

1 概述

1.1 公司概况

金风科技成立于 1998 年，总部位于北京，是新疆国资委、三峡集团等国有资本为主体的混合所有制企业，于深交所和香港联交所两地上市，是中国 500 强企业和中国机械工业百强企业。金风科技以风电设备研发与制造、新能源项目投资、环保水务和金融等为核心业务。截至 2021 年底，公司总资产 1194 亿元，营业收入 506 亿元，净利润超过 35 亿元，风机市场占有率连续 11 年稳居全国第一，连续七年排名全球风电整机制造商市场前三。新能源装机容量超过 800 万千瓦，居全国前八。截至 2022 年第三季度末，金风科技累计实现全球装机 9200.86 万千瓦，包括国内装机容量 8,681.13 万千瓦，海外装机容量 519.73 万千瓦；累计全球装机数量达到 46,249 台。

公司多次入选“气候领袖企业”、“亚洲地区最受尊敬公司”、“全球最具创新能力企业 50 强”、“全球新能源企业 500 强”、“《财富》中国 500 强”等多个影响力榜单。金风集团业务遍及全球 6 大洲、32 个国家，全球员工超过 10000 人，集团已在北美、南美、欧洲、非洲、澳洲、亚洲、中东北非、中亚俄语区设立 8 大海外区域中心，全面实现资本、市场、技术、人才、管理的国际化。公司不断围绕能源环保开展创新业务，在风电制氢、智能微网、风电供热、生态农业、碳中和园区等方面有深厚的技术积累和大量成功案例。

金风绿醇化工（昌邑）有限公司成立于 2026 年 3 月 12 日，企业注册地址位于山东省潍坊市昌邑市龙池镇龙池化工产业园规划三路 6-1 号。该公司企业类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），由金风科技间接全资持股，其唯一股东为金风绿能化工（潍坊）有限公司，持股比例为 100%。

公司的经营范围较为广泛，涵盖一般项目和许可项目两类。一般项目包括化工产品生产（不含许可类化工产品）和销售、技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，以及气体、液体分离及纯净设备制造，工程技术服务，工程和技术研究和试验发展，还有货物与技术进出口业务。

1.2 项目建设背景

《巴黎气候协定》要求到 2030 年：全球温室气体排放量需要在 2010 年的基础上减少 45%，以保持升温在不超过 1.5℃，到 2050 年实现净零。2020 年，中国也提出二氧

化碳排放力争于 2030 年前达到峰值(中国单位 GDP 二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上)，努力争取 2060 年前实现碳中和。

目前全球航运业在二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、臭氧等温室气体的当量排放量每年已超过 10 亿吨。其中，二氧化碳的排放占据绝对主导，达 98%。航运业的碳排放占全球人为活动排放总量的比重已逼近 3%，国际海事组织（IMO）预警，如果控制措施不及时落实，预计全球船舶碳排放量在 2050 年将飙升 150~250%，占比增至 18%。承担全球 80%贸易运输任务的航运业，如今正面临更为严苛的“脱碳”考验，欧盟将航运业纳入欧盟排放交易体系管控，航运业如何实现绿色转型、助力“双碳”目标实现备受各界关注。

清洁能源的应用是船舶从低碳走向碳中和、零碳发展的根本途径。与传统燃油船舶相比，使用甲醇燃料船舶，可以减少 99%的 SO₂ 排放，NO_x 减少 60%，颗粒物排放下降 95%。同时，采用生物、光电、水电等方式可以获得绿色甲醇，从而实现船舶燃料全生命周期的碳中和。在目前全球航运业节能减碳的大环境下，甲醇受到航运业的广泛关注得益于新兴技术有望实现可再生甲醇的规模化生产，因其原材料来源可再生、清洁和对二氧化碳的捕捉利用，使得所获得的产品可以帮助整个航运业在全生命周期实现碳中和的战略目标。

从减排能力、能源密度、成本、易用程度、环境友好等多方面对比不同船用燃料，甲醇有着技术成熟、改装难度小、使用安全、加注便利、成本低等优势，而且能够显著减少排放，成为航运业脱碳的焦点，并且作为内燃机燃料的应用已有近 50 年的历史，甲醇作为船舶燃料的应用已经有非常成熟的案例。全球甲醇行业协会认为使用甲醇燃料等多燃料的船用发动机将成为未来主流，国际海事组织《甲醇/乙醇燃料船舶安全临时导则》和中国船级社《甲醇/乙醇燃料动力船舶检验指南》的出台，在一定程度上促进了甲醇作为船舶燃料的应用。随着全球航运业、航空业脱碳进程的不断推进，根据 IRENA 及 MI 的两家权威国际估值联合发布的《创新前景-可再生甲醇》报告预测，2050 年将达到数十亿吨。

甲醇燃料的应用(尤其是 ECA)已实现其经济性。当前全球甲醇的年需求量大约为 1 亿吨，并且还在持续增长，因此可再生甲醇的市场潜力巨大。

拟建项目《金风绿醇化工(昌邑)有限公司山东昌邑 60 万吨绿色甲醇项目》已经取得潍坊市行政审批服务局核准批复，项目建设内容：项目占地面积 617076.08m²，主要购置 2 套空分装置、2 套气化装置、1 套脱硫脱碳装置、1 套甲醇合成装置、1 套甲醇精馏装置以及 1 套制氢装置。项目建成后，实现年产 60 万吨绿色甲醇的生产能力。

依据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。拟建项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年版）“一、农林牧渔业第 17 条可再生资源综合利用：农作物秸秆综合利用（……秸秆能源化利用、秸秆原料化利用等），农村可再生资源综合利用开发工程（……再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用）”列为鼓励类项目，项目的建设符合国家相关的产业政策。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》的有关规定，金风绿醇化工(昌邑)有限公司委托潍坊市环境科学研究设计院有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，项目组立即组织人员到建设项目所在地进行了现场踏勘与实地调查，收集有关项目基础资料。在以上工作的基础上编制完成了《金风绿醇化工(昌邑)有限公司山东昌邑 60 万吨绿色甲醇项目生态环境影响报告书》。

1.4 主要环境问题及环境影响

1、关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）拟建项目的污染防治措施和环境管理，关注拟建项目所采用的污染防治措施是否能够实现达标排放、满足相关规范要求。

（2）关注大气环境影响的可接受性。

（3）关注项目对水环境、土壤环境、噪声及生态的影响情况。

（4）关注项目的环境风险防范措施可行性。

2、拟建项目的主要环境影响

拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等敏感目标，项目对周围环境的影响包括施工期和运营期。

施工期：

施工期对环境的影响包括施工扬尘、施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废

气；施工生产废水、生活污水；施工机械噪声；建筑垃圾和施工人员的生活垃圾；施工弃土弃渣、施工材料和设备的堆放等施工活动将对生态环境产生影响。报告提出，施工期合理安排施工计划，避免在居民休息时间施工，尽量减少施工噪声对外环境的影响；洒水降尘；加强施工废水管理，保证废水得到有效处置；及时清理建筑垃圾及生活垃圾；尽可能保护当地生态环境，对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表土回填表层。

运营期：

1、废气

(1) 有组织废气

拟建项目产生的有组织废气主要为储运工程废气、绿色甲醇工艺废气、化验室废气以及污水处理站废气。

(2) 无组织废气

拟建项目无组织废气主要来源为装置区无组织废气。

根据对无组织废气采取“应收尽收、分质收集”的原则，加强废气收集，以尽量减少无组织废气的产生。废盐酸储液池采用密闭，液态物料采用密闭管道输送，罐车制定合理的收发方案，减少物料装卸运转过程中的泄漏等措施减少厂区无组织废气的排放。危险废物暂存库储存的危险废物做到及时处置，对于有挥发性废物采用密闭容器包装（袋装或桶装），减少废气的无组织排放。

2、废水

拟建项目产生的废水为黑灰水装置废水 W2-1、甲醇精馏装置废水 W2-9、地面冲洗水、化验室废水、废气吸收废水、火炬系统废水、循环冷却排污水、脱盐水处理站废水、循环冷却系统废水、生活污水、各装置区及储罐初期污染雨水等。

厂区严格按照清污分流、雨污分流的原则布置收集及输送管线。

拟建项目产生的废水收集后，进入厂区配套污水处理站处理达标后通过管网排至潍坊信环水务有限公司柳疃污水处理厂处理。

3、噪声

拟建项目主要的噪声源来自设备机械噪声，噪声源设备主要有泵、风机、压滤机等。

噪声治理的原则为：优化布局，源头控制、技术防治、优化管理。

优化布局：合理设置平面布置，闹静分开，噪声源远离生活办公区。

源头控制：优先选用低噪声设备。

技术防治：对噪声源进行减震、消声处理，加强输送泵的减振支撑，风机加装隔声罩并在进出口安装消声器，降低噪声源源强；设置绿化带吸声、隔声，降低厂界噪声。

管理措施：①加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；②加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；③对于厂区流动声源（汽车），要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。

在采取以上降噪措施后，项目厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类声环境功能区标准。

4、固体废物

拟建项目固体废物主要包括：含铁杂质、废包装袋、气化粗渣、细渣滤饼、废焦炭、废活性炭、废水解催化剂、废脱硫剂、废超精净化剂、废甲醇合成催化剂、废过滤膜、杂醇、电解液杂质、废电解液、污泥；中水回用系统产生的废超滤材料、废反渗透材料；废布袋、废活性炭、废油类废物、废油桶、沾染废物、化验室废液、废试剂瓶；脱盐水处理站产生的废超滤材料、废反渗透材料；空分装置产生的废滤芯、废分子筛；废包装材料、废包装桶、生活垃圾、餐余垃圾。

拟建项目产生的危险废物在厂区危废库暂存后，委托有资质单位处理处置。一般废物在厂区一般固废库暂存后，外售综合利用。污泥属于疑似危废，待实际运行后，鉴定其性质，未鉴定前暂按危险废物管理，委托有资质单位进行处置。

综上，拟建项目产生的固废全部得到合理的处置。

1.5 分析判定情况

1、产业政策符合性分析

根据国家发改委下发的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目属于鼓励类“一、农林牧渔业第 17 条可再生资源综合利用：农作物秸秆综合利用（……秸秆能源化利用、秸秆原料化利用等），农村可再生资源综合利用开发工程（……再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用）”，项目的建设符合国家相关的产业政策。

2、相关政策符合性

拟建项目的建设符合《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）、《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5 号）、《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见

的通知》（鲁环发〔2020〕30 号）、《山东省大气污染防治条例》、《潍坊市空气质量持续改善 暨第三轮“四减四增”行动实施方案》等文件要求。

3、国土空间规划符合性

拟建项目位于昌邑市龙池化工产业园。根据《昌邑市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，拟建项目厂区位于城镇开发边界内，不占用永久基本农田和生态保护红线区。项目选址满足《昌邑市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

4、生态环境分区管控符合性

拟建项目位于昌邑市龙池化工产业园，项目满足《2024 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（潍环发〔2026〕25 号）中的潍坊市市级生态环境准入清单及昌邑市龙池化工产业园生态环境管控空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率的管理要求。

5、与规划环评及审查意见的符合性

拟建项目类别为 C2614 有机化学原料制造，符合国家产业政策，符合昌邑市龙池化工产业园园区规划、产业政策、环保准入条件；拟建项目生产选用环境友好型生产工艺、生产设备和生产技术，严格落实经有审批权的环保部门批准后方可开工建设，并落实好“三同时”制度，做到各污染物达标排放等，符合规划环评及审查意见要求。

1.6 环境影响评价关注重点

根据项目特点及周边地区环境特征，本次评价以工程分析为基础，以项目建设的必要性和可行性、污染物排放及防治对策可行性、环境空气影响评价为工作重点，同时注重水环境、土壤环境、噪声、生态环境、风险影响评价，有针对性的提出防治环境污染、防范环境风险、减缓影响的对策和措施。

1.7 环境影响评价主要结论

拟建项目符合国家产业政策要求、选址合理。落实各项污染治理措施后，各项污染物排放浓度、排放速率符合相应排放标准，污染物排放总量符合总量控制要求。项目建立完善的风险防范措施和应急预案，力争将事故风险降低到最低。拟建项目各污染物对环境的影响均在当地环境可以承受的范围之内。

从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律

- 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令（第七十号））（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026.8.15 实施）；
- 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年修订）；
- 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）；
- 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修订）；
- 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.10.26 修正，2018.1.1 施行）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修正，1999.1.1 施行）；
- 《中华人民共和国可再生能源法》（2009.12.26 修正，2006.1.1 施行）；
- 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订，2011.3.1 施行）；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024.6.28 修订，2024.11.1 实施）；
- 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6.1 施行）；
- 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 修正）；
- 《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23 修正）；
- 《中华人民共和国特种设备安全法》（2014.01.01 实施）；
- 《中华人民共和国消防法》（2021.04.29 实施）；
- 《中华人民共和国防震减灾法》（2009.05.01 实施）；
- 《中华人民共和国气象法》（2016.11.07 实施）；
- 《中华人民共和国职业病防治法》（2018.12.29 修订）。

2.1.2 中央文件

- 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017.2.7）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（2017.9.20）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于深化环境监测改革提高环境监测数据

质量的意见》（2017.9.21）；

- 《中共中央 国务院 关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018.6.16）；
- 《全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决议》（2018.7.10）；
- 《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》（2019.5.23）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020.2.27）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于构建现代环境治理体系的指导意见》（2020.3.3）；
- 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021.11.2）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023.1.3）；
- 《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023.12.27）；
- 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024.3.6）；
- 《中共中央 关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》（2024.7.18）；
- 《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》（2024.7.31）。

2.1.3 国务院法规及文件

- 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.10.1 实施）；
- 《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第 673 号，2017.2.1 实施）；
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号修订，2011.12.1 实施，国务院令第 645 号修改，2013.12.4 实施）；
- 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；
- 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1 实施）；
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56 号）；

- 《国务院办公厅关于推行环境污染第三方治理的意见》（国办发〔2014〕69号）；
- 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- 《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）；
- 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）
- 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（2002.05.12 实施）；
- 《易制毒化学品管理条例》（2018.09.18 实施）；
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2007.06.01 实施）；
- 《特种设备安全监察条例》（2009.01.24 修订）；
- 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订）；
- 《安全生产许可证条例》（2014.07.29 修订）；
- 《生产安全事故应急条例》（2019.04.01 实施）；
- 《空气质量持续改善行动计划》国发〔2023〕24号（2023.12.07 发布）；
- 《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办〔2022〕15号）；
- 《国务院办公厅关于深入推进跨部门综合监管的指导意见》（国办发〔2023〕1号）；
- 《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5号）；
- 《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令〔2004〕408号）；
- 《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7号）；
- 《生态环境监测条例》（中华人民共和国国务院令 第820号）；
- 《国务院关于印发 固体废物综合治理行动计划 的通知》（国发〔2025〕14号）。

2.1.4 国家部委规章及规范性文件

- 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）；

- 《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发〔2009〕130 号）；
- 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- 《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）；
- 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环办〔2012〕134 号）；
- 《关于认真学习领会贯彻落实<大气污染防治行动计划>的通知》（环发〔2013〕103 号）；
- 《关于印发京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则的通知》（环发〔2013〕104 号）；
- 《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知》（环办〔2013〕103 号）；
- 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；
- 《关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知》（环办〔2014〕34 号）；
- 《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》（环发〔2015〕4 号）；
- 《关于加强企业环境信用体系建设的指导意见》（环发〔2015〕161 号）；
- 《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》（环发〔2015〕162 号）；
- 《关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知》（环发〔2015〕163 号）；
- 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；
- 《国家安监总局办公厅 关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；
- 《关于实施工业污染源全面达标排放计划的通知》（环环监〔2016〕172 号）；
- 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；

- 《关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；
- 《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）；
- 《环境保护部关于推进环境污染第三方治理的实施意见》（环规财函〔2017〕172 号）；
- 《企业投资项目核准和备案管理办法》（发改委令 2017 年第 2 号）；
- 《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告，2017.5.11）；
- 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年 第 4 号）；
- 《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266 号）；
- 《关于印发《生态环境部贯彻落实〈全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护依法推动打好污染防治攻坚战的决议〉实施方案》的通知》（环厅〔2018〕70 号）；
- 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；
- 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；
- 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25 号）；
- 《关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知》（环大气〔2019〕56 号）；
- 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号）；
- 《排污许可管理办法》（生态环境部令 2024 年 第 32 号，2024.7.1 实施）；
- 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环保部令 2019 年 第 11 号）；
- 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）；
- 《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原〔2021〕220 号）；
- 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工

信部公告 2021 年第 25 号)；

- 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 2020 年 第 16 号）；
- 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 2021 年 第 24 号）；
- 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》（环环评〔2020〕65 号）；
- 《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号）；
- 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；
- 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；
- 《优先控制化学品名录（第一批）》（2017 年）；
- 《优先控制化学品名录（第二批）》（2020 年）；
- 《优先控制化学品名录（第三批）》（2025 年）；
- 《有毒有害水污染物名录（第一批）》（2019 年）；
- 《有毒有害大气污染物名录》（2018 年）；
- 《中国严格限制的有毒化学品名录》（2023 年）；
- 《国家先进污染防治技术目录（水污染防治领域）》（2022 年）；
- 《国家先进污染防治技术目录（固体废物和土壤污染防治领域）》（2023 年）；
- 《国家先进污染防治技术目录（大气污染防治、噪声与振动控制领域）》（2021 年版）；
- 《国家清洁生产先进技术目录》（2022 年）；
- 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70 号）；
- 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2021〕26 号）；
- 《生态环境部办公厅关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9 号）；

- 《生态环境部办公厅关于印发<企业温室气体排放报告核查指南（试行）>的通知》（环办气候函〔2021〕130 号）；
- 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（公告 2021 年 第 1 号）；
- 《中国受控消耗臭氧层物质清单》（公告 2021 年 第 44 号）；
- 《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（公告 2021 年 第 66 号）；
- 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年 第 82 号）；
- 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号 2022.1.1 实施）；
- 《危险化学品目录（2022 调整版）》（应急部公告 2022 年第 8 号，2023.1.1 实施）；
- 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）；
- 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）；
- 《关于进一步推进危险废物环境管理信息化有关工作的通知》（环办固体函〔2022〕230 号）；
- 《关于推荐清洁生产先进技术的通知》（环办科财函〔2022〕137 号）；
- 《关于推荐先进水污染防治技术的通知》（环办科财函〔2022〕151 号）；
- 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17 号）；
- 《环境保护图形标志一固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单（公告 2023 年 第 5 号）；
- 《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2023〕14 号）；
- 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52 号）；
- 《地下水污染防治重点区划定技术指南（试行）》（环办土壤函〔2023〕299 号）；
- 《关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见》（环大气〔2024〕6 号）；
- 《节约用水条例》（国务院令第 776 号）；
- 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）（2023 年 7 月 1 日实施）；
- 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令 2023 年第 7 号）；
- 《固体废物信息化管理通则（2024 年版）》（环固管函〔2024〕104 号）；

- 《关于印发生态环境分区管控管理暂行规定的通知》（环环评〔2024〕41 号）；
- 《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（环环评〔2024〕65 号）；
- 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令 2024 年 第 36 号，2025.1.1 实施）；
- 《关于进一步加强危险废物环境治理 严密防控环境风险的指导意见》（环固体〔2025〕10 号）；
- 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）；
- 《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》（公告 2025 年 第 18 号）；
- 《关于印发一般工业固体废物环境管理工作指南的通知》（环办固体函〔2026〕18 号）。

2.1.5 山东省法规及文件

- 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法办法〉办法》（2006.3.1 实施，2018.11.30 修正）；
- 《山东省环境保护条例》（1996.12.14 实施，2018.11.30 修订）；
- 《山东省水污染防治条例》（2018.12.1 实施，2020.11.27 修正）；
- 《山东省大气污染防治条例》（2016.11.1 实施，2018.11.30 修正）；
- 《山东省企业技术改造条例》（2018.3.1 实施）；
- 《山东省土壤污染防治条例》（2020.1.1 实施）；
- 《山东省环境噪声污染防治条例》（2004.1.1 实施，2018.1.23 修正）；
- 《山东省清洁生产促进条例》（2010.11.1 实施，2020.11.27 修正）；
- 《山东省安全生产条例》（2021.12.03 修订）；
- 《山东省规划环境影响评价条例》（2022.1.1 实施）；
- 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023.1.1 实施）；
- 《中共山东省委、山东省人民政府关于印发加快推进生态文明建设的实施方案的通知》（2016.5.16）；
- 《中共山东省委办公厅、省政府办公厅印发《山东省深化环境监测改革提高环境监测数据质量的实施方案》》（2018.7.18）；
- 《中共山东省委、山东省人民政府 关于全面加强生态环境保护坚决打好污染

