



**滨州裕能化工有限公司**

**年产 5 万吨电子级 NMP 改扩建项目**

# **环境影响报告书**

**(征求意见稿)**

**山东海美侬项目咨询有限公司**

Shandong Harmony Project Consulting Co., Ltd.

2022 年 3 月

## 概 述

### 一、企业基本情况

滨州裕能化工有限公司（以下简称滨州裕能化工）成立于 2011 年 9 月 1 日，注册资本 2000 万元人民币，法人代表徐宜彬。是专业生产、经营精细化工产品的企业，公司地址位于山东省滨州市北海经济开发区，公司先后通过了 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 和 IATF16949 等体系认证，拥有多项发明专利和实用新型专利，先后被评定为“山东省高新技术企业”和“省级企业技术中心”。在新能源和微电子行业占有重要地位和良好市场口碑。

滨州裕能化工目前已建成装置包括 1 套 10000 吨/年 GBL（ $\gamma$ -丁内酯）装置、1 套 10000 吨/年 NMP（N-甲基吡咯烷酮）装置、1 套 10000 吨/年环己胺装置、1 套 15000 吨/年环己胺装置，配套 1 座 250 万大卡燃气导热油炉及 1 台 15t/h 燃气蒸汽锅炉（已改为备用锅炉）。

公司现有项目环保手续完备。

### 二、项目基本情况

N-甲基-2-吡咯烷酮（NMP）是一种高沸点、环保型的优良溶剂，具有粘度低，化学稳定性和热稳定性好，极性高，挥发性低，能与水及许多有机溶剂无限混溶等优点，作为溶剂及萃取剂应用领域广泛。最初可应用于农用化学品、染料、油墨、涂料等传统领域，现在主要应用于新能源动力电池、储能电池、消费电子、高分子材料、半导体及显示面板清洗等新兴领域。NMP 也是一种湿电子化学品，是微电子、光电子湿法工艺制程中使用的各种液体化工材料，是电子技术与化工材料相结合的创新产物。

NMP 生产项目的市场前景比较可观。近三年，滨州裕能化工有限公司 NMP 装置基本处于满负荷生产状况，仍供不应求。随着市场当前公司客户订单需求快速增长，未来预计公司 NMP 的订单将大量增加。滨州裕能化工有限公司紧抓机遇，促进公司进一步发展，顺应市场需求扩大 NMP 产能规模，拟建设年产 5 万吨电子级 NMP 改扩建项目。

拟建项目于滨州裕能化工有限公司现有厂区内建设，主要建设 1 套 GBL/NMP 联合装置、新建 BDO/NMP 罐区、一甲胺罐区，拆除现有产品罐区、配套循环水站、空压机房，改建污水处理站；购置导热油锅炉、罗茨风机、真空泵、循环水泵、内酯导热油等设备及其辅助设备 273 台（套），项目建成后可达到年产 5 万吨电子级 NMP 的生产规模。

项目已于 2021 年 12 月 3 日取得备案证明，项目代码为：2112-371694-04-01-850988。

### 三、环评工作开展过程

2021年12月，滨州裕能化工有限公司委托山东海美依项目咨询有限公司承担该项目的

环境影响评价工作。项目组接受委托后立即组织人员到工程建设所在地进行了现场踏勘与实地调查，收集了项目有关资料及区域环境质量现状资料。报告编制期间根据项目排污特点及周边地区的环境特征，开展了环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析，对各环境要素进行影响预测与评价。

环评开展期间，建设单位按照国家及山东省要求进行公众参与工作。

#### 四、分析判定相关情况

本项目属于新建项目，产品为 N-甲基吡咯烷酮（NMP），属于电子化学品。拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中允许类，符合产业政策要求。根据《外商投资产业指导目录》（2017 年修订），项目属于鼓励外商投资产业目录中“三、制造业（十）化学原料和化学制品制造业 39、精细化工：电子化学品”，拟建项目符合《外商投资产业指导目录》（2017 年修订）要求。

拟建项目位于山东省滨州市北海经济开发区滨州临港化工产业园，根据《滨州临港化工产业园总体规划 土地利用规划》（2018-2025 年），项目用地性质为工业用地，符合用地规划要求。根据《滨州临港化工产业园总体规划 总体布局规划图》（2018-2025 年），项目用地为海洋化工及精细化工项目区，符合总体布局规划要求。滨州临港化工产业园于 2019 年 4 月 19 日取得滨州市生态环境局出具的《关于转发滨州临港化工产业园总体发展规划环境影响报告书审查意见的函》（滨环函字[2019]37 号），并于 2019 年 6 月通过化工园区认定，整个园区规划范围均已认定。

拟建项目大气污染源为导热油炉、各塔釜不凝气和污水处理站废气，本项目废气均达标排放。生产废水、公辅工程废水及生活污水经配套建设的污水站处理达标后排入滨州北海经济开发区第一污水处理厂处理。拟建项目主要噪声源经基础减振、隔声、消声等措施处理后，厂界能够达标排放。生产过程产生的固体废物及职工生活垃圾等均妥善处理，不外排。

根据项目的工程分析情况及周边环境特征以及相关导则情况，确定环境空气的评价等级为一级，地表水评价等级为三级 B，地下水评价等级为二级，声环境评价等级为三级，环境风险评价等级为三级。

#### 五、关注的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）关注拟建项目所采用的污染防治技术措施是否能实现达标排放要求，重点关注有

机废气的全过程防控与末端治理问题。

(2) 关注大气环境影响的可接受性。重点关注大气污染物排放对周边近距离敏感点的影响。

(3) 关注项目地下水的防渗相关措施。

(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

### (1) 废气

拟建项目废气治理措施完善。导热油炉废气经低氮燃烧器处理后二氧化硫、氮氧化物、颗粒物满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2重点控制区要求后通过1根15m高排气筒排放。GBL合成精制有机废气经两级冷凝+两级GBL吸收+一级活性炭吸附处理满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表1II时段排放限值要求后通过1根25m高排气筒排放。GBL合成氢气放空废气经两层水吸收处理满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表1II时段排放限值要求后通过1根25m高排气筒排放。NMP合成有机废气经两级冷凝+两级水吸收+一级活性炭吸附处理满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表1II时段排放限值要求后通过1根25m高排气筒排放。污水处理站废气收集后经生物滤池+活性炭吸附处理后满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表1要求后通过15m高排气筒排放。

项目无组织废气主要是装置区设备动静密封处废气的泄漏排放及产品装卸排放、罐区大小呼吸废气、污水处理站废气等。项目罐区存储物料不易挥发,采用固定顶罐+氮封减少无组织废气排放量;装置区通过加强设备管理、维护,提高操作水平,定期开展LDAR等措施控制无组织排放。拟建项目无组织废气控制措施能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中要求。采取无组织废气控制措施后厂界VOCs排放浓度满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表3相关要求。氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新扩改建二级标准。

### (2) 废水

拟建项目废水包括生产工艺废水、循环冷却排水、软水站废水和生活污水等。拟建项目产生的生产工艺废水和经化粪池处理后生活污水排入配套建设的污水处理站处理后和循环冷却排污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B等级标准及污水

处理厂进水要求后排入北海经济开发区第一污水处理厂深度处理后经人工湿地排入郝家沟，流经套尔河汇入渤海。

### （3）噪声

拟建项目主要噪声源为泵类、风机等，采取隔声、消声、减震措施后，厂界贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

### （4）固废

项目固废主要包括各装置产生的蒸馏/冷凝残液、设备维护废机油、导热油炉更换废导热油、GBL 装置废催化剂、污泥及职工生活垃圾等。项目生产过程产生的危险废物委托资质单位处置；生活垃圾由环卫部门清运。项目产生的固废均能够得到妥善处置。

### （5）环境风险

在落实各风险防范措施及应急预案要求后，项目环境风险水平可接受，工程风险能够得到有效控制。

## 六、主要环评结论

滨州裕能化工有限公司年产 5 万吨电子级 NMP 改扩建项目符合国家产业政策要求；项目选址符合城市规划；落实各项污染治理措施后，项目满足当地环境功能要求；项目清洁生产水平较高；污染物排放总量符合总量控制要求；工程风险能够有效控制；公众支持项目建设。从环保角度分析，在充分落实报告提出的各项污染防治措施后，项目建设可行。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 修订);
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
3. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修订);
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);
6. 《中华人民共和国节约能源法》(2016.7.2 修订);
7. 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修订);
8. 《中华人民共和国水土保持法》(2010.12.25 修订);
9. 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日通过,2019年1月1日实施);
10. 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26 修订);
11. 《中华人民共和国安全生产法》(2021.6.10 修订);
12. 《排污许可管理条例》(2021.1.24 修订);
13. 国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》(2017.7.6);
14. 国务院第591号令《危险化学品安全管理条例》(2013.12.7 修订);
15. 国家发改委第29号令《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2019.10.30);
16. 生态环境部第4号令《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日起施行);
17. 国务院第784号令《地下水管理条例》(2021.12.1 实施);
18. 环境保护部第31号令《企业事业单位环境信息公开办法》(2014.12.19);
19. 环境保护部第32号令《突发环境事件应急管理办法》(2015.4.16,2015年6月5日起施行);
20. 生态环境部第16号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021.1.1 实施);
21. 生态环境部第15号令《国家危险废物名录》(2021.1.1);
22. 《山东省水污染防治条例》(2018.9.21);
23. 《山东省大气污染防治条例》(2016.7.22);
24. 《山东省环境保护条例》(2018.11.30 修正);

25. 《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》（2018.1.23）；
26. 《山东省土壤污染防治条例》（2019.12.02）；
27. 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018.1.23）；
28. 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2018.1.23）；
29. 《山东省节约用水办法》（2003.7.1）；
30. 《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018.1.24 修订）；
31. 山东省人民政府令第309号《山东省危险化学品安全管理办法》（2017.8.1）。

### 1.1.2 政策规划

- 1、《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（2021.3）；
- 2、国发[2013]37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013.9.10）；
- 3、国发[2015]17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015.4.2）；
- 4、国发[2016]31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016.5.28）；
- 5、环环评[2016]150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》；
- 6、环环评[2020]65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》；
- 7、环办监测函[2016]1686号《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》；
- 8、环办环评[2017]84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》；
- 9、环办环评[2020]36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》；
- 10、环保部公告2017年第43号《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》；
- 11、环大气[2019]53号关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知；
- 12、环大气〔2020〕61号《关于印发京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染防治综合治理攻坚行动方案的通知》；
- 13、环大气[2020]33号《关于印发〈2020年挥发性有机物治理攻坚方案〉的通知》（2020.6.23）；
- 14、环大气[2021]65号《生态环境部关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（2021.8.10）；
- 15、环办[2015]52号《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》；
- 16、环办环评函[2020]688号《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通

知》;

17、环环评[2021]45号《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》;

18、环环评[2021]108号《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》

19、环大气[2021]104号关于印发《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知;

20、环办土壤[2020]23号《关于加强土壤污染防治项目管理的通知》(2020.9.8);

21、鲁政字[2020]269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》;

22、鲁政发[2021]5号《关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》;

23、鲁政发[2016]37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》(2016.12.31)

24、《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018.1.24修订);

25、鲁政办字[2019]29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》(2019.2.12);

26、鲁政办字[2019]150号文《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》(2019年8月28日);

27、鲁发改工业[2020]468号《关于贯彻发改办产业[2019]1202号文件严控炼化产能促进规范健康发展的通知》;

28、鲁环发[2016]176号《山东省环保厅关于印发〈山东省生态保护红线规划〉的通知》;

29、鲁环发[2016]191号《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(2016.10.09);

30、鲁环发[2019]112号《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(2019.5.8);

31、鲁环发[2019]132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》(2019.9.2);

32、鲁环发[2019]134号《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》(2019.9.9);

33、鲁环发[2019]146号《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》(2019.12.13);

34、鲁环发[2020]30号《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》(2020.6.30);

35、鲁政办字[2020]50号《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案

- 的通知》(2020.4.20);
- 36、鲁政办字[2020]83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》(2020.6.19);
- 37、鲁政字[2020]232号《山东省人民政府关于印发山东省政府投资管理办法的通知》;
- 38、鲁环字[2021]8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》;
- 39、鲁政发[2021]12号《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知》;
- 40、鲁政字[2021]168号《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》;
- 41、鲁环字[2021]81号《山东省生态环境厅关于加强环境应急物资储备的通知》;
- 42、鲁环字[2021]92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)》;
- 43、鲁环发[2021]5号《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》(2021.7.19);
- 44、鲁环字[2021]58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》;
- 45、鲁环办函[2015]149号《关于进一步加强化工企业环境安全管理工作的通知》(2015.9.8);
- 46、鲁环办函[2016]141号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(2016.9.30);
- 47、鲁应急发[2019]66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》(2019.9.20);
- 48、鲁环委办[2021]30号《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021-2025年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025年)的通知》(2021.8.22);
- 49、《〈山东省化工园区管理办法(试行)〉的通知》(鲁工信化工2020年141号文件);
- 50、鲁政办字[2021]57号《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目的通知》;
- 51、环环评[2021]45号《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》(2021.05.31);
- 52、鲁政办字[2021]98号《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发

展的若干措施的通知》;

- 53、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023年）》;
- 54、滨政发[2016]8号《滨州市人民政府关于印发〈滨州市水污染防治工作方案〉的通知》;
- 55、滨指办[2019]30号《滨州市打赢蓝天保卫战—扬尘污染专项整治方案》;
- 56、《滨州市2020年挥发性有机物治理攻坚行动方案》;
- 57、《滨州市扬尘污染防治条例》（2020年1月1日施行）;
- 58、滨州市城市总体规划（2018-2035）;
- 59、滨政办字[2016]132号《滨州市人民政府办公室关于划定滨州市大气污染物排放控制区的通知》;
- 60、滨政发[2017]7号《滨州市人民政府关于印发滨州市土壤污染防治工作方案的通知》;
- 61、《滨州临港化工产业园总体发展规划》（2018-2025年）;
- 62、《滨州市小流域污染综合治理规划》;

### 1.1.3 技术依据

- 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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）;
- 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 声环境》（HJ2.4-2009）;
- 7、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）;
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）;
- 9、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.8.29）;
- 10、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）;
- 11、《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）（部分代替 HJ/T91-2002）;
- 12、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）;
- 13、《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）;
- 14、《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）;
- 15、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）;

- 16、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- 17、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 18、《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）；
- 19、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- 20、《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；
- 21、《石油化工厂区绿化设计规范》（SH/T 3008-2017）；
- 22、《石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（2015.12.18）；
- 23、环保部公告[2018]14号企业突发环境事件风险分级方法(HJ941-2018)；
- 24、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- 25、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 26、《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（2016.8.21）；
- 27、《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）；
- 28、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）；
- 29、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）；
- 30、《工业炉窑大气污染综合治理方案》（2019.7.1）；
- 31、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（2019.6.26）；
- 32、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- 33、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）。

#### 1.1.4 相关材料

- 1、环境影响评价委托书；
- 2、项目可行性研究报告；
- 3、项目备案证明；
- 4、化工园区环境影响报告书；
- 5、装置工艺设计资料；
- 6、污水处理设施设计资料；
- 7、现有工程环境影响评价文件批复；
- 8、建设单位公众参与专章。

#### 1.2 评价目的、指导思想与评价重点

### 1.2.1 评价目的

通过收集资料及对项目区域环境现状的调查和监测，掌握评价区域内的环境质量现状以及环境特征。通过工程分析，分析项目主要污染物排放环节和排放量、确定是否做到达标排放；结合项目所在地区环境功能区划要求，预测项目建成后主要污染物对周围环境的影响程度、影响范围，论证项目采取的环保治理措施技术经济可行性与合理性，从环境保护角度提出污染物总量控制目标及减轻污染的对策及建议，为项目设计提供科学依据，为环境管理提供决策依据，使项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

### 1.2.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点、有针对性地进行评价。评价方法力求科学严谨，分析论证要客观公正。体现环境保护与经济发展协调一致的原则。体现环境治理与管理相结合的精神，贯彻“达标排放”、“总量控制”、“节能降耗”、“清洁生产”的原则。在保证报告书质量的前提下，充分利用已有资料，缩短评价周期，为项目建设和环境管理做好服务。

### 1.2.3 评价重点

根据项目排污特点及周边地区的环境特征，本次评价以工程分析为基础，以环境空气质量评价、地下水环境影响评价、环境风险评价、环保措施及其经济技术论证为评价工作重点。

## 1.3 环境影响因子和评价因子识别与确定

### 1.3.1 环境影响因素

#### 1.3.1.1 施工期

施工期主要环境影响情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘，土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	清洗车辆废水、施工人员生活废水等	COD、BOD、氨氮、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

#### 1.3.1.2 运营期

运营期主要环境影响情况具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 运营期主要环境影响因素一览表

名称	产生影响的主要内容	主要影响因素	
		常规污染物	特征污染物
环境空气	有组织废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物	VOCs（以非甲烷总烃计）、氨、硫化氢、臭气浓度
	罐区、装置区、污水池等无组织废气	VOCs（以非甲烷总烃计）、氨、硫化氢、臭气浓度	
水环境	生产废水	COD、氨氮、全盐量、石油类等	
	公用工程废水	COD、全盐量等	
	生活污水	COD、氨氮	
固体废物	生产活动	废催化剂、精馏残渣、废气处理系统废活性炭、污水处理站污泥、废机油等	
	职工生活	生活垃圾	
声环境	装置区高噪声生产设备	L <sub>eq</sub> (A)	
土壤	垂直入渗	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	

### 1.3.2 环境影响评价因子的识别与确定

针对上述环境影响因子的识别与确定，环境影响因子的识别见表 1.3-3，评价因子的确定见表 1.3-4。

表 1.3-3 环境影响因子识别表

环境要素	环境影响因子			
	废水	废气	噪声	固体废物
	pH、COD、氨氮、石油类、全盐量	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、VOCs（以非甲烷总烃计）、H <sub>2</sub> S、氨、臭气浓度	L <sub>eq</sub>	废催化剂、精馏残渣、废气处理系统废活性炭、污水处理站污泥、废机油、生活垃圾等
地表水	有影响	—	—	有影响
环境空气	—	有影响	—	有影响
地下水	有影响	—	—	有影响
环境噪声	—	—	有影响	—
土壤	有影响	有影响	—	有影响
环境风险	有影响	有影响	—	有影响

表 1.3-4 评价因子确定表

环境因素	主要排放源	监测因子	预测因子
环境空气	导热油炉燃烧废气、工艺废气、储罐废气、装车废	基本污染物：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ； 特征污染物：非甲烷总烃、H <sub>2</sub> S、氨、臭气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、硫化氢、VOCs（以非

	气、污水处理废气等 设备动静密封处泄漏	浓度。采样同时观测气温、气压、风向、风速等气象要素	甲烷总烃计)、氨
地表水	生产废水 生活污水	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、全盐量、总有机碳	--
地下水	跑冒滴漏可能引起的渗漏	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	COD、石油类
环境噪声	加热炉、空冷器、泵类等 设备噪声	L <sub>eqA</sub>	L <sub>eqA</sub>
土壤	废气、废水、固废	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、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	石油烃
环境风险	废气、废水、固废	--	H <sub>2</sub> S、CO、石油类、氨氮

### 1.4 评价等级的确定

#### (1) 大气

根据 AERSCREEN 估算软件对本项目污染源估算结果，拟建工程最大占标率为污水池无组织排放的 H<sub>2</sub>S P<sub>max</sub>=36%>10%，根据导则中评价工作等级的判定依据，环境空气影响评价等级应为一级评价，本项目为编制报告书的化工项目，因此，本项目环境空气影响评价等

级确定为一级评价。

本项目为编制报告书的石油化工项目，根据导则“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目环境空气评价等级为一级。

本项目排放的污染物最远D10%小于2.5km，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）中“5.4 评价范围确定”中的相关规定，本项目评价范围确定为以项目厂址为中心区域，边长5km的正方形区域。

#### （2）地表水

拟建项目产生的生产工艺废水和经化粪池处理后生活污水排入配套建设的污水处理站处理后和循环冷却排污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B等级标准及污水处理厂进水要求后排入北海经济开发区第一污水处理厂深度处理后经人工湿地排入郝家沟，流经套尔河汇入渤海。项目不直接向地表水体外排废水，根据地表水导则确定地表水评价等级确定为三级B。

#### （3）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于I类项目，建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感，根据地下水评价工作等级分级表，地下水影响评价等级确定为二级。

#### （4）声环境

项目所在地声环境功能区属于3类区域，厂址周边200m范围内无声环境敏感目标，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）确定噪声影响评价为三级评价。

#### （5）土壤环境

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A土壤环境影响评价项目类别，本项目属于化学原料和化学品制造项目，项目类别为I类，项目占地面积属于小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）；项目建设地点位于滨州临港化工产业园，为山东省认定的化工园区，项目场地周边无土壤敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”。本项目土壤环境评价工作等级为二级。

#### （6）风险评价

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性判定项目各环境要素风险评价等级。

(6) 风险评价

本项目环境空气风险潜势为 I、地表水风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II。根据环境风险潜势判定，本项目最终判定环境风险评价等级为三级。

(7) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，拟建项目占地范围为 1.5282hm<sup>2</sup>，所在区域为一般区域，生态环境影响评价工作等级为三级。

