

玖龙纸业（天津）有限公司
年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目
环境影响报告书

玖龙纸业（天津）有限公司

二〇二五年七月

0 概述

0.1 项目建设背景及特点

玖龙纸业（天津）有限公司（简称“玖龙纸业”）是玖龙控股集团的独资企业，成立于 2007 年 11 月，位于天津市宁河经济开发区五纬路（东经 117°46'22.94"，北纬 39°19'3.86"），总占地面积 3600 亩，建筑面积 815600m²，从事生产、销售高档纸和纸板（不含新闻纸）；塑料颗粒加工；普通货运、货物专用运输（集装箱）；普通货物仓储（易燃易爆易制毒及化学危险品及食品除外）、集装箱堆存。企业成立初期是在以上同一地点以五个公司形式组建，分别为玖龙纸业（天津）有限公司、耀龙纸业（天津）有限公司、锦盛纸业（天津）有限公司、天穹纸业（天津）有限公司、铭冠纸业（天津）有限公司，2010 年 12 月后玖龙纸业（天津）有限公司吸收合并了其他公司。

建厂至今，共建设了 5 条废纸制浆造纸生产线，2 条生物基化学纤维浆生产线。其中，5 条废纸制浆造纸生产线包括年产 45 万吨/年高档牛皮纸生产线 2 条、年产 35 万吨/年高档瓦楞纸生产线 2 条、年产 50 万吨/年高档涂布白板纸生产线 1 条，生物基化学纤维浆生产线包含 2 条线。5 条废纸制浆造纸生产线的废纸制浆总量为 171.7 万 t/a，2 条生物基化学纤维浆生产线的热磨机械纤维浆总量为 21.3 万 t/a，外购商品浆 3 万 t/a，在以上纸浆的基础上实现年产高档牛皮纸 90 万 t 高档牛皮纸、高档瓦楞纸 70 万 t、高档涂布白板纸 50 万 t。厂内主要生产配套 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉，2 台 43.5MW、1 台 60MW、1 台 80MW 发电机组；1 台 75（蒸）t/h、1 台 130（蒸）t/h 中温中压循环流化床焚烧炉，1 台 12MW、1 台 25MW 发电机组；处理能力为 3 万 m³/日的净水系统；处理能力为 10 万 m³/日的废水处理站；储存能力为 150000 吨的废纸棚；储煤能力为 60000 吨的煤场；配套的芯轴生产、机修，以及办公生活设施。

随着《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》（2020 年第 53 号）的实施，全面禁止进口废纸，因此，企业通过使用国产废纸浆和生物基化学纤维浆替代进口废纸浆。国产废纸浆和生物基化学纤维浆存在纤维短、强度低的缺陷，无法满足高端纸品的生产，同时，企业回收的废纸中夹带的机械热磨纤维逐步的增多，将含有机热磨纤维的废纸再次制浆造纸后，造成产品质量下降，也无法再掺入原计划比例的机械热磨纤维，长期发展将形成恶性循环。2021 年投资建设的“年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目”初衷是弥补国产废纸不足，在短期内起到了一定的作用，但随之而来的是机械热磨纤维的掺入在逐步拉低产品的质量，负面的影响在加剧。

出于公司长期发展的需要和跳出当前的不良循环模式，玖龙纸业拟投资 250000 万元建设“年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目”，该项目已于 2025 年 3 月 13 日取得天津市宁河区行政审批局的备案文件（文号：津宁审批备案[2025]54 号（变更）-2），项目代码为 2502-120117-89-02-955489。项目主要在现有厂区内建设 1 条本色化学浆生产线及配套设施（含碱回收系统、循环冷却水系统、空压制氧站等），以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，设计生产能力 1500BDt/d（绝干浆；“BD”为“Bone Dry”的缩写，表征绝干），年生产本色化学浆 49.5 万 BDt。项目实施后，生产本色化学浆全部自用，用于替代现有部分废纸制浆，以满足产品质量要求，最终全厂成品纸的产能和产品方案保持不变，全厂纸浆产量和使用量较项目实施前降低；化学浆相对废纸浆和热磨机械纤维浆具备纤维长的特点，可以保证成品纸的品质。同时，本项目拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备，具体包括链板输送机、木浆碎浆机、水力清渣机、除渣器、高密度挤渣机等全部设备；同时，暂未建设的 1 条生物基化学纤维浆生产线相关设备不再建设。

0.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号[2017]）等有关规定和要求，拟建项目应进行环境影响评价。通过对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号），项目属于“十九、造纸和纸制品业 22 37、纸浆制造 221；造纸 222（含废纸造纸） 全部（手工纸、加工纸制造除外）”，应编制环境影响报告书。

受建设单位委托，天津环科源环保科技有限公司承担拟建项目的环境影响评价工作，评价人员在调查环境现状及收集有关数据、资料的基础上，通过现场踏勘、类比调研、资料分析和计算，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）及其他有关技术资料，编制完成了《玖龙纸业（天津）有限公司年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目环境影响报告书》。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图。

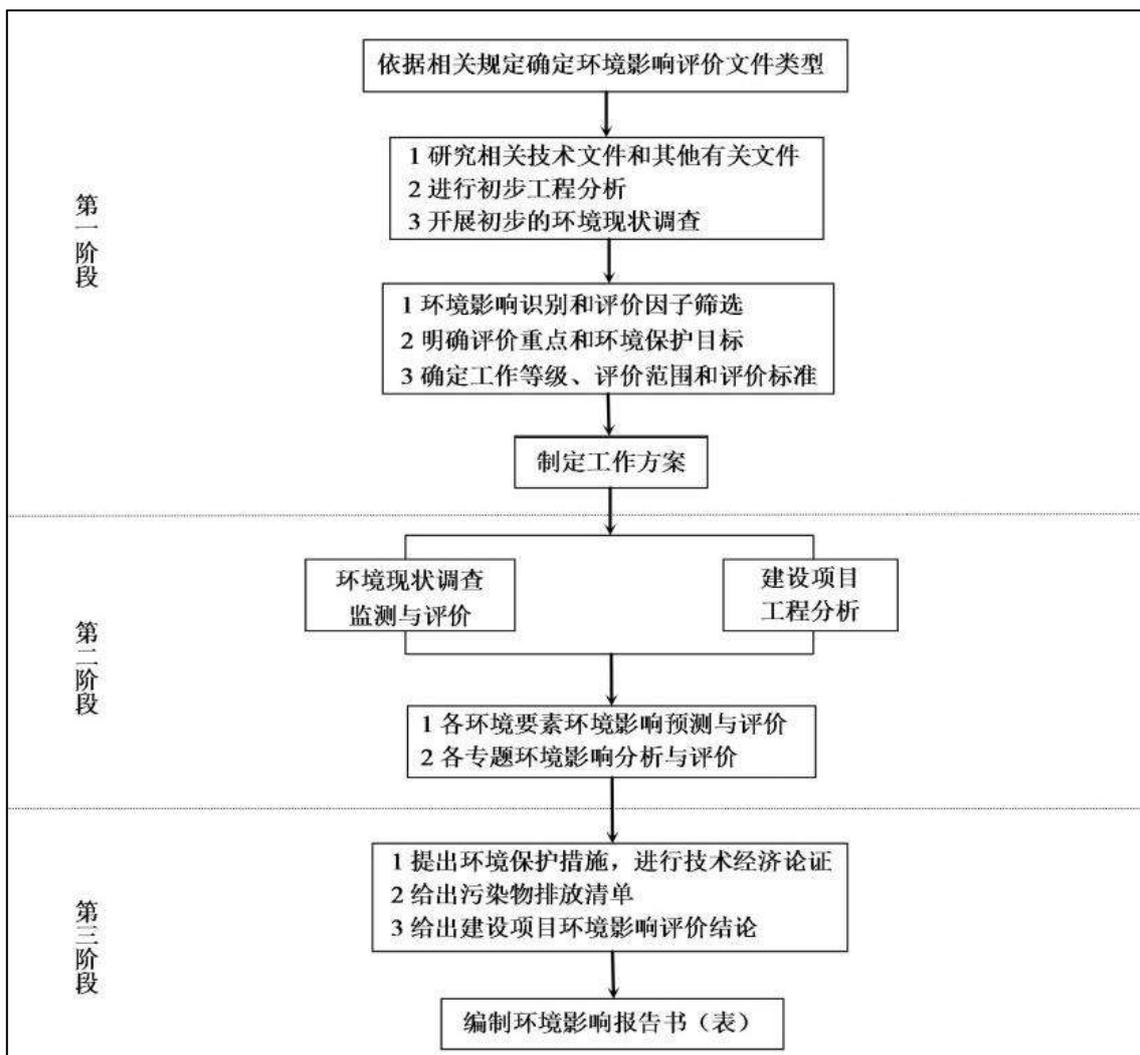


图 0.2-1 环境影响评价工作程序图

通过环境影响评价，了解项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建设后对周围环境的影响程度和范围，并提出防止污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计、施工和建成后的环境管理提供科学依据。

0.3 分析判定相关情况

通过对照《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《天津宁河经济开发区产业拓展区控制性详细规划》等，拟建项目位于天津市宁河经济开发区五纬路，在玖龙纸业现有厂区内进行建设，用地性质为工业用地，符合工业园区规划及产业要求，选址可行。

通过与项目所在区域《天津宁河经济开发区产业拓展区控制性详规环境影响报告书》及审查意见复函（津环保管函[2012]293 号）的对比分析，拟建项目符合园区准入条件，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）及“宁河区环境管控单元生态环境准入清单”的相关要求。

0.4 关注的主要环境问题及环境影响

通过现场踏勘、资料收集与分析，了解现有工程的基本情况、环保手续履行情况。针对项目建成后，项目产生的废气能否达标排放及其对周围环境的影响程度；项目产生的废水去向是否合理可行；项目产生的固体废物能否得到妥善处置，是否产生二次污染；项目对区域地下水、土壤造成污染影响；识别项目的环境风险，判断是否采取了环境风险防范措施及应急措施，以及措施可行性和可靠性分析。

0.5 环境影响评价主要结论

拟建项目的建设符合国家及地方产业政策、选址符合地区总体规划。项目采取了有针对性的污染控制措施后，废气、厂界噪声可以实现达标排放，不新增废水排放，固体废物可做到妥善处置。拟建项目在运营过程中存在一定的环境风险，在落实环境风险防范措施，制定应急预案管理计划等前提下，环境风险控制在可防控范围内。在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象，项目对地下水和土壤环境的影响可以接受。因此，拟建项目建成后对环境的负面影响可以控制在国家和天津市环保标准规定的限值内，在严格落实本评价提出的各项要求的前提下，项目的建设具备环境可行性。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

- (1) 中华人民共和国环境保护法，2014 年 4 月修订，2015 年 1 月实施；
- (2) 中华人民共和国噪声污染防治法，2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日实施；
- (3) 中华人民共和国大气污染防治法，2003 年 1 月施行，2018 年 10 月 26 日修正；
- (4) 中华人民共和国环境影响评价法，2016 年 9 月 1 日实施，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- (5) 中华人民共和国固体废物污染环境防治法，2005 年 4 月 1 日实施，2020 年 4 月 29 日第二次修订；
- (6) 中华人民共和国节约能源法，2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日实施；
- (7) 中华人民共和国水污染防治法，2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日实施；
- (8) 中华人民共和国土壤污染防治法，2019 年 1 月 1 日实施；
- (9) 中华人民共和国循环经济促进法，2009 年 1 月 1 日实施，2018 年 10 月 26 日修正；
- (10) 中华人民共和国清洁生产促进法，2012 年 7 月 1 日实施；
- (11) 中华人民共和国突发事件应对法，2007 年 11 月 1 日实施。

1.1.2 相关政策、法规

- (1) 建设项目环境保护管理条例，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日；
- (2) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知，环办[2015]162 号)，2015 年 12 月 10 日；
- (3) 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版），生态环境部 部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日；
- (4) 环境影响评价公众参与办法，生态环境部 部令第 4 号，2019 年 1 月；
- (5) 企业环境信息依法披露管理办法，生态环境部 部令第 24 号，2022 年 2 月 8 日起施行；
- (6) 排污许可管理条例，中华人民共和国国务院令 第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行；

- (7) 排污许可管理办法，生态环境部 部令第 32 号，2024 年 7 月 1 日起施行；
- (8) 固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版），生态环境部 部令第 11 号，2019 年 12 月；
- (9) 国务院关于加强环境保护重点工作的意见，国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日；
- (10) 地下水管理条例，国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日实施；
- (11) 关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知，环土壤[2024]80 号，2024 年 11 月 6 日；
- (12) 关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知，环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日；
- (13) 《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》，环保部公告 2017 年第 78 号，2017 年 12 月 24 日；
- (14) 《危险废物转移管理办法》，生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号，2021 年 11 月 30 日；
- (15) 关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日；
- (16) 关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号；
- (18) 《市场准入负面清单（2025 年版）》，发改体改规[2025]466 号，2025 年 4 月 16 日；
- (19) 《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》，国家发展改革委、商务部令第 52 号，2022 年 10 月 26 日；
- (20) 《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024 年版）》，国家发展改革委、商务部令第 23 号，2024 年 9 月 8 日；
- (21) 天津市防治扬尘污染管理暂行规定，津政发[2002]091 号，2002 年 12 月；
- (22) 天津市环境噪声污染防治管理办法，天津市人民政府令 2020 年第 20 号修改；
- (23) 天津市水污染防治条例，天津市人民代表大会，2020 年 9 月 25 日修正；
- (24) 天津市大气污染防治条例，天津市人民代表大会，2020 年 9 月 25 日修正；
- (25) 天津市土壤污染防治条例，天津市人民代表大会，2019 年 12 月 11 日；

- (26) 天津市生态环境保护条例，天津市人民代表大会，2019 年 3 月 1 日实施；
- (27) 天津市生活垃圾管理条例，天津市人民代表大会，2020 年 7 月 29 日修正；
- (28) 关于加强我市排放口规范化整治工作的通知，津环保监理[2002]71 号；
- (29) 天津市污染源排放口规范化技术要求，津环保监测[2007]57 号；
- (30) 天津市人民政府关于印发天津市水污染防治工作方案的通知，津政发[2015]37 号，2015 年 12 月 31 日；
- (31) 市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》的通知，津环气候[2022]93 号，2022 年 9 月 22 日；
- (32) 天津市固定污染源自动监控管理办法，津环规范[2019]7 号；
- (33) 天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法，2023 年 1 月 30 日；
- (34) 天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知，津政办规[2023]9 号，2023 年 11 月 18 日；
- (35) 天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知，津政办发[2024]37 号，2024 年 11 月 19 日；
- (36) 关于发布天津市大气环境质量达标规划的通知，天津市生态环境局，2024 年 11 月 20 日；
- (37) 关于印发《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》的通知，津生态环保委[2025]1 号，2025 年 3 月 31 日；
- (38) 关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知，环办环评[2017]84 号；
- (39) 市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知，津环保便函[2018]22 号；
- (40) 关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知，天津市污染防治攻坚战指挥部办公室，2019 年 9 月 18 日；
- (41) 天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知，津政办发[2022]2 号，2022 年 1 月 6 日；
- (42) 天津市污染防治攻坚战指挥部《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》，津污防攻坚指[2024]2 号，2024 年 3 月 15 日；
- (43) 天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见，津政规

[2020]9 号，2020 年 12 月 30 日；

（44）天津市宁河区生态环境准入清单（2024 年动态更新），天津市宁河区生态环境局，2025 年 5 月；

（45）天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知，天津市生态环境局，2024 年 12 月 2 日；

（46）天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知，津政规[2024]5 号，2024 年 8 月 1 日；

（47）关于发布《造纸工业污染防治技术政策》的公告，公告 2017 年第 35 号，2017 年 8 月 2 日；

（48）关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知，环办[2015]112 号，2015 年 12 月 22 日；

1.1.3 评价技术导则、规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （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》（HJ610-2016）；
- （6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （8）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- （9）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- （10）《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》；
- （11）《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》（HJ821-2017）；
- （12）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- （13）《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）；
- （14）《制浆造纸废水治理工程技术规范》（HJ2011-2012）；
- （15）《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》；
- （16）《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）；
- （17）《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》；

- (18) 《一般固体废物分类与代码》(GBT39198-2020);
- (19) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (20) 《危险废物产生单位管理计划制定指南》(HJ1259-2022);
- (21) 《国家危险废物名录(2025 年版)》;
- (22) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(原环境保护部公告 2017 年第 43 号)。

1.1.4 其他相关资料

- (1) 《天津宁河经济开发区产业拓展区控制性详规划环境影响报告书》审查意见的复函(津环保管函[2012]293 号);
- (2) 玖龙纸业(天津)有限公司提供的本项目设计及技术资料;
- (3) 玖龙纸业(天津)有限公司提供的其他技术资料;
- (4) 玖龙纸业(天津)有限公司委托天津环科源环保科技有限公司进行本项目环境影响评价工作的合同。

1.2 评价原则和评价目的

1.2.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,根据规划环境影响评价结论和审查意见,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2.2 评价目的

(1) 通过实地调查和现状监测,了解项目建设区域的自然环境、区域地质特征、区域水文地质条件以及陆域生态环境、自然资源及区域规划、产业政策情况,掌握项目所在区域的环境质量现状及生态现状。

(2) 通过工程分析,明确拟建项目的主要污染源、污染物种类、排放强度,分析

环境污染的影响特征，预测和评价拟建项目建设及运行对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治措施。

(3) 论证拟采取的环境保护措施的可行性及合理性，并针对存在的问题，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

(4) 评价该项目对国家及天津市产业政策、天津空间发展战略规划、区域发展规划、环境功能区划、环境及生态保护规划、达标排放的符合性。

(5) 依据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定建设项目环境风险潜势，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。

(6) 通过上述评价，论证项目在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为环境保护主管部门提供决策依据。

1.3 环境影响因素识别与筛选

根据本项目的工程特点及所在地区的环境特征，项目建成所造成的环境资源影响进行识别与筛选，具体见下表。

表 1.3-1 环境影响因素识别与筛选

序号	工程行为	环境影响因素	影响因素	
			非显著	可能显著
1	项目选址	区域规划、土地利用、生态	√	
2	废气排放	区域大气质量		√
3	废水排放	水环境质量	√	
4	垂直入渗	地下水环境质量、土壤环境质量	√	
5	大气沉降	土壤环境质量	√	
6	噪声	声环境质量	√	
7	固体废物	贮存与处置的二次污染	√	
8	突发事件	环境风险		√
9	环境管理与监测	地区环境质量监控		√
10	项目投产	经济发展	√	

(1) 本项目位于天津市宁河经济开发区五纬路玖龙纸业现有厂区内，项目选址为工业用地，符合该地区总体规划，项目建设内容符合当前国家相关产业政策；项目施工过程中均在现有厂内进行，不新增占地，不涉及生态敏感区，不会生态造成显著影响；

(2) 本项目产生的废气，若采取处理措施不当，将对大气环境可能造成显著影响。

(3) 本项目产生的新增废水经处理后回用，全厂不新增废水排放量，不会对地表水环境造成显著影响。

(4) 本项目正常状况下污染物对地下水环境无明显影响，项目在加强环境管理及

防渗措施均满足要求的情况下，在非正常状况下也不会对地下水造成明显影响。

(5) 本项目土壤污染途径涉及大气沉降，依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）烟气排放的大气污染物沉降至厂区及周边区域土壤，可能会对土壤环境造成一定影响。由于项目实施前后，重金属及其化合物、二噁英类等排放负荷不增加，不会对土壤环境产生显著影响。

(6) 本项目噪声源距居民集中区较远，其对声环境的影响是非显著的。

(7) 本项目产生的一般工业固体废物，一部分回收利用（外售物资部门或厂家回收），另一部分依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）焚烧处置；危险废物全部交由专业处理单位进行妥善处置。在对固体废物进行合理处置后，产生的固体废物不会对环境造成二次污染。

(8) 本项目生产工艺中涉及的风险物质具有易燃性、腐蚀性和毒性等危险特性，突发事故情况下，如果控制措施不当，将对环境造成显著的影响。

(9) 本项目不增加废水排放量，固体废物均得到妥善处理、处置，废气污染物排放量较大，环境管理水平的高低可能对所在地区大气环境质量产生一定影响。

(10) 本项目的建成将对当地的经济发展和生活质量有一定的积极影响。

1.4 评价因子

根据项目的特点以及对环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、评价标准和环境制约因素，确定项目的评价因子如下。

1.4.1 大气环境评价因子

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、硫化氢、氨、氯化氢、汞、砷、铬、镉、锰及其化合物、二噁英类（现有焚烧炉烟气涉及氯化氢、汞、砷、铬、镉、锰及其化合物、二噁英类排放）

达标排放因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、硫化氢、氨、臭气浓度

1.4.2 地表水环境评价因子

pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、氟化物、石油类、动植物油类、硫化物、粪大肠菌群、色度

1.4.3 地下水环境评价因子

离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻

基本因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、

高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物

特征因子：pH、钠、硫化物、硫酸盐、耗氧量（COD_{Mn}）、氨氮、COD、总磷、石油类

1.4.4 土壤环境评价因子

（1）建设用地

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

特征因子：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、汞、镉、铬、铊、铋、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类（现有焚烧炉烟气涉及重金属、二噁英类污染物排放）

（2）农用地

基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘

特征因子：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、汞、镉、铬、铊、铋、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类

1.4.5 声环境评价因子

等效连续 A 声级 LeqdB(A)

1.4.6 固体废物

一般工业固体废物和危险废物

1.5 评价工作等级

1.5.1 大气环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 工作等级的确定方法，应根据项目污染源初步调查的结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，以确定大气环境影响评价等级和评价范围。

本项目依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，根据工程分析，项目实施前后焚烧炉烟气排气筒（DA002）排放的污染物种类、污染物

排放速率、污染物排放浓度均保持不变。因此，本次评价针新增的废气污染源排放的污染物进行最大地面浓度占标率计算，焚烧炉排放的重金属及其化合物、二噁英类等污染因子纳入环境空气质量现状调查因子。

(1) P_i 的确定

污染物的最大地面浓度占标率计算公式如下：

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

P_i —第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

(2) 评价等级判别表

大气环境影响评价工作等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.5-1 评价等级判别表

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

(3) 评价因子和评价标准

本项目各污染物的判定标准如下表所示。

表 1.5-2 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
颗粒物 (PM_{10})	1h 平均	450	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准限值， $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 的1h平均浓度限值为日平均值的3倍
氮氧化物 (以 NO_2 计)	1h 平均	200	
二氧化硫 (SO_2)	1h 平均	500	
硫化氢 (H_2S)	1h 平均	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
氨 (NH_3)	1h 平均	200	

(4) 污染源参数

废气排放参数调查见下表。

表 1.5-3 点源参数表

编号	名称	排气筒底部 中心坐标	排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 /(m/s)	烟气温度 /°C	年排放小 时数/h	排放 工况	污染物排放 速率 (kg/h)	
										颗粒物	硫化氢
P1	碱回收炉烟气 排气筒	117°45'43.58"E 39°19'03.25"N	0	150	5.0	8.2	150	7920	连续	二氧化硫	4.10
										氮氧化物	21.57
										硫化氢	46.64
										氨	0.03
P2	石灰窑烟气 排气筒	117°45'43.58"E 39°19'03.25"N	0	150	2.3	5.9	150	7920	连续	氨	1.46
										颗粒物	0.6
										二氧化硫	2.5
										氮氧化物	7.53
P3	石灰破碎及灰仓 废气排气筒	117°45'37.82"E 39°19'07.11"N	0	30	0.6	9.8	常温	7920	连续	硫化氢	0.004
										氨	0.22
P4	污水处理恶臭废 气	117°46'43.27"E 39°19'27.17"N	0	15	0.8	8.3	常温	7920	连续	颗粒物	0.043
										氨	0.0199

表 1.5-4 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点 坐标	面源海拔 高度/m	面源 长度/m	面源 宽度/m	与正北向 夹角/°	面源有效 排放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率 (kg/h)		
										颗粒物	硫化氢	氨
G5	无组织废气	117°45'47.63"E 39°18'49.05"N	0	360	360	30	29	7920	正常	0.893	/	/
		117°46'36.37"E 39°19'26.96"N	0	240	130	30	6.5	7920	正常	/	0.0017	0.0442

(5) 项目参数

估算模型所用参数见下表。

表 1.5-5 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/°C		40.0*
最低环境温度/°C		-21.7*
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注*：根据宁河气象站（54529）近 20 年气象数据统计分析得到。

(6) 评价工作等级确定

本评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 所推荐的模型 AERSCREEN 模式，计算运营期废气污染物排放对周围环境的最大影响。污染源估算模型计算结果如下表所示。

表 1.5-6 污染源估算模型计算结果表

编号	污染物	下风向最大质量浓度 (µg/m³)	距源中心距离 (m)	环境质量标准 (µg/m³)	最大占标率/%
P1	颗粒物 (PM ₁₀)	1.23	1300	450	0.27
	二氧化硫	6.49		500	1.30
	氮氧化物	14.04		200	7.02
	硫化氢	9.03×10 ⁻³		10	0.09
	氨	0.439		200	0.22
P2	颗粒物 (PM ₁₀)	0.346	786	450	0.08
	二氧化硫	1.44		500	0.29
	氮氧化物	4.34		200	2.17
	硫化氢	2.30×10 ⁻³		10	0.02
	氨	0.127		200	0.06
P3	颗粒物 (PM ₁₀)	17.7	22	450	3.92
P4	硫化氢	0.194	10	10	1.94
	氨	4.82		200	2.41
G ₅	颗粒物 (PM ₁₀)	26.24	337	450	5.92
	硫化氢	0.673	300	10	6.73
	氨	16.70		200	8.35

根据估算模式计算结果，本项目 P_{max} 值为 8.35%，小于 10%。。因此，本项目最终确定大气环境影响评价等级为二级。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水污染影响型建设项目，新增废水经处理后回用，全厂不新增废水排放量，现有工程废水通过总排口排入下游污水处理厂进行处理，属于间接排放，确定地表水环境评价工作等级为三级 B。水污染影响型建设项目评价等级判定依据见下表。

表 1.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

1.5.3 声环境影响评价工作等级

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类区，项目距离敏感目标较远，受噪声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），判定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.4 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，项目评价类别划分依据见下表。

表 1.5-8 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
N 轻工					
112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含废纸造纸）		全部	/	II类	

本项目属于“N 轻工 112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含废纸造纸） 全部”，地下水环境影响评价项目类别为“II类”。

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

表 1.5-9 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布

敏感程度	地下水环境敏感特征
	区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环	
境敏感区。	

本项目场地位于天津市宁河经济开发区，附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区。因此，区域场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见下表。

表 1.5-10 评价工程等级分级表

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

本项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，地下水环境影响评价类别为II类，因此，地下水环境影响评价工作等级为三级。

1.5.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目评价类别划分依据见下表。

表 1.5-11 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
制造业 造纸和纸制品		纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含制浆工艺）	其他	

本项目属于“制造业 造纸和纸制品 纸浆、溶解浆、纤维浆等制造；造纸（含制浆工艺）”，土壤环境影响评价项目类别为“II类”。

根据工程分析，本项目不会对厂区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响，可能会通过大气沉降、垂直入渗途径对厂区及周边土壤环境造成污染。因此，确定本项目的环境影响类型为污染影响型，建设项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 1.5-12 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	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“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

建设项目永久占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）；建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 1.5-13 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目占地面积约为 40.36hm^2 （ 403600m^2 ），属于中型占地规模。厂址周边涉及耕地、居民区等土壤环境敏感目标，土壤敏感程度为敏感。

污染影响型评价工作等级划分见下表。

表 1.5-14 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

综上，本项目为II类项目，占地规模为中型，敏感程度为敏感，最终确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

1.5.6 环境风险评价工作等级

本项目涉及的危险物质包括黑液（ $\text{COD}_{\text{Cr}} \geq 10000\text{mg/L}$ 有机废液）、硫化氢、氨水、甲烷。危险物质存在量与临界量比值属于 $Q \geq 100$ 情形。本项目行业及生产工艺（M）分值为 10，属于 M3 类别，综合判定危险物质及工艺系统危险性分级为 P2。根据调查，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度、地下水环境敏感程度分级均为 E3。

综上，本项目大气环境风险潜势为IV，地表水和地下水环境风险潜势为III，大气环境风险评价工作等级为一级，地表水和地下水环境风险评价工作等级均为二级。（详细判定过程见第 12 章）

1.6 评价范围

1.6.1 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于评价范围的确定原则，本项目大气环境影响评价工作等级为二级，评价范围以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

1.6.2 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于评价范围的确定原则，本项目地表水环境评价工作等级为三级 B，重点论证废水回用可行性。

1.6.3 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中关于评价范围的确定原则，本项目声环境影响评价工作等级为三级，结合项目周边的环境状况，评价范围评至四侧厂界外 200m。

1.6.4 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，采用公式法计算调查评价范围。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据调查的地层资料及抽水试验数据，并结合区域资料，取值为 1.0m/d；

I—水力坡度，无量纲，根据本场地流场特征，取值为 0.48‰；

T—质点迁移天数，取值 7300d（20 年）；

n_e —有效孔隙度，无量纲，取值 0.10。

经计算，下游最大迁移距离 L 为 70m。在计算结果的基础上，参考周边地区水文地质调查点的特征，调查评价范围以厂区边界为界线向四周外扩 200 米，作为地下水调查评价范围。

1.6.5 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中关于评价范围的确定原则，本项目为污染影响型二级评价，结合本项目周边的地形地貌、水文地质条件及土壤类型，并参考导则中表 5 附注 a “涉及大气沉降途径影响的，可根据主导下风向的最大落地浓度点适当调整” 确定评价范围。结合大气环境影响估算模式结果以及实际情况，评价范围为项目所在厂区外扩 1400m 范围内，具体评价范围见附图。

1.7 评价阶段及重点

1.7.1 项目各实施阶段评价安排

根据实施过程的不同阶段可将建设项目分为建设期、运营期两个阶段，根据项目的

建设规模和性质，本评价将对建设期（即施工期）及运营期分别进行评价。

1.7.2 评价重点

- (1) 工程分析；
- (2) 大气环境影响评价；
- (3) 地表水环境影响评价；
- (4) 环境风险评价。

1.8 环境保护目标及控制目标

1.8.1 环境保护目标

1.8.1.1 大气环境保护目标

本项目评价范围内大气环境保护目标见下表。

表 1.8-1 大气环境保护目标

编号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离 m
		经度	纬度					
1#	桥北新区（宁新花园、运河家园、恒大、金桥、滨江等社区）	117°48'01.40"E	39°20'18.83"N	居住区	居民	二类区	东北	1355
2#	薄台村	117°44'21.91"E	39°18'16.98"N	村庄	居民	二类区	西南	1700
3#	郝台子村	117°44'32.46"E	39°18'10.31"N	村庄	居民	二类区	西南	1600
4#	冯庄子村	117°44'42.47"E	39°18'06.72"N	村庄	居民	二类区	西南	1500
5#	张善村	117°44'52.37"E	39°18'05.63"N	村庄	居民	二类区	西南	1340
6#	于台村	117°45'02.34"E	39°18'05.96"N	村庄	居民	二类区	西南	1190
7#	李庄子村	117°44'42.25"E	39°19'58.57"N	村庄	居民	二类区	西北	1590
8#	中兴沽村	117°44'34.98"E	39°20'04.55"N	村庄	居民	二类区	西北	2040
9#	小北润沽村	117°44'40.85"E	39°20'14.70"N	村庄	居民	二类区	西北	2020
10#	张二村	117°45'28.55"E	39°19'43.88"N	村庄	居民	二类区	北	380
11#	薄前村	117°46'29.86"E	39°19'50.62"N	村庄	居民	二类区	东北	670
12#	张北村	117°45'10.19"E	39°20'18.48"N	村庄	居民	二类区	西北	1415
13#	张前村	117°44'53.74"E	39°20'18.52"N	村庄	居民	二类区	西北	1550

1.8.1.2 地表水环境保护目标

本项目的新增废水经处理后回用，全厂不新增废水排放量，现有工程废水通过总排口排入下游污水处理厂进行处理，不直接排入地表水体。因此，本项目无地表水环境保护目标。

1.8.1.3 声环境保护目标

本项目厂界外 200m 范围内无依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，因此，本项目无声环境保护目标。

1.8.1.4 地下水环境保护目标

本项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）；也不在除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，潜水含水层为地下水环境主要保护目标。

1.8.1.5 土壤环境敏感目标

本项目评价范围内土壤环境敏感目标包括：耕地（厂区边界东、南、西、北侧）、张二村、薄前村、李台子村、于台村。

1.8.2 环境保护控制目标

废气以各污染物达标排放满足相关环境质量标准为控制目标；废水以经处理后满足回用要求为控制目标；噪声以厂界达标为控制目标；固体废物以得到合理处置、不对环境产生二次污染为控制目标；主要污染物排放总量满足地区总量控制要求。地下水、土壤环境控制目标以保护优先、预防为主，防止项目运营对地下水、土壤环境产生影响为控制目标。

1.9 环境功能区划

（1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的环境功能区分类原则，结合天津市环境空气功能区划的要求，项目评价区属二类功能区。

（2）声环境

根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）>的通知》（津环气候[2022]93 号）规定，项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声功能区。

1.10 评价标准

1.10.1 环境质量标准

1.10.1.1 环境空气

本项目所在区域的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；硫化氢、氨、氯化氢、锰及其化合物参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值；根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）文件，二噁英的环境质量标准参照日本年均浓度标准。具体限值见下表。

表 1.10-1 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单
		24 小时平均	150	μg/m ³	
		1 小时平均	500	μg/m ³	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	μg/m ³	
		24 小时平均	80	μg/m ³	
		1 小时平均	200	μg/m ³	
3	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³	
		24 小时平均	150	μg/m ³	
4	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35	μg/m ³	
		24 小时平均	75	μg/m ³	
5	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10	mg/m ³	
6	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200	μg/m ³	
7	铅 (Pb)	年平均	0.5	μg/m ³	
		季平均	1	μg/m ³	
8	镉 (Cd)	年平均	0.005	μg/m ³	
9	汞 (Hg)	年平均	0.05	μg/m ³	
10	砷 (As)	年平均	0.006	μg/m ³	
11	六价铬 (Cr ⁶⁺)	年平均	0.000025	μg/m ³	
12	硫化氢 (H ₂ S)	1 小时平均	10	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大 气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
13	氨 (NH ₃)	1 小时平均	200	μg/m ³	
14	氯化氢 (HCl)	24 小时平均	15	μg/m ³	
		1 小时平均	50	μg/m ³	
15	锰及其化合物 (以 MnO ₂ 计)	1 小时平均	10	μg/m ³	
16	二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/m ³	参照日本年均浓度标准

1.10.1.2 声环境

本项目所在区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类声功能区，声环境执行 3 类标准，具体限值见下表。

表 1.10-2 声环境质量标准

序号	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	标准来源
1	65	55	GB3096-2008 3 类

1.10.1.3 地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，对于该标准中没有的指标参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，具体见下表。

表 1.10-3 地下水质量标准

序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
1	pH		6.5~8.5		5.5~6.5	<5.5, >9	GB/T14848-2017
					8.5~9		
2	氨氮 (以 N 计, mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	

序号	指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源	
3	硝酸盐（以 N 计，mg/L）	≤2	≤5	≤20	≤30	>30		
4	亚硝酸盐（以 N 计，mg/L）	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8		
5	挥发性酚类（以苯酚计，mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01		
6	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1		
7	总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650		
8	氟化物（mg/L）	≤1	≤1	≤1	≤2	>2		
9	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000		
10	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计，mg/L）	≤1	≤2	≤3	≤10	>10		
11	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350		
12	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350		
13	钠（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400		
14	硫化物（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1		
15	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002		
16	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01		
17	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1		
18	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05		
19	六价铬（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1		
20	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5		
21	镍（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1		
22	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0		
23	COD（mg/L）	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40		GB3838-2002
24	总磷（mg/L）	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4		
25	石油类（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0		

注：I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及 GB/T14848-2017 工农业用水；IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

1.10.1.4 土壤环境

根据调查评价范围内的土地利用类型，分别选取《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）标准中的筛选值进行评价。

本项目厂区内均为建设用地，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）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类用地风险筛选值标准要求；厂区外居住区（张二村、薄前村）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）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第一类用地风险筛选值标准要求，具体见下表。

表 1.10-4 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	标准来源
1	砷	20	60	GB 36600-2018
2	镉	20	65	
3	铬（六价）	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
8	四氯化碳	0.9	2.8	
9	氯仿	0.3	0.9	
10	氯甲烷	12	37	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	
16	二氯甲烷	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
25	氯乙烯	0.12	0.43	
26	苯	1	4	
27	氯苯	68	270	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	20	
30	乙苯	7.2	28	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	
34	邻二甲苯	222	640	
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	蒽	490	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
46	二噁英类（总毒性当量）	1×10^{-5}	4×10^{-5}	

序号	污染物项目	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	标准来源
47	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	DB12/1311-2024
48	镉	20	180	
49	钴	20	70	
50	二噁英类 (总毒性当量)	1×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	
51	铊	0.5	4.5	
52	氟化物	1953	10000	

厂界外农用地（耕地）执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他类风险筛选值标准要求，具体见下表。

表 1.10-5 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目*	单位	风险筛选值				
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
基本项目							
1	镉	水田	mg/kg	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	mg/kg	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	mg/kg	0.5	0.5	0.6	1
		其他	mg/kg	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	mg/kg	30	30	25	20
		其他	mg/kg	40	40	30	25
4	铅	水田	mg/kg	80	100	140	240
		其他	mg/kg	70	90	120	170
5	铬	水田	mg/kg	250	250	300	350
		其他	mg/kg	150	150	200	250
6	铜	果园	mg/kg	150	150	200	200
		其他	mg/kg	50	50	100	100
7	镍	mg/kg	60	70	100	190	
8	锌	mg/kg	200	200	250	300	
其他项目							
9	六六六总量	mg/kg	0.10				
10	滴滴涕总量	mg/kg	0.10				
11	苯并[a]芘	mg/kg	0.55				

注：重金属和类金属砷均按元素总量计。对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。六六六总量为 α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和。滴滴涕总量为 p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

1.10.2 污染物排放标准

1.10.2.1 废气

(1) 有组织废气

根据天津市宁河区生态环境局出具的《关于玖龙纸业（天津）有限公司碱回收炉烟气执行排放标准及使用自身减排量的复函》：碱回收炉与生物质锅炉排放要求基本一致，考虑当前碱回收炉环境治理技术和污染物排放实际情况，我市 65 蒸吨/小时以上碱回收炉参照国标《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 特别排放限值要求执行。因此，碱回收炉烟气排放的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《火电厂

大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值要求，硫化氢排放速率、氨排放速率、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求。

石灰窑烟气排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，氨排放浓度执行《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，硫化氢排放速率、氨排放速率、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求。石灰破碎及灰仓废气排放的颗粒物执行《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求。

污水处理恶臭废气排放的氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 中限值要求。

表 1.10-6 有组织废气污染物排放标准

序号	污染源	污染物	排气筒高度	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标准来源
1	碱回收炉烟气 排气筒 (P1) *	烟尘	150m	20	/	GB13223-2011
		二氧化硫		50	/	
		氮氧化物		100	/	
		烟气黑度		1 (级, 林格曼黑度)		
		硫化氢		/	0.34	DB12/059-2018
		氨		/	3.4	
		臭气浓度		1000 (无量纲)		
2	石灰窑烟气 排气筒 (P2) **	烟尘	150m	10	/	DB12/556-2024
		二氧化硫		35	/	
		氮氧化物		150	/	
		烟气黑度		1 (级, 林格曼黑度)		
		硫化氢		/	0.34	DB12/059-2018
		氨		/	3.4	GB41618-2022
		臭气浓度		1000 (无量纲)		DB12/059-2018
3	石灰破碎及灰仓 废气排气筒(P3)	颗粒物	30m	20	/	GB41618-2022
4	污水处理恶臭废 气排气筒 (P4)	硫化氢	15m	/	0.06	DB12/059-2018
		氨		/	0.60	
		臭气浓度		1000 (无量纲)		

注*：基准氧含量为 6%；注**：基准氧含量为 10%。

(2) 无组织废气

厂界颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中限值要求；厂界硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 中限值要求；石灰窑车间界颗粒物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表

3 中限值要求，具体见下表。

表 1.10-7 无组织废气污染物排放标准

序号	污染物	浓度限值	监控位置	标准来源
1	颗粒物	1.0mg/m ³	厂界	GB16297-1996
2	硫化氢	0.02mg/m ³	厂界	DB12/059-2018
3	氨	0.20mg/m ³	厂界	
4	臭气浓度	20（无量纲）	厂界	
5	颗粒物	2.0mg/m ³	石灰窑车间界*	DB12/556-2024

注*：工业炉窑所在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置处，企业须设置工业炉窑监测点位标识；若工业炉窑露天设置或厂房不完整（如有顶无围墙等），监测点应选在距工业炉窑下风向 5m，距离地面 1.5m 以上位置处。

1.10.2.2 废水

全厂废水总排口排放的废水执行排污许可证许可的排放限值要求，单位产品基准排水量执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB 3544-2008）表 2 中制浆和造纸联合生产企业限值要求，具体见下表。

表 1.10-8 废水污染物排放标准

序号	污染物	单位	标准限值	标准来源
1	pH	无量纲	6-9	排污许可证许可的排放限值要求
2	COD	mg/L	90	
3	BOD ₅	mg/L	20	
4	SS	mg/L	30	
5	氨氮	mg/L	8	
6	总磷	mg/L	1.0	
7	总氮	mg/L	12	
8	挥发酚	mg/L	1.0	
9	氟化物	mg/L	20	
10	石油类	mg/L	15	
11	动植物油类	mg/L	100	
12	硫化物	mg/L	1.0	
13	粪大肠菌群	mg/L	10000	
14	色度（稀释倍数）	-	50	
15	单位产品基准排水量*	t/t（浆）	40	GB 3544-2008

注*：项目实施后，自产废纸浆量占总用浆量的比重约 61%，单位产品基准排水量执行 40t/t（浆）。

1.10.2.3 厂界噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见下表。

表 1.10-9 建筑施工场界环境噪声排放标准

序号	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	标准来源
1	70	55	GB12523-2011

运营期四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体限值见下表。

表 1.10-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)	标准来源
1	65	55	GB12348-2008 3 类

1.10.2.4 固体废物

危险废物在厂内收集、暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。一般工业固体废物贮存、处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

生活垃圾的源头减量、投放、收集、运输、处理等过程，参照《天津市生活废弃物管理规定》（天津市人民政府令 第 1 号）和《天津市生活垃圾管理条例》（天津人大公告 第四十九号）执行。

2 现有及待建工程概况

玖龙纸业（天津）有限公司是玖龙控股集团的独资企业，成立于 2007 年 11 月，位于天津市宁河经济开发区五纬路（东经 117° 46'22.94"，北纬 39° 19'3.86"），总占地面积 3600 亩，建筑面积 815600m²，从事生产、销售高档纸和纸板（不含新闻纸）；塑料颗粒加工；普通货运、货物专用运输（集装箱）；普通货物仓储（易燃易爆易制毒及化学危险品及食品除外）、集装箱堆存。2012 年 12 月吸收合并耀龙纸业（天津）有限公司、锦盛纸业（天津）有限公司、天穹纸业（天津）有限公司；2013 年 12 月吸收合并铭冠纸业（天津）有限公司。

2.1 环保手续履行情况

玖龙纸业建厂至今，共履行了 20 个建设项目环境影响评价手续，其中，玖龙纸业、耀龙纸业、锦盛纸业、天穹纸业、铭冠纸业的 5 个建设项目制浆造纸生产线已建成，并通过了竣工环保验收，随着企业发展，玖龙纸业吸收合并了耀龙、锦盛、天穹、铭冠 4 家公司，其生产线及附属设施并入了玖龙纸业；“铭冠纸业（天津）有限公司 50 万吨高档涂布白板纸及配套动力车间项目”为阶段性验收，其 1 台 300t/h 循环流化床锅炉及其配套 43.5MW 背压发电机组至今未建设；“天祺纸业（天津）有限公司 45 万吨高档牛皮纸及配套动力车间项目”、“凤翔纸业（天津）有限公司 35 万吨高档瓦楞纸及配套动力车间项目”、“玖龙纸业（天津）有限公司 24 万吨生活纸项目”、“铭冠纸业（天津）有限公司 25 万吨文化纸项目” 4 个建设项目至今未开工建设；“玖龙纸业（天津）有限公司轻渣浮选造粒项目”中塑料回收造粒线未建设，以后也不再建设；“玖龙纸业（天津）有限公司环保提升改造项目”中 2 台焚烧炉 SNCR 脱硝设施未建设；“玖龙纸业（天津）有限公司 CFB 锅炉烟气排放指标提升改造项目”以及 6 项履行环评登记表手续的“新建废纸堆场”、“30 立方米汽车尾气处理液存储站”、“完成车间”、“新建辅料库”、“玖龙纸业（天津）有限公司烟气降温”、“玖龙纸业（天津）有限公司职工文体活动中心”、“玖龙纸业（天津）有限公司年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目”、“玖龙纸业（天津）有限公司焚烧炉无煤燃烧节能改造项目”均已建成。上述项目环评及竣工环保验收手续齐备。“玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目”已报送至环境保护行政主管部门履行环保手续，目前处于审查阶段，尚未建设。具体环保手续履行情况见下表：

表 2.1-1 现有及待建工程环保手续情况

序号	项目名称	工程内容	环评	验收	备注
1	玖龙纸业（天津）有限公司 45 万吨高档牛皮纸及配套动力车间项目	1 条 45 万吨/年高档牛皮纸生产线（PM25），1 台 300t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉+1 台 43.5MW 背压发电机组，1 台 75（蒸）t/h 中温中压循环流化床焚烧炉+1 台 12MW 背压发电机组，3 万 m ³ /d 废水处理站。	2008 年 5 月 4 日 津环保许可函 [2008]032 号	2010 年 4 月 26 日 津环保许可验 [2010]026 号	全部建成、正常运行
2	耀龙纸业（天津）有限公司 35 万吨高档瓦楞纸及配套动力车间项目	1 条 35 万吨/年高档瓦楞纸生产线（PM26），1 台 300t/h 循环流化床锅炉+1 台 60MW 超高压抽凝发电机组	2008 年 5 月 5 日 津环保许可函 [2008]033 号	2010 年 3 月 12 日 津环保许可验 [2010]015 号	全部建成、正常运行
3	锦盛纸业（天津）有限公司 45 万吨高档牛皮纸及配套，动力车间项目	1 条 45 万吨/年高档牛皮纸生产线（PM27），1 台 43.5MW 背压发电机组，3 万 m ³ /d 废水处理站。	2008 年 6 月 20 日 津环保许可函 [2008]044 号	2012 年 4 月 6 日 津环保许可验 [2012]41 号	全部建成、正常运行
4	天穹纸业（天津）有限公司 35 万吨高档瓦楞纸及配套动力车间项目	1 条 35 万吨/年高档瓦楞纸生产线（PM31），1 台 540t/h 循环流化床锅炉+1 台 80MW 抽凝发电机组，1 台 130t/h 焚烧炉+1 台 25MW 抽凝发电机组。	2008 年 6 月 20 日 津环保许可函 [2008]045 号	2012 年 4 月 6 日 津环保许可验 [2012]40 号	全部建成、正常运行
5	铭冠纸业（天津）有限公司 50 万吨高档涂布白板纸及配套动力车间项目	1 条 50 万吨/年涂布白板纸生产线（PM34），1 台 300t/h 循环流化床锅炉并配套 1 台 43.5MW 背压发电机组，4 万 m ³ /d 废水处理站。	2008 年 8 月 27 日 津环保许可函 [2008]056 号	2012 年 12 月 26 日 津环保许可验 [2012]144 号 一阶段	1 台 300t/h 循环流化床锅炉+1 台 43.5MW 背压发电机组不再建设，其余均已建成，正常运行
6	玖龙纸业（天津）有限公司轻渣浮选造粒项目	1 条日处理能力为 600t/d 轻渣浮选生产线和 1 条塑料造粒生产线。每年可处理造纸轻渣 204000 吨，经过处理后可回收纸浆（含水 90%）183600 吨，回收塑料 85680 吨，回收金属 6120 吨	2013 年 10 月 22 日 宁河环管[2013]89 号	2015 年 11 月 30 日 宁河审批环 [2015]108 号 一期	浮选线已建成，正常运行，造粒线不再建设
7	玖龙纸业（天津）有限公司环保提升改造项目	建设 2 万 t/d 中水膜处理系统；污水处理厂和制浆生产车间，增加 6 套一体化生物除臭设备；130t/h 焚烧炉配套增加一套二级布袋除尘器，干法脱硫和 SNCR 脱硝装置，75t/h 焚烧炉配套	2018 年 5 月 4 日 宁河审批环[2018]48 号	2020 年 10 月 23 日 （无文号） 一阶段	焚烧炉 SNCR 脱硝未建设；其余均已建成，正常运行

序号	项目名称	工程内容	环评	验收	备注
		增加一套布袋除尘器；增设 1 套 6000m ³ （ ϕ 20m*H32m）和 1 套 25000m ³ （ ϕ 34m*H33m）钢板储灰库；增设 2 台 4500m ³ /h 机力冷却塔；新建 1 套雨水回收系统；新建 1 座露天废品堆场、废纸堆场。			
8	玖龙纸业（天津）有限公司 CFB 锅炉烟气排放指标提升改造项目	对所属的 3 台锅炉进行烟气脱硫、脱硝、除尘超低排放改造，使机组的大气污染物排放达到 GB13223-2011《火电厂大气污染物排放标准》中重点地区燃气锅炉排放标准要求，即：烟尘排放浓度 \leq 5mg/Nm ³ ，二氧化硫排放浓度 \leq 35mg/Nm ³ ，氮氧化物排放浓度 \leq 100mg/Nm ³ 。	2017 年 1 月 10 日 宁河审批环[2017]4 号	2017 年 9 月 29 日 宁河审批环[2017]75 号	全部建成、正常运行
9	天祺纸业（天津）有限公司 45 万吨高档牛皮纸及配套动力车间项目	-	津环保许可函 [2008]057 号	-	未建设
10	凤翔纸业（天津）有限公司 35 万吨高档瓦楞纸及配套动力车间项目	-	津环保许可函 [2008]065 号	-	未建设
11	玖龙纸业（天津）有限公司 24 万吨生活纸项目	-	津环保许可函 [2012]095 号	-	未建设
12	铭冠纸业（天津）有限公司 25 万吨文化纸项目	-	津环保许可函 [2012]096 号	-	未建设
13	新建废纸堆场	建设 3 个露天废纸堆场	登记表备案号 201812022100000060		全部建成、正常运行
14	30 立方米汽车尾气处理液存储站	增加一个 30 立方米钢制槽罐，用于汽车尾气处理液存储。	登记表备案号 202012022100000201		全部建成、正常运行
15	完成车间	建设 2 座完成车间	登记表备案号 201712022100000035		全部建成、正常运行
16	新建辅料库	建设 1 座辅料库	登记表备案号 201812022100000062		全部建成、正常运行
17	玖龙纸业（天津）有限公司烟气降温	对 2 台 300t/h 和 1 台 540t/hCFB 锅炉增加烟气降温系统	登记表备案号 201912022100000023		全部建成、正常运行

序号	项目名称	工程内容	环评	验收	备注
18	玖龙纸业（天津）有限公司职工文体活动中心	建设一座多功能综合性文体中心	登记表备案号 201812022100000061		全部建成、正常运行
19	玖龙纸业（天津）有限公司年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目	建设 3 条生物基化学纤维浆生产线，由生物基化学纤维浆等量（绝干量）替代废纸浆，造纸工序工艺、产能等均不发生变化。	宁河审批环[2021]38 号	2023 年 6 月 30 日 一阶段自主验收	一阶段：1#、2#生产线建设完成，形成年产 21.3 万吨生物基化学纤维生产能力，3#生产线不再建设，其生物基化学纤维将由本项目生产的本色浆替代
20	玖龙纸业（天津）有限公司焚烧炉无煤燃烧节能改造项目	对现有的 2 台固体废物焚烧炉（75t/h 循环流化床锅炉和 130t/h 循环流化床锅炉）进行改造，原设计为掺烧煤炭助燃。	津宁审批环[2023]32 号	2023 年 11 月 27 日 自主验收	全部建成、正常运行
21	玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目	现有 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉，以煤炭为原料，为进一步减排，以污泥、沼气、生物质成型燃料进行掺烧，削减煤炭使用量；锅炉烟气增加 SCR 脱硝，降低氮氧化物排放量。	/	/	正在履行相关环保手续，尚未开工建设

玖龙纸业现有工程均履行了环境影响评价、竣工环保验收手续。上表中，序号 9-12 项，天祺牛皮纸、凤翔瓦楞纸、玖龙生活纸、铭冠文化纸项目至今已超过五年未开工建设，若日后项目启动实施，需按照法律法规要求重新报批环评手续；序号 5 项，铭冠白板纸项目阶段性验收后，1 台 300t/h 循环流化床锅炉及其配套 43.5MW 背压发电机组至今未建设，以后也不再建设；序号 7 项，环保提升改造项目的焚烧炉 SNCR 脱硝设施因技术原因不再建设；序号 6 项，玖龙轻渣浮选造粒项目实施了一阶段，造粒线未建设，今后不再建设；序号 19 项，年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目已建成 2 条生产线并正常运行，剩余 1 条生产线生产的热磨机械纤维浆由本项目生产的化学浆替代，因此不再建设；序号 21 项尚未建设。将以上远期可能重启实施的项目作为待建工程进行介绍。

2.2 已建工程内容

玖龙纸业建厂至今，共建设了 5 条制浆造纸生产线，具有年产 45 万吨/年高档牛皮纸生产线 2 条、年产 35 万吨/年高档瓦楞纸生产线 2 条、年产 50 万吨/年高档涂布白板纸生产线 1 条；配套 2 条生物基化学纤维浆生产线，2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉，2 台 43.5MW、1 台 60MW、1 台 80MW 发电机组；1 台 75（蒸）t/h、1 台 130（蒸）t/h 中温中压循环流化床焚烧炉，1 台 12MW、1 台 25MW 发电机组，处理能力为 3 万 m³/日的净水系统，处理能力为 10 万 m³/日的废水处理站，储存能力为 150000 吨的废纸棚，储煤能力为 60000 吨的煤场；配套的芯轴生产、机修，以及办公生活设施。

工程内容概况如下：

表 2.2-1 已建工程组成及工程内容

项目组成	工程内容	备注
主体工程	企业设有 5 条制浆-造纸生产线，2 条生物基化学纤维浆生产线，配套 1 条轻渣浮选生产线和轻渣前处理工序、1 条芯轴生产线； 2 条高档牛皮纸生产线 PM27、PM25，以废纸、未漂白木浆为主要原料，进行制浆、造纸，单条生产线产能 45 万吨/年； 2 条高档瓦楞纸生产线 PM31、PM26 以废纸为原料，进行制浆、造纸，单条生产线产能 35 万吨/年； 1 条高档涂布白板纸生产线 PM34，以未漂白木浆、办公废纸、新闻纸、废纸为原料，进行制浆、造纸，产能 50 万吨/年； 2 条生物基化学纤维浆生产线：以木材、木片为原料生产生物基化学纤维浆，用于纸张的芯层； 1 条轻渣浮选生产线，处理能力 600t/d，回收的纸浆返回制浆工序再利用，回收的金属外售，其余浮渣和沉渣送入焚烧炉处理； 轻渣前处理工序：浮选处理后的轻渣经破碎后送入焚烧炉焚烧，处理能力	正常运行

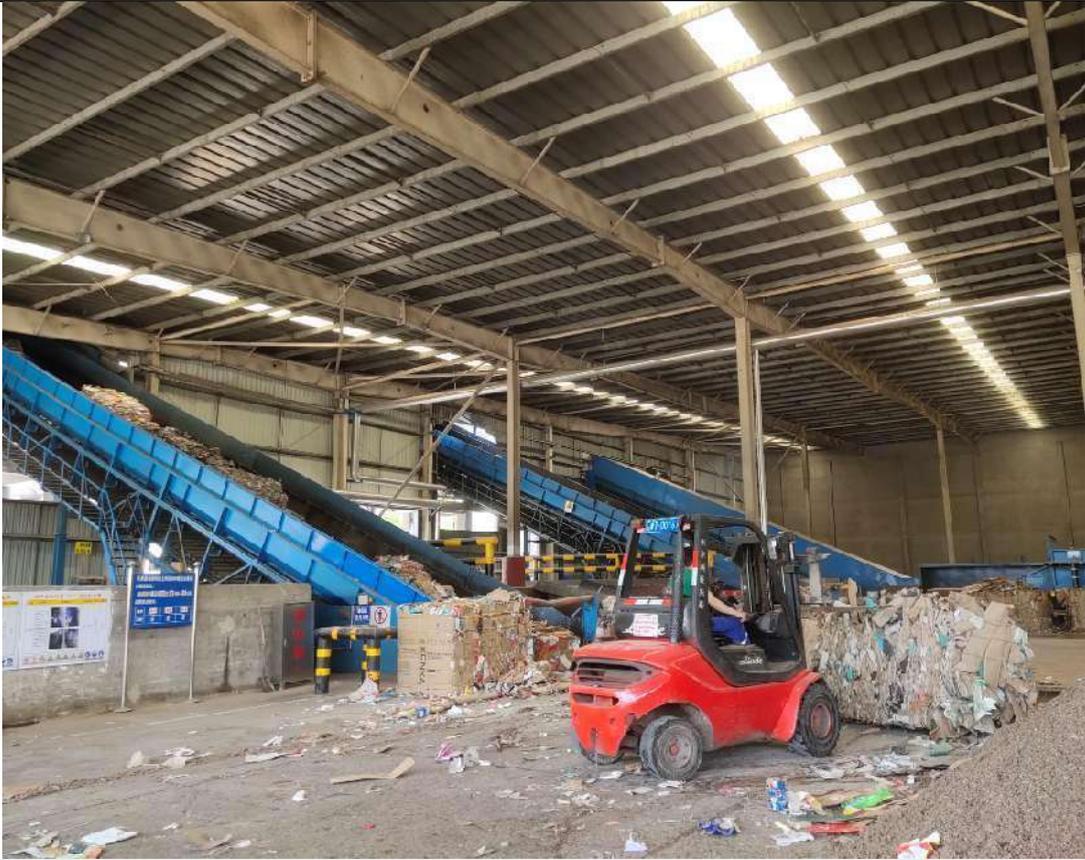
项目组成	工程内容		备注
	约 200-300t/d; 1 条芯轴生产线：以破损的牛皮纸为原料生产芯轴，供牛皮纸产品卷制使用。		
储运工程	原料区	位于厂区的西侧，设有 4 座库房、2 处堆场，用于商品木浆、办公废纸的暂存。	正常运行
	废纸堆场	位于厂区中部，设有 3 处露天废纸堆场，总占地面积 80422m ² ，用于存放进厂的废纸。	正常运行
	仓库	1 座 5000m ² 仓库，用于存放淀粉、碳酸钙、助留剂、硫酸铝等固态物料。	正常运行
	原料罐	双氧水、氢氧化钠、氯化氢等液态原料存放于原料罐，就近存放于生产车间和动力车间。	正常运行
	氨水罐	2 座 100m ³ 氨水罐（氨水浓度 20%），用于锅炉、焚烧炉烟气脱硝供应氨水。	正常运行
	五金库	1 座 3000m ² 五金库，用于存放金属零部件、毛布、干网、成型网等工艺使用的专用器材。	正常运行
	灰库	2 座 700m ³ 、1 座 6000m ³ 、1 座 25000m ³ 灰库用于暂存锅炉飞灰； 1 座 100m ³ 、1 座 150m ³ 灰库用于暂存焚烧炉一级布袋除尘的飞灰，1 座 45m ³ 灰库，用于暂存焚烧炉二级布袋除尘的飞灰。	正常运行
	渣仓	2 座 250m ³ 渣仓，1 座 500m ³ 渣仓，用于暂存锅炉炉渣； 1 座 220m ³ 渣仓，用于暂存焚烧炉炉渣。	正常运行
	煤场	设一座圆形封闭煤场，储煤能力 60000t。	正常运行
	成品库	位于厂区中部，生产车间的东侧，用于产品的储存。	正常运行
	油罐区	柴油库区设置有 3 台 100m ³ 钢制储油罐，轻柴油由汽车运输到厂内。设置 2 台卸油泵、2 台供油泵，均一用一备，供卸油泵房内设置有污油池、油水分离器和 1 台污油泵，收集油污。 30m ³ 钢制槽罐，用于汽车尾气处理液（尿素溶液）存储，添加至部分运输车辆的汽车尾气处理装置中。	正常运行
市政配套工程	供水	汉沽区龙达水厂供应的原水经厂内的净水系统净化后供生产用水；同时使用海水淡化水供生产使用，淡化海水水源来自天津国投津能发电有限公司；生活用水由市政供水管网提供。	正常运行
	供电	厂区的生产、生活用电全部由自备的发电机组供给。	正常运行
	天然气	由市政燃气管网供给，用于成品包装覆膜工序。	正常运行
	供热、制冷	办公区使用中央空调制冷和采暖，生产车间和宿舍冬季由动力车间阀气换热后由散热器供暖，夏季由分体空调制冷。	正常运行
公辅工程	锅炉	2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉，以煤为燃料，为生产、发电机组提供蒸汽。	正常运行

项目组成	工程内容		备注
焚烧炉	1 台 75（蒸）t/h、1 台 130（蒸）t/h 中温中压循环流化床焚烧炉，焚烧造纸轻渣、废水站污泥、废木材、造纸废渣、生物质燃料等除生活垃圾和危险废物以外的社会废料，产生热力用于发电。		正常运行
发电机组	2 台 43.5MW、1 台 60MW、1 台 80MW 发电机组，匹配相应的汽轮机，利用锅炉的蒸汽进行发电； 1 台 12MW、1 台 25MW 发电机组，匹配相应的汽轮机，利用焚烧炉余热进行发电。 产生电力全部自用，未并网。		正常运行
柴油发电机	锅炉发电机组南侧，设有一处柴油发电机房，内设 4 台柴油发电机作为机组的保安电源。		正常运行
压缩空气	压缩机房布置于车间内，压缩空气单元作为热工仪表控制气源及厂内检修用气气源，系统配置 12 台螺杆空气压缩机，12 台空气干燥器，1 台仪表用压缩空气罐和 1 台检修用压缩空气罐。		正常运行
化水间	以净水间供水为原水，出水能力 470t/h，制水效率 75%，采用“砂滤+保安过滤+反渗透+阴阳离子交换树脂+高压旋膜脱氧处理”净化，出水供锅炉和化验室使用。		正常运行
净水间	以汉沽区龙达水厂供应的原水，采用混凝-沉淀-过滤工艺处理，通过厂区的供水管网输送至用水部位。净水系统供水能力 3 万 m ³ /d。供生产车间生产、消防用水、动力车间纯水制备、设备冷却水、脱硫塔用水使用。		正常运行
冷却水	设有 1 座双曲线冷却塔、为 2 台 4500m ³ /h 机力冷却塔，为锅炉、焚烧炉及发电机组供应循环冷却水； 锅炉烟气净化系统设有冷却塔，为烟气降温； 各生产线在相应区域配备压力冷却塔，为生产设备提供冷却水。		正常运行
实验室	生产车间设有实验室，纸品、纸浆物理指标检测，纸浆成分检测等； 废水站设有实验室，检测废水中化学需氧量、BOD ₅ 、悬浮物、色度、pH 等指标； 动力车间设实验室，检测煤、油、水、气指标等。		正常运行
机修间	设有车、铣、刨等机械加工设备，对生产设备零部件进行维修或将金属坯料加工成简单的零部件用于替换件。		正常运行
汽车维修间	用于运输车辆维护、保养。		正常运行
行政、生活设施	厂区东侧的生活区设有综合办公楼、食堂、宿舍楼、文体活动中心，其中，食堂烹饪均使用电热设备。		正常运行
环保设施	废气	2 台 300t/h 锅炉采用 2 套 SNCR+2 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放； 1 台 540t/h 锅炉采用 1 套 SNCR+1 台双室五电场静电除尘器+1	正常运行

项目组成	工程内容	备注
	<p>套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放；</p> <p>1 台 75t/h 焚烧炉采用 1 台 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放；</p> <p>1 台 130t/h 焚烧炉采用 1 台 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放；</p> <p>PM34 生产车间浆池、浆塔废气采用 1 套生物除臭系统（A）净化，尾气通过 1 根 25m 排气筒 DA010 排放；</p> <p>PM31 生产车间浆池、浆塔废气采用 1 套生物除臭系统（B）净化，尾气通过 1 根 25m 排气筒 DA015 排放；</p> <p>PM27 生产车间浆池、浆塔废气采用 1 套生物除臭系统（C）净化，尾气通过 1 根 25m 排气筒 DA014 排放；</p> <p>PM25、PM26 生产车间浆池、浆塔、生物基化学纤维生产线热磨工序废气采用 1 套生物除臭系统（D）净化，尾气通过 1 根 25m 排气筒 DA013 排放；</p> <p>生物基化学纤维生产线削片、振动筛密闭收集产生的颗粒物，经 1 套布袋除尘器处理后，尾气通过 1 根 20m 排气筒 DA016 排放；</p> <p>废水处理站各加盖池体、加药间、污泥脱水间等废气采用 2 套生物除臭系统（E、F）净化，尾气通过 1 根 15m 排气筒 DA012 和 1 根 35m 排气筒 DA011 排放；</p> <p>废水处理站 IC 厌氧产生沼气由管道引入循环流化床锅炉的进气管，最终进入循环流化床锅炉焚烧处理；</p> <p>煤堆场内落料口处均设有无动力除尘器；</p> <p>石灰粉仓、灰库和渣仓在设备顶部均配套设有脉冲布袋除尘器，通过除尘器排气口排放。</p> <p>食堂设有油烟净化装置，尾气引至食堂所在建筑顶部排放。</p>	
<p>废水</p>	<p>废水处理站处理能力 10 万 m³/d，处理生产废水和生活污水，主要工艺：集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-气浮-FENTON 氧化-三次沉淀-砂滤-回用&排放，排放部分经废水总排口排入市政污水管网，最终排入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂）处理。</p> <p>废水处理站的气浮工艺出水进入一套设计处理能力 2 万 m³/d 的“砂滤+高级氧化+UF 系统+RO 系统”，处理后回用于生产。</p>	<p>正常运行</p>
<p>固废</p>	<p>1 座 10885m² 废品堆场，位于厂区海龙大道，玖龙七路、热电大道和海龙二路之间，主要用于存放废旧铁丝、钢管和废旧设备等。</p> <p>1 座 45m³ 灰库，位于厂区西南角，用于暂存焚烧炉二级布袋除尘的飞灰。</p> <p>1 处 100m² 危险废物暂存间，位于厂区西南侧，用于暂存设备维修产生的废切削液、废机油等危险废物。</p>	<p>正常运行</p>



废纸堆场



废纸上料



制浆工序





浆塔



各类辅料助剂



造纸工序



白板纸生产线



全自动包装区



成品存放



2.3 产品产量

玖龙纸业近年来产品产量情况见下表：

表 2.3-1 玖龙纸业近年产品产量一览表

序号	生产线	产品名称	设计产能 (万 t/a)	实际产量 (万 t/a)		
				2022 年	2023 年	2024 年
1	2 条高档牛皮纸生 产线	高档牛皮纸	90	77.9	88	84
2	2 条高档瓦楞纸生 产线	高档瓦楞纸	70	69.9	70.7	69
3	1 条高档涂布白板 纸生产线	高档涂布白板纸	50	52.7	54.4	54.5

2.4 全厂资源能源消耗量

玖龙纸业近年来资源能源消耗统计情况见下表：

表 2.4-1 全厂资源能源消耗一览表

项目	单位	年消耗量			来源
		2022 年	2023 年	2024 年	
煤	t	790545	849797	841504	外购
电	kW·h	1383075810	1402471500	1472733900	自发电
水	t	12741049	15077056	18940940	市政原水
蒸汽	t	3193835	3361300	3409150	自产
0 号轻柴油	t	314	354	253	外购

其中，外购的燃煤供动力车间锅炉燃用；外购的 0 号轻柴油供动力车间锅炉、焚烧炉点火使用；锅炉和焚烧炉生产的蒸汽供给生产线和发电机组，发电机组产生电力供全厂的生产和生活使用，其中焚烧炉发电机组生产的电力主要供自身设备和动力车间设备用电，锅炉发电机组生产的电力供生产和生活使用。供水有市政原水和市政自来水，原水经净车间、化车间处理后供生产使用，市政自来水供职工生活使用。

2.5 主要生产设备

玖龙纸业现有工程 2 条 45 万 t/a 高档牛皮纸生产线纸机幅宽 6600mm、设计车速 1100m/min；2 条 35 万 t/a 高档瓦楞纸生产线纸机幅宽 6600mm、设计车速 1050m/min；1 条 50 万 t/a 高档涂布白板纸生产线纸机幅宽 6600mm、设计车速 900m/min。以上设备均不属于现行法律法规、产业政策等相关文件中淘汰类设备。

2.6 主要工艺流程及产污环节

2.6.1 高档牛皮纸生产线

2.6.1.1 主要工艺过程

废纸浆造纸生产牛皮纸工艺：以废纸和未漂白木浆纸（商品木浆纸）为主要造纸原料，废纸和未漂白木浆纸使用比例为 5:1，在造纸工艺上以未漂白木浆纸作为牛皮纸面浆制浆原料，以废纸作为牛皮纸芯浆和底浆制浆原料。其总体流程如下：



图 2.6-1 牛皮纸生产总体工艺流程图

(1) 面浆制浆工艺流程

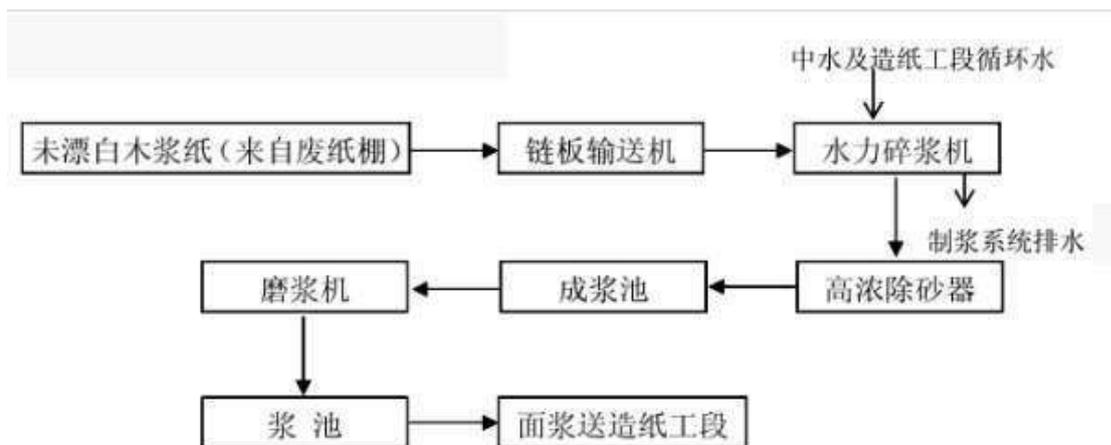


图 2.6-2 牛皮纸面浆制浆工艺流程图

由于对牛皮纸面浆质地的要求相对严格，以商品浆（未漂白木浆纸板）作为面浆制浆原料，不混入废纸。未漂白木浆纸板储存在废纸棚，经链板输送机送入制浆工段车间，送入水力碎浆机通过加水 and 高速旋转的转子进行碎浆，碎完浆后泵送到高浓除渣器，经过离心作用去除未粉碎纸渣，除渣后良浆进入成浆池，再经输送泵送到磨浆机进行打浆，磨浆机的主要作用是切断纤维，对纤维进行分丝帚化，达到抄纸的要求。磨浆机送出的即为面浆，可泵送到造纸工段车间。

（2）芯浆和底浆制浆工艺流程

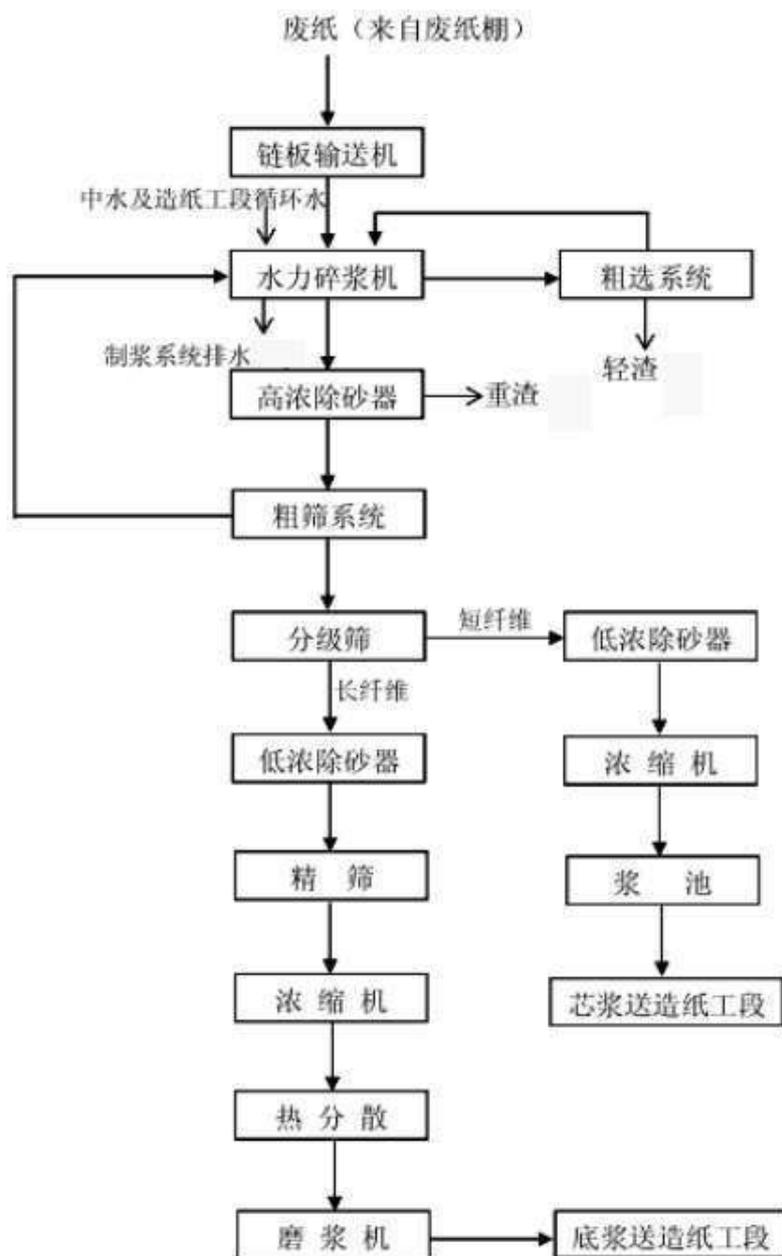


图 2.6-3 牛皮纸芯浆和底浆制浆工艺流程图

生产所需废纸由集装箱送入废纸棚打箱，将已经打包好的废纸堆存在废纸棚内。废纸在送入链板输送机前无需分拣，混入其内的少量杂质、金属（如打包铁丝）将随废纸一同进入水力碎浆机，一定量的杂质如铁丝混入碎浆将有助于提高水力碎浆效果。废纸在水力碎浆机内通过水力和碎浆机转子的高速旋转进行碎浆，碎浆机粗选系统用于从粗纸浆中分离造纸轻渣，粗选系统设备包括绞绳机，渣井，提渣机，浮选轻渣机，杂质分离机等，利用浮选原理将纸浆中轻质部分（轻渣）分离出来，偏重部分返回水力碎浆机。轻渣通过车间带式输送机送出车间，由汽车运送至焚烧车间进行处理。水力碎浆机碎好的浆泵送到高浓除渣器进行除渣，高浓除渣器主要通过离心作用，靠重力除掉浆里边的

