

# 概述

## 一、建设项目由来与特点

山东道恩钛业有限公司于 2007 年 07 月 26 日正式注册成立，注册资金 1.1 亿元人民币，位于龙口市新材料新能源产业园。公司经营范围：钛白粉研发、生产、销售。钛白粉原材料和钛白粉生产过程中产生的绿矾等副产品的经营（不含危险化学品）；自营和代理各类商品和技术的进出口。

企业现已具备 10 万吨/年产能的钛白粉生产规模(包含一期工程 2 万吨/年钛白粉生产线，二期工程 8 万吨/年钛白粉生产线，以及两期工程共用的 10 万吨精钛白粉生产线)。在钛白粉生产过程中，产生的酸性废水需加入石灰石（碳酸钙）和电石渣（氢氧化钙）进行中和处理，伴随产生主要成分为二水硫酸钙的钛石膏。

根据浸出液检测结果，钛石膏为I类一般工业固体废物，压滤后含水率约 35%，压滤后钛石膏堆放在堆场内经堆放干化含水率达到 10%左右外卖给水泥厂，作为水泥厂的熟料添加剂使用。由于近几年水泥行业产业调整，钛石膏的综合利用量有所降低，钛石膏的堆存量越来越大。道恩钛业正在积极探索钛石膏在路基材料、复合胶结材料、石膏建材、围垦造地绿化等方面的综合利用途径。在找到成熟的利用途径前，为了满足现阶段钛石膏的堆放需求，山东道恩钛业有限公司拟扩建 5#堆场。该堆场紧邻现有 1#和 3#堆场，占地面积 17hm<sup>2</sup>，实际石膏堆存面积为 13.2hm<sup>2</sup>，可堆存钛石膏 110 万吨，服务年限为 3 年。

根据《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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号及生态环境部令第 1 号）中的有关规定，本项目须编制环境影响报告书，为此，山东道恩钛业有限公司委托我公司承担此项目的环境影响评价工作。

## 二、工作过程

我单位自接受委托后按照环境影响评价工作程序，立即成立环境影响评价项目组，开始项目的前期准备工作。一是研究与扩建项目有关的文件，进行现场勘察，详细了解工程内容；二是初步进行工程分析，调查项目区环境质量现状；三是筛选项目评价重点，确定各专项评价工作等级，进一步完善工程分析和环境现状调查，进行环境影响评价；四是汇总、分析各种资料、数据，给出评价结论。

报告编制过程中，充分考虑区域环境敏感特征，综合项目环境影响特性，对搜集的环境相关资料进行综合分析，对项目的环境影响因素进行识别，筛选评价因子，核算污染物的产生与排放情况，进而对项目的废气、废水、噪声、固废等环境影响进行了评价，并提出了相应的环境保护措施。

### 三、与产业政策、相关规划、环保政策的符合性初判

本项目建设一般工业固体废物堆放场，根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》相关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和禁止类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

本项目位于龙口市新材料新能源产业园内，符合龙口市城市总体规划，龙口市新材料新能源产业园以领军企业——道恩集团主产业链高分子新材料、钛白粉、现代物流产业链条为主导；本项目作为领军企业山东道恩钛业有限公司的配套项目，堆放该企业产生的钛石膏，不与园区的产业定位相违背，符合园区规划。

本项目不在《山东省生态保护红线规划》（2016~2020）中划定的“生态保护红线区”范围之内、符合有关文件的要求。

### 四、关注的主要环境问题及环境影响

根据本项目工程分析及区域环境的现状特点，确定本次评价主要关注的环境问题为：

- （1）钛石膏运输、堆放作业过程中产生的扬尘等；
- （2）堆放场渗滤液的收集与处置；
- （3）堆放作业设备、运输车辆产生的噪声；
- （4）封场期生态恢复。

### 五、结论

本项目作为山东道恩钛业有限公司配套钛石膏堆场，有效解决了企业钛石膏安全堆放问题，符合国家产业政策和城市总体规划；项目在建设中将产生一定程度的废气、废水、噪声及固体废物等污染，在严格采取本评价提出环保措施、实施环境管理与监测计划后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内。在切实落实本评价提出的各项污染防治措施，落实好项目“三同时”，做到稳定达标排放情况下，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

在报告书编制过程中，得到了环保部门领导的热情指导和大力支持，也得到了建设

单位的积极配合，在此一并表示衷心感谢！

项目组

2019年3月



## 目 录

<b>1</b>	<b>总 论</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	编制依据.....	1-1
1.2	环境影响因素识别与评价因子筛选.....	1-5
1.3	评价执行标准.....	1-6
1.4	评价等级和评价范围.....	1-10
1.5	环境保护目标.....	1-13
<b>2</b>	<b>现有项目工程分析</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	现有项目环评及验收情况.....	2-1
2.2	北厂区现有项目工程分析.....	2-6
2.3	北厂区现有项目营运期污染物排放情况.....	2-24
2.4	北厂区现有项目污染物排放汇总.....	2-41
2.5	北厂区现有项目存在问题.....	2-41
2.6	南厂区现有项目工程分析.....	2-42
2.7	南厂区现有项目营运期污染物排放情况.....	2-47
2.8	南厂区现有项目存在问题.....	2-50
<b>3</b>	<b>扩建项目工程分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	项目由来.....	3-1
3.2	扩建项目概况.....	3-1
3.3	扩建项目组成.....	3-4
3.4	钛石膏来源、成分、入场要求及产生量.....	3-4
3.5	总平面布局及运输路线.....	3-7
3.6	主要生产设备.....	3-11
3.7	工程设计方案.....	3-11
3.8	公用工程.....	3-13
3.9	工艺流程及产污分析.....	3-14
3.10	扩建项目营运期污染物排放情况汇总.....	3-21
3.11	三本账.....	3-22
<b>4</b>	<b>环境概况</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	自然环境概况.....	4-1
4.2	社会环境概况.....	4-5
4.3	相关规划概况.....	4-6
4.4	环境质量状况.....	4-8
<b>5</b>	<b>大气环境影响评价</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	环境空气质量现状调查与评价.....	5-1
5.2	大气环境影响分析.....	5-7
5.3	本项目废气污染物排放量核算.....	5-10
5.4	评价结论与建议.....	5-11
<b>6</b>	<b>地表水环境影响分析</b> .....	<b>6-1</b>
6.1	地表水环境质量现状监测与评价.....	6-1

6.2	水环境影响分析 .....	6-1
6.3	小结 .....	6-1
<b>7</b>	<b>地下水环境影响评价 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	地下水环境现状概况 .....	7-1
7.2	地下水环境质量现状调查与评价 .....	7-25
7.3	地下水环境影响预测与评价 .....	7-31
7.4	地下水保护措施及对策 .....	7-37
7.5	结论及建议 .....	7-43
<b>8</b>	<b>声环境影响评价 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	声环境质量现状监测与评价 .....	8-1
8.2	声环境影响分析 .....	8-3
8.3	单元评价小结 .....	8-5
<b>9</b>	<b>土壤环境影响评价 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	土壤环境现状监测 .....	9-1
9.2	土壤环境质量现状评价 .....	9-6
9.3	土壤环境影响分析 .....	9-8
9.4	小结 .....	9-9
<b>10</b>	<b>固体废物环境影响分析 .....</b>	<b>10-1</b>
<b>11</b>	<b>施工期环境影响分析 .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	施工期主要影响 .....	11-1
11.2	施工期环境影响防治措施 .....	11-5
<b>12</b>	<b>封场期环境影响分析 .....</b>	<b>12-1</b>
<b>13</b>	<b>生态环境影响分析 .....</b>	<b>13-1</b>
13.1	评价范围和评价等级 .....	13-1
13.2	生态环境影响评价 .....	13-1
13.3	生态恢复与补偿措施 .....	13-2
13.4	封场后的生态环境重建 .....	13-3
<b>14</b>	<b>环境风险评价 .....</b>	<b>14-1</b>
14.1	现有环境风险回顾性评价 .....	14-1
14.2	风险调查 .....	14-2
14.3	环境风险潜势初判及评价等级 .....	14-4
14.4	风险识别 .....	14-4
14.5	风险事故情形分析 .....	14-5
14.6	环境风险分析与防范措施 .....	14-5
14.7	应急预案 .....	14-8
14.8	环境风险评价结论 .....	14-14
<b>15</b>	<b>污染防治措施及技术经济论证 .....</b>	<b>15-1</b>
15.1	废气污染防治措施可行性论证 .....	15-1

15.2	废水治理措施可行性论证 .....	15-1
15.3	固体废物处理措施可行性论证 .....	15-2
15.4	噪声治理措施可行性论证 .....	15-2
<b>16</b>	<b>总量控制 .....</b>	<b>16-1</b>
16.1	总量控制原则 .....	16-1
16.2	总量控制规划 .....	16-1
16.3	本项目总量控制指标 .....	16-1
<b>17</b>	<b>环境经济损益分析 .....</b>	<b>17-1</b>
17.1	经济效益分析 .....	17-1
17.2	环境效益分析 .....	17-1
17.3	社会效益分析 .....	17-2
<b>18</b>	<b>环境管理与监测计划 .....</b>	<b>18-1</b>
18.1	环境管理机构的设置 .....	18-1
18.2	环境监测计划 .....	18-3
18.3	其他运行管理环保要求 .....	18-4
<b>19</b>	<b>选址合理性分析 .....</b>	<b>19-1</b>
19.1	产业政策符合性分析 .....	19-1
19.2	与固体废物处置相关标准、导则的符合性 .....	19-1
19.3	相关规划符合性 .....	19-3
19.4	城市发展规划的符合性 .....	19-5
19.5	“三线一单”控制要求的符合性分析 .....	19-2
19.6	与项目周围环境特征相容性分析 .....	19-4
19.7	环境及风险可接纳性分析 .....	19-4
19.8	选址可行性结论 .....	19-5
<b>20</b>	<b>评价结论与建议 .....</b>	<b>20-1</b>
20.1	结论 .....	20-1
20.2	综合评价结论 .....	20-4
20.3	要求和建议 .....	20-4

## 附件

1. 《环境影响评价委托书》；
2. 《企业法人营业执照》；
3. 《土地证》；
4. 《关于对山东道恩钛业有限公司建设项目环境影响后评级报告的备案意见》；
5. 《关于对龙口市新材料新能源产业园环境影响跟踪评价报告书的备案意见》；
6. 《钛石膏成分检测报告》；
7. 《钛石膏浸出液检测报告》；
8. 钛石膏I类工业固废相关支撑文件；
9. 《监测报告》。

## 附表

1. 建设项目大气环境影响评价自查表
2. 建设项目地表水环境影响评价自查表
3. 建设项目环境风险评价自查表
4. 建设项目环评审批基础信息表

# 1 总论

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规及部门规章

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订)；

(3)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过)；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修正)；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过)；

(6)《中华人民共和国大气污染防治法》(第九届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议于2000年4月29日通过，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议再次修订)；

(7)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订)；

(8)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正)；

(9)《中华人民共和国突发事件应对法》(2007年8月30日颁布，中华人民共和国主席令 第69号)；

(10)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月29日修订)；

(12)《关于环境保护若干问题的决定》(国发[1996]31号)；

(13)《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订)；

(14)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39号)；

(15)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)；

(16)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)；

- (17) 《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- (18) 《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号）；
- (19) 《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）；
- (20) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；
- (21) 《国务院关于印发水污染防治计划的通知》（国发[2015]17 号文）；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）；
- (23) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年版）（环境保护部令第 44 号及生态环境部令第 1 号）；
- (24) 《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）；
- (25) 《国家危险废物名录》（2016 年 6 月 14 日，部令 第 39 号）；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号，2013 年 12 月 7 日修订）；
- (27) 《以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；
- (28) 《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）；
- (29) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；
- (30) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）。

### 1.1.2 地方性行政法规及部门规范性文件

- (1) 《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；
- (2) 《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；
- (3) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正）；
- (4) 《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；
- (5) 《山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法》（2018 年 11 月 30 日山

山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正)；

(6)《山东省实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》办法》(2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正)；

(7)《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订)；

(8)《山东省人民政府关于印发<山东生态省建设规划纲要>的通知》(鲁政发[2003]119号)；

(9)《山东省人民政府关于贯彻国发[2005]39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》(鲁政发[2006]72号)；

(10)《关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》(鲁环发[2009]80号)；

(11)《山东省人民政府关于印发山东省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(鲁政发〔2017〕15号)；

(12)山东省环境保护厅转发《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(鲁环函[2012]509号)；

(13)山东省人民政府关于印发《山东省2013-2020年大气污染防治规划》和山东省2013-2020年大气污染防治规划二期行动计划(2016-2017年)；

(14)《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》(鲁政发[2015]31号)；

(15)《关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》(鲁政发[2017]10号)；

(16)《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013-2020年大气污染防治规划三期行动计划(2018-2020年)的通知》(鲁政发[2018]17号)；

(17)《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020年)》。

### 1.1.3 相关规划

(1)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(2)《国家环境保护“十三五”计划》；

(3)《全国生态功能区划》；

(4)《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

(5)《山东生态省建设规划纲要(2005~2020)》；

- (6) 《山东半岛城市群总体规划（2006~2020）》；
- (7) 《山东半岛蓝色经济区发展规划（2011~2020年）》；
- (8) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》；
- (9) 《烟台市环境空气质量功能区划》；
- (10) 《烟台市饮用水水源地环境保护规划》；
- (11) 《烟台市水源地保护区划调整方案》；
- (12) 《烟台市环境保护“十三五”规划》；
- (13) 《龙口市城市总体规划（2006~2020）》。

#### 1.1.4 技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）环境保护部（2016年12月）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）（2018年12月）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018）生态环境部（2019年3月）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）环境保护部（2009年12月）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）环境保护部（2016年1月）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）环境保护部（2011年9月）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）生态环境部（2019年3月）；
- (8) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）。

#### 1.1.5 项目支持文件

- (1) 《山东道恩钛业有限公司建设项目环境影响后评价报告》；
- (2) 《关于对山东道恩钛业有限公司建设项目环境影响后评价报告的备案意见》（烟环评函[2017]119号）；
- (3) 《龙口市新材料新能源产业园环境影响跟踪评价报告书》；
- (4) 《关于对龙口市新材料新能源产业园环境影响跟踪评价报告书的备案意见》；
- (5) 《山东道恩钛业有限公司石膏堆放场项目设计》（烟台化工设计院有限公司）；
- (6) 建设单位提供其他支撑资料。

## 1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 1.2.1 环境影响因素识别

#### (1) 施工期

施工期的环境影响主要有：建筑施工中清理土地平整、挖掘，土石方、建材运输、存放、使用等会造成扬尘，污染环境空气；施工中车辆和设备噪声声源很多，强度较大，会对周围声环境产生一定影响。施工结束后以上影响随即消失。但为防止粉尘、噪声对周围环境的影响，拟建工程在建筑场地及时洒水防尘，同时建材的运输和存放应用篷布遮盖，施工时尽量避开午休及晚上休息时间，防止发生噪声扰民。该建设项目施工期主要环境影响情况见表 1.2-1。

**表 1.2-1 本项目施工期主要环境影响因素**

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	清理土地平整、挖掘，土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	建筑废水、清洗车辆废水	SS 等
声环境	施工机械、施工作业、车辆作业噪声	噪声
固体废物	施工人员生活垃圾、废弃建筑材料	占压土地等
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏

#### (2) 营运期

根据本工程营运期运作流程、污染因素及所在区域的环境特征，经分析识别，废气、废水、噪声、固体废物在营运期将对环境造成不同程度的影响，其中以废气、废水的影响相对较大，噪声、固体废物等影响较小，营运期环境影响因素识别见表 1.2-2。

**表 1.2-2 项目营运期环境影响因子识别一览表**

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	堆放作业扬尘和运输扬尘	颗粒物
水环境	渗滤液	COD、氨氮、SS、汞、铬等
声环境	车辆、堆放作业机械等噪声	LeqA
生态环境	用地性质改变	土地利用状况、水土流失等

#### (3) 封场期

**表 1.2-3 本项目封场期主要环境影响因素**

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
水环境	渗滤液	COD、氨氮、SS、汞、铬等

## 1.2.2 评价因子

### 1.2.2.1 施工期评价因子

项目施工期主要包括土方开挖、场地平整等。施工期环境影响主要来自土方开挖、场地平整等作业及车辆运输产生的扬尘；施工机械、设备及运输车辆产生的噪声对周围环境产生的影响以及工程施工对动、植物破坏而产生的生态环境影响。另外，施工期间施工废水经沉淀处理后回用，对环境造成的影响也较小。因此，施工期主要环境影响因子为扬尘和噪声。施工结束后以上影响随即消失，但为防止粉尘、噪声对周围环境的影响，拟建工程在建筑场地要及时洒水防尘。

### 1.2.2.2 运营期评价因子

根据工程的排污特点及所处环境特征，项目运营期环境影响评价因子的识别见表 1.2-4。

表 1.2-4 运营期调查和评价因子一览表

名称	主要影响环节	环境质量监测因子	主要污染因子	预测因子
环境空气	工艺废气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP	颗粒物	颗粒物
地下水	可能会发生废水渗漏区域	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、钴、铝、石油类	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS、铬、汞等	COD、NH <sub>3</sub> -N、铬、汞
声环境	车辆等设备	L <sub>Aeq</sub> (A)	—	L <sub>Aeq</sub> (A)

### 1.3.2.3 封场期评价因子

表 1.2-5 封场期评价因子

名称	主要影响环节	环境质量监测因子	主要污染因子	预测因子
地下水	可能会发生废水渗漏区域	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、钴、铝、石油类、氯化物、硫酸盐	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS、铬、汞等	定性分析对地下水的影

## 1.3 评价执行标准

### 1.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

(2) 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

(3) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(4) 土壤环境

采用《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 中第二类用地筛选值。

表 1.4-1 环境质量标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO <sub>2</sub>	年均值	ug/m <sup>3</sup>	≤60
			24 小时平均		≤150
			1 小时平均		≤500
		NO <sub>2</sub>	年均值	ug/m <sup>3</sup>	≤40
			24 小时平均		≤80
			1 小时平均		≤200
		CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	≤4
			1 小时平均		≤10
		TSP	年平均	ug/m <sup>3</sup>	≤200
			日平均		≤300
		PM <sub>10</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	≤70
			24 小时平均		≤150
		PM <sub>2.5</sub>	年平均	ug/m <sup>3</sup>	≤35
			24 小时平均		≤75
		O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	ug/m <sup>3</sup>	≤160
1 小时平均	≤200				
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准	pH	无量纲	6.5~8.5	
		氨氮	mg/L	≤0.50	
		硝酸盐		≤20	
		亚硝酸盐		≤1.00	
		耗氧量		≤3.0	
		挥发性酚类		≤0.002	
		氰化物		≤0.05	

		砷		≤0.01	
		汞		≤0.001	
		铬（六价）		≤0.05	
		总硬度		≤450	
		铅		≤0.01	
		氟化物		≤1.0	
		镉		≤0.005	
		铁		≤0.3	
		锰		≤0.1	
		溶解性总固体		≤1000	
		硫酸盐		≤250	
		氯化物		≤250	
		硫化物		≤0.02	
		钴		≤0.05	
		锌		≤1.0	
		铜		≤1.0	
		镍		≤0.02	
		铝		≤0.20	
			总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
			细菌总数	CFU/mL	≤100
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准	昼间噪声	dB(A)	≤60	
		夜间噪声		≤50	
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018)中第二类用地的筛选值	砷	mg/kg	≤60	
		镉		≤65	
		铬（六价）		≤5.7	
		铜		≤300	
		铅		≤18000	
		汞		≤800	
		镍		≤900	
		四氯化碳		≤2.8	
		氯仿		≤0.9	
		氯甲烷		≤37	

		1,1-二氯乙烷	≤9
		1,2-二氯乙烷	≤5
		1,1-二氯乙烯	≤66
		顺-1,2-二氯乙烯	≤596
		反-1,2-二氯乙烯	≤54
		二氯甲烷	≤616
		1,2-二氯丙烷	≤5
		1,1,1,2-四氯乙烷	≤10
		1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8
		四氯乙烯	≤53
		1,1,1-三氯乙烷	≤840
		1,1,2-三氯乙烷	≤2.8
		三氯乙烯	≤2.8
		1,2,3-三氯丙烷	≤0.5
		氯乙烯	≤0.43
		苯	≤4
		氯苯	≤270
		1,2-二氯苯	≤560
		1,4-二氯苯	≤20
		乙苯	≤28
		苯乙烯	≤1290
		甲苯	≤1200
		间二甲苯+对二甲苯	≤570
		邻二甲苯	≤640
		硝基苯	≤76
		苯胺	≤260
		2-氯酚	≤2256
		苯并[a]蒽	≤15
		苯并[a]芘	≤1.5
		苯并[b]荧蒽	≤15
		苯并[k]荧蒽	≤151
		蒽	≤1293

		二苯并[a, h]蒽		≤1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘		≤15
		萘		≤70
		钒		≤752
		钴		≤70

### 1.3.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织排放标准。

#### (2) 噪声

营运期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

#### (3) 固体废物

固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告 2013 年第 36 号)。

表 1.4-2 污染物排放标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值			
			单位			限值
大气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	颗粒物	周界外浓度最高点 mg/m <sup>3</sup>			≤1.0
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	噪声	2 类	dB(A)	昼间	≤60
					夜间	≤50

## 1.4 评价等级和评价范围

### 1.4.1 评价等级

#### (1) 环境空气

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)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。

#### (1) P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub>的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率  $P_i$  定义如下:

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

$P_i$  ——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,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$  ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 1.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

最大地面浓度占标率  $P_i$  按公式(1-1)计算, 如污染物数  $i$  大于 1, 取  $P$  值中最大者 ( $P_{\max}$ ), 和其对应的  $D_{10\%}$ 。

本项目评价等级确定见表 1.5-2。

表 1.5-2 扩建项目评价等级确定表

污染源名称	评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
面源	TSP	900.0	54.708	6.0787	/

综合以上分析, 本项目  $P_{\max}$  最大值出现为面源排放的 TSP,  $P_{\max}$  值为 6.0787%,  $C_{\max}$  为 54.708 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(2) 地表水

本项目产生废水全部回用外排。根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018)中的有关规定, 地面水环境影响评价等级为三级 B。

(3) 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 扩建项目的地下水环

境影响评价项目类别为III类。根据评价工作等级划分依据，扩建项目确定为三级评价。地下水评价级别判据见表 1.5-3。

**表 1.5-3 地下水评价级别判据**

判定项目	内容
项目类别	III类
环境敏感程度	不敏感
评价等级	三级

(4) 声环境

扩建项目所在区域属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类地区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的噪声环境影响评价等级划分的基本原则，确定声环境影响评价工作等级为二级。

(5) 生态

本项目占地面积 0.17km<sup>2</sup>，≤2km<sup>2</sup>，项目占地范围为煤矿塌陷区，生态敏感性为一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态影响评价等级为三级。

(6) 风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定的，本项目堆放的钛石膏中含有铬及其化合物，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 2 确定环境风险潜势为II级，环境风险评价工作等级为三级。

**1.4.2 评价范围**

扩建项目评价范围见表 1.5-4。

**表 1.5-4 评价等级和评价范围**

项目	评价等级	评价范围
大气环境	二级	以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形
地表水	三级 B	项目区附近地表水
地下水	三级	项目所在水文地质单元，东部边界自兴隆庄村-梁家村一带，西部边界至西部沿海一带，北部边界至北部沿海，南部边界至廆上村南一带
声环境	二级	厂界外 1m 及厂界外 200m 范围内
风险	三级	厂区边界外推 3000m 的区域

## 1.5 环境保护目标

本项目主要环境保护目标见图 1.6-1 及表 1.6-1 所示。

表 1.6-1 项目主要环境保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
北皂前村	234	852	居住区	人群	二类区	NE	694
北皂后村	341	1543	居住区	人群	二类区	NE	1397
北皂后村社区	454	220	居住区	人群	二类区	NE	2052
兴隆庄	1870	1838	居住区	人群	二类区	NE	2325
梁家	1571	95	居住区	人群	二类区	NE	1104
小孙家	1033	-190	居住区	人群	二类区	SE	582
廩上	375	-509	居住区	人群	二类区	SE	330
桥上	992	-576	居住区	人群	二类区	SE	743
小陈家	1887	-1972	居住区	人群	二类区	SE	2447
甲王	492	-2219	居住区	人群	二类区	SE	1995
甲刘	538	-2367	居住区	人群	二类区	SE	2198
草道刘家	1041	-2462	居住区	人群	二类区	SE	2406
北皂社区	-1520	1571	居住区	人群	二类区	NW	1996
道恩生活区	-1203	1433	居住区	人群	二类区	NW	1674
和平村	-806	409	居住区	人群	二类区	NW	683
煤矿子弟学校	-1527	1433	学校	人群	二类区	NW	1875
金沙北区	-1898	140	居住区	人群	二类区	NW	1717
新港路小区	-1896	497	居住区	人群	二类区	NW	1758
百花苑	-1927	657	居住区	人群	二类区	NW	1875
新港路学校	-2134	639	居住区	人群	二类区	NW	2029
金龙公寓	-2027	500	居住区	人群	二类区	NW	1888
东方花园	-2311	512	居住区	人群	二类区	NW	2167
港湾新邨	-946	-123	居住区	人群	二类区	SW	743
庄子	-31	-1157	居住区	人群	二类区	SW	966
嘉和小区	-1088	-158	居住区	人群	二类区	SW	880
嘉盛景元	-1365	-192	居住区	人群	二类区	SW	1147
金沙南区	-1677	-23	居住区	人群	二类区	SW	1473
龙口市第二人民医院	-941	-245	医院	人群	二类区	SW	729
紫竹院	-1055	-364	居住区	人群	二类区	SW	870
滨河小区	-1013	-597	居住区	人群	二类区	SW	915
隆基花城	-852	-671	居住区	人群	二类区	SW	819
嘉元怡景	-1270	-690	居住区	人群	二类区	SW	1195
嘉元丽景	-1073	-778	居住区	人群	二类区	SW	1059

龙口市红旗小学	-918	-871	学校	人群	二类区	SW	998
邹刘	-57	-1159	居住区	人群	二类区	SW	945
花苑小区	-840	-1050	居住区	人群	二类区	SW	1094
云龙小区	-967	-1300	居住区	人群	二类区	SW	1373
嘉元中庭	-908	-1591	居住区	人群	二类区	SW	1605
悦港新村	-1230	-1650	居住区	人群	二类区	SW	1795
逢家	-24	-1716	居住区	人群	二类区	SW	1491
港城花园	-159	-1810	居住区	人群	二类区	SW	1623
龙玺城	-286	-1482	居住区	人群	二类区	SW	1320
港城府邸	-617	-1810	居住区	人群	二类区	SW	1708
海滨小区	-1204	-1762	居住区	人群	二类区	SW	1899
嘉元海韵	-1181	-2098	居住区	人群	二类区	SW	2165
阳光康城	-999	-2079	居住区	人群	二类区	SW	2066
和平社区	-524	-2355	居住区	人群	二类区	SW	2208
渔港小区	-1212	-2301	居住区	人群	二类区	SW	2348
通海家苑	-1308	-2369	居住区	人群	二类区	SW	2465
央格庄社区	-1104	-2497	居住区	人群	二类区	SW	2498
鑫龙小区	-948	-2526	居住区	人群	二类区	SW	2474
龙海家苑	-1386	-2534	居住区	人群	二类区	SW	2645
中韵花园	-1390	-2584	居住区	人群	二类区	SW	2690
福臻园	-1274	-2614	居住区	人群	二类区	SW	2675
鑫龙小区	-950	-2519	居住区	人群	二类区	SW	2472
聚龙家苑	-740	-2874	居住区	人群	二类区	SW	2761
樱花苑	-962	-3017	居住区	人群	二类区	SW	2941
百福小区	-1390	-2750	居住区	人群	二类区	SW	2860
星海名苑	-1768	-2600	居住区	人群	二类区	SW	2900
嘉元怡海	-1583	-2362	居住区	人群	二类区	SW	2602
渤海	-1719	-1790	海洋生态	海洋生态	二类区	SW	1655





## 2 现有项目工程分析

### 2.1 现有项目环评及验收情况

山东道恩钛业有限公司现有厂区位于龙口市新材料新能源产业园。企业现已具备 10 万吨/年产能的钛白粉生产规模(包含一期工程 2 万吨/年钛白粉生产线，二期工程 8 万吨/年钛白粉生产线，以及两期工程共用的 10 万吨精钛白粉生产线)，配套储运系统以及废气、废水、固废（包含厂外配套石膏堆场）等设施。企业现有项目涉及三个地块，具体地理位置图见图 2.1-1 所示。

企业项目历经多次变更、技改，具体过程及环保手续办理如下：

一期工程 2 万吨/年钛白粉生产线于 2007 年取得环评批复，2008 年 3 月开工建设，2009 年 9 月建成试生产，2009 年 12 月编制项目补充报告，变更原料及对应生产工序内容，增加后处理工序（与 8 万吨/年项目合建），废酸变更处理途径纳入废水处理系统，2010 年 2 月通过环保验收，现已达产。

二期工程 8 万吨/年钛白粉生产线于 2007 年取得环评批复，2009 年 12 月编制项目补充报告（补充变更内容与一期工程相同），2010 年 2 月开工建设，2011 年 2 月建成试生产，2011 年 9 月通过环保验收，现已达产。

因项目生产废水处理后直排海洋，2011 年完成企业污水排海工程环境影响报告及海域使用论证报告，取得烟台市海洋与渔业局核准意见，取得海域使用权，项目污水通过自建管道排海。

后因项目一二期工程陆续达产，原环评批复石膏临时堆场已不满足要求，于 2013 年及 2015 年分别完成石膏堆放场（钛业厂区北）及 1#、2#、3#石膏堆场环评，石膏堆放场（钛业厂区北）于 2013 年底通过验收。1#、2#、3#石膏堆场于 2015 年通过验收。

2015 年，全省清理整顿违规建设项目，项目一期 2 万 t/a 和二期 8 万 t/a 金红石型钛白粉生产线改造内容未经环评于 2014 年 9 月改造完成且正常生产，列入了省违规建设项目完善类；2016 年完成该项目现状评估报告，烟台市环保局以烟环评函[2016]63 号文予以备案。主要改造内容如下：项目部分使用高钛渣、部分使用钛铁矿做原料，采取渣矿混合的生产工艺，代替目前单纯使用的高钛渣，对生产工艺进行改造，并根据原料的变化，在 8 万吨/年粗钛白生产线增设结晶车间等设施；对共用的精制生产线



图 2.1-1 现有项目地理位置示意图

进行改造；污水站石膏压滤后不再使用转窑烘干，直接进入配套石膏堆场晾晒存放。期间还进行了生产线其它技改，精钛白工序干燥系统改造（喷雾干燥改闪蒸干燥）、精钛白水洗工序废水处理回用，取得环评批复。

2015 年建设 10 万吨 TiO<sub>2</sub> 生产线配套技改项目——“建设煤气发生炉生产水煤气替代部分天然气作为煅烧能源，同时对煅烧工序增设脱硫脱硝设施”。该项目环评由龙口市环保局以龙环审[2015]2 号文予以批复。目前煤气发生炉系统已停用。

另外还进行了生产线其它技改，精钛白工序干燥系统改造（喷雾干燥改闪蒸干燥）、精钛白水洗工序废水处理回用，取得环评批复。

2017 年，烟台市环保局在有关建设项目环评文件审查时，发现山东道恩钛业有限公司钛白粉生产项目在生产过程中，存在与已审批的环境影响评价文件不符合的情形，根据环评法及《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，烟台市环境保护局以烟环函[2016]72 号文要求企业开展环境影响后评价。后评价环评于 2017 年取得烟台市环保局的批复，该项目对截至 2017 年道恩钛业的现有工程进行了评价，后续企业又进行了西板框北堆场环评和钛石膏综合利用项目，均于 2018 年取得批复，前者目前尚未建设，后者已验收。

企业现有项目涉及三个地块，分别包括主生产厂区，2#堆场地块和 1#、3#堆场地块，其中主生产厂区主要进行钛白粉产品的生产，2#堆场地块主要包括生产废水污水处理站、钛石膏的压滤、2#钛石膏堆场以及西板框北钛石膏堆场，1#、3#地块主要包括 1#钛石膏堆场和 3#钛石膏堆场。其中 2#堆场地块与主生产厂区临近，位于其西南侧，中间间隔一条道路，1#、3#堆场地块位于主生产厂区东南约 1.6km，具体位置见图 2.1-1 所示。本次现有工程评价将主生产厂区及与其临近的 2#堆场地块作为北厂区进行介绍，1#、3#堆场作为南厂区进行介绍，本次扩建的 5#钛石膏堆场紧邻 1#和 3#堆场地块，位于南厂区。

山东道恩钛业有限公司项目环评审批、验收情况见表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 现有项目环评审批及验收情况一览表

序号	项目名称	环评情况	环评批复单位	环评批复文号	环保验收文号	所在地块
1	一期工程（2 万 t/a 钛白粉工程）	山东道恩钛业有限公司 2 万 t/a 金红石型钛白粉工程环境影响报告书	烟台市环保局	烟环字 [2007]20 号	烟台环保局 2010.2.10	主生产厂区
		山东道恩钛业有限公司 2 万 t/a 金红石型钛白粉项目环境影响报告书补充报告	烟台市环保局	烟环字 [2010]1 号		主生产厂区
2	二期工程（8 万 t/a 钛白粉工程）	山东道恩钛业有限公司 8 万 t/a 金红石型钛白粉工程环境影响报告书	烟台市环保局	烟环字 [2007]85 号	烟环验[2011]38 号	主生产厂区
		山东道恩钛业有限公司 8 万 t/a 金红石型钛白粉项目环境影响报告书补充报告	烟台市环保局	烟环字 [2010]2 号		主生产厂区
3	三期工程（10 万 t/a 钛白粉工程）	山东道恩钛业有限公司 100kt/a 金红石型钛白粉三期工程环境影响报告书	烟台市环保局	烟环字 [2012]9 号	已批未建，不再建设	主生产厂区
4	石膏堆放场项目（北堆场）	山东道恩钛业有限公司石膏堆放场项目环境影响报告表	烟台市环保局	烟环报告表 [2013]34 号	龙环验[2013]19 号	主生产厂区
5	10 万吨 TiO <sub>2</sub> 生产线配套改造项目	山东道恩钛业有限公司 10 万吨 TiO <sub>2</sub> 生产线配套改造项目环境影响报告书	龙口市环保局	龙环审 [2015]2 号	正在验收（煤气发生炉系统已停用）	主生产厂区
6	石膏堆放场项目（1#、2#及 3#堆场）	山东道恩钛业有限公司石膏堆放场项目环境影响报告表	龙口市环保局	龙环报告表 [2015]129 号	已验收	2#堆场地块 1#、3#堆场地块
7	钛白粉生产线中水处理回用项目	山东道恩钛业有限公司钛白粉生产线中水处理回用项目环境影响报告表	龙口市环保局	龙环报告表 [2016]2 号	已验收	主生产厂区
8	钛白粉干燥生产线技改项目	山东道恩钛业有限公司钛白粉干燥生产线技改项目环境影响报告表	龙口市环保局	龙环报告表 [2016]4 号	建设中，未验收	主生产厂区
9	钛白粉生产线改造	山东道恩钛业有限公司一期 2 万 t/a 和二期 8 万	烟台市环保局	烟环评函[2016]63 号	——	主生产厂区

	项目	t/a 金红石型钛白粉生产线改造项目现状环境影响评估报告				
10	后评价	山东道恩钛业有限公司建设项目环境影响后评价报告	烟台市环保局	烟环评函[2017]119号	——	主生产厂区 2#堆场地块 1#、3#堆场地块
11	钛石膏堆放场建设项目	山东道恩钛业有限公司钛石膏堆放场建设项目环境影响报告表	龙口市环保局	龙环报告表[2018]6号	未建设	2#堆场地块
12	钛石膏综合利用项目	钛石膏综合利用项目环境影响报告表	龙口市环保局	龙环报告表[2018]53号	验收中	2#堆场地块

## 2.2 北厂区现有项目工程分析

### 2.2.1 项目组成

表 2.2-1 现有项目组成

序号	工程名称	建设内容	建设进度
主体工程	一：8万吨粗钛白粉生产线		
	原料	钛铁矿	运行中
	生产工艺	采用硫酸法生产钛白粉：黑区：磨矿、酸解、沉降、热过滤、冷冻结晶、亚铁分离、浓缩、精滤、水解→白区：一次水洗、漂白、二次水洗、盐处理、煅烧、粗钛白粉碎工序。	
	二：2万吨粗钛白粉生产线		
	原料	高钛渣	运行中
	生产工艺	黑区：磨矿、酸解、沉降、精滤、水解→白区：同8万吨粗钛白粉产线。	
	三：精钛白生产线（对应2万吨/年及8万吨/年粗钛白生产线设置）		
生产工艺	润湿、表面处理、压滤水洗、干燥、气流粉碎工序	运行中，其中干燥工段技改中，由原有的喷雾式改为闪蒸，现部分喷雾，部分闪蒸	
辅助工程	燃气系统	转窑煅烧等用天然气，由龙口港华燃气有限公司提供，3408万m <sup>3</sup> /a。	运行中
	蒸汽供应	生产用汽由龙口矿业集团热电有限公司提供，48.28t/h	运行中
储运工程	原料库	5384m <sup>2</sup> （两条生产线共用）	运行中
	成品库	1853m <sup>2</sup> +2892m <sup>2</sup>	运行中
	石灰库	2208m <sup>2</sup> ，存放污水处理站使用的石灰石粉和电石渣	运行中
	化学品库	448m <sup>2</sup> ，存放生产过程中涉及的固态化学品和少量试验药品	运行中
	硫酸罐区	1528m <sup>2</sup> ，2×3000m <sup>3</sup>	运行中
	31%盐酸罐区	2×50m <sup>3</sup>	运行中
	液碱罐区	2×120m <sup>3</sup>	运行中

序号	工程名称	建设内容	建设进度		
	石膏堆场	北石膏堆场于 2013 年办理北石膏堆场环评并验收：占地 42228m <sup>2</sup> ，因企业发展规划调整，已停止使用，现状为空地；	停运		
		2015 年办理 2#石膏堆场环评，已通过验收，2#石膏堆放场占地面积 4 万平方米，可堆放石膏石膏 30 万，目前已堆放石膏量 45%，现暂停堆放。	暂停		
		2018 年办理西板框北钛石膏堆场环评，占地 2.5 万平方米，可堆存石膏 20 万吨，目前尚未开工。	尚未开工		
	硫酸亚铁中转车间	建筑面积 50×44m <sup>2</sup> 。	运行中		
	硫酸亚铁包装车间	建筑面积 32×14m <sup>2</sup> 。	运行中		
公用工程	脱盐车站	400m <sup>3</sup> /h，采取离子交换树脂	运行中		
	变电所	1 座	运行中		
	制冷系统	采用蒸气双效 H 型溴化锂吸收式冷水机组，制冷量 1450KW（125 万 KcaL/h）	运行中		
	空压站	供气能力 200m <sup>3</sup> /min	运行中		
环保工程	废水	生产废水处理	生产厂区内设有 1 座 5000m <sup>3</sup> 的调酸池，生产废水在该池内进行均质后排入位于 2#堆场的污水处理站进行处理。每小时处理 550m <sup>3</sup> 酸性废水和 60m <sup>3</sup> 废酸，采用中和絮凝、沉淀处理工艺，产生的钛石膏处理采用板框压滤后，运至堆场堆存。	运行中	
		生活废水处理	通过市政污水管网排入龙口市第二污水处理厂。	运行中	
	废气	有组织废气	原料粉碎工序粉尘	设置两套处理系统，采用袋式除尘器处理达标后经 1 根排气筒排放。	运行中
			酸解工序尾气	酸解尾气共设置 4 套水环喷淋系统，通过 2 根排气筒排放。	运行中
			煅烧工序废气	煅烧工序设置 3 套处理系统，采用组合低温氧化脱硫脱硝（重力沉降、文丘里洗涤、氧化脱硝、碱液脱硫）+静电除雾后通过 2 根排气筒排放。	运行中
			精钛白干燥工序	干燥废气通过脉冲袋式除尘器处理后经 1 根废气排放。	运行中
			精钛白气粉工序	通过脉冲袋式除尘器处理后经 1 根废气排放。	运行中

序号	工程名称		建设内容	建设进度
	无组织废气	硫酸、盐酸储罐区	装置阀门和法兰等无组织排放，大气稀释。	运行中
		钛石膏装卸作业	扬尘，洒水抑尘	运行中
	固废	废酸	废酸经过滤后，部分回用，剩余排污水处理站处理。	运行中
		钛石膏	经压滤处理后，堆场堆存	运行中
	噪声	设备安装减震、车间增设隔音		运行中
	风险	事故水池	1座，有效容积 1500m <sup>3</sup>	运行中
		初期雨水	1座，4000m <sup>3</sup>	运行中
		储罐区	浓硫酸罐、盐酸罐设置高 1200mm 围堰、生产车间及附属环保设施周围设置高 80mm 围堰	运行中

## 2.2.2 生产规模

表 2.2-2 现有项目主要生产规模

序号	名称	数量	单位
1	金红石型钛白粉（精品）	10 万	t/a

## 2.2.3 主要原辅材料、能源消耗及设备

表 2.2-3 现有项目主要原辅材料及能源消耗

物料名称		单位	年用量
主要原材料	酸溶性钛渣	万 t	8.904
	钛铁矿	万 t	9.5
	98%硫酸	万 t	29.28
辅助原材料	天然气	万 m <sup>3</sup>	3408
	水	万 m <sup>3</sup>	203.63
	电	万 Kwh	7756
	蒸汽	万 t	48.28
	压缩空气	万 m <sup>3</sup>	19680

项目高品位钛铁矿由青岛晟佰冶金窑炉材料有限公司提供，高钛渣由河北远通矿业有限公司提供。现状使用物料成分主要及有害成分分析见表 2.2-4 至 2.2-5。

表 2.2-4 高钛渣成分表

成分	TiO <sub>2</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO(%)	MgO(%)	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SO <sub>3</sub> (%)	Na <sub>2</sub> O(%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	K <sub>2</sub> O(%)	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	MnO(%)	ZrO <sub>2</sub> (%)
钛渣	76.5	<0.4	1.06	1.59	0.0005	0.1284	0.1263	2.9879	0.1410	0.3166	0.8880	0.2055
成分	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mg/kg)	CoO (mg/kg)	NiO (mg/kg)	SiO <sub>2</sub> (%)	CuO (mg/kg)	ZnO (mg/kg)	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mg/kg)	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	CeO <sub>2</sub> (mg/kg)	PbO (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Cd (mg/kg)
钛渣	169.8	83.9	13.8	11.4771	25.4	65.2	14.3	509.4	101.8	<1	<1	1.4

表 2.2-5 钛铁矿成分表

成分	Na <sub>2</sub> O(%)	MgO(%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	SO <sub>3</sub> (%)	K <sub>2</sub> O(%)	CaO(%)	TiO <sub>2</sub> (%)	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	MnO(%)
钛矿	0.111	0.8187	0.549	5.5445	0.1606	0.3728	0.1109	2.9657	45.2280	0.0899	0.0078	1.4339
成分	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CoO (%)	NiO (%)	CuO(%)	ZnO(%)	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	ZrO <sub>2</sub> (%)	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	CeO <sub>2</sub> (%)	PbO(%)	Hg(%)	Cd(%)
钛矿	47.2214	0.0074	0.0094	0.0181	0.0145	0	0.00497	0.0147	0.0563	0.0001	0.0001	0.0003

表 2.2-6 现有工程设备情况

工序	序号	设备名称	技 术 规 格	数量 (台/组)
粉碎	1	风扫磨	Φ 3000×长 6000	6
	2	辊压磨和胶体磨	5R	4
酸解	1	旋风分离器	Φ 1200	12
	2	预混合罐	72m <sup>3</sup> , Φ 4000×筒 H5200	4
	3	酸解锅	130m <sup>3</sup> , Φ 5200×筒 H6000	8
φ4300×11000, V=75m <sup>3</sup>			4	
沉降压滤	1	木粉混合槽	5m <sup>3</sup> , Φ 1800×H2000	2
	2	絮凝剂溶解槽	3m <sup>3</sup> , Φ 1800×H1200,	2
	3	沉降池	250m <sup>3</sup> , 10m×10m×2.5m	6
	4	泥浆桶	30m <sup>3</sup> , Φ 3200×H4500	4
	5	泥浆板框压滤机	100m <sup>2</sup>	4
	6	钛液板框压滤机	140m <sup>2</sup>	4
结晶	1	结晶罐	75m <sup>3</sup> 碳钢衬塑, φ4300×5000×14	12
	2	钛盘管	120 m <sup>2</sup>	12
			70 m <sup>2</sup> , φ50×φ3600	8
			50m <sup>2</sup> , 0φ50×φ3000	8
	3	摆线减速机	22 kav×33 转	12
	4	搅拌桨	三层框式	12
	5	钛液储罐	120 m <sup>3</sup> 碳钢防腐	10
	6	圆盘过滤机	φ5400mm F =22m <sup>2</sup>	2
	7	圆盘真空泵	Q=68m <sup>3</sup> /min(-0.06Mpa)	2
	8	钛液板框	F=320 m <sup>2</sup>	2
	9	木粉混合槽	V=5m <sup>3</sup> , Φ1800×2000mm	2
	10	真空薄膜蒸发器	60 m <sup>2</sup> 钛材	3
	11	真空水喷射器	抽气量: ≥8000kg/h,	3
	12	列管换热器	50 m <sup>2</sup> 钛材	3
	13	冷水机组	200WK	1
	14	冷却塔	600 m <sup>3</sup>	2
	15	配套减速机	--	10
	16	低压配电柜	--	1
	17	变压器	1600KVW	1
18	电动葫芦	3 吨	2	
19	风机	--	12	
水	1	水解钛液桶	50m <sup>3</sup> , Φ 4000×H4000	10

解	2	钛液预热槽	72m <sup>3</sup> , φ 4000×筒 H4500	4
	3	水预热槽	25m <sup>3</sup> , φ 3000×H3600	1
	4	水解锅	110m <sup>3</sup> , φ 5000×筒高 5700	8
			φ4500X4500, V=60 m <sup>3</sup>	4
	5	石墨冷却器	120m <sup>2</sup>	6
	6	偏钛酸冷却桶	60m <sup>3</sup> , φ 4800×H3800	10
	7	晶种钛液预热槽	9m <sup>3</sup> , φ 2000×H3000	2
	8	晶种制备槽	2.4m <sup>3</sup> , φ 1600×H1200	2
一洗	1	真空缓冲罐	3m <sup>3</sup> , φ 1200×H1980	6
	2	叶滤机	300m <sup>2</sup>	12
	3	水洗卸料槽	锥底敞口,	2
	4	水洗打浆槽	20m <sup>3</sup> , φ 4000×H2800	2
	5	斜板沉降池	790m <sup>3</sup> , φ 12000×H7000	5
漂白	1	三价钛硫酸计量罐	2m <sup>3</sup> , φ 1200×H1800	2
	2	漂白偏钛酸计量罐	2m <sup>3</sup> , φ 1200×H1800	2
	3	三价钛制备罐	3m <sup>3</sup> , K-3000	2
	4	漂白罐	82m <sup>3</sup> , φ 5000×H4200	4
漂洗	1	叶滤机	300m <sup>2</sup>	12
	2	漂洗打浆槽	20m <sup>3</sup> , φ 4000×H2800	2
煅烧晶种	1	碱溶罐	18m <sup>3</sup> , φ 3000×H2600	3
	2	晶种板框洗滤机	200m <sup>2</sup>	2
	3	板框卧式打浆槽		1
	4	碱溶物贮槽	16m <sup>3</sup> , φ 2800×H2800	2
	5	酸溶罐	16m <sup>3</sup> , φ 2800×H2800	2
盐处理	1	盐处理锅	25m <sup>3</sup> , φ 3400×H2800	5
转窑	1	偏钛酸储槽	90m <sup>3</sup> , φ 5000×H5000	6
	2	压榨板框	200m <sup>2</sup>	4
	3	转 窑	φ 3000×55000	2
			φ2800X55000	1
4	冷却窑	φ 1500×12000	2	
后处理 工序	1	砂磨机		3
	2	表面处理槽	φ 5600×6200	9
	3	喷雾干燥塔		3
	4	汽粉机	φ 1200	6

## 2.2.4 工程总平面布置

生产主厂区总体布置有六个功能分区组成，即：厂前区、生产区、公用工程及辅助

装置区、仓储区、预留区。厂前区位于厂区东北部，布置有综合办公楼；粗钛白生产装置和精钛白生产装置按工艺流程集中布置在厂区南部，以方便原料及成品的运输；公用工程及辅助设施接近负荷中心布置；仓储区设于厂区中部，紧靠生产区布置；预留发展用地位于厂区西北侧。由总平面布置图中可以看出本项目总图布置生产流程比较顺畅，物料运输方便。总的来说，总平面布置考虑了物流顺畅、环保、安全等方面，是合理的。

企业主厂区占地约 140000m<sup>2</sup>，北堆场区域占地 42228m<sup>2</sup>，位于生产主厂区北部，由于企业发展调整，该地块不再做堆场用途，闲置。2#石膏堆放场占地面积 4 万平方米，西板框北钛石膏堆场占地面积 2.5 万平方米。污水处理系统和 2 号石膏堆放场位于主厂区西南侧，西板框北钛石膏堆场位于 2 号堆场的北侧。

根据地表水汇流方向，初期雨水池设置在厂区内北侧，事故水池设置在厂区的西侧，临近生产区；危废暂存间位于厂区内西北角，独立设置。

厂区总平面布置见图 2.2-1。



## 2.2.5 公用工程

### (1) 供水

道恩集团自龙口市迟家沟水库至龙口市新材料新能源产业园建设了供水站，日供水能力为 4 万 m<sup>3</sup>，工程用水由该水站供给，生活用水水源为城市自来水。

厂区循环水系统主要供水解工序、漂白工序、空压站用循环水，总循环水量 3500 m<sup>3</sup>/h，供水压力 0.40MPa，温度 32℃。其中，200 m<sup>3</sup>/h 为无压回水，回水温度 40℃。厂区已建成循环水池储水量 5000 m<sup>2</sup>，可同时满足全厂的生产要求。

厂内建有处理能力为 400m<sup>3</sup>/h 的脱盐水箱一座，采用阴阳离子交换床系统，工艺流程如下：

原水→砂滤装置→工艺水池→阳离子交换树脂→除碳器→中间水箱→阴离子交换树脂→脱盐水箱→出水。

### (2) 供汽

项目生产用蒸汽由龙口矿业集团热电有限公司提供，蒸汽用量约为 48.28t/h。

### (3) 天然气

项目所用天然气由龙口港华燃气公司提供，该公司管网在龙口市新材料新能源产业园内即有，供气能力可满足生产需求。

### (4) 供电

厂区内建有一座 35kV 变电站，工程供电从现有变电站 35kV 侧引接专用线路至配电室，项目的电力供应有保证，现有工程年用电量 5562.5kwh。

### (5) 压缩空气

项目压缩空气最大用气量为 200m<sup>3</sup>/min，由厂区空压站提供。

### (7) 制冷系统

项目 8 万吨粗钛白生产线设置一座结晶车间，结晶车间设置制冷系统，采用蒸气双效 H 型溴化锂吸收式冷水机组，制冷量 1450KW（125 万 KcaL/h），用 50%的溴化锂溶液作制冷剂，其工作原理如下：溶液泵将吸收器中的稀溶液抽出，经低温热交换器、冷凝水换热器、高温热交换器及高发辅助发生器换热升温后进入高压发生器，在高压发生器内被高温工作蒸汽继续加热，浓缩成中间溶液，同时产生高温冷剂蒸气。中间溶液流经高温热交换器传热管间，加热管内流向高压发生器的稀溶液后，温度降低，进入低压发生器，在低压发生器中被来自高压发生器的高温冷剂蒸汽再次加热，分离出低温冷剂