防治攻坚战的实施意见》（2018.9.5）；

- 《中共山东省委办公厅 省政府办公厅印发《山东省贯彻落实〈关于构建现代环境治理体系的指导意见〉的若干措施》》（2020.10.15）；
- 《山东省扬尘污染防治管理办法》（省政府令第 248 号）；
- 《关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字〔2015〕259 号）；
- 《关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》（鲁政发〔2015〕31 号）；
- 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37 号）；
- 《山东省人民政府关于统筹推进生态环境保护与经济高质量发展的意见》（鲁政字〔2019〕212 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案的通知》（鲁政办字〔2019〕29 号）；
- 《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发〔2019〕113 号）；
- 《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号）；
- 《山东省环境保护厅转发《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的通知》（鲁环函〔2012〕509 号）；
- 《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函〔2013〕138 号）；
- 《关于《关于认定危险废物的请示》的复函》（鲁环函〔2015〕859 号）；
- 《关于加强危险废物环境监管遏制非法排放、倾倒、处置危险废物势头的通知》（鲁环办函〔2015〕181 号）；
- 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141 号）；
- 《山东省环境保护厅关于进一步推进攻坚行动工作的通知》（鲁环发〔2017〕289 号）；

- 《山东省环境保护厅关于明确危险废物环境管理有关问题的通知》（鲁环函〔2017〕135 号）；
- 《山东省环境保护厅关于进一步推进企业事业单位环境信息公开的通知》（鲁环发〔2018〕142 号）；
- 《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）；
- 《关于加强工业企业和城市污水处理厂监管及总氮指标排放控制的通知》（鲁环发〔2019〕125 号）；
- 《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发〔2019〕143 号）；
- 《山东省生态环境厅印发《关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见》的通知》（鲁环发〔2019〕147 号）；
- 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知（鲁环发〔2020〕5 号）》；
- 《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（鲁环发〔2020〕8 号）；
- 《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》（鲁环发〔2020〕29 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发〔2020〕30 号）；
- 《山东省生态环境厅关于加强排污许可管理工作的通知》（鲁环函〔2020〕14 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发环境影响区域现状评估实施细则（试行）的通知》（鲁环发〔2020〕45 号）；
- 《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字〔2021〕58 号）；
- 《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》（鲁环字〔2021〕8 号）；
- 《山东省生态环境厅关于落实《排污许可管理条例》的实施意见（试行）》（鲁

环字〔2021〕92 号）；

- 《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》（鲁环发〔2021〕8 号）；
- 《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置建设和管理的意见》（鲁环函〔2019〕113 号）；
- 《山东省“三线一单”管理暂行办法》（鲁环发〔2021〕16 号）；
- 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（鲁政字〔2022〕213 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发〔2022〕12 号）；
- 《山东省生态环境厅关于实行危险废物分级分类管理的通知》（鲁环字〔2022〕103 号）；
- 《关于印发山东省贯彻落实《“十四五”全国清洁生产推行方案》的若干措施的通知》（鲁环发〔2022〕18 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发山东省贯彻落实《关于加强排污许可执法监管的指导意见》的若干措施的通知》（鲁环发〔2023〕4 号）；
- 《山东省人民政府关于印发山东省饮用水水源保护区管理规定（试行）的通知》（鲁政字〔2022〕196 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省新污染物治理工作方案的通知》（鲁政办发〔2023〕1 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》（鲁政办字〔2023〕34 号）；
- 《山东省生态环境厅关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》（鲁环字〔2023〕55 号）；
- 《山东省人民政府关于加强地下水管理的意见》（鲁政字〔2023〕174 号）；
- 《山东省自然资源厅 山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1 号）；
- 《关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕18 号）；

- 《山东省自然资源厅关于印发山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）的通知》（鲁自然资字〔2024〕50 号）；
- 《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》（鲁应急发〔2019〕66 号）；
- 《山东省化工园区管理办法》（鲁工信化工〔2023〕266 号）；
- 《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字〔2024〕102 号）；
- 《山东省生态环境厅关于下达 2025 年度山东省实施强制性清洁生产审核企业名单的通知》（鲁环字〔2025〕26 号）；
- 《山东省 2025 年土壤污染重点监管单位名录》（2025 年度）；
- 《山东省加快构建废弃物循环利用体系实施方案》（鲁政办发〔2024〕8 号）；
- 《山东省生态环境厅关于进一步加强固体废物环境管理信息化工作的通知》（鲁环发〔2025〕3 号）；
- 《山东省重点管控新污染物补充清单（2025 年版）》（鲁环发〔2025〕20 号）。

2.1.6 潍坊市法规及文件

- 《潍坊市大气污染防治条例》（2018.1.31 发布，2020.1.15 修正）；
- 《潍坊市人民政府办公室关于加强危险化学品安全管理工作的通知》（潍政办字〔2015〕101 号）；
- 《潍坊市人民政府关于印发潍坊市水污染防治工作方案的通知》（潍政字〔2016〕24 号）；
- 《潍坊市人民政府办公室关于印发潍坊市危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（潍政办字〔2017〕36 号）；
- 《关于深入推进大气污染防治的实施意见》（潍办发〔2017〕14 号）；
- 《潍坊市人民政府办公室关于印发潍坊市土壤污染防治工作方案的通知》（潍政办字〔2018〕59 号）；
- 《潍坊市工业企业扬尘污染防治技术导则》等八个技术导则（潍环委发〔2018〕5 号）；
- 《关于严格执行大气污染物“重点地区”排放标准和控制措施的通知》（潍环发〔2020〕73 号）；

- 《潍坊市环境管控单元生态环境准入清单》（潍环委办发〔2021〕20 号）；
- 《潍坊市“三线一单”生态环境分区管控方案》（潍政字〔2021〕15 号）；
- 《2024 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（潍环发〔2026〕25 号）；
- 《潍坊市危险废物利用处置设施建设投资引导性公告》（2021.10.20 发布）；
- 《潍坊市生态环境局关于印发<潍坊“十四五”工业固体废物环境防治工作（危险废物集中处置设施建设）规划>的通知》（潍环发〔2022〕74 号）；
- 《潍坊市空气质量持续改善暨第三轮四减四增行动实施方案》（2024.12.02 发布）；
- 《潍坊市建设项目环境影响评价分类 审批目录（2025 年本）》（潍环发〔2025〕115 号）；
- 《潍坊市 2025 年深入打好污染防治攻坚战实施方案》（潍环委发〔2025〕2 号）；
- 《2025 年度潍坊市实施强制性清洁生产审核企业名单》；
- 《潍坊市 2025 年环境监管重点单位名录》（2025 年度）。

2.1.7 相关规划

- 《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》；
- 《潍坊市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- 《潍坊市环境空气质量功能区划分规定》（2001 年）；
- 《潍坊市地表水环境保护功能区划分方案》（2003 年）；
- 《潍坊市水源地划分方案》（2001 年）；
- 《潍坊市部分饮用水水源保护区调整方案》（2019 年）；
- 《昌邑市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- 《昌邑市龙池化工园规划》。

2.1.8 环评技术导则

- 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

- 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 《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）；
- 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）；
- 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）。

2.1.9 排污许可技术规范及自行监测指南

- 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
- 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
- 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）；
- 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）；
- 《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250-2022）；
- 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。

2.1.10 污染防治工程技术导则和规范

- 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- 《危险废物鉴别技术规范》（HJT298-2019）；
- 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）。

2.1.11 项目支持文件

- 环境影响评价委托书；
- 项目核准证明；
- 建设单位提供的与拟建项目有关的技术材料。

2.2 评价原则及评价重点

2.2.1 评价原则

依法评价：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理；

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；

突出重点：根据建设项目的工程内容及特点，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。

2.2.2 评价重点

根据项目特点及周边地区环境特征，本次评价以工程分析为基础，以项目建设的必要性和可行性、污染物排放及防治对策可行性、环境空气影响评价为工作重点，同时注重水环境、土壤、噪声、生态环境、风险影响评价，有针对性的提出防治环境污染、防范环境风险、减缓影响的对策和措施。

2.3 环境功能区划

根据拟建项目所在区域实际环境功能和当地环境保护行政主管部门要求，区域环境功能区划如下：

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中对环境空气功能区的分类，拟建项目所在区域环境空气功能区划为二类区。

拟建项目所在区域地表水体为堤河，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

潍坊市未发布地下水环境功能区划，项目所在区域地下水属于卤水，化学组分含量高，不能饮用，其用途为工业用水，本次评价地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。

拟建项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区。

潍坊市未发布土壤环境功能区划，拟建项目所在区域厂区内用地为建设用地，

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）第二类用地的土壤污染风险筛选值；厂区外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 其他风险筛选值。

2.4 环评工作程序

项目环境影响评价工作程序，详见图 2.4-1。



图 2.4-1 环境影响评价工作程序

3 工程分析

3.1 项目工程概况

3.1.1 项目名称、建设单位、性质及投资等

项目名称：山东昌邑 60 万吨绿色甲醇项目

建设单位：金风绿醇化工(昌邑)有限公司

建设地点：昌邑龙池化工产业园

建设性质：新建

行业类别：C2614 有机化学原料制造

投资总额：总投资 576377 万元，其中环保投资 4530 万元。

劳动定员与工作制度：本项目劳动定员 400 人，实行四班三运转、8 小时工作制，年工作 8000h（约 334d）。

建设计划：预计 2028 年 12 月投入生产。

3.1.2 建设内容

本项目建设内容情况见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 本项目建设内容一览表

类别	项目名称	项目内容

3.1.3 厂区总平面布置

(1) 总平面布置的原则

- 1) 符合项目总体规划，界区划分明确，工艺衔接顺畅。
- 2) 满足生产工艺流程、生产操作、检修、消防等需求。
- 3) 结合地形、风向、朝向、周边环境及资源条件因地制宜进行布置；
- 4) 合理布置装置区内道路，使区域内运输便捷，功能区划分明确，对外交通方便。
- 5) 场地利用紧凑，节约用地，便于管理。

(2) 平面布置

在满足设计原则的基础上,综合考虑地形、风向等因素,具体布置如下:

厂区南区:

具体布置有综合楼、中心化验楼、中心控制室、污水处理区域。

厂区北区:

工艺装置区分为制氢装置区、甲醇装置区。其中制氢装置区主要分布在北厂区北部，制氢厂房、氧气气柜、氢气气柜；甲醇装置区布置在厂区的东部，工艺装置依次布置有合成气净化装置、甲醇合成、精馏生产装置、二氧化碳压缩装置、生物质气化装置等；

公辅设施区围绕工艺装置进行摆放，具体布置由西向东、由北向南依次布置有变电站、循环水系统、一般固废暂存库、危废暂存库、化学品库、脱盐水处理站、除氧站、锅炉房、空分装置、产品罐区、中间储罐区、废气焚烧设施、生物质颗粒筒仓区等。

原料成品储运区布置在厂区的南侧，位于地势较低处，具体布置有甲醇罐组、生物质颗粒储运区域、汽车装卸站等；

火炬布置在厂区的西南角，位于厂区边缘。

（3）竖向设计原则

满足生产工艺流程对高程的要求；因地制宜，尽量减少土（石）方工程量；合理确定厂区标高，保证场地雨水顺利排除；不受周边洪雨水威胁；考虑与周边现有设施的衔接，力求土（石）方整体平衡。

表 3.1.3-1 本项目建构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称		占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	层数 (F)	火险 类别	耐火 等级	结构形式	备注（新建/依 托）
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										

55									
56									
57									

3.1.5 产品方案

建设项目产品方案详见表 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	设计产能（t/h）	设计产能（t/a）	生产方式	年运行时数（h/a）

本项目产品甲醇应满足 O-M-232L 的产品标准要求，具体分别见表 3.1.5-2。

表 3.1.5-2 甲醇产品质量标准一览表

序号	项目	单位	指标

3.1.6 主要原辅材料、能源及理化性质

本项目主要原辅料、能源消耗状况详见表 3.1.6-1，理化性质一览表详见 3.1.6-2。

表 3.1.6-1 项目主要原辅材料及能源消耗量一览表

序号	项目	物料名称	规格	小时耗量 (t)	年耗量 (t)	最大贮存 量 (t)	物质形 态	贮存规格 及方式	存放位置	来源	备注
1	主体工程										
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

21											
22											
23											
24											
25											
26	循环冷却系统										
27											
28											
29	火炬系统										
30											
31											
32											
33											
34	化验室										
35											
36											
37											

38											
39	污水处理系统										
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47	污水回用系统										
48											
49											
50											
51											
52	清浄回用系统										
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											

60											
61											

表 3.1.6-2 主要原辅料、中间产品及产品的理化性质和毒理毒性

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理毒性
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

3.1.7 公辅工程

3.1.7.1 给水

根据生产装置的规模、性质及园区给水系统情况，将本工程的给水系统划分为：生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防给水系统和循环冷却水系统。

1、生活系统用水

根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），车间工人生活用水指标按照 50L/人·班，每天 3 班，年工作 334 天，拟建项目劳动定员 400 人，全年用水量 5010m³/a。

2、热力系统用水

项目热力系统正常夏季蒸汽用量为 148.872m³/h，冬季用量为 172.392m³/h。根据全厂蒸汽平衡可知，电极锅炉夏季用水量为 43.224m³/h，电极锅炉冬季用水量为 66.984m³/h。

3、工艺用水

项目工艺过程用水脱盐水处理站制备的脱盐水和除氧站制备的除氧水。

（1）生物质气化

生物质气化装置用水量 113.04m³/h。

（2）脱硫脱碳

干法脱硫装置除氧水用量为 12m³/h。

（3）甲醇合成

甲醇合成装置除氧水用量为 86.4m³/h，副产蒸汽用水量为 84t/h，氢回收装置脱盐水用量为 0.864m³/h。

（4）甲醇精馏

甲醇精馏工段脱盐水用量为 8.496m³/h。

（5）药剂配置用水

生物质气化装置使用 32%氢氧化钠溶液，用量为 720kg/h（5760m³/a），则配置用水量为 489.6kg/h（3916.8m³/a）；脱硫脱碳装置使用 45%MDEA 溶液，配置用水量为 2.4t/h（19200m³/a）；甲醇合成装置使用 5%磷酸三钠溶液，用量为 72kg/h（576m³/a），则配置用水量为 68.4kg/h（547.2m³/a）；甲醇精馏装置使用 10%氢氧

化钠溶液，用量为 480kg/h (3840m³/a)，则配置用水量为 432kg/h (3456m³/a)；循环冷却系统配置用水量约为 1200kg/h (9600m³/a)，污水处理装置药剂配置用水量约为 12t/h (96000m³/a)。本项目药剂配置用水总量约为 16.59t/h (132720m³/a)。

5、公辅工程用水

(1) 各装置地面冲洗水

项目各装置地面冲洗水用水量约为 10m³/d (3340m³/a)。

(2) 化验室冲洗水

本项目化验室无实验用水，仅有化验室冲洗用水，化验室用水量为 1m³/d (334m³/a)。

(3) 循环冷却水系统

本项目全厂冷却循环系统能力 25000m³/h，各生产装置循环水可由循环水管网直接引水。冷却塔浓缩倍数按 5 倍计，循环水蒸发损失量约占总循环水量的 1.4%，风吹损失量约占总循环水量的 0.1%，循环水排污水约占总循环水量的 0.25%。按循环冷却水总量约 1.75%的水量作为补充水补到吸水池，以弥补因系统排污和其它水量损失造成的水量不平衡。项目最大循环水用量为 22015.20 m³/h，因此，项目循环水补水量约为 385.266m³/h。

(4) 脱盐车站

本项目布置有过滤器、超滤装置、双级反渗透装置和 EDI 装置，其脱盐水设计规模为 260m³/h，制水率为 65%。根据脱盐水负荷表，脱盐水最大用量 243.078m³/h，脱盐车站用水量为 373.966m³/h (2991728m³/a)。

(5) 废气吸收用水

根据项目设计资料，绿色甲醇工艺废气治理设施洗涤塔废气吸收用水量约为 2400m³/a (0.3m³/h)，污水处理站废气治理设施洗涤塔废气吸收用水量约为 2400m³/a (0.3m³/h)，罐区水封槽用水量为 576m³/a (0.072m³/h)，废气吸收用水总量约为 5376m³/a (0.672m³/h)。

(6) 火炬系统用水

根据设计资料，项目火炬系统用水量为 12m³/h (105120m³/a)。

5、绿化用水

参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类》(中国环境

科学出版社出版)：绿化用水按 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 估算，本项目绿化面积 82000m^2 ，则本项目绿化用水量为 $164\text{m}^3/\text{d}$ ，合计约 $29520\text{m}^3/\text{a}$ ($180\text{d}/\text{a}$)。

3.1.7.2 排水

1、生活污水

本项目生活用水量为 $5010\text{m}^3/\text{a}$ ($0.63\text{m}^3/\text{h}$)，排污系数按 80%计，则本项目生活污水产生量为 $4008\text{m}^3/\text{a}$ ($0.5\text{m}^3/\text{h}$)。

2、热力系统废水

本项目甲醇合成装置余热锅炉连续排污水 $2.4684\text{m}^3/\text{h}$ ，废气焚烧余热系统连续排污水为 $0.192\text{m}^3/\text{h}$ ，电极锅炉最大排污水量约为 $0.672\text{m}^3/\text{h}$ ，上述排污水收集后作为循环水补水进入冷却循环水系统不外排。蒸汽冷凝液收集后至脱盐水处理站处理后回用。

3、工艺装置排水

(1) 脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置

干法脱硫装置产生的合成气冷凝液 $70.4856\text{m}^3/\text{h}$ 回用生物质气化装置使用；干法脱硫装置产生的洗氨塔洗涤废水 $14.3136\text{m}^3/\text{h}$ 、粗脱硫槽凝液 $0.0672\text{m}^3/\text{h}$ 排入黑水处理系统进行处理；二氧化碳压缩装置产生的二氧化碳装置压缩凝液 $0.4176\text{m}^3/\text{h}$ 排入黑水处理系统进行处理。

(2) 甲醇合成

甲醇合成过程中汽水分离器排污水产生量约为 $2.4684\text{m}^3/\text{h}$ ，已计入热力系统废水，排入循环水系统。

(3) 甲醇精馏

甲醇精馏过程中常压塔塔底废水产生量约为 $17.34\text{m}^3/\text{h}$ 。

(4) 黑水处理排水

本项目生物质气化产生的黑水经厂区自建黑水处理装置处理后部分回用，剩余部分排入厂区污水站进一步处理，黑水处理装置灰水产生量 $464.102\text{m}^3/\text{h}$ ，排入厂区污水处理站进一步处理。

(5) 药剂配置排水

项目药剂配置用水总量约为 16.59t/h ($132720\text{m}^3/\text{a}$)，药剂配置排水量约为 16.59t/h ($132720\text{m}^3/\text{a}$)。

3、公辅工程

(1) 地面冲洗废水

地面清洁用水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ($3340\text{m}^3/\text{a}$)，排水量按用水量的 90%计，清洗地面废水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ($3006\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 化验室废水

化验室冲洗废水按照冲洗用水量的 90%计算，化验室废水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ($300.6\text{m}^3/\text{a}$)。

(3) 循环冷却系统排污水

本项目最大循环水量 $22015.20\text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却系统排污水量占循环水总量约 0.25%，则循环冷却系统排污水 $55.04\text{m}^3/\text{h}$ ($440304\text{m}^3/\text{a}$)，收集后进入中水回用系统中清净回用系统中进行处理后回用。

(4) 脱盐水处理

根据脱盐水使用情况分析可知，本项目脱盐水处理最大排水量约为 $135.18\text{m}^3/\text{h}$ ，收集后进入中水回用系统中清净回用系统中进行处理后回用。

(5) 废气吸收废水

本项目废气吸收用水量为 $5376\text{m}^3/\text{a}$ ($0.672\text{m}^3/\text{h}$)，排污系数按 90%计，则本项目废气吸收废水产生量为 $4838.4\text{m}^3/\text{a}$ ($0.605\text{m}^3/\text{h}$)。

(6) 火炬系统废水

本项目火炬系统用水量为 $12\text{m}^3/\text{h}$ ($105120\text{m}^3/\text{a}$)，排污系数按 90%计，则本项目火炬系统废水产生量为 $10.8\text{m}^3/\text{h}$ ($94608\text{m}^3/\text{h}$)