表 1.4-1 环境影响评价等级判定表

专题	等级判据	等级
环境空气	污水池无组织排放的 H <sub>2</sub> S P <sub>max</sub> =36%>10%，同时项目为化工项目	一级
地表水	项目废水经厂内污水处理站处理后与厂区其他废水经污水管网排入园区污水处理厂，经深度处理后外排郝家沟，项目不直接向地表水体外排废水	三级 B
地下水	项目属于 I 类项目，建设项目的地下水敏感程度为不敏感	二级
噪声	项目厂址位于 3 类功能区，厂址周边 200m 范围内无声环境敏感目标，受影响人口数量变化不大	三级
土壤	本项目属于 I 类项目，土壤环境敏感程度为不敏感，占地规模属于小型	二级
环境风险	本项目环境空气风险潜势为 I、地表水风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II	二级
生态	项目占地面积 1.5282hm <sup>2</sup> ，位于一般区域	三级

1.5 评价范围和重点保护目标

根据当地的气象、水文地质条件和拟建项目“三废”排放情况及厂址周围敏感目标分布特点，确定本项目环境影响评价范围和重点保护目标见表 1.5-1 和图 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围和重点保护目标

项目	评价范围	重点保护目标
环境空气	以拟建项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形	厂址周围居民区等敏感目标
地表水	园区污水处理厂排污口郝家沟上游 500m 至下游 1000m 处	郝家沟
地下水	厂址周围 20km <sup>2</sup> 范围内	浅层地下水
噪声	厂界外 200m 范围内	项目周围村庄居民区
土壤	厂界外 200m 范围内	项目周围村庄居民区
环境风险	厂界外 3km 的范围	评价区内各单位及村庄人群
	雨水排口至下游 10km	郝家沟
	厂址周边 6km <sup>2</sup> 范围	厂址周围浅层地下水

表 1.5-2 周边敏感目标表

编号	环境要素	名称	相对方位	相对厂界距离 (m)	人口数 (人)	保护标准
1	环境空气	傅家台子	W	2690	390	《环境空气质量标准》

		东风港宿舍区	NE	5000	283	(GB3095-2012) 二级标准
2	地表水	郝家沟	S	500	—	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类
3	地下水	厂址周边地下水		—		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类
4	声环境	厂址周边200m范围内		—		《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类区
5	土壤	周边土壤		—		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地

## 1.6 评价标准

本次评价采取的标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价标准一览表

类别	项目	执行标准
环境质量标准	环境空气	基本项目执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
		非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》
		氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准
	地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 V类标准
	声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3类标准
	土壤	建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地
污染物排放标准	废气	有组织 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 表 2 重点控制区； 非甲烷总烃执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》(DB37/2801.6-2018) 表 1 中的 II 时段标准要求； 硫化氢、氨、臭气浓度执行《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018) 表 1 限值要求
		无组织 VOCs (以非甲烷总烃计) 执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》(DB37/2801.6-2018) 表 3 要求及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)； H <sub>2</sub> S、氨、臭气浓度执行《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018) 表 2 标准要求

	废水	--	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表2间接排放标准,同时满足园区污水处理厂进水水质要求
	噪声	--	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
	固体废物	一般工业固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单

### 1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值,同时参考《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值;

(2) 郝家沟执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准;

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中V类标准;

(4) 区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准;

(5) 建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)筛选值第二类用地。

表 1.6-2 环境空气质量标准

单位: mg/Nm<sup>3</sup>

项目	小时浓度	日均浓度	年均浓度	标准来源
SO <sub>2</sub>	0.5	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	0.04	
PM <sub>10</sub>	--	0.15	0.07	
PM <sub>2.5</sub>	--	0.075	0.035	
CO	10	4	--	
O <sub>3</sub>	0.2	0.16	--	
非甲烷总烃	2.0	--	--	参照《大气污染物综合排放标准详解》
硫化氢	0.01	--	--	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录D
氨	0.2	--	--	

表 1.6-3 地表水质量标准IV类

单位: mg/L, pH 除外

项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	DO	NH <sub>3</sub> -N	氟化物	总磷
标准限值	6~9	30	6	3	1.5	1.5	0.3
项目	石油类	硫化物	氰化物	挥发酚	总氮	阴离子表面活性剂	
标准限值	0.5	0.5	0.2	0.01	1.5	0.3	
项目	铅	汞	砷	锌	高锰酸盐指数	粪大肠菌群	

标准限值	0.05	0.001	0.1	2.0	10	20000个/L
------	------	-------	-----	-----	----	----------

表 1.6-4 地下水质量标准 V 类 单位: mg/L, pH 除外

项目	pH	总硬度	耗氧量	硝酸盐	亚硝酸盐	
标准限值	<5.5, 或>9	>650	>10	>30	>4.8	
项目	氨氮	硫酸盐	硒	砷	汞	
标准限值	>1.5	>350	>0.1	>0.05	>0.002	
项目	挥发酚	总大肠菌群	氟化物	氯化物	镉	
标准限值	>0.01	>100	>2.0	>350	>0.01	
项目	铅	铜	溶解性总固体	氰化物	锌	铁
标准限值	>0.1	>1.5	>2000	>0.1	>5.0	>2.0
项目	铝	锰	钴	镍	菌落总数	
标准限值	>0.5	>1.5	>0.1	>0.1	>1000	

表 1.6-5 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

表 1.6-6 建设用地土壤评价标准 单位: mg/kg

评价因子	第二类用地	评价因子	第二类用地
砷	60	氯乙烯	0.43
镉	65	苯	4
铬(六价)	5.7	氯苯	270
铜	18000	1,2-二氯苯	560
铅	800	1,4-二氯苯	20
汞	38	乙苯	28
镍	900	苯乙烯	1290
四氯化碳	2.8	甲苯	1200
氯仿	0.9	间二甲苯+对二甲苯	570
氯甲烷	37	邻二甲苯	640
1,1-二氯乙烷	9	硝基苯	76
1,2-二氯乙烷	5	苯胺	260
1,1-二氯乙烯	66	2-氯酚	2256
顺-1,2-二氯乙烯	596	苯并[a]蒽	15
反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[a]芘	1.5
二氯甲烷	616	苯并[b]荧蒽	15
1,2-二氯丙烷	5	苯并[k]荧蒽	151
1,1,1,2-四氯乙烷	10	蒽	1293
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	二苯并[a,h]蒽	1.5
四氯乙烯	53	茚并[1,2,3-cd]芘	15

1,1,1-三氯乙烷	840	萘	70
1,1,2-三氯乙烷	2.8	1,2,3-三氯丙烷	0.5
三氯乙烯	2.8	石油烃	4500

### 1.6.2 排放标准

#### 1、废气

本项目有组织废气主要为导热油炉、各类塔釜有机废气和污水处理站废气等，各有组织废气执行标准如下：

表 1.6-7 有组织废气排放标准及来源

单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	排放源	污染物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 (kg/h)	标准来源
1	导热油炉 废气	颗粒物	10	-	《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 表 2 重点控制区
		SO <sub>2</sub>	50	-	
		NO <sub>x</sub>	100	-	
2	有机废气	VOCs	60	3.0	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》 (DB37/2801.6-2018) 表 1 中的 II 时段标准要求
		四氢呋喃	50	-	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工》 (DB37/2801.6-2018) 表 2
3	污水处理 站废气	VOCs	100	5.0	《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及 恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018) 表 1 要 求
		NH <sub>3</sub>	20	1.0	
		H <sub>2</sub> S	3	0.1	

表 1.6-8 无组织废气污染物排放标准

单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	限值	标准来源
1	VOCs	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工》(DB37/2801.6-2018) 表 3
2	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 新扩改建二级标准
3	硫化氢	0.06	
4	臭气浓度	20 (无量纲)	

#### (2) 废水

拟建项目废水经配套建设的污水处理站处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 等级标准和污水处理厂进水指标要求后排入北海经济开发区第一污水处理厂处理。

表 1.6-9 项目厂区总排口废水排放标准

单位：mg/L, pH 值无量纲

序号	污染物项目	限值	指标来源
1	pH 值	6.5~9.5	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T

2	COD	450	31962-2015) B 等级标准
3	BOD	350	
4	氨氮	45	
5	石油类	15	
6	总磷	8	
7	总氮	70	

3、噪声

厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。

表 1.6-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
3类	65	55

4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中防渗漏、防雨淋、防扬尘的要求; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单, 危险废物应由具有相关处理资质的单位处理。

1.7 区域相关规划

1.7.1 滨州临港化工产业园总体发展规划

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第四批化工园区和专业化化工园区名单的通知》(鲁政办字[2019]113号), 滨州北海化工产业园属于省政府认定的第四批化工园区, 已认定的起步区面积为 12.57 km<sup>2</sup>, 范围为东至经十四路, 西至疏港路向东 350 米, 南至郝家沟路, 北至 G228 国道南侧。拟建项目属于滨州北海化工产业园起步区范围内, 滨州临港化工产业园于 2019 年编制《滨州临港化工产业园环境影响报告书》, 于 2019 年 4 月 19 日取得滨州市生态环境局出具的《关于转发滨州临港化工产业园总体发展规划环境影响报告书审查意见的函》(滨环函字[2019]37号)。

1.7.1.1 规划范围

根据《滨州临港化工产业园总体发展规划》(2018-2025 年), 规划范围: 滨州临港化工产业园东邻经十四路, 西至疏港路, 北起国道 G228, 向南规划至郝家沟路。

滨州临港化工产业园总体发展 土地利用规划图见图 1.7-1, 拟建项目用地属于三类工业用地, 符合园区土地利用规划。滨州临港化工产业园总体发展 总体布局规划图见图 1.7-2, 拟建项目为专用化学品制造项目, 项目用地为海洋化工及精细化工项目区, 符合园区产业定位和总体布局规划要求。

### 1.7.1.2 规划期限

规划年限为2018~2020年作为近期，2020~2025年作为远期。

### 1.7.1.3 产业园定位

#### 1、功能定位

通过龙头项目的延伸与拓展，形成较为完善的有机原料-化工新材料-精细化工带动海洋化工“四化”融合的产业链（集群），打造规模化、深加工、高附加值、环保型、具有比较优势的产品链（集群），建成北海经济开发区具有核心支撑作用的支柱产业，成为滨州市新型化工产业集群的核心区域，建成山东省沿海地区化工产业中心之一，成为国内重要的化工产业特色基地。创建特色鲜明、竞争力强、产业一流的国家级新动能生态型智慧化工产业园区。

#### 2、产业发展定位

##### （1）产业确定原则

滨州临港化工产业园发展规划坚持“**布局合理、统一规划；科学发展、持续高效；产业延伸、绿色发展；协同配套、集聚发展**”的原则，同时根据实施中的具体情况适时地进行合理调整。此外产业规划还遵循以下原则：

**坚持产业导向原则。**确保企业所有新建、改扩建项目符合国家产业政策、产业园产业定位及土地投资强度要求。合理有效地开发、利用土地。

**坚持产品链一体化原则。**企业的新、改扩建项目要符合规划的产品链和发展定位，围绕核心产品形成循环经济产品链。

**坚持环境友好原则。**严格对照国家产业结构调整指导目录，提高环保准入门槛，最大限度减少污染源的产生。

**坚持生态发展原则。**贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，实现循环经济模式的产业园化低碳发展，实现比较优势的集群化生态发展。

**坚持“两化融合”原则。**鼓励产业园企业信息化与工业化的“两化融合”发展，为建设新动能智慧型示范产业园积累基础。

环保方面本次规划位置处于渤海湾及贝壳堤岛与湿地国家自然保护区等生态敏感区域，本次产业定位充分考虑到准入的产业对外部环境可能造成的影响来确定。

##### （2）产业定位

重点布局烯烃原料项目，并拓展下游化工新材料和精细化工行业，打造大型“气头化尾”轻烃一体化特色化工项目区；充分利用当地资源优势，在现有产业基础上进一步延伸

发展海洋化工，形成以海洋资源为原料的高端化学品项目区。

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，主导产业涉及基础化学原料制造、肥料制造、专用化学品制造、其他专用化学品制造等。

### (3) 规划布局

产业园规划分为7个片区，包括海洋化工及精细化工项目区、碳基材料项目区、化学品铝项目区、轻烃-烯烃项目区、新材料高端化学品项目区、PDH-PO/TBA-IIR项目区、精细化工项目区。

拟建项目为专用化学品制造项目，项目用地为海洋化工及精细化工项目区，符合园区产业定位和总体布局规划要求。

## 1.7.2 山东省生态红线规划（2016-2020）

《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》针对山东省陆域范围进行划定，主要包括重点生态功能区、生态敏感区和脆弱区等区域。其中滨州市无棣县北侧生态红线保护区为马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区，其I类红线区为贝壳堤岛核心区和缓冲区，水库大坝截渗沟外边界范围内的区域。规划化工产业园不位于生态红线保护区内，符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》。

本项目厂区不在马颊河-德惠河-贝壳堤岛生物多样性维护生态保护红线区范围内，相对距离约为10km，相对位置见图1.7-3。

## 2 现有及在建工程分析

### 2.1 公司概况

#### 2.1.1 公司简介

滨州裕能化工有限公司（以下简称滨州裕能化工）成立于2011年9月1日，注册资本2000万元人民币，法人代表徐宜彬。是专业生产、经营精细化工产品的企业，公司地址位于山东省滨州市北海经济开发区，公司先后通过了ISO9001、ISO14001、OHSAS18001和IATF16949等体系认证，拥有多项发明专利和实用新型专利，先后被评定为“山东省高新技术企业”和“省级企业技术中心”。在新能源和微电子行业占有重要地位和良好市场口碑。

滨州裕能化工目前已建成装置包括1套10000吨/年GBL（ $\gamma$ -丁内酯）装置、1套10000吨/年NMP（N-甲基吡咯烷酮）装置、1套10000吨/年环己胺装置、1套15000吨/年环己胺装置，配套1座250万大卡燃气导热油炉及1台15t/h燃气蒸汽锅炉（已改为备用锅炉）。

公司地理位置图见图2.1-1。

#### 2.1.2 现有工程环保手续履行情况

裕能化工现有工程包括“20000吨/年GBL、NMP及10000吨/年环己胺项目”、“清洁能源改造项目”。

其中，“20000吨/年GBL、NMP及10000吨/年环己胺项目”于2012年1月18日以滨北海环字[2012]3号通过了滨州北海经济开发区环保局的批复。由于该项目实际建设内容和批复相比较发生了变化，开展了现状环境影响评估，2016年11月17日，滨州北海经济开发区环境保护局出局了“关于滨州裕能化工有限公司20000吨/年GBL、NMP及10000吨/年环己胺项目现状环境影响评估报告的备案意见”，备案文号：滨北海环字[2016]72号。“清洁能源改造项目”于2018年2月11日在滨州北海经济开发区环境保护局取得环评批复（滨北海环表[2018]4号），并于2018年6月组织进行了自主验收。公司现有项目环保手续完备。

滨州裕能化工环保手续履行情况见表2.1-1。

表 2.1-1 滨州裕能化工现有工程环保手续汇总表

环评项目名称	环评文件批复文号	环保验收批复情况	建设规模	运行情况
20000吨/年GBL、NMP及10000吨/年环己胺项目现状评估	滨北海环字[2016]72号 2016年11月17日（现状评估备案）		1套10000吨/年GBL装置、1套10000吨/年NMP装置、1套10000吨/年环己胺装置	正常生产
清洁能源改造项目	滨北海环表[2018]4号 2018年2月11日	2018年6月自主验收	15t/h燃气蒸汽锅炉及250万大卡燃气导热油炉	备用锅炉
面板用NMP（G4级）技术改造项目	滨审批四 [2020]380500025号 2020年5月18日	不再验收	以现有1套10000吨/年NMP装置部分电子级NMP产品为原料进行提纯，产NMP（G4级）5000t/a，不增加全厂NMP产品产能	正常生产
年产1.5万吨环己胺氢气综合利用及配套工程项目	滨审批四 [2020]380500026号 2020年5月18日	2022年1月16日 自主验收	新建1套1.5万t/a环己胺装置及配套设施	正常生产

### 2.1.3 现有工程组成

滨州裕能现有工程组成情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 滨州裕能现有工程组成一览表

类别	工程内容及规模		备注
主体工程	1 万吨 GBL(丁内酯) 装置	10000 吨/年, 主要装置包括丁二醇脱氢装置、脱水塔、精馏装置等	正常生产
	1 万吨 NMP(吡咯烷酮) 装置	10000 吨/年, 主要装置包括吡咯烷酮合成装置、一甲胺回收装置、精馏装置、焦油精馏塔等	正常生产
	1 万吨环己胺装置	10000 吨/年, 主要装置包括苯胺汽化装置、加氢反应器、精馏塔等	正常生产
	1.5 万吨环己胺装置	15000 吨/年, 主要装置包括苯胺汽化装置、加氢反应器、精馏塔等	正常生产
辅助工程	循环水系统	3 座机力通风冷却塔, 循环水量 300m <sup>3</sup> /h+2×500m <sup>3</sup> /h	正常运行
	纯水制备车间	现有纯水制备车间制水能力 15m <sup>3</sup> /h, 为 15t/h 燃气蒸汽锅炉供水, 采用机械过滤+反渗透+混合离子交换器处理工艺	正常运行
	办公生活	厂区不设职工宿舍, 办公依托研发中心楼, 位于厂区西北部	——
公用工程	供水	由北海经济开发区统一供给, 供水水源由北海水库供给	——
	排水	雨污分流、污污分流, 生产废水、生活污水及前期雨水排入厂区污水站处理后, 和循环水系统排污水进入园区污水管网, 厂区后期雨水进雨水管网	——
	供电	由园区供电管网提供, 厂区建设变电站	——
	供气	由园区供气管网提供	——
	供热	现状为依托山东创新碳材料有限公司余热锅炉及厂内 250 万大卡的燃气导热油炉供给, 创新碳材料锅炉检修期间由厂内 15t/h 燃气锅炉供热	——
	消防水池	厂区西侧一座 1800m <sup>3</sup> 消防水池, 厂区内配套消防供水管网	——
储运工程	罐区	1#罐区 位于厂区东部, 设 1 座 490m <sup>3</sup> 1,4-丁二醇固定顶罐, 1 座 490m <sup>3</sup> 吡咯烷酮固定顶罐, 1 座 200m <sup>3</sup> 烷酮再生液固定顶罐, 1 座 200m <sup>3</sup> γ-丁内酯固定顶罐, 1 座 200m <sup>3</sup> 环己胺固定顶罐, 1 座 200m <sup>3</sup> 二环己胺酯固定顶罐, 2 座 200m <sup>3</sup> 苯胺固定顶罐	——
	一甲胺储罐	位于厂区东部, 1#罐区西侧, 设 2 座 60m <sup>3</sup> 一甲胺压力卧罐	——
环保工程	废气	GBL 装置	精馏塔不凝气 1 级 γ-丁内酯吸收+1 级水洗+1 级活性炭吸附, 经 30m 高排气筒 (DA004) 排放
		NMP 装置	精馏塔不凝气 3 级水洗+1 级活性炭吸附, 经 30m 高排气筒 (DA003) 排放
		1.0 万吨环己胺装置	精馏塔不凝气 1 级二环己胺吸收+1 级水洗+1 级活性炭吸附, 经 30m 高排气筒 (DA005) 排放

	1.5万吨环己胺装置	精馏塔不凝气	1级二环己胺吸收+1级水洗+1级冷凝+1级活性炭吸附，经30m高排气筒（DA006）排放
	导热油炉	燃气废气	设置低氮燃烧器，经25m高排气筒（DA001）排放
	15t/h燃气锅炉	燃气废气	设置低氮燃烧器，经20m高排气筒（DA002）排放
	废水	采用雨污分流、污污分流排水制度，污水分质处理；甲胺分解塔废水、装置区车间地面冲洗水、生活污水均排入厂区现有30m <sup>3</sup> /d污水处理站处理，处理工艺采用“催化氧化+水解酸化+SBR+活性炭吸附”，达标废水与循环系统排水一并排入北海经济开发区第一污水处理厂处理	
	固废	厂区设1座危废暂存间，占地面积15m <sup>2</sup>	
	环境风险	全厂设置一座2200m <sup>3</sup> 消防水池，一座1400m <sup>3</sup> 事故水池，一座500m <sup>3</sup> 初期雨水池及事故水导排系统	

现有工程主要装置及环保设施照片：（涉密不公示）

GBL 装置	NMP 装置
环己胺装置	危废暂存间（内部）
污水站	污水排放口
罐区	一甲胺罐区
一级冷凝	二级冷凝
真空水洗罐	废气排放口及环保标识
500m <sup>3</sup> 初期雨水池	1400m <sup>3</sup> 事故水池

2.1.4 现有工程产品方案

表 2.1-3 现有工程产品方案一览表

装置名称	产品名称	产能 t/a	储存形式	备注
1 万吨 GBL 装置	γ-丁内酯	10081.4	罐装、桶装	8581.5t/a 自用
	氢气	469.9	不储存	用于环己胺装置
1 万吨 NMP 装置	N-甲基吡咯烷酮	10000	罐装、桶装	外售
1 万吨环己胺装置	环己胺	10000	罐装	外售
	二环己胺	400	罐装	外售
	20%氨水	170.85	罐装	外售
1.5 万吨环己胺装置	环己胺	14971.63	罐装	外售
	二环己胺	280.8	罐装	外售
	20%氨水	147.7	罐装	外售

