西藏和锂锂业有限公司

15000t/a高纯锂盐生产线建设项目

环境影响报告书

建设单位：西 藏 和 锂 锂 业 有 限 公 司

评价单位：北 京 北 方 节 能 环 保 有 限 公 司

目　录

1 概述.....1

1.1 项目实施背景.....1
1.2 评价工作过程.....2
1.3 建设项目特点.....4
1.4 分析判定相关情况.....4
1.5 关注的主要环境问题.....23
1.6 环境影响评价的主要结论.....23

2 总则.....24

2.1 编制依据.....24
2.2 评价因子与评价标准.....27
2.3 评价等级及评价范围.....33
2.4 评价重点.....44
2.5 环境保护目标.....44

3 已建成投运工程回顾性分析.....46

3.1 已投运工程概况.....46
3.2 已投运工程分析.....59
3.3 已采取污染防治措施及可行性分析.....71
3.4 存在环保问题及整改措施.....73

4 工程分析.....75

4.1 项目概况.....75
4.2 工程分析.....90

5 环境质量现状调查与评价.....153

5.1 自然环境概况.....153
5.2 环境保护目标调查.....163
5.3 环境质量现状调查及评价.....163
5.4 生态质量现状调查及评价.....187
5.5 区域污染源调查.....194

6 施工期环境影响分析.....194

6.1 环境空气的影响分析.....195
6.2 水环境的影响分析.....197
6.3 噪声环境影响分析.....198
6.4 固体废弃物对环境的影响.....199
6.5 生态环境影响分析.....200

7 运营期环境影响分析.....201

7.1 大气环境影响分析.....201
7.2 地表水环境影响分析.....257
7.3 地下水环境影响评价.....263
7.4 声环境影响评价.....283
7.5 固体废物影响分析.....288
7.6 土壤环境影响评价.....291
7.7 生态环境影响分析.....299

8 环境风险影响评价.....301

8.1 风险调查.....301
8.2 环境风险识别.....303
8.3 风险事故情形分析.....304
8.4 环境风险评价.....307
8.5 环境风险管理.....307
8.6 应急预案.....310
8.7 风险评价结论.....312
9 环境保护措施及其可行性分析.....313
9.1 施工期污染防治措施.....313
9.2 运营期污染防治措施.....315
9.3 小结.....334
10 总量控制.....335
10.1 总量控制的目的.....335
10.2 总量控制因子确定.....335
10.3 污染物总量指标.....335
11 环境管理与监测计划.....336
11.1 环境管理.....336
11.2 排污口管理.....339
11.3 项目竣工环保验收管理.....342
11.4 环境监控计划.....344
11.5 环境监督与管理建议.....347
12 环境经济损益分析.....348
12.1 经济效益分析.....348
12.2 社会效益分析.....348
12.3 环保效益分析.....349
13 结论与建议.....351
13.1 项目概况.....351
13.2 环境现状评价结论.....351
13.3 环境影响预测分析.....352
13.4 污染防治措施.....353
13.5 环境风险影响.....355
13.6 产业政策的相符性与厂址合理性分析.....355
13.7 公众意见采纳情况.....355
13.8 总结论.....355
13.9 建议.....356

附件目录

附件 1 环评委托书；

附件 2 关于西藏和锂锂业有限公司年产 15000 吨高纯锂盐生产线建设项目立项批复（藏格发[2015]21 号）；

附件 3 建设工程规划许可证（建字第 20161026004 号）；

附件 4 建设用地规划许可证（地字第 20161026004 号）；

附件 5 建设项目用地预审意见（藏工管发[2016]30 号）；

附件 6 责令停止环境违法行为决定书（藏工管环监[2016]01 号）；

附件 7 行政处罚决定书

附件 8 环保处罚缴费单及收据

附件 9 西藏自治区环保厅、青海省环保厅关于藏青工业园总体规划和藏青工业园控制性详细规划的批复（藏政函[2014]65 号）；

附件 10 关于《藏青工业园总体规划环境影响报告书》的审查意见（藏环审[2014]122 号）；

附件 11 报告书技术评估专家复核意见；

附件 12 建设用地规划条件变更的函（藏工管发[2017]71 号）

附件 13 锂精矿分析结果表

附件 14 环境质量现状监测报告（环境空气、噪声）；

附件 15 环境质量现状监测报告（土壤）；

附件 16 危废处置协议书

附件 17 危废处置单位资质；

附件 18 供水水质检测报告

附件 19 关于西藏藏青工业园清源污水处理厂工程环境影响报告书的批复（藏环审[2015]95 号）；

附件 20 化粪池生活污水清运协议；

附件 21 废气污染源监测报告

1 概述

1.1 项目实施背景

锂是一种重要的战略性资源物质，是现代高科技产品不可或缺的重要原料，在电池工业、陶瓷业、玻璃业、铝行业、润滑剂、医药、制冷剂、核工业及光电行业等新能源、新材料领域有广泛的应用。尤其是近几年锂电池的发展，为锂盐业带来了很大的发展机会。锂电池具备不含汞、镉等污染物质，使用寿命长、比能密度和比功率密度高等优势。广泛应用于各类手机、数码设备、笔记本电脑等手持电子设备中。根据 SQM 公司分析，近年来世界锂产品的需求年增长率将保持在 7%左右，超过同期世界经济的增长速度，行业发展前景十分广阔。

西藏地区储量折合碳酸锂超过 150 万吨，主要有西藏扎布耶盐湖、结则茶卡、龙木错、当穹错等盐湖，通过太阳能浓缩、兑卤法、吸附等工艺可获得碳酸锂含量 60%-75%的固体锂精矿，能实现较大规模锂精矿的生产及先进提纯工艺技术的应用。西藏和锂锂业有限公司充分利用西藏自治区当地的资源，采用先进的工艺技术，在藏青工业园中北部建设年产 15000 吨高纯锂盐工程项目（以下简称拟建项目）。

2015 年 11 月 30 日西藏自治区人民政府驻格尔木办事处（自治区藏青工业园管理委员会）以藏格文[2015]21 号文给予了立项批复（见附件 2）。本项目已取得建设工程规划许可证（附件 3）；建设用地规划许可证（附件 4）和建设项目用地预审意见（附件 5），2017 年 5 月 12 日，藏青工业园管委会出具了建设用地规划条件变更的函，建设面积为 271.24 亩。

2016 年 5 月本项目在未取得环评批复文件的情况下开工建设，已建成工程主要包括一期工程中的 5000t/a 电池级碳酸锂生产线及其配套的辅助、储运、公用、环保工程。藏青工业园管理委员会环境保护局于 2016 年 12 月 31 日对该项目下达了责令停止环境违法行为决定书（藏工管环监[2016]01 号，见附件 6）和行政处罚决定书（藏工管环监[2016]01 号，见附件 7），对西藏和锂锂业有限公司环境违法行为进行了处罚，西藏和锂锂业有限公司 2017 年 1 月 12 日缴纳了罚款（见附件 8）。2017 年下半年，项目再次启动建设及设备安装，2018 年 1 月，一期工程中的 5000t/a 电池级碳酸锂生产线及配套工程建成开始间断性生产。

藏青工业园位于青海省格尔木市东南方向17km处，规划用地面积30km^2，是以资源加工转换产业为主导、循环经济产业和物流商贸产业为支撑，发展有色产业为主的国家新型工业园区。主要产品：铜、铅、锌冶炼产品、金属粉末及制品、盐湖化工产品、硫酸铵、二次电池材料等。《藏青工业园总体规划》和《藏青工业园控制性详细规划》于2013年由冶金工业规划研究院编制完成，2014年5月西藏自治区人民政府和青海省人民政府以藏政函[2014]65号给予了批复(见附件9)。2014年7月北京京诚嘉宇环境科技有限公司编制完成了《藏青工业园总体规划环境影响报告书》，2014年7月西藏自治区环保厅和青海省环境保护厅以藏环审[2014]122号给予审查意见（见附件10）。

1.2 评价工作过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，西藏和锂锂业有限公司委托北京北方节能环保有限公司承担该项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位根据环境影响评价技术导则相关要求，组织专业技术人员对项目所在地进行了现场踏勘，收集和分析了项目基本情况、区域环境现状、地区总体发展规划和环境保护规划等。根据建设提供的有关项目技术资料，在工程分析、环境现状和影响评价及污染防治措施与环境可行性论证基础上，结合国家相关产业政策和规划，依据相关环评技术导则，编制完成了项目环境影响报告书（2017年版），评价工作开展期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》要求开展了两次公示及问卷调查，编制了项目公众参与说明，与项目环评报告书一并呈报西藏自治区环保厅审批。

2017年8月28日，西藏自治区环境工程评估中心在青海省格尔木市主持召开了《西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目环境影响报告书》技术评估会。参加会议的有：西藏自治区环境保护厅、青海省环境保护厅、青海省环境规划和环保技术中心、海西蒙古族藏族自治州环境保护局、格尔木市环境保护局、西藏自治区藏青工业园管理委员会，项目建设单位西藏和锂锂业有限公司，设计单位西安有色冶金设计研究院，环评单位北京北方节能环保有限公司等单位的代表与特邀专家。会前，与会专家和代表踏勘了项目现场，会议听取了建

设单位对项目基本情况的介绍，在听取了环评单位对报告书主要内容汇报后，与会代表和专家经认真讨论和评审，形成了以下评估意见：“报告书内容全面，评价依据较充分，工程与环境概况介绍基本清楚，工程分析与环境影响评价总体反映了项目及当地环境特征，提出的环保措施有一定针对性。报告书按照以上专家意见进行修改完善，并经专家复核确认后，可作为上报审批依据。”会后，评价单位按照意见对报告书进行了修改，通过了所有与会专家的复核（见附件 11）。

在原藏青工业园总体规划中，本项目所在地块用途为科研用地，为此，园区管委会出具了“关于西藏和锂锂业有限公司建设用地规划条件变更的函（见附件 12）”，作为报告书附件，向西藏自治区环保厅说明项目所在地块将调整为工业用地，园区总体规划正在修编，但因修编工作未完成，本项目环评暂未批复。

2019 年 8 月，《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》完成修编，项目所在地块调整为 3 类工业用地。

2021 年，建设单位西藏和锂锂业有限公司委托我单位再次上报项目环境影响报告书。因项目一期工程中的 5000t/a 电池级碳酸锂生产线及其配套的辅助、储运、公用、环保工程已于 2018 年起投入运行，我单位再次开展了现场踏勘工作，对项目实际建设内容，原辅料、产品方案及规模、生产工艺、产排污及污染防治措施等进行了现场调查核实，并委托监测机构对废气污染源开展了监测，在报告书中增加了已投运工程回顾性分析章节；同时，2017 年至 2022 年，生态环境部陆续发布了大气、地表水、噪声、土壤、生态、环境风险等环境影响评价技术导则，多部法律、法规、规章、规范性文件、环境标准新发布或修订，我单位按照相关文件要求对报告书内容进行了修改更新，分析了项目与修编后藏青工业园区总体规划的符合性，重新核定评价工作等级，根据实际监测运行情况，校核更新工程分析及各项平衡，重新开展了环境质量现状监测，重新进行了大气、地下水、土壤环境影响预测，西藏和锂锂业有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求开展了第三次公示，现将编制完成的报告书与公众参与说明一并呈报西藏自治区生态环境厅审批。

在本次评价工作中，我们得到了西藏自治区生态环境厅、藏青工业园生态环境局、青海省各级生态环境行政主管部门等相关政府部门的指导和帮助，并得到了建设单位和设计单位等大力支持与协助，在此一并表示衷心地感谢。

1.3 建设项目特点

（1）本项目建设性质属于新建，年产 15000 吨高纯锂盐，分两期进行：一期工程新建 5000t/a 电池级碳酸锂和 1000t/a 高纯碳酸锂两条生产线，其中 5000t/a 电池级碳酸锂生产线已建成并投入运行。二期工程新建 4000t/a 电池级无水氯化锂和 5000t/a 电池级单水氢氧化锂两条生产线。

（2）本项目为化学原料和化学制品制造业，其中电池级无水氯化锂生产系统和电池级单水氢氧化锂生产系统均采用现在国际成熟先进的工艺，碳酸锂生产系统采用西藏和锂锂业有限公司自主研发的“碳化—离子交换除杂—热解分离”工艺，均达到国际先进水平，具有成本低、废水废渣少、工艺稳定的优势。

（3）生产废水（含母液）全部回收处理，产生的冷凝水全部回用，无生产废水外排。

（4）项目选址位于藏青工业园区的化工区内，大气、水、声环境相对不敏感。

（5）项目所在地的原始生态景观为戈壁荒漠，生态环境较脆弱；地下水为潜水，包气带地层颗粒粗、防护性能弱。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策的符合性分析

本项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》对照分析，“鼓励类”：第九项“有色金属”，第 4 款“信息、新能源有色金属新材料生产”中“②新能源：高容量长寿命二次电池电极材料”。

拟建项目属于鼓励发展的锂电材料项目，符合现行的国家产业政策要求。

根据《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号）规定，碳酸锂属于战略性新兴产业“新材料产业”的“3.3.10.1 二次电池材料制造”，是国家大力支持和发展的产业，符合国家政策。

与《格尔木工业领域限制类、禁止类项目清单》（2014 年版）对照分析，拟建项目不属于该清单中的限制类和禁止类，符合格尔木市的产业政策。

1.4.2 与藏青工业园总体规划及规划环评符合性分析

1、《藏青工业园总体规划和控制性详细规划的符合性》

（1）规划目标：因地制宜、科学发展，有效利用土地和资源，全面考虑与格

尔木市区的有机衔接，突出园区特色，优化园区结构，完善园区功能，强化园区形象，合理配置各项设施和指标，营造生态环境良好、空间景观丰富、工业发展环境良好、公共设施配套完善，充分体现高水平的现代化新型工业园区。

（2）产业体系结构：规划藏青工业园要打造以资源加工转换产业为主导、循环经济产业和物流商贸产业为支撑的“一体两翼”产业体系。

规划资源加工转换产业为藏青工业园的主导产业，主要包括有色金属产业、盐湖化工产业，其中以铜为代表的有色金属产业占据核心地位。

（3）功能结构

规划区的功能结构概括为：“一心、四轴、五片区”。

“一心”：位于规划区西北部的综合服务中心。是园区的行政管理中心和配套服务中心。

“四轴”：以京藏高速公路为横向发展主轴，以三条纵向的主要道路为发展次轴。沿发展主轴打造园区对外形象面，构建软质绿化与硬质建筑综合景观。

“五片区”：西北部综合服务区、东北部物流仓储区、中部工业区、西南和东南各一个物流仓储区。中部工业区主要包括铜、铅、锌、盐湖化工和循环经济产业等。

《藏青工业园总体规划》和《藏青工业园控制性详细规划》于2013年9月编制完成，并于2014年4月通过审查。拟建项目位于《藏青工业园总体规划》产业功能分区图中的技术研发创新区（见图1.4.2-1）、结构功能规划图中的工业区（见图1.4.2-2）、土地利用规划图中的教育科研用地（见图1.4.2-3），位于《藏青工业园控制性详细规划》功能结构分析图中的科研区（见图1.4.2-4）、土地利用规划图中的科研用地（见图1.4.2-5）。

本项目为锂化合物加工产业，为中部工业区的盐湖化工类别，符合藏青工业园产业和功能结构定位，但本项目所在位置与《藏青工业园总体规划》中的产业功能分区图和土地利用规划图、《藏青工业园控制性详细规划》的功能结构分析图和土地利用规划图不符合，在规划中拟建项目占地为科研用地区。根据《关于西藏和锂锂业有限公司建设用地规划条件变更的函》（藏工管发[2017]71号）（附件12），藏青工业园总体规划已于2017年启动修编工作，计划将该公司所属用地调整为化工用地。

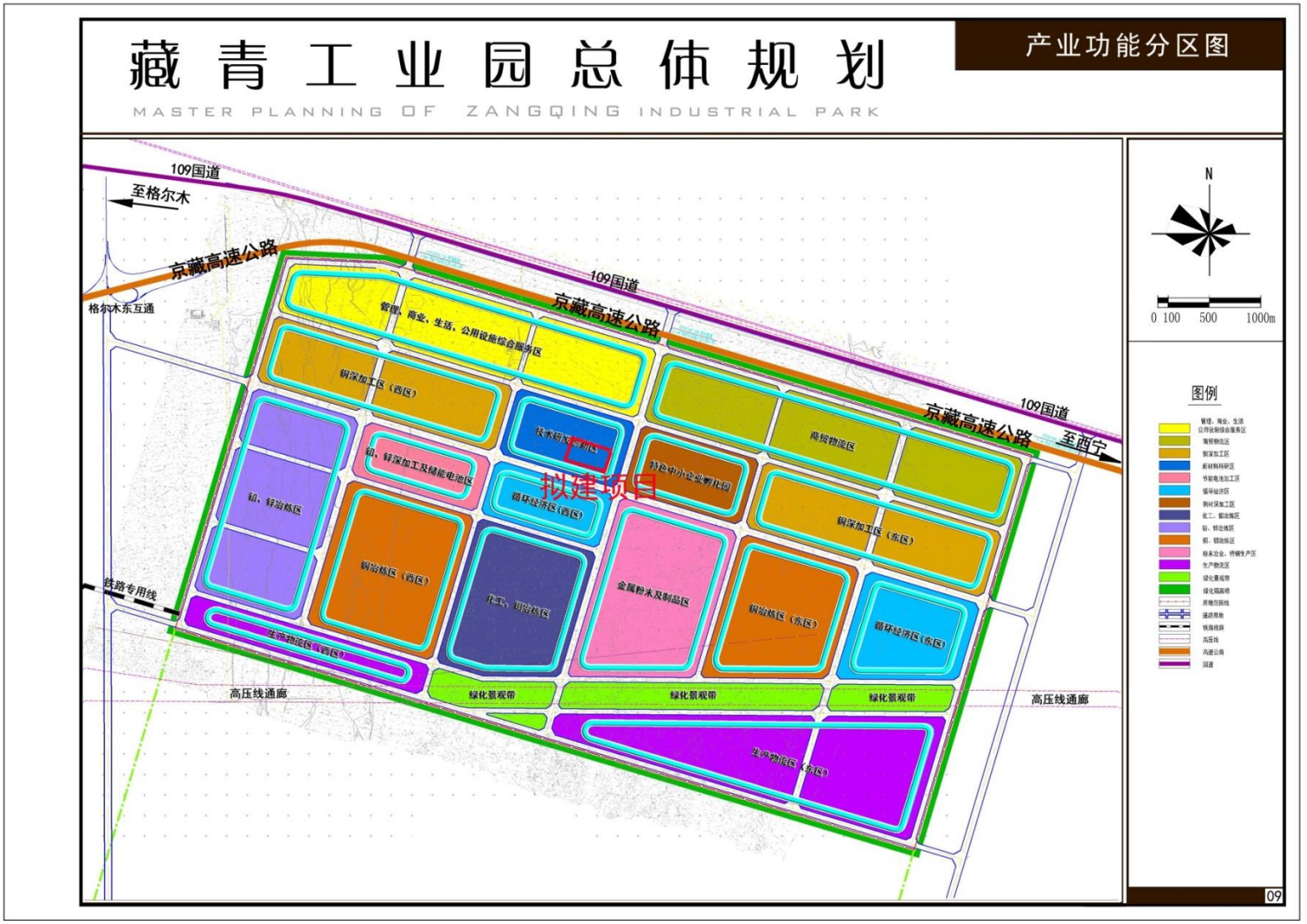


图 1.4.2-1 藏青工业园总体规划产业功能分区图

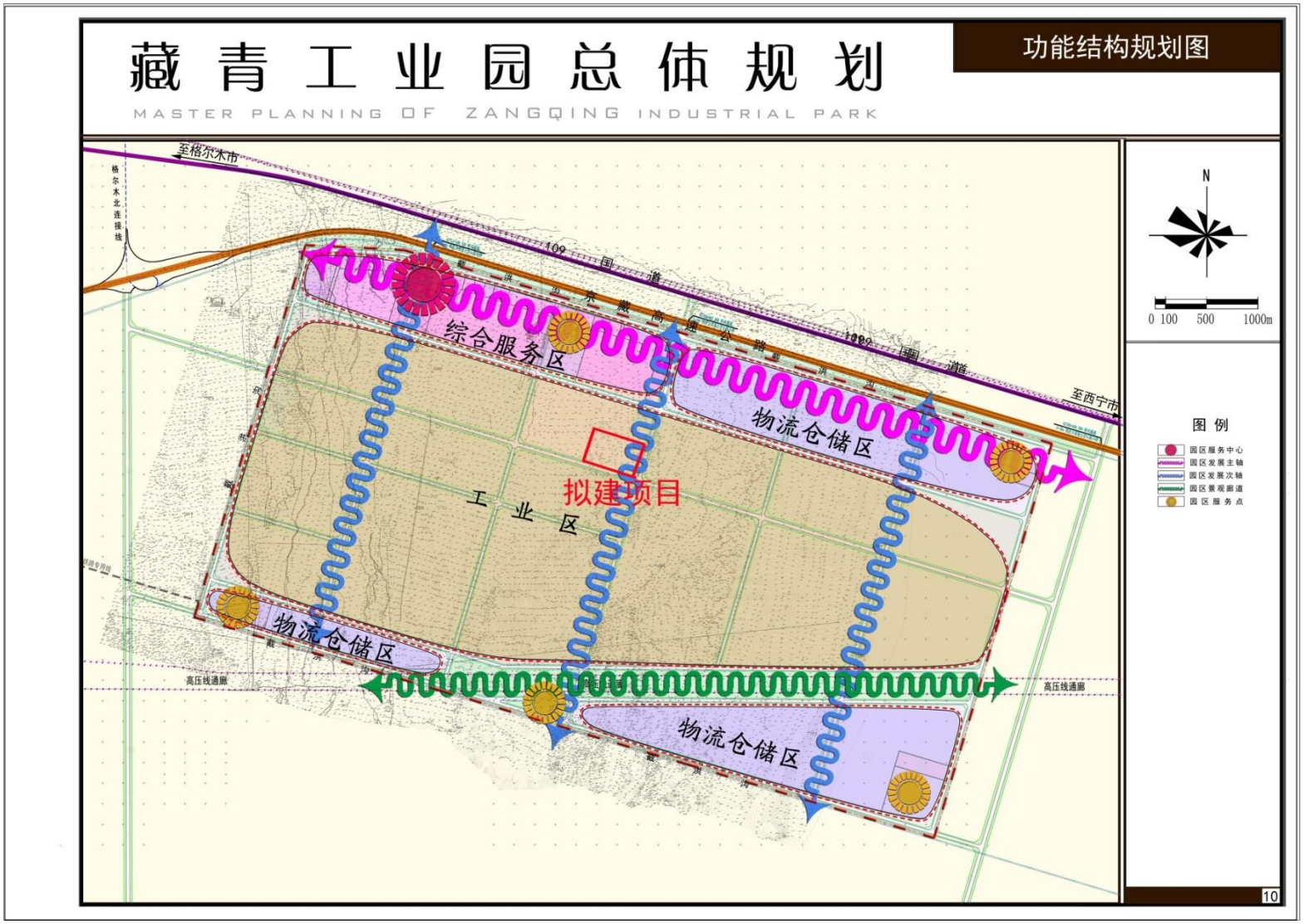


图 1.4.2-2 藏青工业园总体规划功能结构规划图

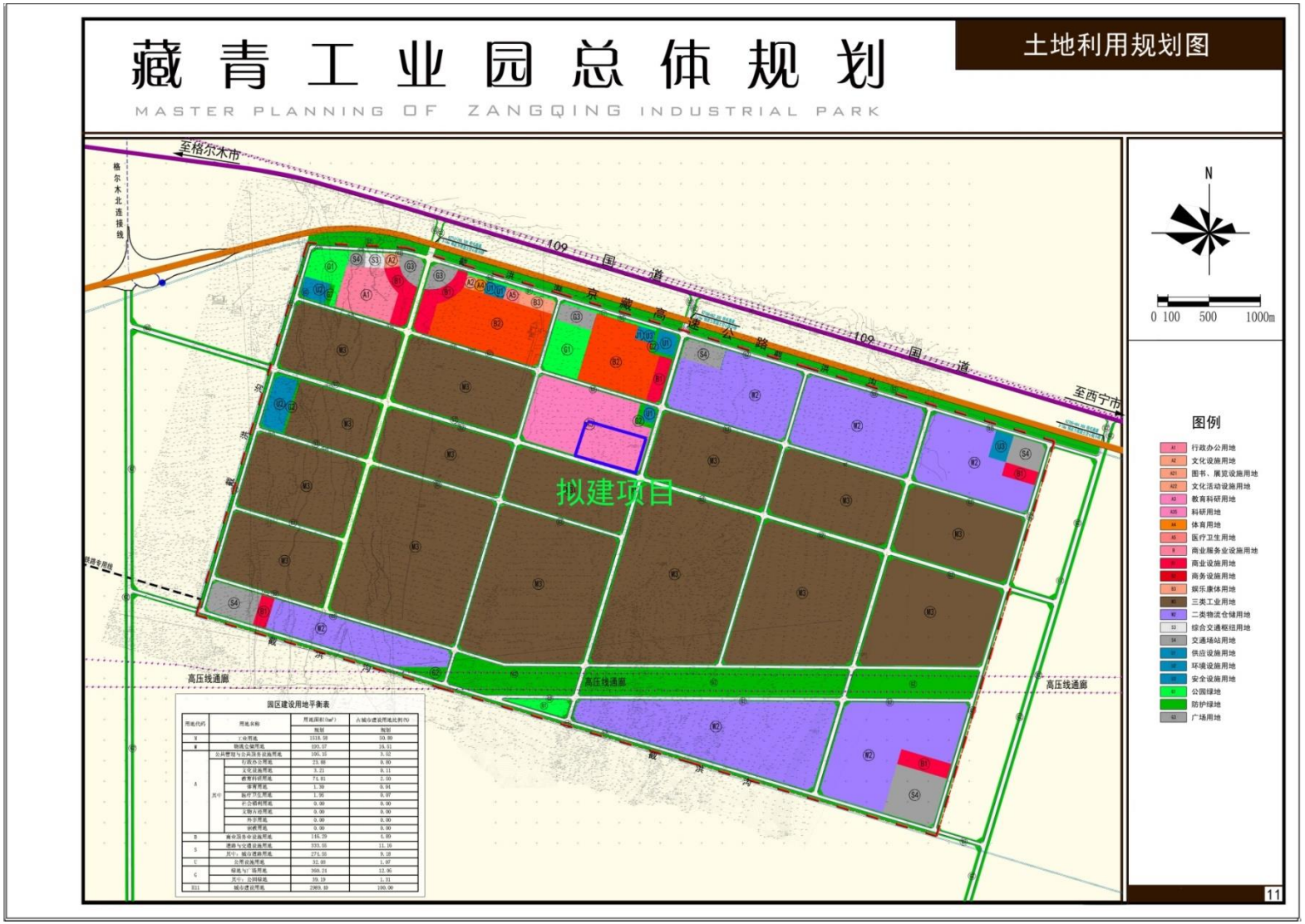


图 1.4.2-3 藏青工业园总体规划土地利用规划图

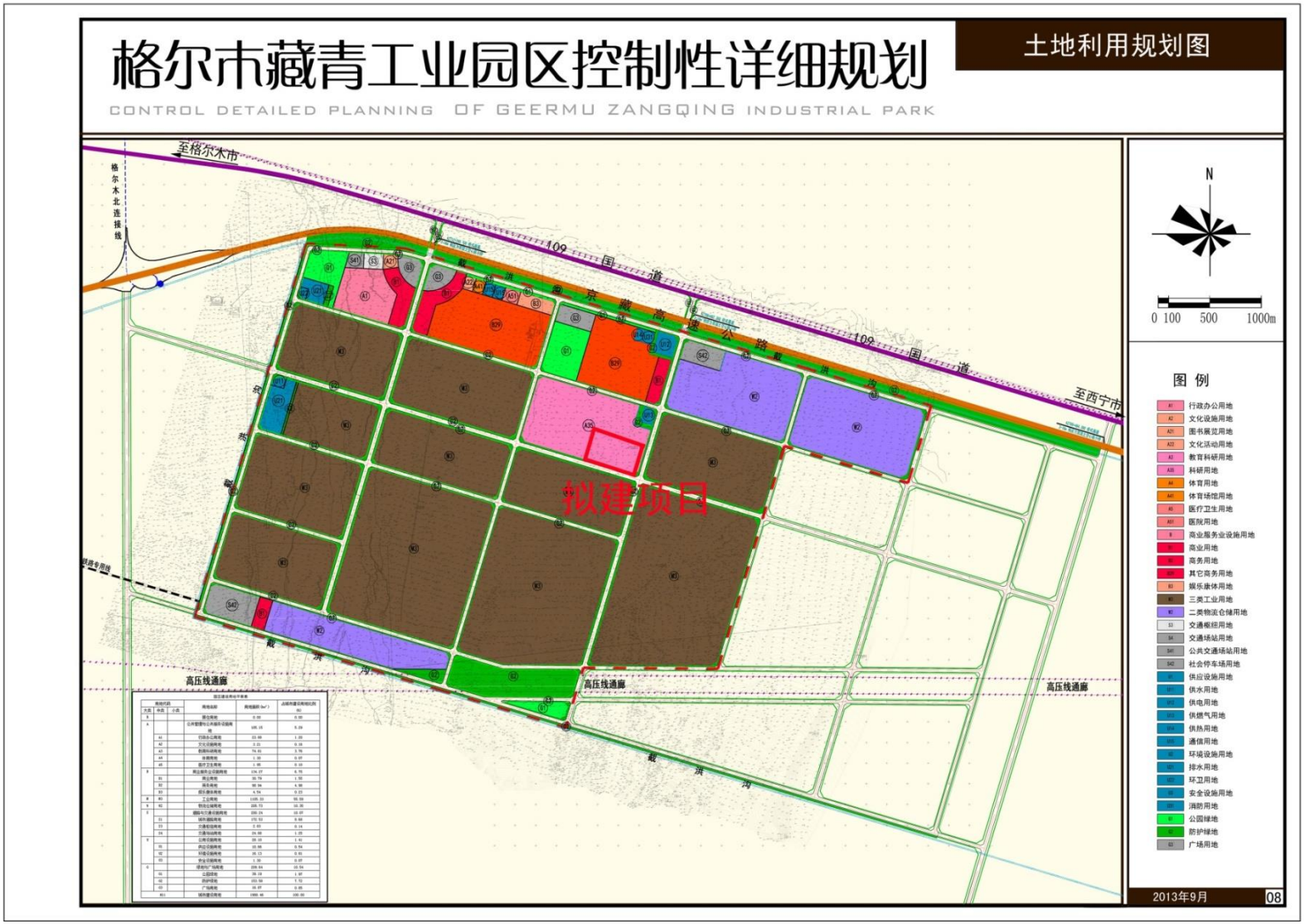


图 1.4.2-4 藏青工业园区控制性详细规划土地利用规划图

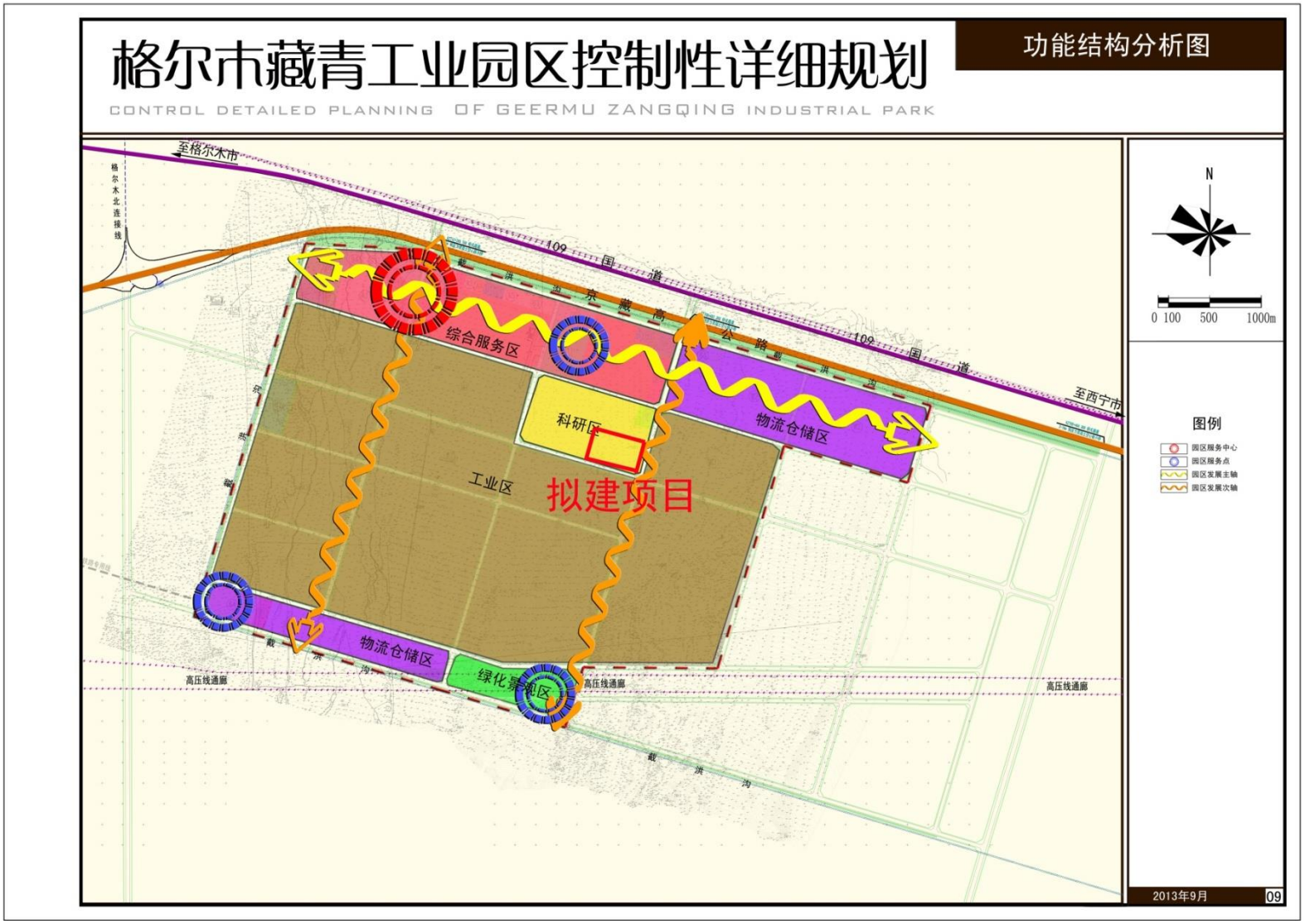


图 1.4.2-5 藏青工业园区结构功能分析图

2、《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》的符合性

（1）规划目标：在新形势新阶段下，藏青工业园区的建设必须服从于服务于我国全面建成小康社会的发展全局，必须服从于服务于加快推进西藏经济社会跨越式发展和长治久安的总体要求。要树立生态文明理念，按照资源节约、环境友好和可持续发展的要求，努力发展成为西藏经济跨越式发展的增长引擎，藏青两省区协调互补、互惠共赢的发展平台，跨省区合作发展模式创新的示范窗口，以西藏优势矿产资源深加工为特色，西部领先、国内一流、世界知名的生态型工业园区，以及国家级有色金属产业基地和新型工业化产业示范基地。

（2）产业体系结构：规划藏青工业园要打造以资源加工转换产业为主导、循环经济产业和物流商贸产业为支撑的“一体两翼”产业体系。

规划资源加工转换产业为藏青工业园的主导产业，主要包括有色金属产业、盐湖化工产业，其中以铜为代表的有色金属产业占据核心地位。

（3）功能结构

规划区的功能结构概括为：“一心、四轴、十一片区”。

“一心”：位于规划区西北部的综合服务中心。是园区的行政管理中心和配套服务中心。

“四轴”：以藏青路、孔雀河路、巴音河路三条道路纵向为发展主轴，拉萨路为横向发展次轴。 沿发展主轴打造园区对外形象面，软质绿化景观与硬质建筑景观综合提升。

“十一片区”：公共设施综合服务区、医药产业区、循环经济区、商贸物流产业区、高端制造区、企业孵化园、化工区、新型建材加工区、金属冶炼区、金属深加工区和石油石化产业区。

《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》于 2019 年 8 月修编完成，已报送西藏自治区审核。项目位于《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》产业结构体系图中的锂电能源化工区（见图 1.4.2-6）、产业功能分区图中的化工区（见图 1.4.2-7）、土地利用规划图中的三类工业用地（见图 1.4.2-8）。本项目为锂化合物加工产业，为中部工业区的盐湖化工类别，符合藏青工业园产业和功能结构定位，位置符合《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》中的产业结构体系图、产业功能分区图和土地利用规划图。

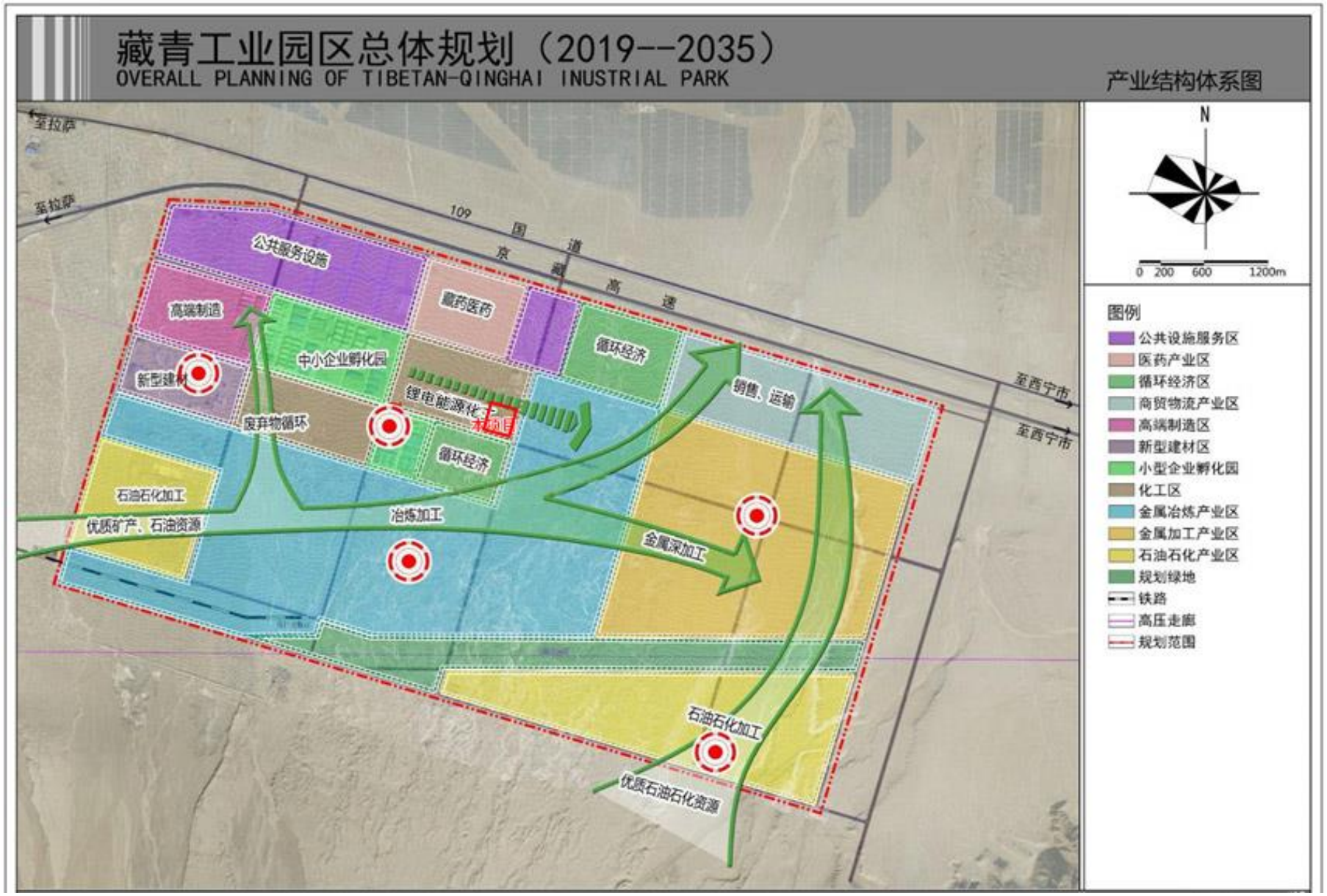


图 1.4.2-6 藏青工业园总体规划产业功能分区图

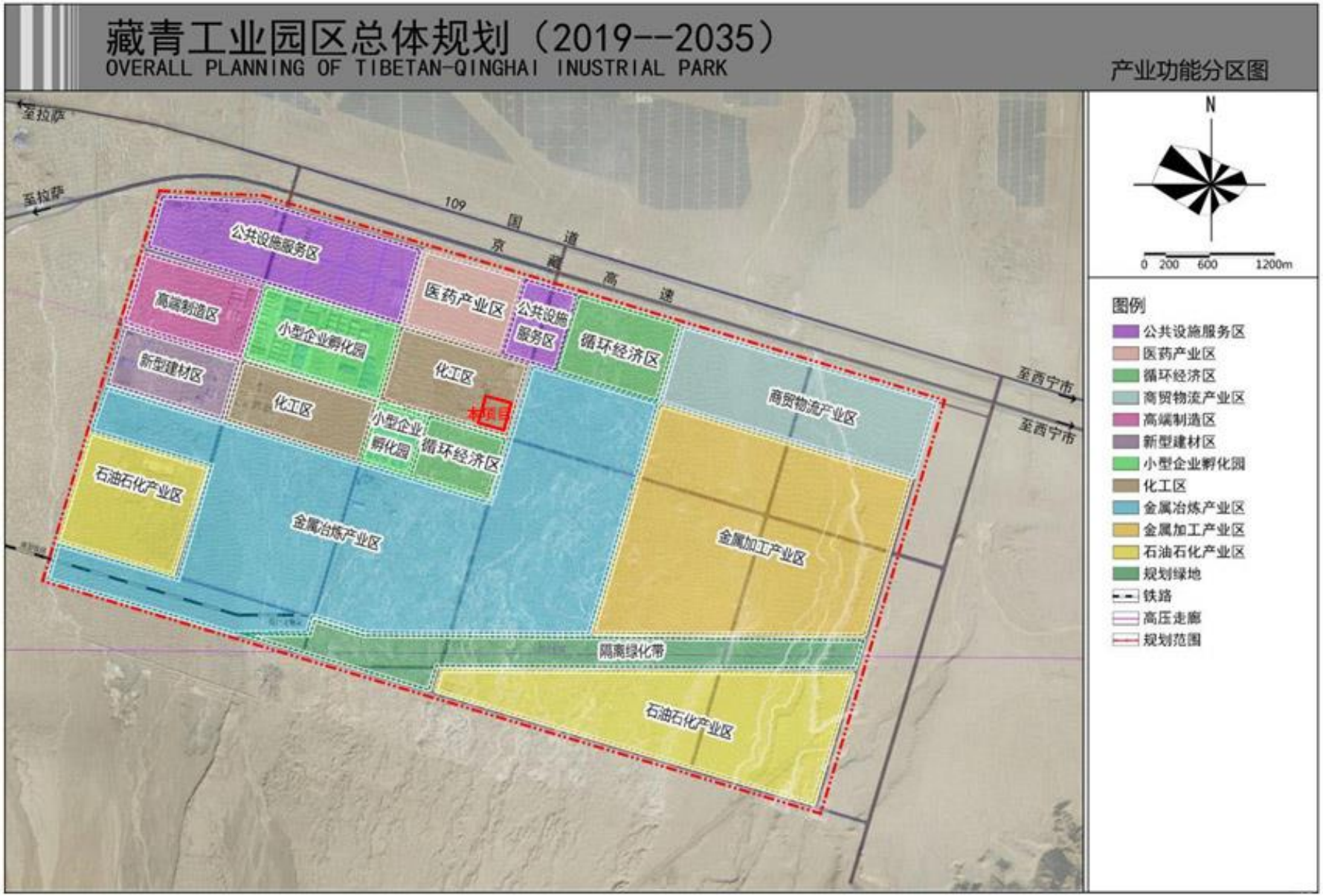


图 1.4.2-7 藏青工业园总体规划功能结构规划图

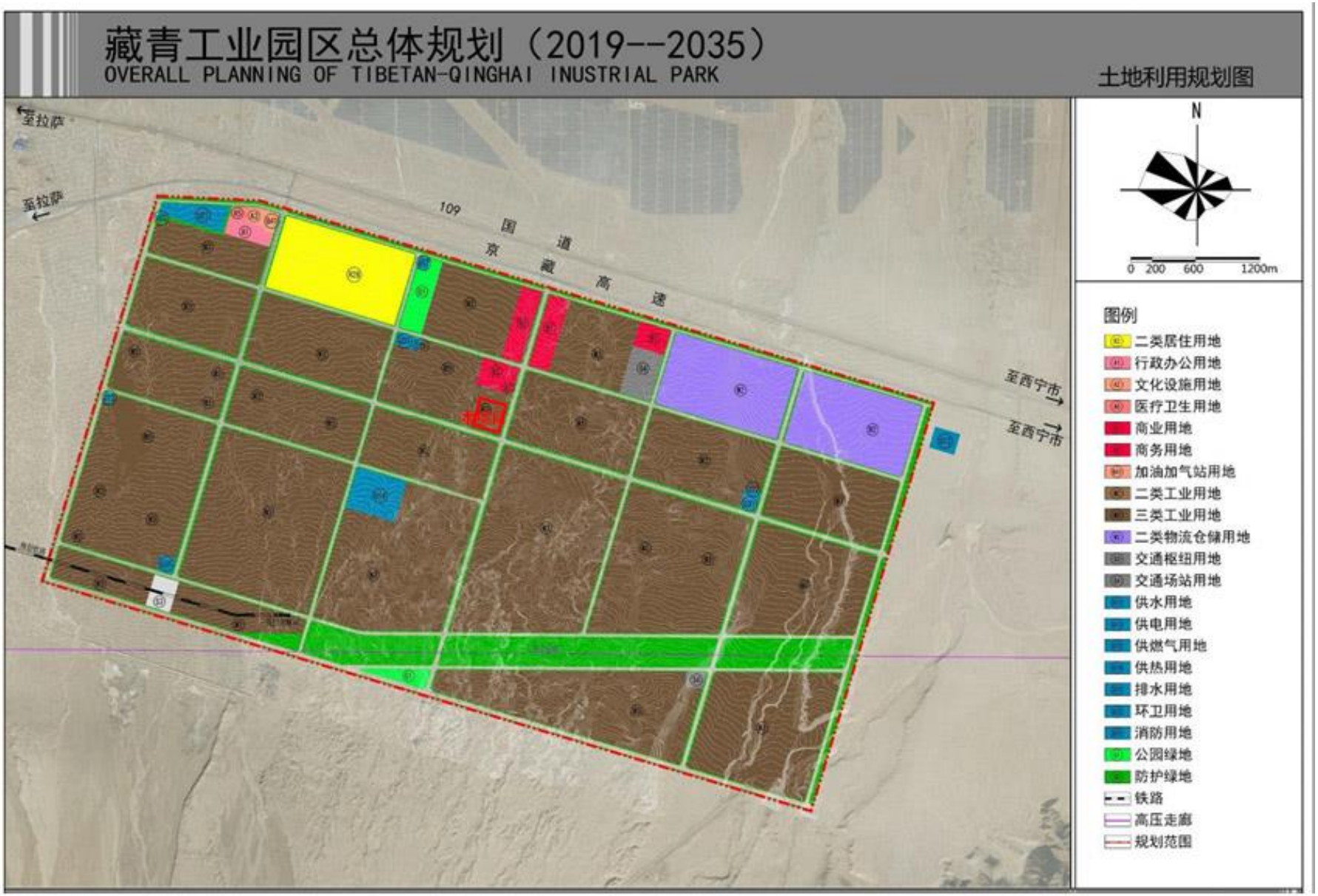


图 1.4.2-8 藏青工业园总体规划土地利用规划图

2、藏青工业园总体规划环评的符合性

《藏青工业园总体规划环境影响报告书》已于2014年7月通过西藏自治区环境保护厅和青海省环境保护厅的审查，是指导规划区项目环评的依据性文件。

拟建项目与《藏青工业园总体规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析见表1.4.2-1。

表1.4.2-1 项目与《藏青工业园规划环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

规划环评报告书及审查意见主要内容	拟建项目实际情况	符合性
入区项目的定性准入条件包括： （1）符合藏青工业园区总体规划、产业发展规划、环保规划的。并应按照其性质分类入区。 （2）符合国家产业政策，国家鼓励发展或不限制发展的。 （3）以规划的主导产业为中心，符合“循环经济”理念，有助于加长主导行业产业链的以及有助于形成区域内部循环经济产业链的。 （4）对国家已经颁布清洁生产标准行业，引入项目应达到二级标准以上；国家尚未颁布清洁生产标准的行业，引入项目应达到国内同行业清洁生产先进水平以上。 （5）投资强度、单位用地产出、容积率、产值能耗、产值水耗等指标须达到藏青工业园环境指标体系规定要求的； （6）环境保护、节能降耗、安全生产等防护措施需符合国家有关规定要求。	（1）项目位于《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》产业结构体系图中的锂电能源化工区、产业功能分区图中的化工区、土地利用规划图中的三类工业用地。本项目为锂化合物加工产业，为中部工业区的盐湖化工类别，符合藏青工业园产业和功能结构定位； （2）项目符合国家产业政策； （3）项目属于盐湖化工产业，为园区主导产业； （4）本项目生产工艺及设备选型采用目前已成熟的技术及设备，使生产过程物耗、能耗降低，同时污染物的产生量和排放量较小，为国内先进水平，符合清洁生产要求。； （5）项目相关指标符合园区规定，园区管委会已对本项目立项批复（藏格发[2015]21号）； （6）项目按照国家有关规定采取环保、节能、安全生产等防护措施。	符合
明确环境保护基础设施同步建设及规模、工艺的要求，按照国家铜等有色金属行业规范条件及西部大开发鼓励发展产业指导目录，从建设项目生产工艺、清洁生产水平、污染排放等方面提出入园企业的门槛要求，严谨违反国家产业政策、环保政策和技术政策、园区总体规划、清洁生产要求及与本园区产业类型不相符的建设项目入园。	拟建项目符合国家级地方产业政策、行业准入条件，符合国家环保、园区总体规划、和清洁生产要求，拟建项目为锂化合物加工产业，为园区规划的盐湖化工产业，符合园区准入要求。	符合
根据园区的特殊性，应进一步明确园区环境管理体制机制、环境监管部门和职责，细化环境监测、环境应急能力与管理体系规划内容，严格入园建设项目环境影响评价文件分级审批规定及程序，规范制定环境质量和污染物的监测计划，按照国家大气污染、水污染和重金属污染防治等要求，从严执行污	拟建项目有完善的污染防治设施，执行严格的污染物达标排放。	符合

染物排放标准和总量控制。		
加强对园区地表水体和地下水的保护。切实做好水资源综合利用工作，减少新鲜用水量，加强涉及危险化学品及危险废物区域的防渗措施，严防污染地下水。	采取分区防渗措施，盐酸储罐的围堰内表面防渗要作耐酸耐碱处理，并作防渗措施。	符合
在规划实施和园区建设过程中，全面落实《报告书》提出的各项环境保护措施，园区工业废水、生活污水及中水处理设施以及包括危险废物在内的工业固体废物处理处置设施和储存场等环境保护基础设施，应与园区其他基础设施同步建成使用。	拟建项目严格执行《藏青工业园规划环境影响报告书》提出的各项环境保护措施；拟建项目生产废水经蒸发装置蒸发冷凝回用，生活污水经隔油池、化粪池预处理后排入园区污水处理厂处理。	符合

综上，拟建项目满足《藏青工业园规划环境影响报告书》及审查意见的相关要求。

1.4.3 相关规划相容性分析

本项目与西藏自治区、青海省、格尔木市、藏青工业园相关规划概要及相容性对照分析，本项目符合《西藏自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《青海省环境保护十三五规划》、《格尔木市“十三五”生态环境保护规划》等地方相关规划的要求；详见表 1.4.3-1。

表 1.4.3-1 与相关规划符合性分析表

类别	规划概要	本项目情况	结论
《青海省主体功能区规划》	划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类。重点开发区域：包括以西宁为中心的东部重点开发区域和以格尔木市、德令哈市为重心的柴达木重点开发区域。	本工程地处以格尔木、德令哈为重心的柴达木地区内，发展盐湖化工。	符合
《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	盐湖化工。加快推进钾、镁、锂、钠、氯循环产业发展，着力构建在全国具有重要影响力的千亿元盐湖资源综合利用产业集群。适度扩大钾碱等系列钾盐产能规模，积极发展精细化产品。继续推进东碱西移，巩固提升国家重要纯碱基地。延伸发展硼、锂资源下游高端产品和无机功能材料。	该项目生产 15000 吨/年高纯锂盐，由于西藏自治区盐湖资源比其他省份丰富，加上青海的电价远远低于其他省份，因此在青海发展盐化工产业有更大的空间，具有更低的成本优势。	符合
《青海省环境保护十三五规划》	抓好治气、净水、增绿、护蓝工程，深入推进大气、水、土壤污染防治计划，严格控制化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物排放。完善东部城市群及格尔木等工业化重点区域大气污染防治联防联控协作机制，探索建立其他区域污染防治协作机制，完善网格化管理措施。加快重点企业和园区环境治理步伐，实施工业污染源全面	本项目生产工艺具有流程简单，指标可控，生产成本低、自动化水平高、产品质量优、消耗能源低、污染物产生少等优点，本项目起步高，在国内处于先进、省内领先地位。建立专职环保管理部门，严格执行环保政	符合

	达标排放计划，积极推进省内火电机组超低排放改造工程、工业挥发性有机污染物控制工程，逐步淘汰或改造燃煤锅炉，对现有锅炉开展低氮燃烧、高效脱硫除尘改造。	策。使用燃气锅炉，各污染物达标排放。	
	有效增强环境事件监测、预警及应急处置能力。加强重点区域环境风险分析排查，开展环境安全评估，建立环境风险预警体系，完善有毒有害监测因子监控，防止大规模环境污染事件发生。严格执行环境影响评价和“三同时”制度，强化基础设施建设中的环境恢复治理，减少对自然生态系统的干扰与破坏。	本项目严格执行环境影响评价和“三同时”制度，安装监测监控系统，建立环境风险防控体系。	符合
《格尔木市“十三五”生态环境保护规划》	以环境质量为核心的综合治理、协同推进。以全面达标排放计划为抓手大幅度削减污染物存量；以推进骨干性工程为抓手实施污染减排，以排污许可落实治污减排责任；以重金属、危险废物、化学品、核与辐射等重点行业为抓手，提升风险防控基础能力，系统构建事前严防、事中严管、事后处置的全过程、多层级风险防范体系。	本项目确保各污染物达标排放，环境监测工作委托当地环境监测部门定期进行。本项目安装监测监控系统，建立环境风险防控体系。	符合

1.4.4“三线一单”符合性分析

①生态保护红线符合性分析

《青海省主体功能区规划》（青政【2014】22 号）分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类，其中重点开发区域包括东部重点开发区域和柴达木重点开发区域，属国家级兰州—西宁重点开发区域。柴达木重点开发区域包括格尔木市、德令哈市、乌兰县、都兰县、大柴旦行委、茫崖行委、冷湖行委城关镇规划区及周边工矿区、东西台盐湖独立工矿区。国家级柴达木循环经济试验区的发展方向为大力发展盐湖化工、煤炭综合利用、油气化工、金属冶金、新能源、新材料、特色生物七大主导产业链。依托当地资源特点，适度发展建材等产业，满足青藏区域市场需求。

《青海省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（青政[2020]77 号），按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将全省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，另外，该通知分五大生态板块区域性生态环境管控要求，包括三江源、祁连山、环青海湖、柴达木、河湟地区管控要求。

本项目位于青海省格尔木市藏青工业园，属于《青海省主体功能区规划》中柴达木重点开发区域，项目区不涉及自然保护区、水源地等敏感点；根据《青海

省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（青政[2020]77 号），本项目位于重点管控单元，见图 1.4.4-1。重点管控单元指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域，应推进产业布局优化、转型升级，不断提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，本项目符合国家产业政策，符合所在藏青工业园区总体规划及产业布局，污染物可做到达标排放，不涉及青海省生态红线。

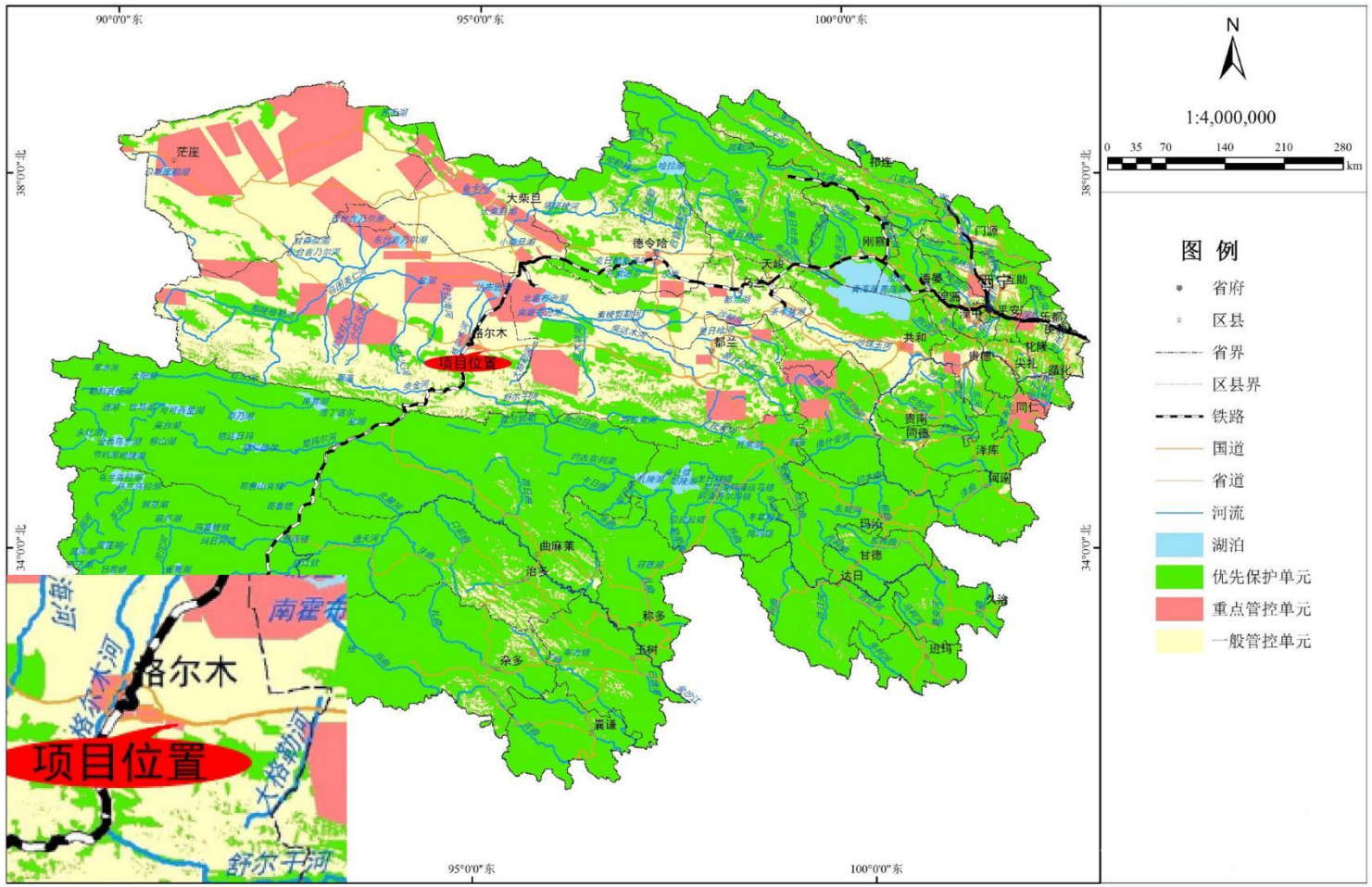


图 1.4.4-1　项目在青海省环境管控单元图中的位置

②环境质量底线符合性分析

根据达标区判定结果可知，项目所在区为达标区，补充监测因子 TSP 、NOx 浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，氯化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，未出现超标情况，环境空气质量较好。项目所在区域主要地表水体为格尔木河，由国控断面监测结果可知，水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

根据青海省主体功能区划中青海省环境容量评价资料，格尔木市无环境容量超载区域。

本项目营运期产生的废气污染物主要为颗粒物、SO_2、NO_x、HCl 等，本项目各工段废气都采取相应的环保治理措施后可达标排放；项目生产废水经处理后全部回用，生活污水经预处理后排入园区污水处理厂；对高噪声设备采取隔声、消声、减震等措施后，厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求；营运期产生的各类固体废物均可妥善处置，不会直接进入外环境。

综上所述，区域环境质量较好，环境容量无超载，项目采取各项治理措施后，对周围环境影响是可控的，不会改变区域环境功能，符合环境质量底线要求。

③资源利用上线符合性分析

本项目生产过程中资源利用包括水、电、天然气资源，均由园区管网接入，水资源及电的用量占区域的资源量很小，吨产品耗水量 8.36m^3/t，符合《青海省用水定额》（DB63T1419-2021）中无机盐制造（碳酸锂）要求的 600m^3/t。因此，项目的能源消耗与资源利用上线是相符的。

④生态环境准入清单符合性分析

青海省人民政府办公厅 2017 年 5 月 18 日发布了《关于印发青海省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（青政办〔2017〕88 号），从祁连山冰川与水源涵养生态功能区、三江源草原草甸湿地生态功能区两个功能区着手，在 21 个县镇制定出台负面清单。本项目位于青海省海西州格尔木市，不在该清单范围内。

本项目符合国家产业政策，符合《藏青工业园区总体规划（2019-2035）》中的

产业结构体系和功能分区，符合土地利用规划，不属于负面清单内容。

综上所述，项目的建设符合“三线一单”的相关要求。

1.4.5 选址合理性分析

本项目拟选址于藏青工业园境内，藏青工业园的建设场地处于昆仑经济开发区的东部。园区场地开阔平坦，坡度平缓，土石方工程量较少。用地范围内全部为戈壁滩和荒地,没有耕地和拆迁工程量。藏青工业园规划用地面积30平方公里，在规划区南侧预留 20 平方公里为发展备用地。本项目选址合理性具体分析见表1.4.5-1。

表 1.4.5-1 选址合理性分析

选址条件		选址分析
基本原则	是否符合当地城镇发展规划	本项目距格尔木市较远，不在其城市规划建设区内，拟选址于藏青工业园境内，符合城市规划
	是否符合当地环境保护规划	满足《海西州环境建设与保护十三五发展规划》和《格尔木市“十三五”环境保护规划》要求
	选址尽可能远离人群，并应选在集中居民区主导风下风侧	拟建厂址占地范围内及附近无居民居住
	选址不占用基本农田，尽量少占耕地和林地，符合当地土地利用规划	拟建厂址占地类型为工业用地，占地不在重点勘查区，无矿业权设置，无已查明资源储量的矿床，不压覆重要矿产资源，符合土地利用规划要求
	是否在自然保护区、水源保护区或其它特殊保护范围内	评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区或其他特殊保护区，符合建厂要求
建厂条件	地质条件	厂址内无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，自然斜坡稳定性好
	交通条件	位于青海省格尔木市城区东侧，距格尔木市区 17 公里，园区北侧与 109 国道和京藏高速相邻，距格尔木机场 27 公里，西距昆仑物流中心站 10 公里，距火车站 16 公里，交通便利。
	供水条件	本项目供水水源为城市自来水，项目地水源充裕，完全能满足项目供水问题。
	用电条件	格尔木地区电网是青海电网的重要组成部分，拥有 750kV 变电站 1 座，容量 2100 兆伏安；330kV 变电站 2 座，容量 540 兆伏安；110kV 变电站 7 座，容量 402 兆伏安；35kV 变电站 4 座，容量 40.15 兆伏安。格尔木根据未来工业园区的建设，下一阶段电源装机容量将达到 6975.6MW，年供电能力达到近 300 亿千瓦时。本项目的建设，将增加用量负荷 53650kWh/h，规划区电力资源供应充足，可满足生产要求。
	防洪条件	暴雨时洪水对厂址有一定影响，修建防洪设施可减小影响，对厂区影响不大

环境敏感因素	人群	厂址周边没有居住区
	水源	周围无集中地表水水源地
环境影响	地下水环境	生产废水经蒸发装置蒸发冷凝后回用，储罐设有围堰，生产区仓储区设有事故应急池；生活污水排至污水处理厂，不外排，对下游地下水影响小。
	环境空气	正常生产时经污染防治措施处理后对评价区空气环境影响较小，不会改变区域环境空气功能；
公众参与		100%公众支持本项目建设，无人表示反对。

综上分析，评价认为，厂址符合当地城镇发展规划、环境保护规划等要求，建厂条件良好。在采取可研、环评提出各项污染防治措施后，厂址对当地水环境、空气环境和声环境影响均不大，可满足当地环境功能要求，选址可行。

1.5 关注的主要环境问题

1、已建成投运工程对环境的影响。

2、生产废水的处理和回用不外排的技术经济可行性。

3、非正常环境影响及环境风险影响。

4、需重点关注对地下水的环境影响以及地下水污染防范措施。

1.6 环境影响评价的主要结论

评价认为拟建项目符合国家产业政策，符合藏青工业园规划及规划环评和审查意见，选址合理可行；项目在落实设计及环评提出的各项污染防治措施后，可以实现污染物达标排放。在全面落实本报告提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护的角度衡量，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律、法规、规范性文件

（1） 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01；

（2） 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018.12.29；

（3） 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018.10.26；

（4） 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018.01.01；

（5） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订），2018.12.29；

（6） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.09.01；

（7） 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01；

（8） 《中华人民共和国土地管理法》（修订），2020.01.01；

（9） 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26；

（10）《中华人民共和国节约能源法》（修订），2018.10.26；

（11）《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017.10.1；

（12）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 号）；

（13）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；

（14）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2103 年 9 月 10 号）；

（15）关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环境保护部公告 2017 年 第 43 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

（16）《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》（环办〔2014〕30 号），2014.3.25；

（17）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号），2020.12.31；

（18）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号），2021.5.30。

（19）《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体〔2021〕20 号），2021.9.1。

2.1.2 地方相关法规、规范性文件

（1） 《格尔木市水污染防治工作方案》（格政办〔2016〕147 号）；

（2） 《青海省大气污染防治条例》（2019 年 2 月 1 日起施行）；

（3） 《青海省土壤污染防治工作方案》，青海省人民政府，2016.12.22；

（4） 《青海省主体功能区划》，2014.03.31；

（5） 《青海省用水定额》（DB63/T 1429-2021）；

（6） 《青海省建设项目主要污染物总量指标审核管理暂行办法》（2016 年修订）；

（7） 《青海省土壤污染防治工作方案》（青政〔2016〕92 号）；

（8） 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（青政〔2020〕77 号）；

（9） 《格尔木市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（2016 年 9 月 23 日施行）。

（10）《青海省人民政府关于加强环境保护工作的意见》，青政[2012]21 号，2012.04.21；

（11）《格尔木市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，格尔木市经济和发展改革委员会，2016.03；

（12）《格尔木市“十三五”生态环境保护规划 》，2016.11；

（13）《关于印发格尔木工业领域限制类、禁止类项目清单（2014 年版）的通知》，格尔木市人民政府，格政[2014]111 号，2014 年 8 月 12 日；

（14）《关于印发格尔木市大气污染综合防治工作方案（2014-2017 年）的通知》，格尔木市人民政府办公室，格政办[2014]121 号，2014 年 10 月 14 日。

2.1.3 技术性依据

（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 地面水环境》，（HJ/T2.3-2018）；

（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》，（HJ2.4-2021）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

（8） 《建设项目环境风险评价技术导则》，（HJ/T169-2018）；

（9） 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；

（10）《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；

（11）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（12）《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；

（13）《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）；

（14）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（15）《危险废物转移管理办法》，2021.11.30；

（16）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）。

（17）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；

（18）《环境影响评价公众参与办法》，2019.01.01；

（19）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

（20）《国家危险废物名录》（2021 年版），2021.01.01；

（21）《危险化学品安全管理条例》，2013.12.07；

（22）《危险废物环境管理指南 化工废盐》；

（23）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指（试行）》（HJ1209-2021）

2.1.4 其它相关依据

（1） 《西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目可行性研究报告》，西安有色冶金设计研究院，2015 年 6 月；

（2） 《西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目水土保持方案报告书》，广东省水利电力勘测设计研究院西北分院，2015 年 7 月；

（3） 《西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目水资源论证报告书》，青海省水利水电科技发展有限公司，2016 年 3 月；

（4） 《西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目岩土工程勘察报告》，冶金工业部华东勘察基础工程总公司，2015 年 6 月；

（5） 责令停止环境违法行为决定书（藏工管环监[2016]01 号）

（6） 行政处罚决定书（藏工管环监[2016]01 号）

（7） 《藏青工业园总体规划（2019-2035）》，2019.08 修编；

（8） 《藏青工业园总体规划环境影响报告书》，北京京诚嘉宇环境科技有限公司，2014.07；

（9） 关于《藏青工业园总体规划环境影响报告书》的审查意见，西藏自治区环境保护厅、青海省环境保护厅，藏环审[2014]122 号，2014.07.11。

（10） 环境质量现状监测报告；

（11） 现状污染源监测报告；

（12） 企业实际运行数据资料；

（13） 其他相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

2.2.1.1 环境影响识别

在施工期和运行期，拟建项目对各种环境要素的影响类型和程度有所不同，见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 环境影响矩阵筛选表

环境要素		大气环境	地表水环境	声环境	生态环境	地下水及土壤环境
施工期	场地平整	D1-	/	D2-	D1-	/
	建构筑物施工	D1-	/	D2-	D1-	/
	建构筑物装饰	D1-	/	D1-	D1-	/
	施工人员活动	/	/	D1-	D1-	/
运营期	物料储存运输	C1-	/	C1-	/	/
	供热工程	C1-	/	C1-	/	/
	工艺废气处理	C1-	/	C1-	/	/
	废水处理	/	/	C1-	/	/
	危废暂存	/	/	/	/	/
	事故工况	D2-	/	D1-	/	C2-
	停车检修	D1-	/	D1-	/	/

注：+有利影响，-不利影响； 1 影响小，2 中等影响，3 影响大；C 长期影响，D 短期影响。

2.2.1.2 评价因子

根据拟建项目工程特点，把项目运行期内排放的常规污染物和特征污染物作为评价因子，见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2　评价因子一览表

序号	环境因素	评价因子		
		现状评价因子	污染源因子	影响分析因子
1	大气环境	SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl	颗粒物、HCl、SO_2、NO_x	PM_{10}、HCl、SO_2、NO_x、TSP、$PM_{2.5}$、NO_2
2	地表水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、、氨氮、SS、铅、锌、铜、砷、镉、汞、六价铬、氟化物、氰化物、石油类、粪大肠菌群	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油	COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、动植物油
3	地下水	pH、K、Ca、Na、Mg、CO_3^{2-}、HCO_3^-、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、Fe、Mn、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、挥发酚、氟化物、Cr^{6+}、As、Zn、Pb、Cd、Cu、汞	Na、氯化物、TDS	Na、氯化物、TDS
4	声环境	环境噪声 L_{eq}(A)	等效连续 A 声级 Leq(A)	等效连续 A 声级 Leq(A)
5	土壤	pH、砷、镉、六价铬、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、钴	Na^+、Cl^-、盐分	Na^+、Cl^-、盐分
6	生态	土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀状况、生物多样性	/	占地影响、水土流失

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

环境空气 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；特征污染因子 HCl 按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值执行，见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 环境空气质量标准

污染物	标准名称及标准号	浓度限值（μg/m³）		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO_2	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准	500	150	60
NO_2		200	80	40
CO		10mg/m³	4mg/m³	-
O_3		200	160（日最大 8 小时平均）	-
PM_{10}		-	150	70
$PM_{2.5}$		-	75	35
TSP		-	300	200
NOx		250	100	50
HCl	《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	50	15	-

（2）地表水环境质量标准

区域地表水格尔木河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准，具体标准限值见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L（pH 除外）

污染物	pH	COD	BOD_5	氰化物	砷
限值	6~9	≤15	≤3	≤0.05	≤0.05
污染物	石油类	氨氮	铬（六价）	铅	锌
限值	≤0.05	≤0.5	≤0.05	≤0.01	≤1.0
污染物	铜	汞	镉	氟化物	粪大肠菌群（个/L）
限值	≤1.0	≤0.00005	≤0.005	≤1.0	≤2000

（3）地下水环境质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体标准限值见表 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 地下水质量标准限值（Ⅲ类） 单位：mg/L

污染物	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	挥发性酚类
限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.002
污染物	耗氧量	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	氟化物	氰化物
限值	≤3.0	≤20	≤1.00	≤0.5	≤1.0	≤0.05
污染物	铬（六价）	砷	镉	汞	铜	铅
限值	≤0.05	≤0.01	≤0.005	≤0.001	≤1.00	≤0.01

污染物	锌	铝	铁	菌落总数（CFU/mL）	总大肠菌群（CFU/mL）
限值	≤1.0	≤0.20	≤0.3	≤100	≤3.0

（4）声环境质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，具体标准限值见表 2.2.2-4。

表 2.2.2-4　区域噪声标准

时间 / 标准类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3 类	65	55

（5）土壤环境质量标准

评价范围内的土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地第二类用地风险筛选值要求，具体标准值见表 2.2.2-5。

表 2.2.2-5　建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2 二氯乙烯	66	596
15	反-1,2 二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	11
20	四氯乙烯	11	53

序号	污染物项目	风险筛选值	
		第一类用地	第二类用地
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
其他项目			
46	钴	20	70
47	石油烃（C10~C40）	826	4500

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

项目生产车间有组织废气排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；燃气锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 大气污染物特别排放限值；无组织废气 HCl 执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界无组织监控浓度限值；具体标准值见表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6　大气污染物排放浓度限值

标准名称	污染物	排气筒高度（m）	浓度（mg/m^3）	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）
《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）	颗粒物	--	10	/
	HCl	--	20	0.05（企业边界大气污染物任何 1 小时平均浓度）
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物	--	120	1.0
《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	颗粒物	8	20	/
	二氧化硫		50	/
	氮氧化物		150	/
	林格曼黑度		1	/

（2）水污染物

拟建项目生产废水回用不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理后排入藏青工业园污水处理厂，污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 等级要求，具体标准值见表 2.2.2-7。

表 2.2.2-7 生活污水排放标准限值一览表 单位：mg/L（pH 值除外）

执行标准	污染物	限值	污染物排放监控位置
《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 等级要求	pH	6.5~9.5	企业废水总排放口
	悬浮物	400	
	动植物油	100	
	溶解性总固体	1500	
	石油类	15	
	BOD_5	350	
	COD	500	
	氨氮（以 N 计）	45	
	总氮（以 N 计）	70	
	总磷（以 P 计）	8	
	总氰化物	0.5	
	硫化物	1	
	氟化物	20	
	氯化物	500	
	硫酸盐	400	
	挥发酚	1	

（3）噪声

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

具体标准值见表 2.2.2.-8。

表 2.2.2-8　建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
70	55

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。其限值见表 2.2.2-9。

表 2.2.2-9　工业企业厂界噪声标准

时间 标准类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
3 类	65	55

（4）固体废物

生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）中的要求，一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

2.3 评价等级及评价范围

2.3.1 大气

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中最大地面浓度占标率 Pi 定义如下：

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值，对于该标准中未包含的污染物，参照导则附录 D 中的浓度限值，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均浓度质量限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.3.1-1　评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

估算模式所用参数见下表。

表 2.3.1-2　估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	
最高环境温度		35.5℃
最低环境温度		-26.9℃
最小风速		0.5m/s
土地利用类型		乡村
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/o	/

本项目排放的主要废气污染物为生产车间排放的颗粒物、HCl，锅炉房排放的颗粒物、SO_2、NOx，污染物评价标准见表 2.2.2-1，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 计算结果详见下表。

表 2.3.1-3　大气污染物预测结果表

建设时段	污染源名称	评价因子	排放速率 kg/h	评价标准	Cmax μg/m³	Pmax %	评价等级	$D_{10\%}$ m

				μg/m³				
一期	DA001 电池级碳酸锂干燥	TSP	0.0063	900	0.281	0.06	三级	/
一期	DA001 电池级碳酸锂干燥	PM_{10}	0.0063	450	0.281	0.06	三级	/
一期	DA001 电池级碳酸锂干燥	$PM_{2.5}$	0.0032	225	0.143	0.03	三级	/
一期	DA002 电池级碳酸锂破碎 1	TSP	0.0126	900	2.013	0.224	三级	/
一期	DA002 电池级碳酸锂破碎 1	PM_{10}	0.0126	450	2.013	0.447	三级	/
一期	DA002 电池级碳酸锂破碎 1	$PM_{2.5}$	0.0063	225	1.006	0.447	三级	/
一期	DA003 电池级碳酸锂破碎 2	TSP	0.0126	900	2.013	0.224	三级	/
一期	DA003 电池级碳酸锂破碎 2	PM_{10}	0.0126	450	2.013	0.447	三级	/
一期	DA003 电池级碳酸锂破碎 2	$PM_{2.5}$	0.0063	225	1.006	0.447	三级	/
一期	DA004 高纯碳酸锂干燥	TSP	0.0013	900	0.114	0.013	三级	/
一期	DA004 高纯碳酸锂干燥	PM_{10}	0.0013	450	0.114	0.025	三级	/
一期	DA004 高纯碳酸锂干燥	$PM_{2.5}$	0.00065	225	0.057	0.025	三级	/
一期	DA005 高纯碳酸锂破碎	TSP	0.0051	900	0.812	0.090	三级	/
一期	DA005 高纯碳酸锂破碎	PM_{10}	0.0051	450	0.812	0.181	三级	/
一期	DA005 高纯碳酸锂破碎	$PM_{2.5}$	0.00255	225	0.406	0.181	三级	/
二期	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1	TSP	0.0025	900	0.216	0.024	三级	/
二期	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1	PM_{10}	0.0025	450	0.216	0.048	三级	/
二期	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1	$PM_{2.5}$	0.00125	225	0.108	0.048	三级	/
二期	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2	TSP	0.0025	900	0.216	0.024	三级	/
二期	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2	PM_{10}	0.0025	450	0.216	0.048	三级	/
二期	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2	$PM_{2.5}$	0.00125	225	0.108	0.048	三级	/
二期	DA008 电池级单水氢氧化锂干燥 1	TSP	0.0032	900	0.270	0.030	三级	/
二期	DA008 电池级单水氢	PM_{10}	0.0032	450	0.270	0.060	三级	/

	氧化锂干燥 1							
二期	DA008 电池级单水氢氧化锂干燥 1	$PM_{2.5}$	0.0016	225	0.135	0.060	三级	/
二期	DA009 电池级单水氢氧化锂干燥 2	TSP	0.0032	900	0.271	0.030	三级	/
二期	DA009 电池级单水氢氧化锂干燥 2	PM_{10}	0.0032	450	0.271	0.060	三级	/
二期	DA009 电池级单水氢氧化锂干燥 2	$PM_{2.5}$	0.0016	225	0.135	0.060	三级	/
二期	DA010 生石灰消化	TSP	0.0065	900	1.023	0.114	三级	/
二期	DA010 生石灰消化	PM_{10}	0.0065	450	1.023	0.227	三级	/
二期	DA010 生石灰消化	$PM_{2.5}$	0.00325	225	0.512	0.227	三级	/
二期	DA011 盐酸溶解	HCl	0.0069	50	1.053	2.106	二级	/
一期	DA012 燃气锅炉 1	PM_{10}	0.064	450	2.826	0.628	三级	/
一期	DA012 燃气锅炉 1	SO_2	0.018	500	0.783	0.157	三级	/
一期	DA012 燃气锅炉 1	NOx	0.318	250	13.826	5.531	二级	/
一期	DA012 燃气锅炉 1	NO_2	0.2862	200	12.444	6.222	二级	/
一期	DA013 燃气锅炉 2	PM_{10}	0.064	450	2.826	0.628	三级	/
一期	DA013 燃气锅炉 2	SO_2	0.018	500	0.825	0.165	三级	/
一期	DA013 燃气锅炉 2	NOx	0.318	250	14.566	5.826	二级	/
一期	DA013 燃气锅炉 2	NO_2	0.2862	200	13.109	6.555	二级	/
一期	DA014 燃气锅炉 3	PM_{10}	0.064	450	2.826	0.628	三级	/
一期	DA014 燃气锅炉 3	SO_2	0.018	500	0.825	0.165	三级	/
一期	DA014 燃气锅炉 3	NOx	0.318	250	14.566	5.826	二级	/
一期	DA014 燃气锅炉 3	NO_2	0.2862	200	13.109	6.555	二级	/
一期	DA015 燃气锅炉 4	PM_{10}	0.064	450	2.826	0.628	三级	/
一期	DA015 燃气锅炉 4	SO_2	0.018	500	0.825	0.165	三级	/
一期	DA015 燃气锅炉 4	NOx	0.318	250	14.566	5.826	二级	/
一期	DA015 燃气锅炉 4	NO_2	0.2862	200	13.109	6.555	二级	/
二期	DA016 燃气锅炉 5	PM_{10}	0.106	450	3.780	0.840	三级	/
二期	DA016 燃气锅炉 5	SO_2	0.03	500	1.045	0.209	三级	/
二期	DA016 燃气锅炉 5	NOx	0.53	250	18.465	7.386	二级	/
二期	DA016 燃气锅炉 5	NO_2	0.477	200	16.619	8.309	二级	/
二期	DA017 燃气锅炉 6	PM_{10}	0.106	450	3.780	0.840	三级	/
二期	DA017 燃气锅炉 6	SO_2	0.03	500	1.045	0.209	三级	/
二期	DA017 燃气锅炉 6	NOx	0.53	250	18.468	7.387	二级	/
二期	DA017 燃气锅炉 6	NO_2	0.477	200	16.621	8.311	二级	/
二期	DA018 燃气锅炉 7	PM_{10}	0.213	450	4.779	1.062	二级	/
二期	DA018 燃气锅炉 7	SO_2	0.061	500	1.340	0.268	三级	/
二期	DA018 燃气锅炉 7	NOx	1.059	250	23.270	9.308	二级	/
二期	DA018 燃气锅炉 7	NO_2	0.9531	200	20.943	10.471	一级	2375

一期	碳酸锂车间	TSP	0.199	900	67.118	7.458	二级	/
一期	碳酸锂车间	PM_{10}	0.0796	450	26.847	5.966	二级	/
一期	碳酸锂车间	$PM_{2.5}$	0.0398	225	13.424	5.966	二级	/
一期	碳酸锂车间	HCl	0.002	50	0.675	1.349	二级	/
二期	无水氯化锂车间	TSP	0.027	900	8.536	0.949	三级	/
二期	无水氯化锂车间	PM_{10}	0.0108	450	3.415	0.759	三级	/
二期	无水氯化锂车间	$PM_{2.5}$	0.0054	225	1.707	0.759	三级	/
二期	无水氯化锂车间	HCl	0.002	50	0.632	1.265	二级	/
二期	单级氢氧化锂车间	TSP	0.213	900	67.855	7.539	二级	/
二期	单级氢氧化锂车间	PM_{10}	0.0852	450	27.142	6.032	二级	/
二期	单级氢氧化锂车间	$PM_{2.5}$	0.0426	225	13.571	6.032	二级	/
二期	单级氢氧化锂车间	HCl	0.002	50	0.637	1.274	二级	/

根据计算结果可知，本项目大气评价等级为一级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级项目以厂址为中心区域，自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围，本项目D10%为 2375m，小于 2.5km，评价范围边长取 5km，见图 2.5-1。

2.3.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)的规定，间接排放建设项目评价等级为三级 B。

拟建项目生产废水不外排，生活污水排入藏青工业园污水处理厂，不直接向地表水排放，因此地表水评价等级为三级 B。

2.3.3 地下水环境

本项目行业类别为《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）中的“261 基础化学原料制造”的“2612 无机碱制造”和“2613 无机盐制造”，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于I类建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的“表 1 地下水敏感程度分级表”，具体见表 2.3.3-1，确定项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。该项目评价工作等级分级见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-1 地下水环境敏感程度分级确定表（HJ610-2016）

导则分级依据	本工程情况
地下水环境敏感程度	

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	实际情况	分级结果
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以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	园区供水由格尔木市第二和第三水源地联合供给，均位于本项目评价范围外。项目评价范围内不涉及集中式饮用水水源地及其补给径流区、分散式饮用水水源地、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。	不敏感
较敏感	集中式饮用水水源地（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	上述地区之外的其他地区		
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。			

表 2.3.3-2　建设项目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

根据以上判据，最终确定本工程地下水评价工作等级确定为二级。

根据地下水导则，建设项目（除线性工程）环境影响现状调查评价范围可采用公式法、查表法和自定义法确定。根据项目及所在区域特点，本项目地下水评价范围采用公式计算法，计算方法如下：

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

式中：L-下游迁移距离，m；

a-变化系数，a≥1，一般取 2；

K-渗透系数，m/d；

I-水力坡度，无量纲；

T-质点转移天数，一般不小于 5000d；

根据《藏青工业园规划环境影响报告书》，本项目 a 取 2，K 取 80.18m/d，I 取 1‰，有效孔隙度取 0.2，T 取 5000d。经计算得出 L=4009m。根据项目特点及所处区域环境，确定地下水评价范围为上游距厂区 1km，两侧距离 2km，下游距

离 4km 围成的矩形区域，平行于地下水流向方向边长 5.5km，垂直于地下水流向方向边长为 4.55km，面积约为 25km^2，评价范围图见图 2.5-1。

2.3.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）的规定，项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区，声环境影响评价等级为三级。

评价范围为项目厂界外 200m 范围内。

2.3.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目涉及污染影响型，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模及敏感程度划分评价工作等级。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为“化学原料和化学品制造”项目，属于 I 类项目。

将建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5~50hm^2）、小型（≤5hm^2），建设项目占地主要为永久占地。建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 污染影响型敏感程度分级一览表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周围存在耕地、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

土壤评价等级划分依据见表 2.3.5-2。

表 2.3.5-2 土壤环境影响评价等级判据一览表

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									

本项目位于工业园区，周边 1km 范围不存在耕地、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，因此建设项目所在地周边土壤环境敏感程度为“不敏感”。建设项目类别为 I 类，占地面积 18.08hm^2，占地规模属于中型，建设项目所在地土壤环境污染影响型敏感程度为不敏感，根据表 2.3.5-2 判定，污染影响型评价等级为二级。

综上，《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），确定本项目评价范围为厂区 0.2km 范围内。

2.3.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目风险评价工作级别的划分依据见表 2.3.6-1。

表 2.3.6-1 环境风险评价工作级别

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。				

1、危险物质及工艺系统危险性 P 的确定

A 危险物质数量与临界量比值 Q 的确定：

通过本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质的识别，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 P 的分级判定。

根据附录 B 给出的危险物质的临界量，计算危险物质在厂界内的最大存在总量与临界量比值（Q）。

$Q=(q_1/Q_1)+(q_2/Q_2)+\cdots+(q_n/Q_n)$

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—每种危险物质的临界量，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）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 识别出本项

目危险物质数量与临界量的比值 Q，具体见表 2.3.6-2。

表 2.3.6-2　环境风险评价工作级别

序号	物料	CAS 号	厂界内最大存在总量（t）	临界量 Qn/t	危险物质 Q 值
1	天然气（甲烷）	74-82-8	0.6	10	0.06
2	盐酸	7647-01-0	106.2	7.5	14.16
	项目 Q 值				14.22

据此，本项目 10≤Q＜100。

B 行业及生产工艺 M 的确定：

根据附录 C 的行业及生产工艺（M）识别表（表 2.4.6-3），判定本项目 M 值，本项目为化工行业，无表列工艺、其他高温或高压工艺，生产区设有盐酸储罐区，M 值为 5，以 M4 表示。

表 2.3.6-3　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a：高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

C 危险物质及工艺系统危险性 P 的确定：

根据附录 C 中危险物质及工艺系统危险性等级判断依据（表 2.3.6-4）给出本项目危险性 P 值。

表 2.3.6-4　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4

Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据上表，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为轻度危害（P4）。

2、各环境要素环境敏感程度分级 E 的确定

本项目位于藏青工业园中部，生产废水处理后全部回用，不外排，生活污水处理达标后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂，没有污水直接排放口，且项目距离地表水体较远，因此主要分析危险物质在事故下对大气及地下水的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对大气环境、地下水环境敏感程度分级进行确定。

A 大气环境

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中大气环境敏感程度分级依据见表 2.3.6-5，根据现场踏勘，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构只有西侧 2km 处的藏青工业园管委会，人口总数约 100 人；500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；本项目大气环境敏感性分级为环境低度敏感区（E2）。

表 2.3.6-5　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

B 地表水环境

本项目厂区距离最近地表水体格尔木河约 25km，发生事故时，废水将进入藏青工业园污水处理厂处理，不会直接进入地表水体，根据藏青工业园总体规划环评报告书，污水处理厂出水深度处理后全部回用，不向地表水排放，因此，本项

目与地表水无水力联系。

C 地下水环境

地下水环境环境敏感程度分级根据地下水环境敏感性和包气带防污性能来确定。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中包气带防污性能分级见表 2.3.6-6，地下水环境敏感程度分级见表 2.3.6-7。

表 2.3.6-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s <K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数	

表 2.3.6-7 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水环境敏感程度分级		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	**E2**
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据《藏青工业园总体规划环境影响报告书》中的地质勘察资料，项目区包气带渗透系数约 9.28×10^{-3}cm/s 不满足 D2、D3 条件，防污性能为 D1 级，地下水功能敏感性为不敏感 G3，因此项目地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区 E2。

3、风险潜势划分

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中建设项目环境风险潜势划分依据见表 2.3.6-8。

表 2.3.6-8 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ+为极高环境风险				

根据上表，本项目大气环境、地下水环境风险潜势均为Ⅱ，风险评价等级为三级。

大气环境风险评价范围为项目边界外延 3km，地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致，面积 25km^2。

2.3.7 生态环境

本项目属于位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定，本项目不确定生态评价等级，直接进行生态影响简单分析。

生态影响评价范围为厂区占地范围。

2.4 评价重点

根据环境问题筛选结果，以下几方面定为评价重点：

（1）已投运工程回顾性分析；

（2）全厂工程分析；

（3）运营期的大气环境影响、地下水环境影响评价、环境风险评价；

（4）污染防治措施的可行性论证。

2.5 环境保护目标

拟建项目周围无文物、古迹、珍稀濒危动植物、人文景观等环境保护目标，也不在地下水源保护区、风景名胜区，拟建项目主要环境敏感目标和关注点分布见表 2.5-1 和图 2.5-1。

表 2.5-1 主要环境保护目标和关心点

环境要素	环境敏感目标/关注点	相对距离（km）	规模	相对方位	保护目标
大气、环境风险	园区管委会	2	90 人	W	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
地下水、环境风险	评价范围内潜水层水质	-	-	-	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类要求
土壤环境	评价范围内土壤环境质量	-	-	-	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