重渣，重渣成分主要为铁丝、铁钉等金属。经高浓除渣器的良浆泵送到粗筛系统进行进一步的筛选，筛选的尾浆进入水力碎浆机，良浆进入分级筛进行分级，分成短纤维和长纤维，短纤维经过低浓除渣器再进一步除渣，除渣后的良浆进入浓缩机进行浓缩，浓缩后的浆进入浆池，由输送泵输送到造纸工段车间作为芯浆使用。长纤维浆经过低浓除渣器，良浆再经过精筛进行进一步的筛选，精筛良浆进入浓缩机进行脱水浓缩，浓缩后的浆料进入热分散，对浆料中的热熔物进行分散，使其成为肉眼看不到的微小颗粒，以提高浆料品质。热分散出来的浆再进入磨浆机进行打浆，打完浆由输送泵输送到造纸工段车间作为底浆使用。在上述碎浆工序中，低浓除渣器及精筛等工序所产生的尾浆将通过管道返回到水力碎浆机，循环使用。

（3）造纸工艺流程

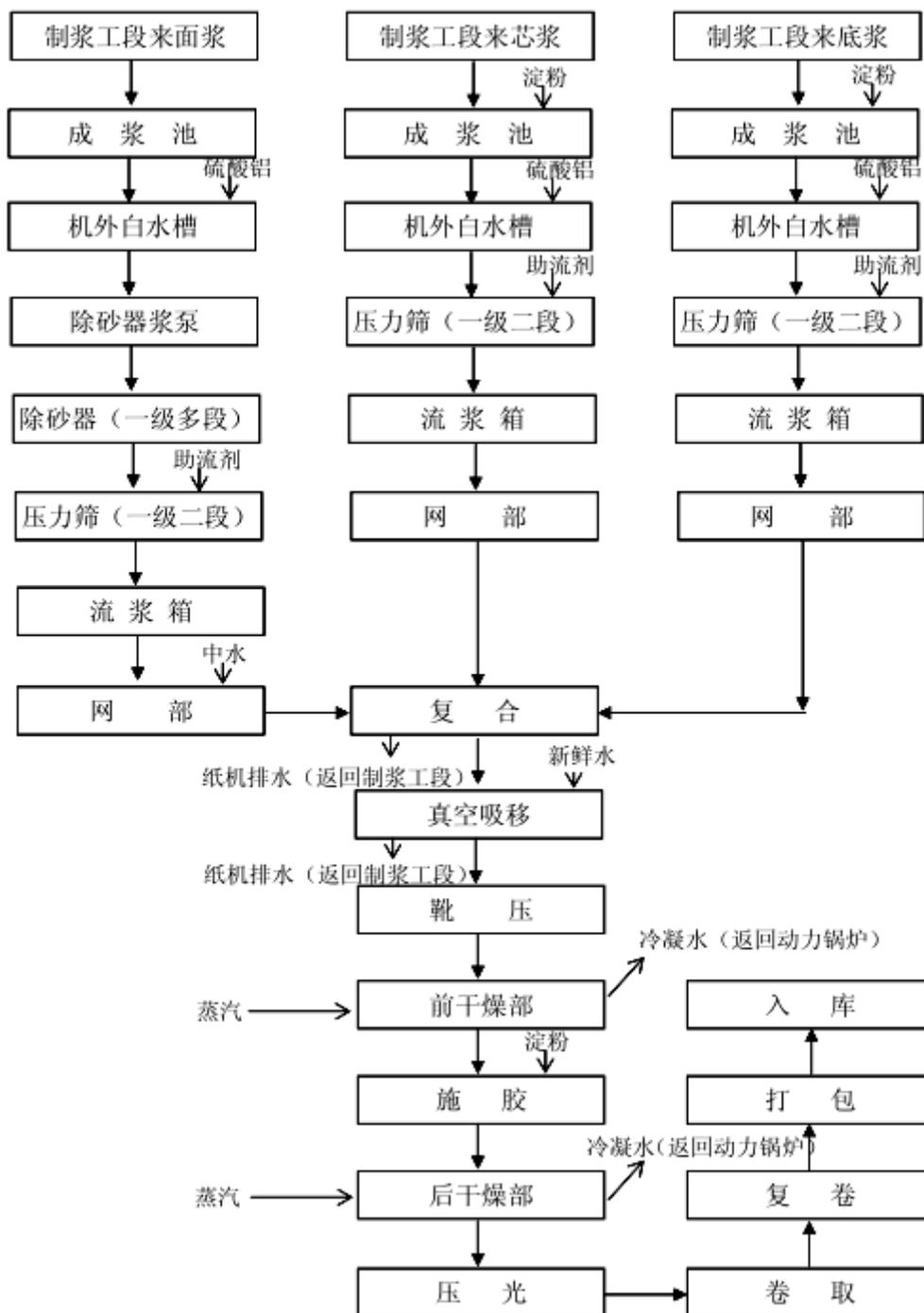


图 2.6-4 牛皮纸造纸工艺流程图

在造纸工段车间内，将从制浆工段泵送过来的面浆、芯浆和底浆经配置后送至各纸机抄前浆池，投加阳离子淀粉（加强剂）以增加纸浆上网后纸张强度；纸浆通过上浆泵输送到机外白水槽进行冲浆，并通过投加硫酸铝以调整纸浆 pH 值；针对面浆经低浓除砂器处理后由冲浆泵送到压力筛，同步投入助流剂（聚丙烯酰胺），压力筛良浆进入流浆箱上网成型，并与后续芯浆和底浆进行复合；针对芯浆和底浆可直接泵送到压力筛，同步投入助流剂，良浆进入流浆箱上网成型；面浆、芯浆和底浆在纸机汇合后，通过压

榨部进行强制脱水（真空吸移和靴压），再进行干燥、表面施胶（淀粉施胶）、再干燥、压光、水平卷纸机卷取，经搁纸架暂存后，再经分切复卷机复卷成不同规格的卷筒纸，最后经纸卷捆扎包装线包装，由升降机和叉车送至成品库。在生产工序中将复卷和成品纸转送工序集中在完成工段。针对纸机生产过程中产生的少量湿损纸和干损纸，收集后返回水力碎浆机进行粉碎，重复利用。在造纸工段除渣器所产生的尾浆通过管道返回制浆工段，整个造纸工段不产生浆渣类固体废物。

2.6.1.2 主要产污节点

废气：2 条牛皮纸生产线 PM26、PM25 的浆池、浆塔废气引入生物除臭系统 D 净化，分别之后通过各自的 25m 高排气筒 DA013 有组织排放。

废水：牛皮纸生产线造纸系统的排水主要来自制浆系统和纸机系统两部分，主要来自水力碎浆、纸机、浓缩机、精粗选筛和压力筛等设备，排水通过管道送至厂区废水处理站进行处理，处理后部分回用制浆工序，其余经总排口排入市政污水管网。

噪声：碎浆机、双盘磨、浓缩机、纸机等生产设备，以及泵类等附属设备运行噪声。

固体废物：制浆车间水力碎浆机的浮选系统产生的轻渣，以纸纤维、塑料等轻质成分为主，由机械设备自动收集后进行脱水处理，并由带式输送机送出，由汽车运送至焚烧车间进行焚烧处置；高浓除渣器依靠离心作用清除的重重渣，以铁丝、铁钉等金属为主，收集后送废纸棚，人工分拣，金属类送一般废物暂存间暂存，之后交物资回收部门处理，剩余少量的纤维送焚烧车间焚烧处置。



生物除臭系统（C）

2.6.2 高档瓦楞纸生产线

2.6.2.1 主要工艺过程

废纸浆造纸生产瓦楞纸工艺以废纸为主要造纸原料，在造纸工艺上以废纸碎浆后入造纸车间，其总体造纸流程如下：



图 2.6-5 瓦楞纸造纸总体工艺流程图

(1) 制浆工艺流程

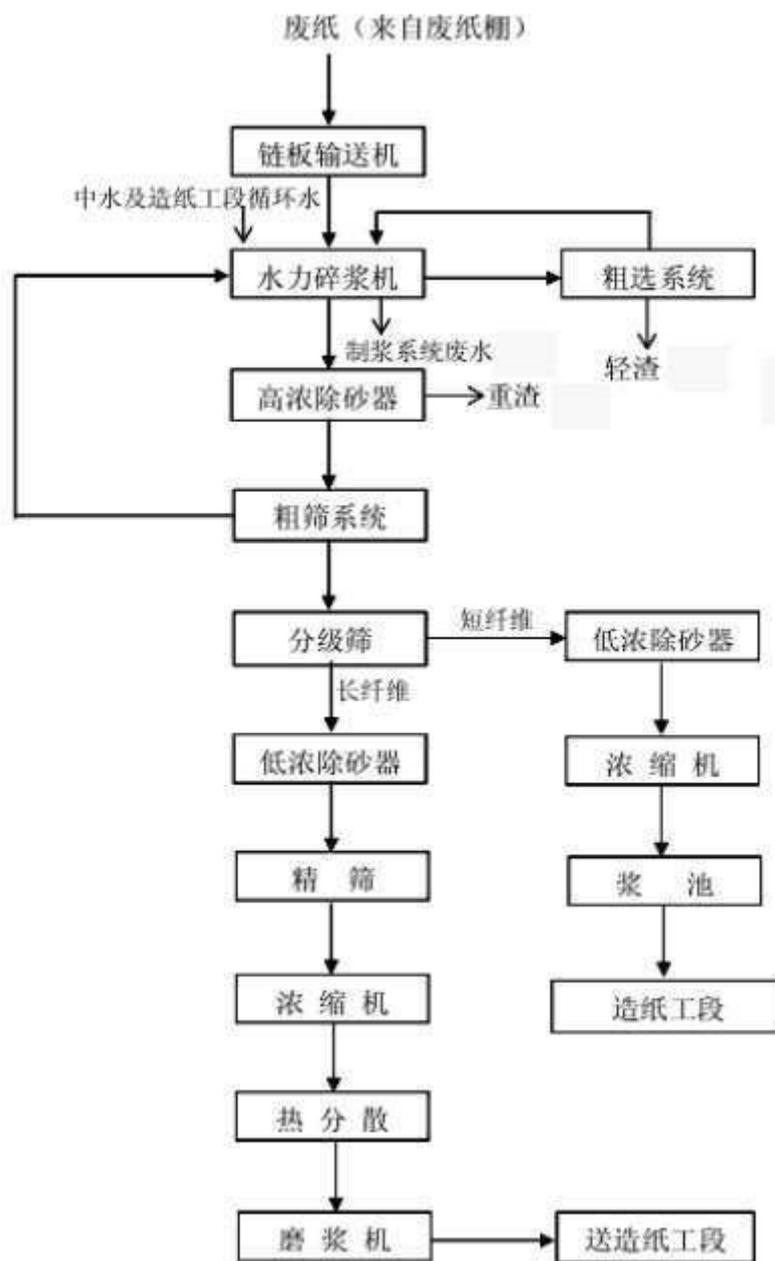


图 2.6-6 瓦楞纸制浆工艺流程图

瓦楞纸纸浆原料将完全采用废纸原料，废纸由集装箱送入废纸棚打箱，将已经打包

好的废纸堆存在废纸棚内。废纸在送入链板输送机前无需分拣，混入其内的少量杂质、金属（如打包铁丝）将随废纸一同进入水力碎浆机，一定量的杂质如铁丝混入碎浆将有助于提高水力碎浆效果。废纸在水力碎浆机内通过水力和碎浆机转子的高速旋转进行碎浆，碎浆机粗选系统用于从粗纸浆中分离造纸轻渣，粗选系统设备包括绞绳机，渣井，提渣机，浮选轻渣机，杂质分离机等，利用浮选原理将纸浆中轻质部分（轻渣）分离出来，偏重部分返回水力碎浆机。轻渣通过车间带式输送机送出车间。水力碎浆机碎好的浆泵送到高浓除渣器进行除渣，高浓除渣器主要通过离心作用，靠重力除掉浆里边的重渣，重渣成分主要为铁丝、铁钉等金属。经高浓除渣器的良浆泵送到粗筛系统进行进一步的筛选，筛选的尾浆进入水力碎浆机，良浆进入分级筛进行分级，分成短纤维和长纤维，短纤维经过低浓除渣器再进一步除渣，除渣后的良浆进入浓缩机进行浓缩，浓缩后的浆进入浆池，由输送泵输送到造纸工段车间作为芯浆使用。长纤维浆经过低浓除渣器，良浆再经过精筛进行进一步的筛选，精筛良浆进入浓缩机进行脱水浓缩，浓缩后的浆料进入热分散，对浆料中的热熔物进行分散，使其成为肉眼看不到的微小颗粒，以提高浆料品质。热分散出来的浆再进入磨浆机进行打浆，打完浆由输送泵输送到造纸工段车间作为底浆使用。在上述碎浆工序中，低浓除渣器及精筛等工序所产生的尾浆将通过管道返回到水力碎浆机，循环使用。

（2）造纸工序工艺流程

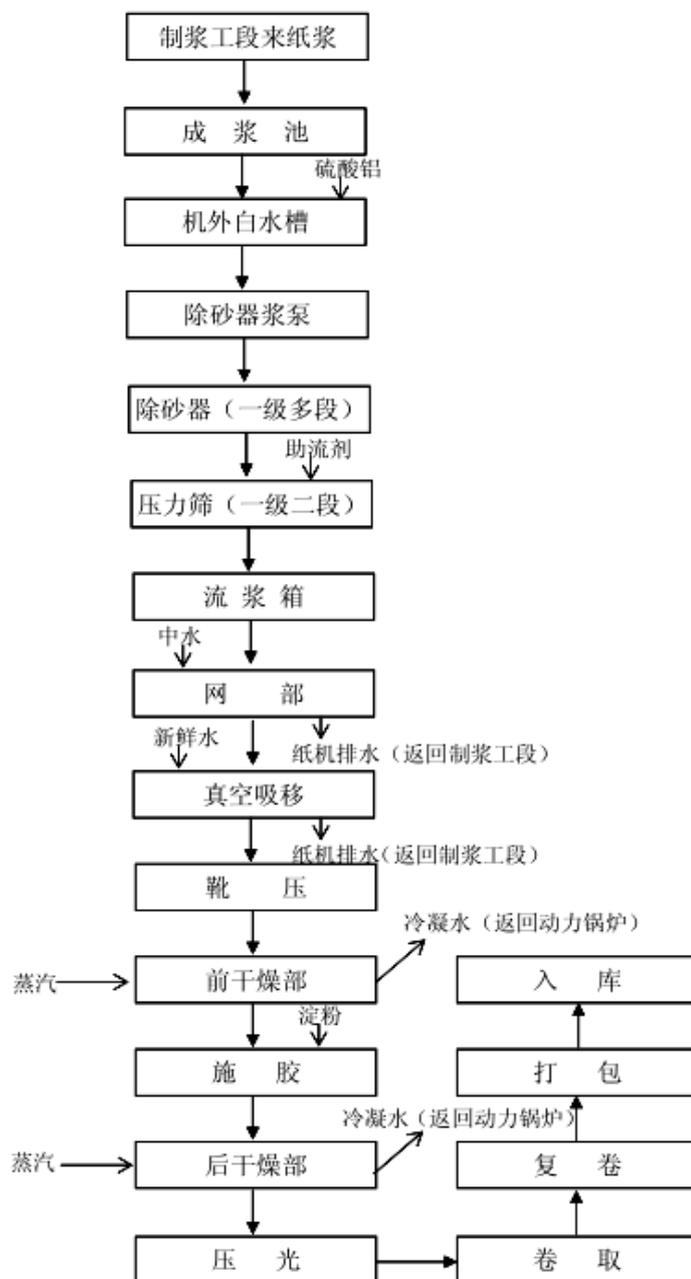


图 2.6-7 瓦楞纸造纸工艺流程图

在造纸工段车间内，将从制浆工段泵送过来的面浆、芯浆和底浆经配置后送至各纸机抄前浆池，投加阳离子淀粉（加强剂）以增加纸浆上网后纸张强度；纸浆通过上浆泵输送到机外白水槽进行冲浆，并通过投加硫酸铝以调整纸浆 pH 值；针对面浆经低浓除砂器处理后由冲浆泵送到压力筛，同步投入助流剂（聚丙烯酰胺），压力筛良浆进入流浆箱上网成型，并与后续芯浆和底浆进行复合；针对芯浆和底浆可直接泵送到压力筛，同步投入助流剂，良浆进入流浆箱上网成型；面浆、芯浆和底浆在纸机汇合后，通过压榨部进行强制脱水（真空吸移和靴压），再进行干燥、表面施胶（淀粉施胶）、再干燥、压光、水平卷纸机卷取，经搁纸架暂存后，再经分切复卷机复卷成不同规格的卷筒纸，

最后经纸卷捆扎包装线包装，由升降机和叉车送至成品库。在生产工序中将复卷和成品纸转送工序集中在完成工段。针对纸机生产过程中产生的少量湿损纸和干损纸，收集后返回水力碎浆机进行粉碎，重复利用。在造纸工段除渣器所产生的尾浆通过管道返回制浆工段，整个造纸工段不产生浆渣类固体废物。

2.6.2.2 主要产污节点

废气：2 条瓦楞纸生产线 PM27、PM31，浆池、浆塔废气分别引入生物除臭系统 C、B 净化，之后各自的 25m 高排气筒 DA014、DA015 有组织排放。其中，PM25 和 PM26 共用一套生物除臭系统 D，其余生产线各配置一套除臭系统。

废水：瓦楞纸生产线造纸系统的排水主要来自制浆系统和纸机系统两部分，主要来自水力碎浆、纸机、浓缩机、精粗选筛和压力筛等设备，排水通过管道送至厂区废水处理站进行处理，处理后部分回用制浆工序，其余经总排口排入市政污水管网。

噪声：碎浆机、双盘磨、浓缩机、纸机等生产设备，以及泵类等附属设备运行噪声。

固体废物：制浆车间水力碎浆机的浮选系统产生的轻渣，以纸纤维、塑料等轻质成分为主，由机械设备自动收集后进行脱水处理，并由带式输送机送出，由汽车运送至焚烧车间进行焚烧处置；高浓除渣器依靠离心作用清除的重重渣，以铁丝、铁钉等金属为主，收集后送废纸棚，人工分拣，金属类送一般废物暂间暂存，之后交物资回收部门处理，剩余少量的纤维送焚烧车间焚烧处置。



生物除臭系统（D）

2.6.3 高档涂布白板纸生产线

2.6.3.1 主要工艺过程

高档包装纸板的涂布白板纸，要求产品质量高、性能好、适印性强，以商品木浆板、废纸和废新闻纸浆为主要原料。总体工艺流程如下：

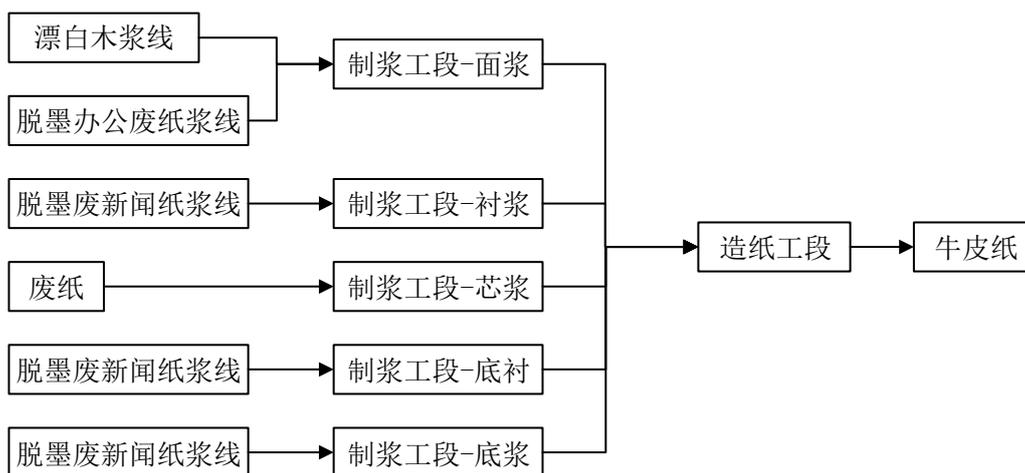


图 2.6-8 高档涂布白板纸总体造纸流程图

(1) 制浆工艺流程

①漂白木浆线



图 2.6-9 漂白木浆线流程图

外购的商品漂白木浆纸板储存在废纸棚内，经链板输送机输送到制浆工段车间，送入水力碎浆机通过加水 and 高速旋转的转子进行碎浆，碎完浆后泵送到高浓除渣器，经过离心作用去除未粉碎纸渣，除渣后良浆进入成浆池，再经输送泵送到磨浆机进行打浆，盘磨的主要作用是切断纤维，对纤维进行分丝帚化，达到抄纸的要求。盘磨送出浆即可泵送到造纸车间面层配浆池。

②脱墨办公废纸浆线

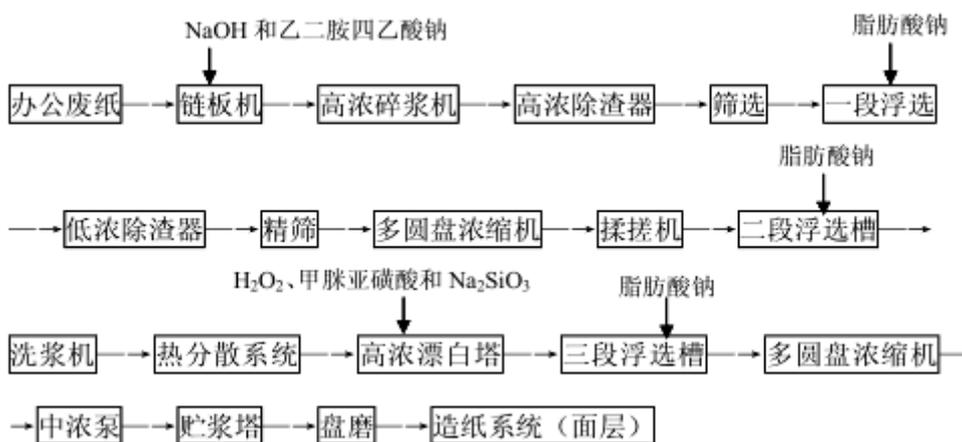


图 2.6-10 办公废纸浆线工艺流程

高档涂布白板纸产品质量要求很高，须去除废纸原料中的轻杂质、重杂质、尘埃、胶粘物、油墨粒子和有色物质等，以达到以废纸浆替代商品浆所必须的质量要求。工艺

过程主要是废纸原料经过拣选，去除大的非纤维性物质，然后进入碎浆系统，在碎浆系统高浓状态下使废纸相互摩擦而离解成纤维，同时塑料、砂粒等杂质尽量保持原状而从纤维中分离出去。经过碎解后的浆料再依次进入高浓除砂器、粗筛选系统、低浓除砂系统、精筛选系统、1#浓缩洗涤系统、搓揉分散系统、前浮选脱墨系统、2#浓缩洗涤系统、过氧化氢漂白系统、后浮选脱墨系统、3#浓缩系统、热分散系统、还原漂白系统，用此流程制得的脱墨废纸浆可用来代替商品浆使用。经漂白后的纸浆经再次浮选脱墨并浓缩后进入贮浆塔，由浆泵送至造纸车间面层配浆池。本项目脱墨系统采用大型纸厂成熟使用的浮选脱墨系统，通过投加脱墨剂（脂肪酸钠）从而达到使原料废纸与其油墨成分脱离的目的，并通过加气浮选工艺使含油墨轻渣从纸浆中浮选出来。本项目漂白系统采用氧化和还原两段漂白工艺，其中氧化漂白工艺选用过氧化氢漂白，还原漂白采用甲脒亚磺酸漂白。

③衬浆、底衬浆和底浆制浆工艺流程

高档涂布白板纸衬浆、底衬浆和底浆制浆均采用废新闻纸作为纤维原料，具体工艺流程如下：

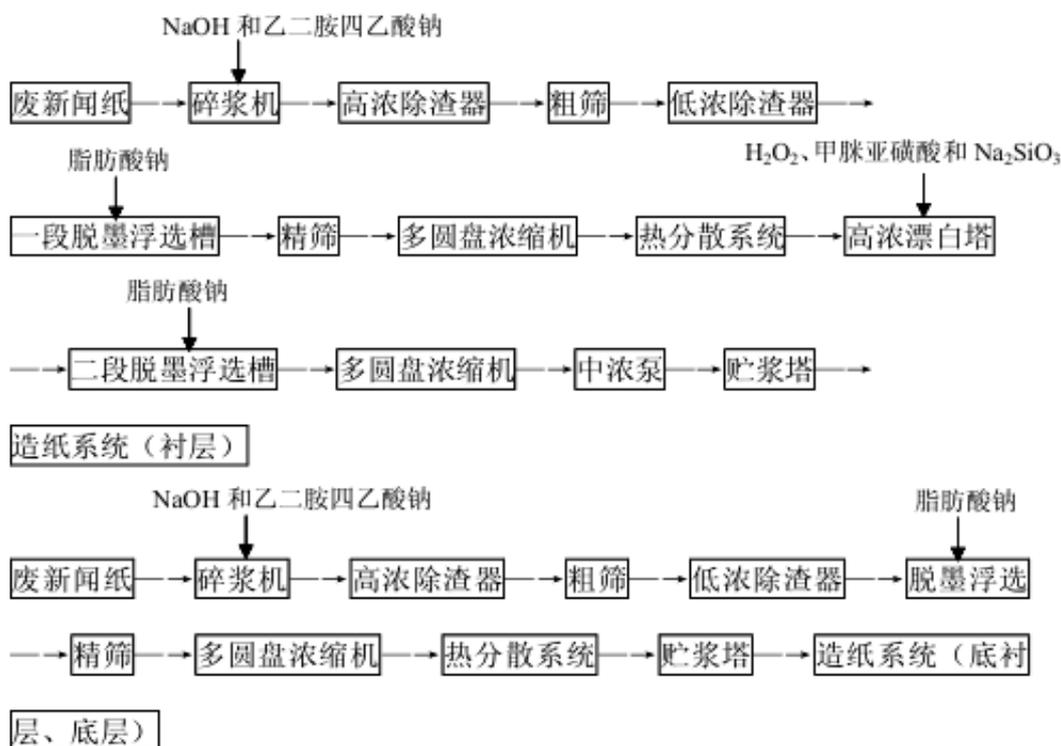


图 2.6-11 高档涂布白板纸衬浆、底衬浆和底浆制浆工艺流程图

废新闻纸用链板输送机按设定量送入连续式转鼓碎浆机，废纸的碎解在碎浆系统内进行，使纤维在通过相互摩擦而离解，而所有杂质尽量不受碎解而保持原状从浆料中除去。浆料进入粗筛选净化系统，经过该系统可除去部分重杂质和轻杂质，经过粗筛后的

浆泵送至贮浆塔。从贮浆塔来的浆料首先经过前浮选脱墨系统，在前浮选脱墨系统内将浆料中的油墨粒子去除，经过脱墨后的良浆再经过低浓除砂器系统和精筛系统进一步筛选净化后进入浓缩机，经浓缩后的浆料在 30% 的浓度下进行热分散。去底衬层和底层的浆料经热分散后直接去贮浆塔供造纸车间使用。去衬层的浆料经热分散后再进入过氧化氢漂白塔进行漂白，经还原性漂白后的浆料再经过二段浮选脱墨系统，以进一步脱除浆料中的油墨粒子，其良浆经过浓缩脱水后，进入还原漂白塔脱除浆料中的有色物质，再到高浓贮浆塔贮存，再稀释到一定的浓度后供造纸车间使用。

④ 芯浆制浆工艺流程

废纸浆线：

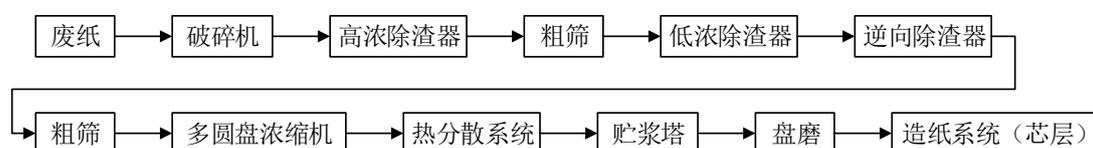


图 2.6-12 废纸浆线工艺流程

废纸由叉车运送至废纸制浆车间，通过链板式输送机送进水力碎浆机，碎解后进高浓除砂器除去砂子、石头、铁块等重杂质，再经粗筛系统把浆与渣分离后，依次进入低浓除砂器、逆向除渣器和精筛后，良浆送入浓缩机经浓缩后进螺旋压榨到热分散后送贮浆塔，再进盘磨，然后送浆池贮存，配料成浆后泵送至造纸车间，作高档涂布白板纸的芯浆使用。

以上所有制浆线中各级筛网和除砂器排出的轻渣通过车间带式输送机送出车间，由汽车运送至焚烧车间进行处理。排出的重渣成分主要为铁丝、铁钉等金属送出分拣外卖处置。

(2) 造纸工序工艺流程



图 2.6-13 造纸工序工艺流程

面浆、衬浆、芯浆、底衬浆、底浆分别送至各自纸机浆池，经机外水槽冲浆和一级二段（芯浆为三段）压力筛选（面浆先经低浓除砂器），进入流浆箱上网；浆料上网后，经五长网成形器、三道靴压、前干燥、施胶（淀粉施胶）、后干燥、二辊热压光机压光后，进入涂布系统。涂布白板纸原纸经背面施胶、背涂、预涂及二次面涂，本项目

纸面涂布采用碳酸钙涂料，对白纸板两面进行白面涂布，碳酸钙涂料其主要成分为碳酸钙，混配成分为水，无苯类、醚类和乙醇等有机溶剂成分，在后续的烘干中挥发的为水分。涂布后的纸页经热风干燥箱干燥后，进入调态缸及软压光整饰、水平卷纸机卷取后送完成工段。卷纸机下来的纸卷，经复卷机分切复卷后，送卷筒纸包装生产线；卷纸机来的卷筒纸经平板切纸后，送平板纸包装生产线。成品通过自动输送线和叉车送至成品库。针对纸机生产过程中产生的少量湿损纸和干损纸，收集后返回水力碎浆机进行粉碎，重复利用。在造纸工段除渣器所产生的尾浆通过管道返回制浆工段，整个造纸工段不产生浆渣类固体废物。

2.6.3.2 主要产污节点

废气：1 条高档涂布白板纸生产线 PM34 浆池、浆塔废气引入生物除臭系统（A）净化，之后通过 25m 排气筒 DA010 有组织排放。

废水：造纸系统的排水主要来自制浆系统和纸机系统两部分，主要来自水力碎浆、纸机、浓缩机、精粗选筛和压力筛等，排水通过管道送至厂区废水处理站进行处理，处理后部分回用制浆工序，其余经总排口排入市政污水管网。

噪声：碎浆机、双盘磨、浓缩机、纸机等生产设备，以及泵类等附属设备运行噪声。

固体废物：制浆车间水力碎浆机的浮选系统产生的轻渣，以纸纤维、塑料等轻质成分为主，由机械设备自动收集后进行脱水处理，由汽车运送至焚烧车间进行焚烧处置；高浓除渣器依靠离心作用清除的重渣，以铁丝、铁钉等金属为主，收集后送废纸棚，人工分拣，金属类送一般废物暂存间暂存，之后交物资回收部门处理，剩余少量的纤维送焚烧车间焚烧处置。制浆工序脱墨浮选系统产生的浆渣，送至焚烧炉焚烧处理。

2.6.4 热动力工程

现有工程设有 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉，2 台 43.5MW、1 台 60MW、1 台 80MW 发电机组，以燃煤为原料，利用锅炉产生蒸汽推动汽轮机，将动能再转化为电能，发电供企业生产、生活使用，电力全部自用不上网。工艺过程如下：

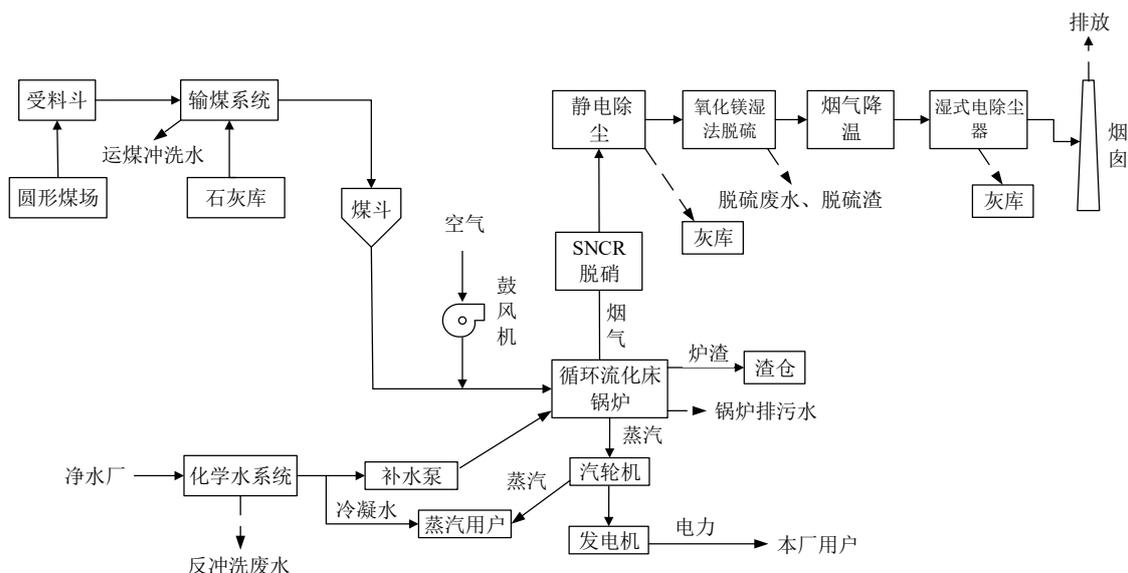


图 2.6-14 热动力工艺过程示意图

废气：2 台 300t/h 锅炉采用 2 套 SNCR+2 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA003 排放；1 台 540t/h 锅炉采用 1 套 SNCR+1 台双室五电场静电除尘器+1 套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1 台湿式电除尘器系统净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放。

废水：锅炉排水、冷却塔排水排入厂区废水处理站处理。脱硫设施排水经预处理后排入厂区废水处理站处理。

噪声：主要噪声源有锅炉、汽轮机、风机等，设备运行产生的噪声。

固体废物：锅炉燃烧产生的灰渣暂存于厂内的灰仓、渣仓，外运综合利用。



锅炉及配套的双室五电场静电除尘器



灰仓及烟气降温



氧化镁湿法脱硫



湿式电除尘器



冷却塔及烟筒集束

2.6.5 固废焚烧工程

现有工程设有 1 台 75（蒸）t/h、1 台 130（蒸）t/h 中温中压循环流化床焚烧炉，1 台 12MW、1 台 25MW 发电机组。焚烧处理造纸轻渣、重渣、浆渣、废水站污泥和替代燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆）等，产生蒸汽推动汽轮机，将动能再转化为电能，发电主要供动力车间和焚烧车间设备用电使用，电力全部自用不上网。工艺过程如下：

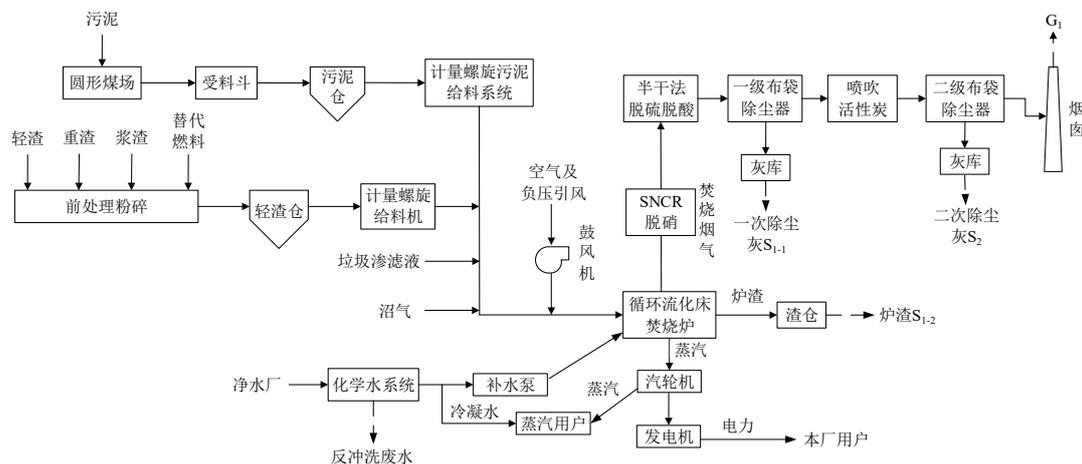


图 2.6-15 焚烧处理工艺流程图

固废焚烧车间通过车辆将造纸轻渣、重渣、浆渣、替代燃料送入焚烧车间前处理间，前处理间采用全封闭构造，由抓吊将物料送至切碎设备，粉碎后输送到后续的固废坑，由输皮带送入焚烧炉内焚烧。造纸污泥也采用车辆运送，至焚烧车间的固废坑，再由抓斗将清渣和污泥抓至输送带，输送到焚烧炉内焚烧。

针对前处理间和固废坑内收集的渗滤液，由管道收集泵送往焚烧炉内焚烧。前处理间和固废坑为封闭负压空间，将引风机抽气排气作为焚烧助燃空气使用。

焚烧炉产生中温中压蒸汽为充分利用其中的余热资源，首先将蒸汽通入气轮机推动发电机发电，气轮机抽气再送厂蒸汽管网供造纸使用，在不影响生产用气的同时，充分利用蒸汽的余热资源。整个生产过程由中央控制室集中控制。

废气：1 台 75t/h 焚烧炉采用 1 台 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，1 台 130t/h 焚烧炉采用 1 台 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，以上尾气通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放；

废水：前处理间和固废坑底部所收集的渗滤液，采取管道收集并泵送到焚烧炉内焚烧；焚烧炉排水、冷却塔排水排入厂区废水处理站处理。

噪声：主要噪声源有焚烧炉、汽轮机、风机等，设备运行产生的噪声。

固体废物：焚烧炉燃烧产生的灰渣暂存于厂内的灰仓、渣仓，其中二次除尘灰属于危险废物交有资质单位处置；一次除尘灰、炉渣为一般工业固体废物，外运综合利用。



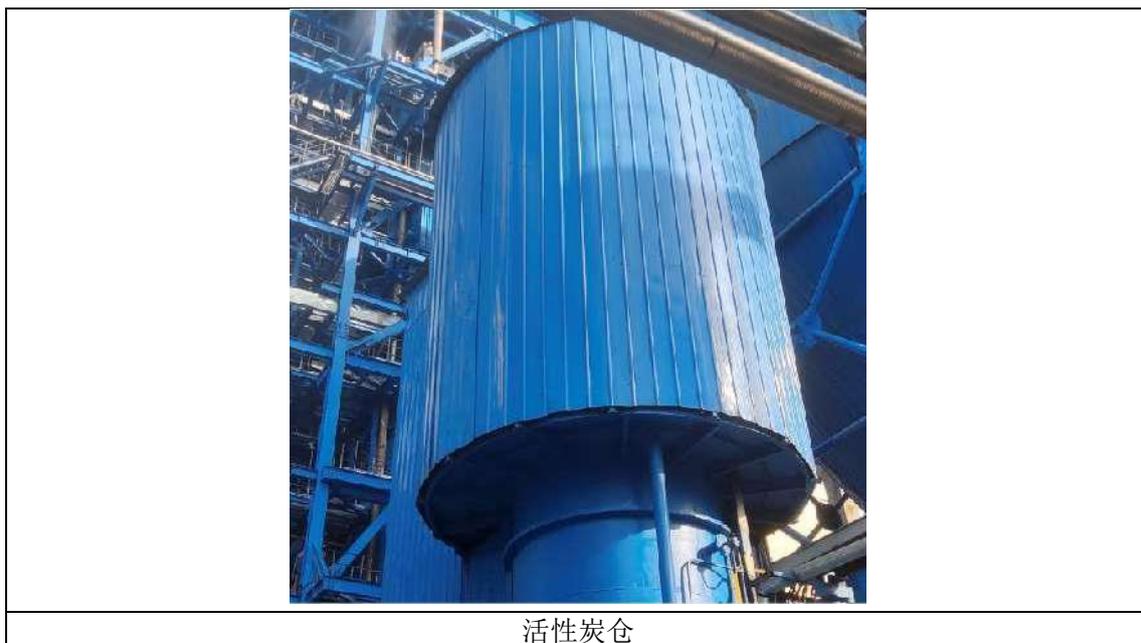
清渣破碎间



渗滤液收集池（地下）



焚烧炉烟气净化系统



活性炭仓

2.6.6 制芯

为造纸车间配套生产纸产品芯轴的配套生产车间，其生产流程如下。



图 2.6-16 纸芯车间生产工艺流程图

纸芯车间生产纸芯以造纸车间损纸（表面破损的牛皮纸）为原料，由一体化纸芯加工设备，通过卷制蒸汽烘干后制成纸芯长轴，按照造纸生产需要分切成规定长度的纸轴，送造纸车间完成工段用于卷制牛皮纸产品。在纸芯加工过程中无废气、废水和固体废物产生。

2.6.7 轻渣浮选

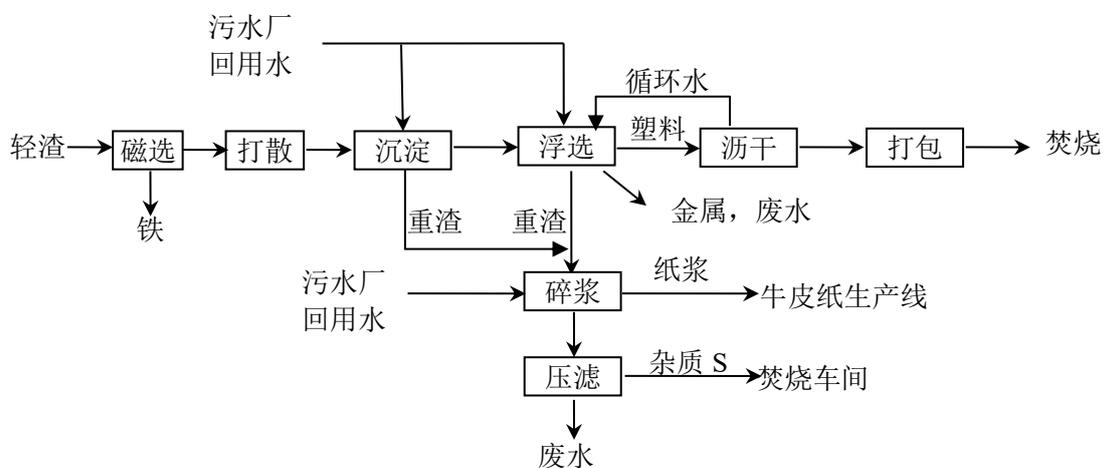


图 2.6-17 轻渣浮选生产工艺流程及污染流程图

造纸轻渣由玖龙纸业各生产线收集后，通过汽车运至轻渣浮选车间的地下料坑。进行浮选作业时，由人工将轻渣推上链板机，在链板机末端装有 2 套除铁装置，初步将铁质从轻渣中分离出来。链板机末端连接打散机，成团的造纸轻渣被打散后，由皮带输送机分别送至两个重渣沉淀池。轻渣进入重渣沉淀池后，位于沉淀池水面上方的打散机将轻渣进一步打散，同时在水流冲击的作用下，轻渣中比水轻的物质（如塑料与纸渣、部分金属）将随水流向后端的渣料浮选池（每列渣料浮选池由 10 个池子组成）移动，比水重的一部分重渣（如砂砾、泥土、少量金属等）沿重渣沉淀池底部斜板沉积到池底。重渣定时由抓斗抓入重渣井暂存。

比水轻的物质进入渣料浮选池后，在水流冲击和打散机的作用下，不断向渣料浮选池末端移动。浮选随着与水的进一步接触，在渣料浮选池底部最先沉积下来的是金属，之后是纸渣沉积，而塑料始终漂浮在水面上。塑料最终随水流移动至渣料浮选池末端的圆筒筛后与水进行分离，沥干水的塑料最终进入圆筒筛后连接的自动打包机，打包成塑料压实块后运往焚烧炉。圆筒筛沥干的水通过圆筒筛下方的循环水池收集并打回渣料浮选池进行利用。在渣料浮选池底部的沉积的金属通过定期打开浮选池底部阀门的方式进行收集，随金属排放的废水通过车间地面排水系统进入废水处理站。

重渣井内的重渣通过泵送入水力碎浆机，渣料浮选池底部的纸渣通过抓斗抓入水力碎浆机。在水力碎浆机通过加水 and 高速旋转的转子进行碎浆，碎浆结束后，通过水力碎浆机底部的筛网进行筛分，纸浆将通过筛网由泵送入浆池，最终通过罐车将纸浆送往牛皮纸生产线进行再利用。筛网截留的杂质通过送入双网压滤机，压干水分后的杂质通过密闭车辆送往焚烧炉，压滤过程产生的废水通过管道进入废水处理站。



皮带输送机和重渣沉淀池

2.6.8 生物基化学纤维生产线

2.6.8.1 主要工艺过程

生物基化学纤维浆采用木材、木片作为原料，具体工艺流程如下：

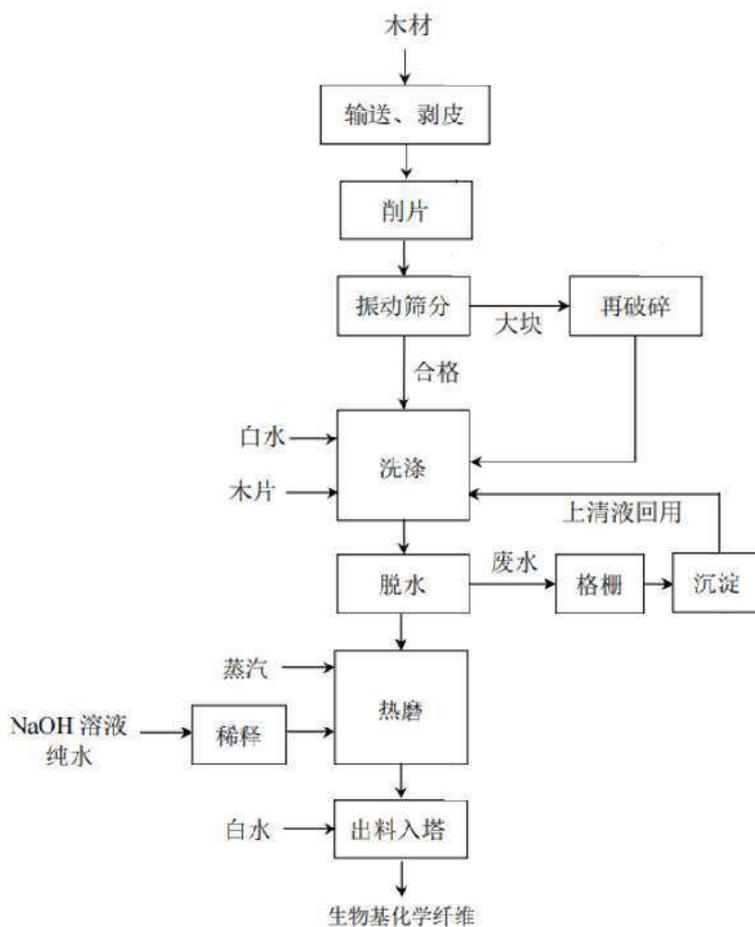


图 2.6-18 生物基化学纤维浆流程图

木材原料经链式运输机、皮带运输机至辊台输送机，辊台输送机将去除木材的表皮，输送过程中除铁器去除木材中的金属。木材再经皮带运输机至鼓式削片机，将木材切削成一定规格の木片，木片经移动皮带运输机、双螺旋运输机运输后进入振动筛处理，将木片进行筛选，分出过大木片、合格木片、碎屑（含树皮、砂石等），过大木片利用盘式再碎机进行再碎，碎屑送入焚烧炉。

上述削片、再碎后的合格木片送入洗涤机；当原料为木片时，直接加入洗涤机。该环节使用造纸车间的白水作为洗涤水，以去除木片中较重的砂石等。水洗后的木片经脱水螺旋机脱水进入热磨系统。脱除的排水经旋转细格栅过滤后，送入沉淀池，上清液回用于洗涤工序，沉淀池浊水排入废水处理站，旋转细格栅滤渣送焚烧炉处理。

热磨系统由预热仓、蒸汽加热器、热磨机等主要部分组成，洗涤后的木片经蒸汽预热后，在加热器中进行加热，根据生物基化学纤维的品质需求，选择性添加稀释至 5% 的 NaOH 溶液，木片在加热器中充分吸收 NaOH、蒸汽使其得到充分软化，含水率增至 70%；不需添加 NaOH 溶液的，木片在加热器中吸收蒸汽，含水率增至 70%。氢氧化钠溶液和蒸汽的添加使木片吸热、吸湿，增加含水率并起到膨胀、预热的作用，为热磨工序做前期准备，氢氧化钠溶液浓度较低，与传统的木材化学机械制浆工艺相比，不会使木纤维溶解。之后，木片进入热磨机，在动磨片和定磨片的作用下分解为高质量的化学纤维。

热磨机出料直接由封闭管道输送至储浆塔，泵送时加白水稀释至含水率 96%-97%，与 PM34/PM25/PM26/PM27/PM31 制浆工序生产的纸浆共同应用于造纸工序。

生物基化学纤维生产线原计划建设 3 条，现已建成 2 条（产能约 21.3 万 t/a），剩余 1 条生产线不再建设，由本项目生产的化学浆替代。

2.6.8.2 主要产污节点

废气：生物基化学纤维生产线废气排放源为木材削片、振动筛分、再破碎工序产生的粉尘，主要污染因子为颗粒物经作业间整体收集，布袋除尘器净化后由 DA016 排气筒排放；热磨工序出料时产生的异味，主要污染因子为臭气浓度，经生物除臭系统净化后由 DA013 排气筒排放。

废水：脱除工序的排水经旋转细格栅过滤后，送入沉淀池，上清液回用于洗涤工序，沉淀池浊水排入废水处理站，旋转细格栅滤渣送焚烧炉处理。

噪声：鼓式削片机、三层摆动筛、盘式再碎机、热磨系统等生产设备，以及风机、泵类等附属设备运行噪声。

固体废物：生物基化学纤维生产线固体废物主要为布袋除尘器回收的木屑，木材剥皮、输送、筛分工序产生的废木料，木片清洗水脱水产生的栅渣。均作为一般固废，进入焚烧炉焚烧处置。

2.6.9 机修

机修车间为满足全厂设备零部件简单维修的需要，对部分简单零件进行机械加工维修和生产，具体工艺流程如下：

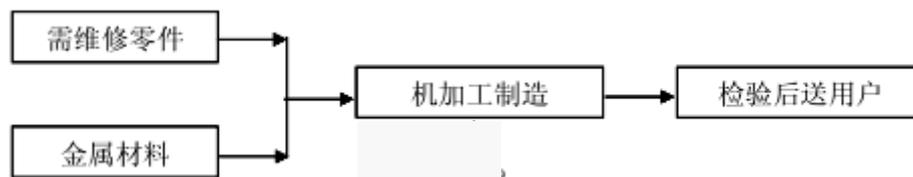


图 2.6-19 零部件维修加工工艺流程图

生产工艺分为来件维修和金属原料加工，对需要维修的零件和金属材料坯料进行车、铣、刨等机加工工序，使零件经维修恢复使用功能，并加工部分简单零件。加工维修后的零件经检验送车间继续使用。机加工生产中不产生废水和废气，产生一定量的废润滑油、废切削液，交有资质单位处置；产生的废金属屑为一般工业固体废物，由物资部门回收再利用。

2.6.10 储运工程

2.6.10.1 燃煤存储及输送

厂区内设一处圆形封闭储煤场，煤场直径 90m，设计储煤能力为 60000t，可满足 1 台锅炉 15 天以上用煤需求。圆形储煤场中央设置 1 台堆取料机，以圆周旋转方式对进出原煤进行堆取料操作。

翻车机和公路来煤卸煤入受煤斗，煤斗出口设置 1 台皮带给料机，单台给料能力为 250t/h。受煤斗下至煤场配套 1 路带式输送机，输送机 B=1400mm、Q=1500t/h、v=2.5m/s，单路布置。圆形煤场向锅炉输煤的带式输送机为双路，输送机 B=1000mm、Q=150t/h、v=1.6m/s，原则为一路运行、一路备用，带式输送机全内置在封闭输煤廊内。

碎煤机室设置 2 台齿辊式破碎机，单台处理 600t/h。筛分系统控制原煤粒径为 10mm。运煤系统辅助设备还包括除铁器、入厂和入炉煤计量和采样设备、电子皮带秤等。

汽车卸煤受煤坑为半封闭结构，在受煤坑卡车料斗卸煤点设置局部负压引风，收集的含尘废气由布袋式除尘器进行处理，收集煤尘返回煤棚；往复式给料机给料时，由于提升物料具有一定的高差，落料时飞溅将产生扬尘，故将布袋式除尘器直接安装在导料

槽上进行除尘；斗提机本身设备密闭，其下部由于受料时产生正压，物料提升时有漏料，上部则由于卸料，两处都有扬尘，设布袋式除尘器及相应排风装置；齿辊式破碎机运行过程中也存在含尘空气的外逸，此外固定筛在运转操作时产生粉尘量也较大，密闭并排风除尘。



储煤场



煤场内部



密闭输煤及无动力除尘器

2.6.10.2 灰库、渣仓

厂内设有 2 座 700m^3 、1 座 6000m^3 、1 座 25000m^3 灰库用于暂存锅炉飞灰；1 座 100m^3 、1 座 150m^3 灰库用于暂存焚烧炉一级布袋除尘的飞灰，1 座 45m^3 灰库，用于暂存焚烧炉二级布袋除尘的飞灰。3 座 270m^3 渣仓，用于暂存锅炉炉渣；1 座 100m^3 渣仓，用于暂存焚烧炉炉渣。在灰库、渣仓顶部设有布袋除尘，用于净化进灰、渣时的排气。





灰渣仓及其卸料口（一般工业固体废物）



焚烧炉飞灰卸料口（危险废物）

2.6.10.3 油罐、槽罐、氨水罐

柴油库区设置有 3 台 100m³ 钢制储油罐，轻柴油由汽车运输到厂内，用于运输车辆加油。设置 2 台卸油泵、2 台供油泵，均一用一备，供卸油泵房内设置有污油池、油水分离器和 1 台污油泵，收集油污。设一座 30m³ 钢制槽罐，储存汽车尾气处理液，主要成分为尿素溶液，成品液由汽车运输至厂内，用于运输车辆汽车尾气处理装置补充液。锅炉脱硝配置了 2 台 100m³ 钢质氨水罐，氨水浓度 20%，氨水采用罐车运至厂内，经稀释后用于锅炉烟气脱硝工艺。



柴油罐区



槽罐



氨水罐

2.6.11 净水工程

(1) 净水工艺

厂内建有 3 万 m³/d 净化水处理系统，利用汉沽区龙达水厂供应的原水，采用混凝沉淀处理工艺，净化后供生产用水。

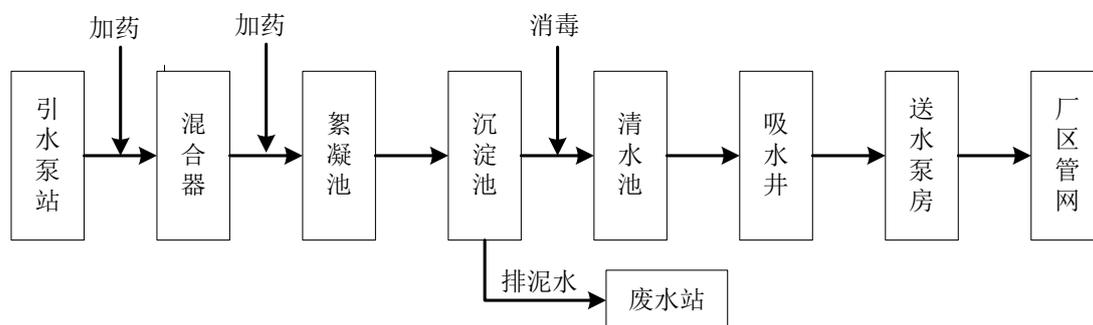
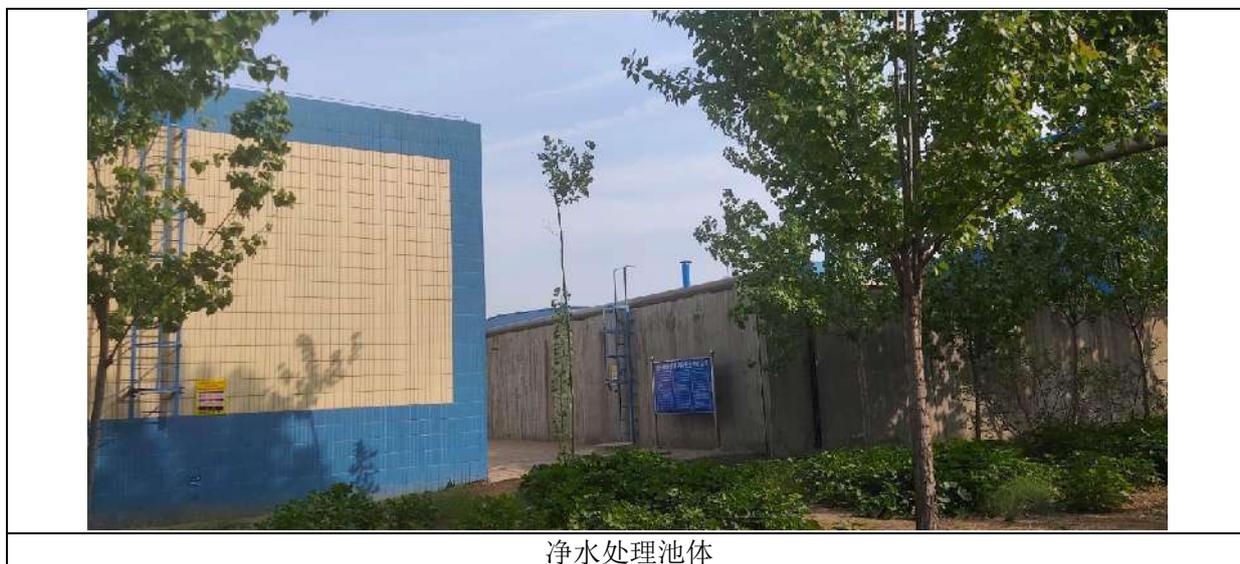


图 2.6-20 净化水处理工艺流程图

向来水中投加三氯化铁、HCA（有机高分子聚合物）等药液，其中，三氯化铁作为混凝剂，分别在取水泵站后进水干管处投加和反应池前投加，具有使胶粒脱稳和起吸附架桥的作用，从而使原水中的悬浮物、胶体和部分溶解物与三氯化铁絮凝成与水分离的絮体，达到净水的要求。HCA 作为助凝剂对高浊度水有显著的絮凝作用。加药后，来水中形成絮状沉淀，在异向流 V 形斜板沉淀池去除，获得净水，送往厂区各生产用水部位。

沉淀池排泥采用重力斗式排泥，利用 DN100 的排泥管，将泥水送至废水处理站的污泥脱水工序，经压滤脱水后送入焚烧炉焚烧处理。



(2) 化水工艺

以上述的净水为原水，采用“砂滤+保安过滤+反渗透+阴阳离子交换树脂+高压旋膜脱氧处理”进一步净化，供锅炉和化验室用水。该套系统出水能力 470t/h，制水效率约 70%。



2.6.12 废水处理站

目前，厂区废水处理站的设计处理能力为 10 万 m^3/d ，采用集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-FENTON 氧化-三次沉淀-回用&排放工艺，处理生产废水。工艺流程图如下：

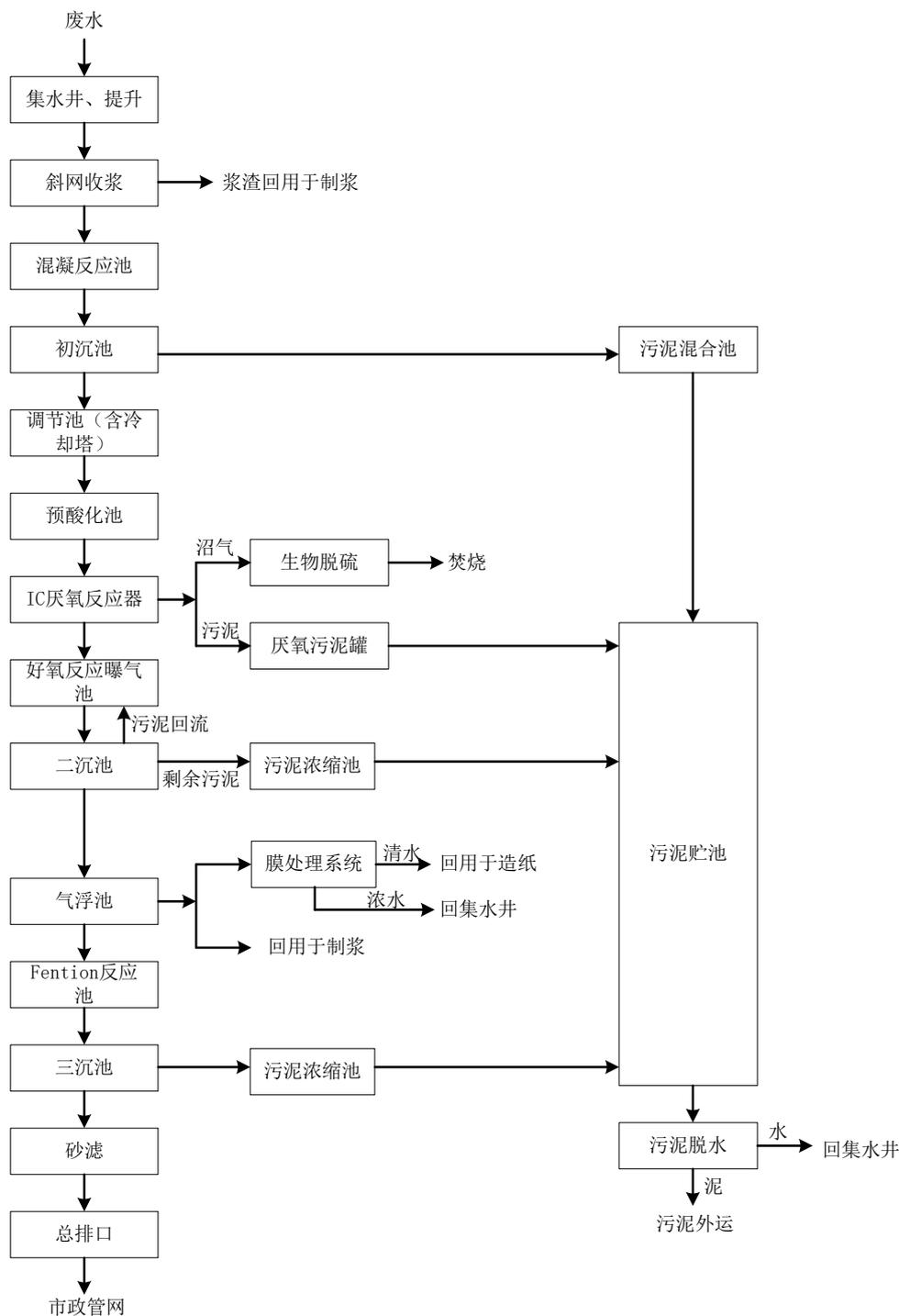


图 2.6-21 污水处理厂工艺流程图

全厂生产排放的废水通过厂区管网汇集到集水井，经提升后进入斜筛间，利用斜网筛回收污水中的纸纤维成分，收集的可利用纤维送回造纸制浆车间回用于碎浆工序；收浆后废水排入混凝反应池并同步投入助凝剂，出水入初沉池进行沉淀处理；初沉池污泥送污泥混合池，进入污泥脱水系统；初沉池出水进入调节池，调节池主要用于调节水质、水量和水温，由于来水温度部分季节可能达到 45℃左右，考虑到后续厌氧工艺水温需控

制在 35~38°C 左右，在调节池上设有 1 台冷却塔，冷却塔为封闭落水结构，通过水量调节和温度控制利用冷却塔降温以确保调节池出水温度；调节池出水经预酸化池进行酸化水解反应后进入厌氧反应器，反应器产沼气经稳压和生物脱硫后送焚烧车间焚烧炉助燃，污泥送厌氧污泥罐，由污泥罐送污泥脱水系统；厌氧反应器出水进入曝气好氧池，利用生物氧化反应进一步去除废水中的有机物，曝气池出水入二沉池进行沉淀，沉淀污泥送浓缩池；二沉池尾水进入 FENTON 反应池，利用 Fe^{2+} 和 H_2O_2 反应生产 OH^\cdot 的强氧化能力，进一步对污水中的化学需氧量进行处理，出水经三沉池进一步处理后可满足出水达标要求；由三沉池引出的回用水入回用水池，经回用泵房加压后送造纸车间。

废气：废水处理站各加盖池体、加药间、污泥脱水间等废气采用 2 套生物除臭系统（E、F）净化，尾气通过各自的 35m 排气筒 DA011 和 15m 排气筒 DA012 排放；IC 厌氧池废气由管道引入焚烧炉的进气母管，最终进入焚烧炉焚烧处理。

固体废物：由污泥混合池（初沉污泥）、厌氧污泥罐（厌氧污泥）和污泥浓缩池（二沉池污泥）汇总进入污泥脱水机房，采用螺旋污泥脱水设备，脱水污泥含水率为 45% 左右，脱水后污泥由汽车运送至固废坑，送入焚烧车间处置。







废水处理站各处理单元



污泥压滤卸料口

2.6.13 膜处理系统工艺流程

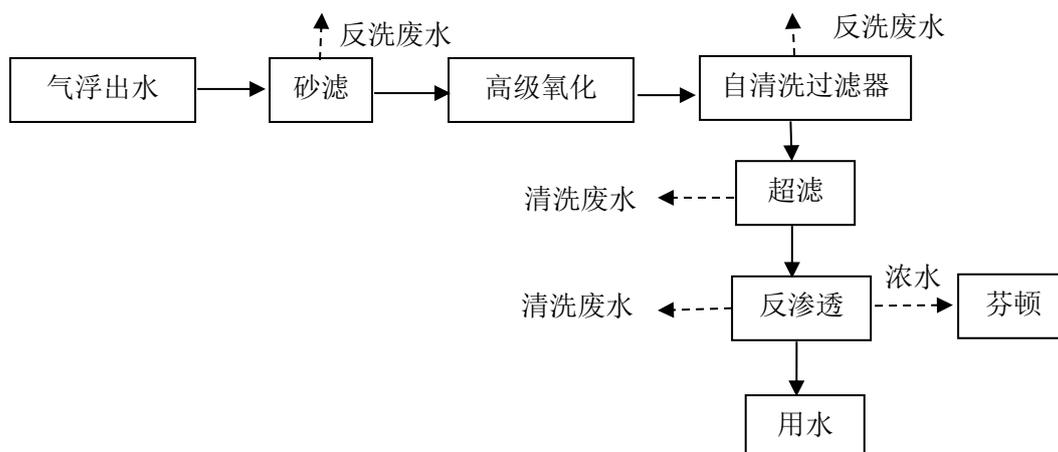
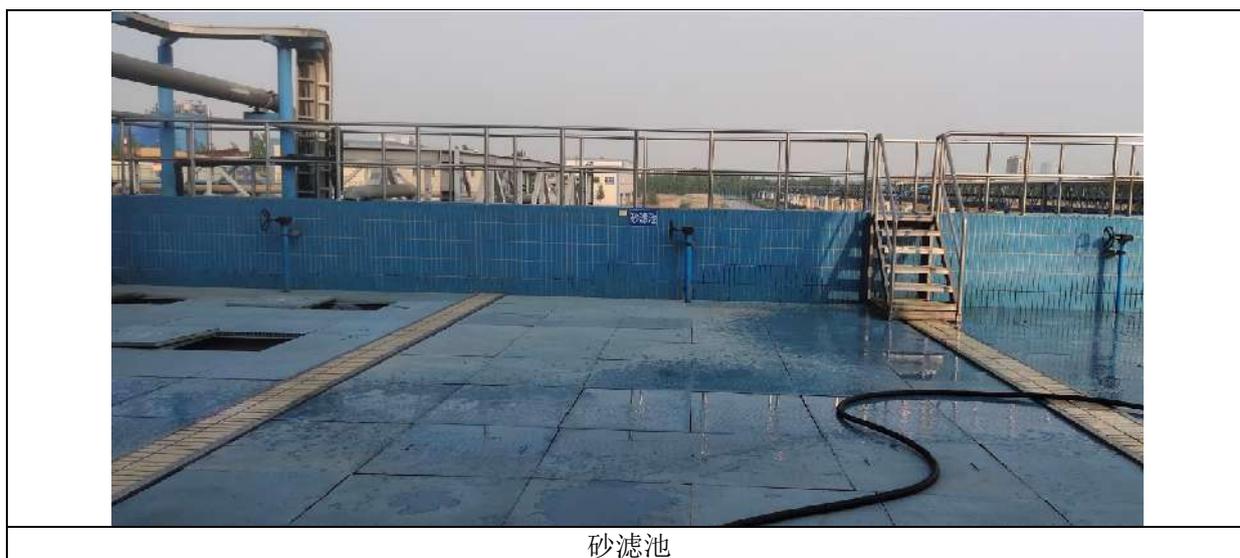


图 2.6-22 膜处理系统工艺流程图

玖龙纸业废水处理站气浮工艺出水进入膜处理系统处理。水中含有较高硬度、硫酸根离子、悬浮物、化学需氧量等，原水先通过砂滤过滤去除大部分悬浮物及小部分化学需氧量，出水再次通过高级氧化进一步去除化学需氧量，经过氧化出水中再投加适量的膜保护剂，然后依次通过中空纤维超滤膜、特种反渗透膜处理。

整体工艺采用“预处理系统+UF 系统+RO 系统”工艺流程，其中预处理系统由砂滤与高级氧化两部分组成，主要去除悬浮物及部分化学需氧量；UF 系统由自清洗过滤设备与中空超滤膜设备组成，进一步去除悬浮物与化学需氧量；反渗透系统采用超级抗污染反渗透膜，对无机盐有很好的截留效果，并具有较强的抗污染能力，确保产水满足生产回用要求。

该系统反洗、清洗废水排入废水处理站处理。



砂滤池



超滤系统



反渗透系统

2.6.14 雨水收集系统

厂区边界处设有 6 处雨水收集池，在夏季雨水充沛季节收集雨水，利用自吸泵将雨水提升至净水间净化，之后用于生产。



雨水收集池

2.6.15 实验室

现有工程生产车间、废水站、动力车间均设有实验室，其中生产车间实验室主要利用游离度仪、烘箱、天平、pH 仪等仪器，对纸品、纸浆等的质量、pH、游离度等物理指标进行检测，不涉及化学实验过程，实验废弃的样品主要为纸、纸浆，属于一般固体废物，送入焚烧炉处理；废水站实验室对废水处理站的出水水质进行检测，检测因子包括化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、色度、pH 等指标，实验分析过程产生的含重金属废液、沾染重金属的试剂瓶等单独收集，委托天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置，其余废液、废水排入废水处理站处理；实验过程中有用到少量的盐酸试剂，使用量很少且非连续使用，试剂敞开时间很短，挥发少量的氯化氢无组织逸散；动力车间实验室主要利用仪器、仪表对锅炉的进水以及蒸汽常规指标进行检测，产生的少量废水排入废水处理站处理，无废气、固体废物产生。

2.6.16 办公生活区

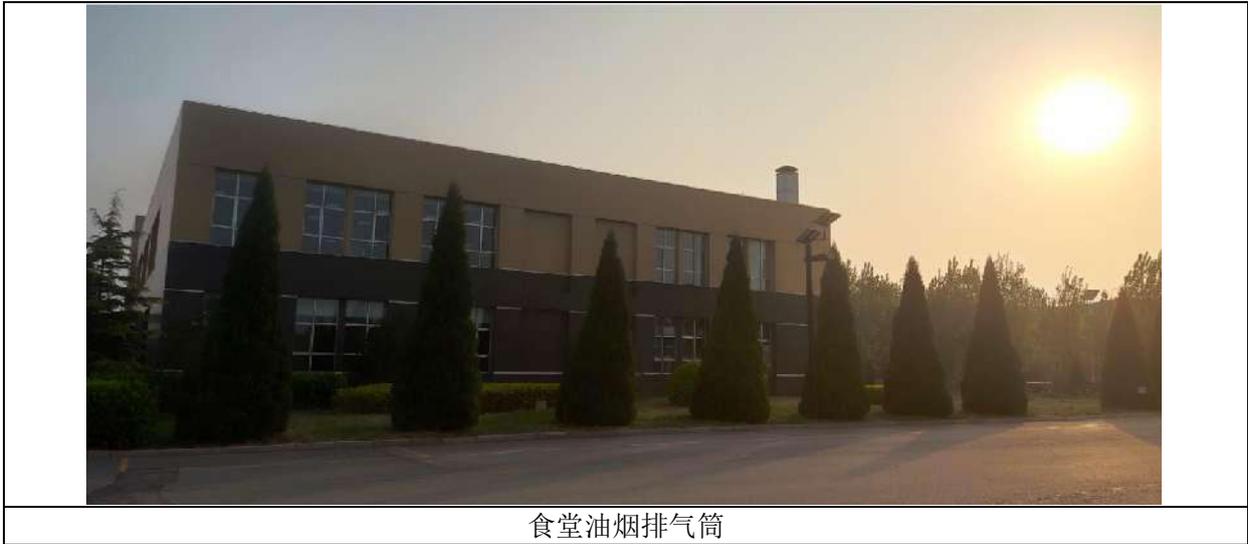
办公、生活区集中设置在厂区的东侧，设有综合办公楼、食堂、宿舍楼、文体活动中心各一栋，为职工办公、就餐、倒休以及业余的娱乐活动提供场所。