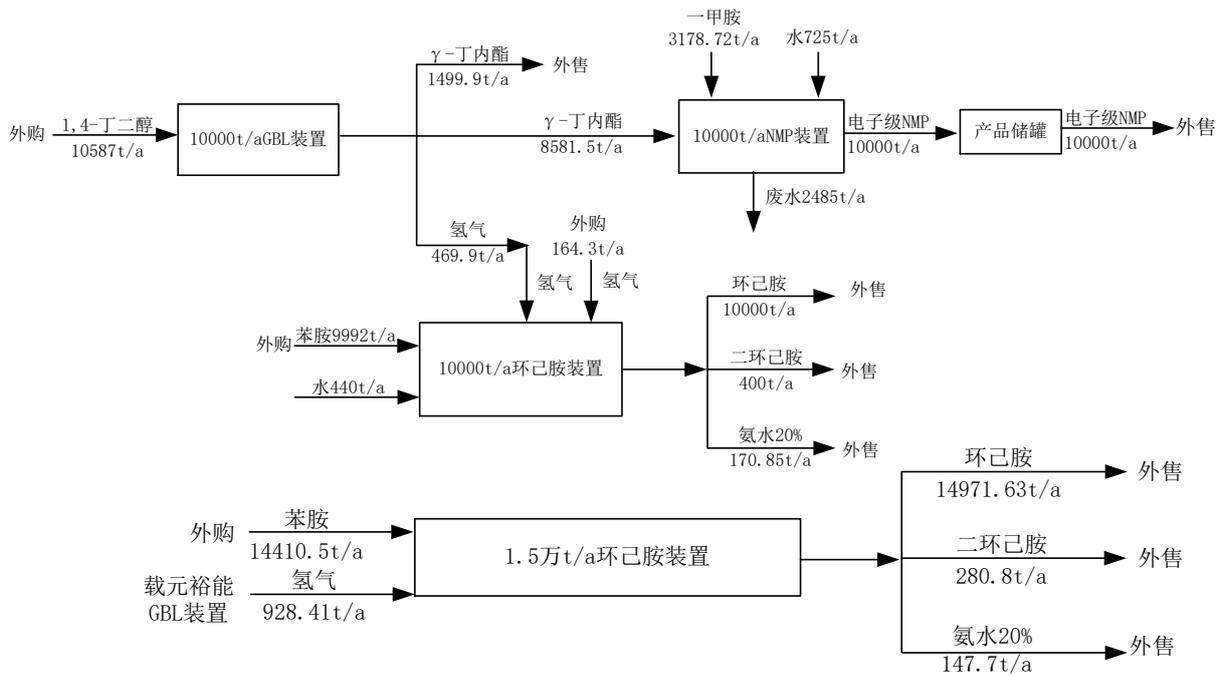


图 2.1-2 现有工程全厂原料产品走向图 单位 t/a

### 2.1.5 厂区平面布置

厂区总占地面积为 73337 平方米，厂区为东西方向的不规则矩形。厂区设一条南北向干道，东部为生产区，西部为辅助区和生活区。厂区的北侧中间为原料及产品罐区，中部由西至东依次为 NMP 装置区、GBL 装置区，厂区南侧中间为环己胺生产装置区。各功能区之间由道路间隔，保证各功能区之间物流通畅。

厂区污水处理站及废水排放口设置于厂区东北部，1400m<sup>3</sup> 事故水池位于污水处理站南部，500m<sup>3</sup> 初期雨水池位于污水处理站东部，消防水池位于厂区西北部，危废暂存间位于罐区东部。

厂区设置了两个出入口：人流出入口和物流出入口。进厂人流出入口布置在厂区北侧靠西位置，朝向北侧道路，靠近厂前附属区，供上下班人流、车流使用；物流出入口布置在厂区北侧靠东位置，原料及产品运输等车辆使用，并布置装载区。

厂区现状总平面布置图见图 2.1-3。

### 2.1.6 公用工程

#### 2.1.6.1 给排水

现有项目水源由北海经济开发区统一提供，由滨州市北海水务有限公司提供，水源为北海水库。厂区室外供水系统共分为 4 个独立的给水系统(生活给水系统、消防供水系统、循环供水系统、生产供水系统)。生活、消防给水系统由厂区泵房供给，在厂区内环绕生产

主车间呈环状布置。

现有项目排水系统按“清污分流”、“污污分流”的原则进行建设，排水系统划分为：初期雨水排水系统、生活污水排水系统、及雨水排水系统。

厂区设 1400m<sup>3</sup> 事故水池，一座 500m<sup>3</sup> 初期雨水收集池用于收集前期雨水及事故废水。现有工程水平衡情况见图 2.1-4。

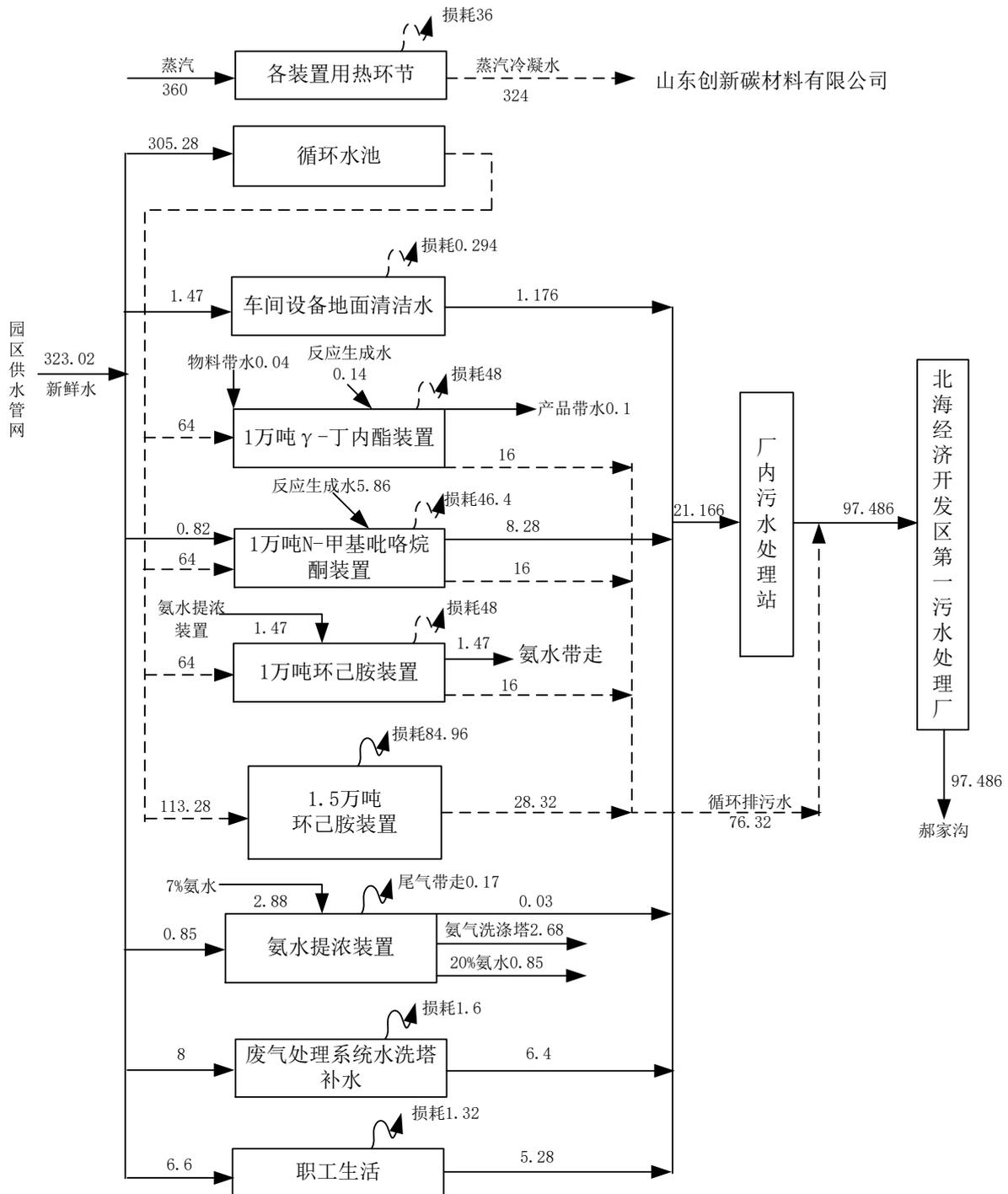


图 2.1-4 现有项目水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

### 2.1.6.2 蒸汽、供热供应

现状为依托山东创新碳材料有限公司余热锅炉及厂内250万大卡的燃气导热油炉供给。250万大卡的燃气导热油炉主要用于 $\gamma$ -丁内酯装置脱氢反应和NMP装置聚合反应供热。

现有项目外购蒸汽总用量约为108000t/a（折合15t/h），供汽压力为1.2Mpa，蒸汽温度200℃，蒸汽冷凝水返回山东创新碳材料有限公司。

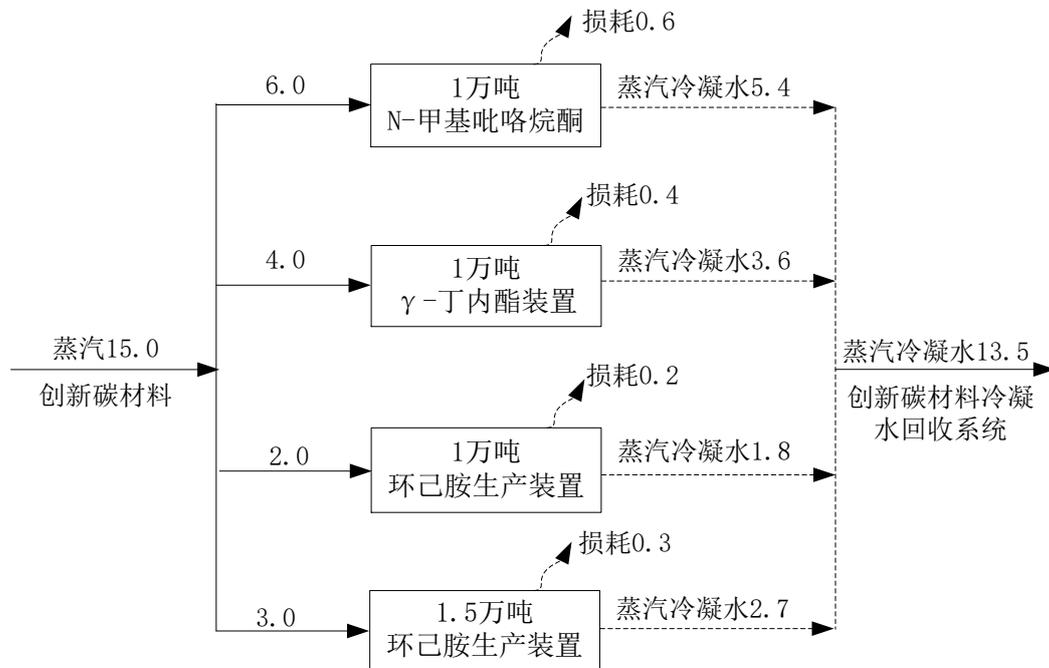


图 2.1-5 现有工程蒸汽平衡图 单位：t/h

### 2.1.6.3 燃气供应

由中石油“沧一淄”线天然气管线供给提供，通过管道接入厂区。根据企业实际运行统计，目前全厂燃气消耗量约为260Nm<sup>3</sup>/h（187.2万m<sup>3</sup>/a）。

### 2.1.6.4 供电

由北海经济开发区统一供给，项目场地供电网络完善。现有工程总用电量约为500万kWh/a。由厂外10kV输电线路引入，厂内建设配电室，设有一台SCB10-1600B10变压器。电源进入变配电室后，经变压器变为400V，向各区供电。

### 2.1.6.5 空压站、制冷站

厂区现有空压站一座，由1台BLT-72A、2台BLT-45A空压机组成，压缩空气用量12m<sup>3</sup>/min；厂区内不设制冷站，在环己胺装置区二层设1台200kW蒸汽型溴化锂吸收式冷机。

### 2.1.6.6 罐区

厂内设原料产品罐区，目前原料罐主要为丁二醇固定顶罐、苯胺固定顶罐，产品罐主要为 $\gamma$ -丁内酯固定顶罐、环己胺固定顶罐、二环己胺固定顶罐、N-甲基吡咯烷酮固定顶罐等，中间品罐有烷酮再生液固定顶罐。罐区占地面积约1300m<sup>2</sup>，位于厂内北侧和东侧。

表 2.1-4 现有项目原料及产品罐区情况一览表

罐区	物料	储罐形式	数量 (个)	容积 m <sup>3</sup>	围堰高度 m
原料产品罐区	1,4-丁二醇	固定顶罐	1	490	1.2
	N-甲基吡咯烷酮	固定顶罐	1	490	1.2
	环己胺	固定顶罐	1	200	1.2
	二环己胺	固定顶罐	1	200	1.2
	烷酮再生液	固定顶罐	1	200	1.2
	$\gamma$ -丁内酯	固定顶罐	1	200	1.2
	苯胺	固定顶罐	1	200	1.2
一甲胺罐区	一甲胺	压力卧罐	2	60	0.5
项目物料凝点较高，均需要保温存储，现有项目固定顶罐为保温罐					

表 2.1-5 现有项目各装置区中间罐情况一览表

装置区	名称	主要物质	数量 (个)	容积 m <sup>3</sup>
1 万吨 GBL 装置	GBL 粗品罐	丁内酯	2	40
	THF 中间罐	水、THF	1	40
	GBL 精馏塔回流罐	GBL	1	2.95
	GBL 精品罐	GBL	2	40
	GBL 焦油罐	GBL、高沸物	1	21.35
1 万吨 NMP 装置	GBL 进料缓冲罐	GBL	2	4.5
	甲胺溶液进料缓冲罐	甲胺	2	4.5
	NMP 粗品罐	水、NMP	1	2.95
	回水罐	水、NMP	1	20
	NMP 精馏塔回流罐	NMP	1	2.5
	NMP 焦油罐	NMP、高沸物	1	21.35
	NMP 成品罐	NMP	2	20
	NMP 精品罐	NMP	1	45
	NMP 精品罐	NMP	1	35
	焦油渣罐	高沸物	1	40.06
	焦油塔回收料罐	NMP、GBL、高沸物	4	10
	甲胺三级负压吸收槽	水、甲胺	1	10
	甲胺二级负压吸收槽	水、甲胺	1	10
	甲胺一级负压吸收槽	水、甲胺	1	15
	40%甲胺溶液罐	水、甲胺	1	40

	NMP 真空包	—	1	4
	不合格品回收罐	烷酮	1	100
1 万吨 环己胺装置	氨水罐	氨水	1	55
	苯胺缓冲罐	苯胺	1	55
	软水储罐	软水	1	55
	粗环己胺罐	环己胺、二环己胺	2	55
	轻组分罐	环己胺	1	55
	一环成品罐	环己胺	1	55
	二环成品罐	二环己胺	1	55
1.5 万吨 环己胺装置	苯胺缓冲罐	苯胺	1	55
	软水储罐	软水	1	55
	粗环罐	粗环	2	55
	轻组分罐	轻组分	1	55
	氢气缓冲罐	氢气	2	12
	一环成品罐	一环	1	55

### 2.1.7 劳动定员及工作制度

厂区现有劳动定员 159 人，年工作日 300 天，三班生产，全年运行 7200h。

## 2.2 工艺流程及产污环节分析

滨州裕能化工有限公司现有三套生产装置：10000吨/年GBL（ $\gamma$ -丁内酯）、10000吨/年NMP（N-甲基吡咯烷酮）装置、10000吨/年环己胺装置，配套建设1座15t/h燃气蒸汽锅炉及1座250万大卡燃气导热油炉，同时建设配套的相应的公用工程、储运工程和环保工程。

### 2.2.1 10000吨/年GBL（ $\gamma$ -丁内酯）装置工艺流程及产污环节分析

#### 2.2.1.1 工艺流程

涉密不公示。

工艺流程及产污环节图见图2.2-1。

涉密不公示。

图 2.2-1 现有 GBL 装置项目工艺流程及产污环节图

## 2.2.1.2 产排污环节分析

表 2.2-1  $\gamma$ -丁内酯装置主要产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G1-1	导热油炉燃烧烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	低氮燃烧+25m 排气筒排空
	G1-2	精馏塔顶不凝气	VOCs(四氢呋喃、 $\gamma$ -丁内酯等)	1 级 $\gamma$ -丁内酯吸收+1 级
	G1-3	焦油塔顶废气	VOCs(四氢呋喃、 $\gamma$ -丁内酯、丁二醇等)	水洗+活性炭吸附处理后 30m 高排气筒排放
固废	S1-1	焦油塔精馏残渣	蒸馏残渣	危废，委托处置
	S1-2	焦油塔四氢呋喃	四氢呋喃	危废，委托处置
	S1-3	反应器催化剂	含铜废催化剂 危废 HW50: 261-152-50	危废，委托处置
噪声	N	各类机泵、风机等	--	隔声、减振

## 2.2.2 10000吨/年NMP生产装置工艺流程及产排污环节分析

### 2.2.2.1 工艺流程

涉密不公示。

涉密不公示。

图 2.2-2 现有 NMP 生产装置工艺流程及产污环节图

## 2.2.2.2 产排污环节分析

表 2.2-2 NMP 生产装置主要产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G2-1	脱水塔不凝气	VOCs (NMP、一甲胺等)	3级水洗+1级活性炭吸附处理后通过1根30m高排气筒排放
	G2-2	精馏塔不凝气	VOCs (NMP、一甲胺等)	
	G2-3	焦油塔塔顶废气	VOCs (NMP、一甲胺等)	
废水	W2-1	甲胺分解塔废水	石油类、COD、氨氮、NMP、总氮	送污水处理站预处理
固废	S2-1	焦油塔精馏残渣	蒸馏残渣	委托处理
噪声	N	各类机泵、风机等	—	隔声、减振

## 2.2.3 10000吨/年环己胺装置工艺流程及产排污环节分析

### 2.2.3.1 工艺流程

涉密不公示。

涉密不公示。

图 2.2-3 现有环己胺装置工艺流程及产污环节图

## 2.2.3.2 产排污环节分析

表 2.2-3 环己胺装置主要产污环节一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物	处理方式
废气	G3-1	环己胺装置5个精馏塔不凝气	VOCs（苯胺、环己胺、环己烷、二环己胺等）、氨	1级二环己胺吸收+1级水洗+活性炭吸附处理后，经1根30m高排气筒排空
固废	S3-1	环己胺装置焦油塔	危险废物 HW11 900-013-11 蒸馏残渣	委托处理
	S3-2	环己胺装置反应器	危险废物 HW50 261-152-50 废催化剂	厂家回收
噪声	N	各类机泵、风机等	--	隔声、减振

## 2.2.4 15000吨/年环己胺装置工艺流程及产排污环节分析

1.5万吨环己胺装置与现有1万吨环己胺装置反应原理及生产工艺均相同，区别在于反应器内催化剂不同。1万吨环己胺装置采用镍基催化剂，主要成分是镍铝合金，1.5万吨环己胺装置采用钴系催化剂，主要成分是氧化钴，相比前者，后者对环己胺的选择性更高，提高了产品中环己胺与二环己胺的比例。但工艺流程及产污环节均相同，参考1万吨环己胺装置，不再赘述。

## 2.3 现有工程污染物达标分析

### 2.3.1 废气污染物达标分析

#### 2.3.1.1 有组织废气

现有工程废气产生环节及排放情况汇总见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程有组织废气产生及治理措施

装置	编号	产污环节	主要污染物	治理措施	排放去向
1 万吨 GBL 装置	G1-2	精馏塔不凝气	VOCs（四氢呋喃、 $\gamma$ -丁内酯）	1 级 $\gamma$ -丁内酯吸收+1 级水洗+1 级活性炭吸附	30m 高排气筒（DA004）排放
	G1-3	焦油塔顶废气	VOCs（四氢呋喃、 $\gamma$ -丁内酯）		
1 万吨 NMP 装置	G2-1	脱水塔不凝气	VOCs（NMP、一甲胺等）	3 级水洗+活性炭吸附	30m 高排气筒（DA003）排放
	G2-2	精馏塔不凝气	VOCs（NMP、一甲胺等）		
	G2-3	焦油塔顶废气	VOCs（NMP、一甲胺等）		
1 万吨环己胺装置	G3	环己胺装置 5 个精馏塔不凝气	VOCs（苯胺、环己胺、环己烷、二环己胺等）、氨	1 级二环己胺吸收+1 级水洗+1 级活性炭吸附	30m 高排气筒（DA005）排空
1.5 万吨环己胺装置	G4	环己胺装置 5 个精馏塔不凝气	VOCs（苯胺、环己胺、环己烷、二环己胺等）、氨	1 级二环己胺吸收+1 级水洗+1 级冷凝+1 级活性炭吸附	30m 高排气筒（DA006）排空
250 万大卡燃气导热油炉	G1-1	天然气燃烧烟气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	低氮燃烧	25m 高排气筒（DA001）排放
15t/h 燃气锅炉	G5	天然气燃烧烟气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	低氮燃烧	20m 高排气筒（DA002）排放

