



浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司
浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设
施技改提升项目
生态环境影响报告书
（征求意见稿）

杭州一达环保技术咨询服务有限公司

HANGZHOU YIDA ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY & CONSULTING CO., LTD.

二〇二六年八月

目 录

1 概述	1
1.1 项目概况	1
1.2 环境影响评价工作过程	1
1.3 分析判定情况	2
1.3.1 产业政策和市场准入负面清单符合性判定	2
1.3.2 城市总体规划、开发区规划及规划环评符合性判定	3
1.3.3 “三线一单”符合性符合	3
1.3.4 相关文件要求符合性判定	4
1.3.5 大气防护距离判定	4
1.3.6 评价类型及审批部门判定	4
1.4 项目特点和关注的主要问题	4
1.5 环评主要结论	5
2 总论	7
2.1 编制依据	7
2.1.1 国家法律、行政法规	7
2.1.2 国家部门规章	7
2.1.3 地方性法规及地方政府规章和相关文件	8
2.1.4 有关技术规范	10
2.1.5 相关产业政策	10
2.1.6 项目技术文件	10
2.2 评价目的	10
2.3 评价因子及评价标准	11
2.3.1 评价因子	11
2.3.2 评价标准	11
2.4 评价工作等级及评价重点	18
2.4.1 评价等级	18

2.4.2 评价重点	20
2.5 评价范围及保护目标	21
2.5.1 评价范围	21
2.5.2 保护目标	21
2.6 相关规划	24
2.6.1 兰溪市国土空间总体规划（2021-2035 年）	24
2.6.2 浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）	25
2.6.3 金华市生态环境分区管控动态更新方案	29
2.6.4 《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江实施细则》 符合性分析	30
2.6.5 兰溪市“三区三线”符合性	31
2.7 园区规划环评符合性分析	32
2.8 《关于进一步加强城镇污水处理厂源头管控的意见》（浙建城〔2019〕59 号） 符合性分析	37
3 建设项目概况	38
3.1 已批项目概况	38
3.2 工程概况	39
3.2.1 项目基本情况	39
3.2.2 工程组成	39
3.2.3 原辅材料消耗	41
3.2.4 主要设备清单	42
3.2.5 主要构筑物	45
3.2.6 平面布置合理性分析	46
3.2.7 劳动定员及生产班制	46
3.3 处理工艺比选与确定	46
3.3.1 设计原则	46
3.3.2 废水处理技术路线分析	47
3.3.3 废水处理工艺流程、处理单元工艺设计参数	73
3.3.4 废水处理达标可行性分析	76
3.4 工程污染源分析	80

3.4.1	环境影响因素分析	80
3.4.2	施工期污染源强	82
3.4.3	营运期污染源强	86
3.5	总量控制	99
3.5.1	总量控制原则与污染物减排要求	99
3.5.2	总量控制建议值	99
3.5.3	总量实施方案	100
3.6	非正常工况污染源强分析	100
3.6.1	非正常工况废气排放	100
3.6.2	非正常工况废水排放	100
3.6.3	非正常工况下固体废物产生	101
4	环境现状调查与评价	102
4.1	自然环境概况	102
4.1.1	地理位置	102
4.1.2	气候特征	102
4.1.3	水文特征	102
4.1.4	地形地貌	103
4.1.5	土壤类型	104
4.2	金华市婺城新城区污水处理厂概况	105
4.3	环境质量现状监测与评价	107
4.3.1	空气环境质量现状监测与评价	107
4.3.2	地表水环境质量现状	109
4.3.3	地下水环境质量现状	110
4.3.4	土壤环境质量现状	113
4.3.5	声环境质量现状	124
4.3.6	周围污染源调查	125
5	生态环境影响预测与评价	126
5.1	施工期生态环境影响分析	126
5.1.1	施工期主要污染因子	126
5.1.2	施工期环境空气影响分析	126

5.1.3	施工期水环境影响分析	129
5.1.4	施工期噪声环境影响分析	129
5.1.5	施工期固体废物环境影响分析	130
5.2	运营期生态环境影响分析	130
5.2.1	大气环境影响评价	130
5.2.2	地表水环境影响分析	139
5.2.3	地下水环境影响分析	144
5.2.4	固废环境影响分析	158
5.2.5	土壤环境影响评价	160
5.2.6	声环境影响分析	173
5.3	环境风险分析	177
5.3.1	风险调查	177
5.3.2	环境敏感目标概况	178
5.3.3	环境风险潜势	179
5.3.4	环境风险潜势判断	181
5.3.5	风险识别	182
5.3.6	风险事故情形分析	185
5.3.7	风险预测	189
5.3.8	环境风险评价	195
5.3.9	事故风险防范措施	196
5.3.10	环境风险结论	203
5.3.11	环境风险评价自查表	204
5.4	生态环境影响分析	205
5.5	退役期生态环境影响分析	205
6	环境保护措施及其可行性论证	207
6.1	废气污染防治措施	207
6.1.1	施工期大气污染防治措施	207
6.1.2	营运期大气污染防治措施	208
6.2	废水污染防治措施	212
6.2.1	施工期废水污染防治措施	212

6.2.2 营运期废水污染防治措施及其可行性分析	212
6.3 地下水和土壤污染控制措施	214
6.3.1 防治原则	214
6.3.2 防渗方案及设计	215
6.3.3 地下水、土壤监控要求	216
6.3.4 地下水污染防治措施分析结论	216
6.4 固废治理措施	219
6.4.1 施工期固废污染防治措施	219
6.4.2 营运期固废污染防治措施	219
6.5 噪声治理对策	222
6.5.1 施工期噪声污染防治措施	222
6.5.2 营运期噪声污染防治措施	223
6.6 生态保护措施	223
6.7 污染治理措施汇总	224
7 生态环境影响经济损益分析	228
7.1 生态环境资源损益分析	228
7.2 经济损益分析	228
7.3 社会损益分析	229
8 环境管理与监测计划	230
8.1 环境管理	230
8.1.1 环境管理要求	230
8.1.2 环境管理制度	231
8.1.3 污染物排放管理制度	232
8.1.4 排污许可管理制度	233
8.2 排污口设置及规范化管理	233
8.2.1 排污口设置	233
8.2.2 排污规范化管理	234
8.3 环境监测计划	234
8.3.1 竣工验收监测	234
8.3.2 监测计划	234

9 生态环境影响评价结论	237
9.1 建设项目概况	237
9.2 环境质量现状评价结论	237
9.2.1 环境空气质量现状评价结论	237
9.2.2 地表水环境质量现状评价结论	237
9.2.3 地下水环境质量现状评价结论	237
9.2.4 土壤环境质量现状评价结论	237
9.2.5 声环境质量现状评价结论	238
9.3 工程分析结论	238
9.4 生态环境影响分析结论	239
9.4.1 废气环境影响分析结论	239
9.4.2 地表水环境影响分析结论	240
9.4.3 声环境影响分析结论	240
9.4.4 固废环境影响分析结论	240
9.4.5 地下水影响分析结论	240
9.4.6 土壤影响分析结论	240
9.5 污染防治措施	240
9.6 环境可行性综合结论	241
9.6.1 建设项目环评审批原则符合性分析	241
9.6.2 “三线一单”符合性分析	241
9.6.3 建设项目环评审批要求符合性分析	242
9.6.4 建设项目其他部门审批要求符合性分析	243
9.6.5 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析	244
9.7 其他	246
9.8 建议	246
9.9 总结论	246

1 概述

1.1 项目概况

浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司成立于 2024 年 9 月 2 日，业务涵盖珠宝首饰制造、专用设备制造及园区管理服务等。为了把握好新时代金银珠宝首饰市场的机遇，企业计划总投资 100000 万元，在上华街道灵马公路南侧、迎宾大道东侧新征 100.57 亩建设用地，实施浙中黄金珠宝及饰品制造基地项目。该项目新征用地 100.57 亩，新建 1#综合楼，2#-15#厂房及其配套设施，总建筑面积 219883m²。近期利用其中一栋 3A#厂房，布置压线机、拉线机、数控车床普通车床、铣床、锯床、平磨机等生产设备，形成年产 10 吨黄金首饰、30 吨白银首饰、3000 台首饰自动化加工设备的生产能力。剩余 13 栋厂房和 5 个创意车间远期规划使用。

浙中黄金珠宝及饰品制造基地以黄金、白银、珠宝及高档饰品制造为主导产业，远期规划使用的厂房今后拟通过厂房出租或出售形式引进国民经济行业分类中 C2438 珠宝首饰及有关物品制造和 C2439 其他工艺美术及礼仪用品制造类工业企业，拟引进的工业企业在生产过程中可能产生含铬、镍废水（不锈钢电解抛光）、含重金属废水（铜合金、锌合金饰品酸洗等表面处理废水）、含氟废水、涂装等高浓度有机废水、其他综合废水等生产废水。为满足浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地入驻企业的实际生产排污需要，实现基地内生产废水集约化处理，浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司拟实施浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目，建设一座处理规模为 500t/d 的工业废水集中处理站，作为园区基地配套污水处理设施，为园区内的企业提供工业废水处理服务，处理后废水纳管排入市政管网，送金华市婺城新城区污水处理厂集中处理。

本项目已通过兰溪市经济和信息化局备案，项目代码为 2605-330781-07-02-691367。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》有关规定，建设对生态环境有影响的项目，应当依法进行生态环境影响评价。为减轻本项目建设对生态环境影响，浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司委托我单位进行本项目的生态环境影响评价工作。

本公司接受委托后，对本项目周边环境状况进行实地踏勘和调查，并对有关资料进行系统分析，在此基础上，按照国家和地方建设项目环境影响评价的技术规范和要求，编制并完成本项目生态环境影响报告书，供环保主管部门审查、审批，为项目实施和管

理提供参考依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》，本项目环评工作分三个阶段：调查分析和工作方案制定阶段；分析论证和预测评价阶段；生态环境影响报告书编制阶段。详见下图。

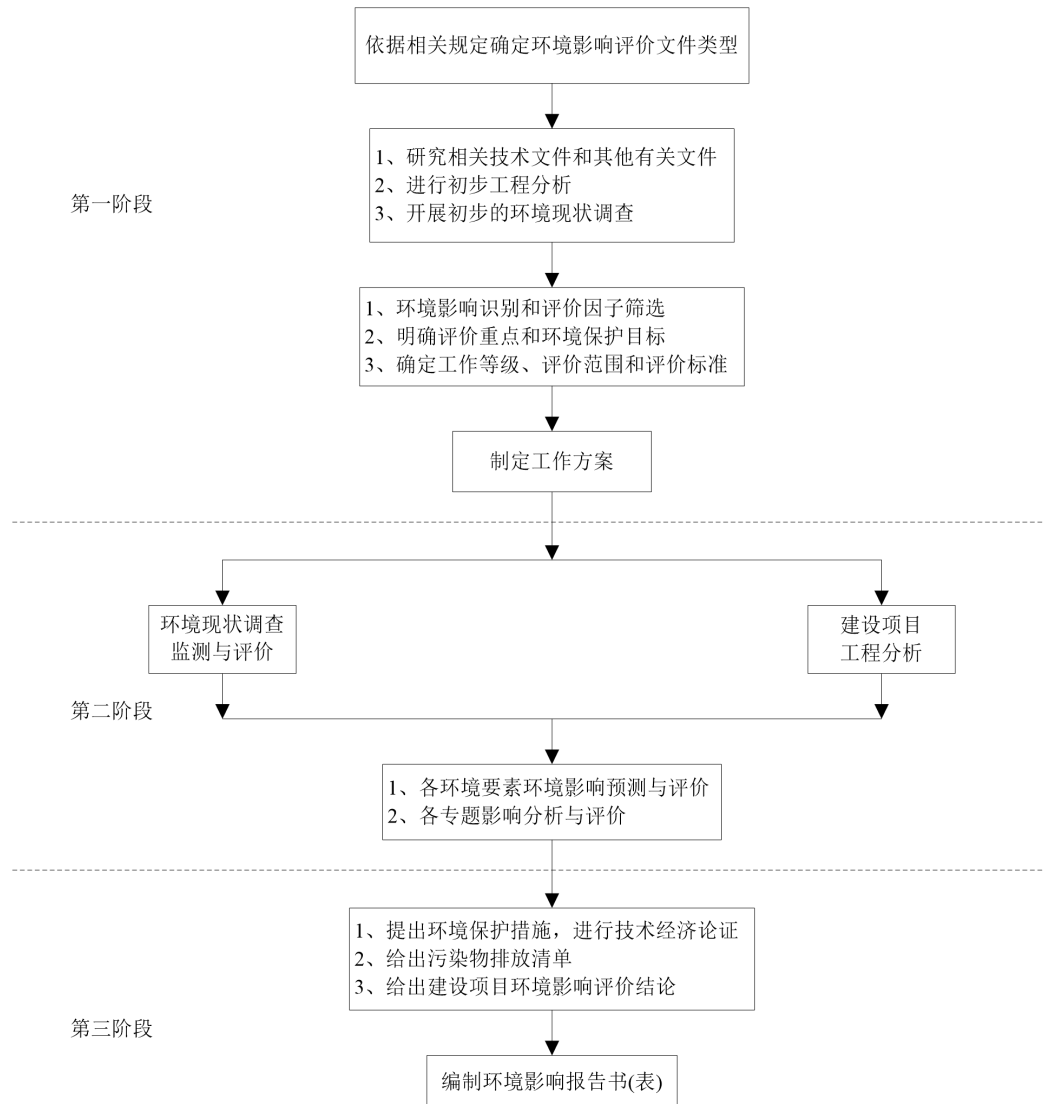


图 1.2-1 生态环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定情况

1.3.1 产业政策和市场准入负面清单符合性判定

据查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类。通过对照《市场准入负面清单（2025 年版）》、《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉的通知》（长江办[2022]7 号）等国家、地方产业政策文件查阅分析，判定本项目不属于限制发展和禁止发展项目。

1.3.2 城市总体规划、开发区规划及规划环评符合性判定

本项目拟建地位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区。根据《兰溪市国土空间总体规划》（2021-2035 年），位于规划中心城区，拟建地已纳入兰溪市城镇开发边界内，项目用地为工业用地/商业服务业用地，符合兰溪市国土空间总体规划要求。

1.3.3 “三线一单”符合性符合

(1)生态保护红线

本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区，项目用地属工业用地/商业服务业用地。不涉及饮用水源保护地、风景名胜区、自然保护区等生态保护区，不涉及《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30 号）等相关文件划定的生态保护红线。

(2)环境质量底线

2024 年兰溪市属于环境空气达标区。监测结果表明，本项目拟建地周边各监测点位特征因子监测浓度符合相应环境质量标准要求，总体来说，项目所在区域环境空气质量现状良好。纳污水体水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体标准；本项目所在区域地下水各项指标均符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中的Ⅲ类标准；声环境能满足 4a 类、3 类和 2 类区要求；土壤环境质量达到《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600 -2018）中第二类、第一类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

根据分析和预测结果，本项目废气污染物采取相应环保设施处理后，可达到相应的污染物排放限值要求。项目废水水质简单，排放量较小，经厂内处理满足要求后纳入开发区污水管网送金华市婺城新城区污水处理厂处理，对周围生态环境影响较小。项目噪声对生态周边环境影响较小。

据此，可判定项目实施不触及环境质量底线。

(3)资源利用上线

本项目用地为工业用地/商业服务业用地，已纳入城镇开发边界内，符合兰溪市国土空间总体规划。使用能源包括电和水，电、水均可实现管道化输送，项目采用行业先进的生产工艺和设备，采取相应的各项节能措施，投入使用后，各项能耗指标均达到了国内同行业先进水平，符合国家和行业节能设计规范、节能监测标准和设备经济运行标准；

从合理用能角度来看，该项目是可行的。

据此，可判定项目不触及资源利用上线。

(4)环境准入负面清单

根据《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）环境影响报告书》，本项目未列入环境准入条件清单中禁止的行业清单、工艺清单和产品清单。

根据《金华市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目拟建地属于“金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）”，属于产业集聚重点管控单元。项目建设符合该管控单元空间布局引导、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等相关要求。因此符合生态环境准入清单的相关要求。

据此，可判定项目未列入相关的负面清单。

1.3.4 相关文件要求符合性判定

据查兰溪市三区三线图，项目拟建地位于城镇开发边界内，周围不涉及生态保护红线。经分析，本项目建设符合《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江实施细则》等相关文件要求。

1.3.5 大气防护距离判定

根据分析，本项目无须设置大气环境保护距离。

1.3.6 评价类型及审批部门判定

本项目是为园区不同企业提供工业废水集中处理，根据生态环境部第 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，属于“四十三、水的生产和供应业”之“95 污水处理及其再生利用”中“新建、扩建工业废水集中处理的”，评价类型为报告书。

根据《关于发布〈生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）〉的公告》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）和《浙江省生态环境厅关于发布〈省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）〉的通知》（浙环发〔2024〕67 号）等文件规定，项目不属于现生态环境部和浙江省生态环境厅审批目录，列入由设区市环境保护行政主管部门负责审批目录。故项目审批部门为金华市生态环境局。

1.4 项目特点和关注的主要问题

根据工艺流程中各环节的产污因素，可确定本项目可能造成生态环境影响的因素有：废气、废水、固体废物和噪声，各类污染因素及污染因子详见表 1.4-1。

表 1.4-1 各类污染因素及污染因子一览表

污染因素		污染因子
废气	/	硫化氢、氨气、臭气浓度等
废水	生产废水、生活污水等	COD _{Cr} 、氨氮、总氮、SS、总铬、总镍、总铜、总锌、氟化物、总磷、石油类、LAS 等
固废	危险废物	污泥、废离子交换树脂、废膜、化验室废液、含危化品废包装袋、含废危化品废包装桶、蒸发残液
	一般废物	生活垃圾、不含危化品废包装材料
噪声	设备噪声	输送泵、风机等设备运行噪声

本项目主要关注的环境问题有：

(1) 工艺方面

关注拟建项目采用的工艺、技术的先进性和污染物排放指标达标性问题。

(2) 废气方面

关注项目营运期污水处理站恶臭防治措施。

(3) 废水方面

关注工程服务范围内收集的废水和工程本身产生的废水，关注纳管可行性，评价污水经预处理后对金华市婺城新城区污水处理厂影响分析。

(4) 噪声方面

关注项目营运后厂界噪声达标可行性。

(5) 固废方面

关注固废处置去向和暂存措施。

(6) 地下水、土壤方面

关注项目涉水区域防渗措施和要求，避免废水进入地下水、土壤系统。

1.5 环评主要结论

浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目建设地址位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区，符合金华市生态环境分区管控动态更新方案，符合项目拟建地规划环评要求，并符合国家及地方的产业政策要求。项目拟建地环境质量较好，项目建成投产后，对周围环境的污染程度较轻，产生的各污染物经采取相应环保措施治理后均能达标排放，并符合总量控制原则。项目产生的污染物经治理达标后，对周围生态环境影响不大，当地环境质量仍能维持在现有水平。建设单位开展的公众参与符合相关环保法律法规、规范要求，未收到公众相关反馈意见。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到

有效控制，该项目环境风险可防控。

从环保角度而言，本项目在所选厂址内实施可行。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026.8.15 实施）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (3) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）及《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 645 号）第十六条；
- (4) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (5) 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；
- (6) 《排污许可管理条例》（国务院第 736 号令）；
- (7) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）。

2.1.2 国家部门规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021.1.1 施行）；
- (2) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）（2017.10.1 施行）；
- (3) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025.1.1 施行）；
- (4) 《新化学物质环境管理登记办法》（生态环境部令第 12 号）；
- (5) 《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《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）；
- (7) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- (8) 《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（环发[2014]197 号）；
- (9) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》（环发[2015]4 号）；
- (10) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14 号）；
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）；

- (12) 《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53号）；
- (13) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；
- (14) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》环办环评〔2020〕36号；
- (15) 关于印发《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知（环环评〔2024〕41号）；
- (16) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）。

2.1.3 地方性法规及地方政府规章和相关文件

- (1) 《浙江省大气污染防治条例》(2026.7.31 修订，2026.8.15 施行)；
- (2) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2026.7.31 修订，2026.8.15 施行)；
- (3) 《浙江省水污染防治条例》(2026.7.31 修订，2026.8.15 施行)；
- (4) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2026 年修正)；
- (5) 《浙江省生态环境保护条例》(2026.7.31 修订，2026.8.15 施行)；
- (6) 《浙江省噪声污染防治办法》(浙江省人民政府令第 413 号公布)；
- (7) 《关于进一步建立完善建设项目环评审批污染物排放总量削减替代区域限批等制度的通知》(浙环发[2009]77 号)；
- (8) 《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》(浙环发〔2021〕10 号)；
- (9) 《中共浙江省委关于制定浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》(2020 年 11 月 19 日中国共产党浙江省第十四届委员会第八次全体会)；
- (10) 《关于落实“区域环评+环境标准”改革切实加强环评管理的通知》(浙环发〔2017〕34 号)；
- (11) 浙江省人民政府办公厅关于全面推行“区域环评+环境标准”改革的指导意见(浙政办发〔2017〕57 号)；
- (12) 浙江省生态环境厅办公室关于贯彻落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》通知（浙环办函[2018]202 号）；

- (13) 浙江省生态环境厅关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）》的通知（浙环发[2024]67 号）；
- (14) 《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省全域“无废城市”建设工作方案的通知》（浙政办发〔2020〕2 号）；
- (15) 浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知（浙环发〔2024〕18 号）；
- (16) 浙江省生态环境厅关于印发实施《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》的通知，（浙环函[2021]179 号）；
- (17) 《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)的批复》（浙政函[2015]71 号，2015.6.29）；
- (18) 浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告（浙环发〔2019〕14 号）；
- (19) 浙江省生态环境厅关于印发《浙江省重点企（事）业单位温室气体排放核查管理办法（试行）》的通知（浙环函〔2020〕167 号）；
- (20) 浙江省生态环境厅等关于深化长三角生态绿色一体化发展示范区环评制度改革指导意见（试行）（浙环函〔2021〕260 号）；
- (21) 《关于加快推进工业企业“零土地”技术改造项目环评审批方式改革的通知》（浙环发[2016]4 号）；
- (22) 《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江省实施细则》；
- (23) 《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号）；
- (24) 《浙江省人民政府办公厅关于转发省发展改革委等部门浙江省有力有效管控高耗能高排放项目实施方案的通知》（浙政办发〔2025〕15 号）；
- (25) 关于印发《浙江省重金属污染防控工作方案》的通知（浙环发[2022]14 号）；
- (26) 关于印发《浙江省 2026 年空气质量持续改善行动计划》的通知(浙美丽办〔2026〕21 号）；
- (27) 浙江省住房和城乡建设厅 浙江省生态环境厅《关于进一步加强城镇污水处理厂源头管控的意见》（浙建城〔2019〕59 号）；
- (28) 金华市“蓝天保卫”工作领导小组办公室关于印发《金华市 2026 年空气质量持续改善行动方案》的通知（金蓝天办发[2026]1 号）。

2.1.4 有关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (15) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）
- (16) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1 实施）；
- (17) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (18) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

2.1.5 相关产业政策

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (2) 《市场准入负面清单（2025 年版）》。

2.1.6 项目技术文件

- (1) 浙江省企业投资项目备案信息表：2605-330781-07-02-691367；
- (2) 浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司提供的与本项目有关的其它技术资料。

2.2 评价目的

（1）通过对拟建项目所在区域环境质量现状调查，了解拟建地所在区域环境质量现状，并结合本项目特点，确定主要保护对象和保护目标。

(2) 通过对拟建项目生产工艺的工程分析, 确定评价因子、评价方法和评价重点。核算本项目“三废”产生源强, 根据“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”的原则, 提出明确的污染防治措施, 并预测项目实施后对周围环境的影响。

(3) 从环境保护角度论证项目的可行性, 并提出污染防治措施和建议, 为项目环境保护计划的实施及管理部门的决策提供依据, 实现项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一协调发展。

(4) 给出明确的环评结论。

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子

通过工程分析, 确定本次评价的主要评价因子:

表 2.3-1 评价因子一览表

类别	现状评价因子	影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、氨、硫化氢	氨、硫化氢、臭气浓度
地表水	pH、DO、BOD ₅ 、氨氮、COD _{Mn} 、石油类、总磷、六价铬、铜、锌	纳管可行性
地下水	pH、色度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总磷、镍、银、甲苯、二甲苯	COD _{Cr} 、氨氮、总铬、总镍、氟化物
土壤	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)45 项基本项目; 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)8 项基本项目; 特征因子: 镍、铜、铬、锌、石油烃、pH	镍、铜、铬、锌、石油烃、pH、氟化物
噪声	等效连续 A 声级噪声 Leq[dB(A)]	等效连续 A 声级噪声 Leq[dB(A)]

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

1、环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2026)第 4.1 环境空气功能区分, 一类区为国家公园、自然保护区、自然公园和其他需要特殊保护的区域; 二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目评价范围内为居住区、商业交通居民混合区、工业区和农村地区, 因此拟建地环境空气质量执行 GB3095-2026 过渡阶段二级标准。氨气、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 2.3-1 环境空气质量标准

编号	污染因子	环境质量标准		引用标准
		取值时间	标准限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	SO_2	日平均	150	(GB3095-2026) 二级
		1 小时平均	500	
		年平均	60	
2	NO_2	日平均	80	
		1 小时平均	200	
		年平均	40	
3	NO_x	年平均	50	
		日平均	100	
		1 小时平均	250	
4	$\text{PM}_{2.5}$	日平均	60	
		年平均	30	
5	PM_{10}	日平均	120	
		年平均	60	
6	CO	1 小时平均	10000	HJ 2.2-2018 附录 D
		日平均	4000	
7	O_3	1 小时平均	200	
		日最大 8 小时平均	160	
9	氨气	1 小时平均	200	HJ 2.2-2018 附录 D
10	硫化氢	1 小时平均	10	

2、水环境

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，项目附近地表水属于兰江兰溪农业、工业用水区，属 III 类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准；地下水参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

表 2.3-3 地表水环境质量标准（单位：除 pH 外均为 mg/L）

项目	pH	COD_{Mn}	DO	氨氮	总磷	石油类	六价铬	总铜	总锌	氟化物	BOD_5
III类标准值	6-9	≤ 6	≥ 5	≤ 1.0	≤ 0.2	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 4

表 2.3-4 地下水环境质量标准

序号	评价项目	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
1	pH	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$			$5.5 \leq \text{pH} \leq 6.5$ $8.5 \leq \text{pH} \leq 9.0$	$\text{pH} < 5.5$ 或 $\text{pH} > 9.0$
2	总硬度(以 CaCO_3 计)/(mg/L)	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	> 650
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
4	硫酸盐/(mg/L)	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
5	氯化物/(mg/L)	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
6	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.002	≤ 0.01	> 0.01
7	耗氧量(COD_{Mn} , 以 O_2 计)/(mg/L)	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 10.0	> 10.0

序号	评价项目	I类	II类	III类	IV类	V类
感官性状及一般化学指标						
8	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
9	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
10	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤5.00	>5.00
11	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
12	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
13	铝/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
毒理学指标						
14	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
15	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
16	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
17	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
18	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
19	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
20	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
21	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
22	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
非常规指标						
23	镍/(μg/L)	≤2.0	≤2.0	≤20.0	≤100.0	>100.0

3、声环境

项目厂界西侧为城市主干道，执行 4a 类，其余厂界三侧执行 3 类，敏感点前吴村、竹园村执行 2 类。

表 2.3-5 声环境质量标准

位置	采用标准	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
厂界西	4a 类	70	55
厂界东、南、北	3 类	65	55
敏感点	2 类	60	50

4、土壤环境

园区内和周边工业用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中二类用地标准，村庄执行 GB36600-2018 中一类用地标准，厂区外农用地环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值标准。

表 2.3-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	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						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000

5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	屈	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	蔡	91-20-3	25	70	255	700
其他项目						
46	石油烃（C10-C40）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，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 2.3-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH<.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	150	200	250
		其他	150	150	200	200
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

a.重金属和类重金属均按元素总量计。b.对水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值，本报告采用较严格值。

2.3.2.2 污染物排放标准

1、废气

污水站排放的硫化氢、氨气、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中限值。

表 2.3-8 大气污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度(mg/m³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
			排气筒高度	二级	监控点	浓度(mg/m³)
1	硫化氢	/	15	0.33	周界外浓度最高点	0.06
2	氨	/	15	4.9		1.5
3	臭气浓度	/	15	2000（无量纲）		20（无量纲）

2、废水

根据设计，本项目进水废水从源头上采用分类收集，末端采用分质处理，根据废水性质废水集中处理站各类废水设计进水水质如下。

表 2.3-9 设计进水水质

废水类别	设计进水水质 (mg/L)														
	总铬	六价铬	总镍	总铜	总铁	总锌	总锰	化学需氧量	SS	总磷	氨氮	总氮	氟化物	石油类	LAS

含铬、镍废水	300	200	100	50	300	/	10	500	500	5000	20	50	100	7	7
其他酸性废水	/	/	/	50	300	50	10	500	500	20	50	200	/	7	100
含氟废水	/	/	/	50	300	50	10	500	500	/	20	50	100	/	7
涂装等高浓度有机废水	/	/	/	/	/	/	/	3000	1000	20	150	200	/	15	100
其他综合废水	/	/	/	/	/	/	/	1000	1000	20	/	150	/	70	200

工业污水集中处理站排放废水中总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰等金属污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，化学需氧量等其余常规指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准，其中氨氮、总磷、总氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值。总铁纳管标准执行《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值“10.0mg/L”，氟化物根据金华地区管理要求纳管标准按 5.0mg/L 进行管控。

污水站各构筑物均设置在室内，地面雨水收集和基地雨水收集系统共用，雨水排放口污染物管控限值化学需氧量参照执行 50mg/L，一类污染物执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 限值，其余执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准。

经处理达标后废水排入市政污水管网，送金华市婺城新城区污水处理厂处理，污水处理厂出水化学需氧量、氨氮、总氮和总磷 4 项主要水污染物控制项目执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB 33/2169-2018）中表 1 限值，其余污染物控制项目仍执行 GB18918-2002 中的一级 A 标准。

表 2.3-10 废水排放标准

序号	控制项目	生活污水纳管标准	生产废水纳管标准	排环境标准
1	COD _{cr}	500	500	40
2	NH ₃ -N	35	35	2(4)
3	总氮	70	70	12(15)
4	总磷	8	8	0.30
5	pH	6~9	6~9	6~9
6	BOD ₅	300	300	10
7	SS	400	400	10

8	石油类	20	20	1.0
9	阴离子表面活性剂	20	20	0.5
10	总铬	/	0.1	0.1
11	六价铬	/	0.05	0.05
12	总镍	/	0.05	0.05
13	总铜	/	0.5	0.5
14	总锌	/	1.0	1.0
15	总锰	/	2	2
16	总铁	/	10.0	/
17	氟化物	/	5.0	/

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的噪声限值标准，具体见表 2.3-11。

表 2.3-11 建筑施工噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

营运期厂界西南侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类，其余执行 3 类。

表 2.3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准

位置	采用标准	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
厂界西南	4 类	70	55
厂界东、南、北	3 类	65	55

4、固体废物

固体废物执行《《中华人民共和国生态环境法典》》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定，其中采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的贮存过程应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

根据《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法（试行）》要求，转移一般工业固废应当通过固废系统运行电子转移联单。

2.4 评价工作等级及评价重点

2.4.1 评价等级

1、大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN 计算本项目特征污染物最大落地浓度占标率 P_i （下标 i 为第 i 个污染物）， P_i 的定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{c_{0i}} \cdot 100 \%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物大气环境质量标准， mg/m^3 。

2.4-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-8.2
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 2.4-2 废气污染物最大地面浓度估算结果

序号	排放源名称	排放源类型	污染物名称	最大排放源强(g/s)	最大落地浓度(ug/m^3)	最大浓度落地点(m)	评价标准(ug/m^3)	占标率(%)	D10%(m)	推荐评价等级
1	DA001	点源	氨	0.003167	13.46913	10	200	6.73	0	II
			硫化氢	0.000139	0.590751	10	10	5.91	0	II
2	污水站一层无组织	面源	氨	0.00254	17.721	16	200	8.86	0	II
			硫化氢	0.000024	0.167443	16	10	1.67	0	II
3	污水站二层无组织	面源	氨	0.00411	14.74797	18	200	7.37	0	II
			硫化氢	0.000047	0.169516	18	10	1.70	0	II

由预测结果可知，本项目一层无组织氨排放最大浓度占标率最大，为 8.86%，确定大气环境影响评价等级为二级。

（2）地表水

本项目废水经厂内污水处理设施预处理达标后纳入集中式污水处理厂集中处理，最终排入金华江。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2 条款，评价等级判定为三级 B；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 6.6 及 8.1 条款规定，三级 B 可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征污染物。主要评价水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；依托污水处理设施的环境可行性评价。

（3）地下水

本项目为工业废水集中处理工程。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，工业废水集中预处理建设地下水环境影响评价项目类别为 I 类。对应 HJ610-2016 表 1 中地下水环境敏感程度分级，建设场地不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，场地周围无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，地下水环境敏感程度为不敏感。

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，确定工业废水集中处理站建设地下水环境影响评价等级为二级。

（4）噪声

本项目所在地声环境质量位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a、3 类标准区域，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价技术原则与方法中工作等级划分判据及建设项目所在地声环境功能要求，确定项目声环境评价工作等级为三级。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)要求，判定评价工作等级。本项目拟建地位于浙江兰溪高新技术产业园区（已批准规划环评的产业园区内），根据导则“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”，确定本项目进行生态环境影响简单分析。

（6）环境风险

根据判定，项目大气环境风险潜势为 III 级，大气环境风险评价等级为二级，地表

水和地下水环境风险潜势为Ⅱ级，地表水和地下水环境风险评价等级为三级，综合环境风险评价等级为二级。

(7) 土壤环境

① 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 A，本项目工业废水集中处理站建设为电力热力燃气及水生产和供应业-工业废水处理，属于Ⅱ类项目。

② 本项目为污染影响型建设项目，建设用地 $<5\text{hm}^2$ ，属于小型。

项目周边 1000m 范围内有农用地、居住区，土壤环境敏感程度为敏感。根据污染影响型评价工作等级划分表，确定本项目土壤环境影响评价等级为二级。

表 2.4-3 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作 敏感程度	占地规模	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.2 评价重点

根据建设项目所在地周围环境特征及建设项目污染特点，确定本次评价的工作重点：对拟建项目进行工程分析，通过物料平衡调查，估算项目污染物排放源强；对废气、废水、固废以及环境风险进行预测与评价；根据清洁生产、总量控制、污染物达标排放的原则，提出相应的污染防治对策。

表 2.4-4 项目评价重点一览表

序号	评价重点	评价内容
1	工程分析	对项目主体、配套和公用工程的分析评价，给出项目污染物产生点位、产生方式，估算项目污染物产生和排放源强。
2	环境影响分析	1) 对项目产生的废气预测分析对当地环境和各敏感点的影响程度； 2) 分析项目废水的纳管可行性，对周围水体及地下水的影响程度； 3) 分析项目噪声对周边环境的影响程度； 4) 分析项目固废处置的可行性及对周边环境的影响程度。 5) 分析项目建设对周边土壤环境的影响程度。
3	环境风险分析	以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求。
4	污染治理措施	对项目可行性研究报告提出的污染治理措施进行分析评价，并从总量控制、污染达标排放角度提出合适的污染治理措施。

2.5 评价范围及保护目标

2.5.1 评价范围

(1) 根据估算模式计算结果，本项目为二级评价。因此，根据导则规范，大气环境影响评价范围为以生产区为中心，边长为 5km 的矩形范围。

(2) 地表水：本项目废水经厂区污水处理站处理后纳入污水处理厂处理后排入金华江。根据导则规范，主要分析纳管可行性。

(3) 本项目地下水评价等级为二级，根据 HJ610-2016 规定的查表法确定评价范围为所在厂区周边 7km² 的地区。

(4) 噪声：评价范围为厂界及厂界外 200m 范围。

(5) 环境风险

该项目大气环境风险评价等级为二级，地表水和地下水环境风险评价等级为三级，因此，大气环境风险评价范围为距离建设项目边界 5km 的矩形范围；地表水环境风险评价范围为覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域；地下水环境风险评价范围为所在厂区周边 7km² 的地区。

(6) 土壤

本项目土壤评价等级为二级，根据 HJ964-2018 确定评价范围为厂区及厂界外 0.2km 范围内。

2.5.2 保护目标

根据《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）》上华片土地利用规划图，项目北侧为规划工业用地，评价范围内无规划保护目标。主要保护目标情况见表 2.5-1。本项目污水站设计位于基地 6#厂房和 13A#厂房之间，污水站为独立的楼栋，所有池子构筑物均布置在室内，污水站距离竹园村最近距离约 128 米，距离前吴村最近距离约 227 米。

表 2.5-1 主要环境保护敏感对象情况

环境要素	名称		坐标/m		保护对象	相对厂址方位	企业厂界最近距离(m)	规模(人)	环境功能区
			UTM-X	UTM-Y					
大气	皂洞口村	皂洞口村	741717.87	3226411.99	居民	SW	~2300	~2392	(GB3095-2026) 二级
	新周村	前吴	743291.08	3228120.65	居民	SE	~50	~3066	
		竹园	743440.07	3228313.00	居民	E	32		
		石峡	743796.29	3227831.94	居民	SE	~600		
		郭建塘	743484.55	3227378.60	居民	SE	~800		
		下店	743736.31	3226978.65	居民	SE	~1270		
		新周村	743919.36	3226646.60	居民	SE	~1645		
		江边村	743885.50	3226391.55	居民	SE	~1870		
		上郭顶	743886.75	3226141.72	居民	SE	~2075		
		大园	743220.32	3227993.61	居民	S	~130		
		下分	743142.71	3227702.04	居民	SW	~420		
		高畈	743087.39	3227382.51	居民	SW	~735		
	夏家村	尧金塘	741554.94	3228068.86	居民	SW	~1515	~2381	
		上塘	741125.18	3228051.54	居民	SW	~1940		
		王村	741342.81	3228468.41	居民	NW	~1800		
		上华街道吴村	741095.91	3228736.11	居民	NW	~2055		
		杨家王司	741646.47	3229009.33	居民	NW	~1585		
		大井头	741100.44	3229434.78	居民	NW	~2250		
		新塘	741363.89	3229726.52	居民	NW	~2170		
	下余村	贯婺桥	742657.51	3229286.13	居民	NW	~965	~2311	
		下余村应家	742039.79	3229495.71	居民	NW	~1515		
		下华	742721.82	3230075.16	居民	NW	~1680		
		上余村	742350.37	3230069.10	居民	NW	~1780		
		下余	742380.34	3230501.63	居民	NW	~2170		
	石港塘村	麻园	741222.90	3230052.30	居民	NW	~2490	~1685	
		下叶赵	740802.84	3230610.90	居民	NW	~3140		
	沈村村	溪沿	745199.93	3226424.18	居民	SE	~2590	~1550	
		沈村	745335.28	3226240.25	居民	SE	~2820		
		康达小区	745243.21	3226134.04	居民	SE	~2850		
		中徐	745467.20	3225987.19	居民	SE	~3080		
		前角	745593.02	3226198.56	居民	SE	~3020		
	上下郭村	择树下	745356.17	3228227.55	居民	SE	~1905	~120	
	上华	马达里	741990.65	3227341.31	居民	SW	~1415	~1847	

	村	马达	742160.46	3227114.08	居民	SW	~1460		
		徐车门	741553.73	3227518.72	居民	SW	~1695		
		上竹园背	742070.81	3228265.78	居民	W	~985		
		上华村	742271.08	3228633.75	居民	NW	~850		
	里宅村	东龚	743212.54	3228942.89	居民	N	~500	~2807	
		后黄	743320.68	3226715.68	居民	S	~1410		
		樟树下	742676.54	3227688.35	居民	SW	~685		
		下施	742653.96	3227289.31	居民	SW	~1000		
		施村	742706.80	3227172.62	居民	SW	~1070		
		上徐	742798.01	3226926.26	居民	SW	~1260		
		里宅	742934.55	3226572.28	居民	SW	~1570		
		下余	742663.82	3228242.80	居民	W	~390		
		下龚村	743085.74	3228601.60	居民	NW	~165		
	龚塘村	龚塘	745120.95	3230246.85	居民	NE	~2335	~2363	
		横大路	745651.67	3229297.02	居民	NE	~2410		
	耕头畈村	下梅	744147.46	3230143.49	居民	NE	~1940	~1779	
		后陈	744207.11	3229866.86	居民	NE	~1710		
		耕头畈	744648.75	3229421.42	居民	NE	~1615		
		瓦窑头	744893.19	3229044.44	居民	NE	~1615		
	方村	黄村湾	744538.15	3228609.07	居民	NE	~1120	~1332	
		上塍头	745087.34	3228539.06	居民	NE	~1640		
		前郑	744957.00	3228008.63	居民	SE	~1555		
		上沈	745543.89	3227235.13	居民	SE	~2335		
	陈家村	项村	740940.65	3227029.45	居民	SW	~2450	~270	
		赵家	740781.54	3227873.00	居民	SW	~2300		
		行知苑小区		741453.42	3230655.93	居民	NW	~2710	
	兰溪市行知中学		741894.74	3230702.31	师生	NW	~2530	/	
	江南职校(分校)		745734.84	3226432.75	师生	SE	~2962	/	
	马达中心小学		741859.23	3226372.17	师生	SW	~2230	/	
	浙江师范大学行知学院(兰溪校区)		742142.58	3230052.56	师生	NW	~1860	/	
地表水	金华江		/	/	水体	E	~235	大河	(GB3838-2002)III类
声环境	下龚村		743085.74	3228601.60	居民	NW	~165	声环境	(GB3096-2008)2类
	大园		743220.32	3227993.61	居民	S	~130		
	前吴		743291.08	3228120.65	居民	SE	~50		
	竹园		743440.07	3228313.00	居民	SE	~5		
土壤	下龚村		743085.74	3228601.60	居民	NW	~165	GB36600-2018 第一类用地标准	
	大园		743220.32	3227993.61	居民	S	~130		
	前吴		743291.08	3228120.65	居民	SE	~50		
	竹园		743440.07	3228313.00	居民	SE	~5		

	厂区及厂界外 0.2km 范围内	农用地	GB15618-2018 农用地 土壤污染风险管控标 准
--	------------------	-----	------------------------------------

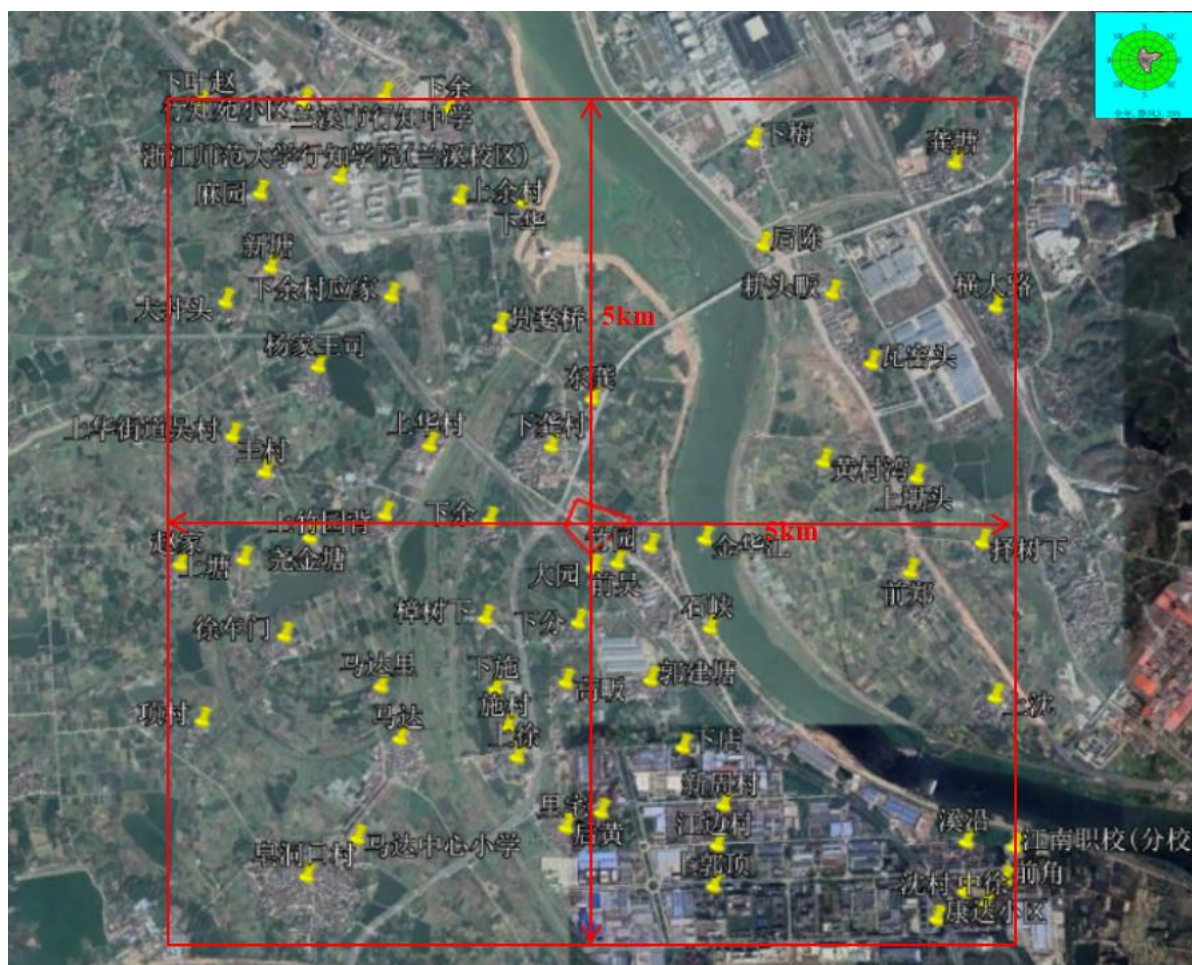


图 2.5-1 保护目标分布图

2.6 相关规划

2.6.1 兰溪市国土空间总体规划（2021-2035 年）

(1) 规划期限

规划近期目标年为 2025 年，规划目标年为 2035 年，远景展望期至 2050 年。

(2) 规划范围

规划分为市域和中心城区两个层次。市域规划范围为兰溪市行政辖区内的全部国土空间，面积为 1312.44 平方千米（(按 2020 年度国土变更调查口径)；中心城区控制范围为兰江街道、云山街道、上华街道、永昌街道、女埠街道、赤溪街道和灵洞乡行政辖区范围，面积为 453.34 平方千米。

(3) 目标定位

2025 年：建成李渔文化标识地、智能织造示范地、华东锂电兴旺地、镁好兰溪科创

地、江南美食策源地。金兰同城发展态势基本形成，农业生产空间更加稳固，生态保护空间更加安全，城乡生活空间更加宜居。

2035 年：建成开放共享的门户城市、安全韧性的生态城市、智造升级的创新城市、诗意栖居的人文城市。综合实力重返全国“百强”，基本实现高水平社会主义现代化和共同富裕。基本实现国土空间开发保护目标。

2050 年：高质量建成可持续发展的新时代典型工业城市。构建山青、水碧、林茂、田丰的文雅和美幸福之城，为建成更高水平的美丽浙江贡献兰溪力量。

（4）总体空间格局

构建“三江三区，一主一副两廊带”开发保护总体格局。

三江：兰江、衢江、金华江主干生态廊道。

三区：以“万亩田”为核心的良田连片发展区，以“万亩林”为代表的森林生态涵养区，以“万亩千亿产业平台”为代表的新时代典型工业城市集聚发展区。

一主：中心城区。

一副：梅江-横溪重点镇。

两廊带：部生态城乡融合发展廊带、西部人文城乡融合发展廊带。

（5）城镇空间格局

构建“两主两副两廊”工业发展空间。

两主：兰溪经济开发区、兰溪功能性新材料高新技术产业园区。

两副：游埠工业园、义兰浦协同区。

两廊：沿江产业创新走廊、北部产业振兴走廊。

符合性分析：本项目位于规划中心城区，拟建地已纳入兰溪市城镇开发边界内；项目所在地属于兰溪功能性新材料高新技术产业园区工业发展空间，项目用地为工业用地/商业服务业用地，因此，本项目建设符合兰溪市国土空间总体规划要求。

2.6.2 浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）

浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）相关内容摘要如下：

1、规划范围及面积

浙江兰溪高新技术产业园分为 3 个区块，分别是兰溪市上华灵洞片区、兰溪市永昌片区、兰溪市游埠片区。规划面积约为 13.19 平方千米。

兰溪市上华灵洞片区四至范围：东至板桥村，南至 G60 高速公路，西至新湖香格里拉

拉公园，北至新湖香格里拉。面积约为 10.48 平方千米；

兰溪市永昌片区四至范围：东至蒲塘岗村，南至胡思村，西至社塘村，北至竹林村。面积约为 1.68 平方千米；

兰溪市游埠片区四至范围：东至章士线，南至山峰张村，西至樟树下村，北至静山苑。面积约为 1.03 平方千米。

2、规划期限

规划期限：2024 年-2030 年（规划范围位于开发边界内，规划期限内基本开发完成）。

3、功能定位

高新区重点培育发展以驱动电机系统、高附加值零部件等为代表的新能源汽车零部件产业，以特色中药、养生保健品、生物制药为主的医药健康产业，提升发展以水泥、装配式建筑材料为主的绿色建材产业，依托产业集群，功能集成的优势，全力打造“战新产业集聚区、枢纽功能活力区、产城融合示范区、新兴经济实践区、高效机制引领区”。

4、产业规划及布局

（1）总体思路

对标兰溪市“1+4+X”现代产业体系，重点发展“功能性新材料、高端装备、医药健康和数字经济”等产业，为兰溪市打造“新时代典型工业城市”提供更有利支撑。

（2）产业布局

规划加强兰溪高新技术产业园区的产业空间整合，将其组织为七类产业发展片区。其中，上华灵洞片区涉及 4 类，分别为综合服务片区、功能性新材料产业片区、高端装备产业片区、医药健康产业片区；永昌片区涉及 2 类，分别为时尚纺织产业片区，精密机械制造产业片区；游埠片区涉及 2 类，分别为功能性新材料产业片区，化工新材料、车载设备制造产业片区。

各片区主导产业及主要领域方向如下表所示：

表 2.6-1 浙江兰溪高新技术产业园区“1+4+X”产业体系内涵

片区	主导产业	主要领域方向
上华片	综合服务	主要包括为生活及生产提供服务的相关产业，其中生产性服务业包括：研发设计、成果孵化、信息技术服务、物流与供应链服务、商务会议、金融服务、教育培训等；生活服务包括居住配套、生活配套服务、休闲商业服务等。
	功能性新材料产业	以镁材料为主导产业，积极拓展上下游关联产业，以小微企业创业园、数字化共享平台为载体，激发片区活力及效率，同时积极与高新区主导产业联动发展，将片区打造为“智造产业新动能、镁好兰溪科创地”。
	高端装备产业片区	以新能源交通装备为核心引擎，发展智能制造装备、精密基础

片区	主导产业	主要领域方向
		部件、新兴战略装备，重点攻坚电子电机、动力电池等智能网联汽车关键零部件，打造电驱系统全产业链集群，培育具有国际竞争力的电驱研发制造龙头；同步拓展“三电集成”及高等级零部件总成，引领绿色智能交通装备、高端物流装备发展，并驱动冶金、机电、模具、铸造等基础产业向精密化、低碳升级。
	医药健康产业	围绕“做强中药与天然药物、做精化学药制剂、引进医疗器械行业、做优健康医疗产品”原则，重点发展中医药、保健品、药材种植、植物提取、生物医药制剂、医药中间体、医药交易物流、医疗器械为一体的医药健康产业。依托兰溪国家级天然药物产业基地，做大做强做优龙头企业康恩贝，积极培育成为“链主型”企业，提升研发、品牌、营销等核心环节能级，全面推进补链强链固链。打造以中医药为特色、大健康协同发展的长三角重要医药健康产业集群。
灵洞片	功能性新材料产业	重点发展纺织新材料、装配式绿色建材、新能源材料、高性能纤维及复合材料等。其中纺织新材料包括智能纺织材料、防护纺织材料、高性能纺织材料等；装配式绿色建材包括隔热材料、节能玻璃等新型环保建材；新能源材料包括锂离子电池材料、正负极材料等；高性能纤维及复合材料包括由高性能纤维与树脂、金属、陶瓷等基体材料复合而成，具有比强度高、比模量高、抗疲劳性能好等优点，可用于制造飞机机翼、汽车车身等。
永昌片	精密机械制造产业	发展金属加工数控机床及普通机床的制造、机床核心功能零部件制造、机床功能性附属装置制造、金属铸件铸造用专用设备及其专门配套件的制造、制芯设备及特种铸造设备制造等精密机械制造产业。积极推进工业化与信息化深度融合，用高新技术、信息技术推进企业数字化技术革新，实现精益化、数字化、网络化和智能化制造。
	时尚纺织产业	积极发展家用纺织制成品制造、产业用纺织制成品制造、纺织服装、服饰业，引导高档纺织品个性化、时尚化、功能化发展，重塑时尚纺织产业生产工艺和流程，推进时尚纺织产业绿色化发展。
游埠片	化工新材料产业片区	发展高性能着色材料及其衍生物研发制造等化工新材料产业，包括染料中间体、颜料、荧光增白剂等化工新材料研发生产。
	车载设备制造产业片区	立足新能源与智能网联汽车发展浪潮，重点突破车规级传感器、智能座舱系统、电控单元、车载通信模组、新能源三电核心部件等关键技术领域。强化高精度定位、自动驾驶感知系统、车用半导体等核心环节布局，推动人工智能、物联网与车载硬件深度融合。同步培育车路协同设备、智慧充电设施、轻量化车载电子等新兴方向。

规划符合性分析：本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）中上华片区的功能性新材料产业片区，为浙中黄金珠宝及饰品制造基地配套工业污水集中处理项目，浙中黄金珠宝及饰品制造基地属于规划产业片区的小微企业创业园，符合规划功能定位和产业布局要求。

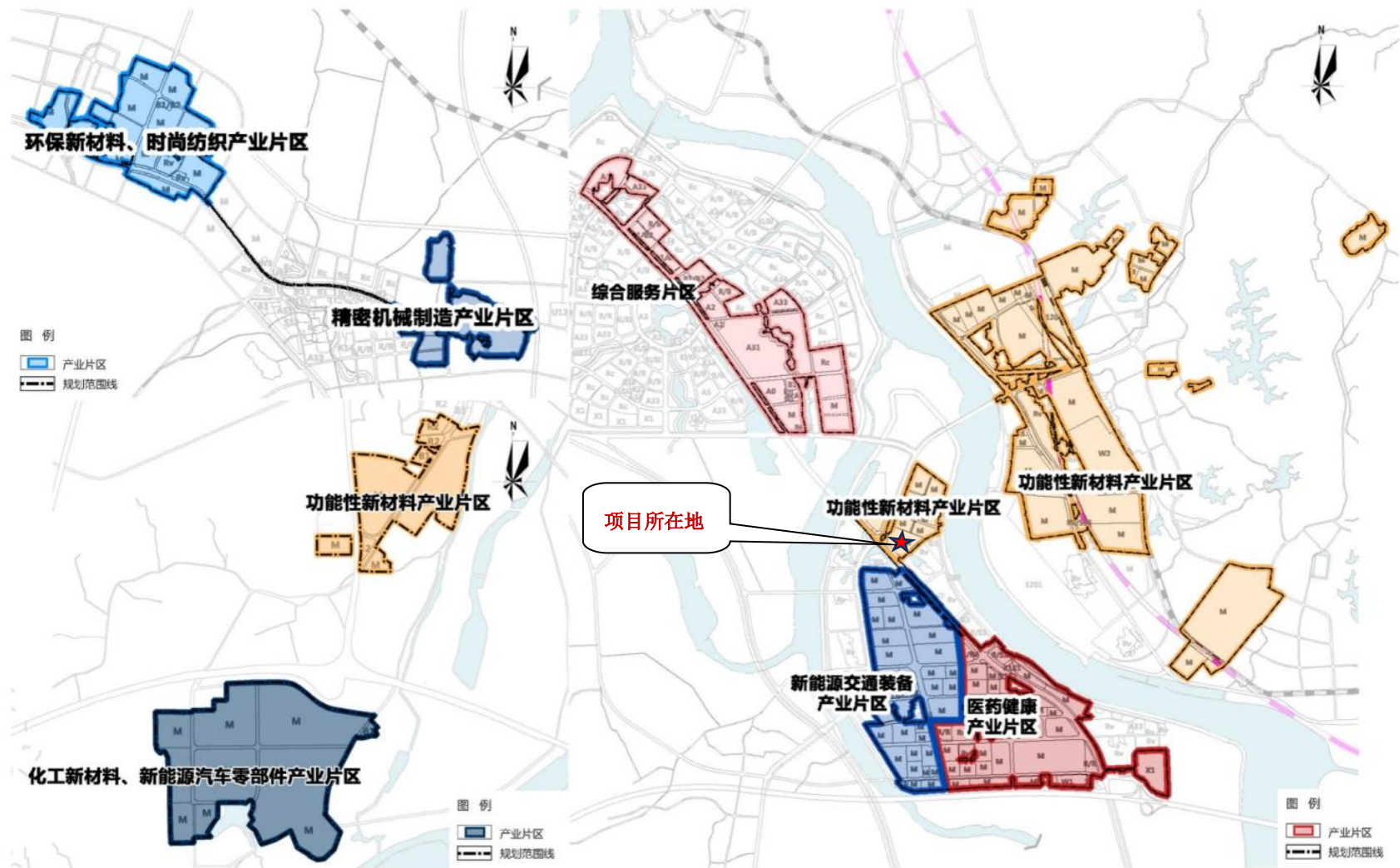


图 2.6-1 浙江兰溪高新技术产业园区产业分区图

2.6.3 金华市生态环境分区管控动态更新方案

本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区，根据《金华市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目属于“金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）”，属于产业集聚重点管控单元。该区域管控单元内容及符合性分析见下表。

表 2.6-2 金华市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析

环境管控单元名称		金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）	
管控单元分类		重点管控单元	
项目		环境功能区划要求	符合性分析
管控要求	空间布局引导	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差异化的产业准入条件。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区三类工业项目准入。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	符合。本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区，不属于重要水系源头地区和重要生态功能区；项目建设符合产业集聚区块的功能定位和准入条件；在居住区和工业区、工业企业之间已设置防护绿地、生活绿地等隔离带。
	污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。全面推进入河排污口排查整治、监督管理，有效管控入河污染物排放。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，加快推进城镇污水管网排查及提升改造，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。	符合。本项目污染物排放水平能达到同行业国内先进水平；污水集中处理站建设本身是一项环保工程，能减少各企业污水治理投入；项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划。废水纳入金华市婺城新城区污水处理厂，不外排；厂区按要求实现雨污分流，能够有效防止土壤和地下水污染。
	环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。进一步加大土壤和地下水污染防治与修复力度。	符合。按要求制定隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。
	资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	符合。本项目水、电等能源依托工业区内供水、供电设施进行供给，项目各项能耗指标均符合国家及地方相关节能要求，不突破区域资源利用上线。

本项目位于“金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）”，污染物排放水平满足同行业国内先进水平要求，项目建设符合该管控单元空间布局引导、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等相关要求。因此符合生态环境准入清单的相关要求。

2.6.4 《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江实施细则》符合性分析

本项目位于浙江省浙江兰溪高新技术产业园区，项目建设符合《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江实施细则》的要求。

表 2.6-2 长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江实施细则符合性分析

序号	负面清单内容	符合性分析	结论
1	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。 禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的 开发利用行为。 禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。 自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目拟建地属于工业园区，不属于自然保护地的岸线和河道范围。	符合
2	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。 饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	本项目拟建地属于工业园区，不属于饮用水水源保护区的岸线和河段范围。	符合
3	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。 水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定	本项目拟建地不属于水产种质资源保护区的岸线和河段范围。	符合
4	在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿； 禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目； 禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地； 禁止截断湿地水源； 禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； 禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物； 禁止引入外来物种； 禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生； 禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。 国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目拟建地不属于国家湿地公园的岸线和河段范围	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目拟建地不属于长江流域河湖岸线。	符合
6	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施	本项目拟建地不属于《长江岸线保护和开发利用总	符合

	施 以外的项目。	体规划》划定的岸线保护区和保留区内。	
7	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目拟建地不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	符合
8	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及。	符合
9	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内 新建、扩建化工园区和化工项目。	不涉及。	符合
10	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改 建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	不涉及。	符合
11	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	不属于高污染项目。	符合
12	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	不涉及。	符合
13	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	不属于列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目。	符合
14	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	不涉及。	符合
15	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不涉及。	符合
16	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	不涉及。	符合
17	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	按要求执行。	符合

2.6.5 兰溪市“三区三线”符合性

据查兰溪市“三区三线”图，项目拟建地位于城镇开发边界内，周围不涉及生态保护红线。

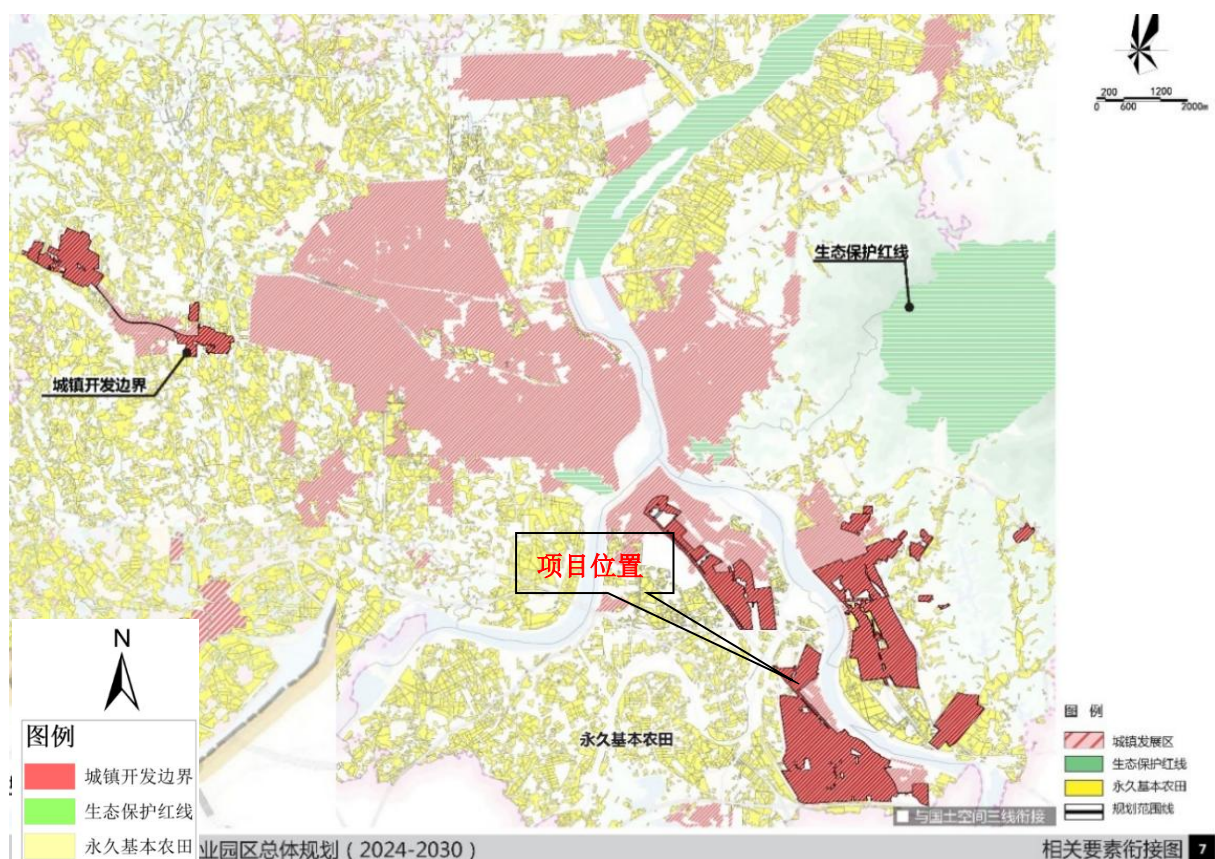
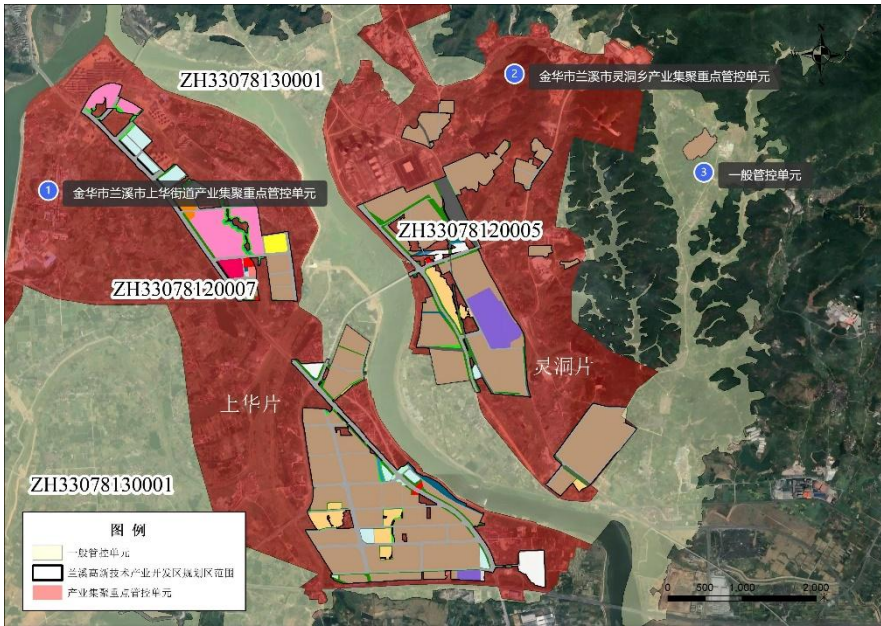