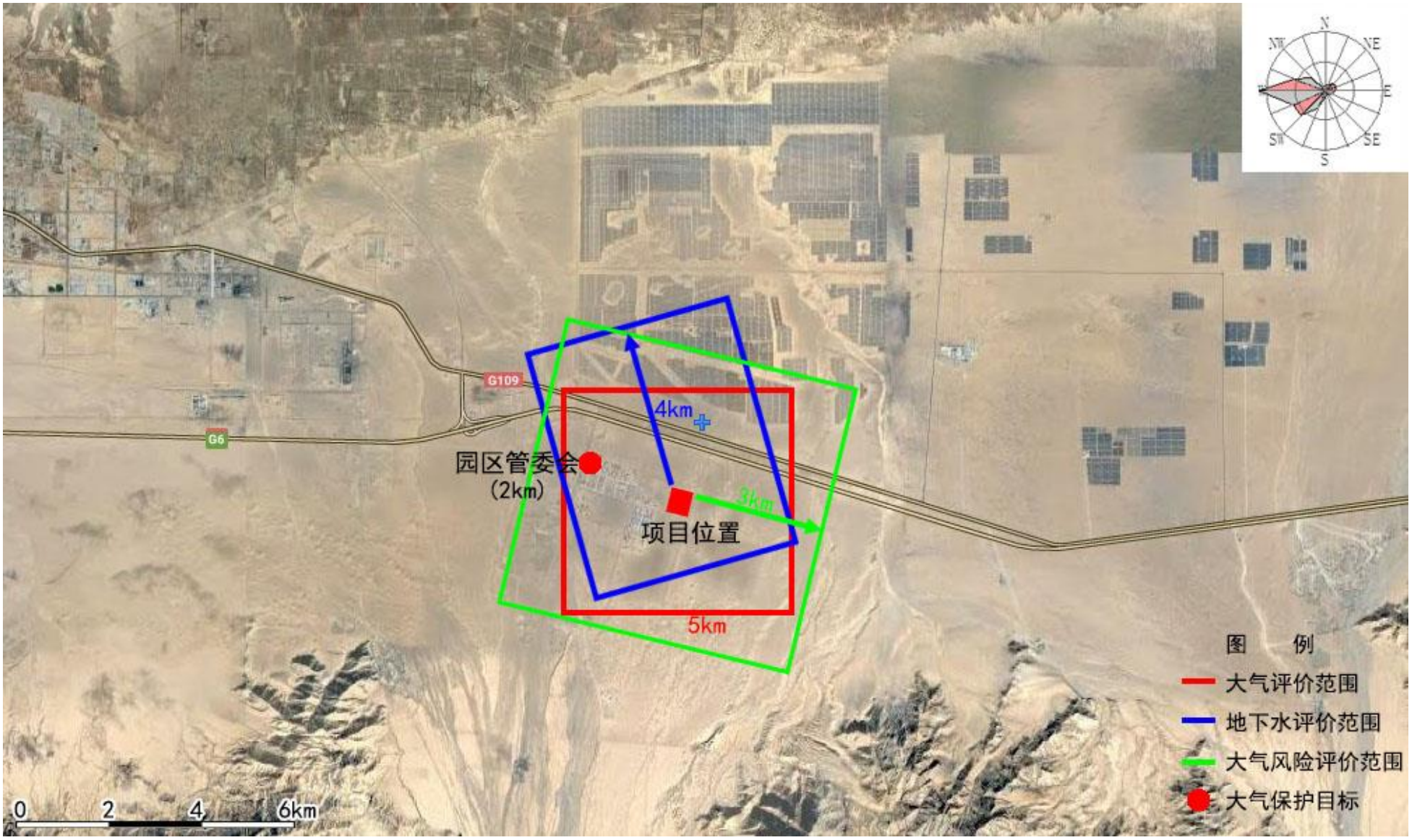


图 2.5-1 拟建项目评价范围图

3 已建成投运工程回顾性分析

本项目一期工程中电池级碳酸锂生产线及其配套工程于2016年5月开始建设，于2018年1月建成后开始间断运行，每年运行时间及工况均不固定，使用原料以半成品工业级碳酸锂为主，高锂母液及精锂矿为辅，实际产品产量为设计年产量的6.8%~34.7%，处于非正常生产状态，本章对已投运工程建设、运行情况进行回顾性分析，通过对污染源现状监测分析污染物排放情况。项目一期工程及全厂全部建成正常生产情形下的工程分析内容见第4章。

3.1 已投运工程概况

3.1.1 建设内容

表3.1.1-1　已建成投运工程内容一览表

工程类别	项目名称	已建成投运工程内容	建设时间
主体工程	碳酸锂车间	位于生产区南部，建筑面积9000m^2，长150m、宽60m，高20m，已建成一条电池级碳酸锂生产线，设备包含过滤机、离心机、干燥机、破碎机、蒸发结晶釜等。	车间2016年建成，2017年完成装修及设备安装，2018年投入使用
辅助工程	办公楼	位于厂区中南部，正对厂区大门	2016年建成，部分投入使用
	宿舍楼	已建1栋3层宿舍楼，位于厂区西南角位置	2017年建成，部分投入使用
	餐厅	位于办公楼和宿舍楼之间，厨房采用燃气和电力作为能源	2016年建成，2018年投入使用
公用工程	供水	水源依托藏青工业园建设，已建30t/h的纯水制备系统。采用“预处理+双级反渗透”处理工艺，预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。 去除微小的胶体、悬浮物、有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。 原水预处理后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱，再通过二级高压泵进行二级反渗透，制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率约77%。纯水设备浓下水收集后泵入入回收车间处理，不外排。	原水处理2017年建成，2018年投入使用

工程类别	项目名称		已建成投运工程内容	建设时间
	排水		生产废水经中转槽、循环槽自然蒸发、回收车间负压蒸发装置蒸发，冷凝水回用于生产，不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理，委托清运至格尔木市污水处理厂。	2017 年建成，2018 年投入使用
	供电		依托藏青工业园建设	/
	供暖		设计集中采暖系统，采暖热媒采用蒸汽采暖，热源由厂区锅炉房提供蒸汽，燃料为天然气，厂内设天然气调压站 1 座，内设 5500m^3/h 双路并联燃气调压计量柜 1 台，调压站进口天然气压力 0.1～0.2MPa，减压至 50kPa 后供厂内锅炉房及餐厅使用。锅炉房位于厂区中北部，已建四台 6t/h 燃气锅炉，运行情况为 2 用 2 备，每台锅炉设 1 根 15m 烟囱。	1 期锅炉房 2016 年建成，2018 年投入使用
	通风		配电室和车间采用轴流风机机械通风，仓库采用自然通风。	/
储运工程	原料车间		邻厂区中心大道建设，生产车间西，建筑面积 5400m^2，目前车间地坪已做防渗处理（150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s），项目原辅料、产品及固废均在此车间暂存。车间内设破碎机及振动筛，用于锂精矿原料预处理。	2016 年建成，2017 年完成装饰及设备安装，2018 年投入使用
	液体原料罐		设一个 30m^3 玻璃钢盐酸储罐，位于碳酸锂车间东南地坑中，外设容积 30m^3 围堰，尺寸Φ3200*4000mm、储存温度：常温、压力：常压。	2017 年建成，2018 年投入使用
			设 2 个 30m^3 的立式储罐储存液态 CO_2，储罐位于碳酸锂和氯化锂车间车间外原料罐区	2017 年建成，2018 年投入使用
	厂外运输		本工程需运输的原、辅助材料及产品均为固体或液体物料，厂外货物采用汽车运输，全部外委。	
	物料输送		固态原料打浆用泵输送至车间，液态原料用泵输送至车间，成品环节用螺旋输送。	2017 年建成，暂未投运
环保工程	废气	电池级碳酸锂干燥、破碎	成品干燥设置 2 套水浴除尘器及 2 套气液分离器，除尘效率 99%以上，处理后废气统一经一根 5m 高排气筒排放； 成品破碎设置 2 套布袋除尘器除尘，除尘效率 99%以上，各设置一根 7m 高排气筒；	2017 年建成，2018 年投入使用
		锅炉房	4 台 6t/h 燃气锅炉安装低氮燃烧器，采用烟气再循环技术，每台锅炉均设 1 根 15m 排气筒	2017 年完成设备安装，2018 年投入使用
	废水	回收车间（生产废水处理系统）	位于厂区西北角位置，面积 2080m^2，长 63m，宽 33m，高 8m，采用负压蒸发和冷却结晶的方式处理热解母液、洗液废水等，电池级碳酸锂生产配套设施已建成投入使用。	2017 年建成，2018 年投入使用
		工业废水	工业废水包括纯水制备系统的排水、锅炉排水和循环冷却水的排污水以及车间生产过程产生的母液及洗液废水，送至中	2017 年建成，2018 年

工程类别	项目名称		已建成投运工程内容	建设时间
			转槽、循环槽、回收车间蒸发处理，冷凝水回用于生产系统，不外排。	投入使用
		生活污水	生活污水经隔油池、化粪池处理后暂时用罐车清运至格尔木市污水处理厂处理。	2017 年建成，2018 年投入使用
	设备噪声		优先选用低噪声设备，各噪声源采取基础减振、隔声、消声、封闭等措施。	/
	固体废物	一般固废暂存	电池级碳酸锂生产线运行产生的一般固废主要为碳化底流渣，因目前原料为工业级碳酸锂为主，产生的碳化底流渣锂含量仍很高，还需进一步回收处理，不作为固废处置，目前暂存在碳酸锂车间及原料车间一般固废暂存区。	2017 年建成，2018 年投入使用
		危废暂存	目前已产生的危废主要为废机油及废油桶，于原料车间危废区暂存。	2017 年建成，2018 年投入使用
		生活垃圾	设置分类垃圾桶，委托环卫处置。	2017 年建成，2018 年投入使用
依托工程	藏青工业园区供水		本项目水源接自藏青工业园给水管网，藏青工业园用水由格尔木市第二水源地和第三水源地联合供给。格尔木市第二水源地即河西水源地二水厂，除供城市生活用水外，已有两条 DN1000 供水管网从二水厂出经格尔木河漫滩到盐桥路，再沿长江路供至工业园区，最高日可供园区 4.7 万 m^3。第三水源地供水及管网工程（工业园区段），位于格尔木市南出口收费站以南 3.5km 至 7km 处，109 国道西侧，供水能力 15 万 m^3/d，三水源分三期建设，每期新增供水量 5 万 m^3，一期已于 2020 年 1 月投运，采用两条 DN1000 球墨铸铁管双线沿澜沧江路供至工业园区。 在园区西部中间入口设供水泵站一处，泵站设计规模为 20 万 m^3/d，水引入园区后经泵站加压处理后经供水管输送至各用户。	园区供水管网现已接至企业
	天然气供应		厂内所需天然气由园区管网接入厂区，经调压站减压后送锅炉房及餐厅使用。	2018 年投入使用

3.1.2 产品方案与实际产量

已建成投运碳酸锂车间中电池级碳酸锂生产线，设计产量为电池级碳酸锂 5000t/a，产品质量标准见表 3.1.2-1。实际运行期间根据市场及订单要求进行生产，实际产品及产量见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-1 电池级碳酸锂标准（YS/T582-2013）（%）

Li_2CO_3	杂质含量（质量分数）/%，不大于

（不小于）	Na	K	Ca	Mg	Si	Zn	Fe
99.5	0.025	0.001	0.005	0.008	0.003	0.0003	0.001
	Cu	Al	Ni	Pb	Mn	SO_4^{2-}	Cl^-
	0.0003	0.001	0.001	0.0003	0.0001	0.08	0.003

表 3.1.2-2　已建成投运工程产品产量

序号	产品名称	实际产量 t/a			
		2018	2019	2020	2021
1	电池级碳酸锂	1125.8	340.25	607.975	615.05
2	粗碳酸锂	0	0	0	1116.84

3.1.3 原辅料消耗情况

已建成投运碳酸锂车间中电池级碳酸锂生产线，设计采用碳酸锂精矿作为原料，实际运行主要原料为工业级碳酸锂，具体见表 3.1.3-1。原料成分分析见表 3.1.3-2~3.1.3-4。

表 3.1.3-1　已建成投运工程原辅料消耗一览表

序号	名称	实际原辅料消耗量 t/a				来源
		2018	2019	2020	2021	
1	碳酸锂精矿	0	0	191.24	672.98	外购
2	工业级碳酸锂	1325.39	496.09	0	305.54	外购
3	高锂母液	0	0	0	394.6m^3	外购
4	氢氧化钠	0	0	0	21	外购
5	盐酸（36%）	20.5	25.86	0	43.64	外购
6	CO_2	1117.74	287.02	510.7	698.52	外购
7	活性炭	2	0	0	0	外购

表 3.1.3-2　工业级碳酸锂成分分析表

样品名称：工业级碳酸锂（LK0313）			
项　　目		测试值	检测方法
化学成分 (%)	Li_2CO_3	99.18	酸碱滴定法
	Na	0.0240	ICP-OES
	K	0.0007	

	Ca	0.0031	
	Mg	0.0035	
	Fe	＜0.0001	
	Zn	＜0.0001	
	Cu	＜0.0001	
	Pb	＜0.0001	
	B	0.0240	
	Cr	＜0.0001	
	Si	0.0033	
	Al	＜0.0001	
	Mn	＜0.0001	
	Ni	＜0.0001	
	SO_4^{2-}	0.0048	
	Cl^-	0.0300	分光光度法
水 分(%)	12.83		干燥减量法
外 观	白色粉末状，目视无可见夹杂物。		

表 3.1.3-3　高锂母液成分分析表

样品名称：高锂母液		
项　　目		测试值
化学成分(%）	Li	28.69
	Na	48.24
	K	0.40
	Ca	0.0019
	Mg	0.0008
	Fe	0.0007

	B	1.6
	Cr	0.0001
	Zn	0.0002
	Cu	＜0.0001
	Pb	＜0.0001
	Si	0.0750
	Al	0.0013
	Mn	＜0.0001
	Ni	＜0.0001
	SO_4^{2-}	0.0600

表 3.1.2-4 锂精矿分析结果表

序号	分析项目	干基质量%
1	锂离子	12.29
2	氧化钠	8.94
3	氧化钾	2.47
4	三氧化二铁	0.12
5	硫酸根	1.14
6	三氧化二铝	0.099
7	二氧化硅	0.22
8	氧化钙	0.56
9	氧化镁	0.61
10	三氧化二硼	0.75
11	碳酸根	57.99
12	盐酸不溶物	2.23
13	镍离子	<0.0003
14	钴离子	<0.0001
15	铜离子	<0.0001
16	锰离子	<0.0001
17	锌离子	<0.0001
18	铅离子	<0.0001
19	砷	<0.0001

20	氯离子	11.3
21	水分（湿基）	4.60

3.1.4 用排水情况

现状运行期间新水主要用于制备纯水及生活用水，纯水主要用于生产车间工艺用水、锅炉用水、循环冷却水等，新水用水量具体见表 3.1.1-4。

表 3.1.4-1　已建成投运工程新水用量一览表

名称	用水量（万 m^3/a）			
	2018	2019	2020	2021
水	0.743	0.225	0.401	1.148

纯水制备排水、锅炉排水、循环冷却系统排水与工艺废水均进入中转槽、循环槽及回收车间进一步处理，无生产废水排放。生活污水经隔油池及化粪池处理后委托清运，年均清运量约 $1000m^3/a$。

3.1.5 主要生产设备

已建成投运的电池级碳酸锂生产系统主要设备见表 3.1.5-1，回收车间已投运设备见表 3.1.5-2。

表 3.1.5-1　电池级碳酸锂生产系统主要设备一览表

序号	设备名称	数量	用途	规格	备注
1	球磨机	1	精矿球磨	30～50t/d，功率 30kW； 产品粒度：≤120 目	配件未全部安装，未投入使用
2	撕碎机	1	原料处理	30t/d，功率 15kW*2；	因设备选型存在问题，未投入使用
3	破碎机	1	原料破碎	30～50t/d，功率 22kW*2；	已投用
4	振动筛	2	原料筛分	Φ1200，超声波	已投用
5	浆料槽	2		ф2000×1500	已投用
6	带式过滤机	2	精矿过滤	15 m^2 滤带宽度 1300mm 处理能力约为 170Kg/ m^2 ｈ	与球磨机配套，未投入使用

7	母液槽	4		ф2000×2500	已投用
8	浓密机	4		规格 φ6m	已投用
9	卧式刮刀卸料离心机	8	过滤	规格 φ1200mm，	已投用
10	撇液离心机	2	过滤	规格 φ1000mm，	已投用
11	碳化釜	6	碳化	规格 20 m^3，	已投用
12	碳化清液储罐	4		Φ4000*4200	已投用
13	精制清液储罐	4		Φ4000*4200	已投用
14	酸液罐	1		ф2000×2500	已投用
15	碱液罐	1		ф2000×2500	已投用
16	酸碱中和液罐	1		ф2000×2500	已投用
17	蒸发结晶釜	8	液固分离	规格 20 m^3，	已投用
18	结晶母液罐	2		Φ4000*4200	已投用
19	浓酸罐	1		ф2500×6000	已投用
20	冷凝水储罐	3		Φ4000*4200	已投用
21	纯水储罐	1		Φ4000*4200	已投用
22	真空泵	2	抽负压	80m^3/min，真空度小于 30kpa	已投用
23	真空泵	2	抽负压	50m^3/min，真空度小于 30kpa	已投用
24	离子交换柱	12	除杂	Φ1000*2000	已投用
25	干燥机	2	成品干燥	190kw	已投用
26	梭式干燥窑	2	成品干燥		已投用
27	破碎机	2	成品破碎		已投用
28	包装机	2	成品包装		已投用
29	工程塑料泵	55		部分一用一备	已投用
30	板式换热器	12	母液冷却及热解釜蒸发液冷却	换热面积 50 ㎡，设计压力 10bar	已投用
31	气液分离器	2	冷却液汽水分离	容积 5m^3，设计压力-1bar	已投用

表 3.1.5-2　生产废水处理及回收车间已投运设备一览表

序号	名称	规格	数量	备注
1	中转槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	用于一期工程含盐水中转降温混合，现状已投入使用
2	循环槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	用于二期工程含盐水中转降温混合，现状已投入使用
3	应急槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	作为中转及循环槽的泄漏应急槽，现状已投入使用
4	含盐溶液罐	100m^3	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
5	沉硼釜	20m^3	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用

6	蒸发釜	20m^3	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
7	蒸发结晶釜	20m^3	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
8	真空泵	75kw	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
9	离心机	Φ1200	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
10	冷凝水罐	100m^3	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
11	砂浆泵	7.5kw	9	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用
12	气液分离器	容积 5m^3，设计压力-1bar	1	用于一期工程电池级碳酸锂生产，已投用

3.1.6 厂区平面布置

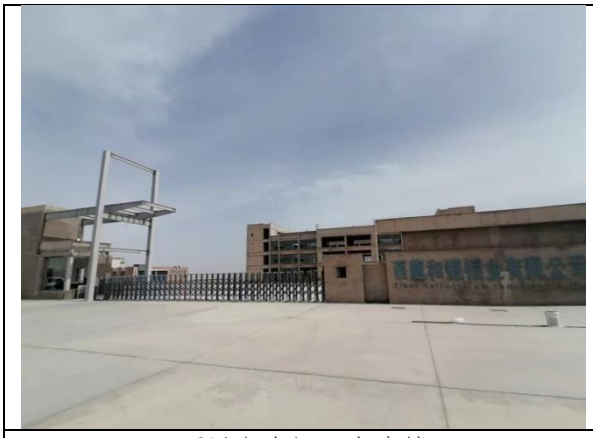
拟建项目占地面积 271.24 亩，所在地块的用地呈四边形，南面为藏青路、东面为古冶大道，根据生产工艺流程，结合现有场地的外围条件，总平面布置方案如下：

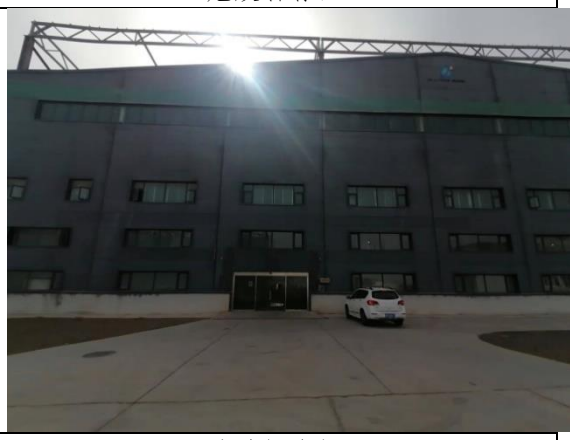
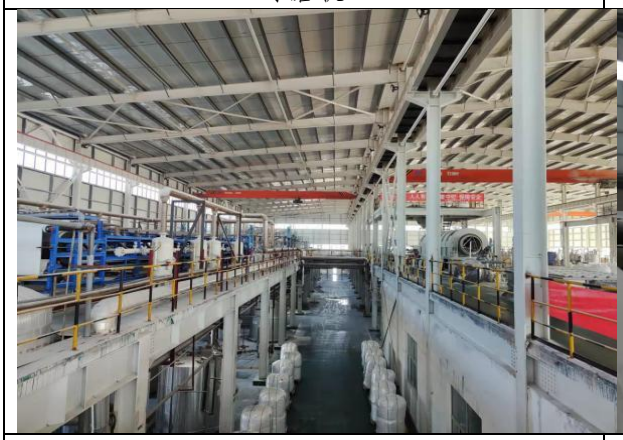
整个厂区分为两个区：办公生活福利区与生产区。办公生活福利区布置在整个厂区的西南侧，目前已建成办公楼、一栋宿舍楼及餐厅。生产区布局按照工艺流程布置，目前已建成原料车间、碳酸锂车间、回收车间、调压站、锅炉房、中转槽、循环槽、应急槽等。已建工程厂区现状平面布置见图 3.1.6-1。

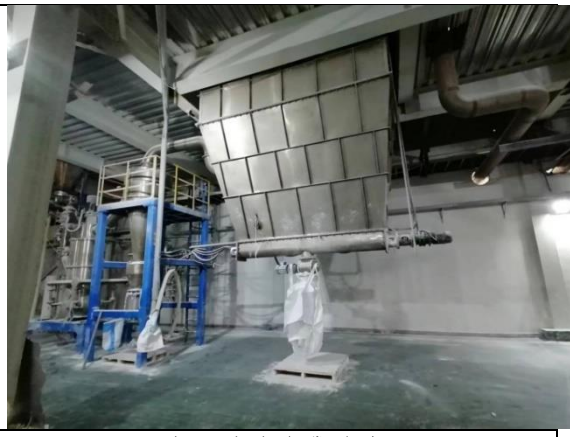
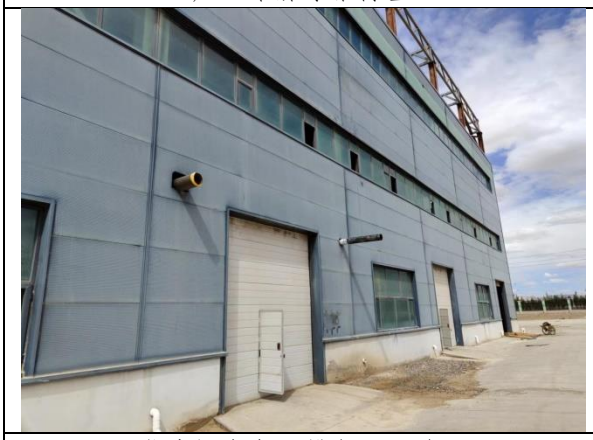


图 3.1.6-1　厂区现状平面布置图

3.1.7 建设现状照片

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>项目主大门、办公楼</td><td>宿舍楼</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>原料车间</td><td>原料车间内原料存放区</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>原料车间内产品暂存区</td><td>原料车间内一般固废暂存区</td></tr>
</table>

	
原料筛分区	危废暂存区
	
球磨机	碳酸锂车间
	
碳酸锂车间内	碳酸锂车间工业级碳酸锂原料暂存区

	
产品干燥水浴除尘	产品破碎布袋除尘
	
带滤机真空泵排气口（左） 成品干燥收尘排气口（右）	成品破碎排气筒
	
盐酸储罐区	CO_2 储罐区

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>回收车间外部</td><td>回收车间内部</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>中转槽</td><td>循环槽</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>锅炉房</td><td>纯水制备</td></tr>
</table>

3.2 已投运工程分析

3.2.1 生产工艺流程及产污环节

3.2.1.1 主体工程

采用西藏和锂锂业有限公司自主研发的碳化—离子交换除杂—热解分离工艺生产电池级碳酸锂。

原料主要为碳酸锂精矿，工艺流程包括原料预处理、洗涤过滤、碳化、离子交换除杂、热解、离心、成品干燥破碎等工艺。工艺流程及产污环节图见图 3.2.1-1。

（1）原料预处理

使用锂精矿为原料时采用破碎机进行破碎，后经振动筛进行筛分，达到粒径要求后投入浆料槽。锂精矿原料含水率为 4.6%左右，正常生产情况下破碎和筛分过程基本无粉尘，但部分原料散落地面或长时间存储后含水率降低，收集后投入破碎及筛分过程会产生少量粉尘 G1，大部分沉降在车间地面，小部分无组织排放。

使用工业级碳酸锂为原料时不涉及此工序。

（2）浆化洗涤

锂精矿浆料泵入搅拌釜中，蒸汽间接加热洗涤，蒸汽工作压力≤0.4MPa，洗涤温度 80℃，洗涤时间 60min，搅拌速度 120rpm。热洗过后的矿浆加入与原矿约 0.15:1（重量）的纯水进行 3 次洗涤，过滤后的精矿含水率约 25%。过滤及洗涤母液主要含有少量微溶的碳酸锂及大量可溶性的钠钾盐，经循环池中转后进入回收车间蒸发釜中利用蒸汽加热进行蒸发，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。由于碳酸锂在高温下微溶（80 度时溶解度为 0.72g/100g），故随着水分的蒸发，碳酸锂不断析出，并由于钠、钾离子的同离子效应，碳酸锂快速析出，故可利用蒸发溶液的方式回收碳酸锂。所回收的碳酸锂含量在 82%左右，所含杂质为钠钾的氯化盐及硫酸盐，与生产所用的原料锂精矿成分接近，可以暂存后作为生产原料。回收碳酸锂后的溶液主要含钠钾盐，利用蒸汽蒸发浓缩后，离心得到钠钾混盐，用吨包装袋包装后，转运至原料车间固废区暂存后外委处置。

使用工业级碳酸锂为原料时不涉及此工序。

（3）碳化工序

洗涤后的碳酸锂精矿或工业级碳酸锂加入回用冷凝水调浆后，泵入碳化釜，加入回用冷凝水并补充纯水，控制总液固比约 17:1，在搅拌中通入 CO_2 气体，常温下碳化 2-3 小时，CO_2 工作压力≤0.8MPa，利用密闭系统恒压碳化提高二氧化碳的利用率。循环冷却水工作压力≤0.3MPa。而后依次进入浓密机、离心机等进行脱水。

碳化原理：此工序将微溶于水的 Li_2CO_3 转化为溶解度更大的 $LiHCO_3$，锂精

矿中其他大部分杂质不能被氢化，不溶性硅酸盐进入底流渣，可通过过滤除去。底流渣成分主要为含硅沙土，在原料车间中暂存后由有资质的单位清运处置（现状运行期使用工业级碳酸锂作为主要原料，其纯度较高，此工序产生的少量底流渣含锂仍然较高，需进一步回收，不作为固废处置）。

主反应：

$Li_2CO_3+ CO_2+H_2O=2\ LiHCO_3$

其他伴生元素与 CO_2 反应：$CaCO_3+ CO_2+H_2O=Ca(HCO_3)_2$

$MgCO_3+ CO_2+H_2O=Mg(HCO_3)_2$

图 3.2.1-1 中的 G2 为为反应后未完全吸收的气体，成分为二氧化碳，并入 G3 气体负压管路中，在真空泵后由 1 根 DN200 的排气筒排放，排气筒高度 5m。

（4）除杂工序

碳化除杂后的碳酸氢锂溶液还含有硼钙镁，本工艺采用离子交换法，将粗碳酸氢锂溶液（交前液）通过离子交换制备纯碳酸氢锂溶液。粗碳酸氢锂溶液利用砂浆泵以 15m³/h 的流速泵入离子交换系统 1 除钙镁（树脂 1 交换容量 2.7mol/kg，树脂 2 交换容量 1.45mol/kg，去除效率 99%）、离子交换系统 2 除硼（树脂交换容量 2mol/kg，去除效率 85%）。树脂可采用盐酸浓度 2-3mol/L 反洗，浓度 3-4%的氢氧化钠溶液再生（产品为粗碳酸锂时不涉及此工序）。

离子交换是指在离子交换容器内，装填一定高度的树脂，在水流过时，容器内的特殊树脂吸附水中金属离子的过程。离子交换树脂是一类带有功能基团的不溶性高分子化合物，其结构由高分子骨架、离子交换基团和空穴三部分所组成。离子交换树脂可通过对被交换物质的离子交换和吸附，达到物质的分离、置换、提纯、浓缩、富集等效果。离子交换树脂最重要而可贵的性质，是离子交换反应的可逆性，树脂在应用失效后，可用酸、碱或其它再生剂进行再生，恢复其交换能力，使离子交换树脂能够长期反复地使用。离子交换过程在密闭的罐式容器中进行，管内充填树脂，罐体内的上部及下部均有水帽，便于水溶液进出，而离子交换树脂停留在罐体内部，见图 3.2.1-2。

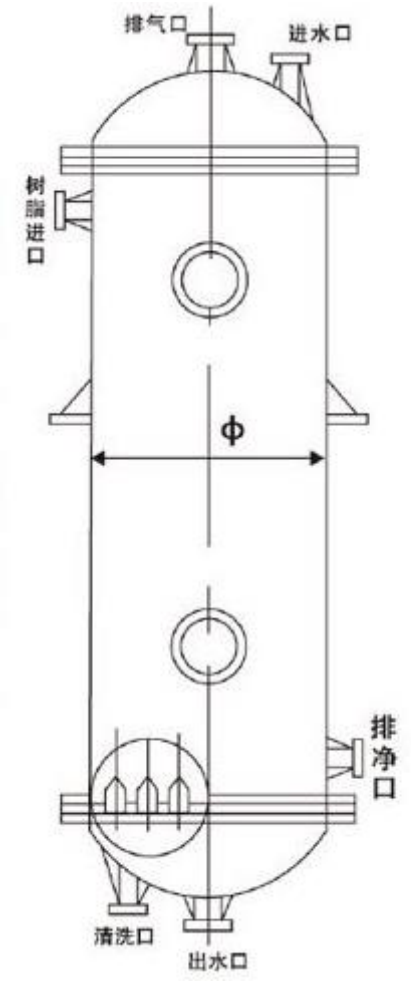


图 3.2.1-2 离子交换示意图

树脂填充量为 5 吨/罐，使用锂精矿作为原料正常生产情况下再生周期为每月一次，因造粒时有不良品率（破损部分会随液体带走），所以第一年需要补充较多，后逐渐趋于稳定，用量降低。一次再生反洗、碱洗各一次。项目实际生产负荷较低，且以纯度较高的工业级碳酸锂为主要原料，生产粗碳酸锂时不需进行离子交换除杂，截止 2022 年 6 月暂未进行树脂再生。

（5）热解蒸发结晶分离工序

除杂后的碳酸氢锂溶液利用砂浆泵泵入蒸发结晶釜，用蒸汽作为热源进行蒸发浓缩产出碳酸锂，经釜内蒸汽工作压力≤0.4MPa，热解温度≤85℃，负压≤-0.06MPa。

反应式：

$2\ LiHCO_3 = Li_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

热解过程碳酸氢锂溶液蒸发，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，蒸发的体积比约 4~5:1，冷凝水水质纯净，可作为中水

回用。所得碳酸锂晶体经离心机进行过滤洗涤净化，产生结晶母液和湿晶体，一次产率约为 80%；湿晶体中含水率 8~10%，再次加入与晶体质量比约 0.2:1 的纯水洗涤后精制后分离甩干（洗水温度≥95℃，甩干时间 30min/次），生成 Li_2CO_3 半成品。结晶母液及纯水洗涤液中含有少量的锂，及总量不大于 2g/L 的钠、钾、硫酸根、氯根等可溶性杂质，均回用于磨矿浆化工序。

图 3.2.1-1 中的 G3 为蒸发脱碳产生的含二氧化碳气体，经抽气量 50m^3/min 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.2m 的排气筒排放，高度 5m。

（6）成品烘干、冷却、粉碎、包装工序

Li_2CO_3 半成品经由螺旋喂料器装入干燥机进行干燥，并经由螺旋喂料器进入破碎机，破碎后粒经约 5-10μm，根据客户需求包装成不同规格电池级碳酸锂成品后入库。由于各工序均为密闭进行，因此捕集率可达 95%以上。

图 3.2.1-1 中的 G4 为 2 台电加热回转干燥窑及 2 台电加热梭式干燥窑产生的干燥废气，经收集后分别由 2 台水浴除尘器进行除尘，再经气液分离器处理，单机除尘效率大于 99%，风机风量为 1440m^3/h，处理后废气统一经 1 根 5m 高排气筒排放。

图 3.2.1-1 中的 G5 为 2 台气流破碎机产生的废气，分别由两台 130m^2 的布袋收尘器进行除尘，单机除尘效率大于 99%，单台风机风量为 5850m^3/h，2 根排气筒直径均为 0.3m，高度 7m。

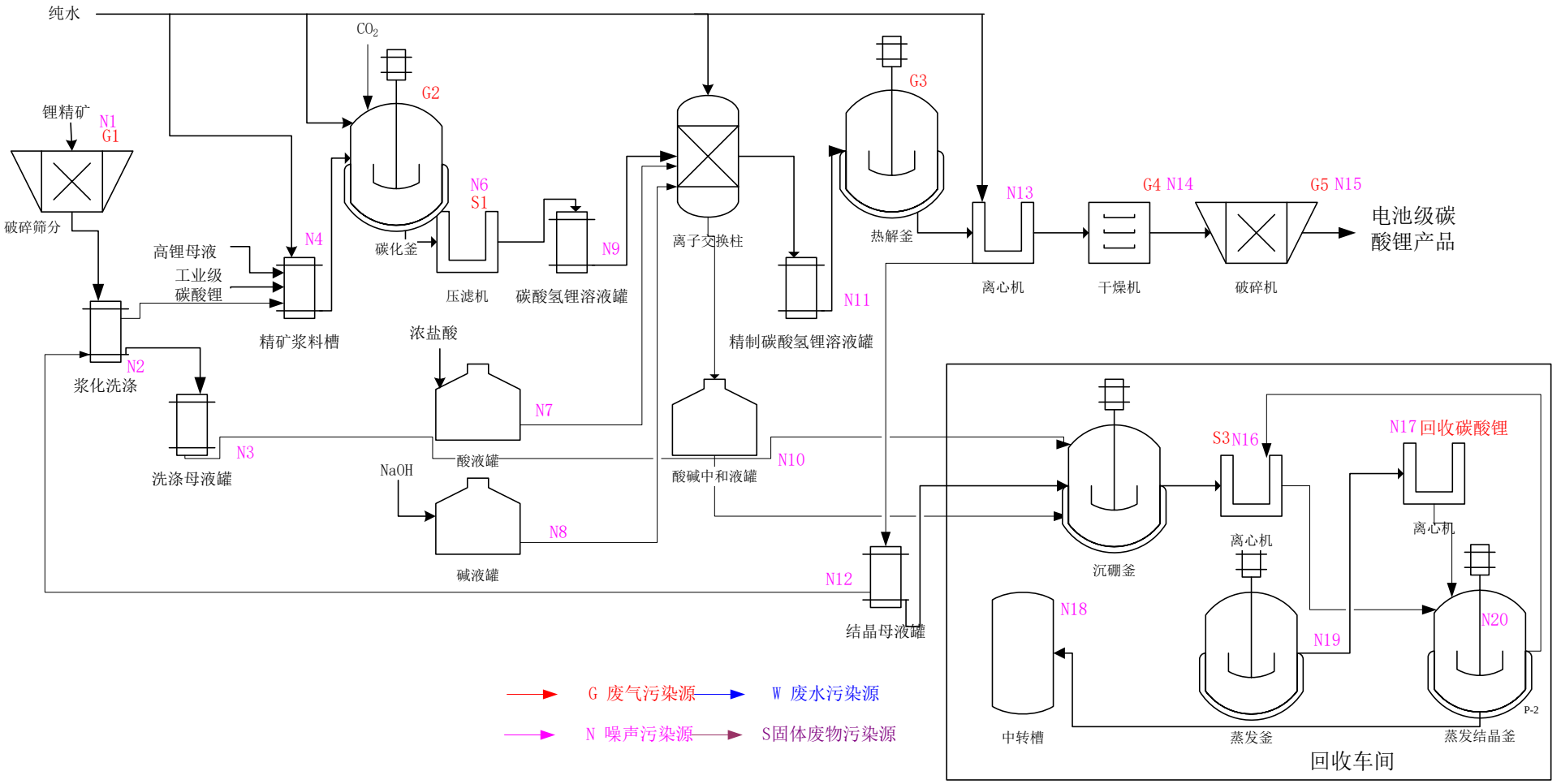


图 3.2.1-1　现状电池级碳酸锂工艺流程及产污环节图

3.2.1.2 辅助、储运、公用及环保工程

1、纯水制备

30t/h 纯水制备系统已建成投运。纯水制备系统采用“预处理+双级反渗透”处理工艺。预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。

工作原理：原水进入原水箱，然后进行预处理，絮凝剂加药装置主要目的是在原水进入多介质过滤器前，投加微量进口高效絮凝剂，将水中微小的胶体、悬浮物及大分子有机物通过电中和、混凝、架桥等作用使微粒逐渐变大，变成大颗粒的混凝体，通过多介质过滤器予以彻底去除。加药装置包括进口加药泵及专用加药桶，投加量根据原水的实际情况测试调节。多介质过滤器是为去除水中的悬浮物而设置的，同时为了去除水中更细小的胶体物，在此之前投加高效絮凝剂，破坏胶体的稳定性，使悬浮物和胶体有效去除，使其出水的污染指数 SDI 稳定在 4 以下。活性碳过滤器是为了去除水中的有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。

原水过滤后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱（产率约 81%），再通过二级高压泵进行二级反渗透（产率 95%），制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率约 77%。纯水设备浓水收集后泵入回收车间处理，不外排。

2、循环冷却水

循环冷却水设置 138t/h 的循环冷却塔 2 台，均为逆流型冷却塔，飘水率<0.5%，循环水及主机喷淋水均采用纯水补水。因循环水全部使用纯水，其浓缩倍数较大。冷却塔排水收集后泵入回收车间处理，不外排。

表 3.2.1-2　已建成投运冷却塔技术参数

序号	参数	单位	范围
1	处理水量	m^3/h	138
2	使用现场湿球温度	℃	14
3	冷却水进水温度	℃	<60
4	冷却水出水温度	℃	<30
5	单台塔冷却能力	Kcal/h	1005000
6	进出循环水管径	mm	DN150
7	单台塔风机数量	台	6
8	三防电机功率	KW	1.5
9	单台塔喷淋水泵数量	台	1
10	喷淋水泵功率	KW	5.5

11	喷淋水泵扬程	m	12.5
12	单台塔喷淋水流量	m^3/h	满足喷淋量
13	304 不锈钢管直径	mm	19
14	304 不锈钢管厚度	mm	≥0.8
15	飘水率	%	≤0.5
16	电控系统	套	1
17	单台塔循环水压力降	Mpa	≤1.5
18	单台塔进行重量	T	7.2
19	304 不锈钢补水水箱	m3	1.0
20	单台塔主循环水泵数量	台	2
21	主循环水泵流量	m^3/h	138
22	主循环水泵功率	KW	30
23	主循环水泵扬程	m	44
24	单台塔外形尺寸(长×宽×高)	mm	3500*2200*3200

3、锅炉房

本项目已建设 4 台 6t/h 的燃气锅炉,用于工业供热和办公取暖等,运行情况为 2 用 2 备，天然气由园区管网提供，各燃气锅炉均安装低氮燃烧器，且采用烟气再循环措施，烟气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒排放，排烟温度均为 170℃。

4、回收车间

本车间处理的目的是回收含盐水溶液中的碳酸锂，并将各种含盐水溶液中的水蒸发并冷凝后回用，将钠钾钙镁及硫酸根氯根等结晶成盐，为工艺系统杂质提供开路。

碳酸锂车间电池级碳酸锂生产线产生的洗涤母液及废水泵入回收车间蒸发结晶釜加热蒸发，用蒸汽作为热源进行蒸发浓缩产出碳酸锂，部分废水和锅炉房、冷却塔排水全部排入厂区回收车间南侧中转槽、循环槽进行自然蒸发。

3.2.2 已投运工程环境影响分析

3.2.2.1 大气环境影响分析

1、有组织废气

（1）电池级碳酸锂产品干燥废气

产品干燥废气经 2 台水浴除尘器及 2 台气液分离器处理后经 1 根 5m 排气筒排放，建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对电池级碳酸锂干燥排气筒废气进行了监测，结果见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1　电池级碳酸锂干燥废气排气筒监测结果

污染源	监测因子	监测内容	单位	第一次	第二次	第三次
产品干燥排气筒	/	标干排气流量	m^3/h	766	640	679
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	6.6	7.5	4.1
		排放速率	kg/h	5.06×10^{-3}	4.80×10^{-3}	2.78×10^{-3}

由上表可见，电池级碳酸锂干燥排气筒排放的颗粒物浓度低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）标准限值（$10mg/m^3$）。

（2）电池级碳酸锂产品破碎废气

产品破碎废气经 2 台布袋除尘器处理后分别经 1 根 7m 排气筒排放，建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对电池级碳酸锂破碎排气筒废气进行了监测，结果见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2　电池级碳酸锂破碎废气排气筒监测结果

污染源	监测因子	监测内容	单位	第一次	第二次	第三次
产品破碎排气筒 1#	/	标干排气流量	m^3/h	3603	3642	3671
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	5.4	7.5	9.0
		排放速率	kg/h	1.95×10^{-2}	2.73×10^{-2}	3.30×10^{-2}
产品破碎排气筒 2#	/	标干排气流量	m^3/h	1789	1589	1587
	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	9.7	6.9	8.5
		排放速率	kg/h	1.74×10^{-2}	1.10×10^{-2}	1.35×10^{-2}

由上表可见，电池级碳酸锂破碎排气筒排放的颗粒物浓度低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）标准限值（$10mg/m^3$）。

（3）锅炉废气

项目 4 台 6t/h 燃气锅炉 2 用 2 备，均安装低氮燃烧器并采用烟气再循环技术，烟气分别经 1 根 15m 排气筒排放，建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对当日运行的 2#、3#锅炉排气筒废气进行了监测，结果见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3　燃气锅炉废气排气筒监测结果

污染源	监测因子	监测内容	单位	第一次	第二次	第三次

2#燃气锅炉排气筒	/	标干排气流量	m^3/h	7279		
	低浓度颗粒物	排放浓度	mg/m^3	1.47		
		排放速率	kg/h	1.09×10^{-2}		
	/	标干排气流量	m^3/h	7371	7469	7247
	二氧化硫	排放浓度	mg/m^3	3	3	3
		排放速率	kg/h	2.21×10^{-2}	2.24×10^{-2}	2.17×10^{-2}
	氮氧化物	排放浓度	mg/m^3	136	120	89
		排放速率	kg/h	0.995	0.904	0.681
	烟气黑度	/	/	＜1		
3#燃气锅炉排气筒	/	标干排气流量	m^3/h	7903		
	低浓度颗粒物	排放浓度	mg/m^3	1.3		
		排放速率	kg/h	1.11×10^{-2}		
	/	标干排气流量	m^3/h	7873	7915	7279
	二氧化硫	排放浓度	mg/m^3	7	19	<3
		排放速率	kg/h	5.51×10^{-2}	0.158	2.18×10^{-2}
	氮氧化物	排放浓度	mg/m^3	123	141	119
		排放速率	kg/h	1.03	1.20	0.932
	烟气黑度	/	/	＜1		

由上表可见，对运行中的2#、3#燃气锅炉废气监测结果中，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度均低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃气锅炉标准限值（颗粒物20mg/m^3、二氧化硫50 mg/m^3、氮氧化物150 mg/m^3、烟气黑度＜1）要求。

2、无组织废气

（1）原料破碎、筛分粉尘

项目在2020、2021年使用锂精矿作为原料生产时，需对原料进行破碎、筛分，原料含水率4.6%，在正常生产情况不会产生粉尘。但部分散落地面原料未及时收集或原料储存时间较长导致含水率降低后，未经处理即投入破碎、筛分工序，会产生一定的粉尘，大部分沉降在车间地面回收后进入浆化洗涤工序，少量经车间门窗无组织排放。

（2）成品干燥、破碎粉尘

碳酸锂车间成品干燥工序配备2台水浴除尘器及2台气液分离器，破碎工序配备2台布袋除尘器，干燥及破碎产生的粉尘大部分被收集处理后经排气筒排放，少量未捕集粉尘经车间门窗无组织排放。

（3）盐酸储罐呼吸气

厂区已建 1 个 30m^3 的玻璃钢储罐储存 36%盐酸，HCl 无组织排放主要来自大小呼吸排气的废气。

“大呼吸”过程：“大呼吸”过程无组织排放指液体在容器与容器之间转移和产生的呼入或放出气体现象，排除气体为相对饱和蒸汽。拟建项目储罐中的盐酸为外购，从罐车中向储罐装料时，气相管和液相管分别与储罐相连，输液时形成闭路循环，且储罐溶剂用管道输送至各车间时，此过程无呼吸气。

“小呼吸”过程：“小呼吸”过程指容器由于外界温度和压力变化而导致气体呼入或排出现象，通常仅考虑温差变化导致的呼吸排放。

建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对项目厂界无组织废气浓度进行了监测，具体监测结果见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4　厂界无组织废气监测结果

断面信息			检测结果		
检测项目	采样日期	点位名称	第一次	第二次	第三次
颗粒物（mg/m^3）	05 月 28 日	南侧厂界外 G01（上风向）	0.130	0.123	0.148
		东北侧厂界外 G02	0.143	0.121	0.159
		北侧厂界外 G03	0.141	0.133	0.146
		西北侧厂界外 G04	0.160	0.138	0.173
氯化氢（mg/m^3）		南侧厂界外 G01（上风向）	0.022	0.025	0.028
		东北侧厂界外 G02	0.033	0.031	0.038
		北侧厂界外 G03	0.038	0.037	0.039
		西北侧厂界外 G04	0.035	0.029	0.032
气象参数	天气：阴　风速：1.2-1.3m/s　风向：南风　气温：12.4-13.4℃　气压：70.78-70.81Kpa				

由上表可见，厂界 HCl 监测结果均低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值（0.05 mg/m^3），颗粒物监测结果均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界无组织监控浓度限值（1.0 mg/m^3），可做到达标排放。

综上，项目现状运行期间有组织废气及厂界无组织废气监测结果均符合相应标准限值，对环境影响较小。

3.2.2.2 地表水环境影响分析

项目运行期间无生产废水排放，生活污水经隔油池、三格化粪池预处理后委托格尔木骏通管道维修服务有限公司清运至格尔木污水处理厂，不会对地表水环境造成影响，污水清运合同见附件。

3.2.2.3 声环境影响分析

项目已投运工程主要噪声源有生产设备、风机、泵类等，主要采取消声、隔声、减振和合理布局等措施，采取措施后，噪声源强降低 10~20 dB(A)，见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-6　现状主要噪声源及治理措施一览表

序号	项目		噪声源	声压级 dB(A)	台数	状态	降噪措施	措施后源强 dB(A)
1	碳酸锂车间	电池级碳酸锂生产系统	浓密机	80	4	连续	隔音、减震	70
			离心机	85	10	连续	隔音、减震	75
			干燥机	85	2	连续	隔音、减震	75
			破碎机	85	2	连续	隔音、减震	75
			真空泵	85	4	连续	隔音、减震	75
2	原料车间		破碎机	85	1	连续	隔音、减震	75
			振动筛	85	2			75
3	回收车间		真空泵	80	1	连续	填料、隔音	70
			离心机	85	1	连续	隔音、减震	75
			砂浆泵	80	9	连续	填料、隔音	70

建设单位委托青海盛汇检测科技有限公司于 2021 年 10 月 14~15 日对厂界噪声进行了监测，监测统计及评价结果见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-6　厂界噪声现状监测数据统计结果　单位：dB（A）

监测位置	监测时间			
	2021 年 10 月 14 日		2021 年 10 月 5 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1东厂界	61	51	59	51
N2南厂界	46	40	48	38
N3西厂界	48	40	47	40
N4北厂界	49	41	50	40
标准值	65	55	65	55

由上表监测结果可知，项目各厂界噪声监测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，对环境影响较小。

3.2.2.4 固体废物环境影响分析

（1）危险废物

项目现状运行期间产生的危险废物主要为生产设备润滑及检修过程产生的废矿物油、废油桶。

2018~2022 年废矿物油实际总产生量约为 5t，类别 HW08，代码 900-217-08，废矿物油包装桶产生量 21 个，类别 HW08，代码 900-249-08，目前均暂存于原料车间的危废暂存区，拟

由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

建设单位对危废暂存区进行了防渗处理， 150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s。但其建设不能完全满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，需进行整改。

项目运行至今危险废物未发生泄露事故，未对环境造成影响。

（2）一般工业固废

项目电池级碳酸锂正常生产运行产生的一般固废主要为碳化工序底流渣，因实际运行原料以工业级碳酸锂为主，碳化工序底渣中锂含量仍很高，需进一步进行回收处理，不作为固废处置。目前实际产生总量约 197t，采用袋装，暂存于原料车间的一般固废暂存区。该区域进行了防渗处理， 150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s。

（3）生活垃圾

项目办公楼、宿舍楼、食堂等产生的生活垃圾委托环卫部门清运处置。

3.3 已采取污染防治措施及可行性分析

3.3.1 大气污染防治措施

（1）电池级碳酸锂产品干燥废气

产品干燥废气经 2 台水浴除尘器及 2 台气液分离器处理，烘干窑窑尾通入 20m³/h 的压缩空气，窑头烟道处接入水浴除尘箱，烟道中的干燥废气管道伸入水浴箱中的纯水中，水浴箱顶部接真空管道，再经气液分离器处理后废气经 1 根 5m 排气筒排放。建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对电池级碳酸锂干燥排气筒废气进行了监测，排放的颗粒物浓度低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）标准限值（10mg/m^3）。目前该排气筒高度不符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及设计高度要求，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470 号）要求设置环保图形标识，需进行整改。

（2）电池级碳酸锂产品破碎废气

产品破碎废气经 2 台布袋除尘器处理后分别经 1 根 7m 排气筒排放，建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对电池级碳酸锂破碎排气筒废气进行了监测，颗粒物浓度低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）标准限值（10mg/m^3）。目前该排气筒高度不符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及设计高度要求，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470 号）要求设置环保图形标识，需进行整改。

（3）锅炉废气

项目 4 台 6t/h 燃气锅炉 2 用 2 备，均安装低氮燃烧器并采用烟气再循环技术，烟气分别经 1 根 15m 排气筒排放，建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对当日运行的 2#、3#锅炉排气筒废气进行了监测，监测结果中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度均低于《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃气锅炉标准限值（颗粒物 20mg/m^3、二氧化硫 50 mg/m^3、氮氧化物 150 mg/m^3、烟气黑度＜1）要求，可做到达标排放，采取的污染防治措施可行有效。

2、无组织废气

（1）成品干燥、破碎粉尘

碳酸锂车间成品干燥工序配备 2 台水浴除尘器级 2 套气液分离器，破碎工序配备 2 台布袋除尘器，干燥及破碎产生的粉尘大部分被收集处理后经排气筒排放，少量未捕集粉尘经车间门窗无组织排放。

（2）盐酸储罐呼吸气

厂区已建 1 个 30m^3 的玻璃钢储罐储存 36%盐酸，HCl 无组织排放主要来自大小呼吸排气的废气。

“大呼吸”过程：“大呼吸”过程无组织排放指液体在容器与容器之间转移和产生的呼入或放出气体现象，排除气体为相对饱和蒸汽。拟建项目储罐中的盐酸为外购，从罐车中向储罐装料时，气相管和液相管分别与储罐相连，输液时形成闭路循环，且储罐溶剂用管道输送至各车间时，此过程无呼吸气。

“小呼吸”过程：“小呼吸”过程指容器由于外界温度和压力变化而导致气体呼入或排出现象，通常仅考虑温差变化导致的呼吸排放。

建设单位委托青海凯乐环境检测有限公司于 2022 年 5 月 28 日对项目厂界无组织废气浓度进行了监测，HCl 监测结果均低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值（0.05 mg/m^3），颗粒物监测结果均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界无组织监控浓度限值（1.0 mg/m^3），可做到达标排放。

综上，项目现状运行期间有组织废气及厂界无组织废气监测结果均符合相应标准限值，对环境影响较小。

3.2.1 水污染防治措施

现状运行期间纯水制备排水、锅炉排水、循环冷却系统排水与工艺废水均进入中转槽、循环槽及回收车间进一步处理，无生产废水排放。

生活污水经隔油池及三格化粪池处理后委托清运，年均清运量约 1000m^3/a。

企业对原料车间、碳酸锂车间、回收车间、中转槽、循环槽、应急槽、各事故水池等均按设计防渗要求进行了防渗处理。

综上，企业已采取的水污染防治措施合理可行。

3.2.1 噪声污染防治措施

对主要高噪声设备采取消声、隔声、减振等措施，厂区及车间内合理布局，项目运行对声环境影响较小，噪声污染防治措施合理可行。

3.2.1 固体废物污染防治措施

（1）危险废物

项目现状运行期间产生的危险废物主要为生产设备润滑及检修过程产生的废矿物油、废油桶。

废矿物油类别 HW08，代码 900-217-08，废矿物油包装桶类别 HW08，代码 900-249-08，目前均暂存于原料车间的危废暂存区，拟由格尔木弘扬环保科技有限公司（危险废物经营许可证编号：6328010018）清运处置。

建设单位对危废暂存区进行了防渗处理， 150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s。但其建设不能完全满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470 号）进行管理，需进行整改。

（2）一般工业固废

项目碳化工序底渣，需进一步进行回收处理，不作为固废处置，目前采用袋装，暂存于原料车间的一般固废暂存区。该区域进行了防渗处理， 150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s，防渗措施满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类一般固废暂存的防渗要求。但未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470 号）进行管理，需进行整改。

（3）生活垃圾

职工生活垃圾集中收集统一由环卫部门清运处置。

3.4 存在环保问题及整改措施

项目运行现状存在的主要环保问题及整改措施见表 3.4-4。

表 3.4-4　主要环保问题及整改措施

项目	存在环保问题	整改措施
废气污染防治	原料车间内部分原料储存时间较长，含水率降低，贮存及投入生产系统过程会产生粉尘	原料长期储存需洒水保湿并进行遮盖，破碎、筛分设备及区域地面定期喷淋及清

		洗，散落物料及时回收，确保投入生产时原料含水率在4.6%以上，防止产生粉尘
	成品干燥排气筒现状高度5m，不足15m，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识	按照设计方案整改，增高至27m，按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识
	成品破碎两根排气筒现状高度均为7m，不足15m，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识	按照设计方案整改，增高至27m，按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识
废水污染防治	应急槽在运行期间曾用于生产废水暂存，现已排空	应急槽作为中转槽、循环槽的应急池使用，正常工况下不用于废水处理
固废暂存	危险废物：暂存于原料车间危废暂存区，该设施建设情况不满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识；未编制危险废物管理计划；危废暂存时间超过1年	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求，建设专用的危废暂存库，落实相关污染防治措施，并按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识，严格管理。 按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则（HJ 1259—2022）》编制危险废物管理计划，报藏青工业园生态环境局备案；联系协议处置单位及时清运处置暂存的危废。
	一般工业固废：暂存于原料车间一般固废暂存区，该设施未设置渗滤液收集导排设施，未按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）设置环保图形标识。	根据正式投运后一般工业固废产生量及委托清运处置周期核实目前一般工业固废暂存区规模是否满足贮存需求，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类一般固废暂存的要求建设渗滤液收集导排设施，并按照《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）要求设置环保图形标识，严格管理。

4 工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：西藏和锂锂业有限公司 15000t/a 高纯锂盐生产线建设项目；

建设单位：西藏和锂锂业有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：青海省格尔木市藏青工业园，东侧为古冶大道（雅砻河路），南侧为藏青大道，西侧为西藏容汇锂业科技有限公司，北侧为空地。

建设规模：项目分两期建设，一期工程建设 5000t/a 电池级碳酸锂和 1000t/a 高纯碳酸锂两条生产线；二期工程建设 4000t/a 电池级无水氯化锂和 5000t/a 电池级单水氢氧化锂两条生产线。

建设历程：项目一期工程中 5000t/a 电池级碳酸锂生产线及配套工程于 2016 年开始建设，2018 年 1 月建成开始间断性运行，1000t/a 高纯碳酸锂生产线未建设，预计投产日期为 2023 年 1 月；二期工程预计投产日期为 2024 年 1 月；

投资总额：总投资 31,878.9 万元，其中环保投资 2736 万元，约占总建设投资的 8.58%；

占地面积：占地面积 271.24 亩（180826.76m^2），绿化面积 31560m^2，占总面积的 17.5%。

工作制度：生产及辅助生产车间实行四班三运转制，每天 24 小时，年工作日 330 天，7920 小时；

劳动定员：公司员工现状为 87 人，设计全厂投运后为 348 人。

拟建项目主要经济技术指标如表 4.1.1-1 所示。

表 4.1.1-1　主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	技术经济指标	备注
1	设计规模			
	高纯锂盐	t/a	15000	
2	产品方案			
	电池级碳酸锂	t/a	5000	一期建设
	高纯碳酸锂	t/a	1000	一期建设

	电池级无水氯化锂	t/a	4000	二期建设
	电池级单水氢氧化锂	t/a	5000	二期建设
3	工作制度			
	年工作日	d/a	330	
	日工作时间	h/d	24	
5	年耗电量	kWh	51502.176	
6	给排水			
6.1	给水			
	总用水量	m^3/d	414.7	
	其中：生产用水	m^3/d	379.9	
	生活水	m^3/d	34.8	
6.2	排水			
	总排水量	m^3/d	27.84	
	生活污水	m^3/d	27.84	
6.3	消防水			
	室外消防用水量	L/s	20	
	室内防用水量	L/s	15	
7	土建			
	工程总建筑面积	m^2	68826	
	总建筑体积	m^3	695585	
8	劳动定员	人	348	
9	财务分析			
9.1	总投资	万元	31878.9	
9.2	税后净利润(年平均)	万元/a	8,591.53	
9.3	动静态分析			
（1）	所得税税前			
	财务内部收益率	%	28.74	
	财务净现值 ic=10%	万元/a	33,894.59	
	投资回收期	a	5.06	(含建设期 2 年)
（2）	所得税税后			
	财务内部收益率	%	25.40	
	财务净现值 ic=10%	万元/a	26,400.17	
	投资回收期	a	5.45	(含建设期 2 年)
（3）	资本金财务内部收益率	%	28.39	
	资本金财务净现值 ic=10%	万元/a	21,747.06	
	资本金投资回收期	a	5.17	(含建设期 2 年)
9.4	总投资净利润率	%	23.94	

9.5	项目资本金净利润率	%	61.16	
9.6	年成本费用净利润率	%	15.31	
9.7	年销售净利润率	%	12.62	
9.8	盈亏平衡分析平衡点	%	48.32	

4.1.2 一期工程概况

4.1.2.1 建设规模与产品质量标准

项目分两期建设，一期工程新建 5000t/a 电池级碳酸锂和 1000t/a 高纯碳酸锂两条生产线。

产品质量标准见表 4.1.2-1~4.1.2-2。

表 4.1.2-1 电池级碳酸锂标准（YS/T582-2013）（%）

Li_2CO_3（不小于）	杂质含量（质量分数）/%，不大于						
	Na	K	Ca	Mg	Si	Zn	Fe
99.5	0.025	0.001	0.005	0.008	0.003	0.0003	0.001
	Cu	Al	Ni	Pb	Mn	SO_4^{2-}	Cl^-
	0.0003	0.001	0.001	0.0003	0.0001	0.08	0.003

表 4.1.2-2 高纯碳酸锂标准 （YS/T546-2008）（%）

Li_2CO_3-04（不小于）	杂质含量（质量分数）/%，不大于							
	Pb	Cu	Co	Ni	Fe	Al	Mn	Zn
99.99	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0003	0.0001	0.0003
	Cd	Cr	Mg	Ca	Na	K	Si	
	0.0005	0.0001	0.0005	0.0010	0.0010	0.0010	0.0018	

4.1.2.2 主要建设内容

一期工程项目组成见表 4.1.2-3。

表 4.1.2-3 一期工程项目组成一览表

工程类别	项目名称	主要工程内容	建设情况
主体工程	碳酸锂车间	位于生产区南部，建筑面积 9000m^2，长 150m、宽 60m，高 20m，含一条高纯碳酸锂生产线和一条电池级碳酸锂生产线，内设过滤机、离心机、干燥机、破碎机、蒸发结晶釜等。	车间已建设，电池级碳酸锂生产线设备安装完成投入使用

工程类别	项目名称	主要工程内容	建设情况
辅助工程	太阳能系统设备间	位于成品库西，原料车间南部	已建成
	办公楼	位于厂区中南部，正对厂区大门	已建成
	宿舍楼	设两栋 3 层宿舍楼，位于厂区西南角位置	已建成 1 栋
	餐厅	位于办公楼和宿舍楼之间，厨房采用燃气和电力作为能源	已建成
公用工程	供水	水源依托藏青工业园建设，一期工程设 30t/h 的纯水制备系统。采用“预处理+双级反渗透”处理工艺，预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。去除微小的胶体、悬浮物、有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。 原水预处理后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱，再通过二级高压泵进行二级反渗透，制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率约 77%。纯水设备浓下水收集后泵入入回收车间处理，不外排。确保满足新建项目对纯水水质水量的要求，纯水由泵送至车间内各个纯水用水点，整套纯水设备采用全自动控制。	一期工程 30t/h 纯水系统已建成
	排水	本项目生产废水经负压蒸发装置蒸发，冷凝水回用于生产，不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理，排至藏青工业园污水处理厂处理。	回收车间一期设备设施、隔油池、化粪池及排水管网已建
	供电	依托藏青工业园建设	已建成
	供暖	设计集中采暖系统，采暖热媒采用蒸汽采暖，热源由厂区锅炉房提供蒸汽，燃料为天然气，厂内设天然气调压站 1 座，内设 5500m^3/h 双路并联燃气调压计量柜 1 台，调压站进口天然气压力 0.1～0.2MPa，减压至 50kPa 后供厂内锅炉房及餐厅使用。锅炉房位于厂区中北部，设四台 6t/h 燃气锅炉、每台锅炉设 1 根 15m 烟囱	调压站、锅炉房已建成，一期四台 6t 燃气锅炉建成投运
	空调	办公区域设置分体独立空调系统。	未建
	通风	配电室和车间采用轴流风机机械通风，仓库采用自然通风。	已建成
储运工程	成品库	位于厂区中西部，水泵房和太阳能系统设备间之间，建筑面积 5400m^2。	未建
	原料车间	邻厂区中心大道建设，生产车间西，建筑面积 5400m^2，原料车间布置利于物料运输，精锂矿及工业级碳酸锂最大储量分别为 1870t、96t。	已建成投用
	液体原料罐	设一个 30m^3 玻璃钢盐酸储罐，位于碳酸锂车间外原料罐区，外设容积 30m^3 围堰，尺寸φ3200*4000mm、储存温度：常温、压力：常压。	已建成

工程类别	项目名称		主要工程内容	建设情况
			设 2 个 30m^3 的立式储罐储存液态 CO_2，储罐位于碳酸锂车间外原料罐区	已建成
	厂外运输		本工程需运输的原、辅助材料及产品均为固体或液体物料，厂外货物采用汽车运输，全部外委。	/
	物料输送		固态原料打浆用泵输送至各车间，液态原料用泵输送至各车间，成品环节用螺旋输送。	已建成
环保工程	废气	原料锂精矿破碎、筛分	原料车间设置水喷淋设施，保证原料锂精矿含水率符合要求，防止产生粉尘。	未建
		电池级碳酸锂干燥、破碎	干燥设置 2 套水浴除尘及气液分离器，设计风量 1440m^3/h，除尘效率 99%以上，设置一根 27m 高排气筒； 破碎设置 2 套布袋除尘器除尘，设计风量 5850m^3/h，除尘效率 99%以上，各设置一根 27m 高排气筒；	已建成
		高纯碳酸锂干燥、破碎	干燥设置 1 套布袋除尘器除尘，设计风量 1200m^3/h，除尘效率 99%以上，设置一根 27m 高排气筒； 破碎设置 1 套布袋除尘器除尘，设计风量 3600m^3/h，除尘效率 99%以上，设置一根 27m 高排气筒；	未建
		锅炉房	4 台 6t/h 燃气锅炉安装低氮燃烧器，采用烟气再循环技术	已建成
	废水	回收车间（生产废水处理系统）	位于厂区西北角位置，面积 2080m^2，长 63m，宽 33m，高 8m，采用负压蒸发和冷却结晶的方式处理热解母液、洗液废水等，废水处理能力为 450t/d。	车间已建成，一期所需设备设施已建成
		工业废水	工业废水包括纯水制备系统的排水、锅炉排水和循环冷却水的排污水以及车间生产过程产生的母液及洗液废水，送至循环槽、中转槽、应急槽，后进入回收车间处理，冷凝水回用于生产系统，不外排。	循环槽、中转槽、应急槽均已建成
		生活污水	生活污水排放系统排水总量为 27.84m^3/d，经隔油池、化粪池处理后暂时用罐车清运至格尔木市污水处理厂处理，待园区污水处理厂运行后，生活污水排入园区污水管网，最终排入园区污水处理厂处理。	隔油池、化粪池已建成投运，已签清运协议
	设备噪声		优先选用低噪声设备，各噪声源采取基础减振、隔声、消声、封闭等措施。	已建成
	固体废物	一般固废暂存间	设置于原料车间西，占地 40 m^2	已建成
		危废暂存间	设置于原料车间内北侧，占地 80m^2	未建成
		生活垃圾	分类垃圾桶	已建成
依托工程	藏青工业园区供水		本项目水源接自藏青工业园给水管网，藏青工业园用水由格尔木市第二水源地和第三水源地联合供给。格尔木市第二水源地即河西水源地二水厂，除供城市生活用水外，已有两条 DN1000 供水管网从二水厂出经格尔木河漫滩到盐桥路，再	园区供水管网已接至企业

工程类别	项目名称	主要工程内容	建设情况
		沿长江路供至工业园区，最高日可供园区 4.7 万 m^3。第三水源地供水及管网工程（工业园区段），位于格尔木市南出口收费站以南 3.5km 至 7km 处，109 国道西侧，供水能力 15 万 m^3/d，三水源分三期建设，每期新增供水量 5 万 m^3；一期已于 2020 年 1 月投运，采用两条 DN1000 球墨铸铁管双线沿澜沧江路供至工业园区。 在园区西部中间入口设供水泵站一处，泵站设计规模为 20 万 m^3/d，水引入园区后经泵站加压处理后经供水管输送至各用户。	
	藏青工业园区污水处理厂	园区污水处理厂项目（日处理 9 万吨，其中一期日处理 4.5 万吨、二期日处理 4.5 万吨）一期已建成，污水管网已接至本项目区，由于水量不足未投入使用。本项目生活污水暂时用罐车清运至格尔木市污水处理厂处理，待园区污水处理厂运行后，生活污水排入园区污水管网，最终排入园区污水处理厂处理。污水处理厂出水 65%回用于园区企业生产，35%排入中水处理厂，深度处理后出水全部回用于园区企业生产。	污水处理厂一期及配套污水管网已建成
	天然气供应	厂内所需天然气由园区管网接入厂区，目前已可配送气源，向投产企业供气，经调压站减压后送锅炉房及餐厅使用。	已建成

4.1.2.3 主要原辅材料及消耗

（1）主要原辅料成分

①精锂矿

拟建项目主要原料为从西藏地区购买的锂精矿，最大储存量 1870t，分析结果表见表 4.1.2-4，分析报告见附件。

表 4.1.2-4 锂精矿分析结果表

序号	分析项目	干基质量%
1	锂离子	12.29
2	氧化钠	8.94
3	氧化钾	2.47
4	三氧化二铁	0.12
5	硫酸根	1.14
6	三氧化二铝	0.099
7	二氧化硅	0.22
8	氧化钙	0.56
9	氧化镁	0.61
10	三氧化二硼	0.75
11	碳酸根	57.99
12	盐酸不溶物	2.23
13	镍离子	<0.0003
14	钴离子	<0.0001
15	铜离子	<0.0001
16	锰离子	<0.0001
17	锌离子	<0.0001
18	铅离子	<0.0001
19	砷	<0.0001
20	氯离子	11.3
21	水分（湿基）	4.60

②工业级碳酸锂

表 4.1.2-5 工业级碳酸锂主要化学成分（Wt%）

产品名称	化学成分（质量分数）/%							
	碳酸锂主含量，不小于	杂质含量，不大于						
		Na	Fe	Ca	SO_4^{2-}	Cl^-	酸不溶物	Mg
工业级	99.2	0.08	0.002	0.025	0.2	0.01	0.005	0.015

碳酸锂								

③其他

本项目所用树脂为螯合树脂，外观均一球状，无破碎，25kg 袋装。盐酸规格为 36%的工业级盐酸，外观纯色，无硫酸盐，无蒸发残渣及游离氯，盐酸罐车拉运。氢氧化钠为工业级片碱，含量大于 99%，25kg 袋装。氧化钙为有效含量大于 85%，白色粉末，吨包包装。二氧化碳为工业级液体二氧化碳优等品，执行标准 GB/T6052-93，二氧化碳罐车运输。

（2）碳酸锂车间主要原辅材料及消耗

碳酸锂车间包含电池级碳酸锂和高纯碳酸锂两条生产系统。

①电池级碳酸锂生产系统

电池级碳酸锂生产系统主要原辅材料消耗见表 4.1.2-6。

表 4.1.2-6　电池级碳酸锂生产系统主要原辅材料消耗表

序号	名称	单位产品消耗定额	消耗量		来源	备注
			每日	每年		
1	碳酸锂精矿	1.594	24.153	7970	市场外购	从西藏地区购买
2	树脂	0.002	0.024	8	市场外购	第 1 年用量 8t/a，第 2 年起损耗减少，用量 2t/a
3	氧化钙	0.004	0.061	20	市场外购	
4	氢氧化钠	0.027	0.406	134	市场外购	
5	盐酸（36%）	0.082	1.248	412	市场外购	
6	CO_2	0.800	12.121	4000	市场外购	

②高纯碳酸锂生产系统

高纯碳酸锂生产系统主要原辅材料消耗见表 4.1.2-7。

表 4.1.2-7　高纯碳酸锂生产系统主要原辅材料消耗表

序号	名称	单位产品消耗定额	消耗量		来源
			每日	每年	
1	工业级碳酸锂	1.055	3.196	1055	从西藏地区购买
2	树脂	0.001	0.003	1	市场外购
3	氢氧化钠	0.001	0.004	1	市场外购
4	盐酸（36%）	0.003	0.009	3	市场外购
5	CO_2	0.782	2.369	782	市场外购

4.1.2.4 主要生产设备

（1）电池级碳酸锂生产系统

电池级碳酸锂生产系统主要设备见表 4.1.2-8。

表 4.1.2-8　电池级碳酸锂生产系统主要设备一览表

序号	设备名称	数量	用途	规格
1	破碎机	1	原料破碎	30～50t/d，功率 22kW*2;
	振动筛	2	原料筛分	Φ1200，超声波
2 3	球磨机	1	精矿球磨	30～50t/d，功率 30kW;
				产品粒度：≤120 目
	浆料槽	2		ф2000×1500
4 5	带式过滤机	2	精矿过滤	15 m^2 滤带宽度 1300mm,
				处理能力约为 170Kg/ m^2 ћ
6	母液槽	4		ф2000×2500
7	浓密机	4		规格 φ6m
8	卧式刮刀卸料离心机	8	过滤	规格 φ1200mm，
9	撇液离心机	2	过滤	规格 φ1000mm，
10	碳化釜	6	碳化	规格 20 m^3，
11	碳化清液储罐	4		Φ4000*4200
12	精制清液储罐	4		Φ4000*4200
13	酸液罐	1		ф2000×2500
14	碱液罐	1		ф2000×2500
15	酸碱中和液罐	1		ф2000×2500
16	蒸发结晶釜	8	液固分离	规格 20 m^3，
17	结晶母液罐	2		Φ4000*4200
18	浓酸罐	1		ф2500×6000
19	冷凝水储罐	3		Φ4000*4200
20	纯水储罐	1		Φ4000*4200
21	真空泵	2	抽负压	80m^3/min，真空度小于 30kpa
22	真空泵	2	抽负压	50m^3/min，真空度小于 30kpa
23	离子交换柱	12	除杂	Φ1000*2000
24	电热干燥机	2	成品干燥	190kw
25	电热梭式干燥窑	4	成品干燥	
26	破碎机	2	成品破碎	
27	包装机	2	成品包装	
28	工程塑料泵	55		部分一用一备
29	板式换热器	12	母液冷却及	换热面积 50 ㎡，设计压力 10bar

			热解釜蒸发液冷却	
30	气液分离器	2	冷却液汽水分离	容积 5m³ ，设计压力-1bar

（2）高纯碳酸锂生产系统

高纯碳酸锂生产系统主要设备见表 4.1.2-9。

表 4.1.2-9　高纯碳酸锂生产系统主要设备一览表

序号	设备名称	数量	用途	规格
1	精矿浆料槽	2	精矿打浆	Φ2000×2500
2	卧式刮刀卸料离心机	4	过滤	规格 φ1200mm，
3	压滤机	2	过滤	40m^2
4	撇液离心机	2	过滤	规格 φ1000mm，
5	碳酸氢锂溶液罐	2		Φ3200×2500
6	精制清液储罐	2		Φ3200×2500
7	碳化釜	2	碳化	规格 10 m^3，
8	蒸发结晶釜	2	液固分离	规格 20 m^3，
9	结晶母液罐	2		Φ3200×2500
10	真空泵	2	抽负压	30m^3/min，真空度小于30kpa
11	酸液罐	1		Φ2000×2500
12	碱液罐	1		Φ2000×2500
13	酸碱中和液罐	1		Φ2000×2500
14	离子交换柱	4	除杂	Φ600*2000
15	干燥机	1	成品干燥	110kw
16	破碎机	1	成品破碎	
17	包装机	1	成品包装	
18	工程塑料泵	16		部分一用一备

（3）生产废水回收车间主要设备

生产废水回收车间主要设备见表 4.1.2-10。

表 4.1.2-10　生产废水回收车间主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	用途
1	中转槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	含盐水中转降温混合
2	循环槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	含盐水中转降温混合
3	应急槽	100m×50m×0.5m，容积 2500m^3	1	中转及循环槽的泄漏应急槽
4	含盐溶液罐	100m^3	2	用于一期工程

5	沉硼釜	20m^3	1	用于一期工程
6	蒸发釜	20m^3	3	用于一期工程
7	蒸发结晶釜	20m^3	2	用于一期工程
8	真空泵	75kw	2	用于一期工程
9	离心机	Φ1200	2	用于一期工程
10	冷凝水罐	100m^3	1	用于一期工程
11	砂浆泵	7.5kw	9	用于一期工程
12	气液分离器	容积 5m^3，设计压力 -1bar	1	用于一期工程

4.1.3 二期工程概况

4.1.3.1 建设规模与产品质量标准

二期工程新建 4000t/a 电池级无水氯化锂和 5000t/a 电池级单水氢氧化锂两条生产线。

产品质量标准见表 4.1.3-1~4.1.3-2。

表 4.1.3-1　电池级无水氯化锂标准 （YS/T744-2010）（%）

LiCl 不小于	杂质含量（质量分数）/%，不大于									
	Na	K	Ca	Fe	Ba	SO_4^{2-}	Mg	Cu	B	盐酸不溶物
99.5	0.0015	0.05	0.0025	0.0003	0.01	0.002	0.0005	0.0005	0.0001	0.005

表 4.1.3-2　电池级单水氢氧化锂化学成分（%）

化学成分（质量分数）		牌 号		
		$LiOH·H_2O$-D1	$LiOH·H_2O$-D2	$LiOH·H_2O$-D3
$LiOH·H_2O$，不小于		98.0	96.0	95.0
杂质含量不大于	Fe	0.0008	0.0008	0.0008
	K	0.003	0.003	0.005
	Na	0.003	0.003	0.005
	Va	0.005	0.005	0.01
	Cu	0.005	0.005	—
	Mg	0.005	0.005	—
	Mn	0.005	0.005	—
	Si	0.005	0.005	—
	CO_3^{2-}	0.7	1.0	1.0
	Cl^-	0.002	0.002	0.002
	SO_4^{2-}	0.01	0.01	0.01
	盐酸不溶物	0.005	0.005	0.005

4.1.3.2 主要建设内容

二期项目组成见表 4.1.3-3。

表 4.1.3-3 二期项目组成一览表

工程类别	项目名称		主要工程内容	建设进度
主体工程	无水氯化锂车间		位于生产区中部，建筑面积 9000m^2，长 150m、宽 60m，高 20m，内设离心机、碳化釜、蒸发结晶釜、干燥机、包装机等设备。	未建
	单水氢氧化锂车间		位于生产区北部，建筑面积 9000m^2，长 150m、宽 60m，高 20m，内设过滤机、离心机、碳化釜、蒸发结晶釜、干燥机、包装机等设备。	未建
公用工程	供水		二期工程增设 30t/h 的纯水制备系统。采用“预处理+双级反渗透”处理工艺，预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。去除微小的胶体、悬浮物、有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。原水预处理后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱，产水率约 81%，再通过二级高压泵进行二级反渗透（产率 95%），制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率约 77%。纯水设备浓下水收集后泵入入回收车间处理，不外排。确保满足新建项目对纯水水质水量的要求，纯水由泵送至车间内各个纯水用水点，整套纯水设备采用全自动控制。	未建
	供暖		锅炉房新增一台 20t/h 燃气锅炉，设 1 根 25m 排气筒，两台 10t/h 燃气锅炉，每台设 1 根 15m 烟囱。	未建
储运工程	液体原料储罐		设 2 个 30m^3 玻璃钢盐酸储罐，位于车间东侧原料罐区，每个储罐外设容积 30m^3 围堰，尺寸Φ3200*4000mm，储存温度：常温、压力： 常压	未建
环保工程	废气	电池级无水氯化锂干燥	干燥设置 2 套布袋除尘器除尘，设计风量 1440m^3/h，除尘效率 99%以上，各设置一根 27m 高排气筒。	未建
		电池级单水氢氧化锂干燥	干燥设置 2 套布袋除尘器除尘，设计风量 1440m^3/h，除尘效率 99%以上，各设置一根 27m 高排气筒。	未建
		生石灰消化	设置一套湿式除尘器+布袋除尘器，设计风量 1500m^3/h，总除尘效率 99.8%以上，设置一根 27m 高排气筒。	未建
		盐酸酸雾	采用一台引风机将盐酸酸雾引至三级喷淋塔中净化，设计风量 3000m^3/h，净化效率 99.9%以上，之后 HCl 通过 27m 高排气筒排放	未建
		锅炉房	锅炉安装低氮燃烧器，采用烟气再循环技术	未建
	废水	生产废水	二期氯化锂及氢氧化锂车间含盐生产废水经回收车间负压蒸发装置蒸发冷凝回用于生产，不外排。	回收车间已建成，二期配套

工程类别	项目名称	主要工程内容	建设进度
			装置设备未建
	设备噪声	优先选用低噪声设备，各噪声源采取基础减振、隔声、消声、封闭等措施。	未建

4.1.3.3 主要原辅材料及消耗

（1）主要原辅料成分

二期项目主要原料为从西藏地区购买的锂精矿，与一期工程原料一致。

所用树脂、盐酸、氢氧化钠、氧化钙规格均与一期一致。

（2）电池级无水氯化锂车间

电池级无水氯化锂车间主要原辅材料消耗见表 4.1.3-4。

表 4.1.3-4　电池级无水氯化锂车间主要原辅材料消耗表

序号	名称	单位产品消耗定额	消耗量		来源	备注
			每日	每年		
1	碳酸锂精矿	1.111	16.835	5556	市场外购	从西藏地区购买
2	树脂	0.00035	0.021	7	市场外购	第 1 年用量 7t/a，第 2 年起用量 1.76t/a
3	氧化钙	0.004	0.053	18	市场外购	
4	氢氧化钠	0.020	0.306	101	市场外购	
5	盐酸（36%）	1.974	29.912	9871	市场外购	
6	CO_2	0.560	8.485	2800	市场外购	

（3）电池级单水氢氧化锂车间

电池级单水氢氧化锂车间主要原辅材料消耗见表 4.1.3-5。

表 4.1.3-5　电池级单水氢氧化锂车间主要原辅材料消耗表

序号	名称	单位产品消耗定额	消耗量		来源	备注
			每日	每年		
1	碳酸锂精矿	1.410	21.366	7051	市场外购	从西藏地区购买
2	树脂	0.0004	0.007	2.4	市场外购	第 1 年用量 2.4t/a，第 2 年起用量 1.6t/a
3	二氧化碳	0.031	0.476	157	市场外购	
4	石灰（>85%，-200 目）	0.904	13.702	4522	市场外购	
5	氢氧化钠	0.020	0.302	100	市场外购	
6	盐酸（36%）	0.051	0.767	253	市场外购	

4.1.3.4 主要生产设备

（1）电池级无水氯化锂车间

电池级无水氯化锂车间主要设备见表 4.1.3-6。

表 4.1.3-6　电池级无水氯化锂车间主要设备一览表

序号	设备名称	数量	用途	规格
1	球磨机	1	精矿球磨	30～50t/d，功率 30kW；
				产品粒度：≤120 目
2	浆料槽	2		ф2000×1500
3	母液槽	4		ф2000×2500
4	带式过滤机	2	精矿过滤	15 m^2 滤带宽度 1300mm,
				处理量约为 170Kg/ m^2 h
5	浓密机	4		规格 φ8m
				处理能力 400kg/ m2•d
6	酸液罐	1		ф2000×2500
7	碱液罐	1		ф2000×2500
8	酸碱中和液罐	1		ф2000×2500
9	碳化清液储罐	3		Φ4000*4200
10	精制清液储罐	3		Φ4000*4200
11	卧式刮刀卸料离心机	6	过滤	规格 φ1200mm,
12	撇液离心机	2	过滤	规格 φ1000mm,
13	碳化釜	3	碳化	规格 10 m^3,
14	真空泵	2	抽负压	40m^3/min，真空度小于 30kpa
15	离子交换柱	8	除杂	Φ1000*2000
16	蒸发结晶釜	4	液固分离	规格 20 m^3,
17	溶解釜	2	湿碳酸锂溶解	20m^3、电机 7.5 KW
18	结晶母液罐	2		Φ4000*4200
19	浓酸罐	1		ф2500×6000
20	酸雾喷淋塔吸收塔	1	酸雾吸收	
21	强制循环蒸发结晶器	1		设备总重 8t 蒸发量 10t/h。各效面积 150m^2。
22	冷凝水储罐	3		Φ4000*4200
23	纯水储罐	1		Φ4000*4200
24	离心机	2	蒸发器液固分离	总重 3t，总功率 60KW。2750*1480*1290mm
25	干燥机	2	成品干燥	盘式干燥，直径 2900mm，高功率 4 KW，高 4500mm。
26	包装机	2	成品包装	

27	工程塑料泵	48		部分一用一备

（2）电池级单水氢氧化锂车间

电池级单水氢氧化锂车间主要设备见表 4.1.3-7。

表 4.1.3-7　电池级单水氢氧化锂车间主要设备一览表

序号	设备名称	数量	用途	规格
1	球磨机	1	精矿球磨	4t /h，功率，球磨目数 200 目
2	带式过滤机	2	精矿过滤	真空泵功率 75KW,21m^2，总长 18m，总宽 2m。洗水分别回收。
3	球磨低位槽	2		Φ2000×2500
4	球磨中间槽	2		Φ2000×2500
5	矿浆加热槽	4		Φ2000×2500
6	纯水加热槽	2		Φ2000×2500
7	浓密机	4		规格 φ6m
8	母液加热槽	2		Φ1500×2000
9	苛化浆化高位槽	2		Φ3200×3500
10	带式过滤机	2	液固分离	真空泵功率 75KW,21m^2，总长 18m，总宽 2m。洗水分别回收。
11	石灰消化装置	1		5t/h
12	母液储罐	2		Φ4000*4200
13	纯水储罐	2		Φ4000*4200
14	冷凝水储罐	4		Φ4000*4200
15	刮刀离心机	6	结晶产品液固分离	φ1200，装料量 200kg。总重 3000kg，转鼓转速: 1000r/min;
16	氢氧化锂溶液罐	4		Φ4000*4200
17	精制氢氧化锂溶液罐	4		Φ4000*4200
18	撇液式离心机	2	废液处理	φ1000，装料量 150kg。总重 2500kg，转鼓转速: 1000r/min;
19	酸液罐	1		Φ2000×2500
20	碱液罐	1		Φ2000×2500
21	酸碱中和液罐	1		Φ2000×2500
22	浓酸罐	1		Φ2500×6000
23	沉锂釜	1		20m^3
24	活塞推料离心机	2	苛化渣脱水	总重 3t，总功率 60KW。2750*1480*1290mm
25	三效蒸发器或节能蒸发器	3		设备总重 13.777t 蒸发量 10t/h。各效面积 150m^2
26	苛化釜	3	氢氧化锂溶解	20m3 工作压力 0.6Mpa，设计压力 1 Mpa。
27	树脂塔	2	产品除杂	φ1200*2000 共 12 组。
28	干燥机	2	成品干燥	盘式干燥
29	包装机	2	成品包装	

30	工程塑料泵	66		部分一用一备

（3）生产废水回收车间主要设备

生产废水回收车间主要设备见表 4.1.3-8。

表 4.1.3-8　生产废水回收车间主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	用途
1	含盐溶液罐	100m^3	2	用于二期工程
2	沉硼釜	20m^3	1	用于二期工程
3	蒸发釜	20m^3	4	用于二期工程
4	蒸发结晶釜	20m^3	2	用于二期工程
5	离心机	Φ1200	2	用于二期工程
6	真空泵	75kw	2	用于二期工程
7	砂浆泵	7.5kw	10	用于二期工程
8	冷凝水罐	100m^3	1	用于二期工程
9	气液分离器	容积 5m^3，设计压力-1bar	1	用于二期工程

4.2 工程分析

4.2.1 一期工程工艺流程及产污环节

4.2.1.1 主体工程

1、电池级碳酸锂

采用西藏和锂锂业有限公司自主研发的碳化—离子交换除杂—热解分离工艺生产电池级碳酸锂。

电池级碳酸锂原料为锂精矿，工艺流程包括破碎、筛分、球磨洗涤过滤、碳化、离子交换除杂、热解、离心、干燥破碎等工艺。工艺流程及产污环节图见图 4.2.1-1。

（1）磨矿浆化

用抓斗吊将吨包包装的锂精矿吊进矿仓称量配料系统，经破碎、筛分后加入球磨机进行细磨，控制液固比 2.2:1（重量），出料粒度≥120 目，制备锂精矿浆料。原料锂精矿含水率大于 4.60%，正常情况破碎、筛分不会产生粉尘，散落地面的少量原料未及时收集或原料储存时间过长导致含水降低，不采取措施直接投入破碎

环节可能会产生少量粉尘，球磨过程为湿式球磨，无粉尘产生。

（2）锂精矿浆化洗涤、带式过滤

将磨好的锂精矿浆料由砂浆泵泵入搅拌釜中,蒸汽间接加热洗涤，蒸汽工作压力≤0.4MPa，洗涤温度 80℃，洗涤时间 60min，搅拌速度 120rpm。热洗过后的锂精矿矿浆由砂浆泵泵入带式过滤机进行精矿过滤，并加入与原矿约 0.15:1（重量）的纯水进行 3 次洗涤，过滤后的精矿含水率约 25%。过滤及洗涤母液主要含有少量微溶的碳酸锂及大量可溶性的钠钾盐，经循环池中转后进入回收车间蒸发釜中利用蒸汽加热进行蒸发，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。由于碳酸锂在高温下微溶（80 度时溶解度为 0.72g/100g），故随着水分的蒸发，碳酸锂不断析出，并由于钠、钾离子的同离子效应，碳酸锂快速析出，故可利用蒸发溶液的方式回收碳酸锂。所回收的碳酸锂含量在 82%左右，所含杂质为钠钾的氯化盐及硫酸盐，与生产所用的原料锂精矿成分接近，可以暂存后作为生产原料。回收碳酸锂后的溶液主要含钠钾盐，利用蒸汽蒸发浓缩后，离心得到钠钾混盐，用吨包装袋包装后，转运至原料车间固废区暂存后外委处置。

图 4.2.1-1 中的 G1 为带式过滤过程产生的负压气体，成分为空气，经由抽气量 80m^3/min 的真空泵,在泵后由 1 根直径 0.3m 的排气筒排空,排气筒高度为 5m。

（3）锂精矿碳化工序

洗涤后的碳酸锂精矿加入回用冷凝水调浆后，泵入碳化釜，加入回用冷凝水并补充纯水，控制总液固比约 17:1，在搅拌中通入 CO_2 气体，常温下碳化 2-3 小时，CO_2 工作压力≤0.8MPa，利用密闭系统恒压碳化提高二氧化碳的利用率。循环冷却水工作压力≤0.3MPa。而后依次进入浓密机、离心机等进行脱水。

碳化原理：此工序将微溶于水的 Li_2CO_3 转化为溶解度更大的 $LiHCO_3$，其他大部分杂质不能被氢化，不溶性硅酸盐进入底流渣，可通过过滤除去。底流渣成分主要为含硅沙土，在原料车间中暂存后由有资质的单位清运处置。

主反应：

$Li_2CO_3+ CO_2+H_2O=2\ LiHCO_3$

其他伴生元素与 CO_2 反应：$CaCO_3+ CO_2+H_2O=Ca(HCO_3)_2$

$MgCO_3+ CO_2+H_2O=Mg(HCO_3)_2$

图 4.2.1-1 中的 G2 为为反应后未完全吸收的气体，成分为二氧化碳，并入 G3 气体负压管路中，在真空泵后由 1 根 DN200 的排气筒排放，排气筒高度 5m。

（4）除杂工序

碳化除杂后的碳酸氢锂溶液还含有硼钙镁，本工艺采用离子交换法，将粗碳酸氢锂溶液（交前液）通过离子交换制备纯碳酸氢锂溶液。粗碳酸氢锂溶液利用砂浆泵以 15m³/h 的流速泵入离子交换系统 1 除钙镁（树脂 1 交换容量 2.7mol/kg，树脂 2 交换容量 1.45mol/kg，去除效率 99%）、离子交换系统 2 除硼（树脂交换容量 2mol/kg，去除效率 85%）。树脂可采用盐酸浓度 2-3mol/L 反洗，浓度 3-4%的氢氧化钠溶液再生。

离子交换是指在离子交换容器内，装填一定高度的树脂，在水流过时，容器内的特殊树脂吸附水中金属离子的过程。离子交换树脂是一类带有功能基团的不溶性高分子化合物，其结构由高分子骨架、离子交换基团和空穴三部分所组成。离子交换树脂可通过对被交换物质的离子交换和吸附，达到物质的分离、置换、提纯、浓缩、富集等效果。离子交换树脂最重要而可贵的性质，是离子交换反应的可逆性，树脂在应用失效后，可用酸、碱或其它再生剂进行再生，恢复其交换能力，使离子交换树脂能够长期反复地使用。离子交换过程在密闭的罐式容器中进行，管内充填树脂，罐体内的上部及下部均有水帽，便于水溶液进出，而离子交换树脂停留在罐体内部，见图 4.2.1-2。

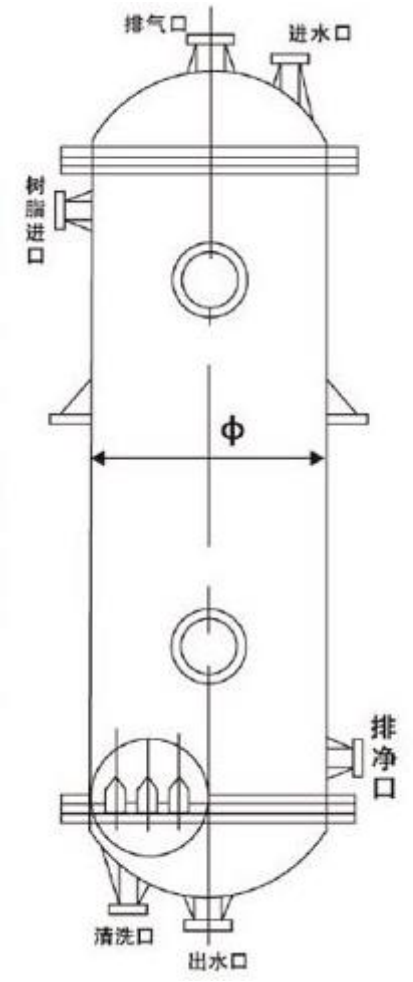


图 4.2.1-2 离子交换示意图

树脂填充量为 5 吨/罐，再生周期为每月一次，因造粒时有不良品率（破损部分会随液体带走），所以第一年需要补充较多，后逐渐趋于稳定，用量降低。第一年每次补充 0.67 吨，第二年开始每次再生时补充 0.167 吨，36%盐酸每次消耗量为 34.3 方，氢氧化钠 11.2 吨。一次再生反洗、碱洗各一次。

