前　言

1 项目实施背景

阿里地区位于我国西南边陲，西藏自治区的西部，地处世界屋脊-青藏高原北部羌塘高原的核心地带，平均海拔 4500 米。

狮泉河镇位于噶尔县最北侧，是阿里地区政治、经济、文化、交通中心。西藏自治区西部重要的交通枢钮和重要的开放型商贸城市。狮泉河镇辖区内，面积 17.67 平方公里。狮泉河镇东、北、西三面环山，南面为宽阔的洪冲击扇和河漫滩。

阿里地区人口少，面积大，每平方公里不足 1 人。根据统计资料，至 2020 年，噶尔县常驻人口 24910 人，其中一半以上的人口聚集在狮泉河镇。

狮泉河镇 2016 年前无集中供热设施，大部分宾馆、饭店和部分企事业单位用家用炉、小电炉或小型锅炉。居民采暖主要有电采暖、太阳房采暖、冷暖两用空调和家用炉具采暖等，多数单位和居民没有采暖设施。

随着西藏阿里地区区政府所在地狮泉河镇的建设和发展，电力供需矛盾非常突出。同时，狮泉河镇属于高原严寒地区，供热是居民生活的基础条件。作为阿里地区的中心城市和首府，建设供热设施并完善供电是提高城区居民生活和水平和实现狮泉河镇可持续发展的必要条件。为此，阿里地区行署 2013 年提出西藏阿里地区狮泉河镇集中供暖工程的建设，作为阿里地区狮泉河镇唯一热源，并于 2013 年 12 月 30 日取得西藏自治区发展和改革委员会《关于同意开展阿里地区狮泉河镇集中供热工程前期工作的通知》（藏发改投资[2013]507 号）。

2014 年 9 月，西藏阿里地区发展和改革委员会委托西北电力设计院编制本项目的可行性研究报告。随后，西北电力设计院组建工程组，着手收集设计资料，按照有关程序开展工作，于 2014 年 11 月初完成了《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程可行性研究报告》。项目计划分两期建设，首先实施“西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）”（以下简称“本项目”）。

中国国际工程咨询公司于 2014 年 12 月对《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程可行性研究报告》进行了审查，审查意见原则同意本期工程选用 2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 中压中温炉排锅炉的装机方案，审查原则同意本阶段锅炉暂选用额定蒸发量为 75t/h 的炉排锅炉，下阶段应经 75t/h 的炉排锅炉和 60t/h 的煤粉炉的技术经济比较确定锅炉的选型。评审会后，西藏阿里地区发展和改革委员会发函要求考虑采用燃烧效率高的煤粉锅炉。

在此基础上阿里地区发改委委托成都市环境保护科学研究院编制《西藏阿里地区狮泉河

镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》，并与 2015 年 11 月 17 日取得了《西藏自治区环境保护厅关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复》（藏环审[2015]132 号）。

2015 年 12 月，西藏开投阿里热电有限公司发函确认煤质资料，煤质资料与原可研发生变化。同时，考虑环保要求，煤场改为设封闭式煤场。根据以上调整，按西藏阿里地区发展和改革委员会要求，西北电力设计院于 2015 年 12 月进行可研修改。

2016 年 1 月，阿里地区城投热电联产集中供热有限公司接手本项目，地区行署提出必须确保 2016 年 10 月 31 日供热。热电厂主锅炉建成之前先建设三台快装供热锅炉和 5×柴油发电机组，并要求增加煤场面积，同时考虑厂外生活福利区。3 台 25t/h 应急锅炉于 2016 年 10 月建成投入运行。取水管网完成，取水口泵房、配电室主体完成，引水管完成。

项目原环评批复后，2015 年 12 月印发的环发[2015]164 号“关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知”精神：到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。企业为满足执行超低排放标准的要求，西北电力设计院于 2016 年 4 月再次进行可研修改，并按照 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉的装机方案进行建设，将为确保 2016 年 10 月 31 日供热建设的 3×25t/h 的应急燃煤锅炉改为调峰锅炉保留，并为主锅炉（2×60t/h）点火前系统管路和锅炉水冷壁底部联箱提供保护蒸汽。

热源厂 2#主锅炉于 2018 年 10 月 20 日开始烘炉、煮炉，1#主锅炉于 2018 年 12 月 20 日开始点火，已运行。厂区内公用系统如供水、除灰、供电、压缩空气、废水处理等系统均已建设完成并投入运行。土建部分：生产办公楼、夜班休息楼、单身公寓楼、1#公寓楼、2#公寓楼建设完成。

自 2016 年 10 月建成投运至今，项目实际建设内容较原环评文件及批复增加了 3 台 25t/h 的燃煤调峰锅炉和 5×1000kW 应急柴油发电机组，从而导致污染物排放量增加、排气筒数量增加，根据原环境保护部办公厅于 2015 年 6 月 4 日发布《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中火电建设项目重大变动清单，以及生态环境部办公厅于 2020 年 12 月 13 日发布的《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）中的规定，判定本项目建设属于重大变动。因此，项目至今未完成竣工环境保护验收工作，为此，2020 年 1 月 1 日，阿里地区生态环境局对其进行行政处罚，并要求针对重大变动情况，重新报批环评文件。企业于 2020 年 1 月 8 日缴纳罚款，于 2021 年 11 月 2 日通过招投标委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司进行“西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）”重新报批环评工作。

本次针对其重大变动内容（较原环评新增 3 台 25t/h 燃煤调峰锅炉和 5×1000kW 应急柴油发电机组）进行环境影响分析，并按照现行环保要求对全厂主体工程（2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉）进行重新环境影响评价。

本项目的主要目的在于实施狮泉河镇的集中供热，改善区域生活条件，以清洁的、集中式供热方式取代当地分散型、煤烟型、高污染的取热方式，以减少当地煤炭、木材、畜牧粪便的燃烧量。减少单位供热面积的耗煤量，改善城市基础设施条件，促进当地旅游事业的发展，其社会效益为改善当地居民的冬季取暖条件，提高当地居民的生活质量及文明程度，改善生态环境、促进民族团结，维护社会稳定。

2 建设项目特点

2.1 项目建设特点

本项目为重新报批项目，评价内容以实际建成内容为基础，包括：2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 燃煤锅炉，留有扩建条件；3×25t/h 快装供热应急锅炉+5×1000kW 柴油发电机组（2016 年临时使用）；并配套建设生活办公区；相关除尘、脱硫脱硝等烟气处置设施；生活污水、工业废水处置装置；封闭煤棚、灰库等。供热规划范围为北至狮泉河镇烈士陵园，东至安狮公路，南至规划道路，西至阿里军分区，供热面积为 $150\times10^4m^2$。供暖期为每年的 10 月下旬至次年 5 月下旬，为 235 天。

2.2 项目周边环境特点

本项目建设地在西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，场地平坦，无不良地质现象，适宜建筑工业厂房和生活设施，项目选址场地开阔平整，地表为滩地。

本项目厂址海拔高度最高为 5302.78km，烟囱高度最高为 80m，阿里地区昆莎机场位于项目 SSW 方向，距本项目厂界约 43.67km，根据民航西藏自治区管理局文件《民航西藏区局关于阿里地区集中供暖工程有关事宜的批复》（民航藏局函[2015]85 号）说明，本项目构筑物不在净空保护范围内，不影响净空环境安全。狮泉河镇建成区位于项目西侧和北侧，距离分别为西 1030m，北 1160m。狮泉河位于项目厂区北侧，距项目厂界最近距离为 1075m，项目厂区西北侧为狮泉河镇盆地治沙工程灌渠，距厂界最近距离为 230m。噶尔县东区水厂水源地保护区位于项目西侧约 2750m，该地下水保护区位于狮泉河北侧，本项目位于狮泉河南侧，距离羌塘国家自然保护区内直线距离大于 50km，评价范围内周围无文物保护单位、无风景名胜区。

2.3 项目工艺特点

由于本项目的热负荷性质单一，全部为采暖负荷，采用高温热水作为供热介质，供水温度为 110℃，回水温度为 70℃。将锅炉蒸汽送至发电机组，汽机抽汽送入热网首站，经热网换热器换热后疏水回收至除氧器，返回锅炉循环使用，热网首站将供热回水由 70℃加热至 110℃后实施集中供热，供给各个热用户。该供热方式特点为：热水系统泄漏量小，且可以通过改变供回水温度和流量进行调节而达到节能的要求；热水输送过程管道压降小，供热半径大，范围广，便于远距离输送；热水作为热媒热比容大、蓄热量大，供热工况稳定。

按照阿里地区发改委要求，在狮泉河镇建设一座 2×6MW 热源厂，可满足近期采暖热负荷。远期再扩建 2×6MW 热电机组，满足远期采暖热负荷。由于最大热负荷和平均热负荷相差较大，所以一期根据平均热负荷选取装机方案，即 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 燃煤锅炉，最大热负荷通过热力管网设置调峰锅炉解决，即保留 2016 年建设的 3×25t/h 燃煤锅炉，作为运行过程中的调峰锅炉使用，仅作供热用，不进行发电。

根据国家节能减排政策，结合本项目使用中等挥发份，灰渣量低，发热量高的燃煤特性，为满足超低排放改造需要（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米），选用中压中温循环煤粉锅炉，其特点为：燃烧效率高，传热效果好，机组经济型好，节煤效果明显，年节约 0.84×10^4t/a 原煤，采用低氮燃烧器氮氧化物排放少等优点；但制粉系统较复杂，操作检修费用高。采用煤粉炉，锅炉热效率高，年节约 0.84×10^4 t/a 原煤，符合国家节能减排政策，因此本项目采用 2×60t/h 中压中温循环煤粉炉。

阿里地区狮泉河镇采暖期为 8 个月，其余 4 个月为非采暖期，采暖期最大热负荷和最小热负荷相差较大，本次选用能够满足狮泉河镇采暖热负荷，并兼顾向区域供电，机组运行灵活，安全性高的汽机型式为抽凝机。

2.4 产排污及污染治理特点

2.4.1 废气

（1）2 台 60t/h 主锅炉分别设置一套低氮燃烧+SCR 脱硝+电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫烟气处理系统，烟气由 1 座高为 80m 烟囱达标排放。烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164 号）中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》

（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值（≤2.5mg/m^3）；

（2）3 台 25t/h 调峰锅炉各设置一套低氮燃烧器+高效脉冲布袋除尘器+双碱法湿法脱硫塔烟气处理系统，经处理后的烟气分别经各自配套的 1 座高为 40m 烟囱达标排放。烟气中污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准；

（3）破碎机室、转运站、6 座煤仓、灰仓、石灰石粉仓均设置一套布袋除尘器，废气经处理后有组织达标排放，废气中颗粒物排放浓度和速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求；

（4）设置封闭煤场，燃煤厂内运输采用密闭廊道，并配备喷淋除尘设施；灰场进行洒水抑尘。

2.4.2 废水

（1）项目生活污水经化粪池收集，供暖期送生活污水处理车间采用接触氧化法处理后，排入工业废水处理车间处理后回用，非供暖期经生活污水处理车间处理后做绿化用水。

（2）化水车间排水、锅炉定排水和设备冲洗废水全部送工业污水处理车间，采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（3）循环冷却水系统排水进入排污降温回收水池，经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗，废水全部回用不外排。

（4）含煤废水全部汇集至煤水处理车间，经“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗。沉淀池底渣主要为煤，全部送煤场回用。

（5）脱硫废水在脱硫岛经“中和、絮凝、沉淀”处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。

厂区需要防渗区域均按照《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求进行严格的防渗设计，灰场按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等要求采取相应防渗措施。

2.4.3 噪声

噪声源主要为鼓风机、引风机及各类机泵等，通过选用低噪音设备，减振、隔声、消声等措施后，厂界噪声达标排放。

2.4.4 固体废物

化水车间产生的废反渗透膜由厂家在更换时直接回收再生处置，不在厂内储存，其余一般固废全部综合利用，煤水车间沉淀煤泥返回煤场，作燃料送锅炉燃烧厂内综合利用；根据综合利用厂家需求，对能及时外运的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏直接从固废产出环节由专用罐车（粉煤灰）或汽车拉运至综合利用厂家，对不能及时外运综合利用的，送项目设置的厂外灰场暂存后，由噶尔县亿豪机械租赁处（企业已签订固废管理处置协议）及时外售作建材综合利用。厂内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，新建 1 座 300m^2 危险废物暂存间，用于储存项目产生的废矿物油和废脱硝催化剂，根据阿里地区危险废物管理要求，废矿物油定期由送至阿里地区废机油储存点入库储存，并由阿里地区运管局负责委托有资质单位对其进行妥善处置，废脱硝催化由企业委托有资质单位妥善处置。。

3 环境影响评价工作进程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条之规定，“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。”的要求，项目建设单位阿里地区城投热电联产集中供热有限公司于 2021 年 11 月委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司承接西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响评价重新报批工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目属于本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“87.热电联产 4412”类中“火力发电和热电联产”，因此，本项目环评类别为“报告书”。

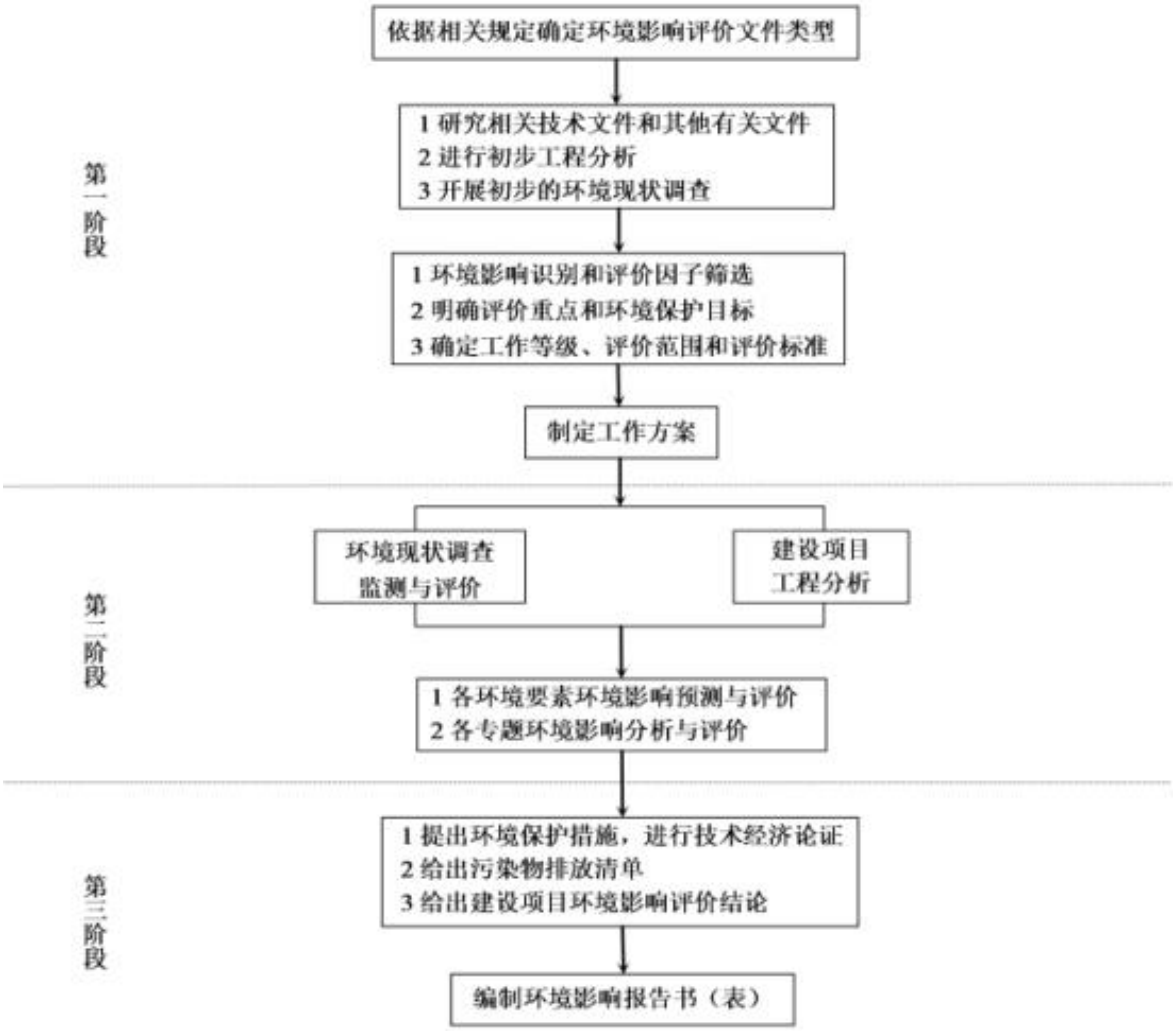
本次环评过程通过对厂区实际建设内容和原环评变化情况进行梳理，并对其现有环境问题进行调查，从而提出整改方案，按照整改方案实施预期效果进行环境影响评价。

我公司在接受委托后立即组织技术人员对项目现场进行了实地勘察，在了解项目周边环境概况的基础上，根据现场实际建设情况、建设单位和工程设计单位提供的生产工艺、污染源排放情况，进行工程分析，并制定工作方案，分析项目建设期和营运期各环境要素环境影响程度和范围，提出环境保护措施，进行技术经济论证，最终编制完成了

《阿里地区城投热电联产集中供热有限公司西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）变更环境影响报告书》。

本次重新报批评价内容为热源厂、灰场、取水口等建设内容，其供热管网和换热站已于 2015 年 3 月 19 日取得阿里地区环境保护局批复的《关于“西藏阿里地区狮泉河镇集中供热管网工程”环境影响报告表的批复》（阿环审【2015】32 号），不在本次评价内容之内。

环境影响评价工作一般分三个阶段：第一阶段为接受环评委托、前期准备、调研和工作方案阶段；第二阶段为分析认证和预测评价阶段；第三阶段为提出环保措施，给出项目建设可行性结论并环境影响评价文件编制阶段。具体工作程序见下图。



环境影响评价工作程序图

4 工程变更情况与环境影响变化情况

4.1 工程变更情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条　建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

根据自治区政府要求，必须确保 2016 年 10 月 31 日供热。因此阿里地区城投热电联产集中供热有限公司提出在热电厂建成之前先建设三台快装应急供热锅炉和柴油发电机组。建设单位于 2016 年 8 月建设 3×25t/h 应急燃煤锅炉+5×1000kW 柴油发电机组，于 2016 年 10 月建成，并于 2016 年 10 月 31 日开始供热。考虑实际建设情况和极端天气下狮泉河镇供热保障，将已建的 3×25t/h 应急燃煤锅炉改为调峰锅炉保留，在极端天气下，按照供暖负荷要求选择开启数量。基于以上背景，本项目工程变更情况如下：

4.1.1 建设性质

项目变更前后，根据项目建设性质、建设性质均为热电联产项目，以供热为主，未发生变化。

4.1.2 建设规模

建设规模由 2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 燃煤锅炉变更为 2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 燃煤锅炉+3×25t/h 燃煤锅炉（应急/调峰锅炉）+5×1000kW 柴油发电机组（应急使用），锅炉容量模由 150t/h 变更为 195t/h，规模增加 30%。

4.1.3 建设地点

本项目生产厂区位于狮泉河镇东南郊，灰场位于生产厂区东北侧，与厂区直线距离约 575m，取水口位于狮泉河南岸、生产厂区东北侧，距厂区直线距离约 1075m。项目实际建设地点与原环评选址相同，未发生变化。

项目主体工程平面布置与原环评一致，变化情况为在厂区北部增加了一座调峰锅炉房和应急电站，占地面积分别为 7288m^2 和 500m^2。但与项目环境空气保护目标距离、方位等较原环评变化不大，且位于生活区下风向，对区域环境未造成不利影响。

4.1.4 生产工艺

项目主锅炉选型为中压中温循环煤粉炉，发电机组选型为中压中温抽凝式汽轮发电机组，冷却方式为逆流式机械通风冷却塔，排烟方式为 2 台锅炉各配套设置一套烟气处理系统，两股经处理后的烟气合并至 1 座 80m 高，内径为 2.3m 的排气筒高空排放。

4.1.5 污染防治措施

2 台 60t/h 主锅炉和 2 台 6MW 发电机组及全厂废水、废气处置措施均与原环评一致，仅脱硝装置进行升级改造，但采用脱硝方式仍与原环评一致，均为 SCR 脱硝方式。

新增 3 台 25t/h 燃煤调峰锅炉采用低氮燃烧+布袋除尘+双碱法脱硫，考虑调峰锅炉按照极端天气供热负荷选择开启台数，为使排气筒设置满足锅炉烟气排放设计要求，每台锅炉设置一根烟囱。本次评价补充识别了原环评中未曾识别的部分污染物，导致污染物排放量增加；另外，3 台调峰锅炉增加 3 座排气筒，5 台柴油发电机组增加污染物排放，即项目变更后污染源和污染物排放量均增大。

4.1.6 重大变动判定

通过以上分析，根据生态环境部办公厅于 2020 年 12 月 13 日发布的《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）及《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）中火电建设项目重大变动清单的相关规定，本项目原环评批复建设内容为 2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 燃煤锅炉，实际建设内容为 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 燃煤锅炉+3×25t/h 燃煤锅炉（应急/调峰锅炉）+5×1000kW 柴油发电机组（应急使用），其锅炉总容量由 150t/h 变为 195t/h，超过原环评批复规模，且建设的 3 台 25t/h 燃煤锅炉新增 3 座排气筒，增加污染物排放源和排放量。以上情形均属于重点变动（判定过程详见报告 2.5 节“重大变动界定分析”）。

4.2 变更前后环境影响变化情况

通过对项目变更后及对现有环境问题整改后，项目变更前后对环境影响变化情况见表 1。

表 1　　本项目变更后环境影响变化情况分析一览表

项目		内容	备注
工程主要变动情况		2×60t/h 燃煤锅炉改为 2×75t/h 燃煤锅炉	正常使用
		新增 3×25t/h 燃煤调峰锅炉+5×1000kW 应急柴油发电机组	极端天气和锅炉开车时使用
环境影响变化情况	大气环境	全厂颗粒物排放量增加 12.295t/a，SO_2 和 NO_X 排放量跟别减少 36.79t/a 和 42.2t/a	原环评中未识别相关储运工程及公用工程污染物排放
		非正常工况下污染物排放量和对大气环境影响均有所增加（烟尘：0.73t，SO_2：3.69t，NO_X：3.67t，汞及其化合物：2.02×10^{-6}t，CO：0.0187t，HC：0.0511t）	增加 3 台调峰锅炉和 5 台 1000kW 应急柴油发电机组，为开停车和极端天气下非正常新增排放源
	地表水	变更前后全厂废水均全部回用不排放，环境影响不变	/
	地下水	未增加地下水污染源，本报告补充预测，非正常情境下无超标范围	补充预测
	声环境	变更前后厂界满足达标排放，未增加声环境保护目标	/
	固体废物环境影响	补充识别了化水车间产生的废反渗透膜，备煤、储运过程中布袋除尘器收集的除尘灰，主锅炉烟气脱硝产生的废催化剂，设备维修过程中产生的废矿物油。变更前后一般固废均全部 综合利用，补充识别的危险废物均妥善处置，影响较小。	补充识别 新建危废暂存间
	环境风险	变更前后风险物质和风险源未发生变化，本次将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为事故水池，并配套建设管网。环境风险防范措施增加了事故废水收集措施，增强了环境风险防范能力。	新增事故水池
	生态影响	现有厂区内新增调峰锅炉和应急 柴油发电机组，未新增占地，对生态影响无变化	/
	电磁辐射	原环评未分析电磁辐射环境影响，本报告补充评价，因厂内升压站与原环评相比未发生变化，因此，项目电测辐射环境影响变更前后未发生变化。	补充分析

5 分析判定情况

5.1 产业政策符合性判定

（1）产业结构调整指导目录（2019 年本）

本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类中：第二十二类城市基础设施建设中的第十一条，城镇集中供热建设和改造工程，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策

根据原国家环保总局、国家经贸委、科技部联合发布的《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》2.2 节中要求“城市市区应发展集中供热和以热定电的热电联产，替代热网内的分散

小锅炉”，本项目通过淘汰供热区域127台分散小锅炉，建设集中供热项目，则本项目的建设为该技术政策所鼓励的建设项目。

（3）关于发展热电联产的规定

本项目建设两台60t/h的煤粉炉锅炉，配备两台6000kw抽凝式汽轮发电机，根据项目工程设计资料，其供热热当量值=8.14×10^5GJ/a，发电热当量值=6600×10^4kWh/a，年全厂热效率为57%，热电比为550%。

经对比，本项目的总热效率和热电比均满足国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会、建设部和国家环保总局急计基础[2000]268号文件《关于发展热电联产的规定》中规定的热效率不小于45%，热电比大于50%的要求。符合国家现行产业政策。

（4）西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知

根据《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》（藏政发〔2019〕6号），县级及以上城市建成区逐步淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉（集中供暖锅炉除外）。本项目建设2台60t/h燃煤主锅炉，将2016年建设的3台25t/h 应急锅炉保留，作为调峰锅炉用于极端天气调峰供暖使用，属于集中供热锅炉，不属于10t/h以下淘汰锅炉。符合《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》（藏政发〔2019〕6号）的政策要求。

（5）关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知

为更好的建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，环保部于2016年10月27日印发了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），该《通知》明确环境影响评价需要落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。本项目为集中供热项目，且满足“三线一单”要求，符合该《通知》中的相关要求。

（6）西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知

西藏自治区人民政府于2014年6月10日发布《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》（藏政发〔2014〕56号），该通知中要求：“全面整治燃煤锅炉。到2015年底，全区燃煤锅炉或其他燃烧设施要安装脱硫和除尘设施。到2017年底，重点区域全面淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下燃煤锅炉。鼓励现有燃煤锅炉实施煤改气、煤改电。”

本项目为狮泉河镇集中供热项目，通过淘汰供热区域127台分散小锅炉建设。项目建设2台60t/h燃煤主锅炉，将2016年建设的3台25t/h应急锅炉保留，作为调峰锅炉用

于极端天气调峰供暖使用。本项目 3 台调峰锅炉设备选型为 25t/h，不属于禁止新建的低于 20t/h 燃煤锅炉，结合项目特点和供热区域实际供热需求，保留 3 台应急锅炉作调峰锅炉是十分必要的，项目建设符合藏政发〔2014〕56 号的相关要求。

5.2 相关规划符合性判定

本项目位于阿里地区狮泉河镇东南郊，为狮泉河镇集中供热的热电联产项目，属于《阿里地区狮泉河镇供热规划》中规划建设项目，项目建设符合《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》、《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》、《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》、《西藏自治区主体功能区规划》的要求。

5.3“三线一单”符合性判定

根据西藏自治区人民政府发布的《关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（藏政发〔2020〕11 号）和《阿里地区行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中规定，本项目位于西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，为重点管控单元，其管控要求为：根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提高资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。本项目属于城镇集中供热项目，周边无自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域，符合西藏自治区和阿里地区“三线一单”生态环境分区管控要求。

6 关注的主要环境问题

在对本项目进行工程初步分析的基础上，确定本次评价主要关注的环境问题有：

（1）本项目为集中供热项目，需重点关注其与当地供热规划相符性分析；

（2）本项目为批建不符而重新报批项目，需关注其变更内容和重大变动情况判定，并对已建内容存在的环保问题进行排查，提出经济技术可行的整改方案，对整改方案进行环境影响预测分析；

（3）项目营运期主要以大气污染为主，其主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度和氨等，因此，需关注项目的废气治理措施的技术合理性及达标排放可行性及大气环境影响是否可接受判定；

（3）项目工业废水主要污染物为浓盐水，项目排水方案为全部处理后回用，不外排，需针对其废水处置效果和水平衡分析，确定其废水零排放的可行性；

（4）项目运营期将产生大量大宗固废，主要以粉煤灰、炉渣和脱硫石膏为主，需关注其灰场设置情况是否符合环保要求，其综合利用方式是否可行；

（5）关注本项目对生态环境、地下水环境、土壤环境等其他要素的污染防治措施或生态恢复措施可行性及影响程度可接受性；

（6）项目涉及危险化学品主要为点火柴油，关注项目营运期环境风险事故的发生概率以及环境风险防范措施的可行性及可靠性。

7 报告书主要结论

本项目在现有建设内容的基础上，通过相关环保整改后，建设符合国家产业策，与主体功能区划、产业发展规划、环境保护相关规划相容，项目的选址合理，平面布局科学，公众总体意见支持；通过对本项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明，本项目所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行，在切实落实各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放对区域环境影响可接受；同时通过采取风险防范措施后，项目突发环境事件的环境风险可防可控。因此，从环境保护的角度来看，本项目在该区域内建设是可行的。

宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司

2022 年 1 月

目 录

1 总则 ..... - 1 -
1.1 编制依据 ..... - 1 -
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选 ..... - 7 -
1.3 环境影响评价标准的确定 10
1.4 评价等级与评价范围确定 18
1.5 环境保护目标 32
1.6 污染控制目标 35
2 建设项目概况 38
2.1 项目建设过程 38
2.2 原环评阶段建设项目概况 39
2.3 实际建设内容 48
2.4 变更内容分析 77
2.5 重大变动界定分析 88
2.6 变更后项目基本概况 93
3 工程分析 168
3.1 工艺流程及产污环节 168
3.2 污染源强核算 180
3.3 非正常工况源强核算 195
3.4 污染物排放量核算 199
3.5 清洁生产分析 200
4 环境现状调查与评价 210
4.1 自然环境现状调查与评价 210
4.2 环境质量现状调查与评价 216
5 环境影响预测与评价 240
5.1 施工期环境影响预测与评价 240
5.2 运营期大气环境影响预测与评价 242
5.3 运营期地表水环境影响分析 264
5.4 营运期地下水环境影响预测与评价 274
5.5 运营期声环境影响预测及评价 290
5.6 营运期固体废物环境影响分析及评价 298
5.7 电磁辐射环境影响分析 307
6 环境风险评价 309
6.1 风险调查 309
6.2 环境风险评价等级 310
6.3 环境风险识别 311
6.4 环境风险分析 325
6.5 环境风险管理 326
6.6 环境风险应急预案 337
6.7 评价结论与建议 344
7 环境保护措施及其可行性论证 347
7.1 施工期环境保护措施 347
7.2 运营期大气环境保护措施及其技术经济论证 350
7.3 地表水环境保护措施及其技术经济论证 386
7.4 地下水环境保护措施及其技术经济论证 390
7.5 声环境环境保护措施及其技术经济论证 394
7.6 固体废物污染防治措施 396
8 环境影响经济损益分析 399
8.1 环境效益分析 399
8.2 社会效益分析 400
8.3 经济效益分析 400
8.4 结论 401
9 环境管理与监测计划 402

9.1 环境管理 402
9.2 污染物排放管理 411
9.3 环境信息公开要求 417
9.4 环境监测计划 419
9.5“三同时”竣工环保验收 420
10 项目可行性分析 425
10.1 相关政策符合性分析 425
10.2 相关规划符合性分析 430
10.3“三线一单”相符性分析 434
10.4 选址符合性分析 444
11 环境影响评价结论 446
11.1 建设项目概况 446
11.2 产业政策符合性 446
11.3 规划符合性 446
11.4“三线一单”相符性 447
11.5 选址合理性 447
11.6 环境质量现状 447
11.7 污染防治措施及环境影响评价结论 448
11.8 公众意见采纳情况 451
11.9 环境管理与监测计划 452
11.10 环境影响可行性结论 452
11.11 建议 452
12.附件 453

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护相关法律

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日修正)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正)；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修正)；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日修正)；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正)；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修正)；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日)；

(8)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年 12 月 26 日修正)；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日修正)；

(10)《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修正)；

(11)《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 11 月 1 日)；

(12)《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日修正)；

(13)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日修订)；

(14)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日修正)；

(15)《排污许可管理条例》(2021 年 3 月 1 日)；

(16)《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 7 日修正)；

(17)《地下水管理条例》(2021 年 12 月 1 日)。

1.1.2 行政法规及规范性文件

(1)中共中央 国务院，《关于加快推进生态文明建设的意见》(2015 年 4 月 25 日)；

(2)中共中央办公厅、国务院办公厅，印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(2017 年 2 月 7 日)；

(3)中共中央办公厅 国务院办公厅，印发《关于构建现代环境治理体系的指导意见》(2020 年 3 月 3 日)；

(4)国务院，国发【2013】37 号《关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》(2013

年 9 月 10 日)；

(5)国务院，国发【2015】17 号《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(2015 年 4 月 2 日)；

(6)国务院，国发【2016】31 号《关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》(2016 年 5 月 31 日)；

(7)国务院，国发【2016】74 号《关于印发<“十三五”节能减排综合工作方案>的通知》(2016 年 12 月 20 日)；

(8)国务院，国发【2018】22 号《关于印发<打赢蓝天保卫战三年行动计划>的通知》(2018 年 6 月 27 日)；

(9)国务院，国发【2021】4 号《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(2021 年 2 月 2 日)；

(10)国务院办公厅，国办发【2010】33 号《关于转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(2010 年 5 月 11 日)；

(11)环境保护部，第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》(2015 年 1 月 1 日)；

(12)环境保护部，第 34 号令《突发环境事件应急管理办法》(2015 年 6 月 5 日)；

(13)生态环境部，第 3 号令《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(2018 年 8 月 1 日)；

(14)生态环境部，第 4 号令《环境影响评价公众参与办法》(2019 年 1 月 1 日)；

(15)环境保护部，环发【2012】77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012 年 7 月 3 日)；

(16)环境保护部，环发【2012】98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012 年 8 月 7 日)；

(17)环境保护部、发展改革委、财政部，环发【2013】16 号《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(2013 年 1 月 22 日)；

(18)环境保护部，环发【2015】4 号《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(2015 年 1 月 8 日)；

(19)环境保护部，环发【2015】163 号《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)>的通知》(2015 年 12 月 11 日)；

(20)环境保护部，环发【2015】178 号《关于加强规划环境影响评价与建设项目环

境影响评价联动工作的意见》(2015 年 12 月 30 日)；

(21)环境保护部，环环评【2016】150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(2016 年 10 月 26 日)；

(22)环境保护部、发展改革委、国家能源局，环发【2015】164 号《关于印发全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》(2015 年 12 月 11 日)；

(23)环境保护部，环环评【2017】84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(2017 年 11 月 14 日)；

(24)环境保护部，环环评【2018】11 号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(2018 年 1 月 25 日)；

(25)生态环境部，环土壤【2019】25 号《关于印发<地下水污染防治实施方案>的通知》(2019 年 3 月 28 日)；

(26)环境保护部办公厅，环办【2014】30 号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(2013 年 3 月 25 日)；

(27)环境保护部办公厅，环办环监【2017】61 号《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》(2017 年 8 月 3 日)；

(28)国家发展改革委等 9 部，发改环资【2016】1162 号《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》(2016 年 5 月 30 日)；

(29)国家发展和改革委员会，2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2020 年 1 月 1 日)；

(30)国家发展和改革委员会，发改环资【2021】381 号《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(2021 年 3 月 18 日)；

(31)国家能源局，国能电力【2015】239 号《关于西藏自治区 2015 年度安排火电建设规模用于阿里地区狮泉河镇集中供热工程的指导意见》。

1.1.3 地方法规与政策

(1)《西藏自治区环境保护条例》(2018 年 12 月 1 日施行)；

(2)《西藏自治区大气污染防治条例》(2019 年 3 月 1 日施行)；

(3)《西藏自治区文物保护管理条例》(2007 年 7 月 27 日修正)；

(4)《西藏自治区关于建设美丽西藏的意见》(2013 年 4 月)；

(5)《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》(西藏自治区人民代表大会公告

【2021】第 2 号)；

(6)西藏自治区人民政府，藏政发【2019】6 号《关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》(2019 年 3 月 26 日)；

(7)西藏自治区人民政府，藏政发〔2014〕56 号《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》（2014 年 6 月 10 日 ）

(8)西藏自治区人民政府，藏政发【2020】11 号《关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(2020 年 12 月 31 日)；

(9)阿里地区行署办公室，阿行办发〔2021〕41 号《关于印发阿里地区关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》(2021 年 11 月 12 日)；

(10)西藏自治区生态环境厅《关于发布西藏自治区生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2021 年本)的公告》(2021 年 8 月 23 日)。

1.1.4 技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(9)《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

(10)《一般固体废物分类与代码》(GBT 39198-2020)；

(11)《火力发电厂干式贮灰场设计规程》DLT 5488-2014；

(12)《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)

(13)《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018)

(14)《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)；

(15)《供热站房噪声与振动控制技术规程》(CJJT 247-2016)；

(16)《锅炉房设计标准》(GB 50041-2020)；

(17)《工业锅炉烟气治理工程技术规范》(HJ 462-2021)；

(18)《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021)；

(19)《供热工程项目规范》(GB 55010-2021)；

(20)《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)；

(21)《国家危险废物名录》(2021 年版)；

(22)《火电厂烟气脱硫工程技术规范—石灰石/石灰-石膏法》(HJ/T179-2005)；

(23)《火电厂除尘工程技术规范》(HJ2039-2014)；

(24)《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ/T75-2007)；

(25)《2014 年国家鼓励发展的环境保护技术目录》(工业烟气治理领域)；

(26)《2015 年国家鼓励发展的环境保护技术目录》(水污染治理领域)；

(27)《国家先进污染防治技术目录(大气污染防治领域)》(2018 版)；

(28)《固体废物处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；

(29)《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010)；

(30)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；

(31)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。

1.1.5 相关规划

(1)《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

(2)《西藏自治区“十三五”时期住房和城乡建设事业发展规划》 ；

(3)《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》；

(4)《狮泉河镇总体规划(2008-2020)》；

(5)《阿里地区狮泉河镇供热规划》；

(6)《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》；

(7)《西藏自治区主体功能区规划》；

(8)《西藏自治区生态功能区划》。

1.1.6 任务依据及建设单位提供资料

(1)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响评价中标通知书》，2021 年 11 月 2 日；

(2)西藏自治区发展和改革委员会，《关于同意开展阿里地区狮泉河镇集中供热工

程前期工作的通知》（藏发改投资）【2013】57 号；

(3)西藏自治区国土资源厅，《西藏自治区国土资源厅关于阿里地区狮泉河镇供热工程建设项目用地预审意见（藏国土资预审发【2015】10 号）》；

(4)阿里地区行政公署，《阿里地区行政公署关于阿里地区热电联产建设项目用地的批复》（阿行用地复【2020】3 号），2020 年 3 月 18 日；

(5)成都市环境保护科学研究院，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》，2015 年 11 月；

(6)西藏自治区环境保护厅，《关于西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书的批复》（藏环审【2015】132 号），2015 年 11 月 17 日；

(7) 成都市环境保护科学研究院，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热管网工程环境影响报告表》，2015 年 3 月；

(8)阿里地区环境保护局，《关于“西藏阿里地区狮泉河镇集中供热管网工程”环境影响报告表的批复》（阿环审【2015】32 号），2015 年 3 月 19 日；

(9)《自治区水利厅关于<西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程水资源论证报告书>的审查意见（藏水政【2015】4 号）》；

(10)《西藏自治区水利厅关于<西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程水土保持方案报告书>的复函（藏水保【2015】25 号）》；

(11)阿里地区生态环境局，《行政处罚事先（听证）告知书》（阿环发告字【2021】号），2021 年 1 月 2 日；

(12)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环保、水保处罚缴费凭证》，2021 年 1 月 8 日；

(13)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司,《关于申请储存处置废油的请示》，2021 年 11 月 29 日；

(14)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《阿里地区城投热电联产集中供热有限公司废机油台账》；

(15)噶尔县亿豪机械租赁处，《炉渣拖护管理协议》；

(16)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《灰库放灰台账》；

(17)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《渣库放渣台账》；

(18)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《阿里狮泉河镇热电联产项目锅炉用煤煤质分析化验报告》；

(19)阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《2021 年 1 月~2021 年 5 月在线监测数据》；

(20)西藏永蓝环保科技有限公司，《阿里地区热电联产项目现有污染源（粉尘）监测报告》，2021 年 11 月 21 日；

(21)西藏永蓝环保科技有限公司，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境现状监测报告》，2021 年 11 月 19 日；

(22)西藏中测凯乐环境检测技术有限公司，《阿里地区热电联产项目现有污染源检测报告》（藏凯乐检字【2021】第 0621W 号），2021 年 5 月 31 日；

(23)建设单位提供的其他相关资料。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

1.2.1.1 建设施工期环境影响因素

本项目主体工程及其配套设施均已建成，施工期仅为环境保护整改过程中危废库的建设和相关设备安装等，对环境造成的影响因素主要有：建构筑物砌筑及建筑材料运输、装卸等产生的扬尘，施工机械设备排放的废气等会对环境空气产生不利影响；施工人员产生的生活污水，建设过程中产生的生产废水对水环境产生不利影响；施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾的不合理处置，会对生态环境产生影响；项目建设中各类施工机械运行和作业产生的噪声，运输车辆产生的噪声等对声环境的影响。

1.2.1.2 生产运营期环境影响因素

在初步工程分析的基础上，结合本项目采用的原料和产品输送方式、各生产装置工艺技术情况，项目各生产装置及辅助设施产污、排污途径及周围环境特点，本项目在生产运营期产生的主要影响有：

①废气包括主锅炉房废气，调峰锅炉房废气，废水处置废气，备煤、输煤、储煤过程中产生的粉尘，柴油罐区无组织废气和装车无组织废气等；

②废水包括生活污水、锅炉排污水、化水车间排水、循环冷却水系统排水、含煤废水和初期污染雨水等；

③噪声主要包括锅炉和各类泵、风机等产生的噪声影响；

④固体废物主要包括粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废反渗透膜、检修废矿物油、栈桥冲洗含煤废水沉淀池煤泥、少量办公生活垃圾。

⑤环境风险主要为柴油罐区发生火灾后产生的 CO 等伴生/次生污染物。

以上这些影响在整个生产运营期间都长期存在，需要通过有效的环保治理措施降低其影响程度。根据以上分析，确定本项目环境影响因素及影响程度，详见表 1.2.1-1。

表 1.2.1-1　环境影响因子识别表

环境要素 污染因素		环境空气	水环境	声环境	固体废物	生态环境	人群健康	土壤环境
施工期	场地平整	-1S	-1S	-1S	-1S	-2L	—	-2L
	渣土垃圾	-2S	-1S	-2S	-2S	-1S	-1S	—
	物料运输	-1S	—	-1S	—	—	—	—
	施工废水	-1S	-1S	—	—	—	—	-1S
	施工扬尘	-2S	—	—	—	-1S	-1S	—
	施工噪声	—	—	-2S	—	—	-1S	—
运营期	物料运输	-2L	-1L	-1L	-1L	-1L	-1L	-1L
	废气排放	-3L	—	-1L	—	-1L	-1L	-1L
	废水排放	—	-3L	—	—	—	—	—
	固废产生	-1L	—	-1L	-3L	-1L	-1L	-1L
	事故风险	-3S	-2S	—	-1S	-1S	-1S	-2S
	噪声排放	—	—	-1L	—	—	-1L	—
	厂区绿化	+1L	—	+1L	—	+2L	+1L	+2L
注：S：短期影响，L：长期影响，+：有利影响，-：不利影响，0：无影响，1：弱影响，2：中影响，3：强影响；								

1.2.2 评价因子筛选

依据环境影响因素识别结果，结合本项目的厂址选址、生产工艺特点、施工方面的因素及主要原辅材料用量、污染物排放强度、排放方式和排放去向等因素，最终筛选出本项目各排污环节可能出现的主要污染因子见表 1.2.2-1。

表 1.2.2-1　项目评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、NH_3、H_2S、臭气浓度、TSP、汞及其化合物、非甲烷总烃	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NOx、非甲烷总烃、汞及其化合物、NH_3、H_2S、臭气浓度、TSP	工业烟粉尘、SO_2、NOx、VOCs
地表水环境	pH 值、化学需氧量、石油类、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、氟化物、氯化物、挥发酚、总氰化物、总砷、总汞、总锌、总硒、总铜、六价铬、硫化物、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、二甲苯、乙苯	本次主要评价项目生产废水、生活污水处置措施及回用的可行性，关注水质指标包括：pH 值、COD、BOD_5、氨氮、总磷、SS、石油类、TDS	/
地下水环境	汞、铅、铁、镉、耗氧量、亚硝酸盐、硝酸盐氮、氯化物、氟化物、氨氮、砷、锰、硫化物、氰化物、pH 值（无量纲）、六价铬、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、石油类、K^+、Na^+、Ca2+、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。	六价铬、氟化物、汞及其化合物	/
声环境	昼间等效声级（L_d）、夜间等效声级（L_n）	昼间等效声级（L_d）、夜间等效声级（L_n）	/
固体废物	/	生活垃圾、一般工业固废、危险废物	/
生态环境	土壤、植被、土地利用现状	土壤、植被、土地利用现状	/
土壤环境	基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项指标；	/	/
环境风险	/	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物（NMHC、CO）	/

1.3 环境影响评价标准的确定

1.3.1 环境功能区划

根据本项目所在环境特点及当地环境功能区划，建设项目所在地环境功能属性见表 1.3-1。

表 1.3-1　环境空气质量标准

序号	环境要素	功能属性
1	环境空气	本项目选址位于狮泉河镇东南郊，属于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。
2	地表水	项目所在区域主要地表水体狮泉河属III类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准。
3	声环境	项目建地位于西藏阿里地区噶尔县狮泉河镇，厂址区域目前为商业工业混杂区，评价区声环境属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类功能区。
4	地下水环境	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
5	生态及环境敏感区	本项目用地未占用自然保护区、森林公园、风景名胜区、生态严格控制区等生态环境敏感区，生态环境评价以不减少区域内濒危珍惜动植物和不破坏当地生态系统完整性为标准。
6	土壤环境	场地内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表2“第二类用地”筛选值标准要求。

1.3.2 环境质量标准

1.3.2.1 环境空气质量标准

本项目建设地点位于阿里地区狮泉河镇，所在区域属环境空气二类区域，各评价因子所执行的环境空气质量标准见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1　环境空气质量标准

标准	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准	SO_2	年平均	60	μg/m^3
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO_2	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	PM_{10}	年平均	70	
		24 小时平均	150	
	$PM_{2.5}$	年平均	35	
		24 小时平均	75	

标准	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位
	O_3	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
	CO	24 小时平均	4	mg/m^3
		1 小时平均	10	
	Hg	年平均	0.05	μg/m^3
	TSP	24 小时平均	300	μg/m^3
《环境影响评价技术导则•大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D	氨	1h 平均	200	μg/m^3
	硫化氢	1h 平均	10	
《大气污染物综合排放标准详解》	NMHC	1h 平均	2000	μg/m^3

1.3.2.2 地表水环境质量标准

本项目位于西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，根据调查，区域主要地表水体为狮泉河，与本项目最近距离为 1075m，根据狮泉河水体功能区划，水质指标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水域标准，详见表 1.3.2-2。

表 1.3.2-2　地表水环境质量标准

序号	污染物	单位	III 类标准限值	序号	污染物	单位	III 类标准限值
1	pH 值无量纲）	无量纲	6~9	14	砷	mg/L	0.05
2	挥发酚	mg/L	0.005	15	汞	mg/L	0.0001
3	总氮	mg/L	1.0	16	六价铬	无量纲	0.05
4	粪大肠菌群	个/L	10000	17	溶解氧	mg/L	5
5	化学需氧量	mg/L	20	18	高锰酸盐指数	mg/L	6
6	五日生化需氧量	mg/L	4	19	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2
7	氨氮	mg/L	1.0	20	硫化物	mg/L	0.2
8	总磷	mg/L	0.2（湖库 0.05）	21	氰化物	mg/L	0.2
9	铜	mg/L	1.0	22	石油类	mg/L	0.05
10	锌	mg/L	1.0	23	氯化物	mg/L	250
11	氟化物	mg/L	1.0	24	苯	mg/L	0.01
12	硒	mg/L	0.01	25	甲苯	mg/L	0.7
13	二甲苯	mg/L	0.5	26	乙苯	mg/L	0.3

1.3.2.3 地下水环境质量标准

调查评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，其中石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中生活饮用水水质参考指标及限值要求。

表 1.3.2-3　地下水环境质量标准

序号	污染物	单位	III 类标准限值	序号	污染物	单位	III 类标准限值
1	汞	mg/L	≤0.001	13	硫化物	mg/L	≤0.02
2	铅	mg/L	≤0.01	14	氰化物	mg/L	≤0.05
3	铁	mg/L	≤0.3	15	pH 值（无量纲）	无量纲	6.5-8.5
4	镉	mg/L	≤0.005	16	六价铬	mg/L	≤0.05
5	耗氧量	mg/L	≤3.0	17	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	18	总硬度	mg/L	≤450
7	硝酸盐氮	mg/L	≤20	19	挥发酚	mg/L	≤0.002
8	氯化物	mg/L	≤250	20	苯（ug/L）	μg/L	≤10.0
9	氟化物	mg/L	≤1.0	21	甲苯（ug/L）	μg/L	≤700
10	氨氮	mg/L	≤0.50	22	乙苯（ug/L）	μg/L	≤300
11	砷	mg/L	≤0.01	23	二甲苯(总量)（ug/L）	μg/L	≤500
12	锰	mg/L	≤0.1	24	石油类	mg/L	≤0.05

1.3.2.4 声环境质量标准

本项目位于西藏阿里地区噶尔县狮泉河镇东南郊，厂址区域目前为商业工业混杂区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）评价区声环境属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类功能区。

表 1.3.2-4　声环境质量标准

标准类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2 类	60	50

1.3.2.5 土壤环境质量标准

本项目属于《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》中规定的土壤环境污染重点监管单位，项目用地类型为《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)中规定的二类工业用地，土壤环境现状调查阶段执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值，土壤环境保护执行建设用地土壤污染风险管控值。具体见表 1.3.2-5。

表 1.3.2-5　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值　单位:mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
其他项目中石油烃类				
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	--	4500	9000

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 废气排放标准

(1)主锅炉烟气

本项目建设 2 台 60t/h 燃煤锅炉，属于煤粉发电锅炉，根据原环境保护部、国家发展和改革委员会、国 家 能 源 局 2015 年 12 月 11 日发布的《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》环发〔2015〕164 号中要求，到 2020 年，全国所有具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3），因此，本项目主锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度执行《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨执行《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值（≤2.5mg/m^3）。

表 1.3.3-1　主锅炉房烟气执行标准

污染源	污染物	标准限制 mg/m^3	执行标准
主锅炉房烟气	烟尘	10	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放限值
	二氧化硫	35	
	氮氧化物	50	
	汞及其化合物	0.03	《火电厂大气污染物排放标准》

污染源	污染物	标准限制 mg/m³	执行标准
	烟气黑度（林格曼黑度）/级	1	（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值
	氨	2.5	《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）

（2）调峰锅炉房烟气

本项目建设的 3 台 25t/h 燃煤锅炉为应急调峰锅炉，正常情况下不使用，仅用于极端天气下对换热站补充蒸汽，蒸汽不参与发电，按照其装机规模，属于单台处理 65t/h 以下的燃煤蒸汽锅炉，因此，调峰锅炉房烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准。

表 1.3.3-2　调峰锅炉房烟气执行标准

污染源	污染物	标准限制 mg/m³	执行标准
主锅炉房烟气	烟尘	50	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准
	二氧化硫	300	
	氮氧化物	300	
	汞及其化合物	0.05	
	烟气黑度（林格曼黑度）/级	1	

（3）转运、储存等粉尘

本项目物料转运、储存等过程中颗粒物排放浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求，详见表 1.3.3-3。

表 1.3.3-3　转运、储存等过程中颗粒物执行标准

污染源	污染物	排气筒高度	标准限制		执行标准
			排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
破碎机室	颗粒物	19	120	5.42	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值
转运站		34	120	29.4	
煤仓间		28	120	19.58	
灰库		25	120	14.45	
石灰石粉库		16	120	3.98	
周界外浓度最高点			1.0	/	
备注：排放速率标准按照内插法进行计算。					

（4）柴油罐区废气

柴油罐区无组织排放的非甲烷总烃在厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求，其管理要求执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

表 1.3.3-4 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	周界外浓度最高点（mg/m³）	执行标准
非甲烷总烃	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值

（5）柴油发电机组废气

应急 5×1000kW 柴油发电机燃烧尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段标准限值；

表 1.3.3-5 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率（Pmax）（kW）	CO（g/kWh）	HC+NO_X（g/kWh）	PM（g/kWh）
第三阶段	Pmax＞560	3.5	6.4	0.2
	130≤Pmax≤560	3.5	4.0	0.2
	75≤Pmax<130	5.0	4.0	0.3
	37≤Pmax<75	5.0	4.7	0.4
	Pmax<37	5.5	7.5	0.6

（6）恶臭

营运期生活污水处理车间无组织排放的恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界浓度限值要求，具体见表 1.3.3-6。

表 1.3.3-6 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

序号	污染物	厂界浓度限值 mg/m³
1	氨	1.5
2	硫化氢	0.06
3	臭气浓度(无量纲)	20(无量纲)

1.3.3.2 废水排放标准

本项目工业废水经处理后用作循环水系统补水，循环水系统补水执行《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准，工业废水污染物排放标准见表 1.3.3-7。

表 1.3.3-7 《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）标准

序号	污染物项目	执行标准
1	pH 值/(25℃)	6～9
2	悬浮固体/(mg/L) ≤	10
3	浊度(NTU)≤	5.0

序号	污染物项目	执行标准
4	BOD_5/(mg/L)≤	10
5	COD /(mg/L) ≤	60
6	铁/(mg/L)≤	0.5
7	锰/(mg/L)≤	0.2
8	Cl-/(mg/L)≤	250
9	钙硬度（以 $CaCO_3$ 计）/(mg/L)≤	250
10	全碱度（以 $CaCO_3$ 计）/(mg/L)≤	200
11	NH_3-N	5
12	总磷（以 P 计）/(mg/L)≤	1.0
13	溶解性总固体（TDS）/(mg/L)≤	1000
14	游离氯	0.1~0.2
15	石油类	5.0

脱硫废水在脱硫岛经“中和、絮凝、沉淀”处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。参照执行《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T-2020）中的水质标准，见表 1.3.3-8。

表 1.3.3-8 《燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T-2020）标准

序号	污染物项目	执行标准
1	pH 值/(无量纲)	6～9
2	总汞/(mg/L) ≤	0.1
3	总铬/(mg/L) ≤	1.5
4	总砷/(mg/L) ≤	0.5
5	总铅/(mg/L) ≤	1.0
6	总镍/(mg/L) ≤	1.0
7	总锌/(mg/L) ≤	2.0
8	悬浮物/(mg/L) ≤	70
9	化学需氧量/(mg/L) ≤	150
10	氨氮/(mg/L) ≤	25
11	氟化物/(mg/L) ≤	30
12	硫化物/(mg/L) ≤	1.0

1.3.3.4 噪声排放标准

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准；

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。

表 1.3.3-9　　环境噪声排放标准

阶段	位置	噪声限值 dB(A)		标准来源
		昼间	夜间	
施工期	施工场界噪声	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
营运期	厂界噪声	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类

1.3.2.4 固体废物排放标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)要求。

1.4 评价等级与评价范围确定

1.4.1 大气环境

1.4.1.1 评价等级判定

(1)估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价等级判定采用 AERSCREEN 估算模型计算项目污染源的最大环境影响，估算模型参数见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	24910
最高环境温度/℃		26.2
最低环境温度/℃		-27.3
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	√是　　□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　　√否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/º	/

备注：①城市/农村选项：当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村；当选择城市时，城市人口数按项目所属城市实际人口或者规划的人口数输入。本项目西侧和北侧为狮泉河镇，3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区，因此选择城市； ②根据狮泉河气象站20年统计数据，最高环境温度/℃为26.2，最低环境温度/℃为-27.3； ③参照中国干湿分布图，本项目位于干旱区； ④岸边熏烟选项：对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项。项目 3km 范围内无大型水体，不考虑。

(2)等级判定依据

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及 $D_{10\%}$，具体判断依据见表 1.4.1-2。计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3。

表 1.4.1-2　大气环境影响评价等级判断依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

(3)污染源参数

本项目正常排放的主要废气污染源排放参数见表 1.4.1-3、表 1.4.1-4，因估算模型无法叠加矩形面源地形数据，本次估算过程将矩形面源作等效圆形面源考虑。

(4)估算结果

本次评价选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，计算结果见表 1.4.1-5。

由预测可知，本项目 Pmax 最大值出现为面源灰场排放的 TSP，Pmax 值为 29.56%，Cmax 为 266.04μg/m³，$D_{10\%}$为 450.0m。根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.4.1.2 评价范围确定

本项目大气环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》

(HJ2.2-2018)的规定，一级评价当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时（本次预测无 $D_{10\%}$出现），评价范围取以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域，具体见图 1.4.1-1。

1.4.1.3 评价基准年筛选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。经资料收集比对，2020 年数据相对完整，因此，本项目选取 2020 年作为评价基准年。

表 1.4.1-3　主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)					
	经度	纬度		高度 m	内径 m	温度℃	流速 m/s	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NOx	Hg	NH_3
破碎机室粉尘 P1	80.134588	32.498077	4299.00	19	0.50	20	6.13	/	0.26	0.13	/	/	/
转运站粉尘 P2	80.135359	32.498077	4300.00	34	0.43	20	1.71	/	0.05	0.025	/	/	/
煤仓 1 粉尘 P3-1	80.13365	32.498534	4301.00	28	0.43	20	11.78	/	0.37	0.185	/	/	/
煤仓 2 粉尘 P3-2	80.133657	32.498386	4301.00	28	0.43	20	10.42	/	0.32	0.16	/	/	/
煤仓 3 粉尘 P3-3	80.133665	32.498238	4301.00	28	0.30	20	7.18	/	0.11	0.055	/	/	/
煤仓 4 粉尘 P3-4	80.133554	32.498526	4301.00	28	0.30	20	6.82	/	0.11	0.055	/	/	/
煤仓 5 粉尘 P3-5	80.133551	32.498385	4301.00	28	0.30	20	5.93	/	0.09	0.045	/	/	/
煤仓 6 粉尘 P3-6	80.133554	32.498237	4301.00	28	0.30	20	6.00	/	0.10	0.05	/	/	/
灰库粉尘 P4	80.134291	32.498327	4301.00	25	0.50	20	7.05	/	0.32	0.16	/	/	/
石灰石粉仓粉尘 P5	80.134573	32.498327	4299.00	20	0.25	20	16.65	/	0.18	0.09	/	/	/
主锅炉烟气 P6	80.134603	32.498533	4300.00	80	2.3	80	16.65	5.00	0.14	0.07	10.60	3.51×10^{-6}	0.57

表 1.4.1-4　主要废气污染源参数一览表（等效圆形面源）

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度 m	面源有效排放高度 m	初始垂向扩散参数 m	等效圆形面源半径 m	污染物排放速率(kg/h)			
	经度	纬度					TSP	NMHC	NH_3	H_2S
灰场	80.142416	32.503658	4302.00	8.00	3.72	10.93	0.89			

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度 m	面源有效排放高度 m	初始垂向扩散参数 m	等效圆形面源半径 m	污染物排放速率(kg/h)			
	经度	纬度					TSP	NMHC	NH_3	H_2S
柴油储罐呼吸废气	80.135176	32.497307	4301.00	6.00	3.72	3.11		0.11		
柴油卸车废气	80.135313	32.497358	4300.00	4.00	2.79	2.79		0.0018		
生活污水处理车间	80.135084	32.497796	4301.00	8.00	0.93	1.00			0.0007	0.0003

表 1.4.1-5　　本项目估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)	$D_{10\%}$(m)
破碎机室粉尘 P1	PM_{10}	450	12.855	2.8567	/
	$PM_{2.5}$	225	6.1214	2.7206	/
转运站粉尘 P2	PM_{10}	450	2.0333	0.4518	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9682	0.4303	/
煤仓 1 粉尘 P3-1	PM_{10}	450	1.9081	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9086	0.4038	/
煤仓 2 粉尘 P3-2	PM_{10}	450	1.9081	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9086	0.4038	/
煤仓 3 粉尘 P3-3	PM_{10}	450	1.908	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9086	0.4038	/
煤仓 4 粉尘 P3-4	PM_{10}	450	1.908	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9086	0.4038	/
煤仓 5 粉尘 P3-5	PM_{10}	450	1.9081	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9086	0.4038	/
煤仓 6 粉尘 P3-6	PM_{10}	450	1.9078	0.424	/
	$PM_{2.5}$	225	0.9085	0.4038	/
灰库粉尘 P4	PM_{10}	450	3.9005	0.8668	/

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)	$D_{10\%}$(m)
	$PM_{2.5}$	225	1.8574	0.8255	/
石灰石粉仓粉尘 P5	PM_{10}	450	7.9802	1.7734	/
	$PM_{2.5}$	225	3.8001	1.6889	/
主锅炉烟气 P6	PM_{10}	450	0.0916	0.0204	/
	$PM_{2.5}$	225	0.0436	0.0194	/
	SO_2	500.0	3.1290	0.6258	/
	NOx	250.0	6.6395	2.6558	/
	Hg	0.15	0.0002	0.0712	/
	NH_3	10.0	0.3205	0.1603	/
灰场	TSP	900	266.0400	29.5600	450.0
柴油储罐呼吸废气	NMHC	2000.0	467.9200	23.3960	75.0
柴油卸车废气	NMHC	2000.0	9.0506	0.4525	/
生活污水处理车间	NH_3	200.0	1.5890	0.7945	/
	H_2S	10.0	0.6810	6.8100	/

1.4.2 地表水环境

1.4.2.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价等级的确定要求，具体判定依据见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A)，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量 数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评 价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m^3/d，评价等级为二级。
注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

通过工程分析可知，本项目废水全部经分质处理后按照回用水要求回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 中第 10 条批注的规定，本项目按三级 B 评价等级评价。

1.4.2.2 评价范围确定

本项目地表水环境工作评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水

环境》(HJ2.3-2018)的要求，评价范围需满足依托污水处理设施环境可行性分析要求，若涉及地表水环境风险的应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本次地表水评价内容为项目自建的污水处理处理设施对项目产生的废水达标处理过程中水质和水量的可行性，处理达标后污水回用在水量和水质方面的可接纳性。因此，本次地表水评价范围为厂区内废水产生节点—厂区自建的污水处理设施—回用环节。

1.4.2.3 评价时期确定

本项目地表水为三级 B 评价，根据导则要求，本项目可不考虑评价时期。

1.4.3 地下水环境

1.4.3.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。本项目建设含 2 个区域，分别为生产厂区和灰场，根据导则第 6.2.2.3 条规定，当同一建设项目涉及两个及两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级开展评价工作。

①项目类别

根据地下水导则附录 A 地下水环境影响行业分类表，本项目生产厂区建设 2 台 60t/h 燃煤锅炉和 3 台 25t/h 燃煤调峰锅炉，总容量为 195t/h，环评类别为报告书，地下水环境影响行业分类为 IV 类。灰场为工业固体废物（二 I 类固废）集中处置类别，环评类别为报告书，地下水环境影响行业分类为 II 类。具体分类见表 1.4.3-1。

表 1.4.3-1　地下水环境影响行业分类表

厂区	类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
生产厂区	U 城镇基础设施及房地产 142、热力生产和供应工程	燃煤、燃油 锅炉总容量 65t/h（不含）以上	其他	IV 类	IV 类
灰场	U 城镇基础设施及房地产 152、工业固体废物（含污泥）集中处置	全部	--	一类固废 III 类 二类固废 II 类	

②地下水环境敏感程度

建设项目地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 1.4.3-2　地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

本项目位于狮泉河镇东南郊，根据现场调查和查阅资料，噶尔县东区水厂水源地保护区位于项目西侧约 2750m，该地下水保护区位于狮泉河北侧，本项目位于狮泉河南侧，地下水整体流向为由狮泉河两侧山地向狮泉河汇集，因此，本项目所在位置不属于其补给径流区，因此，项目所在区域地下水敏感程度判定为“不敏感”。

③评价工作等级

地下水评价工作等级划分见下表。

表 1.4.3-3　地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据导则第 4.1 条说明，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此，本项目生产厂区不进行地下水环境影响评价。灰场属于 II 类建设项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此，本项目地下水环境影响评级工作等级为三级。

1.4.3.2 评价范围

本项目位于西藏自治区阿里地区狮泉河镇，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）要求，首先采用公式法对地下水评价范围进行计算，计算公式为：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；结合本项目地下水环境现状调查结果，渗透系数约 50m/d。

I—水力坡度，无量纲；根据调查评价区地下水流场图，区域地下水径流缓慢，水力坡度取 0.008；

T—质点迁移天数，按照导则要求，T 不得少于 5000d；

N_e—有效孔隙度，无量纲，根据场地调查结果，Ne 取 0.35。

经计算 L＝11428.57m，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610—2016），地下水调查评价范围应为场地下游 Lm 及两侧各 L/2m 构成的区域范围。采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标。根据导则中给出的查表法地下水评价范围数据，三级级评价范围为≤6km^2 的要求，另外，结合项目所在地地下水水文地质条件，项目区域地下水流向为南向北，下游定水头边界为狮泉河，则确定本项目地下水调查评价范围为以灰场场址为中心，上游 1km，两侧各 1.5km，下游至狮泉河南岸，地下水评价范围面积为 5.28km^2。

1.4.4 声环境

1.4.4.1 评价等级判定

本项目营运期产生噪声的设备主要为锅炉、各种泵类、风机等，其声源强在 80-95dB 之间，判定依据见表 1.4.4-1。

表 1.4.4-1　声环境影响评价工作等级判定表

项目	声环境功能区	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级的变化程度	受噪声影响人口数量变化程度
一级评价判据	0 类区以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标	噪声增高量：＞5dB(A)	显著增多
二级评价判据	1 类、2 类区	噪声增高量：3dB(A)-5dB(A)之间（含 5dB(A)）	增加较多
三级评价判据	3 类区、4 类区	噪声增高量：在 3dB(A)以下，不含 3dB(A)	变化不大
本项目情况	2 类区	评价范围内无声环境敏感点	变化不大
判定结果	二级评价		

根据本项目的工程特点及项目所在地周边的环境特点，项目建成后噪声声级没有明显增加，评价范围内无声环境保护目标分布，且项目所在地属于 2 类声环境功能区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的评价工作分级规定，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

1.4.4.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，本项目属于对于以固定声源为主的建设项目，评价范围确定为厂界外 200m 范围内区域。

1.4.5 生态环境

1.4.5.1 评价等级判定

按照建设项目《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中关于生态环境影响评价分级的要求，判定依据见下表。

表 1.4.5-1 生态影响评价工作等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km^{2}或长度≥100km	面积 2km^2-20km^{2}或长度 50km-100km	面积≤2km^{2}或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	**三级**

本项目总占地面积为 16.091hm^2，折合 0.16091km^2≤2km^2。项目占地类型属于工业建设用地，评价范围内均无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊或重要生态敏感区，影响区域内无珍惜濒危物种分布，属于一般区域，因此，本项目生态环境影响评价等级确定为三级。

1.4.5.2 评价范围确定

生态环境影响评价范围确定为项目施工范围及实际用地范围。另外，本项目用水取自狮泉河，取水口设置于狮泉河南侧，本次将狮泉河纳入生态环境评价范围。

1.4.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，本项目属于污染影响型建设项目，土壤环境评价工作等级的划分应依据建设项目类别、占地规模、周边土壤环境敏感程度分级进行判定。

①建设项目类别

本项目建设 2 台 60t/h 燃煤锅炉和 3 台 25t/h 燃煤调峰锅炉，总容量为 195t/h，并配套建设 2×6MW 抽凝发电机组，以 2 台 60t/h 燃煤锅炉产出的蒸汽进行发电，乏汽由管网送至狮泉河镇用暖用户供暖，根据《国民经济行业分类》(GB／T 4754-2017)的说明，火力发电 4411 不包括既发电又提供热力的活动，热电联产 4412 指既发电又提供热力的

生产活动，因此，本项目属于热电联产行业类别。

根据“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目土壤环境影响评价项目类别为 III 类中“燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程”。具体分类见下表。

表 1.4.6-1 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	**II 类**	**III 类**	**IV 类**
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电；火力发电（燃气发电除外）；干事、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

②建设项目占地规模

根据导则，将建设项目占地(主要为永久占地)规模分为大型(≥50hm^2)、中型(5~50hm^2)、小型(≤5hm^2)，本项目占地主要为永久占地，总占地面积为 16.091hm^2，占地规模属于“中型”。

③周边土壤环境敏感程度

周边土壤环境敏感程度判别依据见下表。

表 1.4.6-2 污染影响性敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的；
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的；
不敏感	其他情况；

本项目位于狮泉河镇东南郊，根据《阿里地区行政公署关于阿里地区热电联产建设项目用地的批复》（阿行用地复【2020】3 号），将项目用地划拨为建设用地用于本项目建设，厂址周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标及其他土壤敏感目标，因此，本项目周边土壤环境敏感程度为“不敏感”。

④工作等级划分

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分工作等级，具体判定依据见下表。

表 1.4.6-3　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

由上表可知，本项目为“III 类”建设项目，占地规模为“中型”，周边土壤环境敏感程度为“不敏感”，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)第 6.2.2.3 条说明，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.7 环境风险

1.4.7.1 评价等级

物质危险性识别包括主要原辅材料、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。根据风险导则附录 B，本项目涉及的主要风险物质为柴油。根据风险导则附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

⑴当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

⑵当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+...+q_n/Q_n$$

式中：q_1，q_2，...，q_n—每种危险物质的最大存在量，单位为吨(t)；

Q_1，Q_2，...，Qn—每种危险物质的临界量，单位为吨(t)

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：⑴1≤Q＜10；⑵10≤Q＜100；⑶Q≥100。

本项目突发环境事件风险物质及临界量见下表。

表 1.4.7-1　　突发环境事件风险物质及临界量表

风险源	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
柴油罐区 （2 座 100m³ 立式柴油储罐）	油类物质(矿物油类，如石油、柴油等、生物柴油等)	/	141.1	2500	0.056
危险物质数量与临界量比值 Q					0.056
备注：非甲烷总烃、二氧化硫等污染物产生后，直接进入环保处理设施达标处理，不进行存在量与临界量比值计算。					

根据上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=0.056＜1，则本项目的环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1.4.7-2 定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，开展简单分析。

表 1.7.4-2　　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录导则 A。				

对照上表可知，本项目风险评价等级等级为简单分析。

1.4.7.2 评价范围确定

本项目环境风险评价等级为简单分析，设置距项目边界 3km 区域为大气环境风险评价范围；厂内生产废水产生节点——厂区事故水池——狮泉河汇入口的范围为地表水环境风险评价范围。

1.4.8 小结

本项目各环境要素评价等级及评价范围见表 1.4.8-1，图 1.5-1。

表 1.4.8-1　　本项目各环境要素评价等级及评价范围表

环境要素		评价等级	评价范围
大气环境		一级	以项目厂址为中心，边长为 5.0km 的矩形范围
地表水环境		三级 B	厂区内废水产生节点—厂区自建的污水处理设施—回用环节
地下水环境		生产厂区不开展地下水环境影响评价，灰场地下水评价等级为三级	以灰场场址为中心，上游 1km，两侧各 1.5km，下游至狮泉河南岸，地下水评价范围面积为 5.28km^2。
声环境		二级	厂界外 200m 范围内区域
生态环境		三级	项目施工范围及实际用地范围、狮泉河
土壤环境		不开展土壤环境影响评价工作	/
环境风险	大气	简单分析	自项目边界外延 3.0km 的包络线范围
	地表水		厂内生产废水产生节点——厂区事故水池——狮泉河汇入口

1.5 环境保护目标

1.5.1 环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标见表 1.5-1。

表 1.5-1　环境空气保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 m
	X	Y					
狮泉河镇	417640.416 419029.034	3595862.737/ 3597307.292	城镇	居民，24910 人	二类区	W/N	1030/1160
加木村	419722.503	3593540.711	村庄	居民，80 人	二类区	SSE	2450
备注：狮泉河镇分布于本项目西侧和北侧，坐标位置按照其距本项目最近位置确定。							

1.5.2 地表水环境保护目标

经调查，本项目区域主要功能水体为狮泉河，位于本项目北侧，距本项目最近距离为 1075m，本次评价将狮泉河作为主要地表水环境保护目标。

本项目地下水环境保护目标见表 1.5-2。

表 1.5-2　地表水环境保护目标

保护目标	位置	与本项目最近距离/m	保护要求
狮泉河	N	1075	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准

1.5.3 生态环境保护目标

经调查，项目评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。因此，评价范围内不存在特殊生态敏感区、重要生态敏感区，一般保护对象为周边动植物、农田、林地等。

本项目用水取自狮泉河，取水口设置于狮泉河南侧，本次将狮泉河纳入生态环境评价范围。则本项目生态环境保护目标为狮泉河，保护要求为不降低其水质，不影响其生态流量，不破坏其水生生物。

1.5.4 环境风险保护目标

①环境风险环境空气保护目标

本项目环境风险环境空气保护目标见表 1.5-4。

表 1.5-4　环境风险保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离 m
	X	Y				
狮泉河镇	417640.416 419029.034	3595862.737/ 3597307.292	城镇	居民，24910 人	W/N	1030/1160
加木村	419722.503	3593540.711	村庄	居民，120 人	SSE	2450
备注：狮泉河镇分布于本项目西侧和北侧，坐标位置按照其距本项目最近位置确定。						

②环境风险地表水保护目标

本项目环境风险地表水保护目标为位于项目厂区北侧的狮泉河，距项目厂界最近距离为 1075m；位于项目厂区西北侧的狮泉河镇盆地治沙工程灌渠，距厂界最近距离为 230m。保护要求为确保项目事故状态下，事故废水不进入狮泉河和狮泉河镇盆地治沙工程灌渠。

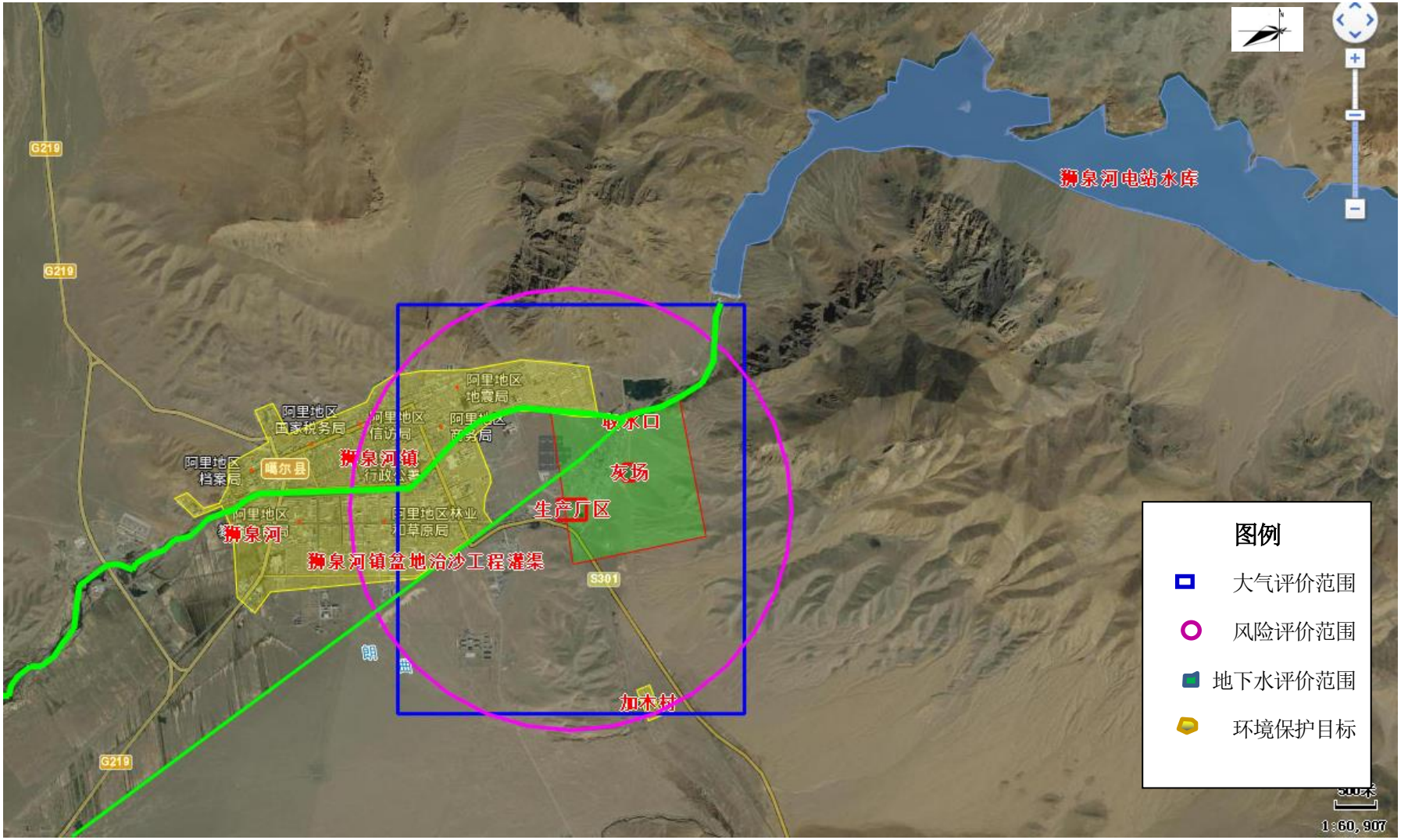


图 1.5-1　本项目评价范围及敏感目标分布图

1.6 污染控制目标

结合国务院新闻办发布《西藏的生态建设与环境保护》白皮书，本项目运营期产生污染物控制目标如下：

1.6.1 废气

本项目废气主要包括主锅炉房烟气，调峰锅炉房烟气，备煤、输煤、储煤过程粉尘，生活污水处理车间无组织废气和柴油罐区无组织废气。

1、主锅炉房烟气

本项目主锅炉房烟气主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度、氨，采用低氮燃烧+SCR 脱硝+电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫后，由一座 80m 高排气筒达标排放。锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度需满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度需满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨浓度需满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值（≤2.5mg/m^3）。

2、调峰锅炉房烟气

本项目调峰锅炉房烟气主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度，每台调峰锅炉采用低氮燃烧+布袋除尘+双碱法脱硫后，分别由一座 40m 高排气筒达标排放。调峰锅炉烟气中污染物排放浓度需满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准。

3、备煤、输煤、储煤过程粉尘

碎机室、转运站、6 座煤仓、灰仓、石灰石粉仓均设置一套布袋除尘器，废气经处理后有组织达标排放，废气中颗粒物排放浓度和速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求。

4、生活污水处理车间无组织臭气

生活污水处理车间主要污染物是恶臭气体，包括硫化氢、氨、臭气浓度，生活污水处理车间密闭设置，生活污水处理量较小，产生的臭气由车间换气装置无组织排放，其厂界排放浓度需满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界浓度限值要求。

5、柴油罐区无组织废气

柴油罐区采用液下装置方式，并设置油气平衡系统，其排放废气主要为装卸废气和储罐呼吸废气，主要污染物为非甲烷总烃，其厂界浓度需满足《大气污染物综合排放标

准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求，管理要求需符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求。

6、柴油发电机组

应急柴油发电机组燃料采用低硫-20#轻柴油，污染物排放满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第三阶段标准限值要求。

1.6.2 废水

本项目单独设置 3 套废水处理系统，分别处置生活污水、工业废水和含煤废水，经处置后的废水全部回用，不外排。生活污水处理系统按 2×5m^3/h 设计，其处理工艺为二阶段生物接触氧化法，工艺流程为：污水经污水泵升压，进入初沉池→接触氧化池→二沉池→消毒池→工业废水间清水池→回用；工业废水处理系统按 2×20m^3/h 设计，处理工艺为澄清—气浮—过滤，出水送循环冷却水系统回用，按照回用环节水质要求，工业废水控制目标为《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准。含煤废水处理系统按 2×5m^3/h 设计，采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”工艺处理后回用于输煤通道冲洗。脱硫废水在脱硫岛经“中和、絮凝、沉淀”处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。废水控制目标为全部回用，不外排，且满足回用要求。

1.6.3 噪声

项目噪声控制主要是依靠设备选型与构筑物隔声作用控制，施工期施工场界噪声排放需满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。营运期厂界噪声排放需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类排放限值。

1.6.4 固废

本项目产生的固体废物主要为锅炉灰（粉煤灰）、锅炉炉渣、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废反渗透膜、检修废矿物油、栈桥冲洗含煤废水沉淀池煤泥、少量办公生活垃圾。

固废按“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施。厂区需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求建设一座危废暂存间，用于储存废脱硝催化剂、检修废矿物油等危险废物，并委托有资质单位妥善处置；废反渗透膜及时由厂家回收再生；粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏等一般固体废物需及时清运至项目设置的灰场储存，灰场建设需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污

染控制标准》（GB18599-2020）要求，定期外售，作建材生产原料综合利用；生活垃圾交由工园区环卫部门统一处理。

1.6.5 环境风险

本项目环境风险物质主要为柴油罐区储存的柴油，运营期需加强管理，配备应急物资，降低柴油储罐发生泄漏或火灾引起的伴生/次生污染物对区域环境质量造成的危害。厂区需设置满足事故废水收集的事故水池，并在雨水排放口配备应急堵截物资，确保事故废水不排入狮泉河镇盆地治沙工程灌渠，进而排入狮泉河。

2 建设项目概况

2.1 项目建设过程

2013 年 12 月 30 日，西藏自治区发展和改革委员会根据西藏自治区关于研究阿里的地区能源建设事宜的专题会议精神，为解决阿里地区狮泉河镇集中供热和缓解阿里地区电力短缺问题，切实改善狮泉河镇城市居民生活条件，完善狮泉河镇城市功能，出具《关于同意开展阿里地区狮泉河镇集中供热工程前期工作的通知》（藏发改投资）【2013】57 号文件，同意阿里地区发展和改革委员会开展阿里地区狮泉河集中供热项目前期工作。

2014 年 9 月，西藏阿里地区发展和改革委员会委托西北电力设计院编制本项目的可行性研究报告。随后，西北电力设计院组建工程组，着手收集设计资料，按照有关程序开展工作，于 2014 年 11 月初完成了《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程工程可行性研究报告》。

2014 年 12 月，中国国际工程咨询公司于对《可研报告》进行了审查，审查意见原则同意本期工程选用 2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 中压中温炉排锅炉的装机方案，审查原则同意本阶段锅炉暂选用额定蒸发量为 75t/h 的炉排锅炉，下阶段应经 75t/h 的炉排锅炉和 60t/h 的煤粉炉的技术经济比较确定锅炉的选型。评审会后，西藏阿里地区发展和改革委员会发函要求考虑采用燃烧效率高的煤粉锅炉。

2015 年 11 月 17 日，阿里地区发改委委托成都市环境保护科学研究院编制《的阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》，取得了西藏自治区环境保护厅关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复（藏环审[2015]132 号），以下简称“原环评”。原环评建设规模按照 2 台 75t/h 中压中温循环煤粉锅炉及 2 台 6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组进行评价。

2015 年 12 月，西藏开投阿里热电有限公司发函确认煤质资料，煤质资料与原可研发生变化。同时，考虑环保要求，煤场改为设封闭式煤场。根据以上调整，按西藏阿里地区发展和改革委员会要求，西北电力设计院于 2015 年 12 月进行可研修改。

2016 年 1 月，阿里地区城投热电联产集中供热有限公司接手本项目，提出必须确保 2016 年 10 月 31 日供热，热电厂建成之前先建设 3 台快装供热锅炉和柴油发电机组，并要求增加煤场面积，同时考虑厂外生活福利区。

2016 年 4 月，西北电力设计院于再次对可研进行修改，根据《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知”》“的精神：到 2020 年，全国所有

具备改造条件的燃煤电厂力争实现超低排放（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平。为满足执行超低排放标准的要求，可研并照 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉的装机方案进行建设，并将为确保 2016 年 10 月 31 日供热建设的 3×25t/h 的燃煤锅炉改为调峰锅炉保留进行设计。

2016 年 8 月，阿里地区城投热电联产集中供热有限公司按照最新可研设计，建设 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉和 3×25t/h 快装供热应急燃煤锅炉锅炉+5×1000kW 柴油发电机组。

2016 年 10 月，3×25t/h 快装供热应急燃煤锅炉锅炉+5×1000kW 柴油发电机组建成，取水管网完成，取水口泵房、配电室主体完成，引水管完成。因 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉调试运行，不能满负荷供热，为确保 2016 年 10 月 31 日狮泉河镇全面供热，3×25t/h 快装供热应急燃煤锅炉锅炉+5×1000kW 柴油发电机组投入运行。

2018 年 10 月 20 日热源厂 2#主锅炉于开始烘炉、煮炉，1 号主锅炉于 2018 年 12 月 20 号开始点火，已运行。厂区内公用系统如供水、除灰、供电、压缩空气、污水及工业废水等系统均已建设完成并投入运行。

2016 年后至今，2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉运行稳定，并能满足狮泉河镇正产供热需求，对 3×25t/h 快装供热应急燃煤锅炉锅炉+5×1000kW 柴油发电机组进行保留，并改为调峰锅炉，作为极端天气供热保障，柴油发电机组仅作锅炉点火应急电源使用。

2020 年 1 月 1 日，因建设内容与原环评文件及批复发生重大变动，因此未完成竣工环境保护验收工作，阿里地区生态环境局对其进行行政处罚，并要求针对重大变动情况，重新报批环评文件。企业于 2020 年 1 月 8 日缴纳罚款，并对其存在的环境问题进行整改。

2021 年 9 月 20 日，阿里地区城投热电联产集中供热有限公司委托宁夏回族自治区石油化工环境科学研究院股份有限公司进行本次重新报批环评工作。

本次环境影响评价重新报批工作对厂区实际建设内容和原环评变化情况进行梳理，并对其现有环境问题进行调查，从而提出整改方案，按照整改方案实施预期效果进行环境影响评价。

2.2 原环评阶段建设项目概况

2.2.1 工程建设内容

根据成都市环境保护科学研究院编制《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》及西藏自治区环境保护厅于 2015 年 11 月 17 批复的《关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复》（藏环审[2015]132 号）。原环评阶段建设工程组成详见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1　　原环评阶段建设项目工程组成

工程类别	建设内容及规模	
主体工程（主厂房）	锅炉间	跨度 13.48m，运行层标高 7.00m。安装 2 台 75t/h 煤粉锅炉，预留扩建的场地。
	汽机间	跨度为 15m，柱距 6m，一期长度 60m，运转层标高 7.0m。底层设检修场地。安装二台 6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组，发电机组采用纵向岛式布置，预留二期扩建场地。
	除氧煤仓间	跨度为 8m，总长 48m，0m 底层布置厂用高、低压配电装置和热网循环水泵变频室；3.5m 层布置电缆夹层和 380V 等；7.0m 运转层设置机、炉集中控制室、空调机房、加药间及采暖加热站；14.30m 除氧层布置有除氧器、连续排污扩容器和汽水取样间；21.3m 运煤皮带及煤仓层主要布置运煤皮带、原煤仓。固定端和扩建端设置通往各层平台的封闭楼梯。
辅助工程	高低压配电、电控间。	
	锅炉给水系统（7.5m^3/h）	
	除灰渣系统，除渣系统拟采用水冷式机械除渣系统，设置一套除渣系统。从锅炉排渣口排出来的炉底渣及底灰进入加长除渣机，渣冷却粒化后由除渣机连续捞出，直接排入室外的自卸汽车，运至灰场或综合利用。	
公用工程	供水系统：工业用水取自狮泉河；生活用水由城市自来水网供给。	
	供电系统：电网供给	
	进厂道路，约 40 米	
储运设施	灰场	灰场位于热源厂西北侧方向约 500m 侧冲沟沟口的平地上，中心点坐标为 N32.502619°，E80.137353°。 长约 100m，宽约 80m，占地面积约为 8000m^2，最大高差约 10m。
	封闭型储煤场	厂内建设 1 座条型煤场，规划面积为 165×60m，本期面积为 80×60m，分期建设。本期堆煤高度 4m，总贮煤量约 1×10^{4}t，可满足 2×6MW 机组约 30 天的耗煤量。
	燃料输送系统，包括卸煤设施、皮带输送机、筛碎系统	
办公生活设施	生产办公楼	仅按本期容量规划，满足生产办公、运行分场办公、实验等要求，规划建筑面积约 2500m^2。
	生活综合楼	包括职工宿舍、食堂、浴室、小车库。仅按本期容量规划，可满足 56 位夜班人员休息，约 80 人用餐，规划建筑面积约 1800m^2。
	材料库及检修楼	仅按本期容量规划，考虑扩建的可能性，规划建筑面积约 900m^2。
环保工程	锅炉烟气	烟气脱硫系统：脱硫采用湿法脱硫，即石灰石—石膏湿法烟气脱硫，一炉一塔，二台炉共用一套公用系统
		烟气除尘系统：共用一套烟气布袋除尘系统
		烟气脱硝系统：脱硝方案采用低氮燃烧+SCR 脱硝，脱硝还原剂采用尿素，系统包括：干尿素的卸料、储存间，尿素溶液的制备、储存及输送

工程类别	建设内容及规模	
		系统，尿素溶液计量、分配系统，尿素溶液喷射系统，废液处理、工业风、仪表风系统。
	污水处理	建设一套污水处理系统，采用工艺方案为：澄清+气浮+过滤+清水回用，其他物质通过浓缩池+脱水机后外运

2.2.2 主要经济技术指标

原环评阶段项目建设主要经济技术指标见表 2.2-2。

表 2.2-1　　原环评阶段项目建设主要经济技术指标

序号	项目		单位	采暖期	非采暖期
1	最大设计热负荷	热量	MW	64	0
		汽量	t/h	90	0
2	汽机进汽量		t/h	2×56	2×32
3	减温减压器进汽量		t/h	7	
4	锅炉蒸发量		t/h	2×60	64
5	汽机凝汽量		t/h	2×8	2×26
6	发电功率		KW	2×6600	2×6000
7	年均发电标煤耗率		g/kWh	365	
8	采暖期供热厂用电率		kWh/GJ	12.75	
9	采暖期发电厂用电率		%	8.05	
10	采暖期综合厂用电率		%	27.81	
11	非采暖期发电厂用电率		%	24.32	
12	年均发电厂用电率		%	13.50	
13	年均供电标煤耗率		g/kWh	496	
14	供热标煤耗率		kg/GJ	42.5	
15	年发电量		kWh/a	6966×10^4	
16	年供电量		kWh/ a	6026×10^4	
17	发电设备年利用小时数		h	5500	
18	采暖期年利用小时数		h	3050	
19	非采暖期你按利用小时数		h	2450	
20	年供热量		GJ/a	70.3×10^4	
21	年均全厂热效率		%	62.6	
22	全年热电比		%	280	

2.2.3 燃料消耗

本项目采用燃煤锅炉供热及发电，燃料主要为原煤，主要燃烧新疆拜城拜城铁

热克煤矿、顺发煤矿原煤，其燃煤消耗指标按照 2 台 75t/h 煤粉锅炉设计。原环评阶段锅炉设计燃煤消耗量交表 2.2.3-1，煤质设计指标见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-1　原环评阶段锅炉燃煤消耗量

机组容量	名　　称	单位	设计煤种	校核煤种
1×75t/h	小时耗煤量	t/h	8.75	9.89
	日耗煤量	t/d	175.13	197.75
	年耗煤量	10^4t/a	4.81	5.44
2×75t/h	小时耗煤量	t/h	17.50	19.75
	日耗煤量	t/d	350.25	395.50
	年耗煤量	10^4t/a	7.93	8.95
注：按日利用小时 20h，年利用小时 5500h 计（采暖期 3552h，2 台炉运行，非采暖期 1948 h，1 台炉运行）。				

表 2.2.3-2 原环评阶段煤质指标分析表

项　目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
全水分	Mt	%	1.5	1.4
空气干燥基水分	Mad	%	1.38	1.32
收到基灰分	Aar	%	6.5	11.85
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	16.98	23.64
收到基碳	Car	%	84.5	77.15
收到基氢	Har	%	3.59	3.75
收到基氮	Nar	%	0.88	0.89
收到基氧	Oar	%	1.69	4.34
全硫	St,ar	%	0.54	0.62
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg		
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	31360	29210
哈氏可磨指数	HGI	/	57	62
煤灰熔融特征温度/变形温度	DT	$\times10^3$℃	1.32	1.13
煤灰熔融特征温度/软化温度	ST	$\times10^3$℃	1.33	1.17
煤灰熔融特征温度/半球温度	HT	$\times10^3$℃	1.34	1.18
煤灰熔融特征温度/流动温度	FT	$\times10^3$℃	1.35	1.19
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	28.36	38.56
煤灰中三氧化二铝	$Al2O_3$	%	9.29	12.85
煤灰中三氧化二铁	Fe2O3	%	23.16	14.08
煤灰中氧化钙	CaO	%	30.83	23.88
煤灰中氧化镁	MgO	%	3.69	4.25
煤灰中氧化钠	Na_2O	%	0.09	0.19

项　目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
煤灰中氧化钾	K_2O	%	0.35	1.25
煤灰中二氧化钛	TiO_2	%	0.71	0.59
煤灰中三氧化硫	SO_3	%	2.25	3.50
煤灰中二氧化锰	MnO_2	%	0.430	0.255
冲刷磨损指数	Ke	/	1.2	1.3

2.2.4 主要生产设备

原环评阶段主要设备见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1　原环评阶段主要生产设备一览表

序号	名称	型号及规格	数量	单位	备注
1	锅炉	煤粉锅炉	2	套	出力75t/h过热蒸汽压力3.82MPa 温度 450℃
2	刮板除渣机		1	台	4KW
3	一次风机	107196m^3/hH=4.346kPa 右旋 90°	2	台	
4	二次风机	Q=23702m^3/h H=8.257kPa 左旋 90°	2		
5	引风机	Q=223678m^3/h，H=5.067kPa，左右各一	3	台	
6	布袋除尘器	最大处理烟气量 300000 m^3/h 排放浓度≤30mg/Nm^3	1	台	
7	循环水泵	Q=250m3/h，H=50m	3	台	45KW
8	补给水泵	DP40-8-8	2	台	3KW
9	钠离子交换器	NF-1200	2	台	
10	盐池	Q=35t/h	1	个	
11	盐液泵	50FS-25	2	台	0.55KW
12	解析除氧器	JCY-10	1	台	2.5KW
13	除氧水泵	IS65-40-200	2	台	4KW
14	软化水箱	V=10m^3	1	个	
15	除污器	DN350	1	台	
16	刮板输煤机	DT-10	1	台	7.5KW
17	悬挂电磁分离器		2	台	
18	电磁振动给料机		1	台	
19	皮带输送机	B=500mm	1	台	4.5KW

2.2.5 污染物排放及防治措施

根据原环评报告，项目主要污染物排放和防治措施见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1　原环评阶段主要污染物排放和防治措施一览表

染物类别	排放源	污染物	处理措施	排放浓度	排放量
废气	锅炉烟气	烟气量	布袋除尘（99.9%） 石灰石-石膏脱硫（90%） SCR 脱硝（90%）	259420m^3/h	1.43×10^{9}m^3/a
		烟尘		3.2mg/m^3	4.0t/a
		SO_2		54mg/m^3	65t/a
		NO_X		85mg/m^3	102t/a
	进料系统	粉尘	布袋除尘（99.9%）	0.07mg/m^3	0.005 t/a
	煤场	粉尘	防风抑尘网、洒水降尘	/	0.25t/a
废水	锅炉补水处理系统		回用	2.6m^3/h	22776m^3/a
	生活污水处理系统		废水站处理后用于绿化	0.5m^3/h	4380m^3/a
	循环冷却水系统排水		用于输煤冲洗和除灰加湿	18.9m^3/h	165564m^3/a
	锅炉排放水		工业废水处理间处理后用于循环水系统补水	12m^3/h	105120m^3/a
	含煤废水		回用	11m^3/h	96360m^3/a
	脱硫废水		灰场洒水抑尘	0.5m^3/h	4380m^3/a
固废	脱硫	脱硫石膏	综合利用	0.4384t/h	3840t/a
	锅炉	灰渣	综合利用	1.24t/h	10862.4t/a
	脱硝	废催化剂	委托有资质单位处置	/	/
	职工生活	生活垃圾	环卫部门统一处置	50kg/d	18.25t/a
噪声	汽轮机		消声器	90dB(A)	
	发电机		基座减振	90	
	磨煤机		基座减振	95~105dB(A)	
	给水泵		基座减振	85dB(A)	
	送风机		消声器	90dB(A)	
	引风机		消声器	85dB(A)	
	锅炉排气		消声器	110dB(A)	
	机械通风冷却塔		基座减振	100dB(A)	
	各类水泵		基座减振	85dB(A)	
以上数据来源为 2015 年 11 月 17 日批复的《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》，本表所统计内容为该环评报告中识别和计算的数据。					

2.2.6 污染物排放总量指标

项目原环评阶段，总量控制因子按照“十二五”期间国家总量控制指标进行控制，即原环评报告及其批复控制的总量因子为二氧化硫(SO_2)和氮氧化物(NO_X)。

根据《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》（原环评）计算总量控制的建议指标和 2015 年 11 月 17 日取得的《西藏自治区环境保护厅关于

阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复》（藏环审[2015]132 号）中批复的总量指标，原环评及其批复的污染物排放总量控制指标为：二氧化硫 65t/a，氮氧化物 102t/a。

2.2.7 环保投资

原环评阶段，项目总投资 38350 万元，环保投资估算 8674 万元，占总投资的 23%。其环保投资详见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1　原环评阶段环保投资一览表

要素	项目	工艺位置	数量	费用（万元）	备注
大气	环隙式脉冲布袋除尘器	送煤工序	4	192	
	自动水喷雾装置		6	30	
	布袋除尘器	锅炉烟气处理工序	2	953	
	湿法脱硫系统（含烟气在线监测系统、永久采样口等）		1	3385	
	SCR 脱硝系统		1	2347	
	煤场防风抑尘网	煤场	/	312	
	烟囱及烟道（共用 1 跟）	锅炉房	1	916	80m 高
废水	脱硫废水处理系统	脱硫工序	1	18	
	污水处理站	生产废水 生活污水	1	492	
噪声	消声器等	/	/	/	随风机等配套供货
固废	除灰系统	/	/	431	基建投资
	中转灰场	/	/	449	
绿化		/	/	29	
合计				8674	
以上数据来源为 2015 年 11 月 17 日批复的《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书》，本表所统计内容为该环评报告中识别和统计的内容。					

2.2.8 环评批复内容

根据 2015 年 11 月 17 日，西藏自治区环境保护厅于 2015 年 11 月 17 日对本项目的批复——《关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复》（藏环审[2015]132 号），本项目原环评批复内容如下：

一、本工程位于西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，中心地理坐标为北纬 32.497887°，东经 80.132956°。工程拟新建 2 台 75 吨/小时中压中温循环煤粉锅炉及 2 台 6 兆瓦中温中压抽凝式汽轮发电机组，配套建设烟气净化系统、水循环系统、监控系统、80

米烟囱及其它公共辅助设施等。工程总投资 38350 万元，其中环保投资 8674 万元，占总投资的 23%。

项目建设符合国家产业政策，符合《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》相关要求。在全面落实报告书提出的各项生态保护和污染防治措施的前提下，项目建设对区域造成的环境不利影响能够得到缓解和控制，因此，我厅原则同意按照报告书所列建设项目的地点、性质、规模和环境保护对策措施进行项目建设。

二、原则同意报告书作为建设项目实施环境管理的依据。项目业主必须严格落实报告书中提出的各项环保对策。措施及相应的投资，防止固体废弃物、废水，废气及噪声污染和生态破坏，将项目建设和运营对环境的不利影响降至最低。

三、项目建设与运行管理应重点做好以下工作

(一)落实大气污染防治措施。工程设计年耗煤量为 6.52 万吨，必须采用优质低硫煤，燃煤总全硫份须小于 0.6%。采用石灰石-石膏湿法工艺进行烟气脱硫，低氮燃烧技术加 SCR 技术进行烟气脱硝，布袋除尘器进行烟气除尘，经脱硫、脱硝、除尘后的烟气由 80 米高烟囱达标排放，不得设置烟气旁路烟道。同时，工程采用全封闭式煤场，输煤皮带采取密闭装置并喷水降尘，碎煤机室、煤斗、石灰石粉卸料斗、石灰石粉仓等均设置除尘设施，按要求设置卫生防护距离，严禁灰场周围 300 米范围内新建学校、医院、住宅等敏感建筑物。

(二)落实水环境保护措施。施工期混凝土拌和废水经沉淀处理后回用；含油废水经隔油池处理后回用；生活污水经收集处理后定期外运就近用于施肥。禁止各类废污水直接外排。

工程厂区排水系统采取清污分流制，并对工业废水、生活污水处理系统及灰场均进行防渗处理。脱硫废水、输煤系统废水处理后同循环冷却系统排污水、锅炉排污水和锅炉补给系统的反冲洗水均回用于灰渣搅拌、灰场喷洒；生活污水经污水处理系统处理达标后用于厂区绿化及道路冲洗，各类废污水经处理后全部回用。

(三)妥善处置各类固体废弃物。工程建设所需各项建筑材料均外购，开挖土方量 2.89 万立方米，回填土方量 2.4 万立方米，剩余 4900 立方米用干场区绿化，不设置弃渣场。

工程运营过程中灰渣产生量为 1.347 万吨/年，生活垃圾产生量约 12 吨/年。项目原煤输送过程收尘系统的收尘灰全部返回到煤斗，产生的灰渣全部综合利用，综合

利用不畅时由汽车运至灰场(容量 1.9 万立方米)贮存；生活垃圾送往狮泉河镇垃圾填埋场进行处置。

(四)选用低噪声设备，合理安排施工时间，加强各种机械设备和运输车辆的养护，减缓施工期的噪声影响。运营期对主厂房内顶面采用吸音材料吊顶，锅炉房、辅机间、风机间安装隔声门窗；对鼓风机装设消声器，引风机设消声竖井；锅炉安全阀排气管道口安装消声器，减缓工程运营的噪声影响。

(五)加强厂区绿化、充分考虑当地的气候条件和优势种群，因地制宜种植适生树种，草种，厂区绿化率应不低于 30%。

(六)建立健全项目风险应急预案，明确职责，确保油料的储存和运输安全。柴油储罐配套液位、压力等在线监测和报警设备，罐区设置 1.5 米高围堰，安装火灾烟气报警系统。按要求落实项目监测计划。

(七)本项目主要污染物排放总量控制指标为：氮氧化物 102 吨/年，二氧化硫 65 吨/年。运营过程中建立健全监测制度，安装在烟气排放口安装连续自动在线监测系统(在条件成熟后与阿里地区环保局实现联网)，对氮氧化物、二氧化硫、烟尘等指标进行在线监测，并在烟囱预留永久性监测口。对污染物排放进行实时监测，认真核算主要污染物排放量，确保在达标排放的基础上满足主要污染物总量控制要求。

(八)根据阿里地区行政公署《关于狮泉河镇实行集中供热 后关停分散锅炉请示的批复》(阿行复[2014]10 号)，针对狮泉河镇现有约 127 台分散小锅炉，阿里地区行署应本工程实施时应同步对其进行淘汰，在工程建成投运 1 年内完成分散燃煤小锅炉关停工作，并将锅炉关停工作纳入大气污染防治行动计划实施情况年度考核。

(九)按照《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》(藏政发[2014)56 号)的要求，工程建设目的应以供暖为主，在非供暖期应优先考虑采用光伏、水电等清洁能源进行发电，尽量避免使用本工程进行发电。

四、严格执行配套建设的环境保护设施及措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度.工程建成后，必须按规定程序申请竣工环保验收。验收合格后，项目方可正式投入运营。

五、本批复只对报告书中所列建设内容有效，工程的性质、规模、地点或者污染防治、生态保护措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。

六、我厅委托阿里地区环境保护局负责该工程施工期的环境保护“三同时”监督检

查和日常环境监督管理工作。建设单位项目业主单位应按照监测计划开展环境监测，配合环保部门做好环境监测、监察工作，避免生态破坏和环境污染事故的发生。

七、你委应在收到本批复后 15 个工作日内，将批准后的报告书分送阿里地区环境保护局、噶尔县环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查.