废气：食堂含烹饪，为职工提供 1 日 3 餐，全部为电加热，食品加工过程中产生的油烟经油烟净化器处理后引至楼顶排气筒排放。

废水：职工生活污水中食堂废水设有隔油池预处理，冲厕废水设有化粪池预处理，

之后排入废水站处理。

固体废物：职工办公、生活垃圾交宁河区环境卫生管理站清运。



2.6.17 现有工程用排水平衡

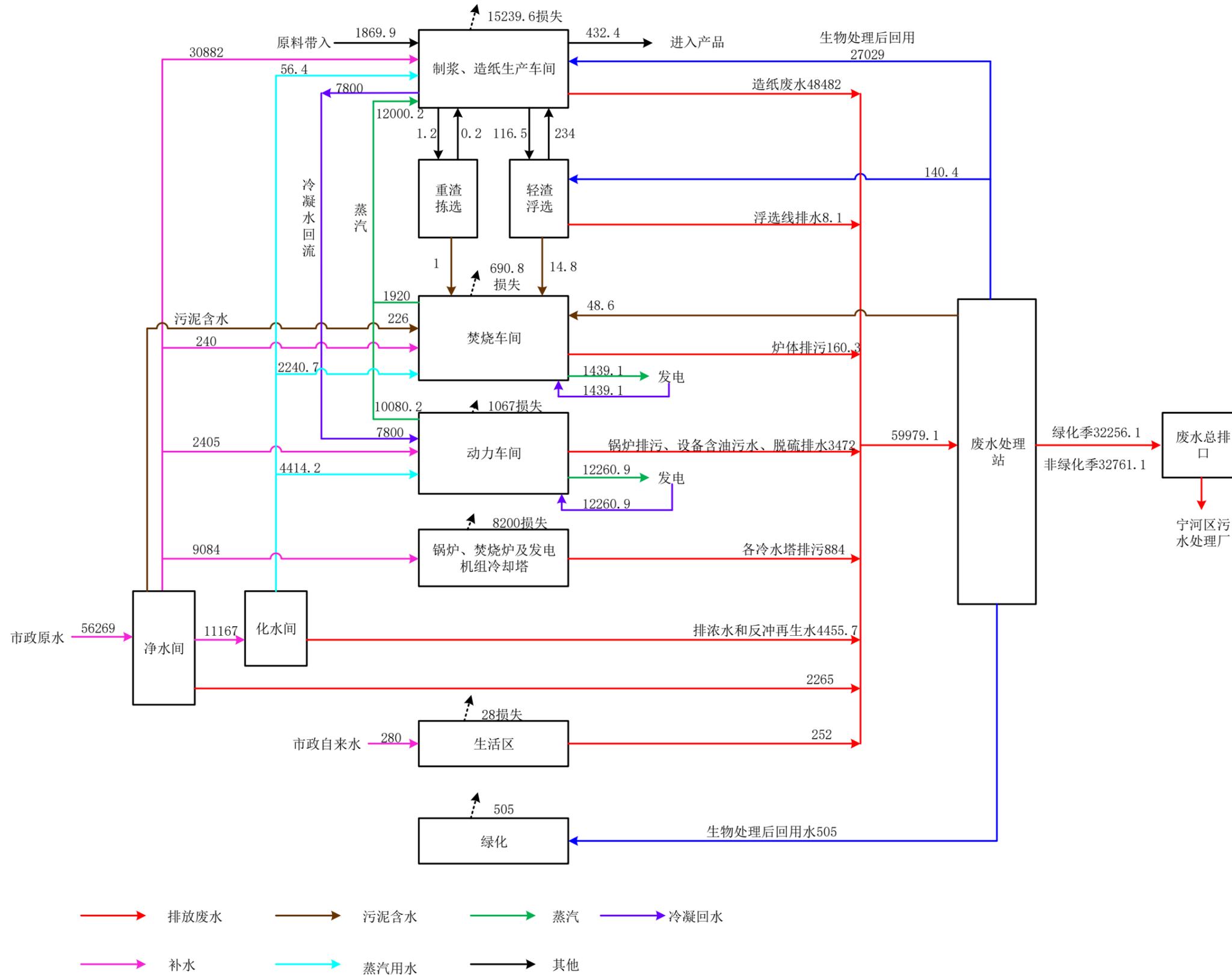
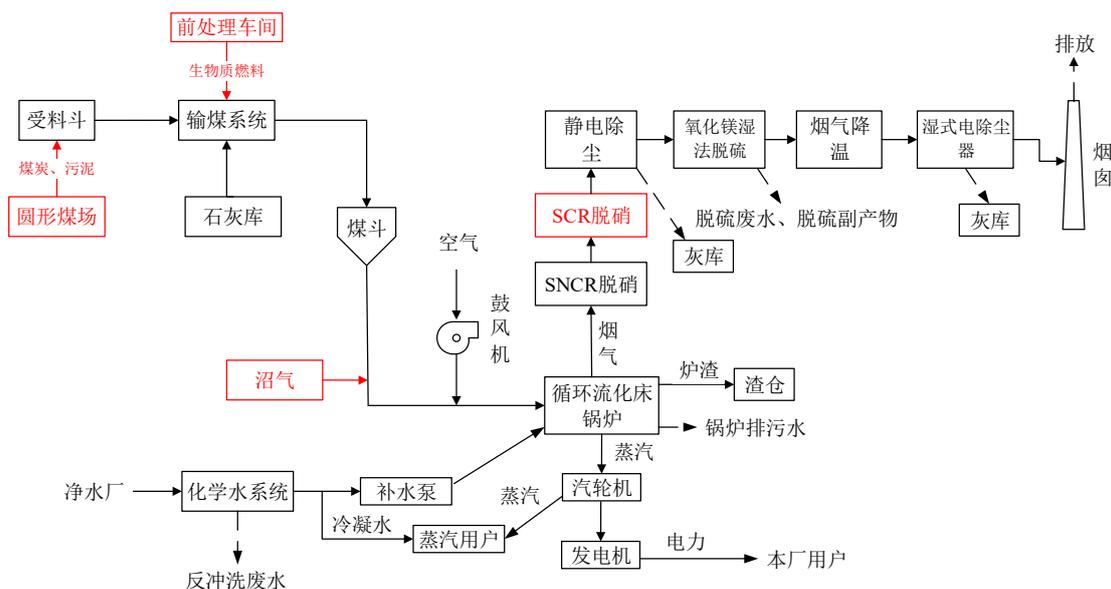


图 2.6-23 现有工程水平衡图（单位：m³/d，其中，蒸汽单位 m³/d）

2.7 待建工程

待建工程（玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目）目前处于评审阶段。项目主要建设内容为：玖龙纸业现有 2 台 300t/h 和 1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉以煤炭为原料，为进一步减排，拟实施动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目，以污泥、沼气、生物质成型燃料进行掺烧，削减煤炭使用量；锅炉烟气增加 SCR 脱硝，降低氮氧化物排放量。

锅炉改造内容及工艺流程如下：



注：红色部分为设计改造内容

图 2.7-1 锅炉工艺流程示意图

该项目主要对现有 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉削减煤炭使用量，利用本厂区污水处理站产生的板框污泥、沼气及外购生物质成型燃料替代部分煤炭，并在 3 台锅炉分别新增 2 套沼气燃烧器使用污水处理站产生的沼气，当锅炉燃烧热值不足时作为补充燃料使用。同时在现有烟气治理设施 SNCR 装置与静电除尘装置之间新增 SCR 装置进一步降低氮氧化物排放；相对应 2 台焚烧炉不再使用板框污泥和沼气，增加替代燃料使用来填补板框污泥和沼气部分热量。

3 台锅炉使用的输煤系统新增 1 套生物质成型燃料进料系统，新增沼气燃烧系统，新增废气治理 SCR 脱硝装置，3 台锅炉其他工程内容（锅炉主体、点火系统、排渣系统、过热器和省煤器系统、灰渣系统）均依托现有，本次不涉及改造内容。

废气：项目建成后 2 台 300t/h 锅炉烟气经“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”装置处理后，通过 1 根 150m 高排气筒 DA003

排放；1 台 540t/h 锅炉烟气经“SNCR+SCR+双室五电场静电除尘器+氧化镁湿法脱硫+烟气降温+湿式电除尘器”装置处理后，通过 1 根 150m 高排气筒 DA004 排放，2 台焚烧炉烟气经“SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器”净化处理后，通过 1 根 150m 高排气筒 DA002 排放。板框污泥来自现有工程污水处理站板框压滤间，现有污泥板框压滤间设有废气收集装置，收集压滤间的异味气体，收集后引入生物除臭系统净化，净化后通过 1 根 15m 高排气筒排放。污泥经压滤脱水后可将污泥含水率控制在 40%以下，压滤后的污泥直接落入下方污泥车内，污泥车定时向圆形封闭煤场运送污泥，污泥车设有封闭罩棚，防止运送过程中异味逸散。

废水：项目实施后，对于进入厂区现有废水处理站的各股废水量不变，水质不变，排放浓度不变。

噪声：项目对厂区内现有的 3 台锅炉燃料进行调整，煤炭、板框污泥部分无需新增设备，在前处理车间南侧新增 1 套生物质成型燃料上料系统，尾气处理部分新增 3 套 SCR 脱硝装置。上述新增设施均不属于高噪声设备，且设备位置均远离厂界（与厂界最近的生产设备为生物质成型燃料上料系统，距离南侧厂界约 80m），经厂房、建筑隔声及距离衰减后，预计对厂界现有声环境无明显贡献。厂内交通运输噪声与实施前相比略有降低，因此该项目实施后对全厂厂界噪声贡献可以忽略不计。

固体废物：根据玖龙纸业 2022 年《玖龙纸业（天津）有限公司污泥掺烧生物质产生的飞灰危险特性鉴别报告》可知，污泥和生物质掺烧过程产生的飞灰不属于危险废物。本次产生的飞灰、炉渣、脱硫副产物属于一般固体废物，飞灰贮存在灰仓，炉渣、脱硫副产物贮存在渣仓，外运综合利用。废脱硝催化剂属于危险废物，收集后交由相应具有危险废物处置资质的单位集中处理。固体废物相应的暂存设施依托现有工程无变化，该项目实施后不改变其最终处置去向。

2.8 污染源排放情况及环境质量监测数据

2.8.1 现有及在建工程“三废”排放情况汇总

现有及在建工程“三废”排放情况一览表如下：

表 2.8-1 现有及在建工程“三废”排放情况一览表

项目	产生源	主要污染物	治理措施	排放去向
废气	75t/h+130t/h 焚烧炉	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、氯化氢、氨、一氧化碳、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、林格曼黑度、二噁英	2台焚烧炉分别采用1台SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化	经过1根150m排气筒 DA002 排放
	2×300t/h 锅炉	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度	2套SNCR+2台双室五电场静电除尘器+1套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1台湿式电除尘器系统	经过1根150m排气筒 DA003 排放
	540t/h 锅炉	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度	1套SNCR+1台双室五电场静电除尘器+1套氧化镁湿法脱硫+烟气降温+1台湿式电除尘器系统	经过1根150m排气筒 DA004 排放
	PM34 生产车间浆池、浆塔	氨、硫化氢、臭气浓度	生物除臭系统	经过1根25m排气筒 DA010 排放
	废水处理站加盖池体、加药间、污泥脱水间	氨、硫化氢、臭气浓度	2套生物除臭系统	经过1根35m排气筒 DA011、1根15mDA012 排放
	PM25、PM26 生产车间浆池、浆塔、生物基化学纤维生产线热磨工序	氨、硫化氢、臭气浓度	生物除臭系统	经过1根25m排气筒 DA013 排放
	PM27 生产车间浆池、浆塔	氨、硫化氢、臭气浓度	生物除臭系统	经过1根25m排气筒 DA014 排放
	PM31 生产车间浆池、浆塔	氨、硫化氢、臭气浓度	生物除臭系统	经过1根25m排气筒 DA015 排放
	削片、振动筛分、再破碎	颗粒物	布袋除尘器	经过1根15m排气筒 DA016 排放
食堂	油烟	油烟净化装置	引至所在建筑楼顶排气筒排放	

项目	产生源		主要污染物		治理措施	排放去向
无组织排放废气	油罐区		非甲烷总烃		/	/
	厂界		颗粒物、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度			
废水	生活污水、生产废水、辅助设施排水		pH、COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、色度、石油类、动植物油类、氟化物、挥发酚、硫化物、溶解性总固体、粪大肠菌群、总汞、总砷、总铅、总镉		废水处理站处理能力 10 万 m ³ /d，处理生产废水和生活污水，主要工艺：集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-气浮-FENTON 氧化-三次沉淀-砂滤-回用&排放，排放部分经废水总排口排入市政污水管网，最终排入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂）处理。 废水处理站的气浮工艺出水进入一套设计处理能力 2 万 m ³ /d 的“砂滤+高级氧化+UF 系统+RO 系统”，处理后回用于生产。	
噪声	生产设备、锅炉、焚烧炉、汽轮机、风机、水泵等设备运行噪声		等效连续 A 声级		选用低噪声设备，并采取隔声、安装减振基垫、厂房隔声；消除刚性连接等措施	
固体废物	焚烧炉	危险废物	飞灰	天津壹鸣环境污染防治有限公司处置		
	实验室	危险废物	实验室含汞废液	天津合佳威立雅环境服务有限公司		
	造纸生产线	危险废物	废铅酸蓄电池			
	造纸生产线	危险废物	废保温棉	天津市雅环再生资源回收利用有限公司		
	造纸生产线	危险废物	废矿物油			
	实验室	危险废物	实验室沾染废物	天津合佳威立雅环境服务有限公司		
	原料捆扎金属	一般废物	废金属	物资部门回收		
	动力车间锅炉	一般废物	锅炉灰、渣	外运综合利用		
	焚烧炉	危险废物	焚烧炉二次除尘灰	委托天津壹鸣环境污染防治有限公司处置		
	焚烧炉	一般废物	焚烧炉一次除尘灰、炉渣	外运综合利用		
职工生活	/	办公、生活垃圾	市容部门清运			

2.8.2 污染源排放数据

根据 2024 年玖龙纸业全年的在线监测、委托监测数据，现有工程污染源排放情况如下：

表 2.8-2 废气污染物排放情况

产生废气设施或工序	监测日期	监测报告编号	污染物	排放浓度/速率		执行标准	达标情况
				监测值	标准值		
75t/h+130t/h 焚烧炉 DA002	2024.1-12	在线监测	颗粒物	0.684mg/m ³ （平均值） 0.028~4.634mg/m ³ （实测值）	10mg/m ³	DB12/T 1101-2021（1小时均值）	达标
			SO ₂	5.208mg/m ³ （平均值） 0.013~17.671mg/m ³ （实测值）	40mg/m ³		达标
			氮氧化物	90.545mg/m ³ （平均值） 45.522~100.24mg/m ³ （实测值）	150mg/m ³		达标
	2024.9.2	HJ-F-XC-202312-036-68	氯化氢	NDmg/m ³	20mg/m ³	DB12/T 1101-2021（1小时均值）	达标
			氨	NDmg/m ³	8mg/m ³		达标
			一氧化碳	52mg/m ³	100mg/m ³		达标
			汞及其化合物	2×10 ⁻⁴ mg/m ³	0.02mg/m ³	DB12/T 1101-2021（测定均值）	达标
			镉、铊及其化合物	ND	0.03mg/m ³		达标
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.016mg/m ³	0.3mg/m ³	达标			
	2024.7.2	HJ-F-XC-202312-036-53	林格曼黑度	<1	1（林格曼级）	许可排放限制	达标
2024.10.21	HJ-F-XC-202312-036-82	二噁英	0.07（ngTEQ/m ³ ）	0.1（ngTEQ/m ³ ）	DB12/T 1101-2021（测定均值）	达标	
2×300t/h 锅炉 DA003	2024.1-12	在线监测	颗粒物	0.892mg/m ³ （平均值） 0.191~3.659mg/m ³ （实测值）	5mg/m ³	许可排放小时浓度限值	达标
			SO ₂	7.658mg/m ³ （平均值） 0.004~33.587mg/m ³ （实测值）	35mg/m ³		达标
			氮氧化物	48.502mg/m ³ （平均值） 36.893~48.605mg/m ³ （实测值）	50mg/m ³		达标
	2024.7.29	HJ-F-XC-202312-036-55	林格曼黑度	<1	1（林格曼级）		达标
			汞及其化合物	1×10 ⁻⁴ mg/m ³	0.03mg/m ³		达标
540t/h 锅炉 DA004	2024.1-12	在线监测	颗粒物	0.981mg/m ³ （平均值） 0.52~1.398mg/m ³ （实测值）	5mg/m ³	许可排放小时浓度限值	达标
			SO ₂	8.681mg/m ³ （平均值） 0.01~25.058mg/m ³ （实测值）	35mg/m ³		达标

产生废气设施或工序	监测日期	监测报告编号	污染物	排放浓度/速率		执行标准	达标情况
				监测值	标准值		
	2024.7.29	HJ-F-XC-20231 2-036-56	氮氧化物	44.245mg/m ³ （平均值） 33.832~46.503mg/m ³ （实测值）	50mg/m ³		达标
			林格曼黑度	<1	1（林格曼级）		达标
			汞及其化合物	ND	0.03mg/m ³		达标
PM34 生产车间浆池、浆塔废气 DA010	2024.3.29	HJ-F-XC-20231 2-036-23	硫化氢	6.9×10 ⁻⁵ kg/h	0.06kg/h	DB12/059-2018	达标
			氨气	1.7×10 ⁻³ kg/h	0.6kg/h		达标
			臭气浓度	549（无量纲）	1000（无量纲）		达标
废水处理站加盖池体、加药间、污泥脱水间等废气 DA011 及 DA012	2024.3.19	HJ-F-XC-20231 2-036-5	硫化氢	7.8×10 ⁻⁴ kg/h	0.06kg/h		达标
			氨气	0.019kg/h	0.6kg/h		达标
			臭气浓度	416（无量纲）	1000（无量纲）		达标
	2024.3.28	HJ-F-XC-20231 2-036-24	硫化氢	3.1×10 ⁻⁴ kg/h	0.06kg/h		达标
			氨气	7.7×10 ⁻³ kg/h	0.6kg/h		达标
			臭气浓度	549（无量纲）	1000（无量纲）		达标
PM25、PM26 生产车间浆池、浆塔、热磨工序废气 DA013	2024.4.11	HJ-F-XC-20231 2-036-25	硫化氢	5.4×10 ⁻⁶ kg/h	0.06kg/h		达标
			氨气	1.3×10 ⁻⁴ kg/h	0.6kg/h		达标
			臭气浓度	234（无量纲）	1000（无量纲）		达标
PM27 生产车间浆池、浆塔废气 DA014	2024.4.11	HJ-F-XC-20231 2-036-26	硫化氢	2.2×10 ⁻⁵ kg/h	0.06kg/h		达标
			氨气	5.6×10 ⁻⁴ kg/h	0.6kg/h		达标
			臭气浓度	199（无量纲）	1000（无量纲）		达标
PM31 生产车间浆池、浆塔废气 DA015	2024.4.17	HJ-F-XC-20231 2-036-27	硫化氢	5.9×10 ⁻⁶ kg/h	0.06kg/h	达标	
			氨气	1.5×10 ⁻⁴ kg/h	0.6kg/h	达标	
			臭气浓度	112（无量纲）	1000（无量纲）	达标	
削片、振动筛分、再破碎废气 DA016	2024.3.28	HJ-F-XC-20231 2-036-28	颗粒物	浓度：43.9mg/m ³ 速率：0.037kg/h	浓度：120mg/m ³ 速率：5.9kg/h	GB16297-1996	达标
食堂油烟排气筒	2024.2.19	HJ-F-XC-20231 2-036-15	油烟	0.4mg/m ³	1.0mg/m ³	DB12/644-2016	达标

注：焚烧炉、锅炉烟气中各污染因子均为折算浓度。

表 2.8-3 厂界无组织排放废气监测结果

监测日期	监测报告编号	污染物	监测浓度 mg/m ³				标准值 mg/m ³	执行标准及级别	是否达标
			上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#			
2024.8.21	HJ-F-XC-202312-036-47	颗粒物	0.224	0.448	0.471	0.396	1.0	GB16297-1996	达标
		非甲烷总烃	-	0.49	0.50	0.48	4.0		达标
		氨	-	0.16	0.07	0.09	0.2	DB12/059-2018	达标
		硫化氢	-	ND	ND	ND	0.02		达标
		臭气浓度（无量纲）	-	12	12	14	20		达标
		非甲烷总烃	-	油罐下风向：0.42			4.0	DB12/524-2020	达标
		氨	-	氨罐下风向：0.06			-	-	-

表 2.8-4 废水污染物排放情况

污染源	监测日期	监测报告编号	执行标准及级别	污染物	浓度（mg/L）		排放去向	是否达标
					监测值	标准值		
废水总排口 DW001	2024.1-12	在线监测	许可排放浓度限值	pH	6.33（无量纲）	6~9（无量纲）	企业废水处理站出水排入市政污水管网，排入宁河区污水处理厂进一步处理。	达标
				化学需氧量	47.35（平均值） 28.972~54.499（实测值）	90		达标
				氨氮	1.41（平均值） 0.461~3.523（实测值）	8		达标
				总磷	0.023（平均值） 0.0008~0.097（实测值）	1		达标
				总氮	7.91（平均值） 4.178~10.41（实测值）	12		达标
	2024.10.22	2024-S-JC-1001		五日生化需氧量	8.7	20		达标
				悬浮物	8	30		达标
	2024.9.2	HJ-F-XC202312-036-66		色度（倍）	8	50		达标
				石油类	0.06L	15		达标
				动植物油类	0.13	100		达标
				氟化物	0.19	20		达标
				挥发酚	0.0003L	1.0		达标
				硫化物	0.01L	1.0		达标
				溶解性总固体	1.66×10 ³	/		达标

污染源	监测日期	监测报告编号	执行标准及级别	污染物	浓度 (mg/L)		排放去向	是否达标
					监测值	标准值		
脱硫废水 排放口 DW002	2024.1-12	在线监测		粪大肠菌群	<20	10000	排入企业废水处理站	达标
				总汞	0.64 μg/L	0.005		达标
				总砷	0.60 μg/L	0.3		达标
				总铅	0.12 μg/L	0.5		达标
				总镉	0.08 μg/L	0.05		达标
				pH	6.04~8.65	6~9		达标
/	/	/	《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB 3544-2008)	单位产品基准排水量 (t/t 浆)	5.52	20t/t 浆	/	达标

注：企业自产废纸浆量占企业纸浆总用量的比重大于 80%，单位产品基准排水量标准值应为 20t/t（浆）。

表 2.8-5 厂界噪声排放情况

监测点	监测日期	监测报告编号	执行标准及级别	昼间噪声 (dB(A))		夜间噪声 (dB(A))		是否达标
				监测值	标准值	监测值	标准值	
北厂界外 1 米处	2024.7.31	HJ-F-XC-2023 12-036-48	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008 3 类	63	65	54	55	达标
东厂界外 1 米处				64		53		达标
西厂界外 1 米处				63		54		达标
南厂界外 1 米处				63		54		达标

表 2.8-6 2024 年企业固废处理、处置情况

废物种类	产生源	废物名称	产生量 (t)	贮存/暂存位置	处理方式/去向
危险废物	焚烧炉	飞灰	108.09	灰仓	天津壹鸣环境污染治理有限公司处置
危险废物	实验室	实验室含汞废液	0.804	危废暂存间	天津合佳威立雅环境服务有限公司
危险废物	造纸生产线	废铅酸蓄电池	0.1	危废暂存间	天津合佳威立雅环境服务有限公司
危险废物	造纸生产线	废保温棉	2.54	危废暂存间	天津合佳威立雅环境服务有限公司
危险废物	造纸生产线	废矿物油	4.72	危废暂存间	天津市雅环再生资源回收

废物种类	产生源	废物名称	产生量 (t)	贮存/暂存位置	处理方式/去向
					利用有限公司
危险废物	实验室	实验室沾染废物	0.03	危废暂存间	天津合佳威立雅环境服务有限公司
一般废物	原料捆扎金属	废金属	413.88	废品堆场	物资部门回收
一般废物	动力车间锅炉	锅炉灰、渣	129157.7	锅炉灰渣仓	外运综合利用
危险废物	焚烧炉	焚烧炉二次除尘灰	108.09	焚烧炉二次除尘灰仓	委托天津壹鸣环境污染防治有限公司处置
一般废物	焚烧炉	焚烧炉一次除尘灰、炉渣	30041	焚烧炉灰渣仓	外运综合利用
一般废物	职工生活	办公、生活垃圾	1000	垃圾桶	市容部门清运

表 2.8-7 2024 年入炉料处理、处置情况

产生源	废物名称	产生量 (万 t)	贮存/暂存位置	处理方式/去向
污水处理站	板框污泥	21.08	临时堆存	焚烧炉焚烧
	化学污泥	2.04	临时堆存	
制浆轻渣浮选系统	轻渣	17	临时堆存	
白板纸制浆工序脱墨系统	浆渣	3.4	临时堆存	
制浆高浓除渣器分离	重渣	0.68	临时堆存	

2.8.3 地下水环境质量跟踪监测数据

根据近期地下水的跟踪监测报告，地下水水质情况见下表：

表 2.8-8 地下水监测结果汇总 单位 mg/L

监测日期	监测报告编号	监测点位	铬	浊度	总硬度	硫酸盐	氯化物	铜	氨氮	亚硝酸盐(氮)	硝酸盐(氮)	氟化物	汞	砷	铅	
2024.3.19	HJ-F-XC-2023-12-036-4	下游地下井	0.16μg/L	0.3L(NTU)	884	834	224	0.006L	0.054	0.007	0.18	0.37	0.04Lμg/L	3.2μg/L	3.62μg/L	
		GB/T14848-2017	I类	I类	V类	V类	III类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	I类	III类	I类
		上游地下井	0.22μg/L	0.3L(NTU)	116	43.8	30	0.006L	0.074	0.003	0.13	0.35	0.04Lμg/L	1.6μg/L	1.93μg/L	
		GB/T14848-2017	I类	I类	I类	I类	I类	I类	I类	II类	I类	I类	I类	I类	III类	I类

2.8.4 小结

根据以上汇总结果，企业废水、废气、噪声可实现达标排放；固体废物处理处置去向合理；地下水中氨氮、浊度、氯化物、氟化物、铬、汞、铅、砷、铜、硝酸盐、亚硝酸盐等因子均能够达到或优于 III 类水质限值；硫酸盐、总硬度达到了 V 类水质。

2.9 排污口规范化情况

企业排气筒、废水排放口，危险废物暂存场所均已按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71 号）、《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监测[2007]57 号）要求，进行了规范化建设。现场照片如下：





废水总排口及标识牌



废水总排口在线监测及数据传输



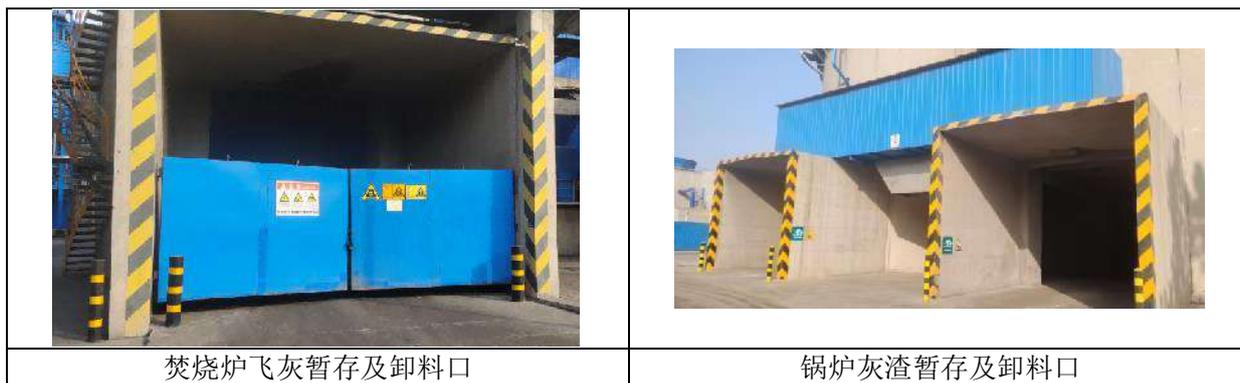
焚烧炉在线监测



锅炉废气在线监测及数据传输



危废暂存间



2.10 排污许可情况

2.10.1 许可排放浓度及排放量

企业于 2017 年 6 月 30 日取得天津市宁河区行政审批局颁发的排污许可证，编号：9111202216688097903001P，后续经变更、延续、重新申请等，目前，有效期为 2023 年 11 月 30 日-2028 年 11 月 29 日。其载明的排放口及各项污染物的许可排放浓度、许可排放速率、许可排放总量、执行标准情况见下表：

表 2.10-1 废气有组织排放许可情况

排放口类型	污染源	排放口编号	污染物种类	许可排放浓度限值 mg/Nm ³	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)
主要排放口	2×300t/h 锅炉	DA003	颗粒物	5	150	4
			氮氧化物	50		
			二氧化硫	35		
			林格曼黑度	1 级		
			汞及其化合物	0.03		
	540t/h 锅炉	DA004	颗粒物	5	150	4
			氮氧化物	50		
			二氧化硫	35		
			林格曼黑度	1 级		
			汞及其化合物	0.03		
主要排放口合计	许可年排放量限值 (t/a)					
	颗粒物：216.8		SO ₂ :532.3		NO _x :1064.6	
一般排放口	焚烧炉	DA002	颗粒物	30	150	3.5
			一氧化碳	100		
			二氧化硫	100		
			氮氧化物	300		
			锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	1.0		
			汞及其化合物	0.05		
			镉、铊及其化合物	0.1		
			氯化氢	60		
			二噁英	0.1ngTEQ/m ³		
			林格曼黑度	1		

排放口类型	污染源	排放口编号	污染物种类	许可排放浓度限值 mg/Nm ³	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)
	生物除臭	DA010	臭气浓度	1000	25	0.4
	生物除臭	DA011	臭气浓度	1000	25	2.2
	生物除臭	DA012	臭气浓度	1000	15	1.4
	生物除臭	DA013	臭气浓度	1000	25	0.35
	生物除臭	DA014	臭气浓度	1000	25	1
	生物除臭	DA015	臭气浓度	1000	25	0.7
	备料废气	DA016	颗粒物	120	20	1
一般排放口合计	许可年排放量限值 (t/a)					
	颗粒物: 36.57	SO ₂ :106.33		NO _x :714.7		
全厂有组织排放总计	颗粒物: 253.37	SO ₂ :638.63		NO _x :1779.3		

表 2.10-2 废气无组织排放许可情况

污染源	污染物种类	排放标准	许可排放浓度限值 mg/Nm ³
输煤转运站	粉尘	-	-
氨水罐	氨	-	-
污水处理站	硫化氢	-	-
	氨	-	-
	臭气浓度	-	-
渣仓	粉尘	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0
油罐	非甲烷总烃	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)	4.0 (瞬时值) 2.0 (小时均值)
厂界无组织	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	1.0
	非甲烷总烃		4.0
	硫化氢	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)	0.03
	氨		1.0
	臭气浓度		20 (无量纲)

表 2.10-3 废水排放口许可情况

排放口类型	排放口名称	排放口编号	污染物种类	许可排放浓度限值 mg/L
主要排放口	废水总排口	DW001	总磷 (以 P 计)	1.0
			总氮 (以 N 计)	12
			悬浮物	30
			氨氮	8
			挥发酚	1.0
			氟化物 (以 F 计)	20
			pH 值	6-9 (无量纲)
			硫化物	1.0
			色度	50 (倍)
			动植物油类	100
			化学需氧量	90
			石油类	15
			五日生化需氧量	20

排放口类型	排放口名称	排放口编号	污染物种类	许可排放浓度限值 mg/L
			溶解性总固体	/
-	脱硫废水排口	DW002	总铅	0.5
			总汞	0.005
			总镉	0.05
			总砷	0.3
			pH 值	6-9（无量纲）
主要排放口合计			化学需氧量	783.71t/a
			氨氮	26.516t/a

2.10.2 现有工程主要污染物排放量

根据玖龙纸业 2024 年的在线监测数据统计结果，其主要污染物实际排放量见下表：

表 2.10-4 实际排放量与许可排放量对比情况 单位：t/a

类型	污染物名称	2024 年实际排放量	许可排放量	是否满足排污许可要求
废气污染物	氮氧化物	435.76	1779.3	满足
	二氧化硫	43.03	638.63	满足
	颗粒物	4.66	253.37	满足
废水污染物	化学需氧量	439.43	783.71	满足
	氨氮	11.06	26.516	满足

根据“2.8 污染源排放情况”中所列，现有工程锅炉、焚烧炉废气排放口的各项污染物排放浓度低于排污许可证中载明的废气有组织排放的许可排放浓度限值；氨水罐和油罐的边界、厂区边界处的各项污染物浓度低于排污许可证中载明的废气无组织排放的许可排放浓度限值；脱硫废水排放口和废水总排口各项污染物排放浓度低于排污许可证中载明的废水排放的许可排放浓度限值及协议限值。根据上表，现有工程 2024 年实际的污染物排放总量低于排污许可证中载明的许可排放量限值。

综上，现有工程废气、废水排放均满足排污许可的要求。

2.11 环境风险防范措施和应急预案

厂区现有的风险单元主要包括柴油库区、仓管部油库、氨水罐、盐酸储罐、环保分厂深度处理加药间、危险废物间以及天然气和沼气输送管线。现有风险防范及应急措施如下：

- (1) 柴油库区设有围堰和视频监控系统，储罐底部和周边做了防渗处理；
- (2) 仓储部油库设有收集沟、泄漏报警器和视频监控系统，地面做了防渗处理；
- (3) 天然气和沼气管线设有连锁紧急切断阀和手动总阀，涉及区域设有可燃气体检测报警器。如发生天然气或沼气泄漏，泄漏点最近的报警器会发生报警，信号直接传进中控室。
- (4) 危险废物间地面进行了防渗处理，液体危险废物包装容器下方设有防泄漏托

盘。

（5）厂区设有专门的事故水管道和事故水控制阀，雨水排放口前设有雨水截止阀和事故水控制阀，雨水截止阀常关、事故水控制阀常开。事故状态下，可通过开启事故水控制阀、关闭雨水截止阀，将事故废水通过管道引入污水处理站处理。

（6）厂区现有 2 座事故应急池，容量分别为 5200m³ 和 3700m³，可用于污水处理站和全厂消防废水的事故应急。

建设单位已按《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 号文）的要求编制了全厂突发环境事件应急预案和修订，并已报天津市宁河区生态环境局备案（备案编号为 120221-2023-067-L，备案时间为 2023 年 10 月 12 日）。



柴油罐区及围堰



罐区视频监控



罐区出入口视频监控及广播



氨水罐围堰



消防设施、洗眼器



仓储部（润滑油等）地面硬化



仓储部视频监控



仓储部门口漫坡



仓储部（液态辅料助剂）围堰



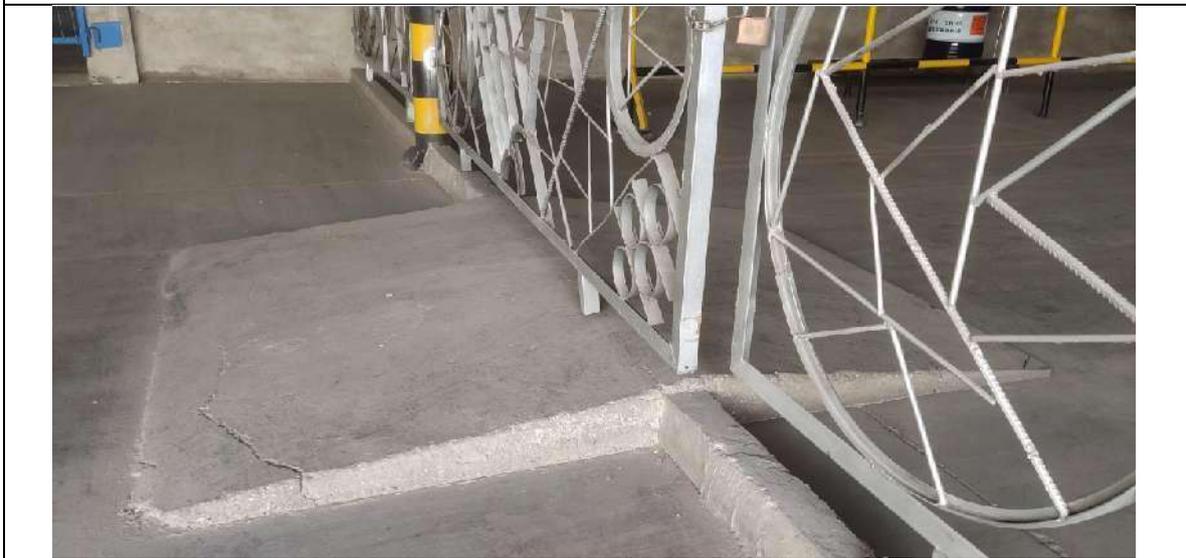
仓储部（液态辅料助剂）液位报警器



加油站围堰、报警器、消防器具、视频监控



危废间地面、托盘



危废间门口



甲烷可燃气体报警器



应急池

2.12 小结

综上所述，玖龙纸业现有工程履行了环评和竣工环保验收手续，落实了各项环保治理措施，企业设有 EHS 部门，负责环保事务管理工作，制定并执行了监测计划，具备较完善的环保管理体系。现有工程的废气、废水、噪声能够实现达标排放，固体废物处理处置去向合理，主要污染物排放总量低于许可排放量，满足排污许可要求，无现有环境问题。

2.13 与本项目相关的现有及待建主体工程变化情况

本项目采用化学浆替代未漂白木浆纸、部分废纸浆和部分热磨机械纤维浆，提高产品质量，造纸产能不变。本项目实施后，现有及待建工程制浆生产变化情况见下表：

表 2.13-1 现有及待建主体工程变化情况

项目	变化情况
高档牛皮纸	未漂白木浆纸制浆工序取消，相应设备拆除，采用本项目生产的化学浆替代废纸浆缩减工时，减小产量，其余由本项目生产的化学浆替代。
高档瓦楞纸	废纸浆缩减工时，减小产量，其余由本项目生产的化学浆替代。
高档涂布白板纸	外购商品浆无变化。 废纸浆缩减工时，减小产量，其余由本项目生产的化学浆替代。
生物基化学纤维生产线	该生产线主要生产热磨机械纤维浆，用于牛皮纸、瓦楞纸、涂布白板纸的生产。目前已建成 2 条生产线，剩余一条不再建设。
污水处理站	本项目建成后，将在现有工程污水处理站新建污水处理设施处理碱回收污水，出水全部进入现有回用水站处理后回用。除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理。

3 拟建项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目

建设单位：玖龙纸业（天津）有限公司

建设性质：技术改造

建设地点：天津市宁河经济开发区五纬路

项目代码：2502-120117-89-02-955489

总投资：250000 万元

建设周期：2025 年 9 月开工建设，预计 2028 年 5 月建成投产

3.1.2 建设方案

本项目新建 1 条本色化学浆生产线，配套建设 1 套碱回收系统（含蒸发工段、燃烧工段、苛化工段、石灰窑工段）、1 套循环冷却水系统、1 座空压制氧站以及 3 座木片堆场，并扩建现有化水站（增加 1 套化水设备）、扩建现有废水处理站（增加 1 套废水处理设施）、改造现有回用水站（增加 1 套 MVR 蒸发装置）。其中，化水设备在现有化水站内建设，废水处理设施在现有废水处理站旁空地建设，其他建设内容在现有厂区中部偏南的空地处建设。

本项目拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备，具体包括链板输送机、木浆碎浆机、水力清渣机、除渣器、高密度挤渣机等全部设备；同时，暂未建设的 1 条生物基化学纤维浆生产线相关设备不再建设。

本项目不涉及对现有 2 条 45 万吨/年高档牛皮纸生产线、2 条年产 35 万吨/年高档瓦楞纸生产线、1 条年产 50 万吨/年高档涂布白板纸生产线进行改造，仅涉及生产过程中替代现有部分废纸浆以及热磨机械纤维浆，生产工艺和生产能力保持不变。

3.1.3 建设规模及产品方案

3.1.3.1 建设规模

本项目建设的本色化学浆生产线，以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，设计生产能力 1500BDt/d（绝干浆；“BD”为“Bone Dry”的缩写，表征绝干），年生产本色化学浆 49.5 万 BDt，执行《本色浆》（QB/T 5742-2022）中理化性能技术要求，具体要求见下表。

表 3.1-1 本色化学木浆理化性能技术要求

序号	项目	单位	要求			
			本色针叶木浆	本色阔叶木浆		
1	抗张指数	≥	N·m/g	70.0	50.0	
2	耐破指数	≥	kPa·m ² /g	5.0	3.0	
3	撕裂指数	≥	mN·m ² /g	8.0	5.0	
4	D65 亮度		%	25.0~55.0		
5	丙酮可溶物	≤	%	0.15	0.50	
6	尘埃	0.15mm ² ~0.99mm ²	≤	mm ² /kg	100	250
		1.00mm ² ~4.99mm ²	≤	mm ² /kg	50	50
		>5mm ²		mm ² /kg	不应有	
7	纤维束	0.15mm ² ~0.99mm ²	≤	mm ² /kg	3000	2500
		1.00mm ² ~4.99mm ²	≤	mm ² /kg	2000	1000
		>5mm ²		mm ² /kg	不应有	
8	灰分	≤	%	0.70	0.80	

本项目生产的本色化学浆全部自用，用于替代现有部分废纸浆以及热磨机械纤维浆，最终全厂成品纸的产能和产品方案保持不变。由于本色化学浆品质优于废纸浆和热磨机械纤维浆（本色化学浆纤维长且杂质少），在造纸过程中得率高，最终全厂纸浆产量和使用量较项目实施前降低，具体情况如下：

(1) 2 条高档牛皮纸生产线：增加化学浆用量 29.1 万 t/a，减少废纸浆用量 25.5 万 t/a，减少热磨机械纤维浆用量 6.9 万 t/a，总用浆量减少 3.3 万 t/a；

(2) 2 条高档瓦楞纸生产线：增加化学浆用量 7.3 万 t/a，减少废纸浆用量 4.2 万 t/a，减少热磨机械纤维浆用量 4.8 万 t/a，总用浆量减少 0.7 万 t/a。

(3) 1 条高档涂布白板纸生产线：增加化学浆用量 13.1 万 t/a，减少废纸浆用量 14.6 万 t/a，总用浆量减少 1.5 万 t/a。

本项目实施后，全厂造纸用浆量减少 5.5 万 t/a，具体情况见下表。

表 3.1-2 全厂造纸用浆量情况说明

序号	生产线	纸浆类型	纸浆量（万 t/a，绝干浆）		
			原有设计方案	本项目实施后	变化量
1	2 条高档牛皮纸生产线	化学浆	/	29.1	+29.1
		废纸浆	69.5	44	-25.5
		热磨机械纤维浆	14.4	7.5	-6.9
		外购商品浆	/	/	/
		合计	83.9	80.5	-3.3
2	2 条高档瓦楞纸生产线	化学浆	/	7.3	+7.3
		废纸浆	51.7	47.5	-4.2
		热磨机械纤维浆	14.4	10.6	-4.8
		外购商品浆	/	/	/
		合计	66.1	65.4	-0.7
3	1 条高档涂布白板纸生产线	化学浆	/	13.1	+13.1
		废纸浆	39.8	25.2	-14.6

序号	生产线	纸浆类型	纸浆量（万 t/a，绝干浆）		
			原有设计方案	本项目实施后	变化量
		热磨机械纤维浆	3.2	3.2	/
		外购商品浆	3	3	/
		合计	46	44.5	-1.5
汇总		化学浆	0	49.5	+49.5
		废纸浆	161	116.7	-44.3
		热磨机械纤维浆	32	21.3	-10.7
		外购商品浆	3	3	/
		合计	196	190.5	-5.5

注：废纸浆包括使用办公废纸、新闻废纸、未漂白木浆纸、杂废纸等进行制浆。

3.1.3.2 产品方案

本项目实施后，全厂造纸产品方案未发生变化，具体情况见下表。

表 3.1-3 全厂造纸产品方案

序号	类别	规模（万 t/a，纸品为风干纸，含水率约 8%）			备注
		现有工程	项目建成后全厂	变化情况	
1	高档牛皮纸 (PM25、PM27)	90	90	无变化	产品全部外售
2	高档瓦楞纸生产线 (PM26、PM31)	70	70	无变化	
3	高档涂布白板纸 (PM34)	50	50	无变化	
合计		210	210	无变化	

3.1.4 项目组成与主要工程内容

本项目工程组成与工程内容见下表。

表 3.1-4 工程组成与工程内容

项目组成		工程内容	与现有工程依托情况	备注
主体工程	制浆	新建 1 条本色化学浆生产线，以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，设计生产能力 1500BDt/d，年生产本色化学浆 49.5 万 BDt	/	新建
	碱回收	新建 1 套碱回收系统（含蒸发工段、燃烧工段、苛化工段、石灰窑工段），蒸发工段能力 941t/h（以蒸发水分计），燃烧工段能力 3500t/d（以处理固形物计），苛化工段能力 8250m ³ /d（以产白液计），石灰窑工段处理能力 600t/a（以产 CaO 计）；燃烧工段碱回收炉产生的蒸汽满足项目使用后，富余蒸汽通过配套汽轮发电机组进行发电	/	新建
	其他	拆除工程未漂白木浆纸制浆工序设备	现有未漂白木浆纸制浆工序取消	拆除
暂未建设的 1 条生物基化学纤维浆生产线相关设备不再建设		已建成 2 条生物基化学纤维浆生产线，第 3 条线不再建设	不再建设	

项目组成		工程内容	与现有工程依托情况	备注
储运工程	木片堆场	新建 3 座木片散堆堆场（圆堆），木片储存能力 1167000m ³	/	新建
	石灰库	新建 1 座石灰库，石灰石储存能力 240t	/	新建
	石灰仓	新建 1 座石灰仓，石灰储存能力 750m ³	/	新建
	氨水罐	依托现有氨水罐储存氨水，为碱回收炉烟气、石灰窑烟气脱硝提供氨水	依托现有 2 座 100m ³ 氨水罐（氨水浓度 20%）	依托
	运输	主要原辅料均采用汽车运输入厂 生产的化学浆（浓度 30%）采用汽车运输至现有造纸生产线	/ /	/ /
公辅工程	给水系统	依托现有生活用水给水系统，水源来自市政供水管网	依托现有生活用水给水系统	依托
		依托现有生产给水系统和现有回用水站（即现有膜处理系统）提供	依托现有生产给水系统和回用水站	依托
		在现有化水站内增加 1 套化水设备，最大制水能力 2700m ³ /d	/	扩建
		新建 1 座循环冷却水系统，最大循环水量 16000m ³ /h	/	新建
	排水系统	新增装置区新增雨水管网建设，最终汇入现有厂内雨水主管网，收集后进入厂内现有净水系统处理后用于厂区生产	依托现有雨水管网和净水系统	依托
		新增污水收集管网，收集项目新增废水，废水经处理后回用于生产	/	新建
	供热	通过碱回收炉提供项目所需蒸汽	/	新建
	供电	新建 1 座 35kV 变电站，将 110MW 发电机出口 10.5kV 电压升至 35kV，并入全厂电网后经配电系统供电	厂内使用的电力全部来自自发电，且电力全部自用未并网	新建/ 依托
	天然气	新增厂内燃气管线，天然气由宁河区市政燃气管网提供，	/	依托
	压缩空气与氧气	新建 1 套 360Nm ³ /min 空压站，为工艺、仪表提供压缩空气	/	新建
新建 1 套 1200Nm ³ /h 氧气站，采用变压吸附工艺制取氧气，为生产提供氧气		/	新建	
行政办公	不新增办公、生活设施	依托现有办公、生活设施	依托	
环保工程	废气	低浓臭气经收集处理后作为碱回收炉二次风入炉燃烧，高浓臭气体经收集后送碱回收炉燃烧；配备辅助燃烧器（以天然气为燃料），当开停车、事故工况下，碱回收炉无法正常使用，使用辅助燃烧器对臭气进行燃烧处理，产生的烟气通过碱回收炉烟气排气筒（P1）排放	/	新建
		碱回收炉烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P1）排放		
		石灰窑烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P2）排放	/	新建
		石灰破碎及灰仓废气经布袋除尘器处理后，通过 30m 高排气筒（P3）排放	/	新建
		新增废水处理设施产生的恶臭气体经生物除臭系统（碱洗+生物滤池）处理后，通过 15m 高排气筒（P4）排放	/	新建

项目组成	工程内容	与现有工程依托情况	备注
废水	除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理；碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，采用调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮工艺，处理规模 6000m ³ /d，出水全部进入现有回用水站处理后回用	现有废水处理站富余处理能力满足除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水处理需求	依托、扩建
	本项目新增的废水经处理后出水，通过现有回用水站处理后供生产使用，反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理	现有回用水站处理能力 20000m ³ /d，本项目实施后，恢复回用水站使用，能够满足回用水处理需求	依托、扩建
噪声	合理布局，选取低噪声设备，建筑隔声，安装减振基垫等	/	新建
固体废物	废金属外售物资部门回收利用，废吸附剂由厂家回收利用	/	/
	危险废物依托现有危废间暂存，定期交由有资质单位处理	依托现有危废间	依托
	生活垃圾集中收集后，定期交由城市管理部门清运	/	/

3.1.5 依托现有工程可行性分析

本项目依托现有工程内容主要包括回用水站、废水处理站、焚烧炉、氨水罐，具体依托可行性分析见下表。

表 3.1-5 依托现有工程可行性分析

序号	依托现有工程内容	本项目依托情况	可行性分析
1	回用水站 1 座回用水站，处理能力 20000m ³ /d，采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺，设计制水效率 70%，可生产回用水量 14000m ³ /d；目前该回用水站停用	本项目实施后，恢复回用水站使用，回用水站进水部分水源来自本项目新增的废水经处理后出水，能够满足回用水处理需求	可行
2	废水处理站 1 座废水处理站，处理能力 10 万 m ³ /d，处理生产废水和生活污水，主要工艺：集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-气浮-FENTON 氧化-三次沉淀-砂滤-回用&排放，排放部分经废水总排口排入市政污水管网，最终排入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂）处理；现状处理水量约 6 万 m ³ /d	本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水合计量约 1811.5m ³ /d，与现状废水量合计未超过现有废水处理站的处理能力，同时进水水质满足废水处理站进水水质要求	可行
3	焚烧炉 2 台焚烧炉中温中压循环流化床焚烧炉，1 台 75（蒸）t/h、1 台 130（蒸）t/h，用于焚烧处置厂内产生的一般工业固体废物，具体包括化学污泥、轻渣、浆渣、重渣等，产生热力用于发电	本项目盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥合计增加量约为 1.8 万 t/a，项目实施后厂内化学污泥、轻渣、浆渣合计减少量约为 1.8 万 t/a，可以同时不增加补充燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆合计）入炉量，因此，本项	可行

序号	依托现有工程内容		本项目依托情况	可行性分析
			目依托现有焚烧炉焚烧处置项目增加的盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥可行	
4	氨水罐	2 座 100m ³ 氨水罐（氨水浓度 20%），为现有焚烧炉、锅炉烟气脱硝提供氨水	增加氨水罐中氨水周转频次，为碱回收炉烟气、石灰窑烟气脱硝提供氨水	可行

3.1.6 劳动定员及年操作时间

本项目劳动定员 196 人（其中，新增定员 150 人，由现有定员调配 46 人），技术及管理人员 24 人，生产人员 172 人，年工作 7920 小时（330 天）。技术及管理人员工作制度为白班制，每天工作 8 小时；生产人员工作制度为三班制，每班工作 8 小时。本项目主要生产单元/设施年操作时间情况见下表。

表 3.1-6 主要生产单元/设施年操作时间情况

序号	生产单元/设施	日运行时间（h/d）	年运行时间（h/a）
1	木片原料备料	16	5280
2	本色化学浆生产线	24	7920
3	碱回收系统	24	7920

3.2 厂址概况及平面布置

3.2.1 厂址概况

玖龙纸业位于天津市宁河区经济开发区五纬路，厂区四至为东侧隔玖龙路为天津市宝溢铸造集团公司等企业，南侧隔七里海大道天津物产化轻旭阳物流有限公司，西侧隔海龙路为空地，北侧隔海龙路为空地。

3.2.2 平面布置

本项目主要在现有厂区中部偏南的空地处建设，其中，生产区域布置在西侧，木片堆场布置在东侧。生产区域主要在现有冷却塔东部依次布置新建的冷却塔、碱回收系统蒸发工段（回用水站新增的 MVR 蒸发装置在蒸发工段附近建设）、制浆车间，其南侧自西向东依次布置石灰库、石灰窑工段、碱回收系统苛化工段、碱回收系统燃烧工段、空压制氧站，在现有废品堆场西侧布置变电站、汽机间。本项目化水设备在现有化水站内建设，废水处理设施在现有废水处理站东侧空地进行建设，现有厂区其他平面布置格局均保持不变。本项目拟建址处用地现状见下图。



拟建木片堆场处现状



拟建生产区域处现状



拟扩建废水处理站处现状

图 3.2-1 拟建址处用地现状情况

3.2.3 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见下表。

表 3.2-1 主要技术经济指标

序号	指标	单位	数量	备注
1	总投资	万元	250000	/
2	项目占地面积	m ²	403600	在厂内预留空地建设
3	项目建筑面积	m ²	28600	/

3.2.4 主要建、构筑物

本项目主要新增建、构筑物情况见下表。

表 3.2-2 主要新增建、构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	高度 /m	占地面积 /m ²	建筑面积 /m ²	备注
1	木片卸料间	21	1800	1800	地下设接收地坑，地下深约 6m
2	1#木片堆场(圆堆)	/	22000	/	地上布置；直径 166m、最大堆高 29m
3	2#木片堆场(圆堆)	/	22000	/	地上布置；直径 166m、最大堆高 29m
4	3#木片堆场(圆堆)	/	22000	/	地上布置；直径 166m、最大堆高 29m
5	备料筛选间	18	680	850	地上布置
6	制浆车间*	27	3000	6000	地上布置；地下设 30m ³ 、140m ³ 收集坑
7	蒸发工段*	14	10000	5500	地上布置；地下设 12m ³ 收集坑
8	燃烧工段*	14	12500	2100	地上布置；地下设 15m ³ 收集坑
9	苛化工段*	28	12000	4650	地上布置；地下设 30m ³ 、20m ³ 收集坑
10	石灰库	10	3000	3000	地上布置
11	汽机间	27	1000	2000	地上布置
12	废水处理设施	/	/	/	半地下布置，地下深约 5m
	污泥脱水机房	18	500	1500	地上布置
	污水加药间	8	1200	200	地上布置
	污水配电室	8	1000	200	地上布置
13	循环冷却水加药间	8	600	600	地上布置
14	变电站	10	800	800	地上布置
15	空压制氧站	10	1200	1200	地上布置

注*：制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段均设有收集沟、收集坑，地下深约 3.5m；各收集坑保持常空状态，用于收集生产设备、管道等突发泄漏产生的液体物料、废水；生产废水经废水收集槽（地上布置）收集后，通过泵和地上管道输送至废水处理设施；制浆车间产生的黑液直接通过地上管道输送至碱回收系统蒸发工段。

3.3 工艺流程及产污环节分析

本项目主要在现有厂区内建设 1 条本色化学浆生产线及配套设施，以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，设计生产能力 1500BDt/d，年生产本色化学浆 49.5 万 BDt。项目实施后，生产的本色化学浆全部自用，用于替代现有部分废纸制浆。

3.3.1 木片原料备料

3.3.1.1 生产工艺流程及产排污环节分析

制浆原料木片全部采用外购木片（含水率约 50%），通过新能源车运至厂区木片卸料间，将木片卸至接收地坑。地坑内的木片经底部下料螺旋出料至带式输送机（输送带均采用封闭式设计），后通过皮带输送至木片堆场圆堆中心柱上方的堆料机对木片进行堆料。

木片堆场的木片通过取料机取料（木片遵循先进先出的原则，防止木片堆存时间长导致纤维损失），后通过带式输送机输送至备料筛选间。输送过程中经电磁除铁器去除木片中混入的少量金属，后通过两段皮带转接位置设置的盘筛去除木片中混入的大物料。备料筛选间设有木片筛（振动筛）和再碎机，木片筛筛选出的尺寸参数符合工艺要求的木片为合格木片，合格木片由带式输送机送往后续本色化学浆生产线，木片筛筛下物为木屑。木片筛筛出的大片通过再碎机再碎后，送回木片筛重新进行筛选。备料筛选间在筛选木片过程中会产生细小木屑，对产生木屑位置的气体收集后经过滤装置对木屑进行回收。木片筛和过滤装置收集的木屑，用作现有生物基化学纤维浆生产线原料。

除铁器收集的废金属（S₁），外售物资部门回收利用。盘筛产生的盘筛废物（S₂）主要包括砾石、杂质等，收集后依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）进行焚烧处理。

本项目木片原料备料工艺流程及产污环节见下图。

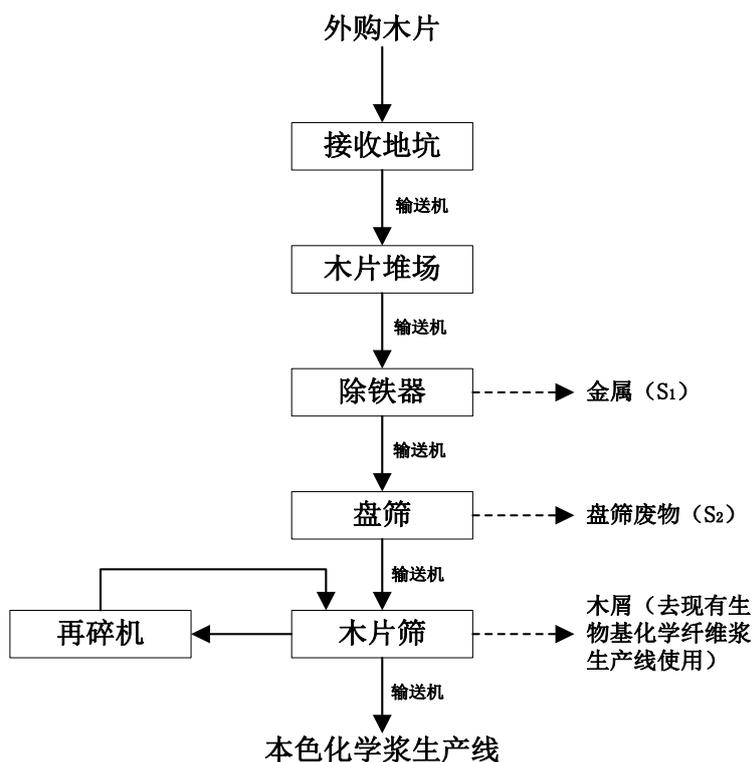


图 3.3-1 木片原料备料工艺流程及产污环节图

3.3.1.2 主要工艺技术参数

本项目木片原料备料主要工艺技术参数见下表。

表 3.3-1 木片原料备料主要工艺技术参数表

序号	指标名称	单位	数量	说明
1	木片堆存能力	m ³	1167000	/
2	木片水分	%	50	/
3	木片长度	mm	20-40	/
4	木片厚度	mm	5-7	/
5	木片筛选能力	m ³ /h	1030	/
6	合格木片	%	>93.5	/
7	筛选木屑	BDt/d	109.61	以绝干吨计

3.3.2 本色化学浆生产线

3.3.2.1 工艺简述

本项目本色化学浆生产线以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆。硫酸盐法具有蒸煮得率高，纸浆强度好，主要工艺涉及连续蒸煮、洗涤、氧脱木素。本项目不设漂白工艺。

硫酸盐法制浆核心是通过碱性蒸煮液溶解木质素，木片中的纤维素和半纤维素保留，得到高强度的纸浆纤维。碱性蒸煮液（也称白液，来自后续碱回收系统）主要成分为氢氧化钠（NaOH）和硫化钠（Na₂S），其中氢氧化钠作用是提供碱性环境、破坏木质

素结构，硫化钠作用是增强木质素溶解效率、保护纤维素。首次启动调试时，碱回收系统尚不能提供白液，需要使用外购的氢氧化钠、硫化钠配制白液。

3.3.2.2 生产工艺流程及产排污环节分析

（1）连续蒸煮工段

连续蒸煮工段主要设备包括合格木片仓、蒸煮塔、喷放锅、黑液过滤机等。

合格木片经螺旋喂料器进入合格木片仓，木片在木片仓停留，用蒸汽（来自碱回收炉）直接加热到 100℃，对木片中纤维进行软化并排出木片内部空气，以确保后续蒸煮液均匀渗透。加热后的蒸汽随木片仓上方冷凝器冷凝后排入大气，经过蒸汽加热的木片经计量后，通过双螺旋输送机均匀送料至蒸煮塔顶部。

蒸煮塔内分为浸渍区、蒸煮区和洗涤区，木片原料从塔顶向塔底移动，完成蒸煮成粗浆后从底部排出。木片从塔顶首先进入浸渍区，浸渍使用蒸煮塔顶部分离器循环黑液或蒸煮白液，并通过蒸汽将木片直接加热到大约 120℃，以确保木片在蒸煮开始之前在蒸煮液中足够的浸渍。浸渍后的浸渍液一部分用于蒸煮循环，另一部分经再沸器回收热量后经黑液过滤机过滤，以黑液形式直接输送至蒸发工段。浸渍后的木片进入蒸煮区进行蒸煮，蒸煮白液由白液泵送入蒸煮区及各个加热循环部分，蒸煮温度约 150℃。完成蒸煮的木片进入洗涤区，洗涤液逆流通过浆料完成在蒸煮塔中的洗涤。冷喷放液泵将洗涤液加入蒸煮塔底部，滤液加入蒸煮塔之前在冷喷放冷却器里冷却，在洗涤循环中心管加入一部分冷喷放滤液对浆料洗涤，滤液在蒸煮区末端置换浆料中的黑液。通过黑液过滤机截留黑液中固形物后，去碱回收系统蒸发工段。洗涤区的洗涤液是逆向流动，起到缓和的蒸煮脱木素作用，洗涤液主要来自后续洗选工段、脱氧木素工段产生的部分回流液。洗涤后的粗浆，通过塔底部的卸料器和喷放阀，进入喷放锅。

连续蒸煮工段以及后续洗选工段、氧脱木素工段相关设备产生的低浓臭气负压收集，后作为碱回收炉二次风入炉燃烧。

（2）洗选工段

洗选工段主要设备包括除节机、压力筛、浆渣磨、真空洗浆机、双辊洗浆机等。

蒸煮工段喷放锅送来的粗浆使用后续真空洗浆机产生的回流液稀释后送入压力除节机，除节后的浆液送多段压力筛。除节机排出的节子（指树木的分枝在干枝上留下的节疤，会形成纤维束或纤维团的异常聚集，蒸煮时间短的情况下不易于形成纤维），一部分回收至蒸煮塔，另外一部分排出系统。一段压力筛良浆送至真空洗浆机进行洗涤，尾浆进二段压力筛。二段压力筛良浆回一段压力筛，尾浆送至三段压力筛回收纤维。压

力筛产生的浆渣，部分通过浆渣磨磨碎后进入除节机，另外一部分排出系统。真空洗浆机洗后浆料进两级（1#、2#）双辊洗浆机进行洗浆，洗后的浆料进行氧脱木素处理。

洗浆产生的回流液，梯级逆流回用。真空洗浆机使用的洗涤水来自两级（1#、2#）双辊洗浆机、两级（3#、4#）双辊洗浆机产生的回流液，真空洗浆机产生的回流液回用至多段压力筛、除节机、喷放锅、蒸煮塔。洗选工段排出系统的节子、浆渣，收集后用作现有生物基化学纤维浆生产线原料。

（3）氧脱木素工段

氧脱木素工段主要设备包括浆氧混合器、白液氧化器、氧脱设备、双辊洗浆机、贮浆塔。

完成洗选的浆料通过浆氧混合器完成浆料、蒸汽、氧气混合后，送到氧脱设备（氧脱塔，两级），在氧脱塔内氧气作为强氧化剂，在碱性环境中与浆料中的木质素发生反应实现脱木素。同时，由碱回收系统送来的白液经热交换器加热后进入白液氧化器中，与氧气在一定的压力下、温度（130℃）下进行氧化反应，将白液中含有的 Na_2S 氧化成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 NaOH ，氧化后的白液送到氧脱塔使用。为减少纤维断裂，在氧脱木素工段投加一定量的硫酸镁。浆液完成氧脱后，喷入喷放锅，同时两级氧脱塔排气到氧脱喷放锅，喷放锅顶部排气经冷却后，以低浓臭气的形式作为碱回收炉二次风入炉燃烧。浆料在喷放锅底部使用洗涤水（来自碱回收系统的一次清污冷凝水）进行稀释后，再送至两级（3#、4#）双辊洗浆机进行洗涤浓缩后送贮浆塔。浆料通过贮浆塔泵送三级（5#、6#、7#）双辊洗浆机进行洗涤挤浆后形成成品化学浆，成品化学浆（浓度 30%，固体）采用汽车运输至现有造纸生产线。三级（5#、6#、7#）双辊洗浆机产生的回流液回用至两级（1#、2#）双辊洗浆机、两级（3#、4#）双辊洗浆机。

本项目本色化学浆生产线生产工艺流程及产污环节见下图。

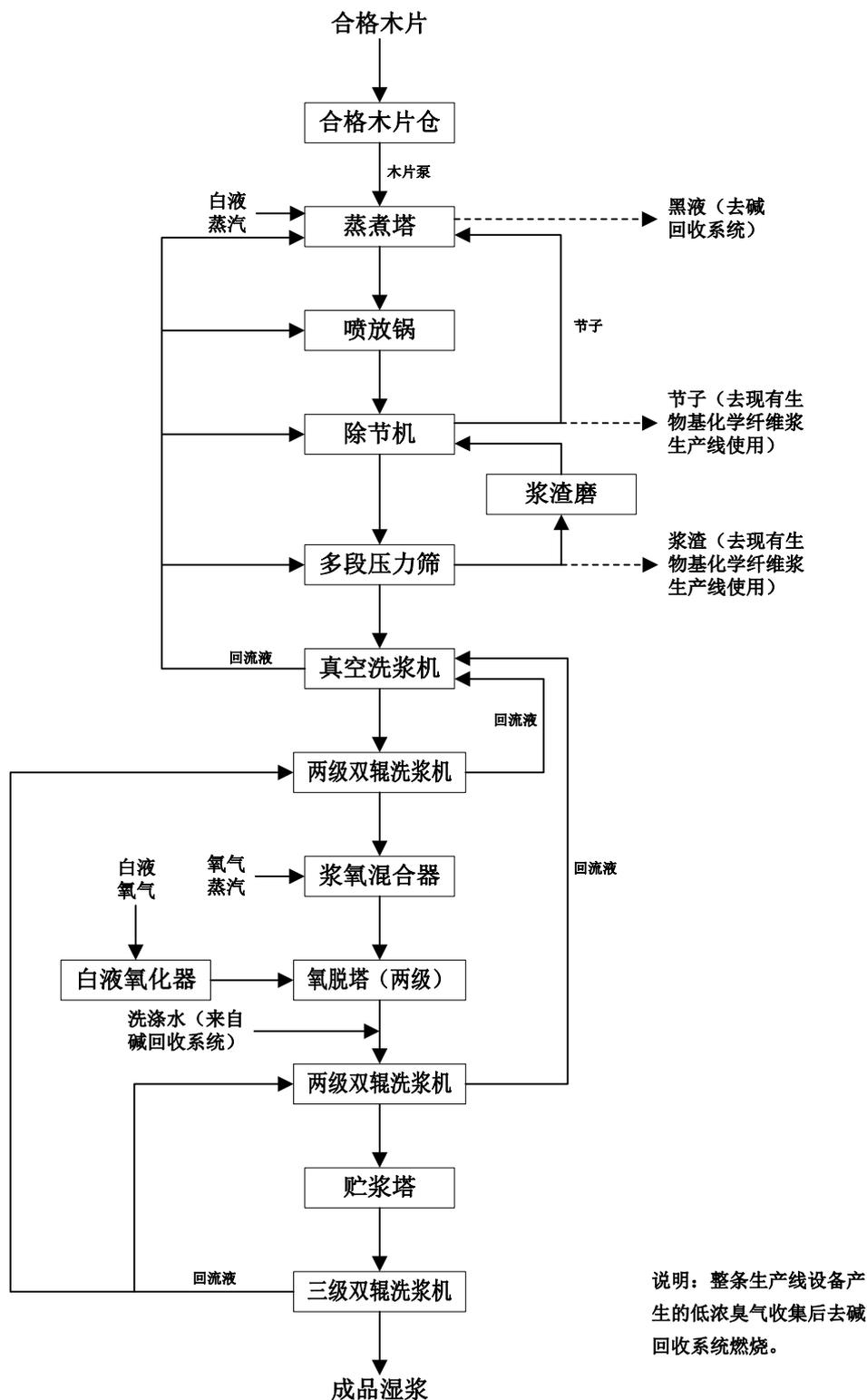


图 3.3-2 本色化学浆生产线生产工艺流程及产污环节图

3.3.2.3 主要工艺技术参数

本项目本色化学浆生产线主要工艺技术参数见下表。

表 3.3-2 本色化学浆生产线主要工艺技术参数表

序号	指标名称	单位	数量	说明	对应工序
1	合格木片使用量	BDt/d	3470.87	以绝干木片计	连续蒸煮工段
2	蒸煮温度	°C	150	/	
3	硫化度	%	30	/	
4	粗浆产量	BDt/d	1561.89	以绝干浆计	洗选工段
5	洗选进浆浓度	%	<3.5	/	
6	黑液提取率	%	>99	/	
7	洗选细浆得率	%	98.5	/	
8	洗选细浆产量	BDt/d	1538.46	以绝干浆计	氧脱木素工段
9	进浆浓度	%	10-12	/	
10	氧脱木素控制温度	°C	85-100	/	
11	氧脱木素反应时间	分钟	60	/	
12	成品木浆卡伯值	卡伯值	35-45	/	
13	成品木浆产量	BDt/d	1500	以绝干浆计	
14	成品木浆浓度	%	30	固态	

3.3.3 碱回收系统

3.3.3.1 工艺简述

制浆过程中生产的黑液经蒸发浓缩后进入碱回收系统进行焚烧，后通过苛化工段回收碱。黑液中有机组分包括木质素、半纤维素、纤维素降解产物等，无机组分主要包括氢氧化钠、硫酸钠、硫化钠、碳酸钠等。由于黑液中木质素等有机组分的存在，提浓后的黑液可直接燃烧，有机组分燃烧的副产蒸汽用于汽机发电，无机组分燃烧后转化为熔融物，熔融物主要成分为碳酸钠（ Na_2CO_3 ）和硫化钠（ Na_2S ）。熔融物溶解后形成的绿液，与消化后的石灰（ CaO ）完成苛化反应，可将 Na_2CO_3 转化为 NaOH ，可实现白液的再生，同时产生的白泥（主要成分为 CaCO_3 ）可通过石灰窑煅烧后回收石灰。考虑系统运行过程中物料损失，需要通过在燃烧工段补充芒硝（ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ），使生产用碱达到自给。

3.3.3.2 生产工艺流程及产排污环节分析

（1）蒸发工段

本项目采用一套六效九体自由降膜板式蒸发器组，I效蒸发器由 4 体组成。黑液蒸发采用结晶蒸发技术，可将稀黑液蒸发浓缩至 $\geq 80\%$ 的浓度，直接送燃烧炉燃烧。

稀黑液先入稀黑液贮存槽，再泵入IV效闪蒸室、V效闪蒸室，闪蒸后的黑液在流向相反的蒸汽作用下进行蒸发，依次进入VI \rightarrow V \rightarrow IV \rightarrow III \rightarrow II \rightarrow I效（B、C室），送芒硝碱灰混合槽混碱灰后至蒸浓效（A室）蒸发，浓黑液入炉燃烧。新鲜蒸汽冷凝水泵送至冷凝水处理系统，经处理后作为锅炉给水；各效蒸发器产生的二次蒸汽冷凝水通过设备自

身的结构分为一次轻污冷凝水和重冷凝污水，一次轻污冷凝水送制浆车间洗浆用。重污冷凝水经汽提装置汽提后，产生的二次轻冷凝污送苛化工段使用，产生的中污冷凝水进入废水处理设施进行处理，产生的高浓臭气送碱回收炉燃烧。

蒸发工段汽提及真空系统产生的高浓臭气负压收集，后送碱回收炉燃烧。汽提塔产生的中污冷凝水(W_{1-1})，以及蒸发工段设备密封及设备清洗产生的蒸发工段污水(W_{1-2})，均进水新增的废水处理设施处理。

(2) 燃烧工段

碱回收炉采用单汽包低臭型，日处理固形物能力 3500t/d，蒸汽压力 10.5MPa(g)，温度 515°C。碱回收炉采用紧身封闭、宽构架、内走廊设计，锅炉辅机均布置在碱炉框架内。炉后配置静电除尘器，静电除尘器收集的大部分碱灰送至碱灰混合槽利用，少部分碱灰通过除氯钾设备将碱灰中的氯、钾以氯钾污水的形式排出系统。净化后的烟气经引风机送至 SCR 脱硝设备进行脱氮氧化物处理，再经排气筒排入大气。碱回收炉配置辅助燃烧器，在碱炉开停机或黑液燃烧不正常时使用，处理项目产生的低浓臭气、高浓臭气，辅助燃料为天然气。

从蒸发工段来的浓黑液，送至本工段的碱灰混合槽，与碱灰、芒硝混合后送回蒸发工段I效增浓，增浓后的高浓黑液浓度 $\geq 80\%$ ，送碱回收炉中燃烧。黑液中有机物在碱炉里燃烧，黑液中无机物成分在碱炉底部熔融，熔融物流经炉底溜槽进入溶解槽。在溶解槽内，熔融物被苛化工段来的稀白液溶解，形成的绿液，经泵送至苛化工段。

碱回收炉的给水主要是来自冷凝水收集和处理系统，不足部分由化水设备制取的出水补充。锅炉给水经除氧器除氧、加热后，泵送碱炉给水系统，碱回收炉所产的蒸汽供生产使用，富余蒸汽送汽轮发电机组发电。

碱回收炉产生的烟气(G_1)经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒(P1)排放。烟气 SCR 脱硝装置定期更换催化剂，收集的废催化剂(S_{3-1})交由有资质单位进行处置。燃烧工段设备密封及设备清洗产生的碱回收炉污水(W_{1-3})，进水新增的废水处理设施处理。除氯钾过程中产生的除氯钾污水(W_2)，依托现有废水处理站处理。

(3) 苛化工段

由燃烧工段来的绿液经澄清后与石灰消化，然后经苛化、澄清后产生的白液用于蒸煮。苛化工段能力 8250m³/h（以产白液计），白液浓度 108g/L（以 Na₂O 计）。螺旋给料器连续将石灰从石灰仓中送出，与澄清后的绿液一起送入石灰消化提渣机进行消化。

绿液澄清器中出来的绿泥，经绿泥沉渣槽送入绿泥预挂过滤机，过滤后的绿泥排出，滤液回至绿液澄清器以减少残碱损失。

消化器中的消化液自流到苛化器中，在其内发生反应。苛化后的乳液由泵送至白液澄清器，再经压力过滤器进行过滤，过滤后的白液（含悬浮物 $\leq 40\text{ppm}$ ）自流入白液贮存槽，泵送蒸煮工段。从白液澄清器和压力过滤机出来的白泥送至白泥贮存槽稀释，送白泥预挂过滤机过滤。滤液至稀白液贮存槽，泵送燃烧工段溶解槽。脱水后约 75%干度的白泥通过石灰窑工段回收。

苛化工段产生的绿泥（S₄）、石灰渣（S₅）收集后依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）进行焚烧处理。

