

烟台凯实工业有限公司
年产 10000 吨电积钴技改项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

河南金环环境影响评价有限公司

国环评证乙字第 2551 号

2018 年 12 月

目 录

1 前言	1
1.1 建设单位概况.....	1
1.2 项目由来.....	1
1.3 项目特点.....	3
1.4 项目建设概况.....	3
1.5 环境影响评价工作过程.....	4
1.6 本项目关注的重点.....	5
1.7 环境影响评价的主要结论.....	5
2 总论	6
2.1 编制依据.....	6
2.2 评价目的及评价重点.....	10
2.3 环境影响识别及评价因子筛选.....	11
2.4 评价等级.....	13
2.5 评价范围与环境保护目标.....	18
2.6 评价标准.....	19
2.7 评价方法的选取.....	25
3 现有工程分析	26
3.1 公司概况和环评历史回顾.....	26
3.2 现有工程分析.....	27
3.3 现有工程污染因素、治理措施及污染物排放.....	33
3.4 现有项目污染物排放汇总及达标情况.....	42
3.5 环保批复落实情况及现有项目存在问题.....	42
4 项目工程分析	45
4.1 项目建设背景.....	45
4.2 项目基本情况.....	46
4.3 工艺流程及产污环节.....	46
4.4 污染因素分析及拟采取的防治措施.....	53
4.5 非正常工况污染物排放情况.....	61
4.6 全厂污染物“三本帐”核算.....	62
5 自然与社会环境概况	64
5.1 自然环境概况.....	64
5.2 环境保护目标调查.....	68

5.3 区域环境质量状况.....	68
6 环境空气影响评价	71
6.1 环境空气质量现状监测与评价.....	71
6.2 污染气象特征分析.....	81
6.3 环境空气污染物预测.....	83
6.4 大气环境保护距离和卫生防护距离.....	85
6.5 结论与建议.....	86
7 水环境影响评价	87
7.1 地表水环境影响分析.....	87
7.2 地下水环境影响评价.....	88
7.3 海水环境影响评价.....	94
8 声环境影响评价	95
8.1 声环境现状调查与评价.....	95
8.2 声环境影响预测与分析.....	98
8.3 结论.....	99
9 固体废弃物处理、处置及影响评价	100
9.1 固体废物的产生及处理措施.....	100
10 土壤环境影响分析	101
10.1 土壤环境影响分析.....	101
10.2 生态环境影响分析.....	102
11 环境风险评价	103
11.1 环境风险评价的目的和重点.....	103
11.2 现有工程主要环境风险及防范措施.....	103
11.3 环境风险小结.....	104
12 环境保护措施及其经济技术论证	105
12.1 废气治理措施的技术与经济论证.....	105
12.2 废水治理措施的技术与经济论证.....	107
12.3 噪声防治对策与建议.....	109
12.4 固体废物处理措施.....	110
12.5 小结.....	111
13 环境影响经济损益分析	112
13.1 建设项目效益分析.....	112
13.2 项目环境损益分析.....	112

14 环境管理与监测计划	113
14.1 环境管理.....	113
14.2 排污管理要求.....	117
14.3 排污许可管理.....	120
14.4 竣工环境保护“三同时”验收	121
15 产业政策、规划相符性和选址合理性分析	123
15.1 政策符合性分析.....	123
15.2 项目规划符合性分析.....	125
15.3 小结.....	127
16 评价结论与措施建议	128
16.1 评价结论.....	128
16.2 措施及建议.....	135

1 前言

1.1 建设单位概况

烟台凯实工业有限公司成立于 2002 年，是一家主要从事钴金属湿法冶炼及集科研开发、生产经营、资源综合利用于一体的大中型企业。

企业在 2003 年 4 月投产，利用非洲富钴矿，采用湿法冶炼工艺生产金属钴，在此期间的主要产品为粗制碳酸钴，于 2004 年 6 月对原有粗制碳酸钴进行深加工，并于 2004 年 10 月试制了终端产品：电解钴、钴盐（硫酸钴），2004 年 11 月及 2005 年 10 月分别完成年产电积钴 1000 吨、年产硫酸钴 2000 吨。根据市场需要，烟台凯实工业有限公司取消了硫酸钴生产线，于 2008 年 10 月新上了产电积镍 300 吨的项目和年产氯化钴 300 吨的项目。为了满足环保要求，于 2011 年新上工业废水深度处理回收重金属使废水零排放的项目。

1.2 项目由来

烟台凯实工业有限公司由于原料供应问题，根据非洲国家的相关规定，不再供应水钴矿，而是供应经过水钴矿加工的氢氧化镍钴矿，项目原料矿石由水钴矿改为氢氧化镍钴矿石，原料中金属成份和品位方面发生较大变化，公司拟对现有工艺进行技术改造，建设年产 10000 吨电机钴技改项目，目前已取得烟台市芝罘区经济和信息化局企业技术改造项目备案，备案文号为烟芝经改备[2018]03 号，改造后，核心技术湿法冶金从矿料的氢氧化钴和氢氧化镍经过浸出、萃取、硫酸体系电解、蒸发浓缩得到 99.95%电积钴，同时副产 22.1%电池级硫酸镍产品。本项目合理的配置了工艺，最大限度的提高了金属回收率，增强了对外来物料的适应性，非盐酸介质中生产电积钴的工艺经过工业化生产，产品将达到 99.95%水平。同时，阳极析出氧气对环境不造成任何污染，此项技术显示出其先进性及合理性。该项目总投资 31270.76 万元，技术改造达产后，项目生产能力为年产电积钴 10000 吨、电池级硫酸镍 50000 吨。

电积钴主要用于制造耐热合金、硬质合金、防腐合金、磁性合金等各类功能性合金材料、锂离子储能电池材料、钴基催化剂、各类钴盐制备。钴基合金或含钴合金钢用作燃汽轮机的叶片、叶轮、导管、喷气发动机、火箭发动机、导弹的部件和化工设备中各种高负荷的耐热部件以及原子能工业的重要金属材料。钴作为粉末冶金中的粘结剂能保证硬质合金有一定的韧性。磁性合金是现代化电子和机电工业中不可缺少的材料，用来制造声、光、电和磁等器材的各种元件。钴也是永久磁性合金的重要组成部分。在化学工业中，钴除用于高温合金和防腐合金外，还用于有色玻璃、颜料、珐琅及催化剂、干燥剂等。据英国《金属导报》报道，近期来自硬质金属部门和超合金方面对钴的需求较为强劲。另外，钴在电池部门消费量增长率最高。国内有关报道讲，钴在蓄电池行业、金刚石工具行业和催化剂行业的应用也将进一步扩大，从而对金属钴的需求呈上升趋势。

电池级硫酸镍主要用于表面处理行业和动力电池行业，是电镀镍和化学镀镍的主要镍盐，是制造动力电池的主要原料。镍大量用于制造合金，在钢中加入镍，可以提高机械强度，钢中含镍量从 2.94% 增加到了 7.04% 时，抗拉强度便由 52.2 kg/mm^2 增加到 72.8 kg/mm^2 。镍钢用来制造机器承受较大压力、承受冲击和往复负荷部分的零件，如涡轮叶片、曲轴、连杆等。含镍 36%、含碳 0.3-0.5% 的镍钢，它的膨胀系数非常小，几乎不热胀冷缩，用来制造多种精密机械，精确量规等。

随着人们环保意识的不断提高以及自然资源的不断消耗，烟台凯实工业有限公司依托在镍、钴金属湿法冶炼方面的优势，将氢氧化镍钴中的镍、钴等有价值金属转化为电积钴、电池级硫酸镍，有效缓解资源短缺问题，对促进我国锂电池材料行业、钢铁行业、航天行业等领域的健康发展具有重要意义。

为促进全国新旧动能转换、建设现代化经济体系，国务院以“国函 1 号”文件正式批复《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》。通过技改措施等实现内部结构生产优化，从重规模、重产量向重内涵发展转变。新旧动能转换归根结底是技术的革新，在开发新技术的同时又要改造老动能。在新旧动能转换政策的推动下，烟台凯实工业有限公司在现有工艺上重新合理配置生产系统，加强绿色、环保生产力度，配置完善和加强国家储备资源有色金属钴的生产系统，同时副产品电池级硫酸镍成为积极响应国家对电池电动产业链的政策推动。

本项目合理的配置了生产工艺，全部采用目前行业中较先进镍钴深度萃取技术、

高效率三效蒸发技术、OLSO 结晶技术、工艺路线短，整个过程全程封闭进行，且全程容易实现 DCS 控制。该项目对提高我国镍钴金属冶炼企业的技术水平和资源综合利用水平具有非常积极的意义，具有良好的经济效益和社会效益。

根据国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，受烟台凯实工业有限公司的委托，河南金环环境影响评价有限公司承担了本项目的环评工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日修订），本项目属于“二十一、有色金属冶炼和压延加工业-63 有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）”类别。需要编制报告书。接受委托后，环评单位立即组织技术人员进行现场勘查、调研，收集大量的环境现状资料和技术成果，整理、分析与项目有关的各种资料，考察了项目建设地的现状和周围环境状况，研究项目对环境的主要特征，征求了相关部门意见，与建设项目进行多次交流沟通，再次基础上编制完成了本项目的环评报告书。

在报告编制过程中，评价工作得到了烟台市环境保护局、芝罘区环境保护局、监测单位等相关单位大力支持和协助，再次表示衷心感谢。

1.3 项目特点

本项目位于山东省烟台市芝罘区幸福工业园幸福中路 215 号烟台凯实工业有限公司现有厂区内，可以依托厂区内现有基础设施（如水、电、道路等设施），为本项目提供良好的建设条件。

本项目建设性质为技术改造，改造后，本项目全部采用目前行业中较先进的浸出、萃取技术、高效率蒸发技术、硫酸体系电积钴技术，从氢氧化镍钴中回收镍、钴金属，并进行深加工产出电积钴和电池级硫酸镍工艺路线短，整个过程全程封闭进行，且全程容易实现 DCS 控制。

1.4 项目建设概况

本项目主要是依托烟台凯实工业有限公司现有厂区进行技术改造，主要改造内容如下：

- 1、由原来的球磨浆化浸出工艺改造为浆化浸出工艺；

2、项目拟拆除厂区东南侧闲置车间重新进行建设萃取车间，车间内新增 1 套 272 萃取箱（1.9m×1.9m×3m）和 1 套 P507 萃取箱（1.9m×1.9m×3m）；

3、改造现有 10 号车间，新增 1 套 P507 萃取箱、1 套 P204 萃取箱和 1 套 P272 萃取箱；

4、利用 8/9 车间内原有电解设备和罐区。

公司于 2015 年 10 月未批先建建成了电积镍扩能建设项目，该项目未经环评审批，建成后并未投产，芝罘区环境保护局于 2016 年 1 月对烟台凯实工业有限公司下达了行政处罚决定书，烟芝环罚字[2016]第 2 号，责令其停产停业。烟台凯实工业有限公司于 2016 年 1 月进行了电积镍扩能建设项目环境影响评价，因规划问题，该项目不予审批，根据烟芝环责字[2016]18 号，责令该项目严禁投入生产，限期 2016 年 8 月底前拆除该项目恢复原状或自行采取断水断电措施并查封该车间，保证该项目无法投入生产。接到该通知后，企业立即对该车间采取了断水断电措施，目前该项目停产状态，8/9 车间电解设备停用。由于该电解设备适用于本项目的生产，本项目拟利用该车间的现有电解设备和罐区进行生产。

项目改造完成后，东厂区球磨工序停用，西厂区 3 车间 2 楼浸出工艺停用，2 车间 2 楼、4 车间 4 楼萃取工艺停用，5 车间 2 楼、3 楼电钴工艺停用。

5、改造现有闲置车间，改为硫酸镍干燥车间，新增三效蒸发器、降温釜、离心机、振动流化床等设备。

1.5 环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作过程分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

第一阶段：从环评委托书签订之日起至 2018 年 8 月，期间环评单位多次组织人员对项目厂区及周边的主要敏感目标进行踏勘、收集资料、听取专家、群众的反馈意见，并制定环评工作方案。

第二阶段：从 2018 年 8 月至 2018 年 9 月，期间环评单位根据前期收集的项目资料及环境影响评价的相关导则、相关环境标准要求，对项目的建设过程、运行过程可能产生的环境影响进行了分析论证和预测，并向相关专业的专家咨询环境影响和污染防治措施等相关问题。

第三阶段：从 2018 年 10 月至 2018 年 11 月，期间环评单位根据前期收集的資料，进行环境影响分析、预测结果，编制项目报告书。

1.6 本项目关注的重点

- 1、现有工程的运行管理是否满足现行标准法规的要求，现有工程存在环境问题应提出整改要求；
- 2、核算技改后项目排放的各污染物的增减量，并进行相应的环境影响分析；
- 3、技改后工艺废气对环境的影响及相应的污染防治措施；
- 4、技改后生产废水处理方案及回用的可行性分析；
- 5、技改后固体废弃物的产生及处置措施分析；
- 6、地下水环境影响评价分析；
- 7、环境风险评价及影响分析。

1.7 环境影响评价的主要结论

本项目建成后，具有明显的经济效益和社会效益。项目符合国家产业政策的要求，符合“三线一单”要求，厂址基础设施配套齐全，满足卫生防护距离要求，周围大多数公众支持项目建设，满足达标排放、总量控制要求，对周围环境影响不大，项目为新旧动能转换项目，“增产不增污”，认为建设单位如能认真执行“三同时”原则，保证落实报告书中各项污染防治措施，从环保角度考虑，其环境问题能为周围环境所接受，不会改变环境功能区。

根据《烟台市城市总体规划（2011-2020）》，项目所在区域已规划为居住用地。但公司用地已取得规划许可，用地性质为工业用地（规划、土地文件作为附件），项目在现有厂区内建设，不新增用地，且技改后增产不增污，因此在该区域规划未实施前技改项目可实施，后期需配合政府规划择机搬迁。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日执行）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订实施）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2007 年 10 月 28 日修订，2008 年 4 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998 年 12 月）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2008 年 8 月）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017.9）；
- (16) 《国家危险废物名录》（2016 年本）；
- (17) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（生态环境部令 第 4 号）；

- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发〔2012〕77 号）；
- (19) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2012〕98 号）；
- (20) 环境保护部办公厅《关于当前环境信息公开重点工作安排的通知》（环办〔2013〕86 号）；
- (21) 《危险化学品安全管理条例》（2011 年 12 月）；
- (22) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号）；
- (23) 《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）；
- (24) 《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）；
- (25) 《危险化学品名录》（2015 年版）；
- (26) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）；
- (27) 国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知；
- (28) 《首批工业行业淘汰落后产能企业名单》（工业和信息化部公告 2013 年第 35 号）；
- (29) 《京津冀及周边地区落实大气污染防治计划实施细则》（环发〔2013〕104 号）；
- (30) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (31) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (32) 《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）；
- (33) 《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）（生态环境部令第 3 号）；
- (34) 《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办环评〔2018〕18 号）；
- (35) 《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号）；
- (36) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）；
- (37) 关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知（环办环评〔2017〕84 号）；

- (38) 固定污染源排污许可分类管理名录(2017 年版)(环境保护部令 45 号);
- (39) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2008]22 号)。

2.1.2 地方法规及规章

- (1) 《山东省水污染防治条例》，山东省人大常委会(2000 年12 月);
- (2) 《山东省环境保护管理条例》，山东省人大常委会(2019年1月1日);
- (3) 《山东省环境噪声污染防治条例》，山东省人大常委会(2004 年1月);
- (4) 《山东省大气污染防治条例》，山东省人大常委会(2016 年11 月1 日);
- (5) 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，山东省人大常委会(2003 年1月);
- (6) 《山东省人民政府办公厅转发水利厅等部门关于南水北调东线工程山东段水污染防治总体规划的实施意见的通知》(鲁政发[2003]106 号);
- (7) 《山东省人民政府关于南水北调东线工程山东段水污染防治总体规划的批复》(鲁政发[2003]530 号);
- (8) 《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》(2006年11月30日山东省十届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过);
- (9) 《关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》(鲁政办发[2006]60 号);
- (10) 《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产管理推进危险化学品安全标准化建设的意见》(鲁政发[2006]69 号);
- (11) 《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);
- (12) 《山东省人民政府关于印发节能减排综合性工作实施方案的通知》(鲁政发[2011]47 号);
- (13) 《关于明确地方流域水污染物综合排放标准覆盖范围的通知》(鲁环发[2008]10 号);
- (14) 《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》(鲁环发[2010]50 号);
- (15) 《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);

- (16) 《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案》(2018-2020 年)；
- (17) 《山东省人民政府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)；
- (18) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141 号)；
- (19) 《关于<山东省土壤环境保护和综合治理工作方案>的通知》(鲁环发〔2014〕126 号)。

2.1.3 规划依据

- (1) 《山东省重点生态功能保护区规划》(2008~2020 年)；
- (2) 《山东省主体功能区规划》；
- (3) 《山东省生态保护红线规划》(2016~2020 年)；
- (4) 《山东省生态环境保护“十三五”规划》鲁政发〔2017〕10 号；
- (5) 《山东省人民政府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)；
- (6) 《山东省地表水环境功能区划方案》；
- (7) 《烟台市城市总体规划》(2006~2020 年)；
- (8) 《烟台市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (9) 《烟台市十三五规划纲要》；
- (10) 《烟台市生态市建设规划》(2004~2020 年)；
- (11) 《烟台市饮用水水源地保护区区划方案》；
- (12) 《烟台市环境保护局关于印发烟台市大气污染防治三区划分方案的通知》(烟环发[2016]122 号)；
- (13) 烟台市城市总体规划(2011-2020)；
- (14) 《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》。

2.1.4 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；

- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (8) 《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (10) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (11) 《危险化学品名录》（2015 年本）；
- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南（试行）》；
- (13) 《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》。

2.1.5 项目依据

- 1、项目环境影响评价委托书；
- 2、《国务院关于山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案的批复》（国函[2018]1 号）；
- 3、《山东省环保厅关于加快推进新旧动能转换重大项目落地进一步提高环评审批服务水平的通知》（鲁环函[2018]413 号）；
- 4、烟台凯实工业有限公司年产 10000 吨电积钴技改项目可行性研究报告；
- 5、《烟台市芝罘区经济和信息化局企业技术改造项目备案回执》（烟芝经改备[2018]3 号）；
- 6、烟台凯实工业有限公司现有环评、验收、监测资料；
- 7、公司提供的其他项目相关的资料。

2.2 评价目的及评价重点

2.2.1 评价目的

- 1、通过现状调查和监测，掌握评价区域内的环境质量现状及环境特征；

2、通过对项目的工程分析，对拟建工程进行深入细致的剖析，分析工程各环节的排污特点，分析工程主要的污染因子和污染途径，找出生产中污染物排放的源项和源强，并进行污染特征分析；

3、通过对大气、水、声、生态的环境影响预测与分析，确定工程建设及运行期间对周围环境的影响程度和影响范围，从环保角度论证拟建工程建设的可行性。

4、通过评价，论证污染防治措施的效果，如不能满足环保要求则需补充完善污染防治对策、措施，以求把对环境的不利影响减少到最低程度，为项目最终实现达标排放、总量控制制定出先进可靠的综合防治对策。

5、从环境保护角度提出污染物总量控制目标及减轻环境污染的对策及建议，为本项目的环保工程建设和环境管理决策提供依据，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2.2.2 评价重点

1、建设项目的工程分析，明确生产过程中的主要污染源及污染物，核定主要污染物排放源强，明确工程污染物排放特征；

2、建设项目产业政策符合性分析；

3、大气环境影响预测与评价，重点分析废气排放对环境空气及周围敏感点的影响；

4、分析重金属物料平衡，分析项目废水全部回用的可行性分析；

5、环境风险分析及防范预案，风险防范措施可行性分析；

6、污染防治措施可行性分析及论证以及技改项目增产不增污的可行性分析；

7、项目选址合理性分析。

2.3 环境影响识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

1、施工期

本项目拟拆除厂区东南侧现有闲置车间，新建萃取车间，项目施工期的主要工作内容是现有装置拆除、土建施工、装置构筑、设备安装及材料运输等，项目建筑

施工中土方挖掘及建材运输等会造成扬尘，污染环境空气；施工中动用车辆和土建施工、设备安装等产生噪声，会对周围声环境产生一定影响。由于该项目施工期较短，同时项目在场区内施工，施工场址远离环境敏感目标，因此项目建设期对环境影响较小，施工结束后上述影响随即消失。施工期主要环境影响情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目施工期环境影响因素识别一览表

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	现有建筑拆除、土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工过程中生产废水和施工人员生活污水等	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声	噪声

2、运营期

根据项目“三废”排放情况和区域环境状况，本项目环境影响评价因子的识别结果见表 2.3-2，主要污染因子确定见表 2.3-3。

表 2.3-2 环境影响因子识别一览表

序号	产污环节	主要污染物	环境要素				
			环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境
1	浆化浸出	酸雾	√		√	√	
2	萃取	非甲烷总烃、酸雾	√			√	
3	电解	酸雾	√			√	
4	配酸	酸雾	√			√	
5	硫酸镍干燥	粉尘	√			√	
6	储罐	酸雾	√				
7	污水处理	生产废水			√	√	

表 2.3-3 主要污染因子确定一览表

名称	产生环节	主要污染因素	主要环境要素	
			常规污染物	特征污染物
环境空气	生产区	浸出、萃取、电解、配酸、硫酸镍干燥	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	硫酸雾、HCl、非甲烷总烃
水环境	生产区	生产废水	pH	重金属
	生活区	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS	/
声环境	生产区	水泵、风机等	L _{eq} (A)	/
固体废物	生产区	工业固废	/	废包装材料、浸出渣、除尘器捕集粉尘以及生活垃圾等

2.3.2 评价与预测因子的确定

本项目环境影响评价因子与预测因子确定结果见表 2.3-4。

表 2.3-4 评价因子一览表

类别	环境要素	评价因子
环境质量现状评价因子	大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、硫酸雾、HCl、VOCs
	地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、氟化物、氯化物、砷、汞、镍、钴、铬（六价）、总硬度、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群
	声环境	昼夜等效连续 A 声级 L _d 、L _n
	土壤环境	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、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、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、钴共计 46 项
项目污染源评价	废气污染源	烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 、硫酸雾、非甲烷总烃（VOCs）
	废水污染源	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、镍、钴、铜
	噪声污染源	等效连续 A 声级 LA _{eq}
	固废污染源	一般工业固废、危险废物
环境影响预测与评价因子	大气环境影响分析	硫酸雾、VOCs、烟尘、SO ₂ 、NO _x
	噪声环境影响预测	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
总量控制因子	废气污染物	颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、VOCs

2.4 评价等级

2.4.1 大气评价工作等级

本项目有组织排放废气包括浸出废气、萃取废气、电解废气；无组织排放废气包括未收集的浸出废气、萃取废气、电解废气以及硫酸储罐、HCl 储罐无组织排放的 HCl、硫酸雾、非甲烷总烃等。

根据《环境评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目需要选择 1~3 种主要污染物，分别计算各种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面浓度标

准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 计算公式如下：

$$p_i = (C_i / C_{oi}) \times 100\% ;$$

式中： p_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用评价标准确定的各评价因子 1h 评价质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据项目废气排放特征，本次评价选取有组织废气排放的硫酸雾、VOCs 和无组织废气排放的硫酸雾作为大气环境影响评价预测因子，并利用导则要求的估算模式计算主要源强各污染物的判定参数。污染源参数见表 2.4-1。

表 2.4-1 估算模式有组织污染源参数列表

点源名称	评价因子	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m/s	烟气量 m^3/h	烟气出口温度 $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数 h	源强 kg/h
P1 排气筒	硫酸雾	20	0.4	13.27	6000	20	7920	0.12
P2 排气筒	硫酸雾	30	0.5	14.15	10000	20	7920	0.12
P3 排气筒	硫酸雾	15	0.5	11.32	8000	20	7920	0.15
	VOCs							0.26
P4 排气筒	硫酸雾	20	0.5	14.15	10000	20	7920	0.15
	VOCs							0.26
P5 排气筒	硫酸雾	20	0.5	14.15	10000	20	7920	0.15
	VOCs							0.26
P6 排气筒	硫酸雾	15	0.4	11.06	5000	20	7920	0.005
P7 排气筒	硫酸雾	15	0.5	16.98	12000	20	7920	0.21
P8 排气筒	硫酸雾	15	0.5	11.32	8000	20	7920	0.083

表 2.4-2 本项目无组织污染源参数

废气来源	评价因子	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放高度 (m)	评价因子源强 (kg/h)
东厂区浸出车间未收集废气	硫酸雾	120	71	10	0.063
4 车间未收废气	硫酸雾	40	21	18	0.063

11 车间未收集废气	硫酸雾	40	23	12	0.003
	VOCs				0.023
10 车间未收集废气	硫酸雾	68	59	18	0.003
	VOCs				0.023
5 车间 4 楼未收集废气	硫酸雾	38	38	18	0.003
	VOCs				0.023
电解车间未收集废气	硫酸雾	63	45	12	0.04

采用 HJ2.2-2018 中推荐的 AERSCREEN3 估算模式计算结果见表 2.4-3。

表 2.4-3 AERScreen 模式预测结果表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大落地浓度 点 (m)
P1 排气筒	硫酸雾	3.956	300	1.32	391
P2 排气筒	硫酸雾	1.8801	300	0.63	565
P3 排气筒	硫酸雾	6.0492	300	2.02	358
	VOCs	10.8886	2000	0.54	358
P4 排气筒	硫酸雾	3.7595	300	1.25	459
	VOCs	6.7671	2000	0.34	459
P5 排气筒	硫酸雾	3.7595	300	1.25	459
	VOCs	6.7671	2000	0.34	459
P6 排气筒	硫酸雾	0.29549	300	0.09	302
P7 排气筒	硫酸雾	5.5599	300	1.85	438
P8 排气筒	硫酸雾	3.4783	300	1.16	358
东厂区浸出 车间未收集 废气	硫酸雾	28.493	300	9.50	89
4 车间未收 废气	硫酸雾	17.5	300	5.83	154
11 车间未收 集废气	硫酸雾	1.9108	300	0.64	95
	VOCs	15.2864	2000	0.76	95
10 车间未收 集废气	硫酸雾	0.62485	300	0.21	185
	VOCs	4.9988	2000	0.25	185
5 车间 4 楼 未收集废气	硫酸雾	0.74649	300	0.25	164.01
	VOCs	5.97192	2000	0.30	164.01
电解车间未 收集废气	硫酸雾	21.101	300	7.03	113

根据 HJ2.2-2008，大气评价等级确定依据见表 2.4-4。

表 2.4-4 大气评价工作等级

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

本项目所有预测因子的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=9.50\%$ ，即 $P_{\max} \leq 10\%$ ，因此，确定本项目大气评价等级为二级，重点进行废气排放的达标性分析。考虑废气排放源较多，评价利用估算模式对项目废气下风向浓度及敏感点进行相应预测分析。

2.4.2 地表水评价等级

项目废水主要为生产废水和生活污水。生产废水排放至厂区污水处理站处理后全部回用于生产，无外排，生活污水经厂区化粪池处理后排至套子湾污水处理厂处理。项目污水水质较简单，项目水环境影响仅作达标分析。

2.4.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A 可知，本项目属于“H 有色金属”中“48 冶炼（含再生有色金属冶炼）”类别，由导则可知，本项目地下水评价项目类别为 I 类项目。

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.4-5。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区意外的补给径流区；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 a。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目厂区不在饮用水水源地一级、二级保护区及准保护区范围内，项目周围无分散式地下水饮用水水源。因此厂址地下水敏感程度为**不敏感**。

建设项目评价工作等级划分见表 2.4-6。

表 2.4-6 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	一
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目为 I 类项目，地下水环境不敏感，从表 2.4-5 可以得出，本项目评价工作等级为二级。

2.4.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中规定的声环境影响评价工作等级划分的基本原则，本项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，项目建成运行后敏感目标噪声级增高量在 3dB 以下，且受影响人数较少，因此确定声环境影响评价工作等级为三级。

2.4.5 环境风险评价等级

拟建项目生产过程中涉及的物料及产品中硫酸、液碱、260#溶剂油等属于《重大危险源辨识》（GB18218-2009）中规定的危险物质，但不构成重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中风险评价级别划分标准确定该项目风险评价工作等级确定为二级。

2.4.6 环境因素评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则》的要求，结合项目地理位置、区域环境功能区划及环境现状、项目所排污染物量、污染物种类等特点，确定评价工作等级，具体见表 2.4-7。

图 2.4-7 环境影响评价等级表

项目	判 据		评价等级
环境空气	环境空气质量功能类型	二类	二级
	最大地面浓度占标率 P_i	污染物排放最大落地浓度及占标率计算结果，最大占标率污染物为硫酸雾，	

		P _{max} =9.50% < 10%，评价等级为三级。	
声环境	声环境功能类别	3 类	三级
	噪声增加值	<3dB(A)	
	受建设项目影响人口数量	变化不大	
地表水环境	项目废水特点	生产废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产，生活污水经处理后纳入城市污水处理厂，不直接排入地表水体	影响分析
	区域地表水功能	III 类区	
地下水	建设项目类型	I 类	二级
	环境敏感程度	不敏感	
环境风险	危险源	非重大危险源	二级
	危险性质	一般毒性、易燃、易爆	
	是否为环境敏感区	非环境敏感区	

2.5 评价范围与环境保护目标

2.5.1 评价范围

根据本项目污染物排放情况和去向，结合项目所在区域的自然环境、社会环境等状况，按照《环境影响评价技术导则》的要求，确定本次评价范围，具体见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价范围一览表

项目	评价范围
环境空气	以厂址为中心，边长为 5km 的方形范围内
地下水	厂址周围 8.45km ² 范围内的浅层地下水
噪声	厂界及周围 200m 范围
环境风险	厂址周围 3.0km 范围内

2.5.2 环境保护目标

本项目环境保护目标分布情况详见表 2.5-2。评价范围内敏感目标分布图见图 2.5-1。

表 2.5-2 评价区环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标名称	相对厂界边界距离 (m)	相对厂方位	人口/户数	保护级别
环境空气	1	崇文学校	2048	ENE	1132 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	2	北皂村	2162	S	2418 人	

环境风险	除上述环境空气评价范围内的敏感目标，还包括以下敏感目标。					二级标准
	3	金东小区	2800	W	3880/1120 户	
地下水	区内及周边浅层地下水		--	--	--	《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准
地表水	项目西侧大沽夹河		1153	W	--	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
噪声	厂界四周 200m 范围内		--	--	--	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准
土壤	项目周围 200m 区域		--	--	--	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）三级标准

2.6 评价标准

2.6.1 环境功能区

1、环境空气功能区

根据烟台市人民政府《烟台市环境空气质量功能区划》（烟政办发[2012]11 号），项目所在区域环境空气属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

2、声环境功能区划

根据烟台市人民政府《烟台市噪声环境噪声功能区划分方案》（烟政办发[2012]11 号），项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区。

2.6.2 环境质量标准

（1）环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准。硫酸雾、HCl 计划参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值执行，非甲烷总烃计划按照《大气污染物综合排放标准 详解》中的一次值执行。

（2）地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准；

- (3) 地表水评价标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;
- (4) 声环境质量标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准;
- (5) 土壤环境评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 三级标准;
- (6) 海水环境评价标准执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准。
- 环境标准执行限值, 详见表 2.6-1~2.6-6。

表 2.6-1 环境空气质量标准

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (标准状态)

序号	污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
1	PM _{2.5}	24 小时平均	75	《环境空气质量标准》 (GB3095—2012) 二级标准
		年平均	35	
2	PM ₁₀	24 小时平均	150	
		年平均	70	
3	SO ₂	24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
4	NO ₂	24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
5	CO	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
6	O ₃	日最大 8h 平均	160	
		1 小时平均	200	
7	硫酸雾	一次值	300	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”限值
8	非甲烷总烃	一次值	2000	参考《大气污染物综合排放标准 详解》
	VOCs	一次值	2000	参考《大气污染物综合排放标准 详解》非甲烷总烃一次值

表 2.6-2 地下水质量标准

项目	单位	标准值
pH 值	无量纲	6.5~8.5
氨氮	mg/L	≤0.50
硝酸盐氮	mg/L	≤20.0
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00
挥发性酚类	mg/L	≤0.002
氰化物	mg/L	≤0.05
砷	mg/L	≤0.01
汞	mg/L	≤0.001
镍	mg/L	≤0.02
钴	mg/L	≤0.05
六价铬	mg/L	≤0.05

铅	mg/L	≤0.01
镉	mg/L	≤0.005
耗氧量	mg/L	≤3.0
总硬度	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
总大肠菌群	(MPN ^b /100mL)	≤3.0
氯化物	mg/L	≤250
硫酸盐	mg/L	≤250
氟化物	mg/L	≤1.0

表 2.6-3 地表水质量标准

序号	项目	单位	评价标准值
1	pH	——	6~9
2	COD	mg/l	≤40
3	BOD ₅	mg/l	≤10
4	NH ₃ -N	mg/l	≤2.0
5	溶解氧	mg/l	≥2
6	总磷	mg/l	≤0.4
7	氟化物	mg/l	≤1.5
8	六价铬	mg/l	≤0.1
9	总砷	mg/l	≤0.1
10	阴离子表面活性剂	mg/l	≤0.3
11	粪大肠菌群	个/L	≤40000