蒸汽，浓缩成浓溶液。浓溶液流经低温热交换器传热管间，加热管内稀溶液，温度降低后回到吸收器。高压发生器产生的高温冷剂蒸汽在低发传热管内因加热管外的中间溶液而冷凝成冷剂水，经节流后进入冷凝器，低压发生器中产生的冷剂蒸汽也进入冷凝器内，被流经冷凝器传热管内的冷却水冷凝成冷剂水，热量被带入大气中。上述两股冷剂水经U形管节流后进入闪发箱，一部分冷剂水汽化成冷剂蒸汽，流入吸收器底部的再吸收箱，而另一部分冷剂水则降温成低温冷剂水后流入蒸发器中的液囊。进入蒸发器液囊中的冷剂水被冷剂泵抽出淋激在蒸发器传热管表面，吸收流经传热管内冷水的热量而沸腾蒸发，成为冷剂蒸汽。产生的冷剂蒸汽进入吸收器，被回到吸收器中的浓溶液吸收。冷水则在热量被冷剂水带走后温度降低，流出机组，供结晶使用。浓溶液在吸收了冷剂蒸汽后，浓度降低，成为稀溶液，流经再吸收箱吸收闪发箱中产生的冷剂蒸汽后被溶液泵再次送往高、低压发生器加热浓缩。这个过程不断循环进行。

### 2.2.6 储运系统

厂内建有 2 座 3000m<sup>3</sup> 硫酸储罐、2 座 120m<sup>3</sup> 液碱储罐和 2 座 50m<sup>3</sup> 盐酸储罐，用于储存全厂生产所需硫酸、液碱和盐酸。各储罐参数见表 2.2-7。

储罐区地面采用采用复合型防渗结构，第一层抗渗钢纤维混凝土、第二层 600g/ m<sup>2</sup> 无纺布、第三层土工膜，第四层 600g/m<sup>2</sup> 无纺布，硫酸和盐酸储罐区地面表层铺设耐酸砖，液碱储罐区地面表层采用水泥硬化。

表 2.2-7 各储罐相关参数

物质名称		硫酸	液碱	盐酸（31%）
储罐类型		固定顶罐	固定顶罐	固定顶罐
储罐个数		2	2	2
单个储罐罐容（m <sup>3</sup> ）		3000	120	50
单个储罐罐高（m）		15	6	5
单个储罐直径（m）		16	5	3.6
储罐装填系数		0.70	0.8	0.8
单个储罐一次储存量（t）		5000	180	60
储罐出料口接管管径（mm）		133	65	65
罐区围堰	长(m)	70	20	10
	宽(m)	40	9	8
	高(m)	1.6	1.34	1.1
	有效容积(m <sup>3</sup> )	3920	205.2	72

## 2.2.7 工艺流程

### 一：钛白粉粗品生产工艺流程

现有项目 2 万吨粗钛白生产线采用高钛渣为原料，8 万吨生产线以钛铁矿为原料，原料不同，黑区（粗钛）生产工艺不同，因此生产工艺分别对 2 万吨粗钛白生产线和 8 万吨粗钛白生产线黑区进行介绍，白区（钛白粉精制）生产工艺均一致。

2 万吨生产线磨矿及酸解工序原料为高钛渣，该生产线黑钛液沉降池接纳全部高钛渣酸解黑钛液以及 40%的钛铁矿酸解黑钛液（原料磨矿及酸解工序位于 8 万吨生产线），在沉淀工序渣、矿酸解黑钛液混合后进入生产线后续工序。

#### （一）黑区

##### （1）2 万吨粗钛白生产线

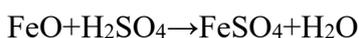
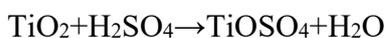
##### ①磨矿工序

将高钛渣磨至所需粒度送至酸解工序，用脉冲布袋收尘器处理含尘废气。

高钛渣由矿库，经斗提机将原料送入料仓，进入 5R 磨机，磨至所需粒度，风送，经空气分级机、旋风分离器、布袋收尘器，螺旋进入钛渣中转仓，再风送至酸解工序。

##### ②酸解工序

酸解工艺采用高钛渣与浓硫酸直接反应，其反应式如下：



原料和浓硫酸在预混罐内混合后进入酸解罐，通入蒸汽引发反应，反应物用空气搅拌。酸解产物逐步加入冷水溶解，酸解罐底通入空气进行搅拌，将过量的三价钛还原，浸取完全后放入净化池。

反应过程中生成的热蒸汽中含有硫酸雾，采用碱液喷淋后达标排放，吸收了气体的酸性废水泵送至污水站处理。酸性废水进入水池，水池中加入一定的工艺水作补充水，经喷淋泵送至喷淋系统循环使用，当水池中的酸性废水达到一定温度和酸度时用废水泵送至污水处理站处理。

##### ③沉降工序（该工序接纳全矿生产线 40%酸解黑钛液）

从酸解来的黑钛液（另一条钛铁矿原料生产线酸解工序黑钛液 40%进入该生产线沉降池内）进入沉降池内，加入絮凝剂，待澄清之后，清液送至精滤工序，渣送至洗渣工序。

⑤洗渣工序

由沉降工序沉降池沉淀的渣浆，依然含有大量可溶性的 TiO<sub>2</sub>，本工序目的就是回收这部分 TiO<sub>2</sub>。渣浆由泵送至板框过滤器，滤液收集至贮槽，泵送去酸解工序，滤渣采用石灰石和电石渣中和处理。

⑥精滤工序

由沉降工序分离后的清液经加热、加助滤剂和管式过滤器之后，得到的清液送至下一工序。滤渣采用石灰石和电石渣中和处理。

⑦水解工序

水解工艺是在高温蒸汽的作用下，将酸解反应生成的 Ti(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>、TiOSO<sub>4</sub> 转换为偏钛酸，其反应式如下：



水解过程大约有 95% 的 TiO<sub>2</sub> 转变成固体物，铁和其它杂质保留在母液——废酸中，分离 TiO<sub>2</sub> 的方法是在晶种存在条件下进行煮沸和稀释，晶种在水解初期制造，以偏钛酸形式出现：TiO<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O。水解之后悬浮液由水解罐排出贮槽，冷却后的白色悬浮液进入贮槽。

(2) 8 万吨粗钛白生产线

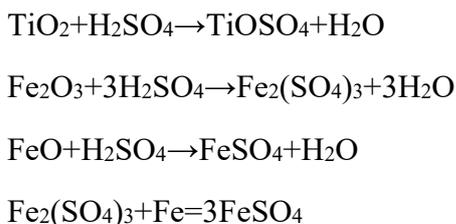
①磨矿工序

原料钛铁矿磨至所需粒度送至酸解工序，用脉冲布袋收尘器处理含尘废气。

②酸解工序

原料钛铁矿和浓硫酸混合后发生反应，主反应在 15 分钟内完成。酸解反应过程中生成的热蒸汽中含有硫酸雾，经碱水二级喷淋后达标排放，吸收了气体的废水泵送至污水站处理。

酸解工艺采用钛铁矿与浓硫酸直接反应，其反应式如下：



酸解过程包括下述操作：

a.原料和浓硫酸在预混罐内混合，混合物采用机械搅拌。

b.预混液进入酸解罐，通入蒸汽引发反应，主反应在 15 分钟内完成，反应温度约为 180°C，反应物用空气搅拌。

c.酸解反应为放热反应，反应过程中生成的热蒸汽中含有硫酸雾，经玻璃钢烟囱排出，烟囱采用碱水喷淋后达标排放，吸收了气体的废水泵送至污水站处理。

d.向酸解罐中通入少量空气使酸解物熟化并降温，未反应的钛矿逐步转化为硫酸盐，以提高酸解收率。

e.溶解和还原：酸解产物用废酸湿润之后，再逐步加入冷水溶解，酸解罐底通入空气进行搅拌，加入铁粉，将三价铁还原为二价铁，浸取完全后放入净化池。

### ③沉淀、洗渣

从酸解来的黑钛液进入沉降池内，在沉降过程中，除去大部分悬浮的固体粒子，待澄清之后，上清液送至热过滤工序，渣送至洗渣工序，滤渣采用石灰石和电石渣中和处理。

### ④热过滤

热过滤过滤的是沉降池的上清液，去除钛液中的细小颗粒及胶体杂质，过滤产生的细小颗粒及胶体杂质进入洗渣工序处理，产污环节为洗渣产生的滤渣。

### ⑤冷冻结晶、亚铁分离

在结晶罐内钛液经降温后，由于硫酸亚铁溶解度随温度降低而降低，当钛液中硫酸亚铁达到过饱和后硫酸亚铁以七水硫酸亚铁析出，该物料进入圆盘过滤器进行硫酸亚铁分离，产生清钛液和绿矾。本工序采用冷冻结晶工艺，无废水和废气产生，产污环节为结晶分离出的绿矾。

### ⑥浓缩

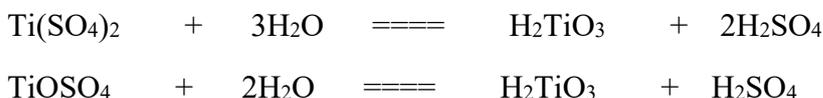
本工序用于提高钛液中  $TiO_2$  的浓度，以满足水解的要求。黑钛液先进入钛液预热器，然后进入薄膜蒸发器，产生的二次蒸汽经水力喷射器吸收后，冷凝后进入循环水系统循环使用。浓缩工序采用水力喷射器为升膜式薄膜蒸发器在生产过程中提供真空度并冷却二次蒸汽。水力喷射器的水在循环利用过程中温度会不断上升，影响水的饱和蒸汽压，为降低水站水温增加了冷却塔；冷却水站水循环使用。

### ⑦精滤

精滤工序进一步除去钛液中的机械杂质。滤渣进入洗渣工序。

### ⑧水解

水解工艺是在高温蒸汽的作用下，将酸解反应生成的  $Ti(SO_4)_2$ 、 $TiOSO_4$  转换为偏钛酸，其反应式如下：



水解过程大约有 95%的  $TiO_2$  转变成固体物，铁和其它杂质保留在母液——废酸中，水解的方法是在晶种存在条件下进行煮沸和稀释，晶种在水解初期制造，以偏钛酸形式出现： $TiO_2 \cdot H_2O$ 。加热和沸腾采用直接蒸汽，全部水解过程完全自动化，大约在 5 小时后结束，水解时稍微带一点正压。水解之后悬浮液由水解罐排出贮槽，经泵送入石墨冷却器，冷却后的白色悬浮液进入贮槽。

#### (二) 白区

##### (1) 一次水洗

滤液在真空作用下  $TiO_2$  粒子迅速吸附在滤布表面，仅有 23%的废酸通过，这部分废酸滤液经西恩过滤器分离回收其中的  $TiO_2$ ，废酸清滤液被排放到废酸贮槽中，部分套用于酸洗工序。滤饼用新鲜水和二次水洗的洗涤水洗涤，产生的酸性废水，收集在酸性废水贮槽中，回用于煅烧废气洗涤。

##### (2) 漂白工序

一次水洗后的偏钛酸悬浮液分批泵至漂白槽中，加入 98%的硫酸，同时从计量槽加入三价钛溶液和煅烧晶种，用直接蒸汽维持其温度稍低于沸点。被还原的悬浮液经冷却后送至二次水洗。

##### (3) 二次水洗工序

二次水洗与一次水洗工艺相同，二次水洗水回一次水洗工序回用。

##### (4) 盐处理工序

盐处理工序先将悬浮体和盐处理剂按需要的比例加入混合均匀，然后用泵送至隔膜板框压滤机过滤增稠。

##### (5) 煅烧工序

金红石型转化发生在大约  $920^\circ C$ 左右，本工序其反应式如下：



物料由加料螺杆送入转窑尾端（冷端），蒸汽先被驱走，接下来是硫酸及其分解物， $\text{TiO}_2$  变成结晶的颜料，窑温为  $920\sim 950^\circ\text{C}$ ，以颗粒状形式从转窑卸入回转冷却器。

转窑出来的废气，经采用组合低温氧化脱硫脱硝（重力沉降、文丘里洗涤、氧化脱硝、碱液脱硫）+静电除雾处理后排入大气，洗涤废水送至污水处理站处理。

#### （6）粗钛白贮存和粉碎

粉碎工序用进口设备辊压磨将煅烧生成的钛白粉粒团（凝聚颗粒）研磨成细粉，先由旋转锁气器计量,再经过加料螺旋送入胶体磨进一步研磨。

### 二：钛白粉精制工序

#### （1）润湿工序

粗品加入脱盐水和硅酸盐等溶液制成浆液，输送到砂磨机细磨。细磨合格的二氧化钛浆液，输送至研磨后贮槽。

#### （2）表面处理工序

该表面包膜技术采用无机包膜技术，所采用的无机化学品有硅酸钠、铝酸钠、液碱、硫酸锆和硫酸铝等。经研磨工序处理过的  $\text{TiO}_2$  浆液进入表面处理槽，适量加入配制好的化学品，使浆液保持在  $70\sim 80^\circ\text{C}$ ，搅拌浆液进行二氧化钛颗粒表面包膜。

#### （3）压滤、水洗工序

表面处理后的物料进入板框压滤机，压滤除去可溶性杂质，然后用  $60^\circ\text{C}$  左右的脱盐水洗涤二氧化钛至合格。压滤浆料送至干燥工序，滤液去污水处理。

#### （4）干燥工序

来自洗涤工序的浆液输采用天然气燃烧加热空气进行干燥，干燥后的粗钛白粉经脉冲布袋除尘器收集后，送去微粉碎及包装工序。干燥产生的废气通过布袋除尘处理后排放。

#### （5）微粉碎及包装工序

从料仓来的粗钛白粉颗粒进入气流粉碎机，在高速汽流的带动下，颗粒之间和壁面之间相互碰撞而粉碎，粉碎后的  $\text{TiO}_2$  经冷却收集后由包装机称量包装获得最终产品。粉碎后的气流经脉冲式布袋除尘器除尘后，排放。

### 三：辅料制备部分

#### （1）金红石晶种制备（煅烧工序用）

钛液水解后形成的偏钛酸胶体（ $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ），具有要求浓度的胶体悬浮液间断打到

计量槽中，用蒸汽加热至所需温度，与同样被加热的 NaOH 浓溶液（40%）在碱溶罐中混合、反应。之后加水稀释，在冷却槽中冷却，用泵送到隔膜压滤机洗涤，在打浆槽中再打浆，泵送至胶溶槽中，加入盐酸中和，即成金红石晶种。

#### （2）盐处理剂的制备

金红石型钛白生产所用的盐处理剂通常是用碳酸钾、磷酸和氧化锌制得。

在制备槽内加入工艺水，在搅拌条件下加入所需化学品混合均匀，配制好的盐溶液送去化学处理工序。

钛白粉生产总工艺流程及产污环节见图 2.2-2。

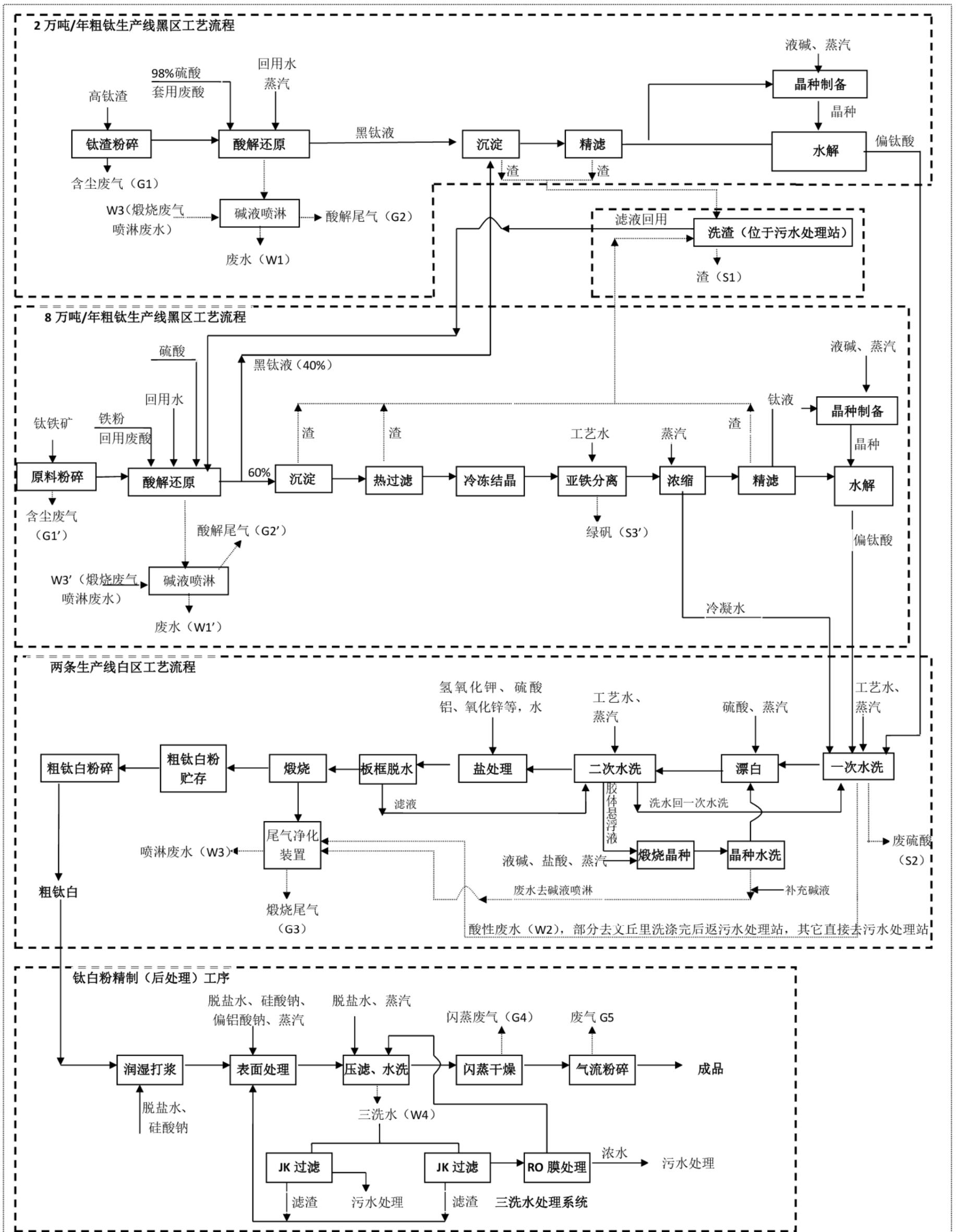


图 2.2-2 钛白粉生产工艺及产污节点图

## 2.3 北厂区现有项目营运期污染物排放情况

### 2.3.1 废气

#### 2.3.1.1 有组织废气

项目主要废气产生环节和治理措施如下：

##### ① 酸解尾气

酸解反应的介质为钛铁矿和浓硫酸，操作温度 180°C，并通入压缩空气进行搅拌，由于反应过程中放出大量的热，因此反应比较猛烈，短时间内会有大量酸雾（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）废气排出。酸解主反应排出的废气，采用碱液喷淋的方法进行治理，酸雾被吸收、气体被冷却后，符合排放标准的酸解尾气，通过 2 根高 41m，直径 1.8m 的排气筒（P2、P3）排放。

##### ② 回转窑尾气

这部分尾气主要是煅烧工序回转窑燃烧产生的烟道气，该废气具有一定的温度，含湿量较大，含酸雾和硫氧化物、钛白粉颗粒物等，采用“组合低温氧化脱硫脱硝（重力沉降、文丘里洗涤、氧化脱硝、碱液脱硫）+静电除雾”多级处理，处理后的烟气分别经高 41m，直径 1.5m 的排气筒（P4）和高 41m，直径 1.8m（P5）排气筒高空排放。

##### ③ 精钛白干燥废气

本工序采用天然气燃烧加热空气对精钛白进行干燥，产生的废气通过脉冲袋式除尘器处理后，通过 1 根高 41m，直径 2.2m 的排气筒（P6）排放。

##### ④ 工艺装置的含尘尾气

工艺装置的含尘尾气，主要为原料粉碎工序含颗粒物的尾气、精钛白气粉工序含二氧化钛颗粒物的尾气。上述含尘尾气，均采用出口加装脉冲袋式除尘器进行除尘，其中原料粉碎工序尾气通过高 23m，直径 1.5m 的排气筒（P1）排放，其他含尘废气通过高 41m，直径 1.8m 的排气筒（P7）排放。

现有废气污染物及处置措施情况见表 2.3-1。企业 2018 年连续三个月（7 月、8 月、9 月）有组织废气例行监测结果见表 2.3-2。

表 2.3-1 项目全厂废气污染物及处置措施一览表

序号	排放工段	主要污染物	处理措施及效率	排放方式	排气筒参数			编号
					H(m)	Φ(m)	数量	
1	原料粉碎	颗粒物	脉冲袋式除尘器	连续	23	1.5	1	P1

3	2万吨酸解工序	硫酸雾、颗粒物、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物	碱液喷淋	1.6h/天	41	1.8	1	P2
4	8万吨酸解工序		碱液喷淋	6.4h/天	41	1.8	1	P3
5	2万吨煅烧工序	颗粒物、硫酸雾、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物	采用组合低温氧化脱硫脱硝（重力沉降、文丘里洗涤、氧化脱硝、碱液脱硫）+静电除雾	连续	41	1.5	1	P4
6	8万吨煅烧工序		连续	41	1.8	1	P5	
7	精钛白干燥	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、镍及其化合物	脉冲袋式除尘器	连续	41	2.2	1	P6
8	精钛白气粉	颗粒物	脉冲袋式除尘器	连续	41	1.8	1	P7

表 2.3-2 厂区有组织排放废气例行监测结果一览表（1）

检测项目	采样点位	酸解尾气排气筒一期（P2）			酸解尾气排气筒二期（P3）		
	采样时间	7.5	8.17	9.5	7.5	8.17	9.5
颗粒物	浓度mg/m <sup>3</sup>	3.6	3.5	3.1	3.4	3.0	3.4
	排放量kg/h	6.40×10 <sup>-2</sup>	5.12×10 <sup>-2</sup>	5.38×10 <sup>-2</sup>	0.108	8.24×10 <sup>-2</sup>	9.40×10 <sup>-2</sup>
硫酸雾	浓度mg/m <sup>3</sup>	7	3.20	3.65	9	1.60	2.63
	排放量kg/h	0.124	4.69×10 <sup>-2</sup>	6.33×10 <sup>-2</sup>	0.286	4.39×10 <sup>-2</sup>	7.27×10 <sup>-2</sup>
汞及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—
砷及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—
铅及其化合物	浓度mg/m <sup>3</sup>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—
镉及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—
镍及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—
排气量Nm <sup>3</sup> /h		17780	14641	17356	31754	27463	27654
流速m/s		2.6	2.3	2.9	4.5	4.2	4.5
烟温℃		72	68	63.0	56	53	56.6
两根排气筒高度均为41m，内径1.8m							

表 2.3-2 厂区有组织排放废气监测结果一览表 (2)

检测项目	采样点位	煅烧废气排气筒一期 (P4)			煅烧废气排气筒二期 (P5)			干燥废气排气筒 (P6)		
	采样时间	7.6	8.16	9.6	7.6	8.15	9.6	7.6	8.15	9.7
颗粒物	浓度 mg/m <sup>3</sup>	3.7	5.3	3.6	4.0	5.2	3.1	3.0	4.5	2.7
	折算浓度 mg/m <sup>3</sup>	8.4	12.2	8.3	8.3	10.8	6.4	8.0	11.3	6.8
	排放量 kg/h	0.112	0.176	0.129	0.263	0.313	0.196	0.199	0.259	0.161
硫酸雾	浓度 mg/m <sup>3</sup>	<5	14.2	0.80	<5	14.2	1.74	—	—	—
	排放量 kg/h	—	0.472	2.86×10 <sup>-2</sup>	—	0.856	0.11	—	—	—
SO <sub>2</sub>	浓度 mg/m <sup>3</sup>	3	3	4	3	4	5	2	3	4
	折算浓度 mg/m <sup>3</sup>	7	7	9	6	8	10	5	8	10
	排放量 kg/h	9.05×10 <sup>-2</sup>	9.98×10 <sup>-2</sup>	0.134	0.198	0.241	0.316	0.132	0.172	0.238
NO <sub>x</sub>	浓度 mg/m <sup>3</sup>	58	57	53	61	54	57	33	36	37
	折算浓度 mg/m <sup>3</sup>	131	138	122	126	112	118	88	90	93
	排放量 kg/h	1.75	2.00	1.90	4.02	3.25	3.60	2.18	2.07	2.20
汞及其化合物	浓度 ug/m <sup>3</sup>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放量 kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
砷及其	浓度 ug/m <sup>3</sup>	2.315	2.113	<0.003	2.085	2.207	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放	4.12×10 <sup>-5</sup>	7.03×10 <sup>-5</sup>	—	6.62×10 <sup>-5</sup>	1.33×10 <sup>-4</sup>	—	—	—	—

化合物	量 kg/h									
铅及其化合物	浓度 mg/m <sup>3</sup>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	排放量 kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
镉及其化合物	浓度 ug/m <sup>3</sup>	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	排放量 kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
镍及其化合物	浓度 ug/m <sup>3</sup>	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	排放量 kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
排气量	Nm <sup>3</sup> /h	30168	33265	35792	65841	60263	63152	66198	57493	59473
流速	m/s	6.3	6.5	6.9	9.6	9.0	9.4	7.1	6.1	6.3
含氧量	%	15.7	15.8	15.8	15.2	15.2	15.2	16.5	16.2	16.2
烟温	°C	69	65	73.9	68	63	70.2	102	103	101.6
排气筒均为41m高，一期内径1.5m，二期内径1.8m，干燥废气排气筒2.2m										

表 2.3-3 厂区有组织排放废气监测结果一览表 (3)

检测项目	采样点位	原料粉碎排气筒 (P1)			气粉排气筒 (P7)		
		采样时间	7.7	8.15	9.5	7.7	8.15
颗粒物	浓度 mg/m <sup>3</sup>	6.1	6.4	5.9	6.9	7.2	6.1
	排放量 kg/h	0.228	0.587	0.278	0.418	0.336	0.297
排气量	Nm <sup>3</sup> /h	37280	91703	47132	60564	46651	91703
流速	m/s	9.4	26	4.6	9.1	7.6	26
原料粉碎排气筒高度为32m，内径1.3m；气流粉碎排气筒高度为41m，内径1.8m							

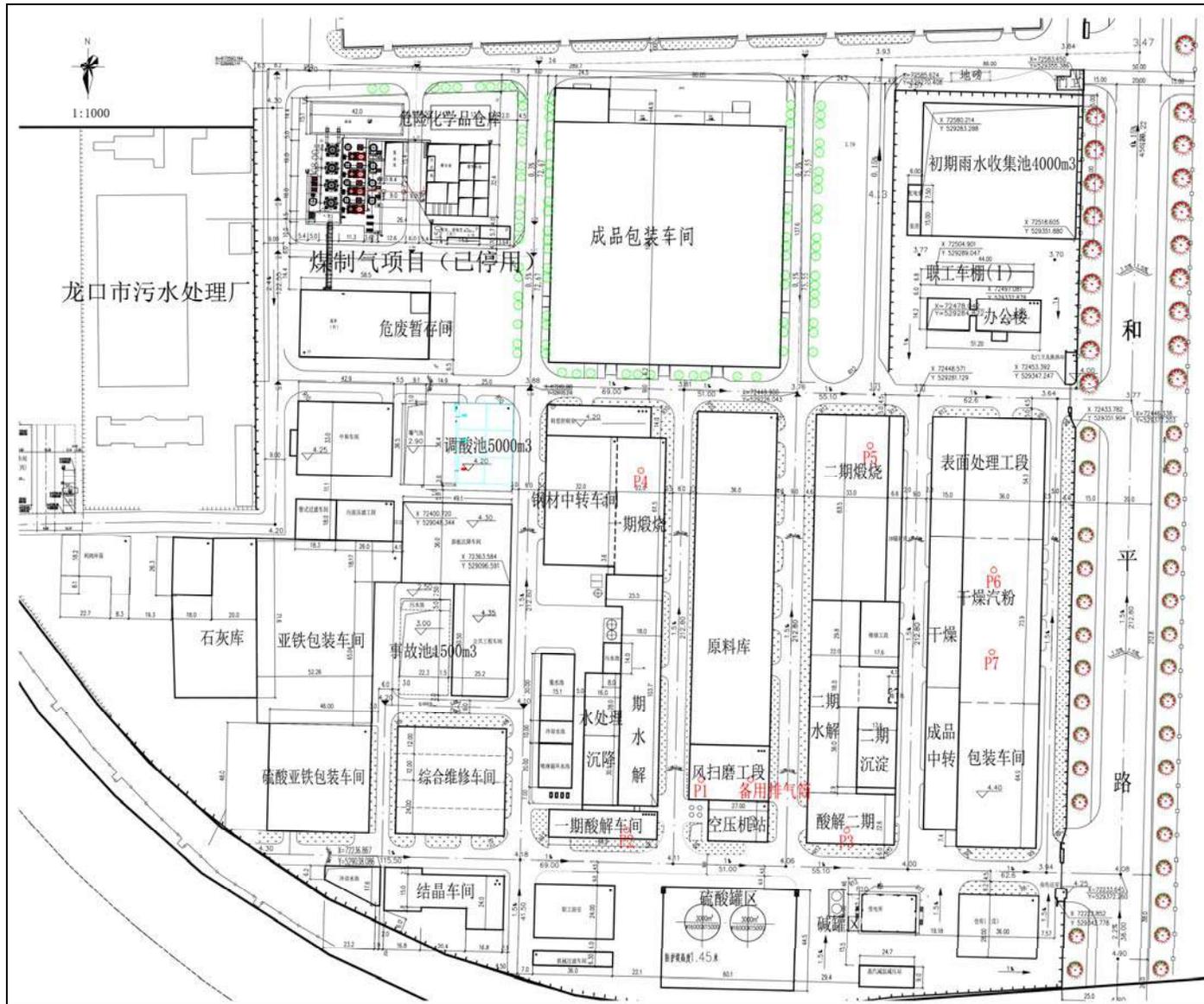


图 2.3-1 项目排气筒位置图

表 2.3-4 项目废气排放及达标情况表

检测项目	采样点位	酸解尾气排气筒一期 (P2)		酸解尾气排气筒二期 (P3)		煅烧废气排气筒一期 (P4)		煅烧废气排气筒二期 (P5)		干燥废气排气筒 (P6)		原料粉碎排气筒 (P1)		气粉排气筒 (P7)		合计	
	采样时间	范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值	—	
颗粒物	浓度mg/m <sup>3</sup>	3.1-3.5	3.4	3.0-3.4	3.27	8.3-12.2	9.63	6.4-10.8	8.5	6.8-11.3	8.7	5.9-6.4	6.13	6.1-7.2	6.73	—	
	执行标准mg/m <sup>3</sup>	30		30		20		20		20		30		30		—	
	达标性	达标		达标		达标		达标		达标		达标		达标		—	
	排放量	kg/h	0.0512-0.064	0.056	0.0824-0.108	0.095	0.112-0.176	0.14	0.196-0.313	0.26	0.161-0.259	0.21	0.228-0.587	0.36	0.297-0.418	0.35	—
		t/a	—	0.448	—	0.76	—	1.12	—	2.08	—	1.68	—	2.88	—	2.8	11.77
硫酸雾	浓度mg/m <sup>3</sup>	3.20-7	4.62	1.60-9	4.41	0.80-14.2	7.5	1.74-14.2	7.97	—	—	—	—	—	—	—	
	执行标准mg/m <sup>3</sup>	45		45		45		45		—	—	—	—	—	—	—	
	达标性	达标		达标		达标		达标		达标		达标		达标		—	
	排放量	kg/h	0.0469-0.124	0.078	0.0439-0.286	0.134	0.0286-0.472	0.25	0.11-0.856	0.483	—	—	—	—	—	—	—
		t/a	—	0.62	—	1.07	—	2	—	3.86	—	—	—	—	—	—	7.55
SO <sub>2</sub>	浓度mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	7-9	7.7	6-10	8	5-10	7.7	—	—	—	—	—	
	执行标准mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	200		200		200		—	—	—	—	—	
	达标性	—	—	—	—	达标		达标		达标		—	—	—	—	—	
	排放量	—	—	—	—	—	0.0905-0.134	0.11	0.198-0.316	0.25	0.132-0.238	0.18	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	0.88	—	2	—	1.44	—	—	—	—	4.32
NOx	浓度mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	122-138	130.3	112-126	119	88-93	90	—	—	—	—	—	
	执行标准mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	200		200		200		—	—	—	—	—	
	达标性	—	—	—	—	达标		达标		达标		—	—	—	—	—	
	排放量	kg/h	—	—	—	—	1.75-2.00	1.88	3.25-4.02	3.62	2.07-2.20	2.15	—	—	—	—	—
		t/a	—	—	—	—	—	15.04	—	28.96	—	17.2	—	—	—	—	61.2
汞及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

砷及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	2.113-2.315	2.21	2.085-2.207	2.14	—	—	—	—	—	—	—	
	执行标准ug/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	400		400		—	—	—	—	—	—	—	
	达标性	—	—	—	—	达标		达标		—	—	—	—	—	—	—	
	排放量	kg/h	—	—	—	—	$4.12 \times 10^{-5} - 7.03 \times 10^{-5}$	$5.58 \times 10^{-5}$	$6.62 \times 10^{-5} - 1.33 \times 10^{-4}$	$9.96 \times 10^{-5}$	—	—	—	—	—	—	—
		t/a	—	—	—	—	—	$4.46 \times 10^{-4}$	—	$7.97 \times 10^{-4}$	—	—	—	—	—	—	0.0012
铅及其化合物	浓度mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
镉及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
镍及其化合物	浓度ug/m <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	排放量kg/h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

从表 2.3-4 可见，酸解、干燥、粉碎、气粉颗粒物有组织排放浓度均能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表 1 其他排放源标准要求，煅烧颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 有组织排放浓度能够满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)表 1 工业炉窑标准要求，重金属污染物监测结果均能满足《山东省工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2013)表 3 标准要求。

监测期间企业平均运行负荷约 90%，折算满负荷运行废气中各污染物排放情况见表 2.3-5。

**表 2.3-5 现有工程满负荷工况下大气污染物排放情况一览表**

污染物名称	现有工程满负荷排放量 t/a
颗粒物	13.08
硫酸雾	8.39
SO <sub>2</sub>	4.80
NO <sub>x</sub>	68
砷及其化合物	0.0013

**2.3.1.3 无组织废气**

北厂区无组织排放废气主要包括主生产厂区硫酸、盐酸储罐无组织排放的硫酸雾、HCl；2#堆场地块无组织排放颗粒物，本次评价分别对两个地块进行了厂界监测，监测结果见表 2.3-6~2.3-8。

**表 2.3-6 无组织监测期间气象条件**

日期	气象条件 时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	总云/低云
	8:00	6	100.7	2.5	N	2/1
	14:00	12	100.5	2.4	N	3/2
	20:00	7	100.2	2.7	N	3/1
2018.11.28	2:00	4	100.3	2.4	S	3/2
	8:00	7	100.6	2.9	S	4/1
	14:00	13	100.7	2.7	S	4/2
	20:00	6	100.4	2.4	S	3/2

**表 2.3-7 主生产厂区无组织排放废气厂界监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>**

点位	项目	采样日期	采样频次	厂界上风向	厂界下风向1	厂界下风向2	厂界下风向3	监测值范围	执行标准	达标性
主	颗粒	11.27	1	0.323	0.349	0.376	0.367	0.219-0.378	1.0	达标

生产厂区	物		2	0.334	0.357	0.364	0.378			
			3	0.328	0.351	0.371	0.363			
		11.28	1	0.219	0.260	0.259	0.276			
			2	0.230	0.256	0.264	0.281			
			3	0.235	0.274	0.283	0.258			
		硫酸雾	11.27	1	<0.005	0.008	0.012			
	2			<0.005	0.007	0.009	0.013			
	3			<0.005	0.009	0.006	0.011			
	11.28		1	<0.005	0.011	0.008	0.007			
			2	<0.005	0.006	0.013	0.009			
			3	<0.005	0.008	0.010	0.014			
	氯化氢	11.27	1	0.07	0.15	0.13	0.11	0.06-0.15	0.2	达标
			2	0.06	0.11	0.09	0.14			
			3	0.08	0.13	0.11	0.12			
		11.28	1	0.09	0.10	0.12	0.15			
			2	0.08	0.12	0.11	0.14			
			3	0.07	0.13	0.14	0.12			

表 2.3-8 2#堆场地块无组织排放废气厂界监测结果表单位：mg/m<sup>3</sup>

点位	项目	采样日期	采样频次	厂界上风向	厂界下风向1	厂界下风向2	厂界下风向3	监测值范围	执行标准	达标性
2#堆场地块	颗粒物	11.27	1	0.332	0.352	0.377	0.369	0.332-00.	1.0	达标
			2	0.335	0.356	0.372	0.358			
			3	0.340	0.370	0.367	0.380			
		11.28	1	0.337	0.365	0.359	0.374			
			2	0.341	0.387	0.355	0.372			
			3	0.338	0.380	0.361	0.359			

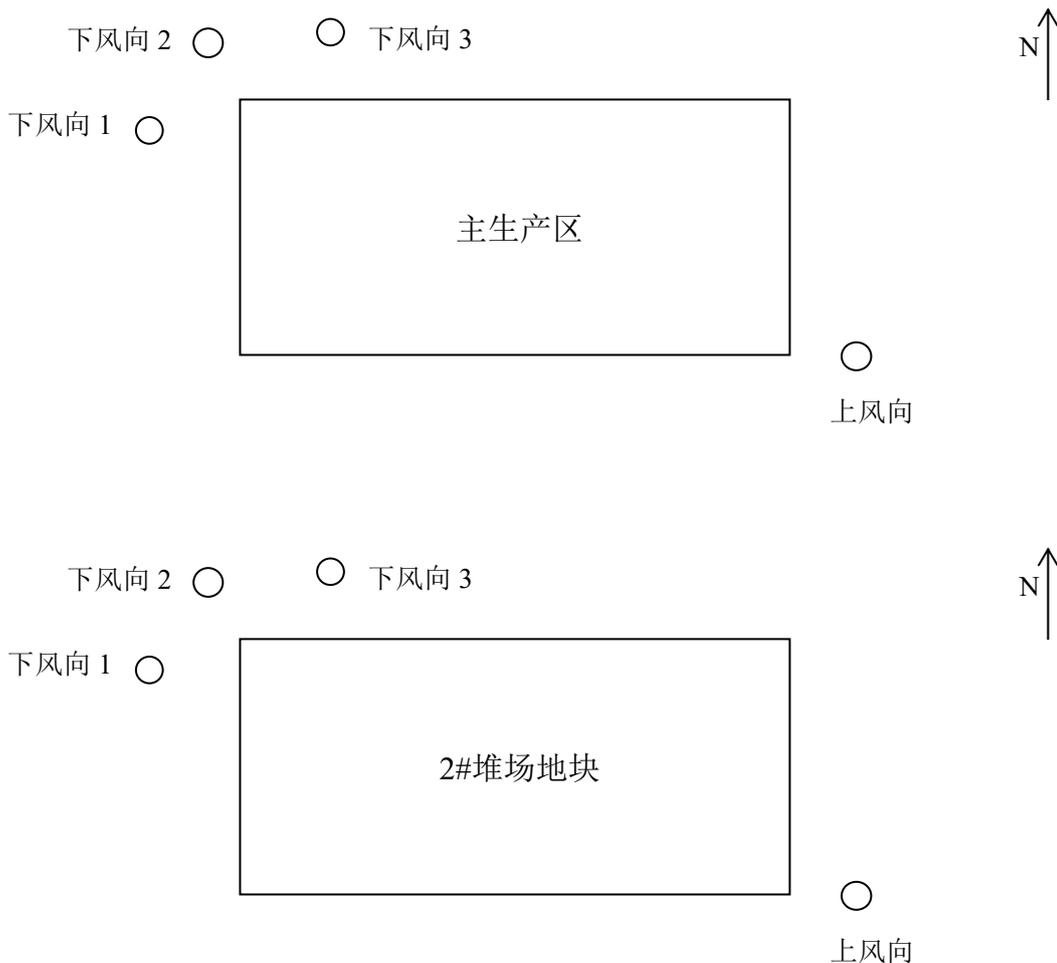


图 2.3-1 现有厂区无组织废气采样分布图

通过表 2.3-7 和 2.3-8 可见，北厂区无组织排放颗粒物、硫酸雾、氯化氢能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值。

## 2.3.2 废水

### 2.3.2.1 废水产排情况

项目钛白粉生产线废水产生及排放情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 生产线废水产生及处理情况一览表

序号	名称	数量 m <sup>3</sup> /d	处理前主要成分	处理方法	排放去向
1	尾气喷淋废水 (W1)	154.72	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、铬、砷等	去污水处理站中和处理	9238.7m <sup>3</sup> /d, 其中回用及损耗 2451.03m <sup>3</sup> /d, 剩余 6787.67 m <sup>3</sup> /d 通过管道排海
2	一次水洗废水 (W2) 锻烧尾气洗涤废水 (W3)	7503.51	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、铬、砷等		
4	压滤机冲洗水	699.44	酸性		
5	地坪冲洗水	28.69	微酸性、铬、砷等		

6	废酸 (S2)	852.34	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、FeSO <sub>4</sub> 、铬等		
7	精钛白洗涤废水 (W4)	2561.56	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	通过 JK 过滤及 RO 渗透后回用，浓水外排污水处理站。	
8	办公生活污水	40	COD、氨氮	龙口市第二污水处理厂	排海

### 2.3.2.2 污水处理站处理工艺

生产废水设计处理规模为每小时处理 550m<sup>3</sup> 酸性废水和 60m<sup>3</sup> 废酸，通过中和絮凝、沉淀作用，该工艺对重金属的去除效率可达到 99%，处理工艺见图 2.3-2。

1、废酸：来自一洗岗位的废酸沉降后用泵均匀打入污控车间缓冲池。

2、酸性废水：来自一洗岗位的废水和煅烧尾气一级文丘里的喷淋废水一起进入废水斜板沉降槽，通过自然沉降，澄清后的废水溢流进入污控车间缓冲池；斜板沉降槽下部固体物质（钛白粉沉淀）进行回收。

3、喷淋废水：来自酸解、煅烧碱喷淋塔的喷淋废水暂存储罐，用泵均匀打入缓冲池（调酸池）。

6、一次压滤：PH 值调节合格（中和）后的料浆，用泵泵入一次板框压滤机（位于 2#堆场压滤车间），进行固液分离，分离后的固体（钛石膏）用车运往堆场，液体通过管道进入曝气池。

7、曝气：来自精制工序的废水和一次板框压滤岗位的滤液用泵泵入曝气池，采用压缩空气进行氧化曝气，降低水中的 COD 含量。

8、二次压滤：曝气后的液体用泵泵入二次板框压滤机（位于污控车间），进行固液分离，分离后的固体加水打浆后进入二级中和桶，液体外排管道排海。

9、石灰石粉、电石渣打浆：采用曝气池的回用水，分别在石灰石打浆桶、电石渣打浆桶里打浆，然后用泵分别泵入一、二级中和桶。

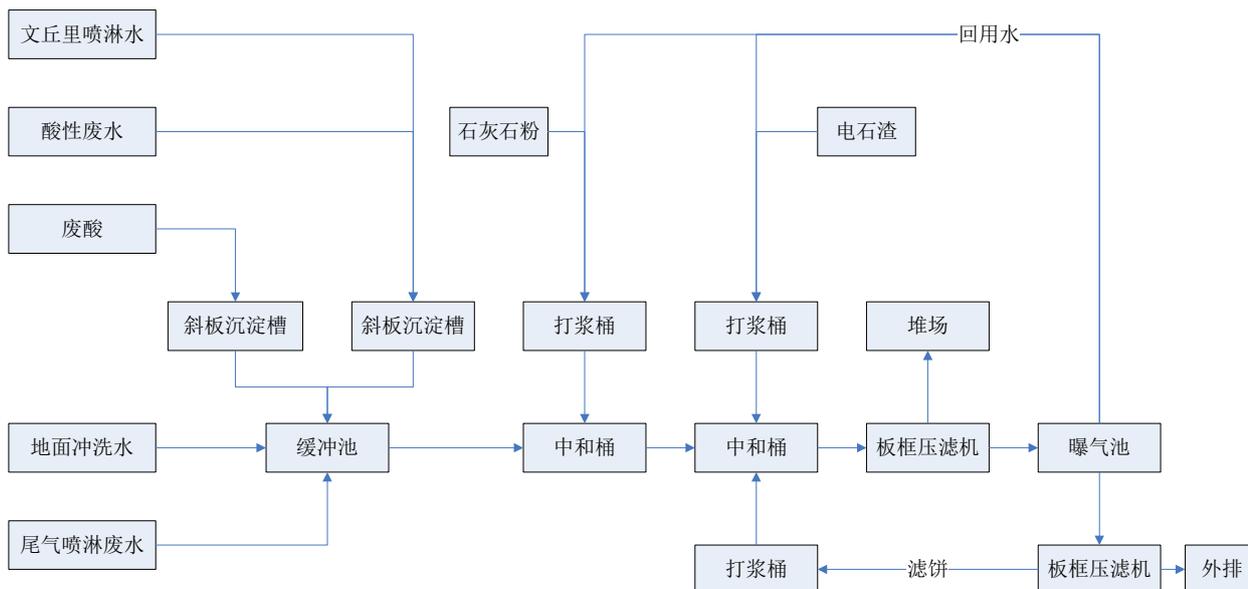


图 2.3-2 现状污水站处理工艺

### 2.3.2.3 废水监测数据

本次评价分别对各股生产废水、生产废水污水处理站进出口水质和生活污水排放口进行了监测，监测点位见表 2.3-10。生产线各股废水监测数据见表 2.3-11，污水处理站进出口水质见表 2.3-12，生活污水排放见表 2.3-13。

表 2.3-10 监测废水源

断面编号	断面位置
1# (W1)	2 万 t/a 粗品酸解尾气洗涤废水
2# (W1')	8 万 t/a 粗品酸解尾气洗涤废水
3#(W2)	2 万 t/a 粗品一次水洗废水
4# (W2')	8 万 t/a 粗品一次水洗废水
5#(W3)	2 万 t/a 粗品煅烧尾气洗涤废水
6# (W3')	8 万 t/a 粗品煅烧尾气洗涤废水
7#	精钛白洗涤废水
8#(W4)	生产废水处理站进口
9#	生产废水处理站出口
10#	生活废水排放口

表 2.3-11 现有工程生产线各股废水水质 单位: mg/L

点位	采样日期	采样频次	pH (无量纲)	全盐量	硫酸盐	总铬	六价铬	砷	锰	钴 ug/L	镉	铅	汞	镍	铜	锌	钒	钛
1	11.27	1	13.80	4532	238	<0.004	<0.004	0.0064	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.21	0.055	0.03
		2	13.91	4429	237	<0.004	<0.004	0.0065	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.20	0.061	0.03
		3	13.86	4503	235	<0.004	<0.004	0.0073	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.17	0.052	0.03
		4	13.72	4427	233	<0.004	<0.004	0.0089	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.18	0.050	0.04
	11.28	1	13.84	4523	224	<0.004	<0.004	0.0042	0.02	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.16	0.043	0.03
		2	13.71	4561	245	<0.004	<0.004	0.0033	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.16	0.020	0.03
		3	13.92	4429	240	<0.004	<0.004	0.004	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.14	0.017	0.02
		4	13.86	4439	236	<0.004	<0.004	0.0039	0.02	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	<0.05	0.11	<0.003	0.02
2	11.27	1	13.84	4816	325	<0.004	<0.004	0.0079	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.37	0.18	<0.003	0.46
		2	13.79	4729	333	<0.004	<0.004	0.0067	0.02	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.44	0.16	<0.003	0.41
		3	13.68	4735	315	<0.004	<0.004	0.0082	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.41	0.17	<0.003	0.44
		4	13.76	4699	316	<0.004	<0.004	0.0081	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.39	0.17	<0.003	0.34
	11.28	1	13.96	4769	333	<0.004	<0.004	0.0037	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.42	0.10	<0.003	0.54
		2	13.61	4792	356	<0.004	<0.004	0.0031	0.02	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.42	0.09	<0.003	0.38
		3	13.75	4699	372	<0.004	<0.004	0.0026	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.44	0.15	<0.003	0.37
		4	13.87	4723	366	<0.004	<0.004	0.0029	0.01	<0.005	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.41	0.13	<0.003	0.35
3	11.27	1	0.35	3621	323	0.262	0.122	0.0071	2.88	0.115	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.37	2.28	0.675	37.8
		2	0.42	3598	316	0.234	0.120	0.0065	2.82	0.118	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.36	2.28	0.650	37.0
		3	0.31	3608	325	0.231	0.101	0.0055	2.85	0.125	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.37	2.20	0.634	36.6
		4	0.49	3479	336	0.228	0.115	0.0056	2.80	0.112	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.34	2.25	0.640	36.5
	11.28	1	0.46	3620	335	0.254	0.128	0.0077	2.45	0.115	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.32	1.48	0.639	36.6
		2	0.38	3592	334	0.266	0.126	0.0064	2.63	0.134	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.34	1.49	0.630	40.9
		3	0.33	3631	337	0.230	0.114	0.0071	2.18	0.143	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.35	1.54	0.654	41.4
		4	0.40	3587	325	0.247	0.107	0.0074	2.02	0.130	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.38	1.55	0.648	41.2
4	11.27	1	5.14	4675	437	0.193	0.107	0.0022	23.31	0.500	<0.05	<0.2	0.00090	<0.05	0.10	0.92	5.50	98.8
		2	5.01	4628	415	0.206	0.115	0.0019	23.10	0.506	<0.05	<0.2	0.00107	<0.05	0.09	0.92	5.47	99.4
		3	5.18	4705	443	0.235	0.110	0.0021	23.00	0.503	<0.05	<0.2	0.00139	<0.05	0.09	1.05	5.38	98.0
		4	5.23	4697	425	0.202	0.091	0.0022	23.52	0.515	<0.05	<0.2	0.00135	<0.05	0.06	0.98	19.3	97.3