图 2.6-2 兰溪市“三区三线”符合性分析

2.7 园区规划环评符合性分析

《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024—2030 年）环境影响报告书》于 2025 年 12 月 18 日通过审查。本项目为产业基地和工业污水集中处理站建设，用地为工业用地/商业服务业用地，符合高新区用地规划和产业规划布局，本项目属于园区配套的工业污水集中处理服务项目，对照规划环评，符合生态空间清单、现有问题整改清单、污染物排放总量管控限值清单、规划优化调整建议清单，环境准入条件清单相关要求。

表 2.7-1 上华灵洞片生态环境空间清单

序号	生态空间名称及编号	管控面积（平方公里）	生态空间范围示意图	管控要求	现状用地类型
1	金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元 (ZH33078120007) (图中编号①)	6.0851		根据产业集聚区块的功能定位,建立分区差别化的产业准入条件。严格控制重要水系源头地区和重要生态功能区三类工业项目准入。优化完善区域产业布局,合理规划布局三类工业项目,鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块,与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	以工业用地为主,其次是公共管理与公共服务用地
2	金华市兰溪市灵洞乡产业集聚重点管控单元 (ZH33078120005) (图中编号②)	4.2937			以工业用地为主,其次是水田、物流仓储用地
3	金华市兰溪市一般管控单元 (ZH33078130001) (图中编号③)	0.1012		1、禁止新建三类工业项目,现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险; 2、禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目,改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量; 3、禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目,一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程	以工业用地为主,其次是农村宅基地

				项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外； 4、工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。 5、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。 6、严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。 7、加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	
--	--	--	--	---	--

表 2.7-2 上华灵洞片产业环境准入清单

区域	范围示意图	行业	类别	禁止类	限制类	制定依据
①金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）； ②金华市兰溪市灵洞乡产业集聚重		纺织服装/纺织业	工艺清单/产品清单	(1)禁止新（迁）建、改扩建《产业结构调整指导目录》中的落后生产工艺、装备； (2)禁止新（迁）建《产业结构调整指导目录》中的限制类生产工艺、装备； (3)禁止新（迁）建不符合《浙江省印染产业环境准入指导意见》（2025年版）相关要求的印染项目。		用水量和废水排放量大，废气尤其是恶臭影响大，不利于持续改善环境质量
		专用设备制造业/通用设备制造业	工艺清单	(1)废铁再生、冶炼； (2)单纯电镀和电铸（不含产品配套）； (3)含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外） (4)不符合国家和地方产业政策的生产工艺和设备；	(1)单纯酸洗、磷化、钝化、电解、化学抛光、铝氧化、封闭等化学表面处理工艺（不含产品配套）； (2)涉及一类重金属铅、汞、镉、铬、砷污染冶炼工艺； (3)溶剂型为主的喷漆；	污染大，尤其涉及重金属污染，不利于持续改善环境质量
			产品清单	/	/	

点管控单元 (ZH33078120005)		医药制造业	工艺清单	/	(1) 涉及使用大量有机溶剂提炼工艺的中成药、中药饮片生产； (2) 发酵工艺	污染大，不利于持续改善环境质量
			产品清单	(1) 化学药品（单纯药品复配除外；医药制剂加工除外）； (2) 生物医药（不涉及重点监管危险化工工艺且不构成重大危险源的除外）； (3) 中药提取（不涉及重点监管危险化工工艺且不构成重大危险源的除外）； (4) 兽用药品制（不涉及化学反应且不构成重大危险源的除外）； (5) 基因工程药物和疫苗制（不涉及化学反应且不构成重大危险源的除外）； (6) 不符合国家和地方产业政策的产品	/	
		非金属矿物制品业/建材行业	工艺清单	(1) 轧石(列入区级及以上规划的除外)	/	污染大，不利于持续改善环境质量
			产品清单	(1) 石灰和石膏制造； (2) 石棉制品； (3) 玻璃及玻璃制品中的平板玻璃制造(采用浮法生产工艺的除外)； (4) 含焙烧的石墨、碳素制品； (5) 沥青制造（沥青搅拌站除外）、沥青防水卷材；	(1) 玻璃纤维增强塑料； (2) 岩棉产品； (3) 高污染、高能耗的日用、建筑陶瓷制品； (4) 沥青搅拌站 (5) 水泥制造	
		食品制造业	工艺清单	/	(1) 果菜原汁生产；(2) 发酵；(3) 精炼	污染大，不利于持续改善环境质量
			产品清单	/	/	

			产品清单	(1) 味精、柠檬酸、赖氨酸、淀粉和淀粉糖（单纯分装除外）	(1) 屠宰；(2) 水产加工	
		造纸和纸制品业	工艺清单	(1) 造纸（含废纸造纸）	/	污染大，不利于持续改善环境质量
			产品清单	(1) 纸浆、溶解浆、纤维浆等制造	/	
		汽车制造业	工艺清单	(1) 单纯电镀和电铸（不含产品配套） (2) 含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）	(1) 涉及使用油性漆为主（超过 60%）的汽车零部件生产工艺 (2) 含电镀工艺的零部件生产工艺 (3) 单纯酸洗、磷化、钝化、电解、化学抛光、铝氧化、封闭等化学表面处理工艺（不含产品配套）；	污染大，不利于持续改善环境质量

2.8 《关于进一步加强城镇污水处理厂源头管控的意见》（浙建城〔2019〕59号）符合性分析

根据《关于进一步加强城镇污水处理厂源头管控的意见》（浙建城〔2019〕59号）“为保障城镇污水处理厂出水稳定达标排放，各地新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水及有关工业企业排放的高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。”本项目属于工业废水集中处理设施建设，不属于冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业，项目外排废水中总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰等金属污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，且六价铬和总锌排放浓度和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准值一致，总铜排放浓度优于GB3838-2002中的III类标准值。废水经处理后纳入金华市婺城新区污水处理厂处理，污水处理厂及其运维单位已出具废水纳管说明，明确项目废水可通过兰溪城南片污水管网输送至金华市婺城新城区污水处理厂集中处理。综上，本项目废水经处理达标后纳入下游城市污水处理厂，不会影响污水处理厂的稳定达标排放，符合《关于进一步加强城镇污水处理厂源头管控的意见》（浙建城〔2019〕59号）要求。

3 建设项目概况

3.1 已批项目概况

浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司目前仅审批一个浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地项目，于 2025 年 7 月通过金华市生态环境局审批（文号金环建兰〔2025〕47 号）。该项目新征用地 100.57 亩，新建 1#综合楼，2#-15#厂房及其配套设施，总建筑面积 219883m²。近期利用其中一栋 3A#厂房，布置压线机、拉线机、数控车床普通车床、铣床、锯床、平磨机等生产设备，形成年产 10 吨黄金首饰、30 吨白银首饰、3000 台首饰自动化加工设备的生产能力。剩余 13 栋厂房和 5 个创意车间远期规划使用。

企业已审批浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地项目中年产 10 吨黄金首饰、30 吨白银首饰、3000 台首饰自动化加工设备生产线尚未建设，1 栋综合楼、14 栋厂房和 5 个创意车间构筑物已建成，尚未申领排污许可证。

近期拟建生产线废水方面仅产生生活污水，根据现有项目环评报告及其批复，现有项目达产时污染源强见下表。

表 3.1-1 现有项目污染源强

废物类别	污染物名称		单位	排放量
废水	生活污水	废水量	m ³ /a	5100
		COD _{Cr}	t/a	0.204
		氨氮	t/a	0.01
		TN	t/a	0.061
		TP	t/a	0.002
废气	颗粒物		t/a	0.064
	VOCs		t/a	0.009
固废	一般固废	边角料	t/a	0.41
		金属边角料	t/a	21.6
		一般废包装材料	t/a	1
		打磨粉尘	t/a	0.086
		生活垃圾	t/a	30
	危险废物	废皂化液	t/a	1.4
		废切削液	t/a	1.9
		含油金属废削	t/a	1.2
		废包装桶	t/a	0.7
		废活性炭	t/a	2.503
		废机械油	t/a	3.2

3.2 工程概况

3.2.1 项目基本情况

项目名称：浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目；

建设性质：改建；

建设单位：浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司；

建设地点：上华街道灵马公路南侧，迎宾大道东侧；

项目建设内容：浙中黄金珠宝及饰品制造基地以黄金、白银、珠宝及高档饰品制造为主导产业，远期规划使用的厂房今后拟通过厂房出租或出售形式引进国民经济行业分类中 C2438 珠宝首饰及有关物品制造和 C2439 其他工艺美术及礼仪用品制造类工业企业，今后拟引进企业后续单独开展环境影响评价，拟引进的工业企业在生产过程中可能产生含铬、镍废水（不锈钢电解抛光）、含重金属废水（铜合金、锌合金饰品酸洗等表面处理废水）、含氟废水、涂装等高浓度有机废水、其他综合废水等生产废水。为满足浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地入驻企业的实际生产排污需要，实现基地内生产废水集约化处理，浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司拟实施浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目，建设一座处理规模为 500t/d 的工业废水集中处理站，作为园区配套污水处理设施，为园区内的企业提供工业废水处理服务。

3.2.2 工程组成

根据设计，基地雨水收集管网和各厂房室外污水管网由基地园区统一建设，污水管网按照不同水质类别实行分质收集，本次评价主要针对废水集中处理站相关内容开展。废水集中处理站工程组成如下。

表 3.2-1 工业废水集中处理站工程组成一览表

项目名称	主要内容
污水处理系统、处理规模	①含铬、镍废水处理：该系统处理含一类重金属废水，如不锈钢电解抛光废水，设计规模 30m³/d。采用“化学沉淀+树脂吸附+膜处理”组合工艺，树脂吸附反冲洗废水和 RO 浓水采用蒸发浓缩处理。建设内容主要有：废水调节罐、废水事故罐、一级除磷反应罐、一级过滤板框、二级除磷反应罐、二级过滤板框、破铬反应沉淀器、一级重金属混凝沉淀池、二级重金属混凝沉淀池、多介质过滤器、重金属去除离子树脂交换罐、六价铬去除离子树脂交换罐、超滤、反渗透、MVR 蒸发。 ②含重金属废水预处理：该系统处理不含一类重金属废水，如铜、锌合金酸洗废水，设计规模 40m³/d。含氟药剂酸洗产生的含氟废水采用化学沉淀法进行除氟预处理后和含重金属废水设计采用“化学沉淀+树脂吸附”组合工艺预处理。建设内容主要有：含重金属废水调节池、含氟废水调节罐、除氟反应沉淀器、一级混凝反应器、一级沉淀池-过滤器、二级混凝反应器、二级沉淀池、多介质过滤器、重金属去除离子树脂交

项目名称		主要内容
		换罐、PH 回调-取样水池。 ③涂装等高浓度废水预处理系统：该系统处理喷涂废气喷淋处理产生的废水，设计规模 100m³/d。处理工艺为气浮反应+混凝反应，建设内容主要有：高浓度有机废水调节池、气浮反应器、反应池、沉淀池。 ④综合废水处理系统：上述通过预处理后的废水通过混凝反应+AAO 生化处理去除 COD、总氮、氨氮等污染物，实现达标排放。设计规模 470m³/d。建设内容主要有：综合废水调节池、综合混凝反应池、综合沉淀池、水解酸化（A 池）/厌氧池（A 池）、好氧接触氧化池（O 池）、MBR 膜池。
污泥处理系统		采用污泥浓缩+高压板框脱水+无害化处置。建设内容主要有：污泥脱水机房。
纳管排放、在线监测		①总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰等金属污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，化学需氧量等其余常规指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准，其中氨氮、总磷、总氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值。总铁纳管标准执行《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值。 ②含一类重金属废水排放口安装在线监控设施，废水总排放口安装在线监控设施。
公用及辅助工程	供排水系统	排水采用雨污分流制，雨水经雨水管收集后就近排入市政雨水管网。废水经处理达标后排放就近由园区污水输送管线排放至金华市婺城新城区污水处理厂。
	供电	全厂供电为双电源同时工作互为备用，为确保供电安全可靠，变(配)电间等处设置事故照明应急灯。
	其他辅助设施	在污水处理站 1 楼建设 1 个综合加药间，药剂存放和溶药在这个房间内进行。
	检测分析	污水站二楼设水质检测分析室。
环保工程	废气	新建 1 座除臭系统，对高浓度有机废水调节池、综合调节池、生化处理池等产生恶臭气体的单元进行密闭收集，对污泥脱水机房废气进行整体抽风，废气引至一套化学洗涤次氯酸钠吸收+生物过滤除臭系统进行处理后由 15m 以上排气筒 DA001 排放。
	噪声	对噪声采用吸声、隔声、消声、减震、阻尼、合理布局等综合降噪措施。
	固废	设置占地面积 52m ² 污泥脱水机房 1 个，2 层，2 楼放置脱水机，1 楼出泥及储存。
	事故应急	同时本项目废水站地下设置总容积 500m ³ 事故应急池。

本次废水处理站仅服务于基地内工业企业，由于企业环评尚未报批，因此本次评价依据项目可研报告、设计方案相关设计进水水量、水质内容进行分析。本项目产业基地明确为“以黄金、白银、珠宝及高档饰品为主导的产业基地”，今后引进企业类型为 C2438 珠宝首饰及有关物品制造和 C2439 其他工艺美术及礼仪用品制造类。

根据拟引进浙江立新珠宝科技股份有限公司拟实施的黄金、白银首饰生产工艺技术资料，黄金、白银高档饰品生产工艺主要有熔化成型、机加工（压线、拉线、压片、织链、车花）、淬火、打磨、常规水洗、吊酸（采用氢氟酸清洗，银饰不需要）、炸酸（采

用硫酸清洗，银饰不需要）等，产生的废水有冷却废水、研磨抛光废水、超声波清洗废水、含氟废水等，银饰产品不需要酸洗，因此酸洗后水洗废水不含银，废水污染因子主要有 COD_{Cr}、氨氮、石油类、金、铜、锌、LAS、氟化物。

拟引进的兰溪市汶燕饰品有限公司等不锈钢高档饰品生产工艺主要有冷轧、拉丝退火、织链、电解抛光、水洗等，涉水工序为电解抛光和水洗，相应产生含铬、镍废水；铜合金和锌合金高档饰品生产工艺主要有压铸成型、切边整形、表面精修打磨、酸洗和水洗等，生产过程中产生的废水为不含一类重金属的酸洗废水和清洗废水，酸洗根据酸洗药剂不同分为含氟药剂酸洗产生的含氟废水和其他酸性废水；仿珍珠类饰品主要采用注塑成型、打磨抛光、喷涂、打孔等工艺进行生产，生产过程中产生的废水主要为喷涂废气喷淋废水。

本次废水集中处理站不接收酸洗、电解抛光等槽液，生产废水从源头上采用分类收集，末端采用分质处理。

工业废水集中处理站出水总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰等金属污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，化学需氧量等其余常规指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准，其中氨氮、总磷、总氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值。总铁纳管标准执行《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值“10.0mg/L”。氟化物出水按 5.0mg/L 进行管控。

本项目出水六价铬和总锌排放浓度和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准值一致，总铜 0.5mg/L 排放浓度优于 GB3838-2002 中的Ⅲ类标准值 1.0mg/L。

3.2.3 原辅材料消耗

工业废水集中处理站运行所需药剂消耗情况见下表，各药剂存放在污水站一楼的加药间。

表 3.2-5 工业废水集中处理站药剂消耗情况

序号	名称	性状	包装方式
1	破铬剂/还原剂（焦亚硫酸钠）	固体	袋装，25 公斤
2	除氟剂（石灰或氯化钙）	固体	袋装，25 公斤
3	除磷剂（聚合硫酸铝铁复合盐类、石灰）	固体	袋装，25 公斤
4	PAC	固体	袋装，25 公斤
5	重捕剂（金属与醚、羰基等化合物）	液体	桶装，25 公斤

6	PAM	固体	袋装, 25 公斤
7	片碱	固体	袋装, 25 公斤
8	98%硫酸	液体	桶装, 25 公斤
9	10%次氯酸钠	液体	桶装, 25 公斤

3.2.4 主要设备清单

工业废水集中处理设施设备清单如下。

表 3.2-6 含重金属废水预处理设备

序号	单元与设备名称	型号规格	材质	单位	数量
一	含氟调节池				
1	设备罐体	D1.5×2.5m	PP/PVC 板材	套	2
2	调节池提升泵	化工自吸泵, 25FV/PZ(D)-10, 0.75kw	增强聚丙烯	套	2
二	除氟混凝反应器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/d, D1.5×3.0m	PP/PVC 板材	套	2
三	含重金属废水调节池				
1	调节池提升泵	化工自吸泵, 40FV/PZ(D)-18, 1.5kw	增强聚丙烯	套	2
四	一级混凝反应器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 1.6*3.2*3.0m, 分 8 区	PP/PVC 板材	套	2
五	一级过滤板框机				
1	过滤板框	过滤面积 25m², 自动拉板, 隔膜板框	碳钢防腐	套	1
2	过滤提升泵	隔膜泵、DN65	铸铁	套	1
六	一级沉淀器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 3.0*3.0*4.5m	碳钢防腐	套	2
七	二级混凝反应器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 1.6*3.2*3.0m, 分 8 区	PP/PVC 板材	套	2
2	搅拌机	L=2.0 米, 1.5kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	8
八	二级沉淀器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 3.0*3.0*4.0m	碳钢防腐	套	2
2	排泥泵	0.75kw	铸铁	套	1
九	PH 调水箱				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 2.0*2.0*3.0m,	PP/PVC 板材	套	1
2	提升泵	管道增压泵, 5m³/h, 0.75KW	不锈钢	套	2
3	搅拌机	L=2.0 米, 0.75kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	4
十	离子交换系统				
1	多介质过滤罐	D1.5*3.0m、含多介质滤料	碳钢防腐	套	1
2	进水水箱	1000L	PE	套	1
3	增压泵	Q=3m³/h, H=120m	不锈钢	套	1
4	树脂交换罐 1	处理能力: 3m³/h, 内置除重金属螯合树脂 300L	玻璃钢	套	1
5	树脂再生系统	配套	组合材料	套	1
十一	取样池				

1	取样池	0.8*1.5*1.2m	PP	套	1
---	-----	--------------	----	---	---

表 3.2-7 高浓度有机废水预处理设备清单

序号	单元与设备名称	型号规格	材质	单位	数量
一	高浓度有机废水调节池				
1	调节池提升泵	化工自吸泵, 40FV/PZ(D)-18, 1.5kw	增强聚丙烯	套	2
二	气浮设备				
1	气浮器	处理能力: 6t/h, 2.0×2.0×2.5m	碳钢防腐	套	1
三	高浓度有机废水混凝反应沉淀器				
1	设备罐体	处理能力: 6m³/h, 2.0*6.0*4.5m, 分反应区和沉淀区	碳钢防腐	套	1
2	搅拌机	L=2.0m, 0.75kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	4

表 3.2-8 不锈钢电解抛光废水处理设备清单

序号	单元与设备名称	型号规格	材质	单位	数量
一	集水罐				
1	集水罐	25m³, D3.0×4.0m, 底部放空, 底座高 0.3m	PP 板材	套	2
2	提升水泵	化工(塑料)管道泵, 40FV/PL-18, 1.5kw	增强聚丙烯	套	2
二	一级除磷反应罐				
1	设备罐体	处理能力: 6m³/次, D2.0×2.5m	PP 板材	套	3
2	搅拌机	L=2.0m, 3.0kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	3
三	一级板框过滤机				
1	过滤板框机	15m²、自动保压、隔膜板, 手动拉板、机体包塑处理	组合材料	套	3
2	进水隔膜泵	DN50	工程塑料	台	3
3	过滤水箱	10m³, D2.8×2.0m, 底部放空, 底座高 0.3m	PP 板材	套	1
四	二级除磷反应罐				
1	提升泵	化工(塑料)管道泵, 40FV/PL-18, 1.5kw	增强聚丙烯	套	3
2	设备罐体	处理能力: 6m³/次, D2.0×2.5m	PP 板材	套	3
五	二级板框过滤机				
1	过滤板框机	25m²、自动保压、隔膜板, 自动动拉板	铸铁	套	2
2	进水隔膜泵	DN50	工程塑料	台	2
3	过滤水箱	10m³, D2.8×2.0m, 底部放空, 底座高 0.3 米	PP 板材	套	1
六	除铬反应器				
1	设备罐体	处理能力: 20m³/d, 2.0*2.0*2.5m, 分 4 区	PP/PVC 板材	套	1
2	搅拌机	L=2.0m, 0.75kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	4
七	沉淀器				
1	设备罐体	处理能力: 3m³/h, 2.0*2.0*4.5m, 分 4 区	碳钢防腐	套	1
2	排泥泵	化工(塑料)管道泵, 25FV/PL-10, 0.75kw	工程塑料	套	2

八	一级/二级混凝反应沉淀器				
1	设备罐体	处理能力: 3m ³ /d, 2.0*3.0*4.0m, 分反应区和沉淀区	碳钢防腐	套	2
2	搅拌机	L=2.0m, 0.75kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	6
九	PH 调水箱				
1	设备罐体	处理能力: 3m ³ /h, 2.0*2.0*3.0m,	PP/PVC 板材	套	1
2	提升泵	管道增压泵, 5m ³ /h, 0.75KW	不锈钢	套	2
3	搅拌机	L=2.0m, 0.75kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	4
十	离子交换系统				
1	多介质过滤罐	D1.5*3.0m、含多介质滤料	碳钢防腐	套	1
2	进水水箱	1000L	PE	套	1
3	增压泵	Q=3m ³ /h, H=120m	不锈钢	套	1
4	树脂交换罐 1	处理能力: 3m ³ /h, 内置除重金属螯合树脂 300L	玻璃钢	套	2
5	树脂交换罐 1	处理能力: 3m ³ /h, 内置强碱型阴离子树脂 300L	玻璃钢	套	1
6	树脂再生系统	配套	组合材料	套	3
7	出水水箱池	2.5*1.00*1.50m	PP/PVC 板材	套	1
十一	UF+RO 膜系统				
1	UF 增压泵	Q=6m ³ /h, H=120m	不锈钢	套	2
2	UF 膜系统	处理能力: 5m ³ /h, 8040, 5 芯,	组合材料	套	1
3	UF 产水水箱	1500L	PE	套	1
4	RO 增压泵	Q=5m ³ /h, H=120m	不锈钢	套	2
5	RO 膜系统	产水能力: 3m ³ /h, 8040, 5 芯,	组合材料	套	1
6	RO 产水水箱	1500L	PE	套	1
7	膜清洗系统	配套	组合材料	套	2
8	RO 浓水水箱(含树脂再生废水)	3000L	PE	套	1
十二	蒸发浓缩系统				
1	蒸发系统	400L/H	不锈钢	套	1
2	冷凝系统	配套	不锈钢	套	1

表 3.2-9 综合废水处理设备清单

序号	单元与设备名称	型号规格	材质	单位	数量
一	调节、应急池				
1	调节池提升泵	化工自吸泵, 50FV/PZ(D)-22, 2.2kw	增强聚丙烯	套	2
二	综合废水混凝反应沉淀池				
1	搅拌机	L=2.0m, 1.5kw, 搅拌杆、桨包塑	碳钢防腐	套	3
三	生化池 (AAO)				
1	厌氧区填料	ZH901 弹性立体填料 ϕ 150	组合材料	m ³	140
2	回流泵(污泥、混合液)	潜污泵 50WQ10-10-0.75,	铸铁	台	2
3	曝气系统	D215 微孔膜曝气器	组合材料	套	150
四	MBR 膜池				
1	MBR 膜	470m ³ /d, 软式平板膜	组合材料	套	1
2	膜吸水泵	5.5kw	不锈钢	台	2
3	药洗水箱	3000L	组合材料	套	1
4	膜药洗加药器	配套	PP	套	3
加药溶药系统部分					

一	溶药桶				
1	溶药桶 1	D1000*2500mm	PP	套	2
2	溶药桶 2	D1000*2500mm	碳钢防腐	套	7
3	搅拌机	L=2.0m, 2.2kw, 搅拌桨、杆包塑	组合材料	套	9
4	溶药桶(不锈钢抛光废水部分)	800*800*1000mm, 含搅拌机, 搅拌桨、杆包塑	PVC 板材	套	8
污泥脱水系统部分					
一	污泥脱水机				
1	板框污泥脱水机 1	60m ² 、自动保压、隔膜板、自动拉板	组合材料	套	2
二	污泥泵				
1	污泥泵	隔膜泵、DN80	组合材料	套	2
其它部分					
一	风机				
1	空气悬浮鼓风机	JSD/GF7, Q=4m ³ /min, P=0.6bar, N=6.5kw	铸铁	套	1
2	罗茨风机(备用)	Q=4.38/min, P=0.6bar, N=7.5kw	铸铁	套	1
3	空压机	Q=0.9/min, P=1.0mpa, N=7.5kw	铸铁	套	2
4	压力罐	1400L	铸铁	套	2
二	电气控制系统				
1	主动力控制柜	落地式配电柜, 2200*1000*600mm,	组合材料	套	3
2	主控制柜控制柜	落地式配电柜, 2200*1000*600mm, 含 PLC 控制系统及软件	组合材料	套	1
3	工业计算机柜、台设备	工业控制计算机 IPC-610L/酷睿 i7 9700/16G /2T/DVD/27"液晶	组合材料	套	1
三	臭气处理系统				
1	卧式臭气处理器	处理风量: 8000m ³ /h; 主体材质: PP; 厚度: 10mm; 外形尺寸: 1500*3500*2000mm; Q=10m ³ /h H=20m N=1.5kw	PP	套	1
2	玻璃钢离心风机	风量: 9110m ³ /h; 风压: 1860; 功率: 11Kw; 材质: 玻璃钢风机、机壳、入口钟、叶轮均采用玻璃钢材质; 每台风机设变频控制器(ABB 或施耐德)	玻璃钢	台	1

3.2.5 主要构筑物

工业废水集中处理站主要构筑物情况见下表。

表 3.2-10 工业废水处理站主要构筑物清单

名称	长(m)	宽(m)	高(m)	结构形式	单位	数量	备注
破铬反应沉淀器	2	4	4	PP/PVC 板材	个	1	地上
一级重金属混凝沉淀池	2	3	4	碳钢防腐	个	1	地上
二级重金属混凝沉淀池	2	3	4	碳钢防腐	个	1	地上

PH 回调-出水水箱	2	2	3	碳钢防腐	个	2	地上
PH 回调-取样水池	1.5	1.5	2.0	碳钢防腐	个	2	地上
含重金属废水调节池	6.25	8.4	3	钢混	座	1	地下
含重金属废水一级混凝反应器	1.6	3.2	3	PP/PVC 板材	个	1	地上
含重金属废水一级沉淀池	3	3	4.5	碳钢防腐	个	1	地上
含重金属废水二级混凝反应器	1.6	3.2	3	PP/PVC 板材	个	1	地上
含重金属废水二级沉淀池	3	3	4.5	碳钢防腐	个	1	地上
高浓度有机废水调节池	6.4	13.45	3	钢混	座	1	地下
高浓度有机废水气浮反应器	2	4	2.5	碳钢防腐	个	1	地上
高浓度有机废水反应池	2	2	2.5	碳钢防腐	个	1	地上
高浓度有机废水沉淀池	2	6	5	碳钢防腐	个	1	地上
综合废水调节池	13.45	8	3	钢混	座	1	地下
综合混凝反应池	4.5	1.5	2.5	钢混	座	1	地上
综合废水沉淀池	8.4	2.8	5.0	钢混	座	1	地上
MBR 池	8.4	3.4	5	钢混	座	1	地上
好氧接触氧化池（O 池）	8.4	8	5	钢混	座	1	地上
水解酸化/厌氧池（A 池）	8.4	3.6（×2）	5	钢混	座	1	地上
污泥暂存间 1	6.5	4.7	4.2	钢混	座	1	地上
污泥暂存间 2	6.5	3.3	4.2	钢混	座	1	地上
污泥暂存间 3	6.5	3.6	4.2	钢混	座	1	地上
应急池	20	20	1.25	钢混	座	1	地下

3.2.6 平面布置合理性分析

根据设计，工业废水集中处理站布置在基地北侧中部，为独栋建筑，具体位于 6# 厂房和 13A# 厂房之间，各车间废水通过架空管道输送至废水站。废水站上下共 2 层，所有构筑物均布置在室内，一层布置有溶药加药区、含铬、镍废水处理区、高浓度有机废水预处理、污泥压滤区，二楼布置有含重金属废水处理、综合废水处理区。功能分区明确、布局合理。

3.2.7 劳动定员及生产班制

本项目污水处理站劳动定员 30 人。年运行 330 天，三班制生产。

3.3 处理工艺比选与确定

3.3.1 设计原则

本污水处理站工艺方案确定中，遵循以下原则：

（1）技术成熟、处理效果稳定，对水质变化适应能力强，运行稳定可靠，能保证出水水质达到国家规定的排放要求。

(2) 应减少基建投资和运行费用, 节省占地面积和降低能耗。

(3) 应与污泥处理和处置方式结合起来考虑, 污水处理站排出的污泥应易于处理和处置。

(4) 本工程由于用地十分紧张, 因此所选工艺必须紧凑、简单、占地面积小的集约化设计, 如水池集约化布置。

(5) 运行管理方便, 运转灵活, 并可根据不同的进水水质和出水水质要求调整运行方式和工艺参数, 最大限度的发挥处理装置和处理构筑物的处理能力。

(6) 选定工艺的技术及设备先进、可靠、成熟。

(7) 便于实现工艺过程的合理自动控制, 提高管理水平, 降低劳动强度和人工费用。

(8) 最大程度地减少对周围环境的不良影响(气味、噪声、气雾等), 以满足项目区域规划的要求。

3.3.2 废水处理技术路线分析

3.3.2.1 不锈钢电解抛光废水(含铬、镍废水)

1、废水水质特征

电解抛光是一个电化学过程, 它是以被抛光工件作为阳极, 不溶性金属作为阴极, 两电极同时浸入特定的电解液中通以直流电而产生有选择性的阳极溶解, 达到整平金属表面并使之产生金属光泽的加工过程。电解抛光主流电解液为磷酸-硫酸二元体系, 磷酸负责形成黏性黏膜控制溶解速度, 硫酸负责提高导电性, 同时添加光亮剂(不含铬)和明胶。电解抛光过程中, 作为阳极的不锈钢工件中的铬($\text{Cr}^{6+}/\text{Cr}^{3+}$)、镍(Ni^{2+})、铁($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)会在阳极溶解进入水体, 挂具或工件中的铜也可能溶出。磷酸根与重金属形成络合物, pH 值通常小于 3, 腐蚀性强。电解抛光废水酸性强, 且含有一类重金属铬、镍。

2、废水中铬的去除

铬化合物常见的形态有 Cr^{3+} 和 Cr^{6+} , 在工业废水中, Cr^{6+} 主要以 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 CrO_4^{2-} 、 HCrO_4^- 等阴离子存在, 受水体 pH 值、温度、氧化还原物质、有机物等因素的影响, 这三种离子可以相互转化。在酸性范围内, 废水中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 CrO_4^{2-} 、 HCrO_4^- 三种离子同时存在, 在 pH 较高时, 废水中则只含有 CrO_4^{2-} 离子。

目前, 处理含铬废水国内外最常见的方法是化学法。化学法处理含铬废水的优点是

资金投入少、处理成本低、操作简单、广泛适用于多类含铬废水治理。化学法是用氧化还原反应或是中和沉淀反应将有毒、有害的物质分解为无毒、无害物质或将重金属经沉淀和上浮从废水中除去。化学法处理含铬废水，常用的有药剂还原法、铁氧体法、电解还原法等。其中应用最多的为药剂还原法。

还原沉淀法是目前应用较为广泛的含铬废水处理方法。基本原理是在酸性条件下（ $\text{pH}=2\sim3$ ）向废水中加入还原剂，将 Cr^{6+} 还原成 Cr^{3+} 然后再加入石灰石或氢氧化钠，使其在碱性条件下（ $\text{pH}=7.5\sim9.0$ ）生成氢氧化铬沉淀，从而去除铬离子。可作为还原剂的有亚硫酸钠、亚硫酸氢钠、焦亚硫酸钠、硫代硫酸钠、硫酸亚铁、二氧化硫等。还原沉淀法具有一次性投资小、运行费用低、处理效果好、操作管理简便的优点，因而得到广泛应用。可作为还原剂的有：亚硫酸钠（ Na_2SO_3 ）、亚硫酸氢钠（ NaHSO_3 ）、焦亚硫酸钠（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ）、硫代硫酸钠（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）、硫酸亚铁、二氧化硫、水合肼（ $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ ）、铁屑、铁粉等。

3、废水中镍的去除

按照不同原理可将处理含镍废水的方法分为三大类：化学法、物理化学法和生物处理法。一般较常用的为化学法。利用化学法处理含镍电镀废水主要有传统的化学沉淀法、新型工艺铁氧体法，以及高效重金属螯合沉淀法。其中化学沉淀法又包括氢氧化物沉淀法、硫化物沉淀法。

（1）化学沉淀法

在化学沉淀法处理电镀废水的实验研究中，用 CaO 、 CaCl_2 、 BaCl_2 三种破络合剂处理含镍废水，对比发现： BaCl_2 的破络合效果最好，镍离子的去除率最高， CaCl_2 的效果最差。将 CaO 与 BaCl_2 联用处理镀镍废水，镍离子的去除率可达 99% 以上，且在镍离子的去除率相同时， BaCl_2 的使用量比其单独处理镀镍废水时的少很多。传统的化学沉淀法处理含镍废水具有技术成熟、投资少、处理成本低等诸多优点。虽然在反应过程中会产生大量污泥，甚至造成二次污染，但随着破络剂、重金属捕集剂等的不断发展应用，传统化学沉淀法的处理效果也被不断提高。

（2）铁氧体法

在化学沉淀法中，比较新型的工艺是铁氧体法。 FeSO_4 可使各种重金属离子形成铁氧体晶体而沉淀析出，铁氧体通式为 $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。废水中 Ni^{2+} 可占据 Fe^{2+} 的晶格形成共沉淀而去除。一般 $n(\text{Ni}^{2+}) : n(\text{FeSO}_4)$ 为 $1 : 2\sim 1 : 3$ ，废水中镍离子质量浓度为 $30\sim 200\text{mg/L}$ 时，采用铁氧体法处理后形成的沉淀颗粒大且易于分离，颗粒不会再溶解，无二次污染，

出水水质好，能达到排放标准。

通过实验研究了铁氧体法处理含镍废水的工艺条件。结果表明，在 $\text{pH}=9.0$ ， $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Ni}^{2+})=2:1$ ，温度为 70°C 的条件下，镍的转化率可达 99.0% 以上，废水中的 Ni^{2+} 可从 100mg/L 降至 0.47mg/L 。室温下铁氧体法处理低浓度含镍废水的工艺条件。试验结果表明，以 Na_2CO_3 为 pH 调节剂，在 pH 为 $8.5\sim 9.0$ ， $n(\text{Fe}^{3+}):n(\text{Fe}^{2+})=1.5:1$ ， $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Ni}^{2+})=12:1$ ，搅拌时间为 15min 的条件下，处理效果最佳。镍的去除率达到 98% 以上，处理后的废水中镍离子质量浓度达到 0.20mg/L 以下，达到国家排放标准。

Fenton 法与铁氧体法 2 种工艺中都存在二价铁离子，采用 Fenton-铁氧体法联合工艺处理含铜、镍的络合电镀废水。结果表明，在废水初始 $\text{pH}=3$ ， H_2O_2 初始质量浓度为 3.33g/L ， $m(\text{Fe}^{2+}):m(\text{H}_2\text{O}_2)=0.1$ ，温度 25°C 的最优 Fenton 氧化条件下，先对废水 Fenton 处理 60min ，之后调节废水沉淀 $\text{pH}=11$ ，控制曝气流量为 25mL/min ，铁与废水中金属离子的质量比为 10，反应温度为 50°C ，曝气接触时间为 60min ，在此条件下废水中镍离子的去除率达到 99.94%，出水镍离子的质量浓度为 0.33mg/L ，达到国家规定的排放标准。另外，沉淀污泥的物相分析表明，在最佳工艺条件下得到的 NiFe_2O_4 、 Fe_3O_4 等铁氧体沉淀物既无二次污染又可作为磁性材料回收利用。

铁氧体法处理含镍电镀废水具有处理设备简单、投资较少、沉渣可回收利用等优点。目前，铁氧体工艺正由单一工艺向多种工艺复合的方向发展，利用其本身优势并与其他水处理工艺相结合构成新工艺，使其对重金属废水的处理更加完善。

（3）高分子螯合沉淀法

近年来在传统化学沉淀工艺中一种新型沉淀剂——重金属螯合剂的加入改善了传统工艺上的不足。实验合成了一种重金属离子螯合剂 HMCA，将 HMCA 应用于镀镍废水中，在 pH 为 $6.5\sim 7.5$ 时， Ni^{2+} 的去除率可达 98.5% 以上。该螯合剂对 Ni^{2+} 具有很好的捕集能力，且与 Ni^{2+} 作用形成的螯合产物结构致密稳定。当金属螯合剂质量浓度为 3.79g/L 时， Ni^{2+} 的质量浓度最低为 0.45mg/L ，显著提高了对镀镍废水的处理效果。

4、磷的去除

废水中磷一般具有三种形态：即正磷酸盐、聚磷酸盐和有机磷化合物。电解废水中含正磷酸盐，它能以不同的化学形式 (PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^-) 出现，主要取决于废水的 pH 值。在中性范围内，主要以 HPO_4^{2-} 形式存在，最易于用混凝沉淀去除。有许多金属离子可以使磷有效地沉淀下来，其中费用相对较低且具有实用价值的为铝、铁和钙。

其中石灰和磷酸根生成的羟基磷灰石的平衡常数最大，除磷效果最好。投加石灰于

含磷废水中，钙离子与磷酸根反应生成沉淀，除磷效率取决于阴离子的相对浓度和 pH 值。磷酸盐在碱性条件下与钙离子反应生成羟基磷酸钙，随着 pH 值增加反应趋于完全。当 pH 值大于 10 时除磷效果更好，可确保达到出水中磷酸盐的质量浓度 $<0.5\text{mg/L}$ 的标准。钙离子与废水中的碳酸根反应生成碳酸钙，它对于钙法除磷非常重要，不仅影响钙的投量，同时生成的碳酸钙可作为增重剂，有助于凝聚而使污水澄清。反应及沉淀主要是钙法除磷，控制 $\text{pH}=11\sim 11.5$ ，出水经中和后排放。

3.3.2.2 含重金属废水重金属的去除

本项目重金废水主要由酸洗、酸蚀工序产生，废水中污染物成分复杂且浓度高，主要包括铜、锌、锰、铁等以及低 pH。

1、化学沉淀法

化学沉淀法作为处理重金属废水的经典技术，自 20 世纪中期开始广泛应用于电镀、冶金、化工、采矿等工业废水处理领域。其核心原理是通过向含重金属废水中投加特定化学药剂（如氢氧化物、硫化物、螯合剂等），使溶解态的重金属离子转化为具有低溶解度的固态沉淀物（溶度积常数 K_{sp} 通常低于 10^{-15} ），随后通过沉淀池、板框过滤机或离心分离设备实现污染物与水相的分离。该方法因操作简便（无需复杂设备）、处理成本相对较低（药剂费用约占总处理成本的 30%-50%）、对高浓度重金属废水（离子浓度 $>100\text{ mg/L}$ ）适应性强等特点，至今仍是国内外工业废水预处理的主流技术之一，在我国重金属废水处理市场的占比超过 40%。近年来，随着环保要求的提高，该技术在药剂优化、沉淀效率提升及污泥减量化等方面持续创新，逐步向高效化、绿色化方向发展。

（1）氢氧化物沉淀法

通过精准调节废水 pH 值（通常采用 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等碱性药剂），使重金属离子与氢氧根离子结合生成氢氧化物沉淀。例如，铜离子在 $\text{pH}=8-10$ 时生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀（ $K_{sp}=2.2\times 10^{-20}$ ），锌离子在 $\text{pH}=9-11$ 时生成 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 沉淀（ $K_{sp}=3.0\times 10^{-17}$ ），锰离子在 $\text{pH}=10-12$ 时生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀（ $K_{sp}=1.9\times 10^{-13}$ ）。实际应用中，常采用分段 pH 调节工艺，先将 pH 控制在 6-7 去除铁、铝等干扰离子，再调节至目标 pH 值沉淀目标重金属。为避免局部 pH 过高导致胶体再溶解，需通过机械搅拌和在线 pH 监测系统实现均匀加药，部分工程案例中还会添加聚丙烯酰胺（PAM）作为助凝剂，加速沉淀颗粒的凝聚与沉降。该方法操作简单、药剂成本仅占处理费用的 20%-30%，但对水质波动敏感，需严格控制反应条件以确保出水重金属浓度稳定达标。

（2）硫化物沉淀法

向废水中投加硫化钠 (Na_2S)、硫化氢 (H_2S) 或硫氢化钠 (NaHS) 等硫化剂,使重金属离子与硫离子形成硫化物沉淀(如 CuS 的 $K_{\text{sp}}=6.3\times 10^{-36}$, ZnS 的 $K_{\text{sp}}=2.9\times 10^{-25}$)。相较于氢氧化物沉淀,硫化物沉淀具有更低的溶解度,对低浓度 ($0.1\text{--}10\text{ mg/L}$) 重金属废水的去除率可达 99% 以上。工业应用中通常采用"硫化-中和-絮凝"组合工艺:先在酸性条件下投加硫化剂 ($\text{pH}=2\text{--}4$),再用石灰乳回调 pH 至 7-9,最后添加聚合硫酸铁 (PFS) 促进沉淀分离。但硫化剂具有强还原性和毒性,需采用密闭式反应装置,过量投加会产生 H_2S 恶臭气体(需配套碱液吸收塔处理),且硫化物污泥需进行稳定化处理(如固化/稳定化技术)以防止重金属浸出。

(3) 螯合沉淀法

使用有机螯合剂(如二硫代氨基甲酸盐 (DTC)、乙二胺四乙酸 (EDTA) 衍生物)与重金属离子形成稳定的五元环或六元环螯合物沉淀。螯合剂分子中的氨基 ($-\text{NH}_2$)、巯基 ($-\text{SH}$) 等官能团可与 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 等形成配位键,生成的螯合物在宽 pH 范围 (3-11) 内均保持稳定。近年开发的绿色螯合剂(如淀粉基 DTC、壳聚糖螯合剂)具有生物可降解性,药剂投加量仅为传统硫化剂的 1/5-1/3。该方法对络合态重金属(如氰合铜、氨合锌)去除效果显著,在电子废水处理中可使 Cu^{2+} 浓度从 50 mg/L 降至 0.05 mg/L 以下。但螯合剂单价较高(约 20-50 元/kg),目前主要用于末端深度处理或应急处理场景,通过与电化学氧化联用可降低药剂成本 30% 以上。

2、吸附法

吸附法利用吸附剂表面的物理吸附(范德华力)、化学吸附(共价键/离子键)或离子交换作用,将废水中的重金属离子富集于吸附剂表面,实现固液分离。该技术对低浓度重金属废水 ($<10\text{ mg/L}$) 处理效率突出,且吸附剂可通过再生实现循环利用。根据吸附机理可分为:①物理吸附(如活性炭),②化学吸附(如金属氧化物),③离子交换吸附(如沸石)。常用吸附剂包括活性炭、沸石、生物质材料、纳米金属氧化物等,其中生物质吸附剂因原料来源广泛(如农业废弃物、工业副产物)、成本低廉(约 0.5-2 元/kg),成为近年研究热点。吸附法的核心指标包括吸附容量(单位质量吸附剂吸附的重金属量,单位 mg/g)、吸附速率和选择性,实际应用中需通过静态吸附试验和动态柱试验确定最佳工艺参数。

(1) 活性炭吸附

活性炭通过其多孔结构(比表面积 $500\text{--}1500\text{ m}^2/\text{g}$, 孔径 $2\text{--}50\text{ nm}$) 和表面官能团(羧基、酚羟基)实现对重金属离子的吸附。根据原料可分为煤质活性炭、木质活性炭和椰

壳活性炭，其中椰壳活性炭因孔径分布均匀（微孔占比>80%），对 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 的吸附容量可达 30-60 mg/g。工业应用中常采用固定床吸附工艺，空床接触时间（EBCT）控制在 15-30 min，当吸附饱和后通过热再生（800-900°C 惰性气体吹扫）、化学再生（HCl 或 NaOH 溶液洗脱）或微波再生实现循环使用，再生效率可达 70%-90%。但活性炭对 Mn^{2+} 等弱极性离子吸附能力较弱（吸附容量<10 mg/g），需通过表面改性（如负载 Fe^{3+} 、 Al^{3+} ）提升选择性，改性后对 Mn^{2+} 的吸附容量可提高至 25 mg/g 以上。该技术通常作为深度处理单元。

（2）沸石吸附

沸石是一种具有三维骨架结构的硅铝酸盐矿物（主要成分为 SiO_2 和 Al_2O_3 ），通过晶格中可交换的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 等离子与废水中的重金属离子发生离子交换反应。天然沸石（如斜发沸石、丝光沸石）对 Cu^{2+} 的交换容量为 10-20 mg/g，经酸改性（HCl 溶液浸泡）或盐改性（NaCl 溶液活化）后，交换容量可提升至 30-45 mg/g。工业应用中多采用流化床或移动床工艺，沸石粒径控制在 0.5-2 mm 以减少水头损失。饱和沸石可通过 NaCl 溶液（浓度 5%-10%）再生，再生液经蒸发结晶可回收重金属盐，实现资源循环。该技术在矿山酸性废水中应用广泛，某铅锌矿采用沸石吸附-再生工艺，处理水量 1000 m^3/d ，出水 Zn^{2+} 浓度从 50 mg/L 降至 0.5 mg/L 以下，运行成本约 1.2 元/ m^3 。此外，沸石与生物膜联用（生物沸石工艺）可同步去除重金属和有机物，在复合污染废水处理中具有优势。

（3）生物质吸附剂

利用农林废弃物（如玉米秸秆、稻壳、核桃壳）、工业副产物（如啤酒糟、菌糠）或海洋生物质（如海带、壳聚糖）经物理活化（高温炭化）、化学改性（酸碱处理、接枝官能团）制备的吸附剂，其表面富含羟基（-OH）、羧基（-COOH）、氨基（-NH₂）等活性基团，可通过络合、离子交换、静电引力等作用吸附重金属离子。例如，经 NaOH 改性的玉米秸秆对 Cu^{2+} 的吸附容量可达 45 mg/g，壳聚糖微球对 Zn^{2+} 的吸附容量达 60 mg/g。生物质吸附剂具有原料成本低（约 0.2-1 元/kg）、可生物降解、无二次污染等优点，且吸附饱和后可通过焚烧回收重金属或转化为有机肥料（重金属含量<0.1%时）。近年来研究热点包括：①纳米复合材料（如磁性生物质吸附剂），实现磁场分离提高固液分离效率；②连续式固定床工艺开发，某印染废水处理工程采用核桃壳基吸附剂，处理水量 500 m^3/d ， Cu^{2+} 去除率稳定在 95%以上，运行成本仅 0.8 元/ m^3 。该技术被认为是“以废治废”的绿色处理技术，在低浓度重金属废水处理中具有广阔应用前景。

3、离子交换法

离子交换法利用离子交换树脂中可交换的活性离子（如 H^+ 、 Na^+ 、 Cl^- ）与废水中的重金属离子发生等电荷交换反应，从而将重金属离子从水中去除。常用树脂包括阳离子交换树脂（如强酸型苯乙烯系树脂 001×7）、螯合树脂（如氨基膦酸树脂 D401）和阴离子交换树脂（用于去除 CrO_4^{2-} 等阴离子态重金属）。其中螯合树脂对重金属离子具有高选择性，如 D401 树脂对 Cu^{2+} 的交换容量达 2.0 mmol/g，且对 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等碱土金属离子的选择性低。工业应用采用固定床离子交换柱，运行流程包括吸附（流速 10-20 BV/h）、反洗（水反洗，流速 5-10 BV/h）、再生（HCl 或 H_2SO_4 溶液，浓度 3%-5%）和淋洗四个阶段。该技术适用于处理低浓度（ $<50\text{ mg/L}$ ）、高价值重金属废水（如电镀漂洗水），可实现重金属的回收再利用，某电子厂采用离子交换法处理含镍废水， Ni^{2+} 回收率达 95% 以上。

4、膜分离技术

膜分离技术基于特殊膜材料的选择性透过性，在压力驱动（如反渗透、纳滤）或电场驱动（如电渗析）下实现重金属离子与水的分离。常用膜技术包括：①反渗透（RO）：使用孔径 $<0.1\text{ nm}$ 的致密膜，对重金属离子截留率 $>99\%$ ，适用于高盐重金属废水（ $TDS>10000\text{ mg/L}$ ）；②纳滤（NF）：孔径 1-10 nm，对二价重金属离子（ Cu^{2+} 、 Zn^{2+} ）截留率 $>95\%$ ，对一价离子截留率较低，可实现水的回用；③超滤（UF）：孔径 10-100 nm，需与吸附剂联用（如 UF-活性炭组合工艺）去除重金属；④电渗析（ED）：利用离子交换膜的选择透过性，在电场作用下实现重金属离子的迁移分离。膜分离技术具有无药剂投加、出水水质好（可达到回用标准）、占地面积小等优点，但膜组件成本较高（约 500-1000 元/ m^2 ），且易发生膜污染（需定期化学清洗，如柠檬酸或 NaOH 溶液）。某工业园区采用“NF-RO”双膜工艺处理电镀废水，处理水量 2000 m^3/d ，水回用率达 70%，重金属浓缩液经蒸发回收铜、镍等金属，实现污染物零排放。

5、生物处理法

生物处理法利用微生物（细菌、真菌、藻类）或其代谢产物（如胞外聚合物）的生物活性，通过生物吸附、生物沉淀、生物转化等作用去除废水中的重金属离子。该技术具有能耗低、环境友好、可实现重金属资源化等特点，尤其适用于低浓度（ $<10\text{ mg/L}$ ）重金属废水处理。根据作用机理可分为：①生物吸附（微生物细胞表面的物理化学吸附）；②生物沉淀（微生物代谢产物与重金属形成沉淀）；③生物转化（微生物将重金属转化为低毒形态）。常用功能微生物包括：硫酸盐还原菌（SRB）、假单胞菌、酵母菌、小

球藻等。生物处理法的关键是构建高效稳定的微生物群落，可通过固定化技术（如包埋法、吸附法）提高微生物的耐受性和重复利用性。近年来发展的生物电化学系统（BES）可通过电极反应强化重金属还原，如在微生物燃料电池中实现 Cr^{6+} 的高效还原，还原率达 99% 且产生电能。该技术在矿山废水、农业面源污染等领域具有独特优势，但处理周期较长（水力停留时间 8-24 h），受温度、pH 等环境因素影响较大。

（1）生物吸附

微生物通过细胞表面的官能团（如羧基、磷酸基、氨基）与重金属离子发生物理吸附（范德华力、氢键）或化学吸附（离子交换、络合反应），将重金属离子富集于细胞表面。常用微生物包括：①细菌（如大肠杆菌、芽孢杆菌），对 Cu^{2+} 的吸附容量 50-100 mg/g；②真菌（如酵母菌、黑曲霉），通过细胞壁的几丁质和葡聚糖吸附重金属，吸附容量可达 100-200 mg/g；③藻类（如小球藻、螺旋藻），具有较大的比表面积和丰富的胞外聚合物，对 Zn^{2+} 的吸附容量达 80-150 mg/g。实际应用中多采用固定化生物吸附剂（如海藻酸钙包埋酵母菌），形成填充床反应器，处理流速 1-5 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。某电镀厂采用黑曲霉生物吸附柱处理含铜废水，进水 Cu^{2+} 浓度 10 mg/L，出水浓度 < 0.1 mg/L，吸附剂经 HCl 溶液再生后可重复使用 10 次以上。生物吸附法的优势在于原料来源广泛（可利用发酵工业废弃菌体），但对高浓度重金属（> 50 mg/L）耐受性较差，需与其他技术联用。

（2）生物沉淀

微生物通过代谢活动产生特定物质（如硫化氢、有机酸、磷酸盐），与重金属离子反应生成难溶性沉淀物。典型案例包括：①硫酸盐还原菌（SRB）在厌氧条件下将 SO_4^{2-} 还原为 S^{2-} ，与重金属离子形成硫化物沉淀（如 CuS 、 ZnS ），去除率可达 99%；②产酸菌（如乳酸菌）代谢产生有机酸（如乙酸、乳酸），降低废水 pH 值并与重金属形成有机酸复合物沉淀；③聚磷菌在好氧条件下过量吸收磷酸盐，与重金属离子形成磷酸盐沉淀（如 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ ）。生物沉淀法通常采用厌氧-好氧组合工艺，如 UASB 反应器（SRB 富集）+ 沉淀池工艺，某矿山废水处理工程采用该工艺，处理水量 500 m^3/d ， Zn^{2+} 浓度从 20 mg/L 降至 0.5 mg/L 以下，同时产生的硫化物污泥可回收金属。该方法的关键是维持微生物的代谢活性，需控制温度（25-35°C）、pH（6.5-7.5）和碳源供给（如乙酸钠、葡萄糖）。

（3）生物转化

微生物通过酶促反应将重金属离子转化为毒性较低或易于去除的形态，主要包括氧

化还原、甲基化/去甲基化等过程。例如：①某些细菌（如假单胞菌、芽孢杆菌）可分泌还原酶，将高毒的 Cr^{6+} 还原为低毒的 Cr^{3+} （还原效率达 95% 以上），还原产物 Cr^{3+} 可通过氢氧化物沉淀进一步去除；②硫酸盐还原菌可将 As^{5+} 还原为 As^{3+} ，提高其在硫化物沉淀中的去除效率；③酵母菌和真菌可通过甲基化作用将 Hg^{2+} 转化为甲基汞，但需注意甲基汞的生物累积性，通常需后续处理；④某些藻类可将 Se^{4+} 转化为挥发性的硒化物（如二甲基硒），实现重金属的挥发去除。生物转化法具有特异性强、反应条件温和等优点，常与生物吸附、生物沉淀联用形成协同作用。某电子废水处理中采用“生物还原+化学沉淀”工艺， Cr^{6+} 去除率达 99.9%，出水浓度 $<0.05 \text{ mg/L}$ ，运行成本仅为化学还原法的 60%。

6、处理技术的选择与应用

重金属废水处理技术的选择需综合考虑以下因素：①水质特性：重金属种类（单一/复合污染）、浓度（高浓度 $>100 \text{ mg/L}$ ，低浓度 $<10 \text{ mg/L}$ ）、pH 值、共存离子（如 Cl^- 、 CN^- ）及有机物含量；②处理目标：出水排放标准（、回用要求或重金属回收价值；③经济可行性：投资成本（设备、基建）、运行成本（药剂、能耗、人工）及维护费用；④环境影响：污泥产生量、二次污染风险及资源回收潜力。

通常采用“预处理-深度处理-回用/处置”的分级处理策略：高浓度废水优先采用化学沉淀法（氢氧化物/硫化物沉淀）或电解法预处理，去除 80%-90% 的重金属；低浓度废水采用吸附法、离子交换法或生物处理法深度处理；回用要求高的场景（如工艺用水回用）需结合膜分离技术（纳滤/反渗透）实现水质提标。

3.3.2.3 重金属废水超低排放技术分析

1、重金属废水深度处理技术分类及原理

（一）化学沉淀法

化学沉淀法是通过投加化学药剂（如氢氧化物、硫化物、磷酸盐等）与重金属离子反应生成难溶性沉淀物，再经固液分离去除。该方法具有操作简单（无需复杂设备）、处理成本低（药剂费用占总处理成本的 30%-50%）的特点，是传统处理工艺的核心。但单一沉淀法出水浓度通常为 $0.1-1.0 \text{ mg/L}$ ，需结合吸附、膜分离等深度处理技术才能满足超低排放要求，目前我国重金属废水预处理环节的市场占比超过 40%。

氢氧化物沉淀法：通过精准调节废水 pH 值（通常采用 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等碱性药剂），使重金属离子与氢氧根离子结合生成氢氧化物沉淀。

硫化物沉淀法：投加硫化钠（ Na_2S ）、硫化氢（ H_2S ）或硫氢化钠（ NaHS ）等硫化剂，使重金属离子与硫离子形成硫化物沉淀（如 CuS 的 $K_{\text{sp}}=6.3 \times 10^{-36}$ ， ZnS 的

$K_{sp}=2.9\times 10^{-25}$)。相较于氢氧化物沉淀,硫化物沉淀具有更低的溶解度,对低浓度(0.1-10 mg/L)重金属废水的去除率可达 99%以上。

螯合沉淀法:投加重金属螯合剂(如二硫代氨基甲酸盐(DTC)、乙二胺四乙酸(EDTA)衍生物),通过配位键形成稳定的五元环或六元环螯合物沉淀。螯合剂分子中的氨基(-NH₂)、巯基(-SH)等官能团可与 Cu²⁺、Zn²⁺、Ni²⁺等形成配位键,生成的螯合物在宽 pH 范围(3-11)内均保持稳定。目前主要用于末端深度处理或应急处理场景,通过与电化学氧化联用可降低药剂成本 30%以上。

(二) 吸附法

吸附法利用吸附剂表面的物理吸附(范德华力)、化学吸附(共价键/离子键)或离子交换作用,将水中重金属离子富集于吸附剂表面,实现固液分离。该技术对低浓度重金属废水(<10 mg/L)处理效率突出,且吸附剂可通过再生实现循环利用。根据吸附机理可分为:①物理吸附(如活性炭),②化学吸附(如金属氧化物),③离子交换吸附(如沸石)。常用吸附剂包括活性炭、沸石、生物质材料、纳米金属氧化物等,其中生物质吸附剂因原料来源广泛(如农业废弃物、工业副产物)、成本低廉(约 0.5-2 元/kg),成为近年研究热点。吸附法的核心指标包括吸附容量(单位质量吸附剂吸附的重金属量,单位 mg/g)、吸附速率和选择性,实际应用中需通过静态吸附试验和动态柱试验确定最佳工艺参数。

活性炭吸附:通过其多孔结构(比表面积 500-1500 m²/g,孔径 2-50 nm)和表面官能团(羧基、酚羟基)实现对重金属离子的吸附。根据原料可分为煤质活性炭、木质活性炭和椰壳活性炭,其中椰壳活性炭因孔径分布均匀(微孔占比>80%),对 Cu²⁺、Zn²⁺的吸附容量可达 30-60 mg/g。工业应用中常采用固定床吸附工艺,空床接触时间(EBCT)控制在 15-30 min,当吸附饱和后通过热再生(800-900℃惰性气体吹扫)、化学再生(HCl 或 NaOH 溶液洗脱)或微波再生实现循环使用,再生效率可达 70%-90%。但活性炭对 Mn²⁺等弱极性离子吸附能力较弱(吸附容量<10 mg/g),需通过表面改性(如负载 Fe³⁺、Al³⁺)提升选择性,改性后对 Mn²⁺的吸附容量可提高至 25 mg/g 以上。该技术通常作为深度处理单元。

离子交换树脂:分为阳离子交换树脂(如强酸型苯乙烯系树脂 001×7)、螯合树脂(如氨基膦酸树脂 D401)和阴离子交换树脂(用于去除 CrO₄²⁻等阴离子态重金属)。其中螯合树脂对重金属离子具有高选择性,如 D401 树脂对 Cu²⁺的交换容量达 2.0 mmol/g,且对 Ca²⁺、Mg²⁺等碱土金属离子的选择性系数是传统树脂的 5-10 倍。工业

应用中多采用固定床逆流操作，运行流速控制在 10-20 BV/h（床体积/小时），当树脂穿透时（出水重金属浓度 $>0.05\text{ mg/L}$ ），采用 5%-10%的 HCl 或 NaCl 溶液再生，再生液经蒸发结晶可回收重金属盐。某电子厂采用“螯合树脂+阳树脂”双柱串联工艺处理含镍废水，进水 Ni^{2+} 浓度 8-12 mg/L，出水稳定控制在 0.03 mg/L 以下，树脂再生周期 15-20 天，再生效率保持在 85%以上。该技术对进水 SS 要求严格（需 $<5\text{ mg/L}$ ），故需预处理（如砂滤+超滤）去除悬浮物；投资成本较高（约 1500-3000 元/ m^3 树脂），但可通过重金属回收（如镍盐纯度达 99.5%）实现部分成本抵消，适用于低浓度、高纯度重金属废水的深度处理及资源回收场景。近年来开发的大孔型螯合树脂（孔径 50-100 nm）抗污染能力提升 40%，在含油重金属废水中仍保持稳定运行。

新型吸附材料：纳米材料（如纳米零价铁、石墨烯）、生物基材料（如改性秸秆、壳聚糖）具有比表面积大（ $>1000\text{ m}^2/\text{g}$ ）、吸附活性高的特点。例如，纳米零价铁（nZVI）对 Cr^{6+} 的去除率可达 99%以上，通过还原-吸附协同作用将 Cr^{6+} 转化为 Cr^{3+} 并固定于材料表面；MOFs 金属有机框架材料（如 UiO-66- NH_2 ）对 Ni^{2+} 的吸附容量达 280 mg/g，是传统活性炭的 8-10 倍。生物基材料中，经 NaOH 改性的玉米秸秆对 Cu^{2+} 吸附容量达 45 mg/g，壳聚糖微球对 Zn^{2+} 吸附容量达 60 mg/g，且原料成本仅为 0.2-1 元/kg。但纳米材料制备成本高昂（约 500-1000 元/kg），尚处于化实验室阶段；生物基材料稳定性较差，在酸性条件下易分解，需通过交联改性提升使用寿命。

（三）膜分离技术

膜分离技术通过半透膜的选择性截留作用分离水中重金属，包括超滤（UF）、纳滤（NF）、反渗透（RO）等，具有分离效率高（可达 99.9%）、无二次污染的优势。膜技术的核心参数包括膜孔径、截留分子量（MWCO）和操作压力，其中纳滤和反渗透是重金属深度处理的主流技术。但膜污染（胶体、有机物沉积）和浓水处理（含高浓度重金属）是主要挑战，膜组件更换成本占总运行费用的 40%-60%，限制了其大规模应用。

纳滤（NF）：膜孔径为 1-10 nm，截留分子量 100-1000 Da，可通过电荷效应和筛分效应截留二价及以上重金属离子（如 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 截留率 $>99\%$ ），对一价离子（如 Na^+ 、 Cl^- ）截留率较低（ $<30\%$ ）。操作压力约 0.5-1.5 MPa，膜通量 15-30 $\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，出水水质可达 0.01 mg/L 以下。工业应用中常采用卷式复合纳滤膜（如陶氏 NF90），通过“错流过滤”减少膜污染，配合在线化学清洗（柠檬酸+NaClO）可维持膜寿命 1-2 年。某电子企业采用 NF 处理含镍废水，进水 Ni^{2+} 浓度 5 mg/L，出水稳定在 0.005 mg/L，回用率 75%，运行成本约 8 元/吨水。