（5）热解蒸发结晶分离工序

除杂后的碳酸氢锂溶液利用砂浆泵泵入蒸发结晶釜，用蒸汽作为热源进行蒸发浓缩产出碳酸锂，经釜内蒸汽工作压力≤0.4MPa，热解温度≤85℃，负压≤-0.06MPa。

反应式：

$2\ LiHCO_3 = Li_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

热解过程碳酸氢锂溶液蒸发，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，蒸发的体积比约 4~5:1，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。所得碳酸锂晶体经离心机进行过滤洗涤净化，产生结晶母液和湿晶体，一

次产率约为 80%；湿晶体中含水率 8~10%，再次加入与晶体质量比约 0.2:1 的纯水洗涤后精制后分离甩干（洗水温度≥95℃，甩干时间 30min/次），生成 Li_2CO_3 半成品。结晶母液及纯水洗涤液中含有少量的锂，及总量不大于 2g/L 的钠、钾、硫酸根、氯根等可溶性杂质，均回用于磨矿浆化工序。

图 4.2.1-1 中的 G3 为蒸发脱碳产生的含二氧化碳气体，经抽气量 50m^3/min 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.2m 的排气筒排放，高度 5m。

（6）烘干、冷却、粉碎、包装工序

Li_2CO_3 半成品经由螺旋喂料器装入干燥机进行干燥，并经由螺旋喂料器进入破碎机，破碎后粒经约 5-10μm，根据客户需求包装成不同规格电池级碳酸锂成品后入库。由于各工序均为密闭进行，因此捕集率可达 95%以上。

图 4.2.1-1 中的 G4 为 2 台电加热回转干燥窑及 4 台电热梭式干燥窑产生的干燥废气，经收集后分别由 2 台水浴除尘器进行除尘，再经 2 台气液分离器处理，单机除尘效率大于 99%，风机风量为 1440m^3/h，最终通过一根直径 0.2m 的排气筒排放，排气筒高度为 27m。

图 4.2.1-1 中的 G5 为 2 台气流破碎机产生的废气，分别由两台 130m^2 的布袋收尘器进行除尘，单机除尘效率大于 99%，单台风机风量为 5850m^3/h，2 根排气筒直径均为 0.3m，高度 27m。

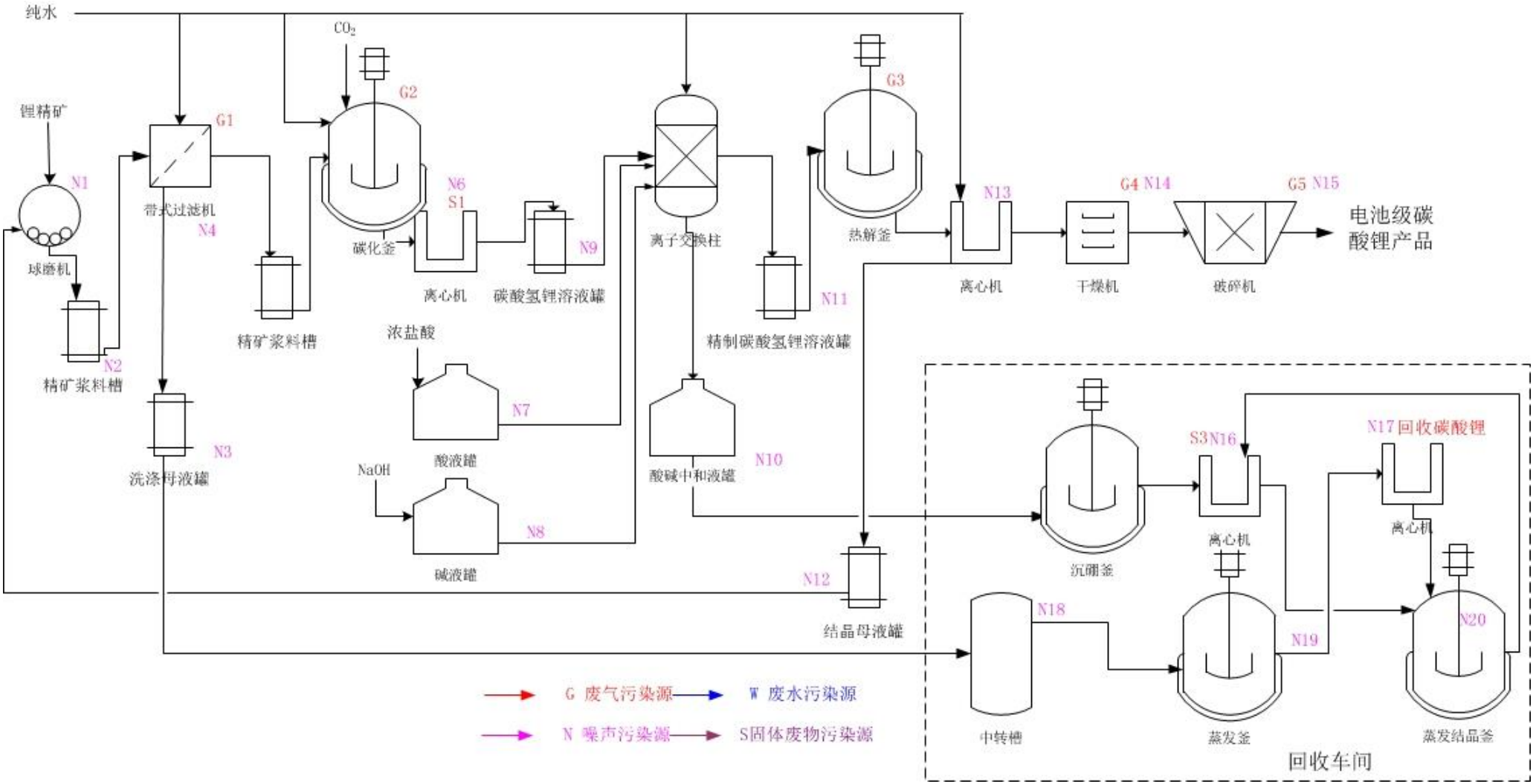


图 4.2.1-1　电池级碳酸锂工艺流程及产污环节图

2、高纯碳酸锂

采用西藏和锂锂业有限公司自主研发的碳化—离子交换除杂—热解分离工艺生产高纯碳酸锂。

此工艺是工业级碳酸锂的进一步精制，工艺流程与电池级碳酸锂基本一致，但省去球磨洗矿等原料处理步骤。工艺流程及产污环节图见图 3.2.1-3。

（1）工业级碳酸锂浆化

将吨包包装的工业级碳酸锂通过加料斗加入浆化槽中，并在加料过程加水避免粉尘产生。在浆化槽加入一定量的纯水混合浆化，控制总液固比为 16-17:1，120rpm 搅拌 20min，得到碳酸锂浆料。

（2）碳酸锂碳化工序

碳酸锂浆料利用砂浆泵泵入耐压碳化釜，在搅拌中通入 CO_2 气体，常温下碳化 2-3 小时，CO_2 工作压力≤0.8MPa，循环冷却水工作压力≤0.3MPa。测试碳化釜中 pH 值 8-10 即为反应终点，将碳化后液利用砂浆泵泵入压滤机过滤得到澄清的碳酸氢锂溶液。压滤渣主要成分为不溶性的硅酸复盐，在原料车间暂存后外付处理。

碳化原理：此工序将微溶于水的 Li_2CO_3 转化为溶解度更大的 $LiHCO_3$，其他大部分杂质不能被碳化，不溶性硅酸盐可通过过滤除去。废渣暂存后外付处理。

主反应：

$Li_2CO_3+CO_2+H_2O=2LiHCO_3$

其他伴生元素与 CO_2 反应：

其他伴生元素与 CO_2 反应：$CaCO_3+ CO_2+H_2O=Ca(HCO_3)_2$

$MgCO_3+ CO_2+H_2O=Mg(HCO_3)_2$

生成硅酸盐的反应式:$SiO_2+Ca(OH)_2=CaSiO_3+H_2O$

图 4.2.1-3 中的 G1 为反应后未完全吸收的气体，成分为二氧化碳。并入 G2 气体负压管路中，在真空泵后由 1 根 DN200 的排气筒排放，高度 5m。

（3）除杂工序

碳化得到的碳酸氢锂溶液主要杂质为钙、镁，本工艺采用离子交换法，即将碳酸氢锂溶液（交换前液）通过离子交换制备纯碳酸氢锂溶液。粗碳酸氢锂溶液以 15m³/h 的流速进入离子交换系统 1 除钙镁（树脂 1 交换容量 2.7mol/kg，树脂 2

交换容量 1.45mol/kg，去除效率 99%）。树脂可采用盐酸浓度 2-3mol/L 反洗，浓度 3-4%的氢氧化钠溶液再生。树脂反洗再生过程产生的酸碱液中和后泵入回收车间，采用蒸汽盘管加热釜作蒸发结晶处理，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。结晶所产生的氯化盐包装后在原料车间中暂存，然后由有资质的单位清运处置。

（4）热解蒸发结晶工序

除杂后的纯碳酸氢锂溶液进入蒸发结晶釜，用蒸汽作为热源进行蒸发浓缩产生结晶，经釜内蒸汽工作压力≤0.4MPa，热解温度≤85℃，负压≤-0.06MPa。冷凝水作为中水回用。

热解蒸发原理：

反应式：$2\ LiHCO_3=Li_2CO_3+CO_2+H_2O$

热解过程碳酸氢锂溶液蒸发，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，蒸发的体积比约 3.4:1，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。所得碳酸锂晶体经离心机进行过滤洗涤净化，产生结晶母液和湿晶体；湿晶体中含水率 8~10%，再次加入与晶体质量比约 0.2:1 的纯水洗涤后精制后分离甩干（洗水温度≥95℃，甩干时间 30min/次），生成 Li_2CO_3 半成品。结晶母液及纯水洗涤液中含有少量的锂，及总量不大于 0.2g/L 的钠、钾、硫酸根、氯根等可溶性杂质，泵入回收车间，利用蒸发釜蒸发回收碳酸锂，蒸发产生的水蒸气经板式换热器冷凝为水，作为中水回用。所回收的碳酸锂品位可达 82%以上，杂质为富集后的钠、钾、硫酸根、氯根等，与精矿性质相近，可作为原料回用于其他车间。

图 4.2.1-3 中的 G2 为蒸发脱碳产生的含二氧化碳气体，经抽气量 $30m^3/min$ 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.15m 的排气筒排放，高度 5m。

（5）烘干、冷却、粉碎、包装工序

Li_2CO_3 半成品经由螺旋喂料器装入回转式干燥窑进行干燥，并经由螺旋喂料器进入破碎机，破碎后粒经约 5-10μm，根据客户需求包装成不同规格电池级碳酸锂成品后入库。由于各工序均为密闭进行，因此捕集率可达 95%以上。

图 4.2.1-3 中的 G3 为回转式电加热干燥窑的干燥废气，干燥过程自然进风，由 1 台 $32m^2$ 的布袋除尘器进行除尘，单机除尘效率大于 99%，单台风机风量为 $1200m^3/h$，通过一根直径 0.2m 的排气筒排放，排气筒高度为 27m。

图 4.2.1-3 中的 G4 为 1 台气流破碎机产生的废气，由一台 80m^2 的布袋收尘器进行除尘，单机除尘效率大于 99%，单台风机风量为 3600m^3/h，由 1 根排气筒直径 0.25m 排空，高度 27m。

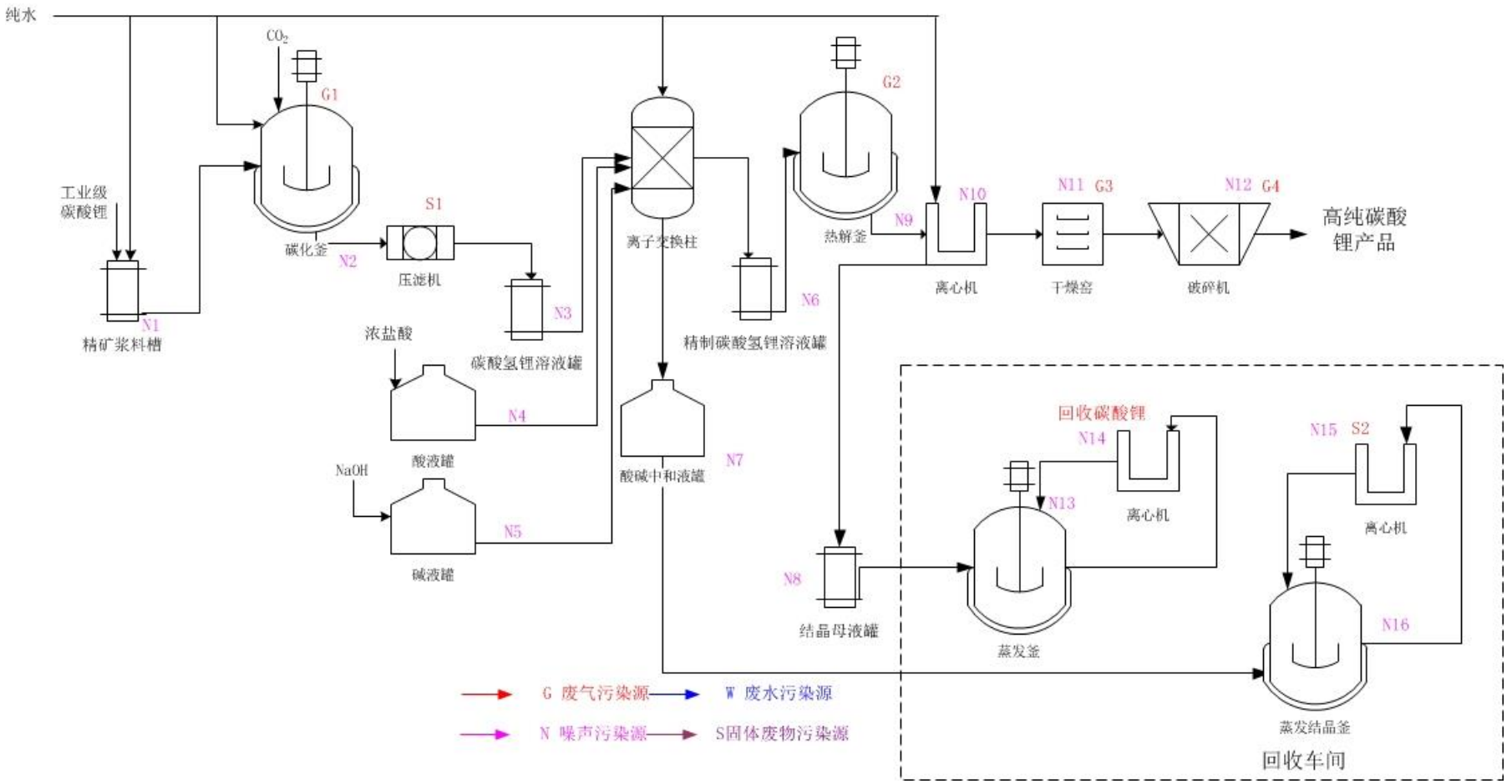


图 4.2.1-3　高纯碳酸锂工艺流程及产污环节图

4.2.1.2 辅助、储运、公用及环保工程

1、纯水制备

本项目一期工程设 30t/h 的纯水制备系统。纯水制备系统均采用“预处理+双级反渗透”处理工艺。预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。

工作原理：园区自来水首先进入原水箱，然后进行预处理，絮凝剂加药装置主要目的是在原水进入多介质过滤器前，投加微量进口高效絮凝剂，将水中微小的胶体、悬浮物及大分子有机物通过电中和、混凝、架桥等作用使微粒逐渐变大，变成大颗粒的混凝体，通过多介质过滤器予以彻底去除。加药装置包括进口加药泵及专用加药桶，投加量根据原水的实际情况测试调节。多介质过滤器是为去除水中的悬浮物而设置的，同时为了去除水中更细小的胶体物，在此之前投加高效絮凝剂，破坏胶体的稳定性，使悬浮物和胶体有效去除，使其出水的污染指数 SDI 稳定在 4 以下。活性碳过滤器是为了去除水中的有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。

原水过滤后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱（产率约 81%），再通过二级高压泵进行二级反渗透（产率 95%），制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率约 77%。纯水设备浓水收集后泵入入回收车间处理，不外排。

2、循环冷却水

本项目冷却循环水设置，一期工程设置 138t/h 的循环冷却塔 2 台，电池级碳酸锂及高纯碳酸锂车间共用。所有循环冷却塔均为逆流型冷却塔，飘水率<0.5%，循环水及主机喷淋水均采用纯水补水。因循环水全部使用纯水，其浓缩倍数较大。冷却塔排水收集后泵入回收车间处理，不外排。一期工程冷却塔新水用量 13.4t/a，损耗 3.4t/a，排污量 10t/a。

表 4.2.1-1　一期工程冷却塔用排水情况

循环冷却水量 Q（m^3/d）	水温温差Δ t（℃）	排污水量（m^3/d）Qb	补充水量（m^3/d）Qm	排污水量占循环水量的百分比（%）	补充水量占循环水量的百分比（%）
6649.8	10	10	13.4	0.15	0.2

表 4.2.1-2　一期工程冷却塔技术参数

序号	参数	单位	范围
1	处理水量	m^3/h	138
2	使用现场湿球温度	℃	14
3	冷却水进水温度	℃	<60
4	冷却水出水温度	℃	<30
5	单台塔冷却能力	Kcal/h	1005000
6	进出循环水管径	mm	DN150
7	单台塔风机数量	台	6
8	三防电机功率	KW	1.5
9	单台塔喷淋水泵数量	台	1
10	喷淋水泵功率	KW	5.5
11	喷淋水泵扬程	m	12.5
12	单台塔喷淋水流量	m^3/h	满足喷淋量
13	304 不锈钢管直径	mm	19
14	304 不锈钢管厚度	mm	≥0.8
15	飘水率	%	≤0.5
16	电控系统	套	1
17	单台塔循环水压力降	Mpa	≤1.5
18	单台塔进行重量	T	7.2
19	304 不锈钢补水水箱	m3	1.0
20	单台塔主循环水泵数量	台	2
21	主循环水泵流量	m^3/h	138
22	主循环水泵功率	KW	30
23	主循环水泵扬程	m	44
24	单台塔外形尺寸(长×宽×高)	mm	3500*2200*3200

3、锅炉房

本项目一期建设 4 台 6t/h 的燃气锅炉，用于工业供热和办公取暖等，使用的天然气由园区管网提供，各燃气锅炉均安装低氮燃烧器，且采用烟气再循环措施，烟气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒（DA013~DA016）排放，排烟温度均为 170℃。

4、回收车间

本车间处理的目的是回收含盐水溶液中的碳酸锂，并将各种含盐水溶液中的水蒸发并冷凝后回用，将钠钾钙镁及硫酸根氯根等结晶成盐，为工艺系统杂质提供开路。

一期工程碳酸锂车间产生的洗涤母液及纯水、锅炉房、冷却塔排水全部排入厂区回收车间南侧中转槽，中转槽用于混合降温，防止产品提前析出，再泵入回收车间蒸发结晶釜加热蒸发，用蒸汽作为热源进行蒸发浓缩产出碳酸锂，具体工艺见主体工程部分。

树脂反洗再生过程产生的酸碱液中和后不经中转槽，直接泵入回收车间。加入氧化钙，搅拌离心过滤得到硼酸钙，在原料车间暂存后外付处理，滤液用稀盐酸调节 pH 至 8-10 后，进一步采用蒸汽盘管加热釜作蒸发结晶处理，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，冷凝水水质纯净，可作为中水回用。

4.2.2 二期工程工艺流程及产污环节

4.2.2.1 主体工程

1、电池级无水氯化锂

电池级无水氯化锂原料为锂精矿。

工艺流程包括磨矿浆化、洗涤过滤、碳化、离子交换除杂、热解离心分离得到碳酸锂半成品，然后盐酸溶解，浓缩结晶后制备氯化锂晶体，干燥后制备无水氯化锂。碳酸锂半成品的制备工艺流程与电池级碳酸锂一致。工艺流程及产污环节图见图 4.2.2-1。

（1）磨矿浆化

（2）锂精矿浆化洗涤、带式过滤

图 4.2.2-1 中的 G1 为带式过滤过程产生的负压气体，成分为空气，经由抽气

量 60m^3/min 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.25m 的排气筒排放，高度为 5m。

（3）锂精矿碳化工序

图 4.2.2-1 中的 G2 为反应后为完全吸收的气体，成分为二氧化碳，并入 G3 气体负压管路中，在真空泵后由 1 根 DN200 的排气筒排放，高度为 5m。

（4）除杂工序

（5）热解蒸发结晶分离工序

此工序得到碳酸锂半成品。

图 4.2.2-1 中的 G3 为蒸发脱碳产生的二氧化碳气体，经抽气量 40m^3/min 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.2m 的排气筒排放，高度为 5m。

（6）粗品溶解工序

将 Li_2CO_3 半成品在密闭的溶解釜中用浓盐酸常温溶解，为控制反应速度，溶解过程控制浓盐酸的泵入速率，保持釜内溶液 pH 大于 11，温度小于 40℃，并控制终点 pH 为 6-8。反应生成 LiCl。

主反应：

$Li_2CO_3+2HCl=2LiCl+CO_2+H_2O$

反应过程溶解釜内产生的含 HCl 气体， HCl 产生量 6.951kg/h，采用 3000m^3/h 的引风机引入两级水喷淋洗涤，一级氢氧化钠碱吸收。则 HCl 源浓度 2316mg/m^3，水喷淋洗涤效率大于 90%，碱吸收效率大于 99%，经处理后 HCl 排放浓度小于 10mg/m^3。

两级水喷淋洗涤塔及碱吸收塔采用一致结构：

塔器直径：Φ=1200mm

空气流速：0.71m/s

液气比：5.7L/m^3

喷淋密度:3.8m^3/(m^2·h)

塔器筒体高度：H=2400mm

吸气管直径：DN250

排放管直径：DN250

填料型号规格：Φ50 多面空心球

填料装填高度：1000mm/单塔

水喷淋洗涤塔采用纯水进行喷淋，所产生的 HCl 溶液质量浓度小于 1%，回用于粗品溶解工序。碱吸收采用 4%~6%的氢氧化钠溶液进行吸收，吸收后的氯化钠溶液泵入回收车间蒸发釜利用蒸汽进行蒸发结晶处理，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换冷凝为水，作为中水回用，固体盐在原料车间暂存后外付处理。

图 4.2.2-1 中的 G4，为处理达标后的含 HCl 气体，通过 1 根直径 0.25m，高 27m 的排气筒排放。由于此工序为密闭进行，因此捕集率为 100%。

（7）浓缩工序

氯化锂料液由循环泵自循环管下部加入强制循环蒸发结晶器，与外加氯化锂晶种混合后被泵送之加热室。晶浆在加热室内升温，但不发生蒸发。热晶浆进入结晶室后沸腾，使溶液达到过饱和状态，于是部分溶质沉积在悬浮晶粒表面上，使晶体长大，晶体的控制生长是关键。作为产品的晶浆从循环管上部排入锥形增稠器后再由离心机分离出氯化锂晶体。离心分离后的母液和增稠器的顶流都返回到系统中，再次浓缩。蒸发温度 170~180℃，蒸发量 30~40%,水蒸气经冷凝后作为中水回用。

（8）干燥、冷却、包装工序

氯化锂晶体装入两台盘式干燥机进行干燥（干燥温度 100~150℃），经振动筛过筛后称量，根据客户需求包装成不同规格电池级氯化锂成品后入库。产生的粉尘经过布袋除尘器处理后排放，布袋除尘器收集到的粉尘作为原料返回到生产工序。由于各工序均为密闭进行，因此捕集率可达 95%以上。

图 4.2.2-1 中的 G5 为两台干燥机的干燥废气,分别通过 2 台布袋除尘器除尘，每台除尘器配置风机风量 1400m^3/h，粉尘产尘浓度 1804mg/m^3，单机除尘效率 99%以上，收尘后排放浓度小于 10mg/m^3。分别由 1 根排气筒排放，排气筒直径 0.2m，高 27m。

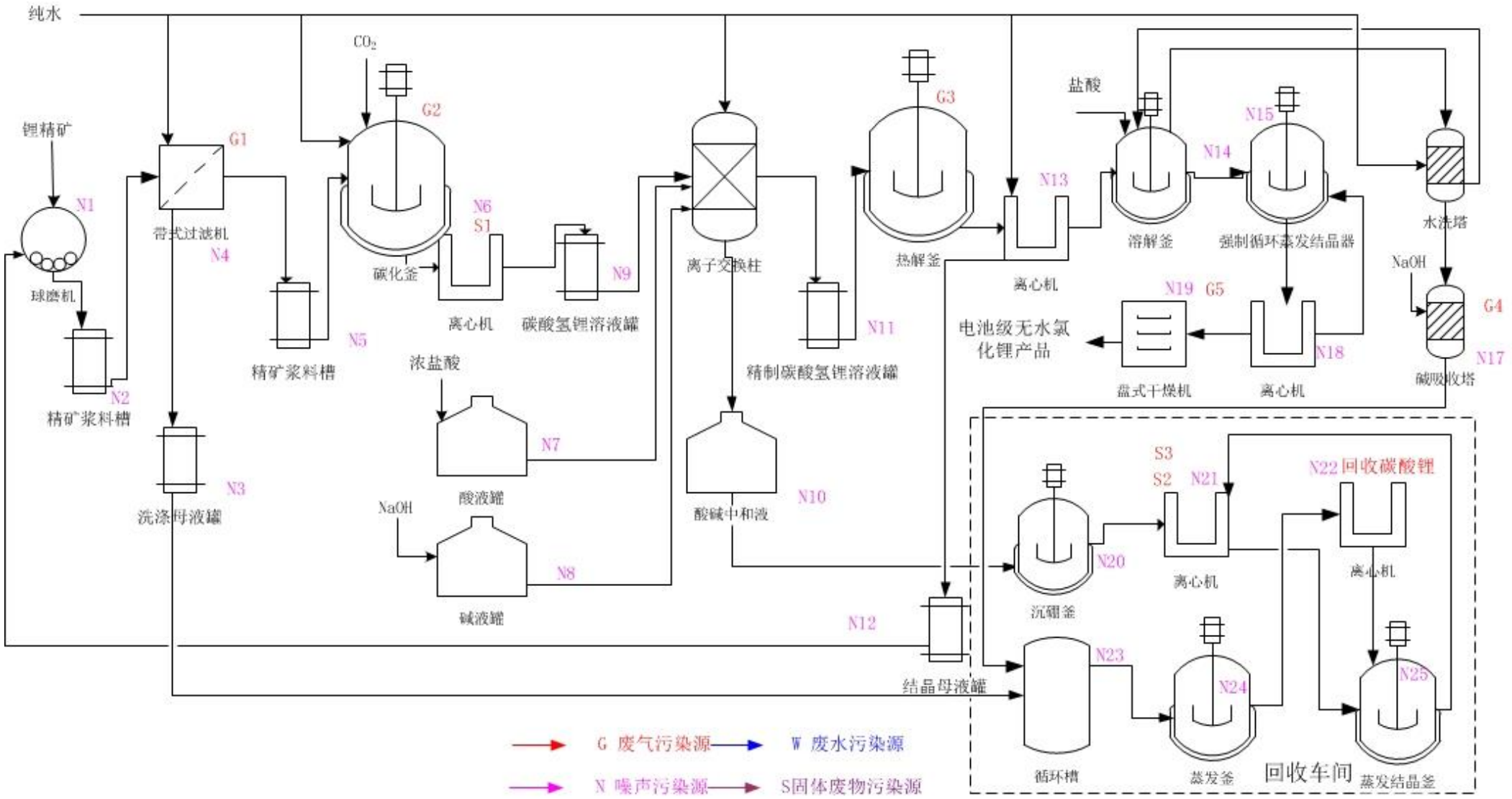


图 4.2.2-1　电池级无水氯化锂工艺流程及产物环节图

2、电池级单水氢氧化锂

采用西藏和锂锂业有限公司自主研发的苛化—离子交换除杂—蒸发结晶分离工艺生产电池级单水氢氧化锂。原料为锂精矿，工艺流程包括磨矿浆化、过滤水洗、苛化、离子交换除杂、蒸发结晶、重结晶、离心、干燥等工艺。其中磨矿浆化及过滤水洗工序工艺和电池级碳酸锂基本一致。工艺流程及产污环节图见图4.2.1-6。

（1）磨矿浆化

（2）锂精矿浆化洗涤、带式过滤

此工序得到碳酸锂粗盐。

图 4.2.2-3 中的 G1 为带式过滤过程产生的负压气体，成分为空气，经由抽气量 80m3/min 的真空泵，在泵后由 1 根直径 0.3m 的排气筒排空，高度为 5m。

（3）生石灰消化

粒度≤50μm 的生石灰（CaO 有效≥85%）于石灰消化机进行消化，所用消化水为中水回用冷凝水及苛化渣洗水，消化料浆液固比为 7:1，生产浓度为 12.38%的石灰乳。

反应式：

$CaO+H_2O=Ca(OH)_2$

利用天车将生石灰吨包袋中的物料加入料仓，通过料仓下部的螺旋输送机定量输送至环保型石灰消化机，环保型石灰消化机自带湿式收尘水箱及布袋收尘器，布袋需采用耐高温拒水布袋，配 1500m^3/h 的引风机。

环保型消化机原理：生石灰从进料口进入环保型生石灰消化机进行加水，接着进行双螺旋消化。此时产生大量带粉尘的蒸汽。环保型生石灰消化机是通过风机给水箱产生负压，然后把外来含有粉尘的蒸汽通过引风管吸入水箱。含有粉尘的蒸汽通过多个除尘筛管进入水箱，每个筛管上打有多个小孔，蒸汽通过小孔进入水中的，氧化钙粉尘遇水溶解（本工艺消化液固比 7:1，水量可溶解氧化钙粉尘溶于水后的氢氧化钙，不至于饱和），而蒸汽遇水则成水，达到除尘效率高的特点，集气效率可达 95%，除尘效率大于 80%。收尘水箱未完全收集的氧化钙粉尘随后进入耐高温水汽的布袋收尘器，除尘效率大于 99%，达标后排空。

选用处理能力 5t/h 的环保型消化机，自带 2m^3 湿式收尘水箱及 32m^2 的布袋收

尘器，配备风机 1500m^3/h。

水箱里水由水泵抽走，并不断向水箱中补入水，给生石灰消化机加水，实现除尘后的含氢氧化钙水的回用。消化后的氢氧化钙浆料泵入苛化釜进行苛化反应，消化渣在原料车间暂存后外付处理。

图 4.2.2-3 中的 G4 为消化过程产生的粉尘废气，经由直径 0.2m 的烟囱排放，高度 27m。由于此工序均为密闭进行，因此捕集率为 100%。

（4）锂精矿苛化工序

碳酸锂粗盐按液固比约 9:1 打浆后，泵入苛化釜与消化后的氢氧化钙浆料进行反应，控制碳酸锂与氧化钙的物质量 1: 1.05 进行反应，蒸汽加热至温度≥90℃，苛化时间约 30min。

反应式 $Li_2CO_3+Ca(OH)_2=2LiOH+ CaCO_3$。

反应生成苛化液浆料，进入沉降洗渣工序。

（5）沉降洗渣工序

苛化液在浓密机中通过重力沉降浓缩增稠，底流矿浆由浓密机底部的底流口卸出。底流液固比为 1.5:1。较清净的苛化液，由顶部的环形溜槽排出，再进行压滤，过滤压力≤0.8MPa，压滤温度≤40℃，氢氧化锂得率约 95.5%。底流进入离心机，分离出苛化渣，主要成分为碳酸钙，用质量比 0.2:1 的水少量多次洗涤，洗水回用于生石灰消化。苛化渣在原料车间暂存后外付处理。

（6）苛化液深度净化工序

压滤后液采用离子交换法除钙镁，将溶液以 15m^3/h 的流速进入离子交换柱（树脂 1 交换容量 2.7mol/kg，树脂 2 交换容量 1.45mol/kg，去除效率 90%），交换制备纯净的氢氧化锂溶液。树脂可采用盐酸浓度 2-3mol/L 反洗，浓度 3-4%的氢氧化钠溶液再生。树脂反洗再生过程产生的酸碱液中和后泵入回收车间的氢氧化锂母液中转槽，在蒸汽盘管加入中作蒸发结晶处理，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换后冷凝为水，作为中水回用。蒸发结晶产尘的钠盐在原料车间暂存后外付处理。

（7）净化液蒸发结晶分离

净化液泵入蒸发器进行一次循环蒸发冷却结晶，氢氧化锂蒸发前浓度约 3%，蒸发后浓度约 18%，蒸发器产生的水蒸气经板式换热器冷凝后作为中水回用。在

结晶器冷却至 40℃左右结晶后，然后进入离心机分离出氢氧化锂粗品，滤液返回蒸发器循环蒸发，定期抽出 2%滤液进行处理。

离心分离得到的氢氧化锂粗品，加水重溶解，再一次进入循环蒸发冷却结晶器，蒸发浓缩至浓度 18%左右，蒸发器产生的水蒸气经板式换热器冷凝后作为中水回用。在结晶器中冷却至 40℃左右结晶，然后进入离心机分离出氢氧化锂精品，滤液返回循环蒸发结晶器循环蒸发，定期抽出 2%溶液返回一次循环蒸发冷却结晶器。

图 4.2.2-3 中的 G2 和 G3 为蒸发结晶产生的负压气体，蒸发所产生的水蒸气已经过板式换热器冷凝，所排气体含有极少量的水分。分别经由 2 台抽气量 60m^3/min 真空泵，分别在泵后的由 1 根直径 0.2m 的排气筒排空，高度为 5m。

（8）干燥、冷却、包装工序

湿氢氧化锂晶体经螺旋喂料器装入 2 台干燥机进行干燥，干燥温度 80~100℃，根据客户需求包装成不同规格电池级氢氧化锂成品后入库。

干燥机采用节能环保型盘式连续干燥机，干燥过程不通入空气。整套干燥系统密闭操作，且操作温度低，氢氧化锂在干燥过程不会变质。节能型连续干燥机在干燥过程中，物料上进下出，物料分布上湿下干，且干燥尾气流速极低，约 0.1m/s，因此物料粉尘很难浮动到设备顶部，很少被尾气夹带，因此可减少物料损失。干燥机工作原理示意图见图 4.2.2-2。

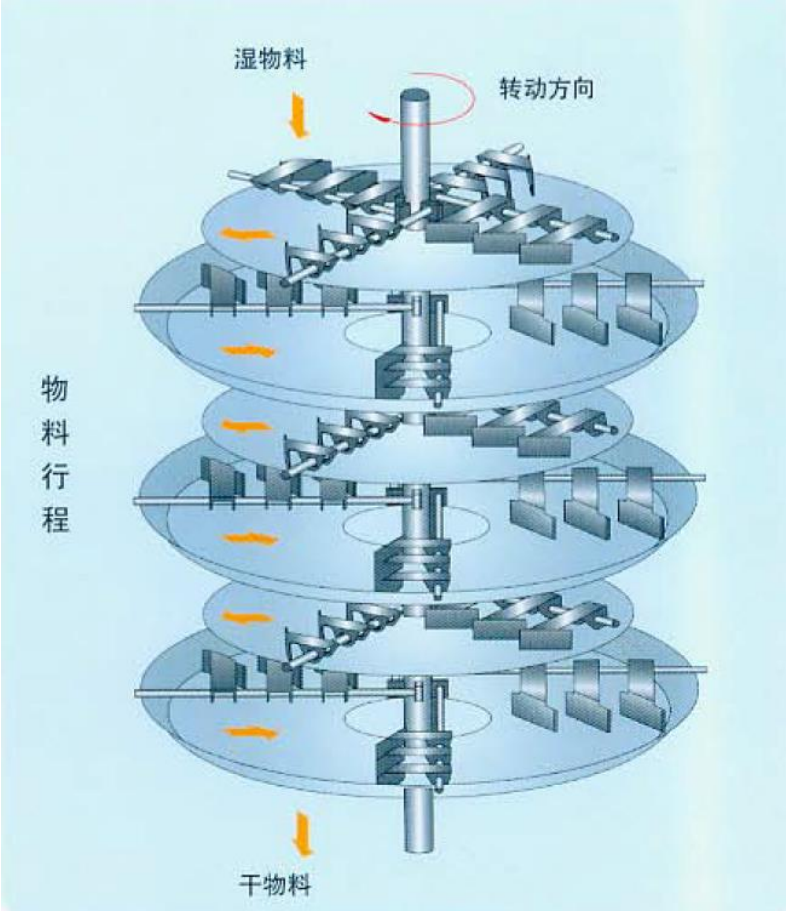


图 4.2.2-2 干燥机工作原理示意图

图 4.2.2-3 中的 G5 为干燥过程中产生的含氢氧化锂粉尘，粉尘源浓度约 2192mg/m^3，2 台干燥机分别经过 2 台 32m^2 的布袋除尘器除尘，单机除尘效率大于 99%，除尘后浓度小于 10mg/m^3。单台风机风量为 1440m^3/h，各通过一根直径 0.2m 的排气筒排放，排气筒高度为 27m。由于各工序均为密闭进行，因此捕集率可达 95%以上。

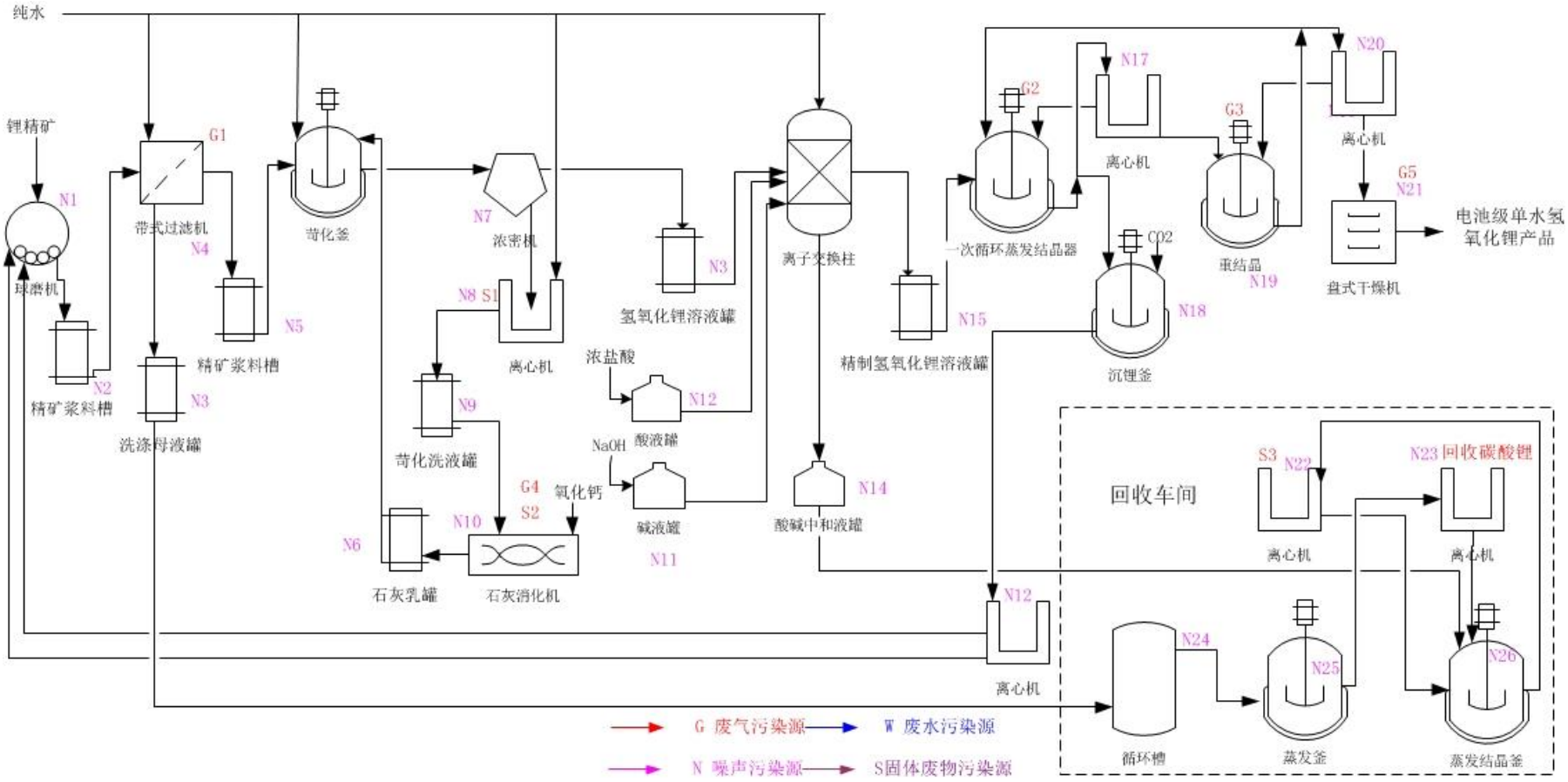


图 4.2.2-3 电池级单水氢氧化锂工艺流程及产污环节图

4.2.2.2 辅助、储运、公用及环保工程

1、纯水制备

二期工程增设 30t/h 的纯水制备系统。纯水制备系统均采用“预处理+双级反渗透”处理工艺。预处理包含絮凝剂加药装置、全自动多介质过滤器、全自动活性炭过滤器。

工作原理：园区自来水首先进入原水箱，然后进行预处理，絮凝剂加药装置主要目的是在原水进入多介质过滤器前，投加微量进口高效絮凝剂，将水中微小的胶体、悬浮物及大分子有机物通过电中和、混凝、架桥等作用使微粒逐渐变大，变成大颗粒的混凝体，通过多介质过滤器予以彻底去除。加药装置包括进口加药泵及专用加药桶，投加量根据原水的实际情况测试调节。多介质过滤器是为去除水中的悬浮物而设置的，同时为了去除水中更细小的胶体物，在此之前投加高效絮凝剂，破坏胶体的稳定性，使悬浮物和胶体有效去除，使其出水的污染指数 SDI 稳定在 4 以下。活性碳过滤器是为了去除水中的有机物和异味，并吸附自来水中的余氯，防止下游反渗透膜被氧化。原水过滤后经一级高压泵进行一级反渗透后进入中间水箱，再通过二级高压泵进行二级反渗透，制备出纯水，二级反渗透浓水回流至原水箱。出水电导率＜20μs/cm，系统产水率大于 77%。纯水设备浓下水收集后泵入入回收车间处理，不外排。

2、循环冷却水

二期工程电池级氯化锂车间设置 200t/h 的循环冷却塔 2 台，电池单水氢氧化锂车间设置 200t/h 的循环冷却塔两台。所有循环冷却塔均为逆流型冷却塔，飘水率<0.5%。循环水及主机喷淋水均采用纯水补水，因循环水全部使用纯水，其浓缩倍数较大。冷却塔排水收集后泵入回收车间处理，不外排。二期工程冷却塔新水用量 20.9t/a，损耗量 6.3t/a，排污量 14.7t/a。

表 4.2.2-1　二期工程冷却塔用排水情况

循环冷却水量 Q（m^3/d）	水温温差Δ t（℃）	排污水量（m^3/d）Qb	补充水量（m^3/d）Qm	排污水量占循环水量的百分比（%）	补充水量占循环水量的百分比（%）
9936.1	10	14.7	20.9	0.15	0.2

3、锅炉房

本项目二期建设 2 台 10t/h 和 1 台 20t/h 的燃气锅炉，用于工业供热和办公取

暖等，使用的天然气由园区管网提供，各燃气锅炉均安装低氮燃烧器，且采用烟气再循环措施，10t/h 锅炉烟气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒（DA016~DA017）排放，20t/h 锅炉烟气通过一根 25m 高、排口直径 0.6m 排气筒（DA018）排放，排烟温度均为 170℃。

4、回收车间

本车间处理的目的是回收含盐水溶液中的碳酸锂，并将各种含盐水溶液中的水蒸发并冷凝后回用，将钠钾钙镁及硫酸根氯根等结晶成盐，为工艺系统杂质提供开路。

二期工程无水氯化锂车间和单水氢氧化锂车间产生的洗涤母液及纯水、锅炉房、冷却塔排水全部排入厂区回收车间南侧循环槽，循环槽用于混合降温，防止产品提前析出，再泵入回收车间蒸发结晶釜加热蒸发，树脂反洗再生过程产生的酸碱液中和后不经循环槽槽，直接泵入回收车间处理。主要工艺与一期一致。

4.2.3 平衡分析

4.2.3.1 水平衡

1、一期水平衡

电池级碳酸锂工程水平衡表见表 4.2.3-1，水平衡图见图 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 电池级碳酸锂工程水平衡表 (单位：m^3/d)

序号	用水部门	总用水	新水（纯水）	重复用水	损耗	产生	去向
1	工艺系统	424.5	25.6（25.6）	368.6	54.1	0	
2	锅炉房	368.6	18.4（18.4）	357.5	11	7.4	进入回收车间处理回用
3	冷却塔	5897.8	11.9（11.9）	5885.9	3	8.9	进入回收车间处理回用
4	纯水	69.9	69.9（0）	0	0	14	进入回收车间处理回用
5	生活用水	34.8	34.8（0）	0	7	27.84	藏青工业园污水处理厂
合计		6795.6	160.6（55.9）	6612	75.1	58.14	

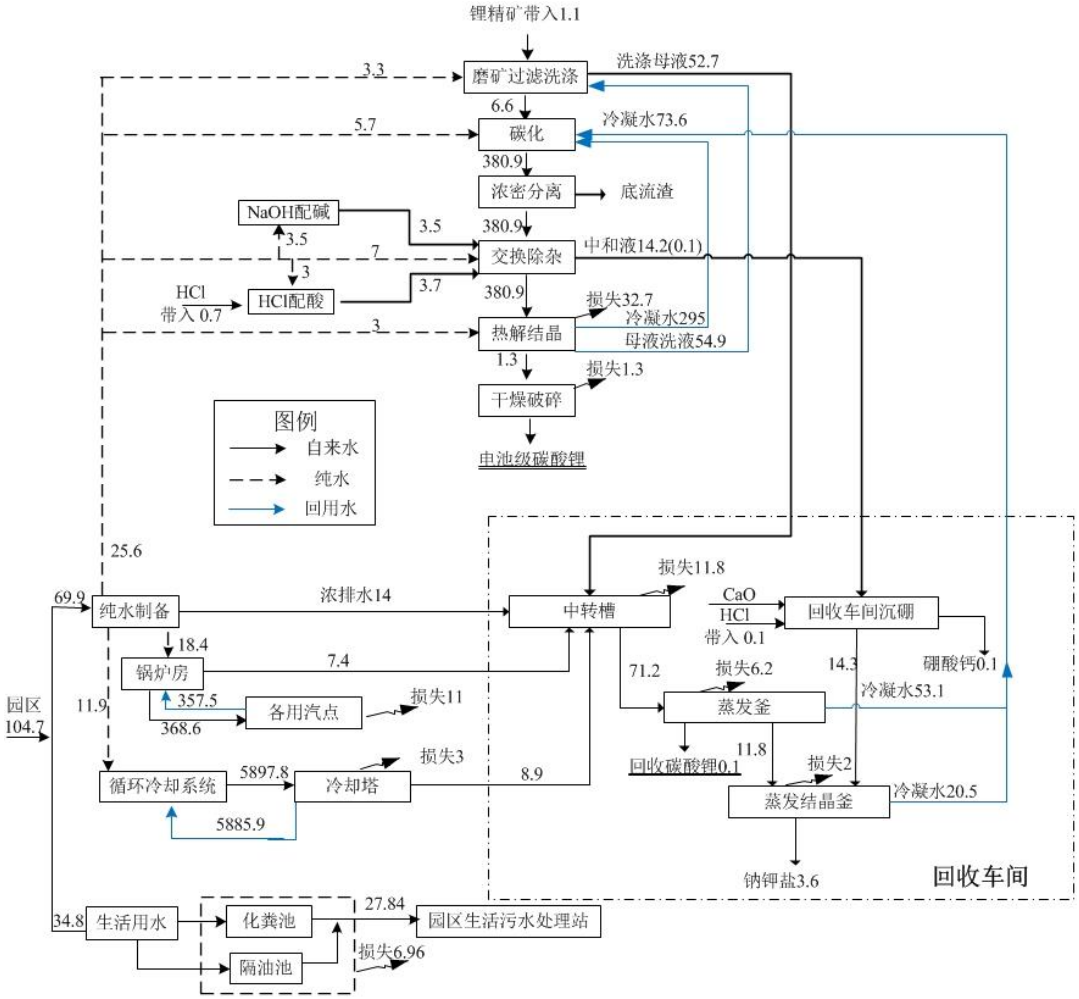


图 4.2.3-1 电池级碳酸锂工程水平衡图（单位 m^3/d）

高纯碳酸锂工程水平衡表见表 4.2.3-2，水平衡图见图 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 高纯碳酸锂工程水平衡表 (单位：m^3/d)

序号	用水部门	总用水	新水（纯水）	重复用水	损耗	产生	去向
1	工艺系统	53.1	2.4（2.4）	47	6.1	0	
2	锅炉房	47	2.4（2.4）	45.6	1.4	1	进入回收车间处理回用
3	冷却塔	752	1.5（1.5）	750.5	0.4	1.1	进入回收车间处理回用
4	纯水	7.9	7.9（0）	0	0	1.6	进入回收车间处理回用
	合计	860	14.2（6.3）	843.1	7.9	3.7	

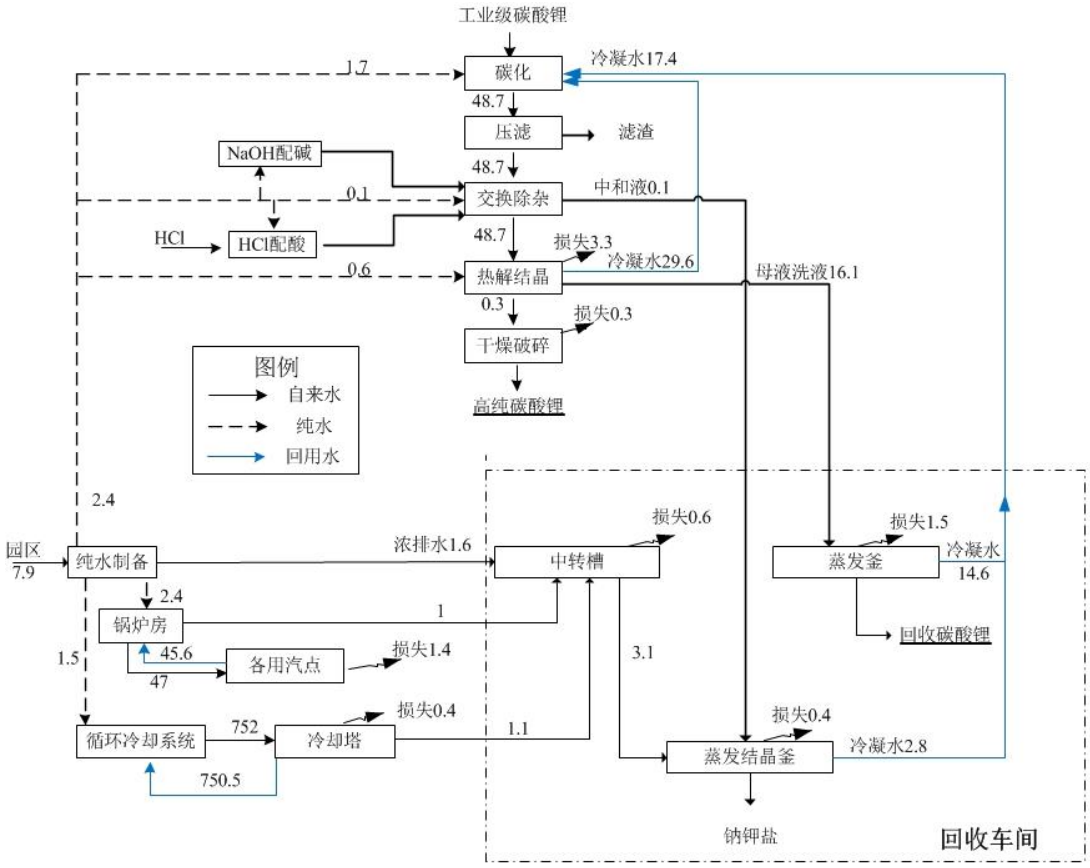


图 4.2.3-2 高纯碳酸锂工程水平衡图（单位 m^3/d）

2、二期水平衡

电池级无水氯化锂工程水平衡表见表 4.2.3-3，水平衡图见图 4.2.3-3。

表 4.2.3-3 电池级无水氯化锂工程水平衡表 (单位：m^3/d)

序号	用水部门	总用水	新水（纯水）	重复用水	损耗	产生	去向
1	工艺系统	326.7	26.6（26.6）	275.6	48.9	21.2	供氢氧化锂车间
2	锅炉房	275.6	13.8（13.8）	267.3	8.3	5.5	进入回收车间处理回用
3	冷却塔	4409	9.6（9.6）	4399.4	3.1	6.5	进入回收车间处理回用
4	纯水	62.5	62.5（0）	0	0	12.5	进入回收车间处理回用
	合计	5073.8	112.5（50）	4942.3	60.3	45.7	

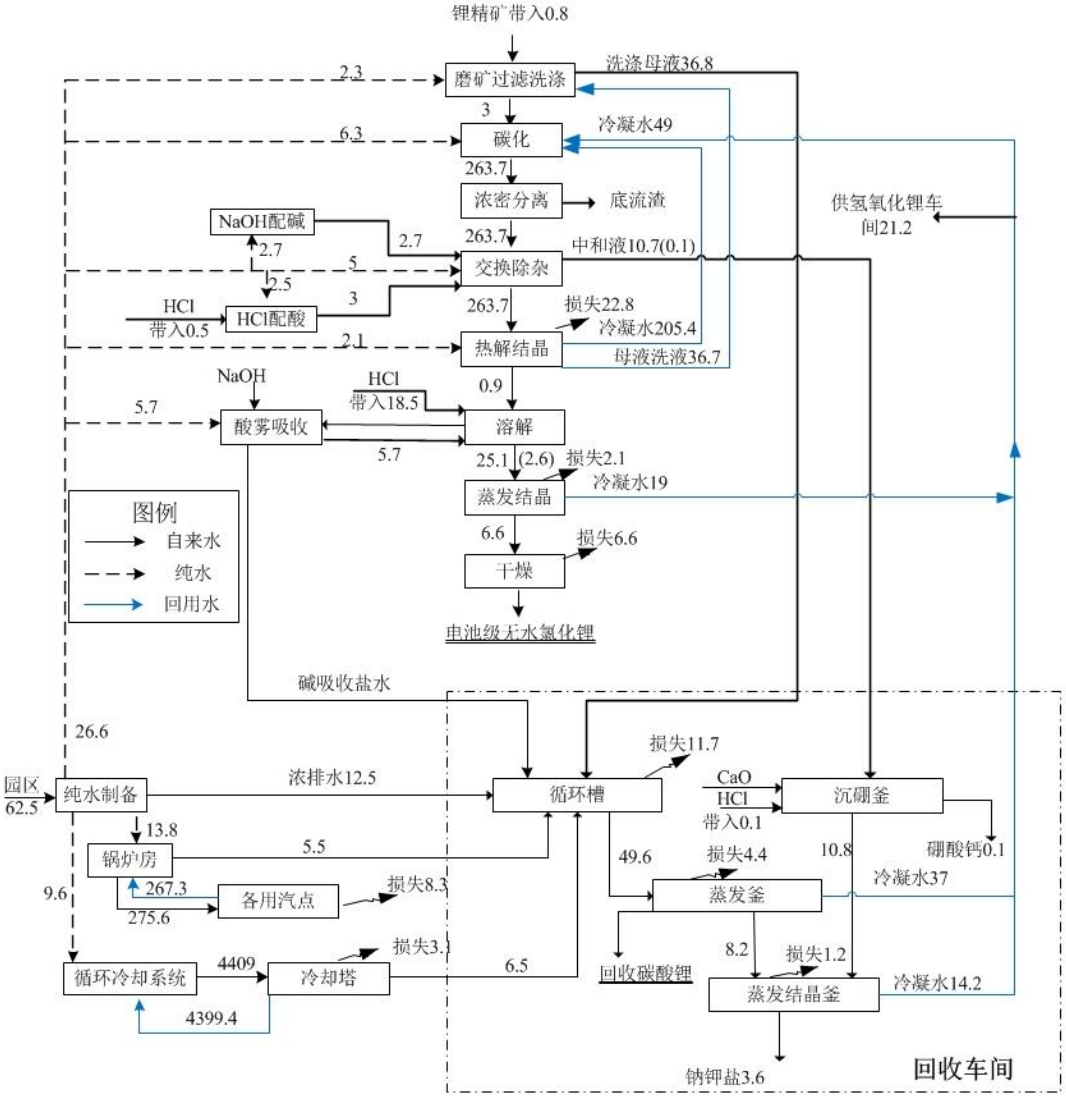


图 4.2.3-3 电池级无水氯化锂工程水平衡图（单位 m^3/d）

电池级单水氢氧化锂工程水平衡表见表 4.2.3-4，水平衡图见图 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 电池级单水氢氧化锂工程水平衡表 (单位：m^3/d)

序号	用水部门	总用水	新水（纯水）	重复用水	损耗	产生	去向
1	工艺系统	391	18.6（18.6）	345.5	51.9	0	
2	锅炉房	345.5	17.3（17.3）	335.1	10.4	6.9	进入回收车间处理回用
3	冷却塔	5527	11.3（11.3）	5515.7	3.1	8.2	进入回收车间处理回用
4	纯水	59	59（0）	0	0	11.8	进入回收车间处理回用
	合计	6322.5	106.2（47.2）	6196.3	65.4	26.9	

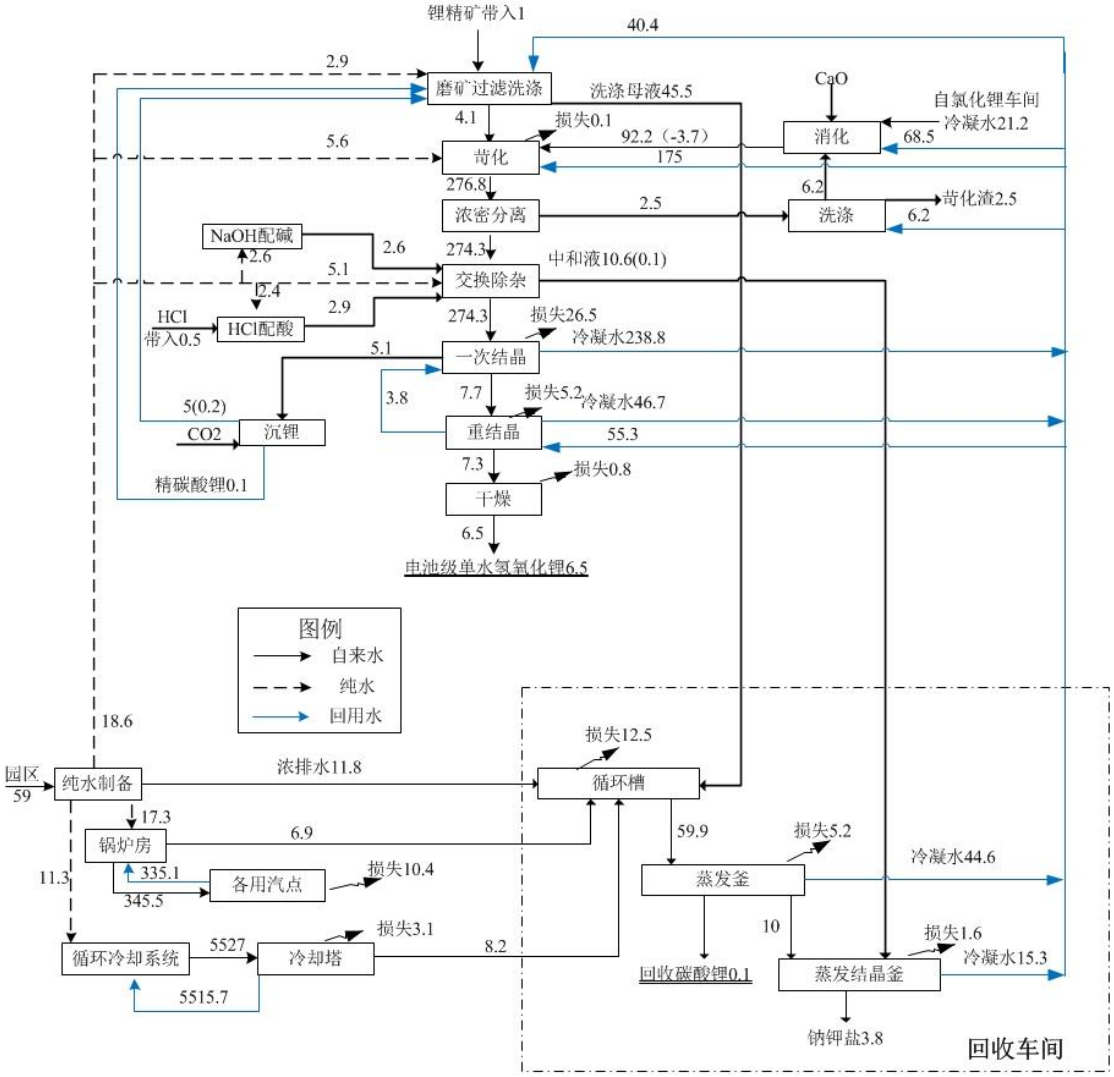


图 3.2.3-4 电池级单水氢氧化锂工程水平衡图（单位 m^3/d）

3、全厂水平衡

根据工程可研，拟建项目总用水量为 19073.1m^3/d，其中新用水量为 414.7m^3/d；重复用水量 18593.7m^3/d，生活用水量 34.8m^3/d，生活排水量 27.84 m^3/d。项目全厂水平衡表见表 4.2.3-5。

表 4.2.3-5 全厂水平衡表 （单位：m^3/d）

序号	用水部门	总用水	新水（纯水）	重复用水	损耗	产生	去向
1	工艺系统	1195.3	73.2（73.2）	1036.7	161	0	
2	锅炉房	1036.7	51.9（51.9）	1005.5	31.1	20.8	进入回收车间处理回用
3	冷却塔	16585.8	34.3（34.3）	16551.5	9.6	24.7	排污水进入回收车间处理回用

4	纯水	199.3	199.3（0）	0	0	39.9	浓水进入回收车间处理回用
5	生活用水	34.8	34.8（0）	0	7	27.84	生活污水进隔油池、化粪池处理
	合计	19051.9	393.5	18593.7	208.7	113.24	

4.2.3.2 物料平衡

1、一期主要物料平衡

一期主要物料平衡见表 4.2.3-6~4.2.3-7。

表 4.2.3-6　电池级碳酸锂生产系统物料平衡表

工序	加入物料		产出物料	
	物料名称	t/a	物料名称	t/a
精矿球磨洗涤	锂精矿	7970.41	洗后精矿（含水 25%）	7173.37
	结晶母液	17848.72	洗涤母液	19737.71
	洗涤纯水	1091.95		
小计		26911.08		26911.08
碳化离心分离	洗后精矿	7173.37	交换前液	133433.04
	碳化纯水	1873.96	底流渣	238.85
	冷凝水	121632.82	二氧化碳（排放）	1008.26
	二氧化碳	4000.00		
小计		134680.16		134680.16
交换除杂	交换前液	133433.04	交换后液	133433.04
	浓盐酸（36%）	340.00	酸碱中和液	4945.37
	氢氧化钠	134.14		
	离子交换纯水	4471.23		
小计		138378.41		138378.41
蒸发结晶分离				
	交换后液	133433.04	碳酸锂精品	5435.05
	蒸发结晶洗涤纯水	1000.05	结晶母液	16848.67
			蒸发结晶冷凝水	97341.82
			结晶损失（水分）	10815.76
			洗水	1000.05
			二氧化碳（排放）	2991.74
小计		134433.09		134433.09
干燥破碎包装				
	碳酸锂精品	5435.05	电池级碳酸锂产品	4975.25
			回收粉尘	24.75
			排放粉尘	0.25
			损失（水分）	434.80
小计		5435.05		5435.05

回收车间处理				
	洗涤母液	19737.71	回收粗碳酸锂（82%，重新作为原料使用）	238.74
	酸碱中和液	4945.37	钠钾钙镁盐	3615.98
	锅炉排水	2432.66	蒸发冷凝水	24291.00
	纯水浓下水	4611.36	损失（水分）	6592.56
	闭式冷却冷却塔排水	2919.19		
	氧化钙	20.00		
	盐酸	72.00		
小计		34738.28		34738.28

表 4.2.3-7　高纯碳酸锂生产系统物料平衡表

工序	加入物料		产出物料	
	物料名称	t/a	物料名称	t/a
碳化过滤	工业级碳酸锂	1054.73	交换前液	17771.17
	碳化纯水	568.35	过滤渣	0.16
	冷凝水	15522.70	二氧化碳（排放）	156.39
	二氧化碳	781.93		
小计		17927.71		17927.71
交换除杂	交换前液	17771.17	交换后液	17771.17
	浓盐酸（36%）	3.00	酸碱中和液	43.64
	氢氧化钠	1.18		
	离子交换纯水	39.45		
小计		17814.80		17814.80
蒸发结晶分离				
	交换后液	17771.17	碳酸锂精品	1087.01
	蒸发结晶洗涤纯水	200.01	结晶母液	5200.30
			蒸发结晶冷凝水	9772.48
			结晶损失（水分）	1085.83
			洗水	200.01
			二氧化碳（排放）	625.55
小计		17971.18		17971.18
干燥破碎包装				
	碳酸锂精品	1087.01	高纯碳酸锂产品	995.05
			回收粉尘	4.95
			排放粉尘	0.05
			损失（水分）	86.96

小计		1087.01		1087.01
回收车间处理				
	结晶母液	5400.31	回收碳酸锂 (85%，重新作为原料使用)	57.76
	酸碱中和液	43.64	钠钾钙镁盐	4.42
	锅炉排水	310.45	蒸发冷凝水	5750.22
	纯水浓下水	522.53	损失（水分）	837.07
	闭式冷却冷却塔排水	372.54		
小计		6649.47		6649.47

2、二期物料平衡

二期各生产系统及全厂主要物料平衡见表 4.2.3-8~4.2.3-10。

表 4.2.3-8 电池级无水氯化锂车间物料平衡表

工序	加入物料		产出物料	
	物料名称	t/a	物料名称	t/a
精矿球磨洗涤	锂精矿	5555.56	洗后精矿（含水 25%）	5000.00
	结晶母液	12430.61	洗涤母液	13747.28
	洗涤纯水	761.11		
小计		18747.28		18747.28
碳化离心分离	洗后精矿	5000.00	交换前液	92930.21
	碳化纯水	2063.09	底流渣	166.49
	冷凝水	83948.29	二氧化碳（排放）	714.69
	二氧化碳	2800.00	去氢氧化锂车间冷凝水	7000.00
	冷凝水	7000.00		
小计		100811.38		100811.38
交换除杂	交换前液	92930.21	交换后液	92930.21
	浓盐酸（36%）	255.00	酸碱中和液	3709.03
	氢氧化钠	100.60		
	离子交换纯水	3353.42		
小计		96639.23		96639.23
蒸发结晶分离				
	交换后液	92930.21	碳酸锂精品	3785.20
	蒸发结晶洗涤纯水	696.48	结晶母液	11734.13
			蒸发结晶冷凝水	67793.01
			结晶损失（水分）	7532.56

			洗水	696.48
			二氧化碳（排放）	2085.31
小计		93626.68		93626.68
溶解浓缩结晶分离				
	碳酸锂精品	3785.20	氯化锂晶体	6189.32
	浓盐酸（36%）	9552.12	溶解结晶冷凝水	6267.18
	HCL 水洗液	1886.13	溶解结晶损失（水分）	696.35
			二氧化碳（排放）	2070.61
小计		15223.46		15223.46
酸雾吸收				
	吸收纯水	1892.60	HCl 吸收废液	6.87
	氢氧化钠	0.40	HCL 水洗液	1886.13
小计		1893.00		1893.00
干燥包装				
	氯化锂晶体	6189.32	电池级无水氯化锂产品	3996.04
			回收粉尘	3.96
			排放粉尘	0.04
			损失（水分）	2189.28
小计		6189.32		6189.32
回收车间处理				
	洗涤母液	13747.28	回收粗碳酸锂（85%，重新作为原料使用）	166.28
	酸碱中和液	3709.03	钠钾钙镁盐	2894.29
	锅炉排水	1818.97	蒸发冷凝水	16888.11
	纯水浓下水	4126.08	损失（水分）	5723.59
	闭式冷却冷却塔排水	2182.76		
	氧化钙	17.60		
	盐酸	63.70		
	HCl 吸收废液	6.87		
小计		25672.28		25672.28

表 4.2.3-9　电池级单水氢氧化锂车间物料平衡表

工序	加入物料		产出物料	
	物料名称	t/a	物料名称	t/a
精矿球磨洗涤	锂精矿	7050.82	洗后精矿（含水率 25%）	6345.74

	沉锂母液	2168.03	洗涤母液	17182.85
	洗涤纯水	965.96		
	冷凝水	13343.78		
小计		23528.59		23528.59
消化	氧化钙	4521.77	消化液	35993.28
	冷凝水	22607.72	消化渣	180.87
	氯化锂车间冷凝水	7000.00		
	苛化渣洗水	2044.66		
小计		36174.15	小计	36174.15
苛化洗涤	洗后精矿	6345.74	除杂前液	94006.78
	回用碳酸锂（90%）	286.30	苛化渣	8178.66
	苛化纯水	1837.79	苛化损失水分	33.00
	冷凝水	59799.99	苛化渣洗水	2044.66
	消化液	35993.28		
小计		104263.10		104263.10
交换除杂	除杂前液	94006.78	除杂后液	94006.78
	浓盐酸（36%）	253.00	酸碱中和液	3679.94
	氢氧化钠	99.81		
	离子交换纯水	3327.12		
小计		97686.71		97686.71
蒸发结晶分离				
	除杂后液	94006.78	一次结晶体	5547.81
	二氧化碳	157.14	沉锂母液	2168.03
	重结晶母液	1413.63	蒸发结晶冷凝水	78817.86
			结晶损失（水分）	8757.54
			回用碳酸锂（90%）	286.30
小计		95577.55		95577.55
重结晶	一次结晶体	5547.81	氢氧化锂晶体	5263.21
	冷凝水	18252.55	重结晶母液	1413.63
			蒸发结晶冷凝水	15411.17
			结晶损失（水分）	1712.35
小计		23800.36		23800.36
干燥包装				
	氢氧化锂晶体	5263.21	电池级单水氢氧化锂产品	4995.05
			回收粉尘	4.95

			排放粉尘	0.05
			损失（水分）	263.16
小计		5263.21		5263.21
回收车间处理				
	洗涤母液	17182.85	回收粗碳酸锂（75.16%，重新作为原料使用）	207.83
	酸碱中和液	3679.94	钠钾钙镁盐	3416.16
	锅炉排水	2280.08	蒸发冷凝水	19775.00
	纯水浓下水	3893.65	损失（水分）	6373.63
	闭式冷却冷却塔排水	2736.10		
小计		29772.62		29772.62

3、全厂总物料平衡

表 4.2.3-10　全厂总物料平衡表

输入	t/a	输出	t/a
锂精矿	20576.79	碳酸锂产品（含布袋收尘）	5000.00
工业级碳酸锂	1054.73	高纯碳酸锂（含布袋收尘）	1000.00
二氧化碳	7739.07	无水氯化锂（含布袋收尘）	4000.00
氧化钙	4559.37	氢氧化锂（含布袋收尘）	5000.00
盐酸	10538.82	回收粗碳酸锂	670.61
氢氧化钠	336.14	二氧化碳排放	9652.54
自来水	65768.08	粉尘	0.39
		底流渣	405.34
		过滤渣	0.16
		消化渣	180.87
		苛化渣	8178.66
		钠钾钙镁盐	9930.86
		水损耗	66553.58
合计	110573.00		110573.00

注：各车间不同纯度粗碳酸锂，各设置一套回收系统分别回收。

4.2.3.3 元素平衡

1、锂元素平衡

（1）一期工程锂元素平衡

一期工程锂元素平衡见表 4.2.3-11~4.2.3-12。

表 4.2.3-11　电池级碳酸锂车间锂元素平衡表

加入物料		Li		产出物料		Li	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	7970.41	12.29	979.37	产品	5000.00	18.72	936
				回收粗碳酸锂	238.74	15.724	37.54
				底流渣	238.85	0.15	0.36
				粉尘	0.25	18.72	0.05
				钠钾钙镁盐	3615.98	0.15	5.42
			979.37				979.37

表 4.2.3-12　高纯碳酸锂车间锂元素平衡表

加入物料		Li		产出物料		Li	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
工业级碳酸锂	1054.73	18.64	196.60	产品	1000.00	18.77	187.7
				回收碳酸锂(82%)	57.76	15.37	8.88
				过滤渣	0.16	0.15	0.00
				粉尘	0.05	18.77	0.01
				钠钾钙镁盐	4.42	0.15	0.01
			196.6				196.6

（2）二期工程锂元素平衡

二期工程锂元素平衡见表 4.2.3-13~4.2.3-14。

表 4.2.3-13　电池级氯化锂车间锂元素平衡表

加入物料		Li		产出物料		Li	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	5555.56	12.29	682.64	无水氯化锂产品	4000.00	16.39	655.53
				回收粗碳酸锂	166.28	13.54	22.51
				底流渣	166.49	0.15	0.25
				粉尘	0.04	16.39	0.01
				钠钾钙镁盐	2894.29	0.15	4.34
			682.64				682.64

表 4.2.3-14　电池级氢氧化锂车间锂元素平衡表

加入物料		Li		产出物料		Li	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	7050.82	12.29	866.37	单水氢氧化锂产品	5000.00	16.42	820.83

				回收粗碳酸锂	207.83	13.54	28.14
				苛化渣	8178.66	0.15	12.27
				粉尘	0.05	16.42	0.01
				钠钾钙镁盐	3416.16	0.15	5.12
			866.37				866.37

2、氯元素平衡

（1）一期工程氯元素平衡

一期工程氯元素平衡见表 4.2.3-15~16。

表 4.2.3-15　电池级碳酸锂氯平衡表

加入物料		Cl		产出物料		Cl	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	7970.414	11.300	900.657	钠钾钙镁盐	3615.984	28.752	1039.652
浓盐酸	412.000	35.014	144.256	回收粗碳酸锂	238.736	2.200	5.252
				无组织呼吸	0.009	97.26	0.009
合计			1044.913	合计			1044.913

表 4.2.3-16　高纯碳酸锂氯平衡表

加入物料		Cl		产出物料		Cl	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
工业级碳酸锂	1054.727	0.020	0.211	钠钾钙镁盐	4.424	23.079	1.021
浓盐酸	3.000	35.014	1.050	回收碳酸锂(85%)	57.757	0.400	0.231
				无组织呼吸	0.009	97.26	0.009
合计			1.261	合计			1.261

（2）二期工程氯元素平衡

二期工程及全厂氯元素平衡见表 4.2.3-17~4.2.3-18。

表 4.2.3-17　电池级无水氯化锂氯平衡表

加入物料		Cl		产出物料		Cl	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	5555.557	11.300	627.778	无水氯化锂产品	4000.000	83.112	3324.471
浓盐酸	9870.822	35.014	3456.140	钠钾钙镁盐	2894.293	26.094	755.236
				回收粗碳酸锂	166.279	2.300	3.824
				酸雾碱吸收	6.87	5.17	0.355
				有组织排放	0.014	97.26	0.014

				无组织呼吸	0.018	97.26	0.018
合计			4083.918	合计			4083.918

表 4.2.3-18　电池级单水氢氧化锂氯平衡表

加入物料		Cl		产出物料		Cl	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	7050.822	11.300	796.743	钠钾钙镁盐	3416.156	25.586	874.057
浓盐酸	253.000	35.014	88.585	回收粗碳酸锂（75.16%）	207.834	0.700	1.455
				苛化渣	8178.660	0.120	9.814
				无组织呼吸	0.018	97.26	0.018
合计			885.328	合计			885.328

（3）全厂元素平衡

全厂氯元素平衡见表 4.2.3-19。

表 4.2.3-19　全厂氯平衡表

加入物料		Cl		产出物料		Cl	
物料名称	t/a	%	t/a	物料名称	t/a	%	t/a
锂精矿	20576.793	11.300	2325.178	无水氯化锂产品	4000.000	83.112	3324.471
浓盐酸	10538.822	35.014	3690.031	钠钾钙镁盐	9930.857	26.998	2669.96
工业级碳酸锂	1054.727	0.020	0.211	酸雾碱吸收	6.87	5.17	0.355
				苛化渣	8178.660	0.120	9.814
				回收粗碳酸锂	670.606	1.605	10.762
				有组织排放	0.014	100.000	0.014
				无组织呼吸	0.054	100.000	0.054
合计			6015.42	合计			6015.42

4.2.4 施工期环境影响分析

针对项目实际情况和当地气候、环境等特点，项目在施工期对环境的主要污染因素有废气和扬尘、废水、噪声、建筑施工垃圾等。

4.2.4.1 废气和扬尘

项目施工期约有 50 人在施工场地。在施工期，对环境空气产生污染影响的主要因素有：

（1）裸露的地基；

（2）建筑材料（白灰、水泥、砂子等）的现场搬运及堆放扬尘；

（3）施工垃圾的清理及堆放扬尘；

（4）人来车往所造成的现场道路扬尘；

（5）建筑材料和渣土等的装卸粉尘。

扬尘的大小与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、建设地区土质和天气等诸多因素有关，是比较复杂、较难定量的问题。扬尘的排放与施工场地面积和施工活动频率相关，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。根据《工业污染源调查与研究》（第二辑）统计，建筑施工过程中扬尘排放量约为：9.9g/d ㎡。

4.2.4.2 废水

施工期废水主要来自施工废水和施工人员的生活污水。

施工废水主要是清洗车辆、冲洗砂石料、混凝土养护及搅拌机洗涤产生的废水，施工废水的产生量为 2t/d，污染物主要为 SS，浓度一般为 200~1000mg/L，经沉淀后用于路面洒水降尘。

施工人员施工人员为 50 人，参照《给水排水设计手册》第 5 册，日用水量按每人每天 100L 计，则日用水量为 5m^3/d，以 85%的排污率计，产生生活污水量为 4.25m^3/d，根据《给水排水设计手册》第 5 册，施工期生活污水排水水质中主要污染物的浓度分别为 COD_{Cr}：400mg/L；BOD_5：220mg/L；SS：200mg/L；NH_3-N：40mg/L。施工人员生活污水及污染物排放情况见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1　施工人员生活污水及污染物排放情况

项目	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	SS
污染物浓度（mg/L）	400	220	40	200
污染物产生量（kg/d）	1.7	0.935	0.17	0.85

4.2.4.3 噪声

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声等。根据类比调查可知，施工作业噪声各个阶段的噪声源强见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2　主要噪声源源强　　单位：dB(A)

施工阶段	主要设备	噪声特点	声功率 dB(A)
土石方	推土机、挖掘机等	移动式声源无明显指向性	85-100
打桩	各种打桩机等	施工期相对较短	95-100
结构	搅拌机、振捣棒等	施工期长、影响面广	95-100

装修	砂轮机、卷机、切割机等	声源强度相对较小	85-100

4.2.4.4 固体废物

施工期固体废物主要为建筑施工垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾为一般固体废物，主要为石子、混凝土块、砖头瓦块和水泥块等，产生量约为施工原料（水泥、沙石和砖）的 1%。

生活垃圾以每人每天产生 0.5kg 垃圾计，则施工期产生垃圾为 25kg/d。

4.2.5 运营期污染源分析及污染物排放量

4.2.5.1 废气

1、一期工程废气

（1）车间粉尘（颗粒物）

项目一期粉尘（颗粒物）主要来自原料锂精矿破碎、筛分、产品高纯碳酸锂、电池级碳酸锂的干燥、破碎环节，其主要污染物为锂粉尘。废气排放情况见表 4.2.5-5，废气排气筒设置见图 4.1.4-1。

①原料锂精矿

项目使用的原料锂精矿含水率 4.6%以上，正常生产情况破碎、筛分不产生粉尘，为防止散落地面原料未及时回收或原料储存过久导致含水率降低，要求企业在原料车间设置水喷淋设备，对长时间储存的原料进行喷淋与遮盖，确保原料投入生产时的含水率不低于 4.6%，同时对破碎机、振动筛设备表面、区域地面定期喷淋与清洗，及时清理回收散落的原料。采取上述措施并加强监督管理，原料车间基本不会产生粉尘。

②电池级碳酸锂产品

电池级碳酸锂干燥和破碎环节会产生锂粉尘，干燥环节废气经收集后通过 2 台水浴除尘器进行除尘，再经 2 台气液分离器处理后最终通过一根 27m 高、排口直径 0.20m 排气筒（DA001）排放，排放的烟气温度为 105℃。根据项目物料平衡，干燥环节粉尘排放量约为 0.05t/a，除尘器风量为 1440m^3/h，除尘效率 99%以上，计算得出粉尘产生浓度为 438.4mg/m^3，处理后粉尘浓度为 4.384mg/m^3，

破碎环节废气经收集后通过 2 台布袋除尘器进行除尘，各通过一根 27m 高、排口直径 0.30m 排气筒（DA002、DA003）排放，排放的烟气温度为 25℃。根据

项目物料平衡，破碎环节粉尘排放量约为0.2t/a，每台除尘器风量为均为5850m^3/h，布袋除尘器除尘效率99%以上，计算得出粉尘产生浓度为215.8mg/m^3，处理后粉尘浓度为2.158mg/m^3，

电池级碳酸锂干燥和破碎环节粉尘（颗粒物）排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4中大气污染物特别排放限值。

③高纯碳酸锂

高纯碳酸锂干燥和破碎会产生锂粉尘。干燥废气经收集后通过1台布袋除尘器进行除尘，通过一根27m高、排口直径0.2m排气筒（DA004）排放，排放的烟气温度为105℃。根据项目物料平衡，干燥环节粉尘排放量约为0.01t/a，除尘器风量为1200m^3/h，除尘器除尘效率99.9%以上，计算得出粉尘产生浓度为105.2mg/m^3，处理后浓度为1.052mg/m^3，

破碎环节废气经收集后通过1台布袋除尘器进行除尘，通过一根27m高、排口直径0.25m排气筒（DA005）排放，排放的烟气温度为25℃。根据项目物料平衡，破碎环节粉尘排放量约为0.04t/a，除尘器风量为3600m^3/h，布袋除尘器除尘效率99%以上，计算得出粉尘产生浓度为140.3mg/m^3，处理后浓度为1.403mg/m^3，

高纯碳酸锂碳酸锂干燥和破碎环节粉尘（颗粒物）排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4中大气污染物特别排放限值。

未经集气设施捕集颗粒物经车间门窗无组织排放，排放速率为0.199kg/h，排放量1.579t/a。

（2）储运工程废气

一期设有1个30m^3的玻璃钢储罐储存36%盐酸，HCl无组织无组织排放主要来自大小呼吸排气的废气。

“大呼吸”过程：“大呼吸”过程无组织排放指液体在容器与容器之间转移和产生的呼入或放出气体现象，排除气体为相对饱和蒸汽。

拟建项目储罐中的盐酸为外购，从罐车中向储罐装料时，气相管和液相管分别与储罐相连，输液时形成闭路循环，且储罐溶剂用管道输送至各车间时，此过程无呼吸气，从而由装料过程产生的呼吸气体本评价予以忽略。

“小呼吸”过程：“小呼吸”过程指容器由于外界温度和压力变化而导致气体呼入或排出现象，可忽略其影响，通常仅考虑温差变化导致的呼吸排放。小呼

吸损耗计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \times M \times \left(\frac{P}{100910 - P}\right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：L_B—固定顶储罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽分子量，g/mol；

P—大量液体状态下，真实蒸汽压力，Pa；

D—储罐直径，m；

H—平均蒸汽空间高度，m；

ΔT—1 天内平均温度差，℃，按平均温差 10℃计算；

Fp—涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间，取 1.2；

C—用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0-9m 的罐体，$C=1-0.0123(D-9)^2$；罐径大于 9m 的罐体，C=1；

Kc—产品因子，石油原油 Kc 取 0.65，其他液体取 1.0。

表 4.2.5-1　盐酸储罐呼吸废气计算参数及结果一览表

位置	介质	M	P	D	H	ΔT	Fp	C	Kc	L_B
		g/mol	Pa	m	m	℃	/	/	/	Kg/a
碳酸锂车间	36%盐酸	36.46	14031.5	3.2	0.27	10	1.25	0.586	1	17.89

根据计算结果，HCl 无组织排放量（小呼吸量）约为 0.018t/a，根据《环境影响评价技术导则 ·大气环境》（HJ2.2-2018）估算模式，经扩散稀释后，厂区周界外的 HCl 浓度小于 0.05mg/m^3，可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值。

（3）公用工程废气

本项目一期建设 4 台 6t/h 的燃气锅炉，用于工业供热和办公取暖等，各燃气锅炉烟气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒（DA012~DA015）排放，排烟温度均为 170℃。本项目使用的天然气由园区管网提供，天然气热值取 8600kcal，锅炉热效率以 92%计，计算得出一蒸吨的锅炉一小时最大消耗 76m^3 天然气。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），本次环评采用产污系数法进行燃气热水锅炉烟气源强核算，污染物源强采用下式计算：

$$Ej = R \times \beta j(1-\eta/100) \times 10^{-3}$$

式中：Ej 一核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R：核算时段内燃料耗量，t 或万 m^3；

βj：产污系数，kg/t 或 kg/万 m^3，参见全国污染源普查工业污染源普查数据（以最新版本为准）和 HJ953-2018。

本项目采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）中燃气工业锅炉产污系数表及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中 F3 燃气工业锅炉的废气产排污系数表进行核算。

燃气工业锅炉污染物的产排污系数见下表。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）中燃气工业锅炉产污系数表，工业烟气量、二氧化硫、氮氧化物的产污系数见下表。

表 4.2.5-2 工业锅炉（热力生产和供应产业）产污系数表-燃气工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	去除效率（%）
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	/	/
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S[1]	0	/
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	15.87（低氮燃烧-国内一般）[2]	0	/
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97（低氮燃烧-国内领先）[2]		/
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	3.03（低氮燃烧-国际领先）[2]		/

注:1、产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米，例如燃料中的含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。本项目 S 取值 20。

2、低氮燃烧-国际领先技术的天然气锅炉设计 NOx 排放控制要求一般小于 60mg/m^3（@3.5%O_2）；低氮燃烧-国内领先技术的天然气锅炉设计 NOx 排放控制要求一般介于 60mg/m^3~100mg/m^3（@3.5%O_2）；低氮燃烧-国内一般技术的天然气锅炉一般设计 NOx 的排放控制要求一般介于 100mg/m^3（@3.5%O_2）~ 200mg/m^3（@3.5%O_2）。本项目燃气锅炉安装低氮燃烧器并采用烟气再循环技术，参照国内领先技术系数进行计算。

《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中未包含燃气锅炉的颗粒物排污系数，本项目颗粒物的产排污系数参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材》社会区域类中的系数，见下表。

表 4.2.5-3 燃气工业锅炉的废气产排污系数表

产品名称	燃料名称	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	颗粒物	千克/万立方米-燃料	1.4

项目锅炉年运行 330d，每天运行时长 24h，各锅炉的污染物排放量见表 4.2.5-4。

表 4.2.5-4 一期锅炉污染物排放表

锅炉 \ 污染物		燃气量 m^3/h	烟气量 m^3/h	颗粒物			SO_2			NO_x		
				排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
4 台 6t/h 锅炉	DA012	456	4913.537	13.003	0.064	0.506	3.712	0.018	0.144	64.685	0.318	2.517
	DA013	456	4913.537	13.003	0.064	0.506	3.712	0.018	0.144	64.685	0.318	2.517
	DA014	456	4913.537	13.003	0.064	0.506	3.712	0.018	0.144	64.685	0.318	2.517
	DA015	456	4913.537	13.003	0.064	0.506	3.712	0.018	0.144	64.685	0.318	2.517
合计		/	/	/	/	2.024	/	/	0.576	/	/	10.068

综上所述，项目一期 4 台锅炉污染物的总排放量为颗粒物：2.024t/a、SO_2：0.576t/a、NO_X：10.068t/a。

表 4.2.5-5　一期工程大气污染物产生、治理及排放情况

序号	污染源	污染因子	废气量(m^3/h)	产生状况			治理措施	排放状况			高度(m)	直径(m)	备注
				产生浓度(mg/m^3)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)		排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			
1	DA001 电池级碳酸锂干燥	粉尘（颗粒物）	1440	438.41	0.6313	5	采用水浴除尘器除尘，除尘效率 99%	4.384	0.0063	0.05	27	0.2	年运行330d，每天24h
2	DA002 电池级碳酸锂破碎 1		5850	215.83	1.2626	10	采用布袋除尘器除尘，除尘效率 99%	2.158	0.0126	0.1	27	0.3	
3	DA003 电池级碳酸锂破碎 2		5850	215.83	1.2626	10		2.158	0.0126	0.1	27	0.3	
4	DA004 高纯碳酸锂干燥		1200	105.22	0.1263	1		1.052	0.0013	0.01	27	0.2	
5	DA005 高纯碳酸锂破碎		3600	140.29	0.5051	4		1.403	0.0051	0.04	27	0.25	
小计		粉尘（颗粒物）	/	/	/	30	/	/	/	0.3	/	/	/
7	DA012 燃气锅炉 1	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506	使用清洁能源，低氮燃烧及烟气再循环措施	13.003	0.064	0.506	15	0.45	年运行330d，每天24h
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
8	DA013 燃气锅炉 2	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
9	DA014 燃气锅炉 3	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			

10	DA015 燃气锅炉 4	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
小计		颗粒物	/	/	/	2.024	/	/	/	2.024	/	/	/
		SO_2		/	/	0.576		/	/	0.576			
		NO_x		/	/	10.068		/	/	10.068			
11	碳酸锂车间无组织废气	颗粒物	/	/	0.199	1.579	/	/	0.199	1.579	/	/	/
		HCl	/	/	0.002	0.018	/	/	0.002	0.018	/	/	/

2、二期工程废气

（1）车间粉尘（颗粒物）

二期项目粉尘（颗粒物）主要来自电池级单水氢氧化锂、电池级无水氯化锂产品的干燥、破碎环节，其主要污染物为锂粉尘，石灰石消化过程中也会产生粉尘。废气排放情况见表 4.2.5-10，废气排气筒设置见图 4.1.4-1。

①电池级无水氯化锂车间

电池级无水氯化锂干燥环节会产生锂粉尘（颗粒物），干燥工序产生的废气经收集后通过 2 台布袋除尘器进行除尘，通过一根 27m 高、排口直径 0.2m 排气筒（DA006、DA007）排放，温度 105℃。根据项目物料平衡，干燥环节粉尘排放量为 0.04t/a，每台除尘器风量为 1400m^3/h，布袋除尘器除尘效率 99%以上，计算得出产尘浓度为 180.4mg/m^3，处理后浓度为 1.804mg/m^3，粉尘（颗粒物）排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。未经捕集粉尘无组织排放，排放速率为 0.027kg/h，排放量 0.211t/a。