表 2.6-4 声环境质量标准 单位：dB (A)

区域	类别	标准值		标准来源
		昼间	夜间	
声环境功能	3类	65	55	GB3096—2008

表 2.6-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
砷	20 ^①	60 ^①	120	140
镉	20	65	47	172
铬（六价）	3.0	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
挥发性有机物				
四氯化碳	0.9	2.8	9	36

氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
二氯甲烷	94	616	300	2000
1,2-二氯甲烷	1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	560	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	5.6	200
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物				
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
蒽	490	1293	4900	1290
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700

其他				
钴	20 ^①	70 ^①	190	350
石油烃 (C ₁₀ -C ₃₀)	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物监测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

表 2.6-6 海水水质现状评价标准

序号	污染物	单位	浓度限值	标准来源
1	pH 值	/	7.8-8.5	《海水水质标准》（GB3097—1997） 中二类标准
2	DO	mg/L	>5	
3	COD	mg/L	≤2	
4	石油类	mg/L	≤0.05	
5	无机氮	mg/L	≤0.3	
6	非离子氮	mg/L	≤0.02	
7	活性磷酸盐	mg/L	≤0.030	
	汞	mg/L	≤0.0002	
	铜	mg/L	≤0.010	
	铅	mg/L	≤0.005	
	镉	mg/L	≤0.005	

2.6.3 污染物排放标准

本项目污染物排放标准汇总见表 2.6-7。

表 2.6-7 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）	表 2 排放标准
	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）及 修改单	表 5 排放标准
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	表 2 二级排放标准及无组织 排放标准
	参考《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》 （DB37/2801.7-2018）	表 1 及表 2 标准
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）	表 1 中 B 等级标准
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类标准
固废	一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单	

1、废气

电解、萃取、浸出等工序排放的硫酸雾等排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）修改单标准；萃取工序排放的非甲烷总烃的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放标准，同时考虑未来行业标准要求，参考《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2018）中表 1 其他行业 VOCs 的排放限值要求。

具体标准值详见表 2.6-8。

表 2.6-8 大气污染物排放标准 单位：mg/m³（标准状态）

废气类别	项目	标准值			标准来源
		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控标准 (mg/m ³)	
浸出、萃取、 电解废气	硫酸雾	20	1.5	1.2	GB25467-2010 修改单和 GB16297-1996
萃取废气	非甲烷总烃 (以 VOCs 计)	120	10	4.0	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
	VOCs	60	2.4	2.0	参考《挥发性有机物排放 标准 第 7 部分：其他行业》 （DB37/2801.7-2018）

2、废水

本项目生产废水经处理后全部回用于生产，生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）“B 等级”标准。具体标准见表 2.6-9。

表 2.6-9 污水排入城镇下水道水质标准

控制项目	色度	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总磷
浓度 (mg/L)	70	6~9	500	350	400	45	8
标准来源	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）“B 等级”标准						

3、噪声

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类，详见表 2.6-10。

表 2.6-10 运营期厂界噪声标准 单位：dB (A)

厂界	类别	标准值		标准来源
		昼间	夜间	
-	3 类	65	55	GB12348—2008

(4) 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)及国家环境保护部[2013]36 号（关于本标准的修改单）执行。

危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及国家环境保护部[2013]36 号（关于本标准的修改单）执行。

2.7 评价方法的选取

项目评价采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主。大气预测采用导则要求的 AERSCREEN3 模型进行预测分析，地下水预测采用解析法。

3 现有工程分析

3.1 公司概况和环评历史回顾

烟台凯实工业有限公司成立于 2002 年，是一家主要从事钴金属湿法冶炼及集科研开发、生产经营、资源综合利用于一体的大中型企业。公司注册资本为 4500 万元，企业总资产为 3.4 亿元，现有员工 320 人，其中，专业技术人员 82 人。占地面积 100 亩(6.6 万 m²)，厂区建筑面积 2.7 万平方米。凯实公司利用原产于非洲的富钴矿，采用国际先进的湿法冶炼工艺，和具有自主知识产权的非盐酸体系电积产品生产工艺(专利)，及多级净化提纯生产设施，不但使产品档次和质量居国内领先地位，更为生产的更大发展创造了技术保障平台。

企业在 2003 年 4 月投产，利用非洲富钴矿，采用湿法冶炼工艺生产金属钴，在此期间的主要产品为粗制碳酸钴，于 2004 年 6 月对原有粗制碳酸钴进行深加工，并于 2004 年 10 月试制了终端产品：电解钴、钴盐（硫酸钴），2004 年 11 月及 2005 年 10 月分别完成年产电积钴 1000 吨、年产硫酸钴 2000 吨。根据市场需要，烟台凯实工业有限公司取消了硫酸钴生产线，于 2008 年 10 月新上了产电积镍 300 吨的项目和年产氯化钴 300 吨的项目。

为了满足环保要求，企业于 2011 年新上工业废水深度处理回收重金属装置，确保废水零排放，现已通过了验收。2012 年企业有对全厂做了环境影响后评价报告。

公司自成立以来产能变化情况、环评批复、环保验收情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 公司成立以来产品建设内容、环保手续执行情况一览表

名称	环评类别	批复文号	建设内容	验收情况	备注
烟台凯实工业有限公司一期钴提炼加工	报告表	2007.9.26 鲁环审 [2007]187 号	/	2008.8.20 鲁环验 [2008]73 号	已停产
烟台凯实工业有限公司年产 1000 吨电解钴	报告表	2004.11.25 烟芝环评 [2004]004 号	年产 1000 吨电解钴	2009.6.17 烟芝环验 [2009]174 号	/
烟台凯实工业有限公司年产含钴量 2000 吨硫酸钴项目	报告表	2005.11.9 烟芝环评 [2005]003 号	/	已验收	已停建
烟台凯实工业有限公司年产电积镍 300 吨的项目	报告表	2009 年 1 月 16 日	/	/	已停建

烟台凯实工业有限公司年产氯化钴 300 吨的项目	报告表	2009.1.16	/	已验收	已停建
工业（冶炼）废水重金属回收及脱盐深度处理后循环使用项目	报告表	2011.5.20 烟芝环评 [2011]021 号	污水处理站，处理规模为 35m ³ /h	已验收	/
后评价项目	报告书	2012.11.8 烟环评函 [2012]175 号	年产电积钴 1000 吨、硫酸钴 2500 吨、氯化钴 2500 吨、电解镍 200 吨、阴极铜 1500 吨	/	/

3.2 现有工程分析

3.2.1 现有工程地理位置

本项目厂址位于山东省烟台市芝罘区幸福工业园幸福中路 215 号，厂区包括东西两厂区，两厂区之间以幸福中路相隔，并有跨街通道相连，占地面积 100 亩（6.6 万平方米）项目地理位置图见图 3.2-1。公司东为幸福中路，南邻新科有限公司，西侧为同三高速，北为烟大轮渡铁路。园区距集装箱港、火车站和机场均在 10km 路程内，具有较好的区位优势。

3.2.2 现有工程工艺流程及产污环节图

现有工程主要产品为电积钴产品工艺流程如下：

3.2.2.1 生产原理

1、浸出工艺原理

水钴矿属成分复杂的钴氧化物和氢氧化物（ $2\text{Co}_2\text{O}_3 \cdot \text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ），其杂质成分和结晶程度互不相同，故采用直接还原酸浸，将高价钴还原为低价钴以提高浸出率，同时将高价干扰元素还原。常用还原剂有 SO_2 、金属硫化物、亚硫酸及其盐类，浸出剂选用湿法冶金常用的硫酸、盐酸，尤其是硫酸浸出法的工艺相对简单、溶解能力强、回收率高、设备腐蚀性剧中、废水易于处理。

从经济、工艺、运输和安全等角度考虑，选用硫酸作浸出剂，水合硫酸亚铁作还原剂，亚硫酸钠在浸出反应中具有还原剂和反应浸出剂双重作用，可降低消耗量，又

不会给浸出液增加难以去除或干扰性阳离子杂。

2、萃取工艺原理

浸出液经化学法除杂后进行深度萃取除杂回收有价金属铜，然后进行钴镍分离，结晶反萃液得到产品。

P204 萃取剂对金属的萃取顺序为 $Fe^{3+} > Zn^{2+} > Cu^{2+} > Fe^{2+} > Mn^{2+} > Co^{2+} > Ni^{2+}$ ，而 As^{5+} 不萃取， As^{3+} 部分萃取。

P204 萃取剂和 P507 萃取剂对金属的萃取率与 pH 值关系曲线如下图：

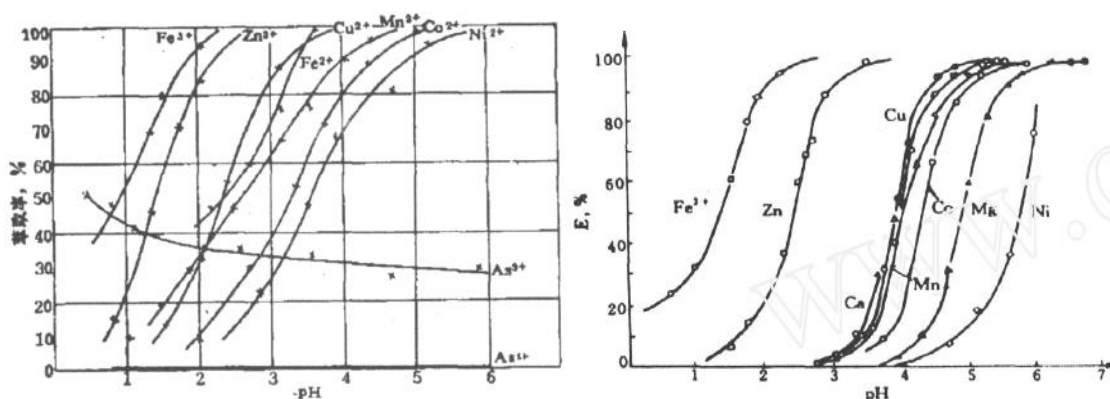


图 3.2-3 P204 萃取剂和 P507 萃取剂对金属的萃取率与 pH 值关系曲线

3、电积工艺原理

含钴溶液通电后，阳极产生氧气，阴极产生金属钴，溶液中有硫酸形成，其反应方程式如下：



3.2.2.2 生产工艺流程

现有生产工艺流程包含球磨和浸出，萃取，电积，除铁，渣洗等工艺，项目生产工艺流程见图 3.2-4。

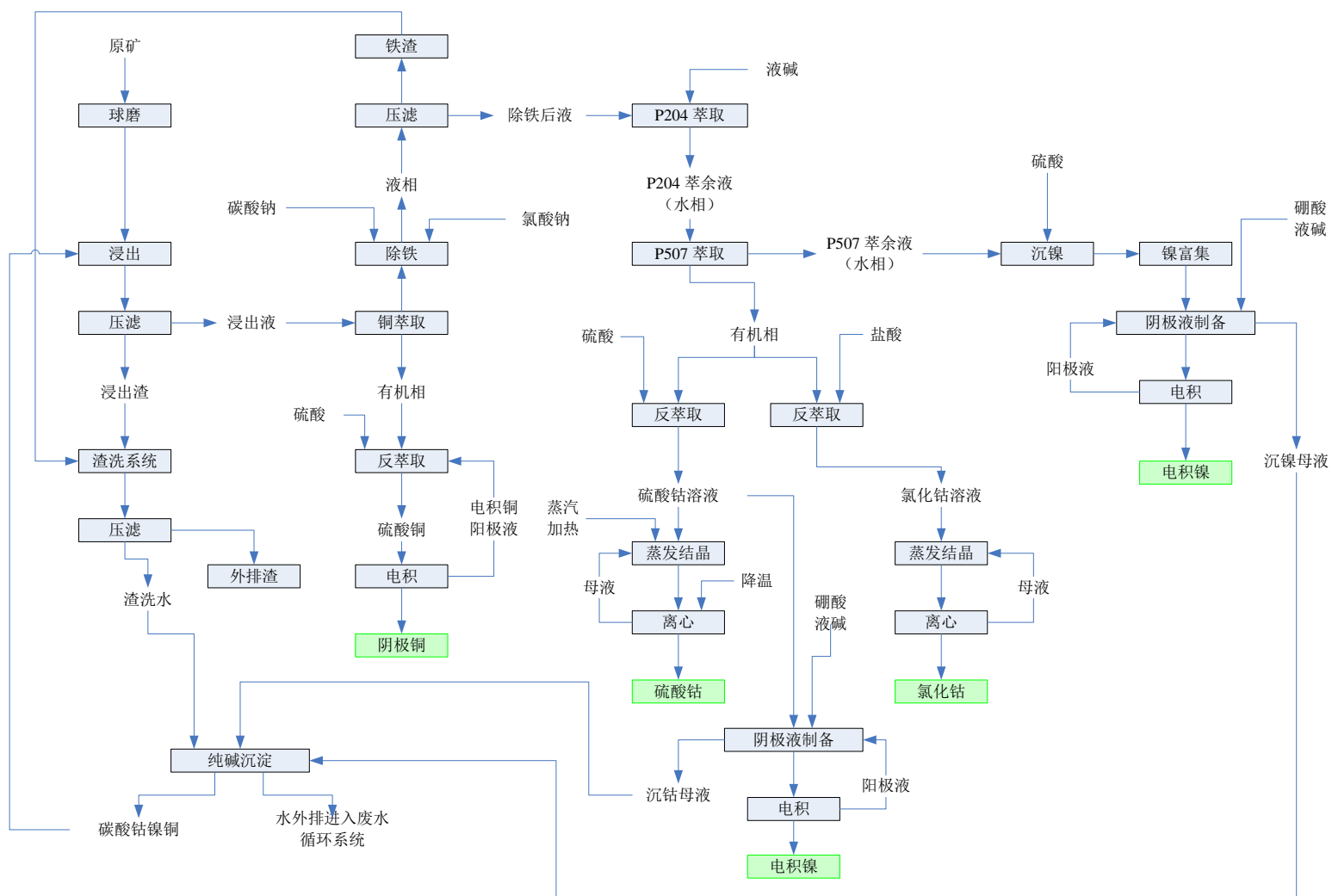


图 3.2-4 现有工程工艺流程

工艺流程说明:

1、水钴矿破碎

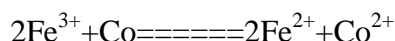
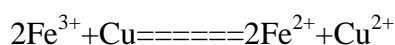
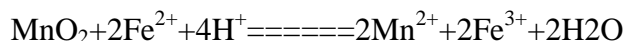
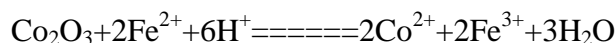
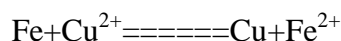
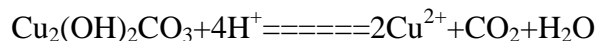
外购来的钴矿经过球磨磨到一定的粒度（200 目）后送浸出工段，项目球磨过程为湿法球磨，加工过程加水进行，产生的粉尘量极少，为无组织排放。水钴矿含水率 45% 以上，为吨包储存，运输过程由叉车运输，基本无粉尘产生。

2、浸出、除铁、渣洗

首先向浸出槽中返入渣洗水、高盐水后，加入水钴矿原料，然后加入 93% 的浓硫酸、碳酸钠、洗铁酸进行浸出，将原料中的有价金属浸出到溶液中，然后含有镍、铁、钴等离子的浸出液进行除铁，除铁过程中加入氢氧化镍和氯酸钠，溶液中 $Fe^{3+} < 0.1g/L$ 除铁合格后，用板框压滤机进行压滤，将其中的铁沉淀成铁渣除掉，除铁后的溶液进入除杂工段。含有铁、硅等元素的浸出渣进入渣洗系统，为了减少浸出渣中夹带的少量镍、钴等离子，采用深度脱盐后的高盐水洗涤浸出渣，进一步回收镍、钴等离子，水洗后的浸出渣压滤后进入渣洗系统，浸出渣（S₁）水洗达标后外运，渣洗水回用于浸出工段，浸出后进行压滤，即形成浸出液。

浸出过程中有少量的酸性气体产生，采取水喷淋吸收，吸收的废气通过 15m 高排气筒排放。

浸出工艺中涉及的化学反应方程式如下：



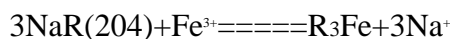
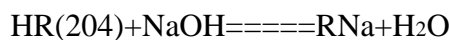
产污环节：该工段主要是浸出过程中产生的含酸废气，采用碱液喷淋塔处理后通过 15m 排气筒排放；另外还有渣洗系统产生的浸出渣，水洗达标后外运。

3、P204 深度除铁

化学法除完铁之后的溶液进入 P204 萃取深度除铁工序，首先 P204 萃取剂和液碱反应进行皂化，皂化后的有机进入萃取段和溶液接触，将溶液中残余的铁萃取到有机中进行深度除杂后，深度除杂后的溶液进入 P507 萃取进行钴镍分离。萃取铁的有机相进入洗钴段，将有机中萃取的钴洗涤，洗涤水进入萃取段水相中，之后有机进入

洗铁段将有机中的铁洗脱后完成有机的再生。再生后的有机循环使用。反洗出的氯化铁溶液，为洗铁酸，返入浸出工序。

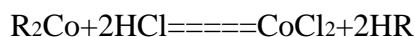
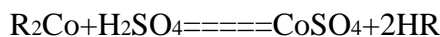
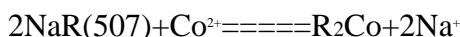
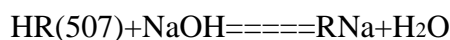
P204 萃取的化学反应如下：



4、P507 镍钴分离

深度除铁后的镍、钴溶液进入P507镍钴分离工序，首先P507萃取剂和液碱反应进行皂化，皂化后的有机进入萃取段和溶液接触，将溶液中的钴离子萃取到有机中，萃余液即为纯净的硫酸镍溶液；萃取钴的P507 有机先用稀硫酸进行洗涤，将有机中夹带的镍洗脱，洗涤水进入萃取段水相中，之后用3.5N的硫酸反萃取，得到硫酸钴溶液，用3.5N 盐酸反萃取得到氯化钴溶液。

P507 萃取的反应方程式如下：



产污环节：该工段主要是反萃取中加入 260#溶剂油，产生的非甲烷总烃。该工序无组织排放。

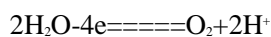
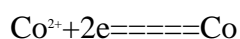
5、氯化钴（蒸发结晶）

氯化钴溶液由泵送到搪瓷蒸发釜中，搪瓷反应釜夹套中通入蒸汽（燃气锅炉提供）进行蒸发，当溶液达到一定比重后进行降温，降温到一定的温度将结晶后的溶液进行离心得到氯化钴产品，母液回到蒸发结晶工段，生产到一定程度母液进入重金属回收工段。

6、钴电积

部分硫酸钴溶液进入电钴车间，加入硼酸、液碱进行电积得到电积钴产品。沉钴母液进入重金属回收工序。

钴电积的化学反应方程式如下：



产污环节：电积钴过程由于电积液中含有少量的游离酸在高温情况下会挥发出去

量的硫酸雾，该废气经碱液喷淋塔处理后经 20m 排气筒排放。

7、重金属回收及废水循环利用

项目水处理流程见图 3.2-5。

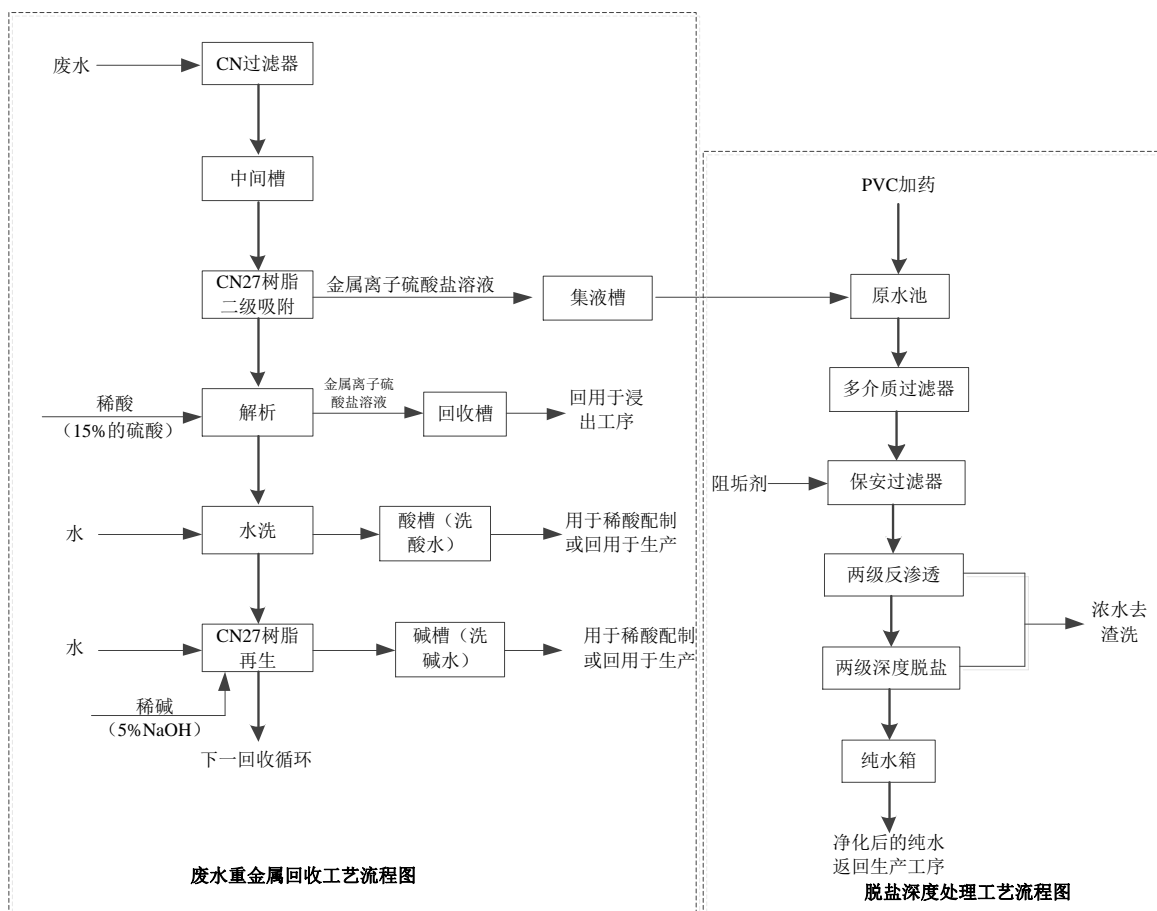


图 3.2-5 废水重金属回收及脱盐深度处理循环使用工艺流程图

电积过程中产生的含钴镍的母液经过纯碱沉淀后进入重金属回收（ $30\text{m}^3/\text{h}$ ）及脱盐深度处理系统（ $40\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后回生产系统循环使用不排放，回收的钴镍有价金属返回生产中。具体工艺流程如下：

（1）吸附

含金属离子的工业废水经CN过滤器除去夹带固体杂质后，清液自流进入中间槽，然后泵输至金属回收床。金属回收床内装CN27树脂，对镍、钴、铜等离子有很强的吸附能力。废水中的金属离子被回收箱中树脂吸附，水则从回收床底部回流中间槽，过滤滤渣含镍、钴、铜等离子，去脱盐深处处理工段进一步脱盐。

（2）解析

以 $15\%\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液从回收床上部进入。使吸附的金属离子以硫酸盐形式从CN27介质层脱离进入回收槽。解析之后进行水洗，以自来水将回收床中硫酸洗脱，洗酸水

进入酸槽，留待配制稀酸或回用于生产。

树脂再生阶段，用5%NaOH溶液从回收床底部进入，使回收床的CN27介质恢复吸附能力，以自来水（或冷凝水）反冲洗，准备下一循环；洗碱水留待配制稀碱或回用于生产。

CN27金属回收床经生产实践验证，适用于金属的富集与回收。CN27 介质在给定的工艺条件下，对一些重金属离子有较强的吸附作用，在吸附饱和后可以再生回用，再生物以算解析，达到回收富集目的。CN27介质由于具有交换容量大，不易老化，使用寿命长等显著优点，对废水金属回收效率及出水质量保证发挥重要作用。

在废水处理生产过程，两台CNJ-2000金属回收床串联使用（当一台再生时，也可单级运行），设计流量为35m³/h，实际废水约为20m³/h。针对实际废水成份设计（镍：30mg/L；钴：30mg/L；铜：50mg/L），出口重金属含量约为镍<1 mg/L，钴<1 mg/L，铜<0.5 mg/L，各重金属回收率在99%以上。

（3）脱盐深度处理工艺

工艺流程如下：PVC加药→多介质过滤器→阻垢剂加药→保安过滤器→两级反渗透装置→二级深度脱盐→纯水箱→用水点

3.3 现有工程污染因素、治理措施及污染物排放

3.3.1 废气污染源分析及采取的措施

根据现场勘查，现有工程废气主要来自于浸出工序、电钴工序产生的硫酸雾、燃气锅炉产生的烟尘、SO₂、NO_x、萃取过程煤油挥发的非甲烷总烃、罐区大小呼吸产生的 HCl 以及浸出、电钴过程未能收集的硫酸雾。

一、有组织废气

1、浸出工序废气

项目浸出工序主要布置在东厂区浸出车间、西厂区 3 车间二楼和 4 车间二楼。

浸出工序使用浓度为 93%的硫酸，由于浸出工序加热温度较高，会产生硫酸雾随排放的水蒸汽蒸发。各车间酸雾分别经 1 套酸雾吸收塔吸收后，东厂区浸出车间和 3 车间通过 1 根 20m 高排气筒排放，4 车间通过 1 根 30m 高排气筒排放。

酸雾吸收塔的原理：酸雾进入栅格净化段，净化段内设有二级吸收装置。每级吸收装置，有大孔径、筛孔塔板层与充填料，喷淋装置。喷淋装置成水幕与酸雾气体进

行接触，强化吸收，使雾状酸雾变成液体下落。酸雾吸收塔的净化效率为 90% 以上。

为了解现有工程废气的排放情况，本项目委托山东华安检测技术有限公司于 2018 年 8 月 24 日和 8 月 25 日对现有污染源进行监测，浸出废气监测结果如下：

表 3.3-1 浸出尾气监测结果

采样日期	采样点位	采样频次	检测项目	检测结果 (mg/Nm ³)	标杆流量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)
08.24	东厂区浸出车间排气筒	1	硫酸雾	2.3	5364	0.012
		2	硫酸雾	2.1	5214	0.011
		3	硫酸雾	2.2	5361	0.012
	3 车间排气筒	1	硫酸雾	1.6	3619	0.006
		2	硫酸雾	1.4	3852	0.005
		3	硫酸雾	1.4	3746	0.005
	4 车间①号排气筒	1	硫酸雾	2.8	10564	0.030
		2	硫酸雾	3.1	10269	0.032
		3	硫酸雾	2.7	10378	0.028
08.25	东厂区浸出车间排气筒	1	硫酸雾	2.2	5635	0.012
		2	硫酸雾	2.4	5489	0.013
		3	硫酸雾	2.2	5521	0.012
	3 车间排气筒	1	硫酸雾	1.5	3415	0.005
		2	硫酸雾	1.3	3252	0.004
		3	硫酸雾	1.5	3395	0.005
	4 车间①号排气筒	1	硫酸雾	3.0	10146	0.030
		2	硫酸雾	3.1	10635	0.033
		3	硫酸雾	2.9	10257	0.030

注：东厂区浸出车间排气筒高度为 20m，采样内径为 0.80m，处理设施为碱液喷淋；3 车间排气筒高度为 20m，采样内径为 0.60m，处理设施为碱液喷淋；4 车间①号排气筒高度为 30m，采样内径为 0.80m，处理设施为碱液喷淋

由浸出尾气硫酸雾监测结果分析可知，东厂区、3 车间、4 车间硫酸雾经处理后的最大排放浓度和排放速率分别为 2.4mg/m³，0.013kg/h、1.6mg/m³，0.006kg/h、3.1mg/m³，0.033kg/h，监测期间项目运行工况为 78%，则硫酸雾的年排放量为 0.528t/a，排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（40mg/m³），对周边的环境影响很小。

2、电钴工序排放的硫酸雾

萃取完成镍钴分离后硫酸钴溶液进入电钴车间，电积钴过程由于电积液中含有少量的游离酸在高温情况下会挥发出少量的硫酸雾，该废气经碱液喷淋塔处理后通过 30m 高排气筒排放。

为了解现有工程废气的排放情况，本项目委托山东华安检测技术有限公司于

2018 年 8 月 24 日和 8 月 25 日对现有污染源进行监测，电钴工序废气监测结果如下：

表 3.3-2 电钴尾气监测结果

采样日期	采样点位	采样频次	检测项目	检测结果 (mg/Nm ³)	标杆流量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)
8.24	5 车间排气筒	1	硫酸雾	2.5	4063	0.010
		2	硫酸雾	2.6	4158	0.011
		3	硫酸雾	2.5	4019	0.010
08.25	5 车间排气筒	1	硫酸雾	2.8	4365	0.012
		2	硫酸雾	2.6	4562	0.012
		3	硫酸雾	2.5	4421	0.011

注：5 车间排气筒高度为 30m，采样内径为 0.60m，处理设施为碱液喷淋。

由电钴尾气监测结果分析可知，处理后的硫酸雾最大排放浓度和排放速率分别为 2.8mg/m³，0.012kg/h，监测期间项目运行工况为 78%，则电钴硫酸雾的年排放量为 0.122t/a，排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 4 现有企业硫酸雾的排放限值（40mg/m³），对周边的环境影响很小。

3、燃气锅炉废气

由于监测期间项目醇烃锅炉未运行，本项目仅对燃气锅炉进行监测。项目设 1 台 10t/h 的天然气锅炉，锅炉安装低氮燃烧器，锅炉废气经 15m 高排气筒排放。项目燃气锅炉废气监测结果如下：

表 3.3-3 燃气锅炉废气监测结果

采样日期	采样点位	采样频次	检测项目	检测结果 (mg/Nm ³)		标杆流量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)	氧含量 (%)
				实测值	折算值			
08.24	燃气锅炉 废气排气 筒	1	颗粒物	5.6	5.8	9256	0.052	4.0
			SO ₂	4	4		0.037	
			NO _x	65	67		0.602	
		2	颗粒物	4.9	5.1	9146	0.045	4.2
			SO ₂	6	6		0.055	
			NO _x	71	74		0.649	
		3	颗粒物	5.6	5.8	9321	0.052	4.0
			SO ₂	4	4		0.037	
			NO _x	66	68		0.615	
08.25	燃气锅炉 废气排气 筒	1	颗粒物	5.1	5.3	8956	0.046	4.2
			SO ₂	3	3		0.027	
			NO _x	69	72		0.618	
		2	颗粒物	5.3	5.5	9036	0.048	4.2
			SO ₂	5	5		0.045	
			NO _x	63	66		0.569	

	3	颗粒物	5.0	5.2	9191	0.046	4.1
		SO ₂	4	4		0.037	
		NO _x	72	75		0.662	
注：燃气锅炉废气排气筒采样内径为 0.75m，高度为 15m，燃料为天然气，基准氧含量为 3.5%。							

由监测结果分析可知，经低氮燃烧后项目燃气锅炉的烟尘、SO₂、NO_x 的最大排放浓度、排放速率分别为 5.8mg/m³、0.052kg/h，6mg/m³、0.055kg/h，75mg/m³、0.662kg/h，则锅炉的烟尘、SO₂、NO_x 的排放量分别为 0.374t/a、0.396t/a、4.766t/a。外排的烟尘、SO₂、NO_x 浓度能够达到《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2376-2018）表 2 重点控制区大气污染物排放浓度限值（10mg/m³、50mg/m³、100mg/m³）。

二、无组织废气

现有工程无组织排放的废气主要有萃取过程煤油挥发产生的非甲烷总烃，盐酸储罐大小呼吸挥发的 HCl、配酸废气以及浸出、电钴工序未能有效收集的硫酸雾。

①萃取车间无组织排放的非甲烷总烃、HCl、硫酸雾

萃取与反萃取工艺主要针对除铁后的镍、钴溶液提取硫酸钴和氯化钴，使用 P507 萃取剂、煤油进行萃取，使用硫酸、盐酸进行反萃取，萃取过程会有非甲烷总烃、硫酸雾和 HCl 的挥发。

萃取过程盐酸和硫酸的挥发量按原料用量的万分之一估算（大部分参与化学反应），HCl 的产生量为 8.4t/a；硫酸雾的产生量为 1.36t/a；非甲烷总烃为萃取剂和溶剂油的损耗量，约为 7.35t/a。

②HCl、H₂SO₄ 储罐的挥发

硫酸储罐、盐酸储罐装卸及使用过程中可能有部分挥发，主要以无组织形式排放，储罐大小呼吸量按原料量的五万分之一估算，HCl 的产生量为 1.68t/a；硫酸雾的产生量为 0.272t/a。

③配酸废气

项目配酸过程均在储罐中进行，配酸车间会产生少量的 HCl 和硫酸雾，产生量按原料量的万分之一估算，HCl 的产生量为 1.36t/a；硫酸雾的产生量为 0.272t/a。