(1) 有组织工艺废气监测

本次1万吨GBL装置、1万吨NMP装置、1万吨环己胺装置采用季度例行监测数据进行达标分析，监测单位：山东安和安全技术研究院有限公司。1.5万吨环己胺装置于2021年12月3日~4日进行了验收监测，本次采用验收监测数据进行达标分析，监测单位：山东智信达检测技术服务有限公司。根据监测结果，各生产装置有组织工艺废气排放情况见表2.3-2、表2.3-3。

表 2.3-2 现有工程有组织工艺废气排气筒污染物排放达标情况

检测点位	采样时间	检测项目		检测频次			排放标准	达标情况
				第1次	第2次	第3次		
1万吨GBL装置精馏塔不凝气排气筒 (DA004)	2021.12.11	非甲烷总烃	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.14	2.78	4.17	60	达标
			排放速率 (kg/h)	2.91×10 <sup>-3</sup>	3.66×10 <sup>-3</sup>	4.85×10 <sup>-3</sup>	3.0	达标
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		927	1317	1162	—	—
		运行负荷 (%)		100			—	—
	2021.12.12	四氢呋喃	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	50	达标
			排放速率 (kg/h)	/	/	/	—	—
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		1144	1262	1327	—	—
		运行负荷 (%)		100			—	—
1万吨NMP装置精馏塔、甲胺脱吸塔废气排气筒 (DA003)	2021.12.11	非甲烷总烃	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.85	3.62	2.50	60	达标
			排放速率 (kg/h)	3.75×10 <sup>-3</sup>	5.23×10 <sup>-3</sup>	3.55×10 <sup>-3</sup>	3.0	达标
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		1316	1446	1418	—	—
		运行负荷 (%)		100			—	—
1万吨环己胺装置精馏塔不凝气排气筒 (DA005)	2021.12.11	非甲烷总烃	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.21	3.75	3.50	60	达标
			排放速率 (kg/h)	2.49×10 <sup>-3</sup>	4.79×10 <sup>-3</sup>	4.56×10 <sup>-3</sup>	3.0	达标
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		1125	1277	1304	—	—
		运行负荷 (%)		100			—	—
	2021.12.12	氨	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	—	—
			排放速率 (kg/h)	/	/	/	20	达标

		苯胺类	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.32	1.43	1.22	20	达标
			排放速率 (kg/h)	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.4×10 <sup>-3</sup>	—	—
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		977	1092	1163	—	—
		运行负荷 (%)		90			—	—

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）；

表 2.3-3 1.5 万吨环己胺装置有组织工艺废气排气筒污染物排放达标情况

检测点位	检测项目		2021.12.3			2021.12.4			标准值	达标情况
			第1次	第2次	第3次	第1次	第2次	第3次		
1.5万吨环己胺装置 精馏塔不凝气排气 筒 (DA006)	VOCs	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	14.3	14.9	15.9	14.2	15.4	14.1	60	达标
		排放速率 (kg/h)	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	3.0	达标
	氨	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.85	0.83	0.88	0.82	0.85	0.83	—	达标
		排放速率 (kg/h)	0.11×10 <sup>-3</sup>	0.14×10 <sup>-3</sup>	0.14×10 <sup>-3</sup>	0.11×10 <sup>-3</sup>	0.12×10 <sup>-3</sup>	0.14×10 <sup>-3</sup>	20	达标
	苯胺	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	达标
		排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/	—	达标
	烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		128	168	157	129	147	163	—	—
	运行负荷 (%)		90			90			—	—

由表 2.3-2、表 2.3-3 可知，工艺废气中 VOCs（以非甲烷总烃计）排放满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段标准要求（VOCs 60mg/m<sup>3</sup>、3.0kg/h）。四氢呋喃、苯胺排放浓度可满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准（四氢呋喃 50mg/m<sup>3</sup>、苯胺 20 mg/m<sup>3</sup>）要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求（氨 20kg/h）。

## (2) 导热油炉废气监测

本次收集了山东安和安全技术研究院有限公司于2021年1月7日的监测数据来分析导热油炉烟气达标情况。监测结果见下表。

表 2.3-4 导热油炉例行监测数据一览表

检测点位	检测项目		采样时间：2021.1.7			标准值	达标情况
			第1次	第2次	第3次		
导热油炉排气筒 (DA001)	二氧化硫	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<2	<2	<2	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	未检出	未检出	未检出	50	达标
		排放速率(kg/h)	未检出	未检出	未检出	—	—
	氮氧化物	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	16	18	16	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	19	21	19	100	—
		排放速率(kg/h)	0.0501	0.0542	0.0516	—	—
	颗粒物	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.4	4.3	4.5	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	5.2	5.1	5.3	10	达标
		排放速率(kg/h)	0.0138	0.0130	0.0145	—	—
	烟气黑度	林格曼黑度, 级	<1	<1	<1	1	达标
	烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)		3129	3013	3228	—	—
	烟气温度 (°C)		226.2	217.9	219.6	—	—
	含氧量 (%)		6.3	6.2	6.2	—	—

由上表可知，导热油炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2重点控制区(SO<sub>2</sub> 50mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>、颗粒物 10mg/m<sup>3</sup>)限值要求。

## (3) 燃气锅炉废气监测

由于目前蒸汽采用创新碳材料外购蒸汽，厂内15t/h燃气锅炉实际未运行，本次收集了最近一次运行时例行监测，山东安和安全技术研究院有限公司于2019年3月16日的监测数据，来分析燃气锅炉烟气达标情况。监测结果见下表。

表 2.3-5 燃气锅炉监测数据一览表

检测点位	采样时间 检测项目		2019.3.16			标准值	达标情况
			第1次	第2次	第3次		
燃气蒸汽锅炉排 气筒 (DA002)	二氧化硫	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8	7	9	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	7	7	8	50	达标
		排放速率(kg/h)	0.0634	0.0563	0.0731	—	—
	氮氧化物	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	39	38	37	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	36	35	24	100	达标

		排放速率(kg/h)	0.309	0.305	0.301	—	—
颗粒物		实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.38	4.49	4.18	—	—
		折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.06	4.18	3.89	10	达标
		排放速率(kg/h)	0.0347	0.0361	0.0339	—	—
		烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	7925	8039	8122	—	—
		烟气温度 (°C)	173.7	172.6	175.4		
		含氧量 (%)	2.1	2.2	2.2	—	—

由上表可知，锅炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2重点控制区(SO<sub>2</sub>50mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>、颗粒物10mg/m<sup>3</sup>)限值要求。

### 2.3.1.2 有组织废气污染物排放量核算

有组织工艺废气、导热油炉、燃气锅炉有组织废气污染物排放量根据实际监测数据计算，本次保守考虑，取监测期间排放速率最大值折满负荷计算。其中15t/h燃气蒸汽锅炉现状已改为备用锅炉，但锅炉原批复为全年运行，本次保守考虑仍核算其污染物总量。因导热油炉二氧化硫未检出，燃气锅炉二氧化硫检出值低，本次导热油炉、燃气锅炉二氧化硫排放量根据天然气用量理论核算。

#### 1、二氧化硫污染物排放量

根据《污染源强核算技术指南-锅炉》(HJ991-2018)，二氧化硫源强采用物料衡算法，所用天然气满足《天然气》(GB17820-2018)中表1二类天然气技术指标，总硫含量不大于100mg/m<sup>3</sup>，本次按照硫全部转化为二氧化硫进行计算，即每万立方米天然气燃烧产生0.02S(S=100mg/m<sup>3</sup>)千克二氧化硫，锅炉天然气用量采用排污许可填报的用量进行核算，分别为15t/h燃气蒸汽锅炉46.8万m<sup>3</sup>/a、导热油炉140.4万m<sup>3</sup>/a，总计187.2万m<sup>3</sup>/a。据此计算，二氧化硫产生量分别为燃气锅炉0.0936t/a、导热油炉0.2808t/a，共计0.3744t/a。

#### 2、其他污染物排放量

表 2.3-6 有组织废气其他污染物排放量核算表

序号	装置名称	污染源	排放时间 h/a	污染物	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	1万吨GBL装置	DA004	7200	VOCs	4.85×10 <sup>-3</sup>	0.0349
2	1万吨NMP装置	DA003	7200	VOCs	5.23×10 <sup>-3</sup>	0.0377
3	1万吨环己胺装置	DA005	7200	VOCs	4.79×10 <sup>-3</sup>	0.0345
4	1.5万吨环己胺装置	DA006	7200	VOCs	3.33×10 <sup>-3</sup>	0.024
5	导热油炉	DA001	7200	NO <sub>x</sub>	0.0542	0.3902
				颗粒物	0.0145	0.1044

6	燃气锅炉	DA002	7200	NO <sub>x</sub>	0.309	2.2248
				颗粒物	0.0361	0.2599

### 2.3.1.3 无组织废气

现有工程无组织排放废气污染源主要存在于：①装置区无组织挥发，包括各管道、容器、阀门等跑冒滴漏部分；②储罐区大小呼吸损耗的物料。采取以下控制措施：

#### ①针对储罐区各物料的无组织排放

- a. 一甲胺储罐、氢气缓冲罐采用压力罐存储，无呼吸排放；
- b. 环己胺成品储罐采用氮封措施，使储罐内液面上的气体保持一定压力，降低呼吸损耗。

#### ②针对装置区物料的无组织排放

- a. 采用先进的DCS集散控制系统，各物料输送均采用密闭管道输送方式，防止泄漏；
- b. 生产过程均密闭操作，废气进入废气收集、处理系统；物料输送采用屏蔽泵，可防止物料泄漏；
- c. 设计阶段按照设计标准和工程经验选用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，增强运行管理，及时更换相关零部件，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围之内，减少装置跑、冒、滴、漏现象的发生，降低污染物的无组织排放量；
- d. 在实际生产过程中，尽量减少物料输送管线阀门、法兰等连接，物料转移采用管道转移，尽量减少中间储罐物料存储时间；
- e. 制定严谨的工艺操作规程和岗位操作法，减少误操作；
- f. 建立泄漏检测与修复（LDAR）制度，定期对设备及管线组件进行泄漏检测，包括泵、压缩机、阀门、法兰及其他连接件等动静密封点，建立台账，并及时对泄漏点进行修复。

山东安和安全技术研究院有限公司于2022年1月25日对项目区厂界无组织排放的颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、苯、进行了监测；山东智信达检测技术服务有限公司于2021年12月3日~12月4日对厂界苯胺进行了监测。监测期间气象条件见表2.3-7，监测点位见图2.3-1、图2.3-2，监测结果见表2.3-8。

表 2.3-7 厂界无组织监测期间气象条件

检测点位	采样日期	频次	风向	风速 (m/s)	气压 (kPa)	气温 (℃)
滨州裕能化工有限公司厂界	2021.12.03	第1次	西南风	2.8	102.5	11
		第2次	西南风	2.8	102.1	12.1
		第3次	西南风	2.5	102.1	11.5

	2021.12.04	第4次	西南风	2.3	102.2	8
		第1次	南风	1.7	102.8	12
		第2次	南风	1.9	102.8	13
		第3次	南风	2.2	102.1	13
		第4次	南风	2.2	103.0	11
	2022.1.25	第1次	西南风	1.2	102.3	6.2
		第2次	西南风	1.2	102.3	5.6
		第3次	西南风	1.2	102.3	6.6



图 2.3-1 无组织废气检测点位示意图 (2021.12.3、2022.1.25)

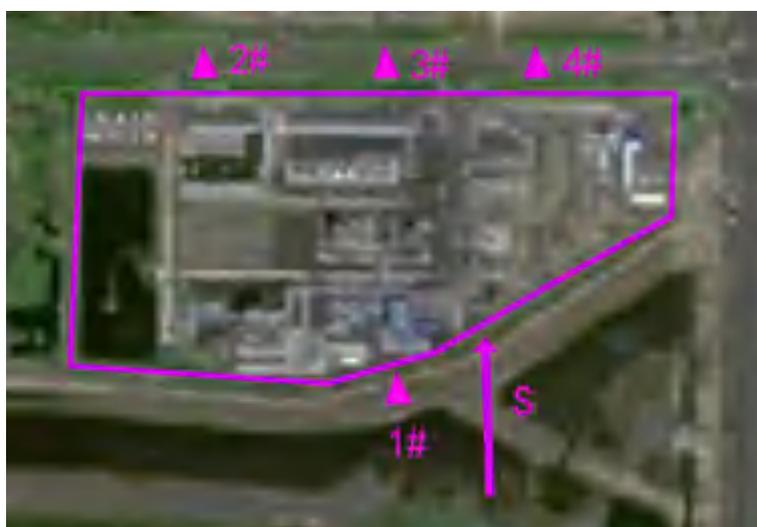


图 2.3-2 无组织废气检测点位示意图 (2021.12.4)

表 2.3-8 厂界无组织监测结果

检测项目	采样日期		检测点位			
			1#上风向	2#下风向左	3#下风向中	4#下风向右
苯胺 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.12.3	第1次	ND	ND	ND	ND
		第2次	ND	ND	ND	ND
		第3次	ND	ND	ND	ND
		第4次	ND	ND	ND	ND
	2021.12.4	第1次	ND	ND	ND	ND
		第2次	ND	ND	ND	ND
		第3次	ND	ND	ND	ND
		第4次	ND	ND	ND	ND
氨 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.12.3	第1次	0.034	0.059	0.055	0.057
		第2次	0.035	0.054	0.052	0.061
		第3次	0.038	0.057	0.062	0.055
		第4次	0.045	0.061	0.055	0.072
	2021.12.4	第1次	0.032	0.052	0.068	0.052
		第2次	0.038	0.047	0.062	0.052
		第3次	0.036	0.070	0.063	0.055
		第4次	0.046	0.060	0.059	0.064
非甲烷总烃 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.12.3	第1次	1.32	1.64	1.83	1.79
		第2次	1.38	1.63	1.65	1.63
		第3次	1.25	1.81	1.57	1.64
		第4次	1.06	1.77	1.71	1.68
	2021.12.4	第1次	1.22	1.58	1.87	1.88
		第2次	1.35	1.56	1.70	1.82
		第3次	1.11	1.61	1.74	1.76
		第4次	1.07	1.61	1.73	1.52
臭气浓度 (无量纲)	2022.1.25	第1次	11	13	15	13
		第2次	<10	12	12	13
		第3次	<10	14	14	15
硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	2022.1.25	第1次	ND	ND	ND	ND
		第2次	ND	ND	ND	ND
		第3次	ND	ND	ND	ND
颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	2022.1.25	第1次	0.311	0.366	0.387	0.415
		第2次	0.333	0.466	0.394	0.421
		第3次	0.294	0.355	0.394	0.375

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

根据监测结果，厂界苯胺类满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求(0.4mg/m<sup>3</sup>)，厂界氨、臭气浓度、硫化氢满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表2要求(氨1.0mg/m<sup>3</sup>、硫化氢0.03mg/m<sup>3</sup>、臭气浓度20)，非甲烷总烃浓度满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表3(VOCs 2.0mg/m<sup>3</sup>)要求，颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值标准(颗粒物1.0mg/m<sup>3</sup>)。

### 2.3.1.4 无组织废气污染物排放

现有工程无组织废气主要为压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。

现有工程设备动静密封点泄漏量以《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计，计算公式如下：

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

式中：E<sub>设备</sub>—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<sub>i</sub>—密封点i的年运行时间，h/a；

e<sub>TOC,i</sub>—密封点i的总有机碳(TOC)排放速率，kg/h

$\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}$ —流经密封点i的物料中挥发性有机物平均质量分数与总有机碳

(TOC)平均质量分数之比，保守取值为1。

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 2.3-9 设备与管线组件 eTOC, i 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 eTOC, i/ (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

根据企业排污许可证，企业各装置设备动静密封点数量统计见表 2.3-10，计算结果见表 2.3-11。

表 2.3-10 现有各装置设备密封点统计表

装置名称	气体阀门	有机液体阀门	法兰或连接件	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	开口阀或开口管线	其他
1万吨 GBL 装置 (个)	0	108	357	12	7	0
1万吨 NMP 装置 (个)	0	350	1348	8	5	0
1万吨环己胺装置 (个)	0	161	436	12	1	0
1.5万吨环己胺装置 (个)	28	247	548	45	13	0
储存系统 (个)	0	153	476	10	10	0
装载系统 (个)	0	146	487	10	2	0
合计	28	1165	3652	97	38	0

表2.3-11 现有工程无组织废气VOCs排放量

装置名称	污染物名称	排放时间 h/a	排放速率 kg/h	排放量 (t/a)
1万吨 GBL 装置	VOCs	7200	0.064	0.464
1万吨 NMP 装置	VOCs	7200	0.220	1.581
1万吨环己胺装置	VOCs	7200	0.080	0.577
1.5万吨环己胺装置	VOCs	7200	0.121	0.872
储存系统	VOCs	8000	0.084	0.676
装载系统	VOCs	8000	0.084	0.675
合计	VOCs	/	0.654	4.844

现有工程设备动静密封处泄漏 VOCs 排放量为 4.844t/a。

### 2.3.2 废水污染物达标分析

#### 1、废水产生情况

现有项目废水主要包括生产废水、循环冷却水系统排水、生活污水等。其中生产废水为甲胺分解塔废水、废气处理系统水洗排水、车间设备地面冲洗用水等。

表 2.3-12 现有工程废水产生情况

产生环节	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物	产生浓度 (mg/L)	处理措施	去向
甲胺分解塔废水	8.28	COD	10000	经厂区污水处理站处理后排入开发区污水管网	经北海经济开发区第一污水处理厂处理后排入郝家沟
		氨氮	50		
废气处理系统水洗排水	6.4	COD	1500		
		氨氮	100		
氨水提浓装置废水	0.03	COD	500		
		氨氮	100		

车间设备地面冲洗用水	1.176	pH	6~8		
		COD	500		
		氨氮	50		
生活污水	5.28	COD	350		
		氨氮	50		
综合废水（平均）	21.166	COD	6300		
		氨氮	60		
循环水系统排水	76.32	COD	100	与污水站出水汇合后排入开发区污水管网	

## 2、废水处理措施

现有工程全厂生活及生产废水排放量为 21.166m<sup>3</sup>/d（合 6349.8m<sup>3</sup>/a），循环排污水排放量为 76.32m<sup>3</sup>/d（合 22896m<sup>3</sup>/a）。现有工程全厂生活及生产废水进入厂区污水处理站处理后与循环排污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准和北海经济开发区第一污水处理厂协议进水水质要求后，排入北海经济开发区第一污水处理厂处理。

厂内建有一座污水处理站处理全厂生活及生产废水，污水处理站主体工艺采用“催化氧化+水解酸化+SBR+活性炭吸附”，处理规模为 30m<sup>3</sup>/d，处理后的污水到达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准、北海经济开发区第一污水处理厂接收要求后，排入北海经济开发区第一污水处理厂处理后排入郝家沟。