2.3 实际建设内容

2.3.1 装机规模

建设规模为 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉锅炉的装机方案，并将为确保 2016 年 10 月 31 日供热建设的 3×25t/h 的应急燃煤锅炉改为调峰锅炉保留。

2.3.2 主要建设内容

根据现场调查，本项目实际建设内容主要为主锅炉房（包括主要装置为 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉锅炉），调峰锅炉房（3×25t/h 调峰燃煤锅炉），应急电站（5×1000kW 柴油发电机组），化学水处理车间，废水处理系统（生活污水处理间、工业废水处理间、煤水处理间），封闭煤场，灰场，取水泵房，相关公用辅助工程及环保工程。项目实际建设内容见表 2.3.2-1，现场实际照片见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-1　项目实际建设内容一览表

类别	项目		建设内容	备注
主体工程	主车间	锅炉间	跨度 25.5m，运行层标高 8.00m。安装 2×60t/h 煤粉锅炉，预留扩建区域。2 台锅炉共用一座高为 80m，内径为 2.3m 烟囱。	已建成
		汽机间	跨度为 15m，柱距 6m，一期长度 61m，安装 2×6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组，发电机组采用纵向顺列布置。 汽机房分三层：底层（0.00m），中间层（4.2m），运转层（8.0m）。	
		除氧间	跨距为 8m，总长为 61m。主要布置低压配电室、蓄电池室、UPS 室和电缆夹层、集控室、电子设备间、热控检修间、采暖加热站、2 台低压除氧器和 1 台连续排污扩容器	
		煤仓间	跨距为 7.5 米。每台炉 3 台中速磨煤机，每台磨煤机对应配一台给煤机。每档设一个钢制原煤斗，每台炉共设 3 个原煤斗。	
	调峰锅炉房		调峰锅炉房位于厂区东北角，煤场西侧，占地面积约为 7288m^2，内设 3×25t/h 快装供热调峰锅炉，每座锅炉配套建设一套布袋除尘器+双碱法脱硫塔+1 座 40m 高烟囱。	已建成
	应急电站		占地面积为 500m^2，用于保障主发电装置故障时全厂用电，内设 5×1000kW 柴油发电机组。	已建成
辅助工程	化学水处理车间		化学水处理车间共设 2 套出力为 15t/h 的 EDI 装置，2 套出力为 17t/h 的二级反渗透装置，2 套出力为 20t/h 的一级反渗透装置，2 套出力为 28t/h 的超滤装置、混合式生水加热器，布置在化学水处理车间。	已建成
	点火助燃系统		锅炉点火及助燃系统采用-20＃轻柴油，厂内建设一座 264m^2	已建成

类别	项目		建设内容	备注
			油库，设置 2 座 100m^3 柴油储罐。油泵房位于油库内，配套设置 2 台供油泵供锅炉点火。	
	筛碎系统		筛碎系统双路布置，每路各安装 1 台筛碎一体机，两路筛碎设备互为备用。	已建成
	燃烧制粉系统	制粉系统	制粉系统采用中速磨煤机冷一次风机正压直吹式系统设计，每台炉配备 3 台磨煤机，其中一台备用。	已建成
		烟风系统	一次风系统设置 2 台功率为 374KW 一次风机；二次风系统 2 台功率为 235KW 一次风机；系统设有两台 100%容量的火焰检测冷却风机，一台运行，一台备用。	已建成
	输煤系统		采用带式输送机，运煤系统带式输送机从煤场到主厂房煤仓间转运站采用单路布置，主厂房煤仓层采用双路布置，煤仓间采用犁式卸料器作为煤仓间配煤设施，输煤栈桥采用全封闭方式。	已建成
	煤泥系统		每台锅炉配置一套煤泥上料系统，包括 100m^3 煤泥仓，煤泥泵 2 台，一开一备。	已建成
	空压系统		全厂共设一座空压机站，空压机房内设有 4 台螺杆空压机，3 用 1 备。	已建成
	循环冷却系统		循环冷却系统选择逆流式机械通风冷却塔，设置 2 台机组，每台机组配 2 台循环水泵，单台水泵流量：800m^3/h。	已建成
	热网系统		热网系统包含有热网蒸汽系统、热网循环水系统、热网疏水系统和热网补水系统。热网按闭式循环设计，供热量按质、量共同调节。	已建成
公用工程	水源		工业用取自狮泉河，取水口位于厂区边界北侧约 1075m 处，取水口建设取水泵房，取水通过地下管道送至项目厂区，生活用水引自狮泉河镇自来水管网。厂区建成 2 座 1000m^3 工业、消防蓄水池，供全厂工业、消防用水。另建一座 150m^3 生活蓄水池供全厂生活用水。	已建成
	煤源		本项目用煤主要采自新疆俄霍布拉克煤矿原煤，运输方式为公路运输。燃煤消耗量约为 10.16×10^{4}t/a。	已建成
	排水		厂区设置三套废水处理系统，其中，生活污水收集后经生活污水处理车间处理后送工业废水处理车间，工业废水和经处理后的生活污水送工业废水处理车间处理，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水；含煤废水收集至煤水处理车间，经处理后回用于栈桥地面冲洗。全厂废水全部回用，不外排。	已建成
	输电		发电机出口电压为 6.3kV，与主变压器联通。主变压器采用三相油循环风冷双绕组变压器，每台机组接一台变压器，共 2 台，单台容量为 8000kVA，接入 35kV 母线。35kV 母线采用双母线接线。	已建成
	用电		主厂房每台机设一台低压厂用变压器；每台机除尘及脱硫系统设一台低压变压器；厂内其它辅助系统设一台低压变压器。全厂设一台 2.5MVA 起动/备用变压器。	已建成
	生活办公		生产办公楼：1 座，建筑面积约 3000m^2，用于生产办公、运行分场办公、实验等活动。	已建成
			夜班休息楼：1 座，建筑面积约 1700m^2，包括职工宿舍、浴室，可满足 70 位夜班人员休息。单身宿舍楼 1 座，建筑面积约 1700m^2；公寓楼 2 座，建筑面积约 1500m^2。	已建成

类别	项目		建设内容	备注
			职工食堂：1 座，建筑面积约 450m^2，可满足约 120 人用餐。	已建成
			材料库及检修楼：1 座，建筑面积约 1500m^2，用于生产材料和检修物资的储存。	已建成
储存工程	卸煤设施		受卸设施采用 2 座地下煤斗，每座地下煤斗设 1 台电机振动给煤机。	已建成
	煤场		一座 22014m^2 封闭式条形煤场，采用拱形（平面网架）结构形式布置，堆煤高度 4m，总贮煤量约 2.85×10^{4}t。煤场设有 2 台推煤机和 2 台装载机，设有 2 个地下煤斗，地下煤斗出口处设有电机振动给煤机。	已建成
	灰场		灰场位于项目生产厂区东北侧方向约 575m 处，长约 200m，宽约 150m，占地面积约为 30000m^2。	已建成
	油库		厂内建设一座 264m^2 油库，设置 2 座 100m^3 柴油储罐（-20#轻柴油）。油泵房位于油库内，配套设置 2 台供油泵供锅炉点火。	已建成
	除渣系统		建设一套水冷式机械除渣系统，每台炉设一座 13m^3 钢结构渣库。	已建成
	除灰系统		采用气力输送系统收集至灰库。建设 4 座直径为 10m 的灰库，每座灰库有效容积 1600m^3，顶部设有布袋除尘器，在每座灰库下设有干灰装罐车设施一套，灰库下 2 个排出口，干灰装罐车外运至综合利用用户。含水率 15～25%的调湿灰用自卸汽车运至灰场碾压堆放。	已建成
	进场道路		进场道路采用城市型沥青路面。道路宽度为 9.0m，长度为 100m，道路均采用城市型。	已建成
	运灰道路		依托园区道路，不再新建	已建成
	运煤道路		依托现有道路，不再新建	已建成
	输煤廊道		新建 1 套全封闭式输煤廊道	已建成
环保工程	废气处理措施	主锅炉烟气	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m；	已建成
			除尘：采用电除尘方式，2 台锅炉共用一座除尘器，选用双室五电场电除尘器，除尘效率为≥99.9%，石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘效率 70%，综合除尘效率≥99.97%；	已建成，运行稳定
			脱硫：采用石灰石-石膏湿法脱硫，按一炉一塔配置，共设置 2 座脱硫塔，二台炉共用一套公用系统。脱硫装置设计脱硫效率≥95%；	
			脱硝：采用低氮燃烧+SCR 脱硝，每台锅炉设置 1 套低氮燃烧器，并配备一座 SCR 脱硝塔，低氮燃烧炉膛出口 NO_X 控制浓度为≤310mg/m^{3}SCR 脱硝效率按≥88%设计。	脱硝装置与实际运行参数不匹配，正在升级改造
		调峰锅炉烟气	烟囱：每台调峰锅炉设置一座排气筒，高度均为 40m，出口内径为 1.02m；	已建成，调峰锅炉长期未运行
			除尘：采用布袋除尘，每台锅炉设置一座布袋除尘，共 3 座，选用高效脉冲布袋除尘器，除尘效率为≥99.5%，双碱法脱硫协同除尘效率 50%，综合除尘效率≥99.75%；	

类别	项目		建设内容	备注
			脱硫：采用双碱法脱硫，每台锅炉设置 1 座脱硫塔，共 3 座。脱硫装置设计脱硫效率≥95%；	
			脱硝：采用低氮燃烧控制氮氧化物炉膛出口浓度，脱硝效率按≥50%设计。	
		转运储存废气	在破碎机室、转运站、煤仓间、灰仓、石灰石粉仓均设置了布袋除尘器净化粉尘，设计除尘效率≥99.5%。	已建成
		柴油罐区废气	柴油罐区设置 2 个装车鹤管，并配套油气平衡系统，采用液下装车以减少无组织有机废气排放。	已建成
	废水处理	生活污水	建设一座 144m^2 生活污水处理车间，内设 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，采用接触氧化法，出水送工业废水处理车间进一步处理后回用。	已建成
		工业废水	建设一座 432m^2 工业废水处理车间，用于处理循环排污水、化学水处理车间浓水、锅炉排污水、脱硫废水，按 2×20m^3/h 建设，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水。	已建成
		含煤废水	建设一座 216m^2 煤水处理车间，用于处理栈桥地面冲洗产生的含煤废水，按 2×5m^3/h 设计，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤，经处理后回用于输煤通道冲洗。	已建成
		脱硫废水	在脱硫岛设置脱硫废水处理装置，采用石灰石中和、絮凝澄清并加以脱水处理，用于干灰拌湿和灰场洒水抑尘。	已建成
	地下水防治		项目厂区划分为重点防渗区域及一般防渗区域。 重点防渗区：主要有生活污水处理车间、工业废水处理车间、煤水处理车间、废水收集管道、柴油储罐和升压站等，其中水池采用钢筋混凝土结构，置于老土层上，回填土分层夯实，压实系数≥0.93。水池材料采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s)，水池底板的混凝土垫层，强度等级 C15，厚度 100mm，裂缝宽度不大于 0.2mm，迎水面钢筋保护层厚度 50mm。 一般防渗区：主要有储煤场、化学水处理车间、锅炉房等生产区域，采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s) 简单防渗区：对其它没有物料或无污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，仅进行硬化处理，如办公室区域、控制室等。 灰渣场：主要进行干式堆存，施工阶段对场地进行压实，铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。	已建成
	固废	粉煤灰	送灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作建材综合利用。	已建成
		锅炉炉渣		
		脱硫石膏		
		脱硝废催化剂、废矿物油	暂存于危废暂存间，委托有资质单位妥善处置	新建

类别	项目		建设内容	备注
		废反渗透膜	厂家回收再生处置。	已建成
		煤尘	备煤、输煤、储煤过程中布袋除尘器收集的煤尘送锅炉燃烧。	已建成
		石灰石粉	石灰石粉仓除尘器收集的粉尘返回石灰石粉仓作脱硫剂。	已建成
		煤水车间煤泥	送锅炉掺烧	已建成
		生活垃圾	由环卫部门妥善处置	已建成
	噪声治理		本项目锅炉鼓风机进口安装消声器，锅炉排汽管、引风机出口设消声器，且布置在室内、基础减振，另外水泵、破碎机等采取车间隔声、基础减振措施等。	已建成
	监测	废气	制定例行监测计划，并对主锅炉烟囱和调峰锅炉烟囱安装废气在线检测装置，与当地环保部门联网。	已建成
	环境风险	柴油罐区	柴油罐区设置避雷针、可燃气体报警装置，加强管理。	已建成
	厂区绿化		厂区建设 18000m^2 绿化带和景观。	已建成

表 2.3.2-2　项目实际建设内容照片

取水口

取水泵房

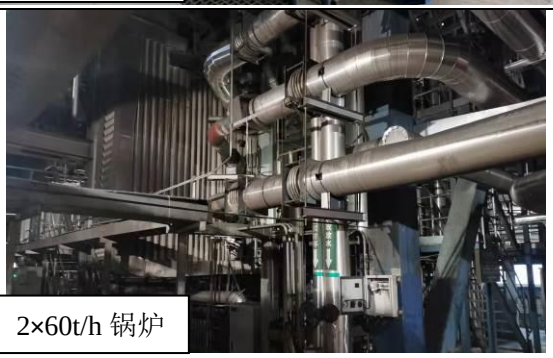
化学水处理车间

脱盐水储罐

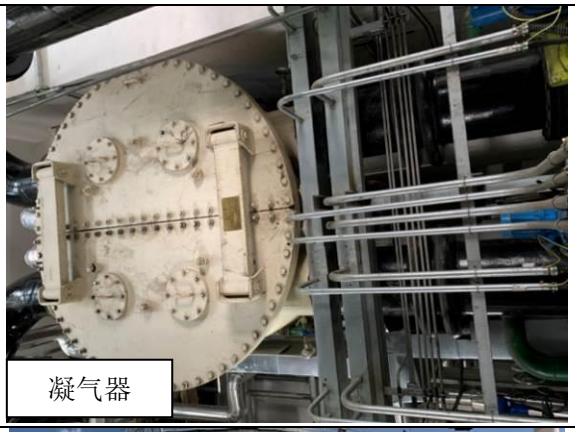
超滤装置

反渗透装置

主车间

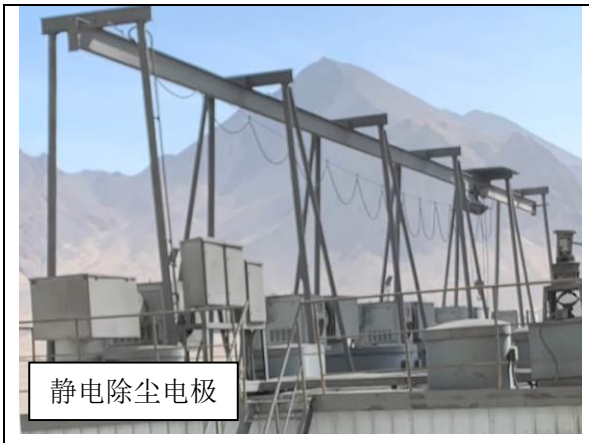

2×60t/h 锅炉

2×60MW 汽轮机


凝气器

扩容排污器

静电除尘器


静电除尘电极

石灰石-石膏脱硫塔

SCR 脱硝装置

尿素车间

主锅炉烟囱

循环水系统

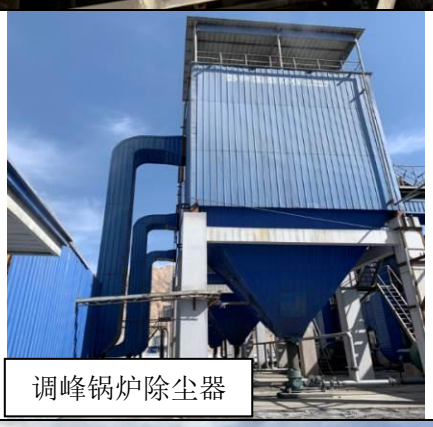
灰仓

石灰石粉仓

脱硫石膏压滤输送机

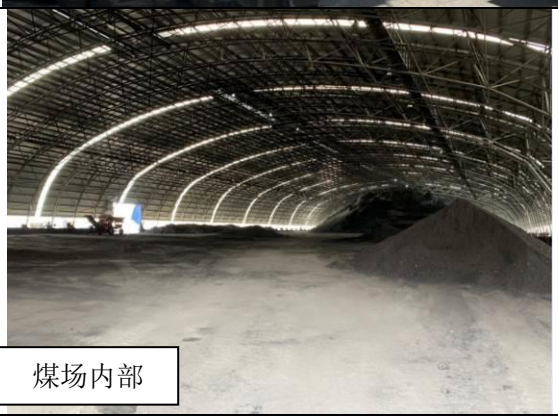
脱硫废水池

3×25t/h 调峰锅炉


调峰锅炉除尘器

调峰锅炉脱硫塔

封闭煤场


煤场内部

封闭输煤廊道

煤水处理间

工业水处理车间

生活污水处理车间

生活污水处理车间

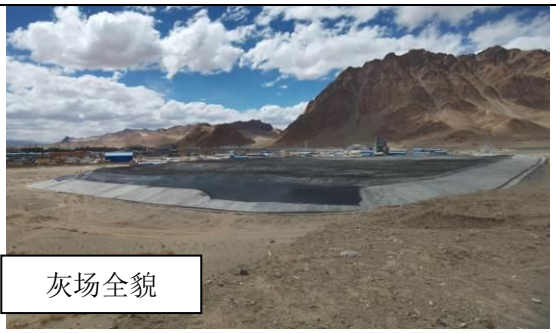
油库

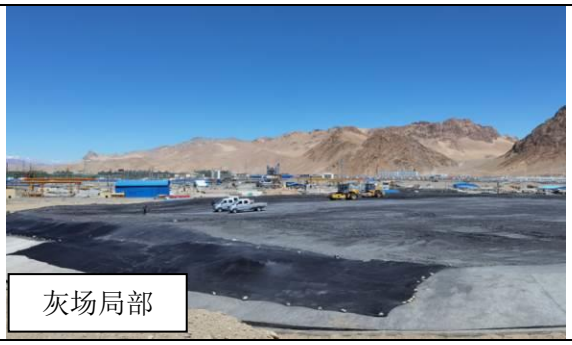
围堰

2×100m^{3}柴油储罐

卸车平台

油泵房





2.3.3 环境保护措施

根据现场实际调查和全厂污染源排查，项目各污染源实际采用环保措施见表2.3.3-1。

表 2.3.3-1　项目环保设施实际建设情况一览表

类别	污染源	污染物	采取的环保措施
废气	主锅炉	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度、氨	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 除尘：采用电除尘方式，2 台锅炉各设置一座除尘器，选用五电场电除尘器； 脱硫：采用石灰石-石膏湿法脱硫，按一炉一塔配置，共设置 2 座脱硫塔； 脱硝：采用低氮燃烧+SCR 脱硝，每台锅炉设置 1 套低氮燃烧器，并配备一座 SCR 脱硝塔（与实际生产参数不匹配，现正在升级改造）。
	调峰锅炉	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度	烟囱：每台调峰锅炉设置一座排气筒，高度均为 40m，出口内径为 1.02m； 除尘：采用布袋除尘，每台锅炉设置一座高效脉冲布袋除尘器，共 3 座； 脱硫：采用双碱法脱硫，每台锅炉设置 1 座脱硫塔，共 3 座。 脱硝：采用低氮燃烧，每台锅炉设置 1 套低氮燃烧器。
	破碎机室	颗粒物	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 19m。
	转运站	颗粒物	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 34m。
	煤仓间	颗粒物	每座煤仓设置一台布袋除尘器，共 6 台，每台布袋除尘器配套一根 28m 高排气筒，共 6 根。
	灰库	颗粒物	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 25m。
	石灰石粉仓	颗粒物	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 20m。
	煤场	无组织粉尘	密闭煤场+洒水抑尘
	灰场	无组织粉尘	拌湿调灰+洒水抑尘
	输煤廊道	无组织粉尘	密闭廊道+洒水抑尘
	柴油罐区	非甲烷总烃	配套油气平衡系统，采用液下装车
废水	生活办公	生活污水	建设一座 144m^2 生活污水处理车间，内设 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，采用接触氧化法，出水送工业废水处理车间进一步处理后回用。
	工业生产	工业废水	建设一座 432m^2 工业废水处理车间，用于处理循环排污水、化学水处理车间浓水、锅炉排污水，工按 2×20m^3/h 建设，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水；脱硫废水经过中和+絮凝+脱水处理后用于干灰拌湿。
	燃煤输送	含煤废水	建设一座 216m^2 煤水处理车间，用于处理栈桥地面冲洗产生的含煤废水，按 2×5m^3/h 设计，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤，经处理后回用于栈桥地面冲洗

<table>
<tr><th>类别</th><th>污染源</th><th>污染物</th><th>采取的环保措施</th></tr>
<tr><td colspan="3">地下水防治</td><td>重点防渗区：主要有生活污水处理车间、工业废水处理车间、煤水处理车间、废水收集管道、柴油储罐和升压站等，其中水池采用钢筋混凝土结构，置于老土层上，回填土分层夯实，压实系数≥0.93。水池材料采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s)，水池底板的混凝土垫层，强度等级 C15，厚度 100mm，裂缝宽度不大于 0.2mm，迎水面钢筋保护层厚度 50mm。
一般防渗区：主要有储煤场、化学水处理车间、锅炉房等生产区域，采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s)
简单防渗区：对其它没有物料或无污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，仅进行硬化处理，如办公室区域、控制室等。
灰渣场：主要进行干式堆存，施工阶段对场地进行压实，铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。</td></tr>
<tr><td rowspan="7">固废</td><td>锅炉及除尘器</td><td>粉煤灰</td><td rowspan="3">送灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作建材综合利用。</td></tr>
<tr><td>锅炉炉膛</td><td>锅炉炉渣</td></tr>
<tr><td>脱硫塔</td><td>脱硫石膏</td></tr>
<tr><td>化水车间
工业水处理车间</td><td>废反渗透膜</td><td>厂家回收再生处置。</td></tr>
<tr><td>设备检修维护</td><td>废矿物油</td><td>废矿物油露天桶装堆放，定期交有资质单位妥善处置。</td></tr>
<tr><td>煤水车间</td><td>煤泥</td><td>送锅炉掺烧</td></tr>
<tr><td>办公生活</td><td>生活垃圾</td><td>由环卫部门妥善处置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测</td><td colspan="2">例行监测</td><td>2016~2020 年未进行例行监测，2021 年对全厂污染源进行了一次监测</td></tr>
<tr><td colspan="2">在线监测</td><td>在主锅炉烟囱处安装 2 套在线监测装置，分别监测 1#锅炉和 2#锅炉烟气，监测项目为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气流量、含氧量、烟气温度、烟气压力、烟气湿度等，并与阿里地区生态环境局联网。</td></tr>
<tr><td colspan="3">环境风险</td><td>柴油罐区设置避雷针、可燃气体报警装置。</td></tr>
<tr><td colspan="3">厂区绿化</td><td>绿化面积 18000m^2，绿化率 29.55%。</td></tr>
</table>

2.3.4 主要污染物排放

2.3.4.1 废气

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）中污染源调查数据来源与要求 7.2.2 中说明：“改建、扩建项目现状工程的污染源和评价范围内拟被替代的污染源调查，可根据数据的可获得性，依次优先使用项目监督性监测数据、在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告、排污许可证数据、环评数据或补充污染源监测数据等。污染源监测数据应采用满负荷工况下的监测数据或者换算至满负荷工况下的排放数据。”

本次按照以上优先级顺序，对于在线监测中监测项目全部采用企业提供的 2021 年 1~5 月 2 台主锅炉在线监测数据，无在线监测数据的项目采用 2021 年 5 月委托西藏中测凯乐环境监测技术有限公司对企业主锅炉烟囱和调峰锅炉烟囱的补充污染源监测数据和 2021 年 11 月委托西藏永蓝环保科技有限公司对厂区破碎机室、转运站、煤仓、灰库、石灰石粉库有组织粉尘排放口的补充污染源监测数据，监测期间，各装置设施均为满负荷运行。

（1）在线监测

本项目在主锅炉烟囱处安装 2 套在线监测装置，监测点位设在 1#锅炉和 2#锅炉烟气处理设施至汇入锅炉烟囱段的烟气管道，分别监测 1#锅炉和 2#锅炉烟气，监测项目为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气流量、含氧量、烟气温度、烟气压力、烟气湿度等，并与阿里地区生态环境局联网。

在线监测装置于 2021 年 1 月完成调试，满足稳定运行要求，因此，本次在线监测烟气统计数据时间范围为 2021 年 1 月~2021 年 5 月，在此期间，主锅炉满负荷运行，SCR 脱硝装置尚未投运。统计数据详见表 2.3.4-1。

（2）补充污染源监测

2021 年 5 月，建设单位委托西藏中测凯乐环境监测技术有限公司对企业主要污染源进行监测，监测点为 3 台调峰锅炉烟囱（为满足检测要求，监测期间，调峰锅炉满负荷运行）和主锅炉烟囱（监测期间，主锅炉满负荷运行，SCR 脱硝装置尚未投运），统计数据详见表 2.3.4-2~5。

2021 年 11 月，委托西藏永蓝环保科技有限公司对厂区破碎机室、转运站、煤仓、灰库、石灰石粉库有组织粉尘排放口的监测统计数据（监测期间，主锅炉满负荷运

行），统计数据详见表 2.3.4-6。

（3）灰场扬尘

贮灰场起尘量的多少，不仅与灰本身的物理特性、含水量等有关，还与其周围的地理环境及气象条件等因素有关。无组织粉尘实际排放量尚无实际监测手段，本评价根据国内外的有关研究成果和本过程具体条件，在必要的假设前提下，采用经验公式计算源强。

①起尘面积

在场尘污染预测中，根据贮灰场运行特点及发生扬尘时一些客观条件作如下假设：

A：有效起尘面积按灰场占地面积的 60%计算，约为 18000m^2。

B：预测污染的起尘源与计算点之间比较平坦，无高障碍物。

②起尘量计算公式：

国内外学者和工程技术人员对在风蚀作用下颗粒物的输送和扩散作过许多研究，并在实践中总结了一些推算共识，如 R.A 拜格诺的半经验公式、西安冶金建筑学院的起尘量推算公式等。本评价采用西安冶金建筑学院的起尘量推算公式（适用于干灰扬尘、不碾压）：

$$Q=4.23\times10^{-4}\times U^{4.9}\times A_P$$

式中：Q——起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s；

A_P——灰场的起尘面积，m^2。

具体排放参数和计算结果见表 2.3.4-7。

表 2.3.4-7　　灰场无组织扬尘计算参数及结果一览表

面源名称	污染物	无组织排放源面积（m^2）	平均风速（m/s）	Q（mg/s）	年储存时间 h	年粉尘排放量（t/a）
灰场	颗粒物	18000	2.7	989.23	5640	20.09

通过计算，项目灰场起尘量为 20.09t/a（3.56kg/h），本项目灰场采用洒水抑尘，使灰场储存的物料湿度保持在 25%左右，可有效减少 75%扬尘产生量，即项目灰场实际无组织粉尘排放量为 5.02t/a（0.89kg/h）。

表 2.3.4-1　　2021 年 1~5 月份 2×60t/h 锅炉烟气在线监测数据统计表

锅炉	时间	颗粒物			SO_2			NOx			烟气流量	折算烟气流量
		实测浓度	折算浓度	排放速率	实测浓度	折算浓度	排放速率	实测浓度	折算浓度	排放速率		
		mg/Nm^3	mg/Nm^3	kg/h	mg/Nm^3	mg/Nm^3	kg/h	mg/Nm^3	mg/Nm^3	kg/h	Nm^3/h	Nm^3/h
1#锅炉	1 月	1.9	1.36	0.2473	15.18	13.69	2.49	443.16	399.52	72.64	163645.91	181828.79
	2 月	0.03	0.03	0.0045	8.94	8.06	1.21	556.2	503.53	75.42	149790.02	149790.02
	3 月	0.32	0.28	0.0364	13.21	11.8	1.53	563.74	504.21	65.54	113738.76	129987.15
	4 月	0.06	0.05	0.0047	7.6	7.2	0.68	288.3	269.26	25.42	78680.09	94416.11
	5 月	0.02	0.03	0.0009	4.34	4.25	0.13	97.19	96.76	2.89	44728.47	29818.98
	平均值	0.47	0.35	0.0428	9.85	9	1.10	389.72	354.66	43.33	110116.64	122177.04
2#锅炉	1 月	1.84	1.82	0.2428	38.7	39.34	5.25	417.89	387.19	51.65	123611.35	133391.61
	2 月	0.03	0.02	0.0027	33.02	30	4.01	448.33	407.63	54.47	121485.33	133621.41
	3 月	0.06	0.06	0.0076	44.8	40.2	5.08	425.61	382.66	48.37	113643.11	126414.05
	4 月	1.57	1.41	0.1745	31.48	27.9	3.45	375.91	333.92	41.32	109920.43	123751.50
	5 月	0.39	0.38	0.0445	17.96	18.48	2.17	295.97	263.81	30.93	104487.91	117230.58
	平均值	0.78	0.74	0.0945	33.19	31.18	3.98	392.74	355.04	45.34	114629.63	127699.13
锅炉烟囱	1 月	1.87	1.59	0.5012	26.94	26.515	8.36	430.53	393.36	124.00	287257.21	315241.24
	2 月	0.03	0.025	0.0071	20.98	19.03	5.39	502.27	455.58	129.11	271275.28	283405.01
	3 月	0.19	0.17	0.0436	29.005	26	6.67	494.68	443.44	113.69	227381.88	256385.58
	4 月	0.815	0.73	0.1593	19.54	17.55	3.83	332.11	301.59	65.79	188600.52	218158.87
	5 月	0.205	0.21	0.0309	11.15	11.37	1.67	196.58	180.29	26.51	149216.38	147044.58
	平均值	0.622	0.54	0.1344	21.523	20.09	5.00	391.23	354.85	88.35	224746.28	248978.49

表 2.3.4-2　　2×60t/h 锅炉烟气补充监测数据统计表

监测日期	污染源名称	污染因子	检测内容	单位	监测数据			检测结果
					第一次	第二次	第三次	
5 月 3 日	主锅炉（出口）	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	140789	141569	138536	\
			氧含量	%	6.6	6.8	6.7	\
			实测浓度	mg/m^3	1.71×10^{-5}	1.94×10^{-5}	1.93×10^{-5}	\
			排放浓度	mg/m^3	1.42×10^{-5}	1.64×10^{-5}	1.62×10^{-5}	1.56×10^{-5}
			排放速率	kg/h	2.41×10^{-6}	2.75×10^{-6}	2.67×10^{-6}	2.61×10^{-6}
		烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
5 月 4 日	主锅炉（出口）	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	143323	146245	139361	\
			氧含量	%	7.0	6.8	6.9	\
			实测浓度	mg/m^3	1.59×10^{-5}	1.37×10^{-5}	1.44×10^{-5}	\
			排放浓度	mg/m^3	1.36×10^{-5}	1.16×10^{-5}	1.23×10^{-5}	1.25×10^{-5}
			排放速率	kg/h	2.28×10^{-6}	2.00×10^{-6}	2.01×10^{-6}	2.10×10^{-6}
		烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
平均值	主锅炉（出口）	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	140789	141569	138536	\
			氧含量	%	6.8	6.8	6.8	\
			实测浓度	mg/m^3	1.65×10^{-5}	1.66×10^{-5}	1.69×10^{-5}	\
			排放浓度	mg/m^3	1.39×10^{-5}	1.40×10^{-5}	1.69×10^{-5}	1.41×10^{-5}
			排放速率	kg/h	2.35×10^{-6}	2.38×10^{-6}	2.34×10^{-6}	2.36×10^{-6}
		烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1

表 2.3.4-3　　1#调峰锅炉出口烟气补充监测数据统计表

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
05 月 07 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	48122	49905	49399	49142
		氧含量	%	15.2	15.7	15.4	15.43
		实测浓度	mg/m^3	23	26	33	27.33
		排放浓度	mg/m^3	48	59	71	59.33
		排放速率	kg/h	1.11	1.30	1.63	1.35

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	48122	49905	49399	49142.00
		氧含量	%	15.2	15.7	15.4	15.43
		实测浓度	mg/m^3	116	99	114	109.67
		排放浓度	mg/m^3	240	224	244	236.00
		排放速率	kg/h	5.58	4.94	5.63	5.38
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	48122	49905	49399	49142.00
		氧含量	%	15.2	15.7	15.4	15.43
		实测浓度	mg/m^3	109	113	111	111.00
		排放浓度	mg/m^3	226	256	238	240.00
		排放速率	kg/h	5.25	5.64	5.48	5.46
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	48122	49905	49399	49142.00
		氧含量	%	15.2	15.7	15.4	15.43
		实测浓度	mg/m^3	6.25×10^{-5}	5.81×10^{-5}	5.86×10^{-5}	5.97×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	1.29×10^{-4}	1.32×10^{-4}	1.26×10^{-4}	1.29×10^{-4}
		排放速率	kg/h	3.01×10^{-6}	2.90×10^{-6}	2.89×10^{-6}	2.93×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
05 月 08 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	47076	48300	47555	47643
		氧含量	%	16.0	15.8	16.1	15.97
		实测浓度	mg/m^3	24	21	25	23.33
		排放浓度	mg/m^3	58	48	61	55.67
		排放速率	kg/h	1.13	1.01	1.19	1.11
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	47076	48300	47555	47643
		氧含量	%	16.0	15.8	16.1	15.97
		实测浓度	mg/m^3	135	139	127	133.67
		排放浓度	mg/m^3	324	321	311	318.67
		排放速率	kg/h	6.36	6.71	6.04	6.37
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	47076	48300	47555	47643
		氧含量	%	16.0	15.8	16.1	15.97
		实测浓度	mg/m^3	109	115	105	109.67

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
		排放浓度	mg/m^3	262	265	257	261.33
		排放速率	kg/h	5.13	5.55	4.99	5.22
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	47076	48300	47555	47643
		氧含量	%	16.0	15.8	16.1	15.97
		实测浓度	mg/m^3	5.52×10^{-5}	5.50×10^{-5}	5.63×10^{-5}	5.55×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	1.32×10^{-4}	1.27×10^{-4}	1.38×10^{-4}	1.32×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.60×10^{-6}	2.66×10^{-6}	2.68×10^{-6}	2.65×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
平均值	标干排气流量		m^3/h	47599	49102.5	48477	48393
	折算基准氧含量排气流量		m^3/h	21191	21481	21181	21293
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	53	53.5	66	57.5
		排放速率	kg/h	1.12	1.155	1.41	1.23
	二氧化硫	排放浓度	mg/m^3	282	272.5	277.5	277.5
		排放速率	kg/h	5.97	5.825	5.835	5.875
	氮氧化物	排放浓度	mg/m^3	244	260.5	247.5	250.5
		排放速率	kg/h	5.19	5.595	5.235	5.34
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	1.31×10^{-4}	1.30×10^{-4}	1.32×10^{-4}	1.31×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.81×10^{-6}	2.78×10^{-6}	2.79×10^{-6}	2.79×10^{-6}
	烟气黑度	排放浓度	级	\	\	\	<1

表 2.3.4-4　　2#调峰锅炉出口烟气补充监测数据统计表

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
05 月 09 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	49809	50219	49560	49863
		氧含量	%	16.2	15.8	15.6	15.87
		实测浓度	mg/m^3	29	24	24	25.67
		排放浓度	mg/m^3	72	55	53	60.00
		排放速率	kg/h	1.44	1.21	1.19	1.28
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	49809	50219	49560	49863
		氧含量	%	16.2	15.8	15.6	15.87
		实测浓度	mg/m^3	95	107	114	105.33
		排放浓度	mg/m^3	238	247	253	246.00

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
		排放速率	kg/h	4.73	5.37	5.65	5.25
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	49809	50219	49560	49863
		氧含量	%	16.2	15.8	15.6	15.87
		实测浓度	mg/m^3	95	102	105	100.67
		排放浓度	mg/m^3	238	235	233	235.33
		排放速率	kg/h	4.73	5.12	5.20	5.02
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	49809	50219	49560	49863
		氧含量	%	16.2	15.8	15.6	15.87
		实测浓度	mg/m^3	4.51×10^{-5}	4.87×10^{-5}	4.64×10^{-5}	4.67×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	1.13×10^{-4}	1.12×10^{-4}	1.03×10^{-4}	1.09×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.25×10^{-6}	2.45×10^{-6}	2.30×10^{-6}	2.33×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
05 月 10 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	49168	48786	49210	49055
		氧含量	%	16.3	16.5	15.9	16.23
		实测浓度	mg/m^3	26	23	25	24.67
		排放浓度	mg/m^3	66	61	59	62.00
		排放速率	kg/h	1.28	1.12	1.23	1.21
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	49168	48786	49210	49055
		氧含量	%	16.3	16.5	15.9	16.23
		实测浓度	mg/m^3	94	89	99	94.00
		排放浓度	mg/m^3	240	237	233	236.67
		排放速率	kg/h	4.62	4.34	4.87	4.61
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	49168	48786	49210	49055
		氧含量	%	16.3	16.5	15.9	16.23
		实测浓度	mg/m^3	82	78	89	83.00
		排放浓度	mg/m^3	209	208	209	208.67
		排放速率	kg/h	4.03	3.81	4.38	4.07
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	49168	48786	49210	49055
		氧含量	%	16.3	16.5	15.9	16.23
		实测浓度	mg/m^3	5.37×10^{-5}	5.10×10^{-5}	5.05×10^{-5}	5.17×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	1.37×10^{-4}	1.36×10^{-4}	1.19×10^{-4}	1.31×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.64×10^{-6}	2.49×10^{-6}	2.49×10^{-6}	2.54×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
平均值	标干排气流量		m^3/h	47599	49102.5	48477	49459

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
	折算基准氧含量排气流量		m^3/h	19623	20110	21642	20464
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	69	58	56	61
		排放速率	kg/h	1.36	1.165	1.21	1.25
	二氧化硫	排放浓度	mg/m^3	239	242	243	241.33
		排放速率	kg/h	4.675	4.855	5.26	4.93
	氮氧化物	排放浓度	mg/m^3	223.5	221.5	221	222.00
		排放速率	kg/h	4.38	4.47	4.79	4.545
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	1.25×10^{-4}	1.24×10^{-4}	1.11×10^{-4}	1.20×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.45×10^{-6}	2.47×10^{-6}	2.40×10^{-6}	2.44×10^{-6}
	烟气黑度	排放浓度	级	\	\	\	<1

表 2.3.4-5　　3#调峰锅炉出口烟气补充监测数据统计表

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
05 月 05 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	42342	44229	43449	43340
		氧含量	%	16.2	15.7	15.9	15.93
		实测浓度	mg/m^3	27	35	27	29.67
		排放浓度	mg/m^3	68	79	64	70.33
		排放速率	kg/h	1.14	1.55	1.17	1.29
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	42342	44229	43449	43340
		氧含量	%	16.2	15.7	15.9	15.93
		实测浓度	mg/m^3	88	113	101	100.67
		排放浓度	mg/m^3	220	256	238	238.00
		排放速率	kg/h	3.73	5.00	4.39	4.37
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	42342	44229	43449	43340
		氧含量	%	16.2	15.7	15.9	15.93
		实测浓度	mg/m^3	85	88	86	86.33
		排放浓度	mg/m^3	220	256	238	238.00
		排放速率	kg/h	3.73	5.00	4.39	4.37
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	42342	44229	43449	43340
		氧含量	%	16.2	15.7	15.9	15.93
		实测浓度	mg/m^3	8.30×10^{-5}	7.90×10^{-5}	7.65×10^{-5}	7.95×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	2.08×10^{-4}	1.79×10^{-4}	1.80×10^{-4}	1.89×10^{-4}
		排放速率	kg/h	3.51×10^{-6}	3.49×10^{-6}	3.32×10^{-6}	3.44×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1

采样日期	项目名称	检测内容	单位	第一次	第二次	第三次	检测结果
05 月 06 日	颗粒物	标干排气流量	m^3/h	44234	44482	44887	44534
		氧含量	%	15.5	15.8	16.1	15.80
		实测浓度	mg/m^3	24	24	28	25.33
		排放浓度	mg/m^3	52	55	69	58.67
		排放速率	kg/h	1.06	1.07	1.26	1.13
	二氧化硫	标干排气流量	m^3/h	44234	44482	44887	44534
		氧含量	%	15.5	15.8	16.1	15.80
		实测浓度	mg/m^3	122	108	93	107.67
		排放浓度	mg/m^3	266	249	228	247.67
		排放速率	kg/h	5.40	4.80	4.17	4.79
	氮氧化物	标干排气流量	m^3/h	44234	44482	44887	44534
		氧含量	%	15.5	15.8	16.1	15.80
		实测浓度	mg/m^3	91	86	85	87.33
		排放浓度	mg/m^3	199	198	208	201.67
		排放速率	kg/h	4.03	3.83	3.82	3.89
	汞及其化合物	标干排气流量	m^3/h	44234	44482	44887	44534
		氧含量	%	15.5	15.8	16.1	15.80
		实测浓度	mg/m^3	6.45×10^{-5}	6.95×10^{-5}	6.53×10^{-5}	6.64×10^{-5}
		排放浓度	mg/m^3	1.41×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.54×10^{-4}
		排放速率	kg/h	2.85×10^{-6}	3.09×10^{-6}	2.93×10^{-6}	2.96×10^{-6}
	烟气黑度	实测浓度	级	\	\	\	<1
平均值	标干排气流量		m^3/h	43288	44355.5	44168	43937
	折算基准氧含量排气流量		m^3/h	18547	19477	18382	18803
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	60	67	66.5	64.5
		排放速率	kg/h	1.1	1.31	1.22	1.21
	二氧化硫	排放浓度	mg/m^3	243	252.5	233	242.83
		排放速率	kg/h	4.565	4.9	4.28	4.58
	氮氧化物	排放浓度	mg/m^3	209.5	227	223	219.83
		排放速率	kg/h	3.88	4.42	4.11	4.13
	汞及其化合物	排放浓度	mg/m^3	1.75×10^{-4}	1.70×10^{-4}	1.70×10^{-4}	1.71×10^{-4}
		排放速率	kg/h	3.18×10^{-6}	3.29×10^{-6}	3.13×10^{-6}	3.20×10^{-6}
	烟气黑度	排放浓度	级	\	\	\	<1

表 2.3.4-6　　有组织粉尘补充监测数据统计表

采样位置	检测项目	检测结果			
		第一次	第二次	第三次	平均值
F001 破碎机室	颗粒物 mg/m^3	58.5	60.2	59.6	59.43
	排放速率 kg/h	0.253	0.262	0.258	0.26
	标干流量 m^3/h	4318	4352	4327	4332.33
F002 转运站	颗粒物 mg/m^3	51.5	52.8	52.0	52.10
	排放速率 kg/h	0.0457	0.0473	0.0463	0.05
	标干流量 m^3/h	887	896	891	891.33
F003 煤仓间 1 号点	颗粒物 mg/m^3	58.6	61.1	59.5	59.73
	排放速率 kg/h	0.304	0.497	0.307	0.37
	标干流量 m^3/h	5182	8127	5156	6155.00
F004 煤仓间 2 号点	颗粒物 mg/m^3	57.8	56.9	59.5	58.07
	排放速率 kg/h	0.316	0.309	0.324	0.32
	标干流量 m^3/h	5464	5425	5444	5444.33
F005 煤仓间 3 号点	颗粒物 mg/m^3	62.5	61.6	62.0	62.03
	排放速率 kg/h	0.113	0.113	0.114	0.11
	标干流量 m^3/h	1805	1841	1832	1826.00
F006 煤仓间 4 号点	颗粒物 mg/m^3	63.6	62.7	61.6	62.63
	排放速率 kg/h	0.110	0.111	0.106	0.11
	标干流量 m^3/h	1725	1763	1717	1735.00
F007 煤仓间 5 号点	颗粒物 mg/m^3	61.0	60.6	61.9	61.17
	排放速率 kg/h	0.0911	0.0926	0.0932	0.09
	标干流量 m^3/h	1494	1528	1506	1509.33
F008 煤仓间 6 号点	颗粒物 mg/m^3	63.3	62.5	62.1	62.63
	排放速率 kg/h	0.0958	0.0965	0.0945	0.10
	标干流量 m^3/h	1513	1544	1522	1526.33
F009 灰仓	颗粒物 mg/m^3	65.5	64.1	64.9	64.83
	排放速率 kg/h	0.326	0.320	0.322	0.32
	标干流量 m^3/h	4981	4996	4967	4981.33
F010 石灰石仓	颗粒物 mg/m^3	60.5	61.3	60.9	60.90
	排放速率 kg/h	0.176	0.182	0.179	0.18
	标干流量 m^3/h	2915	2964	2944	2941.00

通过以上数据分析，项目厂区现有污染物达标排放情况见表 2.3.4-8，污染物排放总量统计见表 2.3.4-9（本次污染物排放总量统计只统计正常排放工况内污染物排

放量，3 台调峰锅炉为非正常工况排放量，不纳入污染物排放总量统计内）。

通过表 2.3.4-8 可知，本项目主锅炉 NOx 排放浓度超过原环评阶段批复的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值，主锅炉其他污染物均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值和超低排放限值要求。3 台调峰锅炉烟尘排放浓度均超过《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准（50mg/m^3），其超标原因是因调峰锅炉长期未使用，其配套的布袋除尘器缺少维护，除尘效率未达到设计除尘效率。

表 2.3.4-8　　有组织废气达标排放符合性分析

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	烟气量（m³/h）	排放时数 h	排放标准		达标分析
							排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
主锅炉烟囱	烟尘	0.58	0.14	0.81	248978.49	5640	30	/	达标
	SO_2	20.09	5.00	28.21			100	/	达标
	NOx	354.85	88.35	498.29			100	/	超标
	汞及其化合物	1.41×10^{-5}	3.51×10^{-6}	1.98×10^{-5}			0.03	/	达标
	烟气黑度	<1	/	/			1	/	达标
1#调峰锅炉烟囱	烟尘	57.5	1.23	/	48393	仅调峰使用，正常不使用	50	/	超标
	SO_2	277.5	5.875	/			300	/	达标
	NOx	250.5	5.34	/			300	/	达标
	汞及其化合物	1.31×10^{-4}	2.79×10^{-6}	/			0.05	/	达标
	烟气黑度	<1	/	/			1	/	达标
2#调峰锅炉烟囱	烟尘	61	1.25	/	49459	仅调峰使用，正常不使用	50	/	超标
	SO_2	241.33	4.93	/			300	/	达标
	NOx	222.00	5.454	/			300	/	达标
	汞及其化合物	1.20×10^{-4}	2.44×10^{-6}	/			0.05	/	达标
	烟气黑度	<1	/	/			1	/	达标
3#调峰锅炉烟囱	烟尘	64.5	1.21	/	43937	仅调峰使用，正常不使用	50	/	超标
	SO_2	242.83	4.58	/			300	/	达标
	NOx	219.83	4.13	/			300	/	达标

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	烟气量（m³/h）	排放时数 h	排放标准		达标分析
							排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	
	汞及其化合物	1.71×10^{-4}	3.20×10^{-6}	/			0.05	/	达标
	烟气黑度	<1	/	/			1	/	达标
破碎机室	颗粒物	59.43	0.26	1.45	4332.33	5640	120	5.42	达标
转运站	颗粒物	52.10	0.05	0.26	891.33	5640	120	29.4	达标
煤仓间 1#	颗粒物	59.73	0.37	2.07	6155.00	5640	120	19.58	达标
煤仓间 2#	颗粒物	58.07	0.32	1.78	5444.33	5640	120	19.58	达标
煤仓间 3#	颗粒物	62.03	0.11	0.64	1826.00	5640	120	19.58	达标
煤仓间 4#	颗粒物	62.63	0.11	0.61	1735.00	5640	120	19.58	达标
煤仓间 5#	颗粒物	61.17	0.09	0.52	1509.33	5640	120	19.58	达标
煤仓间 6#	颗粒物	62.63	0.10	0.54	1526.33	5640	120	19.58	达标
灰库	颗粒物	64.83	0.32	1.82	4981.33	5640	120	14.45	达标
石灰石粉库	颗粒物	60.90	0.18	1.01	2941.00	5640	120	3.98	达标
备注：主锅炉烟气整体烟气量按在线监测烟气量计算；排放浓度按折算浓度统计。									

表 2.3.4-9　　本项目大气污染物排放量统计表

类别	污染源	污染物	排放量（t/a）
有组织	主锅炉	烟尘	0.81
		SO_2	28.21
		NOx	498.29
		汞及其化合物	3.51×10^{-6}
		烟气黑度	/
	破碎机室	颗粒物	1.45
	转运站	颗粒物	0.26
	煤仓间 1#	颗粒物	2.07
	煤仓间 2#	颗粒物	1.78
	煤仓间 3#	颗粒物	0.64
	煤仓间 4#	颗粒物	0.61
	煤仓间 5#	颗粒物	0.52
	煤仓间 6#	颗粒物	0.54
	灰库	颗粒物	1.82
	石灰石粉库	颗粒物	1.01
无组织	灰场	颗粒物	5.02
合计		颗粒物	16.55
		SO_2	28.21
		NOx	498.29
		汞及其化合物	1.98×10^{-5}

2..3.4.2 废水

通过调查，本项目废水全部经生活污水处理车间、工业废水处理车间、煤水处理车间处理后回用，项目废水不外排。

2.3.4.3 固废

根据企业 2020 年~2021 年度放灰台账、2020 年~2021 年度放渣台账、废机油台账和其他生产记录数据统计，项目固体废物排放量见表 2.3.4-6。

表 2.3.3-1　　本项目大气污染物排放量统计表

固废名称	产生量（t/a）	处理量（t/a）	最终去向
粉煤灰	12375	12375	送灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作
锅炉炉渣	2475	2475	

脱硫石膏	682	682	建材综合利用
废反渗透膜	18.92t/3 年	18.92t/3 年	厂家回收再生
废矿物油	412.5	412.5	交有资质单位妥善处置
煤水车间煤泥	18	18	返回煤场掺烧
生活垃圾	84.75	84.75	环卫部门处置

2.3.5 主要环境问题

通过以上环境保护措施调查和主要污染物排放统计，结合原环评及其批复要求、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范—选择性催化还原法》（HJ562-2010）、《火电厂烟气脱硫工程技术规范—石灰石/石灰-石膏法》（HJ/T179-2005）、《火电厂除尘工程技术规范》（HJ2039-2014）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等最新要求，对厂区实际建设内容存在的环境问题进行排查分析。

2.3.4.1 主锅炉烟气 NO_X 超标排放

根据原环评及其批复要求，主锅炉烟气中 NO_X 处置措施为每台锅炉安装 1 套 SCR 脱硝装置用于控制 NO_X 排放浓度，根据调查，企业自主锅炉运行至 2021 年 5 月，未安装 SCR 脱硝装置，根据 2021 年 1 月~5 月锅炉烟气在线监测数据统计，其 NOX 平均排放浓度为 354.85mg/m^3，超过原环评阶段批复的排放标准——《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值要求(100mg/m^3)。

2.3.4.2 调峰锅炉房 3 台锅炉烟尘浓度超标

根据 2021 年 5 月企业委托西藏中测凯乐环境监测技术有限公司对 3 台调峰锅炉烟气的监测数据统计，其烟尘排放浓度分别为 57.5mg/m^3、61mg/m^3、64.5mg/m^3，均超过《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准（50mg/m^3），其超标原因是因调峰锅炉长期未使用，其配套的布袋除尘器缺少维护，除尘效率未达到设计除尘效率。

2.3.4.3 调峰锅炉房烟囱不符合规范要求

本项目调峰锅炉房内设 3 台 25t/h 燃煤锅炉，每台锅炉配备一根烟囱，不满足《锅

炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）第 4.5 条规定，每个新建燃煤锅炉房只能设一根烟囱的要求。

考虑调峰锅炉按照极端天气供热负荷选择开启台数，为使排气筒设置满足锅炉烟气排放设计要求，每台锅炉设置一根烟囱。

2.3.4.4 未设置危废暂存间

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十九条，产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求第 4.1 条规定，所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物储存设施，本项目产生的危险废物需要在厂内暂存。根据现场调查，企业现行的废矿物油储存方式为桶装露天堆放，不符合上述要求。

2.3.4.5 未进行环境应急预案备案工作

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发【2010】113 号）第七条要求：“向环境排放污染物的企业事业单位，生产、贮存、经营、使用、运输危险物品的企业事业单位，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业事业单位，以及其他可能发生突发环境事件的企业事业单位，应当编制环境应急预案。”通过实际调查，本项目未编制环境应急预案，未取得相应备案。

2.3.4.6 申领排污许可证

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发【2016】81 号）和《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）的要求，纳入排污许可管理的所有企事业单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。根据《固定污染源排污许可》（2019 年版），本项目为热电联产 4412 项目，属于重点管理建设项目，本项目未按照相关要求申领排污许可证。

2.3.4.7 区环境

项目厂区环境卫生管理不到位，现场调查阶段发现拆卸旧设备在厂区空地随意堆放，维修设备和零件、袋装物料未入库储存，灰库内残留粉煤灰未及时清运等情况，造成厂区环境景观差，增加无组织废气排放等环境不利影响。

物料随意堆放

石灰石粉随意堆放

废弃设备随意堆放

维修设备随意堆放

袋装石灰石粉露天堆放

露天灰场

2.3.6 整改方案

针对以上存在的环境问题，企业制定以下整改方案（表 2.3.6-1），并纳入本次环评范围。

表 2.3.6-1　　本项目整改方案一览表

环境问题	整改方案	实施时间	实施目标
主锅炉烟气 NO_X 超标排放	企业于 2018 年配套安装 SCR 脱硝装置，但设计参数与锅炉实际情况不匹配，运行不稳定，未达到设计脱硝效果，先正在重新设计，进行升级改造	2022 年 12 月完成升级改造	可稳定运行，锅炉出口烟气 NO_X 浓度控制在 50mg/m^3 以下
调峰锅炉房	对现有 3 套布袋除尘器进行维护改	2021 年 12 月	达到设计除尘效率 99.9%，确保烟

环境问题	整改方案	实施时间	实施目标
烟尘超标	进		尘排放控制在 50mg/m^3 以下
未设置危废暂存间	建设一座 100m^3 危废暂存间	2022 年 3 月	建设标准满足危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单要求，危险废物全部按规定储存于危废暂存间
未备案突发环境事件应急预案	按照要求编制项目突发环境事件应急预案，并取得环境主管部门备案	2022 年 1 月	取得环境主管部门应急预案备案
未申领排污许可证	开展并完成排污许可证填报及申领工作	2022 年 1 月	取得由环境保护主管部门颁发的排污许可证
厂区环境	加强管理，清理废弃物资，粉状物料袋装入库储存，维修设备、机械入库储存	2021 年 12 月	保持厂区环境干净整洁
考虑调峰锅炉按照极端天气供热负荷选择开启台数，为使排气筒设置满足锅炉烟气排放设计要求，每台锅炉设置一根烟囱，结合实际生产需要，本次调峰锅炉房维持现状，不纳入整改内容。			

2.4 变更内容分析

2.4.1 建设性质

2.4.1.1 变更内容

本项目为热电联产建设项目，原环评中，项目性质为锅炉以煤为燃料生产蒸汽，蒸汽先经过汽轮机组发电后蒸汽送厂外各换热站送供热用户采暖。其中，原环评阶段，发电量设计为 6966×10^4 kWh/a，供热量设计 70.3×10^4 GJ/a，全年热电比为 280%。本次评价阶段，按照近几年运行情况统计，本项目发电量设计为 6600×10^4 kWh/a，供热量设计 81.4×10^{4}GJ/a，全年热电比为 550%。

根据以上分析，本项目变更前后建设性质均为热电联产建设项目，且主要以供热为主，未发生重大变动。

2.4.1.2 变更原因

因项目锅炉装机规模发生变化，由 2×75t/h 燃煤锅炉改为 2×60t/h 燃煤锅炉，并保留 3×25t/h 的应急锅炉，改为调峰锅炉。且随着供热对象狮泉河镇的建设区域不断扩大，供热面积同步增加，且实际运行过程与设计阶段存在偏差，另外，项目以保证狮泉河镇供热为主要任务，因此，实际运行过程中供热量增加，而发电量减少。

2.4.2 建设规模

2.4.2.1 变更内容

原环评阶段批复的项目建设规模为2×6MW 抽凝发电机组+2×75t/h 中压中温炉排

锅炉的装机方案，总装机规模为 12MW 发电+150t/h 锅炉。实际建设规模为 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 煤粉炉的装机方案，并将为确保 2016 年 10 月 31 日供热建设的 3×25t/h 的应急燃煤锅炉改为调峰锅炉保留，全厂实际建设总装机规模为 12MW 发电+195t/h 锅炉。

2.4.2.2 变更原因

根据西北电力设计院于 2016 年 4 月编制的最新可研中论证，锅炉容量根据汽机配置，汽机的最大进汽量为 58.5t/h，热源厂锅炉容量可调整至 60t/h。由此，在保障汽机最大进汽量和狮泉河镇供热负荷的前提下，可降低煤耗和污染物排放量。

根据自治区政府要求，必须确保 2016 年 10 月 31 日供热。因此阿里地区城投热电联产集中供热有限公司提出在热电厂建成之前先建设三台快装应急供热锅炉和柴油发电机组。建设单位于 2016 年 8 月建设 3×25t/h 应急燃煤锅炉+5×1000kW 柴油发电机组，于 2016 年 10 月建成，并于 2016 年 10 月 31 日开始供热。考虑实际建设情况和极端天气下狮泉河镇供热保障，将已建的 3×25t/h 应急燃煤锅炉改为调峰锅炉保留，在极端天气下，按照供暖负荷要求选择开启数量。

2.4.3 建设地点（含平面布置）

2.4.3.1 建设地点

本项目生产厂区位于狮泉河镇东南郊，灰场位于生产厂区东北侧，与厂区直线距离约 575m，取水口位于狮泉河南岸、生产厂区东北侧，距厂区直线距离约 1075m。项目实际建设地点与原环评选址相同，未发生变化。

2.4.3.2 平面布置

项目主体工程平面布置与原环评一致，变化情况为在厂区北部增加了一座调峰锅炉房和应急电站，占地面积分别为 7288m^2 和 500m^2。但与项目环境空气保护目标距离、方位等较原环评变化不大，且位于生活区下风向，对区域环境未造成不利影响。

2.4.4 生产工艺

项目主锅炉选型为中压中温循环煤粉炉，发电机组选型为中压中温抽凝式汽轮发电机组，冷却方式为逆流式机械通风冷却塔，排烟方式为 2 台锅炉各配套设置一套烟气处理系统，两股经处理后的烟气合并至 1 座 80m 高，内径为 2.3m 的排气筒高空排放。

通过比对，本项目锅炉类型、冷却方式和排烟形式均与与环评相同，因此，生

产工艺未发生重大变化。

2.4.5 主要建设内容变化

根据项目实际建设内容，并结合整改后项目主要建设内容，与原环评及其批复比较，本项目主要建设内容变化情况如下（详见表 2.4.5-1）：

（1）2×75t/h 中压中温炉排锅炉改为 2×60t/h 中压中温炉排锅炉；

（2）增加 1 座调峰锅炉房，内设 3×25t/h 的应急燃煤调峰锅炉；

（3）增加 1 座应急发电车间，内设 5×1000kW 柴油发电机组。

2.4.6 环境保护措施

本项目根据原环评及其批复、企业实际建设情况和整改后全厂环境保护措施进行对比分析，则本项目环境保护措施变化情况见表 2.4.6-1。

表 2.4.5-1　　本项目主要建设内容变化情况一览表

工程类别	建设内容及规模				变更后与原环评变化情况
	原环评		实际建设	变更后	
主体工程	锅炉间	跨度 13.48m，运行层标高 7.00m。安装 2 台 75t/h 煤粉锅炉，预留扩建的场地。	跨度 25.5m，运行层标高 8.00m。安装 2×60t/h 煤粉锅炉，预留扩建区域。	同实际建设内容	2×75t/h 煤粉锅炉改为 2×60t/h 煤粉锅炉
	汽机间	跨度为 15m，柱距 6m，一期长度 60m，运转层标高 7.0m。底层设检修场地。安装二台 6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组，发电机组采用纵向岛式布置，预留二期扩建场地。	同原环评	同原环评	未变化
	除氧煤仓间	跨度为 8m，总长 48m，0m 底层布置厂用高、低压配电装置和热网循环水泵变频室；3.5m 层布置电缆夹层和 380V 等；7.0m 运转层设置机、炉集中控制室、空调机房、加药间及采暖加热站；14.30m 除氧层布置有除氧器、连续排污扩容器和汽水取样间；21.3m 运煤皮带及煤仓层主要布置运煤皮带、原煤仓。固定端和扩建端设置通往各层平台的封闭楼梯。	同原环评	同原环评	未变化
	调峰锅炉房	无	建设 1 座调峰锅炉房，内设 3×25t/h 快装供热调峰锅炉	同实际建设内容	增加 3×25t/h 燃煤调峰锅炉
	应急电站	无	建设 1 座应急电站。内设 5×1000kW 柴油发电机组	同实际建设内容	增加 5×1000kW 柴油发电机组
辅助工程	高低压配电、电控间。		同原环评	同原环评	未变化
	锅炉给水系统		同原环评	同原环评	未变化
	除灰渣系统，除渣系统拟采用水冷式机械除渣系统，设置一套除渣系统。从锅炉排渣口排出来的炉底渣及底灰进入加长除渣机，渣冷却粒化后由除渣机连续捞出，直接排入室外的自卸汽车，运至灰场或综合利用。		同原环评	同原环评	未变化
公用工程	供水系统：工业用水取自狮泉河；生活用水由城市自来水网供给。		同原环评	同原环评	未变化
	供电系统：电网供给		同原环评	同原环评	未变化
	进厂道路，约 40 米		同原环评	同原环评	未变化
储运设	灰场	长约 100m，宽约 80m，占地面积约为 8000m^2，最大高差	灰场长约 200m，宽约 150m，	同实际建设内容	灰场面积增加

工程类别	建设内容及规模				变更后与原环评变化情况
	原环评		实际建设	变更后	
施		约 10m。	占地面积约为 30000m^2。		12000m^2。
	封闭型储煤场	厂内建设 1 座条型煤场，规划面积为 165×60m，本期面积为 80×60m。本期堆煤高度 4m，总贮煤量约 1×10^{4}t。	同原环评	同原环评	未变化
	燃料输送系统，包括卸煤设施、皮带输送机、筛碎系统		同原环评	同原环评	未变化

表 2.4.6-1　　本项目环境保护措施变化情况一览表

类别	污染源	治理措施			变更后与原环评变化情况
		原环评及其批复	实际建设	本次变更后	
废气	主锅炉	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 2 台布袋除尘+2 套低氮燃烧器+2 套 SCR 脱硝+2 座石灰石石膏脱硫塔； 安装烟气连续自动在线监测系统	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 2 台双室五电场电除尘+2 套低氮燃烧器+2 座石灰石石膏脱硫塔+2 座 SCR 脱硝塔（与实际生产参数不匹配，现正在升级改造）； 在主锅炉烟囱处安装 2 套在线监测装置，分别监测 1#锅炉和 2#锅炉烟气，并与阿里地区生态环境局联网。	对现有 SCR 脱硝装置升级改造，脱硝效率≥88%。	锅炉烟气除尘由布袋除尘器改为电除尘器，但设计除尘效率（99.9%）相同
	调峰锅炉	未设计	烟囱：每台调峰锅炉设置一座排气筒，高度均为 40m，出口内径为 1.02m； 3 套布袋除尘器+3 套低氮燃烧器+3 座双减法脱硫塔	同实际建设内容	新增 3 座排气筒，3 套布袋除尘+3 套低氮燃烧器+3 座双减法脱硫塔
	破碎室	设置除尘设施，排放形式为无组织	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 19m。	同实际建设内容	无组织变为有组织排放，减少污染物排放
	转运站	设置除尘设施，排放形式为无组织	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 34m。	同实际建设内容	无组织变为有组织排放，减少污染物排放
	煤仓间	设置除尘设施，排放形式为无组织	每座煤仓设置一台布袋除尘器，共 6 台，每台布袋除尘器配套一根 28m 高排气筒，共 6 根。	同实际建设内容	无组织变为有组织排放，减少污染物排放
	灰库	设置除尘设施，排放形式为无组织	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 25m。	同实际建设内容	无组织变为有组织排放，减少污染物排放

类别	污染源	治理措施			变更后与原环评变化情况
		原环评及其批复	实际建设	本次变更后	
	石灰石粉仓	设置除尘设施，排放形式为无组织	设置一座脉冲式布袋除尘器，排气筒高度 20m。	同实际建设内容	无组织变为有组织排放，减少污染物排放
	煤场	密闭煤场+洒水抑尘	密闭煤场+洒水抑尘	同实际建设内容	相同，无变化
	灰场	拌湿调灰+洒水抑尘	拌湿调灰+洒水抑尘	同实际建设内容	相同，无变化
	输煤廊道	密闭廊道+洒水抑尘	密闭廊道+洒水抑尘	同实际建设内容	相同，未变化
	柴油罐区	未说明	配套油气平衡系统，采用液下装车	同实际建设内容	环评未说明
废水		脱硫废水、输煤系统废水处理后同循环冷却系统排污水、锅炉排污水和锅炉补给系统的反冲洗水均回用于灰渣搅拌、灰场喷洒；生活污水经污水处理系统处理达标后用于厂区绿化及道路冲洗，各类废污水经处理后全部回用。	生活污水经生活污水处理车间采用接触氧化法处理后送工业废水处理车间进一步处理后回用； 循环排污水、化学水处理车间浓水、锅炉排污水送工业废水处理车间，采用澄清-气浮-过滤工艺处理后，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水； 脱硫废水经过中和+絮凝+脱水处理后用于干灰拌湿； 栈桥地面冲洗产生的含煤废水送煤水车间处理，采用沉淀-絮凝-澄清-过滤工艺，经处理后回用于栈桥地面冲洗	同实际建设内容	较原环评实现了废水分质处理，分质回用的效果，废水排放同原环评——全部回用，不外排
地下水防治		水工设施构筑物实施防渗； 渣库地面作防渗处理，四周设集水沟，收集渗沥液，引入沉灰池； 污废水收集管道接口作防渗处理； 灰场底部进行防渗处理，防渗系数小于 10×10^{-7}cm/s	重点防渗区：主要有生活污水处理车间、工业废水处理车间、煤水处理车间、废水收集管道、柴油储罐和升压站等进行重点防渗，水池材料渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s。 一般防渗区：主要有储煤场、化学水处理车间、锅炉房等生产区域，采用防渗混凝土，渗透系数 Sk=0.561×10^{-8}cm/s； 简单防渗区：办公室区域、控制室等进行硬化处理。 灰渣场：主要进行干式堆存，施工阶段对场地进	同实际建设内容	防渗面积、防渗性能都较原环评提高

类别	污染源	治理措施			变更后与原环评变化情况
		原环评及其批复	实际建设	本次变更后	
			行压实，铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。		
固废治理		原煤输送过程收尘系统的收尘灰全部返回到煤斗，产生的灰渣全部综合利用，综合利用不畅时由汽车运至灰场(容量 1.9 万立方米)贮存；生活垃圾送往狮泉河镇垃圾填埋场进行处置。	粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏送灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作建材综合利用； 废反渗透膜厂内不储存，直接由厂家回收再生处置； 煤泥送锅炉掺烧； 生活垃圾由环卫部门妥善处置； 废机油桶装露天储存，定期委托有资质单位处置	增加建设一座 100m^2 危废暂存间用于储存废矿物油和废脱硝催化剂，定期交有资质单位妥善处置。	增加建设一座 100m^2 危废暂存间用于储存废矿物油和废脱硝催化剂
噪声治理		选用低噪声设备，对主厂房内顶面采用吸音材料吊顶，锅炉房、辅机间、风机间安装隔声门窗；对鼓风机装设消声器，引风机设消声竖井；锅炉安全阀排气管道口安装消声器，减缓工程运营的噪声影响。	同原环评	同实际建设内容	无未变化
环境风险		柴油储罐配套液位、压力等在线监测和报警设备，罐区设置 1.5 米高围堰，安装火灾烟气报警系统。	柴油储罐配套液位、压力等在线监测和报警设备，罐区设置 1. 5 米高围堰，安装火灾烟气报警系统。	将闲置的一座脱硫水循环池改为事故水池，有效容积 500m^3	增加一座 500m^3 事故水池，强化事故废水收集措施

2.4.7 全厂污染物排放总量变化情况

本项目建设内容发生了较大调整。根据对比分析，在原有环保设施（或措施）优化、调整，并细化部分生产系统工艺流程，补充原环评阶段遗漏产污节点、完善新增工艺路线污染影响分析，并积极采取环保治理措施的前提下，本项目污染物排放总量控制因子排放较原方案有一定的增减，具体变化情况见表 2.4.7-1。

表 2.4.7-1　　本项目变更前后全厂污染物排放总量对比表

污染物名称		原环评排放量（t/a）	变更后排放量（t/a）	变化情况（t/a）
有组织	颗粒物	4.005	11.53	+7.525
	二氧化硫	65	28.21	-36.79
	氮氧化物	102	59.80	-42.2
	汞及其化合物	/	1.98×10^{-5}	$+1.98\times10^{-5}$
	氨	/	3.1876	+3.1876
无组织	颗粒物	0.25	5.02	+4.77
	硫化氢	/	0.0024	+0.0024
	氨	/	0.0059	+0.0059
	非甲烷总烃	/	0.96	+0.96
外排废水	总排水量（m^3/a）	0	0	0
污染物名称		原环评产生量（t/a）	变更后产生量（t/a）	变化情况（t/a）
固体废物	危险废物	/	418.81	+418.81
	一般废物	14702	17379.17	+2677.17
	生活垃圾	18.25	84.75	+66.5
备注：“/”表示原环评中未识别。				

由表 2.4.7-1 可知，实施变更后废气污染物排放量较原环评而言有增、有减。项目废气中加排放量的增的的原因主要为原环评阶段对生产过程中产生的废气未识别完全，本次评价以实测数据和生产统计数据核算，较原环评基于可研报告核算的废水排放量更为精确。本次评价新增识别各类固体废物，其中识别出危险废物量为 418.81t/a。

2.4.8 执行标准变化情况

原环评于 2015 年 11 月 17 日取得环评批复文件，2015 年 11 月~2021 年 11 月期间，部分环境质量标准及与项目有关的污染物排放标准颁布，并提出了新的污染物排放标准执行要求，本次评价均按照现行标准，并结合地方环保主管部门要求执行。

本次评价所采用标准与原环评时标准对比情况见表 2.4.8-1。

表 2.4.8-1　**本次环评与原环评采用标准对比分析表**

项目	原环评	本次环评	是否变化	备注
(一)环境质量标准				
环境空气	PM_{10}、SO_2、NO_X 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；	⑴SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、CO、O_3、Hg 等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中标准；⑵H_2S、NH_3 等因子执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；NMHC 执行《大气污染物综合排放标准》（GB 6297-1996）详解中标准	是	根据最新环境管理要求新增原环评未识别的评价因子，并对应新增评价标准
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准		否	/
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准		否	/
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	是	根据区域声环境功能状况，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）重新判定分
土壤	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中第二类建设用地土壤污染风险筛选值	是	增加土壤环境质量标准

(二)污染物排放标准（废气）				
主锅炉房烟气	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值	烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度执行《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨执行《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值（≤2.5mg/m^3）	是	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》2015 年 12 月 11 日发布，要求烟尘、二氧化硫、氮氧化物实施超低排放；SCR 脱硝过程中的逃逸氨原环评中未识别，本次补充
调峰锅炉房	/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准	是	调峰锅炉房为本次变更新增建设内容
转运、储存等粉尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求		否	/
柴油罐区非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求;《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）	是	原环评未识别
恶臭气体	/	硫化氢、氨、臭气浓度《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界浓度限值	是	原环评未识别
(三)污染物排放标准（废水）				
回用废水	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	是	标准更新
(四)土壤及地下水污染防治				
分区防渗要求	污染防治区防渗设计要求参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）以及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）		是	本次参照行业通用防渗标准要求
(五)污染物排放标准（噪声）				
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		否	/

运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	是	根据区域声环境功能状况，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）重新判定划分
(六)污染物排放标准（固体废物处理、处置）				
一般工业固体废物	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	否	提出最新固废处置要求
危险废物	/	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年修改单	否	补充提出

2.4.9 环境保护目标变化情况

较原环评阶段而言，本项目实施变更后所涉及的环境保护目标基本未发生变化，由于狮泉河镇不断发展，建成区范围扩大，因此，与本项目相对距离变近，在本次环评阶段，对相应环境保护目标和与本项目距离按照实际测量、调查结果重新确定，具体见表 2.4.9-1。

表 2.4.9-1　　本次评价与原环评阶段保护目标对比表

保护目标名称	保护对象	原环评阶段	本次评价	备注
狮泉河镇	居民	约 20000 人，W，1.3km	24910 人，W，1.03km，N，1.16km	距离变近 0.27km
加木村	居民	约 10 人，SSE，4.6km/	约 80 人，SSE，2.45km	本次重新调查
狮泉河	地表水体	N，1.3km	N，1.075km	本次重新调查
评价范围内的潜水含水层		/	5.28km^2	本次新识别

2.4.10 环境管理要求对比

原环评及本次评价均对项目实施提出了环境管理要求，具体内容对比分析见表 2.4.10-1。

2.5 重大变动界定分析

根据原环境保护部办公厅于 2015 年 6 月 4 日发布《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中火电建设项目重大变动清单，以及生态环境部办公厅于 2020 年 12 月 13 日发布的《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）中的规定，判定本项目建设属于重大变动。前文中生产工艺以及建设内容的变更分析详见表 2.5-1。

由表 2.5-1 可知，本项目在原环评阶段的基础上优化了多项工程建设内容以及环保措施，在帮助企业有效解决厂内环境治理问题的同时，对企业提高环境保护意识、完善环境管理体系建设等方面都将具有一定的督促作用，且更加符合现行环境保护标准及地方环保要求。

表 2.4.10-1　　本次评价与原环评企业环境管理要求对比表

项目	原环评管理要求/依据	本次评价管理要求/依据
总量控制因子	二氧化硫、氮氧化物	工业烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物
挥发性有机物管理要求	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）
排污许可	/	《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》； 《排污许可管理办法（试行）》； 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）； 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）
环境监测计划	按照相关环境影响评价技术导则	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017） 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）； 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018） 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）
信息公开要求	《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）	《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）；

表 2.5-1　　本项目重大变动情况分析一览表

《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中火电建设项目重大变动清单				
序号	类别	要求	本项目变动情况	是否属于重大变动
1	性质	由热电联产机组、矸石综合利用机组变为普通发电机组，或由普通发电机组变为矸石综合利用机组。	变更前后均为热电联产机组，未发生变化。	否
2		热电联产机组供热替代量减少 10%及以上。	本项目以供热为主。原环评阶段，全年热电比为 280%。本次评价阶段，全年热电比为 550%。供热量和供热面积均有所增加。	否
3	规模	单机装机规模变化后超越同等级规模。	变更前后装机规模均为 2×6MW 抽凝发电机组，未发生变化。	否
4		锅炉容量变化后超越同等级规模。	原环评阶段设计安装 2×75t/h 中压中温炉排锅炉，锅炉总容量为 150t/h。变更后为 2×60t/h 煤粉炉+3×25t/h 的调峰锅炉，锅炉总容量为 195t/h。超过原环评阶段设计规模。	是
5	地点	电厂(含配套灰场)重新选址；在原厂址(含配套灰场)或附近调整(包括总平面布置发生变化)导致不利环境影响加重。	项目主体工程平面布置与原环评一致，变化情况为在厂区北部增加了一座调峰锅炉房和应急电站。但与项目环境空气保护目标距离、方位等较原环评变化不大，且位于生活区下风向，对区域环境未造成不利影响。	否
6	生产工艺	锅炉类型变化后污染物排放量增加。	变更后主锅炉选型均为中压中温循环煤粉炉，发电机组选型均为中压中温抽凝式汽轮发电机组，未发生变化。	否
7		冷却方式变化。	变更前后冷却方式均为逆流式机械通风冷却塔，未发生变化。	否
8		排烟形式变化(包括排烟方式变化、排烟冷却塔直径变大等)或排烟高度降低。	变更前后，排烟方式均为 2 台锅炉各配套设置一套烟气处理系统，两股经处理后的烟气合并至 1 座 80m 高，内径为 2.3m 的排气筒高空排放，未发生变化。	否
9	环境保护措施	烟气处理措施变化导致废气排放浓度(排放量)增加或环境风险增大。	1、锅炉烟气除尘由布袋除尘器改为电除尘器，但设计除尘效率（99.9%）相同，未增加污染物排放； 2、增设一座危废暂存间，加强危废管理，减少环境风险。	否
10		降噪措施发生变化，导致厂界噪声排放增加(声环境评价范围内无环境敏感点的项目除外)。	变更前后未发生变化，且评价范围内无声环境保护目标	否

《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）			
序号	要求	本项目变动情况	是否属于重大变动
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	变更前后均为热电联产机组（以供热为主），未发生变化。	否
2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	变更前后发电机组总规模均为 12MW，未发生变化 锅炉容量由 150t/h 变更为 195t/h，规模增加 30%。	是
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	不涉及废水第一类污染物	否
4	位于环境质量达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的	本次评价补充识别了原环评中未曾识别的部分污染物，导致污染物排放量增加；另外，3 台调峰锅炉增加 3 座排气筒，5 台柴油发电机组增加污染物排放，即项目变更后污染源和污染物排放量均增大。	是
5	总平面图布置变化导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	总平面图布置变化较小，无新增敏感点	否
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： ⑴新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； ⑵位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； ⑶废水第一类污染物排放量增加的； ⑷其他污染物排放量增加 10%及以上的。	相较于原环评而言，产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料均未变化，	否
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	物料运输、装卸、贮存方式未发生变化	否
8	废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	1、锅炉烟气除尘由布袋除尘器改为电除尘器，但设计除尘效率（99.9%）相同，未增加污染物排放； 2、废水处置方式未发生变化。	否
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	全厂废水经处理后全部回用，无废水直接排放口	否
10	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的	新增一座调峰锅炉烟囱，但正常情况不使用，仅在极端天气下	否
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	噪声、土壤、地下水污染防治措施基本未变化	否

12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	1、粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废反渗透膜、生活垃圾处置措施未发生变化； 2、原环评阶段未设置危险废物暂存间，变更后建设一座危废暂存间储存废机油和废脱硝催化剂、，定期委托有资质单位处置。	否
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	原环评阶段未设置事故废水暂存池，变更后增设 1 座 500m^3 事故水池，风险防范能力增强。	否

2.6 变更后项目基本概况

(1)项目名称：西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）；

(2)建设单位：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司；

(3)建设性质：新建（重新报批）；

(4)项目类别：根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“87.热电联产 4412”类中“火力发电和热电联产”；

(5)建设规模：本项目分两期实施：其中本次评价范围为一期：2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 燃煤锅炉，留有扩建条件。同时将 2016 年建设的 3×25t/h 快装供热应急锅炉保留，作供热期调峰锅炉使用（注：本环评的工程建设内容针对热源厂一期工程热源厂部分，其余换热站、管网等其它辅助设施已完成环评工作，不在本次评价范围之内）；

(6)建设地点：西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，距狮泉河镇边界最近约 1.3km，距行署中心区约 5km。(热源厂经纬度为 N32.498081583°，E80.134970446°；灰场经纬度为：N32.502802270°，E80.143253108°，项目地理位置见图 2.6-1，周边环境见图 2.6-2；

(7)占地面积：160910m^2(241.3643 亩)，其中生产场地 130209m^2(195.3128 亩)，取水站占地 701m^2(1.0515 亩)，灰场占地 30000m^2(45 亩)；

(8)总投资：58935 万元；

(9)供热范围：供热规划范围：北至狮泉河镇烈士陵园，东至安狮公路，南至规划道路，西至阿里军分区。规划区总占地面积 1767.75hm^2。其中城市建设用地 1414.05hm^2，占总面积 79.99%，特殊用地面积 136.16hm^2，占总面积 7.70%，非建设用地面积 217.54hm^2，占总面积 12.31%。

(10)供热面积：阿里地区行政公署文件，《关于阿里地区狮泉河镇供热规划的批复》（阿行复[2014]6 号），2020 年镇区供热面积达到 278.7×10^{4}m^2。

(11)供暖周期：供暖期为每年的 10 月下旬至次年 5 月下旬，设计为 235 天。

(12)运行工况：采暖季节两个锅炉同时运行；夏季非采暖期，两台锅炉一用一备。

(13)供热负荷： 63.69MW。

(14)定员及工作制度：劳动定员 300 人，实行三班运转制度，每班工作 8h，每天生产 24h，本项目仅供暖季使用，正常情况下，供暖季 2 台锅炉全部使用，年供热时间 235d，则年生产时数为 5640h。

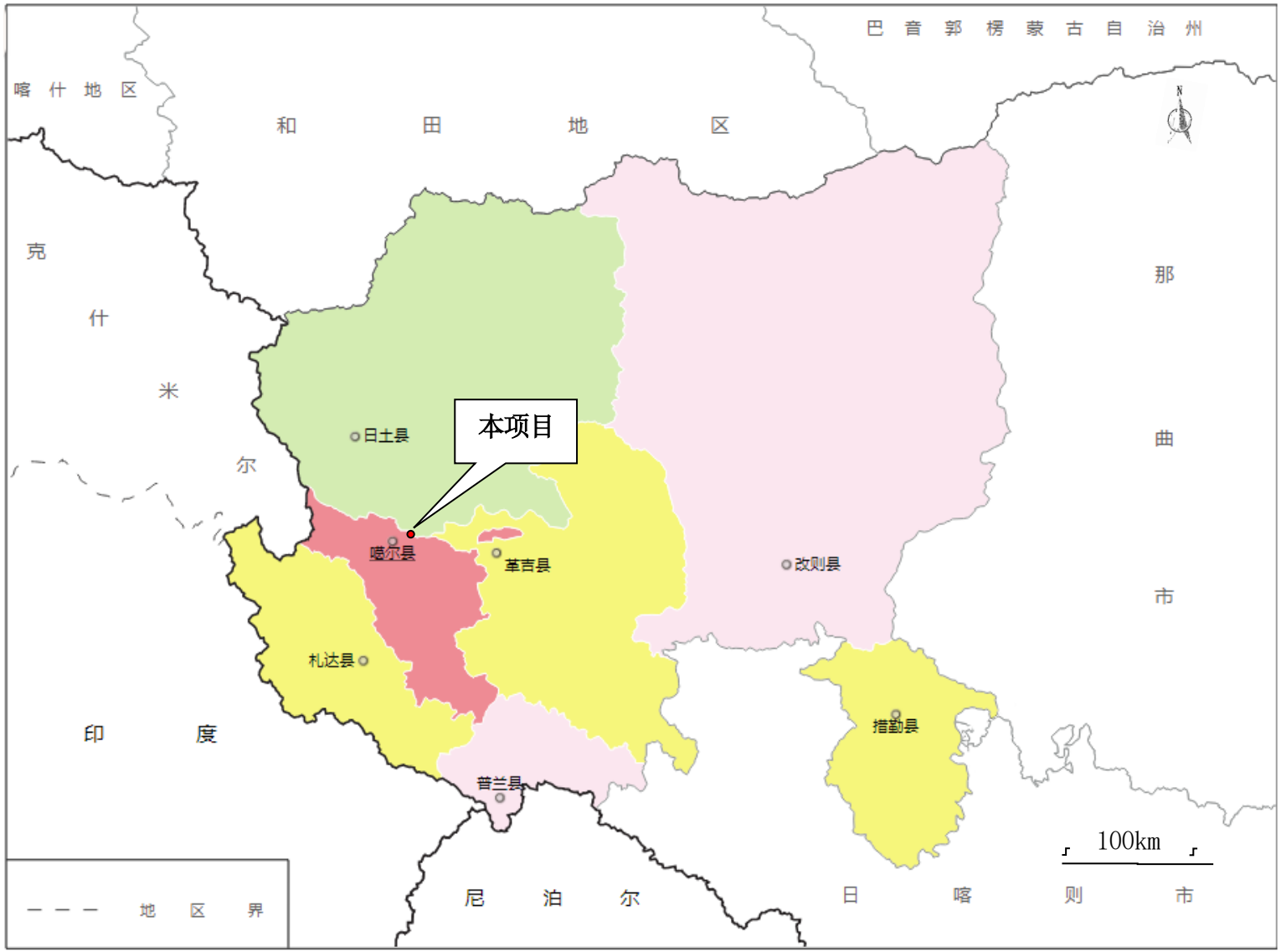
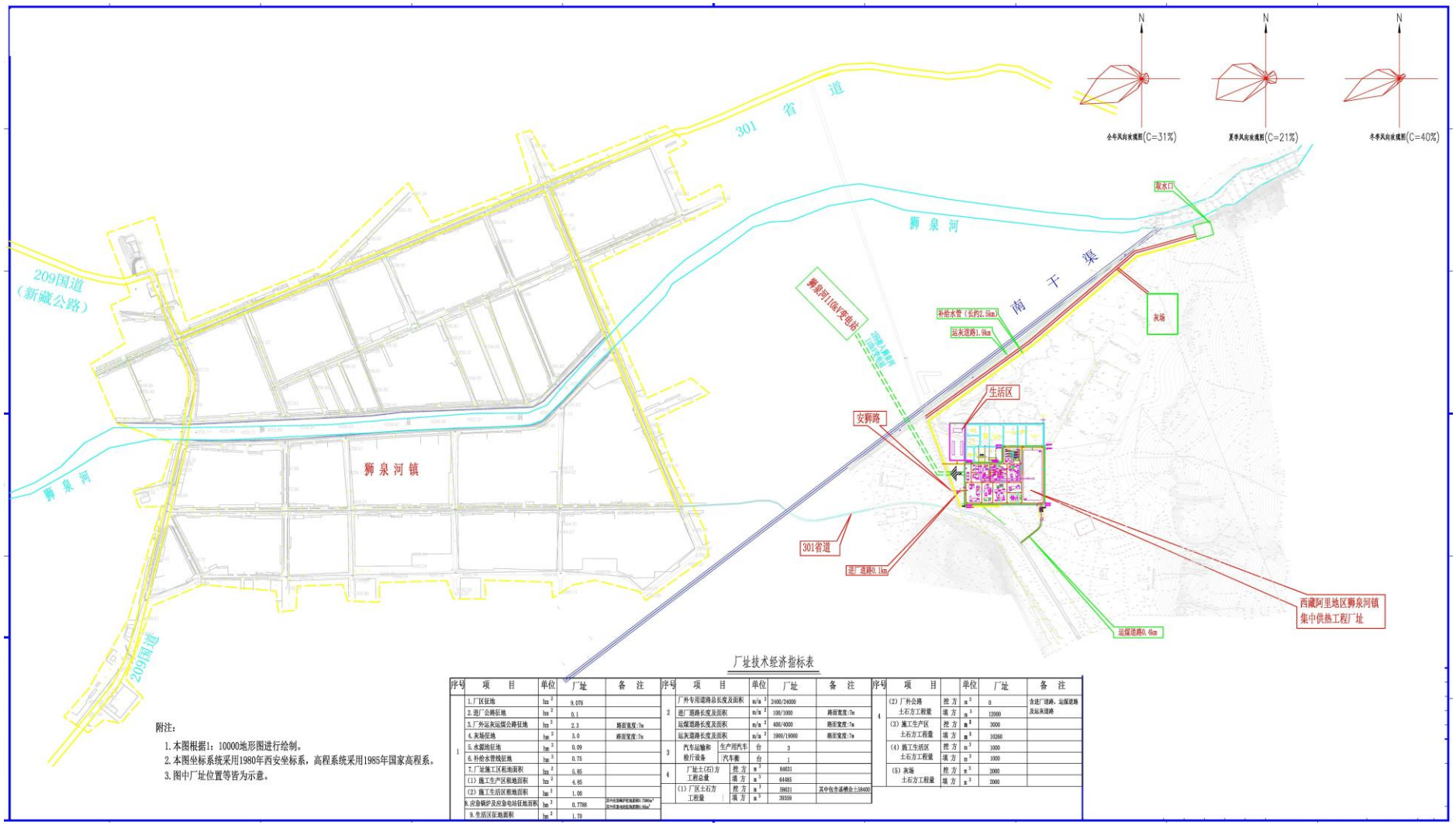

巴音郭楞蒙古自治州
喀什地区
和田地区
克什米尔
那曲市
本项目
日土县
噶尔县
革吉县
改则县
札达县
措勤县
普兰县
印度
尼泊尔
日喀则市
100km
地区界

图 2.6-1 地理位置图



厂址技术经济指标表

序号	项目	单位	厂址	备注
1	1.厂区征地	hm^2	9.079	
	2.进厂公路征地	hm^2	0.1	
	3.厂外运灰运煤公路征地	hm^2	2.3	路面宽度:7m
	4.灰场征地	hm^2	3.0	路面宽度:7m
	5.水源地征地	hm^2	0.09	
	6.补给水管线征地	hm^2	0.75	
	7.厂址施工区租地面积	hm^2	5.85	
	(1)施工生产区租地面积	hm^2	4.85	
	(2)施工生活区租地面积	hm^2	1.00	
	8.应急锅炉及应急电站征地面积	hm^2	0.7788	其中应急锅炉征地面积:7200m² 其中应急电站征地面积:5580m²
	9.生活区征地面积	hm^2	1.70	

序号	项目	单位	厂址	备注
2	厂外专用道路总长度及面积	m/m^2	24000/240000	
	进厂道路长度及面积	m/m^2	100/1000	路面宽度:7m
	运煤道路长度及面积	m/m^2	400/4000	路面宽度:7m
	运灰道路长度及面积	m/m^2	1900/19000	路面宽度:7m
3	汽车运输和检疫设备 生产用汽车	台	3	
	汽车衡	台	1	
4	厂址土(石)方工程总量 挖方	m^3	84631	
	填方	m^3	64485	
	(1)厂区土石方工程量 挖方	m^3	59831	其中包含基槽余土58400
	填方	m^3	39350	

序号	项目		单位	厂址	备注
4	(2)厂外公路土石方工程量	挖方	m^3	0	含进厂道路，运煤道路及运灰道路
		填方	m^3	12000	
	(3)施工生产区土石方工程量	挖方	m^3	3000	
		填方	m^3	10200	
	(4)施工生活区土石方工程量	挖方	m^3	1000	
		填方	m^3	1000	
	(5)灰场土石方工程量	挖方	m^3	2000	
		填方	m^3	2000	

附注：

1. 本图根据1：10000地形图进行绘制。
2. 本图坐标系统采用1980年西安坐标系，高程系统采用1985年国家高程系。
3. 图中厂址位置等皆为示意。

图 2.6-2　　项目周边环境图

2.6.1 装机方案

锅炉容量选择的依据是满足热负荷的需要。根据热电联产项目原环评及其可行性研究技术规定要求，当一台锅炉停用时，其余锅炉应满足冬季采暖供热的 60～75%，严寒地区取上限。所以锅炉容量按照一台锅炉故障，另一台能够满足 75%最大热负荷选取，此时供热蒸汽量为 67.5t/h，锅炉蒸发量为 75t/h，锅炉容量可以选择为 75t/h。

但根据自治区政府要求，必须确保 2016 年 10 月 31 日供热。因此阿里地区城投热电联产集中供热有限公司提出在热电厂建成之前先建设三台快装应急供热锅炉和柴油发电机组。

本项目 2016 年 10 月建设完成 3 台 25t/h 应急快装锅炉，总蒸发量为 48t/h，可以提供 67 万平米的供热面积，基本上可以满足现状采暖面积 74.4 万平米大部分采暖需求。

考虑到已建设 3×25t/h 快装供热锅炉的实际情况，2016 年热网系统由应急锅炉供应，此时锅炉容量根据汽机配置，汽机的最大进汽量为 58.5t/h，热源厂锅炉容量可调整至 60t/h。

由于热网一级管网只有一个热源，当 2016 年采暖期结束后，本项目建成投产后，保留 3 台应急锅炉当做热网调峰和备用锅炉，调峰锅炉总容量 48t/h 能够提供 52.5%热负荷，给热网安全运行提供了必要保障。此时锅炉总量为 2×60 t/h+3×25t/h，正常生产时只运行 2 台 60t/h 主锅炉，3×25t/h 仅在极端天气按照供暖负荷要求选择开启数量。

表 2.6.1-1　装机方案对比表

名称	方案一 （2×60t/h+3×25t/h）	方案二 （2×75t/h）
锅炉容量	2×60t/h+3×25t/h	2×75t/h
汽轮机形式	C6-3.43/0.35	C6-3.43/0.35
主蒸汽流量（铭牌工况）	2×52.2t/h	2×52.2t/h
锅炉负荷率（铭牌工况）	87%	69.6%
主蒸汽流量（最大供热）	2×58.5t/h	2×58.5t/h
锅炉负荷率（最大供热）	97.5%	78%
主蒸汽流量（最小供热）	2×45t/h	2×45t/h
锅炉负荷率（最小供热）	75%	60%
主蒸汽流量（夏季）	2×32t/h	2×32t/h
锅炉负荷率（夏季）	53%	42.7%
当一台锅炉故障时供热保障	能够满足 87%热负荷	能够满足 75%热负荷
优点	1)能够满足近期热负荷。 2)当一台汽机故障时，可以通过减温减压器替代故障汽机对外供热，满足 100%热负荷。 3)当一台锅炉故障时，可以起动应急锅炉替代故障锅炉，满足 87%热负荷。	1)近期最大热负荷，两台汽机进汽量为 117t/h，锅炉具有 33t/h 的富余量。 2)当一台汽机故障时， 可以通过减温减压器替代故障汽机对外供热，满足 100%热负荷。

名称	方案一 （2×60t/h+3×25t/h）	方案二 （2×75t/h）
	4)由于增加了应急锅炉，锅炉总容量不变，锅炉台数增加，机组运行灵活性高。 5)锅炉负荷长期在 70%以上，锅炉燃烧稳定，不需要投油运行。夏季主蒸汽流量 32t/h,锅炉负荷率为 53%。	3)当一台锅炉故障时，可以通 过减温减压器供汽 22.5t/h，总供汽量为 67.5t/h，满足 75%最大热负荷。
缺点	应急锅炉需要保留，作为热网系统的备用机调峰热源，不能拆除	1)近期最小热负荷时，锅炉蒸发量为 45t/h，锅炉负荷率为 60%。夏季主蒸汽流量 32t/h，锅炉负荷率为 42.7%。实际运行时热负荷如果达不到设计值，锅炉处于低负荷运行状态，锅炉热效率将会降低。 2)根据锅炉技术协议，锅炉稳定运行要求负荷应大于 50%，当锅炉负荷在 50%以下时需要投油稳燃，增加运行费用。根据锅炉厂初步计算，每小时投用燃油 1t/h. 3)当一台锅炉故障时或检修时，另外--台锅炉必须满负荷运行，可靠性低。
供热灵活性	高	低
工程造价	锅炉辅机设备容量可适当减小，工程造价略低。	高
运行成本	锅炉负荷长期在 70%以上，锅炉燃烧稳定，减少投油运行成本。可降低运行成本	当锅炉负荷在 50%以下时需要投油稳燃，增加运行费用。每小时需投用燃油 1t/h。
工程建设周期	相同	相同
环保	锅炉容量优化至 60t/h 后，燃煤量减少，大气污染物排放减少（3×25t/h 调峰锅炉不属于正常工厂使用设备，不计入污染物总量排放指标）	耗煤量较 60t/h 高，污染物排放量较 60t/h 高。

从上表可看出，为提高锅炉负荷率，提高锅炉运行可靠性，降低运行成本，在保证满足供热要求，工期建设周期不变，汽轮机、发电机不变的条件下，热源厂锅炉容量选择为 2×60t/h，同时保留 3×25t/h 快装供热锅炉为热网调峰锅炉。

2.6.2 变更后项目组成

根据本项目现有建设内容、存在的环境问题和整改方案，对本环评阶段项目组成进行分析说明。变更后项目主要包括 1 座主车间，含 2 台 60t//h 燃煤锅炉+2 台 6MW 抽凝发电机组；1 座调峰锅炉房，含 3 台 25t//h 燃煤锅炉用于供热期极端天气调峰使用；1 座应急发电站，内设 5 台 1000kW 柴油发电机组，作厂区应急电源；1 座柴油罐区，含 2 座 100m^3 柴油储罐；1 座封闭煤场和 1 座灰场；环保工程包括锅炉烟气除尘、脱硫、脱硝系统；各转运破碎环节粉尘除尘系统；建设 3 套废水处理系统，含 1 座工业废水处

理车间、1 座生活污水处理车间和 1 座煤水处理车间；并配套建设相关公用辅助工程。项目组成见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1　项目组成一览表

类别	项目		建设内容	备注
主体工程	主车间	锅炉间	跨度 25.5m，运行层标高 8.00m。安装 2×60t/h 煤粉锅炉，预留扩建的可能。2 台锅炉共用一座高为 80m，内径为 2.3m 烟囱。	已建
		汽机间	跨度为 15m，柱距 6m，一期长度 61m，安装 2×6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组，发电机组采用纵向顺列布置。 汽机房分三层：底层（0.00m），中间层（4.2m），运转层（8.0m）。 主油箱集装装置布置在基座左侧零米层。在汽轮机机头侧零米布置 2 台凝结水泵，在汽轮发电机组与 B 列柱之间布置有电动给水泵，在 B 排留有检修通道。热网首站零米布置循环水泵、疏水泵、补水泵和滤网。中间层 4.2m 布置有高压加热器、低压加热器、汽封加热、抽气器、疏水膨胀箱和均压箱。热网首站 4.2m 层布置有热网疏水箱和应急锅炉房来蒸汽减温减压器。汽机房运转层布置汽轮发电机组，热网首站 8 米层布置 2 台热网加热器。 两台机组共用一台 32/5t 汽机房行车，可满足汽轮发电机组本体的安装和检修，同时可检修电动给水泵、高加、低加、和自动主汽阀等设备。1、2 号机之间设有零米检修场地，大小可满足大件的运输、起吊以及汽轮机翻缸的需要。	
		除氧间	跨距为 8m，总长为 61m。除氧间零米层布置高压配电室和变频器室。除氧间中间层布置低压配电室、蓄电池室、UPS 室和电缆夹层等。除氧间运转层（8.0m）布置集控室、电子设备间、工程师站、热控检修间、交接班室和采暖加热站。在固定端和采暖加热站左侧留有纵向通道。除氧层布置的设备有 2 台低压除氧器和 1 台连续排污扩容器	
		煤仓间	分三层：底层（0.00m）、运转层（8.0m）、皮带层（20.0m），煤仓间跨距为 7.5 米。每台炉 3 台中速磨煤机及其辅助设备布置在煤仓间零米及锅炉疏水扩容器、疏水泵。运转层（8.0m）布置给煤机，每台磨煤机对应配一台给煤机。每档设一个钢制原煤斗，下方与给煤机进口相对应。每台炉共设 3 个原煤斗。	
	调峰锅炉		将 2016 年用于应急供热的 3×25t/h 快装供热应急锅炉保留，3 座调峰锅炉用于极端天气保障供热使用。调峰锅炉房位于厂区东北角，煤场西侧，占地面积约为 7288m^2，建设 3×25t/h 快装供热调峰锅炉，每座锅炉配套建设一套布袋除尘器+双碱法脱硫塔+1 座 40m 高烟囱。锅炉房位于东侧，烟囱位于西侧，调峰急锅炉道路与热电厂道路相连。	已建
	应急电站		建设一座应急电站，用于保障主发电装置故障时全厂用电，应急电站布置于主车间北侧，占地面积为 100m^2，应急电站内安装 5×1000kW 柴油发电机组。	已建
辅助工程	化学水处理车间		建设一座化学水处理车间，为锅炉补充其符合用水要求的除盐水，化学水处理车间共设 2 套出力为 15t/h 的 EDI 装置，2 套出力为 17t/h 的二级反渗透装置，2 套出力为 20t/h 的一级反渗透装置，2 套出力为 28t/h 的超滤装置、混合式生水加热器，布置在化学水处理车间。 一级反渗透水回收率按 75%设计，二级反渗透水回收率按 90%设计，超滤的回收率按 90%设计，电除盐装置的回收率按 90%设计。	已建
	点火助燃系统		锅炉点火及助燃系统采用-20＃轻柴油，厂内建设一座 264m^2 油库，设置 2 座 100m^3 柴油储罐。油泵房位于油库内，配套设置二台供油泵供锅炉点火。	已建

类别	项目		建设内容	备注
	筛碎系统		筛碎系统双路布置，每路各安装 1 台筛碎一体机，两路筛碎设备互为备用。破碎设备选用完整的筛碎一体式碎煤机，每台出力 80t/h。入料粒度小于≤300mm，出料粒度小于≤30mm。	已建
	燃烧制粉系统	制粉系统	制粉系统采用中速磨煤机冷一次风机正压直吹式系统设计，每台炉配备 3 台磨煤机，其中一台备用。每炉设置三座原煤仓，圆柱及圆台组成的钢制煤斗，每座原煤仓的有效容积约为：80m^3，其总有效储煤量（备用煤斗除外）能满足锅炉在最大连续蒸发量时 13h 的耗煤量。采用中速磨煤机方案，每台磨配一台给煤机，共 3 台/炉。	已建
		烟风系统	一次风系统设置 2 台功率为 374KW 一次风机，供给磨煤机所需的热风、磨煤机调温风（冷风）、磨煤机（经密封风机后接入）和给煤机的密封风，系统内设一台 100%容量的离心式一次风机（变频调节），一次风系统空预器设置入口暖风器。 二次风系统 2 台功率为 235KW 一次风机，供给燃烧所需的空气。系统内设有一台 100%容量的离心式送风机（变频调节），二次风系统空预器设置入口暖风器。 每台燃烧器均设有火焰检测装置，为对其进行冷却，系统设有两台 100%容量的火焰检测冷却风机，一台运行，一台备用。 烟气系统是将炉膛中的烟气抽出，经过尾部受热面、脱硝装置、空气预热器、静电除尘器、脱硫装置和烟囱排向大气。在静电除尘器后设有一台 100%容量的离心式引风机（与脱硫增压风机合并设置）。二台炉共用一座烟囱，烟囱高度 80m，烟囱出口内径 2.3m。	已建
	输煤系统		采用带式输送机，运煤系统带式输送机从煤场到主厂房煤仓间转运站采用单路布置，主厂房煤仓层采用双路布置，规格为带宽 B=500mm，带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h。煤仓间采用犁式卸料器作为煤仓间配煤设施，输煤栈桥采用全封闭方式。	已建
	煤泥系统		每台锅炉配置一套煤泥上料系统，包括 100m^3 煤泥仓，煤泥泵 2 台，一开一备。	已建
	空压系统		全厂共设一座空压机站，空压机房内设有 4 台螺杆空压机，3 用 1 备，每台空压机参数为流量 15.6m^3/min，压力 0.8MPa，其中 2 台为除灰输灰空压机及厂用空压机，1 台为全厂仪表用，1 台为备用空压机。为仪用压缩空气配置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐、厂用压缩空气设置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐，除灰系统设 2 台 1.0MPa、5m^3 的储气罐。	已建
	循环冷却系统		循环冷却系统选择逆流式机械通风冷却塔，设置 2 台机组，每台机组配 2 台循环水泵，单台水泵流量：800m^3/h。循环冷却水补水为工业水处理间的出水，循环水加稳定剂、加酸及杀菌剂处理。	已建
	热网系统		热网系统包含有热网蒸汽系统、热网循环水系统、热网疏水系统和热网补水系统。热网按闭式循环设计，供热量按质、量共同调节。 热网蒸汽来自汽机抽汽、减温减压器和调峰锅炉房。热网加热器设置 2 台，单台热网加热器按照 75%供热负荷选取，热网加热器进口设置调节蝶阀，以调节热网循环水出水温度。 热网循环供回水设计温度为 110/70℃，热网循环水泵设置 3 台，2 运 1 备，热网回水管道设有电动滤网。 热网疏水设置 1 台 5m^3 疏水箱和 2 台疏水泵，1 运 1 备，疏水泵采用变频调节。	已建

类别	项目	建设内容	备注
		热网补水有除盐水和工业水。正常补水为除盐水，补水量为循环水量的 2%，工业水补水量为循环水量的 2%，补水泵设 2 台，1 运 1 备，变频调节。	
	凝结水系统	凝结水系统采用 2×100%容量的凝结水泵，1 台运行，1 台备用。当任何 1 台泵发生故障时，备用泵自动启动投入运行。凝泵进口管道上设置隔离阀、滤网，出口管道上设置止回阀和电动隔离阀。系统设置 1 台两级抽气器、1 台轴封冷却器、1 台低压加热器和 1 台大气式除氧器。凝结水在进入除氧器前设置除氧器水位调节阀组。	已建
公用工程	水源及用量	本项目工业用取自狮泉河，取水口位于厂区边界北侧约 1075m 处，取水口建设取水泵房，取水通过地下管道送至项目厂区，生活用水引自狮泉河镇自来水管网。厂区建成 2 座 1000m^3 工业、消防蓄水池，供全厂工业、消防用水。另建一座 150m^3 生活蓄水池供全厂生活用水。全厂生活用水 2m^3/h；工业用水夏季最大用水量 59.23m^3/h，冬季最大用水量 39.4m^3/h，年平均耗水量 32.21m^3/h，年总用水量约 32.15×10^{4}m^3。	已建
	煤源	本项目用煤主要采自新疆俄霍布拉克煤矿，运输方式为铁路、公路运输。燃煤消耗量约为 10.16×10^{4}t/a。	已建
	排水	本项目产生的废水包括生活污水、工业废水（循环排污水、化学水处理车间浓水、锅炉排污水、脱硫废水）、含煤废水（栈桥地面冲洗废水）。 厂区设置三套废水处理系统，其中，生活污水收集后经生活污水处理车间处理后送工业废水处理车间，工业废水和经处理后的生活污水送工业废水处理车间处理，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水；含煤废水收集至煤水处理车间，经处理后回用于栈桥地面冲洗。全厂废水全部回用，不外排。 厂区雨水全部收集后回用，不设置雨水排放口。	已建
	输电	本项目装设两台容量为 6MW 空冷汽轮发电机组，发电机出口电压为 6.3kV，发电机出口不设断路器，与主变压器联通。主变压器采用三相油循环风冷双绕组变压器，每台机组接一台变压器，共 2 台，单台容量为 8000kVA，额定电压 38.5±2×2.5%/6.3kV，Yn，d11 接线，。组成发电机—变压器组接入 35kV 母线。35kV 母线采用双母线接线。35kV 系统为中性点不接地；发电机中性点采用不接地系统；主变 35kV 侧中性点不接地。	已建
	用电	高压用电系统采用 6kV，每台机设一段 6kV 工作段。低压用电压采用 380/220V， 主厂房每台机设一台低压厂用变压器，电源分别接在每台机组 6kV 工作段上；每台机除尘及脱硫系统设一台低压变压器，电源引自每台机组 6kV；厂内其它辅助系统设一台低压变压器，电源引自 1#机 6kV 段。 全厂设一台 2.5MVA 起动/备用变压器，变压器为有载调压变压器，其电源由本厂 35kV 配电装置引接。	已建
	生活办公	生产办公楼：1 座，建筑面积约 3000m^2，用于生产办公、运行分场办公、实验等活动。	已建
		夜间休息楼：1 座，建筑面积约 1700m^2，包括职工宿舍、浴室，可满足 70 位夜班人员休息。	已建
		职工食堂：1 座，建筑面积约 450m^2，可满足约 120 人用餐。	已建
		单身宿舍楼 1 座，建筑面积约 1700m^2；公寓楼 2 座，建筑面积约 1500m^2。	已建

类别	项目	建设内容	备注
		材料库及检修楼：1 座，建筑面积约 1500m^2，用于生产材料和检修物资的储存。	已建
储存工程	卸煤设施	受卸设施采用2座地下煤斗，每座地下煤斗设1台电机振动给煤机。地下煤斗下口设1台电机振动给煤机，其出力为100t/h，出力可调。地下煤斗下部带式输送机单路布置，其规格为 B＝500mm，V=0.8m/s，Q=60t/h。	已建
	煤场	建设一座封 22014m^2 闭式条形煤场，采用拱形（平面网架）结构形式布置，堆煤高度 4m，总贮煤量约 2.85×104t，可满足 2×6MW 机组正常工况下 90 天的耗煤量。煤场设有 2 台推煤机和 2 台装载机，设有 2 个地下煤斗，地下煤斗出口处设有电机振动给煤机，其出力为 0～100t/h。 为满足环保要求，煤场设封闭式煤场；减少环境污染。	已建
	灰场	灰场位于项目生产厂区东北侧方向约 575m 处。灰场长约 200m，宽约 150m，占地面积约为 30000m^2，最大高差约 10m。	已建
	油库	锅炉点火及助燃系统采用柴油，厂内建设一座 264m^2 油库，设置 2 座 100m^3 柴油储罐（-20＃轻柴油）。油泵房位于油库内，配套设置 2 台供油泵供锅炉点火。	已建
	除渣系统	建设一套水冷式机械除渣系统，每台炉设一座 ϕ4m 钢结构渣库。渣库有效容积为 13m^3，渣仓下部 1.5 米层设有装车操作室，操作室内设有操作台，渣仓零米设有汽车通道。	已建
	除灰系统	采用气力输送系统收集至灰库。建设 4 座直径为 10m 的灰库，每座灰库有效容积 1600m^3，顶部设有布袋除尘器，在每座灰库下设有干灰装罐车设施一套（出力 200t/h）。 采用正压浓相气力输送系统通过管道将灰输送至灰库贮存。每台锅炉炉为一个独立除灰单元，设 1 套气力输送系统，每套系统出力为 5t/h，每台锅炉共设 5 个灰斗和 1 根灰管，每台锅炉省煤器设 2 个灰斗和 1 根灰管，并入电除尘器灰管。两台炉共设 1 座 ϕ9m 钢灰库，灰库有效容积均为 300m^3。可储存 2 台锅炉设计煤种约 90h 的灰量。 灰库下 2 个排出口，设有 1 台双轴搅拌机和 1 台干灰散装机，分别用来排放干灰和调湿灰，干灰装罐车外运至综合利用用户。含水率 15～25%的调湿灰用自卸汽车运至灰场碾压堆放。	已建
	进场道路	进场道路采用城市型沥青路面。道路宽度为 9.0m，长度为 100m，道路均采用城市型。	已建
	运灰道路	依托园区道路，不再新建	已建
	运煤道路	依托现有道路，不再新建	已建
	输煤廊道	新建 1 套全封闭式输煤廊道	已建
环保工程	废气处理措 G1 主锅炉烟气	主要污染物：烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度、氨。 烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 除尘：采用电除尘方式，2 台锅炉各设置一座除尘器，选用双室五电场电除尘器，除尘效率为≥99.9%，石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘效率 70%，综合除尘效率≥99.97%； 脱硫：采用石灰石-石膏湿法脱硫，按一炉一塔配置，共设置 2 座脱硫塔，二台炉共用一套公用系统。脱硫装置设计脱硫	脱销装置升级改造，其余已建成

类别	项目		建设内容	备注
	施		效率≥95%； 脱硝：采用低氮燃烧+SCR 脱硝，每台锅炉设置 1 套低氮燃烧器，并配备一座 SCR 脱硝装置，SCR 脱硝效率按≥88%设计。	
		G2 调峰锅炉烟气	主要污染物：烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度。 烟囱：3 台调峰锅炉各设置一座排气筒，高度均为 40m，出口内径为 1.02m； 除尘：采用布袋除尘，每台锅炉设置一座布袋除尘，共 3 座，选用高效脉冲布袋除尘器，除尘效率为≥99.5%，双碱法湿法脱硫协同除尘效率 50%，综合除尘效率≥99.75%； 脱硫：采用双碱法湿法脱硫，每台锅炉设置 1 座脱硫塔，共 3 座。脱硫装置设计脱硫效率≥95%； 脱硝：采用低氮燃烧控制氮氧化物炉膛出口浓度，脱硝效率按≥50%设计。	已建
		G3 破碎机室粉尘	破碎机室设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 9000m^3/h，除尘效率≥99.5%，破碎粉尘由 1 座 19m 高排气筒达标排放。	已建
		G4 转运站粉尘	全厂设置一座燃煤转运站，转运站设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 4000m^3/h，除尘效率≥99.5%，转运粉尘由 1 座 34m 高排气筒达标排放。	已建
		G3-1~6 煤仓间粉尘	全厂共设置 6 座煤仓，每座煤仓配套设置一座布袋除尘器，每套布袋除尘器配套一根 28m 高排气筒，共 6 套布袋除尘器+6 根排气筒。除尘效率≥99.5%，配套风机风量为 2500m^3/h。	已建
		G4 灰库粉尘	灰库设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 4000m^3/h，除尘效率≥99.5%，灰库粉尘由 1 座 25m 高排气筒达标排放。	已建
		G5 石灰石粉库粉尘	石灰石粉库设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 3500m^3/h，除尘效率≥99.5%，灰库粉尘由 1 座 20m 高排气筒达标排放。	已建
		生活污水处理间臭气	车间密闭设置，反应器为罐体，臭气由车间换气扇排出。	已建
		柴油罐区	柴油罐区设置 1 处卸车平台，并配套油气平衡系统，采用液下装车以减少无组织有机废气排放。	已建
	废水处理	生活污水	建设一座 144m^2 生活污水处理车间，内设 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，采用接触氧化法，出水送工业废水处理车间进一步处理后回用。	已建
		工业废水	建设一座 432m^2 工业废水处理车间，用于处理化学水处理车间浓水和锅炉排污水，按 2×20m^3/h 建设，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水；	已建
		含煤废水	建设一座 216m^2 煤水处理车间，用于处理栈桥地面冲洗产生的含煤废水，按 2×5m^3/h 设计，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤，经处理后回用于栈桥地面冲洗	已建
		脱硫废水	在脱硫岛设置脱硫废水处理装置，采用石灰石中和、絮凝澄清并加以脱水处理，用于干灰拌湿和灰场洒水抑尘。	已建

类别	项目		建设内容	备注
	地下水防治		项目厂区划分为重点防渗区域及一般防渗区域。 重点防渗区：主要有生活污水处理车间、工业废水处理车间、煤水处理车间、废水收集管道、柴油罐区、升压站、事故水池和初期雨水池等，其中水池采用钢筋混凝土结构，置于老土层上，回填土分层夯实，压实系数≥0.93。水池材料采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s)，水池底板的混凝土垫层，强度等级 C15，厚度 100mm，裂缝宽度不大于 0.2mm，迎水面钢筋保护层厚度 50mm。 一般防渗区：主要有储煤场、化学水处理车间、锅炉房等生产区域，采用防渗混凝土，抗渗等级 S8(设计抗渗压力为 0.8MPa，渗透系数 Sk=0.261×10^{-8}cm/s) 简单防渗区：对其它没有物料或无污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，仅进行硬化处理，如办公室区域、控制室等。 灰渣场：主要进行干式堆存，施工阶段对场地进行压实，铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。	已建
	固废	粉煤灰	送灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作建材综合利用。	已建
		锅炉炉渣		已建
		脱硫石膏		已建
		废反渗透膜	厂家回收再生处置。	已建
		脱硝废催化剂	建设一座 100m^2 危废暂存间用于储存废矿物油，定期交有资质单位妥善处置。	新建
		废矿物油		
		煤水车间煤泥	送锅炉掺烧	已建
		生活垃圾	由环卫部门妥善处置	已建
	噪声治理		本项目锅炉鼓风机进口安装消声器，锅炉排汽管、引风机出口设消声器，且布置在室内、基础减振，另外水泵、破碎机等采取车间隔声、基础减振措施等。	已建
	监测	废气	制定例行监测计划，并对主锅炉烟囱和调峰锅炉烟囱安装废气在线检测装置，与当地环保部门联网。	已建
		地下水	灰场北侧建设一座地下水监测井，对灰场地下水进行定期监测	已建
	环	雨水收集池	将现有闲置的 1 座脱硫水循环池（500m^3）改作雨水池收集厂区雨水，雨水送煤水车间处理后回用，厂区不设置	改造

类别	项目		建设内容	备注
	境风险		雨水排放口。	
		事故水池	将现有闲置的 1 座脱硫水循环池（500m^3）改作事故水池，用于收集事故状态下的消防废水，收集后送工业废水处理车间处理后回用。	改造
		柴油罐区	柴油储罐四周设置 1.5m 高围堰，设置避雷针、可燃气体报警装置，加强管理。	已建
	厂区绿化		厂区建设 18000m^2 绿化带和景观。	已建

2.6.3 电负荷

2.6.3.1 原环评阶段电负荷预测

1、电力系统现状

环评阶段，西藏自治区形成了西藏中部电网和昌都、阿里二个地区电网共“一大二小”三个独立统调电网以及由农村小水电、太阳能光伏电站供电的众多独立小电网和分散户用系统，构成了大电网供电和分散独立电源供电相结合，多能互补的供电格局。

截止到 2013 年底，阿里电网电源装机容量为 30.78MW，包括水电 6.4MW，火电（燃油）19.38MW，光伏 5MW。2013 年，阿里电网实际最大负荷 5.6MW，实际发电量 2200 万 kWh。由于来水偏少，狮泉河水电站枯期出力大幅下降，加上阿里过渡电源 4 台机组 3 台故障，阿里火电厂又基本不能运行，2013 年上半年阿里电网出现了一定程度的缺电问题。

阿里电网目前最高电压等级为 35kV。截至 2013 年底，阿里电网已形成以狮泉河 35kV 变电站为核心的 35kV 辐射型网架结构。

阿里电网存在的问题主要有：

（1）电源建设滞后

阿里地区地处偏远，电源建设难度大，电源建设相对滞后。除在建的光伏电站外，目前阿里电网拟建的电源仅有狮泉河镇的热电联产项目以及象泉河上的阿青水电站，其建设进度不能满足当地负荷发展需要。

（2）电网覆盖面小，结构薄弱

目前，阿里电网最高电压等级仅为 35kV，初步形成了以狮泉河 35kV 变电站为中心的辐射型网架结构，其覆盖范围仅为噶尔县狮泉河镇及周边部分地区，用电人口不足地区人口的 20%。由于电网规模小、网架结构薄弱，供电质量较差，经常出现拉闸限电的情况。

2、电力负荷预测

阿里地区地处西藏高原西部，平均海拔 4500 米，高寒缺氧，自然条件恶劣。全区共辖噶尔、普兰、札达、日土、革吉、改则、措勤七县，地区行署所在地为噶尔县的狮泉河镇。目前阿里电网仅覆盖噶尔县狮泉河镇及周边部分地区，“十二五”期阿里电网将延伸到札达、日土和革吉等三县。

根据《西藏电网“十三五”发展规划研究报告》，预计到 2015 年阿里电网用电量将达

到约 0.33 亿 kWh，最大负荷约 10.25MW，“十二五”期用电量年均增长约 11.7％，最大负荷年均增长约 16.4%；到 2020 年阿里电网用电量将达到约 0.66 亿 kWh，最大负荷约 19.66MW，“十三五”期用电量年均增长约 14.9％，最大负荷年均增长约 13.9%。

表 2-11　阿里电网负荷预测单位：MW/亿 kWh

项目	2010 年	2015 年	2020 年	增长率	
需电量	0.19	0.33	0.66	“十二五”	“十三五”
最大负荷	4.8	10.25	19.66	11.7	14.9
负荷利用小时	3958	3220	3357	16.4	13.9

阿里电网目前已经建成的电源有狮泉河水电站（4×1.6MW）、阿里光伏电站（总装机容量 10MW，截止 2013 年已投产 5MW，2014 年将投产余下 5MW）、阿里过渡电源（4×2.5MW）和阿里应急电源（4×1.7MW）。由于高原因素，阿里过渡电源项目和阿里应急电源项目单机最大出力仅能达到额定容量的 65%左右。目前，阿里地区无已获路条、已批准及在建电源。

仅考虑现有电源，阿里电网电力电量平衡结果汇总见下表。

表 2.6.3-1　阿里电网电量平衡单位：MW/亿 kWh

序号	项目	2015 年		2020 年		2030 年	
		丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一	系统需要容量	9.	12.0	14.8	19.4	21.4	28.1
1	最高发电负荷	7.9	10.4	12.9	16.9	18.6	24.4
2	备用容量	1.2	1.6	1.9	2.5	2.8	3.7
（1）	旋转备用	0.8	1.0	1.3	1.7	1.9	2.4
（2）	停机备用	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2
二	电源装机容量	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
1	水电	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
2	光伏	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
三	水电利用容量	6.4	4.7	6.4	4.8	6.4	4.8
1	工作容量	6.4	4.7	6.4	4.8	6.4	4.8
2	备用容量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
四	检修容量	0.0	1.6	0.0	1.6	0.0	1.6
1	水电检修容量	0.0	1.6	0.0	1.6	0.0	1.6
五	电力盈亏（含备用）	-2.7	-7.3	-8.4	-14.6	-15.0	-23.3
六	电力盈亏（不含备用）	-1.5	-5.7	-6.5	-12.1	-12.2	-19.6

从电力平衡结果来看，如果只考虑现状电源，自 2015 年起阿里电网将一直存在电力缺额。其中阿里电网 2015 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 2.7MW 和 7.3MW，2020 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 8.4MW 和 14.6MW，2030 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 15.0MW 和 23.3MW。

根据电量平衡结果，阿里电网 2015～2020 年电量缺额为 0.02～0.35 亿 kWh。阿里电网规划建设的电源有西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程和阿青水电站。西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程初期规划 2×6MW 汽轮发电机组，最终规模为 4×6MW 汽轮发电机组，一期初步计划 2016 年左右底建成投产。阿青水电站装机容量 33MW（4×8.25MW），多年平均年发电量 1.282 亿 kWh，年利用小时数 3885h，计划于 2017 年底投产第一台机组，2018 年丰期全部机组投产完毕。

2.6.3.2 运营阶段电负荷

根据阿里地区发改委 2016 年 12 月 16 日下发的《关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程热源厂初步设计概算的批复》（阿发改基建〔2016〕107 号），热源厂主要建设内容包括：热源厂配套建设电力系统、总图运输、热机、运煤、除灰渣、电厂化学、电气、热工自动化、建筑结构、采暖通风及空气调节、供水、烟气脱硫脱硝、环境保护与水土保持和消防等。主要设备包括：2 台 60t/h 中温中压汽包煤粉锅炉，3 台 25t/h 调峰锅炉、2 台 6MW 中温中压抽凝式汽轮机、2 台 6MW 发电机组、5 台 1000kW 应急发电机组等。电站总装机 1.2 万 kW，年发电量 6600 万度，年供热量 81.4 万 GJ，最大供热负荷 63.69MW。

项目于 2019 年 7 月底实现并网发电，至 2020 年 5 月 2 日停止供暖期间，共计发电量 1762.707 万 KW·h。

2.6.4 热负荷

2.6.4.1 环评阶段热负荷设计

狮泉河镇是中国的边境重镇，是西藏西部地区的中心城镇及交通枢纽，是阿里地区政治、经济和文化中心，以商品集散和旅游服务为主的综合服务型城镇，辖区面积 $17.67\times10^4km^2$。狮泉河镇现状常驻人口 1.2 万人，至规划期末，镇区居住人口可达 4 万人。

（1）供热规划范围：北至狮泉河镇烈士陵园，东至安狮公路，南至规划道路，西至阿里军分区。规划区总占地面积 $1767.75hm^2$。其中城市建设用地 $1414.05hm^2$，占总面

积 79.99%，特殊用地面积 136.16hm^2，占总面积 7.70%，非建设用地面积 217.54hm^2，占总面积 12.31%。

（2）规划时间：近期至 2017 年；远期至 2020 年。

（3）供热现状：

狮泉河镇目前尚无集中供热设施，大部分宾馆、饭店和部分企事业单位用家用炉、小电炉或小型锅炉。居民采暖主要有电采暖、太阳房采暖、冷暖两用空调和家用炉具采暖等，多数单位和居民没有采暖设施。

根据《阿里地区狮泉河镇房屋统计表》（截止 2013 年 6 月 17 日）统计，狮泉河镇现有房屋建筑面积达 92.3×10^{4}m^2，其中具备采暖条件的有 80×10^{4}m^2。

与此同时，现状部分民用建筑在设计和材料选用上并未考虑保温，冬季白天靠太阳取暖，夜晚寒冷，居住条件艰苦。如果没有集中供热和相应政策，将会造成各单位自建小型锅炉房，或者居民自装取暖设备，会对脆弱的生态环境造成极大破坏。

由于阿里地区没有集中供热系统，采暖主要为各家各户或者各单位的分散采暖，故主要存在问题表现为供热效率低下，环境破坏严重，采暖成本偏高三方面。

（4）设计热负荷：

阿里地区行政公署文件阿行复[2014]6 号“关于阿里地区狮泉河镇供热规划的批复”：现状供热面积 92.3×10^{4}m^2，近期（2017 年）供热面积 139.2×10^{4}m^2，2020 年镇区供热面积达到 278.7×10^{4}m^2。根据中国新时代国际工程公司在狮泉河镇集中供热热网及末端部分调整后的热负荷，现状热负荷 52.33MW；近期热负荷 63.69MW。

表 2.6.4-1 供热区域建筑面积和热负荷统计表

名称	现状	近期	远期
供热面积(万 m^2)	92.3	139.2	278.7
最大热负荷（MW）	52.33	63.69	124.61
平均热负荷（MW）	32.51	40	80
最小热负荷（MW）	17.99	22	44
计算热负荷（MW）	52.33	64	128
需要蒸汽量（t/h）	74	90	180

狮泉河镇采暖时间为 238 天（起止日期 9 月 28 日～5 月 23 日天），采暖期室外计算温度为-19.8℃，采暖期平均室外温度为-5.5℃。

2.6.2.2 运营阶段热负荷

（1）2016～2017 年度供暖情况

2016 年 10 月底采用调峰锅炉作为热源进行供暖，由于热力有限，根据“区域供暖、突出重点、集中资源”的原则，按照设计单位供热区域划分，对重点民生单位集中的区域进行优先供暖，第一家供暖的单位为阿里地区中学，紧接着陆续供暖的单位有孔繁森小学、人民医院、藏医院、老干退休一区、老干退休二区、职业技术学院、扶贫小区一期、噶尔县妇幼保健院等单位和居民区，实现首批供暖的区域有 11 个，共 21 个单位和居民区。实现了局部供暖年度节点目标。

（2）2017～2018 年度供暖情况

2017 年 9 月 8 日开始本年度供暖调试，采用 3 台调峰锅炉运行，仍根据“区域供暖、突出重点、集中资源”的原则，调试供暖的单位有：阿里地区中学、象雄艺术团、疾控中心、马泉小区、孔繁森小学、妇幼保健院、县医院、双集中、陕西实验学校、地区幼儿园、党校、人民医院、藏医院、老干一区、老干二区、老干三区、老干四区、维稳指挥中心、职业技术学校等。共 18 个区，累计 41 个单位和居民区，累计供暖面积约 42 万 m^2。

（3）2018～2019 年度供暖情况

2018 年阿里地区当地气温较往年偏低，根据“区域供暖、突出重点、集中资源”的原则，先保民生，且为了防止 2017 年度已供暖的单位和居民区供暖管道冻爆造成严重损失，2017 年已供暖的单位和居民区优先调试，同步对重点民生单位和居民区进行调试，共计实现 34 个区域，累计 120 个单位和居民区及部分商铺、岗亭，累计供暖面积约 136.72 万 m^2，除部分管道因上冻而进行烘烤、冬季无人值守等原因未能正常供暖外，基本实现全面供暖的总体目标。

（4）2019～2020 年度供暖情况

2019 年热电联产集中供暖在 2018 年度的基础上，继续平稳运行，并实现了并网发电目标。2019 年至 2020 年度供暖任务于 2019 年 9 月 22 日正式启动 1 台 25t/h 调峰锅炉，9 月 23 日启动第二台 25t/h 调峰锅炉，10 月 9 日启动 1 台 60t/h 主锅炉，11 月 15 日启动 2 台 60t/h 主锅炉对整个地区 150 万平米进行全面供暖及发电，并于 2020 年 5 月 12 日停止供暖项目。

2.6.5 供热方案

2.6.5.1 供热方案

为满足狮泉河镇各单位采暖用热、常年用电的需求，保证地方经济可持续发展及居民生产生活不受影响，按照阿里地区发改委要求，在狮泉河镇建设一座 2×6MW 热源厂，可满足近期采暖热负荷。远期再扩建 2×6MW 热电机组，满足远期采暖热负荷。由于最大热负荷和平均热负荷相差较大，所以本期根据平均热负荷选取装机方案，最大热负荷通过热力管网设置调峰锅炉解决。

2.6.5.2 供热介质和参数

由于热力厂的热负荷性质单一，全部为采暖负荷，采用高温热水作为供热介质，优点如下：热水系统泄漏量小，且可以通过改变供回水温度和流量进行调节而达到节能的要求；热水输送过程管道压降小，供热半径大，范围广，便于远距离输送；热水作为热媒热比容大、蓄热量大，供热工况稳定。

基于以上特点，本项目集中供热选用高温热水作为供热介质，供水温度为 110℃，回水温度为 70℃，循环水量为 3210m^3/h。

本项目锅炉蒸汽产生后，送到发电机组，汽机排汽送入热网首站，经热网换热器换热后疏水回收至除氧器，热网首站将供热回水由 70℃加热至 110℃后实施集中供热，供给各个热用户。