④浸出工序未收集的硫酸雾

浸出、电钴工序废气的收集效率约为 90%，故项目会有 10%的硫酸雾以无组织的形式排放。浸出、电钴过程未收集的硫酸雾的量约为 0.72t/a。

为了解项目无组织排放废气的情况，本环评委托山东华安检测技术有限公司对项

目厂区现有工程无组织排放情况进行监测，无组织监测布点见图 3.3-1，监测结果如下：

表 3.3-4 无组织废气监测结果

检测项目	采样日期	采样时间	检测点位及结果						
			上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	下风向 5#	下风向 6#	下风向 7#
非甲烷总烃 (mg/m ³)	08.24	09:00	0.69	1.20	1.26	1.38	0.92	1.01	1.01
		11:00	0.71	1.17	1.16	1.38	1.12	1.02	1.11
		13:00	0.76	1.12	1.22	1.33	1.05	0.99	0.94
	08.25	09:00	0.76	1.32	1.38	1.23	1.15	1.11	0.95
		11:00	0.77	1.11	1.20	1.29	1.05	0.95	1.09
		13:00	0.82	1.42	1.34	1.16	0.97	1.01	1.14
HCl (mg/m ³)	08.24	09:00	<0.02	0.04	0.08	0.04	0.03	0.03	0.03
		11:00	<0.02	0.07	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04
		13:00	<0.02	0.05	0.04	0.06	0.03	0.03	0.03
	08.25	09:00	<0.02	0.04	0.08	0.06	0.04	0.04	0.03
		11:00	<0.02	0.05	0.07	0.05	0.04	0.03	0.04
		13:00	<0.02	0.07	0.06	0.05	0.03	0.03	0.05
硫酸雾 (mg/m ³)	08.24	09:00	<0.005	0.017	0.018	0.017	0.014	0.014	0.012
		11:00	0.007	0.016	0.017	0.017	0.013	0.015	0.014
		13:00	<0.005	0.016	0.019	0.017	0.011	0.0008	0.012
	08.25	09:00	<0.005	0.019	0.020	0.021	0.014	0.011	0.012
		11:00	0.009	0.021	0.023	0.014	0.011	0.013	0.013
		13:00	<0.005	0.021	0.022	0.017	0.012	0.012	0.009

无组织废气监测示意图：

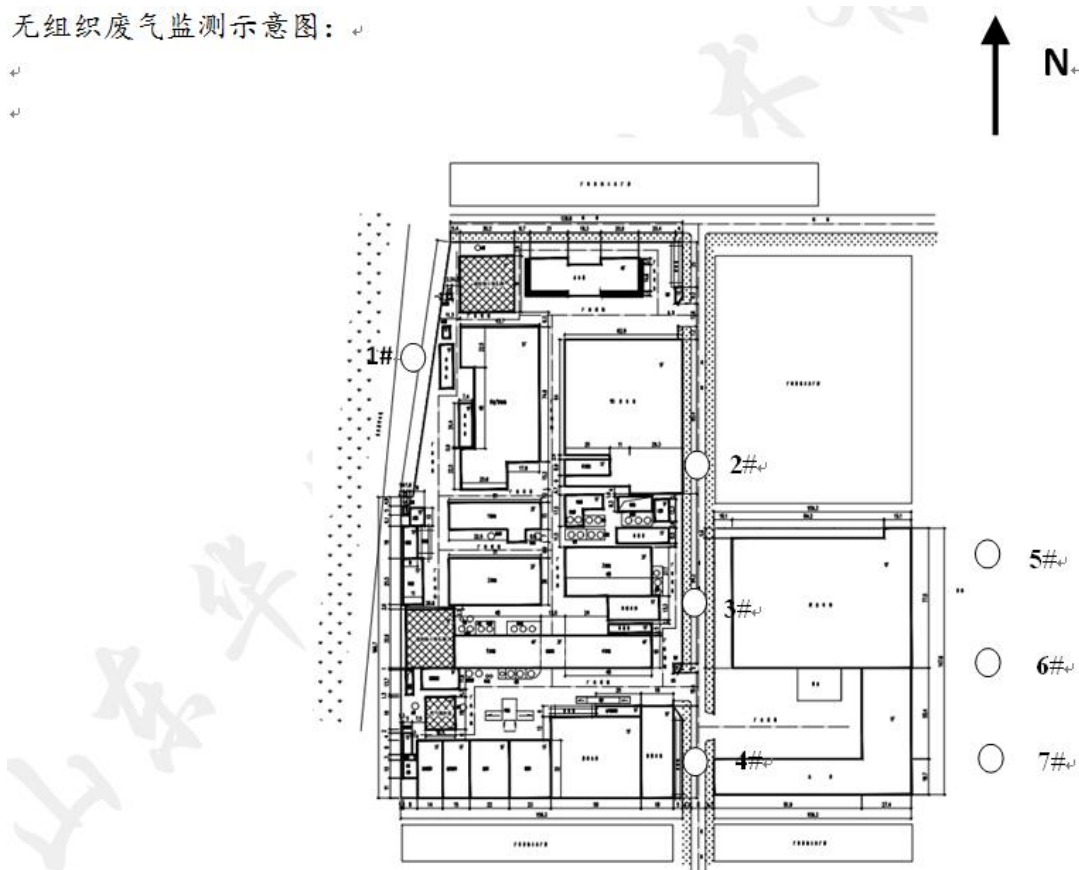


图 3.3-1 无组织废气监测布点图（监测时风向：W）

表 3.3-5 监测期间无组织气象条件

采样日期	监测时间	风向	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	总云量	低云量
2018.08.24	09:00	西风	24.0	99.8	3.0	7	0
	11:00	西风	25.1	99.8	2.1	7	0
	13:00	西风	26.4	99.8	2.7	7	0
2018.08.25	09:00	西风	26.1	99.6	3.3	4	1
	11:00	西风	26.8	99.6	2.3	4	1
	13:00	西风	27.2	99.6	2.7	4	1

根据表 3.3-4，现有工程无组织排放的非甲烷总烃、HCl、H₂SO₄ 的最大排放浓度分别为 1.38mg/m³、0.08mg/m³、0.023mg/m³，非甲烷总烃的无组织排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放标准要求，HCl、硫酸雾的排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 现有和新建企业边界边界大气污染物浓度限值要求（0.15mg/m³、0.3mg/m³）。

3.3.2 废水污染源分析及采取的措施

现有项目产生的废水包括生活污水和生产废水。

(1) 普通生活污水

普通生活污水产生于职工宿舍和食堂、洗衣房等，产生量约为 7680m³/a，废水主要污染物为 COD、氨氮、动植物油、SS 等，废水经隔油池、化粪池预处理后满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 2 废水排放限值的要求后最终排入套子湾污水处理厂集中处理后排海。

为了解项目生活污水的排放情况，本环评委托山东华安检测技术有限公司对项目厂区现有生活污水的排放情况进行监测，监测结果如下：

表 3.3-6 生活污水监测结果一览表

采样点位	检测项目	计量单位	检测结果			
			8月24日第一次	8月24日第二次	8月24日第三次	8月24日第四次
废水排放口	pH 值	无量纲	7.67	7.58	7.63	7.69
	CODcr	mg/L	165	154	151	167
	BOD ₅	mg/L	50.1	46.7	45.5	50.7
	SS	mg/L	67	75	79	68
	氨氮	mg/L	6.67	7.23	7.54	6.35
	动植物油	mg/L	1.43	1.56	1.51	1.48
	总磷	mg/L	0.81	0.89	0.94	0.85
	总氮	mg/L	11.3	13.2	11.9	12.4
采样点位	检测项目	计量单位	检测结果			
			8月25日第一次	8月25日第二次	8月25日第三次	8月25日第四次
废水排放口	pH 值	无量纲	7.61	7.68	7.56	7.64
	CODcr	mg/L	155	169	158	164
	BOD ₅	mg/L	46.7	51.2	47.8	49.7
	SS	mg/L	74	69	62	72
	氨氮	mg/L	7.09	6.74	6.98	6.45
	动植物油	mg/L	1.37	1.49	1.50	1.45
	总磷	mg/L	0.92	0.87	0.84	0.95
	总氮	mg/L	12.8	11.6	13.4	12.2

为了解厂区总排污口是否混入生产废水排放，本环评于 2018 年 11 月 24 日至 11 月 25 日对废水中重金属的指标进行监测，监测结果如下：

表 3.3-7 废水中金属监测结果一览表

采样点位	检测项目	计量单位	检测结果			
			11月24日第一次	11月24日第二次	11月24日第三次	11月24日第四次
废水	铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出

排放口	锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	钴	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位	检测项目	计量单位	检测结果			
			11月25日第一次	11月25日第二次	11月25日第三次	11月25日第四次
废水排放口	铜	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	镍	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	钴	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
	锰	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出

表 3.3-8 生活污水排放一览表

序号	污染物	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	消减量 t/a
1	废水量	/	7680	/	7680	0
2	COD	350	2.688	160	1.229	1.459
3	NH ₃ -N	10	0.077	6.9	0.053	0.024

注：污染物的浓度按照监测数据的平均值计。

根据上表，项目生活污水满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 2 废水排放限值的要求后最终排入套子湾污水处理厂集中处理后排海。

（2）生产废水

现有工程产生的生产废水经重金属回收利用及脱盐深度处理系统处理后全部循环使用不外排。

3.3.3 噪声污染源分析及采取的措施

现有工程主要噪声源为生产设备运行噪声、污水站、空压站设备噪声等，噪声源强在 65~90dB 之间，2018 年 8 月 24 日-25 日，山东华安检测技术有限公司对项目厂区厂界噪声进行了监测，监测结果如下：

表 3.3-7 噪声现状监测结果

检测日期	时间	检测结果 dB (A)							
		1#东厂区东厂界	2#东厂区北厂界	3#东厂区西厂界	4#东厂区南厂界	5#西厂区东厂界	6#西厂区北厂界	7#西厂区西厂界	8#西厂区南厂界
08.24	昼间	51.2	51.3	54.3	51.3	54.1	52.7	52.8	52.1
	夜间	48.6	46.5	47.8	46.6	47.5	45.3	46.1	47.7

08.25	昼间	51.3	52.2	55.2	50.6	55.9	55.5	51.4	54.2
	夜间	46.8	45.6	45.4	47.4	45.0	45.9	47.1	45.8

由监测数据可知，现有东厂区和西厂区厂界噪声监测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求（昼间 65dB、夜间 55dB）。

噪声监测点位示意图：

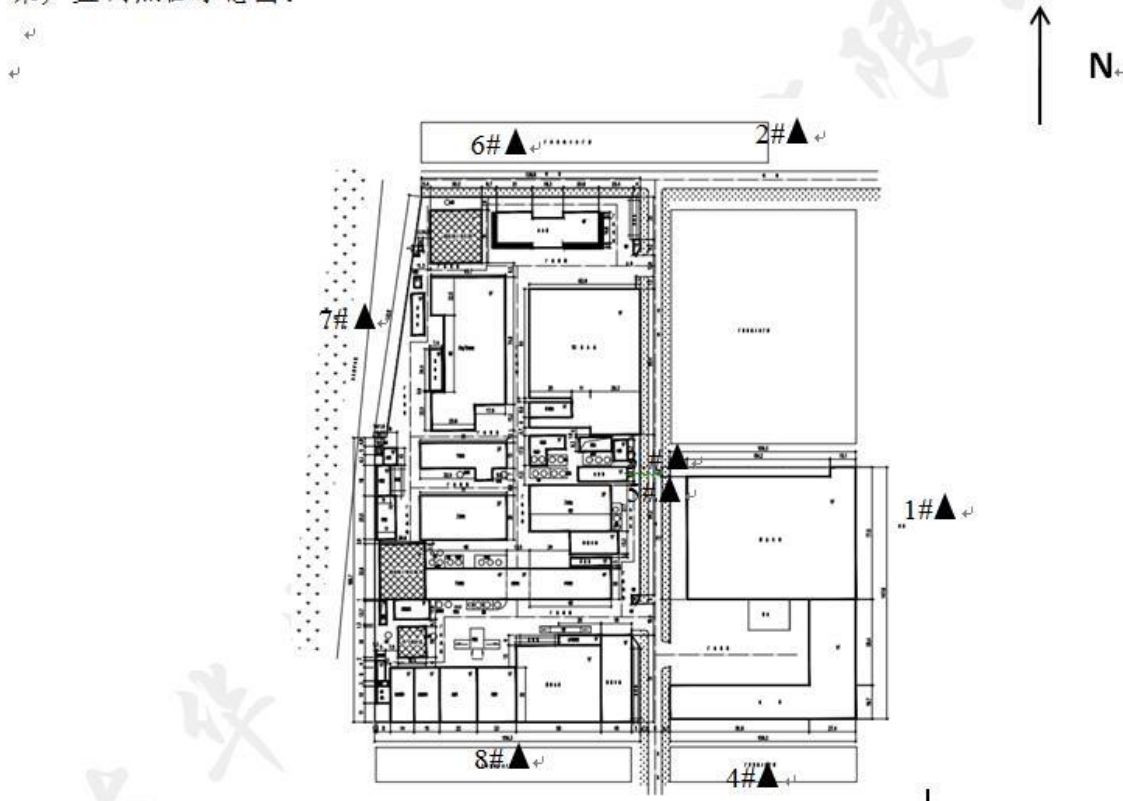


图 3.3-2 噪声监测布点图

3.3.4 固体废物污染源分析及采取的措施

项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般固体废物，现有项目无危险废物产生。

1、生活垃圾

根据统计，生活垃圾产生量约为 96t/a。生活垃圾由市政环卫部门统一收集处理。

2、一般工业固体废物

浸出渣：浸出工序产生浸出渣外排，年产生量为 20000t/a，含有 Zn、Co、Cu 等金属。针对企业的浸出渣和锰渣等废渣，2010 年 1 月 18 日，山东省环保厅在烟台组织召开了《烟台凯实工业有限公司工业废渣辐射安全评估报告》论证会，根据论证会意见，公司工业废渣天然放射性核素的比活度低于《城市放射性废物管理办法》中放射性废物的标准，不属于放射性废物。按照《建筑材料放射性核素限量》

(GB6566-2001)，可用于海堤、桥墩等人员很少居住的地方，也可以用于人员很少居留的铺建路基等工程，不得用于1、2类民用建筑主体材料。项目将该浸出渣外售给烟台英利经贸有限公司，有烟台英利经贸有限公司代为外售处置。

3.4 现有项目污染物排放汇总及达标情况

综合以上分析，现有项目产生各类污染物总量统计及达标情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有工程污染物排放及治理措施一览表

项目	污染源		排放量 (t/a)	治理措施及去向
废气	浸出废气	硫酸雾	0.528	东厂区浸出车间、西厂区 3 车间二楼和 4 车间二楼浸出槽加盖，废气经管道收集后通过 1 套碱液喷淋塔处理后经排气筒排放，东厂区浸出车间和 3 车间通过 1 根 20m 高排气筒排放，4 车间通过 1 根 30m 高排气筒排放
	电钴废气	硫酸雾	0.122	
	燃气锅炉 废气	烟尘	0.374	锅炉废气经低氮燃烧后经 15m 高排气筒排放
		SO ₂	0.396	
		NO _x	4.766	
	无组织废 气	HCl	11.44	加强车间通风
		硫酸雾	2.624	
	非甲烷 总烃	7.35		
废水	生产废水	废水量	0	生产废水经厂区污水处理站处理后回用于生产，无外排 生活污水经厂区化粪池处理后经市政污水管网排入套子湾污水处理厂进行深度处理
	生活污水	废水量	7680	
		COD	0.384	
		氨氮	0.038	
固废	浸出渣	0	外售给烟台英利经贸有限公司	
	生活垃圾	0	市政环卫部门统一收集处理	

注：废水污染物按照污水处理厂出水进行的计算，COD：50mg/L，NH₃-N：5mg/L。

3.5 环保批复落实情况及现有项目存在问题

1、环保批复及目前采取的防治措施

公司现有 2011 年之前的环评手续与厂区现有情况差别较大，烟台凯实工业有限公司于 2012 年 10 月组织进行了全厂后评价，本次环保措施落实情况以后评价项目备案意见进行分析，具体落实情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 现有项目环保设施建设、措施落实情况

名称	批复文号	环评中要求的环保措施	落实情况
----	------	------------	------

烟台凯实工业有限公司环境影响后评价项目	2012.11.8 烟环评函 [2012]175 号	<p>废气：（1）浸出废气经碱液喷淋塔处理后经排气筒排放，满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）中表 5 规定的大气污染物排放限值；（2）电钴废气经微负压收集后经碱液喷淋塔处理后经排气筒排放，满足铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）中表 5 规定的大气污染物排放限值；（3）萃取车间的萃取槽上用毡布覆盖，非甲烷总烃无组织排放；（4）水煤浆锅炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271 -2001）燃煤锅炉二级标准要求及《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB 37/1996-2011）表 1 中$\geq 10\text{t/h}$ 的水煤浆锅炉颗粒物最高允许排放浓度限值</p>	<p>（1）—（3）均按照环评要求建设，（4）水煤浆锅炉已停运，目前热源为 10t/a 的燃气锅炉，燃气锅炉经低氮燃烧后经 15m 高排气筒排放。</p>
		<p>2、废水：项目产生的渣洗水、反萃取含铜液、母液和锅炉废水经重金属回收利用及脱盐深度处理系统处理后全部循环使用，零排放；含油废液经皂化处理返回萃取工序进行萃取，因此生产废水全部循环使用，零排放；生活污水经化粪池处理后排入万华明渠；</p>	<p>全部按照环评建设，项目区现已接入管网，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网排入套子湾污水处理厂</p>
		<p>3、噪声：设备布置在室内，压滤机等采取基础隔振，安装减震垫，采用柔性接头；引风机、鼓风机的入口设消音器。</p>	<p>全部按照环评建设</p>
		<p>4、固体废物：浸出渣外售用于煤场垫层；锅炉灰渣和生活垃圾由环卫部门统一处理。</p>	<p>全部按照环评建设</p>
		<p>5、环境风险：东厂区建设一座 1000m³ 的雨水收集池，西厂区建设一座容积为 500m³ 的雨水收集池</p>	<p>项目西厂区已建设一座 350m³ 的事故水池，其他未按环评要求建设</p>
		<p>6、其他：锅炉至氯化钴生产线之间供气管道加装保温层</p>	<p>氯化钴已停止生产</p>

2、项目存在的主要环保问题

根据现场调查，项目现有工程污染物相关防范措施基本按照环评的要求落实。目前存在的主要环保问题如下：

- （1）萃取车间排放的酸雾和有机废气未进行收集处理；
- （2）东、西厂区未按照环评要求建设雨水池；

(3) 项目厂区现有危废间未按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求安装危废标识牌, 未建设导流渠、围堰;

(4) 项目萃取工艺废气未进行收集处理, 不满足《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》的相关要求;

(5) 项目配酸工艺、电解液配制等工序无相关治理措施。

3、整改措施

针对以上存在的环保问题, 公司拟采取的整改措施如下:

(1) 现有萃取车间停用, 改造后使用新的萃取车间, 并配套建设相应的环保措施, 具体分析见第 4 章工程分析内容;

(2) 为解决“雨水池”的问题, 项目将原浸出渣场遮挡, 建设浸出渣棚, 达到了防雨的目的, 雨水池和事故水池可使用厂区现有的 350m³ 的事故水池, 满足现有厂区初期雨水和事故水池的使用需求;

(3) 项目拟“以新带老”改造现有危废间, 安装危废标识牌, 建设导流渠、围堰等相关措施;

(4) 项目拟将萃取车间废气进行收集处理;

(5) 项目拟将配酸、电解液配制工序废气进行收集处理。

综上, 现有项目均已完成并通过了环保主管部门的竣工环境保护验收, 现有工程运行正常, 经“以新带老”后不存在环保问题。

4 项目工程分析

4.1 项目建设背景

2018 年 1 月 3 日，国务院以“国函 1 号”文件正式批复《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》。试验区落户山东，让山东担起了全国新旧动能转换“先锋”的重任。《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》以实体经济为发展经济的着力点，以新技术、新产业、新业态、新模式为核心，以知识、技术、信息、数据等新生产要素为支撑，积极探索新旧动能转换模式，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，提高全要素生产率，着力加快建设实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系，推动经济实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续发展，《方案》实施要加快提升济南、青岛、烟台核心地位，形成三核引领、区域融合互动的新旧动能转换总体格局。

随着国务院和山东省政府政策的推动下，烟台凯实工业有限公司加大创新投入，在平台搭建上，一是以济南大学、鲁东大学材料化学研究院为依托，开展新工艺、新产品的研发技术攻关，搭建钴镍产业化平台；二是以自身技术检测为依托，通过研发人员的不断努力，非盐酸体系下电解钴专利已顺利实施，公司目前年产 1000 吨电积钴，市场供不应求。目前由于非洲供料问题，非洲国家不再供给水钴矿，而是供给通过加工后的氢氧化镍钴矿，原料品位发生了较大变化，企业拟改造现有浸出、萃取和电解工艺，合理配置工艺，最大限度的提高了金属回收率，增强了对外来物料的适应性，通过改造，产品将达到 99.95% 的水平。

在烟台凯实工业有限公司通过对产品工艺技改，可以实现年产 10000 吨电积钴和 50000 吨电池级硫酸镍生产系统。

综上，本项目的建设对市场供应电积钴和电池级硫酸镍短缺，不锈钢和电池行业的健康发展有着重要意义。对于山东省新旧动能转换试验区的建设以及烟台高新技术产业发展有着推动作用。在本项目合理的配置了生产工艺，全部采用目前行业中较先进镍钴深度萃取技术、高效率三效蒸发技术、硫酸体系电积钴技术、工艺路线短，整个过程全程封闭进行，且全程容易实现 DCS 控制。该项目对提高我国镍钴金属冶炼企业的技术水平和资源综合利用水平具有非常积极的意义，具有良好的经济效益和社会效益。

4.2 项目基本情况

项目名称：年产 10000 吨电积钴技改项目

建设性质：改扩建

建设单位：烟台凯实工业有限公司

法人代表：王雪桂

总投资额：项目总投资为 31270.76 万元，其中固定资产投资 11270.76 万元，铺底流动资金 20000 万元

建设地点：项目位于烟台市芝罘区幸福中路幸福工业园，项目利用烟台凯实工业有限公司原生产车间改造后进行生产

项目产能：项目技术改造后，年新增 9000 吨电积钴、50000 吨电池级硫酸镍，全厂产能为年产 10000 吨电积钴、50000 吨电池级硫酸镍。

工作制度：全年工作 330d，项目三班工作制，每班工作 8h。

劳动定员：现有项目劳动定员 320 人，技改后劳动定员可由现有工程人员内部调剂，不新增。

4.3 工艺流程及产污环节

4.3.1 生产工艺流程及产污环节

改造后项目的生产工艺在原有基础上减少了球磨破碎工艺，改进了萃取、电解工艺，增加了新产品硫酸镍的生产，由此增加了硫酸镍的干燥工序。各生产车间流程走向见图 4.3-1。

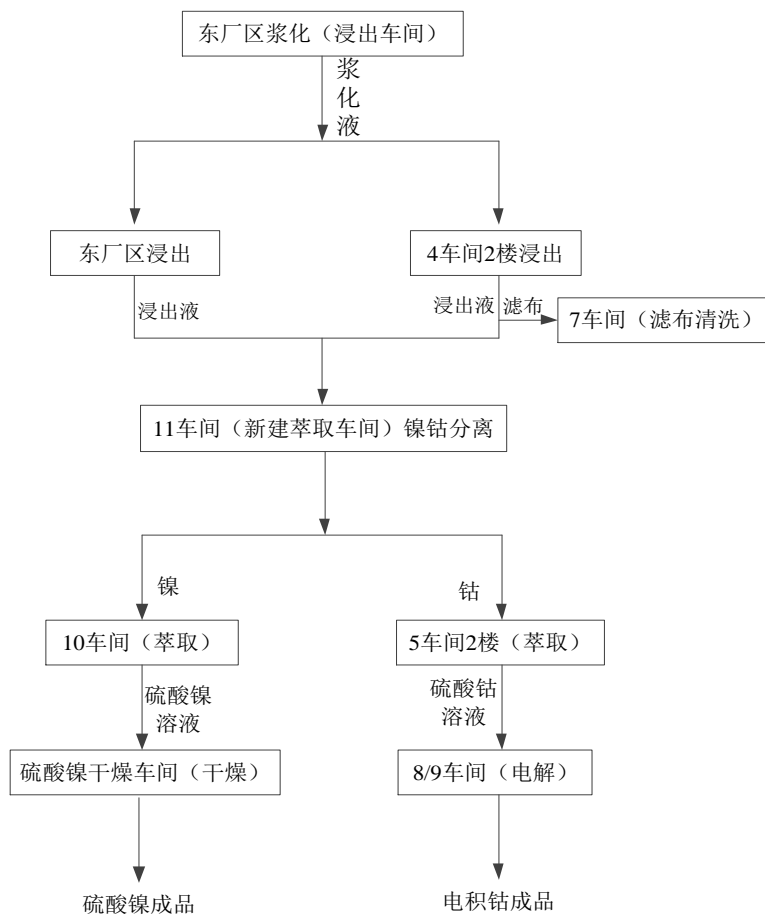


图 4.3-1 各生产车间工艺流程走向图

具体生产工艺流程如下：

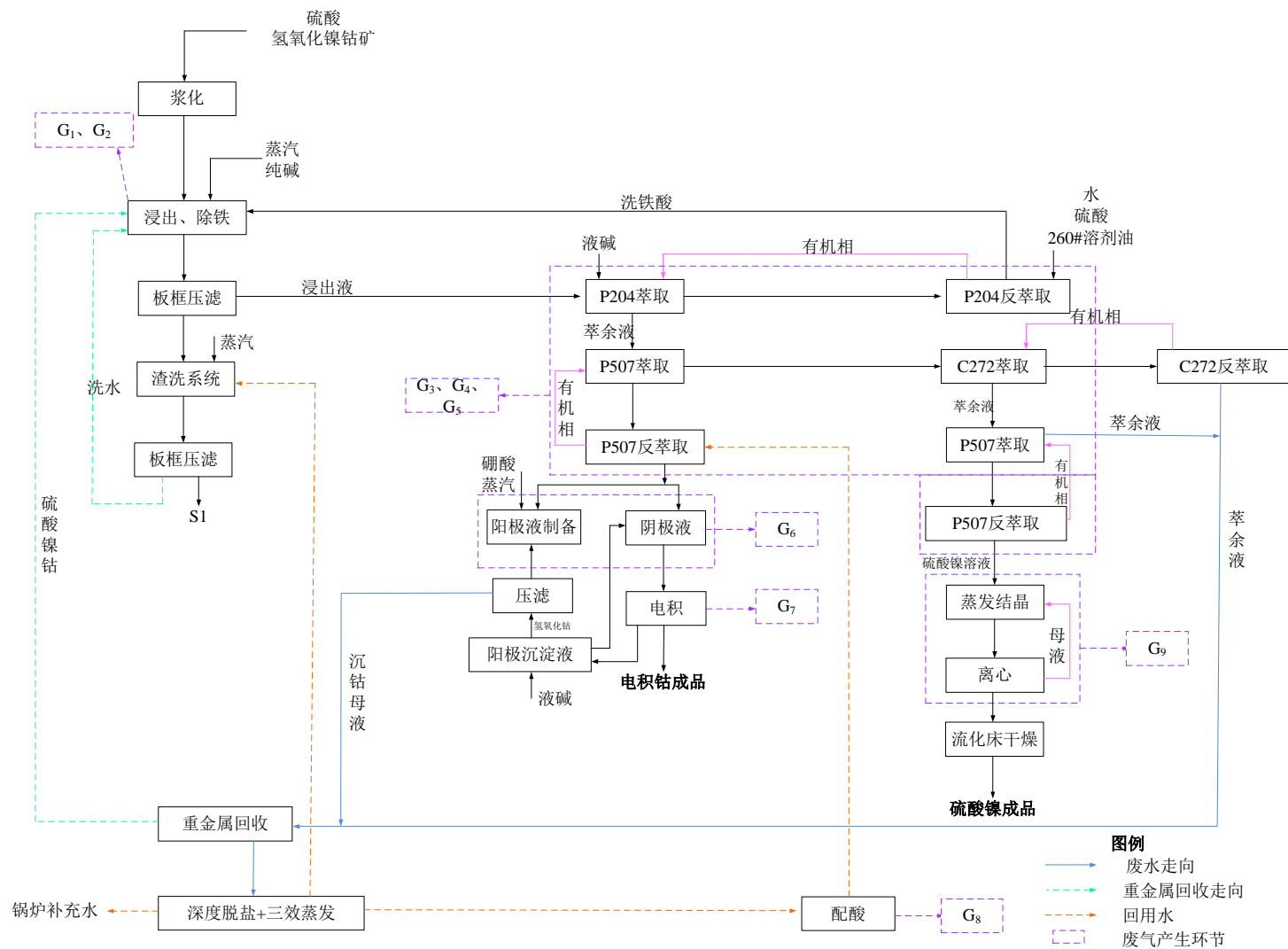
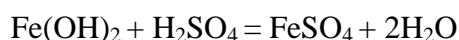
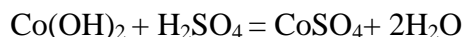
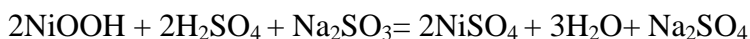


图 4.3-2 生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

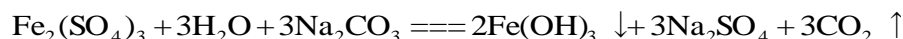
1、浆化浸出

项目矿料由吨包包装,含水率为 45%以上,由叉车运输至车间,运输过程无粉尘产生。矿料进入浆化槽用水浆化,打入浸出槽中,用硫酸酸化,亚硫酸钠还原得到浸出液,此段工序中涉及的化学反应方程式如下:



2、除铁

往浸出槽中投入 20% 碳酸钠水溶液,调节 pH 至 3.0 进行除铁,此段工序中涉及的化学方程式如下:



3、萃取

(1) **萃取:** P204 萃取除杂工序: 除铁后的溶液进入 P204 萃取工序进行 P204 深度除杂,其原理为利用皂化后的 P204 萃取剂与水相逆流混合,水相中的铁离子与 P204 反应使铁离子进入有机相中,负载铁的有机相进入 P204 反萃取段,用硫酸将其反萃,产出硫酸铁溶液返回浸出工序,有机用液碱皂化后实现再生,循环使用。

(2) **P507 镍钴分离工序:** P204 萃余液进入 P507 萃取箱进行钴镍分离工序,水相中的钴离子与 P507 反应使钴离子进入有机相中,负载钴的有机相进入 P507 反萃取段,用硫酸将其反萃,产出硫酸钴溶液,有机用液碱皂化后实现再生,循环使用, P507 萃取-反萃取钴过程中,钴的转化率为 95.83%。

(3) **C272 镍镁分离工序:** P507 萃余液进入 C272,溶液中的镁与 C272 反应进入有机相,有机相中镁用硫酸将其反萃,有机用液碱皂化后实现再生,循环使用。

(4) **P507 萃取镍工序:** C272 萃余液进入 P507 萃取富集镍工序,用硫酸反萃取得到硫酸镍溶液,有机用液碱皂化后实现再生,循环使用。

P204 萃取剂对金属的萃取顺序为 $\text{Fe}^{3+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Mn}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$

P507 萃取剂对金属的萃取顺序为 $\text{Fe}^{3+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} \approx \text{Mn}^{2+} \approx \text{Ca}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Ni}^{2+}$

C272 萃取剂对金属的萃取顺序为 $Fe^{3+} > Zn^{2+} > Cu^{2+} > Mn^{2+} > Pb^{2+} > Co^{2+} > Mg^{2+} > Ni^{2+}$

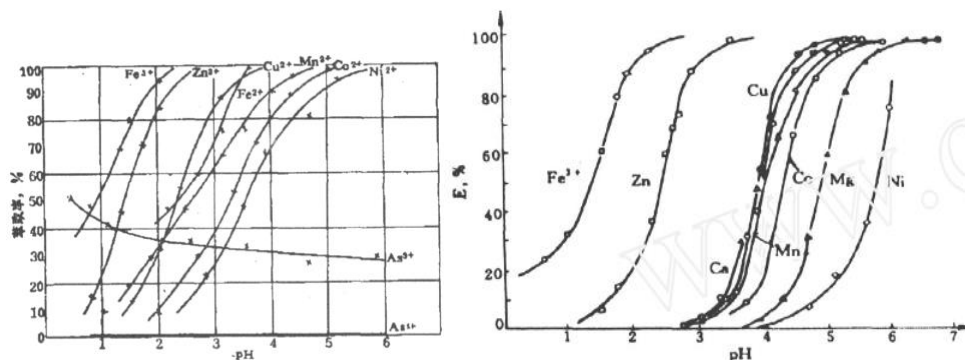


图 4.3-3 P204 萃取剂和 P507 萃取剂对金属的萃取率与 pH 值关系曲线

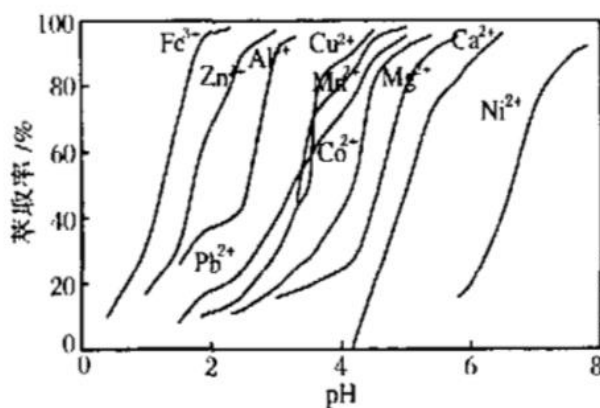
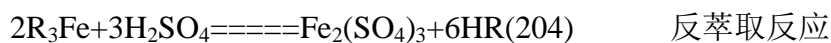
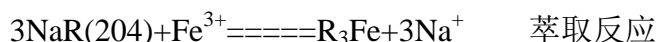
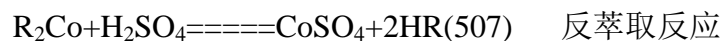
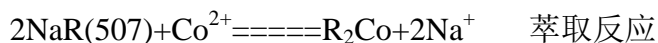
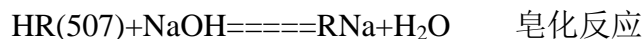