②电池级单水氢氧化锂车间

电池级单水氢氧化锂干燥环节会产生锂粉尘（颗粒物），废气经收集后通过置 2 台布袋除尘器进行除尘，粉尘各通过一根 27m 高、排口直径 0.2m 排气筒（DA008、DA009）排放，温度 105℃。根据项目物料平衡，破碎环节粉尘排放量为 0.04t/a，每台废气量 1440m^3/h，布袋除尘器除尘效率 99%以上，计算得出粉尘（颗粒物）产尘浓度为 219.2mg/m^3，处理后浓度为 2.192mg/m^3，粉尘（颗粒物）排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。未经捕集粉尘无组织排放，排放速率为 0.033kg/h，排放量 0.263t/a。

生石灰消化过程产生的粉尘（颗粒物）和水汽，由消化装置自带的湿式除尘系统预处理后进一步经过布袋除尘器净化后排放，除尘器风量为 1500m^3/h，排气筒（DA010）直径为 0.2m，高度 27m，排放的烟气温度为 25℃。每天处理氧化钙 13.7t，作业时间 4h，根据类比数据，生石灰消化过程的产尘量按生石灰耗量的千分之一计算，计算得出产尘总量 3.425kg/h，95%被除尘设施收集，产生浓度 2169mg/m^3，经湿式除尘（效率 80%）及布袋除尘（效率 99%）后，粉尘排放浓度为 4.3mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大

气污染物特别排放限值。未经捕集粉尘无组织排放，排放速率为 0.18kg/h，排放量 0.238t/a。

（2）车间盐酸酸雾

电池级碳酸锂车间和高纯碳酸锂车间共用一个盐酸储罐和配酸槽，用酸点为离子交换柱，各储罐及离子交换柱均为密闭操作系统，盐酸酸雾为呼吸气。

电池级单水氢氧化锂车间有一个盐酸储罐和配酸槽，用酸点为离子交换柱，各储罐及离子交换柱均为密闭操作系统，盐酸酸雾为呼吸气。

拟建项目盐酸酸雾主要来自于电池级无水氯化锂车间粗品溶解工序，将 Li_2CO_3 半成品在密闭的溶解釜中用浓盐酸常温溶解，反应过程溶解釜内产生的含 HCl 气体，根据经验公式

$$Gz(HCl)=M（0.000352+0.000786V）P•F$$

式中，Gz——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；

V——蒸发液体表面上的空气流速，m/s；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

F——液体蒸发面的表面积，m^2。

取表面空气流速 0.5m/s，釜体直径 2.5m，蒸气分压取 52.1mmHg，计算得到 HCl 产生量 6.951kg/h，每天运行时间为 6h。

拟建项目采用 3000m^3/h 的引风机将盐酸酸雾引入两级水喷淋洗涤，一级氢氧化钠碱吸收，HCl 源浓度为 2316mg/m^3，水喷淋洗涤效率大于 90%，碱吸收效率大于 99%，经处理后 HCl 排放浓度为 2.316mg/m^3，通过一根 27m 高排气筒（DA011）排放，烟囱直径 0.25m，温度 30℃，HCl 排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。

（3）储运工程废气

二期在无水氯化锂和单水氢氧化锂车间各设 1 个 30m^3 的玻璃钢储罐储存 36%盐酸，HCl 无组织无组织排放主要来自大小呼吸排气的废气。

“大呼吸”过程：“大呼吸”过程无组织排放指液体在容器与容器之间转移和产生的呼入或放出气体现象，排除气体为相对饱和蒸汽。

拟建项目储罐中的盐酸为外购，从罐车中向储罐装料时，气相管和液相管分

别与储罐相连，输液时形成闭路循环，且储罐溶剂用管道输送至各车间时，此过程无呼吸气，从而由装料过程产生的呼吸气体本评价予以忽略。

“小呼吸”过程：“小呼吸”过程指容器由于外界温度和压力变化而导致气体呼入或排出现象，可忽略其影响，通常仅考虑温差变化导致的呼吸排放。小呼吸损耗计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \times M \times \left(\frac{P}{100910 - P}\right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：L_B—固定顶储罐的呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽分子量，g/mol；

P—大量液体状态下，真实蒸汽压力，Pa；

D—储罐直径，m；

H—平均蒸汽空间高度，m；

ΔT—1 天内平均温度差，℃，按平均温差 10℃计算；

Fp—涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间，取 1.2；

C—用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0-9m 的罐体，$C=1-0.0123(D-9)^2$；罐径大于 9m 的罐体，C=1；

Kc—产品因子，石油原油 Kc 取 0.65，其他液体取 1.0。

表 4.2.5-6　盐酸储罐呼吸废气计算参数及结果一览表

位置	介质	M	P	D	H	ΔT	Fp	C	Kc	L_B
		g/mol	Pa	m	m	℃	/	/	/	Kg/a
氯化锂车间	36%盐酸	36.46	14031.5	3.2	0.27	10	1.25	0.586	1	17.89
氢氧化锂车间	36%盐酸	36.46	14031.5	3.2	0.27	10	1.25	0.586	1	17.89

根据计算结果，无水氯化锂车间及单水氢氧化锂车间 HCl 无组织排放量（小呼吸量）均为 0.018t/a，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）估算模式，经扩散稀释后，厂区周界外的 HCl 浓度小于 0.05mg/m^3，可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限

值。

（4）公用工程废气

本项目二期设 2 台 10t/h 、1 台 20t/h 的燃气锅炉，用于工业供热和办公取暖等，除 20t/h 燃气锅炉烟气通过 1 根 25m 高、排放口直径 0.6m 排气筒（DA018）排放，其余各燃气锅炉烟气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒（DA016~DA017）排放，排烟温度均为 170℃。本项目使用的天然气由园区管网提供，天然气热值取 8600kcal，锅炉热效率以 92%计，计算得出一蒸吨的锅炉一小时最大消耗 76m^3 天然气。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），本次环评采用产污系数法进行燃气热水锅炉烟气源强核算，污染物源强采用下式计算：

$$Ej = R \times \beta j(1-\eta/100) \times 10^{-3}$$

式中：Ej 一核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R：核算时段内燃料耗量，t 或万 m^3；

βj：产污系数，kg/t 或 kg/万 m^3，参见全国污染源普查工业污染源普查数据（以最新版本为准）和 HJ953-2018。

本项目采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）中燃气工业锅炉产污系数表及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中 F3 燃气工业锅炉的废气产排污系数表进行核算。

燃气工业锅炉污染物的产排污系数见下表。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）中燃气工业锅炉产污系数表，工业烟气量、二氧化硫、氮氧化物的产污系数见下表。

表 4.2.5-7 工业锅炉（热力生产和供应产业）产污系数表-燃气工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	去除效率（%）
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	/	/
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S[1]	0	/
				氮氧	千克/万立方	15.87（低氮燃烧-	0	/

				化物	米-原料	国内一般）[2]		
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	6.97（低氮燃烧-国内领先）[2]		/
				氮 1\化物	千克/万立方米-原料	3.03（低氮燃烧-国际领先）[2]		/

注:1、产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米，例如燃料中的含硫量（S）为200 毫克/立方米，则 S=200。本项目 S 取值 20。

2、低氮燃烧-国际领先技术的天然气锅炉设计 NOx 排放控制要求一般小于 60mg/m^3（@3.5%O_2）；低氮燃烧-国内领先技术的天然气锅炉设计 NOx 排放控制要求一般介于 60mg/m^3~100mg/m^3（@3.5%O_2）；低氮燃烧-国内一般技术的天然气锅炉一般设计 NOx 的排放控制要求一般介于 100mg/m^3（@3.5%O_2）~ 200mg/m^3（@3.5%O_2）。本项目采用低氮燃烧器加烟气再循环措施，参照国内领先进行计算。

颗粒物的产排污系数参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材》社会区域类，见下表。

表 4.2.5-8 天然气污染物排污系数表

产品名称	原料名称	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	颗粒物	千克/万立方米-原料	1.4

项目锅炉年运行 330d，每天运行时长 24h，各锅炉的污染物排放量见表 4.2.5-9。

表 4.2.5-9 锅炉污染物排放表

锅炉 \ 污染物		燃气量 m^3/h	烟气量 m^3/h	颗粒物			SO_2			NO_x		
				排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
10t/h 锅炉	DA016	760	8189.228	12.997	0.106	0.843	3.712	0.030	0.241	64.685	0.530	4.195
	DA017	760	8189.228	12.997	0.106	0.843	3.712	0.030	0.241	64.685	0.530	4.195
20t/h 锅炉	DA018	1520	16378.456	12.990	0.213	1.685	3.712	0.061	0.482	64.685	1.059	8.391
七台锅炉合计		/	/	/	/	3.371	/	/	0.964	/	/	16.781

综上所述，项目二期锅炉污染物的总排放量为颗粒物：3.371t/a、SO_2：0.964t/a、NO_X：16.781t/a。

表 4.2.5-10　二期工程大气污染物产生、治理及排放情况

序号	污染源	污染因子	废气量 (m^3/h)	产生状况			治理措施	排放状况			高度 (m)	直径 (m)	备注
				产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			
1	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1	粉尘（颗粒物）	1400	180.38	0.2525	2	采用布袋除尘器除尘，除尘效率 99%	1.804	0.0025	0.02	27	0.2	年运行 330d，每天 24h
2	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2		1400	180.38	0.2525	2		1.804	0.0025	0.02	27	0.2	
3	DA008 电池级单水氢氧化锂干燥		1440	219.21	0.3157	2.5		2.192	0.0032	0.025	27	0.2	
4	DA009 电池级单水氢氧化锂干燥		1440	219.21	0.3157	2.5		2.192	0.0032	0.025	27	0.2	
5	DA010 生石灰消化		1500	2169	3.254	4.3	采用湿式除尘器（80%）+布袋除尘器（99%）	4.338	0.0065	0.0086	27	0.2	年运行 330d，每天 4h
小计		粉尘（颗粒物）	/	/	/	13.3	/	/	/	0.0986	/	/	/
6	DA011 配酸等工序	HCl	3000	23.16	6.948	13.757	三级喷淋塔，效率 99.9%	2.316	0.0069	0.014	27	0.25	年运行 330d，每天 6h
7	DA016 燃气锅炉 5	颗粒物	8189.228	12.997	0.106	0.843	使用清洁燃料，	12.997	0.106	0.843	15	0.45	年运行 330d，
		SO_2		64.685	0.03	0.241		64.685	0.03	0.241			

		NO_x		64.685	0.53	4.195	低氮燃烧加烟气再循环措施	64.685	0.53	4.195			每天24h
8	DA017 燃气锅炉6	颗粒物	8189.228	12.997	0.106	0.843		12.997	0.106	0.843	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.03	0.241		3.712	0.03	0.241			
		NO_x		64.685	0.53	4.195		64.685	0.53	4.195			
9	DA018 燃气锅炉7	颗粒物	16378.256	12.990	0.213	1.685		12.990	0.213	1.685	25	0.6	
		SO_2		3.712	0.061	0.482		3.712	0.061	0.482			
		NO_x		64.685	1.059	8.391		64.685	1.059	8.391			
小计		颗粒物	/	/	/	3.371	/	/	/	3.371	/	/	/
		SO_2		/	/	0.964		/	/	0.964			
		NO_x		/	/	16.781		/	/	16.781			
10	无水氯化锂车间无组织废气	颗粒物	/	/	0.027	0.211	/	/	0.027	0.211	/	/	/
		HCl	/	/	0.002	0.018	/	/	0.002	0.018	/	/	/
11	单水氢氧化锂车间无组织废气	颗粒物	/	/	0.214	0.501	/	/	0.214	0.501	/	/	/
		HCl	/	/	0.002	0.018	/	/	0.002	0.018	/	/	/

表 4.2.5-11　全厂有组织废气产生、治理及排放情况

序号	污染源	污染因子	废气量 (m^3/h)	产生状况			治理措施	排放状况			高度 (m)	直径 (m)	备注
				产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)			
1	DA001 电池级碳酸锂干燥	粉尘（颗粒物）	1440	438.41	0.6313	5	采用水浴除尘器+气液分离器处理，除尘效率 99%	4.384	0.0063	0.05	27	0.2	年运行 330d，每天 24h
2	DA002 电池级碳酸锂破碎 1		5850	215.83	1.2626	10	采用布袋除尘器除尘，除尘效率 99%	2.158	0.0126	0.1	27	0.3	
3	DA003 电池级碳酸锂破碎 2		5850	215.83	1.2626	10		2.158	0.0126	0.1	27	0.3	
4	DA004 高纯碳酸锂干燥		1200	105.22	0.1263	1		1.052	0.0013	0.01	27	0.2	
5	DA005 高纯碳酸锂破碎		3600	140.29	0.5051	4		1.403	0.0051	0.04	27	0.25	
6	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1		1400	180.38	0.2525	2		1.804	0.0025	0.02	27	0.2	

7	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2		1400	180.38	0.2525	2		1.804	0.0025	0.02	27	0.2	
8	DA008 电池级单水氢氧化锂干燥		1440	219.21	0.3157	2.5		2.192	0.0032	0.025	27	0.2	
9	DA009 电池级单水氢氧化锂干燥		1440	219.21	0.3157	2.5		2.192	0.0032	0.025	27	0.2	
10	DA010 生石灰消化		1500	2169	3.254	4.3	采用湿式除尘器（除尘效率 80%）+布袋除尘器（除尘效率 99%）	4.338	0.0065	0.0086	27	0.2	年运行 330d，每天 4h
小计		粉尘（颗粒物）	/	/	/	43.3	/	/	/	0.3986	/	/	/
11	DA011 配酸等工序	HCl	3000	23.16	6.948	13.757	三级喷淋塔，净化效率 99.9%	2.316	0.0069	0.014	27	0.25	年运行 330d，每天 6h
小计		HCl	/	/	/	13.757	/	/	/	0.014	/	/	/
12	DA012 燃气锅炉 1	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506	使用清洁能源，15m 高烟囱排放	13.003	0.064	0.506	15	0.45	年运行 330d，每天 24h
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			

							（20t/h 锅炉排气筒 25m）						
13	DA013 燃气锅炉 2	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
14	DA014 燃气锅炉 3	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
15	DA015 燃气锅炉 4	颗粒物	4913.357	13.003	0.064	0.506		13.003	0.064	0.506	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.018	0.144		3.712	0.018	0.144			
		NO_x		64.685	0.318	2.517		64.685	0.318	2.517			
16	DA016 燃气锅炉 5	颗粒物	8189.228	12.997	0.106	0.843		12.997	0.106	0.843	15	0.45	
		SO_2		64.685	0.03	0.241		64.685	0.03	0.241			
		NO_x		64.685	0.53	4.195		64.685	0.53	4.195			
17	DA017 燃气锅炉 6	颗粒物	8189.228	12.997	0.106	0.843		12.997	0.106	0.843	15	0.45	
		SO_2		3.712	0.03	0.241		3.712	0.03	0.241			
		NO_x		64.685	0.53	4.195		64.685	0.53	4.195			
18	DA018 燃气锅炉 7	颗粒物	16378.256	12.990	0.213	1.685		12.990	0.213	1.685	25	0.6	
		SO_2		3.712	0.061	0.482		3.712	0.061	0.482			
		NO_x		64.685	1.059	8.391		64.685	1.059	8.391			
小计		颗粒物	/	/	/	5.395	/	/	/	5.395	/	/	/
		SO_2		/	/	1.541		/	/	1.541			
		NO_x		/	/	26.85		/	/	26.85			

表 4.2.5-12　全厂无组织废气排放情况

无组织排放	产污环节	污染物	排放速率	排放量	车间参数（长×宽×高）
			kg/h	t/a	m
一期碳酸锂车间	破碎、干燥	颗粒物	0.199	1.579	150×60×20
	储罐呼吸	HCl	0.002	0.018	
二期氯化锂车间	干燥	颗粒物	0.027	0.211	150×60×20
	储罐呼吸	HCl	0.002	0.018	
二期氢氧化锂车间	干燥	颗粒物	0.033	0.263	150×60×20
	生石灰消化	颗粒物	0.180	0.238	
	储罐呼吸	HCl	0.002	0.018	

4.2.5.2 废水

废水污染源包括生产废水和生活污水。

（1）生产废水

一期工程碳酸锂车间车间产生的工艺含盐水及纯水、锅炉房、冷却塔排水全部排入厂区回收车间南侧中转槽，中转槽用于混合降温，防止产品提前析出，再泵入回收车间储罐，向蒸发釜内运转。将生成的冷凝水回用，不外排，冷凝水的pH7-8，可进入工艺流程前端进行中水回用，不会对工艺系统造成影响。二期工程无水氯化锂车间及单水氢氧化锂车间工艺含盐水及纯水、锅炉房、冷却塔排水全部排入厂区回收车间南侧循环槽，混合降温后进入回收车间蒸发釜内运转。根据项目原料品质及单位用水量估算进入中转槽和循环槽混合水质如下表。

表 4.2.5-13 中转池进水混合液典型成分表

元素	Li	Na	K	Cl	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
含量(g/L)	1.18	16.87	5.21	28.18	2.90	5.45

随着蒸发，中转槽、应急槽内浓度将有所增加，格尔木地区年均蒸发量2504.1mm，降雨量284.4mm，估算得出池内水量达到80%容积，且动态平衡时最大浓度见下表。

表 4.2.5-14 中转池最大浓度水质成分表

元素	Li	Na	K	Cl	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
含量(g/L)	1.48	21.09	6.51	35.23	3.63	6.81

（2）生活污水

生活污水包括冲厕、洗浴、食堂等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、

SS 和动植物油。

参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——社会区域类环境影响评价》类似项目经验数据，项目生活污水及餐饮废水污染物产生浓度可取 COD：450mg/L，BOD_5：250mg/L，氨氮：46mg/L，SS：300mg/L，动植物油：120mg/L。

参照《第二次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，项目所在地格尔木市按照隶属于五区五类，其化粪池+隔油池的去除率按照 COD_{Cr} 15%、$BOD_5$15%、氨氮 3%，SS30%、动植物油 70%考虑。

拟建项目劳动定员 348，生活用水量为 100 L/人 d，污水排放系数取 0.8，则生活污水排放量为 27.84m^3/d，生活污水经化粪池处理后，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂。经化粪池处理后污染物浓度为 COD_{Cr}：382.5mg/L，BOD_5：212.5mg/L、氨氮 44.6mg/L、SS：210mg/L，动植物油：36mg/L，满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 等级要求。

拟建项目排入污水处理厂的排水量为 27.84m^3/d，9187.2 m^3/a。产生及排放情况见表 4.2.5-15

表 4.2.5-15 生活废水主要污染物产生量与排放量

废水量 (m^3/a)	污染因子	产生量		产生浓度 （mg/L）	排放浓度 （mg/L）	排放量	
		（kg/d）	（t/a）			（kg/d）	（t/a）
9187.2	COD_{Cr}	12.53	4.13	450	382.5	10.65	3.51
	BOD_5	6.96	2.30	250	212.5	5.92	1.95
	氨氮	1.28	0.42	46	44.6	1.24	0.41
	SS	8.35	2.76	300	210	5.85	1.93
	动植物油	3.34	1.10	120	36	1.0	0.33

4.2.5.3 噪声

拟建项目主要噪声源有离心机、干燥机、风机、泵类等，主要采取消声、隔声、减振和合理布局等措施，采取措施后，噪声源强降低 10~20 dB(A)。拟建项目主要噪声源及治理措施见表 4.2.5-16。

表 4.2.5-16　主要噪声源及治理措施一览表

序号	项目		噪声源	声压级 dB(A)	台数	状态	降噪措施	措施后源强 dB(A)
1	碳酸锂车间	电池级碳酸锂生产系统	过滤机	85	2	连续	隔音、减震	70
			浓密机	80	4	连续	隔音、减震	70
			离心机	85	10	连续	隔音、减震	75
			干燥机	85	2	连续	隔音、减震	75
			破碎机	85	2	连续	隔音、减震	75
			真空泵	85	4	连续	隔音、减震	75
2		高纯碳酸锂生产系统	离心机	85	4	连续	隔音、减震	75
			干燥机	85	1	连续	隔音、减震	75
			破碎机	85	1	连续	隔音、减震	75
			真空泵	85	2	连续	隔音、减震	75
3	电池级无水氯化锂车间		过滤机	85	2	连续	隔音、减震	70
			浓密机	80	4	连续	隔音、减震	70
			离心机	85	10	连续	隔音、减震	75
			干燥机	85	2	连续	隔音、减震	75
4	电池级单水氢氧化锂车间		过滤机	85	2	连续	隔音、减震	70
			离心机	85	8	连续	隔音、减震	75
			干燥机	85	2	连续	隔音、减震	75
			真空泵	85	2	连续	隔音、减震	75
			石灰硝化装置	85	1	连续	隔音、减震	75
5	原料车间		球磨机	85	3	连续	隔音、减震	75
6	回收车间		真空泵	80	4	连续	填料、隔音	70
			离心机	85	4	连续	隔音、减震	75
			砂浆泵	80	19	连续	填料、隔音	70
7	空压站		空压机	100	1	连续	隔音、消声	80

经预测（预测结果详见 5.3 声环境影响预测与评价章节），拟建项目各厂界的昼夜间噪声预测值均未出现超标，项目对周边声环境影响很小。

4.2.5.4 固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣、回收粉尘、废矿物油、废树脂、废油桶和生活垃圾。固体废物见表 4.2.4-6。

（1）硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣

各生产工序中产生的硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣，产生量为 18696.16t/a，详见表 4.2.5-17，根据物质成分及《国家危险废物名录》（2021 年版），以上不属于危险废物，对照《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），

属于其他轻工化工废物，代码 261-003-49，拟由格尔木弘扬环保科技有限公司接收，定期清运。

表 4.2.5-17 产渣成分及处置方式一览表

渣分类	产量(t/a)	主要成分	处置方式
底流渣	405	主要为锂精矿带入的酸不溶物 70%，3~4%的三氧化二铁，3~4%的三氧化二铝及 7~8%的二氧化硅，水分 15%左右。	吨袋包装，叉车转运至原料车间暂存后外付处理
过滤渣	0.16	主要为工业级碳酸锂带入的酸不溶物，水分约 9%	吨袋包装，叉车转运至原料车间暂存后外付处理
消化渣	181	主要为过烧石灰	吨袋包装，叉车转运至原料车间暂存后外付处理
苛化渣	8179	主含量碳酸钙>80%，其余为锂精矿带入的酸不溶物、二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝等，水分约 11%	吨袋包装，叉车转运至原料车间暂存后外付处理
钠钾钙镁盐	9931	钠含量约 18~18.5%，钾 5~5.5%，钙 1.2~1.5%，镁 0.9~1.1%、硼酸根 2.5~3%、氯离子 27-27.5%，硫酸根 3~3.5%，碳酸根 5~5.5%,水分约 35%（含结晶水）。	吨袋包装，叉车转运至原料车间暂存后外付处理
合计	18696.16	/	/

（2）回收粉尘

项目生产过程中布袋除尘器回收的粉尘，产生量约为 42.9t/a，根据其产生部位，回收作为原料或产品，外排量为 0，对周围环境不产生影响。

（3）废树脂

生产过程中产生的废树脂量为 22.4t/a，属于危险废物，类别 HW13，代码 900-015-13，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置（处置协议及危废处理资质见附件 16）。

（4）废矿物油

生产过程中设备润滑及检修过程将产生废矿物油，年产生量约为 1t/a，属于危险废物，类别 HW08，代码 900-217-08，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

（5）废油桶

废矿物油包装桶产生量约 2t/a，属于危险废物，类别 HW08，代码 900-249-08，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

（6）生活垃圾

生活垃圾包括员工的生活垃圾。本项目劳动定员 348 人，每人每天按 0.8kg 计，垃圾产生量为 278.4kg/d（91.87t/a），收集后由格尔木同成物业有限公司统一清运

处理。

表 4.2.5-18　固体废物产生一览表

序号	排放源	固废名称	产生量（t/a）	类别	排放去向
1	生产车间	硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣	18696.16	一般工业固废	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置
		废树脂	22.4	危险废物	
		废矿物油	1	危险废物	
		废油桶	2	危险废物	
		回收粉尘	42.9	一般工业固废	自行利用
2	全厂	生活垃圾	91.87	-	格尔木同成物业有限公司统一清运处理

表 4.2.5-19 危险废物产生情况一览表

产生工序	危废名称	类别	危废代码	产生量（t/a）	主要成分	产废周期
除杂	废树脂	HW13	900-015-013	22.4	废树脂	1 次/年
设备检修	废矿物油	HW08	900-217-08	1	废矿物油	1 次/年
设备检修	废油桶	HW49	900-249-08	2	废油桶	1 次/年

3.2.5 项目污染物排放汇总

拟建项目各种污染物的排放情况汇总于表 4.2.5-20~4.2.5-22。

表 4.2.5-20 一期各种污染物排放一览表（t/a）

项目		产生量	削减量	排放量	排放去向及方式
废气	颗粒物（破碎、干燥、石灰消化）	30	29.7	0.3	经布袋除尘器处理排放
	颗粒物（燃气锅炉）	2.024	0	2.024	低氮燃烧器加烟气再循环技术，15m 高烟囱排放
	SO_2（燃气锅炉）	0.576	0	0.576	
	NO_x（燃气锅炉）	10.068	0	10.068	
	颗粒物无组织排放（破碎、干燥）	1.579	0	1.579	无组织排放
	HCl 无组织排放（储罐呼吸气）	0.018	0	0.018	无组织排放
废水	生活废水量	9187.2	0	9187.2	生产废水不外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后运至格尔木市污水处理厂，园区污水处理厂投运后排入园区污水处理厂处理。
	COD_{Cr}	4.13	0.62	3.51	
	BOD_5	2.30	0.35	1.95	
	氨氮	0.42	0.01	0.41	
	SS	2.76	0.83	1.93	
	动植物油	1.10	0.77	0.33	
固	回收粉尘	29.7	29.7	0	根据产生位置，作为原

废					料或产品利用
	硅酸盐、底流渣、过滤渣	3859.41	0	18696.16	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置
	废树脂	11.2	0	11.2	
	废矿物油	0.5	0	0.5	
	废油桶	1	0	1	
	生活垃圾	91.87	0	91.87	格尔木同成物业有限公司定期清运

表 4.2.5-21 二期各种污染物排放一览表（t/a）

项目		产生量	削减量	排放量	排放去向及方式
废气	颗粒物（干燥、石灰消化）	13.3	13.2014	0.0986	经布袋除尘器处理排放
	颗粒物（燃气锅炉）	3.371	0	3.371	低氮燃烧器加烟气再循环技术，15m 高烟囱排放
	SO_2（燃气锅炉）	0.964	0	0.964	
	NO_x（燃气锅炉）	16.781	0	16.781	
	HCl（酸雾净化）	13.757	13.743	0.014	三级喷淋塔
	颗粒物无组织排放（干燥、石灰消化）	0.712	0	0.712	无组织排放
	HCl 无组织排放（储罐呼吸气）	0.036	0	0.036	无组织排放
固废	回收粉尘	13.2014	13.2014	0	根据产生位置，作为原料或产品利用
	硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣	14836.75	0	14836.75	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置
	废树脂	11.2	0	11.2	
	废矿物油	0.5	0	0.5	
	废油桶	1	0	1	

表 4.2.5-22 运营期全厂各种污染物排放一览表（t/a）

项目		产生量	削减量	排放量	排放去向及方式
废气	颗粒物（破碎、干燥、石灰消化）	43.3	42.9014	0.3986	经布袋除尘器处理排放
	颗粒物（燃气锅炉）	5.395	0	5.395	低氮燃烧器加烟气再循环技术，15m 高烟囱排放
	SO_2（燃气锅炉）	1.541	0	1.541	
	NO_x（燃气锅炉）	26.850	0	26.850	
	HCl（酸雾净化）	13.757	13.743	0.014	三级喷淋塔
	颗粒物无组织排放（破碎、干燥、石灰消化）	2.291	0	2.291	无组织排放
	HCl 无组织排放（储罐呼吸气）	0.054	0	0.054	无组织排放

废水	生活废水量	9187.2	0	9187.2	生产废水不外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后运至格尔木市污水处理厂，园区污水处理厂投运后排入园区污水处理厂处理。
	COD_{Cr}	4.13	0.62	3.51	
	BOD_5	2.30	0.35	1.95	
	氨氮	0.42	0.01	0.41	
	SS	2.76	0.83	1.93	
	动植物油	1.10	0.77	0.33	
固废	回收粉尘	42.9	42.9	0	根据产生位置，作为原料或产品利用
	硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣	18696.16	0	18696.16	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置
	废树脂	22.4	0	22.4	
	废矿物油	1	0	1	
	废油桶	2	0	2	
	生活垃圾	91.87	0	91.87	格尔木同成物业有限公司定期清运

3.2.6 非正常工况及事故排放分析

3.2.6.1 非正常工况或事故工况废气排放

根据工程分析，本项目废气的非正常排放主要废气处理设施发生故障导致处理效率下降或失效，极端情况是废气直接排放。出现非正常工况或事故工况，将会对周围环境造成显著污染影响，根据本项目特点，本次评价总结出以下几种典型废气非正常或事故工况情形：

1、 布袋除尘器破损

本项目使用布袋除尘器除尘，目前布袋除尘器工艺成熟，应用广泛，出现事故概率极低，本项目布袋除尘器设备带有布袋泄漏报警器，当除尘效率达不到预定效果时，报警器将启动，同时启动停车程序。根据设备特点及建设单位应急预案，设定一台排放量最大的布袋除尘器破损后（电池级碳酸锂破碎1），处理效率降低为90%，该工序30分钟后停止运行。

2、 HCl三级喷淋塔净化效果降低

本项目HCl三级喷淋塔净化效果为99.9%，当设备出现故障，净化效率达不到时，HCl泄漏报警器将启动，同时启动停车程序，根据项目特点，设定净化效率为90%时报警，30分钟后该工序停止运行。

非正常工况和事故工况下废气源强排放情况见表4.2.6-1。

表 4.2.6-1 非正常生产状况及事故工况下污染物的排放参数

污染源	非正常/事故状况	烟气量 Nm^3/h	污染物种类	排放浓度 mg/m^3	源强 kg/h	源高m	排放时间	排放量 kg
电池级碳酸锂破碎1布袋除尘器破碎	净化效率90%	5850	颗粒物	21.58	0.126	27	30min	0.063
HCl三级喷淋塔净化效果降低	净化效率90%	3000	HCl	231.6	0.6948	27	30min	0.3474

3.2.6.2 污废水事故排放情况分析

根据工程分析，本项目废水的非正常排放主要包括三类，一类是废水处理设施发生故障导致处理效率下降或失效，极端情况是废水未处理，直接排放；第二类是储存液态物料的储罐、槽体发生破损，导致有害液体排放；第三类是厂区发生火灾事故，消防废水未经处理，直接排放。

本项目生产废水全部回用，不外排。设置2500m^3的应急槽（事故池）用于收集非正常排放情况下的废水，储罐均设置与容积匹配的围堰，保证在非正常情况下，废水不外排。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

藏青工业园位于青海省西部，柴达木盆地南部的格尔木市。该市东距省会西宁市830km（铁路距离，下同）；西连新疆，至库尔勒1182km；南与西藏那曲县接壤，与西藏拉萨市相距1142km；北与甘肃省敦煌市相连接，相距506km。具体位置见图5.1-1。

藏青工业园位于格尔木市城区东部，毗邻昆仑经济开发区，距格尔木市城区17 km。109国道从藏青工业园北侧经过。藏青工业园西距格尔木机场27km，西距昆仑物流中心车站（接轨站）10km，距离规划格尔木南站19km，均为直线距离。京藏高速公路从藏青工业园北侧经过，青藏铁路从市区东部经过。

本项目位于青海省格尔木市城区东侧藏青工业园区内，地块南邻藏青大道，东至古冶大道，总体用地315.6亩。具体位置见图5.1-2。

5.1.2 地形、地貌

格尔木市地处欧亚大陆中部，位于昆仑山前冲洪积扇倾斜平原前缘。格尔木

冲洪积平原自昆仑山前延伸至北部的盐湖区，根据地形成因及地貌形态，由南向北大致分为三个条带：

（1）山前戈壁砂砾石带：分布于昆仑山北麓前缘，海拔 2800~3000m，自南向北倾斜，该区域地表砂砾石裸露，植被稀少，仅有少量沙生耐寒灌木，受洪流冲蚀、切割作用在格尔木市区西部形成近南北向的宽阔河道，区域最主要的河流—格尔木河即沿此北流最终注入达布逊盐湖；

（2）细土绿洲带：分布在山前戈壁砾石带以北，海拔 2800m 左右，此区域植被较为繁茂，部分开垦为农田，形成绿洲带；

（3）盐壳湖沼带：分布于细土带以北，属柴达木盆地底部，地形更加平缓，该区表土强烈盐渍化，很大一部分区域由盐湖或盐壳组成，为柴达木盆地盐湖资源区。

藏青工业园区位于格尔木市东南，处于山前戈壁砂砾石带中，海拔 2800m 左右。地形平坦开阔，整体地势南高北低，由西向东倾斜。区域地表为风积砂层、冲洪积砂砾层，零星生长着极少量灌丛；下部为冲洪积砂石砾石层。

5.1.3 气候、气象

格尔木属典型高原大陆性气候，具有冬季寒冷漫长、夏季凉爽短促、干旱少雨、光照充足辐射强、多风、气压低等气候特点，主要气象参数如下。

表 5.1.3-1 区域气候气象特征参数表

气象参数	参数值
年平均气温	5.3℃
极端最高气温	35.3℃
极端最低气温	-33.6℃
年均降水量	42.8mm
年均蒸发量	2504.1mm
年均相对湿度	32%
年均日照时数	3096.3h
年均气压	724.7hpa
最大风速	40m/s
年均风速	2.8m/s
全年主导风向	WNW

5.1.4 河流水系

该区域地表水均属于柴达木盆地内陆水系，其中格尔木河是该区域主要河流。格尔木河发源于昆仑山北部，作为柴达木盆地的第二大河流，其全长 468km，格尔木水文站控制面积 15096km^2，多年平均流量 22.2m^3/s，径流量 7.00×10^{8}m^3，属于中河。年均流量 1 月份最小（13.4m^3/s），7 月份最大（35.1m^3/s），最大月是最小月的 2.62 倍，是一条径流年际变化较小而相对稳定的河流。

区域除格尔木河外，尚有河流出山后大量入渗地下并向北径流至细土带前缘溢出地表而汇集成的泉集河。自西向东依次有：清水河、巴水河、金水河、红旗河、鱼水河等。各泉集河的流量均较小，多年实测泉集河的总流量为 5.7m^3/s。除鱼水河由南向北最终汇入达布逊湖外，其余皆半途消耗殆尽。水系分布见图 5.1-3。

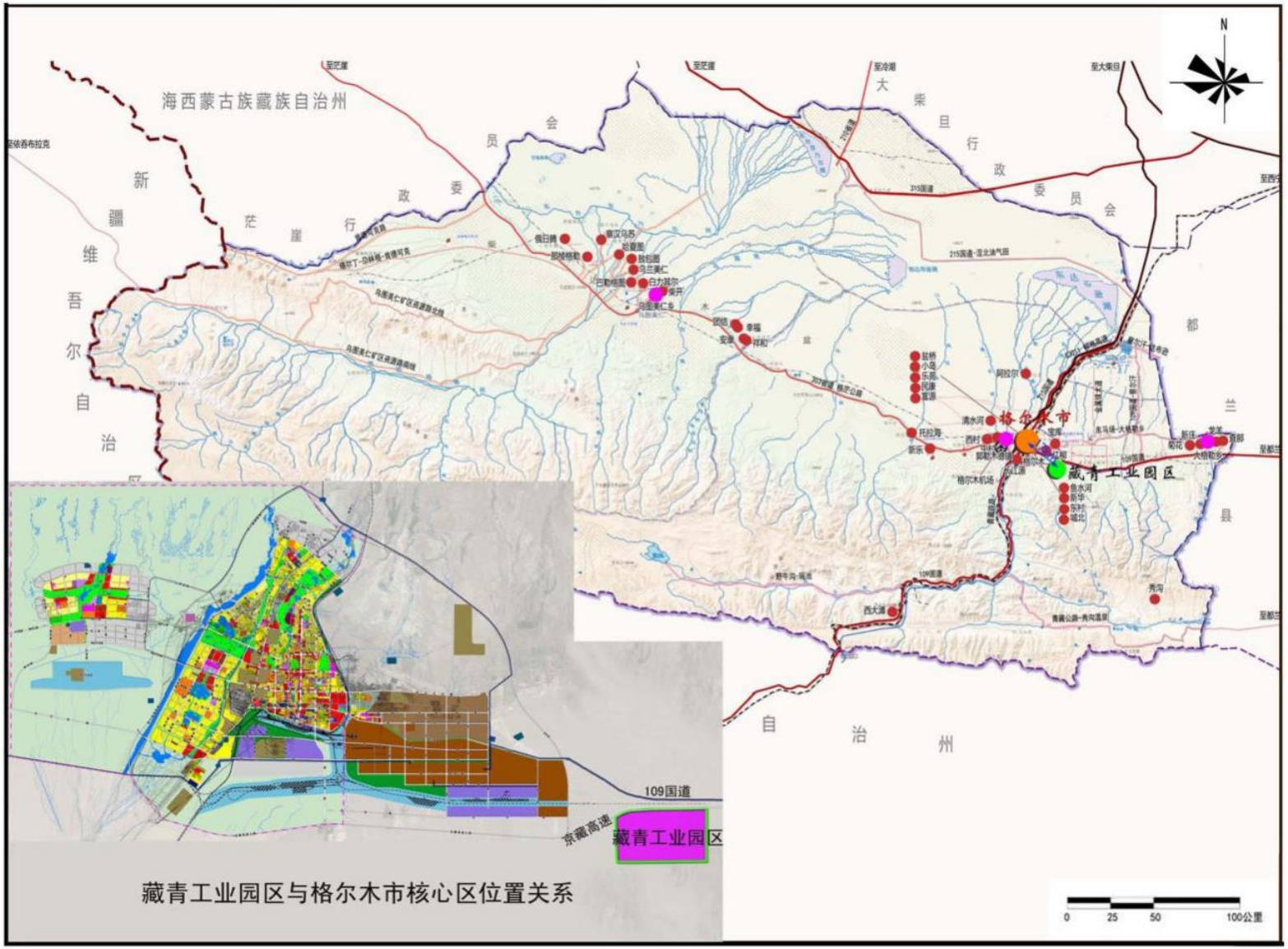


图 5.1-1 藏青工业园区位图



图 5.1-2 项目地理位置及外环境关系图

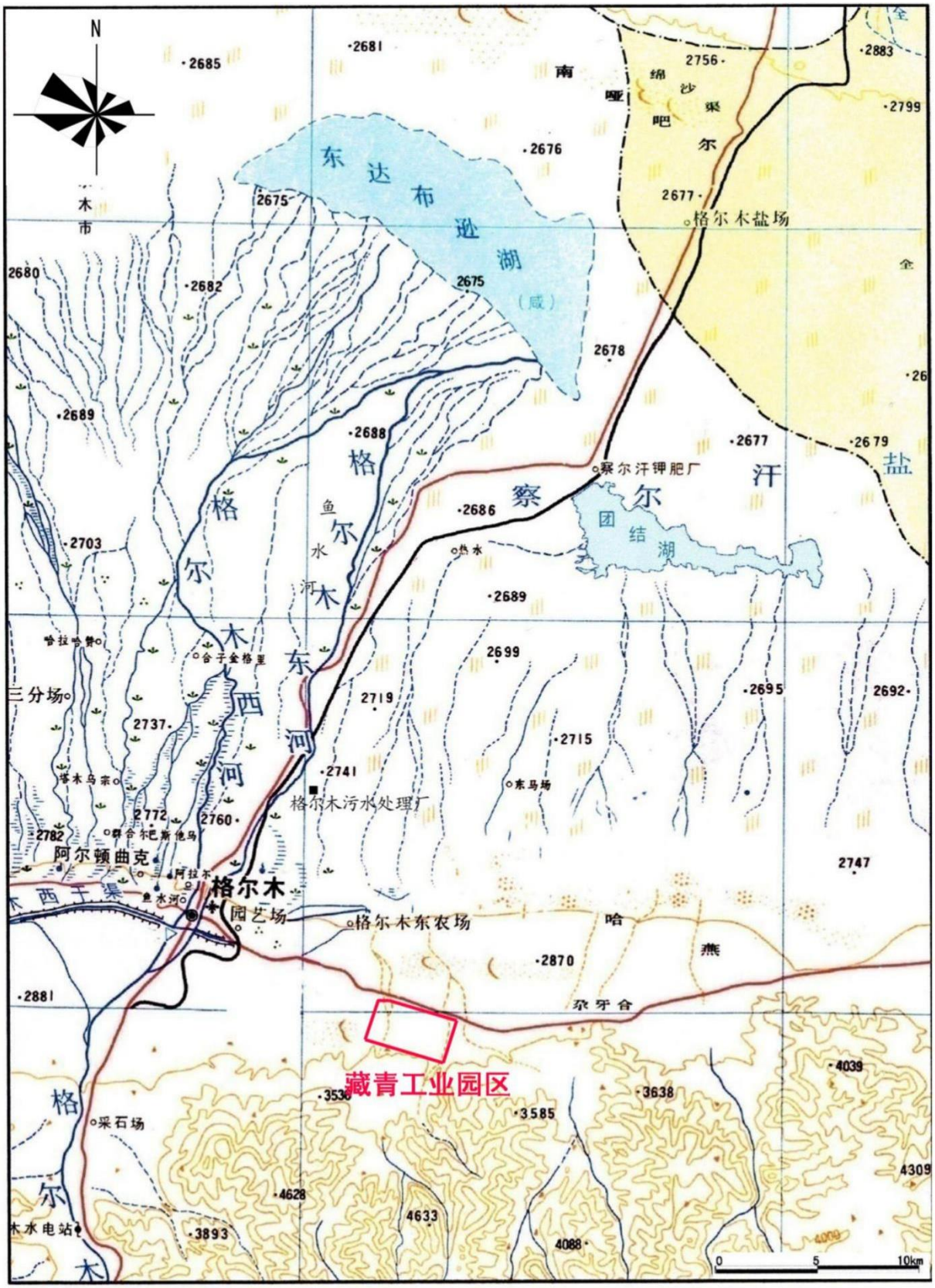


图 5.1-3　格尔木地区水系分布图

5.1.5 地质构造、地层

1、地质构造

从地质结构上讲，格尔木盆地区分属柴达木盆地凹陷带和昆仑山北部隆起带两部分，唐古拉区则属于青藏系的副向斜带。区内出露地层除震旦系和寒武系外，自元古界至新生界均有分布，盆地区主要出露元古界、下部古生界及新生界地层，展布方向多呈北西西-南东东向，唐古拉区主要出露中生界和新生界地区，展布方向多呈北西—南东向。市区西部分布有乌图布美仁—油砂山隐伏断裂带，南部有柴达木盆地南缘山前隐伏断裂带和昆仑山口—莫坝断裂带，北部有布伦台—大柴旦断裂带和大柴旦—北霍布逊湖隐伏断裂带，唐古拉山区北侧则有西金乌兰湖—玉树断裂带。

格尔木地区是中强地质活动强烈区域。据已有记载，1930~1986 年这一区域发生过 4.7 级以上的地震 33 次，其中 6.5 级和 6.8 级地震各一次。

2、地层

区域地层主要为沉积地层，由上到下包括第四系、第三系、白垩系。其中，第四系为冲积、洪积、风积等层级地层；第三系主要为泥岩、砂岩、灰岩，下部有中基-基性火山岩和砾岩；白垩系为紫色砾岩、砂砾岩夹泥质页岩、泥灰岩或色砂岩、砂质泥岩与基性火山岩互层、夹泥灰岩等，底部有砾岩，区域地层的具体情况见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 区域地层表

系	统	代号	岩性
第四系	全新统	Q4	冲积、湖积、洪积、残积及沼泽、化学、风砂、冰水堆积
		Q3-4	冲积、沼泽沉积、湖积及混合堆积
	更新统	Q3	古冲积、湖积、洪积层
		Q2	固结的冲积、湖积、洪积、冰水堆积层及成因不明的黄土层
		Q1	成岩的冲积、湖积、洪积层
第三系	上第三系	N2b	灰色砂质泥岩夹砂岩、泥灰岩（柴达木盆地西部）；灰色砂岩夹砂岩
		N2a	杂色砂质泥岩与砂岩互层、夹泥灰岩、石膏层
		N2	土红色砂岩、泥岩夹砾岩、泥灰岩、石膏层
		N1	桔红色砂岩、砂砾层夹泥岩、石膏层、杂色砂岩与砂泥岩互层
		N	未分的第三系中基-基性火山岩，底部砾岩（可可西里山）
	下第三系	E3	紫红色砾岩、砂岩夹泥岩

		E	紫红色砂岩夹泥岩、砂质泥岩或紫红色砂岩、泥岩夹泥灰岩、石膏层、底部砾岩（唐古拉山、可可西里山）
	未分的第三系	R	未分的第三系
白垩系	下统	K1	杂色砂岩、砂砾岩夹页岩、泥岩，底部砾岩
		K	紫色砾岩、砂砾岩夹泥质页岩、泥灰岩或色砂岩、砂质泥岩与基性火山岩夹层、夹泥灰岩、底部砾岩

5.1.6 水文地质

拟建项目所在区域水文地质单元分为南部昆仑山区和北部山前冲洪积扇倾斜平原区。项目所在区域水文地质图及剖面图见图 5.1.6-1 和 5.1.6-2。

①昆仑山区

该区地下水类型主要有：基岩裂隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水、山区河谷松散岩类孔隙潜水。

（a）基岩裂隙水：主要分布于南部中高山区，含水岩组为火山岩及浅变质岩，接受大气降水补给而形成。单泉流量 0.1~0.8L/s，泉群流量大于 5.0L/s。水化学类型为 $Cl•SO_4$-Na 型，矿化度一般小于 1000mg/L，水质较好，基本符合《生活饮用水卫生标准》。基岩裂隙水最终侧向补给河谷松散岩类孔隙潜水。

（b）碳酸盐岩岩溶裂隙水：主要分布于昆仑山区大干沟及纳赤台一带。含水岩组为元古群和下石炭大干沟组石灰岩段（碳酸盐岩占总厚度的 80%以上，间夹碎屑岩为砂岩、砾石、千枚岩等），接受大气降水补给。地下水量丰富，单泉流量一般大于 1.0L/s，最大泉群（纳赤台泉群）流量达 100L/s。为 HCO_3•Cl-Ca•Na•Mg 型水，矿化度小于 1000mg/L，水质良好。碳酸盐岩溶裂隙水一般侧向补给河谷孔隙潜水，近河地带的大泉直接补给河水。

（c）河谷松散岩类孔隙潜水：呈带状分布于昆仑山区山间谷地。含水岩为第四系含泥砂卵砾石层和砂卵砾石层，厚至数十米。接受大气降水和基岩裂隙水、岩溶裂隙水补给，最终排向格尔木河。单井出水量 896~21725m^3/d，水化学类型为 HCO_3•Cl-Ca•Na•Mg 型，矿化度 430mg/L 左右，水质良好。

②山前冲洪积扇倾斜平原区

昆仑山前冲洪积扇倾斜平原区有巨厚的第四系松散堆积物，为地下水的赋存提供了广阔的空间，形成了大厚度的孔隙潜水和多层潜水—承压水斜地储水构造，

地表水大量下渗加之山区河谷孔隙潜水在扇顶的侧向补给以及农灌渠水的下渗补给，使得本区地下水极为丰富，地下水可开采量达 70 万 m^3/d 左右。

（a）大厚度的潜水含水层：主要分布在戈壁砾石带，是地下水的补给区，也是地下水的径流区。含水层为上更新统冰水洪积相的砂卵砾石、卵砾石及含泥砂砾石层，含水层厚度 170~220m，潜水水位 10~120m，由南向北逐渐变浅。水源开采区水位埋深 37m 左右，渗透系数 250~350m/d，给水度 0.245~0.267，单井出水量为 5397~18986m^3/d。属 HCO_3•Cl-Ca•Na(Mg)型水，矿化度小于 500mg/L，水质良好。藏青工业园区一带属本含水层。

（b）多层状潜水—承压水含水层组：分布在大厚度孔隙潜水区以北，由大厚度孔隙潜水含水层过渡而形成，上部是潜水或浅层承压水，深部为承压自流水。潜水底板和承压水隔水层多为亚砂土层。由南向北含水层颗粒由粗变细、含水层厚度逐渐变薄，含水层总厚度一般 30~35m，渗透系数 40m/d 左右，单井出水量为 100~2500m^3/d。HCO_3•Cl-Na•Mg 型水，矿化度 630mg/L 左右。向洪积扇前缘及侧翼，水量变小、水质变差。

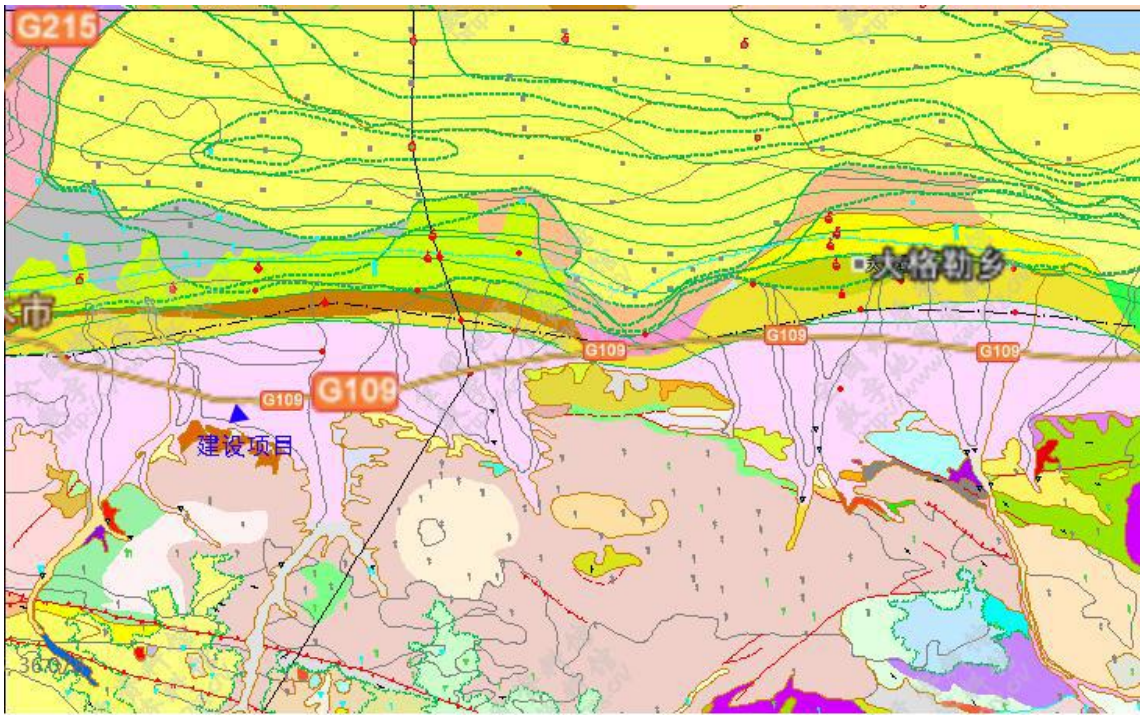
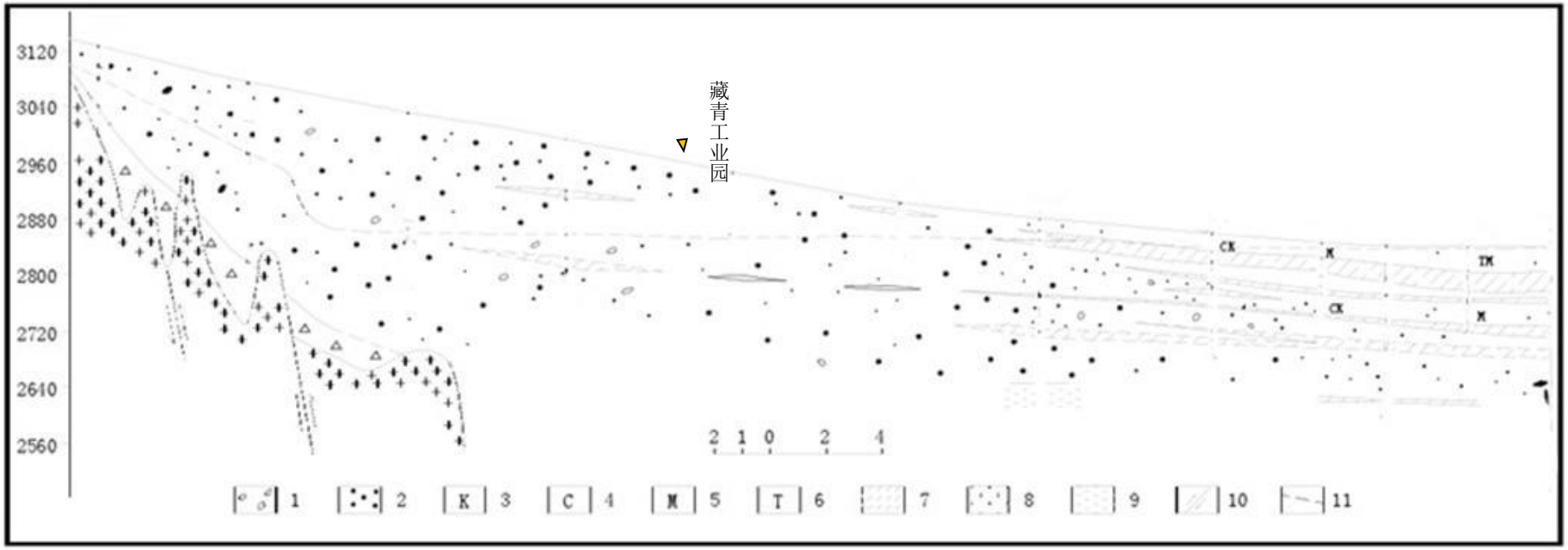


图 5.1.6-1 水文地质图



1—卵石；2—砾石；3—粗砂；4—中砂；5—细砂；6—粉砂；7—粉质粘土；8—花岗岩；10—断层；11—推测地质界线

图 5.1.6-2　水文地质剖面示意图

5.1.7 土壤、植被

园区所在区域的土壤以灰棕漠土为主，地表呈砾质戈壁相，灰棕漠土成土母质为冲洪积物、风积物，质地以粗骨性为主，细土物质少。

由于土壤质地和当地干旱性气候，该区植被稀少，绝大部分地区地表无植被，仅在局部地区零星分布有膜果麻黄、红砂、沙拐枣，植被盖度<30%；局部存在公益林；北侧道路两侧为新疆杨、红柳等人工植被。

5.2 环境保护目标调查

5.2.1 环境功能区划

评价区环境功能区划情况见表 5.2-1。

表 5.2-1　环境功能区划情况表

环境要素	项目与环境功能区划关系
环境空气	项目位于青海省格尔木藏青工业园，为一般工业区，依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），评价区不属于两控区，环境空气功能区划为二类区，执行 GB3095-2012 中二级标准。
地表水环境	根据《青海省水环境功能区划》，格尔木河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 II 类标准。
地下水环境	依据《地下水质量标准》地下水质量分类相关要求，评价区域地下水主要为分散式生活饮用水，适用于Ⅲ类水体，应执行 III 类水体标准
声环境	项目位于青海省格尔木藏青工业园工业区,以工业生产为主要功能,依据《声环境质量标准》(GB3096－2008)中规定划分为 3 类声环境功能区。
生态环境	依据《全国生态功能区划-青海省》，属于柴达木盆地东北部山地高寒荒漠草原防风固沙三级功能区。

5.2.2 环境保护目标

项目评价范围内无珍贵文物、古迹、珍稀濒危动植物、人文景观等环境保护目标，也不在地下水源保护区、自然保护区、风景名胜区等，主要环境保护目标为藏青工业园区管委会及评价区环境质量。

5.3 环境质量现状调查及评价

5.3.1 环境空气质量现状调查及评价

5.3.1.1 达标区判定

《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中对项目所在区域达标判断进行了规定：

（1）城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、

CO，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

（2）根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区是否属于达标区。

（3）国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。

根据藏青工业园自动监测站 2020 年 1 月~12 月监测数据统计，并依据《受沙尘天气过程影响城市空气质量评价补充规定》（环办监测〔2016〕120 号）及《关于沙尘天气过程影响扣除有关问题的函》（环办便函〔2020〕76 号）要求对受沙尘天气过程影响进行剔除，统计表见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1　藏青工业园自动监测站 2020 年监测数据统计

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	21μg/m^3	60μg/m^3	达标
NO_2	年平均质量浓度	7.6μg/m^3	40μg/m^3	达标
PM_{10}*	年平均质量浓度	60μg/m^3	70μg/m^3	达标
$PM_{2.5}$*	年平均质量浓度	22μg m^3	35μg/m^3	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	0.464mg/m^3	4mg/m^3	达标
O_3	8 小时均值第 90 百分位浓度	125μg/m^3	160μg/m^3	达标

2020 年藏青工业园区二氧化硫年均浓度 21μg/m^3、二氧化氮年均浓度为 7.6μg/m^3、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度 0.464mg/m^3、臭氧日最大 8 小时均值的第 90 百分位数为 125μg/m^3，剔除沙尘天气的影响可吸入颗粒物（PM_{10}）和细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度分别为 60μg/m^3、22μg/m^3，基本污染物指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目评价区为达标区。

5.3.1.2 补充监测

为了解本项目评价范围内其他污染物的环境质量现状情况，根据项目特点、敏感点分布等制定了大气环境质量监测方案。委托青海盛汇检测科技有限公司和青海百灵天地生态环境监测有限公司分别于 2021 年 10 月 8-14 日、2021 年 11 月 3-9 日进行了环境空气质量监测，具体监测情况如下：

（1）监测因子

根据本项目排污特点及评价区环境特征，选取 TSP、NOx、HCl 共 3 项因子进行监测。

（2）监测点布设

针对评价工作级别、周围环境特征、气象要素等情况，本次监测共设置了 2 个监测点。具体位置见表 5.3.1-2 和图 5.3.1-1。

表 5.3.1-2　环境空气质量现状监测点一览表

序号	点位	方位	距厂界距离
1#	厂区位置	/	/
2#	园区的综合服务区	NW	园区内，距本厂区西界约 2km

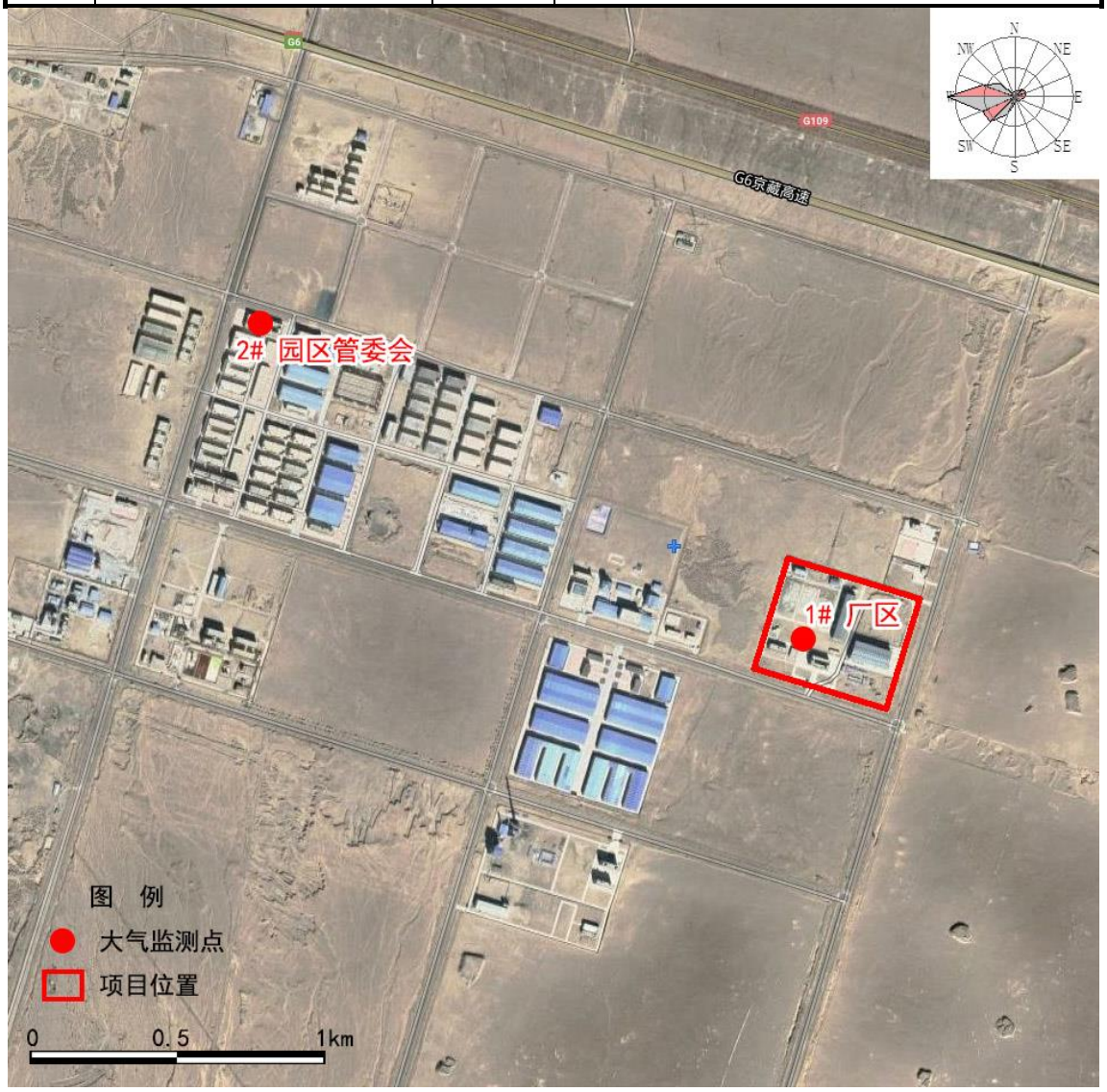


图 5.3.1-1　环境空气质量现状监测布点图

（3）采样时间及频率

采样时间为 2021 年 10 月 8-14 日，HCl 日均值为 2021 年 11 月 3-9 日，均连续监测 7 天。监测时间、监测频次见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3　环境空气现状监测频率

取值时间	监测项目	监测时间	监测频率
24 小时平均	TSP、NOx、HCl	7 天	每日应有 24 小时的采样时间
1 小时平均	NOx、HCl		每天监测 4 次，监测时间为 02：00、08：00、14：00、20：00

（4）监测结果

监测分析方法见表 5.3.1-4，监测期间气象资料见表 5.3.1-5，监测结果见表 5.3.1-6、表 5.3.1-7。

表 5.3.1-4 环境空气监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	检出限
1	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15432-1995	0.001 mg/m^3
2	氮氧化物	环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	日均：0.003 mg/m^3 小时：0.005 mg/m^3
3	氯化氢（小时值）	环境空气 氯化氢 硫氰酸汞分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	0.05mg/m^3
	氯化氢（日均值）	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ549-2016	0.02mg/m^3

表 5.3.1-5 环境空气监测期间气象资料

监测日期	气温（℃）	气压（KPa）	风速（m/s）	风向
2021.10.8	8.7	72.3	0.9	西
2021.10.9	8.3	72.2	0.8	西
2021.10.10	8.2	72.1	1.1	西
2021.10.11	7.9	72.1	1.2	西
2021.10.12	8.2	72.1	0.8	西
2021.10.13	7.8	72.1	1.3	西
2021.10.14	8.1	72.2	1.1	西

表 5.3.1-6 环境空气监测结果（小时均值）　　单位：mg/m^3

监测点位	监测项目	监测时间	监测结果			
			第一次	第二次	第三次	第四次
厂区	氮氧化物	2021.10.8	0.019	0.029	0.030	0.032
		2021.10.9	0.034	0.039	0.027	0.034
		2021.10.10	0.027	0.027	0.029	0.039

		2021.10.11	0.025	0.024	0.027	0.029
		2021.10.12	0.031	0.032	0.037	0.033
		2021.10.13	0.029	0.035	0.033	0.037
		2021.10.14	0.033	0.036	0.039	0.036
	氯化氢	2021.10.8	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.9	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.10	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.11	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.12	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.13	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.14	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
园区综合服务区	氮氧化物	2021.10.8	0.026	0.035	0.031	0.028
		2021.10.9	0.026	0.045	0.028	0.038
		2021.10.10	0.023	0.039	0.046	0.033
		2021.10.11	0.032	0.037	0.040	0.030
		2021.10.12	0.040	0.043	0.034	0.047
		2021.10.13	0.036	0.029	0.039	0.038
		2021.10.14	0.037	0.039	0.037	0.036
	氯化氢	2021.10.8	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.9	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.10	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.11	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.12	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.13	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
		2021.10.14	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L

表 5.3.1-7 环境空气监测结果（日均值） 单位：mg/m^3

监测点位	监测日期	监测结果	
		厂区	园区综合服务区
颗粒物	2021.10.8	0.134	0.232
	2021.10.9	0.139	0.215
	2021.10.10	0.129	0.219
	2021.10.11	0.133	0.210
	2021.10.12	0.127	0.241
	2021.10.13	0.131	0.237
	2021.10.14	0.142	0.213
氮氧化物	2021.10.8	0.019	0.016
	2021.10.9	0.014	0.020
	2021.10.10	0.011	0.017
	2021.10.11	0.009	0.019
	2021.10.12	0.015	0.022
	2021.10.13	0.019	0.021
	2021.10.14	0.018	0.022
氯化氢	2021.11.3	0.02L	0.02L
	2021.11.4	0.02L	0.02L
	2021.11.5	0.02L	0.02L
	2021.11.6	0.02L	0.02L
	2021.11.7	0.02L	0.02L
	2021.11.8	0.02L	0.02L
	2021.11.9	0.02L	0.02L

2 、环境空气质量现状评价

（1）评价标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级的要求。

（2）评价方法

以标准污染指数和超标倍数分析评价各监测因子的污染状况。标准污染指数以下式计算：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——污染物 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在第 j 点的浓度（mg/L）；

C_{si}——污染物 i 的标准限值（mg/L）。

超标倍数算式为：

$$B_{ij}= S_{ij} -1$$

式中各符号意义同标准污染指数。

（3）评价结果

本项目环境空气评价因子的评价结果见表 5.3.1-8 和表 5.3.1-9。

表 5.3.1-8 环境空气评价结果统计表（小时值）

监测点位	监测项目	监测时间	评价结果			
			第一次	第二次	第三次	第四次
厂区	氮氧化物	2021.10.8	0.076	0.116	0.12	0.128
		2021.10.9	0.136	0.156	0.108	0.136
		2021.10.10	0.108	0.108	0.116	0.156
		2021.10.11	0.1	0.096	0.108	0.116
		2021.10.12	0.124	0.128	0.148	0.132
		2021.10.13	0.116	0.14	0.132	0.148
		2021.10.14	0.132	0.144	0.156	0.144
	氯化氢	2021.10.8	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.9	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.10	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.11	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.12	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.13	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.14	0.5	0.5	0.5	0.5
园区综合服务区	氮氧化物	2021.10.8	0.104	0.14	0.124	0.112
		2021.10.9	0.104	0.18	0.112	0.152

		2021.10.10	0.092	0.156	0.184	0.132
		2021.10.11	0.128	0.148	0.16	0.12
		2021.10.12	0.16	0.172	0.136	0.188
		2021.10.13	0.144	0.116	0.156	0.152
		2021.10.14	0.148	0.156	0.148	0.144
	氯化氢	2021.10.8	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.9	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.10	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.11	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.12	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.13	0.5	0.5	0.5	0.5
		2021.10.14	0.5	0.5	0.5	0.5

表 5.3.1-9 环境空气评价结果统计表（日均值）

监测点位	监测日期	监测结果	
		厂区	园区综合服务区
颗粒物	2021.10.8	0.447	0.773
	2021.10.9	0.463	0.717
	2021.10.10	0.430	0.730
	2021.10.11	0.443	0.700
	2021.10.12	0.423	0.803
	2021.10.13	0.437	0.790
	2021.10.14	0.473	0.710
氮氧化物	2021.10.8	0.19	0.16
	2021.10.9	0.14	0.2
	2021.10.10	0.11	0.17
	2021.10.11	0.09	0.19
	2021.10.12	0.15	0.22
	2021.10.13	0.19	0.21
	2021.10.14	0.18	0.22
氯化氢	2021.11.3	0.67	0.67
	2021.11.4	0.67	0.67
	2021.11.5	0.67	0.67
	2021.11.6	0.67	0.67
	2021.11.7	0.67	0.67
	2021.11.8	0.67	0.67
	2021.11.9	0.67	0.67

由上述分析可知，本次环境空气各现状监测点的 TSP、NO_x 的小时平均浓度和日均浓度值均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准， HCl 在厂区及园区综合服务区均未检出。

5.3.2 地表水环境质量现状调查及评价

本项目区域最近的地表水系为格尔木河流域，与厂区距离约 25km，距离本项

目所在藏青工业园较近的 2 个国控断面见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1　2 个国控监测断面信息

点位	监测垂线设置	水体名称	断面性质	坐标
1	总场水闸	格尔木河	国控监测断面	N：　35°52'27.12" E：　94°33'42.48"
2	白云桥	格尔木西河	国控监测断面	N：　36°25'41.88" E：　94°51'14.76"

海西州生态环境局发布的 2021 年上半年海西州地表水水质监测状况信息公开表中总厂水闸及白云桥断面水质情况见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2　格尔木河国控断面水质监测状况

断面名称	监测日期	水质现状	水质状况
总场水闸	2021 年 1 月	Ⅰ	优
	2021 年 2 月	Ⅰ	优
	2021 年 3 月	Ⅱ	优
	2021 年 4 月	Ⅰ	优
	2021 年 5 月	Ⅱ	优
	2021 年 6 月	Ⅰ	优
白云桥	2021 年 1 月	Ⅱ	优
	2021 年 2 月	Ⅱ	优
	2021 年 3 月	Ⅱ	优
	2021 年 4 月	Ⅱ	优
	2021 年 5 月	Ⅱ	优
	2021 年 6 月	Ⅱ	优

从表 5.3.2-2 可以看出，格尔木河总场水闸断面、白云桥断面 2021 年上半年水质状况可满足《地表水环境质量标准》Ⅱ级标准。

5.3.3 地下水环境质量现状调查及评价

本项目地下水现状监测引用《西藏容汇锂业新增碳化法电池级碳酸锂项目环境影响报告书》（已批复：藏环审【2021】10 号）的地下水现状监测数据。该项目位于本项目西侧，最近距离约 300m，监测时间为 2019 年 9 月 17 日、18 日，符合引用条件。

5.3.3.1 监测方案

1、监测项目

（1）离子监测项：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

（2）基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、砷、六价铬、镉、铅、总大肠菌群、菌落总数。

（3）同时记录地下水水井坐标、井深、水位标高、水位深。

2、监测点布设

根据项目所在地藏青工业园区域的地下水流向（大体流向为由南向北），在项目区及周边设置 5 个地下水水质监测点，10 个水位监测点，具体监测点位见表 5.3.3-1。

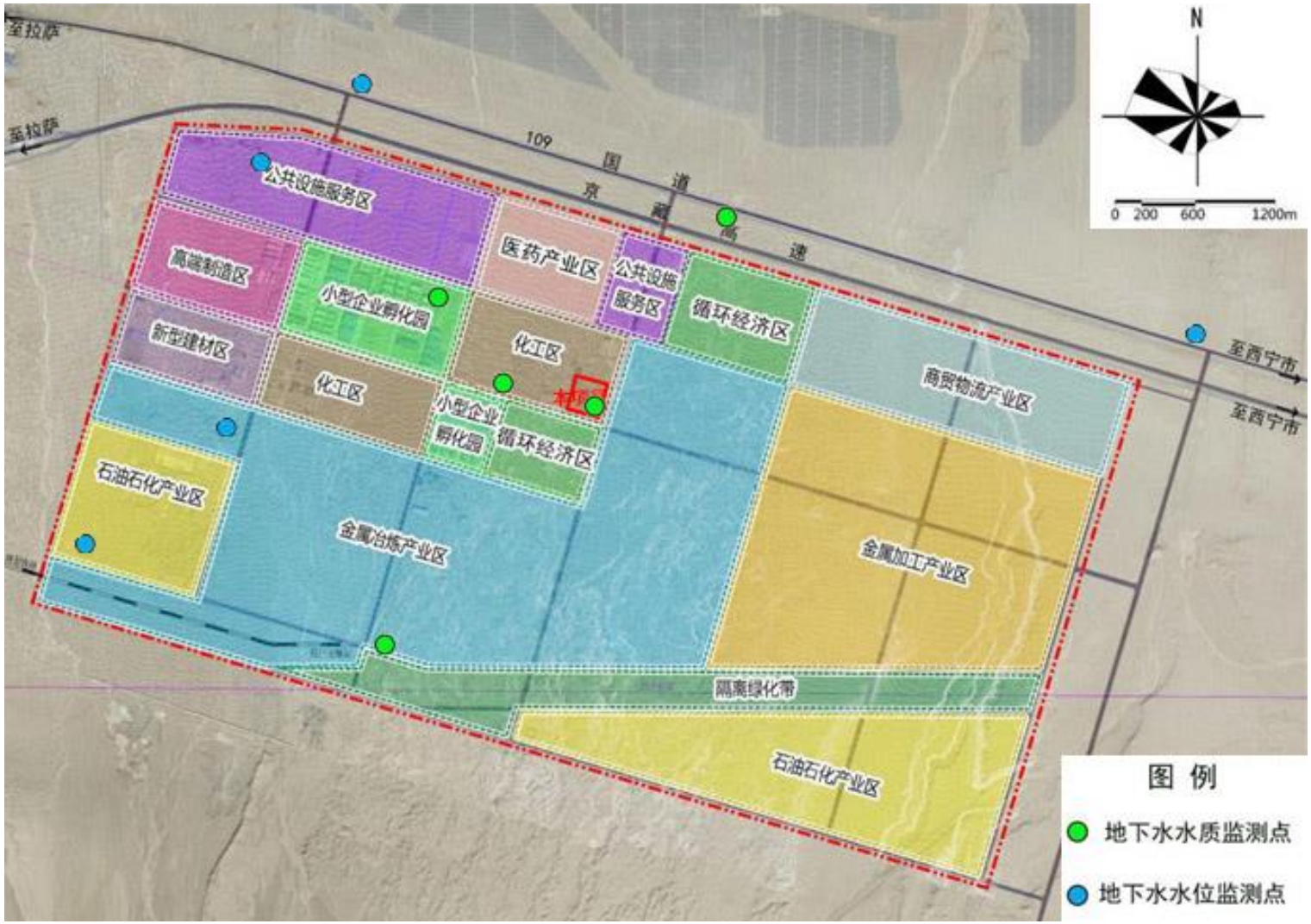


图 5.3.3-1　地下水现状监测布点图

表 5.3.3-1　地下水水质水位现状监测点一览表

序号	监测点名称	监测内容	与容汇锂业边界距离	方位	功能
Q1	园区南侧中部	水质、水位	2.6km	S	地下水流向上游
Q2	容汇锂业项目区	水质、水位	0.3km	W	地下水流向侧向
Q3	和锂锂业项目区	水质、水位	-	-	本项目区
Q4	园区供水站	水质、水位	1.0km	WN	地下水流向侧向
Q5	园区北侧中部 109 国道北侧	水质、水位	2.0km	NNE	地下水流向下游
Q6	园区西南角	水位标高	3.6km	WS	地下水流向上游
Q7	园区铜、锌、铅冶炼加工区	水位标高	2.5km	SW	地下水流向上游
Q8	园区医药产业区	水位标高	2.5km	WN	地下水流向下游
Q9	园区西北角 109 国道北侧	水位标高	3.2km	WN	地下水流向下游侧方
Q10	园区东北角 109 国道北侧	水位标高	4.7km	EN	地下水流向下游侧方

3、采样时间及频次

水质：2019 年 9 月 17 日、18 日，各监测点每天采样一次；

水位：监测 2 期，分别为丰水期（2019 年 9 月 17 日）和枯水期（2020 年 3 月 19 日）。

5.3.3.2 监测结果

地下水环境质量监测结果见表 5.3.3-2，水位监测数据见表 5.3.3-3。

表 5.3.3-2 地下水环境质量监测结果

序号	监测项目	单位	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	标准
1	K^+	mg/L	5.64	12.3	7.31	9.25	9.55	/
2	Na^+	mg/L	214	452	282	144	362	200
3	Ca^{2+}	mg/L	37.1	126	71.3	38.5	96	/
4	Mg^{2+}	mg/L	17.1	57.6	30.1	17.3	49.4	/
5	HCO_3^-	mg/L	130	130	133	120	136	/
6	氯化物	mg/L	217	342	267	167	483	250
7	硫酸盐	mg/L	187	882	376	139	381	250
8	pH 值	pH	8.42	8.4	8.34	8.35	8.37	6.5~8.5
9	总硬度	mg/L	170	530	283	165	434	450
10	溶解性总固体	mg/L	757	1959	1125	586	1486	1000
11	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3

12	锰	mg/L	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.1
13	铜	mg/L	0.002L	0.005	0.003	0.002L	0.004	1
14	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1
15	铝	mg/L	0.013	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.2
16	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002
17	阴离子表面活性剂	mg/L	0.091	0.094	0.073	0.052	0.117	0.3
18	耗氧量	mg/L	0.9	1.3	0.8	1.2	1.6	3
19	氨氮	mg/L	0.148	0.179	0.196	0.194	0.171	0.5
20	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.02
21	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1
22	硝酸盐	mg/L	1.19	1.69	1.49	1.14	1.68	20
23	氟化物	mg/L	0.76	0.7	0.73	0.86	0.67	1
24	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
25	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
26	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.01
27	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
28	镉	mg/L	0.0009	0.0009	0.0007	0.0003	0.0006	0.005
29	铅	mg/L	0.009	0.008	0.005L	0.007	0.006	0.01
30	总大肠菌群	个/L	<20 个/L	<20 个/L	<20 个/L	<20 个/L	<20 个/L	3
31	细菌总数		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1000

表 5.3.3-3　地下水水位现状监测数据一览表

序号	监测点名称	经度	纬度	井深（m）	结构	水位标高（m）（2019 年 9 月 17 日）	水位标高（m）（2020 年 3 月 19 日）
Q1	园区南侧中部	95.099233	36.307923	240	管井	2800.83	2799.54
Q2	项目区	95.109720	36.326229	240	管井	2795.7	2793.4
Q3	和锂锂业	95.114664	36.324531	240	管井	2795.72	2994.42
Q4	园区供水站	95.099033	36.33361	240	管井	2795.32	2794.21
Q5	园区北侧中部 109 国道北侧	95.125788	36.338939	200	管井	2794.3	2792.54
Q6	园区西南角	95.072715	36.313811	240	管井	2799.12	2792.72
Q7	园区铜、锌、铅冶炼加工区	95.085874	36.321719	240	管井	2797.89	2796.13
Q8	园区医药产	95.086383	36.342335	240	管井	2792.76	2991.24

	业区						
Q9	园区西北角109国道北侧	95.098234	36.346376	204	管井	2789.2	2787.6
Q10	园区东北角109国道北侧	95.176722	36.327253	150	管井	2797.17	2795.23

5.3.3.3 地下水环境质量现状评价

（1）评价标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准。

（2）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算模式如下：

$$S_i = C_i / C_{0i}$$

式中：S_i——i 污染物标准指数；

C_i——i 污染物实测浓度，mg/L；

C_{0i}——i 污染物评价标准值，mg/L。

对于 pH 值，计算模式为：

$$S_{pH\cdot j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{s\min}) \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$S_{pH\cdot j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{s\max} - 7.0) \quad (pH_i > 7.0)$$

式中：S_{pHj}——j 点的 pH 标准指数；

pH_j——j 点的实测 pH 值；

pH_{smin}——评价标准值的下限值；

pH_{smax}——评价标准值的上限值。

超标倍数算式为：

$$B_i = S_i - 1$$

式中各符号意义同标准污染指数。

（3）评价结果

本项目地下水评价因子的评价结果见表 5.3.3-4。

表 5.3.3-4 地下水环境评价结果统计表

序号	监测项目	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	超标率	最大超标

								倍数
1	pH 值	0.95	0.93	0.89	0.90	0.91	0	0
2	总硬度	0.378	**1.178**	0.629	0.367	0.964	0.2	0.178
3	溶解性总固体	0.757	**1.959**	**1.125**	0.586	**1.486**	0.6	0.959
4	硫酸盐	0.748	**3.528**	**1.504**	0.556	**1.524**	0.6	2.528
5	氯化物	0.868	**1.368**	**1.068**	0.668	**1.932**	0.6	0.932
6	钠	**1.07**	**2.26**	**1.41**	0.72	**1.81**	0.8	1.16
7	铁	/	/	/	/	/	0	0
8	锰	0.300	0.400	0.300	0.300	0.300	0	0
9	铜	/	0.005	0.003	/	0.004	0	0
10	锌	/	/	/	/	/	0	0
11	铝	0.065	/	/	/	/	0	0
12	挥发酚	/	/	/	/	/	0	0
13	阴离子表面活性剂	0.303	0.313	0.243	0.173	0.390	0	0
14	耗氧量	0.300	0.433	0.267	0.400	0.533	0	0
15	氨氮	0.296	0.358	0.392	0.388	0.342	0	0
16	硫化物	/	/	/	/	/	0	0
17	亚硝酸盐	/	/	/	/	/	0	0
18	硝酸盐	0.060	0.085	0.075	0.057	0.084	0	0
19	氟化物	0.760	0.700	0.730	0.860	0.670	0	0
20	氰化物	/	/	/	/	/	0	0
21	汞	/	/	/	/	/	0	0
22	砷	/	/	/	/	/	0	0
23	六价铬	/	/	/	/	/	0	0
24	镉	0.180	0.180	0.140	0.060	0.120	0	0
25	铅	0.900	0.800	/	0.700	0.600	0	0
26	总大肠菌群	/	/	/	/	/	0	0
27	细菌总数	/	/	/	/	/	0	0

由地下水水质现状监测结果可以看出，项目区内总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物和钠出现超标，最大超标倍数分别为 0.178、0.959、2.528、0.932、1.16，是由园区所在区域的水文地质条件和水文地球化学背景所决定的，符合干旱漠境的一般水文地球化学特征。其他监测因子均未超标。总体看来，项目所在区域地下水水质呈现出一定的天然劣质水特征。

5.3.4 声环境质量调查及评价

5.3.4.1 监测方案

根据建设项目规模和所在区域状况，建设单位委托青海盛汇检测科技有限公司于 2021 年 10 月 14~15 日在厂界周边设置 4 个噪声监测点，具体监测计划见表 5.3.4-1，监测点位布置见图 5.3.4-1，监测报告见附件 13。

表 5.3.4-1 噪声环境质量监测方案

分区	监测点位/位置	监测因子	监测时段及频率	采样及分析方法
厂界噪声监测点	N1东厂界噪声监测点	等效连续A声级L_{Aeq}	2021年10月14日~15日连续监测2天，每天昼夜各1次	按《声环境质量标准》进行，根据监测结果，统计等效A声级值
	N2南厂界噪声监测点			
	N3西厂界噪声监测点			
	N4北厂界噪声监测点			

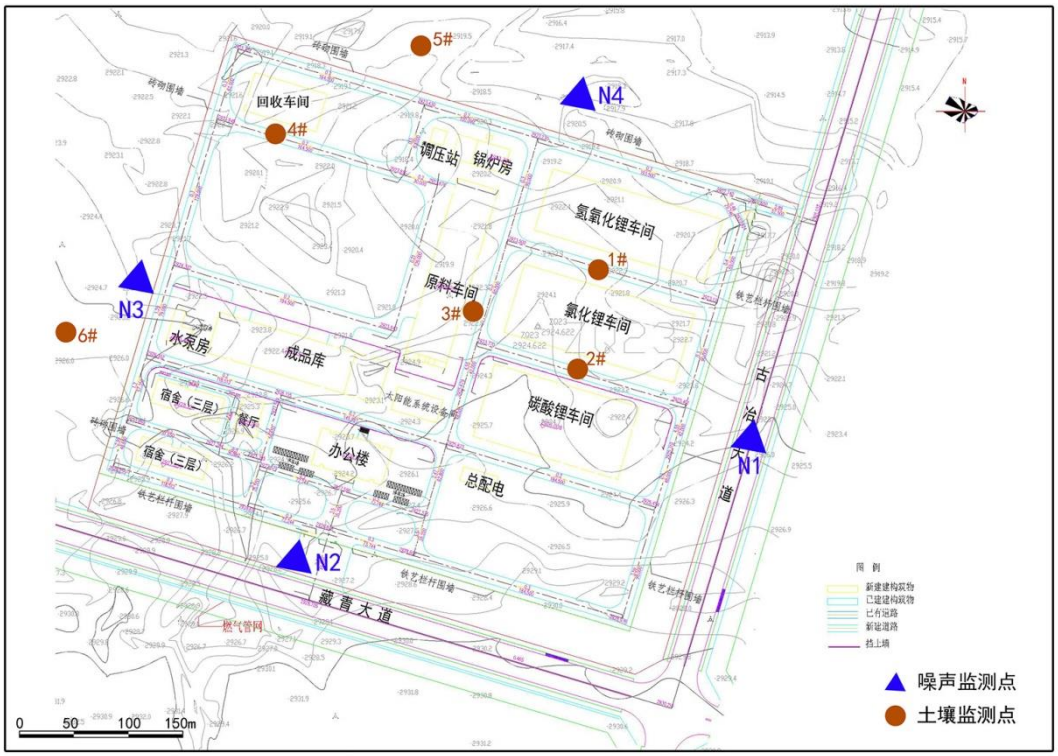


图 5.3.4-1 噪声及土壤监测布点图

5.3.4.2 声环境质量现状评价

（1）评价标准

声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求。

（2）监测结果统计及评价

噪声现状监测统计及评价结果见表 5.3.4-2。

表 5.3.4-2　噪声现状监测数据统计结果单位：dB（A）

分区	监测位置	监测时间			
		2021 年 10 月 14 日		2021 年 10 月 5 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界噪声监测点	N1东厂界噪声监测点	61	51	59	51
	N2南厂界噪声监测点	46	40	48	38
	N3西厂界噪声监测点	48	40	47	40
	N4北厂界噪声监测点	49	41	50	40
标准值		65	55	65	55
超标率		0	0	0	0

由表 5.3.4-2 中的监测结果可知，项目所在地噪声监测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的限值要求。

5.3.5 土壤环境质量调查及评价

5.3.5.1 土壤理化性质调查及土体构型

根据调查项目区土壤类型是灰棕漠土，土壤理化性质参照西侧临近的容汇锂业土壤样品调查结果，见表 5.3.5-1。

表 5.3.5-1 土壤理化性质调查表

点号		磷酸铁锂车间西北侧空地		时间	2019.09.22	
经度		95°6'28.714"		纬度	36°19'34.323"	
层次		0~20cm	—	—	—	—
现场记录	颜色	黄褐色	—	—	—	
	结构	团粒状结构	—	—	—	—
	质地	砂土	—	—	—	—
	砂砾含量	80%	—	—	—	—
	其它异物	无	—	—	—	—
实验室测定	pH 值	8.18	—	—	—	—
	阳离子交换(cmol+/kg)	1.3	—	—	—	—
	氧化还原电位 mV	456	—	—	—	—

	饱和导水率（cm/s)	2.12×10^{-3}	—	—	—	—
	土壤容重（g/cm^3)	1.66	—	—	—	—
	孔隙度	38	—	—	—	—
点号		浓水暂存池东侧空地		时间	2019.09.22	
经度		95 °6'30.727"		纬度	36 °19'42.003"	
层次		0~20cm	—	—	—	—
现场记录	颜色	黄褐色	—	—	—	
	结构	团粒状结构	—	—	—	
	质地	砂土	—	—	—	
	砂砾含量	80%	—	—	—	
	其它异物	无	—	—	—	—
实验室测定	pH 值	8.19	—	—	—	—
	阳离子交换（cmol$^+$/kg)	1.4	—	—	—	—
	氧化还原电位 mV	426	—	—	—	—
	饱和导水率（cm/s)	0.79×10^{-3}	—	—	—	—
	土壤容重（g/cm^3)	1.67	—	—	—	—
	孔隙度	38	—	—	—	—
点号		预留车间六空地		时间	2019.09.22	
经度		95 °6'35.561"		纬度	36 °19'39.596"	
层次		0~20cm	—	—	—	—
现场记录	颜色	黄褐色	—	—	—	
	结构	团粒状结构	—	—	—	
	质地	砂土	—	—	—	
	砂砾含量	80%	—	—	—	
	其它异物	无	—	—	—	
实验室测定	pH 值	9.12	—	—	—	—
	阳离子交换（cmol+/kg)	1.5	—	—	—	—
	氧化还原电位 mV	366	—	—	—	—
	饱和导水率（cm/s)	3.55×10^{-3}	—	—	—	—
	土壤容重（g/cm^3)	1.67	—	—	—	—
	孔隙度	37	—	—	—	—

项目所在区域土体构型参考藏青工业园区土壤钻孔柱状图，见图 5.3.5-1。

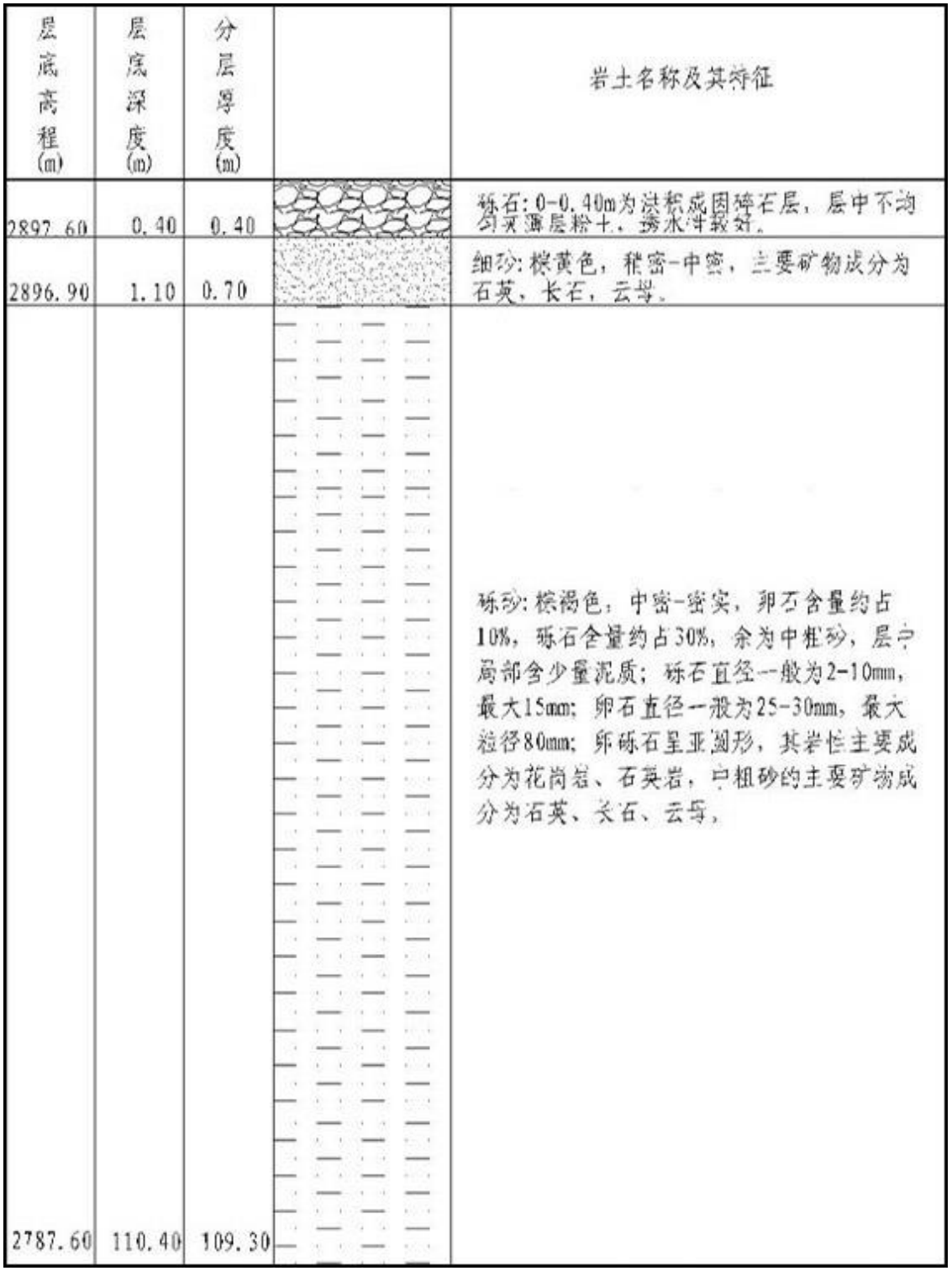


图 5.3.5-1　藏青工业园区土壤钻孔柱状图

5.3.5.2 监测方案

（1）监测内容

土壤环境质量监测内容见表 5.3.5-2、图 5.3.4-1。

表 5.3.5-2　土壤环境质量现状监测内容

序号	监测点	位置	监测项目	监测频次及要求
1	厂区柱状样点1	氢氧化锂车间南	pH、砷、铜、铅、镍、钴	柱状样，0~0.5m、0.5~1m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体结构适当调整
2	厂区柱状样点2	氯化锂车间南		
3	厂区柱状样点3	原料车间东		
4	厂区表层样点	回收车间南	pH、砷、镉、六价铬、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、钴	表层样，0~0.2m 取样
5	厂外表层样点1	厂外北侧空地	pH、砷、铜、铅、镍、钴	表层样，0~0.2m 取样
6	厂外表层样点2	厂外西侧空地		