（4）石灰窑工段

本项目采用煅烧白泥回收石灰，并通过添加石灰石来补充在苛化工段损失的石灰，使生产系统用灰量保持平衡。

苛化来的白泥进石灰窑的喂料系统，并与石灰窑的烟气混合，一起进入闪击干燥器，干燥后的白泥回到石灰窑中。石灰窑中的白泥继续经天然气加热煅烧，达到其分解温度，碳酸钙分解为氧化钙（即回收石灰）和二氧化碳。石灰窑烟气进入静电除尘器，静电除尘器收集的石灰回用至苛化工段。净化后的烟气经引风机送至 SCR 脱硝设备进行脱氮氧化物处理，再经排气筒排入大气。

回收石灰最终在石灰窑的冷却区用空气冷却，冷却后的回收石灰经过粉碎、输送、提升送石灰仓，回用于苛化。补充的石灰石经过粉碎、提升进石灰石仓，经过计量与白泥一起加入石灰窑煅烧。

石灰窑产生的烟气（G₂）经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P2）排放。石灰破碎及灰仓产生的废气（G₃）经布袋除尘器处理后，通过 30m 高排气筒（P3）排放。烟气 SCR 脱硝装置定期更换催化剂，收集的废催化剂（S₃₋₂）交由有资质单位进行处置。

本项目碱回收系统生产工艺流程及产污环节见下图。

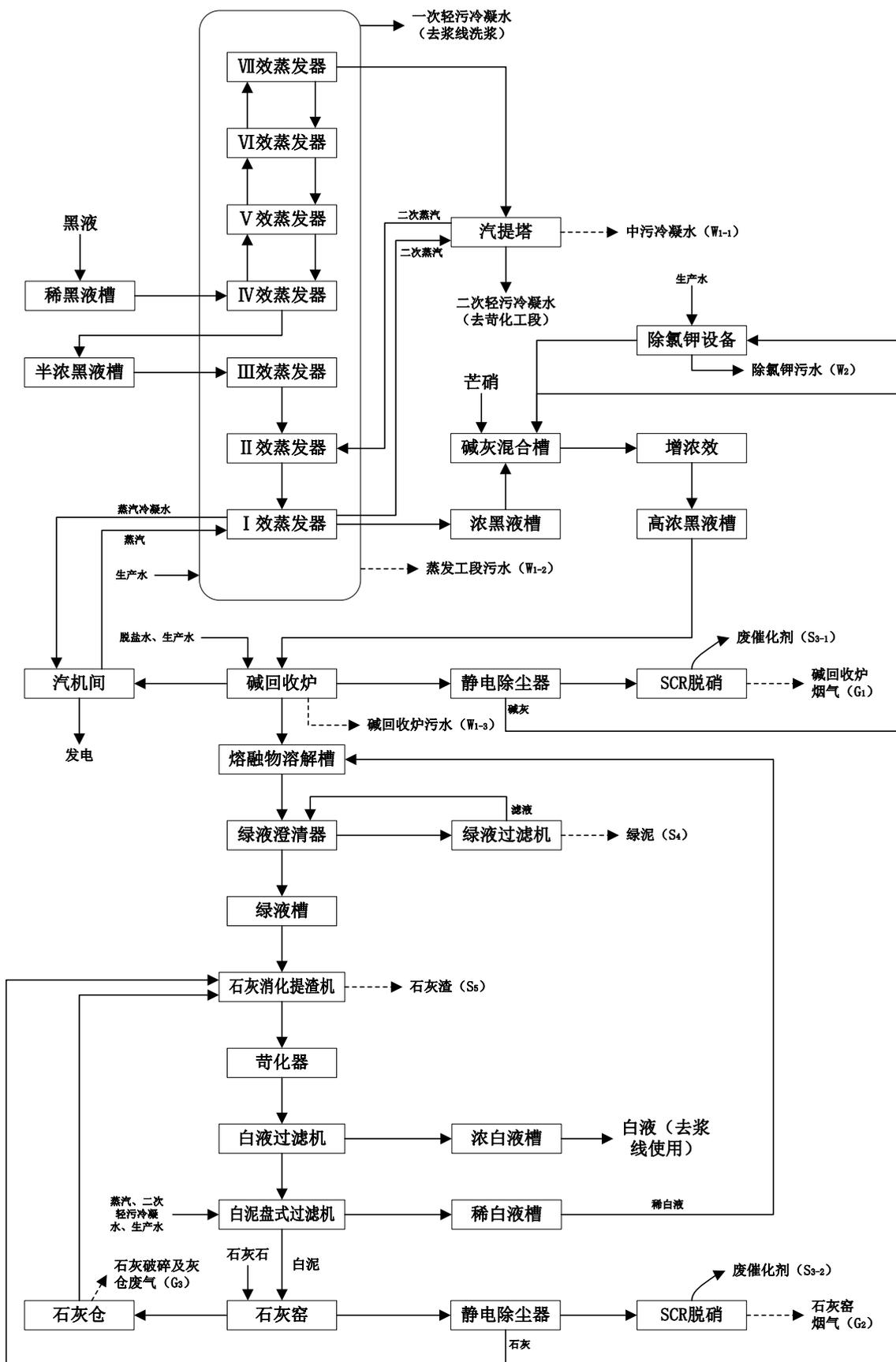


图 3.3-3 碱回收系统生产工艺流程及产污环节图

3.3.3.3 主要工艺技术参数

本项目碱回收系统主要工艺技术参数见下表。

表 3.3-3 碱回收系统主要工艺技术参数表

序号	指标名称	单位	数量	说明	对应工序
1	蒸发站能力	tH ₂ O/h	941	/	蒸发工段
2	稀黑液量	t/h	800.07	/	
3	稀黑液浓度	%	15.17	/	
4	蒸发效率	kg 水/kg 汽	5.2	/	
5	碱回收炉能力	t/d	3500	以处理固形物计	燃烧工段
6	过热蒸汽产量	t/h	461	10.5MPa, 515°C	
7	芒硝还原率	%	95	/	
8	苛化工段能力	m ³ /d	8250	以产白液计	苛化工段
9	苛化度	%	80	/	
10	产碱量	t/d	757.94	以 Na ₂ O 计	
11	白液浓度	g/L	108	以 Na ₂ O 计	
12	白泥残碱	%	<1	以 Na ₂ O 计	
13	石灰窑能力	t/d	600	以产 CaO 计	石灰窑工段

3.3.4 废水处理及回用

3.3.4.1 工艺简述

本项目扩建现有废水处理站，新增 1 套废水处理设施，采用调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮工艺处理碱回收污水，出水全部进入现有回用水站处理后回用。现有回用水站采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺，本项目对现有回用水站增加 1 套 MVR 蒸发装置，回用水站反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理，蒸发产生的冷凝水作为回用水利用，蒸发浓液送入碱回收炉处置。

3.3.4.2 生产工艺流程及产排污环节分析

(1) 废水处理

碱回收污水通过泵输送至集水池后，提升至调节池进行均质。调节池出水进入厌氧反应器，通过厌氧菌对废水中的 COD 进行降解，同时对产生的少量沼气经稳压后送现有焚烧炉助燃使用。厌氧反应器出水进入 A/O 生化池，利用生物氧化反应进一步去除废水中的有机物，曝气池出水入二沉池进行沉淀后，通过气浮池降低悬浮物后，出水送回回用水站处理后供生产使用。

废水处理设施产生的恶臭气体主要污染物包括硫化氢、氨、臭气浓度，通过对格栅井、集水池、调节池、缺氧池、污泥池、污泥脱水机房等位置产生的恶臭气体负压集气（G₄），经生物除臭系统（碱洗+生物滤池）处理后通过 15m 高排气筒（P4）排放，未收集的恶臭废气以无组织的形式排放。废水处理过程产生的污泥（S₆），经浓缩、脱水

后依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）进行焚烧处理。

(2) 回用水处理

废水处理站出水（含新增废水处理设施全部出水及现有废水处理站部分出水），通过砂滤去除大部分悬浮物，出水再次通过高级氧化（臭氧氧化）降低 COD，高级氧化出水中再投加适量的阻垢剂、还原剂后，依次通过超滤膜、反渗透膜进行处理，产水供生产使用。回用水站反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理，蒸发产生的冷凝水作为回用水利用，蒸发浓液送入碱回收炉处置。

本项目废水处理及回用工艺流程及产污环节见下图。

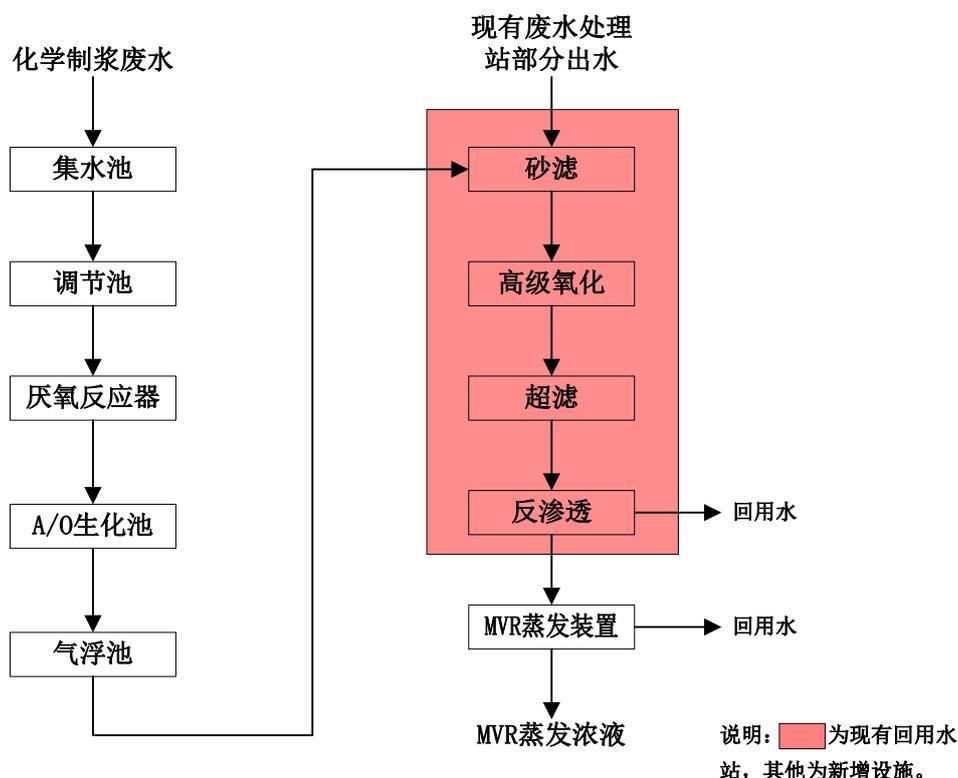


图 3.3-4 废水处理及回用工艺流程及产污环节图

3.3.4.3 主要工艺技术参数

本项目废水处理及回用系统主要工艺技术参数见下表。

表 3.3-4 废水处理及回用系统主要工艺技术参数表

序号	指标名称	单位	设计进水指标	设计出水指标	对应工序
1	pH	无量纲	5~10	6~9	废水处理
2	COD	mg/L	≤1800	≤100	
3	BOD ₅	mg/L	/	≤30	
4	SS	mg/L	/	≤50	
5	氨氮	mg/L	≤30	≤5	
6	总氮	mg/L	≤50	≤20	
7	总磷	mg/L	≤10	≤2	

序号	指标名称	单位	设计进水指标	设计出水指标	对应工序
8	硫化物	mg/L	≤20	≤5	回用水处理
9	石油类	mg/L	≤20	≤5	
10	pH	无量纲	6-9	6-9	
11	COD	mg/L	≤150	≤50	
12	SS	mg/L	≤50	≤5	
13	总硬度	mg/L	≤900	≤50	
14	电导率	uS/cm	≤3500	≤90	

3.3.5 焚烧炉（依托现有）

现有工程厂内有 1 台 75t/h 焚烧炉和 1 台 130t/h 焚烧炉，用于焚烧处置厂内产生的一般工业固体废物，具体包括化学污泥、轻渣、浆渣、重渣，产生的烟气分别经各自的 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，尾气通过 1 根 150m 高排气筒（DA002）排放，烟气执行《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/T1101-2021）。除重渣无热值外，焚烧处置的化学污泥、轻渣、浆渣本身都具有一定热值，但不能维持焚烧炉自持燃烧，通过补充燃料达到焚烧炉运行要求，补充燃料主要为木材、玉米芯、芦苇、秸秆。根据《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》，动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目实施后，化学污泥入炉量为 2.04 万 t/a，轻渣入炉量为 17 万 t/a，浆渣入炉量为 3.4 万 t/a，重渣入炉量为 0.68 万 t/a（重渣无热值，化学污泥、轻渣、浆渣有一定热值），补充燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆合计）入炉量为 17.6 万 t/a，并且烟气排放的各污染物可以实现达标排放。

本项目实施后，生产的本色化学浆全部在厂内自用，替代现有部分废纸浆和热磨机械纤维浆。由于本色化学浆品质优于废纸浆和热磨机械纤维浆（本色化学浆纤维长且杂质少），因此项目实施后，现有工程产生的化学污泥、轻渣、浆渣、重渣量将减少，进入焚烧炉焚烧处置的化学污泥、浆渣、轻渣、重渣量下降。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥。绿泥、石灰渣其主要成分均为碳酸钙，其他含有碳酸镁、碳酸钠、氧化铝、二氧化硅、砾石等杂质，绿泥、石灰渣均无热值；盘筛废物、污泥具有一定热值。

本项目盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥合计增加量约为 1.8 万 t/a，项目实施后厂内化学污泥、轻渣、浆渣合计减少量约为 1.8 万 t/a，可以同时不增加补充燃料（木材、玉米芯、芦苇、秸秆合计）入炉量，因此，本项目依托现有焚烧炉焚烧处置项目增加的盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥可行。

本项目实施后入炉焚烧物总量、焚烧炉运行时间、蒸汽产生量、烟气治理措施等均

保持不变，预计项目实施前后焚烧炉烟气排气筒（DA002）排放的污染物种类、污染物排放速率、污染物排放浓度均保持不变，不增加污染物排放量，本次评价不再进行分析。

3.4 主要生产设备

本项目主要新增生产设备情况见下表。

表 3.4-1 主要新增生产设备情况表

序号	设备名称	单位	数量	技术规格	备注
1	下料螺旋	套	6	能力：500m ³ /h	木片原料备料
2	带式输送机	m	1500	宽度：1400mm；封闭式	
3	堆料机	台	3	能力：3000m ³ /h	
4	取料机	台	3	能力：1400m ³ /h	
5	盘筛	台	2	能力：1800m ³ /h	
6	木片筛	台	3（2用1备）	能力：600m ³ /h	
7	再碎机	台	1	能力：50m ³ /h	
8	出料螺旋	套	4	能力：800m ³ /h	
9	合格木片仓	套	1	/	
10	蒸煮塔	台	1	Φ7600×60000mm	
11	喷放锅	台	1	Φ7000/15000×35100mm	
12	黑液过滤机	台	1	压力式孔筛，筛孔 0.14mm	
13	除节机	台	1	/	
14	压力筛	台	4	缝筛	
15	浆渣磨	台	1	/	
16	真空洗浆机	台	1	/	
17	双辊洗浆机	台	7	Φ1500×45000mm	
18	浆氧混合器	台	1	/	
19	白液氧化器	台	1	/	
20	氧脱设备	套	2	Φ3800×38500mm Φ5000×44500mm	
21	贮浆塔	台	1	容积：4000m ³	碱回收系统
22	板式降膜蒸发器组 (九体六效)	套	1	蒸发能力：941/h	
23	汽提装置	套	1	/	
24	稀黑液槽	台	2	容积：5000m ³	
25	半黑液槽	台	1	容积：5000m ³	
26	浓黑液槽	台	1	容积：1400m ³	
27	入炉黑液槽	台	1	容积：675m ³	
28	重污冷凝水槽	台	1	容积：675m ³	
29	轻污冷凝水槽	台	1	容积：900m ³	
30	热水槽	台	1	容积：900m ³	
31	碱回收炉	台	1	能力：3500t/d	
32	碱炉附属设备	套	1	/	
33	辅助燃烧器	套	1	碱炉故障时运行	
34	碱炉除尘设备	套	1	/	
35	碱炉脱硝设备	套	1	/	
36	汽轮机（双抽汽）	套	1	额定功率：100MW	
37	发电机	套	1	额定功率：110MW	
38	绿液澄清器	台	3	Φ36m	

序号	设备名称	单位	数量	技术规格	备注	
39	石灰消化提渣机	台	1	/		
40	绿泥预挂过滤机	台	1	/		
41	连续苛化器	台	3	/		
42	压力过滤机	台	1	Φ4.8m		
43	白泥预挂过滤机	套	3	65m ²		
44	石灰窑	套	1	能力：480t/d		
45	石灰窑除尘设备	套	1	/		
46	石灰窑脱硝设备	套	1	/		
47	石灰石系统	套	1	/		
48	石灰破碎系统	套	1	/		
49	石灰输送系统	套	1	/		
50	石灰仓	座	1	容积：750m ³		
51	废水处理设施	套	1	6000m ³ /d		废水处理及回用
52	MVR 蒸发装置	套	1	/		

3.5 原辅材料消耗情况

本项目主要新增原辅材料消耗情况见下表。

表 3.5-1 主要新增原辅材料消耗情况

序号	名称	形态	浓度/含量	年消耗量 (t/a)	用途	来源
1	木片	固体	以绝干木片计	1145387	化学浆生产及碱回收	外购
			以含水率 50%木片计	2290774		
2	硫酸镁	固体	纯度>99.9%，1t/袋	990		
3	芒硝	固体	以无水 Na ₂ SO ₄ 计，纯度>95%	9092		
			以 Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O 计，1t/袋	20617		
4	石灰石	固体	以 CaO 计	5143		
			以 CaCO ₃ 计	9183		
5	氢氧化钠*	固体	纯度>90%，1t/袋	4870		
6	硫化钠*	固体	纯度>90%，1t/袋	651		
7	磷酸三钠	固体	纯度>99.9%，25kg/袋	10		
8	氨水	液体	浓度 20%	2760	烟气脱硝	
9	PAM	固体	纯度>90%，25kg/袋	6	废水处理	
10	PAC	固体	纯度>90%，25kg/袋	30		

注*：本项目首次启动调试时，碱回收系统尚不能提供白液，需要使用外购的氢氧化钠、硫化钠配制白液，因此，氢氧化钠、硫化钠仅首次启动使用，其他物料均正常补充。

本项目主要原辅材料物化性质情况见下表。

表 3.5-2 原辅材料物化性质情况表

序号	名称	物化性质
1	硫酸镁	硫酸镁化学式为 MgSO ₄ ，分子量 120，通常为白色晶体或白色粉末。气味无味，口味咸、苦，有潮解性，易溶于水，微溶于乙醇、甘油，不溶于丙酮。密度 2.66g/cm ³ ，熔点 1124℃。吞食可能有害，在某些情况下可能会引起全身毒性。
2	芒硝	芒硝化学式为 Na ₂ SO ₄ ·10H ₂ O，分子量 322，无色结晶固体，常温常压下稳定。在水中能溶解，溶解度随温度升高而增加。密度 1.46g/cm ³ ，熔点 32.4℃，无水芒硝熔点 884℃。避免皮肤和眼睛接触，避免吸入和误食。
3	石灰石	石灰石主要成分为碳酸钙，碳酸钙化学式为 CaCO ₃ ，分子量 100。通常为白色晶体，无味，基本上不溶于水，易与酸反应放出二氧化碳。密度 2.8g/cm ³ ，熔点 1339℃。

序号	名称	物化性质
4	氢氧化钠	氢氧化钠化学式为 NaOH，无色透明晶体，吸湿性强，分子量为 40.00，纯固体相对密度（水=1）为 2.13，浓度为 30%的溶液相对密度（水=1）约为 1.33，熔点为 318.4℃，沸点为 1390℃，饱和蒸气压 0.13kpa（739℃）；易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚；遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液；与酸发生中和反应并放热；其侵入途径为吸入、食入，皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克；LD50：40mg/kg（小鼠腹注）。
5	硫化钠	硫化钠化学式为 Na ₂ S，无色结晶粉末，分子量为 78，纯固体相对密度（水=1）为 1.86，熔点为 950℃；易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇；遇酸反应，产生硫化氢；水溶液呈强碱性；吸湿性很强，在 100g 水中的溶解度为 15.4g（10℃），57.3g（90℃）。慎与眼睛接触后，请立即用大量清水冲洗并征求医生意见。
6	磷酸三钠	磷酸三钠即磷酸钠，化学式为 Na ₃ PO ₄ ，白色结晶粉末。在干燥空气中易潮解风化，生成磷酸二氢钠和碳酸氢钠。在水中几乎完全分解为磷酸氢二钠和氢氧化钠。密度 2.53g/cm ³ ，熔点 73.3-76.7℃，沸点 158℃，不溶于醇。LD50：大于 2g/kg（土拨鼠经）。避免皮肤和眼睛接触。
7	氨水	氨水是氨气（NH ₃ ）的水溶液，无色透明液体，有强烈的刺激性臭味，分子量为 35，相对密度（水=1）为 0.9，熔点为-77℃，沸点为 37.7℃，闪点无意义；易分解放出氨，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；LD50：350mg/kg（大鼠经口）。
8	聚丙烯酰胺（PAM）	聚丙烯酰胺化学式为(CH ₂ CHCONH ₂) _n ，白色粉末，别名为 PAM，相对密度（水=1）为 0.75，能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体；LD50：190mg/kg（小鼠经口）。
9	聚合氯化铝（PAC）	聚合氯化铝化学式为[Al ₂ (OH) _n Cl _{6-n}] _m ，别名为 PAC，淡黄色粉末，相对密度（水=1）为 2.44，熔点为 190℃，易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯；正常情况下稳定，避免与酸类、碱类和强氧化性物质接触；LD50 无资料。

本项目生产的本色化学浆全部自用，用于替代现有部分废纸浆以及热磨机械纤维浆，因此废纸消耗量、木片和木材（热磨机械纤维浆主要原料）消耗量均下降，废纸、木片和木材外购量下降。本项目实施后，项目相关主要原辅材料增加消耗量和替代消耗量情况见下表。

表 3.5-3 主要原辅材料增加消耗量和替代消耗量情况

序号	增加消耗			替代消耗		
	物料名称	规格	消耗量 (t/a)	物料名称	规格	消耗量 (t/a)
1	木片	以绝干木片计	1145387	废纸	以绝干木片计	540234
2	硫酸镁	纯度>99.9%	990	木材	以绝干木片计	164970
3	芒硝	以无水 Na ₂ SO ₄ 计	9092	木片	以绝干木片计	156420
4	石灰石	以 CaO 计	5143	氢氧化钠	30%溶液	1053

3.6 储运工程

3.6.1 物料储存

(1) 木片

本项目建设 3 座木片散堆堆场（圆堆），用于储存主要原料木片，木片最大储存能力 1167000m³。

(2) 石灰库

本项目建设 1 座石灰库，石灰石储存能力 240t。

(3) 石灰仓

本项目建设 1 座石灰仓，石灰储存能力 750m³。

(4) 氨水

本项目依托现有 2 座 100m³氨水罐（氨水浓度 20%），为碱回收炉烟气、石灰窑烟气脱硝提供氨水。

(5) 本色化学浆

本项目生产的化学浆（浓度 30%）采用汽车运输至现有造纸生产线。

(6) 其他物料

本项目使用的硫酸镁、芒硝、污水处理药剂等，存放在相应车间或设施的配套厂房内，最大储存量按照 15 天消耗量考虑。

3.6.2 物料运输

本项目主要原辅料均采用汽车运输入厂，其中木片通过新能源车通过公路运输至厂内，生产的成品化学浆（浓度 30%，固态）采用汽车运输至现有造纸生产线。

3.7 公用工程概况

3.7.1 给水系统

(1) 生活用水

本项目生活用水依托现有生活用水给水系统，水源来自市政供水管网。新增劳动定员 150 人，生活用水量参照《给水排水设计手册建筑给水排水（第二版第二册）》核算，按 100L/（人·天）计，则生活用水量 15m³/d（4950m³/a）。

(2) 生产用水

本项目部分生产用水来自现有生产给水系统，水源为市政给水（水源为海水淡化水），另外一部分生产用水来自项目产生的废水经处理后产生的回用水。回用水通过现有回用水站处理，产水供生产使用（含生产直接使用以及供化水设备制取纯水等），反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理。MVR 蒸发装置设计蒸发效率 70%，蒸发产生的冷凝水作为回用水利用，蒸发浓液送入碱回收炉处置。

生产用水水量情况见下表。

表 3.7-1 生产用水水量情况表

序号	用水单元*	用水量（m ³ /d）
1	碱回收系统	4660
2	化水设备	3430

序号	用水单元*	用水量 (m ³ /d)
3	循环冷却水系统	4680
	合计	12770

注*: 本色化学浆生产线用水均来自碱回收系统产生的轻污冷凝水。

➤ 回用水站

本项目依托现有回用水站制取回用水，现有回用水站处理能力 20000m³/d，采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺，设计制水效率 70%，可生产回用水量 14000m³/d，目前该回用水站停用。本项目实施后，回用水站共计进水量 7638.5m³/d，产生回用水量 6951.5m³/d，MVR 蒸发浓液量 687m³/d。

➤ 化水设备

本项目在现有化水站内增加 1 套化水设备，最大制水能力 2700m³/d（折合约 112.5m³/h）。化水设备采用超滤+反渗透+混床工艺，制水效率 70%，为碱炉提供纯水，设计补水量 2400m³/d（100m³/h）。

（3）循环冷却水

本项目建设 1 座循环冷却水系统，最大循环水量 16000m³/h，为生产提供冷却水。循环冷却水系统为敞开式，设 1 座冷却塔，3 台循环水泵（单台流量 7000m³/h，变频），给水温度≤33℃，回水温度≤45℃。补水水源来自回用水（当蒸汽冷凝水指标不满足碱回收炉进水要求时，蒸汽冷凝水也作补水水源），设计补水量为 4680m³/d（195m³/h），排水量为 480m³/d（20m³/h）。

3.7.2 排水系统

本项目新增装置区新增雨水管网建设，最终汇入现有厂内雨水主管网，收集后进入厂内现有净水系统处理后用于厂区生产。本项目新增污水收集管网，收集项目新增废水；除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经回用水站处理后全部回用，不新增全厂废水排放量。

3.7.3 供热

本项目通过碱回收炉提供项目所需蒸汽，正常工况下生产蒸汽量 461t/h，项目消耗蒸汽量 259t/h，富余 202t/h 通过配套汽轮发电机组进行发电。蒸汽产生及消耗情况见下表。

表 3.7-2 蒸汽产生及消耗情况表

序号	蒸汽产生		蒸汽消耗		
	产生量 (t/h)	来源	消耗量 (t/h)	用汽单元	备注
1	461	碱回收系统	32	本色化学浆生产线	29t/h 进入黑液, 3t/h 损耗
2	/	/	227	碱回收系统	160t/h 蒸汽冷凝水副产蒸汽, 25t/h 进入废水, 36t/h 进入白液, 6t/h 损耗
3	/	/	202	汽轮发电机组	201t/h 蒸汽冷凝水副产蒸汽, 1t/h 损耗
汇总	461	/	461	/	回收蒸汽冷凝水量合计 361t/h

本项目首次启动调试时，由于碱回收炉不能供给蒸汽，需要依托厂内现有动力车间提供蒸汽。首次启动按照设计能力的 50%左右启动，蒸汽用量约为 130t/h。现有动力车间最大供蒸汽能力 1345t/h，正常情况下使用量约 1074.5t/h，富余约 270.5t/h 蒸汽可满足项目首次启动使用（特殊情况下可通过降低厂内部分使用蒸汽用户运行负荷或临时停产，保证项目首次调试），因此依托现有动力车间提供首次启动所需蒸汽可行。

3.7.4 供电

本项目建设 1 座 35kV 变电站，将 110MW 发电机组出口 10.5kV 电压升至 35kV，并入全厂电网后经配电系统供电。

本项目首次启动调试时，由于碱回收炉不能供给蒸汽，配套的汽轮发电机不能发电，需要依托厂内现有自备发电机组提供电力（自备发电机通过自产蒸汽发电）。项目设计用电量约 57×10^4 kWh/d，首次启动按照设计能力的 50%左右启动，用电量约 35×10^4 kWh/d。现有自备发电机组装机容量 264MW，正常情况下能够满足本项目新增用电需求（特殊情况下可通过降低厂内部分电力用户运行负荷或临时停产，保证项目首次调试），因此依托现有自备发电机组提供首次启动所需电力可行。

本项目配套的汽轮发电机年发电量 39996×10^4 kWh，项目年用电量 18810×10^4 kWh，富余电量约 21186×10^4 kWh（每年富余电量对应蒸汽消耗量： 84.744×10^4 t）。富余电量供厂内其他用电单元使用，因此现有工程 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉可降低运行负荷，减少用于发电的蒸汽产生量。

3.7.5 天然气

本项目在厂内新增燃气管线，天然气由宁河区市政燃气管网提供，天然气执行《天然气》（GB17820-2018）中二类标准。

本项目碱回收系统石灰窑正常生产时使用天然气，碱回收炉仅在开停机或黑液燃烧不正常时使用天然气。石灰窑设计天然气消耗量 $67200\text{Nm}^3/\text{d}$ ，年运行 330d，年消耗量 $2217.6 \times 10^4\text{Nm}^3$ ；碱回收炉补充天然气消耗量按照 $110 \times 10^4\text{Nm}^3$ 计。

3.7.6 压缩空气与氧气

本项目建设 1 套空压站，最大制压缩空气能力 $360\text{Nm}^3/\text{min}$ ，为工艺、仪表提供压缩空气。本项目平均用压缩空气量约 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年用压缩空气量 $3168 \times 10^4\text{Nm}^3$ 。

本项目建设 1 套氧气站，最大制氧气能力 $1200\text{Nm}^3/\text{h}$ （以纯氧计），采用变压吸附工艺利用空气制取氧气（设计纯度为 92%），为生产提供氧气。本项目平均用氧气量约 $920\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年用氧气量 $728.6 \times 10^4\text{Nm}^3$ 。

3.7.7 公用工程资源消耗情况

本项目新增主要公用工程资源消耗情况见下表。

表 3.7-3 新增主要公用工程资源消耗情况

序号	名称	消耗量	来源
1	生活用水	$4950\text{m}^3/\text{a}$	市政供水管网
2	生产用水	$421.41 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$	市政给水、回用水站
3	纯水	$79.2 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$	自产
4	蒸汽	$205.13 \times 10^4\text{t}/\text{a}$	自产
5	电力	$18810 \times 10^4\text{kWh}/\text{a}$	自产
6	天然气	$2327.6 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{a}$	市政燃气管网
7	压缩空气	$3168 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{a}$	自产
8	氧气	$728.6 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{a}$	自产

3.8 物料平衡与水平衡

3.8.1 物料平衡

(1) 木片与浆平衡

本项目木片与浆平衡见下图。

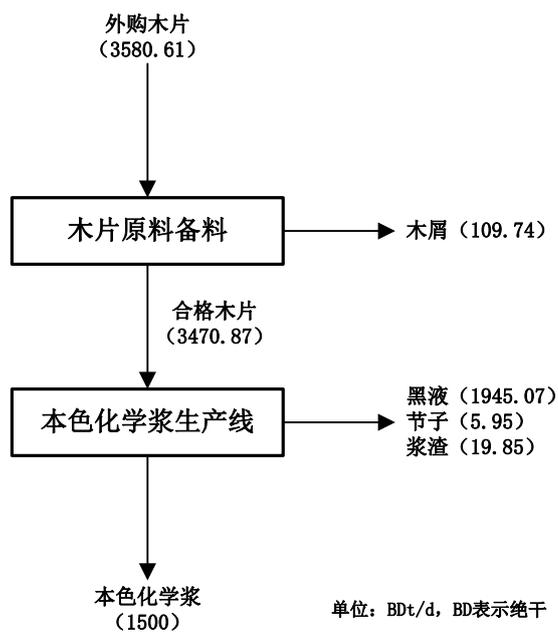


图 3.8-1 木片与浆平衡图

(2) 硫平衡

本项目硫平衡见下图。

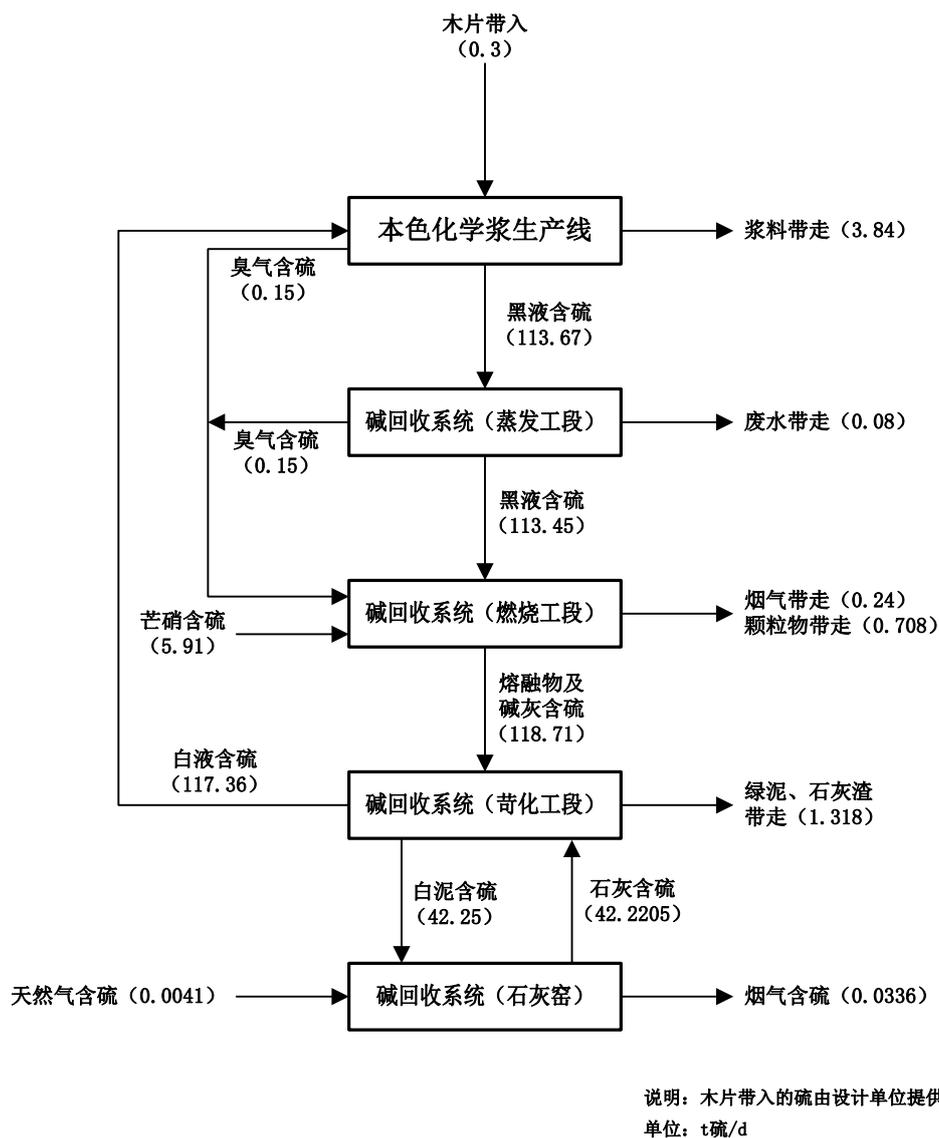


图 3.8-2 硫平衡图

(3) 碱平衡

本项目碱平衡见下图。

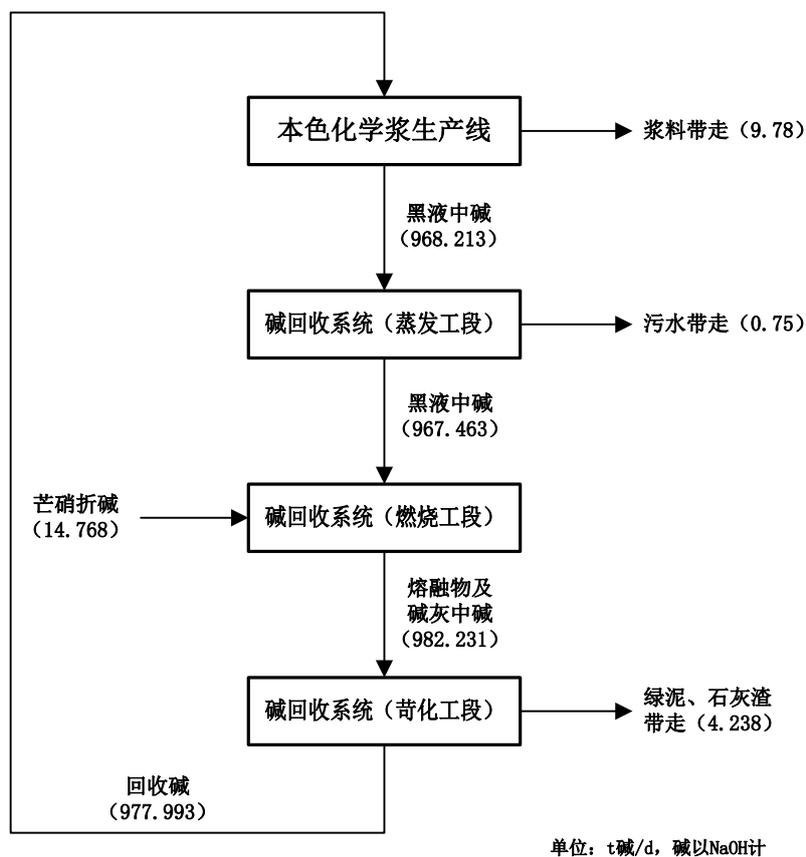


图 3.8-3 碱平衡图

3.8.2 蒸汽平衡

本项目蒸汽平衡见下图。

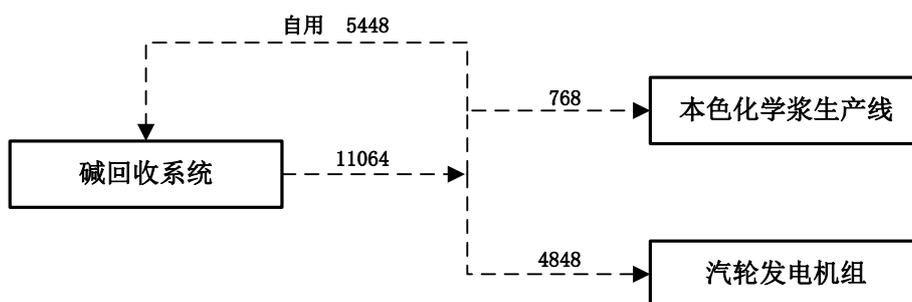


图 3.8-4 蒸汽平衡图

本项目建成后，全厂水平衡见下图。

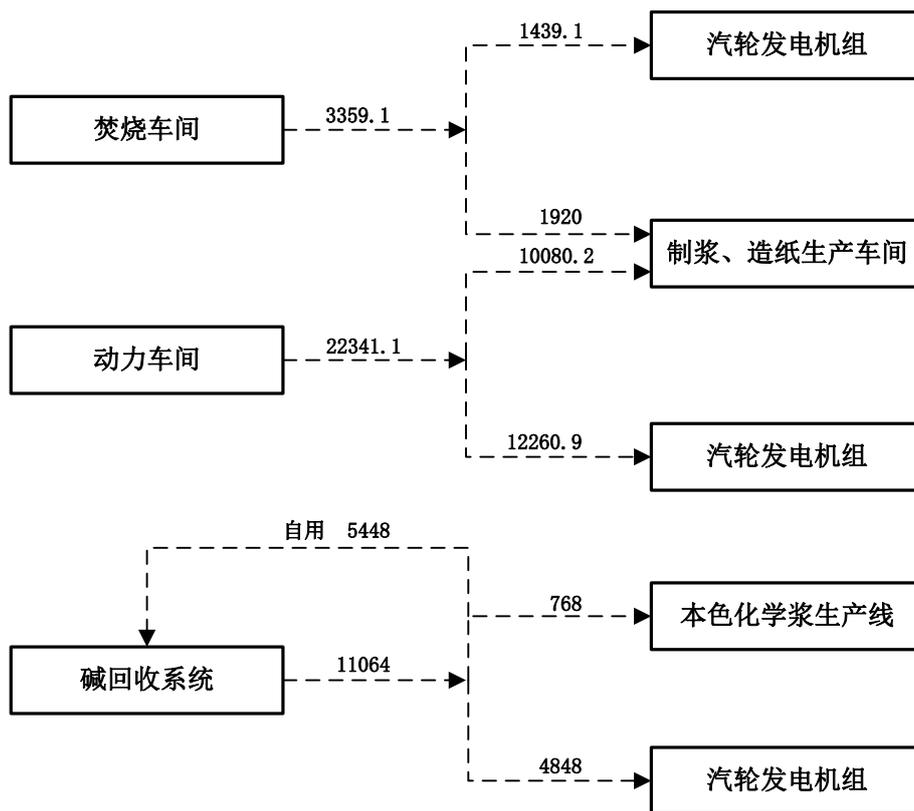


图 3.8-5 全厂蒸汽平衡图

3.8.3 水平衡

本项目水平衡见下图。

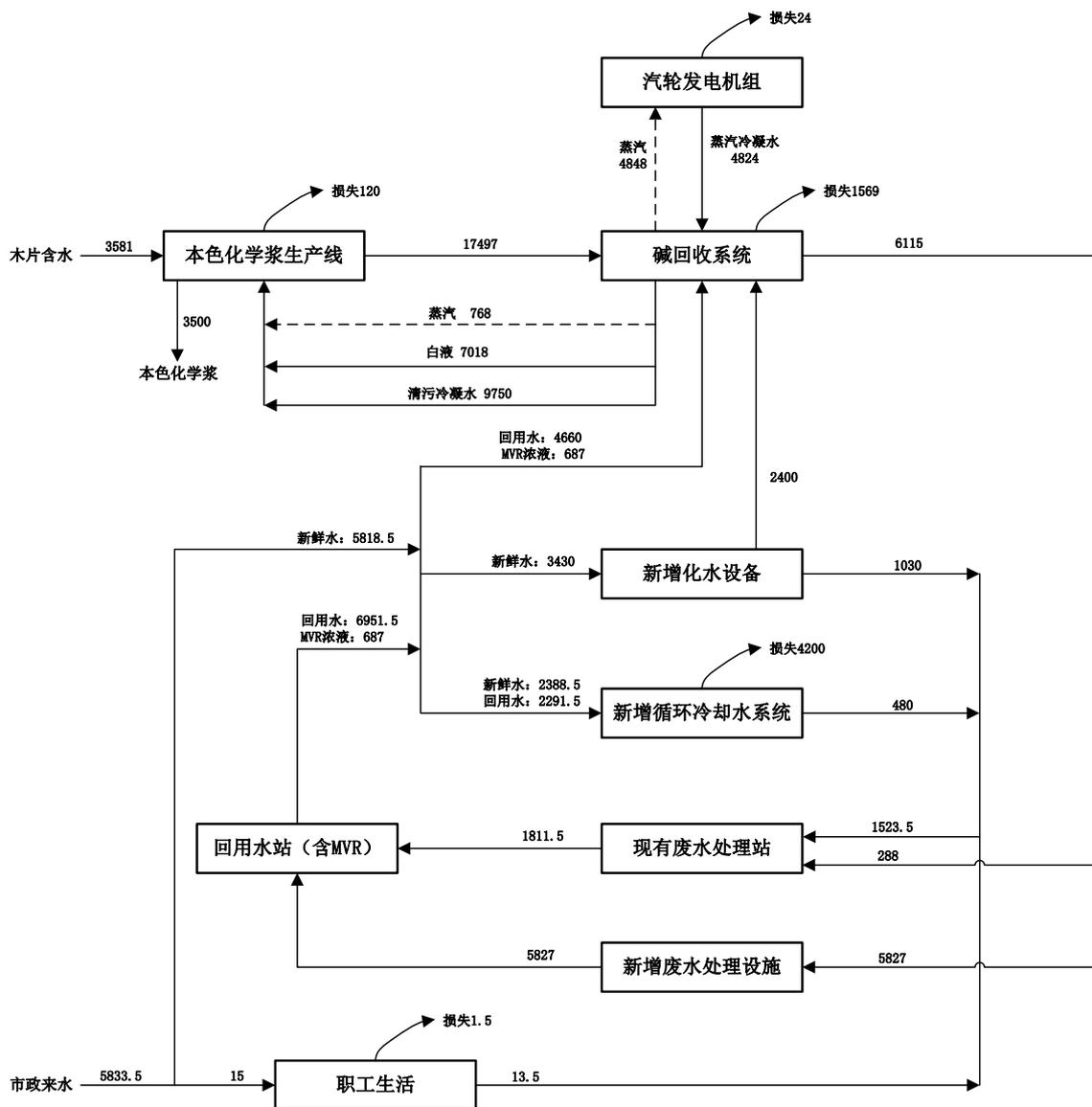


图 3.8-6 本项目水平衡图 (单位: m³/d)

本项目建成后, 全厂水平衡见下图。

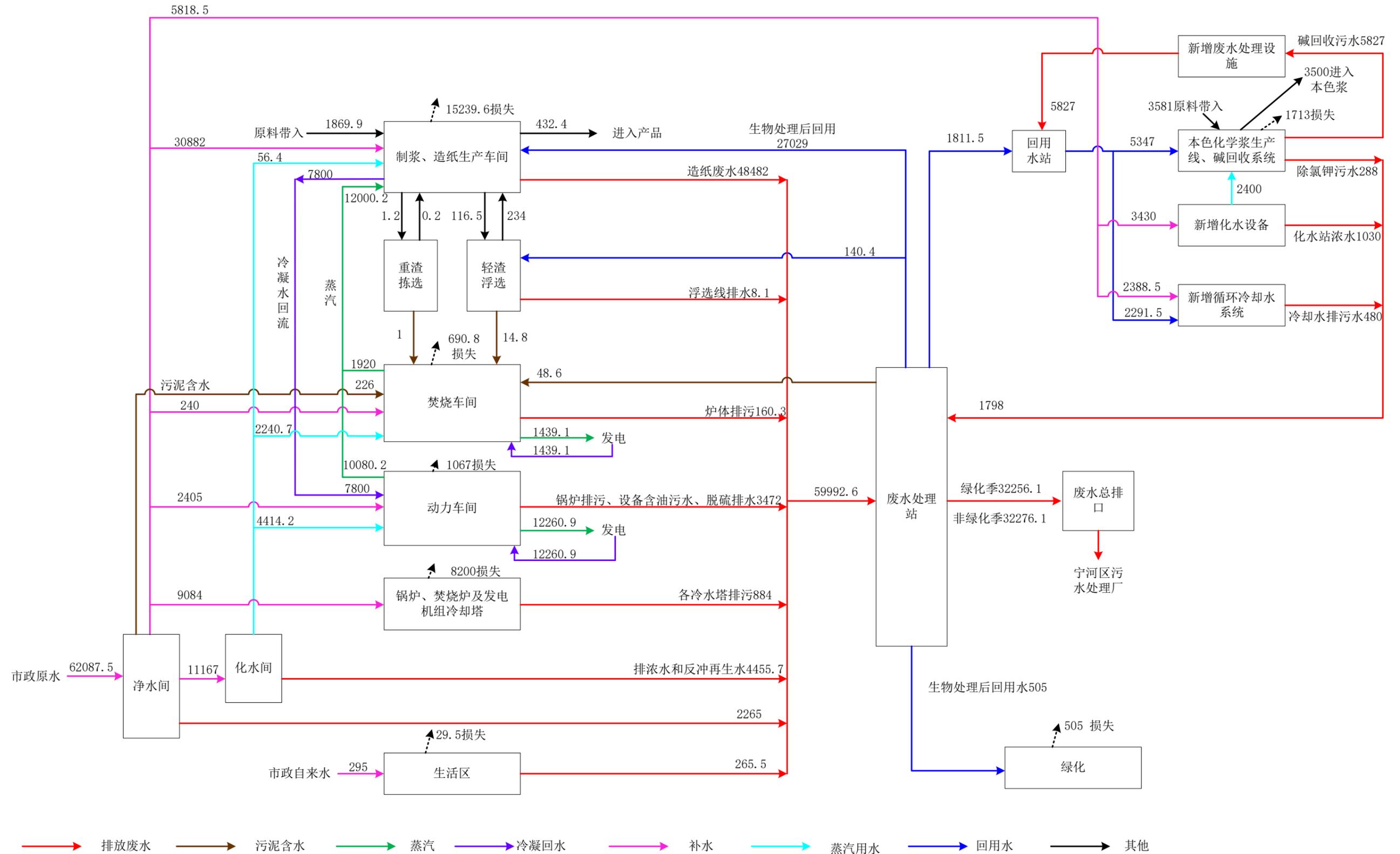


图 3.8-7 全厂水平衡图 (单位: m³/d)

3.9 污染源分布及其防治措施

3.9.1 废气污染源

3.9.1.1 生产臭气

(1) 低浓臭气

连续蒸煮工段以及后续洗选工段、氧脱木素工段相关设备产生的低浓臭气负压收集，后作为碱回收炉二次风入炉燃烧。低浓臭气收集系统集气风量为 50000Nm³/h，主要污染物总还原性硫（包括硫化氢等）。由于低浓臭气进入碱回收炉燃烧后，以碱回收炉烟气排放，不再单独分析排放源强。

(2) 高浓臭气

蒸发工段汽提及真空系统产生的高浓臭气负压收集，后送碱回收炉一次风入炉燃烧。根据项目设计资料，高浓臭气收集系统集气风量为 5300Nm³/h，主要污染物总还原性硫（包括硫化氢等）。由于高浓臭气进入碱回收炉燃烧后，以碱回收炉烟气排放，不再单独分析排放源强。

生产臭气系统主要收集点一览表。

表 3.9-1 生产臭气系统主要收集点一览表

序号	生产臭气产生源		低浓臭气	高浓臭气
1	本色化学浆 生产线	连续蒸煮工段	蒸煮塔	/
			喷放锅	/
			除节机	/
		洗选工段	压力筛	/
			洗浆机	/
			稀释液槽	/
			黑液槽	/
		氧脱木素工段	氧脱黑液槽	/
			氧脱喷放锅	/
氧脱洗浆机	/			
2	碱回收系统	蒸发工段	/	重污冷凝水槽
			/	高浓黑液槽
			/	入炉高浓黑液槽
		燃烧工段	溶解槽	/
			芒硝碱灰黑液混合槽	/
		苛化工段	绿液稳定槽	/
			绿泥混合槽	/
			苛化器	/
			过滤机系统	/
			白液贮存槽	/
稀白液槽	/			

3.9.1.2 碱回收炉烟气

本项目碱回收炉烟气（G₁）含有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、硫化氢、氨、臭气浓度等污染物，设计烟气量 583000Nm³/h，采用“静电除尘器+SCR 脱硝”工艺对烟气进行处理，最后通过 150m 高排气筒（P1）排放。本次评价根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）中要求，并结合项目设计资料以及同类项目碱回收炉烟气排放情况（废气检测报告编号：GXXC/C2024593）核算产排污源强。

➤ 助燃气体

根据项目设计资料，碱回收炉一次风机风量 160000Nm³/h，二次风机风量 110000Nm³/h，三次风机风量 200000Nm³/h，合计风量为 370000Nm³/h。高浓臭气气量 5300Nm³/h，通过一次风机进入碱回收炉燃烧；低浓臭气气量 50000Nm³/h，通过二次风机进入碱回收炉燃烧。

低浓臭气、高浓臭气主要污染物总还原性硫，但臭气中主要成分仍为氮气、氧气，满足作为助燃气体的要求。同时，高浓臭气气量低于一次风量，低浓臭气气量低于二次风量，因此，高浓低浓、臭气引入碱回收炉用作助燃气体可行。

➤ 颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），碱回收炉烟气中烟尘（碱灰）的产生质量浓度采用下式计算：

$$\rho_A = \frac{\delta \times 10^6}{V}$$

式中：ρ_A—碱回收炉烟气中烟尘产生质量浓度，mg/m³；

δ—单位固形物燃烧时产生烟尘量的百分数，%，一般取 5%~15%；取 5%；

V—燃烧单位固形物产生的干烟气量（标准态），m³/kg。

经计算，ρ_A 为 12507mg/m³。静电除尘器设计除尘效率 99.94%，则颗粒物排放浓度为 7.5mg/m³。

➤ 二氧化硫

根据硫平衡，烟气排放的硫（气态）含量为 0.24t/d，其中硫以二氧化硫为主，仅含少量总还原性硫（以硫化氢计）。按照硫全部转化为二氧化硫计，则二氧化硫排放速率为 20kg/h，排放浓度为 34.3mg/m³。根据项目设计资料，二氧化硫排放浓度保证值为 37mg/m³。结合硫平衡和设计资料，本次评价偏保守考虑，按照设计资料确定二氧化硫排放源强，二氧化硫排放浓度取 37mg/m³。

➤ 氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），氮氧化物采用设计单位根据原料、制浆工艺和碱回收炉参数，以及行业碱回收炉排污水平，在设计文件中确定的氮氧化物排放质量浓度保证值。

根据项目设计资料，SCR 脱硝设备的脱硝效率在 50%-80%，氮氧化物排放浓度保证值为 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，本次评价按照设计资料确定氮氧化物排放源强。

➤ 烟气黑度

根据项目设计资料以及同类项目碱回收炉烟气排放情况，烟尘经静电除尘器除尘后，烟气中烟气黑度（林格曼黑度，级） <1 。

➤ 氨

本项目采用 SCR 脱硝，为保证脱硝效果，SCR 脱硝反应器中氨投加量要保证一定安全余量，烟气中有少量的氨逃逸。根据项目设计资料，逃逸氨的量按照低于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 控制，排放速率 $1.46\text{kg}/\text{h}$ 。

➤ 硫化氢

根据硫平衡，烟气排放的硫（气态）含量为 $0.24\text{t}/\text{d}$ ，其中硫以二氧化硫为主，仅含少量总还原性硫（以硫化氢计）。根据项目设计资料，硫化氢排放浓度保证值为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。同类项目碱回收炉烟气，硫化氢排放浓度为 $0.02\text{-}0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。本次评价硫化氢排放浓度按照 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 计。

➤ 臭气浓度

根据《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）编制说明，氨的浓度与恶臭强度的关系如下：

$$Y=1.31\lg C+1.681$$

式中：Y—恶臭强度；C—氨的浓度（ mg/m^3 ）。

硫化氢的浓度与恶臭强度的关系如下：

$$Y=1.462\lg C+3.659$$

式中：Y—恶臭强度；C—硫化氢的浓度（ mg/m^3 ）。

废气排放的氨浓度为 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢浓度为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据上述公式计算，废气的恶臭强度为 4。参考日本恶臭强度六级分级法，将人对恶臭气体的嗅觉感觉划分为 0~5 级，恶臭六级强度分级标准见下表。

表 3.9-2 恶臭六级强度分级标准

臭气强度（级）	感觉强度描述	臭气浓度（无量纲）*
0	无臭	≤10
1	勉强可感觉出的气味（检测阈值）	10~34
2	稍可感觉出的气味（认定阈值）	34~78
3	易感觉出的气味	78~176
4	较强的气味（强臭）	176~600
5	强烈的气味（剧臭）	≥600

注*：数据来源于《恶臭污染评估技术及环境基准》（邹克华主编，2013）

对照上表可知，预计排气筒（P1）废气的臭气浓度<600（无量纲）。本次评价保守考虑，按照废气中臭气浓度<1000（无量纲）计。

➤ 汇总

碱回收炉烟气产排污情况见下表。

表 3.9-3 碱回收炉烟气产排污情况一览表

序号	污染物	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物产生情况		去除 效率 /%	污染物排放情况	
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
1	颗粒物	583000	12507	7291.67	99.94	7.5	4.38
2	二氧化硫		37	21.57	/	37	21.57
3	氮氧化物		200	116.60	60	80	46.64
4	烟气黑度		/	/	/	<1（级）	
5	硫化氢		0.05	0.03	/	0.05	0.03
6	氨		2.5	1.46	/	2.5	1.46
7	臭气浓度		/	/	/	<1000（无量纲）	

3.9.1.3 石灰窑烟气

本项目石灰窑烟气（G₂）含有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、硫化氢、氨、臭气浓度等污染物，设计烟气量 87500Nm³/h，采用“静电除尘器+SCR 脱硝”工艺对烟气进行处理，最后通过 150m 高排气筒（P2）排放。本次评价根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）中要求，并结合项目设计资料以及同类项目碱回收炉烟气排放情况（废气检测报告编号：GXXC/C2024593）核算产排污源强。

➤ 颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）附录 A，以天然气为燃料的石灰窑，颗粒物产污系数为 30~100kg/t。石灰窑规模为 600t/d，产污系数按照 30kg/t 考虑，则颗粒物产生速率为 750kg/h。静电除尘器设计除尘效率 99.92%，则颗粒物排放速率为 0.6kg/h，排放浓度为 6.9mg/m³。

➤ 二氧化硫

根据硫平衡，烟气排放的硫（气态）含量为 0.0336t/d，其中硫以二氧化硫为主，仅

含少量总还原性硫（以硫化氢计）。按照硫全部转化为二氧化硫计，则二氧化硫排放速率为 2.8kg/h，排放浓度为 32mg/m³。

➤ 氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018）附录 A，以天然气为燃料的石灰窑，氮氧化物产污系数为 0.15~0.85kg/t。石灰窑规模为 600t/d，产污系数按照 0.75kg/t 考虑，则氮氧化物产生速率为 18.75kg/h。SCR 脱硝设备的脱硝效率在 50%-80%，按照 60%效率考虑，则氮氧化物排放速率为 7.5kg/h，排放浓度为 86mg/m³。

➤ 硫化氢

根据硫平衡，烟气排放的硫（气态）含量为 0.0336t/d，其中硫以二氧化硫为主，仅含少量总还原性硫（以硫化氢计）。根据项目设计资料，硫化氢排放浓度保证值为 0.05mg/m³。同类项目碱回收炉烟气，硫化氢排放浓度为 0.03-0.04mg/m³。本次评价硫化氢排放浓度按照 0.05mg/m³ 计。

➤ 氨

本项目采用 SCR 脱硝，为保证脱硝效果，SCR 脱硝反应器中氨投加量要保证一定安全余量，烟气中有少量的氨逃逸。根据项目设计资料，逃逸氨的量按照低于 2.5mg/m³ 控制，排放速率 0.15kg/h。

➤ 臭气浓度

参照碱回收炉烟气臭气浓度核算方法，预计排气筒（P2）废气的臭气浓度<600（无量纲）。本次评价偏保守考虑，按照废气中臭气浓度<1000（无量纲）计。

➤ 汇总

石灰窑烟气产排污情况见下表。

表 3.9-4 石灰窑烟气产排污情况一览表

序号	污染物	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物产生情况		去除 效率 /%	污染物排放情况	
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
1	颗粒物	87500	8571	750	99.92	6.85	0.6
2	二氧化硫		28.6	2.5	/	28.6	2.5
3	氮氧化物		215	18.81	60	86	7.53
4	烟气黑度		/	/	/	<1（级）	
5	硫化氢		0.05	0.004	/	0.05	0.004
6	氨		2.5	0.22	/	2.5	0.22
7	臭气浓度		/	/	/	<1000（无量纲）	

3.9.1.4 石灰破碎及灰仓废气

本项目石灰石及石灰破碎均为密闭破碎，石灰粉经密闭刮板机输送至石灰仓，在石灰仓进料时料仓顶部会有废气排放，石灰仓顶部设有布袋除尘器，自动机械振打清灰，振打下的细灰回到石灰仓。石灰破碎及灰仓废气（G₃）主要污染物为颗粒物，设计风量为 10000Nm³/h，收集的废气经布袋除尘器处理后，通过 30m 高排气筒（P3）排放。

根据《环境影响评价实用技术指南》中建议，无组织排放量可按原料年用量或产品年产量的 0.19‰~0.4‰来计算。石灰总贮存量约 171420t/a，按照 0.2‰的石灰进入废气计，则粉尘产生量约 34.3t/a，布袋除尘器除尘效率取 99%，则颗粒物排放量为 343kg/a。年运行时间 7920h，则颗粒物排放速率为 0.043kg/h，排放浓度为 4.3mg/m³。

3.9.1.5 污水处理恶臭废气

废水处理设施产生的恶臭气体主要污染物包括硫化氢、氨、臭气浓度，通过对格栅井、集水池、调节池、缺氧池、污泥池、污泥脱水机房等位置产生的恶臭气体负压集气。恶臭废气集气风机设计风量为 15000Nm³/h，收集的恶臭废气（G₄）经生物除臭系统（碱洗+生物滤池）处理后，通过 15m 高排气筒（P4）排放。

根据美国 EPA 对类似污水处理设施恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1gBOD₅ 可产生 0.00012g 的硫化氢、0.0031g 的氨。废水处理设施规模为 6000m³/d，BOD₅ 进水浓度为 600mg/L，出水浓度为 30mg/L。经核算，硫化氢的产生速率为 0.0171kg/h、氨的产生速率为 0.4418kg/h。

污水处理恶臭废气的收集效率按照 90%计，则收集的硫化氢为 0.0154kg/h、氨为 0.3976kg/h。生物除臭系统对硫化氢、氨的设计处理效率不低于 95%，则废气污染物排放情况见下表。

表 3.9-5 污水处理恶臭废气污染物排放情况表

序号	污染物	产生速率 (kg/h)	治理措施	处理效率	气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
1	硫化氢	0.0154	碱洗+生物滤池	90%	15000	0.05	0.0008
2	氨	0.3976				1.33	0.0199

根据天津津滨华测产品检测中心有限公司出具的检测报告（报告编号：A2190117492205C），硫化氢排放浓度为 0.31mg/m³、氨排放浓度为 2.55mg/m³ 时，臭气浓度的监测结果为 416（无量纲）。废气的硫化氢排放浓度 0.05mg/m³<0.31mg/m³、氨排放浓度 1.33mg/m³<2.55mg/m³，因此，预计废气中氨、硫化氢存在表征的臭气浓度 <416（无量纲）。本次评价偏保守考虑，按照废气中臭气浓度 <1000（无量纲）计。

3.9.1.6 无组织废气

(1) 木片原料备料、输送

本项目外来的木片原料（木片长度 20-40mm，厚度 5-7mm）含水率 50%，不起尘，木片中夹带的木屑或灰尘在含水率较低时可能产生少量粉尘。为减少可能产生的粉尘逸散，输送皮带均采用封闭式设计，并在堆场西南侧临七里海大道处设置防风抑尘网（长度约 250m，高度约 10m），降低对厂外大气环境影响。同时，对入厂木片来料含水率进行监控，若含水率偏低，采取在卸车环节增加对洒水措施，提高含水率，控制粉尘颗粒物的无组织排放。

根据设计资料，项目年消耗木片 1145387t（以绝干木片计），合格木片量大于 93.5%（另外 6.5%为木屑或灰尘）。根据《环境影响评价实用技术指南》中建议，无组织排放量可按原料年用量或产品年产量的 0.19‰~0.4‰来计算，由于含水率高，本次评价取 0.19‰。通过采取防风抑尘、洒水降尘等措施对粉尘的抑制效率按照 50%计，则无组织排放的颗粒物量为 7.07t/a。年运行时间 7920h，则无组织颗粒物排放速率为 0.893kg/h。

(2) 污水处理恶臭废气

根据污水处理恶臭废气源强核算，硫化氢的产生速率为 0.0171kg/h、氨的产生速率为 0.4418kg/h，废气的收集效率为 90%，则无组织排放的硫化氢为 0.0017kg/h、氨为 0.0442kg/h。

3.9.1.7 交通运输移动源

本项目制浆原料木片全部采用外购木片（含水率约 50%），通过新能源车运至厂区木片卸料间，新能源车由建设单位统一管理。由于使用新能源车运输，无车辆燃料燃烧废气排放，同时车辆对物料进行良好的苫盖，无运输过程中废气排放。

本项目使用的其他物料（硫酸镁、芒硝、石灰石等）由供货单位或其委托的运输单位负责运输，物料均采用妥善包装或通过良好苫盖车辆运输，无运输过程中废气排放；运输车辆类型（燃油车、新能源车）暂不确定，由于消耗量相对项目总体物料消耗量占比较小，其他物料通过燃油车运输增加的车辆燃料燃烧废气排放较小，在露天空旷条件下很容易扩散，对周围环境影响较小。

3.9.1.8 非正常工况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

3.9.1.8.1 开停车及检修工况

本项目碱回收炉、石灰窑在开停车及检修阶段，添加助燃剂时污染物排放。根据《污染源强核算技术指南 制浆造纸》（HJ887-2018），碱回收炉、石灰窑开停车阶段，添加燃料助燃时，污染物排放量根据以下公式计算：

$$D = cS_z \times 10^{-3}$$

式中：

D—非正常工况下某种污染物排放量，t；

c—燃烧单位助燃剂某种污染物产污系数，kg/10⁴m³；

S_z—非正常工况下助燃剂消耗量，10⁴m³。

表 3.9-6 助燃剂产污系数取值参考表

污染物	助燃剂名称	污染物指标	单位	产污系数
碱回收炉、石灰窑	天然气	工业废气量（标准态）	m ³ /10 ⁴ m ³	136300
		二氧化硫	kg/10 ⁴ m ³	0.02S*
		氮氧化物	kg/10 ⁴ m ³	18.71

注*：S 为燃气收到基硫分含量单位 mg/m³，取《天然气》（GB17820-2018）中二类标准限值 100mg/m³。

本项目碱回收炉、石灰窑助燃剂均为天然气；碱回收炉取 15000Nm³/h，石灰窑取 7000Nm³/h。一次助燃时间为 12h，一年按 2 次进行核算。

碱回收炉停机情况下，臭气收集系统收集的低浓臭气、高浓臭气送到碱回收炉配置辅助燃烧器燃烧处理后，通过碱回收炉烟气排气筒（P1）排放。由于恶臭废气经燃烧处理后排放，预计不会产生显著的异味影响。

3.9.1.8.2 工艺设备及废气治理设施异常

本项目本色化学浆生产线发生工艺设备异常情形，一般不会造成废气的非正常排放。本次评价主要考虑碱回收炉烟气、石灰窑烟气、石灰破碎及灰仓废气处理设施运行不稳定进而发生非正常情形，具体如下：静电除尘器考虑其中一个通道故障，导致烟气整体除尘效率降低至 90%计算；SCR 脱硝装置故障，脱硝效率按零计算；布袋除尘器考虑发生破损导致除尘效率降低至 80%计算。

非正常工况下污染物排放情况见下表。

表 3.9-7 非正常排放参数

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次/次	应对措施
1	碱回收炉	开停车	二氧化硫	14.7	2.4	12h	2	/

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次/次	应对措施
	烟气排气筒 (P1)	阶段	氮氧化物	137.3	22.45			
2	石灰窑烟气排气筒 (P2)	开停车阶段	二氧化硫	14.7	0.3	12h	2	/
			氮氧化物	137.3	2.81			
3	碱回收炉烟气排气筒 (P1)	烟气处理设施异常	颗粒物	1745	1020.8	2h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复
			二氧化硫	37	21.57			
			氮氧化物	200	116.60			
			硫化氢	0.05	0.03			
			氨	2.5	1.46			
4	石灰窑烟气排气筒 (P2)	烟气处理设施异常	颗粒物	857	75	2h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复
			二氧化硫	28.6	2.5			
			氮氧化物	215	18.81			
			硫化氢	0.05	0.004			
			氨	2.5	0.22			
5	石灰破碎及灰仓废气排气筒 (P3)	废气处理设施异常	颗粒物	390	3.90	1h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复

在非正常工况下, 碱回收炉烟气排气筒 (P1) 烟气中颗粒物、氮氧化物排放浓度均不能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 2 特别排放限值要求, 石灰窑烟气排气筒 (P2) 烟气中颗粒物、氮氧化物排放浓度均不能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 2 特别排放限值要求, 石灰破碎及灰仓废气排气筒 (P3) 废气中颗粒物排放浓度不满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》(GB41618-2022) 表 1 中限值要求。建设单位应强化运行管理、定期对除尘装置、脱硝装置进行检修, 降低非正常工况的发生频次, 减少非正常工况的持续时间。

3.9.2 废水污染源

(1) 碱回收污水 (W₁)

本项目碱回收污水包括中污冷凝水、蒸发工段污水、碱回收炉污水, 碱回收污水量为 5872m³/d。结合设计资料 and 同类项目废水水质, 废水主要污染物为 pH5~10, COD≤1600mg/L, BOD₅≤600mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤5mg/L, 总氮≤20mg/L, 总磷≤2mg/L, 硫化物≤10mg/L, 石油类≤10mg/L。

(2) 除氯钾污水 (W₂)

本项目除氯钾污水排污水量为 288m³/d, 主要污染物为 pH6~9, COD≤300mg/L, SS≤200mg/L, 硫化物≤10mg/L。

(3) 冷却水排污水 (W₃)

本项目循环冷却水系统排污水量为 480m³/d, 主要污染物为 pH6~9, COD≤100mg/L, SS≤200mg/L。

(4) 化水站浓水 (W₄)

本项目化水站设计制水效率 70%, 制水量 2400m³/d, 则排浓水量 1030m³/d, 主要污染物为 pH6~9, COD≤100mg/L, SS≤100mg/L。

(5) 生活污水 (W₅)

本项目新增劳动定员 150 人, 生活用水量参照《给水排水设计手册建筑给水排水(第二版第二册)》核算, 按 100L/(人·天) 计, 则生活用水量 15m³/d。生活污水排放系数按 0.9 计, 污水产生量为 13.5m³/d, 主要污染物为 pH6~9, COD≤400mg/L, BOD₅≤200mg/L, SS≤200mg/L, 氨氮≤35mg/L, 总氮≤50mg/L, 总磷≤5mg/L。

3.9.3 噪声排放源

本项目主要新增噪声设备有各类风机、水泵等, 根据项目设计资料, 设备选型时均选用性能优良、运行噪声小的设备, 设置基础减振, 风机设置消声器, 以减少对外界环境的影响。

根据设计资料, 同时参考《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018), 本项目主要新增噪声源强及治理措施见下表。

表 3.9-8 主要新增噪声源及治理措施情况

序号	噪声源	数量*	噪声源强 /dB(A)	位置	治理措施	降噪效果 /dB(A)
1	木片筛	2	85	备料筛选间	减振、厂房隔声	15
2	再碎机	1	90		减振、厂房隔声	15
3	风机	1	90		减振、厂房隔声	15
4	喷放锅	1	80	本色化学浆生产线	减振、厂房隔声	15
5	除节机	4	85		减振、厂房隔声	15
6	压力筛	4	90		减振、厂房隔声	15
7	洗浆机	7	85		减振、厂房隔声	15
8	各类泵	15	80		减振、厂房隔声	15
9	石灰窑	1	80	碱回收系统	减振	10
10	风机	8	90		减振、厂房隔声、消声	20
11	各类泵	30	80		减振、厂房隔声	15
12	鼓风机	2	90	废水处理站	减振、厂房隔声	15
13	各类泵	16	80		减振、厂房隔声	15
14	各类泵	18	80	回用水站	减振、厂房隔声	15
15	汽轮机组	1	90	汽机间	减振、厂房隔声	15
16	各类泵	4	80		减振、厂房隔声	15

序号	噪声源	数量*	噪声源强 /dB(A)	位置	治理措施	降噪效果 /dB(A)
17	各类泵	20	80	化水站	减振、厂房隔声	15
18	冷却塔	1	80	循环冷却水系统	减振	5
19	循环泵	3	90		减振、厂房隔声	15
20	空压机	2	95	空压制氧站	减振、厂房隔声	15
21	制氧机	3	85		减振、厂房隔声	15

注*：备用设备不计入噪声源数量。

3.9.4 固体废物

(1) 废金属 (S₁)

本项目木片原料备料过程中，除铁器收集的木片原料中混入的废金属量约 0.01t/d (3.3t/a)。废金属为一般工业固体废物，外售物资部门回收利用。

(2) 盘筛废物 (S₂)

本项目木片原料备料过程中，盘筛产生的主要包括砾石、杂质等废物量约 0.12t/d (40t/a)。盘筛废物为一般工业固体废物，依托现有焚烧炉进行焚烧处理。

(3) 废催化剂 (S₃)

本项目 SCR 脱硝设备使用的催化剂设计寿命大于 5 年，按照每 5 年更换一次考虑，预计废催化剂产生量约为 10t/5a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废催化剂的危险废物类别为 HW50，废物代码为 772-007-50，经收集后交由有资质单位进行处置。

(4) 绿泥 (S₄)、石灰渣 (S₅)

本项目碱回收系统苛化工段产生的绿泥、石灰渣，其主要成分均为碳酸钙；其中，绿泥含有一定量的铁杂质、硫杂质，因此呈现暗绿色或灰绿色；石灰渣含有二氧化硅、砾石等杂质（主要由补充的石灰石带入）。根据《一般固体废物分类与代码》（GBT39198-2020）表 1 中一般固体废物分类，绿泥、石灰渣属于纸浆制造过程中产生的含钙废物，均为一般工业固体废物（代码：221-001-44）。

本项目绿泥预计产生量 16.50BDt/d，含水率约 60%，湿态下绿泥量为 41.25t/d (13613t/a)，依托现有焚烧炉进行焚烧处理。石灰渣预计产生量为 3.09BDt/d，含水率约 60%，湿态下石灰渣量为 7.73t/d (2551t/a)，依托现有焚烧炉进行焚烧处理。

(5) 污泥 (S₆)

本项目废水处理站运行过程中产生污泥，经浓缩、脱水后含水率约为 60%，预计污泥产生量约为 5t/d (1650t/a)。污泥为一般工业固体废物，依托现有焚烧炉进行焚烧处理。

(6) 废吸附剂 (S₇)

本项目氧气站的吸附器设计寿命大于 5 年，按照每 5 年更换一次考虑，预计废吸附剂产生量约为 3t/5a。废吸附剂为一般工业固体废物，经收集后交由厂家回收利用。

（7）废油（S₈）

本项目设备维修保养过程中产生废油，预计产生量 4t/a。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废油的危险废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，经收集后交由有资质单位进行处置。

（8）生活垃圾（S₉）

本项目新增劳动定员 150 人，生活垃圾产生量按照每人每天 0.5kg 计算，预计生活垃圾产生量约为 25t/a。生活垃圾集中收集后，定期交由城市管理部门清运。

3.10 污染源及污染物汇总

3.10.1 废气排放源汇总

本项目废气排放源汇总见下表。

表 3.10-1 废气排放源汇总

编号	污染源	气量 (Nm ³ /h)	治理措施	污染物 名称	排放参数				排气筒			排放 规律
					浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	编号	
G ₁	碱回收炉烟气	583000	静电除尘器 +SCR 脱硝	颗粒物	7.5	4.38	7920	34.65	150	5.0	P1	连续
				二氧化硫	37	21.57		170.84				
				氮氧化物	80	46.64		369.39				
				烟气黑度	<1 (级)			/				
				硫化氢	0.05	0.03		0.23				
				氨	2.5	1.46		11.54				
				臭气浓度	<1000 (无量纲)			/				
G ₂	石灰窑烟气	87500	静电除尘器 +SCR 脱硝	颗粒物	6.85	0.6	7920	4.75	150	2.3	P2	连续
				二氧化硫	28.6	2.5		19.82				
				氮氧化物	86	7.53		59.60				
				烟气黑度	<1 (级)			/				
				硫化氢	0.05	0.004		0.035				
				氨	2.5	0.22		1.73				
				臭气浓度	<1000 (无量纲)			/				
G ₃	石灰破碎及灰 仓废气	10000	布袋除尘器	颗粒物	4.3	0.043	7920	0.343	30	0.6	P3	连续
G ₄	污水处理恶臭 废气	15000	生物除臭系 统	硫化氢	0.05	0.0008	7920	0.006	15	0.8	P4	连续
				氨	1.33	0.0199		0.16				
				臭气浓度	<1000 (无量纲)			/				
G ₅	无组织废气	/	封闭式皮带、 防风抑尘、洒 水降尘等	颗粒物	/	0.893	7920	7.07	/	/	/	连续