反渗透 (RO)：膜孔径 $<1\text{ nm}$ ，截留分子量 $<100\text{ Da}$ ，几乎截留所有重金属离子（截留率 $>99.9\%$ ），出水总重金属浓度可 $<0.001\text{ mg/L}$ ，适用于超高排放标准或回用场景。操作压力 $1\text{--}3\text{ MPa}$ ，膜通量 $10\text{--}20\text{ L/m}^2\cdot\text{h}$ ，需严格预处理（如 UF+保安过滤）去除悬浮物和胶体。浓水占比 $15\%\text{--}30\%$ ，含重金属浓度达原水 $5\text{--}10$ 倍，需进一步处理（如蒸发结晶、电沉积回收）。某光伏企业采用 RO 处理含铜废水，进水 Cu^{2+} 浓度 10 mg/L ，产水 $\text{Cu}^{2+}<0.001\text{ mg/L}$ ，浓水经电沉积回收铜粉（纯度 99.5% ），年收益约 200 万元，但吨水能耗高达 $3\text{--}5\text{ kWh}$ ，处理成本 $12\text{--}15$ 元/吨水。

膜组合工艺：如"UF+NF/RO"可提高膜寿命，UF 预处理去除悬浮颗粒物 ($\text{SS}<1\text{ mg/L}$) 和大分子有机物，NF/RO 深度脱盐除重金属。某电镀园区采用"UF+NF+电渗析"工艺，处理水量 $1000\text{ m}^3/\text{d}$ ，NF 产水回用（回用率 60% ），浓水经电渗析进一步浓缩（体积减少 50% ），再蒸发结晶回收重金属盐，总运行成本 10 元/吨水，较单一 RO 工艺降低 30% 。此外，膜生物反应器 (MBR) 与 NF 联用可同步去除有机物和重金属，在焦化废水处理中实现 COD 和 Cr^{6+} 同步达标。

（四）电化学法

电化学法利用电解过程中的氧化还原、电沉积、絮凝等作用去除重金属，包括电絮凝、电沉积、膜电解等。该技术反应速度快（停留时间 $10\text{--}30\text{ min}$ ）、占地面积小（约为化学沉淀法的 $1/3$ ），可实现重金属原位回收，但能耗较高（ $3\text{--}10\text{ kWh/吨水}$ ），电极损耗（如铁阳极消耗率 $50\text{--}100\text{ g/m}^3\text{水}$ ）限制其大规模应用。目前主要用于中小规模（ $<1000\text{ m}^3/\text{d}$ ）或高浓度重金属废水处理。

电絮凝法：通过可溶性阳极（如铝、铁）产生金属离子（ Al^{3+} 、 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ），水解生成氢氧化物絮凝体（如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ），吸附包裹重金属离子形成絮体，同时阴极产生 H_2 气泡促进浮渣分离。对 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 的去除率可达 95% 以上，最佳电流密度 $10\text{--}50\text{ A/m}^2$ ，极板间距 $5\text{--}10\text{ cm}$ 。某五金厂采用铁阳极电絮凝处理含锌废水，进水 Zn^{2+} 浓度 80 mg/L ，出水降至 0.08 mg/L ，能耗 4.5 kWh/吨水 ，极板更换周期 3 个月，处理成本约 6 元/吨水。该方法适用于中小规模、成分复杂的重金属废水处理。

电沉积法：在直流电场作用下，重金属离子在阴极（如不锈钢、钛板）还原沉积回收（如 $\text{Cr}^{3+}\rightarrow\text{Cr}^0$ 、 $\text{Cu}^{2+}\rightarrow\text{Cu}^0$ ），可实现资源循环利用。关键工艺参数包括电流密度（ $50\text{--}200\text{ A/m}^2$ ）、pH 值（酸性条件下效率更高）和槽电压（ $1.5\text{--}3\text{ V}$ ）。对高浓度重金属废水（ $>100\text{ mg/L}$ ）处理效率可达 90% 以上，回收金属纯度 $85\%\text{--}99\%$ ；但对低浓度废水（ $<10\text{ mg/L}$ ）处理效率较低（ $<60\%$ ），需配合离子交换或吸附预处理。某电子厂采用电沉积回收废

水中的铜,进水 Cu^{2+} 浓度 50 mg/L, 电流效率 75%, 回收铜粉纯度 99.5%, 吨水能耗 8 kWh, 处理成本 12 元/吨水, 年回收收益约 50 万元。

（五）生物处理技术

生物处理技术利用微生物（细菌、真菌、藻类）的吸附、富集、转化作用去除重金属, 具有成本低（运行成本 2-5 元/吨水）、环境友好的优势。微生物通过细胞壁吸附（如静电引力、络合）、胞内积累或酶促转化（如还原、甲基化）实现重金属去除, 处理周期较长（6-24 h）, 受温度（最佳 25-35℃）、pH（6-8）等环境因素影响较大。目前主要用于低浓度（<5 mg/L）、可生化性较好的重金属废水处理, 或作为预处理单元降低毒性。

生物吸附: 微生物细胞壁（如酵母菌、枯草芽孢杆菌、藻类）通过表面官能团（羧基、氨基、磷酸基）与重金属离子发生静电吸附或络合作用, 吸附容量可达 50-100 mg/g。例如, 酿酒酵母对 Ni^{2+} 的吸附容量达 85 mg/g, 小球藻对 Cu^{2+} 的吸附容量达 60 mg/g。工业应用中常采用固定化生物反应器（如填充床、流化床）, 将微生物固定于载体（如活性炭、聚氨酯泡沫）上, 提高吸附效率和稳定性。某食品厂采用固定化酵母菌处理含铜废水, 进水 Cu^{2+} 浓度 3 mg/L, 出水降至 0.04 mg/L, 吸附剂再生周期 15 d, 运行成本 2.5 元/吨水。该方法适用于低浓度、多金属共存废水处理。

生物还原: 如硫酸盐还原菌（SRB）在厌氧条件下将 SO_4^{2-} 还原为 S^{2-} , 与重金属形成硫化物沉淀（如 CuS 、 ZnS ）; 无色杆菌、假单胞菌可通过酶促反应将 Cr^{6+} 还原为 Cr^{3+} （毒性降低 100 倍）, 再通过沉淀或吸附去除。SRB 处理系统需维持 $\text{DO} < 0.5 \text{ mg/L}$, pH 7-8, 有机碳源（如乙酸钠）投加量为 $\text{COD}/\text{SO}_4^{2-} = 2-3$ 。某矿山酸性废水处理工程采用 SRB 生物反应器, 进水 Cr^{6+} 浓度 5 mg/L、 Zn^{2+} 浓度 15 mg/L, 出水 $\text{Cr}^{6+} < 0.01 \text{ mg/L}$ 、 $\text{Zn}^{2+} < 0.08 \text{ mg/L}$, 运行成本 3 元/吨水, 但启动周期较长（约 2 个月）, 需严格控制进水毒物浓度（如 $\text{CN}^- < 0.5 \text{ mg/L}$ ）。

2、超低排放工艺组合策略

单一技术难以满足本项目中重金属特别排放限值要求, 需构建“预处理+深度处理+深度净化”的三级组合工艺体系。通过不同技术的协同作用, 可使处理成本降低 20%-40%, 同时确保出水达标率 > 99%。以下为三类典型工艺路线的技术参数与工程应用案例:

（一）常规组合工艺：化学沉淀+吸附法

流程：原水→调节池→化学沉淀→中和池→过滤→螯合树脂柱→出水

特点：通过化学沉淀去除 80%-90% 的重金属负荷（如将 Cu^{2+} 从 50 mg/L 降至 5-10 mg/L），再经吸附法深度净化。某电镀园区采用“化学沉淀+螯合树脂吸附”工艺，处理水量 5000 m^3/d ，进水 Cu^{2+} 30 mg/L、 Ni^{2+} 20 mg/L，出水稳定控制在 Cu^{2+} 0.03-0.04 mg/L、 Ni^{2+} 0.02-0.03 mg/L，树脂再生周期 15-20 d（5% HCl 溶液），运行成本 4.2 元/吨水（药剂 35%+电费 25%+人工 20%+树脂更换 20%），较单一沉淀法投资增加 15%，但实现了连续 18 个月稳定达标。该工艺适用于电镀、冶金行业中等规模废水处理。

（二）高效组合工艺：膜分离+电化学法

流程：原水→格栅→UF 预处理→NF 系统（操作压力 1.0-1.2 MPa，回收率 75-80%）→产水回用/排放→浓水（重金属浓度 50-100 mg/L）→电沉积（电流密度 100-150 A/m^2 ）→金属回收

特点：NF 膜（如陶氏 NF90）对二价重金属离子截留率 >99%（ Ni^{2+} 99.5%、 Cu^{2+} 99.8%），产水水质可达 0.01 mg/L 以下；浓水（约占进水 15%-20%）经电沉积回收重金属，镍、铜回收率分别达 85%、90%，回收金属纯度 99.5% 以上。某电子企业采用“UF+NF+电沉积”工艺，处理水量 800 m^3/d ，进水 Ni^{2+} 8 mg/L，NF 产水 Ni^{2+} <0.005 mg/L，回用率 75%（用于清洗工序），浓水电沉积回收镍粉 120 吨/年，收益约 240 万元/年，覆盖 20% 处理成本，总运行成本 12 元/吨水（能耗 60%+膜更换 25%+药剂 15%）。该工艺适用于电子、精密制造等高附加值行业，尤其适合水资源短缺地区。

（三）低成本组合工艺：生物处理+化学沉淀

流程：原水→调节池（pH 6-7，水温 25-35℃）→SRB 生物反应器（水力停留时间 12-24 h， $\text{COD}/\text{SO}_4^{2-}=2.5-3.0$ ）→生物吸附柱（改性秸秆填充，空床接触时间 45-60 min）→螯合沉淀（DTC 投加量 1.0-1.2 倍理论值）→板框过滤→出水

特点：利用硫酸盐还原菌（SRB）在厌氧条件下将 Cr^{6+} 还原为 Cr^{3+} （还原率 >95%），或通过生物吸附剂（如 NaOH 改性玉米秸秆，吸附容量 50-80 mg/g）富集重金属，再经螯合沉淀深度去除。某矿山酸性废水处理工程采用“UASB-SRB 生物反应器+螯合沉淀”工艺，处理水量 2000 m^3/d ，进水 Cr^{6+} 3 mg/L、 Zn^{2+} 15 mg/L、COD 300 mg/L，出水稳定在 Cr^{6+} <0.01 mg/L、 Zn^{2+} 0.08 mg/L，运行成本 3.5 元/吨水（碳源占比 40%、电费 25%、药剂 20%、人工 15%），较常规“化学还原+沉淀”工艺降低 25%。该工艺需控制水温（25-35℃），冬季需配套太阳能加热系统（能耗增加 15%），适用于低浓度（重金属 <5 mg/L）、可生化性较好（ $\text{BOD}_5/\text{COD}>0.3$ ）的矿山、化工废水。

3、本项目含重金属废水处理工艺选择

含铬、镍、铜、锌等重金属废水的超低排放需建立“水质特性-技术适配-成本优化”的三维决策模型。对于本项目进水水质和排放要求，不锈钢电解抛光含铬、镍废水采用“化学沉淀+树脂吸附+膜处理”组合工艺确保稳定达标排放，其余含重金属废水设计采用“化学沉淀+树脂吸附”组合工艺进行处理。

3.3.2.4 重金属废水中氟的去除

当前，国内外高浓度含氟废水的处理方法有数种，常见的有吸附法和沉淀法两种。其中沉淀法主要应用于工业含氟废水的处理，吸附法主要用于饮用水的处理。

1、化学沉淀法

化学沉淀法是高浓度含氟废水处理应用较为广泛的方法之一,是通过加药剂或其它药物形成氟化物沉淀或絮凝沉淀,通过固体的分离达到化学沉淀法主要应用于高浓度含氟废水处理,采用较多的是钙盐沉淀法,即石灰沉淀法,通过向废水中投加钙盐等化学药品,使钙离子与氟离子反应生成 CaF_2 沉淀,来实现除去废水中的 F 的目的。该工艺简单方便,费用低,但是存在一些不足。处理后的废水中氟含量达 25mg/L 后,再加石灰水,很难形成沉淀物,因此该方法一般适合于高浓度含氟废水的一级处理反应,很难达到国标一级标准,含氟废水的处理可首先采用钙盐去除大部分氟,然后再结合其他方法进一步处理,使其达标排放。

近年来,有些研究者提出在投加钙盐的基础上联合使用镁盐、铝盐、磷酸盐等,处理效果比单纯加钙盐效果好。例如氯化钙与磷酸盐除氟法,其工艺过程是:先在废水中加入氯化钙,调 pH 至 10~12,反应 30min 后加入磷酸盐,再调 pH 至 6~7,反应 4~5h,最后静置澄清 4~5h,出水含氟浓度为 5mg/L 左右;钙盐、磷酸盐、氟三者的摩尔比为 $(15\sim20):2:1$ 。另一种用氯化钙和三氯化铝联合处理含氟水的方法,其工艺过程是:先在废水中投加氯化钙,搅溶后再加入三氯化铝,混合均匀,然后用氢氧化钠调 pH 至 7~8。沉降 15min 后砂滤,出水氟离子浓度为 4mg/L 。氯化钙、三氯化铝和氟的摩尔比为 $(0.8\sim1):(2\sim2.5):1$ 。钙盐联合使用镁盐、铝盐、磷酸盐后,除氟效果增加,残氟浓度降低,主要是因为形成了新的更难溶的含氟化合物,剩余污泥和运行费用仅为原来的 1/10。如钙盐与磷酸盐合用时,会生成 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 沉淀。

2、铝盐除氟法

铝盐除氟法是在水中加入硫酸铝、聚合氯化铝、聚合硫酸铝等的铝盐混凝剂,利用 Al 与 F 的络合以及铝盐水解后生产的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 矾花,去除废水中的 F,效果不错。由于

药剂投加量少、成本低，并且一次处理后出水即可达到国家排放标准，因此铝盐混凝沉降法在含氟废水处理中常作为二级处理反应。

铝盐絮凝去除氟离子机理比较复杂，主要有吸附、离子交换、络合沉降三种作用机理。

(1)吸附。铝盐絮凝沉淀除氟过程为静电吸附，最直接的证据是 AC 或 PAC 含氟絮体由于吸附了带电荷的氟离子，正电荷被部分中和，相同 pH 条件下 ζ 电位要比其本身絮体要低。另一证据是当水中 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等阴离子的浓度较高时，由于存在竞争，会使絮凝过程中形成的 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{am})$ 矾花对氟离子的吸附容量显著减少。

铝盐絮凝除氟过程中生成的具有很大大面积的无定性的 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{am})$ 絮体，对氟离子产生氢键吸附。氟离子半径小，电负性强，这一吸附方式很容易发生，这已在铝盐除氟絮体红外光谱中得到证实。不管是化学吸附还是物理上的静电吸附，只要是离子吸附方式，就会使铝盐水解阳离子所带的正电荷降低，从而使絮体的引电位值下降。AC 和 PAC 含氟絮体的 ζ 电位都比本身絮体的 ζ 电位低，说明铝盐除氟过程中离子吸附是一种重要的作用方式。

试验表明，絮体 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{am})$ 对 NaF 和 HF 的吸附为分子吸附。这两种吸附的具体方式尚有待于进一步研究，最有可能的是氟离子先以氢键或静电作用方式吸附到絮体上，然后钠离子和氢离子作为电荷平衡离子吸附到上面而构成分子吸附。

(2)离子交换。氟离子与氢氧根的半径及电荷都相近，铝盐絮凝除氟过程中，投加到水中的 $\text{Al}_{13}\text{O}_4(\text{OH})_{14}^{7+}$ 等聚羟阳离子及其水解后形成的无定性 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{am})$ 沉淀，其中的 OH^- 与 F^- 发生交换，这一交换过程是在等电荷条件下进行的，交换后絮体所带电荷不变，絮体的 ζ 电位也不会因此升高或降低，但这一过程中释放出的 OH^- ，会使体系的 pH 升高，说明离子交换也是铝盐除氟的一个重要的作用方式。

(3)络合沉淀。 F^- 能与 Al^{3+} 等形成从 AlF^{2+} ， AlF_2^+ ， AlF_3 到 AlF_6^{3-} 共 6 种络合物，溶液化学平衡的计算表明，在 F^- 浓度为 $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ 的铝盐混凝除氟体系中，pH 为 5~6 的情况下，主要以 AlF_2^+ ， AlF_3 ， AlF_4^- 和 AlF_5^{2-} 等形态存在，这些铝氟络合离子在絮凝过程中会形成铝氟络合物 $(\text{AlF}_x(\text{OH})_{(3-x)})$ 和 $\text{Na}_{(x-3)}\text{AlF}_x$ 或夹杂在新形成的 $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{am})$ 絮体中沉降下来，絮体的 IR 和 XPS 谱图最终观察到的铝氟络离子 $\text{AlF}_{x(3-x)}^+$ 一部分是络合沉降作用的结果，另一部分则可能是离子交换的产物。

3、吸附法

吸附法是将装有活性氧化铝、聚合铝盐、褐煤吸附剂、功能纤维吸附剂、活性炭等

吸附剂的设备放入工业废水中,使氟离子通过与固体介质进行特殊或常规的离子交换或者化学反应,最终吸附在吸附剂上而被除去,吸附剂还可通过再生恢复交换能力。为了保证处理效果,废水的 pH 值不宜过高,一般控制在 5 左右,另外吸附剂的吸附温度要加以控制,不能太高。该方法一般在工业含氟废水处理中用于末端的保护措施,效果十分显著。

用于除氟的常用吸附剂主要有活性氧化铝、斜发沸石、活性氧化镁,近年来还报道了氟吸附容量较高的羟基磷灰石、氧化锆等。利用这些吸附剂可将氟浓度为 10mg/L 的废水处理到 1mg/L 以下,达到饮用水的标准。

吸附法一般将吸附剂装入填充柱,采用动态吸附方式进行,操作简便,除氟效果稳定,但存在如下缺点:

(1) 吸附容量低。常用的吸附剂如斜发沸石和活性氧化铝吸附容量都不大,在 0.06~2mg/g 之间。新近报道的羟基磷酸钙的氟吸附量可达 3.5mg/g,活性氧化镁的氟吸附为 6~14mg/g,但使用过程中易流失。以稀土氧化锆为主制成的氟吸附剂的吸附量可高达 30mg/g。这些新型的吸附剂虽价格比较贵,但处理后,吸附容量下降缓慢,可反复使用,是一个发展方向。粉煤灰中含有活性氧化铝,也可用于处理含氟废水,可直接往废水中投加,以废治废,成本低廉,缺点是氟吸附量小,投加量大,通常需投加 40~100mg/L 才能使出水氟含量达到排放标准。

(2) 处理水量小。当水中氟离子浓度为 5mg/L 时,每 kg 吸附剂一般只能处理 10~1000L 水,且吸附时间一般在 0.5h 以上。吸附法只适用于处理水量较小的场合,如饮用水处理。

若原水中氟浓度过高,活性氧化铝吸附处理效果急剧下降;若水中含有磷酸根和硫酸根时,影响脱氟效果。活性氧化铝吸附容量随 pH 的升高而降低,脱氟效果较好的 pH 为 5~6.5;使用粒径一般采用 0.3~0.6mm 为宜。使用后的活性氧化铝常用硫酸铝或氢氧化钠和硫酸再生。

3.3.2.5 重金属废水中氨氮、总氮的去除

酸洗废水是工业生产过程中产生的一类高污染废水,主要来源于酸洗除锈工序,其水质具有强酸性、高盐度及复杂污染物组成等特征。其中氨氮和总氮(TN)是主要的污染指标。若不妥善处理,氮元素进入水体后会导致藻类疯长、溶解氧骤降,引发水体富营养化;同时,氨氮在硝化作用下转化为亚硝酸盐,可能通过食物链富集对人类健康造成潜在威胁。废水中氨氮和总氮的主要去除方法包括物理化学法、生物法及联合处理

技术。

一、物理化学法去除氨氮和总氮

1、吹脱法

吹脱法是通过调节废水 pH 值至碱性（通常 $\text{pH} > 10.5$ ），使废水中的铵离子（ NH_4^+ ）转化为游离氨（ NH_3 ），再通过通入空气或蒸汽将氨吹脱至大气中，从而实现氨氮去除。该方法操作简单、处理效率高（可达 80%-95%），适用于高浓度氨氮废水（ $\text{NH}_3\text{-N} > 500\text{mg/L}$ ）。但需注意以下问题：能耗较高，尤其是蒸汽吹脱；吹脱过程中会产生氨气二次污染，需配套吸收装置（如硫酸吸收生成硫酸铵）；对温度敏感，低温条件下去除效率显著下降。

2、折点氯化法

折点氯化法是向废水中投加氯系氧化剂（如 Cl_2 、 NaClO ），使氨氮被氧化为氮气（ N_2 ）。当氧化剂投加量达到“折点”时，氨氮去除率最高（可达 90%-99%），且出水余氯量最低。该方法反应速度快、不受温度影响，但存在药剂成本高、可能产生氯代有机物（如三氯甲烷）等问题，适用于低浓度氨氮废水或应急处理。

3、离子交换法

离子交换法利用离子交换树脂（如沸石、强酸型阳离子树脂）对废水中的 NH_4^+ 进行选择吸附，从而去除氨氮。树脂饱和后可通过再生剂（如 NaCl 溶液）洗脱再生，实现循环使用。该方法操作简便、去除效率高（可达 90% 以上），但树脂易受废水中悬浮颗粒物和重金属离子污染，且再生液需要进一步处理，适用于低浓度、小水量的氨氮废水处理。

4、化学沉淀法

化学沉淀法（如磷酸铵镁沉淀法，MAP 法）是向废水中投加 Mg_2^+ 和 PO_4^{3-} ，与 NH_4^+ 反应生成难溶性的磷酸铵镁（ $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）沉淀。该方法可同时去除氨氮和磷，沉淀产物可用作缓释肥料，实现资源回收。但药剂成本较高，且对 pH 值（最佳 $\text{pH} = 8.5\text{-}10$ ）和离子配比要求严格，适用于高浓度氨氮废水（ $\text{NH}_3\text{-N} > 1000\text{mg/L}$ ）。

二、生物法去除氨氮和总氮

生物法是利用微生物的代谢作用将废水中的氮转化为氮气，具有成本低、无二次污染等优点，是目前处理低浓度氮污染废水的主流方法。

1、传统生物脱氮工艺

传统生物脱氮工艺通过硝化和反硝化两个阶段协同作用实现总氮去除，其核心是利

用不同功能菌群的代谢特性构建序批式环境条件：

硝化反应：在好氧条件下（ $DO=2-3\text{ mg/L}$ ， $pH=7.5-8.5$ ，温度 $20-30^{\circ}\text{C}$ ），亚硝化细菌（如 *Nitrosomonas europaea*）通过氨单加氧酶（AMO）将 NH_4^+ 氧化为 NO_2^- （反应速率 $0.5-1.0\text{ kgNH}_4^+-\text{N}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ），再由硝化细菌（如 *Nitrobacter winogradskyi*）通过亚硝酸氧化还原酶（NOR）将 NO_2^- 进一步氧化为 NO_3^- 。该过程需消耗大量溶解氧（每去除 $1\text{gNH}_4^+-\text{N}$ 需 4.57gO_2 ）和碱度（每氧化 $1\text{g NH}_4^+-\text{N}$ 需 7.14g CaCO_3 ）。

反硝化反应：在缺氧条件下（ $DO<0.5\text{ mg/L}$ ，碳氮比 $C/N=3-5$ ），反硝化细菌（如 *Pseudomonas stutzeri*）以有机碳为电子供体，将 NO_3^- 通过 NO_2^- 、 NO 、 N_2O 等中间产物逐步还原为 N_2 （反应式： $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$ ）。常用碳源包括甲醇（投加量 $3.0-3.5\text{ g CH}_3\text{OH}/\text{g NO}_3^--\text{N}$ ）、乙酸钠（ $2.5-3.0\text{ g NaAc}/\text{g NO}_3^--\text{N}$ ）或工业废水（如食品加工废水）。

工程中常用工艺包括：

①A/O 工艺（缺氧 $HRT=2-4\text{ h}$ ，好氧 $HRT=6-8\text{ h}$ ，污泥龄 $15-20\text{ d}$ ），某电镀酸洗废水处理工程采用该工艺，进水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 80 mg/L 、 TN 120 mg/L ，出水分别降至 15 mg/L 和 25 mg/L ；

②SBR 工艺（周期 $4-6\text{ h}$ ，曝气/沉淀/排水时间比 $3:1:1$ ），在汽车零部件酸洗废水处理中实现 TN 去除率 $75\%-85\%$ ；

③MBR 工艺（膜通量 $10-20\text{ L}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，污泥浓度 $8000-12000\text{ mg/L}$ ），可使出水 TN 稳定控制在 10 mg/L 以下。但酸洗废水中的重金属（如 $\text{Cu}^{2+}>0.5\text{ mg/L}$ 、 $\text{Cr}^{6+}>0.1\text{ mg/L}$ ）会抑制硝化细菌活性，需通过化物沉淀预处理将重金属浓度降至 0.1 mg/L 以下；强酸性水质需通过中和调节至 $pH\ 7-8$ ，高盐度（ $\text{TDS}>30000\text{ mg/L}$ ）则需采用耐盐菌驯化或稀释处理（稀释倍数 $1-3$ 倍）。

2、短程硝化-反硝化

短程硝化-反硝化（SHARON 工艺）通过调控环境条件抑制硝化细菌活性，将硝化过程稳定控制在 NO_2^- 阶段（亚硝化率 $>90\%$ ），直接与反硝化耦合实现 $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$ 的短程转化。与传统工艺相比，可减少 40% 曝气量、节省 50% 碳源，反应时间缩短 $30\%-50\%$ 。关键控制参数包括：①温度（ $30-35^{\circ}\text{C}$ ，亚硝化菌最适温度比硝化菌高 $5-10^{\circ}\text{C}$ ）；②游离氨（ $\text{FA}=10-30\text{ mg/L}$ ，抑制硝化菌活性）；③ pH 值（ $7.5-8.5$ ，亚硝化菌在碱性条件下优势生长）；④污泥龄（ $\text{SRT}=1-2\text{ d}$ ，小于硝化菌世代周期）。某钢铁酸洗废水处理工程采用短程硝化-反硝化工艺，进水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 150 mg/L 、 $C/N=2.5$ ，通过在线 pH/DO 联

动控制（好氧段 $DO=0.5-1.0\text{ mg/L}$ ，缺氧段投加乙酸钠），实现 TN 去除率 85%，碳源投加量从传统工艺的 450 mg/L 降至 220 mg/L 。但该工艺对水质波动敏感，当进水 NH_3-N 浓度骤升时易出现 NO_2^- 积累（ $>50\text{ mg/L}$ ），需通过应急投加硫代硫酸钠（ $Na_2S_2O_3$ ）还原处理。

3、厌氧氨氧化（ANAMMOX）

厌氧氨氧化（ANAMMOX）是在严格厌氧条件下（ $DO<0.1\text{ mg/L}$ ， $ORP=-200\sim-300\text{ mV}$ ），由厌氧氨氧化菌（如 *Candidatus Brocadia anammoxidans*）以 NH_4^+ 为电子供体， NO_2^- 为电子受体，通过联氨（ N_2H_4 ）中间产物直接转化为 N_2 的生物代谢过程。

该工艺具有显著技术优势：①碳源需求为零（与传统反硝化相比节省 100% 有机碳），特别适用于低碳氮比酸洗废水；②能耗仅为传统工艺的 1/3（无需曝气，仅需搅拌维持混合）；③污泥产量极低（ $0.05-0.1\text{ gVSS/gN}$ ，为硝化工艺的 1/10），大幅降低污泥处置成本。工程应用中需精准控制运行条件：温度 $30-35^\circ\text{C}$ （厌氧氨氧化菌最适温度）、pH $7.0-8.3$ （通过投加 $NaHCO_3$ 调节碱度）、进水 NH_4^+/NO_2^- 摩尔比 1:1.32（可通过前置短程硝化实现）。目前该技术已在电子、电镀等行业酸洗废水处理中实现工程化应用。

三、联合处理技术

单一处理方法往往难以满足酸洗废水中氨氮和总氮的深度处理要求，联合处理技术通过优势互补，可提高处理效率和稳定性。

1、物理化学-生物联合工艺

对于高浓度氨氮酸洗废水（ $NH_3-N>1000\text{ mg/L}$ ），可采用“物理化学预处理+生物深度脱氮”的阶梯式联合工艺。某钢铁企业酸洗废水处理工程中，采用“蒸汽吹脱（pH=11.5，气液比 3000:1，温度 60°C ）+A/O 生物脱氮”组合工艺：吹脱单元将氨氮从 3500 mg/L 降至 85 mg/L （去除率 97.6%），产生的氨气经 20% 硫酸吸收生成硫酸铵（纯度 98.5%，作为复合肥原料）；后续 A/O 系统（缺氧池 HRT=8 h，好氧池 $DO=2-3\text{ mg/L}$ ，污泥龄 15 d）进一步将总氮从 120 mg/L 降至 10 mg/L 以下，总氮去除率达 91.7%。该工艺通过物理化学法削减 80% 以上氮负荷，显著降低生物处理单元的毒性压力（如重金属浓度从 50 mg/L 降至 0.5 mg/L 以下），同时减少碳源投加量约 40%。

2、生物-化学联合工艺

针对生物法难以彻底去除的硝态氮（ $NO_3^->10\text{ mg/L}$ ），可构建“生物反硝化+化学深度还原”的协同处理体系。某电镀酸洗废水案例中，采用“缺氧反硝化（碳氮比 3:1，HRT=6h）+零价铁还原”工艺：反硝化单元将 NO_3^- 从 50 mg/L 降至 8 mg/L ，出水进入填

充铁刨花的固定床反应器（停留时间 30 min，pH=3-4），Fe 通过电子转移将残留 NO₃⁻ 还原为 N₂，最终总氮稳定控制在 1.5 mg/L 以下。该工艺中，生物段负责主体脱氮，化学段保障深度达标，且 Fe²⁺可进一步去除废水中的重金属离子（如 Cu²⁺、Ni²⁺），形成协同净化效应。

3、高级氧化-生物联合工艺

高级氧化技术（AOPs）通过产生·OH 等强氧化自由基，可同步降解酸洗废水中的复杂有机物（如 EDTA、柠檬酸）和转化氨氮形态，为后续生物处理创造有利条件。某汽车零部件酸洗废水处理工程采用“Fenton 氧化+A/O-MBR”联合工艺：Fenton 预处理单元不仅将 COD 从 800 mg/L 降至 250 mg/L（去除率 68.7%），还将 30%的氨氮氧化为 NO₃⁻（形成 NH₄⁺-N/NO₃⁻-N 协同脱氮体系），同时通过氧化破络作用去除 90%以上的重金属络合物(如 Fe-EDTA)；后续 A/O-MBR 系统(膜通量 15 L/m²·h,污泥浓度 8000 mg/L)总氮去除率达 89%，出水 TN<5 mg/L。此外，臭氧氧化可将部分 NH₄⁺氧化为 NO₂⁻，为厌氧氨氧化工艺提供底物，形成“O₃ 预处理+ANAMMOX”的低碳脱氮技术路线。

四、各方法对比与选择

处理方法	原理	氨氮去除率	总氮去除率	核心优势	主要局限性	适用场景与案例
吹脱法	碱性条件（pH>10.5）下将 NH ₄ ⁺ 转化为 NH ₃ ，通过空气/蒸汽吹脱分离	80%-95% （气液比 3000:1 时）	低（仅去除氨氮，TN 去除率<10%）	处理速度快（HRT=1-2h），可回收氮资源（如硫酸铵）	蒸汽吹脱能耗高（30-50kWh/吨水），需配套尾气吸收装置	高浓度氨氮废水（NH ₃ -N>500 mg/L），某钢铁厂酸洗废水处理案例
折点氯化法	投加 Cl ₂ /NaClO 将 NH ₄ ⁺ 氧化为 N ₂ ，控制氧化剂投加量至“折点”	90%-99% （Cl ₂ /NH ₄ ⁺ -N=7.6:1 时）	较高（85%-95%，氧化为 N ₂ ）	反应迅速（<30min），低温条件下稳定运行	药剂成本高（3-8 元/吨水），可能生成三氯甲烷等 DBPs	低浓度氨氮（<100mg/L）、应急处理，电子行业酸洗废水终端处理
离子交换法	螯合树脂/沸石选择性吸附 NH ₄ ⁺ ，NaCl 溶液再生	90%以上 （树脂交换容量 1.5-2.0mmol/g）	低（仅去除氨氮，TN 去除率<15%）	操作简便，树脂可循环使用（20-30 次）	进水 SS 需 <5mg/L，再生液含高浓度 NH ₄ ⁺ （需处理）	低浓度、小水量（<500m ³ /d），化验室废水处理
化学沉淀法	投加 Mg ²⁺ /PO ₄ ³⁻ 生成 MgNH ₄ PO ₄ ·6H ₂ O 沉淀（MAP）	80%-90% （最佳 pH=8.5-10）	低（仅去除氨氮，TN 去除率<20%）	同步除磷，沉淀产物可作缓释肥（N-P ₂ O ₅ -K ₂ O=8-40-0）	药剂成本高（MgCl ₂ +Na ₃ PO ₄ 约 15-20 元/吨水），污泥产量大	超高浓度氨氮（NH ₃ -N>1000 mg/L），垃圾渗滤液预处理

	法)					
传统生物脱氮	硝化(好氧 $\text{DO}=2\text{-}3\text{mg/L}$) + 反硝化(缺氧 $\text{C/N}=3\text{-}5$), $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$	80%-90% (硝化速率 $0.5\text{-}1.0\text{kgN H}_4^+/\text{m}^3\cdot\text{d}$)	70%-85% (某电镀酸洗废水 A/O 工艺: 进水 $\text{TN}120\text{mg/L}$ → 出水 25mg/L)	运行成本低 (0.5-2 元/吨水), 无化学药剂二次污染	占地大 (HRT=10-24 h), 需预处理除重金属 ($\text{Cu}^{2+}<0.5\text{mg/L}$)	低浓度可生化废水 ($\text{NH}_3\text{-N}<100\text{mg/L}$), 汽车零部件酸洗废水 MBR 工艺
短程硝化-反硝化	控制硝化至 NO_2^- 阶段 (FA=10-30mg/L), 直接反硝化 $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$	85%-95% (亚硝化率 >90%, 钢铁酸洗废水案例)	80%-90% (碳源投加量比传统工艺减少 50%)	曝气量减少 40%, 反应时间缩短 30%-50%, 污泥产量降低 20%	需精准控制 DO (0.5-1.0mg/L) 和温度 (30-35°C), 易出现 NO_2^- 积累	低碳氮比 ($\text{C/N}<3$) 酸洗废水, 某化工园区 $\text{NH}_3\text{-N}150\text{mg/L}$ 处理案例
厌氧氨氧化	厌氧氨氧化菌以 NH_4^+ 为电子供体, NO_2^- 为电子受体生成 N_2 ($\Delta G^\circ=-357\text{kJ/mol}$)	85%-95% (容积负荷 $0.5\text{-}2.0\text{kgN}/\text{m}^3\cdot\text{d}$, 流化床工艺)	85%-95% (无需外加碳源, 某酸洗废水 $\text{TN}500\text{mg/L}$ → 出水 $<50\text{mg/L}$)	能耗低 (仅需搅拌), 污泥产量极少 (0.1gVSS/gN), 可耐受 $\text{TDS}30000\text{mg/L}$	启动周期长 (3-6 个月), 需控制进水 $\text{NH}_4^+/\text{NO}_2^-=1:1.32$, 重金属需 $<0.1\text{mg/L}$	高氨氮低有机碳酸洗废水, 电子行业"短程硝化+ANAMMOX"组合工艺
联合工艺	物理化学预处理 (吹脱/沉淀) + 生物深度脱氮 (A/O/ANAMMOX)	90%以上 (总去除率)	85%以上 (总去除率)	抗冲击负荷强, 出水稳定达标 ($\text{TN}<5\text{mg/L}$)	流程复杂, 初期投资高 (比单一工艺高 30%-50%)	高浓度复杂酸洗废水 (如钢铁/电镀混合废水)

五、结论与技术选择

本项目园区主要为饰品生产加工基地, 在生产过程中采用硝酸酸洗工艺比例较低, 因此整体酸性废水中氨氮和总氮浓度不高, 不属于高氨氮 (高氮) 废水。但是废水中重金属浓度较高 (成分复杂), 对脱氮菌毒性较大, 废水中的碳源不足。

综上所述, 结合本项目特点, 重金属废水先进行预处理 (去除废水中的重金属, 重金属指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度), 后与综合废水混合 (补充废水碳源不足), 采用 AAO+MBR 膜生物脱氮法可以满足本项目需求。

3.3.2.6 涂装等高浓度有机废水

漆雾废水是一种含有大量难生物降解有机物的工业废水, 成分复杂一般是分子量大的结构复杂的合成树脂类化合物和溶解性有机溶剂, 传统的生物氧化处理很难达到污水排

放的标准，一旦排放到环境中它们难以被分解具有长期残留性，因此会在水体土壤和底泥等环境介质中存留数年或更长的时间，废水中含有难降解性有机物一般具有低水溶性高脂溶性的特征，能够在多数生物脂肪中发生生物蓄积，而且有的难降解性有机物具有半挥发性可以，在大气环境中远距离迁移。因此喷漆废水在排放到环境中以前必须进行合理的处理处置。

目前涂装车间中产生废水的处理技术和方法如化学混凝沉淀法、生物氧化法、化学氧化法以及共代谢处理法等。

1、化学混凝沉淀法

化学混凝沉淀法处理的对象主要是水中的微小悬浮物和胶体杂质大颗粒的悬浮物由于受到重力的作用而下沉可以用沉淀等方法除去。但是微小粒径的悬浮物和胶体能在水中保持分散悬浮状态，即使静置数十小时以上，也不会自然沉降。在喷漆废水中存在着大量的悬浮性胶体有机物，主要是一些漆雾凝聚剂使用后产生的微小漆渣和漆雾中的残漆。由于这些胶体表面带有电荷使它们不容易相互聚结，而长期保持稳定的分散状态，具有一定的稳定性。通过投加化学混凝剂可以快速改变喷漆废水中胶体的带电状态，使胶体微粒容易聚结脱稳形成沉淀加以去除达到有效去除悬浮物降低废水 COD_{Cr} 的效果。

目前可供喷漆废水处理选用的混凝剂主要有三类：

(1)低分子无机混凝剂

如硫酸铝明矾、三氯化铁、硫酸亚铁和硫酸铁等其中硫酸铝是世界上水处理中使用最多的混凝剂。

(2)高分子无机混凝剂

如聚铝和聚铁等聚合氯化铝(PAC)又名碱式氯化铝，自 60 年代日本问世以来发展迅速成为国际上公认的一种优良净水剂它具有混凝效果好用量少絮体沉降快适用范围广等优点。

(3) 高分子有机混凝剂

如聚丙烯酰胺、丙烯酰胺与丙烯酸钠的共聚物，聚二甲基二烯丙基氯化铵、聚磺基苯乙烯等。这些高分子有机混凝剂是近些年来通过人工合成的水溶性聚合物，具有对原水水温及 pH 的变化适应性强投加量少，混凝效果好的优点。但是目前还没有应用有机高分子混凝剂对喷漆废水的研究报道。

目前使用化学混凝沉淀法对喷漆废水进行有效处理，主要是通过三方面的作用来实现。（1）压缩双电层作用：如前所述，水中胶粒能维持稳定的分散悬浮状态，主要是

由于胶粒的电位。所以在喷漆废水处理中可投加，低分子无机混凝剂来能消除或降低胶粒的电位，使胶体微粒碰撞聚结、失去稳定性达到沉淀给予去除的目的。(2)吸附架桥作用：在喷漆废水中投加三价铝盐或铁盐以及其他高分子混凝剂后，混凝剂经过水解和缩聚反应会形成高分子聚合物具有线性结构。这类高分子物质可被废水中的胶体微粒强烈吸附，因为其线性长度较大，当它的一端吸附某一个胶粒后，另一端又吸附另一胶粒，在相距较远的两个胶粒间进行吸附架桥，使得颗粒逐渐结大，形成肉眼可见的粗大絮凝体。(3)网捕作用：三价铝盐或铁盐等水解而生成的沉淀物在自身沉降过程中，能集卷网捕水中的胶体等微粒，使得胶体黏结。

2、生物处理法

在废水处理工艺中生物氧化法是一种经济、安全、高效的处理有机污染物的方法。环境中的微生物可以把有机污染物作为维持自身生长的营养物质，在吸收代谢的过程中，有机物得到降解和转化，有效降低污染物在环境中的含量和危害。根据微生物生长的呼吸类型废水的生物处理分为厌氧生物处理和好氧生物处理。

3.3.2.7 综合废水的处理

一般而言，该类废水的处理方法从作用原理上进行分类,可分为物理法、化学法和生物法。

1、物化法

主要有化学混凝沉淀、砂过滤、电解氧化、化学氧化还原、活性炭吸附、离子交换、膜过滤等等多种方法。物化处理可大幅度去除渗滤液中的污染物质，而且受水质水量变化的影响小，出水水质稳定，但单独使用物化法的处理成本较高，一般用于渗滤液预处理或深度处理。

下面是常见的几种物化法工艺：

(1) 吸附法

在物理处理法中就用最多的是吸附法，这种方法是将活性炭、粘土、高岭土等多孔物质的粉末或颗粒与废水混合，或让废水通过由其颗粒状物组成的滤床，使废水中的污染物质被吸附在多孔物质表面上或被过滤除去。如使用过的活性炭不处理再生及重复使用，就成为固体剩余物。由于活性炭很容易受到高浓度废水的污染，运行费用昂贵，因此在渗滤液处理的应用不广泛，一般用于对于出水要求极高的后续处理。

(2) 混凝法

混凝法的基本原理是在废水中投入混凝剂，在废水里形成胶团，与废水中的胶体物

质发生电中和，形成絮凝团。混凝法不但可以去除废水中的粒径为 $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{mm}$ 的细小悬浮颗粒，而且还能够去除色度、油分、微生物、BOD、COD 等有机质。混凝法主要有混凝沉淀法和混凝气浮法，所采用的混凝剂多半以铝盐或铁盐为主，其中以碱式氯化铝（PAC）的架桥吸附性能较好。近年来国外采用高分子混凝剂者日益增加，且有取代无机混凝剂的趋势。高分子混凝剂最常用的聚丙烯酰胺（PAM），有阴离子型、阳离子型及非离子型。

（3）芬顿试剂氧化法

芬顿试剂是以亚铁离子(Fe^{2+})为催化剂用过氧化氢(H_2O_2)进行化学氧化的废水处理方法。由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，也称芬顿试剂，它能生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与难降解有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。

（4）膜处理法

膜分离技术具有低能耗、可实现闭路循环、膜组件可组合放大、设备，占地少、无二次污染等特点，在发达国家和地区的污水处理中已得到广泛应用。近年来，国内在膜工艺应用于污水中水回用处理也取得了迅速的发展，包括超滤、微滤、纳滤和反渗透等。但膜处理工艺也需对污水进行强化预处理，否则很容易造成膜污染而使系统瘫痪。因此，目前最可靠的工艺是首选通过生化预处理后再通过膜处理。

（5）电化学法

电化学法可以分为微电解法及外加电压电解法，它是一种将废水中的有毒物质、大分子物质转化为无毒物质和小分子物质的废水处理方法。其中微电解法由于可在一定条件下自发进行污染物质降解，因为使用方便、简单而得到了广泛应用。可使废水的 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 由 0.32 升高至 0.60，极大地提高了废水的可生化性，便于废水的后续处理。

2、生物处理法

在废水处理工艺中生物氧化法是一种经济、安全、高效的处理有机污染物的方法。

环境中的微生物可以把有机污染物作为维持自身生长的营养物质，在吸收代谢的过程中，有机物得到降解和转化，有效降低污染物在环境中的含量和危害。根据微生物生长的呼吸类型废水的生物处理分为厌氧生物处理和好氧生物处理。

好氧处理的基本原理是利用微生物在好氧条件下分解有机物，同时合成自身细胞(活性污泥)。在好氧处理中，可生物降解的有机物最终可被完全氧化为简单的无机物。该方法主要有活性污泥法和生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、序批式活性污泥法、A/O 及氧化沟等。采用好氧技术对废水进行生物处理，这方面研究的较多的是水解与

SBR 结合的工艺。SBR 工艺，即序批式活性污泥法，是基于传统的 Fill-Draw 系统改进并发展起来的一种间歇式活性污泥工艺，它把污水处理构筑物从空间系列转化为时间系列，在同一构筑物内进行进水、反应、沉淀、排水、闲置等周期循环。SBR 与水解方式结合处理畜禽废水时，水解过程对 CODCr 有较高的去除率，SBR 对总磷去除率为 74.1%，高浓度氨氮去除率达 97%以上。此外，其他好氧处理技术也逐渐应用于畜禽废水处理中，如间歇式排水延时曝气(IDEA)、循环式活性污泥系统(CASS)、间歇式循环延时曝气活性污泥法(ICEAS)。

厌氧处理技术：20 世纪 50 年代出现了厌氧接触法工艺，此后随着厌氧滤器 AF 和上流式厌氧污泥床 UASB 的发明，推动了以提高污泥浓度和改善废水与污泥混合效果为基础的一系列高负荷厌氧反应器的发展，并逐步应用于污水处理中。厌氧处理特点是造价低，占地少，能量需求低，还可以产生沼气，而且处理过程不需要氧，不受传氧能力的限制，因而具有较高的有机物负荷潜力，能使一些好氧微生物所不能降解的部分进行有机物降解。常用的方法有：完全混合式厌氧消化器（CSTR）、厌氧接触反应器、厌氧滤池（AF）、上流式厌氧污泥床（UASB）、厌氧流化床（AFB）、升流式固体反应器（USR）等。

水处理工作者打破传统联合好氧和厌氧技术进行废水处理。取得了很突出的效果。有些废水中含有很多结构复杂的有机物，对于好氧生物而言它们属于难生物降解、不能降解的或有毒害作用的物质。但是厌氧菌往往可以将，这些有机物分解成较小分子的有机物，而这些较小分子的有机物可以作为好氧生物的生长基质，继而通过好氧处理可以加快有机物的降解速率，提高污染物的去除率。多年来的经验表明，厌氧生物处理比好氧生物处理在难降解有机物的处理上，有更大的优越性。如纤维素等有机物的生物处理，首先要经过水解过程，而好氧微生物的水解能力很弱，致使有机物降解缓慢，需要借助厌氧生物的水解作用来完成。

为难降解性废水的处理提供了借鉴性意义，厌氧(水解、酸化)好氧生物处理工艺就是根据厌氧微生物及好氧微生物对有机污染物的氧化代谢机理。利用厌氧微生物在水解酸化的环境条件下将难生物降解大分子复杂有机底物转化为易生物降解的小分子简单有机物，从而改善和提高废水的可生化性能，然后与不同形式的好氧处理工艺组合应用，以达到难降解有机废水有效处理的目的。

3.3.2.8 混排、事故废水的处理

若事故混排废水中含有 Cr^{6+} 等，如不单独处理，会造成 Cr^{6+} 超标。因此这部分废水

进入不锈钢抛光废水（含铬、镍废水）调节池。若不含重金属混排废水（不涉及重金属车间）进入涂装等高浓度有机废水调节池。

3.3.3 废水处理工艺流程、处理单元工艺设计参数

3.3.3.1 废水处理工艺流程

综上所述，根据本项目进水水质和排放要求，不锈钢电解抛光含铬、镍废水采用“化学沉淀+树脂吸附+膜处理”组合工艺处理达标后汇入混合池；含氟废水采用化学沉淀法进行除氟预处理后排入含重金属废水调节池，含重金属废水设计采用“化学沉淀+树脂吸附”组合工艺预处理后进入综合废水调节池；涂装等高浓度废水采用气浮反应+混凝反应进行预处理后排入综合废水调节池。综合废水设计采用混凝反应+AAO生化处理后达标排放。离子交换树脂再生废水和RO浓水经过蒸发浓缩处理后冷凝水排放，蒸发残液作为危废委托处置。

工艺简要说明：

（1）不锈钢电解抛光等工序产生的抛光废水经单独收集后排放不锈钢电解抛光废水集水罐内，集水罐内废水经均质均量后，按次分别打入一级除磷反应器内。

（2）一级除磷反应器按次进行处理废水，反应罐内废水打满后，在反应器内加入固体粉末石灰，控制废水PH值4-5左右，同时在搅拌机搅拌条件下充分反应30min后，由隔膜泵打入板框脱水机进行泥水分离，滤液进入一级滤液水箱，污泥作为含重金属污泥，外运无害化处置。

（3）一级滤液水箱内废水经污水提升泵打入二级除磷反应器内，按次进行处理废水，在反应器内依次加入固体粉末石灰和PAC、PAM、除磷剂、片碱等，并控制PH值在11~11.5；同时在搅拌机搅拌条件下充分反应30min后，由隔膜泵打入板框脱水机进行泥水分离，滤液进入二级滤液水箱，污泥作为含重金属污泥，外运无害化处置。

（4）一级滤液水箱内废水经污水提升泵连续均匀的打入除铬反应池内，先反应池内加入硫酸，控制废水的PH在2-3，在还原池中投加焦亚硫酸钠将六价铬还原为三价铬，还原后的含铬废水经PH调整（9左右）后经混凝沉淀后进入取样水箱。还原反应过程采用pH控制仪、ORP控制仪控制计量泵精确加药。污泥由污泥泵打入污泥压滤机压滤，干污泥外运资源化利用，滤液流至调节内。

（5）废水经破铬反应沉淀后进入二级混凝反应沉，以去除废水镍、铜等其他重金属和氟离子等，反应区分别加入重金属铺集剂和除氟、除磷剂等。一级混凝反应沉淀池，

控制池内废水的 PH 在 7-8，二级混凝反应沉淀池，控制池内废水的 PH 在 9-10.5。产生的污泥由污泥泵打入污泥压滤机压滤，干污泥外运资源化利用，滤液流至调节池内。

(6) 二级混凝反应沉淀池出水进入 PH 调整池，调整 PH 在 5-6 之间，PH 调整池内废水经加药泵打入多介质过滤器，去除废水中的大颗粒物质、胶体和大部分悬浮物。

(7) 多介质过滤罐出水进入一级离子交换树脂罐，一级离子交换树脂罐出水进入二级离子交换树脂罐。一级离子交换树脂为除重金属螯合树脂（弱酸型阳离子交换树脂），主要去除镍、铜、三级铬、银离子等重金属离子。二级离子交换树脂为强碱性阴离子交换树脂，主要去除六价铬等。每 2 个月树脂再生一次，再生液送蒸发浓缩系统。

(8) 离子交换树脂罐处理后废水进入 PH 调整池，调整废水 PH 值在 6-7 后，废水排入膜处理原水水箱，水箱内废水由增压泵将水输送到袋式过滤内。因为细小的杂质会堵塞超滤膜（UF 膜），因此在超滤系统前设置袋式过滤器作为超滤系统（UF 膜系统）的前级保护。袋式过滤器出水进入超滤系统（UF 膜系统），超滤在膜法处理废水中的作用在于去除中水中的绝大部分大颗粒物质和胶体物质，为反渗透的正常稳定运行起保护作用，而作为反渗透（RO 膜系统）预处理。超滤出水进入 UF 清水池。

(9) UF 清水池内废水由提升泵打入反渗透（RO 膜系统），废水首先进入保安过滤器内，保安过滤器作为反渗透前设置的前级保护。保安过滤器出水在高压泵的压力作用下进入反渗透装置（RO 膜系统）将污水进行固液分离。清水进入外排水箱，外排水箱由提升泵提升至污水处理站清水池，浓水送蒸发浓缩系统。

(10) 倒模首饰生产线吊酸水洗、含氟药剂酸洗工序产生的含氟废水经单独收集后，由提升泵打入除氟反应器内，废水进入反应池，投加除氟剂石灰或氯化钙，通过充分搅拌，使氟离子与钙离子反应生成氟化钙（ CaF_2 ）沉淀。经预处理后的废水进入酸性含重金属废水调节池内。

(11) 铜合金、锌合金饰品不含氟酸洗等表面处理工序产生酸洗废水收集后进入酸性含重金属废水调节池内，池内废水和经预处理后的含氟废水均匀混合后，由提升泵打入二级混凝反应沉淀池内。

(12) 废水经二级混凝反应沉淀，以去除废水锌、铜、铁、锰等其他重金属和氟离子、石油类等，反应区分别加入重金铺集剂和除氟、除磷剂等。一级混凝反应沉淀池，控制池内废水的 PH 在 7-8，二级混凝反应沉淀池，控制池内废水的 PH 在 9-10.5。产生的污泥由污泥泵打入污泥压滤机压滤，干污泥外运资源化利用，滤液流至调节池内。

(13) 二级混凝反应沉淀池出水进入 PH 调整池，调整 PH 在 5-6 之间，PH 调整池

内废水经加药泵打入多介质过滤器，去除废水中的大颗粒物质、胶体和大部分悬浮物。多介质过滤罐出水进入离子交换树脂罐。

(14) 离子交换树脂为除重金属螯合树脂（弱酸型阳离子交换树脂），主要去除铜等重金属离子，离子交换树脂罐出水进入综合调节池内。每三个月树脂再生一次，再生液回调节池内重新处理。

(15) 喷漆工序产水的漆雾废水经单独收集后进入高浓度有机废水调节池内。废水在池内进行均质均量后，由泵打入混凝气浮器内。

(16) 废水经调节池均匀水质后由提升泵输送至混凝气浮器内，溶气气浮机又称加压溶气气浮，其除污原理是通过空气加压使更多空气溶于水中，再通过压力不聚降使水中析出大量微米级小气泡，在小气泡上浮过程中，它会吸附污水中的悬浮物及絮状物一起上浮，溶气气浮机就是通过这种原理来实现清洁水质的作用的。废水首先进入加药反应区，分别加入破乳剂、絮凝剂等药剂，经加药反应后的污水进入气浮的混合区，与释放后的溶气水混合接触，使絮凝体粘附在细微气泡上体，然后进入气浮区。絮凝体在气浮力的作用下浮向水面形成浮渣，下层的清水经集水器流至混合调整池内后，一部分回流作溶气使用，剩余清水通过溢流口流出进入混凝反应沉淀池。气浮池水面上的浮渣积聚到一定厚度以后，由刮沫机刮入气浮机污泥池后排入化学污泥浓缩池。

(17) 在反应池中投加混凝剂、助凝剂，配合搅拌机搅拌混合，除去废水中大部分的悬浮物质及部分有机污染物，固液混合物在沉淀池中进行泥水分离，上清液自流进入综合调节池。物化反应池产生的污泥定期排至污泥池浓缩处理后由污泥泵输送至污泥压滤机脱水处理，滤液回流至综合调节池进一步处理。

(18) 经预处理后的涂装等高浓度废水和其它生产车间产生的废水经收集管道汇集后首先进入综合调节池，废水在调节池内进行匀质匀量，使进入处理系统的水质 pH 值、COD_{Cr} 等指标比较恒定，以保证后续设施稳定运行。

(19) 废水经调节池均匀水质后由提升泵输送至混凝反应沉淀池中，在反应池中分别依次投加 PAC、液碱与次氯酸钠复配溶液及助凝剂聚丙烯酰胺（PAM），配合搅拌机搅拌混合，除去废水中大部分的悬浮物质及部分有机污染物，固液混合物在沉淀池中进行泥水分离，上清液自流进入水解池。物化反应池产生的污泥定期排至污泥池浓缩处理后由污泥泵输送至污泥压滤机脱水处理，压滤机产生的泥饼由专门回收公司回收处理，滤液回流至调节池进一步处理。

(20) 废水在水解酸化池内利用优势厌氧菌群，该菌群在 pH 值 9 以下，水温不高

于 38℃，缺氧的条件下，进行水解、酸化反应，优势厌氧菌将不溶性的有机物水解为溶解性物质，同时，在产酸菌的协同作用下，将不易降解的大分子有机物分解成小分子有机物，并去除部分色度和 COD_{Cr} ，从而提高 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 的比值，并且对水质变化具有一定的耐冲击能力，在污水水质变化较大时，也能发挥降解作用，保障后段处理工序的正常运行。反应器出水进入接触氧化池内。池内设生物填料形成悬浮生长和附着生长复合型生化池。

(21) 废水进入接触氧化池中并同时进行曝气。接触氧化池是浸没曝气式生物滤池，池中设有填料，利用填料上挂有的生物膜将废水中的有机物质吸附并氧化分解，从而使废水中的 COD 被大量去除掉，降低了废水的 COD 值。其出水直接进入 MBR 膜池进行泥水分离。

(22) 通过好氧反应后的污水在 MBR 膜池内，经膜过滤左右，滤液达标排放，部分污泥排入污泥池，部分污泥回流至好氧池和缺氧池。

(23) 混凝沉淀池、MBR 膜池产生的污泥排入污泥池。污泥池中的污泥通过压滤机去脱水后外运无害化处理。滤液回调节池重新处理。

(24) 离子交换树脂再生废水和 RO 浓水均质均量后采用 MVR 蒸发浓缩，蒸发温度在 80~90℃，蒸发压力（绝对压力）60~70 kPa，回收率 90%，冷凝水达标排放，浓缩残液作为危废处置。

混排、事故废水处理流程简要说明：

涉及重金属车间混排、事故废水进入含铬、镍废水调节池内。不涉及重金属车间因事故而排出废水进入高浓度废水调节池内；这部分废液浓度高、成分复杂、结构稳定。分别进行对应的处置，最终达标外排。各企业要从源头避免此类废水。

3.3.4 废水处理达标可行性分析

采取设计工艺处理后，各处理系统运行效果预测如下。

表 3.3-2 含铬、镍废水处理运行效果预测

因子		总铬	六价铬	镍	铜	锰	铁	COD	总磷	SS	石油类	氨氮	TN	LAS	氟
含铬、镍废水调节池		300	200	100	50	10	500	500	5000	500	7	20	50	7	100
一级除磷反应池	进水	300	200	100	50	10	500	500	5000	500	7	20	50	7	100
	出水	300	200	100	40	10	300	400	500	300	7	20	50	6.7	80
	去除率	-	-	-	20%	-	40%	20%	90%	40%	-	-	-	5%	20%
二级除磷反应池	进水	300	200	100	40	10	300	400	500	300	7	20	50	6.7	80
	出水	240	200	80	12	8	60	280	25	180	7	20	50	6.4	16
	去除率	20%	-	20%	70%	20%	80%	30%	95%	40%	-	-	-	5%	80%
破铬反应沉淀池	进水	240	200	80	12	8	60	280	25	180	7	20	50	6.4	16
	出水	2.4	4	40	3.6	8	15	280	17.5	180	7	20	50	6.4	12.8
	去除率	99%	98%	50%	70%	-	75%	-	30%	-	-	-	-	-	20%
一级反应沉淀池	进水	2.4	4	40	3.6	8	15	280	17.5	180	7	20	50	6.4	12.8
	出水	2.4	2	2	3.6	1.6	10.5	280	7	180	7	20	50	6.4	12.8
	去除率	-	50%	96%	-	80%	30%	-	60%	-	-	-	-	-	-
二级反应沉淀池	进水	2.4	2	1.6	3.6	1.6	10.5	280	7	180	7	20	50	6.4	12.8
	出水	2.4	1	0.5	1.1	1.6	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	去除率	-	50%	70%	70%	-	20%	-	-	-	-	-	-	-	70%
PH 调整池		2.4	1	0.5	1.1	1.6	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
阳离子交换树脂	进水	2.4	1	0.5	1.1	1.6	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	出水	0.5	1	0.15	0.4	1.0	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	去除率	80%	-	70%	60%	35%		-	-	-	-	-	-	-	-
阴离子交换树脂	进水	0.5	1	0.15	0.4	1.0	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	出水	0.4	0.4	0.15	0.4	1.0	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	去除率	25%	60%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UF+RO 系统	进水	0.4	0.4	0.15	0.4	1.0	8.4	280	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	出水	0.06	0.02	0.03	0.3	0.8	6.7	112	7	180	7	20	50	6.4	3.8
	去除率	85%	95%	80%	20%	20%	20%	60%	-	-	-	-	-	-	-
排放标准		0.1	0.05	0.05	0.5	2.0	10.0	500	8	400	20	35	70	20	5.0

表 3.3-3 含重金属废水处理运行效果预测

因子		铜	锌	锰	铁	COD	氨氮	总磷	SS	LAS	TN	石油类	氟
含氟废水		50	50	10	300	500	20	20	500	7	50	-	100
除氟反应沉淀器	进水	50	50	10	300	500	20	20	500	7	50	-	100
	出水	40	40	8	90	500	20	20	300	7	50	-	40
	去除率	20%	20%	20%	70%	-	-	-	40%	-	-	-	60%
酸性废水		50	50	10	300	500	50	20	500	100	200	7	-
酸洗废水调节池		49	49	10	279	500	47	20	480	100	185	6	4
一级混凝沉淀池	进水	49	49	10	279	500	47	20	480	100	185	6	4
	出水	5	10	8	84	350	47	14	288	50	185	6	4
	去除率	90%	80%	20%	70%	30%	-	30%	40%	50%	-	-	-
二级混凝沉淀池	进水	5	10	8	84	350	47	14	288	50	185	6	4
	出水	1	1	2	8	350	47	14	288	50	185	6	4
	去除率	80%	90%	80%	90%	-	-	-	-	-	-	-	-
PH 调整		1	1	2	8	350	47	14	288	50	185	6	4
离子交换树脂	进水	1	1	2	8	350	47	14	288	50	185	6	4
	出水	0.4	0.4	1.2	4.8	350	47	14	288	50	185	6	4
	去除率	60%	60%	40%	40%	-	-	-	-	-	-	-	-
排放标准		0.5	1	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3.2-4 高浓度有机废水处理运行效果预测

因子		COD	氨氮	总磷	SS	LAS	TN	石油类	氟
高浓度涂装废水		3000	150	20	1000	100	200	15	-
气浮反应器	进水	3000	150	20	1000	100	200	15	-
	出水	2100	105	16	400	20	160	11	-
	去除率	30%	30%	20%	60%	80%	20%	25%	-
混凝沉淀器	进水	2100	105	16	400	20	160	11	-
	出水	1470	105	16	100	20	160	11	-
	去除率	30%	-	-	75%	-	-	-	-

表 3.2-5 综合废水处理运行效果预测

因子		COD	氨氮	总磷	SS	LAS	TN	石油类	氟
综合废水		1000	100	20	1000	200	150	70	-
预处理后酸洗废水		350	47	14	288	50	185	6	4
预处理后高浓度涂装废水		1470	105	16	100	20	160	11	-
综合调节池		1045	97	19	748	149	155	52	0.3
综合混凝反应池	进水	1045	97	19	748	149	155	52	0.3
	出水	836	87	15	748	22	155	42	0.3
	去除率	20%	10%	20%	224	85%	-	20%	-
AAO+MBR 生化反应池	进水	836	87	15	70%	22	155	42	0.3
	出水	167.2	26	5	224	11	54	17	0.3
	去除率	80%	70%	65%	112	50%	65%	60%	-
排放标准		500	35	8	50%	20	70	20	5

根据上述预测结果，重金属离子经处理后能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，总铁满足《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值“10.0mg/L”。氟化物满足 5.0mg/L 管控要求；氨氮、总磷、总氮满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值，其余指标满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准。

3.4 工程污染源分析

3.4.1 环境影响因素分析

3.4.1.1 施工期

1. 施工期工艺

施工期施工阶段主要包括基地厂房等构筑物建设、基地内管道敷设、污水处理厂建构筑物建设、道路硬化和绿化等。

(1) 管道敷设

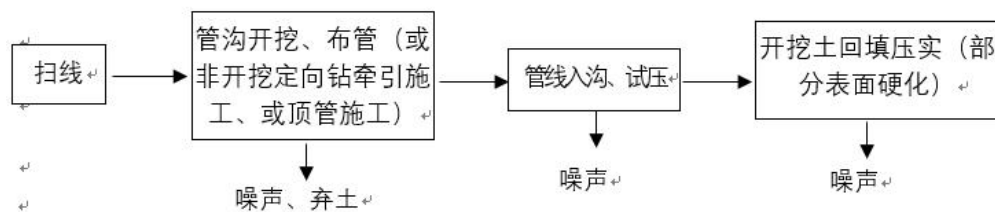


图 3.4-1 管道敷设施工工艺流程

管道敷设施工分为开挖施工、非开挖定向钻牵引施工或非开挖顶管施工。

对管道埋深小于 3.0m 的污水管道将采用大开挖施工，对于管道开挖施工开挖土最后回填，部分表面经混凝土浇筑进行硬化。管沟开挖、定向钻、顶管过程会产生弃土。

管沟开挖、布管：工程施工地土方挖掘采用反铲机机械开挖为主，人工清底和修理边坡为辅的方式进行。采用明开挖施工方式管线基槽两侧施工作业一侧作布管、施工便道，另一侧占地用作放置开挖土方，堆放地面向外侧做成一定坡度，便于排水。