4、初期雨水

项目初期雨水主要来自生产装置区和罐区。初期雨水经初期污染雨水池收集后，由泵提升后送污水预处理站处理。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GBT 50483—2019)，“6.1.10 宜根据装置生产特点和污染特征进行污染区域划分，设置初期污染雨水收集池”，“2.0.8 初期污染雨水 污染区域降雨初期产生的雨水。宜取一次降雨初期

15min~30min 雨量，或降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。”

初期雨水量计算主要根据《室外排水设计规范》进行，雨水流量公式为：

$$Q=q \times \Phi \times F$$

式中：

Q—雨水设计流量(L/S)；

q—设计暴雨强度(L/S · hm²，hm²为 1 万 m²)；

Φ—径流系数，取 0.9；

F—汇水面积(hm²)，取厂区生产装置区和罐区占地面积 6hm²。

潍坊市建设局提供的潍坊市暴雨强度公式为：

$$q = \frac{4843.466 \times (1 + 0.984 \lg P)}{(t + 19.481)^{0.932}}$$

式中：

P—设计重现期，单位：年；

t—降雨历时，单位：分钟；

计算得：潍坊在重现期 2 年、降雨历时 30 分钟情况下的暴雨强度 q=165.43L/S·hm²，本项目厂区内每次需要收集的前 15 分钟的初期雨水水量为 Q=804m³。

5、清净雨水排水系统

本项目新建 1 座初期雨水收集池，有效容积为 1000m³。

根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH3015-2019），雨水排放口前设一处雨水监控池，监控停留时间取 10min，设计重现期取 2 年，径流系数取 0.9。雨水监控池容积为 100m³。

项目区域内的雨水经管渠收集后，排入雨水监控池。雨水监控池入口处设闸门及格栅，池内设置监控仪表或人工取样监控，监控指标为 pH、COD_{Cr}、氨氮、石油类。经监控不合格的雨水切换至初期雨水收集池或事故池，厂区内进一步处理后经泵提升送园区污水处理场处理；合格雨水重力流排至园区雨排水管线，最终进入水体。

园区雨水设计为干路排水系统，地块雨水通过雨水支管汇入沿道路布置的雨水干管，由雨水干管汇流后排入周边河道。雨水干管根据汇水面积布置在道路两侧，主要道路红线宽度在 50 米以上的，可两侧布置雨水管。

园区内雨水进入外部水体前均设置截断设施，若园区发生重大环境污染事故，应立即关闭园区雨水外排口，将污水截留在园区内部进行处理，避免污染进一步扩大。

本项目按照最大用水量进行水平衡，具体情况见用给水-排水平衡图。

图 3.1.7-1 本项目夏季水平衡图 (t/h)

图 3.1.7-2 本项目冬季水平衡图 (t/h)

表 3.1.7-3 全厂蒸汽平衡表

序号	装置名称	蒸汽等级		蒸汽量 t/h		备注
		压力 MPaG	温度℃	正常夏季	正常冬季	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

本项目按照最大蒸汽用量进行蒸汽平衡，具体情况见下图。

图 3.1.7-4 本项目夏季用蒸汽平衡图 (t/h)

图 3.1.7-4 本项目冬季用蒸汽平衡图 (t/h)

为了满足工艺生产需要，设置锅炉房，设计 2 台 35t/h 中温中压电极锅炉。同时为了满足化工工艺用除氧站水用除氧水需要，设置除氧站（与锅炉房合建）。设置 2 台 280t/h 除氧器。全厂全部的蒸汽冷凝液以及脱盐车站来的脱盐水，一起进入除氧站内低压除氧器，经过热力除氧后，除氧水含氧浓度 $\leq 15\mu\text{g/L}$ 。

除氧水分三种压力供给外界。

6.0MPa 除氧水主要供给电极锅炉。

4.7MPa 除氧水主要供给气化甲醇合成及减温用水。

1.2MPa 除氧水主要供给黑灰水处理、废气焚烧装置。

表 3.1.7-4 锅炉房及除氧站设备参数一览表

序号	设备名称	设备参数	数量（台）

3.1.7.4 脱盐车站

1、设计规模

表 3.1.7-5 全厂脱盐水负荷表

序号	装置名称	耗水量 t/h		备注
		正常夏季	正常冬季	

合计		307.808	313.328	

为了满足化工工艺用水和锅炉用水，新建脱盐车站，考虑一定的裕量及脱盐水处理能力的衰减，脱盐车站规模按 $2 \times 160 \text{t/h}$ 设计。

2、脱盐车站流程：

外管网来新鲜水→原水箱→自清洗过滤器→超滤装置→大通量保安过滤器→高压泵→一级 RO 装置→中间水箱→高压泵→二级 RO 装置→中间水箱→EDI 供水泵→EDI 装置→脱盐水箱→脱盐水泵→用户。

3、主要设备

表 3.1.7-6 脱盐车站主要设备一览表

序号	装置名称	规格及型号	数量(台)

4、水质要求

满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》GB/T12145-2016 的要求中“5.9-12.6”压力等级要求。

3.1.7.5 循环冷却系统

本项目循环水系统主要为满足全厂各装置循环水用水需求而设置。总计循环水经常用水总量为 $7735 \text{m}^3/\text{h}$ ，最大时为 $9173 \text{m}^3/\text{h}$ ；供水压力为 0.45MPa ，供水温度为 30°C ，回水压力为 0.25MPa ，回水温度为 40°C ，各装置用水量详见下表。

表 3.1.7-7 各装置循环水用量一览表(单位： m^3/h)

序号	装置名称	用水量		温度 ($^\circ\text{C}$)	压力(Mpa)	连续或间断
		正常	最大			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

本装置设计规模 $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 DNF-5000 型逆流式钢筋混凝土结构喷雾冷却塔 5 座，冷却塔单台冷却能力为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，风机采用 LF-9.14 型冷却塔风机，单机性能：风量 $400 \times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ ，配套电机 $N=200\text{kW}$ 。循环水泵采用 5 台，4 开 1 备，置于循环水泵房内，水泵单机性能： $Q=5000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=45\text{m}$ ， $N=900\text{kW}$ ， $n=1450\text{r}/\text{min}$ ， $V=10000\text{V}$ ；为节约能耗，其中一台循环水泵采用恒压变频控制，恒压供水。

为便于设备检修泵房内设 10 吨电动双梁桥式起重机一台。

为满足换热设备对循环水系统水质的要求，控制循环冷却水水质引起的系统结垢、腐蚀和微生物等问题，保证换热器的换热效率和使用年限，维持系统稳定运行，需在循环水系统投加水质稳定剂、杀菌剂。同时考虑到循环水系统运行的安全性和经济性，对水质进行在线监测。

系统设置 4 套 JB-I-14-0.75 型加药装置连续投加阻垢剂、缓蚀剂、分散剂等。

杀菌剂采用次氯酸钠连续式投加；为降低循环水碱度。系统设置监测换热器一台，用于更直观地监视系统腐蚀结垢现象。

为控制循环水系统浊度，满足工艺设备对循环水水质的要求，在循环水系统回水管上设置旁流过滤，旁滤水量按照 5% 的循环水流量设计。旁滤器选用浅层砂过滤器一台，总过滤水量 $1250\text{m}^3/\text{h}$ 。

循环冷却水系统的排污水送至中水回用系统。

表 3.1.7-8 循环冷却系统主要药剂用量一览表

序号	物料名称	小时耗量 (kg)	年耗量 (t)	最大贮存量 (t)	物质形态	贮存规格及方式	存放位置
1							加药间
2							
3							

3.1.7.6 空分装置

本装置包括 2 套 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ (O_2) 空分装置、液氮储存后备系统和仪表空压系统。本装置主要给气化装置提供足量的氧气，也为全厂各辅助装置提供正常生产及开停车提供所需的氮气、装置空气和仪表空气，作为保护气和吹扫用气。

空分装置工艺流程：

(1) 空气过滤和压缩

空气首先进入自洁式空气过滤器，在空气过滤器中除去灰尘和其它颗粒杂质，然后进入主空压机，经过多级压缩、级间冷却器冷却后进入空冷塔。

(2) 空气的冷却和纯化

空气在进入分子筛吸附器前在空冷塔中冷却，以降低空气出塔温度，减少空气中水含量从而降低分子筛吸附器的工作负荷，并对空气进行洗涤。进入空冷塔的中部的冷却水来自循环水，进入空冷塔上部的冷冻水，首先在水冷塔中利用干燥的出分馏塔污氮气进行冷却后进一步由冷水机组冷却后进入空冷塔上部。

分子筛纯化系统由两台分子筛吸附器和一台蒸汽加热器组成，分子筛吸附器吸附空气中的水份、二氧化碳和一些碳氢化合物，两台分子筛吸附器一台工作，另一台再生。再生气的加热在蒸汽加热器中完成。

(3) 空气的精馏

出吸附器的空气分为三部分：一部分直接进入低压主换热器冷却后进入下塔；一部分经膨胀机增压端增压后进入增压机后冷却器，冷却后进入主换热器进一步冷却，冷却到一定温度后从主换热器中抽去膨胀机的膨胀端进行膨胀，膨胀后的空气进入上塔，为装置提供绝大部分冷量；另一部分进入空气增压机进行增压，从增压机中抽出一股仪表空气，从增压机末级排出的空气经增压机后冷却器冷却后送入冷箱经主换热器冷却后节流进入下塔。

下塔中的上升气体通过与回流液体接触含氮量增加，所需的回流液氮来自下

塔顶部的冷凝蒸发器，在这里液氧得到蒸发，而气氮得到冷凝。

(4) 后备系统

后备系统有 2 台真空液氮储罐、2 台常压液氮储罐、4 台流量为 $7000\text{Nm}^3/\text{h}$ 中压液氮泵和 4 台工艺液氮泵、8 台空浴式气化气组成。

空分或全厂事故时，全厂保安低压氮气由真空液氮储槽经空温式气化器气化减压后提供。

气化用中压保安氮气由常压液氮储槽经中压液氮泵加压，加压后的液氮在经空温式气化器气化后提供。

表 3.1.7-9 本项目空分装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

31				
32				

3.1.7.7 火炬系统

全厂火炬系统是用于处理各工艺装置及辅助设施正常生产、开停车、事故和紧急状况下排放的可燃性气体，保证各装置及辅助设施生产安全稳定运行。

根据各装置火炬气的排放量、排放组成以及排放压力，全厂设 1 套火炬系统，设 1 根主火炬气总管，DN1500，火炬高度取 60m。火炬设地面点火系统和高空自动点火系统，天然气消耗量为 38.4Nm³/h。

表 3.1.7-10 火炬设置方案

火炬	直径 (mm)	装置	最大排放量 (Nm ³ /h)	最低排放压力 (MPaG)	温度(℃)

表 3.1.7-11 火炬系统原辅材料及能源消耗表

序号	名称	消耗量		来源
		单位	数量	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

进火炬系统的废气见下表。

表 3.1.7-12 进火炬系统的废气表

序号	排放气体名称	排放量 (Nm ³ /h)	气体组 分	气体组成 (mol%)	排放 方式	单次排 放最大 时长/h	年排 放频 次

3.1.7.8 化验室

本项目新建化验室，主要承担甲醇产品的原料和成品的质量控制。通过收集到的分析数据及时调整生产工艺条件，保证生产的正常运行和成品的质量。

(1) 主要仪器设备

表 3.1.7-13 化验室主要仪器设备一览表

[illegible]

[illegible]

(2) 主要化学试剂

表 3.1.7-14 化验室主要化验试剂一览表

序号	物料名称	规格	年耗量 (t)	最大贮存量 (t)	物质形态	存放位置

(3) 化验室废气

本项目厂区设有分析化验室，对原辅料和产品进行检验及分析，化验室 VOCs 废气产生量约为 1.2t/a，氯化氢和硫酸按照最不利影响，排放量分别为 4kg/a 和 8.66kg/a，采用集气罩收集，废气的收集效率为 90%，经“活性炭吸附装置”处理后由 15m 高 DA015 排气筒排放。

3.1.7.9 供电

项目通过甲醇变电站两回 220kV 线路与电网不同的 220kV 站（或 500kV 站 220kV 侧）相连，甲醇变电站主变容量初定 2×70MVA。甲醇 110kV 出线与 110kV 制氢站相连，10kV 侧接甲醇负荷及余热发电设备。110kV 制氢站初定主

变容量 4×150MVA，出各 4 回 110kV 线路接入 250MW 风电、550MW 光伏和 325MW/2h 储能，合计 500MW 风电、1100MW 光伏、650MW/2h 储能。实现项目的接网容量控制在 2×70MVA。

3.1.7.10 供气

项目天然气用量共计为 12033Nm³/a。

3.1.7.11 维修

年度停产大修由天公司组织人力和物力进行，一般车间小修以及维护由车间负责，车间设有维修间，配备有部分小修及维护工具。车间变配电室以及中央控制室分别设有电气和仪表的维修间，负责日常电气和仪表的维护检修。机、电、仪维修人员均包含在工艺生产装置定员内。

3.1.9 储运工程

3.1.9.1 粉料工程

3.1.9.1.1 装置概述

气化炉用生物质颗粒直径≥10mm，长径比 1~1.5，堆密度≥650kg/m³，热值≥13MJ。生物质气化装置生物质颗粒总用量为 926200t/a，生物质颗粒来料为汽车来料，共设置 4 个 5000t 圆筒仓，可满足约 10 天的消耗量。圆筒仓前系统能力为 550t/h，圆筒仓后系统能力为 110t/h。

3.1.9.1.2 流程说明

。

图 3.1.9-1 项目粉料储运工程生产工艺及产污环节示意图

3.1.9.1.3 主要设备

生物质储运主要设备见表 3.1.9-1。

表 3.1.9-1 本项目储运主要设备情况一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量（台）	备注

3.1.9.1.4 产污环节及源强分析

1、废气

- (1) 受料坑投料废气 (G1-1)
- (2) 筒仓前输送、筒仓后输送、筛分废气 (G1-2、G1-4 和 G1-5)
- (3) 投料粉尘 (G1-6)
- (4) 筒仓储存废气 (G1-3)

2、固体废物

- (1) 筛下物和除铁杂质
- (2) 除尘器收灰
- (3) 废包装袋

3.1.9.2 液体物料储运

3.1.9.2.1 装置概述

本项目液体物料储运系统主要包括如下范围：

- (1) 装载系统：甲醇、杂醇等产品的出厂装载。
- (2) 储存系统：主要承担甲醇、杂醇等物料的储存。

3.1.9.2.2 工程内容

- (1) 罐组

储罐设置情况见下表。

表 3.1.9-2 项目储罐情况一览表

功能区	装置名称	数量 (台)	规格型号	操作介 质	设计压力/操作 压力	设计温度/操作 温度	材质	装填系数	单罐最大 存储量 (t)	年周转量 (t)

(2) 装载站

液体装卸站共设 7 个装卸车鹤位。装卸车品种及鹤位设置详见下表。

表 3.1.9-3 本项目装卸站设备一览表

序号	设备名称	规格型号	操作介质	材质	数量(台)	备注

3.1.9.2.3 产污环节及源强分析

1、废气

生产装置区储罐与主生产装置设置气相平衡，液体物料储运系统的主要废气污染源为储存和装载废气，废气污染物为非甲烷总烃、VOCs 和甲醇。

液体物料储存过程中的呼吸废气污染源强根据环境保护部 2015 年发布的“关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》的通知”，使用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》的附件 2 中的表格计算有机液体呼吸、装载废气源强，本项目杂醇参照甲醇相关参数进行计算，计算的结果见下表。

表 3.1.9-4 本项目有机物料储存及装卸废气污染源强计算结果一览表

序号	储罐名称	物料		周转量 (t/a)	储罐设置 (个数× m³)	储罐容 积 (m³)	储罐 形式	装量 系数	损失量 (t/a)	
		名称	密度 (t/m³)						储存	装 载

注：杂醇废气产生情况参照甲醇进行计算。

本项目对储罐的储存和装载过程中废气呼气阀出气口采用管道连接，采用微负压的收集方式收集，废气的收集效率为 99%，经水封槽预处理（处理效率 90%）后进入废气焚烧装置进一步处理后有组织排放。

表 3.1.9-5 罐区废气产生情况表

污染源位置	污染物名称	年产生量(t/a)	收集方式及收集效率	有组织产生量(t/a)	无组织产生量(t/a)	排放时间

注：进入水封槽中甲醇量为 89.741t/a（11.218kg/h），进入废气焚烧装置（TO 直燃炉）中甲醇量为 9.971t/a（1.246kg/h）。

3.1.9.3 气、液物料输送

本项目气体、液体物料输送采用管道输送，在输送过程中机泵、阀门、压缩机等设备进出口法兰和管线链接法兰因密封不严会有少量气体物质散发。同时机泵、风机、压缩机密封水需要排放，这部分废水正常状态下不会与物料接触，但装置运行一段时间之后会泄漏，而密封水的作用就是阻止这些泄漏，因此密封水中含有一定的物料，装置密封水一年排放一次，排入污水处理站。

（1）密封点无组织排放

装置区废气主要为设备动静密封点废气，生产装置区挥发性有机物主要为甲醇精馏装置区生产设备动静密封点泄漏废气，排放量参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量进行计算，公示如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：

$E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a，取 7200h。；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；本次取值 1。

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；本次取值 1。

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.10.2-2 本项目装置区密封点无组织废气排放情况一览表

设备类型	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$ (kg/h/排放源)	n				
		甲醇合成装置	甲醇精馏装置	中间罐区	产品罐区	装卸站

合计 (t/a)	/	2.921				

3.1.9.4 原料及产品交通运输移动源

本项目原辅料、产品全部用汽车。本项目公路运输采用国五以上排放标准汽车作为公路运输的交通工具，原料公路运输量为 655770.56 t/a，杂醇公路运输量约 1248t/a。重货车空车重 20t，满载后车重 50t，因此，原料需 21860 辆重货满载进厂，产品需 20042 辆重货满载出厂。结合项目原料运输来源、产品运出去向，每辆原料载重车进/出厂里程约 100km，每辆产品载重车进/出厂里程约 100km。

本项目实施后，新增交通运输路线污染源分为两部分：道路机动车尾气和道路扬尘。

(1) 道路机动车尾气

道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算。计算参数参照国五重型柴油货车取值，假设全部采用柴油重货。根据指南公式计算，本项目实施后新增交通运输道路机动车尾气污染物排放结果详见下表。

表 3.1.9-7 本项目道路机动车尾气污染物排放一览表

序号	污染物	排放系数 (g/km)	原料载重车进/出厂 (t/a)	产品载重车进/出厂 (t/a)	合计 (t/a)

(2) 道路扬尘

道路扬尘排放根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中“道路扬尘源排放量的计算方法”进行计算。根据指南公式计算，本项目实施后新增交通运输道路扬尘排放结果详见下表。

表 3.1.9-8 本项目道路扬尘污染物排放一览表

序号	污染物	原料载重车进/出厂 (t/a)	产品载重车进/出厂 (t/a)	合计 (t/a)

综上所述,本项目实施后受物料及产品运输影响新增的交通运输移动源大气污染物 CO、HC、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 和 TSP 排放量分别为 9.218t/a、0.541t/a、19.782t/a、6.607t/a、1.995t/a、25.509t/a。

3.2 工程分析

3.2.1 整体工艺

3.2.1.1 工艺技术方案

本项目在采用工艺技术方面拟选择最先进的技术,使建成的主要生产装置都能够接近或达到当今国内先进水平,方案具体见下表。

表 3.2.1-1 本项目选择工艺技术一览表

序号	装置名称	规模	工艺技术方案

3.2.1.2 整体工艺流程

本项目绿色甲醇具体工艺流程如下图所示。

3.2.1.3 整体物料平衡

本工程总物料平衡分析分别见下图和下表所示。

表 3.2.1-2 本项目绿色甲醇整体物料平衡表

[illegible]

3.2.1.4 硫平衡

绿色甲醇硫平衡分析分别见下表所示。

表 3.2.1-3 本项目绿色甲醇硫平衡表

序号	进料	投入量 (kg/h)	含硫率 (%)	硫含量		出料	硫含量		
				kg/h	t/a		kg/h	t/a	硫分布%
1									
	合计			72.23	577.8		72.23	577.8	100