（2）监测时间及频率

监测一期，监测时间是 2021 年 10 月 18 日，取样一次。

5.3.5.3 监测结果

本项目土壤环境质量现状监测分析方法及检出限见表 5.3.5-3，检测结果见表 5.3.5-4、表 5.3.5-5。

表 5.3.5-3　土壤环境质量现状监测方法

序号	监测项目	方法依据	检出限
1	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg

2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg
3	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	0.5mg/kg
4	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
5	铅		10mg/kg
6	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》GB/T22105.2-2008	0.002mg/kg
7	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
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气象色谱-质谱法》HJ735-2015	0.3μg/kg
9	氯仿		0.3μg/kg
10	氯甲烷		0.3μg/kg
11	1,1-二氯乙烷		0.3μg/kg
12	1,2-二氯乙烷		0.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯		0.3μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯		0.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯		0.3μg/kg
16	二氯甲烷		0.3μg/kg
17	1,2-二氯丙烷		0.3μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷		0.3μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷		0.3μg/kg
20	四氯乙烯		0.3μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷		0.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷		0.3μg/kg
23	三氯乙烯		0.3μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷		0.3μg/kg
25	氯乙烯		0.3μg/kg
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》HJ741-2015	0.01mg/kg
27	氯苯		0.005mg/kg
28	1,2-二氯苯		0.02mg/kg
29	1,4-二氯苯		0.008mg/kg
30	乙苯		0.006mg/kg
31	苯乙烯		0.02mg/kg
32	甲苯		0.006mg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯		0.009mg/kg
34	邻二甲苯		0.02mg/kg
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg
36	苯胺		0.1mg/kg
37	2-氯酚		0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
39	苯并[a]芘		0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg

42	䓛		0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
45	萘		0.09mg/kg
46	钴	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ803-2016	0.01mg/kg
47	pH	《土壤 pH 的测定 电位法》HJ962-2018	/

表 5.3.5-4 土壤环境质量现状监测结果（表层样） 单位：mg/kg

监测点位	序号	监测项目	监测结果	标准值
回收车间南	1	砷	14	60
	2	镉	0.162	65
	3	铬（六价）	1	5.7
	4	铜	10	18000
	5	铅	22	800
	6	汞	0.166	38
	7	镍	10	900
	8	四氯化碳	未检出	2.8
	9	氯仿	未检出	0.9
	10	氯甲烷	未检出	37
	11	1,1-二氯乙烷	未检出	9
	12	1,2-二氯乙烷	未检出	5
	13	1,1-二氯乙烯	未检出	66
	14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	596
	15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	54
	16	二氯甲烷	未检出	616
	17	1,2-二氯丙烷	未检出	5
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	10
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	6.8
	20	四氯乙烯	未检出	53
	21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	2.8
	23	三氯乙烯	未检出	2.8
	24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	0.5
	25	氯乙烯	未检出	0.43
	26	苯	未检出	4
	27	氯苯	未检出	270
	28	1,2-二氯苯	未检出	560
	29	1,4-二氯苯	未检出	20
	30	乙苯	未检出	28
	31	苯乙烯	未检出	1290
	32	甲苯	未检出	1200
	33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	570

	34	邻二甲苯	未检出	640
	35	硝基苯	未检出	76
	36	苯胺	未检出	260
	37	2-氯酚	未检出	2256
	38	苯并[a]蒽	未检出	15
	39	苯并[a]芘	未检出	1.5
	40	苯并[b]荧蒽	未检出	15
	41	苯并[k]荧蒽	未检出	151
	42	䓛	未检出	1293
	43	二苯并[a,h]蒽	未检出	1.5
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	15
	45	萘	未检出	70
	46	钴	2.8	70
	47	pH	8.58	/
厂外北侧空地	1	砷	8.54	60
	2	铜	15	18000
	3	铅	28	800
	4	镍	11	900
	5	钴	3.27	70
	6	pH	8.21	/
厂外西侧空地	1	砷	10.2	60
	2	铜	13	18000
	3	铅	32	800
	4	镍	16	900
	5	钴	3.59	70
	6	pH	8.29	/

表 5.3.5-5　土壤环境质量现状监测结果（柱状样）　单位：mg/kg

监测点位	序号	监测项目	监测结果			标准值
			0-0.5m	0.5-1m	1.5-3m	
氢氧化锂车间南	1	砷	8.72	8.84	8.71	60
	2	铜	10	8	10	18000
	3	铅	22	20	20	800
	4	镍	8	10	11	900
	5	钴	2.6	2.58	2.96	70
	6	pH	8.82	8.61	8.52	/
氯化锂车间南	1	砷	8.91	9.59	8.84	60
	2	铜	未检出	11	11	18000
	3	铅	未检出	29	12	800
	4	镍	未检出	13	8	900
	5	钴	2	3.74	3.43	70
	6	pH	8.44	8.32	8.15	/
原料车间东	1	砷	8.65	8.79	8.3	60
	2	铜	11	11	10	18000
	3	铅	25	23	22	800
	4	镍	11	15	8	900

	5	钴	3.43	3.57	3.42	70
	6	pH	8.52	8.64	8.2	/

5.3.5.4 土壤环境质量现状评价

（1）评价标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第二类用地标准。

（2）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算模式如下：

$$S_i = C_i / C_{0i}$$

式中：S_i——i 污染物标准指数；

C_i——i 污染物实测浓度，mg/kg；

C_{0i}——i 污染物评价标准值，mg/kg。

超标倍数算式为：

$$B_i = S_i - 1$$

式中各符号意义同标准污染指数。

（3）评价结果

土壤环境现状评价结果见表 5.3.5-6。

表 5.3.5-6 土壤环境质量现状评价结果表（表层样）

监测点位	序号	监测项目	标准值	评价指数	超标率
回收车间南	1	砷	60	0.233	0
	2	镉	65	0.002	0
	3	铬（六价）	5.7	0.175	0
	4	铜	18000	0.001	0
	5	铅	800	0.028	0
	6	汞	38	0.004	0
	7	镍	900	0.011	0
	8	四氯化碳	2.8	未检出	0
	9	氯仿	0.9	未检出	0
	10	氯甲烷	37	未检出	0
	11	1,1-二氯乙烷	9	未检出	0
	12	1,2-二氯乙烷	5	未检出	0
	13	1,1-二氯乙烯	66	未检出	0
	14	顺-1,2-二氯乙烯	596	未检出	0
	15	反-1,2-二氯乙烯	54	未检出	0

	16	二氯甲烷	616	未检出	0
	17	1,2-二氯丙烷	5	未检出	0
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	未检出	0
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	未检出	0
	20	四氯乙烯	53	未检出	0
	21	1,1,1-三氯乙烷	840	未检出	0
	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	未检出	0
	23	三氯乙烯	2.8	未检出	0
	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	未检出	0
	25	氯乙烯	0.43	未检出	0
	26	苯	4	未检出	0
	27	氯苯	270	未检出	0
	28	1,2-二氯苯	560	未检出	0
	29	1,4-二氯苯	20	未检出	0
	30	乙苯	28	未检出	0
	31	苯乙烯	1290	未检出	0
	32	甲苯	1200	未检出	0
	33	间二甲苯+对二甲苯	570	未检出	0
	34	邻二甲苯	640	未检出	0
	35	硝基苯	76	未检出	0
	36	苯胺	260	未检出	0
	37	2-氯酚	2256	未检出	0
	38	苯并[a]蒽	15	未检出	0
	39	苯并[a]芘	1.5	未检出	0
	40	苯并[b]荧蒽	15	未检出	0
	41	苯并[k]荧蒽	151	未检出	0
	42	䓛	1293	未检出	0
	43	二苯并[a,h]蒽	1.5	未检出	0
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	未检出	0
	45	萘	70	未检出	0
	46	钴	70	0.040	0
	47	pH	/	/	/
厂外北侧空地	1	砷	60	0.142	0
	2	铜	18000	0.001	0
	3	铅	800	0.035	0
	4	镍	900	0.012	0
	5	钴	70	0.047	0
	6	pH	/	/	/
厂外西侧空地	1	砷	60	0.170	0
	2	铜	18000	0.001	0
	3	铅	800	0.040	0
	4	镍	900	0.018	0
	5	钴	70	0.051	0
	6	pH	/	/	/

表 5.3.5-7　土壤环境质量现状评价结果表（柱状样）

监测点位	序号	监测项目	最小值	最大值	均值	检出率	超标率
氢氧化锂车间南	1	砷	8.71	8.84	8.76	100	0
	2	铜	8.00	10.00	9.33	100	0
	3	铅	20.00	22.00	20.67	100	0
	4	镍	8.00	11.00	9.67	100	0
	5	钴	2.58	2.96	2.71	100	0
	6	pH	8.52	8.82	8.65	100	/
氯化锂车间南	1	砷	8.84	9.59	9.11	100	0
	2	铜	11.00	11.00	11.00	66.7	0
	3	铅	12.00	29.00	20.50	66.7	0
	4	镍	8.00	13.00	10.50	66.7	0
	5	钴	2.00	3.74	3.06	100	0
	6	pH	8.15	8.44	8.30	100	/
原料车间东	1	砷	8.30	8.79	8.58	100	0
	2	铜	10.00	11.00	10.67	100	0
	3	铅	22.00	25.00	23.33	100	0
	4	镍	8.00	15.00	11.33	100	0
	5	钴	3.42	3.57	3.47	100	0
	6	pH	8.20	8.64	8.45	100	/

由表 5.3.5-6、表 5.3.5-7 可知，污染物在各监测点的浓度值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类用地的筛选值，超标率为 0，土壤环境质量现状良好。

5.4 生态质量现状调查及评价

5.4.1 区域生态功能与保护

（1）全国生态功能区划

2008 年环境保护部和中国科学院联合发布的《全国生态功能区划》，确定不同区域的生态功能， 全国生态功能一级区共有 3 类 31 个区，包括生态调节功能区、产品提供功能区与人居保障功能区。生态功能二级区共有 9 类 67 个区，包括水源涵养、土壤保持、防风固沙、生物多样性保护、洪水调蓄等生态调节功能，农产品与林产品等产品提供功能，以及大都市群和重点城镇群人居保障功能二级生态功能区。生态功能三级区共有 216 个。

项目所在区域属于 I-03-17 柴达木盆地东北部山地高寒荒漠草原防风固沙三级功能区。项目区在全国生态功能区划及青海省的位置见图 5.4.1-1。

防风固沙生态功能区的主要生态问题是过度放牧、草原开垦、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化、沙尘暴等。生态保护的主要方向

是在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护。调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害。调整产业结构、退耕还草、退牧还草，恢复草地植被。加强西部内陆河流域规划和综合管理，禁止在干旱和半干旱区发展高耗水产业；在出现江河断流的流域禁止新建引水和蓄水工程，合理利用水资源，保障生态用水，保护沙区湿地。

（2）青海省生态功能区划

青海省生态功能一级区划为五个自然生态区，包括青藏高原高寒生态大区的祁连山针叶林-高寒草甸生态区[III2（1）]、青海东部农牧生态区[III2（2）]、江河源高寒草甸生态区[III2（3）]、柴达木盆地荒漠-盐壳生态区[III3（1）]、北羌塘高原半荒漠、荒漠生态区[III3（2）]。生态功能二级区分为 13 个。生态功能区三级区分为 53 个。

项目区所在区域属于III3（1）-1-3 宗务隆山水源涵养与沙漠化控制三级生态功能区，属III3（1）柴达木盆地荒漠-盐壳生态区。

柴达木盆地荒漠-盐壳生态区的主要生态环境问题包括：绿洲农业区由于不合理农灌体制，造成土壤次生盐渍化和水资源浪费普遍，农业高产低收较为严重；天然牧草地呈现不同程度的退化，林地樵采过度，导致水源减少，河湖萎缩，生物多样性减少，土地沙漠化不断加剧；局部地区的工业和开发建设活动对水资源的污染、浪费和对天然植被的破坏较为严重；存在破坏性矿产资源开发情况。主要生态系统服务功能生物多样性保护和沙漠化控制；保护措施与发展方向封山育草和限牧育草相结合，有效保护和恢复天然草地和林地；禁采禁伐禁猎；加强开发建设活动对生态环境影响和破坏的控制。



图 5.4.1-1 青海省生态功能区划

5.4.2 土地利用现状分析

依据土地利用现状分类标准(GB/T 21010-2007)，项目区的土地利用类型仅为其它土地中的裸地 1 种类型。

项目区位于工业园区的中部偏北，根据藏青工业园土地利用规划图，项目地所在区规划为三类工业用地。

5.4.3 植被类型现状分析

格尔木市地处荒漠半荒漠地区，森林十分贫乏，境内天然林较少，拖拉海河岸有小片衰老稀疏的胡杨林约 133.3hm^2。天然灌木林主要分布在昆仑山前细土平原带河谷阶地上，有柽柳、白刺等，呈片状断续分布。该灌木林和昆仑山坡、山间的黑刺，以及格尔木河的柏枝灌木林，面积共约 244，049.7hm^2，覆盖度占盆区的 3.03%。境内有林面积很小，主要分布在乌图美仁乡、小灶火绿洲农业点上，市区、农场、大勒乡地区绿洲农业地带有人工栽培的乔灌混交农田防护林带，林带和小片林面积达 200 余 hm^2。树种以杨树（青杨、新疆杨等）为主，其次有柳树、沙枣树、榆树、槐树和苹果树等。格尔木市境内草原上蕴藏着大量的名贵野生植物资源，主要有罗布麻、锁阳、麻黄、甘草、雪莲、白刺、红花、枸杞、紫菀、黄芪、秦艽、萱草根、葶苈子等。

项目所在区为干旱荒漠戈壁，植被较稀疏，植株矮小，覆盖度小于 5%。地表分布植被组成类群比较贫乏，景观相对单一，自然植被主要为荒漠植被类型，主要有耐旱的膜果麻黄、沙拐枣、五柱红砂等灌丛。园区规划项目西部、南部为南侧昆仑山冰山融水冲积地带，灌木覆盖程度较好（≤10%），其余地区受水分条件影响，植被较稀疏，植株矮小，覆盖度小于 5%。

主要植物物种名录见表 5.4.3-1。区域主要植被图见图 5.4.3-1。

表 5.4.3-1　区域主要植物物种名录

分项	类别	种名	拉丁学名
植物	旱生荒漠类野生植物	膜果麻黄	*Ephedra przewalskii Stapf.*
		沙拐枣	*Calligonum zaidamense Losinsk.*
		五柱红砂	*Reaumuria kaschgarica Rupr.*

	膜果麻黄 （*Ephedra przewalskii Stapf.*）
	沙拐枣 （*Calligonum zaidamense Losinsk.*）

图 5.4.3-1　主要植被图

5.4.4 土壤侵蚀现状分析

格尔木市地形地貌复杂，气候条件差异大，土壤类型较多，地域性和垂直分布特征明显。据农学家调查，格尔木盆区土壤共有 10 个土类，18 个亚类，唐古拉山的土壤共分 7 个土类，8 个亚类。另外还有风沙土、新积土、粗骨土等，其分布面积也不小。格尔木地区土壤特点是缺氮少磷，有机质含量低，但含钾丰富，盐分高。项目所在区土壤以灰棕漠土为主，地表呈砾质戈壁相。灰棕漠土成土母质为冲洪积物、风积物，质地以粗骨性为主，细土物质少。

项目区地形平坦开阔，降水稀少，气候干燥，植被稀疏，大多为荒漠戈壁，原地表除少量植被以外绝大部分被颗粒较大的砂砾及地表结皮所覆盖，区内无居民点。土壤侵蚀类型主要以风蚀为主，兼有水蚀，风蚀侵蚀模数 1500t/km^2.a，水蚀模数约 300t/km^2.a。综合后原地貌土壤侵蚀模数为 1800 t/km^2.a，为轻度侵蚀区。

5.4.5 生物多样性分析

格尔木市生物资源丰富，树种以杨树（青杨、新疆杨等）为主，其次有柳树、

沙枣树、榆树、槐树、白刺等。格尔木市境内草原上蕴藏着大量的名贵野生植物资源，地区有植物药 212 种，动物药 19 种，矿物药 2 种。该地区优势中药资源有罗布麻、锁阳、白刺、鹿茸、麻黄、秦艽、黄芪、葶苈子、网脉大黄、紫苑、尿泡草、茵陈、蒲公英、熊骨、甘草、枸杞子、扁蓄、小蓟、败酱草、马尾莲、雪莲、龙胆、银莲花、棘豆、辣根菜、羊牛草结等。

格尔木市唐古拉山乡是青海省野生动物自然保护区之一。野生动物有野牦牛、藏野驴、野骆驼、猞猁、藏羚羊、盘羊、岩羊、藏原羚、棕熊、白唇鹿、雪豹、赤狐、狼等 20 多种；野禽有环颈雉、石鸡、雪鸡、天鹅、棕头鸥、大雁、鱼鸥、鱼鹰、鹰雕、黑颈鹤、褐马鸡等 20 多种。其中野牦牛、野驴、白唇鹿、藏羚羊、盘羊、雪豹、猞猁等 9 种野兽和雪鸡、天鹅、鹰雕、黑颈鹤、雪鸡 5 种野禽，被国家列为重点保护的珍稀野生动物。

格尔木地区草场的总载畜量可达 60 万头(只)，饲养的畜种主要有藏系绵羊、蒙系绵羊、半细毛羊、牦牛、山羊、骆驼、马、黄牛、驴、骡等。城乡家庭喂养的家畜有猪、狗、猫、鸡、鸭、兔、鹅等。淡水湖中鱼类品种主要有冷水性无鳞裸鲤，人工养鱼场饲养的品种有鲤鱼、草鱼、鲢鱼等。

项目所在区域属干旱荒漠地区，植物群落与物种均极为稀少、结构简单，植物以旱生荒漠类野生植物为主，物种与群落少、结构单一、生产力水平低下；野生动物主要分布一些当地常见的爬行类和鸟类等；无特殊保护物种分布。

5.4.6 生态敏感目标调查

根据区域资料收集分析和卫星遥感资料及其他相关资料分析，藏青工业园周边 20km 的范围内无自然保护区、风景名胜、地质公园、森林公园、国家重点保护文物、历史文化保护地（区）等生态敏感目标。格尔木市主要有胡杨林自然保护区、可可西里自然保护区、2005 年批准的昆仑山国家地质公园、昆仑山野牛沟野生动物自然保护区和三江源自然保护区等。项目距离距离格尔木市北侧的察尔汗盐湖约 40km；距离昆仑山国家地质公园约 55km。

5.4.7 生态环境现状结论

该项目区为工业园区，植被覆盖度低，无地表水体分布，土壤侵蚀以风力侵蚀为主，总体属于轻度侵蚀区。总体来说，项目所在区域生态系统现状稳定性受自然条件影响较大，整体生态环境质量一般。

5.5 区域污染源调查

依据藏青工业园区提供的资料，目前藏青工业园区已入园企业有24家，其中已通过环评手续的生产企业有西藏源泰天然气销售有限公司、西藏浏河化工发展有限公司、西藏新琪安精细化工有限公司、西藏中磊实业有限公司、西藏藏青工业园清源水务有限公司、西藏容汇锂业有限公司。园区这些生产企业的排污情况见表5.5-1。

正在开展环评工作的项目有西藏恒琨冶炼有限公司 600kt/a 铅锌联合冶炼及资源综合利用工程、西藏中禾高新科技有限公司 80 万吨/年硫酸钾项目、西藏嘉瑞特金属化工科技有限公司年产 2 万吨高纯工业碳酸锰联产 3000 吨颗粒状污水氯化锰与公司化工技术工程研究中心项目等。

园区内目前没有已批未建或在建项目。

表 5.5-1　周边企业主要污染物排放情况

企业名称	水污染物（t/a）		大气污染物（t/a）				备注
	COD	氨氮	颗粒物	SO_2	NOx	HCl	
西藏浏河化工发展有限公司	0.002	0.2	0.62	2	7	/	通过环评，已投入生产
西藏源泰天然气销售有限公司	0.218	0.008	/	/	/	/	通过环评，已投入生产。
西藏新琪安化工有限公司	/	/	1.86	/	/	0.72	通过环评，已投入生产。
西藏中磊实有限公司	/	/	/	/	/	/	通过环评，已投入生产。
西藏藏青工业园清源水务有限公司	/	/	/	/	/	/	通过环评，完成建设，未投入使用。
西藏容汇锂业有限公司	0.147	0.059	5.012	0.112	11.23		通过环评，已投入生产。

6 施工期环境影响分析

建设项目施工期主要进行场地平整、建构筑物的建设和装修以及设备的安装调试等，在施工过程中会产生扬尘、噪声、废水和固体废物。

项目于2016年5月施工建设，一期工程中的电池级碳酸锂生产线及配套工程于

2018年投入运行，其建设情况见第3章。

在施工期间未发现有群众举报违反环保要求的情况，本次施工期环境影响分析主要分析评价已经建成的建筑物施工过程中所具体采取的环保防护措施以及未来继续建设过程中产生的环境影响及需采取的防护措施。

6.1 环境空气的影响分析

1、施工期环境影响影响

施工过程中主要的大气污染源有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输以及开挖弃土的堆积、运输过程造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

（1）施工扬尘

施工期间建筑材料的运入及部分弃土的临时堆存和运出，都将会产生一定量的二次扬尘。另外，工程需要的水泥、白灰、石料等建筑材料，在场地内暂时堆存，若采取控制措施不当，将引起二次扬尘，影响周围环境空气。

由施工现场管理经验知道，施工期扬尘的污染大小，与施工现场条件、管理水平、机械化程度以及气象条件等诸多因素有关。某单位对建筑施工工地的扬尘进行了监测，监测结果见表 6.1-1 和表 6.1-2。

表 6.1-1 建筑施工工地扬尘监测结果 单位：mg/m^3

监测位置 / 监测结果	工地上风向 50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	平均风速 2.5m/s
平均值	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	

表 6.1-2 建筑施工工地洒水前、后扬尘监测结果 单位 mg/m^3

距工地距离（m）	10	20	30	40	50	100	备注
洒水前	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	0.330	春季监测
洒水后	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

由表 6.1-1 和表 6.1-2 可以看出，距离施工场地越近，空气中扬尘浓度越大，当风力条件在 2.5m/s 时，150m 以外的环境受影响程度较低。同时也可以看出，施工现场采取场地洒水措施后，可以明显降低施工场地周围环境空气的扬尘浓度。

另外，对建筑工地扬尘污染调查显示，有围挡的建筑工地，其施工扬尘污染程度相对无围挡的有明显改善，当风速为 0.5m/s 时，围挡施工可使受污染地区的 TSP 浓度减少四分之一左右。

（2）燃油废气

建设施工过程中施工车辆、运输车辆等燃油会产生二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等大气污染物，对项目区环境空气会产生一定的影响，建议建设单位合理安排施工机动车辆的运转时间，尽可能避免机动车辆集中运转，防治高浓度燃油废气集中排放；由于施工场地地形开阔，年平均风速为 2.8m/s，产生的少量废气易于自然扩散和净化。

综上所述，在不采取大气污染防治措施的情况下，施工期大气污染对区域大气环境会产生一定的影响，因此，建设单位需采取一定的大气污染防治措施，减低施工期大气环境影响。

2、施工期大气污染防治措施

根据现场调查，建设单位施工期采取的抑制扬尘的措施主要为施工现场全封闭设置围挡墙，以及洒水抑尘等，有效的减少了扬尘带来得环境影响。目前建设项目处于停工状态，建议建设单位对裸露地表进行覆盖，有效减少大风天气引起的扬尘影响。

根据《国务院办公厅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》（国办发〔2010〕33 号）以及国家和当地的相关规定，本项目需强化施工工地环境管理，建设项目在继续建设过程中施工期主要大气环境保护措施如下：

① 加强管理，严格遵守国家和当地有关建筑施工管理的有关规定，当风力超过 4 级，停止易产生扬尘的施工作业。

② 施工现场实行围挡密闭，施工现场围挡高度不低于 2.5m。

③ 施工现场出入口道路实施混凝土硬化并配备车辆冲洗设施，对驶出施工现场机动车辆冲洗干净，方可上路。

④ 施工现场设置洒水降尘措施，安排专人定时洒水降尘。

⑤ 施工此案长土方开挖后尽快回填，不能及时回填的场地，采取覆盖等降尘措施；砂石等散体材料集中堆放并覆盖。

⑥ 渣土等建筑垃圾集中、分类堆放，并进行遮盖，采用密闭清运，严禁高处抛洒。渣土运输车辆严格按照规定时间和路线运输。渣土运输车辆密闭运输，渣土不得超过车厢挡板高度，运输途中的渣土不得沿途泄漏、散落或者飞扬。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可离开作业场所。

⑦ 施工现场禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

⑧ 运输车辆限速运行，使用低能耗、低排放施工机械。

建设单位在严格执行上述措施后，施工期产生的大气污染将得到有效控制，对周围环境敏感目标的影响较小，对区域大气环境影响不大。同时，施工期大气环境影响是暂时的、局部的，随着建筑施工的完工其影响也随之结束。

6.2 水环境的影响分析

6.2.1 地表水影响分析

施工期间施工人员进驻施工场地，生产、生活将会产生少量的生活废水，施工人员生活污水产生量约 4.25m^3/d，施工废水约 2 m^3/d。

根据现场调查，施工过程中的生产废水设置沉淀池沉淀处理后，重复使用或洒水抑尘，不外排。生活废水经隔油池、化粪池处理后由环卫部门清运处理。使用防渗旱厕，由环卫部门清运处置。

综上所述，施工期间产生的废水不会对周围地表水产生影响。

待藏青工业园污水处理厂运营后，施工期生活污水经隔油池、化粪池处理后排入市政污水管道，终入藏青工业园污水处理厂处置。

6.2.2 地下水影响分析

拟建项目施工人员产生的生活污水和施工场地的清洁用水等是施工期主要的废水污染源。根据调查，建设项目所在地不是地下水环境敏感区，项目建设期间，严格按照国家相关规范施工，不会对地下水水位或水质等方面产生影响。园区地下水埋深很大，包气带对污染物具有一定的防污性能，在采取合理的污染防治措施的情况下，施工期建设将不会对地下潜水含水层的水量和水质产生影响。

6.3 噪声环境影响分析

6.3.1 施工期噪声源

拟建项目施工过程中主要噪声源为挖掘机、载重汽车、打桩机、起重机等设备。通过对同类建筑施工现场监测，距离这些设备 1m 处的声级值 75~105dB(A)，统计结果见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1　主要施工机械 1m 处声级值统计表

设备	噪声值 dB（A）	设备	噪声值 dB（A）
挖掘机	80	电焊机	100
打桩机	92	起重机	65
电锯	110	载重汽车	86
破碎机	105	空压机	85
鼓风机	115	振捣	115
排水泵	78	金属捶打	60~95

6.3.2 预测模式及结果

施工噪声源可以近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源在不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$Lr=Lr_o-20\lg(r/r_o)$$

式中：Lr——距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

Lr_o——距声源 ro 处的 A 声压级，dB(A)；

r ——预测点与声源的距离，m；

r_o——监测设备噪声时的距离，m。

根据上述公式可以计算出在无屏障的情形下，本建设项目在施工过程中不同类型施工机械在不同距离噪声预测值见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1　各种施工机械在不同距离的噪声预测值

施工阶段	施工设备	1m	10m	25m	50m	100m	200m	300m	500m
土方阶段	推土机	90	70	62	56	50	44	40.4	36
	挖掘机	90	70	62	56	50	44	40.4	36
	装载机	85	65	57	51	45	39	35.4	31
基础阶段	打桩机、打井机	105	85	77	71	65	59	55.4	51
	空压机等	95	75	67	61	55	49	45.4	41
结构阶段	混凝土搅拌	80	60	52	46	40	34	30.4	26

	机振捣棒	90	70	62	56	50	44	40.4	36
	电锯、电刨	95	75	67	61	55	49	45.4	41
装修阶段	卷扬机	80	60	52	46	40	34	30.4	26
	吊车、升降机	85	65	57	51	45	39	35.4	31
	切割机	85	65	57	51	45	39	35.4	31

6.3.3 影响分析

施工机械噪声在施工现场呈无指向发射衰减，从上表中的预测结果可看出，拟建项目施工将对场址所在地带来一定程度的影响，在 500 m 外噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值。

因此，建设单位在拟建项目场址施工时，应特别注意施工时间和施工强度，并采取围墙隔声等措施后，施工噪声可以得到有效控制。随着工程的竣工，施工噪声的影响不再存在。由于建设项目周边无居民区、学校等敏感目标，因此本项目施工期噪声对周边环境的影响不大。在施工期间，未接到噪声扰民的相关投诉。

6.4 固体废弃物对环境的影响

施工期固废主要有建筑施工垃圾和施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾的主要成分是碎砖、碎石料、混凝土碎块、弃土等，在其转运过程中如果运输设备破损或不注意文明施工，容易引起道路堵塞和环境空气污染；若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。因此，施工过程中产生的土建垃圾要运至指定地点堆放，不得随便丢弃于施工现场。根据现场调查，拟建项目建筑垃圾均进行了合理处置。

（2）生活垃圾

拟建项目施工人员和管理人员共约 50 人，约产生生活垃圾 25 kg/d，如不及时清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫、苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响，拟建项目施工期生活垃圾定期由格尔木同城物业管理有限公司清运处置，对周围环境影响较小。

6.5 生态环境影响分析

6.5.1 施工占地影响分析

拟建项目建设总占地面积约271.24亩，占地类型属当地政府规划的工业用地，占地类型合理。工程占地均为永久占地，施工场地利用厂区预留用地布置，避免了另辟施工场地而新增占地，从占地性质分析，充分考虑地形条件及场地空间，在满足工程布置的同时，将施工临时用地尽可能的布置在永久征地内，控制了施工扰动范围，最大限度的减少了对原地貌的扰动，有利于水土流失防治。

根据拟建项目用地预审意见（附件5），本项目不在重点勘查区，无矿业权设置，无已查明资源储量的矿床，不压覆重要矿产资源。

6.5.2 土石方平衡分析

施工期间的挖方量约4.5万 m^3，因为厂区地面自南向北倾斜较大，最大落差达到7m，挖出来的土方主要用于基础回填及地面平整，没有弃方产生。建筑垃圾约100 m^3，全部运送至格尔木市建筑垃圾填埋场处置。

根据土石方平衡分析，项目用地局部场地平整、建（构）物基础施工、道路管线施工等开挖的土方通过各施工区短距离的调运后全部用于回填平整，使项目建设不存在弃土弃渣，避免了新设弃渣场而增加扰动范围，且尽可能的减少土方运距，杜绝二次运输，有利于减少水土流失。

因此施工时，为避免水土流失影响外部环境，建设了临时沉沙池，避免施工泥沙外排。施工完成后，场地应进行硬覆盖或绿化，可以防止水土流失。

7 运营期环境影响分析

7.1 大气环境影响分析

7.1.1 预测方案

本项目大气评价等级为一级，采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。预测范围为以厂区为中心，边长 5km 的矩形区域。

根据工程分析结果，项目排放的 SO_2 及 NOx 总量小于 500t/a，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），项目预测因子不需要考虑二次污染物。选取 SO_2、NOx、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 作为预测因子。

项目所在区域为环境空气质量达标区，根据与藏青工业园管委会沟通及现场走访调查，本项目所在区域内无其他已批未建、在建项目污染源。

大气环境影响预测方案见下表。

表 7.1.1-1　大气环境影响预测方案

污染源	污染源排放形式	预测对象	预测内容
新增污染源	正常排放	环境空气保护目标 网格点	短期浓度贡献值 长期浓度贡献值
新增污染源	正常排放	环境空气保护目标 网格点	叠加环境空气质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度贡献值	1h 平均质量浓度贡献值

7.1.2 预测模型选取

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 中推荐模型的适用情况，结合本项目预测范围、预测因子，选取 AERMOD 模式进行污染物的影响预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

7.1.3 预测参数

7.1.3.1 污染源参数

1、一期工程正常排放

表 7.1.3.1-1　一期工程有组织废气源强参数一览表

序号	污染源名称	排气筒基底坐标		排气筒高度(m)	排气筒直径(m)	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）	污染物	排放速率(kg/h)
		X(m)	Y(m)						
1	DA001 电池级碳酸锂干燥	2588.21	2405.22	27	0.2	12.73	105	TSP	0.0063
								PM_{10}	0.0063
								$PM_{2.5}$	0.0032
								PM_{10}	0.0032
								$PM_{2.5}$	0.0016
2	DA002 电池级碳酸锂破碎 1	2551.2	2410.5	27	0.3	22.99	25	TSP	0.0126
								PM_{10}	0.0126
								$PM_{2.5}$	0.0063
3	DA003 电池级碳酸锂破碎 2	2530.06	2418.43	27	0.3	22.99	25	TSP	0.0126
								PM_{10}	0.0126
								$PM_{2.5}$	0.0063
4	DA004 高纯碳酸锂干燥	2574.99	2430.33	27	0.2	10.61	105	TSP	0.0013
								PM_{10}	0.0013
								$PM_{2.5}$	0.00065
5	DA005 高纯碳酸锂破碎	2580.28	2450.15	27	0.25	20.37	25	TSP	0.0051
								PM_{10}	0.0051
								$PM_{2.5}$	0.00255
6	DA012 燃气锅炉 1	2471.9	2596.86	15	0.45	8.581	170	PM_{10}	0.064
								SO_2	0.018
								NOx	0.318

								NO_2	0.2862
7	DA013 燃气锅炉 2	2461.33	2600.82	15	0.45	8.581	170	PM_{10}	0.064
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862
8	DA014 燃气锅炉 3	2446.79	2602.14	15	0.45	8.581	170	PM_{10}	0.064
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862
9	DA015 燃气锅炉 4	2434.9	2606.11	15	0.45	8.581	170	PM_{10}	0.064
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862

表 7.1.3.1-2　一期工程无组织废气源强参数一览表

污染源名称	面源顶点坐标		海拔高度（m）	矩形面源			污染物	排放速率 kg/h
	X（m）	Y（m）		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）		
碳酸锂车间	2503.63	2347.06	2925.913	150	60	20	TSP	0.199
							PM_{10}	0.0796
							$PM_{2.5}$	0.0398
							HCl	0.002

2、全厂正常排放

表 7.1.3.1-3　全厂有组织废气源强参数一览表

序号	污染源名称	排气筒基底坐标		排气筒高度(m)	排气筒直径(m)	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）	污染物	排放速率(kg/h)
		X(m)	Y(m)						
1	DA001 电池级碳酸锂干燥	2588.21	2405.22	27	0.2	12.73	105	TSP	0.0064
								PM_{10}	0.0064
								$PM_{2.5}$	0.0032
2	DA002 电池级碳酸锂破碎 1	2551.2	2410.5	27	0.3	22.99	25	TSP	0.0126
								PM_{10}	0.0126
								$PM_{2.5}$	0.0063
3	DA003 电池级碳酸锂破碎 2	2530.06	2418.43	27	0.3	22.99	25	TSP	0.0126
								PM_{10}	0.0126
								$PM_{2.5}$	0.0063
4	DA004 高纯碳酸锂干燥	2574.99	2430.33	27	0.2	10.61	105	TSP	0.0013
								PM_{10}	0.0013
								$PM_{2.5}$	0.00065
5	DA005 高纯碳酸锂破碎	2580.28	2450.15	27	0.25	20.37	25	TSP	0.0051
								PM_{10}	0.0051
								$PM_{2.5}$	0.00255
6	DA006 电池级无水氯化锂干燥 1	2585.57	2468.66	27	0.2	12.38	105	TSP	0.0025
								PM_{10}	0.0025
								$PM_{2.5}$	0.00125
7	DA007 电池级无水氯化锂干燥 2	2592.18	2497.73	27	0.2	12.38	105	TSP	0.0025

								PM_{10}	0.0025
								$PM_{2.5}$	0.00125
8	DA008 电池级单水氢氧化锂干燥	2639.75	2508.31	27	0.2	12.73	105	TSP	0.0032
								PM_{10}	0.0032
								$PM_{2.5}$	0.0016
9	DA0+电池级单水氢氧化锂干燥	2600.1	2525.49	27	0.2	12.73	105	TSP	0.0032
								PM_{10}	0.0032
								$PM_{2.5}$	0.0016
10	DA010 生石灰消化	2604.07	2546.63	27	0.2	13.26	25	TSP	0.0065
								PM_{10}	0.0065
								$PM_{2.5}$	0.00325
11	DA011 配酸等工序	2630.5	2418.43	27	0.25	16.98	30	HCl	0.0069
12	DA012 燃气锅炉 1	2471.9	2596.86	15	0.45	8.58	170	PM_{10}	0.13
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862
13	DA013 燃气锅炉 2	2461.33	2600.82	15	0.45	8.58	170	PM_{10}	0.13
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862
14	DA014 燃气锅炉 3	2446.79	2602.14	15	0.45	8.58	170	PM_{10}	0.13
								SO_2	0.018
								NOx	0.318

								NO_2	0.2862
15	DA015 燃气锅炉 4	2434.9	2606.11	15	0.45	8.58	170	PM_{10}	0.13
								SO_2	0.018
								NOx	0.318
								NO_2	0.2862
16	DA016 燃气锅炉 5	2405.82	2612.72	15	0.45	14.3	170	PM_{10}	0.217
								SO_2	0.03
								NOx	0.53
								NO_2	0.477
17	DA017 燃气锅炉 6	2392.61	2615.36	15	0.45	14.3	170	PM_{10}	0.217
								SO_2	0.03
								NOx	0.53
								NO_2	0.477
18	DA018 燃气锅炉 7	2378.07	2619.33	25	0.6	16.09	170	PM_{10}	0.435
								SO_2	0.061
								NOx	1.059
								NO_2	0.9531

表 7.1.3.1-4　全厂无组织废气源强参数一览表

污染源名称	面源顶点坐标		海拔高度（m）	矩形面源			污染物	排放速率 kg/h
	X（m）	Y（m）		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）		
碳酸锂车间	2503.63	2347.06	2925.913	150	60	20	TSP	0.199
							PM_{10}	0.0796
							$PM_{2.5}$	0.0398
							HCl	0.002
无水氯化锂车间	2532.7	2431.65	2924.078	150	60	20	TSP	0.027
							PM_{10}	0.0108
							$PM_{2.5}$	0.0054
							HCl	0.002
单水氢氧化锂车间	2553.85	2495.09	2923.135	150	60	20	TSP	0.213
							PM_{10}	0.0852
							$PM_{2.5}$	0.0426
							HCl	0.002

3、非正常排放

表 7.1.3.1-5　非正常排放废气源强参数一览表

污染源	非正常/事故状况	污染物种类	排放浓度 mg/m^3	源强 kg/h	源高m	排放时间	排放量 kg
DA002 电池级碳酸锂破碎 1 布袋除尘器破碎	净化效率 90%	颗粒物	21.58	0.126	27	30min	0.063
DA011 HCl 三级喷淋塔净化效果降低	净化效率 90%	HCl	231.6	0.6948	27	30min	0.3474

4、区域其他在建、拟建项目污染源

根据与藏青工业园管委会沟通及现场走访调查，本项目所在区域内无其他已批未建、在建项目污染源。

5、新增交通运输移动源调查

根据 HJ2.2-2018，一级评价项目中，对于编制报告书的工业项目，需分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源。

本项目原料运输物料主要为项目所用原辅配料等，经过调查可知，本项目原料均为汽运，液体原料主要为槽罐车或桶装，固体原料为袋装，运输过程中，原料严格封闭装运，不与外界直接接触，因此正常情况下不会有气体或液体进入环境，对交通运输产生的影响主要是增加交通运输量和道路扬尘，对环境影响很小。

7.1.3.2 气象数据

1、气象资料代表性分析

距本项目拟选厂址最近的气象站为格尔木市气象站（气象站编号：52818，E：94.91670°，N：36.41670°，平均海拔 2808m），距离本项目距离 21km，气象站所在位置地理特征与本项目相似，其数据具备代表性。本报告采用的地面及高空历史气象资料均来源于该气象站，包括 20 年历史资料以及 2020 年的逐日逐时常规气象数据。

2、气象概况

格尔木市气象站气象资料情况如下表所示：

表 7.1.3.2-1　格尔木市气象站常规气象项目统计（2001-2020 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		6.5		
多年平均最高温（℃）		32.2		
多年平均最低温（℃）		-19.4		
累年极端最高气温（℃）		34.1	2004-08-04	34.1
累年极端最低气温（℃）		-21.7	2008-02-03	-21.7
多年平均气压（hPa）		724.7		
多年平均相对湿度（%）		31.8		
多年平均降雨量（mm）		48.5		
最大日降水量（mm）		27.1	2010-06-07	27.1
最小年降水量（mm）		19.0	2013	19.0
灾害天气统计	多年平均雷暴日数（d）	2.4		
	多年平均大风日数（d）	4.8		

	多年平均冰雹日数（d）	0.1		
多年实测极大风速（m/s）		26.3	2011-03-17	26.3
多年平均风速		1.9		
多年主导风向、风向频率（%）		SW 13.4		

3、气象站观测数据统计

格尔木气象站近 20 年主要气象要素统计资料见表 7.1.3.2-2，近 20 年各风向频率见表 7.1.3.2-3，图 7.1.3.2-1 为格尔木近 20 年风向频率玫瑰图。

表 7.1.3.2-2　格尔木气象站近 20 年（2001～2020 年）主要气象要素统计

项目	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
平均风速(m/s)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.95
平均气温(℃)	-7.4	-3	2.3	8.2	12.6	16.7	19.2	18.4	13.3	6.1	-1.2	-6.8	6.5
平均相对湿度(%)	35.7	29	24.3	23.5	27.7	34.2	36.1	34.7	35.6	31.6	32.9	37	31.9
降水量(mm)	0.9	0.7	0.8	2	5.8	10.9	11.5	7.7	6.1	0.9	0.8	0.5	48.6
日照时数(h)	208.1	199.9	264.3	271.8	284.4	250	266.7	263.2	238.4	267.2	228.3	213.6	2956

表 7.1.3.1-3　格尔木气象站近 20 年（2001~2020 年）各风向频率统计 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
频率	2.25	2.25	3.50	3.95	3.60	2.10	1.70	1.00
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
频率	2.25	4.70	8.95	10.15	21.30	11.65	7.50	2.30

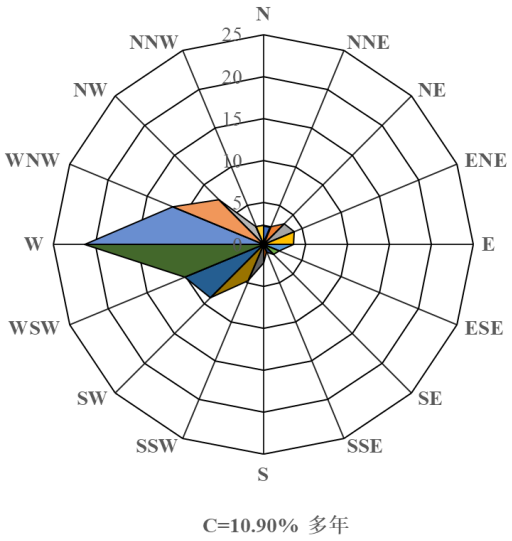


图 7.1.3.2-1　格尔木近 20 年（2001~2020 年）风向频率玫瑰图

4、评价基准年内气象资料

（1）气象资料来源

评价区地面气象资料来源于格尔木气象站，收集了格尔木气象观测站近 1 年（2020 年 1 月～12 月）逐日逐次地面气象资料。包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度，其中风向、风速、干球温度为每日 24 次观测数据，总云量、低云量为每日 8 次观测数据。在数据处理过程中对观测次数不足的数据进行了插值处理。

评价区高空气象资料来源于环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室。

（2）温度

格尔木市 2020 年全年平均温度的月变化情况见表 7.1.3.1-4 和图 7.1.3.1-2。

表 7.1.3.1-4　　格尔木市年平均温度的月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
温度(℃)	-7.01	-2.83	2.57	8.43	12.63	15.54	18.65
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	/
温度(℃)	17.91	14.5	5.09	-0.99	-7.29	6.45	/

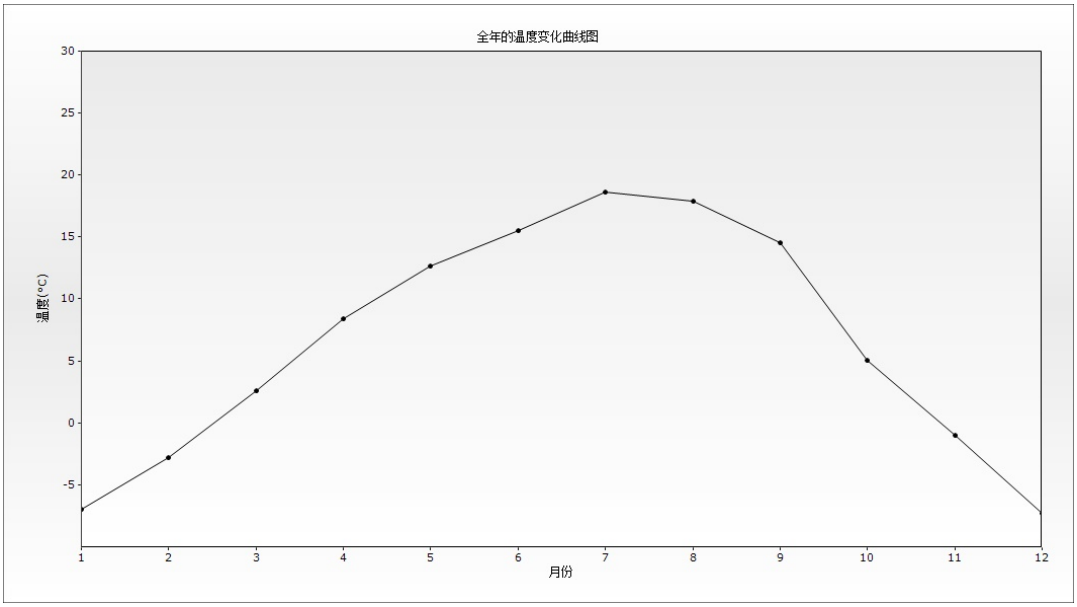


图 7.1.3.1-2　格尔木市年平均温度的月变化图

从以上可知，格尔木市 2020 全年平均气温为 6.45℃，其中夏季气温明显高于其余季节，其中以 7 月温度最高，平均为 18.65℃，1 月温度最低，平均为-7.01℃。

（3）风速

格尔木市 2020 年平均风速的月变化统计见表 7.1.3.1-5 和图 7.1.3.1-3。

表 7.1.3.1-5　　格尔木市年平均风速的月变化统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
风速（m/s）	1.48	1.71	2.12	2.39	2.83	2.22	2.23
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	/
风速（m/s）	2.09	1.99	1.72	1.57	1.49	1.99	/

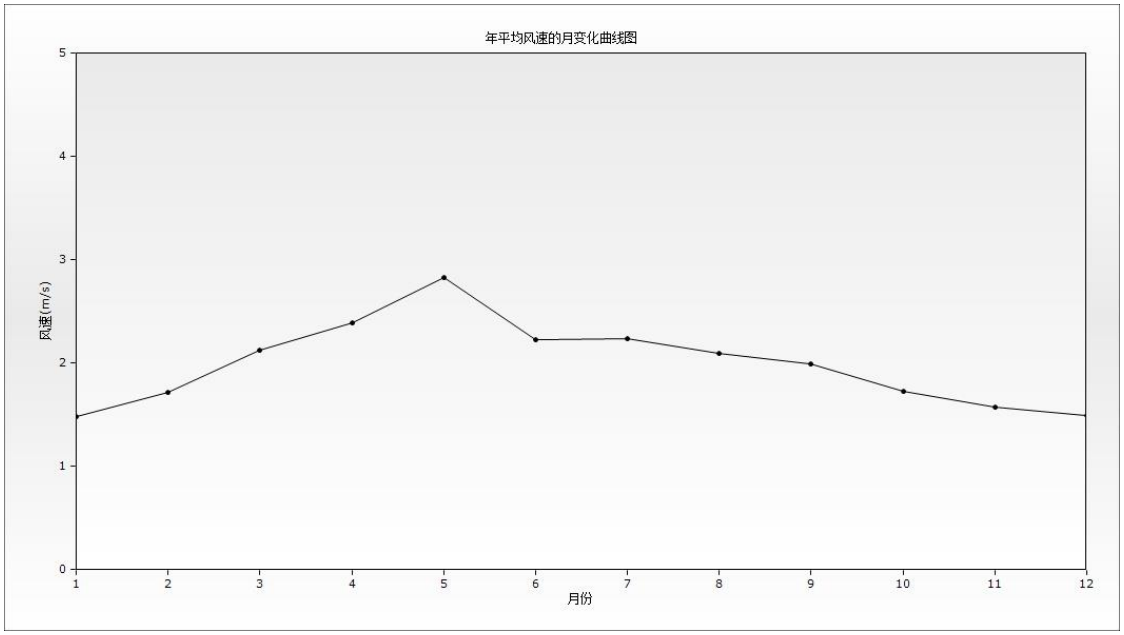


图 7.1.3.1-3　格尔木市年平均风速的月变化图

格尔木市 2020 年季小时平均风速的日变化见见表 7.1.3.1-6 和图 7.1.3.1-4。

表 7.1.3.1-6　季小时平均风速的日变化

时间(h) 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	1.94	2.08	2.33	2.57	2.54	2.46	2.27	2.16	2.14	2.38	2.69	2.89
夏季	1.67	1.83	1.9	2.08	2.31	2.28	2.28	2.16	2.32	2.65	2.56	2.64
秋季	1.51	1.63	1.58	1.55	1.59	1.59	1.68	1.7	1.62	1.88	2.05	2.38
冬季	1.13	1.35	1.35	1.41	1.44	1.37	1.44	1.43	1.45	1.46	1.61	1.88
时间(h) 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	2.9	2.85	2.86	2.96	2.87	2.82	2.72	2.76	2.31	1.8	1.67	1.78
夏季	2.81	2.5	2.41	2.41	2.37	2.36	2.28	2.21	1.91	1.57	1.33	1.48
秋季	2.48	2.49	2.37	2.24	2.16	2.03	1.81	1.44	1.05	0.89	1.22	1.32
冬季	2.05	2.17	2.14	2.17	2	1.91	1.78	1.34	1.2	1.09	1.05	1.17

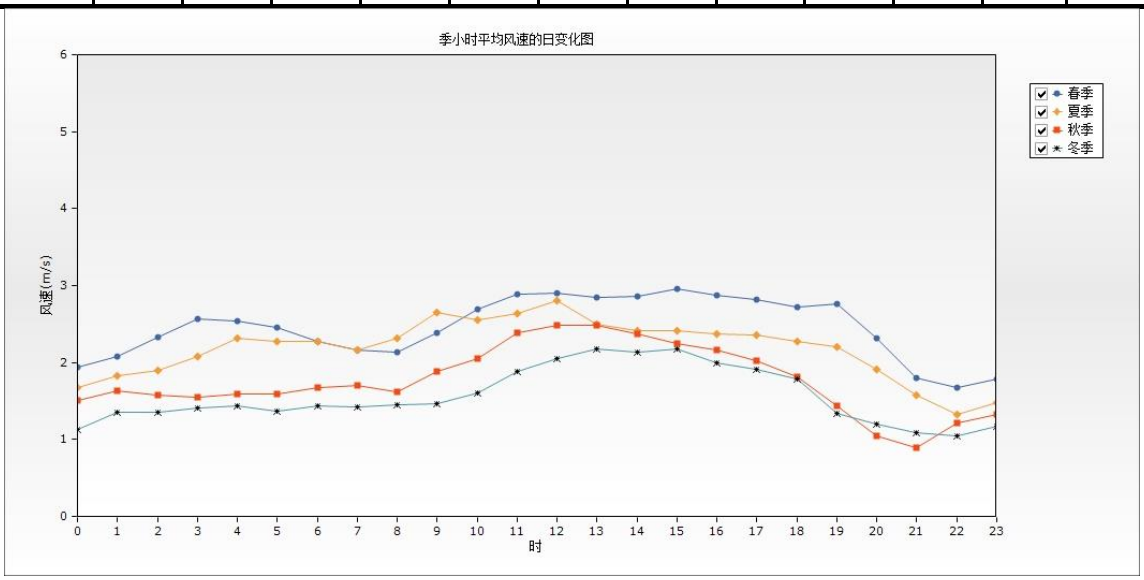
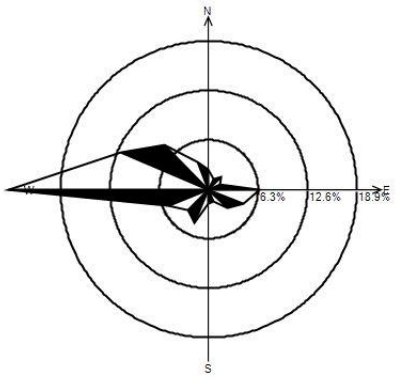


图 7.1.3.1-4　格尔木市季小时平均风速的日变化图

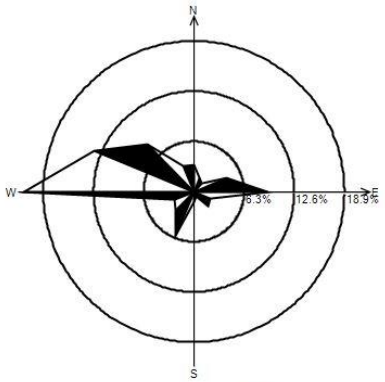
由以上可以看出，格尔木市 2020 年平均风速为 1.99m/s，该区域地面各月风速变化较为规律，春夏季风速高，秋冬季风速最低，一年中以 1 月份风速最小， 5 月份风速最大；平均风速日变化较为规律，日出后风速逐渐增大，到中午达到风速最大，然后风速逐渐减小，到凌晨风速达到最小，风速最小白天风速明显大于夜间，这说明该区域白天更有利于大气污染物扩散。

（4）风向和风频

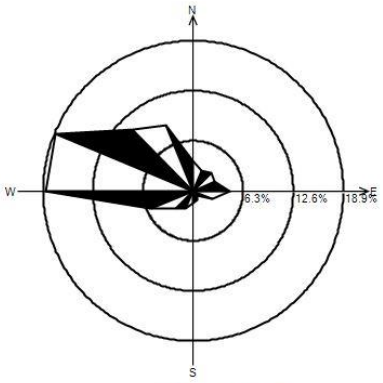
格尔木市 2020 年均风频的月变化和季变化见表 7.1.3.1-7。由表 7.1.3.1-7 绘出年、季、月风向频率玫瑰图(见图 6.1.3.1-5)。主导风向是按照风频最大风向角范围确定的，风向角范围一般在连续 45 度左右，对于 16 方位角表示的风向，主导风向一般是指连续 2~3 个风向角的范围，主导风向角风频之和应大于等于 30%。



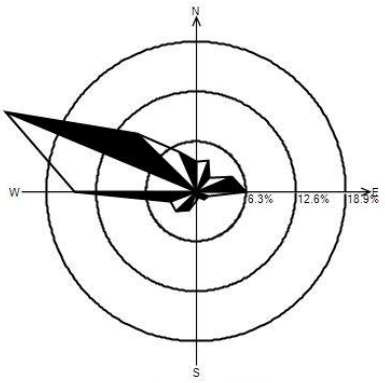
一月. 静风[<0.50] m/s = 10.62%



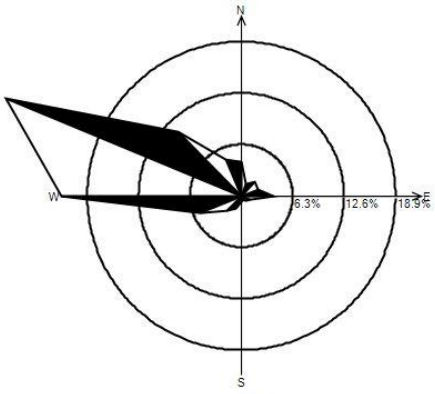
二月. 静风[<0.50] m/s = 14.37%



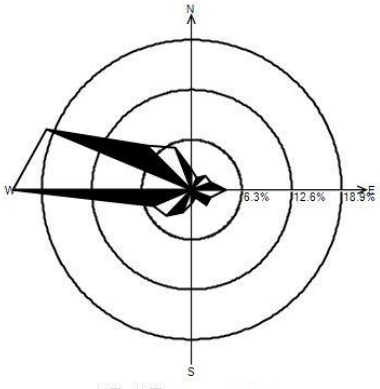
三月. 静风[<0.50] m/s = 8.20%



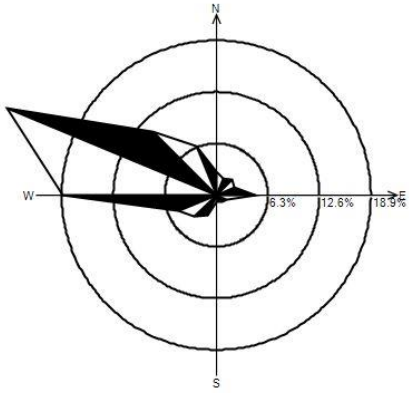
四月. 静风[<0.50] m/s = 6.67%



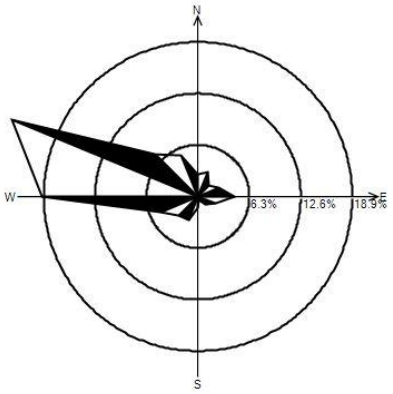
五月. 静风[<0.50] m/s = 3.76%



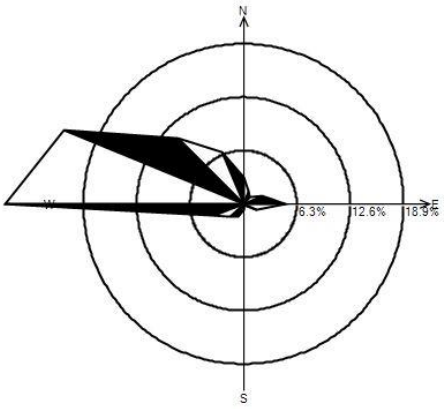
六月. 静风[<0.50] m/s = 9.17%



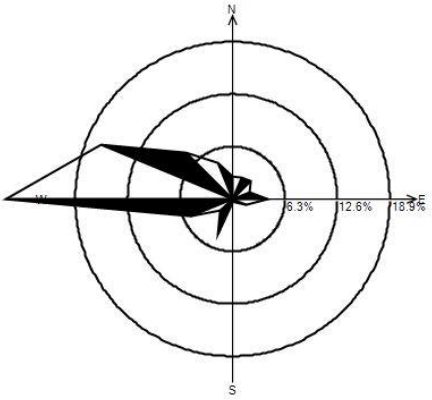
七月，静风[<0.50] m/s = 5.65%



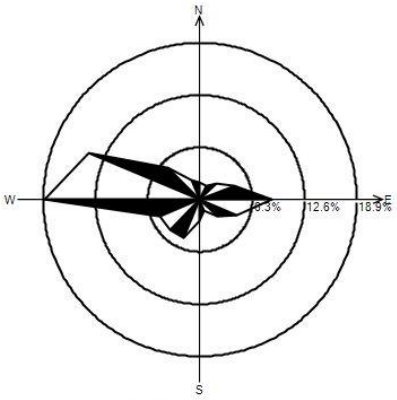
八月，静风[<0.50] m/s = 11.69%



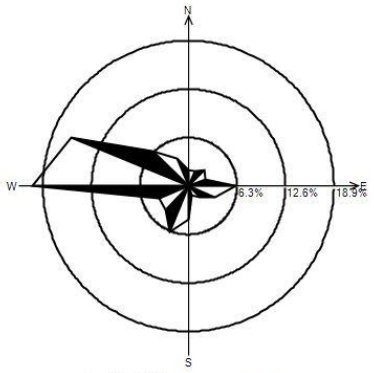
九月，静风[<0.50] m/s = 7.64%



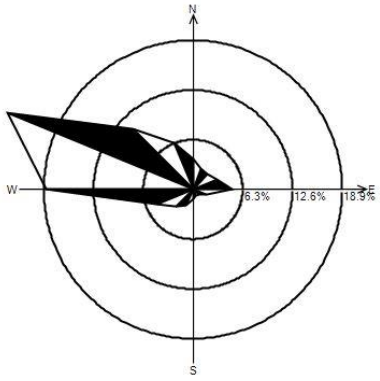
十月，静风[<0.50] m/s = 13.04%



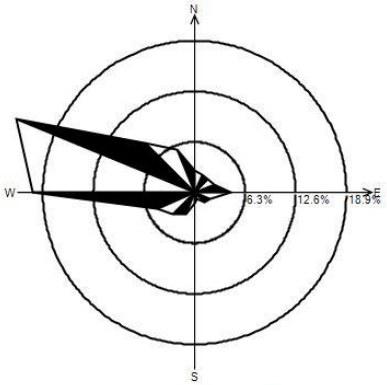
十一月，静风[<0.50] m/s = 11.94%



十二月，静风[<0.50] m/s = 10.62%



春季，静风[<0.50] m/s = 6.20%



夏季，静风[<0.50] m/s = 8.83%

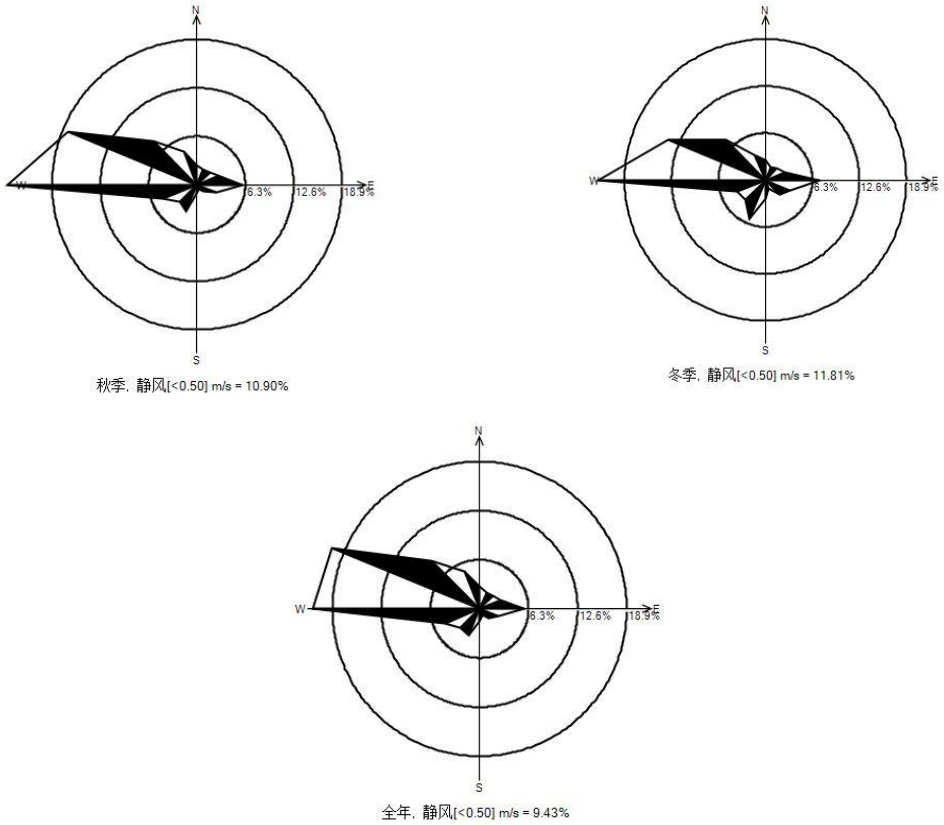


图 7.1.3.1-5　　区域年、季、月风向频率玫瑰图

表 7.1.3.1-7 年均风频的月变化和季变化　单位：%

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.55	1.48	2.15	1.48	6.45	4.84	3.36	1.75	1.88	4.7	3.76	5.51	25.5	12.23	7.93	3.76	10.62
二月	3.3	1.87	1.44	4.45	9.34	2.16	2.59	0.72	1.29	5.89	3.3	2.59	21.4	13.51	8.33	3.45	14.37
三月	3.76	2.69	3.23	2.96	4.57	2.55	0.81	1.21	1.61	2.42	3.09	5.78	18.6	18.82	10.89	8.87	8.2
四月	3.75	4.17	2.36	4.86	6.39	1.67	1.39	0.83	1.11	2.5	3.61	3.47	15.3	26.11	10.42	5.42	6.67
五月	4.17	1.61	2.42	2.15	3.9	1.21	0.81	0.54	0.67	1.61	2.55	5.38	22	31.32	11.02	4.84	3.76
六月	2.64	1.67	2.5	2.64	4.31	2.64	2.64	1.11	1.81	3.06	4.58	5.28	22.5	19.86	7.92	5.69	9.17
七月	2.82	2.15	2.69	2.42	4.84	1.34	1.08	0.94	0.81	2.69	3.76	4.97	18.8	27.69	10.89	6.45	5.65
八月	2.69	3.23	1.88	2.82	4.44	2.28	1.34	0.4	1.34	3.09	3.36	4.97	19.1	24.6	7.39	5.38	11.69
九月	3.06	1.67	1.11	2.36	5	1.67	0.14	0.28	0.69	1.67	2.22	3.75	28.2	22.92	10.97	6.67	7.64
十月	2.69	2.82	3.09	2.28	4.3	1.75	0.54	0.27	0.4	4.57	2.02	5.38	27.3	17.07	7.8	4.7	13.04
十一月	2.08	1.81	2.78	4.44	8.61	4.86	2.92	1.39	2.5	5	5.14	5.28	18.8	14.58	5.42	2.5	11.94
十二月	2.15	2.15	2.96	2.42	6.18	3.76	2.15	1.21	4.3	6.45	4.3	4.17	20.3	16.53	6.45	3.9	10.62
春季	2.97	2.28	2.39	2.93	5.67	2.56	1.64	0.89	1.54	3.63	3.47	4.72	21.5	20.47	8.79	5.15	9.43
夏季	3.89	2.81	2.67	3.31	4.94	1.81	1	0.86	1.13	2.17	3.08	4.89	18.7	25.41	10.78	6.39	6.2
秋季	2.72	2.36	2.36	2.63	4.53	2.08	1.68	0.82	1.31	2.94	3.89	5.07	20.1	24.09	8.74	5.84	8.83
冬季	2.61	2.11	2.34	3.02	5.95	2.75	1.19	0.64	1.19	3.75	3.11	4.81	24.8	18.18	8.06	4.62	10.9

7.1.3.3 模型参数设置

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型进行污染物的模拟运算。

AERMOD 参数设置如下：

（1）气象数据

地面气象数据采用格尔木站气象观测站观测资料，探空数据采用中尺度模式 WRF 的模拟数据。

（2）地形数据

本次预测采用的是格尔木地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。

（3）地表参数

土地利用类型根据现场踏勘并结合卫星图判定。本次预测选用的地表参数见表 7.1.3.3-1。

表 7.1.3.3-1　大气预测选用的地表参数

名称	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
单位	/	/	m
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

（4）网格设定

预测网格点采用嵌套直角坐标网格，主网格边长 5Km，步长为 100m，覆盖整个评价范围。

（5）环境质量现状背景值选取

项目 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 背景浓度采用藏青工业园环境空气质量自动监测站数据；项目补充监测的 TSP、NOx、HCl，采用各监测点位各监测时段平均值中的最大值。

本项目环境质量现状背景值选取情况见下表。

表 7.1.3.3-2　背景值选取表

序号	环境质量指标	年均环境质量浓度	24h 平均浓度本底值	1h 平均浓度本底值

		（μg/m^3）	（μg/m^3）	（μg/m^3）
1	SO_2	21.11	全年逐日值	/
2	NO_2	7.61	全年逐日值	/
3	PM_{10}	59.94	全年逐日值	/
4	$PM_{2.5}$	25.71	全年逐日值	/
5	TSP	/	184	/
6	NOx	/	20	38
7	HCl	/	10	25

7.1.4 大气环境影响预测

7.1.4.1 一期工程正常排放预测结果及评价

1、贡献值预测

（1）SO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 SO_2 的小时均值、日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-1 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

各敏感点处 $SO_2$1 小时平均浓度贡献值均达标；区域小时最大地面浓度点贡献值为 1.56μg/m³，占标率为 0.31%，均达标。

各敏感点 SO_2 的 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.49μg/m³，占标率为 0.32%，均达标。

各敏感点 SO_2 的年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.11μg/m³，占标率为 0.18%，均达标。

（2）NO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 NO_2 的小时均值、日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-2 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

各敏感点处 $NO_2$1 小时平均浓度贡献值均达标；区域小时最大地面浓度点贡献值为 22.31μg/m³，占标率为 11.15%，均达标。

NO_2 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 6.95μg/m³，占标率为 8.68%，均达标。

NO_2 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.57μg/m³，占标率为 3.92%，均达标。

（3）PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 PM_{10} 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-3 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

PM_{10} 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.53μg/m³，占标率为 2.35%，均达标。

PM_{10} 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.83μg/m³，占标率为 1.19%，均达标。

（4）$PM_{2.5}$ 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 $PM_{2.5}$ 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-4 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

$PM_{2.5}$ 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.60μg/m³，占标率为 0.79%，均达标。

$PM_{2.5}$ 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.17μg/m³，占标率为 0.49%，均达标。

（5）TSP 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 TSP 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-5 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

TSP 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 18.04μg/m³，占标率为 6.01%，均达标。

TSP 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 4.15μg/m³，占标率为 2.07%，均达标。

（6）NO_X 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 NO_X 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-6 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

NO_X 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 6.38μg/m³，占标率为 6.38%，均达标。

NO_X 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.43μg/m³，占标率为 2.87%，均达标。

（7）HCl 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目一期污染源对各预测关心点及区域网格最大的 HCl 的小时均值及日均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.1-7 及预测图 7.1.4.1-1，根据预测结果可知：

HCl 在各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标;区域最大地面浓度点贡献值为 0.57μg/m³，占标率为 1.13%，均达标。

HCl在各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.03μg/m³，占标率为0.20%，均达标。

表 7.1.4.1-1　一期 SO_2 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	0.31	0.06	达标
2	区域最大值	2,500	2,600		2020/08/25 12:00	1.56	0.31	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16 17:00	0.02	0.01	达标
2	区域最大值	2,600	2,600		2020/08/25 12:00	0.49	0.32	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.00	0.00	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	0.11	0.18	达标

表 7.1.4.1-2　一期 NO_2 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	4.42	2.21	达标
2	区域最大值	2,500	2,600		2020/08/25 12:00	22.31	11.15	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16/	0.23	0.28	达标
2	区域最大值	2,600	2,600		2020/06/07	6.95	8.68	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.01	0.03	达标
2	区域最大值	2,600	2,600		/	1.57	3.92	达标

表 7.1.4.1-3　一期 PM_{10} 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/15	0.14	0.10	达标
2	区域最大值	2,600	2,600		2020/06/07	3.53	2.35	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.01	0.02	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	0.83	1.19	达标

表 7.1.4.1-4　一期 $PM_{2.5}$ 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.04	0.05	达标
2	区域最大值	2,500	2,300		2020/12/29	0.60	0.79	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.00	0.01	达标
2	区域最大值	2,700	2,300		/	0.17	0.49	达标

表 7.1.4.1-5　一期 TSP 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况

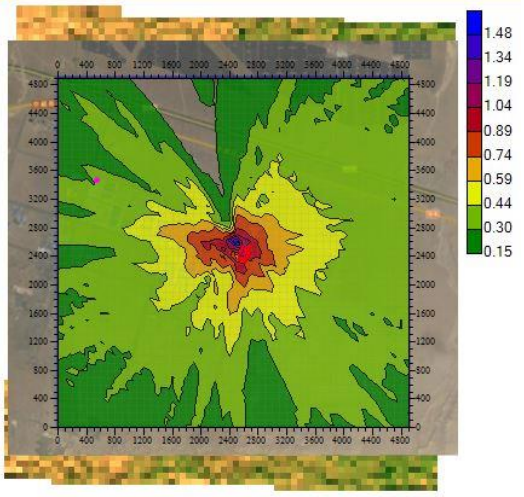
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.43	0.14	达标
2	区域最大值	2,600	2,400		2020/01/29	18.04	6.01	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.03	0.01	达标
2	区域最大值	2,600	2,400		/	4.15	2.07	达标

表 7.1.4.1-6　一期 NOx 的贡献值浓度预测结果表

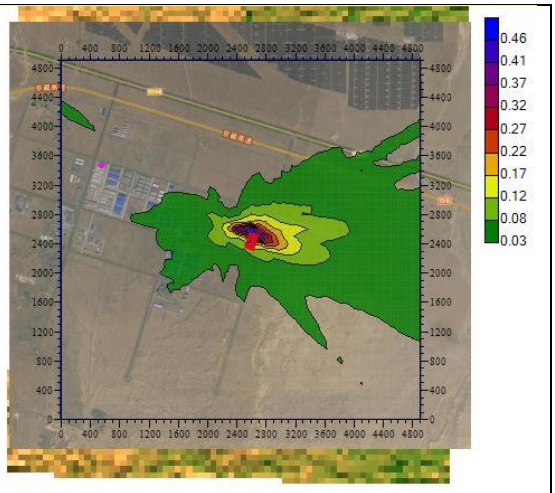
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16	0.21	0.21	达标
2	区域最大值	2,600	2,600		2020/06/07	6.38	6.38	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.01	0.02	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	1.43	2.87	达标

表 7.1.4.1-7　一期 HCl 的贡献值浓度预测结果表

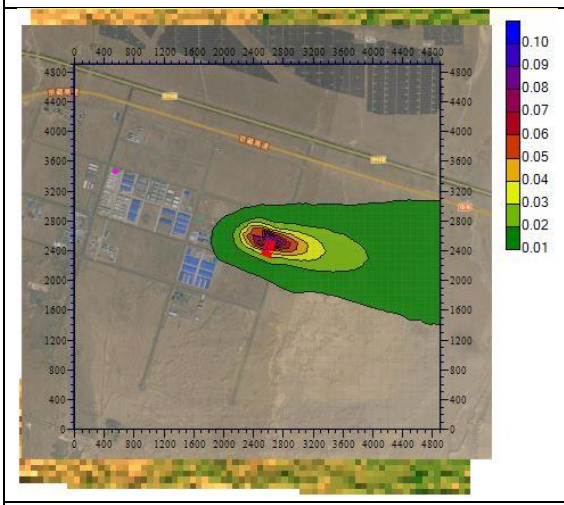
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/08/20 07:00	0.02	0.05	达标
2	区域最大值	2,500	2,300		2020/12/29 10:00	0.57	1.13	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.00	0.01	达标
2	区域最大值	2,500	2,300		2020/12/29	0.03	0.20	达标



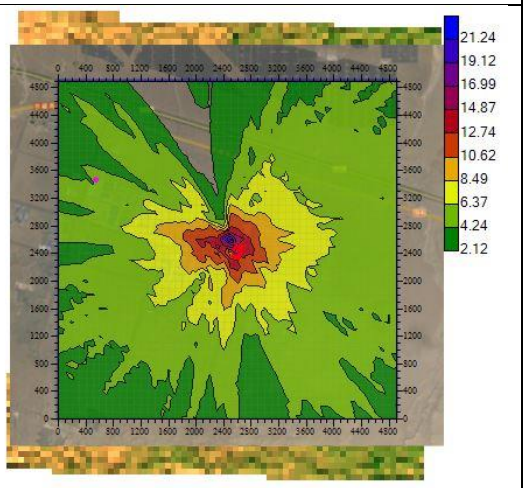
SO_2 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图



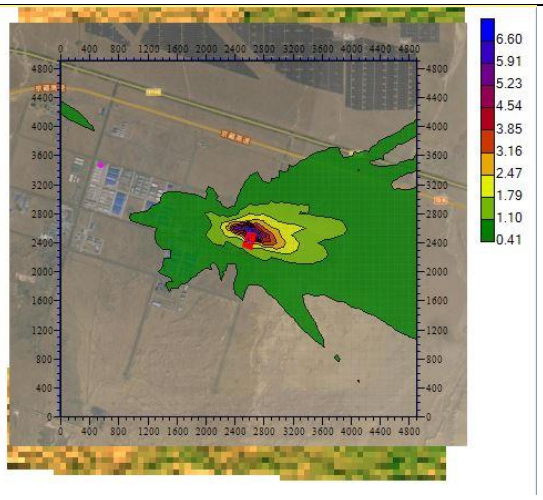
SO_2 的日平均贡献值浓度预测结果图



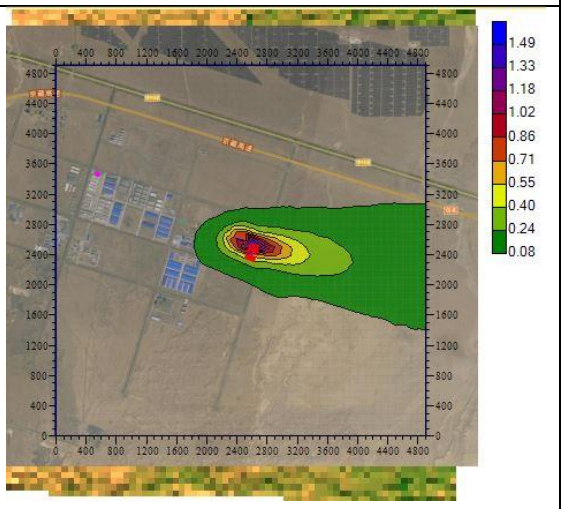
SO_2 的年平均贡献值浓度预测结果图



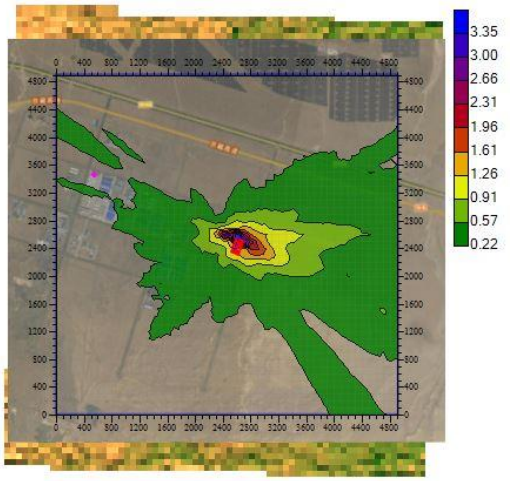
NO_2 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图



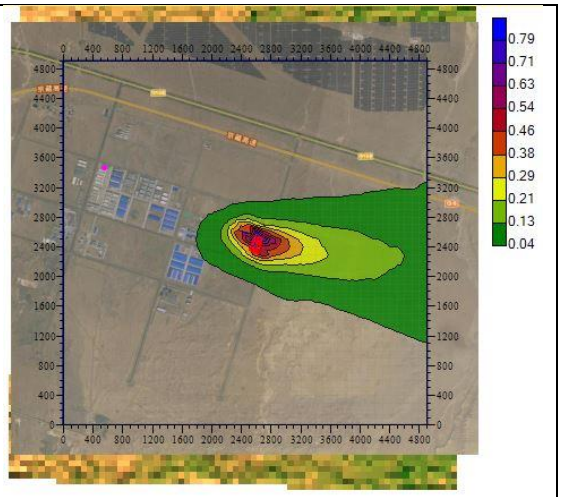
NO_2 的日平均贡献值浓度预测结果图



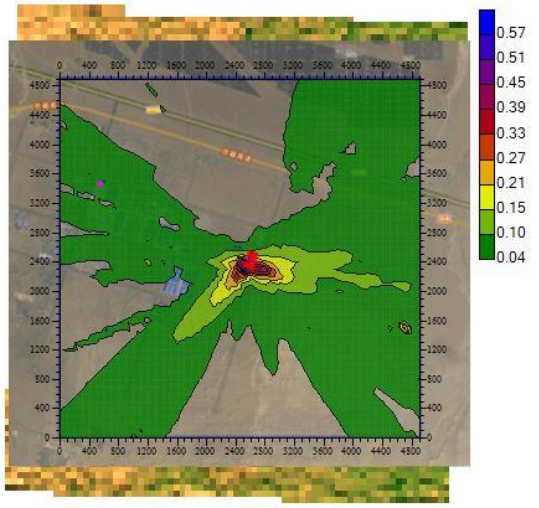
NO_2 的年平均贡献值浓度预测结果图



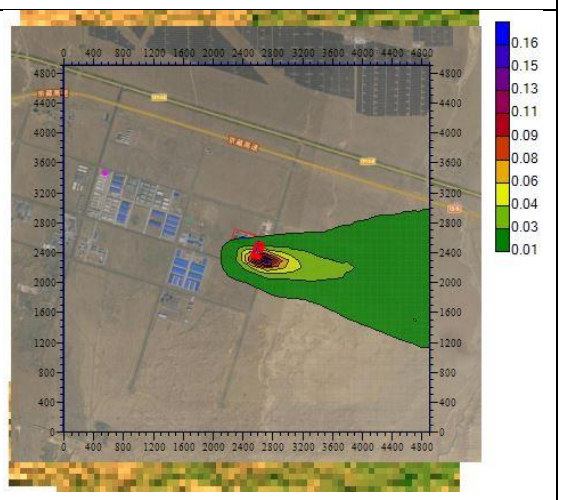
PM_{10} 的日平均贡献值浓度预测结果图



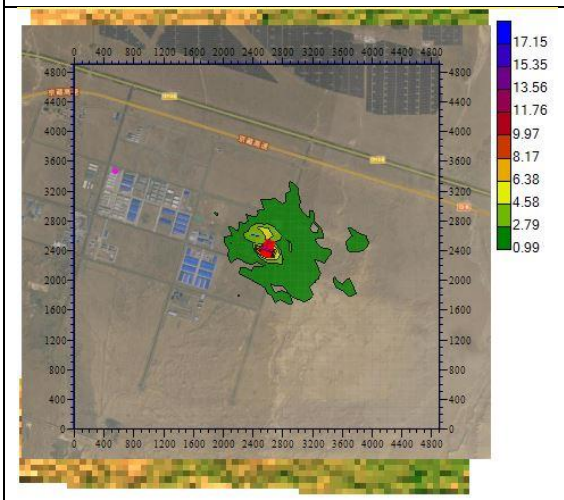
PM_{10} 的年平均贡献值浓度预测结果图



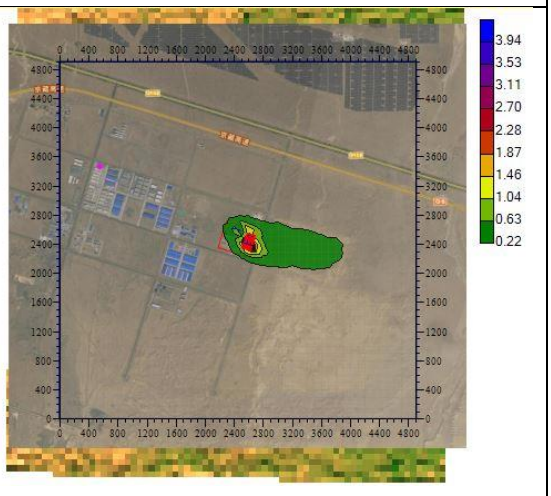
$PM_{2.5}$ 的日平均贡献值浓度预测结果图



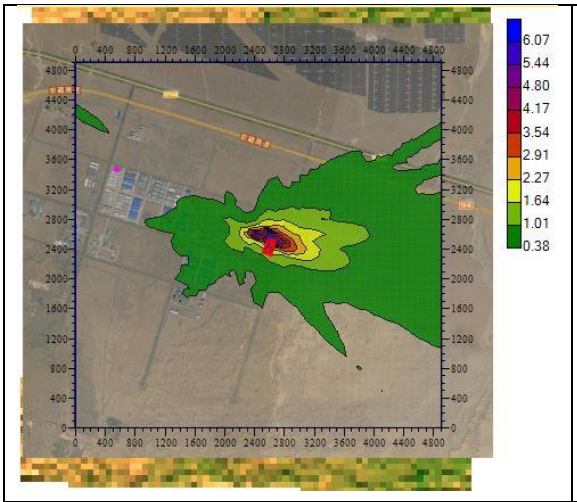
$PM_{2.5}$ 的年平均贡献值浓度预测结果图



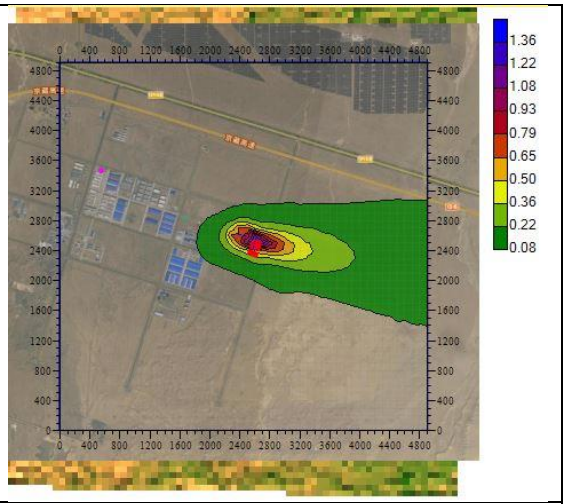
TSP 的日平均贡献值浓度预测结果图



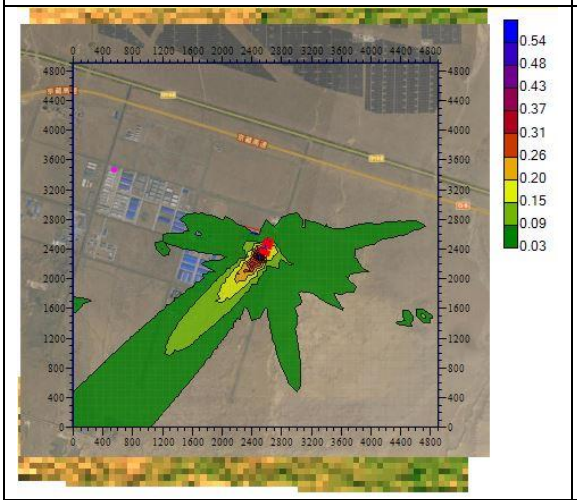
TSP 的年平均贡献值浓度预测结果图



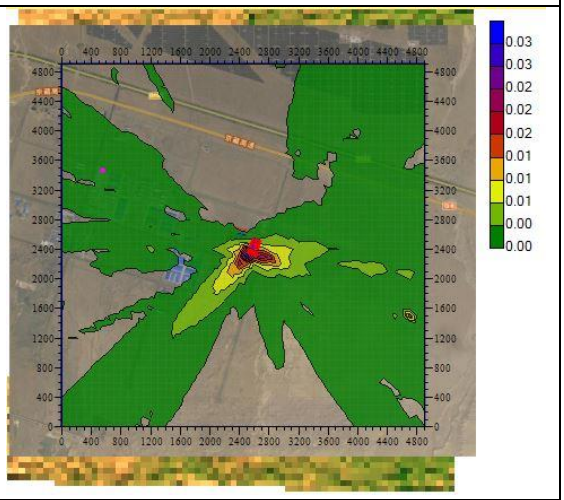
NO_X 的日平均贡献值浓度预测结果图



NO_X 的年平均贡献值浓度预测结果图



HCl 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图



HCl 的日平均贡献值浓度预测结果图

图 7.1.4.1-1　正常排放条件下主要污染物贡献浓度预测结果图

2、叠加影响预测

项目评价范围内无与本项目有关的在建、拟建污染源，根据实际情况并结合环境质量现状监测结果，对项目正常排放条件下主要污染物的叠加浓度预测结果如下表 7.1.4.1-8~表 7.1.4.1-23 及图 7.1.4.1-2。

（1）SO_2 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

叠加后 SO_2 在各敏感点处 1h 平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 136.00μg/m³，占标率为 27.20%，均达标。

在 98%保证率情况下，SO_2 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 71.16μg/m³，占标率为 47.44%，均达标。

SO_2 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.11μg/m³，占标率为 0.18%，均达标。

（2）NO_2 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

叠加后 NO_2 在各敏感点处 1h 平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 22.31μg/m³，占标率为 11.15%，均达标。

在 98%保证率情况下，NO_2 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 16.17μg/m³，占标率为 20.21%，均达标。

NO_2 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.57μg/m³，占标率为 3.92%，均达标。

（3）PM_{10} 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

PM_{10} 的在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 122.04μg/m³，占标率为 81.36%，均达标。

在 95%保证率情况下，PM_{10} 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 122.04μg/m³，占标率为 81.36%，均达标。

PM_{10} 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.81μg/m³，占标率为 1.16%，均达标。

（4）$PM_{2.5}$ 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 95%保证率情况下，$PM_{2.5}$ 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 59.25μg/m³，占标率为 79.00%，均达标。

$PM_{2.5}$ 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为

0.17μg/m³，占标率为 0.49%，均达标。

（5）TSP 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 95%保证率情况下，TSP 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 196.39μg/m³，占标率为 65.46%，均达标。

TSP 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 4.15μg/m³，占标率为 2.07%，均达标。

（6）NO_X 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 98%保证率情况下，NO_X 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 24.50μg/m³，占标率为 24.50%，均达标。

NO_X 在各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.43μg/m³，占标率为 2.87%，均达标。

（7）HCl 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

HCl 在各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标;区域最大地面浓度点叠加值为 25.57μg/m³，占标率为 51.13%，均达标。

HCl 在各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 10.03μg/m³，占标率为 66.86%，均达标。

表 7.1.4.1-8　一期 SO_2 的小时叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/01/01 01:00	0.00	0.00	136.00	136.00	27.20	500	达标
2	区域最大值	4,900	3,200	1 小时	2020/01/01 01:00	0.00	0.00	136.00	136.00	27.20	500	达标

表 7.1.4.1-9　一期 SO_2 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/05/01	0.00	0.00	71.00	71.00	47.33	150	达标
2	区域最大值	2,400	2,600	24 小时	2020/05/01	0.16	0.11	71.00	71.16	47.44	150	达标

表 7.1.4.1-10　一期 SO_2 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.00	0.00	-999.00	0.00	0.00	60	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	年均	0.11	0.18	-999.00	0.11	0.18	60	达标

表 7.1.4.1-11　一期 NO_2 的小时叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	4.42	2.21	-999.00	4.42	2.21	200	达标
2	区域最大值	2,500	2,600	1 小时	2020/08/25 12:00	22.31	11.15	-999.00	22.31	11.15	200	达标