管线入沟、试压：采用专用高强度尼龙吊装带，以免伤及管身混凝土，吊装前找出管体重心，做出标志以满足管体吊装要求。每段管道安装完毕后，即进行闭水检验，检查管道及其连接处有无漏水、渗水情况。

开挖图回填压实：管道敷设采用分段施工，一般在完成 100m 左右的管道敷设后即进行管沟回填、场地平整，然后进行下一段管沟开挖，开挖土石方临时堆放时间较短，拍实即可。回填土料利用基槽内挖出的土，管道两侧回填土要求同步回填，以稳定管身，管道承口部位下的工作坑填入中粗砂或砾砂，用人工方式夯打密实。沟槽底及管道以上 0.5m 的范围均应采用人工还土，超过管顶 0.5m 以上采用机械还土，还土时分层铺设夯实。管道两侧回填土密实度为 95%。

(2) 构筑物建设

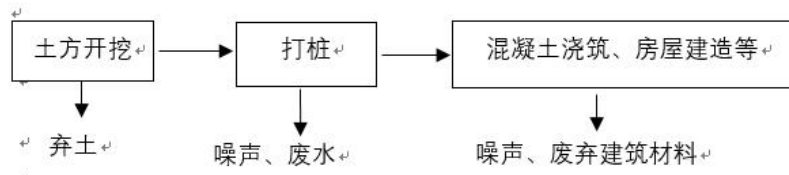


图 3.4-2 污水处理厂构筑物建设施工工艺流程

构筑物建设包括综合楼、厂房、门卫室、污水站、污水处理厂各水池等。施工首先进行土方开挖，然后打桩、混凝土浇筑、房屋建造等。土方土开挖会产生弃土，打桩过程会产生噪声和桩基废水，混凝土浇筑和房屋建造会产生噪声、废弃建筑材料。

(3) 厂区绿化

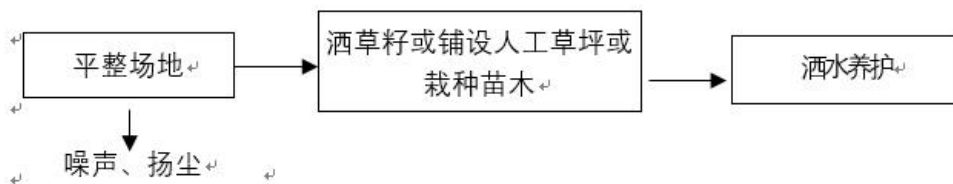


图 3.4-3 厂区绿化施工工艺流程

厂区绿化施工主要是先平整场地，然后根据设计需要洒草籽或铺设人工草坪或栽种苗木完成地面绿化，最后进行洒水养护，平整场地过程中主要产生噪声和扬尘。

2. 施工期环境影响因素

(1) 水环境

施工引起水污染主要表现在施工人员的生活污水对水环境的影响、施工机械水面施工时的漏油造成的水体油污染等。

(2) 大气环境

对大气环境的影响主要来源于施工作业产生的扬尘和机械设备产生的尾气，工程建设将消耗各种燃油，从而产生部分大气污染物的排放，如 NO_x 、CO 和 THC 等。

(3) 声环境

施工机械设备运行时造成一定的噪声污染。

(4) 生态环境

主要为管道埋设造成的陆域植被破坏，另外还有施工造成的水土流失。

(5) 社会环境

主要表现为材料、土石方的运输增加了运输的车流量，从而影响交通。

3.4.1.2 营运期

营运期废气主要是恶臭气体，来自废水处理过程中由于微生物分解有机物而产生的

少量还原性恶臭物质，产生于废水处理构筑物。恶臭气体中成分较多，其中以 NH_3 和 H_2S 浓度较高，故本评价 NH_3 和 H_2S 作为具体评价因子。此外，涂装高浓度有机废水可能会产生少量挥发性有机废气。蒸发浓缩工序处理的废水为含铬、镍废水处理系统产生的离子交换树脂再生废水和 RO 浓水，上述废水中不含挥发性有机物，采用蒸发浓缩处理过程不会产生挥发性废气。

营运期废水主要为集中处理的废水、污水站工作人员生活污水、离子交换树脂再生废水、膜处理反冲洗废水、污水站废气处理废水，主要污染因子为总铬、总镍、总铜、总锌、总锰、总铁、氟化物、石油类、LAS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、SS、总氮、总磷等。

工业污水处理站运行过程产生噪声主要为风机、水泵、压滤机等设备产生的噪声；固废主要为废水处理污泥、废包装材料、分析化验室废液、生活垃圾、废树脂、废膜等。

3.4.1.3 主要污染源及污染因子

根据本项目建设内容，确定本项目主要污染源及污染因子，见下表。

表 3.4-1 项目主要污染源及污染因子

项目	类别	主要污染源	主要污染因子
施工期	废气	施工扬尘	PM_{10}
	废水	生活污水	COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等
		施工废水	SS、石油类等
	噪声	机械设备噪声	等效连续 A 声级
	固废	施工人员生活	生活垃圾
		弃土	开挖土方
		废弃建筑材料	弃砖、弃渣、混凝土等
	生态	水土保持、生态系统、区域景观	/
营运期	废气	恶臭、挥发性有机废气	NH_3 、 H_2S 、臭气浓度、非甲烷总烃
	废水	职工生活污水、废气喷淋废水、生产工业废水、离子交换树脂再生废水、膜处理设备反冲洗废水	总铬、总镍、总铜、总锌、总锰、总铁、氟化物、石油类、LAS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、SS、总氮、总磷等
	噪声	风机、水泵、压滤机等运行噪声	等效连续 A 声级
	固废	废水处理	物化污泥、生化污泥、废树脂、废膜、蒸发残液
		化验室化验	化验室废液
		原料拆包	废包装材料
		职工生活	生活垃圾
	地下水、土壤	污水泄漏引起地下水、土壤污染	/
	生态	水土保持、生态系统、区域景观	/

3.4.2 施工期污染源强

1. 废水污染源强分析

施工期对水环境造成的影响主要有施工人员的生活污水、地基挖掘时的地下水和浇注砼后的冲洗水等。主要污染因子为 COD、SS 和石油类。

(1) 生活污水

施工人员生活污水产生量为 $0.10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，预计每天施工人数平均为 100 人，则施工期间产生的生活污水量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期按 1 年计算，则施工期间生活污水排放总量为 $3650\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水浓度按 $\text{COD}_{\text{Cr}}300\text{mg/l}$ 、 $\text{SS}200\text{mg/l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}30\text{mg/l}$ 进行计算，污染物发生量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}1.095\text{t/a}$ ， $\text{SS}0.73\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}0.110\text{t/a}$ 。

(2) 机械设备、车辆冲洗水

项目施工机械设备、运输车辆等会沾染场地泥土，定期需对施工机械、车辆进行冲洗，主要污染物为 SS、石油类。冲洗水经隔油池+沉淀池处理后暂存，沉淀池为冲洗水、开挖泥浆水、清管试压废水共用，沉淀处理后的废水重复利用，用于设备及车辆冲洗、洒水抑尘、清管试压等。

(3) 开挖泥浆水（涌渗水）

项目施工开挖过程及顶管施工过程可能有地下水渗出，渗出的地下水采用集水坑收集后用泵抽排至地面沉淀池沉淀处理，保证基槽干燥，沉淀处理后的涌渗水用于车辆冲洗、清管试压、洒水抑尘等。

(4) 清管试压废水

项目管道安装完毕后，即进行闭水检验，检查管道及其连接处有无漏水、渗水情况。管试压废水主要污染物为 SS，试压废水收集经沉淀池处理后暂存用于车辆冲洗、清管试压、洒水抑尘。工程完成后沉淀池剩余废水用于植被恢复浇水。

地基挖掘时的地下水量与地质情况有关，浇注砼的冲洗水量与天气状况有关，主要污染因子是 SS，其排放量均难以估算。

2.废气污染源强分析

施工阶段，对空气的污染主要来自施工车辆行驶扬尘、堆场扬尘、车辆废气等。

(1) 车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

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

式中： Q ——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V ——汽车行驶速度， km/h ；

W ——汽车载重量， t ；

P ——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。表 3.4-2 为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。由表 3.4-2 可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少扬尘的有效手段。

表 3.4-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘（单位： $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ）

车速（ km/h ） \ $P(\text{kg}/\text{m}^2)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

根据有关试验的结果，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4~5 次/天），可以使扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。根据初步估算，施工现场的道路扬尘在下风向 80~120m 范围内超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，运输弃土的道路扬尘在下风向 30~60m 范围内超过 GB3095-2012 二级标准。

（2）堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中： Q ——起尘量， $\text{kg}/\text{t}\cdot\text{a}$ ；

V_{50} ——距地面 50m 风速， m/s ；

V_0 ——起尘风速， m/s ；

W ——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露

地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见表 3.4-3。从表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

表 3.4-3 不同粒径尘粒的沉降速度

尘粒粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

根据有关资料的初步估算，弃土堆场的扬尘在下风向 100~150m 范围内超过 GB3095-2012 二级标准。

(3) 车辆废气

项目运送施工材料、设施的车辆在行驶过程中发动机排放的尾气中含有 NO_x 、CO、HC 等污染物，以及路基、路面压路机、挖掘机等施工机械在运行时发动机均会排放同类污染物，都将对空气造成污染。据类似施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、 NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.2 mg/m^3 和 0.13 mg/m^3 ；日平均浓度分别为 0.13 mg/m^3 和 0.062 mg/m^3 ，均能满足国家环境空气质量标准二级标准的要求。

3. 噪声源分析

施工过程的噪声源有挖掘机、运输车辆、吊管机、翻斗车、振捣棒、电焊机和推土机等。各施工机械的主要噪声源及源强见表 3.4-4。

表 3.4-4 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 (dB)	测量距离 (m)
1	挖路机	79	15
2	压路机	73	10
3	铲土机	75	15
4	自卸卡车	70	15
5	冲击式打桩机	110	22
6	钻孔式灌注桩机	81	15
7	静压式打桩机	80	15
8	混凝土搅拌机	79	15
9	升降机	72	15

4. 固废

(1) 建筑垃圾和生活垃圾

施工垃圾来自施工废弃物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料、废砖等。故对废弃的

包装材料、废弃建筑材料等需回收利用或交当地环卫部门处理。

按照施工工期 1 年、平均每天有 100 名施工人员计，则施工期产生的生活垃圾产生量约为 24t，运至环卫部门指定地点处置。

(2) 工程弃土

本项目污水站涉及地下开挖的面积较小，施工期产生少量土方回用于基地内绿化和道路平整，不产生弃方。

5.生态影响

项目污水预处理站场地现状为荒地，上面覆盖有少量人工植被。本项目的建设将使土地利用方向发生改变，以污水预处理站替代部分原有荒地等，改变拟建地原有地貌和植被，但由于占地范围小，对区域整个生态系统影响不大，不会导致物种的多样性、异质性程度发生大的改变；项目施工时修建构筑物等，植被被铲除，作物遭破坏，原有绿地将有所减少，植被覆盖率有所降低。项目建成后将在厂区内种植绿化。土地利用格局的变化，提高了项目所在地的土地利用价值，使土地显著增值。

3.4.3 营运期污染源强

3.4.3.1 废水

1、正常工况排放源强

(1) 生活污水

营运期污水站劳动人员大约 30 人，生活用水按 100L/人·d 计，生活污水排放量按用水量的 85%计，项目生活废水产生 2.55t/d、841.5t/a，生活污水水质为 COD_{Cr}300mg/L、氨氮 30mg/L、SS300mg/L、总氮 50mg/L。生活污水经化粪池处理后一起纳管排放。

(2) 离子交换树脂再生废水

项目工业废水集中处理站每套离子交换树脂约 2 个月需要再生一次，每次产生再生废水 2.7m³，全年产生 16.2m³，日平均 0.05t，经蒸发浓缩处理后冷凝液排放，残液作为危废。

膜处理设备日常反冲洗废水产生量约 1t/d，返回至废水站处理。

(3) 废气吸收废水、膜处理反冲洗废水

本项目拟采用化学洗涤次氯酸钠吸收+生物滤池对恶臭废气进行处理，为保证废气处理效果，项目废气喷淋废水 3~4 天更换一次，每次排放量约 1 吨，则平均产生量 0.3t/d。送综合废水处理系统处理，不单独计算源强。

膜处理反冲洗废水平均产生量约 1t/d，返回至废水处理系统处理，不单独计算源强。

(4) 工业废水

含铬、镍废水采用 RO 深度处理产水率约 70%，产生浓水约 9t/d，浓水和离子交换树脂再生废水一起采用 MVR 蒸发浓缩处理，蒸发回收率在 80%~85%，蒸发浓缩冷凝水约 7.5t/d 并入工业废水一起排放，残液 0.8t/d 作为危废委托处置。

项目达产时外排工艺废水 498.5t/d，生活污水 2.55t/d，合计废水 501.05t/d。水平衡如下。

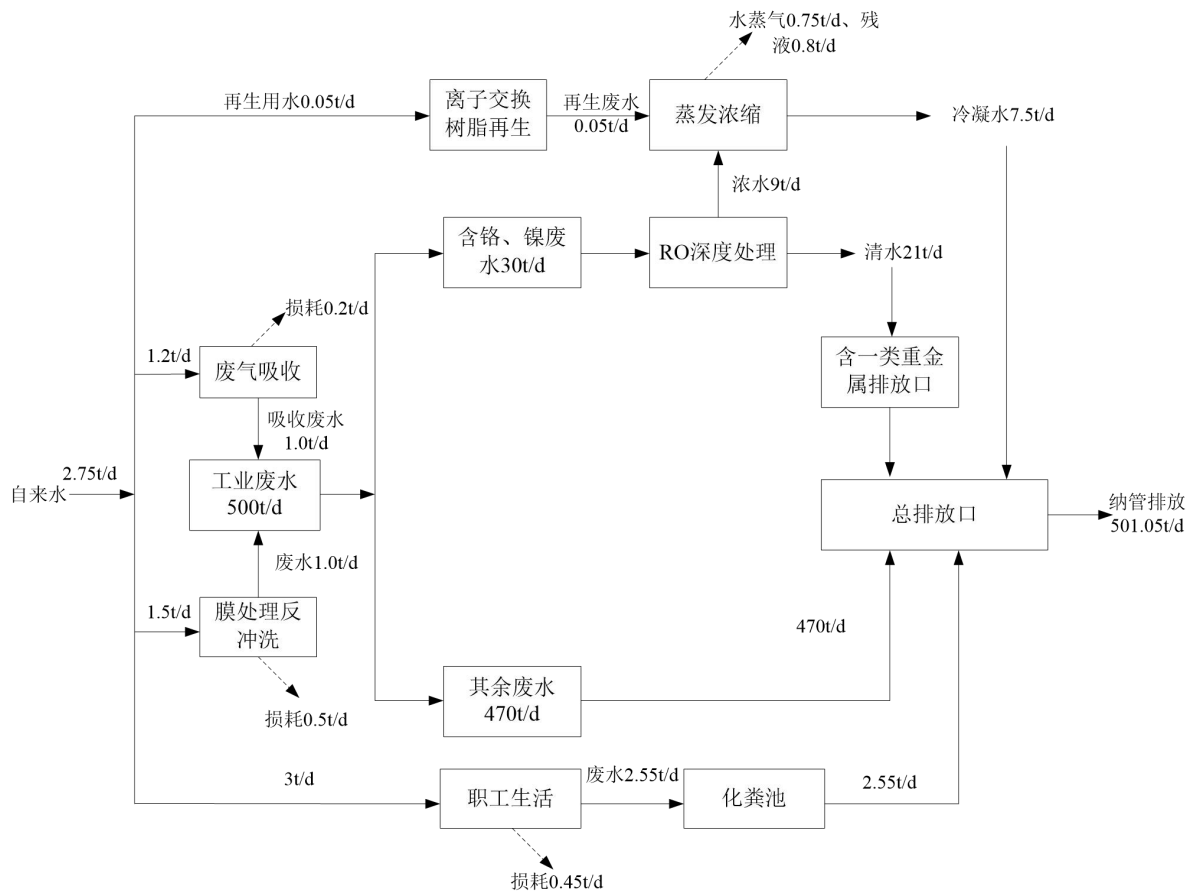


图 3.4-1 水平衡图

工业废水集中处理站废水源强按照设计规模进行核算，一类污染物排放量根据排放浓度和一类污染物废水量计算。根据设计进出水水质和设计处理水量，计算得本项目废水污染源强如下表。

表 3.4-5 废水产生源强汇总

污染物	生活污水		含铬、镍废水		不含一类污染物工业废水		总产生量（t/a）
	产生浓度（mg/L）	产生量（万 t/a）	产生浓度（mg/L）	产生量（万 t/a）	产生浓度（mg/L）	产生量（万 t/a）	
废水	/	0.0842	/	0.99	/	15.51	16.5842
COD _{Cr}	300	0.253	500	4.950	/	214.500	219.703
BOD ₅	/	/	/	/	/	/	/
NH ₃ -N	30	0.025	20	0.198	/	16.470	16.693
SS	300	0.253	500	4.950	/	148.500	153.703
TN	50	0.042	50	0.495	/	25.427	25.964
TP	/	/	5000	49.500	/	3.082	52.582
石油类	/	/	7	0.069	/	8.203	8.272
阴离子表面活性剂	/	/	7	0.069	/	26.308	26.377
总铬	/	/	300	2.970	/	/	2.97
六价铬	/	/	200	1.980	/	/	1.98
总镍	/	/	100	0.990	/	/	0.99
总铜	/	/	50	0.495	/	0.660	1.155
总锌	/	/	/	/	/	0.660	0.66
总锰	/	/	10	0.099	/	/	0.099
总铁	/	/	300	2.97	/	3.96	6.93
氟化物	/	/	100	0.990	/	0.099	1.089

项目废水排放汇总见下表。

表 3.4-6 废水排放源强汇总

污染因子	单位	排放量							
		纳管量				排环境			
		生活污水	含铬、镍废水	不含一类污染物工业废水	合计	生活污水	含铬、镍废水	不含一类污染物工业废水	合计
废水量	万 m ³ /a	0.0842	0.941	15.51	16.5352	0.0842	0.941	15.51	16.535
COD _{Cr}	mg/L	500	500	500	/	40	40	40	/
	t/a	0.421	4.705	77.55	82.676	0.034	0.376	6.204	6.614

NH ₃ -N	mg/L	35	35	35	/	2	2	2	/
	t/a	0.029	0.329	5.429	5.787	0.002	0.019	0.310	0.331
TN	mg/L	70	70	70	/	12	12	12	/
	t/a	0.059	0.659	10.857	11.575	0.010	0.113	1.861	1.984
TP	mg/L	8	8	8	/	0.3	0.3	0.3	/
	t/a	0.007	0.075	1.241	1.323	0.0003	0.003	0.047	0.050
BOD ₅	mg/L	300	300	300	/	10	10	10	/
	t/a	0.253	2.823	46.530	49.606	0.008	0.094	1.551	1.653
SS	mg/L	400	400	400	/	10	10	10	/
	t/a	0.337	3.764	62.040	66.141	0.008	0.094	1.551	1.653
石油类	mg/L	20	20	20	/	1	1	1	/
	t/a	0.017	0.188	3.102	3.307	0.001	0.009	0.155	0.165
阴离子表面活性剂	mg/L	20	20	20	/	0.5	0.5	0.5	/
	t/a	0.017	0.1882	3.102	3.307	0.0004	0.005	0.078	0.083
总铬	mg/L	/	0.1	/	/	/	0.1	/	/
	kg/a	/	0.941	/	0.941	/	0.941	/	0.941
六价铬	mg/L	/	0.05	/	/	/	0.05	/	/
	kg/a	/	0.471	/	0.471	/	0.471	/	0.471
总镍	mg/L	/	0.05	/	/	/	0.05	/	/
	kg/a	/	0.471	/	0.471	/	0.471	/	0.471
总铜	mg/L	/	0.5	0.5	/	/	0.5	0.5	/
	kg/a	/	4.705	77.550	82.255	/	4.705	77.550	82.255
总锌	mg/L	/	1	1	/	/	1	1	/
	kg/a	/	9.410	155.100	164.510	/	9.410	155.100	164.510
总锰	mg/L	/	2	2	/	/	2	2	/
	kg/a	/	18.820	310.200	329.020	/	18.820	310.200	329.020
总铁	mg/L	/	10	10	/	/	10	10	/
	kg/a	/	94.1	1551	1645.100	/	94.100	1551	1645.100
氟化物	mg/L	/	5	5	/	/	5	5	/
	t/a	/	0.047	0.776	0.823	/	0.047	0.776	0.823

2、非正常工况排放源强

本工程污水处理系统中最可能出现的非正常工况主要为进水浓度过高或污水处理效率下降造成的出水超标，本次环评分不利情况考虑，事故是指工业废水处理设施的处理效果分别下降至 50% 的状况。非正常工况源项见表 3.4-7。

表 3.4-7 事故排放浓度

非正常工况	污染物名称	纳管标准(mg/l)	事故处理效率	事故排放浓度(mg/l)
含铬、镍废水	总铬	1	50%	2
	六价铬	0.05		0.1
	总镍	0.05		0.1
不含一类污染物工业废水	CODcr	500	50%	1000
	氨氮	35		70
	总氮	70		140
	总磷	8		16
	BOD5	300		600
	SS	400		800
	石油类	20		40
	阴离子表面活性剂	20		40
	总铜	0.5		1
	总锌	1		2
	总锰	2		4
	总铁	10		20
	氟化物	5		10

3.4.3.2 废气

废气污染源主要为污水处理过程中散发出来的恶臭气体。本项目污水预处理站恶臭来源于污水、污泥中有机物经细菌分解、发酵产生的物质，产生臭味的物质种类有：硫化氢、氨、甲硫醇、甲硫醚、三甲胺、粪臭等混合气体。其中主要为氨、硫化氢。

此外，涂装高浓度有机废水可能会产生挥发性有机物，涂装高浓度有机废水设计进水 COD 在 3000mg/L 以下，在此浓度下废水中挥发性有机物含量很低，因此该废水有机废气产生量较小，且废水采用密闭管道输送至污水站后，调节池等构筑物均为密闭化设施，废气经收集后采用次氯酸钠氧化吸收处理后排放量较小，本次评价不定量分析。

根据项目工程处理工艺及设计参数的分析，恶臭气体的产生源主要为高浓度有机废水调节池、气浮反应池、有机废水处理反应池、有机废水沉淀池、综合废水调节池、综合废水反应池、综合废水沉淀池、生化池等。各处理单元的排污系数一般可通过单位时间内单位面积散发量表征。本次恶臭污染源源强采用类比法确定，类比对象为龙泉市平

山岭工业污水处理厂恶臭因子产生系数，平山岭工业污水处理厂新增工业污水预处理中心设计进水水质化学需氧量 18000mg/L、氨氮 100mg/L、总氮 250mg/L、总磷 15mg/L，出水化学需氧量 2500mg/L、氨氮 35mg/L、总磷 5mg/L，处理工艺采用“混凝沉淀+厌氧+一级 AO+二沉”。本项目综合废水水质化学需氧量浓度比平山岭工业污水处理厂低，氨氮、总氮和总磷浓度和类比对象类似，综合废水处理工艺也类似，具有可比性。

根据类比，本工程主要构筑物恶臭污染产生源强见下表。

表3.4-8 污水处理构/建筑物单位面积恶臭污染物产生源强

构/建筑物名称	NH ₃ (mg/s.m ²)	H ₂ S (mg/s.m ²)
调节池、水解酸化池、厌氧池	0.2	2.21E-3
沉淀池	0.2	2.21E-3
好氧生化池	0.021	5.1E-4
污泥池	0.045	1.864E-4

①正常工况

正常工况恶臭污染物排放源强见表 3.4-9。

表3.4-9 本工程污水处理厂主要构筑物恶臭污染源强

构筑物名称	尺寸			面积 (m ²)	数量	NH ₃		H ₂ S	
	长(m)	宽(m)	高(m)			kg/h	t/a	kg/h	t/a
高浓度有机废水调节池	6.4	13.45	3	86.08	1	0.0620	0.491	0.00068	0.0054
高浓度有机废水气浮反应器	2	4	2.5	8	1	0.0058	0.046	0.00006	0.0005
高浓度有机废水反应池	2	2	2.5	4	1	0.0029	0.023	0.00003	0.0002
高浓度有机废水沉淀池	2	6	5	12	1	0.0086	0.068	0.00010	0.0008
综合废水调节池	13.45	8	3	107.6	1	0.0775	0.614	0.00086	0.0068
综合混凝反应池	4.5	1.5	2.5	6.75	1	0.0049	0.039	0.00005	0.0004
综合废水沉淀池	8.4	2.8	5	23.52	1	0.0169	0.134	0.00019	0.0015
好氧接触氧化池（O池）	8.4	8	5	67.2	1	0.0051	0.040	0.00012	0.0010
水解酸化/厌氧池（A池）	8.4	3.6	5	30.24	2	0.0435	0.345	0.00048	0.0038
污泥暂存间 1	6.5	4.7	4.2	30.55	1	0.0049	0.039	0.00002	0.0002
污泥暂存间 2	6.5	3.3	4.2	21.45	1	0.0035	0.028	0.00001	0.0001
污泥暂存间 3	6.5	3.6	4.2	23.4	1	0.0038	0.030	0.00002	0.0002
合计						0.2394	1.897	0.0026	0.021

本工程污水处理构筑物均布置在室内，钢混结构的调节池采取混凝土加盖，其余为密闭设备，废气通过负压收集，微负压的条件下，仅有极少量臭气局部泄漏，主要是部

分检修孔或设备密封不完善等所引起；污泥暂存间为密闭空间，通过整体抽风。本环评各构筑物废气收集效率按 95%计，除臭单元设计总风量 8000m³/h。为减少恶臭气体排放，废气经收集后统一引至一套化学洗涤次氯酸钠吸收+生物过滤除臭系统，尾气引至一根 15m 以上排气筒排放。

参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJ/T243-2016）臭气处理装置对硫化氢、臭气浓度等指标的处理效率不宜小于 95%，本次评价化学洗涤次氯酸钠吸收+生物滤池除臭装置对氨气和硫化氢去除效率分别按 95%和 80%计算。

②事故工况恶臭污染物排放源强

本工程采用化学洗涤次氯酸钠吸收+生物滤池除臭技术来控制污水处理过程中产生的恶臭污染物。在吸收液未及时更换，检修、系统运行不正常等非正常工况下，去除效率将有所下降，本次评价按废气有组织去除效率 50%作为非正常工况下 H₂S、NH₃ 的污染物源项。

表3.4-10 本工程有组织恶臭气体产生及排放情况

排放源	污染物	有组织产生量（t/a）	正常工况		非正常工况	
			排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
除臭系统 DA001	NH ₃	1.429	0.0114	0.085	0.1137	0.854
	H ₂ S	0.016	0.0005	0.004	0.0012	0.010

表3.4-11 本工程正常工况恶臭气体无组织排放情况

构筑物名称	NH ₃		H ₂ S	
	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
高浓度有机废水调节池	0.00620	0.0491	6.84852E-05	0.000542
高浓度有机废水气浮反应器	0.00058	0.0046	6.3648E-06	0.00005
高浓度有机废水反应池	0.00029	0.0023	3.1824E-06	0.000025
高浓度有机废水沉淀池	0.00086	0.0068	9.5472E-06	0.000076
综合废水调节池	0.00775	0.0614	8.56066E-05	0.000678
综合混凝反应池	0.00049	0.0039	5.3703E-06	0.000043
综合废水沉淀池	0.00169	0.0134	1.87125E-05	0.000148
好氧接触氧化池（O 池）	0.00051	0.0040	1.23379E-05	0.000098
水解酸化/厌氧池（A 池）	0.00435	0.0345	0.000048	0.00038
污泥暂存间 1	0.00049	0.0039	2.05003E-06	0.000016
污泥暂存间 2	0.00035	0.0028	1.43938E-06	0.000011
污泥暂存间 3	0.00038	0.0030	1.57023E-06	0.000012

3.4.3.3 固废

1.副产物产生情况

（1）生活垃圾

营运期劳动人员大约 30 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.8kg 计，则生活垃圾产生量约 7.92t/a，属一般废物，集中收集后由环卫部门统一清运。

（2）废水处理污泥

不锈钢电解抛光废水处理量为 30m³/d，处理工艺采用化学沉淀法，根据设计估算处理每吨废水会产生约 0.01 吨污泥(此处的污泥为脱水后的泥饼)，污泥含水率取 65%，不锈钢电解抛光废水处理产生的含铬镍污泥量约 283t/a。

酸洗废水处理量为 40m³/d，处理工艺采用化学沉淀法，根据设计估算处理每吨废水会产生约 0.01 吨的污泥(此处的污泥为脱水后的泥饼)，污泥含水率取 65%，酸洗废水污泥产量约 377t/a。

高浓度有机废水、综合废水处理工艺采用气浮+混凝沉淀+AAO+MBR 膜，经板框压滤脱水至含水率 65%，污泥产生量约 1075t/a。

综上不锈钢电解和酸洗废水处理产生的含重金属废水处理污泥量约 660t/a，高浓度有机废水和综合废水处理产生的不含重金属污泥 1075t/a。

（3）化验室废液

本项目配套建设污水化验室，对废水进出水水质进行日常抽样检测，其间会产生少量实验室废液，预计产生废液约 0.5t/a。

（4）废包装材料

根据原辅材料消耗情况及其包装规格估算，项目含危化品（还原剂、片碱）的废包装袋产生量约 1.5t/a，PAC、PAM、生石灰废包装袋产生量约 2t/a，含危化品废包装桶产生量约 2t/a。

（5）废膜

废水处理采用 MBR、超滤和反渗透处理，该工艺产生废膜。膜更换频率为 3~5 年一次，更换一次废膜平均产生量 3.0 吨。

（6）废树脂

本项目设有 3 套离子交换树脂，单台装填量约 0.5 吨树脂，3 年更换一次，更换时产生废树脂 1.5t。

（7）蒸发残液

离子交换树脂再生废水和反渗透浓水采用蒸发浓缩处理后残液产生量约 0.8t/d、264t/a。树脂再生废水和 RO 浓水化学需氧量约 200mg/L，氨氮浓度约 20mg/L，经蒸发

浓缩 5 倍后残液中化学需氧量浓度约 1000mg/L，远小于 10000mg/L；氨氮浓度约 100mg/L，远小于 2000mg/L。

本项目副产物产生情况汇总见下表。

表 3.4-12 本项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量（t/a）
1	生活垃圾	职工生活	固体	纸、办公垃圾	7.92
2	一般废包装袋	PAC、PAM 原料包装	固体	塑料	2
3	含重金属废水处理污泥	含重金属废水处理	固体	铬、镍、铜等金属污泥	660
4	不含重金属污泥	有机废水和综合废水物化处理	固体	PAM 等混凝沉淀污泥	1075
5	含危化品废包装袋	还原剂、除氟剂、除磷剂、石灰、片碱包装	固体	危化品、塑料等	1.5
6	含危化品废包装桶	捕重剂、硫酸包装	固体	危化品、塑料等	2.0
7	化验室废液	化验室分析	液体	分析废液	0.5
8	废膜	废水 MBR 处理工序	固体	高分子膜	3（3 年更换 1 次）
9	废树脂	废水离子交换处理	固体	高分子树脂	1.5（3 年更换 1 次）
10	蒸发残液	MVR 蒸发	液体	铬、镍废液	264

2.副产物属性判断

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025），固废属性判别结果如下：

表 3.4-13 建设项目固废属性判别情况表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	生活垃圾	职工生活	固体	纸、办公垃圾	是	4.1h
2	一般废包装袋	PAC、PAM 等原料包装	固体	塑料	是	5.2a
3	含重金属废水处理污泥	含重金属废水处理	固体	铬、镍、铜等金属污泥	是	5.2k
4	不含重金属污泥	有机废水和综合废水物化处理	固体	PAM 等混凝沉淀污泥	是	5.2k
5	含危化品废包装袋	还原剂、除氟剂、除磷剂、石灰、片碱包装	固体	危化品、塑料等	是	5.2a
6	含危化品废包装桶	捕重剂、硫酸包装	固体	危化品、塑料等	是	5.2a
7	化验室废液	化验室分析	液	分析废液	是	4.1d
8	废膜	废水 MBR 处理工序	固体	高分子膜	是	4.1d
9	废树脂	废水离子交换处理	固体	高分子树脂	是	4.1d
10	蒸发残液	MVR 蒸发	液体	铬、镍废液	是	5.2k

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）、《危险废物鉴别标准》，危险废物属性判定结果如下：

表 3.4-14 建设项目固废危险属性判断情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量(t/a)	是否属于危险废物	废物代码	危废特性
1	生活垃圾	职工生活	固体	纸、办公垃圾	7.92	否	S62 900-001-S62 900-002-S62	/
2	一般废包装袋	PAC、PAM 原料包装	固体	塑料	2	否	S17 900-003-S17	/
3	含重金属废水处理污泥	含重金属废水处理	固体	铬、镍、铜等金属污泥	660	是	HW17 336-064-17	T/C
4	不含重金属污泥	有机废水和综合废水物化处理	固体	PAM 等混凝沉淀污泥	1075	是	HW17 336-064-17	T/C
5	含危化品废包装袋	还原剂、除氟剂、除磷剂、石灰、片碱包装	固体	危化品、塑料等	1.5	是	HW49 900-041-49	T
6	含危化品废包装桶	捕重剂、硫酸包装	固体	危化品、塑料等	2.0	是	HW49 900-041-49	T
7	化验室废液	化验室分析	液	分析废液	0.5	是	HW49 900-047-49	T
8	废膜	废水 MBR 处理工序	固体	高分子膜	3 (3 年更换 1 次)	是	HW49 900-041-49	T
9	废树脂	废水离子交换处理	固体	高分子树脂	1.5 (3 年更换 1 次)	是	HW13 900-015-13	T
10	蒸发残液	MVR 蒸发	液体	铬、镍废液	264	是	HW17 336-064-17	T/C

项目固体废物分析结果汇总见下表。

表 3.4-15 建设项目固体废物产生及属性判断情况汇总表

序号	固废名称	产生工序	属性	废物代码	产生量(t/a)	处置去向	是否符合环保要求
1	生活垃圾	职工生活	一般废物	S62 900-001-S62 900-002-S62	7.92	环卫部门清运	是
2	一般废包装袋	PAC、PAM 等原料包装	一般废物	S17 900-003-S17	2	外售利用	是
3	含重金属废水处理污泥	含重金属废水处理	危险废物	HW17 336-064-17	660	委托有资质单位处置	是
4	不含重金属污泥	有机废水和综合废水物化处理	危险废物	HW17 336-064-17	1075		是
5	含危化品废包装袋	还原剂、除氟剂、除磷剂、石灰、片碱包装	危险废物	HW49 900-041-49	1.5		是
6	含危化品废包装桶	捕重剂、硫酸包装	危险废物	HW49 900-041-49	2.0		是
7	化验室废液	化验室分析	危险废物	HW49 900-047-49	0.5		是
8	废膜	废水 MBR 处理工序	危险废物	HW49 900-041-49	3 (3 年更换 1 次)		是
9	废树脂	废水离子交换处理	危险废物	HW13 900-015-13	1.5 (3 年更换 1 次)		是
10	蒸发残液	RO 浓水 MVR 蒸发	危险废物	HW17 336-064-17	264		是

3.4.3.4 噪声

噪声主要为废水处理站风机、输送泵等设备运行噪声，噪声级在 70~85dB。以基地西南角顶点为中心点，声源源强为同类型设备的等效声级，距离声源设备 1 米处源强。

表 3.4-16 该项目主要噪声源强（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/ （dB(A)/m）		
1	DA001 风机	220	100	1.5	80/1	隔声罩、减振	7920h

表 3.4-17 该项目主要噪声源强（室内声源）

声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	距室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
	(声压级) / (dB(A))		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
一楼提升泵	等效后 90	基础减振，门窗隔声	230	95	1.5	2	84.0	7920h	20	58.0	1
二楼提升泵	等效后 89		225	93	9.5	2	83.0		20	57.0	1
一楼搅拌机	等效后 88		235	85	1.5	2	82.0		20	56.0	1
二楼搅拌机	等效后 87		240	85	9.5	2	81.0		20	55.0	1
板框过滤机	等效后 81		225	105	1.5	5	67.0		20	41.0	1
气浮器	78		234	120	2.5	20	52.0		20	26.0	1
脱水机	81		228	118	1.5	10	61.0		20	35.0	1
鼓风机	80		220	92	9.5	2	74.0		20	48.0	1
空压机	等效后 85		222	92	9.5	2	79.0		20	53.0	1
超滤系统	80		218	95	9.5	2	74.0		20	48.0	1
反渗透系统	80		223	95	9.5	4	68.0		20	42.0	1
MVR 系统	78		228	94	9.5	5	64.0		20	38.0	1

3.4.3.5 污染源强汇总

根据以上分析，本工程污染源强汇总见表 3.4-18。

表 3.4-18 主要污染物产生和排放情况汇总

污染物名称			产生量	削减量	排放量	备注
废气	氨	t/a	1.897	1.622	0.275	/
	硫化氢	t/a	0.021	0.015	0.006	/
废水	废水量	万 m ³ /a	16.5842	0.049	16.5352	/
	COD _{Cr}	t/a	219.703	137.027	82.676	纳管量
		t/a	/	/	6.614	排环境量
	NH ₃ -N	t/a	5.787	0	5.787	纳管量
		t/a	/	/	0.331	排环境量
	TN	t/a	25.964	14.389	11.575	纳管量
		t/a	/	/	1.984	排环境量
	TP	t/a	52.582	51.259	1.323	纳管量
		t/a	/	/	0.050	排环境量
	BOD ₅	t/a	/	/	49.606	纳管量
		t/a	/	/	1.653	排环境量
	SS	t/a	153.703	87.562	66.141	纳管量
		t/a	/	/	1.653	排环境量
	石油类	t/a	8.272	4.965	3.307	纳管量
		t/a	/	/	0.165	排环境量
	阴离子表面活性剂	t/a	26.377	23.07	3.307	纳管量
		t/a	/	/	0.083	排环境量
	总铬	kg/a	2970	2969.059	0.941	纳管量
		kg/a	/	/	0.941	排环境量
	六价铬	kg/a	1980	1979.5290	0.471	纳管量
		kg/a	/	/	0.471	排环境量
	总镍	kg/a	990	989.5290	0.471	纳管量
		kg/a	/	/	0.471	排环境量
	总铜	kg/a	1155	1072.745	82.255	纳管量
		kg/a	/	/	82.255	排环境量
	总锌	kg/a	660	495.490	164.510	纳管量
		kg/a	/	/	164.510	排环境量
	总锰	kg/a	/	/	329.020	纳管量
		kg/a	/	/	329.020	排环境量
	总铁	kg/a	6930	5284.9	1645.100	纳管量
		kg/a	/	/	1645.100	排环境量
	氟化物	t/a	1.089	0.266	0.823	纳管量
		t/a	/	/	0.823	排环境量
固废	生活垃圾	t/a	7.92	7.92	0	/
	一般废包装袋	t/a	2	2	0	/
	含重金属废水处理污泥	t/a	660	660	0	/
	不含重金属污泥	t/a	1075	1075	0	/
	含危化品废包装袋	t/a	1.5	1.5	0	/

含废化品废包装桶	t/a	2.0	2.0	0	/
化验室废液	t/a	0.5	0.5	0	/
废膜	t/a	3 (3 年更换 1 次)	3 (3 年更换 1 次)	0	/
废树脂	t/a	1.5 (3 年更换 1 次)	1.5 (3 年更换 1 次)	0	/
蒸发残液	t/a	264	264	0	/

项目实施后全厂污染源源强汇总见下表。

表 3.4-19 项目实施后全厂污染源强汇总

污染物名称			原有排放量	本项目排放量	变更后排放量	排放增减量
废气	氨	t/a	0	0.275	0.275	+0.275
	硫化氢	t/a	0	0.006	0.006	+0.006
	颗粒物	t/a	0.064	0	0.064	0
	VOCs	t/a	0.009	0	0.009	0
废水	废水量	万 m ³ /a	0.51	16.5352	17.0452	+16.5352
	CODcr	t/a	0.204	6.614	6.818	+6.614
	NH ₃ -N	t/a	0.01	0.331	0.341	+0.331
	TN	t/a	0.061	1.984	2.045	+1.984
	TP	t/a	0.002	0.050	0.052	+0.050
	BOD ₅	t/a	0	1.653	1.653	+1.653
	SS	t/a	0	1.653	1.653	+1.653
	石油类	t/a	0	0.165	0.165	+0.165
	阴离子表面活性剂	t/a	0	0.083	0.083	+0.083
	总铬	kg/a	0	0.941	0.941	+0.941
	六价铬	kg/a	0	0.471	0.471	+0.471
	总镍	kg/a	0	0.471	0.471	+0.471
	总铜	kg/a	0	82.255	82.255	+82.255
	总锌	kg/a	0	164.510	164.510	+164.510
	总锰	kg/a	0	329.020	329.020	+329.020
	总铁	kg/a	0	1645.100	1645.100	+1645.100
	氟化物	t/a	0	0.823	0.823	+0.823
固废	生活垃圾	t/a	30	7.92	37.92	+7.92
	一般废包装袋	t/a	1	2	3	+2
	含重金属废水处理污泥	t/a	0	660	660	+660
	不含重金属污泥	t/a	0	1075	1075	+1075
	含危化品废包装袋	t/a	0	1.5	1.5	+1.5
	含废化品废包装桶	t/a	0.7	2.0	2.7	+2.0
	化验室废液	t/a	0	0.5	0.5	+0.5

	废膜	t/a	0	3 (3 年更换 1 次)	3 (3 年更换 1 次)	+3 (3 年更换 1 次)
	废树脂	t/a	0	1.5 (3 年更换 1 次)	1.5 (3 年更换 1 次)	+1.5 (3 年更换 1 次)
	蒸发残液	t/a	0	264	264	+264
	边角料	t/a	0.41	0	0.41	0
	金属边角料	t/a	21.6	0	21.6	0
	打磨粉尘	t/a	0.086	0	0.086	0
	废皂化液	t/a	1.4	0	1.4	0
	废切削液	t/a	1.9	0	1.9	0
	含油金属废削	t/a	1.2	0	1.2	0
	废活性炭	t/a	2.503	0	2.503	0
	废机械油	t/a	3.2	0	3.2	0

注：固废为产生量。

3.5 总量控制

3.5.1 总量控制原则与污染物减排要求

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）等各类总量控制相关文件精神，确定本项目**总量控制因子为：COD_{Cr}、NH₃-N、总氮、铬。**

3.5.2 总量控制建议值

本项目总量控制建议值如下。技改后全厂总量控制建议值见表 3.5-2。

表 3.5-1 本项目总量控制建议值

污染物	污染因子	单位	总量控制建议值
废水	废水量	万 m ³ /a	16.5352
	COD _{Cr}	t/a	6.614
	氨氮	t/a	0.331
	总氮	t/a	1.984
	总铬	kg/a	0.941

表 3.5-2 全厂总量汇总表

指标	单位	现有项目排放量 (1)	以新带老削减量 (2)	本项目总量控制建议值 (3)	全厂预测排放量 (4)	增减量 (5)
废水量	万 t/a	0.51	0	16.5352	17.0452	+16.5352
COD _{Cr}	t/a	0.204	0	6.614	6.818	+6.614
氨氮	t/a	0.01	0	0.331	0.341	+0.331
总氮	t/a	0.061	0	1.984	2.045	+1.984
总铬	kg/a	0.941	0	0.941	0.941	+0.941
颗粒物	t/a	0.064	0	0	0.064	0
VOCs	t/a	0.009	0	0	0.009	0

注：(4) = (1) - (2) + (3)，(5) = (4) - (1)

3.5.3 总量实施方案

本项目不属于工业企业建设项目，为污水集中处理工程，对浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地内拟进入的工业企业生产废水进行集中预处理，预处理后废水通过市政管网送金华市婺城主城区污水处理厂处理。

本项目污水处理过程排放的化学需氧量、氨氮等污染物主要是从基地内企业转移而来，并非由项目自身建设而新增，工程设置符合区域污染控制要求，实施后有利于服务范围内工业废水的有效处理，对地表水环境影响不大。因此，本项目废水指标由纳入本工程的企业各自负责购买，无需进行总量替代。

3.6 非正常工况污染源强分析

3.6.1 非正常工况废气排放

假设项目废气处理装置故障，导致废气装置效率降低至 50%，且持久排放一段时间，其排放源强见下表：

表 3.6-1 非正常工况废气排放

污染源	污染因子	非正常排放原因	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
DA001	氨气	碱液未及时更换	0.0952	0.2~0.5h	0-1	定期维护设备，严格控制非正常工况产生
	硫化氢		0.0011			

3.6.2 非正常工况废水排放

本工程污水处理系统中最可能出现的非正常工况主要为进水浓度过高或污水处理效率下降造成的出水超标，本次环评分不利情况考虑，事故是指工业废水处理设施的处理效果分别下降至 50% 的状况。

表 3.6-2 事故排放浓度

非正常工况	污染物名称	纳管标准(mg/l)	事故处理效率	事故排放浓度(mg/l)
含铬、镍废水	总铬	1	50%	2
	六价铬	0.05		0.1
	总镍	0.05		0.1
不含一类污染物工业废水	COD _{Cr}	500	50%	1000
	氨氮	35		70
	总氮	70		140
	总磷	8		16
	BOD ₅	300		600
	SS	400		800
	石油类	20		40
	阴离子表面活性剂	20		40
	总铜	0.5		1

	总锌	1		2
	总锰	2		4
	总铁	10		20
	氟化物	5		10

3.6.3 非正常工况下固体废物产生

本项目非正常工况的固体废物主要是大修过程中产生的机泵及其余传动装置更换下的废润滑油、日常检修过程中产生的固体废物等，非正常工况固体废物排放情况见下表。

表 3.6-3 非正常工况下的固体废物排放情况

固体废物名称	主要成分	来源	固废代码	去向
检修过程中产生的固体废物	化学品	各生产工序、分析化验室、原料仓库	900-041-49	委托有资质单位处理
废弃化学品			900-999-49	
事故危废	/	事故	待定	

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

兰溪市位于浙中西部，地处钱塘江中游，金衢盆地北缘，属浙中丘陵盆地地区。市境地理坐标为东经 119°13'04"，北纬 29°05'41"。东北邻义乌市和浦江县，南接金华市，西与龙游县相连，北与建德市交界。东西长 67.5km，南北宽 38.5km，地总面积 1313.56km²。兰溪市区位于市域中部，为富春江上游的衢江、金华江、兰江的三江汇合处。市域东北距省会杭州市 132km，东南距金华市 23km。整个市区由溪东、溪西和马公滩组成。三片区隔江对峙，呈鼎立之势。

项目位于浙江省金华市兰溪市上华街道灵马公路南侧，迎宾大道东侧，根据现场踏勘，项目北侧为灵马公路，隔路为下龚村，西侧为迎宾大道，东侧为空地，规划为工业用地，南侧为竹园村和前吴村，项目具体地理位置见附图 2。

4.1.2 气候特征

兰溪市属亚热带季风性湿润气候区，冬夏长、春秋短。冬季盛行北风，寒冷干燥。多晴朗天气；夏季盛行东南风，气候炎热。春秋两季是冬夏季风过渡季节，阴雨天较多。全年静风频率较高。根据气象台多年统计资料，主要气象参数如下：

多年平均温度 17.4℃

最高年平均气温 21.9℃

最低年平均气温 14.0℃

极端最高温度 41.3℃

极端最低温度 -8.2℃

多年平均降雨量 1393.4mm

多年平均相对湿度 77%

多年平均蒸发量 1336mm

全年主导风向 NNE

多年平均风速 1.7m/s

4.1.3 水文特征

兰溪市地处湿润的亚热带低山丘陵区，河流水系较为发育。全市河流属钱塘江水系，

主要由三江、五溪组成。衢江、金华江、兰江合称三江。三江支流繁多，其中流域面积在 100km² 以上的有梅溪、甘溪、赤溪、渡海埠溪、马达溪，合称五溪。衢江境内长 23.3km，金华江境内长 20.5km。

甘溪原名干溪，南流经芝堰水库、甘溪村，东流过官堰头至泉湖入兰江。境内长 22.5km，落差 377m，河道比降 5.46‰。主要有以下支流：

(1) 朱家溪，发源于朱家乡白岩尖，经坞口、朱家、刘家至甘溪村汇入甘溪。流长 14.3km，落差 730m，河道比降 12‰，流域面积 46km²。

(2) 前溪，发源于芝堰洪塍，东流经篁屿、柏树园、至黄店伏龙桥入甘溪。流长 10.2km，落差 100m，河道比降 5.4‰，流域面积 16.5km²。

(3) 古溪，发源于建设乡井平山，南流经砚坦至下潘桥头入甘溪。流域面积 12.6km²，流长 9.8km，落差 575m，河道比降 17.5‰。

(4) 渡渡溪，发源于女埠乡马岭岗，东流经渡渚，至上新屋入甘溪，流长 4km。

兰江由金华江、衢江汇合而成。兰溪位于兰江之首，即衢江和金华江汇合口。自兰溪往下至梅城即称兰江。梅城位于新安江和兰江的汇合口，梅城至闻家堰称富春江，闻家堰以下为钱塘江，总称钱塘江流域。

自富春江水库建成后，兰江水深常在 2m 以上，枯水期浅滩水位仍保持 1.1 米，通航 60 吨级船只，衢江和金华江分别可通航 20-25 吨级和 6-12 吨级船只。根据市区多年观测结果，在富春江水库 1970 年蓄水前（1952-1970 年），兰江多年平均水位为 24.40m，之后（1971-1985 年）多年平均水位为 25.19m，最高水位（1955 年）为 35.35m，相当于百年一遇洪水，最低水位 22.54m（1967 年）。历史上兰江多次发生洪峰，中华人民共和国成立后超过警戒水位 29.50m 的有 69 次，超过危险水位 31m 的有 21 次。最大流量（1955 年）为 19500m³/s，多年平均流量为 543m³/s，最大流速为 3.9m/s。

兰江属雨水补给型河流，流域内径流变化受降水影响。4 月～6 月的梅雨季节是兰江水的主要补给期；每年 3 月～8 月为丰水期；2、9、10 月为平水期；1、11、12 月为枯水期。冬季少雨，但由于上游水库电站水出流补给兰江，出现了枯水期不枯的现象。兰江近十年最枯月平均径流量为 84.3m³/s。

4.1.4 地形地貌

兰溪市在地质构造上属南岭淮地槽，位于江（山）绍（兴）深断裂北侧，常山—褚大断裂横穿其间，构造单位属浙西钱塘台坳。由于在漫长的地质时期受多次地壳构造的影响，褶皱、断层十分发育，主要地质构造有华夏系、新华夏系和联合 S 型构造体系，

地层以中生界陆相红层沉积岩为主，多为紫红色砂岩、粉砂岩和砾岩，河谷平原出露地层主要为第四系的冲积、沉积物。此外，由于构造运动复杂，岩浆、火山运动十分强烈，市域内火成岩的分布也颇为广泛。市区附近的地层主要由第四纪全新统冲积层和白垩纪方岩组地层构成。兰江两岸及马公滩冲积平原，土壤剖面上层为耕作土，中层为亚粘土，下层为粘土，地基承载力一般大于 15t/m^2 。但老城区有古河道分布，沿古河道地质情况比较复杂，淤泥层厚，对建筑稳定性有一定影响。市区范围内第四纪冲积层地基承载力一般超过 20t/m^2 ，白垩纪地层地基承载力更高，但紫红色砂页岩极易风化，表层为风化岩或风化土，承载力较低。市区范围内，无较大的冲沟、滑坡、岩溶分布，但在强烈褶皱地段，层理破碎，开挖后易发生塌方。

兰江两岩冲积层为松散岩类组成，地下水储量丰富，埋藏较浅，开采方便，但与地表径流联系频繁，易受污染。市区东南丘陵和排岭一带，主要是红层裂隙潜水，浅部风化裂隙较发育，含水部位为粉砂岩、泥岩裂隙较发育地带。兰溪地处金衢盆地北缘，为典型的丘陵河谷地貌。地貌类型以丘陵为主，占 51.9%；平原次之，占 34.7%；山地最少，占 13.38%。地形格局大致呈东南和北部高，中间低，分别朝西南、东北开口的盆地状。市域山脉有金华山脉、龙门山脉、千里岗山脉和仙霞岭山脉四支，一般海拔多在 400m 以上。丘陵岗地分布于市域西南和东北部的墩头盆地，其中前者为金衢盆地的一部分，海拔为 80m 以下，多浅丘广谷；后者多丘陵岗地，海拔较高。市域中部为三江冲积而成的河谷平原，地势平坦，海拔在 25-40m 之间。市区范围内除沿江两岸为冲积平原外，其余均为黄土丘陵地带，一般地形标高为 30m 左右（黄海高程）。城区内最高点大云山标高 113.9m，黄土丘陵地带标高一般在 50m 左右，地面坡度大部分在 10-20% 之间，部分在 10% 以内。

4.1.5 土壤类型

兰溪市土壤的分布仍有一定的规律可循，总的看来五个土类以及十一个亚类多呈连片集中分布，红壤和黄壤是在温热的亚热带生物气候条件下形成的，具有独特的成土过程和土壤属性，红壤分布在丘陵岗地上，是兰溪市水平带的主要土壤，黄壤主要分布在海拔 550-600 米以上的丘陵山地上，岩性土（主要包括紫色土和石灰岩土两个亚类）属尚未出现明显地带性特性的幼年土，其中紫色土表层多保持钙质新风化体的特征，主要分布在低丘，往往与黄筋土呈交错分布；石灰岩土因受母岩的影响，抗物理风化力强，但表土易冲刷，土壤停留在幼年发育阶段，潮土分布在江河溪流两岸的较高地段或河岸

两边，是尚未出现明显地带性特征的幼年土，水稻土的形成是由于长期的人类活动，耕作熟化和定向培育的结果，它在耕作制度，熟化程度以及粘土矿物上均有明显区别于其他土壤，故另列土类，水稻土遍及全市各区乡，但主要分布在“三江五溪”两岸，其次是丘间垄畈之中。

项目所在区域土壤以红壤土为主，其他为黄壤和灰棕壤，从土地利用的角度，可分为自然土壤、旱地土壤和水田土壤三大类。自然土壤分布在未经开发的山地、丘陵；旱地土壤与水稻土壤主要分布在已开垦的耕地上，旱地土壤主要有紫砂土、黄筋泥等；水田土壤一般都由旱地土壤通过长期水稻栽培过程而形成。

4.2 金华市婺城新城区污水处理厂概况

（1）基本概况

金华市婺城新城区污水处理厂位于金华市婺城区白龙桥镇临江工业区清源路以北、雅苏街以南。一期工程设计规模为 4 万 t/d，污水排放口设置在金华江，采用江心排放方式。2006 年，《金华市婺城新城区污水处理厂一期工程项目环境影响报告表》通过金华市环境保护局审批（金环建[2006]53 号），且于 2018 年已完成自主验收。2018 年，《金华市婺城新城区污水处理厂二期项目及一期改造工程环境影响报告表》通过金华市环保局婺城分局审批（金环建婺[2018]1 号）。二期工程设计处理规模 4 万 t/d，待二期建设完成后，该污水处理厂总处理规模达到 8 万 t/d。目前，金华市婺城新城区污水处理厂二期工程已建成运行。

（2）服务范围

金华市婺城新城区污水处理厂一期工程纳管范围为江南区块的中心综合区、临江工业区、白龙桥生活区等，江北区块栅川分区、高教园区及竹马等，约 52km²。二期工程纳污范围增加乾西区块、竹马区块、粮贸市场区块、罗店集镇部分区块；同时兰溪与婺城跨区合作，将兰溪城南片区污水接入婺城新城区污水处理厂处理，主要包括兰溪上华街道、灵洞乡、兰溪经济开发区城南片区、兰湖度假区等。二期工程不增加入水口与出水口，一期工程与二期工程共用同一个进水口，同一个出水口。

（3）设计进出水水质

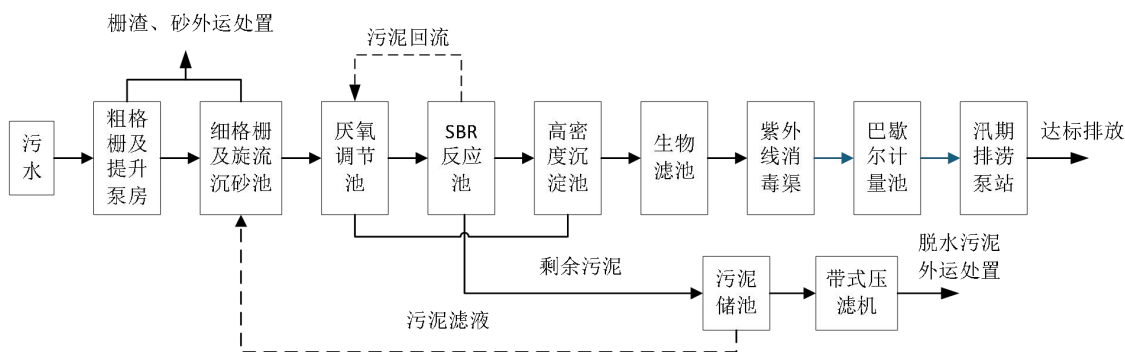
金华市婺城新城区污水处理厂所接纳污水经 SBR 工艺处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级 A 标准和《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 标准后排放。具体进出水水质标准见下表 3.2-3。

表 4.2-1 污水处理厂进出水水质设计值 单位:mg/L (pH 为无量纲)

(4) 处理工艺

1) 一期工程提标改造后污水处理工艺

图 4.2-1 金华市婺城新城区污水处理厂一期改造污水处理工艺



金华市婺城新城区污水处理厂现有设计规模 8 万 m^3/d ，近期处理水量约为 7.4 万 m^3/d 。根据浙江省污染源自动监控信息管理平台

(<https://zxjk.sthjt.zj.gov.cn/zxjk/ywgl/index.jsp>) 查询可知, 2025 年污水处理厂排放口水质均值情况统计见下表 4.2-2。

表 4.2-2 污水处理厂近期出水水质情况 单位:mg/L

污染因子监测时间	COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP	总氮	悬浮物
2025年1月	17.13	0.62	0.1237	6.05	4.5
2025年2月	17.46	0.635	0.1242	4.43	3.5
2025年3月	15.9	0.619	0.104	4.83	4.1
2025年4月	14	0.552	0.089	4.577	4.1
2025年5月	13.98	0.335	0.132	3.866	3.4
2025年6月	14.27	0.333	0.15	3.427	3.4
2025年7月	14.33	0.339	0.1242	3.92	4.4
2025年8月	12.42	0.229	0.1511	4.15	5.1
2025年9月	15.56	0.311	0.1114	3.09	4.7
2025年10月	14.50	0.340	0.09	3.54	4.6
2025年11月	16.61	0.412	0.08	3.67	3.6
2025年12月	15.90	0.607	0.11	5.04	4.1
排放标准	40	2.0	0.3	12	10

由上表可知, 金华市婺城新城区污水处理厂出水化学需氧量、氨氮、总磷、总氮能达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018) 表 1 标准, SS 能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及其修改单一级 A 标准, 废水可实现稳定达标排放。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 空气环境质量现状监测与评价

1、基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 项目所在区域达标判定, 优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据《2024 年金华市生态环境状况公报》, 2024 年金华市区及下辖的 7 个县(市)(以下统称 8 个城市)城市环境空气质量均符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准, 连续 6 年全域达标, 全市出现重污染天气 5 天(金华市区、兰溪市、东阳市、永康市、武义县各 1 天)。8 个城市日环境空气质量(AQI)优良天数比例为 87.7%~98.6%, 平均为 93.5%。其中兰溪市日空气质量 I、II、III 级分别为 175 天、173 天、15 天, I、II 级占比为 95.3%。本次环评大气环境质量引用兰溪市环境保护监测站 2024 年度常规监测数据进行说明, 具体如下:

表 4.3-1 2024 年兰溪市环境空气质量监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4.7	60	7.8	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	8.0	150	5.3	
NO ₂	年平均质量浓度	20.8	40	52.0	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	48.0	80	60.0	
PM ₁₀	年平均质量浓度	42.3	60	70.5	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	90.0	120	75.0	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25.3	30	84.3	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	53.8	60	89.7	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.0	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	133	160	83.1	达标

由上表可知，2024 年兰溪市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 污染物的年均浓度和相应百分数的日平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级过渡期限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关判定规则，判定项目所在区域为空气质量达标区。

2、其他污染物环境质量现状

为了解评价区域环境空气质量现状（特征污染因子）情况，本次评价引用《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）环境影响报告书》中环境空气质量现状监测数据，监测点位为里宅村，里宅村位于本项目西南侧约 1530m 处。

（1）监测点位

表 4.3-2 特征污染因子环境空气监测点

监测点位置	调查因子	监测项目
里宅村	氨、硫化氢	小时值

（2）监测项目：氨、硫化氢。

（3）监测时间及频率：监测时间见表 4.3-4。小时值连续监测 7 天，每天监测 4 次小时值(分别为 02、08、14、20 时)，每次采样时间不少于 45min。并同步观测风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

（4）采样及分析方法：按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》有关规定和要求执行。

（5）评价方法：评价方法采用单因子比值法对该区域的大气环境质量现状进行评价。评价指数 I_i 的定义如下：

$I_i=C_i/C_{0i}$

式中 C_i ——第*i*种污染因子不同取样时间的浓度分布值；
 C_{0i} ——第*i*种污染因子环境质量标准值。 $I_i\geq 1$ 为超标，否则为未超标。

(6) 监测结果及评价分析：本次评价特征因子监测统计结果见表 4.3-4。

表 4.3-3 大气特征因子小时值监测统计结果（单位：μg/m³）

监测因子	监测时间	监测点位	浓度范围	标准限值	Ii 值范围	超标率 (%)	最大超标倍数
氨	2025 年 6 月 21 日~27 日	里宅村	0.09~0.17	0.2	0.45~0.85	0	0
硫化氢			<0.002	0.01	0.2	0	0

从上述监测统计结果可以看出，项目所在区域其他污染物子环境空气质量均能满足相应标准要求，项目所在区域环境空气质量良好。

4.3.2 地表水环境质量现状

项目所在地具备纳管条件，项目废水最终排放去向为金华江。为了解金华江现状水质情况，根据《2024 年金华市生态环境状况公报》，2024 年，金华市地表水总体水质为优。全市 47 个市控以上地表水监测断面中，水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准断面占比 100%（其中，I类占比 6.4%、II类占比 38.3%、III类水占比 55.3%），无IV类、V类及劣V类水质断面。金华江水质为良好。

并引用《浙江红狮环保股份有限公司飞灰资源化综合利用技改项目（一期）》环境影响报告书 2024 年 7 月 30 日~8 月 1 日的地表水监测数据，检测报告编号浙求实监测（2024）第 0744805 号。金华江监测结果详见表 4.3-4。

表 4.3-4 水质监测数据 单位：mg/L

采样日期	7月30日		7月31日		8月1日		评价标准	最大比值	达标情况
测点名称	W1 （地表水1#）	W2 （地表水2#）	W1 （地表水1#）	W2 （地表水2#）	W1 （地表水1#）	W2 （地表水2#）			
样品性状	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊	微黄微浊			
水温(°C)	30.8	30.7	31.4	31.8	32	32.5	周平均最大温升≤1周平均最大温降≤2	/	达标
pH值(无量纲)	8	7.9	8	7.7	7.9	7.8	6~9	0.5	达标
溶解氧	5.73	6.11	6.01	6.22	5.77	6.31	≥5	0.43	达标
五日生化	1.3	3.4	1.1	3.1	1.6	1.6	≤4	0.85	达