表 4.3-4 C272 萃取剂对金属的萃取率与 pH 值关系曲线

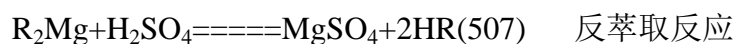
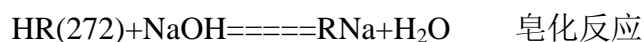
P204 萃取的化学反应如下：



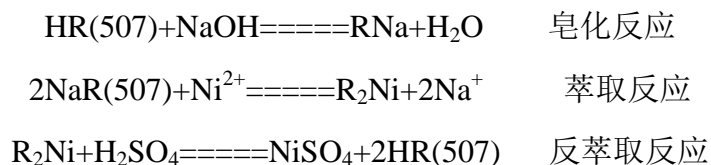
P507 萃取的反应方程式如下：



C272 萃取的反应方程式如下：



P507 萃取的反应方程式如下：



4、电积钴的生产：

(1) 除油：将 P507 反萃出来的硫酸钴溶液进入除油机除油，除油后溶液进入电积钴车间进行电解。除油机除油工艺流程如下：

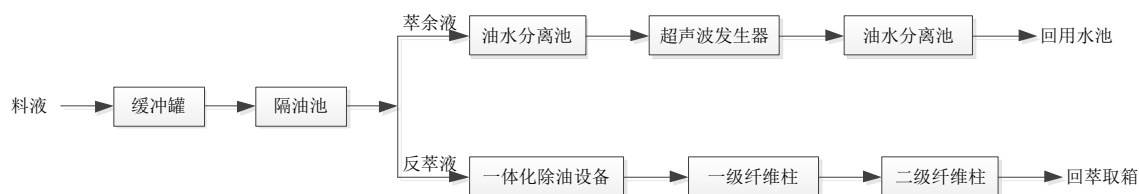


图 4.3-5 除油机除油工艺流程

采用溶剂萃取工艺回收有色金属过程中，萃取剂用量受萃取体系温度、黏度、有机相及水相浓度、有机相与水相体积比、体系中悬浮杂质、澄清速度、澄清面积和搅拌速度等因素影响。水相与有机相分离困难会使萃余水相中夹带一定量有机相，使萃取剂损失加大，生产成本提高。若萃余水相返回使用，则会恶化工艺流程。溶剂萃取过程中，水相中的油一般以悬浮油、分散油、乳化油和溶解油的形态存在。悬浮油珠粒径一般较大，易于上浮，容易分离回收；分散油呈微小油珠悬浮于溶液中，静置和聚积后形成浮油；乳化油油珠小于 10 μm ，当溶液中含有表面活性剂时，油珠往往成为稳定的乳化液；溶解油比乳化油小，可小到几个纳米，是溶于溶液的油微粒。

隔油池：萃余液中含有部分悬浮油，处理该部分油的最简单高效的方法就是利用溶液浅层沉降原理，将有机相进行隔离。斜板隔油澄清槽可以大幅度提升单位槽容的处理能力。将悬浮油有效的隔离在前端，降低后续处理负荷。

一段油水分离池：萃余液经由斜隔油澄清槽去除悬浮油后，水相夹带分散油由底部进入油水分离池，油水分离池进水前端装有微气泡释放装置。微气泡可将水中悬浮的油粒子夹带一起升浮到溶液表面，加以回收，气泡捕集油的效率取决于气泡的表面积，气泡越小，比表面积越大，效率越高。水相中的悬浮油粒和固体微粒在表面张力作用下粘附在微小气泡上，并利用气体的浮力加速油滴上浮，从而实现油、水分离。

超声波发生器：经过一段油水分离后，水中仍含有部分呈乳化状态的乳化油，该部分废水需经过破乳，破除油粒周围的保护膜才能使油水发生分离。本系统采用超声

波破乳，超声波通过微小油粒液体介质时，可使油粒与介质一起振动，大小不同的粒子振速不同，小油粒之间相互碰撞，黏合扩大继而上浮，实现油水分离。

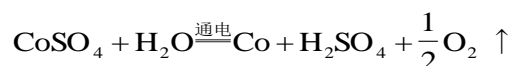
二段油水分离：经超声波破乳后的油粒悬浮在水中，通过二段的微气泡发生器产生的气泡将浮油升浮至表面，汇集后回收利用，可最大限度回收有机相，节约生产成本。

纤维柱：对于料液中含有的难以通过气浮和超声波去除的微量油脂类，尤其是生产料液中的油类，利用纤维将水中的细小的油珠汇集成大油滴上浮。填料在过滤柱内形成无数直径很小的交错微管，当含油物料经过该床时，两个或多个油珠可能同时与管壁碰撞，其冲量足以使它们合并成为一个较大的油珠，最终粗粒化并上浮。

设备说明：萃余液经由泵送至隔油池，隔油池内设液位控制及水量分配系统，水量均匀配送至2套萃余液除油装置，出口处设置电磁流量计，可根据实时流量进行调整水量。水量经分配后进入萃余液除油装置，装置分两条线运行，可根据生产情况开启一套或两套运行。出水进入回用水池，出水泵根据水池内水位高开低停自动运行。

萃取反萃液除油装置来水经由泵送至系统，前端设置流量计，精准控制流量，一体化出水口经由泵输送至纤维除油器，泵前设置高开低停，自动运行。

(2) 电解：将除油后溶液作为阴极液加入硼酸调节 pH 后进入电解槽系统。电解系统设计的化学方程式如下：



(3) 成品及包装：钴板出槽后进行稀盐酸烫洗，剪切等过程称为合格包装品。

5、硫酸镍的生产

(1) 除油：将 P507 反萃出来的硫酸镍溶液进入除油机除油。除油工艺和电钴相同。

(2) 蒸发、结晶、包装：除油后溶液进入干燥车间蒸发到一定比重的硫酸镍饱和溶液进入钛降温釜，夹套中通入冷水进行降温，降温到一定的温度将结晶后的溶液进行离心得到硫酸镍固体进行自动包装，得到电池级硫酸镍产品。

项目蒸发、结晶工序采用三效蒸发、降温釜、离心机和振动流化床完成，具体工作流程如下：

首先，是由硫酸镍溶液进入到一效强制循环结晶蒸发器，结晶蒸发器配有循环泵，能够将溶液打入到蒸发换热室，在蒸发换热室内，外接蒸汽液化产生汽化潜热，对废

水进行快速的加热。由于蒸发换热室内压力较大，废水在蒸发换热室中在高于正常液体沸点压力下加热至过热。

加热后的液体进入结晶蒸发室后，废水的压力迅速下降导致部分废水闪蒸，或迅速沸腾。废水蒸发后的蒸汽进入二效强制循环蒸发器作为动力蒸汽对二效蒸发器进行加热，未蒸发溶液和盐分暂存在降温釜中。

一效、二效、三效强制循环蒸发器直接通过平衡管相通，在负压作用下，高含盐水废水由一效向二效、三效依次流动，溶液不断的被蒸发，溶液中盐的浓度越来越高，当溶液中的盐分超过饱和状态时，水中盐分就会不断地析出，进入降温釜进行结晶。

结晶后吸盐泵不断将含盐水送至离心机，在离心机内，固态的盐被分离进入振动流化床干燥，分离后的液相进入二效强制循环蒸发器加热，整个过程周而复始，实现水与盐的最终分离。

结晶完成后的硫酸镍进入振动流化床干燥处理，振动流化床干燥机是由振动源产生激振力产生振动，物料在给定方向的激振力作用下跳跃前进，同时床体输入的蒸汽使物料处于流化状态，物料颗粒与热量充分接触，从而达到理想的干燥效果。物料从料口进入，振槽上的物料与振槽下部通入的蒸汽正交接触传热，湿空气由引风引出，干料由排料口排出。

4.4 污染因素分析及拟采取的防治措施

拟建项目建设是在现有厂区车间基础上进行的改造，因此不需要大规模的土建施工，主要为设备的安装。因此，施工期可能产生的影响较小，且其影响范围主要在厂内，本次环评不重点分析施工期影响。

4.4.1 废气污染源分析及拟采取的措施

项目废气污染源主要包括浸出废气、萃取废气、电解废气、配酸废气、硫酸镍干燥废气以及储罐大小呼吸废气等。其中有组织排放的废气为浸出废气、萃取废气、电解废气、配酸废气以及锅炉燃气废气。无组织废气主要为硫酸储罐以及浸出、萃取、电解工序未能有效收集的废气。

一、有组织废气

1、浸出废气

浸出工序需要使用硫酸酸化，酸化过程会产生少量的酸性气体（硫酸雾），项目

设两座浸出车间，东厂区浸出车间和西厂区 4 车间 2 楼，两座车间分别设 8 个浸出槽，浸出槽容积均为 50m^3 ，为了便于废气的收集，建设单位将各浸出槽密封，废气由管道收集（集气效率 90%），收集的废气通至碱液喷淋塔处理，东厂区浸出车间废气经处理后经 1 根 20m 高的排气筒排放（P1），4 车间 2 楼废气经处理后经 1 根 30m 高排气筒排放（P2）。

项目硫酸雾产生量的依据物料平衡和化学反应方程式计算：

项目共有 16 个浸出池，日投放原料约为 300t/d ，根据项目原料的各金属品位，计算参与化学反应的硫酸的量为 126.9t/d ，项目日补充 93% 硫酸的量为 137.9t/d ，其中按 1% 的游离酸进入浸出液和洗水，去除其含水成分，则项目浸出工序酸雾的产生量为 0.06t/d （ 19.8t/a ），项目浸出工序废气经浸出槽加盖后废气通过管道收集后通过碱液喷淋塔处理，废气的收集效率按 95% 计，碱液喷淋塔的处理效率约为 90%，则项目浸出工序硫酸雾的排放量为 1.88t/a ，东厂区和西厂区浸出车间浸出槽相同，则东西厂区浸出工序硫酸雾的排放量分别为 0.94t/a ，东厂区风机风量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，西厂区风机风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，则东、西厂区硫酸雾的排放量分别为 $19.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $11.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据估算，经处理后的浸出尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

2、萃取废气

项目萃取过程有机相再生需加入硫酸进行杂质清洗，P204 反萃取过程需加入 260# 溶剂油，项目萃取过程会产生少量的硫酸雾和萃取剂及溶剂油挥发产生的非甲烷总烃。

项目萃取过程中硫酸的投入量为 20245.2t/a （ 61.349t/d （93%）），溶剂油的补充量为 26.4t/a ，萃取剂的补充量为 6.6t/a 。

①硫酸雾：萃取过程中硫酸的作用主要是用于反萃有机相，将铁离子分离出来，项目萃取过程参与化学反应硫酸的量约为 18792t/a ，该过程硫酸雾的产生量约为 36.2t/a ；

②非甲烷总烃：项目溶剂油主要是用于镍、钴的有机相萃取，溶剂油在萃取过程中不参与化学反应，循环使用，由于溶剂油在萃取过程中会有损耗，因此需定期补充，溶剂油的损耗主要为挥发和少量进入产品，进入产品的溶剂油通过除油机进行除油，

除油产生的溶剂油再回用于萃取，因此，溶剂油的挥发量即为补充量，即萃取过程中，非甲烷总烃的产生量为 26.4t/a；

③VOCs：项目萃取剂分为 P507、P204 和 C272 三种，根据三种原料的 MSDS，成分均为有机磷酸酯类，不易挥发，萃取剂主要是进行萃取反应，再通过反萃取反应将有机相反萃回用于萃取，该过程的损耗主要为萃取剂的挥发，挥发量为 6.6t/a。

项目萃取箱均为密闭装置，萃取箱主要包含混合式、澄清室、搅拌系统装置、液位控制系统、管道循环系统和环保排风系统，项目设 3 个萃取车间，其中 11 车间为总萃取车间，分离出镍钴，10 车间为镍萃取，5 车间 2 楼为钴萃取，项目萃取过程产生的废气分别经收集后通过碱液喷淋塔+催化氧化塔处理后经 15m、20m、20m 高排气筒排放（排气筒编号分别为 P3、P4、P5），3 个车间的除萃取剂不同外，萃取工艺相似，各车间废气产生量按相等估算，则 11 车间硫酸雾、非甲烷总烃、VOCs 的产生量分别为 12.1t/a、8.8t/a、2.2t/a，该过程废气的收集效率按 95% 计，风机风量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸雾的处理效率为 90%，有机废气的处理效率为 80%，则各车间硫酸雾、非甲烷总烃、VOCs 的排放量分别为：1.15t/a、1.672t/a、0.418t/a，项目非甲烷总烃以 VOCs 计，则 VOCs 的排放量为 2.09t/a。

根据估算，经处理后的萃取尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 的排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 非甲烷总烃的标准，同时满足参考标准《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》

（DB37/2801.7-2018）中表 1 其他非重点行业 II 时段要求（ $60\text{mg}/\text{m}^3$ ， $2.4\text{kg}/\text{h}$ ），对周边的环境影响很小。

3、电解液配制废气

项目经 P507 反萃后的硫酸钴溶液进入电钴车间直接作为阴极液，阳极液需要使用阴极沉淀液加入液碱进行压滤后的滤渣再加入硼酸进行配制，硼酸呈弱酸性，基本不会挥发。该过程挥发的废气主要为阴极液中的游离硫酸，根据物料平衡计算，带入电解液的游离酸的量为 1.28t/d（422.4t/a），硫酸的挥发量按 0.1% 计，则电解液配制过程中硫酸雾的产生量为 0.42t/a，项目配液罐呼吸阀安装收集管道，酸雾废气经 1 套酸雾净化塔处理后经 15m 高排气筒排放，（排气筒编号 P6）。废气的收集效率为 90%，处理效率为 90%，风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，则废气的排放浓度及排放量分别为

1.01mg/m³、0.04t/a。

根据估算，经处理后的电解液配制产生的硫酸雾排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（40mg/m³），对周边的环境影响很小。

4、电解废气

项目电解过程采用组合式隔膜框电解工艺，根据化学反应方程式，电解过程析出的气体为氧气，同时析出硫酸，此外在硫酸钴进入电解槽中会带入少量的游离酸，因此电解过程会有少量的硫酸雾产生，根据物料平衡及化学反应方程式计算，带入电解液的游离酸的量为 1.28t/d，电解产生的硫酸量为 49.6t/d，硫酸的挥发量按 0.1%计，则电解过程中硫酸雾的产生量为 16.8t/a，电解槽的上口设有槽体密封罩，在密封罩下方设有气流通道，废气经收集后通过碱液喷淋塔处理后经 15m 高排气筒排放（排气筒编号 P7）。废气的收集效率为 98%，处理效率为 90%，风机风量为 12000m³/h，则废气的排放浓度及排放量分别为 20.2mg/m³、1.65t/a。

根据估算，经处理后的电解尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（40mg/m³），对周边的环境影响很小。

5、硫酸镍干燥废气

硫酸镍经萃取后进入硫酸镍干燥车间进行蒸发结晶，经结晶后的硫酸镍晶体进入流化床干燥机进行干燥，干燥过程中由于流化床的震动会产生少量的粉尘，粉尘产生量按硫酸镍产品的 0.1%计，约为 50t/a，流化床干燥机自带布袋除尘器，粉尘经除尘器处理后排气口直接连接流化床的进料口，废气全部回至流化床，布袋除尘器收集的硫酸镍也回用于流化床干燥，整个生产过程闭路循环，无废气排放。

6、配酸废气

项目配酸工艺单独在配酸车间内完成，硫酸储存在储罐中经泵打入配酸罐中，配酸过程产生的硫酸雾经管道收集后通过 1 套酸雾净化塔处理后再经 1 根 15m 高排气筒排放（排气筒编号 P8），配酸废气按照硫酸用量的的万分之一进行估算，约为 6.58t/a，酸雾净化塔的处理效率按 90%计算，风机风量为 8000m³/h，则配酸废气的排放浓度及排放量分别为 10.4mg/m³，0.658t/a。

根据估算，经处理后的配酸尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排

放标准》(GB25467-2010)表 5 硫酸雾的排放限值 ($40\text{mg}/\text{m}^3$)，对周边的环境影响很小。

二、无组织废气

1、各车间未能有效收集废气

①浸出车间未收集废气：项目浸出车间废气收集效率按 90%计，则浸出车间未收集的硫酸雾的量为 0.99t/a；

②萃取车间未收集废气：项目萃取车间废气收集效率按 95%计，则萃取车间未收集的硫酸雾的量为 1.81t/a，VOCs 的量为 0.55t/a；

③电解液配制未收集的废气：项目电解液配制废气的收集效率为 90%，则电解液配制过程硫酸雾的未收集量为 0.04t/a；

④电钴车间未收集的废气：电解车间废气的收集效率为 98%，则电解过程未收集的硫酸雾的量为 0.34t/a。

2、储罐大小呼吸废气

项目厂区共 11 个原料储罐，其中 7 个为硫酸储罐，均为地上储罐，硫酸的常年储存量为 70t，储罐大小呼吸量按储存量的十万分之一计，则硫酸雾的无组织排放量为 0.02t/a。

综上，项目无组织排放的硫酸雾的量为 2.96t/a，VOCs 的量为 0.55t/a。

4.4.2 废水

4.4.2.1 废水污染物的产生情况

(1) 生活污水

由于员工为现有工程内部调剂，不新增，现有工程已分析了生活污水，因此，本环评不再详细分析生活污水情况。

(2) 生产废水

根据公用工程给排水分析，项目废水主要为浸出工序渣洗废水、电解工序沉钴母液、萃取工序产生的萃余液、硫酸镍干燥工序产生的离心母液、滤布清洗工程产生的清洗废水以及燃气锅炉排污水等。

项目废水产生情况如下：

①浸出废水：项目浸出过程产生的废水主要为矿渣洗水，矿渣经板框压滤后的洗水直接回到浸出槽回用于浸出用水，根据企业生产经验，洗水产生量为 $202\text{m}^3/\text{d}$ ，项

目浸出过程为闭路循环，无废水进入污水处理站。

②萃余液：项目萃余液主要为 P507 萃余液和 C272 萃余液，P507 萃取剂与稀释剂配成的有机相将镍钴萃取分离，钴进入 P507 有机相，镍通过 C272 进行萃取后再进入 P507 萃取除杂，由于加入的碱液、硫酸原料带水、萃取负载有机相洗涤水等产生萃余液，根据核算，项目萃余液产生量为 $453.088\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有微量的未被萃取的镍、钴金属，此外含有少量的 Mg、Mn 离子，其余成分主要为硫酸钠盐。

③沉钴母液：项目在萃取完成后，反萃液进入电解车间进行阳极液制备，阳极液制备主要为电积后的阳极沉淀液加入液碱反应形成氢氧化钴，进入板框压滤机进行压滤，压滤后的沉钴母液直接进入污水处理站处理，根据企业核算，沉钴母液产生量为 $145.485\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有少量的镍、钴、锌、镁、锰等金属离子。

④离心母液：项目镍钴分离后硫酸镍溶液经 P507 反萃后进入硫酸镍干燥车间，通过三效蒸发器进行蒸发，盐分饱和后进行降温结晶，结晶后的含盐水送至离心机进行固液分离，根据企业核算，分离的母液产生量为 $136.08\text{m}^3/\text{d}$ ，该母液中依然含有硫酸镍，再回至三效蒸发器进行蒸发，该过程为闭路循环，无排放。

⑤滤布清洗：项目滤布清洗用水损耗按用水量的 10% 计，则清洗废水产生量为 $64.8\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗废水排入污水处理站处理后回用于生产。

⑥锅炉排污水：项目锅炉排污水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水为清下水，直接经市政污水管网排放至套子湾污水处理厂。

综上，项目废水产生量为 $1002.653\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $202\text{m}^3/\text{d}$ 的渣洗废水直接回用于浸出工序， $136.08\text{m}^3/\text{d}$ 的离心母液回用于三效蒸发器循环蒸发， $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 的锅炉排污水直接经市政污水管网排放至套子湾污水处理厂， $663.373\text{m}^3/\text{d}$ 的废水（包含萃余液、沉钴母液和滤布清洗废水）经厂区污水处理站处理后回用于浸出补充水、配酸用水、萃取用水等。

4.4.2.2 污水处理可行性分析

（1）水量的相适应

项目萃余液、沉钴母液和滤布清洗废水纳入到公司现有的污水处理设施，污水处理设施详细情况见现有工程分析，污水设施设计处理规模为 $35\text{m}^3/\text{h}$ （ $840\text{m}^3/\text{d}$ ），改造后项目全部替代项目产能，项目经改造后，生产废水排入污水站的量为 $663.373\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，改造后项目污水站容量可容纳本项目产生的废水。

(2) 水质的相适性

①工艺流程:

a.吸附

含金属离子的工业废水经CN过滤器除去夹带固体杂质后,清液自流进入中间槽,然后泵输至金属回收床。金属回收床内装CN27树脂,对镍、钴、铜等离子有很强的吸附能力。废水中的金属离子被回收箱中树脂吸附,水则从回收床底部回流中间槽,过滤滤渣含镍、钴、铜等离子,去脱盐深处处理工段进一步脱盐。

b.解析

以15% H_2SO_4 溶液从回收床上部进入。使吸附的金属离子以硫酸盐形式从CN27介质层脱离进入回收槽。解析之后进行水洗,以自来水将回收床中硫酸洗脱,洗酸水进入酸槽,留待配制稀酸或回用于生产。

树脂再生阶段,用5%NaOH溶液从回收床底部进入,使回收床的CN27介质恢复吸附能力,以自来水(或冷凝水)反冲洗,准备下一循环;洗碱水留待配制稀碱或回用于生产。

CN27金属回收床经生产实践验证,适用于金属的富集与回收。CN27介质在给定的工艺条件下,对一些重金属离子有较强的吸附作用,在吸附饱和后可以再生回用,再生物以算解析,达到回收富集目的。CN27介质由于具有交换容量大,不易老化,使用寿命长等显著优点,对废水金属回收效率及出水质量保证发挥重要作用。

在废水处理生产过程,两台CNJ-2000金属回收床串联使用(当一台再生时,也可单级运行),设计流量为 $35m^3/h$,实际废水约为 $20m^3/h$ 。针对实际废水成份设计(镍:30mg/L;钴:30mg/L;铜:50mg/L),出口重金属含量约为镍 $<1\text{ mg/L}$,钴 $<1\text{ mg/L}$,铜 $<0.5\text{ mg/L}$,各重金属回收率在99%以上。

c.脱盐深度处理工艺

工艺流程如下:PVC加药→多介质过滤器→阻垢剂加药→保安过滤器→两级反渗透装置→二级深度脱盐→纯水箱→用水点,处理后废水直接打至用水点,全部回用于生产。

②水质要求:项目废水中主要污染物为金属离子和盐,废水的水质与现有工程变化不大,因此,本项目废水能够满足厂区污水处理站的进水水质要求。

因此,本项目废水经污水处理站处理从水质方面来看是可行的。

③达标分析：项目改造后水质与现有工程类似，废水经处理后回用于生产，无外排。

4.4.3 噪声

项目主要噪声源为生产设备运行噪声、污水站、空压站设备噪声等，噪声源强在 65~90dB 之间。

对设备产生的噪声，本项目采取的措施主要如下：

(1) 厂区平面布置应统筹兼顾、合理布局，注重办公生活区与生产区的防噪间距；

(2) 产生噪声的设备加装减震垫，风机、水泵用软接头连接，平台风机及泵底座安装减震垫。对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，还单独进行封闭布置，尽可能远离厂界；

(3) 加强厂区绿化。

对于新增设备计改造设备，项目在设计、建设过程中采取的主要噪声源强防治措施：

(1) 从源头治理抓起，在新增设备选型订货时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上加装消音、隔声装置，以降低噪声源强。

(2) 设备安装时，先要打坚固地基，加装减振垫，增加稳定性减轻振动；风机、水泵用软接头连接，平台风机及泵底座安装减震垫。对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，要单独进行封闭布置，尽可能远离厂界。

(3) 对噪声源比较集中的车间，门、窗、墙壁要注意使用吸音材料，安装吸声结构，保证厂房的屏蔽隔声效应。

通过选用低噪声设备，布置于厂房内，并采取了隔声、吸声、减振等有效的降噪措施，可大大降低了其噪声影响。项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准要求。

4.4.4 固体废物

改造后项目固废主要包括一般工业固废和危险废物等两部分。由于员工人数未发生变化，生活垃圾产生量未增加。项目产生的固体废物如下：

1、浸出渣

根据物料平衡，项目浸出渣的产生量为27.491t/d（9072t/a），浸出渣经板框压滤后含水率约为60%，压滤后的浸出渣再经鼓风机干燥后的含水率可控制在30%左右，含有微量的锌、钴、镍、锰等金属，浸出渣储存在厂区浸出渣场内，定期外售给相关回收单位。

2、元明粉

项目由于生产过程中使用大量的酸、碱，生产中发生化学反应产生硫酸钠，经污水站脱盐系统处理蒸发结晶产生元明粉，产生量为 108.434t/d（35783t/a），元明粉主要成分为硫酸钠，为一般固废，元明粉可用于玻璃工业、纺织工业等，本项目元明粉收集后暂存在仓库中，定期外售给相关回收单位。

3、废包装材料

项目废包装物主要为萃取剂桶等化学品包装袋，年产生量约为 0.5t/a，该废物属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码 900-042-49，收集后暂存在危废间，该废桶属于周转桶，定期由厂家回收。

4、除尘器收集的粉尘

根据核算，项目除尘器收集的粉尘量为 50t/a，废气全部回至流化床，布袋除尘器收集的硫酸镍也回用于流化床干燥，整个生产过程闭路循环，无粉尘排放。

5、废溶剂油、废萃取剂

废溶剂油、废萃取剂产生量为 40t/a，由除油机收集后直接回用于萃取工艺，无外排。

4.5 非正常工况污染物排放情况

1、非正常工况废气排放情况

拟建项目非正常工况废气排放情况主要包括为废气处理装置故障。

本次环评对浸出、萃取、电解等工段排放的废气在事故排放情况下的浓度进行分析。非正常排放情是假设是废气处理设施全部失效。

非正常工况下，各污染物的排放浓度与排放量明显增高，且废气的排放浓度明显超标排放，非正常工况下，若废气处理装置出现事故，该工段应立即停产停车。因此，生产中通过加强管理，落实设备检查维修，保障设备正常运行。

2、非正常工况废水排放情况

废水的非正常运行工况主要是指污水处理设施运行不正常，水处理设施处理效果达不到设计要求，出水不能满足回用要求。本次环评非正常工况考虑污水处理设备全部失效。

当厂区污水处理设施出现故障时，拟建项目生产废水不能得到有效处理。事故状态下企业应停止生产。待污水处理站检修后继续生产，污水处理站处理满足回用要求后回用于生产。

4.6 全厂污染物“三本帐”核算

项目建成后，技改前后污染物排放增减量变化详见下表 4.6-1。

表 4.6-1 技改前后主要污染物“三本账”核算一览表

项目	污染物名称		改造前项目排放量 (t/a)	技改项目排放量			以新带老削减量 (t/a)	排放增减量 (t/a)	总排放量 (t/a)
				产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)			
废气	浸出废气	硫酸雾	0.528	19.8	17.87	1.93	-0.528	+1.402	1.93
	电钴废气	硫酸雾	0.122	17.22	15.23	1.99	-0.122	+1.868	1.99
	萃取废气	HCl	8.4	0	0	0	-8.4	-8.4	0
		硫酸雾	1.36	36.2	33.24	2.96	-1.36	+1.6	2.96
		VOCs	7.35	33	26.68	6.32	-7.35	-1.03	6.32
	配酸废气	HCl	1.36	0	0	0	-1.36	-1.36	0
		硫酸雾	0.272	6.58	5.922	0.658	-0.272	+0.386	0.658
	储罐废气	硫酸雾	0.272	0.02	0	0.02	-0.272	-0.252	0.02
HCl		1.68	0	0	0	-1.68	-1.68	0	
废水	生活污水 (m ³ /a)		7680	7680	0	7680	0	0	7680
	COD (t/a)		0.384	2.688	2.304	0.384	0	0	0.384
	氨氮 (t/a)		0.038	0.077	0.039	0.038	0	0	0.038
	生产废水 (m ³ /a)		0	33.06 万	33.06 万	0	0	0	0
固体废物	浸出渣		0	35783	35783	0	0	0	0
	元明粉		0	5	5	0	0	0	0
	废包装材料		0	50	50	0	0	0	0
	除尘器粉尘		0	40	40	0	0	0	0
	废萃取液、260#溶剂油		0	35783	35783	0	0	0	0

根据上表，本项目经改造后，废气中硫酸雾的总排放量为 7.558t/a，现有工程盐

酸雾的排放量为 11.44t/a，硫酸雾的排放量为 2.554t/a，因此，现有工程酸性污染物的总排放量为 13.994t/a。由于现有工程中萃取使用盐酸，污水处理三效蒸发后的盐主要成分为氯化钠和硫酸钠的混合物，该固废处理难度较大，回收该盐类的企业较少，改造后企业全生产过程使用硫酸，避免了氯化钠的产生，污水处理浓缩后的盐为硫酸钠（元明粉），回收元明粉的企业较多，解决了项目浓缩废盐的处理难题。由于盐酸由硫酸替代，改造后项目不再有盐酸雾产生，改造后项目产生的酸性废气为硫酸雾，总量为 9.918t/a，因此，经改造后项目的酸性废气相比于现有工程的削减量为 6.386t/a。

此外，改造后的萃取工艺增加废气收集处理，现有工程 VOCs 的总排放量为 7.35t/a，改造后 VOCs 的排放量为 6.32t/a，VOCs 的排放量削减了 1.03t/a。扩建项目用蒸汽依托现有工程的两台锅炉，无新增锅炉，污染物排放总量无变化。

现有项目生产废水为零排放，改造后项目废水部分直接回用于生产，部分经污水处理站处理后回用于生产，无排放，因此，项目改造后的废水排放量无变化。

综上，本项目经改造后主体工程废气、废水的排放均达到了“增产不增污”，针对项目废气、废水均采取了收集、处理相关的环保措施，对现有工程无组织排放的废气采取了相关措施改造为有组织排放，对周围的环境影响很小；生产废水的排放量无变化，对周围水环境的影响很小。

5 自然与社会环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

芝罘区是“中国最佳魅力城市”之一烟台市的中心区，位于山东半岛北部。地处东经 $121^{\circ}16'-121^{\circ}25'$ ，北纬 $37^{\circ}24'-37^{\circ}38'$ 。该区东北和北部濒临黄海，北与辽宁省大连市隔海相望，系渤海之门户，东和东南与烟台市莱山区接壤，西、西南同福山区、西北与烟台经济技术开发区毗邻，内与山东腹地相联，外与韩国、朝鲜和日本隔海相望。

拟建项目位于烟台市芝罘区幸福工业园幸福中路 215 号，厂区包括东西两厂区，两厂区之间以幸福中路相隔，并有跨街通道相连，占地面积 100 亩（6.6 万平方米）。公司东为幸福中路，南邻新科有限公司，西侧为同三高速，北为烟大轮渡铁路。园区距集装箱港、火车站和机场均在 10km 路程内，具有较好的区位优势和广阔的发展空间。

具体地理位置详见图3.2-1。

5.1.2 地形、地貌

烟台市地貌类型多样，北部滨海地带为冲积和海积平原，地势总体由南向北倾斜，主要地貌有中山、低山、丘陵、缓丘、山前平原、滨海平原和岛屿七种类型，属于低山丘陵区，由于地壳长期的不等量上升，差别性侵入或岩浆的侵入隆起等，形成了断块山、断裂谷、河谷和平原，并由于流水的贯穿分割，造成沟谷众多，故本区地貌有“破碎丘陵”之称。

山区海拔高度不大，地势起伏较小。除了昆嵛山、狮子山等山势较陡峭，海拔较高之外，其他山丘多在 500m 以下，地势起伏比较小，相对高度在 200-300m，坡度在 20° 以下。这些山丘经过长期侵蚀、剥蚀和流水切割，多为浑圆状，岩石裸露，风化壳覆盖比较浅薄。