2.6.6 热源厂电力接入系统

本项目厂区设置 1 座 35KV 升压站，以 2 回 35kV 线路接入电力系统，2 回均接入狮泉河 110kV 变电站，每回线路长度均约为 2km。项目电力接入系统方案见图 2.6.6-1。

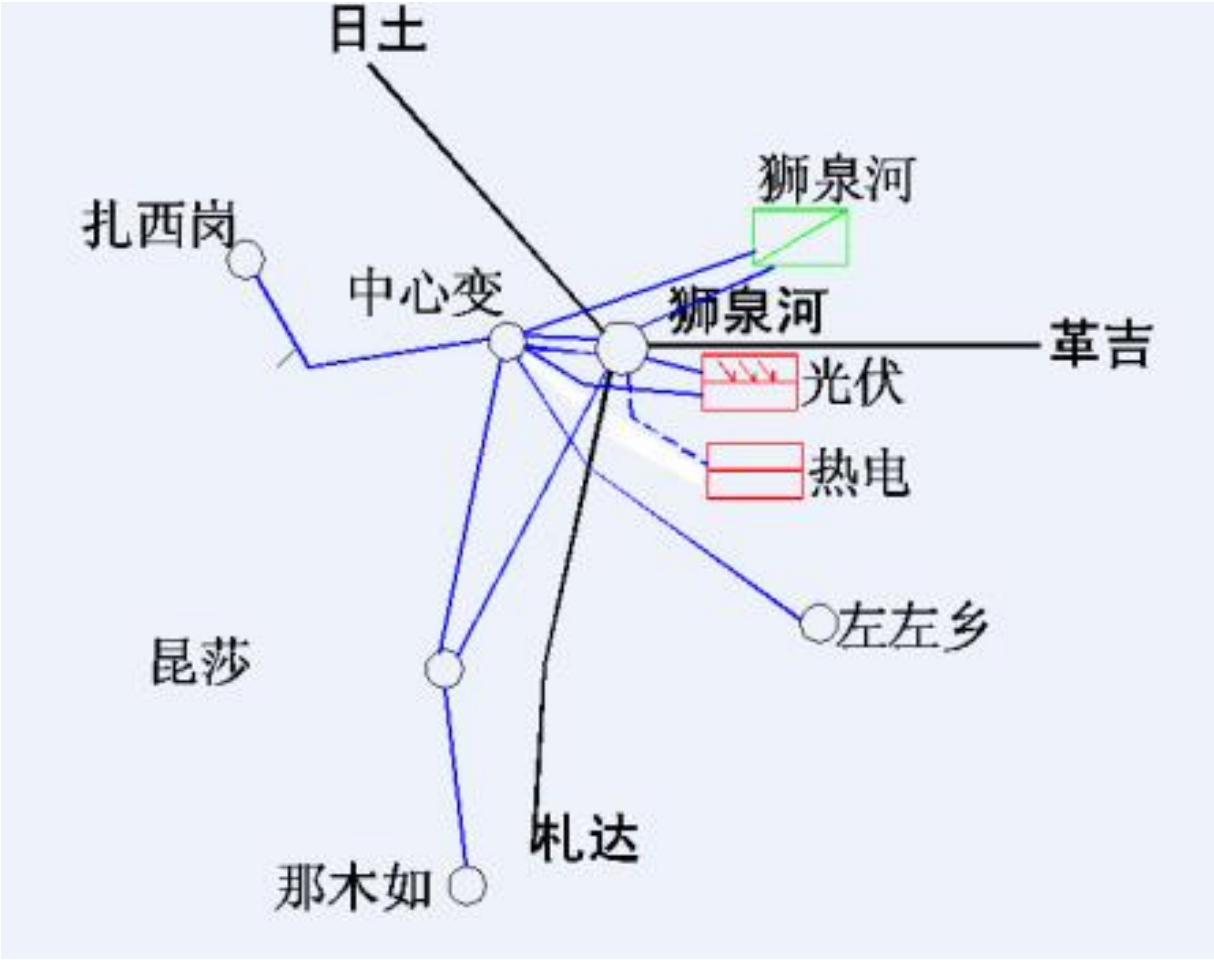


图 2.6.6-1　本项目电力接入方案图

2.6.7 燃料消耗

2.6.7.1 燃煤消耗量

本项目为供热项目，采用燃煤锅炉供热及发电，燃料主要为原煤。项目原环评阶段设计用煤为新疆轮台县兴昌煤制品有限公司提供，该公司与拜城铁热克煤矿、顺发煤矿合作开采、加工销售。由于 2017 年全国煤矿实行资源整合，淘汰年产 30wt/a 以下产能矿井，拜城铁热克煤矿以及顺发煤矿相继关停，经采矿专业人员到辖区就近调研，最后指定新疆阿克苏地区库车县俄霍布拉克煤矿，经采样分析、化验，其煤炭热值、挥发、水份、灰份、含硫指标等与设计项目矿井基本相符。该矿开采于 2002 年，现年最大开采量 700wt/a，持证开采年限为无固定期。从矿区到阿里地区距离为 1960km。

企业已与新疆阿克苏地区库车县俄霍布拉克煤矿签订燃煤供应协议。

表 2.6.7-1 本项目锅炉燃煤耗量

机组容量	小时耗煤量（t/h）	日耗煤量（t/d）	年耗煤量（10^4t/a）
1×60t/h	9.01	216.17	5.08
2×60t/h	18.01	432.34	10.16
1×25t/h	2.14	/	/
3×25t/h	6.42	/	/
注：年供暖期为 235 天，年主锅炉运行时间为 5640h，应急锅炉仅在极端天主锅炉供暖不足时开启，正常不使用。			

2.6.7.2 燃煤输送方式

正常情况下，本项目年耗煤量约 10.16×10^4t，燃煤由新疆阿克苏地区库车县俄霍布拉克煤矿供给。燃煤由叶城县宝地运输公司负责运输，直接从俄霍布拉克矿由巴楚铁路送至巴楚，从巴楚由阿里公路送至本项目厂区。整体运距约为 1960km，运输道路等级为 3 级。汽车采用 30t 吨自卸汽车，采用社会运力，电厂不配备运煤汽车。

2.6.7.2 煤质指标

本项目运营阶段使用燃煤煤质与环评阶段设计煤种和校核煤种均发生相应变化，根据阿里狮泉河镇热电联产项目锅炉用煤煤质分析化验报告，实际使用燃煤为其化验报告中的设计煤种，通过对比，实际使用燃煤与原环评设计阶段燃煤收到基灰分较高，全硫量较低，煤质分析见表 2.6.7-2。

表 2.6.7-2　本项目锅炉燃煤煤质分析表

项目	符号	单位	参数
全水分	Mt	%	6.5
空气干燥基水分	Mad	%	0.68
收到基灰分	Aar	%	17.56
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	32.40
收到基碳	Car	%	49.34
收到基氢	Har	%	3.19
收到基氮	Nar	%	0.73
收到基氧	Oar	%	7.95
全硫	St,ar	%	0.6
固定碳	FCar	%	47.2
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg	23.93
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	22.33

项目	符号	单位	参数
哈氏可磨指数	HGI	/	45
煤灰熔融特征温度/变形温度	DT	$\times10^3$℃	1.18
煤灰熔融特征温度/软化温度	ST	$\times10^3$℃	1.22
煤灰熔融特征温度/半球温度	HT	$\times10^3$℃	1.25
煤灰熔融特征温度/流动温度	FT	$\times10^3$℃	1.34
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	62.61
煤灰中三氧化二铝	Al_2O_3	%	16.01
煤灰中三氧化二铁	Fe_2O_3	%	7.50
煤灰中氧化钙	CaO	%	8.87
煤灰中氧化镁	MgO	%	1.64
煤灰中氧化钠	Na_2O	%	0.05
煤灰中氧化钾	K_2O	%	1.08
煤灰中二氧化钛	TiO_2	%	0.47
煤灰中三氧化硫	SO_3	%	0.70
煤灰中二氧化锰	MnO_2	%	0.091
煤中氯	Clar	%	0.011

2.6.8 主要辅助材料消耗

项目主要辅助材料为脱硫用石灰石和脱硝用还原剂尿素。

(1)石灰石消耗

本项目石灰石—石膏湿法脱硫工艺，按脱硫效率 95.5%，吸收剂为石灰石粉，采用当地就近购买石灰石粉，细度(250 目方孔筛筛余)：不大于 10.0%。已与《阿里地区水泥厂》签订石灰石粉供应协议，用罐车运至石灰石粉仓。

脱硫石灰石要求：碳酸钙含量≥90%，氧化钙含量≥50%，粒度≤250 目，过筛率≥90%。耗用石灰石量见表 2.6.8-1。

表 2.6.8-1　　石灰石用量

锅炉容量	每小时石灰石量 t/h	每天石灰石量 t/d	每年石灰石量 t/a
1×60t/h	0.066	1.32	363
2×60t/h	0.132	2.64	597.43

(2)尿素消耗量

本项目脱硝工艺采用 SCR 脱硝技术，还原剂采用尿素，脱硝效率为 88%，尿素纯度≥92%。本项目脱硝系统尿素消耗量见表 2.6.8-2。

表 2.6.8-2　　脱硝系统尿素消耗量

锅炉容量	每小时消耗量 kg	每天消耗量 kg	每年消耗量 t
1×60t/h	0.02	0.4	110
2×60t/h	0.04	0.8	181.04

（3）药剂消耗量

本项目在化水车间、污水处理系统、循环水系统、锅炉补水过程均消耗一定量的药剂，消耗量较小，厂区内储存量较小，均袋装或桶装储存于利用车间。项目药剂消耗量详见表 2.6.8-3。

表 2.6.8-3　　本项目全厂药剂消耗统计表

序号	药品名称	规格	单位	使用部位	月消耗数量（袋）	月消耗（KG）	年消耗（KG）
1	聚合氯化铝	25kg	袋	原水间絮凝反应沉淀池	25	625	7500
2	聚合氯化铝	25kg	袋	工业废水间悬浮物澄清池	10	250	2000
3	聚合氯化铝	25kg	袋	含煤废水间悬浮物澄清器	5	125	1000
4	亚硫酸氢钠	25kg	袋	制水间一级反渗透	12	300	2700
5	RO 阻垢剂	27.5kg	桶	制水间一级反渗透	2	55	468
6	非氧化杀菌剂	25kg	桶	制水间 UF	3	75	638
7	次氯酸钠	25kg	桶	制水间 UF	2	50	400
8	氨水	25kg	桶	零米加药间---除氧器	8	200	1600
9	磷酸三钠	25kg	袋	零米加药间---锅炉汽包	10	250	2125
10	磷酸三钠	25kg	袋	小锅炉汽包	10	250	1000
11	工业盐	50kg	袋	小锅炉软化器	60	3000	36000

2.6.9 主要设备

2.6.9.1 锅炉选型方案

本项目选用容量 60t/h 的中温中压蒸汽参数的锅炉，国内产品同参数适合的锅炉主要是炉排锅炉、流化床锅炉和煤粉炉。

流化床锅炉的特点是：燃烧效率高，传热效果好，氮氧化物排放少，可以采用炉内脱硫等优点；但是流化床锅炉耗电大，噪音大，锅炉磨损大，水冷壁易爆管，事故率高。

根据本项目燃煤特性，中等挥发份，灰渣量低，发热量高，在选用流化床锅炉时，灰渣量太低，不利于锅炉的流化，甚至要考虑在运行中需要连续向炉内补充床料，使得锅炉的运行系统增加，操作复杂，工作量增大。根据本项目燃煤硫含量，选用流化床炉内脱硫已经不能满足最新的国家排放标准，还是需要在炉外脱硫，故不适合选择流化床

锅炉。炉排炉和煤粉炉各有优缺点，比较见下表。

表 2.6.9-1　　炉排炉和煤粉优缺点对照表

项目	炉排炉	煤粉炉（中速磨）
锅炉热效率	~82.1%	~91.2%
排烟温度	~160℃	~135℃
单台炉耗煤量	7.93t/h	6.35t/h
2 台炉年耗量	12.94×10^4t/a	10.16×10^4t/a
制粉系统	无	有（正压直吹式）
污染物排放情况	NO_X 排放浓度≤400mg/Nm^3，省煤器后加 SCR 脱硝装置，脱硝效率 70~90%，可保证氮氧化物排放满足最新环保要求低于 50mg/Nm^3；炉后可采用湿法脱硫，SO_2 排放浓度可保证满足最新环保要求低于 35mg/Nm^3。	采用 NO_X 燃烧器后排放浓度≤400mg/Nm^3，省煤器后加 SCR 脱硝装置，脱硝效率 70~90%，可保证氮氧化物排放满足最新环保要求低于 50mg/Nm^3；炉后可采用湿法脱硫，SO_2 排放浓度可保证满足最新环保要求低于 35mg/Nm^3。
符合调节范围	30%~100%BMCR 负荷，负荷变化较慢，调峰能力差，低负荷无法投油稳燃。可以压火，但压火时间短。低负荷效率较高，70%BMCR 负荷，效率下降约 0.2%；50%BMCR 负荷，效率下降约 0.9%。	50%~100%BMCR 负荷，负荷变化较块，调峰能力较强，负荷低于 50%~70%BMCR 负荷就需要投油（辅助燃料），以保证炉膛稳定燃烧。
点火启动	人工点火，冷态在 2~3 小时可达满负荷。	油枪点火（油系统），冷态在 5~6 小时可达满负荷。
点火油系统	无	油罐，油泵房
自动化控制	通过调试即可达到燃烧系统自动控制，可大大减少运行操作人员的工作量。	通过调试即可达到燃烧系统自动控制，可大大减少运行操作人员的工作量。
机组运行情况	机组连续运行稳定，运行周期较长，辅机耗电量小，运行成本较低，检修成本较低。	机组连续运行运行稳定，运行周期较长，辅机耗电量较大，运行成本较高，检修成本较高。
除灰渣系统	灰量少。渣量多，落渣口多，机械除灰渣系统，运行成本较低，系统布置比较麻烦。	灰量多，渣量少，可采用机械出渣，气力除灰，运行灵活，系统布置简单。
除氧煤仓间	单框架（8m）	双框架（8+7.5m）
厂用电率	厂用电相对低	厂用电相对高
投资估算	相对较低	相对较高

炉排炉的特点是：燃烧工况稳定；热效率较高；运行操作方便，劳动强度低；锅炉磨损小；事故率低。阿里地区地处偏远地区，高原高寒地区，运行维护条件差，选择锅炉首先考虑运行稳定，维护简单，选择炉排炉也是合适的。

煤粉炉的特点是：燃烧效率高，传热效果好，节煤效果明显，采用低氮燃烧器氮氧化物排放少等优点；但制粉系统较复杂，操作检修费用高。采用煤粉炉，锅炉热效率高，机组经济型好，年节约 2.59×10^4t/a 原煤，符合国家节能减排政策，因此本项目采用 2×60t/h 中压中温循环煤粉炉。

本项目选用 60t/h 煤粉锅炉，锅炉技术参数见表 2.6.9-2：

表 2.6.9-2 锅炉技术参数表

序号	项目	参数
1	型式	CG-60/3.8-M 型中温中压汽包煤粉炉。采用自然循环、单炉膛、平衡通风、固态排渣、2 炉共用紧身封闭、全钢架悬吊结构
2	数量	2 台
3	锅炉额定蒸发量	60t/h
4	锅炉额定蒸汽压力	3.82MPa(g)
5	锅炉额定蒸汽出口温度	445℃
6	锅炉给水温度	150℃
7	锅炉热效率	91.5%

2.6.9.2 汽轮机组的选择

目前热电联产供热项目采用较多的机组包括背压式汽轮机组和抽凝式汽轮机组。

背压式汽轮机是将汽轮机的排汽供热用户运用的汽轮机。其排汽压力高，通流局部的级数少，构造简略，同时省去凝汽器和冷却水备，机组轻小，造价低。背压机由于消除了凝汽器的冷源损失，全厂热效率极高，从而降低了发电煤耗、节约能源。当它的排汽用于供热时，热能可得到充足使用，但这时汽轮机的功率与供热所需蒸汽量直接联系，因此不能同时满足热负荷和电负荷变化，主要缺点是发电量取决于供热量。

阿里地区狮泉河镇采暖期为 8 个月，其余 4 个月为非采暖期，采暖期最大热负荷和最小热负荷相差较大，这造成了背压机停运时间长和机组负荷利用率低，当非采暖期时，背压机组无法充分发挥电厂的供电能力。

抽凝机能够满足狮泉河镇采暖热负荷，并兼顾向区域供电，机组运行灵活，安全性高。

表 2.6.9-3　　抽凝机背压机特点对照表

名称	方案一	方案二
汽机形式	抽凝机	背压机
保障供热	能	能
供热灵活性	运行方式灵活，受供热负荷限制小，可兼顾供热和发电	运行方式不灵活，只能以热定电。汽轮机的排汽为正压排汽，排汽直接送到热用户，其发电负荷的大小和供热大小有直接关系，可调节性极差，发电量是根据供汽量来确定的。当供热初期热负荷在 15%以下，背压机无法运行。
机组效率	采暖期约 65%	采暖期约 85%
机组负荷率	高，可全年发电	低，采暖期机组平均负荷低，非采暖期停运

单位造价	高	低

综合两种机型的优缺点，本项目采用汽机型式为抽凝机。因此，本项目方案为：2×6MW 中压中温抽凝式汽轮发电机组+2×60t/h 中压中温循环煤粉锅炉。汽轮机选型参数见表 2.6.9-4，发电机选型参数见表 2.6.9-5。

表 2.6.9-4　　抽凝机背压机特点对照表

序号	项目	参数
1	汽轮机型式	中温、中压、单轴、单缸、抽凝式汽轮机
2	型号	C6-3.43/0.35
3	数量	2 台
4	额定转速	3000r/min
5	回热系统	3 级(高压加热器,级除氧器,低压加热器)
6	启动及运行方式	定压
7	额定功率	6MW
8	转速	3000r/min
9	转子旋转方向	顺时针（从汽轮机头向发电机方向看）
10	主汽门前蒸汽压力	3.43±0.3MPa（a）
11	主汽门前蒸汽温度	435±15℃
12	汽轮机抽汽压力	0.35±0.1MPa（a）
13	抽汽温度	～224℃
14	抽汽量	额定 38t/h，最大 45t/h
15	排汽压力	11.8/4.9 kPa(a)
16	给水回热级数	3 级(高压加热器,级除氧器,低压加热器)
17	TRL 工况汽轮机计算热耗	14163 KJ/KW.h
18	铭牌工况汽轮机计算热耗	7041 KJ/KW.h

表 2.6.9-5　　发电机选型参数表

型号	QF-6-2
数量	2 台
额定容量	7.5MVA
额定功率	6 MW
最大连续工作电流	687A
额定功率因数	0.8（滞相）
额定电压	6.3 kV
额定转速	3000 r/min
周 波	50 Hz
相 数	3

极 数	2
定子线圈接法	YY 或 Y
效率（保证值）	96.4％
短路比（保证值）	不小于 0.45
进风温度	≤40℃
噪音（距外壳 1 米，高 1.2 米处）	＜90dB(A)
冷却方式	空冷、闭式循环
绝缘等级	F 级（按 B 级温升考核）
发电机结构	下水冷，单轴承支撑，前端轴承与汽轮机共用

2.6.9.3 全厂主要设备

全厂主要设备见表 2.6.9-6。

表 2.6.9-6　　本项目全厂主要设备清

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
一、热机部分						
1、汽机设备						
1	汽轮机	中温中压汽轮机、C6-3.43/0.35型	1	1	套	/
2	高压加热器	JG-65-1、65m^2	1	1	台	/
3	低压加热器	JD－20、20m^2	1	1	台	/
4	轴封冷却器	LQ-5、5m^2	1	1	台	/
5	两级抽气器	/	1	1	台	/
6	和启动抽气器	/	1	1	台	/
7	疏水膨胀箱	/	1	1	台	/
8	均压箱	/	1	1	台	/
9	凝汽器	N-560、冷却面积：560m^2	1	1	台	/
10	集装油箱	/	1	1	台	/
11	盘车装置	/	1	1	台	/
12	无头除氧器	1.2ata、104℃、出力65t/h、 有效容积：20m^3	11	11	台	/
13	电动给水泵	DG型、Q=60t/h、H=550m、H_2O	3	0	台	2 台变频
14	电动机	P=250kW、6kV	3	0	台	/
15	凝结水泵	3N6、Q=30t/h、H=60m、H_2O	2	2	台	变频
16	电动机	P=15kW、380kV	2	2	台	/
17	减温器	一次汽：0.35Mpa、224°；二次汽：0.35MPa、200°；1.5t/h	1	0	台	/
18	减温减压器	一次汽：3.82MPa、450°60t/h； 二次汽：0.35MPa、225°	1 1	0	台	/
19	减温器	一次汽：0.35MPa、224°；	1	0	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
		二次汽：0.35MPa、155°；9.5t/h	1			
20	胶球清洗泵	Q=10t/h、H=30m、H_2O	2	2	台	/
21	装球室和收秋网	/	2	2	台	/
22	辅气联箱	Ø325、L=5m	1	0	台	/
23	暖风器疏水箱	全容积：1.0m^3	1	1	台	/
24	疏水箱	V=20m^3	1	0	台	/
25	疏水箱疏水泵	Q=40t/h、H=50m、H_2O	2	0	台	/
26	疏水箱电动机	P=15kW、380V	2	0	台	/
27	疏水扩容器	有效容积：1.5立方米	1	0	台	/
28	热网加热器	全容积：5.0m^3	1	0	台	/
29	热网疏水箱	RS型、Q=340t/h、H=126m、H_2O	4	0	台	变频
30	热网循环泵电机	P=200kW、380V	4	0	台	/
31	热网疏水泵	NW型、Q=90t/h、H=50m、H_2O	2	0	台	变频
32	热网疏水泵电机	P=35kW、380V	2	0	台	/
33	热网补水泵	Q=14t/h、H=30m、H_2O	2	0	台	/
34	热网补水泵电机	10KW、380V	2	0	台	/
35	热网循环水过滤器	处理能力：1400t/h	1	0	台	/
36	桥式起重机	32/5t、跨度：13.5m、起吊高度：主钩：16.5m；副钩：18m	1	0	/	/
37	除氧层电动葫芦	2吨、起吊高度：8m	2	0	/	/
38	热网循环水泵检修电动葫芦	3吨、起吊高度：3m	1	0	/	/
39	移动式升降平台	1吨	1	0	/	/
2、锅炉部分设备						
1	锅炉	60t/h、3.82MPa、445℃	1	1	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
2	管式空预器	ZQM110	1	1	套	/
3	SCR	/	1	1	套	/
4	磨煤机	ZQM110型、计算出力4.56t/h	3	3	台	/
5	电动机	55KW、380V、591r/min	3	3	台	/
6	磨煤机盘车装置	/	1	1	台	/
7	给煤机（皮带电子称重式）	给煤量：1～10t/h	3	3	台	/
8	给煤机电动机	4kW、380V	3	3	台	/
9	送风机	离心式，Q=89917m³/h	1	1	/台	/
10	送风机电动机	203kW、6kV、1490rpm	1	1	台	变频
11	引风机	离心式、Q=192412m³/h6786Pa	1	1	/台	/
12	引风机电动机	479kW、6kV、1490rpm	1	1	台	变频
13	一次风机	离心式，Q=38437m³/h	1	1	台	/
14	一次风机电动机	228KW、6KV、1490rpm	1	1	台	/
15	火检风机	离心式	2	2	台	/
16	电除尘器	双室五电场、处理烟气量:645332m³/h，效率：≥99.9％	1	1	台	/
17	电梯	载重量1.6t	1		台	/
18	定期排污扩容器	全容积:5.5m³、0.12MPa.a	1	1	台	/
19	送风机暖风器	处理风量：89480m³/h	1	1	台	/
20	一次风机暖风器	处理风量：39293m³/h	1	1	台	/
21	锅炉蒸汽吹灰系统设备	/	1	1	套	/
22	连续排污扩容器	全容积:3.5 m³，0.6MPa.a	1	1	台	/
23	煤斗疏松机	/	3	3	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
24	炉顶单轨吊电动葫芦	起重量2t、起吊高度50m	1	1	台	/
25	送风机单轨吊电动葫芦	起重量10t、起吊高度8m	1	1	台	/
26	送风机叶轮单轨吊电动葫芦	起重量 5t，起吊高度 8m	1	1	台	/
27	一次风机单轨吊电动葫芦	起重量5t、起吊高度8m	1	1	台	
28	一次风机叶轮单轨吊电动 葫芦	起重量 5t，起吊高度 8m	1	1	台	/
29	磨煤机过轨吊	起重量2×5t	1	1	套	/
30	引风机单轨吊电动葫芦	起重量15t、起吊高度11.5m，	1	0	台	/
3、油系统						
1	供油泵	12.5m³/h、450m、H_2O	2		台	/
2	供油泵电动机	30kW、380V	2		台	/
3	汽车卸油齿轮油泵	29m³/h、50m、H_2O	1		台	/
4	汽车卸油电动机	22kW、380V	1		台	/
5	污油处理齿轮油泵	5m³/h、0.33MPa	1		台	/
6	电动机	3kW、380V	1		台	/
7	油水分离器	2m³/h、设计压力:0.245Mpa	1		台	/
8	细滤油器	12.5m³/h、设计压力:1.6Mpa	2		台	/
9	粗滤油器	29m³/h、设计压力:1.6Mpa	1		台	/
10	污油泵滤油器	5t/h、设计压力:0.25Mpa	1		台	/
11	疏水扩容器	0.38m³、设计压力：1.0Mpa设计 温度 300 ℃	1 1		台	/
12	油罐	钢制拱顶、100m³	2		台	/
13	罐内加热器	/	2		套	除油罐
二、运煤部分						

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
1	推煤机	TY180型	2		台	/
2	轮胎式装卸机	ZL50型	2		台	/
3	筛分一体破碎机	生产能力80t/h、入料粒度≤300mm、N=105kW、380V	2		台	/
4	电机振动给煤机	HZGM-100型、电机YZO-20-6、2台，功率2×2kW，振频16HZ	2		台	/
5	1号带式输送机	B=500mm、V=0.8m/s、Q=60t/h、Lh=167.7m、H=17.84m、a=0～14°	1		台	/
6	2号带式输送机	B=500mm、V=0.8m/s、H=24.7m、a=15.5°	1		台	/
7	3甲乙号带式输送机	B=500mm、Q=60t/h、$L_{h甲}$=47.7m、$L_{h乙}$=50.10m	1		台	/
8	电子皮带秤	ICS-17A-500、B=500mm、V=0.1～4m/s、Q=1～200t/h、a=15.5	1		台	/
9	电子皮带秤动态校验装置	B=500mm，V=0.8m/s，Q=60t/h，校验皮带秤总不确定度：0.1%，循环链码条数：1条，精度等级：0.05%	1		台	/
10	入炉煤采样装置	高流量型采样装置、采样头型式：刮板式、SDCY-Z500、全封闭胶带式，B=400mm，V=12mm/s，Q=1t/h	1		套	/
11	可变槽角电液动双侧犁式卸料器及漏斗锁气挡板	适用带宽B=500mm	10		套	/
12	电动挡板三通管	适用带宽B=500mm	2		台	/
13	导流缓冲锁气器	450×450、Ⅱ型、β＝15.5°、1个； β＝0°、2个	4		台	/
14	栈桥冲洗器 （冲洗卷盘）	工作压力≤0.8MPa	30		台	/
15	带式除铁器	带式自动卸铁永磁除铁器、型号：RCY-C50、适用带宽B=500mm	1		台	/
16	盘式除铁器	适用带宽B=500mm	2		台	/
17	电动葫芦	CDI型、起重量2t、起升高度30m、起升高度25m	6		台	/
18	电动单梁悬挂 起重机	DX型、跨度7.5m、起重量5t、，起升高度17m	15		台	/
19	洒水枪	PS45型	12		台	/
20	汽车衡	100T	2		台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
三、除灰部分						
1、除渣系统						
1	渣井	V=7m^3 有效	1	1	台	/
2	液压关断门	N=5.5kW、380V	1	1	台	/
3	刮板捞渣机	Q=0.5～2.0t/h、刮板速度:0.50～2.5m/min、N=7.5+3×2.2kW、380V	1	1	台	/
4	渣仓	直径Φ4m、V=17.3m³、带装车操作室 总 V =13m³ ,H=7.45m N=3×1.1kW 有效	1	1	台	/
5	立式排污泵	Q=20m³/h、P=0.2MPa、N=7.5kW、380V	2	2	台	/
6	仪用储气罐	V=0.5m³	1	1	台	/
7	电动葫芦	G=2t、Hk=15m、N=3+0.4kW、	1	1	台	/
8	密封舱	带伸缩头等	3	3	台	/
9	密封式活动石子煤斗	V=0.1m^3	4	4	台	/
10	称重平台	带4个传感器	3	3	台	/
11	叉车	载重量：2t带旋转器	2	0	辆	/
2、正压气力除灰系统						
1	螺杆式空压机	Q=15m³/min、P=0.8MPa、风冷、N=90kW、80V	4	0	台	/
2	微热再生吸附式干燥器	Q=16m³/min、P=0.8MPa、N=6kW、380V	4	0	台	/
3	储气罐	V=5m³、P=1.0MPa	2	0	台	输灰
4	储气罐	V=10m³、P=1.0MPa	1	0	台	仪用
5	储气罐	V=10m³、P=1.0MPa	1	0	台	厂用
6	压力输灰装置	V=1.0m³、工作温度t=150℃	2	2	台	/
7	压力输灰装置	V=0.2m³、工作温度t=150℃	3	3	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
8	压力输灰装置	V=0.2m³、工作温度t=400℃	2	2	台	/
9	钢灰库	Ø9m、V=300m³、V=375m³、H=20.10m	1	0	台	/
10	袋式排气过滤器	S=40m²、η=99.95%、N=7.5kW、380V	1	0	台	/
11	真空压力释放阀	Ø500真空度：-880Pa、压力：2636Pa	1	0	台	/
12	干灰散装机	Q=60t/h、N=0.75+2.2+3kW	1	0	台	/
13	双轴搅拌机	Q=60t/h、N=0.75+2.2+3kW	1	0	台	/
14	灰斗气化风机	Q=4.11m³/min、P=68kPa、N=7.5kW、380V	3	0	台	/
15	灰斗气化风电加热器	N=15kW、t=150℃、380V	1	1	台	/
16	灰库气化风机	Q=4.11m³/min、P=68kPa、N=7.5kW、380V	2	0	台	/
17	灰库气化风电加热器	N=15kW、t=150℃、380V	1	0	台	/
18	灰库气化板	300×150	12	0	块	/
19	电动葫芦	G=2t、Hk=5m、N=3+0.4kW、380V	1	0	台	/
20	电动葫芦	起重量 1t、Hk=25m、N=1.5+0.2kW、380V	1	0	台	/
四、供水部分						
1、取水构筑物						
1	焊接钢管	DN150	5000		米	/
2	取水泵	Q=69m³/h、H=34m、N=18.5kw、V=380v	2		台	/
3	排水泵	Q=6m³/h、H=10m、N=0.75kw、V=380v	2		台	/
4	电动单梁悬挂起重机	LK=3200mm、G=3.0t、H=9M	1		台	/
5	平板滤网	BxH=2.0mx2.0m	1		块	/
6	检修用钢闸板	BxH=2.0mx2.0m	1		块	/
7	电动葫芦	T=5t、H=10m	1		台	/
2、循环水系统						

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
1	循环水泵及电机	Q=800m³/h、H=22m、N=160kW、V=380v	4		台	/
2	卧式电动偏心半球阀	DN450、PN=1.0Mpa	4		个	/
3	快关电动蝶阀	DN450、PN=1.0Mpa	4		个	/
4	电动蝶阀	DN450、PN=1.0Mpa	4		个	/
5	双法兰传力接头	DN450、PN=1.0Mpa	4		个	/
6	双法兰传力接头	DN450、PN=1.0Mpa	4		个	/
7	电动单梁桥式起重机	LK=6000mm、G=10.0t	1		台	/
8	平板滤网	/ BxH=3.5mx2.0m	4		套	/
9	检修用钢闸板	BxH=3.5mx2.0m	4		套	/
10	钢闸门配耐蚀铸铁导槽	H＝5000	2		套	/
11	排水泵	Q=6m³/h、H=10m、N=0.75kW	2		台	/
12	移动式潜水排污泵	Q=120m³/h、H=10m、N=7.5kW	1		台	/
13	电动葫芦	T=5t、H=10m	1		台	/
14	焊接钢管	D920x8	65		米	/
15	机力通风冷却塔	Q=800m³/h	4		座	/
16	机力塔配轴流风机	Φ4700、N=40kW	4		套	/
4、消防系统						
1	变频消防泵配电动机	Q=380m³/h、H=100m、N=160Kw、V=380V	1		套	/
2	消防泵配柴油发动机	Q=380m³/h、H=100m、N=160Kw、V=380V	1		套	/
3	消防稳压装置	包括消防稳压泵、Q=18m³/h、H=110m、N=7.5Kw、1000x2250	1		套	/
4	水喷雾系统	DN150、PN1.6	50		套	/
5	闭式自动喷水灭火系统	DN150、PN1.6	7		套	/
6	水幕系统	DN150	50		套	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
7	雨淋喷水灭火系统	DN150	70		套	/
8	室外消火栓及箱	地下式SS100-1.6	35		套	/
9	室内消火栓及箱	SNW65	100		套	/
10	手提式二氧化碳灭火器	7kg	30		只	/
11	推车式二氧化碳灭火器	25 kg	5		套	/
12	手提式干粉灭火器	4 kg	100		只	/
5、污水处理系统						
1	闸板	600X600	2		套	/
2	启闭机	LQC型、G=1t	2		套	/
3	格栅	BXH=1350x1900mm	2		套	/
4	生活污水泵	Q=5m³/h、H=20m、N=3.0kw	3		台	/
5	微阻缓闭止回阀	HH44X-1.0、DN100	3		个	/
6	弹性座封闸阀	DN100、PN1.0	5		个	/
7	弹性座封闸阀	DN150、PN1.0	3		个	/
8	双法兰传力接头	DN150、PN1.0	3		个	/
9	成套生活污水处理装置	处理能力5m³/h	2		套	/
10	加氯设备	YHL-ll型、1kg/h、N=15kw	1		套	/
11	污水泵	Q=20m³/h、H=25m、N=15kw	2		台	/
7、煤水处理系统						
1	煤水处理成套设备	处理量5m³/h	2		套	/
2	手动单梁悬挂起重机	G=3t、H=6m、Lk=9m	1		台	/
10、灰场						
1	洒水车	/	2		辆	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
五、化水部分						
1、设备						
1	生水加热器	Q=60m³/h	1		台	/
2	生水箱	Φ4032、V=50m³	1		台	/
3	超滤给水泵	Q=30m³/h、P=0.4MPa	3		台	/
4	自清洗过滤器	Q=30m³/h、过滤精度200μ	2		台	/
5	超滤装置	Q=28m³/h	2		套	/
6	超滤水箱	Φ4032、V=50m³	1		台	/
7	清水泵	Q=28m³/h、P=0.3MPa	3		台	/
8	超滤反冲洗水泵	Q=25m³/h、P=0.25MPa	2		台	/
9	反渗透保安过滤器	Q=28m³/h、过滤精度5μ	2		台	/
10	一级高压泵	Q=28m³/h、P=1.4MPa	2		台	/
11	一级反渗透装置	Q=20m³/h	2		套	/
12	一级淡水箱	V=10m³、不锈钢	1		台	/
13	二级高压泵	Q=20m³/h、P=1.4MPa	2		台	/
14	二级反渗透装置	Q=17m³/h	2		套	/
15	二级淡水箱	V=10m³、不锈钢	1		台	/
16	EDI给水泵	Q=17m³/h、P=0.4MPa	2		台	/
17	保安过滤器（EDI）	Q=17m³/h、过滤精度5μ	2		台	/
18	EDI装置	Q=15m³/h	2		套	/
19	碱加药装置	2箱3泵	1		套	/
20	还原剂加药装置	2箱2泵	1		套	/
21	阻垢剂加药装置	2箱3泵	1		套	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
22	盐酸加药装置	2箱2泵	1		套	/
23	次氯酸钠加药装置	2箱4泵	1		套	/
24	超滤反渗透清洗装置	/	1		套	/
25	除盐水箱	V=100m³	2		台	UF
26	除盐水泵（小）	Q=15m³/h、P=0.4MPa	2		台	/
27	除盐水泵（大）	Q=30m³/h、P=0.4MPa	1		台	/
28	废水泵	Q=30m³/h、P=0.3MPa	2		台	/
29	反渗透冲洗水泵	Q=30m³/h、P=0.3MPa	1		台	/
30	压缩空气贮罐	V=5m³	2		台	/
31	超滤反渗透清洗装置	/	1		套	/
3、加药、取样装置						
1	加氨计量泵	Q=50L／h、P=1.6MPa	3		台	/
2	电动搅拌溶液箱	ϕ1000、V=1.0m³	2		台	/
3	加磷酸盐计量泵	Q=45L／h、P=12MPa	3		台	/
4	电动搅拌溶液箱	ϕ1000,V=1.0m³	2		台	/
5	加氨装置	/	1		套	/
6	炉水加磷酸盐装置	/	1		套	/
7	水汽取样装置	/	2		套	/
8	减温减压架	/	2		台	/
9	仪表架	/	2		台	/
4、循环水处理系统						
1	加稳定剂装置	/	1		套	/
2	稳定剂计量泵	Q=0～10L/H　P=0.98MPa	2		台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
3	稳定剂计量箱	V=1.0m³	2		台	/
4	加硫酸装置	/	1		套	/
5	硫酸计量泵	Q=0～10L/H　P=0.98MPa	2		台	/
6	硫酸贮存槽	V=10m³	2		台	/
7	卸酸泵	Q=15m³/h、P=0.2MPa	2		台	/
5、制氧系统						
1	便携式制氧机	/	10		台	/
六、电气部分						
1、发电机系统						
1	汽轮发电机	QF-6-2、额定功率6MW、额定电压6.3kV、额定转速3000r/min、效率≥98.6%、励磁方式:机端自并励静止励磁系统	2		台	/
2、主变、厂高变、起备变						
1	主变压器	SFP10-8000/35、8000kVA、YN,d11	2		台	/
2	主变压器通风控制箱	/	2		只	/
3	起备变压器	SFP10-2500/35、2500kVA、YNd11	1		台	/
4	主变压器通风控制箱	/	1		只	/
5	耐张绝缘子串	4(XWP-10)	6		串	/
6	耐张线夹	/	6		套	/
7	钢芯铝绞线	LGJ-120/20	200		米	/
8	T形线夹	/	6		套	/
3、35kV 配电装置						
1	35kV GIS 主变、起备变进线间隔	/	3		个	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
2	35kV GIS 出进线间隔	/	2		个	/
3	35kV GIS 母联线间隔	/	1		个	/
4	35kV GIS PT线间隔	/	2		个	/
5	35kV GIS 双母线	/	20		米	/
6	35kV电缆	ZRC-YJY23-3×240	180		米	铜芯
7	35kV电缆头	/	9		只	/
4、高压厂用系统						
1	6kV高压开关柜	KYN18-12、内装ZN68A-12、2000A 真空断路器 31.5kA	2		块	/
2	6kV高压进线开关柜	KYN18-12、内装ZN68A-12 2000A 真空断路器 31.5kA	2		块	/
3	6kV高压进线柜	KYN18-12、内装2500A、 CT&PT31.5kA	1		块	/
4	6kV高压母联柜	KYN18-12、内装ZN68A-12、1250A 真空断路器 31.5kA	20		块	/
5	6kV高压开关柜	KYN18-12、内装ZN68A-12、1250A 真空断路器 31.5kA	1		块	/
6	6kV高压插头开关柜	KYN18-12、插头柜	1		块	/
7	6kV高压PT开关柜	KYN18-12、PT柜	1		块	/
8	检修小车	ZN68专用	2		台	/
9	安装槽钢	/	100		米	/
10	6kV高压母联柜	KYN18-12、内装ZN68A-12、1250A 真空断路器 31.5kA	1		块	/
11	6kV高压插头开关柜	KYN18-12、插头柜	2		块	/
12	6kV高压PT开关柜	KYN18-12、PT柜	1		块	/
六、低压厂用系统						

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
1、配电						
1	低压工作变	低损耗干式变、6.3±2X2.5%/0.23～0.4kV、1600kVA	2		台	/
2	低压备用变	低损耗干式变、6.3±2X2.5%/0.23～0.4kV、1600kVA	1		台	/
3	主厂房PC柜	MNS型抽屉柜、50kA	32		块	/
4	主厂房备用段PC柜	MNS型抽屉柜、50kA	6		块	/
5	主厂房MCC柜	MS型抽屉柜、 40kA	8		块	/
6	主厂房配电箱、控制箱	/	10		只	/
7	配电箱	/	1		只	/
8	净化站隔离变	/ 6.3±2X2.5%/6.3kV 200kVA	1		台	/
9	净化站降压变	低损耗干式变、6.3±2X2.5%/0.23～0.4kV、200kVA	1		台	/
10	低压PC柜	MNS抽屉柜、40kA	3		块	/
11	配电箱	/	2		只	/
12	线路	6kV单回线路	1		公里	/
2、变频装置						
1	电动给水泵	6kV、250kW、一拖一	2		套	/
2	引风机	6kV、600kW、一拖一	2		套	/
3	送风机	6kV、300kW、一拖一	2		套	/
4	一次风机	6kV、300kW、一拖一	2		套	/
5	热网循环泵	380V、180kW、一拖一	4		套	/
3、应急锅炉部分						
1	集装式柴油发电机组	1000kW	5		套	/
2	380V低压PC柜	/	30		面	/
3	380V电缆	ZRC-YJY22-0.6/1kV	3000		米	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
4、场外生活区						
1	净化站降压变	低损耗干式变、6.3±2X2.5%、0.23～0.4kV、1000kVA	1		台	/
2	低压 PC 柜	MNS 抽屉柜、50kA	5		块	/
3	配电箱	/	2		只	/
4	控制箱	/	1		只	/
5	组合开关	/	10		只	/
6	380V 电缆	YJY22-0.6/1kV	2000		米	/
八、暖通部分						
1、主厂房						
1	屋顶通风器	喉口尺寸：1000mm、长度：12m	1	1	台	/
2	屋顶通风器	喉口尺寸：1000mm、长度：6m	1	1	台	/
3	屋顶通风器	喉口尺寸：2000mm、长度：14m	1	1	台	/
4	钢制轴流风机	风量：2692m³/h、角度：30°；全压：69.7Pa、转速：1450r/min、功率：0.09kW	2	2	台	/
5	钢制轴流风机	风量:7136m³/h、角度:30°、全压：138.0Pa、转速:1450r/min、功率:0.37kW	1	/	台	/
6	钢制轴流风机	风量：5235m³/h、角度：30°、全压：63.5Pa、转速：1450r/min、功率：0.37kW	15	4	台	/
7	钢制轴流风机	风量：3989m³/h、角度：15°、全压：61.80Pa、转速：960r/min、功率：0.37kW	2	/	台	/
8	钢制轴流风机	风量：19626m³/h、角度：25°；全压：131.10Pa	3	/	台	/
9	钢制轴流风机	风量：1877m³、角度：30°、全压：54.9Pa、转速：1450r/min、功率：0.06kW	1	0	台	/
10	铝合金电动调节百叶窗	规格：1400X800mm；电源：220V/210W	30	0	个	/
11	热水暖风机	散热量:52.0kW、功率:0.75kW	14	14	台	/
12	脉冲布袋除尘器	除尘风量：2500m³/h、功率:5.50kW	3	3	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
13	脉冲布袋除尘器	除尘风量：4000 m³/h、功率:6.50kW	2	0	台	/
14	微电脑喷雾抑尘装置	电源：AC-220V、输出能力：AC-220V/3.0A、电磁阀：075-DC 型/DN20、喷嘴：PCL-20-4 型/DN20、水过滤器：Y20 型/DN20 煤流传感器：MLSD-2 型	1	0	套	/
15	分体风冷柜式空调机	制冷量:14.2kW；风量:2800m³/h、功率:4.86kW	1	1	台	/
2、采暖加热站						
1	智能型换热机组	换热量：9000kW、热水流量：210m³/h	1	0	台	/
2	热网循环水泵	补充水量：2.2m³/h、扬程：0.38MPa；功率：5.50kW	2	0	台	/
3	凝结水回收器	凝结水回水量：15T、功率：11.0kW	1	0	台	/
4	分水器	DN500、长度＝2300mm	1	0	个	/
5	集水器	DN500、长度＝2300mm	1	0	个	/
6	分汽缸	DN600、长度＝2200mm	1	0	个	/
7	钢板补充水箱	长*宽*高＝2200*2000*2500mm	1	0	个	/
3、集控室、电子设备间						
1	分体风冷柜式空调机	制冷量:35kW、电加热量:24kW、风量:6500m³/h、功率:11.32kW	5		台	/
2	消防高温排烟风机	风量:11300m³/h、全压：285Pa；转速:960r/min、功率:5.5kW	1		台	/
3	消防高温排烟风机	风量:14000m³/h、全压：232Pa、转速:960r/min、功率:5.5kW	1		台	/
4	电动排烟防火阀	规格：1000*800、L=320mm	2		个	/
5	分体风冷柜式空调器	循环风量:650m³/h、制冷量:6.1kW、制热量:7.35kW、功率：2.29/2.23kW、220v	2		台	/
4、运煤建筑						
1	脉冲布袋除尘器	除尘风量：9000 m³/h、功率:11.5kW	1		台	/
2	微电脑喷雾抑尘装置	电源：AC-220V、输出能力：AC-220V/3.0A、电磁阀：075-DC型/DN20、喷嘴：PCL-20-4型/DN20、水过滤器：Y20型/DN20、煤流传感器：MLSD-2型湿度传感器：MLSD-2型、煤速传感器：MS-2型	2		套	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
3	玻璃钢轴流风机	风量:873m³/h；角度:20°；全压：35.20Pa；转速:1450r/min；功率:0.025kW	5		台	/
4	钢制防爆轴流风机	风量:6513m³/h、角度:25°、全压：123.0Pa、转速:1450r/min、功率:0.37kW	2		台	/
5	钢制防爆轴流风机	风量:5187m³/h、角度:20°、全压：119.0Pa、转速:1450r/min、功率:0.37kW	1		台	/
5、化水建筑						
1	玻璃钢屋顶风机	风量：5100m³/h、全压：124.80Pa、转速：960r/min、功率：0.25kW；	5		台	/
2	钢制轴流风机	风量：2692m³/h、全压：69.7Pa 转速：1450r/min、功率：0.09kW	3		台	/
3	钢制轴流风机	风量：873m³/h、全压：35.2Pa、转速：1450r/min、功率：0.025kW	1		台	/
4	钢制轴流风机	风量：5235m³/h；全压：63.5Pa；转速：1450r/min；功率：0.37kW	4		台	/
5	钢制轴流风机	风量：2692m³/h、角度：30°、全压：69.7Pa、转速：1450r/min、功率：0.09kW	2		台	/
6	玻璃钢轴流风机	风量：5480m³/h、全压：112.0Pa、转速：1450r/min、功率：0.37kW	2		台	/
7	铝合金双层防雨百叶窗	规格：1200X800mm	3		个	/
6、供水建筑						
1	钢制轴流风机	风量：7273m³/h、全压：129.6Pa、转速：1450r/min、功率：0.55kW	6		台	/
2	铝合金双层防雨百叶窗	规格：1400X800mm	2		个	/
3	玻璃钢轴流风机	风量：11528m³/h、全压：197.6Pa、转速：1450r/min、功率：1.10kW	6		台	/
4	铝合金双层防雨百叶窗	规格：1400X800mm	9		个	/
5	钢制轴流风机	风量：5673m³/h、全压：124.80Pa、转速：1450r/min、功率：0.37kW	3		台	/
6	铝合金双层防雨百叶窗	规格：1400X800mm	3		个	/
7	钢制轴流风机	风量：3505m³/h、全压：76.20Pa、转速：1450r/min、功率：0.12kW	2		台	/
8	钢制轴流风机	风量：3989m³/h、角度：15°、全压：61.80Pa、转速：1450r/min、功率：0.37kW	4		台	/
九、脱硫、脱硝部分						
1、氨喷射系统						

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
1	吸收塔	碳钢+玻璃鳞片/丁基橡胶、Ø4.2mX30m(H)	2	2	座	/
2	吸收塔浆液循环泵	离心式耐腐蚀泵、Q=560m/h、H=18.8/20.6/22.4 轴功率 W=90/90/110kW	3	3	台	/
3	氧化风机	Q=500Nm/h、90kPa、轴功率W=110kW	2	2	台	/
4	FGD 净烟气挡板门	百叶窗挡板门	1	1	台	/
5	吸收塔排浆泵	离心式耐腐蚀泵、Q=20m/h、450kPa	2	2	台	/
6	吸收塔排水坑泵	液下耐腐蚀泵、Q=40m/h、300kPa	1	1	台	/
7	石灰石粉密封自卸汽车	/	1	1	台	/
8	石灰石粉粉仓	碳钢组合件、Ø5x6mH、V=110m	1		台	/
9	石灰石粉仓布袋除尘器	/	1		台	/
10	螺旋称重给料机	2～10t/h、1.1kw、称重精度：0.5%	1		台	/
11	气化风机	离心式、Q=5Nm/h、50Kpa	2		台	/
12	石灰石粉浆液箱	有效容积：20m、Ø3000X3500	1	1	台	/
13	石灰石粉浆液箱搅拌器	组合件+橡胶衬、Ø1m、56rpm	1	1	台	/
14	石灰石粉浆液输送泵	离心式、Q=10m/h、480Kpa	2	2	台	/
15	喷氨格栅	材料：304不锈钢	0.37	0.37	吨	/
16	喷嘴	流量7.73m³/h、孔径Ø10mm、材料：304不锈钢	33	33	个	/
17	氨气入口补偿器	DN50	18	18	个	/
18	稀释风机	P=7.5kPa、Q＝1200m³/h、N＝7.5kW、380V户外防爆电机、配套入口消声器、进出口膨胀节、出口止回阀等。	2	2	个	/
2、烟道系统						
1	反应器入口膨胀节	非金属，带防磨措施	2	2	套	/
2	反应器出口膨胀节	非金属，带防磨措施	1	1	套	/
3	氨气-烟气混合器	/	2.5	2.5	吨	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
4	进口烟道	壁厚 6mm	24	24	吨	/
5	出口烟道	壁厚 6mm	4	4	吨	/
6	导流板	/	2	2	吨	/
7	支吊架	/	2.5	2.5	吨	/
8	烟气取样钢管	DN100 无缝钢管、带法兰	0.5		吨	/
3、SCR 反应器						
1	壳体	壁厚 6mm	58	58	吨	/
2	催化剂	型钢	52		m^3	
3	催化剂测试块	/	1	1	套	/
4	催化剂入口滤网	/	1	1	套	/
5	密封件	/	1	1	套	/
6	废旧催化剂回收处理	/	26		m^3	
7	整流装置	/	1	1	套	/
8	密封装置	/	1	1	套	/
9	测量栅格	每套 4 根 DN100 无缝钢管、带法兰、304 不锈钢	1		吨	/
4、催化剂装卸系统						
1	单轨吊	起重量 2 吨、起吊高度 40 米	1	1	/	
2	手动平板车	含车体、工作面板、液压系统等，小车轨距 1.6 米、板宽 1 米	1		台	/
3	催化剂模块翻转装置	/	1		台	/
4	手动葫芦	/	1		台	/
5、吹灰系统						
1	蒸汽吹灰器	耙式蒸汽吹灰器、含吹灰器动力柜 1 台/炉、配套减压装置、阀门等	2	2	台	/
2	声波吹灰器	/	4	4	台	/

序号	名称	型号及规格	数量		单位	备注
			1#	2#		
6、尿素制氨						
1	尿素溶解罐	锰钢组合件、∅1x2.2mH	1		套	含泵
2	疏水箱	碳钢组合件、∅0.9x1mH	1		套	含泵
3	尿素储存罐	碳钢组合件、∅1.5x2.5mH	1		套	含泵
4	水解反应器	/	1	1	套	/
5	不锈钢管道及阀门	/	1		套	/
6	碳钢管道及阀门	/	1		套	/

本项目主要设备包括 2 台 60t/h 煤粉炉、2 台 6MW 抽凝发电机组、3 台 25t/h 快装调峰燃煤锅炉、5 台 1000kW 柴油发电机组，配套建设的其他辅助公用设备和环保设施，详见表 2.5.5-1。

表 2-92×60t/h 锅炉房主要工艺设备表

序号	名称	型号及规格	数量	单位	备注
1	锅炉	煤粉锅炉	2	套	出力 60t/h 过热蒸汽压力 3.82MPa 温度 450℃
2	刮板除渣机	Q=0.5～2.0t/h 配液压关断门	2	台	5.5+7.5+3×2.2kW
3	磨煤机	中速磨	6	台	MPS100 型基本出力：8.7t/h；
4	一次风机	63291m^3/h,16101Pa	2	台	374KW6KV
5	二次风机	105995m^3/h,6051Pa	2	台	235KW6KV
6	引风机	252053m^3/h,9396Pa	2	台	869KW6KV
7	静电除尘器	烟气量:246792m^3/h 烟气工作温度 125℃除尘效率>99.92%	2	台	
8	循环水泵	Q=800m^3/h，H=22m	4	台	90KW（2 台工频）
9	补给水泵	DG 型 60t/h550mH_2O	3	台	250KW、6kV，2 台变频，
10	筛分一体破碎机	生产能力 80t/h，入料粒度≤300mm，出料粒度≤8mm,功率 N=105kW，,电压 380V	2	台	
11	电机振动给煤机	HZGM-100 型，给料粒度 0～300mm，出力 0～100t/h，变频调速，双振幅 6～8mm，配用电机 YZO-20-6,2 台，功率 2×2kW，振频 16HZ	2	台	
12	1 号带式输送机	带宽 B=500mm，带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h，头尾滚筒水平中心距：Lh=167.7m,H=17.84m,倾角 a=0～14°，垂直拉紧	1	台	
13	2 号带式输送机	带宽 B=500mm，带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h，头尾滚筒水平中心距：Lh=92.826m,H=24.7m,倾角 a=15.5°，垂直拉紧	1	台	
14	3 甲乙号带式输送机	带宽 B=500mm，带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h，头尾滚筒水平中心距：Lh 甲=47.7m,Lh 乙=50.10m,H=-0.05m,倾角 a=0°，垂直拉紧	各 1	台	
15	可变槽角电液动双侧犁式卸料器及漏	适用带宽 B=500mm	套	10	

	斗锁气挡板				
16	锅炉补给水处理系统				
17	超滤装置	Q=28m^3/h	2	台	
18	一级反渗透装置	Q=20m^3/h	2	台	
19	二级反渗透装置	Q=17m^3/h	2	台	
20	EDI 装置	Q=15m^3/h	2	台	
21	除盐水箱	V=100m^3/hϕ=5360	2	台	

表 2-103×25t/h 锅炉房主要工艺设备表

序号	名称 / 项目	规格 / 范围	单位	数量
一	锅炉主机	**SZL16-1.25-AII**	台套	
1	**锅炉本体**	额定蒸发量：25t/h（阿里地区） 额定蒸汽压力：1.25Mpa 过热蒸汽温度：250℃ 燃料:三类烟煤 燃烧方式：炉排层式燃烧 排烟温度：160℃ 设计热效率：80% 炉膛结构：新型的水冷炉拱＋膜式壁炉墙	**台套**	**3**
2	取样器	配该炉	台	3
3	空气预热器	管式空气预热器	台	3
二	锅炉配套辅机			**1台套**
1	仪表、阀门	配锅炉本体范围	套	3
2	省煤器	铸铁磷片式。	台	3
3	鼓风机	H=3986PaQ=47427m³/H 电机：N=90KW 风机型号 G4500G-11.2D	台	3
4	引风机	H=6300PaQ=56000m³/H N=200KW 风机型号：G4500Y-16D **按脱硫加布袋除尘校核**	台	3
5	给水泵	H=210MQ=25m³/HN=30KWDG25-30×7	台	4
6	炉排调速箱	GL-30P，2.2KW。	台	3
7	框链式除渣机	加长型，出力3-3.5T/h。高度按照奔马车接灰	台	3
8	锅炉电控柜	PLC+国产变频控制手动自动一体化，预留 DCS 接口	台	3
9	分气缸	50吨蒸汽量，额定工作压力1.25MPa,三进三出	台	1
10	全自动水处理	3 台锅炉各一套 20 吨处理量 20-25t/h，3150 型，双头双罐	台	3
11	常温除氧器	配 20 吨处理量；解析除氧	台	3
12	布袋除尘系统	灰尘排放≤50mg/m³;不含在线监测	套	3
13	脱硫塔	排放≤300mg/m³;不含在线监测	套	3
15	输灰系统及灰库	含灰库150立方及空压机（三台除尘器及输灰共用一台空压机）	套	1
16	连续排污扩容器	LP-1.5，ϕ900V=3.5m³，P=0.7MPa,t=250℃	台	3
17	定期排污扩容器	DP-1.5，ϕ900V=.3.5m³，P=0.15MPa,t=250℃	台	3
18	水箱	40m³	套	2

19	钢制烟囱	Φ1200 高度 40 米碳钢厚度 10mm	套	3
20	加药装置	一箱两罐	套	3
21	电源进线柜	MNS	台	1

2.6.10 公用工程

2.6.10.1 给水系统

(1)给水水源

本项目锅炉用水取自狮泉河，到热源厂边界直线距离距离约 1075m，取水口建设取水泵房，取水通过地下管道送到热源厂，管道埋深冻土层以下，冻土层 2.0m。生活用水引自狮泉河镇自来水管网。

狮泉河取水泵房平面轴线尺寸为 10m×6m,上部结构高 8.62m，上部采用现浇钢筋混凝土框架结构，下部深 3m，采用现浇钢筋混凝土箱形结构。取水泵房毗邻设配电室、控制室，轴线尺寸 5m×6m，现浇钢筋混凝土框架结构，独立柱基础。

根据企业实际运行阶段对取水口水质监测，项目工业用水水质指标见表 2.6.10-1。

表 2.6.10-1 项目工业用水水质指标一览表

项目	浓度，mg/L	摩尔数（1/zb$^{z\pm}$），mmol/L	项目	浓度，mg/L
Na^+	39.8	1.73	总溶解固形物	241.72
K^+	2.58	0.07	全硅 SiO_2	11.38
Ca^{2+}	32.46	1.62	游离 CO_2	0.00
Mg^{2+}	14.76	1.23	锂	/
NH_4^+	＜0.040	/	锶	0.25
Fe^{2+}	＜0.030	/	铬	/
Fe^{3+}	＜0.030	/	碘化物	/
Σ阳离子	/	4.65	氨氮	＜0.040
HCO_3^-	162.21	2.66	悬浮物	2.75
CO_3^-	14.75	0.49	全固形物	244.47
Cl^-	16.45	0.46	COD_{Mn}	0.71
SO_4^{2-}	48.01	1	铝	0.14
OH^-	0.00	/	全硬度（以 $CaCO_3$计）	135.64
NO_3^-	0.013	/	永久硬度	110.48
NO_2^-	＜0.030	/	暂时硬度	25.16
HPO_4^-	/	/	甲基橙碱度	145.62
Σ阳离子	/	4.61	酚酞碱度	25.16

(2)用水量

本项目给水系统包括生产用水和生活用水，根据企业近几年运行统计数据分析，项目生活用水量合计 2m^3/h（17520m^3/a），工业用水合计：36.08m^3/h（203491.2m^3/a）。年平均百万千瓦净水耗量 2.97m^3/GW。

项目用水量见表 2.6.10-2。

表 2.6.10-2 项目用水量统计表

序号	用水环节	用水量（m^3/h）			来源
		新鲜水	除盐水	回用水	
1	生活用水	2	/	/	生活用水管网
2	化学水处理车间	28.16	/	/	狮泉河
3	设备冲洗	0.5	/	/	
4	锅炉补水	/	6	/	化学水处理车间产水
5	热网补充水	/	9.4	/	
6	循环冷却水补水	1.02	/	15.08	新鲜水来自狮泉河；回用水来自工业废水处理车间排水
7	除渣冷却水	/	/	0.6	循环冷却水系统排水
8	渣仓反冲洗水	/	/	1	
9	磨煤机煤斗洒水	/	/	1	
10	输煤冲洗水	/	/	2	
11	煤场、输煤洒水	/	/	1.5	
12	脱硫用水	6.4	/	/	狮泉河
13	灰场洒水	/	/	0.8	脱硫废水
14	灰库拌湿	/	/	0.6	脱硫废水
合计		38.08	15.4	22.58	/

（3）给水系统设置

厂区生产、生活给水包括生活、消防、生水、工业、输煤系统冲洗及除灰渣系统用水等独立的系统。

①生活给水系统

厂区建设一座 150m^3 生活蓄水池供全厂生活用水。通过生活水供水设备送入生活给水管网向厂区供给生活用水，生活水供水设备设置一套恒压变频生活供水设备，包括一个气压罐和两台生活水泵，恒压变频生活供水设备设置在综合水泵房内。厂区生活供水总干管管径为 DN50，管道材质采用钢骨架聚乙烯复合管。

②消防水系统

根据《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）和《建筑设

计防火规范》(GB50016-2014)(2018 修订)，厂区占地小于 100 公顷时，厂区内同一时间火灾次数按一次考虑，本项目消防最不利点为柴油罐（2×100m^3），柴油属于乙类可燃液体，按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）中说明，单罐储存容积≤5000m^3 的储罐室外消火栓设计水量为 15L/s，火灾延续时间为 4 小时，则一次最大消防用水量为 216m^3。

厂区建设座 1000m^3 消防蓄水池，消防水储存在工业消防水池内，通过消防水泵送入消防给水管网向厂区供消防用水。消防水泵组包括一台电动消防水泵、一台柴油机驱动的消防水泵和一套稳压装置(包括两台稳压泵和一个稳压罐)，安装在消防水泵房内。

厂区室内(外)设置消火栓及消防管网，并根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的有关规定，配备适量的手提式灭火器材、移动式灭火器材，车间设置火灾报警系统、应急灯及应急疏散标志灯。

本项目消防给水系统由室内消防给水管网，室外消防给水管网，消火栓组成。消防水管道材质为焊接钢管，原土直埋，环氧煤沥青加强级防腐。

③工业给水系统

厂区建设座 1000m^3 工业水池，工业水储存在工业水池内，通过工业水泵送入工业给水管网向厂区供给工业用水。厂区工业水管网总干管管径为 DN150，管道材质采用焊接钢管。工业水泵设二台一用一备，变频控制。正常工况时，运行一台工业水泵，单个事故或停机运行两台工业水泵。

工业水泵设置在综合水泵房内。综合水泵房平面轴线尺寸为 43m×9m，上部结构高 8.6m，上部采用钢结构，外墙围护结构：1.20m 以上采用 300 厚复合保温型压型钢板，1.20m 以下采用 370mm 厚普通烧结实心砖墙。下部深 4m，采用现浇钢筋混凝土箱形结构。综合水泵房毗邻设配电室、控制室，轴线尺寸 6m×9m，现浇钢筋混凝土框架结构，独立柱基础。

在综合水泵房内设置生水泵两台一用一备，生水储存在生水水池内，通过生水泵送入化学水生水箱中。厂区生水管网总干管管径为 DN150，管道材质采用焊接钢管。

除渣系统、磨煤机和煤场输煤洒水、输煤冲洗用水均采用采用循环水排污水。循环水排污水管道规格为 DN150，管道材质采用焊接钢管。

脱硫系统采用来自狮泉河的工业水；除灰系统拌湿采用经过处理的脱硫废水；灰场洒水采用经过处理后的脱硫废水和工业废水处理间排放的浓水；循环水系统用水来自狮泉河和工业废水处理车间产出的回用水（处理后的生活污水将通过水泵提升输送至工业

废水处理间下部的中间水池，通过过滤装置统一处理后由清水泵提升输送至脱硫系统回用）。工业水管道规格为 DN150，采用焊接钢管；工业废水清水泵设置三台，两用一备，安装在工业废水处理间内。回用水管道规格为 DN150，管道材质采用焊接钢管。

2.6.10.2 循环水系统

发电厂空冷系统主要有三种形式，即直接空冷系统(ACC)，表面式凝汽器间接空冷系统(ISC)和混合式凝汽器间接空冷系统(IMC)。最近几年直接空冷系统由于其投资少、防冻性能好的特点，在国内发展良好。

直接空冷是指汽轮机的排汽直接用空气来冷凝，空气与蒸汽间进行热交换，其工艺流程为汽轮机排汽通过粗大的排气管道至室外的空冷凝汽器内，轴流冷却风机使空气流过冷却器外表面，将排汽冷凝成水，凝结水再经泵送回汽轮机的回热系统．该系统称为 ACC(AirCooledCondencer)系统，其主要特点如下：

（1）汽轮机背压变幅大。汽轮机排汽直接由空气来冷凝，其背压随空气温度变化而变化。

（2）真空系统庞大。汽轮机排汽需由大直径管道引出，冷凝排汽需要较大的冷却面积，从而导致真空系统的庞大。

（3）耗能大。系统所需空气由大直径风机提供，与湿冷机组循环水泵相比，耗电量较大。

（4）占地面积小。空冷器一般布置在汽机房前的高架平台上，平台下可布置其他设备，使得电厂占地面积减小。

目前我国所投产建设的空冷机组主要位于 0 到 1500m 的海拔范围，在海拔高度超过 3000m 的地区，空冷机组尚未有运行经验。随着海拔高度增加，空气稀薄，大气压力减小，空气密度减小，对空冷散热器传热将产生重大影响，其设计参数和运行情况将和低海拔地区有着显著的不同。高海拔、低气压对大容量高参数机组的影响尚缺乏较深入的理论分析和运行经验，故对空冷系统的选择需进行深入地研究。阿里地区目前为止没有水冷及空冷所需要的气象资料，且机组较小，空冷投资较大，一旦冷却设备出现问题，不易更换。机械通风冷却塔投资省，可以及时更换，故本项目采用机械通风冷却塔。

循环水采用母管制，母管管径 DN500，支管管径 DN450。管材采用焊接钢管。本期冷却水系统设置 2 台机组，每台机组设 2 座机械通风冷却塔，每台机组配 2 台循环水泵，本项目共 4 台循环水泵，其中两台循环水泵电机采用变频另两台采用工频。单台水泵流

量：800m^3/h；扬程：22m；配用电机功率：90kw。冷却后送至各个用水点循环使用，排污水作为除灰、除渣、输煤系统使用。本项目机械通风冷却塔性能参数见表 2.6.10-3。

表 2.6.10-3 本项目选用机械通风冷却塔性能参数表

序号	项目	设计参数
1	型式	逆流式机械通风冷却塔
2	通风方式	机械通风
3	冷却水量	800m^3/h
4	夏季设计气温	16.3℃
5	出塔水温	25℃
6	每座机械通风冷却塔平面尺寸	8m×8m
7	塔高	9m（不包含风筒）
8	风机功率	40kW
9	风机叶片直径	4700mm
10	补水量	夏季：48.73m^3/h；冬季：16.1m^3/h
11	排水量	夏季：8.2m^3/h；冬季：5.1m^3/h
12	风吹损失	夏季：2.98m^3/h；冬季：1m^3/h
13	蒸发损失	夏季：37.55m^3/h；冬季：10m^3/h

本项目循环冷却水补水为工业水处理间的出水，浓缩倍率暂按 4 倍设计，循环水加稳定剂、加酸及杀菌剂处理。为了防止循环水系统设备和管道结垢，循环水补充水进行加稳定剂、加酸，确保电厂安全运行。循环冷却水处理系统用次氯酸钠杀菌剂，药品外购。

稳定剂加药装置包括 2 台溶液箱及 2 台计量泵，加药量采用计量泵计量来控制，计量泵采用手调控制，根据循环水水质来调节加药量。

由于循环水量较小，加之所在地区环境温度较低，本项目杀菌处理采用直接购买杀菌剂并采用临时添加的方式。

稳定剂加药量采用计量泵计量来控制，计量泵采用手调控制，根据循环冷却水水质来调节加药量。

循环冷却水加药装置布置于综合水泵房旁边。

2.6.10.3 化学水处理系统

项目建设一座化学水处理车间用于为锅炉和管网提供除盐水。考虑到本系统采暖用水量较小，采用除盐水作为采暖补充水，同时自用水的需要及水箱累积的需要，锅炉补

给水处理系统出力按 30t/h 设计。除盐水箱总容积为 2×100m^3，当锅炉启动或事故时增加的水量由除盐水箱供给。

化学水处理系统配套建设 2 套出力为 15t/h 的 EDI 装置，2 套出力为 17t/h 的二级反渗透装置，2 套出力为 20t/h 的一级反渗透装置，2 套出力为 28t/h 的超滤装置。采用混合式加热器对生水进行加热，布置在化学水处理车间。

超滤的回收率按 90%设计，一级反渗透水回收率按 75%设计，二级反渗透水回收率按 90%设计，电除盐装置的回收率按 90%设计，综合制备效率为 54.68%。

2.6.10.4 排水系统

（1）排水系统设置

厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业废水排水系统，输煤冲洗水排水系统等。

厂区设独立的生活污水下水道。主厂房及各辅助建筑物的生活污水经厂区生活污水下水道收集后，排入设置在工业废水处理间下部的生活污水调节池内，然后通过生活污水提升泵提升，进入生活污水处理设施进行处理，处理后再排入工业废水处理间下部的中间水池一并过滤后作循环水系统补水回用。厂区生活污水排水管道最小管径采用 DN300，采用钢筋混凝土排水管，生活污水最大排水量约为 2m^3/h，选用生活污水排水管末端总管径为 DN400。

厂区设独立的工业废水下水道。化学水处理系统排水、锅炉定排水、设备冲洗废水等工业废水经工业废水下水道收集后，排入设置在工业废水处理间下部的工业废水调节池内，然后通过工业废水提升泵提升，进入工业废水处理设施进行处理，处理后回用作为循环水补给用水。厂区工业废水排水管道最小管径采用 DN300，采用钢筋混凝土排水管。工业废水最大排水量为锅炉启动时的排水，选用工业废水排水管末端总管径为 DN500。

输煤系统冲洗水收集后，排至煤水处理间调节池，经煤水处理设备处理后回用于输煤系统。含煤废水收集管道分别从各转运站、主厂房引接至含煤废水处理间，每个排水点均设置独立的管道，规格为 DN100，材质采用厚壁焊接钢管。回用水泵设置在含煤废水处理机间内，回用水管道规格为 DN150，材质采用焊接钢管。

化水车间除盐水处理系统排出浓盐水储存在化水车间的含盐废水池，通过水泵送工业废水处理车间处理后回用。

灰场喷洒水采用处理后的脱硫废水，用洒水车接满后对灰场进行防尘喷洒。灰场喷洒水系统配置 1 辆 20m^3 的水罐洒水车。

（2）污废水处置系统

污废水处理系统包括生活污水、工业废水及含煤废水处理系统。

生活污水及工业废水调节池均设置在工业废水处理间下部，同时，工业废水处理间下部还设置有中间水池及清水池。生活污水提升泵、工业废水提升泵及清水泵均集中设置在工业废水处理间内。

①生活污水处理系统

生活污水处理采用接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下污水得到净化。

生活污水处理间平面轴线尺寸为 12m×12m，上部结构高 5.4m，上部采用钢结构，下部采用钢筋混凝土独立柱基础。

生活污水处理系统采用 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，处理后的生活污水用水泵提升至工业废水处理间下部的中间水池，同工业废水一并过滤后通过清水泵提升回用作为循环水补给用水。生活污水提升泵布置在工业废水处理间内，共设 3 台，2 用 1 备。

②工业废水处理系统

工业废水处理系统按 2×20m^3/h 设计，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤，工业废水提升泵及工业废水处理设备均布置在工业废水处理间内。工业废水处理间平面轴线尺寸为 30m×12m，上部结构高 8.6m，上部采用钢结构，下部深 7m，采用现浇钢筋混凝土箱形结构。工业废水处理间毗邻设配电室、控制室，轴线尺寸 6m×6m，现浇钢筋混凝土框架结构，独立柱基础。

工业废水处理系统工艺流程：工业废水排水系统汇集厂区的工业废水，将工业废水排至工业废水调节池，工业废水经工业废水提升泵提升后，进入工业废水处理间的澄清池，处理后再进入气浮池。在气浮池中，废水中的油粒在气浮池内凝聚成较大的油膜，漂浮在池面上，利用浮油收集装置将废油收集后处理。气浮池处理后的工业废水再经滤池过滤，使处理后的工业废水满足再循环水补充水系统水质要求。工业废水处理车间内还设有污泥浓缩池及污泥脱水设备，用于处理澄清及气浮装置的排泥。工业废水处理设备的排泥水经污泥浓缩池浓缩后，进入离心式脱水机进一步脱水，污泥脱水成干泥饼后，用车外运排放。处理后的工业废水回用作为循环水系统补水。

③含煤废水处理系统

含煤废水处理系统按 2×5m^3/h 设计，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤，含煤废水集中设置在含煤废水处理间内。煤水处理间平面轴线尺寸为 18m×10m，上部结构高 8.6m，上部采用钢结构，下部深 4m，采用现浇钢筋混凝土箱形结构。

含煤废水处理系统工艺流程：输煤系统的地面冲洗排水经收集后，汇集到煤水处理间下部的含煤废水预沉池内沉淀，然后经煤水提升泵升压，通过絮凝器絮凝，再输送至澄清反应器进行澄清处理，澄清处理后的含煤废水储存在中间水箱内，然后再通过中间水泵升压提升至过滤器进行过滤处理，过滤后的清水储存在含煤废水处理间下部的清水池内，再通过清水泵提升回用。处理后的含煤废水回用作为输煤系统的冲洗用水。

含煤废水预沉池沉淀的煤泥，通过刮泥机移至预沉池泥斗处，然后通过煤泥提升泵提升输送至煤场。

（3）雨水收集系统

项目建设区域无雨水排放管网，本项目雨水全部收集，厂区不设置雨水排放口。全厂雨水通过重力收集，进入厂区设置的雨水收集池储存，然后送生活污水处理站处理后回用。西藏自治区阿里地区属于干旱半干旱季风区，雨水稀缺，年降水量仅 71.7 毫米左右，强降水天气非常罕见。

按照设计规范，雨水储存设施的容积不宜小于集水面重现期 1-2 年的日雨水设计径流总量扣除设计初期径流弃流量。根据区域年降水量统计，按日降雨量 2.39mm，雨水设计径流总量按下式计算：

$$W=10\times\Phi_c\times h_y\times F$$

式中：W——雨水储水池容积，m^3；

Φ_c——雨水径流系数，取 0.4；

hy——设计日降雨量，mm/d，取 2.39mm；

F——汇水面积，hm^2，项目厂区占地面积为 13.0209hm^2。

则雨水储存池容积 W 为 311.12m^3。

按照设计规范，屋面雨水初期弃流可采用 2~3mm 径流厚度，地面雨水初期弃流可采用 3~5mm 径流厚度，初期径流弃流流量按下式计算：

$$Wi=10\times\delta\times F$$

式中：Wi——初期径流弃流量，m^3；

δ——初期径流厚度，取 1mm；

F——汇水面积，hm^2，项目厂区占地面积为 $13.0209hm^2$。

则初期径流弃流量 Wi 为 $130.21m^3$。

则需设计雨水收集池容积应大于 W-Wi=$180.99m^3$。

本项目厂区建有 4 座脱硫水循环池，容积均为 $500m^3$，现根据实际运行情况，仅使用 2 座，2 座闲置，现将其中一座改为雨水收集池，可满足厂区雨水收集要求。

（4）消防水收集系统

本项目厂区建有 4 座脱硫水循环池，容积均为 $500m^3$，现根据实际运行情况，仅使用 2 座，2 座闲置，现将其中一座改为事故水池，尺寸为 20m×10m×2.5m，位于厂区北侧，厂区事故状态下的消防事故废水通过管道收集至事故水池，然后送厂区自建污水处理装置处理后回用。

2.6.10.5 全厂水平衡

本项目厂区水平衡情况见表 2.6.10-1、图 2.6.10-1。

表 2.6.10-1　　全厂水平衡一览表单位：m^3/h

序号	入方					循环水	出方					
	用水环节	新鲜水	脱盐水	回用水	废水		损失水	脱盐水	回用水	废水		
										生活污水	工业废水	含煤废水
1	生活用水	2	/	/	/	/	0.4	/	/	1.6	/	/
2	化学水处理车间	28.16	/	/	/	/	/	15.4	/	/	12.76	/
3	设备冲洗	0.5					0.1				0.4	
4	锅炉补水	/	6	/	/	/	3.6	/	/	/	2.4	/
5	热网补充水	/	9.4	/	/	/	9.4	/	/	/	/	/
6	循环冷却水补水	1.02	/	15.08	/	800	11	/	5.1	/	/	/
7	除渣冷却水	/	/	0.6	/	/	0.6	/	/	/	/	/
8	渣仓反冲洗水	/	/	1	/	/	1	/	/	/	/	/
9	磨煤机煤斗洒水	/	/	1	/	/	1	/	/	/	/	/
10	输煤冲洗水	/	/	2	/	/	0.5	/	/	/	/	1.5
11	煤场、输煤洒水	/	/	1.5	/	/	1.5	/	/	/	/	/
12	脱硫用水	6.4	/	/	/	/	5	/	1.4	/	/	/
13	灰场洒水	/	/	0.8	/	/	0.8	/	/	/	/	/
14	灰库拌湿	/	/	0.6	/	/	0.6	/	/	/	/	/
小计		38.08	15.4	22.58	0	800	35.5	15.4	6.5	1.6	15.56	1.5
1	生活污水处理车间	/	/	/	1.6	/	/	/	/	/	1.6	/
2	工业废水处理车间	/	/	/	17.16	/	2.08	/	15.08	/	/	/
3	含煤废水处理车间	/	/	/	1.5	/	0.5	/	1	/	/	/
合计		38.08	15.4	22.58	20.26	800	38.08	15.4	22.58	1.6	17.16	1.5

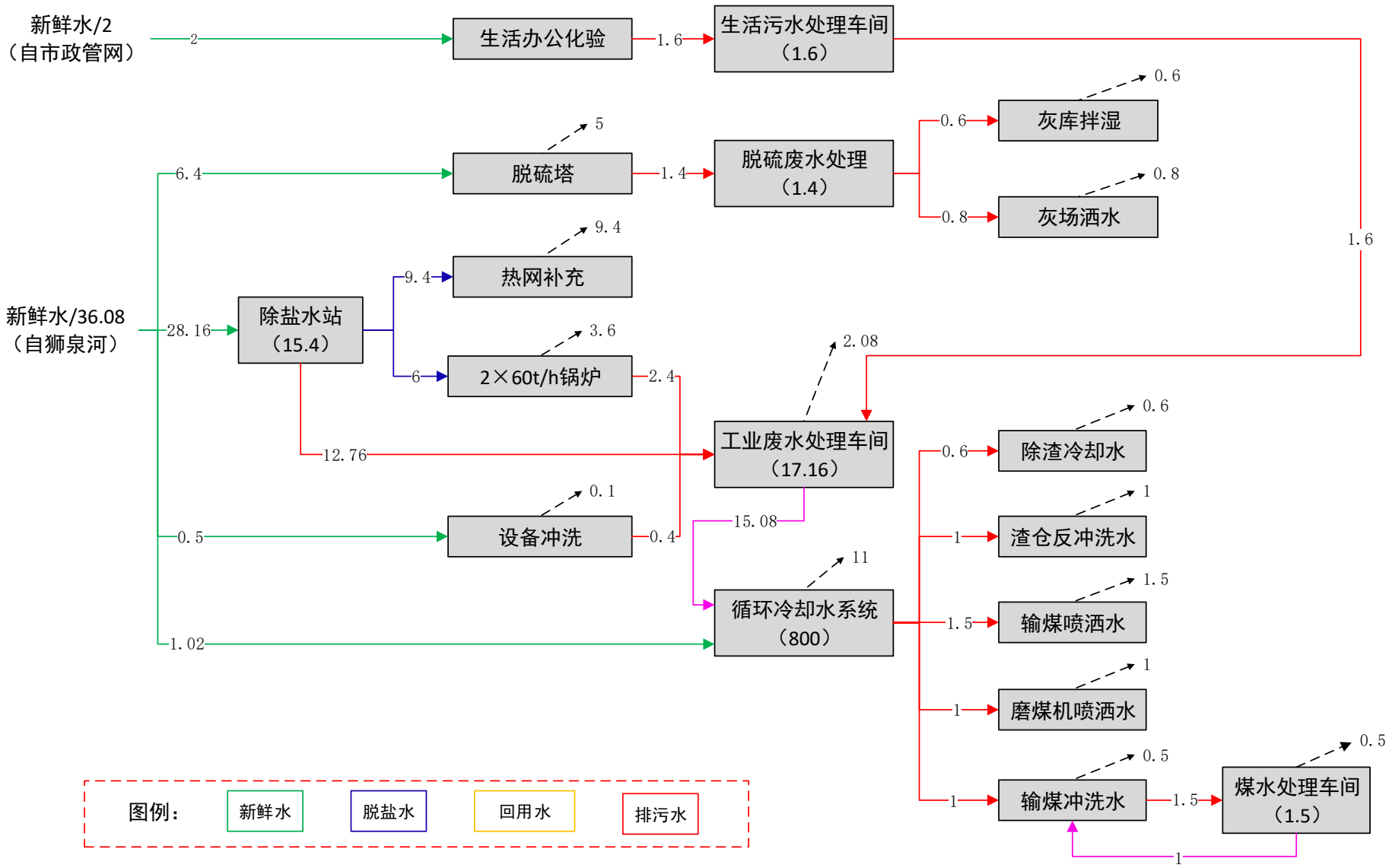


图 2.6.10-1 全厂水平衡图单位：m^3/h

2.6.10.6 电力系统

本项目 35kV 母线主接线采用双母线接线，出线 2 回。装设两台容量为 6MW 汽轮发电机组，发电机出口电压为 6.3kV，发电机出口不设断路器。每台机组接一台 8000kVA 升压双绕组变压器，组成发电机—变压器组接入 35kV 母线。35kV 母线采用双母线接线。

本项目设一台 2.5MVA 起动/备用变压器，变压器为有载调压变压器，其电源由本厂 35kV 配电装置引接。35kV 系统为中性点不接地；发电机中性点采用不接地系统；主变 35kV 侧中性点不接地。高压厂用电系统采用不接地方式。380/230V 低压厂用电系统中性点直接接地。

（1）发电机冷却方式选择

汽轮发电机的冷却方式经历了丰富的发展变化过程。从最早的空气冷却发展到氢气冷却，再到液体冷却，继而到目前研究的热点—蒸发冷却。每一种冷却方式都各有其优缺点。空气冷却在结构上最简单，费用最低廉，维护最方便。随着电网容量的增大，要求提高汽轮发电机的容量。当电机的单机容量达到一定水平时，空冷技术在效率和温升等方面逐渐暴露出不足，因此发展了氢冷技术。氢冷电机的效率提高了，而且温升明显下降。由于电机内氢气必须维持规定纯度，为此必须额外设置一套供氢装置，在设计和安装时比较复杂，密封防爆问题始终是氢气冷却电机安全运行的一个隐患。考虑本项目单台容量仅为 6MW，目前国内小机组采用空气冷却方式已经相当成熟，且本项目 4500 米高海拔的特殊环境，因此本项目采用空气冷却方式。

（2）导体及电气设备选择

主变压器采用三相油循环风冷双绕组变压器，单台容量为 8000kVA，额定电压 38.5±2×2.5%/6.3kV，Yn,d11 接线。发电机引出线经绝缘母线至主变压器，主变升压后以 35kV 电缆至 35kV 配电装置。35kV 采用屋内 GIS 布置，断路器额定电流 1250A，25kA。

（3）厂用电接线及厂用设备选择

①高压厂用电选择

在《火力发电厂厂用电设计技术规定》中，发电厂厂用电压可采用 3kV、6kV 或 10kV。由于 3kV 电压等级近年来在发电厂厂用电系统及其它工业及民用领域应用较少，3kV 开关柜、电动机设备一般采用 6kV 设备改造而成，所以 3kV 开关柜、电动机的价格与 6kV 开关柜、电动机的差价不大。并且对于同容量的电动机，由于电流较大，损耗也相应较大。国内电缆无 3kV 电压等级，3kV 电缆均采用 6kV 电缆替代。因此本项目不考虑采

用 3kV 电压等级。

高压厂用电电压等级的选择原则是结合工程具体情况，即发电机出口电压、厂用电负荷统计结果和厂用电动机的容量，综合考虑在厂用系统最大运行方式下，电动机起动和自起动时母线电压的波动范围水平在满足要求的同时，结合当前电气设备制造水平，将母线短路电流水平限制在适合的范围内，从而降低工程造价。本项目发电机出口电压采用 6.3kV，厂用电压从发电机出口引接，因此高压厂用电压取 6.3kV。

由于本项目地处 4500 米高海拔，电气设备的外绝缘强度需要进行修正，外绝缘强度的高海拔修正因数 KH 约为 1.64（根据高海拔高压电器设备外绝缘额定绝缘水平海拔修正公示 U=KH·U0 进行修正）6kV 修正约为 8kV，10kV 修正后约为 17kV。由此可见当厂用电选用 6kV 等级时，厂用电气设备可按 10kV 进行选型，由于目前 6kV 或 10kV 真空断路器及开关柜均为同一电压规格，即采用 6kV 电压等级时，仍然选用的是 10kV 真空断路器及开关柜，区别在于系统运行电压不同。故当短路水平相同时，对于采用 6kV 或 10kV 电压等级时，真空断路器及开关柜的投资是相当的。由此确定选用 6.3kV 电压等级时可行的。

根据厂用电压等级选用的比较结果以及《小型火力发电厂设计规范》中 17.2.1 条“50MW 级及以下发电机与变压器为单元连接且有厂用分支引出时，发电机的额定电压宜采用 6.3kV”确定本项目发电机出口电压采用 6.3kV。

②厂用备用电源

阿里地区的过渡电源和应急电源虽然已经投产，但由于运行成本较高（远远高于阿里电源平均售电电价），并且其定位是应急性质。故在本项目建成投产后，过渡电源和应急电源可作为备用电源应对电网负荷发展和电源建设的不确定性而不再作为电网的主力电源。即本项目投产后将形成孤网运行，厂用备用电源由外部引接不太现实，再者本项目厂用电压等级采用 6kV，厂址周边主要为 35kV 和 10kV 网，若外接备用电源，需在电厂安装降压变，这样又将增加投资。因此，本项目不由外部引接。本项目设一台起动/备用变压器，由电厂 35kV 母线引接。

③高压厂用电接线

高压厂用电系统采用 6kV，本项目每台机设一段 6kV 工作段。公用负荷分接到两台机的 6kV 工作段上，并考虑到#1 机组首先投运的需要。

④低压厂用及系统

低压厂用电压采用 380/220V。

1）主厂房低压厂用接线

主厂房低压厂用电采用动力与照明、检修合并的供电方式，每台机设一台低压厂用变压器，电源分别接在每台机组 6kV 工作段上。全厂共设置一台低压备用变压器。

2）辅助厂房低压厂用接线

每台机除尘及脱硫系统设一台低压变压器，电源引自每台机组 6kV 段，备用电源引自低压备用变压器。厂内其它辅助系统设一台低压变压器，电源引自#1 机 6kV 段，备用电源引自低压备用变压器。

2.6.10.7 自动控制

（1）控制方式

采用炉、机、电、网及辅助车间集中控制方式。全厂设一个集中控制室，输煤系统、锅炉补给水处理系统、除灰、脱硫等复杂工艺系统分别设有就地上位机，仅在系统调试、试运及故障处理时使用，集控室操作员站和就地上位机的操作相互闭锁。

全厂采用以微处理器为基础的 DCS 完成对 2×6MW 机组锅炉、汽机、发电机-变压器组及厂用电和全厂公用及辅助车间等的监控。运行人员在集中控制室以各操作员站的 LCD 为监控中心，在少量就地巡检人员的检查和配合下，实现对炉、机、电、公用系统、辅助车间等的启动、停止、正常运行监视与调整，以及异常与事故工况的处理。

集中控制室内不设后备监控设备和常规显示仪表，仅保留 DCS 故障时安全停机所需的少数独立于 DCS 的硬手操紧急停机、停炉等的控制开关。设置重要无人值班区域的闭路电视监控设备，作为运行人员直观了解生产过程和现场情况的手段。

集中控制室控制系统操作台采用全钢或其他材质桌式结构，操作台后设置辅助监视盘，辅助监控盘上布置有四台 70"等离子电视，其中两台用于工艺系统流程的画面显示、两台用于闭路电视显示（含炉膛火焰和汽包水位显示）。在等离子电视上方设置数字式电子显示屏，用于显示机组功率、电网频率、时间等。

（2）控制室布置

全厂设一个集中控制室，布置在 B-C 框架⑤～⑦柱之间，标高 8.0 米，集控室面积约为 90 ㎡。集控室周围设有交接班室、工程师室、人行走道、卫生间等辅助设施。控制室内操作台呈一字布置，操作台后布置有辅助监视盘。单元机组的硬手操按钮布置在机组操作员站的控制台上。辅助监视盘上布置有四台 70"等离子电视，等离子电视上方布置有数字式电子显示屏，显示机组功率、电网频率、时间等。在操作台后方布置有值

长站。集控室内在运行人员的视野范围内布置有火灾检测及报警系统中央监控盘。

电子设备间布置在 B-C 框架 8.0 米层⑦～⑩柱之间，面积约为 105m2，其内布置 DCS 机柜、仪表电源柜、DEH、ETS、TSI 机柜、电气机柜等。电子设备间下设置电缆夹层。

（3）热工自动化系统的配置

本项目热工自动化系统的配置如下：

1）全厂采用以微处理器为基础的 DCS 完成对 2×6MW 机组锅炉、汽机、发电机-变压器组及厂用电和全厂公用及辅助车间等的监控。运行人员在集中控制室以各操作员站的 LCD 为监控中心，在少量就地巡检人员的检查和配合下，实现对炉、机、电、公用系统、辅助车间等的启动、停止、正常运行监视与调整，以及异常与事故工况的处理。

2)DCS 分散控制系统，包括数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）、锅炉炉膛安全监控系统（FSSS）、电气发变组及厂用电控制系统。

3）汽机数字电液控制（DEH）由汽机厂成套，采用与 DCS 相同的硬件。

4)汽机监视系统（TSI）、汽机紧急跳闸系统（ETS）随汽机成套提供，TSI 与 ETS、DCS 相互之间重要信号的交换通过硬接线进行。

5)采用 DCS 后，设置少量独立于 DCS 的后备操作手段，当 DCS 故障时确保机组安全停机。

6)发电机励磁调压系统（AVR）、发电机自动同期系统（ASS）、备自投等电气设备均为专用控制设备，对于重要的监视、报警及操作信号均采用硬接线与 DCS 系统交换信息。

7）应急锅炉先期投运，采用 PLC 控制方式，控制系统由应急锅炉厂家成套提供，预留与全厂 DCS 系统的通讯接口，可在 DCS 系统进行监控。

8）热网首站先期投运，在初期采用常规仪表控制方式，在就地设临时控制室，待机组投运后，纳入全厂 DCS 控制系统，在集中控制室进行监控

9）本项目全厂公用及辅助车间纳入全厂 DCS 控制系统，在集中控制室进行监控。在化水、除灰、脱硫、输煤等工艺系统比较复杂，需要监视和操作的内容较多的辅助车间（系统）设置辅助控制点，即在就地控制设备间内设置现场操作站，在机组调试、启动和网络故障情况下，可在就地 LCD 上进行监控。正常情况下以集控室监控为主。

10）全厂设置一套全厂闭路电视系统，对监视区域点进行实时摄像，并连成网络，在集控室和保安室进行监视。

11）门禁系统

全厂设置一套门禁管理系统，功能包括：实时监控、进出权限管理、记录、报警、消防报警联动等。

12）火灾报警系统

全厂设置一套火灾报警系统，火灾报警系统由布置在集中控制室的中央监控盘、电源装置以及就地布置的区域报警控制盘、报警触发装置（手动和自动两种）及探测元件等组成。

2.6.10.8 空分系统

本期全厂共设一座空压机站，空压机房内设有 4 台螺杆空压机，每台空压机参数为流量 15.6m^3/min，压力 0.8MPa，在 4 台空压机中，3 台运行，1 台备用，其中 2 台为除灰专业输灰空压机及厂用空压机，1 台为全厂仪表用，1 台为备用空压机。4 台空压机出口通过母管相连，为全厂提供仪表控制用气、检修吹扫用气和输灰用气。每台空压机可以满足各种工况，实现自动调节。为仪用压缩空气配置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐、厂用压缩空气设置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐，除灰系统设 2 台 1.0MPa、5m^3 储气罐。

2.6.10.9 化验楼

在化学水处理车间北侧建设一座 311m^2 化验楼，一层框架建设，按《火力发电厂化学试验室面积及仪器设备定额》中压机组的标准配备相关化验室人员和仪器设备。

2.6.11 储运工程

2.6.11.1 储存

（1）储煤场

本期 2×6MW 机组，年耗煤量为 10.16×10^4t/a，全部采用汽车运输方式。考虑来煤不均衡系数 1.2，汽车日最大来煤量为 435t，每天需进厂 15 辆汽车（每辆车的载重量按 30t 计）。受卸设施采用 2 座地下煤斗，每座地下煤斗设 1 台电机振动给煤机。地下煤斗下口设 1 台电机振动给煤机，其出力为 100t/h，出力可调。地下煤斗下部带式输送机单路布置，其规格为 B＝500mm,V=0.8m/s，Q=60t/h。

建设一座封 22014m^2 闭式条形煤场，采用拱形（平面网架）结构形式布置，煤场设有 1 块条型，堆煤高度 4m，总贮煤量约 2.85×10^4t，可满足 2×6MW 机组正常工况下 66

天的耗煤量。

煤场设有 2 台推煤机和 2 台装载机作为煤场辅助设备。煤场设有 2 个地下煤斗，作为上煤手段，地下煤斗出口处设有电机振动给煤机，其出力为 0～100t/h。

（2）灰场

为满足项目灰渣外售周转要求，本项目在生厂区东北侧约 575m 处建设一座灰场，生产厂区产生的灰渣经厂内调湿，由专用汽车运至灰场，分层碾压堆放的干式贮灰方式。企业已与噶尔县亿豪机械租赁处签订炉渣拖护管理协议，由噶尔县亿豪机械租赁处负责灰场管理，并及时外售作建材综合利用。

本项目除灰工艺为干除灰，贮灰场采用调湿灰碾压贮灰方案。在厂区将粉煤灰喷水调湿后，用专用运灰车辆运送至贮灰场，采用推土机摊铺，再用压路机碾压而堆存，逐层摊铺，碾压堆放。

灰场位于厂区东北侧约 575m 处空地。灰场长约 210m，宽约 172m，占地面积约为 30000m^2，该场址最大高差约 8m，场地不受洪水影响。本项目 2×60t/h 锅炉年产灰渣量 1.25×10^{4}t，年产石子煤量 71.6t，年产脱硫石膏量 1.043×10^{4}t，调湿灰渣碾压后的干密度约为 1t/m^3，则年灰渣量约 2.3×10^{4}m^3。根据《粉煤灰综合利用管理办法》第十一条，“避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 3 年储灰量设计”的规定，本项目考虑到灰渣综合利用的不稳定性及综合利用出现中断的可能性，设置事故中转灰场。灰场占地约 3.0×10^{4}m^2，灰场最大堆灰高度约 6m，相应堆灰容积约 10.798×10^{4}m^3，能满足电厂本期装机容量贮灰约 3 年。

调湿灰具有一定的活性，碾压密实后能固结产生一定的强度，抗御风吹起灰，固结灰渣体风干后被外力（诸如人的踩踏、车碾等等）所破坏，又较容易被风吹扬。所以灰场配置洒水车，定时洒水碾压，抑制飞灰。灰场分区分块集中堆碾灰渣、脱硫石膏等。

在灰场四面筑初期围堤，围堤均采用砂砾石碾压填筑，高约 2.5m，顶宽 3.0m，边坡 1：2.5。灰渣在厂内调湿，由运灰汽车运至灰场，卸下的灰渣应即时摊铺，分层碾压堆放，内边坡 1：30。

灰场内设排水盲井，与排水盲沟连通，将库内雨水通过排水盲沟导流至初期围堤外灰水收集池内，收集灰水用于灰场洒水抑尘。为了防止库区雨水下渗对地下水造成污染，在库区底部地表铺设防渗层，底部铺设土工膜防渗。

（3）油库

锅炉点火及助燃系统采用柴油，厂内建设一座264m^{2}油库，油库内设置2座100m^{3}柴

油储罐（-20＃轻柴油）、1座油泵房位于油库内，配套设置2台供油泵供锅炉点火。油库内设置一处卸车平台，配套建设2个卸油鹤管，卸车方式采用液下卸车，并配套油气平衡装置以减少油库无组织挥发性有机物的排放。油库柴油储罐设置参数见表2.6.11-1。

表 2.6.11-1　本项目油库柴油储罐设置参数一览表

罐区名称	油库
储罐名称	柴油储罐
储存物质	-20＃轻柴油
规格型号 mm	Φ4800×6000
储罐形式	立式拱顶固定顶
储罐容积 m^3	2×100m^3
储存条件	常温常压
介质密度 g/cm^3	0.83
充装系数	0.85
在线量 t	141.1

2.6.11.2 运输

1、厂外运输

本项目物料均采用公路运输，主要运入物料包括燃料煤、脱硫石灰石等大宗物料，柴油采用专用罐车直接送入厂区油库卸车储存。产出蒸汽采用管道运出（供热管网已单独办理环评手续，不在本次评价范围之内），厂内灰渣由罐车加湿送灰库暂存，发电利用高压输电线路并入当地电网。

本项目新增运输量约为8.8740万吨/年，其中运入量约为7.2699万吨/年，运出量约为1.6041万吨/年。全年主要原材料和产品运输量详见表2.6.11-2。

表 5.3.1-1　全厂运输量一览表

序号	名称	单位	年运输耗量	来源/去向	运输方式	形态	包装方式
一	运入						
1	燃煤	t/a	71600	新疆拜城铁里克煤业有限公司	公路	固	散装
2	脱硫石灰石	t/a	597.43	外购	公路	固	散装
3	尿素	t/a	181.04	外购	公路	固	袋装
4	柴油	t/a	260	外购	公路	液	专用罐车
5	各种催化剂、添加剂、化学品	t/a	60.531	外购	公路	固/液	袋装/桶装
合计		/	72699	/	/	/	/

序号	名称	单位	年运输耗量	来源/去向	运输方式	形态	包装方式
二	运出						
1	粉煤灰	t/a	12375	综合利用厂家	公路	固	散装
2	锅炉炉渣	t/a	2475	综合利用厂家	公路	固	散装
3	脱硫石膏	t/a	682	综合利用厂家	公路	固	散装
4	废催化剂	t/a	6.31	厂家回收	公路	固	袋装
5	废反渗透膜	t/a	6	厂家回收	公路	固	袋装
6	废矿物油	t/a	412.5	有资质单位	公路	液	桶装
7	生活垃圾	t/a	84.75	环卫部门	公路	固	散装
合计		/	16041.56	/	/	/	/

2、场内运输

（1）输煤系统

带式输送机系统按照容量 2×6MW 机组一个上煤单元考虑。运煤系统带式输送机从煤场到主厂房煤仓间转运站采用单路布置，主厂房煤仓层采用双路布置，主厂房煤仓层具备双路同时运行的条件。

煤场至主厂房原煤仓的上煤系统带式输送机出力按照锅炉小时耗煤量 300％选取，规格为带宽 B=500mm,带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h。

在碎煤机室、主厂房煤仓间转运站设置交叉，采用电动挡板三通管进行切换。煤仓间采用电动双侧犁式卸料器卸料。栈桥为全封闭形式，并配备洒水抑尘设备。

（2）输灰

除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压浓相气力输送系统方案。每台炉设 1 套气力输送系统。除尘器和省煤器灰斗的每个灰斗下各安装一台压力输送罐，灰斗内的灰落至压力输送罐内，然后用压缩空气作为动力通过管道将灰输送至灰库贮存，然后用罐车拌湿处理运至灰场储存。

（3）蒸汽、水、柴油输送

项目厂内蒸汽、生活生产用水、废水、柴油等均采用管道在厂内实现运输，厂区内建设建设架空管廊，生活生产用水、废水、柴油等均通过输送泵提供压力，蒸汽依靠自身压力输送。

2.6.12 主要经济技术指标

变更后项目建设主要经济技术指标见表 2.6.12-1。

表 2.6.12-1　　变更后项目建设主要经济技术指标

序号	项目		单位	采暖期	非采暖期
1	最大设计热负荷	热量	MW	63.69	0
		汽量	t/h	90	0
2	汽机进汽量		t/h	2×52.2	2×32
3	锅炉蒸发量		t/h	2×52.2	64
4	汽机凝汽量		t/h	2×8.1	2×26.7
5	发电功率		kW	2×6000	2×6000
6	采暖期发电标煤耗率		g/kWh	271	
7	非采暖期发电标煤耗率		g/kWh	545	
8	年均供电标煤耗率		g/kWh	1268.83	
9	综合厂用电率		%	27.85	
10	采暖期供热厂用电率		kWh/GJ	13.3	
11	年均发电厂用电率		%	14.5	
12	年均供热标煤耗率		kg/GJ	87.96	
13	年发电量		kWh/a	66000000	
14	年供电量		kWh/ a	56430000	
15	发电设备年利用小时数		h	5640	
16	采暖期年利用小时数		h	3692	
17	非采暖期年利用小时数		h	1948	
18	年供热量		GJ/a	814000	
19	年均全厂热效率		%	57	
20	全年热电比		%	550	
21	全年耗标准煤量		t/a	71600	

2.6.13 总平面布置

主厂房固定端朝南，建设端向北，厂区由西向东采用升压站—主厂房—贮煤场三列式布置格局，煤场及汽车卸煤布置于厂区东侧，输煤皮带栈桥经炉后，进入主厂房，其它辅助、附属建筑布置在主厂房固定端，生产办公楼及化学水处理间布置厂前区，汽车衡布置在煤场的入口处。电厂主入口朝西接至安狮路，燃料入口向南接至 301 省道，运灰出口向西接至安狮路，以便人、车分流，互不干扰。

（1）主厂房布置

本期工程安装 2 台 6MW 中温中压抽凝式汽轮发电机组配 2 台 60t/h 煤粉锅炉，预留扩建的空间。主厂房按汽机间、除氧间、煤仓框架、锅炉房的顺序排列。这种布置方案便于烟道的引出，且有烟道与其它管道互不干扰，安装方便的优点。锅炉采用室内布

置。

（2）汽机房布置

汽机房 A-B 跨距为 15m，两台机组之间设检修档，二台机共 10 档，总长为 61m。汽轮发电机组为纵向顺列布置，机头朝向扩建端，汽机房柱距为 6m。汽机房分三层：底层（0.00m），中间层（4.2m），运转层（8.0m）。

主油箱集装装置布置在基座左侧零米层。在汽轮机机头侧零米布置 2 台凝结水泵，在汽轮发电机组与 B 列柱之间布置有电动给水泵，在 B 排留有检修通道。热网首站零米布置循环水泵、疏水泵、补水泵和滤网。

中间层 4.2 米布置有高压加热器、低压加热器、汽封加热、抽气器、疏水膨胀箱和均压箱。热网首站 4.2 米层布置有热网疏水箱和应急锅炉房来蒸汽减温减压器。

汽机房运转层布置汽轮发电机组，热网首站 8 米层布置 2 台热网加热器。

两台机组共用一台 32/5t 汽机房行车，可满足汽轮发电机组本体的安装和检修，同时可检修电动给水泵、高加、低加、和自动主汽阀等设备。1、2 号机之间设有零米检修场地，大小可满足大件的运输、起吊以及汽轮机翻缸的需要。

（3）除氧间布置

除氧间 B-C 跨距为 8m，总长与汽机房同为 61m。 除氧间分四层：底层（0.00m），中间层（4.2m），运转层（8.0m），管道层（12.7m），除氧层（15.5m）。 除氧间零米层布置高压配电室和变频器室。 除氧间中间层布置低压配电室、蓄电池室、UPS 室和电缆夹层等。除氧间运转层布置集控室、电子设备间、工程师站、热控检修间、交接班室和采暖加热站。在固定端和采暖加热站左侧留有纵向通道。 除氧层布置的设备有 2 台低压除氧器和 1 台连续排污扩容器。

（4）煤仓框架布置

采用固定端上煤，煤仓间分三层：底层（0.00m）、运转层（8.0m）、皮带层（20.0m），煤仓间跨距为 7.5m。每台炉 3 台中速磨煤机及其辅助设备布置在煤仓间零米及锅炉疏水扩容器、疏水泵。运转层（8.0m）布置给煤机，每台磨煤机对应配一台给煤机。每档设一个钢制原煤斗，下方与给煤机进口相对应。每台炉共设 3 个原煤斗。

（5）锅炉间及炉后布置

锅炉房采用全封闭，在 8.0m 运转层炉架范围内设钢筋混凝土大平台，运转层以上紧身封闭，炉前设低封并用以支吊煤粉管道。

送风机和一次风机室内布置在 SCR 钢架下部的风机室零米，入口均设有消音器。风

机支架利用 SCR 钢架合并设置，一次风机和送风机电机各设有单轨吊。

锅炉区域零米设有除渣设备等设备。除灰专业渣仓布置于两锅炉炉膛中心线外侧。炉后设备依次布置有单室五电场除尘器、引风机室、脱硫岛、烟囱。

烟道支架与电除尘器第一排柱之间设有炉后的主通道。 引风机横向室内布置于除尘器出口处。

（6）调峰锅炉区布置

位于厂区东北角，煤场西侧，占地面积约为 7288m^2，锅炉房朝东，烟囱朝西，应急锅炉道路与热电厂道路相连。

（7）应急电站区布置

位于厂区北部，主车间北侧，采用 5 台柴油发电机，配电室布置于应急电站区域西侧，集装箱柴油发电机布置在应急电站区域东侧，占地面积约为 300m^2。

（8）厂区道路和绿化

根据现有地形状况，本项目采用平坡式竖向布置形式。厂区主干道采用 6.0m 宽，次干道采用 4m 宽，均为城市型道路。

厂址区域冻土深度约 2.0m，路面结构结合当地道路的修建与使用情况，考虑高寒高原地区特殊区域，新建道路面层材料采用沥青混凝土等柔性路面，需考虑防冻措施，基层材料需考虑隔水及隔温作用，且道路垫层厚度需根据冻土深度适当增加。新建道路均按照有关规范要求进行设计，建构筑物间根据其生产特点考虑了足够的安全距离和疏散距离。

主厂房周围空地进行绿化：据阿里地区的气候和土壤条件，结合电厂绿化的特点、布置形式及绿化效果，并吸取电厂绿化的成功经验：宜种植常青灌木，用地范围内裸露空地空坪以草地为主，但应以本地树种为宜，以防外来物种入侵。

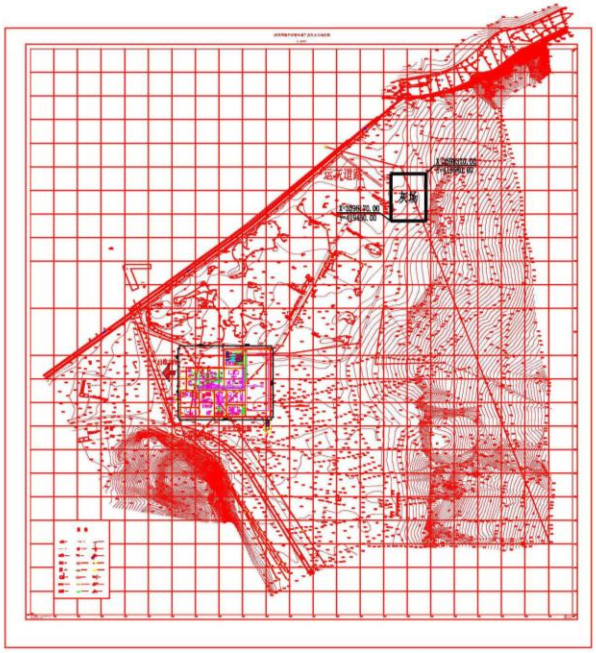
根据工艺生产要求，在各专业的配合下，综合考虑了各种管线的走向，力求合理紧凑，减少管线长度，正确处理各种管线与建筑物、道路及各种设施的相互关系，以期达到经济、合理、安全生产的目的。

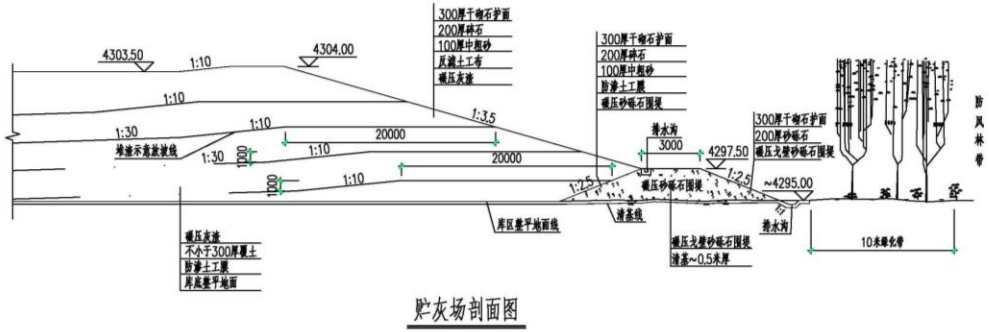
综上分析，本项目平面总体布局方案可以满足工艺流程的合理便捷要求，能满足《建筑设计防火规范》对建、构筑物防火间距的要求；平面及工艺系统布置上尽量采取联合布置方法，减少各建筑物的占地面积；通过合理的规划布局，使厂区功能分区明确、使用合理、交通流线便捷。生产区位于生活区下风向，减轻生产过程中产生的废气污染物对职工生活办公的影响。

综上所述，本项目总平面布置方案从环境保护角度而言总体上合理。项目生产厂区平面布置图详见图 2.6.13-1，灰场剖面图件图 2.6.13-2。

2.6.14 总投资及环保投资

本项目总投资为 58935 万元，环保投资总计 17512 万元，环保投资占总投资的 29.71%。其中，主要环保投资为项目已实施的环境保护措施投资，其环保投资 14294 万元，占总环保投资的 81.62%，本次环保整改增加环保投资总计 3218 万元，占总环保投资的 18.38%。本项目环保投资具体情况见表 2.6.14-1。





说明：

1. 本图坐标系统为1980年西安国家独立坐标系，高程系统采用1985年黄海高程系。
2. 初期围堤为碾压砂砾石围堤，顶宽3.0m，高2.5m，边坡为1：2.5。
3. 堆高按6m，当占地约3ha时，可形成库容约10.798x10^{4}m^3，可供本期机组堆贮灰渣约3年。
4. 灰场周边拟考虑设10m宽绿化防护林带。

图 2.6.13-2　灰场剖面图

表 2.6.14-1　环保投资一览表

阶段	项目		具体内容	投资/万元			占比
				已实施	新增	合计	
施工期	废气治理		材料运输及堆放时加盖篷布、施工场地洒水抑尘		3	3	0.017%
	废水防治		施工场地设置临时沉淀池		1	1	0.006%
	固体废物防治		施工营地建筑垃圾及时清运		2	2	0.011%
营运期	废气治理	主锅炉烟气	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 烟气处理：2 套电除尘器、2 套石灰石-石膏湿法脱硫塔、2 套低氮燃烧器+SCR 脱硝装置。	6470	2916	9386	53.60%
		调峰锅炉烟气	烟囱：每台锅炉各设置 1 座烟囱合，高度均为 40m，出口内径为 1.02m 烟囱； 烟气处理：3 套布袋除尘器、3 套双碱法脱硫塔、3 套低氮燃烧器.	1460		1460	8.66%
		有组织粉尘	破碎机室、转运站、6 座煤仓、灰库、石灰石粉库各设置一座脉冲布袋除尘器，共 10 台。	180		180	1.03%
		燃煤储存及运输	建设一座封 22014m^2 闭式条形煤场，采用拱形（平面网架）结构形式布置，采用密输煤廊道在厂内运输燃煤，并配备喷淋洒水设施。	1200		1200	6.85%
		灰场	配套 2 台洒水车。	24		24	0.14%
	废水治理	生活污水	建设一座 144m^2 生活污水处理车间，内设 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，采用接触氧化法。	260		260	1.48%
		工业废水	建设一座 432m^2 工业废水处理车间，处理规模为 2×20m^3/h ，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤；	350		350	2.00%
		含煤废水	建设一座 216m^2 煤水处理车间，处理规模为 2×5m^3/h ，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤。	180		180	1.03%
		脱硫废水	在脱硫岛设置脱硫废水处理装置，采用石灰石中和、絮凝澄清并加以脱水处理。	175		175	1.00%
	噪声治理		锅炉鼓风机进口安装消声器，锅炉排汽管、引风机出口设消声器，且布置在室内、基础减振，另外水泵、破碎机等采取车间隔声、基础减振措施等。	80		80	0.46%
	固体废物处理		按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求建设一座 100m^2 危废暂存间用于储存废矿物油。	/	240	240	1.37%
	土壤、地下水		厂内按《石油化工防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等要求防渗进行分区防渗，灰库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关Ⅱ类场要求防渗。	3650		3650	20.84%

阶段	项目		具体内容	投资/万元			占比
				已实施	新增	合计	
	环境风险	围堰	柴油储罐四周设置 1.5m 高围堰。	2		2	0.011%
		火灾及可燃气体报警装置	柴油储罐储罐设置火灾报警系统及可燃气体报警装置。	3		3	0.02%
		事故水池	将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为事故水池，并配套建设管网。		8	8	0.05%
		雨水收集池	将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为事故水池，并配套建设管网。		6	6	0.03%
		应急预案	修订应急预案、定期演练。		12	12	0.07%
	环境监测		按照自行监测计划进行自行监测，并留档备查；在 2 台主锅炉烟气出口分别设置 1 套烟气在线监测装置，并与环境管理部门联网。	260	30	290	1.66%
合计			/	14294	3218	17512	100.00%

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节

本项目正常生产工况下，主要运行装置为 2 台 60t//h 燃煤锅炉+2 台 6MW 抽凝发电机组，主要生产过程为由化学水处理车间为 2 台 60t//h 燃煤锅炉提供除盐水，经过蒸发产生的 110℃高温蒸汽进入 2 台 6MW 抽凝发电机组，发电机组产出的电力由厂区设置的升压站并入区域电网，为狮泉河镇提供电力，经发电利用后的蒸汽由蒸汽管网送至各换热站共用暖用户，其中厂外供热管网已单独办理环评手续，不在本次评价范围之内。