需氧量 (BOD ₅)									标
高锰酸盐 指数	4	3	4	3.3	4.1	4.8	≤6	0.8	达标
氨氮 (NH ₃ -N)	0.578	0.504	0.53	0.466	0.272	0.58	≤1.0	0.578	达标
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05	0.1	达标
总磷(以P 计)	0.2	0.08	0.19	0.11	0.18	0.16	≤0.2	1	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.005	0.03	达标
铬(六价)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	0.04	达标
铜	0.007	<0.006	0.008	<0.006	<0.006	<0.006	≤1.0	0.008	达标
锌	0.045	0.05	0.015	0.023	0.034	0.032	≤1.0	0.05	达标
氟化物(以 F ⁻ 计)	0.69	0.45	0.56	0.42	0.56	0.68	≤1.0	0.69	达标

监测结果表明,纳污水体金华江水质指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准,本项目附近水体金华江水质良好。

4.3.3 地下水环境质量现状

为了解所在区域地下水环境质量现状,环评期间委托浙江华珍检测技术有限公司进行地下水水质、水位监测,监测报告编号为 260100538。

(1) 监测点位

水质监测点位:水质监测点 5 个

表 4.3-5 水质监测点位

编号	监测点位	检测日期	监测因子
D1	园区污水处理中心	2026 年 1 月 29 日	①K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 八大离子浓度。 ②监测指标: pH、色度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总磷、镍、银、甲苯、二甲苯。
D2	厂界外西北侧 420 米下龚村		
D3	厂界外西侧 500 米空地		
D4	厂界外南侧 300 米空地		
D5	厂界外东侧 150 米空地		

水位监测点位:水位监测点 10 个

表 4.3-6 水位监测点位

编号	监测点位	检测日期	监测因子
D1	园区污水处理中心	2026 年 1 月 29	水位

D2	厂界外西北侧 420 米下龚村	日	
D3	厂界外西侧 500 米空地		
D4	厂界外南侧 300 米空地		
D5	厂界外东侧 150 米空地		
D6	厂界外北侧 500 米空地		
D7	厂界外西北侧 750 米空地		
D8	厂界外西南侧 950 米空地		
D9	厂界外南侧 770 米高畈村		
D10	厂界外东南侧 400 米前吴村		

（2）监测项目

① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子浓度。

②监测指标：pH、色度、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总磷、镍、银、甲苯、二甲苯。

③地下水水位。

（3）监测结果

地下水污染因子监测结果见表 4.3-7，地下水八大离子监测结果见表 4.3-8，地下水监测点位水位见表 4.3-9。

表 4.3-7 地下水污染因子检测结果（单位 mg/L，pH 无量纲）

采样点名称	D1	D2	D3	D4	D5	标准 限值
样品编号	W260202B101	W260202I301	W260202B201	W260202I101	W260202I201	
样品性状	浅黄、微浑、 无味	浅黄、微浑、 无味	浅黄、微浑、 无味	浅黄、微浑、 无味	浅黄、微浑、 无味	
pH（无量 纲）	6.8（水温 12.1℃）	6.7（水温 12.6℃）	6.9（水温 12.4℃）	6.8（水温 12.1℃）	6.7（水温 12.3℃）	6.5~ 8.5
色度（度）	5	5	5	5	5	15
总硬度（钙 和镁总量） （mg/L）	364	206	325	222	189	450
溶解性固体 总量(mg/L)	405	240	438	304	215	1000
耗氧量 （mg/L）	2.5	1.5	2.7	2.7	0.6	3.0
氨氮(mg/L)	0.397	0.125	0.184	0.109	0.040	0.50
挥发酚 （mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.002
氰化物 （mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
六价铬 （mg/L）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05

碳酸盐 (mg/L)	0	0	0	0	0	/
碳酸氢盐 (mg/L)	625	238	598	101	177	/
汞 (μg/L)	0.09	0.06	0.11	0.07	0.08	1
砷 (μg/L)	6.9	0.3	8.0	未检出	未检出	10
总铝(mg/L)	0.088	0.070	0.096	0.078	0.068	0.20
总钾(mg/L)	22.9	18.0	20.0	1.56	4.86	/
总钠(mg/L)	117	41.8	91.2	32.2	30.8	200
总钙(mg/L)	161	59.9	128	53.9	52.8	/
总镁(mg/L)	17.7	12.2	15.2	27.1	21.8	/
总磷(mg/L)	0.18	0.07	0.20	0.11	0.09	/
铁 (mg/L)	0.13	0.06	0.13	0.08	0.08	0.3
铜 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.00
锌 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.00
银 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/
亚硝酸根 (以 N 计) (mg/L)	0.407	0.029	0.082	未检出	0.100	1.00
硝酸根(以 N 计) (mg/L)	0.098	1.05	7.81	1.09	7.30	20.0
硫酸根 (mg/L)	122	28.5	39.6	160	65.2	250
氟离子(氟 化物) (mg/L)	0.853	0.152	0.400	0.238	0.152	1.0
氯离子 (mg/L)	46.7	70.2	13.0	28.9	39.7	250
甲苯(μg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	700
二甲苯 ^① (μg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500
镉 (mg/L)	0.00005	0.00030	0.00018	未检出	0.00006	0.01
铅 (mg/L)	0.00158	未检出	0.0136	未检出	未检出	0.10
镍 (mg/L)	0.00090	0.00130	0.00259	0.00091	0.00085	0.10
锰 (mg/L)	3.06	4.54	2.63	0.873	0.571	1.50

由上述监测结果可知,项目拟建地区域内地下水水质状况较好,各项监测指标符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准要求。

表 4.3-8 地下水八大离子电荷平衡情况

测点编号	D1	D2	D3	D4	D5	单位
K ⁺	22.9	18	20	1.56	4.86	mg/L
Na ⁺	117	41.8	91.2	32.2	30.8	mg/L
Ca ²⁺	161	59.9	128	53.9	52.8	mg/L
Mg ²⁺	17.7	12.2	15.2	27.1	21.8	mg/L
Cl ⁻	46.7	70.2	13	28.9	39.7	mg/L
SO ₄ ²⁻	122	28.5	39.6	160	65.2	mg/L
HCO ₃ ⁻	625	238	598	101	177	mg/L
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	mg/L
E(%)	3.70%	-1.40%	5.00%	4.80%	4.80%	/

由上表可知，地下水各监测点位八大离子阴阳离子浓度总体趋向平衡。

表 4.3-9 地下水水位监测情况一览表

序号	检测点位	水位 (m)
D1	园区污水处理中心	27.3
D2	厂界外西北侧 420 米下龚村	27.3
D3	厂界外西侧 500 米空地	27.4
D4	厂界外南侧 300 米空地	29.4
D5	厂界外东侧 150 米空地	28.7
D6	厂界外北侧 500 米空地	26.2
D7	厂界外西北侧 750 米空地	25.1
D8	厂界外西南侧 950 米空地	29.2
D9	厂界外南侧 770 米高畈村	28.3
D10	厂界外东南侧 400 米前吴村	28.9

4.3.4 土壤环境质量现状

为了解项目厂区及周边土壤环境质量，环评期间委托浙江华珍检测技术有限公司进行监测。厂区内设 5 个柱状样和 2 个表层样。厂区外设 4 个表层样。

特征因子 pH 无相应土壤环境质量标准，本次环评只进行环境本底值监测以留作背景值，不做对标分析。

表 4.3-10 土壤监测点位和监测因子一览表

点位方位	编号	具体位置	样品类别	监测因子	执行标准
厂界内	TR1	园区污水处理中心	柱状样	GB36600-2018 中 45 项，铁、银、锌、石油烃、pH	GB36600-2018 第二类用地风险筛选值
	TR2	园区东南角	柱状样		
	TR3	园区西北角	柱状样		
	TR4	园区中心	表层样		
厂界外	TR5	厂界外东侧竹园村	表层样	GB36600-2018 中 45 项，	GB36600-2018 第

				铁、银、锌石油烃、pH	一类用地风险筛选值
	TR6	厂界外北侧农用地	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铁、银、石油烃、pH、甲苯、二甲苯	GB15618-2018 表 1 筛选值

表 4.3-11 土壤环境质量监测结果

采样点名称	TR1				标准限值
经纬度	东经 119.506479° 北纬 29.157933°				
样品编号	S260129B101	S260129B102	S260129B103	S260129B104	
样品性状	黄褐色、重壤土	浅棕色、重壤土	红棕色、重壤土	黄褐色、粘土	
采样深度（m）	0-0.5	1.0-1.5	2.5-3.0	5.0-6.0	
pH 值（无量纲）	8.33	8.54	7.76	7.75	/
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜（mg/kg）	13	20	15	12	18000
镍（mg/kg）	9	17	12	10	900
镉（mg/kg）	0.09	0.19	0.20	0.10	65
铅（mg/kg）	80.1	45.7	46.2	36.9	800
砷（mg/kg）	7.30	9.34	8.01	5.86	60
汞（mg/kg）	0.183	0.220	0.244	0.379	38
锌（mg/kg）	61	88	85	71	/
铁（%）	3.98	3.76	3.82	3.59	/
苯胺（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	260
2-氯苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
硝基苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	76
萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	70
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	151
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	3.7×10 ⁴

氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	430
总镍 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.6×10^4
二氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.16×10^5
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.4×10^4
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	9.0×10^3
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.96×10^5
氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	900
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	8.40×10^5
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	4.0×10^3
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.0×10^3
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.0×10^3
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.200×10^6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.3×10^4
氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.70×10^5
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0×10^4
乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^4
间,对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.70×10^5
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.40×10^5
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.29×10^6
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8×10^3
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	500
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10^4
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.60×10^5

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	26	36	35	22	4500
银* (mg/kg)	0.12	0.11	0.15	0.12	/

表 4.3-12 土壤环境质量监测结果

采样点名称	TR2			标准限值
经纬度	东经 119.505435° 北纬 29.155642°			
样品编号	S260129B201	S260129B202	S260129B203	
样品性状	黄褐色、重壤土	红棕色、重壤土	黄褐色、重壤土	
采样深度（m）	0-0.5	1.0-1.5	2.5-3.0	
pH 值（无量纲）	8.59	9.43	9.11	/
六价铬（mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜（mg/kg）	24	21	18	18000
镍（mg/kg）	9	18	16	900
镉（mg/kg）	0.09	0.14	0.15	65
铅（mg/kg）	33.5	33.5	34.3	800
砷（mg/kg）	7.06	7.45	8.33	60
汞（mg/kg）	0.245	0.183	0.169	38
锌（mg/kg）	63	92	83	/
铁（%）	2.45	3.83	4.35	/
苯胺（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	260
2-氯苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2256
硝基苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	76
萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	70
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
蒎（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1293
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	151
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5
氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	3.7×10 ⁴
氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	430
总镍（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	6.6×10 ⁴

二氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.16×10 ⁵
反式-1,2-二氯乙 烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.4×10 ⁴
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	9.0×10 ³
顺式-1,2-二氯乙 烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.96×10 ⁵
氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	900
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	8.40×10 ⁵
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8×10 ³
苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	4.0×10 ³
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.0×10 ³
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8×10 ³
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.0×10 ³
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.200×10 ⁶
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8×10 ³
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.3×10 ⁴
氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.70×10 ⁵
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.0×10 ⁴
乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8×10 ⁴
间,对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.70×10 ⁵
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.40×10 ⁵
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.29×10 ⁶
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.8×10 ³
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	500
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.0×10 ⁴
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.60×10 ⁵
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	48	85	38	4500
银* (mg/kg)	0.12	0.15	0.10	/

表 4.3-13 土壤环境质量监测结果

采样点名称	TR3				标准限值
经纬度	东经 119.505586° 北纬 29.158299°				
样品编号	S260129B301	S260129B302	S260129B303	S260129B304	
样品性状	红棕色、重壤土	红棕色、重壤土	红棕色、重壤土	黄褐色、粘土	
采样深度（m）	0-0.5	1.0-1.5	2.5-3.0	5.0-6.0	
pH 值（无量纲）	8.48	8.82	8.30	5.81	/
六价铬(mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜（mg/kg）	24	31	22	8	18000
镍（mg/kg）	18	24	12	7	900
镉（mg/kg）	0.15	0.19	0.14	0.02	65
铅（mg/kg）	37.3	33.0	40.0	22.9	800
砷（mg/kg）	9.70	9.40	5.42	5.21	60
汞（mg/kg）	0.209	0.136	0.240	0.162	38
锌（mg/kg）	71	92	68	48	/
铁（%）	5.09	3.35	4.43	4.53	/
苯胺（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	260
2-氯苯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
硝基苯(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	76
萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	70
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
蒎（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	151
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	15
二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	3.7×10 ⁴
氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	430
总镍（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	6.6×10 ⁴
二氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	6.16×10 ⁵

反式-1,2-二氯 乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.4×10^4
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	9.0×10^3
顺式-1,2-二氯 乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.96×10^5
氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	900
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	8.40×10^5
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	4.0×10^3
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.0×10^3
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.0×10^3
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.200×10^6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^3
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.3×10^4
氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.70×10^5
1,1,1,2-四氯乙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.0×10^4
乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8×10^4
间,对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.70×10^5
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.40×10^5
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.29×10^6
1,1,2,2-四氯乙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8×10^3
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	500
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.0×10^4
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.60×10^5
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	35	37	20	15	4500
银* (mg/kg)	0.11	0.09	0.13	0.10	/

表 4.3-14 土壤环境监测结果

采样点名称	TR4	标准限值
经纬度	东经 119.505660° 北纬 29.157273°	
样品编号	S260129B401	
样品性状	黄褐色、重壤土	
采样深度 (m)	0-0.2	
pH 值 (无量纲)	7.74	/
六价铬 (mg/kg)	<0.5	5.7
铜 (mg/kg)	17	18000
镍 (mg/kg)	16	900
镉 (mg/kg)	0.20	65
铅 (mg/kg)	45.9	800
砷 (mg/kg)	6.49	60
汞 (mg/kg)	0.215	38
锌 (mg/kg)	88	/
铁 (%)	6.85	/
苯胺 (mg/kg)	未检出	260
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	2256
硝基苯 (mg/kg)	未检出	76
萘 (mg/kg)	未检出	70
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	15
蒽 (mg/kg)	未检出	1293
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	15
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	151
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	15
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	1.5
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	3.7×10 ⁴
氯乙烯 (μg/kg)	未检出	430
总镍 (μg/kg)	未检出	6.6×10 ⁴
二氯甲烷 (μg/kg)	未检出	6.16×10 ⁵
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	5.4×10 ⁴
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	9.0×10 ³
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	5.96×10 ⁵

氯仿 (μg/kg)	未检出	900
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	8.40×10^5
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	2.8×10^3
苯 (μg/kg)	未检出	4.0×10^3
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	5.0×10^3
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	2.8×10^3
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	5.0×10^3
甲苯 (μg/kg)	未检出	1.200×10^6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	2.8×10^3
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	5.3×10^4
氯苯 (μg/kg)	未检出	2.70×10^5
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	1.0×10^4
乙苯 (μg/kg)	未检出	2.8×10^4
间,对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	5.70×10^5
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	6.40×10^5
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	1.29×10^6
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	6.8×10^3
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	500
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	2.0×10^4
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	5.60×10^5
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	30	4500
银* (mg/kg)	0.12	/

表 4.3-15 土壤环境的质量监测结果

采样点名称	TR5	标准限值
经纬度	东经 119.507872° 北纬 29.156741°	
样品编号	S260129B501	
样品性状	浅棕色、中壤土	
采样深度 (m)	0-0.2	
pH 值 (无量纲)	8.03	/
六价铬 (mg/kg)	<0.5	3.0
铜 (mg/kg)	49	2000
镍 (mg/kg)	23	150
镉 (mg/kg)	0.40	20
铅 (mg/kg)	53.9	400

砷 (mg/kg)	9.27	20
汞 (mg/kg)	0.572	8
锌 (mg/kg)	173	/
铁 (%)	3.52	/
苯胺 (mg/kg)	未检出	92
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	250
硝基苯 (mg/kg)	未检出	34
萘 (mg/kg)	未检出	25
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	5.5
蒽 (mg/kg)	未检出	490
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	5.5
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	55
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	5.5
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	0.55
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	1.2×10^4
氯乙烯 (μg/kg)	未检出	120
总镍 (μg/kg)	未检出	1.2×10^4
二氯甲烷 (μg/kg)	未检出	9.4×10^4
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	1.0×10^4
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	3.0×10^3
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	6.6×10^4
氯仿 (μg/kg)	未检出	300
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	7.01×10^5
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	900
苯 (μg/kg)	未检出	1.0×10^3
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	520
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	700
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	1.0×10^3
甲苯 (μg/kg)	未检出	1.2×10^6
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	600
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	1.1×10^4
氯苯 (μg/kg)	未检出	6.8×10^4
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	2.6×10^3

乙苯 (μg/kg)	未检出	7.2×10 ³
间,对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	1.63×10 ⁵
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	2.22×10 ⁵
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	1.29×10 ⁶
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	1.6×10 ³
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	50
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	5.6×10 ³
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	5.6×10 ⁵
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	39	826
银* (mg/kg)	0.26	/

表 4.3-16 土壤环境质量监测结果

采样点名称	TR6	标准限值
经纬度	东经 119.506173° 北纬 29.159859°	
样品编号	S260129B601	
样品性状	浅棕色、轻壤土	
采样深度 (m)	0-0.2	
pH 值 (无量纲)	7.94	/
六价铬 (mg/kg)	<0.5	/
铜 (mg/kg)	18	100
镍 (mg/kg)	18	190
镉 (mg/kg)	0.18	0.6
铅 (mg/kg)	44.8	170
砷 (mg/kg)	9.54	25
汞 (mg/kg)	0.238	3.4
锌 (mg/kg)	90	300
铬 (mg/kg)	42	250
铁 (%)	3.71	/
甲苯 (μg/kg)	未检出	/
间,对-二甲苯 (μg/kg)	1.2	/
邻二甲苯 (μg/kg)	1.2	/
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	19	/
银* (mg/kg)	0.13	/

表 4.3-17 土壤理化特性调查表

点号		TR1		时间	2026.1.29
经度		119.506479		纬度	29.157933
层次(m)		0-0.5	1.0-1.5	2.5-3.0	5.0-6.0
现场记录	颜色	黄褐色	浅棕色	红棕色	黄褐色
	结构	块状	块状	块状	块状
	质地	重壤土	重壤土	重壤土	粘土
	砂砾含量	少量	少量	少量	无
	其他异物	无异物	无异物	无异物	无异物
实验室	pH 值	8.33	8.54	7.76	7.75

	阳离子交换量（cmol+/kg）	7.7	8.0	7.6	8.1
	氧化还原电位(mV)	167	162	179	170
	渗透率（mm/min）	9.69	10.20	9.46	9.06
	土壤容重（g/cm3）	1.34	1.11	1.41	1.39
	总孔隙度（体积%）	18.1	21.4	22.5	19.5

由监测结果表明，项目所在地土壤环境质量较好，并对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤监测点各项指标均符合相应标准要求。

4.3.5 声环境质量现状

为了解周围声环境质量现状，环评期间委托浙江华珍检测技术有限公司对拟建地厂界四周各设置一个监测点，200 米范围内的前吴村、竹园村、下龚村、大园村各设 1 个点，具体见下表。

检测时间：2026 年 1 月 29 日、2026 年 6 月 2 日。

检测频次：白天、夜间各一次。

检测方法：执行《声环境质量标准》中的有关规定进行。

表 4.3-17 声环境质量监测结果表

序号	监测点位	监测值 dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
1	厂界东北侧	54	46	执行 3 类标准：昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)
2	厂界东南侧	60	45	
3	厂界西北侧	59	50	
4	厂界西南侧	66	52	执行 4a 类标准：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)
5	前吴村	59	48	执行 2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)
6	竹园村	55	49	
7	下龚村	59	49	

表 4.3-18 大园村声环境监测结果

序号	采样点位	采样时间	数据 dB（A）						标准差 (SD)	车流量（辆/h）	
			L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}	L _{max}	L _{min}		大型车	中小型车
1	大园村	2026 年 6 月 2 日 17:19	74.0	66.4	58.6	70.8	86.5	51.6	6.0	83	194
2		2026 年 6 月 2 日	58.4	59.8	50.4	64.1	80.1	38.2	6.9	36	97

		22:14									
--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

由上述检测结果可知，项目拟建地厂界西南侧昼间、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求，其他厂界昼间、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，前吴村、竹园村和下龚村敏感点噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；大园村因距离城市主干道迎宾大道较近，且迎宾大道为通往兰溪市高速口的主要交通线，车流较多，受交通噪声影响存在超标。

4.3.6 周围污染源调查

根据调查，周边企业主要污染物排放情况详见下表。

表 4.3-19 周围企业废气特征污染物排放情况

序号	企业名称	同类特征污染物
1	浙江康恩贝制药股份有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度
2	浙江一新制药股份有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度
3	浙江天一堂药业有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度
4	浙江金华味海食品股份有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度
5	浙江青荷新材料有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度
6	浙江华麒汽车配件有限公司	氨、硫化氢、臭气浓度

5 生态环境影响预测与评价

5.1 施工期生态环境影响分析

5.1.1 施工期主要污染因子

该项目拟新建厂房，施工期污染有扬尘、废水、噪声以及固体废物。

(1) 扬尘：建筑施工引起的扬尘将使周围空气中的 TSP 浓度升高。

(2) 废水：主要是建筑施工人员的生活污水、地基挖掘时的地下水和浇筑砼后的冲洗水，主要污染因子是 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS。

(3) 噪声：各种建筑施工机械在运转中的噪声。

(4) 固体废物：在施工建设中会产生建筑垃圾。

5.1.2 施工期环境空气影响分析

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、打桩、开挖、回填、道路浇筑、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

据有关调查，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘， $\text{kg/km} \cdot \text{辆}$ ；

v—汽车速度， km/h ；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面含粉尘量， kg/m^2 。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 5.1-1 所示。

由表 5.1-1 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m。

表 5.1-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘（单位：kg/km·辆）

$P(kg/m^2)$ 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

抑制扬尘的一个简捷有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 5.1-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果（单位：mg/m³）

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

施工阶段的大气污染源主要来自施工过程中的风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。施工期间企业应遵照执行建筑工地扬尘污染防治十条达标措施。建筑工地扬尘污染防治十条达标措施如下：

1）施工围挡达标：建设工程应采用符合属地标准图集的硬质密闭围挡并设置喷淋系统，围挡及时维护和保洁。主城区项目围挡高度不低于3米，非主城区项目围挡高度不低于1.8米；重要控制点周边1公里范围内的房建工程在确保安全前提下使用5米及以上的硬质围挡。室外工程施工围挡必须拆除后，应增设临时围挡，外脚手架。

2）路面硬化达标：施工现场主要通道、临时便道、材料加工(堆放)区、生活区和办公区地面应进行硬化处理。使用防滑钢板铺设道路的，其道路承载力应能满足车辆行驶和抗压要求。鼓励使用装配式道路。

3）防尘覆盖达标：裸露场地和土方应采取洒水抑尘或绿化处理；易扬尘物料应封闭储存，或使用6针及以上防尘网覆盖，装卸时应采取有效的降尘措施，施工现场应设置封闭作业棚进行喷浆作业、锚杆作业、切割作业等。高铁沿线等不适宜覆盖的，应绿化或使用抑尘剂。建筑垃圾及渣土不能及时清运的应采取覆盖措施。

4）车辆冲洗达标：土方运输车辆全部使用国四及以上排放标准新型渣土车，鼓励使用新能源渣土车。场地条件允许情况下车辆出入口设置车身一体化冲洗设施，并配备高压水枪冲洗车身，各类车辆应密闭经冲洗后出场，保证车轮、车身清洁。过水池应设沉淀系统，及时清理污泥。工程附属施工阶段出入车辆应100%冲洗。

5) 清扫保洁达标：建设工程实行专人保洁，场地内硬化地面、道路及各个门口左右各50米范围内无明显积尘。建筑物内物料整齐堆放，及时清理杂物，地面无积尘、积灰。严禁高空抛洒。

6) 湿法作业达标：施工现场所有涉及土方开挖、运输(装载点到过水池)等易扬尘作业时采取高杆喷雾、雾炮等降尘措施，鼓励凿岩机、挖掘机等加装洒水降尘装置。重要控制点周边1公里范围内的土石方施工阶段项目应在基坑四周按喷射距离合理设置高杆喷雾。

7) 烟气排放达标：严禁在施工现场排放烟尘，不得在施工现场洗石灰、煎熬沥青、焚烧各类废弃物。50人以上就餐食堂油烟使用高效油烟净化器收集处理，达标排放。具备条件的工程建立封闭式焊接工棚，焊接烟气收集处理后排放；鼓励使用无烟焊接。使用符合建筑类涂料和胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准的产品，涂料、胶粘剂、水性处理剂、稀释剂和溶剂等应密闭保存，使用后的余料应及时封闭存放，废料及时清出，用毕的废弃容器及时回收处理，不得露天堆放。

8) 非道路移动机械达标：政府投资的建设工程须全部使用新能源或国三及以上排放标准的非道路移动机械，其他工程推进使用。做好日常维护，确保使用过程中尾气排放达标，无冒黑烟现象。鼓励使用移动式储能设备替代柴油发电机。非道路移动机械应张贴环保电子标识，使用国六标准汽柴油，建立油品使用台账。

9) 在线监控达标：占地5000m²以上项目规范设置监测点位，扬尘监测设备可靠，并与扬尘监管平台联网，确保TSP和PM₁₀监测数据分别不高于500μg/m³和80μg/m³；噪声敏感建筑物集中区域的项目应设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，噪声监测数据昼间不高于70分贝、夜间不高于55分贝，其他工程鼓励设置。智慧工地施工等重点区域视频全覆盖，各项设施稳定运行，监控设备在线率不低于95%。

10) 扬尘管理制度达标：建设单位、施工单位、监理单位应建立扬尘污染防治管理制度，明确责任人及联系方式，综合利用科技等手段，不断提高扬尘污染防治工作水平。施工现场所有主要出入口醒目位置应当设置扬尘污染防治公示牌，公示牌包含项目名称、项目地址、建设单位、监理单位、施工单位、属地、监管部门和《扬尘污染防治承诺书》《油品使用承诺书》

因此，在施工期应对运输的道路及时清扫和浇水，并加强施工管理，配置工地细目滞尘防护网，采用商品混凝土建房，同时必须采用封闭车辆运输，以便最大程度减少扬尘对周围大气环境的影响。

5.1.3 施工期水环境影响分析

施工期的废水排放主要来自建筑工人的生活污水、地基挖掘时的地下水和浇注砼后的冲洗水等。

施工人员生活污水产生量为 $0.10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，预计每天施工人数平均为 100 人，则施工期间产生的生活污水量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期按 1 年计算，则施工期间生活污水排放总量为 $3650\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水浓度按 $\text{COD}_{\text{Cr}}300\text{mg/l}$ 、 $\text{SS}200\text{mg/l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}30\text{mg/l}$ 进行计算，污染物发生量为 $\text{COD}_{\text{Cr}}1.095\text{t/a}$ ， $\text{SS}0.73\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}0.110\text{t/a}$ 。

地基挖掘时的地下水量与地质情况有关，浇注砼的冲洗水量与天气状况有关，主要污染因子是 SS，其排放量均难以估算。该污水要进行截流后集中处理，否则将会把施工区块的泥沙带到水体环境中。施工人员生活污水可利用厂区临时厕所收集并处理，建筑施工废水经沉淀澄清后达标排放。只要加强管理，生活污水不会对周围环境造成很大影响。

因此，该项目施工期所产生的废水将不会对周围环境造成影响。

5.1.4 施工期噪声环境影响分析

不同施工阶段，使用不同的施工机械设备，因而产生不同施工阶段噪声，施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声。

(1) 噪声源

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。不同的施工设备产生的机械噪声声级列于下表。

表 5.1-3 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 (dB)	测量距离 (m)
1	铲土机	75	15
2	自卸卡车	70	15
3	冲击式打桩机	110	22
4	混凝土搅拌机	79	15
5	混凝土振捣器	80	12
6	升降机	72	15

在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB，一般不超过 10dB。

(2) 施工噪声控制标准

该项目施工期不同施工阶段的机械设备噪声对环境的影响执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中建筑施工场界噪声排放限值的要求。

(3) 施工噪声影响分析

当单台建筑机械作业时可视为点声源，距离加倍时噪声降低 6dB，如果考虑空气吸收，则附加衰减 0.5~1dB/百 m，各建筑机械衰减见表 5.1-4。表中 r55 称为干扰半径，是指声级衰减为 55dB 时所需距离。

表 5.1-4 各种建筑机械的干扰半径

阶段	噪声源	r55 m	r60 m	r65 m	r70 m	r75 m	r80 m
土石方	装载机	350	215	130	70	40	
	挖掘机	190	120	75	40	22	
打 桩	冲击式打桩机	1950	1450	1000	700	440	
结 构	混凝土振捣器	200	110	66	37	21	16
	混凝土搅拌机	190	120	75	42	25	
	木工圆锯	170	125	85	56	30	
装 修	升 降 机	80	44	25	14	10	

由上表可知，在一般情况下，施工噪声不会超标。但冲击式打桩机的影响较大，昼间 165m，夜间则在 2km 外达 55dB，因此要求施工时采用静压式打桩机代替冲击式打桩机，从源头削减噪声。

综上，昼间施工噪声 50m 外达标，夜间 200m 外达标，由于该项目与最近敏感点距离较近，夜间施工噪声对其影响较大，因此夜间停止施工，避免对周边敏感点的影响。

5.1.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期间需要挖土，会产生弃土和弃渣，在运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材等）过程中以及在工程完成后，会残留不少废建筑材料。对于建筑垃圾，其中的钢筋可以回收利用，其他的混凝土块连同弃渣等均为无机物，可送至专用垃圾场所或用于回填低洼地带。

在建设过程中，建设单位应要求施工单位规范运输，不要随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，不然会对周围环境造成影响。同时，施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱内，由环卫部门统一处理。

综上，该项目施工期间采取一定的污染防治措施后对周围环境影响不大。

5.2 运营期生态环境影响分析

5.2.1 大气环境影响评价

5.2.1.1 污染气象特征

为了解评价地区的污染气象特征，本评价收集了兰溪市当地气象台站 2024 年的逐日逐次气象观测资料，对该地区全年的气象资料进行了统计分析。

常规气象资料分析内容见表 5.2-1~表 5.2-5 和图 5.2-1~图 5.2-4。

表 5.2-1 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	7.71	7.81	14.74	19.90	23.10	24.45	32.72	32.31	28.93	20.25	16.03	7.95

表 5.2-2 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.25	1.69	1.48	1.70	1.55	1.16	2.36	1.76	1.84	1.71	1.68	1.37

表 5.2-3 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.45	1.48	1.37	1.26	1.18	1.11	1.21	1.32	1.36	1.63	1.81	1.96
夏季	1.55	1.58	1.39	1.26	1.25	1.16	1.37	1.44	1.58	1.88	2.10	2.19
秋季	1.55	1.41	1.51	1.38	1.47	1.46	1.50	1.58	1.78	1.95	1.94	2.11
冬季	1.34	1.34	1.48	1.41	1.32	1.29	1.23	1.33	1.34	1.45	1.61	1.69
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.92	2.22	2.13	2.03	1.82	1.86	1.53	1.47	1.39	1.40	1.55	1.38
夏季	2.30	2.48	2.44	2.37	2.30	2.08	1.79	1.63	1.60	1.56	1.56	1.50
秋季	2.28	2.25	2.27	2.19	2.00	1.79	1.71	1.62	1.56	1.51	1.47	1.59
冬季	1.92	1.88	1.71	1.66	1.49	1.38	1.27	1.23	1.21	1.30	1.21	1.27

表 5.2-4 年均风频的月变化

风向 风频 (%)	N	NN E	NE	ENE	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
一月	12.2 3	3.76	2.2 8	1.34	1.75	3.3 6	2.2 8	3.6 3	4.1 7	3.49	3.6 3	3.09	5.78	5.78	10.7 5	20.30	12.3 7
二月	12.5 0	3.74	2.1 6	2.44	2.16	2.8 7	3.5 9	2.7 3	2.1 6	1.87	2.5 9	3.02	5.89	4.74	12.9 3	29.31	5.32
三月	6.72	3.90	3.0 9	3.23	4.57	4.9 7	4.8 4	5.2 4	3.6 3	3.09	2.0 2	3.90	8.20	9.54	10.8 9	14.52	7.66
四月	5.56	4.58	5.2 8	4.03	4.17	2.3 6	2.3 6	2.0 8	3.3 3	6.25	8.4 7	20.69	16.8 1	5.14	2.64	2.50	3.75
五月	3.23	8.06	7.3 9	3.90	4.30	4.0 3	3.3 6	1.3 4	2.2 8	2.82	3.3 6	12.63	21.9 1	8.87	5.91	3.36	3.23
六月	4.31	5.14	7.9 2	4.17	5.56	3.0 6	3.8 9	1.3 9	2.0 8	4.44	4.3 1	11.25	13.8 9	7.36	6.25	3.33	11.6 7
七月	4.97	2.42	3.6 3	18.8 2	14.2 5	6.0 5	8.8 7	6.4 5	7.9 3	2.96	1.6 1	2.02	0.94	1.75	3.90	10.22	3.23
八月	4.84	3.09	2.2 8	2.55	4.57	4.1 7	8.8 7	9.9 5	7.2 6	4.03	2.5 5	3.49	4.57	5.38	16.5 3	15.05	0.81
九月	8.47	3.33	1.2 5	2.92	4.72	2.9 2	3.1 9	2.5 0	1.1 1	1.39	1.1 1	3.33	3.75	6.94	26.1 1	23.75	3.19
十月	9.81	2.82	2.1 5	1.75	2.42	1.3 4	1.2 1	0.6 7	1.7 5	0.67	1.4 8	2.69	3.63	4.03	28.9 0	31.72	2.96
十一月	9.44	3.47	2.2 2	1.39	1.53	1.5 3	2.3 6	1.9 4	2.3 6	3.61	1.6 7	4.86	6.67	7.36	21.6 7	26.11	1.81
十二月	5.65	4.30	3.7 6	2.15	2.42	1.7 5	2.5 5	1.2 1	2.5 5	2.69	1.7 5	2.82	6.32	7.66	23.3 9	24.06	4.97

表 5.2-5 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频 (%)	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
春季	5.16	5.53	5.2 5	3.71	4.3 5	3.80	3.5 3	2.9 0	3.0 8	4.03	4.5 7	12.32	15.6 3	7.88	6.52	6.84	4.8 9
夏季	4.71	3.53	4.5 7	8.56	8.1 5	4.44	7.2 5	5.9 8	5.8 0	3.80	2.8 1	5.53	6.39	4.80	8.92	9.60	5.1 6
秋季	9.25	3.21	1.8 8	2.01	2.8 8	1.92	2.2 4	1.6 9	1.7 4	1.88	1.4 2	3.62	4.67	6.09	25.6 0	27.24	2.6 6

冬季	10.0 7	3.94	2.7 5	1.97	2.1 1	2.66	2.7 9	2.5 2	2.9 8	2.70	2.6 6	2.98	6.00	6.09	15.7 5	24.45	7.6 0
年平均	7.29	4.05	3.6 2	4.08	4.3 8	3.21	3.9 6	3.2 8	3.4 0	3.11	2.8 7	6.12	8.19	6.22	14.1 6	16.99	5.0 8

<1>附表C.11 年平均温度的月变化图

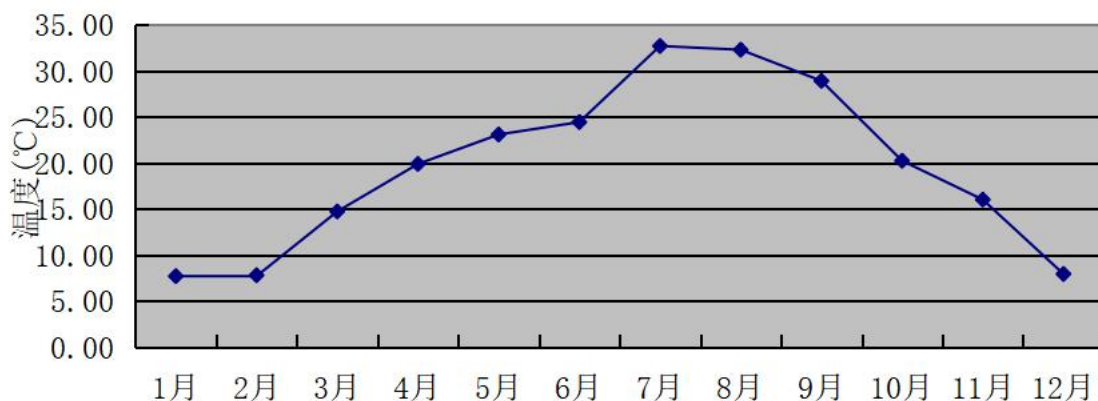


图 5.2-1 年平均温度的月变化曲线

<2>附表C.12 年平均风速的月变化

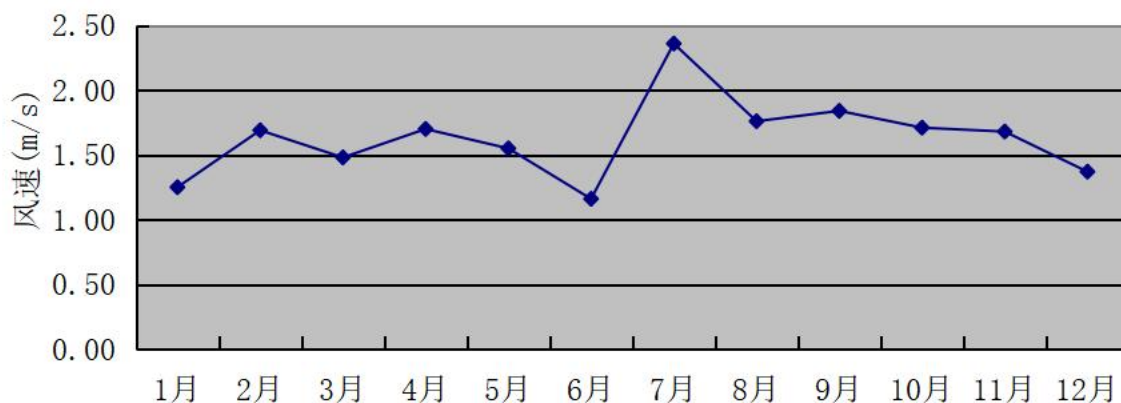


图 5.2-2 年平均风速的月变化曲线

<3>附表C.13 季小时平均风速的日变化

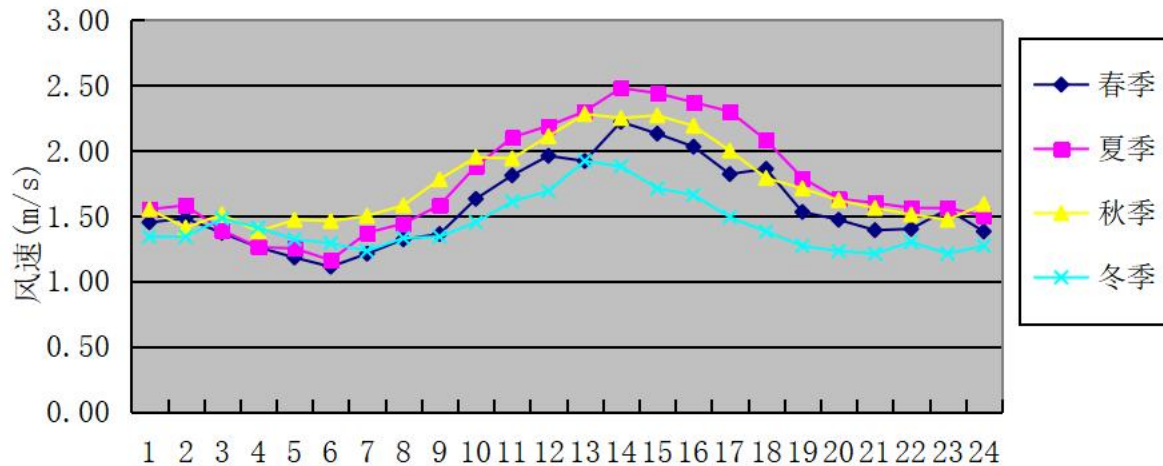


图 5.2-3 季小时平均风速的日变化曲线

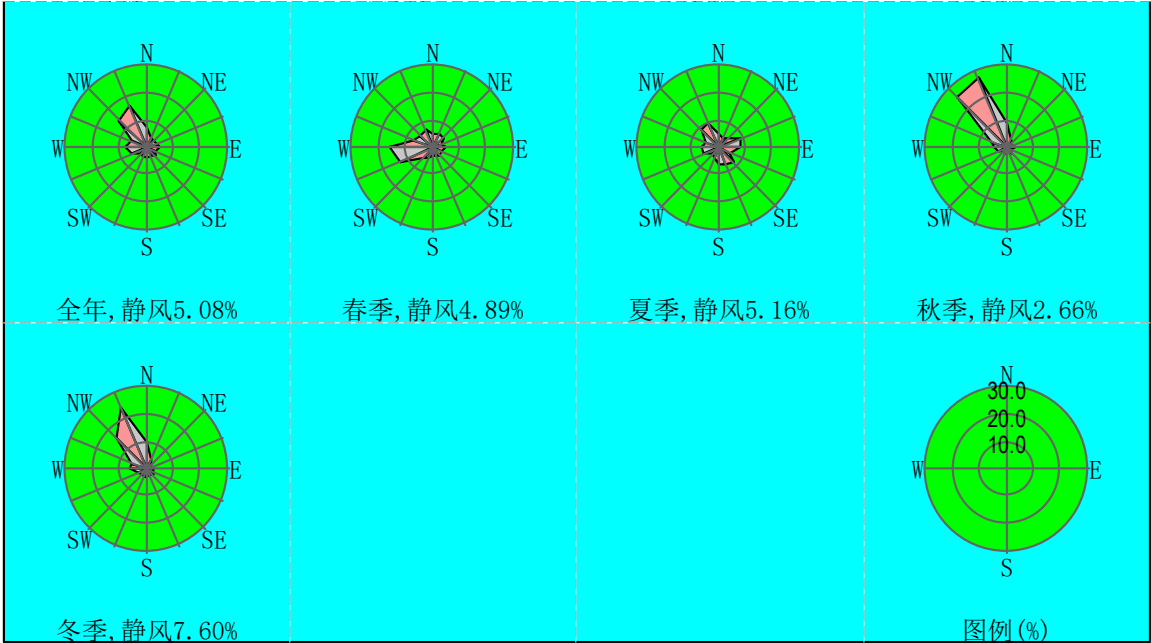


图 5.2-4 年均风频的季变化及年均风频

5.2.1.2 影响预测

1、废气达标性分析

根据工艺流程分析，项目产生的废气污染物主要为氨、硫化氢等。项目废气污染物达标排放分析如下：

表 5.2-6 项目废气达标排放情况

排放源名称	排气筒参数	污染物名称	排放情况		排放标准		达标分析
			速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	
DA001	Q=8000m³/h, Φ=0.4m, H=15m; T=25℃	氨气	0.0114	1.4	4.9	/	达标
		硫化氢	0.0005	0.1	0.33	/	达标

由上表可知，污水站废气排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准。

另外，项目 H₂S、NH₃ 等废气无组织排放量很小，在企业做好相关环保措施、加强管理后预计厂界可达标排放。

5.2.1.3 评价等级及评价范围

1、预测因子与计算源强

表 5.2-7 项目主要废气源情况一览表

序号	排放源	排放源类型	排放因子	最大排放源强(g/s)	排放源概况
1	DA001	点源	氨	0.003167	7920h 连续排放，排气筒高度 15m，内径 0.4m，排气量
			硫化氢	0.000139	

					8000m ³ /h, 出口温度 25℃
2	污水站一层无组织	面源	氨气	0.00254	连续排放, 无组织面源规模为 27.2m×17m×8m
			硫化氢	0.000024	
3	污水站二层无组织	面源	氨气	0.00411	连续排放, 无组织面源规模为 27.2m×17m×12m
			硫化氢	0.000047	

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 大气估算模型, 对废气在处理设施正常情况下进行预测评价, 评价基准年为 2024 年, 估算模型参数详见表 5.2-8, 估算结果见表 5.2-9。

表 5.2-8 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/℃		41.3
最低环境温度/℃		-8.2
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 5.2-9 废气污染物最大地面浓度估算结果

序号	排放源名称	排放源类型	污染物名称	最大排放源强(g/s)	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大浓度落地点(m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率(%)	D10% (m)	推荐评价等级
1	DA001	点源	氨	0.003167	13.46913	10	200	6.73	0	II
			硫化氢	0.000139	0.590751	10	10	5.91	0	II
2	污水站一层无组织	面源	氨	0.00254	17.721	16	200	8.86	0	II
			硫化氢	0.000024	0.167443	16	10	1.67	0	II
3	污水站二层无组织	面源	氨	0.00411	14.74797	18	200	7.37	0	II
			硫化氢	0.000047	0.169516	18	10	1.70	0	II

由预测结果可知, 本项目污水站一楼氨无组织排放最大地面浓度占标率最大, 为 8.86%, 确定大气环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 8.1.2 的有关规定: 二级评价项目不进行进一步预测与评价, 只对污染物排放量进行核算。

根据预测结果可知, 项目各废气有组织和无组织排放最大落地浓度占标率均<10%, 占标率较低, 生产过程中排放的废气污染因子硫化氢、氨等排放均可满足相应污染物排放要求, 对周围大气环境影响不大, 周边大气环境仍可维持现状。

(3) 非正常工况废气排放影响简要分析

① 非正常排放源强

考虑极端情况，假设项目废气处理装置失效（处理效率下降至 0%），且持久排放一段时间，其排放源强见下表。

表 5.2-10 非正常排放假设源强表

排放源名称	排气筒参数	污染物名称	非正常排放源强 (g/s)
污水站废气排气筒 DA001	7920h 连续排放，排气筒高度 15m，内径 0.4m，排气量 8000m ³ /h，出口温度 25℃	NH ₃	0.0316
		H ₂ S	0.00031

表 5.2-11 非正常情况下废气污染物最大地面浓度估算结果

污染源	污染因子	最大速率 (g/s)	最大落地浓度(ug/m ³)	最大浓度落地点(m)	评价标准 (ug/m ³)	占标率 (%)	D _{10%} (m)	推荐评价等级
污水站废气排气筒 DA001	NH ₃	0.02644	134.408	10	200	67.2	200.41	I
	H ₂ S	0.00031	1.31856	10	10	13.19	27.12	I

由上表可知，项目各废气在非正常（处理设施失效，废气处理效率下降至 50%）工况下，各污染物最大落地浓度计占标率均有不同程度的增加；对评价范围内大气环境的影响程度明显上升，因此建设单位必须做好废气处理设施的维护工作，确保其能正常运行，杜绝非正常工况发生。

因此，项目平时必须注意对设备的维护，确保生产正常运行，一旦出现超标排放等非正常排放情况，立即有序停止生产并记录相关情况，直到相关污染防治设施正常运行后方可再次复产。

5.2.1.4 恶臭影响分析

1、恶臭物质及危害

恶臭物质是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质，有时还会引起呕吐，影响人体健康，是对人产生嗅觉伤害、引起疾病的公害之一。近年来我国已制定了有关恶臭物质的排放标准和居民区标准。

恶臭来源：迄今凭人的嗅觉即能感觉到的恶臭物质有 4000 多种，其中对健康危害较大的有硫醇类、氨、硫化氢、甲基硫、三甲胺、甲醛、苯乙烯、铬酸、酚类等几十种。有些恶臭物质随着废水、废渣排入水体，不仅使水发生异臭异味，而且使鱼类等水生生物发生恶臭。恶臭物质分布广，影响范围大，已经成为公害，在一些地方的环保投诉中，恶臭案件仅次于噪声。

恶臭危害：①危害呼吸系统。人们突然闻到恶臭，就会产生反射性的抑制吸气，使呼吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，即所谓“闭气”，妨碍正常呼吸功能。②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。如氨等刺激性臭气会使

血压出现先下降后上升，脉搏先减慢后加快的现象。③危害消化系统。经常接触恶臭，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。④危害内分泌系统。经常受恶臭刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。⑤危害神经系统。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。“久闻而不知其臭”，使嗅觉丧失了第一道防御功能，但脑神经仍不断受到刺激和损伤，最后导致大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。⑥对精神的影响。恶臭使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

高浓度恶臭物质的突然袭击，有时会把人当场熏倒，造成事故。例如在日本川崎市，1961年8~9月就曾连续发生三次恶臭公害事件，都是由一间工厂夜间排放一种含硫醇的废油引起的。恶臭扩散到距排放源20多公里的地方，近处有人当场被熏倒，远处有人在熟睡中被熏醒，还有人恶心、呕吐、眼睛疼痛等。

2、本项目恶臭影响分析

根据工程分析，本项目恶臭污染源主要来自污水处理系统产生的氨和硫化氢等。项目对废水恶臭单元进行封闭，在正常生产时恶臭污染物对周围环境影响较小。为减少恶臭气体对周围环境的影响，建设单位必须做好废气污染防治工作，减少废气的无组织排放。

本项目恶臭影响评价结果见下表：

表 5.2-12 恶臭影响评价结果

异味物质名称	嗅阈值 ug /m ³	最大落地浓度 ug /m ³	是否超出嗅阈
氨	330	17.721	否
硫化氢	1.8	0.59071	否

根据上表分析，异味敏感物质氨、硫化氢等厂界外最大落地浓度预测值均低于其嗅阈值标准，不会对周边环境产生明显影响。

3、本项目主要从以下几方面来控制恶臭影响。

根据工程分析，本项目产生的恶臭污染源主要为：污水站产生的恶臭和固废堆场废气等。项目主要从生产工艺选择、设备选型、日常管理、采取控制和治理技术入手，拟采取以下防治对策：

项目污水站产生的恶臭气体主要为硫化氢、氨等。为防止发生废水站恶臭污染问题，企业应对调节池、压滤机房和污泥池、厌氧池，对废水处理单元恶臭气体产生源进行加盖，废气经负压收集后采用“化学洗涤次氯酸钠吸收+生物过滤除臭系统”处理，减少污水站运行过程中恶臭气体等的散发。

固废堆场，尤其是污泥库易造成恶臭影响，尤其在夏季，因此，要求企业按照要求对污泥及时清运，减少恶臭气体影响，并对污泥库废气进行收集，与废水站废气一同处理后达标排放。

综上，本项目主要从生产工艺选择、设备选型、日常管理、采取控制和治理技术入手，选择先进的设备和管阀件，加强设备的日常维护和密闭性；固废储存于密闭的容器内，并及时清运。

5.2.1.5 大气环境保护距离

大气环境保护距离是指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居民区的环境影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.7.5.1 条款规定，“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”根据 AERSCREEN 大气估算模型预测结果，项目各污染物厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超过其环境质量浓度限值，故无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.6 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

大气污染物有组织排放量核算见下表。

表 5.2-13 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算年排放量 (t/a)	核算排放速率 (kg/h)	核算排放浓度 (mg/m ³)
污水站废气排气筒 DA001	氨	0.085	0.0114	1.4
	硫化氢	0.004	0.0005	0.1
有组织排放口总计	氨	0.085	/	/
	硫化氢	0.004	/	/

（2）无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量核算见下表。

表 5.2-14 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产物环节	污染物	主要污染防治措施	年排放量（t/a）
污水站一层无组织	废水处理	NH ₃	产臭单元加盖	0.073
		H ₂ S	产臭单元加盖	0.001
污水站二层无组织	废水处理	NH ₃	产臭单元加盖	0.117
		H ₂ S	产臭单元加盖	0.001
无组织排放合计		NH ₃		0.190
		H ₂ S		0.002

（3）大气污染物年排放量核算表

大气污染物排放量核算见下表。

表 5.2-15 大气污染物年排放量核算表

污染物	年排放量 (t/a)
NH ₃	0.275
H ₂ S	0.006

(4) 非正常排放量核算

表 5.2-16 非正常排放量核算表

污染源	废正常排放原因	污染因子	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施	非正常排放速率 (kg/h)
DA001	废气处理设施故障, 处理效率下降至 50%	氨气	1	1	停产, 对废气处理设施进行检修	0.1137
		硫化氢				0.0012

5.2.1.7 大气环境影响评价小结

(1) 正常排放情况预测分析和评价

由预测结果可知, 项目废气污染防治设施在正常运行的情况下, 排放的氨气、硫化氢等废气污染物小时最大落地浓度均小于环境空气质量标准。因此, 正常运行情况下项目废气排放对周围大气环境影响在可承受范围内。根据预测结果, 项目周边环境保护目标在本项目正常运行的情况下对废气影响不大, 能满足相关环境质量标准要求。

(2) 非正常排放情况预测分析和评价

由预测结果可知, 项目在废气处理措施失效导致废气处理效率降低的情况下, 废气污染物非正常排放对评价范围内大气环境的影响程度上升明显。本评价要求建设单位必须做好废气处理设施的维护工作, 确保其能正常运行, 杜绝非正常工况发生。

(3) 大气环境防护距离结论

根据计算结果, 项目各污染物厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超过其环境质量浓度限值, 故无需设置大气环境防护距离。

项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 5.2-17 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级 与范围	评价等级	一级□	二级☑		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□		边长=5 km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500 ~ 2000t/a□		< 500 t/a☑
	评价因子	基本污染物(NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、臭氧、PM _{2.5}) 其他污染物(氨、硫化氢)		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准 □	附录 D ☑	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑		一类区和二类区□
	评价基准年	(2024) 年			

	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☒			不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/A EDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐ 其他 ☐	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 $5\sim 50\text{km}$ ☐		边长 $= 5\text{ km}$ ☐		
	预测因子	预测因子()			包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☐ 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☐			本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐			本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐			非正常占标率 $> 100\%$ ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 ☐			叠加不达标 ☐			
区域环境质量的 整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐			$k > -20\%$ ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (氨气、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子: (氨气、硫化氢)			监测点位数 (1)		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOC _s : () t/a			

5.2.2 地表水环境影响分析

(1) 废水排放源强分析

根据工程分析可知,本项目共排放废水 16.5352 万 m^3/a , COD_{Cr} 排环境量 6.614t/a, NH₃-N 排环境量 0.331t/a, TN 排环境量 1.984t/a, TP 排环境量 0.050t/a, BOD₅ 排环境量 1.653t/a, SS 排环境量 1.653t/a, 石油类排环境量 0.165t/a, 阴离子表面活性剂排环境量 0.083t/a, 总铬排环境量 0.941kg/a, 六价铬排环境量 0.471kg/a, 总镍排环境量 0.471kg/a, 总铜排环境量 82.255kg/a, 总锌排环境量 164.510kg/a, 总锰排环境量 329.020kg/a, 总铁排环境量 1645.100kg/a, 氟化物排环境量 0.823t/a。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 判定,本项目地表水评价等级为三级 B。

(2) 废水纳管可行性分析

项目废水经厂内废水处理站处理后纳管至金华市婺城新城区污水处理厂。

根据工程分析可知，本项目废水污染物主要为总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD_{Cr}、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物等。废水经处理后，项目外排废水中总铬、六价铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰等金属污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，且六价铬和总锌排放浓度和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准值一致，总铜排放浓度优于 GB3838-2002 中的Ⅲ类标准值。项目位于金华市婺城新城区污水处理厂污水收集范围之内，项目所在地污水管网目前已建设完成，项目污水可纳入金华市婺城新城区污水处理厂进一步处理。金华市婺城新城区污水处理厂目前稳定运行，污水处理厂出水水质中各监测指标均能稳定达到相应的排放标准。项目新增废水排放总量约为 501.05t/d，金华市婺城新城区污水处理厂设计处理规模约为 8 万 m³/d。目前尚有 0.6 万 m³/d 的处理余量，金华市婺城新城区污水处理厂有能力处理本项目废水。本项目废水经预处理后污染物浓度可达到纳管浓度，从污水水质方面分析，本项目的废水也符合金华市婺城新城区污水处理厂的纳管条件，不会对污水处理厂造成较大冲击。

（3）对周围水体的影响分析

项目废水经厂区预处理纳入市政污水管网，排至金华市婺城新城区污水处理厂集中处理。项目在营运过程中能严格执行相关规定，厂区雨水管和废水管严格区分，可防止废水经雨水管道进入地表水。同时，本环评要求将初期雨水也接入厂区污水处理，不向周围地表水体排放，因此基本不会影响周边地表水质量。综上所述，项目废水不会对周围环境水体造成影响

（4）废水排放信息及地表水环境影响评价自查表

①废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 5.2-18 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含重金属废水（不含一类重金属）	总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂	进入综合污水处理系统	TW002	含重金属废水预处理系统	含氟废水先混凝沉淀预处理，再和其他废水一起经二级沉淀+多介质过滤+一级树脂吸附，树脂吸附反冲洗废水采用蒸发浓缩处	/	/	/

						理			
2	涂装等高浓度废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂	进入综合废水处理系统	TW003	涂装等高浓度废水预处理系统	气浮反应+混凝反应	/	/	/
3	含铬、镍废水	总铬、六价铬、总镍、总铜、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、TP、SS、石油类	DW002	TW001	含铬、镍废水处理系统	化学沉淀+树脂吸附+膜处理”组合工艺，树脂吸附反冲洗废水和RO浓水采用蒸发浓缩处理	DW001	☒ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☒ 车间或车间处理设施排放
4	综合废水	总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂	进入金华市婺城新城区污水处理厂	TW004	综合废水处理系统	混凝反应+AAO生化处理	DW002	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
5	生活污水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS		TW005	生活污水处理系统	化粪池	DW002		

②废水间接排放口基本情况表

表 5.2-19 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
1	DW001	/	/	0.941	DW002	连续排放	/	金华市婺城新城区污水处理厂	总铬	0.1
2									六价铬	0.05
3									总镍	0.05
1	DW002	119.502548°	29.160212°	16.5352	纳管	连续排放	/	金华市婺城新城区污水处理厂	COD _{Cr}	40
2									NH ₃ -N	2(4)
3									总氮	12(15)
4									总磷	0.30
5									pH	6~9
6									BOD ₅	10
7									SS	10
8									石油类	1.0
9									阴离子表面活性剂	0.5
10									总铜	0.5
11									总锌	1.0
12									总锰	2

③废水污染物排放执行标准

表 5.2-20 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	总铬	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及其修改单	0.1
		六价铬		0.05
		总镍		0.05
2	DW002	总铜	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及其修改单	0.5
		总锌		1.0
		总锰		2
		总铁	DB33/844-2011 中的二级排放浓度限值	10
		COD _{Cr}	GB8978-1996 中的 (新扩改) 三级标准	500
		SS		400
		BOD ₅		300
		石油类		20
		LAS		20
		总磷 (以 P 计)	DB33/887-2025	8
		氨氮		35
		总氮		70
		氟化物	企业承诺值	5

表 5.2-21 废水污染物排放信息表

序号	排放口	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量
1	DW001	总铬	0.1	0.0029	0.941kg/a
		六价铬	0.05	0.0014	0.471kg/a
		总镍	0.05	0.0014	0.471kg/a
2	DW002	COD _{Cr}	500	250.5	82.676t/a
		NH ₃ -N	35	17.5	5.787t/a
		TP	8	4.0	1.323t/a
		TN	70	35.1	10.857t/a

表 5.2-22 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐	水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐	水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源		
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☒ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒		
	区域水资源开发利用情况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☒ ；开发量 40%以上 ☐				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒				
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位		
	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		(/)	(/)		
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km ²				
	评价因子	(pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总磷、挥发酚、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、铜、锌、硫化物、氰化物、氟化物)				
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ ）				
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐			达标区 ☒ 不达标区 ☐	
	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域；面积（ ）km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐				

		导则推荐模式 ☐ ：其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☒ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☒ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称 (COD _{Cr} 、氨氮)	排放量/ (t/a) (6.614、0.331)	排放浓度/ (mg/L) (40、2)		
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证 编号 ()	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	排放浓度/ (mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	防治措施	监测计划	监测方式	环境质量	污染源	
		监测点位	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐		
		监测因子	()	见自行监测计划		
	污染物排放清单	☒				
	评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 环境水文地质基本情况

1、区域地质构造

本区的区域构造主要以断裂构造为主，有 NNE 向、NE 向、NW 向三组不同方向的断裂，其中 NNE 向、NE 向的断裂最为发育，其次为 NW 向断裂，它们控制了测区内次一级断裂的发育和地貌形态的形成。本区附近区域深大断裂主要有如下：

(1) 江山—绍兴深断裂：大致呈北东向展布，省内出露长约 280km,由许多规模不等的断裂组成地表断裂带，断层面倾向南东或西北，以倾向西北的居多，角度在 45~88°之间，断层形迹十分明显，沿断裂带岩层破碎、挤压牵引频频见及，多为一宽约 3~6km

的挤压破碎带。沿断裂有超基性、酸性侵入岩的分布。断裂形成于早元古代，直接控制了扬子地槽与华南地槽的早期发展和演化，是下扬子准地台与华南褶皱系两大构造单元的分界线，断裂两侧的沉积建造和构造特征截然不同。断裂还控制了金华——衢州、诸暨等白垩纪断陷盆地的发育，反映了断裂后期的拉张性，显示了断裂晚期的活动迹象。

（2）常山—漓渚大断裂：位于江山——绍兴深断裂①西北，南端延入闽东北，北经金衢盆地北缘、浦江，至绍兴附近被第四系掩盖，长约 250km，走向曲折，北段呈“S”形态展布，总体呈北东向。断裂对石炭、二叠纪的沉积起到一定控制作用，其西侧上述时代的底层大部缺失，而东侧的厚度达 300-400m。南段直接控制金衢盆地白垩系的沉积；北段北西倾，倾角陡，破碎带宽 150-200m，岩石挤压破碎蚀变强烈，局部为直立岩层；中段白垩系中的碎屑岩呈角砾状破碎。断裂始于晚古生代，燕山晚期活动强烈，并有先压后张（局部）和性质转化。沿断裂带有燕山期的流纹斑岩、花岗斑岩、正长斑岩以及辉绿岩等侵入。

（3）淳安—温州大断裂：该大断裂斜贯浙江中部，呈 $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 方向延伸，西北起自淳安洪家附近，往南东经兰溪、金华至温州，全长约 300km。卫星照片显示断续的线性影像。建德白沙一带和金衢盆地内见一组北西向断裂断续分布，断面常具追踪现象，断裂中有石英脉、花岗斑脉充填。该大断裂形成于燕山期，断裂性质多次转化。

根据区域地质资料及调查，项目场地内未发现有断裂构造。

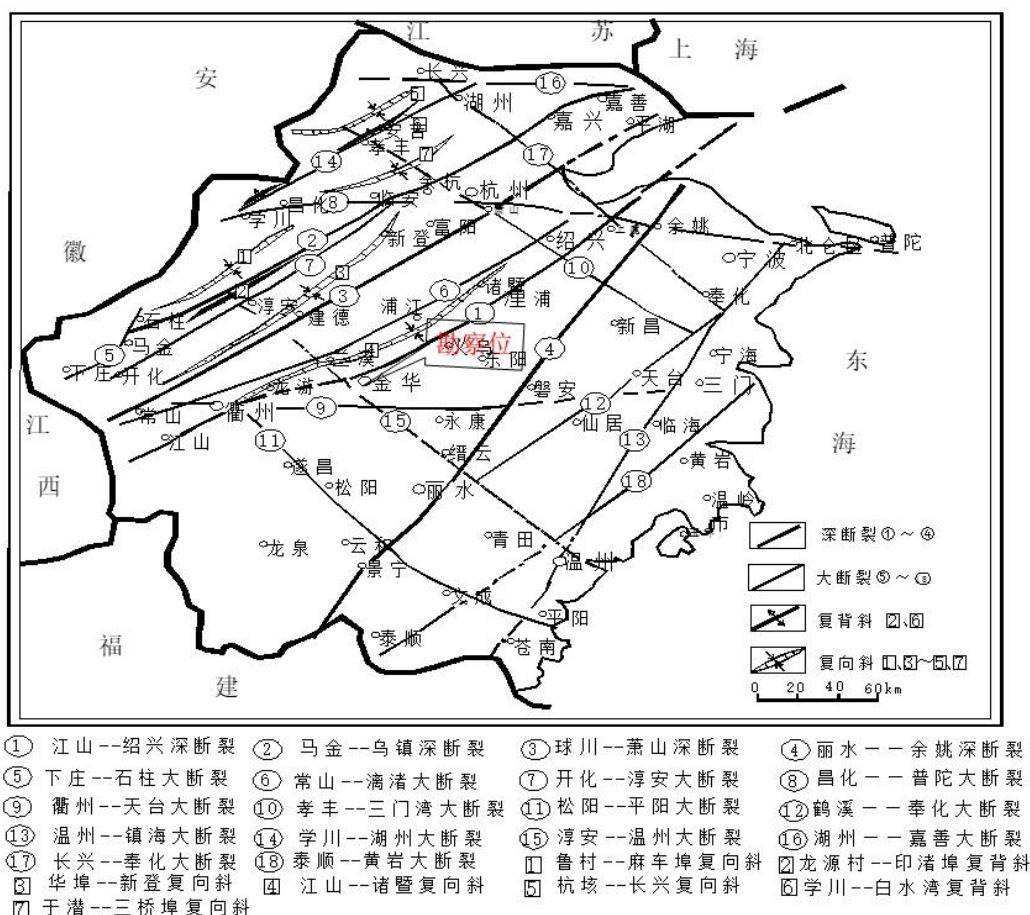


图 5.2-5 浙江省主要褶皱断裂构造分布图

2、土层分布与构成特征

本环评根据《浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地岩土工程勘察报告》地勘资料。

根据地基土组成及性状，在勘察深度内，场地地基土从上至下划分为以下 6 个工程地质层组，细分 9 个工程地质层，现将各工程地质层特征分述如下：

①-1层：杂填土(mlQ_4)

