

濮阳市光明化工有限公司
年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：濮阳市光明化工有限公司

编制单位：濮阳市光明化工有限公司

二〇二四年七月

建设单位法人代表:

项 目 负 责 人:

编 制:

建设单位：濮阳市光明化工有限公司

编制单位：濮阳市光明化工有限公司

电 话：15239330689

电 话：15239330689

邮 编：457500

邮 编：457500

地 址：濮阳市范县王楼镇范县产业
集聚区濮王产业园

地 址：濮阳市范县王楼镇范县产业
集聚区濮王产业园

目 录

一、项目概况	1
1.1 前言	1
1.2 项目基本情况	1
1.3 验收工作情况	2
二、验收监测依据	3
三、工程建设情况	4
3.1 地理位置及平面布置	4
3.2 建设内容	4
3.3 项目主要产品方案	12
3.4 主要原辅材料及动力消耗	12
3.5 工艺流程	12
3.6 项目变动情况分析	20
四、环境保护设施	23
4.1 污染物治理/处置设施	23
4.2 环保设施投资	29
4.3 “三同时”落实情况	30
五、主要环评结论及环评批复	33
5.1 主要环评结论	33
5.2 环评建议	37
5.3 环评批复	37
六、验收监测执行标准及内容	40
6.1 验收监测执行标准	40
6.2 验收监测内容	43
6.3 质量保证及质量控制	44
七、验收监测结果	46

7.1 验收监测期间工况	46
7.2 污染源排放监测	46
7.3 污染物排放总量	58
八、环境管理检查	60
8.1 落实环评建议情况	60
8.2 落实环评批复情况	60
8.3 固体废物排放、处置及综合利用情况	62
九、验收监测结论与建议	64
9.1 验收监测结论	64
9.2 建议	67
附图一 项目地理位置图	
附图二 项目周边环境示意图	
附图三 项目平面布置及检测点位示意图	
附图四 项目主要设备及环保措施图	
附件一 环评批复	
附件二 营业执照	
附件三 企业投资备案证明	
附件四 验收监测委托书	
附件五 验收监测方案	
附件六 生产报表	
附件七 验收监测报告	
附件八 自查报告	
附件九 公众意见调查表	
附件十 竣工公示	
附件十一 调试公示	
附件十二 非重大变动说明	
附件十三 危废处置协议	
附件十四 专家技术咨询意见	

一、项目概况

1.1 前言

濮阳市光明化工有限公司成立于2006年9月，公司位于河南省濮阳市范县王楼镇西两公里、濮阳市范县产业集聚区濮王工业园区。主要产品为N-甲基吡咯烷酮（NMP）。根据市场需求公司投资28000万元在公司院内南侧扩建2万吨N-甲基吡咯烷酮项目，该项目建成后公司NMP生产能力为45000 t/a。

本项目已在范县发展和改革委员会备案，备案号：2111-410926-04-02-367015；2022年3月由河南省化工研究有限责任公司完成了环境影响报告书的编制；2022年4月2日，濮阳市生态环境局对该项目进行了审批，审批文号：濮环审书[2022]17号。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关规定及“三同时”制度、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，该项目需进行竣工环境保护验收。依据对该工程环保设施建设、运行情况、厂区现状、资料情况、环评建议及环评批复意见落实情况的检查结果，以及对污染物排放的监测结果，并依据有关的国家标准，编制了本项目验收监测报告。

1.2 项目基本情况

项目基本情况见表1-1。

表1-1 项目基本情况一览表

序号	项目	内容
1	建设单位	濮阳市光明化工有限公司
2	项目名称	濮阳市光明化工有限公司年产2万吨N-甲基吡咯烷酮改扩建项目
3	性质	改扩建
4	建设地点	范县产业集聚区濮王工业园区
5	立项过程	范县发展和改革委员会备案，2111-410926-04-02-367015
6	环评编制单位、完成时间	河南省化工研究有限责任公司于2022年3月编制完成
7	环评审批部门、时间及文号	濮阳市生态环境局，2022年4月2日，濮环审书[2022]17号
8	开工、竣工时间	2022年4月开工建设，2023年5月竣工
9	申领排污许可证情况	已申领，编号：9141092679320036XH001P
	应急预案备案情况	已编制完成，正在审核备案中

1.3 验收工作情况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部，公告 2018 年第 9 号）等有关规定，为加强建设项目竣工环境保护验收管理，监督落实环境保护设施与建设项目主体工程同时投产或者使用，以及落实其他需配套采取的环境保护措施，防止环境污染和生态破坏，需查清该工程在建设及运营过程中环境保护工作实施情况，分析已采取的环境保护措施的有效性，确定项目建设、生产过程中对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以便采取有效的环境保护补救和减缓措施，全面做好生态恢复与污染防治工作，为该项目环境保护竣工验收提出意见和建议。

濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目属于改扩建项目，本次验收范围与内容仅针对濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目的主体工程、辅助工程及配套的环保设施。

本项目于 2023 年 5 月 15 日竣工，竣工信息已于 2023 年 5 月 15 日网站公示；由于化工市场行情瞬息万变，企业资金紧张，没有在规定期限内进行实质调试，今年根据生产需要，准备启动该项目的进程，于 2024 年 5 月 26 日-2024 年 8 月 26 日进行调试，调试起止日期已于 2024 年 5 月 25 日网站公示。