编号	污染源	气量 (Nm ³ /h)	治理措施	污染物 名称	排放参数			排气筒			排放 规律	
					浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放时间 (h/a)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)		编号
		/	/	硫化氢	/	0.0017	7920	0.013	/	/	/	连续
				氨	/	0.0442		0.35				
				臭气浓度	<20 (无量纲)			/				

3.10.2 废水污染源汇总

本项目废水污染源汇总见下表。

表 3.10-2 废水污染源汇总

编号	污染源	废水来源	排放 规律	产生情况		处理措施	排放或回用情况		排放去向
				废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度		废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度	
W ₁	碱回收污水	碱回收系统	连续	5872	pH5~10 COD≤1600mg/L BOD ₅ ≤600mg/L SS≤500mg/L 氨氮≤5mg/L 总氮≤20mg/L 总磷≤2mg/L 硫化物≤10mg/L 石油类≤10mg/L	通过新增的废水处理设施处理	5872	pH6~9 COD≤100mg/L BOD ₅ ≤30mg/L SS≤50mg/L 氨氮≤5mg/L 总氮≤20mg/L 总磷≤2mg/L 硫化物≤5mg/L 石油类≤5mg/L	进入现有回用水站处理后回用
W ₂	除氯钾污水	碱回收系统	连续	288	pH6~9 COD≤300mg/L SS≤200mg/L 硫化物≤10mg/L	依托现有废水处理站处理	1811.5	pH6~9 COD≤90mg/L BOD ₅ ≤20mg/L SS≤30mg/L 氨氮≤8mg/L 总氮≤12mg/L 总磷≤1.0mg/L	进入现有回用水站处理后回用
W ₃	冷却水排污水	循环冷却水系统	间断	480	pH6~9 COD≤100mg/L SS≤200mg/L				
W ₄	化水站浓水	化水设备	连续	1030	pH6~9 COD≤100mg/L SS≤100mg/L				

编号	污染源	废水来源	排放规律	产生情况		处理措施	排放或回用情况		排放去向
				废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度		废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度	
W ₅	生活污水	职工生活	间断	13.5	pH6~9 COD≤400mg/L BOD ₅ ≤200mg/L SS≤200mg/L 氨氮≤35mg/L 总氮≤50mg/L 总磷≤5mg/L				

3.10.3 噪声源汇总

本项目主要新增噪声源汇总见下表。

表 3.10-3 主要新增噪声源汇总

序号	噪声源	数量	噪声源强 /dB(A)	位置	治理措施	降噪效果 /dB(A)
1	木片筛	2	85	备料筛选间	减振、厂房隔声	15
2	再碎机	1	90		减振、厂房隔声	15
3	风机	1	90		减振、厂房隔声	15
4	喷放锅	1	80	本色化学浆生产线	减振、厂房隔声	15
5	除节机	4	85		减振、厂房隔声	15
6	压力筛	4	90		减振、厂房隔声	15
7	洗浆机	7	85		减振、厂房隔声	15
8	各类泵	15	80		减振、厂房隔声	15
9	石灰窑	1	80	碱回收系统	减振	10
10	风机	8	90		减振、厂房隔声、消声	20
11	各类泵	30	80		减振、厂房隔声	15
12	鼓风机	2	90	废水处理站	减振、厂房隔声	15
13	各类泵	16	80		减振、厂房隔声	15
14	各类泵	18	80	回用水站	减振、厂房隔声	15
15	汽轮机组	1	90	汽机间	减振、厂房隔声	15
16	各类泵	4	80		减振、厂房隔声	15
17	各类泵	20	80	化水站	减振、厂房隔声	15
18	冷却塔	1	80	循环冷却水系统	减振	5
19	循环泵	3	90		减振、厂房隔声	15
20	空压机	2	95	空压制氧站	减振、厂房隔声	15
21	制氧机	3	85		减振、厂房隔声	15

3.10.4 固体废物汇总

本项目新增固体废物产生及处置情况汇总见下表。

表 3.10-4 新增固体废物产生及处置情况表

编号	名称	属性	产生部位	产生规律	产生量	处置方案
S ₁	废金属	一般工业固体废物	除铁器	间歇	3.3t/a	经收集后外售物资部门回收利用
S ₂	盘筛废物	一般工业固体废物	盘筛	间歇	40t/a	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
S ₃	废催化剂	危险废物	SCR 脱硝设备	连续	10t/5a	经收集后交由有资质单位进行处置
S ₄	绿泥	一般工业固体废物	苛化工段	连续	13613t/a	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
S ₅	石灰渣	一般工业固体废物	苛化工段	连续	2551t/a	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
S ₆	污泥	一般工业固体废物	污水处理池	连续	1650t/a	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
S ₇	废吸附剂	一般工业固体废物	吸附器	间歇	3t/5a	经收集后交由厂家回收利用

编号	名称	属性	产生部位	产生规律	产生量	处置方案
S ₈	废油	危险废物	设备维修保养	间歇	4t/a	经收集后交由有资质单位进行处置
S ₉	生活垃圾	生活垃圾	职工生活	间歇	25t/a	经收集后交由城市管理部门清运

3.11 清洁生产分析

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程和产品中，以期减少对人类和环境的风险。其核心思想是：从生产全过程对污染物的产生与排放进行预防控制，从源头进行削减，以实现废弃物减量化、无害化、资源化，从而提高资源与能源利用效率，减少对环境的不利影响。

3.11.1 清洁生产水平分析

根据《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委 2015 年第 9 号），本项目本色硫酸盐木浆清洁生产分析见下表。

表 3.11-1 本色硫酸盐木浆评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	
1	生产工艺及设备要求	0.3	原料		0.1	符合国家有关森林管理的规定及林纸一体化相关规定的木片（竹片）			直接采购木片，I 级	
2			备料		0.1	干法剥皮，冲洗水循环利用或直接采购木片（竹片）			直接采购木片，I 级	
3			蒸煮工艺		0.15	低能耗连续或间歇蒸煮			低能耗连续蒸煮，I 级	
4			洗涤工艺		0.2	多段逆流洗涤			多段逆流洗涤，I 级	
5			筛选工艺		0.2	全封闭压力筛选	压力筛选	改进传统的筛选	全封闭压力筛选，I 级	
6			碱回收工艺		0.25	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产			碱回收设施配套齐全，运行正常	有污冷凝水汽提、臭气收集和焚烧、副产品回收、热电联产，I 级
7	资源和能源消耗指标	0.2	*单位产品取水量	木浆	m ³ /Adt	0.5	20	25	50	8.51，I 级
8			*单位产品综合能耗（外购能源）	木浆	kgce/Adt	0.5	110	200	300	-404.47，I 级
9	资源综合利用指标	0.2	*黑液提取率	木浆	%	0.1	99	98	96	>99%，I 级
10			*碱回收率	木浆	%	0.26	97	95	92	>98%，I 级
11			*碱炉热效率	木浆	%	0.23	70	68	66	>70%，I 级
12			白泥综合利用率	*木浆	%	0.1	98	90	85	100%，I 级
13			水重复利用率		%	0.17	90	85	80	>90%，I 级
14			锅炉灰渣综合利用率		%	0.07	100	100	100	不涉及，I 级
15			备料渣（指木屑、竹屑等）综合利用率		%	0.07	100	100	100	木屑、浆渣、节子 100% 利用，I 级
16	污染物产生指标	0.15	*单位产品废水产生量	木浆	m ³ /Adt	0.67	16	20	42	5.09，I 级
17			*单位产品 COD _{Cr} 产生量	木浆	kg/Adt	0.33	10	18	32	6.43，I 级
18	清洁生产管理指标	0.15	见下表：制浆企业清洁生产管理指标项目基准值						I 级	

注 1：带*的指标为限定性指标。

表 3.11-2 制浆企业清洁生产管理指标项目基准值

序号	一级指标	二级指标	指标分值	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
1	清洁生产 管理指标	*环境法律法规标准执行情况	0.155	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			符合，I 级
2		*产业政策执行情况	0.065	生产规模符合国家和地方相关产业政策，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备			符合，I 级
3		*固体废物处理处置	0.065	采用符合国家规定的废物处置方法处置废物；一般固体废物按照 GB18599 相关规定执行；危险废物按照 GB18597 相关规定执行			符合，I 级
4		清洁生产审核情况	0.065	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核			符合，I 级
5		环境管理体系制度	0.065	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件		符合，I 级
6		废水处理设施运行管理	0.065	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账		符合，I 级
7		污染物排放监测	0.065	按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	对污染物排放实行定期监测		符合，I 级
8		能源计量器具配备情况	0.065	能源计量器具配备率符合 GB17167、GB24789 三级计量要求	能源计量器具配备率符合 GB17167、GB24789 二级计量要求		符合，I 级
9		环境管理制度和机构	0.065	具有完善的环境管理制度；设置专门环境管理机构和专职管理人员			符合，I 级
10		污水排放口管理	0.065	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合，I 级
11		危险化学品管理	0.065	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求			符合，I 级
12		环境应急	0.065	编制系统的环境应急预案并开展环境应急演练	编制系统的环境应急预案		符合，I 级
13		环境信息公开	0.065	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开办法（试行）》第二十条要求公开环境信息		符合，I 级
14			0.065	按照 HJ617 编写企业环境报告书			符合，I 级

注 1：带*的指标为限定性指标。

根据《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》，指标无量纲化和综合评价指数按照下式进行计算：

(1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{公式 5-1})$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如公式 (5.1) 所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。

(2) 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如 (公式 5-2) 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{公式 5-2})$$

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数； n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外， Y_{g_1} 等同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

通过与《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中各项指标要求对比分析，本项目本色硫酸盐木浆二级指标均为 I 级，综合评价指数为 100，可以达到国际清洁生产领先水平。

3.11.2 生产工艺、生产设备先进性分析

(1) 本项目采用低固形物或紧凑连续蒸煮技术。低固形物蒸煮技术是将木片浸渍液及大量脱木素阶段和最终脱木素阶段的蒸煮液抽出，大幅降低蒸煮液中固形物浓度的蒸煮技术，该技术可最大限度地降低大量脱木素阶段蒸煮液中的有机物。紧凑蒸煮技术是在大量脱木素阶段，通过增加氢氧根离子和硫氢根离子浓度，提高硫酸盐蒸煮的选择性，并提高该阶段的木素脱除率，从而减少慢速反应阶段的残余木素量。该技术具有蒸煮温度低、电耗低、纸浆得率高、卡伯值低及可漂性好等特点，属国际领先技术。紧凑式塔式连蒸技术或低固形物连续蒸煮技术，大大降低了能源消耗。

(2) 本项目采用的是多段逆流洗涤、全封闭热筛选系统。全封闭热筛选系统是将筛浆和洗浆连为一体，整体筛浆作业过程不与外界空气接触，筛浆所需的稀释水可在系

统内循环且筛浆浓度较高（2%-3%）。封闭筛选系统封闭筛选（压力筛选）系统是最新的筛选理念，国际大型纸浆厂目前均采用此项技术，其优点是纸浆的质量好，节水、节电，流程紧凑，占地面积小，纤维的流失小，对筛选工艺进行改革，采用封闭系统进行浆料筛选，具有杂质剔除率高，设备组合灵活，浆料滞留时间短和低水耗、低能耗等优点，在国际造纸产业中占有很大的地位。

（3）本项目提取的黑液经蒸发浓缩后送碱回收炉燃烧，使黑液中的有机物转化为二氧化碳和水的同时回收部分热能，热能生产的蒸汽可发电，黑液中的无机物则转化为碱作为蒸煮化学品再利用，通过碱回收处理可以降低生产工艺过程中产生的 90%以上污染负荷。碱回收技术的核心是资源的充分利用，形成企业内部的良性循环。

（4）本项目采用一套六效九体自由降膜板式蒸发器组，I效蒸发器由 4 体组成，具有高效、不易结垢的优点，适合于黑液的蒸发。黑液蒸发采用结晶蒸发技术，将浓黑液混碱灰蒸浓，可将制浆车间来稀黑液蒸发浓缩至 $\geq 80\%$ 的浓度，直接送燃烧炉燃烧，节约大量蒸汽，同时蒸发冷凝水部分回用生产节约了水的消耗。本项目采用国内技术成熟可靠的蒸发、燃烧、苛化工艺流程处理制浆黑液。

（5）本项目全部采用国际一流的并符合国家能效标准的电力设备，从设计上就排除了高耗能电机、变压器等设备的使用，与同类国内制浆工艺相比节约大量电能使用。

3.12 总量控制

3.12.1 总量控制因子

根据国家有关规定并结合工程污染物排放的实际情况，确定大气污染物总量控制因子为氮氧化物，总量特征因子为二氧化硫、颗粒物。本项目实施后，全厂废水排放量不增加，不涉及水污染物总量控制因子的总量核算。

3.12.2 总量控制分析

本项目碱回收炉烟气排气筒（P1）排放的废气量 $583000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放时间 $7920\text{h}/\text{a}$ ，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。

本项目石灰窑烟气排气筒（P2）排放的废气量 $87500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放时间 $7920\text{h}/\text{a}$ ，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）中 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。

本项目石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）排放的废气量 $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放时间 $7920\text{h}/\text{a}$ ，颗粒物执行《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）中 $120\text{mg}/\text{m}^3$

限值要求。

(1) 依据污染物预测排放总量

➤ 碱回收炉烟气

颗粒物排放总量： $7.5\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 34.65\text{t}/\text{a}$

二氧化硫排放总量： $37\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 170.84\text{t}/\text{a}$

氮氧化物排放总量： $80\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 369.39\text{t}/\text{a}$

➤ 石灰窑烟气

颗粒物排放总量： $6.85\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 4.75\text{t}/\text{a}$

二氧化硫排放总量： $28.6\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 19.82\text{t}/\text{a}$

氮氧化物排放总量： $86\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 59.60\text{t}/\text{a}$

➤ 石灰破碎及灰仓废气

颗粒物排放总量： $4.3\text{mg}/\text{m}^3 \times 10000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.343\text{t}/\text{a}$

(2) 依据污染物排放标准核算总量

➤ 碱回收炉烟气

颗粒物排放总量： $20\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 93.23\text{t}/\text{a}$

二氧化硫排放总量： $50\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 233.87\text{t}/\text{a}$

氮氧化物排放总量： $100\text{mg}/\text{m}^3 \times 583000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 461.74\text{t}/\text{a}$

➤ 石灰窑烟气

颗粒物排放总量： $10\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 6.93\text{t}/\text{a}$

二氧化硫排放总量： $35\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 24.26\text{t}/\text{a}$

氮氧化物排放总量： $150\text{mg}/\text{m}^3 \times 87500\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 103.95\text{t}/\text{a}$

➤ 石灰破碎及灰仓废气

颗粒物排放总量： $20\text{mg}/\text{m}^3 \times 10000\text{Nm}^3/\text{h} \times 7920\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 1.58\text{t}/\text{a}$

(3) 削减量

根据工程分析，本项目配套的汽轮发电机年发电量 $39996 \times 10^4\text{kWh}$ ，项目年用电量 $18810 \times 10^4\text{kWh}$ ，富余电量约 $21186 \times 10^4\text{kWh}$ （每年富余电量对应蒸汽消耗量： $84.744 \times 10^4\text{t}$ ）。富余电量供厂内其他用电单元使用，因此现有工程 2 台 300t/h、1 台 540t/h 燃煤超高压循环流化床锅炉可降低运行负荷，减少用于发电的蒸汽产生量，同时降低锅炉烟气污染物排放量。

根据现有 3 台燃煤超高压循环流化床锅炉技术手册参数，300t/h 锅炉设计烟气排放

量为 330000Nm³/h，折算单位蒸汽产生烟气量约 1100Nm³/t；540t/h 锅炉设计烟气排放量为 660000Nm³/h，折算单位蒸汽产生烟气量约 1222Nm³/t。根据《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》（待建项目），动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目实施后，300t/h 锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物预测浓度分别为 1.77mg/m³、1.26mg/m³、27.32mg/m³，540t/h 锅炉烟气中氮氧化物预测浓度为 1.77mg/m³、1.26mg/m³、27.45mg/m³。

本次评价按照单位蒸汽产生烟气量 1100Nm³/t，烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度分别为 1.77mg/m³、1.26mg/m³、27.32mg/m³ 核算削减量。

颗粒物削减量： $1.77\text{mg/m}^3 \times 1100\text{Nm}^3/\text{t} \times 84.744 \times 10^4\text{t} = 1.65\text{t/a}$

二氧化硫削减量： $1.26\text{mg/m}^3 \times 1100\text{Nm}^3/\text{t} \times 84.744 \times 10^4\text{t} = 1.17\text{t/a}$

氮氧化物削减量： $27.32\text{mg/m}^3 \times 1100\text{Nm}^3/\text{t} \times 84.744 \times 10^4\text{t} = 25.47\text{t/a}$

（4）大气污染物总量情况

本项目大气污染物排放总量情况见下表。

表 3.12-1 大气污染物排放总量情况（单位：t/a）

序号	污染物名称	预测排放量	标准核定排放量	削减量
1	颗粒物	39.743	101.77	1.65
2	二氧化硫	190.66	258.13	1.17
3	氮氧化物	428.99	565.69	25.47

（5）全厂大气污染物总量情况

本项目建成后，全厂大气污染物排放总量情况见下表。

表 3.12-2 全厂大气污染物排放总量情况（单位：t/a）

类别	污染物	现有工程		待建项目建成后全厂排放量	本项目		本项目建成后全厂排放量	排放增减量
		实际排放量	许可排放量		预测排放量	削减量		
废气	颗粒物	21.9512	253.37	19.3229	39.743	1.65	57.4159	+38.093
	二氧化硫	19.8646	638.63	13.9441	190.66	1.17	203.4341	+189.49
	氮氧化物	480.1291	1779.3	304.1747	428.99	25.47	707.6947	+403.52

3.12.3 污染物减排量

根据天津市宁河区生态环境局出具的《关于玖龙纸业（天津）有限公司碱回收炉烟气执行排放标准及使用自身减排量的复函》，同意本项目使用 2023 年厂内焚烧炉 227.68 吨氮氧化物减排量。

根据《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》（待建项目），动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目实施后，氮氧化物减排量

175.9544 吨/年。

综上，两个项目氮氧化物合计减排量为 403.6344 吨。

3.12.4 小结

根据污染物预测排放情况核算，本项目氮氧化物排放量 403.52t/a。前期厂内氮氧化物减排量 403.6344t/a，经厂内氮氧化物平衡后，不新增申请氮氧化物排放总量。

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

天津市位于华北平原东部，地处海河流域下游，东临渤海、北依燕山，地理坐标范围：北纬 38°33'~40°14'，东经 116°42'~118°3'。南北长约 186km，东西宽约 101km，全市土地总面积为 11919.7km²，除蓟县北部山区外，其余绝大部分为平原，平原区面积占陆地总面积的 94%。

宁河区位于华北平原东部，居天津东北。东接唐山市丰南区、丰润区，西连宝坻区、武清区、北辰区，南邻东丽区，北邻唐山市丰润区、玉田县，总面积 1296 平方千米。宁河地处北京、天津、唐山三市之间，地理位置优越，交通便利，距天津机场 50 公里，距新港港口 40 公里，距津唐高速公路 15 公里，距北京 150 公里。宁河经济开发区是一九九二年七月经天津市政府批准设立的，属省级开发区，总体规划面积 17 平方公里。宁河经济开发区位于宁河区行政区的东南部，与天津滨海新区接壤。四至为：东至滨玉公路，西至蓟运河南润大桥，北至芦台镇三八河路，南至汉沽界。

拟建项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，产业拓展区作为宁河经济开发区的一部分，位于宁河经济开发区的西部。厂址坐标为东经 117.768116°，北纬 39.318728°。厂区四至为东侧隔玖龙路为天津市宝溢铸造集团公司等企业，南侧隔七里海大道为天津物产化轻旭阳物流有限公司，西侧隔海龙路为空地，北侧隔海龙路为空地。项目地理位置图详见附图。

4.1.2 气象气候

宁河区属典型的海积冲击平原区，地势低洼平坦，海拔高度 1.0~2.5 米。属暖温带半湿润季风型大陆性气候区，暖、干、温差异明显，季风显著，四季分明。宁河区年平均气温 11.1℃，常年最冷月为 1 月，平均气温为-5.7℃；常年最热月为 7 月，平均气温 25.6℃。地中温度：地下 5 厘米、10 厘米、15 厘米、20 厘米，年平均 12.4℃~12.5℃。

宁河区降水呈明显的季节性分布，春旱夏涝。降水量年际变化大，2005 年、2006 年降雨量分别为 478.3mm、479.4mm，且集中在 6~8 月份，占年降水量的 70%以上。

宁河区全年无明显主导风向，年均风速 3.4 米/秒，大风日数一般在 33.1 天左右，最大风速 21 米/秒。宁河区秋季初霜平均日期为 10 月 16 日，最早为 9 月 28 日，最晚为 10 月 29 日；春季终霜平均为 4 月 2 日，最晚为 4 月 17 日。

4.1.3 地形地貌

该区处于中国地壳强烈下沉地区，是华北一些大河的入海地，在古黄河、海河与渤海的共同作用下，塑造成典型的冲积平原。广袤的平地、浅碟形洼地、贝壳堤、古河道、微高地等，构成宁河县主要地貌类型。该区地势低平，属典型的海积冲击平原区，境内无山丘，地势低洼平坦，海拔（黄海）高度为 1.0-2.5 米，总的地势从北向南缓缓下降。该区地势低洼，河流、渠道纵横交错，自然堤和人工堤之间有很多坑塘。地下水位高，排水不畅，历史上常有季节性积水。

4.1.4 地表水

宁河区河流属海河流域北三河水系，流经县境的一级河道有 5 条，分别为蓟运河、潮白新河、永定新河、北京排污河、还乡河分洪道。其功能主要是农灌和水产养殖，本身自净能力很差。这些河流除汛期泄洪或个别常年排污外，平时基本无流量。此外，境内还有 2 级河道 12 条。地表水资源由当地天然产水量和入境水量组成，天然产水量主要来自降雨，入境水量主要受上游地区降水、产流及工农业用水等因素影响。近年来，上游地区的发展以及蓄水工程的兴建，经宁河区的出境水量呈减少趋势。

距离本项目所在厂区最近的一级河道为蓟运河，最近距离约 70m。蓟运河，属海河流域独流入渤海河流。蓟运河，上游有沟、州二河，分别发源于兴隆县境燕山南麓的青灰岭及罗文峪。沟河、州河在蓟州区（原蓟县）青甸洼南张古庄（属宝坻）汇流后称蓟运河。经宝坻、宁河区、滨海新区北塘镇入海，干流长 156.8 公里。一般以较长支流沟河为源，按《宝坻县志》蓟运河总长应为 336.8 公里。主要支流有金水河、兰泉河、双城河、还乡河、津唐运河和煤河等，流域面积 10288 平方公里。根据《海河流域天津市水功能区划报告》（津政函[2017]23 号），项目所在地蓟运河环境功能区划为工业、农业、景观娱乐用水区，水质为 IV 类。

4.1.5 生态

宁河区分布有七里海湿地和牡蛎滩，是天津古海岸与湿地自然保护区的重要组成部分。七里海湿地生态系统，由水面、湿地和生物共同构成典型完整的古泻湖型湿地生态系统，拥有大量的水生植物、动物，是迁徙鸟类的重要途经区，其广阔的水面与植被对调节北京市、天津市及周边地区的气候具有重要作用。另外，宁河县俵口乡的牡蛎滩是揭示海陆变迁的自然遗迹。七里海常见的鸟类有 15 目 33 科 75 属 171 种。其中终年在本地生活的留鸟有 15 种；夏天在本地繁殖，迁到南方越冬的夏候鸟 56 种；在东北繁殖来本地越冬的冬候鸟 17 种；在东北及西伯利亚一带繁殖，到长江以南及东南亚越冬，

由本地路过的旅鸟有 83 种。七里海鸟类中属全湿地鸟类计 130 种，其中分为游禽 37 种，涉禽 68 种，滨鸟 21 种，攀禽和鸣禽 4 种；属半湿地鸟类 41 种，含猛禽、栖禽、攀禽和陆禽等。经统计，七里海的鸟类仅被列为国家 I 级重点保护野生动物的就有中华秋沙鸭、遗鸥、小鸥、东方白鹳、黑鹳、丹顶鹤、大鸨、金雕、白肩雕和白尾海雕等 10 种。

4.1.6 土壤

宁河区地貌类型属冲积平原区，水资源丰富，土壤疏松湿润，地势北高南低、平坦开阔。地面高程基本上为 2~4m，其中村庄高程为 3~4m 左右，耕地高程为 2~3m 左右，鱼塘深 0.5~1m 左右。土壤为普通潮土类的沙性土和两合土。

4.1.7 区域地质环境特征

4.1.7.1 区域地质构造

根据《天津滨海新区地质资料二次开发成果图集》（天津市国土资源和房屋管理局，2010），调查评价区所处大地构造单元为华北准地台。以宝坻-宁河岩石圈断裂为界，北部为燕山台褶带，南部为华北断坳。华北断坳是华北准地台的二级构造单元，是新生代以来的裂陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅坳陷和冀中坳陷三个三级构造单元，本工程区三级构造单元为黄骅坳陷，四级构造单元为宁河凸起。

黄骅坳陷位于沧县隆起之东，其东入渤海与埕宁隆起为邻，北以宁河—宝坻断裂与燕山台褶带分界。基底由太古宇，中上元古界、古生界、中生界组成，缺失下马零组。盖层主要由新生界组成，沉积厚度最大可达 7100 米，为陆相碎屑岩，并伴有基性玄武岩喷发。黄骅坳陷(天津段)划分为宁河凸起、北塘凹陷、板桥凹陷和歧口凹陷四个四级构造单元。

(1) 宁河凸起(IV₁₂)包括西河凸起，位于黄骅坳陷北段，其南以汉沽断裂与北塘凹陷分界。由古生界和中生界(包括下中三叠系)组成，新生界沉积厚度约 4500m。

(2) 北塘凹陷：位于宁河凸起之南，其南以海河断裂与板桥凹陷分界，由古生界和中生界(缺失下中三叠系)组成，新生界厚达 5000m。

(3) 板桥凹陷：北以海河断裂与北塘凹陷为邻，西以沧东断裂与双窑凸起为界，由古生界和中生界组成，新生界厚度达 5000 m。

(4) 歧口凹陷：位于板桥凹陷之东南，其南以扣村羊三木断裂与孔店凹陷为界，由古生界和中生界组成，新生界沉积层厚达 7000m。

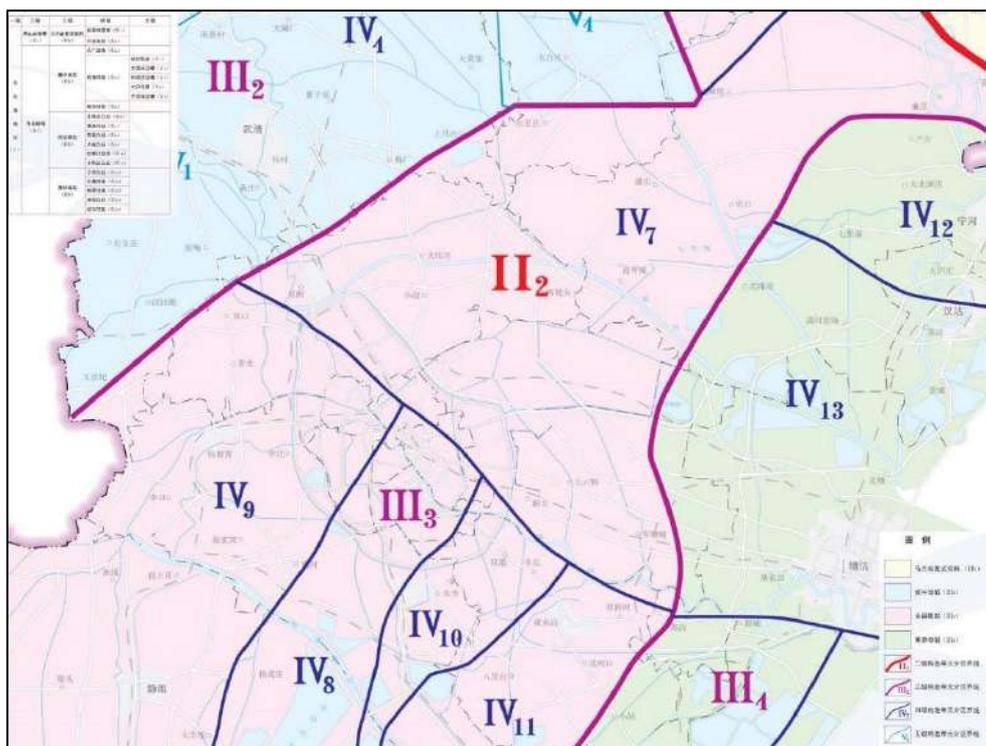


图 4.1-1 天津地区地质构造单元分区图

4.1.7.2 地层

调查评价区位于宁河区，区域地层属华北大区晋冀鲁豫地层区的华北平原分区，处在断陷及拗陷盆地内。区内分布的巨厚松散岩层为新生界地层，主要为第四系（Q）、新近系（N）、古近系（E）地层。

古近系（E）仅在黄骅拗陷中分布。

古近系（E）划分为孔店组（E_{2k}）、沙河街组（E_{3s}）、东营组(E_{3d})。

孔店组（E_{2k}）：红色砂泥质岩，夹灰绿色砂岩，局部见基性喷发岩夹层。厚度大于 2000m。

沙河街组（E_{3s}）——为一套暗色河湖相砂、泥岩组合，底界最大埋深为 3000m，总厚 398~1047m。

东营组(E_{3d})——为一完整旋回层，底部常发育砂砾岩层，厚 154~533m。自下而上划分为三段。一段为泥岩、高岭土质中细粒混合砂岩、岩屑长石砂岩，是一套以砂质沉积为主的反旋回层，厚 18.5~201.0m。二段为灰、绿灰、灰绿色泥岩夹砂岩，厚 154~202m。三段为灰色、绿灰色泥岩与浅灰、灰白色砂岩互层。厚 130.5~1106m。

新近系（N）划分为天津中新统馆陶组（Ng）和上新统明化镇组(Nm)。

馆陶组（Ng）——分布广泛，沉积旋回性明显，具粗-细-粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套

燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚 0~452m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组(Nm)——为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚 628~1318.5m。

第四系(Q)底界埋深 360~420m，从下向上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统四段。

下更新统(Q_{p1})——底界埋深 360~420m，厚度 110~220m。为棕、棕黄、棕红色及灰绿色粘土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质粘土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统(Q_{p2})——底界埋深 151~204m，厚 90~120m。为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质粘土，夹深灰色、黑灰色粘土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，粘土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

上更新统(Q_{p3})——底界埋深 60~88m，厚 42~66m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质粘土、粉土与细砂、粉砂不规则互层。西南部粘土较多，钙核常见。东北部砂层较多，粘土少，钙核少见。

全新统(Q_h)——底界埋深 14~24m，厚 14~24m。顶部为河漫滩相与湖沼相粘土，上部为黄褐色或灰黄色粉质粘土、粉土，厚一般 4~6m；中部为海相层黄灰色、深灰色粉质粘土、淤泥质土，厚 6~10m；下部为黄、浅灰色、灰白色粉质粘土。

4.1.8 区域环境水文地质条件

4.1.8.1 地下水赋存条件与水化学特征

① 浅层地下水含水系统

浅层地下水指地表以下第 I 含水组(Q₄₊₃^{al-l}, Q₂^{al-m})，属于第四系松散岩类孔隙水，极弱富水，水力特性为包气带水、潜水、微承压水或浅层承压水。主要分布于芦台农场以南的大片地区，含水层以粉细砂为主，西部和南部涌水量多在 100~500m³/d，其中造甲城西部可达 500-1000m³/d，在东七里海水库以东，水量多小于 100m³/d。浅层矿化度多在 2~5g/L，向下矿化度增高，多在 3~10g/L。东部汉沽农场以东为矿化度大于 5g/L 的咸水和盐卤水，涌水量多小于 100m³/d，局部在 100~500m³/d。咸水底界埋深由北向南渐深，咸水体厚度增大，由北部 20m 向南变为 40m 及 60m，西南部可达 80m 及 100m。

浅层地下水颗粒细，地势低平，地下水径流滞缓，水位埋深浅，以垂直蒸发为主，

地下水盐分不断浓缩聚积，地下水水化学类型一般为 $\text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Na}$ 及 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型为主，矿化度由小于 2g/L ，由南增至 $2\sim 5\text{g/L}$ 。由东部过度为矿化度大于 5g/L 的 Cl-Na 水。咸水与下部深层淡水构成上咸下淡结构。

② 深层地下水含水系统

第 II 含水组承压水 ($Q_{2+3}^{\text{al-1}}$): 以冲湖积层为主, 其埋深 $40\sim 90\text{m}$, 底板埋深 $180\sim 200\text{m}$, 北部较浅, 向西南部变深, 北部大辛庄、板桥以北一线, 以含砾细中砂为主, 含水层约 $5\sim 6$ 层, 累计厚度 $60\sim 80\text{m}$, 在北部岳龙及大辛庄至赵本庄一带, 涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$, 导水系数 $500\sim 800\text{m}^2/\text{d}$ 。在东棘坨至苗庄及汉沽农场一带, 含水层以中细砂为主, 厚度 $50\sim 70\text{m}$, 涌水量在 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$, 导水系数 $300\sim 500\text{m}^2/\text{d}$ 。在县城东南部地区, 含水层以细砂为主, 砂层厚度 $40\sim 60\text{m}$, 涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$, 导水系数 $150\sim 300\text{m}^2/\text{d}$ 。第 III、IV 含水组承压水 ($Q_1^{\text{al-1}}+\text{N}_2$): 第 III 含水组底界埋深 $290\sim 310\text{m}$, 第 IV 含水组底界埋深 $400\sim 450\text{m}$ (包括部分新近系含水层)。北部丰台至岳龙一带, 含水层颗粒较粗, 为含砾中粗砂, 涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$, 导水系数 $500\sim 800\text{m}^2/\text{d}$, 向南涌水量在 $1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$, 向西南部变为 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$, 导水系数也由 $300\sim 500\text{m}^2/\text{d}$ 变为 $100\sim 300\text{m}^2/\text{d}$ 。第 III、IV 含水组开采量约占总开采量的 $1/4$, 且以第 III 含水组为主, 第 IV 含水组开采量较少。

深层水水质稳定, 矿化度均小于 1g/L , 北部尚小于 0.5g/L 。水化学类型由北向南由 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型变为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}$ 型。局部 F 和锰离子含量较高, F 最高达 5.85mg/L , 超标较多。

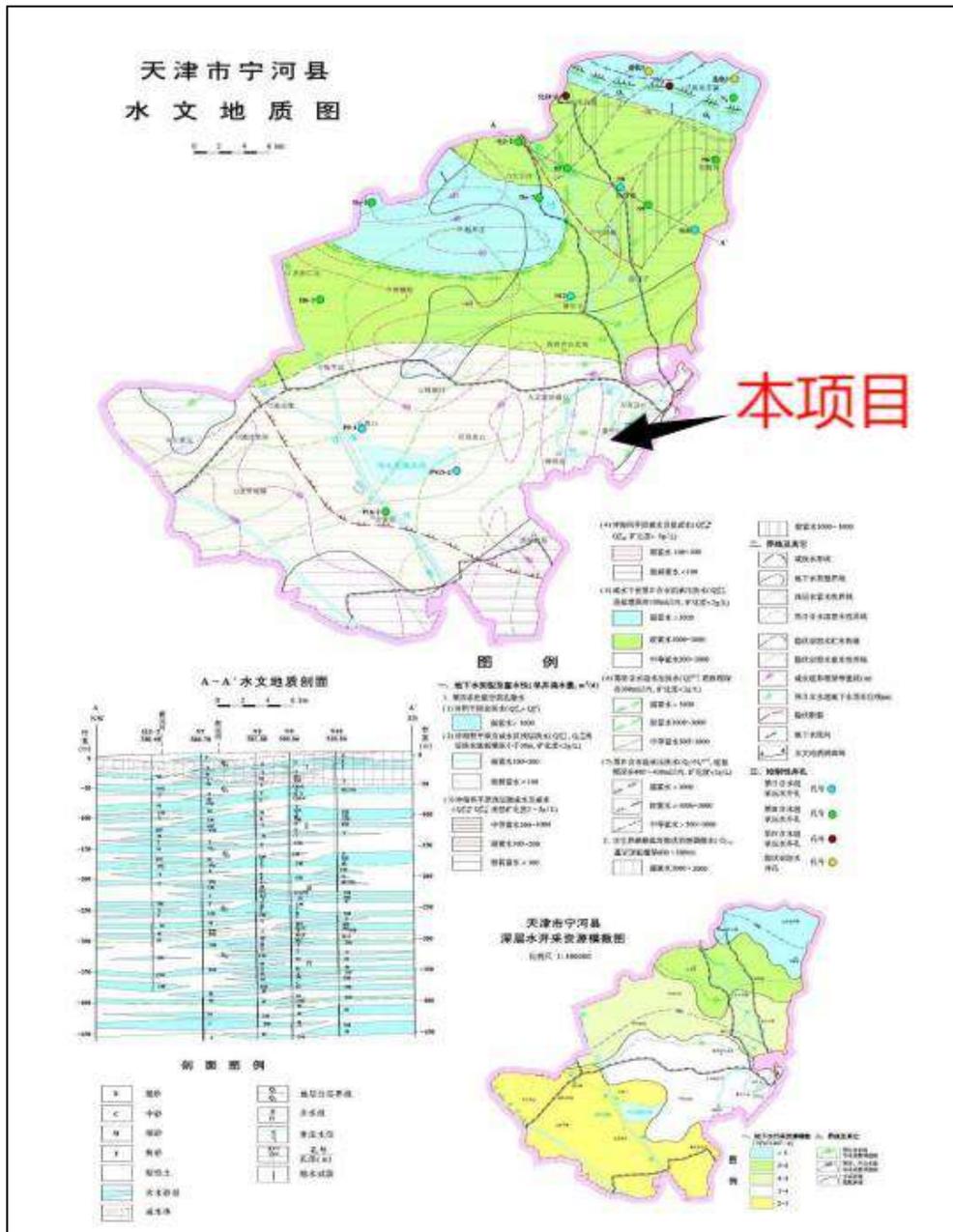


图 4.1-2 区域水文地质图

4.1.8.2 地下水补径排条件

调查评价区浅层水以潜水和微承压水为主，主要接受降水入渗、河渠渗漏及灌溉回归水的补给，主要靠蒸发排泄。由于全淡水和浅层淡水分布面积较小，浅层水开采量不大。浅层水位较浅，北部 3~5m，向南大部在 2~3m 或小于 2m，地下水流向由北向南。水位动态与气象周期基本一致，水位多年动态稳定。深层水为高水头承压水，目前水位低于浅层水，主要接受浅层水的越流补给，由于其埋藏较深，其补给条件随埋深增大逐渐变差。地下水总的流向由北向南，径流滞缓，水力坡度 0.5‰~1‰，水位埋深由北向南加大，由北部小于 10m 向南增至 50~60m。受开采影响，水位呈逐年下降趋势，降幅

由北向南加大，南部受汉沽漏斗的影响，降幅较大，平均年降速超过 1.5m，芦台镇第 II 含水组最大水位埋深达 63.68m，全县平均水位标高-24.69m。第 III、IV 含水组平均水位标高-29.04m，芦台镇最大水位埋深 64.18m。水位动态主要受开采影响，低水位在农灌开采期的 6、7 月份，高水位期多在翌年 2、3 月，较降水峰值期之后 6~7 月。总体上本调查评价区内水文地质条件较差。

4.1.8.3 地下水水位动态特征

（1）浅层水水位动态

浅层水水位主要受降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在融冻期后的 3~4 月，而低水位出现在 10~12 月，变幅较小，多在 0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型。多年动态变化较小。

（2）深层水水位动态

第 II 含水组承压水为咸水，不适合开采利用，但受邻区开采 II 组水的影响，宁河区第 II 含水组水位也有相应下降，目前水位埋深在 30~40m。

深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采影响。年内动态变化较小，低水位出现于农灌强开采期 5~6 月，高水位出现于翌年 2~3 月。根据近 10 年的地下水监测资料，宁河区深层淡水多年水位波动较大，总体呈现先降后升状态，后趋于稳定。

4.1.8.4 地下水开发利用现状

宁河区地下水总补给量 18036.4 万 m^3/a ，其中矿化度小于 2g/L 的广义淡水 4209.8 万 m^3/a ，2~3g/L 的微咸水 4123.6 万 m^3/a ，大于 3g/L 的咸水 9703.0 万 m^3/a 。

孔隙水可开采量 9677.3 万 m^3/a ，其中浅层水 3748.3 万 m^3/a ，其中淡水 1959.8 万 m^3/a ，微咸水 1788.5 万 m^3/a ，深层水可开采量 5929 万 m^3/a 。从全县看，地下水资源条件由东北部向西南部逐渐变差，地下水可开采资源模数沿上述方向由大变小，东北部大于 6 万 m^3/akm^2 ，大者可达 9 万 m^3/akm^2 ，向西南部变为 4 万~6 万 m^3/akm^2 和 2 万~3 万 m^3/akm^2 ，这与富水性的变化趋势基本一致。目前县内以深层水为主要供水开采层，多年平均开采量 6943.3 万 m^3/a ，其中县辖乡镇 5043.3 万 m^3/a ，外属农场 1900 万 m^3/a ，1997 年枯水年全县开采量达 9731.8 万 m^3/a ，第 II 含水组开采量占 70.2%，第 III、IV 含水组占 28.8%。深层水开采潜力指数 0.85，接近采补平衡，但南北部差异较大，就全县看，北部水资源条件好，开采量较小，水位下降小，具有较大的开采潜力，南部地区开采资源模数变小，开采量较大，并受汉沽漏斗的影响，水位下降大，目前已处于超采状态，局部地区引发地面沉降等环境地质问题，芦台地区年沉降量达 40~60mm/a。浅层淡水可开

采量近 1960 万 m³/a，应改进浅层水开采工艺，加大浅层水的开采量。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量现状

本项目位于天津市宁河区，根据天津市生态环境局网站公示《2024 年天津市生态环境状况公报》数据，2024 年宁河区基本污染物环境质量现状见下表。

表 4.2-1 区域环境空气质量现状评价表

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	超标率	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100.0%	/	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	67	70	95.7%	/	达标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7%	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90.0%	/	达标
CO-95per	百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0%	/	达标
O ₃ -90per	百分位数 8h 平均质量浓度	191	160	119.4%	19.4%	不达标

由上表监测统计结果可以看出，该地区 2024 年度常规大气污染物中 PM_{2.5} 年均值、PM₁₀ 年均值、SO₂ 年均值、NO₂ 年均值、CO 日均平均浓度第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为城市环境空气质量不达标区。

4.2.1.2 其他污染物环境质量现状调查与评价

为说明拟建项目地区环境空气质量现状，本次评价于 2024 年 9 月 19 日至 2024 年 9 月 26 日，委托天津华测检测认证有限公司对项目周边的其他污染物进行了现状监测，监测方案及结果如下：

(1) 监测点位基本信息

表 4.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

监测 点位 名称	坐标		监测因子	监测时段	相对 厂址 方位	相对厂 址距离 m
	东经	北纬				
宁河 区薄 前村 1#	117°47' 09.65"	39°19' 53.45"	氮氧化物、氨、 硫化氢、氯化 氢、铬、镉、 铅、汞、砷、锰 及其化合物	连续 7 天；小时值：氮氧化物、 氯化氢、氨、硫化氢每天监测 4 次，每次采样至少 45 分钟；日 均值：氮氧化物、铬、镉、铅、 汞、砷、锰及其化合物每天采样 至少 20 小时	东北	670
			二噁英类	连续 7 天日均值		

(2) 监测方法

各项监测因子的分析方法和检出限见下表。

表 4.2-3 监测因子分析方法和检出限

监测项目	分析方法	最低检出浓度
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.01mg/m ³
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环保总局 2003 年 第三篇、第一章、十一(二)	0.001mg/m ³
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法(暂行) HJ549-2016	0.02mg/m ³
氮氧化物	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009+HJ479-2009(2018 年第 1 号修改单)	小时均值: 0.005mg/m ³
		日均值: 0.003mg/m ³
铬及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ657-2013+HJ657-2013(2018 年第 1 号修改单)	0.000001mg/m ³
镉及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ657-2013+HJ657-2013(2018 年第 1 号修改单)	0.00000003mg/m ³
铅及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ657-2013+HJ657-2013(2018 年第 1 号修改单)	0.0000006mg/m ³
汞及其化合物	环境空气 气态汞的测定 金膜富集/冷原子吸收分光光度法 HJ910-2017+HJ910-2017(2018 年第 1 号修改单)	0.0000001mg/m ³
砷及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ657-2013+HJ657-2013(2018 年第 1 号修改单)	0.0000007mg/m ³
锰及其化合物	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ657-2013+HJ657-2013(2018 年第 1 号修改单)	0.0000003mg/m ³
二噁英类	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.2-2008	/

(3) 监测同步气象

监测期间的同步气象监测资料见下表。

表 4.2-4 监测期间的宁河区薄前村环境空气 1#监测点同步气象监测资料

检测点	检测日期	检测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气情况
宁河区薄前村 1#	2024.09.19	01:00~02:00	20.9	101.5	87.2	3.7	东南	多云
		07:00~08:00	21.8	101.5	87.1	3.6	东南	多云
		13:00~14:00	28.3	101.3	66.3	3.2	东南	多云
		19:00~20:00	24.3	101.4	71.2	3.8	东南	多云
		00:00~00:00 (次日)	20.2~28.5	101.3~101.6	65.2~88.5	3.0~3.9	东南	多云
	2024.09.21	01:00~02:00	10.2	102.0	78.2	3.7	东南	晴
		07:00~08:00	15.2	102.2	65.5	3.5	东南	晴
		13:00~14:00	21.8	102.5	34.2	3.0	东南	晴
		19:00~20:00	17.3	101.9	72.2	3.9	东南	晴
		00:00~00:00 (次日)	10.0~22.1	101.8~102.5	33.1~80.0	2.7~3.9	东南	晴
	2024.09.22	01:00~02:00	14.2	101.1	72.2	3.8	东南	晴
		07:00~08:00	15.2	101.2	66.6	3.5	东南	晴
		13:00~14:00	22.7	101.3	42.2	3.1	东南	晴

检测点	检测日期	检测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气情况
		19:00~20:00	18.2	101.1	56.2	3.7	东南	晴
		00:00~00:00 (次日)	14.0~23.0	101.1~101.4	40.2~75.2	2.9~4.0	东南	晴
	2024.09.23	01:00~02:00	14.5	101.4	70.1	3.7	东南	晴
			07:00~08:00	17.2	101.9	60.4	3.3	东南
		13:00~14:00	23.1	101.8	40.1	2.4	东南	晴
		19:00~20:00	19.2	101.5	52.4	3.2	东南	晴
		00:00~00:00 (次日)	14.2~24.2	101.1~102.2	34.2~74.2	2.1~4.1	东南	晴
		2024.09.24	01:00~02:00	14.9	101.3	68.5	3.5	东南
	07:00~08:00			17.8	101.6	52.2	3.3	东南
	13:00~14:00		23.7	102.0	38.4	2.3	东南	晴
	19:00~20:00		19.4	101.5	52.5	2.8	东南	晴
	00:00~00:00 (次日)		14.0~25.2	101.0~102.2	28.2~76.2	2.1~3.6	东南	晴
	2024.09.25	01:00~02:00	14.2	101.5	72.5	3.6	东南	晴
			07:00~08:00	17.2	101.8	55.1	3.1	东南
		13:00~14:00	21.2	102.1	34.1	2.8	东南	晴
		19:00~20:00	19.5	101.4	56.1	3.7	东南	晴
		00:00~00:00 (次日)	13.0~24.1	101.2~102.3	29.4~84.1	2.3~3.9	东南	晴
	2024.09.26	01:00~02:00	20.4	101.5	75.4	3.4	东南	晴
			07:00~08:00	14.5	101.8	70.1	3.5	东南
		13:00~14:00	28.2	101.9	33.1	2.5	东南	晴
19:00~20:00		23.1	101.6	66.4	2.9	东南	晴	
00:00~00:00 (次日)		19.5~29.7	101.2~102.3	23.1~82.3	2.3~3.3	东南	晴	

(4) 监测结果统计及评价

表 4.2-5 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点位	因子	取值类型	采样个数	浓度范围 mg/m ³	检出率%	标准值 mg/m ³	最大占标率%	超标率%	达标情况
宁河区薄前村1#	氨	小时	28	0.02~0.05	100	0.2	25	0	达标
	硫化氢	小时	28	0.002~0.004	100	0.01	40	0	达标
	氯化氢	小时	28	ND	0	0.05	0	0	达标
	氮氧化物	小时	28	0.034~0.047	100	0.25	18.8	0	达标
		日均	7	0.040~0.047	100	0.1	47	0	达标
	铬及其化合物	日均	7	4×10 ⁻⁶ ~1.6×10 ⁻⁵	100	/	/	/	/
	镉及其化合物	日均	7	7×10 ⁻⁸ ~2.6×10 ⁻⁷	100	/	/	/	/
	铅及其化合物	日均	7	1.3×10 ⁻⁶ ~8.3×10 ⁻⁶	100	/	/	/	/
	汞及其化合物	日均	7	ND~5.2×10 ⁻⁵	83.3	/	/	/	/
	砷及其化合物	日均	7	ND~3.5×10 ⁻⁶	83.3	/	/	/	/

监测点位	因子	取值类型	采样个数	浓度范围 mg/m ³	检出率%	标准值 mg/m ³	最大占标率%	超标率%	达标情况
	锰及其化合物	日均	7	6.7×10 ⁻⁶ ~ 1.15×10 ⁻⁴	100	0.01	1.15	0	达标
	二噁英类	日均	7	0.026~0.13 pgTEQ/m ³	100	/	/	/	/

注：“ND”表示检测结果小于检出限。

从上表监测结果可知：氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值要求；氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值要求；铬及其化合物日均浓度范围为 4×10⁻⁶~1.6×10⁻⁵mg/m³，镉及其化合物日均浓度范围为 7×10⁻⁸~2.6×10⁻⁷mg/m³，铅及其化合物日均浓度范围为 1.3×10⁻⁶~8.3×10⁻⁶mg/m³，汞及其化合物日均浓度范围为 ND~5.2×10⁻⁵mg/m³，砷及其化合物日均浓度范围为 ND~3.5×10⁻⁶mg/m³，二噁英类日均浓度范围为 0.026~0.13pgTEQ/m³。

4.2.2 声环境现状调查与评价

天津市生态环境监测中心于 2024 年 7 月 31 日，对项目所在厂区边界处声环境现状进行监测，报告编号：HJ-F-XC-202312-036-48，说明厂界声环境质量现状，具体见下表，监测结果见下表。

表 4.2-6 声环境质量监测结果（单位：dB(A)）

监测点		监测日期	昼间噪声（dB(A)）		夜间噪声（dB(A)）		是否达标
序号	位置		监测值	标准值	监测值	标准值	
1	北厂界	2024.7.31	63	65	54	55	达标
2	东厂界		64		53		达标
3	南厂界		63		54		达标
4	西厂界		63		54		达标

由上表可知，企业东、南、西、北厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类的限值要求。

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

结合《玖龙纸业（天津）有限公司焚烧炉无煤燃烧节能改造项目环境影响报告书》（2023 年），本次评价引用部分现有场地水文地质条件调查、环境水文地质试验相关资料，同时在 2024 年 9 月，开展一期水质监测。

4.2.3.1 场地地层结构

根据调查相关水文地质勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T29-191-2021），本地块埋深约 15.00m 深度范围内地层按成因年代可分为 3 层，按力学性质可进一步划分为 5 个亚层，现自上而下分述之，具体见下表。

表 4.2-7 地层统计表

时代成因	层号	土质名称	分布厚度 (m)	底板高程 (m)	岩性特征及分布规律
Q _{ml}	① ₂	素填土	0.50~0.70	-1.52~-0.94	黄褐，松散，稍湿，夹少量砖块，表层含杂填土。
Q ₄ ^{3al}	④ ₁	粉质黏土	2.30~3.30	-4.35~-3.54	黄褐，稍湿，可塑，含铁质。
Q ₄ ^{2m}	⑥ ₁	粉质黏土	1.40~2.20	-6.02~-5.14	灰，稍湿，可塑，含少量粉土团块。
	⑥ ₂	淤泥质粉质黏土	3.20~5.7	-11.55~-10.42	灰，湿，软塑，局部夹黏土薄层，含贝壳。
	⑥ ₃	粉质黏土	4.20~5.00	-15.34~-15.82	灰，稍湿，可塑，含贝壳碎片。



图 4.2-1 剖面位置图

(1) 人工填土层 (Q_{ml})

素填土 (地层编号①₂)，全场地均有分布，一般厚度 0.50~0.70m，层底标高-1.52~-0.94m，黄褐色，主要由粘性土组成，夹少量砖块。

(2) 全新统上组陆相河床-河漫滩相沉积层 (Q₄^{3al})

层底标高-4.35~-3.54m，主要由粉质黏土 (地层编号④₁) 组成，呈黄褐色，可塑状，含铁质，一般厚度 2.30~3.20m。

(3) 全新统中组海相沉积层 (Q₄^{2m})

层底标高为-15.34~-15.82m。主要由上部粉质黏土 (地层编号⑥₁)、中部的淤泥质

粉质黏土（地层编号⑥₂）、粉质黏土（地层编号⑥₃）组成：

⑥₁层：粉质黏土，一般厚度 1.40~2.20m，灰色，可塑，含少量贝壳，局部夹粉土团块，分布较连续。

⑥₂层：淤泥质粉质黏土，平均厚度 3.20~5.70m，灰色，湿，软塑状，含少量贝壳，局部夹黏土薄层。

⑥₃层：粉质黏土，一般厚度 4.20~5.00m，灰色，可塑，含少量贝壳。

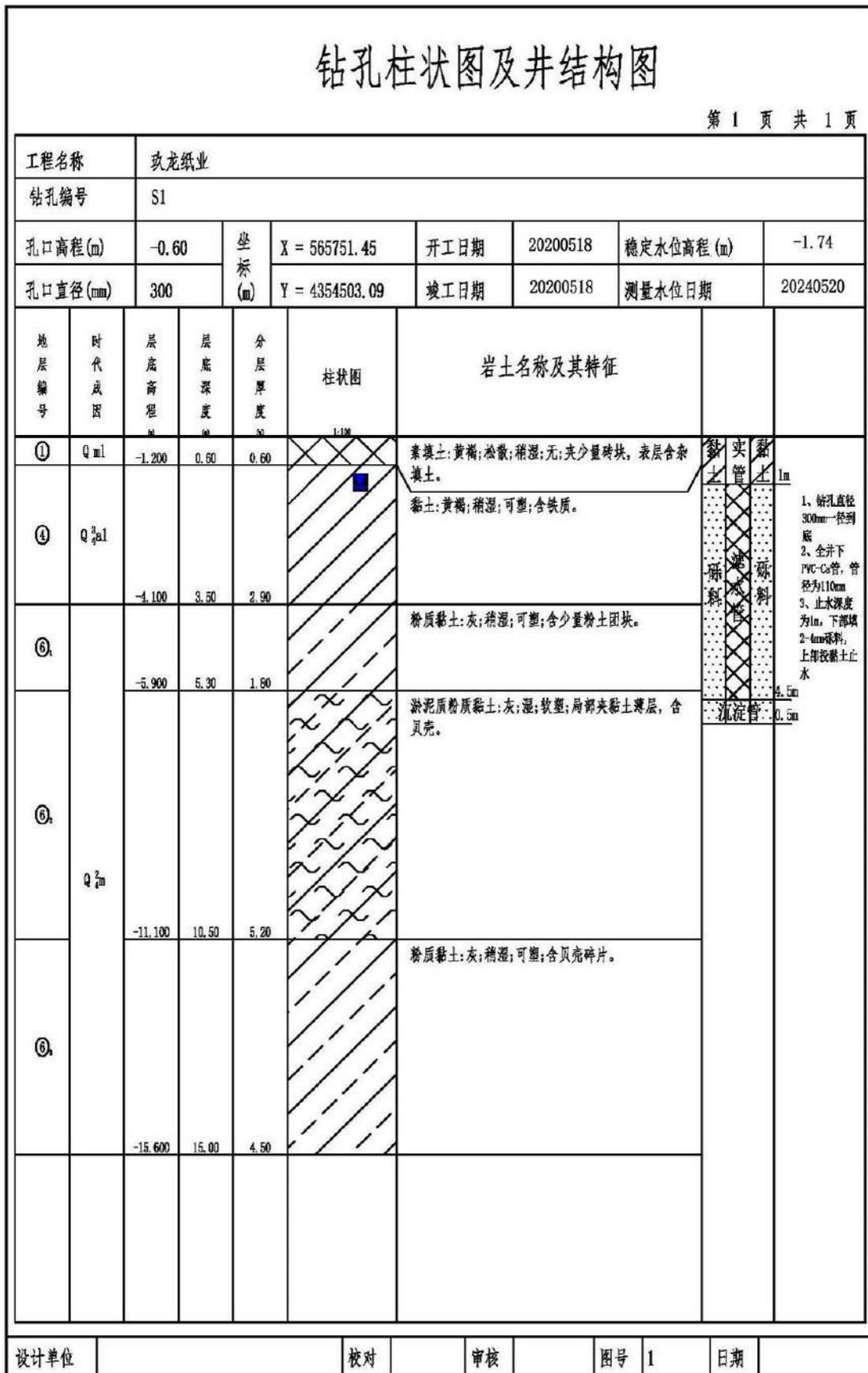


图 4.2-2 S1 监测井成井柱状图

4.2.3.2 场地水文地质条件

(1) 场地地下水赋存条件

根据地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及地块地下水测量情况，结合《天津市岩土工程勘察规范》(DB/T29-247-2017)、《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2021) 对本地块潜水含水层分布特征进行综合分析：

本地块包气带地层主要为人工填土层素填土 (①)，人工填土层土质较为松散，透水性较好，包气带底部埋深在 0.98~2.15m；

本地块潜水含水层含水介质为黏土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土。包括：全新统上组河床、河漫滩相沉积层黏土层 (④₁)，全新统中组浅海相沉积层粉质黏土层 (⑥₁)、淤泥质粉质黏土层 (⑥₂)、粉质黏土层 (⑥₃)，潜水含水层透水性为弱透水~极微透水。潜水含水层中，其上部的黏土层 (④₁) 渗透性较差，且土层较厚，全场均有分布，该层厚度在 2.30~3.30m；粉质黏土层 (⑥₁) 中局部夹粉土薄层，渗透性较好；淤泥质粉质黏土层 (⑥₂) 内局部夹黏土薄层，该层渗透性较差，可视为相对隔水层，土层较厚厚度在 3.20~5.7m。场地水文地质剖面图见下图。

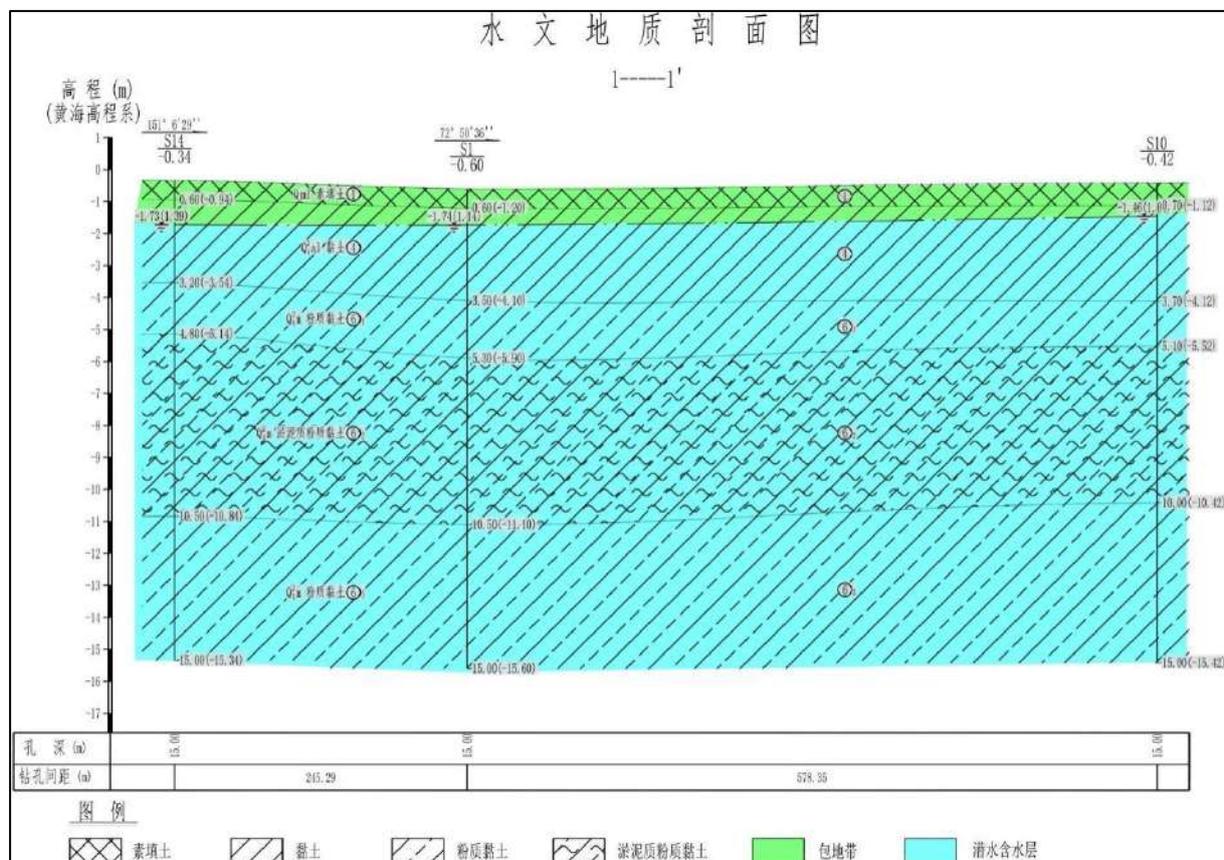


图 4.2-4 典型水文地质剖面图 1

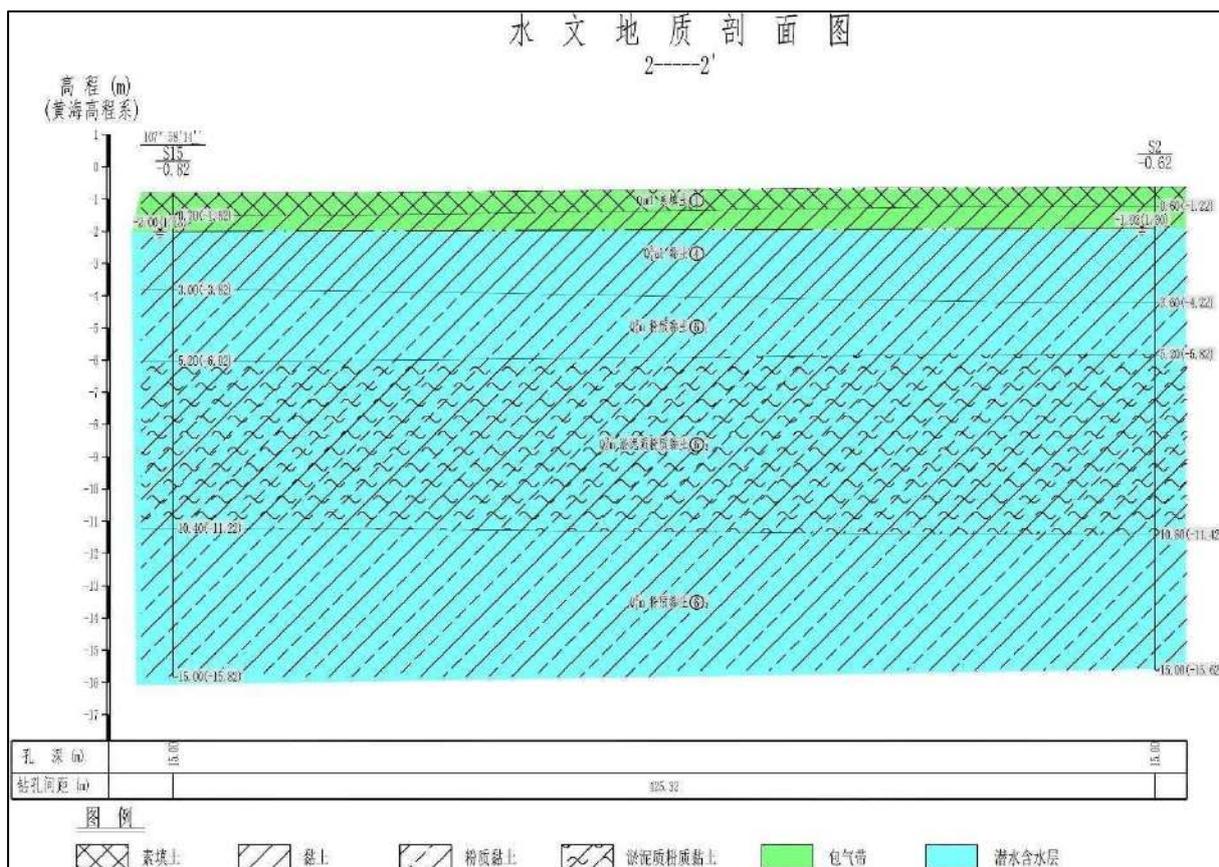


图 4.2-5 典型水文地质剖面图 2

(2) 场地地下水补径排条件

本场地北侧为蓟运河，距离本项目约 130m。蓟运河与项目地块间无止水帷幕等阻隔地下水流运动的设施且地层分布较为连续稳定，因此判定本场地潜水与北侧的蓟运河存在一定的水力联系。根据观测数据，地表水位（DB1）为-0.4m，高于场地内潜水水位高程，故目前场地地下水与地表水的水力联系主要表现为：场地内潜水接受项目地块北侧地表水（蓟运河）的补给。现有地下水监测井基本情况、潜水水位标高与地表水位标高情况见下表。

表 4.2-9 项目地下水监测井基本情况一览表

编号	井深(m)	成孔直径 (mm)	井管直径 (mm)	类型	成井时间
B1	6.0	300	110	水位、水质监测	2020 年 5 月
GW5	6.0	300	110	水位、水质监测	2020 年 5 月
GW7	6.0	300	110	水位、水质监测	2020 年 5 月
B2	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW1	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW2	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW3	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW4	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW6	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月
GW8	6.0	300	110	水位	2020 年 5 月

表 4.2-8 潜水水位标高与地表水位标高统计表

点位	坐标		水位高程 (m)	地面高程 (m)	水位埋深 (m)	备注
	X	Y				
B1	565542.051	4354789.546	-1.75	-0.44	1.31	潜水水位观测点
B2	564937.098	4354113.791	-2.11	-0.54	1.57	潜水水位观测点
GW1	565751.454	4354503.086	-1.74	-0.60	1.14	潜水水位观测点
GW2	565650.039	4353944.224	-1.92	-0.62	1.3	潜水水位观测点
GW3	564715.351	4353757.947	-2.28	-0.89	1.39	潜水水位观测点
GW4	564807.956	4353565.253	-2.33	-0.18	2.15	潜水水位观测点
GW5	564915.023	4353509.222	-2.28	-0.27	2.01	潜水水位观测点
GW6	566185.674	4354579.529	-1.48	-0.50	0.98	潜水水位观测点
GW7	566294.202	4354402.342	-1.58	-0.50	1.08	潜水水位观测点
GW8	565245.464	4354075.448	-2.01	-0.82	1.19	潜水水位观测点
DB1	/	/	-0.40	/	/	地表水监测点位

综上，调查期间场地内潜水主要接受大气降水入渗及地表水渗流补给，场地内潜水地下水排泄方式为蒸发、侧向流出。

(3) 场地地下水水流场特征

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次评价对水位开展一期监测，监测时间为 2024 年 5 月。通过对评价区内 10 眼地下水监测井进行地下水水位测量（1972 年天津市大沽高程系 2015 年高程）。

由地下水监测结果可知，调查评价区潜水水位标高约为-1.48~-2.33m。由图可以看出，调查评价区内地下水径流方向为由东北向西南流动，调查评价区平均水力坡度为 0.48%，具体见下图。



图 4.2-6 项目调查评价区地下水潜水水位等值线图

（4）场地地下水化学类型

本次工作安排对成井的 3 眼地下水监测井进行了水质分析工作，根据地下水化验结果可知，项目场地地下水水化学类型分别为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

表 4.2-9 地下水常规离子监测结果一览表

取样编号	B1			GW7			GW5		
分析项目 $B^{Z\pm}$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$
K ⁺	16.8	0.43	1.14	33.9	0.87	1.35	17.4	0.45	0.84
Na ⁺	391	17.00	45.16	738	32.09	49.77	568	24.70	46.30
Ca ²⁺	141	7.05	18.73	357	17.85	27.69	344	17.20	32.24
Mg ²⁺	158	13.17	34.97	164	13.67	21.20	132	11.00	20.62
Cl ⁻	321	9.04	25.19	825	23.24	38.81	476	13.41	23.94
SO ₄ ²⁻	742	15.46	43.07	1.17×10 ³	24.38	40.71	1680	35.00	62.50
HCO ₃ ⁻	695	11.39	31.74	748	12.26	20.48	463	7.59	13.55
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地下水 化学类型	SO ₄ ·HCO ₃ ·Cl-Na·Mg			SO ₄ ·Cl-Na·Ca			SO ₄ -Na·Ca		

4.2.3.3 地下水环境质量现状监测点的布设

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

地下水水质监测点布设的具体要求：

(1) 监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

(2) 三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

本次选取现有三口地下水监测井进行地下水水质监测，分别为 B1、GW5、GW7。

表 4.2-10 地下水现状监测井情况表

编号	井深 (m)	成孔直径 (mm)	井结构				功能
			井管直径 (mm)	止水管理深 段(m)	滤水管埋深 段(m)	沉淀管理深 段(m)	
B1	6.0	300	110	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0	水质/水位监测
GW5	6.0	300	110	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0	水质/水位监测
GW7	6.0	300	110	0~1.0	1.0~5.5	5.5~6.0	水质/水位监测

4.2.3.4 地下水环境质量现状监测因子及监测频次

(1) 监测因子

根据工程分析结果及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作选定地下水监测的基本因子和特征因子为：

离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

基本因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物

特征因子：pH、钠、硫化物、硫酸盐、耗氧量（ COD_{Mn} ）、氨氮、COD、总磷、石油类

(2) 样品采集

地下水样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）进行取样。采样前抽汲不少于 3 倍井管体积的水量进行洗井，采样深度为水位以下 1.0m，每个地下水水质监测井取 1 组地下水样品，共采集地下水样品 3 组。

(3) 监测时间及频次

按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作于 2024 年 9 月、2025 年 3 月进行了一期采样监测。

4.2.3.5 地下水检测方法

表 4.2-11 地下水监测方法及检出限

项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ1147-2020	/
氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ536-2009	0.01mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	0.0009mg/L
镉		0.0005mg/L
镍		0.0006mg/L
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T0064.68-2021	0.4mg/L
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T0064.15-2021	3.0mg/L
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T0064.9-2021	4mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.006mg/L
氯化物		0.007mg/L
氯离子		0.007mg/L
硫酸盐		0.018mg/L
硫酸根		0.018mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T7493-1987	0.003mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	0.00004mg/L
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T0064.17-2021	0.004mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	0.01mg/L
锰		0.01mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	0.0003mg/L
钙离子	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法 HJ812-2016	0.03mg/L
镁离子		0.02mg/L
钠离子		0.02mg/L
钾离子		0.02mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009 方法 1	0.0003mg/L
硝酸盐氮	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ84-2016	0.004mg/L

项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡啉啉酮分光光度法 DZ/T0064.52-2021	0.002mg/L
碳酸根离子	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T0064.49-2021	5mg/L
重碳酸根离子		5mg/L
COD	水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法 HJ/T399-2007	3.0mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T11893-1989	0.01mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018	0.01mg/L

4.2.3.6 环境水文地质试验

《玖龙纸业（天津）有限公司年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目环境影响报告书》项目 2020 年 10 月开展了抽水试验，潜水含水层平均渗透系数为 0.05m/d，同时参考收集的区域资料，渗透系数取值按照 1.0m/d 计。

4.2.3.7 场地包气带的特征

根据《玖龙纸业（天津）有限公司年产 32 万吨生物基化学纤维替代废纸原料技改项目环境影响报告书》2020 年 10 月开展渗水试验的结果，项目场地内包气带以黏性土为主，包气带的渗透系数为 $5.22 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，本项目所在场地处包气带厚度为 1.48~2.33m。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为中等。

表 4.2-12 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

4.2.3.8 地下水环境现状监测结果

本次地下水样品由天津华测检测认证有限公司分析。本次监测分别在监测点 B1、GW5、GW7 位置各取地下水样 1 组，进行样品监测。

表 4.2-13 地下水水质检测结果一览表

序号	监测项目	B1	GW7	GW5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
1	氯化物/ (mg/L)	320	824	476	824.00	320.00	540.00	258.02	100%
2	硫酸盐/ (mg/L)	743	1.17×10 ³	1.68×10 ³	1680.00	743.00	1197.67	469.11	100%
3	pH	7.9	7.6	7.8	7.90	7.60	7.77	0.15	/
4	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	1.09×10 ³	1.71×10 ³	1.51×10 ³	1710.00	1090.00	1436.67	316.44	100%
5	溶解性总固体/ (mg/L)	2.15×10 ³	3.76×10 ³	3.54×10 ³	3760.00	2150.00	3150.00	872.98	100%
6	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	0.29	0.27	0.32	0.32	0.27	0.29	0.03	100%
7	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	0.044	0.988	0.412	0.988	0.044	0.481	0.476	100%
8	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	0.012	0.009	0.073	0.073	0.009	0.031	0.036	100%
9	挥发性酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
10	氰化物/ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
11	砷/ (mg/L)	1.00×10 ⁻³	7.00×10 ⁻⁴	3.00×10 ⁻³	0.003	0.0007	0.0016	0.0013	100%
12	汞/ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
13	铬 (六价) / (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
14	铅/ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
15	镉/ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
16	铁/ (mg/L)	0.01	0.06	0.13	0.13	0.01	0.07	0.06	100%
17	锰/ (mg/L)	0.26	0.59	1.41	1.41	0.26	0.75	0.59	100%
18	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) / (mg/L)	7.3	6.4	11.2	11.2	6.4	8.30	2.55	100%
19	氟化物/ (mg/L)	1.15	0.571	0.391	1.15	0.391	0.7	0.4	100%
20	镍/ (mg/L)	4.10×10 ⁻³	0.0101	0.0128	0.0128	0.0041	0.009	0.004	100%
21	硫化物/ (mg/L)	ND	ND	ND	/	/	/	/	0%
22	COD/ (mg/L)	43.2	36.9	50.9	50.9	36.9	43.67	7.01	100%
23	石油类/ (mg/L)	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01	100%
24	总磷/ (mg/L)	0.07	0.1	0.35	0.35	0.07	0.17	0.15	100%