本项目总体生产工艺流程见图 3.1-1。

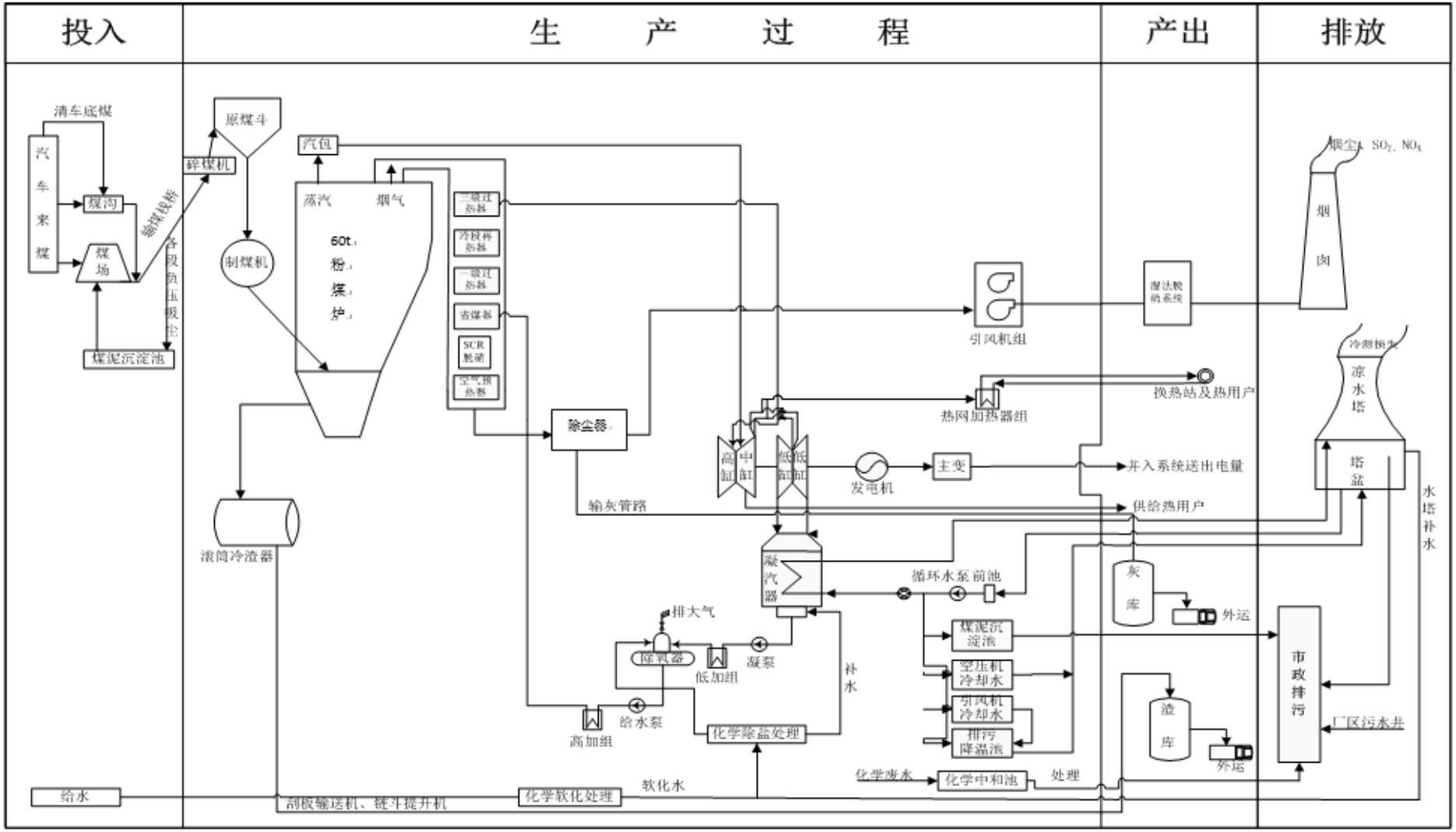


图 3.1-1　　本项目总体生产工艺流程图

3.1.1 输送煤系统

3.1.1.1 卸煤设施

本期 2×6MW 机组，年耗煤量为 10.16×10^4t/a（按校核煤种），全部采用汽车运输方式。考虑来煤不均衡系数 1.2，汽车日最大来煤量为 435t，每天需进厂 15 辆汽车（每辆车的载重量按 30t 计）。受卸设施采用 2 座地下煤斗，每座地下煤斗设 1 台电机振动给煤机。

地下煤斗下口设 1 台电机振动给煤机，其出力为 100t/h，出力可调。地下煤斗下部带式输送机单路布置，其规格为 B＝500mm,V=0.8m/s,Q=60t/h。

3.1.1.2 贮煤设施

煤场设有 1 块条型，堆煤高度 4m，总贮煤量约 2.85×10^4t，可满足 2×6MW 机组 BMCR 工况下 66 天的耗煤量。

煤场设有 2 台推煤机和 2 台装载机作为煤场辅助设备。煤场设有 2 个地下煤斗，作为上煤手段，地下煤斗出口处设有电机振动给煤机，其出力为 0～100t/h。

煤场设封闭式煤场；采用拱形（平面网架）煤场结构形式布置，减少无组织粉尘排放。

3.1.1.3 带式输送机系统

带式输送机系统按照容量 2×6MW 机组一个上煤单元考虑。运煤系统带式输送机从煤场到主厂房煤仓间转运站采用单路布置，主厂房煤仓层采用双路布置，主厂房煤仓层具备双路同时运行的条件。

煤场至主厂房原煤仓的上煤系统带式输送机出力按照锅炉小时耗煤量 300％设计，规格为带宽 B=500mm，带速 V=0.8m/s，出力 Q=60t/h。

在碎煤机室、主厂房煤仓间转运站设置交叉，采用电动挡板三通管进行切换。煤仓间采用电动双侧犁式卸料器卸料。栈桥为全封闭形式。转运站落煤过程产生的粉尘（G2）经引风机收集至布袋除尘器处理后，由 34m 高排气筒达标排放。

输煤廊道设置煤水收集装置用于收集输煤系统冲洗废水（W1），然后排至煤水处理间调节池，经煤水处理设备处理后回用于输煤系统。

3.1.1.4 筛碎设备

筛碎系统双路布置，每路各安装 1 台筛碎一体机，两路筛碎设备互为备用。破碎设备选用完整的筛碎一体式碎煤机，每台出力 80t/h。入料粒度小于≤300mm，出料粒度小于≤30mm。筛碎设备密闭设置，产生的粉尘（G1）经引风机收集至布袋除尘器处理后，由 19m 高排气筒达标排放。

3.1.2 燃烧制粉系统

3.1.2.1 制粉系统

本项目制粉系统采用中速磨煤机冷一次风机正压直吹式系统设计，每台炉配备 3 台磨煤机，其中一台备用。二台磨煤机的总出力按不小于锅炉最大连续蒸发量时所耗煤量的 110%。本系统设一台离心式一次风机，一次风经一次风机升压后一部分进入管式空气预热器，经空气预热器加热后进入磨煤机，另一部分直接进入磨煤机前冷风母管，磨煤机进口的风量及风温由支管上的热风调节门和冷风调节门来调节。

每炉设置三座原煤仓，系圆柱及圆台组成的钢制煤斗，每座原煤仓的有效容积约为 $80m^3$，其总有效储煤量（备用煤斗除外）能满足锅炉在最大连续蒸发量时 13h 的耗煤量。采用中速磨煤机，每台磨煤机配一台给煤机，共 3 台/炉。

6 座煤仓顶部均设置一套布袋除尘器，煤仓落料等环节产生的粉尘（G3-1~6）经引风机收集至布袋除尘器处理后，由 28m 高排气筒达标排放。

3.1.2.2 烟风系统

一次风系统供给磨煤机所需的热风、磨煤机调温风（冷风）、磨煤机（经密封风机后接入）和给煤机的密封风，系统内设一台 100%容量的离心式一次风机（变频调节），风机进口装有消音器，磨煤机入口的热一次风和调温用冷一次风均设有母管。为了防止空气预热器腐蚀，一次风系统空预器设置入口暖风器。

二次风系统供给燃烧所需的空气。系统内设有一台 100%容量的离心式送风机（变频调节），其进口装有消音器。为了防止空气预热器腐蚀，二次风系统空预器设置入口暖风器。

每台燃烧器均设有火焰检测装置，为对其进行冷却，系统设有两台 100%容量的火焰检测冷却风机，一台运行，一台备用。

烟气系统是将炉膛中的烟气（G4）抽出，经过尾部受热面、脱硝装置、空气预热器、

静电除尘器、脱硝装置、脱硫装置和烟囱排向大气。在静电除尘器后设有一台 100%容量的离心式引风机（与脱硝增压风机合并设置），烟气经 SCR 脱硝装置去除氮氧化物后，由引风机（与脱硫增压风机合并设置）引入脱硫吸收塔，从吸收塔出口烟气进入烟囱，不设旁路烟道，二台炉共用一座烟囱，烟囱高度 80m，烟囱出口内径 2.3m。

3.1.2.3 锅炉点火及燃油系统

锅炉点火及助燃系统采用＃20 轻柴油。本项目燃煤属于较易着火、较易燃尽的中等挥发份贫煤，锅炉燃烧器为四角切圆布置方式。锅炉采用高能电火花点火方式，油枪采用机械雾化。

3.1.3 热力系统

3.1.3.1 主蒸汽系统

主蒸汽系统采用母管制。2 台锅炉的主蒸汽管道均接入主蒸汽母管，2 台汽轮机的主蒸汽管道均从主蒸汽母管接出。在锅炉出口主蒸汽管道、汽轮机进汽主蒸汽管道和主蒸汽母管上均设有疏水点，保证机组在启动暖管和低负荷或故障条件下能及时疏尽管道中冷凝水，防止汽轮机进水事故发生。

锅炉侧和汽机侧主蒸汽管道上设有流量测量装置，用以计量锅炉出口主蒸汽流量和汽轮机进汽流量。

热网备用汽源从主蒸汽母管接出，减温减压后供给热网蒸汽系统。

3.1.3.2 给水系统

低压给水系统采用集中母管制，2 台除氧器的低压出水汇总至低压给水母管，3 台电动给水泵的进水管道均从低压给水母管上引出。

高压给水系统采用集中母管制。给水系统配置 3 台 100%容量电动锅炉给水泵，给水泵出口的高压给水管道均接至高压给水冷母管，高加进水管道从高压给水冷母管接出，经过高加后接至高压给水热母管，2 台锅炉的高压给水管道分别从高压给水热母管上引出，再通过各自的锅炉给水操作台调节后送至锅炉。2 台电动锅炉给水泵变频运行（备用泵工频运行），变频泵控制给水母管压力，给水流量通过给水操作台调节。

给水泵出口设有最小流量再循环管道，以确保在机组启动或低负荷工况流经泵的流量大于其允许的最小流量，保证泵的运行安全。给水再循环管道先接至给水再循环母管，

再接至除氧器。

3.1.3.3 抽汽系统

汽轮机具有两级非调整抽汽和一级调整抽汽，第一、三段抽汽分别向高压加热器和低压加热器提供汽源。第二段调整抽汽供给除氧器和采暖系统，抽汽压力 0.25MPa～0.45MPa(a)。为防止汽轮机超速和进水，抽汽管道上均设有止回阀和电动隔离阀。

3.1.3.4 辅助蒸汽系统

本项目两台机组共设置一个辅汽联箱。从采暖抽汽母管上引一路蒸汽至辅助蒸汽联箱，辅汽联箱参数为 0.35MPa.a、225℃。暖通采暖管道从采暖抽汽母管上引出，暖风器加热、燃油伴热、磨煤机消防用汽、生水加热器用汽、轴封蒸汽和供水专业浴室用汽等均从辅汽联箱上接出，根据各用户参数要求设置减温措施。

第一台机组建成启动时，辅汽由应急锅炉提供，随着机组负荷上升，当汽机采暖抽汽参数达到一定值后，切换至汽机抽汽向辅汽系统供汽。

3.1.3.5 凝结水系统

凝结水系统按汽轮机夏季最大凝汽工况时可能出现的凝结水量，加上进入凝汽器的经常疏水量和正常补水率进行设计。

凝结水系统采用 2×100%容量的凝结水泵，1 台运行，1 台备用。当任何 1 台泵发生故障时，备用泵自动启动投入运行。凝泵进口管道上设置隔离阀、滤网，出口管道上设置止回阀和电动隔离阀。系统设置 1 台两级抽气器、1 台轴封冷却器、1 台低压加热器和 1 台大气式除氧器。凝结水在进入除氧器前设置除氧器水位调节阀组。

3.1.3.6 加热器疏水、放气系统

高压加热器疏水经过高压加热器疏水母管后接至除氧器。高加疏水管路设有事故疏水管道，事故疏水接至锅炉定期排污扩容器。

本项目高加和低加正常疏水管道设置汽液两相流疏水装置控制水位。

高压加热器连续运行排气接至除氧器。低加连续排气接至凝汽器。

3.1.3.7 补充水系统

本项目补充水来自化学除盐水，补水分别接入凝汽器和疏水箱，补水至凝汽器管道

上设置有凝汽器水位调节阀，以控制凝汽器水位。正常运行时，向凝汽器补充除盐水；启动时通过疏水泵向锅炉联箱或除氧器上水。

3.1.3.8 循环冷却水系统

主机循环水接至供水专业机力通风冷却塔，主机循环水温度由供水专业综合计算确定，满足各工况下凝汽器背压要求。

主机循环水管路上设置有胶球清洗系统，胶球清洗系统配置有胶球清洗泵、装球室和收球网。每台机组的空冷器、冷油器冷却用水由主机循环水直接供给。

3.1.3.9 润滑油系统

系统包括主油箱、主油泵、辅助润滑油泵、交流事故油泵、直流事故油泵、2 台 100%容量的油冷却器。其中，主油箱为集装装置，主油泵直接由汽轮机驱动，润滑油冷却器及润滑油管道材料不锈钢。

3.1.3.10 疏放水系统

疏放水系统两台机组公用一套系统，主要收集各汽水系统的管道疏放水、停机放水和暖风器疏水等。系统设置 1 台 3.5m^3 的连续排污扩容器、1 台 5.5m^3 的定期排污扩容器、1 台 1.5m^3 疏水扩容器、1 台 20m^3 的疏水箱和 2 台疏水泵。

连续排污扩容器的二次蒸汽接至除氧器汽平衡管道，以回收能量，其污水通过定期排污扩容器排放。由排污扩容器排放的锅炉定排水（W2）直接送工业废水处理车间处理后回用。

疏水扩容器扩容后蒸汽排空，疏水则送至疏水箱，合格的疏水由疏水泵通过疏水上水母管送至除氧器，以达到节约能源的目的。疏水箱接收化学处理后的除盐水，用于机组启动时锅炉及除氧器的上水。

除氧器的溢水和放水均接入疏水箱和疏水扩容器。疏放水及排污系统均采用母管制系统。

3.1.3.11 闭式水系统

本项目采用大闭式循环水冷却系统。

本系统由两台 100%容量的闭式循环冷却水泵、两台 100%容量的闭式水热交换器（板式）、一台 1m^3 闭式循环冷却水膨胀水箱及向各冷却设备提供冷却水的供水管道、

关断阀、控制阀等组成。该系统主要为水泵和风机轴承等设备提供冷却水。本项目闭式水采用集装装置。

3.1.3.12 热网系统

热网系统包含有热网蒸汽系统、热网循环水系统、热网疏水系统和热网补水系统。热网按闭式循环设计，供热量按质、量共同调节。

热网蒸汽来自汽机抽汽、减温减压器和应急锅炉房。正常运行时，热网蒸汽来自汽轮机抽汽，当一台汽机故障时，可以启动减温减压器对热网供汽。热网加热器设置 2 台，单台热网加热器按照 75%供热负荷选取，热网加热器进口设置调节蝶阀，以调节热网循环水出水温度。

热网循环供回水设计温度为 130/70℃，根据中国新时代国际工程公司提供资料，热网循环水工作温度长期运行在 110/70℃，故本项目热网循环水设备按照循环水温差 40℃选型。热网循环水泵设置 3 台，2 运 1 备，热网循环水水量根据采暖负荷变化，为节约电能，循环水泵采用变频调节。热网循环水供回水管道加装流量测量装置，以计量供热量。热网回水管道设有电动滤网。

热网疏水设置 1 台 5m^3 疏水箱和 2 台疏水泵，1 运 1 备，疏水泵采用变频调节。热网加热器正常疏水至疏水箱，正常疏水管道上设有热网加热器水位调节阀。热网加热器事故疏水接至定期排污扩容器。疏水箱出水经疏水泵打回除氧器，疏水管道上设有疏水箱水位调节阀，除氧器入口不再设置调节阀组。

热网补水有除盐水和工业水。正常补水为除盐水，补水量为循环水量的 2%，工业水补水量为循环水量的 2%，热网事故时正常补水和事故补水同时补充可以达到 4%。补水泵设 2 台，1 运 1 备，变频调节。

3.1.4 除渣系统

本项目除渣系统拟采用水冷式机械除渣系统，锅炉排出的渣经排渣竖井落入水浸式刮板捞渣机内急冷粒化后，由刮板捞渣机连续捞出，直接排至位于锅炉房外侧的渣仓，渣仓内储存的渣由自卸汽车定期运至灰场或综合利用用户。

每台炉设 1 套输送系统，刮板捞渣机与锅炉出渣口用渣井相连，渣井水封槽能有效地吸收锅炉水冷壁各方向的膨胀量，且水封槽中设有冲洗排污措施，渣井独立支撑，渣井有效容积可满足锅炉 MCR 工况下 4h 以上排渣量。渣井底部设有液压关断门，正常运

行时与捞渣机配合后能保证炉膛密封，在捞渣机故障时能可靠的关闭。关断门的刚度和强度能满足锅炉渣井贮存锅炉 MCR 工况不小于 4h 渣量的荷载要求。

渣水系统采用维持水位自平衡的渣水循环系统，渣的冷却主要是通过水的蒸发，利用水的汽化热来吸热，正常工况无溢流水排放即无渣水处理系统。冷渣和排渣过程水的汽化损失和湿渣带走的水量通过自动补水实现维持正常水位，补水同时可用作捞渣机驱动链条冲洗水和紧急补水口补水。

为应对结焦大渣块落下对捞渣机水槽水位形成大的波动的非正常工况，在捞渣机侧设有污水池，刮板捞渣机的非正常溢流水（通过明沟自流进入污水池），再通过布置在污水池中的排污泵，将水打回刮板捞渣机中。

每台炉设一台可变速的水浸式刮板捞渣机，刮板捞渣机连续运行。正常出力为 0.50t/h，最大出力 2.0t/h。

每台炉设一座 ϕ4m 钢结构渣库。渣库有效容积为 13m^3，可贮存 1 台炉 MCR 工况下燃用设计煤种时约 93h 的渣量(校核煤种约 72h)。

渣仓下部 1.5 米层设有装车操作室，操作室内设有操作台，渣仓零米设有汽车通道，地面设有排水沟，渣仓中存渣析出水及地面冲洗水汇集于锅炉房内的污水池中，由污水池排污泵打回刮板捞渣机中。渣仓零米至渣仓顶保温封闭并采暖。

水冷式机械除渣系统工艺流程框图如下：

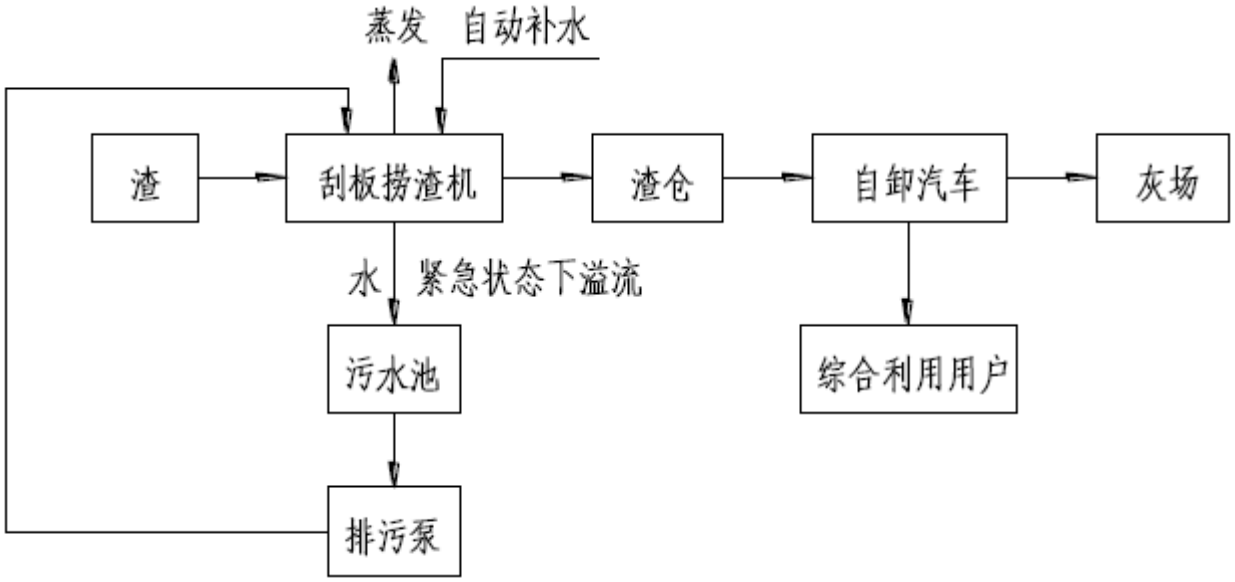


图 3.1.4-1　机械除渣系统工艺流程框图

3.1.5 除灰系统及灰场

除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压浓相气力输送系统方案。

每台炉为一个独立除灰单元，设 1 套气力输送系统。除尘器和省煤器灰斗的每个灰斗下各安装一台压力输送罐，灰斗内的灰落至压力输送罐内，然后用压缩空气作为动力通过管道将灰输送至灰库贮存；每套系统出力为 5t/h，留有约 212%的裕量。

每台炉设置 1 台电除尘器，电除尘器 5 电场，每电场 1 个灰斗共 5 个灰斗，设 1 根灰管，每台炉省煤器 2 个灰斗设 1 根灰管，并入电除尘器灰管。

两台炉共设 1 座 ϕ9m 钢灰库，灰库有效容积均为 300m^3。可储存 2 台锅炉约 70 小时的灰量。

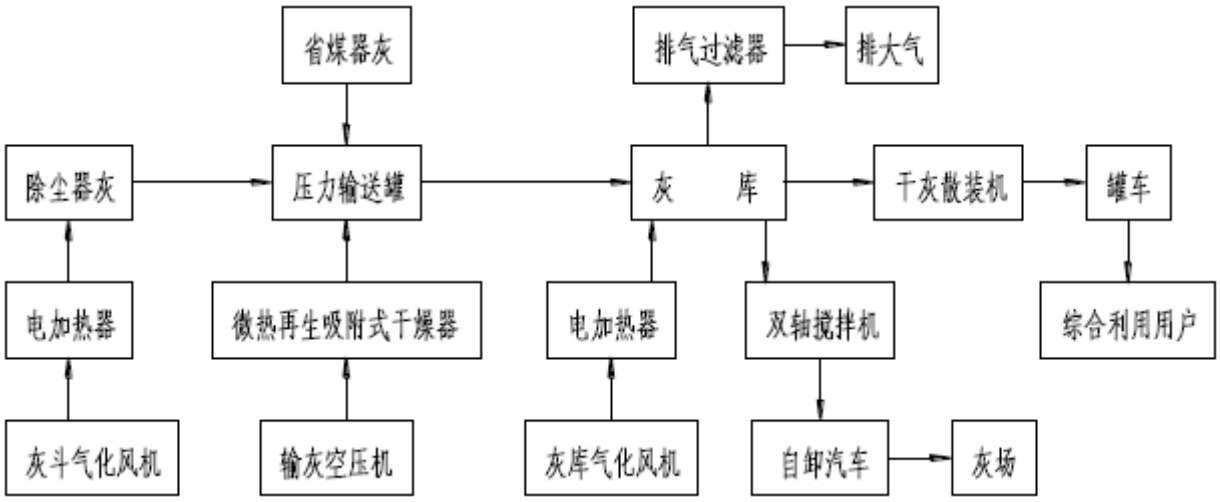
灰库下 2 个排出口，设有 1 台双轴搅拌机和 1 台干灰散装机，分别用来排放干灰和调湿灰，干灰装罐车外运至综合利用用户。含水率 15～25%的调湿灰用自卸汽车运至灰场碾压堆放。

本期全厂共设一座空压机站，空压机房内设有 4 台螺杆空压机，现阶段暂定每台空压机参数为流量 15.6m^3/min，压力 0.8MPa，在 4 台空压机中，3 台运行，1 台备用，其中 2 台为除灰专业输灰空压机及厂用空压机，1 台为全厂仪表用，1 台为备用空压机。4 台空压机出口通过母管相连，为全厂提供仪表控制用气、检修吹扫用气和输灰用气。每台空压机可以满足各种工况，实现自动调节。为仪用压缩空气配置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐、厂用压缩空气设置 1 台 1.0MPa、10m^3 的储气罐，除灰系统设 2 台 1.0MPa、5m^3 的储气罐。

为保证电除尘灰斗和灰库内灰的流动性，保证卸灰的通畅和均匀，2 台炉设有 3 台除尘器灰斗气化风机（2 台运行，1 台备用）；灰库设 2 台灰库气化风机，1 台运行，1 台备用。气化风经电加热器加热至 150℃,进入气化板和气化槽。

每座灰库下部 2.5m 层设有装车操作室，操作室内设有操作台，灰库零米设有汽车通道。

正压气除灰系统工艺流程框图如下：



3.1.4-2　　正压气除灰系统工艺流程框图

3.1.6 化学水处理系统

3.1.6.1 水源

本项目锅炉用水取自狮泉河，到热源厂边界直线距离距离约 1075m，取水口建设取水泵房，取水通过地下管道送到热源厂，管道埋深冻土层以下，冻土层 2.0m。

3.1.6.2 水汽质量标准

水汽质量标准参照《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》（GB12145-2008）。

（1）蒸汽质量标准

Na^{+}≤15μg/kg；氢电导率（25℃）≤0.30μs/cm；SiO2≤20μg/kg；铁≤20μg/kg；铜≤5μg/kg

（2）锅炉给水质量标准

硬度≤2.0μmol/L；溶解氧≤15μg/L；铁≤50μg/L；铜≤10μg/L；pH（25℃）8.8～9.3；SiO_2 保证蒸汽二氧化硅符合标准

（3）锅炉炉水质量标准

磷酸根 5～15mg/L；pH（25℃）9.0～11mg/L；

3.1.6.3 锅炉补给水处理

根据水质资料，锅炉补水系统为：厂区供水专业来生水→生水箱→生水泵→生水加热→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→清水泵→反渗透保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透装置→一级淡水箱→二级高压泵→二级反渗透装置→二级淡水箱→EDI 给水泵→保安过滤器（EDI）→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→除盐水至主厂房。

正常工况下，项目全厂除盐水最大用量 15.4t/h，其中锅炉补水 6t/h，热网补充 9.4t/h。

考虑到本系统采暖用水量较小，采用除盐水作为采暖补充水，同时自用水的需要及水箱累积的需要，锅炉补给水处理系统出力按 30t/h 考虑设计。除盐水箱总容积为 2×100m^3，当锅炉启动或事故时增加的水量由除盐水箱供给。

3.1.6.4 水处理系统配置

本项目共设 2 套出力为 15t/h 的 EDI 装置，2 套出力为 17t/h 的二级反渗透装置，2 套出力为 20t/h 的一级反渗透装置，2 套出力为 28t/h 的超滤装置。采用混合式加热器为生水加热，布置在化学水处理车间。

一级反渗透水回收率按 75%设计，二级反渗透水回收率按 90%设计，超滤的回收率按 90%设计，电除盐装置的回收率按 90%设计。

3.1.6.5 废水排放

本项目化学水处理车间排放的含盐废水（W3）为一级反渗透浓水和超滤反渗透化学清洗水，排入设在综合设备间零米以下的 1 座 150m^3 废水池中，通过水泵升压后送工业废水处理车间处理后回用。

3.1.6.6 压缩空气系统

本项目水处理系统不设空气压缩机，仅设 2 台 V=5m^3 压缩空气贮气罐，贮气罐出口设有减压阀，将压缩空气压力分别减至合适的压力，供锅炉补给水处理系统气动阀门操作用气及工艺用气。压缩空气气源由厂区除灰工序设置的空压机室空压机提供。

3.1.6.7 化学水处理车间布置

本项目锅炉补给水处理室为一单独的建筑物，布置于厂区南方。除盐间长 30m，宽 12m，除盐间旁毗间 6m，毗间设有水泵间等，除盐间固定端布置化水控制室及配电室等。除盐间另一端布置综合设备间，水处理室外侧设有除盐水箱、生水箱、超滤水箱等。

3.1.6.8 化学加药

本项目两台机组合并设计一套化学加药系统。

①给水自动加氨系统

本项目给水加氨采用自动加药方式，加药泵为电控计量泵。给水加氨根据汽水取样系统的给水电导率信号和给水流量信号控制加药量。

加氨装置为机电控一体化装置，共设 2 台溶液箱，3 台给水加氨泵(2 用 1 备)。

给水加氨点设在除氧器下降管给水泵入口管。

②炉水加磷酸盐系统

本项目炉水加磷酸盐采用自动加药方式，加药泵为电控计量泵。炉水加磷酸盐根据炉水 pH 及流量信号控制加药量。

炉水加磷酸盐装置为机电控一体化装置，共设 2 台溶液箱，3 台炉水加磷酸盐泵。

炉水加磷酸盐的加药点设在锅炉的汽包内。

③化学加药间的布置

化学加药间布置在主厂房零米层，A、B 框架靠近 A 排，10 到 11 柱间。

3.1.6.9 汽水取样

每台机组设置一套水汽取样分析装置，以便对热力系统的水质进行监督。

3.1.6.10 循环冷却水处理系统

本项目循环冷却水补水为工业水处理间的出水，浓缩倍率暂按 4 倍设计，本项目循环水加稳定剂、加酸及杀菌剂处理。为了防止循环水系统设备和管道结垢，循环水补充水进行加稳定剂、加酸，确保电厂安全运行。循环冷却水处理系统用次氯酸钠杀菌剂，药品外购。

稳定剂加药装置包括 2 台溶液箱及 2 台计量泵，加药量采用计量泵计量来控制，计量泵采用手调控制，根据循环水水质来调节加药量。

由于循环水量较小，加之所在地区环境温度较低，本项目杀菌处理采用直接购买杀菌剂并采用临时添加的方式。

循环水定排水（W4）直接送至工业废水处理车间处置后回用。

3.1.6.11 脱硝还原剂系统

本项目脱硝方案采用 SCR 脱硝，脱硝还原剂采用尿素，系统包括：干尿素的卸料、储存间，尿素溶液的制备、储存及输送系统，尿素溶液计量、分配系统，尿素溶液喷射系统，废液处理、工业风、仪表风系统。本项目脱硝两台机组设置一套尿素溶解供应系统，其中设有还原剂储存间和各种设备，其布置能满足相应要求。

3.2 污染源强核算

3.2.1 污染源强核算依据

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HL888-2018）中污染源强核算要求，本项目污染源强核算方法按照其推荐的优先顺序选取，详见表 3.2-1。

表 3.2-1　　本项目污染源强核算方法选取表

<table>
<tr><th rowspan="2">环境要素</th><th rowspan="2">污染源</th><th rowspan="2">主要污染因子</th><th colspan="2">核算方法优先次序</th><th rowspan="2">本次选取核算方法</th></tr>
<tr><th>新（改、扩）建工程污染源</th><th>现有工程污染源</th></tr>
<tr><td rowspan="2">废气</td><td>烟囱</td><td>烟尘（颗粒物）、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物</td><td>1、物料衡算法
2、排污系数法</td><td>1、实测法
2、物料衡算法
3、排污系数法</td><td>实测法</td></tr>
<tr><td>无组织排放源</td><td>颗粒物</td><td>类比法或其他可行方法</td><td>1、实测法
2、类比法</td><td>类比法</td></tr>
<tr><td rowspan="2">废水</td><td>总排口（若外排）</td><td>化学需氧量、氨氮、悬浮物、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、总磷</td><td rowspan="2">1、类比法
2、排污系数法</td><td rowspan="2">1、实测法
2、排污系数法</td><td rowspan="2">本项目废水不外排</td></tr>
<tr><td>脱硫废水处理车间排口（若外排）</td><td>总铅、总汞、总镉、总砷</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>汽轮机、锅炉、冷却塔、风机、水泵、磨机等设备</td><td>噪声源声级水平</td><td>类比法</td><td>1、实测法
2、类比法</td><td>类比法</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物</td><td>锅炉和除尘、脱硫设备等</td><td>飞灰、炉渣/脱硫渣、脱硫石膏</td><td>1、类比法
2、排污系数法</td><td>1、实测法
2、排污系数法</td><td>排污系数法</td></tr>
<tr><td>脱硝设备</td><td>废脱硝催化剂</td><td>类比法</td><td>实测法</td><td>类比法（脱硝尚未投运）</td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：废气核算因子根据 GB13223 确定；
注 2：废水核算因子根据 HJ820 确定，生活污水若不排入总排口，可不核算总磷。</td></tr>
</table>

3.2.2 废气污染源强核算

3.2.2.1 有组织废气

本项目有组织废气均为现有污染源，选取《污染源源强核算技术指南 火电》（HL888-2018）中推荐的实测法进行核算，具体监测数据详见 2.3.4.1 章节。

（1）破碎机室粉尘（G1）

本项目破碎机室在燃煤破碎过程中产生的粉尘设置一座脉冲布袋除尘器处理，根据设备厂家提供资料，其设计除尘效率为 99.5%，配套风机风量为 9000m^3/h，根据监测数据，实际废气量为 4332.33m^3/h，颗粒物排放浓度为 59.43mg/m^3，排放速率为 0.26kg/h，年排放量为 1.45t/a（年生产时数 5640h）。

（2）转运站粉尘（G2）

本项目设置一座燃煤转运站，燃煤在转运站落料时产生粉尘，在转运站设置一座脉冲布袋除尘器处理，根据设备厂家提供资料，其设计除尘效率为 99.5%，配套风机风量为 4000m^3/h，根据监测数据，实际废气量为 891.33m^3/h，颗粒物排放浓度为 52.10mg/m^3，排放速率为 0.05kg/h，年排放量为 0.26t/a（年生产时数 5640h）。

（3）煤仓间粉尘（G3-1~6）

本项目共设置 6 座煤仓，每座煤仓配套设置一座布袋除尘器，煤仓落料时产生的粉尘通过风机引入布袋除尘器，每套布袋除尘器配套一根 28m 高排气筒，共 6 套布袋除尘器+6 根排气筒。根据设备厂家提供资料，其设计除尘效率为 99.5%，其中 1#和 2#煤仓配套风机风量为 8000m^3/h，其中 3#~6#煤仓配套风机风量为 4000m^3/h，根据监测数据，颗粒物排放浓度为 58.07~62.63mg/m^3，排放速率为 0.09~0.37kg/h，年排放量合计 10.71t/a（年生产时数 5640h）。

（4）灰库粉尘（G4）

本项目设置一座灰库，配套设置一座布袋除尘器，灰库在除灰和卸灰过程中产生的粉尘通过风机引入布袋除尘器，经净化后的废气由一根 25m 高排气筒达标达标排放。根据设备厂家提供资料，其设计除尘效率为 99.5%，配套风机风量为 6000m^3/h，根据监测数据，实际废气量为 4981.33m^3/h，颗粒物排放浓度为 64.83mg/m^3，排放速率为 0.32kg/h，年排放量为 1.82t/a（年生产时数 5640h）。

（5）石灰石粉库粉尘（G5）

本项目设置一座石灰石粉库，配套设置一座布袋除尘器，石灰石粉库在石灰石粉卸料，上料过程中产生的粉尘通过风机引入布袋除尘器，经净化后的废气由一根 20m 高排气筒达标达标排放。根据设备厂家提供资料，其设计除尘效率为 99.5%，配套风机风量为 4000m^3/h，根据监测数据，实际废气量为 2941m^3/h，颗粒物排放浓度为 60.90mg/m^3，排放速率为 0.18kg/h，年排放量为 1.01t/a（年生产时数 5640h）。

（6）锅炉烟气

本项目设置 2 座 60t/h 煤粉锅炉，每台锅炉配套设置一座电除尘器（五电场）+石灰石石膏脱硫塔+低氮燃烧器+SCR 脱硝装置，主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度和 SCR 脱硝过程中的逃逸氨。

根据 2021 年 1 月~2021 年 5 月 2 台锅炉的在线监测数据统计（详见表 2.3.4-1，监测期间 2 台锅炉满负荷运行，SCR 装置尚未投运）及 2021 年 5 月，建设单位委托西藏中

测凯乐环境监测技术有限公司对主锅炉烟囱的补充监测数据（详见表 2.3.4-2 监测期间，主锅炉满负荷运行，SCR 脱硝装置尚未投运），本项目在 SCR 装置未投运时，主锅炉烟囱污染物排放浓度见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1　　主锅炉烟囱污染物实测源强一览表

烟气量	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	数据来源
248978.49 m³/h	颗粒物	电除尘（五电场）	0.58	0.14	0.81	5640	2021 年 1 月~2021 年 5 月在线监测
	SO_2	石灰石-石膏脱硫	20.09	5.00	28.21		
	NO_X	低氮燃烧	354.85	88.35	498.29		
	汞及其化合物	协同处置	1.41×10^{-5}	3.51×10^{-6}	1.98×10^{-5}		2021 年 5 月补充监测

根据电除尘器、石灰石-石膏脱硫塔和 SCR 脱硝装置设备厂家提供的处理效率参数，其中电除尘器设置 5 电场除尘，每电场除尘保证效率为≥75%，则电除尘器除尘效率≥99.9%，石灰石-石膏脱硫保证效率为≥95%，SCR 脱硝保证效率为≥88%。根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)的说明，石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘效率不低于 70%，则综合除尘效率≥99.97%。电除尘、石灰石-石膏湿法脱、SCR 脱硝均对汞及其化合物有协同处置作用，且根据《江苏奥喜埃化工有限公司三期技改烟气高效脱硫除尘脱硝工程检测报告》，汞及其化合物的综合去除效率≥75%。综上所述，本项目锅炉烟气除尘效率为 99.97%，脱硫效率为 95%，脱硝效率为 88%，汞及其化合物处理效率为 75%。按照脱硝设备厂家提供资料，氨的逃逸率≤3ppm，则氨的排放浓度为 2.27mg/m³。

根据实测污染物排放数据，结合以上确定的各污染物处置效率，在本项目对锅炉烟气处置措施完成整改后（每台锅炉安装 1 套 SCR 脱硝装置），主锅炉烟囱污染物排放源强见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2　　主锅炉烟囱污染物实测源强一览表

烟气量	污染物	治理措施	处理效率	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h
248978.49 m³/h	颗粒物	电除尘（五电场）	99.97%	0.58	0.14	0.81	5640
	SO_2	石灰石-石膏脱硫	95%	20.09	5.00	28.21	
	NO_X	低氮燃烧+SCR 脱硝	88%	42.58	10.60	59.80	
	汞及其化合物	协同处置	75%	1.41×10^{-5}	3.51×10^{-6}	1.98×10^{-5}	

	氨	/	/	2.27	0.57	3.1876	

3.2.2.2 无组织废气

（1）灰场无组织粉尘

贮灰场起尘量的多少，不仅与灰本身的物理特性、含水量等有关，还与其周围的地理环境及气象条件等因素有关。无组织粉尘实际排放量尚无实际监测手段，本评价根据国内外的有关研究成果和本过程具体条件，在必要的假设前提下，采用经验公式计算源强。

①起尘面积

在场尘污染预测中，根据贮灰场运行特点及发生扬尘时一些客观条件作如下假设：

A：有效起尘面积按灰场占地面积的 60%计算，约为 18000m^2。

B：预测污染的起尘源与计算点之间比较平坦，无高障碍物。

②起尘量计算公式：

国内外学者和工程技术人员对在风蚀作用下颗粒物的输送和扩散作过许多研究，并在实践中总结了一些推算共识，如 R.A 拜格诺的半经验公式、西安冶金建筑学院的起尘量推算公式等。本评价采用西安冶金建筑学院的起尘量推算公式（适用于干灰扬尘、不碾压）：

$$Q=4.23\times10^{-4}\times U^{4.9}\times A_P$$

式中：Q——起尘量，mg/s；

U——平均风速，m/s；

A_P——灰场的起尘面积，m^2。

具体排放参数和计算结果见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3　　灰场无组织扬尘计算参数及结果一览表

面源名称	污染物	无组织排放源面积（m^2）	平均风速（m/s）	Q（mg/s）	年储存时间 h	年粉尘排放量（t/a）
灰场	颗粒物	18000	2.7	989.23	5640	20.09

通过计算，项目灰场起尘量为 20.09t/a（3.56kg/h），本项目灰场采用洒水抑尘，使灰场储存的物料湿度保持在 25%左右，可有效减少 75%扬尘产生量，即项目灰场实际无组织粉尘排放量为 5.02t/a（0.89kg/h）。

（2）柴油储罐呼吸废气（G5）

本项目共设置 2 座柴油储罐，均为固定顶罐，单罐容积为 100m^3，尺寸为 Φ4800×6000mm，储存物料为-20＃轻柴油。

固定顶罐的 VOCs 无组织排放主要来自于静置储存过程中蒸发损失和收发物料过程

中产生的工作损失。参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录中《有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表》，见表 3.2.2-4。

通过计算，本项目柴油储罐产生呼吸废气 0.94t/a，无组织排放。

（3）装卸挥发损失的 VOCs（G6）

本项目柴油在卸车过程中储罐内蒸气被装载物料置换时所产生的 VOCs 排放。装卸挥发损失 VOCs 计算参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录中《有机液体装卸挥发损失 VOCs 排放量参考计算表》，本项目汽车装卸物料为 2 座 100m^3 柴油储罐卸车，具体计算见表 3.2.2-5。

表 3.2.2-5　储罐装卸挥发损失 VOCs 量计算一览表

装载方式	油品	操作方式	状态	年周转量 t/a	年周转量 m^3/a	VOCs 产生量 t/a
汽车或火车装载	柴油	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车	260	313.25	0.0156

通过计算，本项目 VOCs 排放量为 0.0156t/a，年储存时间为 8760h，则排放速率为 0.0018kg/h。本项目装卸时采用液下装载和油气平衡系统以减少装车 VOCs 排放量，无组织排放。

（4）生活污水处理车间废气（G7）

生活污水处理车间废气主要为 NH_3、H_2S。

本项目设置 1 座 144m^2 生活污水处理车间用于收集和处理项目产生的生活污水，恶臭污染物主要为 NH_3、H_2S、臭气浓度。由于恶臭污染物浓度及其影响与污水水质、气候条件等多因素有关，恶臭物质的逸出和扩散机理复杂，废气源强难于计算，本次计算按照废水处理构筑物恶臭污染物排放源强取值为 NH_3：0.0013mg/s·m^2，H_2S：5.3×10^{-4} mg/s·m^2，恶臭产生情况见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-6　恶臭污染物源强核算一览表

污染源	尺寸	面积 m^2	污染物产生量 t/a	
			NH_3	H_2S
生活污水处理车间	8m×18m	144	0.0059	0.0024

根据计算得本项目生活污水集输、处置过程产生的氨和硫化氢排放量分别为 0.0059t/a（0.0007kg/h）、0.0024t/a（0.0003kg/h），污水处理车间密闭设置，污水处理设备均为罐体，无组织产生的恶臭气体通过车间墙体设置的换气扇无组织排出。

3.3.2.3 新增交通移动源

本项目建成后，将新增公路运输量约为 8.8740 万吨/年，其中运入量约为 7.2699 万吨/年，运出量约为 1.6041 万吨/年，采用国五标准的柴油重型货车运输。根据参考数据，重型货车空车重 20 吨，满载后车重 49 吨。因此，需 170763060 辆重货满载进厂，需 15623554 辆重货满载出厂。假设重货所用燃料情况如下：载重 29 吨，空车油耗 35 升/百公里，重车油耗 45 升/百公里。

本项目实施后，新增交通运输路线污染源分为两部分：道路机动车尾气和道路扬尘。道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算。道路扬尘排放根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中“道路扬尘源排放量的计算方法”进行计算。估算结果见表 3.2.2-7。

表 3.2.2-7　　公路运输污染源排放结果估算表

道路机动车尾气污染物排放						道路扬尘污染物排放		
SO_2（t/a）	CO（t/a）	NO_x（t/a）	PM_{10}（t/a）	$PM_{2.5}$（t/a）	HC（t/a）	TSP（t/a）	PM_{10}（t/a）	$PM_{2.5}$（t/a）
0.002	0.240	0.513	0.003	0.003	0.014	26.293	5.823	1.643

本项目废气源强汇总见表 3.2.2-8。

表 3.2.2-4　本项目柴油储罐呼吸废气 VOCs 产生量计算一览表

储罐	油品	气象参数				储罐构造参数									静置损失 t/a	年周转量 t	工作损失 t/a	单台储罐 VOCs 产生量 t/a
		大气压 kPa	日平均最高环境温度℃	日平均最低环境温度℃	水平面太阳能总辐射 Btu/ft^2.day	容积 m^3	直径 m	罐壁/顶颜色	呼吸阀压力设定 Pa	呼吸阀真空设定 Pa	罐体高/长度 m	年平均储存高度 m	罐穹顶半径 m	罐半径 m				
柴油储罐一	柴油	101.3	26.2	-27.3	1547	100	4.8	灰色	1500	-300	6	5.1	4.8	2.4	0.43	130	0.04	0.47
柴油储罐二	柴油	101.3	26.2	-27.3	1547	100	4.8	灰色	1500	-300	6	5.1	4.8	2.4	0.43	130	0.04	0.47
合计															**0.86**	/	**0.08**	**0.94**

表 3.2.2-8　废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

编号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放				排气筒参数		最终排放	
		污染物	烟气量 m^3/h	核算方法	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	治理工艺	去除效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	年排放时间 h	高度 m	内径 m	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
G1	破碎机室粉尘	颗粒物	4332.33	实测法	290.43	51.49	11886	布袋除尘器	99.5	1.45	0.26	59.43	5640	19	0.50	120	5.42
G2	转运站粉尘	颗粒物	891.33	实测法	52.38	9.29	10420	布袋除尘器	99.5	0.26	0.05	52.1	5640	34	0.43	120	29.4
G3-1	1#煤仓间粉尘	颗粒物	6155	实测法	414.70	73.53	11946	布袋除尘器	99.5	2.07	0.37	59.73	5640	28	0.43	120	19.58
G3-2	2#煤仓间粉尘	颗粒物	5444.33	实测法	356.62	63.23	11614	布袋除尘器	99.5	1.78	0.32	58.07	5640	28	0.43	120	19.58
G3-3	3#煤仓间粉尘	颗粒物	1826	实测法	127.76	22.65	12406	布袋除尘器	99.5	0.64	0.11	62.03	5640	28	0.30	120	19.58
G3-4	4#煤仓间粉尘	颗粒物	1735	实测法	122.57	21.73	12526	布袋除尘器	99.5	0.61	0.11	62.63	5640	28	0.30	120	19.58
G3-5	5#煤仓间粉尘	颗粒物	1509.33	实测法	104.14	18.47	12234	布袋除尘器	99.5	0.52	0.09	61.17	5640	28	0.30	120	19.58
G3-6	6#煤仓间粉尘	颗粒物	1526.33	实测法	107.83	19.12	12526	布袋除尘器	99.5	0.54	0.10	62.63	5640	28	0.30	120	19.58
G4	灰库粉尘	颗粒物	4981.33	实测法	364.28	64.59	12966	布袋除尘器	99.5	1.82	0.32	64.83	5640	25	0.50	120	14.45
G5	石灰石粉库粉尘	颗粒物	2941	实测法	202.03	35.82	12180	布袋除尘器	99.5	1.01	0.18	60.9	5640	20	0.25	120	3.98
G6	主锅炉烟气	烟尘	248978.49	实测法	2714.86	481.36	1933.33	电除尘（五电场）	99.97	0.81	0.14	0.58	5640	80	2.3	10	/
		SO_2		实测法	564.22	100.04	401.80	石灰石-石膏脱硫	95	28.21	5.00	20.09	5640			35	/
		NO_X		实测法	498.29	88.35	354.85	低氮燃烧+SCR 脱硝	88	59.80	10.60	42.58	5640			50	/
		汞及其化合物		实测法	7.92×10^{-5}	1.40×10^{-5}	5.64×10^{-5}	协同处置	75	1.98×10^{-5}	3.51×10^{-6}	1.41×10^{-5}	5640			0.03	/
		NH_3		类比法	3.1876	0.57	2.27	/	/	3.1876	0.57	2.27	5640			1	/
		烟气黑度		实测法	/	/	＜1	/	/	/	/	＜1	5640			2.5	/
G7	灰场	颗粒物	/	类比法	20.09	3.56	/	洒水抑尘	75	5.02	0.89	/	8760	200m×150m，h=8m		1.0	/
G8	柴油储罐呼吸废气	NMHC	/	类比法	0.94	0.11	/	降温喷淋	/	0.94	0.11	/	8760	22m×12m，h=6m		4.0	/
G9	柴油卸车废气	NMHC	/	类比法	0.1560	0.0178	/	油气平衡+液下装车	90	0.0156	0.0018	/	8760	22m×12m，h=4m		4.0	/
G10	生活污水处理车间	H_2S	/	类比法	0.0024	0.0003	/	密闭车间	/	0.0024	0.0003	/	8760	8m×18m，h=8m		0.06	/
		NH_3			0.0059	0.0007	/		/	0.0059	0.0007	/				1.5	/
合计		颗粒物	/	/	3276.26	580.89	/	/	/	16.55	2.93	/	/	/		/	/
		SO_2	/	/	213.20	37.80	/	/	/	28.21	5.00	/	/	/		/	/
		NO_X	/	/	188.17	33.33	/	/	/	59.80	10.60	/	/	/		/	/
		汞及其化合物	/	/	7.92×10^{-5}	1.40×10^{-5}	/	/	/	1.98×10^{-5}	3.51×10^{-6}	/	/	/		/	/
		NMHC	/	/	1.10	0.13	/	/	/	0.96	0.11	/	/	/		/	/
		H_2S	/	/	0.0024	0.0003	/	/	/	0.0024	0.0003	/	/	/		/	/
		NH_3	/	/	3.1935	0.57	/	/	/	3.1935	0.57	/	/	/		/	/

3.2.3 废水污染源强核算

本项目废水总量为 25.16m^3/h，主要为生活污水（1.6m^3/h）、化水车间排水（12.76m^3/h）、锅炉排水（2.4m^3/h）、设备冲洗废水（0.4m^3/h）、循环冷却水系统排水（5.1m^3/h）、输煤冲洗含煤废水（1.5m^3/h）、脱硫废水（1.4m^3/h）。废水按照其水质特性分类回用（直接回用或处理后回用），全厂废水不外排。

(1)生活污水（W1）

项目生活污水主要为员工工作期间产生的办公生活废水。生活污水按生活用水的80%计算，则生活污水产生量为 1.6m^3/h(14016m^3/a)，主要污染因子为 COD、BOD_5、SS、氨氮，本项目厂区生活污水经化粪池收集，供暖期送生活污水处理车间处理后排入工业废水处理车间处理后回用，非供暖期经生活污水处理车间处理后做绿化用水。

(2)化水车间排水（W2）

本项目化水车间排水主要为超滤、反渗透等装置反冲洗产生的含盐废水，其主要污染物为 SS 和 TDS，产生量为 12.76m^3/h(71966.4m^3/a)，全部送工业污水处理车间处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（3）锅炉排水（W3）

为保证锅炉内水质满足使用指标，需对锅炉内污水进行定期排放。每台锅炉设置 1 套疏放水系统，主要收集各汽水系统的管道疏放水、停机放水和暖风器疏水等。系统设置 1 台 3.5m^3 的连续排污扩容器、1 台 5.5m^3 的定期排污扩容器、1 台 1.5m^3 疏水扩容器、1 台 20m^3 的疏水箱和 2 台疏水泵。连续排污扩容器的二次蒸汽接至除氧器汽平衡管道，以回收能量，其污水通过定期排污扩容器排放。由排污扩容器排放的锅炉定排水主要污染物为 SS、TDS，排放量为 2.4 m^3/h(13536m^3/a)，全部送工业污水处理车间处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（4）设备冲洗废水（W4）

主要为风机、泵类等设备冲洗产生的废水，废水产生量较小，为 0.4 m^3/h(2256m^3/a)，主要污染物 SS 和石油类，废水收集至工业污水处理车间经过处理后全部作循环冷却水系统补水，不外排。

（5）循环冷却水系统排水（W5）

为满足循环冷却水使用水质要求，循环冷却水系统需定期排放污水，主要污染物为 pH、SS、COD、TDS 等，产生量为 5.1m^3/h(28764m^3/a)，废水进入排污降温回收水池，

经降温、中和处理后，0.6m^3/h 用于除渣冷却，1m^3/h 用于渣仓反冲洗，1.5m^3/h 用于输煤洒水抑尘，1m^3/h 用于磨煤机内洒水，1m^3/h 用于输煤通道冲洗，废水全部回用不外排。

（6）含煤废水（W6）

含煤废水主要来自输煤系统的冲排水及煤场喷淋排水，产生量为 1.5m^3/h，全部汇集至煤水处理车间，经“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗。沉淀池底渣主要为煤，全部送煤场回用。

（7）脱硫废水（W7）

项目脱硫用水量为 1.4m^3/h，脱硫系统废水主要随烟气蒸发损耗，产生脱硫废水约 1.4m^3/h，脱硫装置循环过程排出的脱硫废水所受污染较重，成分复杂。本项目脱硫废水主要污染物为 pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD 等，脱硫废水在脱硫岛经中和、絮凝、沉淀处理后，1.2m^3/h 回用于灰库调湿，0.2m^3/h 用于灰场洒水抑尘。

本项目废水产生情况见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1　废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	废水名称	水量 m^3/h	污染物	产生浓度 mg/L	去向
W1	生活污水	1.6	pH	6~9	化粪池收集后送生活污水处理车间，采用接触氧化法处理后送工业废水处理车间进一步处置
			COD	400	
			BOD_5	200	
			SS	250	
			氨氮	40	
			总磷	8	
			动植物油	100	
W2	化水车间排水	12.76	COD	30	送工业废水处理车间采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后回用于循环水系统补水
			SS	500	
			TDS	800	
W3	锅炉排水	2.4	SS	200	
			TDS	600	
W4	设备冲洗废水	0.4	COD	150	
			SS	200	
			石油类	100	
W5	循环冷却水系统排水	5.1	SS	300	经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗
			TDS	700	
W6	含煤废水	1.5	SS	5000	送含煤废水处理车间采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于

					输煤通道冲洗
W7	脱硫废水	1.4	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD 等		在脱硫岛经中和、絮凝、沉淀处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘

3.2.4 噪声污染源强核算

项目产生的噪声主要为机械性噪声、空气动力性噪声和电磁噪声，主要噪声源由鼓风机、引风机及各类机泵，各主要噪声源位置、声压级、排放规律及治理措施见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1　噪声污染源核算结果及相关参数一览表

噪声源	位置	声源类型（偶发、频发等）	台数	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量	
				核算方法	声级水平/dB（A）	工艺	降噪效果/dB（A）	核算方法	声级水平/dB（A）
破碎机	破碎机室	频发	2	类比法	85-95	隔声罩壳、厂房隔声	20-30	类比法	65-75
汽轮机	汽机间	频发	2	类比法	76-108	隔声罩壳、厂房隔声	20-30	类比法	56-88
发电机	汽机间	频发	2	类比法	76-108	隔声罩壳、厂房隔声	20-30	类比法	56-88
磨煤机	锅炉间	频发	6	类比法	95-105	隔声罩壳、厂房隔声	20-30	类比法	75-85
引风机	锅炉间	频发	2	类比法	85-100	隔声罩壳、管道外壳阻尼	10-20	类比法	75-90
一次风机	锅炉间	频发	2	类比法	85-105	进风口消声器，管道外壳阻尼	12-25	类比法	73-93
二次风机	锅炉间	频发	2	类比法	85-100	进风口消声器，管道外壳阻尼	12-25	类比法	73-88
氧化风机	除氧间	频发	2	类比法	85-110	进风口消声器，厂房隔声	12-25	类比法	73-88
增压风机	锅炉间	频发	2	类比法	85-110	进风口消声器	12-25	类比法	73-88
引风机	各除尘器	频发	10	类比法	85-100	进风口消声器，管道外壳阻尼	12-25	类比法	75-90
空压机	除灰系统	频发	1	类比法	90-100	厂房隔声	12-25	类比法	78-88
循环浆液泵	脱硫系统	频发	3	类比法	85-110	厂房隔声	15-35	类比法	70-95
冷却塔	冷却塔	频发	2	类比法	85-90	消声垫	10-25	类比法	75-80
排气噪声	室外高空	偶发	/	类比法	115-130	消声器	20-35	类比法	80-95
各类泵	全厂	频发	50	类比法	85-100	厂房隔声	15-35	类比法	70-85

3.2.5 固体废物源强核算

按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HL888-2018）中污染源强核算要求，本项目为现有工程，固废污染源强选取其推荐的第一方法——实测法，实测数据来源为企业 2020 年~2021 年度放灰台账、2020 年~2021 年度放渣台账、废机油台账和其他生产记录数据统计。

(1)粉煤灰(S1)

锅炉灰为锅炉烟气除尘器和省煤器收集的灰尘一级灰库除尘器收集的粉尘，根据 2020 年~2021 年度放灰台账统计，粉煤灰年产生量为 12375t/a。

每台炉为一个独立除灰单元，设 1 套气力输送系统。除尘器和省煤器灰斗的每个灰斗下各安装一台压力输送罐，灰斗内的灰落至压力输送罐内，然后用压缩空气作为动力通过管道将灰输送至灰库贮存，两台炉共设 1 座 ϕ9m 钢灰库，灰库有效容积均为 300m^3。

灰库下 2 个排出口，设有 1 台双轴搅拌机和 1 台干灰散装机，分别用来排放干灰和调湿灰，干灰装罐车外运至综合利用用户。含水率 15～25%的调湿灰用自卸汽车运至灰场碾压堆放，定期外售作建材综合利用。

（2）锅炉炉渣（S2）

锅炉炉渣主要为锅炉排出的炉膛内炉渣，根据 2020 年~2021 年度放渣台账统计，粉煤灰年产生量为 2475t/a。

本项目除渣系统拟采用水冷式机械除渣系统，锅炉排出的渣经排渣竖井落入水浸式刮板捞渣机内急冷粒化后，由刮板捞渣机连续捞出，直接排至位于锅炉房外侧的渣仓，每台炉设一座 ϕ4m 钢结构渣库。渣库有效容积为 13m^3，渣仓内储存的渣由自卸汽车定期运至灰场或综合利用用户，会场内储存的炉渣定期外售作建材综合利用。

（3）脱硫石膏（S3）

脱硫石膏为烟气脱硫的副产物，主要成分和天然石膏一样，为二水硫酸钙 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$，含量≥93%。根据企业 2020 年~2021 年度生产统计数据可知，项目脱硫石膏产生量为 682t/a。二台炉公用一套脱硫石膏处理设备石膏浆液由吸收塔石膏排出泵从吸收塔输送到石膏脱水系统，通过真空皮带脱水机脱水后，将干脱硫石膏送灰场储存，定期外售作建材综合利用。

（4）除尘器收集煤尘（S4）

本项目破碎机室、转运站、煤仓间布袋除尘器收集的除尘灰全部为煤尘，产生量为

1460.72t/a，全部送煤仓作燃料使用，不排放。

（5）除尘器收集石灰石粉（S5）

石灰石粉仓顶部设置的布袋除尘器收集的除尘灰为石灰石粉，产生量为 362.45t/a，全部返回石灰石粉仓作脱硫石膏浆制作原料使用，不排放。

（6）脱硝废催化剂（S6）

催化剂由贵金属、碱性金属氧化物（以 TiO_2 为载体的 V_2O_5）、沸石等组成，催化剂的机械寿命一般为 9 年，化学寿命为 3 年，因此，SCR 脱硝装置每 3 年需对催化剂进行更换，每次更换量约为 23.65m^3，为危险废物（危废代码为 HW50，772-007-50），暂存于危废暂存间，委托有资质单位妥善处置。

（7）废反渗透膜（S7）

本项目化水车间除盐水处理采用反渗透装置生产除盐水，反渗透膜约每 2 年更换一次，每次的产生量约为 23m^3，属于一般工业固体废物，由厂家直接更换回收再生处置，厂内不储存。

（8）废矿物油（S8）

项目设备维修过程中更换的废机油和变压器定期更换的废变压器油，均属于废矿物油，根据企业 2020 年~2021 年度废机油台账统计，全厂更换废矿物油 412.5t/a，为危险废物（危废代码为 HW08，900-249-08），暂存在本次新建的危废暂存间内，委托有资质单位妥善处置。

（9）煤泥（S9）

煤水处理车间采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”工艺对含煤废水进行处理，沉渣主要为煤泥，主要成分为含水量较高的煤尘，根据企业 2020 年~2021 年度生产数据统计，煤泥产生量为 18t/a，全部送煤场作原料送锅炉燃烧。

（10）生活垃圾（S10）

本项目营运期工作人员产生一定量的生活垃圾，劳动定员 300 人，根据企业 2020 年~2021 年度生产数据统计，全厂生活垃圾产生量为 84.75t/a，集中收集后由环卫部门统一处置。

项目营运期固体废物污染源核算结果见表 3.2.5-1。

表 3.2.5-1　固体废物污染源核算结果及相关参数一览表

污染源	序号	固废名称	固废类别	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置措施		
					核算方法	产生量(t/a)	排放量（t/次）			工艺	处置量（t/a）	最终去向
锅炉	S1	粉煤灰	一般固废	441-002-63	实测法	12375	/	锅炉飞灰	连续	综合利用	12375	灰场暂存，外售至综合利用厂家
	S2	锅炉炉渣	一般固废	441-002-64	实测法	2475	/	锅炉炉渣	连续	综合利用	2475	
烟气脱硫	S3	脱硫石膏	一般固废	441-002-65	实测法	682	/	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	连续	综合利用	682	
备煤、输煤、储煤除尘器	S4	煤尘	一般固废	441-002-999	实测法	1460.72	/	煤	连续	综合利用	1460.72	送锅炉作燃料
石灰石粉仓除尘器	S5	石灰石粉	一般固废	441-002-999	实测法	362.45	/	石灰石	连续	综合利用	362.45	返回石灰石粉仓作脱硫原料
烟气脱硝	S6	废催化剂	危险废物	HW50，772-007-5	实测法	6.31	18.92	TiO_2、V_2O_5 等	间断	再生	6.31	送有资质单位处置
化学水处理车间	S7	废反渗透膜	一般固废	441-002-999	实测法	6	12	反渗透膜	间断	再生	6	厂家回收
设备维修	S8	废矿物油	危险废物	HW08，900-249-08	实测法	412.5	/	变压器油、润滑油等	连续	综合利用	412.5	送有资质单位处置
煤水车间	S9	煤泥	一般固废	441-002-999	实测法	18	/	煤	连续	厂内回用	18	返回煤场
生活办公	S10	生活垃圾	/	/		84.75	/	生活垃圾	连续	环卫清运	84.75	环卫清运

3.3 非正常工况源强核算

本项目非正常工况为一下三种情形：

（1）极端天气 3 台调峰锅炉全负荷投运；

（2）主锅炉点火时 5 台 1000KW 应急柴油发电机组全部投运；

（3）主锅炉在发生点火启动、停炉熄火；低负荷运行或设备故障、设备故障造成某通道供电小区停运；湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少。

3.3.1 极端天气下调峰锅炉全负荷运行

根据企业 2021 年 5 月委托西藏中测凯乐环境监测技术有限公司对 3 台调峰锅炉烟囱的监测数据（详见表 2.3.4-3~5）。为满足检测要求，监测期间，调峰锅炉满负荷运行，本次按照其完成除尘装置整改，确保烟尘排放浓度≤50mg/m^3 核算。调峰锅炉全负荷运行时废气污染源强见表 3.3-1。

表 3.3-1　　调峰锅炉全负荷运行时废气污染源强一览表

污染源	污染物	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t）	烟气量（m^3/h）	排放时数 h	排气筒参数	
							高度（m）	内径（m）
1#调峰锅炉烟囱	烟尘	50.00	1.06	0.25	21293	240	40	1.02
	SO_2	277.5	5.875	1.41				
	NOx	250.5	5.34	1.28				
	汞及其化合物	1.31×10^{-4}	2.79×10^{-6}	6.70×10^{-7}				
2#调峰锅炉烟囱	烟尘	50.00	1.02	0.24	20464	240	40	1.02
	SO_2	241.33	4.93	1.18				
	NOx	222.00	5.545	1.33				
	汞及其化合物	1.20×10^{-4}	2.44×10^{-6}	5.86×10^{-7}				
3#调峰锅炉烟囱	烟尘	50.00	0.94	0.23	18803	240	40	1.02
	SO_2	242.83	4.58	1.10				
	NOx	219.83	4.13	0.99				
	汞及其化合物	1.71×10^{-4}	3.20×10^{-6}	7.68×10^{-7}				
合计	烟尘	/	/	0.72	/	/	/	/
	SO_2	/	/	3.69	/	/	/	/
	NOx	/	/	3.60	/	/	/	/
	汞及其化合物	/	/	2.02×10^{-6}	/	/	/	/

3.3.2 锅炉点火时应急柴油发电机组投运

本项目柴油发电机组燃料为-20＃轻柴油（组分见表 3.3-2），按照柴油发电机组参数，每台 1000KW 柴油发电机组柴油耗量为 0.2t/h，每台柴油发电机组设置一根高度为 3m，内径为 0.3m 的排气口，锅炉点火其运行时间为 24h。

表 3.3-2　本项目外购柴油组分表

项目		质量标准（-20＃轻柴油）
氧化安定性（以总不溶物计）/（mg/100mL）	不大于	2.5
硫含量 [a]/（mg/kg）	不大于	10
酸度（以 KOH 计）/（mg/100mL）	不大于	7
10%蒸余物残炭 [b]（质量分数）/%	不大于	0.3
灰分（质量分数）/%	不大于	0.001
钢片腐蚀（50℃，3h）/级	不大于	1
水含量 [c]（体积分数）/%	不大于	痕迹
润滑性 矫正磨痕直径（60℃）/μm	不大于	460
多环芳烃含量 [d]（质量分数）/%	不大于	7
总污染物含量/（mg/kg）	不大于	24
运动粘度 [e]（20℃）/（mm^2/s）		2.5~8.0
凝点/℃	不高于	-20
冷滤点/℃	不高于	-14
闪点（闭口）/℃	不低于	50
十六烷值	不小于	46
十六烷指数 [f]	不小于	46
馏程 50%回收温度/℃ 90%回收温度/℃ 95%回收温度/℃	 不高于 不高于 不高于	 300 355 365
密度 [g]（20℃）/（kg/m^3）		790~840
脂肪酸甲酯含量 [h]（体积分数）/%	不大于	1.0

a 也可采用 GB/T1140 和 ASTMD7039 进行测定，结果有异议时，以 SH/T0689 方法为准。
b 也可采用 GB/T68 进行测定，结果有异议时，以 GB/T17144 方法为准。若车用柴油中含有硝酸酯型十六烷值改进剂，10%蒸余物残炭的测定应使用不加硝酸酯的基础燃料进行。车用柴油中是否含有硝酸酯型十六烷值改进剂的检验方法见附录 B。
c 可用目测法.即将试样注人 100mL 玻璃量筒中，在室温(20℃士 5℃)下观察。应当透明，没有悬浮和沉降的水分。也可采用 GB/T1133 和 SH/T0246 测定，结果有异议时，以 GB/T260 方法为准。
d 也可采用 SH/T0606 进行测定.结果有异议时，以 SH/T0806 方法为准。
e 也可采用 GB/T30515 进行测定.结果有异议时，以 GB/T265 方法为准。
f 十六烷指数的计算也可采用 GB/T11139.结果有异议时，以 SH/T0694 方法为准。
g 也可采用 SH/T0604 进行测定，结果有异议时，以 GB/T1884 和 GB/T1885 方法为准。
h 脂肪酸甲随应满足 GB/T20828 要求。也可采用 GB/T23801 进行测定，结果有异议时，以 NB/SH/T 0916 方法为准。

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），本次采用产污系数法对污染物源强进行核算；参考《环境保护实用数据手册》（胡名操主编）中“表 2-37”燃料油（低位发热量为 10772kcal/kg）燃烧的理论空气量为 10~13Nm^3/kg/物料，以及“表 2-40”重油（低位发热量为 9470kcal/kg，当空气过剩系数为 1 时）燃烧产生废气量与所需空气量的关系，推算出柴油（低位发热量为 10200kcal/kg）燃烧过程废气量为 10.02~13.03Nm^3/kg/物料，柴油燃烧过空系数取 1.2，则燃烧 1kg 柴油约产生 12.21~15.6Nm^3 的烟气。

综上，保守考虑柴油发电机产生烟气量按 12m^3/kg 柴油计算；根据《大气环境影响评价实用技术》中表 4-23 给出的油气燃料污染排放因子可知，柴油燃烧污染物排放系数为 NO_x2.92kg/t；颗粒物 0.31kg/t；CO0.78kg/t、HC2.13kg/t。SO_2 排放情况按照柴油中含硫量通过物料衡算法计算。

计算结果见表 3.3-3，柴油发电机组全负荷运行时污染物排放源强见表 3.3-4。

表 3.3-3　　每台柴油发电机组废气排放量计算结果一览表

污染物	燃料	燃料使用量	产污系数	排放速率
烟气量	柴油	0.2t/h	15.6m^3/吨-原料	3.12 m^3/h
SO_2			0.019①千克/吨-原料	0.0038kg/h
NO_X			2.92 千克/吨-原料	0.584 kg/h
颗粒物			0.31 千克/吨-原料	0.062 kg/h
CO			0.78 千克/吨-原料	0.156 kg/h
HC			2.13 千克/吨-原料	0.426 kg/h
①根据柴油组分分析，其硫含量不大于 10mg/kg，即≤0.001%，二氧化硫产污系数为 19S，则本项目柴油燃烧烟气二氧化硫产物系数为 0.019①千克/吨-原料。				

表 3.3-4　　5×1000KW 柴油发电机组全负荷运行时废气污染源强一览表

污染源	污染物	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t）	烟气量（m^3/h）	排放时数 h	排气筒参数	
							高度（m）	内径（m）
1#柴油发电机组	烟尘	19871.79	0.0620	0.00149	3.12	24	3	0.3
	SO_2	1217.95	0.0038	0.00009				
	NOx	187179.49	0.5840	0.01402				
	CO	50000.00	0.1560	0.00374				
	HC	136538.46	0.4260	0.01022				
2#柴油发电机组	烟尘	19871.79	0.0620	0.00149	3.12	24	3	0.3
	SO_2	1217.95	0.0038	0.00009				
	NOx	187179.49	0.5840	0.01402				
	CO	50000.00	0.1560	0.00374				

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t）	烟气量（m³/h）	排放时数 h	排气筒参数	
							高度（m）	内径（m）
	HC	136538.46	0.4260	0.01022				
3#柴油发电机组	烟尘	19871.79	0.0620	0.00149	3.12	24	3	0.3
	SO_2	1217.95	0.0038	0.00009				
	NOx	187179.49	0.5840	0.01402				
	CO	50000.00	0.1560	0.00374				
	HC	136538.46	0.4260	0.01022				
4#柴油发电机组	烟尘	19871.79	0.0620	0.00149	3.12	24	3	0.3
	SO_2	1217.95	0.0038	0.00009				
	NOx	187179.49	0.5840	0.01402				
	CO	50000.00	0.1560	0.00374				
	HC	136538.46	0.4260	0.01022				
5#柴油发电机组	烟尘	19871.79	0.0620	0.00149	3.12	24	3	0.3
	SO_2	1217.95	0.0038	0.00009				
	NOx	187179.49	0.5840	0.01402				
	CO	50000.00	0.1560	0.00374				
	HC	136538.46	0.4260	0.01022				
合计	烟尘	/	0.31	0.00745	/	/	/	/
	SO_2	/	0.019	0.00045	/	/	/	/
	NOx	/	2.92	0.0701	/	/	/	/
	CO	/	0.78	0.0187	/	/	/	/
	HC	/	2.13	0.0511	/	/	/	/

3.3.3 主锅炉非正常工况

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，项目非正常工况考虑：

（1）点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，脱硝效率考虑 0%。

（2）本项目设置 5 电场电除尘器，设备故障时 1 通道供电小区停运，本项目每电场设计除尘效率为 75%，则非正常工况下除尘效率下降至 99.6%。

（3）石灰石-石膏湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，原喷淋层数为 5 层，发生故障，喷淋层减少至 3 层，脱硫效率下降至 80%。

根据以上情形，结合本项目正常工况下污染源强，主锅炉烟囱非正常工况排放见表 3.3-5。

表 3.3-5　　主锅炉发生点火、停炉故障时废气污染源强一览表

污染源	污染物	烟气处理效率（%）	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t）	烟气量（m³/h）	排放时数 h	排气筒参数	
								高度（m）	内径（m）
主锅炉烟囱	烟尘	99.6	7.73	1.93	0.05	248978.49	24	80	2.3
	SO_2	80	80.36	20.01	0.48				
	NOx	0	354.85	88.35	2.12				

通过以上分析，本项目在非正常工况下，调峰锅炉按最大生产规模全负荷运行，生产时间按 10d 计算，其污染物排放量较小，其中，颗粒物排放量为 4.74t，二氧化硫排放量为 7.87t，氮氧化物排放量为 8.64t，汞及其化合物排放量为 2.02×10^{-6}t。主锅炉烟囱除烟尘外，二氧化硫、氮氧化物均超出超低排放标准要求（烟尘：10mg/m³；二氧化硫：35mg/m³；氮氧化物：50mg/m³）。

因此，需对主锅炉烟气处理设施加强维护，避免发生故障而导致超标排放的情况发生，在主锅炉发生以上事故情形时，需立即进行烟气处理设施维修，确保其尽快达到设计处置效率，污染物满足达标排放要求，非正常排放不得超过 24h。

3.4 污染物排放量核算

3.4.1 本项目污染物排放量

经核算，本项目建设后正常工况下全厂污染物排放量详见表 3.4-1。

表 3.4-1　　本项目污染物排放量核算表

一	废气				
序号	项目	单位	有组织	无组织	小计
1	废气排放量	万立方米/年	158100.75	/	158100.75
2	颗粒物	t/a	11.53	5.02	16.55
3	SO_2	t/a	28.21	/	28.21
4	NO_X	t/a	59.80	/	59.80
5	汞及其化合物	t/a	1.98×10^{-5}	/	1.98×10^{-5}
6	NMHC	t/a	/	0.96	0.96
7	H_2S	t/a	/	0.0024	0.0024
8	NH_3	t/a	3.1876	0.0059	3.1935
二	固体废物				
序号	项目	单位	产生量		
1	一般工业固废	t/a	17379.17		
2	危险废物	t/a	418.81		
3	生活垃圾	t/a	84.75		
备注：本项目废水全部回用不外排。					

3.4.2“三本账核算”

本项目通过对主锅炉增设 SCR 脱硝装置对现有存在环境问题进行整改，通过“以新带老”措施对 NOx 进行削减。项目废水全部处理后回用，不外排，固体废物全部委托处置或综合利用，因此，本项目污染物排放仅为废气。“三本帐”计算见表 3.4-2。

表 3.4-2　　技改工程“三本帐”计算表　　单位：t/a

类别	污染物	原环评批复排放量	现有工程排放量	“以新带老”消减量	整改后排放量	较原环评变化量	较现有工程变化量
废气	颗粒物	4.255	16.55	0	16.55	12.295	0
	SO_2	65	28.21	0	28.21	-36.79	0
	NO_X	102	498.29	-438.49	59.80	-42.2	-438.49
	汞及其化合物	/	1.98×10^{-5}	0	1.98×10^{-5}	/	0
	NMHC	/	0.96	0	0.96	/	0
	H_2S	/	0.0024	0	0.0024	/	0
	NH_3	/	0.0059	0	3.1935	/	+3.1876

备注：1、原环评阶段未识别汞及其化合物、非甲烷总、硫化氢、氨等污染物，未核算其排放量；
2、原环评阶段未核算破碎机室、转运站、煤仓间、灰库、渣库有组织粉尘和灰场无组织粉尘排放量。
3、因增设脱硝设施，主锅炉烟囱增加逃逸氨排放。

3.5 清洁生产分析

为了贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动火电企业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，进一步指导和推动企业依法实施清洁生产，2015 年 4 月 15 日，中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国工业和信息化部联合发布《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》，该体系确立了燃煤发电企业清洁生产评价指标体系，并提出各指标的评分计算方法及评价基准，本环评严格遵照该体系进行清洁生产评价。

3.5.1 工程主要采取的清洁生产措施

本项目的主要节能措施是采用热电联产的方式提高能源利用率，降低能耗；以高效率的大容量锅炉替代现有低效的锅炉，从而节约燃料消耗量，达到节能的目的。

同时，本项目设计从方案选择到工艺系统优化及设备、材料选型等方面还考虑了以下节能、节水及环保措施。

本项目发电标煤耗率为 659.09g/kW·h，供电煤耗率为 725g/kW·h，供热标煤耗率为

87.96kg/GJ，年平均热效率为 80.68%，达到国内先进水平。

3.5.1.1 节能措施

（1）建立完善的计量和监测仪表。

为了加强运行管理和经济核算，进一步完善各工艺系统的计量和监测装置，在各种工艺系统上都装设了足够数量的计量或监测仪表，特别是与外部有联系的汽、水、油、电等均设有计量仪表。

（2）采用先进的控制系统

本项目控制系统采用了先进的集中控制系统，由计算机控制锅炉启停、进行数据处理和参数调整。及时向操作人员提供有关的锅炉运行信息，使锅炉快速、稳定地满足负荷变化的要求，保持稳定、经济运行。

（3）优化系统及辅机材料的选择

鼓风机、引风机、主给水泵采用变频调速，以适应机组的多工况运行，节约电能。

热力系统中的主要汽、水管道采用母管制，使布置简捷、合理，节省管材、阀门及零部件，同时也就减少了介质的压力、温度损失，节约了能源。

在选用主、辅机及配套设备时，除要求其具有良好的质量外，尚需要有高效率、低能耗特性。如电动机采用节能型，选用高效率风机，水泵等。

在设备、管道保温材料选用时，尽量选用新型轻质保温材料，采用计算机程序计算确定其最佳使用厚度，以达到降低能耗，节约能源的目的。

（4）建筑节能措施

本项目在建筑节能上遵循《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2005）的有关规定，采取了以下积极有效的措施。

（一）根据地方气候特点，厂内建筑物规划布局合理。

（二）设计中推广使用建筑节能产品和新技术、新材料。

设计中严格遵守现行的建筑节能设计标准。具体包括严格控制建筑窗（包括透明幕墙）墙面积比；外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%，透明幕墙应具有可开启部分或设有通风换气装置；设置采暖或空调的房间或建筑的外维护结构的热工计算按《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）执行，若建筑体形系数大于 0.40，则屋顶和外墙应加强保温。

建筑围护结构采用新型节能墙体、屋面的保温、隔热采用新型节能技术与材料。

（5）节约原材料措施

各专业在工艺系统的设计中，力求管道布置合理、简捷顺畅；管道支吊架的位置、型式及荷重准确选择，防止因荷重余量过大而引起结构设计上的浪费原材料。

锅炉房结构施工中大量采用钢模板，节约木材。

工艺系统的主要管系选用合理的介质流速，准确选择管道规格以避免压降损失增加，同时也避免管材浪费。

在工程设计、方案优化和绘图等方面，特别是建筑物基础、结构设计和高温高压管道设计采用计算机辅助设计，使原材料得到最大限度的合理使用

3.5.1.2 节水措施

在设计过程中本着节约用水、一水多用、循环使用和废水回收利用的原则进行全厂水务管理和水量平衡。循环冷却水补水，灰的调湿及输煤系统喷洒用水等全部使用回用水，这样，有效的减少了电厂的实耗水量。

为了加强电站的水务管理，设计中考虑了对用水量加以控制和计量的措施。在补给水进厂干管及各主要用户的进水管上装设了控制阀门及水表。

除灰采用干除灰，汽车运输，避免了常规水力除灰的大量水的耗用。

3.5.1.3 环保措施

本项目烟气中烟尘采用静电除尘，同时考虑湿法脱硫附带的 70%除尘效率，总除尘效率按 99.97%计，烟尘排放浓度<10mg/m^3；

烟气中二氧化硫采用炉内脱硫+石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率按 95%考虑，二氧化硫排放浓度<35mg/m^3；氮氧化物采取循环流化床锅炉低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，脱硝效率按 88%，氮氧化物排放浓度为<50mg/m^3。通过采取上述措施后，烟气中各污染物排放浓度能够达到《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发[2015]164号）中规定的烟尘、二氧化硫、氮氧化物超低排放浓度限值 10mg/m^3、35mg/m^3、50mg/m^3。

3.5.2 评价指标体系

燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标，各评价指标、评价基准值和权重值见表 3.5-1。

表 3.5-1　燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	
									指标或符合性	二级指标分值
1	生产工艺及设备指标	0.1	汽轮机设备		15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	1.5
			锅炉设备		15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	1.5
			机组运行方式优化		15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化	Ⅰ级	1.5
			国家、行业重点清洁生产技术		20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			符合	2.0
			泵、风机系统工艺及能效		15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准	Ⅰ级	1.5
			汞及其化合物脱除工艺		10	采用烟气治理组合协同控制技术			Ⅰ级	1.0
			废水回收利用		10	具有完备的废水回收利用系统			Ⅰ级	1.0
2	资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗	g/(kW·h)	70	非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组，供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价			496	25.2
			*循环冷却机组单位发电量耗水量（＜300MW）	m^3/(MW·h)	30	1.7	1.78	1.85	0.012	10.8
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率%		30	90	80	70	100	4.5
			脱硫副产品综合利用率%		30	90	80	70	100	4.5
			废水回收利用率%		40	90	88	85	100	6
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量 g/(kW·h)		20	0.06	0.09	0.13	0.005	5

续表 3.5-1　燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	
								指标或符合性	二级指标分值
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量二氧化硫排放量 g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.21	5
			*单位发电量氮氧化物排放量 g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.427	5
			*单位发电量废水排放量 kg/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0	3.75
			汞及其化合物排放浓度	15	按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标			符合	3.75
			厂界噪声排放强度 dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			符合	2.5
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性	8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合	1.12
			*总量控制	8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*达标排放	8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*清洁生产审核	12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			符合	1.68
			清洁生产监督管理体系	10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			符合	1.4
			燃料平衡	5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	0.7
			热平衡	5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	0.7
			电能平衡	5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			符合	0.7
			水平衡测试	5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	0.7

续表 3.5-1　燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目	
								指标或符合性	二级指标分值
5	清洁生产管理指标	0.14	污染物排放监测与信息公开	6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，保证设备正常运行		按照国家、行业标准的规定对污染物排放进行定期监测	Ⅰ级	0.84
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			符合	0.84
			*审核期内未发生环境污染事故	6	不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			符合	0.84
			用能、用水设备计量器具配备率	8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	Ⅰ级	1.12
			开展节能管理	8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	Ⅰ级	1.12
注：表中带*的指标为限定性指标。供热部分折算等效发电量按《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》进行折算。								/	100

3.5.3 评价方法

3.5.3.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}1, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$

式中，xij 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；gk 表示二级指标基准值，其中 g1 为 I 级水平，g2 为 II 级水平，g3 为 III 级水平；Ygk(xij)为二级指标 xij 对于级别 gk 的函数。若指标 xij 属于级别 gk，则函数值为 1，否则为 0。

3.5.3.2 燃煤发电企业清洁生产综合评价指数计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}1, x_{ij}\in g_k\\ 0, x_{ij}\notin g_k\end{cases}$$

式中，wi 为第 i 个一级指标的权重，wij 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^{m} w_i = 1$，$\sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1$，m 为一级指标的个数，ni 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外，Yg1 等同于 YI，Yg2 等同于 YII，Yg3 等同于 YIII。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

3.5.3.3 燃煤发电企业清洁生产的评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业

或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.5-2。

表 3.5-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： ——YⅠ≥85； ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： ——YⅡ≥85； ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： ——YⅢ≥100； ——限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

3.5.4 清洁生产企业判定

由评价指标体系可知，本项目限制性指标未能全部达到 I 级基准值要求，但都在 II 及基准值要求及以上，因此，本次评价仅计算 II 及水平下单项考核评分，结果见下表所示。

依据《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》，统计计算出本项目投产后热电厂清洁生产水平各项评价指标，见下表所示。

表 3.5-3 本项目投产后电厂清洁生产评价指标值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	wijYII(xij)	YII(xij)
1	生产工艺及设备指标	0.1	汽轮机设备		15	15	10
			锅炉设备		15	15	
			机组运行方式优化		15	15	
			国家、行业重点清洁生产技术		20	20	
			泵、风机系统工艺及能效		15	15	
			汞及其化合物脱除工艺		10	10	
			废水回收利用		10	10	
2	资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗	g/(kW·h)	70	70	36
			*循环冷却机组单位发电量耗水量（＜	m3/(MW·h)	30	30	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	wijYII(xij)	YII(xij)
			300MW）			
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率%	30	30	15
			脱硫副产品综合利用率%	30	30	
			废水回收利用率%	40	40	
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量 g/(kW·h)	20	20	25
			*单位发电量二氧化硫排放量 g/(kW·h)	20	20	
			*单位发电量氮氧化物排放量 g/(kW·h)	20	20	
			*单位发电量废水排放量 kg/(kW·h)	15	15	
			汞及其化合物排放浓度	15	15	
			厂界噪声排放强度 dB(A)	10	10	
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性	8	8	14
			*总量控制	8	8	
			*达标排放	8	8	
			*清洁生产审核	12	12	
			清洁生产监督管理体系	10	10	
			燃料平衡	5	5	
			热平衡	5	5	
			电能平衡	5	5	
			水平衡测试	5	5	
			污染物排放监测与信息公开	6	6	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	6	6	
			*审核期内未发生环境污染事故	6	6	
			用能、用水设备计量器具配备率	8	8	
			开展节能管理	8	8	
注：表中带*的指标为限定性指标。						

3.5.5 清洁生产水平综合评价结果

本项目运行后，清洁生产综合评价指数 YII 为 100，且限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上，因此本项目清洁生产水平属于 II 级水平。

3.5.6 清洁生产建议

作为实施清洁生产主体的企业职工，更新观念，树立清洁生产意识，是企业实施清洁生产的基础。企业的工程技术人员、管理人员，是参与策划、组织和实施清洁生

产的骨干力量。对于企业各级领导，尤其是主要领导，转变传统生产观念，提高清洁生产意识，是企业实施清洁生产的关键。

（1）更新传统观念，树立清洁生产意识

企业领导要认识在市场经济体制下，清洁生产对企业及行业生存和发展的重要性，对我国社会实现可持续发展肩负的重大责任。企业领导要把清洁生产作为提高企业整体素质，增强企业形象和竞争力的重大举措，必须把提高资源利用效率和环境影响因素纳入企业发展之中。

（2）制定技术政策，实施清洁生产审核

清洁生产审核，是对企业现在的和计划进行的工业生产进行预防污染分析和评价，是企业实行清洁生产的前题。清洁生产审核要对企业生产全过程的每个环节、每道工序，可能产生的污染进行定量的监测，找出物耗多、能耗高、污染重的原因，然后有的放矢地提出相应对策，制定解决方案，防止和减少污染的产生。进行清洁生产审核，可以最大限度地减少建设项目对环境的风险。

（3）加快技术开发，培养清洁生产队伍

清洁生产涉及产品、设计、工艺、管理、环境等多方面的技术，应针对各类工程技术人员和管理人员进行系统的清洁生产培训和教育，让他们较全面掌握清洁生产理论知识和相关技术，培养出清洁生产骨干队伍，只有这样才会推动企业清洁生产的不断发展。

（4）加强合作

借鉴国外同类先进企业在推进清洁生产、污染预防等方面的有效经验，使企业能紧跟国际先进水平，并能主动创新运用到自身企业中，提高员工清洁生产意识，掌握清洁生产原理、内涵和方法，实现企业经济效益和环境效益的统一。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

阿里地区位于我国西南边陲，西藏自治区的西部。地处世界屋脊——青藏高原北部羌塘高原的核心地带，平均海拔 4500m。地理坐标为东经 78°23′40″至 86°11′51″，北纬 29°40′40″至 35°42′55″。阿里地区东起唐古拉山脉以西的杂美山，与西藏自治区的那曲地区相连；西及西南抵喜马拉雅山脉西端，与印度、尼泊尔、克什米尔地区比邻，边境线长达 1116 公里；东南连冈底斯山脉中段，与西藏自治区的日喀则地区仲巴县、萨嘎县连接；北倚昆仑山脉南麓，与新疆维吾尔自治区喀什地区接壤。阿里地区是促进民族团结、维护祖国统一和国家安全的前沿，战略地位十分重要。

图 4.1-1 工程所在区域地理位置图

狮泉河镇为西藏阿里地区行署所在地，坐落在国狮公路和新藏公路的交汇处，位于噶尔县最北侧，北靠阿里日土县，南倚昆莎乡，西临扎西岗乡，东接左左乡，是阿里地区政治、经济、文化、交通中心。西藏自治区西部重要的交通枢钮和重要的开放型商贸城市。狮泉河镇辖区内，面积 17.67 平方公里（见图 4.1-1）。

狮泉河镇位于一个较大的宽谷盆地内，其底部是狮泉河，发源于冈底斯山主峰冈仁波齐峰北面的冰川湖。狮泉河由东而入，流经宽谷盆地向西北折转经过革吉，在扎西岗附近与噶尔藏布相汇合转向西北，流入克什米尔地区。

4.1.2 地质地貌及地震

根据《工程场地地震安全性评价》(GB17741-2005)的要求，以场址为中心，半径不小于 25km 的范围为近场区，近场主要为盆地与山地形成的构造格架，构造线以北西西向、近东西向断裂为主。

近场区大部分位于噶尔盆地内，周缘为冈底斯山脉。根据构造地貌特征，大致可划分为盆地地貌、高山地貌:

（1）盆地地貌：主要为近场区的噶尔盆地，该盆地为新生代盆地，盆地内堆积了第三系、第四系河湖相、风积相、冲洪积相地层，分布广泛。盆地基底主要为中生代砂一板岩、灰岩及一些深变质的片麻岩等。盆地中河湖相碎屑沉积地层不整合于中生代及以前的地层之上。该盆地空间上呈不规则状，平均海拔约 4200-4500m，盆地周边属高山区。

（2）高山地貌：分布在盆地周缘，主要为冈底斯山高山带，海拔 5000m 以上。主要由白垩纪岩体、三叠系地层组成。靠近盆地边缘的高山地貌受风成物覆盖，无植被覆盖，呈高山沙丘状，主要表现在盆地北部、北东部沙丘地貌。近场区位于狮泉河新生代盆地东沿，周缘为基岩隆起。大地构造上位于隆格尔晚燕山期褶皱带南缘。新构造期以来，尤其是第四纪以来新构造活动强烈。近场地位于西藏偏远地区，缺少历史地震记载资料，地震监测台站稀少，因此出现历史地震及现代地震遗漏现象，近场区无破坏性地震资料及现代地震记录。区域历史地震对工程场地最大影响烈度为Ⅴ度。

狮泉河镇附近的地貌受地层、岩性、构造格局控制，第四系以来，在新构造运动及后期的侵蚀、剥蚀、堆积等外动力地质作用下，形成了山地挟持宽阔谷盆的地貌景观。拟建场地地貌单元属狮泉河左岸山前冲洪积扇上，场地平坦开阔，场地稳定，适

宜建筑。

近场区主要发育 3 条断裂，其中狮泉河断裂、阿邦赖断裂为第四纪早、中更新世，阿木-左左断裂为前第四纪断裂。综合判定这些断裂上具有发生背景地震的能力，近场区西缘靠近喀喇昆仑断裂一侧具有发生 7.5 级地震的构造条件。

项目场地区域地质构造稳定，场地无不良地质作用，亦未见不利工程建设的地下埋藏物；场地地基土以卵石及砾岩为主，各土层分布较均匀，场地地基土地震时基本稳定，适宜建筑。

项目所在区域位于一级大地构造单元滇藏褶皱区内，该单元处在我国地壳运动最活跃的构造带内。新构造期以来，区域新构造运动继承了这种强烈的活动状态，地壳垂直和平运动速率较大，断裂地貌和水系响应明显，地震活动成带分布，该区域处相对强烈的地震构造环境。区域发育的喀喇昆仑断裂带、班公错断裂、雅鲁藏布江断裂带、藏南滑脱拆离系断裂等均为第四纪活动断裂。历史地震和现代 6.0-7.0 级地震多发生在这些带上，综合判定这些断裂上均具有发生 7-7.5 级地震的构造条件。

近场区大地构造上位于隆格尔晚燕山期褶皱带南缘。新构造期以来，尤其是第四纪以来新构造活动强烈。近场区无破坏性地震资料及现代地震记录。区域历史地震对工程场地最大影响烈度为Ⅴ度。近场区主要发育 3 条断裂，其中狮泉河断裂、阿邦赖断裂为第四纪早、中更新世，阿木-左左断裂为前第四纪断裂。综合判定这些断裂上具有发生背景地震的能力，近场区西缘靠近喀喇昆仑断裂一侧具有发生 7.5 级地震的构造条件。

工程场地 50 年超越概率 10％对应的地表水平加速度峰值为 156.1cm/s^2，即 0.159g，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306－2001）的规定，相当于工程场地基本地震烈度Ⅶ度（0.14g～0.19g）。

拟建厂区场地地势基本平坦，岩性较为简单，场地发生滑坡、泥石流、边坡失稳等地质灾害的可能性很少；场地也可不考虑软土震陷、砂土液化等地震地质灾害。场地附近未见活动断裂。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）有关规定，场地属 II 类建筑场地，场地不存在砂土液化问题，属对建筑抗震有利地段。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的相关规定：本项目抗震设防类别应不低于重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施，地基基础的抗震措施应符合有关规定，同时应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

4.1.3 气候气象

拟建场地处于噶尔县，噶尔县属高原亚寒带干旱气候区。干燥寒冷，太阳辐射强，日照时数长。根据狮泉河气象站对狮泉河镇 20 年的气象统计：

表 4.1.3-1　　狮泉河气象站近 20 年气象统计（2001 年~2020 年）

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温（℃）		2.0		
2	累年极端最高气温（℃）		26.2	2020/07/25	32.1
3	累年极端最低气温（℃）		-27.3	2013/03/09	-36.7
4	多年平均气压（hPa）		604.5		
5	多年平均相对湿度（%）		29.4		
6	多年平均降雨量（mm）		71.7	2001/07/12	26.3
7	灾害天气统计	多年平均雷暴日数（d）	14.5		
8		多年平均冰雹日数（d）	0.8		
9		多年平均大风日数（d）	24.6		
10	多年实测极大风速（m/s）/相应风向		28.1	2007/03/24	WSW
11	多年平均风速（m/s）		2.7		
12	多年主导风向、风向频率（%）		WSW18		
13	多年静风频率（风速＜0.2m/s）（%）		17.9		

表 4.1.3-2　　狮泉河气象站多年各月平均风速变化统计表（2001 年~2020 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	2.2	2.7	2.9	3.2	3.2	3.2	3.1	2.8	2.7	2.3	2	2.1

狮泉河气象站各月中风速最大为 3.2m/s，11 月风速最低为 2m/s。项目所在区域多年风向玫瑰图见图 4..8-1，狮泉河气象站主要风向为 WNW、SW、W、WSW 占 50.2％，其中以 WSW 为主风向，占到全年 18％左右。

4.1.4 地表水资源

噶尔县境内主要水系为狮泉河，系印度河的上游。流经藏西北干旱高寒区，全长 430km，流域面积 2.7 万平方公里，年径流量约 7 亿立方米。发源于冈仁波齐峰北侧，源头海拔 5164m，为冰缘地带，下游流入荒漠区。途经革吉、狮泉河镇等地，在扎西岗与支流噶尔藏布汇合。出境进入克什米尔后称印度河。是西藏降雨量最少的地区，年降水量仅在 50～80mm 之间。沿岸以宽谷地形为主，有沼泽和温泉分布。温泉多为火成岩裂隙中涌出的潜水，不但补给了河流，也提高了河水的温度，使一些河段冬季很少封冻。由于地处干旱区，狮泉河水系不甚发育，平均径流深仅为 25mm，年径流量约 7 亿

立方米，是西藏外流河中径流量最小的河流。尽管如此，它仍然是气候干燥、淡水稀少的高原腹地的宝贵水源。

噶尔县境内共有大小湖泊 12 个，其中较大的有朗久湖、心噶湖。湖水主要补给源有大气降水、冰雪融水及地下水，一般以前两者为主。近年来湖水多处在收不抵支的状态，致使湖泊水域面积在逐年减小。

4.1.5 区域地层结构

拟选厂址场地内岩土层主要由第四系冲湖积（Q_4^{al+l}）层、二叠系（P）沉积岩组成。本报告根据场地内各岩土层的地质年代、成因及物理力学性质划分工程地质单元层，现将各岩土单元层岩性及分布特征由上至下叙述如下：

（1）第四系冲湖积（Q_4^{al+l}）层

松散卵石①1：褐黄，松散，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2-8cm，个别达 12cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列十分混乱，绝大部分不接触。钻进很容易，冲击钻探时，钻杆无跳动。卵石含量约占 50～55%，砾石约 15%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为钾长花岗岩、灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。表部 20cm 为黄色粉砂。揭示厚度 0.50～2.2m。

稍密卵石①2：褐黄，稍密，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2～10cm，个别达 15cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触。钻进较容易，冲击钻探时，钻杆稍有跳动。卵石含量约占 55～60%，砾石约 25%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为钾长花岗岩、灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。揭示厚度 1.10～3.4m。

（2）二叠系（P）沉积岩

强风化砾岩②1：黄褐色，强风化，孔隙～接触胶结，极软岩，由 3-8cm 的卵石及少量砾石胶结而成，岩屑呈次圆状，含量约 60%，多为钾长花岗岩、灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩，胶结物多为细砂，岩芯破碎，以块状及短柱状为主，锤击声哑，易击碎，含量约占 40%。厚度 1.80～3.40m。

中风化砾岩②2：黄褐色，中风化，孔隙～接触胶结，软岩，由 3-8cm 的卵石及少量砾石胶结而成，岩屑呈次圆状，含量约 65%，多为钾长花岗岩、灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩，胶结物多为细砂，含量约占 35%。该层钻探未揭穿。

4.1.6 地下水

根据岩土工程勘察报告，勘察期间勘探深度范围内未测得地下水位。区域地质查明：地下水主要基岩裂隙水。卵石层属强透水层，据场地附近前期水文资料，卵石层渗透系数为 50m/d。地下水的补给主要靠上游地下水的潜流渗流补给，地下水的排泄方式主要是蒸发与人为开采两种形式。

4.1.7 自然资源

噶尔县位于西藏阿里地区，海拔高，风沙大，植被难以存活，近年来，噶尔县委、县政府以建设生态文明、促进社会和谐为目标，以发展县域社会经济为主体，以解决群众关心的环境问题为重点，以强化环保目标责任为手段，努力打造人与自然和谐相处的生态噶尔、文明噶尔、和谐噶尔。县政府先后制订《噶尔县 2016 年环境综合整治方案》《2016 年噶尔县乡镇环境综合整治方案》等，与相关单位、乡镇先后签订目标管理责任书，落实属地责任，分解任务，强化措施，依法监管，严格控制生态功能区开发建设强度，并将生态环境保护作为考核乡镇、相关部门工作成效的重要依据。如今成片的青草、灌木丛、红柳为这里增添了许多生机，生态环境明显改善。

噶尔县全县土壤以碎石沙土为主，近年来，县委、县政府加强野生动植物保护和自然保护区建设。加强草原草甸保护，加强湿地保护与恢复，保护高原典型荒漠生态系统。通过退牧还草、防沙治沙，筑渠种草等重大生态工程的建设，使水土流失得到有效治理，植被覆盖率得到提高。

经调查，评价区域评价区域内无自然保护区、无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物及古、大、珍、奇树木分布。

4.1.8 冻土

依据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 F“中国季节性冻土标准冻深线图”，结合阿里地区前期工程经验可知，阿里狮泉河镇最大冻土深度为 2.0m。

4.1.9 地质灾害

项目区域地质灾害类型主要为泥石流 N1 及冻土冻融。其中，泥石流 N1 为暴雨型沟谷泥石流，物源较丰富，为稀性低易发、小规模泥石流，现状条件下为泥石流对评估区内热源厂拟建工程的危害性小、危险性小；场地内最大冻土深度约 2.0m，季节性冻土属弱冻胀、弱融沉冻土，现状条件下危险性等级为小。

拟建工程加剧泥石流（N1）的危险性为小、危害性为小，加剧冻土危险性为小、

危害性为小。

拟建工程在工程建设过程中引发地质灾害的可能性小，危害性为小、危险性为小；拟建工程遭受泥石流（N1）灾害的危害性为小、危险性为小；遭受洪水危害性小、危险性小；遭受冻土冻融灾害的危险性小。在工程建设过程中，采取相应的工程措施后遭受人工边坡失稳、堆渣弃土引发的滑塌、地面不均匀沉降的可能性小，危害性及危险性均为小。

综合评估将拟建工程区划为地质灾害危险性小区和地质灾害危险性小区；适宜性分区为适宜区。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目位于西藏自治区阿里地区噶尔县狮泉河镇，故本项目采用阿里地区生态环境监测中心对狮泉河镇 2020 年开展的环境空气质量自动监测数据作为本项目达标判定的依据。2020 年区域基本污染物中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年平均质量浓度、CO 和 O_3 特定百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，因此，判定 2020 年项目区域环境空气质量评价为达标区。

吴忠市区域空气质量评价结果见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1　　区域空气质量评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
PM_{10}	年均值	16μg/m^3	70μg/m^3	22.86	达标
$PM_{2.5}$	年均值	7μg/m^3	35μg/m^3	20	达标
SO_2	年均值	11μg/m^3	60μg/m^3	18.33	达标
NO_2	年均值	11μg/m^3	40μg/m^3	27.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.055mg/m^3	4mg/m^3	1.38	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	105μg/m^3	160μg/m^3	65.63	达标

4.2.1.2 基本污染物环境质量现状

本次评价选取 2020 年作为评价基准年，基本污染物环境质量现状数据采用中国环境监测总站、各省市环境空气质量实时发布平台发布的阿里地区 2020 年连续 1 年的环境空气质量监测数据。

表 4.2.1-2　基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价标准 μg/m³	现状浓度 μg/m³	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
SO_2	年平均	60	11	18.33	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	150	23	15.33	/	
NO_2	年平均	40	11	27.50	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	80	28	35.00	/	
PM_{10}	年平均	70	15	21.43	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	150	28	18.67	/	
$PM_{2.5}$	年平均	35	6	17.14	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75	10	13.33	/	

由上表可知，项目所在区域 2020 年 PM_{10}、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$ 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准要求。

4.2.1.3 其他污染物环境质量现状

本次委托西藏永蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月 4 日—2021 年 11 月 10 日对区域 NMHC、NH_3、H_2S、TSP、Hg、臭气浓度进行补充监测。

(1)监测布点

本次评价补充监测点位见表 4.2.1-3、图 4.2.1-1。

表 4.2.1-3　补充监测布点一览表

点位名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	东经	北纬				
厂区东侧	80°8'12.16"	32°30'1.56"	NMHC、NH_3、H_2S、TSP、Hg、臭气浓度	2021.11.4~11.10	ENE	150

(2)监测频次

连续监测 7 天，获得小时浓度值和日均浓度值，监测频次详见表 4.2.1-4。

表 4.2.1-4　监测频次一览表

序号	监测因子	取值时间	频次要求
1	NMHC、NH_3、H_2S、NO_X	小时值	每小时至少有 45min 的采样时间。每天 4 次，分别为 02、08、14、20 点
2	臭气浓度	一次浓度	采集 2、8、14、20 时四个一次浓度
3	TSP、Hg	日均浓度	连续采样 24h

(3)监测方法

监测分析方法统计见表 4.2.1-5。

表 4.2.1-5　环境空气质量监测分析方法一览表

监测项目	分析方法	方法测定范围（mg/m³）		方法来源
		检出限	方法上下限	
NH_3	纳氏试剂光光度法	0.25（10L）	下限：1.0 上限：20.0	HJ533-2009
		0.01（45L）	下限：0.04 上限：0.88	
H_2S	亚甲基蓝分光光度法	0.001	--	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）
非甲烷总烃	气相色谱法	--	0.20	
臭气浓度	空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法	10	--	GB/T14675-93
Hg	原子荧光分光光度法	0.003ug/m³	--	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）
TSP	重量法	0.001	--	GB/T 15432-1995

图 4.2.1-1　本项目大气环境和地表水环境质量监测点示意图

(4)监测期间气象条件

本项目监测期间气象条件见表 4.2.1-6。

表 4.2.1-6　本次项目监测期间气象条件一览表

检测日期	气温（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）	风向	风速（m/s）
2021.11.04	-11~2	58.3~59.6	16~26	西南	0.2~1.6
2021.11.05	-11~3	58.2~59.6	15~26	西南	0.2~1.7
2021.11.06	-11~0	52.3~59.7	16~27	西南	0.3~1.7
2021.11.07	-14~1	58.0~59.5	17~28	西南	0.2~1.5
2021.11.08	-12~4	58.4~59.8	17~27	西南	0.3~1.6
2021.11.09	-11~5	58.3~59.7	16~25	西南	0.3~1.7
2021.11.10	-11~5	58.4~59.9	15~26	西南	0.2~1.6

(5)监测结果统计

监测结果统计见表 4.2.1-7。

表 4.2.1-7　其他污染物环境质量现状监测结果

污染物	平均时间	评价标准 μg/m³	监测浓度范围 mg/m³	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
NH_3	1h 平均	200	0.01L~0.01	5	0	达标
硫化氢		10	0.001L~0.001	/	0	达标
臭气浓度	一次浓度	/	＜10	/	/	/
NMHC	1 小时平均	2000	1.09~1.20	60	/	达标
Hg	日平均	/	0.000003L	/	/	/
TSP	日平均	300	0.083~0.085	28.33	0	达标

由上表可知，补充监测点处的监测因子中 TSP 日平均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准要求；氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则•大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D 要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》详解中限值要求。

4.2.1.4 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

本项目所在区域属于达标区，本次评价基本污染物中 SO_2、PM_{10} 及 NO_2 环境质量现状浓度采用中国环境监测总站、各省市环境空气质量实时发布平台发布的阿里地区 2020 年连续 1 年的环境空气质量监测数据；其他污染物环境质量现状浓度取各监测时

段平均值中的最大值，未检出污染物按其检出限的一半计算，其他污染物环境质量现状浓度见表 4.2.1-8。

表 4.2.1-8　环境质量现状浓度一览表

序号	污染物	浓度值 μg/m³	平均时间
1	NMHC	1200	1h 平均值
2	硫化氢	0.5	1h 平均值
3	氨	5	1h 平均值
4	TSP	85	24h 平均值

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

根据区域调查，区域主要地表水体为狮泉河，与本项目最近距离为 1075m，根据狮泉河水体功能区划，水质指标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准。

本次委托西藏永蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月 4 日—2021 年 11 月 6 日对狮泉河本项目取水口水质进行了补充监测。

(1)监测断面

地表水监测断面布设见表 4.2.2-1、图 4.2.2-1。

表 4.2.2-1　地表水质监测断面一览表

断面	点位名称	断面坐标	相对方位
1#断面	狮泉河取水口断面	E80°8′34.02″，N32°30′33.63″	项目取水口/NE1200m

(2)监测因子

pH 值、化学需氧量、石油类、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、氟化物、氯化物、挥发酚、总氰化物、总砷、总汞、总锌、总硒、总铜、六价铬、硫化物、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、二甲苯、乙苯共 26 项。

(3)评价方法

①一般水质因子

一般水质因子采用单因子评价法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲。

②pH 值

pH 值标准指数计算公式如下：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad (pHj\leq 7.0)$$

$$P_{pH}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad (pHj > 7.0)$$

式中：pH_j——地面水水质 pH 的平均监测值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定 pH 下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定 pH 上限；

③溶解氧

溶解氧(DO)标准指数采用以下方法计算：

$DO_j \geq DO_s$ 时，溶解氧的标准指数为：$P_i=\frac{DO_f-DO_j}{DO_f-DO_s}$

$DO_j \leq DO_s$ 时，溶解氧的标准指数为：$P_i=10-9\frac{DO_j}{DO_s}$

式中：P_i—溶解氧的指标指数；

DO_j—溶解氧的实测浓度，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L，DO_f=468/(31.6+t)；t—水温，℃。

DO_s—溶解氧的评价标准，mg/L。

当单项标准指数 S_{ij}>1 时，说明该水质项目已超过规定标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，S_{ij} 愈大说明污染愈严重。

(4)评价结果

狮泉河取水口断面监测及分析结果见表 4.2.2-2。由监测结果可以看出，狮泉河取水口断面 26 项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准要求，水质较好。

表 4.2.2-2　　狮泉河取水口断面水质监测评价表

检测项目	检测结果（单位：mg/L，pH 值、色度、粪大肠菌群除外）	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	标准指数	达标分析

		W001 项目取水口断面					
监测日期		11.04	11.05	11.06	Ⅲ类/ mg/L		
pH 值(无量纲)		7.86	7.89	7.88	6~9	0.43~0.45	达标
挥发酚		0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.005	/	达标
总氮		0.45	0.42	0.46	1.0	0.42~0.46	达标
粪大肠菌群(个/L)		未检出	未检出	未检出	10000	/	达标
化学需氧量		11	11	12	20	0.55~0.6	达标
五日生化需氧量		2.2	2.1	2.4	4	0.525~0.6	达标
氨氮		0.104	0.108	0.106	1.0	0.104~0.108	达标
总磷		0.01L	0.01L	0.01L	0.2（湖库 0.05）	/	达标
铜		0.001L	0.001L	0.001L	1.0	/	达标
锌		0.05L	0.05L	0.05L	1.0	/	达标
氟化物		0.200	0.208	0.210	1.0	0.2~0.21	达标
硒		0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.01	/	达标
砷		0.0092	0.0098	0.0096	0.05	0.184~0.196	达标
汞		0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.0001	/	达标
六价铬		0.006	0.007	0.006	0.05	0.12~0.14	达标
溶解氧		7.14	7.18	7.11	≥5	0.72~0.73	达标
高锰酸盐指数		1.5	1.5	1.6	6	0.25~0.27	达标
阴离子表面活性剂		0.050L	0.050L	0.050L	0.2	/	达标
硫化物		0.005L	0.005L	0.005L	0.2	/	达标
氰化物		0.004L	0.004L	0.004L	0.2	/	达标
石油类		0.01L	0.01L	0.01L	0.05	/	达标
氯化物		13.0	13.4	13.3	250	0.052~0.054	达标
苯		0.005L	0.005L	0.005L	0.01	/	达标
甲苯		0.006L	0.006L	0.006L	0.7	/	达标
乙苯		0.006L	0.006L	0.006L	0.3	/	达标
二甲苯	邻-二甲苯	0.006L	0.006L	0.006L	0.5	/	达标
	间-二甲苯	0.006L	0.006L	0.006L		/	
	对-二甲苯	0.006L	0.006L	0.006L		/	
备注：1.采样方法：瞬时采样；2.“L”表示监测结果低于方法检出限。							

4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

本次委托西藏永蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月 4 日对项目区地下水环境质量进行了补充监测。

(1)监测点位布设

现状监测共计布设 6 个监测点（含 3 个水质监测点和 3 个水位监测点），各监测点情况见表 4.2.3-1、图 4.2.3-1。

图 4.2.3-2　地下水监测点位示意图

(2)监测因子

汞、铅、铁、镉、耗氧量、亚硝酸盐、硝酸盐氮、氯化物、氟化物、氨氮、砷、锰、硫化物、氰化物、pH 值（无量纲）、六价铬、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、石油类、K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-。

(3)监测时间、频率

监测时间：2021 年 11 月 4 日；

监测频率：共 1 天，取一个水样。

(4)监测分析方法

监测分析方法见表 4.2.3-2。

表 4.3.3-1　地下水监测布点一览表

监测点位		监测点位置坐标	相对距离 m/方位	水位 m	井深 m	上下游关系	水井类型	监测内容	取水层位	资料来源
1#	灰库上游	E80°8′35.69″ N32°30′4.57″	40/灰场南侧	4278	15	上游	潜水井/水质井	水质、水位	第四系孔隙潜水含水层	西藏永蓝环保科技有限公司2021年11月4日监测数据
2#	灰库西侧	E80°8′31.96″ N32°30′8.95″	20/灰场西侧	4276.1	18	侧游		水质、水位		
3#	灰库下游	E80°8′39.62″ N32°30′15.55″	10/灰场北侧	4278.5	15	下游		水质、水位		
4#	生产厂区	E80°8′9.69″ N32°29′54.65″	0/生产厂区内	4281.8	15	场地内	潜水井/水位井	水位		
5#	狮泉河镇盆地治沙工程灌渠	E80°8′21.14″ N32°30′22.69″	420/生厂厂区西北侧	4280	16	侧游		水位		
6#	取水口（狮泉河南岸）	E80°8′39.31″ N32°30′31.31″	550/灰库北侧	4276.9	16	下游		水位		

表 4.2.3-2　　地下水监测分析方法一览表

项目	方法名称	方法依据	检出限
pH	《pH 便携式 pH 计法》	《水和废水监测分析方法》（第四版）	/
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》	HJ/T 346-2007	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	GB 7493-87	0.003mg/L
挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》	HJ 503-2009	0.0003mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.3μg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.04μg/L
铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法金属指标（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）》	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
铅	《铜、铅、镉石墨炉原子吸收分光光度法》	《水和废水监测分析方法》（第四版）	1.0×10^{-3}mg/L
镉	《铜、铅、镉石墨炉原子吸收分光光度法》	《水和废水监测分析方法》（第四版）	1.0×10^{-4}mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	GB 7484-87	0.05mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标(8.1 称量法)》	GB/T 5750.4-2006	/
耗氧量（高锰酸盐指数）	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标（1.2 碱性高锰酸钾滴定法）》	GB/T 5750.7-2006	/
细菌总数	《细菌总数 平皿计数法》	《水和废水监测分析方法》（第四版）	/
总大肠菌群	《总大肠菌群 多管发酵法》	《水和废水监测分析方法》（第四版）	/
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	GB 11896-89	/
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》	HJ/T 342-2007	/
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	HJ 970-2018	0.01mg/L
K^+	《水质 可溶性阳离子的测定 离子色谱法》	HJ 812-2016	0.02mg/L
Na^+			0.02mg/L
Ca^{2+}			0.03mg/L
Mg^{2+}			0.02mg/L
SO_4^{2-}	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	HJ 84-2016	0.018mg/L
Cl^-	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》	HJ 84-2016	0.007mg/L
CO_3^{2-}	《碱度 酸碱指示剂滴定法》	《水和废水检测分析方法》（第四版）	/
HCO_3^-	《碱度 酸碱指示剂滴定法》	《水和废水检测分析方法》（第四版）	/

（5）评价方法

一般水质因子采用单因子评价法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲。

pH 值标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \le 7.0)$$

$$P_{ph} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j \ge 7.0)$$

式中：pH_j—地面水水质 pH 的平均监测值；

pH_{sd}—地面水水质标准中规定 pH 下限；

pH_{su}—地面水水质标准中规定 pH 上限；

当单项标准指数 S_{ij}>1 时，说明该水质项目已超过规定标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，S_{ij} 愈大说明污染愈严重。

(6)评价结果

按照以上分析方法计算单项标准指数，详见表 4.2.3-3。由统计结果可知，项目监测的 24 项地下水污染因子标准指数均小于 1，全部满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中生活饮用水水质参考指标及限值要求，水质较好。

表 4.2.3-3　地下水水质现状分析一览表　　单位 mg/L

序号	项目 \ 编号		1#	2#	3#	标准值
1	汞	监测值	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.001
		标准指数	/	/	/	
2	铅	监测值	0.0037	0.0039	0.0040	≤0.01
		标准指数	0.37	0.39	0.4	
3	铁	监测值	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
		标准指数	/	/	/	
4	镉	监测值	0.0007	0.0008	0.0008	≤0.005

序号	项目 \ 编号		1#	2#	3#	标准值
		标准指数	0.14	0.16	0.16	
5	耗氧量	监测值	1.24	1.55	1.89	≤3.0
		标准指数	0.41	0.52	0.63	
6	亚硝酸盐	监测值	0.001L	0.001L	0.001L	≤1.00
		标准指数	/	/	/	
7	硝酸盐氮	监测值	0.28	0.31	0.32	≤20
		标准指数	0.014	0.0155	0.016	
8	氯化物	监测值	2.10	1.35	1.68	≤250
		标准指数	0.0084	0.0054	0.0067	
9	氟化物	监测值	0.3	0.3	0.3	≤1.0
		标准指数	0.3	0.3	0.3	
10	氨氮	监测值	0.08	0.12	0.13	≤0.50
		标准指数	0.16	0.24	0.26	
11	砷	监测值	0.008	0.007	0.008	≤0.01
		标准指数	0.8	0.7	0.8	
12	锰	监测值	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
		标准指数	/	/	/	
13	硫化物	监测值	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02
		标准指数	/	/	/	
14	氰化物	监测值	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
		标准指数	/	/	/	
15	pH 值（无量纲）	监测值	7.71	7.75	7.74	6.5-8.5
		标准指数	0.47	0.50	0.49	
16	六价铬	监测值	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
		标准指数	/	/	/	
17	溶解性总固体	监测值	285	279	296	≤1000
		标准指数	0.285	0.279	0.296	

序号	项目 \ 编号		1#	2#	3#	标准值
18	总硬度	监测值	127	122	125	≤450
		标准指数	0.28	0.27	0.28	
19	挥发酚	监测值	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002
		标准指数	/	/	/	
20	苯（ug/L）	监测值	5L	5L	5L	≤10.0
		标准指数	/	/	/	
21	甲苯（ug/L）	监测值	6L	6L	6L	≤700
		标准指数	/	/	/	
22	乙苯（ug/L）	监测值	6L	6L	6L	≤300
		标准指数	/	/	/	
23	二甲苯(总量)（ug/L）	监测值	6L	6L	6L	≤500
		标准指数	/	/	/	
24	石油类	监测值	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
		标准指数	/	/	/	
25	K^+	监测值	6.72	7.54	7.35	—
26	Na^+	监测值	5.85	8.47	6.58	—
27	Cl^-	监测值	2.10	1.35	1.68	—
28	Ca^{2+}	监测值	40.0	39.3	41.1	—
29	Mg^{2+}	监测值	18.2	17.9	18.5	—
30	SO_4^{2-}	监测值	49.0	42.5	44.8	—
31	CO_3^{2-}	监测值	5L	5L	5L	—
32	HCO_3^-	监测值	166	171	175	—