厂区污水处理站废水处理工艺流程见图 2.3-3。

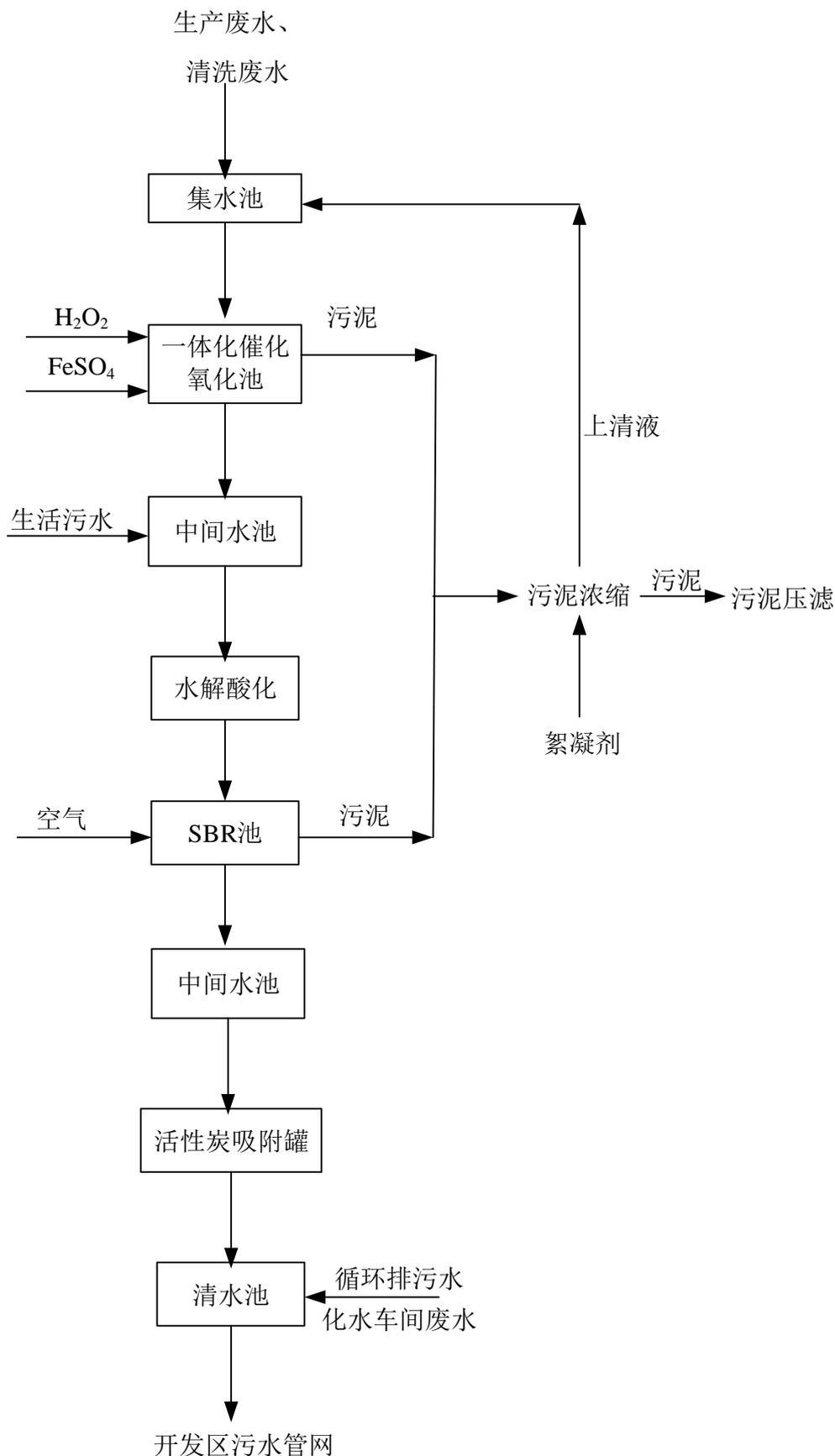


图 2.3-3 厂区污水处理站污水处理工艺流程图

### 3、废水排放达标情况

山东智信达检测技术服务有限公司于2021年12月3日~12月4日对厂区废水总排口进行了取样监测，说明厂区总排口出水达标情况。监测因子如下表。

表 2.3-13 厂区污水处理站出水口废水排放情况 单位：mg/L，pH 无量纲

监测时间	检测项目	检测结果		
		第一次	第二次	第三次
2021.12.3	pH 值	7.22	7.18	7.26
	石油类	0.06+L	0.06+L	0.06+L
	全盐量	921	915	932
	BOD <sub>5</sub>	66.9	69.9	74.8
	COD <sub>cr</sub>	192	198	182
	悬浮物	35	45	30
	氨氮	12.2	9.83	10.6
	总磷	0.19	0.16	0.15
	总氮	34.1	35.1	33.4
2021.12.4	pH 值	7.26	7.22	7.23
	石油类	0.06+L	0.06+L	0.06+L
	全盐量	913	970	943
	BOD <sub>5</sub>	71.1	74.5	67.3
	COD <sub>cr</sub>	198	206	189
	悬浮物	30	29	43
	氨氮	10.3	11.6	11.3
	总磷	0.18	0.17	0.15
	总氮	33.4	34.1	34.5

备注：检出限+L 表示未检出

根据监测数据，滨州裕能化工厂区废水总排口各监测因子可满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 等级标准和北海经济开发区第一污水处理厂协议进水水质要求。

### 3、废水污染物排放总量

现有工程生产、生活废水（废水量为 6349.8m<sup>3</sup>/a）经厂区配套污水处理站处理后，与循环排污水（污水量为 22896m<sup>3</sup>/a）一并排入北海经济开发区第一污水处理厂，根据现有取得的排污许可证申请表，排放浓度按照 COD 500mg/L，氨氮 45mg/L，总氮 70mg/L 计。

现有工程排入北海经济开发区第一污水处理厂的废水量合计 29245.8m<sup>3</sup>/a，经北海经济开发区第一污水处理厂处理后排入郝家沟的 COD 浓度按 50mg/L、氨氮浓度按 5mg/L、总氮

浓度按 15mg/L 计。

表 2.3-14 现有工程废水排放情况

污水量 (m <sup>3</sup> /a)	排入北海经济开发区第一污水处理厂量 (t/a)			外排郝家沟量 (t/a)		
	COD	氨氮	总氮	COD	氨氮	总氮
29245.8	14.623	1.3161	2.0472	1.462	0.146	0.439

2.3.3 固废

现有工程产生的固体废物主要有：精馏残渣、废催化剂、污水处理产生的污泥、废活性炭、生活垃圾、化水车间废树脂等。现有工程固废产生及处置情况见表 2.3-15。

表 2.3-15 现有工程固废产生及处置情况一览表

装置	产生环节	固体废物名称	主要成分	产生量 (t/a)	类别	处置措施	产废周期	备注
1 万吨 GBL 装置	γ-丁内酯反应器	废催化剂	铜催化剂	3.5	危废 HW50 261-152-50	委托处置	间断, 6 年/次	2016 年更换了催化剂, 由厂家回收再生, 至今再未更换
	焦油塔精馏	焦油塔精馏残渣	焦油	1.8	危废 HW11 900-013-11	委托处置	间断, 15 天/次	--
		焦油塔四氢呋喃	四氢呋喃	0.2	危废 HW11 900-013-11	委托处置	间断, 15 天/次	--
1 万吨 NMP 装置	焦油塔精馏残渣	精馏残渣	蒸馏残渣	2	危废 HW11 900-013-11	委托处置	间断	--
1 万吨环己胺装置	环己胺装置	蒸馏残渣	蒸馏残渣	1	危废 HW11 900-013-11	委托处置	间断	--
	环己胺装置反应器	催化剂	催化剂	1	危废 HW50 261-152-50	委托处置	10 年以上	目前尚未更换
1.5 万吨环己胺装置	焦油塔	蒸馏残渣	焦油状残余物	9	HW11 900-013-11	委托处置	间断	
	反应器	废催化剂	镍铝合金	10t/10a	HW50 261-152-50	委托处置	10 年以上	目前尚未更换
导热油炉	导热油炉维护	废导热油	废矿物油	5	危废 HW08 900-249-08	委托处置	间断	--
污水处理	污泥压	污泥	污泥、水	7	危废 HW08	委托	连续	--

	滤				900-249-08	处置		
	活性炭罐	废活性炭	废活性炭	6.6	危废 HW49 900-039-49		间断	---
化水车间	离子交换	废树脂	废树脂	0.3	危废 HW13 900-015-13		间断, 不定期	锅炉已作为备用, 目前尚未更换
公辅设备	设备维护	废机油	废矿物油	0.3	危废 HW08 900-249-08		间断	---
职工生活	职工生活	生活垃圾	生活垃圾	47.7	一般废物	环卫清运	连续	---

由上表可见，现有工程产生的固体废物均得到妥善处理。公司已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)要求，建设了1座15m<sup>2</sup>危废暂存间，项目产生的危废可得到有效收集、贮存。

### 2.3.4 噪声

山东智信达检测技术服务有限公司于2021年12月3日~12月4日对厂界噪声开展了监测。



图 2.3-5 厂界噪声监测点位

表 2.3-16 厂界噪声评价结果一览表

单位 dB (A)

监测时间	编号	昼间				夜间			
		背景值	标准值	超标值	达标情况	背景值	标准值	超标值	达标情况
2021.12.3	1#东厂界	59.1	65	-5.9	达标	46.9	55	-8.1	达标
	2#南厂界	56.6	65	-8.4	达标	47	55	-8	达标
	3#西厂界	57.7	65	-7.3	达标	48.5	55	-6.5	达标
	4#北厂界	58.4	65	-6.6	达标	47.7	55	-7.3	超标

2021.12.4	1#东厂界	56.9	65	-8.1	达标	48.4	55	-6.6	达标
	2#南厂界	57	65	-8	达标	48.7	55	-6.3	达标
	3#西厂界	57.6	65	-7.4	达标	46.6	55	-8.4	达标
	4#北厂界	58.4	65	-6.6	达标	47	55	-8	达标

由上表可见，监测期间，滨州裕能化工各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准。

## 2.4 全厂污染物排放汇总

表 2.4-1 滨州裕能化工全厂污染物排放情况汇总表

类别	污染物		排放量 t/a
废气	有组织	颗粒物	0.3643
		SO <sub>2</sub>	0.3744
		NO <sub>x</sub>	2.615
		VOCs	0.1311
	无组织	VOCs	4.844
	合计	颗粒物	0.3643
		SO <sub>2</sub>	0.3744
		NO <sub>x</sub>	2.615
VOCs		4.9751	
废水	废水量 m <sup>3</sup> /a		29245.8
	COD		14.623 (1.462)
	氨氮		1.3161 (0.146)
	总氮		2.0472 (0.439)
废水各污染物指标括号外为排入园区污水处理厂的排放量，括号内为经园区污水处理厂处理后排入郝家沟的量			

## 2.5 排污许可执行情况

### 2.5.1 许可总量满足情况

滨州裕能化工有限公司已取得排污许可证，许可证编号 91371600581925588P001P。公司目前纳入排污许可的项目情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 公司纳入排污许可的项目情况

序号	项目名称	环评批复文号
1	20000 吨/年 GBL、NMP 及 10000 吨/年环己胺项目 现状评估	滨北海环字[2016]72 号 2016 年 11 月 17 日（现状评估备案）
2	清洁能源改造项目	滨北海环表[2018]4 号 2018 年 2 月 11 日

3	年产 1.5 万吨环己胺氢气综合利用及配套工程项目	滨审批四[2020]380500026 号 2020 年 5 月 18 日
---	---------------------------	--

根据排污许可证，公司现有有组织废气排气筒（DA001、DA002、DA003、DA004、DA005、DA006）均为主要排放口，公司污染物排放总量限值见表 2.5-2。

表 2.5-2 公司污染物排放总量限值 单位 t/a

控制因子		目前排污许可污染物排放总量限值
废气	颗粒物	0
	SO <sub>2</sub>	0
	NO <sub>x</sub>	11.4881
	VOCs	0.6659
废水	COD	14.623
	氨氮	1.3161
	总氮	2.0472

注：（1）根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）5.2.3 许可排放量，燃气锅炉仅需许可氮氧化物排放量，因此无颗粒物、二氧化硫的许可排放量。

根据滨州裕能化工有限公司排污许可证，排污许可满足情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 公司排污许可满足情况

控制因子		纳入排污许可的项目	目前排污许可污染物排放总量限值 t/a
废气	颗粒物	/	0
	SO <sub>2</sub>	/	0
	NO <sub>x</sub>	2.615	11.4881
	VOCs	0.1311	0.6659
废水	COD	14.623	14.623
	氨氮	1.3161	1.3161
	总氮	2.0472	2.0472

注：（1）根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）5.2.3 许可排放量，燃气锅炉仅需许可氮氧化物排放量，因此无颗粒物、二氧化硫的许可排放量。

## 2.6 现有工程存在的环保问题及整改措施

现有工程存在的问题及整改措施见下表。

表 2.6-1 现有工程存在的问题及整改措施一览表

序号	环保问题	整改方案及措施	计划整改完成时间	环保投资（万元）
1	一甲胺罐区地面龟裂，	对裂缝进行修复	2022.3.31	10

	罐区围堰有裂缝			
--	---------	--	--	--

## 2.7 小结

滨州裕能化工有限公司成立于 2011 年 9 月 1 日，是专业生产、经营精细化工产品的企业，公司地址位于山东省滨州市北海经济开发区，占地 73337m<sup>2</sup>。

滨州裕能化工目前已建成装置为 1 套 10000 吨/年 GBL（ $\gamma$ -丁内酯）装置、1 套 10000 吨/年 NMP（N-甲基吡咯烷酮）装置、1 套 10000 吨/年环己胺装置、1 套 15000 吨/年环己胺装置，配套 1 座 250 万大卡燃气导热油炉及 1 台 15t/h 燃气蒸汽锅炉（已改为备用锅炉）。公司现有工程环保手续完善。

根据监测结果可知，滨州裕能化工现有工程工艺废气中 VOCs（以非甲烷总烃计）排放满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段标准要求。四氢呋喃、苯胺排放可满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求。导热油炉、燃气锅炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区限值要求。

滨州裕能化工废水总排口各监测因子可满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 等级标准和北海经济开发区第一污水处理厂协议进水水质要求。

现有工程产生的固体废物均得到妥善处理。

现有工程对主要噪声源采取选用低噪声设备、室内布置、基础减震等措施。

## 3 拟建工程分析

### 3.1 项目由来

N-甲基-2-吡咯烷酮（NMP）是一种高沸点、环保型的优良溶剂，具有粘度低，化学稳定性和热稳定性好，极性高，挥发性低，能与水及许多有机溶剂无限混溶等优点，作为溶剂及萃取剂应用领域广泛。最初可应用于农用化学品、染料、油墨、涂料等传统领域，现在主要应用于新能源动力电池、储能电池、消费电子、高分子材料、半导体及显示面板清洗等新兴领域。NMP也是一种湿电子化学品，是微电子、光电子湿法工艺制程中使用的各种液体化工材料，是电子技术与化工材料相结合的创新产物。

NMP生产项目的市场前景比较可观。近三年，滨州裕能化工有限公司NMP装置基本处于满负荷生产状况，仍供不应求。随着市场当前公司客户订单需求快速增长，未来预计公司NMP的订单将大量增加。滨州裕能化工有限公司紧抓机遇，促进公司进一步发展，顺应市场需求扩大NMP产能规模，拟建设年产5万吨电子级NMP改扩建项目。

拟建项目于滨州裕能化工有限公司现有厂区内建设，主要建设1套GBL/NMP联合装置、新建BDO/NMP罐区、一甲胺罐区，拆除现有产品罐区、配套循环水站、空压机房，改建污水处理站；购置导热油锅炉、罗茨风机、真空泵、循环水泵、内酯导热油等设备及其辅助设备273台（套），项目建成后可达到年产5万吨电子级NMP的生产规模。

项目已于2021年12月3日取得备案证明，项目代码为：2112-371694-04-01-850988。

### 3.2 项目概况

#### 3.2.1 项目基本情况

项目名称：滨州裕能化工有限公司年产5万吨电子级NMP改扩建项目

建设单位：滨州裕能化工有限公司

建设内容和规模：在滨州裕能化工有限公司现有厂区内，新建1套GBL/NMP联合装置，新建1处BDO/NMP罐区，1处一甲胺罐区，拆除现有产品罐区，改建污水处理站，配套购置导热油锅炉、罗茨风机、真空泵、循环水泵、内酯导热油等设备及其辅助设备273台（套），项目建成后产品规模为5万吨/年电子级NMP。

项目投资：15582.65万元，其中环保投资350万元，占总投资的6.0%

建设地点：滨州市北海经济开发区，滨州裕能化工有限公司厂内，厂区中心坐标：经度E117.948°，纬度N38.011°

建设性质：改扩建

行业类别：C261 基础化学原料制造

占地面积：15282m<sup>2</sup>

建设周期：建设周期 10 个月，预计 2023 年 1 月建成投运

劳动定员：项目定员 42 人，其中管理人员 10 人，技术人员 8 人，生产工人 24 人

工作制度：生产采用三班运转制，工作时间 8000h/a，333d/a。

### 3.2.2 项目建设内容

项目具体建设内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目主要建设内容一览表

类别	项目内容	主要建设内容			备注
主体工程	GBL-NMP 联合装置	建设 1 套 GBL-NMP 联合装置，主要包括 GBL 合成精制工段、NMP 合成精制两个大工段，设内酯反应床、烷酮反应床、内酯精馏塔、烷酮精馏塔等主工艺设备，建成产能规模为电子级 NMP 50000t/a（其中 G1 级 1000t/a、G3 级 4000t/a），副产四氢呋喃 1000t/a			新建
公用工程	给水系统	由北海经济开发区统一供给，供水水源由北海水库供给			依托现有
	排水系统	雨污分流、污污分流，生产废水、生活污水及前期雨水排入厂区新建污水处理站处理后，和循环水系统排污水进入园区污水管网，厂区后期雨水进雨水管网			依托现有+新建
	循环水系统	拟建项目循环水用量为 1325m <sup>3</sup> /h，新建 1 处循环水站，循环水供应能力 4×590m <sup>3</sup> /h（水泵三开一备），仅供应拟建项目，供应能力满足拟建项目需求			新建
	供热系统	本项目用量 8.975t/h，生产区用热来自滨州北海创新碳材料有限公司，蒸汽压力为 1.2MPa，温度为 200℃			依托滨州北海创新碳材料有限公司
	供电系统	项目用电量 946.06 万 kWh/a，由园区供电管网提供，新建配电室			依托现有+新建
储运工程	BDO/NMP 罐区	新建 1 处 BDO/NMP 罐区(6#罐区)，围堰规格为 44m×32m×1.0m，位于厂区西侧，新建 3 个 450m <sup>3</sup> 固定顶 BDO 储罐，4 个 450m <sup>3</sup> NMP 成品储罐、1 个 100m <sup>3</sup> 四氢呋喃储罐			新建
	一甲胺罐区	新建 1 处一甲胺罐区（7#罐区），设 2 个 80m <sup>3</sup> 一甲胺储罐			新建
环保工程	废气处理				新建
	废水处理	生产系统排水	排入厂区新建 100m <sup>3</sup> /d 污水处理站处理	排入北海经济开发区第一污水处理厂深度处理，达标排入郝家沟	拆除原有污水站，厂内新建 1 处污水站
		生活污水			
循环排污水	---				

固废处理	新建1处占地面积为15m <sup>2</sup> 危废暂存间，位于新建污水处理站西北侧，危废收集后于危废间暂存，委托处置，生活垃圾环卫部门清运	新建1处危废间，拆除现有1座15m <sup>2</sup> 危废间
噪声降噪	选取低噪声设备，加装防震垫	新建
事故风险	依托厂内现有一座2200m <sup>3</sup> 消防水池，一座1400m <sup>3</sup> 事故水池，一座500m <sup>3</sup> 初期雨水池及事故水导排系统，新建罐区及装置区事故水导排系统	依托现有事故水池、新建导排系统

### 3.2.3 主要经济技术指标

项目经济技术指标见表3.2-2。

表3.2-2 主要技术经济指标汇总表

序号	项目	单位	数量	
1	生产规模	--	--	
	产品	电子级NMP (G3)	t/a	40000
		电子级NMP (G1)	t/a	10000
	副产品	四氢呋喃	t/a	1000
2	运行时间	h/a	8000	
3	劳动定员	人	42 (新增)	
4	建(构)筑物占地面积	m <sup>2</sup>	15282	
5	建筑面积	m <sup>2</sup>	4012	
6	项目总投资	万元	15582.65	
7	利润总额	万元	14389.60	
8	总投资收益率	%	71.75	
9	税后财务内部收益率	%	63.39	
10	税后投资回收期	年	2.88	
11	建设期	月	10	

### 3.2.4 劳动定员及工作制度

项目新增定员42人。装置采用连续化生产，实行三班运转工作制，每班8小时，年工作333天，年运行8000小时。

### 3.2.5 总平面布置

#### 3.2.5.1 平面布置情况

##### 1、厂区总平面布置

厂区现状总平面布置见第2章，图2.2-1。

## 2、本项目装置总平面布置

结合厂区已建设施，新建设施尽量不破坏原厂区的功能分区，本项目总平面布置如下：

在厂区北侧，拆除现有仓库、罐区、装卸设施后，新建NMP装置一座。在厂区东北角，拆除现有厕所、危废间、产品堆场，新建7#罐区（一甲胺）1座。拆除原有污水处理设施，重新修建一套新的污水处理装置。在空地新建2#灌装站。在厂区3#控制室东侧的空地内新建6#罐区，包括3个450m<sup>3</sup>BD0储罐（丙B）、4个450m<sup>3</sup>NMP成品储罐（丙A）、1个100m<sup>3</sup>四氢呋喃储罐（甲B）。在厂区西侧，拆除废弃的消防水泵房，在原址新建3#循环水池。在厂区中部，拆除原有空压站，新建导热油炉（露天设备）。在蒸汽锅炉房东南方向空地上，新建3#空压站。

本项目建成后滨州裕能化工有限公司全厂总平面布置见图3.2-1。

### 3.2.6 原辅料消耗及理化性质

#### 3.2.6.1 原辅料消耗

项目主要原辅材料为1, 4-丁二醇、一甲胺，消耗情况见表3.2-3。

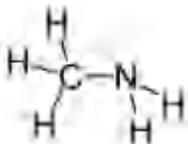
表 3.2-3 主要原辅材料使用情况一览表

名称	规格	年用量t/a	单耗t/t	厂内最大存储量 t	形态	存储方式	存放位置	来源/运输方式	备注
1, 4-丁二醇 (BDO)	99.5%	48500	0.97	1242	液态	450m <sup>3</sup> 固定储罐	6#罐区 (BDO-NMP 罐区)	外购/汽运	新建
一甲胺	99.5%	16350	0.327	111.84	气态	80m <sup>3</sup> 压力储罐	7#罐区 (一甲胺罐区)	外购/汽运	新建