烟台市海岸曲折。烟台市区海岸线总长度为110km，海岸总体坡度平缓，海域平缓，烟台山、归岱山和雨岱山突入海中，海岸附近发育着各种海湾、岛屿与滨海平原。

芝罘区三面环山、一面临海。境内属低山丘陵区，呈现低山、丘陵、准平原、平原和海岸等多种地貌类型。西北部的芝罘岛丘陵起伏；中部奇山山脉横亘，境内最高

峰大王山海拔 401.70 米；南、西部地势较为平坦；北部沿海地带属山地港湾型海岸，岸线曲折，山与湾相间，形成较大自然港湾 4 个。陆地北端的芝罘岛为全国最大、世界最典型的“陆连岛”。北部海域岛屿如屏，面积在 500 平方米以上的岛屿 16 个。岛岸与陆岸北南对峙，中间水面广阔、波流缓稳的浅海区，滩涂广阔。整个地形中部高，四周低，呈辐射流向。芝罘区全区地貌类型可分为三大类，丘陵占 42.2%，平原占 32.1%，洼地占 25.7%，山地海拔在 200~400m 之间。项目区地貌示意图见图 5.1-1。

5.1.3 地表水系

烟台境内河流属半岛边沿水系。芝罘区地处冲积、海积平原，地势呈西南高、东北低，地表水从西南向东北流入大海。

水库、塘坝：烟台市共建有大型水库 3 座(门楼、王屋、沐浴)，总控制面积 1852km²，总库容达 6.12 亿 m³；中型水库 22 座，总控制面积 1564km²；小型水库 1102 座，总库容达 6.21 亿 m³。大、中、小型水库拦截水量达 18.38 亿 m³。另外还有大小塘坝 673 座，总库容为 41354 万 m³，水面总面积 19820 万 m²。主要的水源地是门楼水库和高陵水库，门楼水库为烟台市最大的水库，总库容 1.97 亿 m³，其中兴利库容 1.26 亿 m³，死库容 1000 万 m³，控制流域面积 1077km²，是烟台市区生产、生活用水的主要水源地，主要供水范围是芝罘区、福山区及莱山区用水；高陵水库主要为牟平区及莱山区部分用水。

庙后水库是小（一）型水库，集水面积 4km²，补水方式为大气降水，库容 151 万 m³，是集防洪、灌溉功能的小型水库。

河流：烟台市域河网较发育，中小河流较多，主要河流以绵亘东西的昆嵛山、牙山、艾山、罗山、大泽山所形成的“胶东屋脊”为分水岭，南北分流入海。其特点是河床比降大，源短流急，暴涨暴落，属季风雨源型河流。全市流域面积 300km² 以上的主要河流有大沽河、大沽夹河(由东支外夹河和西支内夹河组成)、五龙河、黄水河、界河、辛安河、王河等。向南流入黄海的有五龙河、大沽河；向北流入黄海的有大沽夹河和辛安河；流入渤海的有黄水河、界河和王河。芝罘区内主要河流有大沽夹河、横河、勤河、渠河和幸福河等五条河流，其中最长的的大沽夹河流经芝罘区长度为 25.45km。

项目区地上水资源受大气降水影响，季节性变化十分强烈，地表水以大气降水补给为主。烟台市地表水系图见图 5.1-2，水文地质图见图 5.1-3。

5.1.4 气候、气象特征

烟台市属于中纬度暖温带大陆性季风气候。四季分明，季风进退明显。春季降水少，风多，蒸发量大；夏季湿热；秋季凉爽，雨水减少，冬季干冷。总的趋势是西部高于东部，北部高于南部、沿海高于内陆。平均降水量为 737.6mm，全年降雨量多集中在汛期(6-9 月份)，降雨量约占全年降雨量的 70%左右，冬季降水较少，平均 32mm 左右，春季降水平均在 104mm 左右，约占降水量的 14%，易发生春旱。20 年一遇 24h 降雨量为 226.8mm，年均径流深 208.6mm。多年平均气温 12.6℃，年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4139.6℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温-21.3℃；全年蒸发量 1081mm 左右，冬季一般在 45~65mm，沿海稍多于内陆，是蒸发量最少的季节，春节一般在 200~250mm，是全年蒸发量最大的季节。全年主导风向为南南西(SSW)，年平均风速为 3.7m/s，最大风速为 25 m/s（1985 年 4 月 25 日），年均大风日数 67 天；全年日照平均为 2626.6 小时，5 月份日照达 277.7 小时，12 月份仅有 176 小时。

烟台市的灾害性天气比较频繁，主要有旱、涝、大风、台风、暴雨等。旱涝是主要的灾害性气象因素，烟台市的干旱平均五年三遍，水涝约十年三遍，旱涝的比例是 2:1。大风也是烟台市四季均较常见的一种灾害性天气，年平均八级以上大风天数为 42.7 天，一般大风天气北部多于南部、沿海多于内陆。台风影响烟台的次数平均每年 1.5 次，7~9 月份是台风比较集中的季节。

项目区冬季主导风向 SSW-SW-WSW，以南南西(SSW)风出现频率最高，为 14.91%。

5.1.5 土壤

烟台市的土壤主要包括 7 个土类，十五个亚类，7 个土类分别为棕壤、褐土、潮土、盐土、风砂土、水稻土和山地草甸土。棕壤、褐土、潮土是烟台市的地带性土壤。

棕壤是烟台市分布最广的土类，又称棕色森林土，是在暖温带湿润半湿润，落叶阔叶林下形成的地带性土壤，烟台市为全国棕壤重点分布区。市区棕壤面积 2200km²，占土地面积的 83.22%。潮土是烟台市的第二大土壤类型，主要分布在河流两岸及沿海地带，面积 328.86 km²，占土地面积的 12.44%。褐土主要分布在低缓丘陵、高阶地和山前倾斜平面，河图面积 63.45 km²，占土地面积的 2.4%。盐土土类，主要分布在近海滩地和盐田荒地。

5.1.6 自然资源

(1) 生物资源

芝罘区生物资源丰富，有各种动植物资源 765 种，其中有 20 多种名优特产在国内外享有盛誉。木本植物共 31 科，101 种，藤本植物 4 种，主要乔木树种有：黑松、赤松、刺槐、栎类、杨柳类、桐类和榆、椿类等；灌木树种主要有：紫穗槐、怪柳、白蜡、胡枝子、黄荆、郁李、映山红、酸枣和山榆、蔷薇等。经济林树种主要有：苹果、梨、大樱桃、葡萄、桃、板栗、柿子、山楂、核桃等。芝罘区是著名的水果之乡，是烟台苹果和大樱桃的发祥地。树种资源中古老珍稀资源有银杏、国槐、木笔、黄檀、小叶黄杨、大叶黄杨、石榴等十多种。草本植物主要有卷柏、羊胡子草、黄背草、菅草、白草、结缕草等。植物害虫天敌共有 3 纲 10 目 25 科 65 种，常见的有异色瓢虫、长蚜虻、螳螂、草蜻蛉、赤眼蜂、小蜂、大蚂蚁等等。益鸟益兽共 16 种，主要有：大斑啄木鸟、灰喜鹊、四色杜鹃、黑卷尾、柳莺、大山雀、喜鹊、家燕等。

(2) 旅游资源

芝罘区历史悠久，名胜古迹众多。支付到是全国最大的陆连岛，岛上有春秋战国时期的古墓群，秦始皇三登芝罘的“始皇道”和“齐康王坟”。芝罘有闻名于北方的闽南建筑——福建会馆，有我国保护最完整的古老炮台之一——西炮台；还有栖云环翠的南山公园、殿阁韶秀的小蓬莱、迷人的海水浴场等，开花石、燕子石、鹰嘴石、蛤蟆石等千姿百态、源远流长，套子湾、芝罘湾、四十里湾、金沟寨湾等白帆点点。芝罘迷人的风光为烟台的对外开放招待中外游人提供了极为优雅方便的条件，每年都接待大量的中外游人来芝罘观光避暑旅游。

(3) 渔业资源

烟台市区外海是著名的烟威渔场，是多种经济鱼虾生殖洄游进入渤海和短期逗留的重要场所之一。主要有鲅鱼、鳎鱼、梭鱼、黄鱼、铜鱼、带鱼等 77 种。蟹类虾类贝类有 70 种大型海藻类有 41 种，主要有石花菜、小石花菜、风头菜、甘紫菜等。

(4) 矿产资源

烟台市区成矿地质条件好，矿产资源比较丰富。已发现矿种 70 余种，矿产地 773 处，其中大型矿床 16 处，中型矿床 41 处，小型矿床 72 处。已探明储量的矿种有 37 种，包括金、银、铜、铅、锌、钨、钼、镉、硒、碲、铼、铁、菱镁矿、滑石、萤石、磷、煤、油页岩、大理石等。其中金、菱镁矿、钼和滑石分别居全国第一、第二、第四和

第五位。

5.1.7 植被

项目所在区域常见的灌木主要有山槐、合欢、扁担木、花木兰、黄栌、酸枣、荆条、小叶鼠李、胡枝子、三裂锈线菊等，在低山中上部土层较厚的地方，还分布有白檀。草本主要有野古草及黄背草，在薄层土上，灌木主要有荆条、花木兰、酸枣。黄栌多见于石灰岩区的褐土性土上。草木有茵陈蒿、霉草、石竹、白羊草。在土壤侵蚀严重的山坡，常有根状的结缕草。在山顶部降水量较多，相对湿度较大，土层深厚湿润处，常有山地草甸分布。植物生长茂密，郁闭度大，生物积累作用明显。

区域内的粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，播种面积占粮食作物总播种面积的90%以上，小杂粮有大豆、谷子、高粱、稻子、小豆、黍子等。经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的90%以上，其他有大麻、黄烟、药材、芝麻、蓖麻等。蔬菜主要有叶菜类、茎菜类、花菜类和果菜类等，种植面积正在不断扩大，并向细菜、中高档蔬菜方向发展。经济林以水果为主，主要树种有苹果和梨，占果树面积的90%以上。其它有桃、李子、樱桃、杏、海棠、柿子、山楂、银杏、大枣等；干果有板栗；浆果有葡萄等。

5.1.8 地震烈度

项目所在区域，无大的活动性断裂构造存在。据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，地震动峰值加速度为0.10g，场地地震动反映谱特征周期为0.40S，相应的地震基本烈度为Ⅶ度，属设计地震第一组。

5.2 环境保护目标调查

根据现场调查，项目周围无自然保护区、名胜古迹等敏感点，项目周围的敏感点均为居民区，项目周围的环境保护目标具体见表 2.5-2，保护目标分布见图 2.5-1。

5.3 区域环境质量状况

根据烟台市环保局 2017 年度《烟台市环境质量报告书》，芝罘区环境质量状况如下：

5.3.1 环境空气质量

2017 年芝罘区二氧化硫 (SO₂) 平均浓度为 15 微克/立方米, 同比改善 28.6%; 细颗粒物 (PM_{2.5}) 平均浓度为 35 微克/立方米, 同比改善 10.3%; 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 平均浓度为 69 微克/立方米, 同比改善 9.2%; 二氧化氮 (NO₂) 平均浓度为 30 微克/立方米, 同比改善 9.1%; 蓝天白云天数为 360 天, 同比增加 18 天。空气质量优良率 80%, 同比下降 5.8 个百分点。

5.3.2 烟台市饮用水源地环境质量

一、监测情况

烟台市共监测 5 个在用集中式生活饮用水水源, 其中地表水水源地有 3 个: 门楼水库(湖库型)、高陵水库(湖库型)、牟平一水厂(河流型), 地下水水源地有 2 个: 东陌堂水厂、芝阳水厂。

二、监测点位

1. 地表水水源: 根据湖库型水源采样原则, 门楼水库共设两个监测点位, 分别距离门楼水库出口 100 米水下 0.5 处和门楼水库中心水下 0.5 米处各设一个监测点位; 距离高陵水库出口 100 米水下 0.5 处设 1 个监测点位; 根据河流型水源采样原则, 牟平一水厂取水口上游 100 米水下 0.5 米设置 1 个监测点位。

2. 地下水水源: 东陌堂水厂和芝阳水厂的取水井各设一个监测点位。

三、监测项目

1. 地表水水源: 监测项目为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 的基本项目 (23 项, 化学需氧量除外)、表 2 的补充项目 (5 项) 和表 3 的优选特定项目 (33 项), 共 61 项。

2. 地下水水源: 监测项目为《地下水质量标准》(GB/T 14848-1993) 中 23 项。

四、评价结果

1、3 个地表水水源全部达标 (达到或优于 III 类标准), 达标率占 100%。

2、2 个地下水水源全部达标, 占 100%。

5.3.3 地表水环境质量

2017 年度, 烟台市 26 条重点河流 42 个断面主要污染物化学需氧量 (COD) 和氨氮 (NH₃-N) 平均浓度分别为 18.3 毫克/升和 0.503 毫克/升, 同比 2016 年度化学需氧量 (COD) 改善 34.7%, 氨氮 (NH₃-N) 改善 74.5%, 水质总体呈改善趋势。

5.3.4 声环境质量

2017 年度芝罘区环境噪声监测结果：昼间 53.4dB（A），夜间 48.7dB（A），区域环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

5.3.5 生态环境质量

项目用地的植被和生物物种相对单一，无濒危物种。

6 环境空气影响评价

6.1 环境空气质量现状监测与评价

6.1.1 基本污染物环境质量现状数据

一、市区环境空气质量状况

根据烟台市环境保护局 2017 年发布的《环境质量报告书》，2017 年烟台市市区环境空气质量年均值除臭氧外，全部达到二类标准要求，日评价优良天数 293 天，达标率 80.3%，市区首要污染物为臭氧。

1、监测点位、监测频率及监测指标

2017 年烟台市环境空气质量采用地面自动监测系统监测，监测项目为 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃6 项指标，本环评参考西郊化工展监测数据，监测频率为每天 24h 自动连续监测，同时测定有关气象参数（风向、风速、温度、湿度、气压）。

2、监测结果

(1) SO₂

2017 年市区二氧化硫监测数据统计结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 二氧化硫监测结果统计表

测点	年度	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	日均值		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	18	0.00	2-147	0.00	0.00
	2016 年	17	0.00	2-77	0.00	0.00

由上表可见，2017 年市区二氧化硫年均值为 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，2017 年市区二氧化硫月均值变化见图 6.1-1。

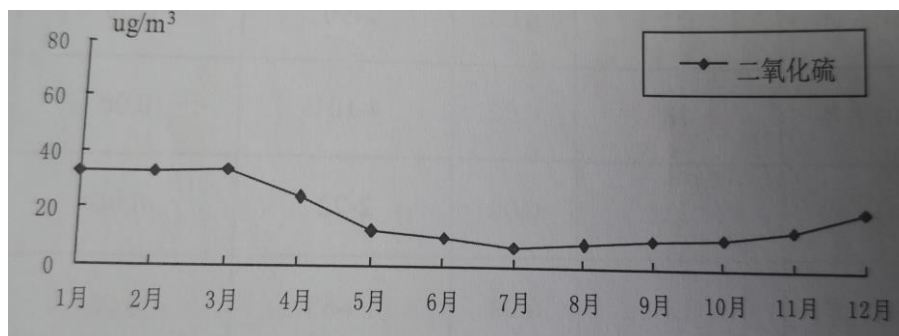


图 6.1-1 2017 年烟台市二氧化硫月季变化

由图可见，冬季采暖期由于燃煤量的增加，二氧化硫浓度较其他季节偏高。

(2) NO₂

2017 年市区二氧化氮监测数据统计结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 二氧化氮监测结果统计表

测点	年度	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	日均值		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	33	0.00	5-100	0.25	1.09
	2016 年	33	0.00	6-91	0.14	0.98

由上表可见，2017 年市区二氧化氮年均值为 $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，西郊化工站日均值超标率为 1.09%，最大超标倍数为 0.25 倍，2017 年年均值与 2016 年相比基本不变，2017 年市区二氧化氮月均值变化见图 6.1-2。

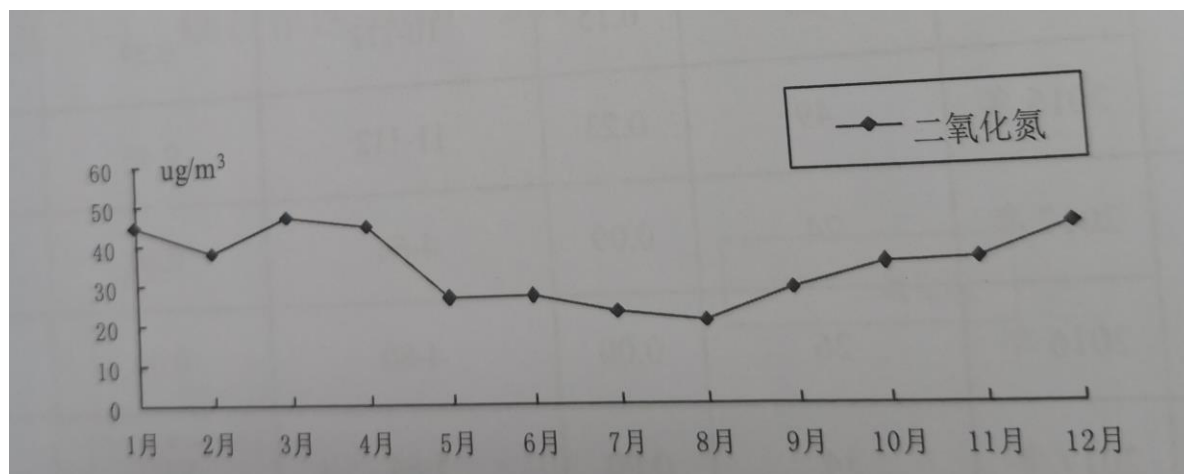


图 6.1-2 2017 年烟台市区二氧化氮月季变化

由图可见，冬季采暖期二氧化氮浓度较其他季节偏高。

(3) 可吸入颗粒物

2017 年市区可吸入颗粒物监测数据统计结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 可吸入颗粒物监测结果统计表

测点	年度	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	日均值		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	78	0.11	12-294	0.96	6.85
	2016 年	76	0.09	20-410	1.73	5.25

由上表可见，2017 年市区可吸入颗粒物年均值为 $78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均值超标率为 6.85%，日均值最大超标倍数为 0.96 倍，超标率 6.85%，2017 年、2016 年年均值和日均值变化不大。2017 年市区可吸入颗粒物月均值变化见图 6.1-3。

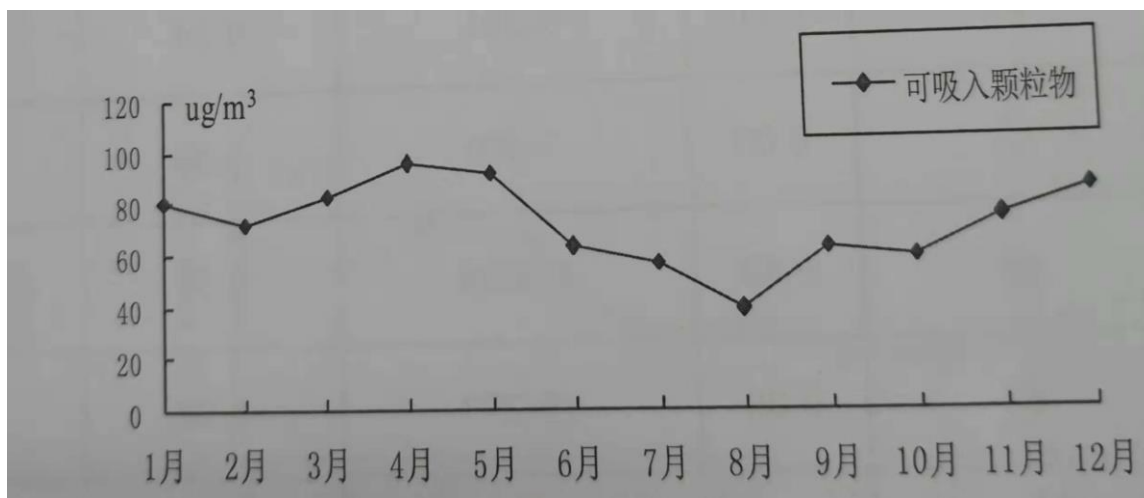


图 5.1-3 2017 年烟台市区可吸入颗粒物月季变化

(4) 细颗粒物

2017 年市区可细颗粒物监测数据统计结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 细颗粒物监测结果统计表

测点	年度	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	日均值		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	35	0.00	6-182	1.43	8.22
	2016 年	40	0.14	8-206	1.75	8.85

由上表可见，2017 年市区细颗粒物年均值为 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，日均值最大超标倍数为 1.43 倍，超标率 8.22%，2017 年、2016 年年均值和日均值变化不大。2017 年市区细颗粒物月均值变化见图 6.1-4。

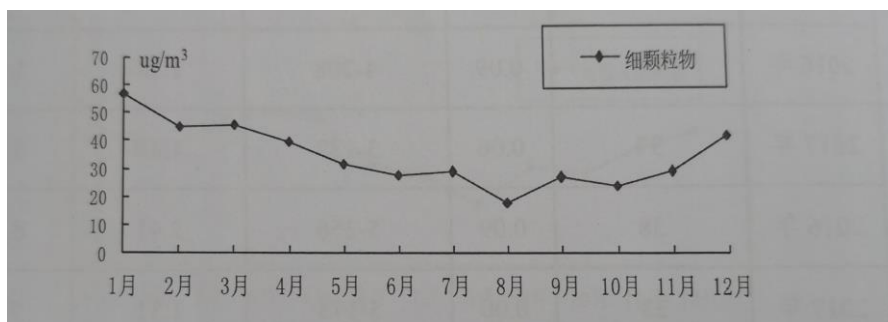


图 6.1-4 2017 年烟台市区细颗粒物月季变化

(5) 一氧化碳

2017 年市区一氧化碳监测数据统计结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 一氧化碳监测结果统计表

测点	年度	年均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	日均值		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	1.6	0.00	0.2-3.0	0.00	0.00
	2016 年	1.4	0.00	0.4-2.3	0.00	0.00

由上表可见，2017 年市区一氧化碳年均值为 $1.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，日均值范围为 $0.2-3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足相应功能区标准，2017 年、2016 年年均值和日均值变化不大。2017 年市区一氧化碳月均值变化见图 6.1-5。

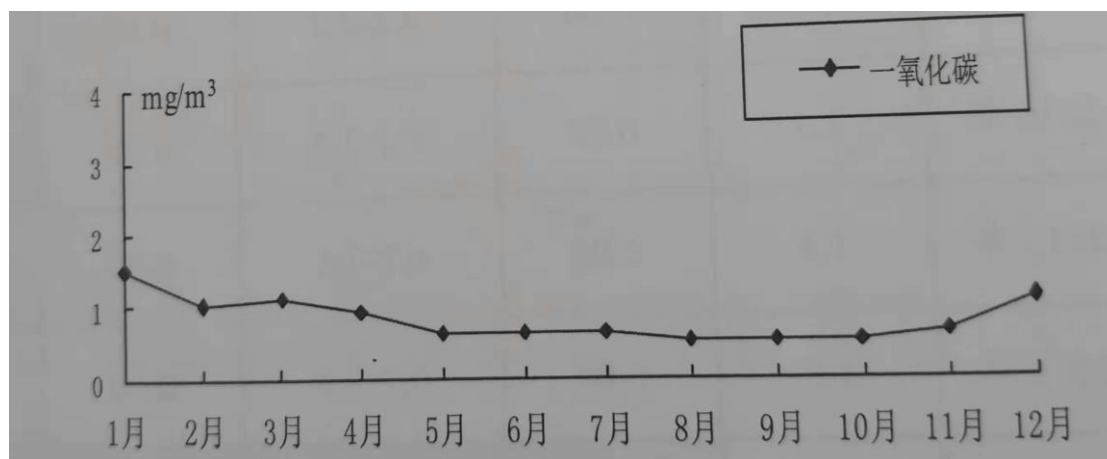


图 6.1-5 2017 年烟台市区一氧化碳月季变化

(6) 臭氧

2017 年市区臭氧监测数据统计结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 臭氧监测结果统计表

测点	年度	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	超标倍数	日最大 8 小时平均		
				浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大超标倍数	超标率%
西郊化工站	2017 年	162	0.01	19-314	0.96	10.96
	2016 年	146	0	29-208	0.3	3.27

由上表可见，2017 年市区臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数范围为

162，市区全年日最大 8 小时平均超标率为 10.96%，最大超标倍数 0.96 倍。2017 年环境空气臭氧指标较 2016 年全面升高。2017 年市区臭氧每月日最大 8 小时平均的第 90 百分位数变化见图 6.1-6。

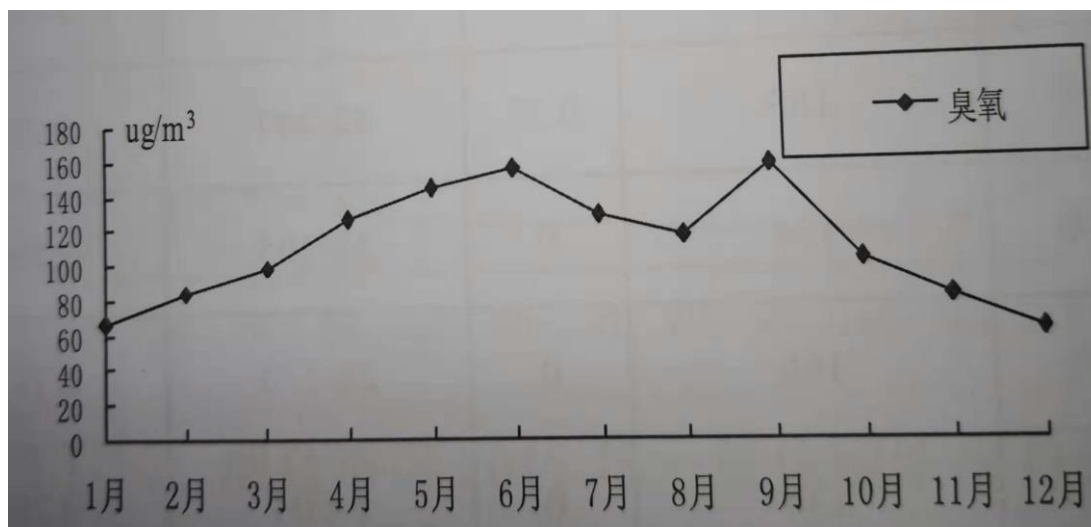


图 6.1-6 2017 年烟台市臭氧每月日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数月季变化

二、市区环境空气质量综合评价

1、评价方法及评价标准

2017 年烟台市环境空气质量评价，按照中国环境监测总站 2004 年《环境质量综合评价技术导则》和 2013 年《环境空气质量评价技术规范》（试行）要求，采用环境空气综合污染指数法，确定环境空气污染程度及主要污染物。

根据烟台市环境空气监测情况，选择二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳及臭氧六项污染物为综合评价因子。

评价公式： $I_i=C_i/S_i$

式中： I_i —污染物 i 的单项指数；

C_i —污染物 i 的年均浓度， i 包括 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度及 CO 、 O_3 特定百分位数浓度；

S_i —污染物 i 的评价标准。当 i 为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ ， S_i 为污染物 i 的年均浓度二级标准限值；当 i 为 O_3 时， S_i 为日最大 8 小时平均的二级标准限值，当 i 为 CO 时， S_i 为日均浓度二级标准限值。

$$I_{\max} = \text{MAX} (I_i)$$

$$I_{\text{sum}} = \text{SUM} (I_i)$$

式中： I_{\max} —环境空气质量最大指数；

I_{sum} —环境空气质量综合指数；

评价标准：环境空气质量综合评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表 6.1-7 环境空气质量二级标准值 单位： mg/m^3

GB3095-2012 标准	项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (mg/m^3)	O ₃
二级标准	年均值以及特定百分位数	60	40	70	35	4	160

2、市区环境空气综合污染指数

2017 年烟台市区环境空气综合污染指数见表 6.1-8。

表 6.1-8 2017 年烟台市区环境空气综合评价表

点位名称	I _{SO2}	I _{NO2}	I _{PM10}	I _{PM2.5}	I _{CO}	I _{O3}	I
西郊化工站	0.30	0.83	1.11	1.00	0.40	1.01	4.65

综上结果分析，2017 年烟台市区环境空气质量 6 项污染指标，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物 4 项指标较 2016 年有所下降，均达到 GB3095-2012 二类标准，值得注意的是，臭氧较 2016 年增幅较大，达到 20%，并且超过 GB3095-2012 二类标准，成为首要污染物。

三、市区功能区状况

2017 年烟台市市区功能区达标情况见表 6.1-9。

表 6.1-9 2017 年烟台市区大气功能区达标情况表

测点	功能区名称	功能区类别	年均值				特定百分位数		是否达标
			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (mg/m^3)	O ₃	
西郊化工站	西郊	工业仓储区	18	33	78	35	1.6	162	不达标

综上结果分析，2017 年烟台市区环境空气质量大气功能区不达标。

四、空气质量日报与评价

2017 年烟台市环境空气质量日报统计结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 2017 年烟台市区大气功能区达标情况表

点位名称	空气质量等级出现天数			AQI	
	优	良	轻度以上污染	最高值	最低值
西郊化工站	63	225	77	232	25

计入空气质量日报的污染因子是二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳及臭氧。全年西郊化工站日污染指数范围为 25-232，最大值出现在 1 月，符合或优于 GB3095-2012 二级（良好）空气质量级别的天数占 80.3%。

五、小结

2017 年烟台市市区环境空气质量稳中向好，年均值除臭氧外，其它指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

值得注意的是，2017 年烟台市环境空气质量臭氧浓度较 2016 年增幅较大，且成为首要污染物，这是多年来环境空气首次出现以臭氧为首要污染物的情况。

近地面臭氧的生成受光照、气温等影响。汽车尾气、石油化工等排放氮氧化物（NO_x）和挥发性有机化合物（VOCs），在高温、强光辐射下，经过一系列复杂的光化学反应，形成臭氧二次污染，夏季最为突出。

6.1.2 补充监测

一、补充环境监测

1、监测点位布设

根据项目大气污染物排放特征及评价等级，结合厂址周围环境特征及气象特点，在项目区周围共布设 2 个环境空气现状监测点。具体点位分布见表 6.1-11 和图 6.1-1。

表 6.1-11 项目环境空气监测点布设情况

编号	点位	方位	距离（m）	监测内容/设置意义
1#	项目厂址	——	——	了解厂区周围的环境空气
2#	下风向 200m	NE	200	下风向

2、监测项目

补充环境监测因子：硫酸雾、HCl、非甲烷总烃。

3、监测时间和频率

本次环评委托山东华安检测技术有限公司于 2018 年 11 月 24 至 11 月 30 日进行了环境空气质量的采样与监测；

环境空气连续监测 7 天。

小时值：每天监测 4 次，硫酸雾、HCl、非甲烷总烃，每日 2：00、8：00、14：00、20：00 监测，采样时间 60min。同步进行气温、气压、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测。

4、监测分析方法

按照国家环保总局颁布的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。具体分析方法详见表 6.1-12。

表 6.1-12 环境空气质量现状监测分析方法一览表

项目名称	检测方法及依据	检出限
硫酸雾	离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³
HCl	离子色谱法 HJ 549-2016	0.02mg/m ³
非甲烷总烃	气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³

5、监测结果

现状监测结果见表 6.1-13。

表 6.1-13 补充环境空气质量现状监测结果表

点位	日期	硫酸雾				盐酸			
		1 小时平均值				1 小时平均值			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1#	11.24	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.25	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.26	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.27	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.28	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.29	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.30	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2#	11.24	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.25	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.26	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.27	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.28	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.29	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11.30	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

点位	日期	非甲烷总烃				/			
		1 小时平均值				/			
		2:00	8:00	14:00	20:00	/	/	/	/
1#	11.24	1.38	1.45	1.29	1.38	/	/	/	/
	11.25	1.45	1.55	1.39	1.41	/	/	/	/
	11.26	1.32	1.41	1.26	1.35	/	/	/	/
	11.27	1.38	1.29	1.16	1.33	/	/	/	/
	11.28	1.21	1.40	1.43	1.31	/	/	/	/
	11.29	1.38	1.42	1.30	1.32	/	/	/	/
	11.30	1.45	1.58	1.46	1.35	/	/	/	/
2#	11.24	1.36	1.48	1.35	1.43	/	/	/	/
	11.25	1.43	1.52	1.46	1.27	/	/	/	/
	11.26	1.35	1.40	1.35	1.37	/	/	/	/
	11.27	1.35	1.29	1.23	1.34	/	/	/	/
	11.28	1.34	1.41	1.38	1.33	/	/	/	/
	11.29	1.39	1.42	1.36	1.35	/	/	/	/
	11.30	1.41	1.54	1.48	1.36	/	/	/	/

监测结果统计情况见表 6.1-14。

表 6.1-14 环境空气现状监测结果统计表

监测 点位	非甲烷总烃			硫酸雾		
	一次值			一次值		
	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	超标 个数	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	超标 个数
1#	1.16-1.58	2.0	0	未检出	0.30	0
2#	1.23-1.54		0	未检出		0
监测 点位	HCl			/	/	/
	日均浓度			/	/	/
	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	超标 个数	/	/	/
1#	未检出	0.05	0	/	/	/
2#	未检出		0	/	/	/