注：因玉米秸秆区域不同，含硫量不完全一致，因此本项目进行硫元素平衡时按照生物质颗粒检测报告中含硫量进行。

3.2.1.5 甲醇平衡

绿色甲醇整体甲醇平衡分析分别见下表所示。

表 3.2.1-4 本项目绿色甲醇生产过程甲醇平衡表

序号	进料	甲醇含量		出料	甲醇含量	
		kg/h	t/a		kg/h	t/a
	合计	75156	601248		75156	601248

3.2.2 生物质气化装置

3.2.2.1 工艺技术方案

1、生物质气化技术介绍

。

图 3.2.2-1 本项目生物质气化装置生产工艺流程图

。

图 3.2.2-2 本项目黑水处理装置生产工艺流程图（a）

图 3.2.2-2 本项目黑水处理装置生产工艺流程图（b）

[illegible]

表 3.2.2-2 项目生物质颗粒成分分析表

项目名称		符号	分析结果

3.2.2.2.4 生产设备

表 3.2.2-3 项目生物质气化装置主要设备一览表

[illegible]

[illegible]

[illegible]

表 3.2.2-4 本项目黑灰水处理主要设备一览表

[illegible]

3.2.2.5 产品

气化装置的产品为粗合成气，组分及产量见下表。

表 3.2.2-5 粗合成气产量及规格

组分名称	体积流量 Nm³/h	质量流量 kg/h

合计	182172.504	169100.016

3.2.2.6 主要产污环节分析

气化装置锁料冲洗水罐、渣池需要排气，由于这些排气的水相均是经过处理后的灰水，其氨和 S^{2-} 浓度均 $\leq 25\text{mg/L}$ ，pH 值中性，这些废气中的可能的污染因子为氨和硫化氢，温度在 $30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，常压，在此温度下硫化氢的亨利系数约为 $0.556 \times 10^{-6}\text{mmHg}$ ($73\text{E-}3\text{kPa}$)，氨的亨利系数约为 0.024mmHg ($3.16\text{E-}3\text{kPa}$)，假设气相为饱和状态，则根据亨利定律 $P_{\text{气相分压}} = HC_{\text{液相}}$ ，式中 $P_{\text{气相分压}}$ 为污染物在气相的饱和分压； H 为亨利系数； $C_{\text{液相}}$ 为污染物液相摩尔分数， H_2S 液相摩尔浓度 $= (25/34) / (1000/18) \times 10^{-3} = 1.32 \times 10^{-5}$ ， NH_3 液相摩尔浓度 $= (25/17) / (1000/18) \times 10^{-3} = 2.65 \times 10^{-5}$ ，由此计算 $\text{PH}_{2\text{S}} = 1.32 \times 10^{-5} \times 7.3 \times 10^{-2} = 9.64 \times 10^{-7}$ (kPa)， $\text{PNH}_3 = 2.65 \times 10^{-5} \times 3.16 \times 10^{-3} = 8.37 \times 10^{-8}$ (kPa)，根据饱和蒸气压定义，计算气相 H_2S 浓度约为 9.6PPb (V/V)， NH_3 浓度约为 0.84PPb (V/V)，均为痕量级别，实践证明这些排气中的氨和硫化氢的浓度与环境空气相当，因此本次评价不考虑这些废气。

气化装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.2.2-6 气化装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别

3.2.2.7 平衡分析

1、物料平衡

本项目生物质颗粒物储存粒径为 10~16mm，属于大颗粒物质，参照《逸散性工业粉尘控制技术》（J.A.奥里蒙.1989.12）中第六章乡村谷物仓库中的装料产生系数 0.15kg/t-原料，本项目进入气化料仓的物料量为 926200t/a，则料仓废气产生量约为 96.3t/a（12.0kg/h），产生的颗粒物废气通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器（TA004）处理后经 80m 高 DA005 排气筒排放，去除效率为 99%，料仓废气排放量为 0.963t/a。

本项目生物质气化装置物料平衡见下表。

表 3.2.2-7 本项目生物质气化装置物料平衡表

入方			出方		
物料名称	消耗量 kg/h	来源	物料名称	产生量 kg/h	去向
合计	657641.616			657641.616	

表 3.2.2-8 真空闪蒸不凝气组分及流量

组分名称	体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h

合计	881.64	1200

2、水平衡

本项目生物质气化装置水平衡见下表。

表 3.2.2-9 本项目生物质气化装置水平衡表

入方				出方			
物料名称	投入量 (kg/h)	含水率 (%)	含水量 kg/h	物料名称	输出量 (kg/h)	含水率 (%)	含水量 kg/h
合计	/	/	545155.2	合计	/	/	545155.2

注：因玉米秸秆区域不同，含水量不完全一致，因此本项目生物质气化装置进行水平衡时按照生物质颗粒检测报告中含水量进行。

3、碳平衡

本项目生物质气化装置碳平衡见下表。

表 3.2.2-10 本项目生物质气化装置碳平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)
合计	/	/	40442.4	合计	/	/	40442.4

注：因玉米秸秆区域不同，含水量不完全一致，因此本项目生物质气化装置进行碳元素平衡时按照生物质颗粒检测报告中含碳量进行。

4、氢平衡

本项目生物质气化装置氢平衡见下表。

表 3.2.2-11 本项目生物质气化装置氢平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)

合计	/	/	62815.2	合计	/	/	62815.2

5、氯平衡

本项目生物质气化装置氯平衡见下表。

表 3.2.2-12 本项目生物质气化装置氯平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含氯率 (%)	含氯量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氯率 (%)	含氯量 (kg/h)
合计	/	/	393.96	合计	/	/	393.96

6、硫平衡

本项目生物质气化装置氯平衡见下表。

表 3.2.2-13 本项目生物质气化装置硫平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含硫率 (%)	含硫量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含硫率 (%)	含硫量 (kg/h)
合计	/	/	72	合计	/	/	72

注：因玉米秸秆区域不同，含硫量不完全一致，因此本项目生物质气化装置进行硫元素平衡时按照生物质颗粒检测报告中含硫量进行。

3.2.2.8 污染物产生情况

1、废气

真空闪蒸不凝气（闪蒸气+渣水闪蒸气）（G2-3）经管道收集后进入一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附处理后经 15m 高排气筒 DA013 排放，收集效率按 99%计，生物质气化装置有组织废气产生见下表。

表 3.2.2-14 黑灰水处理装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况		
				体积流量	质量流量 kg/h	产生量 (t/a)

				Nm3/h		

表 3.2.2-15 黑灰水处理装置无组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况		
				体积流量 Nm3/h	质量流量 kg/h	产生量（t/a）

2、废水

生物质气化装置黑灰水处理装置污染物产生情况见下表。

表 3.2.2-16 黑灰水处理装置水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m3/h)	排放方式	核算方法	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	

3、固废

(1) 气化粗渣 S2-1

根据生物质气化装置物料平衡内容，项目气化粗渣 S2-1 产生量为 32812.8t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），气化粗渣属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

(2) 细渣滤饼 S2-2

根据生物质气化装置物料平衡内容，项目细渣滤饼 S2-2 产生量为 16281.6t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），细渣滤饼属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

3.2.3 脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置

。

图 3.2.3-1 本项目脱硫装置工艺流程图

图 3.2.3-2 本项目 MDEA 脱碳装置工艺流程图

[illegible]

3.2.3.4 主要生产设备

表 3.2.3-2a 脱硫装置主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	备注

表 3.2.3-2b PSA 脱碳装置主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量/台	备注

表 3.2.3-2c MDEA 脱碳装置主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	备注

表 3.2.3-2d 二氧化碳压缩装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台）	备注

3.2.3.5 产品

脱硫脱碳装置的产品为净化气，组分及产量见下表。

表 3.2.3-3 净化气产量及规格

组分名称	体积流量 Nm³/h	质量流量 kg/h

3.2.3.6 主要产污环节分析

脱硫脱碳装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.2.3-4 本项目脱硫脱碳装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别

3.2.3.7 平衡分析

1、物料平衡

本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置物料平衡见下表。

表 3.2.3-5 本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置物料平衡表

序号	项目	组成	CO	H2	CO2	CH4	NH3	N2+Ar	H2S	COS	HCN	HCl	H2O	O2	体积流量 Nm3/h	质量流量 kg/h

注：COS 按照 95%和水发生水解反应生产二氧化碳和硫化氢。

2、水平衡

本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置水平衡见下表。

表 3.2.3-6 本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置水平衡表

投入物料			输出物料		
名称	投入量 (kg/h)	来源	名称	输出量 (kg/h)	去向
合计	86368.8		合计	86368.8	

3、碳平衡

本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置碳平衡见下表。

表 3.2.3-7 本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置碳平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)
合计	/	/	34286.4	合计	/	/	34286.4

4、氢平衡

本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置氢平衡见下表。

表 3.2.3-8 本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置氢平衡表

投入物料	输出物料
------	------

物料名称	投入量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)
合计	/	/	12088.8	合计	/	/	12088.8

5、硫平衡

本项目脱硫脱碳装置碳平衡见下表。

表 3.2.3-9 本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置硫平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含硫率 (%)	含硫量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含硫率 (%)	含硫量 (kg/h)

3.2.3.8 污染物产生情况

1、废气

本项目脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置有组织废气产生见下表。

表 3.2.3-10 脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况		
				体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h	产生量 (t/a)

2、废水

脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置生产过程产生的合成气冷凝水 W2-2 回用至生物气气化装置洗涤塔；洗氨塔洗涤废水 W2-3、粗脱硫槽凝液 W2-4 和二氧化碳装置压缩凝液 W2-5 收集后进入黑灰水处理装置处理。

3、固废

(1) 废焦炭 S2-3

根据项目设计资料，粗脱硫槽焦炭吸附剂使用量为 192t (240m³)，3 个月更换一

次，废焦炭 S2-3 产生量为 768t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废焦炭属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（2）废活性炭 S2-4

根据项目设计资料，粗脱硫槽活性炭使用量为每次 432t（720m³），3 个月更换一次，吸附杂质量为 476.16t/a，废活性炭 S2-4 产生量为 2204.16t/a，MDEA 脱碳装置生产过程活性炭使用量为 36t（60m³），一年更换一次，废活性炭 S2-4 产生量为 36t/a，废活性炭总产生量为 2240.16t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（3）废水解催化剂 S2-5

本项目干法脱硫装置使用水解催化剂，3 年更换一次，更换量为 57.6t（72.0m³），则废水解催化剂产生量为 57.6t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废水解催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 261-167-50，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（4）废脱硫剂 S2-6

本项目干法脱硫装置使用的氧化锌脱硫剂，其中粗脱硫剂 1 年更换 1 次，一次更换量为 384t（504m³），精脱硫剂 3 年更换 1 次，一次更换量为 57.6t（72.0m³），吸附杂质量 119.04t/a，则废脱硫剂产生量为 522.24t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废脱硫剂属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（5）废超精净化剂 S2-7

本项目 MEDA 脱碳装置后合成气经超精净化剂槽净化后进入合成气压缩装置，使用的超精净化剂 3 年更换 1 次，一次更换量为 57.6t（72.0m³），则废超精净化剂产生量为 57.6t/3a，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废超精净化剂属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

3.2.2.4 甲醇合成装置

。

图 3.2.2.4-2 本项目甲醇合成及氢回收装置生产工艺流程图

表 3.2.2.4-1 本项目甲醇合成装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

3.2.2.4.4 主要生产设备

表 3.2.2.4-2 本项目合成气压缩装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台）

表 3.2.2.4-3 本项目甲醇合成装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台）	备注

表 3.2.2.4-4 本项目氢回收装置主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台）	备注

3.2.2.4.5 产品

甲醇合成装置的产品为粗甲醇，组分及产量见下表。

表 3.2.2.4-5 粗甲醇产量及规格

组分名称	体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h

3.2.2.4.6 主要产污环节分析

甲醇合成装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.2.2.4-6 本项目甲醇合成装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别

3.2.2.4.7 平衡分析

1、物料平衡

表 3.2.2.4-7 本项目合成装置物料平衡表

序号	项目	组成	CO	H ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ +Ar	甲醇	H ₂ O	O ₂	其他	体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h

2、水平衡

本项目甲醇合成装置水平衡见下表。

表 3.2.2.4-8 本项目甲醇合成装置水平衡表

投入物料			输出物料		
名称	投入量 (kg/h)	来源	名称	输出量 (kg/h)	去向

3、碳平衡

本项目甲醇合成装置碳平衡见下表。

表 3.2.2.4-9 本项目甲醇合成装置碳平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)
合计	/	/	28618.78	合计	/	/	28618.78

4、氢平衡

本项目甲醇合成装置氢平衡见下表。

表 3.2.2.4-10 本项目甲醇合成装置氢平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)
合计	/	/	10501.33	合计	/	/	10501.33

3.2.2.4.8 污染物产生情况

1、废气

甲醇合成装置有组织废气产生见下表。

表 3.2.2.4-11 甲醇合成装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况		
				体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h	产生量 (t/a)

2、废水

脱硫脱碳及二氧化碳压缩装置生产过程产生的压缩凝液 W2-6 和洗醇水 W2-8 收集后进入甲醇精馏装置回用。锅炉排污水 W2-7 就近并入循环回水总管。

3、固废

(1) 废甲醇合成催化剂 S2-8

本项目甲醇装置使用合成催化剂，3 年更换一次，更换量为 120t（93.84m³），则甲醇合成催化剂 S2-8 产生量为 120t/3a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废甲醇合成催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 261-167-50，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

(2) 废过滤膜 S2-9

本项目氢回收装置使用过滤膜，5 年更换一次，更换量为 24t，则废过滤膜产生量为 24t/5a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废过滤膜属于 SW59 其他工业

固体废物，废物代码为 900-009-S59，更换后由厂家直接回收处理，不在厂区暂存。

3.2.2.5 甲醇精馏装置

。

图 3.2.2.5-1 本项目甲醇精馏装置生产工艺流程图

3.2.2.5.3 原辅材料及能源消耗

表 3.2.2.5-1 本项目甲醇精馏装置主要原辅材料及能源消耗量一览表

序号	物料名称	规格	小时耗量（t）	年耗量（t）	最大贮存量（t）	物质形态	贮存规格及方式	存放地点	来源	备注

3.2.2.5.4 生产设备

表 3.2.2.5-2 本项目甲醇精馏工序主要设备一览表

[illegible]

3.2.2.5.5 产品

甲醇精馏装置的产品为精甲醇，满足 O-M-232L 的产品标准要求见下表。

表 3.2.2.5-3 甲醇产品质量标准一览表

序号	项目	单位	指标

3.2.2.5.6 主要产污环节分析

甲醇精馏装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.2.2.5-4 本项目甲醇精馏装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别

3.2.2.5.7 平衡分析

1、物料平衡

本项目甲醇精馏装置物料平衡见下表。

表 3.2.2.5-5 本项目甲醇精馏装置物料平衡表

序号	项目	组成	CO	H ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ +Ar	甲醇	水	其他	体积流 量Nm ³ /h	质量流 量 kg/h
输入												

2、水平衡

本项目甲醇精馏装置水平衡见下表。

表 3.2.2.5-6 本项目甲醇精馏装置水平衡表

投入物料			输出物料		
名称	投入量 (kg/h)	来源	名称	输出量 (kg/h)	去向
合计	17404.8		合计	17404.8	

3、碳平衡

本项目甲醇精馏装置碳平衡见下表。

表 3.2.2.5-7 本项目甲醇精馏装置碳平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含碳率 (%)	含碳量 (kg/h)
合计	/	/	28435.83	合计	/	/	28435.83

4、氢平衡

本项目甲醇精馏装置氢平衡见下表。

表 3.2.2.5-8 本项目甲醇合成装置氢平衡表

投入物料				输出物料			
物料名称	投入量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)
合计	/	/	11370.26	合计	/	/	11370.26

3.2.2.5.8 污染物产生情况

1、废气

甲醇精馏装置有组织废气产生见下表。

表 3.2.2.5-9 甲醇精馏装置有组织废气污染物产生情况一览表

类别	生产装置名称	污染物名称	污染物组分名称	产生状况		
				体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h	产生量 (t/a)

2、废水

甲醇精馏装置水污染物产生情况见下表。

表 3.2.2.2-10 甲醇精馏装置水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m ³ /h)	排放方式	核算方法	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	

3、固废

根据物料衡算分析，本项目杂醇 S2-10 产生量约为 156kg/h，年生产 8000h，则杂醇产生量为 1248t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），杂醇属于危险废物，废物类别为 HW06，废物代码为 900-407-06，收集后暂存在杂醇储罐中委托有资质单位处置。

组分名称	体积流量 Nm ³ /h	质量流量 kg/h	去向

3.2.6.6 主要产污环节分析

制氢装置主要环节影响因素及污染物见下表。

表 3.2.6-4 制氢装置主要产污环节及污染物情况一览表

类别	产污工序/位置	污染物名称	主要污染因子/废物类别

3.2.6.7 平衡分析

1、物料平衡

表 3.2.6-5 本项目生物质气化装置物料平衡表

入方			出方		
物料名称	消耗量 kg/h	来源	物料名称	产生量 kg/h	去向

2、水平衡

本项目制氢装置水平衡见下表。

表 3.2.6-6 本项目制氢装置水平衡表

投入物料			输出物料		
名称	投入量 (kg/h)	来源	名称	输出量 (kg/h)	去向

3、氢平衡

本项目制氢装置氢平衡见下表。

表 3.2.6-7 本项目制氢装置氢平衡表

投入物料	输出物料
------	------

物料名称	投入量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)	物料名称	输出量 (kg/h)	含氢率 (%)	含氢量 (kg/h)

3.2.6.8 污染物产生情况

1、废气

制氢装置无废气产生。

2、废水

制氢装置无废水产生。

3、固废

(1) 电解液杂质 S3-1

根据工程分析，碱液过滤器可以过滤出电解液中的机械杂质，产生量为 16t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），电解液杂质属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

废电解液 S3-2

根据工程分析，电解液需要定期更换，产生废电解液，产生量为 184t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废电解液属于危险废物，废物类别为 HW35，废物代码为 261-059-35，收集后暂存于危废暂存库后委托有资质的单位处置。

3.3 污染源分析与治理措施

3.3.1 废气

3.3.1.1 有组织废气

(1) 储运工程废气

粉体工程会产生投料、输送、筛分、储存废气，其中生物质颗粒受料坑投料废气（G1-1）经集气罩收集后经脉冲布袋除尘器（8 用 2 备）处理后经 15m 高 DA001 排气筒排放，受料坑三面围挡，收集效率为 90%；备 1 带式输送机、备 2 斗式提升机、备 3 气垫带式输送机、备 4 气垫带式输送机、备 5 气垫带式输送机产生的粉尘废气（G1-2）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高 DA002 排气筒排放；备 6 气垫带式输送机、备 7 斗式提升机（G1-4a）和振动筛产生的粉尘废气（G1-5）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高 DA003 排气筒

排放；备 8 带式输送机产生的粉尘废气（G1-4b）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 30m 高 DA004 排气筒排放；备 9 斗式提升机和备 10 带式输送机产生的粉尘废气（G1-4c）通过密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 80m 高 DA005 排气筒排放；助熔剂投料工序产生的粉尘废气（G1-6）经集气罩收集后收集后经脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高 DA006 排气筒排放，集气罩收集效率为 80%；筒仓储存废气产生的粉尘废气（G1-3）通过密闭管道收集后经布袋除尘器处理后经 15m 高 DA006 排气筒排放。

（2）绿色甲醇工艺废气

绿色甲醇工艺废气中料仓放空气（G2-1）和二次泄压气（G2-2）经管道收集后进入脉冲布袋除尘器处理后经 80m 高排气筒 DA005 排放，收集效率 100%；真空闪蒸不凝气（闪蒸气+渣水闪蒸气）G2-3）经管道收集后进入一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附处理后经 15m 高排气筒 DA013 排放；甲醇合成装置闪蒸气（G2-8）进入甲醇精馏装置配套洗涤塔处理，氢回收废气（G2-7）和洗涤塔废气（G2-9）经管道收集后进入 TO 直燃炉燃烧处理后经 50m 高排气筒 DA014 排放。下渣排放气（G2-4）直接经 15m 高排气筒 DA017 排放，氮封槽废气（G2-5）直接经 30m 高排气筒 DA018 排放，二氧化碳废气（G2-6）直接经 30m 高排气筒 DA019 排放。