杂色、黄褐色，干~饱和，松散~稍密，以松散为主，成分主要为回填黏性土、基岩风化碎块及建筑生活垃圾组成。场地回填水塘位置下部存在塘泥、淤泥。砾石含量约 30~40%，粉粘粒含量约 60~70%，最大块径大于 50cm。为平整场地新近回填形成。填土时未经压实，均匀性差，属高压缩性、轻微湿陷性土。圆锥动力触探试验(N63.5)实击数为 2~10 击/10cm。分布不稳定，Z15~Z17、Z29、Z30、Z41~Z43、Z52~Z54、Z64、Z65、Z76、Z83 孔位地段揭露该层。层厚 1.40~4.40m，层面高程 29.17~31.64m。

①-2层：素填土(mlQ_4)

杂色、黄褐色，干~饱和，松散~稍密，以松散为主。质地杂乱。成分主要为黏性土、黏性土混碎石、块石、风化基岩碎块、碎屑等。场地回填水塘位置下部存在塘泥、

淤泥。碎石、块石含量约 10~30%，粉粘粒含量约 70~90%，最大块径大于 50cm，为平整场地新近回填形成。填土时未经压实，均匀性差，属高压缩性、轻微湿陷性土。圆锥动力触探试验($N_{63.5}$)实击数为 1~10 击/10cm。分布不稳定，Z4~Z7、Z15~Z17、Z29、Z30、Z41~Z47、Z52~Z54、Z56~Z59、Z64、Z65、Z72、Z73、Z76、Z80、Z83 孔位地段缺失该层。层厚 0.70~6.10m，层面高程 28.33~32.91m。

①-3 层：耕土(pdQ_4)

黄褐色、灰褐色，稍湿~饱和，松散为主，主要成分为黏性土及淤泥质土组成，均匀性差，内含大量植物根系。分布不稳定，Z4~Z7、Z44~Z47、Z56~Z59、Z72、Z73、Z80 孔位地段揭露该层。层厚 0.40~0.60m，层面高程 28.31~29.22m。

②层：淤泥质粉质黏土(elQ_3)

灰褐色，流塑，饱和，土切面光滑有油脂光泽，摇震反应无，干强度及韧性高，有异嗅及有机质。为塘底淤泥。标准贯入试验(N)实击数为 1~2 击/30cm。分布不稳定，Z41、Z52、Z53、Z64、Z65、Z76、Z83、Z100、Z103、Z122、BZ5、BZ6 孔位地段揭露该层。层厚 0.50~1.40m，层面高程 27.26~28.07m。

③层：粉质黏土(alQ_3)

灰黄色、黄褐色，硬可塑为主，局部软可塑。含云母、长石、高岭土、铁锰质结核及少量砂、砾石，絮状结构。土切面稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等。属中等压缩性土，均匀性较好。标准贯入试验(N)实击数为 7~10 击/30cm。分布不稳定，Z31、Z53、Z75 孔位地段缺失该层。层厚 0.90~4.60m，层面高程 25.58~29.81m。

④层：粉砂 ($al+plQ_3$)

灰黄色，饱和，松散为主。砂粒矿物成分以石英、长石为主，磨圆度中等。砂质不纯，颗粒级配不良，粉粘粒含量较高，属中~高压压缩性土，土质较均匀。颗分结果平均含量：砾石（粒径 20~2mm）为 2.1%，砂粒（粒径 2~0.075mm）为 56.1%，粉、粘粒（<0.075mm）为 41.8%。标准贯入试验(N)实击数为 3~5 击/30cm。分布不稳定，在 Z5、Z7、Z32、Z35、Z44~Z47、Z56~Z58、Z71 孔位地段缺失该层。层厚 0.50~4.0m，层面高程 23.43~27.11m。

⑤层：圆砾 ($al+plQ_3$)

黄褐色，饱和，稍密~中密，以中密为主。砾石成分主要为火山岩，呈圆形、亚圆形，粒径一般 0.2~6cm，最大可达 10cm，呈交错排列，中风化状。砾石间为砂粒、粉粘粒充填。颗分结果平均含量：卵石(>20mm)为 24.7%、砾石(粒径 20~2mm)为 30.3%、

砂粒(粒径 2~0.075mm)为 31.1%、粉粒(粒径 0.075~0.005mm)为 13.9%。均匀性差,圆锥动力触探试验($N_{63.5}$)实击数为 8~19 击/10cm,土质不均匀。分布不稳定,在 Z10~Z14、Z28、Z41、Z51~Z53、Z64、Z65、Z76、Z83、Z100、Z103、Z112、Z122、Z130、BZ6 孔位地段缺失该层。层厚 0.50~4.20m,层面高程 21.81~25.43m。

⑥层:粉砂岩(K_{2j})

紫红色,粉砂状结构,钙泥质胶结,以钙质胶结为主。且以粉砂岩为主,夹粗砂岩,因胶结物中泥质及钙质含量不同,岩石强度有一定差异,泥质含量高岩石强度相对较软,钙质含量高者岩石强度较高。根据岩石风化程度,在勘察深度内划分以下 2 个亚层:

⑥-1 层:强风化粉砂岩

因强风化,风化裂隙发育,上部岩石表层风化呈砂土状,往下呈碎块状、块状,裂隙面上见有氧化铁锰质。上部圆锥动力触探试验($N_{63.5}$) 25~50 击/10cm。分布稳定。层厚 0.70~2.10m,层面高程 20.28~22.91m。

⑥-2 层:中风化粉砂岩

岩石表面较新鲜,风化裂隙较发育,裂隙间距 0.4~1.0m,裂隙呈闭合状,裂隙面上见氧化铁锰质浸染,岩芯呈短柱状、柱状及少量块状。岩芯较完整,岩芯长约 2~50cm,岩芯采取率 80~90%,岩石天然湿度单轴抗压强度标准值为 7750kPa,属软岩,岩体较完整,基本质量等级为 IV 级,勘察孔深度内未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。分布稳定。控制厚度 5.90~10.80m,层面高程 18.88~21.41m。

3、地下水

①地下水类型

场地内地下水在钻探深度内根据地下水的赋存形式、埋深条件和分布情况为浅部孔隙潜水和基岩裂隙潜水。

(1) 孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要赋存于杂填土、素填土、耕土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土、粉砂及圆砾中,其中淤泥质粉质黏土、粉质黏土,渗透性差,属相对隔水层;杂填土、素填土、耕土、粉砂、圆砾层孔隙较大,渗透性较好,为强透水层,是地下水贮存和径流的良好空间 and 良好通道,是本场地地下水的主要含水层。

(2) 基岩裂隙潜水

基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙中,并沿结构面活动,岩石透水性及富水性均受裂隙控制,具有垂直分带之规律,一般近地表一定深度为中等透水性,含水量较丰富,向

下即为弱透水性，含水量贫乏。

本场地内，圆砾层直接覆盖于基岩之上时，第四系孔隙潜水与基岩裂隙潜水水力联系密切，相互连通。

②地下水补给排泄

地下水主要受大气降水、地表水及地下水侧向补给，本场地及附近地形较平坦，地下水径流缓慢，基本处于静止状态，地下水排泄以蒸发为主。

③地下水位及其变化幅度

勘察期间所测得的地下水初见水位埋深在 0.60~4.60m 之间，稳定水位埋深在 0.40~4.40m 之间，其相应高程在 26.08~30.11m 之间。根据场地及周边地势情况，场地内地下水位动态变幅主要受季节性大气降水影响，历史最高地下水位接近地表，近 3~5 年最高地下水位接近地表，本场地年平均高水位埋深为 0.50m 左右，低水位埋深在 4.50m 左右，年变化幅值约 4.0m。

④各岩土层的渗透性

根据类似工程经验及场地环境，拟建场地根据类似工程经验及场地环境，拟建场地①-1 层杂填土渗透系数在 $5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 左右，①-2 层素填土渗透系数在 $5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 左右，①-3 层耕土渗透系数在 $5.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 左右，②层淤泥质粉质黏土的渗透系数在 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 左右，③层粉质黏土的渗透系数在 $1.2 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 左右，④层粉砂渗透系数在 $1.2 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 左右，⑤层圆砾渗透系数在 $1.5 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 左右，⑥-1 层强风化粉砂岩渗透系数在 $5.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 左右，⑥-2 中风化粉砂岩渗透系数在 $5.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 左右。

区域地质剖面见图 5.2-6，水文地质见图 5.2-7。

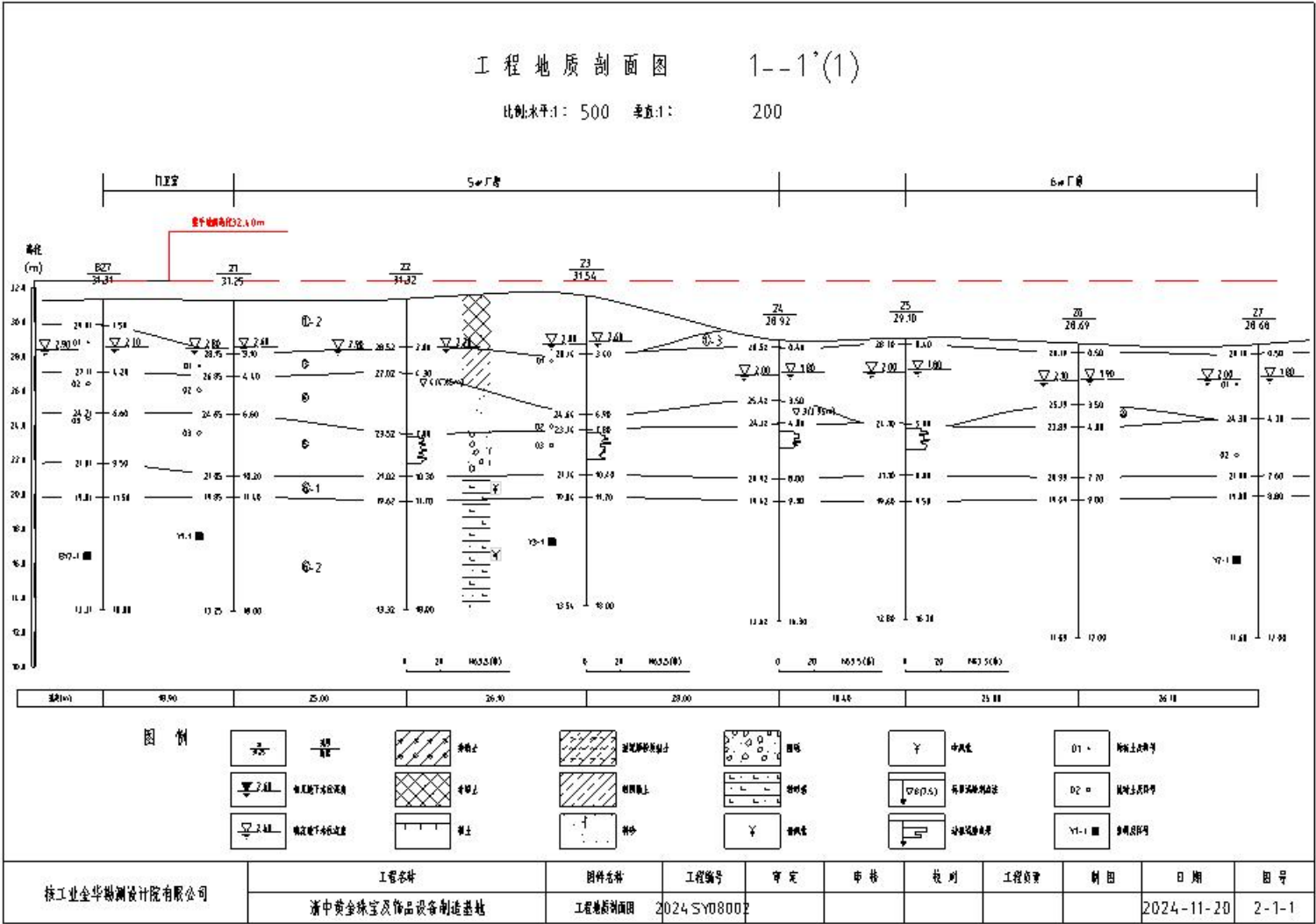


图 5.2-6 剖面图

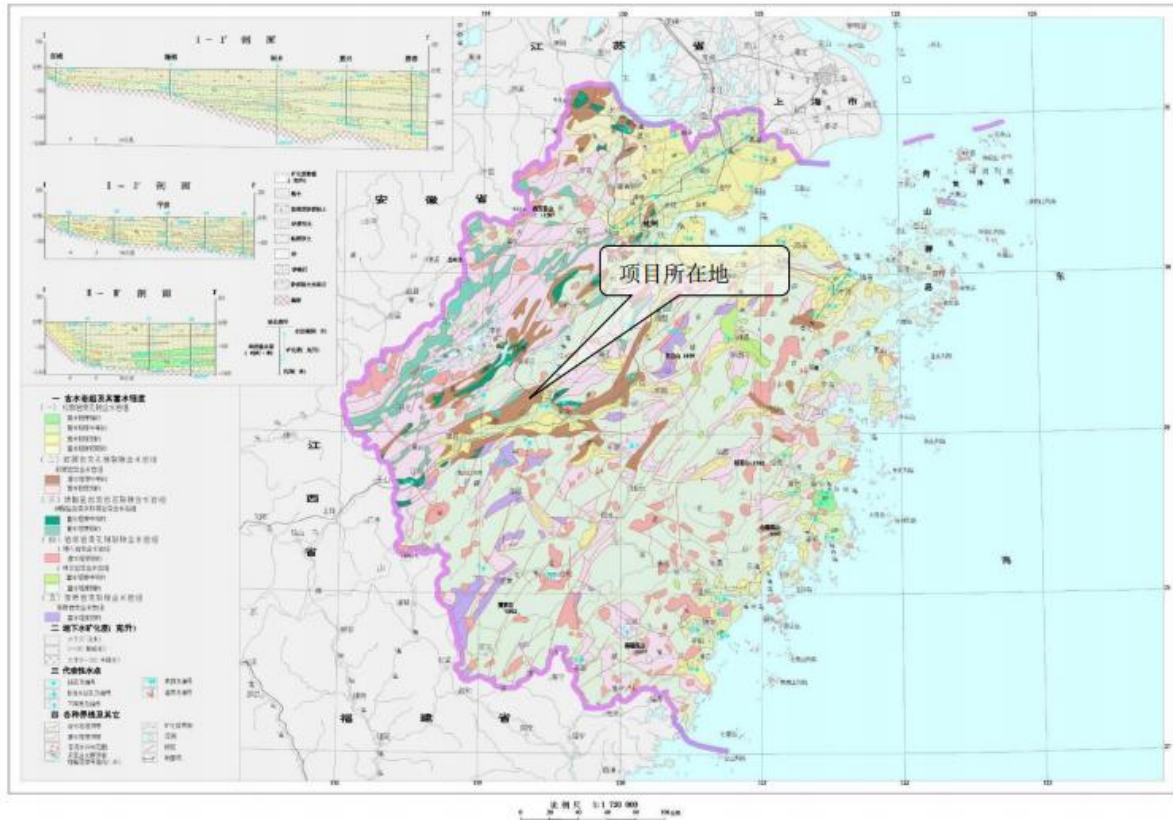


图 5.2-7 项目所在区域水文地质图

5.2.3.2 环境水文地质问题调查

①原生环境水文地质问题

通过对项目区进行调查发现调查区内不存在天然劣质水，同时不存在地方性疾病等环境问题，所以在本项目地下水环境评价过程中不存在原生环境水文地质问题。

②地下水开采问题

项目评价区内的用水活动主要包括工业用水、生活用水和农业用水，大部分水源取自河系水等地表水体，只有个别居民通过打井取水供生活使用但是取水量较少，不会对地下水水体产生影响。所以本项目在环境评价中不考虑地下水开采问题。

③人类活动调查

评价区内人类活动以工业生产为主。通过调查，区内的各企业具有成熟的生产过程和管理制度，企业生产的污水经专业导排水系统汇入污水处理厂。

评价区内居民日常生活以参加工业生产为主，调查区内不存在生态保护区。

④地下水污染源调查

项目所在地周边主要分布为工业企业，没有发现明显的针对地下水排污现象，因此区域内可能的污染源主要为污水处理系统的污水渗漏。

⑤地下水开发

经调查，附近村庄及企业用水均由自来水厂供给。项目所在区域地下水尚未划分功能区，目前也无开发利用计划。

5.2.3.3 地下水环境影响分析

根据工程分析可知，项目对地下水可能造成影响的污染源主要是固废暂存库和污染区（包括三废治理设施区域）的地面，主要污染物为废水（包括污水站废水）和固体废物（包括固体废物堆放场所等）。

1. 预测因子及预测情景

（1）预测因子识别

经查《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》等文献，本项目原料、产品以及生产过程含有的物料均不属于持久性污染物。

根据工程分析结果，可能造成地下水污染的特征因子见下表。

表 5.2-24 地下水污染因子识别

项目 类型	废水	液体物料	固废浸出液
持久性污染物	无	无	无
重金属污染物	总铬、总镍等	无	总铬、总镍等
其他	总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、氟化物等	pH 等	总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、氟化物等

本项目对地下水污染途径主要为废水渗漏，本项目选取 COD_{Mn}、氨氮、总铬、总镍、氟化物作为本次预测因子。

（2）预测范围

鉴于潜水含水层较承压含水层更易受到污染，是项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

并且根据调查，本区域居民饮用水全部为自来水，周边为工业区，地下水不具有饮用价值。

（3）预测情景及时长

本次评价已要求企业在易污染地下水的固废暂存场所、污水站等采取防渗措施，因此在正常工况下项目对地下水的影响是极微的，主要分析调节池池底破损，污水泄漏后（即非正常工况下）对地下水的影响，预测时长为 30 年；选取节点包括事故发生后 100d、1000d、10a。

2. 地下水影响预测

(1) 预测模型

根据调查，本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次预测采用导则推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题，污染源为瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源。其解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C (x, y, t) ——t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π——圆周率。

(2) 预测模型参数

由于污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；保守型考虑符合工程设计思想。

因此，为便于模型计算，将地下水动力学模式中预测各污染物在含水层中的扩散作以下假定：污染物进入地下水中对渗流场没有明显的影响；预测区内的地下水是稳定流；污染物在地下水中的运移按“活塞推挤”方式进行；预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变。

在上述概化条件下，结合水文地质条件和地下水动力特征，非正常工况情景下，对废水中污染物的扩散速度进行预测。

模型参数选取：

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本项目地下水预测模型中参数取值见下表。

表 5.2-26 预测参数取值一览表

项目	含水层厚度 M (m)	渗透系 K (m/d)	水力坡度 I (‰)	有效孔隙度 n_e	水流速度 u (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m ² /d)	横向弥散系数 D_T (m ² /d)
取值	4	4.32	0.5	0.394	0.005	5.62E-05	5.62E-06

高浓有机废水收集池内 COD_{Cr} 浓度约为 3000mg/L。根据《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》， COD_{Cr} 与高锰酸盐之间的关系为 $Y=4.76X+2.61$ (Y 为 COD_{Cr})，则项目 COD_{Mn} 浓度为 630mg/L，假设综合污水收集池发生破损，污水泄漏至地下水中，按池底部 5% 的面积出现破裂，废水以渗透系数约 4.32m/d 的速度泄漏 30 天进行计算，考虑调节池内的废水泄漏存在 2m 的水头差，则含镍、铬废水调节罐 1 天内的污水泄漏总量为： $5.12\text{m}^2 \times 5\% \times 4.32\text{m/d} \times 2\text{m} \times 1\text{d} = 2.2\text{m}^3$ 。高浓有机废水收集池 1 天内的污水泄漏总量为： $86.08\text{m}^2 \times 5\% \times 4.32\text{m/d} \times 2\text{m} \times 1\text{d} = 37.2\text{m}^3$ 。含氟废水收集池 1 天内的污水泄漏总量为： $1.77\text{m}^2 \times 5\% \times 4.32\text{m/d} \times 2\text{m} \times 1\text{d} = 0.8\text{m}^3$ 。根据工程分析，一个月 COD_{Mn} 泄漏量约 703.2kg、一个月氨氮泄漏量约 112kg、一个月总铬泄漏量约 13.2kg、一个月总镍泄漏量约 6.6kg、一个月氟化物泄漏量约 2.4kg。

(3) 预测结果

污染物 COD_{Mn} 、氨氮、总镍、总铬、氟化物在 100d、1000d、3650d (10 年) 时的污染浓度随距离变化情况见下表。

表 5.2-27 地下水污染物超标影响范围

污染因子	污染时间	超标面积 (m ²)	最远超标距离 (m)
COD_{Mn}	100d	1.126	0.389
	1000d	6.837	3.353
	3650d	21.605	11.174
氨氮	100d	1.108	0.335
	1000d	6.785	6.018
	3650d	21.502	34.733
总铬	100d	1.096	0.352
	1000d	6.744	3.021
	3650d	21.418	9.967

总镍	100d	1.070	0.322
	1000d	6.653	2.714
	3650d	21.235	8.851
氟化物	100d	1.010	0.258
	1000d	6.444	2.07
	3650d	20.809	6.502

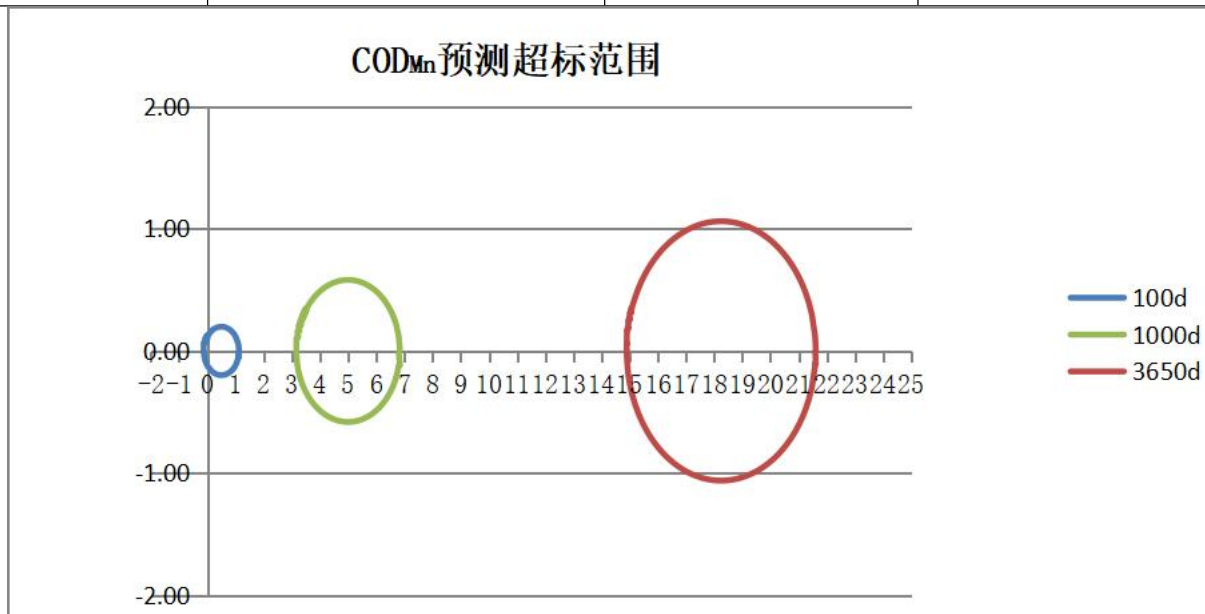


图 5.2-8 污染物发生后 COD_{Mn} 预测浓度超标范围

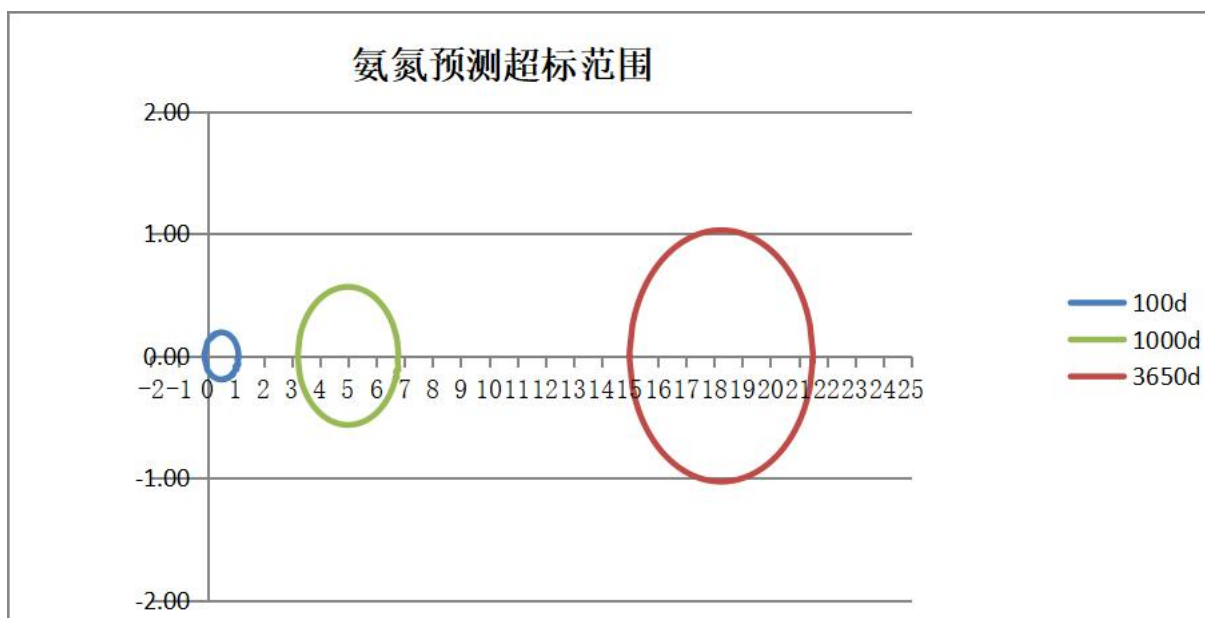


图 5.2-9 污染物发生后氨氮预测浓度超标范围

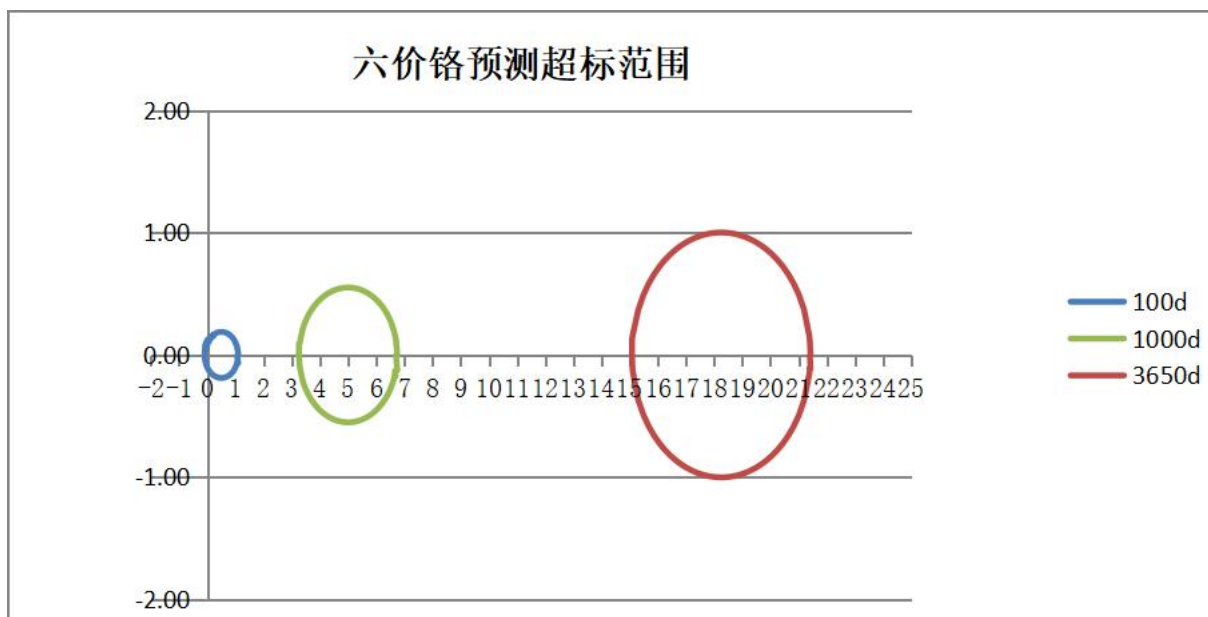


图 5.2-10 污染物发生后总铬预测浓度超标范围

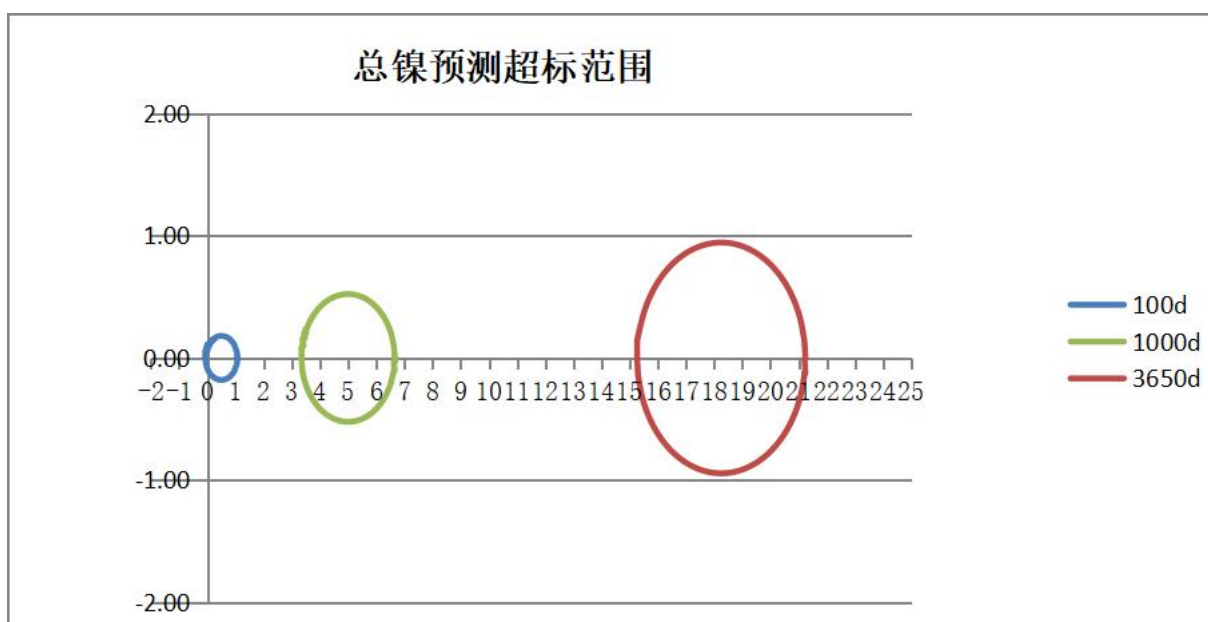


图 5.2-11 污染物发生后总镍预测浓度超标范围

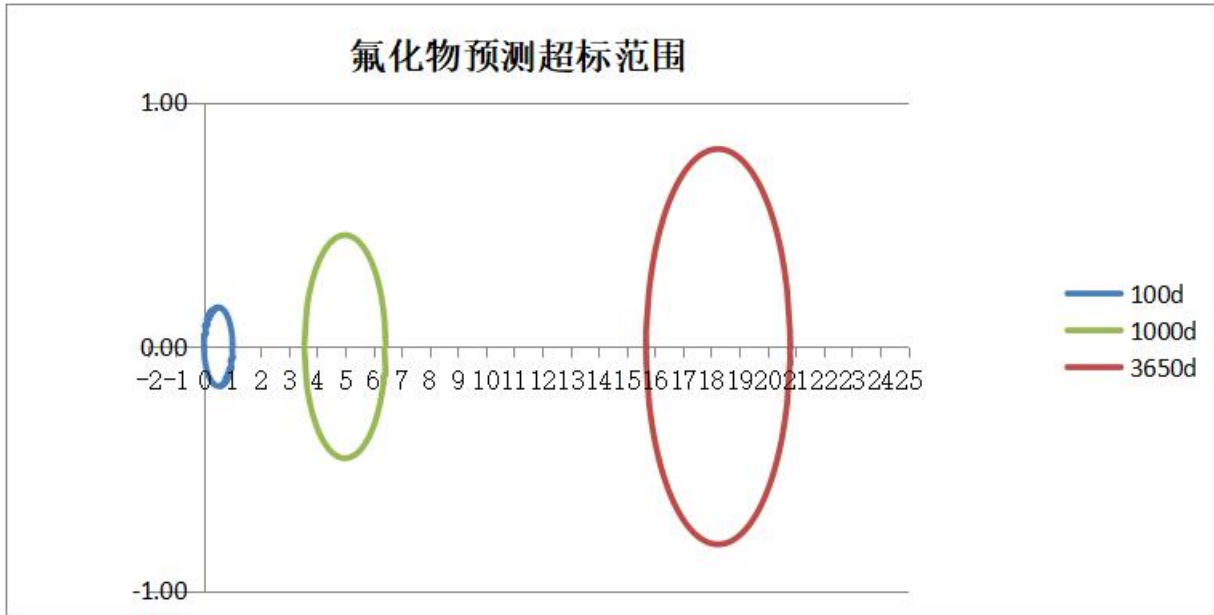


图 5.2-12 污染物发生后氟化物预测浓度超标范围

综上所述可以看出，发生事故后，随着时间的增长，污染范围逐渐增大，污染羽中心向水流下游方向缓慢移动，污染物浓度逐渐降低。10 年后 COD_{Mn} 污染羽前缘向下游移动 21.605m；氨氮污染羽前缘向下游移动 21.502 m；总铬污染羽前缘向下游移动 21.418m；总镍污染羽前缘向下游移动 21.235m；氟化物污染羽前缘向下游移动 20.809m。

本解析模型没有考虑各种降解作用，仅考虑水动力作用下的污染物浓度变化情况，所以实际污染时间要比本模型预测结果短，污染物浓度要略低。由上述预测结果可知，在调节池池底破损，污水泄漏后废水通过渗透作用可对地下水造成一定的影响，因此，企业日常需做好地下水防护工作，对主要污染部位如废水站、固废堆放场所、生产区域等采取防渗措施，确保污染物不进入地下水。一旦发现污染物泄漏应立即采取措施终止泄漏，并立即对受污染的土壤和地下水进行处理，将污染物对土壤和地下水环境的影响降到最低程度。在及时发现并处理的基础上，风险可控。

建设单位应切实落实好建设项目的废水集中收集预处理工作，做好厂内的地面硬化防渗，包括生产装置区、危化品库和危废仓库的地面防渗工作，特别是污水处理设施构筑物的防沉降措施，在此基础上项目对地下水环境影响较小。

建设单位除做好防渗工作外，还需按照本次环评要求对地下水进行定期检测监控，一旦发现地下水污染问题，应逐项调查废水处理区、生产装置区、危化品库和危废仓库等防渗层是否损坏，并根据损坏情况立即进行修正；并开展地下水修复工作，确保区域地下水不受影响。

综上所述，只要做好适当的预防措施，本项目的建设对地下水环境影响较小。

5.2.4 固废环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本报告对项目运营期间固废环境影响进行分析。

1. 固废暂存场所情况

本项目拟新建 2 个危废仓库，其中污泥仓库 50m²，其他危废仓库 30m²，所在区域地震烈度小于 7 度，底部高于地下最高水位，位于危险品仓库、高压输电线防护区域以外，同时危废仓库地面采取防渗处理。危废仓库选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

根据“固废污染防治措施”分析可知，根据危废仓库设计，污泥仓库危废最大存储量约 160 吨，其他危废仓库危废最大存储量约 25 吨，本项目达产时全厂危废产生量约 2007.5t/a，其中污泥产生量为 1735t/a，其他危废产生量为 272.5t/a，则污泥仓库和其他危废仓库可满足公司 1 个月危废存储周期。

项目危废仓库存在的大气污染风险主要是危废库内暂存的危废散发出的气体中含异味因子，逸散至空气中对大气造成污染。企业危废仓库对各固废进行分类收集、暂存，危废仓库地面设置渗滤液收集沟或收集槽，同时危废仓库地面采取防腐、防渗处理，防止渗滤液对土壤、地下水污水。采取上述措施后危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响较小。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）建设一般固废堆场，一般工业固废储存场地做到以下几点：

- (1)堆场地面防渗措施应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。
- (2)在四周设置堤、坝、挡土墙，上设防雨顶棚，防止固废通过雨水流失对周边环境的不利影响。
- (3)在堆场、储存场地等周边设置环境保护图形标志，加强监督管理。
- (4)建设单位应建立检查维护制度，定期检查维护堆放设施，发现损坏应及时采取必要措施进行修复。
- (5)生活垃圾可不纳入工业固废管理，贮存采用生活垃圾分类箱，定期委托环卫部门清运。

2.危废运输过程环境影响分析

本项目危险废物主要产生于各生产车间，厂内运输主要是指生产车间到厂区内危废暂存库之间的输送，输送路线在厂区内，不涉及环境敏感点。

项目产生的废物种类有液态、固态等，企业应根据各危废性质、组分等特点在产生点位分别采用密封胶袋、编织袋或桶装包装完成后再使用叉车或推车等运入暂存库内，并注意根据各危废的性质（如挥发性、含湿率等）采取合适的包装材料，防止运输过程中物料的挥发、渗漏等影响周边大气环境和地表径流。

在确保提出措施落实完成的情况下危废厂内输送不会对周边环境造成影响，但如果出现工人操作失误或其他原因导致危废废物泄漏、火灾等事故，影响周边环境。对此，建设单位应编制固废应急预案，加强应急培训和应急演练，事故发生时及时启动应急预案处置事故，防止事故的扩散和影响的扩大。

项目危废委托外部有资质单位处置过程中厂外运输全部依托危废接收单位运输力量，建设单位不承担危废的厂外运输工作。

在此基础上，本项目危废的运输对周边环境影响不大。

3.固体废物处置过程环境影响分析

本项目产生的危废委托有资质单位处置。本环评对固废暂存、转移和处置提出如下措施：

①遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台账制度，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

②危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

项目一般工业固体废物根据利用价值和特性采取由厂家回收、一般物资回收单位回收利用等方式进行处置，实现资源化。

4.小结

本报告要求企业加强废物管理，认真按要求处置项目产生废物，特别是在加强危险废物的储存、转移及处置的前提下，做好危险固废的台账记录，建立五联单制度。

此外，企业还应做好厂内危险废物的管理工作，应按照固体废弃物的性质进行分类

收集和暂存，一般工业固体废物贮存过程应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险固废按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995)及修改单要求执行。

只要本项目加强管理，经收集后及时清运，危险固废及时委托有资质的单位处置，即能基本消除对周围环境的不利影响。固废产生及处置情况见下表。

表 5.2-28 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	产生工序	属性	废物代码	产生量(t/a)	处置去向	是否符合环保要求
1	生活垃圾	职工生活	一般废物	S62 900-001-S62 900-002-S62	7.92	环卫部门清运	是
2	一般废包装袋	PAC、PAM 原料包装	一般废物	S17 900-003-S17	2	外售利用	是
3	含重金属废水处理污泥	含重金属废水处理	危险废物	HW17 336-064-17	660	委托有资质单位处置	是
4	不含重金属污泥	有机废水和综合废水物化处理	危险废物	HW17 336-064-17	1075		是
5	含危化品废包装袋	还原剂、除氟剂、除磷剂、石灰、片碱包装	危险废物	HW49 900-041-49	1.5		是
6	含危化品废包装桶	捕重剂、硫酸包装	危险废物	HW49 900-041-49	2.0		是
7	化验室废液	化验室分析	危险废物	HW49 900-047-49	0.5		是
8	废膜	废水 MBR 处理工序	危险废物	HW49 900-041-49	3（3 年更换 1 次）		是
9	废树脂	废水离子交换处理	危险废物	HW13 900-015-13	1.5（3 年更换 1 次）		是
10	蒸发残液	MVR 蒸发	危险废物	HW17 336-064-17	264		是

总体来说，只要建设单位加强固废管理，妥善收集、及时清运，危险固废按照相关规定管理、委托处置，则项目产生的固废对周围环境影响不大。

5.2.5 土壤环境影响评价

5.2.5.1 区域土壤现状调查

（1）区域地形地貌

根据地基土组成及性状，在勘察深度内，场地地基土从上至下划分为以下 6 个工程地质层组，细分 9 个工程地质层，现将各工程地质层特征分述如下：

①-1层：杂填土(mlQ_4)

杂色、黄褐色，干~饱和，松散~稍密，以松散为主，成分主要为回填黏性土、基岩风化碎块及建筑生活垃圾组成。场地回填水塘位置下部存在塘泥、淤泥。砾石含量约30~40%，粉粘粒含量约60~70%，最大块径大于50cm。为平整场地新近回填形成。填土时未经压实，均匀性差，属高压缩性、轻微湿陷性土。圆锥动力触探试验(N_{63.5})实击数为2~10击/10cm。分布不稳定，Z15~Z17、Z29、Z30、Z41~Z43、Z52~Z54、Z64、Z65、Z76、Z83孔位地段揭露该层。层厚1.40~4.40m，层面高程29.17~31.64m。

①-2层：素填土(mlQ₄)

杂色、黄褐色，干~饱和，松散~稍密，以松散为主。质地杂乱。成分主要为黏性土、黏性土混碎石、块石、风化基岩碎块、碎屑等。场地回填水塘位置下部存在塘泥、淤泥。碎石、块石含量约10~30%，粉粘粒含量约70~90%，最大块径大于50cm，为平整场地新近回填形成。填土时未经压实，均匀性差，属高压缩性、轻微湿陷性土。圆锥动力触探试验(N_{63.5})实击数为1~10击/10cm。分布不稳定，Z4~Z7、Z15~Z17、Z29、Z30、Z41~Z47、Z52~Z54、Z56~Z59、Z64、Z65、Z72、Z73、Z76、Z80、Z83孔位地段缺失该层。层厚0.70~6.10m，层面高程28.33~32.91m。

①-3层：耕土(pdQ₄)

黄褐色、灰褐色，稍湿~饱和，松散为主，主要成分为黏性土及淤泥质土组成，均匀性差，内含大量植物根系。分布不稳定，Z4~Z7、Z44~Z47、Z56~Z59、Z72、Z73、Z80孔位地段揭露该层。层厚0.40~0.60m，层面高程28.31~29.22m。

②层：淤泥质粉质黏土(elQ₃)

灰褐色，流塑，饱和，土切面光滑有油脂光泽，摇震反应无，干强度及韧性高，有异嗅及有机质。为塘底淤泥。标准贯入试验(N)实击数为1~2击/30cm。分布不稳定，Z41、Z52、Z53、Z64、Z65、Z76、Z83、Z100、Z103、Z122、BZ5、BZ6孔位地段揭露该层。层厚0.50~1.40m，层面高程27.26~28.07m。

③层：粉质黏土(alQ₃)

灰黄色、黄褐色，硬可塑为主，局部软可塑。含云母、长石、高岭土、铁锰质结核及少量砂、砾石，絮状结构。土切面稍有光泽，摇振反应无，干强度及韧性中等。属中等压缩性土，均匀性较好。标准贯入试验(N)实击数为7~10击/30cm。分布不稳定，Z31、Z53、Z75孔位地段缺失该层。层厚0.90~4.60m，层面高程25.58~29.81m。

④层：粉砂(al+plQ₃)

灰黄色，饱和，松散为主。砂粒矿物成分以石英、长石为主，磨圆度中等。砂质不

纯，颗粒级配不良，粉粘粒含量较高，属中～高压缩性土，土质较均匀。颗分结果平均含量：砾石（粒径 20～2mm）为 2.1%，砂粒（粒径 2～0.075mm）为 56.1%，粉、粘粒（<0.075mm）为 41.8%。标准贯入试验(N)实击数为 3～5 击/30cm。分布不稳定，在 Z5、Z7、Z32、Z35、Z44～Z47、Z56～Z58、Z71 孔位地段缺失该层。层厚 0.50～4.0m，层面高程 23.43～27.11m。

⑤层：圆砾（ $al+plQ_3$ ）

黄褐色，饱和，稍密～中密，以中密为主。砾石成分主要为火山岩，呈圆形、亚圆形，粒径一般 0.2～6cm，最大可达 10cm，呈交错排列，中风化状。砾石间为砂粒、粉粘粒充填。颗分结果平均含量：卵石(>20mm)为 24.7%、砾石(粒径 20～2mm)为 30.3%、砂粒(粒径 2～0.075mm)为 31.1%、粉粒(粒径 0.075～0.005mm)为 13.9%。均匀性差，圆锥动力触探试验($N_{63.5}$)实击数为 8～19 击/10cm，土质不均匀。分布不稳定，在 Z10～Z14、Z28、Z41、Z51～Z53、Z64、Z65、Z76、Z83、Z100、Z103、Z112、Z122、Z130、BZ6 孔位地段缺失该层。层厚 0.50～4.20m，层面高程 21.81～25.43m。

⑥层：粉砂岩（ K_{2j} ）

紫红色，粉砂状结构，钙泥质胶结，以钙质胶结为主。且以粉砂岩为主，夹粗砂岩，因胶结物中泥质及钙质含量不同，岩石强度有一定差异，泥质含量高岩石强度相对较软，钙质含量高者岩石强度较高。根据岩石风化程度，在勘察深度内划分以下 2 个亚层：

⑥-1 层：强风化粉砂岩

因强风化，风化裂隙发育，上部岩石表层风化呈砂土状，往下呈碎块状、块状，裂隙面上见有氧化铁锰质。上部圆锥动力触探试验（ $N_{63.5}$ ）25～50 击/10cm。分布稳定。层厚 0.70～2.10m，层面高程 20.28～22.91m。

⑥-2 层：中风化粉砂岩

岩石表面较新鲜，风化裂隙较发育，裂隙间距 0.4～1.0m，裂隙呈闭合状，裂隙面上见氧化铁锰质浸染，岩芯呈短柱状、柱状及少量块状。岩芯较完整，岩芯长约 2～50cm，岩芯采取率 80～90%，岩石天然湿度单轴抗压强度标准值为 7750kPa，属软岩，岩体较完整，基本质量等级为 IV 级，勘察孔深度内未见洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。分布稳定。控制厚度 5.90～10.80m，层面高程 18.88～21.41m。

②土壤理化特性和土壤构型

本项目所在地区域土壤其理化特征详见下表。

表 5.2-29 项目拟建地土壤理化性质

项目名称	测定结果
pH 值（无量纲）	8.41
阳离子交换量（ cmol^+/L ）	14.0
氧化还原电位（mV）	271
渗透率（ mm/min ）	0.196
容重/（ kg/m^3 ）	750
总孔隙度（%）	61.6

5.2.5.2 土壤环境影响识别及因子筛选

1. 土壤环境影响识别

本项目运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物、废水暂存池等使用过程中对土壤产生的影响等。本项目运营期大气污染物主要为氨、硫化氢等废气。因此运营期主要考虑大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径的影响。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物、废水暂存池等使用过程中对土壤产生的影响等。本项目对土壤的影响类型和途径见下表。

表 5.2-30 本项目土壤影响类型与途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

表 5.2-31 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
危废暂存库	/	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、氟化物	事故
		其他	/	/	/
污水处理站	/	大气沉降	氨、硫化氢、臭气浓度	氨、硫化氢	/
		地面漫流	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、氟化物	事故
		垂直入渗	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、COD _{Cr} 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、氟化物	事故
		其他	/	/	/

2.评价因子筛选

根据工程分析、环境影响因素识别及判定结果，确定本项目环境影响要素的评价因子见下表。

表 5.2-32 评级因子筛选

环境要素	现状评价因子	预测/影响评价因子
土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)45 项基本项目；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)8 项基本项目；特征因子：铁、银、锌、石油烃、pH	垂直入渗：总铬、总镍、氟化物

3.预测评价范围、时段和预测场景设置

由导则判据可得本项目土壤环境影响评价的工作等级为二级。依据导则表 5，项目土壤预测范围为本项目厂界外扩 200m。

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期，以项目正常运营为预测情景。

5.2.5.3 土壤环境影响

1.大气沉降

根据厂区土壤现状监测结果，厂区土壤环境良好，未受明显的重金属和持久性污染物影响。同时本项目营运期大气污染物主要为 NH_3 、 H_2S 等，不涉及重金属和持久性污染物，因此不考虑大气沉降途径影响。

2.地面漫流

本项目废水收集池、废水处理区域、事故应急池以及污水管线若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。本项目营运期废水采用明沟明管高架输送，经管道直接打入污水处理站；厂区内设有雨水收集明沟，收集初期雨水，初期雨水全部进入废水处理系统；同时企业采取废水防控措施，设置围堰阀门拦截事故水，确保事故废水进入事故应急池，事故应急池设有应急泵。采取上述措施后，可全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3.垂直入渗

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

(1) 预测情景

根据项目情况，仅考虑非正常状况下高浓污水池泄漏导致下渗对土壤环境的影响。污染影响型建设项目土壤环境影响源和预测因子选取详见下表：

表 5.2-33 土壤环境影响源和预测因子选取表

污染途径	污染源	工艺流程	预测因子	泄漏浓度(mg/L)	备注
垂直入渗	含镍、铬废水调节罐	防渗层破损	总铬	200	事故
			总镍	100	
	含氟废水调节罐	防渗层破损	氟化物	100	

(2) 预测模型

无论是有机污染物还是可溶盐污染物等，在土壤中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远小于垂直迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在土壤中垂向向下迁移情况。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 中“E.2.1 方法二”，采用一维非饱和溶质运移模型对本项目非正常工况下废水污染物进行垂直入渗预测，具体如下：

① 一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；D——弥散系数，m²/d；q——渗流速率，m/d；z——沿 z 轴的距离，m；t——时间变量，d；θ——土壤含水率，%。

② 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③ 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中连续点源情景适用如下边界条件：

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

非连续点源情景适用如下边界条件：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

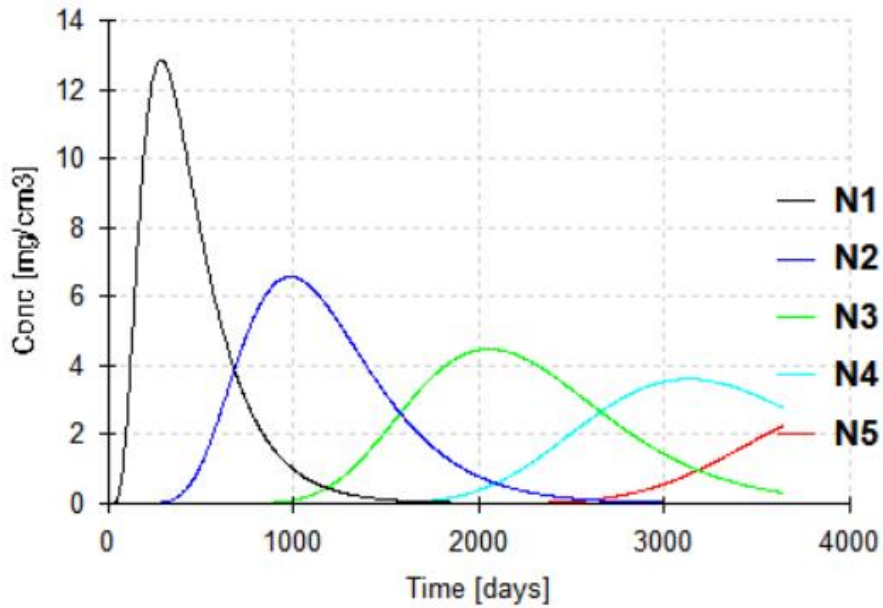
(3) 模拟软件预测

本次模型选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus-1D 模拟软件进行建立，运用软件中的 Water Flow 和 Solute Transport 两个模块对以上公式进行求解。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能，模型中方程解法采用 Calerkin 线性有限元法，可用于模拟水、农业化学物质及有机污染物的迁移与转化过程，在土壤中水分运动、盐分、农药、重金属和土壤氮素运移方面得到广泛地应用。

根据项目岩土工程勘察报告中对项目拟建地块地基土组成及性状的勘察，以及对拟建地块地下水位的勘察结果，本次评价垂直入渗预测将土壤层统一概化为 1 层，为素填土，区域地下水埋深取 2.5 米。

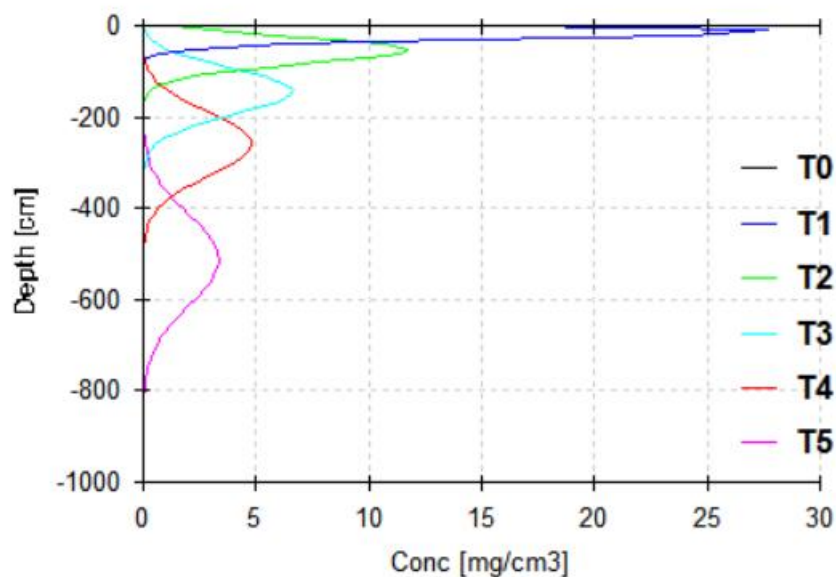
本次评价垂直入渗污染情景与源强设定参考地下水污染影响预测与评价，非正常工况下含镍、铬废水调节罐渗漏，废水中总铬浓度取 200mg/L、总镍浓度取 100mg/L、氟化物浓度取 100mg/L，渗漏极限情形为 10a（3650d）连续点源的持续泄漏。预测结果如下：

1) 总铬垂直入渗预测结果



图注：N1~N5 依次对应观测点深度 0.5m、1.5m、3m、4.5m 和 6m 处总铬浓度随时间的变化曲线

图 5.2-12 不同观测点深度处总铬浓度随时间的变化曲线图



图注：T1~T5 依次对应泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 土壤剖面总铬浓度变化曲线

图 5.2-13 不同泄漏时间内土壤剖面总铬浓度变化曲线图

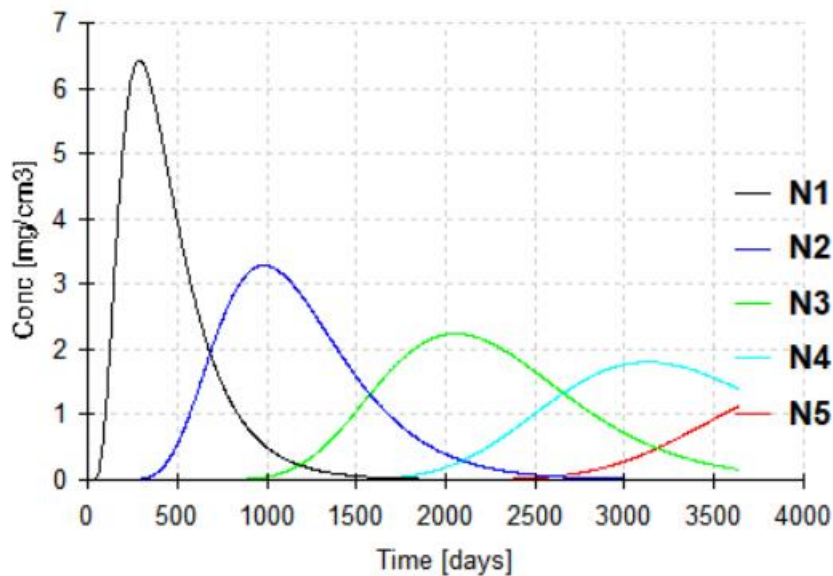
由预测结果可知：①污染物总铬垂直入渗后，其浓度在观测点深度 0.5m 处最快达到峰值，其次是 1.5m 处，以此类推，垂直入渗污染物浓度到达峰值的时间随观测点深度的增加而滞后。

由预测结果可知：①T1 时间即泄漏发生后 100 天，垂直入渗污染物总铬主要分布于 0~1.8m 的土层中，其中在 0.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T2 时间即泄

漏发生后 365 天，垂直入渗污染物总铬主要分布于 0~3.2m 的土层中，其中在 0.5m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T3 时间即泄漏发生后 1000 天，垂直入渗污染物总铬主要分布于 0~5.5m 的土层中，其中在 1.4m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T4 时间即泄漏发生后 1825 天，垂直入渗污染物总铬主要分布于 0~7.9m 的土层中，其中在 2.6m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T5 时间即泄漏发生后 3650 天，垂直入渗污染物总铬主要分布于 0~9.9m 的土层中，其中在 5.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。

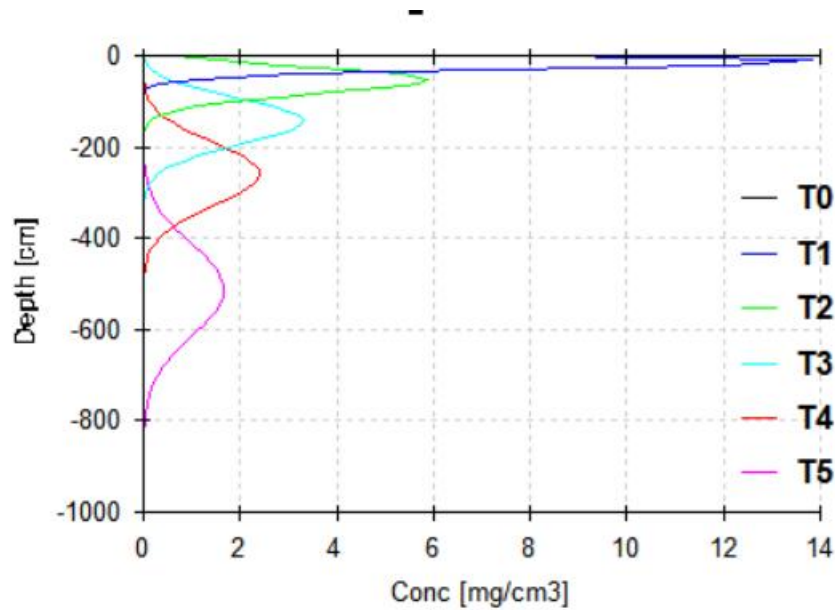
由此可见，泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 内土壤剖面污染物影响土层的深度范围依次增大。根据项目拟建地块地勘结果，地下水埋深以 2.5m 计，则泄漏 365d 污染物可达到地下水埋深，此时浓度几乎为 0，但若持续泄漏更长时间，就将对地下水环境质量产生一定影响。从最不利泄漏 10 年（3650d）的垂直入渗结果来看，泄漏 10 年后总铬污染羽前端可达地面以下 9.9m，地下 9.9m 以下的土层，土壤中总铬含量已可忽略不计，土壤几乎不受影响。

2) 总镍垂直入渗预测结果



图注：N1~N5 依次对应观测点深度 0.5m、1.5m、3m、4.5m 和 6m 处总镍浓度随时间的变化曲线

图 5.2-14 不同观测点深度处总镍浓度随时间的变化曲线图



图注：T1~T5 依次对应泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 土壤剖面总镍浓度变化曲线

图 5.2-15 不同泄漏时间内土壤剖面总镍浓度变化曲线图

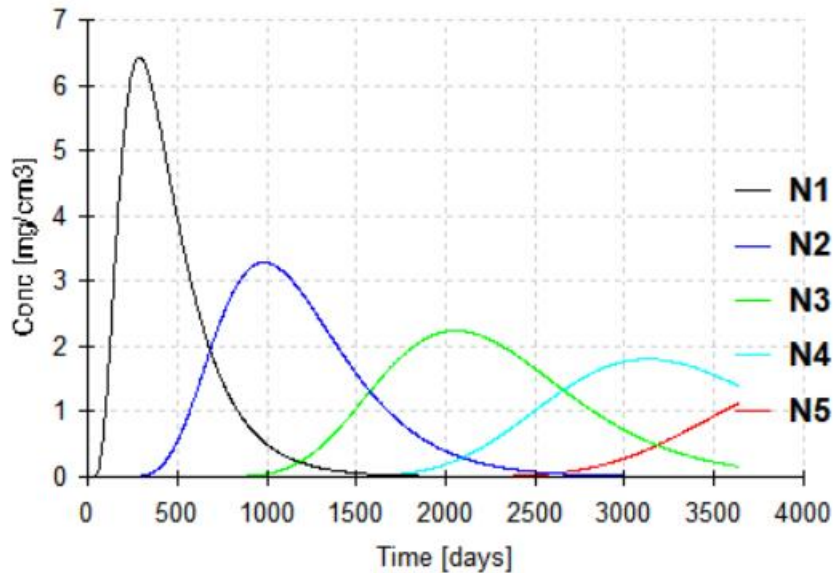
由预测结果可知：①污染物总镍垂直入渗后，其浓度在观测点深度 0.5m 处最快达到峰值，其次是 1.5m 处，以此类推，垂直入渗污染物浓度到达峰值的时间随观测点深度的增加而滞后。

由预测结果可知：①T1 时间即泄漏发生后 100 天，垂直入渗污染物总镍主要分布于 0~1.8m 的土层中，其中在 0.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T2 时间即泄漏发生后 365 天，垂直入渗污染物总镍主要分布于 0~3.3m 的土层中，其中在 0.5m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T3 时间即泄漏发生后 1000 天，垂直入渗污染物总镍主要分布于 0~5.6m 的土层中，其中在 1.4m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T4 时间即泄漏发生后 1825 天，垂直入渗污染物总镍主要分布于 0~7.9m 的土层中，其中在 2.6m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T5 时间即泄漏发生后 3650 天，垂直入渗污染物总镍主要分布于 0~9.1m 的土层中，其中在 5.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。

由此可见，泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 内土壤剖面污染物影响土层的深度范围依次增大。根据项目拟建地块地勘结果，地下水埋深以 3.0m 计，则泄漏 365d 污染物可达到地下水埋深，此时浓度几乎为 0，但若持续泄漏更长时间，就将对地下水环境质量产生一定影响。从最不利泄漏 10 年（3650d）的垂直入渗结果来看，泄