表 7.1.4.1-12　一期 NO_2 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/12/24	0.01	0.01	14.00	14.01	17.51	80	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	24 小时	2020/11/19	0.17	0.21	16.00	16.17	20.21	80	达标

表 7.1.4.1-13　一期 NO_2 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.01	0.03	-999.00	0.01	0.03	40	达标

2	区域最大值	2,600	2,500	年均	1.57	3.92	-999.00	1.57	3.92	40	达标

表 7.1.4.1-14　一期 PM_{10} 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/07/27	0.03	0.02	121.00	121.03	80.69	150	达标
2	区域最大值	2,600	2,600	24 小时	2020/07/27	1.04	0.69	121.00	122.04	81.36	150	达标

表 7.1.4.1-15　一期 PM_{10} 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.01	0.01	-999.00	0.01	0.01	70	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	年均	0.81	1.16	-999.00	0.81	1.16	70	达标

表 7.1.4.1-16　一期 $PM_{2.5}$ 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/06	0.00	0.00	59.00	59.00	78.67	75	达标
2	区域最大值	2,500	2,400	24 小时	2020/11/06	0.25	0.33	59.00	59.25	79.00	75	达标

表 7.1.4.1-17　一期 $PM_{2.5}$ 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.00	0.01	-999.00	0.00	0.01	35	达标
2	区域最大值	2,700	2,300	年均	0.17	0.49	-999.00	0.17	0.49	35	达标

表 7.1.4.1-18　一期 TSP 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/03/10	0.14	0.05	184.00	184.14	61.38	300	达标
2	区域最大值	2,600	2,400	24 小时	2020/02/03	12.39	4.13	184.00	196.39	65.46	300	达标

表 7.1.4.1-19　一期 TSP 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.03	0.01	-999.00	0.03	0.01	200	达标
2	区域最大值	2,600	2,400	年均	4.15	2.07	-999.00	4.15	2.07	200	达标

表 7.1.4.1-20　一期 NOx 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/02/09	0.12	0.12	20.00	20.12	20.12	100	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	24 小时	2020/08/22	4.50	4.50	20.00	24.50	24.50	100	达标

表 7.1.4.1-21　一期 NOx 的年均叠加值浓度预测结果表

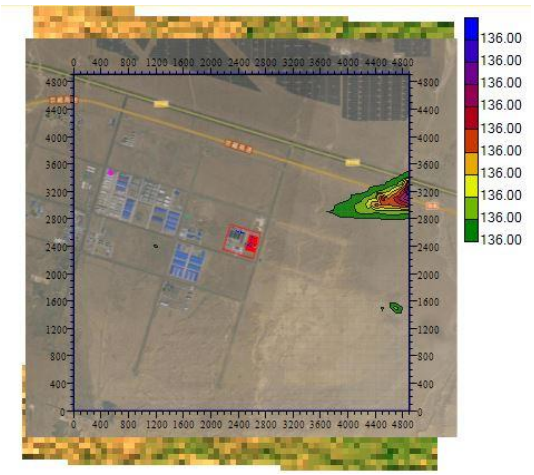
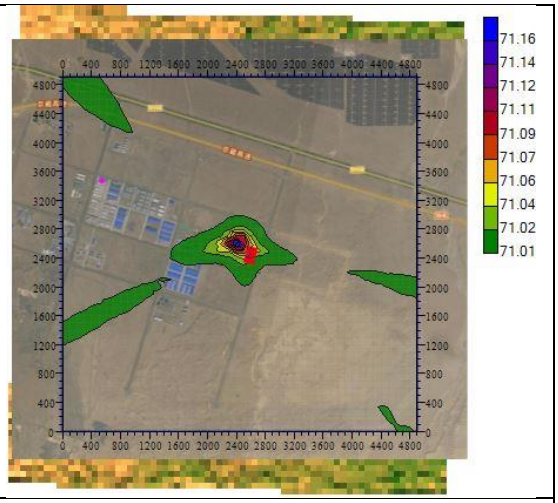
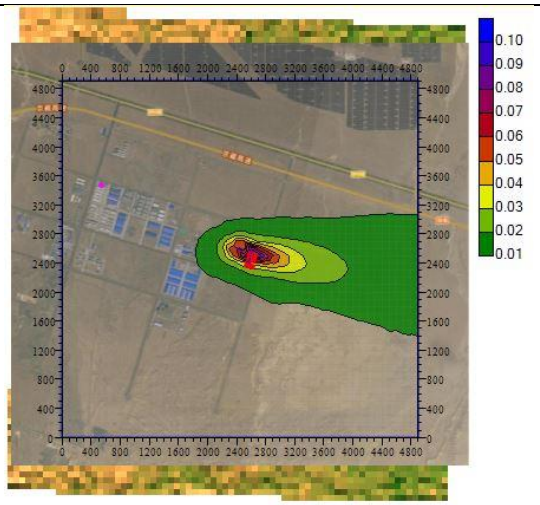
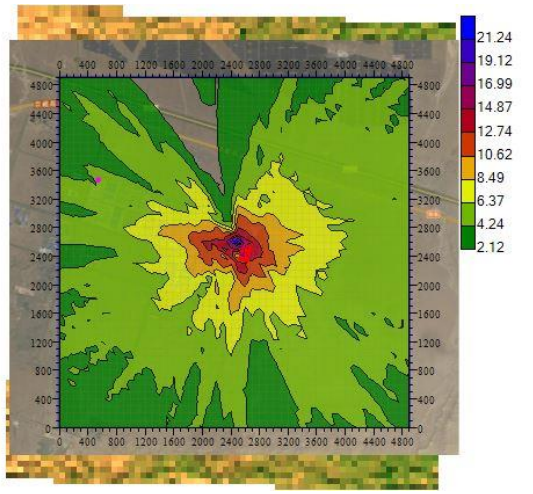
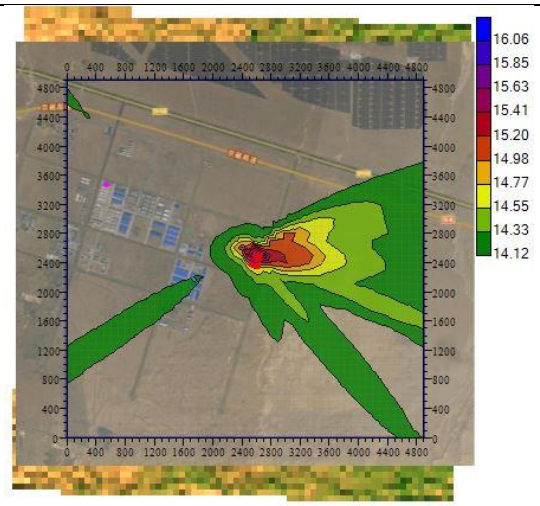
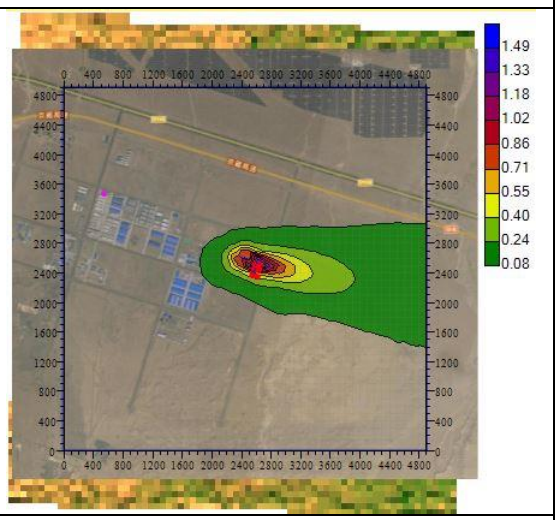
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.01	0.02	-999.00	0.01	0.02	50	达标
2	区域最大值	2,600	2,400	年均	1.43	2.87	-999.00	1.43	2.87	50	达标

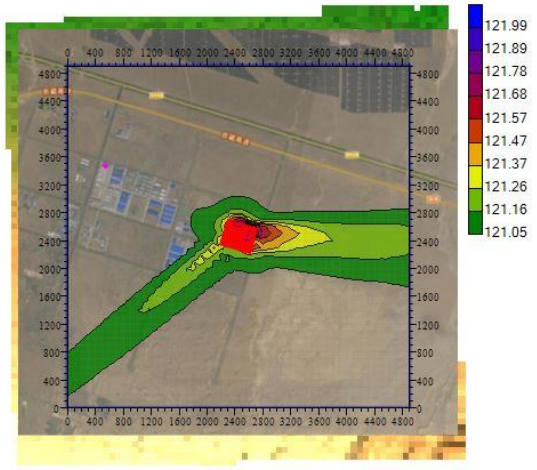
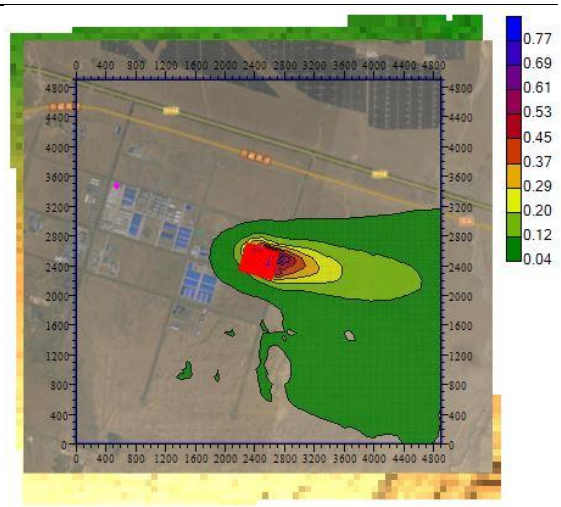
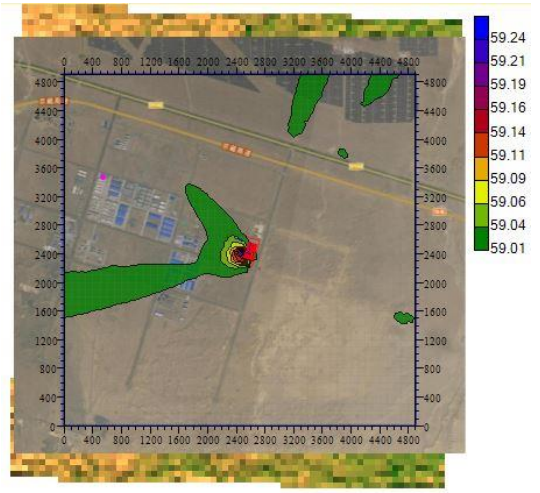
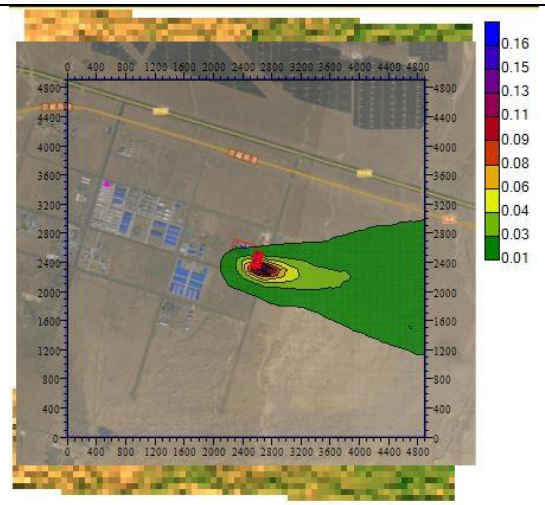
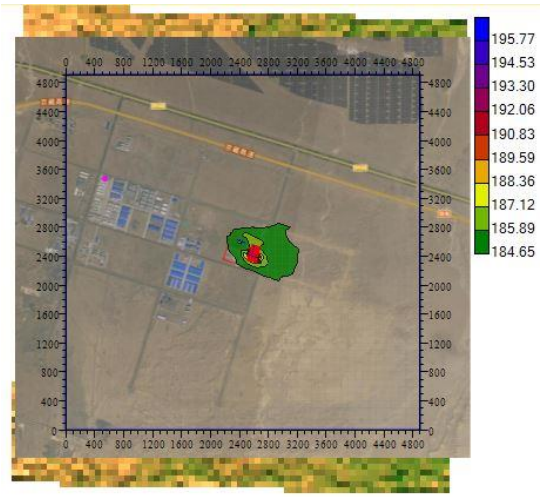
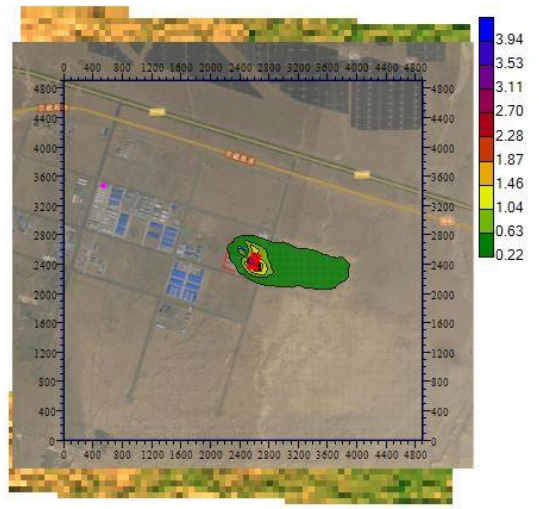
表 7.1.4.1-22　一期 HCl 的小时叠加值浓度预测结果表

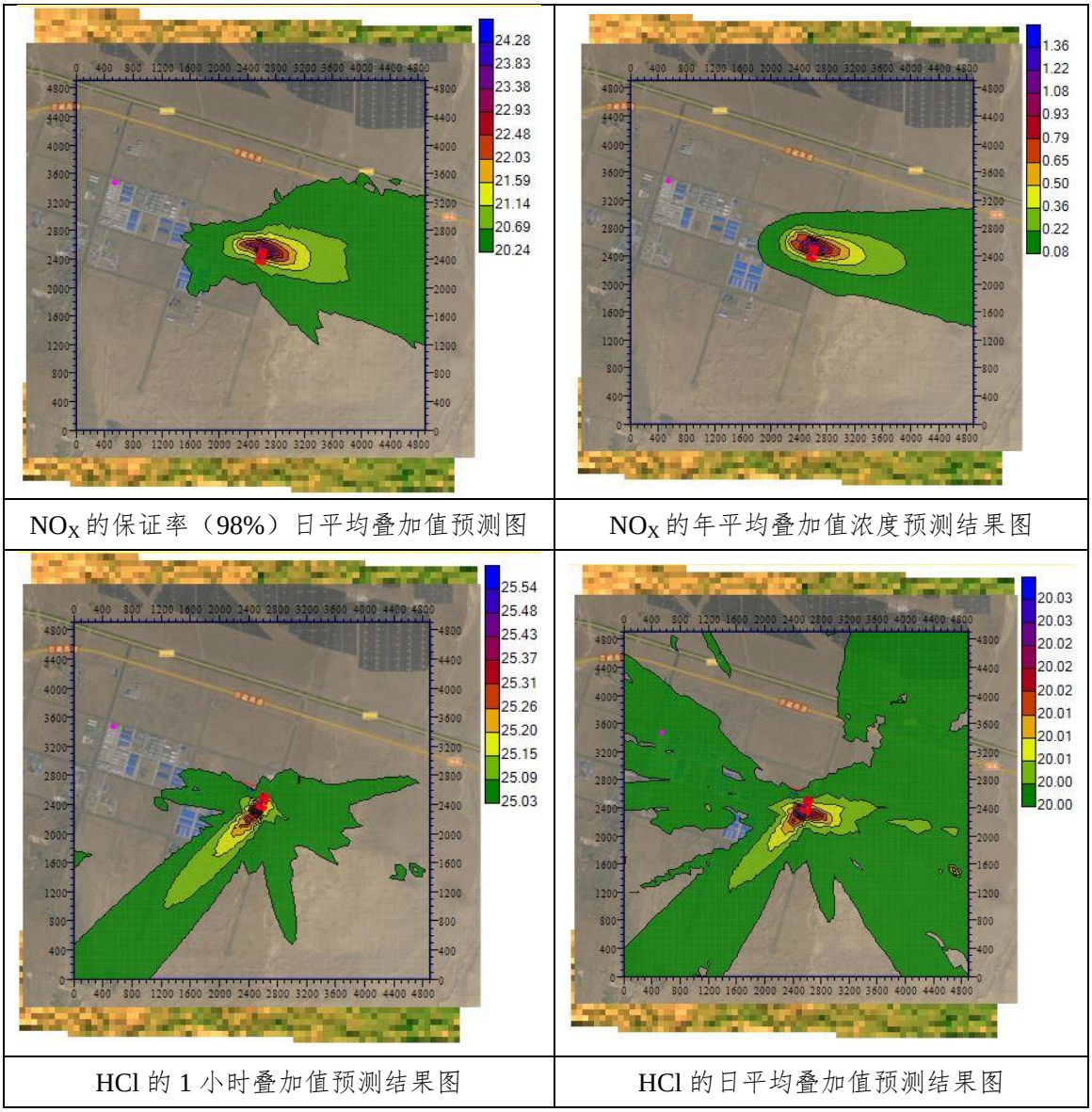
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/08/20 07:00	0.02	0.05	25.00	25.02	50.05	50	达标
2	区域最大值	2,500	2,300	1 小时	2020/12/29 10:00	0.57	1.13	25.00	25.57	51.13	50	达标

表 7.1.4.1-23 一期 HCl 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.00	0.01	10.00	10.00	66.68	15	达标
2	区域最大值	2,500	2,300	24 小时	2020/12/29	0.03	0.20	10.00	10.03	66.86	15	达标

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>SO_2 的 1 小时叠加值预测结果图</td><td>SO_2 的保证率（98%）日平均叠加值预测图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>SO_2 的年平均叠加值浓度预测结果图</td><td>NO_2 的 1 小时叠加值预测结果图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>NO_2 的保证率（98%）日平均叠加值预测图</td><td>NO_2 的年平均叠加值浓度预测结果图</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>PM_{10} 的保证率（95%）日平均叠加值预测图</td><td>PM_{10} 的年平均叠加值浓度预测结果图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>$PM_{2.5}$ 的保证率（95%）日平均叠加值预测图</td><td>$PM_{2.5}$ 的年平均叠加值浓度预测结果图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>TSP 的保证率（95%）日平均叠加值预测图</td><td>TSP 的年均叠加值浓度预测结果图</td></tr>
</table>



NO_X 的保证率（98%）日平均叠加值预测图	NO_X 的年平均叠加值浓度预测结果图
HCl 的 1 小时叠加值预测结果图	HCl 的日平均叠加值预测结果图

图 7.1.4.1-2 一期正常排放条件下主要污染物叠加浓度预测结果图

7.1.4.2 全厂正常排放预测结果及评价

1、贡献值预测

（1）SO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 SO_2 的小时均值、日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-1 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

各敏感点处 $SO_2$1 小时平均浓度贡献值均达标；区域小时最大地面浓度点贡献值为 3.50μg/m³，占标率为 0.70%，均达标。

各敏感点 SO_2 的 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.44μg/m³，占标率为 0.29%，均达标。

各敏感点 SO_2 的年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.10μg/m³，占标率为 0.16%，均达标。

（2）NO_2 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 NO_2 的小时均值、日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-2 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

各敏感点处 $NO_2$1 小时平均浓度贡献值均达标；区域小时最大地面浓度点贡献值为 49.43μg/m³，占标率为 24.71%，均达标。

NO_2 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 6.24μg/m³，占标率为 7.80%，均达标。

NO_2 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.39μg/m³，占标率为 3.48%，均达标。

（3）PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 PM_{10} 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-3 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

PM_{10} 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.17μg/m³，占标率为 2.12%，均达标。

PM_{10} 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.88μg/m³，占标率为 1.25%，均达标。

（4）$PM_{2.5}$ 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 $PM_{2.5}$ 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-4 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

$PM_{2.5}$ 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.58μg/m³，占标率为 0.78%，均达标。

$PM_{2.5}$ 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.16μg/m³，占标率为 0.44%，均达标。

（5）TSP 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 TSP 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-5 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

TSP 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值

为 11.72μg/m³，占标率为 3.91%，均达标。

TSP 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.11μg/m³，占标率为 1.55%，均达标。

（6）NO_X 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 NO_X 的日均及年均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-6 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

NO_X 在各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 7.71μg/m³，占标率为 7.71%，均达标。

NO_X 在各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.72μg/m³，占标率为 3.45%，均达标。

（7）HCl 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

拟建项目全厂污染源对各预测关心点及区域网格最大的 HCl 的小时均值及日均浓度贡献值及占标率见表 7.1.4.2-7 及预测图 7.1.4.2-1，根据预测结果可知：

HCl 在各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标;区域最大地面浓度点贡献值为 1.25μg/m³，占标率为 2.49%，均达标。

HCl 在各敏感点日均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.08μg/m³，占标率为0.53%，均达标。

图 7.1.4.2-1　全厂 SO_2 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	0.35	0.07	达标
2	区域最大值	2,400	2,600		2020/08/25 12:00	3.50	0.70	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16	0.02	0.01	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		2020/04/20	0.44	0.29	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.00	0.00	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	0.10	0.16	达标

图 7.1.4.2-2　全厂 NO_2 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	4.88	2.44	达标
2	区域最大值	2,400	2,600		2020/08/25 12:00	49.43	24.71	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16	0.27	0.33	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		2020/04/20	6.24	7.80	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.02	0.04	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	1.39	3.48	达标

图 7.1.4.2-3　全厂 PM_{10} 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/03/24	0.18	0.12	达标
2	区域最大值	2,700	2,500		2020/08/22	3.17	2.12	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.01	0.02	达标
2	区域最大值	2,700	2,500		/	0.88	1.25	达标

图 7.1.4.2-4　全厂 $PM_{2.5}$ 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.05	0.06	达标
2	区域最大值	2,500	2,400		2020/12/29	0.58	0.78	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.00	0.01	达标
2	区域最大值	2,700	2,400		/	0.16	0.44	达标

图 7.1.4.2-5　全厂 TSP 的贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.30	0.10	达标

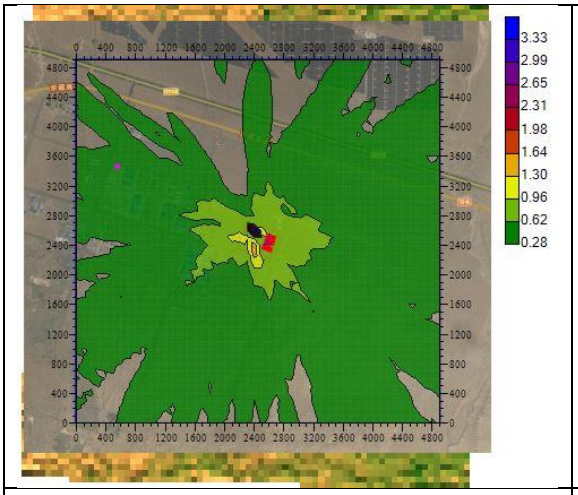
2	区域最大值	2,600	2,500		2020/12/19	11.72	3.91	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.02	0.01	达标
2	区域最大值	2,700	2,500		/	3.11	1.55	达标

图 7.1.4.2-6　全厂 NOx 的贡献值浓度预测结果表

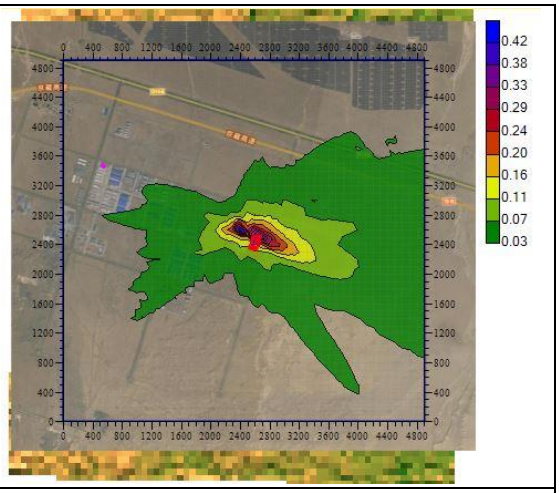
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/16	0.33	0.33	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		2020/04/20	7.71	7.71	达标
1	园区管委会	543	3,473	年均	/	0.02	0.04	达标
2	区域最大值	2,600	2,500		/	1.72	3.45	达标

图 7.1.4.2-7　全厂 HCl 的贡献值浓度预测结果表

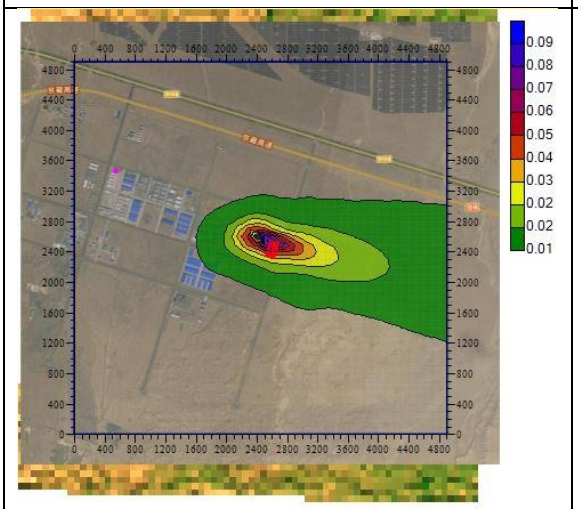
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/09/17 08:00	0.09	0.17	达标
2	区域最大值	2,500	2,300		2020/12/29 10:00	1.25	2.49	达标
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.01	0.04	达标
2	区域最大值	2,600	2,400		2020/08/25	0.08	0.53	达标



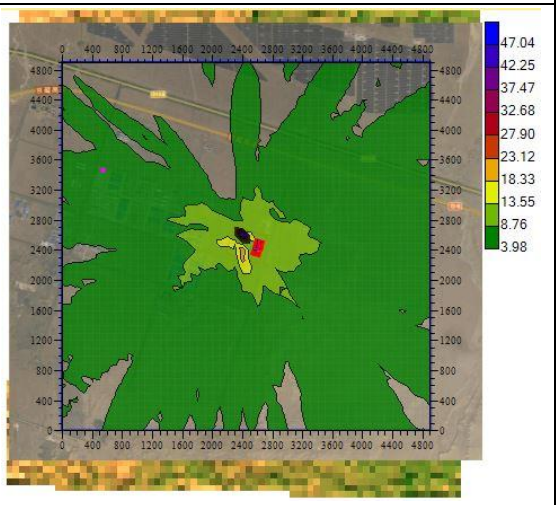
SO_2 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图



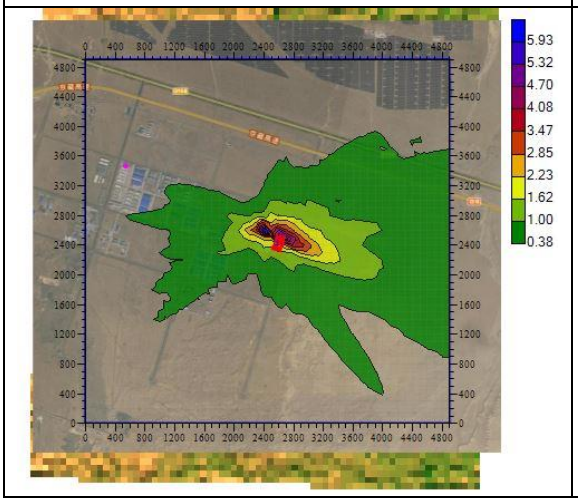
SO_2 的日平均贡献值浓度预测结果图



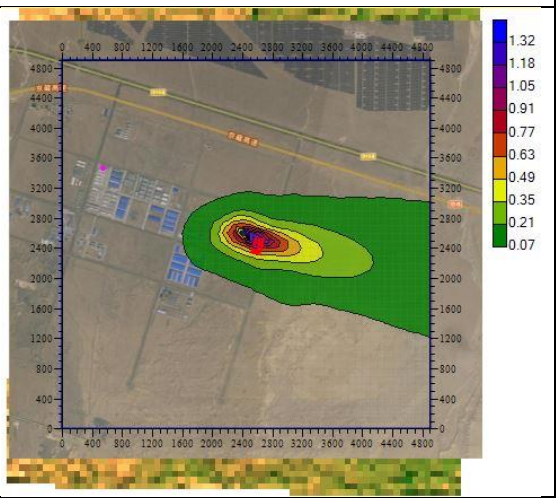
SO_2 的年平均贡献值浓度预测结果图



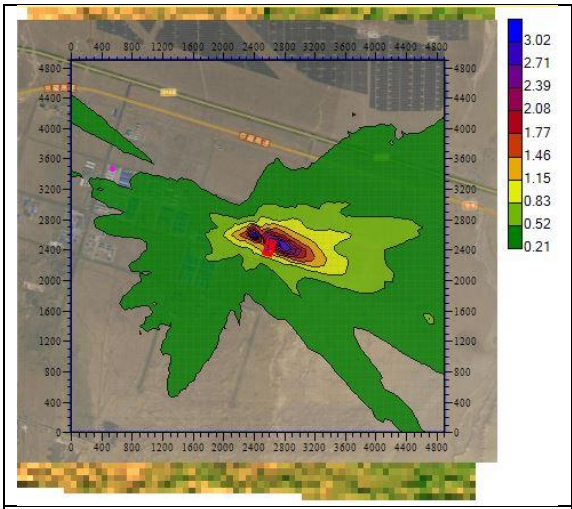
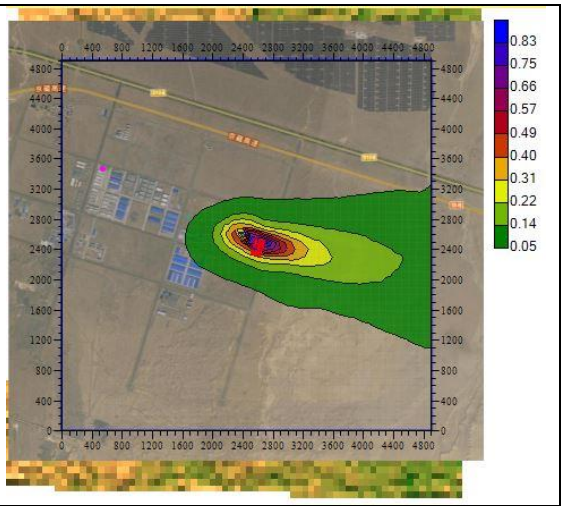
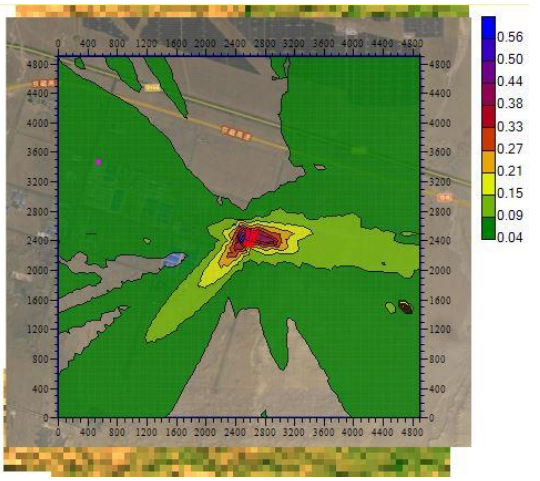
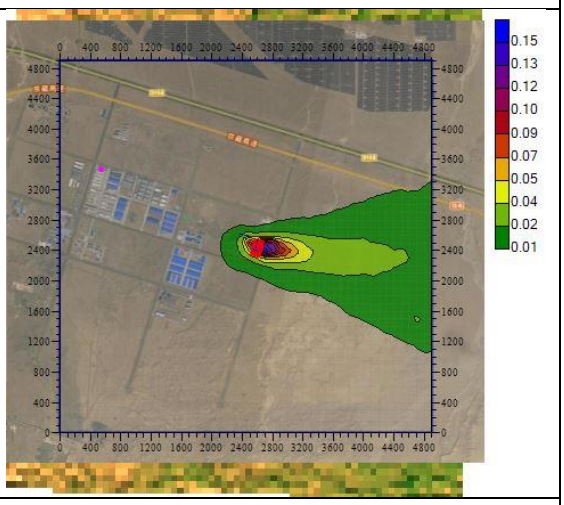
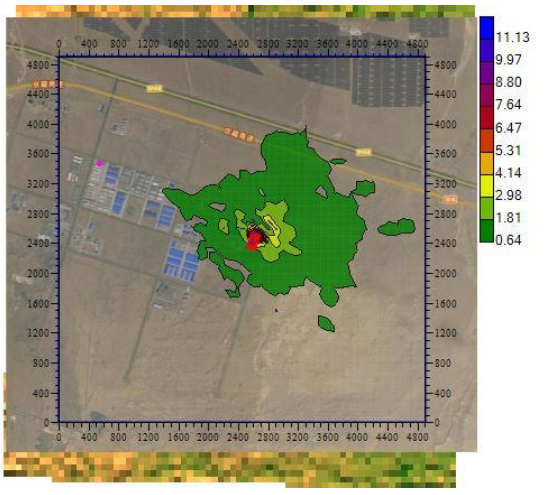
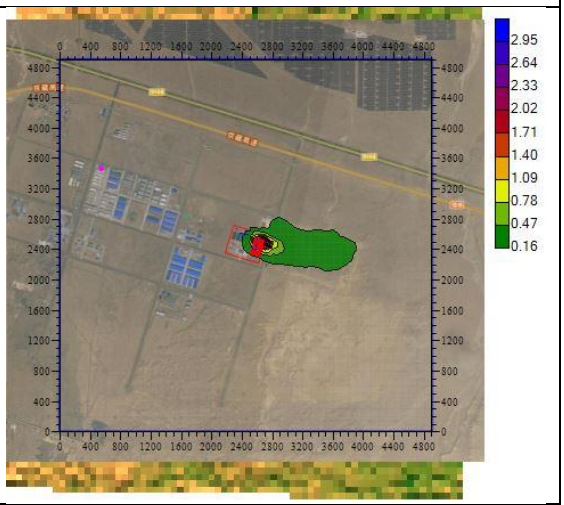
NO_2 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图

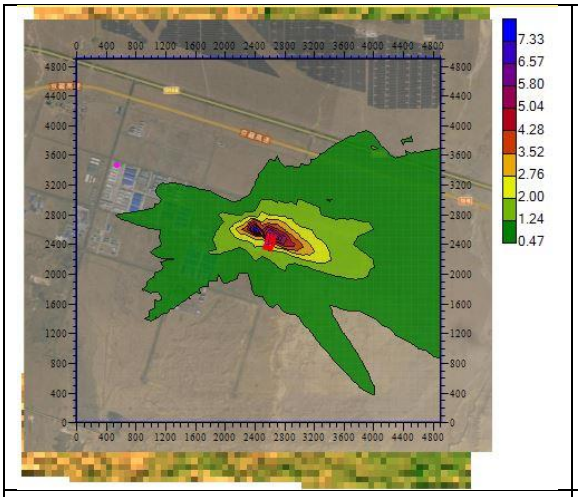


NO_2 的日平均贡献值浓度预测结果图

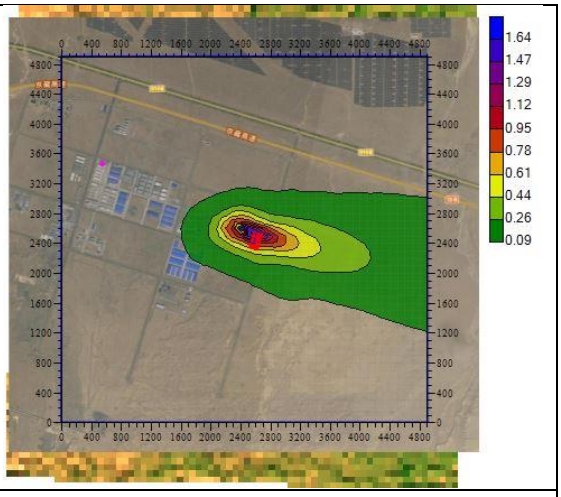


NO_2 的年平均贡献值浓度预测结果图

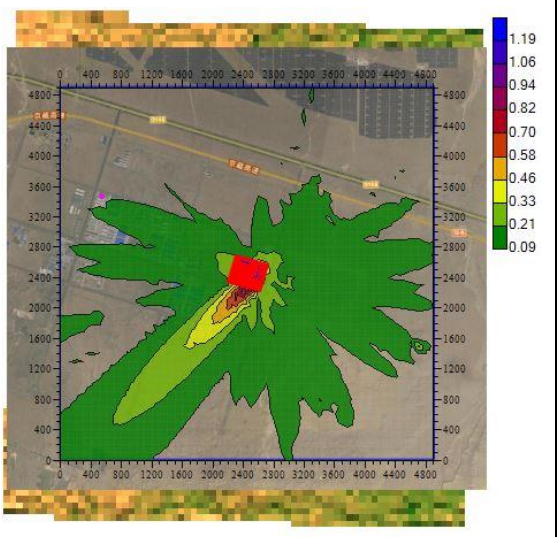
<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>PM_{10} 的日平均贡献值浓度预测结果图</td><td>PM_{10} 的年平均贡献值浓度预测结果图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>$PM_{2.5}$ 的日平均贡献值浓度预测结果图</td><td>$PM_{2.5}$ 的年平均贡献值浓度预测结果图</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>TSP 的日平均贡献值浓度预测结果图</td><td>TSP 的年平均贡献值浓度预测结果图</td></tr>
</table>



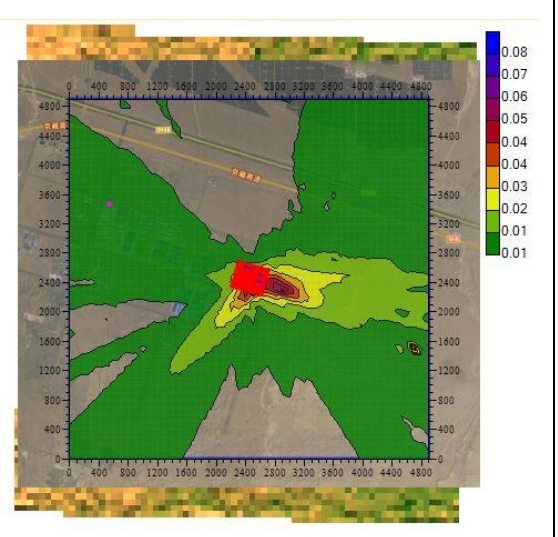
NO_X 的日平均贡献值浓度预测结果图



NO_X 的年平均贡献值浓度预测结果图



HCl 的 1 小时平均贡献值浓度预测结果图



HCl 的日平均贡献值浓度预测结果图

图 7.1.4.2-1　全厂正常排放条件下主要污染物贡献浓度预测结果图

2、叠加影响预测

项目评价范围内无与本项目有关的在建、拟建污染源，根据实际情况并结合环境质量现状监测结果，对项目正常排放条件下主要污染物的叠加浓度预测结果如下表 7.1.4.2-8~表 7.1.4.2-23 及图 7.1.4.2-2。

（1）SO_2 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

叠加后 SO_2 在各敏感点处 1h 平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 136.00μg/m³，占标率为 27.20%，均达标。

在 98%保证率情况下，SO_2 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 71.15μg/m³，占标率为 47.43%，均达标。

SO_2 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 0.10μg/m³，占标率为 0.16%，均达标。

（2）NO_2 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

叠加后 NO_2 在各敏感点处 1h 平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 49.43μg/m³，占标率为 24.71%，均达标。

在 98%保证率情况下，NO_2 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 16.13μg/m³，占标率为 20.16%，均达标。

NO_2 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.39μg/m³，占标率为 3.48%，均达标。

（3）PM_{10} 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

PM_{10} 的在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 123.48μg/m³，占标率为 82.32%，均达标。

在 95%保证率情况下，PM_{10} 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 123.48μg/m³，占标率为 82.32%，均达标。

PM_{10} 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.84μg/m³，占标率为 2.63%，均达标。

（4）$PM_{2.5}$ 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 95%保证率情况下，$PM_{2.5}$ 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 59.13μg/m³，占标率为 79.07%，均达标。

$PM_{2.5}$ 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为

0.16μg/m³，占标率为 0.44%，均达标。

（5）TSP 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 95%保证率情况下，TSP 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 196.36μg/m³，占标率为 63.79%，均达标。

TSP 在各敏感点年均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 3.11μg/m³，占标率为 1.55%，均达标。

（6）NO_X 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

在 98%保证率情况下，NO_X 在各敏感点日均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 25.38μg/m³，占标率为 25.38%，均达标。

NO_X 在各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 1.72μg/m³，占标率为 3.45%，均达标。

（7）HCl 叠加环境空气质量现状值后浓度预测结果分析

HCl 在各敏感点 1 小时平均浓度叠加值均达标;区域最大地面浓度点叠加值为 26.25μg/m³，占标率为 52.49%，均达标。

HCl 在各敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 10.08μg/m³，占标率为 67.19%，均达标。

表 7.1.4.2-8　全厂 SO_2 的小时叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/01/01 01:00	0.00	0.00	136.00	136.00	27.20	500	达标
2	区域最大值	4,900	3,200	1 小时	2020/01/01 01:00	0.00	0.00	136.00	136.00	27.20	500	达标

表 7.1.4.2-9　全厂 SO_2 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/05/01	0.00	0.00	71.00	71.00	47.33	150	达标
2	区域最大值	2,300	2,600	24 小时	2020/05/01	0.16	0.11	71.00	71.16	47.44	150	达标

表 7.1.4.2-10　全厂 SO_2 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.00	0.00	-999.00	0.00	0.00	60	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	年均	0.10	0.16	-999.00	0.10	0.16	60	达标

表 7.1.4.2-11　全厂 NO_2 的小时叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/11/16 17:00	4.88	2.44	-999.00	2.44	2.44	200	达标
2	区域最大值	2,400	2,600	1 小时	2020/08/25 12:00	49.43	24.71	-999.00	24.71	24.71	200	达标

表 7.1.4.2-12　全厂 NO_2 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/12/24	0.02	0.02	14.00	14.02	17.52	80	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	24 小时	2020/11/19	0.13	0.16	16.00	16.13	20.16	80	达标

表 7.1.4.2-13　全厂 NO_2 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m³)	占标率(%)	背景值(μg/m³)	叠加值(μg/m³)	占标率(%)	标准值(μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.02	0.04	-999.00	0.02	0.04	40	达标

2	区域最大值	2,600	2,500	年均	1.39	3.48	-999.00	1.39	3.48	40	达标

表 7.1.4.2-14　全厂 PM_{10} 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/07/27	0.05	0.03	121.00	121.05	80.70	150	达标
2	区域最大值	2,500	2,600	24 小时	2020/07/27	2.48	1.66	121.00	123.48	82.32	150	达标

表 7.1.4.2-15　全厂 PM_{10} 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.02	0.03	-999.00	0.02	0.03	70	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	年均	1.84	2.63	-999.00	1.84	2.63	70	达标

表 7.1.4.2-16　全厂 $PM_{2.5}$ 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/11/06	0.00	0.00	59.00	59.00	78.67	75	达标
2	区域最大值	2,500	2,500	24 小时	2020/11/06	0.31	0.41	59.00	59.31	79.07	75	达标

表 7.1.4.2-17　全厂 $PM_{2.5}$ 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.00	0.01	-999.00	0.00	0.01	35	达标
2	区域最大值	2,700	2,500	年均	0.16	0.44	-999.00	0.16	0.44	35	达标

表 7.1.4.2-18　全厂 TSP 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/03/10	0.10	0.03	184.00	184.10	61.37	300	达标
2	区域最大值	2,700	2,500	24 小时	2020/02/03	7.36	2.45	184.00	191.36	63.79	300	达标

表 7.1.4.2-19　全厂 TSP 的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	背景值 (μg/m³)	叠加值 (μg/m³)	占标率 (%)	标准值 (μg/m³)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.02	0.01	-999.00	0.02	0.01	200	达标
2	区域最大值	2,700	2,500	年均	3.11	1.55	-999.00	3.11	2.07	200	达标

表 7.1.4.2-20　全厂 NOx 的日均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	背景值(μg/m^3)	叠加值(μg/m^3)	占标率(%)	标准值(μg/m^3)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/02/09	0.16	0.16	20.00	20.16	20.16	100	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	24 小时	2020/08/22	5.38	5.38	20.00	25.38	25.38	100	达标

表 7.1.4.2-21 全厂 NOx 的年均叠加值浓度预测结果表

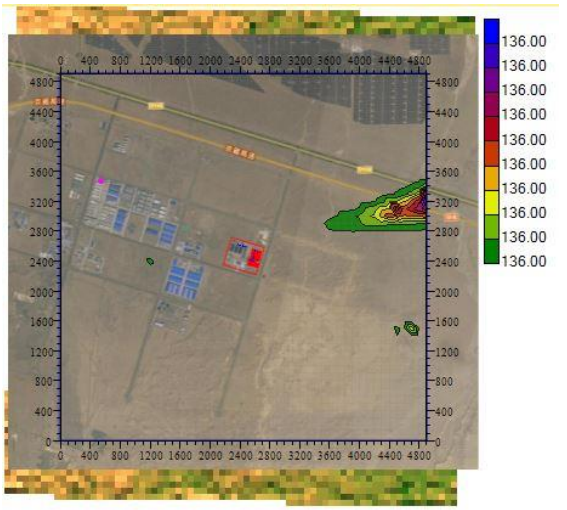
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	背景值(μg/m^3)	叠加值(μg/m^3)	占标率(%)	标准值(μg/m^3)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	年均	0.02	0.04	-999.00	0.02	0.04	50	达标
2	区域最大值	2,600	2,500	年均	1.72	3.45	-999.00	1.72	3.45	50	达标

表 7.1.4.2-22　全厂 HCl 的小时叠加值浓度预测结果表

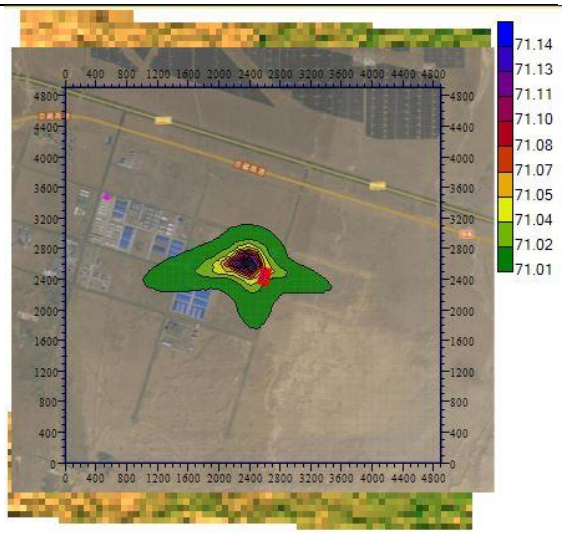
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	背景值(μg/m^3)	叠加值(μg/m^3)	占标率(%)	标准值(μg/m^3)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/09/17 08:00	0.09	0.17	25.00	25.09	50.17	50	达标
2	区域最大值	2,500	2,300	1 小时	2020/12/29 10:00	1.25	2.49	25.00	26.25	52.49	50	达标

表 7.1.4.2-23 全厂 HCl 的日均叠加值浓度预测结果表

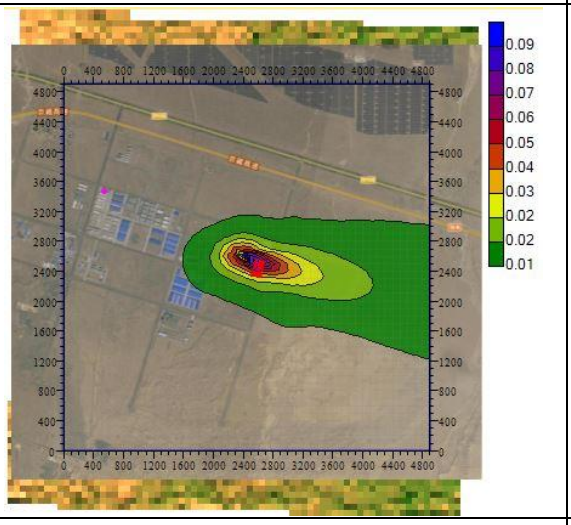
序号	名称	X(m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	贡献值浓度(μg/m^3)	占标率(%)	背景值(μg/m^3)	叠加值(μg/m^3)	占标率(%)	标准值(μg/m^3)	达标情况
1	园区管委会	543	3,473	24 小时	2020/06/17	0.01	0.04	10.00	10.01	66.71	15	达标
2	区域最大值	2,600	2,400	24 小时	2020/08/25	0.08	0.53	10.00	10.08	67.19	15	达标



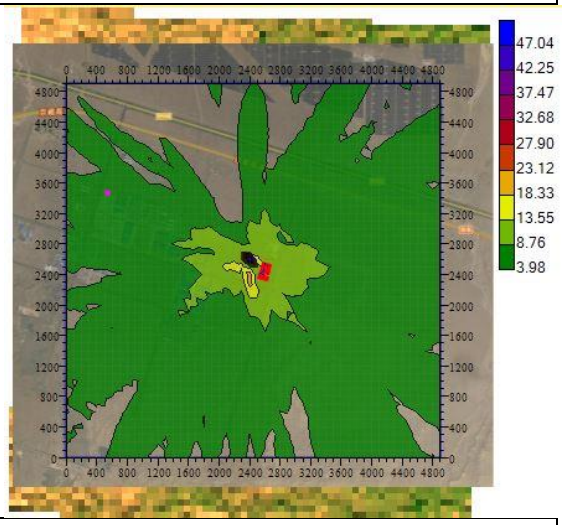
SO_2 的 1 小时叠加值预测结果图



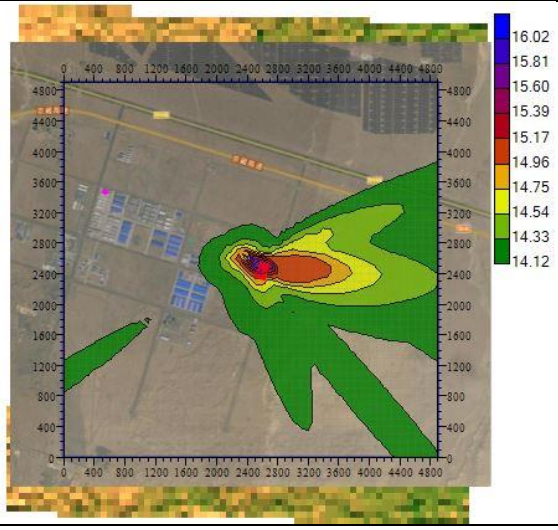
SO_2 的保证率（98%）日平均叠加值预测图



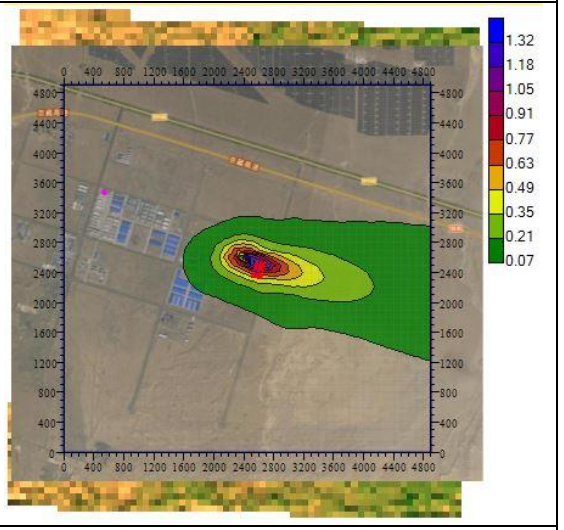
SO_2 的年平均叠加值浓度预测结果图



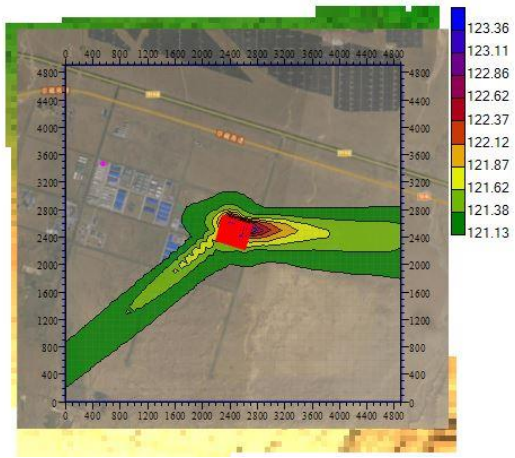
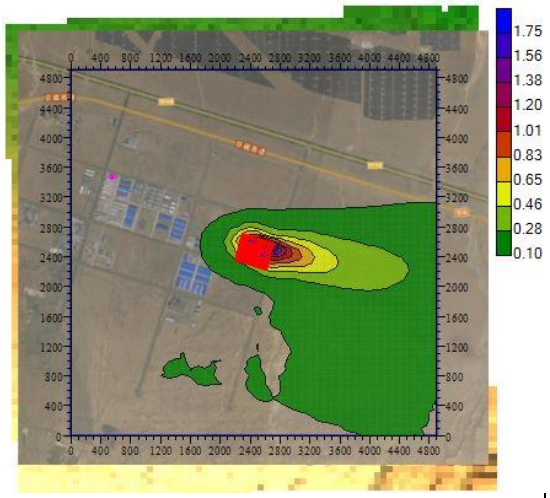
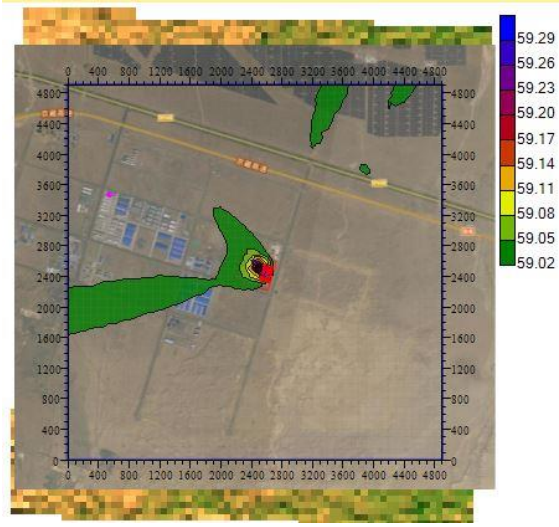
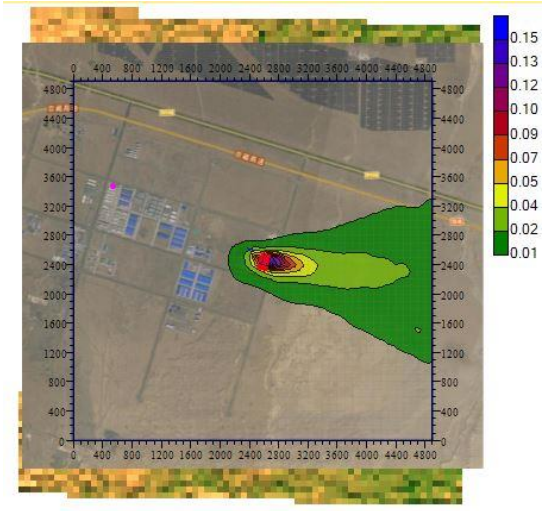
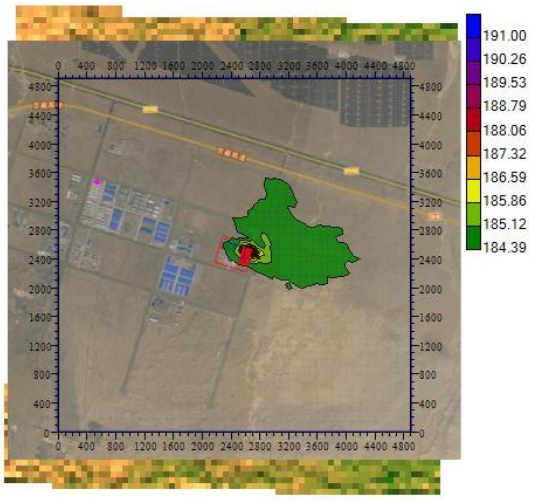
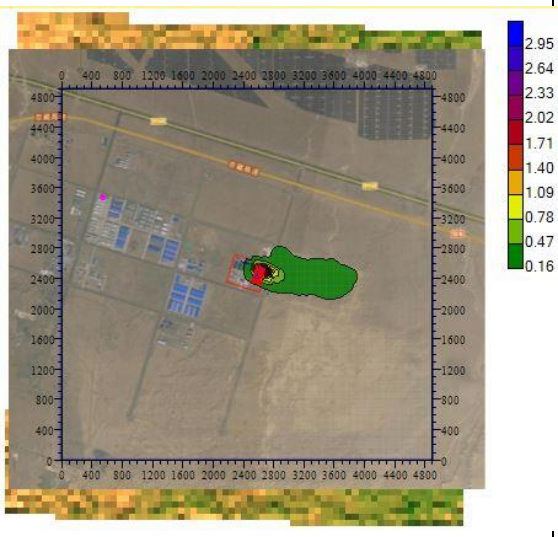
NO_2 的 1 小时叠加值预测结果图

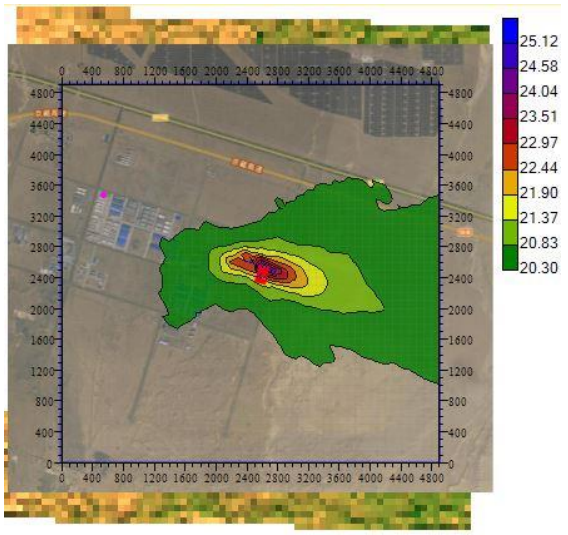


NO_2 的保证率（98%）日平均叠加值预测图

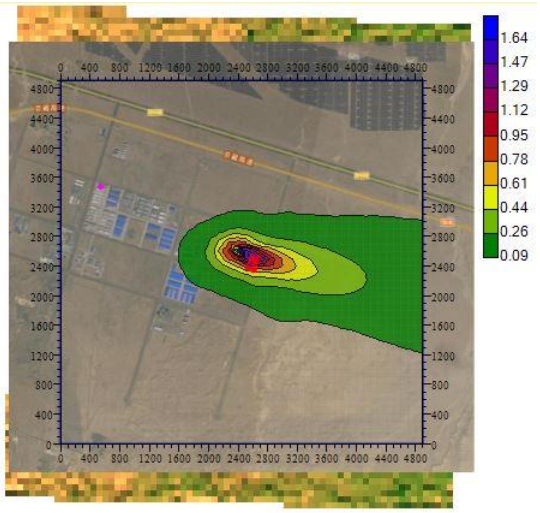


NO_2 的年平均叠加值浓度预测结果图

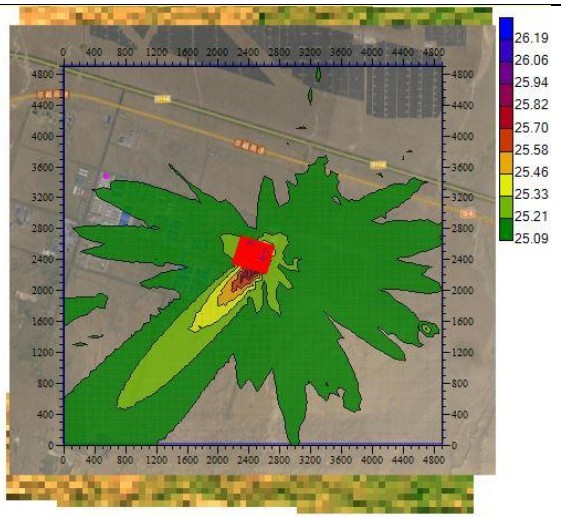
	
PM_{10} 的保证率（95%）日平均叠加值预测图	PM_{10} 的年平均叠加值浓度预测结果图
	
$PM_{2.5}$ 的保证率（95%）日平均叠加值预测图	$PM_{2.5}$ 的年平均叠加值浓度预测结果图
	
TSP 的保证率（95%）日平均叠加值预测图	TSP 的年均叠加值浓度预测结果图



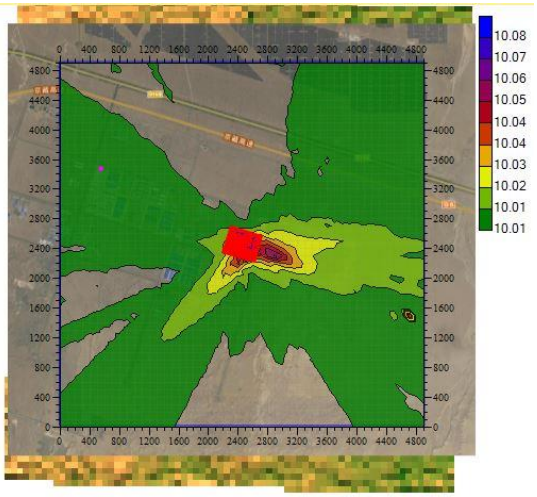
NO_X 的保证率（98%）日平均叠加值预测图



NO_X 的年平均叠加值浓度预测结果图



HCl 的 1 小时叠加值预测结果图



HCl 的日平均叠加值预测结果图

图 7.1.4.2-2 全厂正常排放条件下主要污染物叠加浓度预测结果图

7.1.4.3 非正常工况贡献值预测

（1）非正常排放 TSP 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常排放 TSP 的 1 小时平均浓度贡献值的区域最大地面浓度点贡献值为 40.19μg/m³。

（2）非正常排放 PM_{10} 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常排放 PM_{10} 的 1 小时平均浓度贡献值的区域最大地面浓度点贡献值为 2.86μg/m³

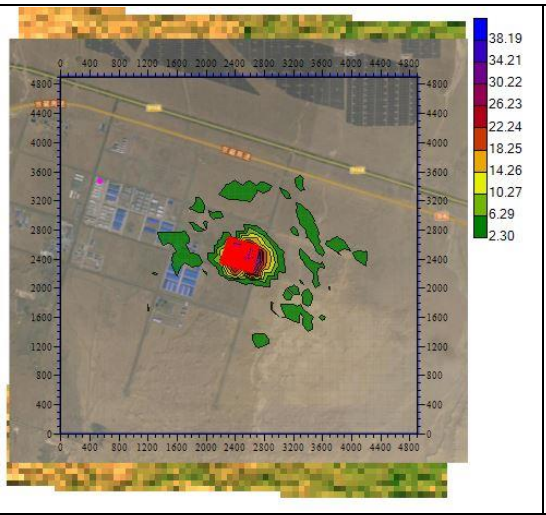
（3）非正常排放 HCl 环境空气影响贡献浓度预测结果分析

非正常排放的 HCl 的 1 小时平均浓度贡献值较大，区域最大地面浓度点贡献值为 30.44μg/m³，占标率为 60.88%，达标。

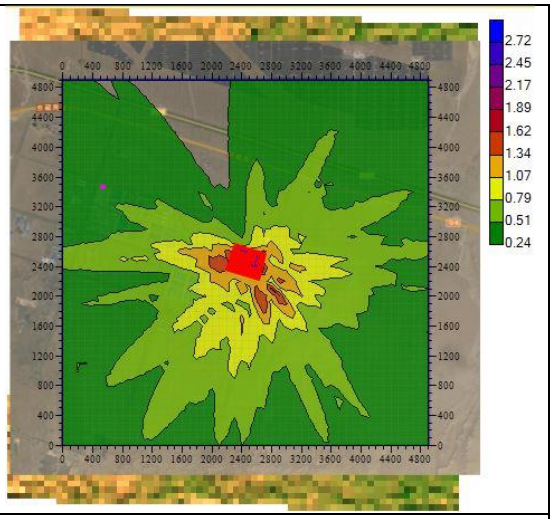
表 7.1.4.3-1 非正常排放主要污染物的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

污染物	序号	名称	X (m)	Y (m)	平均时间	出现时刻	最大贡献值浓度(μg/m^3)	标准值(μg/m^3)	占标率(%)
TSP	1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/01/27 20:00	1.05	/	/
	2	区域最大值	2,500	2,400	1 小时	2020/08/02 22:00	40.19	/	/
PM_{10}	1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/09/17 08:00	0.39	/	/
	2	区域最大值	2,600	2,400	1 小时	2020/08/04 12:00	2.86	/	/
HCl	1	园区管委会	543	3,473	1 小时	2020/09/17 08:00	2.52	50	5.05
	2	区域最大值	2,600	2,400	1 小时	2020/08/04 12:00	30.44	50	60.88

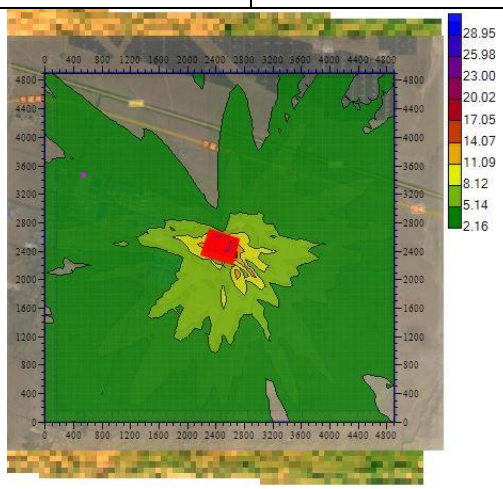
非正常排放条件下主要污染物的 1h 最大浓度贡献值预测结果见图 5.2-3。



非正常排放 TSP 小时值预测结果图



非正常排放 PM_{10} 小时值预测结果图



非正常排放 HCl 小时值预测结果图

图 7.1.4.3-1 非正常排放条件下主要污染物的 1h 最大浓度贡献值预测结果图

由预测可知，非正常排放条件下污染物的1h浓度贡献值较高，非正常排放条件下污染源排放的污染物远大于正常排放，因而污染物估算最大地面浓度远大于正常排放。环保设施不运行时，各污染物的最大落地浓度和占标率均有不同程度的增加，因此项目运营期应加强管理、采取相应防范措施杜绝事故排放。

7.1.4.2 大气环境防护距离

采用AERMOD预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。

根据预测，本项目厂界外没有短期浓度超标点，因此本项目无需设置大气环境防护距离。

7.1.5 污染物排放量核算

根据工程分析，对本项目有组织及无组织排放污染物进行核算，具体的核算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见下表。

（1）有组织排放量核算

表 7.1.5-1　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA011	HCl	2.316	0.007	0.014
2	DA012	颗粒物	13.003	0.064	0.506
		SO_2	3.712	0.018	0.144
		NOx	64.685	0.318	2.517
3	DA013	颗粒物	13.003	0.064	0.506
		SO_2	3.712	0.018	0.144
		NOx	64.685	0.318	2.517
4	DA014	颗粒物	13.003	0.064	0.506
		SO_2	3.712	0.018	0.144
		NOx	64.685	0.318	2.517
5	DA015	颗粒物	13.003	0.064	0.506
		SO_2	3.712	0.018	0.144
		NOx	64.685	0.318	2.517
6	DA016	颗粒物	12.997	0.106	0.843
		SO_2	64.685	0.03	0.241
		NOx	64.685	0.53	4.195
7	DA017	颗粒物	12.997	0.106	0.843

		SO_2	3.712	0.03	0.241
		NOx	64.685	0.53	4.195
8	DA018	颗粒物	12.990	0.213	1.685
		SO_2	3.712	0.061	0.482
		NOx	64.685	1.059	8.391
一般排放口					
9	DA001	颗粒物	4.384	0.0063	0.05
10	DA002	颗粒物	2.158	0.0126	0.1
11	DA003	颗粒物	2.158	0.0126	0.1
12	DA004	颗粒物	1.052	0.0013	0.01
13	DA005	颗粒物	1.403	0.0051	0.04
14	DA006	颗粒物	1.804	0.0025	0.02
15	DA007	颗粒物	1.804	0.0025	0.02
16	DA008	颗粒物	2.192	0.0032	0.025
17	DA09	颗粒物	2.192	0.0032	0.025
18	DA010	颗粒物	4.338	0.0065	0.0086
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			5.794
		SO_2			1.541
		NOx			26.849
		HCl			0.014

（2）无组织排放量核算

表 7.1.5-2　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	碳酸锂车间	破碎、干燥	颗粒物	车间通风，加强管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	1.579
2	碳酸锂车间	盐酸储罐	HCl	车间通风，加强管理	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）	0.05	0.018
3	无水氯化锂车间	干燥	颗粒物	车间通风，加强管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	0.211
4	无水氯化锂车间	盐酸储罐	HCl	车间通风，加强管理	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）	0.05	0.018
5	单水氢氧化锂	干燥	颗粒物	车间通风，加强管理	《大气污染物综合排放标准》	1.0	0.263

	车间				（GB16297-1996）		
6	单水氢氧化锂车间	石灰消化	颗粒物	车间通风，加强管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	0.238
7	单水氢氧化锂车间	盐酸储罐	HCl	车间通风，加强管理	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）	0.05	0.018
无组织排放总计							
无组织排放量总计			颗粒物				2.291
			HCl				0.054

（3）项目大气污染物年排放量核算

表 7.1.5-3　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	8.085
2	SO_2	1.54
3	NOx	26.85
4	HCl	0.068

（4）非正常排放量核算

表 7.1.5-4　污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m^3）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	单次排放量/kg	年发生频次/次	应对措施
1	电池级碳酸锂破碎 1 布袋除尘器破碎	布袋除尘器破损	颗粒物	21.58	0.126	0.5	0.063	1	加强管理，对生产设备及时进行维护，一旦出现污染超标排放情况，立即停产检修
2	HCl 三级喷淋塔净化效果降低	三级喷淋塔设备出现故障	HCl	231.6	0.6948	0.5	0.347	1	

7.1.6 环境监测计划

运营期污染源监测计划见表 7.1.6-1。

表 7.1.6-1　污染源监测计划表

污染源	污染源	排放口编号	监测项目	监测点位置	监测频率
废气	电池级碳酸锂干燥	DA001	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级碳酸锂破碎 1	DA002	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级碳酸锂破碎 2	DA003	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	高纯碳酸锂干燥	DA004	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	高纯碳酸锂破碎	DA005	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级无水氯化锂干燥 1	DA006	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级无水氯化锂干燥 2	DA007	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级单水氢氧化锂干燥	DA008	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级单水氢氧化锂干燥	DA009	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	生石灰消化	DA010	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	酸雾净化	DA011	HCl	废气处理设施出口	1 次/季度
	燃气锅炉 1	DA012	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 2	DA013	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 3	DA014	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 4	DA015	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 5	DA016	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年

			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 6	DA017	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 7	DA018	NOx	排气筒出口	自动监测
			SO_2	排气筒出口	1 次/季度
			颗粒物	排气筒出口	1 次/季度
			林格曼黑度	排气筒出口	1 次/季度
	无组织排放	厂界	颗粒物、HCl	监测期间上风向 1 点位，下风向 3 点位	1 次/半年

7.1.7 大气环境影响评价结论

（1）工程正常运行时，本新增污染源排放的各类等污染物对周边敏感点的小时贡献浓度较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，各类污染物区域最大贡献值小时平均浓度占标率和日均区域最大贡献值 24 小时平均浓度占标率均小于 100%。

（2）工程正常运行时，新增污染源排放的各类等污染物对周边敏感点的年均贡献浓度较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，区域年均浓度贡献值最大占标率小于 30%。

（3）项目环境影响符合环境功能区划。评价区无已批未建、在建项目，叠加现状浓度后，项目主要污染物的小时平均浓度、保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求及《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

综上所述，项目建成后，大气污染物排放对周边环境影响是可以接受的。

本项目大气环境影响评价自查表见表 7.1.7-1。

表 7.1.7-1　大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">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="3">一级 ☑</td><td colspan="3">二级□</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长＝50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">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="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2">＜500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="5">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（TSP、NOx、HCl）</td><td colspan="4">包括二次 PM2.5□
不包括二次 PM2.5☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">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="3">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区</td><td colspan="3">二类区 ☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="9">（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="3">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="5">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="3">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">拟替代的污染源□</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="9">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AREMOD ☑</td><td>ADMS □</td><td>AUSTAL2000 □</td><td>EDMS/AEDT □</td><td colspan="2">CALPUFF □</td><td>网格模型 □</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长=5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子（SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_X、HCl）</td><td colspan="4">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="5">C 本项目最大占标率≤100% ☑</td><td colspan="4">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="4">C 本项目最大占标率≤10% □</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率>10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">C 本项目最大占标率≤30% ☑</td><td colspan="4">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 colspan="3">非正常持续时长（0.5）h</td><td colspan="3">C 非正常占标率≤100% ☑</td><td colspan="3">C 非正常占标率>100% □</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度</td><td colspan="5">C 叠加达标 ☑</td><td colspan="4">C 叠加不达标 □</td></tr>
</table>

	和年平均浓度叠加值			
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% □	k>-20% □	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（同预测因子）	有组织废气监测 ☑ 无组织废气监测 ☑	无监测☐
	环境质量监测	监测因子（TSP、NOx、HCl）	监测点位数（2）	无监测☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☑	不可以接受☐	
	大气环境防护距离	不需设置大气环境防护距离		
	污染源年排放量	SO_2（1.541t/a）	NOx（26.849t/a）	颗粒物（8.085t/a）	VOCs（0t/a）

7.2 地表水环境影响分析

7.2.1 地表水评价内容

拟建项目生产废水全部进入回收车间，采用负压蒸发的方式，处理后回用于生产系统，不外排。

生活污水排放量为 27.84 m^3/d，经隔油池、三格化粪池预处理后排放。在园区污水处理厂投入运行前，用罐车运至格尔木市污水处理厂处理，待园区污水处理厂投入运行后直接排入园区污水管网，最终排入园区污水处理厂处理。

表 7.2.1-1　废水排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万t/a）	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度				名称	污染物种类	排放标准浓度限值（mg/L）
DW001	E94°58′30.548″	N36°20′34.346″	0.9187.2	园区污水处理厂	连续	藏青工业园污水处理厂	COD	50
							氨氮	5
							SS	10

本项目为污染影响型，地表水评价等级为三级 B，主要评价内容包括生产废水处理及回用措施有效性、园区污水处理厂依托可行性评价。

7.2.1.1 生产废水处理及回用措施有效性评价

（1）废水处理流程

回收车间处理的目的是回收含盐水溶液中的碳酸锂，并将各种含盐水溶液中的水蒸发并冷凝后回用，将钠钾钙镁及硫酸根氯根等结晶成盐，为工艺系统杂质提供开路。

本车间工艺流程详见电池级碳酸锂车间、高纯碳酸锂车间、电池级无水氯化锂车间及电池级单水氢氧化锂车间涉及回收车间部分的工艺流程图。

根据各车间对回收车间部分的描述，含盐水溶液的来源分三大类，一是电池级碳酸锂车间、高纯碳酸锂车间、电池级无水氯化锂车间及电池级单水氢氧化锂车间的洗涤母液或结晶母液，为饱和的含碳酸锂高温，二是四个车间离子交换后的酸碱中和液，三是锅炉排水、闭式循环冷却塔排水和纯水浓下水。

第二类溶液电池级碳酸锂车间和电池级无水氯化锂车间的酸碱中和液含有硼酸根，直接泵入回收车间的沉硼釜，加入过量氧化钙深度沉硼酸根，生成偏硼酸钙，加入盐酸中和过量氧化钙至中性，离心过滤并高速甩干，产渣在原料车间暂存后外付处理，滤液自流进蒸发结晶釜。而高纯碳酸锂及电池级单水氢氧化锂车间的酸碱中和液中不含硼酸根，直接泵入蒸发结晶釜。

第一类溶液需要降温稀释避免碳酸锂在输送过程中析出，因此，将第一类和第三类溶液在循环槽和中转槽中混合，混合后的典型成分见下表。

表 7.2.1-2 含碳酸锂混合液典型成分表

元素	Li	Na	K	Cl	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
含量(g/L)	1.18	16.87	5.21	28.18	2.90	5.45

含盐溶液自中转槽、循环槽泵入含盐溶液罐，然后泵入蒸发釜，蒸发过程回收粗碳酸锂，然后蒸发浓缩得到钠钾钙镁的混盐。

回收粗碳酸锂蒸发条件：

蒸发温度：80-95℃

真空度：<40kpa

冷却循环水压力：3kg

浓缩倍数：约 6:1，溶液中总盐浓度达到 300~350g/L。

回收粗碳酸锂原理：碳酸锂在水溶液中属于微溶，并且溶解度随着温度的升高而降低（80 度时溶解度为 0.72g/100g），故随着水的不断蒸发，碳酸锂持续析出。此外，随着水的不断蒸发，钠、钾等离子浓度不断富集，因同离子效应，锂

的析出更为彻底，母液洗液中的碳酸锂收率可达到 95%以上。析出的碳酸锂通过离心机固液分离，碳酸锂品位大于 75.16%，可用于替代锂精矿原料。离心后液自离心机出液管道自流进蒸发结晶釜。碳酸锂的溶解度变化曲线图 7.2.2-1 所示。

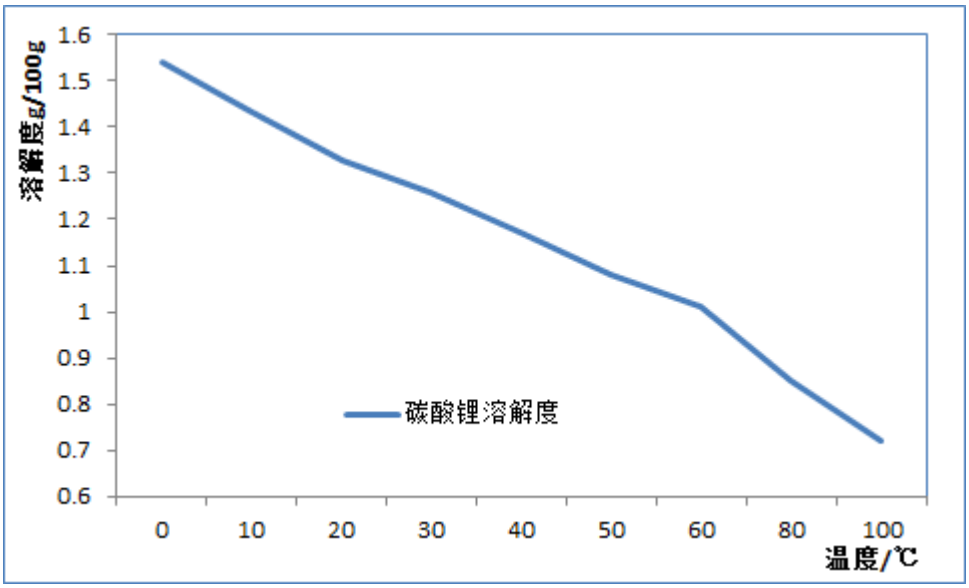


图 7.2.1-1 碳酸锂的溶解度变化曲线图

将含盐溶液中的碳酸锂回收后，离心滤液进入蒸发结晶釜，与前述第二类溶液合并，继续在负压状态下蒸发。蒸发温度 95-110 度，真空度小于 40kpa，浓缩比 2-3:1，冷却循环水压力 3kg，溶液开始大量析出钠钾钙镁复盐，利用冷却循环水在釜外半管对含盐溶液冷却至常温结晶，然后泵入离心机固液分离，并高速甩干，离心滤液返回蒸发结晶釜继续蒸发，产出的钠钾钙镁复盐在原料车间暂存后外付处理。

回收车间外排气体为真空泵抽出的少量水汽，一期工程和二期工程分别设置 2 个直径 0.15m 的排气筒排空，高度 5m。

（2）处理规模可行性

中转槽、循环槽尺寸均为 100m×50m×0.5m，容积 2500m^3，格尔木地区年均蒸发量 2504.1mm，降雨量 284.4mm，即便是极端天气，根据青海气象局数据，2017 年 7 月 31 日凌晨开始，格尔木地区出现降雨天气，至 13 时格尔木本站总降水量为 19.1 毫米，突破 1981 年至 2016 年 7 月最大日降水量极值(1998 年 7 月 9 日，为 18.2 毫米)，所降雨水量不足以对槽体的容积带来大的冲击。此外，项目还有 2500 m^3 应急池，可保证生产废水不会外溢。

项目一期废水进入中转槽水量为 86.7m^3/d，二期废水进入循环槽 133.7 m^3/d，计算平均蒸发量 60.8 m^3/d，则进入回收车间中转水量约为 159.6m^3/d，回收车间设计处理能力为 450 m^3/d，满足处理需求。

（3）回收车间经济性分析

碳酸锂在溶液中易于回收，且碳酸锂原料价格折百后高达 9.6 万/吨。回收车间的主要能耗是蒸汽和电，用于水溶液的蒸发。以蒸发 1m^3 溶液产出 5.93kg 碳酸锂计算，产值约 568 元，蒸发需消耗蒸汽约 1t（格尔木天然气价格 2.2 元/m^3，锅炉效率 92%，折蒸汽 181.7 元/吨），电 20 度（0.68 元/度），计动力消耗 195.3 元，回收过程所产生的价值远大于动力消耗，故在回收车间实现厂区工艺污水零排放经济可行。

7.2.1.2 园区污水处理厂依托可行性评价

园区污水处理厂已建成处理规模 4.5 万 m^3/d，远期处理规模 9 万 m^3/d。污水处理厂位于园区西北角即园区最低点，规划六路与规划一路交口东南角，占地 168.35 亩。

（1）进水水质要求

污水处理厂设计进水生化指标见表 7.2.1-3。

表 7.2.1-3 污水处理厂进水水质要求（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
浓度值	6～9	500	200	200	50	60	5.5

污水处理厂设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的 A 等级，见表 7.2.1-4；其他指标还需满足各类企业的行业排放标准，如《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010），《铜、钴、镍工业污染源排放标准》（GB25467-2010）。

表 7.2.1-4 设计出水水质一览表（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	TN	TP
浓度值	6～9	50	10	10	5（8）	15	0.5

（注：括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。）

污水处理工艺采用预处理+水解酸化+倒置 A^2/O 一体化氧化沟+臭氧氧化+曝气生物滤池+絮凝沉淀+纤维转盘滤池+消毒。污水经处理后，可根据工业园区需求进行中水回用。根据工程分析，拟建项目生活污水水质较简单，主要是 COD_{Cr}、

BOD_5和氨氮，满足园区污水处理厂进水水质要求。

因此拟建项目废水进入藏青工业园污水处理厂集中处理，从污水水质角度考虑是可行的。

（2）废水水量分析

拟建项目生活污水的排放量为 27.84m^3/d，园区污水处理厂近期污水处理能力为 4.5 万 m^3/d，远期污水处理能力为 9.0 万 m^3/d，拟建项目污水仅占近期处理能力的 0.06%，远期处理能力的 0.03%。因此，拟建项目的废水进入藏青工业园工业污水处理厂集中处理，从水量方面分析也是可行的。

因此，拟建项目废水纳入园区污水处理厂从水质、水量方面分析均是可行的。

7.2.2 污染物排放量

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），间接排放建设项目污染源排放量核算根据依托污水处理设施的控制要求核算确定。

项目间接排放生活污水中主要控制指标为 COD 及氨氮，污水处理厂设计进水指标为 COD 500mg/L，氨氮 50mg/L，项目生活污水排放量 9187.2 m^3/a，核算得出 COD、氨氮年排放量不得超过 4.59t/a、0.46t/a。

综上，环评认为拟建项目落实废水的处理及回用措施，正常生产情况下不直接向地表水体排放废水，基本不会增加地表水体的污染，项目对地表水的环境影响可以接受。

表 7.2.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区；饮用水取水口；涉水的自然保护区；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；涉水的风景名胜区；其他√	
	影响途径	水污染影响型	
		直接排放；间接排放√；其他	
	影响因子	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	
评价等级		一级；二级；三级 A；三级 B√	
现状调查	区域污染源	水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查。	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期√；平水期√；枯水期√；冰封期√； 春季√；夏季√；秋季√；冬季√	生态环境保护主管部门√；补充监测；其他

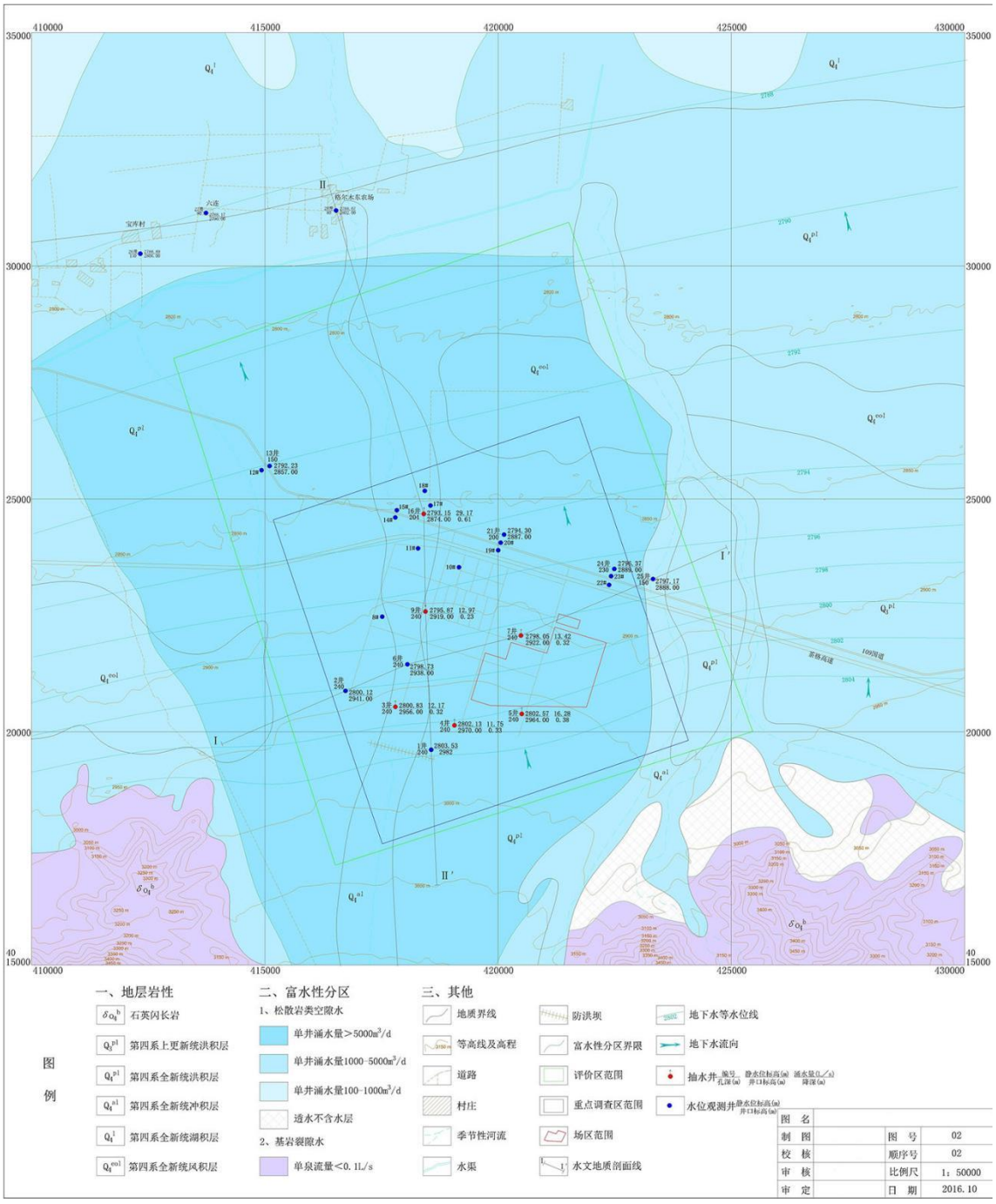
<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发；开发量 40%以下√；开发量 40%以上</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期；平水期；枯水期；冰封期
春季；夏季；秋季；冬季</td><td colspan="2">水行政主管部门；补充监测；其他</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期；平水期；枯水期；冰封期
春季；夏季；秋季；冬季</td><td></td><td>监测断面或点位个数（）个</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度；湖库、河口及近岸海域：面积</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">化学需氧量、氨氮</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河：I 类；II 类√；III 类；IV 类；V 类
近岸海域：第一类；第二类；第三类；第四类
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期；平水期；枯水期；冰封期
春季；夏季；秋季；冬季</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">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</td><td>达标区
√
不达标区</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>影响预测</td><td colspan="3">水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="3">区（流）域水环境质量改善目标√；替代削减源</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="3">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
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 colspan="4"></td></tr>
</table>

	污染源排放量核算	废水不直接排入地表水体		
防治措施	环保措施	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		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动；自动；无监测√	手动√；自动；无监测
		监测点位	（）	（厂区生活污水总排口）
		监测因子	（）	（流量、COD、氨氮、BOD_5、悬浮物、总磷）
	污染物排放清单	无		
评价结论		可以接受√；不可以接受		
注：“□”为勾选项，可√，“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

7.3 地下水环境影响评价

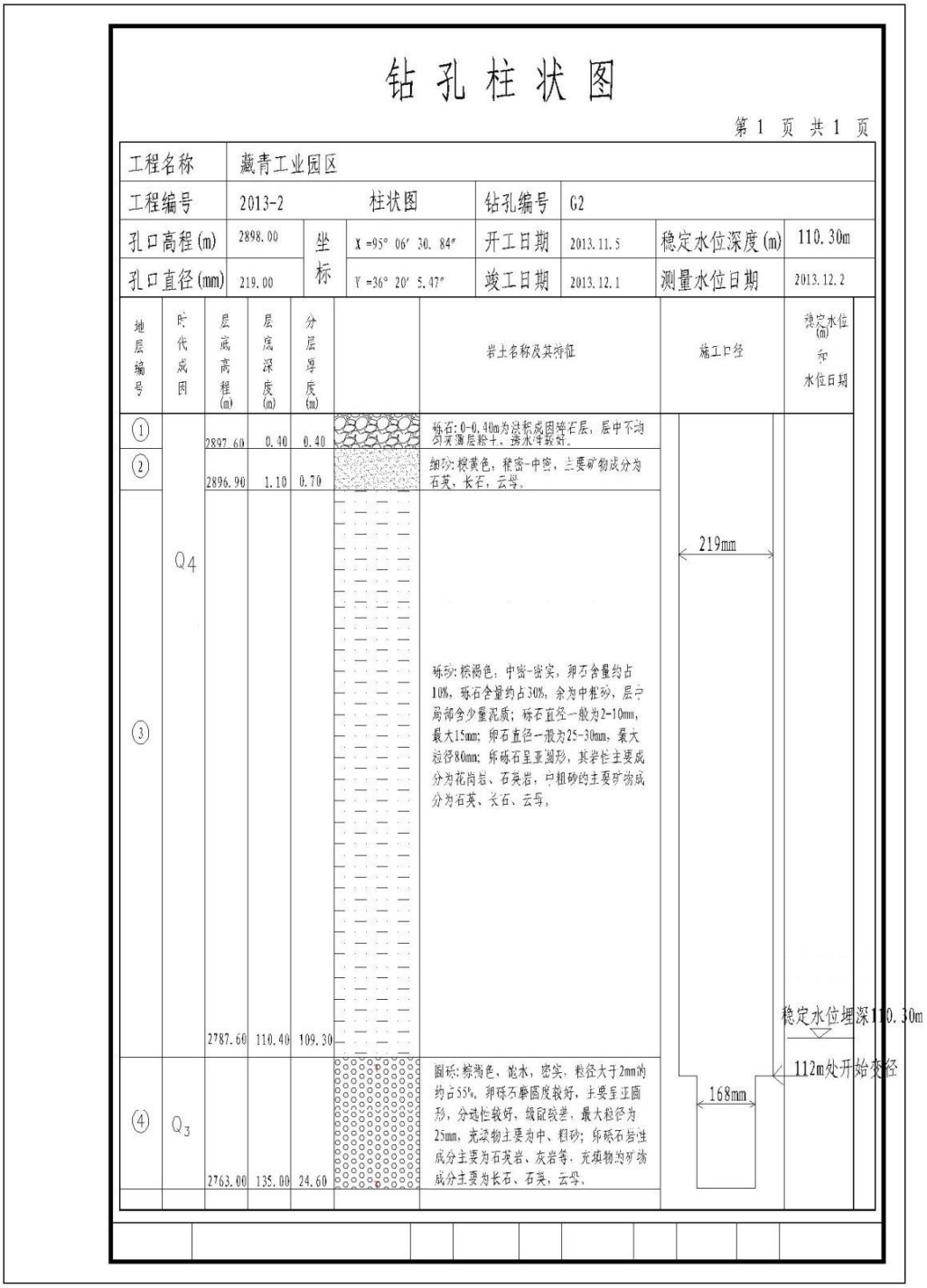
7.3.1 水文地质条件

拟建项目位于昆仑山前冲洪积扇中上部，含水层为大厚度的单层潜水含水层，含水层岩性主要上更新统冰水洪积相的砂卵砾石、卵砾石及含泥砂砾石层，含水层厚度 170～220m，水位埋深 100~160m，自南向北逐渐变小。拟建项目地下水主要接受昆仑山区河谷地下潜流、山前季节性沟谷洪水入渗、基岩裂隙水和地表水的侧向径流补给，含水层由南到北的水平径流很通畅。拟建项目所在位置既是地下水的补给区也是径流区，包气带表层为风积沙，下部为粉砂和砂砾石互层，厚度 100m 以上，渗透系数<10^{-4}cm/s，地表水极易渗入包气带补给地下水。项目所在区域水文地质图见图 7.3.1-1，园区地质钻孔柱状图见图 7.3.1-2 所示。