其中，TO 直燃炉燃烧过程中氮气在高温下与空气中的氧发生反应，会生产热力型的氮氧化物。根据《燃气电厂氮氧化物排放控制技术对比分析》（赵伟，电力科技与环保第 31 卷第 1 期）和《焦炉加热燃烧时氮氧化物的形成机理及控制》（钟英飞，燃料与化工，2009 年 11 月第 31 卷第 1 期），在 1350℃时，几乎没有 NO 生成，但当温度高于 1600℃后，NO 量按指数规模迅速增加。因此，本项目 TO 直燃炉燃烧温度控制在 1100℃内，不再单独考虑氮气保护气的燃烧废气。另外，根据《氢燃烧预混合火焰 NO_x 的生成特性》（李红键，电站系统工程，2006 年 9 月第 22 卷第 5 期），温度和氧气浓度是影响热力型 NO_x 生成的主要因素，增加 N₂ 容积比例，温度大幅下降，能急剧降低 NO_x 的生成。综上所述，本项目不考虑氮气保护气的燃烧废气。此外项目高温处理过程保护气体为氩气，氩气属于惰性气体，性质稳定，属不可燃烧气体，因此，经过直燃炉时不会改变其形态，以 N₂ 形式排出，因此本项目不考虑氩气保护气的燃烧废气。

①烟气量

燃料气产生的基准烟气量参照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》

“5.2.3.2 基准烟气量核算方法 b)经验公式估算法” 进行计算。

燃气： $V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$

式中： V_{gy} ——基准烟气量 (Nm^3/m^3)；

Q_{net} ——气体燃料低位发热量 (MJ/m^3)，本项目燃料气：8.97MJ/m³。

则基准烟气量为 $2.9Nm^3/m^3$ ，项目燃料气体积约为 2232m³，基准烟气量为 6472.8Nm³/m³。

②颗粒物和氮氧化物

参照《社会区域类环境影响评价》(P123)可知，每燃烧 1 万 m³ 天然气产生 1.4kg 烟尘，本项目燃料气体积约为 2232m³/h (其中工艺废气 2229.6m³/h (8000h)，罐区废气 2.4m³/h(8000h))，年燃料废气体积为 1785.6 万 m³，则颗粒物产生量为 2.50t/a。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉 (热力生产和供应行业) 产污系数表-燃气工业锅炉，氮氧化物的产生系数为 6.97kg/万 m³，年燃料废气体积为 1785.6 万 m³，则 NO_x 产生量为 12.45t/a。

本项目有组织废气产生、治理及排放情况见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 项目有组织废气污染物产生、排放情况一览表

污染源	产生工序/ 设备	编号	污染物名称	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放源参数			排放 时间 /h	排放 去向
				核算 方法	废气产 生量 (m³/h)	产生速 率(kg/h)	产生量 (t/a)	工 艺	效 率 /%	污染 物名 称	排放浓 度 (mg/m³)	排放速 率 (kg/h)	排放 量 (t/a)	高度 (m)	直径 (m)	温 度 (℃)		

[illegible]

表 3.3.1-2 本项目有组织废气最终排放达标情况表

污染源	污染物名称	去除效率 (%)	最终排放状况			排放源参数	执行标准		达标情况
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	

3.3.1.2 无组织废气

(1) 储运工程

根据 3.1.9.1 章节分析，项目受料坑无组织废气排放量为 6.42t/a，排放速率为 0.80kg/h。

(2) 密封点无组织排放废气

根据 3.1.9.3 章节，本项目生产装置区无组织 VOCs 排放速率为 0.212kg/h，罐区无组织 VOCs 排放速率为 0.365kg/h。

(3) 黑灰水处理装置未收集废气

表 3.3.1-3 黑灰水处理装置未收集废气产生情况表

生产装置名称	污染物组分名称	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放时间	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)

黑灰水 处理 装 置						

(5) 化验室废气

本项目厂区设有分析化验室，对原辅料和产品进行检验及分析，根据企业提供资料，本项目化验室 VOCs 废气产生量约为 1.2t/a，氯化氢和硫酸按照最不利影响，排放量分别为 4.0kg/a 和 8.66kg/a，采用集气罩收集，废气的收集效率为 90%，经“活性炭吸附装置”处理后由 15m 高 DA015 排气筒排放。化验室有组织废气产生量为：VOCs1.08t/a，氯化氢 0.0036t/a，硫酸 0.0078t/a；无组织废气产生量为：VOCs0.12t/a，氯化氢 0.0004t/a，硫酸 0.000866t/a。

表 3.3.1-4 化验室废气产生情况表

污染源位置	污染物名称	年产生量 (t/a)	收集方式及收集效率	有组织产生量 (t/a)	无组织产生量 (t/a)	排放时间	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)

(6) 污水处理站废气

给排水系统废气主要来自废水收集、储存及处理过程中逸散气及循环水及冷却水塔散发的无组织废气。其中污水处理站臭气中含 VOCs、NH₃、H₂S 等，如污水处理站内的集水井、调节池、预处理系统、污泥浓缩池、污泥脱水机房等处。以上构筑物均采取加盖封闭措施，连续抽气，通过引风机将气体收集，加压送至生物除臭装置，采用“碱喷淋+生物除臭”处理后，由 15m 高 DA016 排气筒排放，收集率 99%，硫化氢和氨去除率 90%，非甲烷总烃去除率 90%。循环水站无组织废气中主要污染物为 VOCs。

污水处理站废气排放源强确定，按以下公式计算，过程如下：

①除臭设施收集的臭气风量

表 3.3.1-5 本项目臭气风量

[illegible]

项目除臭风机设计风量约为 25000Nm³/h。

②各污染物产生浓度确定

参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJ/T243-2016)推荐数据,污水处理站氨浓度在 $0.5\sim 5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢在 $1\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。本次评价取氨产生浓度 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢产生浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

VOC 产生量参照《石油化工业 VOCs 排放量计算方法》确定污水处理排放系数为 0.005kg/t 污水。

③各污染物排放浓度及排放量计算

有组织

A. 氨

产生浓度取 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，收集效率 99%，处理效率 90%，则排放浓度： $5 \times 0.99 \times (1-0.9) = 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率： $25000 \times 0.50 \times 10^{-6} = 0.0124\text{kg}/\text{h}$ 。

B.硫化氢

产生浓度取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，收集效率 99%，处理效率 90%，则排放浓度： $10 \times 0.99 \times (1-0.9) = 0.99\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率： $25000 \times 0.99 \times 10^{-6} = 0.0248\text{kg}/\text{h}$ 。

C.VOCs

本项目污水处理站 VOCs 产生量为 $498.761 \times 0.005 = 2.494\text{kg}/\text{h}$ ，收集效率 99%，处理效率 90%，则排放速率： $2.494 \times 0.99 \times (1-0.90) = 0.247\text{kg}/\text{h}$ ；

排放浓度： $0.247 \times 10^6 / 25000 = 9.88\text{mg}/\text{m}^3$ 。

无组织排放

氨无组织排放速率计算： $5 \times 25000 \times (1-0.99) \div 10^{-6} = 0.0013\text{kg}/\text{h}$ ；

硫化氢无组织排放速率计算： $10 \times 25000 \times (1-0.99) \div 10^{-6} = 0.0025\text{kg}/\text{h}$ ；

VOCs 无组织排放量计算： $2.494 \times (1-0.99) = 0.0249\text{kg}/\text{h}$ 。

(7) 循环水无组织逸散

循环水站无组织排放 VOCs 根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》采用系数法核算。

$$E_{\text{冷水塔}} = EF_i \times F_{\text{冷却水}} \times H$$

式中：

$E_{\text{冷水塔}}$ ——VOCs 排放量，t/a；

EF_i ——凉水塔排放系数，t/m³；

$F_{\text{冷却水}}$ ——循环水量，m³/h；

H ——一年工作时间，h/a。

本项目涉及挥发性有机物物料的工艺环节为甲醇合成装置和甲醇精馏装置，这两套装置循环水最大总用量约为 $3840\text{m}^3/\text{h}$ ，VOCs 排放系数为 $0.00000072\text{t}/\text{m}^3$ ，据此计算，循环水站 VOCs 排放量约为 $22.12\text{t}/\text{a}$ ($2.76\text{kg}/\text{h}$)。

(8) 危废库废气

本项目危废库内危险废物均采用密封包装，项目危险废物进入危废库内贮存到出库过程中依旧保持原密封包装状态，不打开、更换包装或拼装，不输入输出物料，贮存温度为常温贮存。危废暂存期间无生产性废气排放，但是在实际生产运输环节，危废堆放、暂存过程中产生臭气及有机废气；本项目危险废物贮存过程中，严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)文件的相关要求进行了设计，本项目不对危险废物进行处理处置，只收集贮存，且危险废物都

是密闭收集，废气挥发量很小，本项目仅进行定性分析。

本项目无组织废气主要来自贮存场所、污水处理站、化验室等产生的无组织废气，产生情况见下表。

表 3.3.1-6 各单元无组织废气排放汇总表

车间	污染物名称	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	产生位置	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)

3.4.1.3 食堂废气

本项目建成后，食堂将选用清洁能源天然气为燃料，燃烧产生的污染物较少，主要废气为油烟废气。

食堂共设置 4 个灶头，属中型饮食业，供 300 人就餐，饮食用油量约为 30g/人·d，油的平均挥发量按总耗油量的 2%计，则油烟产生量为 180g/d，60.12kg/a，炉灶基本排风量按照 5000Nm³/h 计，食堂每日工作时间按 4h 计，则餐厅油烟产生浓度为 3.01mg/m³，食堂配套安装油烟净化器（净化效率不低于 75%），食堂油烟经净化后的排放浓度为 0.75mg/m³，排放量为 15.03kg/a，经高于屋顶 1m 的排气筒进行排放，排放浓度小于 2.0mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型饮食业标准要求。

3.3.2 废水

1、废水产生以及排放情况

本项目产生的废水为黑灰水装置废水 W2-1、甲醇精馏装置废水 W2-9、地面冲洗水、化验室废水、废气吸收废水、火炬系统废水、循环冷却排污水、脱盐车站废水、循环冷却系统废水、生活污水、各装置区及储罐初期污染雨水等。

本厂小时排水量及污染物浓度均根据设计院提供数据按最大量和最大值考虑，间断排放已折算为小时排放量。

表 3.3.2-1 本项目水污染物产生状况

废水名称	废水量 (m³/h)	排放 方式	核算 方式	污染因子	污染物产生特征		处理方式及排放 去向
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	

注：污水处理站药剂用水量为 5m³/h，纳入综合废水中。

表 3.3.2-2 本项目水污染物排放状况

废水名称	废水量 (m³/h)	排放方 式	污染因子	污染物产生特征		排放去向
				排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/h)	

注：中水回用 65%，废水排放量为废水处理量 35%。

废水治理设施

。

本项目废水处理工艺流程见下图。

图 3.3.2-1 污水处理站处理工艺

表 3.3.2-1 废水处理效果表 (单位: mg/L)

构筑物		综合调节池	初沉池	两级 A/O	二沉池	混凝沉淀
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L

由上表分析, 本项目生化处理出水满足污水水质控制目标, 可以保证后续的污水回收利用装置正常运行。

中水回用设施工艺

中水回用装置分为污水回用系统和清净回用系统;

a、污水回用系统:

本项目生化尾水规模为 550m³/h, 尾水采用过滤+超滤+反渗透的回用处理工艺, 可满足 65%回收率的要求, 从而实现废水回用的目的, 有效节约水资源消耗。

回用工艺说明:

1) 多介质过滤器

多介质过滤器, 它是利用石英沙及无烟煤作为过滤介质, 在一定的压力下, 把浊度较高的水通过一定厚度的粒状石英砂及无烟煤进行过滤, 有效的截留除去水中的悬浮物、有机物、胶质颗粒等, 最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备。

当进水自上而下流经滤层时, 水中的悬浮物及胶质颗粒被去除, 从而使水的浊度降低。

2) 超滤装置

超滤(UF)是一种介于微滤与纳滤之间的加压膜分离技术。超滤膜的孔径一般在 100nm - 10nm 之间, 操作压力为 0.1 - 0.5Mpa。主要用于截留去除水中的悬浮物、胶体、微粒、细菌和病毒等大分子物质。

在一定的压力下，使小分子溶质和溶剂穿过一定孔径的特制的薄膜，而使大分子溶质不能透过，留在膜的一边，从而水质得到纯化。

超滤系统主要由超滤进水泵、超滤装置、超滤反洗装置、超滤反洗加药装置、超滤化学清洗装置等组成。

3) 反渗透装置

反渗透系统根据逆渗透原理去除水中离子、有机物、悬浮物和杂质等。滤膜在一定压力下，进水或溶液在滤膜两面分成两部分，一部分通过反渗透的渗透膜净化，另一部分盐分和固体残渣却被滞留和浓缩。所产净化产水即为本项目回用水。

b、清浄回用系统

脱盐水站排水和循环水排污水由管道送至回用水站调节池，调节池均质均量后泵送至除硬高密池，在此投加纯碱、烧碱、PAC、PAM 等，去除水中的硬度离子，反应后介质通过高密池中的斜管沉淀区泥水分离，沉淀区上清液经后混池调节 pH 后泵加压送至多介质过滤器，过滤器出水串联超滤系统。超滤系统设置 2 套并列运行，单套设计净产水量 110m³/h，设计回收率>90%。超滤产水进入超滤产水池。超滤产水进入反渗透处理系统。反渗透设置 2 套并列运行，单套设计处理水量 100m³/h，设计回收率 65%。反渗透产水进入清浄回用水池，泵送至厂区用水点。反渗透废水进入浓水池，反渗透废水外排至园区污水处理厂收集管道。

表 3.3.2-2 中水回用设施废水处理效果表（单位：mg/L）

处理单元	项目	pH	COD	SS	氨氮	总氮	硫化物	氰化物	TDS

本项目中水回用系统出水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》

（GBT19923-2024）中间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品

用水和直流冷却水、洗涤用水标准要求。外排废水水质满足园区污水处理厂接管标准要求。

3、拟建项目废水污染物排放清单

拟建项目污染物产生及排放情况见表 3.4-9。

表 3.4-9 拟建工程生产废水排放情况一览表

分类	污染物	
	COD	NH ₃ -N
废水进入园区污水处理厂浓度(mg/L) ≤	500	45
园区污水处理厂设计出水指标(mg/L)≤	30	1.5
排入园区污水处理厂的量 (t/a) ≤	818.664	73.68
经园区污水处理厂处理后排入堤河的量 (t/a) ≤	49.12	2.46
注：废水量 204.666m ³ /h，进入园区污水厂排放量按照厂内污水排放标准要求计算。		

3.3.3 噪声

本项目位于昌邑龙池化工产业园，200m 内无居民集中点。本项目主要噪声源包括各生产装置及辅助设施的机泵、压缩机、风机等，以及事故工况火炬噪声、偶发蒸汽噪声等。本项目噪声排放汇总情况见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 工业企业噪声源强调查清单

装置名称	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		距地高度 (m)	室内/ 室外	排放时 间 (h)	数量 (台/ 套)
			核算方 法	噪声值 (dB(A))		核算方法	噪声值 (dB(A))				

产 品 罐 区	泵类	频发（连续）	类比法	85	消声、减振	类比法	75	1.2	室外	8000	4

根据《噪声控制工程》（高红武主编，武汉理工大学出版社，2003 年 7 月），40mm~800mm 的钢混结构隔声量可达 40~64dB，0.7mm~10mm 钢板的隔声量可达 24~35dB，本项目厂房为钢架结构，保守估计隔声量取 20dB。根据公式 $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$ ，则建筑物外声压级=（室内边界声压级—TL—6）。

3.3.4 固体废物

(1) 粉体工程

本项目粉体工程产生的筛下物和除尘器收尘收集后直接回用于生物质颗粒装置制粒工序作为原料，不属于固体废物。

表 3.3.4-1 本项目粉体工程固废产生情况汇总表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施

(2) 绿色甲醇生产装置

表 3.3.4-2 本项目绿色甲醇生产装置固废产生情况汇总表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

制氢装置

表 3.3.4-2 本项目制氢装置固废产生情况汇总表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施

(4) 环保工程

1) 污水处理区域

①污泥

根据建设单位提供资料，本项目污水处理过程会产生污泥，本项目产泥量按废水处理量 0.5%计，本项目综合废水产生量为 498.761t/h，3990088t/a，则污泥量约为 19950.44t/a（含水率约 90%），脱水后的泥饼约为 4987.61t/a（含水率约 60%）。其未列入《国家危险废物名录（2025 年版）》，但考虑其可能对生态环境或者人体健康造成有害影响，待实际运行后，鉴定其性质，未鉴定前暂按危险废物管理，委托有资质单位进行处置。

②废过滤材料

根据建设单位提供资料，本项目中水回用系统会产生废过滤材料，包括超滤材料和反渗透材料，本项目超滤材料 6 个月更换一次，更换量为 3t/次，废超滤材料产生量为 6t/a；反渗透材料 2 年更换一次，更换量为 6t/次，废反渗透材料产生量为 6t/2a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废过滤材料属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

2) 废气处理区域

①废布袋

本项目脉冲布袋除尘器定期更换布袋，废布袋产生量约为 1t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废布袋属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59，收集后暂存一般固废库后委托相关单位综合利用。

②废气处理设施产生的废活性炭

本项目生物质气化装置配套的活性炭吸附装置中活性炭装填量为 8m^3 ，化验室活性炭吸附装置中活性炭装填量为 2m^3 ，半年更换一次，则废活性炭产生量为 $10\text{m}^3/\text{a}$ ，活性炭密度按照 $500\text{kg}/\text{m}^3$ 计，废活性炭产生量约为 $5\text{t}/\text{a}$ ，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废活性炭属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

（6）其他公辅工程

①设备更换油类和沾染废物

本项目设备维修、保养过程中产生少量的设备更换油类，包括废机油、润滑油等和废抹布、废劳保用品等沾染废物，根据建设单位提供资料，本项目设备更换油类产生量约为 $3\text{t}/\text{a}$ ，废油桶产生量约为 $0.3\text{t}/\text{a}$ ，沾染废物产生量约为 $0.2\text{t}/\text{a}$ ，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置；废油桶属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置；沾染废物属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危废库后委托有资质单位处置。

②化验室废液和废试剂瓶

化验室化验过程中产生的废试剂瓶、化验废液等，暂存危险废物暂存间内，化验室废液产生量约为 $0.2\text{t}/\text{a}$ ，废试剂瓶产生量约为 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，收集后委托有资质单位进行处理。

③脱盐水处理站废过滤材料

根据建设单位提供资料，本项目脱盐水处理站会产生废过滤材料，包括超滤材料和反渗透材料，本项目超滤材料 1 年更换一次，更换量为 $2\text{t}/\text{次}$ ；反渗透材料 2 年更换一次，更换量为 $5\text{t}/\text{次}$ ，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），超滤材料和反渗透材料属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-009-S59，收集后暂存一般固废库后由厂家回收处理。

③空分装置

空分装置在空气过滤时产生废滤芯和废分子筛，根据建设单位提供资料，废滤芯产生量 $1\text{t}/\text{a}$ ，废分子筛每 6 年更换一次，产生量为 $13.35\text{t}/6\text{a}$ ，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废滤芯和废分子筛属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-008-S59，收集后暂存一般固废库后由厂家回收处理。

（7）废包装材料

本项目生产过程和污水处理过程会用到氢氧化钠、杀菌剂、阻垢剂等，废包装袋产生量约为 2t/a，废包装桶产生量约为 10t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废包装材料属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存危险废物暂存间内委托有资质单位进行处理。

（8）生活垃圾

本项目员工人数 300 人，年工作 334 天，人均生活垃圾产生量以 0.5kg/d 计，则生

活垃圾产生量为 50.1t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），生活垃圾属于 SW64 其他垃圾，废物代码为 900-099-S64，收集后委托环卫部门清运。

（9）餐余垃圾

本项目设餐厅每天为职工提供早、午、晚三餐，参考《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐厨垃圾产生量按 0.1kg/（人·d）计，项目员工人数 300 人，年工作 334 天，则餐厨垃圾产生量为 10.02t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）及《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），生活垃圾属于 SW61 厨余垃圾，废物代码为 900-002-S61，食堂设置餐厨垃圾专用收集桶，将餐厨垃圾收集后交具有餐厨垃圾处理资质的单位处理。

本项目固体废物产生和处理情况见表 3.3.4-4。

表 3.3.4-4 本项目固废产生情况汇总表

[illegible]

3.3.5 非正常工况排放情况

(1) 废气非正常排放

非正常排放工况包括两种，一种是开、停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下排放的污染物；一种是污染物排放控制措施达不到相应效率情况下排放的污染物。