	11.28	1	5.06	4679	412	0.224	0.175	0.0025	23.62	0.527	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.07	1.54	18.7	102
		2	5.35	4709	410	0.219	0.120	0.0024	22.89	0.525	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.06	1.05	18.2	106
		3	5.16	4627	415	0.198	0.091	0.0021	24.01	0.521	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.06	1.03	17.6	108
		4	5.09	4526	420	0.226	0.111	0.0021	23.22	0.518	<0.05	<0.2	<0.00004	<0.05	0.06	0.90	17.5	110
5	11.27	1	0.52	4157	423	0.328	0.117	0.0016	54.69	0.920	<0.05	<0.2	0.00088	<0.05	0.15	0.94	27.7	198
		2	0.66	4102	416	0.374	0.127	0.0017	54.60	0.924	<0.05	<0.2	0.00066	<0.05	0.13	0.93	27.4	193
		3	0.50	4290	405	0.339	0.113	0.0017	55.60	0.935	<0.05	<0.2	0.00067	<0.05	0.12	0.92	28.7	195
		4	0.61	4099	436	0.331	0.113	0.0017	54.00	0.931	<0.05	<0.2	0.00051	<0.05	0.10	0.92	29.2	184
	11.28	1	0.73	4128	423	0.364	0.138	0.0021	54.55	0.940	<0.05	<0.2	0.00142	<0.05	0.10	0.82	28.6	187
		2	0.48	4209	405	0.352	0.129	0.0021	53.98	0.945	<0.05	<0.2	0.00110	<0.05	0.09	0.81	28.5	190
		3	0.57	4168	411	0.291	0.107	0.002	55.24	0.952	<0.05	<0.2	0.00139	<0.05	0.11	0.92	28.6	191
		4	0.64	4204	414	0.341	0.144	0.002	54.47	0.930	<0.05	<0.2	0.00115	<0.05	0.09	0.87	28.6	176
6	11.27	1	5.05	4219	307	0.472	0.144	0.0017	62.99	1.15	<0.05	<0.2	0.00053	<0.05	0.11	2.16	36.9	236
		2	5.22	4216	297	0.453	0.127	0.0017	62.85	1.127	<0.05	<0.2	0.00043	<0.05	0.12	2.11	35.6	236
		3	5.16	4193	286	0.480	0.137	0.0015	63.54	1.143	<0.05	<0.2	0.00042	<0.05	0.14	2.08	34.9	244
		4	5.09	4262	276	0.455	0.137	0.0018	65.28	1.150	<0.05	<0.2	0.00036	<0.05	0.11	2.09	34.2	250
	11.28	1	5.11	4216	312	0.464	0.127	0.0023	62.55	1.147	<0.05	<0.2	0.00084	<0.05	0.10	2.07	34.0	254
		2	5.02	4315	304	0.473	0.137	0.0022	60.62	1.135	<0.05	<0.2	0.00114	<0.05	0.11	1.90	34.1	256
		3	5.26	4292	305	0.489	0.137	0.0026	61.52	1.145	<0.05	<0.2	0.00148	<0.05	0.09	1.89	34.1	261
		4	5.15	4267	310	0.437	0.128	0.0024	63.01	1.158	<0.05	<0.2	0.00159	<0.05	0.13	1.92	34.1	255
7	11.27	1	7.12	3268	283	0.286	<0.004	0.0048	43.66	0.900	<0.05	<0.2	0.00072	<0.05	0.07	<0.05	36.1	217
		2	7.37	3228	276	0.302	<0.004	0.0057	44.52	0.807	<0.05	<0.2	0.00063	<0.05	<0.05	<0.05	32.4	194
		3	7.22	3301	298	0.259	<0.004	0.0055	42.58	0.785	<0.05	<0.2	0.00089	<0.05	0.07	<0.05	27.7	167
		4	7.06	3265	275	0.276	<0.004	0.0055	43.88	0.705	<0.05	<0.2	0.00082	<0.05	0.09	<0.05	27.6	165
	11.28	1	7.31	3069	282	0.293	<0.004	0.0017	44.01	0.753	<0.05	<0.2	0.00147	<0.05	<0.05	<0.05	30.5	187
		2	7.28	3159	275	0.312	<0.004	0.0017	43.58	0.749	<0.05	<0.2	0.00153	<0.05	<0.05	<0.05	30.2	180
		3	7.18	3268	282	0.285	<0.004	0.0016	43.25	0.762	<0.05	<0.2	0.00140	<0.05	<0.05	<0.05	31.2	185
		4	7.24	3208	286	0.277	<0.004	0.0017	41.85	0.801	<0.05	<0.2	0.00094	<0.05	<0.05	<0.05	33.5	178

表 2.3-12 现有工程污水处理站进出水水质 单位: mg/L

点位	采样日期	采样频	pH(无量纲)	全盐量	硫酸盐	总铬	六价铬	砷	锰	钴 ug/L	氟化物	镉	铅	汞	镍	铜	锌	钒	氟化物	铁	COD	氨氮	SS	石油类	总氮	总磷	硫化物
----	------	-----	---------	-----	-----	----	-----	---	---	--------	-----	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	----	----	-----	----	----	-----



表 2.3-13 生活污水排放结果 单位：mg/L

点位	采样日期	采样频次	pH (无量纲)	COD	氨氮	SS	动植物油	总氮	总磷	BOD <sub>5</sub>
生活污水外排口	11.27	1	7.35	93	20.5	125	2.88	38.1	2.26	38.0
		2	7.61	85	19.8	118	2.54	37.3	2.30	40.0
		3	7.24	92	18.8	120	2.73	38.6	2.35	36.0
		4	7.57	90	19.4	114	2.63	37.0	2.40	42.0
	11.28	1	7.30	87	20.5	115	2.70	38.3	2.40	39.0
		2	7.52	85	21.5	118	2.66	37.9	2.45	38.0
		3	7.46	95	22.0	127	2.67	37.4	2.38	40.0
		4	7.2	94	23.5	130	2.53	37.8	2.35	38.0
监测值范围			7.2-7.61	85-95	18.8-23.5	114-130	2.53-2.88	37-38.6	2.26-2.45	36-42
执行标准			6.5-9.5	500	45	400	100	70	8	350
达标性			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
均值			7.40	90.13	20.75	120.88	2.67	37.8	2.36	38.88
外排量t/a			—	1.19	0.27	1.60	0.035	0.50	0.031	0.51

从表 2.3-11、表 2.3-12 可见，污水处理站出水能够满足《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB37/676-2007）表 3 一级及其修改单标准要求。

从表 2.3-13 可见，生活污水排放浓度能够《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级标准要求。

### 2.3.2.4 现有工程废水排放情况汇总

表 2.3-15 现有工程废水主要污染物排放情况汇总

种类	排放情况							
	水量	COD	氨氮	总镉	总汞	总铅	总砷	总铬
	万 m <sup>3</sup> /a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
生产废水	224	68.32	1.05	0	0	0	0.0009	0
		镍	铜	锌	锰	钴	钒	总氮
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
		0	0	0	0.40	0	0.22	17.63
生活污水	1.32	COD	氨氮	—	—	—	—	—
		t/a	t/a	—	—	—	—	—
		0.27	0.066	—	—	—	—	—

### 2.3.3 噪声

钛白装置主要噪声源有：风扫磨、空压机、鼓风机等，2#堆场地块主要噪声源有：压滤机、风机、堆存机械等。

按噪声产生机理可分为气体动力性噪音和机械动力噪音，为了改善操作环境，在设备选型上尽量选用低噪音设备，并采取适当的降噪措施，如机组基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开；风机的进出口装消音器；设备布置时远离行政办公区和生活区设置隔音机房；工人不设固定岗；只作巡回检查；操作间做吸音、隔音处理；厂区周围及高噪音车间周围种植降噪植物。

主生产厂区 7.8.9 月厂界噪声例行监测结果见表 2.3-15，2#堆场地块现状监测结果见表 2.3-16 所示。

表 2.3-15 主生产厂区噪声例行监测结果 单位：dB(A)

监测日期	监测时间	监测项目	监测结果				监测值范围	执行标准	达标性
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
2018.7.4	昼	L <sub>Aeq</sub>	59.3	57.1	56.9	56.7	56.7-59.3	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	46.3	44.2	45.8	46.1	44.2-46.3	50	达标
2018.8.15	昼	L <sub>Aeq</sub>	59.0	57.4	57.1	56.5	56.5-59.0	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	46.2	45.0	45.4	45.9	45.0-46.2	50	达标
2018.9.6	昼	L <sub>Aeq</sub>	54.8	54.9	54.6	57.4	54.6-57.4	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	45.6	46.4	43.9	45.3	43.9-46.4	50	达标

表 2.3-16 2#堆场地块噪声环境现状监测结果表 单位：dB(A)

监测日期	监测时间	监测项目	监测结果				监测值范围	执行标准	达标性
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
2018.11.29	昼	L <sub>Aeq</sub>	55.4	51.6	50.1	52.2	50.1-55.4	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	44.7	46.8	44.7	43.6	43.6-46.8	50	达标
2018.11.30	昼	L <sub>Aeq</sub>	50.8	49.9	47.1	53.6	47.1-53.6	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	43.4	47.5	45.3	48.1	43.4-48.1	50	达标

由上表可知，项目排放噪声在各厂界处均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

### 2.3.4 固体废物

项目固废产排处置情况见表 2.3-17。

表 2.3-17 项目固废产排及处置情况一览表

序号	废物类型	污染源	全厂产生量 t/a	处置措施	排放量
1	一般 固体 废物	洗渣、精滤工序泥浆	4.46 万	中和处理后与钛石膏一起经板框压滤系统压滤后存放于石膏堆场暂存	0
2		绿矾	11.2 万	外卖综合利用	0
3		钛石膏泥饼	36.84 万	石膏堆场暂存，外卖综合利用	0
4	危险 废物	生产设备维护废润滑油	7	暂存于危废暂存间，定期委托烟台立衡环保科技有限公司进行处理	0
5		脱盐水制备产生的废离子交换树脂	1	环卫清运处理	0
6	生活 垃圾	生活垃圾	215.4	环卫清运处理	0

## 2.4 北厂区现有项目污染物排放汇总

现有项目排放的各项污染物汇总见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目污染物排放汇总表 单位：t/a

污染物名称		排放量	治理措施	
废水	生产废水	废水量(万 m <sup>3</sup> /a)	224	
		COD	68.32	
		NH <sub>3</sub> -N	1.05	
		总砷	0.0009	
		总锰	0.40	
		总钒	0.22	
		总氮	17.63	
污染物名称		排放量	治理措施	
废气	工艺废气	二氧化硫	4.80	
		氮氧化物	68	
		颗粒物	13.08	
		硫酸雾	8.39	
		砷及其化合物	0.0013	
污染物名称		处置量	治理措施	
固体 废物	一般工业固废		52.5 万	暂存后外售综合利用
	危险废物		7	暂存于危废暂存间，定期委托烟台立衡环保科技有限公司进行处理
	生活垃圾		215.4	由环卫部门处理

## 2.5 北厂区现有项目存在问题

现有项目存在的问题如下：

(1) 根据《危废废物名录》(2016 版) 脱盐水制备产生的废离子交换树脂属于危险废物，废物类别为“HW13 有机树脂类废物”，废物代码“900-015-13”，企业未按危废进行管理和处置。

(2) 另外，自 2020 年 1 月 1 日起现有工程废气颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 需达到《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013) 表 2 中“重点控制区”排放浓度限值要求，根据监测结果，煅烧和干燥废气中的颗粒物和氮氧化物无法稳定达到重点控制区标准要求，目前企业正在制定治理计划，确保到 2020 年能够满足相应标准要求。

表 2.5-1 现有工程环保问题及整改措施

序号	问题	整改方案	环保投资 (万元)	计划完成 时间
1	脱盐水制备产生的废离子交换树脂未安危废进行处置	补充签订危险废物处置协议，集中收集，暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质的单位进行处理	1	2019 年 6 月

## 2.6 南厂区现有项目工程分析

### 2.6.1 项目组成

南厂区位于山东省龙口市北皂路东侧、龙口市新材料新能源产业园内，项目具体位置见图 2.6-1 所示。包括 1#和 3#钛石膏堆场，总占地面积 32.2 万平米，包括 1#堆场 5.2 万平米，3#堆场 27 万平米。堆放来自北厂污水处理站产生的钛石膏。

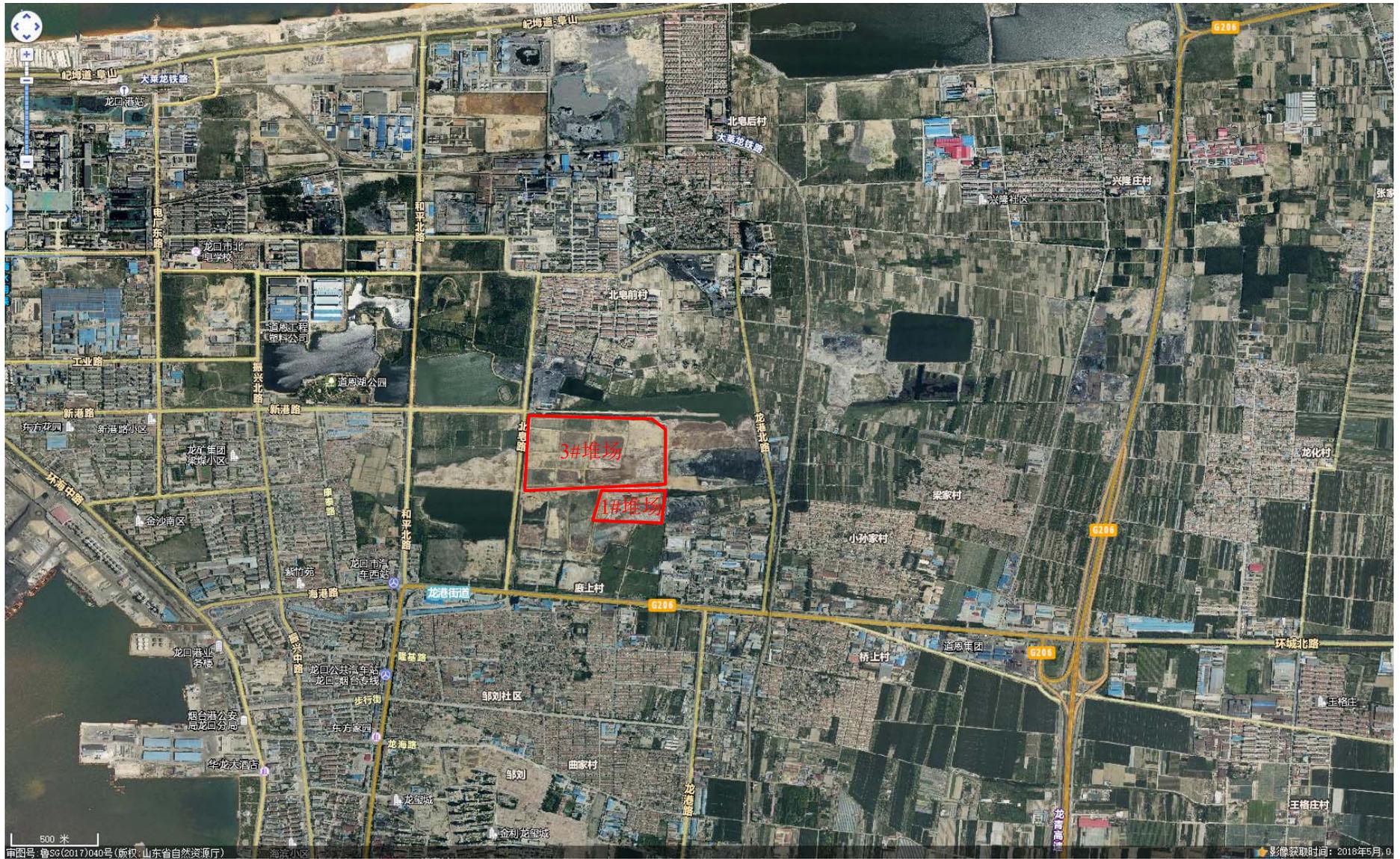


图 2.6-1 1#、3#堆场位置图

现有项目组成见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 南厂区现有项目组成情况

项目	工程名称		技术指标
主体工程	堆场	1#	堆场占地 5.2 万 m <sup>2</sup> ，可堆放石膏量 39 万，目前已堆放钛石膏量约 20%
		3#	堆场占地 27 万 m <sup>2</sup> ，可堆放石膏量 120 万，目前已堆放钛石膏量约 80%
	坝体工程		项目堆放高度约 3m，每个堆场周围使用粘土设置高约 3.5m 坝体，底部宽约 8m，顶部宽 1.5m，外坡植被防护
	场底防渗工程		1m 厚粘土+防渗土工布
	渗滤液收集井		设有 3 处，1#堆场 1 处，3#堆场 2 处，采用 20cm 厚抗渗混凝土结构进行防渗，每个容积 38 立方。
	雨水导排系统		环 1#和 3#度堆场分别设置雨水导流渠，雨水经导流渠汇入 3#堆场西侧设置的 2 处导流槽，经导流槽排入堆场西侧的市政道路排水沟，进入市政雨水导排系统
	地下水监测系统		共设置 3 个监控井
	封场系统		上铺 40cm 种植土进行绿化
环保工程	废气		厂区内设流动洒水车洒水降尘，已堆放区域及时覆土绿化
	废水		渗滤液经沉淀处理后回用于厂区洒水
	固废		渗滤液收集井沉淀污泥，定期清理，同钛石膏一同堆放处理
	噪声		选用低噪声设备，加强管理，合理安排工作时间
配套设备	机械设备		铲车、自卸卡车、推土机等
	运输路线		全长约 2.7km，其中前 1.1km 依托园区已建设道路，中间 1.1km 自建专用道路，最后依托已建 0.5km 北皂路驶入项目区

## 2.6.2 总平面布置

现有工程 1#、3#堆场临近。

1#堆场位于南侧，占地面积 5.2 万平米，北侧临近 3#堆场，南侧为空地，西侧为空地（南侧和西侧均为道恩土地，本次拟建的 5#堆场用地），东侧为个体煤场。

3#堆场位于北侧，占地面积 27 万平米，北侧为空地，南侧为空地，东侧为润禾煤场，西侧临近北皂路。

堆场内共设置 3 处渗滤液收集井，其中 1#堆场内 1 处，位于西北角，3#堆场内 2 处，分别位于西南角和东南角。

环各个堆场设置雨水导流渠，汇入 3#堆场西侧设置的 2 处导流槽，经导流槽排入堆场西侧的市政道路排水沟，进入市政雨水导排系统。

现有工程设置 3 处地下水监控井，1#监控井位于 1#堆场的南侧（拟建 5#堆场内），2#监控井位于 1#堆场的西侧（拟建 5#堆场内），3#监控井位于 3#堆场的西北角。

现有工程平面布置图见表 2.6-2 所示。

北 ←



图 2.6-2 现有 1#、3#堆场平面布局示意图

### 2.6.3 公用工程

#### (1) 用水

项目用水来自园区供水管网，现有工程除配备一名门卫外，无常驻办公人员，基本无生活用水，项目用水主要为洒水降尘用水，用水一部分来自厂区渗滤液回用水，剩余部分补充新鲜水。现有项目对 1#、3#堆场进行洒水降尘，同时沿途对运输道路进行洒水降尘。洒水降尘日均用水量约 54t，总用水量为 19710t/a，其中 29t/d、10585t/a 来自场区渗滤液上清液，25t/d、9125t/a 来自园区供水管网。

#### (2) 排水

现有工程产生废水主要为渗滤液，一部分来自钛石膏本身含水，另一部分来自大气降水，渗滤液产生量约 15t/d、5475t/a。渗滤液收集在渗滤液收集井内，经沉淀后上清液回用于厂区洒水降尘。

### 2.6.4 工艺流程

石膏堆放工艺流程以及产污环节见图 2.6-3。

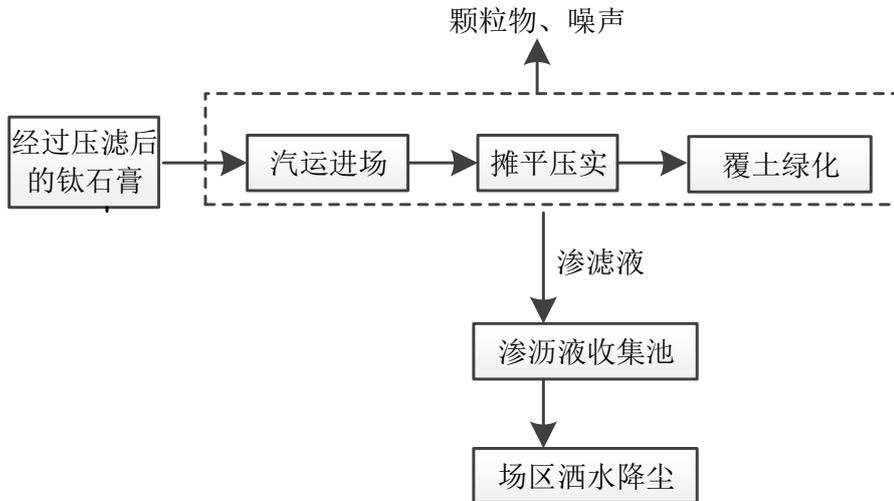


图 2.6-3 现有项目运营期工艺流程

## 2.7 南厂区现有项目运营期污染物排放情况

### 2.7.1 废气

现有项目产生废气主要为汽车运输过程产生的颗粒物和堆放作业产生的颗粒物。

#### (1) 汽车运输颗粒物

钛石膏废渣采用自卸卡车运输，园区洒水车每天定时对道路洒水抑尘。

(2) 钛石膏堆放作业颗粒物

本项目采用干堆方式处置钛石膏，经压滤后含水率约为 35%，另外，钛石膏本身具有一定的胶结力、失水板结等特性，这些因素都不利于扬尘的产生，故项目运营期钛石膏扬尘产生量较小，通过洒水进行降尘处理。

现有工程厂界颗粒物监测结果引用《钛石膏综合利用项目》验收监测结果，具体见表 2.7-1~2.7-2 所示。

表 2.7-1 无组织监测期间气象参数

采样日期	采样频次	气温℃	大气压 kPa	风向、风速 m/s	总云	低云
2018.8.30	11:00	27.1	100.3	NE2.7	5	2
	13:30	29.7	100.2	NE3.1	5	1
	15:30	28.3	100.2	NE2.8	5	3
2018.8.31	11:00	24.1	100.4	NE1.9	6	3
	13:30	26.5	100.3	NE2.1	5	3
	15:30	29.1	100.2	NE2.2	5	2

表 2.7-2 1#、3#堆场厂界颗粒物监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	2018.8.30			2018.8.31		
	11:00	13:30	15:30	08:30	10:30	14:00
1	0.19	0.21	0.24	0.18	0.20	0.22
2	0.57	0.28	0.35	0.42	0.37	0.34
3	0.33	0.65	0.41	0.53	0.31	0.39
4	0.28	0.37	0.33	0.35	0.26	0.32
监测值范围	0.18-0.65					
执行标准	1.0					
达标性	达标					

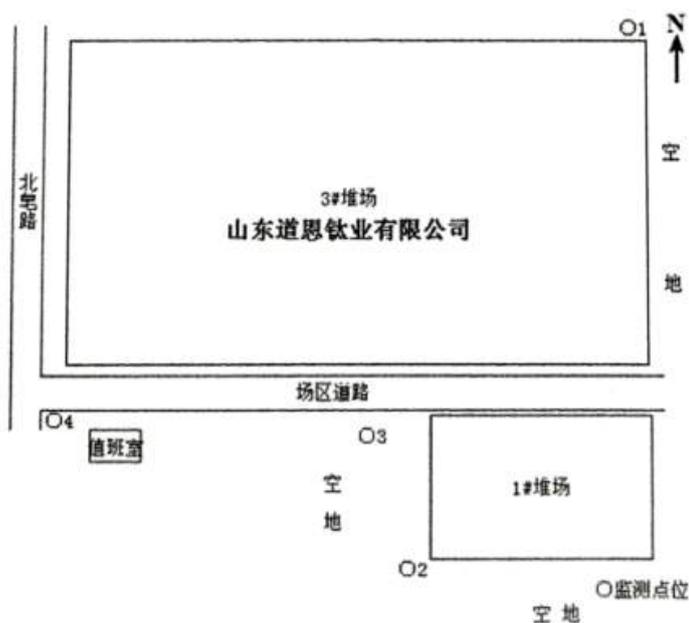


图 2.7-1 无组织监测点位示意图

### 2.7.2 废水

现有工程渗滤液的产生量约为 29t/d，现有工程设有 3 处渗滤液收集井，1#堆场 1 处，3#堆场 2 处。每个渗滤液收集井的容积为 38m<sup>3</sup>，能够满足每日渗滤液的收集石膏堆放场设有一定的坡度，便于渗滤液自流入收集井内。渗滤液经沉降，上清液全部进行堆放场内喷淋降尘，不外排。

### 2.7.3 噪声

现有工程运营期噪声主要来源于车辆运输噪声以及场区堆存过程碾压设备噪声，噪声监测结果见表 2.7-3 所示。

表 2.7-3 1#、3#堆场地块现有工程厂界噪声监测结果 单位：dB (A)

监测日期	监测时间	监测项目	监测结果				监测值范围	执行标准	达标性
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
2018.11.29	昼	L <sub>Aeq</sub>	49.5	47.9	51.3	55.5	47.9-55.5	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	42.6	42.4	43.0	43.3	42.4-43.3	50	达标
2018.11.30	昼	L <sub>Aeq</sub>	51.1	51.3	49.9	48.7	48.7-51.3	60	达标
	夜	L <sub>Aeq</sub>	42.7	44.2	45.3	44.2	42.7-45.3	50	达标

从表 2.7-3 可见，现有堆场厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

### 2.7.4 固体废物

现有项目产生的固废主要为渗滤液收集井沉淀产生的污泥，产生量约 0.5t/a。主要成分与钛石膏相同，沥干后随钛石膏一同堆放处理。

## 2.8 南厂区现有项目存在问题

南厂区现有项目存在问题如下：

- (1) 钛石膏运输过程未及时加盖，运输过程存在物料洒落现象。
- (2) 自建专用运输道路未进行硬化。
- (3) 配套建设洗车平台未有效运行。

项目具体整改计划见表 2.8-1 所示。

表 2.8-1 现有项目整改计划

序号	问题	整改方案	环保投资 (万元)	计划完成 时间
1	钛石膏运输过程未及时加盖，运输过程存在洒落现象	要求物料运输过程必须加盖篷布，指定专人清扫运输路面，加强管理	1	2019.4
2	自建专用运输道路未进行硬化	对专用运输道路进行硬化	10	2019.6
3	洗车平台未有效运行	安排专人监督每台运输车辆出厂前必须进行车辆冲洗	0	2019.4

## 3 扩建项目工程分析

### 3.1 项目由来

山东道恩钛业有限公司是道恩集团全资子公司，成立于 2007 年，位于龙口市新材料新能源产业园，公司法人代表肖辉，公司主要经营范围：钛白粉研发、生产、销售。钛白粉原材料和钛白粉生产过程中产生的绿钒等副产品的经营（不含危险化学品）。

山东道恩钛业有限公司现有 10 万吨/年钛白粉生产项目在钛白粉生产过程中，产生的酸性废水需加入石灰石（碳酸钙）和电石渣（氢氧化钙）进行中和处理，伴随产生主要成分为二水硫酸钙的钛石膏。

根据浸出液检测结果，钛石膏为I类一般工业固体废物，压滤后含水率约 35%，压滤后钛石膏堆放在堆场内经堆放干化含水率达到 10%左右外卖给水泥厂，作为水泥厂的熟料添加剂使用。由于近几年水泥行业产业调整，钛石膏的综合利用量有所降低，钛石膏的堆存量越来越大。道恩钛业正在积极探索钛石膏在路基材料、复合胶结材料、石膏建材、围垦造地绿化等方面的综合利用途径。在找到成熟的利用途径前，为了满足现阶段钛石膏的堆放需求，山东道恩钛业有限公司拟扩建 5#堆场。该堆场紧邻现有 1#和 3#堆场，占地面积 17hm<sup>2</sup>，实际石膏堆存面积为 13.2hm<sup>2</sup>，可堆存钛石膏 110 万吨，服务年限为 3 年。

### 3.2 扩建项目概况

(1) 项目名称：山东道恩钛业有限公司 5#石膏堆放场项目。

(2) 建设性质：扩建。

(3) 建设单位：山东道恩钛业有限公司。

(4) 建设地点：项目位于龙口市新材料新能源产业园内，北皂路东侧、生产厂区南侧约 1.6km，其北侧临近现有 3#堆场，南侧为空地，西侧为北皂路，东侧临近现有 1#堆场。项目具体位置见图 3.2-1 所示。

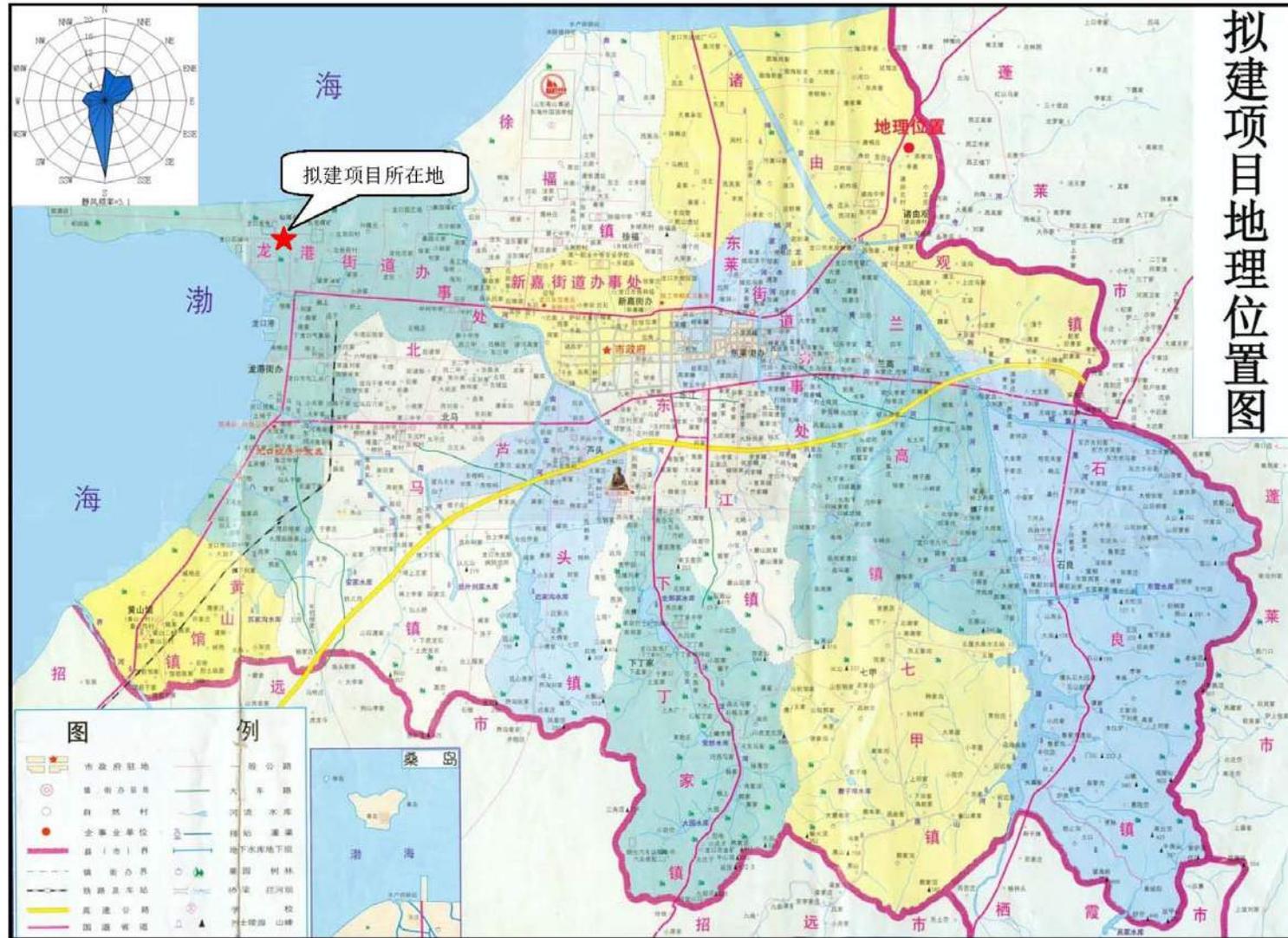
(5) 建设规模：占地面积 17 万 m<sup>2</sup>，实际石膏堆存面积为 13.2 万 m<sup>2</sup>，可堆存钛石膏 110 万吨，服务年限为 3 年。

(6) 总投资：项目总投资 200 万元，环保投资 50 万，占项目总投资的 25%。

(7) 工作制度：一班制，每班 8h，年运行 330 天。

(8) 堆存对象：山东道恩钛业有限公司产生的钛石膏，属于I类一般工业固废。

(9) 建设进度：2019 年 4 月施工，建设期 3 个月，预计 2019 年 7 月投入运行。



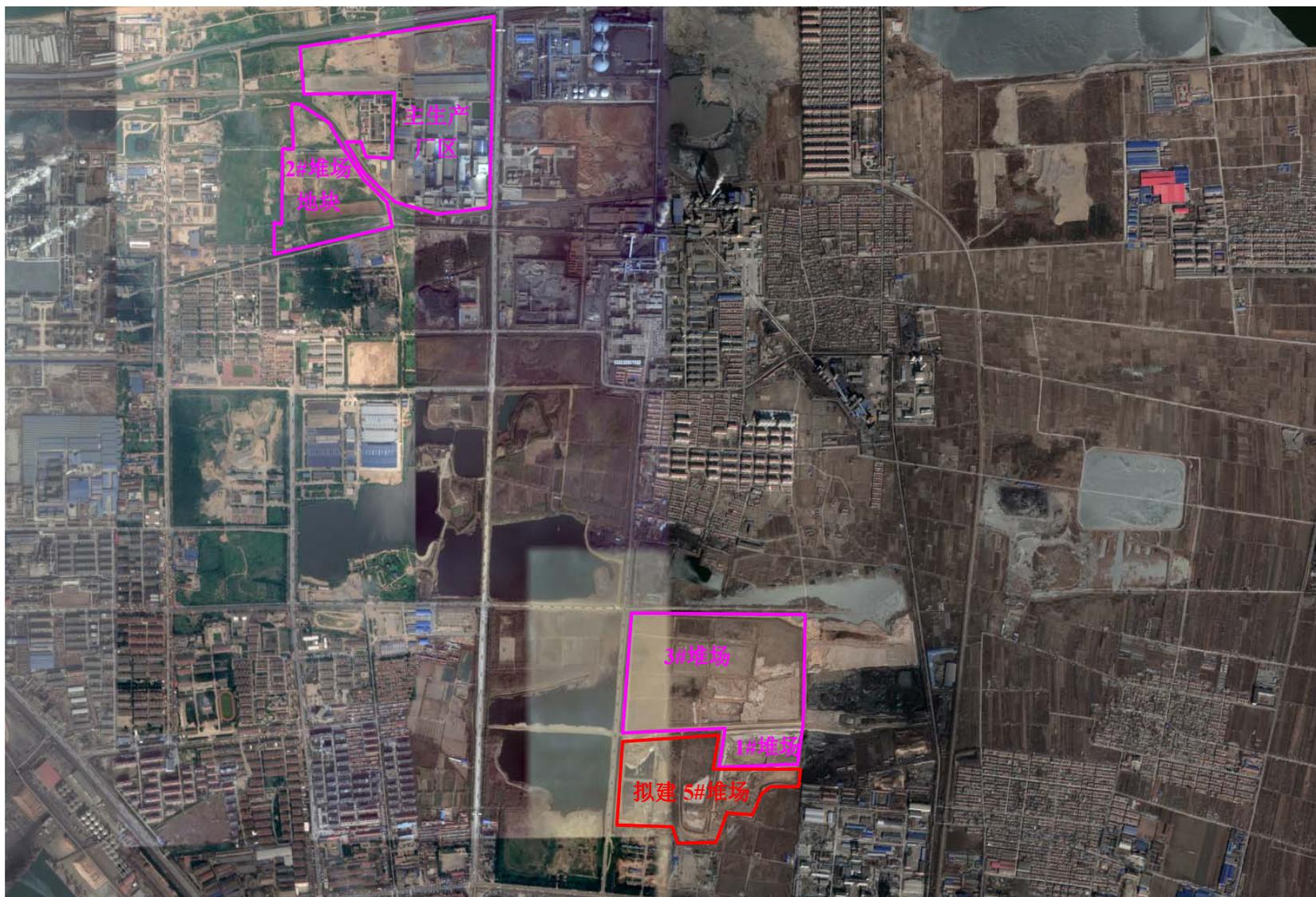


图 3.2-1 (b) 项目地理位置示意图

### 3.3 扩建项目组成

表 3.3-1 扩建项目组成

项目	工程名称	技术指标	备注
主体工程	5#堆场	堆场占地17万m <sup>2</sup> ，可堆放石膏量110万，年堆放石膏量36.84万吨，服务年限3年。	新建
	坝体工程	项目堆放高度约 3m，堆场周围使用粘土设置高约 3.5m 坝体，底部宽约 8m，顶部宽 1.5m，外坡采用种植土防护	新建
	场底防渗工程	1.5m 厚粘土	新建
	渗滤液收集井	依托现有 1#、3#堆场设施的 3 处渗滤液收集井，每个容积 38 立方，采用 20cm 厚抗渗混凝土结构进行防渗。	依托现有
	雨水导排系统	环堆场设置雨水导流渠，导入堆场西侧的市政道路排水沟，进入市政雨水导排系统。	新建
	地下水监测系统	共设置 3 个监控井，其中 2 处位于本次 5#堆场内，1 处位于 3#堆场西北角	依托现有
	封场系统	上铺 40cm 种植土进行绿化	新建
环保工程	废气	厂区内设流动洒水车洒水降尘，完成堆放区域及时覆土绿化	新建
	废水	洗车废水、渗滤液经沉淀处理后回用于场区降尘	新建
	固废	渗滤液收集井沉淀污泥，定期清理，同钛石膏一同堆放处理	新建
	噪声	选用低噪声设备，加强管理，合理安排工作时间	新建
配套设施	机械设备	铲车、自卸卡车、推土机等	依托现有
	洗车系统	在堆放场进出口设置洗车平台，车辆出厂前先进行冲洗	依托现有
	运输道路	利用现有堆场运输道路，具体见图 3.5-2	依托现有

### 3.4 钛石膏来源、成分、入场要求及产生量

#### 3.4.1 钛石膏来源

堆存钛石膏来自北厂区 2#堆场内污水处理站，污水处理站主要处理钛白粉生产线产生的酸性废水，采取石灰石（CaCO<sub>3</sub>）和电石渣（主要成分 Ca（OH）<sub>2</sub>）中和处理工艺，钛石膏的主要成分为二水硫酸钙（CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O）。污水处理站接纳废水情况见表 2.3-9。设计处理规模为每小时处理 550m<sup>3</sup> 酸性废水和 60m<sup>3</sup> 废酸，通过中和絮凝、沉淀作用，该工艺对重金属的去除效率可达到 99%，处理工艺见图 2.3-2。污泥在 2#堆场内

压滤至含水率为 35%外运至堆场。

### 3.4.2 堆存石膏成分及性质分析

根据山东嘉睿测试科技有限公司 2017 年 2 月对山东道恩钛业有限公司固废检测报告，钛石膏的主要成分检测结果及表 3.4-1，钛石膏浸出液检测结果见表 3.4-2 所示。

表 3.4-1 石膏堆场石膏样品固废检测结果一览表 (单位 mg/kg)

采样点位	钠	镁	铝	钾	钙	钛
1#	4.48×10 <sup>3</sup>	4.00×10 <sup>3</sup>	2.27×10 <sup>3</sup>	635.8	1.21×10 <sup>5</sup>	7.07×10 <sup>3</sup>
2#	8.50×10 <sup>3</sup>	7.44×10 <sup>3</sup>	3.63×10 <sup>3</sup>	1.24×10 <sup>3</sup>	1.08×10 <sup>5</sup>	6.28×10 <sup>3</sup>
3#	1.25×10 <sup>3</sup>	7.93×10 <sup>3</sup>	3.01×10 <sup>3</sup>	1.24×10 <sup>3</sup>	2.19×10 <sup>5</sup>	5.62×10 <sup>3</sup>
采样点位	钒	铬	铁	锌	镉	锆
1#	533.6	100.8	4.20×10 <sup>4</sup>	232.9	80.6	17.6
2#	578.6	101.0	3.89×10 <sup>4</sup>	233.3	85.1	6.11
3#	605.2	96.5	4.11×10 <sup>4</sup>	127.5	76.3	7.09

表 3.4-2 钛石膏样品浸出液检测结果 (单位: mg/L)

序号	危害成分项目	《危险废物鉴别标准》 (GB5085.3-2007) 浸出液 中危害成分浓度限值	检测结果		是否达标
			钛石膏堆前	钛石膏堆后	
1	镉 (以总镉计)	1	<0.0002	<0.0002	达标
2	砷 (以总砷计)	5	<0.0001	<0.0001	达标
3	铜 (以总铜计)	100	<0.02	<0.02	达标
4	铅 (以总铅计)	5	<0.001	<0.001	达标
5	铬 (六价)	5	<0.004	<0.004	达标
6	锌 (以总锌计)	100	<0.005	<0.005	达标
7	镍 (以总镍计)	5	<0.04	<0.04	达标
8	硒 (以总硒计)	1	<0.0002	<0.0002	达标
9	汞 (以总汞计)	0.1	0.0001	<0.0001	达标
10	总铬	15	<0.004	<0.004	达标
11	锰	—	0.029	0.079	—

从表 3.4-2 可见，山东道恩钛业有限公司产生的钛石膏中主要污染浓度均低于《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007) 浸出液中危害成分浓度限值，钛石膏属于一般工业固体废物。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，一般工业固体废物分两类，第I类一般工业固体废物是指浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 最高允许排放，且 pH 值在 6-9 范围之内的一般工业固体废物，第II类一般工业固体废物是指浸出液中有一种或一种以上的污染物

浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，或者 pH 在 6-9 范围之外的一般工业固体废物。根据烟台鲁东分析测试有限公司检测结果，山东道恩钛业有限公司钛石膏浸出液 pH8.86，位于 6-9 之间，且浸出液中各污染物浓度均能满足 GB8978-1996 标准要求，属于 I 类一般工业固体废物。

同时中国科学院过程工程研究所承担环保部工艺项目《化工行业废水处理污泥污染特征及污染风险控制研究》，联合中国涂料工业协会钛白粉分会针对钛白粉生产行业酸性废水中和处理产生的钛石膏进行鉴定，其中对山东道恩钛业有限公司产生的钛石膏评估为 I 类一般工业固体废物（检验报告见附件）。

### 3.4.3 入场要求

入场钛石膏需满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 I 类一般工业固体废物要求，不得掺和其他垃圾或危险废物等，进场钛石膏含水率在 35% 左右，不超过 40%。

### 3.4.4 钛石膏产生量

山东道恩集团 2018 年钛石膏产生量统计见表 3.4-3 所示。

表 3.4-3 钛石膏产生量统计

时间	钛石膏产生量 t
2018.1	32368.1
2018.2	26771.5
2018.3	32689.86
2018.4	30821.7
2018.5	28588.18
2018.6	527.8
2018.7	31687.69
2018.8	31350.92
2018.9	29292.56
2018.10	32730.02
合计	276828.3
月均值*	30700.06

备注：由于 6 月份未正常生产，均值计算不考虑该月。

根据表 3.4-3 可见，厂区钛石膏月均产生量为 30700.06 吨，年产生量为 36.84 万吨。根据现有产生量推算，本次扩建的 5#堆场服务期为 3 年。

## 3.5 总平面布局及运输路线

### 3.5.1 总平面布局

本项目位于 1#堆场的西侧，3#堆场的南侧，占地 17 万 m<sup>2</sup>。采取分区堆放方案，整个堆场分为 8 个区域。根据分区情况，环堆场设置雨水导流渠，将雨水导入西侧临近的市政道路排水沟，进入市政雨水导排系统。项目渗滤液收集井依托临近的 1#、3#堆场内设置的 3 处，场内设置 2 处渗滤液观察井。

本次拟建的 5#堆场内已有两处地下水监控井，分别位于东南角和西侧，定期监控地下水水质变化情况。

项目平面布置见图 3.5-1。

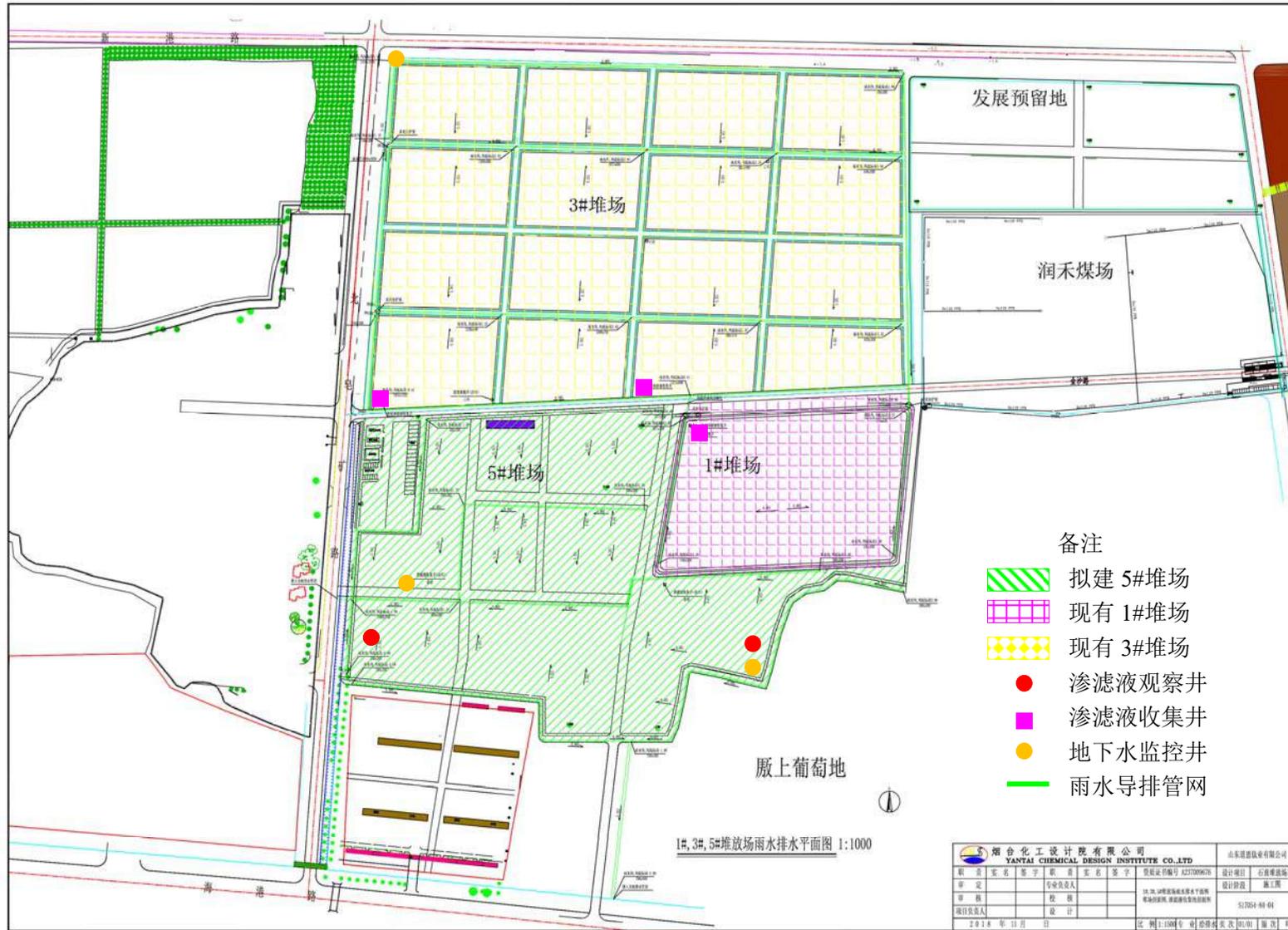


图 3.5-1 本项目平面布局图

### 3.5.2 钛石膏运输路线

现有 1#和 3#堆场位于龙口市北皂路东侧，距北厂区运输距离约 2.7km，其中中间 1.1km 为自建专用道，其余依托已建市政道路，为了避开对敏感点北皂前村的影响。钛石膏采用 20 吨自卸卡车，运输路线尽量避开居民区和城市主干道。本次扩建的 5#堆场紧邻 1#、3#堆场，依托现有运输道路。

运输线路图具体见图 3.5-2。

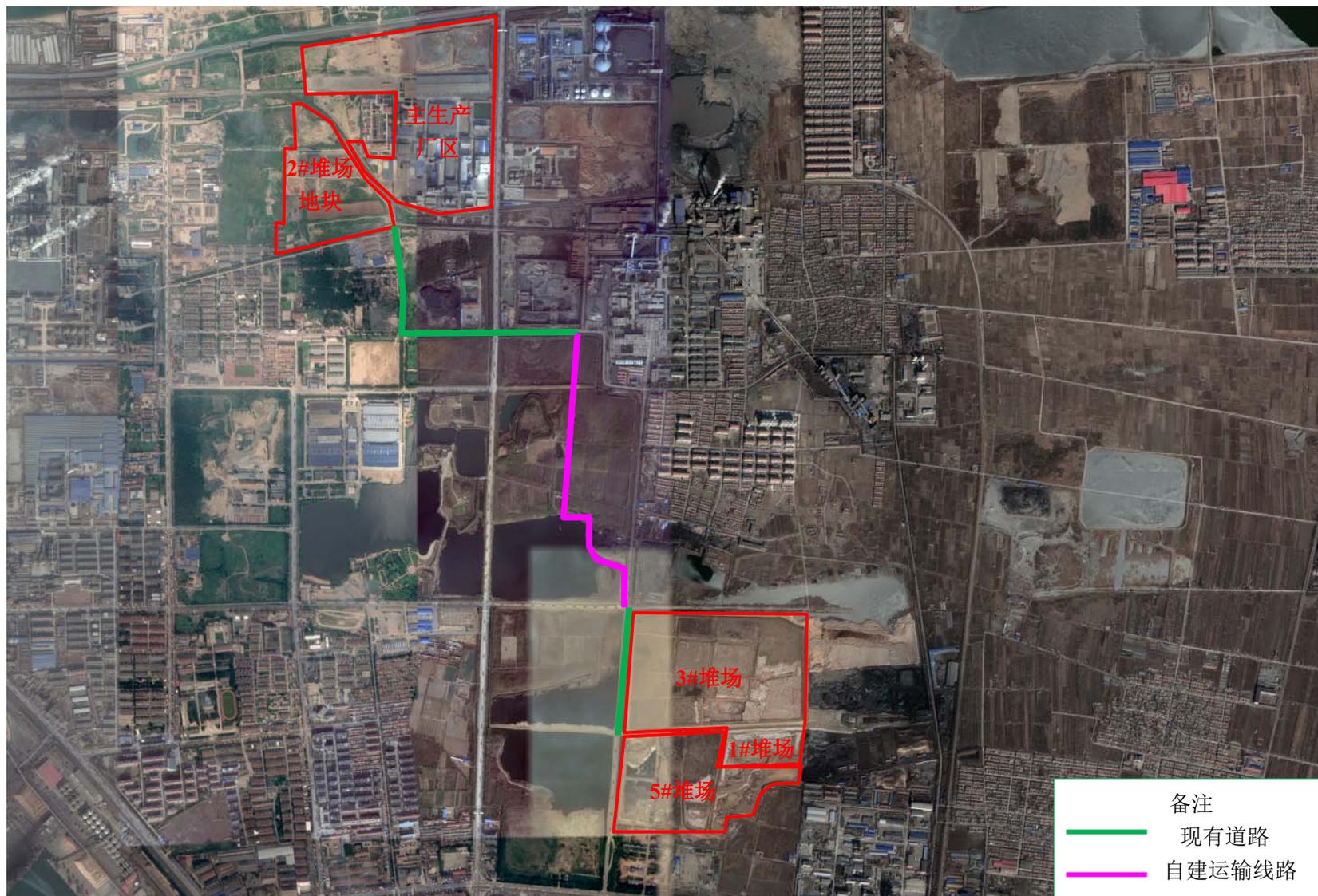


图 3.5-2 运输线路图

### 3.6 主要生产设备

表 3.6-1 钛石膏堆场主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量 (辆/台)	规格型号	备注
1	奥龙自卸汽车	5	SDG3255GDMAISX	依托现有
2	大字挖掘机	1	1 DH300LC-7	
3	小挖掘机	1	1 DH55GOLD	
4	链式推土机	1	1 SD22	
5	压路机	1	1 YZ18A	
6	喷洒车	1	DFD5162GPS	
7	泵	1	—	