备注：
1.采样方法：瞬时采样；
2. “L”表示检测结果低于方法检出限；
3.“—”《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）对其无限值要求。

(9)地下水化学类型

地下水化学类型采用舒卡列夫分类法表示，评价区域地下水主要离子的监测结果见表 4.2.3-4，毫克当量百分数的计算结果见表 4.2.3-5，舒卡列夫分类见表 4.2.3-6，地

下水矿化度划分见表 4.2.3-7，各监测井地下水化学类型判定结果见表 4.2.3-8。

地下水按矿化度又划分为四组，即：A 组矿化度小于 1.5g/L；B 组矿化度为 1.5～10g/L；C 组为 10~40g/L；D 组大于 40g/L，1#监测点属于 A 组矿化水。根据舒卡列夫分类法，1#监测井为地下水化学类型为 9-A（低矿化的 HCO_3^-+SO_4^{2-}- Ca^{2+}+Mg^{2+}型水），2#、3#监测井为地下水化学类型为 2-A（低矿化的 HCO_3^-- Ca^{2+}+Mg^{2+}型水）。

表 4.2.3-4　地下水主要离子监测结果（mg/L）

监测点	阳离子				阴离子			
	K^+	Na^+	Mg^{2+}	Ca^+	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-
1#	6.72	5.85	18.200	40	2.1	0.280	49.000	166.000
2#	7.54	8.47	17.900	39.3	1.35	0.310	42.500	171.000
3#	7.35	6.58	18.500	41.1	1.68	0.320	44.800	175.000

表 4.2.3-5　地下水化学类型计算表(毫克当量百分数%)

监测点位	阴离子								total-	相对误差 E%	total+	阳离子								矿化度 g/L
	Cl^- meq	百分比	CO^{3-} meq	百分比	SO_4^{2-} meq	百分比	HCO_3^- meq	百分比				K^+ meq	百分比	Na^+ meq	百分比	Mg^{2+} meq	百分比	Ca^{2+} meq	百分比	
1#	0.059	1.557	0.005	0.119	1.020	26.811	2.721	71.514	3.805	-3.03	3.924	0.172	4.391	0.254	6.481	1.498	38.163	2.000	50.965	0.205
2#	0.038	1.021	0.005	0.134	0.885	23.716	2.803	75.130	3.731	-4.06	3.889	0.183	4.834	0.358	9.208	1.423	36.828	1.925	49.131	0.203
3#	0.047	1.229	0.005	0.134	0.933	24.202	2.869	74.435	3.854	-4.89	4.052	0.188	4.651	0.286	7.061	1.522	37.571	2.055	50.717	0.208

表 4.2.3-6　舒卡列夫分类表

＞25%毫克当量的离子	**HCO_3^-**	**$HCO_3^-+SO_4^{2-}$**	**$HCO_3^-+SO_4^{2-}+Cl^-$**	**$HCO_3^-+Cl^-$**	**SO_4^{2-}**	**$SO_4^{2-}+Cl^-$**	**Cl^-**
Ca^{2+}	1	8	15	22	29	36	43
$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	2	9	16	23	30	37	44
Mg^{2+}	3	10	17	24	31	38	45
Na^++Ca^{2+}	4	11	18	25	32	39	46
$Na^++Ca^{2+}+Mg^{2+}$	5	12	19	26	33	40	47
Na^++Mg^{2+}	6	13	20	27	34	41	48
Na^+	7	14	21	28	35	42	49

表 4.2.3-7　地下水矿化度划分表

地下水矿化度分组	**A**	**B**	**C**	**D**
矿化度(g/L)	＜1.5	1.5-10	10-40	＞40

表 4.2.3-8　各监测井地下水化学类型判定结果

监测点位	**1#**	**2#**	**3#**
舒卡列夫水化学类型	9-A	2-A	2-A

4.2.4 声环境质量现状调查与评价

本次委托西藏永蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月 4 日—2021 年 11 月 5 日对评价区域的声环境质量现状进行监测。

(1)监测点布设

本项目噪声监测为厂界噪声监测，在生产厂区厂界外东、南、西、北 1m 处设 4 个监测点位。

表 4.2.4-1　噪声监测点位

编号	监测位置	监测指标
1#	厂界东	Leq 连续等效声级 监测点位在厂界外 1m,离地面高度 1.2m
2#	厂界南	
3#	厂界西	
4#	厂界北	

(2)监测时间、频率

监测时间：2021 年 11 月 4 日~5 日，连续监测 2 天。

监测频率：昼、夜间各监测一次，连续监测不少于 20min。

(3)监测结果

噪声监测点位结果见下表。

表 4.2.4-2　声环境质量现状监测结果　单位：dB（A）

序号	点位	11 月 4 日		11 月 5 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东	48.5	38.9	48.9	39.2
2#	厂界西	49.6	39.3	49.7	39.6
3#	厂界南	49.2	39.6	49.6	39.8
4#	厂界北	49.8	39.1	49.9	39.0
《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准		60	50	60	50

(4)评价结论

根据监测数据可知，各厂界监测点昼间等效声级值在 48.5～49.9dB(A)之间，夜间等效声级在 38.9～39.8dB(A)之间，各厂界监测点昼、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值要求。

4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.2.5.1 土壤类型

项目厂址土壤类型查阅“国家土壤信息服务平台”。本项目厂址中心坐标为N32.497887°，E 80.132956°，根据查询结果，项目厂址土壤类型为淡冷钙土(英文名称Cold light soil)。

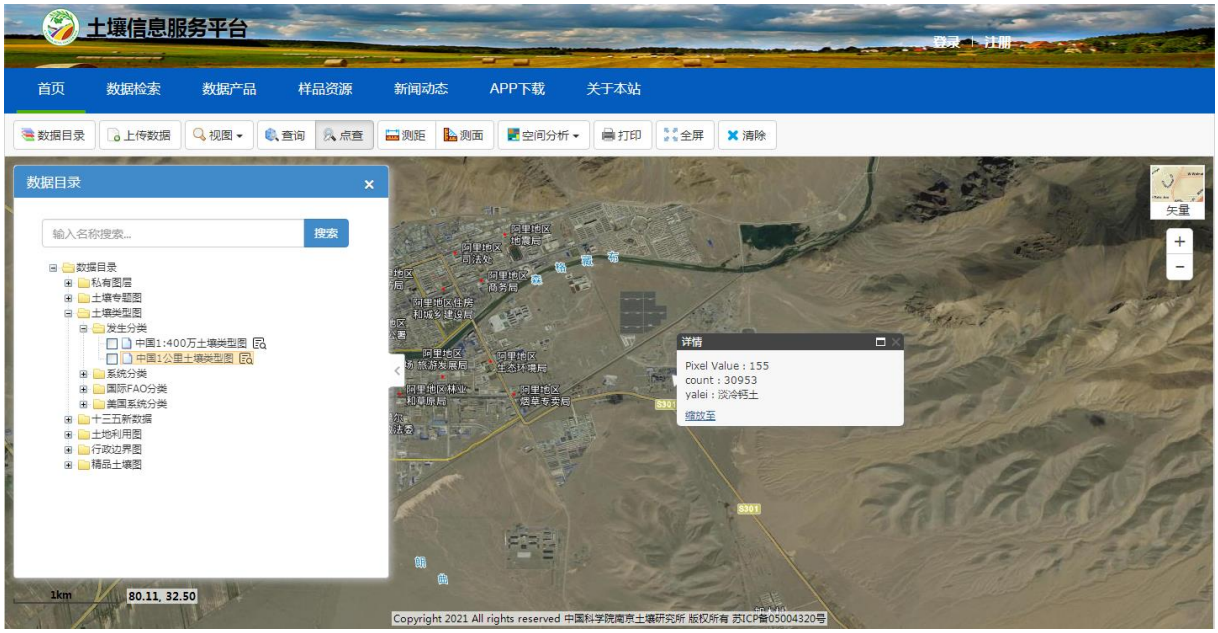


图 4.2.5-1　项目区域土壤类型图

4.2.5.2 土壤理化性质

冷钙土有明显的腐殖质积累。A 层的有机质含量一般为 10-30 克每千克。

据西藏资料统计：A、B、C 三层有机质含量分别平均为 16.9 克每千克（n=122），14.0 克每千克（n=118）和 6.3 克每千克（n=103）；全氮量分别为 1.01 克每千克，0.84 克每千克和 0.44 克每千克；碳氮比分别为 9.7，9.7 和 8.3。

冷钙土的有机质和氮素积累以青海最高，甘肃次之，西藏较低。

冷钙土的颗粒组成变化很大，主要取决于成土母质类型，总的趋势是质地较粗，粗骨性强。

据西藏资料统计，冷钙土 A、B、C 三层中砾石的平均含量分别为 24.7%，32.5%和 47.9%（n=64）；A 层的砂粒、粉砂和粘粒含量分别为 76.5%，11.8%和 13.5%（n=116），B 层分别为 74.9%，12.2%和 12.9%（n=112），C 层分别为 77.2%，11.3%和 11.5%（n=76）。

冷钙土钙积过程明显，碳酸钙含量因成土母质而异，一般在表层含量较低，向下有所增高，有的剖面以中部（钙积层）含量最高。

据统计，西藏冷钙土碳酸钙平均含量 A 层为 79.4 克每千克（n=121），B 层为 104.1

克每千克（n=117），C 层为 118.7 克每千克；青海省 A 层为 84.6 克每千克（n=84），B 层为 89.1 克每千克（n=74），C 层为 97.1 克每千克（n = 32）。冷钙土的 pH7.5-8.5，呈微碱性反应。有机质和粘粒含量均不高，阳离子交换量也不高

4.2.5.3 土壤环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)评价等级判定，项目不做土壤环境影响评价，本次为留取本底值供监管部门管理，委托西藏永蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月 4 日对项目区土壤环境质量现状进行监测。

(1)监测布点及监测因子

共布设 3 个监测点，均为表层样，具体监测点位布设情况见表 4.2.5-2、图 4.2.5-1。监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中 45 项基本因子，具体为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯,共 45 项因子。

(2)监测时间、频次

监测时间：2021 年 11 月 4 日。

监测频次：监测时间一天，共采样一次。

(3)取样及分析方法

表层样在 0-0.2m 取样，分析方法按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)要求进行，监测因子的分析方法见表 4.2.5-3。

表 4.2.5-2　监测布点布设情况表

名称	方位	坐标	土壤类型	取样深度	监测项目
1#（厂内）表层样	污水处理站	E：80.135320234° N：32.498617370°	建设用地	表层样 (0.2m)	45 项基本因子
2#（厂内）表层样	厂区预留空地	E：80.134054231° N：32.499113578°			
3#（厂内）表层样	灰场	E：80.142508554° N：32.503705520°			

图 4.2.5-1　本项目土壤监测点位示意图

表 4.2.5-3　土壤监测分析方法一览表

项目	方法名称	标准号	检出限
金属和无机物			
砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤总砷的测定》	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤总砷的测定》	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	3mg/kg
铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》	GB/T17141-1997	10mg/kg
铬（六价）	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	4mg/kg
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg
挥发性有机物			
四氯化碳	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	2.1μg/kg
氯仿	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.5μg/kg
氯甲烷	《挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱质谱法》	HJ605-2011	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.6μg/kg

项目	方法名称	标准号	检出限
1,2-二氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	0.8μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	0.9μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	0.9μg/kg
二氯甲烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	2.6μg/kg
1,2-二氯丙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.9μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.0μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.0μg/kg
四氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	0.8μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.1μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.4μg/kg
三氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	0.9μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.0μg/kg
氯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.5μg/kg
苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.6μg/kg
氯苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.1μg/kg
1,2-二氯苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.0μg/kg
1,4-二氯苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.2μg/kg
乙苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.2μg/kg
苯乙烯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.6μg/kg
甲苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	2.0μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	3.6μg/kg
邻二甲苯	《挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法》	HJ642-2013	1.3μg/kg
半挥发性有机物			
硝基苯	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ834-2017	0.09mg/kg
苯胺	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ350-2007	0.5mg/kg
2-氯酚	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ834-2017	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.12mg/kg
苯并[a]芘	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.17mg/kg
苯并[b]荧蒽	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.17mg/kg
苯并[k]荧蒽	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.11mg/kg
䓛	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.14mg/kg
二苯并[a,h]蒽	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.13mg/kg

项目	方法名称	标准号	检出限
茚并[1,2,3-cd]芘	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.13mg/kg
萘	《半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》	HJ805-2016	0.09mg/kg

(5)评价方法

本次评价采用单项因子污染指数法对土壤环境质量现状进行评价，其模式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中：P_i—单项指数

C_i—评价因子的实测平均浓度(mg/kg)

S_i—相应评价因子的标准(mg/kg)

当单项污染指数 $P_i>1$ 时，说明该项目已超过规定标准，P_i 越大说明污染越重；反之，则说明满足标准要求。

(6)评价结论

土壤环境质量现状评价结果见表 4.2.5-4。

表 4.2.5-4 本项目土壤环境监测结果分析一览表

检测项目		检测结果（单位：mg/kg）			标准限值（单位：mg/kg）	标准指数
		S001 污水处理站	S002 厂区预留空地	S003 灰场		
砷	监测值	11.7	11.2	12.8	60	0.1867~0.2133
	标准指数	0.1950	0.1867	0.2133		
镉	监测值	0.62	0.58	0.71	65	0.0089~0.0109
	标准指数	0.0095	0.0089	0.0109		
铬（六价）	监测值	2L	2L	2L	5.7	/
铜	监测值	52	50	58	18000	0.0028~0.0032
	标准指数	0.0029	0.0028	0.0032		
铅	监测值	18	15	21	800	0.0188~0.0263
	标准指数	0.0225	0.0188	0.0263		
汞	监测值	0.452	0.444	0.463	38	0.0117~0.0122
	标准指数	0.0119	0.0117	0.0122		
镍		3L	3L	3L	900	/
四氯化碳		0.0002L	0.0002L	0.0002L	2.8	/
氯仿		0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.9	/
氯甲烷		0.0003L	0.0003L	0.0003L	37	/
1，1-二氯乙烷		0.0002L	0.0002L	0.0002L	9	/
1，2-二氯乙烷		0.0003L	0.0003L	0.0003L	5	/
1，1-二氯乙烯		0.0002L	0.0002L	0.0002L	66	/

检测项目	检测结果（单位：mg/kg）			标准限值（单位：mg/kg）	标准指数
	S001 污水处理站	S002 厂区预留空地	S003 灰场		
顺-1，2-二氯乙烯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	596	/
反-1，2-二氯乙烯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	54	/
二氯甲烷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	616	/
1，2-二氯丙烷	0.0002L	0.0002L	0.0002L	5	/
1，1，1，2-四氯乙烷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	10	/
1，1，2，2-四氯乙烷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	6.8	/
四氯乙烯	0.0002L	0.0002L	0.0002L	53	/
1，1，1-三氯乙烷	0.0002L	0.0002L	0.0002L	840	/
1，1，2-三氯乙烷	0.0002L	0.0002L	0.0002L	2.8	/
三氯乙烯	0.0002L	0.0002L	0.0002L	2.8	/
1，2，3-三氯丙烷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5	/
氯乙烯	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.43	/
苯	0.0031L	0.0031L	0.0031L	4	/
氯苯	0.0039L	0.0039L	0.0039L	270	/
1，2-二氯苯	0.0036L	0.0036L	0.0036L	560	/
1，4-二氯苯	0.0043L	0.0043L	0.0043L	20	/
乙苯	0.0046L	0.0046L	0.0046L	28	/
苯乙烯	0.0030L	0.0030L	0.0030L	1290	/
甲苯	0.0032L	0.0032L	0.0032L	1200	/
间-二甲苯+对二甲苯	0.0035L	0.0035L	0.0035L	570	/
邻-二甲苯	0.0047L	0.0047L	0.0047L	640	/
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	/
苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	260	/
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	/
苯并〔a〕蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	/
苯并〔a〕芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	/
苯并〔b〕荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	/
苯并〔k〕荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	/
䓛	0.1L	0.1L	0.1L	1293	/
二苯并〔a，h〕蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	/
茚并〔1，2，3-cd〕芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	/
萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	/
备注	1、“L”表示检测结果低于方法检出限； 2、采样深度为 0-20cm。				

由上表可知，本次土壤现状监测因子单项指数均小于 1，土壤环境现状均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污

染风险筛选值要求。

4.2.6 生态环境质量现状调查与评价

经调查，项目评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。因此，评价范围内不存在特殊生态敏感区、重要生态敏感区，一般保护对象为周边动植物、生态系统等。

根据《西藏植被》（青藏高原科学考察丛书）：项目区位于西藏阿里山地宽谷湖盆亚高山荒漠区、西藏阿里山原峡谷亚高山荒漠草原区。海拔 4400m 以下为亚高山荒漠带，分布有驼藜绒和亚木菊；海拔 4400m~4750m 间为亚高山荒漠草原带。主要为沙生针茅，并分别与驼藜绒、木亚菊组成的荒漠化草原。海拔 4750m~5300m 见分布有高山草原带。以紫花针茅草原为主，局部石砾质山地上分布有簇生柔籽草垫状植被。

项目区周边常见的植物有紫花针茅、西藏蒿草、红瑞木、扫帚草等，植被覆盖率约在 13%以下。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

项目施工期废气主要为危废暂存间建设时土方开挖及脱硝装置升级改造等设备安装过程中产生的施工废气。

(1)扬尘

①施工扬尘

施工期平整土地将产生一定量的粉尘，根据统计资料，这部份粉尘粒径大，大多在 25μm 以上，这些粉尘不仅会影响施工区环境空气质量，而且还会直接影响距施工场地周围 5~15m 范围内的人群。为此，要求施工场地周围必须设立屏障进行有效蔽挡，要求外运残土车辆要严格实行密封。同时，要求适时采取湿法作业方式，最大限度地减轻粉尘污染。

②路面扬尘

路面扬尘主要来源为：

A 运输车辆及施工机械在行驶过程中产生的轮胎尘；

B 运输车辆及施工机械车体和货物附着的尘土；

C 运输车辆及施工机械尾气排放的气溶胶；

D 原料装卸、堆放时随风飘扬的尘土。

经类比调查可知，未铺设硬质路面时，道路扬尘粒径情况为：

A 扬尘粒径＜5μm 的，约占 8%；

B 扬尘粒径在 5-30μm 的，约占 24%；

C 扬尘粒径＞30μm 的，约占 68%；

由于路面粉尘及车体、货物附着的粉尘粒径较小，因此，运输车辆往返及施工机械工作时，均容易产生扬尘，特别是路面扬尘。

起尘的原因主要为风力起尘，即露天堆放的建材(如沙石等)及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显。建设工期较短，对项目区环境影响短暂存在，施工结束后此影响也将随之消失。

(2)机械废气

施工期间机械尾气主要为运输车辆、各类以燃油为动力的工程机械在场地开挖、场地平整、物料运输等施工作业时产生的尾气，排放的主要污染物为 CO、NOx、SO_2。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员产生的生活污水及建筑施工废水。

(1)生活污水

项目施工人员高峰人数为 20 人，施工人员大多数雇佣附近居民，生活用水量按 20L/人·d 计，则用水量为 0.4m^3/d，以水的消耗率为 20%计，则生活污水排放量约 0.32m^3/d，主要污染物为 COD、SS、BOD_5 等，生活污水依托厂区现有生活污水处理设施处理后回用。

(2)建筑施工废水

施工废水主要是混凝土养护废水以及设备工具清洗水等，主要含 SS 和石油类等。施工废水其产生量较小，施工废水产生量按 1.2m^3/d 计，施工场地设置简易沉淀池一座，施工废水沉淀后回用。

5.1.3 施工期声环境影响分析

本项目施工期噪声主要为土建噪声和挖掘机、装卸机、推土机、运输车等施工机械噪声，常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1　距主要施工机械不同距离处的噪声级　单位：dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)						
	5	**10**	**20**	**40**	**80**	**160**	**320**
推土机	86	80	74	68	62	56	50
挖掘机	84	78	72	66	60	54	48
吊装机械	86	80	74	68	62	56	50
自卸卡车	70	64	58	52	46	40	34
升降机	72	66	60	54	48	42	36

对照分析上表可知，本项目施工期间，在昼间与施工场地距离约 480m 的地方可符合规定的噪声限值；在夜间与施工场地距离约 320m 的地方可符合规定的噪声限值。根据现场踏勘，本项目厂址附近影响范围内（320m）范围内无居民、学校等环境保护目标。因此，本项目施工期噪声对周围环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物环境影响评价

(1)生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约 0.5kg/d，施工期间，施工营地最多人数以 20 人计，生活垃圾产生量约 10kg/d，生活垃圾经分类、统一收集后，定期由施工单位交由环卫部门处置，不会对周围环境造成明显的影响。

(2)建筑垃圾

施工的挖方主要回用于填方，其余少量土方用于项目区地面平整，不产生弃土。建筑垃圾主要为构筑物建设过程中产生的砖块、混凝土块、钢筋等，按每 100m^2 建筑面积 1t 计，本项目建筑面积约 200m^2 计，则本项目建筑垃圾产生量约 2t。建筑垃圾集中运至市政部门指定地点堆存。

综上，施工期固体废物排放是暂时的，随着施工的结束而减小，通过积极有效的施工管理，施工期固体废弃物对环境造成的影响较小。

5.1.5 施工期生态环境环境影响评价

本项目施工期场地开挖，将破坏部分表土结构，减弱局部地区土层的稳定性，并使地表植被受到一定程度的损坏，故在短时间内仍有可能局部性地加重该区域水土流失。尤其在暴雨较集中的时段施工，容易形成小范围的水土流失。因本项目开挖量较小，开挖时间短，且所挖土方与填方基本平衡，不会造成大的水土流失现象，随着工程的竣工，水土流失现象将得到控制。

施工期场地开挖应避免雨季施工，同时施工期挖方及时回填和清运，对松散土及时夯实，以将施工对水土和生态的影响控制在最小限度。项目竣工后，应尽快恢复道路，恢复周围生态景观，对临时性征用的土地应及早进行迹地恢复，对因施工而破坏的植被应及早复原，本项目建设区域位于已建厂区，采取上述措施后，本项目施工期对水土和生态环境的影响较小。

5.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1 预测因子及评价标准

（1）预测因子

预测因子根据评价因子而定，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子。本项目预测因子包括 SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、汞及其化合物、NH_3、H_2S、NMHC、

TSP 九项。

⑵评价标准

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2008）规定，评价因子中 SO_2、NO_X、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞及其化合物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的浓度限值。具体见下表。

表 5.2.1-1　预测评价因子标准

标准	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准	SO_2	年平均	60	μg/m³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO_2	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	PM_{10}	年平均	70	
		24 小时平均	150	
	PM_{10}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
	Hg	年平均	0.05	μg/m³
《环境影响评价技术导则•大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D	氨	1h 平均	200	μg/m³
	硫化氢	1h 平均	10	
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的浓度限值	非甲烷总烃	1h 平均	2.0	mg/m³

5.2.2 预测范围

本次评价以项目所在地为预测范围中心区域，东西向为 X 轴、南北向为 Y 轴，根据估算模式计算结果，本项目大气环境影响评价等级为一级，$D_{10\%}$为 450m<2.5km，因此确定项目大气评价范围为以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，根据《环境影响评价技术导则•大气环境》（HJ2.2—2018）中 8.3 对于预测范围的要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率＞10%的区域，综合评价范围及导则要求，确定本次预测范围为：以生产厂区为中心，边长 6×6km 的矩形区域。

5.2.3 预测周期

预测周期选取评价基准年2020年为预测周期，预测时段为2020年1月1日至2020年12月31日。

5.2.4 预测模型选取结果及选取依据

本项目正常排放污染源包括11个点源及4个面源，各污染源均为连续排放，预测范围为6×6km，本项目二氧化硫及氮氧化物排放量之和小于500t/a，因此，评价因子中不包含二次污染物，本次评价选用AERMOD做为本项目进一步预测模型。

5.2.5 预测参数

5.2.5.1 污染源参数

(1)本项目污染源调查

本项目不同排放方案污染源情况见表5.2.5-1、5.2.5-2，非正常排放源见表5.2.5-3、5.2.5-4。

(2)在建、拟建污染源调查

结合《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)7.1.1.3要求，调查评价范围内与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源，经调查，本项目评价范围内无与排放污染物有关的其他在建、拟建源。

(3)区域削减源调查

根据环境空气现状调查与评价可知，本项目位于达标区，本次不设置区域削减源。

表 5.2.5-1　本项目正常排放点源参数一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)					
	经度	纬度		高度 m	内径 m	温度 K	流速 m/s			SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NOx	Hg	NH_3
破碎机室粉尘 P1	418713.7	3596073	4299.00	19	0.50	293.15	6.13	5640	正常	/	0.26	0.13	/	/	/
转运站粉尘 P2	418713.7	3596000	4300.00	34	0.43	293.15	1.71	5640	正常	/	0.05	0.025	/	/	/
煤仓 1 粉尘 P3-1	418767.3	3595999	4301.00	28	0.43	293.15	11.78	5640	正常	/	0.37	0.185	/	/	/
煤仓 2 粉尘 P3-2	418587.6	3596067	4301.00	28	0.43	293.15	10.42	5640	正常	/	0.32	0.16	/	/	/
煤仓 3 粉尘 P3-3	418587.6	3596059	4301.00	28	0.30	293.15	7.18	5640	正常	/	0.11	0.055	/	/	/
煤仓 4 粉尘 P3-4	418587.6	3596051	4301.00	28	0.30	293.15	6.82	5640	正常	/	0.11	0.055	/	/	/
煤仓 5 粉尘 P3-5	418587.6	3596043	4301.00	28	0.30	293.15	5.93	5640	正常	/	0.09	0.045	/	/	/
煤仓 6 粉尘 P3-6	418587.6	3596036	4301.00	28	0.30	293.15	6.00	5640	正常	/	0.10	0.05	/	/	/
灰库粉尘 P4	418588.5	3596027	4301.00	25	0.50	293.15	7.05	5640	正常	/	0.32	0.16	/	/	/
石灰石粉仓粉尘 P5	418691.3	3596070	4299.00	20	0.25	293.15	16.65	5640	正常	/	0.18	0.09	/	/	/
主锅炉烟气 P6	418652.9	3596073	4300.00	80	2.3	353.15	16.65	5640	正常	5.00	0.14	0.07	10.60	3.51×10^{-6}	0.57
备注：$PM_{2.5}$ 按照 PM_{10} 的一般考虑															

表 5.2.5-2　本项目正常排放面源参数一览表

名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)			
	X	Y								TSP	NMHC	NH_3	H_2S
灰场	418731.6	3595942	4302.00	200	150	90	8.00	5640	正常	0.89			
柴油储罐呼吸废气	418717.8	3595903	4301.00	22	12	90	6.00	5640	正常		0.11		
柴油卸车废气	418707.2	3595981	4300.00	22	12	90	4.00	5640	正常		0.0018		
生活污水处理车间	419418.2	3596431	4301.00	18	8	0	8.00	5640	正常			0.0007	0.0003

表 5.2.5-3　本项目非正常排放点源参数一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数				年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度/m	内径/m	流速 m/s	温度 K			SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NOx	汞及其化合物
1#调峰锅炉烟囱	418694	3596127	4300.00	40	1.02	7.24	353.15	240	非正常	5.875	1.06	0.53	5.34	6.70×10^{-7}
2#调峰锅炉烟囱	418694	3596137	4300.00	40	1.02	6.96	353.15	240	非正常	4.93	1.02	0.51	5.545	5.86×10^{-7}
3#调峰锅炉烟囱	418694	3596147	4300.00	40	1.02	6.40	353.15	240	非正常	4.58	0.94	0.47	4.13	7.68×10^{-7}
主锅炉烟囱	418713.7	3596073	4300.00	80	2.3	16.65	353.15	24	非正常	8.21	0.79	0.40	36.23	0.00014

表 5.2.5-4　本项目非正常排放面源参数一览表

名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)				
	X	Y								SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NOx	CO
柴油发电机组	418713.7	3596123	4302.00	20	15	90	3.00	24	非正常	0.019	0.31	0.155	2.92	0.78

5.2.5.2 气象参数

本次地面气象数据选用距离本项目厂址约为 4.6km，地形地貌及海拔高度基本一致的狮泉河气象站，气象站代码为 55228，经纬度为东经 80.08 度，北纬 32.5 度，测场海拔高度为 4278.6m。

本项目高空气象模拟数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模拟选定如下图的区域为模拟范围，模型采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 36，东经 101.0，格点为 80×80，分辨率为 81km×81km；第二层网格格点为第二层网格格点为 190×169，分辨率为 27km×27km，覆盖我国所有地区。气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，水平分辨率为 0.25×0.25，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。

表 5.2.5-4　　气象站点信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
狮泉河气象站	55228	国家气象站	80.08	32.5	4.97	4278.6	2020	风速、风向、干球温度

(2)高空模拟气象数据

探空气象数据采用生态环境部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室中尺度数值模式 WRF 模拟生成的 2019 年全年 2 次/天(08：00 时和 20：00 时)探空数据，模拟网格点位于东经 80.08°、北纬 32.5°，平均海拔 4691m，与项目厂址最近距离约 4.97km，满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（＜50km）的要求。

高空模拟气象数据具体信息见表 5.2.5-5。

表 5.2.5-5　　高空模拟气象数据信息表

气象站坐标/°		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
东经	北纬				
80.08	32.5	4.97	2020 年	气压、离地高度、干球温度、风向、风速	WRF 模拟

5.2.5.3 气象特征分析

(1)温度

狮泉河气象站 2020 年各月平均温度见表 5.2.5-6，各月平均温度曲线见图 5.2.5-1。

表 5.2.5-6　　狮泉河气象站 2020 年各月平均温度一览表　　单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度(°C)	-12.21	-9.48	-4.07	1.64	6.51	11.86	15.13	16.87	11.22	2.98	-4.84	-8.45	2.3

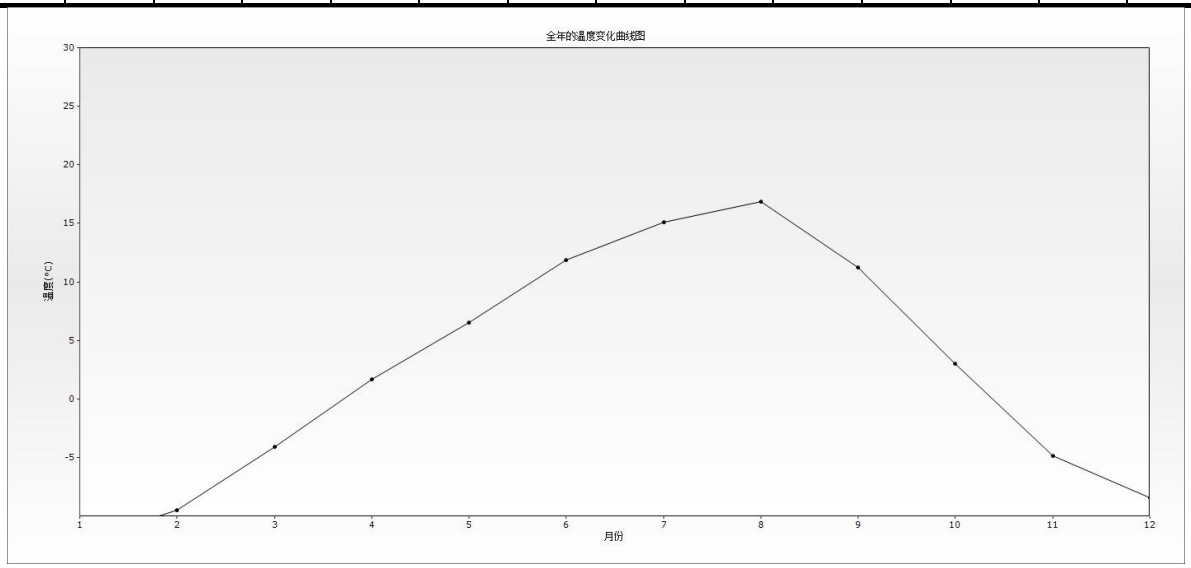


图 5. 2. 5-1　　狮泉河气象站 2019 年各月平均温度曲线图

由表 5-3 和图 5-1 可知，项目区 2020 年 6、7、8 月平均温度较高，其中 7 月平均温度最高，为 15.13℃；1、2、3、11、12 月的平均温度较低，其中 1 月平均温度最低，为 -12.21℃。

(2)风速

狮泉河气象站 2019 年各月平均风速见表 5.2.5-7，各月平均风速曲线见图 5.2.5-2。

表 5.2.5-7　　狮泉河气象站 2020 年各月平均风速一览表　　单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速(m/s)	2.25	2.16	2.83	3.02	3.15	3.48	3.29	3.09	2.84	2.82	2.44	2.93	2.86

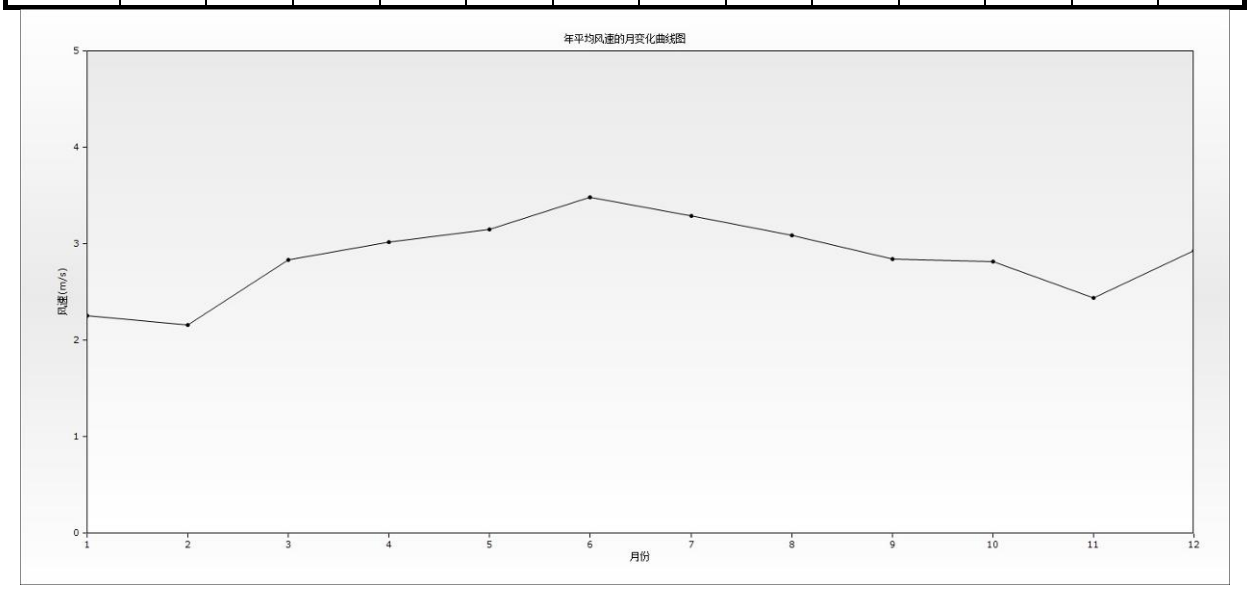


图 5.2.5-2　　狮泉河气象站 2020 年各月平均风速曲线图

由表 5.2.5-8 和图 5.2.5-8 可知，2020 年 4～8 月平均风速较大，其中 6 月平均风速最大，为 3.46m/s；1 月及 2 月平均风速最小，为 2.16m/s。

狮泉河气象站2020年各季小时平均风速的日变化统计结果见表5.2.5-8和图5.2.5-3。

表 5.2.5-8　　狮泉河气象站 2020 年季小时平均风速的日变化统计表

风速(m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春季	2.28	2.11	1.93	1.74	1.68	1.56	1.37	1.42	1.38	1.22	1.52	2.01
夏季	2.91	2.74	2.73	2.79	2.62	2.33	1.94	1.84	1.61	1.64	1.9	2.53
秋季	2.43	2.02	1.9	1.83	1.56	1.33	1.24	1.14	1.17	1.1	1.21	1.44
冬季	1.87	1.56	1.56	1.44	1.48	1.48	1.23	1.35	1.14	1.29	1.28	1.39
风速(m/s)	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春季	2.35	2.99	3.91	4.41	5.07	5.33	5.72	5.6	5.33	4.62	3.46	2.9
夏季	2.93	3.34	3.75	4.18	4.51	4.81	5.21	5.24	4.96	4.79	4.1	3.4
秋季	1.81	2.42	3.29	4.25	4.79	5.1	5.09	5.32	4.93	3.82	3.22	2.44
冬季	1.67	2.11	2.68	3.59	4.4	5.07	5.42	5.06	4.15	3.1	2.47	2.05

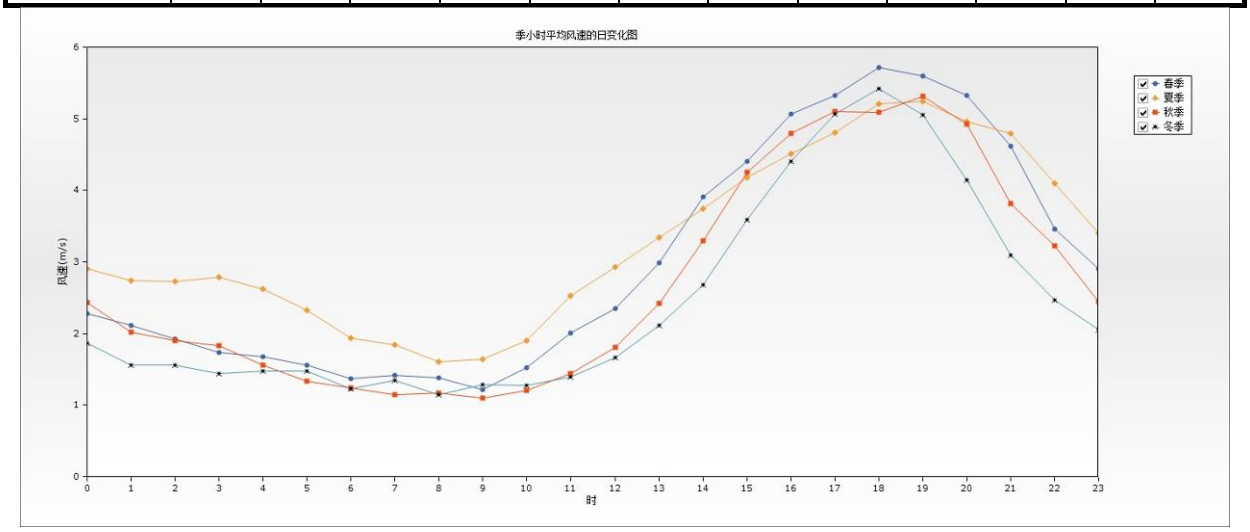


图 5.2.3-3　　狮泉河气象站 2020 年季小时平均风速的日变化曲线图

由表 5.2.5-8 和图 5.2.5-3 可知，项目区域 2020 年各季节小时平均风速较大值均出现在白天 18 时和 19 时。

(3)风向、风频

狮泉河气象站 2020 年年均风频的月变化统计见表 5.2.3-9。风频玫瑰见图 5.2.3-4。

表 5. 2. 5-9　　狮泉河气象站 2020 年年均风频的月变化统计表　　单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	0.81	0.81	1.61	5.78	8.74	2.28	5.51	5.38	8.06	5.78	5.91	9.95	24.46	7.8	2.28	1.48	3.36
2 月	1.01	1.44	1.87	1.87	6.61	5.17	3.45	3.88	7.18	5.32	6.9	15.66	23.99	5.6	3.16	2.16	4.74
3 月	2.02	1.88	1.48	2.96	4.57	3.9	3.9	4.17	5.91	5.78	7.53	16.53	23.25	6.32	4.44	2.55	2.82
4 月	2.64	1.11	1.53	2.22	7.08	5.14	3.06	3.61	4.17	3.89	5.42	18.89	23.06	8.61	5.28	1.81	2.5

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
5 月	2.55	2.55	2.82	2.69	5.65	2.96	2.82	4.03	4.7	4.17	8.47	13.84	29.84	7.12	2.15	2.28	1.34
6 月	0.83	0.97	0.28	1.25	1.81	2.64	2.36	2.92	2.64	2.92	16.25	24.17	28.47	7.64	2.64	1.25	0.97
7 月	2.55	0.81	0.81	1.34	4.97	2.02	2.15	3.76	3.36	7.12	17.74	19.89	20.7	8.87	1.34	1.48	1.08
8 月	0.94	0.67	2.02	3.36	6.72	2.02	2.15	2.28	3.63	6.99	18.41	18.28	23.25	6.18	1.61	0.94	0.54
9 月	2.36	1.53	1.53	1.94	2.78	2.36	2.36	2.78	4.58	4.31	20.56	21.39	16.94	6.81	3.19	1.53	3.06
10 月	2.15	3.49	4.84	6.85	6.18	2.28	3.23	1.61	2.69	4.03	20.83	14.52	13.44	4.97	3.49	2.55	2.82
11 月	3.47	1.81	5.83	4.72	6.94	4.03	3.89	3.33	4.58	5.14	15.28	13.75	12.78	6.53	2.78	1.25	3.89
12 月	2.15	2.82	6.05	8.33	7.8	2.02	1.61	1.61	3.9	2.28	13.58	22.04	16.8	5.38	0.67	0.54	2.42
全年	1.96	1.66	2.56	3.63	5.83	3.05	3.04	3.28	4.61	4.82	13.09	17.4	21.41	6.82	2.74	1.65	2.45
春季	2.4	1.86	1.95	2.63	5.75	3.99	3.26	3.94	4.94	4.62	7.16	16.39	25.41	7.34	3.94	2.22	2.22
夏季	1.45	0.82	1.04	1.99	4.53	2.22	2.22	2.99	3.22	5.71	17.48	20.74	24.09	7.56	1.86	1.22	0.86
秋季	2.66	2.29	4.08	4.53	5.31	2.88	3.16	2.56	3.94	4.49	18.91	16.53	14.38	6.09	3.16	1.79	3.25
冬季	1.33	1.69	3.21	5.4	7.74	3.11	3.53	3.62	6.36	4.44	8.84	15.89	21.7	6.27	2.01	1.37	3.48

由表 5.2.5-10 及图 5.2.5-4 可知，项目区域 2020 年 1~8 月 W 风出现频率最高，频率值在 20.7~29.84%之间；9~12 月 WSW 风出现频率最高，频率值在 13.75~22.04%；2020 年 1 月～12 月，静风出现频率在 0.94~4.74%之间。

2019 年春季、夏季、冬季以 W 风的频率最高，分别为 25.41%、24.09%、21.7%，秋季以 SW 风的频率最高，为 18.91%，全年以 W 风出现的频率最高，频率值为 21.41%，WSW 风出现频率次之，为 17.4%。全年静风频率为 2.45%，静风频率相对较低，有利于污染物的扩散。

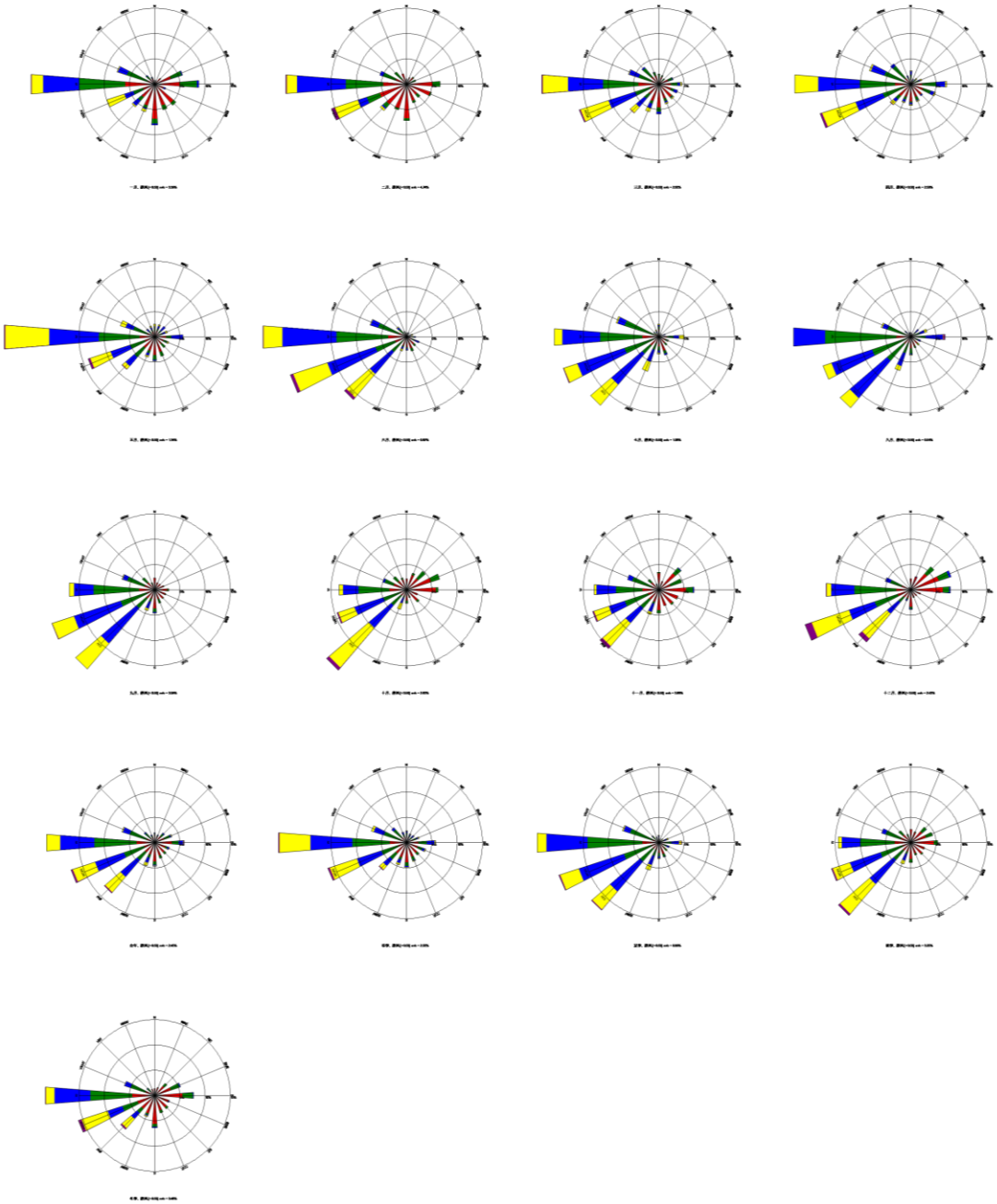


图 5.2.5-4　　狮泉河气象站 2020 年风频玫瑰图

(4)污染系数

风向影响空气污染物的输送扩散方向，而风速影响其扩散速率和范围。污染系数是综合考虑风向和风速两因子的表征污染趋势的无量纲系数，一般来说，污染系数越大，其下风向污染也越严重。

狮泉河气象站 2020 年各月份、各季及全年污染系数统计结果见表 5.2.5-11。

表 5.2.5-11　　月、季、年污染系数统计结果　　单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	4.3	0.69	1.42	3.52	5.28	1.33	4.52	4.59	6.83	3.58	2.88	2.5	8.09	2.93	1.29	0.91	3.42
二月	5.55	2.28	1.6	1.04	5.68	5.25	2.85	3.76	7.84	5.06	4.17	4.2	7.59	2.78	1.71	2.32	3.98
三月	2.52	1.49	1.12	2.03	2.37	2.11	2.78	2.87	4.2	2.54	2.31	3.73	6.41	2.36	2.29	1.68	2.68
四月	1.84	0.48	0.75	0.88	2.8	2.32	2.4	2.27	2.95	2.2	2.31	4.22	6.05	3.09	2.37	1.02	2.37
五月	1.54	1.03	1.06	0.89	2.17	1.49	2.14	2.94	3.61	2.22	2.88	3.39	7.2	2.31	0.82	0.86	2.28
六月	0.79	0.55	0.22	0.42	0.98	1.13	1.65	2.35	1.74	1.31	3.39	5.51	8.24	3.09	1.11	0.65	2.07
七月	1.87	0.62	0.35	0.43	1.63	1	1.59	2.41	1.8	1.81	4.02	5.1	6.47	3.29	0.69	0.58	2.1
八月	0.55	0.3	0.8	0.88	1.84	0.88	1.41	1.58	2.06	1.98	5.05	5.22	8.36	2.32	0.73	0.59	2.16
九月	3.52	1.43	1.82	1.69	2.94	2.4	2.17	2.25	3.66	1.75	4.97	5.36	6.05	3.05	2.18	1.68	2.93
十月	3.4	3.16	3.52	4.79	5.52	2.11	3.14	1.38	2.29	1.12	4.03	3.51	5.12	2.76	2.75	2.9	3.22
十一月	6.17	1.92	4.46	2.67	5.13	3.79	3.6	3.79	4.9	1.94	3.4	3.71	4.82	2.77	1.87	0.63	3.47
十二月	3.48	3.02	4.12	5.34	6.3	2.17	1.63	1.39	3.2	1.43	2.53	4.73	5.99	2.45	0.61	0.42	3.05
全年	2.33	1.24	1.63	1.85	3.03	1.92	2.46	2.56	3.61	1.93	3.21	4.23	6.56	2.71	1.47	1.04	2.61
春季	1.83	0.92	0.9	1.16	2.41	1.96	2.45	2.68	3.6	2.29	2.47	3.77	6.54	2.58	1.8	1.13	2.41
夏季	1.07	0.47	0.44	0.57	1.42	1	1.55	2.09	1.85	1.65	4.12	5.24	7.62	2.9	0.83	0.58	2.09
秋季	4.36	2.16	3.2	3	4.47	2.76	2.97	2.43	3.58	1.56	4.1	4.17	5.32	2.83	2.26	1.63	3.18
冬季	4.12	1.96	2.37	3.34	5.64	2.73	2.98	3.22	5.82	3.18	2.46	3.76	7.21	2.68	1.18	1.1	3.36

由表 5.2.3-11 可知，就全年而言，WSW 及 W 风向的污染系数较大，说明该区域全年在 WSW 及 W 下风向易受到污染。较大污染系数以及较大污染系数风向分布区间与风向分布基本一致。

5.2.5.3 地形参数

为了精确的预测本项目污染物对区域环境的影响结果，本次评价考虑地形对污染物的扩散影响，下载地形资源 srtm 数据文件(90m 分辨率)，再利用 DEM 文件生成软件转化成本次预测所需的地形高程 DEM 数据文件。本项目厂区周边（50km×50km）地形见图 5.2.5-5 及图 5.2.5-6。

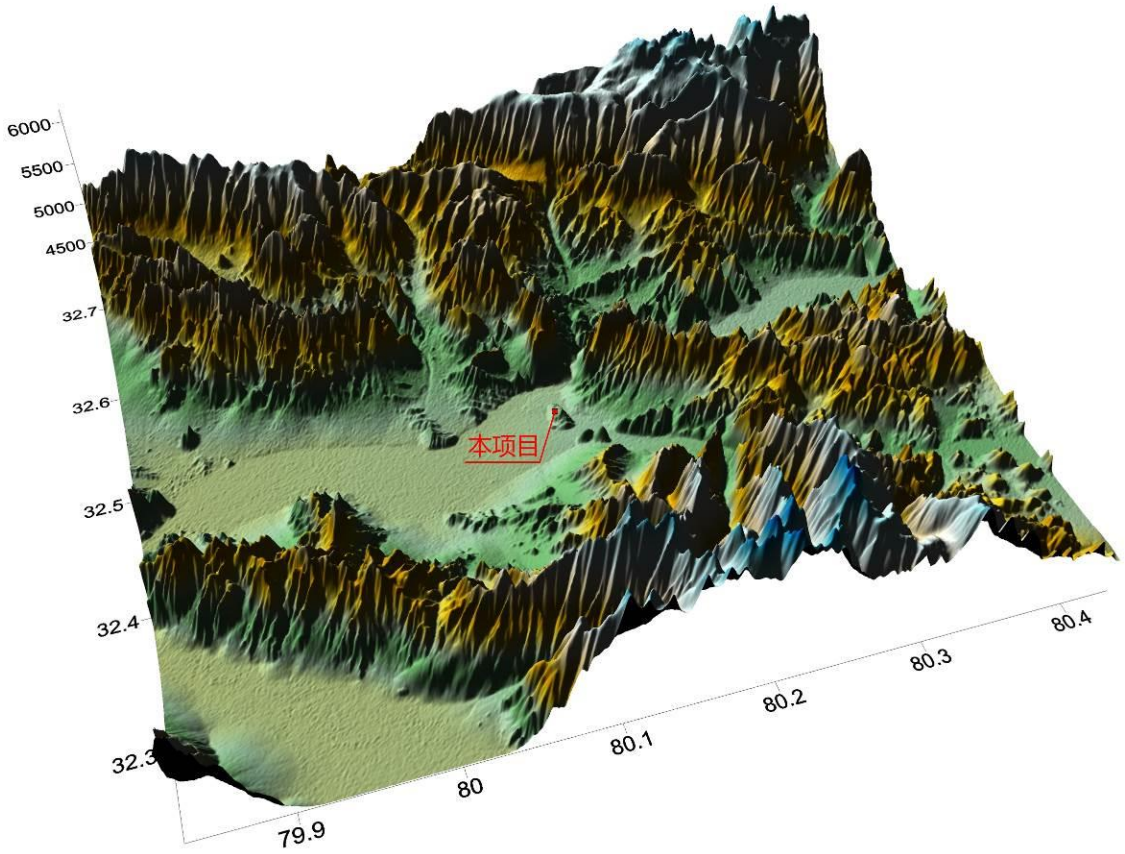


图 5.2.5-5　　评价区地形 3D 示意图

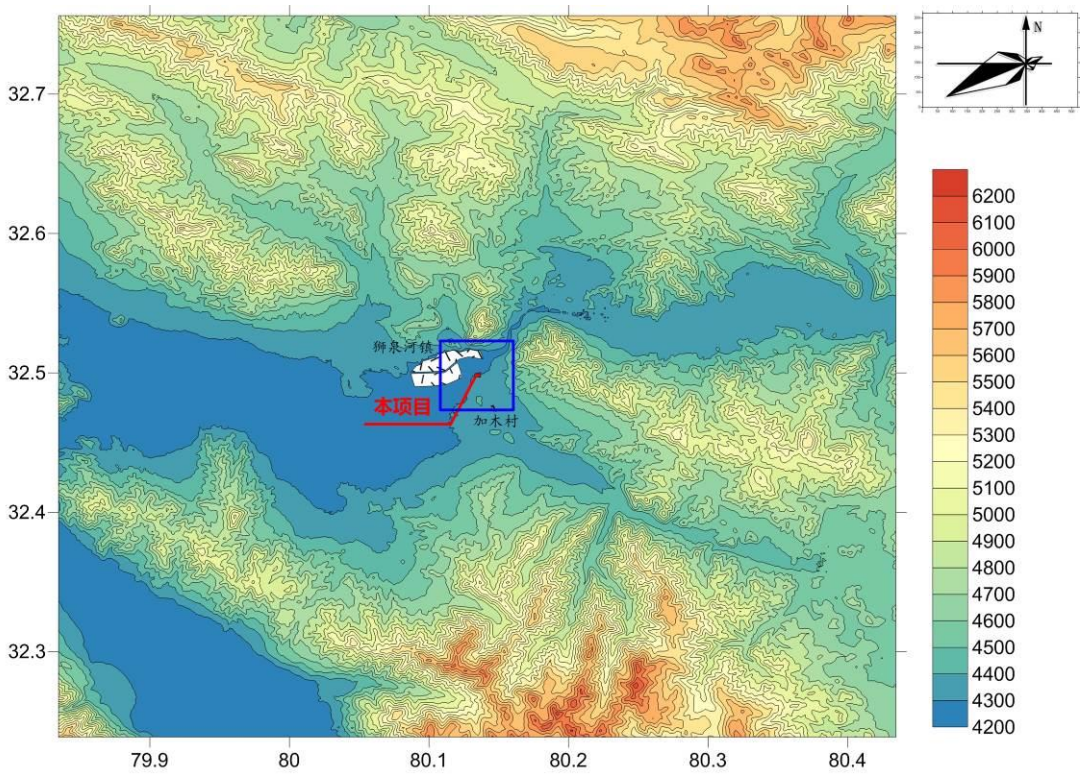


图 5.2.5-6 本项目评价区域地形等值线示意图

5.2.5.4 地表参数

地表参数根据项目周边 3km 范围内土地利用类型进行划分，本次评价共划分 2 个扇区，具体地表参数见下表。

表 5.2.5-12　　AERMOD 模型地表参数设置一览表

扇区	空气湿度	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-250°	白天干燥	荒漠	冬季	0.45	10	0.15
			春季	0.3	5	0.3
			夏季	0.28	6	0.3
			秋季	0.28	10	0.3
250°-360°	白天干燥	城市	冬季	0.35	2	1
			春季	0.14	2	1
			夏季	0.16	4	1
			秋季	0.18	4	1

5.2.5.5 模型计算设置

AERMOD 预测网格点采用等间距法进行设置，以项目场址为 0，0 点，X，Y 轴正负各 3000m，步长 100m，共 3721 个网格点。预测过程考虑建筑物下洗，不考虑化学衰变。

5.2.6 预测内容与情景

本项目位于达标区，本项目为已建项目，以 2020 年为基准年预测，其现状浓度（2020 年站点数据）已包含本项目贡献浓度，因本项目污染源强以实测方式计算，项目计算污染源污染物排放强度与实际排放强度相同，因此，本次对所有污染源进行贡献值预测和评价；对所有非正常工况污染源进行预测和评价；对大气环境防护距离进行预测和评价；在叠加环境质量现状浓度计算时，仅对与实际发生变化的污染源和污染物（主锅炉烟囱 NOx 排放浓度减少，NH_3 排放浓度增加）进行叠加预测，其余以 2020 年站点监测数据为评价参数。计算式本次评价预测内容与评价要求见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1　预测内容和评价要求一览表

污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
新增污染源(正常排放)	SO_2、NOx	环境空气保护目标及网格点	小时平均质量浓度 日平均质量浓度 年平均质量浓度	最大浓度占标率
	PM_{10}、$PM_{2.5}$		日平均质量浓度 年平均质量浓度	

	NH_3、H_2S、非甲烷总烃		小时平均质量浓度	
	汞及其化合物		年平均质量浓度	
新增污染源（正常排放）+其他在建、拟建污染源+区域削减污染源	NOx	环境空气保护目标及网格点	日平均质量浓度 年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度达标情况
	NH_3		小时平均质量浓度	
新增污染源(非正常排放)	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NOx、汞及其化合物、CO		小时平均质量浓度	最大浓度占标率
新增污染源(正常排放)	所有污染源及污染因子	网格点	小时平均质量浓度 24h 平均质量浓度	大气环境防护距离

5.2.7 预测结果及影响分析

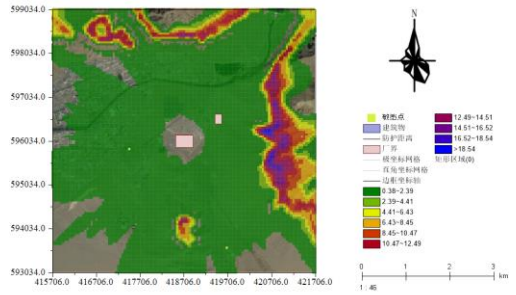
5.2.7.1 正常排放预测结果

本项目贡献质量浓度预测结果见表 5.2.7-1，图 5.2.7-1。经预测，本项目正常排放下 SO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、硫化氢、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，SO_2、NOx、PM_{10}、TSP、汞年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%。

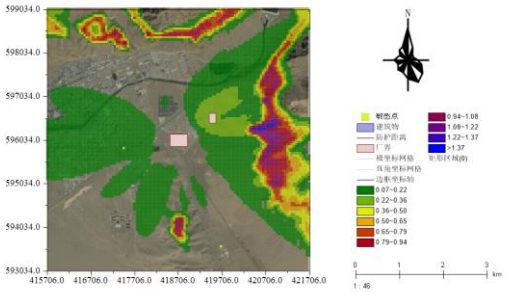
表 5.2.7-1　污染物正常排放贡献值预测结果一览表

污染因子	名称	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m^3)	标准值(μg/m^3)	占标率(%)
SO_2	狮泉河镇	1 时	2020/7/24 0:00	0.6029	500	0.1206
	加木村	1 时	2020/11/26 7:00	0.4427	500	0.0885
	区域最大值	1 时	2020/9/28 5:00	19.5192	500	3.9038
	狮泉河镇	日平均	2020/8/24	0.1346	150	0.0897
	加木村	日平均	2020/5/28	0.0492	150	0.0328
	区域最大值	日平均	2020/10/5	1.4411	150	0.9607
	狮泉河镇	期间平均	/	0.0047	60	0.0079
	加木村	期间平均	/	0.0016	60	0.0027
	区域最大值	期间平均	/	0.1278	60	0.213
NO_X	狮泉河镇	1 时	2020/7/24 0:00	1.2794	250	0.5117
	加木村	1 时	2020/11/26 7:00	0.9393	250	0.3757
	区域最大值	1 时	2020/9/28 5:00	41.4187	250	16.5675
	狮泉河镇	日平均	2020/8/24	0.2855	100	0.2855
	加木村	日平均	2020/5/28	0.1043	100	0.1043
	区域最大值	日平均	2020/10/5	3.0579	100	3.0579

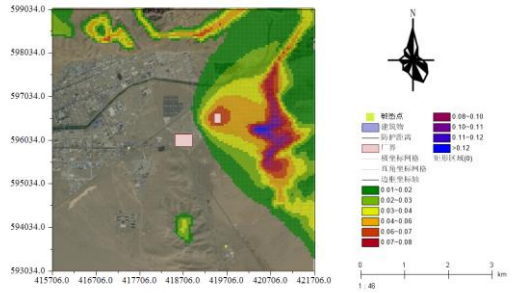
	狮泉河镇	期间平均	/	0.0101	50	0.0201
	加木村	期间平均	/	0.0035	50	0.007
	区域最大值	期间平均	/	0.2712	50	0.5425
PM_{10}	狮泉河镇	日平均	2020/1/11	1.3489	150	0.8992
	加木村	日平均	2020/8/7	0.4647	150	0.3098
	区域最大值	日平均	2020/11/10	20.1325	150	13.4217
	狮泉河镇	期间平均	/	0.0891	70	0.1273
	加木村	期间平均	/	0.0391	70	0.0559
	区域最大值	期间平均	/	2.3381	70	3.3402
$PM_{2.5}$	狮泉河镇	日平均	2020/1/11	0.6744	75	0.8992
	加木村	日平均	2020/8/7	0.2324	75	0.3098
	区域最大值	日平均	2020/11/10	10.0663	75	13.4217
	狮泉河镇	期间平均	/	0.0445	35	0.1273
	加木村	期间平均	/	0.0196	35	0.0559
	区域最大值	期间平均	/	1.1691	35	3.3402
TSP	狮泉河镇	日平均	2020/12/26	0.3894	300	0.1298
	加木村	日平均	2020/4/23	0.4264	300	0.1421
	区域最大值	日平均	2020/10/27	62.9593	300	20.9864
	狮泉河镇	期间平均	/	0.0297	200	0.0148
	加木村	期间平均	/	0.023	200	0.0115
	区域最大值	期间平均	/	21.5597	200	10.7799
NH_3	狮泉河镇	1 时	2020/9/1 0:00	0.0694	200	0.0347
	加木村	1 时	2020/11/26 7:00	0.0457	200	0.0229
	区域最大值	1 时	2020/7/26 5:00	2.1974	200	1.0987
H_2S	狮泉河镇	1 时	2020/9/1 0:00	0.0297	10	0.2975
	加木村	1 时	2020/7/23 5:00	0.0121	10	0.1212
	区域最大值	1 时	2020/7/26 5:00	0.9417	10	9.4174
NMHC	狮泉河镇	1 时	2020/11/7 2:00	9.0384	2,000.00	0.4519
	加木村	1 时	2020/7/23 5:00	4.0433	2,000.00	0.2022
	区域最大值	1 时	2020/2/28 7:00	83.3375	2,000.00	4.1669
汞	狮泉河镇	期间平均	/	3.2E-07	0.05	0.0006
	加木村	期间平均	/	1.1E-07	0.05	0.0002
	区域最大值	期间平均	/	8.7E-06	0.05	0.0175



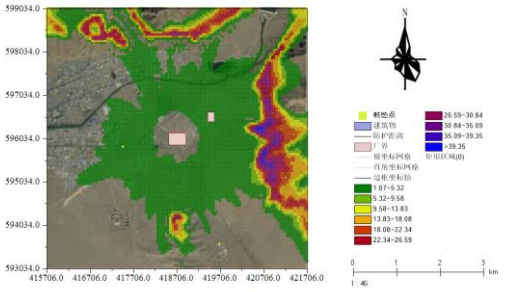
SO_2 小时浓度



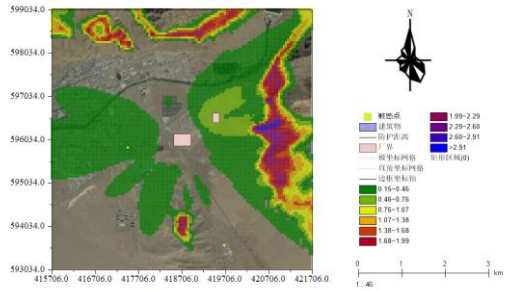
SO_2 日均浓度



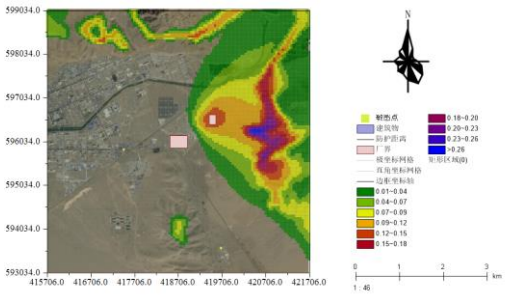
SO_2 年均浓度



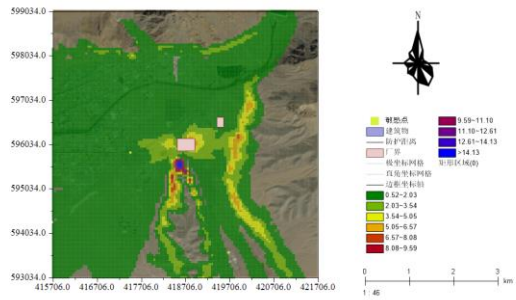
NO_x 小时浓度



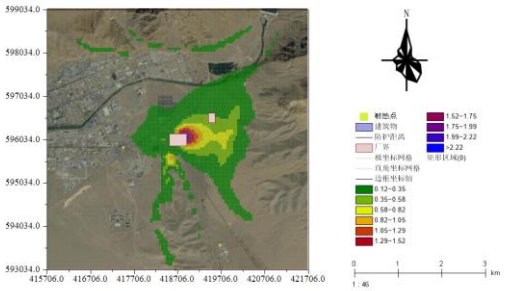
NO_x 日均浓度



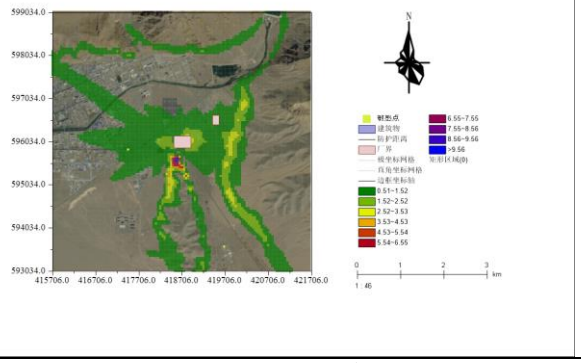
NO_x 年均浓度



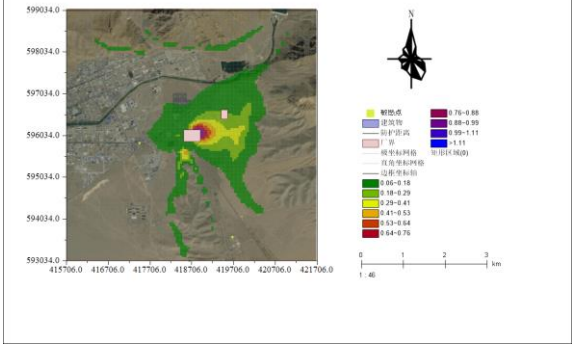
PM_{10} 日均浓度



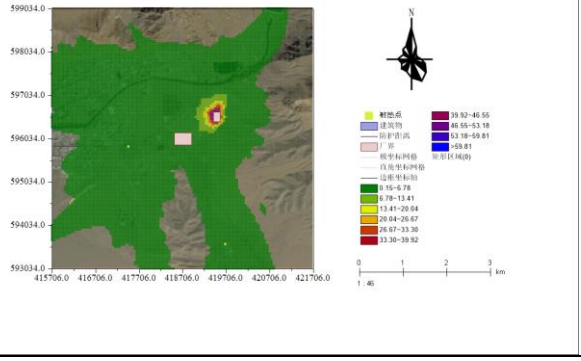
PM_{10} 年均浓度



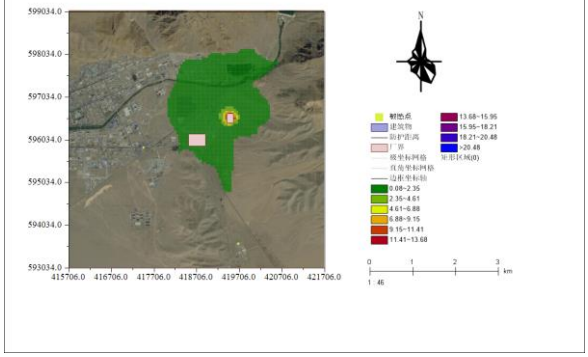
$PM_{2.5}$ 日均浓度



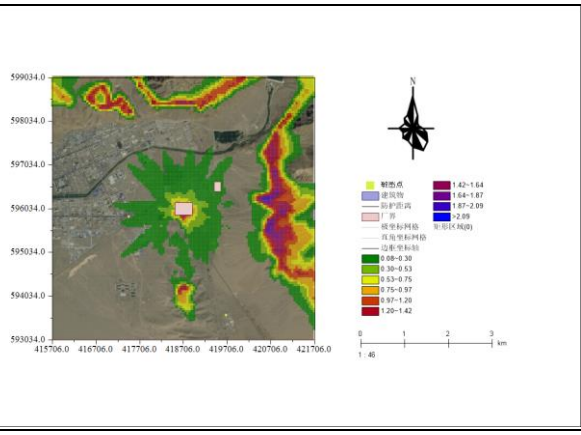
$PM_{2.5}$ 年均浓度



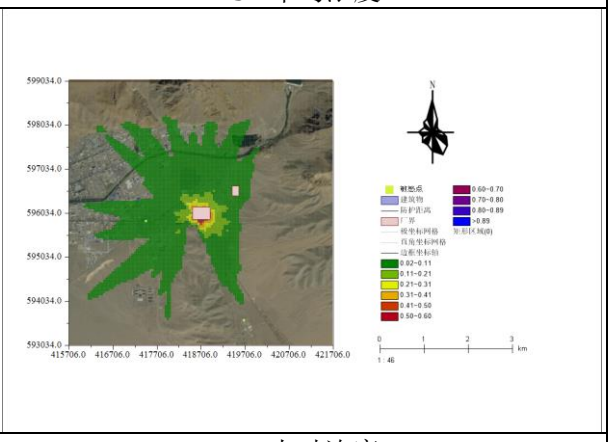
TSP 日均浓度



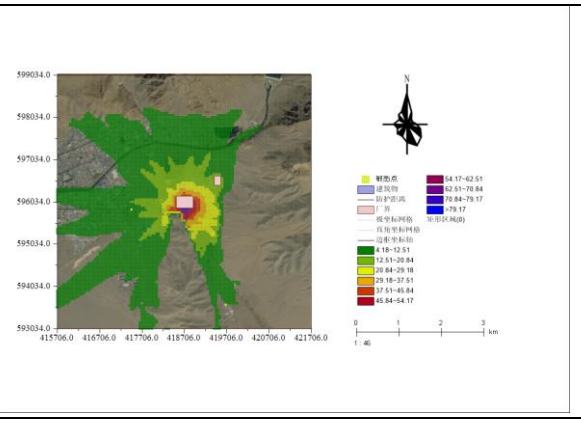
TSP 年均浓度



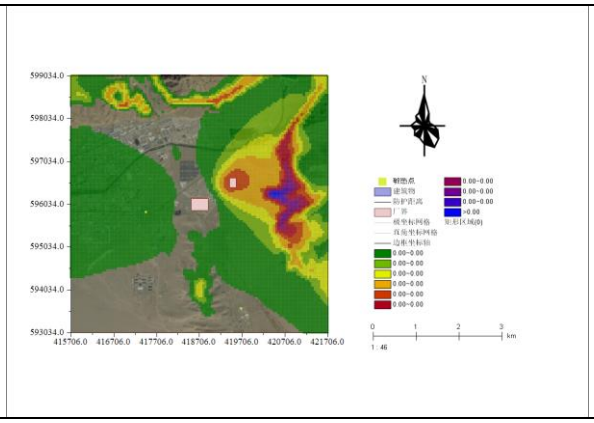
NH_3 小时浓度



H_2S 小时浓度



NMHC 小时浓度



Hg 年均浓度

图 5.2.7-1　污染物正常排放贡献值预测结果图

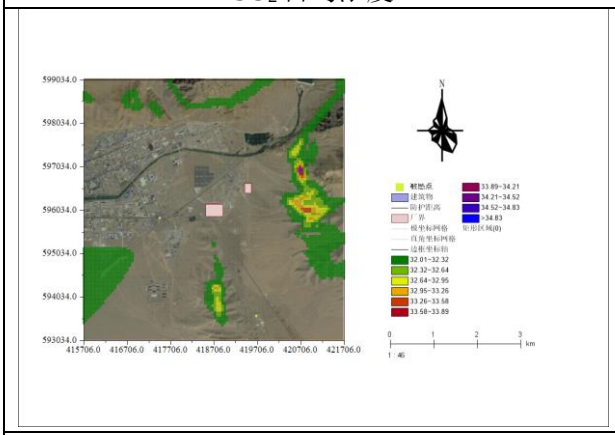
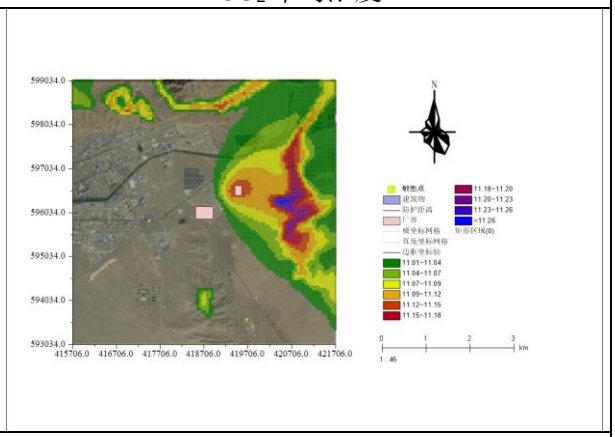
5.2.7.2 污染物叠加预测结果

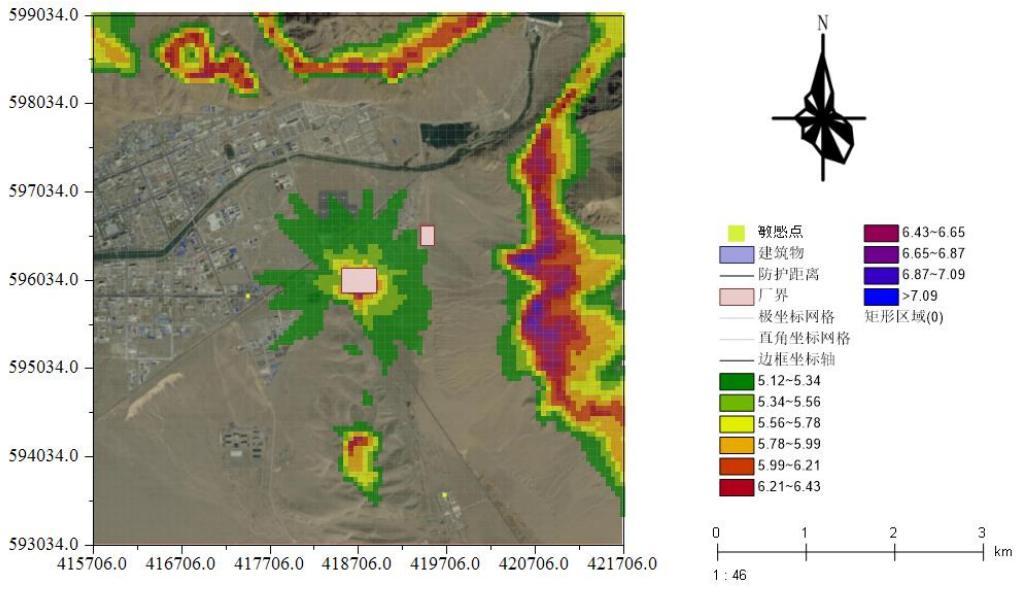
本项目污染物叠加后预测结果见表 5.2.7-2、图 5.2.7-2。经预测，本项目正常排放条件下，现状达标的污染物叠加后，浓度符合各自环境质量标准，最大浓度占标率均＜100%，且 NO_X 环境质量有一定程度的改善。

表 5.2.7-2　污染物正常排放叠加值预测结果一览表

污染因子	名称	平均时间	出现时刻	变化值(μg/m³)	背景值(μg/m³)	预测值(μg/m³)	标准值(μg/m³)	占标率(%)
NOx	狮泉河镇	日平均	2020-11-9	-2.7E-05	32	31.99997	100	31.99997
	加木村	日平均	2020-11-9	-0.00031	32	31.99969	100	31.99969
	区域最大值	日平均	2020-11-9	0	32	32	100	32
	狮泉河镇	期间平均	/	-0.0737	11	10.9263	50	21.8526
	加木村	期间平均	/	-0.0255	11	10.97447	50	21.94893
	区域最大值	期间平均	/	-7E-07	11	11	50	22
NH_3	狮泉河镇	1 时	2020-7-24 0:00	0.0618	5	5.06176	200	2.530881
	加木村	1 时	2020-11-26 7:00	0.0453	5	5.04535	200	2.522674
	区域最大值	1 时	2020-9-28 5:00	1.9995	5	6.99952	200	3.499762

图 5.2.7-2　污染物正常排放叠加值预测结果图

SO_2 日均浓度	SO_2 年均浓度
	
NO_x 日均浓度	NO_x 年均浓度



NH_3 小时浓度

5.2.7.3 非正常排放预测结果

本项目非正常工况下预测结果见表 5.2.7-3。由预测结果可知，本项目非正常排放条件下，二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、汞、CO 的最大浓度占标率分别为 153.1911%、5219.19%、248.8064%、157.8712%、0.9998%、0.4444%、33.59%。非正常工况下废气排放将加重项目对周围环境的不利影响，因此应加强对污染防治设施的定期维护，确保其正常运行，使处理效率达到预期目标。若废气处理设施在 24 小时内仍不能排除故障，应立即停止生产，待废气治理设施恢复正常并运行稳定后，方可恢复生产。

表 5.2.7-3　污染物非正常排放预测结果一览表

污染因子	名称	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m^3)	标准值(μg/m^3)	占标率(%)
SO_2	狮泉河镇	1 时	2020/4/26 17:00	32.3038	500	6.4608
	加木村	1 时	2020/11/16 4:00	19.0458	500	3.8092
	区域最大值	1 时	2020/5/22 4:00	765.9553	500	153.1911
NOx	狮泉河镇	1 时	2020/2/10 1:00	464.8807	250	185.9523
	加木村	1 时	2020/7/23 5:00	122.6573	250	49.0629
	区域最大值	1 时	2020/9/1 1:00	13,047.98	250	5,219.19
PM_{10}	狮泉河镇	1 时	2020/2/10 1:00	39.8908	450	8.8646

	加木村	1 时	2020/7/23 5:00	10.5259	450	2.3391
	区域最大值	1 时	2020/9/1 1:00	1,119.63	450	248.8064
$PM_{2.5}$	狮泉河镇	日平均	2020/2/10	1.1135	75	1.4846
	加木村	日平均	2020/7/23	0.3611	75	0.4814
	区域最大值	日平均	2020/2/8	118.4034	75	157.8712
NH_3	狮泉河镇	1 时	2020/7/24 0:00	0.0618	200	0.0309
	加木村	1 时	2020/11/26 7:00	0.0453	200	0.0227
	区域最大值	1 时	2020/9/28 5:00	1.9995	200	0.9998
Hg	狮泉河镇	1 时	2020/7/24 0:00	0.0001	0.3	0.0168
	加木村	1 时	2020/11/26 7:00	0	0.3	0.0124
	区域最大值	1 时	2020/9/28 5:00	0.0013	0.3	0.4444
CO	狮泉河镇	1 时	2020/2/10 1:00	119.67	10000	1.20
	加木村	1 时	2020/7/23 5:00	31.57	10000	0.32
	区域最大值	1 时	2020/9/1 1:00	3358.89	10000	33.59

5.2.7.5 大气环境防护距离预测结果

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中的相关要求及工程分析给出的污染物排放源强参数，采用 AERMOD 预测网格点等间距法进行设置，以项目厂址为中心建立网格点，X，Y 轴正负各 3000m，步长 50m，开展本次大气环境防护距离预测。预测结果表明，本项目各污染物厂界浓度均能满足大气污染物厂界浓度限值，同时根据估算模式计算结果和进一步预测结果可知，本项目正常工况下各污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值要求。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，本项目不需设置大气防护距离。

5.2.8 大气环境影响评价结论

1、本项目正常排放情况下 SO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、硫化氢、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，SO_2、NOx、PM_{10}、TSP、汞年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，符合导则要求。

2、本项目各污染因子叠加现状浓度的环境影响后，NOx 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，且 NOx 环境质量有一定程度的改善；对于仅有短期浓度限值的氨叠加后的短期浓度均符合环境质量标准，符合环境功能区划要求。

3、当废气处理装置发生故障，处理效率降低的非正常工况下，二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、汞的最大浓度占标率分别为 153.1911%、5219.19%、248.8064%、

157.8712%、0.9998%、0.4444%。非正常工况下废气排放将加重项目对周围环境的不利影响，因此应加强对污染防治设施的定期维护，确保其正常运行，使处理效率达到预期目标。若废气处理设施在 24 小时内仍不能排除故障，应立即停止生产，待废气治理设施恢复正常并运行稳定后，方可恢复生产，最大限度降低对环境的影响。

4、本项目所有污染源对厂界外大气污染物短期贡献浓度均能满足环境质量浓度限值，不设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目的大气环境影响可以接受。

5.2.9 变更前后大气环境影响分析

本次对项目全厂污染因子进行补充识别，并按照现行最新技术导则要求进行预测评价，根据核算和预测结果，因原环评中未识别相关储运工程和公用工程污染物排放，未识别 $PM_{2.5}$ 非甲烷总烃、汞及其化合物、NH_3、H_2S、臭气浓度、TSP 等大气环境污染因子，全厂变更后，按照补充识别和核算结果统计，全厂颗粒物排放量增加 12.295t/a，SO_2 和 NO_X 排放量跟别减少 36.79t/a 和 42.2t/a。项目变更后，因增加 3 台调峰锅炉和 5 台 1000kW 应急柴油发电机组，为开停车和极端天气下非正常新增排放源，则其非正常工况下污染物排放量和对大气环境影响均有所增加，但原环评和变更后大气环境影响评价结论均为可行。详见表 5.2.9-1。

表 5.2.9-1　　变更前后大气环境影响评价变化分析一览表

序号	类别	原环评		变更后	变化
1	污染因子	PM_{10}、SO_2、NO_X		PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NOx、非甲烷总烃、汞及其化合物、NH_3、H_2S、臭气浓度、TSP	$PM_{2.5}$ 非甲烷总烃、汞及其化合物、NH_3、H_2S、臭气浓度、TSP 为本报告新识别污染因子，变更后未新增污染因子
2.1	污染防治措施	2×60t/h 主锅炉	低氮燃烧+静电除尘+CSR 脱硝+石灰石石膏脱硫+1 座 80m 高烟囱	低氮燃烧+静电除尘+CSR 脱硝+石灰石石膏脱硫+1 座 80m 高烟囱	未变化
2.2		3×25t/h 调峰锅炉	/	低氮燃烧+布袋除尘+双碱法 脱硫+3 座 40m 高烟囱	增加 3 套脱硫脱硝除尘装置、3 座锅炉烟囱
2.3		储运粉尘	密闭煤场和输送廊道+转运+破碎+10 座布袋除尘器	密闭煤场和输送廊道+转运+破碎+10 座布袋除尘器	无变化（原环评中未核算其污染物排放量）

续表 5.2.9-1　　变更前后大气环境影响评价变化分析一览表

序号	类别	原环评		变更后	变化
3.1	排放量	颗粒物	4.255	16.55	+12.295（原环评未核算破碎机室、转运站、煤仓间、灰库、石灰石粉库有组织粉尘和灰场无组织粉尘排放量）
3.2		SO_2	65	28.21	-36.79
3.3		NO_X	102	59.80	-42.2
3.4		汞及其化合物	/	1.98×10^{-5}	原环评未识别
3.5		NMHC	/	0.96	原环评未识别
3.6		H_2S	/	0.0024	原环评未识别
3.7		NH_3	/	3.1935	原环评未识别
4.1	环境影响预测	正常排放贡献浓度	短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，未预测年均浓度	短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%	相同
4.2		叠加现状浓度的环境影响	未预测	NO_X 日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，且 NO_X 环境质量有一定程度的改善；氨叠加后的短期浓度均符合环境质量标准，符合环境功能区划要求。其他污染因子在预测基准年污染量未发生变化，现状监测浓度已包含其贡献浓度，以现状监测浓度评价其叠加现状后浓度的环境影响，均满足二类区环境空气质量标准，符合环境功能区划要求。	原环评未预测
4.3		非正常排放	二氧化硫、PM_{10} 均可满足境空气质量标准。	二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、汞的最大浓度占标率分别为153.1911%、5219.19%、248.8064%、157.8712%、0.9998%、0.4444%。	非正常工况影响增加
4.4		大气环境防护距离	无需设置	无需设置	相同
5	评价结论	对周围大气环境影响不明显		大气环境影响可以接受	均为可行结论

建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="2">一级 ☑</td><td colspan="2">二级 ☐</td><td colspan="3">三级 ☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="2">边长=50km ☐</td><td colspan="2">边长 5~50km ☐</td><td colspan="3">边长=5km ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x 排放量</td><td colspan="2">≥2000t/a ☐</td><td colspan="2">500~2000t/a ☐</td><td colspan="3">小于 500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">基本污染物（SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx）
其他污染物（非甲烷总烃、氨、硫化氢、汞及其化合物、TSP）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准☐</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td>其他标准 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="2">一类区 ☐</td><td colspan="2">二类区 ☑</td><td colspan="3">一类区和二类区 ☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">2020 年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据 ☑</td><td colspan="2">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="2">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标区 ☑</td><td colspan="4">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源 ☑
本项目非正常排放源 ☑
现有污染源☐</td><td colspan="2">拟代替的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☐</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD☑</td><td>ADMS☐</td><td>AUSTAL2000☐</td><td>EDMS/AEDT☐</td><td>CALPUFF☐</td><td>网络模型☐</td><td>其他☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km ☐</td><td colspan="2">边长 5~50km ☐</td><td colspan="3">边长=5km ☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（SO_2、PM_{10}、NOx、非甲烷总烃、氨、硫化氢、汞及其化合物）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100% ☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤10% ☐</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞10% ☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="2">$C_{本项目}$最大占标率≤30% ☑</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞30% ☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（2）h</td><td colspan="2">$C_{非正常}$最大占标率≤100% ☑</td><td colspan="3">$C_{非正常}$最大占标率＞100% ☐</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平</td><td colspan="4">$C_{叠加}$ 达标 ☑</td><td colspan="3">$C_{叠加}$ 不达标 ☐</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>均浓度叠加值</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%☐</td><td colspan="2">k＞-20% ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="2">监测因子：（SO_2、PM_{10}、NOx、非甲烷总烃、氨、硫化氢、汞及其化合物、TSP）</td><td colspan="2">有组织废气检测 ☑
无组织废气检测 ☑</td><td>无监测 ☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="2">监测因子：（非甲烷总烃、硫化氢、TSP）</td><td colspan="2">监测点位数(1)</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="5">可以接受 ☑ 不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="5">距（ ）厂最远（ / ）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td>颗粒物:（16.55）t/a</td><td>SO_2:（28.21）t/a</td><td colspan="2">NO_X:（59.80）t/a</td><td>VOC_S：（0.96）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“☐”为勾选项，填“✔”；“（ ）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.3 运营期地表水环境影响分析

5.3.1 废水处理方案

本项目废水总量为 25.16m^3/h，主要为生活污水（1.6m^3/h）、化水车间排水（12.76m^3/h）、锅炉排水（2.4m^3/h）、设备冲洗废水（0.4m^3/h）、循环冷却水系统排水（5.1m^3/h）、输煤冲洗含煤废水（1.0m^3/h）、脱硫废水（1.4m^3/h）。废水按照其水质特性分类回用（直接回用或处理后回用），全厂废水不外排。

(1)生活污水（W1）

项目生活污水主要为员工工作期间产生的办公生活废水。生活污水按生活用水的80%计算，则生活污水产生量为 1.6m^3/h(14016m^3/a)，主要污染因子为 COD、BOD_5、SS、氨氮，本项目厂区生活污水经化粪池收集，供暖期送生活污水处理车间处理后排入工业废水处理车间处理后回用，非供暖期经生活污水处理车间处理后做绿化用水。

(2)化水车间排水（W2）

本项目化水车间排水主要为超滤、反渗透等装置反冲洗产生的含盐废水，其主要污染物为 SS 和 TDS，产生量为 12.76m^3/h(71966.4m^3/a)，全部送工业污水处理车间处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（3）锅炉排水（W3）

为保证锅炉内水质满足使用指标，需对锅炉内污水进行定期排放。每台锅炉设置 1 套疏放水系统，主要收集各汽水系统的管道疏放水、停机放水和暖风器疏水等。系统设置 1 台 3.5m^3 的连续排污扩容器、1 台 5.5m^3 的定期排污扩容器、1 台 1.5m^3 疏水扩容器、1 台 20m^3 的疏水箱和 2 台疏水泵。连续排污扩容器的二次蒸汽接至除氧器汽平衡管道，以回收能量，其污水通过定期排污扩容器排放。由排污扩容器排放的锅炉定排水主要污染物为 SS、TDS，排放量为 2.4 m^3/h(13536m^3/a)，全部送工业污水处理车间处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（4）设备冲洗废水（W4）

主要为风机、泵类等设备冲洗产生的废水，废水产生量较小，为 0.4 m^3/h(2256m^3/a)，主要污染物 SS 和石油类，废水收集至工业污水处理车间经过处理后全部作循环冷却水系统补水，不外排。

（5）循环冷却水系统排水（W5）

为满足循环冷却水使用水质要求，循环冷却水系统需定期排放污水，主要污染物为

pH、SS、COD、TDS 等，产生量为 5.1m^3/h(28764m^3/a)，废水进入排污降温回收水池，经降温、中和处理后，0.6m^3/h 用于除渣冷却，1m^3/h 用于渣仓反冲洗，1.5m^3/h 用于输煤洒水抑尘，1m^3/h 用于磨煤机内洒水，1m^3/h 用于输煤通道冲洗，废水全部回用不外排。

（6）含煤废水（W6）

含煤废水主要来自输煤系统的冲排水及煤场喷淋排水，产生量为 1m^3/h，全部汇集至煤水处理车间，经“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗。沉淀池底渣主要为煤，全部送煤场回用。

（7）脱硫废水（W7）

项目脱硫用水量为 6.4m^3/h，脱硫系统废水主要随烟气蒸发损耗，产生脱硫废水约 1.4m^3/h，脱硫装置循环过程排出的脱硫废水所受污染较重，成分复杂。本项目脱硫废水主要污染物为 pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD 等，脱硫废水在脱硫岛经中和、絮凝、沉淀处理后，1.2m^3/h 回用于灰库调湿，0.2m^3/h 用于灰场洒水抑尘。

项目废水处理方案见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1　废水处置方案一览表

序号	废水名称	水量 m^3/h	主要污染物	去向
W1	生活污水	1.6	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、动植物油	化粪池收集后送生活污水处理车间，采用接触氧化法处理后送工业废水处理车间进一步处置
W2	化水车间排水	12.76	COD、SS、TDS	送工业废水处理车间采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后回用于循环水系统补水
W3	锅炉排水	2.4	SS、TDS	
W4	设备冲洗废水	0.4	SS、石油类	
W5	循环冷却水系统排水	5.1	SS、TDS	经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗
W6	含煤废水	1	SS	送含煤废水处理车间采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗
W7	脱硫废水	1.4	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD 等	在脱硫岛经中和、絮凝、沉淀处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘

5.3.2 废水处置措施可行性分析

项目共单独建设 3 套污水处理系统对各系统排出的废水进行分质处置，另外，在脱硫系统和循环冷却水系统各配套建设 1 套废水处理装置。

（1）生活污水处理系统

厂区建设一座生活污水处理车间，采用接触氧化法，设计规模为 2×5m^3/h，该工艺

过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下污水得到净化。处理后的生活污水用水泵提升至工业废水处理间下部的中间水池，同工业废水一并过滤后通过清水泵提升回用作为循环水补给用水。

（2）工业废水处理系统

厂区建设一座工业废水处理车间，采用“澄清-气浮-过滤”工艺，设计规模为2×20m^3/h，化水车间排水、锅炉排污水和设备清洗废水经处理后，满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的标准，送循环冷却水系统作补水回用。项目工业废水出水水质达标性分析见表5.3.2-1。

表 5.3.2-1 工业废水出水水质达标性分析一览表

序号	污染因子	本项目废水	《工业循环冷却水处理设计规范》标准限值	接纳可行性
1	产水量	15.08m^3/h	16.1m^3/h（循环水系统应补水量）	可行
2	pH	6~9	6~9	可行
3	COD	8.52mg/L	60mg/L	可行
4	BOD_5	2.12mg/L	10mg/L	可行
5	SS	5.79mg/L	10mg/L	可行
6	氨氮	0.85mg/L	5mg/L	可行
7	石油类	2.12mg/L	5mg/L	可行
8	TDS	617.93mg/L	1000mg/L	可行
9	总磷	0.42mg/L	1mg/L	可行

（3）含煤废水处理系统

厂区建设一座含煤废水处理车间，采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”工艺，设计规模为2×5m^3/h，输煤系统的地面冲洗排水经收集后，汇集到煤水处理间下部的含煤废水预沉池内沉淀，然后经煤水提升泵升压，通过絮凝器絮凝，再输送至澄清反应器进行澄清处理，澄清处理后的含煤废水储存在中间水箱内，然后再通过中间水泵升压提升至过滤器进行过滤处理，过滤后的清水储存在含煤废水处理间下部的清水池内，再通过清水泵提升回用。处理后的含煤废水回用作为输煤系统的冲洗用水，出水水质可满足回用要求。

（4）脱硫废水处理系统

项目采用石灰石-石膏湿法脱硫，在脱硫岛内配套设置脱硫废水处理装置，经过石灰石中和、絮凝澄清，然后通过真空皮带脱水机脱水后，将处理后的废水送灰库拌湿和灰

场洒水抑尘，出水水质可满足回用要求。

（5）循环冷却水排水处理系统

在循环冷却水系统旁设置一套循环水系统排水处理装置，经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗，出水水质可满足回用要求。

根据企业实际生产过程调查和生产数据统计，按照以上处置及回用方案，各废水处置系统排水均可稳定满足生产要求，处理措施可行。

综上，本项目废水分质处置，按照回用工段不同水质要求进行回用，采用的废水处置措施为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中推荐的可行技术，项目采取的废水处置措施可行。

5.3.3 废水回用消纳可行性分析

在项目实际运行情况调查和生产数据统计的基础上，对全厂水平衡进行了分析，根据水平衡分析结果，项目实际运行过程中可按上述废水处置、回用方案满足废水全部回用，不外排的控制要求，因此，项目废水可全部消纳。

5.3.4 项目取水影响分析

本项目工业用水取自位于项目北侧的狮泉河，狮泉河为区内主要水系，又名森格藏布，发展于冈底斯山主峰——冈仁波齐峰北部的森格喀巴林附近，源头海拔 5164m，自河源向北流，经革吉后转向西流，流程 444km 后于扎西岗附近折向西北，流入克什米尔，改称印度河。据狮泉河镇水文站资料，狮泉河在我国境内汇水面积 26684km^2，落差 1668m，平均纵坡降 3.76‰，年输沙量 37.8×104T，输沙模数 24.9T／km^2·a，属狮泉河镇过境河流。狮泉河在镇区段总体由东向西径流，区内河谷宽缓，切深 1.0m～2.0m，河道天然纵坡降约 1.7‰，镇区上游汇水面积 14920km^2，多年平均过境流量 9.436m^3／s，径流量 2.976×108m^3／a，径流模数 0.63l／(s·km^2)，枯水期多年月平均流量 4.78m^3／s，丰水期多年月平均流量 31.89m^3／s，河流汛期历时短暂，主要集中在 7 月～9 月，流量占年径流量的 51.8％，枯水期水源地南侧河水位高程 4280.79m～4280.91m；丰水期 4184.75m～4282.02m，水位变幅 0.92m～1.09m。目前，在狮泉河镇的上游建设有一座水电站，从而改变了狮泉河在狮泉河镇过境段的水文特征，丰水期流量有所减小，枯水期流量相对增大。

根据西藏自治区水利厅《关于<西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程水资源论证报告书>的审查意见》（藏水政【2015】4 号），同意本项目在狮泉河设置取水口，批复最大取水量为 1543.20m^3/d（64.3m^3/h），本项目实际取水量为 36.08m^3/h（0.01m^3/s），占多年平均过境流量的 0.106%，占枯水期多年月平均流量的 0.21%，占丰水期多年月平均流量的 0.03%，低于批复最大取水量，对狮泉河生态流量影响较小，不会对狮泉河水生生态造成不利影响。

5.3.5 地表水环境影响评价结论

根据以上分析，本项目废水经过分质处置，分质回用，项目废水处置措施为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中推荐的可行技术，结合项目实际运行情况调查和生产数据统计，项目采取废水处置措施经济技术可行，全厂废水不外排，对项目区地表水环境影响较小。项目取水量较小，对狮泉河生态流量影响较小。

5.3.6 变更前后地表水环境影响分析

项目变更前后废水处置措施不发生变化，全厂废水全部回用不外排，对项目区地表水环境影响较小。

建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他 ☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物 ☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">已建□；在建□；拟建□；其他□
拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="3">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td colspan="2">监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">（　　）</td><td>监测断面或点位个数（0）个</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（pH 值、化学需氧量、石油类、总氮、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、氟化物、氯化物、挥发酚、总氰化物、总砷、总汞、总锌、总硒、总铜、六价铬、硫化物、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、二甲苯、乙苯）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类 ☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□</td></tr>
</table>

		近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区 ☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况 ☑ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□	

<table>
<tr><td rowspan="7"></td><td></td><td colspan="5">满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□
满足区（流）域水环境质量改善目标要求□
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染物排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（　）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 ☑；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动 ☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（　）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（　）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 营运期地下水环境影响预测与评价

本项目生产厂区为热力生产和供应工程建设项目，属于 IV 类建设项目，本次生厂厂区不进行地下水环境影响评价。灰场属于 II 类建设项目，地下水环境影响评级工作等级为三级，本次仅对灰场按照导则三级评价要求进行地下水环境影响评价。

5.4.1 评价区工程地质与水文地质条件

5.4.1.1 地形地貌

噶尔县西部有伊拉日居山山脉，中部有西北是东南走向的冈底斯山脉，北部有则木日山，海拔高 6051 米，拉梅拉山，海拔高 4828 米。中部有日赛田山，海拔高 4802 米，阿弄拉山，海拔高 6018 米。西南部有拉加山，海拔高 6261 米。东部有罗布山，海拔高 5603 米。

项目灰场位于阿里地区噶尔狮泉河镇东侧的山前冲洪积扇上，狮泉河镇附近的地貌受地层、岩性、构造格局控制，第四系以来，在新构造运动及后期的侵蚀、剥蚀、堆积等外动力地质作用下，形成了山地挟持宽阔谷盆的地貌景观。拟建场地地貌单元属狮泉河左岸山前冲洪积扇上，场地平坦开阔，场地稳定，适宜建筑。见图 5.4.1-1。

图 5.4.1-1　灰场地貌照片

5.4.1.2 地质构造

噶尔县位于西藏北喜马拉雅盖层滑脱（次）壳片，发育震旦-二叠纪的台形浅海稳定沉积建造及中生代的陆棚沉积建造，基本不含火山岩，其构造变形以顺层滑覆和叠瓦推覆及舒缓褶曲变形为主要特征。拟建场地以北约 10km 为吉隆-定日-岗巴断裂（即主分水岭断裂）；以南约 35km 为北喜马拉雅断裂（为高喜马拉雅基底集成（次）壳片和北

喜马拉雅盖层滑脱（次）壳片的分界线）。

狮泉河镇位于冈底斯构造带西北端的西藏高原高山宽谷中，属冈底斯早燕山褶皱系。地质体历经多期大的构造造变动后，断裂、褶皱十分发育。狮泉河河谷是由于地壳差异升降而形成的断陷谷地。第三纪末～第四纪初，狮泉河河谷随青藏高原整体大幅度隆升而进入了强烈的新构造运动时期，并显示了垂直的差异升隆运动，形成了相间分布的断块山地或地堑式断陷谷地。河谷两侧山势高耸，谷坡陡峻，平均海拔 4600m～5200m，而谷内地势低洼，平均海拔 4280m 左右，相对高差 320m～960m。在河谷断块沉降过程中，接受了大量的碎屑物沉积，形成了厚达百余米的松散沉积物。第四纪以来，谷地在随青藏高原整体隆升过程中震荡性下降，第四系周期性侵蚀堆积，在狮泉河谷地形成Ⅰ～Ⅶ级阶地，阶面相对高差 7m～135m，显示了谷地沉降的阶段性和不均匀性。但狮泉河区河谷平原总体平坦协调，未见第四纪活动断裂分布，无重力异常带和重力梯度带存在，新构造运动的差异升降亦不明显，地壳总体居于稳定状态。

根据区域地质构造及灰场场地周边区域地质条件分析，灰场场地相对稳定。见图 5.4.1-2。

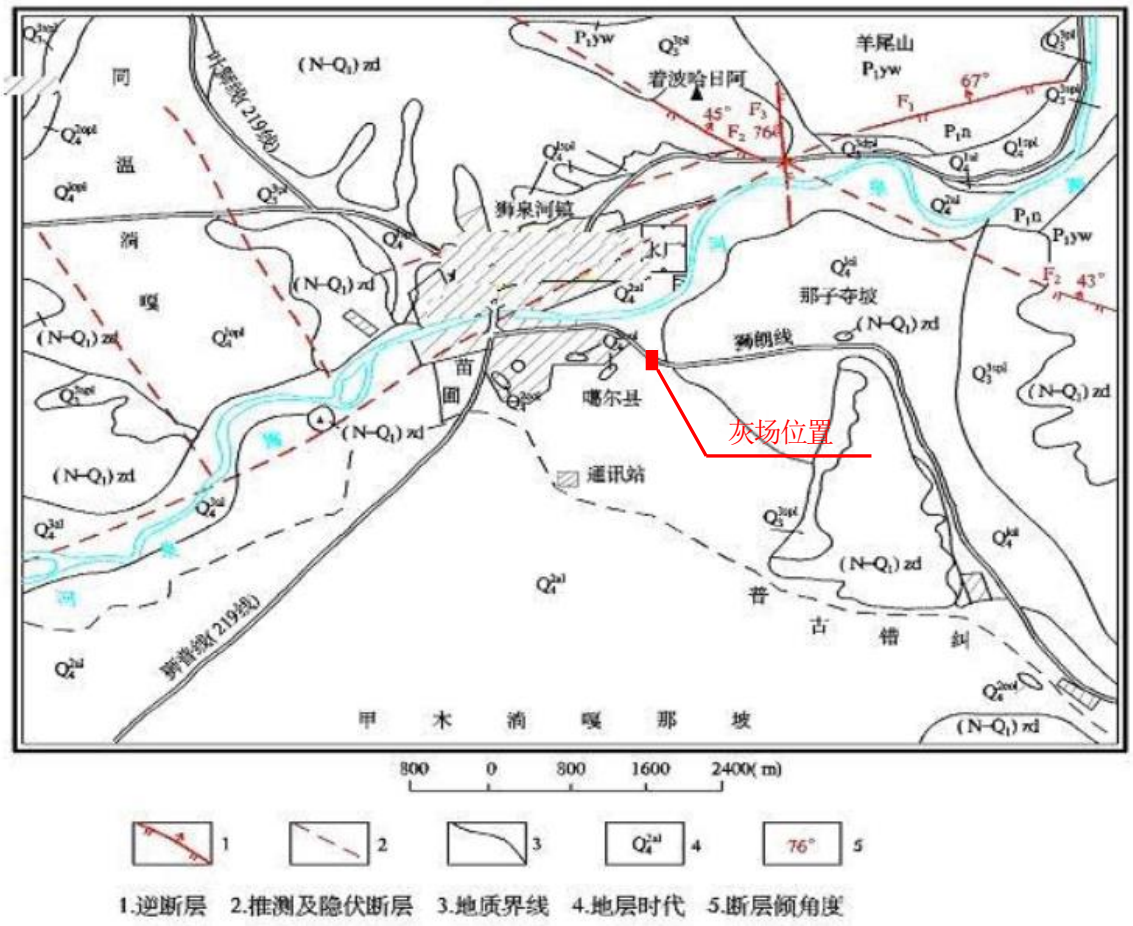


图 5.4.1-2　灰场场地及附近区域构造图

噶尔县属于西藏喜马拉雅边界翘起带，位于喜马拉雅北坡断陷盆地带，属于相对稳定的地段。近年来，受印度洋俯冲作用喜马拉雅山的不断抬升，新构造运动较为活跃。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）附录 A 和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，反应谱特征周期值为 0.45s，设计地震分组为第三组。

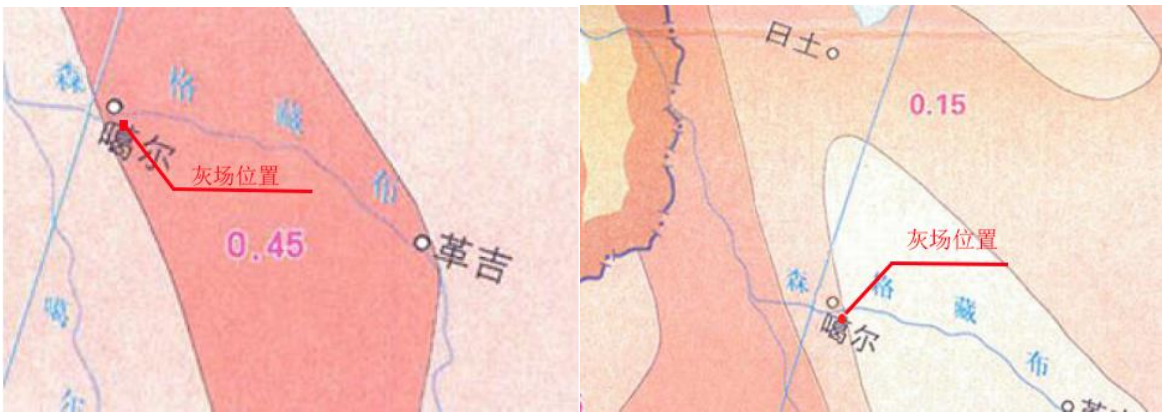


图 5.1.1-3　项目场地地震分组图

5.4.1.3 地层岩性

根据 2016 年企业委托重庆蜀通岩土工程有限公司对厂区灰场的岩土工程详细勘察报告中地面水文地质调绘、钻孔取芯揭露情况，灰场内岩土层主要由第四系冲湖积（Q4al+l）层组成。

根据场地内各岩土层的地质年代、成因及物理力学性质划分工程地质单元层，现将各岩土单元层岩性及分布特征由上至下叙述如下：

松散卵石①$_1$：褐黄，松散，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2-8cm，个别达 12cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列十分混乱，绝大部分不接触。钻进很容易，冲击钻探时，钻杆无跳动。卵石含量约占 50～55%，砾石约 15%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为、灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。表部 20cm 为黄色粉砂。揭示厚度 0.50～2.2m。

稍密卵石①$_2$：褐黄，稍密，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2～10cm，个别达 15cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触。钻进较容易，冲击钻探时，钻杆稍有跳动。卵石含量约占 55～60%，砾石约 25%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。揭示厚度 1.10～3.4m。

中密卵石①$_3$：杂色，中密，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2～10cm，

个别达 15cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触。钻进较容易，冲击钻探时，钻杆稍有跳动。卵石含量约占 55～60%，砾石约 25%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。揭示厚度 2.10～1.4m。

密实卵石①$_4$：杂色，密实，稍湿，分选、磨圆较好，呈次圆状，粒径多为 2～10cm，个别达 15cm，砾石及中粗砂充填，骨架颗粒排列混乱，大部分不接触。钻进较容易，冲击钻探时，钻杆稍有跳动。卵石含量约占 55～60%，砾石约 25%，其余为砂及泥质，主要母岩成分为灰岩、花岗闪长岩、石英砂岩等。钻探尚未揭穿。

通过现场勘查和施工资料调查，施工阶段已对灰场区域底层进行换填处理，是为满足平整建设场地之需要而人工回填的素填土，换填深度平均为 3m，将区域内自然分布的第一层松散卵石和第二层稍密卵石全部清除，填土为碎石土，颗粒组成以粉质粘土和粉土为主，并含有大量碎石及砂粒，厚度不均匀。填土经过机械碾压，结构致密，透水能力变差。

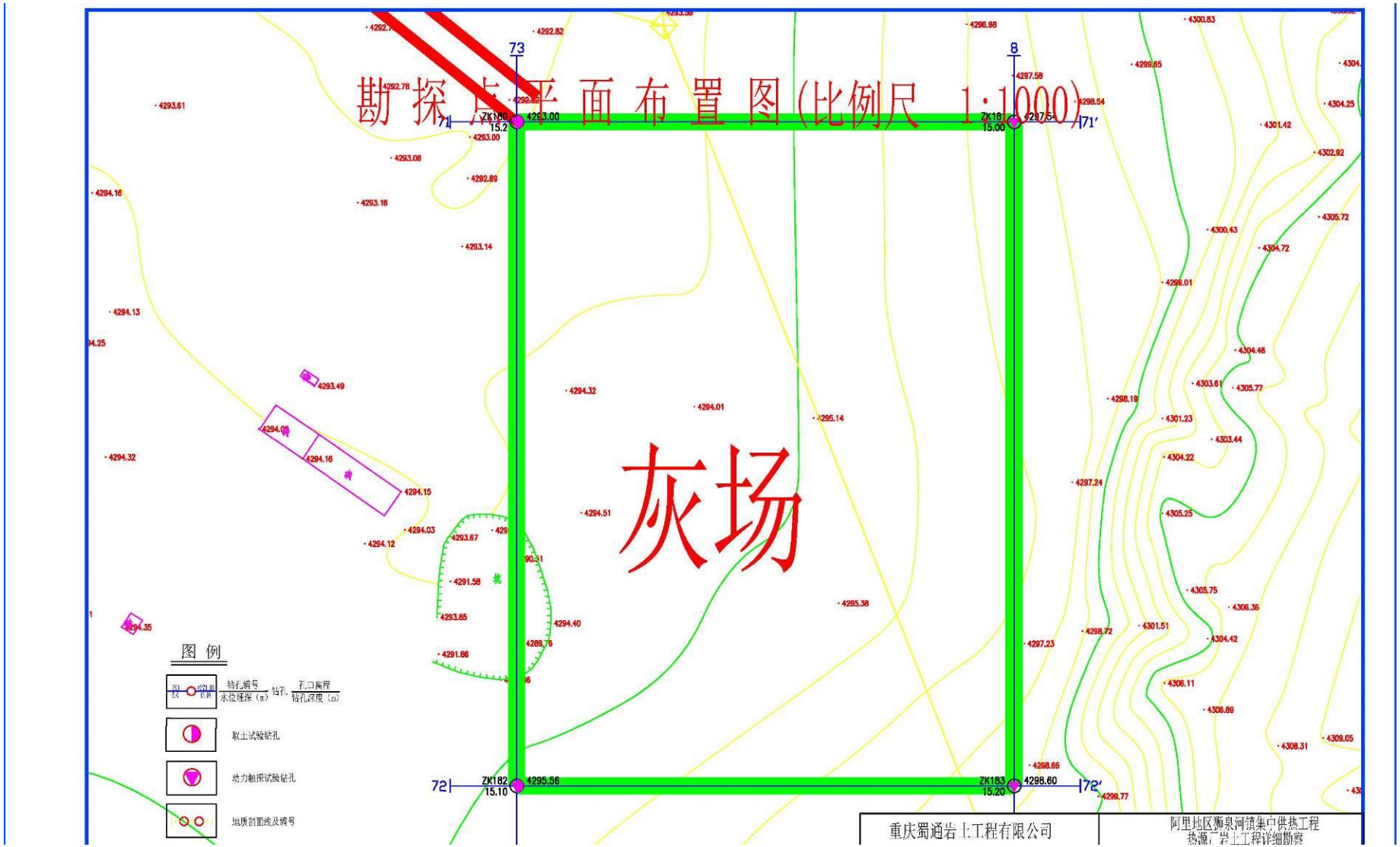
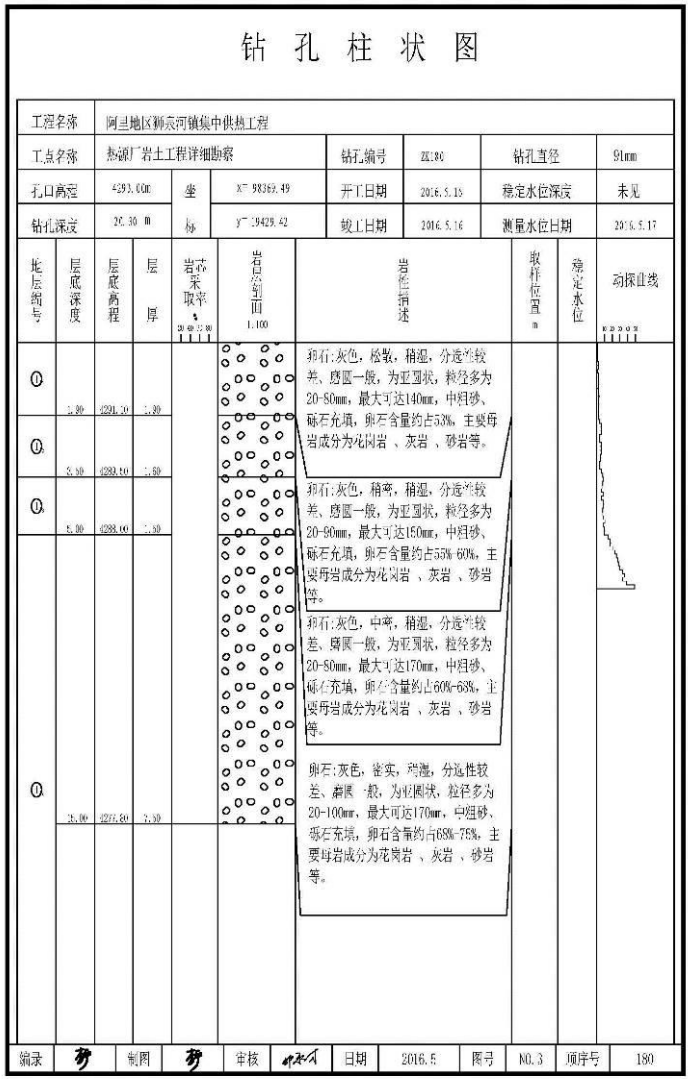