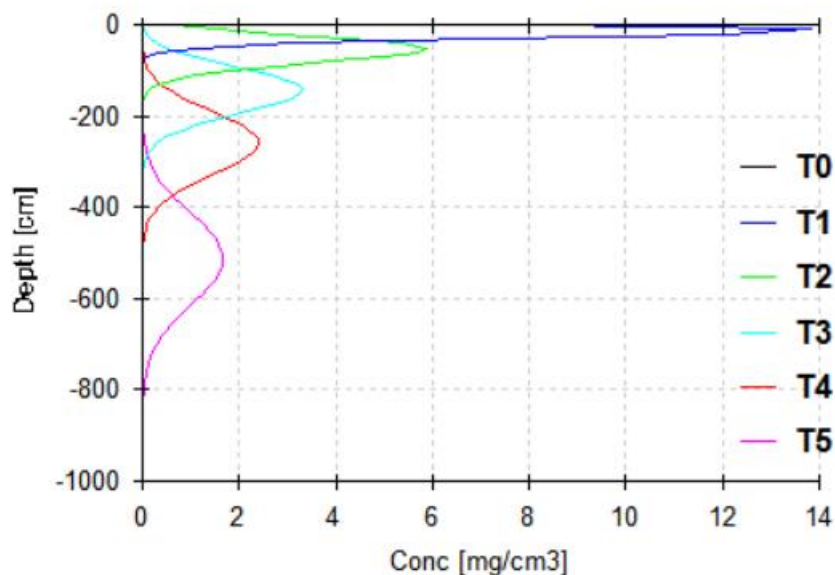
漏 10 年后总镍污染羽前端可达地面以下 9.1m，地下 9.1m 以下的土层，土壤中总镍含量已可忽略不计，土壤几乎不受影响。

3) 氟化物垂直入渗预测结果



图注：N1~N5 依次对应观测点深度 0.5m、1.5m、3m、4.5m 和 6m 处氟化物浓度随时间的变化曲线

图 5.2-14 不同观测点深度处氟化物浓度随时间的变化曲线图



图注：T1~T5 依次对应泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 土壤剖面氟化物浓度变化曲线

图 5.2-15 不同泄漏时间内土壤剖面氟化物浓度变化曲线图

由预测结果可知：①污染物氟化物垂直入渗后，其浓度在观测点深度 0.5m 处最快达到峰值，其次是 1.5m 处，以此类推，垂直入渗污染物浓度到达峰值的时间随观测点深度的增加而滞后。

由预测结果可知：①T1 时间即泄漏发生后 100 天，垂直入渗污染物氟化物主要分布于 0~1.8m 的土层中，其中在 0.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T2 时间即泄漏发生后 365 天，垂直入渗污染物氟化物主要分布于 0~3.3m 的土层中，其中在 0.5m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T3 时间即泄漏发生后 1000 天，垂直入渗污染物氟化物主要分布于 0~5.6m 的土层中，其中在 1.4m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T4 时间即泄漏发生后 1825 天，垂直入渗污染物氟化物主要分布于 0~7.9m 的土层中，其中在 2.6m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移；T5 时间即泄漏发生后 3650 天，垂直入渗污染物氟化物主要分布于 0~9.1m 的土层中，其中在 5.1m 处的污染物浓度最高，随后往下迁移。

由此可见，泄漏时间 100d、365d、1000d、1825d 和 3650d 内土壤剖面污染物影响土层的深度范围依次增大。根据项目拟建地块地勘结果，地下水埋深以 3.0m 计，则泄漏 365d 污染物可达到地下水埋深，此时浓度几乎为 0，但若持续泄漏更长时间，就将对地下水环境质量产生一定影响。从最不利泄漏 10 年（3650d）的垂直入渗结果来看，泄漏 10 年后氟化物污染羽前端可达地面以下 9.1m，地下 9.1m 以下的土层，土壤中氟化物含量已可忽略不计，土壤几乎不受影响。

根据前文分析，在污水站调节池渗漏的事故状态下，总体上垂直入渗土壤造成总镍、氟化物和总铬的污染影响不大。本项目为在新购地块内实施的新建项目，厂区防渗工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 等规范，并参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 中的要求，根据场地特性和项目特征，进行三级防渗、分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取一级防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

综上所述，只要建设单位切实落实好废水的收集、输送以及各类固体废物的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，特别是对污水处理设施、研发车间、化学品仓库和危废仓库的地面防渗工作，则本项目物料或污染物的垂直入渗对土壤环境影响是可接受的。

表 5.2-34 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型
	占地规模	($\leq 5\text{hm}^2$) hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标 (0)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☒ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ☐				
	全部污染物	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、CODcr、氨氮、TN、TP、SS、石油类、阴离子表面活性剂、氨、硫化氢				
	特征因子	总铬、总铬、总镍、总铜、总锌、总铁、总锰、pH、CODcr、氨氮、TN、TP、石油类、				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐ ;				
	理化性质					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
	现状监测因子	柱状样点数	3	/	0-6m	
现状评价	评价因子	/				
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ☐				
	现状评价结论	根据监测结果, 对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018), 拟建场内及场外土壤监测点各项指标均符合相应标准要求。				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 ☐				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 (√)				
	预测结论	达标				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ☐				
	跟踪监测	监测点数	检测指标		监测频次	

		2	建设用地土壤污染 风险筛选值和管制 值（基本项目）中第 二类用地的 45 项及 特征因子氟化物、 铁、锌、石油烃、pH 等	详见 8.3 章节	
	信息公开指标	检测频次、检测指标			
评价结论		从土壤环境影响角度，建设项目可行			
注 1：“口”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。					

5.2.6 声环境影响分析

1、噪声源分析

本项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4、3 类标准。噪声源主要为废水处理站风机、输送泵等设备运行噪声，噪声级在 70~85dB，详见工程分析表 3.4-17。

2、预测模式

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$Lp(r)=L_w+D_c-A$$

$$A=A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

式中：L_w—倍频带声功率级，dB；

D_c—指向性校正，dB；

A—倍频带衰减，dB；

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下计算公式如下：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q—指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数，S 为房间内表面面积，m²，α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：LP_{li}—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

LP_{1ij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(4) 预测值计算

预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} —预测点的背景值, dB(A)。

3、预测参数

(1) 噪声源强

该项目产噪设备主要为引风机、反应釜等,其噪声源强在 75~85dB 之间。详见 4.6.4 章节。

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

表 5.2-35 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.7
2	主导风向	/	NNE
3	年平均气温	°C	17.4
4	年平均相对湿度	%	77
5	大气压强	atm	1

(3) 有关参数说明

厂区内无在建/拟建噪声源。

4、预测结果

根据以上预测模式和声源参数,对本项目主要噪声设备的声环境影响进行了预测计算,在计算声能在户外传播中各种衰减因素时,只考虑障碍物屏蔽衰减、距离衰减,其他影响的衰减如大气吸收、地面效应、温度梯度均作为预测计算的安全系数。项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 5.2-36 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测点		空间相对位置 /m			时段	本底值 (dB(A))	现有项目 贡献值 dB(A)	本项目 贡献值 dB(A)	预测值 (dB(A))	排放标准 dB(A)	达标 情况
		X	Y	Z							
厂界	厂界东北侧	240	150	1.2	昼间	54	36.4	43.4	44.2	65	达标
					夜间	46	/	43.4	43.4	55	达标
	厂界东南侧	150	0	1.2	昼间	60	38.4	38.6	41.5	65	达标

保护目标	厂界西北侧	88	265	1.2	夜间	45	/	38.6	38.6	55	达标
					昼间	59	34.9	32.9	37.0	65	达标
					夜间	50	/	32.9	32.9	55	达标
	厂界西南侧	0	110	1.2	昼间	66	35.2	32.8	37.2	70	达标
					夜间	52	/	32.8	32.8	55	达标
	下龚村	270	520	1.2	昼间	59	28.9	29.1	59.0	60	达标
					夜间	49	/	29.1	49.0	50	达标
	大园	-85	-100	1.2	昼间	70.8	26.1	29.4	70.8	60	超标
					夜间	64.1	/	29.4	64.1	50	超标
保护目标	前吴	55	-50	1.2	昼间	59	34.7	33.6	59.0	60	达标
					夜间	48	/	33.6	48.2	50	达标
	竹园	310	-5	1.2	昼间	55	33.1	37.5	55.1	60	达标
					夜间	49	/	37.5	49.3	50	达标

从预测结果可以看出，正常工况下，本项目产生的噪声对厂界贡献较小，均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4/3 类标准限值要求，敏感点下龚村、前吴、竹园声环境保护目标处均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，大园村因距离城市主干道迎宾大道较近，且迎宾大道为通往兰溪市高速口的主要交通线，车流较多，现状声环境超过 2 类标准要求，本项目距离大园村较远，项目建设完成后大园村噪声预测值和现状一致，因此项目实施后，对周围声环境影响不大，厂界及声环境保护目标噪声仍可以维持现状功能区要求。

表 5.2-37 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	200m□		大于 200m□		小于 200m☑		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□		
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区☑	4a 类区☑	4b 类区□	
	评价年度	初期□		近期□		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□			收集资料□	
	现状评价	达标百分比		100				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测法□		已有资料☑		研究成果□		
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型☑		其他□_____				
	预测范围	200m□		大于 200m□		小于 200m☑		
	预测因子	等效连续 A 声级☑		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□				
	声环境保护目标	达标□		不达标□				

	处噪声值			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子（）	监测点位数（）	无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐		
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项目。				

5.3 环境风险分析

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。建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），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，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和本项目实际运营情况，确定本项目环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量恶化的预测和防护作为评价工作重点。

本次评价通过科学的控制分析和管理，将环境风险发生的可能性和危害降低到最低程度。一旦出现环境风险事故，立即启动风险应急预案，把损失降低到最低程度。

5.3.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次对识别出的危险物质按照储运设施、主要生产装置、公辅和环保工程等分别进行了统计。根据对企业全厂涉及的危险化学品特征及各功能单元的功能及特性分析，项目危险化学品主要有硫酸、次氯酸钠、危险废物等化学品及污水站产生的氨和硫化氢，涉及的环境危险源主要为污水站、危化品仓库、危废仓库等。各风险物质数量和分布情况见下表项目危险物质特性表见下表。

表 5.3-1 项目危险物质使用及储存情况

序号	危险化学品	最大存在量 t	储存方式	存放位置
1	硫酸	1.5	桶装	危化品仓库
2	危险废物	185	袋装/桶装	危废仓库
3	次氯酸钠	0.5	桶装	危化品仓库
4	氨*	0.004812	/	污水站
5	硫化氢*	0.0000552	/	污水站

注：氨、硫化氢最大存在量为日产生量。

表 5.3-2 项目危险物质特性表

物料名称	相态	熔点(°C)	沸点(°C)	水中溶解性	爆炸上下限	闪点(°C)	相对密度	危险类别
硫酸	液	10.5	338	溶	/	/	1.8305	第 8.1 类酸性腐蚀品
次氯酸钠	液	/	102.2	溶	/	/	1.25	第 8.1 类酸性腐蚀品

5.3.2 环境敏感目标概况

表 5.3-3 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	人口数	属性
	1	瓦灶头村	SW	~4150	~1865	居民
	2	缸窑村	SW	~4285	~1092	居民
	3	择住邻村	SE	~4820	~1012	居民
	4	烟溪村	SE	~4080	~1540	居民
	5	下窑村	SE	~3075	~1963	居民
	6	联丰村	SE	~4470	~1688	居民
	7	滨江村	SE	~4890	~1786	居民
	8	板桥村	SE	~3380	~1028	居民
	9	雅园村	NW	~3780	~1733	居民
	10	万固金兰悦园	NW	~4310	~1800	居民
	11	三江苑	NW	~4370	~1500	居民
	12	彭村	NW	~3295	~2484	居民
	13	马鞍徐村	NW	~4200	~1503	居民
	14	金兰华庭	NW	~3605	~2500	居民
	15	江宁居	NW	~3980	~2000	居民
	16	横山村	NW	~4300	~1489	居民
	17	费龙口村	NW	~4560	~1257	居民
	18	杨青桥村	NE	~3385	~2130	居民
	19	甘露源	NE	~4700	~1416	居民
	20	方下店	NE	~3870	~1000	居民
	21	洞源村	NE	~4725	~2169	居民
	22	八石溪村	NE	~4560	~2090	居民
	23	皂洞口村	SW	~2300	~2392	居民
	24	新周村	E	32	~3066	居民
	25	夏家村	SW	~1515	~2381	居民
	26	下余村	NW	~965	~2311	居民
	27	石港塘村	NW	~2490	~1685	居民
	28	沈村村	SE	~2590	~1550	居民
	29	上下郭村	SE	~1905	~120	居民
	30	上华村	NW	~850	~1847	居民

	31	里宅村	NW	~165	~2807	居民
	32	龚塘村	NE	~2335	~2363	居民
	33	耕头畈村	NE	~1615	~1779	居民
	34	方村	NE	~1120	~1332	居民
	35	陈家村	SW	~2300	~270	居民
	36	行知苑小区	NW	~2710	~1500	居民
	37	兰溪市行知中学	NW	~2530	/	师生
	38	江南职校(分校)	SE	~2962	/	师生
	39	马达中心小学	SW	~2230	/	师生
	40	浙江师范大学行知学院(兰溪校区)	NW	~1860	/	师生
	41	灵洞乡烟溪附小	SE	~4365	/	师生
	42	光明小学	NW	~4180	/	师生
	43	石港塘小学	NW	~3335	/	师生
	44	兰溪市职业中专	NW	~4605	/	师生
	45	兰溪市行知中学	NW	~4150	/	师生
	46	兰溪市行知小学	NW	~4380	/	师生
	47	兰溪江南职业学校	NW	~4785	/	师生
	48	灵洞乡中心学校	NE	~3635	/	师生
	49	兰溪市中医院医共体(灵洞院区)	NE	~3465	/	医患
	50	兰溪詹氏中医骨伤医院	NW	~4460	/	医患
	51	兰溪市中医院医共体上华院区	NW	~4475	/	医患
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					大于 500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					大于 5 万人
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体				排放点水域功能	
	金华江				Ⅲ类	
	内陆水体排放点下游 10 km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标				无	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	G3	参照执行Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

5.3.3 环境风险潜势

5.3.3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

1、危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。计算方法如下：

①当企业只涉及一种危险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

②当企业存在多种危险物质时，则下式计算物质总量与其临界值比值（Q）：

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

式中：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

企业危险物质数量与临界量比值（Q 值）计算结果，详见下表：

表 5.3-4 危险物质数量与临界量比值 Q 值计算结果

序号	风险物质名称	最大存在量（t）	临界量（t）	wn/Wn
1	硫酸	1.5	10	0.15
2	危险废物	185	50	3.7
3	次氯酸钠	0.5	5	0.1
4	氨*	0.004812	5	0.0009624
5	硫化氢*	0.0000552	2.5	0.00002208
合计				3.95

根据以上计算结果可知，公司危险物质数量与临界量比值 Q=3.95（1≤Q<10）。

2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 5.3-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1)M>20；(2)10<M≤20；(3)5<M≤10；(4)M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 5.3-5 行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），	10

	油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于其他行业，涉及危险物质使用、贮存的项目，因此该项目行业及生产工艺 M 分值为 5，M 值范围在 M=5，以 M4 表示。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界值比值 Q，和行业及生产工艺 M，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 P，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.3-6 危险物质及工艺系统危险性等级判定

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上述可知，该项目危险物质及工艺系统危险性等级属于 P4。

5.3.4 环境风险潜势判断

建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.3-7 建设项目环境风险潜势划分

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

表 5.3-8 建设项目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

本项目大气环境敏感程度均为 E1，地表水和地下水环境敏感程度为 E2，则大气风险潜势均为 III 级，地表水和地下水风险潜势均为 II 级，因此，大气环境风险评价等级为二级，地表水、地下水环境风险评价三级，环境风险综合评价等级为二级。

5.3.5 风险识别

5.3.5.1 风险源项

1、物质风险识别

物质危险性识别，主要包括原辅材料、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目涉及的危险物质为硫酸、危险废物、次氯酸钠，废水处理系统产生的氨、硫化氢等，主要分布于厂区生产装置区、废水处理系统及危废仓库内。

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018 环境保护部公告 2018 年第 14 号）分级程序要求，硫酸属于第三部分有毒液态物质、危险废物属于第八部分其他类物质及污染物，次氯酸钠属于第五部分其他有毒物质，氨和硫化氢属于第一部分有毒气态物质。

2、生产系统危险性识别

①大气污染事故

废气处理系统存在一定风险。项目配套的污水站废气处理设施达不到正常处理效率时对周围环境造成的影响；项目废气的非正常排放会对周围环境造成的影响。项目原辅料在生产使用过程中因设备、管道损坏或操作不当等原因容易造成泄漏，泄漏物质挥发将造成严重环境空气污染；生产过程中废气都有较完善的处置措施，但一旦发生泄漏或处置设施失效，将造成大气污染事故

②水污染事故风险

项目存在的水污染环境风险主要包括：①厂区发生火灾、爆炸事故，在消防灭火过程中产生的地面冲洗水未经收集(未建事故应急池)直接排放，或者经收集后未经处理直接排放，导致事故废水可能进入清下水系统而污染附近水体或对接入污水管网的污水处理厂产生较大冲击负荷；②污水处理站发生事故不能正常运行时，生产废水等污水未经处理或有效处理直接排放，由此污染金华江等水环境。

（3）储运过程环境风险辨识

①大气污染事故风险

大气污染事故主要是物料在储运过程的泄漏，汽车运输过程中有发生交通事故的可能，如撞车、侧翻等，一旦发生此类事故，有可能包装桶盖子被撞开或桶被撞破，导致物料泄漏。厂内储存过程中，由于设备开裂、阀门故障、管道破损、操作不当等原因，有可能导致物料泄漏。包装桶在存放过程中有可能因意外而侧翻或破损导致泄漏，或温

差过大造成盖子顶开导致泄漏。

一旦发生泄漏，硫酸等酸性物料及次氯酸钠等有毒物质将挥发造成大气污染，影响周围大气环境。

②水污染事故风险

运输过程如发生泄漏，则泄漏物料有可能经地表径流进入水体，造成水体污染。厂内储存过程如发生泄漏，则泄漏物料可能会进入污水收集处理系统，从而对污水处理厂生化系统造成冲击。

（4）伴生/次生环境风险辨识

最危险的伴生/次生污染事故为泄漏导致爆炸，本项目不涉及易燃易爆物质的使用，主要考虑的事故类型主要为泄漏或事故性排放发生后，由于应急预案不到位或未落实，造成泄漏物料流失到雨水系统，从而污染内河。

（5）其他事故风险

其他事故风险主要是自然灾害的事故风险。

由于浙江地区台风等自然灾害较为频繁，因而易受台风暴雨的袭击。尽管有关部门每年都投入了人力、财力做好防台抗台工作，但台风等不可抗力的自然灾害造成的损失还是较大的。最具代表性的是 1989 年的 23 号台风、1997 年的 11 号台风、2004 年 14 号云娜台风对椒江医化基地的影响。灾害发生时连续降暴雨且遇天文大潮，海水冲进海堤而发生水灾，导致大量的原料和产品被冲走而严重污染当地水环境和土壤环境。

3、重点环保设施环境风险源分析和识别

危废仓库储存过程中存在的风险如下：

（1）危废仓库耐火等级、防火间距、安全疏散等方面不符合防火要求，发生火灾事故时，易蔓延扩大；结构不完整，无法做到防盗、防雨、防水、防阳光直射等。

（2）危废仓库地面与裙脚未采用坚固、防渗的材料建造，建筑材料未根据拟存放的危险废物的特性进行选择，液体状危险废物可渗入地面，造成地下水污染，一旦人员接触饮用，可造成人员中毒。

（3）储存安排不合理，未根据危废性质分区、分类、分库储存；禁忌物混存，包装破损、泄漏、相互接触等情况，易导致火灾、中毒、灼烫等事故。

（4）库内通风不良或废气收集装置停运或未设置废气收集装置。泄漏的易燃蒸气积聚，遇点火源，导致火灾；泄漏的有毒气体或蒸气积聚，导致中毒。

(5) 存在可能泄漏易燃或有毒气体的库房内未设置可燃/有毒气体探头，或者设置位置或数量未根据相关标准设置，或者未定期对可燃/有毒气体探头进行定期检测。易燃蒸气泄漏，无法进行有效检测，一旦浓度超过限值，遇点火源，导致火灾、爆炸。有毒气体或蒸气泄漏，无法进行有效检测，一旦浓度超过限值，导致中毒。

(6) 危废暂存间门口未设置危险废物识别标识；危险废物包装容器上标识未张贴或张贴不规范。一旦发生危险废物事故，因不清楚危险废物危险特性，盲目施救，造成事故的扩大；造成性质不相容的危险废物混存混放。

5.3.5.2 环境影响途径及危害后果

表 5.3-9 建设项目环境风险识别表

序号	名称	环境风险		
		大气污染风险	水体污染风险	土壤污染风险
1	危化品仓库	化学品硫酸、次氯酸钠泄漏，影响到厂区职工健康或居民区人员健康，火灾爆炸事故产生的有毒有害气体可能对厂区周边企业及居民造成影响。	泄漏物料、消防废水二次污染造成厂区内清下水污染、附近水体污染。	泄漏化学品、消防废水进入厂区内土壤，造成土壤的次生污染。
2	危废暂存库	危废库内暂存的危废散发出的气体中含大量有毒有害因子，逸散至空气中对大气造成污染。	泄漏物化污泥等危险废物造成厂区内雨水污染、附近水体污染。	地面防腐防渗措施不到位或地面破损，含大量有害物质渗漏液进入地面土壤，对土壤造成污染。
3	废气处理系统	废气处理设施故障，超标废气直接排入大气，致使厂区周边大气中氨、硫化氢、臭气浓度等超标。	废气处理设施吸收液泄漏后随雨水进入附近水体，造成水体污染。	含大量有害因子的废气吸收液泄漏至未经防腐防渗处理的地面，废气吸收液渗入地面，对土壤造成污染。
4	污水站	废气收集不当，氨、硫化氢、非甲烷总烃、臭气浓度等污染因子超标，影响厂区及周边环境。	废水泄漏造成厂区内清下水污染、附近水体污染。	泄漏废水进入厂区内土壤，造成土壤污染。

5.3.5.3 环境影响途径及危害后果

据确定的重点监控的环境风险单元的危险特性，确定可能出现的环境风险如下，见下表。

表 5.3-10 项目环境风险识别一览表

序号	危险单元	风源险	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	危化品库	危化品库	硫酸、次氯酸钠等危险化学品	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、大气、土壤
2	环保设施	废水处理系统	COD _{Cr} 、氨氮、总氮、铜、锌、镍、总铬、六价铬等	事故性排放引起水体和大气污染物	大气、地表水、地下水、大气、土壤
		废气处理系统	污水处理站臭气等		大气、地表水、地下水、大气、土壤
		固废处理系统	废包装材料、污泥等	渗漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、大气、土壤

近年来，国内事故风险典型案例见下表。

表 5.3-11 典型环境事故案例

事故案例	事故过程	事故后果
硫酸泄漏事故	2013 年 3 月 1 日 15 时 20 分，在朝阳市建平县现代生态科技园区（以下简称园区）内，建平县鸿桑商贸有限公司 2 号硫酸储罐发生爆裂，并将 1 号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约 2.6 万吨硫酸全部溢（流）出。	造成 7 人死亡，2 人受伤，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失 1210 万元。
	2017 年 1 月 24 日 22 时左右，江西三美化工有限公司新进原材料发烟硫酸 3 槽车（约 80 吨），在原料卸入储罐过程中发生放热反应，造成部分水蒸气和烟气外泄。	事故共造成 2 人死亡，36 人住院治疗(其中 6 人重伤)。
	2017 年 7 月 14 日凌晨 4 时多，在钦州市钦北区大寺镇二级公路往那蒙镇方向 200 米处，一辆满载浓硫酸的槽罐车与一辆小车发生相撞，槽罐车车尾的开门阀被撞坏，导致车上约 28 吨浓硫酸发生泄漏。	约 3 个小时处置，利用了 55 吨石灰对路面的浓硫酸进行处置；有部分流到了水沟中，对于水中及下游的浓硫酸处置。

5.3.6 风险事故情形分析

5.3.6.1 最大可信事故

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。根据荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments、国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)，容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率见下表。

表 5.3-12 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})^*$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$5.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$3.00 \times 10^{-7} / \text{a}$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} / \text{a}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径最大50mm）	$4.00 \times 10^{-5} / \text{a}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
注：以上数据来源于荷兰TNO紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil&Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory（2010，3）。		

在各类事故隐患中，以反应装置、管线及储罐泄漏为多，而造成泄漏原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。

本次环评事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。

根据物料特性，综合考虑物料使用量，本次评价主要考虑废气处理装置发生故障的非正常排放影响、废水事故性排放影响。

（1）废气处理系统故障

对于本项目的区域环境风险而言，废气处理装置效率降低或失效所造成的废气排放量的增加是较易发生的事故情况，而且事故发生后较容易疏忽。本项目生产废气采取相应措施处理后排气筒排放，当废气处理系统发生故障时，废气未经处理直接排放。

（2）废水事故性排放

本项目由于其设备故障或失误操作，引起废水直排，企业自身截留措施。此外，厂区设置1个500m³的事故应急池，企业事故应急池能承担本项目建设后可能发生的水污染事故风险。

污水下渗会引起地下水污染，本次评价已考虑收集池污水泄漏造成地下水污染风险，预测结果见5.2.3章节。

本次环评事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的 8.1.2.3：“一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。”

综合上述分析，根据本项目风险识别结果，同时结合所在区域环境敏感特征，最大可信事故为废气处理系统发生故障时，废气中硫化氢泄漏事故。

5.3.6.2 事故源项分析

1、硫化氢泄漏事故

本项目事故泄漏根据《建设项目环境风险评价导则》附录 E、F 中相应泄漏计算公式进行，具体公式可参照导则，本次评价不再叙述。

（1）硫化氢泄漏事故源项分析

根据分析，本项目污水站废气非正常排放情况下硫化氢排放速率为 0.0011kg/h。

2、事故废水源强

当发生厂区内物质燃烧、爆炸、泄漏事故，在消防过程中将产生大量消防废水，部分未燃烧、泄漏液体将混入消防废水中。参照根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2018)、《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版])以及《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》(中国石化建标〔2006〕43 号)相关要求“水体污染防控紧急措施设计导则”：企业应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

按中国石化建标〔2006〕43 号《水体污染防控紧急措施设计导则》规定方法，项目界区发生火灾时，事故存储设施总有效容积按下式计算，即：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 --收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目硫酸容积 0.025m^3 ，则 $V_1=0.025\text{m}^3$ 。

V_2 --发生事故的储罐或装置的消防水量。

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ --发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量；

$t_{\text{消}}$ --消防设施对应的设计消防历时；

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014), 丙类车间一次消防水量最大, 室外消防水量为 15L/s, 室内消防水量为 10L/s, 火灾延续时间 2h, 则一次消防用水量 $V_2=108\text{m}^3$ 。

V_3 --发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量, 本项目 $V_3=0\text{m}^3$ 。

V_4 --发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, 发生事故时停止接收生产废水, 为 0m^3 。

V_5 --发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

降雨量 V_5

$$V_5=10qF;$$

式中:

q ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$$q=q_a/n$$

q_a --年平均降雨量, 1393.4mm;

n --年平均降雨日数, 148 天;

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积。根据设计, 各厂房屋顶的雨水均通过密闭管道排入市政雨水管网, 即屋顶雨水不落地, 地面雨水收集面积约 3.7ha。

经计算需收集的雨水量 $V_5=348\text{m}^3$ 。

则事故应急池容积 $V=0.025\text{m}^3+108\text{m}^3-\text{m}^3+0\text{m}^3+348\text{m}^3=456.025\text{m}^3$

厂区共设置 1 个埋地式事故应急池和初期雨水池, 应急池容积 500m^3 , 初期雨水池容积 200m^3 , 初期雨水池和事故应急池之间设置联通管路及应急阀门, 相关措施到位后可满足相关要求。

事故应急池操作规程:

(1) 雨水的排放

平时, 雨水排口和应急池进口保持关闭状态; 下雨期间开启雨水排口, 将洁净的雨水排入外环境。

(2) 事故性废水的收集

若厂区出现雨水线受污染, 火灾等事故性废水或污水站设施故障、停止运转时, 则保持关闭雨水排口, 打开事故应急池阀门, 事故废水自流到事故应急池, 将事故性废水暂时收集至事故应急池内。待污水站正常运行后, 用水泵将事故应急池内废水输送至污水站进行处理。

5.3.7 风险预测

5.3.7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

(1) 预测模式及气象条件

本环评采取风险预测软件 BREEZE Incident Analys 进行预测。

表 5.3-13 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故经度	原料仓库：119°30'5.02"东
	事故纬度	原料仓库：29° 9'37.24"北
	事故类型	硫化氢泄漏事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速(m/s)	1.5
	相对温度(°C)	25
	相对湿度(%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度(m)	1
	是否考虑地形	否

表 5.3-14 本次预测情景预测模式选择

预测因子	情景	理查德森数(Ri)	气体类型	预测模式
硫化氢	无理查德森数 Ri，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式			

(2) 泄漏预测结果

1) 硫化氢泄漏预测结果

最不利气象条件下硫化氢预测结果：

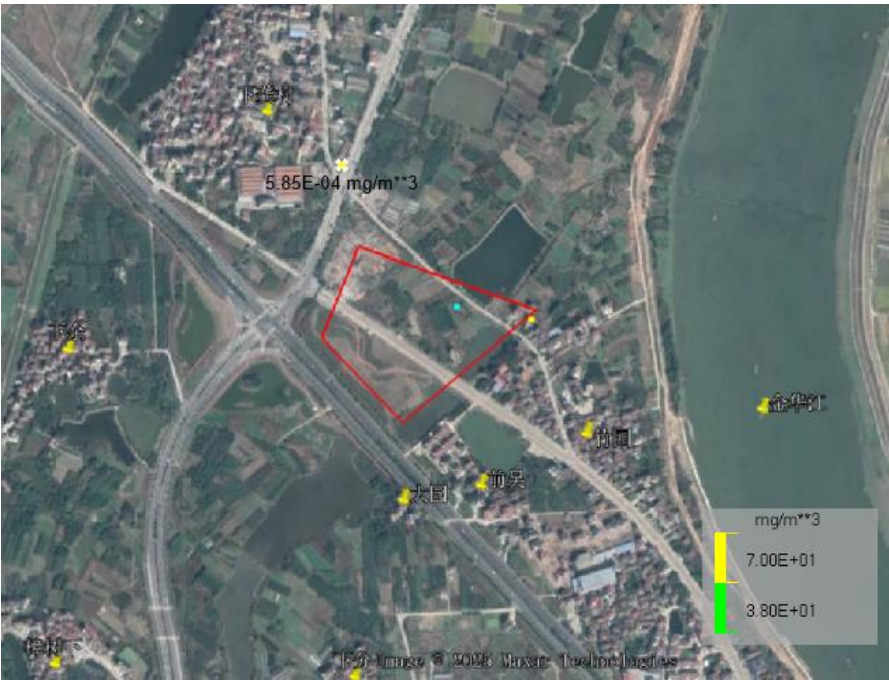


图 5.3-1 最不利气象条件下硫化氢最大影响范围图

表 5.3-15 硫化氢最不利气象条件下风向不同距离预测结果

距离	最大浓度 (mg/m ³)
50	0
100	0
150	0
200	0
250	0
300	0
350	0.001
400	0.001
450	0.001
500	0.001
600	0.001
700	0.001
800	0.001
900	0.001
1000	0.001
1100	0
1200	0
1300	0
1400	0
1500	0
1600	0
1700	0
1800	0
1900	0
2000	0
2100	0
2200	0
2300	0
2400	0
2500	0
2600	0
2700	0
2800	0
2900	0
3000	0
3100	0
3200	0
3300	0
3400	0
3500	0
3600	0

3700	0
3800	0
3900	0
4000	0
4100	0
4200	0
4300	0
4400	0
4500	0
4600	0
4700	0
4800	0
4900	0
5000	0

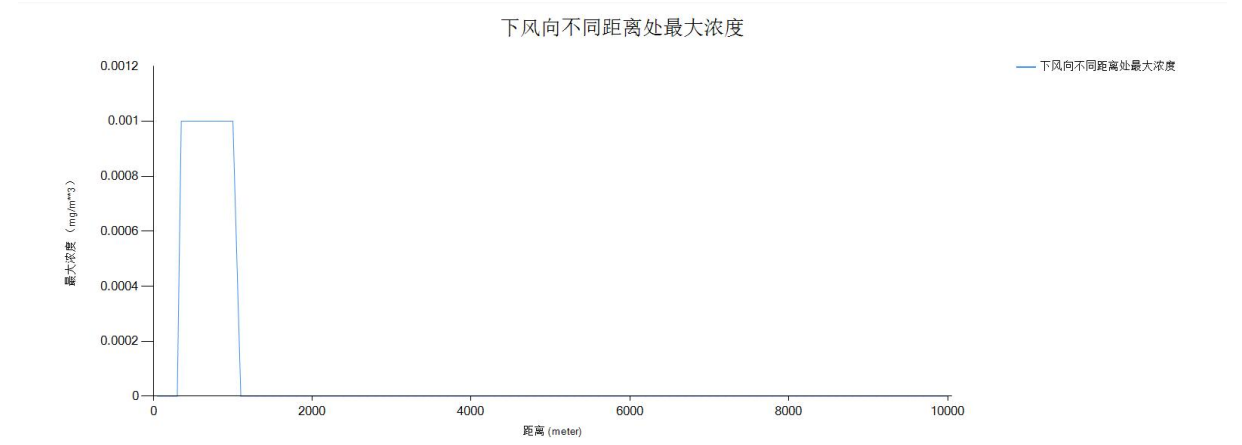


图 5.3-2 硫化氢最不利气象条件下下风向浓度随距离变化情况

表 5.3-16 硫化氢最不利气象条件下各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

敏感点	毒性终点浓度 (mg/m³)	超标时段 (min)	持续超标时间 (min)	最大浓度(mg/m³)
瓦灶头村	38	未超标	未超标	8.768E-5
	70	未超标	未超标	
缸窑村	38	未超标	未超标	8.605E-5
	70	未超标	未超标	
择住邻村	38	未超标	未超标	7.527E-5
	70	未超标	未超标	
烟溪村	38	未超标	未超标	5.394E-4
	70	未超标	未超标	
下窑村	38	未超标	未超标	1.274E-4
	70	未超标	未超标	
联丰村	38	未超标	未超标	8.432E-5
	70	未超标	未超标	
滨江村	38	未超标	未超标	7.525E-5
	70	未超标	未超标	
板桥村	38	未超标	未超标	9.855E-5

	70	未超标	未超标	
雅园村	38	未超标	未超标	9.995E-5
	70	未超标	未超标	
万固金兰悦园	38	未超标	未超标	8.543E-5
	70	未超标	未超标	
三江苑	38	未超标	未超标	8.394E-5
	70	未超标	未超标	
彭村	38	未超标	未超标	1.195E-4
	70	未超标	未超标	
马鞍徐村	38	未超标	未超标	8.81E-5
	70	未超标	未超标	
金兰华庭	38	未超标	未超标	1.085E-4
	70	未超标	未超标	
江宁居	38	未超标	未超标	9.419E-5
	70	未超标	未超标	
横山村	38	未超标	未超标	8.592E-5
	70	未超标	未超标	
费龙口村	38	未超标	未超标	8.165E-5
	70	未超标	未超标	
杨青桥村	38	未超标	未超标	1.192E-4
	70	未超标	未超标	
甘露源	38	未超标	未超标	7.935E-5
	70	未超标	未超标	
方下店	38	未超标	未超标	9.93E-5
	70	未超标	未超标	
洞源村	38	未超标	未超标	7.901E-5
	70	未超标	未超标	
八石溪村	38	未超标	未超标	7.972E-5
	70	未超标	未超标	
皂洞口村	38	未超标	未超标	1.786E-4
	70	未超标	未超标	
新周村	38	未超标	未超标	1.688E-5
	70	未超标	未超标	
夏家村	38	未超标	未超标	2.69E-4
	70	未超标	未超标	
下余村	38	未超标	未超标	4.519E-4
	70	未超标	未超标	
石港塘村	38	未超标	未超标	1.625E-4
	70	未超标	未超标	
沈村村	38	未超标	未超标	1.625E-4
	70	未超标	未超标	
上下郭村	38	未超标	未超标	2.248E-4
	70	未超标	未超标	
上华村	38	未超标	未超标	4.88E-4
	70	未超标	未超标	
里宅村	38	未超标	未超标	5.851E-4
	70	未超标	未超标	

龚塘村	38	未超标	未超标	1.668E-4
	70	未超标	未超标	
耕头畈村	38	未超标	未超标	2.758E-4
	70	未超标	未超标	
方村	38	未超标	未超标	4.011E-4
	70	未超标	未超标	
陈家村	38	未超标	未超标	1.728E-4
	70	未超标	未超标	
行知苑小区	38	未超标	未超标	1.446E-4
	70	未超标	未超标	
兰溪市行知中学	38	未超标	未超标	1.584E-4
	70	未超标	未超标	
江南职校(分校)	38	未超标	未超标	1.374E-4
	70	未超标	未超标	
马达中心小学	38	未超标	未超标	1.836E-4
	70	未超标	未超标	
浙江师范大学行知学院(兰溪校区)	38	未超标	未超标	2.232E-4
	70	未超标	未超标	
灵洞乡烟溪附小	38	未超标	未超标	8.551E-5
	70	未超标	未超标	
光明小学	38	未超标	未超标	9.081E-5
	70	未超标	未超标	
石港塘小学	38	未超标	未超标	1.133E-4
	70	未超标	未超标	
兰溪市职业中专	38	未超标	未超标	7.913E-5
	70	未超标	未超标	
兰溪市行知中学	38	未超标	未超标	8.891E-5
	70	未超标	未超标	
兰溪市行知小学	38	未超标	未超标	8.444E-5
	70	未超标	未超标	
兰溪江南职业学校	38	未超标	未超标	7.518E-5
	70	未超标	未超标	
灵洞乡中心学校	38	未超标	未超标	1.067E-4
	70	未超标	未超标	
兰溪市中医院医共体(灵洞院区)	38	未超标	未超标	1.147E-4
	70	未超标	未超标	
兰溪詹氏中医骨伤医院	38	未超标	未超标	8.198E-5
	70	未超标	未超标	
兰溪市中医院医共体上华院区	38	未超标	未超标	8.146E-5
	70	未超标	未超标	

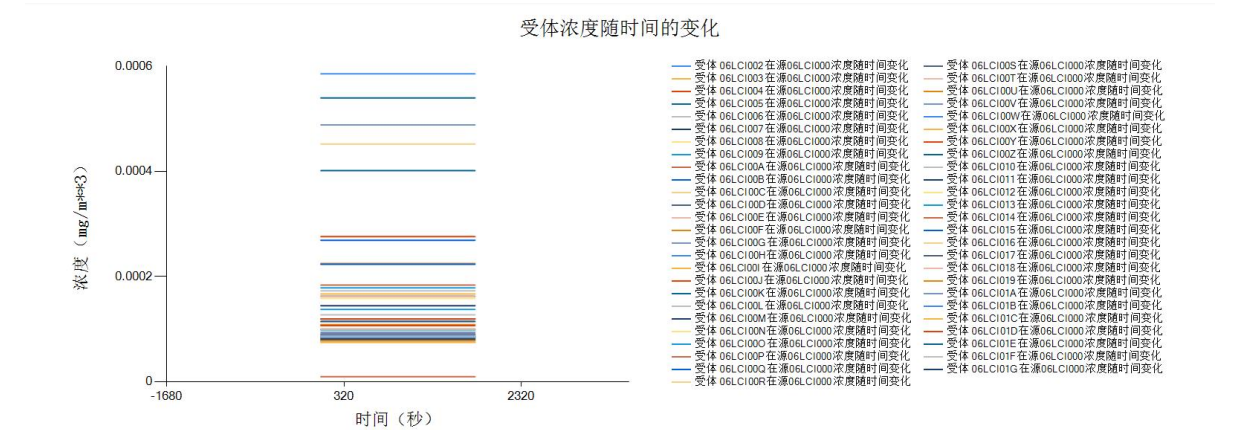


图 5.3-3 各敏感点浓度随时间变化情况

表 5.3-17 最不利气象条件下硫化氢预测后果

预测气象条件	指标	浓度值 (mg/m³)	最远影响距离 (m)	达到时间 (min)
最不利气象条件	大气毒性终点浓度-2	38	0	0
	大气毒性终点浓度-1	70	0	0

根据表中可知，最不利气象条件下，硫化氢泄漏下风向均未超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。企业应落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，使风险事故对环境的危害得到有效控制，如发生上述泄漏事故，应快速启动企业应急预案，确保厂区内、周边企业人员以及近距离敏感点迅速撤离。

5.3.7.2 大气环境风险防范措施

要求企业委托有资质单位进行废气收集、治理、排放系统的设计、安装，并定期维护保养，从源头上减少因废气处理装置不规范等造成自身事故排放。同时建议项目废气治理装置设计时设置生产装置与废气治理装置的联控系统。生产期间废气治理装置先于生产装置启动，保证生产装置废气能够得以有效收集、治理；一旦废气收集风机发生事故或在线监测装置发现废气超标排放，装置立即自动报警，并启动应急停车程序，生产装置停止运行（冷却系统持续运行至应急导容结束），对环保设施进行检修，查实事故原因做好相应记录。

正常情况下污水处理密闭池均设有废气抽风管与废气处理设备风机相连接，污水处理密闭池内废气经风机抽吸送处理设施处理后高空排放，污水处理密闭池内废气浓度可保持在较低水平；但抽风系统出现故障或废气处理装置停止运行，则会造成污水处理密闭池内废气浓度增加，维修人员进入污水处理密闭池内会中毒昏迷甚至发生死亡事故。因此，维修人员进入污水处理密闭池时要确保池内废气浓度控制在安全范围内并做好必要的安全防范措施，如测定硫化氢浓度，采取通风排毒措施，佩戴防毒面具等，确认安

全后方可操作。企业应加强对职工有关专业知识的培训，提高自我防护意识，落实有限空间人员出入的管理制度和运营管理要求。

5.3.7.3 有毒有害物质在地表水中的运移扩散

根据 5.3.6 章节估算，事故废水发生量 $456.025\text{m}^3/\text{次}$ ，厂区设有 1 个 500m^3 的事故应急池，企业环境风险应急措施完善，事故状态下能全部收集进入事故池，避免事故废水流入厂区外以及雨水系统而污染周边河流。

本项目距离主要河流金华江约 235m，事故发生后，采取有效措施后，废水不会进入金华江，不会对其造成影响。

事故发生后，及时开展地表水环境风险应急监测，根据超标情况采取不同的水体修复方案。

5.3.7.4 有毒有害物质在地下水中的运移扩散

由于环境风险发生时间较短，企业采取了有效的风险防范和应急措施，比如原料储罐，建有围堰和事故池，围堰区内采取了防渗措施，泄漏液可有效收集后在短时间内得到处置和清理，不会因慢慢渗漏而污染地下水。对于企业来说，对地下水最大的风险事故影响是地下污水池的破损渗漏影响，由于地下构筑物的隐蔽性，很难在短时间内发现，因此地下水环境影响预测章节针对这种情景展开了预测，本章节直接引用该预测成果。

根据预测可知，项目在车间污水处理设施底或者综合调节池池底破损，污水泄漏后污染物 COD_{Mn} 、氨氮、总镍、总铬最大浓度出现在排放泄漏点附近，影响范围随着时间增长而升高；根据模型预测，发生事故后，随着时间的增长，污染范围逐渐增大，污染羽中心向水流下游方向缓慢移动，污染物浓度逐渐降低。10 年后 COD_{Mn} 污染羽前缘向下游移动 21.605m；氨氮污染羽前缘向下游移动 21.502 m；总铬污染羽前缘向下游移动 21.418m；总镍污染羽前缘向下游移动 21.235m；氟化物污染羽前缘向下游移动 20.809m。

因此，企业需对主要污染部位如废水站、固废堆放场所、生产区域等采取防渗措施，确保污染物不进入地下水。

5.3.8 环境风险评价

5.3.8.1 大气环境风险评价

硫化氢泄漏：最不利气象条件下，硫化氢泄漏下风向均未超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。企业应落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，使风险事故对环境的危害得到有效控制，如发生上述泄漏事故，应快速启动企业应急预案，确保厂

区内、周边企业人员以及近距离敏感点迅速撤离。

5.3.8.2 地表水环境风险评价

在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两条：一是厂区发生火灾、爆炸或泄漏事故时，消防废水未经收集处理直接排放，导致事故废水可能进入雨水系统而污染附近水体；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是大量超标废水通过管网进入污水处理厂，影响污水处理厂的正常运行。

因此，事故发生时，为保证事故废水不直接排到周围水体中，要求企业建设相应的事故废水收集暂存系统，配套污水泵、输送管线，收集生产装置事故废水，经处理达标后纳管排放；在各路雨水管道和事故应急池加装截止阀门，与污水站相通，保证初期雨水和事故消防水能纳入污水站处理，对于雨水收集池，应加装应急阀门，确保事故状态下能及时关闭阀门，使受污染的雨水纳入污水站处理，杜绝事故废水排放。厂区内设置1个应急池容积500m³，可满足本项目实施后厂区事故应急废水收集要求。

5.3.8.3 地下水环境风险评价

建设单位应切实落实好建设项目的废水集中收集预处理工作，做好厂内的地面硬化防渗，包括生产装置区和固废堆场的地面防渗工作，特别是污水处理设施构筑物的防沉降措施，在此基础上项目对地下水环境影响较小。

建设单位除做好防渗工作外，还需按照本次环评要求对地下水进行定期检测监控，一旦发现地下水污染问题，应逐项调查废水处理区、生产装置区、固废堆场等防渗层是否损坏，并根据损坏情况立即进行修正；并开展地下水修复工作，确保区域地下水不受影响。

5.3.9 事故风险防范措施

5.3.9.1 污染事故的防治措施

污水处理厂的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切。应十分重视管网及泵站的维护及管理。防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集区域废水。

污水管网应制定严格的维修制度，用户应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对所接纳工业废水进水水质的管理，确保污水处理厂的进水水质。

2) 污染事故的防治措施

污水处理厂的事故来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差、水质不均匀其防治措施为：

(1) 本工程设计中供电电源采用双回路设计，一旦一路电源发生故障，另一路电源仍然可以保证污水处理厂的正常运行。

(2) 为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

(3) 选用优质设备，对污水处理厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

(4) 加强事故监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

(5) 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

(6) 加强污水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。

(7) 加强运行管理和进出水的监测工作，一旦发现水质超过进水水质标准时，自动关闭进水阀。

(8) 设置足够容量的事故池，未经处理达标的污水严禁外排，进入事故池，分批处理达标后外排。

5.3.9.2 大气环境风险防范措施

容易引发重大突发环境事件的环境危险源主要包括危化品仓库、危险固废暂存区等危险区域。公司应建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对污水站、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

如发生突发环境风险事故，事故发生点下风向人群受到危害的概率最大，因此要及时通知事故下风向的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散的地方，要

切断电源。排险人员严禁穿戴钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

为妥善照顾已疏散人群，政府或企业应负责为已疏散人群提供安全的临时安置场所，并保障其基本生活需求。其中厂区内需安排一定的设施作为人员紧急安置场所，可将厂前区内的食堂、办公场所等作为紧急安置场所；当事故较大而厂内无法安置时，可由政府部门牵头设置临时安置场所。安置场所内应设有清晰、可识别的标志和符号，并安排必要的食品、治安、医疗、消毒和卫生服务。

5.3.9.3 事故废水环境风险防范措施

1、事故废水风险防控体系

本项目设置装置-厂区-园区事故水污染三级防控系统，以防止本项目在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水或污染雨水外排造成地表水体污染。

第一级防控系统主要是主要为装置区围堰等配套设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。项目装置区设围堰，高度 $\geq 150\text{mm}$ ，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。

第二级防控系统主要为初期雨水池及配套导排系统，降雨及较大事故时将消防污水和泄漏物料先导排收集进初期雨水池。厂区设初期雨水池 1 座，采用钢筋混凝土地下水池结构，有效容积 200m^3 。初期雨水池设 1 台提升泵，当水池液位达到水泵启动液位后，可在控制室或现场启动提升泵送至污水处理站或事故池。

第三级防控系统针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。与其他邻近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力；同时应注意加强与园区及河道水利部门联系，在极端水环境事故状态下，为防止事故废水进入环境敏感区，申请进行关闭闸门。

5.3.9.4 地下水环境风险防范措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制

对项目区内可能发生废水/废液泄漏的地方，比如生产装置区、污水收集池以及各污水管道等场所要经常巡查，降低“跑、冒、滴、漏”等事故发生频率，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上控制项目建设对地下水的风险。

（2）分区防渗

依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和项目总平面布置情况，将对项目场地进行分区防渗，满足各防渗区防渗要求。

（3）地下水监控

本项目地下水监控依托现有地下水监控体系，便于及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

（4）应急响应

当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，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。具体内容详见本报告污染防治措施章节。

5.3.9.5 应急预案与应急监测

企业应根据国家、地方和相关部门要求，结合本项目环境风险源项及时修订现有突发环境事件风险评估报告及突发环境事件应急预案，将本项目新建的生产装置纳入应急管理，并对环境风险防范措施进行科学论证并完善措施。修订后的应急预案应与企业、园区/区域、地方政府和乡镇街道区的突发环境事件应急预案进行联动。

企业突发环境事件应急预案应包括以下内容。

表 5.3-18 突发环境事件应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	编制目的	规范事发后的应对工作，提高事件应对能力，避免或减轻事件影响，加强企业与政府应对工作衔接
2	适用范围	预案适用的主体、地理或管理范围、事件类别、工作内容
3	工作原则	符合国家有关规定和要求，结合本单位实际；救人第一、环境优先；先期处置、防止危害扩大；快速响应、科学应对；应急工作与岗位职责相结合等
4	应急预案体系	以预案关系图的形式，说明本预案的组成及其组成之间的关系、与生产安全事故预案等其他预案的衔接关系、与地方人民政府环境应急预案的衔接关系，辅
5		以必要的重点内容说明
6		预案体系构成合理，以现场处置预案为主，确有必要编制综合预案、专项预案，且定位清晰、有机衔接
6		预案整体定位清晰，与内部生产安全事故预案等其他预案清晰界定、相互支持，与地方人民政府环境应急预案有机衔接

7	组织指挥机制	以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表
8		明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组
9	组织指挥机制	明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序
10		根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限
11		说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人
12	监测预警	建立企业内部监控预警方案
13		明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法
14		明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人
15	信息报告	明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法
16		明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限方式、内容等，辅以信息报告格式规范
17		明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等
18	应急监测	涉大气污染的，说明排放口和厂界气体监测的一般原则
19		涉水污染的，说明废水排放口、雨水排放口、清净下水排放口等可能外排渠道监测的一般原则
20		监测方案一般应明确监测项目、采样（监测）人员、监测设备、监测频次等
21		明确监测执行单位；自身没有监测能力的，说明协议监测方案，并附协议
22	应对流程和措施	根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施
23		体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议
24		涉及大气污染的，应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图
25		涉及水污染的，应重点说明企业内收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清净下水管网及重要阀门设置图
26		分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等
27		将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡
28		配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图
29		结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序
30	事后恢复	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等
31	保障措施	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保

		障
32	预案管理	安排有关环境应急预案的培训和演练
33		明确环境应急预案的评估修订要求

在发生突发事故后，环境应急监测机构应立即做出反应，按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）等相关要求开展应急监测，应特别关注特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合其他相关机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

5.3.9.6 三级应急防控体系建设

1、响应分级

环境污染事故响应按照分级负责的原则，根据事故危害、影响范围和控制事态的能力，应急响应分为三级应急响应，即：三级（车间级）应急响应、二级（厂区级）应急响应、一级（厂外级）应急响应。

（1）三级（车间级）响应

三级（车间级）响应是指事故发生的初期，事故尚处于现场可控状态，未波及到其他现场，而做出三级响应。

（2）二级（厂区级）响应

二级（厂区级）响应是指事故超出现场可控状态，或可能波及其他现场，尚处于公司可控状态，未波及相邻企业的状态，而做出二级响应。

（3）一级（厂外级）响应

一级（厂外级）响应是指事故超出公司可控状态，或可能波及周边企业，超出企业可控状态，而做出一级响应。

按照事故的大小和发展态势，并根据分级负责的原则，应急响应级别启动条件见下表。

表 5.3-19 应急响应级别启动条件

响应级别	级别确认部门	启动应急预案级别	应急报告最高级别	发布预警公告
一级（厂外级）响应	开发区管委会	应启动开发区应急预案，兰溪市级预案视情启动；	兰溪市应急管理局、金华市生态环境局兰溪分局	红色预警（厂外级预警）
二级（厂区级）响应	公司管理层	应启动公司级应急预案	报相关专业主管部门	橙色预警（厂区级预警）
三级（车间级）响应	公司管理层	应启动车间级应急预案	报公司管理层	蓝色预警（车间级预警）

2、应急响应信息报告与处置

（1）企业内部报告程序

公司内火灾、泄漏等事故一经发现及时报警，对于抑制事故事态的发展具有极其重要的作用。下列情况之一，必须立即报警：

- ①公司内任何人一旦发现火灾、泄漏等事故；
- ②可视系统一旦发现火灾、泄漏等事故；
- ③当发现有泄漏、火灾的可能，采取措施后未能抑制泄漏、火灾事故发生时。

报警方式可采用对讲机、车间办公室固定电话就近向公司门卫人员、办公室、公司总值班报警。公司总值班、办公室、门卫人员接到报警后，必须认真记录，并按事故性质与规模及时开启紧急通知系统，向公司总经理、副总经理及有关部门发出事故报警通知，及时组成相应的事故应急指挥部，启动应急响应工作，为减少事故损失赢得时间。

（2）事件信息上报的部门、方式、内容和时限

公司作为发生突发环境事件的责任单位，一旦发生突发环境污染事故，由应急响应中心通过手机、座机等联络方式向主管部门以及周边单位发送警报消息，并组织人员撤离或疏散，随时保持电话联系。负监管责任的行政主管部门发现突发环境事件后，应及时向兰溪市人民政府报告，并立即组织进行现场调查和先期处置。

对照《浙江省化工园区突发水污染事件多级防控体系建设提升工作方案（2023-2025年）》（浙环发〔2023〕25号）中有关防控体系要求，企业级防控措施建设清单如下：

1、应急预案：项目试生产前，完成突发环境事件应急预案的编制和备案，及时开展应急培训、突发环境事件应急演练；

2、雨水排放口、清下水排口等所有可能外溢事故废水的外排口，原则上均须安装手自一体（自动）闸阀且可以实现远程控制，日常保持常闭状态。鼓励企业雨水排放口采用强排方式，并安装自动水位监测、水质在线监测（流量、pH、电导率等）、视频监控等物联感知设备，接入园区和地方生态环境部门数字化监管平台。

3、企业全面查清其他事故废水可能溢出（泄漏）的隐患点，除进出厂界通道外的隐患点均应全面进行封堵，进出厂界通道需设置可移动或固定的拦水设施，或备有足够的拦截应急物资，防止废水外溢。

企间防控措施建设清单如下：

与周边相邻企业的事故应急池隔墙预留连接固定管（穿墙），采用临时管线连接，应急输水软管长度配 500m，同时准备高扬程应急泵及应急电源。

园区防控措施建设按《浙江省化工园区突发水污染事件多级防控体系建设提升工作

方案（2023-2025 年）》（浙环发〔2023〕25 号）中有关防控体系要求进行实施。

5.3.9.7 其他要求

根据《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）文件。企业应加强环保设施源头管理、严格落实企业安全管理责任。

1、加强环保设施源头管理。

在建设和验收阶段，施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告意见。印发前已建成的重点环保设施且未进行正规设计的，应委托有相应资质的设计单位开展设计诊断，并组织专家评审。根据诊断结果，对不符合生态环境和安全生产要求的，制定并落实整改措施，实行销号闭环管理。

2、严格落实企业主体责任。

企业要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护并严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。企业设置环保事故隐患定期排查机制，跟《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》的要求定期进行环境安全隐患排查。

严格落实《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）、浙江省安委会关于印发《浙江省安全生产全覆盖检查标准体系（2024 版）》的通知（浙安委〔2024〕20 号）中相关要求。企业须委托有相应资质的设计单位对建设项目重点环保设施进行设计、自行(或委托)开展安全风险评估。

5.3.10 环境风险结论

本项目存在一定潜在事故环境风险。一旦发生事故，不采取及时采取风险防范措施及应急预案，将会对大气、地表水、地下水质量造成严重危害，事故还将对人体健

康构成威胁。建设单位应加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，该项目环境风险可防控。

5.3.11 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见下表。

表 5.3-20 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	危险物质及存在量详见表 5.3-1				
		存在总量/t					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数>500 人		5km 范围内人口数>5 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			___/___人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2☑	F3□	
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q≥100□	
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4☑	
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4☑	
环境敏感程度		大气		E1☑	E2□	E3□	
		地表水		E1□	E2☑	E3□	
		地下水		E1□	E2☑	E3□	
环境风险潜势		IV ⁺	IV□	III☑	II□	I□	
评价等级		一级□		二级☑	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑	
事故情形分析		源强设定方法		计算法☑	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB□	AFTO☑	其他□	
		预测结果	硫化氢泄漏最不利气象	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0m			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0 m			
	地表水	最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___h					
	地下水	下游厂区边界到达时间___/___d					
最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___d							

重点风险防范措施	(1) 总图布置和建筑安全措施 (2) 危险化学品使用、储存、运输防范措施 (3) 污染治理设施的风险防范 (4) 制定突发环境事件应急预案。 (5) 依托现有事故应急池，应急贮存事故废水。
评价结论与建议	本项目存在一定潜在事故环境风险。一旦发生事故，将会对大气、地表水、地下水质量造成严重危害，事故还将对人体健康构成威胁。建设单位应加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，该项目环境风险可防控。
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项	

5.4 生态环境影响分析

1、施工期生态环境影响

(1) 施工便道修建以及管沟开挖等破坏土壤结构和土壤质地。

(2) 施工期管沟开挖出的土方主要堆在基槽一侧，土层较松散，在雨天易产生水土流失现象。

(3) 项目工程沿线均为工业园区、农田、耕地等农作用地，无珍稀野生动植物。项目沿线区域生态类型简单，主要为农田生态系统，且项目施工作业面较窄，管道铺设长度较短，施工期较短，施工结束后及时将开挖土方等分层回填，进行生态恢复，对动植物生态环境影响较小。

2、营运期生态环境影响

周围的环境现状主要为工业企业、规划工业用地和居民为主。主要粮食作物是水稻、小麦和油菜，经济作物为秸秆。项目所在地周围无饮用水水源保护区、无地下水出口，也无大面积自然植被群落及珍稀动植物资源等。

根据对该地区的实地勘查和调查研究，评价范围内基本都是人工生态系统。附近的村镇主要为农业生态系统、乡村生态系统等，空间异质性不大。

5.5 退役期生态环境影响分析

1、生产线退役期环境影响分析

项目退役后，生产线将完全停止生产，因此将不再产生工艺废水、废气、固废和设备噪声等环境污染物。退役后的公用设施可能仍会为下一个项目运转，该公用设施产生的“三废”也应处理达标后方可排放。

对尚未用完的原料必须经妥善包装后由原料生产厂家回收或外售，不得随意倾倒；对废水应纳入污水处理厂处理后排放；对固废中有回收价值的固废应综合利用，不可排入外环境中。

2、设备退役期环境影响分析

项目退役后遗留的设备不含放射性、易腐蚀或剧毒性物质，但会有残余物遗留在上面，因此，设备应经清洗干净后方可进行拆除，对清洗废水应纳入废水处理站处理达标后纳管。对于一些技术落后和应淘汰设备应拆除，设备的主要材料为金属，对废弃设备拆除后回收利用。

3、厂房退役期环境影响分析

遗留的厂房可进一步做其它用途或拆除重建，废弃的建筑废渣可作填埋材料进行综合利用。采取上述处理方法后，本项目退役后对环境基本无影响。

4、土壤退役期环境影响分析

项目退役后应按照《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部公告 2014 年第 78 号）进行场地环境调查评估、风险评估与修复工作，如出现超标现象，应由建设单位负责土壤修复工作。

综上，采取相应治理措施后项目退役对周围环境影响较小。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气污染防治措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

施工阶段的大气污染源主要来自施工过程中的风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。施工期间企业应遵照执行建筑工地扬尘污染防治十条达标措施。建筑工地扬尘污染防治十条达标措施如下：

1) 施工围挡达标：建设工程应采用符合属地标准图集的硬质密闭围挡并设置喷淋系统，围挡及时维护和保洁。主城区项目围挡高度不低于3米，非主城区项目围挡高度不低于1.8米；重要控制点周边1公里范围内的房建工程在确保安全前提下使用5米及以上的硬质围挡。室外工程施工围挡必须拆除后，应增设临时围挡，外脚手架。

2) 路面硬化达标：施工现场主要通道、临时便道、材料加工(堆放)区、生活区和办公区地面应进行硬化处理。使用防滑钢板铺设道路的，其道路承载力应能满足车辆行驶和抗压要求。鼓励使用装配式道路。

3) 防尘覆盖达标：裸露场地和土方应采取洒水抑尘或绿化处理；易扬尘物料应封闭储存，或使用6针及以上防尘网覆盖，装卸时应采取有效的降尘措施，施工现场应设置封闭作业棚进行喷浆作业、锚杆作业、切割作业等。高铁沿线等不适宜覆盖的，应绿化或使用抑尘剂。建筑垃圾及渣土不能及时清运的应采取覆盖措施。

4) 车辆冲洗达标：土方运输车辆全部使用国四及以上排放标准新型渣土车，鼓励使用新能源渣土车。场地条件允许情况下车辆出入口设置车身一体化冲洗设施，并配备高压水枪冲洗车身，各类车辆应密闭经冲洗后出场，保证车轮、车身清洁。过水池应设沉淀系统，及时清理污泥。工程附属施工阶段出入车辆应100%冲洗。

5) 清扫保洁达标：建设工程实行专人保洁，场地内硬化地面、道路及各个门口左右各50米范围内无明显积尘。建筑物内物料整齐堆放，及时清理杂物，地面无积尘、积灰。严禁高空抛洒。

6) 湿法作业达标：施工现场所有涉及土方开挖、运输(装载点到过水池)等易扬尘作业时应采取高杆喷雾、雾炮等降尘措施，鼓励凿岩机、挖掘机等加装洒水降尘装置。重要控制点周边1公里范围内的土石方施工阶段项目应在基坑四周按喷射距离合理设置高杆喷雾。

7) 烟气排放达标：严禁在施工现场排放烟尘，不得在施工现场洗石灰、煎熬沥青、焚烧各类废弃物。50人以上就餐食堂油烟使用高效油烟净化器收集处理，达标排放。具备条件的工程建立封闭式焊接工棚，焊接烟气收集处理后排放；鼓励使用无烟焊接。使用符合建筑类涂料和胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准的产品，涂料、胶粘剂、水性处理剂、稀释剂和溶剂等应密闭保存，使用后的余料应及时封闭存放，废料及时清出，用毕的废弃容器及时回收处理，不得露天堆放。

8) 非道路移动机械达标：政府投资的建设工程须全部使用新能源或国三及以上排放标准的非道路移动机械，其他工程推进使用。做好日常维护，确保使用过程中尾气排放达标，无冒黑烟现象。鼓励使用移动式储能设备替代柴油发电机。非道路移动机械应张贴环保电子标识，使用国六标准汽柴油，建立油品使用台账。

9) 在线监控达标：占地5000m²以上项目规范设置监测点位，扬尘监测设备可靠，并与市扬尘监管平台联网，确保TSP和PM₁₀监测数据分别不高于500μg/m³和80μg/m³；噪声敏感建筑物集中区域的项目应设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，噪声监测数据昼间不高于70分贝、夜间不高于55分贝，其他工程鼓励设置。智慧工地施工等重点区域视频全覆盖，各项设施稳定运行，监控设备在线率不低于95%。

10) 扬尘管理制度达标：建设单位、施工单位、监理单位应建立扬尘污染防治管理制度，明确责任人及联系方式，综合利用科技等手段，不断提高扬尘污染防治工作水平。施工现场所有主要出入口醒目位置应当设置扬尘污染防治公示牌，公示牌包含项目名称、项目地址、建设单位、监理单位、施工单位、属地、监管部门和《扬尘污染防治承诺书》《油品使用承诺书》。

6.1.2 营运期大气污染防治措施

本项目废气主要为工业废水集中处理站污水处理恶臭。

1、恶臭废气收集系统

本工程污水处理构筑物均布置在室内，钢混结构的调节池采取混凝土加盖，气浮反应器、混凝反应池、初沉池、水解酸化池等产生恶臭气体的地上设备为密闭设备，上述构筑物废气通过负压收集；污泥暂存间进行整体抽风，废气引至一套化学洗涤次氯酸钠吸收+生物滤池除臭系统进行除臭处理，尾气引至一根15m以上排气筒排放。