### 3.7 工程设计方案

本项目工程主要由坝体工程、场底防渗系统、渗滤液收集系统、堆场雨水导排系统、封场工程及生态修复等工程组成。

#### 1.坝体工程

坝体采用粘土材质，外侧种植土护坡，坝体高度 3.5m，坝顶宽 8m；顶部宽 8m。

#### 2.场底防渗系统

##### (1) 防渗标准

本项目防渗系统依据现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 及修改单中I类固废标准进行防渗层的设计。

##### (2) 防渗层的设计

本项目堆放库区的防渗系统采用 1.5m 粘土，粘土采取外购，不设置取土场。场底防渗系数满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单中对防渗层的要求，防渗系数不大于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

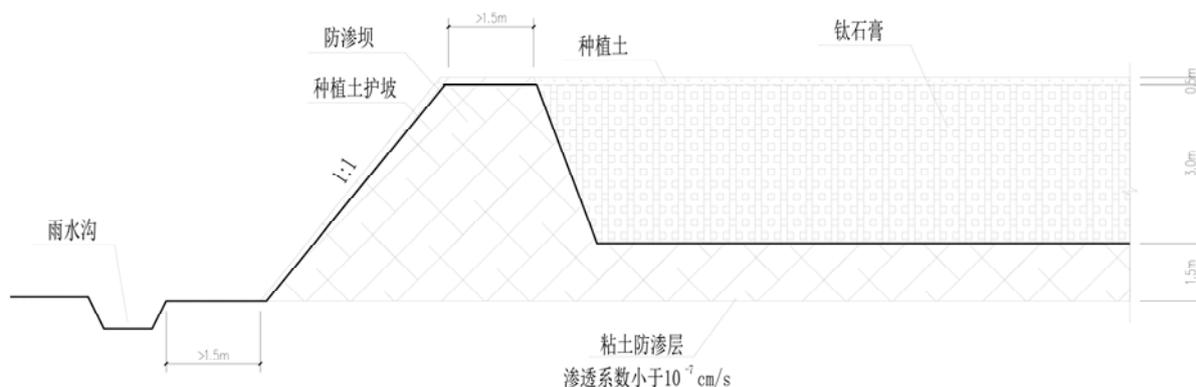


图 3.7-1 坝体和堆场剖面图

### 3.渗滤液收集系统

堆放场渗滤液的来源主要来自于自然界降水，以及废物的含水率高于本身的持水率，也会渗出渗滤液。由于项目堆放的钛石膏含水率较低，因此自然降水是本项目堆放库区渗滤液产生的最大原因。

现有堆场内设有3处渗滤液收集井，拟建项目依托现有渗滤液收集井，采用20cm厚抗渗混凝土结构进行防渗，每个容积38立方。渗滤液收集井的周围有鹅卵石、中砂层导流，进水口附无纺布、雨水篦子。石膏堆放场设有一定的坡度，便于渗滤液自流入收集井内，渗滤液经沉淀后上清液回用于厂区降尘。为观察拟建堆场内渗滤液变化情况，在场内设置2处渗滤液观察井。

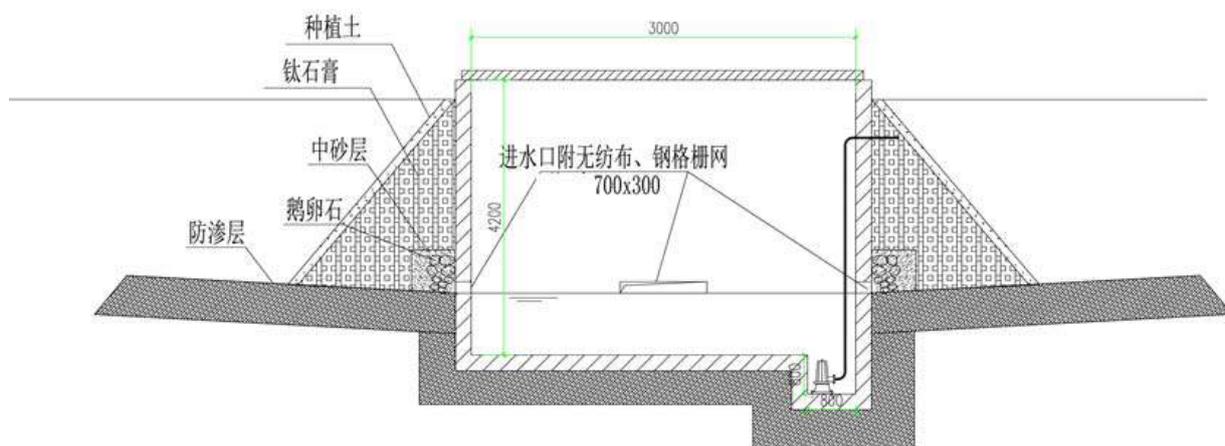


图 3.7-2 (a) 1#、3#堆场渗滤液收集井剖面图

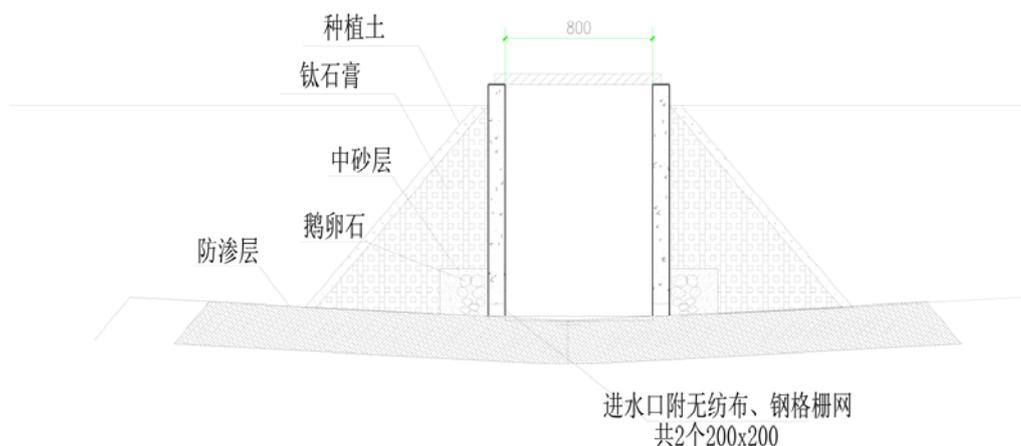


图 3.7-2 (b) 拟建堆场内渗滤液观察井剖面图

### 4.雨水导排系统

为收集场区范围内的雨水，设置排水沟导排场区内汇水面积内的雨水及坝体坡面雨水径流。本项目采用分区堆放，堆放区的渗滤液和未使用区雨水分别导排，实现清污分流。排水沟采用梯形断面。

### 5.封场工程及生态修复

堆放场服务期满后，为了防止钛石膏直接暴露和雨水渗入堆体内，根据《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001），堆放场应进行封场，本次环评要求项目封场设计应满足 GB18599-2001 中的要求

#### （1）堆放场封场

一方面为了提高土地的附加值，另一方面为了尽快恢复当地的生态环境，维护好一方水土，堆放场必须进行封场利用。堆放作业达到设计标高后，应在其顶面和外坡面进行终场覆盖，终场覆盖结构由上到下分别为：

- 400mm 厚种植营养土
- 钛石膏堆体

#### （2）堆放场生态恢复

生态修复所用的植物类型应选择根系较短的，且适合堆放场环境并与堆放场周边的植物种类相似的植物。为保证任何时候修复封顶覆盖系统的各部件都很完善，必须对此系统作日常保养。

日常保养包括：

- ② 维护植被覆盖，包括修剪、施肥、补（换）种类等。
- ② 保养表土，培土包括必要时应用防腐蚀织物、修正坡度等。
- ③ 保养地表水导排明渠，保证畅通，包括去除导排明渠障碍物、修补破损渠道等。
- ④ 定期检查渗滤液收集系统的稳定性。

## 3.8 公用工程

### （1）用水

本项目用水包括降尘用水和洗车用水，洗车用水来自园区供水管网，降尘用水部分利用经沉淀处理的渗滤液和洗车废水，部分使用园区新鲜水。项目降尘用水量为 40t/d、14600t/a，每日运输车次 50 辆，洗车用水量按 40L/(辆·次)，则洗车用水量为 2t/d、660t/a。

### （2）排水

本项目产生废水包括堆场渗滤液和洗车废水。废水经沉淀处理后回用于厂区洒水降尘。其中渗滤液产生量为 33.6t/d、12264t/a。洗车废水产生量为 1.8t/d、594t/a。项目水平衡见表 3.8-1、图 3.8-1 所示。

表 3.8-1 项目水平衡

序号	项目	年用水量 t/a	年产生量 t/a	排放去向	外排量
1	降尘用水	14600	0	—	0
		渗滤液回用 12264			
		洗车回用水 594			
		补充的新鲜水 1742			
2	洗车用水	660	594	沉淀后，回用于厂区降尘用水	0
合计		15260（其中 2402 为新鲜水，剩余部分为回用水）	594	-	0

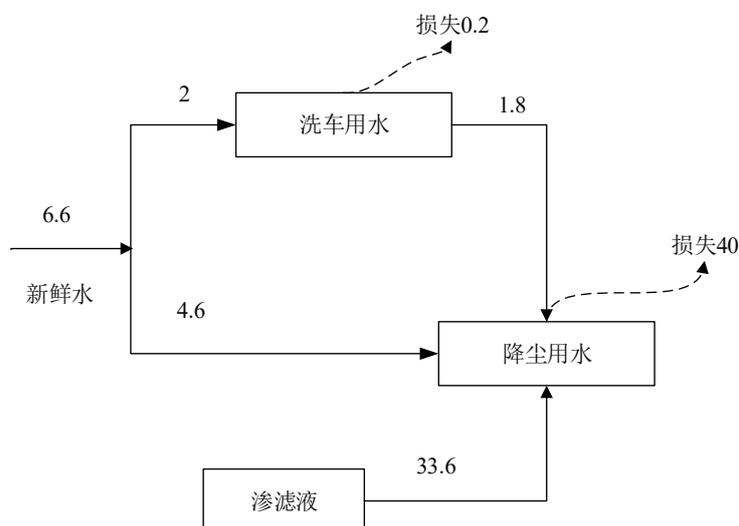


图 3.8-1 项目水平衡 (t/d)

### 3.9 工艺流程及产污分析

#### 3.9.1 工艺流程

本项目包括施工期、营运期以及服务期满后三个阶段。

##### 3.9.1.1 施工期

本项目施工期包括场地平整、防渗处理，建设渗滤液收集系统、坝体和雨水导排系统。

##### (1) 场地平整

为了满足水平防渗材料的铺设，需对堆场范围内进行场地平整，平整工程主要包括去除堆场地表杂草、乱石等，对堆场底部进行平整后压实，由于本项目为地表堆放，土石方基本场内平衡。无需额外设置取弃土场。

(2) 场地防渗

堆场底部铺设 1.5m 厚粘土，防渗等级满足等效粘土  $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(3) 渗滤液收集、雨水导排系统

场区内设置渗滤液观察井，渗滤液收集井依托现有，堆场四周设置雨水排水沟，对堆放场内的雨水进行收集，导排至市政雨水管线内。防止雨水径流进入场内。

3.9.1.2 营运期

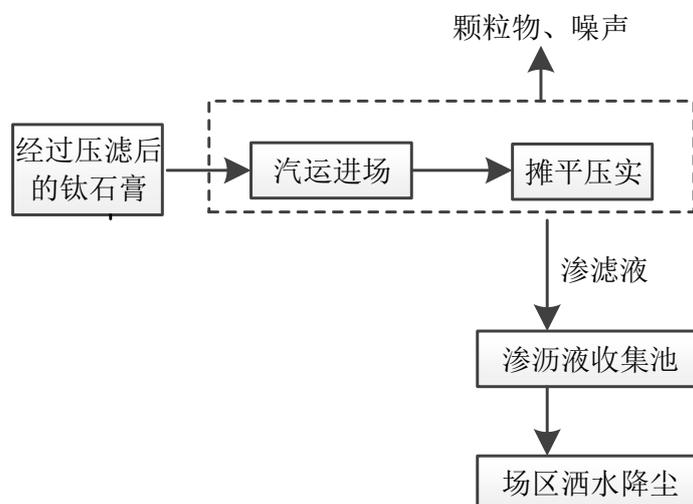


图 3.9-1 本项目营运期工艺流程

堆场采用分层摊铺、往返碾压、分单元堆放工艺。整个堆场分为 8 个区域进行堆放。经压滤后的钛石膏采用加遮盖自卸卡车由生产厂区经固定运输路线进入堆放场区，经作业道路进入堆放作业单元卸车，然后由堆放机械摊铺、碾压。

钛石膏的摊铺、碾压作业要求分层进行，一般将钛石膏摊铺成不大于 60cm 厚度的分层，并压实到尽可能的薄层，每一松散的钛石膏分层用压实机碾压 3-5 遍，每次碾压的重叠宽度大于 300mm，以获得较高的压实密度。

3.9.1.3 服务期满后

钛石膏堆放高度达到 3m 后，顶部覆盖 40cm 天然土壤，进行绿化，植被恢复，种植物采用本地物种。

## 3.9.2 产污分析

### 3.9.2.1 施工期

施工期产生影响环境的因素主要为施工废气、施工废水、施工噪声、施工固废以及对生态环境的影响。

#### (1) 施工期废气

##### ① 施工扬尘

施工粉尘主要来自土方开挖、场地平整等作业及车辆运输，主要污染物为 TSP。施工中土石方开挖、场地平整等产生的粉尘，基本上都是间歇式排放，车辆运输及施工设备运行产生的扬尘，排放方式为线性。施工废气排放将对施工区及附近局部区域环境空气产生一定的影响。

本工程施工场地地势开阔，大气扩散条件较好，施工粉尘影响范围一般在 200m 之内，施工中采取洒水降尘等防护措施。附近敏感点距离均在 300m 以上，施工粉尘对其产生影响较小。

##### ② 燃油废气

燃油废气主要来自施工车辆运输和施工设备运行，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、总烃等，排放方式为线性。由于工程施工期间，运输车辆基本上为燃柴油的大型运输车量，废气排放量与污染物浓度均较燃汽油车量高，对运输车辆安装尾气净化器，以减少对环境空气质量的不利影响。

##### ③ 交通扬尘

交通扬尘主要来自汽车行驶产生的扬尘和汽车运输中因防护不当导致物料失落和飘散，配备洒水车对施工交通道路进行洒水降尘，并在建筑材料运输过程中采取遮盖等防护措施，以减少对环境空气质量的不利影响。

#### (2) 施工废水

施工期废水主要为施工车辆冲洗废水。施工用水均在现场消耗，不外排。施工车辆冲洗废水主要污染因子为 SS，工程采用经沉淀池沉淀后回用，不外排。

#### (3) 施工噪声

施工期间，施工区主要噪声源为：①挖掘机；②机械车辆行驶（流动声源）；③混凝土浇注噪声。源强为 75-110dB(A)。

施工期间加强管理，并严格在规定的时间内（6:00-22:00）施工，以免施工期间机械噪声对附近居民造成影响。在施工时，将高噪声强度的设备放于远离最近敏感点一侧，由于工程场址距离敏感点较远，不会产生噪声扰民现象。

#### （4）施工固废

工程堆场原地貌地势平坦，厂内土石方基本平衡，能够做到综合利用。

#### （5）对生态的影响

拟建场地为塌陷地，场址原貌主要为沿海地区常见植被，不涉及珍稀物种。

工程施工期对生态的影响主要是施工清理现场，土方开挖、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植物量损失，使占地范围内地表的生物量减少；扰动了表土结构，导致地表裸露，在地表径流的作用下，会造成水土流失，加大水土流失量。

施工使场区的生态环境条件发生改变，原有土壤和植被遭到破坏，生物量明显减少。项目堆放结束后会在石膏表面回填 40cm 种植土，进行植被恢复，种植当地常见物种，以最大限度的补偿项目建设对植被的破坏。

### 3.9.2.2 营运期

#### （1）废气

拟建项目堆放的钛石膏属于一般无机工业固体废物，不属于生物降解性物质，堆放过程中不会产生生物降解废气，也不存在发生化学反应产生气体。项目产生废气主要为汽车运输扬尘和堆放作业扬尘。

##### ① 汽车运输扬尘

汽车运输扬尘产生量与轮胎的洁净度、物料是否有洒落、路面含尘量、空气湿度等有关，特别是在干旱少雨的季节，路面易起尘。

项目钛石膏运输采用汽车运输，车辆行驶过程中会产生扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q：汽车行驶时的扬尘，kg/(km·辆)；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，吨；

P：道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

本项目平均每天发空车、重载各约 50 辆·次；空车重约 15.0t，重车重约 35.0t。以速度 20km/h 行驶，在不同路面清洁度情况下的扬尘量见表 3.4-1。

表 3.4-1 车辆起尘量一览表 单位：kg/d·km

路况 车况	0.1 (kg/m <sup>2</sup> )	0.2 (kg/m <sup>2</sup> )	0.3 (kg/m <sup>2</sup> )	0.4 (kg/m <sup>2</sup> )	0.5 (kg/m <sup>2</sup> )	0.6 (kg/m <sup>2</sup> )
空车	0.94	1.58	2.14	2.66	3.14	3.60
重车	2.39	4.02	5.45	6.76	7.99	9.16
合计	3.33	5.60	7.59	9.42	11.13	12.76

本环评对道路路况以 0.2kg/m<sup>2</sup> 计，车辆在厂区行驶距离约 100 米，项目汽车动力年扬尘量=522kg/d·km×0.1km×330d×10<sup>-3</sup>=17.22t/a。

为防止运输过程中撒漏，物料加盖，并指定专人清扫运输路面，对运输道路进行硬化，每天定时对沿线道路进行洒水抑尘。另外，在堆场出口处设置洗车平台，车辆驶出堆场前进行冲洗，通过以上治理措施，抑制率约 90%，汽车动力年粉尘无组织排放量约为 1.72t/a。经以上措施，本项目无组织排放粉尘量将大大减少，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准的要求（颗粒物其它周界外浓度最高点 1.0mg/m<sup>3</sup>），对周围环境影响较小。

② 堆放作业扬尘

本项目采用干堆方式处置钛石膏，经过压滤后钛石膏初始含水率约为 35%，钛石膏渣堆具有一定的胶结力、溶蚀再结晶、失水板结等特性，这些因素都不利于扬尘的产生，因此日常堆放过程扬尘产生量极少。扬尘主要产生于堆放作业过程。

钛石膏堆放作业过程扬尘呈无组织排放，其排放量除与石膏含水率有关外，还与空气湿度、风速、风向等气象条件有关。堆场在平均风速为 3.4m/s 时，干旱季节和晴天大风天气下，本次评价起尘量按下列公式计算：

$$Q=11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5W} \times e^{-0.55(W-0.07)}$$

式中：

Q—起尘量，mg/s；

U—当地风速，3.4m/s；

W—含水率，根据设计，取入库钛石膏含水率 35%；

W—空气相对湿度，64%

S—项目分区作业，作业面积区 15000m<sup>2</sup>

根据以上公式计算得，作业区扬尘产生量 4063mg/s。

项目采取了如下防治扬尘的控制措施

1)加强管理，严格卸车、堆放作业、运输等操作程序，减少粉尘产生的条件，从而减轻作业粉尘对环境及工人健康的影响；

2)定期洒水降尘，保证钛石膏有一定的湿度，减少颗粒物的产生。洒水场所主要为堆场作业区、进场和场区道路，次数和水量结合当时具体条件，由操作人员和管理人员掌握，把握的原则是既不影响堆放作业，同时又能达到最佳的控制粉尘的效果。堆场西侧布置有园区供水管网，间隔一定距离设置供水井，保证堆场降尘用水。

3)遇到大风天气，减少作业面积或停止钛石膏卸车、摊铺；

4)每天堆放钛石膏应及时压实，加强堆场四周绿化，以滞尘吸尘。

在采取上述治理措施后，降尘率可以达到 90%，则堆放作业过程无组织粉尘排放量为 3.86t/a。类比现有工程厂界监测结果，项目在做好各项处理措施后，厂界排放浓度 0.18-0.65mg/m<sup>3</sup>，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中厂界无组织排放监控浓度限值要求（颗粒物 1.0mg/m<sup>3</sup>）。

## （2） 废水

项目营运期废水包括钛石膏堆场产生的渗滤液和洗车废水。

### ① 堆场渗滤液

本项目堆场渗滤液的来源主要包括两部分，一是钛石膏本身携带的水分，二是以各种途径进入堆场的大气降水。由于本项目钛石膏在运送至堆场前进行了压滤，含水率在 35%左右，且其自身具有的胶结力、失水板结等特性，物料堆存过程渗滤液产量相对较小，大气降水是决定渗滤液产生量的主要因素。

#### 1) 大气降水产生渗滤液量

工程产生的渗滤液参照《生活垃圾填埋场渗沥液处理工程技术规范》（HJ564-2010）的介绍，渗滤液产生量的计算采用经验公式法。该方法是一种根据多年的气象观测结果，把年平均降水量作为堆场年平均渗滤液产生量的计算依据，来预测渗滤液产生量的简单近似方法，其计算公式为：

$$Q=I \times (C_1A_1+C_2A_2) / 1000$$

其中： Q—渗滤液产生量；

I—区域日均降雨量（龙口市多年平均降雨量 651.4mm，日均降雨量为 1.78mm）

C—堆放区的降雨下渗系数， C（C<sub>1</sub>正在堆放作业区域取 0.4， C<sub>2</sub>已封场区域取

0.05)

A—堆放场区域汇水面积（考虑最大排放量，取堆放作业区面积，15000m<sup>2</sup>，剩余均为封场区域 117000 m<sup>2</sup>）。

通过以上公式计算，项目营运期渗滤液最大产生量为 21.1m<sup>3</sup>/d。

2) 钛石膏本身产生渗滤液量

本项目堆放钛石膏初始含水率在 35%左右，封场阶段含水率在 10%左右。根据物理自身特性决定，绝大部分水分以自然蒸发形式损失，按损失水分 5%形成渗滤液计算，项目日堆放钛石膏约 1000 吨，则渗滤产生量为 12.5t/d。

综上，项目渗滤液合计产生量为 33.6t/d、12264t/a。

本项目渗滤液收集井依托现有堆场设置 3 个，每个容积为 38m<sup>3</sup>，共 114 m<sup>3</sup>。渗滤液收集井的容量大于现有及扩建废液的日产生量 62.6m<sup>3</sup>，且当天产生的渗滤液上清液全部用于喷淋抑尘，不外排。另外，现有 3 个渗滤液收集井分别位于 1#堆场的西侧，和 3#堆场的南侧，临近拟建的 5#堆场（具体位置见图 2.6-2），便于利用堆放场设置的地势坡度将 5#堆场的渗滤液导排至现有渗滤液收集井内。

参照国内同类行业渗滤液监测结果及本项目钛石膏浸出液监测结果，渗滤液主要污染物及产生浓度 COD 50mg/L、NH<sub>3</sub>-N 5mg/L、SS 200mg/L、铬 0.004mg/L、Hg0.0001mg/L。

② 洗车废水

堆放场洗车用水量为 2t/d，排水量约 1.8t/d，年排放量 594t/a，配套建设废水沉淀池，废水经沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。洗车废水主要污染为 SS，浓度为 300mg/L。

项目各类废水产生及排放情况见表 3.9-1 所示。

表 3.9-1 项目各类废水产生及排放情况

废水种类	废水产生量 t/a	指标	污染物名称				
			COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	Hg	铬
渗滤液	12264	浓度 mg/L	50	5	200	0.0001	0.004
		产生量 t/a	0.61	0.061	2.45	1.23×10 <sup>-6</sup>	4.91×10 <sup>-5</sup>
		排放量 t/a	0	0	0	0	0
洗车废水	594	浓度 mg/L	—	—	300	—	—
		产生量 t/a	—	—	0.18	—	—

		排放量 t/a	—	—	0	—	—
废水全部经沉淀处理后回用于厂区降尘							
合计	12858	产生量 t/a	0.61	0.061	2.63	$1.23 \times 10^{-6}$	$4.91 \times 10^{-5}$
		排放量 t/a	0	0	0	0	0

### (3) 噪声

本项目营运期噪声主要来源于车辆运输噪声以及场区堆存过程碾压设备噪声，源强在 75-85dB(A)之间，为减轻对周围环境的影响，加强车辆管理，进出堆场车辆尽量安排在白天，避免夜间运输。项目运输路线依托现有已建成，不经过敏感点。工程营运期间对周围环境敏感点影响较小，不会产生噪声扰民现象。类比现有工程噪声监测结果，昼间噪声 47.9dB (A) ~55.5dB (A)，夜间 42.4dB (A) ~45.3dB (A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准要求。

### (4) 固废

本项目产生的固废主要为渗滤液收集井沉淀产生的污泥，产生量约 1.2t/a。主要成分与钛石膏相同，沥干后随钛石膏一同堆放处理。

#### 3.9.2.3 服务期满后

堆场服务期满后，进行覆土绿化。覆土阶段会产生一定量的扬尘，主要来自于素土回填作业过程以及运输过程。覆土作业时及时洒水降尘，覆土完成后恢复植被，基本不产生扬尘。

全场封场绿化后，渗滤液还会继续产生，因此厂区还需进行维护管理，直到稳定。以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。封场后，渗滤液收集及处理系统继续维持正常运转，直至水质稳定。地下水监测系统持续维持正常运转。

## 3.10 扩建项目营运期污染物排放情况汇总

表 3.8-1 扩建项目各项污染物排放情况统计表

污染物种类	污染物	产生量	排放量 t/a
废气	颗粒物	3.86	3.86 (无组织排入大气)
废水	COD	0.61	0
	NH <sub>3</sub> -N	0.061	0
	SS	2.63	0

	Hg	$1.23 \times 10^{-6}$	0
	铬	$4.91 \times 10^{-5}$	0
固废	沉淀污泥	1.2	0

### 3.11 三本账

由于钛石膏的产生量一定，因此整个南厂区的堆放作业区域一定，本项目营运时，1#和 3#完成堆存区域及时进行封场覆土绿化处理，颗粒物的产生量极小，以新带老，颗粒物主要为本项目营运过程产生，同时原有堆场残留的少量渗滤液仍进行收集回用，固废沉淀污泥场内堆场，也不外排。整个堆场废水排放量为 0，固废为 0。

## 4 环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

龙口市位于山东省的东部，胶东半岛的北侧，西部、北部濒临渤海，南与栖霞市和招远市毗邻，东与蓬莱市接壤，处于东经 120°13′14″~120°44′46″、北纬 37°02′27″~37°04′24″之间。龙口市东距烟台约 86km，南距青岛约 220km，北与天津及辽东半岛的大连市隔海相望，西北濒临渤海湾。龙口市陆路交通以汽车运输为主，市区道路与 206 国道相连，有石(白)黄(县)公路、牟(平)黄(县)公路通过。

龙口经济开发区地处胶东半岛西北部沿海，东邻烟台，南近青岛，北、西与大连、天津、秦皇岛隔海相望。位于渤海湾南岸的龙口港，是国家一级对外开放港口，是中国最大的地方港口和重要的进出口枢纽港，年吞吐能力达 1500 多万吨，已与世界 50 多个国家和地区通航。龙口经济开发区境内的国道、省级干线及市级支线公路组成了四通八达、纵横交错的公路网络，烟潍公路、青黄公路、威乌高速公路是贯穿全区的重要交通枢纽。龙口经济开发区距莱山机场 80km，距青岛机场 160km。大莱龙铁路穿境而过。

本项目位于龙口市新材料新能源产业园内，具体位置为龙口市北皂路东侧、生产厂区南侧约 1.6km，地理位置较优越，交通较方便。

#### 4.1.2 地形、地貌

龙口市地处胶东低山丘陵北部，地势东南高、西北低，呈台阶式下降。东南部为低山丘陵，西北部为滨海平原。滨海平原分布在龙口市西北部沿海一带，宽 0.2km~3km，海拔 0m~10m，地势平坦，微向海面倾斜，由海潮沉积和海积风成再造而成，堆积物为中粒砂、海相淤泥、海生物贝壳碎片等。土壤为砂质潮土，部分为砾石，其沉积超覆于陆相冲积层上，有浅滩海湾相、泻湖相、沙坝沙堤相等。

本项目区域地处采煤塌陷区，塌陷前地势平坦，土层深厚。近年来由于煤炭开采造成土地塌陷，地表塌陷深度不一，大部分在 2~9m 之间，使平坦的地表受到很大破坏，在塌陷区形成了凹凸不平、岗、坡、洼相间的复杂的微地貌类型，地面海拔高程普遍较低。区域内地势西北高、东南低，海拔 3~4m；中部低洼，海拔 1~1.5m；另有地段内有大片水域。

### 4.1.3 地质

龙口市处在胶北隆起的中北部，北临渤海凹陷东侧。自震旦纪，地壳长期处于缓慢升降运动，到中生代，燕山运动、断裂运动与岩浆活动强烈，表现出地貌活化现象。市内以掖—黄弧形断裂为界，以南为隆起区。隆起部分以剥蚀为主，表层风化较为强烈，风化深度一般可达 2.0m，覆盖有基岩风化的残、坡积物近 1.0m。出露的地层有古老变质岩系下元古界胶东群、上元古界蓬莱群和中生界下白垩系。隆起部分以北为断陷盆地，分布着新生界下第三系和少量上第三系，上部第四系松散沉积物广泛分布，厚度 10~50m。境内岩浆岩分布于南部隆起区，诸由观和羊岚两镇有零星分布。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)图 A1 和《中国地震动反应谱特征区划图》(GB18306-2001)图 B1，本地区地震动峰值加速度为 0.15g、地震烈度为 VII 度。

### 4.1.4 水文地质

龙口市受地质结构不同的影响，地下水分在平原地区的为松散岩类孔隙水，含水层系由第四系的沙砾石组成，常见 2~3 层，厚 1~15m，单井涌水量一般大于 50m<sup>3</sup>/h，本区地下水补给主要为大气降水，其次为河水渗漏补给及山丘区地下水侧向补给，地下水流向由东南至西北，除生产生活大量开采外，其余部分排入渤海。地下水分布在低山丘陵区的为基岩裂隙水，埋深 2~20m，民井最大可能涌水量为 0.2~0.3L/s，泉水流量 0.01~3.4L/s，本区地下水除接受大气降水补给外，同时接受蓬莱、栖霞及招远地表径流的补给，并向下游平原排泄。

项目厂区地下水可分为两大类型，为上层第四系孔隙潜水和下层弱承压水。场区原地表为滨海潮间带或海岸，常被海水浸没。上层孔隙潜水主要赋存于第②层中粗砂中，为海水，地下水位与海水潮汐基本一致，或稍微滞后，地下水年变化幅度在 0.5~1.0m。下层弱承压水主要赋存于第④层中粗砂、第⑥层粗砾砂中，为淡水，因含水层埋藏较深，故对该工程影响较小。

### 4.1.5 水文

龙口市境内共有河流 23 条，干流总长 123km，流域面积 1349.6km<sup>2</sup>。黄水河、泳汶河、北马南河、八里沙河为境内主要河流，属季风雨源型河流，降雨量决定水流量。汛期水势骤涨，源短流急，由东南山区曲折西北行，旱季流断干涸。流域面积在 100km<sup>2</sup> 以上的有两条，为黄水河和泳汶河。

黄水河 发源于栖霞市猪山、狼当顶和寺口西境十字坡，流经丰仪镇、田家镇、文基镇、石良镇、兰高镇、诸由观镇和羊岚镇于黄河营村东注入渤海。干流总长 55km，市内长 32km，流域面积 1005km<sup>2</sup>。河道宽 150~200m。境内主要支流有 9 条，支流汇入左右对称分布均匀呈羽状河系。

泳汶河 源于罗山北麓。流经下丁家、芦头、新嘉、北马、徐福、中村七镇入渤海。干流总长 36km，河道宽 100m，流域面积 205km<sup>2</sup>。主要支流南栾河，位于北马镇南栾堡东，源于招远市美秀顶，流经芦头镇、大陈家镇、北马镇入泳汶河，全长 18km，市内长 13km，河道平均宽 80m。

绛水河 黄水河的一支重要支流，发源于东江镇杏花山北麓，干流总长 20.7 km，流域面积 240 km<sup>2</sup>，穿越城区，由南向北蜿蜒注入黄水河。

#### 4.1.6 海域

龙口市境内海岸线东起海沿李家与蓬莱县后营之间的海边路口，西至界河口，呈绕行之势，全长 68.38km。龙口湾海域呈半圆状。

海岸地貌：龙口市北部、西部滨临渤海，底质主要为沙质，分布于龙口湾、砣姆岛以东及桑岛西岸。砣姆岛西北岬间水湾及桑岛东、南、北为砾石；部分岩礁散布于砣姆岛西、北，依岛东、西、北，桑岛南 700m 和龙口港西 6.5km 海中。泥质分布在官道沙坝以内的靠岸处。整个海岸以海蚀地貌为主。沿岸无明显长大的泥沙流。龙口湾内有局部的纵向泥沙运动。

潮汐：龙口市近海潮汐性质属不规则半日混合潮，潮汐形态数  $F=0.92$ 。累年平均潮差为 0.91m，最大潮差为 2.87m，最小潮差为 0.03m。

波浪：龙口市砣姆岛西端海域以风浪为主，频率为 97~99%，涌浪频率一般为 40%。最多风浪向为 NNE，频率 20%左右；最多涌浪向亦为 NNE，频率 15%左右。年均波高 0.7m，平均周期 3.3s，波向 NE。

温度：龙口市海区 1~2 月份水温较低，月平均水温 0.1~0.4℃，极端最低水温-3.2℃；7~8 月份水温较高，月平均水温 26.5~27.1℃，极端最高水温 31.3℃。每年近岸有流冰出现，多数年份 1~2 月间岸边结冰。

港湾：龙口湾由砣姆岛及连岛沙坝与龙口镇西海岸围成，呈半月形。龙口湾港区水域面积 38.6km<sup>2</sup>，浅海滩涂南至土城子村后，长约 15km，面积 66.7km<sup>2</sup>。湾内水深小于

10m，湾底向西南倾斜。

海洋生物资源：龙口市 0~15m 等深线的浅海面积 700km<sup>2</sup>，0~10m 等深线浅海面积为 200km<sup>2</sup>，海水浮游生物含量 10~500 万个/m<sup>3</sup>，种类组成以硅藻类(占 67.5%)和挠足类(占 14.3%)为主，捕捞鱼、虾、蟹种类为 259 种，主要有鲅鱼、梭鱼、梭子蟹、对虾等，大型底栖类、藻类 8 种，贝类 4 种，海珍品 2 种。

#### 4.1.7 气候条件

龙口市属暖温带季风型大陆性气候，四季变化和季风进退较明显，雨热同期，受海洋气候影响，该地风速较大，气温变化幅度较小，湿度较大，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。

气温：年平均气温 13.5℃，极端最高气温为 38.3℃，极端最低气温为-21.3℃。

气压：年平均气压为 1016.5hpa。

相对湿度：历年年均相对湿度 64%。八月份最大，为 78%，四月份最小，为 53%。

降水：年平均降雨量为 579.5mm，降水多集中在七、八月份。

霜冻：历年最大冻土深度 41cm，最大积雪厚度 30cm。

风向：全年主导风向为南风（S），频率为 17.8%。

风速：年平均风速 3.4m/s。

龙口地区过去曾发生过海啸，据调查，1913 年的最高潮位曾达到过 3.96m（黄海高程 3.092m）。

## 4.2 社会环境概况

### 4.2.1 人口与区划

龙口市地处胶东半岛西北部，渤海湾南岸，与辽东半岛、天津市、秦皇岛市隔海相望，与烟台市、青岛市、潍坊市相邻，总面积为 893 km<sup>2</sup>，海岸曲线长度 68.4 km，全市总人口 60 多万人。下辖十四个镇区。根据《烟台市城市总体规划》（2005-2020）对龙口的定位，龙口将作为烟台市“一心四带”中的“龙口-海阳”产业带，重点发展农副产品加工和黄金深加工和物流产业。龙口在市域城镇体系空间结构规划将成为烟台“两带、两轴、一岛”中的一轴即“龙口-莱阳-海阳”发展轴，同时在职能结构规划中“一个中心城市、两个副中心城市”中作为一个副中心。而且成为烟台中心城区、龙口、莱州、招远、蓬莱五城市形成的北部滨海城市带的节点城市之一。

### 4.2.1 社会经济

龙口市地处胶东半岛西北部，渤海湾南岸，与辽东半岛、天津市、秦皇岛市隔海相望，与烟台市、青岛市、潍坊市相邻，总面积为 893 km<sup>2</sup>，海岸曲线长度 68.4 km，全市总人口 60 多万人。下辖十四个镇区。根据《烟台市城市总体规划》（2005-2020）对龙口的定位，龙口将作为烟台市“一心四带”中的“龙口-海阳”产业带，重点发展农副产品加工和黄金深加工和物流产业。龙口在市域城镇体系空间结构规划将成为烟台“两带、两轴、一岛”中的一轴即“龙口-莱阳-海阳”发展轴，同时在职能结构规划中“一个中心城市、两个副中心城市”中作为一个副中心。而且成为烟台中心城区、龙口、莱州、招远、蓬莱五城市形成的北部滨海城市带的节点城市之一。

龙口市是中国经济比较发达的县市之一，工农业基础较好。80 年代以来，国内生产总值和工农业生产总值均以年 20% 以上的速度递增。全市拥有工业企业 2900 多处，门类齐全，布局合理，发展协调，基本形成了以能源、机械、化工、轻工、纺织、建材等行业为主体的工业体系。通过引进先进技术和设备，拥有一批装备精良、工艺先进、产品优质、富有竞争力的工业企业。

根据 2018 年龙口市政府工作报告内容：2017 年，全市突出稳中求进导向，综合实力迈上新台阶。预计全市生产总值增长 7.2%，达到 1220 亿元，人均 19.2 万元；一般公共预算收入增长 8.3%，达到 98 亿元；固定资产投资增长 10%，达到 757 亿元；万元生

产总值能耗下降至 0.57 标吨。综合实力继续保持全省全国县域前列。2017 年，预计一、二、三次产业比例调整为 3.3: 57: 39.7。推动制造业智能化、高端化。出台了加快实施制造业提升工程的意见，着力培育 2 个千亿级产业和企业、3 个 500 亿级产业、3 个百亿级产业、100 个重点企业。预计规模以上工业主营业务收入增长 7%，利税增长 7.5%，战略性新兴产业主营业务收入增长 10%，高新技术产业产值占比达到 54.45%。扎实推进化工产业安全生产转型升级，“关停搬转”化工企业 260 家。完成工业技改投入 100 亿元。推动服务业专业化、品质化。预计服务业增加值达到 484 亿元，占比提高 1 个百分点。社会消费品零售总额达到 431.3 亿元，增长 9.5%。旅游业总收入达到 80 亿元。港口货物吞吐量达到 9193 万吨，集装箱吞吐量达到 79.2 万标箱。电商交易额达到 160 亿元。推动农业现代化、绿色化。粮食生产再获丰收。新型农业经营主体超过 1800 个，创建省级以上农业标准化生产基地 6 个，新认证“三品”农产品 7 个，新增水肥一体化面积 2.2 万亩，农机化水平达到 96.5%。食品加工及存储产业主营业务收入突破 380 亿元。市财政全年支持“三农”资金 22 亿元。

### 4.3 相关规划概况

#### 4.3.1 龙口市城市总体规划

《龙口市城市总体规划(2006~2020)》规划范围为整个龙口市市域，总面积 893 km<sup>2</sup>，共 14 个镇(街、区)，635 个行政村。规划期限为 2006~2020 年，其中近期为 2006~2010 年，远期为 2011~2020 年。目前，龙口市城镇建设已形成了“东城西城相融，南山北海呼应，新区居中，组团式发展”的发展格局，构筑起“五区三园三带，两个中心镇，一个重点镇，八个一般镇”的总体发展框架。建成区面积 70.3km<sup>2</sup>，人口 67 万人，城市化水平达到 56.8%。

规划至 2010 年，按照“突出中心、择优发展、均衡协调”的基本原则，在注重提高中心城区承载力和竞争力的同时，加强相邻区域的协调融合，将紧邻市区的新嘉街道、东江镇发展成为重点镇，使城镇体系发展成为“五区三园三带，四个重点镇，七个一般镇”的框架结构。规划总面积 142.3km<sup>2</sup>，人口 79 万人，城市化水平达到 66%。

规划至 2020 年，随着市域经济有机整合，各城镇、园区的不断膨胀发展，城镇空间结构将发生由量变到质变的重大变更，最终形成“一个中心城区，一个次中心城区，一个卫星城，五个中心镇”的框架结构。规划总面积 278.5km<sup>2</sup>，人口 94 万人，城市化水平达

到 73%。

### 4.3.2 环境保护“十三五”规划

#### 4.3.2.1 规划目标

(1) 坚持生态保护与污染防治并重，进一步优化本地区环境功能区划，形成齐全的城市环境基础设施和污染预防控制系统。有效控制环境污染和生态破坏，环境安全得到有效保障。

(2) 主要污染物排放总量显著减少，城市集中式饮用水水源地、河流、水库、地下水 and 近岸海域水质及环境空气质量功能区全面持续稳定达标，人居环境明显改善。生态系统稳定性增强，辐射环境质量继续保持良好。

(3) 生态管治、环境监管和行政执法体制机制、环境资源审计、环境责任考核等法规制度取得重要突破。

#### 4.3.2.2 主要指标

根据《烟台市人民政府办公室关于印发烟台市“十三五”生态环境保护规划的通知》（烟政办字〔2017〕30号），烟台市“十三五”环境保护主要指标见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 烟台市“十三五”环境保护主要指标

指标		2015 年	2020 年	(累计)	属性
1.空气质量	市区环境空气优良天数比例 (%)	83	85	-	约束性
	PM <sub>2.5</sub> 年均浓度 (mg/L)	45	35	-	约束性
2.水环境质量	市控以上重点河流水质达标率 (%)	85	100	-	预期性
	重点流域水质优良 (达到或优于 III 类) 比例 (%)	52	65	-	约束性
	近岸海域水质优良 (一、二类) 面积比例 (%)	-	88	-	约束性
3.土壤环境质量	受污染耕地安全利用率 (%)	-	90 左右	-	约束性
	污染地块安全利用率 (%)	-	90 以上	-	约束性
4.污染物排放总量	化学需氧量排放总量减少 (%)	-	-	(12)	约束性
	氨氮排放总量减少 (%)	-	-	(14)	
	二氧化硫排放总量减少 (%)	-	-	(27)	
	氮氧化物排放总量减少 (%)	-	-	(27)	
	挥发性有机物排放总量减少 (%)	-	-	按省里要求执	预期性

				行	
	总氮排放总量减少 (%)	-	-	按省里要求执行	预期性
5.生态保护修复	全市耕地保有量 (万亩)	-	659	-	约束性
	森林蓄积量 (万立方米)	766	770	-	约束性
	森林覆盖率 (%)	40 以上	42 以上	-	约束性
	自然岸线保有率 (%)	-	47	-	约束性
6.资源环境效率	万元 GDP 能耗下降比例 (%)	-	17	-	预期性
	年用水总量 (亿立方米)	12.43	16.32	-	预期性
	万元国内生产总值用水量下降 (%)	-	6	-	预期性
	万元工业增加值用水量下降 (%)	-	5	-	预期性
注：1. ( ) 内为五年累计数。					

#### 4.4 环境质量状况

为了确切的阐述本项目选址附近的环境质量，本次环境影响评价中调查了《烟台市环境质量报告书》（2017 年）中相关监测数据。

##### 1. 环境空气

2017 年龙口市 SO<sub>2</sub> 年均值为 19ug/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub> 年均值为 25ug/m<sup>3</sup>，可吸入颗粒物年均值为 70ug/m<sup>3</sup>，细颗粒物年均值 44ug/m<sup>3</sup>，CO<sub>24</sub> 小时平均值为 2.5mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时均值为 195ug/m<sup>3</sup>，除细颗粒物和臭氧外，其它指标达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

##### 2. 水环境

地表水：2017 年黄水河水质状况为优。9 个监测断面中，II 类 1 个，占 11.1%，III 类 8 个，占 88.9%，I~III 类水质比例为 100%。其中苏家庄断面符合 II 类水质标准，其余 8 个断面均符合 III 类水质标准。各断面均能满足功能区要求。与上年比较，水质持续保持良好。

地下水：从区域综合评价 F 分值来看，2017 年龙口市地下水水质为“较差”级别。

##### 3. 声环境

龙口市区域噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

## 5 大气环境影响评价

### 5.1 环境空气质量现状调查与评价

根据本项目无组织排放污染物最大落地浓度及占标率计算结果，按 HJ2.2-2018 要求本次环境空气影响评价等级为二级。

#### 5.1.1 环境质量现状监测

本次环评环境质量现状监测均委托山东中泽环境检测有限公司进行。

##### (1) 监测因子

TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 共 3 项。监测期间同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等地面气象参数。

##### (2) 监测点位

监测点位见表 5.1-1 和图 5.1-1 所示。

表 5.1-1 大气监测点位布置示意图

编号	监测点位名称	方位	距本项目距离	设置意义
G1#	厂址	—	—	—
G2#	北皂前村	NW	355	主导风向下风向；环境空气敏感区

##### (3) 监测时间及频率

续监测 7 天，TSP、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 监测日均值，日均值保证每天至少 20 小时采样时间。



图 5.1-1 项目环境质量现状监测布点示意图

(4) 监测方法

表 5.1-2 环境空气现状监测采样及分析方法

监测项目	标准代号	标准名称	检出限
TSP	GB/T 15432-1995	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	0.001 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	HJ 618-2011	环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的 测定 重量法	0.010 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	HJ 618-2011	环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的 测定 重量法	0.010 mg/m <sup>3</sup>

(5) 监测结果

采样期间现场气象条件及具体结果见表 5.1-3~表 5.1-6 所示。

表 5.1-3 监测期间气象参数

日期	气象 时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	总云/低云
2018.11.27	2:00	3	100.3	2.8	N	4/1
	8:00	6	100.7	2.5	N	2/1
	14:00	12	100.5	2.4	N	3/2
	20:00	7	100.2	2.7	N	3/1
2018.11.28	2:00	4	100.3	2.4	S	3/2
	8:00	7	100.6	2.9	S	4/1
	14:00	13	100.7	2.7	S	4/2
	20:00	6	100.4	2.4	S	3/2
2018.11.29	2:00	2	100.5	2.9	NE	4/2
	8:00	6	100.9	2.1	NE	3/0
	14:00	10	100.7	2.6	NE	3/2
	20:00	3	100.3	2.5	NE	2/1
2018.11.30	2:00	5	100.2	3.1	S	2/0
	8:00	7	100.5	2.4	S	4/1
	14:00	12	100.4	2.9	S	4/2
	20:00	6	100.1	2.6	S	3/1
2018.12.1	2:00	3	100.3	2.1	NE	3/0
	8:00	7	100.8	2.2	NE	2/1
	14:00	14	100.6	2.6	NE	2/0
	20:00	8	100.4	2.4	NE	1/1

2018.12.2	2:00	4	100.2	2.8	S	2/1
	8:00	8	100.6	2.6	S	4/2
	14:00	14	100.4	2.4	S	3/2
	20:00	7	100.3	2.5	S	2/1
2018.12.3	2:00	1	100.4	2.9	N	1/0
	8:00	6	100.7	2.3	N	2/0
	14:00	11	100.6	2.1	N	4/2
	20:00	6	100.2	2.7	N	2/0

表 5.1-4 TSP 监测结果

监测日期	TSP (mg/m <sup>3</sup> )	
	G1#厂址	G2#北皂前村
2018.11.27	0.243	0.209
2018.11.28	0.250	0.217
2018.11.29	0.239	0.193
2018.11.30	0.246	0.185
2018.12.1	0.263	0.204
2018.12.2	0.259	0.187
2018.12.3	0.235	0.196

表 5.1-5 PM<sub>10</sub> 监测结果

监测日期	PM <sub>10</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	
	G1#厂址	G2#北皂前村
2018.11.27	0.098	0.109
2018.11.28	0.104	0.099
2018.11.29	0.103	0.121
2018.11.30	0.101	0.115
2018.12.1	0.084	0.113
2018.12.2	0.112	0.106
2018.12.3	0.101	0.103

表 5.1-6 PM<sub>2.5</sub> 监测结果

监测日期	PM <sub>2.5</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	
	G1#厂址	G2#北皂前村
2018.11.27	0.084	0.073

2018.11.28	0.093	0.084
2018.11.29	0.074	0.078
2018.11.30	0.072	0.064
2018.12.1	0.070	0.087
2018.12.2	0.095	0.092
2018.12.3	0.086	0.075

### 5.1.2 环境空气质量现状评价

(1) 评价因子

TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>。

(2) 评价标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

各污染物浓度标准值见表 5.1-7。

表 5.1-7 环境空气质量评价采用的标准限值

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
TSP	日平均	≤0.30	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
PM <sub>10</sub>	日平均	≤0.15	
PM <sub>2.5</sub>	日平均	≤0.075	

(3) 评价方法

采用单项污染指数法，其公式为： $I_i = C_i/C_{oi}$

式中： $I_i$ —单因子指数；

$C_i$ — $i$  种污染物的实测值；

$C_{oi}$ — $i$  污染物评价标准。

凡是指数  $I_i$  大于 1，表明该点环境质量劣于评价标准等级。

(4) 评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 5.1-8。

表 5.1-8 环境空气监测结果统计及评价表

点位	项目	取值类型	统计个数 (个)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	标准指数 $P_i$ 范围	超标个数 (个)	最大超标倍数
1#厂址	TSP	日均浓度	7	0.235-0.263	0.26-0.29	0	—
	PM <sub>10</sub>	日均浓度	7	0.084-0.112	0.56-0.75	0	—

	PM <sub>2.5</sub>	日均浓度	7	0.070-0.095	0.93-1.27	4	0.27
2#北 皂前 村	TSP	日均浓度	7	0.185-0.217	0.21-0.24	0	—
	PM <sub>10</sub>	日均浓度	7	0.099-0.121	0.66-0.81	0	—
	PM <sub>2.5</sub>	日均浓度	7	0.064-0.092	0.85-1.23	4	0.23