废气处理设施可能会发生布袋除尘器的布袋破损、堵塞，吸收塔的吸收液上料堵塞等故障，导致处理效率下降超标排放。因此，保证废气集中处理设施正常稳定运行是本项目非正常工况下满足达标排放的必要保障，为此，采取以下保障废气处理设施正常运行的措施：

(1) 加强布袋除尘器的日常巡检和维护，将布袋除尘器纳入生产设施管理制度中，设置专人专岗开展日常检查、记录和维护，并将布袋作为备品备件储存备用，一旦发现布袋出现损坏、堵塞等现象立即更换。

(2) 加强吸收塔的吸收液供应管路日常巡检和维护，设置 2 个吸收液储存罐互为切换使用，一旦发现碱液供料管路不畅立即切换吸收液供料。

(3) 按照规范要求严格落实各废气处理设施进出口日常监测，一旦发现去除效率下降立即停产检查检修，直至废气处理设施正常运行时再恢复生产。

(4) 在停电等紧急情况下，启用柴油发电机作为备用电源，环保措施不会因停电同时失效。

本项目生产装置开、停车或检修时会产生一定量的不合格气体，由于不能满足后续工序的工艺要求需排出。一般考虑由于停电、停蒸汽或设备临时检修等原因造成的停车，视情况按照临时停车或长期停车处理。若短期内不可恢复，则按照装置停车处理，处理工艺设备运转异常按装置停车检修程序进行。

非正常工况废气主要考虑气化工段合成气洗涤塔停车废气和事故状态下安全阀排气，通过火炬燃烧后排空，燃烧产物为二氧化碳和水蒸气。此外，在平时日常生产过程中应加强生产设备和环保设施的维护及检修，避免治理措施发生故障导致的异常排放。

非正常情况下废气排放情况按产生情况考虑，项目非正常排放情况详见下表。

表 3.3.5-1 工艺系统非正常工况排放源产排情况一览表

装置	原因	废气	流量 kg/h	单次持续时间	年发生频次/次	排放去向
气化工段合成气洗涤塔	停车检修	装置停车/事故	169100.016	5min	1	火炬燃烧
甲醇合成装置分离器	甲醇分离器弛放气安全阀	安全阀起跳弛放气	1951.2	1min	1	火炬燃烧

甲醇精馏	常压塔回流槽	安全阀排气	929.088	1min	1	火炬燃烧
------	--------	-------	---------	------	---	------

事故状态废气以甲醇和氢气为主，进入厂内火炬行焚烧处理，主要产生并外排二氧化碳和水蒸气，本次不定量分析。本项目在生产装置上均安装负压表+可燃性气体报警仪，并对设备的密闭性以及管道的密闭性定期检查，定期开展 LDAR 检测工作，以避免非正常工况发生。

本次重点考虑其他废气治理措施非正常工况的环境影响。项目将废气处理装置故障情况下污染物排放定为非正常工况下的废气排放源强，其中除尘环保设施的去除效率按照 0%，一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附的恶臭气体去除效率取 0%，目非正常工况废气的排放情况如下表所示：

表 3.3.5-2 非正常情况下废气排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物名称	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间 (h)	发生频次 (a)

(2) 非正常情况废水污染源分析

废水处理装置事故主要为污水处理站设施出现故障，厂区建有应急事故池，一旦发生环境风险事故或其它环保设施发生故障暂停运行，应急事故池有足够容量，可保证有充分时间对装置进行维修。

3.3.6 污染物排放情况

本项目污染物产生、削减、排放情况见表 3.3.6-1。

表 3.3.6-1 本项目污染物排放量汇总表(t/a)

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量

3.4 全厂平衡分析

3.4.1 燃料气平衡

本项目全厂燃料气平衡分析见下表所示。

表 3.4.1-1 本项目燃料气平衡表

序号	进料	质量流量 kg/h	体积流量 Nm ³ /h	出料	质量流量 kg/h	体积流量 Nm ³ /h
-	合计	1672.2936	2232	-	1672.2936	2232

3.4.2 盐平衡

全厂盐平衡分析见下表所示。

表 3.4.2-2 本项目夏季盐平衡表

序号	进料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h	出料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h

-	合计	-	-	879.2664	-	-	-	879.2664

注：黑灰水处理装置盐含量按照氯元素进行折算，甲醇精馏废水盐含量按照钠元素折算。

表 3.4.2-3 本项目冬季盐平衡表

序号	进料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h	出料	废水量 t/h	浓度 mg/L	盐含量 kg/h
-	合计	-	-	882.4512	-	-	-	882.4512

注：黑灰水处理装置盐含量按照氯元素进行折算，甲醇精馏废水盐含量按照钠元素折算。

3.5 总量控制分析

3.5.1 总量控制的目的是和原则

所谓环境污染总量控制（或简称为总量控制），是指根据一个地区的自然环境特点和自净能力，依据环境质量标准，控制污染源的排放总量，把污染物负荷总量控制在自然环境的承载能力范围之内。2017 年国务院 682 号令发布的《建设项目环境保护管理条例》第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量消减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定的数量内，使污染物的受纳水体、空气等环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业

发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程的“三废”达标情况，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确需增加排污总量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

2、总量控制的对象

根据省生态环境厅《关于印发〈山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（鲁环发〔2019〕132号）及《关于进一步明确主要污染物排放总量指标管理工作要求的通知》（潍环发〔2025〕30号），主要污染物是化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）。

3.5.2 总量控制指标

废水

本项目产生的废水为黑灰水装置废水 W2-1、甲醇精馏装置废水 W2-9、地面冲洗水、化验室废水、废气吸收废水、火炬系统废水、循环冷却排污水、脱盐水处理站废水、循环冷却系统废水、生活污水、各装置区及储罐初期污染雨水等，废水量为 1637328m³/a，经配套污水处理站处理后排入潍坊信环水务有限公司（柳疃污水处理厂），处理达标后，排入外环境的 COD_{Cr} 为 49.12t/a、NH₃-N 为 2.46t/a。

2、废气

拟建项目建成后，有组织新增排放量 NO_x12.45t/a；颗粒物 14.604t/a；挥发性有机物（VOCs）21.255t/a。

表 3.5-1 污染物总量控制指标表

总量控制指标	污染物总量控制因子		
	NO _x	颗粒物	VOCs

3.6 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。强调预防污染物的产生，即从源头和生产过程防止污染物产生。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，以减轻或者消除对人类健康和环境危害为目标，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。

本次评价从原料及产品清洁性、生产工艺及设备先进性、资源能源利用、污染物产生指标、废物回收利用指标及环境管理要求等方面进行全面分析,说明项目清洁生产水平,并提出进一步实施清洁生产的建议。

3.6.1 原料、燃料及产品方案的清洁性分析

3.6.1.1 原料、燃料分析

本期项目所需的主要原料为合成气,合成气来自本公司气化装置的气化炉,原料为生物质颗粒主要来自当地的生物质资源。上述生物质资源丰富,原料成本低,为本工程提供了可靠的资源保证与效益保证。本项目生物质气化装置中的连接短节使用的燃料为天然气,属于清洁能源。本工程为甲醇合成装置,采用了目前国内外领先的工艺技术,能耗较低。

本项目原料主要为粗煤气,由管道直接进入本项目生产系统,生物质颗粒通过汽车运输进厂,然后进入汽车受料坑卸车,通过给料设备给料,由带式输送机输送转运至筒仓存储。生物质贮运系统采用集中控制操作的方式,各设备之间设有联锁装置。其机械化及自动化水平达到国内同行业的先进水平。生物质的输送过程的主要污染物为粉尘,采取了以下措施减少粉尘排放:尽量缩短工艺流程,减少转运环节;输煤设备的选择、布置和转运点的设计充分考虑密封防尘和防止撒漏。

3.6.1.2 产品方案分析

清洁生产对产品而言,旨在减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。这就是说企业生产的产品应有合理的使用功能和使用寿命,在使用过程中不产生或少产生对人体和生态环境有不良影响和危害的污染物,并在其失去使用功能后,应易于回收、再生和复用等。

工程生产的甲醇产品符合国际高质量标准要求。甲醇产品有如下的使用功能:

- (1) 甲醇作为基本化工原料,可生产许多重要的有机化合物,几乎可制得全部的 C1 化学品,目前我国以甲醇为原料的一次加工产品已有 30 余种。
- (2) 甲醇可掺入汽油或直接用作汽车燃料,是具有发展前途的新一代洁净能源。实验证明,1.5t 甲醇相当于 1t 汽油,尾气污染比汽油大幅降低,从生产技术生产成本、实际使用及资源情况分析,甲醇最适合作汽油燃料的替代品。
- (3) 甲醇用作精细化工与高分子化工的主要原料,例如由甲醇制得的聚甲醛塑料是一种性能优良的工程塑料,可替代金属使用,在汽车工业及电器工业中有广

泛的用途。

(4) 甲醇可生产单细胞甲醇蛋白, 我国饲养业对蛋白质的需求量很大, 发展甲醇蛋白很有前途。

综上所述, 甲醇在化学工业、医药工业、轻纺工业、生物化工及能源、交通运输行业均有广泛用途, 在国民经济中占有十分重要的地位, 是洁净的绿色能源, 符合清洁生产对产品清洁性的要求。

3.6.2 生产工艺清洁生产分析

3.6.2.1 粉体物料装卸及储存清洁生产分析

汽车来料通过底开门自卸车将生物质颗粒卸至受料坑内, 受料坑处产生的粉尘设置集气罩收集后进入废气治理设施处理, 通过振动给料机及斗式提升机输送至原料筒仓。原料筒仓内的物料通过星型给料机将物料输送至气化装置料仓内, 输送过程为密闭系统因此基本无粉尘排放。生物质颗粒输送过程中的各种排气, 均由袋式除尘器进行除尘, 主要污染物粉尘排放浓度控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以内, 除尘后通过厂房顶排气筒达标排放。

生物质颗粒卸料及筒仓大小呼吸产生的粉尘废气拟采用布袋除尘器处理含尘废气后由排气筒达标排放, 污染物颗粒物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 的二级标准限值。

本设计采用 3 个直径 22m 的筒仓贮存生物质颗粒, 可满足本项目 18 天的原料量, 筒仓储存原料具有以下优点:

①筒仓环保性能突出。筒仓的全封闭结构能为工厂周边地区的环境保护发挥重要作用。

②筒仓占地面积小, 场地利用率高。施工简易。

②筒仓可以避免恶劣天气对贮料场的影响。

3.6.2.2 生物质颗粒装置工艺技术方案分析

生物质颗粒生产过程中的输送过程均为密闭系统, 生物质颗粒生产采用干法制粒, 不消耗水资源, 生物质颗粒生产过程中的各种排气, 均采取相应的降尘措施进行除尘, 污染物颗粒物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 的二级标准限值。

3.6.2.3 生物质气化装置工艺技术方案分析

本工艺技术的核心技术是“生物质气化+POX”。整个工艺技术由中国化学与相关方共同拥有该技术知识产权。赛鼎工程有限公司投资建设该万吨级示范装置，赛鼎工程有限公司作为工艺集成开发、工程设计、建设运行示范装置，开发工业化成套技术工艺包及市场推广的方式负责本项目。核心气化技术为“气流床气化技术+POX 非催化转化技术”，该技术已经完全实现工业化应用，气化工艺传承有序，为了保证原料的多元化，不受市场环境制约，中国化学赛鼎在鲁南万吨级工业装置中进行不同原料的适应性气化技术研究，为该技术装置原料的多元化提供支撑，保证项目原料质量和价格的可控。

核心技术的主要是原料端由煤改为生物质，为此由中国化学立项，赛鼎公司牵头在鲁南建立了低碳原料的多元化试验平台，进行不同原料的试验研究。因此本项目的核心技术气流床熔渣气化技术已经在煤、塑料（惨烧煤）、生物质（惨烧煤）等领域已经有丰富的工程化业绩，属于老技术新场景的应用开发，技术开发风险较低。

气流床熔渣气化技术处理生物质与焚烧发电相比，具有能源转化效率高和环保性好等优点，其中能源转化效率是焚烧发电的 1.5-2 倍，且由于合成气为富氢状态不会产生二恶英，固体渣和飞灰均为玻璃态熔渣状态，环保效益更好；气流床生物质气化技术与流化床生物质气化相比，其气化炉强度更高，单炉气化规模前者是后者的 3-4 倍，且气流床熔渣采用加压气化，其气化压力与甲醇合成压力相匹配，其能耗水平更低。

3.6.2.4 脱硫脱碳装置工艺技术方案分析

本装置的主要任务包含两个方面，一方面是脱除原料气中的 H_2S 及有机硫；另一方面是脱除 CO_2 。脱碳工艺有溶液法和吸附法两种，大型煤化工项目的脱碳工艺一般采用溶液法。脱硫工艺从使用的脱除剂的形态可分为干法脱硫和湿法脱硫。从脱除原理来讲常用的溶液脱硫脱碳工艺又分为物理吸收法、物理化学吸收法和化学吸收法三种。其中，化学吸收法利用气体中 CO_2 与吸收剂中的活性组份起化学反应生成不稳定化合物，而热再生时不稳定化合物又被分解释放出活性组份和 CO_2 。化学吸收法常用于 CO_2 分压较低的原料气处理，再生热耗高。

本项目中，变换气 CO_2 含量高、分压也高。如采用化学吸收法，则装置的溶液循环量较大，整个装置的再生能耗高。由于变换气中二氧化碳的分压较高，同时还需要

脱除无机硫和有机硫，在本装置中脱除上述酸性气体采用物理吸收法或物理化学吸收法比较有利。

本项目特点为：

1) 变换气中硫的含量低且形态简单：总硫的含量 $\leq 300\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；由于前端工序已有 POX 转化炉，因此变换气中的硫主要是 H_2S ，含微量的 COS。

2) 变换气的气量 $\sim 80000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，规模相对较小。

3) 净化气中 CO_2 的精度要求不高，出脱碳装置的 CO_2 含量控制在 2~3% (v)。

4) 项目建设周期紧张。

基于以上情况，采用流程简单的干法脱硫+MEDA 脱碳技术，避免湿法脱硫脱碳装置建设周期长、投资大的劣势。

3.6.2.5 甲醇合成装置工艺技术方案分析

甲醇合成根据压力可以分为高压、低压甲醇合成技术。20 世纪 60 年代之前，世界普遍采用锌铬催化剂、30~50MPa 的高压合成技术；20 世纪 70 年代之后催着铜系催化剂的开发，几乎全部所有甲醇合成都采用低压甲醇合成技术。甲醇合成反应是体积缩小的反应，增大合成压力有利于合成反应平衡向生成甲醇方向移动，故可研推荐使用低压甲醇合成技术。

对于中、小型的甲醇装置，一般都采用低压法，以降低能耗；对于大型装置，需对工艺装置投资、运行费用与合成压力进行优化，确定一个最佳的合成压力。对于本项目年产 60 万吨甲醇规模，1 台管壳式甲醇合成反应器即可满足要求。管壳式甲醇合成塔甲醇净值高、循环倍率小，合成圈设备及循环气压缩机处理能力都相对较小。且管壳式甲醇合成塔副产 2.5~4.0MPaA 蒸汽，副产蒸汽等级高、能耗节省。该规模的甲醇合成技术经国内多年消化吸收，已经具备国产化能力，采用国产化甲醇合成技术可以进一步节省投资。

3.6.2.6 甲醇精馏工艺技术方案分析

甲醇精馏的基本原理是利用粗甲醇中各组分在一定压力下沸点的不同，在精馏塔中进行多次的传热传质过程，除去粗甲醇中的杂质，获得产品精甲醇。

甲醇精馏流程是根据对产品甲醇不同的质量要求而定的，一般可分为单塔、双塔以及五塔流程。从节能的观点出发，还可采用五塔流程。五塔工艺流程是在双塔流程的基础上进行改革后投入使用的，它是我国当前应用范围最为广泛的工艺。五塔

流程与双塔流程的区别在于五塔流程采用两个主精馏塔，第一主精馏塔加压操作，第二主精馏塔于常压下操作，利用加压塔的塔顶蒸汽冷凝热作为第二主精馏再沸器的加热源。这样不仅节省了加热蒸汽，而且也节省了冷却水，有效地利用了能量，通常五塔流程比双塔流程热能消耗降低 30~40%。同时五塔流程的精甲醇产品品质得到提升，加压塔和常压塔塔顶采出的精甲醇完全可以满足产品质量标准要求。

综上所述，甲醇精馏工艺选择合理，满足清洁生产要求。

3.6.3 资源综合利用

3.6.3.1 水的回用

本工程新水用量、循环水利用率、废水排放量均属于国内先进的水平。对本工程各装置主要工业水、冷却水尽可能采用循环水，实行水的重复利用，节约水资源。干法脱硫工艺冷凝液收集到专门设置的水处理装置处理后大部分返回变换工段循环洗涤利用。

优化循环冷却水水质稳定处理方案，提高循环水浓缩倍数，减少补充水量。尽量采用气水反冲洗来清洗设备，以便减少水的用量。设回用水处理装置和浓水处理装置，对污水处理出水、循环水系统排污水、脱盐水排水等加强治理，提高水的重复利用率，同时也节约了水资源。

加强用水管理，配置流量计、水表等计量工具，工程设计中在各出水点(补充水泵、生产水泵、生活水泵等)及用水干管上设置计量和调节、控制装置，根据数据统计、处理和分析，得出用水、排水数据，方便生产中对各用水装置实行定额管理，消除跑冒漏滴，有针对性的进行水量控制。对各用水装置实行定额管理，消除跑冒漏滴。

对用水分质管理，对生产装置排出的废水经处理后尽可能回用作生产用水，减少一次水用量。

3.6.3.2 循环经济在本项目中的体现

除要求建设项目采用清洁生产工艺外，近年来，循环经济的理念越来越为人们所重视，要求在企业内部和区域范围，通过形成合理有序的产品结构，使上一环节产生的污染物成为下环节的原料，实现污染物向产品转化，提高资源的综合利用率，本项目也充分体现了循环经济的要求；从本公司气化装置来的粗合成气进酸性气体脱除，脱除变换气中的 H_2S 和 CO_2 。 CO_2 气体部分送至本期项目合成压缩。从酸性气体脱除来的净化气在甲醇合成装置中 CO 和 H_2 进行反应生成甲醇，反应后气体经

降温及气液分离后，大部分气体返回甲醇合成回路做循环气，粗甲醇送至甲醇精馏工段。粗甲醇在甲醇精馏工段经三级精馏塔精馏后产出产品精甲醇和 S2-10 杂醇。

从本项目的目标产品来看，产品为甲醇，只有降低项目投资，增加产品的经济效益，整个项目才能具有更好的经济效益。

3.6.3.3 生产装置节能措施

本项目工艺流程先进、能耗指标低，主要节能措施包括：

(1) 甲醇合成装置：本项目采用低压甲醇合成技术，操作压力由传统的 22~32MPa 降为 6.0MPa 左右，降低了合成气压缩机的能耗。并且由于低压合成甲醇杂质少，因而降低了精馏工序和水处理工序的热能消耗。本装置利用反应过程中释放出的大量反应热副产中压蒸汽，送入管网使全厂蒸汽按能量等级，分级利用，更加合理，减少低压蒸汽无法用完而放空造成损失。汽包锅炉排污经闪蒸后，蒸汽送低压蒸汽管网，回收热能；闪蒸得到的凝液经冷却后送回用水系统回收利用。装置内设置空冷器用于工艺物料、透平乏汽的冷却，可减少循环水消耗，相应降低新鲜水耗。低温甲醇洗装置及甲醇精馏装置的部分排气回收作为燃料气使用，实现了废气的有效利用。

(2) 在选定核心技术的条件下，优化全厂总工艺流程，使其它技术的选择在总体上满足全厂流程最优化的要求。

(3) 空冷系统通过水冷塔来充分利用污氮气的不饱和吸湿性，降低冷却水温度，从而可以降低系统的制冷量，节省运行费用。分子筛吸附器采用双层床结构（活性氧化铝+分子筛）底层活性氧化铝床层可有效地保护分子筛，延长分子使用寿命，同时采用双层床也使吸附器再生阻力下降，再生温度降低，节约再生能耗。

(4) 采用增压透平膨胀机，利用气体膨胀的输出功直接带动增压风机以节省能耗，提高制冷量。精馏塔采用规整填料，降低阻力降，减少了空压机的出口压力，降低了能耗。

(5) 综合利用工艺过程产生的余热，分等级回收利用变换余热；高温余热用以副产中压蒸汽和低压蒸汽；在满足全厂热平衡的条件下尽可能多地利用低位余热综合考虑投资和循环水消耗两方面因素，以提高工艺余热的利用效率，同时又降低了设备投资。