由上表可见，监测期间评价区域的非甲烷总烃一次值浓度范围为 1.16-1.58mg/m³，硫酸雾以及 HCl 均为未检出。硫酸雾、HCl 的浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中相关要求，非甲烷总烃的浓度满足《大气污染物综合排放标准 详解》的一次值要求。

6、监测期间的气象资料

表 6.1-15 监测期间气象资料一览表

采样日期	监测时间	风向	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	总云量	低云量
2018.11.24	02:00	NW	2.2	102.5	2.7	5	2
	08:00	NW	5.0	102.4	2.3	4	2
	14:00	NW	11.4	102.4	2.5	5	2
	20:00	NW	5.8	102.5	2.6	5	2
2018.11.25	02:00	SW	4.2	102.5	2.2	4	0
	08:00	SW	8.7	102.4	1.8	4	0
	14:00	SW	12.8	102.3	1.6	4	0
	20:00	SW	8.0	102.4	2.0	4	0
2018.11.26	02:00	SW	8.5	102.4	3.0	7	4
	08:00	SW	12.7	102.3	2.7	7	4
	14:00	SW	16.2	102.3	2.4	7	4
	20:00	SW	11.8	102.4	2.7	7	4
2018.11.27	02:00	NE	3.3	102.5	3.1	6	3
	08:00	NE	6.2	102.5	2.5	6	3
	14:00	NE	11.5	102.4	2.7	6	3
	20:00	NE	6.8	102.5	2.8	6	3
2018.11.28	02:00	NE	6.2	102.5	3.0	8	5
	08:00	NE	10.2	102.4	3.2	8	5
	14:00	NE	12.6	102.3	2.8	8	5
	20:00	NE	9.7	102.4	3.2	8	5
2018.11.29	02:00	NE	1.4	102.6	2.8	7	4
	08:00	NE	5.6	102.5	2.5	7	4
	14:00	NE	9.7	102.4	2.3	6	3
	20:00	NE	4.8	102.5	2.7	6	3
2018.11.30	02:00	NW	4.4	102.6	2.2	3	1
	08:00	NW	9.2	102.5	2.0	3	1
	14:00	NW	12.5	102.5	1.8	3	1
	20:00	NW	8.6	102.6	2.1	3	1

二、补充监测的环境质量现状评价

1、评价因子

根据工程污染特征和环境质量特征，确定评价因子为硫酸雾、HCl、非甲烷总烃。

2、评价标准

项目评价标准执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）和《大气污染物综合排放标准 详解》，具体标准值见表 2.6-1。

3、评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式如下：

$$I = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I—污染指数；

C_i —污染因子 i 的实测浓度值（ mg/m^3 ）；

C_{oi} —污染因子 i 的标准值（ mg/m^3 ）。

4、评价结果

环境空气现状评价结果详见表 6.1-16。

表 6.1-16 环境空气现状评价结果表

监测 点位	非甲烷总烃		/	
	一次值		/	
	指数范围	超标率 (%)	/	/
1#	0.58-0.79	0	/	/
2#	0.615-0.77	0	/	/

注：硫酸雾和 HCl 未检出，不再评价

由表 6.1-16 可知，硫酸雾、HCl 的浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中相关要求，非甲烷总烃的浓度满足《大气污染物综合排放标准 详解》的相关要求。

6.2 污染气象特征分析

6.2.1 气象资料适用性及气候背景分析

烟台气象站位于东经东经 121°26′、北纬 37°29′，台站类别属基本站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与本项目周围基本一致，且气象站距离本项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

烟台近 20 年（1994-2013 年）年最大风速为 23.8m/s（2011 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 38.4℃（1996 年）和 -12.1℃（2010 年），年最大降水量为 988.5mm（2002 年）；近 20 年其主要气候统计资料见表 6.2-1，烟台近 20 年各风向频率

见表 6.2-2，图 6.2-1 为烟台近 20 年风向频率玫瑰图。

表 6.2-1 烟台气象站近 20 年（1995~2014 年）主要气候要素统计

月份项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速 (m/s)	3.4	3.4	3.5	3.5	3.3	2.8	2.7	2.5	2.6	3.2	3.5	3.6	3.2
平均气温 (°C)	-0.5	1.3	5.9	12.7	18.1	22.4	25.2	25.2	22.0	16.0	8.8	2.4	13.3
平均相对湿度 (%)	60	57	54	52	72	68	78	80	69	61	61	60	64
平均降水量 (mm)	13.1	13.9	21.1	31.0	56.8	67.7	161.3	149.8	55.1	33.6	25.0	21.5	650.0
平均日照时数 (h)	160.0	170.7	212.8	254.3	258.9	240.0	214.7	220.1	227.1	220.2	179.6	127.2	2485.7

表 6.2-2 烟台气象站近 20 年（1995~2014 年）各风向频率

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
平均	6.6	5.0	4.6	5.5	2.4	3.3	3.0	3.0	3.7	9.2	8.6	9.5	4.2	5.2	5.0	8.5	12.8

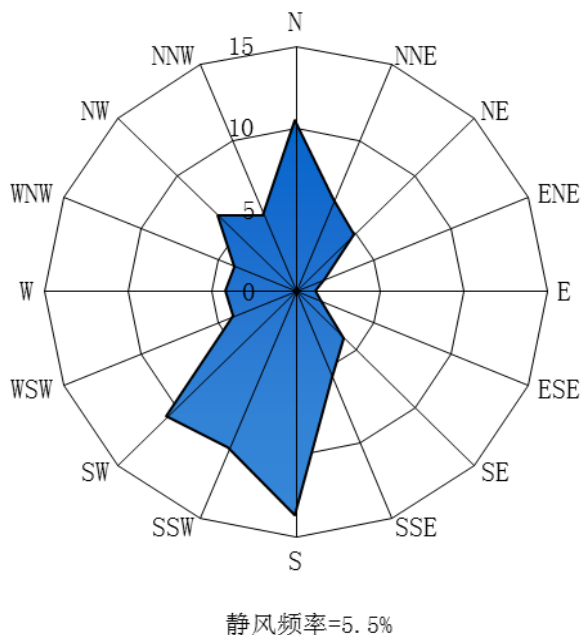


图 6.2-1 烟台近 20 年（1995~2014 年）风向频率玫瑰图



图 6.2-2 烟台近 20 年风频图（1994-2014）

6.3 环境空气污染物预测

6.3.1 污染源参数

项目废气污染源主要包括浸出废气、萃取废气、电解废气、硫酸镍干燥废气以及储罐大小呼吸废气等。其中有组织排放的废气为浸出废气、萃取废气、电解废气、配酸废气。无组织废气主要为硫酸储罐以及浸出、萃取、电解工序未能有效收集的废气。污染物均通过采取相应治理措施处理后排放。

由于本项目改造后主体工程废气污染物有一定的削减，对大气环境为正影响，改造后增加的污染物主要为配套工程锅炉烟气（烟尘、SO₂、NO_x），项目改造后废气源强如下：

本项目主要废气污染源的参数见表 6.3-1~6.3-2。

表 6.3-1 本项目有组织污染源源强

点源名称	评价因子	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m/s	烟气量 m ³ /h	烟气出口温度℃	年排放小时数 h	源强 kg/h
P1 排气筒	硫酸雾	20	0.4	13.27	6000	20	7920	0.12
P2 排气筒	硫酸雾	30	0.5	14.15	10000	20	7920	0.12
P3 排气筒	硫酸雾	15	0.5	11.32	8000	20	7920	0.15
	VOCs							0.26
P4 排气筒	硫酸雾	20	0.5	14.15	10000	20	7920	0.15

	VOCs							0.26
P5 排气筒	硫酸雾	20	0.5	14.15	10000	20	7920	0.15
	VOCs							0.26
P6 排气筒	硫酸雾	15	0.4	11.06	5000	20	7920	0.005
P7 排气筒	硫酸雾	15	0.5	16.98	12000	20	7920	0.21
P8 排气筒	硫酸雾	15	0.5	11.32	8000	20	7920	0.083

表 6.3-2 本项目无组织污染源参数

废气来源	评价因子	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源初始排放高度 (m)	评价因子源强 (kg/h)
东厂区浸出车间未收集废气	硫酸雾	120	71	10	0.063
4 车间未收集废气	硫酸雾	40	21	18	0.063
11 车间未收集废气	硫酸雾	40	23	12	0.003
	VOCs				0.023
10 车间未收集废气	硫酸雾	68	59	18	0.003
	VOCs				0.023
5 车间 4 楼未收集废气	硫酸雾	38	38	18	0.003
	VOCs				0.023
电解车间未收集废气	硫酸雾	63	45	12	0.04

6.3.2 预测因子和内容

- 1、预测评价项目：硫酸雾、VOCs、颗粒物、SO₂、NO_x。
- 2、预测内容：
 - (1) 预测污染物下风向小时浓度，分正常工况和非正常工况两种情况分别预测。
 - (2) 预测污染物厂界浓度。
 - (3) 预测敏感目标处最大小时落地浓度。
 - (4) 按照 AERSCREEN3 估算模式计算厂界大气环境保护距离。

6.3.3 厂界污染物预测分析

根据项目污染源监测，现有工程厂界污染物均能达标排放，根据工程分析，本项目经改造后，废气中酸雾的排放量相对于现有工程减少了 6.386t/a，经改造后项目电钴全部为硫酸体系，不再使用盐酸，因此改造后的酸雾均为硫酸雾。此外，改造后的萃取工艺增加废气收集处理，VOCs 的排放量削减了 1.03t/a，因此，改造后，项目厂界各污染物均能达标排放，对周围环境的影响很小。

6.4 大气环境防护距离和卫生防护距离

根据导则规定，依据大气环境防护距离计算模式（估算模式）对本项目无组织排放的污染源进行计算。计算结果显示无超标点，说明本项目废气无组织排放的影响范围仅限于生产厂区内，本项目可以不设置大气环境防护距离。

6.4.2 卫生防护距离

卫生防护距离计算公式采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB13201-91）中的公式，即：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

C_m —标准浓度限值（ mg/m^3 ）；

L —工业企业所需卫生防护距离（ m ）；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径(m)，根据生产单元的占地面积 $S(\text{m}^2)$ 计算， $r=(S/\pi)^{0.5}$ ；

Q_c —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， kg/h 。

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数，无因次。由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB13201-91）中查取。

项目无组织排放卫生防护距离确定参数见表 5.4-2。

表 5.4-2 无组织排放卫生防护距离确定参数

名称	污染物	Q_c (kg/h)	标准值 $C_m(\text{mg}/\text{m}^3)$	计算值 m	L 值 (m)
东厂区浸出车间	硫酸雾	0.063	0.3	17.66	50
4 车间	硫酸雾	0.063	0.3	54.9	100
11 车间	硫酸雾	0.003	0.3	0.490	50
	VOCs	0.023	2.0	0.579	50
10 车间	硫酸雾	0.003	0.3	0.204	50
	VOCs	0.023	2.0	0.241	50
5 车间 4 楼	硫酸雾	0.003	0.3	0.585	50
	VOCs	0.023	2.0	0.690	50
电解车间	硫酸雾	0.04	0.3	18.05	50

《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB13201-91）7.5 规定“无组织

排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离”。根据表参数计算，按照要求，确定本项目的卫生防护距离为：东厂区浸出车间设置 50m 卫生防护距离，西厂区 4 车间、11 车间、10 车间、5 车间分别设置 100m 卫生防护距离，电解车间设置 50m 卫生防护距离。项目周围 1900m 范围内无集中居住区，满足卫生防护距离要求。

6.5 结论与建议

6.5.1 结论

1、根据环境空气现状监测结果， SO_2 、 NO_2 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、TSP 的浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值，硫酸雾、HCl 的浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中相关要求，非甲烷总烃的浓度满足《大气污

2、环境空气影响监测结果表明，周围敏感点的硫酸雾、VOCs 浓度满足标准要求。

3、根据估算模式计算结果，本项目无组织废气污染物无超标点，无需设置大气环境防护距离。

4、根据《制定大气污染物地方标准的技术方法》（GB/T13021-91），确定拟建项目的卫生防护距离：东厂区浸出车间设置 50m 卫生防护距离，西厂区 4 车间、11 车间、10 车间、5 车间分别设置 100m 卫生防护距离，电解车间设置 50m 卫生防护距离。项目周围 1900m 范围内无集中居住区，满足卫生防护距离要求。

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，本项目具有环境可行性。

6.5.2 建议

项目在后续生产过程中要进一步做好废气治理设施的日常管理维护工作，保证废气治理设施的正常稳定运行，确保各污染物达标排放。

7 水环境影响评价

7.1 地表水环境影响分析

7.1.1 废水排放分析

根据公用工程给排水分析，项目废水主要为浸出工序渣洗废水、电解工序沉钴母液、萃取工序产生的萃余液、硫酸镍干燥工序产生的离心母液、滤布清洗工程产生的清洗废水以及燃气锅炉排污水等。

项目废水产生情况如下：

①浸出废水：项目浸出过程产生的废水主要为矿渣洗水，矿渣经板框压滤后的洗水直接回到浸出槽回用于浸出用水，根据企业生产经验，洗水产生量为 $202\text{m}^3/\text{d}$ ，项目浸出过程为闭路循环，无废水进入污水处理站。

②萃余液：项目萃余液主要为 P507 萃余液和 C272 萃余液，P507 萃取剂与稀释剂配成的有机相将镍钴萃取分离，钴进入 P507 有机相，镍通过 C272 进行萃取后再进入 P507 萃取除杂，由于加入的碱液、硫酸原料带水、萃取负载有机相洗涤水等产生萃余液，根据核算，项目萃余液产生量为 $453.088\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有微量的未被萃取的镍、钴金属，此外含有少量的 Mg、Mn 离子，其余成分主要为硫酸钠盐。

③沉钴母液：项目在萃取完成后，反萃液进入电解车间进行阳极液制备，阳极液制备主要为电积后的阳极沉淀液加入液碱反应形成氢氧化钴，进入板框压滤机进行压滤，压滤后的沉钴母液直接进入污水处理站处理，根据企业核算，沉钴母液产生量为 $145.485\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有少量的镍、钴、锌、镁、锰等金属离子。

④离心母液：项目镍钴分离后硫酸镍溶液经 P507 反萃后进入硫酸镍干燥车间，通过三效蒸发器进行蒸发，盐分饱和后进行降温结晶，结晶后的含盐水送至离心机进行固液分离，根据企业核算，分离的母液产生量为 $136.08\text{m}^3/\text{d}$ ，该母液中依然含有硫酸镍，再回至三效蒸发器进行蒸发，该过程为闭路循环，无排放。

⑤滤布清洗：项目滤布清洗用水损耗按用水量的 10% 计，则清洗废水产生量为 $64.8\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗废水排入污水处理站处理后回用于生产。

⑥锅炉排污水：项目锅炉排污水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水为清下水，直接经市

政污水管网排放至套子湾污水处理厂。

本项目的生产废水经处理后全部回用于生产，零排放。生活污水排入厂区化粪池，经处理达标后排入市政污水管网，再进入套子湾污水处理厂进行深度处理。

污水处理站处理工艺流程见图 7.1-1。

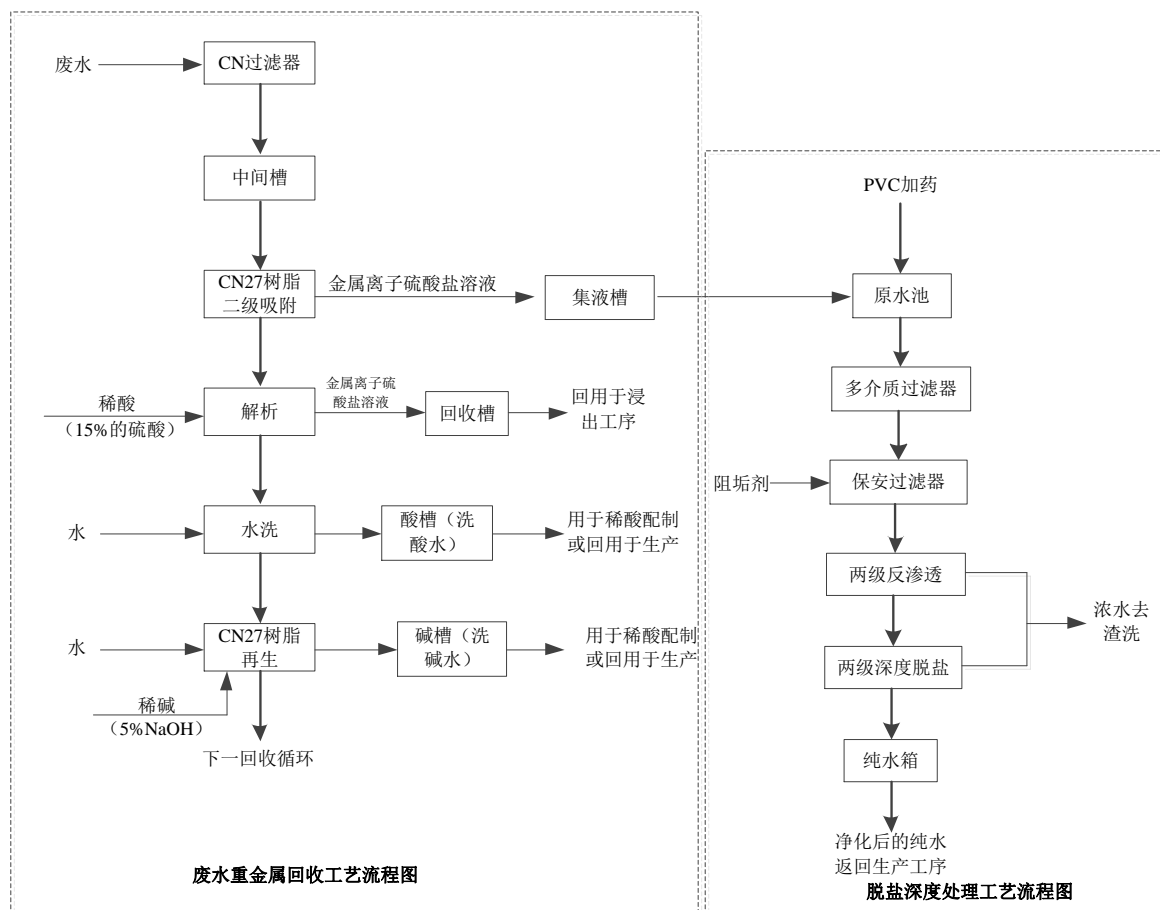


图 7.1-1 污水处理工艺流程图

7.2 地下水环境影响评价

7.2.1 目的和任务

地下水环境影响评价的目的主要是预测和评价建设项目实施过程中对地下水环境可能造成的影响危害，并针对其影响和危害提出防治对策，控制地下水环境恶化，保护地下水环境，为建设项目工程设计和环境管理提供科学依据。

主要任务是：

- (1) 识别地下水环境影响，确定地下水环境影响评价工作等级；

(2) 开展地下水环境现状调查，完成地下水环境现状监测与评价；

(3) 预测和评价建设项目对地下水水质可能造成的直接影响，提出有针对性的地下水污染防治措施与对策，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。

7.2.2 影响因素识别

项目产生的废水主要为生产废水和生活污水，生产废水排入污水处理站处理，生活污水排入化粪池处理后与处理的生产废水一起排入市政污水管网，生产废水主要污染物为 pH、钴、镍、铜等，生活污水主要污染物为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等，故项目生产期间应严格做好防渗措施，避免重金属对地下水造成影响。

7.2.3 地下水评价因子筛选

根据环境影响要素识别，结合项目工程特征、排污种类、排污去向及周围地区环境质量概况，确定本项目评价因子包括污染源评价因子和影响分析评价因子，项目营运期地下水评价因子见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目营运期地下水评价因子

环境	评价类别	评价因子
地下水	污染源评价	COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、SS、钴、镍
	环境质量现状评价	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、氟化物、氯化物、砷、汞、镍、钴、铬（六价）、总硬度、铅、镉、溶解性总固体、COD _{Mn} 、总大肠菌群
	影响评价	钴、镍

7.2.4 地下水环境影响评价等级划分

1、划分依据

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）（以下简称导则），地下水环境影响评价工作根据项目类别和地下水环境敏感程度划分，具体分级见表 7.2-2。

表 7.2-2 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

其中项目类别依据导则附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”进行确定，地下

水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 7.2-3。

表 7.2-3 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(包括已建的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地)准保护区；除集中式饮用水水源地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他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。

依据导则附录 A，本项目行业类别属于 H 有色金属 48 冶炼（含再生有色金属冶炼），地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

2、项目评价工作等级

依据导则附录 A，本项目行业类别属于 H 有色金属 48 冶炼（含再生有色金属冶炼），地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

项目位于烟台市芝罘区幸福中路幸福工业园，项目利用烟台凯实工业有限公司原生产车间改造后进行生产，本项目为“年产 10000 吨电积钴技改项目”。本次针对项目所涉及的环节进行地下水环境影响评价。评价区居民饮用水为自来水，不开采地下水作为饮用水，另外，项目不在集中式饮用水水源地保护区、准保护区和补给径流区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，也不在分散式饮用水水源地，特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他环境敏感区。因此本项目的地下水环境敏感程度分级为不敏感。

因此，根据本项目类别和地下水环境敏感程度，本次地下水环境影响评价工作等级为二级。

7.2.5 地下水环境保护措施

1、源头控制措施

本项目生产废水处理后回用，不外排；项目需严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。优化排水系统设计，管线铺设

尽量采用可视化原则，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于填埋管道泄漏而可能造成的地下水污染。

2、分区防控措施

根据导则要求，未颁布相关标准的行业，应根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗要求。

根据地勘报告，项目包气带为素填土，其防污性能为“弱”，根据污染控制难易程度将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。分区防渗情况见表 7.2-10。

表 7.2-10 项目分区防渗情况

防渗分区	位置	防渗技术要求
重点防渗区	浸出车间、萃取车间、电钴车间、硫酸镍干燥车间、污水处理站、事故池、危废间	等效黏土防渗层 $Mb \leq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	配酸车间、配碱车间、罐区、仓库	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	办公楼、休息室	一般地面硬化

照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）的要求进行防渗设计如下：

1、重点防渗区

(1) 车间生产车间

1) 可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、纳基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

2) 当建设场地具有符合要求的黏土时，地面防渗宜采用黏土防渗层，防渗层顶面宜采用混凝土地面或设置厚度不小于 200mm 的砂石层。

3) 混凝土防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

4) 混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，并应符合下列规定：混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。

5) 高密度聚乙烯膜防渗层应符合下列规定：

①高密度聚乙烯膜，厚度不宜小于 1.50mm，埋深不宜小于 300mm。

②膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采

用不含尖锐颗粒的砂层，厚度不宜小于 100mm。

③膜上保护层以上应设置砂土层，厚度不宜小于 200mm。

④高密度聚乙烯膜应坡向盲沟或排水沟。

(2) 污水处理站、污水沟、事故池

混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm，且内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm。涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。水池等所有缝均应设止水带，材料宜采用橡胶或塑料。

2、一般防渗区

防渗层的混凝土强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm，防渗层内不得埋设水平管线，管线垂直穿越地面时应设置衔接缝。

本项目属技术改造项目，萃取车间为新建，浸出车间、电钴车间、硫酸镍干燥车间和罐区均依托厂内现有。根据现场踏勘情况，现有项目已按上述要求采取了相应的防渗措施；新建的萃取车间应要求进行防渗。

7.2.6 地下水环境监测与管理

为掌握项目周边地下水环境质量动态变化状况，及时发现污染物的产生并有效控制污染物扩散，应建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现隐患并及时控制。

(1) 监测井的布设

根据导则要求，一、二级评价的建设项目，跟踪监测点位一般不少于 3 个，以保证项目的上游、厂内以及下游均至少存在一个监测井。本项目分东西两个厂区，根据项目特点，共布设 4 个跟踪监测点。

地下水跟踪监测点位布置情况见表 7.2-11，图 7.2-18。

表 7.2-11 地下水跟踪监测点位布置情况表

编号	监测点位置	设置意义	监测层位
1#	厂址南	监测上游水质（背景值）	潜水含水层
2#	西厂区车间北侧	监测生产区是否发生泄漏污染	
3#	西厂区厂址北	监测下游水质	

4#	东厂区厂址北		
----	--------	--	--

(2) 监测频率及监测因子

监测频率为每个季度监测 1 次（在遇突发地下水污染事件时应加密监测频率），监测因子主要为 pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、锰、铜、锌、镍、铅、钴。水位测量与水质监测同时进行。

(3) 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

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，确保项目区周围地下水的环境安全。

②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。

③一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。

④定期向项目厂区附近居民公开地下水动态监测数据，尤其是污染物特征因子的水质数据，保证居民的知情权。

4、应急响应

(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。地下水应急预案应包括以下内容：

- 1) 建立应急预案的日常协调和指挥机构；
- 2) 相关部门在应急预案中的职责和分工；
- 3) 应急预案工作程序；
- 4) 地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- 5) 特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

(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, 在第一时间内尽快上报主管领导, 通知当地环保局, 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, 尽量将紧急事件局部化, 如可能应采取包括切断交通与供水等措施, 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和财产的影响。

3) 地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施, 是建设项目环境工程的重要组成部分。当通过监测发现周围地下水造成污染时, 根据观测井的反馈信息, 启动地下水排水应急系统, 抽出污水送污水处理场集中处理, 将会有效抑制污染物向下游扩散速度, 控制污染范围, 使地下水质量得到尽快恢复。

4) 对事故后果进行评估, 并制定防止类似事件发生的措施。

5) 如果自身力量无法应对污染事故, 应立即请求社会应急力量协助处理。

7.2.7 小结

(1) 项目区域地下水岩组为松散岩类孔隙含水岩组。地下水现状监测与评价结果表明, 5 个监测点各水质指标均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求。

(2) 根据预测结果, 随着时间的推移, 污染物主要沿水流方向向下游不断扩展, 在地下水的稀释作用下, 浓度也会不断降低。在假定的情况下, 污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染, 在瞬时排放和连续恒定排放两种情况下, 污染物最大超标距离为 671.0m, 最大影响距离为 697.7m。项目厂区下游方向无环境敏感点, 污染物的运移对居民影响较小。另外, 地下水及岩(土)层本身有一定的自净功能, 会使得污染物浓度有所降低, 因此污染物对地下水的污染程度会更小。

(3) 本项目采取源头控制、分区防渗、布设跟踪监测井、制定应急响应等污染防治措施, 在落实后响应的防渗措施的前提下, 项目运行对地下水环境影响较小。

7.3 海水环境影响评价

根据《2017 年烟台市环境质量报告书》, 2017 年近岸海域参与评价的指标为无机氮、活性磷酸盐、化学需氧量、石油类、汞、铜、铅、镉、溶解氧、pH、非离子氮, 本项目所在海域为芝罘湾海域, 根据环境质量报告书, 项目周围海域水质类别一般, 主要出现无机氮超标。

由地表水环境影响分析可知,本项目生产废水经处理后全部回用于生产,零排放。生活污水经厂区化粪池处理后经市政污水管网排入套子湾污水处理厂处理,因此,本项目无废水排至周围海域,项目产生的废水对周围海水的影响很小。

8 声环境影响评价

8.1 声环境现状调查与评价

8.1.1 声环境现状监测

1、监测布点

为了解现有项目厂界达标情况，2018 年 8 月 24 日-25 日，山东华安检测技术有限公司对项目厂区厂界噪声进行了监测，监测布点如下：

表 8.1-1 现有厂界噪声监测结果

序号	监测点	设置意义
1	东厂区东厂界	了解项目厂界现状噪声情况
2	东厂区北厂界	
3	东厂区西厂界	
4	东厂区南厂界	
5	西厂区东厂界	
6	西厂区北厂界	
7	西厂区西厂界	
8	西厂区南厂界	

噪声监测点位示意图：

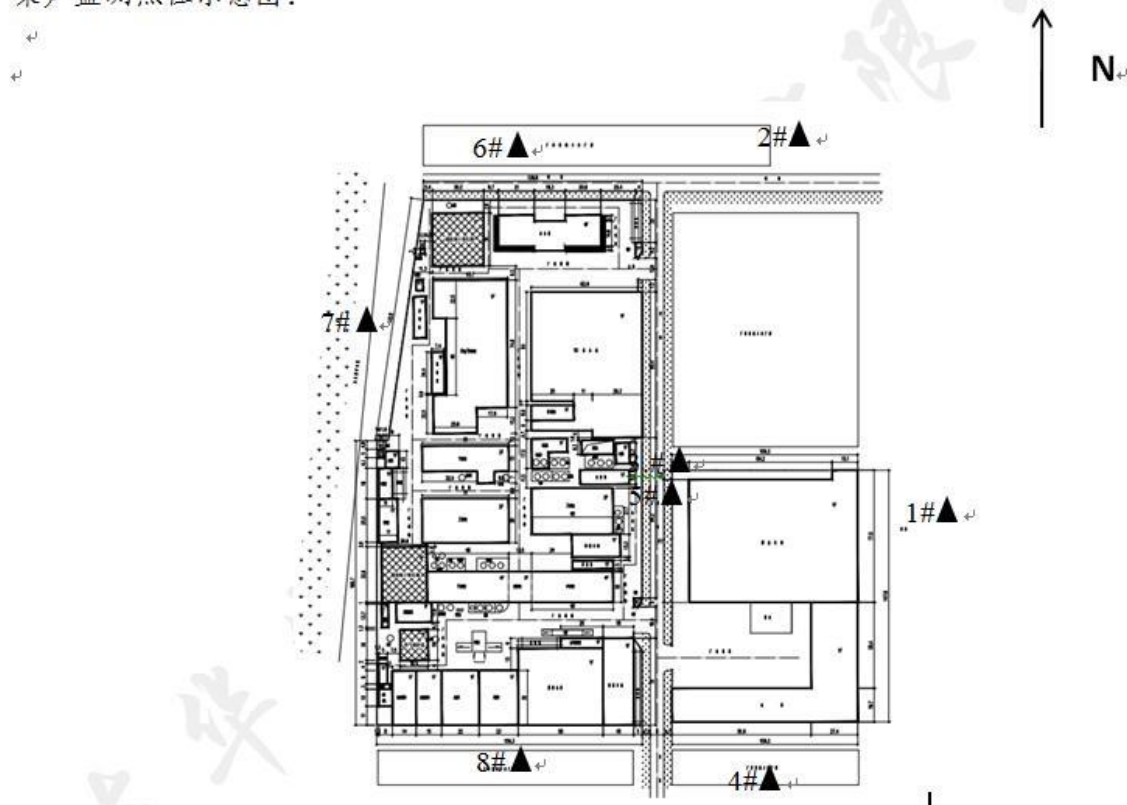


图 8.1-1 噪声监测点位布置图

2、监测项目

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

3、监测结果

各监测点噪声现状监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 噪声现状监测结果表

单位：dB(A)

检测日	时间	检测结果 dB (A)
-----	----	-------------

期		1#东厂 区东厂 界	2#东厂 区北厂 界	3#东厂 区西厂 界	4#东厂 区南厂 界	5#西厂 区东厂 界	6#西厂 区北厂 界	7#西厂 区西厂 界	8#西厂 区南厂 界
08.24	昼间	51.2	51.3	54.3	51.3	54.1	52.7	52.8	52.1
	夜间	48.6	46.5	47.8	46.6	47.5	45.3	46.1	47.7
08.25	昼间	51.3	52.2	55.2	50.6	55.9	55.5	51.4	54.2
	夜间	46.8	45.6	45.4	47.4	45.0	45.9	47.1	45.8

8.1.2 声环境现状评价

1、评价标准

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

2、评价方法

采用超标值法，计算公式为：

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

式中：P—超标值，dB（A）；

L_{eq} —测点等效 A 声级，dB（A）；

L_b —评价标准值，dB（A）。

3、评价结果

噪声现状评价结果见表 8.1-3。

表 8.1-3 噪声现状评价结果表

单位：dB（A）

测点编号	昼间			夜间			
	监测值(L_{eq})	标准 (L_b)	超标值 (P)	监测值(L_{eq})	标准 (L_b)	超标值 (P)	
08.24	1#	51.2	65	-13.8	48.6	55	-6.4
	2#	51.3		-13.7	46.5		-8.5
	3#	54.3		-10.7	47.8		-7.2
	4#	51.3		-13.7	46.6		-8.4
	5#	54.1		-10.9	47.5		-7.5
	6#	52.7		-12.3	45.3		-9.7
	7#	52.8		-12.2	46.1		-8.9
	8#	52.1		-12.9	47.7		-7.3
08.25	1#	51.3	65	-13.7	46.8	55	-8.2
	2#	52.2		-12.8	45.6		-9.4
	3#	55.2		-9.8	45.4		-9.6
	4#	50.6		-14.4	47.4		-7.6
	5#	55.9		-9.1	45.0		-10
	6#	55.5		-9.5	45.9		-9.1
	7#	51.4		-13.6	47.1		-7.9
	8#	54.2		-10.8	45.8		-9.2

由上表 8.1-3 可见，本项目东厂区和西厂区厂界的噪声监测点位，昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区标准。