注：ND 表示未检出。

表 4.2-14 拟建场地地下水环境质量评价

序号	监测项目	B1		GW7		GW5	
		监测值	单项评价	监测值	单项评价	监测值	单项评价
1	氯化物/ (mg/L)	320	IV	824	V	476.00	V
2	硫酸盐/ (mg/L)	743	V	1170.00	V	1680.00	V
3	pH	7.9	I	7.60	I	7.80	I
4	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	1090	V	1710	V	1510.00	V
5	溶解性总固体/ (mg/L)	2150	V	3760.00	V	3540.00	V
6	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	0.29	III	0.27	III	0.3	III
7	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	0.044	I	0.988	I	0.41	I
8	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	0.012	II	0.009	I	0.073	II
9	挥发性酚类 (以苯酚计) / (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I
10	氰化物/ (mg/L)	ND	II	ND	II	ND	II
11	砷/ (mg/L)	0.001	I	0.0007	I	0.0030	III
12	汞/ (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I
13	铬 (六价) / (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I
14	铅/ (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I
15	镉/ (mg/L)	ND	II	ND	II	ND	II
16	铁/ (mg/L)	0.01	I	0.06	I	0.13	II
17	锰/ (mg/L)	0.26	IV	0.59	IV	1.41	IV
18	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) / (mg/L)	7.3	IV	6.40	IV	11.2	V
19	氟化物/ (mg/L)	1.2	IV	0.571	I	0.4	I
20	镍/ (mg/L)	0.0041	III	0.0128	III	0	I
21	硫化物/ (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I
22	COD/ (mg/L)	43.2	不满足 V	36.9	V	50.9	不满足 V
23	石油类/ (mg/L)	0.04	I	0.03	I	0.03	I
24	总磷/ (mg/L)	0.07	II	0.1	II	0.35	V

综合场地内监测井的结果可以看出：pH 值、硝酸盐、挥发性酚类、汞、六价铬、铅、硫化物等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类水质标准；亚硝酸盐、氰化物、镉、铁等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类水质标准；氨氮、砷、镍、砷等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准；锰、氟化物等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准；氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类水质标准；总磷达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，COD 不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

项目所在位置处于区域地下水排泄区，地下水埋藏较浅，地下水动态类型为入渗—蒸发型，蒸发在带走水分的同时，促使盐分不断累积，也会造成部分组分富集。依据评价结果，潜水含水层地下水出现氨氮、总硬度、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、耗氧

量、总磷等几项指标因子的相对含量较高，项目场地下潜水地下水环境质量较差，该现象与当地潜水原生环境及长期污灌等人类活动有关。

4.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

4.2.4.1 土地利用现状

通过调查及收集历史影像资料，2008 年以前现有厂区建成前项目区土地为未利用土地及农用地。2008 年之后用地红线范围内主要为玖龙纸业(天津)有限公司建设用地，并逐步开展建设至今。

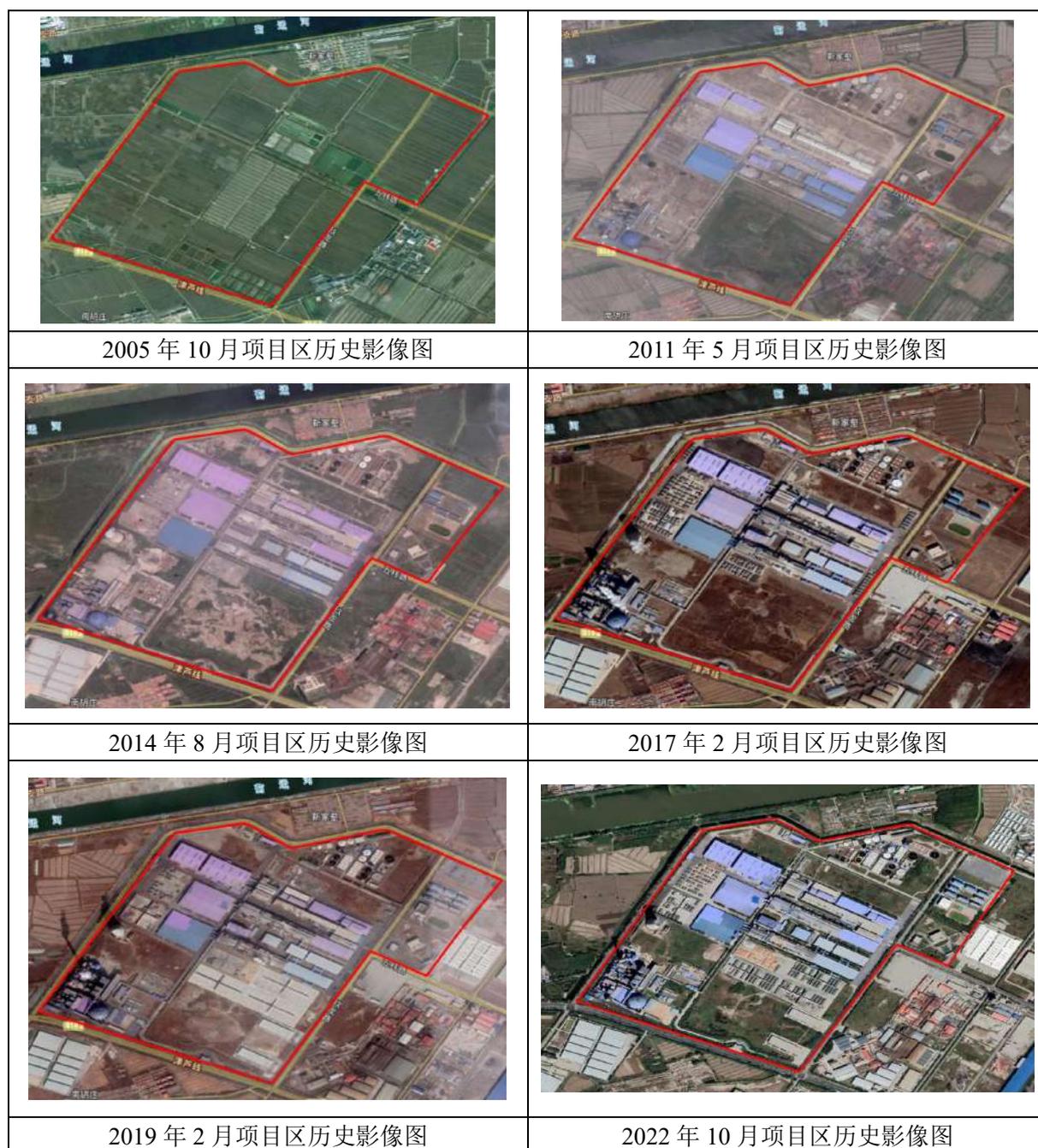


图 4.2-7 建设项目用地历史影像图

根据现场调查，截至目前（2025 年 6 月），包括厂区西侧的大尹村、小尹村，南侧的南胡庄，厂区北侧的靳家壑、东北侧的西窑村、稻地村等均已搬迁。根据宁河开发区用地规划图，现有厂区周边规划以工业用地、物流仓储用地及商业服务业设施用地为主，但目前现状以闲置未利用土地及耕地为主。

4.2.4.2 土地类型

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），本项目所在区域土壤类型均为盐化潮土类，土壤类型单一。土壤类型分布图见图。

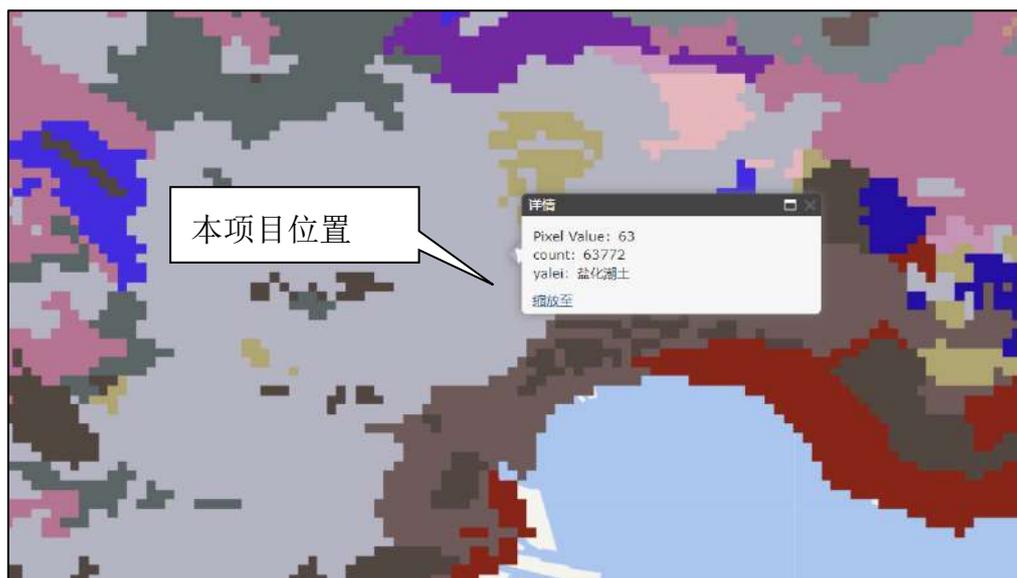


图 4.2-8 土壤类型分布图

4.2.4.3 土壤理化性质调查

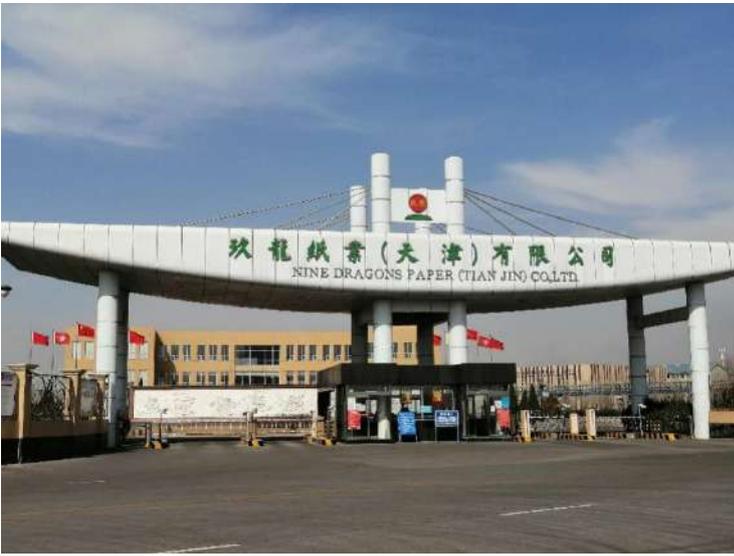
根据环境影响类型、建设项目特征与评价需要有针对性地选取了 1 个孔进行土壤理化性质调查，调查深度为 3 米，采取 2 个土样进行物理试验。调查表如下：

表 4.2-15 土壤理化特性调查表

点号	TN-6	时间	2024.9.20
经度（度分秒）	117°45'55"	纬度（度分秒）	39°19'20"
	层次	0.2m	2m
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色
	结构	块状	块状
	质地	粘土	粘土
	砂砾含量	10%	10%
	其他异物	无	植物根、石块 10%
实验室测定	阳离子交换量（mmol/kg）	245.01	255.09
	氧化还原电位（mV）	308	404
	饱和导水率（cm/s）	7.93×10 ⁻⁵	8.83×10 ⁻⁵
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.28	1.44
	孔隙度	46.31	45.53

根据现场调查，土壤剖面情况如下：

表 4.2-16 土体构型（土壤剖面）

景观照片	土壤剖面照片	层次 a
		<p>0.2m</p> <hr/> <p>2m</p>
<p>注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片</p>		
<p>a 根据土壤分层情况描述土壤的理化性质</p>		

4.2.4.4 土壤环境现状监测

(1) 监测布点原则、数量频次及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）布点要求，本工程布点原则如下：

1) 工业园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。

2) 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

3) 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

4) 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面一下，根据可能影响的深度适当调整。

5) 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点。

6) 评价工作等级为一级、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响

的土壤环境敏感目标处设置监测点。

7) 涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响。

8) 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。

9) 建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境跟踪监测计划。

本项目在厂界内共设 5 个柱状监测点、2 个表层监测点，其中 TN-2、TN-3、TN-4、TN-5、TN-6 为柱状监测点，TN-2 取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3.0-6.0m；TN-3 取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m；TN-4 取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m；TN-5 取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m；TN-6 取样深度为 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3.0-6.0m，TN-1、TNB-1 为表层监测点，取样深度为 0-0.2m；厂界外调查评价范围内共布设 4 个表层监测点 TW-1、TW-2、TW-3、TW-4 取样深度为 0-0.2m。

表 4.2-17 监测点布点依据一览表

样品类型	点位编号	取样深度*	监测因子	布点依据
厂内柱状样	TN-2	0-0.5m	GB36600 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	现有废水处理站、拟建废水处理设施附近
		0.5-1.5m		
		1.5-3.0m		
		3.0-6.0m		
	TN-3	0-0.5m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	现有热动力车间南侧
		0.5-1.5m		
		1.5-3.0m		
	TN-4	0-0.5m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	现有热动力车间南侧
		0.5-1.5m		
		1.5-3.0m		
	TN-5	0-0.5m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	现有制浆车间（浆料制备工段）
		0.5-1.5m		
1.5-3.0m				
TN-6	0-0.5m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	拟建本色化学浆生产线及碱回收系统附近	
	0.5-1.5m			
	1.5-3.0m			
	3.0-6.0m			
厂内表层样	TN-1	0-0.2m	GB36600 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	厂界内下风加密监测点
	TNB-1	0-0.2m	GB36600 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	厂内背景点
厂外表层	TW-1	0-0.2m	GB36600 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油	厂界外上风向监测点、厂界外背景点

样品类型	点位编号	取样深度*	监测因子	布点依据
样			烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	（建设用地）
	TW-2	0-0.2m	GB15618 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	厂界外背景点（耕地）
	TW-3	0-0.2m	GB36600 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	厂外下风向、土壤环境敏感目标：张二村监测点
	TW-4	0-0.2m	GB15618 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类。	厂界外下风向、土壤环境敏感目标：厂界北侧耕地

注*：拟建废水处理设施的半地下池地下深约 5m，本色化学浆生产线及碱回收系统的收集沟、收集坑地下深约 3.5m，因此 TN-2 点位、TN-6 点位在 3.0-6.0m 层位采样。

（2）监测频次及监测因子

1) 监测因子

①建设用地监测因子

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

特征因子：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类（现有焚烧炉烟气涉及重金属、二噁英类污染物排放）

②农用地监测因子

基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘

特征因子：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类

2) 监测频次

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，开展 1 次现状监测。

（3）土壤现状监测取样方法

土壤取样使用钻机、土壤取样器等，所采集土壤样品均置入由土壤分析测试单位提

供的贴有标签的专用样品瓶中，土壤分析测试单位承诺所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。

样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录来表明每个样品从采样到实验室分析全过程的信息。样品跟踪单记录样品的采集和分析要求。现场技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小以及样品分析参数等内容。样品采集后在 24h 内送至实验室分析。

(4) 土壤检测方法

表 4.2-18 土壤样品监测方法依据

项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.1mg/kg
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	0.04mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	3mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019	6mg/kg
铊	沉积物、泥和土壤的酸消解&电感耦合等离子体质谱法 US EPA 3050B:1996&US EPA 6020B:2014	0.002mg/kg
铈	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg
汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法 HJ923-2017	0.0002mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5mg/kg
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	4mg/kg
锰	沉积物、污泥和土壤的酸消化法&电感耦合等离子体发射光谱法 US EPA 3050B:1996 & US EPA 6010D:2018	0.8mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1mg/kg
滴滴涕	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ835-2017	p,p'-DDD:0.08mg/kg
		p,p'-DDE:0.04mg/kg
		o,p'-DDT:0.08mg/kg
		p,p'-DDT:0.09mg/kg
六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ835-2017	α-六六六: 0.07mg/kg
		β-六六六: 0.06mg/kg

项目	标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限
		γ-六六六：0.06mg/kg
		δ-六六六：0.10mg/kg
萘	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	0.0004mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg
SVOC	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	硝基苯：0.09mg/kg
		苯胺：0.3mg/kg
		2-氯酚：0.06mg/kg
		苯并(a)蒽：0.1mg/kg
		苯并(a)芘：0.1mg/kg
		苯并(b)荧蒽：0.2mg/kg
		苯并(k)荧蒽：0.1mg/kg
		蒽：0.1mg/kg
		二苯并(a,h)蒽：0.1mg/kg
		茚并(1,2,3-cd)芘：0.1mg/kg
		四氯化碳：0.0013mg/kg
VOCs	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	三氯甲烷：0.0011mg/kg
		氯甲烷：0.001mg/kg
		1,1-二氯乙烷：0.0012mg/kg
		1,2-二氯乙烷：0.0013mg/kg
		1,1-二氯乙烯：0.001mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯：0.0013mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯：0.0014mg/kg
		二氯甲烷：0.0015mg/kg
		1,2-二氯丙烷：0.0011mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷：0.0012mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷：0.0012mg/kg
		四氯乙烯：0.0014mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷：0.0013mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷：0.0012mg/kg
		三氯乙烯：0.0012mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷：0.0012mg/kg
		氯乙烯：0.001mg/kg
		苯：0.0019mg/kg
		氯苯：0.0012mg/kg
		1,2-二氯苯：0.0015mg/kg
		1,4-二氯苯：0.0015mg/kg
		乙苯：0.0012mg/kg
		苯乙烯：0.0011mg/kg
		甲苯：0.0013mg/kg
		间对二甲苯：0.0012mg/kg
		邻二甲苯：0.0012mg/kg
二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008	/

（5）土壤环境现状评价

1) 评价方法

土壤环境质量评价采用标准指数法，计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i 为土壤中评价因子 i 的污染指数； C_i 为土壤中评价因子 i 的实测浓度； S_i 为评价因子的评价标准。

标准指数法评价结果中，如果标准指数大于 1，表明该因子已超过了规定的土壤标准；指数值越大，超标越严重。

2) 评价标准

本项目占地范围内用地性质为工业用地，厂内监测点位 TN-2、TN-3、TN-4、TN-5、TN-6、TN-1、TNB-1 评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类建设用地标准。

厂外 TW-2、TW-4 为耕地、评价标准采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地的土壤筛选值；TW-1 位于建设用地，标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类建设用地标准；TW-3 位于张二村，主要为居住用地，标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第一类建设用地标准。

3) 评价结果

将土壤监测结果进行统计，并进行数据的整理工作，项目土壤监测数据及评价统计如下：

表 4.2-19 土壤现状监测数据统计表(1) (pH 无量纲, 其他单位均为 mg/kg)

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
pH 值	8.61	8.89	8.93	8.86	8.12	8.04	8.34	8.65	8.73	8.58	9.78	8.6	8.62	8.31
钴	13.8	14.8	17.7	14.4	14.6	17.8	15.8	12.6	15.8	14.5	15.7	16.6	15.6	10.2
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	---	159	66
二噁英	0.0000017	/	/	/	0.0000016	/	/	0.0000018	/	/	/	0.0000061	0.000015	0.0000075
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	135	128	40	49	170	183	35	176	78	26	10	89	79	/
苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
甲苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
间对二甲 苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
铊	0.298	0.43	0.568	0.486	0.497	0.357	0.521	0.258	0.482	0.559	0.58	0.54	0.579	0.452
铋	1.47	2.48	2.32	1.34	0.64	3.3	0.88	3.41	2.27	1.33	0.62	0.96	0.75	0.52
铬	58	81	97	86	61	61	81	49	85	96	98	114	123	78
锰	576	650	1360	732	488	638	744	519	762	881	587	775	924	582
砷	5.92	8.14	11.8	8.59	7.48	6.86	9.08	7.9	8.74	7.79	7.71	8.45	12.5	13.9
镉	0.4	0.18	0.18	0.13	0.41	0.41	0.1	0.31	0.24	0.13	0.10	0.24	0.2	0.12
六价铬	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	---
铜	90	38	40	30	58	86	35	56	50	32	30	49	40	23
铅	22.7	19.4	21.8	17	48.7	23.5	16.8	18.9	20.1	14.8	17.2	23.8	20	11.9
汞	0.337	0.122	0.106	0.0443	0.162	0.157	0.0297	0.284	0.233	0.0553	0.0200	0.0837	0.0667	0.0432
镍	35	34	46	35	35	32	37	27	35	37	47	47	53	37
乙苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
萘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
硝基苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
α-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
β-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
γ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
δ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
六六六合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDD	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDE	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
o,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
滴滴涕合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND

表 4.2-20 土壤现状监测数据统计表(2) (pH 无量纲, 其他单位均为 mg/kg)

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TW-3	TNB-1	TW-2
pH 值	8.64	8.73	8.65	9.11	9.05	9.23	8.73	8.65	8.29
钴	10.7	13.5	11.3	14.3	13.3	12.5	8.73	14.9	12.4
锌	803	85	212	85	81	69	265	128	194
二噁英	0.00000052	/	/	0.00000049	/	/	0.0000048	0.0000023	0.0000095
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	273	27	23	24	58	15	212	26	98
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
间对二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铊	0.36	0.52	0.49	0.56	0.55	0.58	0.09	0.58	0.5
铋	0.24	0.37	0.41	0.59	0.56	0.36	0.94	1.15	1.58
铬	65	83	79	89	85	74	ND	89	96
锰	617	ND	398	862	801	502	388	950	842

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TW-3	TNB-1	TW-2
砷	4.82	3.82	5.17	6.18	7.23	8.15	4.29	8.24	10.6
镉	0.41	0.08	0.06	0.11	0.16	0.07	0.6	0.36	0.26
六价铬	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
铜	65	17	15	22	20	15	124	24	30
铅	28.1	19	18.6	24.8	19.5	18.5	32.3	22.4	27.6
汞	0.0943	0.0172	0.0128	0.0172	0.022	0.0111	0.669	0.0527	0.0501
镍	26	30	30	34	35	34	26	39	38
乙苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
萘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
硝基苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯胺	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)芘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(b)荧蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(k)荧蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二苯并(a,h)蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TW-3	TNB-1	TW-2
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
α-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
β-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
γ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
δ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
六六六合计	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDD	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDE	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
o,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
滴滴涕合计	/	/	/	/	/	/	/	/	ND

表 4.2-21 土壤现状监测数据标准指数表(1)

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
钴	0.1971	0.2114	0.2529	0.2057	0.2086	0.2543	0.2257	0.1800	0.2257	0.2071	0.2243	0.2371	0.2229	/
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0159	0.2200
二噁英类	0.0425	/	/	/	0.0400	/	/	0.0450	/	/	/	0.1525	0.3750	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.0300	0.0284	0.0089	0.0109	0.0378	0.0407	0.0078	0.0391	0.0173	0.0058	0.0022	0.0198	0.0176	/
苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
甲苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
对间二甲苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
铊	/	0.0956	0.1262	0.1080	0.1104	0.0793	0.1158	0.0573	0.1071	0.1242	0.1289	0.1200	0.1287	/
铋	/	0.0138	0.0129	0.0074	0.0036	0.0183	0.0049	0.0189	0.0126	0.0074	0.0034	0.0053	0.0042	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.3120
锰	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.0987	0.1357	0.1967	0.1432	0.1247	0.1143	0.1513	0.1317	0.1457	0.1298	0.1285	0.1408	0.2083	0.5560
镉	0.0062	0.0028	0.0028	0.0020	0.0063	0.0063	0.0015	0.0048	0.0037	0.0020	0.0015	0.0037	0.0031	0.2000
六价铬	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
铜	0.0050	0.0021	0.0022	0.0017	0.0032	0.0048	0.0019	0.0031	0.0028	0.0018	0.0017	0.0027	0.0022	0.2300
铅	0.0284	0.0243	0.0273	0.0213	0.0609	0.0294	0.0210	0.0236	0.0251	0.0185	0.0215	0.0298	0.0250	0.0700
汞	0.0089	0.0032	0.0028	0.0012	0.0043	0.0041	0.0008	0.0075	0.0061	0.0015	0.0005	0.0022	0.0018	0.0127
镍	0.0389	0.0378	0.0511	0.0389	0.0389	0.0356	0.0411	0.0300	0.0389	0.0411	0.0522	0.0522	0.0589	0.1947
乙苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
萘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
硝基苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1,2-四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-2-1	TN-2-2	TN-2-3	TN-2-4	TN-3-1	TN-3-2	TN-3-3	TN-6-1	TN-6-2	TN-6-3	TN-6-4	TN-1	TW-1	TW-4
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
α-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
β-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
γ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
δ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
六六六合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDD	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDE	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
o,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
滴滴涕合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND

表 4.2-22 土壤现状监测数据标准指数表(2)

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TNB-1	TW-3	TW-2
钴	0.1529	0.1929	0.1614	0.2043	0.1900	0.1786	0.4365	0.2129	/
锌	0.0803	0.0085	0.0212	0.0085	0.0081	0.0069	0.0265	0.0128	0.6467
二噁英类	0.0130	/	/	0.0123	/	/	0.4800	0.0575	/
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	0.0607	0.0060	0.0051	0.0053	0.0129	0.0033	0.2567	0.0058	/
苯	/	/	/	/	/	/	ND	/	/
甲苯	/	/	/	/	/	/	ND	/	/
对间二甲苯	/	/	/	/	/	/	ND	/	/
邻二甲苯	/	/	/	/	/	/	ND	/	/
铊	0.0800	0.1156	0.1089	0.1244	0.1222	0.1289	0.1800	0.1289	/
铋	0.0013	0.0021	0.0023	0.0033	0.0031	0.0020	0.0470	0.0064	/
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	0.3840

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TNB-1	TW-3	TW-2
锰	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	0.0803	0.0637	0.0862	0.1030	0.1205	0.1358	0.2145	0.1373	0.4240
镉	0.0063	0.0012	0.0009	0.0017	0.0025	0.0011	0.0300	0.0055	0.4333
六价铬	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
铜	0.0036	0.0009	0.0008	0.0012	0.0011	0.0008	0.0620	0.0013	0.3000
铅	0.0351	0.0238	0.0233	0.0310	0.0244	0.0231	0.0808	0.0280	0.1624
汞	0.0025	0.0005	0.0003	0.0005	0.0006	0.0003	0.0836	0.0014	0.0147
镍	0.0289	0.0333	0.0333	0.0378	0.0389	0.0378	0.1733	0.0433	0.2000
乙苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
萘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
硝基苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯胺	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
2-氯酚	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(a)芘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(b)荧蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯并(k)荧蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
蒎	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二苯并(a,h)蒽	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
茚并(1,2,3-cd)芘	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯化碳	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/

检测项目	TN-4-1	TN-4-2	TN-4-3	TN-5-1	T5-2	TN-5-3	TNB-1	TW-3	TW-2
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
四氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
三氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,2-二氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
1,4-二氯苯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	ND	ND	/
α-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
β-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
γ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
δ-六六六	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
六六六合计	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDD	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDE	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
o,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
p,p'-DDT	/	/	/	/	/	/	/	/	ND
滴滴涕合计	/	/	/	/	/	/	/	/	ND

表 4.2-27 土壤环境状调查结果及评价统计表（单位：mg/kg）

序号	检测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1	pH 值	23	9.78	8.29	8.79	0.32	100	0	0
2	钴	23	17.8	8.73	13.98	2.17	100	0	0
3	锌	11	803	66	195.18	219.03	100	0	0
4	二噁英类	11	0.000015	0.00000049	0.00	0.00	100	0	0
5	石油烃(C10-C40)	22	273	10	88.82	74.25	100	0	0

序号	检测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
6	苯	6	0	0	ND	/	0	0	0
7	甲苯	6	0	0	ND	/	0	0	0
8	对间二甲苯	6	0	0	ND	/	0	0	0
9	邻二甲苯	6	0	0	ND	/	0	0	0
10	铊	23	0.58	0.09	0.47	0.13	100	0	0
11	铈	23	3.41	0.24	1.24	0.93	100	0	0
12	铬	22	123	49	83.09	17.91	100	0	0
13	锰	21	950	388	677.05	166.65	100	0	0
14	砷	23	13.9	3.82	7.97	2.10	100	0	0
15	镉	23	0.6	0.06	0.23	0.15	100	0	0
16	六价铬	6	ND	ND	ND	/	0	0	0
17	铜	23	124	15	43.00	27.32	100	0	0
18	铅	23	48.7	11.9	22.06	7.10	100	0	0
19	汞	23	0.669	0.0111	0.12	0.15	100	0	0
20	镍	23	53	26	36.04	7.00	100	0	0
21	乙苯	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
22	萘	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
23	硝基苯	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
24	苯胺	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
25	2-氯酚	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
26	苯并(a)蒽	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
27	苯并(a)芘	8	ND	ND	ND	/	0	0	0
28	苯并(b)荧蒽	8	ND	ND	/	/	0	0	0
29	苯并(k)荧蒽	8	ND	ND	/	/	0	0	0
30	蒽	8	ND	ND	/	/	0	0	0
31	二苯并(a,h)蒽	8	ND	ND	/	/	0	0	0
32	茚并(1,2,3-cd)芘	8	ND	ND	/	/	0	0	0
33	四氯化碳	8	ND	ND	/	/	0	0	0
34	三氯甲烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0

序号	检测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
35	氯甲烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
36	1,1-二氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
37	1,2-二氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
38	1,1-二氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
39	顺-1,2-二氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
40	反-1,2-二氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
41	二氯甲烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
42	1,2-二氯丙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
43	1,1,1,2-四氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
44	1,1,2,2-四氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
45	四氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
46	1,1,1-三氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
47	1,1,2-三氯乙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
48	三氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
49	1,2,3-三氯丙烷	8	ND	ND	/	/	0	0	0
50	氯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
51	氯苯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
52	1,2-二氯苯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
53	1,4-二氯苯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
54	苯乙烯	8	ND	ND	/	/	0	0	0
55	α-六六六	1	ND	ND	/	/	0	0	0
56	β-六六六	1	ND	ND	/	/	0	0	0
57	γ-六六六	1	ND	ND	/	/	0	0	0
58	δ-六六六	1	ND	ND	/	/	0	0	0
59	六六六合计	1	ND	ND	/	/	0	0	0
60	p,p'-DDD	1	ND	ND	/	/	0	0	0
61	p,p'-DDE	1	ND	ND	/	/	0	0	0
62	o,p'-DDT	1	ND	ND	/	/	0	0	0
63	p,p'-DDT	1	ND	ND	/	/	0	0	0
64	滴滴涕合计	1	ND	ND	/	/	0	0	0

根据土壤监测结果，除 pH、铬、锰无质量标准外，TN-2、TN-3、TN-4、TN-5、TN-6、TN-1、TNB-1、TW-1 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中的第二类建设用地标准筛选值，TW-3 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中的第一类建设用地标准筛选值；除 pH、铊、锑、钴、锰、二噁英无质量标准外，TW-2、TW-4 监测点各指标监测结果均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地筛选值。

5 施工期环境影响分析

本项目在现有厂区内预留空地建设，同时拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备。施工期内会产生施工废水、固体废物，施工机械及运输车辆会产生噪声，物料装卸及工地上的车辆行驶引起扬尘，对周边环境造成一定的影响，但这种影响随着施工期的结束后将一并消失。

5.1 施工期扬尘环境影响分析及治理措施

施工期对大气环境的影响主要是扬尘污染，污染因子为 TSP。施工期产生的扬尘主要来自于现场堆放扬尘、运输车辆扬尘。

5.1.1 施工期扬尘影响分析

扬尘的大小与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气等诸多因素有关，是比较复杂、较难定量的问题。

本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。根据对建筑工地的扬尘监测结果进行类比分析，类比结果见下表和下图。

表 5.1-1 施工扬尘监测结果一览表

序号	监测地点	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			气象条件
		上午	下午	均值	
1	工地内	640	589	614.5	风向：西南 风速：4.5m/s 温度：16-21°C
2	工地上风向 50m	384	286	335	
3	工地下风向 50m	411	331	371	
4	工地下风向 100m	369	298	334	
5	工地下风向 150m	275	338	306.5	

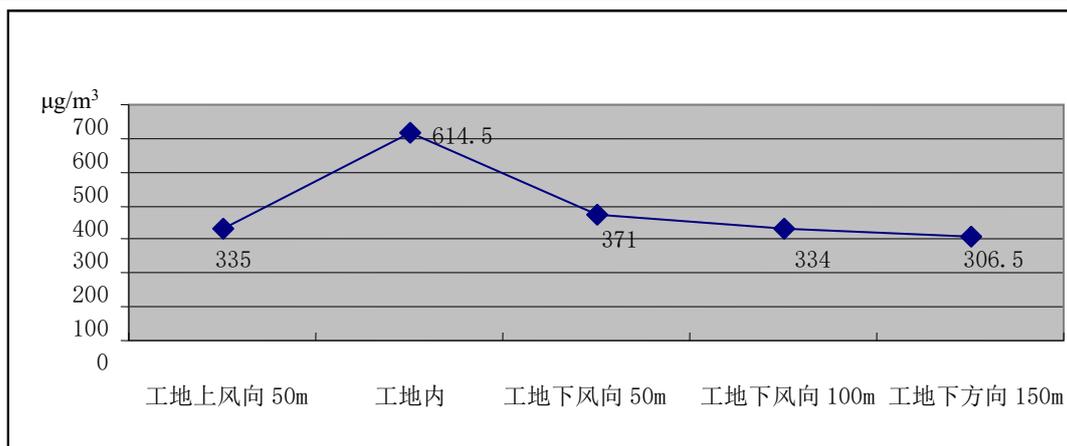


图 5.1-1 施工扬尘浓度随距离变化曲线

由类比的施工监测结果可知：施工工地内扬尘浓度最高，均值为 $614.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，相当于环境空气质量标准的 2.1 倍，扬尘浓度随距离的增加而逐渐降低，工地下风向 150m 处扬尘（均值 $306.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），接近环境质量浓度标准。本地区年平均风速为 3.4m/s，春

季气候干旱且多大风，施工扬尘在春季的影响范围将更大，预计影响范围在 200m 附近。随着施工的结束，对周围环境的影响也随之消失。

5.1.2 施工期扬尘的治理措施

为保护空气环境质量，降低施工过程对周围环境的扬尘污染，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》《天津市建设工程文明施工管理规定》《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》《天津市重污染天气应急预案》等相关要求做好施工期的污染防治工作。建议采取以下施工污染控制对策：

(1) 施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌（明示单位名称，工程负责人姓名、联系电话，以及开工和计划竣工日期以及施工许可证批准文号）、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施。保持运载土石和建筑材料车厢的完好性，装载时不宜过满，保持正常的车速，防止在运输过程中抛洒散落，所有运输物一律用篷布遮盖等措施；施工场地四周设置挡风板，表面潮湿处理、定期洒水，抑制物料扬尘污染；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间。

(3) 装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。

(4) 施工现场出入口必须设置车辆冲洗台和冲洗设施，专人负责冲洗清扫车轮、车帮，保证车辆不带泥上路。

(5) 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生粉尘的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。易产生尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。

(6) 暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

(7) 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。楼层内清理施工垃圾，应当使用密闭式串筒或者采用容器清运，严禁高处随意抛撒。

施工单位在认真落实以上防治扬尘措施后，预计对周边地区的大气污染将得到大幅降低，可满足环境空气质量二级标准要求，不会对周边大气环境造成显著负面影响。

5.2 施工期噪声影响分析及控制措施

施工期噪声主要来源于设备和材料的汽车运输噪声、现场施工、设备安装和调试噪声。有的施工机械噪声源强较高，距离施工场地较近时将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象。施工噪声仅发生在施工期间，影响是短期的，并随着施工结束而消失。同时，施工期间设备的安装和调试主要在生产车间内，因此可以采取隔声等措施来控制对环境的影响，对周边声环境影响很小。

为了减轻项目施工对周边环境的影响，施工单位必须严格遵守《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令 2020 年第 20 号修改），进行施工登记和审批程序，并做好施工的程序安排，教育和提高施工人员的环境意识，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。本项目施工期应做到：

（1）施工期间向周围生活环境排放建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值；

（2）建设单位夜间施工须向当地环保部门申报，获得批准后方可施工；

（3）合理安排施工时间，针对不同的环境敏感点尽量避开对噪声的敏感时段；

（4）确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

5.3 施工期废水影响分析及控制措施

施工现场产生的施工废水必须采取有效措施进行治理后排放或回用，禁止直接排入地表水体或者平地漫流。在建设单位按照以上要求妥善处理的情况下，施工期废水不会对周围水环境产生显著影响。

5.4 施工期固体废物影响分析及控制措施

施工期固体废物主要有施工工人日常生活产生的生活垃圾、开挖产生的废弃土石方以及建筑施工时产生的废材料、砂石料等。生活垃圾集中收集后，交由城市管理部门集中收集清运。项目产生的土石方量较少，可用于厂区内的土地平整。施工过程中产生的废包装材料属于一般固体废物，与生活垃圾一同交由城市管理部门集中收集清运。施工中要加强对固体废物的管理，从生产、运输、堆放各环节采取措施，减少散落，及时打扫，及时清运，避免污染环境，减少扬尘的污染。施工期拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备过程中，可能会产生废油以及含油污染物等，应按照危险废物管理，经厂内危

废暂存间暂存后交由有资质单位进行处置。

5.5 施工期环境管理

施工期环境影响是阶段性地伴随着工程的结束而消失，但是应采取有效措施，将影响控制在最小水平。在施工中应严格执行《天津市大气污染防治条例》《天津市环境噪声污染防治管理办法》《天津市建设工程文明施工管理规定》以及《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）中的有关规定。施工方案中制定措施，建设工程施工方案中必须有防止遗洒、泄漏、减少噪声的措施。施工队要严格遵守，做到文明施工。工程建设单位有责任配合管理部门，对施工过程的环境影响进行环境监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效保证。

6 大气环境影响评价

6.1 废气达标排放分析

(1) 有组织废气

根据工程分析，本项目新增废气排放源达标排放情况见下表。

表 6.1-1 废气排放源达标排放情况

编号	排放源	排放高度 m	污染物	排放参数		排放标准		标准来源
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
P1	碱回收炉烟气排气筒	150	颗粒物	7.5	4.10	20	/	GB13223-2011
			二氧化硫	37	21.57	50	/	
			氮氧化物	80	46.64	100	/	
			烟气黑度	<1 (级)		1 (级)		
			硫化氢	0.05	0.03	/	0.34	DB12/059-2018
			氨	2.5	1.46	/	3.4	
			臭气浓度	<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		
P2	石灰窑烟气排气筒	150	颗粒物	6.85	0.6	10	/	DB12/556-2024
			二氧化硫	28.6	2.5	35	/	
			氮氧化物	86	7.53	150	/	
			烟气黑度	<1 (级)		1 (级)		
			硫化氢	0.05	0.004	/	0.34	DB12/059-2018
			氨	2.5	0.22	/	3.4	
			臭气浓度	<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		GB41618-2022
P3	石灰破碎及灰仓废气排气筒	30	颗粒物	4.3	0.043	20	/	DB12/059-2018
			臭气浓度	<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		GB41618-2022
P4	污水处理恶臭废气排气筒	15	硫化氢	0.05	0.0008	/	0.06	DB12/059-2018
			氨	1.33	0.0199	/	0.60	
			臭气浓度	<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		

由上表可知，本项目碱回收炉烟气排气筒（P1）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰窑烟气排气筒（P2）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，氨排放浓度满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，硫化氢排放速率、氨排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）排放的颗粒物满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；污水处理恶臭废气排气筒（P4）排放的硫化氢、氨、

臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放。

（2）无组织废气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AREScreen 面源估算模式对无组织排放源进行预测，颗粒物、硫化氢、氨最大落地浓度分别为 $26.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.673\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $16.70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据环境空气现状补充监测结果，硫化氢、氨监测浓度（1h 平均）最大值分别为 $0.004\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ；根据现有厂界例行监测结果，颗粒物、硫化氢、氨监测浓度（1h 平均）最大值分别为未检出 $0.471\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。无组织最大落地浓度与补充监测、厂界例行监测结果中最大浓度叠加后，预测颗粒物、硫化氢、氨最大值分别为 $0.497\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.162\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂界颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的限值要求（限值为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ），硫化氢、氨满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中规定的限值要求（限值分别为 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），可以实现达标排放。同时，预计厂界处臭气浓度 <20 （无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 中限值要求（20，无量纲），可以实现厂界达标排放。

根据《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024），石灰窑车间界无组织颗粒物应满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 3 中限值要求。本项目石灰窑窑体为密闭窑体，机械设备密封性好，同时石灰石及石灰破碎均为密闭破碎，石灰粉经密闭刮板机输送至石灰仓，在石灰仓进料时料仓顶部废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。综合以上分析，石灰窑工序采取有效治理措施后，车间界无组织颗粒物得到有效控制，预计石灰窑车间界可以满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 3 中限值要求（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）

6.2 污染物排放量核算

本项目新增 4 个废气排放口，对照《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》，碱回收炉烟气排气筒（P1）为主要排放口，石灰窑烟气排气筒（P2）、石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）、污水处理恶臭废气排气筒（P4）均为一般排放口。

6.2.1 有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算见下表。

表 6.2-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 / (mg/m ³)	核算排放速率 / (kg/h)	核算年排放量 / (t/a)
主要排放口					
1	P1	颗粒物	7.5	4.10	34.65
		二氧化硫	37	21.57	170.84
		氮氧化物	80	46.64	369.39
		硫化氢	0.05	0.03	0.23
		氨	2.5	1.46	11.54
主要排放口合计		颗粒物			34.65
		二氧化硫			170.84
		氮氧化物			369.39
		硫化氢			0.23
		氨			11.54
一般排放口					
2	P2	颗粒物	6.85	0.6	4.75
		二氧化硫	28.6	2.5	19.82
		氮氧化物	86	7.53	59.60
		硫化氢	0.05	0.004	0.035
		氨	2.5	0.22	1.73
3	P3	颗粒物	4.3	0.043	0.343
4	P4	硫化氢	0.05	0.0008	0.006
		氨	1.33	0.0199	0.16
一般排放口合计		颗粒物			5.093
		二氧化硫			19.82
		氮氧化物			59.60
		硫化氢			0.041
		氨			1.89
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			39.743
		二氧化硫			190.66
		氮氧化物			428.99
		硫化氢			0.271
		氨			13.427

6.2.2 无组织排放量核算

本项目无组织排放量核算见下表。

表 6.2-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排 放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (mg/m ³)	
1	G ₅	木片原料 备料、输 送	颗粒物	封闭式皮 带、防风抑 尘、洒水降 尘等	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)	1.0	7.07
			硫化氢	/		《恶臭污染物排放标 准》(DB12/059-2018)	0.02
		氨	0.2		0.35		

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (mg/m ³)	
		石灰窑	颗粒物	密闭窑体, 机械设备密封性好等	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2024)	2.0	/
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物		7.07	
				硫化氢		0.013	
				氨		0.35	

6.2.3 大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算见下表。

表 6.2-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	46.813
2	二氧化硫	190.66
3	氮氧化物	428.99
4	硫化氢	0.284
5	氨	13.43

6.2.4 非正常排放量核算

本项目非正常排放量核算见下表。

表 6.2-4 非正常排放源核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次/次	应对措施
1	碱回收炉烟气排气筒 (P1)	开停车阶段	二氧化硫	14.7	2.4	12h	2	/
			氮氧化物	137.3	22.45			
2	石灰窑烟气排气筒 (P2)	开停车阶段	二氧化硫	14.7	0.3	12h	2	/
			氮氧化物	137.3	2.81			
3	碱回收炉烟气排气筒 (P1)	烟气处理设施异常	颗粒物	1745	1020.8	2h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复
			二氧化硫	37	21.57			
			氮氧化物	200	116.60			
			硫化氢	0.05	0.03			
			氨	2.5	1.46			
4	石灰窑烟气排气筒 (P2)	烟气处理设施异常	颗粒物	857	75	2h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复
			二氧化硫	28.6	2.5			
			氮氧化物	215	18.81			
			硫化氢	0.05	0.004			
			氨	2.5	0.22			
5	石灰破碎及灰仓废气排气筒 (P3)	废气处理设施异常	颗粒物	390	3.90	1h	1	降低运行负荷, 查明原因后修复

6.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表如下。

表 6.3-1 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（硫化氢、氨、氯化氢、汞、砷、铬、镉、锰及其化合物、二噁英类）				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 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	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 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子()				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5}		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、硫化氢、氨、臭气浓度			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>				不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ :190.66t/a		NO _x :428.99t/a		颗粒物:46.813t/a VOC _s : t/a		

注：“”为勾选项，填“”；“()”为内容填写项

6.4 小结

本项目碱回收炉烟气排气筒（P1）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰窑烟气排气筒（P2）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，氨排放浓度满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，硫化氢排放速率、氨排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）排放的颗粒物满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；污水处理恶臭废气排气筒（P4）排放的硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放。

根据无组织废气排放预测结果，厂界颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的限值要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中规定的限值要求，石灰窑车间界颗粒物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）中规定的限值要求，可以实现达标排放。

7 地表水环境影响评价

7.1 废水来源及水质

根据工程分析，本项目废水污染源情况见下表。

表 7.1-1 废水污染源汇总

编号	污染源	废水来源	排放规律	产生情况		处理措施	排放或回用情况		排放去向
				废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度		废水量 (m ³ /d)	主要污染物浓度	
W ₁	碱回收污水	碱回收系统	连续	5872	pH5~10 COD≤1600mg/L BOD ₅ ≤600mg/L SS≤500mg/L 氨氮≤5mg/L 总氮≤20mg/L 总磷≤2mg/L 硫化物≤10mg/L 石油类≤10mg/L	通过新增的废水处理设施处理	5872	pH6~9 COD≤100mg/L BOD ₅ ≤30mg/L SS≤50mg/L 氨氮≤5mg/L 总氮≤20mg/L 总磷≤2mg/L 硫化物≤5mg/L 石油类≤5mg/L	进入现有回用水站处理后回用
W ₂	除氯钾污水	碱回收系统	连续	288	pH6~9 COD≤300mg/L SS≤200mg/L 硫化物≤10mg/L	依托现有废水处理站处理	1811.5	pH6~9 COD≤90mg/L BOD ₅ ≤20mg/L SS≤30mg/L 氨氮≤8mg/L 总氮≤12mg/L 总磷≤1.0mg/L	进入现有回用水站处理后回用
W ₃	冷却水排污水	循环冷却水系统	间断	480	pH6~9 COD≤100mg/L SS≤200mg/L				
W ₄	化水站浓水	化水设备	连续	1030	pH6~9 COD≤100mg/L SS≤100mg/L				
W ₅	生活污水	职工生活	间断	13.5	pH6~9 COD≤400mg/L BOD ₅ ≤200mg/L SS≤200mg/L 氨氮≤35mg/L 总氮≤50mg/L 总磷≤5mg/L				

7.2 废水达标排放分析

7.2.1 全厂废水达标排放分析

本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。

现有废水处理站处理能力 10 万 m³/d，处理生产废水和生活污水，主要工艺：集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-气浮-FENTON 氧化-三次沉淀-砂滤-回用&排放，排放部分经废水总排口排入市政污水管网，最终排入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂）处理；现状处理水量约 6 万 m³/d。本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水合计量约 1811.5m³/d，与现状废水量合计未超过现有废水处理站的处理能力，同时进水水质满足废水处理站进水水质要求，因此依托现有废水处理站处理除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水可行，出水满足废水处理站设计出水水质要求。

由于本项目新增废水经处理后回用，全厂不新增废水排放量。本次评价类比现有废水处理站在线监测数据和例行监测数据，并考虑水质波动保守考虑，废水总排口水质达标排放情况见下表。

表 7.2-1 废水达标排放情况

名称	污染物	单位	排放浓度*	排放标准		达标情况
				浓度	标准来源	
废水总排口 (DW001)	pH	无量纲	6-9	6-9	排污许可证许可的 排放限值要求	达标
	COD	mg/L	≤50	90		达标
	BOD ₅	mg/L	≤10	20		达标
	SS	mg/L	≤10	30		达标
	氨氮	mg/L	≤2	8		达标
	总磷	mg/L	≤0.1	1.0		达标
	总氮	mg/L	≤8	12		达标
	挥发酚	mg/L	≤0.01	1.0		达标
	氟化物	mg/L	≤1	20		达标
	石油类	mg/L	≤0.1	15		达标
	动植物油类	mg/L	≤1	100		达标
	硫化物	mg/L	≤0.1	1.0		达标
	粪大肠菌群	mg/L	≤20	10000		达标
	色度（稀释倍数）	-	≤10	50		达标

注*：类比现有废水处理站在线监测数据和例行监测数据，并考虑水质波动保守考虑。

由上表可知，本项目实施后，废水总排口（DW001）排放的废水能够满足排污许可证许可的排放限值要求，可实现达标排放。

7.2.2 单位产品基准排水量分析

本项目实施后，自产废纸浆量占总用浆量的比重约 61%，单位产品基准排水量应执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB 3544-2008）表 2 中制浆和造纸联合生产企业 40t/t（浆）限值要求。

本项目实施后，全厂废水排放量不增加，即 $1101 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，总用量浆为 $1960000 \text{m}^3/\text{a}$ ，经核算，单位产品基准排水量为 5.62t/t（浆），满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB 3544-2008）表 2 中制浆和造纸联合生产企业 40t/t（浆）限值要求。

7.3 回用可行性分析

本项目依托现有回用水站制取回用水，现有回用水站处理能力 $20000 \text{m}^3/\text{d}$ ，采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺，设计制水效率 70%，可生产回用水量 $14000 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前该回用水站停用。

本项目实施后，回用水站共计进水量 $7638.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，产生回用水量 $6951.5 \text{m}^3/\text{d}$ 。回用水站进水 $7638.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，满足回用水站处理能力 $20000 \text{m}^3/\text{d}$ 处理需求。根据工程分析，回用水站进出水水质满足设计水质要求，水质满足本项目使用需求，因此，本项目使用回用水可行。

7.4 全厂废水排放去向合理性分析

本项目实施后，全厂废水最终仍排至天津康达环保水务有限公司（天津市宁河区污水处理厂）进一步处理，该污水处理厂位于天津市宁河区经济开发区六经路 2 号，设计处理规模 6 万 m^3/d ，接收宁河区桥南城区和宁河经济开发区的污水。污水处理工艺采用“预处理+生物处理+絮凝沉淀+反硝化深床滤池+臭氧催化氧化+消毒”工艺，处理后的尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

为了解该污水处理厂出水水质达标情况，本评价引用天津市生态环境局 2024 年下半年排污单位执法监测结果（污水处理厂），污水总排口水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，可以实现达标排放，具体水质情况见下表。

表 7.4-1 污水处理厂出水监测结果

监测日期	监测项目	单位	监测结果	标准限值	是否达标
2024.11.13	pH 值	无量纲	7.9	6-9	是
	氨氮	mg/L	0.14	1.5	是
	动植物油类	mg/L	<0.06	1.0	是
	粪大肠菌群数	个/L	540	1000	是
	化学需氧量	mg/L	8	30	是

监测日期	监测项目	单位	监测结果	标准限值	是否达标
	色度	倍	2	15	是
	五日生化需氧量	mg/L	1.5	6	是
	石油类	mg/L	<0.06	0.5	是
	悬浮物	mg/L	<4	5	是
	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	0.3	是
	总氮	mg/L	3.23	10	是
	总磷	mg/L	0.02	0.3	是

由上表可知，天津市宁河区污水处理厂可以稳定达标排放。根据该污水处理厂运营单位发布的 2024 年排污许可证执行报告，COD、氨氮、总氮、总磷满足许可排放量的要求。

建设单位厂址位于天津市宁河区污水处理厂的收水范围内，本项目实施后，全厂排至该污水处理厂的废水量不增加，同时废水处理站出水水质可以满足天津市宁河区污水处理厂进水水质要求，全厂废水依托天津市宁河区污水处理厂进一步处理合理可行。

7.5 废水污染物排放信息表

废水类别、污染物及污染治理设施信息表如下。

表 7.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	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
					编号	名称	工艺			
W ₁	碱回收污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物、石油类	回用	连续	/	废水处理站、回用水站	废水处理站：调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮工艺 回用水站：采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
W ₂	除氯钾污水	pH、COD、SS、硫化物	回用	连续	/	废水处理站、回用水站	废水处理站：集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-气浮-FENTON 氧化-三次沉淀-砂滤-回用&排放 回用水站：采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
W ₃	冷却水排污水	pH、COD、SS		间断						
W ₄	化水站浓水	pH、COD、SS		连续						
W ₅	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷		间断						

废水间接排放口基本情况表如下。

表 7.5-2 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	污染物排放标准浓度限值(mg/L)
1	DW001	117°46'19.78"E	39°19'26.63"N	1101*	进入污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	天津市宁河区污水处理厂	pH	6-9（无量纲）
									COD	30
									BOD ₅	6
									SS	5
								氨氮	1.5（3.0）	

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	污染物排放标准浓度限值(mg/L)
									总磷	0.3
									总氮	10
									挥发酚	0.01
									氟化物	1.5
									石油类	0.5
									动植物油类	1.0
									硫化物	0.5
									粪大肠菌群 (个/L)	1000
									色度（稀释倍数）	15

注*：全厂废水排放量。

废水污染物排放执行标准表如下。

表 7.5-3 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他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	pH	排污许可证 许可的排放限值	6-9 (无量纲)
		COD		90
		BOD ₅		20
		SS		30
		氨氮		8
		总磷		1.0
		总氮		12
		挥发酚		1.0
		氟化物		20
		石油类		15
		动植物油类		100
		硫化物		1.0
		粪大肠菌群		10000
		色度 (稀释倍数)		50

废水污染物排放信息表如下。

表 7.5-4 废水污染物排放信息表 (改、扩建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	COD	≤50	/	1.67	/	550.50
		氨氮	≤2	/	0.07	/	22.02
		总氮	≤8	/	0.27	/	88.08
		总磷	≤0.1	/	0.003	/	1.10
全厂排放口合计			COD			/	550.50
			氨氮			/	22.02
			总氮			/	88.08
			总磷			/	1.10

7.6 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表如下。

表 7.6-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉及水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input checked="" type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期	数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个
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	()	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域或环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情况 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
		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	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）			
	COD	550.50	≤50			
	氨氮	22.02	≤2			
	总氮	88.08	≤8			
替代源排放量核算	总磷	1.10	≤0.1			
	污染物名称	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					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		废水总排口	
		监测因子	（ ）		pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、总磷、总氮、悬浮物、色度、挥发酚、氟化物、硫化物、动植物油、石油类、溶解性总固体、粪大肠菌群	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.7 小结

本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂排至天津市宁河区污水处理厂的废水量不增加，废水处理站出水水质满足排污许可证许可浓度限值，可以实现达标排放，同时满足天津市宁河区污水处理厂进水水质要求，排放去向合理可行。

8 声环境影响评价

8.1 噪声源与污染防治措施

本项目噪声源主要为新增木片筛、再碎机、除节机、风机及各类泵等设备运行产生的噪声。通过选用低噪声设备、合理布置噪声设备、安装减震底座、建筑隔声等降噪措施以降低设备运行噪声对外界环境的影响。

8.2 噪声厂界达标分析

8.2.1 预测模式

根据项目噪声源强的特征及传播方式，选用噪声叠加及距离衰减公式，计算噪声源对各厂界噪声的影响。计算公式如下：

①室内声源等效为室外声源

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。

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

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

然后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。

$$L_w = L_{p2} + 10 \lg S$$

L_w ——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，dB；

L_{p2} ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

本项目噪声源调查清单详见下表。

表 8.2-1 本项目噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	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	石灰窑	/	582	285	0	80	1	减振	24h
2	冷却塔	/	524	450	0	80	1	减振	24h

表 8.2-2 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	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）	室内边界声级（dB(A)）	运行时段	建筑物插入损失（dB(A)）	建筑外噪声	
				声压级/距声源距离（dB(A)/m）			X	Y	Z					声压级（dB(A)）	建筑物外距离（m）
1	本色化学浆车间	喷放锅	/	80	1	选用低噪声设备、设置减振底座、建筑隔声	697	298	0	1	80	24h	15	59	1
2		除节机	/	85	1		712	294	0	1	85	24h	15	64	1
3		压力筛	/	90	1		725	310	0	1	90	24h	15	69	1
4		洗浆机	/	85	1		681	272	0	1	85	24h	15	64	1
5		泵	/	80	1		731	303	0	1	80	24h	15	59	1
6	备料筛选间	木片筛	/	85	1	选用低噪声设备、设置减振底座、建筑隔声	918	93	0	1	85	24h	15	64	1
7		再碎机	/	90	1		931	85	0	1	90	24h	15	69	1
8		风机		90	1		942	85	0	1	90	24h	15	69	1
9	碱回收系统	风机	/	90	1	选用低噪声设备、设置减振底座、建筑隔声	628	348	0	1	90	24h	21	64	1
10		泵	/	80	1		598	310	0	1	80	24h	15	59	1
11	废水	鼓风机	/	90	1	选用低噪	1926	1036		1	90	24h	15	69	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	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)	室内边界 声级 (dB(A))	运行 时段	建筑物插 入损失 (dB(A))	建筑外噪声	
				声压级/距声 源距离 (dB(A)/m)			X	Y	Z					声压级 (dB(A))	建筑物 外距离 (m)
12	处理 站	泵	/	80	1	声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	1872	1054	0	1	80	24h	15	59	1
13	回用 水站	泵	/	80	1	选用低噪 声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	1048	930	0	1	80	24h	15	59	1
14	汽机 间	汽轮机 组	/	90	1	选用低噪 声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	422	290	0	1	90	24h	15	69	1
15		泵	/	80	1		409	263	0	1	80	24h	15	59	1
16	化水 站	泵	/	80	1	选用低噪 声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	373	70	0	1	80	24h	15	59	1
17	循环 冷却 水系 统	循环泵	/	90	1	选用低噪 声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	454	484	0	1	90	24h	15	69	1
18	空压	空压机	/	95	1	选用低噪	638	225	0	1	95	24h	15	74	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	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)	室内边界 声级 (dB(A))	运行 时段	建筑物插 入损失 (dB(A))	建筑外噪声	
				声压级/距声 源距离 (dB(A)/m)			X	Y	Z					声压级 (dB(A))	建筑物 外距离 (m)
19	制氧站	制氧机	/	85	1	声设备、 设置减振 底座、建 筑隔声	662	204	0	1	85	24h	15	64	1

②室外噪声源至某一预测点的衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

③噪声级叠加模式

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

式中：

L_{eqg} ——建设项目在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

8.2.2 预测结果

本项目主要噪声源距离厂界的距离见下表。

表 8.2-3 主要噪声源距离厂界的距离

序号	主要噪声源		距厂界最近距离 (m)			
			东侧	南侧	西侧	北侧
1	本色化学浆车间	喷放锅	743	450	420	859
		除节机				
		压力筛				
		洗浆机				
		各类泵				
2	备料筛选间	木片筛	455	405	752	1026
		再碎机				
		风机				
3	碱回收系统	石灰窑	884	440	420	860
		风机				
		各类泵				
4	废水处理站	鼓风机	600	1520	1110	24

序号	主要噪声源		距厂界最近距离（m）			
			东侧	南侧	西侧	北侧
		各类泵				
5	回用水站	各类泵	670	1530	1215	174
6	汽机间	汽轮机组	992	364	208	1096
		各类泵				
7	化水站	各类泵	907	178	276	1339
8	循环冷却水系统	冷却塔	1047	556	160	760
		循环泵				
9	空压制氧站	空压机	742	434	419	1023
		制氧机				
10	石灰窑		845	450	360	1010
11	冷却塔		1000	600	236	920

本评价利用噪声评价预测软件 NoiseSystem 进行预测,根据噪声评价软件预测结果,本项目对四侧厂界噪声影响贡献值结果如下表。

表 8.2-4 本项目对四侧厂界噪声贡献值

序号	厂界	噪声贡献值（dB(A)）
1	东侧	27.4
2	南侧	32.1
3	西侧	34.6
4	北侧	47.0

本项目实施后厂界噪声预测结果详见下表。

表 8.2-5 本项目实施后全厂噪声预测结果一览表

厂界	本项目厂界噪声贡献值	现状背景值	本项目实施后厂界噪声预测值	标准值		达标情况
				昼	夜	
东侧	27.4	64/53	64.0/53.0	65	55	达标
南侧	32.1	63/54	63.0/54.0	65	55	达标
西侧	34.6	63/54	63.0/54.0	65	55	达标
北侧	47.0	63/54	63.1/54.8	65	55	达标

经预测,噪声源在经降噪和距离衰减后,四侧厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求,厂界噪声可实现达标排放。

8.3 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表如下。

表 8.3-1 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 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目		
	现状评价	达标百分比		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/> _____
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>	大于200m <input type="checkbox"/>	小于200m <input checked="" type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:()	监测点位数 ()	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

8.4 小结

本项目噪声源主要是设备运行时产生的噪声，在经降噪和距离衰减后，四侧厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求，厂界噪声可实现达标排放。

9 固体废物环境影响评价

9.1 固体废物产生情况及处置措施

本项目产生的固体废物产生及处置情况见下表。

表 9.1-1 本项目危险废物的产生及处置情况一览表

序号	名称	来源	类别及编号	产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
1	废催化剂	SCR 脱硝设备	HW50 (772-007-50)	10	固态	催化剂	催化剂	5a	T	经收集后交由有资质单位进行处置
2	废油	设备维护维修	HW08 (900-214-08)	4	液态	废油	废油	/	T	经收集后交由有资质单位进行处置

表 9.1-2 本项目一般工业固体废物和生活垃圾的产生及处置情况一览表

序号	名称	来源	产生量 (t/a)	主要成分	类别	处置去向
1	废金属	除铁器	3.3	废金属	一般工业固体废物	外售物资部门回收利用
2	盘筛废物	盘筛	40	砾石、杂质	一般工业固体废物	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
3	绿泥	苛化工序	13613	含钙废物，含有一定量的铁杂质、硫杂质	一般工业固体废物	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
4	石灰渣		2551	含钙废物，含二氧化硅、砾石等杂质	一般工业固体废物	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
5	污泥	污水处理池	1650	纤维、腐殖质胶体	一般工业固体废物	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理
6	废吸附剂	吸附器	3	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	一般工业固体废物	经收集后交由厂家回收利用
7	生活垃圾	职工生活	25	/	生活垃圾	委托城市管理部门定期清运处置

9.2 固体废物处理可行性分析

本项目产生的固体废物主要为废金属、盘筛废物、废催化剂、绿泥、石灰渣、污泥、废吸附剂、废油和生活垃圾等。对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废催化剂和废油均属于危险废物，废催化剂和废油经收集后交由有资质单位进行处理。废金属、盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥、废吸附剂为一般工业固体废物，废金属经收集后外售物资部门回收利用，盘筛废物、绿泥、石灰渣和污泥经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理，废吸附剂经收集后交由厂家回收利用；生活垃圾经收集后委托城市管理部门定期清运处置。

综上，本项目产生的固体废物能够得到妥善处置，处置途径可行，不会对环境造成二次污染。

9.3 危险废物环境影响分析

9.3.1 厂内暂存过程环境影响分析

厂内现有 1 处危险废物暂存间，位于热动力车间北侧，贮存能力约为 200t。

本项目现有工程危废暂存间的设置可以满足防火、防扬散、防渗漏、防流散等防止污染环境的措施；不同危险废物在危废暂存间内分区存放；危废间设有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；存放载有危险废物的容器粘贴标识牌，标志牌达到《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单的规定。危险废物暂存间的设置情况满足《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求。

本项目危险废物暂存情况详见下表。

表 9.3-1 本项目危险废物暂存情况一览表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m ²	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
危废间	废催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	热电力车间北侧	200	桶装	10	1 月
	废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08			桶装	0.4	1 月

本项目产生的危险废物原则上不在厂内存放，厂内不设危险废物的长期存放场地。对于随时产生的危险废物，在外运前，将在厂内危废暂存间暂存，本项目危险废物的最大暂存量为 10.4t，现有工程危险废物的最大暂存量约为 8.2t，本项目实施后企业危险废物的暂存量约为 18.6t，综上，本项目实施后，厂区危险废物暂存间存储能力能够满足本项目需求。

本项目危险废物储存过程中需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律要求进行储存。主要包括：

（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，采取措施减少渗漏的液态废物（简称渗漏液）、粉尘、酸雾、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）危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按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《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）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。

（5）贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

（6）危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

（7）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。

（8）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。

（9）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、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。

（10）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

厚黏土层（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。

- （11）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。
- （12）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。
- （13）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
- （14）硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。
- （15）柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。
- （16）使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。
- （17）贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。
- （18）容器和包装物外表面应保持清洁。
- （19）危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。
- （20）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；
- （21）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。
- （22）直接从事收集、贮存、运输危险废物的人员应当接受专业培训。
- （23）建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。

危废暂存间及危险废物的收集和暂存落实以上措施后，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对环境产生二次污染。

9.3.2 厂内运输过程环境影响分析

本项目危险废物从产生工位运送到暂存场所，运送过程中危险废物采用桶装密闭运输的方式，并且运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；如果万一发生散落或泄漏，厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集，故本项目危险废物

在厂内运输过程不会对周围环境造成二次污染。

9.3.3 委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物，应交由有资质单位进行处理。在选择处置单位时应选择具有危险废物经营许可证，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，在满足上述条件下，本项目危险废物交由有资质单位处置途径可行。

9.4 一般工业固体废物暂存

一般工业固体废物的厂内暂存应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行，相关的重点内容如下：

- （1）贮存场的建设类型，必须与堆放的一般工业固体废物的类别相一致。
- （2）一般工业固体废物贮存场，禁止危险废物和生活垃圾混入。
- （3）应建立检查维护制度，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。
- （4）应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。
- （5）贮存场的环境保护图形标志，应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

9.5 小结

本项目产生的废金属、盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥、废吸附剂为一般工业固体废物，废金属经收集后外售物资部门回收利用，盘筛废物、绿泥、石灰渣和污泥经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理，废吸附剂经收集后交由厂家回收利用，处置途径可行。废催化剂和废油属于危险废物，经收集后交由有资质单位进行处理，处置途径可行。生活垃圾经收集后委托城市管理部门定期清运处置，处置途径可行。本项目固体废物分类收集、分类处理，固体废物处理处置具有可行性，不会对环境造成二次污染。

10 地下水环境影响评价

10.1 地下水污染源及污染途径分析

本项目对地下水环境的影响主要体现在运营或建设对地下水水质的影响，根据项目污染源实际情况，主要分析项目在运营期地下水污染途径及程度。

本项目场地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间有隔水层，不存在直接的水力联系。因此，项目不会发生潜水地下水越流污染深层地下水的情况。

10.1.1 正常状况

在正常状况下，本项目相关工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关防渗要求。因此，在正常状况下物料、废水等无泄漏可能性，项目难以对地下水产生影响，在此状况下不再进行相关分析说明。

10.1.2 非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能降低，污染物进入含水层中，从而污染潜水含水层的情况。

本项目木片卸料间设接收地坑，地下深约 6m。地坑接收、转输的物料是外购木片，没有对地下水环境影响途径。本项目木片堆场、备料筛选间、石灰库、汽机间、变电站、空压制氧站等均为地上布置，且不涉及液体物料储存，没有对地下水环境影响途径。

本项目制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段等均为地上布置，并均设有收集沟、收集坑（各收集坑地下深约 3.5m），同时各相关生产设备、槽体（稀黑液槽、半黑液槽、浓黑液槽、入炉黑液槽）等均设置基础防渗。本项目产生的生产废水经废水收集槽（地上布置）收集后，通过泵和地上管道输送至废水处理设施。收集沟、收集坑保持常空状态，用于收集生产设备、管道等突发泄漏产生的液体物料、废水。在非正常状况下，生产设备发生跑冒滴漏后，可及时发现并进行处理，不存在下渗通道，对地下水环境的影响较小；槽体及槽体基础等之一发生渗漏条件下，没有污染地下水的通道，槽体、生产设备及相关基础同时发生渗漏的概率极小。因此，在非正常状况下，预计制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段等主要生产工序设施基本不存在下渗进入地下的通道，对地下水环境影响较小。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，现有焚烧炉配有渗滤液收集池（地下深约 2.5m），收集进入焚烧炉的高含水率物料可能产生的渗滤液。

盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥含水率较低，正常情况下均不产生渗滤液。现有渗滤液收集池设有液位计和自动提升泵，当有渗滤液时自动通过提升泵将渗滤液送到焚烧炉内焚烧处理，基本不存在下渗进入地下的通道，对地下水环境影响较小。

本项目依托的氨水罐区设有 2 座 100m³氨水罐，现状已采取防腐、防渗措施，并且设有防火堤。地上储罐本体进行防腐、防渗，罐体下方设有基座且罐区地面进行防渗，在非正常状况下，罐体、地面之一发生渗漏条件下，没有污染地下水的通道，对地下水环境影响较小。现有油罐区设有 3 座 100m³钢制储油罐，现状已采取防腐、防渗措施，并且设有防火堤。地上储罐本体进行防腐、防渗，罐体下方设有基座且罐区地面进行防渗，在非正常状况下，罐体、地面之一发生渗漏条件下，没有污染地下水的通道，对地下水环境影响较小。

本项目新建废水处理设施涉及半地下池体，最大埋深约 5m，各池体按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点污染防治区的防渗要求进行建设。废水处理设施运行过程中，池体可能产生跑冒滴漏等现象，在发生渗漏且未被发现的情况下，可能产生长时间入渗污染，并通过径流污染流场下游的地下水。因此，本项目地下水的污染途径主要以持续入渗污染为主。综合考虑将废水处理设施调节池设为潜在的最重要的地下水污染源。本次预测中主要针对非正常状况下调节池的污水因为设施的破损而渗透到地下污染地下水的情景预测。

10.2 地下水环境影响预测

（1）预测范围

地下水环境影响评价范围同调查评价范围，预测含水层为潜水含水层。

（2）预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中对地下水环境影响评价的规定，应对建设项目在建设期、运营期和服务期满后对地下水水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估。针对本项目由于建设期和服务期满后一般不会对地下水造成污染，所以此处仅考虑项目运行阶段的影响，仅对运营期中可能对地下水环境造成的影响进行预测。预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段，预测污染发生 100 天、1000 天、20 年时的污染物迁移规律。

（3）预测情景设置

根据对项目厂区内地下水污染途径分析，综合考虑各污染途径对地下水污染的可能性，本次预测情景选择较难发现渗漏情况的废水处理设施调节池发生渗漏破损，造成地

下水环境污染。

（4）预测因子

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布及类型，选取项目特征污染物作为预测因子。根据工程分析中废水处理设施设计进水水质情况，选取废水中的主要污染因子为 COD、氨氮、总磷、硫化物、石油类。

对于污染因子采用标准指数法进行排序，选取标准指数最大的因子作为预测因子。在计算标准指数时，选取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准进行计算，具体见下表。

表 10.2-1 地下水环境影响预测因子筛选表

序号	污染因子	浓度 C*(mg/L)	评价标准 C ₀ (mg/L)	C/C ₀	排序
1	COD	1800	20	90	3
2	氨氮	30	0.5	60	4
3	总磷	10	0.2	50	5
4	硫化物	20	0.02	1000	1
5	石油类	20	0.05	400	2

注*：按照设计进水水质计。

根据污染因子的标准指数排序，选取硫化物作为预测因子进行污染预测，浓度为 20mg/L。

（5）预测源强

本项目位于地下的池体底部防渗层发生破损，很难及时发现。因此在模型计算中，将污染物泄漏定为持续泄漏状况。硫化物预测浓度取 20mg/L。

（6）预测方法

调查评价范围内及场地地势较平坦，含水层分布较稳定，年水位变化不大，迁移参数差异性小，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，本次评价工作为二级，且具备采用解析法对地下水环境影响进行预测的条件。本次采用解析方法进行预测。

（7）预测模型

针对调节池的渗漏隐患，由于渗漏发生直至被发现，将持续一段时间。根据污染物在含水层中的特性，可将评价区潜水含水层的地下水溶质运移模型概化为一维稳定运动一维水动力弥散问题，解析法选择“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”模型，计算公式为：

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

式中：

X-距注入点的距离:m;

t-时间, d;

C(x, t)- t时刻 x 处的示踪剂浓度, g/L;

Co 一注入的示踪剂浓度, g/L;

U-水流速度, m/d;

D-纵向弥散系数, m²/d;

erfc ()-余误差函数(可查《水文地质手册》获得)。

(8) 水流速度 (u)

根据现有岩土工程勘察的相关数据以及收集的资料, 渗透系数取 K=1.0m/d, 平均水力坡度 I 取 0.48‰, 有效孔隙度按 n_e=0.10 考虑, 则 u=KI/n_e=0.0048m/d。

(9) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知, 根据已有的地下水研究成果表明, 弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论, 根据本次评价的工作尺度, 模型计算中弥散度 α_L 选用 5m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数: D_L=α_L×u=5×0.0048=0.024m²/d。

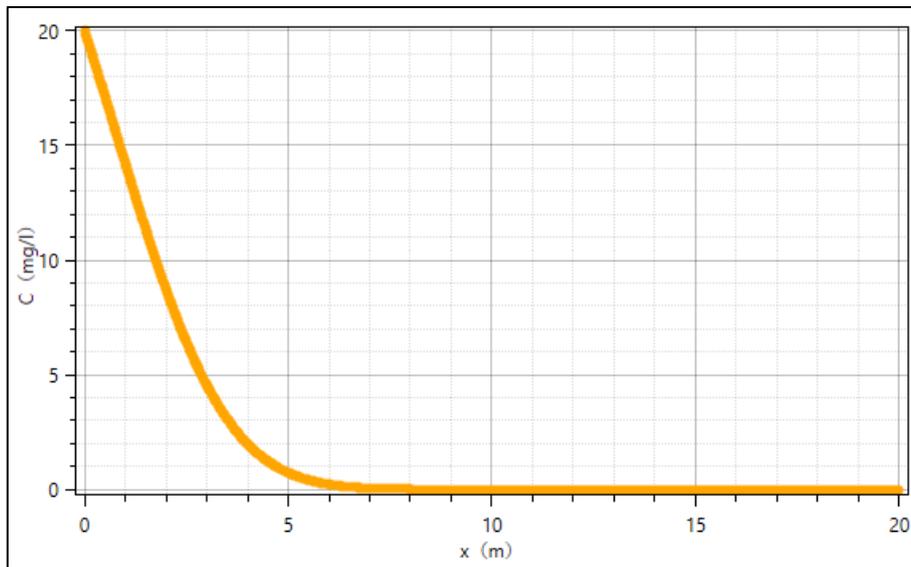
(10) 预测结果

非正常状况地下水影响预测: 根据前文分析, 将水文地质参数及相应污染物浓度, 代入相应公式进行模型计算, 对污染物在地下水环境中的分布、程度进行分析, 从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评价, 给出污染物的影响距离和程度。将污染物浓度代入公式进行计算, 得出预测结果, 本次模型计算分别对 100d、1000d、20 年(7300d) 进行计算, 预测结果如下。