#### 3.2.6.2 原辅物理化性质

项目所用主要原辅料为1, 4-丁二醇、一甲胺，原辅物理化性质见表3.2-4。

表 3.2-4 项目主要原辅物理化性质一览表

名称	分子式	结构式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
1, 4-丁二醇	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	HO—CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —OH	别名：1, 4-二羟基丁烷；丁撑二醇。无色粘稠油状液体；带有使人不愉快的气味。蒸汽压 0.0105mmHg/25℃、沸点 228℃，相对密度（水=1）1.02；微溶于乙醚，与水混溶，溶于乙醇等。有吸湿性，味苦，有毒	遇明火、高热有发生燃烧的危险	具有低毒性，白鼠经口 LD <sub>50</sub> 为 210~420mg/kg
一甲胺	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>		别名：氨基甲烷；甲胺。无色液化气体，有很强烈的鱼腥味。蒸汽压 202.65kPa/25℃、沸点 -6.8℃，相对密度（0.66（水=1）；1.09（空气=1），易溶于水，溶于乙醇、乙醚等	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	属低毒类，具有刺激性和腐蚀性。小鼠 LD <sub>50</sub> 5.7g/m <sup>3</sup> （吸入），大鼠 径口 LD <sub>50</sub> 0.1~0.2g/kg

### 3.2.7 产品方案及质量标准

#### 3.2.7.1 产品方案

本项目主产品为电子级N-甲基-2-吡咯烷酮（NMP），分2种规格，分别为电子级G1、电子级G3，同时副产四氢呋喃。产品方案见表3.2-5。

表 3.2-5 NMP 装置产品方案

产品性质	产品名称	规格	产量 (t/a)	包装方式	去向
主产品	N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)	电子级 G3	40000	414m <sup>3</sup> 固定储罐	外售
		电子级 G1	10000	414m <sup>3</sup> 固定储罐	外售
副产品	四氢呋喃	≥99.8%	1000	100m <sup>3</sup> 固定储罐	外售

#### 3.2.7.2 产品质量标准

##### 1、NMP

NMP(N-甲基-2-吡咯烷酮)有国家标准《工业用N-甲基-2-吡咯烷酮》(GB/T27563-2011)，未进行分级，本项目产品G1、G3级NMP目前没有对应的国家或行业产品质量标准，滨州裕能化工有限公司制定了企业标准，分别为《N-甲基-2-吡咯烷酮(G1级)》(Q/BYN001-2022)、《N-甲基-2-吡咯烷酮(G3级)》(Q/BYN002-2022)，企业标准指标值严于国家《工业用N-甲基-2-吡咯烷酮》(GB/T27563-2011)中合格品标准，本项目电子级NMP(G1、G3级)执行企标，产品NMP(G1、G3级)均可满足国家质量标准要求。NMP企标具体指标见表3.2-6，国标具体指标要求见表3.2-7。

表 3.2-6 NMP (N-甲基-2-吡咯烷酮) 质量标准 (企标)

项目	指标	
	G1 级	G3 级
标准号	Q/BYN001-2022	Q/BYN002-2022
外观	无色透明液体	
N-甲基-2-吡咯烷酮纯度, W/%	99.90	99.92
GBL, ppm	≤300	≤200
水, W/%	≤0.020	≤0.010
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤20	≤20
折光率 n <sup>20</sup> D	1.4680-1.4720	1.4680-1.4720
密度	1.026-1.030	1.026-1.030
游离胺 (以 CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> 计), ppm	≤50	≤20
颗粒数 (≥1um) (pcs/mL)	25	/
颗粒数 (≥0.5um) (pcs/mL)	/	5
阴离子	氯离子/Cl <sup>-</sup> , ppm	
	5	0.5

	磷酸根/ $PO_4^-$ , ppm	5	0.5
	硫酸根/ $SO_4^{2-}$ , ppm	5	0.5
	硝酸根/ $NO_3^-$ , ppm	5	0.5
金属离子	(Al、K、Na、Zn、Mg、Fe、V、Cu、Cr、Ca、Ge、Ba、Be、Bi、Cd、Co、Mn、Mo、Ni、Nb、P、Pt、Pb、Sr、Ti、Tl、Au、Ag、Li、B、As、Sb、Zr、Si、Ga、Sn、In, ppb	100	1

表 3.2-7 《工业用 N-甲基-2-吡咯烷酮》(GB/T 27563-2011) 技术要求

项目		指标	
		优等品	合格品
N-甲基-2-吡咯烷酮, w/%	$\geq$	99.80	99.50
水, w/%	$\leq$	0.05	0.10
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	$\leq$	20	30
折光率 $n_D^{20}$	---	1.4680~1.4720	
总胺 (以 $CH_2NH_2$ 计), w/%	$\leq$	0.01	---
pH 值 [(1mL/10mL) 水溶液]	---	7~10	---

### 2、四氢呋喃

GBL 合成精制工段负压脱水塔脱水过程会有四氢呋喃和水共同从塔顶脱除, 四氢呋喃和水混合液通过萃取精馏装置进行精馏, 分离出的四氢呋喃含量 $\geq 99.8\%$ , 满足《工业用四氢呋喃》(GB/T24772-2009) 标准要求, 且上述标准中未规定四氢呋喃生产原料和工艺路线等内容。企业生产过程副产的四氢呋喃达到国家产品质量标准后外售。

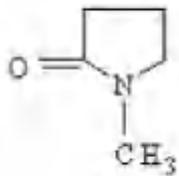
副产四氢呋喃执行《工业用四氢呋喃》(GB/T24772-2009) 标准, 指标值见表 3.2-8。

表 3.2-8 四氢呋喃产品质量标准 (GB/T24772-2009)

项目		指标	
		优等品	合格品
四氢呋喃, w/%	$\geq$	99.95	99.8
水分, w/%	$\leq$	0.02	0.05
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	$\leq$	5	10

### 3.2.7.3 产品理化性质

表 3-9 产品理化性质表

产品名称	分子式	结构式	理化性质	毒性	用途
NMP	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO		N-甲基-2-吡咯烷酮，分子量99.13；无色液体，具有轻微胺的气味；沸点202℃，熔点-24℃，相对密度1.028/25℃/25℃，蒸气压蒸气相对密度3.4，蒸气压0.3mmHg/20℃，或0.345mmHg/25℃，蒸汽压<39Pa（20℃），辛醇/水分配系数logKow=-0.54，与水、低级醇、低级酮、乙酸乙酯、氯仿及苯等溶剂互溶。闪点91℃，自燃点346℃，爆炸极限1.3~9.5%	对眼睛、皮肤、呼吸道及消化道具有刺激性。LD <sub>50</sub> 小鼠经口5130mg/kg，或7725mg/kg，静脉注射1980mg/kg，腹腔注射3564mg/kg，大鼠经口3914mg/kg，静脉注射2266mg/kg，腹腔注射2472mg/kg，未被ACGIH, IARC, NIOSH, NTP等机构列为致癌物质	在锂电、医药、农药、颜料、清洗剂、绝缘材料等行业中广泛应用
四氢呋喃	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O		别名：1,4-环氧丁烷、氧杂环戊烷、THF。无色易挥发液体，有类似乙醚的气味；沸点：66℃；饱和蒸气压（kPa）：19.3（20℃）；闪点（℃）：-14（CC）；-20（OC）；溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂；极度易燃，具刺激性	具有低毒性：大鼠经口LD <sub>50</sub> :1650mg/kg；	常用的中等极性非质子性溶剂、高分子聚合物的前体

### 3.2.8 设备清单

本项目设备全部为新增，主要生产设备汇总见表 3.2-10。

表 3.2-10 项目主要设备一览表  
(涉密部分不公示)

序号	设备和工艺名称	数量	参数	使用工序	备注
<b>一、GBL-NMP 联合装置</b>					
1	内酯反应床	4			新增
2	烷酮反应床	3			新增
3	丁二醇预热器	4			新增
4	2#换热器	4			新增
5	1#换热器	4			新增
6	汽化器	4			新增
7	过热器	4			新增
8	1#冷凝器	4			新增
9	2#冷凝器	4			新增
10	内酯粗品冷却器	4			新增
11	内酯负压塔再沸器	1			新增
12	内酯负压塔一冷	1			新增
13	内酯负压塔二冷	1			新增
14	内酯精馏塔再沸器	1		GBL 精制	新增
15	内酯精馏塔一冷	1		GBL 精制	新增
16	内酯精馏塔二冷	1		GBL 精制	新增
17					新增
18	内酯尾气二级回收冷凝器	1		VOC 尾气吸收	新增
19	内酯真空泵出口 VOC 冷凝器	2		VOC 尾气吸收	新增
20	烷酮脱水塔再沸器	1		NMP 精馏	新增
21	烷酮常压塔顶冷凝器	1		NMP 精馏	新增
22		2			新增
23	烷酮负压塔顶冷凝器	1		NMP 精馏	新增
24	烷酮第二精馏塔顶冷凝器	1		NMP 精馏	新增
25	烷酮负压塔再沸器	1		NMP 精馏	新增
26	烷酮第一精馏塔再沸器	1		NMP 精馏	新增
27	烷酮第一精馏塔顶冷凝器	1		NMP 精馏	新增
28	烷酮第二精馏塔顶冷凝器	1		NMP 精馏	新增
29	烷酮成品采出冷却器	1		NMP 精馏	新增

30	甲胺回收塔再沸器	1		NMP 甲胺回收	新增
31	甲胺塔顶冷凝器	1		NMP 甲胺回收	新增
32	废水冷却器	1		NMP 甲胺回收	新增
33	甲胺三级吸收冷却器	1		NMP 甲胺回收	新增
34	甲胺二级吸收冷却器	1		NMP 甲胺回收	新增
35	甲胺一级吸收冷却器	2		NMP 甲胺回收	新增
36		2		NMP 甲胺回收	新增
37	烷酮精馏放空冷凝器	1		NMP 甲胺回收	新增
38	丁二醇罐	2		GBL 粗品合成	新增
39	纤维过滤器	8		GBL 粗品合成	新增
40	氢气放空捕集罐	4		GBL 粗品合成	新增
41	循环氢罐	4		GBL 粗品合成	新增
42	压缩氢罐	4		GBL 粗品合成	新增
43					
44	内酯粗品罐	2		GBL 粗品合成	新增
45	THF 中间罐	3		GBL 粗品合成	新增
46	内酯负压真空包	1		GBL 精制	新增
47	内酯精馏真空包	1		GBL 精制	新增
48	内酯活性炭吸附罐	2		GBL 精制	新增
49	内酯焦油罐	1		精馏残液回收	新增
50	甲胺塔进料采出换热器	1		NMP 甲胺回收	新增
51	内酯高位罐 A/B	2		NMP 粗品合成	新增
52	烷酮粗品罐	1		NMP 粗品合成	新增
53	烷酮回水罐	1		NMP 精馏	新增
54	烷酮回流罐	3		NMP 精馏	新增
55	烷酮焦油罐	1		精馏残液回收	新增
56					
57					
58	回收甲胺溶液罐	1		NMP 甲胺回收	新增
59					
60	甲胺三级吸收槽	1		NMP 甲胺回收	新增
61	甲胺二级吸收槽	1		NMP 甲胺回收	新增
62	甲胺一级吸收槽	1		NMP 甲胺回收	新增
63	40%甲胺罐 A/B	2		NMP 粗品合成	新增
64	尾气吸收罐	1		NMP 甲胺回收	新增
65	烷酮负压真空包	1		NMP 精馏	新增
66	烷酮精馏真空包	1		NMP 精馏	新增
67	烷酮真空分离器	1		NMP 精馏	新增

68	烷酮活性炭吸附罐	2		NMP 精馏	新增
69	烷酮精品品罐	4		NMP 产品	新增
70	一甲胺回收塔安全阀放空回收罐	1		NMP 粗品合成	新增
71	冷水罐	1		低温循环水	新增
72	中压汽包	1		公用蒸汽	新增
73	低压汽包	1		公用蒸汽	新增
74	软水罐	1		公用蒸汽	新增
75	内酯分离器 A/B	2			新增
76	内酯负压塔	1		GBL 精制	新增
77	内酯精馏塔	1		GBL 精制	新增
78	内酯焦油塔	1		精馏残液回收	新增
79	烷酮脱水塔	1		NMP 精馏	新增
80	烷酮负压塔	1		NMP 精馏	新增
81	烷酮第一精馏塔	1		NMP 精馏	新增
82	烷酮第二精馏塔	1		NMP 精馏	新增
83	烷酮焦油塔	1		精馏残液回收	新增
84					
85	甲胺回收塔	1		NMP 甲胺回收	新增
86	内酯精馏放空吸收器	2		VOC 尾气吸收	新增
87	烷酮精馏放空吸收器	2		VOC 尾气吸收	新增
88					
89					
90					
91					
92	丁二醇进料泵	8	保温磁力泵：CQB32-20-160，流量： 3.2m <sup>3</sup> /h	GBL 粗品合成	
93	内酯粗品进料泵	2	CQB50-32-160，流量：12.5m <sup>3</sup> /h	GBL 粗品合成	
94	THF 输送泵	2	CQB32-20-125，流量：1.9m <sup>3</sup> /h	GBL 粗品合成	
95	内酯精馏塔釜液循环泵	2	屏蔽泵，流量：100m <sup>3</sup> /h	GBL 精制	
96	内酯精品泵	2	CQB100-80-160 流量：60 m <sup>3</sup> /h	GBL 精制	
97	内酯精馏放空吸收泵	4	CQB32-20-160，流量：3.2m <sup>3</sup> /h	VOC 尾气吸收	
98	GBL 焦油塔釜液泵	2	屏蔽泵，流量：25m <sup>3</sup> /h	精馏残液回收	
99	烷酮脱水塔釜液循环泵	2	屏蔽泵，流量：120m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	
100	烷酮回收水泵 A/B	2	CQB32-20-160，流量：3.2m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	
101	烷酮第一精馏塔釜液泵	2	屏蔽泵，流量：120m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	
102	烷酮第一精馏塔回流泵	2	CQB50-32-200，流量：15m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	
103	烷酮第二精馏塔釜液泵	2	屏蔽泵，流量：50m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	

104	烷酮第二精馏塔回流泵	2	CQB40-25-200, 流量: 7.5m <sup>3</sup> /h	NMP 精馏	
105	烷酮焦油塔釜液泵	2	屏蔽泵, 流量: 25m <sup>3</sup> /h	精馏残液回收	
106					
107	甲胺回收泵	2	CQB40-25-160 流量: 6.3m <sup>3</sup> /h	NMP 甲胺回收	
108	甲胺塔釜液循环泵	2	屏蔽泵, 流量: 15m <sup>3</sup> /h	NMP 甲胺回收	
109	烷酮精馏放空吸收泵	4	CQB32-20-160, 流量: 3.2m <sup>3</sup> /h	VOC 尾气吸收	
110	烷酮精品泵	4	CQB80-65-160 流量: 60m <sup>3</sup> /h	产品灌装	
111	热水泵	2	IS65-40-200R, 流量: 25m <sup>3</sup> /h	公用蒸汽	
112	内酯计量泵	4	3W90 (M) -5/10BP-YB, 流量: 5000L/H	NMP 粗品合成	
113	甲胺计量泵	4	3W90 (M) -5/10BP-YB, 流量: 5000L/H	NMP 粗品合成	
114	罗茨风机	4	RRF290-NJ, 流量: 100m <sup>3</sup> /min	GBL 粗品合成	
115	内酯负压真空泵	2	抽气量: 150L/s, 极限压力: 5Pa	GBL 精制	
116	内酯精馏真空泵	2	抽气量: 300L/s, 极限压力: 2Pa	GBL 精制	
117	烷酮负压塔真空泵	2	抽气量: 150L/s, 极限压力: 5Pa	NMP 精馏	
118	烷酮精馏真空泵	2	抽气量: 300L/s, 极限压力: 2Pa	NMP 精馏	
119	甲胺三级吸收循环泵	2	R42H-416HBM-0810T1-F 逆循环式屏蔽泵: 50m <sup>3</sup> /h	NMP 甲胺回收	
120	甲胺二级吸收循环泵	2	R42H-416HBM-0810T1-F 逆循环式屏蔽泵: 75m <sup>3</sup> /h	NMP 甲胺回收	
121	甲胺一级吸收循环泵	4	R42H-416HBM-0810T1-F 逆循环式屏蔽泵: 75m <sup>3</sup> /h	NMP 甲胺回收	
122	导热油泵	8	WRY200-100-250, 流量: 250m <sup>3</sup> /h	GBL 粗品合成	
<b>二、BDO/NMP 罐区</b>					
1	丁二醇储罐	3	8000*8250*6	GBL 原料	
2	丁二醇储罐泵	2	保温磁力泵, CQB65-50-160, 流量: 25m <sup>3</sup> /h	GBL 原料	
3	烷酮成品储罐	4	8000*8250*6	产品灌装	
4	烷酮成品泵	4	CQB80-65-160, 流量: 60m <sup>3</sup> /h	产品灌装	
	烷酮成品泵	4	CQB65-50-160, 流量: 25m <sup>3</sup> /h	产品灌装	
5	四氢呋喃储罐	1	5200*6000*6	产品灌装	
6	四氢呋喃成品泵	2	CQB65-50-160, 流量: 25m <sup>3</sup> /h	产品灌装	
<b>三、一甲胺罐区</b>					
1	一甲胺储罐	2	3000*11870 (筒) *10	NMP 原料	
2	甲胺卸车泵 (P408A/B)	2	YQB35-5 直联式液氨泵, 流量: 35m <sup>3</sup> /h	NMP 原料	
3	甲胺输送泵 (P409A/B)	2	YQB5-5 直联式液氨泵, 流量: 5m <sup>3</sup> /h	NMP 原料	
<b>四、循环水配套</b>					
1	凉水塔	2	1000 m <sup>2</sup>	公用工程	
2	循环水泵 4 (P145A/B/C/D)	4	Q=590m <sup>3</sup> /h	公用工程	

五、导热油配套					
1	导热油锅炉	2		公用工程	
2	导热油泵	2	400m <sup>3</sup> /h	公用工程	
3	导热油储罐	1	30m <sup>3</sup>	公用工程	
4	导热油膨胀槽	1	25m <sup>3</sup>	公用工程	
5		2			
六、空压站配套					
1	空压制氮撬装设备	1		公用工程	

### 3.2.9 公用工程

#### 3.2.9.1 给水

项目新鲜水由北海经济开发区供水管网供给，由滨州市北海水务有限公司提供，水源引自北海水库。北海水库位于滨州北海经济开发区马山子镇蔡庄子村西约400m。根据项目用水情况给水系统可分为生产供水系统、循环冷却水系统、生活给水系统、消防供水系统等4个独立的系统。其中生活、消防给水系统由厂区泵房供给，在厂区内环绕生产主车间呈环状布置。

##### 1、生产给水系统

###### (1) 工艺补水

项目生产用水为一甲胺配置用水，将原料99.5%一甲胺配置为40%一甲胺水溶液，原料一甲胺用量为16350t，则配置用水量为24320.6m<sup>3</sup>/a，补充水采用甲胺塔处理后的水，不增加新鲜水用量。

###### (2) 吸收塔补水

本项目NMP合成精馏工段废气处理设2台水吸收塔对不凝尾气进行吸收处理，根据企业提供设计资料，补水量约合0.3m<sup>3</sup>/h，运行时间按8000h/a计，补水量为2400m<sup>3</sup>/a，补充水采用甲胺塔处理后的水，不增加新鲜水用量。

##### 2、循环冷却水系统

拟建项目新建1处循环水站，循环水供应能力4×590m<sup>3</sup>/h（水泵三开一备），仅供应拟建项目使用，拟建项目循环水用量约1325m<sup>3</sup>/h，补水量按照循环量的2%计，运行时间为8000h/a，则补水量为212000m<sup>3</sup>/a。

##### 3、生活给水系统

项目新增定员42人，职工生活用水按照100L/人·d计算，则生活用水量4.2m<sup>3</sup>/d（合

1398.6m<sup>3</sup>/a)。

### 3.2.9.2 排水

拟建项目厂区排水系统实行“污污分流、雨污分流”，分为污水排水系统以及雨水排水系统。

本项目废水包括生产系统排水、生活污水、循环水系统排污水等。其中生产废水和生活污水经配套建设的100m<sup>3</sup>/d污水处理站处理后与循环冷却排污水排入北海经济开发区第一污水处理厂处理。

#### 1、生产系统排水

生产废水主要为NMP合成精馏工段废气处理系统水吸收塔排水和甲胺塔排水。水吸收塔排水按照补水量的0.8计，为1920m<sup>3</sup>/a；根据物料平衡及水平衡，甲胺塔排水为9105.8m<sup>3</sup>/a，收集后排入厂区污水处理站进行处理。