8.2 声环境影响预测与分析

8.2.1 厂内主要噪声源

建设项目生产过程中产生噪声的大部分设备位于室内：主要有生产设备运行噪声、污水站、空压站设备噪声等，噪声源强在 65~90dB 之间，噪声源及采取的措施详细情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 主要噪声源及源强一览表单位：dB(A)

序号	设备名称	数量（台）	源强（设备前 1m）	治理措施
1	三效蒸发器	1	70~80	基础减振，降噪 > 30dB
2	降温釜	4	80~85	
3	离心机	2	60~70	减震隔噪处理，降噪 > 20dB
4	震动流化床	1	65~70	
5	行车	1	75~85	
6	除油机	2	70~80	
7	272 萃取箱	1	65~70	
8	272 萃取箱	1	65~70	
9	P507 萃取箱	2	65~70	
10	电机	77	65~80	
11	减速机	77	65~80	
12	泵	44	75~90	
13	管道	50	65~80	
14	萃取箱	1	65~70	
15	电机	37	75~90	
16	减速机	37	75~90	
17	泵	22	75~95	

8.2.2 噪声污染防治措施

对噪声的治理措施可大致分为以下二类：一是对噪声源所在生产车间采取隔声、吸声措施，如设隔声门窗，贴吸声材料等，可有效增大隔声量，降低室内混响，但采

取吸声措施较为适合面积较小的房间，对面积较大的厂房经济性较低；二是阻挡传播途径，如设置绿化林带或声屏障，其中设置声屏障可有效降低噪声对外界的影响。

为了更进一步降低本项目运行时产生的噪声对周围环境的影响，企业应采取以下相应的污染防治措施：

1、生产装置所产生的噪声主要为设备噪声和机泵噪声。安装电机时，应拧紧并填实地脚螺栓，基础设置减振器。

2、厂房内噪声源较多，对于各种机械设备，应安装平衡，尽量减少因装置安装而引发的振动，另外，加强主厂房内操作工人的个人防护。

3、加强厂区绿化，在厂区、厂前区及厂界围墙内外广泛建立绿化带，以减弱噪声对外部环境的影响。

4、对进出运输车辆加强管理，运输车辆主要安排在白天运行，夜间需要运输时文明行驶，不鸣笛、慢加速。

8.3 结论

拟建项目投产后，经预测拟建项目厂界昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。建设单位施工期间应落实环评提出的防范措施，并由相关专业人员进行设计，并且对某些处理措施在土建时就加以考虑，切实做到提前防范与控制，确保处理效果。

9 固体废弃物处理、处置及影响评价

9.1 固体废物的产生及处理措施

项目固废主要包括一般工业固废、危险废物两部分。

项目固体废物来源、性质、数量和处置去向见表 9.1-1。

表9.1-1 本项目固体废物处理/处置措施

序号	废渣名称	固废性质	产生量 (t/a)	处置措施
1	浸出渣	一般固废	9072	外售给相关回收单位
2	元明粉	一般固废	35783	
3	废包装材料	危险废物	0.5	暂存在危废间, 定期由厂家回收
4	除尘器粉尘	危险废物	50	返回振动流化床循环利用
5	废萃取液、260#溶剂油	危险废物	40	暂存在危废间, 定期返回至配酸工序再回用于萃取工艺

固体废物的处置应该遵循“减量化、资源化、无害化”的原则, 由表 9.1-1 可见, 项目产生的固体废物均采取了有效的处置措施, 固体废物对环境的影响较小。

10 土壤环境影响分析

10.1 土壤环境影响分析

10.1.1 本项目对土壤的影响

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过各种途径进入土壤，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，并可通过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物，降落到地表引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

（2）水污染型：本项目产生的废水事故状态下不能循环利用直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

（3）固体废物污染型：本项目污水处理产生的废催化剂、生活垃圾等在运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

10.1.2 土壤污染控制措施

为减小本项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

（1）控制本项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

（2）厂区内设事故水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于事故水池。

（3）在生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

（4）厂区内涉及物料储存区、生产过程的装置区及各种物料堆场、污染防治措施均应采取严格的硬化及防渗处理。生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离，对土壤环境影响较小。

10.2 生态环境影响分析

本项目在现有厂区内进行建设，因此，不在进行施工期环境影响分析。

该项目在现有厂区车间内进行改造，厂区周围没有珍稀濒危动物，没有国家和地方性保护野生动物。

本项目排放的大气污染物将随着大气扩散到厂址周围的环境空气中后，从而可能对植物生长产生影响。由于评价区内没有珍贵的野生动物，而且周围区域受到人工开发的影响，不宜于动物生存，施工开始后少量的鸟类、哺乳动物及爬行动物可将栖息地转移到附近其他地域上，因此本项目对动物影响较小。

综上，由于区域内的植被均为当地常见和广布种，分布范围广，虽然受到人为扰动的影响，但不会使整个评价区植物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一植物物种的消失。

11 环境风险评价

11.1 环境风险评价的目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作的重点。

根据国环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、环发〔2012〕98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》以及鲁环评函〔2012〕509 号文《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》的通知》，本次风险评价按照“风险评价导则”的要求，通过分析项目中主要物料的危险性、毒性和储存使用量，确定评价等级，进行项目风险识别，并就最大可信事故的概率和发生后果进行影响预测，提出有针对性、操作性强的防范措施，达到降低风险、减轻危害、保障安全、保护环境的目的。

11.2 现有工程主要环境风险及防范措施

1、现有工程储罐情况

东厂区有 4 个 50m³ 的硫酸储罐，西厂区有 3 个 50m³ 的硫酸储罐和 4 个 50 m³ 的液碱储罐，均设有 1.2m 高围堰。

2、现有工程风险防范措施

（1）事故水池：

厂区内设置 1 个 350 m³ 的事故水池，能够保证事故废水不外排。

（2）防火堤

为了防止发生火灾的可燃液体、易燃液体漫流，罐区周围设置 1.2m 高防火堤。

（3）风险防范措施

企业按照要求设置环境安全防控体系和三级防范措施，一级防控体系项目装置区

设置有导流地槽，储罐区设置有围堰、导流设施等。事故发生时装置区物料沿导流地槽或罐区围堰收集，施转入事故水池。有效防止少量物料泄漏事故和防止初期雨水造成环境污染；二级防控体系当厂区内产生较多事故废水时，事故废水进入厂区容积为 100m³ 的事故水池中。切断污染物与外界通道，将污染物导入事故水池，最终进入污水处理系统处理，将污染控制在厂区。防止产生的较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；三级防控体系在总排口前设置总切断阀，作为事故状态下的储存和调开手段，一旦污水处理站出水出现异常，立即将排放阀关闭，并将废水导入旁边事故水池中。将污染物控制在厂区内，防止重大事故对环境造成污染。

11.3 环境风险小结

综上所述，通过公司采取相应的风险防范措施，基本能够满足当前风险防范的要求，可以有效的防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，工厂发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将远远低于国内同类企业水平，本项目的事故风险处于可接收水平。

改造项目风险总结见表 11.10-1。

表 11.10-1 改造项目风险总结表

有毒有害物质	浓硫酸等
重大危险源	无
评价等级	二级
风险可接受水平	低于化工行业风险统计值 8.33×10^{-5}
紧急撤离半径	发生事故时紧急 350m ³
事故水池	依托西厂区 350m ³ 现有事故水池
防火堤	1.2m 高的防火堤
三级防控体系	<p>一级防控体系：在罐区和生产装置区外设置围堰，通过围堰将泄露物拦截。围堰内排水通过污水和雨水切换阀可实现灵活切换，正常情况下初期雨水排入污水系统，后期雨水排入雨水系统。</p> <p>二级防控体系：当厂区内产生较多事故废水时，事故废水进入厂区事故水池中。切断污染物与外界通道，将污染物导入事故水池，最终进入污水处理系统处理，将污染控制在厂区。防止产生的较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染</p> <p>三级防控体系必须建设末端事故缓冲设施：在总排口前设置总切断阀，作为事故状态下的储存和调开手段，一旦污水处理站出水出现异常，立即将排放阀关闭，并将废水导入旁边事故水池中</p>

12 环境保护措施及其经济技术论证

本章主要对本项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

12.1 废气治理措施的技术与经济论证

12.1.1 废气治理措施

1、硫酸雾

本项目生产过程中，在浸出、萃取、电解过程中均有酸性气体产生，主要为硫酸雾，建设单位在主要产生酸性废气装置的工序加盖密封处理，废气经管道收集后通过酸雾净化塔处理。

酸雾净化塔利用酸碱中和的原理，通过碱性水沫去除酸雾后排气。酸雾与喷淋塔里含氢氧化钠的水沫中和，使排放的酸性气体符合标准。喷淋塔里的喷淋液控制 pH 值在 8-13 之间，当污染物与氢氧化钠反应时，喷淋液的 pH 值不断降低，当 pH 值降到 8 时，用氢氧化钠调节 pH 值到 13 不断循环使用，喷淋塔的构造示意图见图 12.2-1。

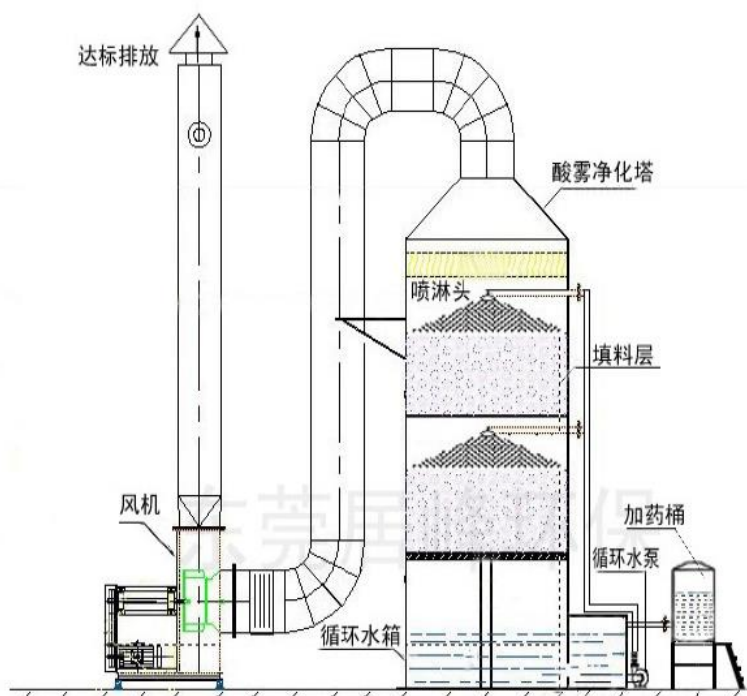


图 12.2-1 喷淋塔工艺图

喷淋塔工作原理：酸性气体从塔底下方进气口沿切向进入净化塔，在通风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀流段上升到第一级填料吸收段。在填料的表面上，气相中酸性物质与液相中碱性物质发生化学反应。反应生成可溶性盐类随吸收流入下部贮液槽，未完全吸收的酸性气体继续上升进入第一级喷淋段，在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合、接触、继续发生化学反应。然后酸性气体上升到第二级填料、喷淋段进行与第一级类似的吸收过程。未被清除的废气从排气口排入大气。净化塔对硫酸雾的净化效率可达 90% 以上。

根据工程分析核算，项目各工序排放的硫酸雾经酸雾净化塔处理后废气的排放浓度均能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2、VOCs

项目萃取工序由于溶剂油、萃取剂的使用，会有酸雾和 VOCs 的排放，项目萃取工序废气经收集后通过酸雾净化塔+光催化氧化塔处理后经排气筒排放。VOCs 主要通过光催化氧化塔进行处理。

光催化氧化设备采用高能高臭氧 UV 紫外线光束、氧化反应催化剂、高能粒子发生装置的组合工艺来降解有机废气，改变 VOC 类废气分子链结构，使有机高分子化合物分子链通过高能紫外线光束照射、催化剂的氧化反应、正氧离子的氧化反应，降解转变成低分子化合物，如 CO_2 、 H_2O 等。

UV 光解工作原理：

(1) 利用特制波段（157 nm -189 nm）的高能紫外线光束照射有机废气，快速裂解废气和恶臭气体的分子键，瞬间打开和改变其分子结构，破坏其核酸，产生一系列光解裂变反应,重新进行 DNA 分子排列组合，降解转变为低分子化学物，如 CO_2 二氧化碳和 H_2O 水分子等物质。

(2) 利用特制波段（157 nm -189 nm）的高能紫外光波照射分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧；被紫外光波裂解后呈游离状态的污染物分子与臭氧氧化结合成小分子无害或低害的化合物。如 CO_2 二氧化碳分子、 H_2O 水分子等。

(3) 利用特制的 TiO_2 二氧化钛光触媒催化氧化过滤棉，在 UV 紫外光的照射下，产生光触催化反应，极大地提升和加强了紫外光波的能量聚变，在更加高能高效地裂

解废气和恶臭气味分子的同时，催化产生更多的活性氧和臭氧，对废气进行更彻底地催化氧化分解反应，使其降解转化成低分子化合物、水分子和二氧化碳，从而达到消除废气的目的。

UV 光解装置对 VOCs 的去除效率可达 80% 以上，根据工程分析，项目萃取工序 VOCs 的排放浓度和排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2016）中表 1 其他非重点行业 II 时段要求。

3、粉尘

项目硫酸镍干燥车间在干燥过程会有粉尘产生，流化床干燥机自带布袋除尘器，粉尘经除尘器处理后排气口直接连接流化床的进料口，废气全部回至流化床，布袋除尘器收集的硫酸镍也回用于流化床干燥，整个生产过程闭路循环，无废气排放。

12.1.2 经济可行性

根据国家相关法律法规，产污企业有义务和责任处理产生的污染物，使其达标排放。项目浸出车间废气治理措施依托原有，其余措施均为新增，项目废气处理装置需新增投资 371 万元，企业综合评估可以接受。

12.2 废水治理措施的技术与经济论证

12.2.1 废水治理措施

（1）生活污水

由于员工为现有工程内部调剂，不新增，现有工程已分析了生活污水，因此，本环评不再详细分析生活污水情况。

（2）生产废水

根据公用工程给排水分析，项目废水主要为浸出工序渣洗废水、电解工序沉钴母液、萃取工序产生的萃余液、硫酸镍干燥工序产生的离心母液、滤布清洗工程产生的清洗废水以及燃气锅炉排污水等。

项目废水产生情况如下：

①浸出废水：项目浸出过程产生的废水主要为矿渣洗水，矿渣经板框压滤后的洗水直接回到浸出槽回用于浸出用水，根据企业生产经验，洗水产生量为 202m³/d，项目浸出过程为闭路循环，无废水进入污水处理站。

②萃余液：项目萃余液主要为 P507 萃余液和 C272 萃余液，P507 萃取剂与稀释剂配成的有机相将镍钴萃取分离，钴进入 P507 有机相，镍通过 C272 进行萃取后再进入 P507 萃取除杂，由于加入的碱液、硫酸原料带水、萃取负载有机相洗涤水等产生萃余液，根据核算，项目萃余液产生量为 $453.088\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有微量的未被萃取的镍、钴金属，此外含有少量的 Mg、Mn 离子，其余成分主要为硫酸钠盐。

③沉钴母液：项目在萃取完成后，反萃液进入电解车间进行阳极液制备，阳极液制备主要为电积后的阳极沉淀液加入液碱反应形成氢氧化钴，进入板框压滤机进行压滤，压滤后的沉钴母液直接进入污水处理站处理，根据企业核算，沉钴母液产生量为 $145.485\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水中主要含有少量的镍、钴、锌、镁、锰等金属离子。

④离心母液：项目镍钴分离后硫酸镍溶液经 P507 反萃后进入硫酸镍干燥车间，通过三效蒸发器进行蒸发，盐分饱和后进行降温结晶，结晶后的含盐水送至离心机进行固液分离，根据企业核算，分离的母液产生量为 $136.08\text{m}^3/\text{d}$ ，该母液中依然含有硫酸镍，再回至三效蒸发器进行蒸发，该过程为闭路循环，无排放。

⑤滤布清洗：项目滤布清洗用水损耗按用水量的 10% 计，则清洗废水产生量为 $64.8\text{m}^3/\text{d}$ ，清洗废水排入污水处理站处理后回用于生产。

⑥锅炉排污水：项目锅炉排污水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水为清下水，直接经市政污水管网排放至套子湾污水处理厂。

项目污水处理站工艺流程：

a. 吸附

含金属离子的工业废水经 CN 过滤器除去夹带固体杂质后，清液自流进入中间槽，然后泵输至金属回收床。金属回收床内装 CN27 树脂，对镍、钴、铜等离子有很强的吸附能力。废水中的金属离子被回收箱中树脂吸附，水则从回收床底部回流中间槽，过滤滤渣含镍、钴、铜等离子，去脱盐深处处理工段进一步脱盐。

b. 解析

以 $15\%\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液从回收床上部进入。使吸附的金属离子以硫酸盐形式从 CN27 介质层脱离进入回收槽。解析之后进行水洗，以自来水将回收床中硫酸洗脱，洗酸水进入酸槽，留待配制稀酸或回用于生产。

树脂再生阶段，用 $5\%\text{NaOH}$ 溶液从回收床底部进入，使回收床的 CN27 介质恢复吸附能力，以自来水（或冷凝水）反冲洗，准备下一循环；洗碱水留待配制稀碱或回

用于生产。

CN27金属回收床经生产实践验证，适用于金属的富集与回收。CN27 介质在给定的工艺条件下，对一些重金属离子有较强的吸附作用，在吸附饱和后可以再生回用，再生物以算解析，达到回收富集目的。CN27介质由于具有交换容量大，不易老化，使用寿命长等显著优点，对废水金属回收效率及出水质量保证发挥重要作用。

在废水处理生产过程，两台CNJ-2000金属回收床串联使用（当一台再生时，也可单级运行），设计流量为 $35\text{m}^3/\text{h}$ ，实际废水约为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。针对实际废水成份设计（镍： 30mg/L ；钴： 30mg/L ；铜： 50mg/L ），出口重金属含量约为镍 $<1\text{mg/L}$ ，钴 $<1\text{mg/L}$ ，铜 $<0.5\text{mg/L}$ ，各重金属回收率在99%以上。

c.脱盐深度处理工艺

工艺流程如下：PVC加药→多介质过滤器→阻垢剂加药→保安过滤器→两级反渗透装置→二级深度脱盐→纯水箱→用水点，处理后废水直接打至用水点，全部回用于生产。

根据工程分析，项目生产废水经污水处理站处理后重金属可得到有效回收，废水经脱盐处理后可全部回用于生产，不外排。从本项目的生产工艺和购置设备角度可以看出，建设单位在工艺选择上已经考虑了水资源的重复利用，项目措施简单、有效，技术成熟、工艺可靠。

12.2.2 经济论证

项目污水处理站和化粪池依托厂区现有，无新增投资。污水站运行费用企业也更容易接受，在经济上较为合理。

12.3 噪声防治对策与建议

为确保项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，建设单位采取如下控制措施：

(1) 生产管理和工程质量控制中保持设备良好运转状态，不增加不正常运行噪声。

(2) 风机等噪声设备设置隔音仓，基础一般采用在设备与地面基础之间加设橡胶隔振垫。

(3) 加强工人噪声控制意识，避免误操作产生异常噪声。

项目采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，在同类企业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。因此本项目提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

根据项目建设特点，采取设计所提出的噪声治理措施需投资大约 7 万元，相对较低，运行维修费用也较低，在经济上较为合理，企业比较容易接受。

12.4 固体废物处理措施

12.5.1 技术可行性

1、工艺固废

项目改造后，生产过程中的固体废弃物种类及性质见表 12.5-1。

表 12.5-1 项目固体废弃物产生及处理情况表

序号	废渣名称	固废性质	产生量 (t/a)	处置措施
1	浸出渣	一般固废	9072	外售相关回收单位
2	元明粉	一般固废	35783	
3	废包装材料	危险废物	0.5	暂存在危废间，定期由厂家回收
4	除尘器粉尘	危险废物	50	返回振动流化床循环利用
5	废萃取液、260#溶剂油	危险废物	40	暂存在危废间，返回至配酸工序再回用于萃取工艺

(1) 危险固废

建设单位拟新建危废间，存放项目产生的危废，危废间要求建设单位严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的要求建设危险废物暂存库房。本次评价提出特别需要注意的几点要求：如地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；设施内要有安全照明设施和观察窗口；应设计堵截泄露的裙角，地面与裙角所围建的溶剂不低于堵截最大储量或总储量的五分之一；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断等。

12.4.2 经济可行性

项目需改造危废间，本项目危险废物暂存和处理费用为 10 万元/年，企业可接受，经济合理。

12.5 小结

综上所述，本项目采取的环境保护措施完善，采用的环境保护技术为国内同行业较先进水平，通过采取废气污染防治措施，使本项目向外环境排放的大气污染物满足总量控制要求，满足现行的排放标准要求，并使其通过空气输送及扩散稀释后，满足环境质量标准的要求。项目产生的生产废水全部回用于生产，生活污水达标排放，噪声控制措施及固废处理措施实用、有效而且比较经济，总体环保技术水平处于国内同行业先进水平，在经济上合理在技术上可行。

13 环境影响经济损益分析

经济损益分析是环评工作的一项重要内容,其主要内容是衡量建设项目要投入的环保投资所能收到的环保效果以及可能带来的经济效益和社会效益,是衡量环保设施投资在环保方面是否合理的一个重要尺度。在环境经济损益篇章中,除计算用于控制污染所需要的投资费用外,还需要估算可能收到的环境、经济、社会效益,以达到增加新的投资项目、扩大生产、提高经济效益的同时不造成区域内环境质量恶化,做到环境效益、经济效益和社会效益的统一。就目前的技术水平而言,要将环境的损益具体量化是十分困难的,因此本章采用定性与定量相结合的方法对该项目的环境经济效益进行简要分析。

13.1 建设项目效益分析

13.1.1 经济效益分析

本项目总投资 31270.76 万元,其中建设投资 11270.76 万元,铺底流动资金 20000 万元。项目年生产成本 570543.48 万元,净利润 66956.52 万元,项目投资回收期为一年零 6 个月的时间,项目能够为企业创造良好的经济效益,具有一定的抗风险能力。

13.1.2 社会效益分析

项目的建设不但能使企业投资、经营者获得经济效益,国家还可以通过企业收取税收、管理费等手段获取较好的经济效益。另外,项目的建设可以解决存在的“小、乱、散、污染严重、监管困难等问题,既改善环境、提供经济效益,又符合国家能源政策和产业政策。

13.2 项目环境损益分析

项目针对污染物采取相应的环保措施,环保工程的建设不仅可以给企业带来直接的经济效益,从环境保护来讲,更重要的是将对保护生态环境、水环境、大气环境等起到很大的作用,为当地人民的生活环境和身体健康提供了有利的保障。

14 环境管理与监测计划

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分,是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准,进行环境管理和污染防治的依据。因此,应建立并完善环境监测制度。

工程在建设中应以“三同时”制度为指导思想,在项目完成后,应加强环境管理,使各种污染物的排放达到国家有关排放标准的要求。拟建项目在施工期和运行期将对周围的环境造成一定的影响,建设单位在加强环境管理的同时,定期进行环境监测,以便及时了解工程在不同时期的环境影响,采取相应的措施,消除不利因素,以实现预定的各项环保目标,从而提高企业的管理水平和社会环境质量,使企业得以最优化发展。

根据项目特点及生产排污性质等,从保护环境的角度出发,建立、健全环保机构,加强环境监测和管理,把环境保护工作作为生产管理的重要组成部分,确定环保目标,制订和实施环保措施,改善环境保护的基础工作,减少企业的污染物排放,促进资源的综合利用,实现经济与环境的协调和健康发展。

14.1 环境管理

14.1.1 环境管理及环境监测制度现状调查

1、环境管理制度现状

(1) 环境管理组织结构

目前公司已建立环保监督管理体系,成立了环保领导小组,由一名副厂长分管环保,厂内设置环保科长1人,工作人员2人。

厂内设环保监测站。设站长1人,为环保专业人员,监测分析人员3人,统计人员1人监测站配备分析、监测仪器,主要负责全厂“三废”的监测工作。

上述人员配备环境工程、分析化学专业的技术人员作为环境管理和监测人员,负责全厂的环境管理和监测工作。

(2) 环境管理的内容

环境管理的内容如下:

①按环保部门有关规定与环保要求,搞好厂区的环境管理,实施厂、车间、工

段的三级管理体制。

②加大力度提高全体职工的环保意识，对重要装置在岗职工进行技术培训的同时，还应对其进行有关的环保法、环保事故发生后的应急措施等方面的培训，做到持证上岗，完善自身管理。

③加强环境管理，制定与环保有关的完善的规章制度，切实落到实处。

根据本工程的废气、废水、废渣及噪声等产污环节，环保人员负责每日的环境保护工作的检查和管理，具体内容如下：

①监督和强化用水管理工作，减少事故性排水或随意放水等事件的发生；不定期检查污水排放口的水质、水量情况，保证水质的达标排放。

②确保废气治理设备正常运行，控制排气筒排放的废气量及各项污染物浓度指标严格按照环保部门的规定要求排放。

③确保各噪声控制设备的正常运行，保证厂界噪声值满足国家标准的要求。

④做好固废在运输过程中的防尘工作，定期对煤场进行监督和检查，防止扬尘产生。

2、环境监测制度现状

(1) 监测机构设置

目前已设置专门环境监测机构，配备专职环保监测人员，进行日常的环境监测工作。厂内设环保监测站。设站长 1 人，为环保专业人员，监测分析人员 3 人，统计人员 1 人监测站配备分析、监测仪器，主要负责全厂“三废”的监测工作。

(2) 目前的监测计划

对污水处理站回用水进行监测。

(3) 存在的问题

①环境管理体系制度需进一步完善。

②监测计划不够完善。

③目前尚未配备环境监测仪器。

④排污口设置不够规范。

14.1.2 环境管理及环境监测改进措施

一、加强环境管理的对策

为使公司的环境管理落到实处，已制定以下的对策：

(1) 规范各种环境管理规章制度

公司将各种环境管理规章制度下发到车间，组织全体员工学习和贯彻执行。这些规章制度包括：

① 国家的环境保护法律、法规。达到国家规定的环境保护要求是实现环境管理的最低要求。

② 车间有关环境管理的技术规程、标准，主要包括：污染物排放控制标准；生产工艺、设备的环境技术管理规程；环境保护设备的操作规程等。

③ 车间环境保护责任制：各类人员的环境保护工作范围，应负的责任以及相应的权利。

(2) 依靠技术进步，改革工艺，减少排污。公司要不断研究采用无污染或少污染的生产工艺技术，把污染消灭在生产过程中，结合技术改造，不断提高资源和能源的利用率，降低能耗及水耗，提高回收利用率，减少废物排放量。

(3) 加强对污染防治措施的管理，不断提高污染防治的技术水平，使现有的污染防治措施充分发挥作用，减少污染物排放总量。

(4) 加强监测，定期如实地总结监测数据，分析环保问题所在，及时向工厂主管领导汇报并及时解决。

二、环境监测计划

根据项目特点，对厂区污染物进行监测，不能完成的项目可委托有资质的环境监测部门进行监测，具体监测计划见表 14.1-1。

表 14.1-1 环境监测计划

环境要素		监测位置	监测项目	频次
废气	浸出废气	东厂区浸出车间排气筒	硫酸雾	委托监测机构，每半年一次
		西厂区 4 车间排气筒		
	萃取废气	11 车间排气筒	硫酸雾、VOCs	
		10 车间排气筒		
		5 车间排气筒		
	电解废气	电解液配制车间排气筒	硫酸雾	
电钴车间排气筒				
配酸废气	配酸车间排气筒	硫酸雾		
废水	生活污水	总排污口	COD、NH ₃ -N	每季度一次
	生产废水	回用水池	镍、钴、铜等	
地下水	地下水	厂址	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、镍、铜、钴	每季度一次
土壤	土壤	厂址	砷、镉、铬（六价）、	每季度一

			铜、铅、汞、镍、钴	次
噪声	设备噪声	厂界	Leq (A)	每季度一次
	固体废物	固体废物	统计种类、产生量、处理方式、去向等	每日统计

三、主要监测仪器的配备

本项目应按照监测计划的需要，配备监测仪器，本厂不具备监测条件的项目委托当地环境监测站进行监测，结合目前环境保护需要，该项目需要配备的监测仪器见表 14.1-2。

表 14.1-2 环境监测仪器基本配置

序号	仪器（设备）名称	数量（台套）	用途
1	便携式流速流量计	1	流量
2	酸度计	1	测试 pH 浓度
3	分光光度计	1	比色

14.1.3 环境保护防治措施实施计划

根据环保措施应与建设项目同时设计、同时施工、同时使用的“三同时”要求，项目污染治理措施应在项目设计阶段落实，以利于实施。此外，在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点，如建设周期、工程整体性等基本要求，进行统筹安排。项目污染防治措施的配套建设，应按环境保护防治计划如期完成。环境保护污染防治计划见表 14.1-3。

表 14.1-3 环境保护防治措施实施计划一览表

主要环境问题		减缓措施	设计、实施机构	负责机构
1	设计阶段			
1.1	选择方案	从生产规模、生产工艺、“三废”处理工艺及运行费用考虑生产方案。	设计单位	建设单位
1.2	空气污染	在挖土、运土、平整场地，应考虑减缓扬尘对环境敏感目标的影响。	设计单位	建设单位
1.3	噪声污染	对评价区域的敏感点，根据环评报告预测超标情况设计减噪降噪措施。	设计单位	建设单位
2	运营期			
2.1	废气	密切注意项目废气排放动态，防止废气超标排放	企业环保部门	建设单位
2.2	废水	密切注意企业的污水处理站的运行情况，维护好应急设施，防止废水未经处理直接排放。	企业环保部门	建设单位
2.3	固废	及时进行综合利用，未能及时处理的需科学管理，切忌胡乱堆放，做好堆放场地的防雨。	企业环保部门	建设单位

2.4	环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保局颁布的监测标准、方法执行。	有资质的监测机构	建设单位
2.5	污染事故	一旦发生污染事故时,应根据具体情况相应增加受污染介质的监测频率,并进行追踪监测。	有资质的监测机构	建设单位

14.2 排污管理要求

14.2.1 污染物排放清单

项目污染物种类、排放量及环保措施等情况详见表 14.2-1。

表 14.2-1 项目污染物排放情况及处理措施汇总表

项目	污染物名称		改造前项目排放量 (t/a)	技改项目排放量			以新带老削减量 (t/a)	排放增减量 (t/a)	总排放量 (t/a)
				产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)			
废气	浸出废气	硫酸雾	0.528	19.8	17.87	1.93	-0.528	+1.402	1.93
	电钴废气	硫酸雾	0.122	17.22	15.23	1.99	-0.122	+1.868	1.99
	萃取废气	HCl	8.4	0	0	0	-8.4	-8.4	0
		硫酸雾	1.36	36.2	33.24	2.96	-1.36	+1.6	2.96
		VOCs	7.35	33	26.68	6.32	-7.35	-1.03	6.32
	配酸废气	HCl	1.36	0	0	0	-1.36	-1.36	0
		硫酸雾	0.272	6.58	5.922	0.658	-0.272	+0.386	0.658
	储罐废气	硫酸雾	0.272	0.02	0	0.02	-0.272	-0.252	0.02
HCl		1.68	0	0	0	-1.68	-1.68	0	
废水	生活污水 (m ³ /a)		7680	7680	0	7680	0	0	7680
	COD (t/a)		0.384	2.688	2.304	0.384	0	0	0.384
	氨氮 (t/a)		0.038	0.077	0.039	0.038	0	0	0.038
	生产废水 (m ³ /a)		0	33.06 万	33.06 万	0	0	0	0
固体废物	浸出渣		0	35783	35783	0	0	0	0
	元明粉		0	5	5	0	0	0	0
	废包装材料		0	50	50	0	0	0	0
	除尘器粉尘		0	40	40	0	0	0	0
	废萃取液、260#溶剂油		0	35783	35783	0	0	0	0

14.2.2 总量控制指标

山东省主要对四种污染物实行总量控制。具体如下:

大气污染物: SO₂、NO_x; 废水污染物: COD、NH₃-N。

根据《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》, 确定的总量控制因子包括: 烟

粉尘、挥发性有机物。

1、废水污染物排放总量

根据工程分析，项目生产废水全部回用于生产，无外排，项目无需申请废水的总量控制。

2、废气污染物排放总量

根据工程分析，项目用蒸汽依托厂区现有两台锅炉，无新增热源，无新增 SO₂、NO_x 的排放。项目萃取工序 VOCs 的排放总量为 6.32t/a，以新带老削减量为 7.35t/a，满足削减要求。

综上，本项目无需申请总量控制。

14.2.3 排污口设置及规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》（环监[1996]470 号），项目建设的同时应进行排污口规范化工作，以促进企业加强经营管理和污染治理，实现污染物排放的科学化、定量化管理。排污口规范化整治应遵循便于采集样品，便于计量监测，便于日常现场监督检查的原则。

1、废气、废水排放口

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监[1996]470 号），项目建设的同

时应进行排污口规范化工作，具体应有如下设施与标志：

（1）污水排放口设置应做到位置合理、标志明显，在接管处设置控制闸门（具备加锁、取水样等功能）和计量装置。排放口必须具备采样和流量测定条件，且应在厂内或厂围墙（界）外不超过10米外。排污口一般使用砖混结构或混凝土浇铸结构，内侧表面光滑平整。