(6) 原料气冷却器、贫/富甲醇换热器采用管式换热器，可控制换热器冷端较

小的温差，使换热充分，提高了换热效率，降低冷量消耗，更有利节能。

(7) 采用绝热等温式反应器，醇净值高，循环量小，副产蒸汽多，循环机功耗低。

(8) 合成气压缩机采用离心式压缩机，降低能耗，合成气压缩机蒸汽透平采用空冷器，节省大量水耗。

(9) 以“最小压缩能耗”为目标对混合冷剂进行配比，保证混合冷剂制冷曲线最大限度地接近原料气的冷凝曲线，使冷、热物流传热效率最高，确保能耗指标最佳。

(10) 对冷质、热剂进行合理选择，并对换热流程进行匹配和优化，充分利用高温位介质与低温位介质换热，合理利用能量，降低能耗。

(11) 为了减少设备、管线散热以及压力降等造成的能量损失，设备及管线布置尽量紧凑合理，热力管网及高温设备采取有效的保温措施，低温设备和管线采取有效的保冷措施。

(12) 采用高效保冷材料，完善保冷结构，减少设备、管道的冷损失。

3.6.4 清洁生产评价指标分析

本期项目采取了先进的工艺生产措施降低了能耗及物耗，用电采用绿电电源，本工程单位产品新鲜水耗量、用电量及单位产品综合能耗均低于国内甲醇行业单位产品消耗指标，且废水排放量也低于类比企业。由以上分析可看出，本期项目的工艺设计在目前情况下，在国内处于领先水平，符合清洁生产要求。

3.6.5 清洁生产小结

本项目符合国家现行的产业政策，通过采用先进的工艺、设备以及自动化控制水平，不但保证了产品质量的稳定，而且也充分提高了能源的利用率，产品综合能耗、污染物排放指标达到国内先进水平。本项目采用了合理有效的污染治理方案，节能减排措施，符合“清洁生产”和“循环经济”的要求。建议在今后的营运过程中，建设方继续加强这方面的措施，坚持以“清洁生产”和“循环经济”的理念来引导企业发展。

3.6.6 持续清洁生产

推行清洁生产是一个间断的过程，本项目的建设单位在工程的建设施工和生产

运营中，应制订相应的预防污染的计划，根据工程情况有组织、有计划的安排与协调，有序的推进清洁生产。

要实现清洁生产，除了采取先进的生产工艺和技术外，还需要注意以下几点：

- (1) 更新观念，寻求工业生产和环境保护之间协调统一的新途径；
- (2) 提高管理技巧，增强职工的主人翁意识和责任感；
- (3) 加强人员培训，提高职工清洁生产意识和技能；

(4) 加强外部联系，积极与地方环保部门协调，确定合理的管理目标：加强宣传与地方有关部门协作，确保管道的安全运行。

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

昌邑市属于潍坊市下辖的县级市，位于山东半岛西北部，潍河下游，莱州湾畔，介于北纬 36°25'-37°08'，东经 119°13'-119°37'之间，东与莱州市、平度市以胶莱河为界，南与高密市毗连，西与潍坊市坊子区、寒亭区为邻，北濒莱州湾，市域总面积 1627.5 平方千米。

昌邑市位于青岛、烟台、潍坊三市交界处，是潍坊市“三北”重化工业区（寿北、潍北、昌北）的重要组成部分。发展区自东向西依次横跨下营、夏店、柳疃、龙池四镇，北面濒临渤海莱州湾，海岸线长达 35 公里，西面紧靠山东省海化发展区，东面与烟台隔胶莱河相望，东南紧靠青岛，开发总面积 67.5 平方公里，建设中的威乌高速公路与发展区擦肩而过，辛沙路横贯东西，大莱龙铁路直通到发展区内。

项目厂址位于昌邑市龙池化工园，项目地理位置，详见图 4.1-1。

4.1.2 气候气象

沿海经济发展区域属华北暖温带沿海季风区，四季分明，气候温和，阳光充足，雨量适中。春季干旱多西南风，回暖快；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，多晴好天气；冬季较寒冷，多东北风，少雨雪，易受季风、寒流的影响，气候变化突然。年均温度 11.9，一月均温 3.8℃，7 月均温 25.9℃。年均降水量 660.1 毫米，年均无霜期 187 天。沿海经济发展区区域气象情况如下：

近 20 年（2006～2025 年）极端最高气温和极端最低气温分别为 41.3℃（2009 年）和-16℃（2021 年），年最大降水量为 1021.6mm（2018 年）。

多年平均降水量 628.6mm；年最大降水量（1964 年）1412.2mm；月最大降水量（1974.7）470.2mm；一日降水量（1964.7.6）151.4mm。常风向（频率为 15%）SSE；次常风向（频率为 10%）SE；多年平均相对湿度 69%；平均相对湿度 83%。

4.1.3 地形地貌

昌邑市位于华北台地的东南部，著名的沂沭深大断裂带纵贯南北，将该市分成两个构造单元：城西属沂沭断裂带（Ⅲ级）、潍坊凹陷区（Ⅳ级），城东是胶

北隆起区（Ⅲ级）。受构造、岩性、气候、河流、海洋等内外应力作用影响，全市地势自南向北逐渐降低。南部为低山丘陵区占 24.64%；中部为平原区，占 22.68%；北部为洼地海滩，占 46.68%；海岸线长达 53 公里。地貌类型主要有：石埠镇以南为剥蚀残丘区，属泰沂山北麓剥蚀残丘，岩性以片岩、片麻岩、大理岩、砂页岩为主，上覆数米角砾亚沙土、亚粘土，土质瘠薄，贫水；石埠镇以北至夏店、柳疃区域，是以潍河为主形成的冲积平原，地势平缓，土层深厚，潜水较丰富，水质较好；自夏店、柳疃以北至渤海莱州湾，属海陆交互沉积平原，海拔在 7 米以下，地势平坦，为咸水区。

昌邑市龙池化工产业园，紧靠莱州湾，自然地貌主要是滨海洼地。地势平缓，南部略高于北部，最高处海拔为 3.6 米，位于规划区南部；最低处海拔仅为 1.5 米，位于胶莱河与漩河的交汇口。南北距离 7.8 公里的范围内，相对高差仅 2.1 米，平均坡度不足 0.1%。北部近海地带常受海潮淹渍。卤水资源丰富，卤水的平均浓度为海水含盐量的 4~5 倍，被誉为“液体盐矿”，储量大、埋藏浅、卤度高、易开采，加之这一带气候干燥，蒸发量大，是原盐生产的最佳地点。为发展以盐化工为重点的海洋化工提供了极为有利的条件。

拟建项目厂址位于昌邑市龙池化工产业园，地貌类型属海陆交互沉积平原。昌邑市地貌分区图，详见图 4.1-1。

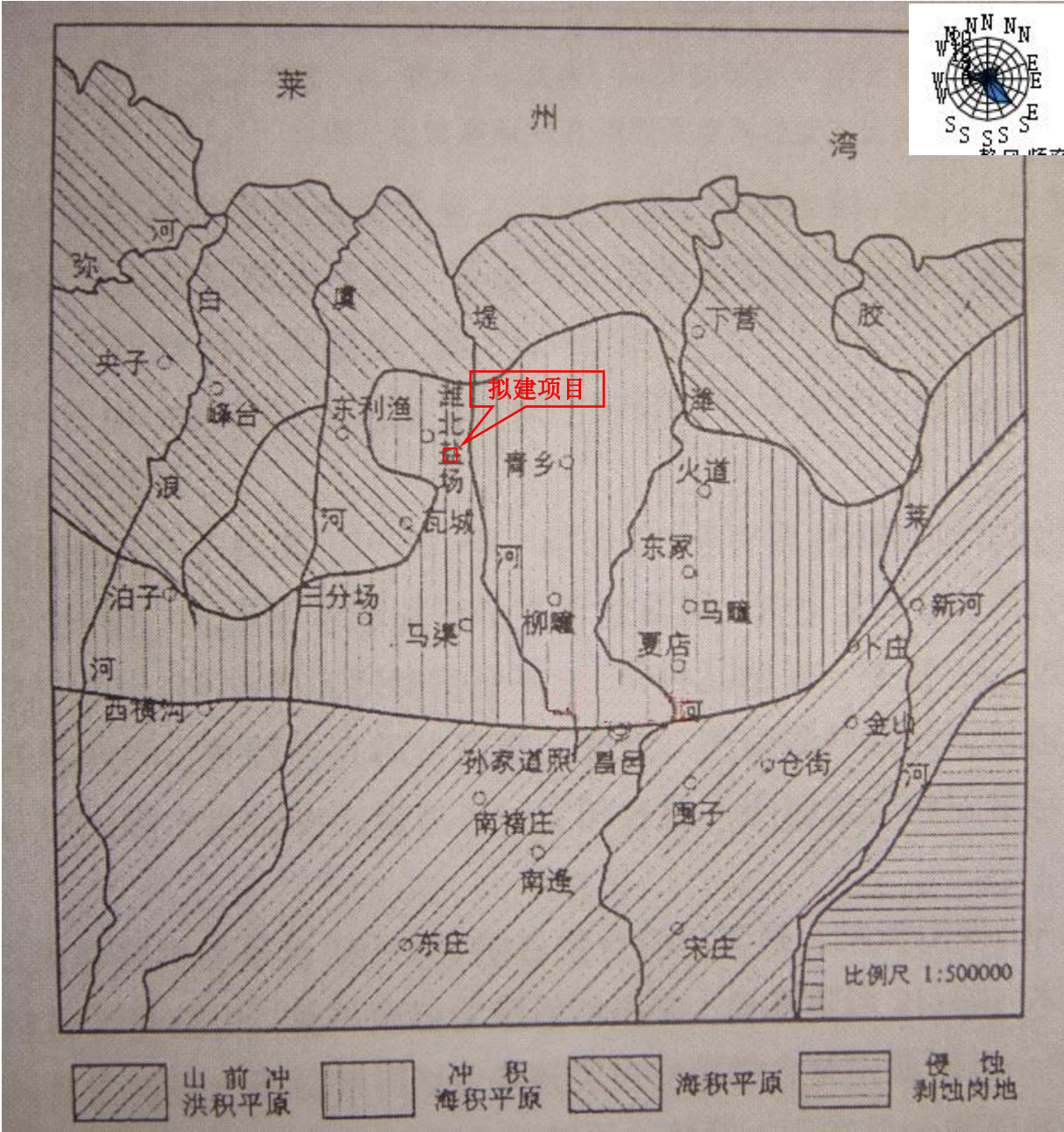


图 4.1-1 昌邑市区域地貌分区图

4.1.4 区域地质

厂址位于鲁东迭台隆之胶北台拱西部，在大地构造单元上属中朝准地台（I）鲁东迭台隆（II）胶北台拱（III）昌南断块（IV）区域上主要以断裂为主，褶皱构造不发育，断裂构造较发育，总体构造线为北东 30°左右。拟建项目厂址位于沂沭断裂带的安丘-莒县断层以东、沂水-汤头断面以西区域，区内地震动峰值加速度为 0.15g，据国家地震局、建设部发布的《中国地震烈度区划图（1990）》，相对应的地震基本烈度为VII度，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期 0.35s

(中硬场地)，区域内新构造活动不强烈，根据历史资料记载，厂区附近未发生过灾害地震，主要受外围地区地震影响，厂区处于区域地壳较稳定区。

项目所在地地质构造图，详见图 5.1-2。

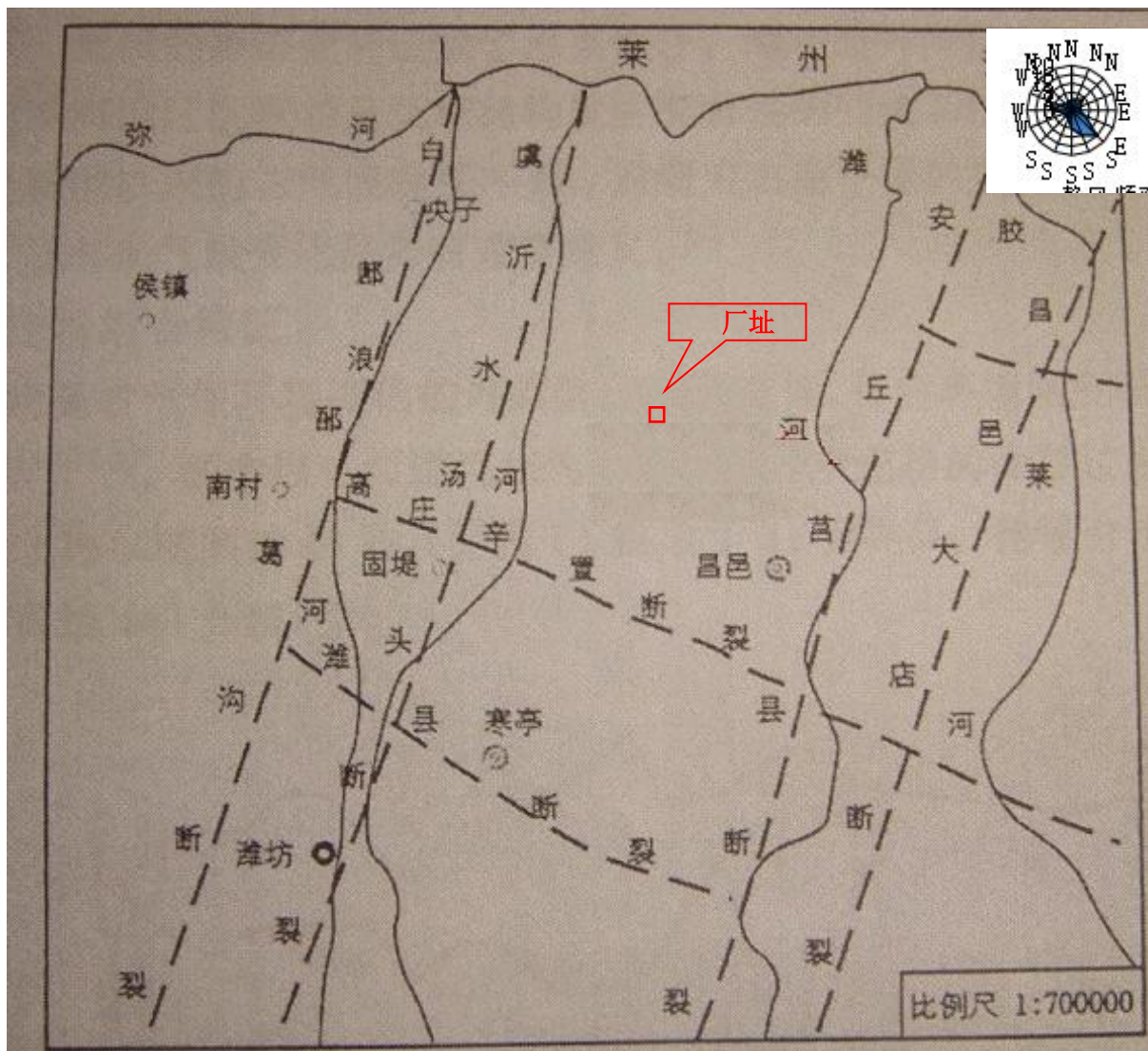


图 5.1-2 昌邑市区地质构造图

4.1.5 地表水系

昌邑市境内水网密布，共有大小河流三十多条，多为季节性河流。按流域分为三个水系：东为胶莱河水系，中为淮河水系，西为虞河水系。海岸线西起虞河口，东至胶莱河口，全长 35km；海滩地势平坦，潮汐属非正规半日潮。淮河流经昌邑市市区东侧；自峡山水库入昌邑境，向北一直汇入渤海莱州湾，昌邑市境内河段长 72km。虞河水系的夹沟河发源于坊子区涌泉乡，北流经寒亭区，从南逢乡单家埠入昌邑市境，至双台乡博乐埠汇入丰产河，再入虞河。全长 30 公里，流经

昌邑市境 18.6km。

开发区内有漩河，边界有胶莱河、蒲河。漩河和蒲河是小河，平时基本无流量，属于季节性河流。胶莱河全长 130 余公里，是一条人工河，始开挖于元朝，位于山东半岛西段，因为链接胶州湾和莱州湾而得名，流域面积 3978.6km²。该河多年平均径流量为 2.53 亿 m³，多年平均含沙量为 0.24kg/m³。

昌邑市地表水水系图，详见图 4.1-3。

4.1.6 水文地质

昌邑市所在区域由于地质构造和自然地理环境不同，境内地下水含量和水质差异极大：石埠镇以南地区多岩缝裂隙水，水量较少，属贫水区；市域中部平原为富水区，地下水含量丰富，水质良好，水层厚度大，浅水层一般深 8~30 米，单井出水量每小时 40~110 立方米；东起张家庄子，经刘庄、海眼、大院、张家车道、吴家庙、马渠、营子、徐林庄、角埠到肖家埠一线为淡咸水分界线，分界线以北沿海一带属咸水区，以南为淡水区。北部海岸线全长 35 公里，可供开发的浅海面积 430 万亩，滩涂 22 万亩，地下卤水储量 35.26 亿立方米。

拟建项目厂址位于昌邑市东北部，属于咸区。地下水类型为第四系孔隙潜水，主要含水层为粉细砂、中粗砂，根据现场抽水试验，综合渗透系数为 67m/d。主要补给源为大气降水补给及海水入侵补给，主要排泄方式为大气蒸发。该区域地下水总体流向为由西南向东北。地下卤水沿海岸带状分布，分潜水卤水层和承压卤水层。潜水卤水层藏于全新统海积相粉砂层中，面积 51.19km²。卤水浓度由南到北渐高。

项目所在地地下水水文地质，详见图 4.1-4。

4.1.7 水源地

2019 年 4 月 8 日，潍坊市人民政府印发《潍坊市部分饮用水水源保护区调整方案》（潍政字〔2019〕17 号），划定潍坊市黄旗堡-眉村-朱里饮用水水源保护区、昌邑市第二水厂、第三水源地饮用水水源保护区。

2020 年 9 月 10 日，昌邑市人民政府办公室印发《昌邑市昌南水厂饮用水水源保护区范围调整方案》（昌政办发〔2020〕7 号），对石埠在用水源地饮用水水源保护区、围子备用水源地饮用水水源保护区和北孟备用水源地饮用水水源保护区进行调整。

根据上述文件，昌邑市现有潍坊市黄旗堡-眉村-朱里饮用水水源地、昌邑市第二水厂、第三水源地饮用水水源地共 2 处地下水型集中式饮用水水源地，围子备用水源地 1 傍河型地下水农村集中式饮用水水源地，石埠在用水源地和北孟备用水源地 2 处地下水型农村集中式饮用水水源地，并对上述饮用水水源地划定了保护区。

拟建项目不在上述饮用水水源保护区和准保护区范围内，距离最近的水源地为项目厂址东南方位 15.88km 的围子备用水源地 1 傍河型地下水农村集中式饮用水水源地。

昌邑市集中式饮用水水源保护区分布，详见图 5.1-5；农村饮用水水源保护区分布图，详见图 4.1-6。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 达标区判定

根据《潍坊空气质量通报》（潍坊市生态环境局，2026 年 1 月 26 日），2025 年全年（1~12 月），细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 30μg/m³；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 58μg/m³；二氧化硫（SO₂）平均浓度为 8μg/m³；二氧化氮（NO₂）平均浓度为 25μg/m³；一氧化碳（CO）全市日均值第 95 百分位数为 1.0mg/m³；臭氧（O₃）全市日最大 8 小时值第 90 百分位数为 166μg/m³。

潍坊市 2025 年臭氧（O₃）日最大 8 小时值第 90 百分位数浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求，潍坊市属于不达标区。

潍坊市生态环境局昌邑分局未发布昌邑市的城市环境空气质量达标情况，本次评价选取与项目地理位置相近的龙池镇环境空气例行监测点长期监测数据进行评价及达标区判定。

经评价，2025 年昌邑龙池大气自动监测点环境空气中 PM_{2.5} 年均浓度和相应百分位数 24h 平均质量浓度、PM₁₀ 相应百分位数 24h 平均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求，昌邑市属于不达标区。

5.2.2 基本污染物环境质量现状

本次评价收集了距项目最近的龙池镇环境空气例行监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀、

PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物 2025 连续一年监测数据，该站点与项目区地形、气候条件相近。

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对监测数据统计处理，统计处理后各污染物数据，详见表5.2-1。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价结果一览表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	日均值 超标率 (%)	达标 情况