#### 2、生活污水

生活污水按用水量80%核算，废水量1118.88m<sup>3</sup>/a，收集后排入厂区污水处理站进行处理。

#### 3、循环水系统排污水

本项目循环水系统排水量按照循环量的0.5%计，为53000m<sup>3</sup>/a，循环水系统排水与污水站出水一起排入北海经济开发区第一污水处理厂处理。

本项目水平衡见图3.2-2，本项目建成后全厂水平衡见图3.2-3。

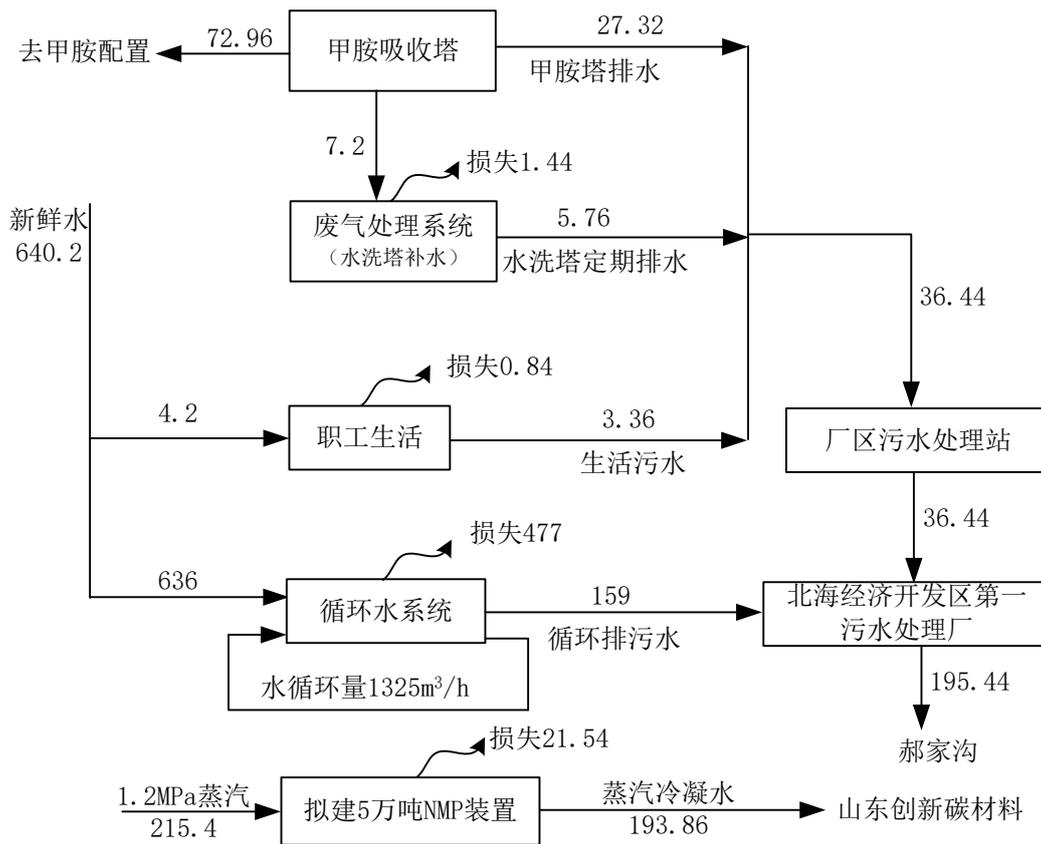


图 3.2-2 本项目水平衡图 (m³/d)

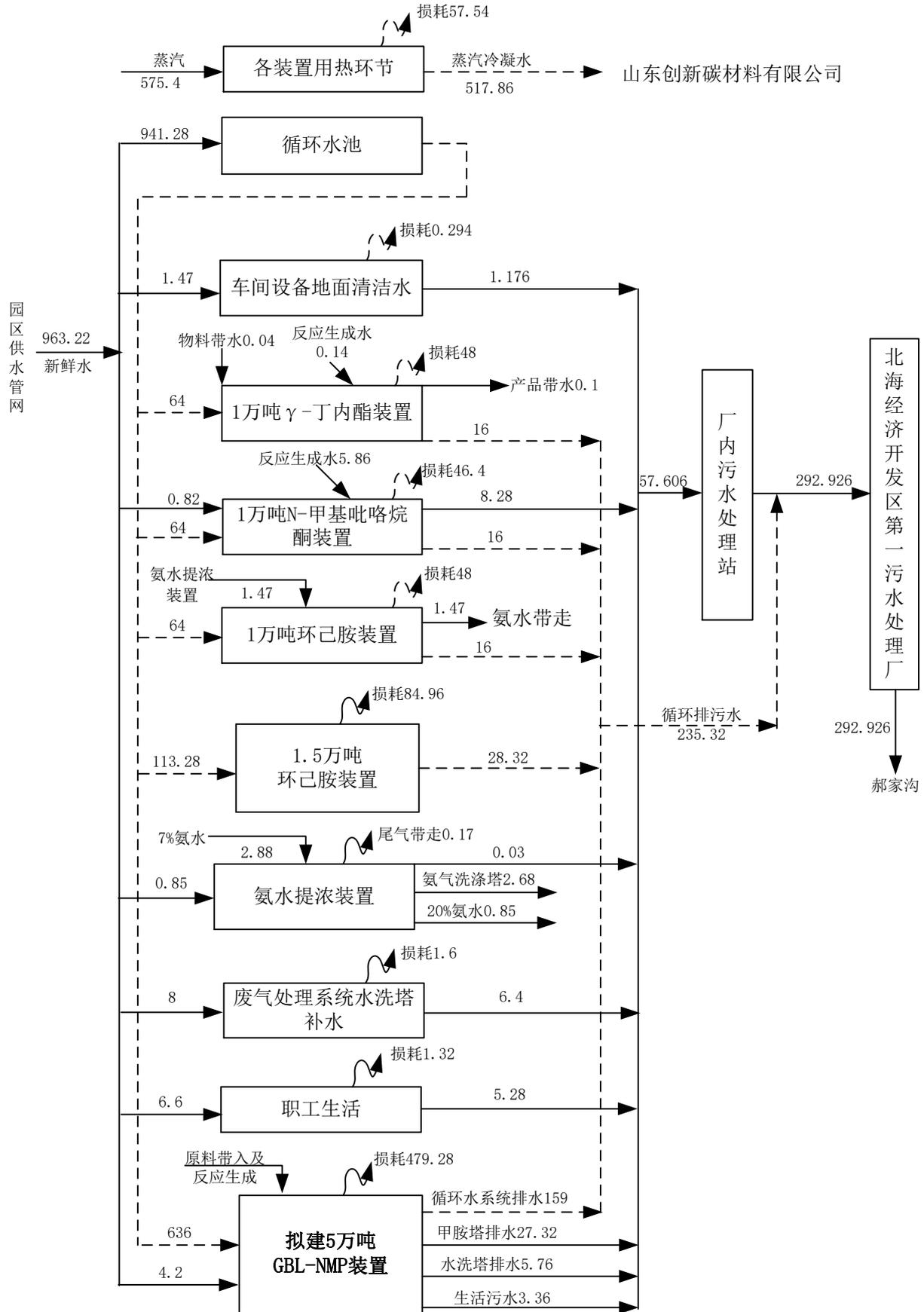


图 3.2-3 拟建项目建成后全厂水平衡图 (m³/d)

### 3.2.9.3 供热

本项目生产用热源为蒸汽和导热油。蒸汽主要用于 GBL 合成精制、NMP 合成精制等蒸馏工序，导热油主要用于 GBL 反应床、NMP 反应床等设备设施。本项目蒸汽来自滨州北海创新碳材料有限公司的余热锅炉，蒸汽压力为 1.2MPa，温度为 200℃，经管道输送至本项目厂区，本项目新增蒸汽用量为 8.975t/h，合 71800t/a，本项目蒸汽冷凝水返回山东创新碳材料有限公司。

山东创新碳材料有限公司位于滨州北海经济开发区，成立于 2016 年 8 月，注册资本 480000 万元，法定代表人荆升阳。公司主要从事铝用炭材料的生产、销售及新产品、新材料、新工艺的研究与开发。公司现有“年产 188 万吨铝用炭材料项目”，项目一期于 2018 年 8 月建成投产，项目煅烧炉配设烟气余热回收系统，设有 2 台余热热媒锅炉、2 台余热蒸汽锅炉及配套机组，余热蒸汽锅炉设计出汽参数为：D=76t/h、P=5.3MPa、t=490℃。余热蒸汽锅炉产生的过热蒸汽经厂区管网输送到汽轮发电机房供汽轮机发电，发电后蒸汽通过园区供热管道输送至园区用热单位。目前对外供汽单位仅有滨州裕能化工有限公司 1 家。

滨州裕能化工有限公司现有工程用汽量约 15t/h，载元裕能公司用汽量为 23.3t/h，拟建工程新增蒸汽用量 8.975t/h，余量可同时满足拟建项目、现有项目、载元裕能项目同时用热需求。

表 3.2-11 本项目蒸汽消耗一览表

用热环节	蒸汽规格	用量		用途	去向
		t/h	t/a		
NMP 合成精制工段	1.2MPa, 200℃	2.81	22480	常压塔运行加热	蒸汽冷凝水返回山东创新碳材料有限公司
		2.06	16480	负压塔运行加热	
		1.385	11080	第一精馏塔运行加热	
		1.19	9520	第二精馏塔运行加热	
		1.53	12240	甲胺分解塔运行加热	
合计		8.975	71800	/	/

表 3.2-12 拟建项目蒸汽依托可行性分析 单位：t/h

创新碳材料供汽能力	滨州裕能化工有限公司现有工程用热	载元裕能用热	余量	拟建项目用热	是否满足项目需求
50	15	23.3	11.7	8.975	是

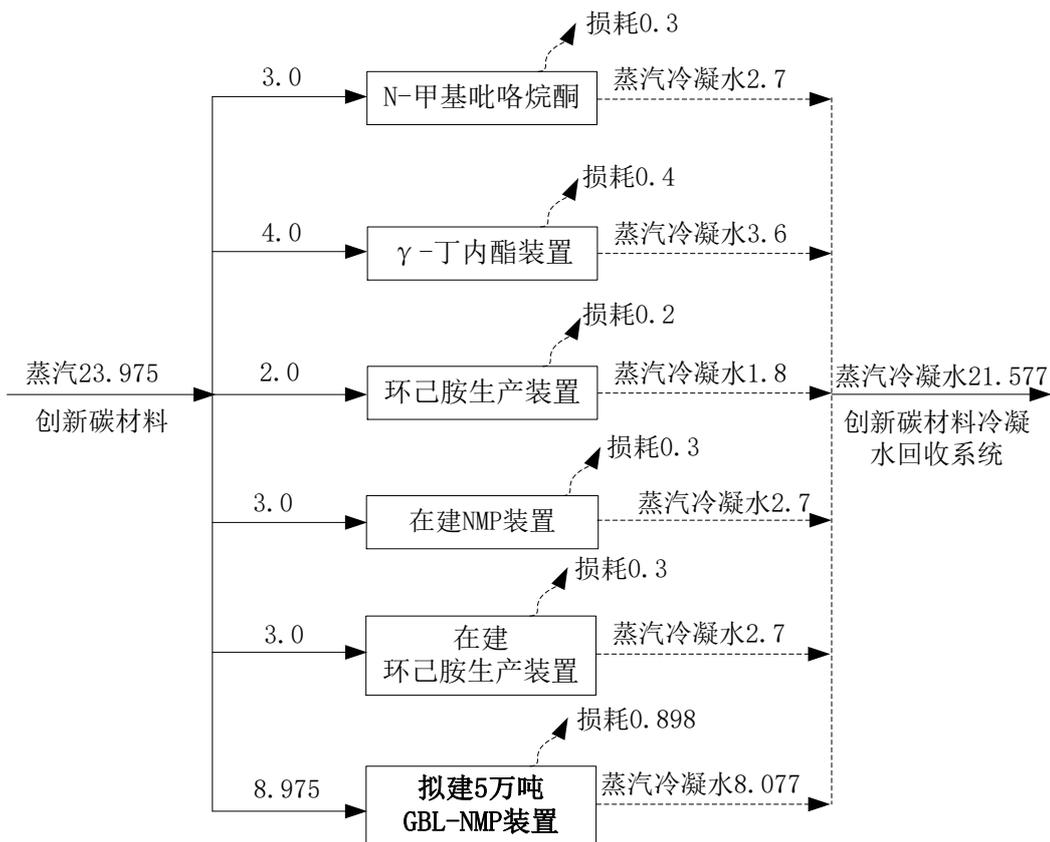


图 3.2-4 拟建项目建成后滨州裕能化工全厂蒸汽平衡图 (t/h)

### 3.2.9.4 供电

本项目新增用电量为 946.06 万 kWh/a，项目用电由开发区供电管网引入，所需负荷由公司现有变电站提供，采用放射式敷设引至各用电设备，可以满足装置用电量的要求。

### 3.2.9.5 空压、制氮系统

本项目新建空压站 1 处，设风冷螺杆空压机 3 台，单台排气量 15Nm<sup>3</sup>/min，排气压力 0.8MPa(G)。拟建项目压缩空气主要用于仪表气、工艺吹扫用气，压缩空气用量为 16m<sup>3</sup>/min，仅供应拟建项目，新建空压设施能够满足拟建项目新增需求。

本项目设制氮机 1 台，额定产氮气量 100Nm<sup>3</sup>/h，纯度为 99.999%；设 50m<sup>3</sup>氮气储罐 1 座、30m<sup>3</sup>仪表空气储罐 1 座、3m<sup>3</sup>缓冲罐 3 座、净化干燥装置 3 套。本项目氮气主要用于氮封、装置吹扫等用途，最大瞬时用量为 1.66Nm<sup>3</sup>/min，仅供应拟建项目，能够满足拟建项目新增需求。

### 3.2.9.6 燃气

本项目拟新增燃气导热油炉 2 台，主要用于 GBL 反应床、NMP 反应床等设备设施，导热油炉额定功率为 600 万大卡，导热油温度为 280℃，压力为 0.4MPa。导热油供应流量最

大为  $450\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目导热油流量需求量为  $260\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足本项目生产需要。

本项目导热油炉的燃料为部分采用 GBL-NMP 装置产生的氢气，部分由外供天然气进行补充。本项目天然气燃料使用滨州临港化工产业园管道天然气，根据安评设计资料，燃气用量为  $597.5\text{m}^3/\text{h}$ ，合  $478.57\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

### 3.2.9.7 储运工程

本项目拆除现有产品罐区，现有储罐均不利旧，不再利用。本项目储罐全部为新购。在厂区东北角新建一甲胺罐区，在厂区3#控制室东侧的空地内新建BDO-NMP罐区，用于储存原料和成品，新建储罐与厂内现有1万吨GBL装置、1万吨NMP装置共用。新建罐区储罐设置情况见表3.2-13。

表 3.2-13 新建罐区储罐设置情况一览表

项目	储罐名称	储存物质	储罐规格	储罐类型	装填系数	数量	单罐容积 m <sup>3</sup>	最大暂存量 (t)	位置	围堰规格 m 长×宽×高	备注
原料罐	BDO 储罐	1,4-丁二醇	8000*8250*6	固定顶罐	0.8	3	450	1850	BDO-NMP 罐区	40×32×1	新建
	一甲胺储罐	一甲胺	3000*10000 (筒)*10	卧式储罐	0.9	2	80	114	一甲胺罐区	21×15×0.6	新建
产品罐	NMP 成品储罐	NMP (G3 级)	8000*8250*6	固定顶罐	0.8	3	450	1850	BDO-NMP 罐区	40×32×1	新建
		NMP (G1 级)	8000*8250*6	固定顶罐	0.8	1	450	1850			新建
	四氢呋喃储罐	四氢呋喃	4000*8000*6	固定顶罐	0.8	1	100	124.6		3.9×4×1	新建

### 3.3 工艺流程及产污环节分析

#### 3.3.1 工艺流程简述

##### 3.3.1.1 工艺原理

本工艺采用1,4-丁二醇为原料在铜系催化剂催化下反应生成 $\gamma$ -丁内酯粗品和氢气，粗品经过精馏提纯后得到 $\gamma$ -丁内酯，氢气作为能源利用。 $\gamma$ -丁内酯和一甲胺反应生成N-甲基-2-吡咯烷酮（NMP）粗品，粗品再经精制得到产品。

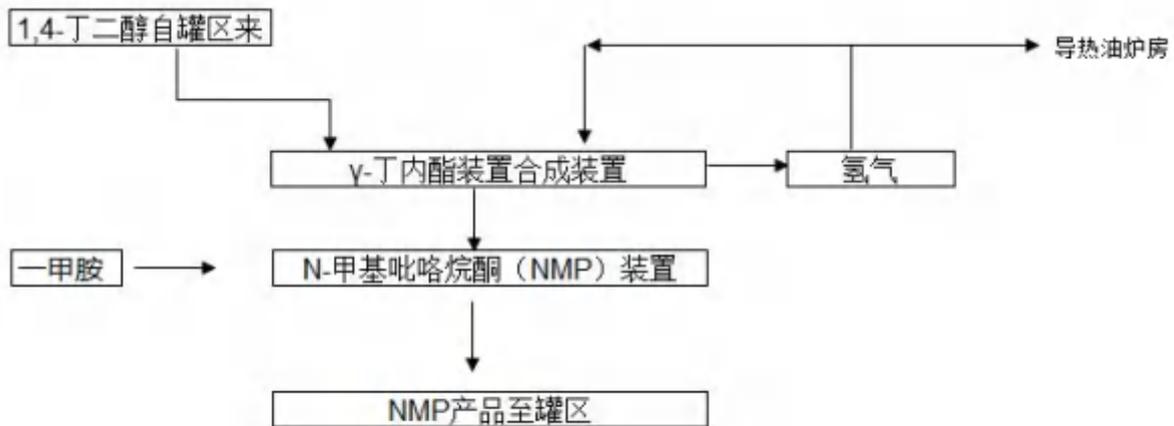


图 3.3-1 上下游装置框图

##### 3.3.1.2 工艺流程描述

本装置为 GBL/NMP 联合装置，工艺流程主要包括 $\gamma$ -丁内酯（GBL）合成工段、 $\gamma$ -丁内酯（GBL）精制工段、NMP 合成工段、NMP 精制工段、四氢呋喃回收等五个大工段，详细工艺流程描述如下：

#### 1、 $\gamma$ -丁内酯合成工段

工艺涉密不公示。

#### 2、NMP 合成精馏工段

工艺涉密不公示。

本项目 GBL/NMP 联合装置工艺流程见图 3.3-2、图 3.3-3。

工艺涉密不公示。

图 3.3-1  $\gamma$ -丁内酯合成工艺流程及产污环节图

工艺涉密不公示。

图 3.3-3 NMP 合成工艺流程及产污环节图

## 3.3.1.3 装置运行操作条件

表 3.3-1 装置主要操作条件

工段	设备	温度℃	压力 MPa
γ-丁内酯 (GBL) 合成精馏工段	反应器	200-240	0.07-0.08
	负压脱水塔	166-172	-0.060
	精馏塔	190-210	-
四氢呋喃工段	脱轻塔	塔顶	常压
		塔底	常压
	产品塔	塔顶	常压
		塔底	常压
NMP 合成、 精馏工段	反应器	260-280	7-8
	负压脱水塔	100-120	-0.098~-0.099
	精馏塔	200-210	-0.098~-0.099
	脱水塔	80-135	-0.050~-0.055
	焦油塔	120-135	-0.098~-0.099
	甲胺塔	90-100	常压

## 3.3.2 产污环节

项目产污环节见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目产污环节一览表

项目	编号	产污环节	污染物组成	治理措施	排放规律	排放方式
废气	G <sub>1</sub>	脱水塔不凝气	四氢呋喃	1 级常温冷却+1 级 7℃水冷凝+2 级 GBL 吸收+1 级活性炭吸附	连续	DA007: H=25m, D=0.25m
	G <sub>2</sub>	精馏塔不凝气	四氢呋喃、γ-丁内酯		连续	
	G <sub>3</sub>	焦油塔不凝气	γ-丁内酯、丁二醇、四氢呋喃		连续	
	G <sub>4</sub>	脱轻塔不凝气	γ-丁内酯、四氢呋喃		连续	
	G <sub>5</sub>	四氢呋喃精馏塔顶不凝气	γ-丁内酯、1,4-丁二醇、四氢呋喃		连续	
	G <sub>6</sub>	氢气	γ-丁内酯	水洗	事故排放	部分氢气 GBL 装置内循环, 部分氢气作为导热油锅炉燃料, 多余氢气排空
	G <sub>7</sub>	NMP 负压塔不凝气	NMP	1 级常温冷却+1 级 7℃水冷凝+2 级水吸收+1 级活性炭吸附	连续	DA008: H=25m, D=0.25m
	G <sub>8</sub>	NMP 精馏塔不凝气	NMP		连续	
	G <sub>9</sub>	NMP 焦油塔不凝气	NMP、四氢呋喃		连续	
	G <sub>10</sub>	2 台燃气导热油炉	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	低氮燃烧	连续	DA009: H=15m, D=0.15m
	G <sub>11</sub>	污水处理站废气	氨、硫化氢、非甲烷总烃、苯胺、臭气浓度	生物除臭+活性炭吸附	连续	DA010: H=15m, D=0.6m
废水	W <sub>1</sub>	甲胺塔废水	石油类、COD、氨氮、NMP、总氮	排入新建污水处理站处理	间断	排入园区污水处理厂深度处理
	W <sub>2</sub>	废气处理系统水洗塔排水	石油类、COD、氨氮、NMP、总氮		连续	
	W <sub>3</sub>	生活污水	COD、氨氮		连续	
	W <sub>4</sub>	循环冷系统排污水	全盐量	---	连续	
固废	S <sub>1</sub>	反应器催化剂	含铜催化剂	危险废物, 委托处置	间断	合理处置, 不外排
	S <sub>2</sub>	焦油塔精馏残液	HW11 蒸馏残液	危险废物, 委托处置	间断	
	S <sub>3</sub>	四氢呋喃产品塔塔釜废液	γ-丁内酯、四氢呋喃	危险废物, 委托处置	间断	