由表 5.1-8 可知，两个监测点位的 PM<sub>2.5</sub> 均超标，厂址最大超标倍数为 0.27，北皂前村为 0.23。超标原因为监测期间处于冬季，空气流动性差，区域 PM<sub>2.5</sub> 普遍超标，项目区周边环境空气质量无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求。

### 5.1.3 区域环境质量

#### 5.1.3.1 区域环境质量达标情况

根据 2017 年《烟台市环境质量报告书》，环境空气监测了细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧 6 项主要污染指标。龙口市环境空气质量状况如下：

2017 年龙口市 SO<sub>2</sub> 年均值为 19ug/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub> 年均值为 25ug/m<sup>3</sup>，可吸入颗粒物年均值为 70ug/m<sup>3</sup>，细颗粒物年均值 44ug/m<sup>3</sup>，CO<sub>24</sub> 小时平均值为 2.5mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时均值为 195ug/m<sup>3</sup>，除细颗粒物和臭氧外，其它指标达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

#### 5.1.3.2 环境质量持续改进计划

为改善环境质量状况，烟台市开发区规划从以下几个方面着力整改：

（一）加快能源和产业结构调整

- （1）全面推进煤炭清洁高效利用；
- （2）大力发展清洁能源；
- （3）全面推进节能和资源循环利用；
- （4）加大产业结构调整力度；加快淘汰落后产能；
- （5）提升集中供热水平，全面淘汰分散燃煤锅炉。

（二）加强工业污染综合治理

- （1）全面实施燃煤机组（锅炉）超低排放改造；
- （2）加快推进重污染行业综合治理。

（三）加强扬尘污染综合治理

- （1）加强城市建设工程扬尘污染防治；

- (2) 加强城市道路扬尘污染控制；
- (3) 加强工业推场扬尘污染控制；
- (4) 加强固体废弃物焚烧的监管；
- (5) 全面推进面源大气污染治理。

通过整改措施后区域环境空气质量状况有望改善，能够达标。

## 5.2 大气环境影响分析

### 5.2.1 废气污染源

根据工程分析，项目产生废气主要为汽车运输过程产生的颗粒物和堆放作业产生的颗粒物。颗粒物无组织排放。

根据工程分析计算结果，拟建项目废气排放参数见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 拟建项目无组织废气排放情况

污染源名称	面源中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物	排放速率	单位
	经度	纬度								
圆形面源	120.341629	37.661989	-1.0	3.5	60.0	233.0	20	TSP	1.9	kg/h

备注：拟建项目场地为不规则形状，近似为圆形

### 5.2.2 评价工作等级的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)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。

#### (1) $P_{max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率  $P_i$  定义如下：

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

$P_i$  ——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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 5.2-2 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 5.2-3 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
TSP	二类限区	日均	300.0	GB 3095-2012

(4) 项目参数

估算模式所用参数见表。

表 5.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	300000
最高环境温度		36.4 °C
最低环境温度		-11.1 °C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

(5) 评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果如下：

表 5.2-5  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
圆形面源	TSP	900.0	54.708	6.0787	/

综合以上分析，本项目  $P_{max}$  最大值出现为圆形面源排放的 TSP， $P_{max}$  值为 6.0787%， $C_{max}$  为  $54.708\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

5.2.3 估算结果

表 5.2-6 无组织废气主要污染物最大  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  估算结果表

下方向距离(m)	圆形面源	
	TSP 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TSP 占标率 (%)
50.0	35.888	3.9876
100.0	41.276	4.5862
200.0	51.324	5.7027
300.0	50.925	5.6583
400.0	45.492	5.0547
500.0	40.539	4.5043
600.0	36.155	4.0172
700.0	32.343	3.5937
800.0	29.066	3.2296
900.0	26.253	2.917
1000.0	23.827	2.6474
1200.0	19.919	2.2132
1400.0	17.39	1.9322
1600.0	14.633	1.6259
1800.0	12.965	1.4406
2000.0	11.701	1.3001
2500.0	9.1385	1.0154
3000.0	8.2348	0.915
3500.0	6.8343	0.7594
4000.0	6.1273	0.6808
4500.0	5.3095	0.5899
5000.0	4.9553	0.5506
10000.0	2.6655	0.2962

11000.0	2.3846	0.265
12000.0	2.1231	0.2359
13000.0	1.9203	0.2134
14000.0	1.7478	0.1942
15000.0	1.5992	0.1777
20000.0	1.0989	0.1221
25000.0	0.8176	0.0909
下风向最大距离	54.708	6.0787
D10%最远距离	/	/

### 5.2.4 评价结果

拟建项目无组织排放的颗粒物最大落地浓度为 54.708ug/m<sup>3</sup>，最大占标率为 6.0787%。保守起见，本次环评将其最大落地浓度与项目区现状监测最大值叠加后，为 0.32mg/m<sup>3</sup>，能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值的要求，详见表 5.2-7。

表 5.2-7 拟建项目投产后无组织排放颗粒物厂界浓度达标分析

点位	污染物	最大浓度贡献值mg/m <sup>3</sup>	现状监测最大浓度mg/m <sup>3</sup>	叠加值mg/m <sup>3</sup>	厂界标准值mg/m <sup>3</sup>	达标情况
厂界	TSP	0.054708	0.263	0.32	1.0	达标

综上所述，通过采取处理治理措施，可有效保证废气污染物排放浓度达到标准要求，本项目建成后，对环境空气的影响较小。

## 5.3 本项目废气污染物排放量核算

### 5.3.1 无组织排放量核算

表 5.3-1 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 <sup>3</sup> )	
1	5#堆场	堆场	颗粒物	洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	1.0	3.86

### 5.3.2 大气污染物年排放量核算表

表 5.3-2 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	3.86

### 5.3.3 非正常排放量核算

表 5.3-3 非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 / (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	堆场	未及时进行洒水降尘	颗粒物	14.62	1	1	加强管理，及时进行洒水降尘，减少非正常工况的发生

## 5.4 评价结论与建议

**监测结果表明：**两个监测点位的 PM<sub>2.5</sub> 均超标，厂址最大超标倍数为 0.27，北皂前村为 0.23。超标原因为监测期间处于冬季，空气流动性差，区域 PM<sub>2.5</sub> 普遍超标，项目区周边环境空气质量无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求。

**大气环境影响结果表明：**拟建项目无组织排放的颗粒物最大落地浓度为 54.708ug/m<sup>3</sup>，最大占标率为 6.0787%。保守起见，本次环评将其最大落地浓度与项目区现状监测最大值叠加后，为 0.32mg/m<sup>3</sup>，能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值的要求。

综上所述，在落实好各污染防治措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，本项目产生的大气环境影响可以接受。



## 6 地表水环境影响分析

### 6.1 地表水环境质量现状监测与评价

拟建项目产生的渗滤液集中收集，上清液回用于厂区洒水降尘，不直接进入地表水体，对地表水质量的影响较小。本次评价不对地表水环境质量进行现状评价。

### 6.2 水环境影响分析

本项目污水主要为堆场渗滤液，产生量为 33.6t/d，渗滤液通过渗滤液收集井收集，经沉淀处理后上清液回用于厂区洒水降尘，不外排。本项目渗滤液收集井依托现有堆场设置 3 个，每个容积为 38m<sup>3</sup>，共 114 m<sup>3</sup>。渗滤液收集井的容量大于现有及扩建废液的日产生量 62.6m<sup>3</sup>，且当天产生的渗滤液上清液全部用于喷淋抑尘，不外排。另外，现有 3 个渗滤液收集井分别位于 1#堆场的西侧，和 3#堆场的南侧，临近拟建的 5#堆场，便于利用堆放场设置的地势坡度将 5#堆场的渗滤液导排至现有渗滤液收集井内。石膏堆放场有一定的坡度，便于渗滤液自流入渗滤液收集井内。同时，定期检修收集系统，保证渗滤液等全部收集，不外排。做好以上措施后，项目对周围地表水环境的影响较小。

### 6.3 小结

本项目污水主要为堆场渗滤液，通过渗滤液收集井收集，经沉淀处理后上清液回用于厂区洒水降尘，不外排。项目建设对当地地表水环境影响较小。



## 7 地下水环境影响评价

### 7.1 地下水环境现状概况

#### 7.1.1 评价等级的确定

##### 7.1.1.1 项目类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 中的地下水环境影响评价行业分类表,拟建项目为石膏堆放场项目,属“U 城镇基础设施及房地产”大类中的“152、工业固体废物(含污泥)集中处置”(一类固废)类,故拟建项目地下水环境影响评价项目类别为III类项目。

##### 7.1.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),按照表 7.1-1 进行地下水环境敏感程度分级,按照表 7.1-2 要求进行建设项目评价工作等级划分。

表 7.1-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地,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它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,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它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注:“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 7.1-2 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

根据前期收集资料及野外实际调查研究,本项目场地不在集中式饮用水水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内,亦不在集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区,厂区周边无

分散式引用水源地及特殊地下水资源保护区以外的分布区。综上所述，区域环境敏感程度为不敏感。同时，因本项目为III类项目，根据表 7.1-2，综合确定地下水评价工作等级为三级。

### 7.1.2 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)及监测点布设要求，建设项目地下水环境现状调查评价工作等级为三级。根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，采用自定义法划定调查区范围，东部边界自兴隆庄村-梁家村一带，西部边界至西部沿海一带，北部边界至北部沿海，南部边界至廐上村南一带作为区域地下水评价调查范围，调查区陆域面积约 24km<sup>2</sup>。



图 7.1-1 地下水评价调查区范围示意图

### 7.1.3 区域地质概况

#### 7.1.3.1 区域自然地理

胶东半岛西部沿海地区为山东省的少雨区，降水不及全省的平均值，多年平均降水

量在 630~650 毫米之间。降水的年际、季节、空间分布相差很大，易形成旱涝不均，尤其是旱灾经常发生，自 70 年代末期以来，降水量明显减少，为一持续枯水期。

据烟台市气象局资料，龙口市地处胶东半岛西北部，属暖温带亚湿润季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，气候宜人，季风进退明显，湿热同季。因受海洋影响，气温适中，光照充足。年无霜期 190 天。年均温度 12.2℃，年均降水量 600 毫米左右，年降水量的 75%以上集中在 5-9 月。

**1.气温：**龙口地区年平均气温 12.2℃，冬天一般不低于-10℃，夏天一般不超过 40℃。月平均最高气温为 24.5℃，月平均最低气温零下 2.2℃；20 年一遇单日最高气温高达 39.2℃（2009 年 6 月 25 日），最低气温-12.9℃（1981 年 2 月 26 日）。

**2.降雨量：**龙口地区内多年平均降水量约为 628.9mm，雨季一般始于 5 月下旬，到 9 月上旬结束，5~9 月份的降水量约占全年降水量的 75%以上，其特点是雨量集中且多暴雨。30 年一遇的最大年降水量为 1234.8mm（1986 年）；最小年降水量为 337.3mm（1988 年）。30 年一遇 1 日最大降水量为 143.7mm（2003 年 8 月 1 日）。调查区所处区域多年月平均降水量分布情况见图 7.1-2。

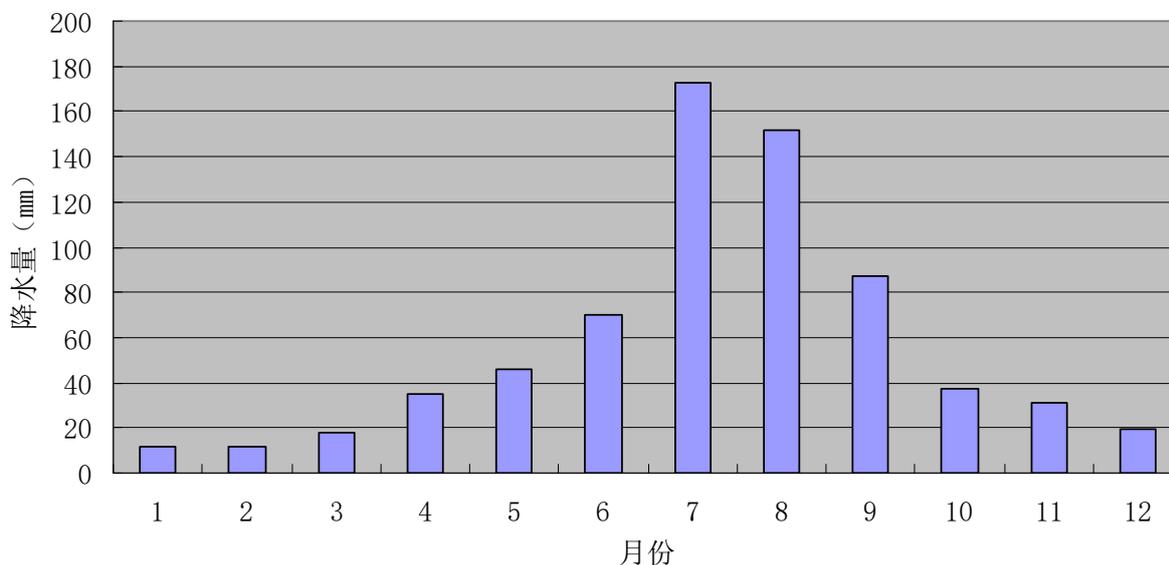


图 7.1-2 调查区多年月平均降水量分布图

### (3) 蒸发量

多年平均年蒸发量为 900~1200mm 之间。烟台龙口市 2002~2010 年的蒸发量见下表

7.1-3

表 7.1-3 烟台龙口市 2002-2010 年蒸发量统计表

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
2002	41.6	62.8	119.3	261.9	235.7	253.9	150.2	92.6	115.0	66.2	35.5	31.4	1466.1
2003	21.4	38.4	53.2	87.3	108.1	112.5	87.4	83.3	71.5	78.2	106.7	38.9	886.9
2004	28.4	80.2	112.5	204.2	117.9	103.1	90.5	92.9	103.1	77.5	65.6	37.7	1113.6
2005	31.2	30.3	73.6	134.7	160.3	115.1	99.3	88.2	72.8	68.4	43.6	24.3	941.8
2006	26.3	43.9	69.1	101.3	120.3	106.9	80.3	93.9	84.5	67.2	52.3	27.2	873.2
2007	28.5	63.7	50.3	93.1	136.1	119.0	89.8	65.4	62.8	52.4	46.1	31.1	838.3
2008	46.6	54.9	66.9	91.5	123.6	82.2	68.6	74.5	75.7	70.2	35.9	37.7	828.3
2009	32.4	42.8	63.5	88.9	103.5	130.6	77.2	110.3	77.5	74.3	41.8	23.3	866.1
2010	26.6	35.1	51.6	77.7	106.0	95.4	102.0	61.7	61.0	74.9	54.3	53.0	799.3
平均	31.4	50.2	73.3	126.7	134.6	124.3	93.9	84.8	80.4	69.9	53.5	33.8	957.1

#### (4) 水文

调查区域内无河流湖泊分布。拟建场区东部约 5km 有泳汶河水系，南部约 4.8km 有北马南河水系，均属于间歇性季节性雨源型河流，源短流浅，除较大降雨有径流外，常年干涸断流，沿河两岸分布有冲积平原。

##### 7.1.3.2 区域地形地貌

龙口市位于山东省东北部，胶东半岛西北部，渤海湾南岸。地理坐标为：东经 120°13'~120°44'，北纬 37°27'~37°47'。东与蓬莱市毗邻，南与栖霞市、招远市接壤，西、北濒渤海。龙口市地处胶东低山丘陵北部，地势东南高、西北低，呈台阶式下降，东南部多低山丘陵，西北部为滨海平原。全市地貌形态可分为山地、丘陵、平原三种类型：

低山区主要分布在龙口境内东南部，占全市总面积的 17.47%，其中海拔 500 米以上的 15 座；丘陵主要分布在南部低山北缘，属构造侵蚀和构造剥蚀类型，由于长期风化侵蚀，山顶呈浑圆状，山坡平缓，沟谷浅而宽，呈"U"字形，沟谷内冲洪积物发育，土层较厚，占全市总面积的 31.56%；平原区主要分布于龙口西北部，根据成因及地貌特点，可分为山间河谷冲积平原、山前冲积平原和滨海堆积平原三种类型，占全市总面积的 50.97%。

调查区位于山前冲洪积平原~滨海堆积平原地带，山前冲洪积平原为洪积、冲积堆积而成，属河流相沉积物，表层多为亚砂土、亚黏土，下伏多层砂或砂砾石层。地面缓慢沉降，地面坡度 2‰~6‰，微向渤海倾斜。滨海堆积平原，沿渤海呈条带状展布，宽约 1~3km，前缘临海，后缘接冲洪积平原。为滨海相与泻湖相沉积形成的海滨低阶地，由粉细砂、中细砂组成。地面标高一般 0~5m，坡度平缓，见图 7.1-3。

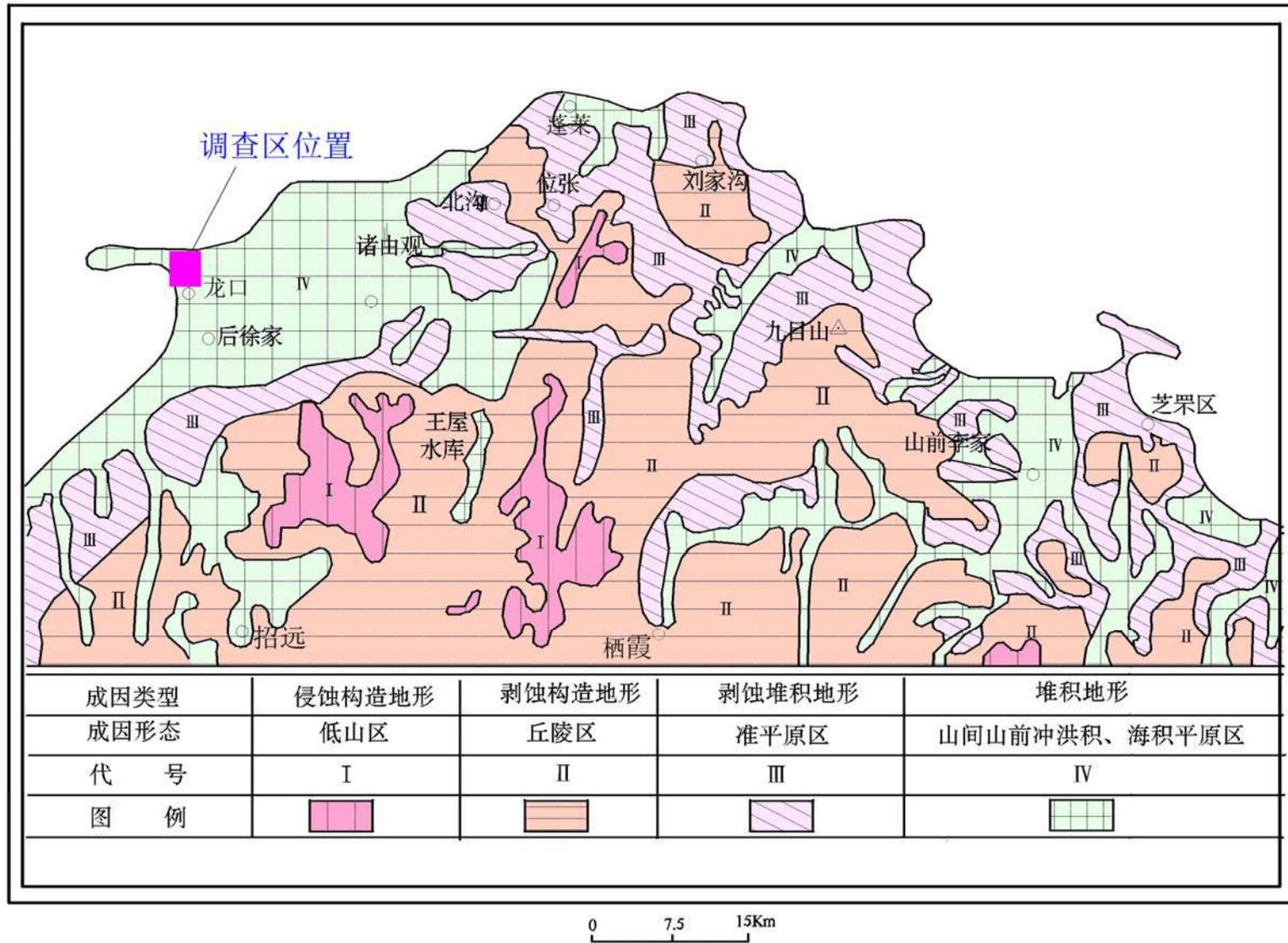


图 7.1-3 区域地形地貌示意图 (1:75 万)

### 7.1.3.3 区域地质条件

龙口市处在胶北隆起的中北部，北临渤海凹陷东侧。自震旦纪，地壳长期处于缓慢升降运动，到中生代，燕山运动、断裂运动与岩浆活动强烈，表现出地貌活化现象。市内以掖-黄弧形断裂为界，以南为隆起区，以北为断陷盆地。隆起部分以剥蚀为主，表层风化较强烈，风化深度一般可达 2.0 米，覆盖有基岩风化的残、坡积物近 10 米。出露的地层有古老变质岩系下元古界胶东群、上元古界蓬莱群和中生界下白垩系。隆起部分以北的断陷盆地，分布着新生界下第三系和少量上第三系，上部第四系松散沉积物广泛分布，厚度一般 10~50 米。

#### (一) 地层与岩性

##### 1、区域地层

调查区所处区域位于胶北隆起部分以北的断陷盆地，属华北~柴达木地层大区、华北地层区、鲁东地层分区，主要出露有：新生代新近纪尧山组（Ny），岩性为伊丁石化玻基辉橄岩；新生代第四纪临沂组（Qh<sub>l</sub>），旭口组（Qh<sub>xk</sub>）、沂河组（Qh<sub>y</sub>），主要为冲积、冲洪积-洪积、冲洪积-海积、海积成因的松散堆积物。据煤田资料，区域第四纪之下有早第三纪一套含煤和油页岩的碎屑岩，原命名为黄县组，现改为五图群，主要为李家崖组（EwL），该组岩层为区域内主要含煤层，煤层沿走向和倾向变化较大。

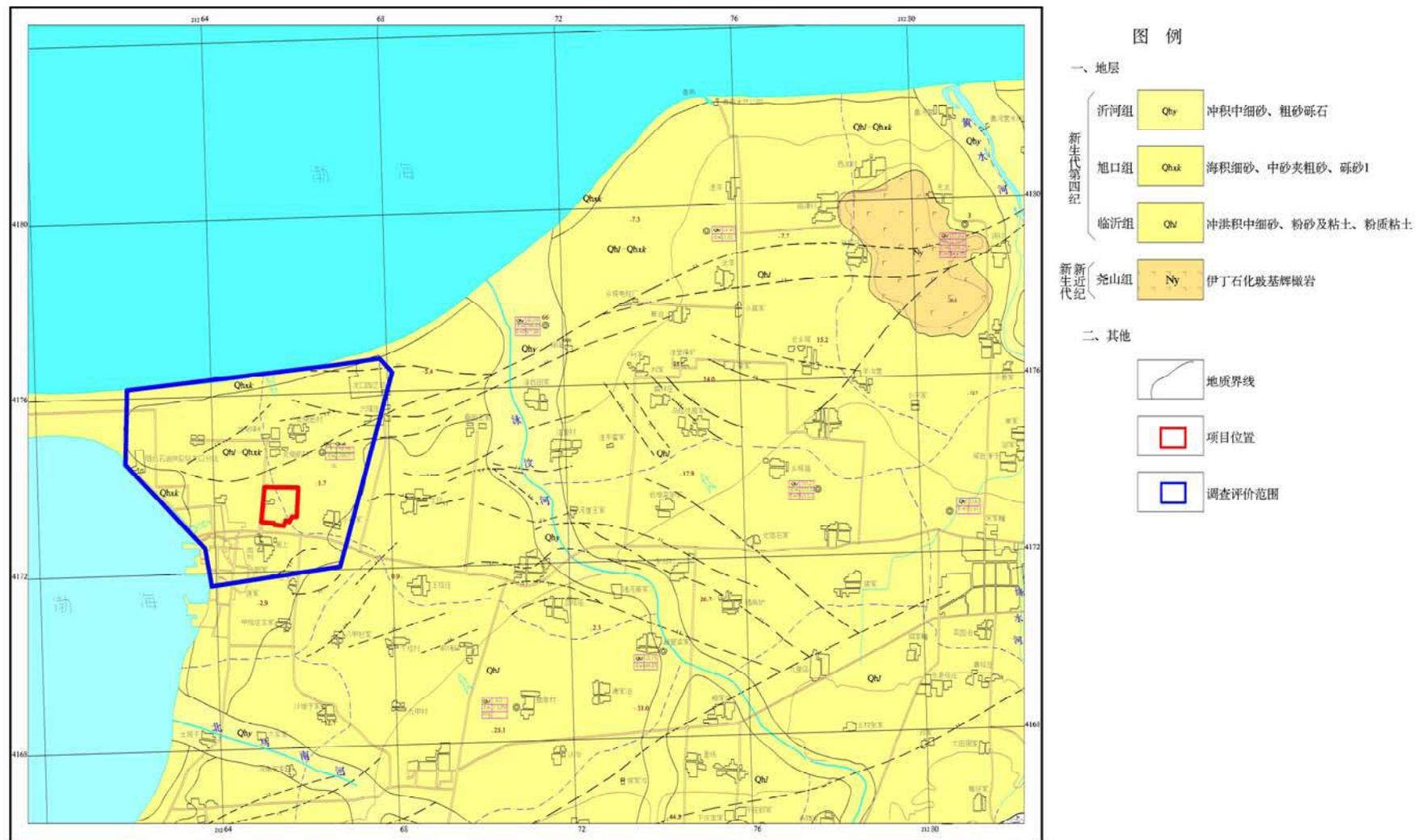


图 7.1-4 区域地质图

## 2、调查区地层

调查区出露地层主要有第四纪临沂组 (Qhl)、旭口组 (Qh<sub>xk</sub>)，下伏新生代第三纪李家崖组 (EwL)，(见图 7.1-4)。

(1) 新生代第四纪临沂组 (Qhl)：主要岩性为冲洪积中细砂、粉砂及粘土、粉质粘土等。主要分布于调查区东南部。

(2) 新生代第四纪旭口组 (Qh<sub>xk</sub>)：主要岩性为海积、风积细砂、中砂夹粗砂。主要分布于调查区西北部沿海一带。

(3) 下伏第三纪李家崖组：按岩性特点分为上部含煤段和下部含煤段。上部含煤段：主要岩性为泥岩、泥灰岩、粉砂岩夹煤层及油页岩，产化石；下部含煤段：主要岩性为灰色粗砂岩，浅灰色粘土岩夹煤层和油页岩。砂层无层理为其特征。时代属始新世。

3、调查区域内未见侵入岩及脉岩出露。

## 二、地质构造

龙口市处在华北板块 (I) 胶辽隆起区 (II-III) 胶北隆起 (III-III<sub>a</sub>) 的中北部，北临渤海凹陷东侧。自震旦纪，地壳长期处于缓慢升降运动，到中生代，燕山运动、断裂运动与岩浆活动强烈，表现出地貌活化现象。市内以掖-黄弧形断裂为界，以南为隆起区，以北为断陷盆地。调查区范围位于断陷盆地内，未见断裂构造分布形迹。

## 三、区域地壳稳定性

### a. 活动性断裂

在区域上，对调查区有影响作用的活动性断裂主要有蓬莱~威海断裂带、北沟-玲珑断裂带、郯庐断裂带。

### b. 主要地震及地震动峰值加速度

区域  $M_S \geq 4.7$  级地震震中分布见下图 7.1-5。

据地震史料记载自公元前 70 年~2003 年 6 月工程场址周围 200km 范围内先后发生  $M_S \geq 4.7$  级地震 44 次。工程场址历史上曾遭受的地震破坏主要来自邻区强震活动和近场区周围中强地震活动 (表 6.1.3.3-1)。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，调查区地震动峰值加速度为 0.10g。地震动反映谱特征周期为 0.45s，地震基本设防烈度为 7 度，属于区域地壳基本稳

定区。

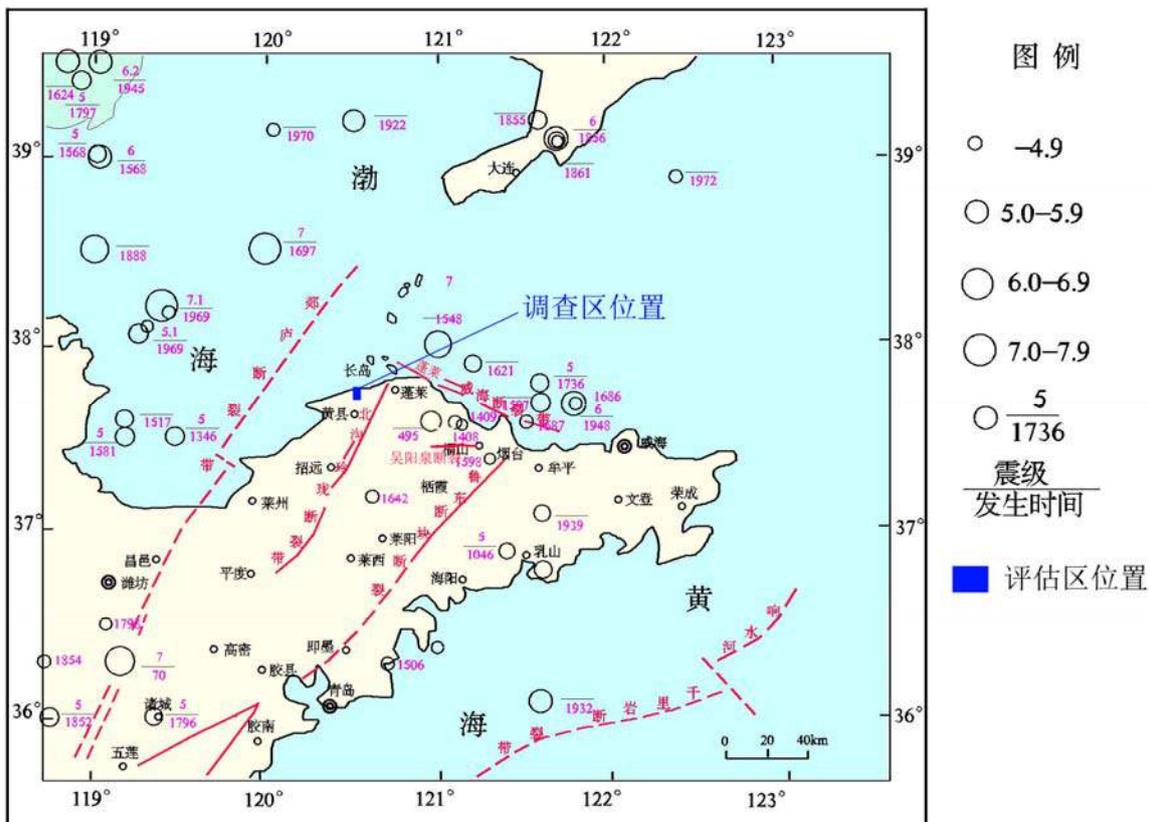


图 7.1-5 调查区区域地质构造纲要示意图

表 7.1-4 对工程场地有影响的主要地震活动情况表

时间	震中参考地点	震级	震中烈度	影响烈度
495.3.31	蓬莱丘山	5.5	VII	VI
1046.4.17	莱州湾	6.5		VI
1046.4.24	乳山	5.0	VII	IV
1346.3.2	莱州湾	5.0		IV
1408.2.28	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1409.2.13	蓬莱东南	4.75	VI	IV
1445.3.21	栖霞北	4.5	V	IV
1495.4.5	蓬莱附近	4	V	III
1548.9.12	渤海	7.0		VII
1568.4.25	渤海	6.0		IV
1597.10.06	渤海	7.0		VI
1597.12.9	福山东北海滨	5.25	VII	IV
1598.2.13	福山南	5.0	VII	IV
1598.4.4	蓬莱东海域	4.0	V	III
1621.11.22	蓬莱东海域	5.25		IV

1623.4.15	莱州湾	4.5	V	III
1634.5.27	莱阳东	4.25	V	III
1642.8.11	莱阳北	4.75	VI	IV
1668.7.25	郯城	8.5	XII	VII
1669.4.9	蓬莱东南	4.5	V	III
1679.7.8	黄海	4.5	V	III
1686.1.18	黄海	4.75	VI	III
1687.11.20	蓬莱东海域	4.7		III
1879.4.4	黄海	6.5		III
1883.10.26	烟台	4.0	V	V
1888.6.13	渤海	7.5		VI
1908.5.5	烟台近海	4.25		III
1948.5.23	威海西北海域	6.0		IV
1969.7.18	渤海	7.4		VI
1986.7.12	长岛海域	4.6	V	IV

#### 7.1.3.4 区域水文地质条件

根据山东省水文地质分区，调查区位于鲁东低山丘陵松散岩、碎屑岩、变质岩为主水文地质区（III）、胶北隆起北坡水文地质亚区（III2）；莱州~龙口低山丘陵裂隙、孔隙弱~强富水地段（III2-1）。地下水赋存条件和分布与主要地质构造、地层岩性、地形地貌等因素有密切关系（图 7.1-6）。

调查区含水岩组主要为松散岩类孔隙潜水含水岩组、碎屑岩类裂隙水含水岩组。

##### 1、松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于调查区冲洪积平原~滨海平原地带，含水介质为细砂、中细砂、粗砂、砾卵石等为主，大都含有少量粘性土。本区含水层多见 2~3 层，总厚度为 1~15m。含水层宽度、厚度较大，孔隙较大，为地下水蓄积提供了充裕的空间。地下水埋藏深度一般为 6~7m 左右，含水层中多为孔隙潜水，局部为微承压水，透水性、富水性不均一，总体较好，属于中等~强富水层，单井涌水量一般 500-1000m<sup>3</sup>/d，近河道及海岸地段单井涌水量可达 1000-3000 m<sup>3</sup>/d。未受海水入侵影响地区水化学类型一般为 HCO<sub>3</sub>·Cl-Ca·Na 水、HCO<sub>3</sub>·Cl-Ca·Mg (Na) 水，矿化度一般小于 1g/L 左右；沿海岸一带受海水入侵影响地段，地下水中 Cl<sup>-</sup>和 Na<sup>+</sup>含量增加，Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>和 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量相对降低，形成混合型水，地下水水化学类型一般为 Cl·HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 水，局部海水入侵严重地段，水中 Cl<sup>-</sup>含量大幅度增加，增幅远大于 Na<sup>+</sup>，则形成 Cl- Ca·Na 水或 Cl-Na 咸水。

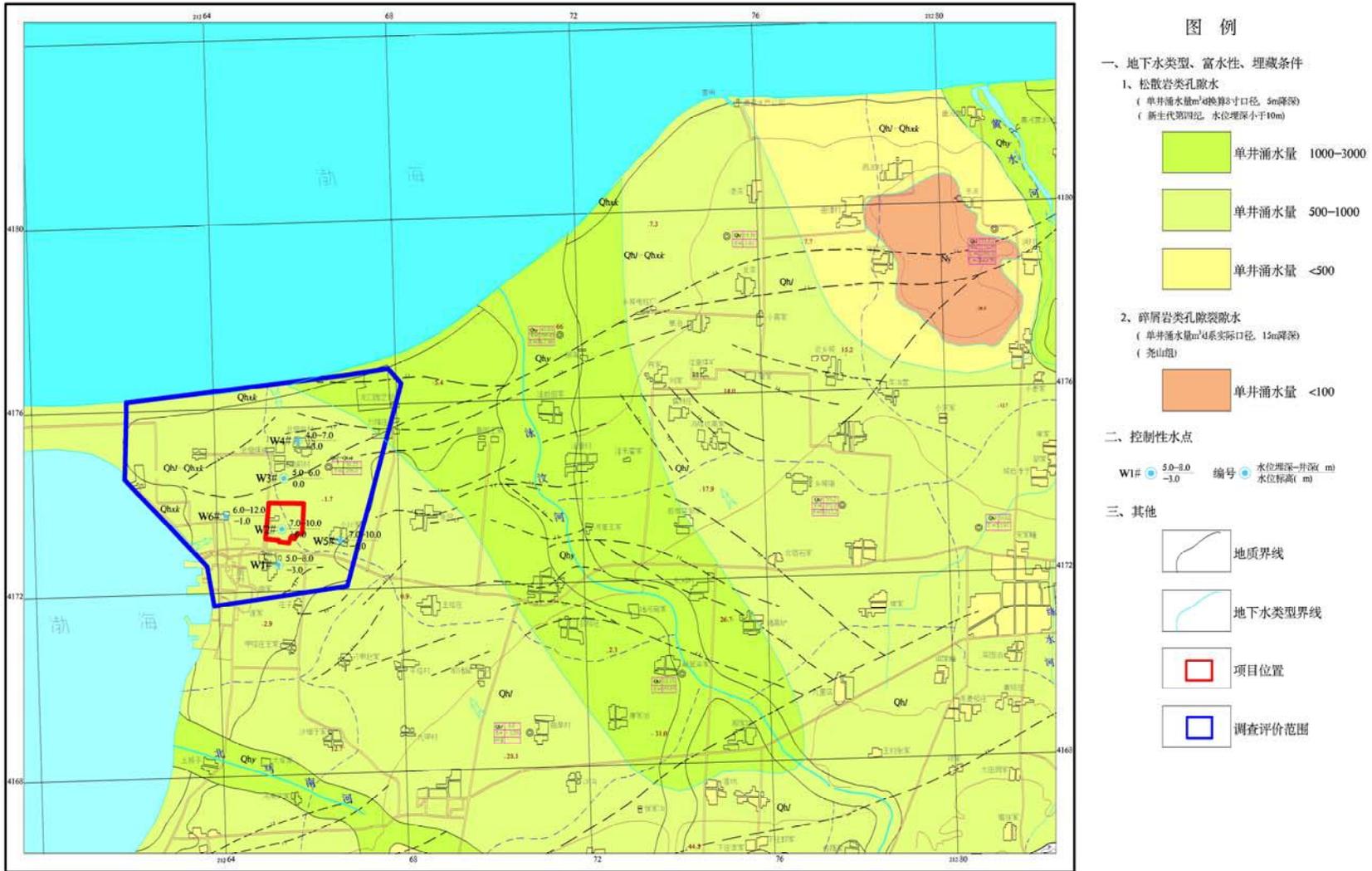


图 7.1-6 区域水文地质简图 (1:5 万)

## 2、碎屑岩类裂隙水含水岩组

主要分布于调查区内第四纪覆盖层之下，含水介质主要为李家崖组泥岩、泥灰岩、砂岩夹煤层及油页岩类。岩石浅部发育风化裂隙，裂隙弱发育，含水微弱，岩石富水性较弱。调查区域整体地势平缓，坡度小，水动力弱，因覆盖层厚度不均等因素影响，岩石风化程度及破碎程度存在差异，含水层宽度、厚度变化较大，颗粒不均，地下水赋存空间较狭窄，单井涌水量一般小于 100 m<sup>3</sup>/d。水化学类型一般为 HCO<sub>3</sub>·Cl-Ca·Na、HCO<sub>3</sub>·Cl-Ca·Mg (Na) 水，矿化度一般小于 1g/L 左右。

### (二) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

#### 1、松散岩类孔隙水

含水层以冲洪积、冲积及海积地层为主，直接出露地表，以大气降水垂直渗入补给为主，其次受到海水入侵补给，也接受邻近河流等地表水体侧向补给，深部冲洪积层依靠东南部补给区基岩裂隙水及山间河谷河流补给，近海岸地段也受海水入侵补给，主要补给区位于东南部丘陵区。未受海水入侵影响地区，地下水流向受地形严格控制，由高向低，总体由东南向西北径流，受海水入侵影响地区海水倒灌，地下水流会与入侵海水形成平衡，产生混合水。地下水排泄方式主要为径流、蒸发及沿途被开采用于工农业生产及人畜饮水，其余部分排入渤海。

#### 2、碎屑岩类裂隙水

以接受上游基岩裂隙水补给为主，还接受上覆松散岩类孔隙水补给及受海水入侵，径流滞缓，途径短，径流方向与地形关系密切，排泄方式为地下径流、排泄。地下水富水性弱，透水性不均，单井涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d。

### (三) 区域地下水水位动态

根据龙口市平原区地下水位的观测资料分析知，由于受大气降水季节、年际分配不均的影响，本区地下水动态受季节控制明显，年内枯水季节地下水位下降，丰水季地下水位上升，地下水位变化相比大气降水在时间上稍显滞后；年际连续枯水年地下水位大幅度持续下降，丰水年或连续丰水年，地下水位回升幅度较大。

调查区紧邻渤海，为冲洪积平原~海积平原，标高低，地势平缓，第四纪透

水层广泛分布，第四纪含水层与海水有密切的水力联系。地下水动态变化同时受海水入侵和季节等影响，在潜水层中，海水入侵使地下淡水咸化，而降雨、灌溉又淡化入侵的咸水，这两种相反的作用，影响着海水入侵在季节上的变化。从年内动态变化情况来看，一年中地下水位在汛前 5、6 月份最低，这一阶段海水入侵也最严重；进入汛期后，降水量增大，因有地表水可利用，地下水开采量减少，同时地表、地下都有淡水入渗补充地下水，并最终入海，这一阶段的海水入侵面积较小。整体来看，干旱年份海水入侵面积有扩大，湿润年份入侵年份有所控制，入侵速率减少。调查区地下水动态变化较小，一般 1-3m。

#### 四、区域地下水开发利用现状

随着社会经济发展，龙口市城市生活生产用水需求量逐渐增大，需水量早已超过多年平均利用量，现阶段已呈现多年缺水状态，在近几年干旱情况下缺水更加严重。地下水超采现象严峻，连续多年的超采，导致地下水位的大幅度下降，根据资料，龙口市 270 平方公里的沿海平原区地下水近几年比 30 年前同期平均下降了 10~15m。地下水的集中超量开采，使沿海大部分地区的地下水位降至海平面以下，形成了地下水位降落漏斗。

龙口市近年气候持续干旱，地表径流量减少，地下水补给减少，加上地下水超量开采，沿海资源开发及经济布局结构的影响，都是形成海水入侵的主要自然及社会因素。近十几年，海水沿河上溯量和上溯距离不断变化，海水渗入沿河两岸，形成沿河分布的带状入侵区。凹型堆积海岸区，海水平衡状态要好于凸海岸，水流较缓，水力坡度小，易引发海水入侵。调查区范围即为海水主要入侵区之一。

根据有关资料，现阶段调查区范围内工矿企业生活用水为城市自来水供给，农村居民生活用水主要以集中供水为主，个别保留自备井，多数属于开采浅层地下水，开采量小，农业灌溉除极少部分开采浅层地下水外，大部分依靠大气降水，调查区无集中大规模开采地下水的现象。调查区范围内已发现较严重的海水入侵现象，根据烟台市有关地下水开发利用规划，调查区范围内为地下水禁止开采区。

### 7.1.4 建设场地水文地质条件

#### 7.1.4.1 地层结构

参照山东岩土勘测设计研究院有限公司于 2018 年编制的“道恩鹿岛、和平、新港，金沙桥岩土工程勘察报告”的地质勘察结果：

据勘探揭露除表层杂填土外，场区地层依次为第四系全新统海积中粗砂、中砂、海陆交互相粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质粘土，中粗砂。本场区勘察深度范围内，地层自上而下依次为：

(1) 杂填土 ( $Q_4^{ml}$ )

该层场区均有分布，灰~杂色，松散，稍湿~饱和。主要成分为碎砖、瓦块建筑垃圾，粘性土。据搜集附近资料为新近回填。该层厚度：5.30~11.90 米，平均厚度：8.26 米，层底标高：-10.55~-5.08 米，平均：-7.55 米，层底埋深：5.30~11.90m，平均：8.26m。该层工程性质不均匀，密实度差，工程性质差。

(2) 层中粗砂( $Q_4^m$ )

该层 1#、5#、8#~12#，14#~16#10 个钻孔分布，灰褐色，中密，饱和。主要成分为石英及少量长石，颗粒的分选性及磨圆度稍差，次棱角形，级配一般。局部含少量贝壳碎屑。厚度：1.50~3.60m，平均：2.74m；层底标高：-12.85~-8.68m，平均：-10.55m；层底埋深：8.50~13.90m，平均：11.33m。

(2-1) 层中砂( $Q_4^m$ )

该层钻孔 7#、9#、10#，11#4 个钻孔有分布，浅灰色~深灰色，松散，饱和。主要成分为石英及少量长石，颗粒的分选性及磨圆度较好，亚园形，级配一般。含有约 15%粘粒、粉粒，局部含少量贝壳碎屑。厚度：1.70~3.90m，平均：2.70m；层底标高：-12.08~-7.05m，平均：-9.45m；层底埋深：7.20~13.40m，平均：9.88m。

(3) 层粉质粘土( $Q_4^{mc}$ )

该层钻孔 1#~4#、9#、10#，12#~14#9 个钻孔有分布。灰绿色，可塑，湿，切面稍光滑，稍有光泽，韧性及干强度中等偏低，无摇晃反应，局部含铁锰质结核及少量姜石。厚度：1.00~3.40m，平均：2.00m；层底标高：-12.92~-8.24m，平均-10.74m；层底埋深：8.50~13.00m，平均：10.97m。

(4) 层粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)

场区均有分布。黄褐色，可塑，湿，切面稍光滑，稍有光泽，韧性及干强度中等偏高，无地震反应，局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。该层最大揭露厚度：11.80 米。

(4T) 层中粗砂(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)

该层以透镜体形式赋存于(4)层粉质黏土层中，在 1#~4#，7#~15#13 个钻孔分布，浅黄~褐黄色，中密，饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好，亚圆形，级配较好。粘粒、粉粒含量较少，质较纯。厚度:0.70~7.60m，平均: 4.23m; 层底标高:-24.30~-16.48m，平均: -21.32m; 层底埋深:17.80~25.00m，平均: 22.03m。

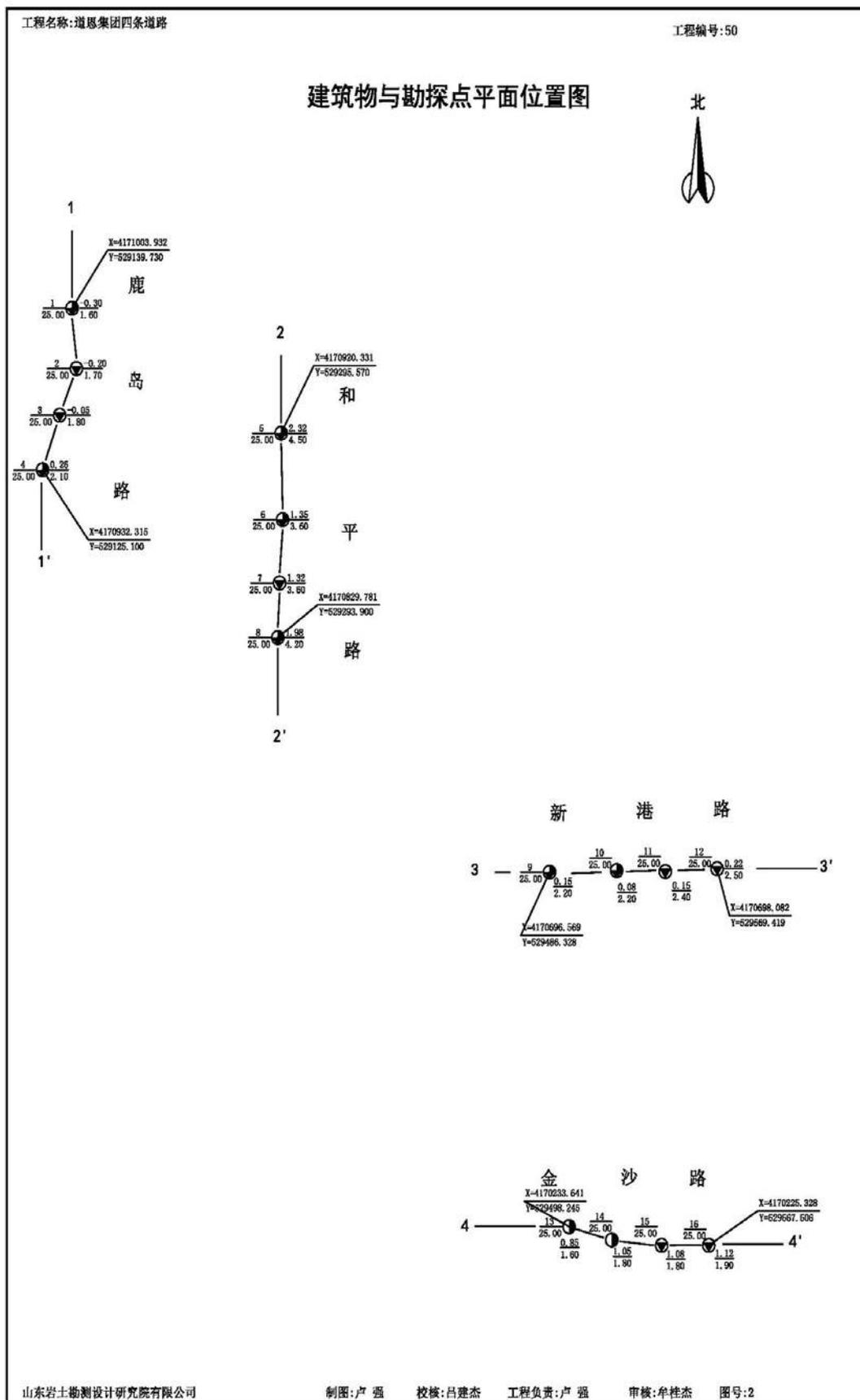


图 7.1-7 勘探点平面位置图

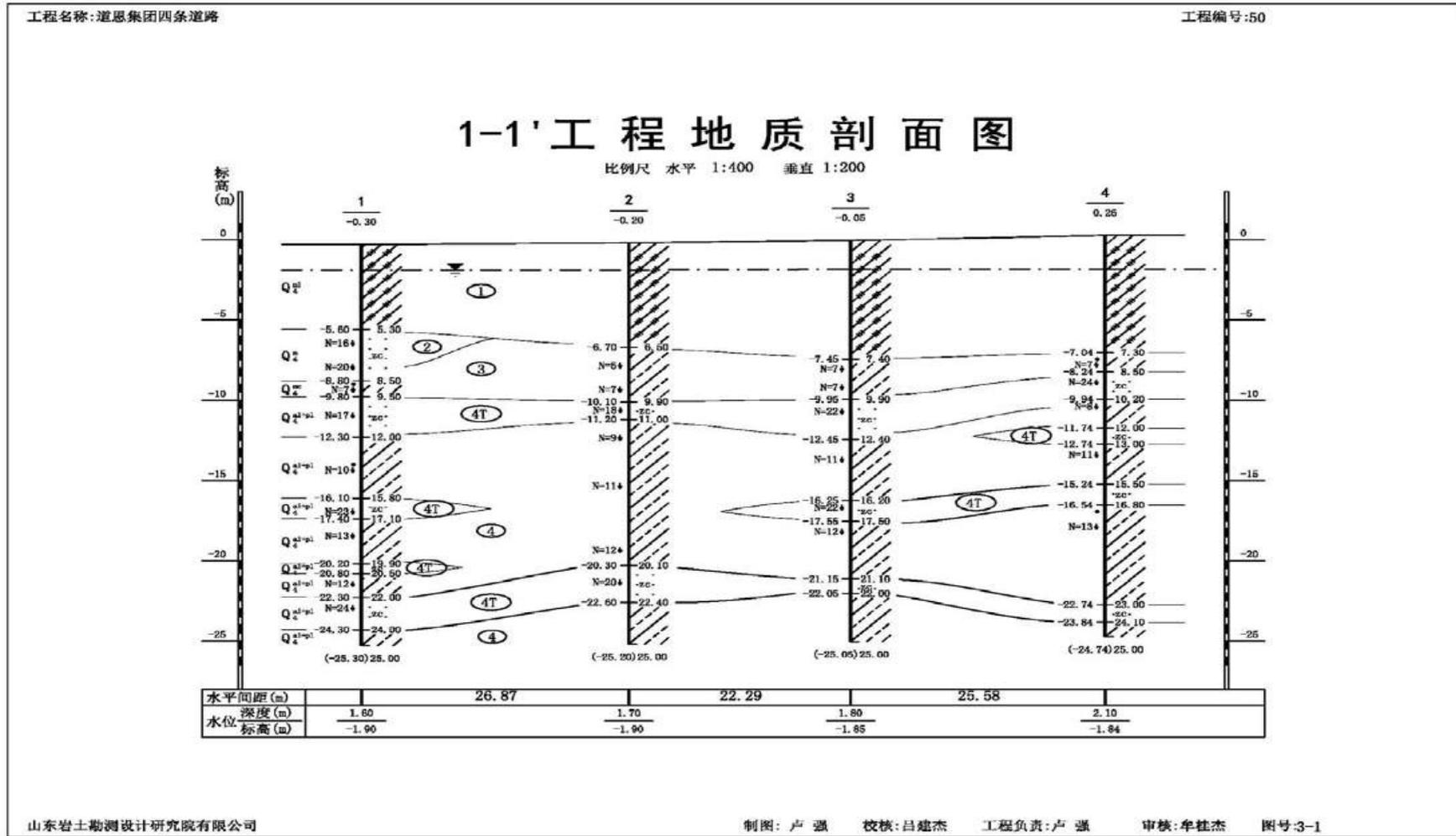


图 7.1-8 场区地层剖面图 1-1'