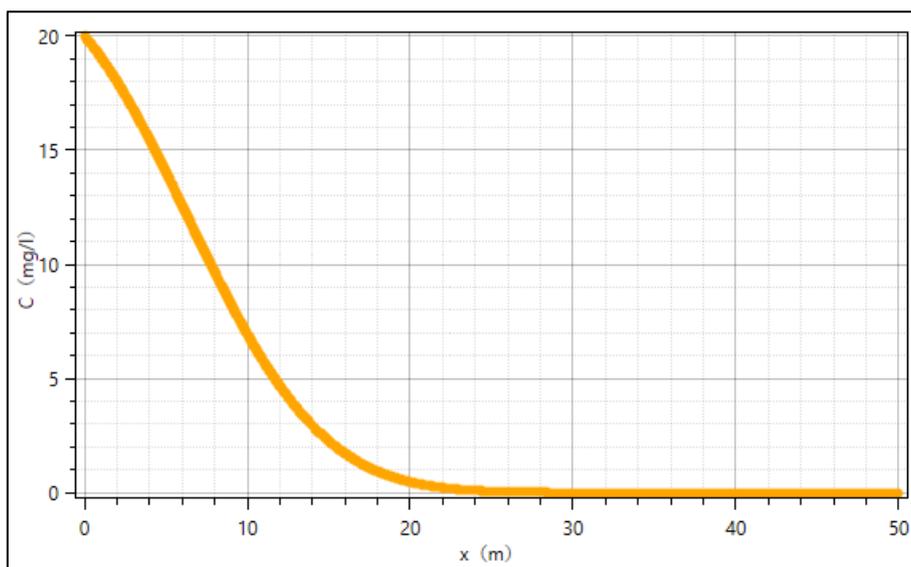
表 10.2-2 非正常状况下含水层中污染物运移情况结果汇总表

预测状况	预测时间	硫化物	
		超标距离/m	影响距离/m
非正常状况	100 天	7.6	8.7
	1000 天	27.3	30.8

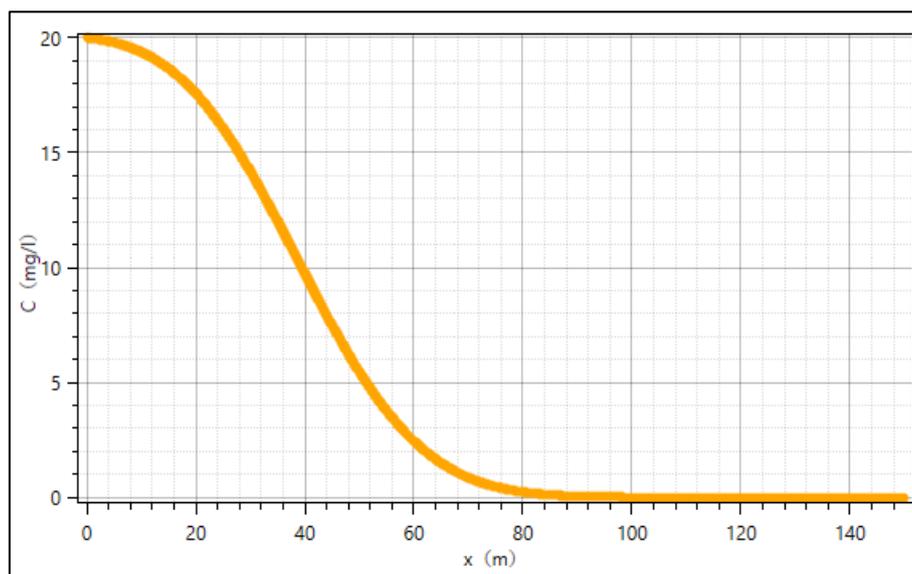
预测状况	预测时间	硫化物	
		超标距离/m	影响距离/m
	20 年	95.0	104.8



100 天泄漏运移距离（硫化物）



1000 天泄漏运移距离（硫化物）



20年（7300天）泄漏运移距离（硫化物）

图 10.2-1 非正常状况预测图

由预测结果可知，在非正常状况下，废水处理设施调节池泄漏后 100 天、1000 天、20 年，硫化物在地下水流向上达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（0.02mg/L）的最大超标距离分别为 7.6m、27.3m、95.0m。预测期内硫化物在 100d、1000d、20 年的超标影响范围未超出厂界。因此，本项目非正常状况下泄漏对厂区内地下水环境会产生一定的影响，总体对周边地下水环境的影响可接受。在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，截断污染源并进行修复，同时设置有效的地下水监控措施，使此状况下项目对周边地下水的影响降至最小。

10.3 地下水预测评价结论

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

在非正常状况下，废水处理设施调节池泄漏后 100 天、1000 天、20 年，硫化物在地下水流向上达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（0.02mg/L）的最大超标距离分别为 7.6m、27.3m、95.0m。预测期内硫化物在 100d、1000d、20 年的超标影响范围未超出厂界。因此，本项目非正常状况下泄漏对厂区内地下水环境会产生一定的影响，总体对周边地下水环境的影响可接受。在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，截断污染源并进行修复，同时设置有效的地下水监控措施，使此状况下项目对周边地下水的影响降至最小。

10.4 小结

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

在非正常状况下，废水处理设施调节池泄漏后 100 天、1000 天、20 年，硫化物在地下水流向上达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（0.02mg/L）的最大超标距离分别为 7.6m、27.3m、95.0m。预测期内硫化物在 100d、1000d、20 年的超标影响范围未超出厂界。因此，本项目非正常状况下泄漏对厂区内地下水环境会产生一定的影响，总体对周边地下水环境的影响可接受。在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，截断污染源并进行修复，同时设置有效的地下水监控措施，使此状况下项目对周边地下水的影响降至最小。

11 土壤环境影响评价

11.1 土壤污染源及污染因子识别

根据工程分析及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，识别土壤环境影响类型为“污染影响型”。

根据本项目废气、废水及固体废物产生情况，并结合项目原辅料，识别涉及大气沉降影响源主要为焚烧炉烟气排气筒（DA002），涉及垂直入渗影响源主要为本色化学浆生产线、碱回收系统以及废水处理设施等。污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见下表。

表 11.1-1 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
焚烧炉烟气排气筒（DA002）	烟气排放	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳、氨、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类	汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类	正常
本色化学浆生产线、碱回收系统	本色化学浆生产以及碱回收	垂直入渗	芒硝、硫酸镁、石灰石、磷酸三钠、氨水、PAM、PAC、黑液、pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、氟化物、石油类、动植物油类、硫化物、粪大肠菌群	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	事故
废水处理设施	污水及污泥处理	垂直入渗			

a 根据工程分析结果填写。
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

11.2 土壤环境影响分析

由于建设期相对于运营期较短，并且影响较小，因此，本次主要针对运营期进行影响分析。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，焚烧炉烟气经现有 SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化，通过 1 根 150m 高排气筒（DA002）排放。根据工程分析，本项目实施后入炉焚烧物总量、焚烧炉运行时间、蒸汽产生量、烟气治理措施等均保持不变，项目实施前后焚烧炉烟气排气筒（DA002）排放的污染物种类、污染物排放速率、污染物排放浓度均保持不变，因此，重金属及其化合物、二噁英类等排放负荷不增加，土壤环境中重金属及其化合物、二噁英类的大气沉降量不增加，不会对土壤环境产生显著影响。引用《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》土壤环境影响预测结论，

锅炉减煤降碳环保提升改造项目实施后，厂外一类建设用地土壤环境质量可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地的筛选值和管制值，厂外耕地土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地的土壤筛选值，厂内及厂外二类建设用地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的筛选值。

11.2.1 正常状况

在正常状况下，本项目污染源场所采取了严格的防渗措施，并且制定严格的管理机制，污染物很难发生泄漏，污染源从源头和末端均得到控制，而且场地内没有污染土壤的通道，污染物泄漏污染土壤的情况很难发生。因此可不考虑在正常状况下对土壤环境的影响，其污染途径可忽略不计。

11.2.2 非正常状况

本项目制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段等均为地上布置，并均设有收集沟、收集坑（各收集坑地下深约 3.5m），同时各相关生产设备、槽体（稀黑液槽、半黑液槽、浓黑液槽、入炉黑液槽）等均设置基础防渗。本项目产生的生产废水经废水收集槽（地上布置）收集后，通过泵和地上管道输送至废水处理设施。收集沟、收集坑保持常空状态，用于收集生产设备、管道等突发泄漏产生的液体物料、废水。在非正常状况下，生产设备发生跑冒滴漏后，可及时发现并进行处理，不存在下渗通道，对土壤环境的影响较小；槽体及槽体基础等之一发生渗漏条件下，没有污染土壤的通道，槽体、生产设备及相关基础同时发生渗漏的概率极小。因此，在非正常状况下，预计制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段等主要生产工序设施基本不存在下渗进入地下的通道，对土壤环境影响较小。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，现有焚烧炉配有渗滤液收集池（地下深约 2.5m），收集进入焚烧炉的高含水率物料可能产生的渗滤液。盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥含水率较低，正常情况下均不产生渗滤液。现有渗滤液收集池设有液位计和自动提升泵，当有渗滤液时自动通过提升泵将渗滤液送到焚烧炉内焚烧处理，基本不存在下渗进入地下的通道，对土壤环境影响较小。

本项目依托的氨水罐区设有 2 座 100m³氨水罐，现状已采取防腐、防渗措施，并且设有防火堤。地上储罐本体进行防腐、防渗，罐体下方设有基座且罐区地面进行防渗，在非正常状况下，罐体、地面之一发生渗漏条件下，没有污染土壤的通道，对土壤环境

影响较小。现有油罐区设有 3 座 100m³ 钢制储油罐，现状已采取防腐、防渗措施，并且设有防火堤。地上储罐本体进行防腐、防渗，罐体下方设有基座且罐区地面进行防渗，在非正常状况下，罐体、地面之一发生渗漏条件下，没有污染土壤的通道，对土壤环境影响较小。

本项目新建废水处理设施涉及半地下池体，最大埋深约 5m，各池体按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点污染防治区的防渗要求进行建设。废水处理设施运行过程中，池体可能产生跑冒滴漏等现象，在发生渗漏且未被发现的情况下，可能产生长时间入渗污染，污染物可能渗入土壤，对土壤环境造成影响。

原辅料在厂区物料运输环节发生泄漏，由于厂区进行了硬化，泄漏物料不会直接进入土壤，可以在短时间内发现并及时处理。若运输过程中物料撒漏在绿化带等空地上，污染物可能直接进入土壤中；在此种情形下，运输人员可以及时发现并报告建设单位及时处理，受污染的土壤收集后，按照危险废物交由有资质单位进行处置，难以对土壤产生明显影响，对土壤环境的影响可接受。

11.3 土壤环境影响预测与评价

11.3.1 预测与评价因子

本次模拟计算根据评价区内项目污染源的分布及类型，选取主要特征作为预测因子。根据工程分析结果，结合废水处理设施设计进水水质指标以及地下水环境预测因子筛选情况等，选取石油类作为预测因子。

11.3.2 预测评价范围

本次预测范围为废水处理设施调节池附近包气带土壤。

11.3.3 预测评价时段

本次预测评价时段选定为项目投产后的运营期，运营年限按照 20 年计。

11.3.4 情景设置

本次预测废水处理设施调节池侧壁渗漏后污染物直接进入土壤环境，从而对污染物在包气带中迁移转化进行模拟计算。

11.3.5 预测评价标准

根据工程分析中废水处理设施设计进水水质情况，选取废水中的主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物、石油类。对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024），仅有石油烃（C₁₀-C₄₀）有筛选值、管制值，

因此选取石油类作为预测因子。

石油类在地下水中的标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，土壤中的标准限值执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地石油烃（C₁₀-C₄₀）筛选值。当包气带底部地下水中污染物浓度大于标准限值时，表示污染物穿透包气带，地下水受到污染，以此计算穿透时间；当包气带底部土壤中污染物含量超过标准限值时，表示包气带被完全污染，以此计算包气带土壤污染时间。各评价标准具体情况见下表。

表 11.3-1 评价标准

污染物	介质	标准值
石油类	地下水	0.05mg/L
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤	4500mg/kg

11.3.6 预测与评价方法

本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

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

初始条件：C(z, t) = 0 t = 0, L ≤ z < 0 C(z, t) = 0 t = 0, L ≤ z < 0

边界条件：C(z, t) = C₀ t > 0, z = 0

中：C—t 时刻 x 处的污染物浓度（mg/L）；

C₀—注入污染物的浓度（mg/L），石油类浓度为 20mg/L；

z—沿 z 轴的距离（m），根据收集的场地勘察资料，取 1.50m；

t—时间变量（d）；

θ—土壤含水率（%），根据收集的场地勘察资料，取 40%；

K—饱和导水率（m/d），根据土壤理化性质调查，取 0.069m/d；

q—渗流速率（m/d），q = KI = 0.069 × 2 = 0.138m/d；

D—弥散系数（m²/d），D = α_mu，u = q/n，n 取 0.10，α_m 取 10，则

D = 10 × 0.138 / 0.10 = 13.8m²/d。

11.3.7 预测结果及评价结论

预测结果见下图。

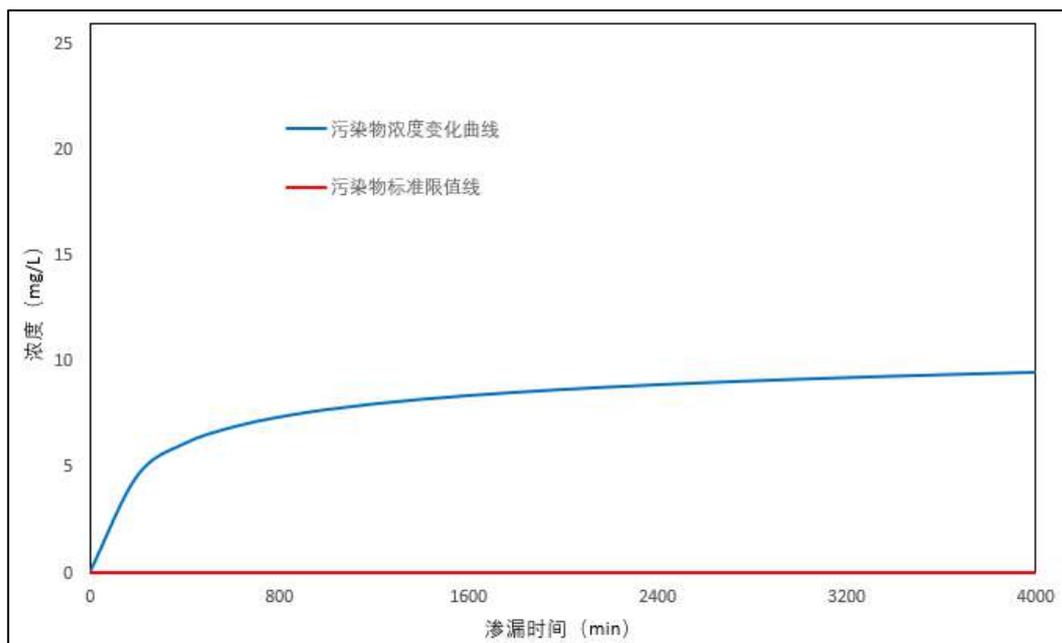


图 11.3-1 包气带底部地下水中石油类浓度-时间关系

在非正常状况下，废水处理设施调节池渗漏到包气带后约 15696min（10.9d），潜水含水层与包气带接触位置的石油类贡献浓度即超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准（0.05mg/L）。

假设污染物充满土壤中的孔隙，在不考虑土壤的吸附解吸、生物降解、粘滞等物理化学作用的情况下，土壤中污染物含量为：石油烃（C₁₀-C₄₀）含量=C₀×孔隙度/土壤容重=20×46.34%/1.28=33.7mg/kg，不会超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地筛选值（4500mg/kg）。

综上，在非正常状况下，废水处理设施调节池渗漏到包气带后约 15696min（10.9d），潜水含水层与包气带接触位置的石油类浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值，包气带土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）不会超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地筛选值。可考虑采用内防腐，外壁采用特加强级防腐，能有效防止污染物渗漏。在防渗措施得以落实，杜绝污染泄漏源头，截断下渗通道后，几乎不会有污染物渗漏，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定。

11.4 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表如下。

表 11.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(40.36) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (厂区边界北侧耕地、厂区边界南侧耕地、厂区边界西侧耕地、厂区边界东侧耕地、张二村、薄前村)、方位(北、南、西、东, 北、东北)、距离 (60-1295m)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ()				
	全部污染物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳、氨、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类、芒硝、硫酸镁、石灰石、磷酸三钠、氨水、PAM、PAC、黑液、pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、氟化物、石油类、动植物油类、硫化物、粪大肠菌群				
	特征因子	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	黄褐色、块状、粘土、有一定量砂砾			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	4	2	0-0.2m	
现状监测因子		柱状样点数	5	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3.0-6.0m		
现状评价	评价因子	建设用地：GB36600 基本项+pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、二噁英类；农用地：GB15618 基本项+pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英类				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他 (DB 12/1311-2024)				
	现状评价结论	TN-2、TN-3、TN-4、TN-5、TN-6、TN-1、TNB-1、TW-1 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(DB12/1311-2024)中的第二类建设用地标准筛选值，TW-3 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(DB12/1311-2024)中的第一类建设用地标准筛选值；TW-2、TW-4 监测点各指标监测结果均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)其他用地筛选值。				
影响	预测因子	石油类				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他 ()				

工作内容		完成情况			备注
预测	预测分析内容	影响范围（ 厂界内 ） 影响程度（ 可以接受 ）			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ； b) <input type="checkbox"/> ； c) <input type="checkbox"/> 不达标结论 a) <input type="checkbox"/> ； b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ； 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ； 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	项目投产运行后 每 5 年监测一次
		3	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类		
信息公开指标	检测点位及监测值				
评价结论		<p>本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，烟气中重金属及其化合物、二噁英类等排放负荷不增加，不会对土壤环境产生显著影响。本项目采取有效的防渗措施，土壤污染源能得到有效防护，能够从源头上得到控制，运营期难以通过垂直入渗途径对包气带土壤产生明显影响。在非正常状况下，废水处理设施调节池渗漏到包气带后约 15696min（10.9d），潜水含水层与包气带接触位置的石油类浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值，包气带土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）不会超过《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地筛选值。</p>			
注 1：“□”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级工作的，分别填写自查表。					

11.5 小结

本项目施工过程产生的废水及固体废物影响较小，不会对周边环境产生明显不利影响，项目运营期可能通过大气沉降、垂直入渗对土壤环境产生影响。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，烟气中重金属及其化合物、二噁英类等排放负荷不增加，不会对土壤环境产生显著影响。

本项目采取有效的防渗措施，土壤污染源能得到有效防护，能够从源头上得到控制，运营期难以通过垂直入渗途径对包气带土壤产生明显影响。废水处理设施调节池渗漏到包气带后约 15696min（10.9d），潜水含水层与包气带接触位置的石油类浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值，包气带土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）不会超过《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地筛选值。

12 环境风险评价

12.1 现有环境风险回顾

12.1.1 现有危险单元和危险物质

2023 年 8 月玖龙纸业（天津）有限公司对厂区现有风险情况进行了评估，编制了《玖龙纸业（天津）有限公司环境风险评估报告》。根据《玖龙纸业（天津）有限公司环境风险评估报告》，厂区涉及的风险物质包括油类物质（柴油、润滑油和废矿物油）、次氯酸钠、氨水（20%）、盐酸（31%）、硫酸和甲烷（包括天然气和沼气）。厂区主要的风险单元包括柴油库区、仓管部油库、氨水罐、盐酸储罐、环保分厂深度处理加药间、危险废物间以及天然气和沼气输送管线。厂区突发环境事件环境风险等级为较大环境风险[较大-大气（Q1-M1-E1）+较大-水（Q1-M2-E2）]。

12.1.2 现有环境风险防范及应急措施

厂区现有的风险单元主要包括柴油库区、仓管部油库、氨水罐、盐酸储罐、环保分厂深度处理加药间、危险废物间以及天然气和沼气输送管线。现有风险防范及应急措施如下：

- （1）柴油库区设有围堰和视频监控系统，储罐底部和周边做了防渗处理；
- （2）仓储部油库设有收集沟、泄漏报警器和视频监控系统，地面做了防渗处理；
- （3）天然气和沼气管线设有连锁紧急切断阀和手动总阀，涉及区域设有可燃气体检测报警器。如发生天然气或沼气泄漏，泄漏点最近的报警器会发生报警，信号直接传进中控室。
- （4）危险废物间地面进行了防渗处理，液体危险废物包装容器下方设有防泄漏托盘。
- （5）厂区设有专门的事故水管线和事故水控制阀，雨水排放口前设有雨水截止阀和事故水控制阀，雨水截止阀常关、事故水控制阀常开。事故状态下，可通过开启事故水控制阀、关闭雨水截止阀，将事故废水通过管线引入污水处理站处理。
- （6）厂区现有 2 座事故应急池，容量分别为 5200m³ 和 3700m³，可用于污水处理站和全厂消防废水的事故应急。

下面将对项目涉及区域的环境风险进行评价，并对依托现有风险防范措施可行性进行分析。

12.2 风险调查

12.2.1 风险源调查

本项目涉及的原辅料包括木片、硫酸镁、芒硝、石灰石、磷酸三钠（炉水处理使用）、氨水（浓度 20%，烟气脱硝中使用）和天然气（石灰窑燃料），蒸煮制浆过程产生黑液，黑液中含有大量木质素和半纤维素的降解产物、色素、戊糖类、残碱及其他溶出物，COD 浓度在 10000~100000mg/L 范围内，黑液在碱回收车间经蒸发浓缩后去碱回收炉焚烧处理；蒸发工段汽提及真空系统产生高浓臭气，高浓臭气主要成分为硫化氢、甲硫醇等异味气体。产品为本色化学浆。新增污水处理设施运行中将消耗聚合氯化铝（PAC）、聚丙烯酰胺（PAM）等化学品，厌氧过程将产生沼气。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中列出的重点关注危险物质，对项目涉及的原辅料、产品、中间产物、污水处理化学品和固体废物进行危险物质识别。考虑到黑液中含有大量有机物，且 COD 浓度大于 10000mg/L，故将黑液识别为 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液。涉及的危险物质包括 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液（黑液）、氨水（20%）、甲烷（天然气和沼气）和硫化氢。这些危险物质的理化性质、健康危害和应急处置方法见下表。

表 12.2-1 涉及危险物质的理化性质、健康危害和应急处置方法

物质名称	理化性质		危险特性	健康危害	泄漏应急处理
	性状	溶解性			
黑液	黑色液体	易溶于水	具有强腐蚀性	具有强腐蚀性和水体危害	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。使用特定容器对泄漏液进行收集，残留泄漏液用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统
氨水	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味	易溶于水	蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间。小量泄漏：用于干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

物质名称	理化性质		危险特性	健康危害	泄漏应急处理
	性状	溶解性			
甲烷	无色无臭气体	微溶于水	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。
硫化氢	无色、有恶臭的气体	溶于水、乙醇	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回	是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒:短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物糊、流涕、咽喉部灼热感、咳、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

拟建黑液储存设施和黑液燃烧处理设施（碱回收炉），烟气脱硝过程使用的氨水（浓度 20%）依托现有 2 座 100m³氨水罐，新增一条氨水管线，从现有氨水罐输送至碱回收炉和石灰窑，依托现有管廊通过架空管线输送（高度约为 3m），管线长度约为 100m，管内径为 50mm，常温常压输送，起止点设置紧急截断阀。氨水周转量增加，储存量和储存方式不变。

从南厂界接入点到碱回收炉和石灰窑新增一段天然气管线，管线依托现有管廊，天然气采用常温、0.4MPa 压力下输送，管线内径为 300mm。

新增污水处理区域产生的沼气依托现有沼气稳压柜暂存，依托现有沼气管线输送至现有焚烧炉处理。沼气稳压柜储存量和储存方式不变。

新增危险单元包括碱回收系统蒸发工段、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线，新增风险源包括黑液储存设施、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线，这些风险源及其相关参数见下表。

表 12.2-2 新增风险源及其相关参数

危险单元	风险源	储存物质	危险物质	单台容量/m ³	数量/台	相态	压力	温度	最大量 t
碱回收系统蒸发工段	稀黑液槽	稀黑液	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液	5000	2	液态	常压	常温	6000
	半黑液槽	半黑液	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液	5000	1	液态	常压	常温	3000
	浓黑液槽	浓黑液	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液	1400	1	液态	常压	常温	840
	入炉黑液槽	入炉黑液	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液	675	1	液态	常压	常温	405
碱回收炉	碱回收炉	入炉黑液	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液	675	1	气液	10.5MPa	515°C	405
		高浓臭气	硫化氢	-	1	气体	10.5MPa	515°C	0.255
氨水管线	氨水管线	氨水（浓度 20%）	氨水	-	-	液态	常压	常温	在线量为 0.2
天然气管线	天然气管线	天然气	甲烷	-	-	气态	0.4MPa	常温	在线量为 0.16

本项目新增危险单元分布见下图。

表 12.2-3 企业周边 500m 范围内涉及企业和社会关注区

序号	名称	方位	距离 (m)	性质	规模 (人口数)
1	玖龙智能包装 (天津) 有限公司	东	279	工业企业	100
2	天津华世通汽车销售有限公司	东	230	工业企业	65
3	张二村	北	380	村庄	421
人数合计					约586人

周边 5km 范围内涉及桥北新区、芦台镇居民集聚区等社会关注区，涉及总人口约 125746 人。大气环境敏感目标具体见下表。

表 12.2-4 周边 5km 范围内的大气环境敏感目标

序号	大气环境风险敏感目标名称	相对方位	最近直线距离/km	属性	人口数/人
1	西孟村	南侧	3500	村庄	2000
2	孟家圈村	南侧	3900	村庄	2000
3	张二村	北	380	村庄	421
4	桥北新区 (宁新花园、运河家园、恒大、金桥、滨江等社区)	东北	1355	城镇	70500
5	李台子村	西南	1880	村庄	450
6	郝台子村	西南	1600	村庄	620
7	冯庄子村	西南	1500	村庄	460
8	张善村	西南	1340	村庄	380
9	于台村	西南	1190	村庄	320
10	芦后村	东南	1927	村庄	748
11	船沽村	西北	1580	村庄	2300
12	李庄子村	西北	1590	村庄	1630
13	中兴沽村	西北	2040	村庄	1294
14	小北涧沽村	西北	2020	村庄	1925
15	薄台村	西南	1700	村庄	982
16	薄前村	东北	670	村庄	1400
17	张北村	西北	1415	村庄	480
18	张前村	西北	1550	村庄	830
19	张西村	西北	2450	村庄	610
20	张尔沽村	西	2400	村庄	1000
21	北胡庄村	北	2183	村庄	1300
22	碧桂园金誉府	东	2136	居民区	2946
23	王前村	北	3900	村庄	1500
24	小王御史村	北	4300	村庄	500
25	马鞍子村	西北	2700	村庄	1400
26	官庄子村	西北	2500	村庄	2300
	大北涧沽村	西北	2200	村庄	450
27	芦台镇居民集聚区 (华翠小区、永兴小区大西桥街社区、芦台政府)	东侧	2600	居民区	25000
合计			总人口数		125746

12.2.2.2 地表水环境敏感目标

厂区采用雨污分流系统，生产及生活污水均最终汇总到自建的污水处理站，污水处理工程处理能力为 10 万吨/日（包括两座 3 万吨/日处理能力的污水处理厂和一座 4 万吨/日处理能力的污水处理设施），主要处理工艺为“IC 厌氧+好氧曝气+FENTON 氧化”，出水部分回用到造纸生产线，设有污水总排口一处，外排废水经市政管网进入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂），不直接排入外环境。

厂区雨水通过雨水管网和雨水收集池收集，靠重力流流出厂区。厂区建有 6 座雨水收集池，尺寸为 3.2m×1.5m×4.6m，其中 5 个雨水收集池有对外排口，雨水截止阀为常闭状态，厂区初期雨水经雨水管网汇至附近雨水收集池，收集后的初期雨水进入厂区污水处理站，经处理后回用至生产工序。当降雨量造成地面积水达到 20~30cm 时，开启雨水截止阀，清静雨水在重力作用下流入市政雨水管网。经雨水泵站排入董庄深渠，再经董庄扬水站提升后排入蓟运河。

雨水的受纳地表水体为董庄深渠，排放点下游 10km 范围内包括 1km 的董庄深渠段和 9km 的蓟运河段。董庄深渠上游自七里海大道，下游至董庄扬水站，总长度约 3.5km。河道上口宽 20-35m，水深 1-2m。下游通过董庄扬水站排入蓟运河。董庄深渠与蓟运河的连通通过董庄扬水站进行控制，设有站前闸、提升泵和排水闸（兼作蓟运河的防洪闸），通常情况下站前闸和排水闸开启（仅在泵站检修时站前闸关闭，防洪时排水闸关闭），需要排水时，开启提升泵将董庄深渠水提升排入蓟运河。董庄深渠排水情况包括水位超出设定水位（1.3m 左右）时、汛期降水前（提前将董庄深渠水位降低以留出蓄水空间）和需要水体循环时。董庄深渠为二级河道，主要功能为汛期排涝，为 V 类地表水体。蓟运河为一级河道，属于天津市生态红线范围内的保护河流，主要功能为行洪、排涝、灌溉、生态廊道和生活休闲。地表水环境敏感目标为蓟运河。

受纳水体下游 10km 走向情况见下图。



图 12.2-2 接纳水体下游 10km 走向情况图

12.2.2.3 地下水环境敏感目标

根据建设项目工程特征、环境水文地质条件及实际调查结果显示，项目场地位于天津市海积平原浅层咸水分布区，将 400m 以上的平原松散地层孔隙水划分为四个含水岩组，第I含水组（浅层水）为咸水分布区，其下第II-IV含水组（深层水）为承压淡水，第I含水组分为潜水、微承压水、承压水，其中潜水底板埋深在 19m 左右，第I含水组底板埋深在 110m 左右，咸水体底板埋深在 200m 左右，第I含水组地下水为咸水，项目浅层水与深层水直接水力联系弱。因此，不涉及地下水环境敏感目标。

12.2.3 风险潜势初判和评价等级确定

12.2.3.1 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）

将危险物质在厂区的最大存在量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 给出相应临界量进行对比，核算出的比值加和得到项目 Q 值，危险物质在厂区的最大存在量取存储区最大存储量之和。Q 值确定见下表。

表 12.2-5 项目 Q 值确定

危险物质名称	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	Q 值
COD _{cr} ≥10000mg/L 有机废液 (碱回收系统)	10245	10	1024.5
硫化氢（高浓臭气）	0.255	2.5	0.51
氨水（氨水管线）	0.2	10	0.02
甲烷（天然气管线）	0.16	10	0.016
Q 值			1025.046

由上表可知，项目 Q 值=1025.046，属于 $Q \geq 100$ 范围。

（2）行业及生产工艺（M）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.1评估项目生产工艺情况。具体见下表。

表 12.2-6 行业及生产工艺 M 值确定

行业	评估依据	分值	总分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0

行业	评估依据	分值	总分
	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）	10（1台碱回收炉、1套石灰窑）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0
M 值Σ			10

注：*—高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ 。

项目涉及危险物质的使用和贮存，故工艺系统M=10， $5 < M \leq 10$ 属于M3类别。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质Q值和工艺系统M值的计算结果，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录C表C.2确定危险物质及工艺系统危险性P值。具体见下表。

表 12.2-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

综上，项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

12.2.2.2 环境敏感特征（E）分级

（1）大气环境敏感特征

厂界周边 500m 涉及玖龙智能包装（天津）有限公司、天津华世通汽车销售有限公司两家企业和张二村，涉及总人口约 586 人。周边 5km 范围内涉及桥北新区、芦台镇居民集聚区等社会关注区，涉及总人口约 125746 人。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.1，厂区周边 500m 范围内人口总数大于 500 小于 1000 人，周边 5km 范围内社会关注区人口总数大于 5 万人，故本项目大气环境敏感等级为 E1，属于环境高度敏感区。

（2）地表水环境敏感特征

厂区采用雨污分流制，废水排入园区污水管网，最终进入天津康达环保水务有限公司（宁河区污水处理厂），不直接排入外环境。雨水经厂区雨水排放口靠重力流流入园

区雨水管网，在雨水泵站开启后排入董庄深渠，再经董庄扬水站提升后排入蓟运河。

地表水环境敏感目标为蓟运河，对照下表进行环境敏感目标分级，蓟运河不属于类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故环境敏感目标敏感性为 S3。

表 12.2-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

受纳水体为董庄深渠，董庄深渠水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类水质目标。对照下表，排放点进入地表水水域环境功能为 V 类，属于敏感和较敏感对应地区以外的其他地区，可判断出本项目地表水功能敏感性分区属于低敏感 F3。

表 12.2-9 地表水功能敏感性分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

环境敏感目标敏感性为 S3，地表水功能敏感性分区属于低敏感 F3，对照地表水环境敏感程度分级表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3，属于环境低度敏感区。

表 12.2-10 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S3	E1	E2	E3

(3) 地下水环境敏感特征

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水功能敏感性分区包括敏感G1、较敏感G2和不敏感G3，具体见下表：

表 12.2-11 地下水环境敏感性分区

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家和地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。

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

厂区位于天津市宁河经济开发区。野外调查期间发现周边以企业用地为主，园区各企业均由市政管网供水，附近无地下水饮用水水源地及保护区，建设项目的地下水环境敏感程度判定为不敏感G3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），包气带防污性能分级包括D1、D2和D3，具体见下表。

表 12.2-12 包气带防污性能分级

分级	包气带盐土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩土层不满足就上述 D2 和 D3 条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数。

根据《玖龙纸业（天津）有限公司焚烧炉无煤燃烧节能改造项目报告书》，项目场地内包气带以黏性土为主，包气带的渗透系数为 $5.22 \times 10^{-5}cm/s$ ，本项目所在场地处包气带厚度为1m-2.13m。对照上表，包气带防污性能分级为D2。

综合地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D中表D.5，确定本项目地下水环境敏感等级为E3，属于环境低度敏感区。具体见下表。

表 12.2-13 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

12.2.2.3 环境风险潜势判定

综合大气环境敏感程度（E1）、地表水环境敏感程度（E3）、地下水环境敏感程度（E3）和危险物质及工艺系统危险性（P2），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险潜势判定表，分别进行大气环境、地下水环境和地表水环境的环境风险潜势判定，具体见下表。

表 12.2-14 环境风险潜势判定

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 (大气)	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III (地表水和地下水)	II	I

由上表可知，大气环境风险潜势为IV，地表水和地下水环境风险潜势为III，项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，故本项目环境风险潜势综合等级为IV。

12.2.2.4 环境风险评价工作等级

根据项目环境风险潜势，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险评价等级划分表，分别确定各环境要素的环境风险评价工作等级，见下表。

表 12.2-15 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（大气）	二（地表水和地下水）	三	简单分析

由上表可知，本项目大气环境风险评价工作等级为一级，地表水和地下水环境风险评价工作等级均为二级。将结合项目具体情况，按照各环境要素的风险评价等级要求开展环境风险评价工作。

12.3 环境风险识别

12.3.1 事故案例统计分析

项目为本色化学浆生产，配套建设 1 套碱回收系统（含蒸发工段、燃烧工段、苛

化工段、石灰窑），烟气脱硝涉及氨水的使用和管线输送，石灰窑以天然气为燃料，新增一段天然气管线。造纸厂事故案例统计见下表。

表 12.3-1 造纸厂事故案例统计

时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
2016.7.20 绥宁县天成造纸有限公司	纸浆液渗漏	纸浆液外流到企业门口的公路上，泄漏的纸浆染红一条街，未造成人员伤亡	停产检修阶段，白水池临时堵漏处松动脱落，造成胶状红色纸浆流出
2017.3.12 河南内乡县仙鹤特种浆纸有限公司	丁苯胶乳泄漏	泄漏污染物沿雨水管网外溢，流入湍河，造成排泄口以下约 200 平方米的带状局部污染	涂布车间输送丁苯胶乳的管道破裂
2018.2 安庆市怀宁县安徽永利纸业集团有限公司	沼气泄漏	现场 1 死 7 伤	工人操作制浆池时违反操作规程
2023.8.23 安庆市怀宁县安徽永利纸业集团有限公司	有限空间中毒	现场 2 死 1 伤	在企业因环保问题停产整改期间，1 名员工在未审批未通风检测和未采取安全防护的情况下盲目进入泵池内，吸入有毒有害气体导致昏迷，现场人员未采取防护措施，盲目施救，造成伤亡扩大教训极其惨痛
2016.6 国内某制浆企业	碱回收炉爆炸	现场无人员伤亡	高浓臭气中含有过多水分，当进入碱回收炉时，与炉内高温介质接触后引起爆炸

由以上事故案例可以看出，造纸厂事故主要为泄漏和爆炸事故，事故原因主要为违规操作。

同时调查了氨水在使用和输送过程中的事故，这些事故案例统计见下表。

表 12.3-2 氨水事故案例统计

时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
2001.7.23 四川资阳市磷肥厂	氨水泄漏	4 人受伤	氨水储罐出现小洞
2007.6.16 青岛崂特啤酒有限公司制冷车间	氨水泄漏	6 人受伤	氨水罐阀门破损
2007.8.25 吉林省桦甸市兴达冷冻厂	氨水喷发泄漏事故	2 人受伤	阀门长时间未检修
2010.8.23 美国亚拉巴马州冷冻工厂	氨水泄漏事故	至少 120 人不同程度中毒	事故原因不详
2011.8 西安西骏新材料有限公司	氨水泄漏爆炸事故	无人员伤亡	氨水管道输送过程中出现裂口
2015.5.26 广州市亿田数码设备有限公司	氨水发生倾倒泄漏	无人员伤亡	因存放不当发生倾倒泄漏

由以上事故案例可以看出，氨水泄漏事故多发生输送和储存过程中，事故原因包括设备、阀门、管线有缺陷，未按照要求对特种设备进行定期检验以及违规操作等。

12.3.2 风险识别

涉及的危险物质包括 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液（黑液）、氨水（20%）、甲烷（天然气和沼气）和硫化氢，新增危险单元包括碱回收系统蒸发工段、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线，新增风险源包括黑液储存设施、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线。

黑液、硫化氢和氨属于有毒有害物质，甲烷属于易燃气体，碱回收炉内进行高温加压操作，可能发生的事故类型包括危险物质泄漏事故和火灾爆炸事故的次生/伴生影响。下面将结合厂区风险防控体系对各危险单元进行环境风险识别。

黑液产生于蒸煮制浆过程，在碱回收系统经蒸发浓缩后去碱回收炉焚烧处理。大量黑液存在于蒸发工段，在储存和输送过程中可能发生泄漏事故。黑液中有机组分包括木质素、半纤维素、纤维素降解产物等，无机组分主要包括氢氧化钠、硫酸钠、硫化钠、碳酸钠等。泄漏后，黑液在泄漏点周边形成液池，其中以硫化氢为主的高浓臭气进入大气环境。稀黑液槽、半黑液槽、浓黑液槽和入炉黑液槽布置在蒸发工段，周边拟设置围堰，可以对泄漏黑液进行围挡，地面采取防渗处理，故泄漏的液体没有进入地表水、土壤和地下水的途径。黑液中含有大量有机物，泄漏后黑液液池若遇明火可能发生火灾事故。火灾次生的燃烧产物和灭火过程产生的事故废水可能对环境产生影响。黑液的燃烧产物主要为一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等。大部分事故废水被围堰围挡。未被围堰收集的事故废水可能进入雨水管网。雨水排放口前设有雨水截止阀，通常情况下，雨水截止阀处于关闭状态。若遇强降雨天气雨水外排时发生火灾事故，在未及时关闭雨水截止阀时事故废水随雨水流出。若恰遇雨水泵站开泵排水时，事故废水将进入董庄深渠。

由现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑之间依托现有架空管廊铺设氨水管线，新增风险源为氨水管线。氨水管线输送过程中若发生泄漏，氨水在泄漏点周围形成液池，不断挥发进入大气环境；若泄漏点周边有雨水格栅，在未及时对雨水格栅进行遮盖防护时，泄漏氨水流入雨水管网。雨水排放口前设有雨水截止阀，通常情况下，雨水截止阀处于关闭状态。若遇强降雨天气雨水外排时发生火灾事故，在未及时关闭雨水截止阀时事故废水随雨水流出。若恰遇雨水泵站开泵排水时，混有氨水的雨水将进入董庄深渠。管廊下

面地面采取硬化处理，泄漏氨水没有进入土壤和地下水的途径。

从南厂界接入点到碱回收炉和石灰窑新增一段天然气管线，涉及危险物质为甲烷，甲烷对人基本无毒。天然气为易燃气体，发生泄漏后遇明火可能发生火灾事故。甲烷的燃烧产物主要为一氧化碳、二氧化碳和水。天然气发生火灾事故，通常采用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火器灭火，灭火过程基本无事故废水。

碱回收炉(又叫黑液燃烧炉)是碱回收系统的核心设备，浓缩后的黑液在炉内燃烧会产生大量的热能，使炉内的最高温度达到 1000℃ 以上。黑液中的无机物在高温下发生还原、转化等反应，其中生成的碳酸钠熔融物通过溜槽进入溶解槽，与苛化工段送来的稀白液混合形成绿液。与锅炉相比，碱回收炉的燃料中含水量高，且还要熔融 碳酸钠等无机物和蒸发工段送来不凝性臭气，其工况更为复杂。生产上除了一般锅炉常见的缺水、满水、汽水共沸炉管爆炸等事故之外，还会发生喷射炉特有的水与熔融物接触爆炸、可燃气体爆炸等事故。拟选用单汽包低臭型碱回收炉，日处理固形物能力 3500t/d，蒸汽压力 10.5MPa(g)、温度 515℃。若碱回收炉发生爆炸事故，其中的高温黑液流出，恶臭气体硫化氢进入大气环境。在未及时对雨水格栅进行遮盖防护时，流出的高温黑液可能流入雨水管网。雨水排放口前设有雨水截止阀，通常情况下，雨水截止阀处于关闭状态。若遇强降雨天气雨水外排时发生火灾事故，在未及时关闭雨水截止阀时事故废水随雨水流出。若恰遇雨水泵站开泵排水时，混有黑液的雨水将进入董庄深渠。碱回收炉周边地面采取硬化处理，流出黑液没有进入土壤和地下水的途径。

根据上述事故情形的设定和分析，环境风险识别汇总见下表。

表 12.3-3 环境风险识别表

危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
碱回收系统蒸发工段	稀黑液槽、半黑液槽、浓黑液槽和入炉黑液槽	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液（黑液）、硫化氢	泄漏事故	黑液中以硫化氢为主的高浓臭气进入大气环境	下风向大气环境敏感目标
			火灾事故次生影响	次生含一氧化碳等的有害烟雾进入大气环境	下风向大气环境敏感目标
				若遇强降雨天气雨水外排时发生火灾事故，在未及时关闭雨水截止阀时事故废水随雨水流出。若恰遇雨水泵站排水时，事故废水将进入董庄深渠	董庄深渠
氨水管线（由现有	氨水管线	氨水	泄漏事故	泄漏氨水中的氨不断挥发进入大气环境	下风向大气环境敏感目标

危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
氨水罐到碱回收炉和石灰窑之间)				若遇强降雨天气雨水外排时发生泄漏事故，在未及时关闭雨水截止阀时泄漏氨水随雨水流出。若恰遇雨水泵站排水时，泄漏氨水将随雨水一起进入董庄深渠	董庄深渠
碱回收炉	碱回收炉	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液（黑液）、硫化氢	爆炸事故次生影响	以硫化氢为主的高浓臭气进入大气环境	下风向大气环境敏感目标
				若遇强降雨天气雨水外排时发生爆炸事故，在未及时关闭雨水截止阀时高温黑液随雨水流出。若恰遇雨水泵站开泵排水时，流出的黑液随雨水进入董庄深渠	董庄深渠

12.4 源项分析

12.4.1 最大可信事故确定

相比于碱回收系统蒸发工段，碱回收炉中高浓臭气存在量更多，且黑液流出后有随雨水流出厂区的情况，故选择碱回收炉作为重点风险源。根据前面风险识别结果，环境风险事故类型包括危险物质泄漏事故和爆炸事故次生影响。重点风险源主要风险参数统计见下表。

表 12.4-1 重点风险源主要风险参数

危险单元	风险源	危险物质	参数			
			相态	压力	温度℃	存在量 t
氨水管线	氨水管线	氨水（20%）	液态	常压	常温	0.2
碱回收炉	碱回收炉	硫化氢	气态	10.5MPa	515℃	0.255
		COD _{Cr} ≥10000 mg/L 有机废液	气液	10.5MPa	515℃	405

综合危险物质的存在量和存在相态，将氨水管线泄漏作为泄漏事故中对大气环境影响最大的可信事故，将碱回收炉爆炸引发的硫化氢排放和高温黑液流出对地表水的影响作为爆炸事故的最大可信事故。

12.4.2 事故源强确定

12.4.2.1 氨水泄漏事故

氨水管线采用常温常压输送，氨水浓度为 20%。氨水泄漏后，其中的氨不断蒸发扩散进入大气环境。氨水管线拟在起止点设置截断阀，发现氨水泄漏后可通过紧急关闭氨

水储罐出料阀停止氨水输送。假定氨水的泄漏时间为 10min、应急处置时间（氨水排放时间）为 15min。

氨水管线的内径为 50mm，对照风险导则附录 E 的泄漏频率表，内径≤75mm 的管道，全管径泄漏的频次为 $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ ，故最大可信事故按照全管径泄漏考虑。氨水的输送流量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，在关闭截断阀之前氨水的泄漏量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，20%氨水的密度为 $0.91\text{t}/\text{m}^3$ ，故氨水的泄漏速率为 $0.91\text{t}/\text{h}$ ，折合为 $0.253\text{kg}/\text{s}$ 。10min 的泄漏量为 152kg。

20%氨水沸点为 37°C ，泄漏后氨水绝大部分流在地面上形成液池，液池表面气流运动使液体蒸发，通常不会发生闪蒸和热量蒸发。根据建设项目环境风险评价技术导则中推荐的质量蒸发速率公式：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中， Q_3 ——质量蒸发速度， kg/s ；

a, n ——大气稳定度系数，按下表取值；

p ——液体表面蒸气压， Pa ；

R ——气体常数， $\text{J}/\text{mol} \cdot \text{k}$ ；

M ——物质的摩尔质量， kg/mol

T_0 ——环境温度， k ；

u ——风速， m/s ；

r ——液池半径， m 。

表 12.4-2 a、n 系数与大气稳定度关系

大气稳定状况	n	a
不稳定 (A~B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E~F)	0.3	5.285×10^{-3}

氨水泄漏形成液池的面积为 30m^2 ，20%氨水的在 30°C 的蒸汽分压为 43.8kPa 。根据液体泄漏质量蒸发公式计算在不同大气稳定度下的氨的挥发速率，F 类稳定度下挥发速率最大，氨最大挥发速率为 $0.0215\text{kg}/\text{s}$ 。挥发排放时间为 15min，则挥发量为 19.35kg 。

12.4.2.2 碱回收炉爆炸释放的硫化氢

高浓臭气进入碱回收炉燃烧处理。根据设计资料，高浓臭气量为 $5300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，高浓臭气中硫化氢的速率为 $10.625\text{kg}/\text{h}$ 。若碱回收炉发生爆炸事故，高浓臭气中硫化氢的释

放速率为 10.625kg/h，折合为 0.177kg/s。此时可紧急关闭高浓臭气的进气阀门，假设从爆炸发生到停止进气需要 10min。经核算知，硫化氢的释放量为 1.77kg。

12.4.2.3 碱回收炉爆炸流出的黑液

碱回收炉日处理固形物能力 3500t，入炉的高浓黑液浓度 $\geq 80\%$ ，则进入碱回收炉处理的黑液量为 4375t/d，折合为 182.3t/h。若发生碱回收炉爆炸事故，黑液流出速率为 182.3t/h，折合为 50.64kg/s。可紧急关闭入炉黑液进料阀门。假设从发生碱回收炉爆炸事故到关闭阀门的时间为 10min，则高浓黑液流出量预计为 30.38t，高浓黑液 COD 浓度最高为 100000mg/L。

不同事故类型的最大可信事故源强汇总见下表。

表 12.4-3 最大可信事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量 kg	泄漏液体蒸发量 /kg
1	氨水管线全管径泄漏	氨水管线	氨水	大气	0.253	10（泄漏） 15（蒸发）	152	19.35
2	碱回收炉爆炸	碱回收炉	硫化氢	大气	0.177	10	1.77	-
3	碱回收炉爆炸	碱回收炉	COD _{cr} ≥ 10000 mg/L 有机废液	地表水	50.64	10	30380	-

12.5 风险评价

12.5.1 大气环境风险预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H，危险物质的大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.5-1 危险物质大气毒性终点浓度值选取

物质名称	毒性终点浓度 1 级/ (mg/m ³)	毒性终点浓度 2 级/ (mg/m ³)
硫化氢	70	38
氨气	770	110

12.5.1.1 氨水管线泄漏事故

(1) 预测模型筛选

氨水管线发生泄漏，其中的氨挥发进入大气环境。氨气密度比环境空气小，氨气为轻质气体，采用AFTOX 模式进行扩散计算。

(2) 预测参数

氨水管线的内径为50mm，最大可信事故按照全管径泄漏考虑。根据宁河区2022年连续一年的气象观测资料统计分析得出最常见气象条件为：出现频率最高的稳定度为D，该稳定度下的平均风速为2.98m/s，日最高平均气温为30.6℃，年平均湿度为63%。主要的预测参数详见下表。

表 12.5-2 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	事故源经度	117°45' 38.9"E	
	事故源纬度	39°19' 04.24"N	
	事故源类型	氨水管线泄漏事故	
	泄漏源强和时间	氨最大挥发速率为 0.0215kg/s，挥发排放时间为 15min	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	2.98
	环境温度 (°C)	25	30.6
	相对湿度 (%)	50	63
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0000	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度 (m)	/	

(3) 预测结果

采用AFTOX 模式对氨水管线泄漏事故的影响进行预测，根据预测结果，最不利气象条件下，随着距离增加，氨气的最大影响浓度逐渐降低；下风向40m处浓度最高，最大高峰浓度为167mg/m³。下风向不同距离处的最大浓度图见下图。

表 12.5-3 最不利气象条件下氨水管线泄漏事故一般计算点预测结果表

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.1	0.227
40	0.4	167.0
60	0.7	152.8
80	0.9	121.3
90	1	107.5
100	1.1	95.5
150	1.7	56.7
200	2.2	37.5

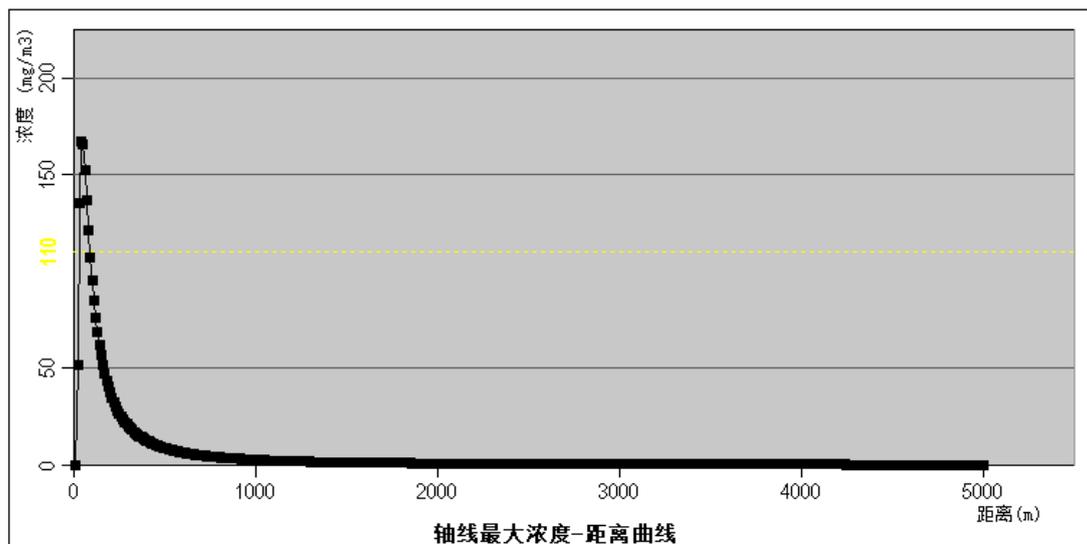


图 12.5-1 最不利气象条件下，下风向不同距离处最大影响浓度

根据预测，最不利气象条件下，未出现超出毒性终点浓度1级的情况，氨气预测浓度达到毒性终点浓度2级的最大影响范围为80m，该范围在本厂区内。

根据预测，最常见气象条件下，氨气预测浓度未出现超出毒性终点浓度1级和2级的情况。

综上所述，氨水管线泄漏事故不会对周边人群造成不可逆伤害，不涉及周边人群的疏散。

12.5.1.2 碱回收炉爆炸释放硫化氢的影响

(1) 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G的理查德森数（ Ri ）来判断排放性质和气体性质（重质气体或轻质气体）。

① 排放性质

硫化氢排放时间 T_d 假定为 10min。通过对比排放时间和污染物到达最近受体点的时间 T 判断是连续排放还是瞬时排放，具体计算如下。

$$T=2X/U_r$$

式中：X 为事故发生地与计算点的距离，m；

U_r 为 10m 高处风速，m/s，本项目取 1.5m/s。

最近的大气环境敏感目标为北侧 380m 处的张二村，经计算 $T=8.4min$ 。 T_d 为 10min，故 $T_d>T$ ，可被认为是连续排放。

② 气体性质

在处置完成前环境风险物质为连续排放，选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G中G.3式计算理查德森数（Ri），具体如下。

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ，硫化氢密度 $1.52 kg/m^3$ ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ， $1.29kg/m^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；硫化氢释放速率最大为 $0.177kg/s$ ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ，取 $10m$ ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s 。不利气象条件取 $1.5m/s$ 。

经计算，硫化氢向大气扩散的理查德森数为 0.18 ，大于 $1/6$ ，为重质气体，扩散计算采用SLAB 模式。软件计算截图见下图。

风险模型一些参数查找和计算

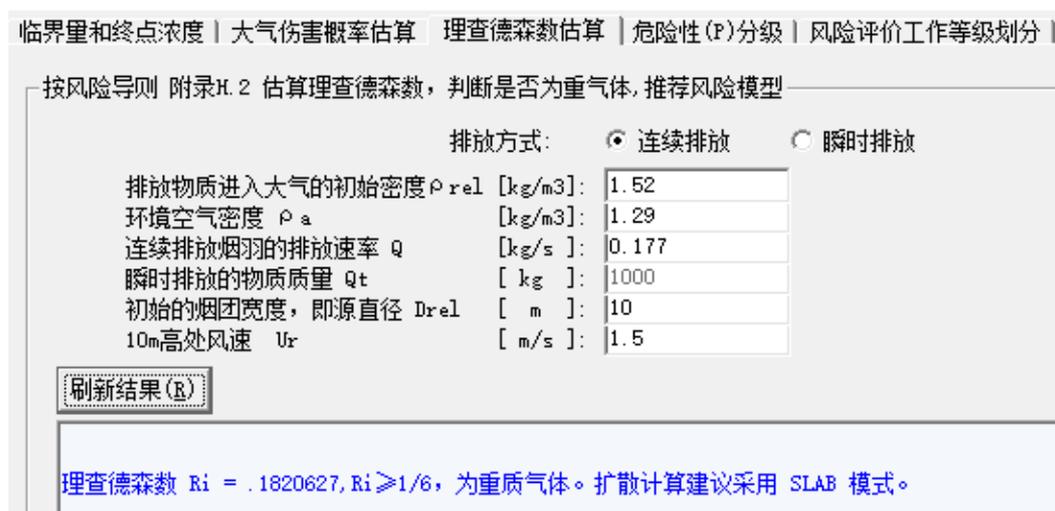


图 12.5-2 模式选取软件计算截图

(2) 预测参数

主要的预测参数详见下表。

表 12.5-4 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	事故源经度	117°45' 48.01"E
	事故源纬度	39°19' 03.64"N
	事故源类型	碱回收炉爆炸释放硫化氢事故

参数类型	选项	参数	
	泄漏源强和时间	硫化氢排放源强 0.177kg/s、10min	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速 (m/s)	1.5	2.98
	环境温度 (°C)	25	30.6
	相对湿度 (%)	50	63
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0000	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度 (m)	/	

(3) 预测结果

采用SLAB模式对硫化氢储罐泄漏后的影响进行预测，根据预测结果，最不利气象条件下，随着距离增加，硫化氢的最大影响浓度逐渐降低。硫化氢最大浓度为 0.92mg/m³，低于毒性终点浓度2级。

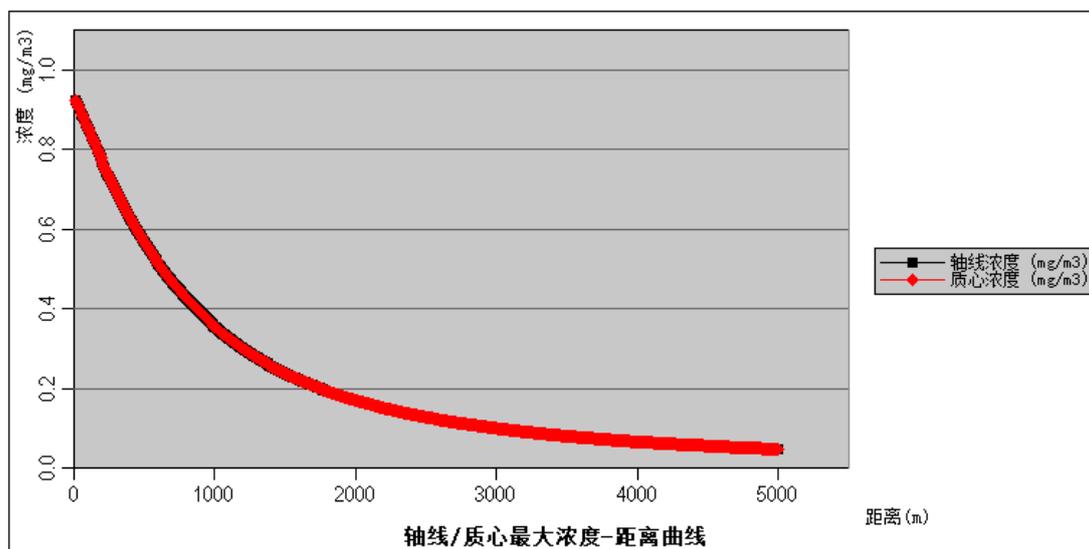


图 12.5-3 最不利气象条件下，下风向不同距离处最大影响浓度

根据硫化氢气体扩散的预测，最不利气象条件下和最常见气象条件下，硫化氢预测浓度均未出现超出毒性终点浓度1级和2级的情况。可以认为，碱回收炉爆炸事故释放的硫化氢不会对周边人群造成不可逆伤害，不涉及周边人群疏散。

12.5.1.3 黑液发生火灾事故次生有害烟雾的大气影响

黑液发生泄漏后遇火源发生火灾事故，黑液中有机物完全燃烧，火灾次生CO的量较少；有机物中硫和氮元素含量较小，燃烧后次生二氧化硫和氮氧化物的量较小。在烟气抬升后，燃烧烟气迅速扩散，预计火灾事故次生CO、二氧化硫和氮氧化物不会对大气环境敏感目标处人群造成不可逆伤害。

12.5.2 地表水环境风险评价

本项目危险物质流入雨水管网的情景包括氨水管线泄漏、碱回收炉爆炸致使黑液流出和黑液发生火灾事故。若泄漏氨水、黑液或事故废水流入雨水管网，恰遇雨水外排，未及时关闭雨水截止阀时，将有部分泄漏液体随雨水流出厂区。

厂区设有 5 个雨水排放口，每个雨水排放口前均设有对应的雨水收集池和雨水截止阀。通常情况下，雨水截止阀关闭，受污染雨水流入雨水收集池，再由泵打入污水处理站，事故状态下打入事故应急池。雨水截止阀仅在无事故、需要雨水外排时开启。厂区水污染防控体系示意图见下图。

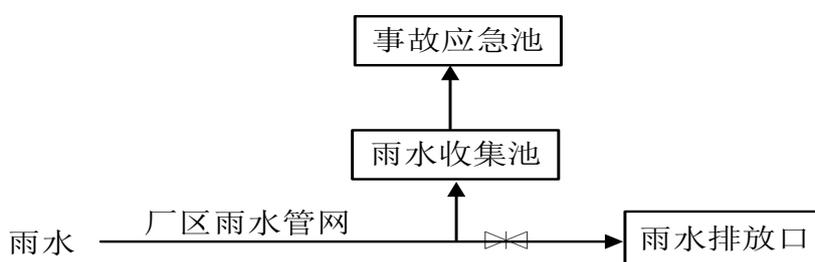


图 12.5-4 厂区水污染防控体系示意图

厂区设有 2 座事故应急池，容量分别为 5200m³ 及 3700m³，常空状态，用于污水处理站和全厂事故废水的收集。

厂区雨水经雨水排放口排出进入市政雨水管网，在雨水泵站开启后排入董庄深渠，经董庄扬水站提升后排入蓟运河。汛期降水前提前排水将董庄深渠水位降低，以留出足够的蓄水空间。若泄漏液体流出厂区，建设单位应第一时间将情况报告宁河区水务局排水管理科，宁河区水务局排水管理科紧急下令暂停雨水泵站开泵排水，可将事故废水影响控制在市政雨水管网内；若事故废水已流入董庄深渠，可通过暂不开启董庄扬水站提升泵，可将事故废水影响控制在董庄深渠内。

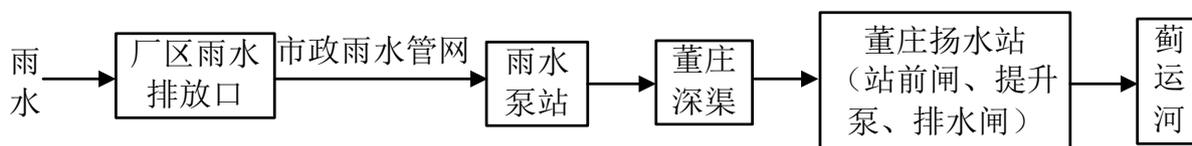


图 12.5-5 区域水污染防控体系示意图

若泄漏的氨水、黑液或事故废水流入董庄深渠，可能使董庄深渠局部范围内出氨氮或 COD 浓度升高。为将泄漏物质和事故废水控制在厂区内，建设单位拟采取以下地表水风险防控措施：

- (1) 碱回收系统蒸发工段黑液槽周边拟设置围堰，防止泄漏的黑液流出；
- (2) 碱回收炉设置安全阀，在压力超过设定值时启动泄压；
- (3) 氨水管线下方区域尽量避开雨水篦子。

12.5.3 地下水环境风险分析

本项目不新增地下设施。生产设施和储存设施均布置在地上，碱回收炉拟设置泄压设施，若发生爆炸，不会出现破坏防渗层的情景。因此发生泄漏或爆炸事故难以对土壤和地下水产生影响。

环境风险事故源项及事故后果基本信息见下列各表。

表 12.5-5 氨水管线泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氨水管线泄漏					
环境风险类型	危险物质泄漏事故					
泄漏设备类型	氨水管线	操作温度℃	25	操作压力 MPa	0.101	
泄漏危险物质	氨水	最大存在量 kg	200	泄漏孔径 mm	50	
泄漏速率 kg/s	0.253	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	152	
泄漏高度 m	3	泄漏液体蒸发量 kg	19.35	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氨	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min	
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	-	-	
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	80	0.9	
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³	
/	/	/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响				
	-	接纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h		
		/	/	/		
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
/	/	/	/	/		
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		下游	/	/	/	/

风险事故情形分析						
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
	/	/	/	/	/	

表 12.5-6 碱回收炉爆炸释放氯化氢影响源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	碱回收炉爆炸释放氯化氢						
环境风险类型	爆炸伴生有毒物质事故						
泄漏设备类型	碱回收炉	操作温度℃	515	操作压力 MPa	10.5		
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量 kg	255	泄漏孔径 mm	/		
泄漏速率 kg/s	0.177	泄漏时间 s	600	泄漏量 kg	1.77		
泄漏高度 m	/			泄漏频率	/		
泄漏后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	硫化氢	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min		
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	70	/	/		
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	38	/	/		
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³		
		/	/	/	/		
		/	/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响					
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h			
		/	/	/	/		
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)	
	/	/	/	/			
地下水	危险物质	地下水环境影响					
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
		下游	/	/	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
		/	/	/	/	/	

12.6 环境风险管理

12.6.1 风险防范措施

根据导则要求，结合危险物质使用和分布情况分别给出大气环境风险防范措施、事故废水环境风险防范措施以及地下水环境风险防范措施，具体如下：

12.6.1.1 现有风险防范措施

可依托的现有风险防范措施如下：

（1）大气环境风险防范措施

全厂重点风险单元设有视频监控系统，可以进行 24 小时全覆盖、实时在线监控。污水处理站设有可燃气体检测报警器。如发生沼气泄漏，泄漏点最近的报警器会发生报警，信号直接传进中控室。

现有气体检测报警器可以确保有沼气泄漏事故发生时可以及时发现，及时采取应急处置措施。

（2）地表水环境风险防范措施

厂区现有水环境风险防控措施为：厂区设有 5 个雨水排放口，每个雨水排放口前均设有对应的雨水收集池和雨水截止阀。通常情况下，雨水截止阀关闭，受污染雨水流入雨水收集池，再由泵打入污水处理站，事故状态下打入事故应急池。雨水截止阀仅在无事故、需要雨水外排时开启。厂区设有 2 座事故应急池，能够满足厂区事故状态下事故废水收集的需要。厂区设有应急发电机作为正常电源无法使用时的应急电源，保证应急处置时输送泵的正常使用的。

园区现有水环境风险防控设施包括雨水泵站、董庄深渠每隔一段距离设有的节制闸和董庄扬水站。厂区恰遇降水天气发生事故，事故废水随雨水流出厂区时，可通过暂停雨水泵站提升，将含事故废水的雨水控制在园区雨水管网内；若含事故废水的雨水流入董庄深渠，可通过控制最近距离内的节制闸将事故废水控制在明渠局部范围内；最不利情况可通过控制董庄扬水站将事故废水控制在董庄深渠内，防止其排入蓟运河。

（3）地下水环境风险防控措施

依托的地下设施中污水处理站各池体和事故应急池均按照一般防渗区要求进行了防渗。厂区运输道路和输送管线下方地面均已做硬化处理。

12.6.1.2 新增风险防范措施

为了满足本项目新增设施风险防控的要求，拟对碱回收炉和石灰窑设置泄压设施，并在碱回收炉和石灰窑周边设置可燃气体检测报警器，若发生泄漏事故，可燃气体检测报警器报警，可及时发现，降低火灾爆炸事故的发生概率；在蒸发工段黑液槽周边设置围堰，可以对泄漏液体进行围挡，降低泄漏液体流入雨水管网的概率；制浆区域地面拟按照一般防渗区进行防渗处理。

12.6.2 应急措施

(1) 氨水泄漏应急处置

根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间。小量泄漏:用于燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

(2) 碱回收炉爆炸事故应急处置

紧急疏散厂区人员，降低硫化氢释放对人群健康的影响。雨水截止阀处于常闭状态。若发生黑液流出事故，恰遇降雨天气雨水外排时，有事故废水流入雨水管网时，立即派人确认雨水截止阀是否关闭、事故水控制阀是否开启。一旦事故废水流出厂区，厂区负责人应立即上报至宁河应急指挥中心、宁河区生态环境局，响应宁河区政府应急处置措施，衔接宁河区突发环境事件应急预案，服从其指挥和应急安排，配合政府应急工作，实现本公司环境应急预案与地方人民政府环境应急预案的有效衔接。

12.6.3 应急管理要求

12.6.3.1 应急预案编制

项目实施后，厂区将新增风险源，建设单位应根据《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）要求对厂区突发环境事件应急预案进行修订，并及时向当地生态环境局备案。环境应急预案发布实施后，加强对人员的应急培训和演练，提高风险防控应急管理水平。

12.6.3.2 应急物资和应急装备

危险物质泄漏事故需要的应急物资包括堵漏工具、备用收集容器、惰性吸收材料、应急泵和管线、可燃气体检测报警仪等；需要的应急装备包括防护手套、空气呼吸器、防静电工作服和防护眼镜等个人防护装备，广播、喇叭和对讲机等应急通信设备，疏散指示灯、应急灯、防爆手电筒等应急照明设施。

12.6.3.3 环境应急联动

厂区应急响应分为现场级、公司级和社会级。事故发生区域范围内可控制的小事故，主要包括初期火灾、氨水或黑液小量泄漏事故、可燃气体报警器报警的管道天然气泄漏，启动现场级响应。事故影响较大或将要扩大，预判企业自身力量可以应对时，相应事故情形主要包括：火势蔓延需要启用消火栓灭火时、泄漏液体流入雨水管网、管道天然气泄漏后连锁的电磁阀失效等，启动公司级响应，并报告宁河区应急指挥中心和宁河区生态环境局。

事故影响已经或将要超出了企业边界或企业自身能力难以应对时，相应事故情形主要包括：火势进一步蔓延，企业自身力量难以应对、应急总指挥决定拨打119报警求助时，恰遇强降雨天气，泄漏物质或事故废水经雨水泵提升后经雨水排放口排出时以及天然气泄漏后手动切断阀失效时，启动社会级响应，并立即报告宁河区应急指挥中心和宁河区生态环境局。宁河区应急指挥中心将根据需要确定是否启动园区水污染防控体系。若发生氨水大量泄漏、黑液或事故废水流出厂区事故时，现场应急总指挥将根据事故情况确定是否对周边环境开展应急监测。根据项目可能涉及的情景给出应急监测建议方案见下表。

表 12.6-1 应急监测建议方案

事故类型	环境要素	监测因子	点位和监测频次
氨水大量泄漏事故	大气	氨气	根据现场情况由应急监测人员确定
泄漏的黑液流出厂区	地表水	COD	
	大气	硫化氢	
大面积火灾事故	大气	CO、二氧化硫、氮氧化物	
	地表水	COD	

12.7 环境风险评价结论与建议

涉及的危险物质包括 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液（黑液）、氨水（20%）、甲烷（天然气和沼气）和硫化氢，新增危险单元包括碱回收系统蒸发工段、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线，新增风险源包括黑液储存设施、碱回收炉、氨水管线（从现有氨水罐到碱回收炉和石灰窑）和天然气管线。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为IV，地表水和地下水环境风险潜势为III，本项目环境风险潜势综合等级为IV。大气环境风险评价工作等级为一级，地表水和地下水环境风险评价工作等级均为二级。

涉及事故类型包括危险物质泄漏事故和火灾爆炸事故的次生/伴生影响。根据分析，氨水管线发生泄漏事故的大气影响范围在厂区内；碱回收炉爆炸释放硫化氢的影响在厂区范围内，不会对大气环境敏感目标处人群造成不可逆伤害；黑液发生火灾次生有害烟雾的影响在厂区范围内，不会对大气环境敏感目标处人群造成不可逆伤害。大气环境风险均不涉及厂外人群疏散。

泄漏液体或事故废水流入地表水体的可能性很小，仅发生在雨水外排时事故发生，未及时发现雨水截止阀，且恰遇雨水泵站开泵排水时。若泄漏的氨水、黑液或火灾次生事故废水流入董庄深渠，可能使董庄深渠局部范围内氨氮或 COD 浓度升高。为了防止事故发生时对地表水产生影响，建设单位应加强风险防范降低事故的发生概率，在事故发生时及时采用有效的应急处置，尽可能将事故影响控制在小范围内。本项目不新增地下设施，现有依托设施均采取了防渗处理，在及时实施应急处置后，泄漏物质没有进入地下水的途径。

现有风险防范措施对本项目涉及的风险事故仍然有效，拟对碱回收炉和石灰窑设置泄压设施，并在碱回收炉和石灰窑周边设置可燃气体检测报警器，若发生泄漏事故，可燃气体检测报警器报警，可及时发现，降低火灾爆炸事故的发生概率；在蒸发工段黑液槽周边设置围堰，可以对泄漏液体进行围挡，降低泄漏液体流入雨水管网的概率；制浆区域地面拟按照一般防渗区进行防渗处理。在落实新增环境风险防范措施，加强环境风险管理的前提下，本项目环境风险可防控。

12.8 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表如下。

表 12.8-1 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	氨水	COD _{cr} ≥10000mg/L 有机废液	硫化氢	甲烷	
		存在总量/t	0.2	10245	0.255	0.16	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	586 人	5km 范围内人口数 125746 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				
		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□		

工作内容		完成情况			
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 80m				
	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					

13 产业政策、规划符合性及选址合理性分析

13.1 产业政策符合性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

对照《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》（2024 年版）和《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不在所列的负面清单中。本项目为技改项目，新建一条年产本色化学浆生产线，以化学木浆替代未漂白木浆纸、废纸浆和热磨机械纤维浆，后端造纸工段不变，不新增造纸产能。对照国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，为鼓励类建设项目。

经与《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）对照，本项目不属于文件内的“高能耗、高排放建设项目”。

本项目取得天津市宁河区行政审批局的备案文件（文号：津宁审批备案〔2025〕54 号（变更）-2），项目代码：2502-120117-89-02-955489。

本项目建设内容符合当前国家和天津市的相关产业政策。

（2）与《造纸产业发展政策》（2007 年）符合性分析

►产业布局的相关内容

第十一条 “重点环境保护地区、严重缺水地区、大城市市区，不再布局制浆造纸项目，禁止严重缺水地区建设灌溉型造纸林基地。”

项目是在现有厂区内，新建本色化学浆生产线。本项目部分生产用水来自现有生产给水系统，水源为市政给水，另外一部分生产用水来自项目产生的废水经处理后产生的回用水，尽量减少新鲜水消耗。生产的本色化学浆替代部分未漂白木浆纸、废纸浆和热磨机械纤维浆，提高产品质量，保证企业产能不变，产品质量指标不降低。本项目不新增造纸产能。

►技术与装备

第二十三条 “淘汰年产 3.4 万吨及以下化学草浆生产装置、蒸球等制浆生产技术与装备，以及窄幅宽、低车速的高消耗、低水平造纸机。禁止采用石灰法制浆，禁止新上项目采用元素氯漂白工艺（现有企业应逐步淘汰）。禁止进口淘汰落后的二手制浆造纸设备。”

本项目选用国内先进的生产工艺设备，不属于淘汰的技术及装备，对照国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，为鼓励类建设项目，符合《造纸产业发展政策》中技术与装备的使用要求。

►资源节约相关内容

第三十六条 “增强全行业节水意识，大力开发和推广应用节水新技术、新工艺、新设备，提高水的重复利用率。在严格执行《造纸产品取水定额》的基础上，逐步减少单位产品水资源消耗。”

项目采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，改善纸浆质量、减少浆渣，降低纸浆卡伯值，提高黑液固形物含量；采用带汽提系统的降膜蒸发器组，提高送碱回收炉黑液固形物浓度，提高产汽量，极大的减少含硫气体的排放量，同时增加回用水量、减少废水排放量。本项目部分生产用水来自现有生产给水系统，水源为市政给水，另外一部分生产用水来自项目产生的废水经处理后产生的回用水，取水指标符合《造纸产品取水定额》（GB/T 18916.5-2022）中表 2 新建（改扩建）企业最低的取水量标准限值要求。