410000
415000
420000
425000
430000
35000
30000
25000
20000
15000
一、地层岩性
石英闪长岩
第四系上更新统洪积层
第四系全新统洪积层
第四系全新统冲积层
第四系全新统湖积层
第四系全新统风积层
二、富水性分区
1、松散岩类空隙水
单井涌水量>5000m³/d
单井涌水量1000-5000m³/d
单井涌水量100-1000m³/d
透水不含水层
2、基岩裂隙水
单泉流量<0.1L/s
三、其他
地质界线
等高线及高程
道路
村庄
季节性河流
水渠
防洪坝
富水性分区界限
评价区范围
重点调查区范围
场区范围
水文地质剖面线
地下水等水位线
地下水流向
抽水井
水位观测井
图 名
制 图
校 核
审 核
审 定
图 号
顺序号
比例尺
日 期
02
02
1：50000
2016.10

图 7.3.1-1 水文地质图



钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	藏青工业园区						
工程编号	2013-2	柱状图		钻孔编号	G2		
孔口高程(m)	2898.00	坐标	X =95° 06′ 30. 84″	开工日期	2013.11.5	稳定水位深度(m)	110.30m
孔口直径(mm)	219.00		Y =36° 20′ 5.47″	竣工日期	2013.12.1	测量水位日期	2013.12.2

地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	岩土名称及其特征	施工口径	稳定水位(m)和水位日期
①	Q4	2897.60	0.40	0.40	砾石:0-0.40m为洪积成因碎石层，层中不均匀夹薄层粉土，透水性较好。		
②		2896.90	1.10	0.70	细砂:棕黄色，稍密-中密，主要矿物成分为石英，长石，云母。		
③		2787.60	110.40	109.30	砾砂:棕褐色，中密-密实，卵石含量约占10%，砾石含量约占30%，余为中粗砂，层中局部含少量泥质；砾石直径一般为2-10mm，最大15mm；卵石直径一般为25-30mm，最大粒径80mm；卵砾石呈亚圆形，其岩性主要成分为花岗岩、石英岩，中粗砂的主要矿物成分为石英、长石、云母。	219mm	稳定水位埋深110.30m
④	Q_3	2763.00	135.00	24.60	圆砾:棕褐色，饱水，密实，粒径大于2mm的约占55%，卵砾石磨圆度较好，主要呈亚圆形，分选性较好，级配较差，最大粒径为25mm，充填物主要为中、粗砂；卵砾石岩性成分主要为石英岩、灰岩等，充填物的矿物成分主要为长石、石英，云母。	168mm	112m处开始变径

图 7.3.1-2　钻孔柱状图

（1）地下水的赋存与分布

山区平原区地下水格尔木冲洪积扇含有丰富的松散岩类孔隙水，戈壁砾石带以单一结构大厚度潜水含水层为主；到洪积扇前缘细土平原区地下水则分布为多层含水层，上部为浅层水（包括潜水、浅层承压水），下部为深层承压自流水；盐沼平原区卤水。

①戈壁砾石带单一大厚度潜水

a.水量极丰富区：分布于冲洪积扇的中部地带。含水层岩性分别以上更新统砂砾石和中更新统泥质卵砾石为主。据钻孔资料，单一潜水含水层厚度分别在220m左右，含水层为上中更新统冰水、洪积相含泥砂卵砾石。含水层结构松散，透水性强，主要接受格尔木河水的垂直渗漏补给，含水层富水性很强。据抽水试验资料，含水层平均渗透系数约为320m/d；单井计算涌水量大于5000m^3/d，属地下水极富水地段。

b.水量丰富区：分布于极富水区两侧地带，呈条带状分布，含水层岩性为全新统、上更新统砂砾卵石和中更新世的冰水堆积的泥质砂卵石，单井涌水量1000~5000m^3/d。

c.水量中等区：分布于水量丰富区的两侧扇翼及山前地带，含水层岩性为全新统、上更新统砂砾石以及中更新统的冰水堆积的泥质砂砾卵石。水位埋深97.89m，揭露含水层厚度29.14m，由于远离河水渗漏补给，富水程度相对较低，单井计算涌水量小于1000m^3/d。水化学类型为HCO_3·Cl-Na·Mg或Na·Ca型。矿化度小于1.0g/L。为园区所在区域的主要含水层类型。

②细土平原区上部潜水、下部承压水

a.上部潜水：分布于青新公路以北的广大细土平原区，上部为潜水含水层，据钻孔揭露，含水层岩性为上更新统砂砾石或含泥砂砾石、粗中砂，含水层底板埋深在40m左右，厚度较稳定，一般30~35m。受上游大厚度潜水的侧向补给，富水程度较高，钻孔单位涌水量400~800m^3/m·d。

b.下部承压水：分布于潜水含水层以下，含水层顶板埋深一般在40~50m，含水层厚度在50~60m。岩性为上更新统砂卵砾石、砂砾石，局部为含泥砂砾石。由扇轴区向两翼渐变为中粗砂或中细砂。在青新公路一带，一般为承压而不自流，水位埋深1~3m。青新公路以北两公里左右，变为自流水，水头高出地面最高可达

5.88m。该含水餍足渗透系数 102.0m/d；平均导水系数为 414m^3/d；钻孔单位涌水量在 400~900m^3/m d。

③深层承压自流水：承压自流水分布于细土以北湖积平原区以南区域，含水层岩组顶板埋深在冲洪积扇轴区为 40~60m，向扇东西两侧埋深达 75~85m，含水层厚度一般在 20~30m。含水层岩性为上更新统中细砂、细粉砂，局部为砂层夹泥砾。为自流水，水头高出地面 5.54~21.47m。含水层渗透系数为 1~3m/d。

④盐沼平原区咸卤水

该区地层以湖积、化学堆积的亚砂土、亚粘土、粉细砂和含砾石盐为主。含水层厚度较小，径流滞缓，潜水位埋藏浅，排泄以蒸发排泄为主。富水性差，单井涌水量小于 100m^3/d。

（2）地下水补给、径流、排泄条件

格尔木冲洪积扇区海拔相对较低，降雨稀少，蒸发强度的，地下水埋藏深，大气降水对潜水补给甚微，但格尔木河上游的基岩山区汇水面积大，降雨充沛，河水接受大气降雨、冰雪融水及基岩裂隙水的补给。河水出山口后，因格尔木河中上游河床多为卵石或漂石构成，粉、粘粒含量低，河水大量渗漏转化为地下水，为地下水提供丰富的补给源，见图 7.3.1-3。

格尔木河冲洪积扇地下水的主要补给来自河水入渗、河谷侧向径流、基岩裂隙水侧向径流、渠道及灌溉入渗四个方面。区内地下水水位低于河水位 15~30m，属“悬河式”渗漏补给，在砂质河床高渗透、高水头作用下，形成了格尔木冲洪积扇丰富的地下水。格尔木冲洪积扇地下水补给主要由乃吉里水库渗漏及河水沿河道径流补给。据《格尔木河中下游冲洪积扇地下水数学模型及环境地质研究报告》，农灌枢纽以上单河道渗漏补给，入渗总量达 6.44m^3/s；下游网状河道渗漏量达 8.84m^3/s。由于低山区基岩裂隙富水性甚微，其侧向补给十分有限。格尔木市大部分支渠、毛渠都没有衬砌，因而对地下水均有一定的入渗补给作用。

地下水沿格尔木河及扇轴部向下游径流，其流动状态和地形形态基本保持一致。扇的顶部由于上游水库高水头强补给的潜流及单河道就地入渗，像一个强大的集中汇点，使水力坡度达千分之五，而到扇的中部则降至千分之三到千分之一之间，至北部细土平原由于地层岩性粘土成分增加，一般溢出带以南为千分之四，

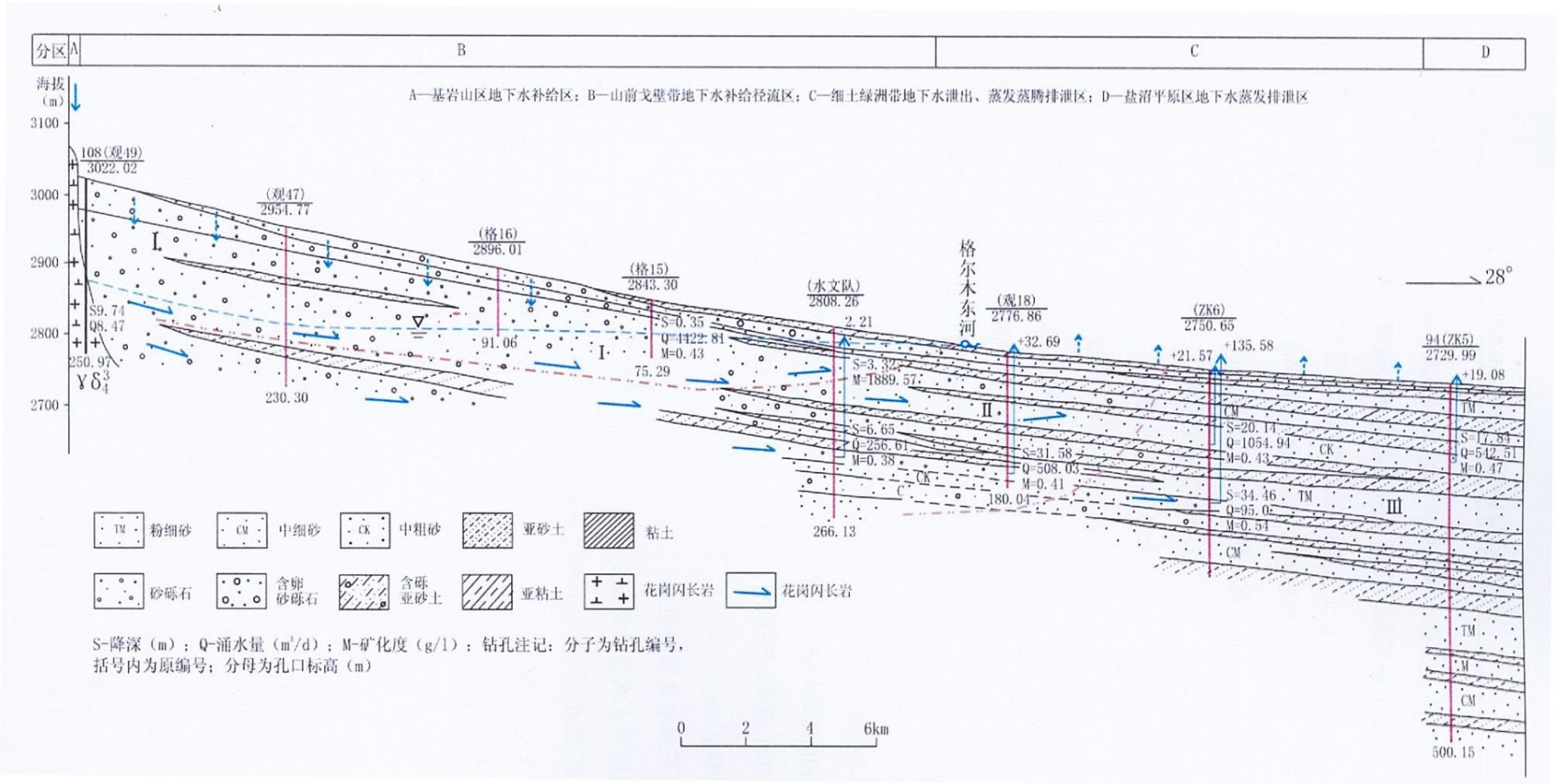


图 7.3.1-3 格尔木河冲洪积扇地下水补径排关系图

以北增大至千分之五。

格尔木河冲洪积扇地下水溢出带位于青新公路以北 1~3km 内，呈东西向弧状分布，以沼泽湿地外渗、泉群及泉集河形式大量溢出。主要泉集河有格尔木河、格尔木西河、红旗河、金水河、水磨河、巴水河及清水河等，地下水总泄出量达 5.83m^3/s。

（3）地下水化学特征

区域地下水水化学特征是自然地理条件和水文地质条件的综合反映，特别是受气候、地质、地貌和地下水埋藏条件，补给条件的影响，形成了具有干旱内陆盆地特色的水化学场。地下水在介质中渗透和运移过程中并与围岩介质发生水文地球物理化学作用，溶滤了各种不同的物质成分，形成了不同类型的水化学特征，具有水平分带性：从山区—山前—湖盆中心，地下水水化学经历了混合—溶滤—蒸发浓缩作用，地下水矿化度逐渐增高，由山区的＜0.5g/L 上升至＞100g/L，水质由好变坏，依次为淡水—微咸水—咸水—咸卤水。

（4）地下水动态特征

园区所在区域的地下水动态特征主要为水文径流型。位于山前冲洪积扇中下部至戈壁带前缘，接受格尔木河的垂直渗漏补给。该带年水位变幅 1~4m，愈靠近河流，年水位变幅越大，河流滞后补给时间越短；反之，则变幅较小。年高水位出现于 8、9 月份，低水位多出现于 2~3 月份。位于格尔木市西南端的长期浅层水水位观测结果见图 7.3.1-4，该监测点多年年际水位观测结果见图 7.3.1-5。项目所在区域的等水位线图见图 7.3.1-6。

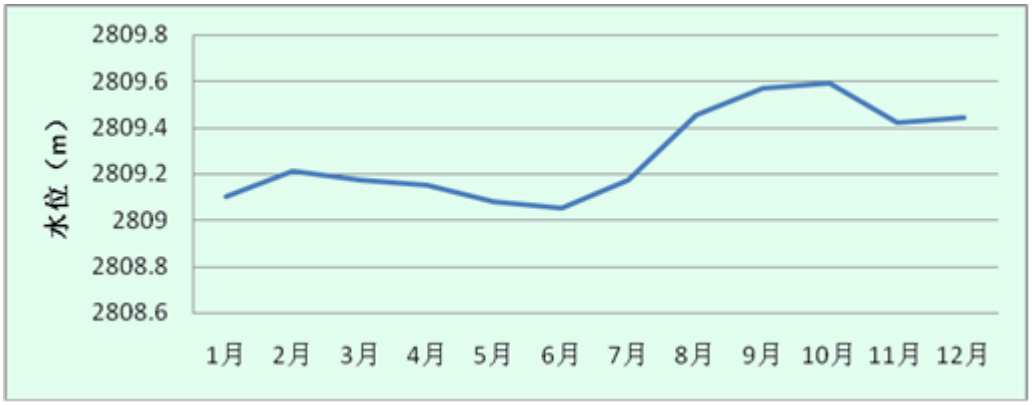


图 7.3.1-4　供管站观测井多年（1998-2011 年）月平均水位变化图

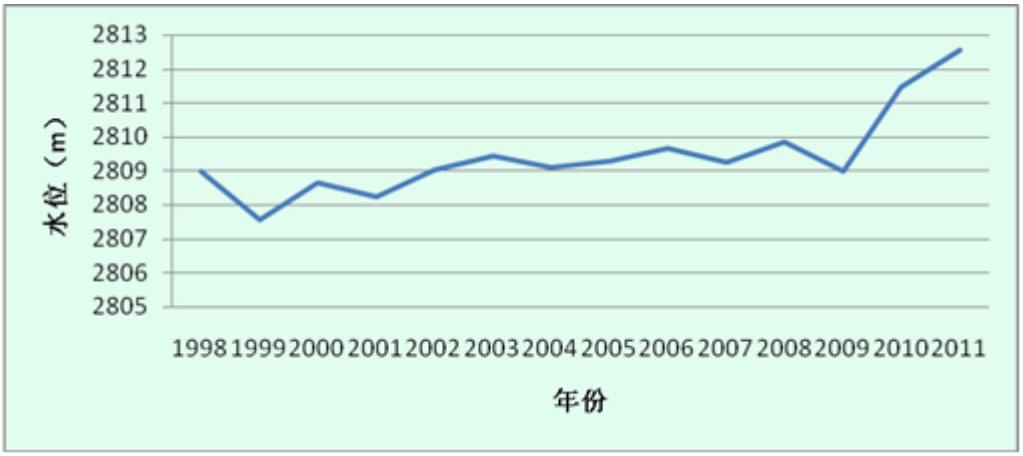


图 7.3.1-5　供管站观测井年平均水位变化图

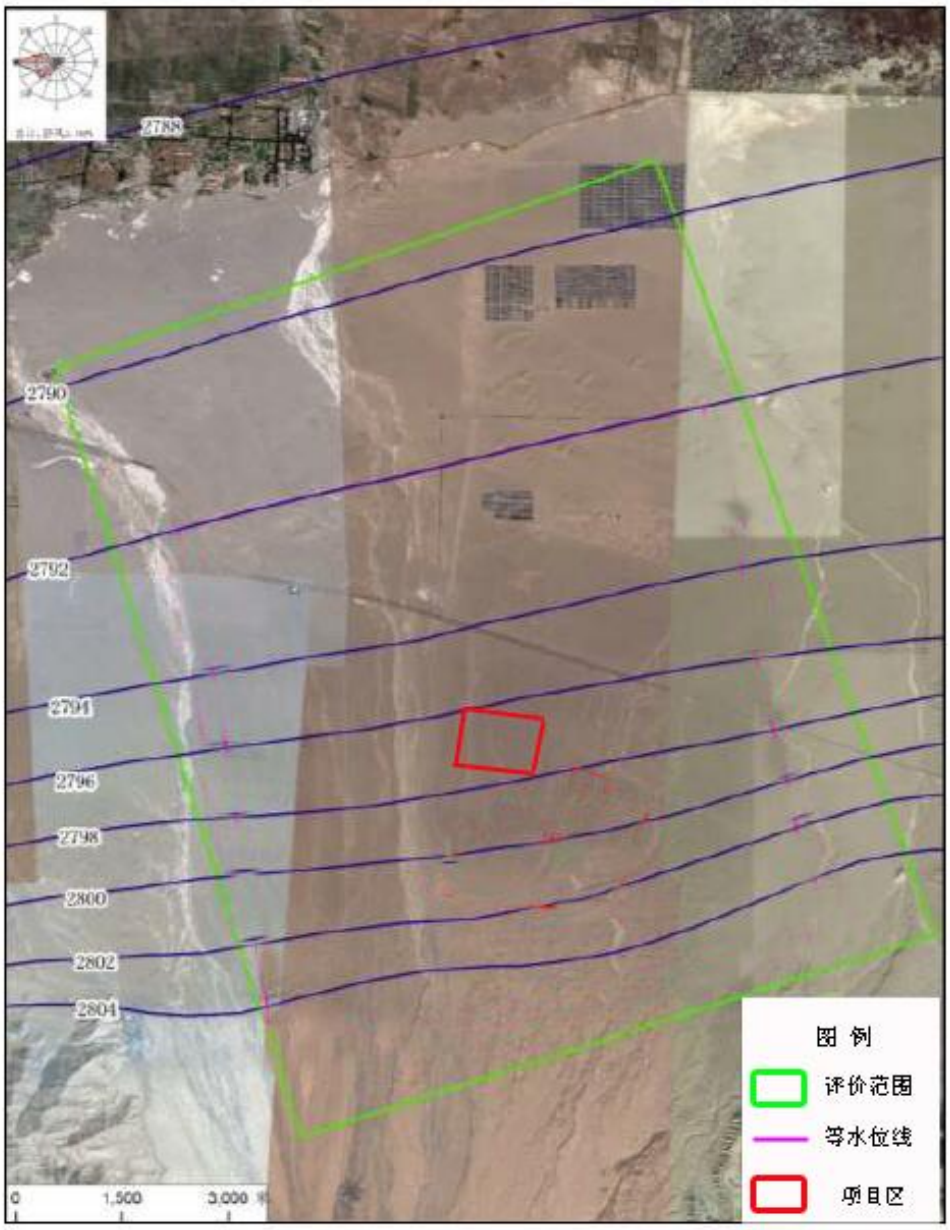


图 7.3.1-6 等水位线图

7.3.2 地下水开发利用现状

项目所在藏青工业园工业用水及生活用水均由格尔木市水厂经管网供应，园区不取用地下水，评价范围内无分散式居民饮用水井

7.3.3 地下水潜在污染因素及污染途径分析

根据工程分析，拟建项目生产废水经回收车间处理后回用，不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理后委托清运，当藏青工业园污水处理厂投运后经园区污水管网排入污水处理厂进行处理。可能对地下水造成污染的主要污染源是生产原料（盐酸等）、生产废水和生活污水，如原料输送滴漏、废水池渗漏、管路断裂有可能产生渗漏等。

地下水主要污染途径包括：

（1）原料、污水直接排放渗入地下污染地下水；

（2）原料、污水直接排放到地下水；

（3）污染土壤后，因降水导致下渗，污染物迁移到地下水。

7.3.4 地下水影响预测

参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），进行项目生产运行期对厂区潜水含水层及下游居民饮用地下水水质影响预测和评价。

考虑项目生产工艺、废水水质、污染因子污染特性和占标率，选取钠、氯化物、溶解性总固体作为重点预测因子进行预测和评价。拟建项目污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，且评价区内含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变，所以本次采用的预测方法为解析法。

预测评价范围与现状调查范围一致，地下水预测评价范围图见图 2.5-1。

7.3.4.1 水文地质条件概化

项目区位于昆仑山前冲洪积扇倾斜平原的上部，覆盖有巨厚的第四系松散堆积物，评价区总体南高北低。综合分析评价区的地下水影响特征及周围水文地质条件，本次建立的模型为单层潜水含水层的水文地质概念模型。假定含水层等厚，均质，并在平面无限分布。

7.3.4.2 预测情景设定及源强

（1）预测情景

拟建项目工程运行后，正常生产时各生产装置和污水管道有可能发生“跑、

冒、滴、漏”，但渗漏量较少，且项目区所在位置包气带厚度很大，具备一定的防污性能。加强设备、设施的维护，并强化管理，发现“跑、冒、滴、漏”情况及时处理，正常状况下对地下水产生污染的可能性很小。

拟建项目盐酸储罐设有围堰，容积不小于罐容，并对围堰进行严格防渗及耐酸处理；各生产区地面进行全面防渗处理，在产品生产车间、原料车间、回收车间均设有事故应急池，当非正常状况设备、设施发生泄露事故时，可及时将泄漏的物料和废水收集处理，防止污染物渗入地下。

项目回收车间南侧暂存废水的中转槽、循环槽防渗层如发生破损不易发现，产生的渗漏可能会对地下水造成污染，中转槽、循环槽暂存废水类型相近，本评价对其中一个发生渗漏的情形进行预测和评价，选取钠、氯化物、溶解性总固体作为预测因子，预测中转槽渗漏后项目所在区域下游不同位置钠、氯化物、溶解性总固体的浓度值变化情况。

预测情景设置为：中转槽防渗层破损发生泄漏。

预测时间设置为：渗漏发生后的第 100 天、1000 天、7300 天（20 年）。

（2）源强设定

表 7.3.4-1 中转槽水质成分表

项目	Li	Na	K	Cl	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	溶解性总固体（TDS）
含量（g/L）	1.48	21.09	6.51	35.23	3.63	6.81	74.75

本项目中转槽与循环槽中废水蒸发较快，表 7.3.4-1 为进出中转槽水量达到动态平衡时最大浓度水质成分表，近似认为溶解性总固体 TDS 的含量为表中阴阳离子含量的总和。根据项目情况选取可能对地下水造成较大污染影响的 Na、氯化物（以 Cl 计）、溶解性总固体（TDS）作为污染因子，浓度分别为 21.09 g/L、35.23 g/L、74.75 g/L。

中转槽为钢筋混凝土构筑物，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中规定钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m^2•d），非正常状况下中转槽因老化或者腐蚀产生的渗漏量按正常工况下最大允许渗漏量的 10 倍考虑，池体底面为水平矩形，容积为 2500m^3(100m×50m×0.5m)，有效贮水

深度 0.4m，按涉池壁和池底的浸湿面积计算渗漏量，则渗漏量为 102.4m^3/d。中转槽污水日产生量为 86.7m^3/d，每天水量将减少 15.7 m^3/d，将发现污染物泄漏并采取措施停止泄漏的时间确定为 3 个月。

各污染因子的渗漏量分别为 Na 29800000g，Cl 49770000g，溶解性总固体 79570000g。

7.3.4.3 水文地质参数的确定

项目区水文地质条件较简单，本次评价选用的部分水文地质参数参照《藏青工业园规划环境影响评价报告书》中的数据，各参数取值见表 7.3.4-1。

表 7.3.4-1　水文地质参数取值一览表

参数名称	含水层渗透系数(K_1)	水力梯度(I)	地下水流速(u)	有效孔隙度(n_e)	弥散度(D_L)	含水层厚度（M）
	m/d	--	m/d	m/d	m	m
数值	80.18	0.001	0.4	0.2	10	170

本项目所在区域包气带厚度大于 100m，含水层渗透系数为 80.18m/d，天然包气带垂向渗透系数为 8.018 m/d，因此污染物泄漏后，在 10-20 天内将到达潜水层，因此本项目预测不包括包气带。

7.3.4.4 预测模型的建立

（1）预测模型

采用解析法进行预测，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的预测模式，采用一维稳定流动二维水动力弥散模型，污染源概化为瞬时平面点源，污染物瞬时全部进入含水层。预测公式为：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}t}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

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 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度；

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—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

弥散系数的取值参照位于本项目周边的西藏容汇锂业有限公司环评报告书《西藏容汇锂业新增碳化法电池级碳酸锂项目环境影响报告书》（已批复：藏环审【2021】10 号），纵向弥散系数 D_L 取 $1.7m^2/d$，横向扩散系数 D_T 取 $0.17m^2/d$，横向弥散系数一般为纵向弥散系数的十分之一。地下水流速 u 可由各参数计算得出。含水层渗透系数 K_1=80.18m/d，水力梯度 I=0.001，有效孔隙度 n_e=0.2。因此根据达西定律，地下水流速 $u = K_1 \times I \div n_e = 80.18 \times 0.001 \div 0.2 = 0.4m/d$，计算结果与表 7.3.4-1 中的取值相符。承压含水层的厚度和有效孔隙度的取值参照表 7.3.4-1，分别取 M=170m，n=0.2。

根据污染物泄漏量、中转槽池体尺寸、池体对角线与地下水流向角度关系计算得出 m_M 值分别为 Na 307787.65g，Cl 514046.68g，溶解性总固体 821834.33g。

7.3.4.5 预测结果

非正常状况下，Na、Cl、溶解性总固体在含水层中沿地下水流向运移，随着时间和运移距离的增加，污染物逐渐沿地下水流向扩散，污染地下水层位为潜水，含水层中污染因子浓度呈下降趋势。不考虑包气带和污染物自然降解及吸附作用下，对中转槽发生渗漏事故 100d、1000d 和 7300d（20 年）后的渗漏情况进行模型预测，地下水径流下游方向距离渗漏点不同位置同一时刻的污染物浓度分布见图 7.3.4-1 至图 7.3.4-7；泄露源下游 1000m 处不同时间的污染物浓度变化见图 7.3.4-8-图 7.3.4-10。根据《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB 11904-1989）取钠的检出限 0.01mg/L，根据《水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法(试行)》（HJ T 343—2007）取氯的检出限 2.5mg/L，溶解性总固体的检出限依照称量天平精确度取 0.1mg/L。

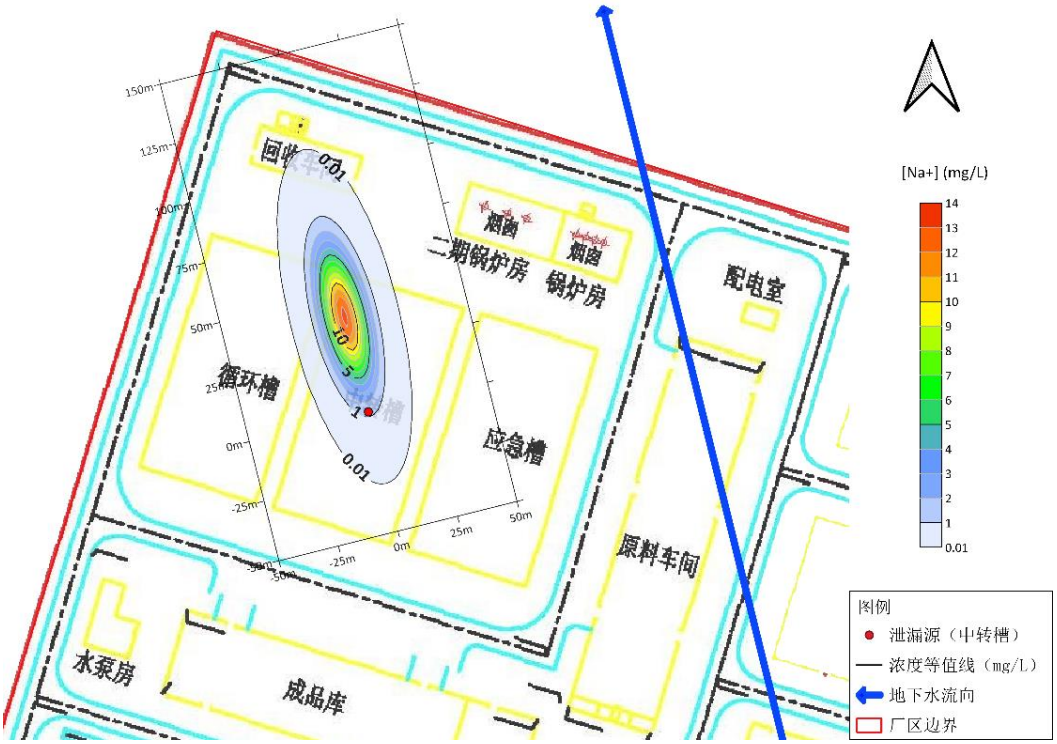


图 7.3.4-1 泄露 100 天时不同位置 Na 的浓度分布图

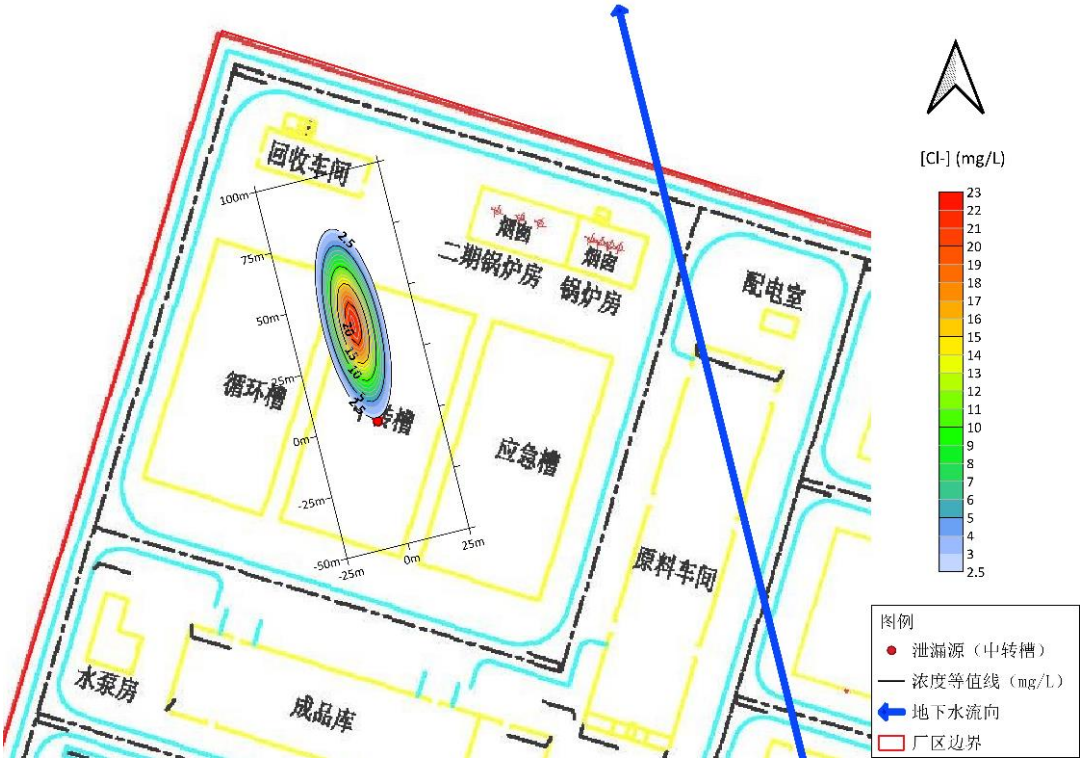


图 7.3.4-2 泄露 100 天时不同位置 Cl 的浓度分布图

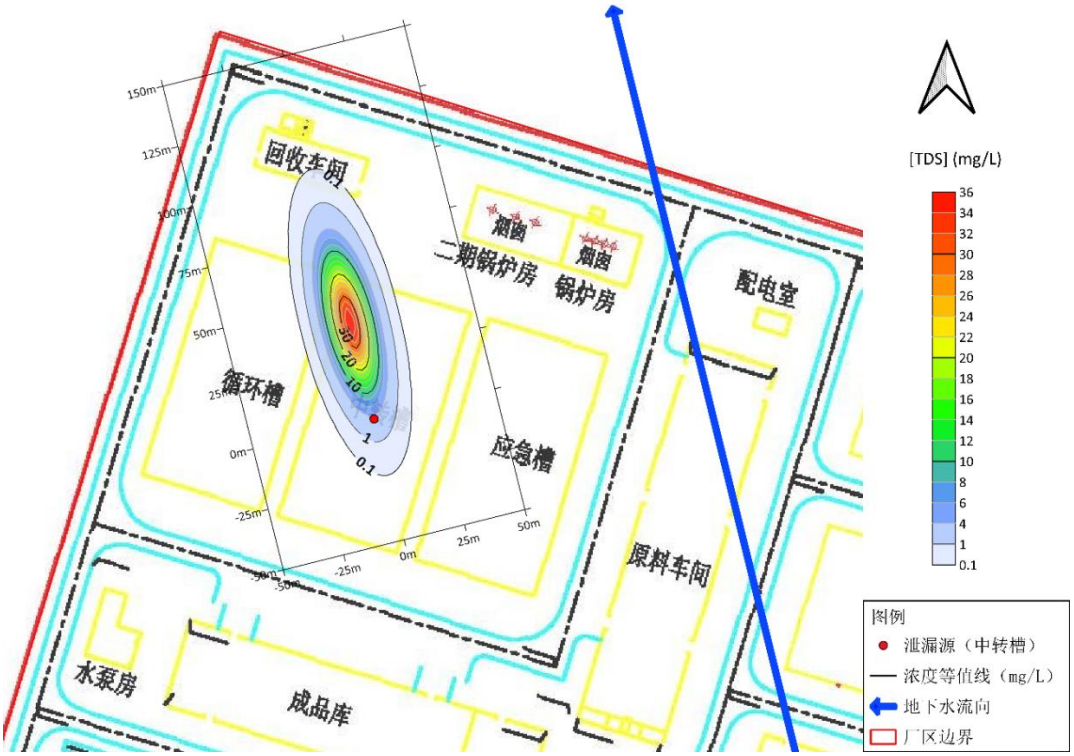


图 7.3.4-3 泄露 100 天时不同位置溶解性总固体的浓度分布图

发生渗漏 100 天时，Na 的下游最大浓度为 13.40mg/l，未超标，影响距离最远为下游 110m，影响面积为 4863m^2；

Cl 的下游最大浓度为 22.38mg/l，未超标，影响距离最远为下游 79m，影响面积为 1493m^2；

溶解性总固体的下游最大浓度为 35.78mg/l，未超标，影响距离最远为下游 104m，影响面积为 3953m^2。

此时，评价范围内各污染物的浓度均未超出《地下水质量标准》III 类地下水的标准限值，且均未运移出厂区边界，对周边地下水环境的影响范围、程度较小。

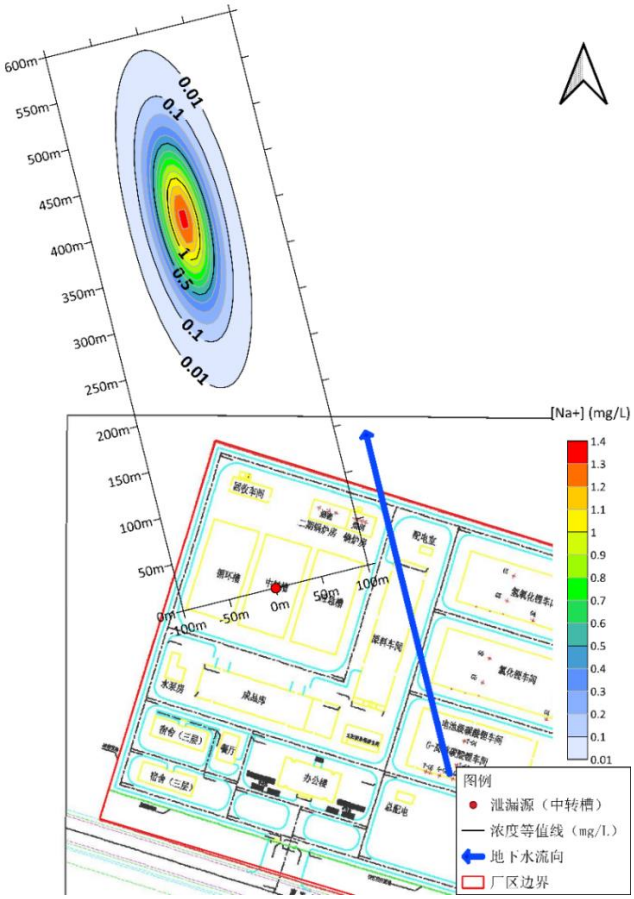


图 7.3.4-4 泄露 1000 天时不同位置 Na 的浓度分布图

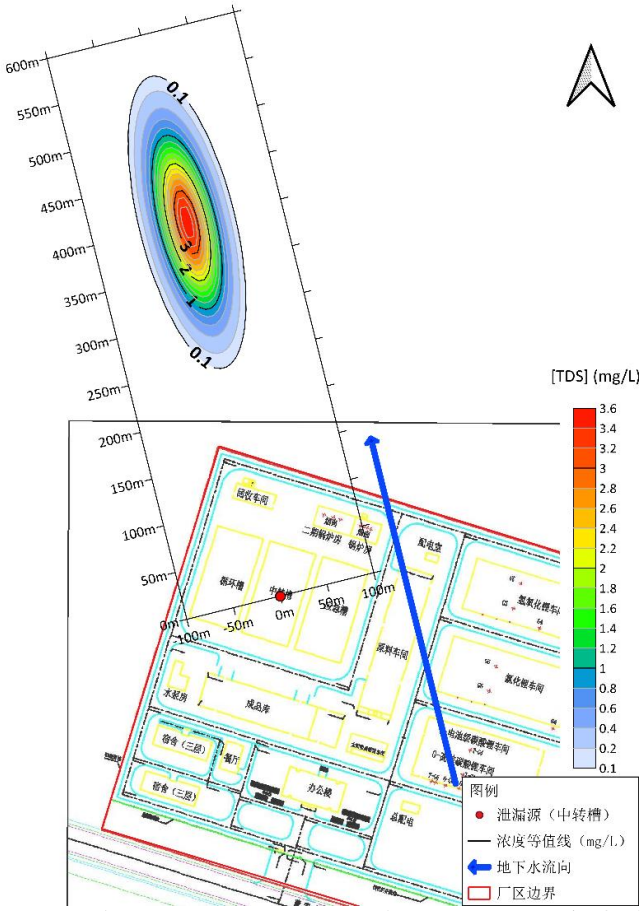


图 7.3.4-5 氯离子泄露 1000 天时不同位置浓度分布图

泄露 1000 天时不同位置的 Na、溶解性总固体的浓度分布见图 7.3.4-4 至图 7.3.4-5。发生渗漏 1000 天时，Na 的下游最大浓度为 1.34mg/l，未超标，影响距离最远为下游 583m，影响面积为 33095m^2；

Cl 的下游最大浓度为 2.24mg/l，未超标，且最大浓度低于检出限 2.5mg/L，因此不对此时 Cl 的浓度分布制图分析，渗漏事故导致的氯化物扩散对周边地下水环境质量也不造成明显影响；

溶解性总固体的下游最大浓度为 3.58mg/l，未超标，影响距离最远为下游 556m，影响面积为 24169m^2。

此时各位置的污染物浓度均未超标，污染物基本运移出厂区，但影响距离、影响面积均较小，未到达评价范围下游边界。

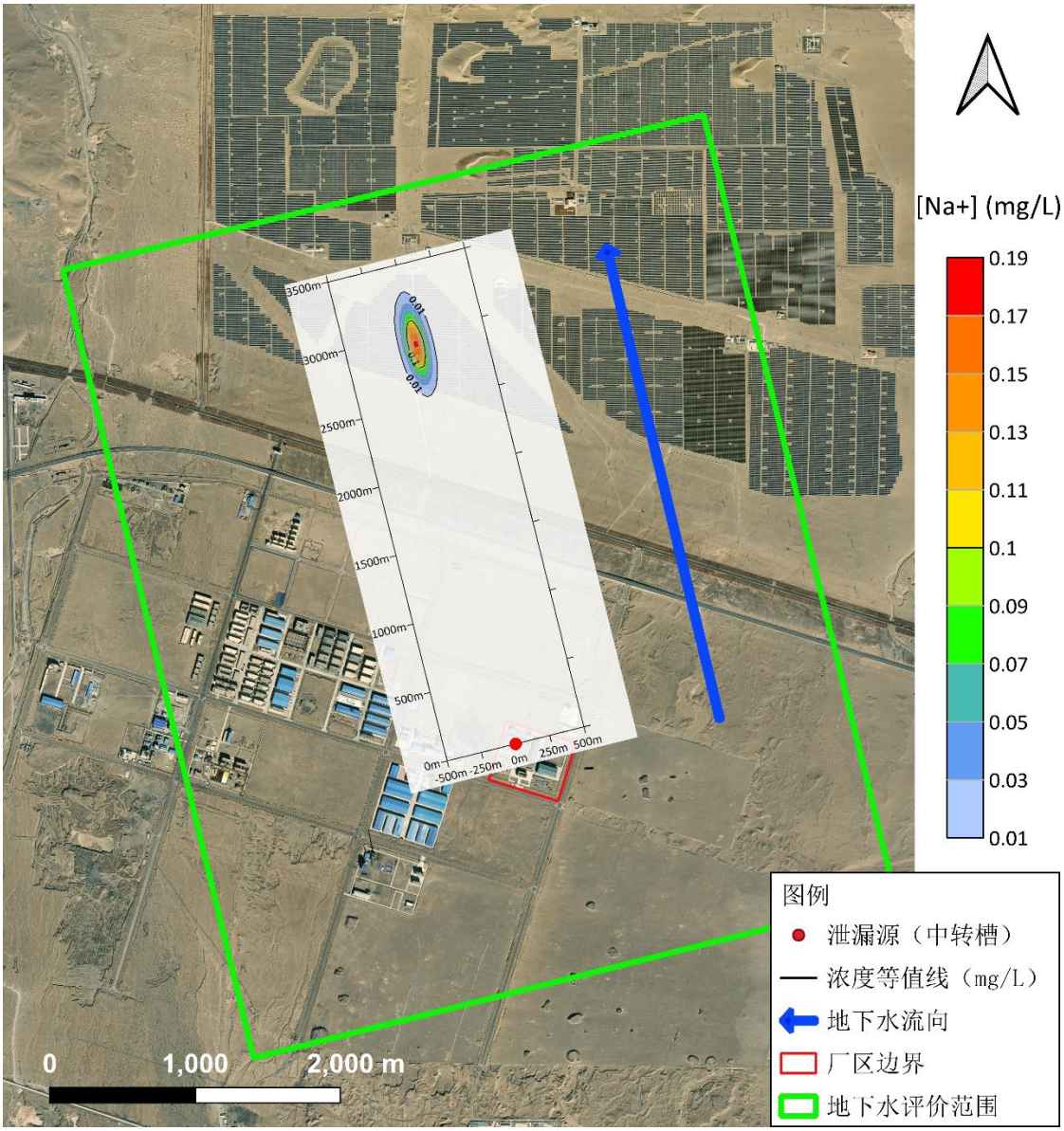


图 7.3.4-6 泄露 7300 天时不同位置 Na 的浓度分布图

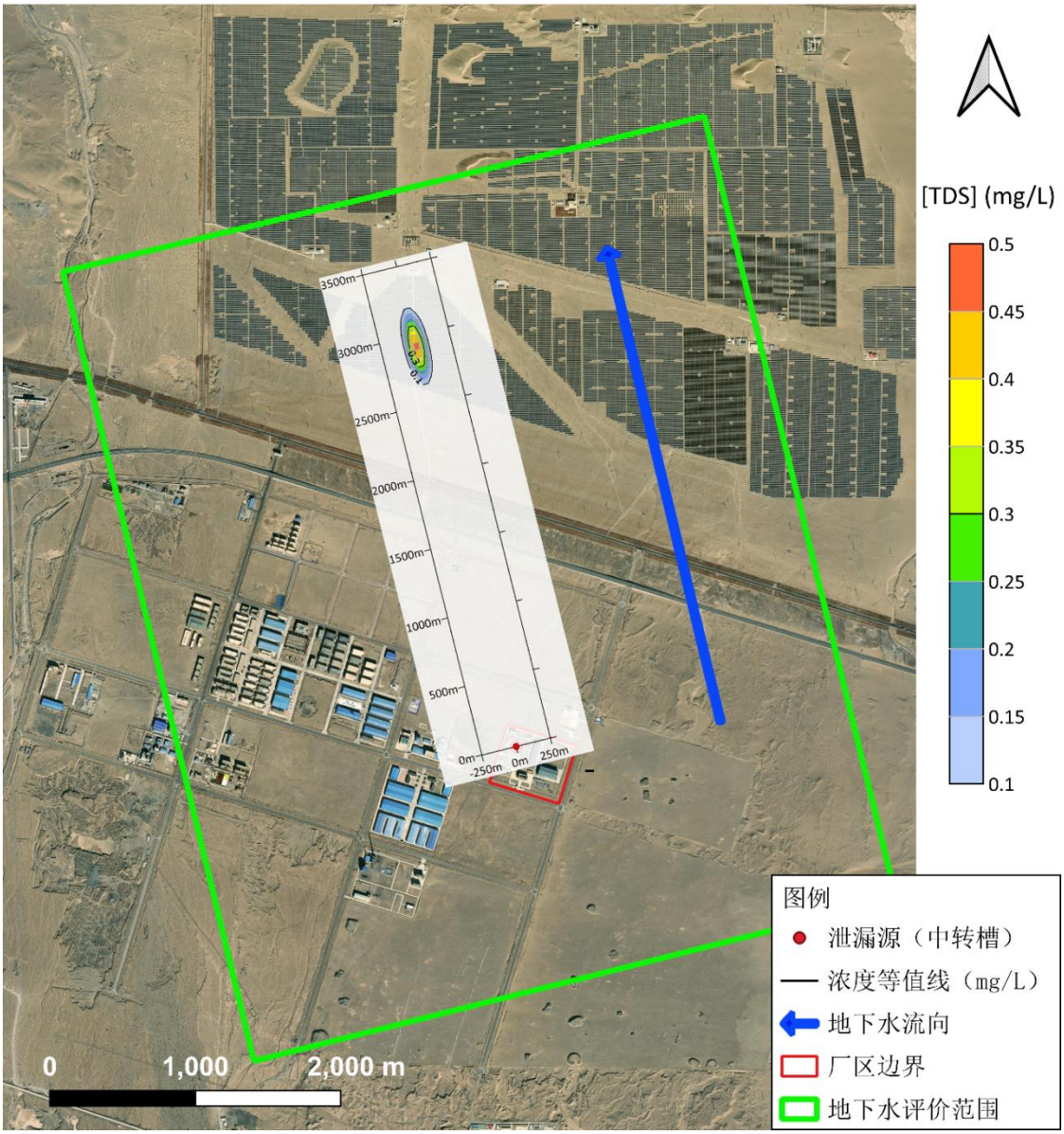


图 7.3.4-7 泄露 7300 天时不同位置溶解性总固体的浓度分布图

泄露 7300 天时不同位置的 Na、溶解性总固体的浓度分布见图 7.3.4-6 至图 7.3.4-7。发生渗漏 7300 天时，Na 的下游最大浓度为：0.18mg/l，未超标，影响距离最远为下游 3301m，影响面积为 143225m^2；

Cl 的下游最大浓度为：0.31mg/l，未超标，最大浓度低于检出限 2.5mg/L，因此不对此时 Cl 的浓度分布制图分析，渗漏事故导致的氯化物扩散对周边地下水环境质量基本不造成污染；

TDS 的下游最大浓度为：0.49mg/l，未超标，影响距离最远为下游 3201m，影响面积为 78375m^2。

此时，泄露的污染物均全部运移出厂区，但影响距离均未超出下游的地下水评价范围边界（距离泄露源约 3850m），且泄漏的污染物浓度较低，均未超出标准限值，不会对下游距离厂区 7.4km 处的分散式居民饮用水井造成污染。

因此以上结果表明，中转槽或循环槽发生渗漏事故 100d、1000d 以及 20 年后，污染物的渗漏不会对评价范围内地下水环境质量现状造成较大影响。

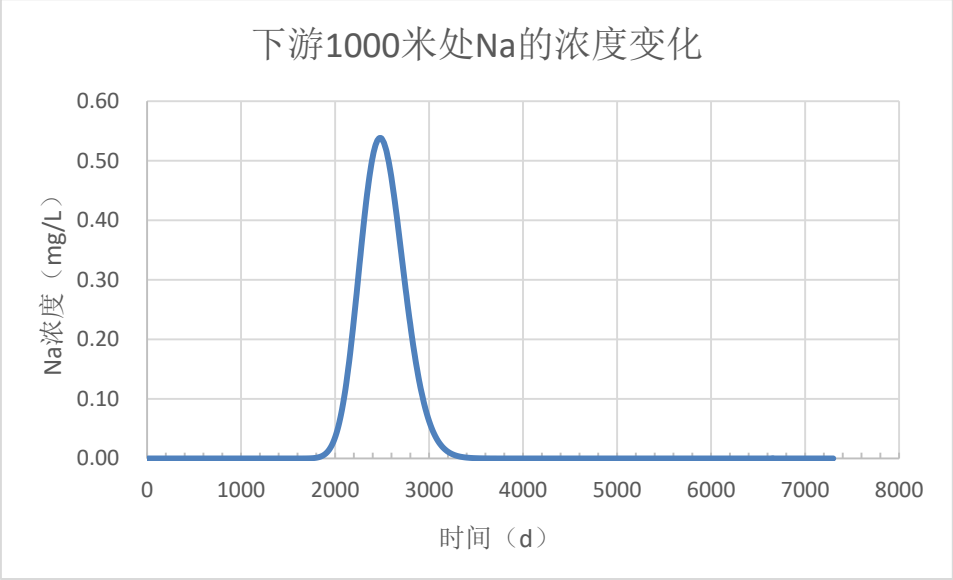


图 7.3.4-8 渗漏点下游 1000m 处 Na 浓度历时曲线图

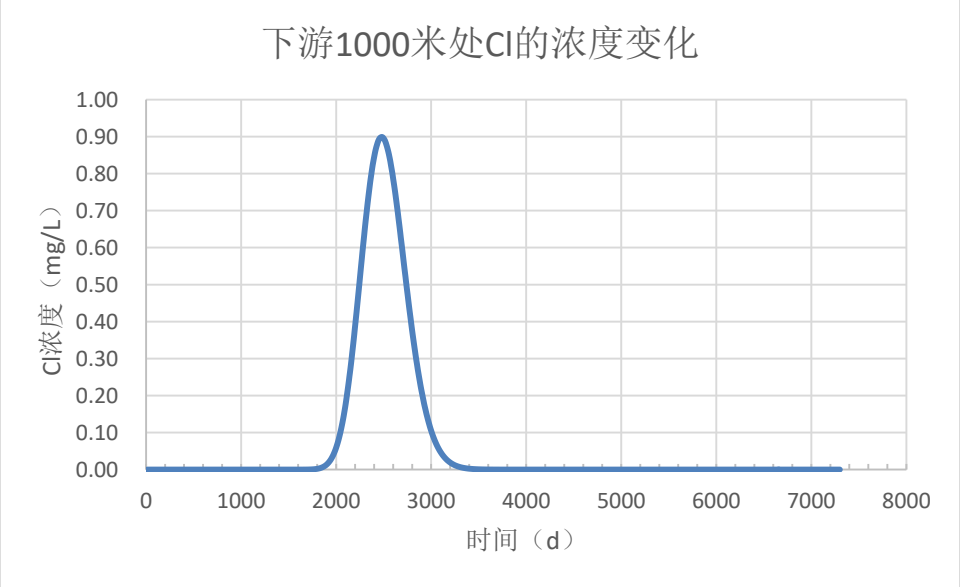


图 7.3.4-9 渗漏点下游 1000m 处 Cl 浓度历时曲线图

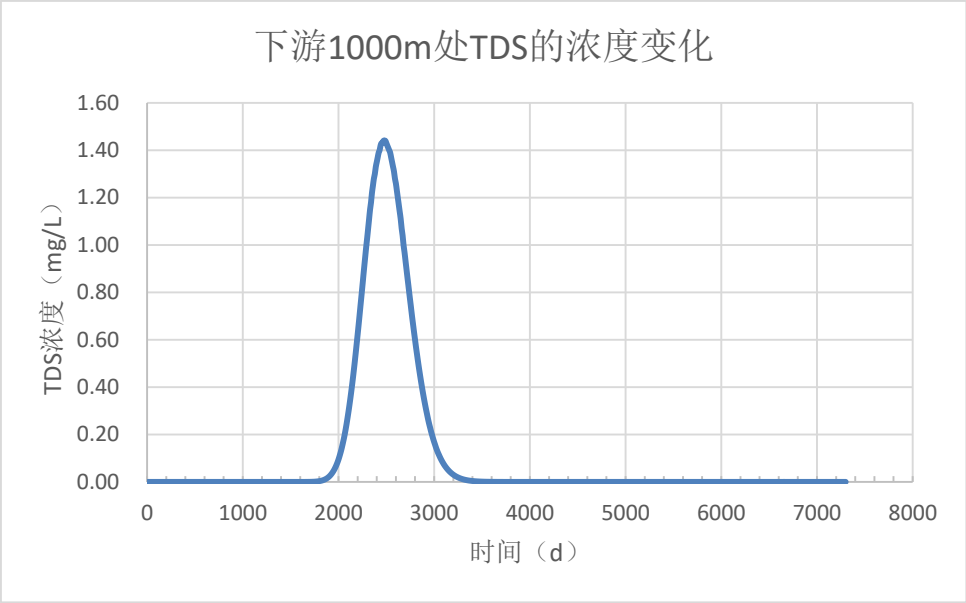


图 7.3.4-10 渗漏点下游 1000m 处溶解性总固体浓度历时曲线图

泄露源下游 1000m 处不同时间的污染物浓度变化预测结果见图 7.3.4-8 至图 7.3.4-10。预测结果显示，渗漏事故发生后，下游 1000m 处含水层中 Na、Cl、TDS 的浓度前期不变，发生渗漏 1800 天至 3200 天时下游 1000m 处各污染物的浓度先增加后减小，出现较明显浓度峰值，但最大浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，不会对地下水环境造成较大影响。

7.3.5 地下水环境影响评价结论

地下水环境质量现状监测结果中，部分点位 Na、氯化物、溶解性总固体浓度值已在不同程度上超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，最大超标倍数分别为 1.16、0.932、0.959，项目所在区域地下水水质呈现出一定的天然劣质水特征。

施工期，只要采取合理的污染防治措施，基本不会对地下水环境造成影响。

运营期正常工况下，本项目含盐废水全部处理回用不会排放，针对装置区和污水管道有可能发生的“跑、冒、滴、漏”，只要采取合理的防渗措施，并及时处理可视场所发生的物料或污水漫流渗漏，对于渗漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，进行尽快挖出处置，不任其渗入地下水，基本不会对地下水造成影响。

对非正常工况下中转槽发生渗漏 3 个月后停止泄漏的情景进行了模型预测，结果显示发生渗漏 100 天、1000 天、7300 天后钠、氯化物、溶解性总固体的浓度均未超出标准限值，不会对评价范围内地下水环境质量现状造成显著影响。

拟建项目在建设过程中要严把施工中的质量关，减少跑冒滴漏现象的发生，避免对地下水造成污染。对地下管网、各储水池、围堰、事故池等进行定期检查，严格监控，防止管网跑冒滴漏现象的发生，如果发生泄漏事故，需立即启动应急预案，将污染降到最低。

综上所述，从地下水环境保护角度分析，本项目运行对地下水环境质量的影响是可以接受的。

7.4 声环境影响评价

7.4.1 噪声源强确定

拟建项目主要高噪声源有离心机、风机和干燥机等，这些设备均采用隔音和减振措施，并且均布置在室内，拟建项目的噪声源强见表 4.2.5-3。

7.4.2 预测范围

依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021），拟建项目声环境评价范围为厂界外 200 m 范围。

7.4.3 预测模式

本次声环境影响预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021）附录 A 中基本公式及附录 B 中工业噪声预测计算模式，具体内容如下：

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_P(r)$ 可按以下公式计算：

$$L_P(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：L_w—倍频带声功率级，dB；

D_c—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_I 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 D_Ω。对辐射到自由空间的全向点声源，D_c =0dB。

A—倍频带衰减，dB；

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_P(r_0)$时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_P(r)$可按下式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = 10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8} 10^{[0.1L_{Pi}(r)-\Delta L_i]}\right\}$$

式中：

$L_{Pi}(r)$—预测点（r）处，第 i 倍频率带声压级，dB；

ΔL_i—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB；

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式作近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A$$

或 $$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

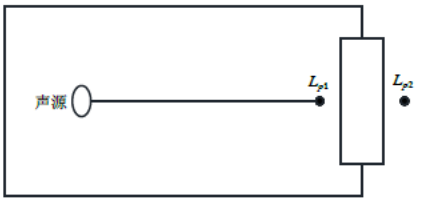
A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为500Hz的倍频带作估算。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为L_{P1}和L_{P2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。



室内声源等效为室外声源图例

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或A声级：

$$L_{p1}=L_W+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q =2；当放在两面墙夹角处时，Q =4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数；R=Sα/(1-α)，S为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{j=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：

$L_{P1i}(T)$—靠近围护结构处室内N个声源i倍频带叠加声压级，dB；

L_{P1ij}—室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T)=L_{p1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：

$L_{P2i}(T)$—靠近围护结构处室内N个声源i倍频带叠加声压级，dB；

TL_i—围护结构i倍频带的隔声量，dB；

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W=L_{P2}(T)+10\lg s$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

（3）靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处，但不能满足点生源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

（4）噪声贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为L_{Ai}，在T时间内该声源工作时间为t_i；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为L_{Aj}，在T时间内该声源工作时间为t_j，则拟建项目声源对预测点产生的贡献值L_{eqg}为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

t_j—在T时间内j声源工作时间，s；

t_i—在T时间内i声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室内声源总数；

M—等效室外声源个数。

（5）预测值计算

预测点的预测等效声级L_{eq}按下式计算：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB(A)。

7.4.4 声环境影响预测步骤

（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数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，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}）。

7.4.5 预测结果分析

（1）预测结果

拟建项目厂界噪声贡献值预测结果见表 7.4.5-1。

表 7.4.5-1　厂界噪声预测结果　　单位：dB(A)

预测点位		贡献值	标准值		达标情况
			昼间	夜间	
1#	东厂界	40	65	55	达标
2#	南厂界	35			达标
3#	西厂界	45			达标
4#	北厂界	45			达标

表 7.4.5-2　叠加本底值后环境噪声值 单位：dB(A)

预测点位		贡献值	本底值		叠加值		标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	东厂界	40	61	51	61.0	51.3	65	55	达标
2#	南厂界	35	46	40	46.3	41.2			达标
3#	西厂界	45	48	40	49.8	46.2			达标
4#	北厂界	45	49	41	50.5	46.5			达标

由表 7.4.5-1 和表 7.4.5-2 可知，拟建项目运营后，各厂界预测点噪声贡献值为 35dB(A)~45dB(A),均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。叠加本底值后，昼夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。因此，拟建项目建成后对声环境现状影响不大。

7.5 固体废物影响分析

7.5.1 固体废物产生情况

项目运营期产生的固体废物主要为硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣、回收粉尘、废矿物油、废树脂、废油桶和生活垃圾。

（1）硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣

各生产工序中产生的硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣，产生量为18696.16t/a，根据《国家危险废物名录》2021 年版，上述不属于危险废物，对照《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），属于其他轻工化工废物，代码 261-003-49,主要成分为钾钠钙镁盐等,拟由格尔木弘扬环保科技有限公司接收，定期清运。

（2）回收粉尘

项目生产过程中布袋除尘器回收的粉尘，最大产生量为 390t/a，根据其产生部位，回收作为原料或产品，外排量为 0，对周围环境不产生影响。

（3）废树脂

生产过程中产生的废树脂量为 22.4t/a，属于危险废物，类别 HW13 在厂区危废暂存间存放，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

（4）废矿物油

生产过程中设备检修将产生废矿物油，年产生量约为 1t/a，属于危险废物，类别 HW08，在厂区危废暂存间存放，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

（5）废油桶

废油桶年产生量为 2t/a,属于危险废物,类别 HW08,在厂区危废暂存间存放，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

（6）生活垃圾

生活垃圾包括员工的生活垃圾，年产生量为 91.87t/a，收集后由格尔木同成物业有限公司统一清运处理。

表 7.5.1-1 危险废物产生情况一览表

产生工序	危废名称	类别	危废代码	产生量（t/a）	形态	污染防治措施
除杂	废树脂	HW13	900-015-013	22.4	固态	委托资质单位处置

设备养护检修	废矿物油	HW08	900-217-08	1	液态	委托资质单位处置
设备养护检修	废油桶	HW08	900-249-08	2	固态	委托资质单位处置

7.5.2 环境影响分析

7.5.2.1 一般工业固废环境影响分析

项目运营期产生的硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣采用吨袋包装，转运至原料车间固废暂存区暂存，最终拟由格尔木宏扬环保科技有限公司回收，定期清运。固废暂存区按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场要求建设，设置合规的防渗、滤液收集、导排、渗漏监控等系统，并严格执行标准中的运行、管理等要求。由于项目原料成分较复杂，长期运行可能导致部分微量元素富集并进入此部分固废，因此，建设单位应在项目稳定运行后，定期按照《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）等相关标准要求对产生的工业废渣开展鉴定工作，如鉴定结果为危废，应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物环境管理指南 化工废盐》等危废相关贮存、管理、运输标准，委托有相应类别危废处置资质的单位接收。

布袋除尘器回收的粉尘，根据其产生部分及成分，回用于生产或作为产品收集。

在一般工业固废收集、运输、贮存等环节应加强管理，严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，在此前提下，对环境的污染很小。

7.5.2.2 危废暂存环境影响分析

厂区内建设危废暂存库，用于暂存生产过程产生的危险废物。危险废物的收集、暂存、运输、管理全过程应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物环境管理指南 化工废盐》等要求。

（1）选址可行性

项目危废暂存库拟设置于原料车间西南，占地 20m^2，选址可行性见表 7.5.2-1。

表 7.5.2-1 危废暂存间选址可行性

序号	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 标准要求	项目危废暂存间
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，符合要求
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	项目区包气带厚度超过 100m，符合要求
3	应位于居民中心区常年最大风频的下风向	项目位于工业区，周边无居民区，符合要求
4	避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害，如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	项目位于工业区，不涉及溶洞区或易遭受严重自然灾害地区，符合要求
5	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	周边无易燃、易爆等危险品仓库，符合要求
6	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚的粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s	按要求进行防渗，符合要求

（2）暂存能力

项目危废暂存间拟设置在原料车间内，占地 80m^2，内部按照本项目危废类别、性质、产生频率及产生量等设置分区，容积可满足项目危险废物暂存需求。

（3）污染防治

评价要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行设计和建设。严格落实防渗要求，设置泄漏液体收集装置等。

项目运行所产生的危险废物在采取以上环保措施之后，在暂存期间对周围环境影响很小。

7.5.2.2 危险废物委托处置环境影响分析

本项目产生的危险废物拟由格尔木宏扬环保科技有限公司接收处置，西藏和锂锂业有限公司已与格尔木宏扬环保科技有限公司签订危废委托处置协议（见附件 15）。

格尔木宏扬环保科技有限公司位于青海省格尔木市 109 国道 2796 公里处，经营范围包括固体废物处理工艺研发；环保专用设备、环保制剂制造、销售；土壤修复、固体废物污染治理、水污染治理、大气污染治理；固体废物、危险废物的收集、贮存、运输、处置等。

根据企业危险废物经营许可证（6328010018），核准经营方式包括收集、贮存、处置；核准经营危险废物类别包含 HW02、03、04、05、06、07、08、09、11、

12、13、16、17、18、19、20、22、24、32、33、34、35、36、37、38、39、40、45、47、48、49，满足本项目危险废物处置需求，委托处置合理可行，在转移过程中严格执行《危险废物转移管理办法》，并做好防范措施，对环境影响很小。

7.5.2.3 生活垃圾处置影响

项目设置分类垃圾桶，生活垃圾分类收集，统一存放，由园区指定单位定期清运，对环境影响很小。

7.6 土壤环境影响评价

7.6.1 影响识别

7.6.1.1 影响类型和途径

项目运营期生产废水全部回用，不外排，不会造成废水地面漫流影响。在事故泄漏工况下废水下渗将会对土壤造成垂直入渗影响。项目土壤影响类型与污染途径见表 7.6.1-1。

表 7.6.1-1　建设项目影响类型表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期								
运营期			√					
服务期满后								

由上表可知，项目影响途径主要为运营期垂直入渗污染，项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。

7.6.1.2 影响源及影响因子

拟建项目盐酸储罐设有围堰，容积不小于罐容，并对围堰进行严格防渗及耐酸处理，对各生产区地面进行全面防渗处理，在产品生产车间、原料车间、回收车间均设有事故应急池，当设备、设施发生事故时，可及时将泄漏的物料和废水收集处理，防止污染物渗入地下。在正常工况下，只要采取合理的防渗措施，各污染源对地下水产生污染的可能性很小。

结合项目特点，本次环评对不易发现的中转槽、循环槽防渗层破损产生的渗漏污染进行预测和评价，选取 Na^+、Cl^-作为预测因子，并定性分析盐分对土壤质量

的影响。

土壤环境影响源及影响因子识别结果参见表 7.6.1-2。

表 7.6.1-2 污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	特征因子	备注
中转槽、应急槽	垂直入渗	Na^+、Cl^-、盐分	事故工况

7.6.2 土壤环境影响预测

本次评价主要考虑污染物在包气带中的垂向迁移，因此只考虑垂向一维迁移情况，建立概念模型时，需作如下假设：

① 包气带中水流概化为垂向一维流，服从 Darcy 定律，流体不可压缩。

② 在模拟时段内，地质环境、气候稳定，不受人类活动影响。

③ 模拟过程中不考虑温度变化。

④ 以环评最不利情况考虑，此处不考虑包气带的吸附、降解作用。

7.6.2.1 包气带特征及模型概化

根据厂区地层特征，项目所在区域包气带为砾砂，厚度在 110 米左右，根据钻孔资料，将包气带概化为一维非均质各向同性的系统。中转槽底距地面以 1m 计，渗漏处距离含水层 109 米，因此将项目区包气带概化为 1 层，模拟厚度 109m，砾砂，渗透系数为 8.18m/d。

7.6.2.2 数学模型和软件选取

使用 Hydrus-1D 模拟软件进行模型的建立和计算。该软件由美国农业部、农业研究会、美国盐土改良中心（US Salinity laboratory）联合研制的一个可用来模拟地下滴灌土地水流急溶质运动的有限元计算机模型，能够较好的模拟变饱和多孔介质中水分、溶质、能量运移的数值模型。该模型经多年使用和完善，能够较好的模拟变饱和带中水分、溶质和能量在土壤中的分布、运移规律和时空分布。目前已在包气带中水分、盐分、农药、有机石油烃运移方面得到广泛应用。本次评价使用 Hydrus-1D 软件构建模型进行计算，模拟污染物随渗漏废水进入包气带后的迁移转化过程，重点运用了软件中的水流和溶质运移两大模块。

（1）水流模型

包气带水分运移采用 Richards 方程的修改形式表示。土壤水分运动的数学模

型如下：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left[K(\frac{\partial h}{\partial x}+\cos\alpha)\right]-S$$

式中：h—压力水头，m；

θ— 土壤体积含水率，m^3/m^3。

t— 水分运移时间，d；

α— 水流方向与纵轴夹角，本次为水流一维连续垂向入渗，故 α=0；

K（h） — 土壤水的非饱和渗透系数函数，可由方程 K（h，x）=K_s（x）K_r（x）计算得出，其中，K_s为饱和渗透系数，K_r为相对渗透系数；

初始条件：

h（x，0）=h_0（x）　　0≤x≤L

上边界条件：

$$-K(h)\left(\frac{\partial h}{\partial x}+1\right)=q_s \qquad x=0$$

下边界条件：

h（x，t）=h_b（t）

Hydrus-1D 软件中对土壤水力特性的描述提供了 5 中土壤水力模型，本次评价选用目前使用最广泛的 Van Genuchten-Mualem 模型计算土壤水利特性参数，且不考虑水流运动的滞后现象。由于污染物在弥散过程中垂向迁移距离往往大于侧向迁移距离，所以本次模拟可认为污染物在包气带中呈一维垂直迁移，因此水分运移模型的边界条件只有上边界和下边界。上边界处理为定水头边界；下边界为自由排水边界。

（2）溶质运移方程

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964 2018）附录 E 中一维非饱和溶质垂向运移控制方程对项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}(\theta D\frac{\partial c}{\partial z})-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c— 污染物介质中的浓度，mg/L；

D— 弥散系数，m^2/d；

q— 渗流速度，m/d；

z— 沿 z 轴的距离，m；

t— 时间变量，d；

θ— 土壤含水率，%。

初始条件

$$C（z,t）=0 \qquad t=0，L\leq z<0$$

边界条件

a 第一类 Uirichlet 边界条件：

连续点源：

$$C（z,t）=0 \qquad t>0，\ z=0$$

非连续点源：

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\leqslant t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases}$$

b 第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，\ z=L$$

7.6.2.3 土壤污染预测

拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以点源形式垂直进入土壤环境。预测时段按 20 年考虑。模拟结果见图 7.6.2-1-图 7.6.2-6。

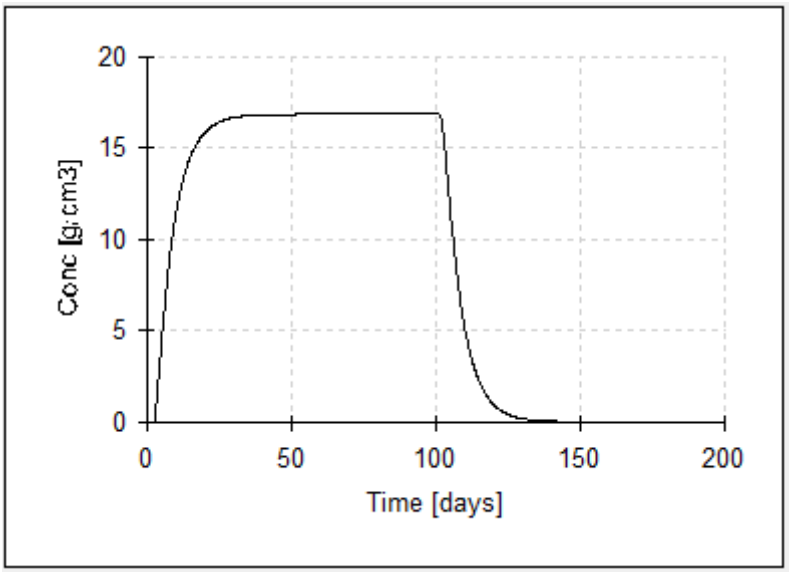


图 7.6.2-1　表层土壤（0.2m）Na^+浓度变化曲线图

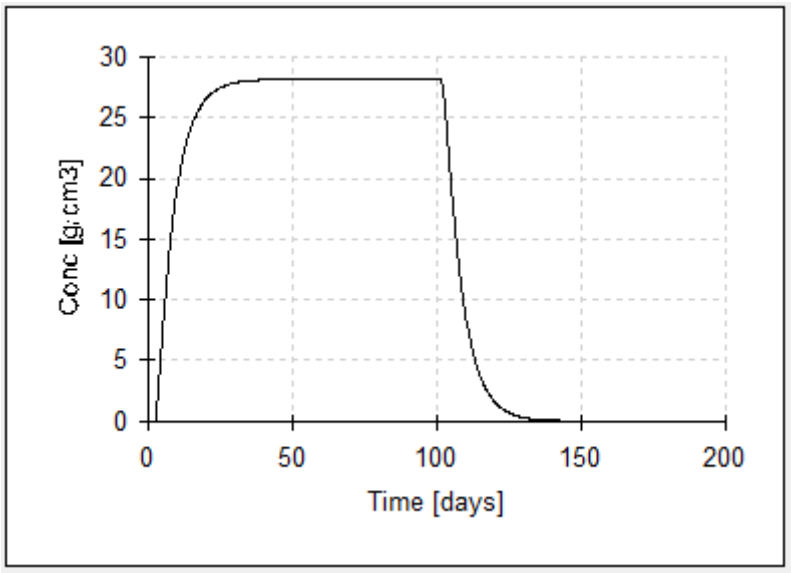
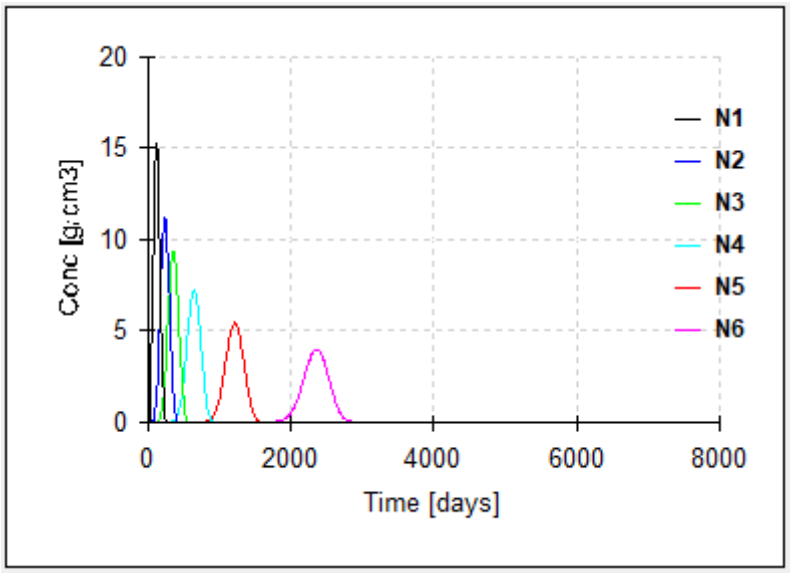
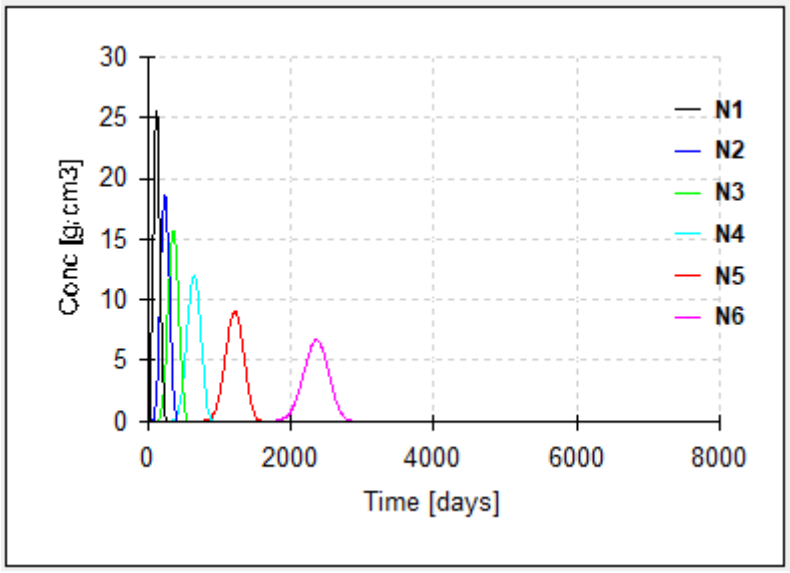


图 7.6.2-2　表层土壤（0.2m）Cl^-浓度变化曲线图



（N1：1m；N2：3m；N3：5m；N4：10m；N5：20m；N6：40m）

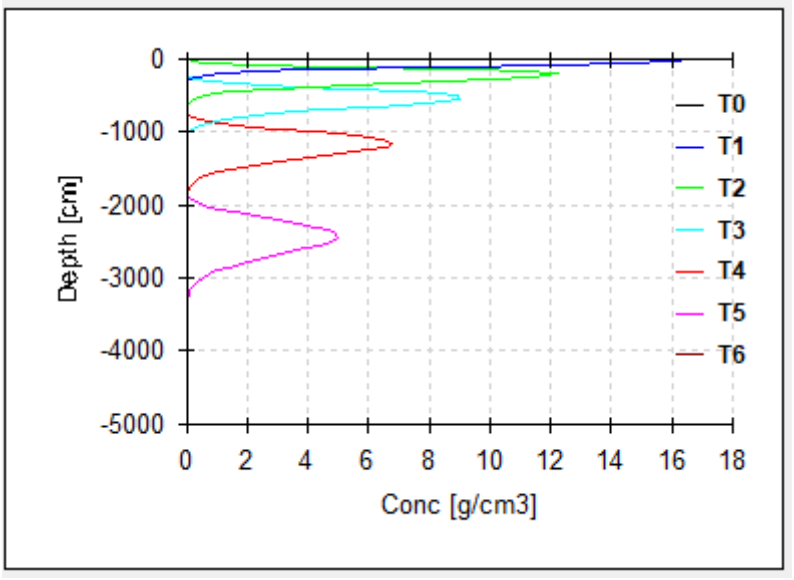
图 7.6.2-3　表层以下不同深度土壤 Na^+浓度变化曲线图



（N1：1m；N2：3m；N3：5m；N4：10m；N5：20m；N6：40m）

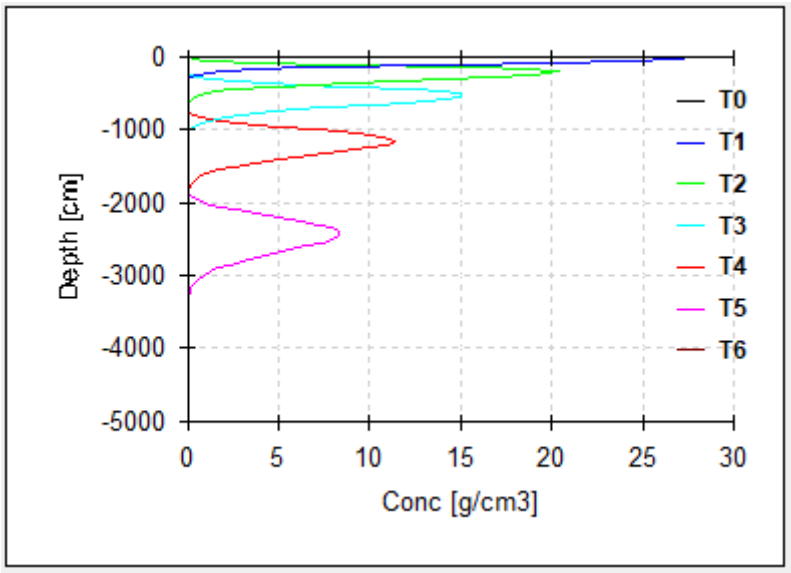
图 7.6.2-4　表层以下不同深度土壤 Cl^-浓度变化曲线图

由图 7.6.2-1~图 7.6.2-4 可知，在事故工况下，模拟期内土壤表层（0.2m）Na^+和 Cl^-浓度随着时间推移快速增高，第 100 天事故结束后逐渐下降，到 140 天污染影响基本消失，随着深度增加，Cl^-浓度出现峰值时间逐渐推后，污染物最高浓度逐渐降低。在风险事故发生后，若不能及时清除包气带内污染，会对深层土壤和地下水环境产生影响。



（T1：60d；T2：180d；T3：365d；T4：730d；T5：1460d；T6：7300d）

图 7.6.2-5　Na^+在不同时间沿土壤迁移情况



（T1：60d；T2：180d；T3：365d；T4：730d；T5：1460d；T6：7300d）

图 7.6.2-6　Cl^-在不同时间沿土壤迁移情况

由图 7.6.2-5、7.6.2-6 土壤模拟结果可知， Na^+和 Cl^-在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低，说明迁移过程中污染物浓度不断降低，但如不及时切断污染源，污染物迁移将穿透包气带进入含水层，最终会对地下水产生影响。

7.6.3 盐分对土壤质量的影响

土壤盐化是指土地由于盐分积聚而缓慢恶化的过程。在蒸发作用下，地下浅层水经毛细管输送到地表被蒸发掉，毛细管向地表输水的过程中，也把水中的盐

分带到地表，水被蒸发后，盐分就留在了地表及地面浅层土壤中，这样积累的盐分多了，又没有足够的淡水稀释并将其排走，就形成了土壤盐化。

项目位于西北干旱漠境，降水量小，蒸发量很大，溶解在水中的盐分容易在土壤表层积聚，项目储水槽发生渗漏，高盐水会通过土壤，逐渐进入潜水层，区域潜水层埋深超过 100m，潜水面毛细水层基本不会受到蒸发的影响，不会造成大范围的盐分随蒸发向土壤上层运动，但持续渗漏过程中，仍会有部分盐分滞留于土壤中，造成泄漏点附近局部土壤盐分含量升高，恶化土壤物理和生物学性状。因此，建设单位应加强管理，定期对厂内各物料存储区、储水构筑物等的防渗能力进行检测、评估，尽可能减少废水渗入土壤的概率。

7.6.4 土壤环境影响评价自查表

表 7.6.4-1　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 √；生态影响型；两种兼有				
	土地利用类型	建设用地 √；农用地；未利用地				土地利用类型图
	占地规模	（18.08）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降；地面漫流；垂直入渗 √；地下水位；其他（）				
	全部污染物	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 个基本项				
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类 √；Ⅱ类；Ⅲ类；Ⅳ类				
	敏感程度	敏感；较敏感；不敏感 √				
评价工作等级		一级；二级 √；三级				
现状调查内容	资料收集	a）；b）；c）；d）				
	理化特性	/				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~3.5m	
	现状监测因子	占地范围表层样：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 个基本项、石油烃				
现状评	评价因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 个基本项、石油烃				
	评价标准	GB15618 √；GB36600；表 D.1；表 D.2；其他（）				

价	现状评价结论	评价因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地第二类用地风险筛选值要求			
影响预测	预测因子	Na^+、Cl^-			
	预测方法	附录 E √；附录 F；其他（类比法）			
	预测分析内容	影响范围（小） 影响程度（小）			
	预测结论	达标结论：a）；b）；c）√ 不达标结论：a）；b）			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障；源头控制 √；过程防控 √；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 个基本项	1 次/5 年	
	信息公开指标	/			
评价结论		1、各监测点土壤监测值均不超标，土壤监测点各因子满足《《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地第二类用地风险筛选值要求。 2、根据预测，非正常情况下土壤污染物浓度会快速增高，在事故得到控制后逐渐下降，随着深度增加，污染物最高浓度逐渐降低。 3、本项目针对土壤环境污染防控要求采取了必要的措施，制定了监测计划。 4、做好污染防措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对场区内土壤环境造成的影响，从土壤保护角度讲是可行的。			

7.7 生态环境影响分析

7.7.1 对土地利用类型影响

项目建设总占地面积约 271.24 亩，占地类型属当地政府规划的工业用地，占地类型合理，不对土地利用类型造成改变。主体工程已部分建成，后续建设均在厂区内进行，不会新增临时占地。

7.7.2 对植被及生物多样性影响

项目所在区域为工业园区，工业生产活动较为频繁，区域内自然植被主要为荒漠植被类型，地表分布植被组成类群比较贫乏，主要有耐旱的膜果麻黄、沙拐枣、五柱红砂等灌丛。植株矮小，覆盖度小于 5%。

项目所在区域植物群落与物种均极为稀少、结构简单，植物以旱生荒漠类野

生植物为主，物种与群落少、结构单一、生产力水平低下；野生动物主要分布一些当地常见的爬行类和鸟类等，基本无大型哺乳动物分布；无特殊保护物种分布。项目运营期对野生动物影响较小。

7.7.3 对景观影响

项目区地形平坦开阔，降水稀少，气候干燥，植被稀疏，景观相对单一，地表除少量植被以外绝大部分被颗粒较大的砂砾及地表结皮所覆盖。

本项目对景观的影响主要为人工景观与周围自然景观环境之间形成冲突。但周边多为工业企业或荒地，视觉敏感性相对较低，对景观影响不大。

表 7.7.3-1　生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 □； 国家公园□；自然保护区 □；自然公园 □ ；世界自然遗产□；生态保护 红线 □ ；重要生境 □；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区 域□；其他□
	影响方式	工程占用 √；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 √
评价范围		陆域面积：（ ）km^2；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 √； 遥感调查 □；调查样方、样线□；调查点位、断面 □；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落 √；土地利用 √；生态系统□；生物多样性 √；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落 √；土地利用 √；生态系统□；生物多样性 √；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他 √
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结	生态影响	可行 √；不可行□

论		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

8 环境风险影响评价

8.1 风险调查

8.1.1 建设项目风险源调查

项目生产过程中的原辅料有氧化钙、氢氧化钠、盐酸、二氧化碳；燃料天然气（甲烷）；产品有碳酸锂、氯化锂、氢氧化锂；排放的“三废”污染物有 HCl、粉尘、杂盐、SO_2、NO_x等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152 号）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品名录》（2015 年版）等相关资料，对本项目有关的主要物料的毒性及其风险危害特性进行识别。

项目涉及的危险物质为天然气、盐酸。拟建项目涉及的危险化学品见表 8.1.1-1，其理化性质分别见表 8.1.1-2 至表 8.1.1-3。

表 8.1.1-1 拟建项目涉及的危险化学品及储存方式

序号	名称	物质形态	最大储存（在线）量（t）	储存方式	来源及运输
1	盐酸（36%）	液体	106.2	3 个 30m^3 储罐	外购、汽车运输
2	天然气（甲烷）	气体	0.6	管道	管道

表 8.1.1-2 盐酸物质特性一览表

中文名		盐酸、氯化氢				英文名	Hydrochloric acid
分子式		HCl				分子量	36.46
CAS 编号	7647-01-0	UN 编号	1789			危险货物编号	81013
理化性质	外观与形状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。					
	熔点（℃）	-114.8	相对密度（水=1）	1.20	相对密度（空气=1）		1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸汽压（kPa）				30.66（21℃）
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。					
毒性及健康危	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	LD50：900mg/kg(兔经口)；					

害		LC50：3124ppm，1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		燃烧分解物	氯化氢。	
	闪点(℃)	/		爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度(℃)	/		爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。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。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				
备注：资料来源						
物质危险性类别		危险货物分类和品名编号(GB6944-2005)				
其它资料		MSDS 化学品安全说明书(Material Safety Data Sheet)				

表 8.1.1-3　天然气物质特性一览表

中文名称	天然气(甲烷)		英文名称		Natural gas dehydration			
外观与性状	无色无味气体			主要成分/分子式		CH_4		
CAS 编号	74-82-8		UN 编号	1971		危险货物编号		21007
熔点(℃)	-182.5	沸点(℃)	-161.5	闪点(℃)	-188	引燃温度(℃)		538
相对密度	水=1	0.42(-164℃)	急性毒性	LC_{50}(mg/m^3)	无资料	爆炸极限(V%)	下限	5.3
	空气=1	0.55		LD_{50}(mg/kg)	无资料		上限	15
工作场所空气中容许浓度(mg/m^3)			MAC	无	PC-TWA	无	PC-STEL	无

侵入途径	吸入	毒性	-
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体	有害燃烧产物	CO
燃爆危险	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物		
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救措施	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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，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，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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。避免与氧化剂接触。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℃。应与氧化剂等分开存放，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。		
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
备注：资料来源			
工作场所空气中容许浓度	工作场所有害因素职业接触限值(GBZ2.1-2007)-第 1 部分：化学有害因素		
物质危险性类别	危险货物分类和品名编号(GB6944-2005)		
其它资料	MSDS 化学品安全说明书(Material Safety Data Sheet)		

8.1.2 环境敏感目标调查

项目环境风险保护目标主要为西侧的园区管委会及评价区地下水、土壤环境质量，见表 2.6-1 及图 2.6-1。

8.2 环境风险识别

8.2.1 主要危险物质及分布情况

项目涉及的危险物质为天然气（甲烷）及盐酸。其分布情况见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 主要危险物质分布情况

序号	名称	物质形态	分布情况
1	盐酸（36%）	液体	盐酸储罐、装置管道（主要用于氯化锂生产）

2	天然气	气体	燃气供应输送系统（含调压站）、锅炉

8.2.2 影响途径

根据对环境风险物质的筛选和分布情况，识别可能影响环境的途径，具体见表 8.2.2-1。

表 8.2.2-1 主要危险物质影响环境途径一览表

编号	功能单元	危险物质	主要环境风险	环境影响
1	燃气供应输送系统（含调压站）	天然气(甲烷)	泄漏、火灾、爆炸、不完全燃烧次生 CO 污染	泄漏对环境空气影响；火灾爆炸次生废气对环境空气影响、次生废水对土壤及地下水环境影响；不完全燃烧对环境空气影响
2	锅炉			
3	盐酸储罐	盐酸	泄漏	挥发酸雾对环境空气影响
4	生产装置			

天然气泄漏可能会使得局部区域天然气浓度较高，甚至达到窒息浓度。天然气火灾爆炸事故中，除火灾爆炸直接导致的生命财产损失外，产生的次生危害可能会对周边环境产生有害影响。天然气不完全燃烧可能使得局部区域氧气浓度降低的同时，产生大量的 CO，带来环境风险隐患。

盐酸储罐破裂、泵、阀门、管道破损、误操作、液位设备失灵造成物质泄漏，引起人员伤害和设备腐蚀。

8.3 风险事故情形分析

8.3.1 风险事故情形设定

8.3.1.1 风险事故情形设定原则

同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素其有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的坏境风险，但通过其有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

8.3.1.2 风险事故情形设定内容

根据风险识别结果，结合事故发生的概率、可能造成的危害程度进行筛选，选择以下事故类型，设定风险事故情形。

表 8.3.1-1　风险事故情形设定内容

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
泄漏	盐酸储罐	盐酸罐区	盐酸	泄漏盐酸挥发产生酸雾对大气环境造成影响
泄漏、火灾	锅炉、燃气供应系统	锅炉房、供气系统	天然气（甲烷）、次生CO	泄漏天然气对环境空气影响；引发火灾次生废气对环境空气影响