图 5.4.1-4　灰场勘测点平面布置图

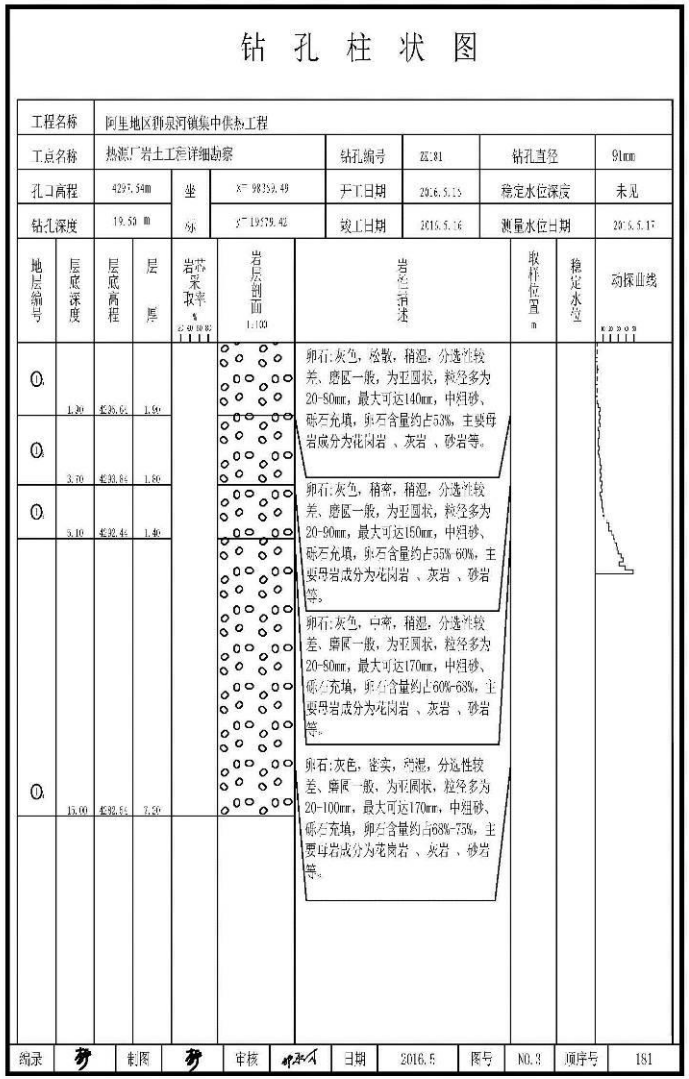


钻 孔 柱 状 图

工程名称	阿里地区狮泉河镇集中供热工程						
工点名称	热源厂岩土工程详细勘察		钻孔编号	ZK180	钻孔直径	91mm	
孔口高程	4293.00m	坐标	X= 98369.49	开工日期	2016.5.15	稳定水位深度	未见
钻孔深度	20.30 m		Y= 39429.42	竣工日期	2016.5.16	测量水位日期	2016.5.17

地层编号	层底深度	层底高程	层厚	岩芯采取率 %	岩层剖面 1:100	岩芯描述	取样位置 m	稳定水位	动探曲线
①	1.30	4291.70	1.30			卵石:灰色，松散，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达140mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占53%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			
①	3.50	4289.50	2.20			卵石:灰色，稍密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-90mm，最大可达150mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占55%-60%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			
①	5.00	4288.00	1.50			卵石:灰色，中密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占60%-63%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			
①	20.00	4273.50	15.00			卵石:灰色，密实，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-100mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占68%-75%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			

编录		制图		审核		日期	2016.5	图号	NO.3	顺序号	180



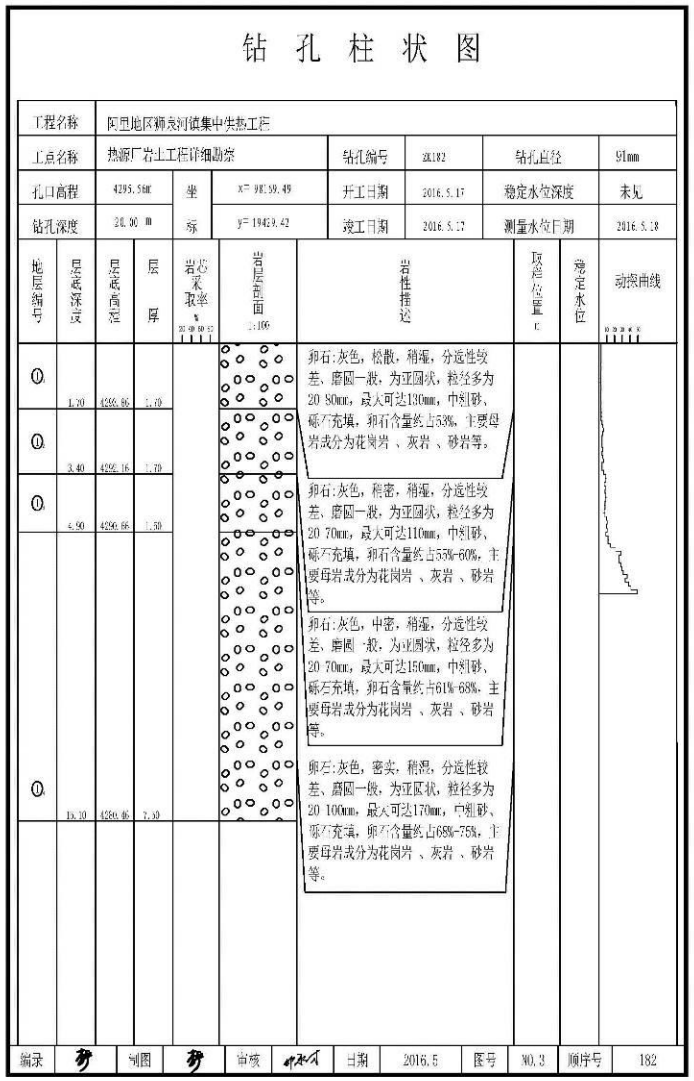
钻 孔 柱 状 图

工程名称	阿里地区狮泉河镇集中供热工程						
工点名称	热源厂岩土工程详细勘察		钻孔编号	ZK181	钻孔直径	91mm	
孔口高程	4297.54m	坐标	X= 98359.49	开工日期	2016.5.15	稳定水位深度	未见
钻孔深度	19.50 m		Y= 39579.42	竣工日期	2016.5.16	测量水位日期	2016.5.17

地层编号	层底深度	层底高程	层厚	岩芯采取率 %	岩层剖面 1:100	岩芯描述	取样位置 m	稳定水位	动探曲线
①	1.30	4296.24	1.30			卵石:灰色，松散，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达140mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占53%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			
①	3.10	4294.44	1.80			卵石:灰色，稍密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-90mm，最大可达150mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占55%-60%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			
①	15.00	4282.54	11.90			卵石:灰色，中密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占60%-63%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。 卵石:灰色，密实，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-100mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占68%-75%，主要母岩成分为花岗岩 、灰岩 、砂岩等。			

编录		制图		审核		日期	2016.5	图号	NO.3	顺序号	181

图 5.4.1-5　　灰场 180~181 号钻孔柱状图

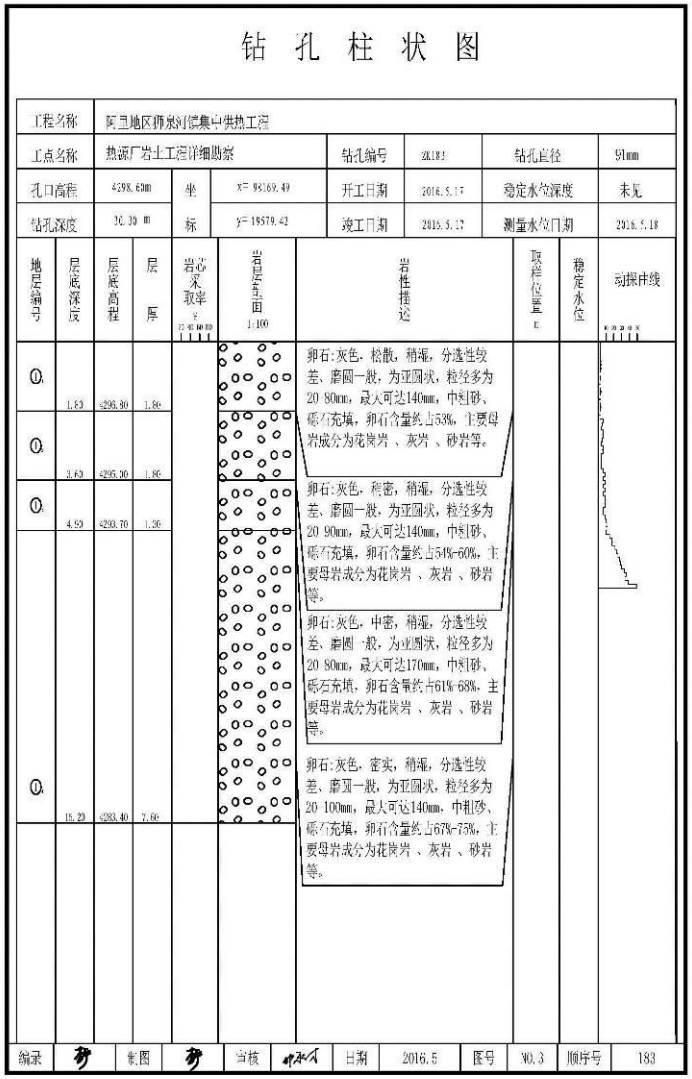


钻 孔 柱 状 图

工程名称	阿里地区狮泉河镇集中供热工程						
工点名称	热源厂岩土工程详细勘察		钻孔编号	ZK182	钻孔直径	91mm	
孔口高程	4295.56m	坐标	X= 98139.49	开工日期	2016.5.17	稳定水位深度	未见
钻孔深度	20.30 m		Y= 19429.42	竣工日期	2016.5.17	测量水位日期	2016.5.18

地层编号	层底深度	层底高程	层厚	岩芯采取率 %	岩层剖面 1:100	岩性描述	取样位置 m	稳定水位	动探曲线
①	1.70	4293.86	1.70			卵石:灰色，松散，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达130mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占53%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	3.40	4292.16	1.70			卵石:灰色，稍密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-70mm，最大可达110mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占55%-60%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	4.90	4290.66	1.50			卵石:灰色，中密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-70mm，最大可达150mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占61%-68%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	15.20	4280.46	7.50			卵石:灰色，密实，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-100mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占68%-75%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			

编录		制图		审核		日期	2016.5	图号	NO.3	顺序号	182



钻 孔 柱 状 图

工程名称	阿里地区狮泉河镇集中供热工程						
工点名称	热源厂岩土工程详细勘察		钻孔编号	ZK183	钻孔直径	91mm	
孔口高程	4298.60m	坐标	X= 98169.49	开工日期	2016.5.17	稳定水位深度	未见
钻孔深度	20.30 m		Y= 19579.42	竣工日期	2016.5.17	测量水位日期	2016.5.18

地层编号	层底深度	层底高程	层厚	岩芯采取率 %	岩层剖面 1:100	岩性描述	取样位置 m	稳定水位	动探曲线
①	1.80	4296.80	1.80			卵石:灰色，松散，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达140mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占53%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	3.60	4295.00	1.80			卵石:灰色，稍密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-90mm，最大可达140mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占54%-60%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	4.90	4293.70	1.30			卵石:灰色，中密，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-80mm，最大可达170mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占61%-68%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			
①	15.20	4283.40	7.60			卵石:灰色，密实，稍湿，分选性较差、磨圆一般，为亚圆状，粒径多为20-100mm，最大可达140mm，中粗砂、砾石充填，卵石含量约占67%-73%，主要母岩成分为花岗岩、灰岩、砂岩等。			

编录		制图		审核		日期	2016.5	图号	NO.3	顺序号	183

图 5.4.1-6　　灰场 182~183 号钻孔柱状图

5.4.1.4 水文地质条件

（1）地下水补径排关系

中高山及山区斜坡地带基岩裂隙水总体上主要接受大气降水的补给，山脚谷地主要接受沟谷侧向补给。

中高山及山区斜坡地带既为补给区也是径流区，大气降雨后部分岩坡面径流，部分下渗至风化层网状裂隙中形成风化裂隙水，风化裂隙水顺坡就近向下游方向作不均一的潜流运移，在坡脚地带受阻后多以面状渗流形式排泄，部分未受阻的裂隙水则潜流至邻近谷地的孔隙水中。因中高山及山区地下水汇水面积小，风化裂隙的渗透性较好，径流途径短，径流速度较快，风化裂隙水随季节变化大。

风化裂隙水在运移过程中，一方面小部分继续下渗进入构造裂隙内及层间裂隙中，成为构造裂隙水及层间裂隙水，构造裂隙水因透水性差，地下水运动速度十分缓慢，虽然平水期和枯水期裂隙中仍含有少量的地下水，但分布不均一，不会形成统一的含水层，且水位埋深很大，构造裂隙水在中高山及山区的中、下部，一部分沿构造裂隙继续向下运移，以潜流形式向沟谷地下水排泄，一部分可补给风化裂隙水，并参与风化裂隙水的径流、排泄。

（2）地下水位调查

本次对评价范围内地下水水位进行一期调查，调查结果见表 5.4.1-1。依据地下水水位调查结果，绘制项目区地下水等水位线图（见图 5.4.1-7）。

表 5.4.1-1　地下水监测布点一览表

监测点位		监测点位置坐标	水位标高 m	层位	资料来源
1#	灰库上游	E80°8′35.69″ N32°30′4.57″	4278	第四系孔隙潜水含水层	西藏永蓝环保科技有限公司 2021 年 11 月 4 日监测数据
2#	灰库西侧	E80°8′31.96″ N32°30′8.95″	4276.1		
3#	灰库下游	E80°8′39.62″ N32°30′15.55″	4278.5		
4#	生产厂区	E80°8′9.69″ N32°29′54.65″	4281.8		
5#	狮泉河镇盆地治沙工程灌渠	E80°8′21.14″ N32°30′22.69″	4280		
6#	取水口（狮泉河南岸）	E80°8′39.31″ N32°30′31.31″	4276.9		

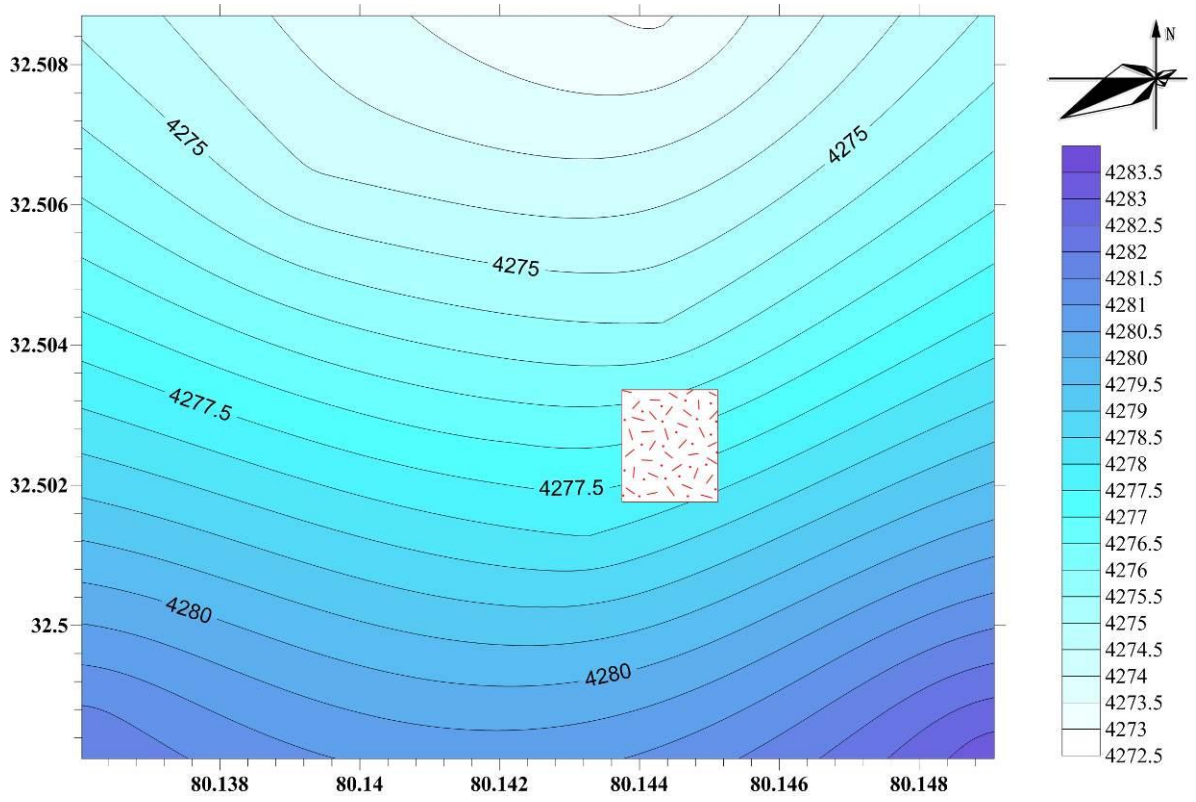


图 5.4.1-7　项目区地下水等水位线图

5.4.2 正常工况下灰场地下水环境影响评价预测

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ 610-2016)中 9.4.2 条："已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测"。

根据对粉煤灰、炉渣和脱硫石膏进行了浸溶试验，试验结果见表 5.3-5。按照地下水质量标准（III类）比较，在化验的 As、Hg、Pb、Cd、Cu、Zn、Mn、Cr^{6+}八项指标中，炉渣浸溶液中各指标均低于标准限值，但粉煤灰浸溶液 Cr^{6+}含量非常高，其中，刚出厂的新灰是标准限值的 4.32 倍，其中一组老灰是标准限值的 1.46 倍，这说明粉煤灰中六价铬含量较高，在雨水、降尘洒水、河水浸泡或淋溶作用下，可以进入到水体中，渗入到地下会影响地下水的水质。因此，必须对灰场底部及四周做防渗处理，阻断污染物进入地下的途径。

本项目对灰场严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等要求采取相应防渗措施，灰场主要进行干式堆存。通过现场勘查和施工资料调查，施工阶段对灰场先铺设块石层并压实，块石层之上铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工

布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。因此，本项目灰场正常状况下对地下水环境影响较小。

以上分析表明，因防渗层对废水的阻隔效果，灰场在正常运行工况下，对地下水环境影响较小。因此本次评价重点分析非正常工况下灰场运营对地下水环境影响预测与评价。

5.4.3 非正常状况地下水影响预测

5.4.3.1 预测情景

（1）影响途径

非正常工况设置如下：人工防渗层出现破损，灰场内的渗滤液会通过防渗层渗流进入地下水，从而造成影响。

为定量评价可能的地下水影响，选取如下场景进行预测评价：灰场设置了人工防渗层，但灰场中部人工防渗层由于老化、挤压等情况出现一定面积破损，灰水通过裂口渗入地下水中。

（2）污染物浓度确定

通过类比其他电厂灰渣浸溶试验以及灰场淋滤液成份分析，可以确定灰水的特征污染物主要为氟化物和六价铬，低氟和高氟煤灰渣淋溶液氟化物浓度一般在 1.0～10.0mg/l 之间，灰场灰水中氟化物和六价铬注入的质量，按 150m×120m 堆灰面积内 5%的面积出现破裂，以当地日最大降雨量连续降雨 15 天的量做为灰水量进行计算（当地日最大降雨量为 26.3mm）：

$$26.3mm/d\times10^{-3}\times18000m^2\times5\%\times15d=355.05m^3$$

设定泄漏灰水中氟化物的浓度为 10.0mg/L，六价铬 0.216 mg/L。则泄漏的氟化物、六价铬的总质量分别为：3550.5g 和 76.69g。

项目灰场区域特征污染物浓度见表 5.4.3-1。

表 5.4.3-1　　灰场污染源浓度一览表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	泄漏速率（m^3/d）	污染物浓度(mg/L)	渗漏时长	评价标准(mg/L)	含水层
非正常工况	防渗层局部破损渗漏面积 $900m^2$	氟化物	23.67	10	15d	1	潜水
		六价铬	23.67	0.216	15d	0.05	潜水

5.4.3.2 预测模式

建设项目地下水环境影响预测方法包括数学模型法和类比预测法，数学模型法包括数值法、解析法、均衡法、回归分析等方法。根据评价级别及水文地质条件分析可知，拟建项目评价级别为二级，区内及灰场水文地质条件简单，因此，预测方法主要采用解析法进行。

灰场非正常工况，污染物经过破坏的部位进入含水层的的迁移情况，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。

平面瞬时点源污染水动力弥散方程解析解为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi n_e t\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

$C(x,y,t)$——t 时刻点 x，y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

平面连续点源污染水动力弥散方程如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C（x，y，t）——t 时刻点（x，y）处的污染物浓度，mg/L；

M——含水层的厚度，m；

mt——单位时间注入污染物的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m_L^2/d；

DT—横向 y 方向弥散系数，m^2/d；

π——圆周率；

K_0（β）——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\ \beta\right)$——第一类越流系统井函数；

5.4.3.3 模型参数的获取

(1)预测因子

灰水的特征污染物主要为氟化物和六价铬。

(2)预测范围

预测范围为本次地下水评价范围。

(3)预测时段

预测时段选择事故发生后 100d、365d、1000d、3650d 作为预测时间节点。

(4)预测模式

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

在此次水文地质勘察工作的基础上，并充分结合该地区以往的水文地质资料和成果，经水文地质专家现场讨论，综合分析，确定出工作的区的水文地质参数如表 5.4.3-2。

表 5.4.3-2　　水文地质参数确定值表

含水层平均厚度	渗透系数	有效孔隙度	水流实际速度	纵向弥散系数	横向弥散系数
m	m/d		m/d	m^2/d	m^2/d
45.6	50	0.35	1.14	4	0.4

M—含水层的厚度，主要根据钻探资料以及地勘资料综合分析确定。灰场附近区域含水层厚度取平均厚度 45.6 米。

u-水流实际流速，根据根据地质调查资料，渗透系数取 50m/d，有效孔隙度以 0.35

计，水力坡度 0.8%计，地下水流速度为 50*0.008/0.35=1.14m/d。

n—有效孔隙度，无量纲，通过对灰场的含水层介质判定，取经验值 n=0.35；

D—弥散系数，地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

据 2011 年 10 月 16 日，环保部环境工程评估中心在北京组织召开了《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2011）专家研讨会，与会水文地质专家一致认为弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作。

许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。Geihar 等（1992）将 59 个不同现场所获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，纵向弥散度 αL 绘在双对数坐标纸上，从图上可以看出纵向弥散度 αL 从整体上随着尺度的增加而增大。根据数值模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 αL 及有关资料与参数作出的 $\lg\alpha_L$—lgLs 图示于图 5.4.2-1。基准尺度 Ls 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用研究区的近似最大内径长度代替。

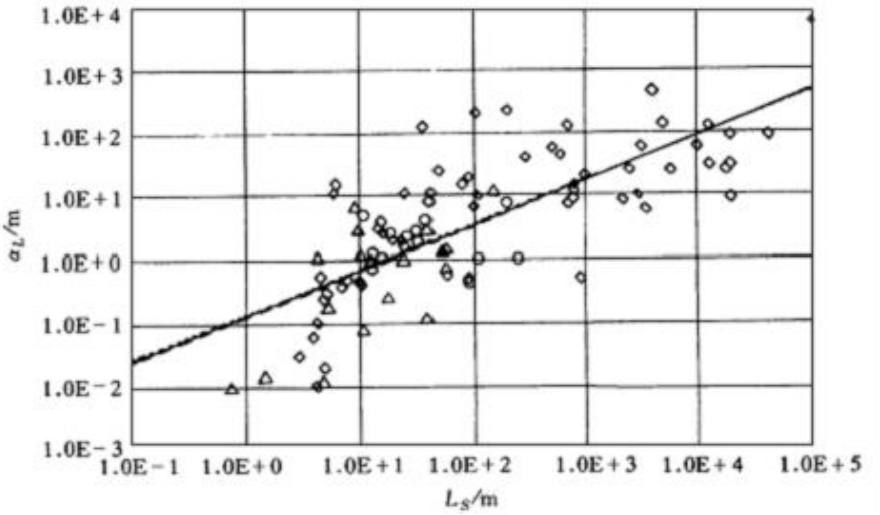


图 5.4.2-1　孔隙介质 2 维数值模型的 lgαL-lgLs 图

如前述分析，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，本次工作参考前人的研究成果，根据本次场地的研究尺度，对应的纵向弥散度应介于 1～10 之间，从保守角度考虑，本次模拟取弥散度参数值取 10。

由此计算灰场含水层中的纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L\times u=10\times0.4m/d=4(m^2/d)$；横向 y 方向的弥散系数 D_T：根据经验一般 $\alpha_T/\alpha_L=0.1$，因此 $D_T=0.4(m^2/d)$。

5.4.3.4 预测结果

本次模拟，根据土工建筑物分布和风险分析情景设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测非正常工况灰场防渗层破损情景下污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围。本次模拟预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围和影响范围进行模拟预测，预测因子氟化物和六价铬的超标范围参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-1993）中III类水的要求，污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限（详见表 5.4.3-3）。

表 5.4.3-3　　拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出限	标准限值（mg/L)
氟化物	0.1	1.0
六价铬	0.004	0.05

以下根据设定的污染源位置和源强大小，利用解析解公式对灰场人工防渗层出现破损情景进行模拟预测，预测结果如下：

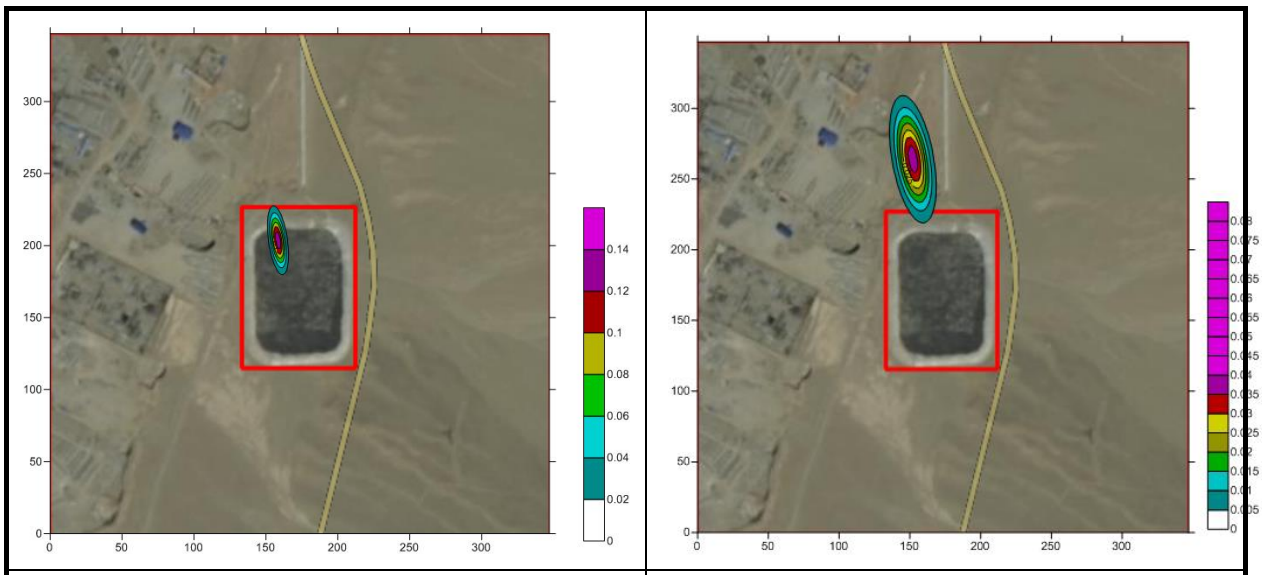
灰场人工防渗层出现破损情况下各因子的影响范围、超标范围和最大运移距离见表

5.4.3-4，各因子的运移图见图 5.4.3-5。

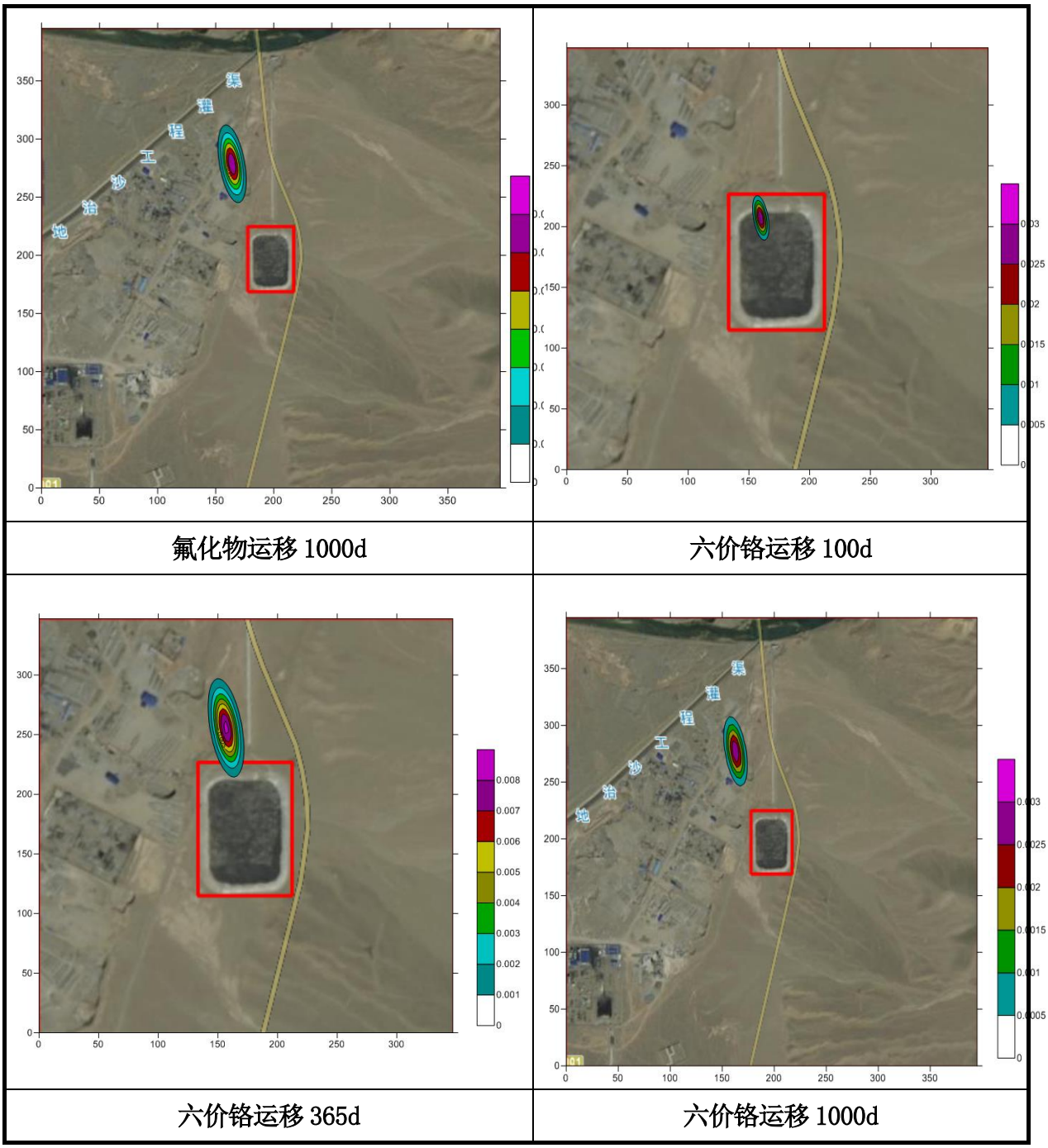
表 5.4.3-4　灰场人工防渗层出现破损情况下的的预测结果

预测因子	预测年限	影响范围（m^2）	超标范围（m^2）	最大运移距离（m）	超标距离（m）	中心点最高贡献浓度（mg/L）
氟离子	100d	53	0	42.3	0	0.139954470379988
	365d	0	0	0	0	低于检出限
	1000d	0	0	0	0	低于检出限
	3650a	0	0	0	0	低于检出限
六价铬	100d	53	0	42.3	0	0.0302298502561366
	365d	418	0	144.48	0	0.0083971806267046
	1000d	0	0	0	0	低于检出限
	3650a	0	0	0	0	低于检出限

表 5.4.3-5　　氟化物、六价铬运移特征图



氟化物运移 100d　　氟化物运移 365d



预测结果表明，灰场区潜水含水层中的氟离子在渗漏发生 100 天后，影响范围 53m^2，未出现超标，最大运移距离 42.3m；365 天后氟离子已经低于检出限；六价铬在渗漏 100 天后，影响范围 53m^2，未出现超标，最大运移距离 42.3m；六价铬在渗漏 365 天后，影响范围 418m^2，未出现超标，最大运移距离 144.48m；1000 天地下水中六价铬的浓度已经低于检出限。

5.4.4 地下水污染预测评价小结

⑴由预测结果可知，在厂区和灰场非正常工况下，不同情景下泄漏的污染物对地下

水环境产生了一定的影响。但由于瞬时注入污染物的量有限，污染物最大贡献浓度均未超过地下水III类质量标准限值。污染物在水动力作用下，向下游迁移，随着时间的持续，污染物逐渐稀释消失。因此，必须加强厂区和灰场区周边地下水长期监测井的观测，从而及早发现问题，减少污染物泄漏量从而减少对地下水的影响。

（2）当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

（3）本次污染模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在包气带的运移，也未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。因此相对于实际情况，本次预测结果是偏于保守的。

（4）综上所述，对厂址区和灰场实施严格的防渗，建立完善的地下水监测系统，从地下水环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

5.4.6 变更前后地下水环境影响分析

原环评中，未对区域地下水环境进行预测分析，其评价结论为：拟建项目不去用地下水，生产废水不排入地下水，一般不会对地下水造成直接影响。项目通过建设场地进行地面固话、硬化，对废水收集、处理、排放设施、风险应急设施等区域进行防渗处理，水工构筑物严格按照设计和施工，防治渗漏，本项目不会对地下水造成污染影响。

本报告按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)三级评价要求，对厂区进行地下水预测评价。正常情况下，厂区及灰场按照分区 防渗要求建设，对区域地下水环境影响较小。在厂区和灰场非正常工况下，不同情景下泄漏的污染物对地下水环境产生了一定的影响，但污染物最大贡献浓度均未超过地下水III类质量标准限值。污染物在水动力作用下，向下游迁移，随着时间的持续，污染物逐渐稀释消失。对厂址区和灰场实施严格的防渗，建立完善的地下水监测系统，从地下水环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

5.5 运营期声环境影响预测及评价

5.5.1 预测方案

本项目为已建项目，声环境评价范围内无声环境敏感目标，本次以全厂主要噪声源贡献值评价厂界噪声达标排放情况进行评价；在项目声环境监测期间，项目噪声源正产运行，噪声正常排放，因此，以厂界噪声监测值作为区域噪声是否满足声环境质量标准要求进行评价。本次评价根据项目平面布置，厂界共布设 4 个监控点。

5.5.2 噪声源

项目产生的噪声主要为机械性噪声、空气动力性噪声和电磁噪声，主要噪声源由鼓风机、引风机及各类泵类，各主要噪声源分布情况及噪声源强见表 5.5.2-1。

表 5.5.2-1　参与预测的主要噪声源一览表

噪声源	X(m)	Y(m)	离地高度	位置	声压级 dB(A)	治理措施	治理后 dB(A)	声源类型
破碎机 1	166	125	8	破碎楼	85-95	车间隔声、风机进出口加装消声器，基础减振、管路选用弹性软连接，车间进风口设消声器，门窗选用隔声型，锅炉采用紧身封闭、加装泄压排汽消声器	75-85	频发
破碎机 2	167	122	8		85-95		75-85	频发
汽轮机 1	59	173	20	汽机间	76-108		56-88	频发
汽轮机 2	61	139	20		76-108		56-88	频发
发电机 1	72	153	20		76-108		56-88	频发
发电机 2	80	154	20		76-108		56-88	频发
磨煤机 1	89	179	15	锅炉间	95-105		75-85	频发
磨煤机 2	94	179	15		95-105		75-85	
磨煤机 3	99	179	15		95-105		75-85	
磨煤机 4	90	134	15		95-105		75-85	
磨煤机 5	95	134	15		95-105		75-85	
磨煤机 6	99	134	15		95-105		75-85	
一次风机 1	112	168	2.35		85-105		73-93	
一次风机 2	113	144	2.35		85-105		73-93	
二次风机 1	155	172	2.35		85-100		73-88	
二次风机 2	156	140	2.35		85-100		73-88	
氧化风机 1	90	166	2.5		85-110		73-88	
氧化风机 2	90	151	2.5		85-110		73-88	
增加风机 1	181	169	3.2		85-110		73-88	
增加风机 2	180	143	3.2		85-110		73-88	
空压机	141	182	2.0		90-100		78-88	
引风机 1	156	128	2.5		85-100		73-93	

噪声源	X(m)	Y(m)	离地高度	位置	声压级 dB(A)	治理措施	治理后 dB(A)	声源类型
引风机 2	228	151	2.5		85-100		75-90	
引风机 3	85	173	22		85-100		75-90	
引风机 4	85	166	22		85-100		75-90	
引风机 5	85	159	22		85-100		75-90	
引风机 6	85	153	22		85-100		75-90	
引风机 7	85	148	22		85-100		73-93	
引风机 8	85	143	22		85-100		75-90	
引风机 9	151	178	15		85-100		75-90	
引风机 10	191	140	16		85-100		75-90	
主装置供水泵	145	66	1		85-100		75-90	
冷却塔	166	87	8	循环冷却水系统	85-100		75-90	
卸油泵	251	35	1	室外	85-100		70-85	
螺杆供油泵	251	20	1	室外	85-100		70-85	
循环浆液泵 1	191	163	1	脱硫系统	85-110		70-95	
循环浆液泵 2	194	159	1		85-110		70-95	
循环浆液泵 3	194	154	1		85-110		70-95	
中间水泵 1	97	73	1	化学水处理车间	85-100		70-85	
中间水泵 2	97	63	1	化学水处理车间	85-100		70-85	
中间水泵 3	98	53	1	化学水处理车间	85-100		70-85	
除盐水泵 1	86	89	1	化学水处理车间	85-100		70-85	
除盐水泵 2	103	90	1	化学水处理车间	85-100		70-85	
排汽噪声			32.5	锅炉炉顶	115-130		80-95	偶发

5.5.2 预测模式

(1)预测条件假设

①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

②室内噪声源考虑声源所在厂房围护结构的隔声作用；

③为便于预测计算，将各车间噪声源概化叠加作为源强；

④考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

(1)预测模式

①室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

Lp(r) —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

Lp(r_0) —参考位置处的声压级，dB(A)；

r_0—参考位置距声源中心的位置，m；

r—声源中心至预测点的距离，m；

△L—各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

②室内声源

计算车间室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{P1} = L_W + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r_1^{\ 2}} + \frac{4}{R})$$

式中：Q—指向性因子；

Lw—室内声源声功率级，dB；

R—房间常数；

r1—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

计算所有室内声源在围护结构处产生的叠加声压级：

$$L_{P1}(T) = 10\lg(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{Plj}})$$

式中：$L_{p1}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

L_{P1j}（T）—室内 j 声源声压级，dB；

N—室内声源总数。

计算靠近室外维护结构处的声压级：

$$L_{P2}(T)=L_{P1}(T)-(TL+6)$$

式中：$L_{P2}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

TL—围护结构的隔声量，dB；

将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算中心位置位于透声面积处的等效声源的声功率级：

$$L_W=L_{P2}(T)+10\lg s$$

按室外声源预测方法计算预测点处的声压级。

$$L_p(r)=L_w-20\lg r-8-\Delta L$$

如预测点在靠近声源处，但不能满足声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

③总声压级

$$Leq(T)=10\lg(\frac{1}{T})[\sum_{i=1}^{M}t_{out,i}10^{0.1L_{out,i}}+\sum_{j=1}^{N}t_{in,j}10^{0.1L_{in,j}}]$$

式中: T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out\,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$T_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间。

t_{out} 和 t_{in} 均按 T 时间内实际工作时间计算。

预测范围：项目厂区，预测步长 50m。

5.5.3 预测步骤

(1)建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源，或线声源，或面声源。

(2)根据已获得的声源源强的资料和各声源到预测点的声波传播条件数据，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级(L_{Ai})或等效感觉噪声级(L_{EPN})。

5.5.4 预测结果

在预测时，考虑了室内声源的衰减、空气和地面吸收的衰减。噪声源对各预测点的影响预测结果见表 5.5.4-1、图 5.5.4-2。

表 5.5.4-1　厂界噪声预测结果单位：dB(A)

预测点位		贡献值	标准值	
			昼间	夜间
厂界东	1#	42	60	50
厂界西	2#	43		
厂界南	3#	49		
厂界北	4#	46		

由以上分析可知：

（1）厂界噪声达标情况

昼间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

夜间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

（2）对厂外环境的影响

在正常运行情况下，昼、夜间厂界外均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，且项目周边 200m 无环境保护目标。因此，本项目运营期对区域声环境影响较小。

根据 2021 年 11 月，项目正常运行期间对厂区四周声环境监测数据可知，厂界噪声昼间、夜间均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，对区域声环境影响较小。

5.5.5 变更前后噪声环境影响分析

原环评中，判定区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类标准，厂址区域目前为商业工业混杂区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）评价区声环境属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类功能区。项目变更前后噪声新增污染源为锅炉开车和极端天气下启用 3 台 25t/h 调峰锅炉产生的噪声，通过预测，项目变更前后，厂界噪声均可满足达标排放要求。

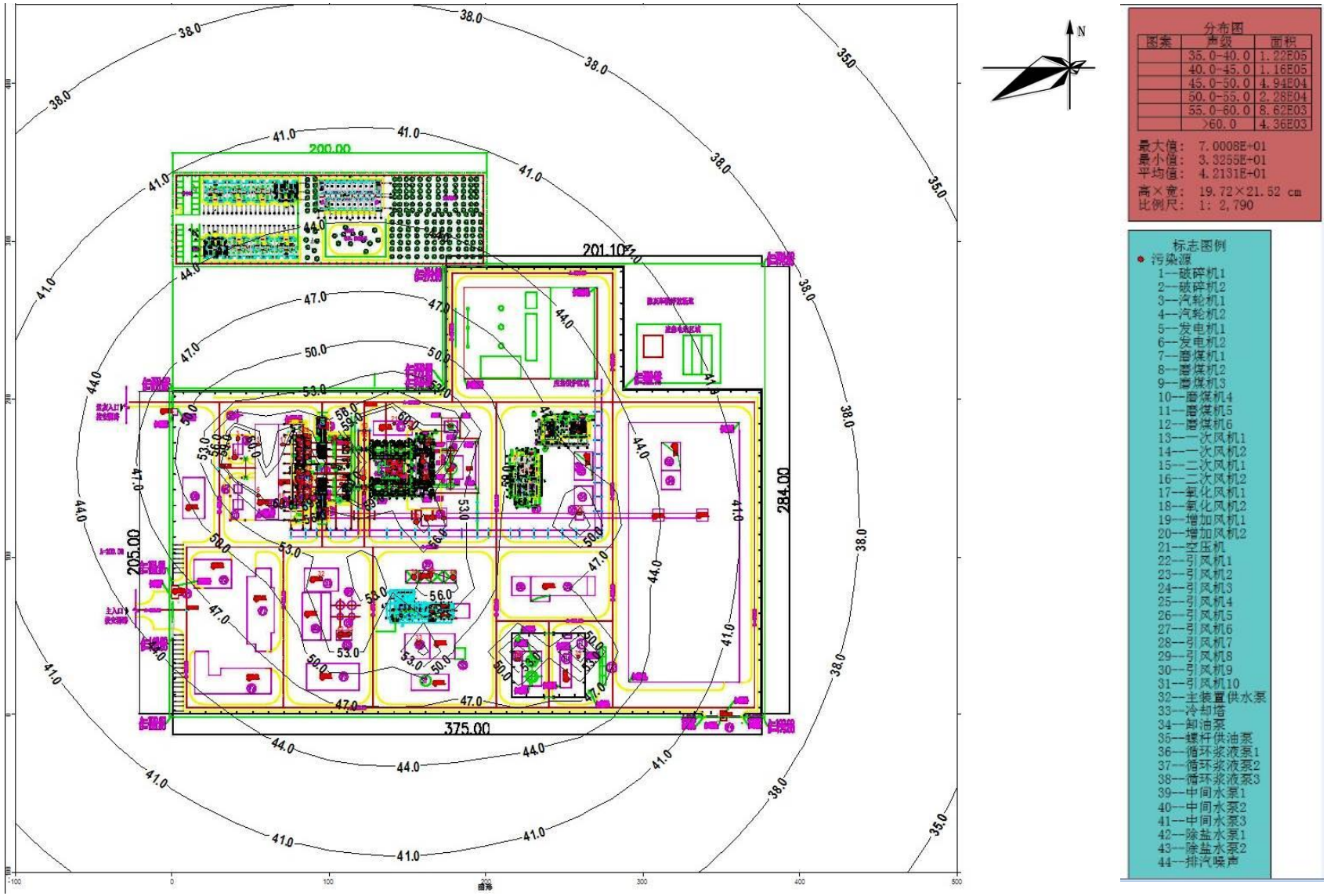


图 5.5.4-1　　本项目噪声预测等值线图

5.6 营运期固体废物环境影响分析及评价

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（2021版）、《一般工业固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）等规范，本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。

根据工程分析，本项目固体废物产生量约17882.73t/a，其中危险废物418.81/a，占固废总量的2.34%，主要为脱硝废催化剂和维修过程中更换的废矿物油。危废类别主要涉及HW50和HW08。一般固废17379.17t/a，占固废总量的97.18%，主要为粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废反渗透膜、煤泥、除尘器收集的煤尘和石灰石粉等。本项目产生的生活垃圾84.75t/a，占固废总量的0.47%。

根据固体废物污染环境的防治原则，根据所产生的固体废物的不同性质，首先考虑综合利用，其次外委处理处置。

5.6.1 一般固体废物影响分析

5.6.2.1 综合利用方案

本项目化水车间产生的废反渗透膜由厂家在更换时直接回收再生处置，不在厂内储存，其余一般固废全部综合利用，综合利用分为两类，一类为厂内综合利用，主要为煤水车间沉淀煤泥返回煤场作燃料送锅炉燃烧，备煤、输煤、储煤过程中布袋除尘器收集的煤尘返回煤场作燃料送锅炉燃烧，石灰石粉仓布袋除尘器收集的石灰石粉返回石灰石粉仓作脱硫剂使用；一类为厂外综合利用，根据综合利用厂家需求，对能及时外运的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏直接从固废产出环节由专用罐车（粉煤灰）或汽车拉运至综合利用厂家，对不能及时外运综合利用的，送项目设置的厂外灰场暂存后，由噶尔县亿豪机械租赁处（企业已签订固废管理处置协议）及时外售作建材综合利用。

综上所述，项目一般固废综合利用率为100%，其中自行综合利用率为10.67%，外售综合利用率为89.33%。危险废物妥善处置率为100%，对项目区环境影响较小。

5.6.2.2 灰渣综合利用

1、灰渣组成及性质

（1）灰渣组成分析

灰和渣的化学成分主要是煤中未燃烧的矿物，其中Si、Al、Fe、Ca和Mg的氧化物占了90%左右，其它主要成分还有K_2O、Na_2O、未燃烧的碳，其余为少量P、S等化合物及

多种微量元素，其化学组成受煤的种类、产地、锅炉炉型及灰的回收方式的影响。灰渣的矿物组成十分复杂。

（2）粉煤灰的性质

粉煤灰为灰色或灰白色粉状物，含水量大的煤灰呈灰黑色，是一种具有较大表面积的多孔结构，多呈玻璃状，其密度一般为 1800~2800kg/m^3，松散密度为 600~1000kg/m^3，压实密度为 1300~1600kg/m^3，空隙率一般为 60%~75%，比表面积为 2000~4000cm^2/g。粉煤灰的活性较高，当与石灰、水泥熟料等碱性物质混合加水拌合成胶泥状态后，能凝结、硬化并具有一定硬度。

（3）灰渣浸出毒性分析

按《固体废物浸出毒性浸出方法》GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中，有一种或一种以上的污染物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物属于第Ⅱ类工业废物。粉煤灰一般具有高碱性，pH 值一般大于 9。所以，本次评价将粉煤灰作为第Ⅱ类工业废物。灰渣暂存须执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）Ⅱ类固体废物相关要求。

2、灰渣综合利用方案

（1）粉煤灰、灰渣利用方案

烧制粉煤灰砖是电厂粉煤灰综合利用的主要途径之一。目前，高掺量粉煤灰烧结多孔砖技术已有了突破，不需要粘土，直接在粉煤灰中掺入少量的添加剂就可以烧制出强度满足国家标准要求的建筑墙体砖。

利用粉煤灰代替粘土，生产粉煤灰陶粒，是电厂粉煤灰综合利用的另一个途径，利用粉煤灰资源替代石料，具有广阔的发展前景。

由表 2.3-2 可知，本项目煤灰中的三氧化硫含量为 0.70%满足水泥中粉煤灰＜3％的要求（GB1596-91）。

这种细灰可以作为水泥的添加剂，可用于生产粉煤灰水泥及粉煤灰空心砌块。

（2）脱硫石膏利用方案

石灰石-石膏法烟气脱硫装置产生的脱硫石膏主要成份 CaSO4 的含量及纯度较高，可替代天然石膏，用于水泥厂等建材企业生产。

（3）企业灰渣综合利用方案

①灰渣综合利用条件

根据国家综合利用政策及设计规程要求，为促进灰渣的综合利用，电厂采用灰渣分除，干灰干排，粗细分排系统，为粉煤灰的综合利用提供了方便条件。

②综合利用合理性

A：本项目采用灰渣分除，干灰干排，粗细分排系统。

B：根据对灰渣综合利用方案的调查以及相关的灰渣综合利用协议，本项目综合利用的主要途径为生产水泥等建材，利用途径可充分利用电厂产生的粉煤灰、炉渣、半干法脱硫渣及脱硫石膏，因此本项目及企业采用的除灰系统及方案基本可以满足灰渣综合利用的要求。

③灰渣综合利用方案

企业已与噶尔县亿豪机械租赁处签订签订灰渣拖护管理协议，本项目产生的粉煤灰、炉渣及脱硫石膏储存在厂外灰场，由噶尔县亿豪机械租赁处负责管理外售，均供应给建材单位综合利用，综合利用率为 100%。

5.6.2 危险废物影响分析

本次按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求对项目产生的危险废物储存、处置措施可行性和环境影响程度进行分析评价。

5.6.3.1 危险废物暂存间

⑴暂存设施简述

本项目新建 1 座危险废物暂存间，占地 100m^2，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行设计。

本项目新建的危废贮存间需进行基础防渗，防渗层拟采用 2mm 厚的防渗材料，保证渗透系数≤10^{-10}cm/s，并采用环氧树脂做防腐防渗处理。危险废物贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。需临时贮存的危险废物需装入标准的桶/袋内，经检验、贴签后进行归类存放，设置隔档。

⑵暂存设施环境影响简析

本项目所在地区地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于地下水最高水位，设施边界位于居民区 800 米以外，在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外，且位于居民中心区常年最大风频的下风向，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单对选址的要求。

危废暂存库污染防治分区按重点污染区域考虑，地面进行耐腐和硬化处理，暂存库内所

有设备考虑防爆设置，并按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》GB15562.2 的规定设置警示标志。

确定性质稳定（不挥发易燃、易爆，无有毒有害气体，不自燃，否则按易燃易爆危险品贮存）的危险废物，可送入该暂存库暂存。在常温常压下，不水解、不挥发的固体危险废物可在库内分别堆放，达到一定数量后通知有资质单位按规定路线运往危险填埋场填埋处置，不能在贮存场所内长期贮存。

危废暂存间设围堰，收集在消防事故发生过程中产生的泄漏物料、污染消防水等。库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。渗滤液等设置收集设施，用泵抽提至危险废物包装桶中，暂存在库内。

⑶环境管理

本项目危险废物贮存流程为危险废物入库前确认、卸车入库、暂存、转运等工序。

①入库前确认

危险废物运输至本贮存库，入库前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致（在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后储存，否则按易燃易爆危险品贮存）。

②卸车入库

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；再由车间内专用叉车运输至相应的贮存区，各危险废物分区储存。

③登记注册

危险废物入库后，必须及时按照要求进行登记注册，按照危险废物来源、类别、数量、特性、入场时间等信息进行详细记录，同时在入库暂存位置放置信息明确的记录牌或记录表。危险废物的记录和货单在危险废物回收后应按国家相关要求继续保留。

④临时贮存

经确认符合贮存要求的危险废物，经运输车辆直接送至装卸区，进行卸车；需要包装的由车间进行相应包装，无需包装的直接由车间专用叉车运输至相应的贮存区，各危险废物分区贮存，入库与转运出库的包装方式不变，固态危险废物仍以袋装暂存，液态和半固态危险废物仍以桶装保存，不拆包装、不倒罐。在库房内可能进行合并包装，将多个小包装至于大包装中，以便于贮存或运输的需要，但均不拆包、不倒罐。

危险废物按要求在库房内暂存，暂存时间不超过 6 个月。

本项目的危险废物收集、储存和运输应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》、《危

险废物收集贮存运输技术规范》落实相关要求。

5.6.3.2 危废委托处置

根据阿里地区危险废物管理要求，本项目产生的废矿物油桶装暂存于本次新建的危废暂存间，定期由阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置。阿里地区废机油储存点位于阿里地区噶尔县加木乡加木村，距本项目运距约 3.4km，本项目废矿物油委托处置可行。

本项目采用 SCR 脱硝工业，采用的催化剂为 V_2O_5 和 TiO_2。根据《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函[2014]990 号），鉴于废烟气脱硝催化剂（钒钛系）具有浸出毒性等危险特性，将废烟气脱硝催化剂（钒钛系）纳入危险废物进行管理，并将其归类为《国家危险废物名录》中“HW50 其他废物”。

废脱硝催化剂具有浸出毒性等危险特性，属于危险废物，不能随意堆放。本项目废烟气脱硝催化剂（钒钛系）由厂家更换，更换的废脱硝催化剂暂存于危废暂存间，及时委托有资质单位妥善处置。

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价根据危险废物的产生节点及主要成分，按照建设项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况、处置能力、资质类别，确保危险废物全部得到合理处置后，不会对外环境造成不利影响。

5.6.3 灰场环境影响分析

5.6.3.1 灰场设置

本项目除灰工艺为干除灰，贮灰场相应采用调湿灰碾压贮灰方案。在厂区将粉煤灰喷水调湿后，用专用运灰车辆运送至贮灰场，采用推土机摊铺，再用压路机碾压而堆存之，逐层摊铺，碾压堆筑，直至堆筑至贮灰场设计标高，覆土造田。

本项目厂外除灰系统采用的是灰渣经厂内调湿，由专用汽车运至灰场，分层碾压堆放的干式贮灰方式。

灰场建设在厂区东北侧约 575m 处。灰场长约 200m，宽约 150m，占地面积约为 30000m^2，该场址最大高差约 10m，场地不受洪水影响。本项目 2×60t/h 锅炉年产灰渣量 14850t（含粉煤灰和锅炉炉渣），年产脱硫石膏量 682t，调湿灰渣碾压后的干密度约为 0.8t/m^3，则灰场年储存物料量约 19415m^3。根据最新发布施行的《粉煤灰综合利用管理办法》第十一条，“避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超

过 3 年储灰量设计”的规定，本项目考虑到灰渣综合利用的不稳定性及综合利用出现中断的可能性，设置灰场临时储存。灰场最大堆灰高度约 3m，灰场实际堆存利用率为 18000m^2，相应堆灰容积约 5.4×10^{4}m^3，能满足本项目贮灰约 2.78 年，符合不超过 3 年储灰量的要求。

该灰场属于坡地灰场，在灰场三面筑初期围堤，一面利用自然陡坡，初期围堤均采用砂砾石碾压填筑，该围堤高约 2.5m，顶宽 3.0m，边坡 1：2.5。灰渣在厂内调湿，由运灰汽车运至灰场，卸下的灰渣应即时摊铺，分层碾压堆放，内边坡 1：30。

灰场内设排水盲井，与排水盲沟连通，将库内雨水通过排水盲沟导流至初期围堤外灰水蒸发池内。为了防止库区雨水下渗对地下水造成污染，在库区底部地表铺设防渗层。

调湿灰碾压贮灰是一个常年摊碾灰渣的施工过程，设置灰场管理站，以便施工管理和机具停放、维修保养。管理站设于灰场运灰公路旁，占地约 2000m^2，内设值班室、配电室、机具间、碾压设备及喷洒水车库停放场地。管理站内生活用水、电源、通讯均就近引接。

5.6.3.2 灰场地下水环境影响分析

1、灰场防渗及排水措施

根据环保要求，贮灰场属于《一般工业固体废物贮存，处置场污染控制标准》（CBI8599-2001）中要求的“II 类场”。为防止灰场内渗水对地下水及下游周边环境造成二次污染，在灰场底部和初期坝内侧坝坡面铺设复合土工膜防渗，以隔离灰场内的渗水与地下水的通道。土工膜表面铺设 0.3m 厚素土保护。最终灰场堆高达到设计标高时及时覆土植树保护。具体措施如下：

（1）灰场底部及初期坝内侧坝坡面铺设复合土工膜防渗，防止灰水渗漏；严格遵守并执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关Ⅱ类场关闭与封场的规定。

（2）在灰场靠山坡面设置绿化带，种植当地适宜生长的树木，以起到绿化防尘降噪的效果。

（3）适当洒水，保证灰面含水量以增大灰粒间的凝聚力。洒水水源为灰场管理站内的清水池，由洒水车运至灰场内喷洒。也可由坝下沉淀池取水用于灰面的再喷洒。

（4）分区分块分层碾压堆灰，减少灰体暴露面，每一块灰渣堆至永久堆灰标高后及时在该块灰面覆土，覆土厚约 0.3m。

（5）为防治运灰道路的二次扬尘污染，主要是减少道路上粉煤灰的来源，采用密闭车辆进行灰渣运输，杜绝运灰车辆携带粉煤灰进入道路，并在电厂出口和灰场管理站内均设

置洗车台，运灰车辆及作业机具定期在此洗去车身及车轮上所附着的煤灰。

（6）按照环保要求，定期对贮灰场周围的地下水、二次扬尘实施监测，以便进行有效控制。

（2）灰场对该区域地下水的影响分析

灰场对地下水的影响是通过灰场灰水渗漏至地下水产生。由于本项目采用干除灰和干灰场贮灰方案，正常情况下无废水进入灰场，也不会对地下水产生影响。灰场内只有雨季降水和抑尘洒水过度造成的暂时性积水。

根据项目运行经验，碾压后的干灰有较高的密实度和不透水性，在一般降雨情况下，雨水的入渗深度不超过 2.0m。雨水在经碾压的干灰场内的入渗深度更小。

本项目地区属于较干旱地区，地表常年处于水分亏损状态。因此，在厂址地区集中降雨量较小的情况下，灰场基本处于干态，不会对地下水环境产生影响。当灰场地区出现连续降雨（时间较长）且降水量相对较大时，除正常蒸发外，部分雨水会在灰场表面形成地表径流和雨水渗入至干灰中，渗入灰中的雨水被灰吸收。由于灰场底部和围坝四周铺设土工膜，防渗能力较强，可以阻止灰水渗入地下区域，不会对地下水环境产生影响。

综上，本项目灰场的防护能力较强，不会对地下水产生不良影响。

5.6.3.3 灰场扬尘环境影响分析

1、灰场防飞灰措施

（1）工程措施

①干灰在运输前首先要调湿，并要求搅拌均匀，使干灰在运输过程中保持一定的含水率，并用专用车自卸汽车运输到灰场内侧，确保运输途中无滴漏现象。

②运灰车辆出厂前应进行表面冲洗，保证车辆表面清洁，沿途无遗漏。

③干灰运到灰场后应及时碾压，使表面形成具有一定厚度的壳体；经过实验表明，如果这层壳体不被破坏，在三天内可以抵御四级大风的风蚀。

④灰场配置喷水设备和洒水车，定期喷洒灰面，使灰面保持一定水分，以降低大风扬尘污染周边地区环境空气的程度。根据试验确定调湿灰最优含水量的范围，含水量过小易产生飞灰和达不到碾压密实的要求，含水量过大易产生粘车现象。最优含水量还应根据气候条件进行调整。当遇到大风或暴雨天气，灰场应暂停作业。对灰场暂不堆灰的灰渣表面，要定时洒水，一般情况下每两天洒一遍水，实际运行过程中，应根据季节和天气的变化来控制洒水周期和洒水量。

⑤灰场采用分区、分块使用的堆灰方式，脱硫石膏单独存放。尽量减少堆灰作业面。堆贮灰渣应分层碾压，使其具有一定的密实度，以达到堆筑体稳定和防止飞灰的目的。灰场压实灰体达到设计标高后，及时在灰面上覆土植被，以防灰面被扰动，引起灰尘飞扬。

⑥贮灰场周边防风林带乔灌混交，里侧为紫穗槐，外侧为刺槐。紫穗槐可有效降低地面风速，拦挡地面扬尘；外围高大的刺槐则可阻挡外界强风，两个树种混合种植可有效阻隔冬夏的来风，起到防风屏障的作用。

（2）管理措施

①运行过程中应制定严格的干灰场运行规章制度，工作人员要有高度的责任心，严格按操作规程作业。

②确保工具完好。

③与当地气象部门建立联系，并根据当地中期、长期的大风预报情况制定并调整灰场运作程序。

④灰场喷洒用水使用脱硫废水和工业废水处置车间排出的浓水，采用罐车运至灰场蓄水池，用作灰场喷洒。

灰场设推土机、压路机、洒水车，绞盘式喷灌机等，用作灰场碾压喷洒，以堆筑体稳定和防止飞灰的目的。并根据季节和天气的变化来控制洒水周期和洒水量。

灰场围堤外设防风绿化带，灰场使用完毕覆土造林或还田。

2、灰场扬尘影响分析

事故灰场对大气环境影响的主要污染因子为扬尘，扬尘主要受当地的气象条件、灰渣的物理特性和灰场的运行管理水平影响。粉煤灰的影响程度取决于粉煤灰在风蚀作用下的扬尘量，而粉煤灰的扬尘量与其本身的物理特性如粒径大小、含水率有直接关系。另外，风是扬尘的主要外在条件，如风速的大小、风向的变化等都会影响起尘量、飞灰的扩散方向和范围。此外，事故灰场周围的地理环境如地形、地貌、植被情况及灰场表面积的大小，也会影响扬尘量。

通过现状监测可知，灰场边界无组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求周边无村庄等敏感保护目标，对项目区环境影响较小。

5.6.3.4 运灰道路环境影响分析

（1）运灰道路扬尘环境影响分析

运输时对环境空气的影响，主要是车辆行驶引起的扬尘、因车辆遮盖不严产生的扬尘。

本项目采用密闭罐车运灰，运输道路的路况较好。一般情况下，运输产生的扬尘为局部影响，且为间断污染，鉴于本项目运灰道路周边最近敏感点狮泉河镇距道路直线距离在650m 外，故只要本项目运营期加强管理，运灰道路扬尘对周围环境影响较小。

（2）交通噪声对沿线环境保护目标影响分析

本项目采用现有公路进行运输，运距约 1.3km。运灰道路周边无声环境环境敏感点分布。拟建运灰道路噪声贡献值主要来自于运灰车辆产生的交通噪声，根据工程实际煤灰产生量，考虑当地对本项目粉煤灰综合利用消纳能力，运灰交通量最大日交通量不超过 12辆/日，且全部在白天，夜间没有运灰车辆，因此，运灰道路对周边声环境影响主要为白天运灰车辆行驶的噪声贡献值。

运灰道路新增车流量平均为 1 辆/h，时速按 40km/h 计算，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）和《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB 03-2006），确定运灰车辆 7.5m 处噪声排放源强为 68.5dB，同时考虑项目车流量为 1 辆/h，故项目运灰道路对周边声环境的影响主要为间断的瞬时影响，相对同一点影响时间约为 20 秒，若换算到小时等效 A 声级，则运输道路对周边的声环境影响基本不会产生明显影响。由于运灰车辆较少，交通噪声按点声源衰减模式预测：车辆运输引起的交通噪声对公路两侧 50m 处的噪声贡献值不超过 50dB(A)，对项目区声环境影响较小。

综上所述，运营期运灰道路产生的交通噪声对周边居民影响较小。

5.6.4 变更前后固体废物环境影响变化分析

原环评固废核算量为灰渣产生量 5300t/a（设计煤种）、8900t/a（校核煤种），脱硫石膏产生量为 1874t/a（设计煤种）、2308t/a（校核煤种），全部送灰场暂存，外售作建材综合利用，综合利用率 100%。

本报告补充识别了化水车间产生的废反渗透膜，备煤、储运过程中布袋除尘器收集的除尘灰，主锅炉烟气脱硝产生的废催化剂，设备维修过程中产生的废矿物油。

通过核算，项目变更后固体废物产生量约 17882.73t/a，其中危险废物 418.81/a，占固废总量的 2.61%，主要为脱硝废催化剂和维修过程中更换的废矿物油。危废类别主要涉及HW50 和 HW08。一般固废 17379.17t/a，占固废总量的 97.18%，主要为粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废反渗透膜、煤泥等。本项目产生的生活垃圾 84.75t/a，占固废总量的 0.47%。

项目产生的一般固废中，粉煤灰、炉渣及脱硫石膏储存在厂外灰场，由噶尔县亿豪机

械租赁处负责管理外售，均供应给建材单位综合利用，化水车间产生的废反渗透膜由厂家回收再生处置，备煤、储运过程中布袋除尘器收集的除尘灰厂内作原料返回生产系统，全厂一般固废综合利用率为100%。

本次新建一座100m^{2}危废暂存间用于储存项目产生的危险废物，其中，脱硝废催化剂委托有资质单位妥善处置；定期由阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置。

通过对比，项目变更前后一般固废综合利用率均为 100%，补充识别的危险废物暂存于本次新建的危废暂存间，均由有资质单位妥善处置，处置率为100%。

5.7 电磁辐射环境影响分析

5.7.1 电磁影响源

本期建设2×60MW级机组以35kV电压等级接入系统，设2回35kV线路接入电力系统，1回接入35kV中心变，另一回接入狮泉河110kV变电站，厂区设置1座35KV升压站，每回线路长度均约为2km。35KV升压站，

电厂设备中可能产生电磁场的设备主要有：主变压器、高压开关及高压电缆等，高压导线表面及绝缘子尖端部可能产生电晕放电，因接触不良而产生火花放电，绝缘子受污秽局部火花放电等都会产生电磁场，形成电磁干扰。类比实测结果，电磁场的强弱与电压等级和距电磁影响源的距离等因素有关。电压等级越高，其电磁场强度越大；距离变电站和发电厂越近，电磁场强度越强。电厂其它厂房内的电器设备也会产生一定强度电磁场，但与升压站相比要小得多，因此，本评价只对电厂升压站电磁环境影响进行分析。

5.7.2 升压站电磁环境影响因子及评价范围

5.7.2.1 评价因子

（1）工频电场评价因子：工频电场强度。

（2）工频磁场评价因子：工频磁感应强度。

5.7.2.2 评价范围

工频电场、磁场的评价范围：升压站边界外40m范围内区域。

5.7.2.3 评价标准

本项目电磁影响评价标准参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关内容。

（1）工频电场评价标准

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关内容，本次评价以4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。

（2）工频磁场评价标准

应用国际辐射保护协会推荐的，关于对公众全天辐射时的工频磁场限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

5.7.3 影响分析

采用模拟类比调查的方式，类比已运行的国网北京电力公司十三陵 35kV 变电站监测数据，35kV 升压站周围的工频电场强度范围为在 3.634～33.17V/m 之间，最大工频电场强度占《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4Kv/m 的 0.83%；，工频磁感应强度范围在 0.00197～0.4465μT 之间，最大工频磁感应强度占《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 0.1mT 的 0.45%。地表 1.5m 高度处的工频电场强度垂直分量现状值为 0.00087～0.01367kV/m，实测的最大工频电场强度垂直分量值为 4kV 评价标准限值的 0.34%。

综上所述，本项目运营期工频电磁场强及无线电干扰场强均维持在较低水平，对周边电磁环境影响较小。

5.7.4 变更前后电磁辐射环境影响分析

原环评未分析电磁辐射环境影响，本报告补充评价，因厂内升压站与原环评相比未发生变化，因此，项目电测辐射环境影响变更前后未发生变化。

6 环境风险评价

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

6.1.1.1 物质危险性识别

危险物质识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，本项目重点关注危险物质识别情况见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1　本项目重点关注危险物质识别表

类别	本项目涉及物质	B.1 临界量 t	B.2 临界量 t	判定结果
原料/燃料	燃煤	/	/	否
燃料	柴油	2500	/	是
产品	蒸汽/电力	/	/	否
污染物	二氧化硫	2.5	/	是
	二氧化氮	1	/	是
	VOCs	/	/	否
	硫化氢	2.5	/	是
	氨	5	/	是
火灾和爆炸伴生/次生物	一氧化碳	7.5	/	是

根据上表识别结果，确定本项目重点关注危险物质为柴油、二氧化硫、二氧化氮、硫化氢、氨及火灾和爆炸伴生/次生物一氧化碳等。

6.1.1.2 危险物质分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目仅柴油罐区为危险单元。重点关注危险物质为柴油，其分布情况见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-2　危险物质数量和分布一览表

危险物质	储罐			最大储存量 t	位置
	储罐形式	容积 m³	台数		
柴油	固定顶罐	100	2	141.1	柴油罐区

6.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1　环境敏感目标调查表

<table>
<tr><td rowspan="7">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>狮泉河镇</td><td>W/N</td><td>1030/1160</td><td>居住区</td><td>24910 人</td></tr>
<tr><td>2</td><td>加木村</td><td>SSE</td><td>2450</td><td>居住区</td><td>120 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>25030</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="6">内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td colspan="2">环境敏感特征</td><td colspan="2">水质目标</td><td>与排放点距离/m</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>无</td><td>无</td><td>7.9×10^{-4}cm/s</td><td>无</td></tr>
</table>

6.2 环境风险评价等级

6.2.1 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\dots\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1、q_2、…、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、…、Q_n——每种危险废物的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为 1≤Q＜10，10≤Q＜100，Q≥100：

经比对风险导则附录 B，项目 Q 值确定见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1　建设项目 Q 值确定表

风险源	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
柴油储罐	油类物质(矿物油类，如石油、柴油、生物柴油等)	/	141.1	2500	0.056
危险物质数量与临界量比值 Q					0.056
备注：非甲烷总烃、二氧化硫、氨、硫化氢等污染物产生后，直接进入环保处理设施达标处理，不进行存在量与临界量比值计算。					

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.056，Q＜1。

6.2.2 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1.4.7-2 定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，开展简单分析。

表 6.2.2-1　　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录导则 A。				

对照上表可知，本项目风险评价等级等级为简单分析。

6.2.3 评价范围确定

本项目环境风险评价等级为简单分析，设置距项目边界 3km 区域为大气环境风险评价范围；厂内生产废水产生节点——厂内污水收集处置设施——各废水回用节点的范围为地表水环境风险评价范围，地下水环境风险评价范围参照地下水环境评价范围，即以灰场场址为中心，上游 1km，两侧各 1.5km，下游至狮泉河南岸，地下水评价范围面积为 5.28km^2。

6.3 环境风险识别

6.3.1 物质危险性识别

危险物质识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目物料理化性质见下表。

表 6.3.1-1　柴油理化性质一览表

化学品标识	**中文名称**	柴油	**英文名称**	Diesel oil；Diesel fuel
	分子式	/	**相对分子量**	/
危险特性	**危险特性：**遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热， 容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 **健康危害：**皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
理化特性	**外观与性状**	稍有粘性的棕色液体		
	相对密度(水=1)	0.87-0.9	**相对蒸汽密度(空气=1)**	无资料
	熔点(℃)	-18	**沸点(℃)**	282-338
	燃烧性	可燃	**闪点(℃)**	≥65
	自燃温度(℃)	257	**燃烧热(KJ/mol)**	无资料
	饱和蒸汽压(kPa，10℃)	无资料	**临界温度（℃）**	无资料
	临界压力(MPa)	无资料	**爆炸下限(%)**	无资料
	爆炸上限(%)	无资料	**溶解性**	无资料
稳定性/反应性	**稳定性：**稳定　**禁配物：**强氧化剂、卤素　**聚合危害：**不能出现			
毒理学资料	无资料			
泄漏应急处理	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃			

表 6.3.1-2　硫化氢理化特性及危害特性表

物质名称		硫化氢	
英文名称		hydrogen sulfide	
理化特性			
危险化学品编号	21006	UN 编号：1053	CAS.No.：7783-06-4
分子式	H2S	分子量	34.08
熔点（℃）	-85.5	沸点（℃）	-60.4
相对密度（水=1）	无资料	相对蒸汽密度（空气=1）	1.19
饱和蒸汽压（k Pa）	2026.5(25.5℃)	燃烧热(kJ/mol)	无资料
临界压力(MPa)	9.01	临界温度(℃)	100.4
闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	260
爆炸上限%(V/V)	46.0	爆炸下限%(V/V)	4.0
溶解性	溶于水、乙醇。		
主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子。		

外观与性状	无色、有恶臭的气体。
危险性及消防措施	
燃爆危险	本品易燃，具强刺激性。
有害分解产物	氧化硫
健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。
应急处理及急救措施	
禁配物	强氧化剂、碱类。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
健康危害数据	
急性毒性	LC50：618mg/m³（444ppm）（大鼠吸入）
工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸防护系统	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴防化学品手套。
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	

运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

表 6.3.1-3　氨理化特性及危害特性表

物质名称		氨　氨气（液氨）	
英文名称		ammonia	
理化特性			
危险化学品编号	23003	UN 编号：1005	CAS.No.：7664-41-7
分子式	NH3	分子量	17.03
熔点（℃）	-77.7	沸点（℃）	-33.5
相对密度（水=1）	0.82(-79℃)	相对蒸汽密度（空气=1）	0.6
饱和蒸汽压（k Pa）	506.62(4.7℃)	燃烧热(kJ/mol)	无资料
临界压力(MPa)	11.40	临界温度(℃)	132.5
闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	651
爆炸上限%(V/V)	27.4	爆炸下限%(V/V)	15.7
溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
主要用途	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。		
外观与性状	无色、有刺激性恶臭的气体。		
危险性及消防措施			
燃爆危险	本品易燃，有毒，具刺激性。		
危险特性	[危险特性]		
有害分解产物	氧化氮、氨。		
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。		
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。		
应急处理及急救措施			
禁配物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

皮肤接触	立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
健康危害数据	
急性毒性	LC50 1390mg/m^3，4 小时 (大鼠吸入)
工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸防护系统	空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶手套。
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输	

表 6.3.1-4　一氧化碳理化性质

标识	中文名：一氧化碳		英文名：carbon nomoxide
	分子式：CO		分子量：28
	危规号；21005	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与形状：无色无臭气体		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶济
	熔点(℃)：-199.1		沸点(℃)：-191.4
	相对密度：(水=1)0.79(252℃)		相对密度：(空气=1) 0.97
	饱和蒸汽压(kPa)13.33(-257.9℃)		禁忌物：强氧化剂、碱类
	临界压力(Mpa)：3.50		临界温度(℃)：-140.2
	LC50：2069mg/m^3（人吸入 1 小时）		/
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
危险	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		燃烧性：易燃
	引燃温度(℃)：610		闪点(℃)：<-50

特性	爆炸下限(%)：12.5	爆炸上限(%)：74.2
	最小点火能(MJ)0.3～0.4	最大爆炸压力(MPa)：0.720
	燃烧热(j/mol)：285624	燃烧(分解)产物：二氧化碳
	危险特性：是一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高位能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂:泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：CO 在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力,血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外,还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷,血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%:重度患者深度昏危迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
	工作场所最高允许浓度：中国 MAC=30mg/m^3	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加强扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空矿地方或装适当喷头烧掉。也可以用管路导致炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。	
储运	储运于阴凉、通风仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、氧化剂等分开存放，切忌混储混运，储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	

本次评价依据《中国严格限制的有毒化学品名录》(2018 年)、《优先控制化学品名录(第一批)》、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)、《危险化学品名录(2015 年)》、《易制毒化学品的分类和品种目录》以及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》和《世界卫生组织国际癌症研究机构致癌物质清单》进行物质毒性判别。

⑴对照《中国严格限制的有毒化学品名录》(2018 年)，本项目不涉及中国严格限制的有毒化学品。

⑵对照《优先控制化学品名录(第一批)》，优先控制化学品风险管控政策和措施中提出对管控化学品提出限制措施：一是限制使用，修订国家有关强制性标准，限制在某些产品中的使用；二是纳入《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，对照该《目录》，本项目不涉及优先控制化学品。

⑶对照《危险化学品名录(2015 年)》，本项目危险化学品为柴油。

⑷对照《易制毒化学品的分类和品种目录》，本项目所涉及的物料均未列入该名录。

⑸对照《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》，本项目不涉及有毒有害大气污染

物。

⑹对照《世界卫生组织国际癌症研究机构致癌物质清单》（2017 年 10 月 27 日），本项目涉及的致癌物质为柴油(3 类)。

⑺根据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)中的有关规定，职业接触毒物危害程度分为轻度危害、中度危害、高度危害和极度危害 4 个等级，毒物危害程度分级见表 6.3.1-5。依据《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)，本项目生产涉及主要物料的毒理性判别见表 6.3.1-6。

表 6.3.1-5　职业性接触毒物危害程度分级和评分依据

分项指标		极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
积分值		4	3	2	1	0	/
急性吸入 LC50	气体 (cm^3/m^3)	＜100	≥100~＜500	≥500~＜2500	≥2500~＜20000	≥20000	5
	蒸汽(mg/m^3)	＜500	≥500~＜2000	≥2000~＜10000	≥10000~＜20000	≥20000	
	粉尘和烟雾 (mg/m^3)	＜50	≥50~＜500	≥500~＜1000	≥1000~＜5000	≥5000	
急性经口 LD50(mg/kg)		＜5	≥5~＜50	≥50~＜300	≥300~＜2000	≥2000	1
急性经皮 LD50(mg/kg)		＜50	≥50~＜200	≥200~＜1000	≥1000~＜2000	≥2000	
刺激与腐蚀性		pH≤2 或≥11.5；腐蚀作用或不可逆损伤作用	强刺激作用	中等刺激作用	轻刺激作用	无刺激作用	2
致敏性		有证据表明该物质能引起人类特定的呼吸系统致敏或重要脏器的变态反应性损伤	有证据表明该物质能导致人类皮肤过敏	动物实验证据充分，但无人类相关证据	现有动物实验证据不能对该物质的致敏性做出结论	无致敏性	2
生殖毒性		明确的人类生殖毒性已确定对人类的生殖能力、生育或发育造成有害效应的毒物，人类母体接触后可引起子代先天性缺陷	推定的人类生殖毒性：动物实验生殖毒性明确，但对人类生殖毒性作用尚未确定因果关系，推定对人的生殖能力或发育产生有害影响	可疑的人类生殖毒性：动 物实验生殖毒性明确，但无人类生殖毒性资料	人类生殖毒性未定论：现有证据或资料不足以对毒物的生殖毒性做出结论	无人类生殖毒性：动物试验阴性，人群调查结果未发现生殖毒性	3
致癌性		Ⅰ组，人类致癌物	ⅡA，近似人类致癌物	ⅡB 组，可能人类致癌物	Ⅲ组，未归入人类致癌物	Ⅳ组，非人类致癌物	4
实际危害后果与预测		职业中毒病死率≥10%	职业中毒病死率＜10%或致残(不可逆损害)	器质性损害(可逆性重要；脏器损害)，脱离接触后可治愈	仅有接触反应	无危害后果	5

续表 6.3.1-5　职业性接触毒物危害程度分级和评分依据

分项指标	极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
扩散性(常温或工业使用时的状态)	气态	液态，挥发性高(沸点＜50℃)；固态，扩散性极高(使用时形成烟或烟尘)	液态，挥发性中(沸点≥50℃~＜150℃)；固态，扩散性高(细微而轻的粉 末，使用时可见尘雾形 成，并在空气中停留数分钟以上)	液态，挥发性低(沸点≥150℃)；固态，晶体、粒状固体、扩散性中，使 用时能见到粉尘但很快 落下，使用后粉尘留在表面	固态，扩散性低(不会破碎的固体小球(块)，使用时几乎不产生粉尘)	3
蓄积性(或生物半减期)	蓄积系数(动物实验，下同)＜1；生物半减期≥4000h	蓄积系数≥1~＜3；生物半减期≥400h~＜40010h	蓄积系数≥3~＜5；生物半减期≥40h~＜400h	蓄积系数＞5；生物半减期≥4h~＜40h	生物半减期＜4h	1

注 1：急性毒性分级指标以急性吸入毒性和急性经皮毒性为分级依据。无急性吸入毒性数据的物质，参照急性经口毒性分级。无急性经皮毒性数据且不经皮吸收的物质，按轻微危害分级；无急性经皮毒性数据、但可经皮肤吸收的物质，参照急性吸入毒性分级。

注 2：强、中、轻和无刺激作用的分级依据 CB/T21604 和 GB/T216090。

注 3：缺乏蓄积性、致癌性、致敏性、生殖毒性分级有关数据的物质的分项指标暂按极度危害赋分。

注 4：工业使用在五年内的新化学品，无实际危害后果资料的，该分项指标暂按极度危害赋分：工业使用在五年以上的物质，无实际危害后果资料的，该分项指标按轻微危害赋分。

注 5：一般液态物质的吸入毒性按蒸气类划分。

毒物危害指数计算公式如下： $THI=\sum_{i=1}^{n} Ki \cdot Fi$	式中：THI：毒物危害指数； K：分析指标权重系数； F：分析指标积分值。	危害程度的分级范围 轻度危害(Ⅳ级)：THI＜35； 中度危害(Ⅲ级)：THI≥35~＜50； 高度危害(Ⅱ级)：THI≤50~＜65； 极度危害(Ⅰ级)：THI≥65。

表 6.3.1-6　主要物料危险物质判别一览表

序号	物料名称	毒性学性质		其他指标	毒性分级
		LC50/mg/m^3	LD50/mg/kg		
1	柴油	/	＞5000 经口	液态，挥发性中，致癌	轻度危害(Ⅳ级)
2	二氧化硫	6600，1 小时，大鼠吸入	/	刺激、气态	中度危害（Ⅲ级）
3	氨气	1390，4 小时，大鼠吸入	350，大鼠经口	刺激、气态	中度危害（III 级）
4	硫化氢	618，大鼠吸入	/	刺激、气态	中度危害（III 级）

由上表可知，本项目危险物质中二氧化硫、氨、硫化氢毒性等级为中度危害，柴油为轻度危害。这些物质一旦泄漏，将会对人体健康及环境造成损害。

2、物质火灾危险性辨识

参考《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)（2018 年版），火灾危险性判别见表 6.3.1-7。

表 6.3.1-7　物质火灾危险性分类表

类别		名称	特征
甲	A	液化烃	15℃蒸汽压力大于0.1Mpa的烃类液体及其他类似的液体
	B	可燃液体	甲A类以外，闪点＜28℃
乙	A		28℃≤闪点≤45℃
	B		闪点＞45℃至＜60℃
丙	A		60℃≤闪点≤120℃
	B		闪点＞120℃

本项目涉及主要物料的火灾危险性判别见表 6.3.1-8。

表 6.3.1-8　本项目涉及主要物料火灾危险性判别一览表

物料名称	形态	闪点（℃）	火灾危险分类
柴油	液态	-6	甲B
柴油	液态	≥65	乙B
二氧化硫	气态	/	/
氨气	气态	11	甲B
硫化氢	气态	＜-50	甲B

由上表可知，本项目涉及易燃物为柴油、氨气和硫化氢。

6.3.2 生产系统危险性识别

本项目运行后，主要危险生产工艺流程包括油品装卸、物料处理、油品储存环节。本项目生产过程主要危险性识别如下：

6.3.2.1 装卸

本项目柴油采用专用罐车卸车，厂内通过管道输送。由于油品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸作业过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生，在装卸过程中，若易燃液体流速过快能产生静电并积聚，若车辆和管道无静电接地设施或接地电阻过大也会导致静电放电而发生火灾、爆炸。

6.3.2.2 生产过程

本项目生产过程中使用的原辅材料、产品中具有可燃易燃物质，并有静电、明火、雷电、电器火花以及爆炸事故等火灾隐患，具有一定的火灾爆炸危险。主要火灾爆炸危险物质为柴油。最易发生火灾、爆炸的场所和装置是柴油储罐，在正常生产情况下不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾爆炸事故发生。本项目生产具有自动化、密闭化、连续化的特点，因而对操作员要求高，误操作和对仪表、设备巡检的不仔细，都可能引发火灾爆炸事故。

6.3.2.3 储存

在油品储存过程中，如管理、操作不当，就可能会发生物料输送管道连接处或者阀门等环节脱落、断裂，造柴油大量泄漏，引发火灾、爆炸等事故。

6.3.3 行业事故案例及统计分析

6.3.3.1 世界石油化工厂重大事故分析

美国 J＆HMarsh＆Mclennan 咨询公司编辑的“世界石油化工行业近 30 年来发生的 100 例重大财产损失事故”汇编（18 版），共收录了 100 例重大火灾爆炸事故，其中，石油化工厂占 34 例。事故分布情况见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1　100 例重大灾害事故分布情况

工厂类型	起数	所占比例
炼油厂	47	47%
石油、化工厂	34	34%
气体加工厂	11	11%
油库	4	4%
其它	4	4%

34 例石油化工厂重大事故的发生原因见表 6.3.3-2。

表 6.3.3-2　国外石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率（%）	所占比例顺序
1	管线破裂泄漏	7	20.6	2
2	设备故障	8	23.5	1
3	误操作	6	17.6	3
4	阀门、法兰泄漏	5	14.7	4
5	意外灾害	1	2.9	6
6	容器破裂泄漏	2	5.9	5
7	仪表电气故障	5	14.8	4

6.3.3.2 国内石油化工厂重大事故分析

针对国内石油化工厂发生的 49 起重大事故进行统计分析，事故原因分析见表 6.3.3-3。

表 6.3.3-3　国内石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故起数	事故频率（%）	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2	仪表电气故障	2	4.1	5
3	违章操作、误操作	23	46.9	1
4	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5	阀门法兰泄漏	3	6.1	4
6	静电	2	4.1	5
7	安全设施不全	5	10.2	3

根据上述国内外石油化工厂事故统计分布，进行分析如下：

⑴石油化工厂由于原料、产品等均为易燃易爆物质，工艺复杂、设备庞大，又是在高温和压力下操作，一旦泄漏扩散，易发生事故，所以预防事故发生，保证安全生产极为重要。

⑵国外石化厂设备故障引发的事故占 23.5%，管道泄漏引发的事故占 20.6%，阀门、法兰泄漏引发的事故占 14.7%，共 58.8%；国内石化厂管道破裂泄漏占 4.1%，阀门、法兰泄漏占 6.1%，设备故障、缺陷占 24.5%，共计 34.7%，明显少于国外。

⑶国外事故统计中没有违章操作这一项，误操作占 17.6%，国内误操作、违章操作共占 46.9%，这么大的比例差别，除操作人员的责任心不强，违章操作确有发生外，国内外在事故统计方法上的差别也不能忽视。

⑷国内违章操作、误操作占 46.9%，既有人的责任心不强或操作失误的原因，也

有发生事故的潜在原因。国内石油化工厂发生的许多事故都是由多种因素造成的，用系统安全工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从建设的施工质量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，找出原因，制定或完善整改措施，预防事故再次发生。

6.3.4 环境风险类型及危害分析

6.3.4.1 环境风险类型

(1)危险物质泄漏

项目危险物质主要为柴油。柴油泄漏后，大量石油气、天然气泄漏，将会对区域内大气环境质量造成不利影响，同时会污染泄漏区域的土壤环境、水环境，对自然植被造成毁灭性损失。同时油气扩散会在一定范围使人员的器官组织造成损伤，使生理机能失调或发生障碍，甚至危及生命，导致的毒理影响主要表现为急性、慢性、远期以及暂时性的麻醉和昏迷等。

(2)火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

本项目涉及的柴油为易燃物料。在事故状况下，泄露油料，一旦遇到明火、静电火花及雷击等，极易引发火灾或爆炸。物料燃烧爆炸过程中会产生新的污染物。例如储罐火灾，可能烧坏储罐，引起有毒有害物质的泄漏，造成毒性物质泄漏及扩散；当事故波及到罐区其他易燃易爆物料的储罐时，也可能损坏其它设备，引发相邻易燃易爆物料的泄漏。在这种情况下，有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染，存在有毒物质进入大气或水体的可能性。

①燃烧烟气

一旦柴油泄漏发生火灾或爆炸，将会造成一定程度的次生污染，主要为未完全燃烧产生的 CO、烷烃等气体。此外部分易燃物料具有一定的刺激性气味和毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未燃尽的物料不仅会对环境造成一定污染，也可能会对人体健康产生一定影响。

②消防废水

在火灾爆炸事故的扑救中，会产生的大量的消防废水，其中可能含有大量的有毒有害物料，如果该废水通过与厂区外相连的通道排放至外环境，将会造成环境污染。此外，拦截堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故结

束后随意丢弃、排放，也将对环境产生二次污染。

因此，本项目环境风险类型为柴油泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物一氧化碳的排放。

6.3.4.2 危害分析

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

项目危险物质泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放通过空气、水体、土壤均可影响污染环境。本项目危险性物质向环境转移的途径为空气、水体和土壤。

6.3.5 风险识别结果

建设项目环境风险识别汇总见表 6.3.5-1。

表 6.3.5-1　环境风险识别汇总表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
柴油罐区	柴油储罐	柴油	泄漏、火灾、爆炸	危险物质泄漏火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	狮泉河镇、加木村

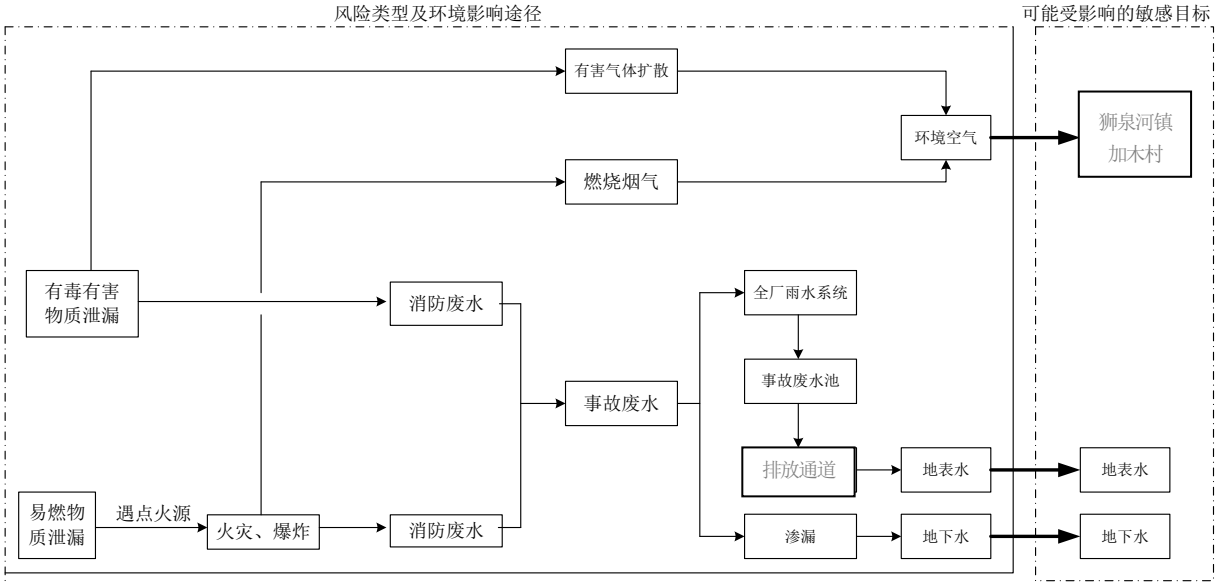


图 6.3.5-1　环境影响途径示意图

6.4 环境风险分析

6.4.1 对大气环境的影响

本项目柴油储罐发生泄漏时，其中的轻组分轻烃逐渐挥发进入大气，造成对大气环境的影响。其影响程度一般取决于油品泄漏量、覆盖面积、气温及持续时间等，油品泄漏量越多、覆盖面积越大、气温越高、持续时间越长，则因此而造成的烃类气体污染也越严重，反之，则污染不显著。混合油泄漏时，局部大气中非甲烷总烃浓度高出正常情况的数倍或更多，污染大气环境。

本项目柴油储罐火灾事故下柴油不完全燃烧产生 CO，在泄漏事故完全切断前，近距离的影响区可能会达到毒性终点浓度值；随着事故处理的结束，浓度将呈逐渐下降的趋势，但在此过程中，未完全燃烧产生的 CO 气体具有一定的毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未燃尽的物料不仅会对环境造成一定污染，也可能会对人体健康产生一定影响。有毒有害物质 CO 泄漏事故或火灾事故发生后，虽然不会导致评价范围内大规模的伤亡事故，但是仍会造成环境影响，导致居民、职工正常生活受到影响。

6.4.2 对地表水环境的影响

本项目正常工况下，生产废水经厂区设置的废水收集和处置设施收集处置后，全部回用于项目生产，不排至地表水体。

本项目柴油储罐发生环境风险事故时，罐区设置有围堰，厂区内设置有效容积 500m^3 事故水池，事故状态下废水能够得到有效封堵及控制。另外，项目雨水全部收集不外排，厂区不设置雨水排放口，因此，本项目事故状态下无进入地表水体的排放点，不会对地表水环境产生影响。极端事故情况下，各事故废水收集设施均不满足要求的情况事故废水漫流出厂区，通过狮泉河镇盆地治沙工程灌流入狮泉河，将会对项目区地表水环境造成一定程度的不利影响。

6.4.3 对地下水环境的影响

柴油泄漏后，石油类污染物主要聚积在土壤表层 1m 以内，一般很难渗入到 2m 以下，对地下水体直接影响不大。为防止有毒有害物质对地下水环境造成污染，本项目采取分区防渗措施，确保事故情况下不对地下水环境产生影响。

6.4.4 对土壤及生态环境的影响

柴油泄漏对生态系统的影响显著，主要表现为对土壤和植物的危害。发生意外泄漏事故时，柴油可直接进入土壤，渗入土壤孔隙，使土壤透气性和呼吸作用减弱，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响荒漠植被的生长，并可影响局部的生态环境。泄漏的油对植物的主要危害表现为阻断植物的光合作用，使植物枯萎、死亡。

6.5 环境风险管理

6.5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标采用最低合理可行原则管控环境风险，采取的风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.5.2 环境风险防范措施

6.5.2.1 大气环境风险防范措施

本项目的选址及总平面布置严格遵守《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)、《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)、《建筑设计防火规范》(GB 50160-2014)（2018 版）等标准的规定。具体大气环境风险防范措施如下：

(1)处理设备、容器及管道阀门要求密闭性好，消除跑、冒、滴、漏，避免易燃易爆物质与空气构成爆炸性混合物，设置有毒气体报警检测仪，车间及库房均应设置可燃气体浓度监测报警装置。

(2)储罐防止意外受热或罐体温度过高，储罐尽可能保持低的工作温度，低温储存，储罐设置喷淋水。

(3)厂内道路应设置交通标志，应在装置区域划分车辆通行或禁止车辆通行的路段。在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

(4)事故状态下，人员疏散通道及安置建议：靠近原料储罐区、库房的员工应从厂区东门疏散出厂区，临近厂区北侧的员工沿厂区两侧道路从北门疏散，尽快远离事故源。车间应设置安全疏散通道。车间顶部应装配风向指示红旗，以指导人员向上风向

疏散，尽快将员工安置到安全地带。

(5)建筑物间的防火间距按要求设置，主要建筑周围的道路呈环形布置，厂区内所有架空管道和连廊的最低标高大于 4.5m，保证消防车辆畅通无阻。厂区围墙至建筑物最小间距为 5m，至道路最小间距为 1m。

6.5.2.2 事故废水环境风险防范措施

1、事故废水和应急储存设施的收集措施

根据厂区总平面图，项目施工期进行场地平整，调整厂区地面高度，危险单元的高程均大于污水处理设施的高程，废水可以自流进入消防事故水池，便于收集各类废水。

2、事故废水三级防范措施

事故状态下厂区内危险化学品发生泄漏事故，其所泄漏的物料一旦进入区域水环境，会对水质造成一定影响；同时当突发火灾事故时，还将会产生大量消防废水，其中所含的化学物质进入水体后，也将会对水质造成一定影响。当发生有毒有害物料泄漏或突发火灾、爆炸事故时，在组织灭火或冲洗地面的同时，还应迅速切断清水管网和污水接管口与外界的联通，将消防废水和事故冲洗废水收集到厂区设置的事故水罐内，待事故过后，再收集此废水逐渐将该部分废水再分批泵入污水站进行处理。

为了防止事故发生时产生的事故废水、消防废水对当地水体产生污染，罐区设置高 1.5m 围堰和导流槽，事故状态下泄漏的物料和消防废水收集在围堰中，通入消防事故水池；厂区内设有 1 座 500m^3 的消防事故水池，当事故发生时，储罐泄漏物料或消防废水通过各自排水管道阀门切换，输送到该消防事故水池。正常情况下，全厂雨水经雨水收集池收集后全部回用，因此，无事故废水流出厂区的通道。企业建立应急物资储备库，储存充足的沙包沙袋或快速膨胀袋等事故废水应急封堵物资，极端情况下，全厂废水收集设施不能满足收集要求，一旦废水漫流发生，在漫流通道上及时封堵，避免漫流出厂。

本项目消防事故水池设计容积参考中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》规定的事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

注：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

根据以上公式，核算本项目最大事故废水量，取值见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1 事故水罐有效容积核算表

参数	储罐区		
	参数说明	取值说明	取值(m^3)
V_1	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目最大储罐容量为 100m^3 柴油储罐	100
V_2	发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3	$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$ $Q_{消}$-发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h，取 15L/s； $t_{消}$-消防设施对应的设计消防历时，h，取 4h；	218
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	柴油罐区围堰总容积为 160.5m^3（罐区面积 264，围堰高度 1.5m，2 座 100m^3 储罐占地面积为 157m^2）	160.5
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量； 按 24h 生产废水考虑	5.62
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量；	$V_5=10qF$ q——降雨强度，mm；按最大日降雨量的 10%，q=18.41mm/d×10%=1.841mm； F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。按照围堰面积计算；	0.29
$V_{总}$	(V1+V2-V3)+V4+V5		163.41
设计事故水罐容积			500
经核算，本项目事故水池设计有效容积能满足事故状态下废水储存的要求。			

通过以上防范，事故废水通过围堰收集、事故水池收集、出厂通道堵截三级防控，可有效预防事故废水进入厂外地表水体而造成不利环境影响。

3、事故泄漏处理措施

危险物质泄漏后，不仅污染环境，对人体造成伤害，如遇高温或明火，还有引发火灾爆炸的可能。因此，对泄漏事故应及时、正确处理。防止事故扩大。泄漏处理一般包括泄漏源控制及泄漏物处理两大部分。

⑴泄漏源控制

尽量通过控制泄漏源来消除化学品的溢出或泄漏。项目应设计自动控制报警系统(DCS)，根据工艺生产规模及流程特点，结合工艺生产过程对自动控制的要求，采用控制室集中控制、管理及现场就地显示、操作的二级控制模式。整个生产过程正常操作及主要设备开停车操作可在控制室内进行。通过集散控制系统对生产过程和主要参

数温度、压力、流量、液位等分别进行检测、显示记录累计、报警和联锁，可及时发现和阻断有毒、可燃气体泄漏。

通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法进行泄漏源控制。

储罐区一旦发生泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键的。能否成功地进行堵漏取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质特性。

⑵泄漏物处置

本项目危险物质泄漏应采取以下措施：

①禁流失

物质泄漏时，应查明泄漏点，切断泄漏源，制止泄漏。操作人员应采取必要的安全防护措施，防止粉尘飞扬。

②稀释、覆盖

柴油泄漏时，应喷淋雾状水稀释苯类物质蒸气，用开花水流驱散苯类物质蒸气云团；

柴油物质泄漏时，应用泡沫、帆布或水泥 等物质覆盖泄漏的苯类物质，降低蒸气危害。

③收容

柴油泄漏时，应立即将泄漏物收集到合适的容器内，密闭并保持其干燥。

④转移

用防爆泵将液态物质转移到槽车或专用收集容器内进行回收；

转移所用的设备不应使用塑料、橡胶材质；

转移油类物质时流速应控制在不大于 3m/s。

⑤处理

将回收的柴油、被污染的器具和土壤收集于合适的容器内，统一交给具有资质的专业处理单位进行处置。

⑶大型泄漏处理注意事项

①立即切断通向该场所的一切电源，禁止使用一切电气设备；

②采取有效措施，控制爆炸性气体或液体的继续泄漏和扩散；

③设立警戒线，严格控制火种，禁止无关人员或车辆进入；

④加强自然通风，当采用机械通风时，只允许正压通风；

⑤抢救人员应着防静电服装或棉质服装，若情况紧急无法换防静电服时，应采取临时有效措施(如湿润所穿服装)尽可能减小静电跳火可能。抢救工具也要考虑防静电要求。禁用化纤、丝绸织物用作抢救工具或拖擦地面；

⑥应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。

6.5.2.3 地下水环境风险防范措施

地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生。入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

地下水环境风险防范措施与地下水污染防治措施一致，详见地下水污染防治措施7.4 章节。

6.5.2.4 设立风险监控及应急监测系统

建设单位应建立环境风险应急预案，包括设立风险监控及应急监测系统，实现事故预警和快速应急监测和跟踪，日常在厂区配备应急物资、按照应急预案，设置应急管理制度，包括管理机构和人员。

6.5.2.5 危险化学品贮运安全防范措施

（1）危险化学品运输

从事本项目危险化学品道路运输的委托单位、应当依照有关道路运输的法律、行政法规的规定，取得危险货物道路运输许可，并向工商管理部门办理登记手续。

①危险化学品道路运输企业应当配备专职安全管理人员，运输过程中要防渗漏、防溢出、防扬散，不得超载；

②备有发生抛锚、撞车、翻车事故的应急措施(包括器材、药剂)。运输工具表面按标准设立危险货物标识。标识的信息包括：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、应急措施和补救方法；

③车辆运输路线需尽量避开人口密度高的市区，如确需通过市区的应当遵守所在地公安机关规定的行车时间和路线，中途不得随意停车；

④运输人员经过相应应急培训并持证上岗；

⑤本项目原辅材料及产品运输路线的选择应充分考虑避开居民聚集点、交通拥挤路线，在以上前提下要求路线最短。

（2）危险废物贮存

厂区内的危险废物临时贮存应严格执行以下措施：

A.在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存；

B.在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，其余的危险废物必须将危险废物装入容器内；

C.禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装；

D.装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；

E.盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中附录 A 所示的标签；

F.厂区内的危险废物暂存间应在其周边设置集水沟，并将集水收集到全厂废水罐，暂存间地面必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求采用防渗措施；

（3）储罐区

①储罐区均已设置 1.5m 高的围堰，围堰容积能满足储罐区最大储罐泄漏液态物料收集的需要，避免储罐区泄漏物料漫流进入雨水管网和外环境；储罐区设置设雨水、消防水切换装置，防止初期雨水、消防水进入外环境；

②应按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)、《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)相关要求进行设置防火堤，要求如下：

A.甲类储罐间距不小于 0.75D(相邻较大立式储罐的直径)m；

B.防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量；

C.防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半；

D.防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m，并应在防火堤的适当位置设置灭火时便于消防队员进出防火堤的踏步；

E.防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施；

F.相互禁忌物品储罐应设置隔堤。

③储罐区地面采用耐腐蚀的硬化地面，基础进行防渗设计，地面无裂隙；

④储罐在使用过程中，基础有可能继续下沉时，其进出口管道应采用金属软管连

接或其他柔性连接，并应设置紧急切断阀；

⑤进出储罐区的各类管线、电缆宜从防火堤地面以下穿过；当必须穿过防火堤时，应设置套管并应采取有效的密封措施;

⑥储罐区设置可燃气体浓度监测报警装置，对密封件经常进行检查；

⑦储罐区各储罐设置相应的安全附件，如：呼吸阀、阻火器等，设置液位高低位报警装置，温度超限报警装置以及压力超限报警装置。现场设置明显物料标识，说明危险内容等；

⑧储罐区的设备及管道设置静电接地、避雷设施；易燃易爆液体储罐应设置防晒、冷却水喷淋降温设施或有良好的绝热保温措施，并配套建设火灾报警系统；

⑨储罐区装卸站的进出口分开设置，甲类液体储罐与其泵房、装卸鹤管的防火间距应符合：与泵房距离不小于 15m，与汽车装卸鹤管不小于 20m，泵房、装卸鹤管与储罐防火堤外侧基脚线的距离不应小于 5.0m；

⑩在储罐区和汽车装卸台入口处设置静电栓，操作人员进入前，必须通过紧握静电栓导走人体所带的静电。

（4）汽车装卸区

①装卸车场采用现浇混凝土地面，装车采用液下装车鹤管；

②工作前应检查装卸地点及道路情况，及时清除周围障碍物，保证在安全环境下进行物料装卸工作；

③张贴装卸操作规程，按操作规程进行作业，装卸过程中无污染、无漏撒。

6.5.2.6 工艺技术设计安全防范措施

①厂区内应建立完整的工艺规程和操作法，工艺规程中除了考虑正常操作外，还考虑异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和设施；

②生产装置区内设置收集沟，用于收集设备破损等事故下泄漏的物料，收集沟与事故水罐相连；

③每一个工艺过程和每一道工序都均有严格符合生产实际的工艺指标，并对之进行严格管理，更改工艺指标需按规定履行相应的审批手续；

④具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设置安全阀，爆破板、阻火器等防爆防泄压系统，对于输送可燃物料的并由可能产生火焰蔓延的放空管和管道直径应设置阻火器、水封等阻火设施；

⑤每月检测一次储罐等生产设备，检查其受腐蚀等情况，并及时予以更新；

⑥对动力设备加强润滑管理，保证其运行平稳、无杂音，轴承温度正常，振动不超标，暴露在外的传动部位，设置安全防护罩；

⑦平台、扶梯、栏杆等按国家标准和规范要求设计，并有充足的照明；

⑧对生产后的设备、管线的检查、监测。如每批操作结束后的内、外壁检查、测厚，防止设备、管线因腐蚀而泄漏；

⑨操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议单位要加强岗位作业人员技能培训和预案演练，在自动调节失灵的状况下，作业人员应能熟练进行手动调节，保证装置稳定运行；

⑩各生产装置设置相应的安全联锁，设置温度、压力、液位的超限报警装置，设置可燃、有毒气体浓度检测信号的声光报警装置，配备自动泄压、紧急切断装置，生产线采用智能自动化仪表、可编程序控制器(PLC)、集散控制系统(DCS)、安全仪表系统(SIS)等自动控制系统，尽可能减少现场人工操作，提高企业的安全自动控制水平，同时在实现自动控制的基础上装备紧急停车系统(ESD)。

6.5.2.7 自动控制设计安全防范措施

本项目自动控制系统设计原则为先进、可靠、安全、分散控制、集中操作、集中管理，实现控制、管理、经营一体化，在自动控制水平和生产管理方面达到化工行业国内先进水平。为了保证装置的安全、稳定运行，选用技术先进、可靠、经济合理的现场仪表，在有可燃气体泄漏的场所设置可燃气体报警器，报警信号送至控制分析中心的控制室，控制室内设有调度电话和火灾报警专用电话，可及时通知相应部门，迅速处理发生的紧急事故。厂房内设备布置在满足生产的前提下，设备间距充分满足检修、巡检以及安全疏散的要求，保证人员在装置内的人身安全。

6.5.2.8 电气、电讯安全防范措施

⑴防雷

各类建筑、装置设施的防雷、防雷击电磁脉冲应按现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的规定执行；生产车间、储罐区、库房等均属第二类防雷建筑物，要有防直接雷的措施；每年定期对全厂避雷设施进行全面检查、检测，对变压器中心线接地，各电气设备的金属外壳接地和配电间的重复接地线进行认真的测

试，接地电阻要符合标准要求。

⑵防静电

本项目使用的大量的化学品，在生产、贮运过程中，由于高速流动、混配、摩擦、装卸、灌注、冲击等过程会产生大量静电荷，若不及时消除会导致静电积聚。这种静电不消除，将对生产造成很大威胁。

消除静电的技术措施和管理措施有：

①车间内设备、管道等有效良好的静电接地系统；

②采用静电消除器，可较好的消除静电；

③加强岗位劳动保护措施，操作工人穿导电鞋或布底鞋，使易燃物与易产生静电岗位保持一定安全距离等，做好预防工作。在爆炸危险场所工作的人员，穿防静电(导电)鞋，以防人体带电，地面设置导电地面；禁止在爆炸危险场所穿脱化纤类衣服、帽子或类似物；

④尽量采用金属导体制作管道或部件。当采用静电非导体时应具体测量并评价其起电程度，必要时应采取相应措施；

⑤在易产生静电的工作区域设静电触摸球，及时消除人体静电；

⑥控制液态化学品在管道中的流速。

⑶防爆

爆炸和火灾危险场所属乙类和甲类的都选择隔爆电气设备，防爆厂房按二类防雷建筑物考虑，全厂低压电气设备均采用保护接零系统，对于电气检修回路均加漏电保护装置。中心控制室及现场机柜间设计钢筋混凝土抗爆结构、抗爆防护门，其它建筑为钢筋混凝土结构、防火墙、防火门，装置内变配电所及仪表机柜间室内外地面设置高差。装置内设备钢框架、钢管架的梁(柱)、立式容器支座(裙座)按规范要求设置无机厚涂型耐火层，耐火极限不低于 1.5h。可能散发可燃气体的场所进行爆炸危险区域的划分，爆炸危险区域内的电机、电动仪表、照明灯具、配电箱、操作柱等选用相应等级的防爆产品。

6.5.2.9 消防及火灾报警系统

⑴消防管理制度

①要求厂内各级领导和职工必须认真学习消防常识及各种消防管理标准；应对电、气焊工人、电工及生产使用易燃易爆物品或可燃物资集中的人员采取短期训练方

法，进行消防常识教育；

②厂区内一律严禁吸烟；操作工一律禁止携带火柴、打火机等一切引火物进入仓库和危险生产区域；职工禁止将易燃易爆物品存放在岗位上；

③根据生产使用储存物品的性质及危险程度，厂区内动火区域应进行分级，动火时必须办理动火许可证，并按照动火安全规程进行操作。

⑵消防设施的配备、使用与管理

①设施配备

在易发生危险事故部位应设置的消防器材主要有干粉手提式灭火器、消火栓，辅助区如控制室等设置磷酸胺盐干粉手提式灭火器，储罐区应设计采用移动式水枪进行冷却，采用半固定式液上喷射泡沫灭火系统，具体用量根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)及《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)要求设置，厂内部分设火灾应急广播系统，在中心控制室、变电所等建筑物楼道、门厅等处设置吸顶或壁挂扬声器，紧急状态下提供应急广播的功能。

②使用与管理

A.各岗位对灭火器设专人负责检查维护，并掌握灭火器材种类、规格及数量；

B.各种灭火器材应有固定的存放地点、放置地点明显，使用方便和防止腐蚀。灭火器应放在保温之处，不准随便搬运或到处乱扔；

C.各种灭火器材在非火灾情况下一律禁止动用，更不准擅自损坏；

D.每季度对灭火器材进行一次全面检查，灭火器要定期换药并做好详细记录。

⑶可燃及毒性气体探测系统

①对装置区内具有使用和产生甲类气体及甲、乙 A 类液体，宜按区域控制和重点控制相结合的原则，设置固定式可燃、有毒气体报警器探头；

②可燃气体报警器的安装应分布合理，具体可参考《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)执行；

③在工艺装置易燃易爆场所设置可燃气体或有毒气体检测装置，报警控制器设在中控室，报警信号同时送进火灾自动报警系统；

④生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体传感变送器，并将信号接至 DCS 系统，控制室内设置特别声光报警；

⑤在变配电所设置感烟探测器、感温探测器、警笛，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度；

⑥在控制室内设置感烟探测器、感温探测器与手动报警按钮等报警设备，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，切断空调电源，联动设备的状态信号均在火警控制盘上显示，值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警。

6.5.2.10 火灾、爆炸应急处理

火灾爆炸是本项目可能发生的最严重的事故形式，一般自身无法完全应对，必须向社会力量求援，应急步骤在遵循一般方案的要求下，应按照以下具体要求实施。

⑴最早发现者应立即向单位领导、119 消防部门、120 医疗急救部门电话报警，现场指挥人员应当立即组织自救，主要自救方式为使用消防器材，如使用灭火器、灭火栓取水等方法进行灭火，在可能的情况下，采取有效措施切断易燃或可燃物的泄漏源，并转移有可能引燃或引爆的物料；

⑵单位领导接到报警后，应迅速通知有关部门和人员，下达按应急救援预案处置的指令，同时发出警报，召集安全领导小组展开应急救援工作；由安全领导小组迅速将事故的简要情况向消防、安监、公安、环保、卫生等部门报告；

⑶立即封锁周围的可能进入危险区的通道，阻止周围不相关人员或车辆进入火灾爆炸危险区；

⑷凡能经切断物料或用自有灭火器材扑灭火灾而消除事故的，则以自救为主。如泄漏部位自身不能控制的，应向安全领导小组报告事故的具体情况及严重性；

⑸查明有无受伤人员，以最快速度将受伤或中毒者脱离现场，轻者可自行在安全区内抢救，严重者待医疗救护部门到达现场后送医院抢救；

⑹若自身无法控制事故的发展，安全领导小组应当立即向各部门发布紧急疏散的指令，立即组织本单位人员按照应急预案提供的安全疏散通道进行疏散撤离，在事故影响有可能波及临近单位或厂外居民区时，应向周围企事业单位发出警报，报告事故发生情况，并派人协助对方进行应急处理或疏散撤离；

⑺消防队到达事故现场后，现场应急救援指挥交由消防部门统一指挥；

⑻当事故得到控制后，在安全领导小组组长的指挥下组成事故调查小组，调查事故发生原因和研究制定防范措施。在安全领导小组指挥下，由生产部人员、管理人员、维修人员组成抢修小组，研究制定抢修方案立即组织抢修，尽早恢复生产。

6.5.2.11 中毒急救处理

个体发生中毒事故时一般不需要启动全公司性的应急救援程序，企业员工在第一时间应采取自救或互救的方法，情况严重者，立即送医院医治。

自救或互救的常见应急措施如下：

⑴皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗；

⑵眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；

⑶吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，就医；

⑷食入：饮足量温水催吐，就医；

当储罐区发生大量泄漏造成多人、大范围中毒事故或环境污染时，应当立即启动全公司性的应急救援程序。处理程序与火灾爆炸类似，但在撤离时要注意向上风向疏散，并注重人员的救护，应急处理人员应当佩戴防毒面具或空气呼吸器，戴化学防护眼睛，穿防静电工作服，戴橡胶手套。

6.6 环境风险应急预案

6.6.1 总则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、环发【2010】113 号《突发环境事件应急预案管理暂行办法》及藏安委办〔2015〕61 号《西藏自治区生产安全事故应急预案管理办法实施细则（试行）》等规定要求，按照《典型行业企业突发环境事件应急预案编制指南》编制环境风险事故应急预案，并报有关部门备案。本次评价按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》及《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》等文件要求对项目环境风险应急预案进行纲要性设计，为建设单位在进一步制定应急预案时提供管理及设计依据。建设单位在制定具体应急预案时，必须结合项目实际建设情况及使用到的原辅材料、中间产品、产品的种类、数量，在本报告设计的预案内容上进行细化、完善，但基本内容不得少于下述内容要求。

6.6.2 应急组织指挥体系与职责

6.6.2.1 组织机构

应急组织机构一般由应急领导小组、应急指挥中心、办事机构和工作机构、应急工作主要部门、应急工作支持部门、信息组、专家组、现场应急指挥部等构成。

6.6.2.2 机构职责

应急救援指挥领导小组的公司领导负责重大事故应急预案的制定、修订：组建应急救援专业队伍，并组织实施和平时的演练；检查督促事故预防措施和应急救援的准备工作。指挥领导小组负责事故时的救援命令的发布、解除；组织应急救援专业队伍实施救援行动；向上级汇报和向社会救援组织通报事故情况，必要时发出救援请求；对事故应及时总结。

6.6.3 预防与预警机制

6.6.3.1 危险源监控

对建设项目易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。应急指挥机构确认可能导致突发环境事件的信息后，要及时研究确定应对方案，通知有关部门、单位采取相应措施预防事件发生。

根据本项目生产、使用、贮存化学危险品的数量、危险性质及可能引起重大事故的粗略分析，项目的主要重大危险源为储罐区。危险源的分析应包括主要有毒有害、易燃、易爆物质名称、种类、数量、分布、产量、储量、危险度、以往事故发生情况和化学事故的诱发因素等。建议在本项目设计阶段根据较详细的工程资料进行分析，利用厂区布置图标明本项目主要危险源。