（2）排污口一般采用矩形渠道，且要设置平直的、便于测量流量、流速的测流段。测流段的污水水深不得低于0.1米，流速不小于0.05米/秒。测流段直线长度应有5-10米。

（3）污水排放口应能与城市污水管网顺利对接，并随时对接管口巡视、检查，以免管道破损，对地下水造成污染。

（4）污水排放口必须设置符合GB15562.1及环办[2003]95号规定的污水排放口标志牌。排污单位要建立排污口档案，把排污口规范化资料、监测资料、污染物排放资

料等收集、立卷、建档。

(5) 项目废气的排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。采样口位置无法满足“规范”要求的，其监测孔位置由当地环境监测部门确认。排气筒应设置、注明以下内容：标准编号、污染源名称及型号；排放高度、出口直径；排气量、最大允许排放浓度；排放大气污染物的名称、最大允许排放量。

(6) 可根据实际情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌。标志牌设置位置应距污染物排放口(源)或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：标志牌上缘距离地面2 米，标志规格为：60cm×40cm

2、固体废弃物储存（处置）场所

工程设置固体废弃物贮存场所对项目产生的废物收集后，按照一般固废以及危险废物贮存、转移的规定程序进行。

项目内的固体废弃物暂存场应设置环境保护图形标志，按《环境保护图形标志》（GB15562.2）规定进行检查和维护。

3、固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

排放口图形标志牌见图 14.2-1。



图 14.2-1 排污口图形标志

14.2.4 应向社会公开的信息内容

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，建设单位是建设项目

环评信息公开的主体，全面规范建设单位环评信息公开范围、公开时段、公开内容、公开程度、公开方式。建设单位应分阶段向社会公开环境信息，具体见表14.2-2。

表14.2-2 建设单位社会公开信息情况一览表

公开阶段	具体公开内容
报告书编制过程中	向社会公开建设项目的工程基本情况，主要环境影响情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径、方式。
报告书审批前	建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门审批前，向社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。
建设项目开工前	开工前，建设单位应向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。
项目建成后	建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

14.3 排污许可管理

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（环保部令第45号），本项目为实施重点管理行业（报告表为简化内容），固定污染源排污许可分类依据如下表 14.3-1。

表 14.3-1 固定污染源排污许可分类依据

排污许可依据	行业类别		实施重点管理的行业	实施时限	适用排污许可行业技术规范
固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）	十九、有色金属冶炼和压延加工	58、常用有色金属冶炼 321	铜、铅锌、镍钴、锡、锑、铝、镁、汞、钛等常用有色金属冶炼（含再生铜、再生铝和再生铅冶炼）	铜、铅锌冶炼以及京津冀、长三角、珠三角区域的电解铝 2017 年，其他 2018 年	有色金属工业

本项目应依照《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》、《排污许可证管理暂行规定》（环水体[2016]186号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）的要求，按照规定的时限 2018 年申请并取得排污许可证，环境影响评价文件及审批意见中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物，在规定时限未取得排污许可证，不得排放污染物。

14.4 竣工环境保护“三同时”验收

根据“三同时”制度的管理要求，在项目竣工环境保护验收中，应首先对环境保护设施进行验收，包括环境保护相关的工程、设备、装置、监测手段等。但在实际环境管理中，除这些环境保护设施外，更重要的是保证环境设施的正常运转、工作和运行的措施，同时进行验收和检查。

项目竣工环境保护“三同时”验收见表 14.4-1。

表14.4-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

项目	污染物	环保投资内容	达标情况	
废水	生产废水	依托厂区现有污水处理站，污水处理站处理规模为35m ³ /h，废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产	全部回用	
	生活污水	依托厂区现有化粪池	满足《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 等级标准	
地下水	废水、固废污染	分区防渗；加强管理定期检查；建立地下水监控体系，布设地下水监测井；完善的雨污分流系统。	保护评价区域地下水，区域地下水水质达《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	
废气	有组织	浸出废气	酸雾净化塔+排气筒（东厂区和4车间，共2套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单标准
		萃取废气	酸雾净化塔+催化氧化塔+排气筒（11车间、10车间、5车间，3套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单标准和《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》(DB37/2801.7-2016)中表1 其他非重点行业 II 时段要求
		电解废气	酸雾净化塔+排气筒（8/9车间电解液配制和电解，2套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)修改单标准
		配酸废气	酸雾净化塔+排气筒（配酸车间，1套）	
		硫酸镍干燥废气	自带布袋除尘器，排放口回接至流化床，无排放	无外排
	无组织	各车间未能有效收集的废气和储罐大小呼吸废气	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)表6标准	
噪声	噪声	选用低噪声设备；安装减振垫、消声器、放置于独立密闭房间，加强绿化。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求	
固体废物	浸出渣、元明粉	外售相关回收单位	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及国家环境保护部[2013]36号(关于本标准的修改单)和《危险废物贮存污染控制标	
	废包装材料	存在危废间，定期委由厂家回收		

	除尘器粉尘、废萃取液、260#溶剂油	粉尘返回振动流化床循环利用，废溶剂油返回至配酸工序再回用于萃取工艺	准》（GB18597-2001）及国家环境保护部[2013]36号（关于本标准的修改单）
环境风险	环境风险	无新增措施	依托现有事故水池及其他防控措施，将项目的环境风险降至最低。
绿化	绿化	加强项目绿化	美化环境，减轻废气及噪声对周边环境的影响。
排污口	排污口	排污口规范化设置	符合《排污口规范化整治技术要求(试行)》规范要求

15 产业政策、规划相符性和选址合理性分析

15.1 政策符合性分析

15.1.1 与产业政策的符合性分析

(1) 根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》修正），本项目不属于产业结构中的鼓励、限制及淘汰类行业，为允许类建设项目。因此，本项目的建设符合国家的产业政策。

(2) 根据《烟台市工业行业发展导向目录》（2011 年），本项目不在优先发展产业之列，也不属于限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，本项目应为允许发展产业。因此，项目的建设符合烟台市的产业政策。

15.1.2 与“三线一单”的符合性分析

①与生态保护红线的符合性

根据山东省生态环境保护红线规划（2016-2020 年），生态保护红线是指依法在重点生态功能区、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。本项目位于烟台市芝罘区幸福中路 215 号，不在生态保护红线范围内，烟台市省级生态保护红线见附图 15.1-1。

②与环境质量底线的符合性

根据项目环境监测，本项目周围区域环境空气、地表水环境、地下水环境、噪声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线。

③与自然资源利用上线的符合性

本项目为技术改造项目，项目原料均为外购形式，项目用电为芝罘区供电管网统一供给，供水由市政自来水管网统一供给，没有突破资源利用的最高限值。

④与环境准入负面清单的符合性

本项目为有色金属冶炼项目，烟台市目前无相关环境准入负面清单，因此，本项目不违背负面清单的相关要求。

综上，本项目的建设符合三线一单的要求。

15.1.3 与《大气污染防治行动计划》等文件符合性分析

(1) 与《大气污染防治行动计划》的规划符合性分析，详见表 15.1-1。

表 15.1-1 与《大气污染防治行动计划》的规划符合性分析

十项措施	具体要求	拟建工程情况	符合性
措施一	一是加大综合治理力度，减少多污染物排放。推进挥发性有机物污染治理。在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治。	本项目萃取过程产生的 VOCs 采用光氧催化塔处理后经排气筒排放	符合
措施二	二是调整优化产业结构，推动经济转型升级。严控高耗能、高排放行业新增产能，加快淘汰落后产能，坚决停建产能严重过剩行业违规在建项目。	项目不属于产能严重过剩行业。	符合
措施三	三是加快企业技术改造，提高科技创新能力。大力发展循环经济，培育壮大节能环保产业，促进重大环保技术装备、产品的创新开发与产业化应用。	本项目为技术改造项目，新旧动能转换，生产过程闭路循环	符合
措施四	四是加快调整能源结构，增加清洁能源供应。到 2017 年，煤炭占能源消费总量比重降到 65% 以下。京津冀、长三角、珠三角等区域力争实现煤炭消费总量负增长。	本项目使用天然气，无煤炭使用	符合
措施五	五是严格投资项目节能环保准入，提高准入门槛，优化产业空间布局，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。	项目不在生态脆弱或环境敏感地区	符合
措施六	六是发挥市场机制作用，完善环境经济政策。中央财政设立专项资金，实施以奖代补政策。调整完善价格、税收等方面的政策，鼓励民间和社会资本进入大气污染防治领域。	不涉及	--
措施七	七是健全法律法规体系，严格依法监督管理。国家定期公布重点城市空气质量排名，建立重污染企业环境信息强制公开制度。提高环境监管能力，加大环保执法力度。	不涉及	--
措施八	八是建立区域协作机制，统筹区域环境治理。京津冀、长三角区域建立大气污染防治协作机制，国务院与各省级政府签订目标责任书，进行年度考核，严格责任追究。	不涉及	--
措施九	九是建立监测预警应急体系，制定完善并及时启动应急预案，妥善应对重污染天气。	不涉及	--
措施十	十是明确各方责任，动员全民参与，共同改善空气质量。	项目在影响范围内进行了公众参与	符合

15.1.4 与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性分析

本项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的符合性分析见表 15.1-4。

表 15.1-2 本项目与“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的相符性

“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	本项目情况
一、加大产业结构调整力度	
加快推进“散乱污”企业综合整治。各地要全面开展涉 VOCs 排放的“散乱污”企业排查工作，建立管理台账，实施分类处置。列入淘汰类的，依法依规予以取缔，做到“两断三清”，即断水、断电，清除原料、清除产品、清除设备。	本项目设备、产品、加工工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2013 年本）中的淘汰类、限值类、鼓励类项目，为允许类项目
严格建设项目环境准入，提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。	项目在萃取过程中有 VOCs 排放。本项目不属于新建项目，为技术改造，项目位于芝罘区幸福中 215 号，为新旧动能转换项目，项目不在工业园区
二、加快实施工业园 VOCs 污染防治	
加大工业涂装 VOCs 治理力度。全面推进集装箱、汽车、木质家具、船舶、工程机械、钢结构、卷材等制造行业工业涂装 VOCs 排放控制，在重点地区还应加强其他交通设备、电子、家用电器制造等行业工业涂装 VOCs 排放控制	本项目涉及萃取工序产生的 VOCs，萃取废气经酸雾净化塔+催化氧化塔处理，可使项目有机废气得到有效控制。

综上所述，项目建设符合“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的要求。

15.2 项目规划符合性分析

15.2.1 烟台市城市总体规划

根据《烟台市城市总体规划》(2011~2020)，烟台城市规划区的范围为：烟台市五区（芝罘区、莱山区、牟平区、福山区、开发区）的全部行政区划范围和桃村镇，总面积约为3002km²。

根据《山东省环境保护厅 关于新旧动能转换重大项目落地进一步提高环评审批服务水平通知》（鲁环函[2018]413号），新旧动能转换项目提前介入、主动对接、积极服务，将新旧动能转换重大项目纳入环评审批绿色通道，对环评文件试行容缺受理，并联办理，根据烟台市发展和改革委员会2018年烟台市新旧动能转换重点投资项目名单，本项目位于新材料行业新旧动能转换名单内，因此，本项目满足容缺受理的条件。

根据烟台市城市总体规划，本项目所在区域规划用地性质为居住用地，而本项目建设时间远早于规划时间，目前厂区用地性质为工业用地，但本项目于 2003 年 11 月 27 日取得烟台市规划局用地许可（烟规地字第 0653 号），2004 年 4 月 29 日取得

烟台市人民政府用地许可（烟国用 2004 第 153 号），项目建设时间早于规划生效时间（2011 年始），建设时本项目用地通过规划局、土地局的审批，符合相关要求。

综上，项目不符合烟台市城市总体规划，但由于项目建设早于规划，项目属新旧动能转换项目，可暂时在此地生产，项目需根据烟台市相关规划部门的要求，择机搬迁。烟台市城市总体规划图详见图 15.2-1。

15.2.2 烟台市饮用水水源地保护规划

大沽夹河地处烟台市东北部，是烟台市的第二大河，是烟台市的水源地，由内、外夹河两大支流汇合而成。西支内夹河即清洋河，发源于栖霞小灵山，自西向东流经栖霞和福山区，在芝罘区的沙埠村北约 2km 处和外夹河汇流后入海。东支外夹河系大沽夹河主河，自南向北流经海阳、栖霞、牟平、福山、莱山、芝罘及经济技术开发区等七市区的 20 个乡镇，项目位于大沽夹河东岸。

根据山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划分方案的复函》（鲁环发[2010]124 号）规定，大沽夹河饮用水水源保护区的划分情况详见表 15.2-1。

根据烟台市饮用水水源保护区划分方案可知，项目区边界相对大沽夹河水源地二级保护区边界的最近距离为 2.45km，因此，项目不处于饮用水源地保护区范围内。烟台市水源地保护区划见图 15.2-2。

表 15.2-1 饮用水源地保护区划分结果表

水源地名称	一级保护区		二级保护区		准保护区
	水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	
内夹河饮用水水源保护区	芝阳水厂、留公水厂、合成革水厂开采井群外围井上游 1000 米、下游 100 米范围内的河道水域。	一级保护区水域河岸纵深 200 米范围内区域。	一级保护区边界外的内夹河干流水域和庵里水库水域范围内区域。	一级保护区陆域范围边界纵深 1000 米范围内区域，庵里水库岸边外径向 2000 米范围内区域，小灵山发源地至芝阳水厂、留公水厂、合成革水厂开采井群外围井下游 200 米内夹河干流河岸纵深 500 米范围内区域（一级保护区范围除外）。	大沽夹河流域集水区域（一级、二级保护区范围内除外）。

注：根据烟台市环保局《关于芝阳水厂陆域取水井周边区域环境管理问题的批复》（烟环办发[2013]48 号，见附件）：“芝阳水厂陆域 201#~205#、304#~313#井群未纳入 2010 年上报给山东省环保厅的《烟台市饮用水水源保护区划分方案》”之内。意即《烟台市饮用水水源保护区划分方案》里面描述的关于“水域范围一级保护区：芝阳水厂、留公水厂、合成革水厂开采井群 1000 米、下游 100 米范围内的河道水域”是以这些水厂水域内的取水井为坐标划定的饮用水源水域范围一级保护区。

15.3 小结

本项目选址从地方法规的符合性、大气环境保护距离和卫生防护距离等方面均是合理的；厂区地质条件良好、区域配套设施完善、区域环境质量较好，本项目的建设运营对周围环境影响较小。本项目不符合烟台市城市总体规划，但由于项目建设早于规划，项目属新旧动能转换项目，可暂时在此地生产，项目需根据烟台市相关规划部门的要求，择机搬迁。

16 评价结论与措施建议

16.1 评价结论

16.1.1 工程概况

烟台凯实工业有限公司成立于 2002 年，是一家主要从事钴金属湿法冶炼及集科研开发、生产经营、资源综合利用于一体的大中型企业。

企业在 2003 年 4 月投产，利用非洲富钴矿，采用湿法冶炼工艺生产金属钴，在此期间的主要产品为粗制碳酸钴，于 2004 年 6 月对原有粗制碳酸钴进行深加工，并于 2004 年 10 月试制了终端产品：电解钴、钴盐（硫酸钴），2004 年 11 月及 2005 年 10 月分别完成年产电积钴 1000 吨、年产硫酸钴 2000 吨。根据市场需要，烟台凯实工业有限公司取消了硫酸钴生产线，于 2008 年 10 月新上了产电积镍 300 吨的项目和年产氯化钴 300 吨的项目。为了满足环保要求，于 2011 年新上工业废水深度处理回收重金属使废水零排放的项目。

烟台凯实工业有限公司由于原料供应问题，项目原料矿石由水钴矿改为氢氧化镍钴矿石，原料中金属成份和品位方面发生较大变化，公司拟对现有工艺进行技术改造，建设年产 10000 吨电机钴技改项目，目前已取得烟台市芝罘区经济和信息化局企业技术改造项目备案，备案文号为烟芝经改备[2018]03 号，改造后，核心技术湿法冶金从矿料的氢氧化钴和氢氧化镍经过浸出、萃取、硫酸体系电解、蒸发浓缩得到 99.95% 电积钴，同时副产 22.1% 电池级硫酸镍产品。本项目合理的配置了工艺，最大限度的提高了金属回收率，增强了对外来物料的适应性，非盐酸介质中生产电积钴的工艺经过工业化生产，产品将达到 99.95% 水平。同时，阳极析出氧气对环境不造成任何污染，此项技术显示出其先进性及合理性。该项目总投资 31270.76 万元，技术改造达产后，项目生产能力为年产电积钴 10000 吨、电池级硫酸镍 50000 吨。

16.1.2 政策符合性

(1) 根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》修正），本项目不属于产业结构中的鼓励、限制及淘汰类行业，为允许类建设项目。因此，本项目的建设符合国家的产业政策。

(2) 根据《烟台市工业行业发展导向目录》（2011 年），本项目不在优先发展

产业之列，也不属于限制发展产业及淘汰落后生产工艺装备和产品，本项目应为允许发展产业。因此，项目的建设符合烟台市的产业政策。

(3) 本项目符合“三线一单”的要求。

16.1.3 相关规划符合性

项目不符合烟台市城市总体规划，但由于项目建设早于规划，项目属新旧动能转换项目，可暂时在此地生产，项目需根据烟台市相关规划部门的要求，择机搬迁。

16.1.4 周围敏感点情况

项目评价区内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等重点环境保护目标。

根据大气环境影响分析，确定拟建项目的卫生防护距离：即东厂区浸出车间设置 50m 卫生防护距离，西厂区 4 车间、11 车间、10 车间、5 车间分别设置 100m 卫生防护距离，电解车间设置 50m 卫生防护距离。项目周围 1900m 范围内无集中居住区，满足卫生防护距离要求。

16.1.5 现有工程主要污染源情况

1、废气

现有工程废气主要来自于浸出工序、电钴工序产生的硫酸雾、萃取过程溶剂油挥发的非甲烷总烃、罐区大小呼吸产生的 HCl 以及浸出、电钴过程未能收集的硫酸雾。

(1) 浸出废气

项目浸出工序主要布置在东厂区浸出车间、西厂区 3 车间二楼和 4 车间二楼。

浸出工序使用浓度为 93% 的硫酸，由于浸出工序加热温度较高，会产生硫酸雾随排放的水蒸汽蒸发。各车间酸雾分别经 1 套酸雾吸收塔吸收后，东厂区浸出车间和 3 车间通过 1 根 20m 高排气筒排放，由浸出尾气硫酸雾监测结果分析可知，东厂区、3 车间、4 车间硫酸雾经处理后的最大排放浓度和排放速率分别为 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.013\text{kg}/\text{h}$ 、 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.006\text{kg}/\text{h}$ 、 $3.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.033\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间项目运行工况为 78%，则硫酸雾的年排放量为 $0.528\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》

(GB25467-2010) 表 5 硫酸雾的排放限值 ($40\text{mg}/\text{m}^3$)，对周边的环境影响很小。

(2) 电钴废气

萃取完成镍钴分离后硫酸钴溶液进入电钴车间，电积钴过程由于电积液中含有少量的游离酸在高温情况下会挥发出少量的硫酸雾，该废气经碱液喷淋塔处理后通过 30m 高排气筒排放。由电钴尾气监测结果分析可知，处理后的硫酸雾最大排放浓度和

排放速率分别为 $2.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.012\text{kg}/\text{h}$ ，监测期间项目运行工况为 78%，则电钴硫酸雾的年排放量为 $0.122\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》

（GB25467-2010）表 4 现有企业硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

（3）燃气锅炉废气

项目设 1 台 $10\text{t}/\text{h}$ 的天然气管锅炉，锅炉安装低氮燃烧器，锅炉废气经 15m 高排气筒排放。由监测结果分析可知，锅炉外排的烟尘、 SO_2 、 NO_x 浓度能够达到《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2376-2018）表 2 重点控制区大气污染物排放浓度限值（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（4）无组织废气

现有工程无组织排放的废气主要有萃取过程煤油挥发产生的非甲烷总烃，盐酸储罐大小呼吸挥发的 HCl 、配酸废气以及浸出、电钴工序未能有效收集的硫酸雾。根据监测数据，非甲烷总烃的无组织排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 无组织排放标准要求， HCl 、硫酸雾的排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 现有和新建企业边界边界大气污染物浓度限值要求（ $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2、废水

现有项目产生的废水主要有生产废水和生活污水，厂区实行雨、污分流制，生产废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产，生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网。

现有项目生活污水污染物浓度能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》

（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级，废水排入城市排水管网，由套子湾污水处理厂处理后排海。

3、噪声

现有工程产生的噪声主要为项目设备运转时产生的机械噪声，监测结果表明：现有项目厂界昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4、固废

项目现有工程产生的固体废物主要有浸出渣和生活垃圾。

项目将该浸出渣外售给烟台英利经贸有限公司，有烟台英利经贸有限公司代为外售处置；生活垃圾由市政环卫部门统一清运。

16.1.6 本项目污染物排放情况

1、废气

(1) 有组织废气

本项目有组织废气为浸出废气、萃取废气、电解废气以及配酸废气。

①浸出废气：浸出工序需要使用硫酸酸化，酸化过程会产生少量的酸性气体（硫酸雾），项目设两座浸出车间，东厂区浸出车间和西厂区 4 车间 2 楼，两座车间分别设 8 个浸出槽，浸出槽容积均为 50m^3 ，为了便于废气的收集，建设单位将各浸出槽密封，废气由管道收集（集气效率 90%），收集的废气通至碱液喷淋塔处理，东厂区浸出车间废气经处理后经 1 根 20m 高的排气筒排放（P1），4 车间 2 楼废气经处理后经 1 根 30m 高排气筒排放（P2）。根据估算，经处理后的浸出尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

②萃取废气：项目萃取过程有机相再生需加入硫酸进行杂质清洗，P204 反萃取过程需加入 260#溶剂油，项目萃取过程会产生少量的硫酸雾和萃取剂及溶剂油挥发产生的非甲烷总烃。项目设 3 个萃取车间，其中 11 车间为总萃取车间，分离出镍钴，10 车间为镍萃取，5 车间 2 楼为钴萃取，项目萃取过程产生的废气分别经收集后通过碱液喷淋塔+催化氧化塔处理后经 15m、20m、20m 高排气筒排放（排气筒编号分别为 P3、P4、P5），根据估算，经处理后的萃取尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 的排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》

（DB37/2801.7-2016）中表 1 其他非重点行业 II 时段要求（ $60\text{mg}/\text{m}^3$ ， $2.4\text{kg}/\text{h}$ ），对周边的环境影响很小。

③电解液配制废气：项目经 P507 反萃后的硫酸钴溶液进入电钴车间直接作为阴极液，阳极液需要使用阴极沉淀液加入液碱进行压滤后的滤渣再加入硼酸进行配制，硼酸呈弱酸性，基本不会挥发。该过程挥发的废气主要为阴极液中的游离硫酸，项目配液罐呼吸阀废气经管道收集后，酸雾废气经 1 套酸雾净化塔处理后经 15m 高排气筒排放，（排气筒编号 P6）。根据估算，经处理后的电解液配制产生的硫酸雾排放

能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

④电解废气：项目电解过程采用组合式隔膜框电解工艺，根据化学反应方程式，电解过程析出的气体为氧气，同时析出硫酸，此外在硫酸钴进入电解槽中会带入少量的游离酸，因此电解过程会有少量的硫酸雾产生，根据估算，经处理后的电解尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

⑤硫酸镍干燥废气：硫酸镍经萃取后进入硫酸镍干燥车间进行蒸发结晶，经结晶后的硫酸镍晶体进入流化床干燥机进行干燥，干燥过程中由于流化床的震动会产生少量的粉尘，流化床干燥机自带布袋除尘器，粉尘经除尘器处理后排气口直接连接流化床的进料口，废气全部回至流化床，布袋除尘器收集的硫酸镍也回用于流化床干燥，整个生产过程闭路循环，无废气排放。

⑥配酸废气：项目配酸工艺单独在配酸车间内完成，硫酸储存在储罐中经泵打入配酸罐中，配酸过程产生的硫酸雾经管道收集后通过 1 套酸雾净化塔处理后再经 1 根 15m 高排气筒排放（排气筒编号 P8），根据估算，经处理后的配酸尾气污染物排放能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），对周边的环境影响很小。

（2）无组织废气

本项目无组织废气为各车间未能有效收集废气和储罐大小呼吸废气。根据预测，项目无组织排放废硫酸雾能够满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 5 硫酸雾的排放限值（ $40\text{mg}/\text{m}^3$ ），VOCs 的无组织排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2016）中表 2 无组织排放标准要求，对周围环境影响很小。

2、废水

根据公用工程给排水分析，项目废水主要为浸出工序渣洗废水、电解工序沉钴母液、萃取工序产生的萃余液、硫酸镍干燥工序产生的离心母液、滤布清洗工程产生的清洗废水以及燃气锅炉排污水等。

项目废水产生量为 $1002.653\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $202\text{m}^3/\text{d}$ 的渣洗废水直接回用于浸出工序， $136.08\text{m}^3/\text{d}$ 的离心母液回用于三效蒸发器循环蒸发， $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 的锅炉排污水直接经市

政污水管网排放至套子湾污水处理厂，663.373m³/d 的废水（包含萃余液、沉钴母液和滤布清洗废水）经厂区污水处理站处理后回用于浸出补充水、配酸用水、萃取用水等。

综上，项目产生的废水不直接外排地表水体，对周围的水环境影响很小。

3、噪声

项目主要噪声源为生产设备运行噪声、污水站、空压站设备噪声等，噪声源强在 65~90dB 之间，通过控制源头污染，采用低噪声设备、设备底部加减振垫，设置独立隔声间等消声、减振措施，通过距离衰减后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准要求，使噪声对人及环境的影响降至最低。

4、固体废物

本项目产生的固体废物主要有：浸出渣、元明粉、废包装材料、除尘器收集的粉尘、废溶剂油、废萃取剂。

浸出渣和元明粉待生产后做危险废物浸出毒性鉴定，若是危险废物则委托有资质单位处理，若为一般固废，则外卖综合处理；废包装材料属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码 900-042-49，收集后暂存在危废间，定期委托给有危废处理资质的单位进行处理；除尘器收集的粉尘回用于流化床；废溶剂油、废萃取剂由除油机收集后直接回用于萃取工艺，无外排。

综上，项目固废均进行了妥善处置，对周围环境影响很小。

16.1.8 环境空气影响评价结论

1、根据《2017 年烟台市环境质量报告书》，本项目所在区域为不达标区域。根据项目环境空气补充监测结果，硫酸雾、HCl 的浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中相关要求，非甲烷总烃的浓度满足《大气污染物综合排放标准 详解》的相关要求。

2、大气估算模式计算结果表明，项目有组织废气预测结果：硫酸雾的最大落地浓度为 6.0492μg/m³，占标率为 2.02%，最大地面浓度出现在距离污染源 358m 处，经预测，各污染源各污染物最大落地浓度均可达标。

项目无组织废气预测结果：项目有组织废气预测结果：硫酸雾的最大落地浓度为 6.0492μg/m³，占标率为 2.02%，最大地面浓度出现在距离污染源 358m 处，VOCs 的最大落地浓度为 10.8886μg/m³，占标率为 0.54%，最大地面浓度出现在距离污染源

358m 处，经预测，各污染源各污染物最大落地浓度均可达标。

3、根据估算模式计算结果，本项目无组织废气污染物无超标点，无需设置大气环境防护距离。

4、根据《制定大气污染物地方标准的技术方法》（GB/T13021-91），确定拟建项目的卫生防护距离：东厂区浸出车间设置 50m 卫生防护距离，西厂区 4 车间、11 车间、10 车间、5 车间分别设置 100m 卫生防护距离，电解车间设置 50m 卫生防护距离。项目周围 1900m 范围内无集中居住区，满足卫生防护距离要求。

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，本项目具有环境可行性。

16.1.9 地下水环境影响评价结论

1、项目区域地下水岩组为松散岩类孔隙含水岩组。地下水现状监测与评价结果表明，5 个监测点各水质指标均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。

2、根据预测结果，随着时间的推移，污染物主要沿水流方向向下游不断扩展，在地下水的稀释作用下，浓度也会不断降低。在假定的情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染，在瞬时排放和连续恒定排放两种情况下，污染物最大超标距离为 671.0m，最大影响距离为 697.7m。项目厂区下游方向无环境敏感点，污染物的运移对居民影响较小。另外，地下水及岩（土）层本身有一定的自净功能，会使得污染物浓度有所降低，因此污染物对地下水的污染程度会更小。

3、本项目采取源头控制、分区防渗、布设跟踪监测井、制定应急响应等污染防治措施，在落实后响应的防渗措施的前提下，项目运行对地下水环境影响较小。

16.1.10 环境风险评价结论

通过公司采取相应的风险防范措施，基本能够满足当前风险防范的要求，可以有效防范风险事故的发生和处置，结合企业在运营期间不断完善的风险防范措施，工厂发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将远远低于国内同类企业水平，本项目的事故风险处于可接收水平。

16.1.11 总量控制情况

1、废水污染物排放总量

根据工程分析，项目生产废水全部回用于生产，无外排，项目无需申请废水的总

量控制。

2、废气污染物排放总量

根据工程分析，项目用蒸汽依托厂区现有两台锅炉，无新增热源，无新增 SO₂、NO_x 的排放。项目萃取工序 VOCs 的排放总量为 6.32t/a，以新带老削减量为 7.35t/a，满足削减要求。

综上，本项目无需申请总量控制。

16.1.12 综合评价结论

综上所述，本项目建成后，具有明显的经济效益和社会效益。项目符合国家产业政策的要求，符合“三线一单”要求，厂址基础设施配套齐全，满足卫生防护距离要求，周围大多数公众支持项目建设，满足达标排放、总量控制要求，对周围环境影响不大，项目为新旧动能转换项目，“增产不增污”，认为建设单位如能认真执行“三同时”原则，保证落实报告书中各项污染防治措施，从环保角度考虑，其环境问题能为周围环境所接受，不会改变环境功能区。

项目厂址不符合烟台市城市总体规划，但由于项目建设早于规划，项目属新旧动能转换项目，可暂时在此地生产，项目需根据烟台市相关规划部门的要求，在择机搬迁的前提下，本项目是可行的。

16.2 措施及建议

16.2.1 措施

建设项目采取的主要环保措施详见表 16.2-1。

表 16.2-1 改造后项目采取的主要环保措施一览表

项目	污染物	环保投资内容	达标情况
废水	生产废水	依托厂区现有污水处理站，污水处理站处理站规模为 35m ³ /h，废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产	全部回用
	生活污水	依托厂区现有化粪池	满足《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准

地下水	废水、固废污染	分区防渗；加强管理定期检查；建立地下水监控体系，布设地下水监测井；完善的雨污分流系统。	保护评价区域地下水，区域地下水水质达《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	
废气	有组织	浸出废气	酸雾净化塔+排气筒（东厂区和 4 车间，共 2 套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）修改单标准
		萃取废气	酸雾净化塔+催化氧化塔+排气筒（11 车间、10 车间、5 车间，3 套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）修改单标准和《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2016）中表 1 其他非重点行业 II 时段要求
		电解废气	酸雾净化塔+排气筒（8/9 车间电解液配制和电解，2 套）	满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）修改单标准
		配酸废气	酸雾净化塔+排气筒（配酸车间，1 套）	
	硫酸镍干燥废气	自带布袋除尘器，排放口回接至流化床，无排放	无外排	
无组织	各车间未能有效收集的废气和储罐大小呼吸废气		满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 标准	
噪声	噪声	选用低噪声设备；安装减振垫、消声器、放置于独立密闭房间，加强绿化。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求	
固体废物	浸出渣、元明粉	外售相关回收单位	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及国家环境保护部[2013]36 号(关于本标准的修改单)和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及国家环境保护部[2013]36 号（关于本标准的修改单）	
	废包装材料	存在危废间，定期委托给有危废处理资质的单位进行处理		
	除尘器粉尘、废萃取液、260#溶剂油	粉尘返回振动流化床循环利用，废溶剂油返回至配酸工序再回用于萃取工艺		
环境风险	环境风险	无新增措施	依托现有事故水池及其他防控措施，将项目的环境风险降至最低。	
绿化	绿化	加强项目绿化	美化环境，减轻废气及噪声对周边环境的影响。	
排污口	排污口	排污口规范化设置	符合《排污口规范化整治技术要求(试行)》规范要求	

16.2.2 建议

(1) 在建设过程中，应严格执行“三同时”管理制度，把环评报告中提出的各项环保措施落到实处。

(2) 加强对操作人员的岗位培训，严格按照生产工艺操作管理，还要严格安全管理措施，及时检修管道设备仪表等。

(3) 建立、健全厂内环保管理监测机构，对生产中“三废”等进行系统化监测，发现问题及时解决。生产过程中，配备环境管理手册、程序文件及作业文件，对统计数据进行全面有效的记录。

(4) 加强巡检，对跑冒滴漏现象问题及时发现、正确处理，避免非正常排放的发生。同时加强本项目危险废物的储存管理工作。

(5) 项目建成后，对环境保护设施进行验收，验收通过后，方可进行生产。

(6) 按照当地政府部门意见，及时搬迁。