由评价结果可见，2025年昌邑龙池大气自动监测点环境空气中PM_{2.5}年均浓度和相应百分位数24h平均质量浓度、PM₁₀相应百分位数24h平均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求。

为持续深入打好蓝天保卫战，推动空气质量限期达标，潍坊市生态环境保护工作委员会印发了《潍坊市2026年深入打好污染防治攻坚战实施方案》。方案主要内容如下：

二、深入打好蓝天保卫战

（一）产业结构优化升级。（二）能源结构清洁低碳。（三）交通结构绿色转型。（四）优化含VOCs原辅材料和产品结构。（五）推动移动源污染管控。（六）提升面源污染精细化管控水平。（七）有效应对重污染天气。（八）全面加强噪声污染防治。

5.2.3 环境空气质量现状补充监测

由补充监测评价结果可知，环境空气氯化氢、氯现状浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ3.2-2018）附录 D 限值要求。

根据园区环境空气例行监测评价可知，氯化氢、氯现状浓度均满足《环境影

响评价技术导则 大气环境》（HJ3.2-2018）附录 D 限值要求；VOCs 现状浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中规定的非甲烷总烃的浓度限值要求。

5.3 地表水环境质量现状调查与评价

由评价结果可知，地表水各监测断面监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 IV 类标准。

区域例行监测结果表明，堤河新海路桥断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

根据地下水评价结果，1#点位硫酸盐、氯化物、钠不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准，3#点位总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准，4#点位氯化物不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准，5#点位总硬度、硫酸盐不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准；其他污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准要求。2#点位各污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准要求。

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标主要由地下水水文地质原因（地下卤水区）、海水入侵补给、矿物溶解等因素导致。

5.5 声环境现状调查与评价

根据评价结果可知，厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准。

5.6 土壤环境现状调查与评价

根据评价结果，土壤建设用地各监测点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

农用地监测点监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值要求。

5.7 生态环境现状调查与评价

5.7.1 土地利用现状

项目区的土地利用现状主要为工业用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地等敏感区域。

5.7.2 动物资源现状

在长期和频繁的人类活动影响下，对土地资源的利用已达到了较高的程度，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所。据调查，境内大型野生动物已经消失。目前常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。家禽家畜种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类。

5.7.3 植物资源现状

项目区域主要分布的植物主要为车前草、苦菜、芥菜、藜等野草，周围农田分布有小麦、玉米等农作物，道路两侧分布有柳树、槐树等绿化树。项目所在区域无珍稀、濒危、受保护植物分布。

5.7.4 主要生态问题

该区域主要生态问题为水土流失，特点是时空分布不均匀，在时间分布上，强度侵蚀主要集中在降水丰富的夏秋季节；在空间分布上，土壤侵蚀强度随地形、植被覆盖的不同差别很大。

项目区域内水土流失的类型主要是水力侵蚀，其次是风蚀。水力侵蚀主要在降水丰富的夏季，由于项目的建设，周围植被覆盖率降低，随地表径流大，使得对农田的土壤侵蚀强度较大。

另外，由于作物植被的显著季节性，冬春季节风蚀作用较明显。根据现状调查，评价区内植被良好，水土保持现状良好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

项目建设施工阶段分为土石方、打桩、结构及设备安装等阶段，施工作业对周围环境的影响因素主要包括施工扬尘、施工机械噪声、固体废物及废水。

5.1.1 施工期环境空气影响评价

工程建设过程中对空气环境产生影响的作业环节主要包括土石方填挖、混凝土搅拌、材料运输和装卸，以及车辆排放的尾气等，主要污染物为总悬浮颗粒物(TSP)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)等。通常来讲，施工扬尘主要包括来自挖掘机开挖土方产生的扬尘、剥离物及建筑材料(白灰、水泥、沙子、石子、砖等)的现场搬运产生的扬尘、施工现场交通运输产生的扬尘、挖掘工作面裸露区风蚀扬尘等。由于该项目场地平整、土石方的开挖、回填、堆放及运输活动可能产生扬尘，对周围环境空气造成不利影响。同时，该区域的风速较大，因此将产生大量扬尘。

根据经验分析，施工期扬尘污染具有以下特点：

(1) 扬尘来源

工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘是建筑施工工地扬尘的两项主要来源，占全部工地扬尘的 86%，其中道路扬尘占 62%，搅拌混凝土扬尘占 24%；其它工地扬尘，如材料的搬运、土方和砂石的堆放扬尘等只占 14%。

(2) 影响范围

工地道路扬尘视其路面质量不同相差较大，但其影响范围均为道路两侧各 50m 的区域；搅拌混凝土时搅拌棚前扬尘污染严重，可达 27mg/m³，随着距离的增加，TSP 浓度迅速下降，影响范围主要在搅拌棚周围 50m 内；建筑工地扬尘的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。

建设单位在项目施工期间采取有效措施降低大气污染，施工扬尘对周围居民和施工人员不会产生太大的影响。具体措施详述如下：

①严格管理扬尘污染源，开挖的土石方要及时清运，未及时清运的废土露天堆存时要加盖苫布。

②工场地和车辆过往的道路采取洒水措施。

③涉外渣土车辆要采用封闭车辆或加盖苫布，防止运输过程中遗撒。

④安排施工时间，避开大风天气，力求将施工阶段产生的扬尘对环境的影响降至最

低。

5.1.2 施工期水环境影响分析

项目施工废水主要包括生产废水和工人的生活废水。

项目施工期的生产用水主要是混凝土搅拌机用水及路面、土方喷洒水等，这些生产用水均在施工现场蒸发或消耗，不外排。在进行设备及施工车辆冲洗时应设固定地点，不允许将冲洗水随时随地排放，避免造成对环境的污染，同时提倡节约用水。施工车辆冲洗废水及施工可能产出的泥浆水经沉淀池处理后用于施工场地地面浇洒及道路绿化；

施工人员生活污水经化粪池处理后接管至园区污水处理厂，不会对环境造成不良影响。

5.1.3 施工噪声环境影响分析

项目施工期的噪声主要是工程施工时使用机械设备产生的机械噪声，如推土机、铲土机、起重机、打桩机等，噪声强度为 90~110dB(A)；材料运输车引起的交通噪声。由于工程施工阶段上述设备是交互作业的，且在施工场地内的位置和设备使用率也不断地变化，故施工场地工作噪声声级大约为 75~95dB(A)。

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点作出分析评价。预测模式如下：

$$LP=LP_0-20lg(r/r_0)$$

式中：LP—施工噪声预测值；

LP₀—施工噪声监测参考声级；

r—预测点距离；

r₀—监测点距离。

施工机械噪声具有噪声值高、无规则、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会在局部空间产生噪声污染。不过，施工期噪声对环境的影响是短期的也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失为避免施工场地噪声对周围环境产生不良影响，建设单位应积极采取各种噪声控制措施，具体如下：

(1) 合理安排施工时间:制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，除此之外，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

(2) 合理布局施工场地:避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(3) 降低设备声级:设备选用上尽量采用低噪声设备,如以液压机械代替燃油机械,振捣器采用高频振捣器等;固定机械设备与挖土、运土机械,可通过排气筒消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声;对动力机械和运输车辆进行定期地维修和养护。

(4) 适当限制大型载重车的车速,运输途中路过村庄、学校和医院等声敏感区时,减少或杜绝鸣笛。

5.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为挖掘土方、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾,如不及时清理,都将对厂容卫生、公众健康、道路交通及周围环境产生不利影响。

工程施工过程中产生的建筑废料包括各种碎砖块、混凝土块、沙浆、钢筋、木材等,废料产生总量很大,如果随意堆放势必影响周边环境。因此施工场地建筑材料中除可回收再利用的废弃钢筋和木材外,弃土及其它废料均应及时清理并外运;在施工现场设置垃圾箱集中收集生活垃圾,并联系当地环卫部门定期外运处置,以减少对周边环境卫生的影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中 10.1.2,达标区域的建设项目环境影响评价,当同时满足以下条件时,则认为环境影响可以接受。

- a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$;
- b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ (其中一类区 $\leq 10\%$);
- c) 叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后 PM₁₀ 保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均超过相应的环境质量标准;其余仅有短期浓度限值的污染物,叠加后的短期浓度均符合相应的环境质量标准。

本项目位于昌邑市龙池镇龙池化工园,属于环境空气质量达标区域,预测结果表明,大气环境影响满足以下条件:

- (1) 新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%;
- (2) 新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。
- (3) 叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后 PM₁₀、PM_{2.5} 保证率日均质量浓度和年平均质量浓度均未超过相应的环境质量标准;其余仅有短期浓度限值的污染物,

叠加后的短期浓度均符合相应的环境质量标准。

综上，认为本项目环境影响可以接受。

5.3 地表水的影响分析

拟建项目建设过程及建成后，企业必须严格落实“三同时”制度，确保废水处理设施的正常运行，根据废水的特征，对主要污染物和特征污染物严格控制，确保所有污染物达标排放。

正常生产状况下，项目废水经过厂内污水处理站和潍坊信环水务有限公司柳疃污水厂处理后，最终排水对堤河水质影响不大。从水量来看，项目建成后废水排放量不会对漩河水量造成较大冲击。从区域发展角度来看，随着潍坊信环水务有限公司柳疃污水厂配套设施的完善，漩河水质环境将得到改善。

厂区采用雨、污分流，正常运行时污水和雨水分流排放，不会产生不利影响。厂区设置一座事故水池，作为全厂事故废水存池，一旦发生事故，立即切断厂区排放口与外部水体间的联系，将排水引入事故池暂存，待事故处理完毕后，根据废水水质采取处理措施，确保达标外排，从而避免项目事故排水对周围环境产生影响。

综上所述，拟建项目建成后产生的废水对周围地表水环境影响不大。

5.4 地下水的影响分析

综合上述预测结果可知：正常状况，企业严格按照防渗等级对各区设置防渗，本项目不会在地下水中形成污染晕，不会对地下水造成污染。非正常泄漏状况，若企业能够按照设定的监测频率对地下水污染跟踪监测井进行跟踪监测，发现破损或泄漏及时切断泄漏源，依靠地下水的自然稀释衰减作用控制污染晕，可将泄漏引起的地下水污染范围和时间控制在可接受的范围内，不会对地下水环境保护目标造成污染。因此，从地下水环境保护的角度上而言，本项目建设可行。

5.5 噪声环境影响预测与评价

预测结果表明，本项目各主要噪声设备对厂界的影响值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，即昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，对周边环境影响较小，不会产生噪声扰民现象。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目危险废物包装、运输及暂存均严格执行《危险废物转移联单管理办法》、《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）的规定，一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，消除固体废物暂存过程的二次污染，本项目固体废物经采取有效的综合利用处理或安全处置措施后，无固体废物直接对外环境排放，因此，本项目固体废物对周围环境不会产生污染影响。

5.7 土壤环境影响预测与评价

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个主要影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目厂区建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

5.8 生态影响评价

本项目施工活动会对项目区生态环境有一定的不利影响，但工程建设不会使区域内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物物种的消失和生物多样性的减少。

根据土壤环境影响评价结论，正常状况下大气沉降不会引起表层土壤中甲醇浓度超，排入大气环境的甲醇沉降对周边土壤环境的影响较小，对周边土壤环境敏感目标影响程度有限。即项目排放废气对周围植物及农作物的影响是有限的。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气治理措施的经济可行性分析

拟建项目废气治理装置主要为脉冲布袋除尘器、一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附处理装置、活性炭吸附装置、TO 直燃炉、碱喷淋+生物除臭装置配套相应管道、风机等，需投资 1700 万元。废气处理年运行费用约为 80 万元，主要为电费、人工费、以及维护费用，占项目利润额的 0.97%，是企业可以接受的，废气治理技术经济合理。

综上所述，以上废气治理措施在实际使用中都是比较成熟的，工艺可行，经济合理。采用设计的处理措施后，项目废气排放完全满足相应标准要求。

6.2 废水治理措施可行性分析

拟建项目废水治理措施费用主要为污水处理站、中水回用系统、净回用系统、污水输送管道建设费用，建设费用约为 2500 万元/年，约投资总额的 0.93%，费用较小，在企业接受范围之内。

在废水处理中，运行成本主要为药剂费+电费+人工费+其它，拟建项目运行总费用为 5.0 元/吨。拟建项目废水处理量为 1637328m³/a，年处理费用为 818.66 万元。

6.3 噪声治理措施可行性分析

根据噪声预测结果，通过采取上述措施后项目投产后厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类声环境功能区标准。

项目噪声治理总投资 130 万元，基本不需要运行费用，经济上可行。项目产噪设备属于常见噪声源，采用的控制措施均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，项目对其噪声源采取的控制措施从技术角度是可靠的，经济上是合理的。

6.4 固体废物治理措施可行性分析

拟建项目危废暂存库新增建设费用 200 万元。拟建项目产生的危险废物经厂区危废库暂存后，委托有资质单位处理处置，处置费用约 1500 元/吨，最大处置量为 5073.55t/a，年处理费用 761.03 万元。占利润总额的 9.20%，在企业接受范围之内。

综上，项目固体废物治理措施在技术上是可行的，经济上是合理的。

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环评工作的一项重要内容，是评判建设项目所产生的环境效益、经济效益和社会效益是否合理的有效方法，是衡量项目建设在环境方面是否可行的一个重要方面。

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，其重要任务是分析建设项目投入的环保资金所能收到的环境保护效果以及可能带来的社会效益和环境效益，是衡量环保设施投资在环保上是否合理的一个重要尺度。

7.1 工程建设期环境经济损失

项目主要建设内容是装置区、罐区等的建设，装置为框架结构，结构简单，建设期较短，环境致损因子是作用于这一段时间的暂时性环境致损因子。这一部分致损因子及其作用主要包括以下几个部分：

一是临时占用已有的绿化地，破坏自然景观；二是施工阶段的噪声影响施工人员的正常休息；三是施工扬尘对局部大气环境有不利影响；四是工程施工造成的局部的水土流失和生态破坏。

7.2 工程运行期的环境经济损失

工程厂址占用土地对于居民生活具有永久性的影响。工程的环境空气污染物、噪声的排放对周围环境的影响虽然能够满足有关排放标准的要求，但还是在一定程度上影响周围的环境质量。

污染对环境的直接影响之一就是使环境质量下降，这是不可避免的。环境是有价值的，环境质量下降就意味着环境价值的损失。这种损失的货币值可以用恢复费用法来估算，即用将环境质量恢复到原来状况所需花费的货币总值来表示。如果我们知道对某种污染物去除达到某一较高标准的单位治理成本，及污染物的产生量，就可以近似的估算出消除该污染物的费用，将所有污染物和处理费用加合，就可以得到工程污染造成的环境质量损失的货币估算值。由于目前没有相关的数据，因此工程运营后带来的环境经济损失比较难定量。

7.3 环境效益分析

环保设施运行的主要目的是将污染物排放量降低到最低限度，满足达标排放、总量控制的要求，减少或避免环境污染。而减少的污染和节约的资源又可以为企业创造相应

的收益，实现环境效益的协调统一。

拟建项目需建设的环保设施均将按照“三同时”原则，与主体工程同步实施。项目总投资 576377 万元，其中环保投资 4530 万元，占总投资的 0.79%；年净利润总额为 8270 万元，环保设施运行费用 961.03 万元，占年利润总额的 11.62%。

表 7.3-1 环保措施分项汇总表

序号	治理项目	治理设施内容	金额（万元）
1	废水	污水处理站、中水回用系统、净回用系统、污水输送管道等	2500
2	废气	布袋除尘器、一级酸洗塔+一级碱洗塔+活性炭吸附装置、TO 直燃炉（配套低氮燃烧器）、活性炭吸附装置、碱喷淋+生物除臭装置、输送管道、风机等	1700
3	噪声	减振、隔声	130
4	危险废物	危废库	200
合计：			4530

拟建项目环保设施运行费用，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 环保措施运行费用汇总表

序号	环保工程	费用来源	运行费用（万元/年）
1	废气处理	电费、以及维护费用	80
2	废水处理	电费、添加剂以及维护费用	818.66
3	固废治理	危废处置费用	761.03
合计：			1659.69

根据工程分析和总量控制分析，项目采取各项治理措施后，各污染物的排放浓度和排放量均符合相关标准和总量控制的要求，可有效削减污染物的排放量。

拟建项目的环保投资是合理的，环保措施运行费用在企业的承受能力之内，项目实现经济效益的同时，也保护了环境。

7.4 社会效益分析

拟建项目建成后具有明显的社会效益：

- 1、有利于昌邑市城市建设规划的整体推进。
 - 2、优化城市产业结构，促进经济发展，从而提升潍坊市城市综合竞争力。
 - 3、充分利用企业经济资源、自然资源与社会资源，合理利用人力、物力和财力，取得最佳经济效益。
 - 4、项目的建设能够提高企业的产品质量，增强了企业的市场竞争力。
- 因此，拟建项目的建设具有较好的社会效益。

8 环境管理和监测计划

环境管理是企业管理的重要环节之一。在企业中，建立健全的环保机构，加强环保管理，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

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

为加强基层环境监督执法队伍建设，增强执法力量，根据《国务院关于加强环境保护工作的决定》（国发〔1990〕65 号文），我国制定了《环境监理工作暂行办法》，为了配合相关部门对工程的环境监理工作，公司应设立环境监理协调员一名，其主要职责包括以下五个方面：

- 1、贯彻国家和地方环境保护的有关法律、法规、政策和规章制度；
- 2、根据主管环境保护部门的委托协助环境监理部门依法对拟建项目执行环境保护法律、法规的情况进行现场监督、检查，并及时将处理意见反馈给企业领导；
- 3、协助环境监理部门征收废水、废气、固体废物、噪声等超标排污费；
- 4、协助参与环境污染事故、纠纷的调查处理；
- 5、协助污染治理项目年度计划的编制，配合该计划执行情况的监督检查。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

金风科技成立于 1998 年，总部位于北京，是新疆国资委、三峡集团等国有资本为主体的混合所有制企业，于深交所和香港联交所两地上市，是中国 500 强企业和中国机械工业百强企业。金风科技以风电设备研发与制造、新能源项目投资、环保水务和金融等为核心业务。截至 2021 年底，公司总资产 1194 亿元，营业收入 506 亿元，净利润超过 35 亿元，风机市场占有率连续 11 年稳居全国第一，连续七年排名全球风电整机制造商市场前三。新能源装机容量超过 800 万千瓦，居全国前八。截至 2022 年第三季度末，金风科技累计实现全球装机 9200.86 万千瓦，包括国内装机容量 8,681.13 万千瓦，海外装机容量 519.73 万千瓦；累计全球装机数量达到 46,249 台。

公司多次入选“气候领袖企业”、“亚洲地区最受尊敬公司”、“全球最具创新能力企业 50 强”、“全球新能源企业 500 强”、“《财富》中国 500 强”等多个影响力榜单。金风集团业务遍及全球 6 大洲、32 个国家，全球员工超过 10000 人，集团已在北美、南美、欧洲、非洲、澳洲、亚洲、中东北非、中亚俄语区设立 8 大海外区域中心，全面实现资本、市场、技术、人才、管理的国际化。公司不断围绕能源环保开展创新业务，在风电制氢、智能微网、风电供热、生态农业、碳中和园区等方面有深厚的技术积累和大量成功案例。

金风绿醇化工（昌邑）有限公司成立于 2026 年 3 月 12 日，企业注册地址位于山东省潍坊市昌邑市龙池镇龙池化工产业园规划三路 6-1 号。该公司企业类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），由金风科技间接全资持股，其唯一股东为金风绿能化工（潍坊）有限公司，持股比例为 100%。

公司的经营范围较为广泛，涵盖一般项目和许可项目两类。一般项目包括化工产品生产（不含许可类化工产品）和销售、技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，以及气体、液体分离及纯净设备制造，工程技术服务，工程和技术研究和试验发展，还有货物与技术进出口业务。

9.2 评价结论

本项目建设符合国家相关的产业政策，厂址选择合理；采用的污染防治对策可以确保废气污染物的达标排放，所排放的污染物对环境的影响较小；项目产生的废水经收集

后排入厂区内污水处理站及中水回用系统处理后接管至园区污水处理厂集中处理，对地表水环境的影响较小；产生的危险废物均得到妥善处置；采取的噪声控制措施可以确保厂界噪声的达标排放；环境风险在可接受范围内；因此，项目建设严格执行环保“三同时”制度，从环境保护的角度考虑，本项目的建设是可行的。