6.6.3.2 预防与应急准备

应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

6.6.3.3 监测与预警

应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。根据企业应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

针对可能发生的重特大突发事件，开展风险分析，完善预测预警系统，做到早发现、早报告、早处置。

⑴预报和预测

①建设单位应急办公室获取预报信息。

②建设单位应急办公室组织有关部门和专家，根据预报信息分析、判断突发事件

的危害程度、紧急程度和发展态势。

⑵预警

根据对突发事件的预测结果，以及政府发布的预警等级，公司应急领导小组对应预警的突发事件采取措施。

⑶预警解除

根据已预警的突发事件的情况变化，公司现场指挥组组长适时通过公司应急办公室下达预警解除令。

6.6.4 应急处置

6.6.4.1 响应流程

⑴应急响应的过程

公司应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置几个步骤。针对应急响应分步制定应急程序，并按事先制定的程序指导各类应急响应。

⑵相关应急响应管理程序

公司建立以下应对重特大突发事件的应急管理程序：接警、报告和记录管理程序；应急机构启动程序；应急专家联动协调程序；突发事件信息发布、告知管理程序；应急响应后勤保障程序；应急状态终止及后期处置管理程序；主要负责人的应急操作程序。

6.6.4.2 分级响应及启动条件

应急预案应明确分级响应条件和分级救援：

⑴一级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道阀门接头泄漏仅局限在厂区范围内对周边及其它地区没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故；

⑵二级预案是所发生的事故为各重大危险源储罐破裂或爆炸造成泄漏，但泄漏量估计波及周边范围内居民，为此必须启动此预案，不失时机地进行应急救援；

⑶三级预案是所发生的事故为各重大危险源储罐破裂或爆炸造成大量泄漏时需立即启动此预案，可立即拨打 119 和 120，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，疏散居民。

6.6.4.3 信息报告与处置

⑴明确应急值守电话、内部信息报告的形式和要求以及事件信息的通报流程；

⑵明确事件信息上报的部门、方式、内容和时限等内容；

⑶明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

6.6.4.4 应急准备

明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各应急组织成员的联系会议等。

6.6.4.5 应急监测

⑴紧急情况下企业应按事发地人民政府环保部门要求，配合开展工作；

⑵应急监测方案，包括污染现场、实验室应急监测方法、仪器、药剂；

⑶突发环境事件发生时企业环境监测机构要立即开展应急监测，在政府部门到达后，则配合政府部门相关机构进行监测。

6.6.4.6 火灾、爆炸应急处理

火灾爆炸是本项目可能发生的最严重的事故形式，一般自身无法完全应对，必须向社会力量求援，应急步骤在遵循一般方案的要求下，应按照以下具体要求实施。

⑴最早发现者应立即向单位领导、119 消防部门、120 医疗急救部门电话报警，现场指挥人员应当立即组织自救，主要自救方式为使用消防器材，如使用灭火器、灭火栓取水等方法进行灭火，在可能的情况下，采取有效措施切断易燃或可燃物的泄漏源，并转移有可能引燃或引爆的物料；

⑵单位领导接到报警后，应迅速通知有关部门和人员，下达按应急救援预案处置的指令，同时发出警报，召集安全领导小组展开应急救援工作；由安全领导小组迅速将事故的简要情况向消防、安监、公安、环保、卫生等部门报告；

⑶立即封锁周围的可能进入危险区的通道，阻止周围不相关人员或车辆进入火灾爆炸危险区；

⑷凡能经切断物料或用自有灭火器材扑灭火灾而消除事故的，则以自救为主。如泄漏部位自身不能控制的，应向安全领导小组报告事故的具体情况及严重性；

⑸查明有无受伤人员，以最快速度将受伤或中毒者脱离现场，轻者可自行在安全

区内抢救，严重者待医疗救护部门到达现场后送医院抢救；

⑹若自身无法控制事故的发展，安全领导小组应当立即向各部门发布紧急疏散的指令，立即组织本单位人员按照应急预案提供的安全疏散通道进行疏散撤离，在事故影响有可能波及临近单位或厂外居民区时，应向周围企事业单位发出警报，报告事故发生情况，并派人协助对方进行应急处理或疏散撤离；

⑺消防队到达事故现场后，现场应急救援指挥交由消防部门统一指挥；

⑻当事故得到控制后，在安全领导小组组长的指挥下组成事故调查小组，调查事故发生原因和研究制定防范措施。在安全领导小组指挥下，由生产部人员、管理人员、维修人员组成抢修小组，研究制定抢修方案立即组织抢修，尽早恢复生产。

6.6.4.7 中毒急救处理

个体发生中毒事故时一般不需要启动全公司性的应急救援程序，企业员工在第一时间应采取自救或互救的方法，情况严重者，立即送医院医治。

自救或互救的常见应急措施如下：

⑴皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗；

⑵眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；

⑶吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，就医；

⑷食入：饮足量温水催吐，就医；

当储罐区发生大量泄漏造成多人、大范围中毒事故或环境污染时，应当立即启动全公司性的应急救援程序。处理程序与火灾爆炸类似，但在撤离时要注意向上风向疏散，并注重人员的救护，应急处理人员应当佩戴防毒面具或空气呼吸器，戴化学防护眼睛，穿防静电工作服，戴橡胶手套。

6.6.4.8 安全防护

⑴应急人员的安全防护：明确事件现场的保护措施；

⑵受灾群众的安全防护：制定群众安全防护措施、疏散措施及医疗救护方案。

6.6.4.9 次生灾害防范

制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件。

6.6.4.10 应急状态解除

⑴明确应急终止的条件；

⑵明确应急终止的程序；

⑶明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案。

6.6.5 善后处置

⑴应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案；

⑵明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；事件控制结束后，响应单位用于事态控制的物资损失按照实际损失量及给予赔偿。人工补偿按照企业有关规定标准执行。企业没有标准的或物资没有价格的，由事件源单位与参与响应单位协商解决；

⑶针对事故发生设备及场所进行现场踏勘，实施恢复工作，对损坏设备进行检修、更换、维护、试行和运行等；

⑷针对发生的风险事故，将事故的起因、经过加以详尽的分析；统计事故所影响的范围(人口、大气、水体)和危害程度，以及造成的损失；总结事故的经验教训；确定事故的处罚情况；

⑸对所编制的事故评估报告进行外部公开，确保信息传达的准确、及时。

6.6.6 应急保障

6.6.6.1 内部保障

⑴救援队伍：本项目全体员工都负有事故应急救援责任，事故应急救援领导小组及义务消防人员是本项目事故应急救援的骨干力量，其任务是担负厂区内各危险化学品事故救援及处置；

⑵消防设施：厂内消防设施；

⑶应急通信：电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式；

⑷道路交通：满足消防通行需要；

⑸照明：照明依照《工业企业照明设计标准》(GB50034-92)设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

⑹救援设备、物质及药品：配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品；

⑺保障制度：建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

6.6.6.2 外部保障

⑴单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援；

⑵公共援助力量：联系当地公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

6.6.7 预案管理

⑴预案培训

说明对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。

⑵预案演练

说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交流。

⑶预案修订

说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

⑷预案备案：说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

⑸预案的签署和解释：明确预案签署人，预案解释部门。

⑹预案的实施：明确预案实施时间。

⑺环境风险评价文件；

⑻危险废物登记文件或企业危险废物名录；

⑼企业应急通讯录、应急专家通讯录、企业环境监测应急网络分布、企业环境监测机构联系人通讯录；外部(政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等)联系单位通讯录；

⑽单位重大危险源(生产及储存装置等)分布位置图；应急设施(备)布置图；单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图、本单位及周边区域人员撤离路线；

⑾危险物质运输(输送)路线及环境保护目标位置图；

⑿厂区雨水、清净下水和污水收集、排放管网图；

⒀项目所在区域地下水流向图；

⒁各种制度、程序等，如突发环境事件信息报告(格式)表、应急预案启动(终止)令(格式)、应急预案变更记录表等；

⒂国家和地方相关环境标准目录；

6.6.8 环境应急监测方案

当发生重大、特大大气污染事故时，建设单位必须配合环境管理部门、环境监测站等机构对厂区周围环境的污染情况和恢复情况进行监测。要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行跟踪监测，监测数据应反馈给应急救援指挥部和当地环境保护管理部门。根据《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，应急处置结束后，建设单位应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

事故应急环境监测计划建议见表 6.6.8-1。

表 6.6.8-1　应急环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
环境空气	狮泉河镇、加木村等	事故特征因子、次生/伴生污染因子	实施 24 小时的连续监测，险情得到控制后则每 3 天进行一次监测。监测时间为 02、08、14、20 时，直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止
废水	事故水池	水温、DO、COD、BOD_5、pH、石油类等	事故发生时，每 6 小时采一次水样进行监测，险情得到控制后，每天采样一次进行监测，直到恢复到事故前的水平
地下水	厂区观测井	事故特征因子	连续 3 天采样，1 次/2 小时
土壤环境	泄漏源周边	事故特征因子	连续 3 天采样

6.7 评价结论与建议

本项目涉及危险物质主要为项目原料及回收的各种油类物质，危险设施为柴油储罐，厂区危险物质最大在线量 Q 值小于 1，风险潜势为 I，项目风险事故情形设定为项目柴油储罐发生火灾、爆炸事故等引发的伴生/次生污染物排放。危险物质主要通过

水、大气、地下水、土壤等途径进入环境，影响方式表现为大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤等。通过设置完善的防控体制，储罐区设置围堰，事故废水自流收集至事故水池，建立应急系统，并加强演练，项目环境风险可防可控。

基于以上分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 中对环境风险简单分析基本内容的要求，汇总出本项目环境风险简单分析内容下表。

表 6.7-1　　本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）			
建设地点	西藏自治区	阿里地区	噶尔县	狮泉河镇
地理坐标	经度	东经 80°89'5.33"	纬度	北纬 32°29'53.37"
主要危险物质及分布	项目涉及危险物质为柴油。			
环境影响途经及危害后果（大气、地表水、地下水等）	1、大气环境：项目柴油储罐发生泄漏、火灾、爆炸事故等引发的伴生/次生污染物（NMHC、CO）排放； 2、地表水环境：柴油储罐发生泄漏、火灾、爆炸事故等导致柴油、消防废水漫流至周边地表水体； 3、地下水、土壤环境：危险物质柴油泄漏，通过土壤、地下水等途径进入环境，影响地下水环境和土壤环境等。			
风险防范措施要求	1、大气防范措施：设置避雷针、可燃气体报警装置，加强管理。 2、地表水防范措施：储罐区设置 1.5m 高围堰，将现有闲置的 1 座脱硫水循环池（500m^3）改作事故水池，用于收集事故状态下的消防废水，收集后送工业废水处理车间处理后回用。建立应急物资储备库，储存充足的沙包沙袋或快速膨胀袋等事故废水应急封堵物资，极端情况下，全厂废水收集设施不能满足收集要求，一旦废水漫流发生，在漫流通道上及时封堵，避免漫流出厂。 3、地下水、土壤环境：围堰底部、池壁、事故水池均按照重点防渗要求进行防渗。 4、应急管理：建立应急系统，编制应急预案，并加强演练。			

6.8 变更前后环境风险影响变化分析

项目变更前后风险物质和风险源未发生变化，本次将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为事故水池，并配套建设管网。环境风险防范措施增加了事故废水收集措施，增强了环境风险防范能力。

环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="4">柴油</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="4">141.1</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="2">500m 范围内人口数___0___人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数___25030___人</td></tr>
<tr><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>____0___人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2□</td><td>F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td>S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td>G3□</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1☑</td><td>D2□</td><td>D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1☑</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100□</td><td>Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td>M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td>P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1□</td><td>E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td>E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td>E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV^{+}□</td><td>IV□</td><td>III□</td><td>II□</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td>一级□</td><td>二级□</td><td>三级□</td><td colspan="2">简单分析 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="2">有毒有害 ☑</td><td colspan="3">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏 ☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td colspan="2">地表水 ☑</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法□</td><td>经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB□</td><td>AFTOX□</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点浓度-2　最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标___，到达时间_/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td>重点风险防范措施</td><td colspan="6">做好厂区的地下水分区防渗措施，及时处理储罐区发生的泄漏事故</td></tr>
<tr><td>评价结论与建议</td><td colspan="6">可控</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项；“_____”为填写项</td></tr>
</table>

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

本项目主体工程及其辅助工程已建设完成，本次施工期仅为危废暂存间的建设和SCR脱硝装置的安装和调试，施工量较小。

7.1.1 施工期大气环境保护措施

项目施工期废气主要为土方开挖、建筑材料堆放、搬运等产生的扬尘和施工机械、运输车辆产生的机械废气。

根据《西藏自治区大气污染防治条例》中的要求，施工单位应当采取以下措施，防治沙（扬）尘污染：

（1）按照规范要求设置硬质围挡，实行封闭施工；

（2）在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监督管理主管部门、举报电话等信息；

（3）对施工现场内主要道路与物料堆放场地进行硬化，对其他场地进行覆盖或者临时绿化，对土方集中堆放并采取覆盖或者固化措施；

（4）气象预报风速达到四级以上时，停止土石方作业、拆除作业以及其他可能产生扬尘污染的施工作业；

（5）在施工现场出入口设置车辆冲洗设施，施工车辆经除泥、冲洗后方能驶出工地，不得带泥上路行驶；在车辆清洗处配套设置排水、泥浆沉淀设施；

（6）建设工程施工现场道路及出入口周边一百米以内的道路不得有泥土和建筑垃圾；

（7）房屋建筑工程施工应当随建筑物墙体上升，同步搭建外脚手架，并设置高于作业面且符合安全要求的密目式安全网；

（8）按照规定及时清运建筑土方、工程渣土、建筑垃圾等。

具体做法为：

（1）建筑工地全面落实“六个100%”扬尘防控措施，即施工工地周边100%围挡、出入车辆100%冲洗、渣土车辆100%密闭运输、施工现场地面100%硬化、物料堆放100%覆盖；

（2）施工围挡。施工现场应封闭施工，符合坚固、稳定、整洁、美观的要求。市

区主要道路两侧围挡高度不低于 2.5m，其他城区路段不低于 1.8m。安排专人负责围挡的保洁、维护，确保围挡设施整洁、美观。施工现场出入口应美观规范，设立企业标志、企业名称和工程名称。主要出入口设置“八牌二图”，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。在建工程主体必须用密目式安全网进行全封闭，表面美观整洁、不破损、不污染。

（3）场地硬化。施工现场内道路、加工区、办公区、生活区必须设置合理并采用混凝土进行硬化，其他区域平整后使用碎石覆盖。硬化后的地面不得有浮土、积土。施工现场土方必须集中堆放并采取覆盖、洒水或固化措施，暂不施工的场地，应采用绿色的密目式安全网或者遮阳网进行覆盖，或采用灌木、草皮等进行绿化。超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。建筑施工现场要设置洒水喷淋设备等降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润。气象预报 5 级以上大风或空气质量预报重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好覆盖工作。

（4）车辆冲洗。建筑工程施工现场车辆出入口处必须设置洗车平台，运输土石方的车辆进出工地，需配置自动冲洗设备，逐步取代人工冲洗。洗车平台要有完善的排水沟，建有沉淀池，泥水不得直接排入下水道，对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净后方可上路行驶。

（5）材料堆放。施工现场建筑材料应按总平面布局规定分类堆放，设置标牌，并稳定牢固、整齐有序。城区内施工现场推广使用预拌砂浆，现场堆放的砂石和石灰等易产生扬尘的材料必须入库、入罐存放或进行覆盖。

（6）建筑垃圾、土方、渣土清运。建筑物内施工垃圾的清运，必须采用相应的容器或管道运输，严禁凌空抛掷。施工现场严禁焚烧各类废弃物。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、覆盖等防尘措施。外脚手架拆除时应当采取洒水等防尘措施，禁止拍抖密目网造成扬尘。

（7）非道路移动机械。挖掘机、推土机、打桩机等非道路移动机械，必须使用合格的油品，严禁使用劣质油品，杜绝冒黑烟现象。加强设备维护保养，按要求配合所在地环保部门完成排污申报登记。

本项目距离最近的环境保护目标为西侧 1030m 处的狮泉河镇，采取措施后，施工扬尘对环境空气的影响将会大大降低，同时对环境的影响也将随施工的结束而消失。

7.1.2 施工期水环境保护措施

本项目施工期废水主要为施工人员产生的生活污水和建筑施工废水，生活污水主要污染物为 COD、SS、BOD_5 等。项目施工人员较少，施工区域不设置施工营地，施工人员生活污水依托厂区现有生活污水收集和处理系统全部处理后回用。施工废水主要为混凝土养护废水以及设备工具清洗水等，主要污染因子为 SS 和石油类等，施工场地设置临时简易沉淀池，施工废水沉淀后回用。施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地表水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。采取措施后，施工期废水对周边环境影响较小。

7.1.3 施工期噪声环境保护措施

本项目施工期噪声主要为施工机械产生噪声和运输车辆产生的交通噪声，为了减轻本项目施工期噪声的环境影响，可采取以下控制措施：

①合理安排施工作业时间，合理安排工序，将必不可少的发生强噪声的作业安排在非敏感时段；

②合理安排施工机械设备布局，高噪声工作一律在室内封闭完成，高噪声设备远离环境敏感目标设置，加强施工现场管理；

③运输材料机动车辆在居民区范围内行驶,必须按规定使用声响装置,在城市禁鸣区和其他禁止使用声响装置的路段，禁止机动车辆使用声响装置；

④须选用低噪声施工机械，合理安排施工工期，使施工场界达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GBl2523-2011)的规定；

通过以上措施，将施工活动对周围声环境的影响降至最低，且项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，因此，施工噪声对声环境影响较小。

7.1.4 施工期固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾，为减少对周边产生的影响，建设单位应采取以下措施：

⑴施工现场设置生活垃圾箱，固定地点堆放，分类收集，定期运往当地环卫部门指定的垃圾堆放点；

⑵土方开挖产生的土石方及其它建筑类垃圾，要尽可能回填于工业场地内部地基处理，多余部分应按照当地政府指定的建筑垃圾场填埋处理；

⑶施工期建筑垃圾与生活垃圾应分类堆放、分别处置，严禁乱堆乱倒；

⑷在运输建筑垃圾时，应合理规划运输路线和时间，不得丢弃、遗撒、随意堆放建筑垃圾，避免对周围环境造成影响；

⑸建筑垃圾处置实行减量化、资源化和无害化，尽量综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

7.1.5 施工期生态保护措施

⑴合理进行施工布置，加强施工管理。在施工开挖过程中，应有效控制对施工区域生态环境的影响范围和程度；

⑵施工单位应随施工、随保护，减少施工面的裸露时间，即工程建设与生态恢复“并举”；

⑶合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案，开挖时需考虑挖填方综合利用，以减少弃土废石的堆放。避免在雨季或大风天气动土和进行开挖工程，以减小水土流失和扬尘量；

⑷禁止破坏施工范围以外的植被和进行大范围土壤扰动，并减少对施工区域内的植被的破坏；

⑸施工废水应收集处理，禁止直接外排；施工生活垃圾集中收集，禁止随意丢弃。

7.2 运营期大气环境保护措施及其技术经济论证

7.2.1 废气处理方案

本项目正常生产时有组织废气主要为 2×60t/h 锅炉烟气；破碎机室、转运站、煤仓间、灰库、石灰石粉库粉尘；无组织废气主要为柴油储罐废气、生活污水处理车间恶臭气体、灰场无组织扬尘。本项目营运期废气处理方案见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1　废气处理方案一览表

废气	污染源	污染物	治理措施	排放参数
主锅炉烟气	2×60t/h 锅炉	烟尘	电除尘（五电场）（99.9%）	P1（H=80,D=2.3）
		SO_2	石灰石-石膏脱硫（脱硫：95%；协同除尘 70%）	
		NO_X	低氮燃烧+SCR 脱硝（88%）	
		汞及其化合物	协同处置（75%）	
		NH_3	/	
		烟气黑度	/	

破碎机室粉尘	破碎机室	颗粒物	布袋除尘器（99.5%）	P2（H=19,D=0.42）
转运站粉尘	转运站	颗粒物	布袋除尘器（99.5%）	P3（H=34,D=0.38）
煤仓间粉尘	煤仓间	颗粒物	布袋除尘器（99.5%）	P4-1~6（H=28,D=0.3）
灰库粉尘	灰库	颗粒物	布袋除尘器（99.5%）	P5（H=25,D=0.32）
石灰石粉库粉尘	石灰石粉库	颗粒物	布袋除尘器（99.5%）	P6（H=16,D=0.25）
灰场扬尘	灰场	颗粒物	洒水抑尘	8m×18m,h=8m
柴油储罐废气	柴油储罐	NMHC	油气平衡+液下装车（90%）	200m×150m,h=8m
生活污水处理车间臭气	生活污水处理车间	H_2S NH_3	密闭车间	22m×12m,h=6m
调峰锅炉烟气（应急使用，正常不使用）	3×25t/h 调峰锅炉	烟尘	布袋除尘（99.5%）	P 应急-1~3（3 座）（H=40,D=1.02）
		SO_2	双碱法脱硫（脱硫：95%；协同除尘 50%）	
		NO_X	低氮燃烧（50%）	
		汞及其化合物	协同处置（50%）	
		烟气黑度	/	

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）规定，其所列可行技术及运行管理要求可作为环境保护主管部门对排污许可证申请材料审核的参考。对于锅炉排污单位采用本标准所列可行技术的，原则上认为具备符合规定的污染防治设施或污染物处理能力。对于未采用本标准所列可行技术的，锅炉排污单位应当在申请时提供相关证明材料（如提供已有监测数据；对于国内外首次采用的污染治理技术，还应当提供中试数据等说明材料）)，证明可达到与污染防治可行技术相当的处理能力。对不属于污染防治可行技术的污染治理技术，锅炉排污单位应当加强自行监测、台账记录，评估达标可行性。待锅炉污染防治可行技术指南发布后，从其规定。

本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）烟气污染物排放控制目标为满足超低排放要求，因此，主锅炉烟气污染防治措施按照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中烟气超低排放技术路线和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)中推荐的烟气治理措施选取。项目调峰锅炉仅用于应急供热，规模为 3×25t/h，其烟气污染物排放控制目标为满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准，因此，其烟气处理技术选用《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）和《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021)中推荐的烟气治理措施选取。详见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1　　废气污染防治可行技术一览表

污染源	污染物	可行技术	文件依据	本项目选用技术	是否属于可行技术
2×60t/h 锅炉（主锅炉）	二氧化硫	石灰石-石膏湿法脱硫	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）	燃用低硫煤 石灰石-石膏湿法脱硫	属于
		石灰石-石膏湿法脱硫、高效烟气循环流化床脱硫、氨法脱硫	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》		
	氮氧化物	煤粉锅炉应通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化，确保锅炉出口NOX 浓度小于550mg/m^3。炉后采用SCR烟气脱硝技术	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）	低氮燃烧+SCR 脱硝	属于
		低氮燃烧技术、SNCR 脱硝技术、SCR 脱硝技术、SNCR-SCR 联合脱硝技术	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》		
	烟尘	一次除尘措施：电除尘技术、电袋复合除尘技术和袋式除尘技术。二次除尘措施：石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘效率可不低于70%；	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）	电除尘（五电场） 石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘	属于
		干式电除尘器、袋式除尘器及电袋复合除尘器	《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》		
3×25t/h 锅炉（调峰锅炉）	二氧化硫	燃用低硫煤、干法/半干法脱硫技术、湿法脱硫技术	《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）	燃用低硫煤 双碱湿法脱硫	属于
	氮氧化物	低氮燃烧技术、低氮燃烧+SNCR 脱硝、低氮燃烧+SCR 脱硝技术、低氮燃烧+（SNCR-SCR 联合）脱硝技术、SNCR 脱硝技术、SCR 脱硝技术、SNCR-SCR 联合脱硝技术	《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）	低氮燃烧	属于
	颗粒物	袋式除尘技术、电除尘技术、电袋复合除尘技术、湿式电除尘技术	《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）	布袋除尘	属于
	综合技术路线	1、低氮燃烧+SNCR+袋式除尘/电袋复合除尘+石灰石/石灰-石膏实发/钠减法/镁法脱硫； 2、低氮燃烧+SNCR-SCR-SCR+袋式除尘/电袋复合除尘+石灰石/石灰-石膏实发/钠减法/镁法脱硫； 3、低氮燃烧+SNCR+干式电除尘+石灰石/石灰-石膏湿法/钠减法/镁法脱硫； 4、低氮燃烧+SNCR-SCR-SCR+干式电除尘+石灰石/石灰-石膏实发/钠减法/镁法脱硫；	《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021)	低氮燃烧+袋式除尘+双碱湿法脱硫	属于

7.2.2SO_2 污染防治措施

本项目燃用低硫煤降低 SO_2 排放量，2×60t/h 煤粉炉（主锅炉）采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，3×25t/h 锅炉（调峰锅炉）采用双碱法湿法脱硫工艺

7.2.2.1 燃用低硫煤。

本项目所需燃煤采购自新疆阿克苏地区库车县俄霍布拉克煤矿，其含硫量为 0.50%，选用低硫煤可在源头上控制 SO_2 污染物的产生量。

7.2.2.2 石灰石-石膏湿法脱硫工艺

本项目 2×60t/h 煤粉炉（主锅炉）为满足超低排放要求（二氧化硫排放浓度≤35mg/Nm³），，烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，一炉一塔脱硫，二台炉共用一套公用系统，脱硫装置的脱硫效率 $\eta SO_2 \geq 95\%$。

1、石灰石——石膏法烟气脱硫（FGD）工艺原理

该方法烟气脱硫的反应原理如下，用于去除 SO_2 的浆液收集在吸收塔浆池内，吸收塔浆池分为氧化区和结晶区，在上部氧化区内，氧化空气通过一个分配系统吹入，在 pH 值为 4-5 的浆液中生成石膏；在结晶区，石膏晶种逐渐增大，并生成为易于脱水的较大的晶体，新的石灰石浆液也被加入这个区域。化学反应过程描述如下：

石灰石的溶解：$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

与 SO_2 反应：$Ca(HCO_3)_2 + 2SO_2 \rightarrow Ca(HSO_3)_2 + 2CO_2$

氧化：$Ca(HSO_3)_2 + CaCO_3 + O_2 \rightarrow 2CaSO_4 + CO_2 + H_2O$

石膏生成：$CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \bullet 2H_2O$

去除 SO_2 总反应方程式：

$CaCO_3 + SO_2 + ½ O_2 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \bullet 2H_2O + CO_2$

石灰石或碳酸钙在水中的低溶解性在吸收塔内被二氧化碳提高。通过溶解过程，生成碳酸氢钙。碳酸氢钙与二氧化硫反应生成可溶的亚硫酸氢钙。

在氧化区，亚硫酸氢钙与空气中的氧发生反应，生成硫酸钙。浆液中的硫酸钙再结晶生成二水硫酸钙，即石膏。

2、石灰石－石膏法 FGD 系统构成

石灰石-石膏湿法工艺整套系统由以下子系统组成：

吸收塔系统、烟气系统、石膏脱水及储存系统、石灰石制浆系统、公用系统、浆液排放

及收集系统、废水处理系统。

3、石灰石－石膏法 FGD 系统

（1）吸收塔系统

吸收塔系统由吸收塔浆池和吸收区组成。烟气中 SO_2 的去除和石膏的生成就在吸收塔内完成。布置双托盘，浆液通过喷嘴成雾状喷出。循环泵把吸收塔浆池中的浆液输送至喷淋层。最上面的喷淋层只布置与烟气逆流的喷嘴，其余喷淋层均布置有顺流和逆流双向喷射喷嘴。SO_2 进入喷淋浆液，并与之反应。通过吸收区后的净烟气经位于吸收塔上部的两级除雾器排出。

空气通过氧化风机送入氧化区。氧化空气在进入吸收塔之前在管道中被加入工艺水，目的是为了冷却并使氧化空气达到饱和状态。通过这种方式，可以防止热的氧化空气在进入吸收塔时，在氧化空气管出口使浆液中的水份蒸发。氧化空气经过一个特殊的分配系统进入氧化区，这个分配系统是由几个管道组成的管线系统构成。氧化空气通过氧化管道上的开孔进入浆液，由于开孔向下，FGD 停运时，浆液中的固体不会进入氧化空气分配系统。氧化空气分配管布置在分区管之间，相应减少了吸收塔自由横截面，增加了浆液进入结晶区的流速，从而阻止了浆液从结晶区向氧化区的回流混合。因为回流混合将会增加氧化区的 pH 值，以至于使氧化反应变得困难。

结晶区位于吸收塔浆池中氧化区下部。在结晶区，逐渐形成大的易于旋流器分离的石膏晶体。结晶过程要求浆液中固体含量在最大 120～180g/L，同时在浆池中要有足够的停留时间。新的浆液也在此区域加入，以保持吸收剂的活性。通过控制系统调节加入的浆液量。

石膏浆液通过石膏浆液泵输送至石膏旋流站，石膏浆液泵的吸入口位于氧化空气分配系统的下部。喷淋浆液在吸收塔中被氧化和更新，通过吸收塔循环泵输送至喷淋层。通常情况下，几台循环泵参与运行，取决于未处理烟气量及烟气中 SO_2 的含量。

吸收塔浆池还配置有脉冲悬浮系统，由一运一备的两台脉冲悬浮泵组成。脉冲悬浮系统的喷嘴把浆液喷向吸收塔底部，防止底部浆液沉积。脉冲悬浮泵有两个吸入管，通常情况下使用低位的吸入口。脉冲悬浮泵启动时，浆液取自高位吸入口，运行一段时间后，底部的固体沉积物被悬浮起来，然后转换至低位吸入口运行。因为，在任何负荷情况下脉冲悬浮泵均运行，所以，分析仪表（pH 计与密度计）及事故排浆管道安装在脉冲悬浮泵排出管上。

当浆液通过吸收区时会带走液滴。为了满足净烟气的要求及防止液滴在下游部件中发生沉积，大部分液滴必须被再次分离。在吸收塔上部安装了一个两级除雾器，当净烟气通过第一级除雾器时，大部分液滴被分离出来，通过第二级除雾器可以获得更好的分离效果。在除

雾器的表面会产生固体沉积，因此，必须设置冲洗水。烟气蒸发会带走吸收塔内的一部分水，同时石膏浆液排出也会带走一部分水，因此，吸收塔的液位会降低。吸收塔的补水通过除雾器的冲洗水和单独的工艺水补水实现。

在吸收塔烟道入口设置有内表面冲洗系统。当热的烟气进入吸收塔时，会在入口烟道下表面形成固体沉积。这些固体沉积通过内表面冲洗系统来清洗。

②烟气系统

烟道：烟道包括必要的烟气通道、吸收塔入口烟道冲洗装置、排放漏斗、膨胀节、法兰、导流板、垫片/螺栓材料以及烟道供货范围内的其它附属设备。在 BMCR 工况下，烟道内任意位置的烟气流速不大于 15m/s。烟道留有适当的取样接口、试验接口和人孔。

③石膏脱水及储存系统

石膏浆液由吸收塔排放泵从吸收塔输送到石膏脱水系统。浆液浓度为 120g/L。

2 台锅炉共用一套石膏脱水装置，包括石膏旋流器、真空皮带脱水机、真空泵、真空泵气液分离器、石膏浆液给料箱及搅拌器、滤布及石膏冲洗箱及泵、滤出液回收箱及泵、石膏库等。石膏浆液由吸收塔石膏排出泵从吸收塔输送到石膏脱水系统。

石膏旋流站：由二台脱硫塔石膏排出泵送来的石膏浆液输送到安装在石膏脱水车间顶部的石膏旋流站。浆液浓缩到浓度大约 50％的底流浆液通过石膏浆液给料箱到真空皮带脱水机，上溢浆液经废水旋流站给料箱送至废水旋流站。废水旋流站的溢流经废水箱再用废水泵送至废水处理系统，底流进入滤液箱。

真空皮带脱水机：真空皮带脱水机和真空系统为并列的二套系列，每套系统的容量为两台机组 BMCR 工况下 100％的容量。石膏浆液由给料箱自流到真空皮带脱水机，由真空系统脱水到小于 10％水份石膏，落入石膏库，石膏库石膏最大堆积体积 40m^3，满足正常工况两台炉脱水石膏 13 天（每天按 24 小时计）的贮量。石膏库内的石膏通过铲车进行汽车装卸工作。工业水作为密封水供给真空泵，然后收集到滤布冲洗水箱，用于冲洗滤布。滤布冲洗水再收集后至滤液箱。来自滤布冲洗水箱的溢流以及废水旋流站的底流和冲洗滤布的水自流到滤液箱，然后由滤液泵输送到石灰石制浆系统和吸收塔。

④石灰石制浆及供浆系统

两台 2×60t/h 炉设一个 25m^3(7 天用量)石灰石粉仓和 2 个 3m^3(6 小时用量)石灰石浆液制备箱，4 台石灰石浆液输送泵。石灰石粉通过气化罐车输送至石灰石粉仓内，再通过给料阀将石灰石粉送至浆液箱搅拌制成 20%-30%浓度石灰石浆液，石灰石浆液由石灰石浆液泵送至吸收塔。

石灰石粉由给粉机从石灰石粉仓送至石灰石浆液箱，为顺畅送粉，防止堵塞，采用仓下石灰石粉流化风机为石灰石粉仓提供流化风。石灰石粉和滤液水在石灰石浆液箱中配置成250g/L 浆液，4 台石灰石浆液泵，送入吸收塔的浆液速度由锅炉负荷、烟气中的 SO_2 含量及吸收塔内浆液的 pH 值等来控制。石灰石浆液箱液位的降低，由滤液水和石灰石粉的输入来补充。石灰石浆液的浓度由滤液水的流量和石灰石粉给料来控制。

每座吸收塔配有一条石灰石浆液输送管，石灰石浆液通过管道输送到吸收塔。每条输送管上分支出一条再循环管回到石灰石浆液箱，以防止浆液在管道内沉淀。

⑤浆液排放及收集系统

排放系统设有 1 座事故浆液箱（其容量可容纳一座吸收塔浆池、石灰石浆液箱中的浆液及冲洗水）、2 个吸收塔排水池（每台炉 1 个）。其中石膏脱水区域不单独设置排水池，由该区域的滤液池代替其功能。

当需要排空吸收塔进行检修时，塔内的浆液主要由吸收塔脉冲悬浮泵排至事故浆液箱。当液位降至泵的入口水平时，浆液依靠重力自流入吸收塔排水池，再由吸收塔排水池泵打入事故浆液箱。

由每个箱体和泵内排出的疏水也通过沟道分别集中到吸收塔排水池、滤液池和石灰石制备系统排水池等。

石灰石——石膏法烟气脱硫技术的基本工艺流程见图 7.1-1。

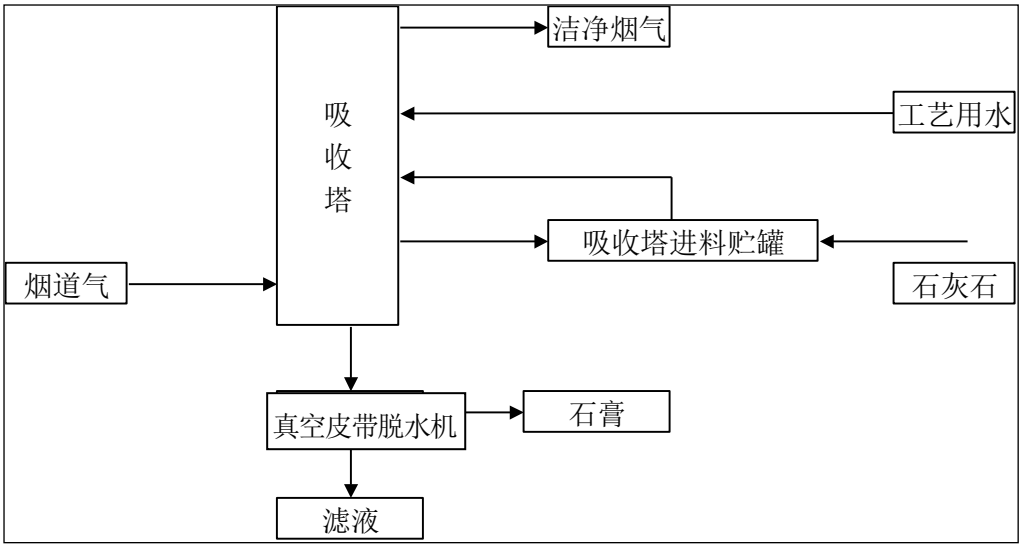


图 7. 1-1　石灰石——石膏法烟气脱硫技术的基本工艺流程

4、石灰石-石膏法工艺比选

目前电厂高效脱硫技术应用比较广泛且较成熟，其中石灰石-石膏法是技术最成熟、应用最多、运行状况最稳定的方法。目前，应用较多的高效脱硫工艺包括单塔双循环石灰石-

石膏湿法烟气脱硫工艺、双托盘工艺。

（1）单塔双循环石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺

单塔双循环湿式石灰石-石膏法烟气脱硫工艺系统包括：烟气系统、吸收塔、石灰石浆液制备系统、石膏脱水系统、工艺水系统、废水处理系统等。与其他湿式石灰石-石膏法烟气脱硫工艺相比较，除吸收塔有明显区别外，其他系统基本相同。

烟气进入吸收塔，首先与下循环喷淋管喷出的浆液逆向接触，经冷却、洗涤、脱除部分二氧化硫后，通过碗状集液斗的导流叶片进入上吸收区，烟气在这里与上循环喷淋的浆液进一步作用，SO_2 几乎被完全除去。脱硫后的清洁烟气经除雾器除去雾滴后，由吸收塔上侧引出，排入烟囱。烟气中 SO_2 的脱除分两级完成，集液斗（收集碗）将脱硫区分隔为上、下循环回路。下循环回路由浆液池、下循环泵、喷淋管等组成；上循环回路由集液斗、吸收区加料槽、上循环泵、喷淋管等组成。

单塔双循环技术为一炉配一座脱硫吸收塔。塔中上部为喷淋区，在该区设置有 2 个喷淋层，在其上方设置二级循环浆液收集器，在收集器正上方布置有 3 层喷淋层，然后布置有三级除雾器。吸收塔的下部为浆液池，在四周侧面设置有两层共 7 个搅拌器，在搅拌器前布置有 3 个氧化空气分配管，配合浆液加强氧化作用。

与双塔双循环脱硫系统比较，单塔双循环系统占地面积小，布置紧凑，安装简便，特别适合预留空间小的地区。

（2）双塔双循环脱硫工艺

双塔双循环脱硫技术是在单塔双循环技术上的延伸和发展，反应原理和单塔双循环类似，都是以石灰石或石灰作为脱硫剂，通过石灰石浆液吸收氧气中的二氧化硫从而达到净化烟气的目的，双塔双循环工艺中，一级循环吸收塔 pH 一般控制在 4.5 左右，在保证吸收效率的前提下，同事能改善亚硫酸盐氧化，促进石膏晶体生长；二级循环吸收塔 pH 控制在 5.8 左右，对二氧化硫的吸收效果显著。

双塔双循环脱硫技术非常适应于高含硫和脱硫效率要求非常高的工程，能有效的利用原有装置，避免了重复建设和资源浪费；二级吸收塔建设期间，不影响原脱硫系统运行，缩短停炉改造时间。双塔双循环一级吸收塔和二级吸收塔循环系统彼此独立，能够分别控制两吸收塔浆液 pH 值，在保证脱硫效率的前提下，同时促进亚硫酸盐氧化和石膏晶体生长，提高副产物品质。工程实践证明，双塔双循环脱硫效率能达到 99%以上，脱硫石膏的含水率能达 6%，副产物品质高，能够用做水泥缓凝剂，生成建筑石膏等。

双塔双循环技术其实是将辅助罐体升级为吸收塔，利用双循环技术，同时设置喷淋层

和除雾器，使双循环的脱硫和除尘效果进一步增强。当然，双塔双循环的占地和辅机增设就更大了。单塔双循环的效果难以达到超低排放的要求，双塔双循环能够稳定达到要求，但是占地很大，不适合布置比较紧凑的电厂，且辅机增设较多，运营成本高。

（3）双托盘技术

双托盘技术双托盘脱硫系统在原有单层托盘的基础上新增一层合金托盘，从而起到脱硫增效的作用。(如果原来没有设计托盘，则需安装 2 层托盘)。该技术在脱硫效率高于 98%或煤种高含硫量时优势更为明显。

①双托盘的气流均质作用

烟气进入吸收塔后，首先通过塔内托盘，并与托盘上的液膜进行气、液相的均质调整，在吸收区域的整个高度以上可以实现气体与浆液的最佳接触。双托盘的气液相调整充分，气相均布好，脱硫增效很明显。

②提高烟气与浆液的接触功效

由于托盘可保持一定高度液膜，增加了烟气在吸收塔中的停留时间。当气体通过时，气液接触，可以起到充分吸收气体中部分污染成分的作用，从而有效降低液气比，提高了吸收剂的利用率。双托盘比单托盘多了一层液膜，气液相交换更为充分，从而增加了脱硫效率。

双托盘技术效果可靠但是最大的劣势是阻力太大。另外双托盘一般是用于原有单托盘吸收塔的升级改造，如果对没有托盘的吸收塔改造双托盘，则喷淋层甚至整个辅机系统可能都要重新设计，成本大幅提高。

4、本项目采用脱硫技术

本项目采用技术成熟的石灰石-石膏湿法脱硫工艺，采用双托盘技术可确保脱硫效率达到 98%（本次按照保证除尘效率≥95%计算），不设置烟气旁路，脱硫工艺主要设备包括双托盘吸收塔、石灰石卸料机、皮带输送机、真空皮带脱水机、事故浆液罐等。烟气脱硫技术参数见表 7.1-1。

表 7.1-1　　脱硫技术参数览表

序号	项目	单位	内容
1	浆液循环量	m^3/h	28000
2	液气比	L/Nm^3	19.3
3	浆液池停留时间	Min	7
4	双托盘浆液停留时间	s	3.5

根据 2021 年 1 月~2021 年 5 月 2×60t/h 锅炉的在线监测数据统计，项目主锅炉烟

囱二氧化硫排放浓度为 20.09 mg/m^3，可以满足超低净排放（35 mg/m^3）的要求。

综上所述，本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）脱硫工艺选用《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中烟气超低排放技术路线和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)中推荐的烟气治理措施，能满足稳定达标排放要求，烟气脱硫措施经济技术可行。

7.2.2.3 双碱法脱硫工艺

本项目 3×25t/h 调峰锅炉采用双碱法脱硫，每台锅炉配备一座脱硫塔，烟气经处理后各经每台锅炉配备的一座烟囱达标排放。

（1）脱硫方法：采用双碱法脱硫：

①脱硫剂：CaO 、NaOH 或 Na_2CO_3 。

②循环系统需建造脱硫沟沟、沉淀池、石灰库、NaOH 贮槽、搅拌器、循环泵、渣浆泵等。

③特点：脱硫效率可以达到 90%以上，最终 SO_2 排放浓度为≤300mg/Nm^3。操作方便。

（2）脱硫原理

双碱法是采用碱性溶液（NH^{+4}、Na^+、K^+、Mg^{+2} 等溶液）进行烟气脱硫；然后再用石灰来再生吸收液。首先使用钠化合物吸收 SO_2，吸收了 SO_2 的溶液与石灰进行反应，生成亚硫酸钙或硫酸钙沉淀。再生后的氢氧化钠溶液返回洗涤器或脱硫塔重新使用。此法的特点是脱硫塔内用的是钠化合物作脱硫剂形成溶于水的溶液。

含 SO_2 的烟道气进入脱硫塔后的反应为：

$Na_2SO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHSO_3$

洗涤液内含有再生返回的氢氧化钠，及补充的钠离子发生吸收反应生成亚硫酸钠：

$2NaOH + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + CO_2\uparrow$

由于烟气中含有氧气，因此会与洗涤液中一部分 Na_2SO_3 发生反应，生成 Na_2SO_4：

$2Na_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4$

排出脱硫塔的溶液在沉灰池用石灰进行沉淀和再生，再生后 NaOH 循环使用。

其反应为：

$2NaHSO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Na_2SO_3 + CaSO_3 \cdot 1/2H_2O\downarrow + 3/2H_2O$

$Na_2SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NaOH + CaSO_3 \cdot 1/2H_2O\downarrow$

在该工艺中，因氢氧化钠循环使用，主要脱硫剂为 $Ca(OH)_2$, 氢氧化钠有少量损耗(部份氧化、灰渣少量带走)，需少量补充。

双碱法的优点是沉淀反应发生在脱硫塔以外，脱硫塔内部及管道不会产生结垢、堵塞，Na^+与烟气中 SO_2 反应速率快，脱硫效率高， 氢氧化钠循环使用，具有运行费用低的优点。

（3）脱硫塔原理

调峰锅炉脱硫塔选用 GTXL-Ⅱ型脱硫塔，是一种高效的脱硫塔，适用于多种脱硫工艺，由一级冷却管及脱硫塔构成，具有处理气体量大、烟气分风均匀、气液相接触面大、反应时间长、酸碱反应充分的特点。脱硫塔布置有气流均布器、喷淋装置、除雾器等装置，具有酸碱反应充分、气液相接触面大、换装喷嘴方便的优点。其脱硫原理为：经布袋除尘器除尘后的含硫烟气先以 13.8m/s 速度进入第一级冷却管，在塔入口，喷淋装置喷出碱性液滴与高温烟气充分混合，碱性液滴使烟气中的 SO_2 充分接触、反应，烟气经过均质器，使液滴高度雾化，与气体传质面积大，使烟气迅速降温至 80℃。

随后气体从第一级冷却管末端进入二级脱硫塔。在塔入口，烟气首先进入气流均布器，使气体均匀上升，烟气从下往上、脱硫浆液从上往下逆流接触，在脱硫塔中部有大量浆液积累，大量浆液在塔内翻滚、湍流，使烟气与浆液充分接触，快速反应；塔内喷淋层交错布置，每层覆盖率达到 250%，多层喷淋装置喷出的碱性雾状液滴与 SO_2 进行液气相的脱硫反应，随着烟气的上升，反应效率可达 95%以上。随后烟气进入除雾器进行汽水分离，使反应后的 SO2 产物及雾状碱性液滴被除下，经过两级除雾后，完成脱水作用。随后，烟气经副烟道再次脱水后至烟囱排空。

（4）脱硫塔工艺系统组成

双碱法烟气脱硫工艺主要包括吸收剂制备和补充系统，烟气系统，SO_2 吸收系统，脱硫产物脱水处理系统和电气与控制系统五部分组成具体工艺如下：

①吸收剂制备及补充系统方面

脱硫装置启动时用氢氧化钠作为吸收剂，氢氧化钠干料加入碱液罐中，加水配制成氢氧化钠碱液，碱液被加入脱硫循环清水池中，由循环泵打入脱硫塔内进行脱硫。为了将用钠基脱硫剂脱硫后的脱硫产物进行再生还原，需将石灰配制成 $Ca(OH)_2$ 乳液，将石灰浆液加入再生池内，与亚硫酸钠、亚硫酸氢钠发生反应。

在整个运行过程中，脱硫产生的亚硫酸钙及石膏产物、前级布袋除尘器除尘后剩余的粉尘（粉尘浓度 50mg/Nm^3）等颗粒物一部分在脱硫循环沉淀池沉淀，沉淀一定时间后由渣浆泵打入附近渣场综合利用。

②烟气系统方面

锅炉烟气经烟道进入布袋除尘器进行除尘后经引风机进入脱硫塔，洗涤脱硫后的低温烟气经两级除雾器除去雾滴后进入主烟道，由烟囱排入大气。

③SO_2吸收系统

SO_2 吸收系统由一级冷却管及脱硫塔构成，烟气进入一级冷却管内，与顺流喷淋的 NaOH、Na_2SO_3浆液洗涤，气液充分接触后，同时将烟温降至 80℃以下，随后烟气进入脱硫塔，脱硫塔内喷淋的氢氧化钠、亚硫酸钠溶液在专用脱硫喷嘴的作用下，碱液均匀雾化，烟气从底部上升，与均匀分布的碱液雾滴充分接触，充分吸收 SO_2、SO_3、HCl 和 HF 等酸性气体，生成 Na_2SO_3、$NaHSO_3$等。用作补给而添加的氢氧化钠碱液进入循环池与被石灰再生过的氢氧化钠溶液一起经循环泵打入脱硫塔循环吸收 SO_2。

在此过程中，烟气携带的烟尘和其它固体颗粒被除雾器捕获，两级除雾器都设有反冲洗喷嘴，定时对其进行冲洗，避免除雾器堵塞。

④NaOH 再生系统

循环槽排出的 Na_2SO_3、$NaHSO_3$溶液进入沉淀池，与在沉淀池入口加入的石灰浆液反应，生成亚硫酸氢钙及 NaOH，亚硫酸氢钙及剩余的粉尘逐渐沉淀，NaOH 清液进入清水池，

⑤电气与控制系统

在脱硫电气控制室，所有泵均具备集中控制功能。除雾器通过 PLC 控制进行自动清洗。

7.2.3 烟尘污染防治措施

本项目 2×60t/h 煤粉炉（主锅炉）采用静电除尘工艺，3×25t/h 锅炉（调峰锅炉）采用袋式除尘工艺。

7.2.3.1 电除尘工艺

本项目 2×60t/h 煤粉炉（主锅炉）为满足超低排放要求（烟尘排放浓度≤10mg/Nm³），烟气除尘采用静电除尘（五电场）工艺，每电场除尘效率设计≥75%，则净电除尘设计效率≥99.9%。

1、电除尘工艺对比

（1）低低温电除尘技术

低低温电除尘是在电除尘前增设热回收器，降低除尘器入口温度，利用了烟气体积流量随温度降低而变小和粉尘比电阻随温度降低而下降的特性。随温度降低，粉尘比电阻减少至 1011Ω·cm 以下，此时的粉尘更容易被捕集；同时，随着烟气温度降低，烟气体积流量下降，在电除尘通流面积不变的情况下，流速明显降低，从而增加了烟气在电除尘内部的停留时间，

所以，烟气流经电除尘器的温度范围在 80~100℃之间时，除尘系统效率将会明显提高。

低低温电除尘技术通过低温省煤器或 GGH 降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下，一般约为 90℃。这样可使烟气中的大部分 SO_3 在热回收器中冷凝，黏附在粉尘上并被粉尘中的碱性物质中和，烟气粉尘的比电阻大大降低，粉尘特性得到很大改善。这种方法可大幅提高除尘效率，同时可以去除烟气中大部分 SO_3。该技术具有提高除尘、脱硫的同时，可利用余热以节能、节水，解决 SO_3 腐蚀难题等优点，能实现烟尘排放浓度可低于 30mg/m^3 甚至更低，节省标准煤耗 1.0~3.5kg/kWh。在国内附件宁德电厂 600MW 机组、大唐国际潮州发电有限公司宁夏水洞沟 660MW 机组，上海漕泾一期 1000MW 机组等取得应用。

（2）高频电源技术

高频电源是把三相工频电源经三相整流成直流，经逆变电路逆变成即使千赫兹以上的高频交流电流，然后通过高频变压器升压，经高频整流器进行整流滤波，直流输出至电场。该技术具有提效、节能、适应性广等优点，能实现除尘效率可达 99.8%以上，烟尘排放浓度低于 20mg/m^3。

（3）湿式电除尘技术

湿式除尘是利用洗涤液(一般为水)与含尘气体充分接触，将尘粒洗涤下来而使气体净化的方法。这种除尘方式的效率高，除尘器结构简单，造价低，占地面积小，操作维修方便，特别适宜于处理高温、高湿、易燃、易爆的含尘气体。此外，在除尘的同时还能除去部分气态污染物。因此广泛应用于工业生产的各部门的空气污染控制与气体净化。

需对洗涤后的含尘污水、污泥进行处理;处理净化含有腐蚀性的气态污染物时，洗涤水将具有一定程度的腐蚀性，设备易受腐蚀，应采取防腐措施，比一般干式除尘器的操作费用要高。

其工作原理为当引风机启动以后除尘器内空气迅速排出，与此同时含尘气体受大气压的作用沿烟道进入除尘器内部，与反射喷淋装置喷出的洗涤水雾充分混合，烟气中的细微尘粒凝并成粗大的聚合体，在导向器的作用下，气流高速冲进水斗的洗涤液中，液面产生大量的泡沫并形成水膜，使含尘烟气与洗涤液有充分时间相互作用捕捉烟气中的粉尘颗粒。烟气中的二氧化硫具有很强的亲水性，在碱性溶液的吸收中合下，达到除尘脱硫的效果。净化后的烟气经三级气液分离装置除去水雾，由烟囱排入空中。污水可排入锅炉除渣机或排入循环水池，经沉淀、中和在生后循环使用，污泥由除渣机排出或由其他装置清出。除尘效率＞98%，脱硫效率＞75%，

湿式除尘器有以下缺点：

①从湿式除尘器中排出的泥浆要进行处理，否则会造成二次污染；

②当净化有腐蚀性气体时，化学腐蚀性转移到水中，因此污水系统要用防腐材料保护；

③不适用于疏水性烟尘；对于粘性烟尘容易使管道、叶片等发生堵塞；

④与干式除尘器相比需要消耗水，并且处理困难，在寒冷地区应采用防冻措施。因此，在项目区域采用湿式除尘器具有较大局限性。

2、本项目采用除尘技术

为减少大气污染以及适应国家越来越严格的要求，本项目烟气除尘措施采用低低温静电除尘器，除尘效率 99.9%（例如：大唐抚州 1000MW 的项目已订货低低温静电除尘器保证效率为 99.94%），加之湿法脱硫 70%的去除效率，本项目除尘效率可达 99.97%。

低低温电除尘技术为在电除尘器上游设置热回收装置，使得电除尘器入口烟气温度降低，从而使除尘器性能提高的技术成为低低温电除尘技术。该技术由 2 个主要设备组成，一是低温换热器，二是低低温电除尘器。低温换热器的主要目的是回收热量，降低烟气温度。回收的热量可以用于脱硫塔出口烟气的再加热。使烟气温度抬升到酸露点以上，避免下游设备的腐蚀。通常换热采用的热媒为水，水在换热器内部的翅片管内不断流动吸收热量，流出换热器后水的温度通常会升高 30℃左右。低低温除尘技术是在克服普通电除尘器容易发生二次飞尘的前提下提出的，可以有效防止电除尘器发生电晕，同时温度降低后，烟气的流速也相应减小，在电除尘器内的停留时间就会增加，使得电除尘装置可以有效地对烟尘进行捕获，从而达到更高的烟尘排放要求。

低低温除尘器具有除尘效率高、占地少、电耗低、可回收热量再利用、能降低脱硫系统水耗量、运行稳定、维护工作量低等优点。目前，国内许多企业已经使用低低温电除尘器，符合当前节能减排的大背景。

低低温静电除尘器采用振打清灰，末电场振打清灰时，各室不同时振打，振打频次降低，振打周期加长，减少二次扬尘。

每台锅炉设置一套烟气系统。两台引风机出口烟气汇合后，直接进入脱硫吸收塔，烟气经脱硫后，吸收塔出口烟气进入烟囱排放。暂不设置湿式静电除尘器，考虑预留场地。拟通过高效脱硫除尘一体化设施实现，可采用托盘技术（托盘+4 层浆液喷淋层，3 层管式除雾器+1 层屋脊式除雾器）或者旋汇耦合技术（4 层喷淋层，高效旋汇耦合装置+管式除雾器）。

除尘采用高效低低温四室五电场静电除尘器（每台锅炉配 2 个双室五电场除尘器），出口粉尘浓度可以控制在 15mg/Nm^3(6%O_2)，在下列条件下脱硫装置出口烟尘浓度可以达到 5mg/ Nm^3（脱硫厂家最终保证值）甚至更低：

（1）采用低低温除尘技术。烟气经热回收器之后温度降到 90℃，从而降低飞灰比电阻。

（2）除尘器采用高频电源，提高除尘效率并节省电耗。

（3）采用高效双头喷嘴。

（4）除雾器出口液滴含量不大于 20mg/Nm^3。

低低温静电除尘器参数见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1　　低低温静电除尘器参数一览表

序号	项　　目	单位	内容
1	除尘器出口烟气浓度	mg/Nm^3	15
2	本体总阻力	Pa	250
3	本体漏风率	%	2
4	稳定运行效率/保证效率	%	99.94/99.9
6	壳体设计压力	KPa	±6.8
7	室数/电场数	个	双室/五电场
8	比集尘面积	m^2/m^3/s	120
9	烟气在电场内停留时间	s	22
10	通道数量	个	40
11	每台炉除尘器室数/单元数	个/个	4/40
12	每台除尘器绝缘子数量	个	2*180
13	阳极振打方式		顶部电磁振打
14	阴极振打方式		顶部电磁振打

根据 2021 年 1 月~2021 年 5 月 2×60t/h 锅炉的在线监测数据统计，项目主锅炉烟囱颗粒物排放浓度为 0.58mg/m^3，可以满足超低排放（10mg/m^3）的要求。

综上所述，本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）选用静电除尘工艺，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中烟气超低排放技术路线和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018) 中推荐的烟气治理措施，能满足稳定达标排放要求，烟气脱硫措施经济技术可行。

7.2.3.2 袋式除尘

本项目 3×25t/h 锅炉（调峰锅炉）为烟尘控制排放浓度为《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准（烟尘排放浓度≤50mg/Nm³），烟气除尘采用脉冲式布袋除尘工艺，除尘设计效率≥99.5%。

1、设备选型

调峰锅炉选用 EPS-BD/25-3 型布袋除尘器。其技术参数见表 7.2.3-2，技术性能保证如下：

1）除尘器保证效率：99.8%；

2）除尘器阻力≤1200Pa，漏风率≤2%；

3）除尘器耐压：-6000Pa；

4）灰斗及排灰口的设计保证灰尘能自由流动排出灰斗。

表 7.2.3-2　　型布袋除尘器技术参数

序号	名称		单位	参数
1	处理风量		m^3/h	60000
2	过滤面积		m^2	1152
3	入口含尘浓度		g/Nm^3	≤20
4	出口含尘浓度		mg/Nm^3	≤50
5	滤袋规格		mm	Φ160×6000
6	滤袋数量		条	384
7	室数		个	3
8	排数		排	1
9	滤袋材质		PPS	
10	过滤风速	总过滤风速	m/min	0.868
		净过滤风速	m/min	1.3（一室清灰）
11	设备阻力		Pa	≤1200
12	进气温度		℃	≤150
13	漏风率		%	≤2
14	脉冲阀规格		个	3″淹没式
15	脉冲阀数量		个	24
16	设备耐压		Pa	-6000
17	喷吹时间		sec	0.15
18	喷吹间隔时间		sec	0～20 可调
19	清灰压缩空气压力		MPa	0.2～0.5
20	压缩空气供气量		Nm^3/min	2.5
21	清灰方式			脉冲清灰
22	壳体及灰斗材质			Q235
23	灰斗支架高度		mm	300 以下为砼结构
24	保温材料型式、规格			铺设；600×800
25	保温材料材质			岩棉+波纹彩板
26	温度检测装置规格、型号			WZP-231-Pt100
27	温度检测装置生产厂家			上海
28	压差检测装置生产厂家			深圳
29	电气控制方式			中央集中+自动和手动控制
30	清灰程序控制器规格型号			西门子 PLC　S7-200

2、除尘原理

EPS-BD 型分室离线脉冲布袋除尘器是一种干式高效除尘器，可用于粒径大于 0.1μm 的含尘气体，除尘效率可达 99.5%以上。该型布袋除尘器具有分室反吹风布袋除尘器和喷吹脉冲布袋除尘器等诸多布袋除尘器的优点。

除尘机理：含尘气体经烟道负压进入布袋除尘器进风口后，首先在侧室因重力作用进行初级沉降。其中在运行中因摩擦作用、静电作用凝并而成的较大颗粒被沉降到灰斗中收取，其它较细粉尘则在风机负压的作用下经滤袋被过滤、阻隔分离，经筛滤作用、惯性碰撞、扩散作用、拦截作用、静电作用等捕集机理，烟气透过滤袋表面变成洁净气体。洁净后的空气则进入汇风箱（室或箱体顶部）排气口，经烟道排入引风机。

清灰机理：过滤在布袋上的粉尘在风机压力的作用下不断的增多增厚，系统配套的自动清灰装置自动启动，自动完成清灰过程。清灰时，在 PLC 编程控制下达到设计时间后，单室气缸阀自动关闭，单室离线，延时后各个脉冲阀依次自动打开，储气罐内的高压空气经喷管迅速吹入布袋内，因布袋入口文丘里作用，卷吸数倍烟气进入滤袋，使滤袋膨胀，使滤袋表面粉尘层与布袋很快分离，待粉尘落入灰仓后再打开汽缸阀。经过清灰设计时间后，系统自动再按设计顺序逐室离线循环清灰。在清灰过程中，PLC 可编程控制器对各室喷吹科学控制，整个过程循环清灰。被收集后的粉尘，在自重的作用下，自由落体运动到灰斗，灰斗下设有干灰散装机、加湿机，至此粉尘被收取，达到收尘目的。

EPS-BD 型分室离线脉冲布袋除尘器以稳定的、在一定幅值范围内的阻力下稳定运行。

7.2.4NO_x 控制措施

7.2.4.1 燃煤氮氧化物污染控制技术

锅炉燃烧时产生的 NO_2 主要为燃料中氮生成的燃料型和空气中氮在高温下与氧反应生成的热力型及很少的快速型 NO_2。锅炉煤粉燃烧时影响 NO_2 生成的因素主要有燃烧区的氧浓度、火焰温度、燃料的氮含量、挥发份、燃料比等因素。降低燃煤锅炉氮氧化物排放量主要有两种方法：第一、改变燃烧条件控制燃烧过程中产生的氮氧化物量；第二、对烟气中产生的氮氧化物直接予以处理。

（1）燃烧前脱硝技术

①烟道气循环（FG）法：这是将部分烟气抽回与燃料或空气混合，然后再一起进入燃烧室的技术，它可降低火焰温度，减少燃烧用的空气中的含氧量，因而能有效地阻止热 NO_x 的形成。一般控制 20%左右的烟气循环量，大多用于含氮量较低的气体燃料的燃烧过程，但

该方法不能有效地抑制燃煤锅炉中燃料基 NO_X 的生成。

②NO_X 燃烧器(LNB)法：这是一种简便且费用不高的燃烧技术，其中分段进燃料的燃烧器的火焰较短，适用于使用气体燃料的场合。对于燃煤锅炉则应该采用空气分段进入的燃烧法，这时在第一燃烧段内空气不足，火焰温度较低，故能阻止热 NO_X 的形成，且燃料中的氮化物在这样的氛围下更多地转化为 N_2，而不是 NO_X。这种燃烧技术又有多种形式，如过热空气由喷嘴上方通入，或者上层喷嘴只引入空气，其他的则在燃料过剩状态下运行。最近出现的超低 NO_X 燃烧器，将分段进燃料和令燃烧产物在炉膛内循环的技术结合在一起，进一步降低了燃烧时形成 NO=的可能性。

③催化助热燃烧技术（CST）：利用催化剂的帮助，使燃烧火焰的温度从 1800-2000℃降低到 1500℃左右，从而显著地阻止了热 NO_X 的生成。这是针对含氮少的气体燃料的燃烧法，可有效降低燃气轮机组 NO_X 的排放。

（2）燃烧后脱硝技术

①选择性催化还原（SCR）法：美国 Eegelhard 公司于 1959 年申请了该法的发明专利，而日本率先于上世纪 70 年代对它实现了工业化。目前日本 93%的 NO_X 是用 SCR 法脱除的，运行着的装置超过 300 套。德国于上世纪 80 年代引进该项技术，并规定发电量 50MW 以上的电厂都必须配备 SCR 除 NO_X 系统。SCR 法除 NO_X 的效率很高，一般达 80%-90%。

SCR 脱硝方法按照其安装位置，分为适应高粉尘和适应低粉尘 SCR 两种。目前多用适应高粉尘的 SCR 系统，烟气温度高于 380℃，以保证不会与 SO_3 发生副反应。某些情况下，省煤器和管道的表面需要更改，以保证省煤器出口温度，该系统不需要额外的烟气预热系统。这项工艺包括一个催化剂和一个注氨水系统。氨水在蒸发塔内被蒸发，与空气混合，在烟气进入催化剂之前吹入烟气里。在催化剂表面，NO 与 NH_3 反应，产生氮气和水。催化剂按照 NO_X 含量，温度等运行条件而特别设计，几何设计则考虑了粉尘的含量。

催化剂分几层安装在反应器里。烟气从上到下纵向通过反应器，穿过每一层催化剂。通常在反应器内会安装一两个额外的支撑结构，支撑催化剂层。当最初的催化剂失去活性的时候可向这些支撑层填装催化剂。

②非催化选择性还原(SNCR)法：该法系通过喷入 NH_3 将烟气中的 NO_X 还原为 N_2。反应式为：$4NH=+6NO \rightarrow 5N_2+6H_2O$。由于该法没有催化剂的帮助，因此操作温度高于 SCR 法。此法同样要控制好操作温度，不要使其过高。以免 NH_3 被氧化为 NO_X。另外氨可能发生较大量的放散，氨的排放值可能会超标。目前的趋势是用尿素代替 NH_3 作为还原剂，使得操作系统更加安全可靠，而不必担心因 NH_3 的泄漏造成新污染。SNCR 法除 NO_X 的效率约为 70%，

其费用低于 SCR 法。

③另外还有 E-SOX 工艺和脱硝生物技术等。

7.2.4.2 本项目采用脱硝措施

本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）烟气 NOx 控制措施采用低氮燃烧技术+选择性催化还原法（SCR）进行脱硝。

降低 NOx 排放主要有两种措施。一是控制燃烧过程中 NOx 的生成，即低 NOx 燃烧技术；二是对生成的 NOx 进行处理，即烟气脱硝技术。

锅炉燃烧过程中的氮氧化物 NOx 按其生成机理可分为热力型 NOx、快速型 NOx 和燃料型 NOx。热力型 NOx 是燃烧用空气中所含的 N_2 在高温时氧化生成的；快速型 NOx 是燃料燃烧分解时所产生的中间产物与 N_2 反应生成的；燃料型 NOx 是燃料中所含有机氮化合物在燃烧时氧化生成的。

烟气脱硝技术是在低 NOx 燃烧技术的基础上，为进一步降低氮氧化物排放。目前，世界上燃煤电站所采用的脱硝工艺多种多样，在这些脱硝工艺中，有的技术较为成熟，已经达到工业应用的水平，有的尚处于试验研究阶段。目前脱硝技术较为成熟的方法为：选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）。

选择性非催化还原法（SNCR），在炉膛上部喷入含有 NHx 基的还原剂，无需反应器及催化剂模块，但因其反应温度要求严格、脱氮效率较低。

选择性催化还原法（SCR）是目前大容量锅炉采用较多的烟气脱硝技术。该法脱氮效率高，无需排水处理，无副产品，技术较为成熟。且在国外大型锅炉上具有相当成熟的运行业绩。

7.2.4.3 低氮燃烧技术

（1）选取适当的 OFA 风率，实现分级燃烧

工程中选用的燃烧器为三层 OFA，不小于 20%的二次风从 OFA 喷嘴中送入，实现分级燃烧，使燃烧区形成低过剩空气系数，造成弱还原性气氛燃烧，从而使 NO 还原成为 N_2，减少“燃料型”氮氧化物的生成。

（2）采用水平浓淡煤粉燃烧器控制 NO_2 生成

水平浓淡煤粉燃烧器的应用，使得浓侧煤粉处于实现富燃料燃烧，氧气含量少，抑制 NO_2 生成。由于燃烧器出口钝体的存在，在燃烧器出口附近，推迟了二次风的混合，增大了烟气在燃烧区的停留时间，也就是增加了还原反应时间，使更多的燃料氮被还原

成 N_2，在燃烧器出口附近形成了局部分级燃烧，NO_2 的生成量也会减少，浓淡燃烧器使浓淡两侧化学当量比都处于低 NO_2 区域，其最终降低了 NO_2 的生成。

（3）燃烧器采用均等配风

由于设置了 OFA 喷嘴，将部分二次风由燃烧后期送入炉膛，剩余的空气采用一、二次风间隔均等送入形式。燃烧器的燃烧区供风量均等，无燃烧强烈区段，燃烧区的热力状态均衡，无燃烧温度尖峰区域，抑制了 NO_2 的生成量。

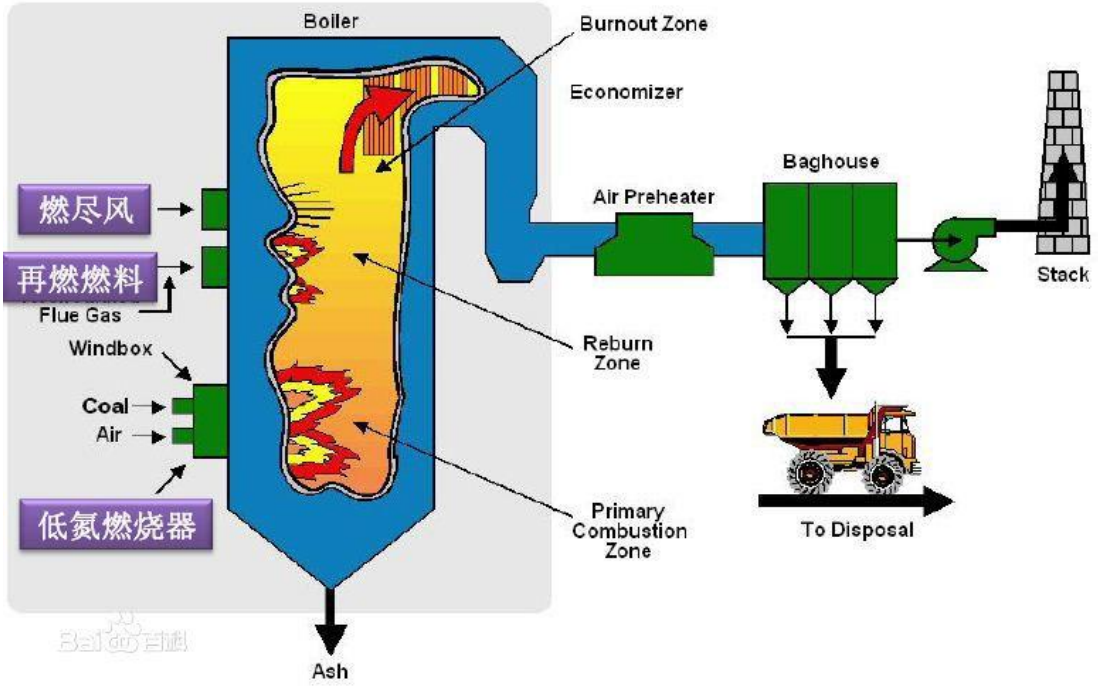


图 7. 2-1　低氮燃烧工作原理图

7.2.4.4 燃烧后脱硝技术

1、技术选择

（1）烟气脱硝工艺方案选择

在烟气净化技术上控制氮氧化物（NOX）排放，目前主要方法有选择性非催化还原法（SNCR）、选择性催化还原法（SCR）、电子束照射法、吸附法、氧化吸收法等。经过近三十年的发展，在这些方法中使用比较多的是选择性催化还原法（SCR）和非选择性催化还原（SNCR），其技术已商业化。

①选择性非催化还原法（SNCR）

SNCR 法又称高热脱硝（Thermal De-NO_X）法，它是利用注入的 NH_3 与烟气中的 NO 反应生成 N_2 和 H_2O；该反应必须在高温下进行。其反应式如下：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O \quad （1）$$

$$4NH_3+5O_2 \rightarrow 4NO+6H_2O \quad （2）$$

反应式（1）发生的反应温度在 790～1000℃；而反应式（2）则发生在 1100℃以上的温度。所以 SNCR 法的温度控制必须在 950～1150℃之间。

上述反应为放热反应，由于 NO_x 在烟气中浓度较低，故反应引起催化剂温度升高可以忽略。

在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 980℃左右，因此还原剂喷入炉膛的温度区域为 900~1100℃。当反应区温度高于 1100℃，氨气会氧化成 NO，即反应式（2）。

当温度低于 800℃，反应速度会很慢，NO_x 还原量减少，氨的泄漏损失增加。由于氨气是高挥发性有毒物质，氨气泄漏会造成新的环境污染。

由此可见，SNCR 法的还原反应温度范围比较小，由于炉内温度场随锅炉负荷变化而变化，对于大容量锅炉，炉膛断面尺寸大，同一炉膛断面上的温度也不均匀，因此炉膛中各处 NO_x 浓度变化较大，要随时根据各处 NO_x 浓度变化和温度变化调节喷入的还原剂量才能有效地还原 NO_x，降低其排放量。

SCNR 脱硝效率一般为 30~60%，经济运行时效率约为 25~35%。在达到相同的 NO_x 脱除率的情况下，无论采用氨或尿素作为还原剂，其还原剂的消耗量为 SCR 法的 2~3 倍。

②选择性催化还原法（SCR）

SCR 法除了多一个催化剂的作用外，其他化学原理均与 SNCR 法相同。反应温度对于不同的催化剂其适宜的温度也不同，催化剂形状有圆柱状、球状、环状、平板状、或者蜂巢形（Honeycomb）。在 SCR 反应器方面，可分垂直和水平气流两种。因为催化剂在使用一段時間后会老化，所以必须定期更换，更换时间与运行操作情况和烟气成份有很大关系，一般在 2～5 年。催化剂的更换最好采用分阶段的更换方式，每一次更换 1/3 的催化剂。

系统中还原剂 NH_3 的用量一般根据期望达到的脱硝效率，通过设定 NO_x 与 NH_3 的摩尔比来控制。催化剂的活性不同，达到相同的转化率时，所需要的 NO_x 与 NH_3 的摩尔比不同。各种催化剂都有一定的 NO_x、NH_3 摩尔比范围，当摩尔比较小时，NO_x 与 NH_3 的反应不完全，NO_x 转化率低。当摩尔超过一定范围时，NO_x 转化率不再增加，造成 NH_3 的浪费，并与 SO_3 反应而形成硫酸氢铵，容易造成下游设备的堵塞。

主要的化学方程式如下：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$$

$$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$$

$$1NO_2+1NO+2NH_3 \rightarrow 2N_2+3H_2O$$

上述反应中第一反应是主要的，因为烟气中 95%的 NOx 是以 NO 的形式出现的。在一定的反应条件下还会发生一些副反应：

$$2NH_3+SO_3+H_2=(NH_4)_2SO_4$$

$$NH_3+SO_3+H_2=NH_4HSO_4$$

$$4NH_3+5O_2=4NO+6H_2O$$

上述反应为放热反应，由于 NO_x 在烟气中浓度较低，故反应引起催化剂温度升高可以忽略。

在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 980℃左右，当温度高于 1100℃，氨气会氧化成 NO，而且 NO_x 的还原速度也会很快下降；当温度低于 800℃，反应速度会很慢，NO_x 被还原的量很少，此时就需要添加催化剂。采用催化剂后，上述反应温度可以在 300~400℃之间进行，该温度相当于省煤器与空气预热器之间的烟气温度。SCR 脱硝效率一般为 70~90%。

由于 SCR 技术相对比较成熟，脱硝效率较高，因此在国外采用较多，尤其在大容量 600MW 及以上机组采用更多。

将前述几种脱硝技术的脱硝效率、催化剂价格、还原剂用量、占地面积、工程造价等方面进行一个综合比较，比较结果见表 7.1-3。

表 7. 1-3　　脱销工艺综合比较

脱硝技术 比较项目	SCR 脱硝法	SNCR 脱硝法
催化剂组成	TiO_2、V_2O_5 为基体	无催化剂
催化剂价格	较贵	无
催化剂再生	不能	无
还原剂	液氨、尿素	液氨、尿素
还原剂用量	中等	较多
反应温度	300~400℃	900~1000℃
副产品	无	无
脱硝效率	70~90%	30~60%
占地面积	中等	小
工程造价	中等	小
工程应用情况	多	少

由上表可知，SNCR 的主要优点是技术含量低和运行费用低；缺点是对温度依赖性强，脱硝率只有 30～60%。实际工程中由于 SCR 技术成熟，脱硫效率高，因而得到广泛的应用。在欧洲已有 120 多台大型的 SCR 装置得到了成功的应用，其 NO_x的脱除率达到 80～90%；到目前，日本大约有 170 套 SCR 装置，接近 100000MW 容量的电厂安装了这种设备；美国

政府也将 SCR 技术作为主要的电厂控制 NOx 技术。因此，SCR 方法成为目前国内外电站脱硝成熟的主流技术。我国新建的火电机组大部分采用的也是 SCR 工艺。因此，本项目脱硝技术采用选择性催化还原脱硝工艺（SCR）是可行的。

（2）脱硝剂的选择

常用的脱硝工艺用吸收剂有液氨、氨水、尿素。

①尿素法

典型的用尿素制氨的方法有 AOD（Ammonia on demand，即需制氨法）法。

运输卡车把尿素卸到卸料仓里面。干尿素被直接从卸料仓送入混合罐。尿素在混合罐中被搅拌器搅拌，确保尿素的完全溶解，然后用循环泵将溶液抽出来，这个过程不断重复，以维持尿素溶液存储罐的液位。从储罐里出来的溶液在进入水解槽之前要过滤。把尿素溶液送入热交换器吸收热量。在水解槽中，尿素溶液首先通过蒸汽预热器加热到反应温度，然后尿素溶液与水反应成氨和二氧化碳。

②氨水制氨法

通常是用 20～25%的氨水溶液，将其置于存储罐中，然后通过加热装置使其蒸发，形成氨气和水蒸汽。可以采用接触式蒸发器法和采用喷淋式蒸发器法。

③纯氨法

液氨由槽车运送到液氨贮槽，液氨贮槽输出的液氨在氨气蒸发器内经 40℃左右的温水蒸发为氨气，并将氨气加热至常温后，送到氨气缓冲槽备用。缓冲槽的氨气经调压阀减压后，送入各机组的氨气/空气混合器中，与来自送风机的空气充分混合后，通过喷氨格栅（AIG）之喷嘴喷入烟气中，与烟气混合后进入 SCR 催化反应器。

氨系统的三种方法中，使用尿素制氨的方法最安全，但是，其投资、运行总费用最高；纯氨的运行、投资费用最低，但是，纯氨的存储需要较高的压力，安全性要求较高。氨水介于两者之间。本项目选择最安全的尿素制氨法。

三种还原剂的综合成本比较见表 7.1-4。

表 7.1-4　　还原剂选择的综合成本比较

还原剂选用	尿素 SCR	氨水 SCR	液氨 SCR
设备投资	高	中	低
占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	高	低
运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高

风险费用	无	中	高

综上所述，本项目烟气脱硝采用选择性催化还原烟气脱硝系统（SCR），以尿素为还原剂。该法适用于排气量大，连续排放源；特点为二次污染小，净化效率高，技术成熟；设备投资高，关键技术含量高，NO_x脱除率可达到80～90%。

2、工艺过程

（1）还原剂的制备

脱硝还原剂采用尿素，系统包括：干尿素的卸料、储存间，尿素溶液的制备、储存及输送系统，尿素溶液计量、分配系统，尿素溶液喷射系统。本项目脱硝两台机组设置一套尿素溶解供应系统，其中设有还原剂储存间和各种设备。

（2）脱硝工艺系统

本项目脱硝方案采用SCR脱硝，还原剂采用尿素，二台机组共用一套尿素溶液制备系统。还原剂的喷入量满足机组运行负荷下脱除NOx的需要量。控制系统通过SCR进出口NOx分析仪测量值计算NH_3需要量，并将计算结果反馈给氨气流量调节阀以控制还原剂的供给量。

本项目SCR脱硝系统采用采用热段/高灰布置：反应器布置在空气预热器前温度为320～410℃之间的位置。反应器出入口间不设置旁路烟道。

本项目SCR脱硝工艺系统按一炉一反应器配置。主要工艺系统有：SCR反应器及附属系统、水解反应器和尿素溶液供应系统组成。

1）SCR反应器及附属系统

脱硝反应区由烟道、氨喷射系统、SCR反应器构成和吹灰系统等组成。

（a）烟道

为了确保脱硝反应之温度，反应器需在锅炉省煤器出口和空预器入口之间，因此需利用烟道来衔接省煤器、SCR反应器及空预器。烟道设计宜采用碳钢材质6mm厚钢板制作而成。烟气系统压降小于1000Pa，不设旁路烟道。

（b）氨喷射系统

氨/烟气混合器、氨喷射系统含氨喷射格栅(AIG)、氨气流量控制模块(AFCU)及注氨分流调整系统(MVS)。

氨/烟气混合器将由氨供应系统输送的氨气与烟气混合，并由稀释风机或热一次风提供空气，将氨气浓度稀释至5%以下。

氨气流量控制模块(AFCU)为控制氨流量的设备，除接受控制室传来信息操作氨流量

外，也回馈信息给控制室作为控制调整数。同时具有氨气/烟气混合器将氨气浓度稀释至5%以下后传至注氨分流调整系统(MVS)。稀释氨浓度主要目的，为确保氨的浓度偏离爆炸范围(LEL:16%，HEL:25%)。

注氨分流调整系统(MVS)是将氨气做初步调整分流进入氨喷气格栅，因烟道气发生偏流或氨分布不均匀，致使反应器出口之 NOx 浓度各点不一致时，可藉由注氨分流调整系统调整每一注入格栅，使其尽可能达到均匀，同时降低氨逃逸量。

氨喷射格栅(AIG)设置反应器前端烟道上，将藉由格栅使氨气均匀分布于烟道气内，以利 NH_3 与 NOx 充分接触，进而提高脱硝效率。

(c)SCR 反应器

反应器采用三层固定床设计，二层安装催化剂，另预留一层做为将提高脱硝效率之用。反应器为自立钢结构型式。

壳体宜为 6mm 厚钢板及型钢补强设计，应承受内部压力（设计压力－6000/＋1000Pa）、地震负荷、催化剂负荷和热应力等设计。

壳体顶端有格栅式整流装置，使烟气均匀流向催化剂。

密封装置，为防止未处理过烟气泄漏，在催化剂模块间及模块与反应器壳间有密封设计。

催化剂，为 SCR 工艺中心脏。可选用进口平板式催化剂或蜂窝式催化剂。平板式催化剂有压降小、反应器体积小的优点，较适用于改造项目，本项目使用平板式催化剂。

（d）由于采用的高尘布置，在催化剂表层容易产生积灰，造成堵塞，因此在每层催化剂上部加装蒸汽吹灰装置。

2）尿素溶液供应系统

运送至现场的袋装颗粒尿素储存在尿素储存间中，经电动葫芦吊装送入尿素溶解罐，并与尿素溶解罐中的按比例补充的新鲜除盐水充分溶解，配制成 50Wt.%浓度的尿素溶液。溶解罐中除盐水通过蒸汽加热维持在 40℃～50℃，溶解罐设置有搅拌器。溶解罐中的尿素溶液通过尿素溶液泵送入尿素溶液储池中。

3）水解制氨

两台锅炉共用 2 套尿素溶液水解反应器，互为备用，每套水解反应器的容量为两台机组 BMCR 工况下 100％的容量。水解反应器布置在尿素制氨区域。配制成的 40～50wt%尿素溶液.通过进料泵输送到水解反应器中，利用锅炉蒸汽，尿素溶液在水解反应器中水解产生氨气，氨气通过反应器顶部排出输送到 SCR 反应区。整套系统在平稳运行的时

候是没有残液排除的。只有在停车、检修或者是大负荷调整的时候才有少量的溶液排出，这部分溶液可以返回到尿素溶液配置槽内重复使用。

（3）脱硝电气系统

包括全部电气设备（MCC 配电柜、设备电机、工艺设备就地箱、柜等）及电缆、电源电缆与补偿电缆、电缆桥架、空调暖通消防、火灾报警、照明。

（4）脱硝控制系统

脱硝 SCR 反应区的监控纳入单元机组 DCS，脱硝公用部分采用 PLC 控制方式纳入辅网，运行人员在机组 DCS 操作员站和辅网操作员站对脱硝反应区及脱硝公共区实现远程监控。

（5）脱硝装置布置

本项目脱硝装置 SCR 反应器布置在空预器上部的钢架上，SCR 的钢结构与送风机、除尘器前烟道所需的支架做成联合构架（并与锅炉钢架整体设计）。脱硝钢架在反应器以下设有一层钢平台；反应器以上部分在各催化剂安装层设有平台。脱硝反应器的荷载均作用在结构梁柱上。

反应器设计充分考虑与周围设备布置的协调性及美观性，SCR 反应器垂直布置，每个反应器本体设有 3 层钢梁用于放置和固定催化剂模块。在个催化剂层设有安装门和催化剂模块更换平台，同时用于催化剂和吹灰器的维护检修。顶层为催化剂吊车梁层，催化剂检修起吊梁布置在锅炉中心线侧，用于两台反应器各层催化剂的装卸。

在 SCR 反应器平台上设置一间 40m^2 控制室。

表 7.2-3　　SCR 脱硝技术主要工艺参数及效果一览表

项目		单位	主要工艺及效果
入口烟气温度		℃	一般在 300~420 之间
入口 NO_X 浓度		mg/m^3	≦1000
氨氮摩尔比		--	≤1.05 (由脱硝效率和逃逸氨浓度确定，一般取 0.8~0.85)
反应器入口烟气参数的偏差数值		--	速度相对偏差≤+15% 温度相对偏差≤15℃ 氨氮摩尔比相对偏差≤+5% 烟气入射角度≤+10°
催化剂	种类	--	尿素
	层数（用量）	层	2~5(根据反应器尺寸、脱硝效率、催化剂种类及性能确定)，本次设计 3 层（3+1 层）。
	空间速度	h^{-1}	2500~3000
	催化剂结构	/	平板式
	催化剂节距	--	根据烟气中灰的特性确定

脱硝效率	%	80~90（配合低氮燃烧，本次取 88%）
逃逸氨浓度	ppm	≤3
SO_2/SO_3 转化率	%	燃煤硫分低于 1.5%时，宜低于 1.0 燃煤硫分高于 1.5%时，宜低于 0.75
阻力	Pa	<1400
NO_X 排放浓度	--	主锅炉烟气 42.58mg/m^3

综上所述，本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）选用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中烟气超低排放技术路线和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)中推荐的烟气治理措施，能满足稳定达标排放要求，烟气脱硫措施经济技术可行。

7.2.4 除汞防治措施的可行性分析

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)中说明，本项目烟气治理采取的 SCR 脱硝、静电除尘、石灰石-石膏湿法脱硫，对烟气中的汞及其化合物均有一定的直接和间接协同处置作用。根据企业 2021 年 5 月委托西藏中测凯乐环境监测技术有限公司对企业主要污染源的监测数据统计，主锅炉烟气中汞及其化合物排放浓度为 1.41×10^{-5}mg/m^3，小于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中规定的排放浓度 0.03mg/m^3 的要求；调峰锅炉烟气中汞及其化合物排放浓度为 1.31×10^{-4}、1.20×10^{-4}、1.71×10^{-4}，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准（0.03mg/m^3）。

7.2.5 氨逃逸防治对策

根据《浅谈火电厂脱硝氨逃逸率的控制与影响》（大唐淮南洛河发电厂，安徽省 淮南市 232008 ，刘贝）可知，影响氨逃逸的因素为：注入氨流量分布不均、烟气温度、脱硝反应区堵塞。针对以上，本次环评提出：

(1)运行中严格控制尿素的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸，正常情况下应控制氨逃逸率不超过 3ppm。

(2)根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度在最佳范围内，一旦在事故状态下要及时进行干预，保证烟气温度。

(3)催化剂存在着使用寿命，一旦使用时间过长或者老化，催化效果就会变差，脱硝反应也会变差，在保证环保合格的情况下大量喷尿素溶液就会造成氨逃逸率增加，所以当催化剂老化时要及时在停机大小修时进行更换。

(4)加强脱硝装置 CEMS 的维护工作，确保脱硝进、出口 NOx 数据的准确性，为运

行人员提供可靠的调整依据。

(5)对每日的耗氨量进行对比记录，避免有过量喷氨的情况。

(6)加强空预器进、出口差压的监视，发现空预器进、出口差压增大时及时减少喷氨量，增加空预器低温段的吹灰频次。

7.2.6 锅炉烟囱高度合理性论证

从环保角度考虑，本项目 2×60t/h 锅炉（主锅炉）采用 1 座 80m 高烟囱排放，有利于大气污染物的扩散自净，并符合相关技术规范要求。

①避免烟气下洗所需烟囱最低几何高度为 2 倍锅炉房屋顶高度；

②烟囱高度的选取应符合设计模数系列：30、45、60、80、100、120、150、180、210、240m 高度；

烟囱高度的最终确定应为以上几种情况的最大值，并根据相应的环境保护标准，由环境影响评价确定烟囱的最终高度。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规定，新建工程排气筒出口烟气速度 Vs 不得小于风速 Vc 的 1.5 倍。

$$Vc = \overline{V} \times (2.303)^{1/K} / \Gamma(1+\frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\overline{V}$$

式中：$\overline{V}$ ——排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速；

K——韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$ ——函数，λ=1+1/K。

本项目主锅炉烟囱高度为 80m，出口直径为 2.3m（等效内径），锅炉房顶高为 38m，烟囱高度满足 2 倍锅炉房屋顶高度要求。烟囱出口烟气速度 Vs 为 16.65m/s，当地多年平均风速为 2.7m/s，经计算，Vc 为 2.922m/s，因此 Vs＞1.5Vc，符合要求。

综上，本项目主锅炉房采用 80m 高烟囱从环保角度是可行的。

7.2.7 粉尘控制措施

7.2.7.1 有组织粉尘控制措施

本项目破碎机室、转运站、6 座煤仓间、灰库、石灰石粉库均设置脉冲式布袋除尘器

对物料储存、转运、破碎等过程产生的粉尘进行净化，每台布袋除尘器均配套建设一座排气筒，粉尘经过布袋除尘器净化后有组织达标排放。

布袋式除尘器利用滤袋进行过滤与分离粉尘，开始运转时，新的滤袋上没有粉尘，运行数分钟后在滤袋表面形成很薄的尘膜。由于滤袋一般是用纤维织造成的，所以在粉尘层未形成之前，粉尘会在扩散等效应的作用下，逐渐形成粉尘在纤维间的架桥现象。架桥现象完成后在滤袋上形成 0.3～0.5mm 厚的粉尘层称为尘膜或一次粉尘层，在一次粉尘层上面再次堆积的粉尘层称为二次粉尘层，形成对尘粒的捕集作用。一次粉尘层和二次粉尘层的形成，使得除尘效率大大提高，目前布袋除尘器的除尘效率可稳定达到 99.5％以上。

为保证布袋除尘器的正常运行，在除尘器招标时要考虑：每套布袋除尘器设有备用箱体，防止布袋局部损坏发生烟气“短路”现象；在箱体进气口安装在线压力测定仪，发生“短路”现象时切换烟气进入备用箱体；采用强度高、耐磨性好的布袋。

除尘器除下粉尘直接通过气力输送系统传送到灰仓，渣通过密封机械输送设备直接送至灰库，避免产生二次扬尘。

布袋除尘器技术特点

①袋式除尘器的除尘，除了纤维层的过滤作用外，还有撞击、扩散、静电、重力沉积等作用，因而可捕集到不同粒径的尘粒。

②袋式除尘器捕集细小灰粒的能力强，粒径仅为 0.0025μm 的微尘也能加以捕集，故减少了排入大气中的微尘量，同时可对烟气中的重金属有较好的处理效率。

③袋式除尘器处理烟气量大，每小时可达数百万立方米，可与大型锅炉等设施进行配套。特别是对高比电阻的烟尘来说，使用袋式除尘器尤为有利。

④袋式除尘器的除尘效率不受烟尘化学成分变化的影响，效率稳定。当除尘器阻力小于 1000Pa 时，入口含尘浓度即使有较大变化，对其阻力及除尘效率的影响也不明显。

⑤实行分室过滤，可在运行中检修与换袋，发生故障一般不必停炉。

根据企业 2021 年 11 月对项目以上 10 台布袋除尘器排气筒监测数据统计可知，颗粒物排放浓度在 51..5~65.5mg/m^3 范围，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求。

综上所述，项目破碎、转运、储存过程中的粉尘通过布袋除尘器处理后，可满足稳定达标排放要求，污染防治措施经济技术可行。

7.2.7.2 无组织粉尘控制措施

1、储煤场无组织粉尘控制措施

本项目煤场采用全封闭储煤仓，采取如下措施抑尘：

(1)项目采用全封闭煤场，采用拱形网架结构、压型钢板全封闭，煤场内四周设喷水抑尘装置，减少煤尘对周围环境的影响。

(2)在煤场设置喷淋装置，每 25m 设一喷头，可覆盖整个煤堆面积，定时向煤堆洒水，保持煤堆表面含水率 6%以上时，可有效减少煤尘飞扬。

(3)贮煤场周围设排水沟及沉煤池，以收集喷洒、水力清扫的煤水，并回收沉煤池中的煤泥。

项目投产后，煤场防尘除严格按照设计要求落实以上措施外，还要对防尘设施的运行进行严格管理，各种降尘设施及时投入运行，避免人为制造扬尘污染。

2、固体物料运输扬尘防治措施技术论证

（1）缝式煤槽的卸料口处，设有密封装置防止撒煤和煤尘飞扬；内叶轮给煤机的本体上有随机的除尘设备或抑尘装置；斗轮机作业时，在斗轮机的头尾部设有自动喷水抑尘装置，落料点处设有喷水设施。防止斗轮机作业时产生扬尘。

（2）输煤栈桥、转运站、碎煤机室、煤仓间皮带层等运煤系统各建筑物，地面采取水力清扫，并且根据运煤系统扬尘地点不同采用喷雾除尘或机械除尘方式。沉淀池排出的澄清水作为水力清扫的冲洗水重复使用。

（3）带式输送机头部滚筒设置胶带承载面清扫器，在尾部滚筒附近和垂直拉紧装置第一个改向滚筒前设置空段清扫器；带式输送机的传动滚筒、尾部滚筒以及所有与胶带承载面接触的非传动滚动筒，均采取胶带面滚筒。

（4）工艺设计中减少煤流转运站和降低煤流转运站的落差。在系统中设有锁气挡板和胶带机头部伸缩装置；碎煤机选用鼓风量较小的机型。

（5）落煤管下的导煤槽长度与带式输送机运行速度相适，还满足除尘设备布置的要求，倒煤槽前段设置两级挡帘；所有落煤管之间，落煤管与漏(煤)斗之间及其与设备之间的法兰、接口处，以及在管(斗)壁上开设的检查门(孔)处，均加填料密封。

3、灰场无组织粉尘控制措施

（1）工程措施

①干灰在运输前首先要调湿，并要求搅拌均匀，使干灰在运输过程中保持一定的含水率，并用专用车自卸汽车运输到灰场内侧，确保运输途中无滴漏现象。

②运灰车辆出厂前应进行表面冲洗，保证车辆表面清洁，沿途无遗漏。

③干灰运到灰场后应及时碾压，使表面形成具有一定厚度的壳体；经过实验表明，如果这层壳体不被破坏，在三天内可以抵御四级大风的风蚀。

④灰场配置喷水设备和洒水车，定期喷洒灰面，使灰面保持一定水分，以降低大风扬尘污染周边地区环境空气的程度。根据试验确定调湿灰最优含水量的范围，含水量过小易产生飞灰和达不到碾压密实的要求，含水量过大易产生粘车现象。最优含水量还应根据气候条件进行调整。当遇到大风或暴雨天气，灰场应暂停作业。对灰场暂不堆灰的灰渣表面，要定时洒水，一般情况下每两天洒一遍水，实际运行过程中，应根据季节和天气的变化来控制洒水周期和洒水量。

⑤灰场采用分区、分块使用的堆灰方式，脱硫石膏单独存放。尽量减少堆灰作业面。堆贮灰渣应分层碾压，使其具有一定的密实度，以达到堆筑体稳定和防止飞灰的目的。灰场压实灰体达到设计标高后，及时在灰面上覆土植被，以防灰面被扰动，引起灰尘飞扬。

⑥贮灰场周边防风林带乔灌混交，里侧为紫穗槐，外侧为刺槐。紫穗槐可有效降低地面风速，拦挡地面扬尘；外围高大的刺槐则可阻挡外界强风，两个树种混合种植可有效阻隔冬夏的来风，起到防风屏障的作用。林带宽度不得低于 30~50m。

（2）管理措施

①运行过程中应制定严格的干灰场运行规章制度，工作人员要有高度的责任心，严格按操作规程作业。

②确保工具完好。

③与当地气象部门建立联系，并根据当地中期、长期的大风预报情况制定并调整灰场运作程序。

④灰场四周和运灰道路两侧要植树绿化，构成一定宽度的防风林带。

⑤灰场设专人管理。

⑥要求灰场边界 200m 范围内设为灰场的卫生防护距离，在灰场运行期内，该范围内今后不得建设居民住宅、学校、医院及对防尘有要求的企业单位。

4、运灰道路扬尘污染防治措施

为防治运灰道路的二次扬尘污染，主要是减少道路上粉煤灰的来源，一是采用密闭车辆进行灰渣运输，杜绝运灰车辆携带粉煤灰进入道路，出厂前应对车身和车辆上的煤灰进行冲洗，二是对道路上散落的干灰及时清扫，保持路面洁净，对运灰渣道路定期冲洗、洒水，减少二次扬尘。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中一般地区锅炉排污单位无组织排放控制要求分析，本项目采取的无组织排放控制措施符合其要求，详

见表 7.2.7-1。

表 7.2.7-1　本项目无组织粉尘采取措施符合性分析一览表

生产工艺	控制要求	本项目措施	是否符合
储存系统	储煤场四周至少应采取防风抑尘网、防尘墙、覆盖等形式的防尘措施，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。	建有一座封 22014m^2 条形煤场，密闭设置，堆煤高度 4m。	符合
	灰场、渣场应及时覆盖并定期洒水。设有灰仓的应采用密闭措施，卸灰管道出口应有防尘措施。设有渣库的应采用挡尘卷帘、围挡等形式的防尘措施。	灰场采用拌湿碾压方式储存定期洒水方式降尘；设置密闭灰仓和渣库，并设置卷帘门，配套设置布袋除尘器处理粉尘。	符合
	无独立包装脱硫剂粉应使用罐车运输、密闭储存。	设置一座石灰石粉仓，并配套建设布袋除尘器。	符合
输送系统	储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施。煤炭输运过程中使用皮带机输送的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋等防尘措施。粉煤灰应使用气力输送、罐车运输等方式。	储煤场邪魅过程采用喷淋措施降尘；设置密闭廊道输送煤炭，并配备喷淋设施降尘，粉煤灰厂内采用管道输送，采用罐车送至厂外灰场。	符合
制备系统	由于工艺要求设置煤炭筛分、破碎工艺的，筛分和破碎应在封闭厂房中进行。	项目破碎机室密闭设置，并配套建设布袋除尘器。	符合
	石灰石制粉应在封闭厂房中进行。	石灰石制粉和制浆均在密闭车间——制浆间进行	符合
厂区环境	厂区裸露地面应采用绿化等抑尘措施，道路应进行硬化并定期清扫、洒水，物料进出口设置车辆冲洗设施。	厂区建设绿化带，道路全部硬化，并定期清扫、洒水，配备车辆冲洗设施。	符合

7.2.8 柴油储罐废气措施可行性分析

本项目设有2座100m^{3}柴油储罐，储罐形式为固定顶罐，装卸时采用底部液下装卸，同时设置油气平衡装置，

7.2.8.1 油气平衡、底部液下装卸

(1)油气平衡

在装卸过程中设置气相平衡，使两罐的压力始终处于平衡状态，如果在装卸车的过程中不开气相，车内的液位逐渐增高，罐内的空间也越来越小，压力就会随之增高，当槽车罐内的压力高于储罐内的压力，装车泵的负荷就会逐渐增大，此时泵就会出现变化（转速慢，声音大），若不及时发现就会容易引起泵体密封环损坏造成泄漏。

(2)底部液下装卸

油品输入时会因液面震荡起伏而增加油气的挥发与逸散，因此注油管必须深入油面下方，以减少液面扰动。油气回收管开口处是装置有特殊开启功能设备，当油罐车的油气回收管线正确连接至油槽时，回收口才会开启，同时将排气管关闭，使油槽的

油气能完全由回收口吸入油罐车内。

7.2.8.2 措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化化工》(HJ 853-2017)中石化工业排污单位可行技术见下表。

表 7.2.8-1 石化工业排污单位可行技术参照表

生产装置或设施	污染物	可行技术	本项目采用技术
装载	非甲烷总烃	顶部浸没式或底部装载方式+油气回收或燃烧净化	采用底部装载方式，且设置油气平衡装置进行回收

由上表可知，本项目柴油储罐装卸废气处理措施符合《排污许可证申请与核发技术规范 石化化工》(HJ 853-2017)中可行技术，措施可行。

7.2.9 非正常工况废气控制措施

本项目非正常工况分三类情况，一类为极端天气 3 台调峰锅炉全负荷投运。一类为主锅炉在发生点火启动、停炉熄火；低负荷运行或设备故障、设备故障造成某通道供电小区停运；湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少等故障造成污染物大量排放。另一类为锅炉点火时应急柴油发电机燃烧柴油排放的废气。

在 3 台调峰锅炉全负荷运行时，需保证各废气治理设施同步开启，并可达到设计处理效率，确保烟气达标排放，平时需对调峰锅炉配套的布袋除尘器和脱硫塔进行维护，确保调峰锅炉开启之前烟气处理设施提前调试，稳定运行至能达到设计处理效率目标后，再正常开启锅炉。

主锅炉冷启动时长不超过 4 小时，热启动时长不超过 2 小时，停机时间为 1 小时，因本项目负责狮泉河镇供热的特殊性，在项目运行时需加强对烟气处理设施的维护和保养，尽可能减少运行时烟气处理设施出现故障的可能。各处理设施均配备备用点源，避免停电或供电系统出现故障而无法运行的情况。在发生事故时，及时进行维修，确保在 24h 之内完成维修工作并投入运行，若超过 24h，可及时启动调峰锅炉，对主锅炉进行停机，待各故障排除后再正常启动运行。

7.2.10 废气污染物达标排放分析

通过以上污染源强核算和相应采取的措施分析，本项目废气污染源均可满足达标排放要求，详见表 7.2.10-1。

表 7.2.10-1 本项目各污染物排放达标性分析一览表

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放工况	排放方式	排放标准		达标分析	标准名称
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）		
主锅炉烟囱	烟尘	0.58	0.14	正常	有组织	30	/	达标	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放限值
	SO_2	20.09	5.00			100	/	达标	
	NOx	42.58	10.60			100	/	达标	
	汞及其化合物	1.41×10^{-5}	3.51×10^{-6}			0.03	/	达标	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值
	烟气黑度	<1	/			1	/	达标	
	NH_3	2.27	0.57			2.5	/	达标	《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）
1#调峰锅炉烟囱	烟尘	<50	<0.87	非正常仅调峰使用	有组织	50	/	达标	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准
	SO_2	277.5	5.875			300	/	达标	
	NOx	250.5	5.34			300	/	达标	
	汞及其化合物	1.31×10^{-4}	2.79×10^{-6}			0.05	/	达标	
	烟气黑度	<1	/			1	/	达标	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准
2#调峰锅炉烟囱	烟尘	<50	<0.82	非正常仅调峰使用	有组织	50	/	达标	
	SO_2	241.33	4.93			300	/	达标	
	NOx	222.00	5.454			300	/	达标	

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放工况	排放方式	排放标准		达标分析	标准名称
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）		
	汞及其化合物	1.20×10^{-4}	2.44×10^{-6}			0.05	/	达标	
	烟气黑度	<1	/			1	/	达标	
3#调峰锅炉烟囱	烟尘	<50	<0.78	非正常仅调峰使用	有组织	50	/	达标	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准
	SO_2	242.83	4.58			300	/	达标	
	NOx	219.83	4.13			300	/	达标	
	汞及其化合物	1.71×10^{-4}	3.20×10^{-6}			0.05	/	达标	
	烟气黑度	<1	/			1	/	达标	
破碎机室	颗粒物	59.43	0.26	正常	有组织	120	5.42	达标	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值
转运站	颗粒物	52.10	0.05			120	29.4	达标	
煤仓间 1#	颗粒物	59.73	0.37			120	19.58	达标	
煤仓间 2#	颗粒物	58.07	0.32			120	19.58	达标	
煤仓间 3#	颗粒物	62.03	0.11			120	19.58	达标	
煤仓间 4#	颗粒物	62.63	0.11			120	19.58	达标	
煤仓间 5#	颗粒物	61.17	0.09			120	19.58	达标	
煤仓间 6#	颗粒物	62.63	0.10			120	19.58	达标	
灰库	颗粒物	64.83	0.32			120	14.45	达标	
石灰石粉库	颗粒物	60.90	0.18			120	3.98	达标	
灰场	颗粒物	0.266	3.56	正常	无组织	1.0	/	达标	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值
柴油罐区呼吸废气	非甲烷总烃	0.468	0.11	正常	无组织	4.0	/	达标	
柴油卸车废气		0.009	0.0178	正常	无组织		/	达标	

污染源	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放工况	排放方式	排放标准		达标分析	标准名称
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）		
生活污水处理车间	氨	0.0016	0.0007	正常	无组织	1.5	/	达标	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界浓度限值要求
	硫化氢	0.0007	0.0003			0.06	/	达标	
	臭气浓度	< 10	/			20(无量纲)	/	达标	

备注：

1、无组织废气单源厂界排放浓度选取估算模式计算的最大落地浓度（大于厂界排放浓度）；

2、无组织废气各污染物叠加厂界排放排放浓度选取根据进一步预测结果中，无组织排放污染物贡献值最大落地浓度（大于厂界排放浓度），其中，TSP 最大落地浓度为 0.022mg/m³；NH_3 最大落地浓度为 0.0022mg/m³；H_2S 最大落地浓度为 0.0001mg/m³；NMHC 最大落地浓度为 0.083mg/m³，均满足其无组织污染物排放标准限值要求。

7.3 地表水环境保护措施及其技术经济论证

7.3.1 废水处理措施概况

本项目废水总量为 24.76m^3/h，主要为生活污水（1.6m^3/h）、化水车间排水（12.76m^3/h）、锅炉排水（2.4m^3/h）、循环冷却水系统排水（5.1m^3/h）、输煤冲洗含煤废水（1.0m^3/h）、脱硫废水（1.4m^3/h）。废水按照其水质特性分类回用（直接回用或处理后回用），全厂废水不外排。

（1）项目生活污水经化粪池收集，供暖期送生活污水处理车间采用接触氧化法处理后排入工业废水处理车间处理后回用，非供暖期经生活污水处理车间处理后做绿化用水。

（2）化水车间排水、锅炉定排水和设备冲洗废水全部送工业污水处理车间，采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（3）循环冷却水系统排水进入排污降温回收水池，经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗，废水全部回用不外排。

（4）含煤废水全部汇集至煤水处理车间，经“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗。沉淀池底渣主要为煤，全部送煤场回用。

（5）脱硫废水在脱硫岛经“中和、絮凝、沉淀”处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。

项目废水处理方案见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1　废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	废水名称	水量 m^3/h	主要污染物	去向
W1	生活污水	1.6	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、动植物油	化粪池收集后送生活污水处理车间，采用接触氧化法处理后送工业废水处理车间进一步处置
W2	化水车间排水	12.76	COD、SS、TDS	送工业废水处理车间采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后回用于循环水系统补水
W3	锅炉排水	2.4	SS、TDS	
W4	设备冲洗废水	0.4	COD、SS、石油类	
W5	循环冷却水系统排水	5.1	SS、TDS	经降温、中和处理后，回用于除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗
W6	含煤废水	1	SS	送含煤废水处理车间采用“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗

W7	脱硫废水	1.4	pH、SS、As、Hg、Pb、硫化物、COD 等	在脱硫岛经中和、絮凝、沉淀处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘

7.3.2 全厂节水措施分析

（1）采用空冷机组，较常规湿冷机组，可以节约用水 800m^3/h，是本项目最主要的节水措施。循环冷却水水质良好，回收进入复用水池，用于干灰加湿、输煤系统冲洗补水等。

（2）处理后的脱硫废水全部回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。

（3）提高工业用水回收率。将主厂房外工业废水排水（锅炉定排水、化水车间排水）全部收集至工业废水处理站，处理后经回用水泵升压全部供给循环水系统补水。

7.3.3 生活污水处理措施可行性分析

本期工程生活污水水量为 1.6m^3/h，采用 2×5m^3/h 地埋式生活污水处理设备，负责收集和处理生活污水。本项目生活污水经地埋式污水处理设施处理后，送工业污水处理车间进一步处理。

（1）地埋式生活污水处理设施工艺流程简介

地埋式生活污水处理设备主要用于生活污水和与其类似的工业有机废水的处理，主体工艺用生物接触氧化法技术，主要处理流程为：污水经调节池用潜水泵提升进入污泥吸附池，在缺氧条件下大量活性污泥吸附、分解污水中的有机物（同时污泥自行进行消化使系统内污泥量减少）后进入初沉池（为斜板沉淀池，沉淀池下部污泥用汽提至污泥池），而后进入多级接触氧化池，接触氧化池分为两级，总停留时间为 3-8 小时（接触池采用微孔曝气，以提高氧利用率，节省能耗。填料采用比表面积大、强度高、质量轻的生物载体填料），再进入二沉池，最终进入消毒池，在消毒池停留时间为 30 分钟后外排。流程见图 7.3-1。

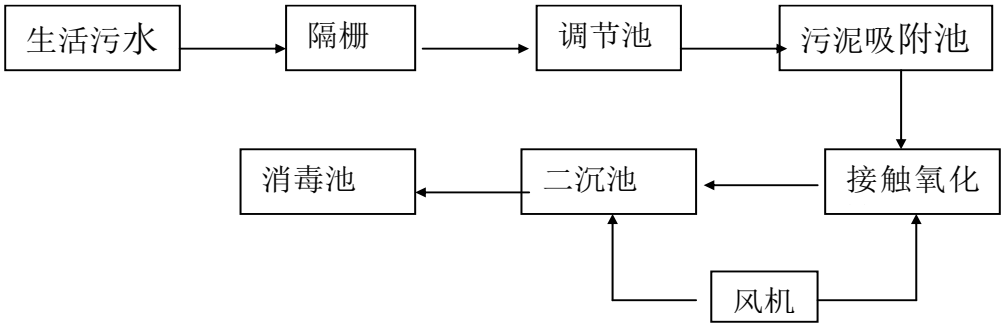


图 7.3-1　生活污水处理工艺流程简图

（2）技术特点

①设备可埋入地下，基本不占地表面积，地面可植草坪，保温好，不需采暖。

②处理工艺采用先进的接触氧化法，稍加改进还可达到脱磷、脱氮的目的。

③管理维护方便

该设备有微机自动管理系统，设备运行只需一人，可靠性好，维护方便。

④对周围环境影响小

因设备采用全密封结构且可埋入地下，运行时噪声低，异味小。

⑤因设备内有污泥处理系统，因此，污泥量少，排泥连续产泥量低。

（3）设备技术参数及处理效果

进出水水质见表 7.3.3-1。

表 7.3.3-1　　进出水水质　　单位:mg/L

项目	进水	处理效率	出水
pH	6~9	/	6~9
COD	400	65%~82.5%	80
BOD_5	200	80%~90%	20
SS	250	85%~93%	30
氨氮	40	70%~80%	8
总磷	8	45%~55%	4
动植物油	100	65%~70%	25

7.3.4 生产废水处理措施

电厂运营期生产废水包括化学处理车间产生的酸碱废水，水泵、风机等设备冲洗水（含油废水），脱硫系统产生的脱硫废水及含煤废水。

（1）工业废水处理措施

锅炉定排水、循环冷却水系统排水、含油污水等均由工业废水处理站处理，工业废水处理站工艺流程见图 2.6-1，其处理规模为 2×20m^3/h，根据图 2.3-2 本项目工艺流程图可知，采暖期进入工业废水处理站的废水量为 15.08m^3/h，工业废水处理车间可以容纳本项目废水量。

工业废水排水系统汇集厂区的工业废水，将工业废水排至工业废水调节池，工业废水经工业废水提升泵提升后，进入工业废水处理间的澄清池，处理后再进入气浮池。在气浮池中，废水中的油粒在气浮池内凝聚成较大的油膜，漂浮在池面上，利用浮油收集装置将废油收集后处理。气浮池处理后的工业废水再经滤池过滤，使处理后的工业废水满足再循环水补充水系统水质要求。工业废水处理车间内还设有污泥浓缩池及污泥脱水设备，用于处理澄清及气浮装置的排泥。工业废水处理设备的排泥水经污泥浓缩池浓缩后，进入离心式脱水机进一步脱水，污泥脱水成干泥饼后，用车外运排放。处理后的工

业废水达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准，送循环冷却水系统作补水回用。工业废水处理站的进出水水质及处理效果见表 7.3.4-1。

表 7.3.4-1　　工业废水处理车间进出水水质　　单位:mg/L

污染物项目		废水量 m^3/h	SS	BOD_5	COD	NH_3-N	总磷	TDS	石油类
生活污水处理车间排水		1.6	30	20	80	8	4		
化水车间排水		12.76	500		30			800	
锅炉定排水		2.4	200					600	
设备冲洗废水		0.4	200		150			0	500
进水		17.16	407.23	1.86	33.26	0.75	0.37	678.79	11.66
澄清	处理效率%	/	75		10			20	20
	出水	16.30	107.16	1.96	31.51	0.79	0.39	571.61	9.81
气浮	处理效率%	/	50		75				80
	出水	15.49	56.40	2.07	8.29	0.83	0.41	601.70	2.07
过滤	处理效率%	/	90						
	出水	15.08	5.79	2.12	8.52	0.85	0.42	617.93	2.12
执行标准			**10**	**10**	**60**	**5**	**1**	**1000**	**5**

由表 7.3.4-1 可知，本项目工业废水处理车间排出的废水可满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准，送循环冷却水系统补水应为 16.1m^3/h，工业废水处理车间排水量为 15.08m^3/h，满足回用要求，工业废水处置措施经济技术可行。

（2）含煤废水处理站

在运煤系统和主厂房煤仓间设有水冲洗设施。冲洗水汇集到设在各建筑物内的排污坑内，由排污泵排到含煤废水处理站。处理后的水作为运煤系统冲洗水的补充水。含煤废水处理站处理规模为 2×5m^3/h，含煤废水经初沉淀、澄清、过滤处理后回用，废水不外排。根据工程分析可知，含煤废水产生量为 1.0m^3/h。含煤废水处理规模可满足本项目需要。

（3）脱硫废水处理措施

项目脱硫废水产生量为 1.4m^3/h，先经过预处理后，用于干灰拌湿和灰场洒水抑尘。

针对脱硫废水成分特点，废水处理工艺主要采用石灰石中和、絮凝澄清并加以脱水处理，但为了去除一些金属离子需加入特殊的铁络合物和聚合物药品作为辅助絮凝剂，

处理后回用于干灰拌湿，脱硫废水预处理工艺流程见图 7.3-2。

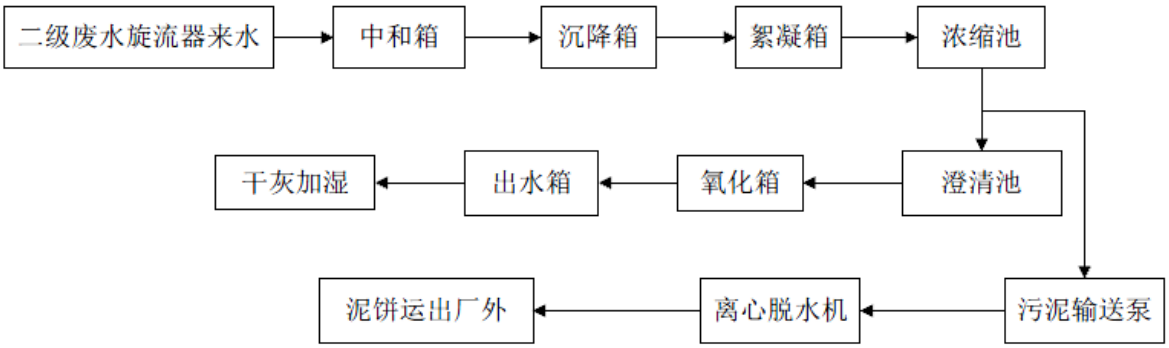


图 7.3-2　脱硫废水处理工艺流程图

项目脱硫废水产生量为 1.4m^3/h，项目灰渣产生量为 2.19t/h，根据业主提供经验数据，干灰拌湿的水量约为灰量的 20~22%，则干灰拌湿需要的水量约为 0.6m^3/h，剩余部分（0.8 m^3/h）送灰场洒水抑尘。因此，本项目产生的脱硫废水经预处理去除里面含有的重金属后（去除后，重金属的含量为铅 0.2152mg/L，镉 0.284mg/L，砷 1.792×10^{-4}mg/L，汞 2.012×10^{-4}mg/L），用于干灰拌湿和灰场洒水抑尘可行。