8.3.2 源项分析

8.3.2.1 盐酸泄漏事故

本项目中盐酸泄漏的最可能原因是储运设施缺乏维护，造成罐体或管道开裂引起盐酸泄漏；裂口直径 10cm，储罐泄漏后，安全系统报警，操作人员在 5min 内使储罐泄漏得到制止，并在泄漏物料上方覆盖沙土，覆盖泄漏物料阻止泄漏液体的挥发，同时采取有效的收集措施，将泄漏物收集到事故池中。

盐酸泄漏速率计算公式可采用下式：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，取 0.62；

A——裂口面积，m^2，取 $3.14\times0.05^2=0.00785m^2$；

P——容器内介质压力（$P= P_0$）；

P_0——环境压力；

g ——重力加速度，$9.81m/s^2$；

h ——裂口之上液位高度，2.5m；

ρ——密度，取 1180kg/m^3。

由计算可知，盐酸泄漏速度为 40.2kg/s，5min 泄漏量约为 12060kg。

8.3.2.2 天然气泄漏、火灾事故

1、天然气泄漏量

本项目不储存天然气，生产用气由园区天然气管道输送。

假设天然气管道裂开直径 1cm 圆形小孔，管道压力 500kPa，天然气的绝热指数 γ=1.36，计算得出气体流动属于临界流，泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00；

M——物质的摩尔质量，kg/mol，甲烷 M=0.016kg/mol；

R——气体常数，J/（mol·K），天然气 R=8.314 J/（mol·K）；

T_G——气体温度，K，273K；

A——裂口面积，m^2，0.00008；

Y——流出系数，临界流 Y=1.0。

计算得出天然气泄漏速率为 0.072kg/s。

一旦管道发生泄漏，自动报警系统会进行报警，并自动关闭所有管线的阀门，以切断管道与上下游的联系，泄漏时间按 5min 估算，泄漏量为 0.0216t。

2、火灾伴生/次生 CO 产生量

天然气（甲烷）火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本项目取中间值 4%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s，取值 0.000072t/s。

经计算 CO 产生量为 0.0057kg/s，按火灾 1000s 后灭火计，CO 排放量为 5.7kg。

8.4 环境风险评价

8.4.1 大气环境风险

天然气输送管道发生泄漏、穿孔和断裂事故将导致天然气（甲烷）泄漏。如引发火灾、爆炸事故可能会造成人员伤亡和财产损失，不完全燃烧产生的 CO 气体也会对大气环境造成污染，甚至导致人群中毒。

可能发生盐酸污染风险的主要因素有管路系统泄漏（包括管道、阀门、连接法兰、泵的密封等设备及部位）、储罐泄漏或破裂、自然因素，如地震、雷击等。在对贮存区没有采取任何措施的情况下，挥发的酸雾将导致周边环境空气超标，甚至使周边植被枯死，影响生态环境。另外，如果工作人员或路过此地的人群呼吸了这种空气，呼吸系统将受到强烈刺激，甚至引发呼吸道疾病。

生产装置区的废气污染防治措施发生故障，将导致废气超标排放，对大气环境造成污染。

8.4.2 地表水环境风险

项目盐酸储罐设有围堰，生产区设有事故应急池，可杜绝罐区泄漏事故排放；厂区设有事故池，如中转槽、循环槽发生渗漏，或回收车间设备故障，可暂存废水；生活污水经隔油池、化粪池预处理后委托清运至格尔木市污水处理厂，待藏青工业园区污水处理厂投运后直接经管网排入园区污水处理厂，园区污水处理厂废水深度处理后全部回用，不向地表水排放。本项目与地表水不存在直接水力联系。

8.4.3 地下水环境风险

项目盐酸储罐设有围堰，如储罐发生泄漏可暂存泄漏液态，及时处理不会造成地下水污染；中转槽、循环槽长期暂存生产废水，如发生渗漏可将废水泵入事故池储存，但渗漏不易发现，可能会造成地下水钠、氯化物、溶解性总固体等浓度升高，影响预测结果见运营期地下水环境影响分析章节。

8.5 环境风险管理

由于拟建项目潜在的泄漏、火灾爆炸危险性、要求本拟建工程设计、施工和运营要科学规划、合理布置、严格执行国家有关防火安全设计规范设计，保证施

工质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。

8.5.1 火灾爆炸事故防范措施

（1）以国家、地方相关法律、法规、标准、规范为依据进行项目设计。

（2）合理布置总平面，进行防火分区，以满足防火间距和安全疏散的要求。

（3）按照生产装置的风险区划分，选用相应防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配线。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

（4）厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，个别地方设机械通风，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积累。

（5）生产系统严格密封、选用可靠的设备和材料,以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。

（6）在各危险地点和危险设备处,设立安全标志或涂刷相应的安全色。

8.5.2 盐酸泄漏防范措施

（1）在总图布置上有足够的防火距离，管线与厂区道路的距离、储罐之间、罐区与建筑物之间的距离符合规范要求。

（2）盐酸储罐周围设围堰，围堰内有效空间不小于罐区内的最大罐容量。

（3）罐区周围设置环形的消防通道，合理进行竖向布置、排雨水、排洪设计。

（4）做好储罐的防雷、防静电、保护和工作接地设计，满足有关规范要求。

（5）严格制定和执行管理制度，注重操作人员的素质，加强对设施的维护保养和巡检。

（6）新建一座事故应急池，满足接纳物料泄漏的需求，保证物料不进入外环境。

8.5.3 事故应急池容积核算

事故池根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY 08190—2019）中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{事故池}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

$$V_2=\sum Q_{消} \cdot t_{消}$$

式中：

（$V_1+V_2-V_3$）$_{max}$——为应急事故废水最大计算量，m^3；

V_1——收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V_2——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少 3 个）的喷淋水量，m^3；

$Q_{消}$——发生事故时的储罐、装置使用的消防设施废水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

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，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

（1）事故状态下物料量(V_1)：拟建项目共有 3 个盐酸玻璃钢储罐，三个车间（碳酸锂车间、氯化锂车间、氢氧化锂车间）各设一个，容积均为 $30m^3$。本次评价拟设为 1 个储罐发生事故。

（2）消防用水量(V_2)：一次灭火消防最大用水量建筑为戊类车间，消防用水量为 30L/s，火灾延续时间为 2h，则最大消防用水量 V_2 为 $216m^3$。

（3）发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量（V_3）：储罐区能储存发生事故时的物料量，容积 $30m^3$。

（4）V_4：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 $0m^3$。

（5）雨水量(V_5)：

式中：

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

q——降雨强度，mm；格尔木市日最大降水量为 32.0mm。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；F=0.74ha；（该公司生产装置区约 0.74ha）

t——降雨持续时间，h；t=4h；（取发生事故时降雨持续时间为 4h）

$V_5=10qFt/24=10\times32\times0.74\times4/24=40m^3$

因此，项目应准备的最小事故应急池容积为：$V_{事故池}$=（$V_1+V_2-V_3$）$_{max}+V_4+V_5$=（30+216-30）$_{max}$+0+40=$256m^3$。

拟建项目设置三个盐酸应急池，尺寸 9.5×7.3×（-3.0），总体积 $624m^3$，满足

规范要求。

8.5.4 环境风险三级防控措施

拟建项目设立三级防控系统，减少环境污染物事故的发生。

一级防控系统建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；设置围堰及各装置和贮罐相关地面均要求设立围堰、防火堤；防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

拟建项目对装置或贮罐相关地面围堰周围设立排水沟，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，正常情况下雨排水系统阀门关闭，初期雨水和含污染物的事故消防水切换至事故水收集池，清净雨排水切换到雨排水系统。

二级防控系统建设应急事故水池、拦污坝及其配套设施；三级防控系统建设末端事故缓冲设施及其配套设施，防止生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；本项目应急事故水池 2500m^3。无法利用装置围堰、罐区围堤控制物料和被污染水时，关闭雨排水的阀门，将事故污染水排入应急事故水池。

当生产不正常，生产废水排放量或排放浓度超过了回收车间负荷时的废水、发生火灾时污染区域内产生的大量消防废水、污染区域的初期雨水均通过各自的管道（消防废水、初期雨水通过雨水收集系统）送入事故池，然后定期、定量送入回收车间处理，处理合格后回用，确保生产废水不排入外环境。

8.6 应急预案

为了在发生危险化学品泄漏事故时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产、工作秩序，建设项目在项目建成投产前必须制订环境风险应急预案。该预案适用于公司范围内危险化学品生产、使用、贮存过程中由于各种原因造成的厂级不可控泄漏的应急救援和处理。

8.6.1 组织体系及其职责分工

公司成立应急救援指挥中心，由厂长及各有关生产、安全、设备、保卫及环保等部门的负责人组成，负责现场全面指挥，并明确各自的责任和分工，厂内设立专业救援队伍，救援人员按专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结的

原则，事故发生后，可立即负责事故控制、救援、善后处理，每年初要根据人员的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

8.6.2 应急预案内容

建设单位应对本次评价提出的可能的各类环境风险事故，分别编制应急预案。从应急工作程序上，可以分为预防预警、应急响应、应急处理、应急终止、信息发布五个步骤。建设单位编制的环境风险事故应急预案应对以下内容进行细化，并明确各项工作的责任人。

（1）预防预警

预防与预警是处理环境安全突发事件的必要前提。根据突发事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，划分预警级别，并根据事态的发展情况和采取措施的效果，提高或者降低应急预警级别。

（2）应急响应

环境安全突发事件发生后，应立即启动并实施相应应急预案，及时向政府、环保局上报；同时，启动建设单位应急专业指挥机构；应急救援力量应立即开展应急救援工作；需要其他应急救援力量支援时，应及时向当地政府提出申请。

（3）应急处理

对各类环境风险事故，根据相应的救援方案进行救援的处理，同时应进行应急环境监测。根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

（4）应急终止

应急终止须经现场救援指挥部确认，由现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

应急状态终止后，建设单位应根据上级有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

（5）信息发布

突发环境安全事件发生和终止后，要通过报纸、广播、电视和网络等多种媒体方式，及时发布准确、权威的信息，增强对于环境安全应急措施的透明度。

8.6.3 区域应急预案联动

拟建项目环境风险三级防控体系和藏青工业园环境风险三级防控体系相结合，保持与园区应急预案联动：

（1）熟悉园区应急预案内容，确保发生事故时能够第一时间将事故信息反馈给园区，保持与园区应急预案联动；

（2）进行定期演练，配合园区应急预案，确定和完成自己在预案中的任务，避免在本企业发生事故时出现救援冲突和无救援现象；

（3）确定园区应急预案各部门到达事故现场的最近路线；

（4）确定配合园区应急预案执行部门的人员及其责任、任务；

（5）将园区应急预案各执行部门的联系方式、人员名单明确列入应急预案；

（6）将园区应急预案纳入内部员工学习的安排中，并将其列入风险事故演习执行过程。

8.6.4 监督管理

（1）预案演练

按照环境应急预案及相关单项预案，建设单位应定期组织不同类型的环境应急实战演练，提高防范和处置突发环境事件的技能。

（2）宣传与培训

建设单位加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，编印、发放有毒有害物质污染公众防护“明白卡”，增强公众的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。企业内工作人员应积极主动接受日常培训，企业应对重要目标工作人员进行培训和管理。

（3）监督与评价

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，建设单位应在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核机制。监督和评价内容包括：应急机构的设置；应急工作程序的建立与执行情况；应急救援队伍的建设；应急人员培训与考核情况；应急装备使用和经费管理情况等。

8.7 风险评价结论

通过本次风险分析，拟建项目对厂外环境的风险影响较小，处于可以接受的

范围内，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施，做好风险事故应急预案的编制、组织和实施工作。

9 环境保护措施及其可行性分析

9.1 施工期污染防治措施

9.1.1 废气环境影响分析

施工期间，施工扬尘及施工机械、运输车辆废气采用如下污染防治措施：

①地基挖掘产生的弃土及时用于施工场地平整，并压实。

②采用商品混凝土施工，禁止现场搅拌混凝土。

③安排专人对施工现场定期洒水压尘，遇有四级以上大风天气，停止土方施工，并作好遮盖工作，减少扬尘。

④运输车辆进入施工现场低速行驶；运输车辆保持工况良好，不超载运输，采取遮盖、密闭措施；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，减少运输扬尘。

⑤加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

⑥严禁在施工现场焚烧各种垃圾。

本项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，施工期废气采取以上各项污染防治措施后，对周围环境空气影响不大。

9.1.2 废水环境影响分析

施工期废水主要是生活污水和施工活动自身产生的施工废水。施工废水主要是施工设备清洗、打桩泥浆废水和施工车辆冲洗废水，主要污染物为 SS、泥沙等。施工过程中的生产废水设置沉淀池沉淀处理后，重复使用或洒水抑尘，不外排。

根据现场调查，施工过程中的生产废水设置沉淀池沉淀处理后，重复使用或洒水抑尘，不外排。生活废水经隔油池、化粪池处理后由环卫部门清运处理。使用防渗旱厕，由环卫部门清运处置。

综上所述，施工期间产生的废水不会对周围地表水产生影响。

待藏青工业园污水处理厂运营后，施工期生活污水经隔油池、化粪池处理后

排入市政污水管道，终入藏青工业园污水处理厂处置。

9.1.3 噪声环境影响分析

施工期间，为进一步降低施工期噪声影响，本项目已采取的噪声防治措施有：

①选用低噪声设备和工艺，加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，高噪声设备使用减振机座，降低噪声。

②合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，禁止噪声设备在作息时间（中午和夜间）内作业。

③合理布局施工机械，设备运行点应尽量远离已有在用的建筑物，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

④合理安排运输路线，尽量减少夜间和午休时间运输量；运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在夜间和午休时间；对于大型载重车实行限速禁鸣；对运输车辆定期维修、养护。

本项目周围无居民区等声环境敏感点，通过采取以上噪声污染控制措施，施工期对项目区域声环境影响可以接受。此外，随着项目的竣工，施工噪声的影响不再存在。

9.1.4 固废环境影响分析

施工期固体废物主要为施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾和施工建筑垃圾等，均为一般固废。施工期间进行场地平整，挖填方平衡，无弃土。

本项目施工现场大部分建筑垃圾能做到及时清理，施工建筑垃圾及生活垃圾定点堆放。施工建筑垃圾由建设单位自行委托专用建筑垃圾清运车定期转运送往格尔木市生活垃圾填埋场处置；生活垃圾由格尔木同成物业有限公司清运至格尔木市生活垃圾填埋场进行填埋处置。因此，施工期间固体废物对周围环境影响不大。

9.1.5 施工管理

本项目要重视施工期相关管理工作，施工单位要制定详细的施工方案，按照环境保护管理的相关要求严格执行施工，同时委托第三方单位做好本项目施工期包括环境保护在内的相关工程监理工作。

成立工程总指挥部，由公司总经理亲自担任本工程指挥长，指挥部下设项目经理部，由具有多年施工技术与管理经验的项目经理担任，直接负责工程全面工作。

施工单位精心组织施工管理，合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案；合理安排运输路线；合理进行施工布置，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内。

各分部分项工程实行平面分段，立体分层，同步流水的施工方法，合理调配劳动力，在时间、空间上紧凑搭接，尽量减少窝工现象。

9.2 运营期污染防治措施

9.2.1 大气污染防治措施分析

9.2.1.1 粉尘

一、生产工序干燥、破碎粉尘

1、电池级碳酸锂工序

项目使用的原料锂精矿含水率 4.6%以上，正常生产情况破碎、筛分不产生粉尘，为防止散落地面原料未及时回收或原料储存过久导致含水率降低，要求企业在原料车间设置水喷淋设备，对长时间储存的原料进行喷淋与遮盖，确保原料投入生产时的含水率不低于 4.6%，同时对破碎机、振动筛设备表面、区域地面定期喷淋与清洗，及时清理回收散落的原料。采取上述措施并加强监督管理，原料车间基本不会产生粉尘。

电池级碳酸锂产品干燥和破碎会产生大量锂粉尘（颗粒物），干燥工序设置 2 台水浴除尘器及 2 台气液分离器进行除尘处理，风量 1440m^3/h，处理效率 99%以上，处理后通过 27m 的高排气筒排放，排放浓度 4.384mg/m^3，破碎工序设置 2 台布袋除尘器进行除尘，单台风量 5850m^3/h，处理效率 99%以上，处理后通过 27m 高的排气筒排放，处理后的粉尘（颗粒物）排放浓度 2.158mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。

2、高纯碳酸锂工序

高纯碳酸锂干燥和破碎各设置 1 台布袋除尘器除尘，风量分别为 1200m^3/h、3600m^3/h，处理效率 99%以上，处理后均通过 27m 高排气筒排放，处理后粉尘排放浓度分别为 1.052mg/m^3、1.403mg/m^3。满足《无机化学工业污染物排放标准》

（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。

3、电池级无水氯化锂工序

电池级无水氯化锂干燥设置 2 台布袋除尘器除尘(颗粒物),单台风量 1440m^3/h,处理效率 99%以上，处理后粉尘通过 27m 高的排气筒排放，粉尘（颗粒物）排放浓度 1.804mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染物特别排放限值。

4、电池级单水氢氧化锂工序

电池级单水氢氧化锂干燥设置 2 台布袋除尘器除尘，单台风量 1440m^3/h，处理效率 99%以上，处理后粉尘通过 27m 高的排气筒排放，粉尘（颗粒物）排放浓度 2.192mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 中大气污染特别排放限值。

布袋除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

布袋除尘器具有以下优点：

（1)除尘效率高,一般在 99%以上,对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率。

（2）处理风量的范围广，小的仅 1min 数 m^3，大的可达 1min 数万 m^3，既可用于工业炉窑的烟气除尘，减少大气污染物的排放。

（3）结构简单，维护操作方便。

（4）在保证同样高除尘效率的前提下，造价低于电除尘器。

（5）采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84 等耐高温滤料时，可在 200℃以上的高温条件下运行。

（6）对粉尘的特性不敏感，不受粉尘及电阻的影响。

因此，拟建项目产品干燥、破碎环节选用布袋除尘器是可行的。

二、生石灰消化粉尘

拟建项目生石灰消化过程产生的粉尘由消化装置配套的湿式除尘系统处理后排放，处理后的粉尘（颗粒物）通过 27m 高的排气筒排放。

拟建项目生石灰消化工序利用天车将生石灰吨包袋中的物料加入料仓，通过料仓下部的螺旋输送机定量输送至环保型石灰消化机，环保型石灰消化机自带湿式收尘水箱及布袋收尘器，布袋需采用耐高温拒水布袋，配 1500m^3/h 的风机。

环保型消化机原理：生石灰从进料口进入环保型生石灰消化机进行加水，接着进行双螺旋消化。此时产生大量带粉尘的蒸汽。环保型生石灰消化机是通过风机给水箱产生负压，然后把外来含有粉尘的蒸汽通过引风管吸入水箱。含有粉尘的蒸汽通过多个除尘筛管进入水箱，每个筛管上打有多个小孔，蒸汽通过小孔进入水中的，氧化钙粉尘遇水溶解（本工艺消化液固比 7:1，水量可溶解氧化钙粉尘溶于水后的氢氧化钙，不至于饱和），而蒸汽遇水则成水，达到除尘效率高的特点，收集率可达 95%，除尘效率大于 80%。未完全收集的氧化钙粉尘随后进入耐高温水汽的布袋收尘器，收尘效率大于 99%，达标后排空。

选用处理能力 5t/h 的环保型消化机，自带 2m^3 湿式收尘水箱及 32m^2 的布袋收尘器，配备风机 1500m^3/h。每天处理氧化钙 13.7t，作业时间 4h，经湿式除尘+布袋除尘后，粉尘排放浓度 4.338mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。

湿式除尘水箱里水由水泵抽走，并不断向水箱中补入水，给生石灰消化机加水，实现除尘后的含氢氧化钙水的回用。布袋收尘器捕集的氧化钙返回到消化机中，消化后的氢氧化钙浆料泵入苛化釜进行苛化反应，消化渣在原料车间暂存后外付处理。

综上所述，拟建项目碳酸锂车间、氯化锂车间以及氢氧化锂车间排放粉尘（颗粒物）均满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。

9.2.1.2 盐酸酸雾

本项目盐酸酸雾主要来自于氯化锂车间盐酸溶解工序挥发和产生的气体。上述环节使用的反应容器和储存容器均密封，建设单位拟采用废气管道收集上述环节产生的废气，反应过程溶解釜内产生的含 HCl 气体， HCl 产生量 6.951kg/h，采用 3000m^3/h 的引风机引入两级水喷淋洗涤，一级氢氧化钠碱吸收。则 HCl 源浓度 2316mg/m^3，水喷淋洗涤效率大于 90%，碱吸收效率大于 99%，经处理后 HCl 排放浓度小于 10mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）

表 4 大气污染物特别排放限值。

两级水喷淋洗涤塔及碱吸收塔采用一致结构：

塔器直径：Φ=1200mm

空气流速：0.71m/s

液气比：5.7L/m^3

喷淋密度:3.8m^3/(m^2·h)

塔器筒体高度：H=2400mm

吸气管直径：DN250

排放管直径：DN250

填料型号规格：Φ50 多面空心球

填料装填高度：1000mm/单塔

水喷淋洗涤塔采用纯水进行喷淋，所产生的 HCl 溶液质量浓度小于 1%，回用于粗品溶解工序。碱吸收采用 4%~6%的氢氧化钠溶液进行吸收，吸收后的氯化钠溶液泵入回收车间蒸发釜利用蒸汽进行蒸发结晶处理，蒸发产生的水蒸气与冷却循环水在板式换热器中进行热交换冷凝为水，作为中水回用，固体盐在原料车间暂存后外付处理。

9.2.1.3 锅炉烟气

本项目一期建设 4 台 6t/h 燃气锅炉，二期建设 2 台 10t/h、1 台 20t/h 的燃气锅炉，用于工业供热和办公取暖等，6t/h、10t/h 燃烧废气各通过一根 15m 高、排口直径 0.45m 排气筒排放，20t/h 锅炉废气通过一根 25m 高、排口直径 0.6m 的排气筒排放。拟建项目锅炉使用清洁能源天然气，颗粒物及二氧化硫可实现达标排放；采用低氮燃烧器配合烟气外循环技术，降低 NOx 生成量， NO_x 的排放浓度为 64.685mg/m^3，均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中大气污染物排放限值，达标排放。

低氮燃烧器是一种采用炉内脱氮的低氮燃烧技术，即通过改变燃烧设备的燃烧条件来降低 NOx 的形成，具体来说，是通过调节燃烧温度、烟气中的氧的浓度、烟气在高温区的停留时间等方法来抑制 NOx 的生成或破坏已生成的 NOx。其工作原理为将 80%～85%的燃料送入主燃区在空气过量系数 α＞1 的条件下燃烧，其余 15%～20%的燃料作为还原剂在主燃烧器的上部某一合适位置喷入形成再燃区，再

燃区空气过量系数α＜1，再燃区使已经生成的NO_X得到还原。烟气再循环是指烟气从锅炉的某一部位通过一个外部管道，在燃烧器入口与空气混合，通过燃烧器重新加入到炉膛内参与燃烧，其本质是通过将燃烧产出的烟气重新引燃烧区域，实现对燃烧温度和氧气浓度的控制，从而实现降低氮氧化物的排放和节约能源的效果。低氮燃烧器治理措施属于《排污许可证申请与技术核发规范 锅炉》（HJ953-2018）中锅炉烟气污染防治可行技术。

根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），20t/h及以上的锅炉需安装污染物排放自动监控系统，与环保部门的监控系统联网，并保证设备的正常运行。因此，建设单位在建设20t/h的锅炉时需同步建设安装污染物排放自动监控系统，并与当地环保部门联网。

9.2.2 地表水污染防治措施分析

9.2.2.1 废水处理措施

本项目生产废水不外排。生活污水经隔油池、三格化粪池预处理后，用罐车运至格尔木市污水处理厂处理，待园区污水处理厂投运后，经园区污水管道排入藏青工业园污水处理厂处理。

各车间产生的工艺含盐水及纯水、锅炉房、冷却塔排水经中转槽、循环槽中转，再排入厂区回收车间，采用负压蒸发的方式处理，生成的冷凝水回用，不外排。

生产废水回用可行性分析及园区污水处理厂依托可行性分析见6.2.1节地表水环境影响评价。

9.2.3 地下水及土壤污染防治措施分析

1、源头控制

拟建项目对生产废水全部回用，不外排，生活污水排至藏青工业园污水处理厂处理，对产生的废水进行合理的治理和综合利用。拟建项目应使用良好的管道、设备和污水储存设施，从源头上减少污染物产生。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，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。

2、分区防治措施

拟建项目各生产区地面进行全面防渗处理，及时将泄漏的物料和废水收集处

理，防止污染物渗入地下。《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“地下水污染防渗参照表”，见表 9.2.3-1，本项目设置重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中危废暂存间为重点防渗区，生产区为一般防渗区，生活区为简单防渗区。重点防渗区按照导则及《危险废物贮存污染控制标准》》（GB18597-2001）要求进行防渗处理，一般防渗区域的等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K<1\times10^{-7}cm/s$，简单防渗区为一般地面硬化。

表 9.2.3-1 地下水污染防渗参照表（HJ610-2016）

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

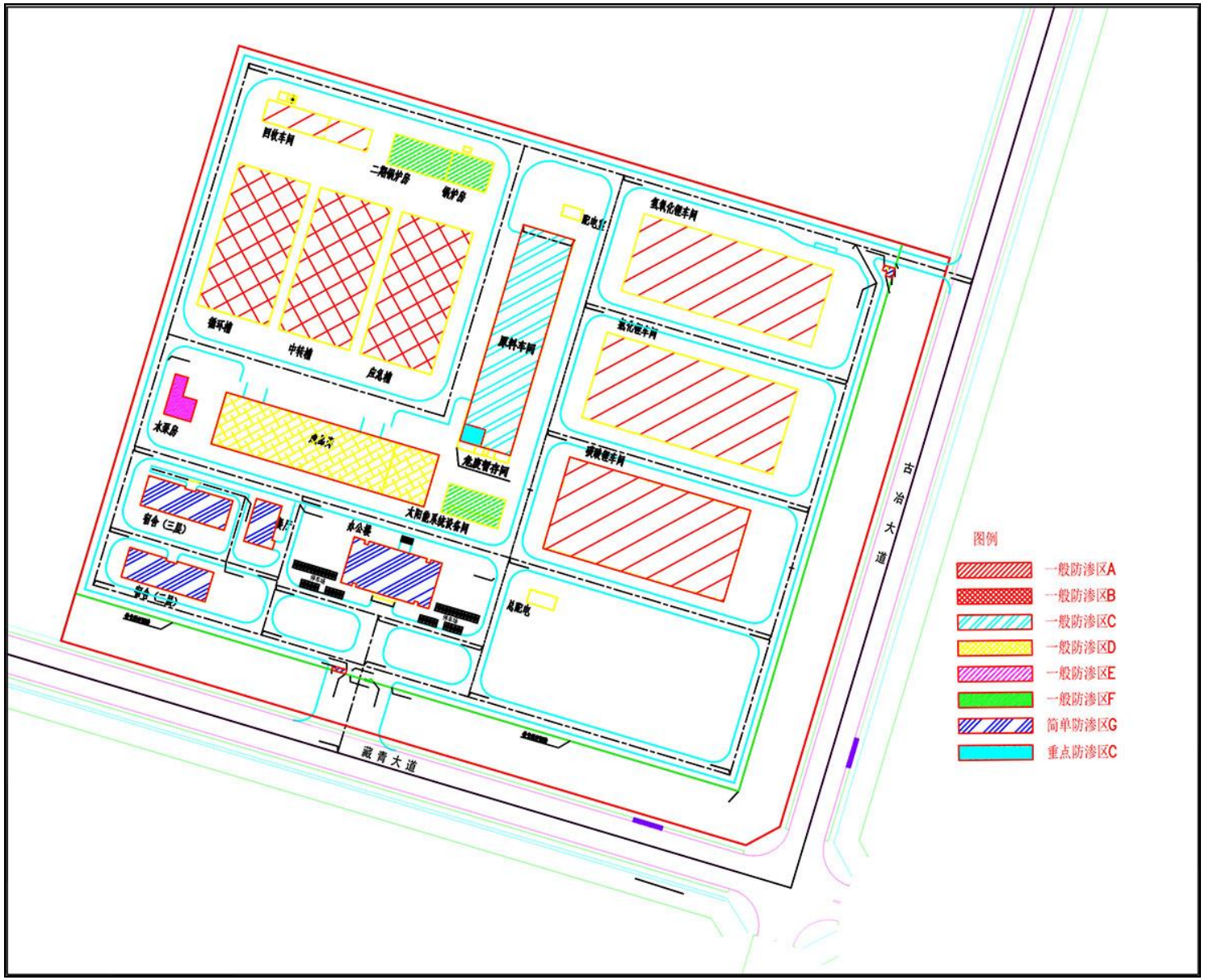

图例
一般防渗区A
一般防渗区B
一般防渗区C
一般防渗区D
一般防渗区E
一般防渗区F
简单防渗区G
重点防渗区C
古治大道
藏青大道

图 9.2.3-1 分区防渗图

根据针对不同的防渗区域采用的不同防渗措施，共分为 8 类。本项目分区防渗图见图 9.2.3-1。图示中 A、B、C、D、E、F 等六种单体均属于一般防渗区域，G 属于简单防渗区域，H 为重点防渗区域。各区域防渗具体做法如下：

（1）A 型防渗：碳酸锂车间、氯化锂车间、氢氧化锂车间及回收车间地坪（150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚两道，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s）。

防渗做法为：

1）自流平环氧砂浆 5mm。

2）环氧稀胶泥一道。

3）150mm 厚 C30 混凝土表面撒 1：1 水泥砂子，随打随抹光；强度达标后进行表面打磨或喷砂处理。

4）聚氨酯防水层 1.5mm 厚(两道)；

5）1：3 水泥砂浆找坡层最薄处 20mm 厚抹平；

6）水泥浆一道（内掺建筑胶）；

7）C10 混凝土垫层 60mm 厚；

8）500mm 厚级配砂石，压实系数≥0.95；

9）素土夯实，压实系数≥0.94

此外，碳酸锂车间、氯化锂车间、氢氧化锂车间外部的盐酸应急池采用 250 厚抗渗 S6 混凝土，2mm 的防水层，加 65mm 厚的耐酸砖层，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-10}cm/s。碳酸锂车间、氯化锂车间、氢氧化锂车间内部的工艺应急池采用 250 厚抗渗 S6 混凝土，上覆 4mm 厚的钢板，可达到可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s。

（2）B 型防渗：中转槽、循环槽和应急槽三个槽均为地上槽。

防渗做法为：

底部 200 厚的混凝土（内掺防水剂）刚性防水，中间 4mm 厚的 SBS 改性防水卷材柔性防水，顶部为双光面防渗土工膜防水（200 厚混凝土抗渗等级：S6，4 厚聚脂毡胎 SBS 改性沥青防水卷材，1.5mm 进口土工膜，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-10}cm/s。

1).本槽应以砼本身抗渗为主，水泥沙浆粉刷作为辅助抗渗，砼浇注时，必须

切实振捣以防渗水。为增加水槽的不透水性，槽内 1:2 水泥沙浆抹面时，应在砼凝结后分层紧密连续涂抹，每层上接缝须上下左右错开也应与砼之接缝错开，抹面厚 20mm.

2).基础垫层采用 C15，其余基础、墙、板均采用 C30 防水砼，抗渗等级 S6。

3)循环槽底板及侧壁上覆土工膜。

4)循环槽底板做法：(从上往下) 侧壁防水同底板 a）200mm 厚 C30 混凝土（内掺防水剂）表面撒 1：1 水泥砂子随打随抹光，内配：„14mm 双向钢筋@200X200（上层）；„12mm 双向钢筋@200X200（下层）；（双层钢筋）；b）20mm 厚 1：3 水泥砂浆保护层； c）4 厚聚脂毡胎 SBS 改性沥青防水卷材；d）冷粘结剂一道；e）20mm 厚 1：3 水泥砂浆找平层；f）C15 混凝土垫层 60mm 厚；g）600mm 厚级配砂石，压实系数≥0.95；h）素土夯实，压实系数≥0.94

（3）C 型防渗：原料车间地坪（150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s）。

防水做法为：

1）150 厚 C20 混凝土表面撒 1：1 水泥砂子随打随抹光；

2）聚氨酯防水层 1.5 厚；

3）1：3 水泥砂浆找坡层最薄处 20 厚抹平；

4）水泥浆一道（内掺建筑胶）；

5）C10 混凝土垫层 60 厚；

6）500 厚级配砂石，压实系数≥0.95；

7）素土夯实，压实系数≥0.94

原料车间内部的工艺应急池采用 250 厚抗渗 S6 混凝土，上覆 1mm 环氧涂层，可达到可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s。

（4）D 型防渗：成品库房（150 厚混凝土抗渗等级：S6，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，并且混凝土表面加 1.5 厚固化剂密封，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s）。

防水做法为：

1）150 厚 C20 混凝土表面用混凝土密封固化剂进行处理，内配，6 双向钢筋@200X200；

2）聚氨酯防水层 1.5 厚；

3）1：3 水泥砂浆找坡层最薄处 20 厚抹平；

4）水泥浆一道（内掺建筑胶）；

5）C10 混凝土垫层 60 厚；

6）500 厚级配砂石，压实系数≥0.95；

7）素土夯实，压实系数≥0.94

（5）E 型防渗：锅炉房及太阳能设备间防水地坪（90 厚混凝土层，35 厚水泥砂浆层，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s）。

防渗做法为：

1）1：2.5 水泥砂浆 15；

2）C15 混凝土 35 厚；

3）聚氨酯防渗层 1.5 厚；

4）1:3 水泥砂浆找坡层最薄处 20 厚抹平；

5）水泥砂浆一道（内掺建筑胶）；

6）C10 混凝土垫层 60 厚；

7）碎石夯入土中 150 厚。

（6）F 型防渗：水泵房区域内的防水防渗（底板 140 厚混凝土层，40 厚水泥砂浆层，氯丁胶乳水泥防水砂浆做内防水层，聚氨酯防水层 1.5mm 厚，可达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数小于 10^{-8}cm/s）。

防渗做法为：

1）除水池外地下室防水分层做法：

① 钢筋混凝土墙体

② 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层

③ 冷底子油一道

④ 1.5mm 厚非焦油聚氨酯防水涂膜一道

⑤ 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层

⑥ 50mm 厚聚苯板保护层

⑦ 保护层以外开挖范围 1 米以内用 2:8 灰土回填，分层夯实。

⑧ 底板做法：(自下而上)

a）夯实；b） 100mm 厚 C15 细石混凝土，随打随抹平；c）20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层； d）冷底子油一道；e）1.5mm 厚非焦油聚氨酯防水涂膜一道；f） 50mm 厚 C20 细石混凝土保护层；g）水泥浆一道（内掺建筑胶）；h）20mm 厚 1：2 水泥砂浆压实抹光。

2）水池部分防水分层做法：

1).对于水池部分侧壁做法 1：（自内而外，用于外墙）a) 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面压光； b)氯丁胶乳水泥防水砂浆做内防水层；c)钢筋混凝土墙体；d)20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层；e)冷底子油一道；f)1.5mm 厚非焦油聚氨酯防水涂膜一道 ；g）20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆 ；h）120mm 厚实心砖墙保护 ；i)保护层以外开挖范围 1 米以内用 2:8 灰土回填,分层夯实。

2).对于水池部分侧壁做法 2：（自内而外,用于内墙）a）20 厚 1:2.5 水泥砂浆抹面压光；b）氯丁胶乳水泥防水砂浆做内防水层；c）钢筋混凝土墙体；d）20 厚 1:2.5 水泥砂浆；

3).对于水池部分的底板做法：（自外而内）a）砂石夯实，b）100mm 厚 C15 细石混凝土；c）20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层；d）冷底子油一道；e）1.5mm 厚非焦油聚氨酯防水涂膜一道；f）40mm 厚 C20 细石混凝土保护层）钢筋混凝土封水板；g）20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆

（7）G 型防渗：办公楼、职工公寓、餐厅、主大门、次大门的卫生间、露台及餐厅洗碗间的防水层采用 1.5 厚非焦油聚氨酯防水涂膜。

（8）H 型防渗：危废暂存间，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7} 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} 厘米/秒。

3、应急池防渗做法

拟建项目应急池分布图见图 9.2.3-2，所有应急池均有导排沟在周围分布，导排沟留有 1‰坡度，确保有槽罐泄漏时自流进应急池。应急池设立杆式地坑泵，可将泄漏的溶液泵回工艺前端罐体。

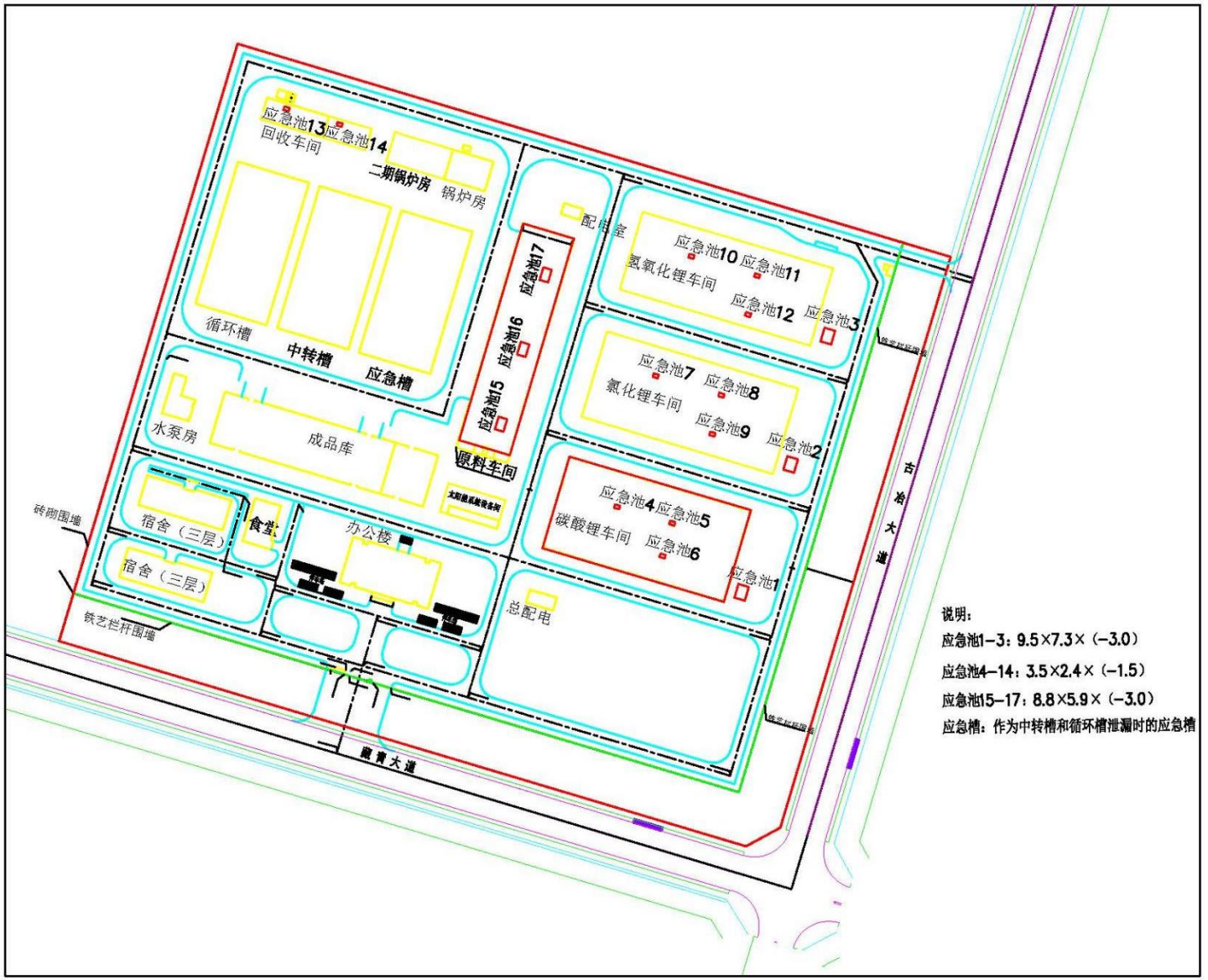


图 9.2.3-2 应急池分布图

（1）盐酸应急池

拟建项目设置 3 个盐酸应急池（编号 1~3）：尺寸 9.5×7.3×（-3.0）m，总体积 624m^3。防腐防渗做法见图 9.2.3-3。

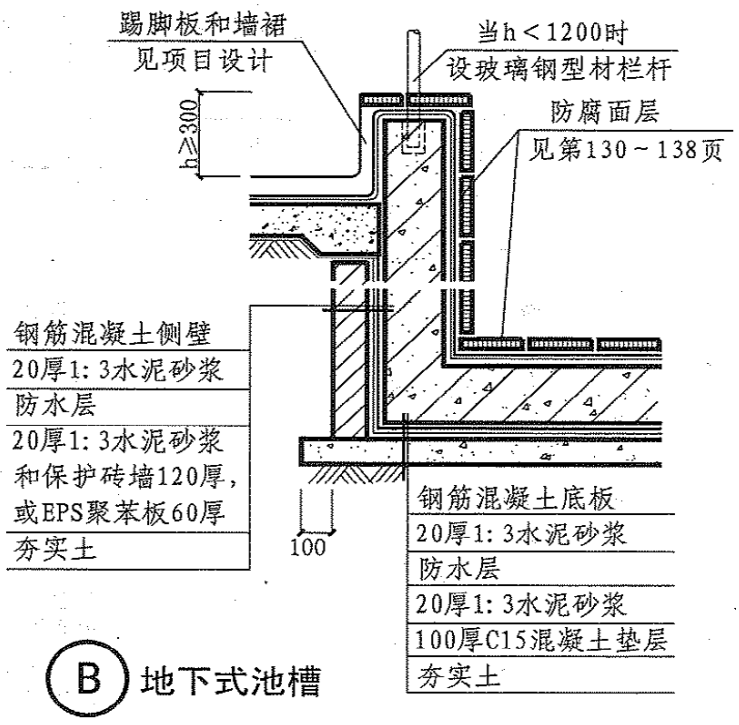
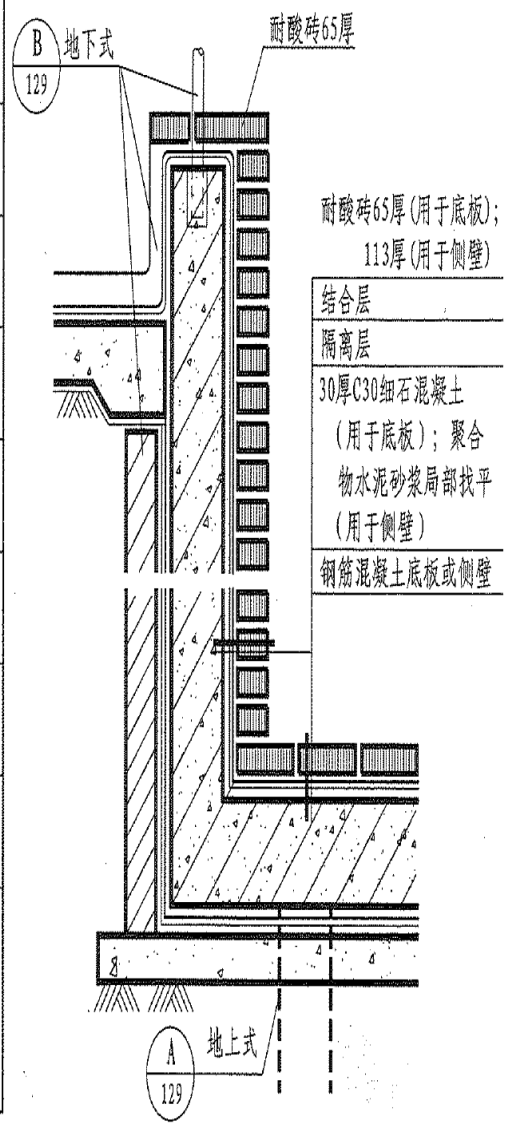


图 9.2.3-3 盐酸池防水图（1）

编号	面层	砌筑材料	缝宽(mm)	结合层厚度(mm)	隔离层厚度(1mm)
①	耐酸砖池底65厚，池壁113厚	环氧胶泥	2~4	4~6	环氧玻璃钢
②		酚醛胶泥			环氧玻璃钢
③		糠醇糠醛型呋喃胶泥			糠醇糠醛型呋喃玻璃钢
④		双酚A型不饱和聚酯胶泥			双酚A型不饱和聚酯玻璃钢
⑤		间苯型不饱和聚酯胶泥			间苯型不饱和聚酯玻璃钢
⑥		邻苯型不饱和聚酯胶泥			邻苯型不饱和聚酯玻璃钢
⑦		二甲苯型不饱和聚酯胶泥			二甲苯型不饱和聚酯玻璃钢
⑧		乙烯基酯胶泥			乙烯基酯玻璃钢
⑨		密实型钾水玻璃砂浆	4~6	5~7	玻璃钢(项目未规定时为环氧玻璃钢)
⑩		密实型钠水玻璃砂浆			

构造简图



注：1. 详图用于地上式时，编号带注脚a，如 ⑧a；不带注脚的详图为地下式。

2. 阴角处的隔离层应增加1层卷材，外伸各300。

池槽		图集号	08J333
审核 杨文君	校对 何进源	设计 熊威	页	132

图 9.2.3-3 盐酸池防水图（2）

（2）工艺溶液应急池

拟建项目设置工艺溶液应急池（编号 4-14）尺寸 3.5×2.4×（-1.5）m，总体积 1386m^3，防腐防渗做法见图 9.2.3-4。

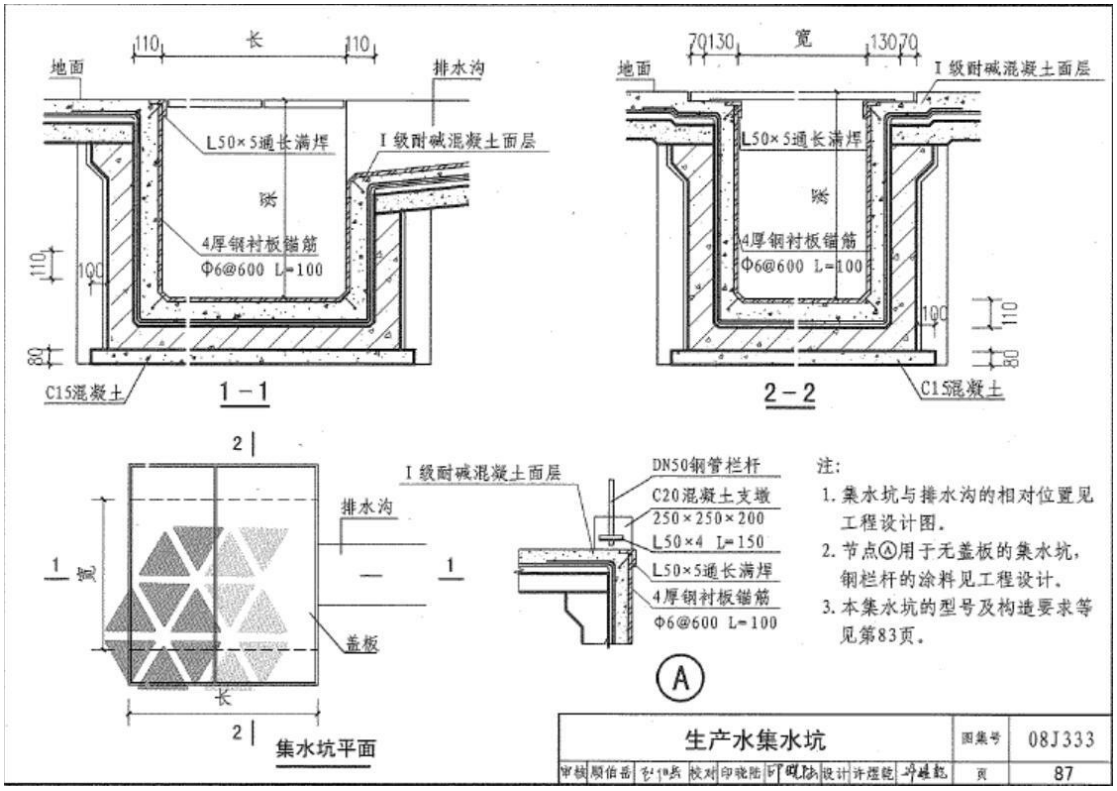


图 9.2.3-4 工艺溶液应急池防渗图

（3）锂精矿矿浆应急池

拟建项目设置 3 个锂精矿矿浆应急池（编号 15-17）。尺寸 8.8×5.9×（-3.0）m，总体积 155m^3，防腐防渗做法见图 9.2.3-5。

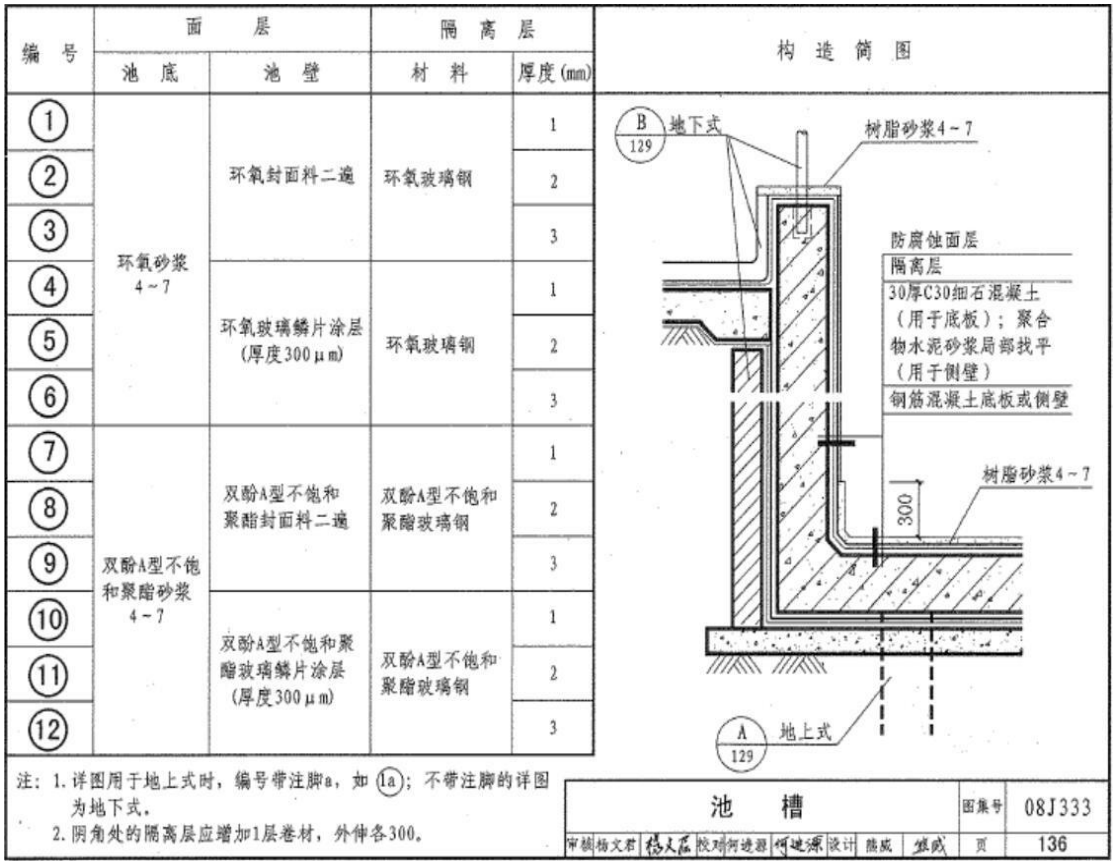


图 **9.2.3-5 锂精矿矿浆应急池应急池防渗图**

9.2.4 地下水跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目设置 5 个地下水跟踪监测点。1#位于厂区最南端，地下水流向上游；2#位于氢氧化锂车间北侧，用于监控装置区及盐酸罐区；3#位于办公楼北侧，监控化粪池；4#位于中转槽、循环槽区域北侧，主要监控中转槽、循环槽；5#位于厂址最西北端，监控回收车间。地下水跟踪监测表见表 9.2.4-1，监测点位置见图 9.2.4-1。

表 9.2.4-1　地下水跟踪监测表

类别	监测项目	监测点位置	监测井结构	含水层	井深	监测频率
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、铝、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、氟化物、六价铬、砷、锌、铅、镉、铜、汞等	1#厂址上游井；2#装置区监控井；3#化粪池监控井；4#中转槽、循环槽监控井；5#厂址下游井	潜水位以上为实管，潜水位以下为滤水管	潜水	160-170 m	每季度一次

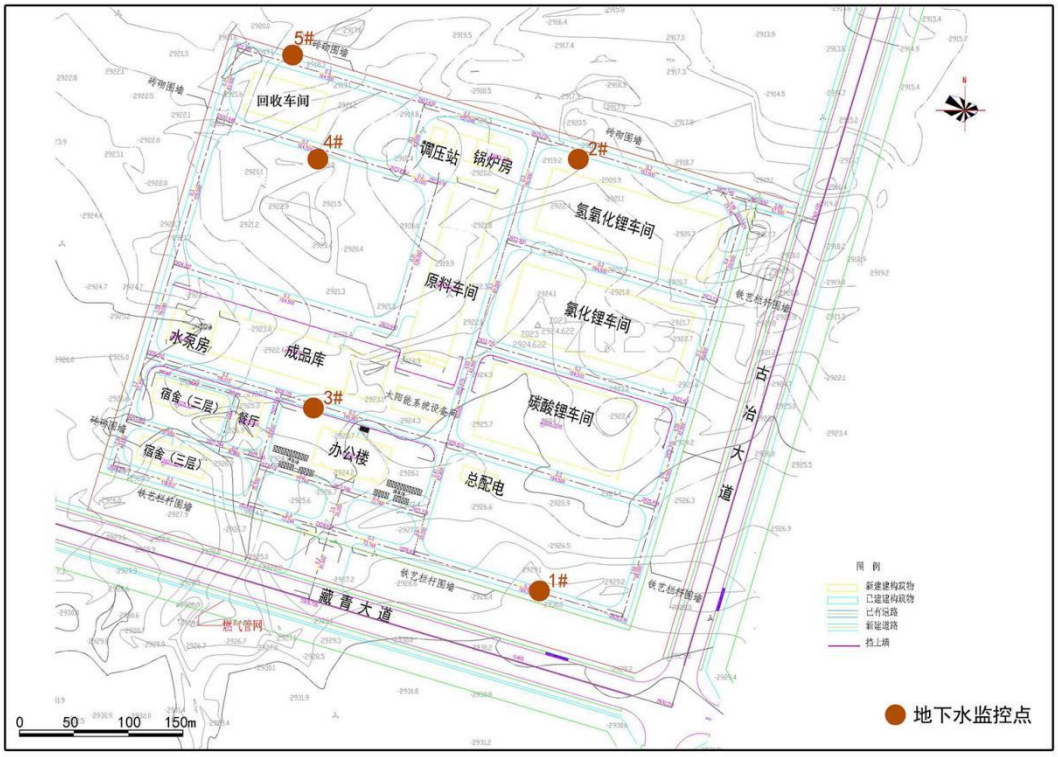


图 9.2.4-1 地下水监测点位置图

9.2.5 噪声污染防治措施分析

拟建项目营运期的主要噪声源为离心机、干燥机、空压机、风机和各种泵类等，声级在 80-100 dB 之间。

（1）本项目离心机、干燥机、空压机、风机和各种泵类等设备在设备选型时，应优先选择高效、低噪动力设备；运营后加强对各种机械和防噪设备的维修保养、保持其良好的运行效果。

（2）离心机和空压机噪声以振动、机械噪声为主，设备在基础安装时采取防振减噪及隔声措施，使噪声有效降低。

（3）干燥机和风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声、机械噪声等，风机管道采用软接头，风机设减震支架，进气口和排气口安装阻抗复合式消声器，使噪声有效降低。

（4）泵类噪声包括真空泵组、水泵等，采用基础减震，隔振措施，水泵进出管设可曲绕橡胶接头，出水管采用消声止回阀；降低声源强度。

通过对高噪声设备采取源强控制、消声、隔音、减振和吸声等治理措施，再经距离衰减和厂界围墙阻隔以及厂区绿化带隔离，可使厂界噪声达标。

9.2.6 固体废物污染防治措施分析

9.2.6.1 一般工业固废处理措施

项目运营期产生的一般工业固体废物主要为硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣、回收粉尘等。

各生产工序中产生的硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣，产生量为18696.16t/a，在原料车间中的一般工业固废暂存区暂存，由格尔木弘扬环保科技有限公司定期回收；布袋除尘器回收的粉尘，最大产生量为390t/a，根据其产生部位，回收作为原料或产品，外排量为0。

一般工业固废暂存区按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中Ⅱ类场要求建设，设置合规的防渗、滤液收集、导排、渗漏监控等系统，并严格执行标准中的运行、管理等要求。

在一般工业固废收集、运输、贮存等环节应加强管理，严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，在此前提下，对环境的污染很小。

为进一步减少环境污染，本次评价提出以下要求：

（1）建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账；

（2）对固废接收单位主体资格和技术能力进行核实，签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；

（3）依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定；

（4）在项目稳定运行后，定期按照《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）等相关标准要求对产生的工业废渣开展鉴定工作，如鉴定结果为危废，应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物环境管理指南 化工废盐》等危废相关贮存、管理、运输标准，委托有相应类别危废处置资质的单位接收。

9.2.6.2 危险废物污染防治措施

生产过程中产生的废树脂量为22.4t/a，生产过程中设备检修将产生废矿物油，

年产生量约为 1t/a，废油桶年产生量为 2t/a，均在厂内危废暂存间存放，由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置。

企业拟在原料车间西北侧建设危废暂存间，占地面积 80 m^2。

表 9.2.6-1　本项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废树脂	HW13	900-015-13	原料车间西南	80 m^2	桶装	25t	半年
	废矿物油	HW08	900-217-08			桶装	2t	半年
	废油桶	HW08	900-249-08			桶装	2t	半年

为进一步加强危险废物管理及污染防范，本次评价提出以下措施要求：

（1）危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行设计和建设，危废暂存间、危险废物的容器和包装物应当按照规定设置危险废物识别标志；

（2）按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）制定危险废物管理计划，报所在地生态环境主管部门备案；

（3）危废暂存间按照本项目产生的危险废物特性进行分类分区，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物；

（4）建立危险废物管理台账，如实记录有关信息；

（5）对委托处置危险废物单位的资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；

（6）转移危险废物时，应当严格遵守《危险废物转移管理办法》，按照国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单；

（7）制定意外事故的环境污染防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门备案。

（8）项目产生的工业废盐如鉴定结果为危废，应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物环境管理指南 化工废盐》等危废相关贮存、管理、运输标准，委托有相应类别危废处置资质的单位接收。

9.2.6.3 生活垃圾处理措施

生活垃圾垃圾产生量为 91.87t/a，收集后由格尔木同成物业有限公司统一清运处理。

拟建项目生活垃圾收集时拟设置专门的存储设施和场所，存储场所要做好防渗、溢流措施，并应采取设置顶盖等防治降雨（水）的进入；做到及时清运、妥善处理，清运过程严格遵守卫生安全程序，避免沿途遗洒和飘散造成环境污染。

综上所述，拟建项目采取的固体废物处理、处置和利用措施多为国内同行业普遍采用，技术成熟，工艺和方法可行。

9.3 小结

综上所述，本项目各产污环节均采取相应的防治措施，固体废物均可得到妥善处置。

10 总量控制

10.1 总量控制的目的

总量控制是指控制和调整特定地区污染物的排放总量，使其不超过特地地区环境目标值的情况下该地区所能够接受的纳污量；在符合国家和地方各种有关法律、法规的前提下，要求该地区内的各污染源控制各自的污染物排放总量，以实现这一地区范围内的总量控制目标。实行污染物总量控制是强化环境管理、实现区域环境质量标准的有效办法。

10.2 总量控制因子确定

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号），“十三五”期间污染排放总量控制指标有二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮。

项目生产废水全部处理达标回用，生活废水经隔油池、化粪池预处理后排入园区污水处理厂，无需单独申请总量指标。

因此，项目总量控制因子确定为 SO_2、NOx。

10.3 污染物总量指标

根据工程分析核算，本项目一期工程燃气锅炉 SO_2 排放量 0.576t/a、NO_x 排放量 10.068t/a。全厂投运后燃气锅炉 SO_2 排放量 1.541t/a、NO_x 排放量 26.850t/a。

本项目污染物排放总量情况见表 10.3-1。

表 10.3-1 污染物总量情况表

污染因子	一期工程	二期工程	全厂
SO_2	0.576 t/a	0.965 t/a	1.541 t/a
NO_x	10.068 t/a	16.782 t/a	26.850 t/a

本项目所在藏青工业园区域为环境空气质量达标区，根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号），原则上本项目主要污染物应实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

本项目所在藏青工业园总量指标来源由西藏自治区生态环境厅和青海省生态环境厅协调解决。

11 环境管理与监测计划

建设单位为强化企业环境管理，应建立安全环保领导小组；为提升安全环境管理水平，应制定安全生产和环境保护管理规章制度及事故灾难应急救援预案等。

建设单位应建立完善的环保管理体系，公司设置环境保护岗，并配备负责日常环境管理工作的专职人员 3 名，包括 1 名管理人员，2 名技术人员，由一名副总经理主管，生产技术部予以配合，在各个车间班次内设兼职环保员配合环保部门的工作。

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理体系

将本项目环境管理工作纳入公司现有日常管理体系中。

11.1.2 环境管理要求

（1）设环境保护岗位，配备专职环境管理技术人员来具体监督、管理和开展本公司环境保护工作；其基本任务是负责本项目生产和日常环境管理，组织、落实和制定环境保护工作岗位职责、规章制度和工作计划等，并接受总经理或主管环保副总经理直接领导。环境保护岗主要职责见表 11.1.2-1。

表 11.1.2-1 环境保护岗主要工作职责一览表

实施岗位	主要工作职责内容
环境保护岗	1、遵守国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定本部门环境管理制度与管理办法，落实各职能部门的环境保护职责范围，监督、检查各产污环节污染防治措施的落实及环保设施的运行情况
	2、编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，并组织实施
	3、组织、配合有资质环境监测部门开展环境与污染源监测，制定生态恢复与水土保持计划，落实环保工程治理方案
	4、强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持污染预防，持续改进
	5、执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，组织专家和有关管理部门对项目进行竣工验收，配合企业领导完成环保责任目标，保证污染物达标排放
	6、建立环境保护档案，进行环境统计，开展日常环境保护工作，并按照有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书
	7、负责接待群众来访，协调企业与所在区域环境管理部门的关系，处理企业与当地群众的环境纠纷，并向有关部门报告
	8、明确各层次职责，加强环境保护宣传教育培训和专业培训，普及环保知识，提高员工环保意识和能力，确保实现持续改进
	9、负责本项目生态恢复治理、水土保持和日常环境保护管理工作，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导和检查

（2）对各个班次要求各分设 1 名兼职环保员，具体负责本工段的生产过程中环保工作。配备绿化人员 1 名，具体负责厂区环境绿化工作。

11.1.3 建立健全环境保护管理制度

建设单位应结合本项目实际生产特点，建立健全符合本企业实际环境保护管理规章制度，强化本项目环境管理。评价提出的企业环保管理制度主要内容见表 11.1.3-1，环保设施与设备管理规程见表 11.1.3-2。

表 11.1.3-1　环境保护管理制度表

实施岗位	主要内容
环境保护岗	1、内部环境保护审核、例会制度
	2、环境质量管理目标与指标统计考核制度
	3、清洁生产管理和审计制度
	4、内部环境管理监督与检查制度
	5、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	6、环境保护监测制度
	7、环境保护档案管理与环境污染事故管理规定
	8、环境风险应急管理及事故报告制度
	9、环境保护宣传、教育与培训制度
	10、环境保护岗位职责奖惩制度

表 11.1.3-2　环保设施管理规程表

实施岗位	主要管理内容
环境保护岗	1、通风、除尘设备、喷淋塔使用、维护规程
	2、废水处理和循环水系统的设备运行、维护和保养管理规程
	3、隔声、消声设备的维护和保养管理规程
	4、环保设备安全操作规程及安全管理规章
	5、企业生态环境保护与环境绿化规划
	6、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

要求与本项目环境污染有关的生产岗位必须明确环境管理的任务和责任，并将其列入岗位职责，与其经济利益挂钩，定期检查、考核，使企业环境管理制度落到实处。

拟建项目需通过网站、企事业单位环境信息公开平台或者报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；主要污染物及特

征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；防治污染设施的建设和运行情况；建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；突发环境事件应急预案等信息，接受公众监督。

11.1.4 环境管理任务

拟建项目污染物排放清单及污染物排放管理要求见表 11.1.4-1。拟建项目各阶段环境管理工作任务计划见表 11.1.4-2。

表 11.1.4-1 污染物排放清单及污染物排放管理要求

项目		产生量	削减量	排放量	排放去向及方式
废气	颗粒物（破碎、干燥、石灰消化）	43.3	42.9014	0.3986	经布袋除尘器处理排放
	颗粒物（燃气锅炉）	5.395	0	5.395	低氮燃烧器加烟气再循环技术，15m 高烟囱排放
	SO_2（燃气锅炉）	1.541	0	1.541	
	NO_x（燃气锅炉）	26.850	0	26.850	
	HCl（酸雾净化）	13.757	13.743	0.014	三级喷淋塔
	颗粒物无组织排放（破碎、干燥、石灰消化）	2.291	0	2.291	无组织排放
	HCl 无组织排放（储罐呼吸气）	0.054	0	0.054	无组织排放
废水	生活废水量	9187.2	0	9187.2	生产废水不外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后运至格尔木市污水处理厂，园区污水处理厂投运后排入园区污水处理厂处理。
	COD_{Cr}	4.13	0.62	3.51	
	BOD_5	2.30	0.35	1.95	
	氨氮	0.42	0.01	0.41	
	SS	2.76	0.83	1.93	
	动植物油	1.10	0.77	0.33	
固废	回收粉尘	42.9	42.9	0	根据产生位置，作为原料或产品利用
	硅酸盐、底流渣、过滤渣、消化渣、苛化渣	18696.16	0	18696.16	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置
	废树脂	22.4	0	22.4	
	废矿物油	1	0	1	
	废油桶	2	0	2	
	生活垃圾	91.87	0	91.87	格尔木同成物业有限公司定期清运

表 11.1.4-2 环境管理工作计划表

阶 段	环境管理主要任务内容
项目建	1、参与项目前期各阶段环境保护和环保工程设计工作；

设前期	2、制定本项目环境保护工作计划； 3、可研阶段，委托有资质单位开展项目环境影响评价、水土保持、土地复垦和地质环境保护与治理方案等工作； 4、设计阶段，委托有资质单位按照《建设项目环境保护设计规范》，编制初步设计及其环保篇章，具体落实环境影响报告书及其审批意见确定的各项环保工程、生态恢复治理措施和投资概算。
建设期	1、在施工招标文件、施工合同、环境监理招标文件与合同中明确施工单位、环境监理单位的环境保护责任和目标任务； 2、委托有资质单位开展本项目建设期的环境监理工作，加强施工过程环境监理和环保设施建设的环境监理，并及时与当地环保行政主管部门沟通； 3、结合环境监理报告，自查环评报告、批复文件及设计中规定的环保设施和生态保护措施建设进展情况；严格落实环保投资，执行项目环境保护“三同时”制度； 4、自觉接受当地环保行政主管部门在建设期间的环境监督与管理； 5、设立环保机构，建立健全环境管理、环保资料档案等制度。
试生产期	1、项目投产前，应向有审批权的环境保护行政主管部门提出试生产申请； 2、配合当地环保行政主管部门对本项目环保设施及措施落实情况进行现场核查； 3、试生产期间，检查与主体工程配套建设的环境保护设施同时投入试运行情况； 4、申请项目竣工环境保护验收，委托有资质单位进行环保验收监测，编制环保竣工监测和调查报告，并做好环保验收前的各项工作； 5、总结试生产经验，针对存在及出现的环保问题进行整改，提出补救措施方案； 6、申报排污许可证。
生产期	1、贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准； 2、严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行； 3、按照项目环境管理监测计划开展环境与污染源监测，发现问题及时处理； 4、开展本项目清洁生产审核，优选清洁生产工艺； 5、加强国家和地方环保法律法规和政策宣传，提高员工环保责任意识，提升企业环境管理水平。
环境管理工作重点	1、加强本项目污染源监控与管理，提高水资源、能源和一般工业固废综合利用率； 2、坚持“预防为主、防治结合、综合治理”原则，强化企业污染防治设施管理力度；严格控制生产全过程“三废”排放及固废处置工作，保护评价区生态环境。

11.2 排污口管理

本项目生活污水经隔油池、化粪池预处理后经排污口进入市政管网排入工业园区污水处理厂，废气排放口为碳酸锂干燥、破碎，氯化锂和氢氧化锂干燥，生石灰消化、以及盐酸酸雾排放口，锅炉烟囱等，固体废物由回收单位定期清运，应按照原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470 号）对本项目排污口实施规范化管理；具体要求见表 11.2-1。

项目有组织排气筒还应按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）、《固定污染源烟气（SO_2、NO_X、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）、

《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法》（HJ836-2017）等要求设置采样平台，预留采样孔，安装在线监测设施等。

表 11.2-1 排污口规范化管理要求表

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，排放污染物种类、数量、浓度与排放去向等方面情况。
技术要求	① 按照环监（1996）470 号要求，排污口位置必须合理确定，实行规范化管理； ② 采样点位。采样点位应优先选择在烟囱上，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。在具备条件的情况下，颗粒物采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。不具备上述条件的情况下，采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径处。气态污染物应设置在距弯头阀门变径下游方向不小于 2 倍直径处，以及距上述部件上游方向不小于 0.5 倍直径处。 手工采样点位应位于自动监测设备采样点位下游，且在互不影响测量的前提下尽可能靠近；为了保证颗粒物和烟气流速监测结果的准确性和代表性，采样断面烟气流速应大于 5m/s。 ③ 采样孔。采样孔内径应不小于 80mm，最好设置为 90-120mm；采样孔管长应不大于 50mm。对于圆形烟道，采样孔应设在包括各测点在内的相互垂直的直径线上；对于矩形或方形烟道，采样孔应设在包括各测点在内的延长线上。 ④ 采样平台。采样平台基本要求与 HJ 75-2017、HJ/T397-2007 保持一致。采样平台应设有不低于 1.2m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，平台底部采用非镂空设计，采样平台承重不小于 200kg/m^2。采样平台上，应有永久性的 220V 固定电源，至少布设 3 个 16A 的三相插座。
立标管理	① 污染物排放口必须实行规范化整治，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与（GB15562.2-95）中相关规定，设置环保图形标志牌； ② 标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物贮存(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 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口可根据情况设置立式或平面固定式标志牌； ④ 对一般性污染物排放口应设置提示性环保图形标志牌。
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 严格按照制定环境管理计划，根据排污口管理内容要求，将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标及环保设施运行情况记录于档案； ③ 选派责任心强，有专业知识技能专职环保人员对废气和废水排污口及一般固废进行管理，发现问题及时处理，做到责任明确、奖罚分明。

表 11.2-2　污染源排放地图形标志

	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：污水排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 污水排放口 表示污水向水体排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：废气排放口 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 废气排放口 表示废气向大气环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 提示图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：噪声排放源 国标代码：GB 15562.1－1995	简介： 警告图形符号 噪声排放源 表示噪声向外环境排放
	标志名称：固体废物提示 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 固体废物提示
	标志名称：一般固体废物 国标代码：GB/15562.2-1995	简介： 一般固体废物

11.3 项目竣工环保验收管理

（1）验收范围

①与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

②环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取环保措施。

（2）验收清单

工程建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南　污染影响类》中有关规定开展竣工环境保护验收。本项目环境保护验收建议清单见表11.3-1。

表 11.3-1　环保投资及验收一览表

工程项目		验收清单 污染防治设备或设施	环保投资（万元）	验收标准
废气	高纯碳酸锂干燥	布袋除尘器及配套烟囱	22	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）
	高纯碳酸锂破碎	布袋除尘器及配套烟囱		
	电池级碳酸锂干燥	2 台水浴除尘器 2 台气液分离器及配套烟囱		
	电池级碳酸破碎	2 台布袋除尘器及配套烟囱		
	电池级氯化锂干燥	2 台布袋除尘器及配套烟囱		
	电池级氢氧化锂干燥	2 台布袋除尘器及配套烟囱		
	石灰石消化装置	湿式除尘器及配套烟囱		
	盐酸溶解工序	三级喷淋塔及配套烟囱	4	《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）
	燃气锅炉	低氮燃烧器及配套烟囱，7 套	52	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
	厂界	无组织监控浓度	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）
废水	生产废水	循环槽	195	回用，不外排
		中转槽		
		应急槽		
		废水处理系统（回收系统）	1620	
	生活污水	隔油池、化粪池	3	污染物排放满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）A 等级及污水处理厂接管标准
噪声		采取减振、隔音、消声等措施	20	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 3 类标准限值要求
固废	硅酸盐、苛化渣	由格尔木弘扬环保科技有限公司清运处置	220	无害化处置
	废矿物油			
	废弃树脂			
	废油桶			

工程项目		验收清单 污染防治设备或设施	环保投资（万元）	验收标准
	生活垃圾	设置生活垃圾桶		由格尔木同成物业有限公司清运
	一般工业固废暂存间	设置符合标准要求的一般工业固体废物暂存间		满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求
	危险废物暂存间	设置符合标准要求的危险废物暂存间		满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求
地下水		分区防渗	200	满足地下水导则（HJ610-2016）要求
绿化	厂区绿化	厂区空地绿化	400	绿化率 17.5%
合计			2736	

11.4 环境监控计划

11.4.1 建设期环保措施监控要点

（1）开展建设期的环境监理，落实建设过程的污染防治措施，确保与主体工程配套建设的环保设施和生态保护措施同时建设。建议当地环保部门加强建设期的环境监督与管理。

（2）建设期弃渣尽量回填，并采取措施防止水土流失；

（3）严格控制项目建设用地，施工结束后临时占地、临时便道等必须及时并全部恢复。

（4）各个污染防治设施等必须按规范和标准要求建设。

11.4.2 生产期环保措施监控要点

（1）把环境管理、污染防治和生态恢复纳入企业正常生产管理，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有环境保护的具体内容和指标，并要落实到车间、班组和岗位。

（2）严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行。

（3）加强环境污染事故的风险管理，落实各环节防范措施，制定环境风险应急预案，强化应急处置机制。

（4）加强生产期环境监测，发现问题及时处理。

11.4.3 环境监测部门

从企业环境管理实际出发，工程施工、生产期间的污染源及环境质量监测应委托当地具有环境监测资质和国家计量认证资质的专业机构承担。

同时，公司应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，并接受当地和上级环保行政部门的指导、监督和检查。

11.4.4 环境监测计划

生产期污染源监测计划见表 11.4.4-1，环境质量监测计划见表 11.4.4-2，地下水监监测点布置图见图 9.2.4-1。

表 11.4.4-1　污染源监测计划表

污染源	污染源	排放口编号	监测项目	监测点位置	监测频率
废气	电池级碳酸锂干燥	DA001	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级碳酸锂破碎 1	DA002	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级碳酸锂破碎 2	DA003	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	高纯碳酸锂干燥	DA004	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	高纯碳酸锂破碎	DA005	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级无水氯化锂干燥 1	DA006	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级无水氯化锂干燥 2	DA007	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级单水氢氧化锂干燥	DA008	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	电池级单水氢氧化锂干燥	DA009	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	生石灰消化	DA010	颗粒物	废气处理设施出口	1 次/半年
	酸雾净化	DA011	HCl	废气处理设施出口	1 次/季度
	燃气锅炉 1	DA012	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 2	DA013	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年

	燃气锅炉 3	DA014	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 4	DA015	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 5	DA016	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 6	DA017	NOx	废气处理设施出口	1 次/月
			SO_2	废气处理设施出口	1 次/年
			颗粒物	废气处理设施出口	1 次/年
			林格曼黑度	废气处理设施出口	1 次/年
	燃气锅炉 7	DA018	NOx	排气筒出口	自动监测
			SO_2	排气筒出口	1 次/季度
			颗粒物	排气筒出口	1 次/季度
			林格曼黑度	排气筒出口	1 次/季度
	无组织排放	厂界	颗粒物、HCl	监测期间上风向 1 点位，下风向 3 点位	1 次/半年
废水	生活污水	DW001	流量、pH 值、COD、氨氮	厂区废水总排口	自动监测
			总磷、总氮、SS、石油类		1 次/季度
噪声	生产及环保设备	设备噪声	等效 A 声级	各厂界	1 次/季度

表 11.4.4-2　环境质量监测计划表

类别	监测项目	监测点位置	监测井结构	监测点数	含水层	井深	监测频率
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、铝、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、氟化物、六价铬、	1#厂址上游井；2#装置区监控井；3#化粪池监控井；4#循环槽、中转槽监控井；	潜水位以上为实管，潜水位以	3 个	潜水	160-170m	每年四次，每季度一次

	砷、锌、铅、镉、铜、汞等	5#厂址下游井	下为滤水管				

11.5 环境监督与管理建议

（1）西藏自治区生态环境厅和青海省生态环境厅对本项目环境保护工作实施监督管理，审查项目环境影响报告书，监督项目环境管理计划的实施及环保设施的竣工验收，确认应执行的环境管理法规和标准、总量控制指标，指导藏青工业园生态环境局对项目建设期、生产期进行环境监督和管理。

（2）格尔木市藏青工业园环保局监督建设单位落实和实施环境管理计划，执行有关环境管理法规、标准，协调各部门之间关系，做好环境保护工作，负责项目环保设施的施工和生产运行情况的监督、检查。

藏青工业园环保局应实行生产者环境责任制，要求生产企业对其使用的原料、包装物、产品生产、消费过程及消费后的剩余物对环境的影响负责。下达建立以企业为主体的管理体系，明确各自的环境责任，以签订责任状的形式，将责任落实到企业领导者，达到实现环境目标管理的目的。

（3）公众监督

建设项目应定期向社会公布本项目废气、废水等各项污染物的自行监测情况及排放情况，接受公众监督。

12 环境经济损益分析

12.1 经济效益分析

本项目投入总资金为 31878.9 万元，其中一期建设投资 12751.56 万元，二期建设投资 19127.34 万元，资金全部由企业自筹。

本项目环保投资 2736 万元，约占总投资的 8.58%。

本项目主要经济指标见表 12.1-1。

表 12.1-1　主要经济指标

序号	项目名称	单位	经济指标	备注
1	项目总投资	万元	31878.9	
2	税后净利润(年平均)	万元/a	8,591.53	
3	动静态分析			
（1）	所得税税前			
	财务内部收益率	%	28.74	
	财务净现值 ic=10%	万元/a	33,894.59	
	投资回收期	a	5.06	(含建设期 2 年)
（2）	所得税税后			
	财务内部收益率	%	25.40	
	财务净现值 ic=10%	万元/a	26,400.17	
	投资回收期	a	5.45	(含建设期 2 年)
（3）	资本金财务内部收益率	%	28.39	
	资本金财务净现值 ic=10%	万元/a	21,747.06	
	资本金投资回收期	a	5.17	(含建设期 2 年)
4	总投资净利润率	%	23.94	
5	项目资本金净利润率	%	61.16	
6	年成本费用净利润率	%	15.31	
7	年销售净利润率	%	12.62	
8	盈亏平衡分析平衡点	%	48.32	

从表 12.1-1 可以看出，本项目建成后各项经济技术评价指标均优于行业基准指标。从财务的角度看，该项目是可行的。

12.2 社会效益分析

项目投产后，当地财政获得可观的增值税、企业所得税和其它税款，并能缓

解就业压力，带动相关企业发展，对促进当地经济发展起到积极地推动作用。

（1）本项目投产后，每年向国家交纳增值税和所得税，有效地增加了当地政府财政收入，在一定程度上带动了地方经济的发展。

（2)本项目可为当地直接提供348个就业机会,解决了部分当地剩余劳动力，缓解了当地就业压力，并增加了就业者经济收入。

（3)将剩余劳动力招入工厂,进行劳动技能培训,提高了就业者的劳动素质。

（4）本项目运输量较大，运输方式为汽车运输，本项目将依靠当地车辆完成运输任务，在一定程度上增加了就业机会，提高了当地车主的经济收入。

12.3 环保效益分析

本项目环保投资2736万元。投资估算详见表12.3-1。工程环保投资费用最终以设计单位为准。为了使污染治理措施能落到实处，评价提出以下要求：

（1）环保投资必须落实，专款专用；

（2）工程设计时进一步细化环保措施，合理安排经费，使各项环保措施都能认真得到贯彻执行；

（3)工程竣工后对环保设施进行检查验收,确保污染防治设施安全高效运行。

表12.3-1　环保投资估算表

投资项目	投资额（万元）	主　　要　　内　　容	备　　注
废气治理	78	布袋除尘器、水膜除尘器、二级喷淋塔	
废水处理	1818	蒸发装置、循环槽、中转槽、应急槽、化粪池等	
噪声防治	20	消声器、基础减震、隔声罩等。	部分设备自带
固废处置	220	收集、储存设施	
地下水防渗	200	生产区、储罐区、废水池、应急水池防渗	
绿化	400	厂区绿化	
合计	2736		

根据本项目的环境影响预测评价及污染防治措施分析，上述环保设施的建成与投入运行，可以满足拟建工程废气、废水和噪声等达标排放、固体废物有效处置、污染物总量控制及清洁生产的要求。各项环保设施的建设可有效防止污染物对周围环境的影响，环境效益比较显著。

综上所述，拟建工程采用较先进的技术，成熟可靠的工艺，经济上合理，环

境效益和社会效益比较显著，项目是可行的。

综上所述，本项目的建设能给企业带来良好的经济效益，为企业发展壮大奠定坚实的基础，同时还可以增加就业岗位，促进和带动当地经济的发展，为地方增加财政收入，符合各方利益要求，环境效益与社会效益明显。

13 结论与建议

13.1 项目概况

西藏和锂锂业有限公司在藏青工业园建设年产 15000 吨高纯锂盐工程项目。项目将分两期实施，一期工程新建 5000t/a 电池级碳酸锂和 1000t/a 高纯碳酸锂两条生产线，其中 5000t/a 电池级碳酸锂生产线及配套工程已于 2018 年 1 月建成投产；二期工程新建 4000t/a 电池级无水氯化锂和 5000t/a 电池级单水氢氧化锂两条生产线。2015 年西藏自治区人民政府驻格尔木办事处（自治区藏青工业园管理委员会）以藏格文[2015]21 号文给予了立项批复。

项目位于藏青工业园锂电能源化工区，南侧为藏青大道，东侧为古冶大道（雅砻河路），西侧为西藏容汇锂业科技有限公司，北侧为空地。占地面积 271.24 亩（180826.76m^2），绿化面积 31560m^2，占总面积的 17.5%。

项目生产及辅助生产车间实行四班三运转制，每天 24 小时，年工作日 330 天，7920 小时，公司员工为 348 人。总投资 31,878.9 万元，其中环保投资 2736 万元，约占总建设投资的 8.58%。

企业已投产工程采取了污染防治措施，有组织废气、无组织废气监测结果均符合相应标准，生产废水不外排，生活污水委托清运处理，厂界噪声达标。但存在部分废气排气筒高度不满足标准及设计要求、排污口不符合规范化设置要求、部分固体废物贮存及管理不合规等问题，企业应在取得环评批复后，开展竣工环保验收前完成整改。

13.2 环境现状评价结论

13.2.1 大气环境质量现状

拟建项目所在区域为环境空气质量达标区，补充监测结果中 TSP、NO_x 的小时平均浓度和日均浓度值均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准， HCl 在厂区及园区综合服务区均未检出。

13.2.2 水环境质量现状

格尔木河总场水闸断面、白云桥断面 2021 年上半年水质状况可满足《地表水环境质量标准》Ⅱ级标准。

13.2.3 声环境质量现状

项目所在地噪声监测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的限值要求，区域声环境现状良好。

13.2.4 地下水环境质量现状

由地下水水质现状监测结果可以看出，项目区内总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物和钠出现超标，最大超标倍数分别为 0.178、0.959、2.528、0.932、1.16，是由园区所在区域的水文地质条件和水文地球化学背景所决定的，符合干旱漠境的一般水文地球化学特征。其他监测因子均未超标。总体看来，项目所在区域地下水水质呈现出一定的天然劣质水特征。

13.2.5 土壤环境质量现状

根据监测结果，污染物在各监测点的浓度值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第二类用地的筛选值，超标率为 0，土壤环境质量现状良好。

13.3 环境影响预测分析

13.3.1 大气环境影响

本项目生产车间有组织废气中污染物颗粒物、HCl 排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值：燃气锅炉烟气中污染物颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 大气污染物特别排放限值；厂界无组织 HCl 浓度预测值能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值要求。

工程正常运行时，本项目新增污染源排放的各类污染物短期浓度贡献最大占标率均小于 100%；年均贡献浓度最大占标率小于 30%；叠加现状浓度后，项目主要污染物的小时平均浓度、保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应环境质量标准；项目厂界外无超标点，无需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目各废气排放源均满足达标排放要求，建成后不会对周边大气环境产生明显不利影响，本项目大气环境影响可接受。

13.3.2 地表水环境影响

本项目生产废水全部进入回收车间，经负压蒸发装置蒸发冷凝回用于生产，不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理，用罐车运至格尔木市污水处理厂出来，待园区污水处理厂投运后，排至园区污水处理厂处理，拟建项目不直接外排生产废水和生活污水，对地表水不会造成影响。

13.3.3 地下水环境影响

拟建项目含盐废水全部处理回用不外排。工程运行后，正常生产时各生产装置和污水管道有可能发生“跑、冒、滴、漏”，但渗漏量较少，且工程所在位置包气带厚度很大，具备一定的防污性能。只要采取合理的防渗措施，在正常工况下，各污染源对地下水产生污染的可能性很小。

13.3.4 声环境影响

拟建项目在合理布局、建筑隔声、采取减震隔声等措施后，厂界处噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中昼夜间限值，对声环境影响可接受。

13.3.5 固体废物环境影响

拟建项目一般固废、危险废物均妥善处置，生活垃圾由格尔木同成物业有限公司清运处置，对周围环境不会产生不良影响。

13.4 污染防治措施

13.4.1 大气污染防治措施

电池级碳酸锂干燥废气采用水浴除尘器及气液分离器处理后通过 27m 排气筒排放，高纯碳酸锂干燥、电池级无水氯化锂干燥、电池级单水氢氧化锂干燥、破碎和包装产生的粉尘均通过布袋除尘器进行除尘，石灰石消化装置采用湿式除尘器除尘，然后各通过一根 27m 高烟囱排放，粉尘排放浓度《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；氯化锂车间盐酸溶解工序产生的盐酸酸雾通过三级喷淋塔中净化,然后通过 27m 高排气筒达标排放，HCl 排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；燃气锅炉燃料采用清洁能源天然气，安装低氮燃烧器，排放的烟气中的颗粒物、SO_2 和 NO_x 均满足《锅炉大气污染物排放标准》

（GB13271-2014）表 2 大气污染物排放限值，达标排放。无组织排放 HCl 可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值；颗粒物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界监控点最高允许浓度限值。

13.4.2 废水防治措施

拟建项目生产废水全部进入回收车间，采用负压蒸发的方式，处理后冷凝水回用于生产系统，不外排。生活污水经隔油池、化粪池预处理后排入污水处理厂处理。

13.4.3 地下水防治措施

拟建项目各生产区地面进行全面防渗处理，及时将泄漏的物料和废水收集处理，防止污染物渗入地下。针对不同的防渗区域采用的不同防渗措施，生产区域防渗系数均≤10^{-8}cm/s，盐酸储罐地坑表面防渗要作耐酸耐碱处理，渗透系数≤10^{-10}cm/s，回收车间中的回收中转槽、循环槽、应急槽、应急水池渗透系数≤10^{-10}cm/s。危废暂存间防渗满足重点防渗区及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求。

13.4.4 噪声防治措施

合理布置噪声源，风机、离心机、空压机、干燥机等噪声设备优先选用低噪声设备，设备均布置在密闭厂房内，采用消声、吸声、基础减震，设备与管道之间采用柔性连接等措施减少噪声和震动。

通过对高噪声设备采取源强控制、消声、隔音、减振和吸声等治理措施，再经距离衰减和厂界围墙阻隔以及厂区绿化带隔离，可使厂界噪声达标。

建设方必须确保噪声防治设施和要求的“三同时”，即“同时设计，同时施工，同时运行”，未经减振、隔声处理或处理后没有达到相关环境标准要求禁止正式投入运营。

13.4.5 固体废物处理措施

生产过程中产生的固体废物在利用、贮存、运输、管理等全过程执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及相关标准要求，硅酸盐等工业废盐类固废定期进行鉴定，根据鉴定结果，按照一般工业固废或危险废物相关标准与规定进行管理与处置。废树脂、废矿物油和废油桶等危险废物由格尔木弘扬环保科技

有限公司清运处置，回收粉尘自行利用不外排，生活垃圾由格尔木同成物业有限公司清运处置。

13.5 环境风险影响

通过本次风险分析，拟建项目对厂外环境的风险影响较小，在可接受的范围内，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

13.6 产业政策的相符性与厂址合理性分析

拟建项目与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》对照分析，拟建项目属于该目录中的鼓励类，符合国家产业政策。

拟建项目符合“三线一单”要求。

拟建项目拟选厂址为规划的工业建设用地，不占用基本农田和耕地。

拟建项目符合《青海省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《青海省环境保护十三五规划》、《格尔木市“十三五”生态环境保护规划》等地方相关规划的要求。

13.7 公众意见采纳情况

根据《西藏和锂锂业有限公司公众参与说明》，拟建项目按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]号)、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）要求，共计开展了三次项目环境影响评价信息公告并开展了公众调查工作。

公众调查中，有一人认为本项目拟采取的风险防范措施和环保措施不可行，经过建设单位回访，该公众担心的是本项目是否有重金属污染，根据此问题，建设单位向其出示了锂精矿监测报告，本项目所用锂精矿中不含有重金属（重金属含量低于检出限），经过沟通后，该公众表示理解，认为本项目拟采取的风险防范措施和环保措施可行。公示期间未收到其他公众通过信函、电子邮件提交的“建设项目环境影响评价公众意见表”。

13.8 总结论

综上所述，拟建项目建设符合国家产业政策要求；项目选址及用地符合所在工业园区最新修编总体规划及规划环评要求；在落实污染防治措施和加强管理的前提下，该工程各项污染物可达标排放，可将对环境的不利影响降低到最小程度。

项目环境风险可接受，风险预案和防范措施可行；该工程的建设得到了当地大多数公众支持。在充分落实报告中提出的各项污染防治措施后，拟建项目从环保的角度建设是可行的。

13.9 建议

（1）强化管理，建立健全环境管理和监测机构及管理制度，由专人负责定期对厂内有害气体报警装置、废水在线监控仪检查维护，确保其正常运行，强化企业管理，杜绝事故发生。加强对操作工人安全技术教育，增强安全意识，定期进行安全培训和事故防范演练。

（2）项目建设和设计单位在设计中，应根据各生产工序所需工作压力等实际选择适宜的材质，设计和安装管道和贮罐，避免因材质选择不当引起危险物品泄漏等事故发生。并针对项目排水实际，做好排水系统规划设计，确保事故、消防有效处理，排放废水不污染环境。

（3）按照国家有关要求，取得排污许可证，规范化设置各类污染源排污口，并设置明显标志以利于环境监测和监督管理。

（4）切实落实项目的各项污染防治措施，落实环保投资，真正做到防治污染的设施及措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入使用，实现预期的污染防治效果。加强对污染治理设施的运行管理，严格操作规程，确保其正常运行。

（5）建设单位应加强对该项目的宣传力度，使公众对项目有较详细的了解。在施工期和运行期应积极配合管理部门搞好污染防治及日常的环境管理工作，定期做好环境监测，防止污染事故的发生，尽最大努力满足公众提出的建议和要求。及时掌握和发现环境问题，采取有效的污染防治措施。