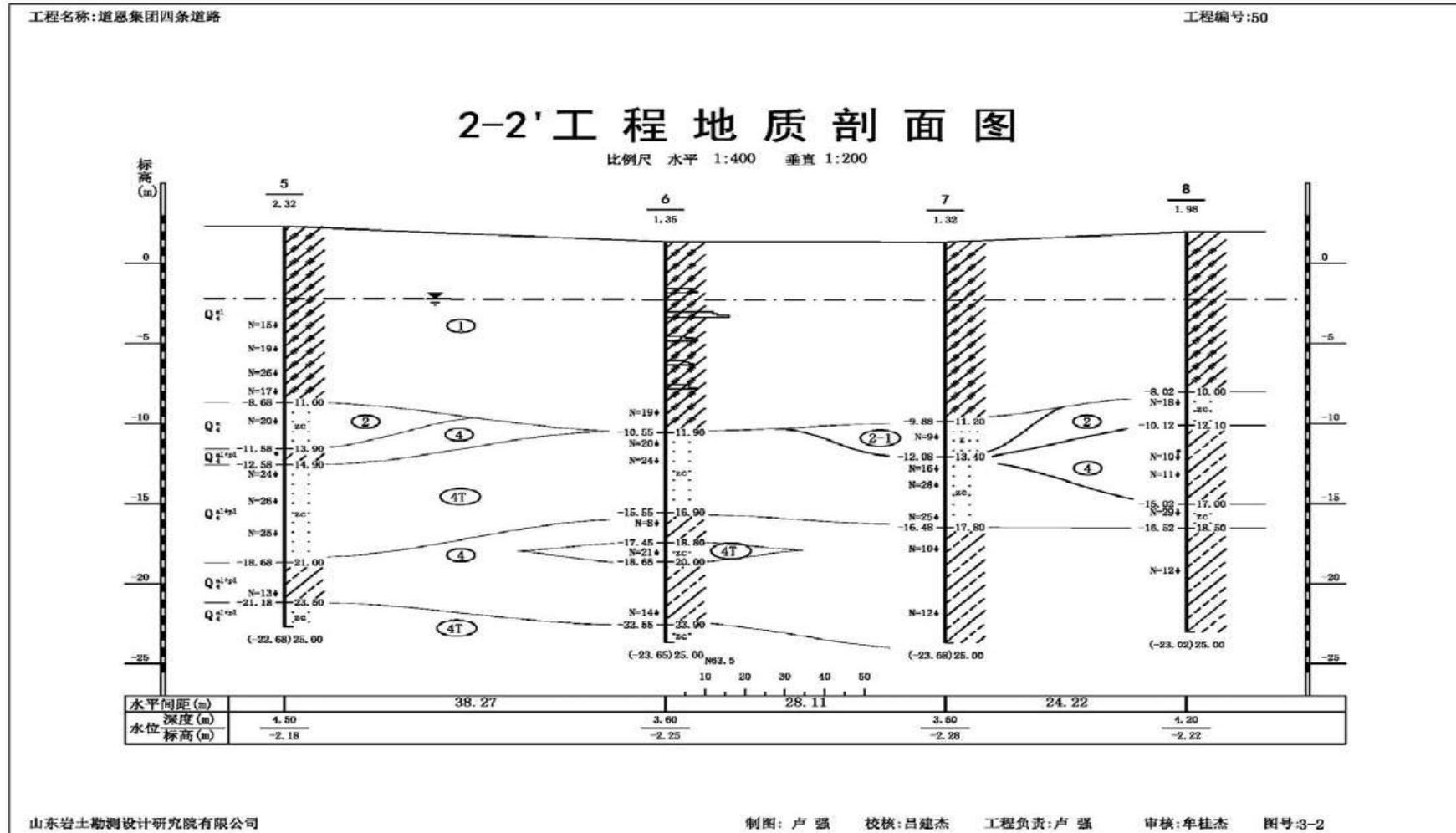


图 7.1-9 场区地层剖面图 2-2'

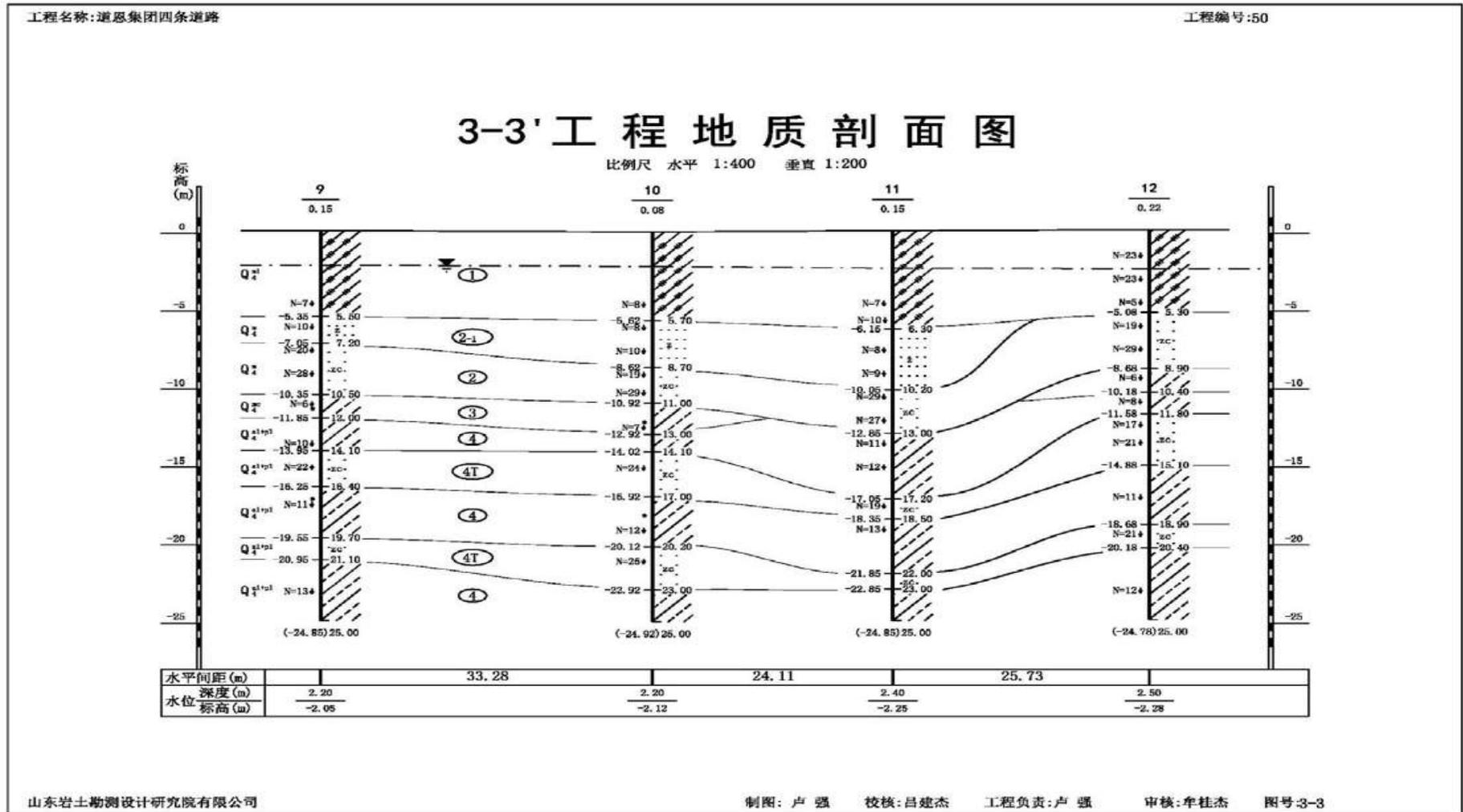


图 7.1-10 场区地层剖面图 3-3'

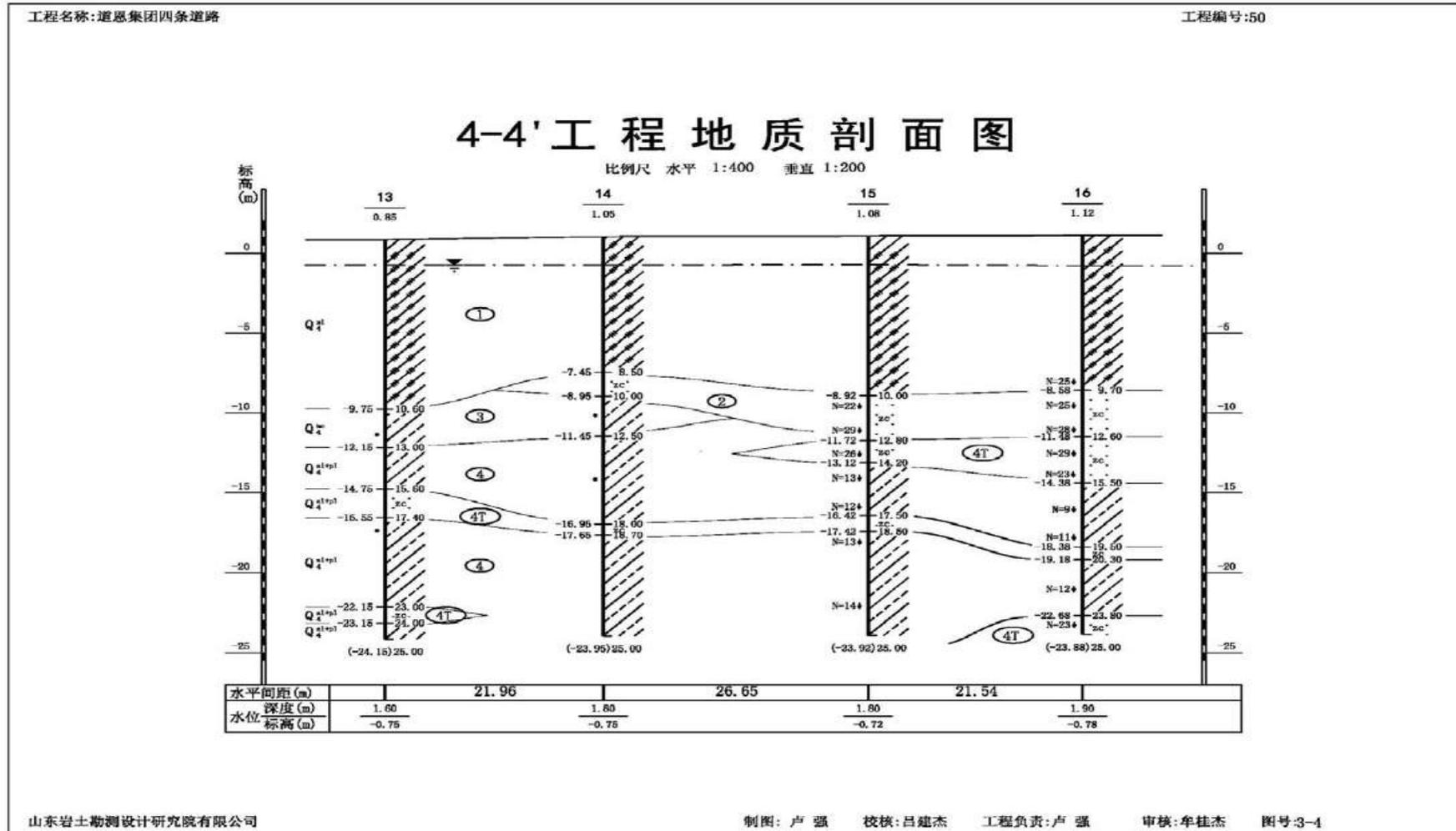


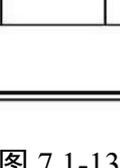
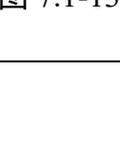
图 7.1-11 场区地层剖面图 4-4'

## 钻 孔 柱 状 图

工程名称		道恩集团四条道路				工程编号	50	
孔 号	1		坐 标	X=4171003.932m Y=529139.730m		钻孔直径	108-89	
孔口标高	-0.30m		标			稳定水位深度	1.60m	
地质时代	层 号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数
q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	①	-5.60	5.30	5.30		杂填土:灰~杂色,松散,稍湿~饱和。主要成分为碎砖、瓦块建筑垃圾,粘性土。		
q <sub>4</sub> <sup>m</sup>	②	-8.80	8.50	3.20		中粗砂:灰褐色,中密,饱和。主要成分为石英及少量长石,颗粒的分选性及磨圆度稍差,次棱角形,级配一般。局部含少量贝壳碎屑。	6.15	16.0
q <sub>4</sub> <sup>mc</sup>	③	-9.80	9.50	1.00		粉质黏土:灰绿色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏低,无摇晃反应,局部含铁锰质结核及少量姜石。	9.15	7.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-12.30	12.00	2.50		中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。	10.65	17.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-16.10	15.80	3.80		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。	14.05	10.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-17.40	17.10	1.30		中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。	16.65	23.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-20.20	19.90	2.80		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。	18.15	13.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-20.80	20.50	0.60		中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。	21.15	12.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-22.30	22.00	1.50		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。	22.65	24.0
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-24.30	24.00	2.00		中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-25.30	25.00	1.00		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		
外业日期:						中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。		
						粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		

图 7.1-12 场区 1#钻孔柱状图

## 钻 孔 柱 状 图

工程名称		道恩集团四条道路				工程编号	50				
孔 号		5		坐 标	X=4170920.331m	钻孔直径	108-89		稳定水位深度	4.50m	
孔口标高		2.32m		坐 标	Y=529295.570m	初见水位深度			测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
						杂填土:灰~杂色, 松散, 稍湿~饱和。主要成分为碎砖、瓦块建筑垃圾, 粘性土。			6.15	15.0	
									7.65	19.0	
									9.15	26.0	
									10.65	17.0	
									12.15	20.0	
									15.15	24.0	
									17.15	26.0	
									19.15	25.0	
									23.15	13.0	

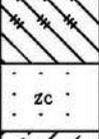
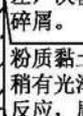
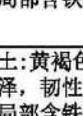
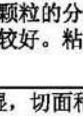
## 钻 孔 柱 状 图

工程名称				道恩集团四条道路				工程编号		50	
孔 号		10		坐 标		X=4170697.287m Y=529519.604m		钻孔直径		108-89	
孔口标高		0.08m		初 见 水 位 深 度				稳 定 水 位 深 度		2.20m	
地 质 时 代		层 号		层 底 高 度 (m)		层 底 深 度 (m)		分 层 厚 度 (m)		柱 状 图	
										1:150	
										地 层 描 述	
										标 贯 中 点 深 度 (m)	
										标 贯 实 测 击 数	
										附 注	
q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	①	-5.62	5.70	5.70		杂填土:灰~杂色, 松散, 稍湿~饱和。主要成分为碎砖、瓦块建筑垃圾, 粘性土。		4.65	8.0		
q <sub>4</sub> <sup>m</sup>	② <sub>1</sub>	-8.62	8.70	3.00		中砂:浅灰色~深灰色, 松散, 饱和。主要成分为石英及少量长石, 颗粒的分选性及磨圆度较好, 亚圆形, 级配一般。含有约15%粘粒、粉粒, 局部含少量贝壳碎屑。		6.15	8.0		
q <sub>4</sub> <sup>m</sup>	②	-10.92	11.00	2.30		中粗砂:灰褐色, 中密, 饱和。主要成分为石英及少量长石, 颗粒的分选性及磨圆度稍差, 次棱角形, 级配一般。局部含少量贝壳碎屑。		9.15	19.0		
q <sub>4</sub> <sup>mc</sup>	③	-12.92	13.00	2.00		粉质黏土:灰绿色, 可塑, 湿, 切面稍光滑, 稍有光泽, 韧性及干强度中等偏低, 无摇震反应, 局部含铁锰质结核及少量姜石。		12.55	7.0		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-14.02	14.10	1.10		粉质黏土:黄褐色, 可塑, 湿, 切面稍光滑, 稍有光泽, 韧性及干强度中等偏高, 无摇震反应, 局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		15.15	24.0		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-16.92	17.00	2.90		中粗砂:浅黄~褐黄色, 中密, 饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好, 亚圆形, 级配较好。粘粒、粉粒含量较少, 质较纯。		19.15	12.0		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-20.12	20.20	3.20		粉质黏土:黄褐色, 可塑, 湿, 切面稍光滑, 稍有光泽, 韧性及干强度中等偏高, 无摇震反应, 局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		21.15	25.0		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-22.92	23.00	2.80		中粗砂:浅黄~褐黄色, 中密, 饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好, 亚圆形, 级配较好。粘粒、粉粒含量较少, 质较纯。					
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-24.92	25.00	2.00		粉质黏土:黄褐色, 可塑, 湿, 切面稍光滑, 稍有光泽, 韧性及干强度中等偏高, 无摇震反应, 局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。					

外业日期:

图 7.1-17 场区 10#钻孔柱状图

## 钻 孔 柱 状 图

工程名称		道恩集团四条道路				工程编号	50	
孔 号	14		坐 标	X=4170227.722m Y=529519.401m		钻孔直径	108-89	
孔口标高	1.05m		标			稳定水位深度	1.80m	
地质时代	层 号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:150	地 层 描 述	标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数
	①	-7.45	8.50	8.50		杂填土:灰~杂色,松散,稍湿~饱和。主要成分为碎砖、瓦块建筑垃圾,粘性土。		
q <sub>4</sub> <sup>m1</sup>	②	-8.95	10.00	1.50		中粗砂:灰褐色,中密,饱和。主要成分为石英及少量长石,颗粒的分选性及磨圆度稍差,次棱角形,级配一般。局部含少量贝壳碎屑。		
q <sub>4</sub> <sup>m</sup>	③	-11.45	12.50	2.50		粉质黏土:灰绿色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏低,无摇晃反应,局部含铁锰质结核及少量姜石。		
q <sub>4</sub> <sup>mc</sup>	④	-16.95	18.00	5.50		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	[4T]	-17.65	18.70	0.70		中粗砂:浅黄~褐黄色,中密,饱和。主要成分为石英、和少量长石。颗粒的分选性及磨圆度较好,亚圆形,级配较好。粘粒、粉粒含量较少,质较纯。		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	④	-23.95	25.00	6.30		粉质黏土:黄褐色,可塑,湿,切面稍光滑,稍有光泽,韧性及干强度中等偏高,无摇晃反应,局部含铁锰质结核。该层局部相变为黏土。		
q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>								

外业日期:

图 7.1-15 场区 14#钻孔柱状图

### 7.1.4.2 含水岩组特征

拟建场地地貌单元为海岸平原。场区地下水类型主要为第四系孔隙潜水，第四系孔隙潜水主要赋存于（2）层中粗砂，（2-1）层中砂，（4T）层中粗砂中，由于（3）层局部缺失，（2）、（2-1），（4）层均存在水利联系。

### 7.1.4.3 地下水位动态特征

场区内地下水水位动态与区域地下水位动态特征基本一致，受气象控制较明显，随降水季节出现陡升陡降的变化，地下水动态类型属气象周期型。水位动态年变幅 1~2m。

### 7.1.4.4 地下水补给、径流、排泄条件

本场区地下水类型为松散岩类孔隙潜水，含水层以海相沉积为主，顶部以人工回填土层。场区地下水主要由大气降水垂直渗透及场区地下水侧向迳流补给，并以蒸发及地下迳流等方式排泄，地下水水位随季节的变化而变化。

## 7.2 地下水环境质量现状调查与评价

### 7.2.1 地下水环境质量现状监测

#### 7.2.1.1 监测点位

根据项目地理位置情况，在调查区内共布设 6 个地下水环境监测点，其中包括 3 个地下水水质、水位监测点和 3 个水位监测点，具体点位详见 7.2-1。

表 7.2-1 地下水监测点具体位置一览表

编号	监测点位名称	方位	距本项目距离	设置意义
W1#	廛上村	S	293	地下水上游侧，监测水质、水位
W2#	项目区 (2#监控井)	—	—	厂区，监测水质、水位
W3#	北皂前村	NW	355	地下水下游侧，监测水质、水位
W4#	北皂后村	N	975	地下水下游，监测水位
W5#	小孙家	E	578	地下水西侧向，监测水位
W6#	和平村	W	812	地下水东侧向，监测水位

### 7.2.1.2 监测因子、监测时间与频率

K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、钴、铝、石油类，同时测量水位、水温、井深和地下水埋深。

现状监测的地下水监测数据由山东中泽环境检测有限公司进行监测，监测时间为2018年12月13日，采样一次。

### 7.2.1.3 监测方法

7.2-2 地下水现状监测采样及分析方法

检测项目	标准代号	分析方法	检出限
pH	GB/T 5750.4-2006	玻璃电极法	--
总硬度	GB/T 5750.4-2006	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	重量法	10 mg/L
铁	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
锰	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
铜	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.2 mg/L
锌	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05 mg/L
镍	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法	5 ug/L
铝	GB/T 21900-2008	电镀污染物排放标准 附录 A 水质 铝的测定 间接火焰原子吸收法	0.1 mg/L
钴	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法	5 ug/L
石油类	HJ 637-2012	水质 石油类和动植物的测定 红外光度法	0.04mg/L
挥发酚	GB/T 5750.4-2006	4-氨基安替比林分光光度法	0.001 mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	滴定法	0.05 mg/L
氨氮	GB /T 5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L
硫化物	GB/T 16489-1996	水质 硫化物的测定亚甲蓝分光光度法	0.005 mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	多管发酵法	2MPN/100mL
细菌总数	GB 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1.1 平皿计数法	--
亚硝酸盐	GB/T 5750.5-2006	重氮耦合分光光度法	0.001 mg/L
硝酸盐	GB/T 5750.5-2006	紫外分光光度法	0.2mg/L

氰化物	GB/T 5750.5-2006	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002 mg/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006	离子选择电极法	0.2 mg/L
汞	GB/T 5750.6-2006	原子荧光法	0.1 mg/L
砷	GB/T 5750.6-2006	原子荧光光度法	1.0mg/L
镉	GB 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.001 mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.001mg/L
K <sup>+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（锂、钠、铵、钾、钙、镁）的测定 离子色谱法	0.02 mg/L
Na <sup>+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（锂、钠、铵、钾、钙、镁）的测定 离子色谱法	0.02 mg/L
Ca <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（锂、钠、铵、钾、钙、镁）的测定 离子色谱法	0.03 mg/L
Mg <sup>2+</sup>	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（锂、钠、铵、钾、钙、镁）的测定 离子色谱法	0.02 mg/L
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 离子色谱法	0.075 mg/L
Cl <sup>-</sup>	HJ 84-2016	离子色谱法	0.007 mg/L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HJ 812-2016	酸碱指示剂滴定法（B）	1.0mg/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HJ 812-2016	酸碱指示剂滴定法（B）	1.0mg/L

### 7.2.1.4 监测结果

地下水水位和水质监测结果见表 7.2-3、表 7.2-4。

表 7.2-3 地下水水质、水位现状监测结果

监测	点位	W1#	W2#	W3#
监测	时间	2018.12.1		
	pH	7.01	7.05	7.12
	K <sup>+</sup>	3.21	3.7	6.82
	Na <sup>+</sup>	364	203	298
	Ca <sup>2+</sup>	206	330	202
	Mg <sup>2+</sup>	98.6	114	97.1
	Cl <sup>-</sup>	957	934	829
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	252	219	193
	氨氮	0.198	0.21	0.11
	硝酸盐氮	18.6	11.1	18.7
	亚硝酸盐氮	0.005	0.022	0.004
	挥发酚	<0.001	<0.001	<0.001
	氰化物	<0.002	<0.002	<0.002

汞	<0.1	<0.1	<0.1
砷	<1.0	<1.0	<1.0
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004
总硬度	912	1258	971
铅	<0.001	<0.001	<0.001
氟化物	0.4	0.8	0.8
镉	<0.001	<0.001	<0.001
铁	<0.05	<0.05	<0.05
锰	<0.01	<0.01	<0.01
溶解性总固体	2888	2922	3002
耗氧量 (CODMn)	2.78	1.96	2.37
硫化物	<0.005	<0.005	<0.005
总大肠菌群	<2	<2	<2
细菌总数	27	30	28
铜	<0.2	<0.2	<0.2
锌	<0.05	<0.05	<0.05
镍	<5	<5	<5
钴	<5	<5	<5
石油类	<0.04	<0.04	<0.04
铝	<0.1	<0.1	<0.1
水位	-3	-6	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	389	442	438
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	未检出	未检出
水温	9	10	8
井深	8	10	6
埋深	5	7	5

表 7.2-4 地下水水位现状监测结果

监测时间	监测点位	水位	水温	井深
12.1	W4#	-3	9	7
	W5#	-5	9	10
	W6#	-1	10	12

## 7.2.2 地下水环境质量现状评价

### 7.2.2.1 评价因子

本次地下水环境质量现状评价的因子 Na<sup>+</sup>、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、镍、钴、铝。

### 7.2.2.2 评价方法

采用标准指数法，计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7 \text{时})$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7 \text{时})$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数；

pH—pH 监测值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

### 7.2.2.3 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

表 7.2-6 地下水质量标准值

序号	因子	标准	序号	因子	标准
1	pH	6.5-8.5	15	氟化物	1 mg/L
2	Na <sup>+</sup>	200 mg/L	16	镉	0.05 mg/L
3	氯化物	250 mg/L	17	铁	0.3 mg/L
4	硫酸盐	250 mg/L	18	锰	0.1 mg/L
5	氨氮	0.5 mg/L	19	溶解性总固体	1000 mg/L
6	硝酸盐氮	20 mg/L	20	耗氧量（CODMn）	3 mg/L
7	亚硝酸盐氮	1 mg/L	21	硫化物	0.02 mg/L
8	挥发酚	0.002 mg/L	22	总大肠菌群	3 mg/L

9	氰化物	0.05 mg/L	23	细菌总数	100 mg/L
10	汞	0.001 mg/L	24	铜	1 mg/L
11	砷	0.01	25	锌	1 mg/L
12	六价铬	0.05 mg/L	26	镍	0.02 mg/L
13	总硬度	450 mg/L	27	钴	0.05 mg/L
14	铅	0.01 mg/L	28	铝	0.2 mg/L

#### 7.2.2.4 评价结果

通过本次监测各地下水单因子指数评价结果表明：各监测点地下水环境质量现状均不符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类功能区要求。超标因子为 Na<sup>+</sup>、氯化物、总硬度和溶解性总固体超标。分析原因主要是场地靠近渤海，地下水受海水入侵的影响。

表 7.2-6 现状地下水质量现状评价结果

监测点位	W1#	W2#	W3#
pH	0.34	0.37	0.41
Na <sup>+</sup>	<b>1.82</b>	<b>1.02</b>	<b>1.49</b>
氯化物	<b>3.83</b>	<b>3.74</b>	<b>3.32</b>
硫酸盐	1.01	0.88	0.77
氨氮	0.40	0.42	0.22
硝酸盐氮	0.93	0.56	0.94
亚硝酸盐氮	0.01	0.02	0.004
挥发酚	---	---	---
氰化物	---	---	---
汞	---	---	---
砷	---	---	---
六价铬	---	---	---
总硬度	<b>2.03</b>	<b>2.80</b>	<b>2.16</b>
铅	---	---	---
氟化物	0.40	0.80	0.80
镉	---	---	---
铁	---	---	---
锰	---	---	---
溶解性总固体	<b>2.89</b>	<b>2.92</b>	<b>3.00</b>
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> ）	0.93	0.65	0.79
硫化物	---	---	---
总大肠菌群	---	---	---
细菌总数	0.27	0.30	0.28

铜	---	---	---
锌	---	---	---
镍	---	---	---
钴	---	---	---
石油类	---	---	---
铝	---	---	---

## 7.3 地下水环境影响预测与评价

### 7.3.1 地下水环境影响预测

#### (1) 预测范围

本次预测范围与现状调查范围基本相同，东部边界自兴隆庄村-梁家村一带，西部边界至西部沿海一带，北部边界至北部沿海，南部边界至廆上村南一带作为区域地下水评价调查范围，调查区陆域面积约 24km<sup>2</sup>。

#### (2) 预测时段

建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

地下水环境影响预测时段包括污染发生后 100d，1000d 及服务年限等污染物的迁移规律。

#### (3) 预测因子

预测因子主要选取与本项目排放的污染物有关的特征因子及反映地下水循环特征及水质成因类型的常规项目，因此本项目所选取的主要预测因子为石膏堆场产生的渗滤液中的 COD、氨氮、Hg、Cr。

#### (4) 污染源概化

根据污染源排放形式和排放规律，结合本工程存在的污染可能性，从排放方式，本工程污染源可以概化为点源；从排放规律分析，本项目只是在事故情况下才可能出现污染物质排放。构筑物或者设备损坏产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为污染源的连续恒定排放。而污水管网站的出现大量渗漏，污染物的运移可概化为污染源的瞬时排放。

#### (5) 预测方法

建设项目地下水环境影响评价工作等级为三级，场区主要含水岩组应为孔隙潜水，第一含水层主要为第四系松散沉积物，场区含水岩层较单一，地下水来源主要直接接受

大气降水的补给，水文地质条件简单，因此预测方法采用解析法进行。

1) 事故情景下产生的“跑、冒、滴、漏”，污染物运移可以概化为定浓度边界的一维稳定流动一维水动力弥散问题。参照一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，求取污染物浓度分布的公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

x: 距注入点的距离，m；

t: 时间，d；至少包括污染发生后 100d，1000d，服务年限；

C(x, t): t时刻 c 处的示踪剂质量浓度，g/L；

C<sub>0</sub>: 注入的示踪剂浓度，g/L；

u: 水流速度；m/d；采用达西定律进行计算取值，u=K·I/n；

D<sub>L</sub>: 纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc ( )：余误差函数。

2) 事故情景下大量渗漏，污水渗漏进入地下水，对地下水环境产生影响。污染物可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动一维水动力弥散问题，参照一维无限长多孔介质柱体稳定流动模型，求取污染物浓度分布的公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

x: 距注入点的距离，m；

t: 时间，d；至少包括污染发生后 100d，1000d，服务年限；

C(x, t): t时刻 c 处的示踪剂质量浓度，g/L；

m: 注入的示踪剂质量，kg；

w: 横截面面积，m<sup>2</sup>；

u: 水流速度；m/d；采用达西定律进行计算取值，V=K·I/n；

n<sub>e</sub>: 有效孔隙度，量纲为 1，

D<sub>L</sub>: 纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d

π: 圆周率

### 7.3.2 地下水环境影响评价

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)建设项目对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

#### 7.3.2.1 正常工况

项目营运期废水包括钛石膏堆场产生的渗滤液和洗车废水。

##### 1)堆场渗滤液

本项目堆场渗滤液的来源主要包括两部分，一是钛石膏本身携带的水分，二是以各种途径进入堆场的大气降水。正常工况下，厂区在做好防渗、防污措施下，项目按设计排污量排放。各生产环节无任何故障、无任何泄漏事故的情况，对地下水环境影响小。

##### 2) 洗车废水

堆放场洗车用水量为 2t/d，配套建设废水沉淀池，废水经沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。在做好防渗、防污措施下，项目按设计排污量排放。各生产环节无任何故障、无任何泄漏事故的情况，对地下水环境影响小。

因此，正常工况下，本项目不会对区内地下水水质产生影响。

#### 7.3.2.2 非正常工况

根据厂区内地层岩性，包气带岩性以杂填土为主，土体的防污染能力差，场区地下水埋藏浅。因此，事故情境下，污染物下渗，会对周边地下水环境造成显著影响。

根据评价区地下水的水质现状、项目污染源的分布及类型，考虑到对地下水环境质量影响负荷，选污染物 COD、氨氮、Hg 作为区内代表性的污染溶质进行模拟预测。

本次污染质模拟计算过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。一般情况下假设发生“跑冒滴漏”等问题，假设渗漏的废水直接进入到了含水层，事故情况下，假设污染物瞬时全部进入含水层，并在短时间内达到了在含水层垂向上的均匀分布。

污染事故发生时，地下水溶质运移预测模型采用一维稳定流动—维水动弥散问题来

解决，设定污染物质泄漏后直接注入地下水含水层，本项目场地不在集中式饮用水水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区。

根据周边试验结果，杂填土渗透系数  $K$  取  $12\text{m/d}$ ，水力坡度依据经验取值为  $0.005$ 。纵向弥散系数取  $0.4\text{m}^2/\text{d}$ ，有效孔隙度取值为  $0.3$ ，其余参数参照水文地质参数经验值。

(1) 污染物连续注入模型

事故情景构筑物产生的“跑、冒、滴、漏”的工程情景下，设定污染物泄露为定浓度补给边界，各污染物浓度均取渗滤液主要浓度  $\text{COD } 50\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N } 5\text{mg/L}$ 、 $\text{Cr } 0.004\text{mg/L}$ 、 $\text{Hg } 0.0001\text{mg/L}$ 。将源强与设定参数带入一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体模型，得出污染物在含水层中沿地下水流向运移时典型时刻的污染因子的浓度分布情况。

根据地下水流速进行计算可知，从污染物质发生泄漏直接进入含水层， $100\text{d}$  时， $\text{COD}$  的影响距离为  $56\text{m}$ ，参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，采用单因子评价，距泄漏点  $35\text{m}$  范围内  $\text{COD}$  浓度超标，单因子指数评价结果  $>1$ ； $\text{NH}_3\text{-N}$  的影响距离为  $52\text{m}$ ，参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，距泄漏点  $32\text{m}$  范围内  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度超标； $\text{Hg}$  的影响距离为  $41\text{m}$ ， $\text{Cr}$  的影响距离为  $52\text{m}$ ，参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，影响范围内  $\text{Cr}$ 、 $\text{Hg}$  浓度未超标，满足地下水 III 类水标准。

$1000\text{d}$  时， $\text{COD}$  的影响距离为  $316\text{m}$ ，参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，采用单因子评价，距泄漏点  $243\text{m}$  范围内  $\text{COD}$  浓度超标，单因子指数评价结果  $>1$ ； $\text{NH}_3\text{-N}$  的影响距离为  $300\text{m}$ ，参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准，距泄漏点  $236\text{m}$  范围内  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度超标； $\text{Hg}$  的影响距离为  $265\text{m}$ ， $\text{Cr}$  的影响距离为  $298\text{m}$ ，影响范围内  $\text{Cr}$ 、 $\text{Hg}$  浓度未超标，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

事故情境下，第  $1475\text{d}$  污染物  $\text{Cr}$  运移至场区边界，第  $2820$  天污染物  $\text{Cr}$  浓度达到峰值约  $0.004\text{mg/L}$ ，地下水中  $\text{Cr}$  浓度满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。

表 7.3-1 污染物运移情况表

污染物名称	COD		NH <sub>3</sub> -N		Cr		Hg	
	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d
监测到污染 (d)	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d
超标距离 (m)	35	243	32	236	0	0	0	0
影响距离 (m)	56	316	52	300	52	298	41	265

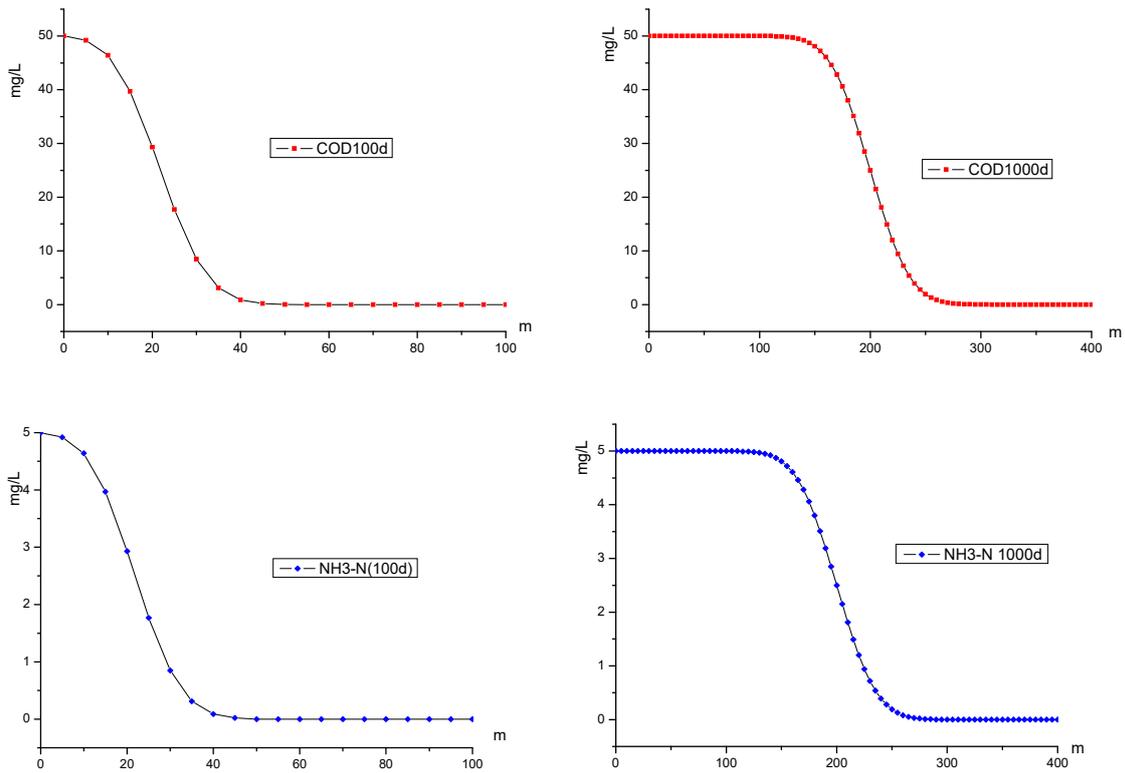


图 7.3-1 事故情境下敏感点不同时刻污染物（COD、NH<sub>3</sub>-N）浓度随时间变化曲线

假设构筑物产生的“跑、冒、滴、漏”的现象，污染物在沿地下水流方向不断扩散，随着时间推移，下游逐渐受到污染，如若情景一直持续下去，则污染程度持续加大，直至达到源强浓度。因此，当发生污染物跑“跑、冒、滴、漏”情况后，必须及时启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，迅速控制或切断事件污染源，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

### (2) 瞬时注入模型

渗滤液收集井出现大量渗漏对地下水环境产生影响，污染物可概化为一维无限长多孔介质柱体稳定流动的一维水动力弥散问题。假设污染物瞬时全部进入含水层，并在短时间内达到了在含水层垂向上的均匀分布。项目渗滤液产生量为 33.6t/d。考虑到渗滤液产生的间歇性，确定大量渗漏的渗漏量为 11.2t/d。计算废水中， $m_{\text{COD}}: 560\text{g}; m_{\text{NH}_3\text{-N}}: 56\text{g}; m_{\text{Cr}}: 0.0448\text{g}; m_{\text{Hg}}: 0.0011\text{g}$ 。

事故状态下预测污染因子瞬时注入的影响范围和运移情况。将确定的参数代入瞬时注入模型，便可以求出含水层中沿水流方向的不同位置，污染因子浓度分布情况。

表 7.3-2 污染物运移情况表

污染物名称	COD		NH <sub>3</sub> -N		Cr		Hg	
	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d
监测到污染	11-29 m	0	18-22 m	0	0	0	0	0
超标距离	11-29 m	0	18-22 m	0	0	0	0	0
影响距离	0-57 m	90-310 m	0-51 m	110-290m	0-51m	128-271m	0-41 m	150-250m
峰值浓度	5.20 mg/L	1.65 mg/L	0.52 mg/L	0.17 mg/L	0.42μg/L	0.13μg/L	0.01μg/L	0.003μg/L

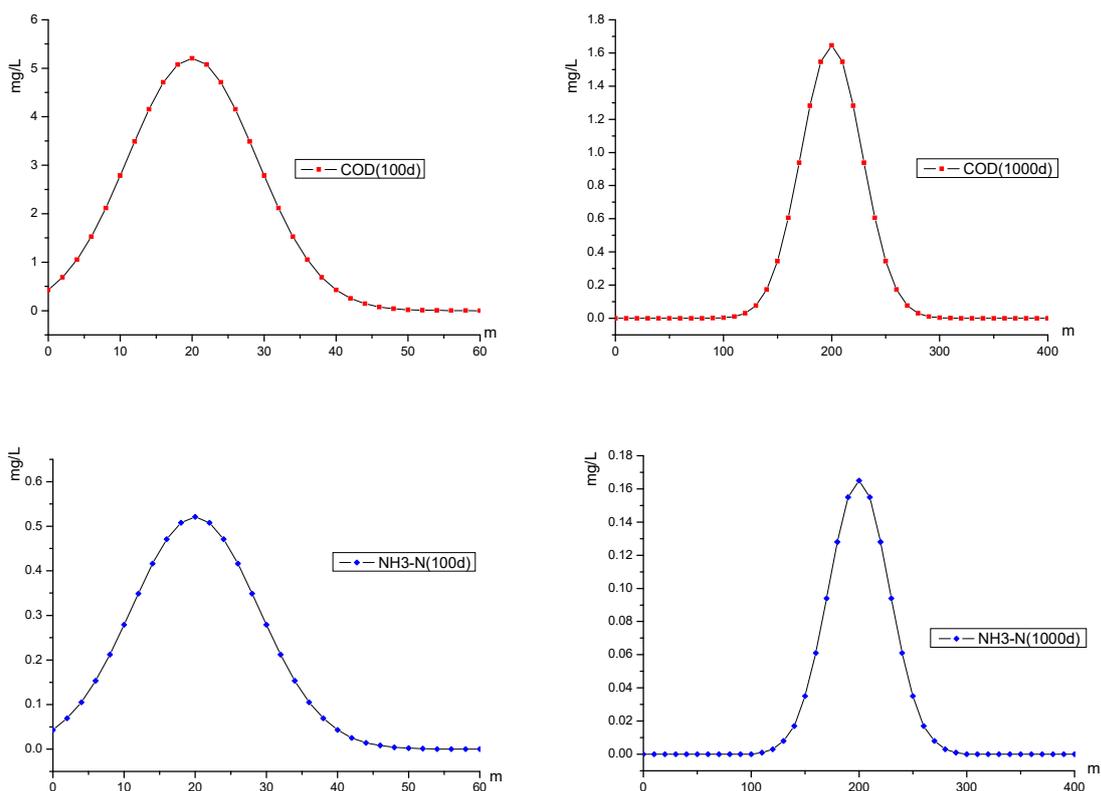


图7.3-2事故情境下敏感点不同时刻污染物(COD、NH<sub>3</sub>-N)浓度随时间变化曲线

事故情境下，从污染物质发生泄漏直接进入含水层，污染物因子随着地下水流向下游迁移，第 100d 时，COD 影响范围为下游 57m 范围内，峰值浓度为 5.2mg/L，参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，采用单因子评价，距泄漏点 11-29m 范围内 COD 浓度超标，单因子指数评价结果>1；NH<sub>3</sub>-N 影响范围为下游 57m 范围内，距泄漏点 18-22m 范围内浓度超标，峰值浓度为 0.52mg/L；Cr 影响范围为下游 51m 范围内，峰值浓度为 0.42μg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；Hg 影响范围为下游 41m 范围内，峰值浓度为 0.01μg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

第 1000d 时，COD 影响范围为下游 90-210m 范围内，峰值浓度为 1.65mg/L；NH<sub>3</sub>-N 影响范围为下游 110-290m 范围内，峰值浓度为 0.17mg/L；Cr 影响范围为下游 128-271m 范围内，峰值浓度为 0.13μg/L；Hg 影响范围为下游 150-250m 范围内，峰值浓度为 0.003μg/L。第 1000d 时，地下水中 COD、NH<sub>3</sub>-N、Cr、Hg 均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水标准，但地下水仍受到影响。

该事故情境下，第 1530 天，污染因子 Cr 运移到场区边界，第 2090 天，污染程度达到最大，Cr 峰值浓度为 0.09μg/L，第 1530 天至 2855 天，地下水受到影响，事故情境下，地下水 Cr 浓度满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水标准。

由此可见，一旦发生泄漏污染，对地下水水质将产生一定污染，但随着地下水的稀释作用，污染程度在逐渐地降低，而且经过地下水的长期稀释，污染程度会越来越低，直至恢复背景值。

### 7.3.2.3 结论

综上所述，只要发生泄漏，污染物渗透进入地下水，将对地下水环境产生一定不良影响。因此，为了最大限度地保护地下水水质安全，规划项目需建立有效的地下水保护措施，污染发生时，方能将损失降到最低限度。

## 7.4 地下水保护措施及对策

### 7.4.1 防渗原则

为了确保项目的生产运行不会对周围地下水产生污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”且重点突出饮用水水质安全的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 实施清洁生产，从各环节建立废物回收利用机制，减少污染物的排放量。

(2) 源头控制措施：管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在循环冷却水输送管道周边，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(3) 污染监控体系：实施覆盖场区的地下水污染监控系统，并建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井；

(4) 应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，并采取应急措

施控制地下水污染，使污染得到控制和治理。

### 7.4.2 防渗方案

依据场区内勘察报告及周边经验，场区地表为新近填土，渗透系数均大于  $1.00 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，需采取有效的防渗措施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水污染防渗分区参照表见表 7.4-1。

表 7.4-1 地下水污染防渗分区参照表

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	易-难	重金属、持久性 有机污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或 参照 GB18598 执行
	中-强	难		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或 参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中-强	易	重金属、持久性 有机污染物	
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

**重点防渗区：**对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域。主要包括堆放、滤液收集槽、导流沟等。重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚的黏土层（渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）的防渗性能。

**一般防渗区：**对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括重点防渗区以外的地面。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚黏土层（渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）的防渗性能。

**简单防渗区：**一般和重点污染防治区以外的区域或部位。

一般固废贮存场所防渗效果满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的相关要求。

经过防渗处理之后，本项目地面的防渗能力强于原始条件，事故情景下对地下水环境影响较小。

此外，为了更好的进行污染防治、保护地下水环境，需制定地下水污染监控方案及地下水风险事故应急响应预案。

### 7.4.3 污染防治对策

#### (1) 地下水动态监控

建设单位应组织专业人员定期对地下水水质进行监测，以掌握厂区及周围地下水水质的动态变化，为及时应对地下水污染提供依据，确保建设项目的生产运行不会影响周围地下水环境。

##### 1) 监测点布设

根据厂区周围地下水流向变化，利用现有工程的 3 个监控井。具体位置见图 2.6-2。

##### 2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、Cr、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群。

##### 3) 监测频率：每季度一次。

4) 将每次的监测数据及时进行统计、整理，并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较，以分析地下水水质各项指标的变化情况，确保厂区周围地下水环境的安全。

##### 5) 例行监测结果

###### ① 监测结果

2018 年 10 月 24 日现有堆场地下水监测结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 地下水监控井例行监测结果 (mg/L)

项目	监测结果		
	1#	2#	3#
pH (无量纲)	7.14	7.49	7.05
总硬度	931	1441	2517
溶解性总固体	2604	4480	7446
高锰酸盐指数	0.6	2.5	0.8
亚硝酸盐	0.013	0.024	0.001
氨氮	0.089	1.52	未检出
硫酸盐	329	1020	603

氯化物	931	1489	3487
硝酸盐	26.1	16.9	5.11
氟化物	0.424	0.950	0.346
硫化物	未检出	未检出	未检出
石油类	未检出	未检出	未检出
六价铬	未检出	未检出	未检出
铜	未检出	未检出	未检出
锌	未检出	1.21	0.06
铅	未检出	未检出	未检出
镉	未检出	未检出	未检出
铁	未检出	未检出	未检出
锰	未检出	1.12	未检出
砷	未检出	未检出	未检出
汞	未检出	未检出	未检出
总大肠菌群 (MPN/100mL)	13	5	33

② 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

表7.4-3 地下水质量标准(GB/T14848-2017)III类(部分)单位:(mg/L)

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硝酸盐	亚硝酸盐	高锰酸盐指数	氨氮	硫酸盐
标准	6.5-8.5 (无量纲)	≤450	≤1000	≤20	≤1.0	≤3.0	≤0.5	≤250
项目	铁	铅	锌	铜	汞	锰	砷	镉
标准	≤0.3	≤0.01	≤1.0	≤1.0	≤0.001	≤0.1	≤0.01	≤0.005
项目	氟化物	六价铬	硫化物	氯化物	总大肠菌群 (MPN/100mL)		—	—
标准	≤1.0	≤0.05	≤0.02	≤250	≤3		—	—

③评价结果

表7.3-4 地下水监控井例行监测评价结果

项目	单因子指数		
	1#	2#	3#
pH（无量纲）	0.093	0.33	0.033
<b>总硬度</b>	<b>2.07</b>	<b>3.20</b>	<b>5.59</b>
<b>溶解性总固体</b>	<b>2.60</b>	<b>4.48</b>	<b>7.45</b>
高锰酸盐指数	0.2	0.83	0.27
亚硝酸盐	0.013	0.024	0.001
<b>氨氮</b>	0.18	<b>3.04</b>	—（未检出）
<b>硫酸盐</b>	<b>1.32</b>	<b>4.08</b>	<b>2.41</b>
<b>氯化物</b>	<b>3.72</b>	<b>5.96</b>	<b>13.95</b>
<b>硝酸盐</b>	<b>1.31</b>	0.85	0.26
氟化物	0.42	0.95	0.35
硫化物	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
石油类	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
六价铬	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
铜	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
<b>锌</b>	—（未检出）	<b>1.21</b>	<b>0.06</b>
铅	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
镉	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
铁	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
锰	—（未检出）	11.2	—（未检出）
砷	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
汞	—（未检出）	—（未检出）	—（未检出）
总大肠菌群 (MPN/100mL)	4.33	1.67	11