►环境保护相关内容

第四十一条 “大力推进清洁生产工艺技术，实行清洁生产审核制度。新建制浆造纸项目必须从源头防止和减少污染物产生，消除或减少厂外治理。现有企业要通过技术改造逐步实现清洁生产。要以水污染治理为重点，采用封闭循环用水、白水回用，中段废水处理及回收、废气焚烧回收热能、废渣燃料化处理等“厂内”环境保护技术与手段，加大废水、废气和废渣的综合治理力度。要采用先进成熟废水多级生化处理技术、烟气多电场静电除尘技术、废渣资源化处理技术，减少“三废”的排放。”

本项目配套 1 台双抽汽冷凝式汽轮机、1 台发电机，回收利用碱回收系统热能，供生产用热、用电；固废全部妥善处置，废渣依托现有焚烧炉焚烧处理；本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增，符合《造纸产业发展政策》中环境保护的相关要求。

►行业准入相关内容

第四十七条 “新建、扩建制浆项目单条生产线起始规模要求达到：化学木浆年产 30 万吨、化学机械木浆年产 10 万吨、化学竹浆年产 10 万吨、非木浆年产 5 万吨；新建、扩建造纸项目单条生产线起始规模要求达到：新闻纸年产 30 万吨、文化用纸年产 10 万吨、箱纸板和白板纸年产 30 万吨、其他纸板项目年产 10 万吨。薄页纸、特种纸及纸板项目以及现有生产线的改造不受规模准入条件限制。”

项目新增年产 49.5 万吨化学木浆（绝干），后端造纸产能不变，符合单条生产线起始规模准入条件。

13.1.1 与《天津市水污染防治条例》的符合性分析

《天津市水污染防治条例》中第四十四条明确指出：“本市禁止新建、扩建制浆造纸、制革、染料、农药合成等严重污染水环境的生产项目。”

本项目属于技改项目，通过硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，可以达到年产 49.5 吨化学木浆（绝干）的生产能力，替代部分未漂白木浆纸、废纸浆和热磨机械纤维浆，后端造纸工段不变，不新增造纸产能。项目不新增造纸产能，不增加主要污染因子及排放总量，也不会增加污水排放总量。因此，本项目符合条例的要求。

13.1.2 与《造纸工业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《造纸工业污染防治技术政策》的符合性分析见下表。

表 13.1-1 与《造纸工业污染防治技术政策》对比分析

序号	《造纸工业污染防治技术政策》	拟建项目基本情况	符合性
1	二、生产过程污染防控：（一）木材原料宜采用干法剥皮技术	本项目直接采用周边采购的木片	符合
2	（三）固体废物处理处置 1.木材和非木材备料废渣等有机固体废物和废纸制浆固体废物（不含脱墨污泥）应分类处理后综合利用。	本项目产生的废渣全部依托厂区现有的焚烧炉进行焚烧处理，副产蒸汽发电进行综合利用	符合
3	（四）噪声污染防控 造纸企业应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪音设备，对高噪音设备应采取隔音、消音等降噪措施。厂界噪声稳定达到排放标准要求。	本项目全部生产设备，选用低噪音设备，对高噪音设备应采取隔音、消音等降噪措施。预计厂界噪声能够实现达标排放。	符合
4	四、二次污染防治 （三）造纸厂区涉水和固体废物堆场应做好防渗，宜采取清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏等措施，有效防范对地下水环境的不利影响。	本项目针对固体废物暂存区均设有防渗处理	符合

13.1.3 与制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）符合性分析

原环境保护部办公厅发布的《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号），其中附件 6 为制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）文件。本项目与该文件符合性分析见下表。

表 13.1-2 与《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	拟建项目情况	符合性
1.	本原则适用于以植物（木材、其他植物）或废纸等为原料生产纸浆和以纸浆为原料生产纸	本项目以木片为原料，新建一条年产本色化学浆生产线，以化学木浆替代未漂白木	符合

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	拟建项目情况	符合性
	张、纸板等产品的制浆造纸建设项目及其配套的原料林基地工程环境影响评价文件的审批。	浆纸、废纸浆和热磨机械纤维浆，后端造纸工段不变，不新增造纸产能。适用于本原则。	
2.	项目符合国家环境保护相关法律法规和政策要求，符合造纸行业相关产业结构调整、落后产能淘汰要求。	通过对照《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不在负面清单中。通过对照国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为鼓励类建设项目。	
3.	项目选址符合主体功能规划、环境保护规划、造纸发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。 新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求；原则上避开居民集中区、医院、学校等环境敏感区。不予批准位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和严重缺水地区、城市建成区内的新建、扩建项目。原料林基地工程选址避开水土流失重点防治区、生态公益林、饮用水水源保护区等环境敏感区域，严重缺水地区禁止建设灌溉型林基地工程。	拟建项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，选址符合环境功能区划的要求，符合天津宁河经济开发区产业拓展区的发展定位。与最近的环境保护目标为东北侧 1355m 的桥北新区。	符合
4.	采用先进适用的技术、工艺和装备，清洁生产水平达到国内同行业清洁生产先进水平。	本项目生产工艺和装备均较先进。	符合
5.	污染物排放总量满足国家和地方相关要求。有明确的总量来源及具体的平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。	本项目仅涉及大气污染物 NO _x ，排放总量由玖龙纸业（天津）有限公司企业内部平衡，不新增申请总量。	符合
6.	自备热电站锅炉、碱回收炉、石灰窑炉、硫酸制备装置采取合理的脱硫、脱硝和除尘措施；优化蒸煮、洗涤、蒸发、碱回收等的设备选型，具有恶臭、VOCs 等无组织气体排放的环节（如污水处理和污泥处置等）密闭收集废气并采取先进技术妥善处理，减少恶臭和 VOCs 等无组织废气排放。热电站锅炉满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）要求，65 蒸吨/小时以上碱回收炉参照《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）要求，65 蒸吨/小时及以下碱回收炉参照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）中生物质成型燃料锅炉的排放控制要求执行，其他常规和特征污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目不得配套建设自备燃煤电站。 合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有	本项目仅新增碱回收炉、石灰窑炉，碱回收炉废气采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，石灰窑炉采取“静电除尘器+SCR 脱硝”；蒸煮、洗涤、蒸发、碱回收选用先进设备，连续蒸煮工段以及后续洗选工段、氧脱木素工段相关设备产生的低浓臭气负压收集，后作为碱回收炉二次风入炉燃烧，蒸发工段汽提及真空系统产生的高浓臭气负压收集，后送碱回收炉燃烧，废气可全部收集，不存在无组织废气排放；本项目不涉及热电站锅炉。根据预测结果，碱回收炉为 3500 蒸吨/d，可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求。本项目不配套建设自备燃煤电站。与最近的环境保护目标为东北侧 1355m 的桥北新区，距离较远。	符合

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	拟建项目情况	符合性
	居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。		
7.	强化节水措施，减少新鲜水用量。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水、农业用水等。废水分类收集、分质处理、优先回用。制浆工艺采取低污染制浆技术，碱法制浆设置碱回收系统，铵法制浆设置木质素提取系统。漂白工艺不得采用元素氯漂白工艺。废水依托园区公共污水处理系统处理的，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放均满足相关标准和纳管要求。外排废水满足《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544)要求。采取分区防渗等措施，有效防范对地下水环境的不利影响。	本项目部分生产用水来自现有生产给水系统，水源为市政给水，另外一部分生产用水来自项目产生的废水经处理后产生的回用水，尽量减少新鲜水消耗。制浆工艺采取低污染制浆技术，碱法制浆设置碱回收系统，本项目无漂白工艺。废水处理站出水水质满足排污许可证许可浓度限值，可以实现达标排放。全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增。本项目采取了分区防渗措施，在地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效防范项目区域范围内污染物下渗现象。	符合
8.	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存和处置满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	本项目新增的盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，依托现有工程的焚烧炉焚烧处理，木屑、节子、浆渣用作现有生物基化学纤维浆生产线原料，黑液进入碱回收系统回收碱，白泥进入石灰窑煅烧生产石灰，固体废物处理处置具有可行性。	符合
9.	优化平面布置，优先选用低噪声设备，对高噪声设备采取降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	项目优先选用低噪声设备。根据预测结果，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）相应标准限值要求。	符合
10.	厂区内重大危险源布局合理，提出有效的环境风险防范和应急措施。事故废水有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。针对项目可能产生的环境风险制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域环境风险防范与应急管理体系，提出运行期环境风险应急预案编制要求。	项目采取有效的风险防范和应急措施，建立环境风险应急管理体系。	符合
11.	改、扩建项目全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施。	本评价对现有工程进行了梳理。	符合
12.	选择树种适宜，采取有效措施，种植、采伐、施肥方式科学，清林整地、造林、抚育、采伐、更新等过程符合生态环境保护及工业人工林生态环境管理相关要求，项目对环境的不利影响可得到控制和减缓，能够维护生物多样性和生态系统稳定、安全。对滥砍滥伐、水土流失、病虫害、面源污染等引发的环境风险提出合理有效的环境风险防范和应急措施，项目对生态的不利影响可得到控制和减缓。	本项目不涉及	符合
13.	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	本项目所在区域的环境质量现状不能满足环境功能区要求，本项目碱回收炉及石灰窑烟气均采取“静电除尘器+SCR 脱硝”装置对氮氧化物进行有效的治理。NOx 排放总量由玖龙纸业（天津）有限	符合

序号	《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	拟建项目情况	符合性
		公司企业内部平衡，不新增申请总量。	
14.	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。制定完善的环境质量、常规和特征污染物排放、生态等的监测计划。按照国家规定，提出污染物排放自动监控要求并与环保部门联网。	本评价已明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。 本项目 P1 排气筒应设置二氧化硫、氮氧化物在线监测装置，项目建成后应按照管理部门要求联网。	符合
15.	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目环境影响评价已开展信息公开和公众参与。	符合
16.	环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	本评价编制符合资质管理规定和环评技术标准要求。	符合

13.2 规划符合性分析

本项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，产业拓展区作为宁河经济开发区的一部分，位于宁河经济开发区的西部。产业拓展区四至范围为：北、西、南至蓟运河，东至六经路。规划范围内总用地 1105.16hm²，建设用地规模为 930.36hm²。《天津宁河经济开发区产业拓展区控制性详细规划环境影响报告书》于 2012 年月 12 日取得了天津市环境保护局的审查意见的复函（津环保管函[2012]293 号）。

天津宁河经济开发区产业拓展区规划产业定位分为三个控制类别，分别为严禁发展的产业、限制发展的产业、鼓励发展的产业，具体见下表。

表 13.2-1 天津宁河经济开发区产业拓展区入区产业宏观控制类别

控制类别	界定范围和划分标准说明
严禁发展的产业	不符合国家产业政策，能源、资源消耗和污染严重，可能对区域环境、其他产业造成恶劣影响，景观不协调的产业必须严格限制，如包含电镀工序的项目等。
限制发展的产业	对于能源、资源消耗和环境污染严重，但有可行的办法并经努力后可以减轻，并且确实对区域经济发展和劳动就业具有较大意义的产业可以限制性发展，如低端包装印刷品、金属制品以及规模小技术水平落后的项目等。
鼓励发展的产业	对于科技含量高，体现知识经济特点，利于循环经济发展的，社会、经济和环境综合效益好的产业应鼓励发展，如包装印刷品设计、高精度零件设计、加工，模具制造、设备制造等。

规划环评提出“严格环保准入条件和产业准入条件，凡是不符合环保政策的项目，不允许其入驻产业拓展区。对入区项目严格实行达标排放及环境排污总量控制；严格执行环境影响评价和“三同时”制度”，本项目以木片为主要原料，生产本色化学浆替代现有工程未漂白木浆纸浆、废纸浆和热磨机械纤维浆，本项目建成后，总用浆量减少，造纸规模不变。根据工程分析，废气、噪声均可以做到达标排放，不增加废水排放量，固体废物处置去向合理，本项目环境风险主要为风险物质的泄漏、火灾等事故，企业在采取有针对性的环境风险防范措施，并在风险事故发生后，及时采取应急措施及应急预案的基础上，环境风险可防可控。本项目建成后全厂综合能耗水平下降。

对照《天津宁河经济开发区产业拓展区控制性详细规划环境影响报告书》审查意见，规划定位为以玖龙纸业、联合钢铁为龙头，发展包装印刷业及金属制品、机械制造业等；建设集生产、研发、服务配套于一体的综合型生态园区。本次玖龙纸业（天津）有限公司年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目，是利用本色化学浆替代现有工程未漂白木浆纸浆、废纸浆和热磨机械纤维浆，降低现有废纸制浆工序的产量，以解决高端原料缺口、削弱产品市场竞争力的问题。项目实施后，提升产品质量，产品方案不变，综合能耗水平不新增，污水排放量和水污染物排放总量不新增。本项目的建设符合天津宁河经济开发区产业拓展区的发展定位。

综上，本项目的建设符合相关规划要求。

13.3 选址合理性分析

玖龙纸业（天津）有限公司位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，基础设施完善，给排水、供电、供热、通讯等管线齐全，可以满足项目需要。本项目位于现有厂区的中部偏南的空地处，建设一条本色化学浆生产线。通过影响分析结果可知，拟建项目对外环境的主要影响因素是废气对环境的影响。经过预测，有组织排放污染物最大落地浓度均能够满足相应标准要求，环境保护目标处均能满足相应标准限值要求。本项目建成后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增。在采取有效的噪声污染治理措施后，噪声环境影响较小。固体废物能够得到妥善处置。拟建项目在采取有效的环境风险防范措施、执行风险应急预案的前提下，可将事故风险影响减至最小。因此从环境保护角度分析，拟建项目选址基本可行。

13.4 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，位于天津市东侧，规划范围为天津市陆域行政管辖范围和管理海域，含北京市清河农场，不含河北省芦台农场和汉沽农场。本规划分为天津市域、中心城市和中心城区三个层次，其中中心城市包括津城、滨城和天津市绿色生态屏障，中心城区包括津城核心区和滨城核心区。规划基期年为 2020 年，近期目标年为 2025 年，规划目标年为 2035 年，远景展望至 2050 年。本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析详见下表。

表 13.4-1 本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

序号	《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	本项目情况	符合性
1	深入践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节水优先，落实以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，严守耕地和永久基本农田保护红线，	本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新	符合

序号	《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	本项目情况	符合性
	严格落实耕地保护制度，严守生态保护红线，优先保护生态环境，筑牢天津市绿色生态屏障，提高生态规模与质量，稳步推进碳达峰碳中和工作。	增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增。本项目不占用生态保护红线、耕地及基本农田。	
2	严格控制建设用地总规模，结合天津市发展实际，通过框定总量、盘活存量、做优流量、提升质量等措施，进一步提高土地利用效率。	本项目为技改项目，在现有厂区内进行年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目，不新增建设用地。	符合
3	强调底线约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。	本项目为技改项目，在现有厂区内进行年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目，不新增建设用地，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。	符合
4	生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心区保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目为技改项目，在现有厂区内进行年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目，不涉及生态保护红线。	符合
5	提升太阳能、风能、生物质能、地热能等可再生能源比例，严格合理控制煤炭消费，提高绿色电力调入比例。	本项目的碱回收炉配备 10MW 双抽汽轮发电机组发电，扣除本项目自身利用的电、蒸汽后，仍有富裕，可供现有生产线使用，可以削减现有锅炉煤炭使用量。	符合

综上所述，本项目建设符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的相关要求。

13.5 与《天津市宁河区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区内，根据《天津市宁河区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，“建立健全国土空间用途管制制度，严格保护耕地和永久基本农田，切实落实和维护自然资源国家所有者权益。实现高质量发展、高水平改革开放、高效能治理、高品质生活，为建设大水大绿大美、创新开放共享的宁河区提供有力支撑和空间保障。”“深入践行绿水青山就是金山银山理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度和节约用地制度，筑牢粮食安全、生态安全、水资源安全、能源资源安全等国土空间安全底线。坚持人与自然和谐共生，加快形成绿色发展方式和生活方式。”“健全自然保护地体系，保护修复重要湿地，严守生态保护红线，坚决守护‘京津绿肺’。提升河流防洪排涝能力，形成上下贯穿、河湖相连、水岸一体的蓝色空间”。“耕地和永久基本农田保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。”“生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心区保护区外，严格禁止开发性、生产性建设

活动，在符合法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”“为防止城镇规模盲目扩张和建设用地无序蔓延，推动城镇发展由外延扩张向内涵提升转变。”本项目位于天津宁河经济开发区产业拓展区玖龙纸业（天津）有限公司现有厂区内，不新增建设用地，本项目所在厂区位于城镇开发边界内。根据《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（天津市人民代表大会常务委员会公告第五号）、《天津市生态保护红线》（津政发[2018]21号）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（天津市第十八届人民代表大会常务委员会第四次会议通过）、《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规[2024]5号），本项目不在天津市生态保护红线范围。距本项目最近的生态环境保护目标为厂区北侧蓟运河生态保护红线，最近距离约为 70m，故本项目不占用天津市生态保护红线用地。

综上，本项目的建设符合《天津市宁河区国土空间总体规划（2021-2035年）》的规划发展要求。

13.6 与生态保护红线的关系

通过对照《天津市生态保护红线》（津政发[2018]21号）中划定的天津市生态保护红线范围可知，项目厂址北侧的蓟运河为天津市生态保护红线。本项目北侧距蓟运河生态保护红线最近距离约为 320m，因此本项目不占用天津市生态保护红线。

13.7 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

本项目与《天津市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析见下表。

表 13.7-1 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

序号	《天津市生态环境保护“十四五”规划》	拟建项目情况	符合性
1	深化工业源污染治理。实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理。	本项目属于纸浆制造，碱回收炉废气采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，石灰窑炉采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，可以有效去除 NO _x ；根据预测结果，碱回收炉为 3500 蒸吨/d，排放废气可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，石灰窑炉排放废气可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求。	符合

序号	《天津市生态环境保护“十四五”规划》	拟建项目情况	符合性
2	强化土壤、地下水协同防治。新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象。正常状况下污染物对地下水环境无明显影响，项目在加强环境管理及防渗措施均满足要求的情况下，在非正常状况下也不会对地下水造成明显影响。	符合

13.8 与《天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划》符合性分析

本项目与《天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划》的符合性分析见下表。

表 13.8-1 与《天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划》符合性分析

序号	《天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划》	拟建项目情况	符合性
1	坚持源头减排、工艺减排、过程控制、末端治理并重，突出 PM _{2.5} 和 O ₃ 协同控制，全面加强 VOCs 和 NO _x 综合治理。	本项目碱回收炉废气采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，石灰窑炉采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，可以有效去除 NO _x ；根据预测结果，碱回收炉为 3500 蒸吨/d，排放废气可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，石灰窑炉排放废气可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求。	符合
2	坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工、煤化工、有色等高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目，严格落实国家及本市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等相关要求。	本项目生产本色化学浆替代现有工程未漂白木浆纸浆、废纸浆和热磨机械纤维浆，本项目建成后，总用浆量减少，造纸规模不变。本项目不属于高耗能、高排放项目，符合天津市当前产业政策、“三线一单”、规划环评等相关要求。	
3	严格防范工矿企业用地新增土壤污染。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象。正常状况下污染物对地下水环境无明显影响，项目在加强环境管理及防渗措施均满足要求的情况下，在非正常状况下也不会对地下水造成明显影响。	符合

13.9 与《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》符合性分析

本项目与《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》的符合性分析见下表。

表 13.9-1 与《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》符合性分析

序号	《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》	本项目情况	符合性
1	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。	本项目施工期将严格落实“六个百分之百”控尘要求，工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输，安装在线监测和视频监控设备，并与主管部门联网；施工工地实现智能渣土车辆运输全覆盖。	符合
2	推进工业园区水环境问题排查整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。	本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增。	符合

13.10 与《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》符合性分析

本项目与《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》的符合性分析见下表。

表 13.10-1 与《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》符合性分析

序号	《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》	本项目情况	符合性
1	持续深入打好蓝天保卫战。以降低细颗粒物（PM _{2.5} ）浓度为主线，强化氮氧化物（NO _x ）和挥发性有机物（VOCs）等重点污染物减排。	本项目碱回收炉废气采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，石灰窑炉采取“静电除尘器+SCR 脱硝”，可以有效的去除 NO _x 。	符合
2	持续深入打好碧水保卫战。基本完成入河排污口分类整治，开展工业园区水环境问题排查整治，强化直排企业、污水处理厂等污染源监管，开展集中连片水产养殖尾水治理，整治禁养区内水产养殖	本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增，废水总排口排放污染物可以满足相应标准限值要求，达标排放。	符合
3	严密防控环境风险，以涉危涉重行业企业为重点对象，以化工、石化企业聚集区为重点区域，强化环境隐患排查和风险管控。	项目采取有效的风险防范和应急措施，建立环境风险应急管理体系，环境风险可控。	符合

13.11 “三线一单”符合性分析

1、与天津市“三线一单”符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9号），本项目属于“重点管控单元—工业园区”，管控要求为“重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造。”本项目采取了有针对性的污染控制措施，各类废气污染物均能做到达标排放，废水经处理后回用，项目建成后废水总排口排放污染物可以实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物均得到妥善处置，不会对环境造成二次污染，项目对地下水环境的影响可接受，环境风险可防可控。符合“三线一单”中重点管控单元要求。

本项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（天津市生态环境局，2024年12月2日）符合性分析详见下表。

表 13.11-1 本项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024 版）符合性分析一览表

序号	管控类型	管控要求	本项目情况	符合性
1.	空间布局约束	优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目不在生态保护红线内，不在城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域。	符合
2.		严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。	本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工产业，不属于新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的项目。	符合
3.	污染物排放管控	实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃等行业；大气污染物执行特别排放限值要求；本项目仅涉及大气污染物 NOx，排放总量由玖龙纸业（天津）有限公司企业内部平衡，不新增申请总量。	符合
4.		严格污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、焦化行业现有企业	本项目大气污染物执行特别排放限值要求，本项目主要进行纸浆制造，不	符合

序号	管控类型	管控要求	本项目情况	符合性
		以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。	属于高耗能、高排放、低水平项目。	
5.		加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	本项目碱回收炉废气采取“静电除尘器+SCR 脱硝”装置处理，石灰窑炉采取“静电除尘器+SCR 脱硝”装置处理，可以有效去除 NOx。	符合
6.	环境风险防控	加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。	本项目不涉及持久性有机污染物、汞等化学品；不涉及重金属总量指标。	符合
7.	资源利用效率要求	严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。	本项目属于改造项目，本项目本色化学浆生产全部使用回用水，符合《造纸产品取水定额》（GB/T 18916.5-2022）中表 2 新建（改扩建）企业最低的取水量标准限值要求。	符合

本项目选址于天津市宁河经济开发区西区（七里海镇兴隆淀村北），根据园区开具的证明，本项目所在区域为宁河经济开发区西区，纳入宁河经济开发区统一管理。对照“天津市宁河区生态环境准入清单（2024 年动态更新）”，本项目位于“环境重点管控单元—工业园区”，其生态环境准入执行宁河区生态环境准入清单要求。本项目与“天津市宁河区生态环境准入清单（2024 年动态更新）”符合性分析，见下表。

表 13.11-2 本项目与天津市宁河区生态环境准入清单（2024 年动态更新）符合性分析

项目	管控要求	本项目情况	符合性
宁河区区段管控要求			
空间布局约束	1、生态保护红线按照国家、天津市有关要求 进行严格管控；生态保护红线内自然保护地 核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活 动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生 态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保 护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用 水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2、永久基本农田集中区域禁止规划新建可 能造成土壤污染的建设项目。	本项目不在生态保护红线范围内，不占用 永久基本农田。	符合
污染物排放管控	1、按照以新带老、增产减污、总量减少的原 则，结合生态环境质量状况，实行重点污染 物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染 物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排 放量控制指标差异化替代。	1.本项目 NOx 排放总量由玖龙纸业（天津） 有限公司企业内部平衡，不新增申请总量。 2.本项目为技术改造项目，主要进行纸浆制 造，不属于两高项目。 3.本项目产生的固体废物分类储存，分质处	符合

项目	管控要求	本项目情况	符合性
	2、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。 3、强化固体废物污染防治。	理，固体废物处置去向合理，避免二次污染。	
环境风险防控	1、加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险。 2、新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3、新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查	1、本项目不涉及持久性有机污染物、汞等化学品；不涉及重金属总量指标。 2、本项目不占用永久基本农田。本项目在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象。正常状况下污染物对地下水环境无明显影响，项目在加强环境管理及防渗措施均满足要求的情况下，在非正常状况下也不会对地下水、土壤造成明显影响。 3、本项目严格落实土壤和地下水污染防治要求，定期开展土壤及地下水环境自行监测，排查污染隐患。	符合
资源利用效率要求	1、提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。 2、加强工业固废源头减量化和资源化。统筹资源节约、高效利用和废物减量，支持重点行业企业采用固体废物减量化工艺技术。	1.本项目本色化学浆生产全部使用回用水，符合《造纸产品取水定额》（GB/T 18916.5-2022）中表 2 新建（改扩建）企业最低的取水量标准限值要求。 2.本项目废金属外售物资部门回收利用，废吸附剂由厂家回收利用；木屑、节子、浆渣作为生物基化学纤维浆生产线原料回收利用；盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥依托现有焚烧炉（75t/h+130t/h）焚烧处置；黑液全部送碱回收系统回收碱，白泥全部送石灰窑回收石灰；危险废物依托现有危废间暂存，定期交由有资质单位处理。固体废物处置去向合理，避免二次污染。	符合
宁河区宁河经济开发区 ZH12011720001 管控要求			
空间布局约束	实施污染物总量控制，大气环境质量稳定达标，实行严格的环境准入制，防止高污染、高消耗企业的进去。	本项目 NOx 排放总量由玖龙纸业（天津）有限公司企业内部平衡，不新增申请总量。本项目为技术改造项目，主要进行纸浆制造，不属于两高项目。	符合
污染物排放管控	严把建设项目生态环境准入关，现有及新建项目严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。	本项目大气污染物执行特别排放限制要求，根据预测结果，各废气污染物排放情况可以满足相应标准限值要求，达标排放。本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增，废水总排口排放污染物可以满足相应标准限值要求，达标排放。	符合
环境风险防控	加强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染。 危险废物实现综合利用、安全处置	本项目在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象。正常状况下污染物对地下水环境无明	符合

项目	管控要求	本项目情况	符合性
		显影响，项目在加强环境管理及防渗措施均满足要求的情况下，在非正常状况下也不会对地下水、土壤造成明显影响。危险废物依托现有危废间暂存，定期交由有资质单位处理。	
资源利用效率要求	宁河区产业区用水量大，要注重生产、生活节水，建设“节水型产业区”，并研究雨水收集再利用方案的可行性，最大限度地节约用水。	本项目本色化学浆生产全部使用回用水，符合《造纸产品取水定额》（GB/T 18916.5-2022）中表 2 新建（改扩建）企业最低的取水量标准限值要求。	符合

根据相关章节分析预测结果可知，本项目运营期间产生的废气经处理后可以实现达标排放。除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用，全厂外排水量及主要污染物排放总量不新增。在采取有效的噪声污染治理措施后，噪声环境影响较小。固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对本项目存在的环境风险进行了分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可防可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、“天津市宁河区生态环境准入清单（2024年动态更新）”中的相关要求。

14 环境保护措施及其可行性论证

14.1 主要环保措施列表

本项目主要环保措施见下表。

表 14.1-1 主要环保措施列表

序号	类别	环保措施	预期效果
1	废气治理	低浓臭气经收集处理后作为碱回收炉二次风入炉燃烧，高浓臭气体经收集后送碱回收炉燃烧；配备辅助燃烧器（以天然气为燃料），当开停车、事故工况下，碱回收炉无法正常使用，使用辅助燃烧器对臭气进行燃烧处理，产生的烟气通过碱回收炉烟气排气筒（P1）排放	达标排放
		碱回收炉烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P1）排放	
		石灰窑烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P2）排放	达标排放
		石灰破碎及灰仓废气经布袋除尘器处理后，通过 30m 高排气筒（P3）排放	达标排放
		新增废水处理设施产生的恶臭气体经生物除臭系统（碱洗+生物滤池）处理后，通过 15m 高排气筒（P4）排放	达标排放
2	废水治理	除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理；化学制浆废水通过新增的废水处理设施处理，采用调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮工艺；新增的废水经处理后出水，通过现有回用水站处理后供生产使用，反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理	达标排放
3	隔声降噪	合理布局，选取低噪声设备，建筑隔声，安装减振基垫等	厂界达标
4	固体废物	废金属外售物资部门回收利用，废吸附剂由厂家回收利用	不对环境产生二次污染
		危险废物依托现有危废间暂存，定期交由有资质单位处理	
		生活垃圾集中收集后，定期交由城市管理部门清运	
5	其他	针对地下水和土壤环境采取源头控制、分区防控、污染监控、应急响应等相关措施	不污染地下水、土壤

14.2 废气治理措施

本项目蒸发工段汽提及真空系统产生的高浓臭气负压收集后，直接送碱回收炉燃烧，以碱回收炉烟气排放。制浆过程中生产的黑液经蒸发浓缩后进入碱回收系统进行焚烧，后通过苛化工段回收碱。碱回收炉产生的烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 1 根 150m 高排气筒（P₁）排放。石灰窑产生的烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 1 根 150m 高排气筒（P₂）排放。石灰破碎及灰仓产生的废气经布袋除尘器处理后，通过 1 根 30m 高排气筒（P₃）排放。污水处理站异味气体经收集，由 1 套“碱洗+生物滤池”装置处理后，通过 1 根 15m 高排气筒（P₄）排放。废气收集走向及治理措施示意图如下。

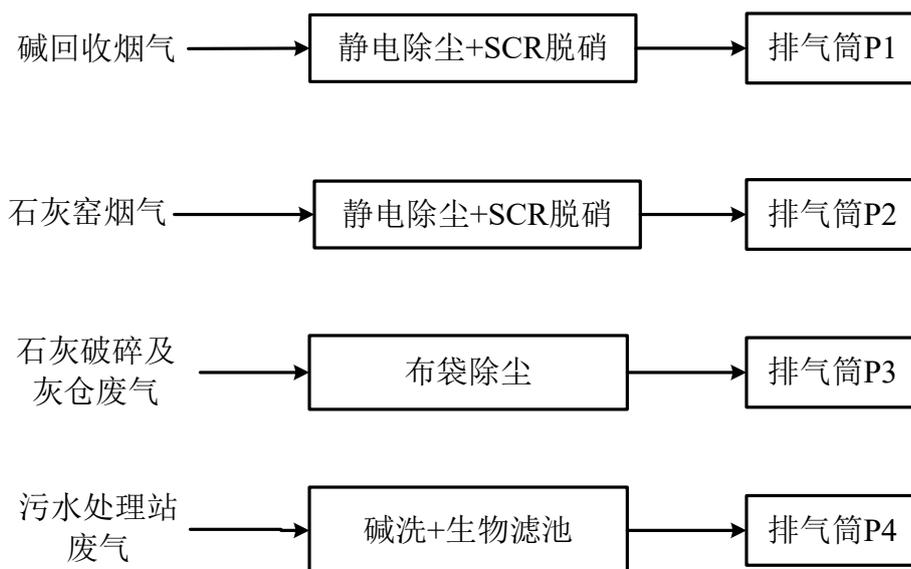


图 14.2-1 废气收集走向及治理措施示意图

14.2.1 臭气控制措施

本项目连续蒸煮工段以及后续洗选工段、氧脱木素工段相关设备产生的低浓臭气负压收集后，作为碱回收炉二次风入炉燃烧，以碱回收炉烟气排放；蒸发工段汽提及真空系统产生的高浓臭气负压收集后，送碱回收炉一次风入炉燃烧，以碱回收炉烟气排放，属于《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018）中工艺过程臭气防治可行技术。碱回收炉配置辅助燃烧器，在碱炉开停机或黑液燃烧不正常时使用，处理项目产生的低浓臭气、高浓臭气，辅助燃料为天然气。

根据国内硫酸盐制浆厂的运行管理经验，除确保臭气收集治理正常运行设施外，避免臭气的跑冒滴漏也至关重要。主要的管理措施还包括：①每次计划性检修时，最后停运碱回收炉，确保低浓臭气、高浓臭气产生源产生的臭气进入碱回收炉处理；若碱回收炉停炉后，仍有低浓臭气、高浓臭气产生，收集后送至碱回收炉配置辅助燃烧器处理；②计划性检修时，将可能出现异常或故障的设备维修或更换，做到预防性维保；③使用便携式仪器定期在厂区内监测臭气情况，及时发现臭气无组织来源并立即改善，减少可能得臭气污染源；④臭气相关设备或管路维修前，制定先期吹扫、清理方案，避免维修期间产生臭气逸散。

14.2.2 静电除尘

电除尘技术是在高压电厂内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的过程。电除尘技术具有除尘效率高、

适用范围广、运行费用较低、使用维护方便、无二次污染等优点，除尘效率可达到 99% 以上。

依据《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018），电除尘属于碱回收炉烟气、石灰窑废气中烟尘的防治可行技术。碱回收炉、石灰窑产生的烟尘经静电除尘器处理后，分别由 150m 高排气筒排放，可以实现达标排放。

14.2.3 SCR 脱硝

选择性催化还原（SCR）技术是指利用脱硝还原剂（液氨、氨水、尿素等），在催化剂作用下选择性的将烟气中的 NO_x （主要是 NO 、 NO_2 ）还原成氮气（ N_2 ）和水（ H_2O ），从而达到脱除 NO_x 的目的，脱硝效率为 50%~80%。脱硝系统一般由还原剂储存系统、还原剂混合系统、还原剂喷射系统、反应器系统及监测控制系统等组成。SCR 脱硝技术对煤质变化、机组负荷波动等具有较强适应性，应根据烟气特点选择适用的催化剂。

本项目以氨水作为还原剂，烟气经引风机送至 SCR 脱硝设备进行脱氮氧化物处理，再经排气筒排入大气。参考《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），SCR 脱硝技术属于碱回收炉烟气、石灰窑废气中氮氧化物的防治可行技术。碱回收炉、石灰窑产生的氮氧化物经 SCR 脱硝设备处理后，分别由 150m 高排气筒排放，可以实现达标排放。

14.2.4 布袋除尘

袋式除尘器是利用棉、毛、人造纤维等编织物作为滤袋起过滤作用，对颗粒物进行捕集而达到除尘效果的。其主要工作原理是：含尘气流从下部进入圆筒形滤袋，在通过滤料的孔隙时，颗粒物被捕集于滤料上，透过滤料的清洁气体由排出口排出。沉积在滤料上的颗粒物，可在机械振动的作用下从滤料表面脱落，落入灰斗中。常用滤料由棉、毛、人造纤维等加工而成，新型滤料有玻璃纤维和微滤膜等，滤料本身网孔较小，一般为 20-50 μm ，表面起绒的滤料为 5-10 μm ，而新型滤料的孔径在 5 μm 以下。按不同粒径的颗粒物在流体中运动的不同物理学特征，颗粒物通过惯性碰撞、截留、扩散、静电、筛滤等作用被捕集。此外，颗粒物因截留、惯性碰撞、静电和扩散等作用，逐渐在滤袋表面形成颗粒物层，常称为粉层初层。另外，若除尘器阻力过高，还会使除尘系统的处理气体量显著下降，影响生产系统的排风效果。因此，除尘器阻力达到一定数值后，要及时清灰。

根据《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批），布袋除尘器的除尘效率通常可以达到 99% 以上，建设项目石灰破碎及灰仓产生的含尘气体经布袋过滤

后灰尘积附在滤袋的外表上，而洁净的空气则穿过滤袋，经过上箱体各分室，汇集到风管的出口内排出，进入大气环境。经处理后，废气中污染物可实现达标排放，且布袋除尘技术是含尘废气的污染防治可行技术，故采用布袋除尘工艺处理含尘可行。

14.2.5 碱洗+生物滤池

本项目污水处理站涉及的异味物质包括氨、硫化氢等，拟集中收集后引入碱洗+生物滤池装置处理。先采用碱洗塔将可大部分溶于水的氨和硫化氢气体去除，再将未吸收的恶臭气体引入生物滤池装置，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，微生物细胞个体小、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，进一步降低恶臭污染对周边环境的影响。经处理后，污水处理站废气中污染物可实现达标排放，异味影响不大。参考《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018），生物过滤是处理恶臭污染物的污染防治可行技术，故采用碱洗+生物滤池工艺处理污水处理站废气可行。

综上所述，根据本项目废气特点选用有针对性的处理工艺，这些处理工艺均为污染防治可行技术，经处理后，废气中污染物均可实现达标排放，且对大气环境影响较小，废气处理工艺可行。

14.2.6 木片原料备料、输送控制措施

本项目外来的木片原料（木片长度 20-40mm，厚度 5-7mm）含水率 50%，不起尘，木片中夹带的木屑或灰尘在含水率较低时可能产生少量粉尘。为减少可能产生的粉尘逸散，输送皮带均采用封闭式设计，并在堆场西南侧临七里海大道处设置防风抑尘网（长度约 250m，高度约 10m），降低对厂外大气环境影响。同时，对入厂木片来料含水率进行监控，若含水率偏低，采取在卸车环节增加对洒水措施，提高含水率，控制粉尘颗粒物的无组织排放。

综上，本项目针对木片原料备料、输送过程可能产生的颗粒物控制措施可行。

14.3 废水治理措施

本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理。本项目新增的废水经处理后出水，通过现有回用水站处理后供生产使用，全厂废水排放量不增加。

除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水合计量较小，同时进水水质满足现有废水处理站进水水质要求，可以进入现有废水处理站处理。

碱回收污水通过泵输送至集水池后，提升至调节池进行均质。调节池出水进入厌氧

反应器，通过厌氧菌对废水中的 COD 进行降解，同时对产生的少量沼气经稳压后送现有焚烧炉助燃使用。厌氧反应器出水进入 A/O 生化池，利用生物氧化反应进一步去除废水中的有机物，曝气池出水入二沉池进行沉淀后，通过气浮池降低悬浮物后，出水送回用水站处理后供生产使用。

回用水站通过砂滤去除大部分悬浮物，出水再次通过高级氧化（臭氧氧化）降低 COD，高级氧化出水中再投加适量的阻垢剂、还原剂后，依次通过超滤膜、反渗透膜进行处理，产水供生产使用。回用水站反渗透浓水通过新增的 MVR 蒸发装置处理，蒸发产生的冷凝水作为回用水利用，蒸发浓液送入碱回收炉处置。

本项目新建废水处理设施采用调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮工艺，现有回用水站采用砂滤+高级氧化+超滤+反渗透工艺，现有废水处理站采用集水-斜网收浆-混凝-一次沉淀-调节-预酸化-IC 厌氧+好氧曝气-二次沉淀-FENTON 氧化-三次沉淀-回用&排放工艺。对照《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》（HJ2302-2018），混凝、沉淀、气浮、水解酸化、厌氧、好氧曝气、FENTON 氧化工艺均为该指南中推荐的废水处理工艺。同时，废水处理站出水满足天津康达环保水务有限公司（天津市宁河区污水处理厂）进水水质和水量要求。

根据以上分析，本项目实施后，全厂排至天津市宁河区污水处理厂的废水量不增加，废水处理站出水水质满足排污许可证许可浓度限值，可以实现达标排放，同时满足天津市宁河区污水处理厂进水水质要求，排放去向合理可行。

14.4 噪声治理措施

为确保厂界噪声达标，减轻噪声对环境的影响，本项目主要从噪声源控制、噪声传播途径控制等方面采取消声降噪措施。

（1）在设备选型上，购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，选用低噪声泵等。

（2）在主要声源内采取有效的隔声措施。合理布置噪声设备，主要噪声源木片筛、再碎机、风机等布置于建筑内部，充分利用建筑隔声、距离衰减，以减少对厂界噪声的影响；室外石灰窑、冷却塔等设备安装减振降噪设施。

上述措施在工程上均能实现，且降噪效果良好，采取上述措施后可实现厂界噪声达标排放。

综上，本项目噪声治理措施技术可行

14.5 固体废物处置措施

本项目产生的废金属、盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥、废吸附剂为一般工业固体废物，废金属经收集后外售物资部门回收利用，盘筛废物、绿泥、石灰渣和污泥经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理，废吸附剂经收集后交由厂家回收利用，处置途径可行。废催化剂和废油属于危险废物，经收集后交由有资质单位进行处理，处置途径可行。生活垃圾经收集后委托城市管理部门定期清运处置，处置途径可行。

综上，本项目固体废物分类收集、分类处理，固体废物处理处置具有可行性，不会对环境造成二次污染。

14.6 地下水、土壤环境保护措施与对策

本项目土壤和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、应急响应进行控制。

14.6.1 污染控制原则

（1）源头控制：主要包括在管道、设备及储存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，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。点源污染防治措施主要包括：加强污水管网防腐工作，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水。

（2）分区防控：结合建设场区处理设备、管道、污染物储存等布局，实行防渗措施有区别的防渗原则。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。

（3）污染监控：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、配备先进的检测仪器和设备、科学合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。保留长期观测井，定期进行监测，发现水质异常应立即进行监测，并加密监测频率。

（4）应急响应：包括一旦发现地下水污染，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。

14.6.2 地面防渗工程设计原则

（1）采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保建设项目对地下水影响较小。

（2）坚持分区管理和控制原则，根据厂址所在地的工程地质、水文地质条件和可

能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

(4) 根据地形特点和生产需要，设置合理的污水收集系统。

14.6.3 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，对于存在的污水收集、排放管道等严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。禁止在建设场区内任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

14.6.4 分区控制措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，地下水防控应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB8599、GB/T0934 等；未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照地下水污染防治分区表提出防渗技术要求。

表 14.6-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能	项目场地包气带防污性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定	/
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定	包气带厚度 1.79~2.17m，以黏性土为主，渗透系数 $7.81 \times 10^{-6} \sim 3.32 \times 10^{-5}cm/s$
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	/

表 14.6-2 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	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
易	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

表 14.6-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10 ⁻⁷ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

(1) 现有设施防渗措施

根据建设单位提供资料和现场踏勘，现有厂房的地面均进行了分区防渗，并按照对应防渗标准采取防渗措施后，现有危废暂存间、焚烧炉二次飞灰暂存库等重点防渗区可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中防渗要求；现有灰仓、渣仓、废水处理站等一般防渗区达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2001）防渗要求或《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗要求，其他简单防渗区达到一般地面硬化的防渗要求。

(2) 新增设施防渗措施

根据本项目工程分析和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中要求，确定地下水污染防渗分区，具体见下表、下图。

表 14.6-4 地下水污染防渗分区

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗类别	污染防渗区域及部位
1	新建废水处理设施	中	难	其他类型	一般防渗	池底、池壁
2	制浆车间、蒸发工段、燃烧工段、苛化工段、石灰库、污泥脱水机房、污水加药间	中	易	其他类型	一般防渗*	地面
3	木片卸料间、木片堆场、备料筛选间、汽机间、污水配电室、循环冷却水加药间、变电站、空压制氧站	中	易	其他类型	简单防渗	地面

注*：正常确定防渗类型为简单防渗，保守考虑防渗按照一般防渗计。

本项目防渗分区情况见下图。

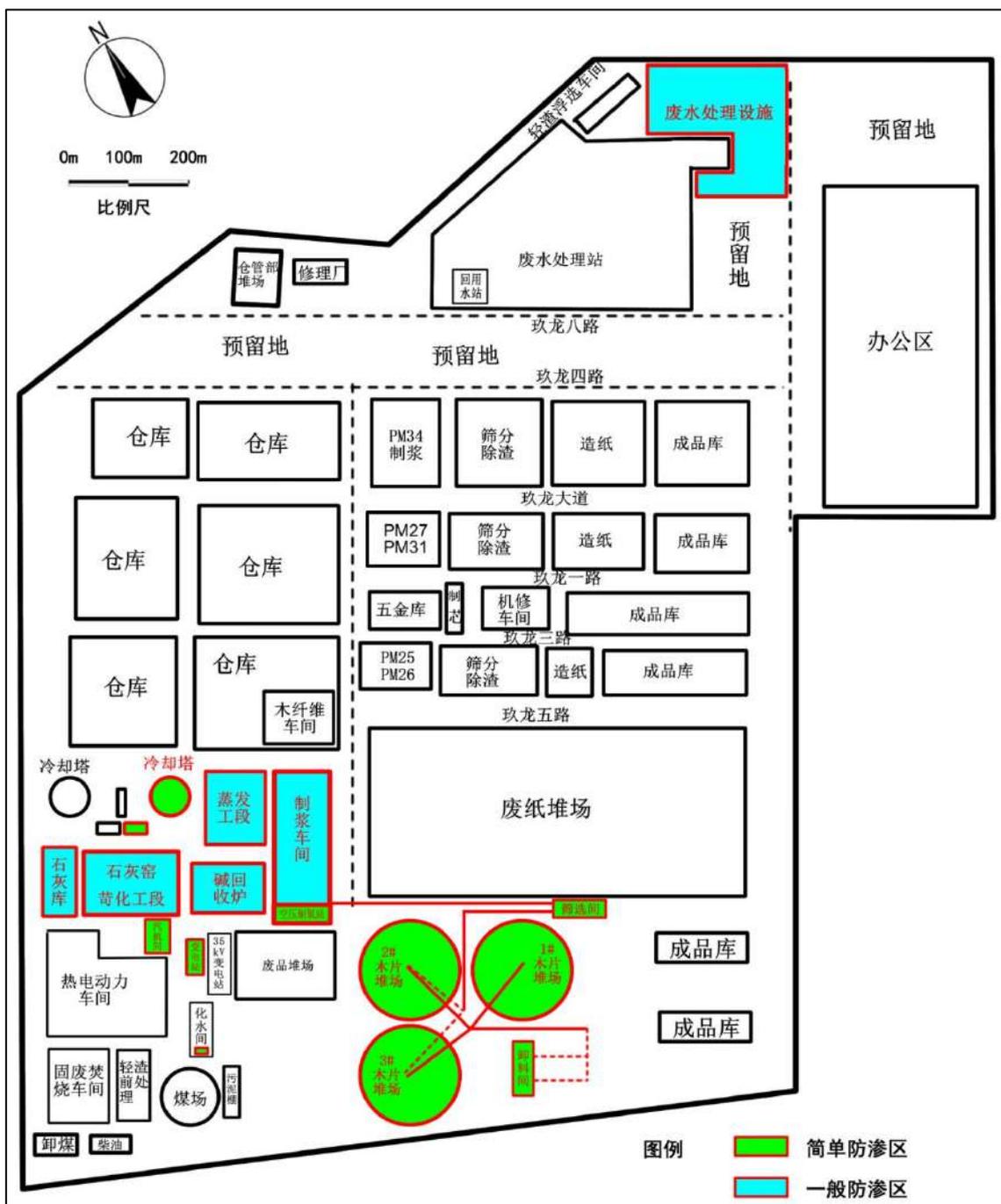


图 14.6-1 本项目防渗分区图

14.7 小结

本项目对废气、废水、噪声、固体废物均采取了有效的处理处置和防范措施，废气、厂界噪声可以实现达标排放，不新增废水排放，固体废物可做到妥善处置。在土壤和地下水环境污染防控措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制项目区域范围内污染物下渗现象，项目对地下水和土壤环境的影响可以接受。综上，本项目采取的环保措施具有可行性。

15 环境影响经济损益分析

15.1 社会经济效益分析

经济效益是企业发展的依托，好的项目在满足社会需求的同时，为地区经济发展做出贡献。

本项目建设符合市场发展需求，投资前景良好，抗风险能力强，同时带动周边地区经济发展，增加就业机会，预期将产生良好的经济效益和社会效益。

15.2 环境经济效益分析

为满足环保治理措施和要求，本项目需进行必要的环保投资，主要用于废气、废水净化处理措施、噪声控制措施、环境风险防范及控制措施、排污口规范化及地下水防控措施等。本项目主要环保设施及投资估算见下表。

表 15.2-1 环保投资估算表

序号	类别	主要环保设施名称	费用（万元）
1	废气	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 低浓臭气经收集处理后作为碱回收炉二次风入炉燃烧，高浓臭气体经收集后送碱回收炉燃烧；碱回收炉烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P1）排放； ➢ 石灰窑烟气经静电除尘器+SCR 脱硝处理后，通过 150m 高排气筒（P2）排放； ➢ 石灰破碎及灰仓废气经布袋除尘器处理后，通过 30m 高排气筒（P3）排放； ➢ 新增废水处理设施产生的恶臭气体经生物除臭系统（碱洗+生物滤池）处理后，通过 15m 高排气筒（P4）排放。 	10000
2	废水	新建“调节+厌氧反应器+A/O 生化+二次沉淀+气浮”工艺处理碱回收污水；回用水站新增 1 套 MVR 蒸发装置	12000
3	噪声	选择低噪声设备 针对噪声设备、各种机泵等采取厂房布置，安装减振基垫，各种风机安装消音器	800
4	环境风险防范及控制措施	新增对污水处理设施进行防渗设计及施工； 针对黑液槽体等设置围堰、地坑等风险防范措施； 其他依托厂区现有环境风险防范措施及应急措施	500
5	地下水	以“预防为主、防治结合”为原则，采取分区防控 设置地下水监测井，进行跟踪监测	100
6	施工期措施	施工围挡、抑尘洒水、固废转运以及施工环境管理等	50
6	环境管理要求	针对新增废气排放口进行排污口规范化建设	50
合计			23500

环保投资于总投资比例按下式计算：

$$H_j = (E_T / J_T) \times 100\%$$

H_j ——环保投资与工程建设投资的比例；

E_T ——环保投资；

J_T ——工程建设总投资。

本项目环保投资 23500 万元，工程总投资 250000 万元，环保投资占总投资的比例 9.4%，本项目的环保投资基本合理。

15.3 小结

综上所述，该项目的建设具有良好的环境、社会综合效益，只要在项目生产的过程中积极做好污染治理、环境保护等工作，基本上可以满足当地的环境容量和环境管理的要求，达到可持续发展的目的，从整体来看，项目具有明显的社会效益和环境效益，项目建设可行。

16 环境管理与监测计划

16.1 环境管理

16.1.1 环保机构组成及定员

玖龙纸业（天津）有限公司设有环境管理机构 1 个，直接负责环境管理和环境监督管理工作。全厂由副总经理直接主管环境保护工作，设有 1 名组长和 2 名环保专员，各个分厂单独设有环境管理专职人员。

16.1.2 环保机构的主要职责

建设单位的环保机构主要职责如下：

（1）认真贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规、标准、规范和公司的管理体系有关程序文件，制定和完善企业环保管理相关规章制度和环境风险应急预案。

（2）识别和评价达到公司管理目标与指标要求所需的环境、职业健康安全管理运行过程活动。

（3）按有关程序文件要求，负责对项目的重要环境因素和重大职业健康安全风险因素进行监视和测量，并对各施工队环境控制情况进行监测。

（4）组织落实施工组织设计中的环境保护措施，组织并监督项目工程施工过程中环境保护的实施。

（5）领导和组织施工现场定期、不定期的生产、施工环境检查，发现重要环境因素不符合相关规定时应组织制定措施，及时解决。对上级提出的环境保护问题，要定时、定人、定措施改进。

（6）负责编制企业环境保护方案，负责公司区域内的环境监测以及烟气（尘）、污水在线监测设备的日常监督管理和集中监控，落实完成企业制定的环保指标，并负责公司环境数据统计、上报和各类环保类手续的办理等工作。

（7）协助生产经理做好从业人员环境保护知识普及教育。

（8）发生环境风险事故时，应立即启动突发环境风险应急预案，做好现场保护与救援工作，并及时上报，并组织配合事故的调查，认真落实制定的整改、防范措施。

（9）按照企业内部环境相关奖惩制度及有关规定，对公司相关部门环保方面的落实情况进行监督、评定和奖惩。

（10）坚持“五同时”原则，即在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比环境工作。

16.1.3 环境管理制度的建立

企业内部建立了较为完善的环境管理制度，形成环保制度汇编，包括大气污染防治管理制度、固体废物污染防治管理制度、噪声污染防治管理制度、水污染防治管理制度、环境保护设施管理制度、环保设施投产前的管理规定、环保设施运行管理规定、环保设施维护检修管理制度、恶臭污染防治管理制度、环境保护培训制度、环境监测方案、环保管理考核细则等。

16.1.4 环境保护设施日常运行与管理

企业的环境保护设施与生产主体设施，同时运行、同时检修、同时维护。环境保护设施的投产、运行、检修、维护均设有专人负责。企业的环境保护设施运行管理规定中明确，不得任意停止使用或拆除环境保护设施；环保设施启动后，不得任意停产；如需停用、拆除必须报上级单位批准；针对每台环保设施建立相应运行记录，每天进行检查。

16.1.5 环境保护培训

企业制定了环境保护培训制度，为环保专业管理人员制定年度培训计划，使其掌握与本职工作有关的政策、法律、法规、标准和技能。并针对全厂制定环保培训计划，宣传国家和地方的法律、法规，传递环保专业信息，提高全厂职工的环保专业意识和素质水平。

16.2 环境监测

环境监测要监控环保设施的正常运行和厂内环境的日常监测，为环境管理提供依据。企业按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》（HJ821-2017）及《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》等要求开展了日常监测工作。

针对本次评价中涉及的排放源应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前补充到企业现有的监测方案中，并做好相关工作。企业应根据项目特点制定监测计划，监测对象是污染源和厂界控制的环境因子。监测工作可委托该地区环境保护监测部门实施。

16.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见下表。

表 16.2-1 污染物排放清单

类别	污染源	污染物种类	采取的环保措施	执行标准
废气	碱回收炉烟气排气筒(P1)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	静电除尘器+SCR脱硝	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)

类别	污染源	污染物种类	采取的环保措施	执行标准
大气	石灰窑烟气排气筒（P2）	硫化氢、氨、臭气浓度	静电除尘器+SCR 脱硝	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度		《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）
		氨		《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）
		硫化氢、氨、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）	颗粒物	布袋除尘器	《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）
	污水处理恶臭废气排气筒（P4）	硫化氢、氨、臭气浓度	生物除臭系统	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	焚烧炉烟气（DA002）	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、汞及其化合物、氯化氢、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英、一氧化碳、氨、烟气黑度	SNCR+半干法脱硫脱酸塔+一级布袋除尘+喷吹活性炭+二级布袋除尘器净化	《生活垃圾焚烧大气污染物排放标准》（DB12/T1101-2021）
	无组织	颗粒物	封闭式皮带、防风抑尘、洒水降尘等	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		硫化氢、氨、臭气浓度	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
颗粒物		密闭窑体，机械设备密封性好等	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）	
废水	废水总排口（DW001）	碱回收污水：pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物	通过新增的废水处理设施处理，后进入现有回用水站处理后回用	/
		除氯钾污水：pH、COD、SS、硫化物	依托现有废水处理站处理，后进入现有回用水站处理后回用	
		冷却水排污水：pH、COD、SS		
		化水站浓水：pH、COD、SS		
		生活污水：pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷		
噪声	运行设备	等效连续 A 声级	合理布局，选取低噪声设备，减振、厂房隔声、消声	《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值
固体废物	废金属	一般工业固体废物	经收集后外售物资部门回收利用	/
	废吸附剂	一般工业固体废物	经收集后交由厂家回收利用	

类别	污染源	污染物种类	采取的环保措施	执行标准
	盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥	一般工业固体废物	经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理	/
	生活垃圾	生活垃圾	经收集后交由城市管理部门清运	/

16.2.2 污染源监测计划

依照国家和天津市的有关环境保护法规，为了更好地保护环境，按有关环保法规要求，本项目实施后，全厂污染源执行的监测计划如下表。

表 16.2-2 全厂污染源监测计划

项目内容	监测点	监测项目	监测频次
废气	DA002	氮氧化物	在线监测
		二氧化硫	
		颗粒物	
		一氧化碳	1 次/季度
		铜及其化合物	1 次/月
		铋及其化合物	
		铊及其化合物	
		砷及其化合物	
		铅及其化合物	
		镍及其化合物	
		锰及其化合物	1 次/季度
		氯化氢	
	烟气黑度	1 次/月	
	钴及其化合物		
	汞及其化合物		
	铬及其化合物		
	镉及其化合物	1 次/年	
	二噁英类		
	DA003	氮氧化物	在线监测
		二氧化硫	
		颗粒物	
		汞及其化合物	1 次/季度
		氨	
		烟气黑度	1 次/半年
一氧化碳			
氯化氢			
镉及其化合物			
铊及其化合物			
铋及其化合物			
砷及其化合物			
铅及其化合物			
铬及其化合物			
钴及其化合物			
铜及其化合物			
锰及其化合物			

项目内容	监测点	监测项目	监测频次		
		镍及其化合物	1 次/年		
		二噁英类			
	DA004	氮氧化物	二氧化硫	在线监测	
			颗粒物		
			汞及其化合物		1 次/季度
			氨		
		烟气黑度	一氧化碳	1 次/半年	
			氯化氢		
			镉及其化合物		
			铊及其化合物		
			铋及其化合物		
			砷及其化合物		
			铅及其化合物		
			铬及其化合物		
		铜及其化合物	锰及其化合物	1 次/年	
			镍及其化合物		
			二噁英类		
			氨		
	DA010	硫化氢	1 次/半年		
		臭气浓度			
		氨			
	DA011	硫化氢	1 次/半年		
		臭气浓度			
		氨			
	DA012	硫化氢	1 次/半年		
		臭气浓度			
		氨			
DA013	硫化氢	1 次/半年			
	臭气浓度				
	氨				
DA014	硫化氢	1 次/半年			
	臭气浓度				
	氨				
DA015	硫化氢	1 次/半年			
	臭气浓度				
	氨				
DA016	颗粒物	1 次/年			
/	食堂油烟	1 次/年			
P1	二氧化硫	氮氧化物	在线监测		
		颗粒物			
		林格曼黑度			
	硫化氢	氨	1 次/年		
		臭气浓度			
		氨			

项目内容	监测点	监测项目	监测频次
	P2	颗粒物	1 次/季度
		二氧化硫	
		氮氧化物	
		林格曼黑度	1 次/年
		硫化氢	1 次/年
		氨	1 次/年
		臭气浓度	1 次/年
	P3	颗粒物	1 次/年
	P4	硫化氢	1 次/半年
		氨	1 次/半年
		臭气浓度	1 次/半年
	厂界	颗粒物	1 次/季
		氨	1 次/季
		硫化氢	1 次/季
		臭气浓度	1 次/季
非甲烷总烃		1 次/季	
废水	DW001	pH、COD、氨氮	在线监测
		BOD ₅ 、总磷、总氮	1 次/周
		悬浮物、色度	1 次/天
	DW002	挥发酚、氟化物、硫化物、动植物油、石油类、溶解性总固体、粪大肠菌群	1 次/月
		总铅、总汞、总镉、总砷	1 次/月
		pH 值	在线监测
噪声	厂界四侧	等效连续 A 声级	1 次/季
固体废物	/	统计产生量	随时

16.2.3 环境跟踪监测计划

16.2.3.1 环境空气质量监测

根据《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目按 HJ819 的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测。本项目大气环境评价等级为二级，不开展环境空气监测。

玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目的大气环境评价等级为一级，应开展环境空气质量监测。本次评价引用《玖龙纸业（天津）有限公司动力锅炉减煤降碳环保提升改造项目环境影响报告书》中环境空气质量监测方案，具体见下表。

表 16.2-3 环境空气质量监测计划

序号	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
1	厂外 1 监测点	氯化氢	每年监测 1 次	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及修改单二级标准
		氮氧化物		
		汞		

16.2.3.2 地下水环境监测

为了及时准确掌握厂址区及下游地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监控制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），结合研究区地下水系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素来布设地下水监控点。

（1）地下水污染监控原则

①加强重点污染防治区监控；

②以潜水含水层地下水监控为主；

③充分利用现有监测孔；

④水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监控井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

（2）跟踪监测

①监测井布设

布井原则：以第四系松散岩类孔隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。本区含水层渗透性能较差，水力梯度较小，地下水污染影响滞后比较明显，对此根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向，布设 2 口监测井。

②监测因子及监测频率

根据该地区环境水文地质特征，结合《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，对项目不同类型地下水监测井采取不同的地下水监测频率，其中背景值监测井（对照井），宜不少于每年 1 次；地下水环境影响跟踪监测井，宜不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。地下水监测采样及分析方法应满足《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的有关规定。地下水环境监测计划见下表，具体监测井位置见附图。

表 16.2-4 地下水监测因子及监测频率一览表

监测井编号	用途	监测频率	监测因子
GW7	背景监测井	执行《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020), 宜不少于每年 1 次	离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 基本因子: pH、氨氮 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物 特征因子: pH、钠、硫化物、硫酸盐、耗氧量 (COD_{Mn})、氨氮、COD、总磷、石油类
GW5	跟踪监测井	执行《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020), 宜不少于每年 2 次 (丰水期、枯水期各 1 次), 发现有地下水污染现象时需增加采样频次	离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 特征因子: pH、钠、硫化物、硫酸盐、耗氧量 (COD_{Mn})、氨氮、COD、总磷、石油类

(3) 监测数据管理

环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，同时还应定期向生态环境主管部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

(4) 地下水环境跟踪监测报告

项目应以建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的地下水跟踪监测工作，并按照规定进行地下水跟踪监测报告的编制工作，地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

- ①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。
- ②管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

(5) 地下水环境跟踪监测信息公开

环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

- ①建设项目所在场地的地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。
- ②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，同时还应定期

向生态环境主管部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 的要求，建设单位应定期公开建设项目特征因子的地下水监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

16.2.3.3 土壤环境监测

(1) 监测点位

本项目土壤环境评价等级为二级，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）要求，每 5 年内开展 1 次土壤环境跟踪监测。土壤环境监测计划见下表，具体点位见附图。

表 16.2-5 土壤环境跟踪监测方案

点位	布点位置	取样分层	监测因子	监测频次	执行标准
TN-2	现有废水处理站、拟建废水处理设施附近	0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m 3.0-6.0m	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	项目投产运行后每 5 年监测一次	《土壤环境质量建设用 地 土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
TW-3	厂界外下风土壤环境敏感目标（居民区）	0-0.2m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类		《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 建设用 地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第一类用地筛选值
TW-4	厂界外下风土壤环境敏感目标（耕地）	0-0.2m	pH、汞、镉、铬、铊、锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍、总石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

(2) 样品采集

土壤采样前应先清除岩芯泥皮。所采集土壤样品均置入由土壤分析测试单位提供的贴有标签的专用样品瓶中，土壤分析测试单位承诺所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。样品采集后在 24h 内送至实验室分析。

(3) 监测数据管理

环保部门应设立土壤动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，同时还应定期向环境主管部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

(4) 土壤环境跟踪监测报告

项目应以建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目营运期的土壤跟踪监测工作，并按照规定进行土壤跟踪监测报告的编制工作，土壤环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

①建设项目所在场地及其影响区土壤环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

（5）土壤环境跟踪监测信息公开

土壤动态监测小组负责编写土壤跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

①建设项目所在场地的土壤环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向环保部门汇报，同时还应定期向生态环境主管部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 和 HJ964-2018 的要求，建设单位应定期公开建设项目特征因子的土壤监测值，满足法律中关于知情权的要求。如发现土壤污染时，及时查找物料或废水泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。

16.3 排污口规范化管理方案

企业已按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）和“关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”（津环保监测[2007]57号）的要求对厂区现有的污染源排放口进行了规范化建设。本项目新增的废气排放口（P1、P2、P3、P4）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。废气排放口图形符号的设置按《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）执行。

排放口规范化的相关设施（如：计量、监控装置、标志牌等）属污染治理设施的组成部分，环境保护部门应按照有关污染治理设施的监督管理规定，加强日常监督管理，排污单位应将规范化排放的相关设施纳入本单位设备管理范围。

排污单位应选派责任心强，有专业知识和技能的兼、专职人员对排放口进行管理、做到责任明确，奖罚分明。

16.4 与排污许可证制度衔接

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）和《环境保护部关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》，

建设项目环境影响评价制度应与排污许可制有机衔接。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）文件要求：改扩建项目的环境影响评价，应当将排污许可证执行情况作为现有工程回顾评价的主要依据。现有工程应按照相关法律、法规、规章关于排污许可实施范围和步骤的规定，按时申请并获取排污许可证，并在申请改扩建项目环境影响报告书（表）时，依法提交相关排污许可证执行报告。建设项目在发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于“十七、造纸和纸制品业 22 37、造纸 222 机制纸及纸板制造 2221”行业。本项目建成前后，建设单位所属行业未发生变化。根据《排污管理条例》，建设单位应当依照条例中规定申请取得排污许可证；未取得排污许可证的，不得排放污染物。申请取得排污许可证，可以通过全国排污许可证管理信息平台提交排污许可证申请表，也可以通过信函等方式提交。排污许可证申请表应当包括下列事项：（一）排污单位名称、住所、法定代表人或者主要负责人、生产经营场所所在地、统一社会信用代码等信息；（二）建设项目环境影响报告书（表）批准文件或者环境影响登记表备案材料；（三）按照污染物排放口、主要生产设施或者车间、厂界申请的污染物排放种类、排放浓度和排放量，执行的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标；（四）污染防治设施、污染物排放口位置和数量，污染物排放方式、排放去向、自行监测方案等信息；（五）主要生产设施、主要产品及产能、主要原辅材料、产生和排放污染物环节等信息，及其是否涉及商业秘密等不宜公开情形的情况说明。

排污许可证有效期为 5 年。排污许可证有效期届满，排污单位需要继续排放污染物的，应当于排污许可证有效期届满 60 日前向审批部门提出申请。审批部门应当自受理申请之日起 20 日内完成审查；对符合条件的予以延续，对不符合条件的不予延续并书面说明理由。排污单位变更名称、住所、法定代表人或者主要负责人的，应当自变更之日起 30 日内，向审批部门申请办理排污许可证变更手续。

16.5 建设项目竣工环境保护自主验收规定

本项目竣工后，建设单位应依据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）以及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。主要要求如下：

（1）建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（2）验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

（3）为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（4）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

（5）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

（6）验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

17 评价结论与建议

17.1 评价结论

17.1.1 项目概况和建设内容

玖龙纸业（天津）有限公司是玖龙控股集团的独资企业，成立于 2007 年 11 月，位于天津市宁河经济开发区五纬路，从事生产、销售高档纸和纸板（不含新闻纸）；塑料颗粒加工；普通货运、货物专用运输（集装箱）；普通货物仓储（易燃易爆易制毒及化学危险品及食品除外）、集装箱堆存。

玖龙纸业拟投资 250000 万元建设“年产 50 万吨本色浆制造替代废纸浆技改项目”，该项目已于 2025 年 3 月 13 日取得天津市宁河区行政审批局的备案文件（文号：津宁审批备案[2025]54 号（变更）-2），项目代码为 2502-120117-89-02-955489。项目主要在现有厂区内建设 1 条本色化学浆生产线及配套设施，以木片为主要原料，采用硫酸盐法深度脱木素连续蒸煮工艺制浆，设计生产能力 1500BDt/d（绝干浆），年生产本色化学浆 49.5 万 BDt。项目实施后，生产的本色化学浆全部自用，用于替代现有部分废纸制浆，以满足产品质量要求，最终全厂成品纸的产能和产品方案保持不变，全厂纸浆产量和使用量较项目实施前降低；化学浆相对废纸浆和热磨机械纤维浆具备纤维长的特点，可以保证成品纸的品质。同时，本项目拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备，具体包括链板输送机、木浆碎浆机、水力清渣机、除渣器、高密度挤渣机等全部设备；同时，暂未建设的 1 条生物基化学纤维浆生产线相关设备不再建设。

17.1.2 建设地区环境现状

17.1.2.1 环境空气质量现状

根据《2024 年天津市生态环境状况公报》中宁河区 6 项大气基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的监测结果，项目所在地区 2024 年度常规大气污染物中 PM_{2.5} 年均值、PM₁₀ 年均值、SO₂ 年均值、NO₂ 年均值、CO 日均平均浓度第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，为城市环境空气质量不达标区。

根据补充监测结果，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值要求；氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）标准限值要求；铬及其化合物日均浓度范围为 $4 \times 10^{-6} \sim 1.6 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，镉及其化合物日均浓度范围为 $7 \times 10^{-8} \sim 2.6 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$ ，铅及其化

合物日均浓度范围为 $1.3 \times 10^{-6} \sim 8.3 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$ ，汞及其化合物日均浓度范围为 $\text{ND} \sim 5.2 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，砷及其化合物日均浓度范围为 $\text{ND} \sim 3.5 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$ ，二噁英类日均浓度范围为 $0.026 \sim 0.13 \text{pgTEQ/m}^3$ 。

17.1.2.2 声环境现状

根据噪声监测结果，项目所在厂区东、南、西、北厂界噪声昼间噪声小于 65dB(A)，夜间噪声小于 55dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

17.1.2.3 地下水环境现状

根据厂区 3 个地下水监测井的监测结果：pH 值、硝酸盐、挥发性酚类、汞、六价铬、铅、硫化物等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I类水质标准；亚硝酸盐、氰化物、镉、铁等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类水质标准；氨氮、砷、镍、砷等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准；锰、氟化物等满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准；氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类水质标准；总磷达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；COD 不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

17.1.2.4 土壤环境现状

根据土壤监测结果，除 pH、铬、锰无质量标准外，TN-2、TN-3、TN-4、TN-5、TN-6、TN-1、TNB-1、TW-1 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中的第二类建设用地标准筛选值，TW-3 监测点指标监测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中的第一类建设用地标准筛选值；除 pH、铊、锑、钴、锰、二噁英无质量标准外，TW-2、TW-4 监测点各指标监测结果均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他用地筛选值。

17.1.3 施工期对环境的影响

本项目在现有厂区内预留空地建设，同时拆除现有未漂白木浆纸制浆工序设备。施工期内会产生施工废水、固体废物，施工机械及运输车辆会产生噪声，物料装卸及工地

上的车辆行驶引起扬尘，对周边环境造成一定的影响，但这种影响随着施工期的结束后将一并消失。在施工中应严格执行《天津市大气污染防治条例》《天津市环境噪声污染防治管理办法》《天津市建设工程文明施工管理规定》以及《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）中的有关规定。施工方案中制定措施，建设工程施工方案中必须有防止遗洒、泄漏、减少噪声的措施。施工队要严格遵守，做到文明施工。工程建设单位有责任配合管理部门，对施工过程的环境影响进行环境监理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效保证。

17.1.4 运营期对环境的影响及拟采取的环保措施

17.1.4.1 大气环境影响评价

本项目碱回收炉烟气排气筒（P1）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃煤锅炉排放限值要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰窑烟气排气筒（P2）排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1 中限值要求，氨排放浓度满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，硫化氢排放速率、氨排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；石灰破碎及灰仓废气排气筒（P3）排放的颗粒物满足《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB41618-2022）表 1 中限值要求，可以实现达标排放；污水处理恶臭废气排气筒（P4）排放的硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中限值要求，可以实现达标排放。

根据无组织废气排放预测结果，厂界颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的限值要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中规定的限值要求，石灰窑车间界颗粒物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）中规定的限值要求，可以实现达标排放。

17.1.4.2 地表水环境影响评价

本项目除氯钾污水、冷却水排污水、化水站浓水、生活污水依托现有废水处理站处理，碱回收污水通过新增的废水处理设施处理，项目新增废水经处理后的出水通过现有回用水站处理后供生产使用。本项目实施后，全厂排至天津市宁河区污水处理厂的废水量不增加，废水处理站出水水质满足排污许可证许可浓度限值，可以实现达标排放，同

时满足天津市宁河区污水处理厂进水水质要求，排放去向合理可行。

17.1.4.3 声环境影响评价

本项目噪声源主要是设备运行时产生的噪声，在经降噪和距离衰减后，四侧厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，厂界噪声可实现达标排放。

17.1.4.4 固体废物环境影响分析

本项目产生的废金属、盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥、废吸附剂为一般工业固体废物，废金属经收集后外售物资部门回收利用，盘筛废物、绿泥、石灰渣和污泥经收集后依托现有焚烧炉进行焚烧处理，废吸附剂经收集后交由厂家回收利用，处置途径可行。废催化剂和废油属于危险废物，经收集后交由有资质单位进行处理，处置途径可行。生活垃圾经收集后委托城市管理部门定期清运处置，处置途径可行。本项目固体废物分类收集、分类处理，固体废物处理处置具有可行性，不会对环境造成二次污染。

17.1.4.5 地下水环境影响评价

在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端以及污染地下水的途径得到控制，污染物进入地下水可能性很小，难以对地下水产生明显影响，对地下水环境的影响可接受。

在非正常状况下，废水处理设施调节池泄漏后 100 天、1000 天、20 年，硫化物在地下水流向上达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（0.02mg/L）的最大超标距离分别为 7.6m、27.3m、95.0m。预测期内硫化物在 100d、1000d、20 年的超标影响范围未超出厂界。因此，本项目非正常状况下泄漏对厂区内地下水环境会产生一定的影响，总体对周边地下水环境的影响可接受。在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，截断污染源并进行修复，同时设置有效的地下水监控措施，使此状况下项目对周边地下水的影响降至最小。

17.1.4.6 土壤环境影响评价

本项目施工过程产生的废水及固体废物影响较小，不会对周边环境产生明显不利影响，项目运营期可能通过大气沉降、垂直入渗对土壤环境产生影响。

本项目依托现有焚烧炉焚烧处置盘筛废物、绿泥、石灰渣、污泥，烟气中重金属及其化合物、二噁英类等排放负荷不增加，不会对土壤环境产生显著影响。

本项目采取有效的防渗措施，土壤污染源能得到有效防护，能够从源头上得到控制，运营期难以通过垂直入渗途径对包气带土壤产生明显影响。废水处理设施调节池渗漏到

包气带后约 15696min（10.9d），潜水含水层与包气带接触位置的石油类浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值，包气带土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）不会超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-018）中第二类用地筛选值。

17.1.4.7 环境风险评价

本项目涉及的物料存在潜在危险性，具有潜在的事故风险，应从建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。本项目主要环境风险是泄漏事故和火灾次伴生事故，一旦发生事故，建设单位应进行相应的应急措施。在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织机构，保证事故防范措施落实到位的前提下，项目环境风险可控。

17.1.5 总量控制

根据污染物预测排放情况核算，本项目氮氧化物排放量 403.52t/a。前期厂内氮氧化物减排量 403.6344t/a，经厂内氮氧化物平衡后，不新增申请氮氧化物排放总量。

17.1.6 公众参与调查分析

本评价报告引用建设单位提供的公众参与的结论，建设单位的公众参与满足相应的要求。根据项目的具体情况及公众参与的目标，建设单位采用网上发布信息、报纸公示和现场张贴公告的方式进行项目公示，公示期间未收到反对意见。

17.1.7 总结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策、选址符合地区总体规划。项目采取了有针对性的污染控制措施后，废气、厂界噪声可以实现达标排放，不新增废水排放，固体废物可做到妥善处置。项目在运营过程中存在一定的环境风险，在落实环境风险防范措施，制定应急预案管理计划等前提下，环境风险可控。针对厂区内设施采取源头控制，做好地面防渗，分区防控等措施后，土壤和地下水污染可控。因此，本项目建成后对环境的负面影响可以控制在国家和天津市环保标准规定的限值内，建设和运营过程中严格执行“三同时”制度，在严格落实本评价提出的各项要求的前提下，项目的建设具备环境可行性。

17.2 建议

（1）切实落实各项环保治理措施，加强对各项环保设施的管理和日常维护，保证其稳定高效运行。

（2）严格按照环保相关法律法规要求进行内部的环境管理，加强环境管理培训，

提高环境管理水平，增强环保意识，进一步完善现有的环境管理体系。