综上所述，本项目废水全部按照其水质特性进行分质处置，并按照回用要求分质回用，通过水平衡分析，并结合项目实际运行情况调查和生产数据统计，项目废水可全部回用，不外排。因此，项目采取的废水处置措施经济技术可行。

7.4 地下水环境保护措施及其技术经济论证

7.4.1 地下水污染防治原则

地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生。入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

⑴源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，初期污染雨水在界区内收集送全厂污水处理设备处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

(2)末端控制措施

末端控制措施主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中收集处理，末端控制采取分区防渗原则。

(3)污染监控措施

建立覆盖厂区及厂界边的地下水污染监控体系，包括在厂内及厂界周围设置一定数量的地下水污染监控井，建立完善的监测制度、配备一定数量的检测仪器和设备，做到能及时发现地下水污染。

(4)应急响应措施

将地下水污染事故纳入全厂事故应急预案中，在一旦发现地下水受到污染时，能立即启动应急预案、采取相应的应急措施，避免污染事故扩大，并尽快消除污染。

7.4.2 污染防治分区

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）及修改单和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对于防渗分区的要求，同时考虑厂址所在的工程地质、水文地质条件，按照《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016)，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，厂区防渗分区见图 7.4.2-1。

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，能及时将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，确保地面废水或固体废物的淋溶液不至于渗入地下。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，各区采取不同级别的污染防控措施。

（1）重点污染防治区：是指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域。本项目包括：生活污水处理车间、煤水处理车间、脱硫废水处理区、工业废水处理车间、柴油罐区、消防事故水池、污水管网等；对于重点污染防治区渗透系数应≤10^{-12}cm/s。

（2）一般污染防治区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理的区域。本项目主要包括：运煤系统、机组、变电站、冷却塔、原水蓄水池等涉及工业活动的区域，对于一般污染防治区渗透系数应≤10^{-7}cm/s。

（3）非污染防治区：是指不会对地下水环境造成污染的区域作为非污染区，如绿化区、预留用地等。

通过现场实地勘察和施工材料调查，项目各防渗分区采用以下地下水污染防控措施：

1、重点污染防控区的防渗处理

（1）脱硫废水区、工业废水区等防渗：地面采用水泥硬化，周围设置废水及雨水收集沟，收集后送污水处理站处理。

柴油罐区防渗：①罐区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。②罐区基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 1.0×10^{-10}cm/s）+长丝无纺土工布+1.0m 厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。

（2）事故污水池、污水处理站防渗：混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s）。

（3）污水管网铺设防渗：污水管道尽可能架空铺设，对采用地下管道的，加强地下管道及设施的固化和密封，采用防腐蚀、防爆材料，防止发生沉降引起渗漏，并按明渠明沟敷设。埋地管道防渗（厂区），依次采用“中粗砂回填+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜+长丝无纺土工布+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗。厂外管线穿越村庄段，需进行立体（管沟底部、两侧）防渗处理。

（4）污水处理池防渗措施：混凝土池池体采用钢筋混凝土，池体内表面刷涂水泥基渗透结晶型防渗涂料，渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s。其中水池缓凝土抗渗等级：所有水池均为 S8 级。混凝土中掺入微膨胀剂；掺入量以试配结果为准；混凝土需有良好的级配，严格控制沙石的含泥量，并振捣密实，混凝土浇筑完后应加强养护。

（5）罐基础防渗措施：罐基础的防渗措施是，从上至下依次采用沥青砂绝缘层、砂垫层、长丝无妨工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0x10^{-12}$cm/s）、长丝无妨土工布、原土夯实的方式进行防渗。

2、一般污染防控区的防渗处理

重点污染防控区以外的其它建筑区，在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。

3、非污染区预防污染措施

对于厂区内绿化区或和预留场地等没有污染源的区域，以不使用、不堆存、不排放有可能影响地下水环境的污染物为防控目标，同时应谨慎使用中水绿化或洒水降尘。

7.4.3 灰场防渗措施

灰场主要进行干式堆存，通过现场勘查和施工资料调查，施工阶段对灰场先铺设块石层并压实，块石层之上铺设 300mm 厚碎石过渡层并压实，过渡层上铺设 100mm 厚细砂层。细砂层之上铺设 300g/m^2 的土工布，厚度 1.5mm，土工布之上，铺设 500mm 厚粘土层，分两层压实。压实粘土层之上，铺设 PVC 耐碱防渗土工膜(300/0.8/300 两布一膜)，膜厚 0.8mm，总厚度 4.4mm。渗透系数小于 1×10^{-12}cm/s。

7.4.4 地下水污染监控

(1)跟踪监测井布点要求

为了及时准确地掌握厂址周围地下水污染控制状况，要求建设单位建立覆盖全厂的地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现，及时控制。

结合《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)要求，本项目生产厂区为 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价，灰场属于 II 类建设项目，地下水环境影响评级工作等级为三级。则按照导则要求及项目区水文地质条件和潜水径流方向，本项目需在灰场地下水径流方向下游（西北侧）布设 1 口地下水环境跟踪监测井。

(2)地下水监测计划

①监测因子

pH、COD、氨氮、石油类等因子。

②监测频次

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求，项目设置的 1 口地下水跟踪监测井为污染扩散监测点，采样频次宜不少于每年 2 次。若监测井的某一监测项目如果连续 2 年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样 1 次。一旦监测结果大于控制标准值的 1/5，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次。遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次，并及时采取污染治理措施。

③监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告，明确跟踪监测报告编制的责任主体。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向当地环保部门汇报，所有监测因子监测数据

应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。

(3)污染监控井建设与管理

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)的要求，污染监控井应符合以下要求：

①监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。

②监测井的深度应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和厚度来确定，尽可能超过已知最大地下水埋深以下 2m，且位于防渗层 2m 以下。

③监测井顶角斜度每白米井深不得超过 2°。

④监测井井管内径不宜小于 0.1m。

⑤滤水段透水性能良好，向井内注入灌水段 lm 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。

⑥监测井目的层与其它含水层之间止水良好，承压水监测井应分层止水，潜水监测井不得穿透潜水含水层下的隔水层的底板。

⑦新凿监测井的终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m，成井后应进行抽水洗井。

⑧监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5~1.0m，井(孔)口安装盖(保护冒)，孔口地面应采取防渗措施，井周围应有防护栏。

⑨应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，必须及时修复。

⑩每两年测量监测井井深，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤或换井。每 5 年对监测井进行一次透水灵敏度试验，当向井内注入灌水段 lm 井管容积的水量，水位复原时间超过 15min 时，应进行洗井。

7.5 声环境环境保护措施及其技术经济论证

电厂噪声源为主厂房，主要设备噪声水平在电厂设备的噪声水平一般比较高，主要设备噪声水平在 80~95dB（A），有时会达到 100 dB（A）以上。本项目主要高噪声设备有汽轮机发电机组、锅炉引风机、送风机以及各类泵等，针对不同设备和不同噪声形式，工程采取相应的治理措施。对于噪声的防治主要是采用从声源上控制、改善传播路径。

（1）噪声源控制

高噪声设备选择符合国家噪声标准要求的低噪声设备，并与制造厂家签订技术协议，对

噪声大的转动机械，要求控制其噪声等级。对高噪声的设备如汽机、发电机等均由生产厂家提供配套的隔音罩，以减少对环境的影响；对噪声值严重超标设备如送风机进口、锅炉安全阀排汽口等处，安装消声器，以便从声源上减少噪声对周边环境的影响。如汽轮机机组罩外1m 处声压级控制在 85dB(A)以内，各种给、排水泵 1m 处的噪声控制在 80dB(A)以内。

（2）隔声、降噪措施

①锅炉对空排汽安装消声器，为提高消声器效果，最好使用节流降压小孔喷注复合消声器，其消声量约为 33dB（A）左右。

②锅炉安全阀排汽安装消声器；

③风机噪声较高，送风机进口装设消声器，采用低噪声设备；

④风机房、泵房和破碎机房等敷设吸声材料，以降低房间的混响噪声；

⑤汽轮机外壳装设隔声罩，并在风机出口安装消声器。

⑥在冷却塔四周建设消声装置，其高度应超过冷却塔底部架空高度，在消声装置的顶部设置隔声罩，消声装置的通道可以满足冷却塔的进风要求。

⑤火力发电厂的振动源主要来自大型转动设备，如汽轮发电机、磨煤机、给水泵、风机等，防范措施主要是减振隔振。

（3）合理布局

①空压机、浆液循环泵和浆液排出泵置于车间内，利用厂房墙壁隔声。

②人员活动较频繁的声源车间，结合车间环境的建筑物结构、材料、适当设吸声壁面、隔声障壁等。

③厂区设置绿化隔离带，起到阻挡、衰减噪声的作用。

④北厂界设置绿化隔离带，起到衰减噪声作用。在主厂房周围、生产办公区、电厂生活区集中植树绿化，并种植一些有较好降噪功能的树种。

⑤在设计时进行优化布局。

⑥厂界需设置至少 4m 高的围墙，降低噪声。

通过绿化带、厂界围墙以及距离衰减后，厂界外夜间可达标，且厂区北厂界外未来拟建设二期工程，不再建设居民区等环境保护目标。

（4）加强劳动保护

对在高噪声场所工作的人员应配发防噪声的劳保用品，如耳塞、耳罩等。对主厂房中的集中控制室，在建筑上要考虑隔声处理；连续值班监控的高噪声处设置隔音值班室。

7.6 固体废物污染防治措施

7.6.1 固废分类处理概述

本项目生产过程中产生的固体废物主要有：粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废反渗透膜、煤泥、脱硝废催化剂和维修过程中更换的废矿物油等

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（2021 版）及相关鉴别标准，可将固体废物分为危险废物、一般固体废物和生活垃圾。

本项目固废的分类及处置情况汇总见表 3.3.4-1。拟建项目在生产过程中产生的固体废物，按“资源化、减量化、无害化”的原则，根据其性质按类别进行回收或综合利用、园区渣场填埋、送有资质单位处置等，最终实现无固体废物直接排入环境的目标。

本项目固体废物产生量约 17882.73t/a，其中危险废物 418.81/a，占固废总量的 2.61%，主要为脱硝废催化剂和维修过程中更换的废矿物油。危废类别主要涉及 HW50 和 HW08。一般固废 17379.17t/a，占固废总量的 97.18%，主要为粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏、废反渗透膜、煤泥等。本项目产生的生活垃圾 84.75t/a，占固废总量的 0.47%。

7.6.2 综合利用

7.6.2.1 灰渣、脱硫石膏综合利用

本项目粉煤灰、炉渣、脱硫石膏产生量为 15532t/a，根据综合利用厂家需求，对能及时外运的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏直接从固废产出环节由专用罐车（粉煤灰）或汽车拉运至综合利用厂家，对不能及时外运综合利用的，送项目设置的厂外灰场暂存后，由噶尔县亿豪机械租赁处（企业已签订固废管理处置协议）及时外售作建材综合利用。

烧制粉煤灰砖是电厂粉煤灰综合利用的主要途径之一。目前，高掺量粉煤灰烧结多孔砖技术已有了突破，不需要粘土，直接在粉煤灰中掺入少量的添加剂就可以烧制出强度满足国家标准要求的建筑墙体砖。利用粉煤灰代替粘土，生产粉煤灰陶粒，是电厂粉煤灰综合利用的另一个途径，利用粉煤灰资源替代石料，具有广阔的发展前景。本项目煤灰中的三氧化硫含量为 0.70%满足水泥中粉煤灰＜3％的要求（GB1596-91），这种细灰可以作为水泥的添加剂，可用于生产粉煤灰水泥及粉煤灰空心砌块。

石灰石-石膏法烟气脱硫装置产生的脱硫石膏主要成份 $CaSO_4$ 的含量及纯度较高，可替代天然石膏，用于水泥厂等建材企业生产。

企业已与噶尔县亿豪机械租赁处签订签订灰渣拖护管理协议，本项目产生的粉煤灰、炉渣及脱硫石膏储存在厂外灰场，由噶尔县亿豪机械租赁处负责管理外售，均供应给建材单位综合利用，综合利用率为 100%。

7.6.2.2 厂家回收回收

本项目化水车间在除盐水制备过程中产生的废反渗透膜具有可回收利用价值，企业与供货厂家签订回收协议，在厂家更换过程中直接带走再生处置，实现综合利用，正常情况下均不在厂区储存。其处置措施可行，对外环境影响较小。

7.6.2.3 委托综合利用处置的危险废物

本项目升压站、设备等养护维修过程中产生的废变压器油、废机油等均为废矿物油，和脱硝装置更换产生的废催化剂均属于危险废物，但其仍具有一定的经济利用价值，可委托有资质单位回收，对其进行安全处置，并提取其中有利用价值的成分，实现综合利用。

根据阿里地区危险废物管理要求，本项目产生的废矿物油桶装暂存于本次新建的危废暂存间，定期由阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置。阿里地区废机油储存点位于阿里地区噶尔县加木乡加木村，距本项目运距约 3.4km，本项目废矿物油委托处置可行。

企业需在更换废脱硝催化剂前确定其接收处置的有资质单位，并与其签订安全处置协议，确保废脱硝催化剂满足妥善处置要求。

7.6.3 危险废物处置措施

7.6.3.1 危险废物收集污染防治措施

本项目对生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》(环发【2011】199 号)、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第 5 号)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单实行。危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，包装材质要与危险废物相容，能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求，包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

7.6.3.2 危险废物运输污染防治措施分析

危险废物的厂外运输工作应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担本项目危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质，运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》执行，具体运输线路应严格按照当地公安部门与交通部门规定的行驶路线和行驶时段行驶，运输路线力求最短、对沿路影响小，避免转运过程中产生二次污染。

危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和人员集中区域，并按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)要求填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

本项目产生的废矿物油运输委托阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置。

7.6.3.3 危险废物贮存污染防治措施分析

为防止危险废物在厂内暂存时，造成环境污染事件，本项目新建一座危险废物暂存间，占地面积为 100m^2，设计存储周期为 30 天。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗、防雨淋等设计。危废的贮存场所设置明显标志，贮存场所内禁止混放不相容危险废物。危险废物收集、储存、运输、处置过程均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）设计和管理，避免发生污染事故。

7.6.3.4 危险废物转移污染控制措施

建设单位应制定定期外运制度，并对委托处置的危险废物的流向和最终处置进行跟踪，流转时必须符合国家关于《危险废物转移联单管理办法》的有关要求，在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单，确保危险固废得到有效处置，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

8 环境影响经济损益分析

8.1 环境效益分析

污染带来的经济损失，主要通过对环境质量的损害和对人的身心健康造成危害体现出来。污染对环境的直接影响之一就是使环境质量下降。按绿色 GDP 角度衡量，环境质量是一种资源，是有价值的，环境质量下降就意味着环境价值的损失，这种损失的货币值可以用恢复费用法来估算，即用环境质量恢复到原来状况所需花费的货币总值来表示，所以只要知道去除某种污染物或者达到某一标准的单位治理成本，以及污染物的产生量，就可以近似的估算出消除该污染物影响的费用。将所有污染物和处理费用加合，就可以得到电厂污染造成的环境质量损失的货币估算值。本项目环境保护投资额为 17512 万元，占总投资的 29.71%。这只是使本项目运行后控制环境影响所需最基本的治理费用，它不可能将破坏和污染的环境质量恢复到原来的水平，只能将环境破坏和污染控制可接受水平上。

根据燃煤电厂的施工工艺和运行期特点，环境致损主要表现在建设期环境和运行期，建设期的环境致损相对于运行期具有暂时性的特点。本项目建设期环境致损及其影响主要体现在以下几个方面，一是施工扬尘及施工噪声对局地环境空气质量和声环境质量产生不利影响；二是如果环保监督管理不善，则施工期间的生产及生活废污水排放可能对环境产生不良影响；三是运灰道路等的施工对环境生态产生一定的不良影响。运行期环境致损主要表现在生产厂区 SO_2、烟尘、NO_X 等污染物排放对环境空气质量带来的不良影响和粉煤灰、石膏等在灰场堆积及其二次扬尘污染等方面。

本项目配套建设生活污水处理车间、工业废水处理车间、含煤废水处理车间、脱硫废水处理设备及相应回用系统，使全厂废水全部回用，不外排，既节约水资源，又减少水污染物排放；本项目粉煤灰、炉渣、脱硫石膏全部作建材外售综合利用，既减少了固废排放，又增加了建材生产原料，实现资源循环利用。这与分散锅炉供热相比，可大大节约水资源，同时可大大提高锅炉灰渣的综合利用率。另外，本项目使上大压小建设项目，通过淘汰狮泉河镇现有约 127 台分散小锅炉建设，解决了分散小锅炉由于锅炉热效率不高、管理不善而造成的煤炭资源浪费问题，解决了小锅炉环保设施不完善、污染物排放量较高、监管难度大的问题，通过规模化建设，配套建设先进的污染物治理措施，使污染物排放达到超低排放标准要求，极大地减少了污染物排放量；本项目本身工艺流程紧凑，可节约大量的分散锅炉房占地，可提高城区土地的利用效

率，腾出的城区空地可用于城市绿化，间接产生潜在的生态效益。通过提高锅炉供热效率和土地利用效率，使项目建设具有极大地改善区域环境质量的意义，环境效益明显。

8.2 社会效益分析

（1）满足区域不断增长的电力负荷需求

本项目建设前，阿里电网电源装机容量为 30.78MW，包括水电 6.4MW，火电（燃油）19.38MW，光伏 5MW。2013 年，阿里电网实际最大负荷 5.6MW，实际发电量 2200 万 kWh。由于来水偏少，狮泉河水电站枯期出力大幅下降，加上阿里过渡电源 4 台机组 3 台故障，阿里火电厂又基本不能运行，2013 年上半年阿里电网出现了一定程度的缺电问题。自 2015 年起阿里电网将一直存在电力缺额。其中阿里电网 2015 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 2.7MW 和 7.3MW，2020 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 8.4MW 和 14.6MW，2030 年丰期和枯期最大电力缺额分别为 15.0MW 和 23.3 MW。

本项目的建设可为逾期增加 12MW 发电量，年发电量 6600 万度，可有效缓解区域用电负荷需求难题。

（2）改善城市居民的生活环境

本项目负责狮泉河镇的公共建筑和民用住宅供热，提高了热用户的供热质量及供热的经济性和安全性，对保证地区供热问题、促进当地经济发展，改善人民生活条件，节约能源都将起到积极的推动作用，具有较好的社会效益。

8.3 经济效益分析

供热设施的有偿使用是符合经济发展规律的举措，同时也能保证供热工程的正常运行。制定一个较为合理的供热价格，即要考虑企业的成本和维持运营的需要，又要考虑当地居民的经济承受能力，同时还要满足取定的基准收益率。

项目主要经济技术指标见表 8.3-1。

表 8.3-1　主要经济技术指标

静态投资	64734 万元
单位千瓦投资	53945 元/kW
年发电量	0.66×10^{8} kW·h
年供热量	81.4×10^{4} GJ

发电设备年利用小时数	5640h
采暖期年利用小时数:	3692h
非采暖期年利用小时数:	1948h
经营期平均含税上网电价	3045.12 元/kW·h
全厂热效率	57%
全厂热电比	550
年均发电厂用电率	14.54%
供热厂用电率	13.3kWh/GJ
项目总投资收益率	0.76%
项目资本净利润率	0.27%

本项目在给定热价 52.5 元/Gj、政府不补贴、年利用小时 5640h，供热满负荷的情况下、测得的含税出厂电价为 3045.12 元/MWh，与目前当地上网电价 2500 元/MWh 相比，每年运行需要有（3045.12-2500）元/MWh *60000 MWh/a *（1-27.85%）/10000=2360 万补贴才能保本运行。

8.4 结论

通过以上对本项目建设的经济、社会和环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

开展企业环境管理的目的是在项目营运期履行监督与管理职责，确保工作在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督工作，了解工程明显与潜在的环境问题，制定针对性的监督管理计划与措施。

9.1.1 环境管理机构及职责

9.1.1.1 环境管理机构

根据本项目生产组织及环境保护要求的特点，厂内已设置一个生产与环保、兼职与专职相结合的环境管理机构。该环境管理机构由厂级负责人分管主抓，由厂内环保管理部门、监测分析化验、环保设施运行、设备保护维修、监督巡回检查和工艺技术改造等部分组成，机构主要特点为：

⑴厂级主管领导统一指挥、协调，生产人员和管理人员相配合；

⑵以环保设施正常运行的管理为核心；

⑶巡回检查和环保部门共同监督，加强控制防治对策的实施；

⑷提供及时维修的条件，保障环保设施正常运行的基础；

⑸利用监测分析手段，掌握运行效果动态情况；

⑹通过技术改造，不断提高防治对策的水平和可操作性。

9.1.1.2 环境管理职责

⑴主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门和组织间的关系；

⑵厂环保部门

这一专职环保管理机构，应由熟悉生产工艺和污染防治对策系统的管理、技术人员组成。其主要职责是：

①制订全厂及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制订环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导厂内环保监测工作，汇总各产污环节排污情况、环保设施运行状态及环境质量情况；

④提出环保设施运行管理计划及改进建议。

本机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合当地生态环境主管部门开展各项环保工作。

⑶环保设施运行

由涉及环保设施运行的生产操作人员组成，每个岗位班次上至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运行情况记录在案，及时汇报情况。

⑷监督巡回检查

可由运行班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设一至二人。其主要职责是监督检查各运行岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题。通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并对可能进行的技术改造提出建议。

⑸设备维修保养

由生产维修部门兼职完成，其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运行原理、功用及环保要求等知识。

⑹工艺技术改造

由生产技术部门和设备管理部门人员兼职。其职责是在厂主管负责人布署下，根据各部门反映情况，对环保措施和设备进行技改措施研究、审定和改造工作。

9.1.2 环境管理制度

9.1.2.1 报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按自治区环保厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》的要求，报请有审批权限的环保部门审批。

9.1.2.2 污染治理设施的管理、监控制度

本项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

9.1.2.3 环保奖惩条例

本项目施工期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

9.1.2.4 清洁生产审核及信息公开制度

《中华人民共和国清洁生产促进法》中要求：使用有毒、有害原料进行生产或者在生产中排放有毒、有害物质的企业，应当实施强制性清洁生产审核。

《清洁生产审核办法》中要求：使用有毒有害原料进行生产或者在生产中排放有毒有害物质的企业，应当实施强制性清洁生产审核。实施强制性清洁生产审核的企业，应当采取便于公众知晓的方式公布企业相关信息，包括使用有毒有害原料的名称、数量、用途，排放有毒有害物质的名称、浓度和数量等。

9.1.2.5 危险废物管理制度

建设单位的法人及全体职工应认真学习并严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》、《关于进一步加强和规范危险废物转移管理有关工作的通知》等有关规定。

建设单位需按照《危险废物规范化管理指标体系》要求建立危险废物环境管理体系，主要包括危险废物识别标志设置情况，危险废物管理计划制定情况，危险废物申报登记、转移联单、经营许可、应急预案备案等管理制度执行情况，贮存、利用、处置危险废物是否符合相关标准规范等情况等。

本项目危险废物管理指标体系要求见表 9.1.2-2。

表9.1.2-2　项目危险废物管理指标体系要求一览表

管理项目	内容	管理要求
⑴污染环境防治责任制度	建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施	建立责任制度，负责人明确，责任清晰；负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范；制定的制度得到落实，采取防治工业固体废物污染环境的措施
		执行危险废物污染防治责任信息公开制度，在显著位置张贴危险废物防治责任信息
⑵标识制度	危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志	依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)附录 A 设置危险废物识别标志
	收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志	依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)附录 A 和《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)所示标签设置危险废物识别标志
⑶管理计划制度	危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施	制定危险废物管理计划；内容齐全，危险废物产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰
	报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报	报环保部门备案；及时申报了重大改变。
⑷申报登记制度	如实地向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料	如实申报(可以是专门的危险废物申报或纳入排污申报、环境统计中一并申报)；内容齐全；能提供证明材料，证明所申报数据的真实性和合理性，如关于危险废物产生和处理情况的日常记录等
	申报事项有重大改变的，应当及时申报	及时申报重大改变
⑸源头分类制度	按照危险废物特性分类进行收集	危险废物按种类分别存放，且不同类废物间有明显的间隔(如过道等)
⑹转移联单制度	在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得批准	有获得环保部门批准的转移计划
	转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章。	按照实际转移的危险废物，如实填写危险废物转移联单
	转移联单保存齐全	截止检查日期前的危险废物转移联单齐全
⑺经营许可证制度	转移的危险废物，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的活动	除贮存和自行利用处置的，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位
	年产 10 吨以上的危险废物产生单位有与危险废物经营单位签订的委托利用、处置合同	有与持危险废物经营许可证的单位签订的合同
⑻应急预案备案制度	制定了意外事故的防范措施和应急预案	有意外事故应急预案(综合性应急预案有相关篇章或有专门应急预案)
	向所在地县以上地方人民政府环境保	在当地环保部门备案

管理项目	内容	管理要求
	护行政主管部门备案	
	按照预案要求每年组织应急演练	按照预案要求每年组织应急演练
⑼业务培训	对本单位管理人员、操作人员和技术人员进行培训	制定培训计划，并开展相关培训。相关管理人员和从事危险废物收集、运输、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运输、暂存的正确方法和操作程序
⑽贮存设施管理	贮存期限不超过一年；延长贮存期限的，报经相应环保部门批准	危险废物贮存不超过一年；超过一年的报经环保部门批准
	依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收	有环评材料，并完成“三同时”验收
	符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求	贮存场所地面作硬化及防渗处理；场所应有雨棚、围堰或围墙；设置废水导排管道或渠道，将冲洗废水纳入企业废水处理设施处理或危险废物管理；贮存液态或半固态废物的，需设置泄漏液体收集装置；装载危险废物的容器完好无损
⑽贮存设施管理	未混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；未将危险废物混入非危险废物中贮存	做到分类贮存
	建立危险废物贮存台账，并如实和规范记录危险废物贮存情况	有台账，并如实和规范记录危险废物贮存情况

9.1.3 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中扬尘和废水排放对周边环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

为了减轻项目对环境的污染，本项目对各工序的污染源均设置了相应的污染防治措施，为了保证这些措施和设施能够实现“三同时”，并且保证其安装质量，本次评价建议在建设过程中应开展环境监理，以保证相关的环保设施能够达到相应的质量标准要求。

施工期环境管理内容主要包括如下几个方面：

⑴施工噪声污染源的现场管理

施工单位或环境监理单位应对施工厂界噪声排放进行监理与监测，若监测结果超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工承包方应采取减噪措施，或调整机械施工时间。

⑵环境空气污染源的现场管理

环境空气污染源主要为施工扬尘，施工单位应切实履行施工现场扬尘治理主体责任，建立健全施工扬尘治理责任制。

⑶水污染源现场管理

水污染源包括为清洗机械和车辆产生的施工废水。为了避免施工废水对地下水的污染，施工单位应将施工现场所排的施工废水按照报告书中提出的相应措施处理。

⑷防渗工程管理要求

根据全厂防渗处理方案，监理单位应对全厂防渗的施工过程进行全程监理。防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求进行。

⑸环保设施的施工质量监理

本项目环境保护设施主要废水处理设施、事故水收集池、全厂基础防渗等，这些环保设施的施工主要是结构工程与防渗工程，其施工工程质量的监理工作主要应由工程质量监理单位技术人员担任。监理单位应侧重环保设施的环境效果是否达到原设计的要求。经监测若达不到原设计要求时，应通知承包方及早采取补救措施，直至达到设计要求为止。

9.1.4 排污许可证申领

建设单位须严格执行《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发【2016】81 号)、《关于发布排污许可证承诺书样本、排污许可证申请表和排污许可证格式的通知》(环规财【2018】80 号)等文件的规定，须在本项目投入生产前结合污染物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件及批复要求等，向西藏自治区环境保护厅申请“排污许可证”，取得“排污许可证”后方可投入生产。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

排污许可证应载明项目排污口的位置、数量、排放方式及排放去向；排放污染物的种类，许可排放浓度及许可排放量。排污许可证副本应载明污染设施运行、维护，无组织排放控制等环境保护措施要求；自行监测方案、台账记录、执行报告等要求。排污单位自行监测、执行报告等信息公开要求。

9.1.5 竣工环境保护验收

本项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测

报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评【2017】4 号)第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

9.1.6 排污口规范化管理

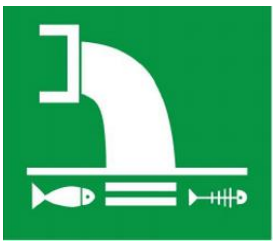
根据国家标准《环境保护图形标志---排放口(源)》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

9.1.6.1 排污口标志

在本项目建设时，须对所有污染物排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》对排污口图形标志进行国标化设置与设计，排放一般污染物排污口(源)，设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

厂区排污口图形标志具体见表 9.1.6-1。

表 9.1.6-1　厂区排污口图形标志一览表

要求	废水排放口	废气排放口	噪声源
提示标志			
警告标志			

具体要求	应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息	应标出排污单位，排放口编号，主要污染物以及监制单位等信息	应标出排污单位，排放源编号，噪声范围以及监制单位等信息

9.1.6.2 排污口管理

本项目排污口规范化管理具体要求见表 9.1.6-2。

表 9.1.6-2　排污口规范化管理要求一览表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照要求合理确定，实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求；
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在项目建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

1、废气排放口

本项目废气排放口主要为破碎机室粉尘排放口、转运站粉尘排放口、灰仓间 6 座灰仓粉尘排放口、灰库粉尘排放口、石灰石粉库粉尘排放口、主锅炉烟气、调峰锅炉房烟囱，根据《污染物监测技术规范》中规定，废气排放口须便于采样、监测的要求，排放口的高度须符合规定，设置直径不小于 75mm。有净化设施的应在进出口分别设置采样口；采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定设置；在排气筒附近地面醒目处，应设置环保图形标志牌。

排气筒或监测断面应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度≥5m 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。采样平台应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。平台面积应不小于 1.5m^2，并设有 1.1m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板。采样平台的承重应不小于 200kg/m^2，采样孔距平台面约为 1.2m～1.3m。

2、固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

3、危险废物识别标志管理

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关危险废物识别标志的文件规定，本项目危险废物识别标志设置的具体要求见下表。

表 9.1.6-3　项目危险废物识别标志要求一览表

设施场所	警告标志		悬挂位置
危险废物贮存场所		**形状：**等边三角形，边长 40cm **颜色：**背景为黄色，图形为黑色 警告标志外檐 2.5cm	应将危险废物警告标志悬挂于房屋外面门的一侧，靠近门口适当的高度上；当门的两侧不便于悬挂时，则悬挂于门上水平居中、高度适当的位置上
危险废物贮存场所的危险废物标签		**尺寸：**40×40cm **底色：**醒目橘黄色 **字体：**黑体字 **字体颜色：**黑色	将危险废物标签悬挂在内部墙壁于适当的位置上；当所贮存的危险废物在两种及两种以上时，危险废物标签的悬挂应与其分类相对应
盛装危险废物容器的危险废物标签		**尺寸：**20×20cm **底色：**醒目橘黄色 **字体：**黑体字 **字体颜色：**黑色	盛装危险废物容器上必须粘贴危险废物标签，当采取袋装危险废物或不便于粘贴险废物标签时，则应在适当的位置系挂危险废物标签牌

9.1.7 环境管理台账要求

本项目建成投产后，建设单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。环境管理台账主要包括包括建设项目基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，具体要求可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)附录 A 执行。

9.1.8 环保设施建设、运行及维护费用保障计划

本项目设计阶段已提出废气、废水、噪声及固体废物污染防治措施，本次评价根据工程污染源排放特点，进一步完善了项目污染防治措施，并给出了工程环保设施建设、运行等投资费用清单，建设单位应将本次评价提出的污染防治措施及投资运行费用纳入

到后期的初步设计中，并将环保设施投资、运行及维护费用列入财务计划中。通过财务预算支出，保障项目主体工程、环保工程同时设计、同时施工、同投入使用。

9.2 污染物排放管理

本项目工程组成、原辅材料组分要求见第二章；环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度、分时段要求等详见本报告第三章；执行的环境标准见本报告第一章。

9.2.1 排污口信息

本项目污废水全部经处理后回用，全厂无废水外排，固体废物全部综合利用或委托处置，不排放至社会渣场等集中处置场所。本项目大气污染物排放口设置参数见表9.2.1-1。

表 9.2.1-1　大气污染物排放口信息一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度 m	排气筒参数				污染物	执行标准	
	X	Y		高度 m	内径 m	流速 m/s	温度 ℃		名称	限值
破碎机室 DA001	418713.7	3596073	4299.00	19	0.50	6.13	20	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120mg/m^3 5.42kg/h
转运站 DA002	418713.7	3596000	4300.00	34	0.43	1.71	20	颗粒物		120mg/m^3 29.4kg/h
煤仓 1 DA003	418767.3	3595999	4301.00	28	0.43	11.78	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
煤仓 2 DA004	418587.6	3596067	4301.00	28	0.43	10.42	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
煤仓 3 DA005	418587.6	3596059	4301.00	28	0.30	7.18	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
煤仓 4 DA006	418587.6	3596051	4301.00	28	0.30	6.82	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
煤仓 5 DA007	418587.6	3596043	4301.00	28	0.30	5.93	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
煤仓 6 DA008	418587.6	3596036	4301.00	28	0.30	6.00	20	颗粒物		120mg/m^3 19.58kg/h
灰库 DA009	418588.5	3596027	4301.00	25	0.50	7.05	20	颗粒物		120mg/m^3 14.45kg/h
石灰石粉仓 DA0010	418691.3	3596070	4299.00	20	0.25	16.65	20	颗粒物		120mg/m^3 3.98kg/h
主锅炉烟囱 DA011	418652.9	3596073	4300.00	80	2.3	16.65	80	烟尘	《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放限值	10mg/m^3
								二氧化硫		35mg/m^3
								氮氧化物		50mg/m^3
								汞及其化合物	《火电厂大气污染物排放标	0.03mg/m^3

								烟气黑度	准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值	1 级
								氨	《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）	2.5mg/m^3
1#调峰锅炉烟囱 DA012（正常工况不排放）	418694	3596127	4300.00	40	1.02	16.46	80	烟尘	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准	50mg/m^3
								SO_2		300mg/m^3
								NOx		300mg/m^3
								汞及其化合物		0.05mg/m^3
								烟气黑度		1 级
2#调峰锅炉烟囱 DA012（正常工况不排放）	418694	3596137	4300.00	40	1.02	16.82	80	烟尘	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准	50mg/m^3
								SO_2		300mg/m^3
								NOx		300mg/m^3
								汞及其化合物		0.05mg/m^3
								烟气黑度		1 级
3#调峰锅炉烟囱 DA012（正常工况不排放）	418694	3596147	4300.00	40	1.02	14.94	80	烟尘	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准	50mg/m^3
								SO_2		300mg/m^3
								NOx		300mg/m^3
								汞及其化合物		0.05mg/m^3
								烟气黑度		1 级

9.2.2 污染物排放清单

本项目废水全部回用不外排，固体废物全部综合利用或委托处置，污染物排放仅为大气污染物。大气污染物有组织排放核算见表 9.2.2-1，无组织排放核算见表 9.2.2-2，污染物年排放量核算见表 9.2.2-3。

表 9.2.2-1　　本项目有组织污染物排放核算表

序号	污染源	排放口编号	污染物	排放情况			年排放时间（h）
				排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	
主要排放口							
1	主锅炉烟囱	DA011	颗粒物	0.58	0.14	0.81	5640
			SO_2	20.09	5.00	28.21	
			NO_X	42.58	10.60	59.80	
			Hg	1.41×10^{-5}	3.51×10^{-6}	1.98×10^{-5}	
			NH_3	2.27	0.57	3.1876	
主要排放口合计			颗粒物			0.81	/
			SO_2			28.21	
			NO_X			59.80	
			Hg			1.98×10^{-5}	
			NH_3			3.1876	
一般排放口							
1	破碎机室粉尘	DA001	颗粒物	59.43	0.26	1.45	5640
2	转运站粉尘	DA002	颗粒物	52.1	0.05	0.26	5640
3	1#煤仓间粉尘	DA003	颗粒物	59.73	0.37	2.07	5640
4	2#煤仓间粉尘	DA004	颗粒物	58.07	0.32	1.78	5640
5	3#煤仓间粉尘	DA005	颗粒物	62.03	0.11	0.64	5640
6	4#煤仓间粉尘	DA006	颗粒物	62.63	0.11	0.61	5640
7	5#煤仓间粉尘	DA007	颗粒物	61.17	0.09	0.52	5640
8	6#煤仓间粉尘	DA008	颗粒物	62.63	0.10	0.54	5640
9	灰库粉尘	DA009	颗粒物	64.83	0.32	1.82	5640
10	石灰石粉库粉尘	DA010	颗粒物	60.9	0.18	1.01	5640
一般排放口合计			颗粒物			10.71	/
有组织排放总计							
有组织排放总计			颗粒物			11.53	/
			SO_2			28.21	
			NO_X			59.80	
			Hg			1.98×10^{-5}	
			NH_3			3.1935	

表 9.2.2-2　　本项目无组织污染物排放核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m³)	年排放量（t/a）
1	灰场	颗粒物	洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准	1.0	5.02
2	柴油储罐呼吸废气	NMHC	降温喷淋		4.0	0.94
3	柴油卸车废气	NMHC	采用液下装车方式+油气平衡		4.0	0.0156
4	生活污水处理车间	NH_3	密闭车间	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.0024
		H_2S			0.06	0.0059
无组织排放总计		颗粒物				5.02
		NMHC				0.9556
		NH_3				0.0024
		H_2S				0.0059

表 9.2.2-3　　本项目大气污染物总年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	16.55
2	SO_2	28.21
3	NO_X	59.80
4	汞及其化合物	1.98×10^{-5}
5	NMHC	0.96
6	H_2S	0.0024
7	NH_3	3.1935

9.2.2 总量控制指标

9.2.2.1 总量控制因子

根据“国发【2013】37 号”《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，大气污染防治行动计划要求“严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。

本项目废水经厂内设置的废水处置措施处理后全部回用，不外排，项目区不设置排放口。因此本项目总量控制因子确定为工业烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。

9.2.3.2 总量指标核算

根据“环发【2014】197 号”《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定。本项目属于火电行业，建设项目主要污染物排放总量指标根据绩效进行核定，

根据环发[2014]197 号中火电机组主要大气污染物总量指标核定计算方法，计算过程如下：

火电机组所需替代的二氧化硫和氮氧化物排放总量指标采用绩效方法核定，平均发电小时数原则上按 5500 小时取值。计算公式为：

$$M_i=（CAP_i\times5500+D_i/1000）\times GPS_i\times10^{-3}$$

式中：M_i 为第 i 台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦，项目 2 台机组装机容量均为 6MW；

GPS_i 为第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时，本项目为其他地区，绩效值均为 0.35 克/千瓦时。

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。

计算公式为：

$$D_i=H_i\times0.278\times0.3$$

式中：D_i 为第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H_i 为第 i 台机组的供热量，兆焦。

本项目的装机容量（CAP）为 2×6MW，平均发电小时数为 5640 小时。根据阿里地区发改委 2016 年 12 月 16 日下发的《关于阿里地区狮泉河镇集中供热工程热源厂初步设计概算的批复》（阿发改基建〔2016〕107 号），年供热量 81.4×10^7MJ/a。

本项目污染物总量绩效核算及实际排放量见表 12.3-1.

表 12.3-1　　污染物排放总量指标核算一览表

核算方法	污染物	工业（烟）粉尘	二氧化硫	氮氧化物	挥发性有机物
绩效核算	供热部分	/	231.00	231.00	/
	供电部分	/	23.76	23.76	/
	合计	/	254.76	254.76	/
实际计算排放量		16.55	28.21	59.80	0.96
综上所述，本项目实际污染物排放量总量低于绩效发核算污染物总量。					

9.2.3.3 总量指标来源

11 月 17 日，企业取得《西藏自治区环境保护厅关于西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）的环评批复》（藏环审[2015]132 号），批复的污染物排放总量控制指标为：二氧化硫 65t/a，氮氧化物 102t/a，其核算量按照环评计算排放量核定，未设置工业烟（粉）尘和挥发性有机物总量控制指标。本次对项目污染物排放总量控制指标按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发【2014】197 号）中火电机组主要大气污染物总量指标核定和计算污染物排放总量核定。

表 12.3-1　　需补充申请污染物排放总量指标计算表

污染物	本次核算量		藏环审[2015]132 号核定总量	需补充申请量	
	绩效核算	实际计算排放量		绩效核算	实际计算排放量
工业（烟）粉尘	/	16.55	/	/	16.55
二氧化硫	254.76	28.21	65	189.76	-36.79
氮氧化物	254.76	59.80	102	152.76	-42.2
挥发性有机物	/	0.96	/	/	0.96

本次需按照以上核算数据，对原环评未核定的污染物排放总量控制指标补充申请，总量指标由区域平衡。

9.3 环境信息公开要求

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程环境信息公开的主体，是建设项目环境影响报告书(表)相关信息和审批后环境保护措施落实情况公开的主体，因此建设单位应按要求落实环境信息公开相关要求，具体如下：

9.3.1 环评信息公开

9.3.1.1 环境影响报告书编制信息

根据建设项目环评公众参与相关规定，建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

9.3.1.2 环境影响报告书全本公示

《中华人民共和国大气污染防治法》规定：企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件。

9.3.2 项目建设信息公开

9.3.2.1 建设项目开工前的信息公开

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

9.3.2.2 施工过程中的信息公开

建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

9.3.2.3 项目建成后的信息公开

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

9.3.3 排污信息公开

《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中要求，排污单位应查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

企业应按照有关法律法规及技术规范的要求严格开展自行监测，并通过网络、电子屏幕等便于公众知晓的方式，向社会公开防治污染设施的建设、运行情况，排放污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况等信息，接受社会监督。

9.3.4 环境应急信息公开

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》中要求，企业应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息，包

括企业突发环境事件应急预案及演练情况。

9.4 环境监测计划

9.4.1 施工期环境监测计划

本项目施工期环境管理、监测重点是对施工场界噪声和粉尘监测，建设单位或监理单位应委托具有监测资质的单位进行施工期环境监测，具体监测方案见表 9.4.1-1。

表 9.4.1-1　施工期监测计划一览表

时间阶段	监测项目	监测位置	监测因子	检测时间、频次
施工期	环境空气	厂区施工作业区附近设置 3 个点位	TSP、PM_{10}	1 期/季，2 天/期，2 次/天，冬春季节易产生扬尘，并进行不定期监测
	噪声	施工场界 1m 处，四周各设置 1 个点位	L_{eq}	2 天/季，昼夜各一次，并增加不定期监测

9.4.2 营运期环境监测

本项目建成后将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解项目建设对环境造成影响的情况。建设单位可自行成立厂区的环境监测部门，也可委托具有相应能力的监测机构承担本项目营运期的环境监测工作。环境监测单位应根据国家生态环境管理部门颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析方法按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，主锅炉烟囱监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)执行，调峰锅炉在使用时监测，其他未涉及的排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中的检测要求执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第 31 号)执行。

另外，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，估算模式中项目排放污染物 Pi≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子，本项目其他污染物分别为汞及其化合物、非甲烷总烃、H_2S、NH_3，根据估算模式计算，其中 TSP、非甲烷总烃和 H_2S 最大占标率（Pi）＞1%，因此，本次设置 1 个环境质量监测点，监测非甲烷总烃和 H_2S。监测时段为选择污染较重的季节，至少取得 7d 有效数据。

本项目营运期监测计划见表 9.4.2-1。

表 9.4.2-1　　本项目营运期监测计划一览表

时间阶段	监测项目	监测位置	监测因子	检测时间、频次
营运期	大气污染源	主锅炉烟囱	颗粒物、SO_2、NOx	连续自动监测
			汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）、氨	1次/季度
		调峰锅炉房烟囱	颗粒物、SO_2、NOx、汞及其化合物、烟气黑度（林格曼黑度）、氨	使用时监测
		破碎机室排气筒	颗粒物	1次/年
		转运站排气筒	颗粒物	1次/年
		1#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		2#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		3#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		4#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		5#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		6#煤仓间排气筒	颗粒物	1次/年
		灰库排气筒	颗粒物	1次/年
		石灰石粉库排气筒	颗粒物	1次/年
	无组织废气	厂界监控点	非甲烷总烃、H_2S、NH_3	1次/季度
	环境空气质量监测	厂址下风向设1个监测点	TSP、非甲烷总烃、H_2S	1次/年
	废水	工业废水处理车间排放口	pH 值、COD、BOD_5、氨氮、SS、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、流量	1 次/月
		脱硫废水排放口	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	1 次/月
	噪声	厂区边界1m处，四周各设置1个监测点位	L_{eq}	1次/季度，昼夜各一次
	固体废物	全厂各类一般固废及生活垃圾	统计种类、产生量、处理方式、去向	1 次/半年
		危险废物	统计种类、产生量、储存情况、处理方式、去向	1 次/半年
	地下水	灰场设置1口地下水监测井	pH、COD、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉等	不少于每年2次

9.5“三同时”竣工环保验收

本项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测

报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在“国环规环评【2017】4 号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

本项目环保“三同时”验收内容见表 9.5-1。

表 9.5-1　竣工环保验收一览表

项目	污染项目	治理措施	数量	验收标准	备注
废气	G1 主锅炉烟气	烟囱：主锅炉房设置一座排气筒，2 台锅炉共用，高度为 80m，出口内径为 2.3m； 除尘：采用电除尘方式，2 台锅炉共用一座除尘器，选用五电场电除尘器，除尘效率为≥99.9%，石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘效率 70%，综合除尘效率≥99.97%； 脱硫：采用石灰石-石膏湿法脱硫，按一炉一塔配置，共设置 2 座脱硫塔，二台炉共用一套公用系统。脱硫装置设计脱硫效率≥95%； 脱硝：采用低氮燃烧+SCR 脱硝，每台锅炉设置 1 套低氮燃烧器，并配备一座 SCR 脱硝塔，SCR 脱硝效率按≥88%设计。	1 座烟囱，除尘、脱硫、脱销各 2 套	烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度执行《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨执行《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值	已建成，增设 2 套 SCR 脱销装置
	G2 调峰锅炉烟气	烟囱：3 台调峰锅炉各设置一座排气筒，高度均为 40m，出口内径为 1.02m； 除尘：采用布袋除尘，每台锅炉设置一座布袋除尘，共 3 座，选用高效脉冲布袋除尘器，除尘效率为≥99.5%，双碱法湿法脱硫协同除尘效率 50%，综合除尘效率≥99.75%； 脱硫：采用双碱法湿法脱硫，每台锅炉设置 1 座脱硫塔，共 3 座。脱硫装置设计脱硫效率≥95%； 脱硝：采用低氮燃烧控制氮氧化物炉膛出口浓度，脱硝效率按≥50%设计。	3 座烟囱，除尘、脱硫各 3 套	锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准	已建成，将 3 座排气筒合并改造
	G3 破碎机室粉尘	破碎机室设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 9000m^3/h，除尘效率≥99.5%，破碎粉尘由 1 座 19m 高排气筒达标排放。	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值	已建
	G4 转运站粉尘	全厂设置一座燃煤转运站，转运站设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 4000m^3/h，除尘效率≥99.5%，转运粉尘由 1 座 34m 高排气筒达标排放。	1 套		已建
	G3-1~6 煤仓间粉尘	全厂共设置 6 座煤仓，每座煤仓配套设置一座布袋除尘器，每套布袋除尘器配套一根 28m 高排气筒，共 6 套布袋除尘器+6 根排气筒。除尘效率≥99.5%，配套风机风量为 2500m^3/h。	1 套		已建
	G4 灰库粉尘	灰库设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为 4000m^3/h，除尘效率≥99.5%，灰库粉尘由 1 座 25m 高排气筒达标排放。	1 套		已建

项目	污染项目	治理措施	数量	验收标准	备注
	G5 石灰石粉库粉尘	石灰石粉库设置一台高效脉冲布袋除尘器，风量设计为3500m^3/h，除尘效率≥99.5%，灰库粉尘由1座20m高排气筒达标排放。	1套		已建
	柴油罐区	柴油罐区设置1处卸车平台，并配套油气平衡系统，采用液下装车以减少无组织有机废气排放。	1套		已建
	燃煤储存及运输	建设一座封22014m^{2}闭式条形煤场，采用拱形（平面网架）结构形式布置，采用密输煤廊道在厂内运输燃煤，并配备喷淋洒水设施。	1座		已建
	灰场	洒水抑尘、周边设置绿化带	/		增设绿化带
	生活污水处理间臭气	车间密闭设置，反应器为罐体，臭气由车间换气扇排出。	1套	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界浓度限值	已建
废水	生活污水	建设一座144m^{2}生活污水处理车间，内设2×5m^3/h地埋式生活污水处理设备，采用接触氧化法，出水送工业废水处理车间进一步处理后回用。	1座	送工业废水处理车间	已建
	工业废水	建设一座432m^{2}工业废水处理车间，用于处理化学水处理车间浓水和锅炉排污水，按2×20m^3/h建设，主要处理工艺为澄清-气浮-过滤，出水回用于循环水系统补水、烟气脱硫塔补水、灰场抑尘用水；	1座	《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中表6.1.3再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准	已建
	含煤废水	建设一座216m^{2}煤水处理车间，用于处理栈桥地面冲洗产生的含煤废水，按2×5m^3/h设计，主要处理工艺为沉淀-絮凝-澄清-过滤，经处理后回用于栈桥地面冲洗	1座	全部回用	已建
	脱硫废水	在脱硫岛设置脱硫废水处理装置，采用石灰石中和、絮凝澄清并加以脱水处理，用于干灰拌湿和灰场洒水抑尘。	1套	全部回用	已建
噪声	锅炉鼓风机进口安装消声器，锅炉排汽管、引风机出口设消声器，且布置在室内、基础减振，另外水泵、破碎机等采取车间隔声、基础减振措施等。		/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准	已建
固体废物	危险废物	建设一座100m^{2}危废暂存间用于储存废矿物油和废脱硝催化剂，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求建设；危险废物暂存于危废储存间，委托有资质单位妥善处置。	1座	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单	新建
	一般工业固体废物	粉煤灰、锅炉炉渣、脱硫石膏送1座30000m^{2}灰场暂存，由噶尔县亿豪机械租赁处及时外售作建材综合利用；	1座	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	已建

项目	污染项目	治理措施	数量	验收标准	备注
		废反渗透膜由厂家回收再生综合利用。			
	生活垃圾	交由环卫部门统一处理。	/	/	已建
地下水	生产厂区	厂区内按要求分区防渗，硬化。	/	满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)	已建
	灰场	在灰场底部和初期坝内侧坝坡面铺设复合土工膜防渗，以隔离灰场内的渗水与地下水的通道。土工膜表面铺设 0.3m 厚素土保护。	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关Ⅱ类场	已建
环境监测	例行监测	按照自行监测计划进行监测。	/	/	新增
	在线监测	在 2 台主锅炉烟气出口分别设置 1 套烟气在线监测装置，并与环境管理部门联网。	2 套	/	已建
环境风险	雨水收集池	将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为雨水池收集厂区雨水，雨水送煤水车间处理后回用，厂区不设置雨水排放口。	1 座	满足雨水收集要求	改造
	事故水池	将闲置的一座 500m^3 脱硫水循环池改为事故水池用于收集事故状态下的消防废水，收集后送工业废水处理车间处理后回用。	1 座	满足事故消防废水收集要求	新建
	柴油罐区	柴油储罐四周设置 1.5m 高围堰，设置避雷针、可燃气体报警装置，加强管理。	1 座	满足罐区防火、物料泄漏收集要求	改造
厂区绿化	生产厂区建设 18000m^2 绿化带和景观，在灰场周围设置绿化带。		/	改善厂区环境，满足灰场防风抑尘	厂区已建 灰场新建

10 项目可行性分析

10.1 相关政策符合性分析

10.1.1 产业政策符合性分析

本项目为 2×6MW 热电机组建设项目，为狮泉河镇集中供热项目，属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类“二十二、城镇基础设施城中镇集中供热建设和改造工程”。符合产业政策要求。

10.1.2 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性

本项目与原环境保护部办公厅 2015 年第 112 号《关于发布火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》中火电建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析见表 10.1-1。

表 10.1-1　　与火电建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析

序号	火电建设项目环境影响评价文件审批原则	本项目相关内容	是否符合
1	项目建设符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电发展规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。 热电联产项目符合热电联产规划和供热专项规划，落实热负荷和热网建设，同步替代关停供热范围内的燃煤、燃油小锅炉。低热值煤发电项目纳入省（区、市）的低热值煤发电专项规划，低热值燃料来源可靠，燃料配比和热值符合相关要求。	项目符合环境保护相关法律法规和政策、符合产业政策，属于《阿里地区狮泉河镇供热规划》中的规划建设项目，过淘汰狮泉河镇 127 台分散燃煤小锅炉建设。	符合
2	项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。 不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目。不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目，现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设大容量燃煤机组。	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	符合
3	低热值煤发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求。其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项目，应落实规划环评确定的原则和要求。	本项目属于《阿里地区狮泉河镇供热规划》中的规划建设项目，为城镇集中供热，附带发电项目，区域无规划环评要求。	符合
4	采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生	本项目清洁生产水平属于 II	符合

	产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平。	级水平	
5	同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。符合国家超低排放的有关规定。 煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。灰场设置合理的大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不设置烟气旁路烟道，污染物排放满足超低排放标准和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）要求；煤场封闭设置，灰场采用压实、洒水等降尘措施，附近无居民区、学校、医院等环境敏感目标。	符合
6	降低新鲜水用量。具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。 根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。禁设排污口的区域落实高浓度循环冷却水综合利用途径或采取有效的脱盐措施。 未在水环境敏感区、禁设排污口的区域设置废水排放口，未向不能满足环境功能区要求的受纳水体排放增加受纳水体超标污染物的废水。 厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案。	本项目取水水源为项目北侧狮泉河地表水，取水量较小，不挤占生态用水； 项目废水按照“清污分流、雨污分流”原则设置处理方案，各项废水分质处理，全部回用，全厂废水不外排，不设排放口。	符合
7	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，经监测和预测，厂界噪声可达标。	符合
8	灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场（库），储量不宜超过半年。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施。	灰渣、脱硫石膏等全部综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。脱硝废催化剂按危险废物管理要求委托有资质单位妥善处置。	符合
9	提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求，纳入区域环境风险应急联动机制。以液氨为脱硝还原剂的，加强液氨储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目，宜选用尿素作为脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。	企业正在编制环境风险应急预案，选用尿素为脱硝剂，厂区配备一座 500m^3 事故水池。	符合

10	改、扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案。现有工程按计划完成小机组关停。	本项目为重新报批项目，主要建设内容均已建成，本次对其环保问题进行梳理并提出整改方案。	符合
11	有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源 2 倍削减替代，一般控制区现役源 1.5 倍削减替代。	项目区位达标区，环境容量较大，通过现状统计和补充监测，项目运行过程中，环境质量仍满足相应环境功能区要求。	符合
12	提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台。	本次按照最新监测要求提出自行监测方案，锅炉已配备在线检测装置并与环保主管部门联网，各排放口均设置了永久监测口和监测平台。	
13	重金属污染综合防治规划范围内的项目，开展土壤、地下水特征污染物背景监测。	本次环评阶段对土壤和地下水均进行了补充监测作背景值供监管部门对项目生产运营进行监管。	符合
14	按相关规定开展信息公开和公众参与。	按照相关信息公开制度进行信息公开和公众参与。	符合

10.1.3 与《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》的符合性

《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》（藏政发〔2019〕6 号）第十三条指出：深化工业污染治理。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效，限期进行达标改造，实施工业园区高质量发展计划。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前，完成管理名录规定的行业排污许可证核发；开展建材行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放开展治理。第十五条指出：开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度，县级及以上城市建成区逐步淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉（集中供暖锅炉除外）。

本项目通过淘汰狮泉河镇 127 台分散燃煤小锅炉建设，属于热电联产建设项目，为狮泉河镇建成区集中供热。建设 2 台 60t/h 燃煤主锅炉，将 2016 年建设的 3 台 25t/h 应急锅炉保留，作为调峰锅炉用于极端天气调峰供暖使用，属于集中供热锅炉，不属于 10t/h 以下淘汰锅炉。对主锅炉不达标排放的 NO_x 建设 SCR 脱硝装置，以满足锅炉烟气符合

超低排放要求，项目建设封闭煤场，采用密闭走廊在厂内运输燃煤，并配备喷淋设施，破碎机室、转运站、煤仓、灰仓、石灰石粉库等易产尘的环节设置布袋除尘器，以减少无组织排放。符合《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》（藏政发〔2019〕6 号）的要求。

10.1.4 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的符合性

为更好的建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，环保部于 2016 年 10 月 27 日印发了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号），该《通知》明确环境影响评价需要落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。本项目与《通知》的符合性分析见下表：

表 10.2.5-1　本项目与《环评[2016]150 号文》的符合性分析

序号	项目	具体要求	本项目	是否符合
1	生态红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于阿里狮泉河镇东侧和南侧，距城镇最近距离约 1030m。经核实，项目选址不在西藏自治区生态红线范围内。	符合
2	环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本评价结合阿里环境质量目标，分析了项目建设对区域环境的影响，本项目的实施对区域环境质量影响较小，不会影响区域环境质量目标的实现。	符合
3	资源利用上限	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目运营过程中消耗一定量的煤炭、水等资源，消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。	符合
4	负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置	本项目书《产业结构指导目录》（2019 年本）中鼓励类建设项目，同时项目不在生态红线范围内，不破坏环境质量底线及资源	符合

		方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	利用上线，因此本项目不在负面清单内。	

由上表可知，本项目的建设落实了“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”的约束要求，体现了从源头防范区域环境污染和加快推进改善环境质量为核心的环保管理要求。因此，本项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）要求。

10.1.5 与《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》的符合性

西藏自治区人民政府于 2014 年 6 月 10 日发布《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》（ 藏政发〔2014〕56 号），该通知中要求：“全面整治燃煤锅炉。到 2015 年底，全区燃煤锅炉或其他燃烧设施要安装脱硫和除尘设施。到 2017 年底，重点区域全面淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉。鼓励现有燃煤锅炉实施煤改气、煤改电。”

本项目为狮泉河镇集中供热项目，通过淘汰供热区域 127 台分散小锅炉建设。项目建设 2 台 60t/h 燃煤主锅炉，将 2016 年建设的 3 台 25t/h 应急锅炉保留，作为调峰锅炉用于极端天气调峰供暖使用。

根据项目实际建设情况以及阿里地区狮泉河镇实际供热现状和需要，保留 3 台 25t/h 应急锅炉作运营期调峰锅炉有一定的必要性：

（1）作为主锅炉启动前的辅助锅炉，提供保护蒸汽。

根据当地气象资料，阿里地区地处高原环境，平均海拔 4300 米左右，冬季最低气温零下 30 度以下，昼夜温差大，高海拔建设热电联产项目在全国属于首例。

主锅炉启动前，先启动调峰锅炉为系统管路及主锅炉水冷壁底部联箱提供保护蒸汽，进行暖管，防止锅炉钢材骤冷骤热发生较大变形，避免缩短使用寿命及发生安全事故。

（2）主锅炉设备发生故障检修期间，启动调峰锅炉进行供暖。

供暖期间两台 60 吨主锅炉同时启动运行，但不可避免的会出现设备故障从而进行停炉检修。由于冬季阿里地区气温较低，设备检修期间管网及户内暖气片温度下降较快，需要启动三台调峰锅炉进行供暖运行，否则可能出现因温度过低引起大面积暖气片受冻损坏现象，造成巨大经济损失及不良社会影响。

（3）寒冷天气，启动调峰锅炉配合主锅炉进行供暖，保障室内温度达到设计标准。

热电联产项目建设期间将 2016 年 10 月之前已建成房屋纳入建设范围，但随着城市发展，不断有新增建筑供暖系统接入集中供暖，目前接入的供暖区域已超出热电项目供暖能力范围。

阿里地区冬季严寒，在气温较低时启动调峰锅炉配合主锅炉进行供暖，避免室内温度下降，确保供热区域群众温暖舒适过冬。

综上所述，本项目 3 台调峰锅炉设备选型为 25t/h，不属于禁止新建的低于 20t/h 燃煤锅炉，结合项目特点和供热区域实际供热需求，项目建设符合藏政发〔2014〕56 号的相关要求。

10.2 相关规划符合性分析

10.2.1 与《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》的符合性分析

鉴于目前西藏自治区“十四五”生态环境保护规划尚未发布，本评价参照《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》进行符合性分析。根据西藏自治区“十 三五”时期生态环境保护规划：第三节——维护优良环境质量，第一条——继续实施大气污染防治行动计划中提出：强化城镇燃煤烟尘污染治理。以拉萨市、日喀则市、昌都市和那曲地区、阿里地区为重点，完善城镇高污染燃料禁燃区范围划定，实施清洁能源替代工程，扩大燃气覆盖率，提高城市能源清洁化水平。加大地（市）城市建成区 10 蒸吨以下燃煤小锅炉淘汰力度，推进燃煤锅炉煤改气、煤改电工程。强化供暖工程大气污染物排放治理，在适宜城镇逐步实施集中供热改造。”。

本项目通过淘汰狮泉河镇 127 台分散燃煤小锅炉建设以供热为主的热电联项目，属于城镇集中供热建设项目，主要为狮泉河镇建成区供热，因此，本项目建设符合《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》要求。

10.2.2 与《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》的符合性分析

《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》（西藏自治区人民代表大会公告[2021]第 2 号）中第十九条规定：“各级人民政府应当严格管控工业废气排放，加强机动车船废气、沙尘扬尘、生活烟尘等大气污染综合防治，保持大气环境优良。”。

本项目为阿里地区狮泉河镇集中供热项目，通过本次改造，热源厂烟囱污染物排放可满足超低排放要求，对项目区大气环境质量有一定的改善作用，综上项目建设符合《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》的相关要求。

10.2.3 与《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》的符合性

《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》指出：规划形成“1 心、2 主、2 次、2 带、5 结点、6 片”的空间结构。文化设施用地、中小学、体育用地、医疗卫用地等按组团布置，并符合服务半径要求，依托狮泉河和水渠打造景观绿廊；保护生态环境，废弃物定点收集存放，及时清运，减少堆物的二次污染，严禁向水体、大气排放未经处理的有毒有害废弃物；实施一般废弃物统一收集，医疗废物单独收集，定点存放，并进行集中处理。

本项目位于狮泉河镇控制性详细规划区域外，属于热电联产建设项目，为狮泉河镇建成区集中供热，项目通过淘汰狮泉河镇 127 台分散燃煤小锅炉建设，全厂废水经过处理后全部回用，不外排；各大气污染物均采用相应处理设施净化后满足达标排放要求，粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般固体废物集中收集，由噶尔县亿豪机械租赁处（企业已签订固废管理处置协议）统一时外售作建材综合利用；本项目产生的废矿物油桶装暂存于本次新建的危废暂存间，定期由阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置。因此，项目建设符合《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》相关要求

10.2.4 与《西藏自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《西藏自治区主体功能区规划》，本项目位于阿里地区噶尔县，属于自治区重点开发区域，功能定位为连接国家西北经济区特别是新疆地区重要枢纽，是全区重要的畜产品生产基地和盐湖资源开发基地，重要的旅游发展区域。

本项目属于热电联产建设项目，为狮泉河镇建成区集中供热，不在限制发展区域内，因此本项目与《西藏自治区主体功能区规划》相符。

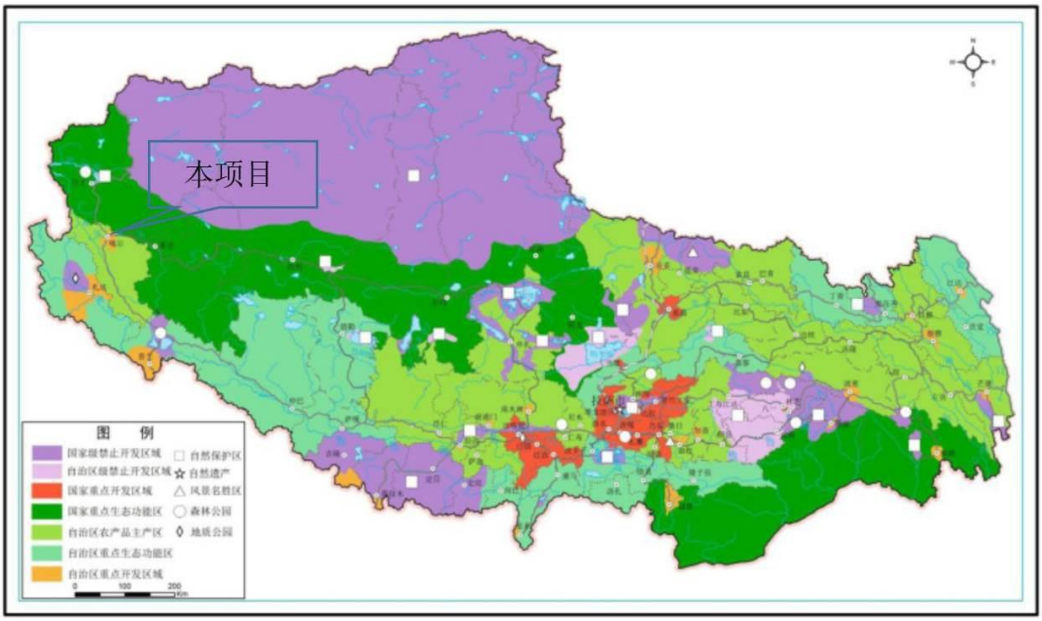


图 10.2.4-1　西藏主体功能区划图

10.2.7 与《西藏自治区生态功能区划》符合性分析

根据《西藏自治区生态功能区划》，项目区属于Ⅶ2-2 狮泉河中下游牧业适度发展与荒漠化控制生态功能区，生态功能定位为牧业适度发展和荒漠化控制区。采用以牧业发展为主，农牧结合的生产模式，并努力控制草地退化和荒漠化。项目占地不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

本项目在 2016 年已建设完成，项目占地范围场区内无珍稀保护植物分布；无珍稀、濒危野生动物集中分布区，与《西藏自治区生态功能区划》相符。

图 10.2.7-1　　西藏自治区生态功能区划图

10.2.5 本项目与《阿里地区狮泉河镇供热规划》符合性分析

根据《阿里地区狮泉河镇供热规划》中的供热总体构想，燃煤是近远期最具有保障的供热能源，并确定阿里地区供热能源以燃煤为主导，积极开发朗久地热为辅，同时适当发展其他可再生能源、电力、燃气及燃油作为补充的供热。

经测算，采用热电联产集中供热和分散燃煤供热时成本明显低于其他供热方式；采用电采暖供热时成本最高，是因为阿里地区电网是一个独立电网，电价较高所导致。

在该规划中，明确结论如下：阿里地区狮泉河镇现状建筑规模为 92.3 万平米，无集中供热设施，主要采用分散燃煤供热形式采暖，供热条件差。至 2020 年，镇区规划供热面积为 278.7 万平米，规划热负荷 121.2MW。根据供热规划总体设想，建立一个以阿里燃煤热电厂为支撑热源，郎久地热供热站为辅助热源的城市热力网集中供热系统，同时鼓励有条件的用户充分利用太阳能供热，适当发展燃气、燃油及电供热，全面解决狮泉河镇的供热问题。本规划的实施能有效解决阿里地区狮泉河镇的供热，改善当地民生条件，提高居民生活水平，减少污染排放，改善自然环境，推进社会稳定，实现可持续发展。

因此，本项目为《阿里地区狮泉河镇供热规划》中的规划建设项目，项目实施具有较为显著的社会效益和环境效益。

10.3“三线一单”相符性分析

10.3.1 管控单元

根据西藏自治区人民政府《关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（藏政发〔2020〕11 号）要求：按照自然资源部门确定的生态保护红线、自治区相关规划确定的环境质量底线和资源利用上线，开展生态环境合评价，将全区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元。优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，是自治区生态保护的重点区域，约占全区国土面积的 90%；重点管控单元主要包括产业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产资源储备区及开采区、水能重点开发河段、人文景区、口岸等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域，约占全区国土面积的 0.8%；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

根据《阿里地区行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，阿里地区共划定综合环境管控单元 79 个，其中优先保护单元 47 个，重点管控单元 21 个，一般管控单元 11 个。重点管控单元主要包括人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的城镇空间、园区、矿区、口岸、人文景区，不涉及生态保护红线、自然保护地、国家重要湿地、土地沙化封禁区等区域。

根据《西藏自治区“三线一单”图集》及《阿里地区噶尔县管控单元图》，本项目位于重点管控单元（详见图 10.3.1-1），执行重点管控单元总体管控要求。

管控要求：

1、大气污染物排放管控：

（1）扬尘污染管控要求:重点区域落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆冲洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”目标。

（2）排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设施并保持正常使用。

（3）排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。新建水泥生产线必须配套安装除尘、脱硝设施。

（4）严禁露天焚烧生活垃圾、秸秆等固体废物。

水污染物排放管控：新建涉水项目，其水污染排放应达到行业或污水综合排放的一

级标准。

本项目属于热电联产建设项目，项目在施工期采取围挡及水雾喷洒等降尘措施，控制扬尘，2 台 60t/h 锅炉烟气分别配备一套静电除尘器+石灰石-石膏脱硫+低氮燃烧+SCR 脱硝装置，锅炉烟气排放满足超低排放要求，经一座 80m 高烟囱达标排放，并设置在线监测装置；破碎机室、转运站、煤仓、灰仓、石灰石粉库等易产尘的环节设置布袋除尘器，以减少无组织排放。项目废水全部处理后回用，厂区废水不外排。因此，本项目满足阿里地区噶尔县重点管控区的管控要求。

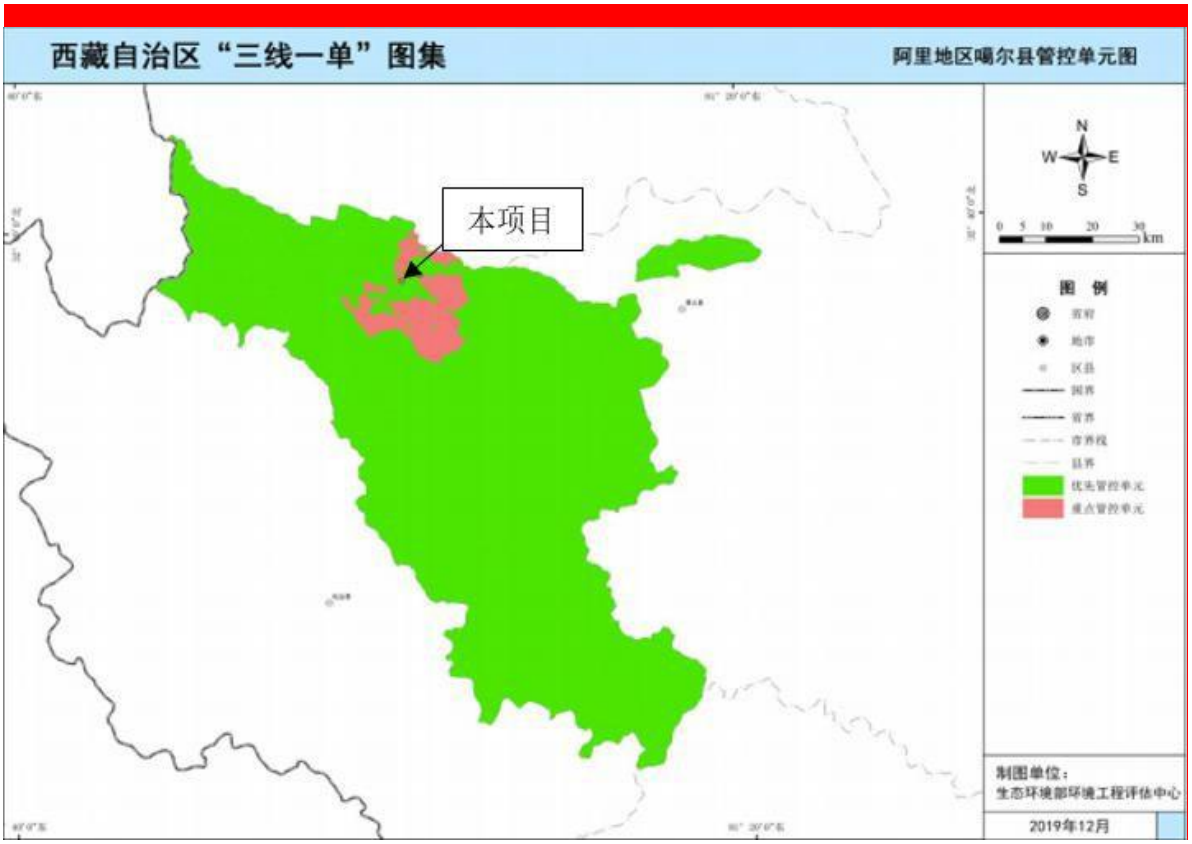


图 10.3.1-1　阿里地区噶尔县管控单元图

10.3.2 生态保护红线管控要求符合性

西藏自治区生态保护红线总体呈现为“3 屏 10 区”的空间格局。分别为藏北高原和藏西山地生态安全屏障区、藏南及喜马拉雅中段生态安全屏障区、藏东南和藏东生态安全屏障区，藏北高原和藏西山地生态安全屏障区。该区包括藏北高原湖盆区、藏西阿里高原山地区及雅鲁藏布江江源区。分为三个生态屏障亚区：

①羌塘高原北部、昆仑山南翼及通天河上游高寒特有生物多样性保护亚区：保护高寒荒漠和荒漠草原生物多样性，特别是珍稀特有动植物种。

②羌塘高原南部及藏西山地土地沙漠化控制与牧业适度发展亚区：加强高寒和温性脆弱草原生态系统的保护。

③那曲市东部及当曲流域水源涵养亚区：保护怒江源区水源涵养功能和发展草原畜牧业。

根据西藏自治区生态保护红线分布图（见图 10.3.2-1），本项目不涉及生态保护红线，因此，本项目建设满足生态红线管控要求。

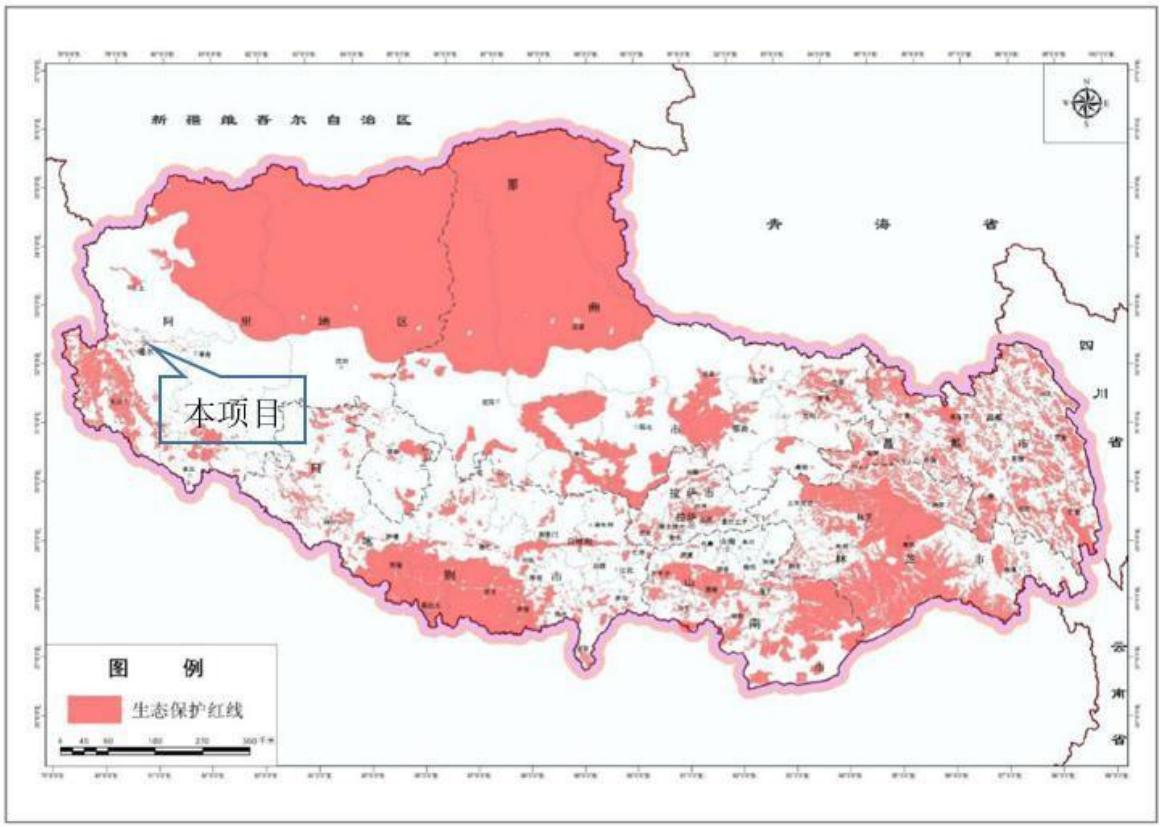


图 10.3.2-1　西藏自治区生态保护红线分布图

10.3.3 生态功能分区符合性分析

根据《西藏自治区生态保护红线划定方案》涉及到的限制开发区域（国家级重点生态功能区）包括藏西北羌塘高原荒漠生态功能区、藏东南高原边缘森林生态功能区；自治区重点生态功能区包括喜马拉雅中段生态屏障区、念青唐古拉山南翼水源涵养和生物多样性保护区、昌羌塘高原西南部土地沙漠化预防区、阿里地区西部土地荒漠化预防区、拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护区、昌都地区北部河流上游水源涵养区，其中国家级重点生态功能区包括：那曲市班戈县、尼玛县、双湖县 3 个，林芝市察隅县、墨脱县 2 个；自治区级重点生态功能区包括那曲市嘉黎县，昌都市丁青县、类乌齐县、贡觉

县、江达县，拉萨市：当雄县、林周县、墨竹工卡县，阿里地区：札达县、普兰县、措勤县日喀则市：仲巴县、萨嘎县、吉隆县、聂拉木县、定日县、定结县、岗巴县、康马县、亚东县，山南地区：浪卡子县、洛扎县、措美县、隆子县。

本项目位于阿里地区噶尔县，不属于重点功能区，位于阿里高原温带干旱荒漠生态区，本项目为热电联产项目，主要负责给狮泉河镇供热，本项目用地面积为 160910m^2（其中生产场地 130209m^2，取水站占地 701m^2，灰场占地 30000m^2），对区域生态环境影响较小。

图 10.3.3-1　西藏自治区生态功能区划图

10.3.4 环境质量底线管控分区符合性分析

10.3.4.1 水环境

西藏自治区共划分为 205 个水环境管控单元，包括 42 个重点管控区，85 个优先保护单元和 78 个一般管控区。从各地市管控单元分布情况来看，管控单元总数量最多的为日喀则市 52 个，数量最少的为阿里地区 13 个；重点管控区数量最多的为日喀则市 10 个，其次为山南市 9 个，数量最少的为那曲市和与阿里地区均为 3 个，详见图 10.3.4-1。

本项目水功能单元为优先保护区。西藏自治区是我国重要生态屏障，共划分水环境优先保护区 85 个，占西藏自治区国土面积的 58.9%。从水环境功能区管理要求上看，

区域多为重要江河源头（含冰川）、自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等重要水环境功能区。区域现状水质优良，但生态脆弱敏感，需严格空间管控，保护优良水质，其管控要求如下：

（1）从空间布局约束方面，自然保护区、饮用水水源保护区等国家法定保护区地落实国家法律法规规定，法律禁止的人为活动一律禁止布设，法律未明确禁止的以水环境、水资源、水生态为重点，充分论证，谨慎布局。法定保护地以外的区域，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，因地制宜发展资源环境可承载的适宜产业，筑牢“亚洲水塔”。

（2）在污染物排放管控方面，以城镇生活和农牧业面源控制为重点。强化城镇生活污染源治理，加快城镇环保基础设施建设，因地制宜选用合适技术，建成县城污水处理设施及配套管网；建立健全生活垃圾收集、转运、处理系统；逐步推进农村环境综合整治。控制农牧业面源污染，牧业控制在核定的载畜量以下，严格控制养殖场（小区）养殖规模，开展高标准农田改造，减少水土流失。

（3）在水生态环境风险防控方面，严格控制水域开发利用，加强湿地保护与恢复和自然保护区建设，维护生物多样性。增强水源涵养、水土保持，加强森林植被保护和恢复，强化水源涵养能力。

本项目废水分类分质处理，全厂废水经厂区自建的污水处理设施处理后，按照回用水的要求分质进行回用，其回用水量为 22.58m^3/h，极大程度地节约水资源。全厂废水不外排，满足分区管控要求。

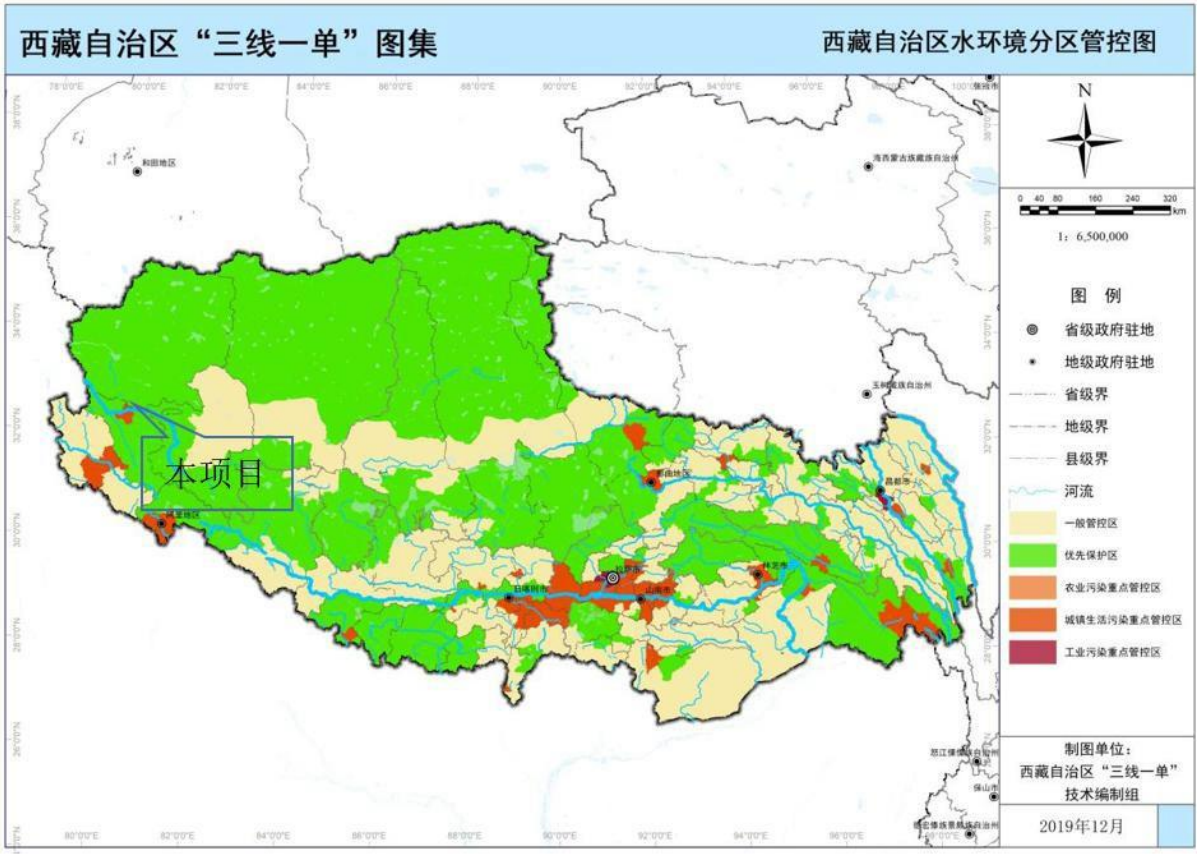


图 10.3.4-1 西藏自治区水环境管控单元分类图

10.3.4.2 大气环境

根据西藏自治区大气环境分区管控图（见图 10.3.4-2），本项目位于大气一般管控区，项目 2 台 60t/h 锅炉烟气分别配备一套静电除尘器+石灰石-石膏脱硫+低氮燃烧+SCR 脱硝装置，锅炉烟气排放满足超低排放要求，经一座 80m 高烟囱达标排放，并设置在线监测装置；破碎机室、转运站、煤仓、灰仓、石灰石粉库等易产尘的环节设置布袋除尘器，以减少无组织排放。项目通过采用经济技术可行的各项环保措施，降低污染物排放，严格控制污染物达标排放，对项目区大气环境质量影响较小。

10.3.4.3 土壤环境

本项目位于阿里地区噶尔县狮泉河镇，位于土壤污染风险管控一般管控区（详见图 10.3.4-3），本项目属于热电联产项目，项目在运营过程中产生的污染物均能得到有效处置，全厂进行分区防渗处理，杜绝污染物泄漏入渗而影响土壤和地下水环境，灰场防渗按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关Ⅱ类场要求防渗，对土壤环境的影响较小。

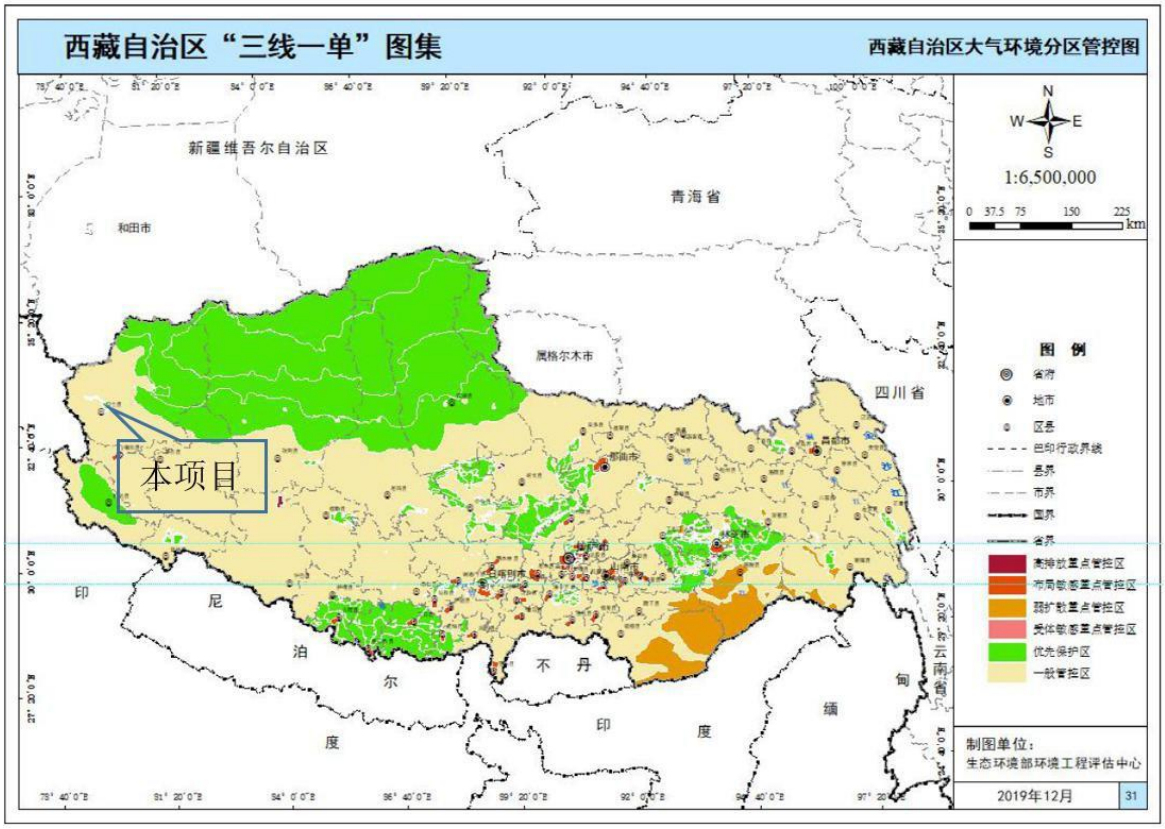


图 10.3.4-2　大气环境管控分区综合图

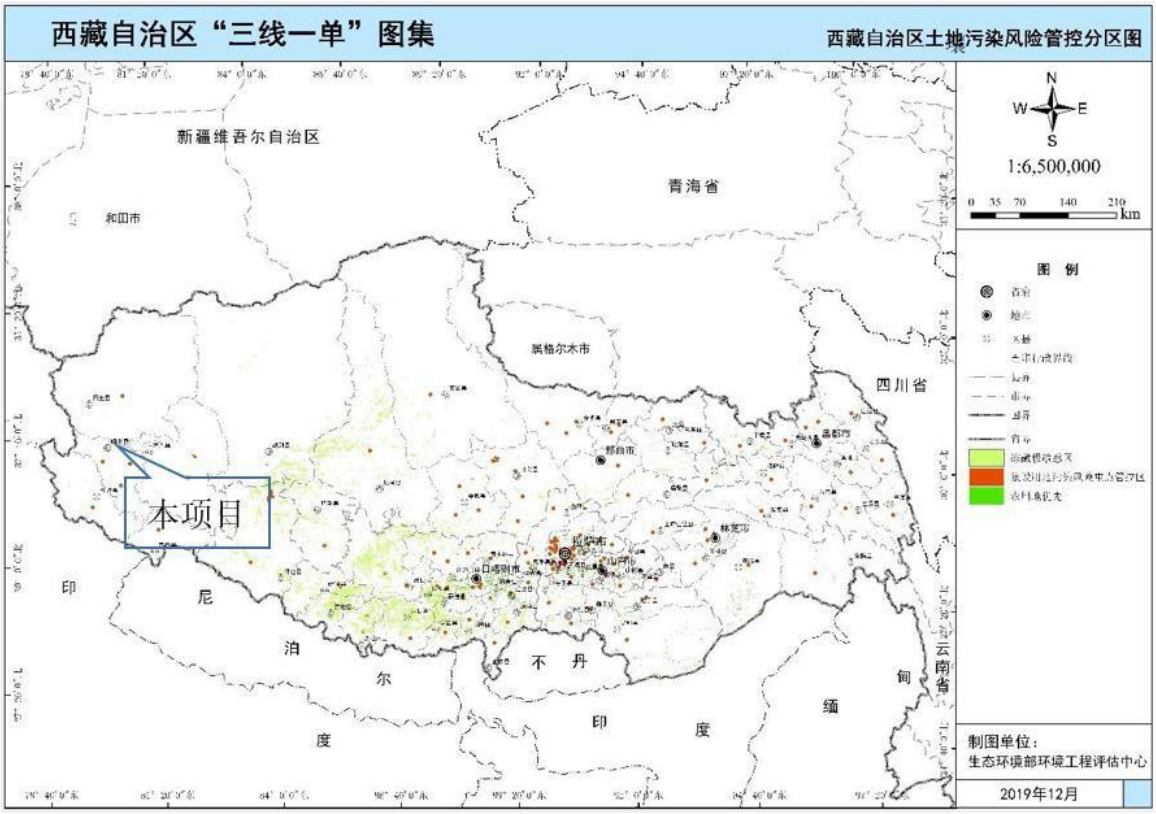


图 10.3.4-3　西藏自治区土壤污染风险管控分区图

本项目与环境质量底线管控要求符合性分析详见表 10.3.4-3。

表 10.3.4-3　项目环境质量底线管控要求分析一览表

环境要素	环境质量底线管控要求	本项目情况	符合性
环境空气	区域环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准	本项目实施后不会改变现状，区域环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准	符合
地表水	区域地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水域标准	本项目实施后不会改变现状，区域地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水域标准	符合
地下水	区域地下水能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准	本项目实施后不会改变现状区域地下水能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准	符合
声环境	区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区	本项目实施后不会改变现状区域，声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区	符合
土壤	区域土壤环境质量现状能满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地的筛选值	本项目实施后不会改变现状区域土壤环境质量现状，能满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中第二类用地的筛选值	符合

10.3.5 生态环境准入清单要求

根据阿里地区总体准入要求，本项目符合生态环境准入清单要求，详见表 10.3.5-1。

表 10.3.5-1　本项目与阿里地区总体准入要求相符性分析

管控类别		管控要求	本项目	符合性分析
空间布局约束	布局要求	1.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.城镇建设、工矿企业开发活动禁止侵占羌塘国家级自然保护区、饮用水水源地保护区、札达土林自治区级自然保护区等保护区，旅游开发活动禁止侵占保护区核心区。涉及源头水保护区的区域禁止进行不利于水资源及生态保护的开发利用活动。 3.国家层面重点生态功能区（藏西北羌塘高原荒漠生态功能区）：在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。 4.自治区层面重点生态功能区（羌塘高原西南部土地沙漠化预防区、阿里地区西部土地荒漠化预防区），加强生态修复，引导超载人口逐步有序转移。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，限制和禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草地等行为。防风固沙型重点生态功能区，以草定畜，严格控制载畜量；加大退牧还草力度，恢复草地植被；禁止发展高耗水工业。生物多样性维护型气重点生态功能区，要禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保护自然生态系统与重要物种栖息地，防止生态建设导致栖息环境的改变。 5.严格落实产业准入负面清单、水资源管理、耕地红线和基本草场保护，严禁“三高”项目进入阿里。 6.全地区主要水系干流沿岸，严格控制项目环境风险，禁止新建高环境风险项目。 7.不符合准入要求的既有项目，依法依规实施整改、退出等分类治理方案，促进企业向阿里狮泉河产业园等工业集聚区集中发展，资源集约利用。 8.禁止城镇建设侵占狮泉河河道岸线。 9.禁止擅自占用或改变永久基本农田用途。禁止任何破坏基本农田的活动；禁止任何单位和个人占用基本农田。 10.涉边境的项目建设按照国家和自治区相关规定进行管理。	本项目位于西藏阿里地区噶尔县狮泉河镇，占地范围不涉及生态环境红线，位于阿里高原温带干旱荒漠生态区，不属于重点生态功能区，本项目属于集中供热、热电联产项目，不属于三高项目。满足空间约束管控要求	符合

续表 10.3.5-1　本项目与阿里地区总体准入要求相符性分析

管控类别		管控要求	本项目	符合性分析
污染物排放控制	环境质量目标	大气：2025 年、2035 年，改则县细颗粒物年均浓度 25 微克/立方米，其余 6 县细颗粒物年均浓度 15 微克/立方米。 水：到 2025 年、2035 年，地表水环境质量保持优良，所有地表水水质监测断面达到III类水标准，国控断面水质达标率为 100%（扣除背景影响）；水功能区水质达标率为 100%；各水环境控制单元水质达到或优于III类比例达到 100%。	项目 2 台 60t/h 锅炉烟气分别配备一套静电除尘器+石灰石-石膏脱硫+低氮燃烧+SCR 脱硝装置，锅炉烟气排放满足超低排放要求，经一座 80m 高烟囱达标排放，并设置在线监测装置；破碎机室、转运站、煤仓、灰仓、石灰石粉库等易产尘的环节设置布袋除尘器，以减少无组织排放。项目通过采用经济技术可行的各项环保措施，降低污染物排放，严格控制污染物达标排放，对项目区大气环境质量影响较小。本项目为已建项目，根据阿里地区生态环境监测中心对狮泉河镇 2020 年开展的环境空气质量自动监测数据，细颗粒物年均浓度 7 微克/立方米，符合环境质量控制目标，项目全厂废水处理后回用，无废水排放，不会改变区域地表水水质目标，因此本项目满足环境质量目标的要求	符合
	允许排放量	大气：2025 年、2035 年，二氧化硫允许排放量 0.0773 万吨，氮氧化物允许排放量 0.1548 万吨，颗粒物允许排放量 0.0345 万吨；2025 年、2030 年和 2035 阿里地区各区县大气污染物总量控制目标减排为 0。 水：2025 年 COD、氨氮、总磷允许排放量分别为 837.8 吨、96.9 吨和 11 吨；到 2030 年 COD、氨氮、总磷允许排放量分别为 888.9 吨、100.4 吨和 11.6 吨；到 2035 年 COD、氨氮、总磷允许排放量分别为 942.6 吨、104.1 吨和 12.2 吨。	本项目年排放二氧化硫 28.21t，年排放氮氧化物 59.80t，且在 2015 年取得总量批复（藏环审[2015]132 号），批复总量控制指标为二氧化硫 65t/a，氮氧化物 102t/a；全厂废水经处理后全部回用，不外排，不占用废水总量控制指标。	
资源利用要求	水资源利用	朗钦藏布（阿里段）干流水能资源一般管控可开发河段约 430 千米。	本项目在狮泉河镇过道 317 断面上游设置取水口，取水量为 36.08m^3/h（0.01m^3/s），占多年平均过境流量的 0.106%，占枯水期多年月平均流量的 0.21%，占丰水期多年月平均流量的 0.03%，对狮泉河生态流量影响较小，不会对狮泉河水生生态造成不利影响。	符合
	能源利用	1.严格控制煤炭消费总量，加快燃煤锅炉淘汰和升级改造，加大水能、太阳能、风能等清洁能源和新能源开发利用力度，推进城镇集中供暖工程。 2.边境县开展抵边、口岸、小康村、抵边搬迁迁入地、民生及基础设施、边防设施等工程的建设，按照国家和自治区相关规定进行管理。	本项目为淘汰狮泉河镇 127 台分散燃煤小锅炉建设集中供热项目，通过规模化建设，提高锅炉热效率，而节约煤炭消耗量。	

10.4 选址符合性分析

10.4.1 项目选址情况

本项目建设地在西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，场地平坦，无不良地质现象，适宜建筑工业厂房和生活设施，项目选址场地开阔平整，地表为滩地。选址方案相关要素分析见表 10.4-1。

表 10.4-1　选址方案相关要素分析

建厂选址方案	狮泉河镇东南郊空地	
供热方案适用性	2×6MW 中压中温抽凝式汽轮发电机组+2×60t/h 中压中温煤粉锅炉	
燃料运输条件	用煤主要来自新疆，通过 219 国道运输	
供水条件	生活用水取自来水厂，由狮泉河镇河南区新水厂供给；工业用水取自狮泉河。	
供电条件	初期建设用电电源将从就近狮泉河镇 35kV 中心站引接并配有柴油机发电机组	
场地条件	根据项目地勘报告，拟建场地区域地质构造稳定，场地无不良地质作用，亦未见不利工程建设的地下埋藏物；场地地基土以卵石为主，各土层分布较均匀，场地地基土地震时基本稳定，适宜建筑。	
环境制约因素及减缓方案	制约因素	减缓方案
	狮泉河镇位于供暖期主导风向（东北风）的侧风向，距离项目边界最近距离约 1.03km。	采用高效运行稳定的脱硫除尘脱硝装置，强化这些备安全有效的运转，出现故障时，立即采取措施维修，超过 24h 后，停运主锅炉，启用调峰锅炉应急供热。

阿里地区建有昆沙机场，昆莎机场距离厂址约 43.67km，本项目烟囱高 80m，根据电厂选址总图规范要求厂址与机场的距离，顺跑道方向不小于 20km，垂直跑道方向不小与 5km，本项目满足机场净空区要求。但昆莎机场海拔高度 4274 米，属于高原机场，净空要求应按实际飞行要求计算确定。

根据民航西藏自治区管理局文件，《民航西藏区局关于阿里地区集中供暖工程有关事宜的批复》（民航藏局函[2015]85 号文件）已明确：该构筑物不在净空保护范围内，不影响净空环境安全。

10.4.2 选址方案的环境合理性分析

本项目建设地在西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，场地平坦，距离狮泉河镇最近距离约 1.03km。

（1）根据当地气象部门提供的气象资料分析，狮泉河镇常年主导风向为东北风，从供暖时间看，9 月至次年 4 月，该地区主导风向仍然是东北风，而狮泉河镇位于项目西面（西北面），属于主导风向侧风向，受本项目烟气影响较小。从景观角度分析，厂

房及高烟囱会对项目区道路景观产生一定影响。根据可研单位和环评单位现场踏勘，按狮泉河镇的用地条件，综合对比后，目前的选址方案较为合理。

（2）本项目不在羌塘国家自然保护区内，距离羌塘国家自然保护区内直线距离大于 50km；

（3）本项目建设位置周围无文物保护单位、无风景名胜区，项目划定厂界外 1000m 范围内无人居等敏感目标，周围地表水不发育，且距离狮泉河镇饮用水水源保护区约 2750m，该地下水保护区位于狮泉河北侧，本项目位于狮泉河南侧，。

（4）本项目灰场选址位于生产厂区东北侧方向 575m 处，用地性质已改为建设用地；周边无居民居住区；无自然保护区、风景名胜区及其他需要特别保护的区域。根据可研报告，灰场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

本项目厂外除灰系统采用的是灰渣经厂内调湿，由专用汽车运至灰场，分层碾压堆放的干式贮灰方式。拟选灰场位于热源厂东北侧方向侧冲沟沟口的平地上，最大高差约 10m，场地不受洪水影响。

同时，本项目已取得《西藏自治区国土资源厅关于阿里地区狮泉河镇供热工程建设项目用地预审意见（藏国土资预审发【2015】10 号）》。

综上所述，本项目所选厂址无明显环境制约因素，通过工程环境保护措施后，将进一步降低本项目的建设运营对当地环境的不利影响，满足区域环境保护要求。因此，从环境保护角度来看，本项目的选址总体是合理的。

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

本项目建设地在西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，为重新报批项目，已建成 2×6MW 抽凝发电机组+2×60t/h 燃煤锅炉，留有扩建条件。同时建设 3×25t/h 快装供热应急锅炉+5×1000kW 柴油发电机组（2016 年临时使用）、并配套建设生活办公区；相关除尘、脱硫脱硝等烟气处置设施；生活污水、工业废水处置装置；封闭煤棚、灰库等。供热规划范围为北至狮泉河镇烈士陵园，东至安狮公路，南至规划道路，西至阿里军分区，供热面积为 $278.7\times10^4m^2$。供暖期为每年的 9 月下旬至次年 5 月下旬，设计为 235 天。

于本项目的热负荷性质单一，全部为采暖负荷，采用高温热水作为供热介质，供水温度为 110℃，回水温度为 70℃。将锅炉蒸汽送至发电机组，汽机排汽送入热网首站，经热网换热器换热后疏水回收至除氧器，热网首站将供热回水由 70℃加热至 110℃后实施集中供热，供给各个热用户。该供热方式特点为：热水系统泄漏量小，且可以通过改变供回水温度和流量进行调节而达到节能的要求；热水输送过程管道压降小，供热半径大，范围广，便于远距离输送；热水作为热媒热比容大、蓄热量大，供热工况稳定。

本项目总投资为 58935 万元，环保投资总计 17512 万元，环保投资占总投资的 29.71%。其中，主要环保投资为项目已实施的环境保护措施投资，其环保投资 14294 万元，占总环保投资的 81.62%，本次环保整改增加环保投资总计 3218 万元，占总环保投资的 18.38%。

11.2 产业政策符合性

本项目为 2×6MW 热电机组建设项目，为狮泉河镇集中供热项目，属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类“二十二、城镇基础设施城中镇集中供热建设和改造工程”。符合产业政策要求。

项目符合原环境保护部办公厅 2015 年第 112 号《关于发布火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》中火电建设项目环境影响评价文件审批原则的要求。

11.3 规划符合性

本项目位于阿里地区狮泉河镇东南郊，为狮泉河镇集中供热的热电联产项目，属于《阿里地区狮泉河镇供热规划》中规划建设项目，项目建设符合《西藏自治区“十三五”

时期生态环境保护规划》、《西藏自治区国家生态文明高地建设条例》、《阿里地区狮泉河镇控制性详细规划》、《西藏自治区人民政府关于印发西藏自治区打赢蓝天保卫战实施方案的通知》（藏政发〔2019〕6 号）、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）、《西藏自治区主体功能区规划》的要求。

11.4“三线一单”相符性

根据西藏自治区人民政府《关于印发西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（藏政发〔2020〕11 号）和《阿里地区行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求，本项目位于重点管控单元，项目建设不在生态保护红线范围内，符合环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入负面清单的要求。

11.5 选址合理性

本项目建设地在西藏阿里地区狮泉河镇东南郊，根据《民航西藏区局关于阿里地区集中供暖工程有关事宜的批复》（民航藏局函[2015]85 号文件）明确：该构筑物不在净空保护范围内，不影响净空环境安全；灰场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；项目选址无明显环境制约因素，通过工程环境保护措施后，将进一步降低本项目的建设运营对当地环境的不利影响，满足区域环境保护要求。因此，从环境保护角度来看，本项目的选址总体是合理的。

11.6 环境质量现状

11.6.1 环境空气质量现状

阿里地区生态环境监测中心对狮泉河镇 2020 年开展的环境空气质量自动监测数据作为本项目达标判定的依据。2020 年区域基本污染物中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年平均质量浓度、CO 和 O_3 特定百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，因此，判定 2020 年项目区域环境空气质量评价为达标区。

补充监测点处的监测因子中 TSP 日平均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准要求；氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则•大气环境》（HJ 2.2—2018）附录 D 要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》详解中限值要求。

11.6.2 地表水环境质量现状

根据实际监测结果可知，狮泉河取水口断面 26 项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准要求，水质较好。

11.6.3 地下水环境质量现状

根据实际检测结果可知，项目监测的 24 项地下水污染因子标准指数均小于 1，全部满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求，石油类满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中生活饮用水水质参考指标及限值要求，水质较好。

11.6.4 声环境质量现状

监测结果显示，项目厂界昼间夜间均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

11.6.5 土壤环境质量现状

本次土壤现状监测因子单项指数均小于 1，土壤环境现状均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB36600-2018)》中建设用地土壤污染风险筛选值要求。

11.7 污染防治措施及环境影响评价结论

11.7.1 大气污染防治措施及环境影响评价结论

(1)大气污染防治措施

①2 台 60t/h 主锅炉分别设置一套五电场电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫塔+低氮燃烧器+SCR 脱硝装置烟气处理系统，经烟气由 1 座高为 80m 烟囱达标排放。烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中的排放限值要求；汞及其化合物和烟气黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中燃煤锅炉大气污染物排放限值；SCR 脱硝过程中的逃逸氨满足《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中的标准限值（≤2.5mg/m^3）。

②3 台 25t/h 调峰锅炉各设置一套低氮燃烧器+高效脉冲布袋除尘器+双碱法湿法脱硫塔烟气处理系统，经处理后的烟气经各自配套的 1 座高为 40m 烟囱达标排放。烟气中污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃煤锅炉的排放标准。

③破碎机室、转运站、6 座煤仓、灰仓、石灰石粉仓均设置一套布袋除尘器，废气经处理后有组织达标排放，废气中颗粒物排放浓度和速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求。

④设置封闭煤场，燃煤厂内运输采用密闭廊道，并配备喷淋除尘设施；灰场进行洒水抑尘，周围设置绿化带防风抑尘。

(2)大气环境影响评价结论

采用进一步预测模式预测结果显示：

①本项目正常排放情况下 SO_2、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、非甲烷总烃、硫化氢、氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，SO_2、NOx、PM_{10}、TSP、汞年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%，符合导则要求；

②本项目各污染因子叠加现状浓度的环境影响后，NO_X 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，且 NO_X 环境质量有一定程度的改善；对于仅有短期浓度限值的氨叠加后的短期浓度均符合环境质量标准，符合环境功能区划要求；

③当废气处理装置发生故障，处理效率降低的非正常工况下，二氧化硫、氮氧化物、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、汞的最大浓度占标率分别为 153.1911%、5219.19%、248.8064%、157.8712%、0.9998%、0.4444%。非正常工况下废气排放将加重项目对周围环境的不利影响，因此应加强对污染防治设施的定期维护，确保其正常运行，使处理效率达到预期目标。若废气处理设施在 24 小时内仍不能排除故障，应立即停止生产，待废气治理设施恢复正常并运行稳定后，方可恢复生产，最大限度降低对环境的影响；

④本项目所有污染源对厂界外大气污染物短期贡献浓度均能满足环境质量浓度限值，不设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目对大气环境影响可接受。

11.7.2 地表水污染防治措施及环境影响评价结论

（1）项目生活污水经化粪池收集，供暖期送生活污水处理车间采用接触氧化法处理后排入工业废水处理车间处理后回用，非供暖期经生活污水处理车间处理后做绿化用水。

（2）化水车间排水、锅炉定排水和设备冲洗废水全部送工业污水处理车间，采用“澄清-气浮-过滤”工艺处理后作循环冷却水系统补水，不外排。

（3）循环冷却水系统排水进入排污降温回收水池，经降温、中和处理后，回用于

除渣冷却、渣仓反冲洗、输煤洒水抑尘、磨煤机内洒水和输煤通道冲洗，废水全部回用不外排。

（4）含煤废水全部汇集至煤水处理车间，经“沉淀-絮凝-澄清-过滤”处理后回用于输煤通道冲洗。沉淀池底渣主要为煤，全部送煤场回用。

（5）脱硫废水在脱硫岛经“中和、絮凝、沉淀”处理后，回用于灰库调湿和灰场洒水抑尘。

综合分析，本项目废水经过分质处置，分质回用，项目废水处置措施为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中推荐的可行技术，结合项目实际运行情况调查和生产数据统计，项目采取废水处置措施经济技术可行，全厂废水不外排，对项目区地表水环境影响较小。项目取水量较小，对狮泉河生态流量影响较小。

11.7.3 地下水污染防治措施及环境影响评价结论

本项目对场地地下水污染防治进行分区，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《环境影响评价技术导则•地下水环境》(HJ610-2016)等要求采取相应防渗措施，因此本次评价对正常状况地下水环境影响较小。

根据非正常工况地下水预测结果，事故状况下，废水泄漏短期内会对地下水造成一定影响，建设单位应在灰场下游厂界附近设置跟踪监测井，定期开展地下水跟踪监测，及时发现污染物渗漏影响，并采取措施避免泄露污染物持续扩散。

11.7.4 噪声防治措施及环境影响评价结论

本项目运营期噪声主要为鼓风机、引风机及各类机泵生产时产生的设备噪声，通过选用优质设备、安装减震垫、隔声、消声等措施后，厂界处昼间、夜间噪声预测可全部达标，并且由于本项目声环境影响评价范围内不存在敏感点，因此，营运期对周边声环境影响较小。

11.7.5 固体废物排放情况及环境影响评价结论

本项目固体废物主要为危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾。

化水车间产生的废反渗透膜由厂家在更换时直接回收再生处置，不在厂内储存，其余一般固废全部综合利用，煤水车间沉淀煤泥返回煤场作燃料送锅炉燃烧厂内综合利用；根据综合利用厂家需求，对能及时外运的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏直接从固废产出

环节由专用罐车（粉煤灰）或汽车拉运至综合利用厂家，对不能及时外运综合利用的，送项目设置的厂外灰场暂存后，由噶尔县亿豪机械租赁处（企业已签订固废管理处置协议）及时外售作建材综合利用。厂内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，新建 1 座 100m^2 危险废物暂存间，用于储存项目产生的废矿物油和废脱硝催化剂，根据阿里地区危险废物管理要求，定期由阿里地区运管局负责拉运至阿里地区废机油储存点入库储存，并由其委托有资质单位对其进行妥善处置，废脱硝催化剂及时委托有资质单位妥善处置。

综上所述，项目一般固废综合利用率为 100%，其中自行综合利用率为 10.67%，外售综合利用率为 89.33%。危险废物妥善处置率为 100%，对项目区环境影响较小。

11.7.7 环境风险影响评价结论

本项目涉及危险物质主要为项目燃料柴油，危险设施为柴油储罐，厂区危险物质最大在线量 Q 值小于 1，风险潜势为 I，项目风险事故情形设定为柴油储罐区发生火灾、爆炸事故等引发的伴生/次生污染物排放。危险物质主要通过水、大气、地下水、土壤等途径进入环境，影响方式表现为大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤等。通过设置完善的防控体制，储罐区设置围堰，事故废水自流收集至事故水池，建立应急系统，并加强演练，项目环境风险可防可控。

11.8 公众意见采纳情况

本项目环境影响评价公众参与媒体公示具体表现形式为在建设单位网站进行两期公告，即首次信息公示和征求意见稿公示。

建设单位于 2021 年 11 月 03 日在阿里地区行政公署网站发布首次公众参与公告，主要包括项目概况、环评工作程序及建设单位、评价单位联系方式等内容；建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2021 年 11 月 15 日在阿里地区行政公署网站发布了征求意见稿公告，建设单位并分别于 2021 年 11 月 23 日和 2021 年 11 月 24 日两天在《阿里报》发布了项目公众参与公告，主要包括建设项目概况、可能产生的环境影响及拟采取的污染防治措施、环境影响评价结论要点等内容；此外建设单位 2021 年 11 月 15 日在项目影响区域张贴了公众参与现场公告，让公众知悉项目情况。

通过网络公示、报纸公示和公开张贴公告等形式，征求并收集公众对项目环评报告的意见。加强建设单位、设计单位、环境影响评价单位与项目所在地周边公众的沟通和

交流。截至目前，建设单位未收到公众的意见。

11.9 环境管理与监测计划

建设单位厂内设置了生产与环保、兼职与专职相结合的环境管理机构。全面落实本次评价所提出的环境管理制度，严格危险废物管理，施工期加强现场管理，并按要求开展施工期环境监测，保障污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。按期持证排污、按证排污，不得无证排污。厂区污染排放口应规范化管理。营运期根据监测计划制定监测方案，定期开展企业自行监测。

11.10 环境影响可行性结论

本项目为重新报批环评文件，通过分析，项目建设符合国家及地方有关产业政策，选址合理，通过对本项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本项目拟采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行，环境风险可防可控，在切实落实相关污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。因此，从环境保护的角度来看，本项目在该区域内建设是可行的。

11.11 建议

（1）完善企业管理制度、加强环境管理，进一步提高企业管理人员和生产人员的管理水平，认真落实环保“三同时”制度，确保环境保护措施得到贯彻落实，确保环保设施能够正常稳定的运行，确保各类污染物达标排放。

（2）项目建成后建设单位应严格执行《危险化学品安全管理条例》，加强对柴油运输的安全管理，运输车辆严格落实安全措施，防止事故对沿线造成污染。

（3）加强对厂区和灰场周围的绿化，改善区域生态环境；加强对道路路面的养护和维修，对破损道路应及时维修，减少汽车运输扬尘。

（4）加强施工期管理，将施工期对环境的影响降低到最低。

12.附件

附件 1：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响评价中标通知书》，2021 年 11 月 2 日；

附件 2：西藏自治区发展和改革委员会，《关于同意开展阿里地区狮泉河镇集中供热工程前期工作的通知》（藏发改投资）【2013】57 号；

附件 3：阿里地区行政公署，《阿里地区行政公署关于阿里地区热电联产建设项目用地的批复》（阿行用地复【2020】3 号），2020 年 3 月 18 日；

附件 4：西藏自治区环境保护厅，《关于西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环境影响报告书的批复》（藏环审【2015】132 号），2015 年 11 月 17 日；

附件 5：阿里地区环境保护局，《关于“西藏阿里地区狮泉河镇集中供热管网工程”环境影响报告表的批复》（阿环审【2015】32 号），2015 年 3 月 19 日；

附件 6：西藏自治区水利厅《关于<西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程水资源论证报告书>的审查意见》（藏水政【2015】4 号）；

附件 7：西藏自治区水利厅《关于<西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程水土保持方案报告书>的复函》（藏水保【2015】25 号）；

附件 8：阿里地区生态环境局，《行政处罚事先（听证）告知书》（阿环发告字【2021】号），2021 年 1 月 2 日；

附件 9：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一期）环保、水保处罚缴费凭证》，2021 年 1 月 8 日；

附件 10：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《阿里狮泉河镇热电联产项目锅炉用煤煤质分析化验报告》；

附件 11：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《关于申请储存处置废油的请示》，2021 年 11 月 29 日；

附件 12：噶尔县亿豪机械租赁处，《炉渣拖护管理协议》；

附件 13：阿里地区城投热电联产集中供热有限公司，《2021 年 1 月~2021 年 5 月在线监测数据》；

附件 14：西藏永蓝环保科技有限公司，《阿里地区热电联产项目现有污染源（粉尘）监测报告》，2021 年 11 月 21 日；

附件 15：西藏永蓝环保科技有限公司，《西藏阿里地区狮泉河镇集中供热工程（一

期）环境现状监测报告》，2021 年 11 月 19 日；

附件 16：西藏中测凯乐环境检测技术有限公司，《阿里地区热电联产项目现有污染源检测报告》（藏凯乐检字【2021】第 0621W 号），2021 年 5 月 31 日。