上表可见，所有的监测点都有水质指标超标现象，总硬度、溶解性总固体、氨氮、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮和锌、锰、总大肠菌群在大部分监测点均超标，因此，本项目各监测点位浅层地下水均不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中III类标准的要求。水质超标的主要原因是项目区附近区域因长期大量开采地下水造成地下水漏斗，

从而引起海水入侵所致以及当地地质原因所致。

## (2) 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

### 1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

### 2) 技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施为：了解全厂区地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

## 7.4.4 地下水应急预案和应急处置

### (1) 应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。在制定安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

① 建立应急预案的指挥机构。

② 应急预案工作程序。

③ 明确相关部门在应急预案中的职责和分工，各企业应负责企业管理技能培训考

核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

④ 应急预案具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

⑤ 各企业环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

⑥ 建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展对能源化工区内环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

⑦ 特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

## (2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

① 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

② 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人员和财产的影响。

③ 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并考虑进行清水置换工作。

① 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

## 7.5 结论及建议

(1) 本次项目类别为III类不敏感，工作等级为三级。

(2) 拟建场地地貌单元为海岸平原。场区地下水类型主要为第四系孔隙潜水。

(3) 根据现状监测结果，各监测点地下水环境质量现状均不符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类功能区要求。分析原因主要是场地靠近渤海，地下水受海水入侵的影响，造成  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  超标。

(4) 通过模拟分析本场区的水文地质条件、以及企业排污特点，认为一旦发生泄漏，污染物渗透进入地下水，将对地下水环境产生一定不良影响。因此，事故一旦发生，须

立即启动应急预案，迅速控制或切断事件灾害链，将损害降到最低限度。

(5) 对本项目区做区防渗处理及相应的防渗监测、检漏工作，并在预测污染晕范围内布设相应的水位、水质监测点。落实好相应的防渗措施前提下，项目运行对地下水环境影响较小。

## 8 声环境影响评价

### 8.1 声环境质量现状监测与评价

#### 8.1.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位

本次评价分别在项目的东、西、南、北四边界布设监测点。具体监测点位见表 8.1-1、图 5.1-1。

表 8.1-1 噪声项目监测点具体位置一览表

点号	名称	具体位置
L1#	东边界点位	项目区东边界外 1m
L2#	南边界点位	项目区南边界外 1m
L3#	西边界点位	项目区西边界外 1m
L4#	北边界点位	项目区北边界外 1m

(2) 监测因子

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

(3) 监测时间与频率：

2018 年 11 月 29 日~2018 年 11 月 30 日，两天，昼夜各一次。

(4) 监测分析方法：

监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(5) 监测结果

厂界噪声现状监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	昼间		夜间	
	2018.11.29	2018.11.30	2018.11.29	2018.11.30
L1#东边界	49.5	42.6	51.1	42.7
L2#南边界	47.9	42.4	51.3	44.2
L3#西边界	51.3	43.0	49.9	45.3
L4#北边界	55.5	43.3	48.7	44.2

### 8.1.2 声环境质量现状评价

(1) 评价因子

等效连续 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

(2) 评价方法

评价方法采用超标值法进行声环境现状评价。计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P-超标值，dB (A)；

$L_{eq}$  -监测点等效连续 A 声级，dB (A)；

$L_b$  -评价标准值，dB (A)。

(3) 评价标准

扩建项目采用等效连续 A 声级  $L_{eq}$  评价，评价标准见表 8.1-3 所示。

表 8.1-3 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 部分 单位：dB(A)

序号	评价标准	2 类
1	昼间 dB(A)	60
2	夜间 dB(A)	50

(4) 评价结果

根据计算公式，得到表 8.1-4 的评价结果。

表 8.1-4 噪声现状评价结果 单位：dB (A)

监测点位	昼间		夜间	
	2018.11.29	2018.11.30	2018.11.29	2018.11.30
L1#东边界	49.5	42.6	51.1	42.7
L2#南边界	47.9	42.4	51.3	44.2
L3#西边界	51.3	43.0	49.9	45.3
L4#北边界	55.5	43.3	48.7	44.2
最大值	55.5	43.3	51.3	45.3
标准	60	50	60	50
达标性	达标	达标	达标	达标

从表 8.1-4 可知，各噪声监测点位均达标，项目区各厂界声环境质量均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

## 8.2 声环境影响分析

### 8.2.1 项目声源情况及预测内容

#### (1) 声源情况

本项目营运期间主要噪声源为钛石膏运输车辆进出堆场的交通运输噪声、作业区工程机械噪声以及渗滤液调节池的水泵等产生的设备噪声。噪声源详情见表 8.2-1。由于拟建项目流动噪声源较多，分布相对集中，且厂区面积较大，本次环评中堆放区为单元分析其对场界噪声影响情况。

表 8.2-1 主要噪声源情况一览表

序号	噪声源	台数	降噪措施	源强 dB (A)	距离场界最近距离/m			
					东场界	南场界	西场界	北场界
1	挖掘机	2	选用低噪声设备、加装消声设施	85	90	80	60	430
2	推土机	1		85				
3	压路机	1		85				
4	喷洒车	1		80				
5	自卸卡车	5		80				
6	水泵	1	选用低噪声设备、柔性接头	75				

为有效降低噪声的环境影响，该项目拟采取如下降噪措施：

- 1、选用低噪声设备，同时加大高噪声设备的治理力度；
- 2、噪声控制由相关专业人员设计，对某些治理措施在工程建设时就给予了考虑；
- 3、泵类等均采用减振基底，连接处采用柔性接头；
- 4、各种设备定期进行检修；

该项目配套建设的减振、隔声、消音、防振垫等措施，可降低噪声 20dB (A) 左右。

### 8.2.2 噪声环境影响预测

#### 8.2.2.1 预测模式

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）中推荐模式进行预测，计算模式如下：

- (1) 将室内声源等效为室外声源后，用 A 声级计算
- (2) 噪声户外传播声级衰减模式

$$L_A(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)（取值见表 7-3 治理后源强）；

$A_{div}$ —声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB(A);

$A_{bar}$ —遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB(A);

$A_{atm}$ —空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB(A);

$A_{gr}$ —由地面效应引起的 A 声级衰减量, dB(A);

$A_{misc}$ —其他多方面效应等引起的 A 声级衰减量, dB(A)。

### (3) 预测点总等效 (连续) A 声级计算模式

当有多个声源同时存在时, 预测点总等效 (连续) A 声级采用下式计算:

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中:  $L_{A(T)}$ —预测点总等效 (连续) A 声级合成, dB(A);

$L_{A(i)}$ —第 i 个噪声源到达预测点的连续 A 声级, dB(A);

N—噪声源个数。

### (4) 参数的确定

#### ① 声波几何发散引起的 A 声级衰减量 ( $A_{div}$ )

I 点声源:  $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

式中: r—预测点到噪声源距离, m;

$r_0$ —参考点到噪声源距离, m。

#### II 有限长线声源 (设线声源长为 $L_0$ )

当  $r > L_0$ , 且  $r_0 > L_0$  时:  $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

当  $r < L_0/3$ , 且  $r_0 < L_0/3$  时:  $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当  $L_0/3 < r < L_0$ , 且  $L_0/3 < r_0 < L_0$  时:  $A_{div}=15\lg(r/r_0)$

#### III 面声源 (设面声源高度为 a, 长度为 b, 且 $a < b$ )

当  $r < a/\pi$  时  $A_{div}=0$

当  $a/\pi < r < b/\pi$  时  $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当  $r > b/\pi$  时  $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

#### ② 空气吸收衰减量 $A_{atm}$

空气吸收引起的 A 声级衰减量按下式计算:

$$A_{atm} = a (r - r_0) / 100$$

式中: a 为每 100m 空气吸收系数, 是温度、湿度和声波频率的函数。

本评价由于计算距离较近,  $A_{atm}$  计算值较小, 故在计算时忽略此项。

③遮挡物引起的衰减量  $A_{bar}$

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡、地堑或绿化林带都能起声屏障作用，本项目噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，一般取 0~10dB(A)。

④附加衰减量  $A_{exc}$

根据导则规定，满足下列条件需考虑地面效应引起的附加衰减：I预测点距声源 50m 以上；II声源距地面高度和预测点距地面高度的平均值小于 3m；III声源与预测点之间的地面被草地、灌木等覆盖（软地面）。此时，地面效应引起附加衰减量按下式计算：

$$A_{exc}=5lg(r/r_0)$$

不管传播距离多远，地面效应引起附加衰减量的上限为 10dB(A)。

⑤某一预测点噪声级的相加： $L_{pr}=10lg(10^{0.1L_{p1}}+10^{0.1L_{p2}})$

8.2.2.2 预测结果

本项目仅昼间运行，各厂界噪声预测结果见表 8.2-2。

表 8.2-2 噪声预测结果表 单位：dB(A)

点位	项目贡献值	现状值	叠加值	标准	达标性
东厂界	52	51.5	54.7	60	达标
南厂界	53	51.3	55.2	60	达标
西厂界	56	51.3	57.2	60	达标
北厂界	39	55.5	55.6	60	达标

通过表 8.2-2 可见，扩建后项目区场界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

8.3 单元评价小结

现状监测表明，各噪声监测点位均达标，项目区各场界声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

噪声环境影响：项目单位对声源设备采取了相应的降噪措施，预测结果表明，项目噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。



## 9 土壤环境影响评价

### 9.1 土壤环境现状监测

#### (1) 监测布点

厂区内布设 1 个点位，以了解厂区内土壤现状情况，见表 9.1-1、图 5.1-1。

表 9.1-1 土壤环境质量现状监测布点情况

序号	名称	位置	距离 (m)	设置目的
S1#	5#堆场内	——	——	了解土壤现状

#### (2) 监测因子

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、萘、钴、钒共 47 项。

#### (3) 监测时间和频率

2018 年 12 月 1 日，监测 1 天，采样一次。分别取表层和深层的土壤进行监测分析，表层土样在地表以下 20cm，深层土样在地表以下 50cm 处采集。

#### (4) 监测分析方法

监测分析方法及方法来源见表 9.1-2。

表 9.1-2 土壤监测方法一览表

项目名称	方法依据	分析方法	检出限
砷	GB/T 22105.2-2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第二部分：土壤中总砷的测定	0.01 mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	土壤 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.02 mg/kg
铜	GB/T 17138-1997	土壤质量 铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
铅	GB/T 17141-1997	土壤 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1 mg/kg

汞	GB/T 22105.1-2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第一部分：土壤中总汞的测定	0.002 mg/kg
镍	GB/T 17139-1997	土壤质量 镍的测定火焰原子吸收分光光度法	5 mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
氯仿	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg
反式 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4 µg/kg
顺式 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 µg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 µg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4 µg/kg

1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 μg/kg
乙苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 μg/kg
苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.9 μg/kg
氯苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 μg/kg
1,4-二氯苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5 μg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.1 μg/kg
甲苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.3 μg/kg
间, 对二甲苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2 μg/kg
萘	HJ 784-2016	高效液相色谱法	3μg/kg

六价铬	HJ687-2014	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	2mg/kg
硝基苯	HJ834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ834-2017	气相色谱-质谱法	0.5mg/kg
2-氯酚	HJ834-2017	气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 784-2016	高效液相色谱法	4μg/kg
苯并[a]芘	HJ 784-2016	高效液相色谱法	5μg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 784-2016	高效液相色谱法	5μg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 784-2016	高效液相色谱法	5μg/kg
蒽	HJ 784-2016	高效液相色谱法	3μg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 784-2016	高效液相色谱法	4μg/kg
二苯并[a, h]蒽	HJ 784-2016	高效液相色谱法	5μg/kg
钴	HJ803-2016	土壤和沉积物 12 中金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	0.4mg/kg
钒	HJ803-2016	土壤和沉积物 12 中金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	0.04 mg/kg

(5) 监测结果

监测结果具体见表 9.1-3。

表 9.1-3 土壤环境质量现状监测结果一览表

监测项目	单位	监测点位及结果	
		S1# (表层)	S1# (底层)
砷	mg/kg	4.03	2.51
镉	mg/kg	0.10	0.06
铜	mg/kg	28	38
铅	mg/kg	18.4	12.4
汞	mg/kg	0.155	0.153
镍	mg/kg	22	15
氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯	μg/kg	11.7	11.8
二氯甲烷	μg/kg	3.5	3.4

反式 1,2-二氯乙烯	µg/kg	8.1	8.1
1,1-二氯乙烷	µg/kg	5.7	5.7
顺式 1,2-二氯乙烯	µg/kg	4.0	4.0
三氯甲烷	µg/kg	2.4	2.3
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3
四氯化碳	µg/kg	13.0	13.0
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3
苯	µg/kg	4.3	4.2
三氯乙烯	µg/kg	6.6	<1.2
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1
甲苯	µg/kg	4.4	4.6
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	1.8	1.8
四氯乙烯	µg/kg	11.8	11.9
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2
乙苯	µg/kg	8.7	8.8
间二甲苯；对二甲苯	µg/kg	5.8	5.8
邻二甲苯	µg/kg	5.9	6.3
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	1.3	1.4
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	4.8	6.6
1,4-二氯苯	µg/kg	4.8	4.8
1,2-二氯苯	µg/kg	9.6	<1.5
六价铬	mg/kg	2.1	3.3
钒	mg/kg	40.8	221
钴	mg/kg	5.53	7.16
萘	µg/kg	<3	<3
苯并[a]芘	µg/kg	<5	<5
蒽	µg/kg	<3	<3
苯并[a]蒽	µg/kg	<4	<4
苯并[b]荧蒽	µg/kg	<5	<5
苯并[k]荧蒽	µg/kg	<5	<5
二苯并[a, h]蒽	µg/kg	<5	<5
茚并[1,2,3-cd]芘	µg/kg	<4	<4

2-氯酚	mg/kg	<0.2	<0.2
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	<0.5	<0.5

## 9.2 土壤环境质量现状评价

### (1) 评价因子

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽、萘、钒、钴。

### (2) 评价标准

本次评价采用《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中第二类用地筛选值。具体标准值见表9.2-1。

表 9.2-1 土壤环境现状评价标准一览表 单位：mg/kg

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳
标准限值	60	65	5.7	18000	800	38	900	2.8
项目	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
标准限值	0.9	37	9	5	66	596	54	616
项目	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
标准限值	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
项目	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
标准限值	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200
项目	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
标准限值	570	640	76	260	2256	15	1.5	15
项目	苯并[k]荧蒽	蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a, h]蒽	萘	钒	钴	—
标准限值	151	1293	1.5	15	70	752	70	—

(3) 评价方法

采取单因子指数法评价，对于浓度越高危害越大的评价因子，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：Pi——i 污染物的单因子指数；

Ci——i 污染物的浓度；

Si——i 污染物的评价标准。

(4) 评价结果

按单因子指数方法进行评价，评价结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 土壤环境现状评价结果一览表

监测项目	单因子指数	
	S1#（表层）	S1#（底层）
砷	0.067	0.042
镉	0.0015	0.00092
铜	0.0016	0.0021
铅	0.023	0.016
汞	0.0041	0.0040
镍	0.024	0.017
氯甲烷	—（未检出）	—（未检出）
氯乙烯	—（未检出）	—（未检出）
1,1-二氯乙烯	0.00018	0.00018
二氯甲烷	0.0000057	0.0000055
反式 1,2-二氯乙烯	0.00015	0.00015
1,1-二氯乙烷	0.00063	0.00063
顺式 1,2-二氯乙烯	0.0000067	0.0000067
三氯甲烷	0.0027	0.0026
1,1,1-三氯乙烷	—（未检出）	—（未检出）
四氯化碳	0.0046	0.0046
1,2-二氯乙烷	—（未检出）	—（未检出）
苯	0.0011	0.0011
三氯乙烯	0.0024	—（未检出）
1,2-二氯丙烷	—（未检出）	—（未检出）
甲苯	0.0000037	0.0000038

1,1,2-三氯乙烷	0.00064	0.00064
四氯乙烯	0.00022	0.00022
氯苯	— (未检出)	— (未检出)
1,1,1,2-四氯乙烷	— (未检出)	— (未检出)
乙苯	0.00031	0.00031
间二甲苯; 对二甲苯	0.000010	0.000010
邻二甲苯	0.0000092	0.0000098
苯乙烯	— (未检出)	— (未检出)
1,1,2,2-四氯乙烷	0.00019	0.00021
1,2,3-三氯丙烷	0.0096	0.013
1,4-二氯苯	0.00024	0.00024
1,2-二氯苯	0.000017	— (未检出)
六价铬	0.37	0.58
钒	0.054	0.29
钴	0.079	0.10
萘	— (未检出)	— (未检出)
苯并[a]芘	— (未检出)	— (未检出)
蒽	— (未检出)	— (未检出)
苯并[a]蒽	— (未检出)	— (未检出)
苯并[b]荧蒽	— (未检出)	— (未检出)
苯并[k]荧蒽	— (未检出)	— (未检出)
二苯并[a, h]蒽	— (未检出)	— (未检出)
茚并[1,2,3-cd]芘	— (未检出)	— (未检出)
2-氯酚	— (未检出)	— (未检出)
硝基苯	— (未检出)	— (未检出)
苯胺	— (未检出)	— (未检出)

由表 9.2-2 可见，项目厂址处土壤环境质量较好，各监测指标均能够满足《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 中第二类用地筛选值的要求。

### 9.3 土壤环境影响分析

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导

致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量  
的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方  
性的危害。

拟建堆场对土壤的主要影响是在钛石膏堆放过程中，由于雨水渗透淋溶作用对堆放  
场附近土壤产生有毒有害影响和钛石膏中的扬尘会对附近土壤产生影响。

拟建工程计划采取如下措施与对策：

- 1.加强对厂区周围土壤环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈  
污染控制信息。
2. 严格固体废物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清  
理收集，防止进入土壤。
3. 严格做好渗滤液收集系统的防渗工作，确保渗滤液不外排。
4. 依托现有工程在场内和周边设置的地下水监测系统，定期对地下水进行监测。

## 9.4 小结

监测结果表明：项目厂址处土壤环境质量较好，各监测指标均能够满足《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 中第二类用地筛  
选值的要求，厂区土壤质量现状较好。

土壤环境影响：项目对渗滤液采取严格的控制措施，不会造成厂区及周边土壤的污  
染。



## 10 固体废物环境影响分析

拟建项目产生的固废主要为渗滤液收集井沉淀产生的污泥，产生量约 1.2t/a。主要成分与钛石膏相同，沥干后随钛石膏一同堆放处理。

固废的环境影响受几个方面的因素影响。一方面是暂存方法是否合理，二是固体废物本身的特性，即固体废物本身的有害物质含量和可淋溶性。

拟建项目堆放的是第 I 类一般工业固体废物，且进场废物仅限于第 I 类一般工业固体废物，严禁混入危险废物、生活垃圾、II 类一般工业固体废物。建立严格的进场固废管理制度，杜绝危险废物和其他非 I 类一般工业固废进入本工程处理。项目产生的沉淀池污泥同钛石膏的成分相同，也是第 I 类一般工业固体废物，沥干后同钛石膏一同进行堆放处理。

本项目所产生的固体废物在落实本报告书所提出的治理措施的前提下，固体废弃物全部得到妥善处理，可满足环境保护的要求，对环境的影响很小。



## 11 施工期环境影响分析

### 11.1 施工期主要影响

施工期工程建设主要包括场地平整、防渗处理，建设渗滤液收集系统、坝体和雨水导排系统。施工过程中各项施工活动对周围环境的影响方面主要有：机械噪声、扬尘、机械燃油废气、交通等。

#### 11.1.1 施工期废水影响分析

拟建项目在施工期产生的废水主要为搅拌砂浆，润湿建筑材料和清洗施工设备产生的少量生产废水，排放量小，主要污染物是悬浮物（建筑废水 SS 2500mg/L）和少量 COD。

施工废水经沉淀后回用；项目内不设置施工营地，因此施工期间生活废水量产生量较少，施工期生活污水经旱厕收集后外运用于周围农田堆肥。

#### 11.1.2 施工期废气影响分析

施工期的废气主要为扬尘。施工期间，在土方转移，建筑材料砂石、水泥和石灰的运输装卸过程中，都会有部分抛洒，并经施工机械、运输车辆碾压卷带，形成部分细小颗粒进入大气中，形成扬尘，污染环境空气。另外在施工过程中，会产生一定量的机械废气，主要为各种燃油机械和运输车辆的尾气排放，主要污染因子有 NO<sub>2</sub>、CO 和 SO<sub>2</sub> 等。

扬尘控制措施：

1、山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》、鲁环函[2012]179 号《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》中指出：

1) 可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。

2) 建设单位与施工单位签订施工承发包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

3) 工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

4) 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

5) 堆场的路面应当进行硬化处理, 并保持路面整洁; 堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施; 大型堆场应当配置车辆清洗专用设施; 对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施; 露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施; 密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

2、《山东省 2013—2020 年大气污染防治规划》中指出: 建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙, 严禁敞开式作业; 施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化; 工地内应设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施, 运输车辆应当冲洗干净后出场, 并保持出入口通道及道路两侧的整洁; 施工中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施; 施工产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运, 不能及时清运的, 应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施; 工程高处的物料、建筑垃圾、渣土等应当用容器垂直清运, 禁止凌空抛掷, 施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土应当装袋扎口清运或用密闭容器清运, 外架拆除时应当采取洒水等防尘措施。施工完成后及时清理和绿化。

3、《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划二期行动计划 (2016-2017 年)》指出:

(1) 加强城市扬尘管理。

严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》(省政府令第 248 号)中各项有关扬尘污染控制的规定。各市进一步加强对建设工程施工、建筑物拆除、道路保洁、物料运输与堆存、采石取土、养护绿化等活动的扬尘管理。将扬尘污染防治措施作为环境影响评价的重要内容, 严格审批。对可能产生扬尘污染、未取得环境影响评价审批文件的建设项目, 审批部门不得批准其建设, 建设单位不得开工建设。环保、住房城乡建设、城管等部门建立扬尘污染投诉和举报制度, 及时受理对扬尘污染的投诉和举报, 并依法做出处理。研究推进冬季土石方工程错峰施工。建立扬尘污染环境监测制度, 建立扬尘污染环境监测网络, 定期公布扬尘污染状况的环境信息。贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭, 不能密闭的应当设置不低于堆放物高度的严密围挡, 并采取有效覆盖措施防治扬尘污染; 码头、矿山、堆放场和消纳场应当实施分区作业, 并采取有效措施防治扬尘污染。

(2) 强化施工扬尘管理。

加强城市规划区域和靠近村镇居民聚集区的扬尘管理。建设工程施工现场必须全封

闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化；工地内应设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧的整洁；施工中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施；施工产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施；工程高处的物料建筑垃圾、渣土等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷；施工扫清扫出的建筑垃圾、渣土应当装袋扎口清运或用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施；从事拆房、平整场地、清运建筑垃圾和渣土、道路开挖等施工作业时，应当采取边施工边洒水等防治扬尘污染的作业方式。从事建筑工程、拆房施工时，施工单位应当设置密目网，防止和减少施工中物料、建筑垃圾和渣土等外逸，避免粉尘、废弃物和杂物飘散。施工完成后及时清理和绿化。到 2017 年年底，全省城市县城规划区规模以上建设工地(含房屋拆除)扬尘防治措施完备率达到 98%以上，工地视频监控系统安装率达到 96%以上。

### (3) 控制道路扬尘。

积极推行城市道路机械化清扫，提高机械化清扫率。增加城市道路冲洗保洁频次，切实降低道路积尘负荷。减少道路开挖面积,缩短裸露时间，开挖道路应分段封闭施工，及时修复破损道路路面,加强道路两侧绿化，减少裸露地面。加强渣土运输车辆监督管理，实施特许经营管理。到 2017 年年底,城市、县城快速路和主次干路的车行道机扫、洒水率达到 90%以上，支路、慢车道、人行道机扫、冲洗率达到 40%以上；纳入监管的渣土运输车辆密闭化率、卫星定位系统安装率均达到 95%以上，其中节能环保渣土车、平推式全密闭渣土车占比达到 40%；不断加大对黑渣土车的依法打击力度。

### (4) 推进堆场扬尘管理。

强化煤堆、土堆、沙堆、料堆的监督管理。堆(料)场配套建设密闭料仓与传装置，不能密闭的配备围挡、覆盖、洒水喷淋等设施，并安装视频监控。加强码头、堆放场和消纳场扬尘污染治理。电厂、港口的大型煤堆、料堆应安装视频监控设施,并与城市扬尘视频监控或环保部门在线监控平台联网。不得长期堆放粉状废弃物，确需临时堆存的,应采取覆绿、铺装、硬化等措施。积极推进粉煤灰、炉渣的综合利用，减少堆放量。

### 机械废气防治措施

(1) 对燃柴油的大型运输车辆、挖掘机等机械设备，需安装尾气净化器，尾气做到达标排放；

(2) 运输车辆禁止超载；

(3) 必须使用符合国家标准的燃油，全国自 2017 年 1 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型汽油车、重型柴油车，须符合国五标准要求。

(4) 对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法、汽车排放监测制度。

在严格落实上述措施处理后，拟建项目可将施工期废气对周边的环境的影响降至最低。

### 11.1.3 施工期噪声影响分析

施工噪声主要是机械噪声。

根据本项目所在地的地质条件和工程内容，施工期间使用的机械设备主要有吊车、搅拌机、推土机（铲平机）、挖掘机和运输车辆（自卸卡车）等，不同施工期间和使用工况下，其产生的噪声强度也会不同，难以进行量化。因此根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中的规定，分析施工机械噪声影响范围详见表 11.1-1。

表 11.1-1 施工噪声对环境的影响分析表

施工阶段	施工噪声范围	标准限值	对环境的影响
土石方	84~91dB(A)	70dB(A)	工作量不大，动用施工机械较少，主要对施工工人有一定影响

一般情况下，噪声随距离衰减量为 10~15dB(A)/50m。利用工程常用施工机械的噪声进行实测并与达标值比较后得出施工机械噪声达标范围，详见表 11.1-2。

表 11.1-2 施工机械噪声达标范围表

施工机械名称	测点跟噪声源距离, m	实测噪声值, dB	GB12523-2011, dB		噪声达标范围, m	
			昼间	夜间	昼间	夜间
自卸卡车	15	88	70	55	>67	>670
平土机	15	88	70	55	>67	>670
推土机	15	87	70	55	>60	>600
风镐	15	88	70	55	>67	>670
泥料搅拌	7.5	81	70	55	>27	>150
震动器	7.5	81	70	55	>27	>150

从上表可知，昼间施工的噪声影响范围较小，夜间除噪声源较高的施工机械设备外，超标范围在 600~700m 内，因此，施工单位应严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中标准限值及要求，进行文明施工，并合理安排工期，尽量避免夜间使用高噪声设备，确保不对外界环境产生影响。

### 11.1.4 施工期固体废物环境影响分析

主要包括施工人员产生的生活垃圾和施工期间产生的建筑垃圾等。

拟建项目应注意收集和处置生活垃圾，避免乱堆乱放和场内长时间堆积，以免造成环境污染。建筑垃圾主要来源于开挖土方、建筑施工中的废物如混凝土、砖瓦、石灰、沙石等，虽然这些废物不含有毒物质，但粉状废料可随地表径流进入附近水体，严重时造成对地表水的暂时的污染。因此，施工期的建筑垃圾应有计划地堆放并建立挡墙等防范措施，禁止四处乱堆乱倒，对废弃的建筑材料，可用于场内地坪或填沟碾实处理。

### 11.1.5 对交通的影响

施工期间主要交通影响是因为运输量的增加而导致的公路负荷增加。但这些影响都是暂时的，随着施工的结束，交通影响也随之消失。合理调配车辆、有组织分配运输负荷，以保证道路的交通畅通。

## 11.2 施工期环境影响防治措施

### 11.2.1 废水污染的防治措施

加强施工期管理，针对施工期废水产生过程的不连续性、废水种类单一的特点，可采取相应措施，有效控制废水中污染物的产生量。施工期生活污水利用旱厕，定期外运。

施工现场因地制宜，建造简易的沉淀池、集水池等污水临时处理设施。

黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并建造简易挡雨棚、挡土墙，及时清扫场内运输线上抛洒的上述粉料，以免降雨时随地表径流进入水体，从而造成对水环境的影响。

### 11.2.2 废气污染的防治措施

施工过程中产生的废气、粉尘将会造成周围大气环境的污染，其中又以粉尘的危害最为严重，施工期间产生的粉尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力因素。

根据《防治城市扬尘污染技术规范》的有关规定，施工期间应采取以下措施：

- 1、施工现场设置围挡、围栏及防溢座，并设置围挡。
- 2、土方施工过程中的水泥、石灰、沙石、涂料铺装材料等易产生扬尘的建筑材料应采取以下措施：

- 1) 密闭存储；
- 2) 设置围挡或堆砌围墙；

3) 采用防尘布毡遮盖。

3、施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾应及时清运，并覆盖防尘布防尘网，定期喷洒抑尘。

4、在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不能带泥上路。

另外，对施工现场进行科学管理，砂石料应统一堆放，尽量减少搬运环节。

地面开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘产生量，建筑材料和建筑垃圾应及时清运。

谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，及时清扫洒落在地面上的泥土和灰尘，清洗轮胎，定时洒水抑尘，减少运输过程中的扬尘。

施工现场的运输车辆应控制车速，以减少行驶过程中产生的道路扬尘。

### 11.2.3 减轻噪声影响的优化措施

施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，在高噪声设备周围设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响，控制施工场界的噪声，使其低于《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)要求。

合理安排工期，减少施工噪声影响的持续时间，避免夜间施工。

施工过程中应加强对施工机械的维修保养，避免由于设备性能下降而使其工作噪声增大。

### 11.2.4 固体废弃物的防范措施

施工人员的生活垃圾实行袋装化，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点。

尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的流失，建筑垃圾应在指定的堆放点存放，并及时用于场内地坪、填沟等消化处理。

## 12 封场期环境影响分析

封场期环境影响主要是覆土扬尘及机械尾气影响、机械作业噪声影响、渗滤液环境影响和生态环境。

### (1) 覆土作业扬尘及机械尾气影响

本项目堆场服务期满后进行覆土作业，作业扬尘和机械尾气对周边的环境影响范围和程度均较小，对周围的环境敏感点影响相对较小。

### (2) 机械作业噪声

覆土作业时各类机械与营运期堆放施工机械类似，经计算昼间达标距离不超过100m。项目区周边200m范围内无声环境敏感点，因此封场期噪声对外环境的影响较小。

### (3) 渗滤液影响

封场后一定时间内场内还会产生一定量的渗滤液，保持渗滤液收集系统正常运行，渗滤液上清液由水泵抽送至地表，回用于场区降尘，不外排。为了及时发现渗滤液收集系统异常，一定时间内维持地下水和土壤的正常监测，直至稳定。

### (4) 生态影响

封场后堆场将最终达到整体绿化，植被覆盖全部堆放区。植被选用当地本土物种，选用生长旺盛的植株。植被恢复为乔灌草相结合的方式实施，林草成活率高。

植被恢复后区域绿化率比工程实施前将有较大的提高，对于堆放区水土流失的治理将会起到积极作用。

### (5) 关闭和封场的环境保护要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）中I类固体废物相关规定，本项目关闭和封场后的环保要求如下：

① 当贮存、处置场服务期满或因故不再承担新的贮存、处置任务时，应分别予以关闭或封场。关闭或封场前，必须编制关闭或封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取污染防治措施。

② 关闭或封场时，表面坡度一般不超过33%。标高每升高3-5m，需建一个台阶。台阶应有不小于1m的宽度、2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。

③ 关闭或封场后，仍需继续维护管理，直到稳定位置。以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。

④ 关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意

的事项。

⑤ 为利于恢复植被，关闭时表面一般应覆一层天然土壤，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。

综上所述，建设方严格按照《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）中I类固体废物相关封场措施执行后，对周围环境影响较小。

## 13 生态环境影响分析

本项目为钛石膏堆放场项目，生态影响主要涉及场内工程。本次评价主要对施工期、运营期可能造成的生态影响提出可行的生态保护与恢复措施。

### 13.1 评价范围和评价等级

本项目占地面积为  $0.17\text{km}^2 < 2\text{km}^2$ ，主要为堆放占地。项目位于一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中对评价工作分级的规定（见表 13.1-1），评价等级确定为三级。

表 13.1-1 生态环境影响评价登记划分判据

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

### 13.2 生态环境影响评价

运营期对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、景观的变化等方面。

#### 13.2.1 场地生态现状

拟建场地为煤矿塌陷区，地表相对平坦，起伏不大。场址处主要为沿海地区常见草本植被，以当地常见的杂草为主，无灌丛和乔木，无珍稀、濒危野生动植物。

#### 13.2.2 土地利用的变化

本项目区域与建设前相比，项目区原有土地功能发生了变化，其原有的荒地变为新的钛石膏堆放场基础建设用地。

#### 13.2.3 植被和绿化

本项目对可绿化的区域进行了绿化，如堆放场外围等，主要以当地的适宜树种为主。绿化树种遵循“适地种树”的原则，在可绿化地带种植适宜生长的乔木、灌木和花草。

本项目的建设使项目原有的自然物种几乎消失。但是建设地块受破坏的植被类型较少，且均为评价区的常见类型，且所破坏的植物种类亦为评价区的常见种类或世界广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物和野生植物。因此，项目对植物区系、植被类型的影响不大，不会导致区域内现有种类和植物类型的消失灭绝，且随着本项目场区内后续

绿化建设，植被破坏将得到补偿。因此，物种多样性变化不大。

#### 13.2.4 自然景观影响

工程建设使原有的荒地变成平坦地形，植被覆盖发生性质和数量的变化，生态功能有一定程度的降低。原有荒地本就不具备景观价值，工程所在区域不属于景区，对景观要求不高。封场后，场区经过绿化美化。总体来说，工程建设对景观影响不大，可以接受。

#### 13.2.5 对动物种类的影响

工程营运期对动物的影响包括两个方面，一是工程占地破坏了动物的栖息地；二是工程营运期噪声对动物的生活习性有所惊扰。

据现场调查，工程厂址处野生动物较少，无珍稀濒危物种，主要动物是小型兽类、小型鸟类，且数量不多，具有较强的迁移能力。周边以荒坡为主，便于野生动物栖息。因此，工程建设对动物影响不大。

因此，项目建设不会影响这些动物的生存。

### 13.3 生态恢复与补偿措施

本项目建设会对区域土地结构、生态服务功能和生物多样性有一定影响，但在采取相应保护和修复措施后能在较大程度上减轻不利影响。

工程生态恢复方案主要针对钛石膏堆场。因为钛石膏堆场的建设，将导致堆场占地区域地形、地貌改变和区域植被破坏，使区域生态环境改变，影响局部地区生态环境的平衡。工程建设应当设计水土保持方案，将运行过程造成的生态破坏降到最低，使工程建设对生态环境的不利影响降低到最小程度。

#### （一）恢复原则

结合场区的自然条件、自然资源、社会经济状况和区域经济的开发、建设、发展对环境保护综合治理的要求，按照因地制宜、因害设防、科学治理、保护开发并举，遏制钛石膏排放导致的生态环境恶化，减少各种自然灾害的发生。进一步改善环境质量，提高区域植被覆盖率，保持生态自然修复功能，增强社会经济和人民生活生产所依赖的生态屏障功能。

（1）预防为主、保护优先，要尽可能减少对现有土地的占用，尽力减少对草地植被的破坏；

(2) 因地制宜、因害设防，结合工程建设进度等实际情况，宜林则林、宜草则草，建设进度与工程措施相结合，科学规划，综合治理。

(3) 立足长远、注重实效，建设与生态保护相结合，妥善解决当前与长远的关系问题，加快生态建设进度，实施可持续发展战略。

(4) 明确责、权、利，实行生态保护责任制，谁破坏、谁治理、谁管护，治管并重，充分发挥生态建设的综合功效。

## (二) 生态恢复与补偿措施

经过以上分析，评价建议工程应采取以下生态防护措施：

(1) 工程钛石膏在使用过程中，工程将对分区和逐级进行覆土绿化，即可减少表土的水土流失，又可提前恢复区域植被，减少生态影响；

(2) 堆场最终的堆场平台及边坡上及时种植灌木和草，防止覆盖土的裸露，避免水土流失；

(3) 严格控制施工作业带宽度，减少地表扰动；

(4) 场区绿化采用多种类、多品种的植物相结合，树、花、草立体种植，充分利用空间和增强场区绿化系统的异质性，尽量利用空地种植草皮和长青植被，改善场内生态环境。

(5) 维护最终覆盖层的完整性和有效性；继续运行渗滤液收集和去除系统，直到渗滤液未检出为止；对地下水进行重点关注，实时关注地下水监测井，一旦出现超标情况立即上报，及时解决；封场后的地块近期不宜用作工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化。

工程采取一定的保护及恢复措施后，可将其影响减至最低，基本不会影响到处理场区外的生态环境。

## 13.4 封场后的生态环境重建

本项目钛石膏堆放场堆放至设计高度后，进行封场作业施工。封场 40cm 厚天然土壤。封场后生态恢复所选用的植物类型宜选择浅根系的灌木和草本植物，以保证封场防渗膜不受损害，植物类型还要求适合本项目环境，并与周边的植物类型相似。根据堆放堆体稳定化程度，可按恢复初期、恢复中期、恢复后期三个时期分别选择植物类型；植被恢复各期需进行相应的维护工作：恢复初期堆体沉降较快造成的裂缝、沟坎、空洞等

应充填密实，同时应清除积水，并补播草种、树种；恢复中期不均匀沉降造成的覆盖系统破损应及时修复，并补播草种、树种；恢复后期定期修剪植被。

## 14 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 14.1 现有环境风险回顾性评价

#### 14.1.1 北厂区环境风险回顾性评价

##### 14.1.1.1 现有工程涉及风险

山东道恩钛业有限公司北厂区现有主要风险源为硫酸储罐、液碱储罐和盐酸储罐。各储罐相关参数见表 14.1-1。

表 14.1-1 各储罐相关参数

物质名称		硫酸	液碱	盐酸(31%)
储罐类型		固定顶管	固定顶管	固定顶管
储罐个数		2	2	2
单个储罐罐容(m <sup>3</sup> )		3000	120	50
单个储罐罐高(m)		15	6	5
单个储罐直径(m)		16	5	3.6
储罐装填系数		0.70	0.8	0.8
单个储罐一次储存量(t)		5000	180	60
储罐出料口接管管径(mm)		133	65	65
罐区围堰	长(m)	70	20	10
	宽(m)	40	9	8
	高(m)	1.6	1.34	1.1
	有效容积(m <sup>3</sup> )	3920	205.2	72
临界量(t)		--	--	20

##### 14.1.1.2 最大可信事故

现有项目风险评价的最大可信事故为硫酸储罐泄露。最大可信事故发生概率为  $7.7 \times 10^{-8}$  年。

##### 14.1.1.3 主要风险防范措施

(1) 硫酸、液碱、盐酸储罐外侧均设置一定高度的围堰，有效容积分别为 3920m<sup>3</sup>、205.2m<sup>3</sup> 和 72m<sup>3</sup>。

(2) 为控制事故时围堰损坏造成的物料泄漏可能对地表水体造成的污染，现有工程设置一座有

限容积 1500m<sup>3</sup> 事故水池，对厂区污水和雨水总排口均设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水和污水管线排入外环境。

(3) 设置一座有效容积 4000m<sup>3</sup> 初期雨水池，收集厂区初期雨水。

现有工程已制定《山东道恩钛业有限公司突发环境事件应急预案》，并已取得龙口市环保局备案（备案编号 370681-2018-018-H）。

### 14.1.2 南厂区环境风险回顾性评价

南厂区现有项目环境风险主要为防渗层破坏导致渗滤液下渗污染地下水以及特大暴雨时造成石膏外溢污染环境。针对存在的风险，企业采用一米厚粘土层及防渗涂料布对堆场进行防渗；设置了渗滤液收集井（1#堆场 1 个 3#堆场 3 个，均为 38m<sup>3</sup>），用于收集渗滤液，收集池采用 20cm 厚的抗渗混凝土结构形式进行防渗；石膏堆至 3m 高后，于上层铺 40cm 种植土进行绿化，减少扬尘产生；堆放场防渗坝外设置雨水导流沟，防止雨水冲垮防渗坝侵袭石膏，造成物料随洪水漫溢污染环境。

## 14.2 风险调查

### 14.2.1 风险源调查

根据钛石膏检测结果，拟建项目涉及到的有害物质主要为铬及其化合物，含量 99mg/kg，项目钛石膏最大存储量为 110 万吨，则铬及其化合物含量为 108.9 吨。

危险物质数量与临界量比值（Q）为所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——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。

铬及其化合物的临界量为 0.25 吨，则 Q 为 435.6，≥ 100。

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 C.1（见表 14.2-1）评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) M > 20；(2) 10 < M ≤ 20；(3) 5 < M ≤ 10；

(4) M=5, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目 M 值判断见表 14.2-2 所示。

表 14.2-1 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 <sup>a</sup> 、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 <sup>b</sup> （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
<sup>a</sup> 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； <sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表 14.2-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	涉及危险物质使用、贮存的项目	/	/	5
项目 M 值Σ				5

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

### 14.2.2 环境敏感目标调查

#### (1) 大气环境

风险导则所指风险主要考虑突发性事故状况下出现急性伤害风险的情形，本项目堆放对象钛石膏为 I 类一般工业固体废物，其中铬的含量较低，为 99mg/kg。项目外排大气污染物为少量无组织粉尘，其中铬的含量微乎其微，不会出现急性伤害风险，因此项目大气环境风险较低，进行简单分析。

#### (2) 地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，根据分级原则，地表水环境敏感程度 E 值为 E3。

### (3) 地下水

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，根据分级原则，地下水环境敏感程度为 E3。

表 14.2-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	受纳水体	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
1	/	/	/			
地表水	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	无地下水敏感目标	G3 其他地区	III类	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

## 14.3 环境风险潜势初判及评价等级

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup> 级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 表 2 确定环境风险潜势为III级，环境风险评价工作等级为二级。

综合各环境要素评价工作等级分别为：大气环境风险为简单分析、地表水环境风险等级为三级、地下水环境风险等级为三级。

## 14.4 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质危险性识别和生产系统危险性识别。

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，

识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

表 14.4-1 拟建项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	堆场	钛石膏	铬及其化合物	泄漏	经包气带渗入地下水	地下水	/

拟建项目所涉及的风险物质为铬及其化合物，其存在于项目堆放的钛石膏内，其对外环境的影响主要为溶于渗滤液，渗滤液可能发生泄漏污染地下水。

## 14.5 风险事故情形分析

根据建设项目的特点，对该项目进行风险因素分析，主要为渗滤液的泄漏。具体风险源项见表 14.5-1。

表 14.5-1 钛石膏堆放风险源项

风险事故	事故类型	风险事故后果
防渗设施破损	渗滤液渗入地下	污染地下水
钛石膏堆体沉降或滑动	钛石膏堆倒塌	造成人员伤害和污染周围土壤
溃坝	钛石膏外泄	造成人员伤害和污染周围土壤

## 14.6 环境风险分析与防范措施

### 14.6.1 防渗层破损风险分析与防范措施

渗滤液泄漏污染地下水是堆放场工程污染防治的重要问题之一。渗滤液泄漏原因可能有：

#### (1) 导排系统失效可能性

导排系统是减少渗滤液产生量、减轻底部防水层压力的有效保障。应充分考虑渗滤液对材料的腐蚀性，经常维修检测管线、水泵等导流系统部件等，降低事故发生概率。

#### (2) 防渗层断裂的可能性

防渗层断裂主要是由于选址不当或施工不符合技术要求引起基础不均匀沉降所致。在运行期间，注意监测渗滤液产生的数量。当发生原因不明确且出现难以解释的渗滤液数量突然减少的现象时，首先考虑为防渗层断裂，并尽快查明断裂发生位置，确定能否采取补救措施，同时对堆放场地下径流监测井和较近村民用水进行监测。若有问题，应

告知当地村民，预测影响水质的程度和持续时间，应急解决居民饮用水问题。

### （3）防范措施

本项目的土质天然防渗能力一般，设计铺设防渗层，如果不按规定施工，或作业不慎将防渗层损坏，将使渗滤液渗入地下造成地下水污染。滤滤液渗入地下水量与防渗层衬里材料、结构和地下土层渗透系数等有关。

本项目采用 1.5m 厚粘土进行堆场底部防渗，防渗系数满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单和《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）中对防渗层的要求。

为进一步减轻防渗层破损后渗滤液对地下水的环境影响，评价要求工程仍要建立防止渗滤液污染地下水的应急措施。在运行期间加强对渗透液收集系统、地下监测井的监测。一旦发生事故，要立即启动应急预案采取切实有效的应急措施，将事故风险降至最小。

如发现地下水水质发生较大变化，此时的对策是加强对渗滤液的抽吸导排，并通过开孔灌注粘合剂办法，进行裂缝密封或以硅碳溶液来修补堆放场垫层的破损部位，可解决垫层不严的渗漏污染问题。

## 14.6.2 钛石膏堆体沉降或滑动的风险分析与防范措施

钛石膏堆场的表面沉降与钛石膏的压实程度有关。工程钛石膏为干式堆存，采用分区压实堆存。每个作业段应统一铺土，统一碾压；段与段之间在土料填筑过程中，出现高差时，应以斜面相接，斜面度不小于 1:3。土料压实应设立标志，以防漏压，欠压和过压。上下层的分段接位置应相互错开，碾压机被行走方向应平行于堤轴线，应对铺土厚度、填土类型、含水率大小、压实后的干容重进行检验，严格按照质量控制标准进行。本工程填筑标准为：压实系数不小于 0.95。

同时钛石膏堆放场设置排水沟导排场内汇水面积内的雨水及围堤坡面雨水径流。

通过以上分析，在严格做好堆存排洪设施和保证堆填工艺质量的情况下，钛石膏堆体产生滑坡地质灾害的危险性小，其安全性是有保障的。但仍要设专人做好封场后钛石膏堆体的日常监测工作，一旦发现堆体沉降速度加快的情况要及时记录，并报告管理部门，做好钛石膏堆体边坡的加固和覆盖层补修工作。

### 14.6.3 钛石膏坝溃坝的风险分析与防范措施

#### （一）影响坝体稳定的因素

坝体工程采用粘土砌筑堆石坝，与其安全有关的危险有害因素主要有如下几个方面：

（1）建设坝体时坝基清理不彻底，坝基处存在不良地质条件未进行处理或处理不到位，会造成坝体局部塌陷甚至溃坝；

（2）若初期坝坝体不进行护坡，暴雨季节会对坝面造成冲刷，容易产生滑坡或泥石流危害，进而产生溃坝风险；

（3）坝体几何参数设计不合理，不能适合于地基的承载能力要求；

（4）设计边坡过陡或坝体施工质量不良，可以造成坝体滑坡；

（5）防、排渗设施不当，会导致坝体和坝基的流土。

#### （二）坝体稳定防护措施

针对以上可能对坝体产生危险的因素，工程设计也采取了全面的应对措施，具体防护措施如下：

（1）坝址选择在良好的工程地址地段。根据工程地勘资料可知，工程坝址不存在不能筑坝或难于处理的地质条件。且土坝对坝基的变形具有一定的适应性，可以满足安全要求。

（2）钛石膏采用干式堆存，对库区进行整体防渗，防渗采用 1.5m 厚粘土防渗结构。

（3）坝体外侧种植土防护，防水浸泡，对坝体稳定性有利。

（4）在钛石膏堆场设置了排洪设施，保证钛石膏堆场内的雨水可以安全有效的排出库区，并及时覆土植草护坡可防止坝面的雨水冲刷。

（5）设置了安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

以上措施均能大幅度提高钛石膏坝的稳固和安全性，能够从根本上解决溃坝风险事故的发生。

#### （三）溃坝风险分析

综上所述，工程钛石膏堆场溃坝风险较小。即使坝体溃坝，由于工程采用干式堆存，钛石膏板结后运动性大大降低，钛石膏泄露能够及时得到有效控制。钛石膏堆场主要影响堆放场围坝体下游为现状边坡，现状边坡按 1:2 进行整形并增加排水设施，能有效降低溃坝风险。项目堆积高度 3m，最近敏感目标在 300m 以外，及时发生溃坝，对周围居

民的影响较小。

#### 14.6.4 其他安全防范措施

(1) 严格管理。人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。主要包括：加强对职工的思想教育，以提高工作人员的责任感和工作主动性；操作人员要进行岗位系统培训，熟悉工作程序、规程、加强岗位责任制；对事故易发生部位，除本岗工人及时检查外，应设安全巡检员。

(2) 建议建设单位在工程设计阶段认真审查，将涉及安全、健康、环境方面的设施按照相关规范、标准进行考核，特别是排洪设施、防渗层等设施应严格管理、检查，避免因意外事故对周围环境造成有害影响。

(3) 加强对渗滤液渗漏的监测。

### 14.7 应急预案

建设单位应严格按照相关要求制定环境应急预案，明确环境风险防范措施，制定出详细的、内容详实、可操作性强的应急预案。并在实际生产运行当中，不断完善应急预案的内容。

#### 14.7.1 应急组织机构

应设置应急救援组织机构，人员由建设主要负责人及有关管理人员和现场指挥人组成。应急组织机构的主要职责：组织制定事故应急救援方案；负责人员、资源配置、应急队伍地调动；确定现场指挥人员；协调事故现场有关工作，批准本预案地启动与终止；事故信息的上报工作；接受政府的指令和调动；组织应急预案地演练；负责保护事故现场及相关数据。

#### 14.7.2 预警与应急相应分级

##### 1、预警及分级

若收集到的有关信息证明突发事件即将发生、发生的可能性增大或已经发生，发现险情的接警人应第一时间向应急办公室主任通报相关情况。应急办公室在收集相关信息的基础上（包括接警人先行处置的结果），判断警情、确定预警级别，根据判断结果确定应急响应的等级，并提出启动突发环境事件应急预案，上报应急指挥小组组长决定。

预警级别有三级，按照突发事件的紧急性、如果发生则可能波及的范围、可能带来

的后果严重性进行划分如下：

(1) 一级预警

突发事件已经扩散至场外，情况十分紧迫，如果不采取措施，将会严重影响到堆放场的外部环境。主要可能有：

①堤坝有发生位移、裂缝等溃坝的先兆。

②渗滤液大量流出场界范围进入外界地表水体或地下水体的可能性很大，或即将或已经流出厂界范围，堆放场已无能力控制泄漏影响。包括：各种原因导致的渗滤液渗滤液调节池即将满溢或者已经满溢，各种原因导致的渗滤液瞬间泄漏至外环境。

(2) 二级预警

二级预警针对的突发事件有可能在场内，也有可能在场外但只有有限的扩散范围，可预料在极短时间内得到控制，或者消除污染后影响很快就会消除，不会对外界环境产生长期或者累积性影响以及造成人员伤亡。主要可能有：

①渗滤液短时间超标排放，在短时间内可以切断污染源。超标排放可能是因为处理设备短时间内发生故障。

②钛石膏在运输过程中因交通事故等原因进入外界环境。

(3) 三级预警

三级预警主要是突发环境事件尚未发生，或有可能发生，但不是很紧迫，有足够的时间进行准备的情况。主要有：

①遭遇雷雨、强台风、极端高温、汛涝等恶劣天气。

②其他异常现象。

## 2、应急响应分级

应急响应分为一级响应、二级响应、三级响应等三个级别，不同级别响应程序不同。

(一) 一级响应：

是对预警等级为一级情形的响应。单位应急指挥小组负责指挥，现场处置领导小组及下设的职能小组可先行开展应急救援工作，如遇政府成立现场应急指挥部时，单位的应急指挥小组应移交政府指挥部人员指挥，并介绍事故情况和已采取的应急措施，配合协助应急指挥与处置。响应程序和内容如下：