	S <sub>4</sub>	焦油塔精馏残液	NMP, 丁二醇, 杂质	危险废物, 委托处置	间断	
	S <sub>5</sub>	废气处理更换废活性炭	废活性炭	危险废物, 委托处置	间断	
	S <sub>6</sub>	新增污水处理站污泥	废污泥	危险废物, 委托处置	连续	
	S <sub>7</sub>	设备维护废机油	废矿物油	危险废物, 委托处置	间断	
	S <sub>8</sub>	生活垃圾	果皮、纸屑	委托环卫部门处置	连续	
噪声	N	各类机泵、风机等	L <sub>eq</sub>	隔声、减震	连续	--

### 3.3.3 物料平衡

本项目物料平衡见表 3.3-3 和图 3.3-4、 3.3-5。

表 3.3-3 物料平衡表  
(涉密不公示)

进 项			出 项		
投入原料	投入量		出料	生成量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
合计投料			合计出料		



### 3.4 污染物产生及排放情况

#### 3.4.1 废气

拟建项目废气包括各类塔不凝气和导热油炉废气、污水处理站废气，各类塔不凝气污染源强确定采用物料衡算法计算，导热油炉采用《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中经验公式估算法计算。污水处理站废气采用经验系数法计算。

本项目主要废气产生、治理措施及排放去向见表 3.4-1。

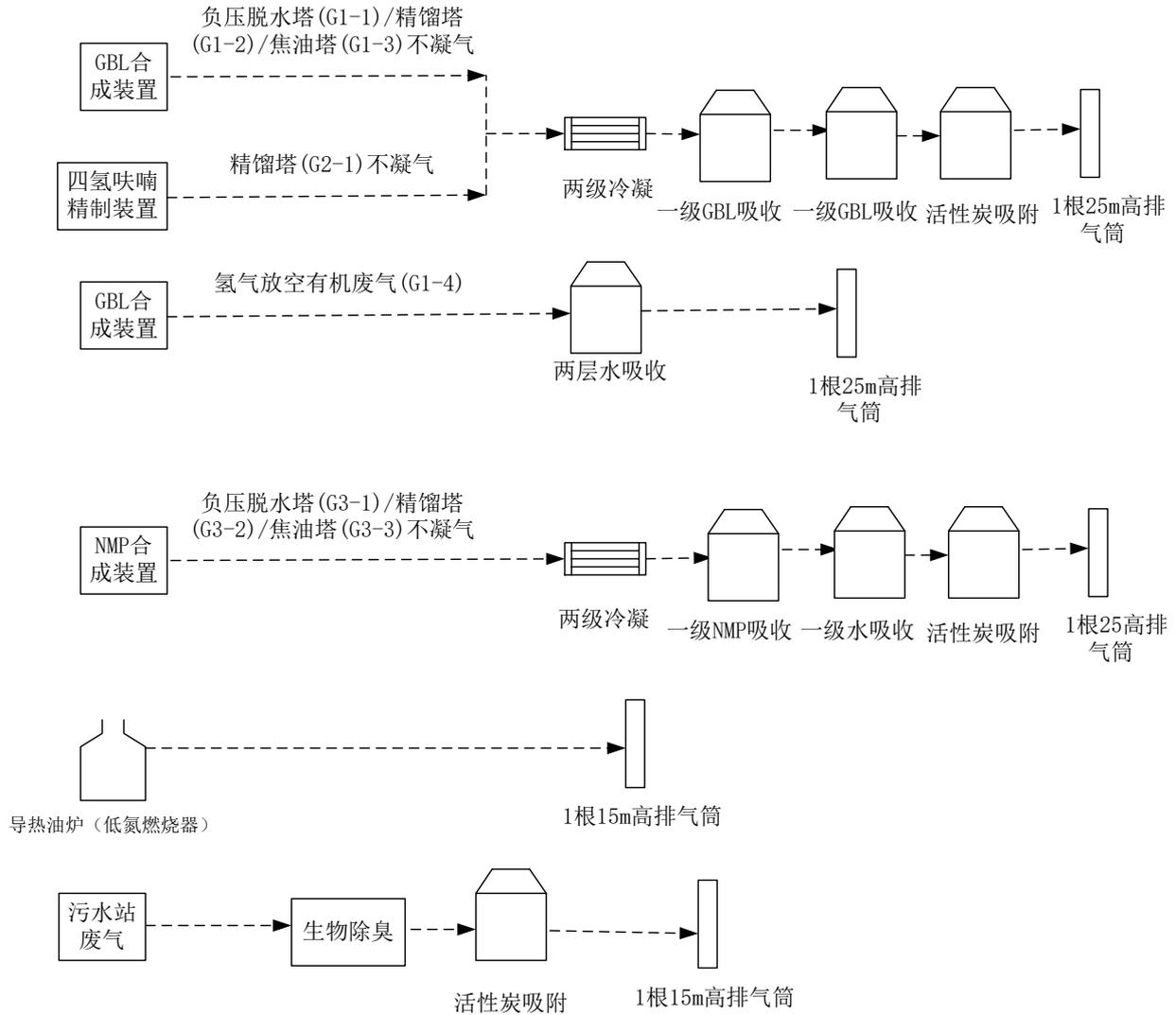


图 3.4-1 有机废气治理措施

##### 3.4.1.1 有组织废气

###### 1、导热油炉废气

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），锅炉排污单位若无燃料元素分析数据或气体组分成分数据，可根据燃料低位发热量计算基准烟气量，拟建

导热油炉燃料气为天然气，烟气量计算公式如下：

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

其中： $V_{gy}$  为基准烟气量 ( $Nm^3/m^3$ )；

$Q_{net}$  为气体燃料低位发热量,  $MJ/m^3$ , 天然气低位发热量为  $34.46MJ/m^3$ , 计算得到  $V_{gy}=0.285 \times 34.46+0.343=10.2m^3/m^3$ 。

导热油炉天然气消耗量为  $597.5m^3/h$ ，计算得出导热油炉运行过程中产生烟气量为  $6094.5m^3/h$ 。

### ①二氧化硫排放量计算

根据2019年6月1日实施的《天然气》(GB17820-2018)表1中二类要求：硫化氢含量  $\leq 20mg/m^3$ 、总硫(以硫计)含量  $\leq 100mg/m^3$ 。本次按总硫(以硫计)含量  $100mg/m^3$  计，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》，燃气锅炉二氧化硫排放量按照下式计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中： $E_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

$R$ ——核算时段内锅炉燃料耗量，万  $m^3$ ；

$S_t$ ——燃料总硫的质量浓度， $mg/m^3$ ；

$\eta_s$ ——脱硫效率，%；

$K$ ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

本项目为燃气导热油炉， $K$  值取 1。

拟建导热油炉小时二氧化硫排放量  $E_{SO_2}=2 \times 0.05975 \times 100=0.12kg/h$ 。

### ②氮氧化物排放量计算

拟建燃气导热油炉配套低氮燃烧器，可保证氮氧化物浓度控制在  $100mg/m^3$ ，本次环评保守考虑  $NO_x$  按照  $100mg/m^3$  进行计算，则导热油炉氮氧化物排放量为  $0.61kg/h$ 。

### ③颗粒物排放量计算

根据裕能现有 250 万大卡燃气导热油炉监测数据，颗粒物排放浓度  $5.1\sim 5.3mg/m^3$ ，本次环评保守考虑颗粒物按照  $10mg/m^3$  进行计算，导热油炉颗粒物排放量为  $0.06kg/h$ 。

综上分析，导热油炉污染物排放情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 导热油炉废气产生及排放情况一览表

污染源	燃料消耗量 ( $m^3/h$ )	烟气量 ( $m^3/h$ )	运行工 况(h/a)	污染物	产生情况			排放情况		
					产生浓度 ( $mg/m^3$ )	产生速率 ( $kg/h$ )	产生量 ( $t/a$ )	排放浓度 ( $mg/m^3$ )	排放速率 ( $kg/h$ )	排放量 ( $t/a$ )

导热油炉	597.5	6094.5	8000	颗粒物	10	0.06	0.488	10	0.06	0.488
				SO <sub>2</sub>	19.61	0.12	0.956	19.61	0.12	0.956
				NO <sub>x</sub>	100	0.61	4.876	100	0.61	4.876

由上表可见，导热油炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2重点控制区（SO<sub>2</sub> 50mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>、颗粒物 10mg/m<sup>3</sup>）限值要求。

## 2、有机废气

表 3.4-2 本项目有组织有机废气源强表


根据上表，目前 NMP、一甲胺没有排放标准，工艺废气中 VOCs（以非甲烷总烃计）排放满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段标准要求（VOCs 60mg/m<sup>3</sup>、3.0kg/h）。四氢呋喃排放浓度可满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 标准（四氢呋喃 50mg/m<sup>3</sup>）要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 要求（氨 20kg/h）。导热油炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区（SO<sub>2</sub> 50mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>100mg/m<sup>3</sup>、颗粒物 10mg/m<sup>3</sup>）限值要求。

### 3、污水处理站废气

拟建项目污水处理站产生的废气，主要成分为氨、硫化氢、VOCs，废气收集后经“生物滤池+活性炭吸附”处理后通过15m高排气筒排放。

#### (1) 废气产生情况

根据各污水处理厂运行经验，污水处理厂恶臭产生环节或构筑物较多，拟建项目污水处理站主要为调节池、厌氧水解池、A/O生化池、沉淀池、污泥池及污泥脱水机房环节等，其他环节产生量相对较小。本项目恶臭污染物主要成分为氨和硫化氢等。

污水站各处理单元的恶臭物质排污系数参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJT/243-2016)表3.2.2给出的经验数据。各处理单元单位时间内单位面积氨和硫化氢产生量及本工程恶臭污染物产生情况见下表。

表 3.4-4 污水处理厂臭气污染物浓度

处理区域	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )
污水预处理和污水处理区域	0.5~5.0	1~10
污泥处理区域	1~10	5~30

表 3.4-5 单位时间内单位面积恶臭污染物产生情况

构筑物名称	尺寸 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )	废气产生量 m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> · h)	废气量 (m <sup>3</sup> )	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
					氨	硫化氢
调节池	5m×5m×5.5m	25	3	75	3	5
厌氧水解池	5m×5m×6.5m	25	3	75	3	5
一级 A/O 池	10m×8m×5.5m	80	3	240	3	5
二级 A/O 池	10m×4m×5.5m	40	3	120	3	5
二沉池	3m×3m×5.5m	9	3	27	3	5
混凝沉淀池	3m×3m×5.5m	9	3	27	3	5
污泥池	3m×2m×5.5m	6	3	18	6	15
污泥脱水机房	10m×8m×5m	80	3	240	6	15
合计	--	--	--	822	--	--

VOCs 污染物产生量参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中附表四-7，废水处理设施 VOCs 单位排放强度为 0.005kg/m<sup>3</sup> 废水，本次核算污水站 VOC 时按照污水站规模 100m<sup>3</sup>/d 计，VOCs 产生量 0.5kg/d、0.15t/a。

#### (2) 废气治理措施

对本工程臭气污染物主要产生单元采用一体化生物滤池进行除臭，布置于污水站东北侧。为防止本工程臭气对周围环境带来的污染，将对厂内恶臭污染源采取措施如下：

##### 1) 废气处理设施

生物滤池除臭是利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理的一种工艺。

主要过程如下：

将产生恶臭的设施进行密封集气，密封罩为拱形玻璃钢密封、与构筑物膨胀螺栓固定，密封罩间连接以及与构筑物连接处采用密封垫，密封罩间螺栓固定连接，根据设计单位经验数据，本项目废气收集效率可达到98%以上。通过臭气收集管道，离心风机将臭气收集到生物滤池除臭装置；臭气先通过预洗池加湿器进行加湿预处理后；然后进入生物滤池池体，经过填料上除臭微生物的不断有效吸附、吸收和降解，将恶臭污染物质最终分解成 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 等简单无害的无机物，达到净化与除臭的效果。

参照《城市污水处理厂除臭生物滤池运行效果及影响因素研究》（环境污染与防治 第32卷 第12期 刘建伟、黄力华等著）生物滤池除臭稳定运行条件下，对 $\text{H}_2\text{S}$ 去除率可达到98%以上，对 $\text{NH}_3$ 去除率可达到80%以上，本项目生物除臭滤池去除效率保守取 $\text{H}_2\text{S} \geq 95\%$ ， $\text{NH}_3 \geq 80\%$ 。

本项目除臭设备为一体化整体结构，预洗池位于生物滤池的前端，预洗池内含加湿器。预洗池主要用于去除气体中固体污染物、调节空气的温度和湿度，并吸收部分水溶性有害物质。预处理单元作为一个有效的缓冲器，可有效降低高浓度污染负荷的峰值。

生物滤池内设滤池及填料，其主功能是把致臭污染物降解成无臭的化合物，从而达到除臭的目的。设备为全封闭结构，并设有合理的检修孔。

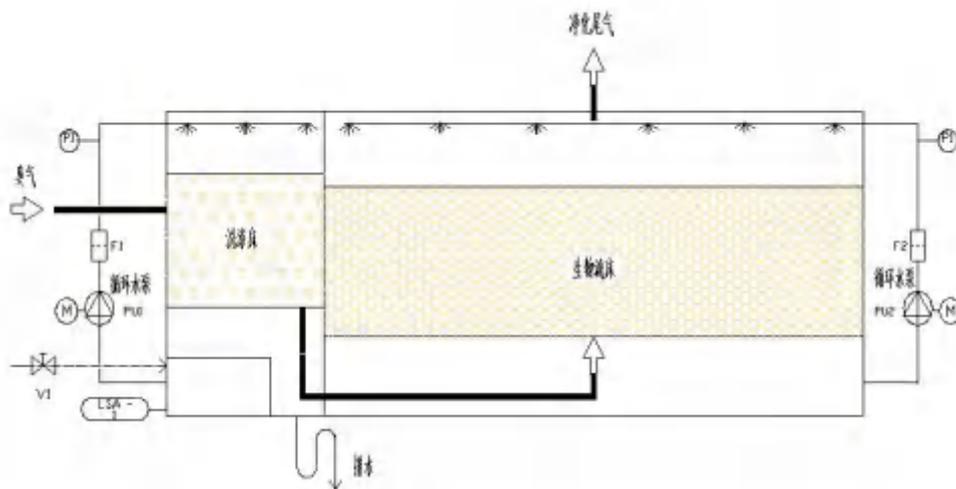


图 3.4-2 生物滤池除臭设备示意图

表 3.4-6 拟建项目臭气收集及处置措施

名 称	臭气收集方式	处理方式
调节池、厌氧水解池、A/O生化池、沉淀池、污泥池及污泥脱水机房环节等	池体密封，废气直接收集；水池构筑物密封罩为拱形玻璃钢密封，与构筑物膨胀螺栓固定，密封罩间连接以及与构筑物连接中间加密封垫（一般为橡胶垫），密封罩间螺栓固定连接，臭气收集率98%以上	将收集后臭气排至生物滤池，经生物滤池+活性炭吸附处理后由15m排气筒排放

2) 工程采取的其他恶臭减缓措施

①加强绿化。厂区绿化以完全消灭裸露地面为原则，广植花草树木，在污水处理站臭气产生单元与办公楼之间设置绿化带，厂内道路两边种植乔灌木、松树等，以降低恶臭污染物对周围环境的影响程度。

②合理布局。污水处理厂平面布置时将易产生恶臭的污泥处理、贮存单元布置在厂区春、夏、秋、冬各季及全年主导风向的侧风向，避免对厂区敏感单元及附近敏感目标噪声影响。

③安全管理。在项目建成正常运行后，对职工要进行事故处置培训；对设定的各种监控仪器要定期维护，使其正常运行，起到对恶臭的监测和控制作用。

(3) 污水站废气污染物产生及排放情况

拟建项目污水站废气污染物产生及排放情况见下表。

表 3.4-7 拟建污水站建成后各污染物排放情况

污染物	产生环节	产生速率 g/h		浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 t/a	处理措施	有组织排放				无组织排放	
		单个	合计				合计 g/h	废气量 m <sup>3</sup> /h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	排放去向	排放量 kg/a
氨	调节池	0.225	3.24	1.08	0.023	对主要恶臭单元微负压引风集气，收集效率≥98%；收集废气经生物滤池+活性炭吸附后排放；去除效率保守按照 H <sub>2</sub> S≥90%，NH <sub>3</sub> ≥80%，VOCs≥90%	0.65	3000	0.22	0.005	经 15m 高，0.6m 内径排气筒排放	0.5
	厌氧水解池	0.225										
	一级 A/O 池	0.72										
	二级 A/O 池	0.36										
	二沉池	0.081										
	混凝沉淀池	0.081										
	污泥池	0.108										
	污泥脱水机房	1.44										
硫化氢	调节池	0.375	6.69	2.23	0.048	对主要恶臭单元微负压引风集气，收集效率≥98%；收集废气经生物滤池+活性炭吸附后排放；去除效率保守按照 H <sub>2</sub> S≥90%，NH <sub>3</sub> ≥80%，VOCs≥90%	0.67	3000	0.22	0.005	经 15m 高，0.6m 内径排气筒排放	0.1
	厌氧水解池	0.375										
	一级 A/O 池	1.2										
	二级 A/O 池	0.6										
	二沉池	0.135										
	混凝沉淀池	0.135										
	污泥池	0.27										
	污泥脱水机房	3.6										
VOCs	污水处理设施	—	21	7	0.15		2.1		0.7	0.015		3

采取以上措施后，污水站有组织废气排放满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 要求。

#### 4、有组织废气排放汇总

拟建项目有组织废气产生排放情况汇总见表 3.4-8。

表 3.4-8 拟建项目有组织废气产生排放一览表

工序	污染物	产生量 (t/a)	处理措施	排放量 (t/a)
生产工艺	VOCs	2.156	冷凝+吸收+活性炭吸附+2根排气筒	2.156
导热油炉	颗粒物	0.488	配低氮燃烧器, 1根排气筒	0.488
	SO <sub>2</sub>	0.956		0.956
	NO <sub>x</sub>	4.876		4.876
污水站	NH <sub>3</sub>	0.023	生物滤池+活性炭吸附, 1根排气筒	0.005
	H <sub>2</sub> S	0.048		0.005
	VOCs	0.15		0.015

#### 3.4.1.2 无组织废气

##### 1、废气污染源

本项目正常情况下无组织排放源主要为设备动静密封处泄漏、罐区储罐的大小呼吸。

##### 2、无组织废气控制措施

本项目无组织废气控制措施按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求开展无组织控制, 详见下表。

表 3.4-9 项目无组织污染防治措施与 GB37822-2019 符合性分析

项目	GB37822—2019	本项目措施
5、VOCs 物料 储存无组织排 放控制要求	5.1 基本要求 5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。 5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求	项目涉及 VOCs 物料均储存在密闭的容器、储罐内
	5.2 挥发性有机液体储罐 5.2.1.1 储存真实蒸气压 $\geq 76.6$ kPa 且储罐容积 $\geq 75$ m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。 5.2.2 储存真实蒸气压 $\geq 27.6$ kPa 但 $< 76.6$ kPa 且储罐容积 $\geq 75$ m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 5.2$ kPa 但 $< 27.6$ kPa 且储罐容积 $\geq 150$ m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： a) 采用内浮顶罐。 b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准要求，或者处理效率不低于 90%。 c) 采用气相平衡系统。 d) 采取其它等效措施。	本项目原料及产品真实蒸气压均较低， $< 5.2$ kPa，沸点较高，挥发性差，采用固定顶储罐储存；一甲胺采用压力罐储存
6、VOCs 物料 转移和输送无 组织排放控制 要求	6.1 基本要求 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。 6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条规定。	项目液态 VOCs 物料全部采用密闭的管道输送

	<p>6.2 挥发性有机液体装载</p> <p>6.2.1 装载方式</p> <p>挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200 mm。</p> <p>6.2.3 装载特别控制要求</p> <p>装载物料真实蒸气压<math>\geq 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 500\text{m}^3</math>，以及装载物料真实蒸气压<math>\geq 5.2</math> kPa 但<math>&lt; 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 2500\text{m}^3</math>的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 90%；</p> <p>b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p>	<p>项目有机物料装载采用底部装载方式，废气满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工》（DB37/ 2801.6—2018）表3标准要求</p>
<p>7 工艺过程 VOCs 无组织 排放控制要求</p>	<p>7.1 涉 VOCs 物料的化工生产过程</p> <p>7.1.1 物料投加和卸放</p> <p>a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>b) 粉状、粒料 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式；VOCs 物料卸（出、放）料过程密闭</p>
	<p>7.1.2 化学反应</p> <p>a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>b) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。</p>	<p>本项目进料置换废气、挥发排气、反应尾气等经冷凝后最终进入配套的 VOCs 废气处理设施处理后达标排放；反应设备进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时，均保持密闭</p>