2、臭气量预测

通过密闭收集的高浓度有机废水调节池、高浓度有机废水气浮反应器、高浓度有机

废水反应池、高浓度有机废水沉淀池、综合废水调节池、综合混凝反应池、综合废水沉淀池、好氧接触氧化池（O 池）、水解酸化/厌氧池（A 池）的密闭收集高度以 1 米计算，换气次数按 7 次/h 计算，污泥暂存间以整体抽风换算，换气次数 15 次/h。废气收集风量估算见下表：

表 6.1-1 臭气收集风量估算汇总

构筑物名称	尺寸			面积 (m ²)	数 量	换气容 积 (m ³)	换气次数 (次/h)	风量 (m ³ /h)
	长(m)	宽(m)	高(m)					
高浓度有机废水调节池	6.4	13.45	3	86.08	1	86.08	7	602.56
高浓度有机废水气浮反应器	2	4	2.5	8	1	8	7	56
高浓度有机废水反应池	2	2	2.5	4	1	4	7	28
高浓度有机废水沉淀池	2	6	5	12	1	12	7	84
综合废水调节池	13.45	8	3	107.6	1	107.6	7	753.2
综合混凝反应池	4.5	1.5	2.5	6.75	1	6.75	7	47.25
综合废水沉淀池	8.4	2.8	5	23.52	1	23.52	7	164.64
好氧接触氧化池（O 池）	8.4	8	5	67.2	1	67.2	7	470.4
水解酸化/厌氧池（A 池）	8.4	3.6	5	30.24	2	60.48	7	423.36
污泥暂存间 1	6.5	4.7	4.2	30.55	1	128.31	15	1924.65
污泥暂存间 2	6.5	3.3	4.2	21.45	1	90.09	15	1351.35
污泥暂存间 3	6.5	3.6	4.2	23.4	1	98.28	15	1474.2
合计						/	/	7379.61

经上述换气量计算，污水处理厂总臭气量约为 7380m³/h，本工程风量按 8000 m³/h 设计选型。

3、恶臭废气处理措施及达标可行性分析

本项目采用化学洗涤次氯酸钠吸收+生物过滤除臭方法。这种方法对环境影响小，卫生防护距离外无臭气溢出等优点。

化学洗涤法是对臭气中的硫化氢组分进行选择性的处理。化学吸收法是对臭气中的某一种组分进行选择性的吸附。目前还没有技术对所有组分进行吸收。污水处理厂主要的有害气体之一是硫化氢，通常化学吸收工艺都是针对硫化氢进行的。通常以碱液如氢氧化钠溶液、碳酸钠、氢氧化钙溶液、氨水等作为硫化氢的吸收液，通过各类传质设备如湍球塔，填料塔，喷淋塔等进行反应。

硫化氢吸收设备应该选择高传质效率的吸收塔，或者多塔串联，才能达到要求，但这样的话将增加气体的输送阻力，增加风机的功率消耗。

化学吸收法主要是利用化学介质（NaOH、NaCl 或 NaClO）与 H_2S 、 NH_3 等无机类致臭成分进行反应，从而达到除臭目的。化学吸收除臭法耐冲击负荷强，可间歇工作，工作方式灵活。化学法对 H_2S 、 NH_3 等的吸收比较彻底，速度快。

本项目化学洗涤法以次氯酸钠溶液等作为硫化氢的吸收液，通过喷淋塔等进行反应。

生物除臭工艺采用一体化生物滤池，其将生物滴滤系统和生物滤池合为一体。微生物除臭是利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理的一种工艺。主要过程如下：产生臭气的污水处理构筑物通过加盖设施及收集管道，利用抽风机将臭气抽送到生物滤池处理系统。臭气进入处理系统先经过预洗池进行加湿除尘，然后进入生物滤池池体，臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞具有个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等简单无机物。本工艺生物除臭将除臭填料充填到除臭滤床中后，通过挂膜，使其表面形成一定厚度的生物膜，把具有脱臭能力的各种优势菌群固定。含臭气体自下向上通过填料空间，恶臭成分被截留并分解；填料上部间歇喷水，保证填料的湿润，为生物新陈代谢和繁衍提供有利条件。

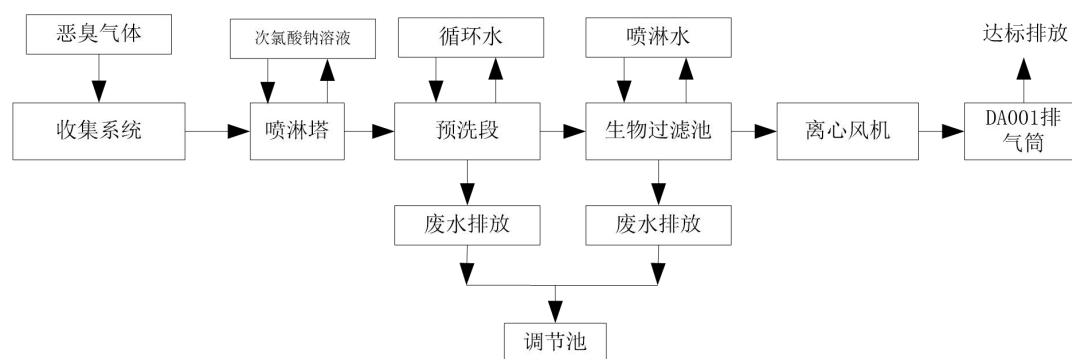


图 6.1-1 化学洗涤+生物除臭系统工艺流程

正常情况风机运行时，其喷淋系统亦同时运行，本系统装置采用分散控制系统（DCS）自动控制、指示整个过程，运行人员通过控制柜完成对吸收装置的启停操作。次氯酸钠吸收液循环系统控制 pH 在 7.5~8.5，加药系统采用自动化控制，配备在线 pH 计，并与加药泵联锁，防止加药过量导致 pH 失控排放。臭气处理系统设备配置清单如下。

表 6.1-2 臭气处理系统设备配置清单

序号	名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
一	次氯酸钠吸收、生物过滤系统	Q=8000m ³ /h		套	1	
1	卧式喷淋塔	1500*3500*2000m	PP	套	1	
	填料	Φ50	多面空心球	m ³	1	
	喷淋系统	配套	upvc	套	1	
	循环液箱	配套		套	1	
2	风机	风量：8000m ³ /h 全压：3300Pa 功率：7.5Kw		台	1	
3	立式循环泵	流量：10m ³ /h 扬程：32m 功率：1.5Kw		台	1	
4	PH 计			台	1	
二	控制系统			套	1	
1	控制柜	自动控制柜	碳钢防腐	套	1	户外型
2	电缆			批	1	含信号线
三	排放系统					
1	排气管	DN300、DN200、DN100	PP	批	1	带防雨帽
2	井字架	∠75×7	防腐角钢	套	1	与排气筒配套
四	管路系统			批	1	
五	安装附件	连接附件、地脚螺栓、螺丝等	防腐	批	1	

本项目采用的除臭工艺在污水处理厂臭气治理中应用较广泛。参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJ/T243-2016）臭气处理装置对硫化氢、臭气浓度等指标的处理效率不宜小于 95%，本次评价化学洗涤次氯酸钠吸收+生物滤池除臭装置对氨气和硫化氢去除效率分别按 95%和 80%计算。处理后 NH₃ 有组织排放速率约 0.0114kg/h，H₂S 有组织排放速率约 0.0004kg/h，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）“新改扩建项目二级标准”限值要求。

表 6.1-3 废气达标性分析

污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	小时平均排放浓度 (mg/m ³)	排放标准		
				排放速率 (kg/h)	小时平均排放浓度 (mg/m ³)	标准名称
排气筒 DA001	氨	0.0114	1.4	4.9	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 二级新建标准
	硫化氢	0.0005	0.1	0.33	/	

4、营运期废气处理建议

- （1）委托专业设计单位对项目废气处理方案进行设计；
- （2）加强废气治理设施维护工作，建议设置在线氧化还原电位（ORP）仪，实现

对药剂的精准投加，确保废气治理设施高效、稳定运行；

(3) 一旦发生事故性排放将造成重大影响，因此要求建设单位切实加强生产管理，制订详细的生产操作和废气操作规程，防止出现事故性排放。

(4) 企业应落实环保设施安全风险辨识和隐患排查治理要求。根据《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号），企业应将废气处理设施纳入建设项目管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用。企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求。

6.2 废水污染防治措施

6.2.1 施工期废水污染防治措施

(1) 严禁将弃土倾入水体。

(2) 施工人员生活污水需经化粪池处理后纳入园区管网，送金华市婺城新区污水处理厂处理。

(3) 基础施工产生的泥浆废水经沉淀处理、车辆冲洗水经沉淀隔油处理后综合利用，如用于冲洗车辆、洒水降尘等，不排放；完善施工场地内临时排水系统，并在施工场地四周设截水沟，防止含砂雨水径流直接进入周边水体。

6.2.2 营运期废水污染防治措施及其可行性分析

1、设计阶段水污染防治措施

(1) 建议进一步优化工艺、构筑物参数和平面布置，保留一定的设计余量、负荷弹性和拓展空间，在确保本期工程稳定达标排放的基础上，为今后的规模发展和处理深度提高留有余地。

(2) 进一步优化排放口设计，本工程应按有关标准设置标准排放口，并按有关要求在水泵房处安装纳管废水在线监测设施（监测水量、pH、COD_{Cr}、NH₃-N、TP、TN、水温）。

(3) 采用钢筋混凝土结构的防渗处理一般是在混凝土里添加外加剂，池体采用防水砂浆抹面，混凝土密实性满足抗渗要求。

(4) 供电设施设计应采用双回路供电，防止停电造成运转事故。

2、营运期水污染防治措施

根据设计，本次工业废水集中处理站和产业基地共用一套雨水收集系统，地面雨水

经收集进入初期雨水收集池后排入市政雨水管网。本项目水污染控制的核心是确保污水处理设施安全、高效地运转，做到达标排放，有效地去除污染物的目的。为此提出如下污染防治对策：

（1）在本项目实施过程中应积极做好污水管网分质、分流及清污分流工作。每个车间均配套含铬镍废水、含氟废水、其他酸性废水、高浓度有机废水和其他综合废水收集管网，避免各股废水混合排放。

（2）严格落实进站废水分流、分质要求。进入本工程污水处理站的污水分质控制是本工程正常运行、达到预定处理要求的关键，因此，各个纳管企业做好分质工作，禁止混排、稀释排放。污水处理站对各个企业各股废水定期进行监测，避免混排。

（3）收集范围内的企业应实行清污、雨污、污污分流。避免大量雨水进入污水处理站。基地企业纳污废水水质直接影响到工业废水集中处理站的运行情况，因此必须对进管水质进行定期监测，确保这些污染物浓度达到进管标准；含一类污染物废水、高浓度有机废水和有害有毒物浓度应按进管标准严格控制，加强对企业污水达标接管的监控管理。

（4）严禁酸洗、电解抛光等槽液进入，严格控制进水水质，避免进水冲击负荷过大，导致废水处理效果差，出现事故排放；完善运行管理制度，加强专业技术人员和操作人员的培训，建立技术考核档案，淘汰不合格上岗者；建立可靠的运行监控系统，包括计量、采样、监测、报警等设施，发现异常信息及时反馈，可及时调整运行参数，建立废水在线监测系统；采用双回路供电，进行日常维护、维修，杜绝事故性排放。对关键设备，易损坏部件要定期维修、更新，以减少事故发生隐患。

（5）严格执行环保“三同时”制度，项目建成试运行一段时间且各设施进入稳定运行后，必须及时开展竣工验收，合格后方可进入生产性营运。

（6）加强污水处理站的职工培训，制定各项规章制度和操作规程，工作人员实行岗位责任制，避免员工操作失误造成污染事故。

（7）企业应落实环保设施安全风险辨识和隐患排查治理要求。根据《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143号），企业应将废水处理设施纳入建设项目管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用。企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求。

3、可行性分析

根据基地产业结构和定位，不涉及电镀、电铸工艺，废水中的金属离子主要为离子态，含铬废水设计采用化学还原、离子交换和膜处理组合工艺处理，其余重金属离子采用化学沉淀、离子交换、膜处理、生化等工艺进行处理，属于《电镀污染防治可行技术指南》（HJ1306-2023）中可行废水污染治理技术。

根据 3.3.4 章节分析，本项目污水处理站正常运行时重金属离子经处理后能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，总铁满足《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值“10.0mg/L”。氟化物满足 5.0mg/L 管控要求；氨氮、总磷、总氮满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值，其余指标满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准。

6.3 地下水 and 土壤污染控制措施

项目建设过程中工业废水集中处理站易发生地下水污染区块必须进行防腐防渗处理，并且在污水站周围须设置拦截沟，防止车间内废水渗透进入地下水或通过车间排入雨水管网。

车间防渗防腐设计具体可参照如下要求执行。

6.3.1 防治原则

依据《地下工程防水技术规范》（GB50108—2001）的要求，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1、源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。优化厂内雨污水管网的设计，每隔一定间距设检查口，以便维护和及时查看管沟内是否有渗漏。不同废水的收集管采用不同颜色标出，便于对废水管道有无破损等进行检查。

2、末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理厂处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施有区别的防渗原则。

3、污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4、应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.3.2 防渗方案及设计

1、防渗区域划分及防渗要求

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中要求，一般污染防治区主要指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括架空设备、管道、容器、地面或明沟等；重点污染防治区主要指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括地下管道、地下容器、地下污水池等。

根据本项目特点，防渗区域划分及防渗要求见下表 8.3-1。

表 8.3-1 污染区划分及防渗要求

分区类别	分区举例	防渗要求
简单防渗区	办公楼、厂区非绿化地面	一般地面硬化
一般防渗区	加药区、设备放置区	渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$
重点防渗区	装置区地下管道、污水收集调节池、污水输送管网	渗透系数小于 10^{-7}cm/s ，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$
	危废暂存场所、事故应急池	

2、主动防渗漏措施

装有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

(1)所有转动设备进行有效的的设计，尽可能防止有害介质(如重油、系统中的润滑油等)泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵(磁力泵、屏蔽泵等)。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等

级(如增加停车密封、干气密封或采用串联密封等措施)。所有转动设备均提供集液盆式底座,并能将集液全部收集并集中排放。

(2)污水收排及处理系统

输送污水压力管道尽量采用地上敷设,重力收集管道宜采用埋地敷设,埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护,禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管,防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

6.3.3 地下水、土壤监控要求

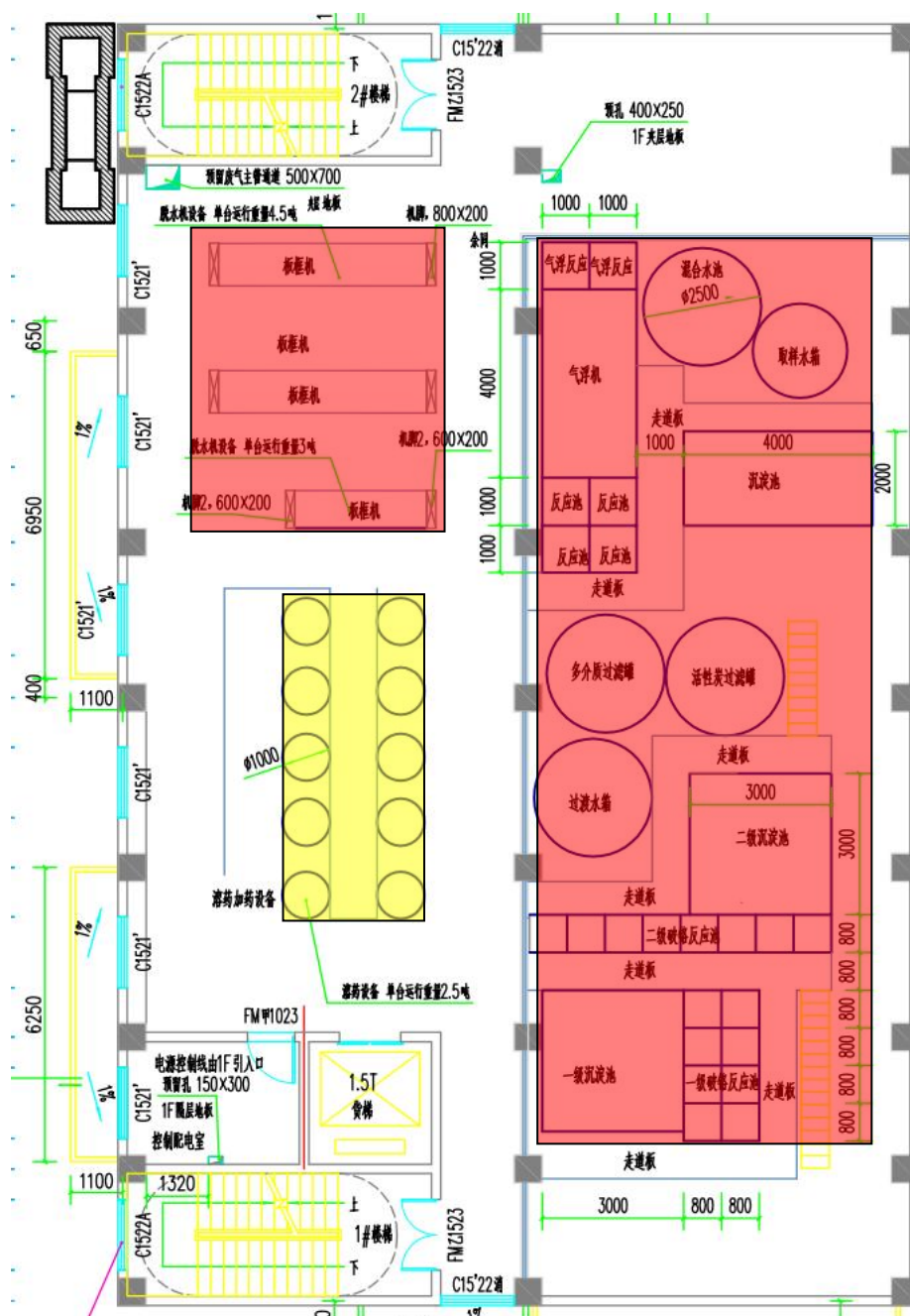
为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化,对工业废水集中处理站所在地周围的地下水水质进行定期监测,以便及时准确地反馈工程建设区域地下水水质状况,为防止本工程对地下水的事故污染采取相应的措施提供重要的依据。

根据地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式,以及《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)的要求,建议企业在厂区废水处理区域(一类单元)、地下水水流上游处(对照点)布设点位,建立地下水污染监控、预警体系。企业应在本工程厂区内设置2口地下水水质长期监测井,定期对地下水水质进行监测。建立地下水污染监控、预警体系,监测井附近1m范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。

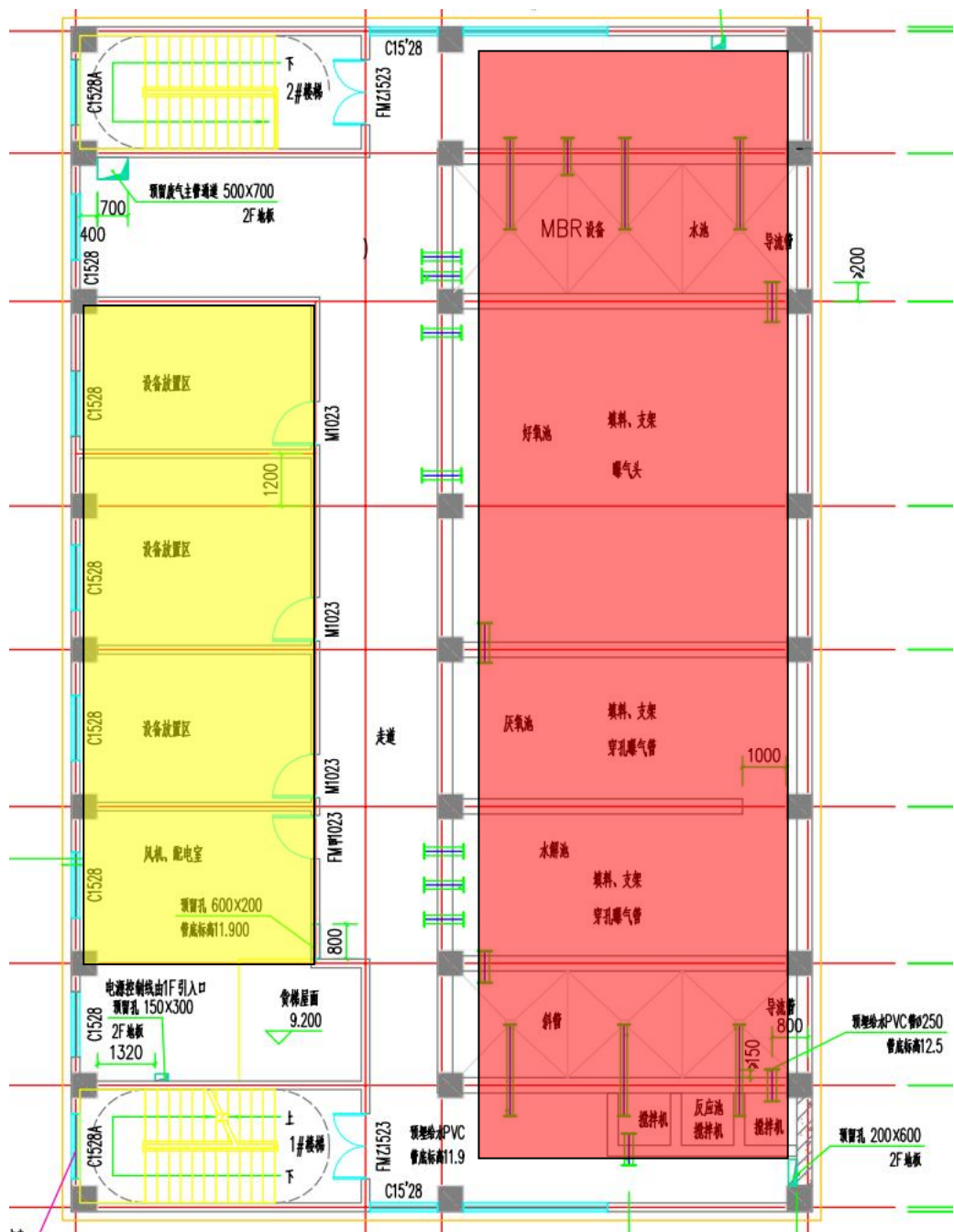
6.3.4 地下水污染防治措施分析结论

由分析可知,项目对可能产生地下水影响的各项途径进行有效预防,在确保各项防渗措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理的前提下,可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象,避免污染地下水,不会对区域地下水环境产生明显影响。

项目在采取本环评提出的污染防治措施后,可以把本项目污染地下水的可能性降到最低程度。



废水站一楼布置图



废水站二楼布置图

图 6.3-1 分区防渗图（备注：红色为重点防渗区，黄色为一般防渗区，白色为简单防渗区）

6.4 固废治理措施

6.4.1 施工期固废污染防治措施

- (1) 弃土回用至基地绿化和道路平整，严禁随意倾倒。
- (2) 施工人员的生活垃圾经垃圾桶收集，每天定期委托当地环卫部门清运处理。
- (3) 在建设过程中，建设单位应要求施工单位规范运输，不得随意倾倒建筑垃圾。

6.4.2 营运期固废污染防治措施

6.4.2.1 固废收集及暂存措施

一、固体废物贮存场所及容纳能力可行性分析

对于危险废物，在厂内暂存期间，企业应该严格按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2023)建造专用的危险废物暂存场所，将危险废物分类装入容器内，并粘贴危险废物标签，并做好相应的记录。项目产生的物化污泥暂存在脱水机房的1楼，2个合计200m³，其余危废单独设1个30m²危废暂存间。

工业废水集中处理站工程危险废物贮存场所基本情况见下表。

表 6.4-1 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所 (设施)名称	位置	占地面积	固体废物名称	类别及代码	包装方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危废暂存库	污泥仓库	50m ²	含重金属废水处理污泥	HW17 336-064-17	袋装	160	1个月
				不含重金属污泥	HW17 336-064-17	袋装		
		危废仓库	30m ²	含危化品废包装袋	HW49 900-041-49	/	25	1个月
				含废危化品废包装桶	HW49 900-041-49	/		
				化验室废液	HW49 900-047-49	桶装		
				废膜	HW49 900-041-49	/		
				蒸发残液	HW17 336-064-17	桶装		
				废树脂	HW13 900-015-13	袋装		

项目危废产生后采用合适的包装物进行密闭包装，分类分区堆放于危废仓库内，项目危废仓库库容能够满足贮存要求。

厂区一般固废按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行设置。

二、贮存总体要求

- ①贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行

分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

②贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境。

③危险废物贮存过程中产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

④贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

⑤HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

三、贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑧在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑨妥善收集危险废物后，将其及时交由有资质的处理单位进行集中处理。危险废物集中放置，临时贮存时间不超过1年。

⑩贮存污泥的污泥仓库采取整体抽风，废气接入污水站恶臭废气处理系统处理后高空排放。

6.4.2.2 日常管理要求

项目固废处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施，委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报生态环境部门备案，危险废物转移需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。

①台账制度

企业应将本项目固废列入固废管理台账，并完善厂内危险废物管理制度、实现危废全过程管理制度，应由专人管理，要求在危废产生点、危险暂存库和厂区门卫处分别设置台账，分别记录产生点位的固废产生量、转移量，固废暂存场所固废的暂存量、转移量和处置量，详细记录危废的产生种类、数量等。台账至少保存3年。

②转移联单制度

根据《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法（试行）》要求，转移一般工业固废应当通过固废系统运行电子转移联单。国家对危险废物的处理采取严格的管理制度，无论是转移到别处处置还是销售给其他企业综合利用，均应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求；同时建立危险废物台账制度及申报制度，不同种类危废分别建立台账。固废管理台账应向当地环保部门申报固体废弃物的类型、处理处置方法，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

③专职管理人员

应设置专人对固体废物进行分类管理。

6.4.2.3 固废处理可行性分析

本项目产生的危废委托有资质单位处置，建设单位不进行危废自行处置。建设单位应对项目产生的各固废实行分类收集和暂存，并应建立危废仓库固废台账，并向当地生

态环境部门申报固体废物的类型、处理处置方法，如果外售或转移给其他企业，应严格履行国家与地方政府生态环境部门关于危险废物转移的规定，填写危险废物转移单，并报当地生态环境部门备案，落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意买卖。

项目主要涉及的危废类别有 HW49、HW17、HW13，根据浙江省生态环境厅公布的最新浙江省危险废物经营单位名单，兰溪及浙江省内有上述类别危废处置能力的单位，可满足项目危废处置要求，项目投产后，企业可委托兰溪市及浙江省内具有相应危废处理资质单位进行危废处置。

6.4.2.4 其他措施建议

根据项目固废情况，环评提出如下几条措施：

1、按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行分类收集和暂存，液体废物必须储存于容器中，容器应加盖密闭。

2、根据《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号），国家技术政策总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化。首先通过清洁生产减少废弃物的产生，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置。

6.5 噪声治理对策

6.5.1 施工期噪声污染防治措施

（1）合理安排施工时间。制订施工计划时，应尽量避免同时使用大量高噪声设备施工；除此之外，高噪声施工时间尽量安排在 9:00~18:00 期间，避免对周边居民的夜间影响。

（2）合理布局施工场地。避免在同一施工地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高；尽量利用工地已完成的建筑作为声障，而达到自我缓解噪声的效果。

（3）加强噪声源控制。设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等；对高噪声的电机安装隔声罩，对空压机的进气口安装消声器，砂轮机、切割机及电锯等设备的使用尽量安排在室内进行；对动力机械设备进行定期的维修、养护；暂不使用的设备应立即关闭。

（4）降低人为噪音。按规范操作机械设备；在模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，代之以现代化通讯设备。

（5）严格控制夜间施工。建设施工单位在施工前应向相关单位申请登记。除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪

声污染的建筑施工作业，“因特殊要求必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者有关主管部门的证明”，并且必须公告附近居民，以求得大家的理解，同时应采取隔声降噪措施，减少夜间施工噪声对周边环境的影响。

（6）控制施工交通噪声。适当限制大型载重车辆的车速，杜绝鸣喇叭；对运输车辆定期维修、养护。

6.5.2 营运期噪声污染防治措施

本项目营运期噪声源来自污水处理厂各类风机、水泵、空压机、压滤机等机械设备，噪声污染防治主要可从噪声源、传播途径以及接收者三方面进行防护，可采取如下措施：

（1）尽量选用低噪声设备，对水泵、鼓风机等设备安装减振垫。

（2）鼓风机的进、出气口设阻抗复合式消声器。管道、阀门接口采用缓动及减振的挠性接头（口），挠性接头（口）可有效地阻断噪声并防止振动的传播。

（3）污水泵房工作时应关闭门窗，泵房内采用隔音、吸音材料装饰墙体。

（4）在厂界周围种植绿化树种，增加噪声衰减量。

6.6 生态保护措施

（1）施工期

①本项目土方开挖总量较小，施工涉及面也比较小，施工时应合理安排施工时序，合理选择施工场地、材料堆场等临时占地，尽量将挖填施工安排在非雨汛期，开挖的土方尽快用于回填，减少土方在堆放期间产生的流失。

②护坡措施

对开挖、填方等工程形成的土坡、山坡应采取加固防护措施，如在坡地上开沟、筑埂、修水平台阶，把坡面阶梯化，改变坡面小地形（截短坡长、减缓坡度）等措施，可起到保水蓄土的作用。

③排水措施

在暴雨期间，易形成较大的地面径流。因此，在土地平整及土方施工中，应加强施工场地的路面建设，创造施工场地良好的排水条件，减少雨水冲刷和停留时间。

④表面覆盖

在建设项目施工过程中，在地表植被破坏的情况下，在裸露的坡面上采用覆盖等措施可减少水土流失量。在雨季施工时在工地上适当铺撒碎石，以降低雨季对土壤的侵蚀作用。

（2）营运期

①应有专人班组对区内绿化带进行养护，保证绿地质量，减少或避免营运期水土流失和生态破坏现象。

②因目前对“外来物种入侵”问题研究不多，本环评建议业主单位在项目建成后及时做好生态监测，预防区内引入的外来植物对本项目造成的生态破坏。对于非乡土植物种的引入，应在当地林业部门的指导下进行，并将引入的植物名录报林业部门备案。对引入植物应严格划定区域定点栽培，不得随意栽植或移植。对于果实、种子、营养繁殖体等植物繁殖构件应做好收获与管理工作，不得随意丢弃，如无栽培需要，应将收获的繁殖构件销毁。

主要生态保护措施如下：

a. 区内植物组群类型和分布，应根据当地亚热带的气候状况以及项目内部的地理条件。结合景观构想和当地居民的审美习惯确定，做到充分绿化及满足多种游憩和审美需求。

b. 非乡土植物改造必须在林业部门的指导下进行。

c. 应避免对景观和生态系统的分割效应，以免造成景观破碎化。

d. 对于区内绿化，建议配置观赏价值高、有德清地方特色的植物，同时应具备深根、分枝点高、树冠大，且落果对行人不会造成危害等特性。

6.7 污染治理措施汇总

表 6.7-1 建设项目环境保护“三同时”措施一览表

营运期环保措施								
类别	序号	治理设施或措施	数量	治理对象 (主要内容)	处置方式	处理能力	环保投资 (万元)	预期处理效果
废气治理	1	化学洗涤次氯酸钠吸收+生物除臭系统	1 套	高浓度有机废水调节池、高浓度有机废水气浮反应器、高浓度有机废水反应池、高浓度有机废水沉淀池、综合废水调节池、综合混凝反应池、综合废水沉淀池、好氧接触氧化池（O池）、水解酸化/厌氧池（A池）、污泥暂存间等构筑物产生的臭气	污水处理构筑物均布置在室内，钢混结构的调节池采取混凝土加盖，气浮反应器、混凝反应池、初沉池、水解酸化池等产生恶臭气体的地上设备为密闭设备，上述构筑物废气通过负压收集；污泥暂存间进行整体抽风，废气引至化学洗涤次氯酸钠吸收+生物除臭系统进行除臭处理，尾气引至一根 15m 以上排气筒 DA001 排放。	8000m³/h	20	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
废水治理	1	清污分流	/	/	实现雨污分流、清污分流、污污分流。	/	340	重金属离子经处理后能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单部分一类污染物最高允许排放浓度和选择控制项目最高允许排放浓度，总铁满足《酸洗废水排放总铁浓度限值》（DB33/844-2011）中的二级排放浓度限值“10.0mg/L”。氟化物满足 5.0mg/L 管控要求；氨氮、总
	2	含铬、镍废水处理	1 套	不锈钢电解抛光等工序废水	含一类重金属废水采用化学沉淀+树脂吸附+膜处理	30m³/d		
	3	含重金属废水预处理	1 套	其他酸洗废水	倒模首饰生产线吊酸水洗、含氟药剂酸洗产生的含氟废水采用化学沉淀法进行除氟预处理后和含重金属废水设计采用“化学沉淀+树脂吸附”组合工艺预处理	40m³/d		

	4	涂装等高浓度有机废水预处理	1 套	喷涂废气处理工序废水	气浮反应+混凝反应	100m³/d		磷、总氮满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB33/887-2025）表 1 限值，其余指标满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准
	5	综合废水处理	1 套	其他清洗等生产工序废水	混凝沉淀+AAO+MBR 膜	470m³/d		
	6	树脂吸附反冲洗废水和 RO 浓水处理	1 套	树脂吸附反冲洗废水和 RO 浓水	采用蒸发浓缩处理	7.2m³/d		
噪声治理	1	采取隔声降噪措施	/	设备隔振降噪、吸声降噪措施、合理布局	①设备选型时尽量选用噪声较小的设备。②对污水处理厂水泵房进行消声、隔声降噪措施，设置隔振垫，消声弯头，以减轻对厂界的噪声影响。③加强对各类机械设备及其降噪设备的定期检查、维护和管理，设备出现故障要及时更换，以减少机械不正常运转带来的机械噪声。④风管与风机接口处，采用软性接头和保温及加强筋，改变钢板振动频率等以达到降噪效果。	/	10	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4、3 类标准要求。
固废治理	1	危废暂存库、垃圾箱	/	生活垃圾	环卫部门清运	/	10	执行《《中华人民共和国生态环境法典》》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定，其中采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的贮存过程应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境
	2		/	一般废包装袋	外售利用	/		
	3		/	蒸发残液	委托有资质单位处置	/		
	4		/	含重金属废水处理污泥		/		
	5		/	不含重金属污泥		/		
	6		/	含危化品废包装袋		/		

	7		/	含废化品废包装桶		/		保护要求：危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
	8		/	化验室废液		/		
	9		/	废膜		/		
	10		/	废树脂		/		
风险防范措施 清洁生产措施	工业废水集中处理预处理站内设置总容积 500m³事故应急池。							
其他环保措施	地下水和土壤污染防治措施：采取分区防渗。							

7 生态环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是从社会效益、经济效益、环境效益统一的角度论述该项目的可行性，其中经济效益比较直接，可用人民币为量化单位直接表示，而社会经济效益特别是环境效益存在一定的不确定性、潜在性和风险性，在进行分析时只能提供一个大致范围和揭示一种情况，以非货币的形式给予定性分析，但必须从宏观和微观上作为经济评价，来衡量建设项目的利弊得失。而污水处理工程是一项以保护环境为主的工程，其效益主要反映在环境效益上，当然也具有相当的经济效益和社会效益，但也可能带来一些损失。

7.1 生态环境资源损益分析

1. 环保投资

项目本身为一个环保项目，环境保护一次性投资共计为 500 万元，占工程总投资 500.1180 万元的 100%。

2. 环境收益

本工程将产业基地收集范围内的企业废水进行收集、集中预处理，作为产业基地配套的重要废水处理的基础设施，本污水处理工程的建设将有效地提高基地环境。

3. 环境资源损失

污水预处理站尾水经金华市婺城新城区污水处理厂处理后排放至附近金华江，该处水体中生物多样性会遭到一定的破坏。一般生物物种不一定会消失，但会造成一定范围内的迁移。这种影响范围较小，一般只局限于污水混合区范围之内。

7.2 经济损益分析

污水处理厂工程的经济效益，可分为直接经济效益和间接经济效益两部分。

(1) 直接经济效益

本工程作为产业基地基础设施，为国民经济所做的贡献主要表现为社会产生的间接经济效益。但根据现行的排污收费制度，本工程的直接经济效益可以单方面从污水处理量和污水管率来进行定量收费，目前污水处理收费暂未确定。

(2) 间接经济效益

其间接经济效益主要表现在改善水环境和减少因水污染而造成的经济损失等。主要表现在以下几个方面：

①提高污水利用率，节约水资源，节省部分工业用水处理费用；减少污水分散处理运行开支。

②土地增值作用。污水处理厂的建设解决了地块开发的污水出路问题，区域水环境也将得到改善，城市的土地价值会随之而提高，从而改善投资环境，吸引外商投资。

7.3 社会损益分析

1. 社会收益

(1) 在环境保护已成为一项基本国策的今天，水污染所引发的各种问题日益受到全社会的关注与重视，甚至对社会的安定、国民经济的持续稳定发展产生重要影响。本工程的实施，对产业基地发展战略，具有深远意义和影响。

(2) 通过本工程的建设，改善县市投资环境，对城市的可持续性发展具有相当重要的作用。

(3) 项目实施后，通过改善环境卫生，清洁流域水体，减少由污水引起的疾病，以确保人民群众的身体健康，对安定人民生活及正常的生产和社会秩序起到重大的作用。

2. 社会影响

(1) 施工期间对所经区域居民的交通、生活、工作等产生一定的影响，但这种影响是短期的、可恢复的。

(2) 营运期由于污水处理厂污泥等固废的运输将增加当地的交通量，而且对运输沿途的环境产生一定的影响。

从总体上来说，上述的社会影响是很小的，相对其产生的社会效益来说，社会影响基本上可以忽略。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理要求

1.环境管理基本目的和目标

任何建设项目均会对邻近环境产生不同程度的影响，必须通过采取相应的环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为保证环保措施的切实落实，使本项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

2.环境管理和监督机构

根据《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）>的公告》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）和《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）>的通知》（浙环发[2024]67 号）等文件规定，项目不属于生态环境部和浙江省生态环境厅审批目录，本项目由金华市生态环境局负责审批。

金华市生态环境局根据项目的环境影响报告书所提出各项环保要求，同时依据有关环保法规及对项目提出的各项环保要求，对项目在营运期的各项环保措施进行具体的监督和指导管理。

3.环保机构设置要求及职责

建设单位应将环评报告中提出的环保措施落实到具体工作中，建设单位主管部门、环保管理部门对环保措施的设计进行审查确定。建设单位应由一名主要领导负责对建设期的各项环保措施的落实，配合各级环保管理和监测机构对施工期的环保情况进行监督。

企业安全环保科负责厂区内的环境保护管理和监测工作以及日常安全生产管理和事故应急制度的制定执行。在营运期，进行各类环保设施的管理，保证各类设施的正常运转，同时配合各级环保管理和监督机构实施对项目的环保情况进行监督管理。

4.环境管理的主要内容

- （1）营运期各类环保设施的正常运行；
- （2）营运期各类污染物的达标排放；

(3) 各类环境管理制度的督促落实工作。

5.环境保护管理制度

制订环保管理制度和责任制，健全各环保设备的安全操作规程和岗位管理责任制；设置各种设备运行台账记录，规范操作程序；明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划；同时应制定相应的经济责任制，实行工效挂钩。每月考核，真正使管理工作落到实处，有效地提高各环保设备的运转率和净化效率，同时要按照环保部门的要求，按时上报环保设施运行情况表及排污申报表，以接受环保部门的监督。

8.1.2 环境管理制度

1.环境管理机构的建议

建立健全环境管理机构，包括日常的环境管理部门、监测分析部门、处理设施运行部门及突发环境事故应急处置队伍。

2.健全各项环保制度

公司应结合国家有关环保法律法规，以及各级生态环境主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，包括环保设施运行管理制度、环境保护值班巡查制度、环保事故应急预案制度，环保设备的维修保养、环保处理设施停运和检修报告制度等。健全各环保设备的安全操作规程和岗位管理责任制等。

3.加强职工教育、培训

(1)加强职工的环境保护知识教育，增强职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。

(2)加强新招人员上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员不允许上岗操作。

4.加强环保管理

(1)落实污水的车间预处理责任制监督，并进行环保一体化考核，督促车间开展清洁生产工作。

(2)建议企业建立环保经济责任制，并建立环保台账管理制度，应在日常管理中严格落实，避免流于形式。严格落实“三废”排放收费制度和超标处罚制度，推动各车间的清洁生产技术创新。

(3)建立预防事故排放的制度和添置必要的设备，并加强人员培训，加强防火、防爆、

防泄漏管理。

(4)加强对固废的管理，防止产生二次污染。

(5)应加强对清污分流的管理，尤其注意地面冲洗水、水冲泵溢流水等低浓度废水，防止污水进入内河。

(6)规范废水排污口，含一类污染物废水排放设置规范的车间处理设施排放口，综合废水按规范设置标准化排污口；废水和废气排放口、噪声源应按(GB15562.1-1995)《环境保护图形标志—排放口(源)》要求设置和维护排放口标识牌。

(7)建立地下水环境监测管理体系，对厂区内地下水监控井定期监测、维护。

(8)废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

(9)所有治理设施应制定操作规程，明确各项运行参数，实际运行参数应与操作规程一致。采用废气燃烧设施治理挥发性有机物时，应按设计温度运行，并安装燃烧温度连续监控系统。

(10)应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行废水治理设施并进行维护和管理，保证设施运行正常，处理、排放水污染物符合国家或地方污染物排放标准的规定。

(11)应进行雨污分流，分类收集、分质处理，污染物稳定达到排放标准要求。

(12)生产设施、废水收集系统以及废水治理设施应同步运行。废水收集系统或废水治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产设施，报告当地生态环境主管部门，待检修完毕后同时投入使用。

(13)废水治理设施应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保废水治理设施可靠运行。

(14)做好排放口管控，正常情况下，厂区内除雨水排放口和废水总排放口外，不得设置其他未纳入监管的排放口。

8.1.3 污染物排放管理制度

为便于当地行政主管部门管理，便于对社会公开项目信息，根据导则要求，制定本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。

8.1.4 排污许可管理制度

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目工业废水集中处理属于重点管理，项目投产前企业应按相关规范等要求申领排污许可证。

8.2 排污口设置及规范化管理

8.2.1 排污口设置

在项目建设过程中，需同时对排污口进行规范建设，根据项目情况，主要包括以下内容：

1、一类污染物车间处理设施排放口、综合污水排放口及雨水排放口企业须设置标准化排污口和雨水排放口，并设立标志标牌。

2、废气排放

项目排气筒应按要求设置采样孔、采样平台，同时应设立标志标牌。

3、固定噪声源

对噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

4、固体废物存储场

一般工业固废设置专用堆放场地，并设防雨棚；危险废物堆放场地必须有防流失防渗漏等措施。

5、标志牌设置

环境保护图形标志牌由相关部门统一定点制作，公司可通过生态环境部门统一订购。企业污染物排污口(源)，应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置在排污口(采样点)附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m，排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

6、排污口监控要求

对含一类污染物废水排放口和生产废水综合排放口要求设置监控装置并与生态环境部门联网。

7、监测井设置

本项目利用企业在厂内现有地下水监控井监测地下水是否受本项目污染，监测附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。厂外监测井依托敏感点土井和上下游企业监测井解决。

8.2.2 排污规范化管理

1、本项目运营后，公司应如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物(或产生公害)的种类、数量、浓度、排放去向等情况。

2、本项目的废水排放实现清污分流、雨污分流、污污分流。

3、废气排气筒设置便于采样，附近设置环境保护标志。

4、本公司大部分固体废物属危险废物，因此项目固废贮存在室内，固体废物贮存(处置)场所在醒目处设置标志牌。

5、项目设置规范化的废水(气)排放口、雨水排放口，并纳入企业环保措施设备管理范围，制定企业内部相应的管理办法和规章制度，发现外形损坏、污染或有变化等不符合标准要求的情况需及时修复或更换。

8.3 环境监测计划

8.3.1 竣工验收监测

本工程投入试生产后，建设单位应及时和有资质检测单位取得联系，要求有资质检测单位对本工程环保“三同时”设施组织竣工验收监测，由有资质检测单位编制竣工验收监测方案，对环境保护设施的运行情况和建设项目对环境的影响进行监测，监测频次执行《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》中相关要求。

表 8.3-1 竣工验收监测计划

类别	监测点	监测项目
废水	含铬、镍废水处理设施进口、出口	pH 值、总铬、总镍、六价铬、总铜、总铁、总锰、COD _{Cr} 、总磷、氟化物、石油类、SS
	其他酸性废水预处理设施进口、出口	pH 值、总铜、总铁、总锌、总锰、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、石油类、SS、LAS
	含氟废水预处理设施进口、出口	pH 值、总铜、总铁、总锌、总锰、COD _{Cr} 、氟化物
	涂装等高浓度有机废水预处理设施进口、出口	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、石油类、SS、LAS
	其他综合废水处理设施进口、出口	pH 值、COD _{Cr} 、总氮、总磷、石油类、SS、LAS
雨水	雨水排放口	pH、总铬、总镍、六价铬、总铜、总铁、总锰、COD _{Cr} 、总磷、氟化物、石油类、SS
废气	DA001 排气筒进口	氨、硫化氢、臭气浓度
	DA001 排气筒排口	氨、硫化氢、臭气浓度
	厂区边界	氨、硫化氢、臭气浓度
噪声	厂区边界	等效 A 声级

8.3.2 监测计划

1、污染源监测计划

营运期的常规监测主要是对项目的污染源和厂区周边环境进行监测。为掌握工程环保设施的运行状况，对环保设施运行情况进行定期或不定期监测。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020），并结合项目污染源分布、污染物性质与排放规律，以及厂区周边环境特征，制定污染源监测计划。厂内应配备相关特征污染因子检测能力。若自行监测有困难，可委托有关监测单位监测。项目污染源监测计划建议如下，具体以排污许可证核发为准。

表 8.3-2 污染源监测计划表

类别	监测点	自动监测项目	定期监测	
			监测项目	监测频率
生产废水	含铬、镍废水进口	流量、化学需氧量、氨氮	总磷、总氮	1 次/日
	综合废水进口	流量、化学需氧量、氨氮	总磷、总氮	1 次/日
	含铬、镍废水排放口 DW001	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	总铬、总镍、六价铬、悬浮物	1 次/月
			石油类、SS、总铜、总铁、总锰、氟化物	1 次/季
	综合废水排放口 DW002	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷	总铬、总镍、六价铬、悬浮物	1 次/月
			石油类、SS、总铜、总铁、总锰、总锌、氟化物、LAS	1 次/季
雨水	雨水排放口	/	pH、总铬、总镍、六价铬、总铜、总铁、总锰、COD _{Cr} 、总磷、氟化物、石油类、SS	1 次/月
废气	DA001	/	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/半年
	厂区边界	/	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/半年
噪声	厂区边界	/	LAeq	1 次/季度

2、环境质量监测计划

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018），二级评价项目按HJ819的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划，无需制定环境质量监测计划。

土壤：参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），场地内表层土壤每年开展1次土壤监测，深层土壤每3年开展一次土壤监测；监测点位：污水处理站以及危废仓库区域附近，厂区外可放在厂区西侧空地。检测因子：初次监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中第二类用地的45项以及本项目特征因子；后续监测因子为任一土壤监测点位在前期监测中曾超标的污染物

及本项目特征因子。项目土壤关注的特征因子为铬、镍、铜、锌、石油烃。

地下水：参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），场地内一类单元地下水每半年开展1次监测，二类单元地下水每年开展一次监测；监测点位：废水处理区域（一类单元）、危废仓库区域附近（二类单元）、西侧空地（对照点）；监测因子：初次监测因子为GB/T14848-2017表1中常规指标及本项目特征因子；后续监测因子为任一地下水监测点位在前期监测中曾超标的污染物及本项目特征因子。

9 生态环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目总投资 500.1180 万元，建设一座处理规模为 500t/d 的工业废水集中处理站，作为园区配套污水处理设施，为园区内的企业提供工业废水处理服务。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气质量现状评价结论

2024 年兰溪市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 污染物的年均浓度和相应百分数的 24 h 平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级过渡期限值。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中相关判定规则，项目所在区域为达标区。

特征因子方面，监测期间项目所在地氨气、硫化氢等浓度能达到相应控制值，所在地区环境空气质量现状良好。

因此，项目所在区域各污染因子环境空气质量均能满足相应标准要求，评价区内的环境空气质量状况良好。

9.2.2 地表水环境质量现状评价结论

根据监测结果，金华江各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水水质要求，因此项目所在区域地表水环境质量现状较好。

9.2.3 地下水环境质量现状评价结论

由地下水监测统计结果可知，项目所在地及周围环境地下水总体水质为Ⅲ类，满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。项目拟建区域地下水环境质量较好。

9.2.4 土壤环境质量现状评价结论

由土壤环境现状监测结果可知，各监测点位土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类、第一类用地筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《浙江省建设用地土壤污染风险评估技术导则》表 A.2 中限值，项目所在地土壤现状

环境质量较好。

9.2.5 声环境质量现状评价结论

根据监测结果，项目拟建地厂界西南侧昼间、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求，其他厂界昼间、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，前吴村、竹园村和下龚村敏感点噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；大园村因距离城市主干道迎宾大道较近，且迎宾大道为通往兰溪市高速口的主要交通线，车流较多，受交通噪声影响存在超标。

9.3 工程分析结论

本项目污染源强汇总见下表。

表 9.3-1 项目污染源强汇总

污染物名称			产生量	削减量	排放量	备注
废气	氨	t/a	1.897	1.622	0.275	/
	硫化氢	t/a	0.021	0.015	0.006	/
废水	废水量	万 m ³ /a	16.5842	0.049	16.5352	/
	CODcr	t/a	219.703	137.027	82.676	纳管量
		t/a	/	/	6.614	排环境量
	NH ₃ -N	t/a	5.787	0	5.787	纳管量
		t/a	/	/	0.331	排环境量
	TN	t/a	25.964	14.389	11.575	纳管量
		t/a	/	/	1.984	排环境量
	TP	t/a	52.582	51.259	1.323	纳管量
		t/a	/	/	0.050	排环境量
	BOD ₅	t/a	/	/	49.606	纳管量
		t/a	/	/	1.653	排环境量
	SS	t/a	153.703	87.562	66.141	纳管量
		t/a	/	/	1.653	排环境量
	石油类	t/a	8.272	4.965	3.307	纳管量
		t/a	/	/	0.165	排环境量
	阴离子表面活性剂	t/a	26.377	23.07	3.307	纳管量
		t/a	/	/	0.083	排环境量
	总铬	kg/a	2970	2969.059	0.941	纳管量
		kg/a	/	/	0.941	排环境量
	六价铬	kg/a	1980	1979.5290	0.471	纳管量
		kg/a	/	/	0.471	排环境量
	总镍	kg/a	990	989.5290	0.471	纳管量
		kg/a	/	/	0.471	排环境量
	总铜	kg/a	1155	1072.745	82.255	纳管量
		kg/a	/	/	82.255	排环境量
	总锌	kg/a	660	495.490	164.510	纳管量

		kg/a	/	/	164.510	排环境量
	总锰	kg/a	/	/	329.020	纳管量
		kg/a	/	/	329.020	排环境量
	总铁	kg/a	6930	5284.9	1645.100	纳管量
		kg/a	/	/	1645.100	排环境量
	氟化物	t/a	1.089	0.266	0.823	纳管量
		t/a	/	/	0.823	排环境量
固废	生活垃圾	t/a	7.92	7.92	0	/
	一般废包装袋	t/a	2	2	0	/
	含重金属废水处理污泥	t/a	660	660	0	/
	不含重金属污泥	t/a	1075	1075	0	/
	含危化品废包装袋	t/a	1.5	1.5	0	/
	含危化品废包装桶	t/a	2.0	2.0	0	/
	化验室废液	t/a	0.5	0.5	0	/
	废膜	t/a	3 (3 年更换 1 次)	3 (3 年更换 1 次)	0	/
	废树脂	t/a	1.5 (3 年更换 1 次)	1.5 (3 年更换 1 次)	0	/
	蒸发残液	t/a	264	264	0	/

9.4 生态环境影响分析结论

9.4.1 废气环境影响分析结论

(1) 正常排放情况预测分析和评价

由预测结果可知，项目废气污染防治设施在正常运行的情况下，排放的氨气、硫化氢等废气污染物小时最大落地浓度均小于环境空气质量标准。因此，正常运行情况下项目废气排放对周围大气环境影响在可承受范围内。

(2) 非正常排放情况预测分析和评价

由预测结果可知，项目在废气处理措施失效导致废气处理效率降低的情况下，废气污染物非正常排放，对评价范围内大气环境的影响程度明显上升，本评价要求建设单位必须做好废气处理设施的维护工作，确保其能正常运行，杜绝非正常工况发生。

(3) 大气环境防护距离结论

根据计算结果，项目各污染物厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超过其环境质量浓度限值，故无需设置大气环境防护距离。

9.4.2 地表水环境影响分析结论

本项目废水经落实本次环评提出的各项措施后能做到达标纳管，废水量在金华市婺城新城区污水处理厂处理能力之内，对金华市婺城新城区污水处理厂污染负荷及正常运行影响不大。当出现事故性排放时，事故排放的废水接入事故排放池，待污水处理设施恢复正常后，重新处理达标处理。因此，事故排放时本项目排放的废水对金华市婺城新城区污水处理厂基本无影响。

由于污水不排入地表水，因此在正常生产和清污分流情况下对附近地表水体基本无影响。

9.4.3 声环境影响分析结论

从预测结果可以看出，正常工况下，本项目产生的噪声对厂界贡献较小，均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4/3 类标准限值要求，敏感点下龚村、前吴、竹园声环境保护目标处均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，大园村因距离城市主干道迎宾大道较近，且迎宾大道为通往兰溪市高速口的主要交通线，车流较多，现状声环境超过 2 类标准要求，本项目距离大园村较远，项目建设完成后大园村噪声预测值和现状一致，因此项目实施后，对周围声环境影响不大，厂界及声环境保护目标噪声仍可以维持现状功能区要求。

9.4.4 固废环境影响分析结论

本项目产生的危险固废经厂内暂存后委托有资质单位处置，不含危化品废包装袋外售综合利用，生活垃圾由环卫部门统一清运。在所有固废均得到有效处置后对周围环境基本无影响。

9.4.5 地下水影响分析结论

经预测，落实各项废水集中收集工作，做好厂内地面的硬化防渗措施，特别是对固废堆场和污染区的防腐、防渗工作，项目对地下水环境影响不大。

9.4.6 土壤影响分析结论

本项目在大气沉降方面土壤环境影响可接受，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

9.5 污染防治措施

本项目总投资 500.1180 万元，环保投资 500 万元，约占总投资的 100%。污染防

治清单详见表 6.7-1。

9.6 环境可行性综合结论

9.6.1 建设项目环评审批原则符合性分析

(1) 排放污染物符合国家、省规定的排放标准

项目废气采取相应措施处理后各因子均可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准要求。

项目外排生产废水经厂内废水站处理达标后送金华市婺城新城区污水处理厂处理；固废均采取了有效的收集和处置措施；噪声设备均安置在厂房内。**企业认真落实各项污染防治措施后，污染物均能达标排放。**

(2) 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

本项目为污水预处理工程，废水 COD_{Cr}、氨氮总量无需区域削减替代。

因此，本项目排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标。

(3) 造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，根据预测，采取措施后，排放的废气污染物对周边环境影响不大，大气环境质量可维持现状；水环境质量符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准要求本项目废水不向周围河道排放，不会对水质造成影响。声环境根据预测，采取相应措施后，不会改变周边区域声环境质量现状。

因此，本项目投入运营后只要切实落实污染治理措施，各污染物对周围环境影响较小，不会降低所在区域环境质量。

9.6.2 “三线一单”符合性分析

(1)生态保护红线

本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区，项目用地属工业用地/商业服务业用地。不涉及饮用水源保护地、风景名胜区、自然保护区等生态保护区，不涉及《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》(浙政发〔2018〕30号)等相关文件划定的生态保护红线。

(2)环境质量底线

2024年兰溪市属于环境空气达标区。监测结果表明，本项目拟建地周边各监测点位特征因子监测浓度符合相应的环境质量标准要求，总体来说，项目所在区域环境空

气质量现状良好。纳污水体水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准；本项目所在区域地下水各项指标均符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中的 III 类标准；声环境能满足 4a、3、2 类区要求；土壤环境质量达到《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600 -2018）中第二类、第一类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

根据分析和预测结果，本项目废气污染物采取相应环保设施处理后，可达到相应的污染物排放限值要求。项目废水经厂内处理满足要求后纳入开发区污水管网送金华市婺城主城区污水处理厂处理，对周围环境影响较小。项目噪声对周围环境影响较小。

据此，可判定项目实施不触及环境质量底线。

(3)资源利用上线

本项目用地为工业用地/商业服务业用地，已纳入城镇开发边界内，符合兰溪市国土空间总体规划。使用能源包括电和水，电、水均可实现管道化输送，项目采用行业先进的生产工艺和设备，采取相应的各项节能措施，投入使用后，各项能耗指标均达到了国内同行业先进水平，符合国家和行业节能设计规范、节能监测标准和设备经济运行标准；从合理用能角度来看，该项目是可行的。

据此，可判定项目不触及资源利用上线。

(4)环境准入负面清单

根据《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）环境影响报告书》，本项目未列入环境准入条件清单中禁止的行业清单、工艺清单和产品清单。

根据《金华市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目拟建地属于“金华市兰溪市上华街道产业集聚重点管控单元（ZH33078120007）”，属于产业集聚重点管控单元。项目建设符合该管控单元空间布局引导、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等相关要求。因此符合生态环境准入清单相关要求。

据此，可判定项目未列入相关负面清单。

9.6.3 建设项目环评审批要求符合性分析

1.规划环评符合性分析

根据《浙江兰溪高新技术产业园区总体规划（2024-2030 年）环境影响报告书》，本项目位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区，本项目为工业污水集中处理站

建设，用地为工业用地/商业服务业用地，符合高新区用地规划布局，基地入园项目届时单独开展环境影响评价，本项目对照规划环评，符合生态空间清单、现有问题整改清单、污染物排放总量管控限值清单、规划优化调整建议清单，环境准入条件清单等相关要求。

2.清洁生产要求符合性分析

本污水预处理站采用的装备、工艺较先进，各项环保措施也基本到位，通过加强管理，降低污染物产生量，再通过增加相应的环保处理设施等方式，控制末端污染物排放量，废水、废气、噪声、固废的排放对环境的影响可以控制在允许的范围与程度内，对环境不造成严重影响。该项目基本符合清洁生产的原则。

3.建设项目环境风险防范符合性分析

根据风险分析，企业应加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内，该项目环境风险可防控。

4.符合公众参与要求

建设单位严格遵照浙江省人民政府令第388号《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021年修正)》等有关规定要求，开展了项目公众参与，并单独编制完成了《浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目公众参与报告》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，采取了政务网站发布、张贴公示的形式进行，公示征求意见期11个工作日（2026年5月22日～2026年6月5日），项目建设符合公众参与相关文件要求。环评要求建设单位加强与周边企业和居民的沟通及联系，在项目建设过程中做到以人为本，同时加强环境保护工作的落实，落实本环评提出的各项污染防治措施，确保各项污染物达标排放，以使企业更好地生存和发展。

综上所述，本次项目满足公众参与要求。

9.6.4 建设项目其他部门审批要求符合性分析

1.符合主体功能区规划、土地利用总体规划和城乡规划

本项目拟建地位于浙江兰溪高新技术产业园区上华灵洞片区。根据《兰溪市国土空间总体规划》（2021-2035年），位于规划中心城区，拟建地已纳入兰溪市城镇开

发边界内，用地性质为工业用地/商业服务业用地，符合兰溪市国土空间总体规划要求。

因此，本项目符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划的要求。

2.产业政策符合性

据查《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目不属于限制类和淘汰类。通过对照《市场准入负面清单（2025 年版）》、《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》（长江办[2022]7 号）等国家、地方产业政策文件查阅分析，判定本项目不属于限制发展和禁止发展项目。

9.6.5 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

表 11.6-1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

建设项目环境保护管理条例		符合性分析
四性	建设项目的环境可行性	1、排放污染物符合国家、省规定的排放标准，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标； 2、项目造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求； 3、项目建设符合浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知（浙环发〔2024〕18 号）相关要求； 4、项目建设符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等要求； 5、项目建设符合开发区规划环评、清洁生产要求，项目环境风险可防控，并符合公众参与要求。
	环境影响分析预测评估的可靠性	1、该项目废水经厂内预处理后送金华市婺城新城区污水处理厂集中再处理，不向厂区附近河道排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 5.2 条款，评价等级判定为三级 B；根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 6.6 及 8.1 条款规定，三级 B 可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征污染物。主要评价水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；依托污水处理设施的环境可行性评价； 2、大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 估算模型。 3、项目所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 4a、3、2 类地区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价技术原则与方法中工作等级划分判据及建设项目所在地声环境功能要求，确定项目声环境评价工作等级为三级，采用导则推荐模式进行预测； 4、本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地

建设项目环境保护管理条例		符合性分析
		下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次预测将污染情景概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题，污染源为瞬时注入—平面瞬时点源； 5、固体废物环境影响分析从贮存场所、厂内运输、委托处置几个方面进行了分析； 6、根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析，不开展具体的生态现状调查、影响预测与评价； 7、根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目为污染影响型建设项目，属 II 类建设项目，土壤环境敏感程度为敏感，预测采用《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的方法一进行预测。 8、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），对硫化氢非正常排放事故等影响进行预测和评价。
	环境保护措施的有效性	1、项目废水经厂内采用分质分类处理后可满足纳管要求； 2、项目对污水预处理站构筑物进行密闭，减少无组织排放；收集的恶臭气体采用化学洗涤+生物过滤除臭系统处理； 3、厂内设置符合《《中华人民共和国生态环境法典》》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的暂存库，固废按种类的不同分别贮存于厂内危险废物；危险废物委托资质单位处置。 4、依据《地下工程防水技术规范》（GB50108—2001）的要求对管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，并建立地下水污染监控系统及应急响应体系。 5、通过优化平面布置、选择低噪声设备、阻抗复合消声器等对新增噪声源采取相应的隔声降噪措施。
	环境影响评价结论的科学性分析	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论科学。
五不批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合兰溪市国土空间总体规划、金华市生态环境分区管控动态更新方案及相关规划环评要求。
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	所在区域大气、地表水、地下水、土壤均满足环境质量标准。厂界四周声环境质量满足相应限值要求，个别敏感点大园村因受城市主干道交通噪声影响声环境质量超标，但经预测项目对大园村的贡献值很小，叠加本底后噪声预测值不变。 项目环保措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准，能够满足区域环境质量改善目标管理要求。
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和	项目运营过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。本项目采取必要措施预防和控制生态破坏。

建设项目环境保护管理条例		符合性分析
	地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	企业现有项目生产线尚未建设，尚未产生环境污染。
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	
	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。

综上，本项目符合建设项目环境保护管理条例相关要求。

9.7 其他

如产品方案、工艺、设备、原辅材料消耗等生产情况有大的变动，应及时向有关部门及时申报。

9.8 建议

(1) 积极推进清洁生产，强化生产管理，提高员工生产操作的规范性，减少不必要的物料浪费现象从而减少污染物的产生量；加强环保管理和宣传教育，增强职工环保意识。

(2) 按要求编制企业突发环境事件应急预案，各类操作人员必须经过培训，取得上岗证方可上岗，要求员工严格按照操作规程进行操作。

9.9 总结论

浙中黄金珠宝制造（金华）有限公司浙中黄金珠宝及饰品设备制造基地配套设施技改提升项目建设地址位于浙江省兰溪高新技术产业园区，项目建设符合兰溪市国土空间总体规划、金华市生态环境分区管控动态更新方案，符合规划环评要求，并符合国家及地方的产业政策要求。项目拟建地环境质量较好，项目建成投产后，对周围环境的污染程度较轻，产生的各污染物经采取相应环保措施治理后均能达标排放，并符合总量控制原则。项目产生的污染物经治理达标后，对周围环境影响不大，当地环境质量仍能维持在现有水平。建设单位开展的公众参与符合相关环保法律法规、规范要求，未收到公众相关反馈意见。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，该项目环境风险可防控。

建设单位应切实落实各项污染治理措施，严格执行“三同时”制度，加强环保管理，确保污染物稳定达标排放，将项目对周边环境的影响降至最低。

从环保角度而言，本项目在拟选场地内实施可行。