①启动并实施本应急预案，并在第一时间内向博山区人民政府或环保局报告，请求支援，然后由当地政府视事故情况逐级向市、省人民政府或环保局报告，必要时通报国

务院、环保部；

- ②启动本单位应急指挥机构；
- ③根据应急预案或外部的有关指示，协调组织应急救援力量开展应急救援工作；
- ④外部应急、救援力量到达现场后，同本单位一起处置事件。

(二) 二级响应：

是对预警等级为二级情形的响应。应由单位应急指挥小组负责指挥，现场处置领导小组及下设的职能小组开展应急救援工作，必要时向县、市人民政府或环保局请求援助。

响应程序和内容如下：

①启动并实施本单位应急预案，并在第一时间向博山区人民政府或环保局报告。然后由当地政府视事故情况逐级向市、省人民政府或环保局报告；

- ②启动本单位应急指挥机构；
- ③协调组织应急救援力量开展应急救援工作；
- ④需要其他应急救援力量支援时，向县、市人民政府或环保局提出请求。

(三) 三级响应：

是对预警等级为三级情形的响应。应主要由应急指挥小组负责指挥，现场处置领导小组及下设的职能小组开展应急救援工作。 响应程序如下：

- ①启动并实施本单位应急预案，必要时向博山区人民政府或环保局报告；
- ②启动本公司已经指挥机构；
- ③协调组织应急救援力量开展应急救援工作。

### 14.7.3 信息报告与通报

#### 1、初报

事故发生后，应秉着逐级上报的要求进行上报。 事故当事人或发现人应立即向应急办公室主要报告，报告内容包括时间发生时间、地点、类型，排放污染物的种类。已采取的措施，已污染的范围，可能受影响区域及采取的措施，是否有人员伤亡。

应急办公室主任应在接到报告后，第一时间赶到现场，对情况进行充分的了解，并必须在接到报告后的 1 个小时内向应急指挥小组组长报告，越早越好。报告的内容同上，可增加：潜在的危害程度，转化方式及趋向，需要增援和救援的需求，以及应急办公室发布的预警级别和判断警情，并采取后续的应急响应措施。

应急指挥小组组长在接到上报事故汇报后，视事件的等级决定是否上报。如需上报的，必须在 1 个小时内向当地政府部门或环保局报告。报告内容包括时间发生时间、地点、类型和污染物排放的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式及趋向，可能受影响区域及采取的措施，需要增援和救援的请求。当地政府部门或环保局接到汇报后，可市事故的情况，在 1 小时内逐级上报上级人民政府或环保部门。

### 2、续报

在初报的基础上报告有关核实、确认的数据，包括事件发生的原因、过程、受害程度、应急救援、处置结果、现场监测、污染物危害控制情况。

### 3、处理结果报告

采用书面报告，在初报和续报的基础上报告时间处置的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题。

## 14.7.4 应急措施

### 1、现场应急处置措施

现场应急处置措施见表 14.6-1。

表 14.6-1 突发环境事件现场应急处置措施及应急监测一览表

突发环境应急事件	应急处置措施	应急监测
渗滤液事故 排放	1、渗滤液处理系统故障导致渗滤液超标排放的事故应急措施： ①切断污染源：发现系统故障后，现场人员应立即停止抽取和处理渗滤液，并将渗滤液排放口关闭，并及时报告应急指挥部； ②切断扩散途径、污染物的收集、污染物的处理：对渗滤液处理系统管道中未处理的渗滤液进行回收，泵送至渗滤液渗滤液调节池，待处理系统修复后再进行处理。	若渗滤液进入外界水体中，则应对外界水体进行水质监测，监测因子如下：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群
	2、渗滤液防渗层或管道破损导致的地下水受污染的应急措施： ①切断污染源：根据堆放场周围监测井检测情况，现场技术人员应及时找出渗漏点，并进行修复，同时报告指挥部。 ②切断扩散途径、污染物的收集、污染物的处理：将受到污染的监测井中的水抽出至渗滤液处理系统处理达标后排放，同时加强其他监测	渗滤液进入地下水水体中，则应对地下水水体进行水质监测，监测因子如下：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、

	井的监测，防止污染进一步扩大。	砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群
	<p>3、因暴雨或特大洪涝灾害以及渗滤液长时间在渗滤液调节池中积存导致渗滤液调节池满溢的应急处置措施：</p> <p>①切断污染源： 一旦发生渗滤液外溢事故，现场人员立即报告指挥部，指挥部组织人员对外溢区域搭建临时护堤，增加渗滤液调节池容积，并启用泵将污水打入堆放场库区，缓解渗滤液调节池库容压力；</p> <p>②切断扩散途径、污染物的收集、污染物的处理：应在汇水点处用活性炭筑坝拦截过滤，并可在下游每隔若干距离设置活性炭坝进行拦截。待应急结束后，活性炭应委托有处理危废资质的单位进行处置。</p>	渗滤液进入地下水体中，则应对地下水体进行水质监测，监测因子如下 pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群
钛石膏堆体沉降、滑动、溃坝	<p>①现场工作人员及时将险情上报给应急指挥小组，应急指挥小组应立即将信息上报当地政府和相关部门，同时通知下游村民撤离。</p> <p>②堆放场现场应立即停止生产，调动铲车、挖掘机等对污染物进行封堵、拦截。</p>	对地下水体进行水质监测，监测因子如下：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群

## 2、安全防护和紧急撤离

### (1) 危险区的隔离

在发生紧急事故时，要按事故状态进行区域管制与警戒，限制无关人员进入和无关车辆经过，以防止事故扩大或人员伤亡。隔离的危险区在堆放场内主要包括堆放区，严重时整个堆放场都应该设置为隔离区。在场外则包括运输路线附近泄漏物料漫流的范围。某区域设置为危险区时，该区域边界 50m 内的无关人员均应撤离，严重时可酌情扩大撤离范围。若全场设置为隔离区，则场界周边 50~100m 范围内其他企业工作人员均应撤离，并将周边范围也纳入危险区。应在危险区边界设置警戒线，为黄黑带，警戒哨佩戴臂章，救护车鸣灯，并实行危险区区域管制与警戒，并与当地公安交警部门保持联系，配合交警部门的要求进行交通疏导。

### (2) 现场无关人员的撤离

在发生溃坝风险，严重威胁现场人员生命安全条件下，应急指挥小组有权作出与事故处理无关人员的撤离，或全部人员撤离的命令，撤离时应按特定路线撤离。一般情况

下，堆放场大门可作为应急指挥小组、现场布置领导小组及下属职能小组的紧急集合地点。在发生严重的火灾爆炸事故时，应依据当时的风向选择确定上风向的一侧作为紧急集合地点，等待进一步的指令，此时不一定局限在堆放场大门。撤离、疏散时，负责该项任务的后勤保障职能小组应注意：

①事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序的疏散。

②正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员先疏散出去，然后视情况公开通报，高速其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响疏散。

③口头引导疏散。疏导人员要用镇定的语气，呼喊、劝说人们消除恐慌心理，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

④利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们自救的方法。

⑤事故现场若直接威胁人员安全，疏散组人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏导方向，防止进入危险区域。

⑥对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和威彻利危险区的亲人生命担心而重新返回事故现场。

### （3）应急人员的安全防护

应急人员在进入现场时应做好如下准备：

①人员准备。根据事故发生的规模，影响程度以及危险范围，确定应急救援人员的人数，并由经验丰富的或相关专业人员带队；

②救援器材、物资必须准备充足，以防出现救险物资不够用的情况；

③必须弄清救援方式，救援前尽量弄清楚各类相关事故处置情况，在保证自己安全的情况下最大限度的抢险救灾；

④思想准备要充分，救援时思想情绪稳定，做好救援抢险工作。

### 3、应急监测

突发环境事件时，环境应急监测组应迅速组织监测人员赶赴现场，根据事件的实际情况，迅速确定监测方案，及时开展应急监测工作，在尽可能短的时间内做出半段，以便对事件及时正确进行处理。

### (1) 应急监测的原则

①根据企业应急领导小组的指示，建立全场应急监测网络，组织制定全场突发环境事件应急监测方案。

②根据不同形式的环境事故，确定好监测对象、监测点位、监测指标、监测方法、监测频次、质控要求。同时做好分工，由应急监测小组组长分配好任务。

③现场采样与监测，对污染物进行定性、定量以及确定污染范围。

④根据事态的变化，在企业应急领导小组的指导下适当调整监测方案。

⑤应急监测终止后应当根据事故变化情况向领导汇报，并分析事故发生的原因、提出预防措施、进行追踪监测。

### (2) 监测布点

首先应根据污染源以及污染物的类型，直接测定该污染源或排放口所排污染物在水环境中的浓度。其次由于环境污染事故发生时，污染物的分布不均与、时空变化大，需要根据事故类型，严重程度和影响范围确定采样点。

### (3) 监测频次

应急监测的频次根据事故发生的时间而有所变化，根据污染物的状况，在事发初期应当增加频次，不少于 2 小时采样 1 次；待摸清污染规律后可适当减少，不少于 6 小时 1 次；应急终止后可 24 小时 1 次进行取样。至影响完全消除后方可停止取样。

## 14.8 环境风险评价结论

本项目不存在重大风险源，项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的处理措施，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，本项目可以在设计年限内平稳安全地运行。

从环境控制角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。其潜在的事故风险是可以防范的。

## 15 污染防治措施及技术经济论证

### 15.1 废气污染防治措施可行性论证

#### 15.1.1 污染防治措施及效果

##### (1) 加强堆放作业管理

定期洒水是抑制扬尘的重要工程措施。对堆场表面要定时洒水。洒水周期和水量应根据季节和天气，适时洒水，避免因风吹而扬尘。一般情况下，每天应洒水一次。

##### (3) 加强车辆管理

根据本项目的实际情况，建设单位对厂区内地面每天进行多次洒水，抑制率约 60%，以减少道路扬尘对环境空气造成的影响。

运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料。

主要运输道路进行硬化，保持平整，设立道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对运输道路适时洒水。

运输车辆进入场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量，并定时对车辆进行冲洗。运输车辆应有良好车况，使用合格柴汽油，减少尾气排放。运输车辆严禁装载过量，减少运输过程中的扬尘，并尽量采取篷布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒；及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料。

#### 15.1.2 污染防治措施可行性论证

本项目采用的颗粒物污染防治措施为定期喷洒水，是常用而且非常实用的技术，投资省、运行费用低、防尘效果显著，在严格落实此措施的基础上，堆场内扬尘产生量比较小，颗粒物场界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求 ( $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ )，对周围环境以及敏感目标造成的污染影响也较小。

因此，本项目采用的防尘措施在技术和经济上都是可行的。

### 15.2 废水治理措施可行性论证

拟建项目营运期废水主要为渗滤液。

拟建项目依托现有堆场内 3 处渗滤液收集井，渗滤液经沉淀处理后，由泵抽至地表，用于堆场内洒水降尘，不外排。

通过类似运行经验表明，渗滤液循环利用是完全可行的，既避免了污染环境，又可为企业节省新鲜水用量，带来一定的经济效益。

因此，项目的废水治理措施技术合理，经济可行。

### 15.3 固体废物处理措施可行性论证

拟建项目不新增职工，无新增生活垃圾。

渗滤液收集井底部污泥经沥干后堆放至堆场内，不外运，合理处置。

### 15.4 噪声治理措施可行性论证

堆场噪声设备主要为堆放作业机械和运输车辆噪声，采用质量好、噪声低的产品，加强管理经距离衰减后，厂界噪声较小。

项噪声经距离衰减后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 2 类标准的要求范围内。

## 16 总量控制

### 16.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给单位分解并下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污总量的新建或扩建项目，可经单位申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调节解决。

### 16.2 总量控制规划

#### (1) 基本污染物

国家对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

#### (2) 重金属污染物

山东省重点防控铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、铬(Cr)和类金属砷(As)等，兼顾镍(Ni)、银(Ag)、铜(Cu)、锌(Zn)、钒(V)、锰(Mn)、钴(Co)、铊(Tl)、铊(Sb)等其他重金属污染物。

### 16.3 本项目总量控制指标

本项目渗滤液不外排，不涉及废水中 COD、NH<sub>3</sub>-N 外排。废气主要为颗粒物，无 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放。

综上，拟建项目无需申请污染物排放总量控制指标。



## 17 环境经济损益分析

### 17.1 经济效益分析

本项目实质为环保项目，站在企业财务的角度去分析，基本上是无企业经济效益的。但是本项目站在社会的角度：通过钛石膏堆放能有效暂存钛石膏，避免了钛石膏杂散堆存对环境的影响。且固废堆场的建设是国家鼓励项目，从经济角度考虑，本项目的建设是可行的。

### 17.2 环境效益分析

#### 17.2.1 环保投资费用分析

本项目在环保方面的投入约 50 万元人民币，占项目总投资的 25%，项目环保投资估算见表 17.2-1。环保设施基本能满足有关污染治理方面的需要，环保措施可以达到达标排放的要求，投资合理。

17.2-1 环保投资估算表

序号	项目		金额(万元)
1	废气	堆放场周边绿化、道路洒扫、车辆篷布遮盖、堆放场表层覆盖	7
		道路硬化	3
2	废水	堆放防渗系统	30
		调节池（2 个，容积 38m <sup>3</sup> ）	2
3	噪声	基座减震、隔声	1
4	绿化：堆场植被恢复		7
合计			50
工程总投资			200

扩建项目在污染治理和控制方面有一定的投入，通过设施建设和日常运行，可保证各类污染物达标排放。对预防和杜绝可能产生的潜在事故污染影响也能发挥明显的作用。因此，建设项目环保投入比较合理，污染物经过各项设施处理后对周围环境影响较小。

#### 17.2.2 环保治理经济收益分析

本项目为钛石膏堆场项目，其对环境的影响主要来源于堆放作业过程中粉尘和钛石膏渗滤液，本项目设计充分考虑了环境保护的因素，采用先进生产工艺，通过科学严格的管理，将污染尽可能消除或减少在工艺过程中，从根本上减少污染物的排放。

项目通过加强收集管理、洒水降尘、覆土压实并绿化、加强运输车管理等措施减少项目无组织粉尘排放，项目在做好各项处理措施后，项目粉尘厂界排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中厂界无组织排放监控浓度限值要求(颗粒物 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ )，对周围大气环境影响较小。

项目废水主要为钛石膏渗滤液，经沉淀处理后回用于厂区降尘，不外排。

本项目的建设使道恩钛业现有污水处理站处理酸性废水产生的钛石膏得到集中堆放处理，减轻了钛石膏对周围环境造成的污染；同时，本项目的建设采取合理有效的防渗措施和渗滤液导排系统，可有效防止堆放渗滤液下渗污染地下水。本项目封场后，上面再覆盖种植土，并进行绿化，恢复种植能力，对保护该处生态、防止水土流失，净化场址周围空气起到良好的作用，具有较好的环境效益。

工程建设解决了道恩钛业钛石膏存放的燃眉之急，使得钛石膏能够得到合理存放。解决了钛石膏在堆存过程废气、废水对环境的污染问题。因此从环境效益分析角度上说，该项目是可行的。

### 17.3 社会效益分析

本项目投产后，可带来多方面的社会效益，主要体现在以下几个方面：本项目对钛石膏进行堆放处理，可以减少钛石膏散乱堆放带来的粉尘等污染因素，在处理措施得当的情况下能有效减少粉尘的扩散以及钛石膏渗滤液对地下水的污染。本项目的建设有利于社会的安定，为企业的发展提供良好的群众基础；可带动和促进当地相应的交通运输业的发展，更能促进区域经济多方面的交流发展。因此，该项目具有良好的社会效益。

## 18 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业内部建立健全行之有效的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测与监督，并把环保工作纳入生产管理中，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高企业的经济效益和环境效益具有重要意义。

考虑到全厂生产工艺特点、排污性质等因素，从环境保护的角度出发，建立和完善环境管理与监测机构是非常必要的。

### 18.1 环境管理机构的设置

#### 18.1.1 环境管理体系

山东道恩钛业有限公司现已成立了环境管理机构，由总经理作为第一责任人，分管副总经理为主管。分管副总经理下设环保科，环保科设科长 1 人，专职环保管理人员 2 人，主要负责全公司废气、废水和噪声等的监测工作。环保科包括环境监测站和其它车间兼职环保员。

山东道恩钛业有限公司环保管理机构管理层次见下图所示：

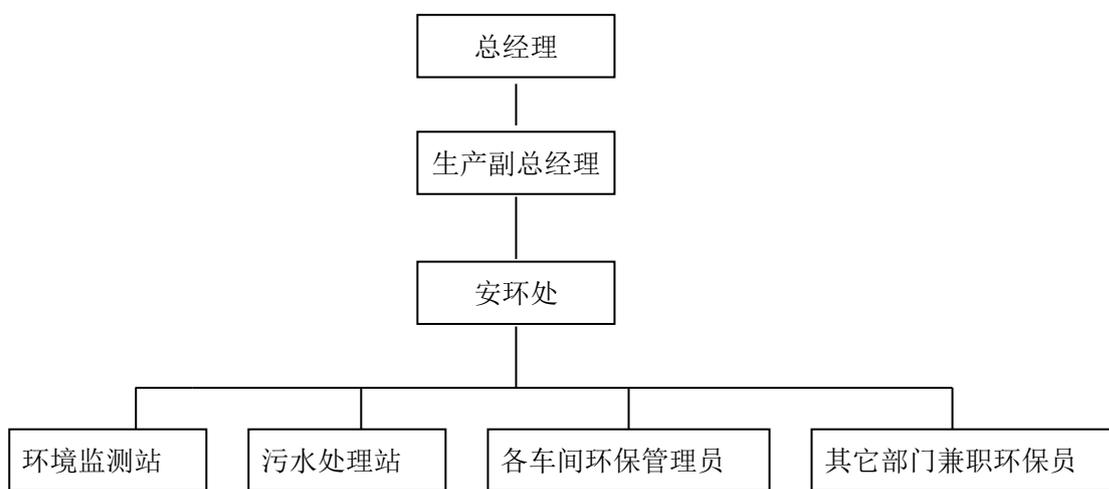


图 13.1-1 环保机构管理层次图

在管理上，监测站、污水站和环保管理员直接服从于安环处指挥。本项目依托钛业现有环境管理体系。

#### 18.1.2 环境管理机构设置及职能

##### (1) 环境管理的目的

- (1) 协助领导组织本厂内贯彻执行国家及地方环保法规和环境标准的工作；
- (2) 负责本企业环境管理、环保知识的宣传教育和环保新技术的推广应用工作；
- (3) 按照清洁生产原则，制定并实施企业内部清洁生产管理办法，以减少原材料消耗，节约资源，将污染物排放控制在最小程度；
- (4) 按照上级环保主管部门的要求，制定环保监测计划；
- (5) 制定环境管理制度和操作规程，组织和协调环境监测工作的正常运行。

## (2) 环保机构的主要职责

### ①安环处

- (1) 负责厂区日常环境管理工作；
- (2) 协助领导贯彻执行环保法规和标准；
- (3) 制定企业环境保护规划和年度计划，并组织实施；
- (4) 负责企业环境管理、环保知识的宣传教育和新技术推广；
- (5) 定期检查环保设施运转情况，发现问题及时解决；
- (6) 掌握厂区污染状况，建立污染源档案和环保统计；
- (7) 按照环保主管部门的要求，制定环保监测计划，并组织、协调完成监测任务；
- (8) 制定环境管理制度和操作规程，组织和协各环保处理设施和环境监测工作的正常运行。

### ②环境监测站

- (1) 定期监测厂内各污染物排放是否符合国家、省、市的排放标准，发现问题及时汇报。
- (2) 对厂内各环保设施的运行情况进行跟踪监测，定期将环保设施运行情况汇报给公司环保处备案，发现问题及时汇报。
- (3) 完成监测计划，建立监测、分析数据统计档案和原始环境报告，做好监测仪器的维护保养和校验。
- (4) 完成环保科交给的其他环境监测任务。

### ③其它兼职环保人员的责任和任务

- (1) 注意和了解生产排污和环保设施运行状况，发现问题及时汇报，及时解决；
- (2) 负责本车间的污染物排放量统计工作，了解掌握生产排污量，协助监测人员在本单位实施监测任务；

(3) 在非正常情况下出现环保问题时，可及时直接向领导汇报。

④污水处理站

负责对全厂污水的处理，确保污水处理设施连续、正常运行，达标排放。

## 18.2 环境监测计划

### 18.2.1 现有项目环境监测计划

山东道恩钛业有限公司现有项目执行的环境监测计划如下：

表 18.2-1 现有项目环境监测计划

序号	监测	点位	检测项目	频次	点位
1	环境空气监测	北皂煤矿生活区、北皂后村居民楼区域	环境空气中的硫酸雾、氯化氢、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、铬及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、Ni（镍）、Cu（铜）、Zn（锌）、Mn（锰）、Co（钴）、V（钒）	每半年一次	2
2	地下水监测	北皂煤矿生活区地下水水质和厂内、堆场区域监控井（6个监控井）	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群	每季度一次	8
3	海水监测	厂区总排海口混合区外海水水质	PH、溶解氧、悬浮物、COD、活性磷酸盐（以p计）、二价铁、氟化物、全盐量、镉、汞、铬、铅、砷、六价铬、铜、锌、锰、硫化物、温度、盐度	每月一次	5
4	污水排放监测	污水处理站排放口	pH、COD、氨氮、悬浮物、石油类、总氮、总磷、硫化物、氯化物、硫酸盐、氟化物、全盐量、总铁、总铜、总锌、总锰、总镉、总汞、总铅、总砷、总铬、六价铬	每月一次	1
5	废气排放监测	酸解尾气出口	硫酸雾、颗粒物、铬及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、Ni（镍）、Cu（铜）、Zn（锌）、Mn（锰）、Co（钴）、V（钒）；	每月一次	2
		煅烧废气处理设施出口	硫酸雾、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>X</sub> 、铬及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、Ni（镍）、Cu（铜）、Zn（锌）、Mn（锰）、Co（钴）、V（钒）		2
		干燥废气处理设施出口	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>X</sub> 、铬及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、Ni（镍）、Cu（铜）、Zn（锌）、Mn（锰）、Co（钴）、V（钒）；		1

		原料粉碎和汽粉处理设施出口	颗粒物		2
6		工厂办公区及厂周界外各布一个监测点	监测环境空气中硫酸雾、颗粒物、氯化氢等的浓度	每季一次	2
7	厂界噪声监测	监测点位为厂界四周	监测项目为等效连续 A 声级 LeqdB(A)	每月一次	4

### 18.2.2 本项目环境监测计划

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),本次评价将对堆场监测方案进行完善,具体如下。

表 18.2-2 堆场例行监测方案

序号	监测类型	监测时期	监测点位	监测指标	监测频次	点位	执行标准
1	废气	运营期	堆场四周(无组织废气)	颗粒物	每月一次	4(上风向 1 个,下风向 3 个)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织排放标准
2	噪声	运营期	堆场四周	等效连续 A 声级 LeqdB(A)	每月一次	4	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
3	地下水	运营期、封场后至水质稳定前	北皂生活区, 1#、2#、3#、5# 堆场	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硫化物、石油类、铁、汞、镉、铬、砷、铅、铜、锌、锰、总大肠菌群	每季度一次	7	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

### 18.3 其他运行管理环保要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求如下:

- (1) 贮存、处置场的竣工、必须验收合格后,方可投入生产或使用。
- (2) 一般工业固体废物贮存、处置场,禁止危险废物和生活垃圾混入。
- (3) 大气污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组

织排放要求。

(4) 贮存、处置场的使用单位，应建立检查维护制度。定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

(5) 贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细九路在案，长期保存，供随时查阅。

- ① 各种设施和设备的检查维护资料；
- ② 地基下沉、塌陷、滑坡等的观测和处置资料
- ③ 大气污染物等的监测资料

(6) 贮存、处置场的环境保护图形标志，应按《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）规定进行检查和维护。



## 19 选址合理性分析

### 19.1 产业政策符合性分析

#### 19.1.1 与国家产业政策符合性

本项目建设一般工业固体废物堆放场，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》相关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和禁止类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

#### 19.1.2 与烟台市工业行业发展导向符合性

根据《烟台市工业行业发展导向目录》(2014 年修订)，本项目不属于优先发展产业、限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，属于烟台市允许建设项目，符合烟台市工业行业发展的规定。

### 19.2 与固体废物处置相关标准、导则的符合性

#### 19.2.1 与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)

#### 及其修改单相关要求符合性

本项目与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单符合性分析详见下表。

表 19.2-1 与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单符合性

标准要求	项目情况	是否符合
场址选择的环境保护要求		
5.1.1 所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求。	项目用地性质为工业用地	符合
5.1.2 应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	项目对外环境的影响主要为扬尘，采取路面硬化、设置洗车平台、洒水降尘措施，目前距离本项目最近的敏感目标在 300m 以外，本项目对其产生的距离较小。根据园区规划，项目周边无新增居民区等敏感目标。	符合
5.1.3 应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	根据项目附近地质勘察情况，项目地基能够满足承载力要求。	符合
5.1.4 应避免断层、断层破碎带、	项目区不属于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天	符合

溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	然滑坡或泥石流影响区。	
5.1.5 禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	项目区不属于江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	符合
5.1.6 禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域。	项目区不在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护的区域	符合
5.2 I类场的其他要求 应优先选用废弃的采矿坑、塌陷区。	本项目位于煤矿塌陷区，属于优先选用地址	符合

综上所述，项目符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单相关要求。

### 19.2.2 与《固体废物处理处置工程技术导则》符合性分析

本项目与《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)符合性分析详见下表。

表 19.2-2 与《固体废物处理处置工程技术导则》符合性

标准要求	项目情况	是否符合
9.3.1 一般工业固体废物填埋场、处置场适宜处理未被列入《国家危险废物名录》或据 GB 5085 和 GB 5086.1~2 及 GB/T 15555.1~12 鉴别判定不具有危险特性的工业固体废物。	项目堆存钛石膏未被列入《国家危险废物名录》，根据鉴定结果为I类一般工业固体废物	符合
9.3.2 一般工业固体废物填埋场、处置场，不应混入危险废物和生活垃圾。第 I 类和第II类一般工业固体废物应分别处置。	项目堆存钛石膏为 I 类一般工业固体废物，项目不涉及危险废物和生活垃圾、第 II 类一般工业固体废物。	符合
9.3.3 一般工业固体废物处置场应符合下列要求： 1) 处置场应采取防止粉尘污染的措施；处置场周边应设置导流渠；应设计渗滤液集排水设施和构筑堤、坝、挡土墙等设施。	项目采取了洒水抑尘等防止粉尘污染的措施；周边设置了导流渠；设计了渗滤液集排水设施和挡土墙等设施	符合
2) 含硫量大于 1.5%的煤矸石，应采取措施防止自燃。	不涉及煤矸石	符合
3) 堆放第II类一般工业固体废物的处置场：当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能；必要时设计渗滤液处理设施，对渗滤液进行处理。	不涉及第 II 类一般工业固体废物	符合
4) 堆放第II类一般工业固体废物处置场的其他环境保护要求： (a) 定期检查维护防渗工程，定期监测地下水水质，发现防渗功能下降，应及时采取必要措施。 (b) 应定期检查维护渗滤液集排水设施和渗滤液	不涉及第 II 类一般工业固体废物	符合

处理设施，定期监测渗滤液及其处理后的排水水质，发现集排水设施不畅通或处理后的水质超过排放要求时，应及时采取必要措施。		
5) 关闭或封场时，表面坡度一般不超过 33%。标高每升高 3~5m，应建造一个台阶，台阶应有不小于 1m 的宽度、2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。	项目堆放钛石膏表面坡度不超过 33%。堆放高度 3m	符合
6) 关闭或封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。	封场后，仍继续维护管理，直到稳定为止。	符合
7) 关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。	治理完成后按要求设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。	符合
8) 堆放第 I 类一般工业固体废物的处置场关闭时，表面一般应覆一层天然土壤，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。	项目封场后将进行植被挥发，覆盖 40cm 种植土。	符合
9) 堆放第 II 类一般工业固体废物的处置场封场时，表面应覆土二层，第一层为阻隔层，覆 20~45cm 厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。	不涉及第 II 类一般工业固体废物	符合
10) 封场后，渗滤液及其处理后排放水的监测系统应继续维持正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。	项目封场后，渗滤液处理系统将维持正常运转，地下水监测系统将继续维持正常运转，直至水质稳定。	符合

综上所述，项目符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单相关要求。

### 19.3 相关规划符合性

#### 19.3.1 与“山东省生态环境保护“十三五”规划的符合性分析

《山东省生态环境保护“十三五”规划》指出：

##### 一、总体要求

##### (一)指导思想。

牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以改善环境质量为核心，统筹推进水、气、土壤等重点领域污染防治和安防防控。注重用法治思维、市场手段和科技创新化解环境瓶颈问题，以绿色发展提升经济社会整体发展质量；注重深化环境管理体制机制改革，逐步构建多元共治环境治理体系；注重加强自身队伍建设，着力提升环境监管职业化水平，努力实现与全面建成小康社会基本适应的环境质量目标。

##### (二)基本原则。

1.以人为本。坚持把改善环境质量、保障公众健康安全放在更加突出的位置，予以优先保障。

2.生态优先。坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把资源环境承载力作为促进经济社会与环境协调发展的必要条件和重要基础。

3.统筹兼顾。坚持环境保护倒逼“转方式、调结构”，以改善环境质量优化经济增长，以科学发展提升环境保护水平。

### (三)规划目标。

1.环境质量明显改善。到 2020 年，省控重点河流基本达到地表水环境功能区划要求；环境空气质量比 2013 年改善 50%左右；土壤环境质量总体保持稳定；生态破坏得到遏制，退化湿地修复取得积极进展。

2.环境安全基本保障。到 2020 年，河流、湖泊、滩涂等底泥重金属污染、化工企业聚集区及周边地下水污染、农村饮用水源保护、城镇饮用水源管理等突出问题得到基本控制，危险废物得到安全处置，核与辐射环境应急保障能力显著提升。

3.环保服务能力增强。到 2020 年，环境保护作为经济社会转变发展方式的观测点、倒逼传统行业转型升级的着力点、激发环保市场释放发展红利的增长点作用明显增强；生态文明建设的监测与考核体系更加科学，环境保护对传统行业倒逼引导与环境监管体系更加完善，环境经济政策体系更加健全，环保市场潜力得到更加充分地释放。

## 二、改善环境质量（与本项目有关的）

### 1 严格控制新增土壤污染。

严格污泥、垃圾处理，防止造成二次污染。完善垃圾处理设施防渗措施，定期对垃圾处理场所进行监督检查，加强对非正规垃圾处理场所的综合整治。

本项目堆放钛石膏为生产厂区污水处理站污泥，配套建立堆放场，堆放场采取了有效的防渗措施，定期对堆场进行洒水降尘，渗滤液沉淀处理后回用于洒水降尘，污泥堆场内堆放，堆放过程产生的污染均采取了有效的污染防治措施，防止其造成二次污染。

### 2 开展地下水污染防控。

石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。

本项目采取了有效的防渗措施，确保渗滤液不会渗入土壤和地下水，同时建立了地下水监控井，定期开展监测工作，确保能够及时发现污染事故的发生。

### 19.3.2 与山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）符合性

表 19.3-1 本项目与山东省打赢蓝天保卫战作战方案符合性分析一览表

序号	《山东省打赢蓝天保卫战作战方案》相关规定	扩建项目情况	符合情况
1	7 个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内建筑面积 1 万平方米以上建筑施工工地全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网，达不到标准的实施停工整治。规模以下建筑施工工地结合实际提出管控要求。	本项目属于规模以下建筑施工工地，运输路面进行了硬化，出口处设施了车辆清下装置，钛石膏运输车辆密闭处理	符合
2	强化道路扬尘污染治理。大力推进道路清扫保洁机械化作业，提高城市道路机械化清扫和洒水比例，加强渣土车辆管控，规范渣土运输车辆通行时间和路线。	本项目安排专人对运输道路进行清洁，安排洒水车定期进行洒水降尘。选取远离敏感点运输路线，并固定线路，仅白天运行	符合

## 19.4 城市发展规划的符合性

### 19.4.1 与龙口市城市总体规划的符合性

《龙口市城市总体规划(2006~2020)》规划范围为整个龙口市市域，总面积 893 km<sup>2</sup>，共 14 个镇(街、区)，635 个行政村。规划期限为 2006~2020 年，其中近期为 2006~2010 年，远期为 2011~2020 年。目前，龙口市城镇建设已形成了“东城西城相融，南山北海呼应，新区居中，组团式发展”的发展格局，构筑起“五区三园三带，两个中心镇，一个重点镇，八个一般镇”的总体发展框架。建成区面积 70.3km<sup>2</sup>，人口 67 万人，城市化水平达到 56.8%。

规划至 2010 年，按照“突出中心、择优发展、均衡协调”的基本原则，在注重提高中心城区承载力和竞争力的同时，加强相邻区域的协调融合，将紧邻市区的新嘉街道、东江镇发展成为重点镇，使城镇体系发展成为“五区三园三带，四个重点镇，七个一般镇”的框架结构。规划总面积 142.3km<sup>2</sup>，人口 79 万人，城市化水平达到 66%。

规划至 2020 年，随着市域经济有机整合，各城镇、园区的不断膨胀发展，城镇空间结构将发生由量变到质变的重大变更，最终形成“一个中心城区，一个次中心城区，一个卫星城，五个中心镇”的框架结构。规划总面积 278.5km<sup>2</sup>，人口 94 万人，城市化水平达到 73%。

本项目用地属于工业用地，符合龙口市城市总体规划要求，龙口市城市总体规划图见图 19.4-1。



图 19.4-1 龙口市城市规划图

### 19.4.2 与《龙口市新材料新能源产业园》规划符合性分析

龙口市新材料新能源产业园前身是龙口市开发区东北部片区，即煤矿塌陷地复垦项目区，2003 年 12 月由龙口市人民政府对复垦区改造规划以《龙政规字[2003]46 好文》给予批复。2005 年 3 月由中国建筑北京设计研究院编制完成了《山东龙口市煤矿塌陷地复垦项目区控制性详细规划》，2006 年 6 月 30 日，烟台市环境保护局以烟环字[2006]52 号文对《龙口市煤矿塌陷地复垦项目区环境影响报告书》进行了批复，建设主体为道恩集团有限公司，批复的开发区规划面积为 733.2 公顷，产业定位为“以高效农业为主、以旅游项目为辅的高效综合园区，并对可利用工业项目区域按照以塑料产业综合开发为主，主要搞好化工材料工业园建设”，规划范围北起滨海路（滨海大道）、南至海港路（烟潍路）、西起电厂东路、东至龙港北路（梁煤东路）。

为适应园区的发展，于 2009 年在《山东龙口市煤矿塌陷地复垦项目区控制性详细规

划》的基础上，编制了《龙口经济开发区东北部片区总体规划》，2009年5月由龙口市人民政府以龙政规字[2009]15号文批准实施。

随着经济的发展，该区域引进了道恩高材以及新型建材等新能源、新材料项目，与原有项目配套发展，为使园区产业结构更加科学合理，对龙口经济开发区东北片区总体规划进行调整，2011年6月由烟台市建筑设计研究股份有限公司编制完成了《龙口经济开发区东北部片区总体规划调整方案》，2011年7月，龙口市人民政府以龙政规字[2011]51号文给予批复，确立以塑料产业综合开发为主，主要搞好化工材料工业园建设的原则，加快发展战略性新兴产业。园区规划控制面积912公顷，规划范围北起滨海路、南至海港路、西起电厂东路、东至龙港北路。根据2011年11月15日龙口市人民政府办公室《关于新材料新能源产业园·道恩园区建设有关问题协调会议纪要》，新材料新能源产业园·道恩园区由道恩集团有限公司承建并管理。2012年2月，龙口市人民政府以龙政发[2012]12号文同意将龙口经济开发区东北部片区，及煤矿塌陷地复垦项目区，设立为龙口市新材料新能源产业园。

园区的产业定位:园区以领军企业——道恩集团主产业链高分子新材料、钛白粉、现代物流产业链条为主导，扩大基础原料规模，延伸发展精细化工和化工新材料，以“领军企业—重大项目—产业链—产业基地”为抓手，坚持原料多元化、上下游产业链一体化、集约化、园区化和绿色循环发展模式，引进产业资本和先进技术，上好项目、上环境友好型项目，同时大力发展美化、绿化、亮化工程，重点发展引进工程塑料、弹性体材料上游化工项目和与汽车零部件、家电、电子、航空航天、轨道交通等相关的弹性体材料、工程塑料加工应用项目；引进与钛白粉应用相关高档油漆、功能涂料等项目。在壮大主导陈烨集群的同时，配套发展相关上下游产业。

本项目作为领军企业山东道恩钛业有限公司的配套项目，堆放该企业产生的钛石膏，不与园区的产业定位相违背，项目规划用地为工业用地，符合园区规划。



图 19.4-2 龙口市新材料新能源产业园规划图

## 19.5 “三线一单”控制要求的符合性分析

### 19.5.1 《山东省生态红线保护规划》（2016-2020）符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线、对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）共划定了 533 个陆域生态保护红线区块，总面积为 20847.9km<sup>2</sup>，约占全省陆域面积的 13.2%，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。根据规划要求，省级以上自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园、地质公园以及世界文化自然遗产的全部区域纳入生态保护红线。

根据《山东省生态保护红线规划》，本项目不处于《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》生态红线区内。详见图 19.5-1。

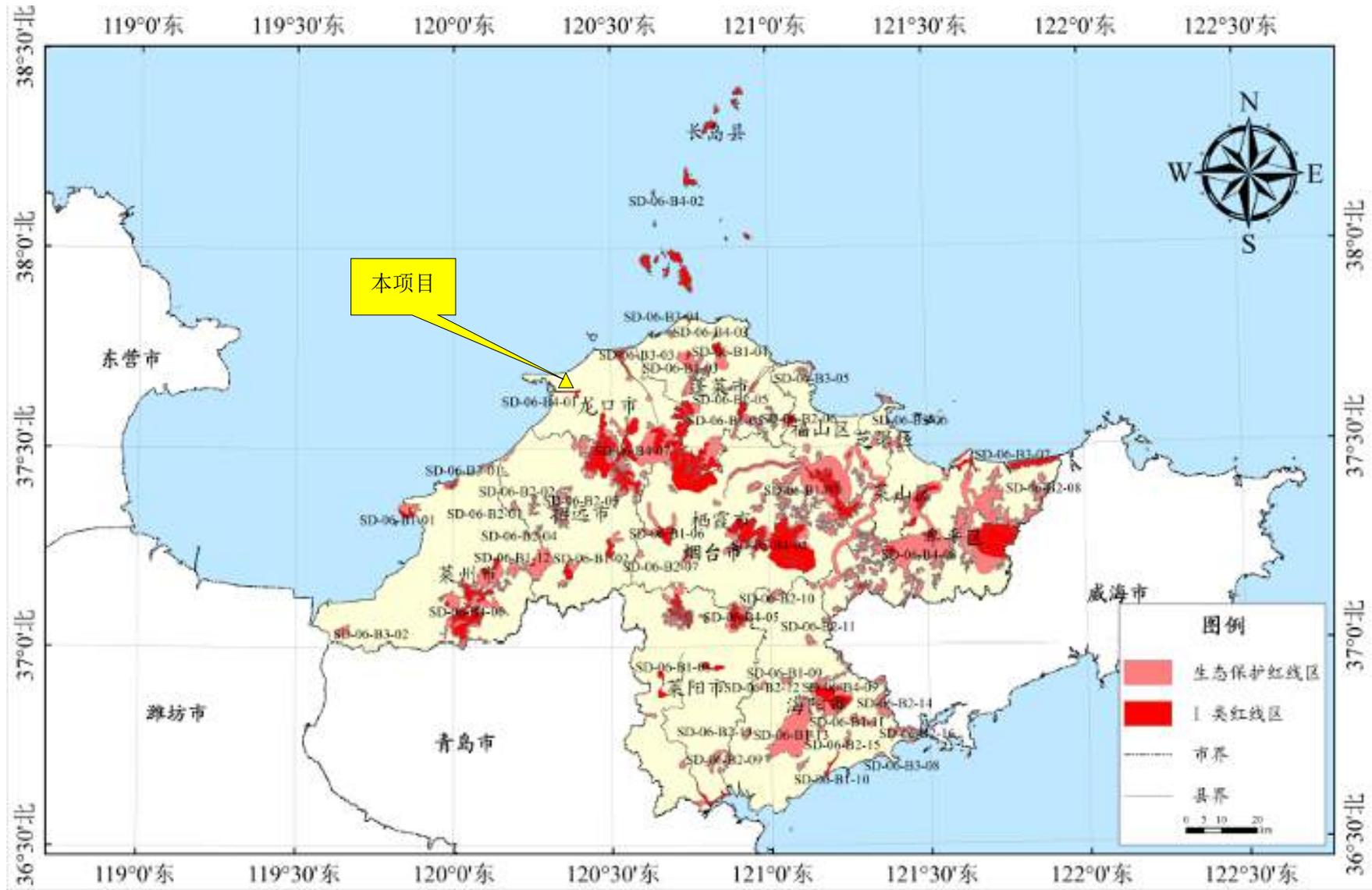


图 19.5-1 《山东省生态保护红线规划》(2016-2020) 示意图

### 19.5.2 环境质量底线符合性分析

根据区域例行监测数据，龙口市大气环境质量较好，且各大气污染物浓度均呈现逐年降低的趋势，环境空气质量逐年改善。本项目废气经废气处理措施处理后，对周边环境影响较小，废水不外排，对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求。

### 19.5.3 资源利用上线符合性分析

项目的运行仅消耗少量的水及电能，相对区域资源利用总量较少，符合当地资源利用上线要求。

### 19.5.4 环境准入负面清单符合性分析

本项目所在地没有环境准入负面清单。

本次环评对照国家产业政策和《市场准入负面清单》（2018 版）进行说明。

#### ①产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。

#### ②与《市场准入负面清单》（2018 版）符合性分析

根据《市场准入负面清单》（2018 版），本项目不在其禁止准入类和限制准入类中，因此，本项目符合《市场准入负面清单》（2018 版）。

综上所述，本项目的建设符合国家当前的产业政策和《市场准入负面清单》（2018 版）的要求。

## 19.6 与项目周围环境特征相容性分析

项目用水取自龙口市城市自来水管网，用电、取水方便。区域内市政污水管网、供电、通讯等其他基础设施也十分完善，环境良好，有利于扩建项目的实施。

从总体看，场址周围环境质量较好，与周围环境保护目标的距离满足卫生防护距离要求。

## 19.7 环境及风险可接纳性分析

环境影响分析结果表明，本项目对项目周围环境影响较小。

环境空气：根据大气环境影响分析结果，项目无组织排放粉尘的最大落地浓度不超标，最大占标率小于 10%；类比现有监测结果，外环境评价点北皂前村的粉尘浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准要求，工程对周围环境空气

的影响较小。

噪声：项目噪声源主要为堆放作业机械和运输车辆，噪声在经过距离衰减后对周围敏感目标的影响很小。

地下水：拟建项目产生的渗滤液全部回用，堆场做好防渗措施，对周围地下水环境的影响较小，不会影响当地地下水的原有使用价值，可以为当地环境所接受。

环境风险：在严格采取报告中提出的风险防范措施后，项目风险是可以接受的。

生态及地质环境：项目封场后采取了完善的复垦方案及水土保持措施，治理完成后有效地避免地质灾害、减轻水土流失和生态破坏影响。

通过对拟建项目废气、废水、噪声和固体废物的有效治理和综合利用，拟建项目可以做到污染物稳定达标排放，工程对环境增加影响较小。

## 19.8 选址可行性结论

项目建设符合国家产业政策及相关文件的要求，厂址选择不违背龙口市发展规划，不位于生态红线区之内。

综上所述，从国家政策、相关规划、工程地质条件、区域环境适应性、对外环境影响等角度综合考虑，项目的选址及实施是合理可行的。



## 20 评价结论与建议

### 20.1 结论

#### 20.1.1 项目概况

山东道恩钛业有限公司 5#石膏堆放场项目位于项目位于龙口市新材料新能源产业园内，北皂路东侧。项目占地面积 17 万 m<sup>2</sup>，实际钛石膏堆存面积为 13.2 万 m<sup>2</sup>，可堆存钛石膏 110 万吨，服务年限为 3 年。

#### 20.1.2 国家产业政策及规划相符性

##### (1) 国家产业政策符合性

本项目建设一般工业固体废物堆放场，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》相关规定，本项目不属于鼓励类、限制类和禁止类，属于允许建设项目，因此项目建设符合国家产业政策要求。

##### (2) 城市总体发展规划符合性

根据《龙口市城市总体规划（2006~2020）》，项目用地性质为工业用地，本项目符合龙口市规划要求；项目同时位于龙口市新材料新能源产业园内，本项目作为山东道恩钛业有限公司的配套项目，堆放该企业产生的钛石膏，不与园区的产业定位相违背，项目规划用地为工业用地，符合园区规划。

#### 20.1.3 项目周边环境敏感目标情况

本项目厂界周围 200 米范围内无居民区、学校等敏感点。距离本项目最近的敏感目标为廆上，位于项目东南 330m。

#### 20.1.4 环境质量现状

##### (1) 环境空气

从评价区现状评价结果可以看出：PM<sub>2.5</sub>均超标，厂址最大超标倍数为 0.27，北皂前村为 0.23。超标原因为监测期间处于冬季，空气流动性差，区域 PM<sub>2.5</sub> 普遍超标，项目区周边环境空气质量无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区要求。

##### (2) 地下水环境

各监测点地下水环境质量现状均不符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类功能区要求。超标因子为 Na<sup>+</sup>、氯化物、总硬度和溶解性总固体超标。分析原因主要

是场地靠近渤海，地下水受海水入侵的影响。

### (3) 声环境

各噪声监测点位均达标，项目区各厂界声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

### (4) 土壤

项目厂址处土壤环境质量较好，各监测指标均能够满足《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中第二类用地筛选值的要求。

## 20.1.5 污染防治措施

拟建项目营运期主要污染因素是：废气、废水、噪声和固体废物。

### (1) 废气污染防治措施

项目产生废气主要为汽车运输过程产生的颗粒物和堆放作业产生的颗粒物。

#### ① 汽车运输扬尘

汽车运输扬尘产生量与轮胎的洁净度、物料是否有洒落、路面含尘量、空气湿度等有关，特别是在干旱少雨的季节，路面易起尘。

为防止运输过程中撒漏，项目物料加盖，并指定专人清扫运输路面，对运输道路进行硬化，每天定时对沿线道路进行洒水抑尘。另外，在堆场出口处设置洗车平台，车辆驶出堆场前进行冲洗，经以上措施，本项目无组织排放粉尘量将大大减少，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准的要求（颗粒物其它周界外浓度最高点  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周围环境影响较小。

#### ② 堆放作业扬尘

钛石膏堆放作业过程扬尘呈无组织排放，通过洒水降尘，保证钛石膏和覆土有一定的湿度，遇到大风天气，减少作业面积或停止钛石膏卸车、摊铺，封场后及时进行覆土绿化。在采取上述治理措施后，降尘率可以达到90%，则堆放作业过程无组织粉尘排放量为  $3.86\text{t}/\text{a}$ 。类比现有工程厂界监测结果，项目在做好各项处理措施后，厂界排放浓度  $0.18\text{-}0.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中厂界无组织排放监控浓度限值要求（颗粒物  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

### (2) 废水处理措施

项目营运期废水包括钛石膏堆场产生的渗滤液和洗车废水。

项目依托现有工程3处渗滤液收集井，将渗滤液集中收集。共3个，每个容积设计

为 38m<sup>3</sup>，渗滤液收集井的容量大于现有及拟建堆场渗滤液的日产生量，且当天产生的渗滤液上清液全部用于喷淋抑尘，不外排。

堆放场洗车用水量为 2t/d，废水产生量约 1.8t/d，594t/a，配套建设废水沉淀池，废水经沉淀处理后回用于场区洒水降尘，不外排。

### (3) 固废处置措施

本项目产生的固废主要为渗滤液收集井沉淀产生的污泥，产生量约 1.2t/a。主要成分与钛石膏相同，沥干后随钛石膏一同堆放处理。

### (4) 噪声污染防治措施

项目营运期间主要噪声包括钛石膏运输车辆进出填埋场的交通运输噪声、作业区工程机械噪声等。项目选用低噪声设备，合理安排钛石膏运输时间等降噪措施，预计厂界噪声能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

## 20.1.6 环境影响预测结果

### (1) 大气环境影响评价结果

拟建项目无组织排放的颗粒物最大落地浓度为 54.708ug/m<sup>3</sup>，最大占标率为 6.0787%。保守起见，本次环评将其最大落地浓度与项目区现状监测最大值叠加后，为 0.32mg/m<sup>3</sup>，能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值的要求。

### (2) 地表水环境影响分析

扩建项目产生的废水经沉淀处理后回用于厂区降尘，不外排，不会对周围地表水环境产生明显不良影响。

### (3) 地下水环境影响分析

项目废水不外排，在严格执行报告书中提出的防渗措施后，项目运营后对周围地下水环境的影响不大。

### (4) 声环境影响评价

该项目投产后，厂界噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，扩建项目对周围声环境影响较小。

### (5) 固体废物影响分析

项目固体废物均得到妥善处置，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标

准》(GB18599-2001)及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环保部公告2013年第36号),对外环境影响较小。

### 20.1.7 风险评价可行性分析

根据风险预测分析结果,一旦出现事故排放,必须采取有效的事故应急措施和启动应急预案,控制污染物排放量及延续排放时间,缩短污染持续时间,减轻事故的环境影响。在落实报告书提出的各项风险防范措施后可以有效的防范环境风险事故的发生。

### 20.1.8 总量控制

本项目渗滤液不外排,不涉及废水中COD、NH<sub>3</sub>-N外排。废气主要为颗粒物,无SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放。拟建项目无需申请污染物排放总量控制指标。

## 20.2 综合评价结论

本项目作为山东道恩钛业有限公司配套钛石膏堆场,有效解决了企业钛石膏安全堆放问题,符合国家产业政策和城市总体规划;项目在建设中将产生一定程度的废气、废水、噪声及固体废物等污染,在严格采取本评价提出环保措施、实施环境管理与监测计划后,项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内。在切实落实本评价提出的各项污染防治措施,落实好项目“三同时”,做到稳定达标排放情况下,从环境保护角度而言,本项目建设是可行的。

## 20.3 要求和建议

(1) 建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神,建立健全各项环保规章制度,严格执行“三同时”。

(2) 加强场区防渗措施维护,确保渗滤液不会发生泄漏污染土壤和地下水。

(3) 封场后及时做好植被恢复工作,并持续地下水监控工作直至水质稳定。

(4) 严格按照环境影响评价文件要求进行建设,不准擅自变更建设项目的地点、性质、规模等。建设项目的地点、性质、规模等发生变化,建设单位应重新办理建设项目环境影响评价手续,并报有审批权的环保部门批准。