濮阳市光明化工有限公司于 2024 年 6 月 25 日委托濮阳黎明环保科技有限公司承担该项目的竣工环境保护验收监测工作。根据现场勘察及资料调研情况，濮阳黎明环保科技有限公司制定了该项目污染物排放验收监测内容，并于 2024 年 7 月 4 日-6 日、8 日依据国家有关环境监测技术规范进行了监测。

二、验收监测依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》 国务院令 第 682 号；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》 国家环境保护总局令 第 13 号；
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》 国环规环评[2017]4 号；
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》 生态环境部，2018 年 5 月 16 日；
- (5) 《国家危险废物名录（2021 年版）》 部令 第 15 号，2021 年 1 月 1 日；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》 国务院令 第 645 号，2013 年 12 月 7 日；
- (7) 《濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目环境影响报告书》 河南省化工研究所有限责任公司，2022 年 3 月；
- (8) 《关于对濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目环境影响报告书的批复》 濮阳市生态环境局，濮环审[2022]17 号，2022 年 4 月 2 日；
- (9) 《河南省企业投资项目备案证明》 范县发展和改革委员会备案，编号：2111-410926-04-02-367015，2021 年 11 月 9 日；
- (10) “濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目” 验收监测委托书；
- (11) 《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）；
- (12) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）；
- (13) 《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）B 级企业；
- (14) 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；
- (15) 《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1；
- (16) 《化工行业水污染物间接排放标准》（DB 41/1135-2016）表 1 标准及范县濮王污水处理有限公司收水水质；
- (17) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类。
- (18) 《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

三、工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目位于濮阳市范县王楼镇范县产业集聚区濮王产业园，南临濮台路、东邻濮阳市光明密度板制品有限公司、西侧与旌胜化工有限公司隔路为邻、北距范辉高速约 150m。根据现场调查本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区域。

项目地理位置图见附图 1。

3.2 建设内容

本工程主要由生产装置主体工程、辅助设施、公用工程、环保工程、储运工程和办公及生活设施等组成，主要扩建内容为：

- ①、新建 1 套 2 万 t/a NMP 配套 3 万 t/a GBL 联合生产装置；
- ②、生产过程中产生的甲胺采用“三级水吸收”废气处理装置，新建“三级水吸收”废气处理装置，三级水洗后去焚烧炉焚烧；
- ③、新建 1000 m³ 事故池，淘汰原 500m³ 事故应急池；
- ④、新建 2 个 1500 m³/h 循环水冷却塔，淘汰原 650 m³/h 冷却塔；
- ⑤、新增 1 套 7 t/d 焚烧炉，原 2 t/d 焚烧炉备用；
- ⑥、新建 200 t/d 污水处理装置，采用“ABR+A/O/O+混凝沉淀”污水处理工艺；
- ⑦、新建罐区设 12 个固定顶，2 个内浮顶储罐。
- ⑧、新建 2 个 700 m³ 循环冷却水池

项目总投资为 28000 万元，环保投资为 876.5 万元，占总投资的 3.1%。本项目新增员工 48 人，年工作日 330 天，7920 小时，四班三运转。

本项目环评及批复阶段建设内容与实际建设内容见表 3-1、生产过程中涉及使用的主要设备情况见表 3-2。

表 3-1 环评及批复阶段建设内容与实际建设内容一览表

环评及批复要求					实际情况
主体工程					
序号	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	NMP 生产装置	2 万 t/a NMP 联合生产装置 1 套	新建	一致	无变更
辅助设施					
序号	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	制氮机	SCM-100 型	新建	一致	无变更
2	控制室	生产控制室：100m ²	新建	一致	无变更
3	分析测试中心	依托现有分析测试中心	依托	一致	无变更
4	机修车间	依托现有的机修车间	依托	一致	无变更
公用工程					
序号	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	给排水工程	利用厂区现有水井	依托	一致	无变更
2	变配电	本项目总用电负荷 700kVA，新建 1 台 1250kVA 变压器	新建	一致	无变更
3	循环冷却水	本项目冷却循环水用量约 650m ³ /h，淘汰现有，新建 2	新建	一致	无变更

		个 1500m ³ /h 循环水冷却塔。			
4	导热油炉	利用现有 1500 万大卡燃气导热油炉	依托	一致	无变更
5	事故应急池	新建 1000m ³ 事故池，淘汰现有 500m ³ 事故应急池	新建	一致	无变更
环保工程					
序号	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	污水处理	新建 200t/d 污水处理装置替代原有污水处理装置	重建	不一致	扩建, 新建 200t/d 污水处理装置与原有污水处理装置同时使用
2	废气处理	现有“三级水吸收”工艺废气处理装置改建扩大处理能力	扩建	不一致	新建
		副产氢气送入焚烧炉焚烧	新建	一致	无变更
		GBL 脱轻组分废气经冰机降温（深冷）+焚烧炉焚烧处理+25m 排气筒排放	新建	不一致	GBL 脱轻组分废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+焚烧炉焚烧处理+25 m 排气筒排放；2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时 GBL 脱轻组分废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热油炉焚烧处理+15m 排气筒排放
		甲胺工艺废气、中间储罐废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放	新建	基本一致	2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时，甲胺工艺废气、中间储罐废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热

					油炉焚烧+15m 排气筒排放
		真空泵废气经焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放	新建	基本一致	2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时, 真空泵废气经导热油炉焚烧+15m 排气筒排放
		罐区废气经三级水吸收+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放	新建	基本一致	2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时, 罐区废气经三级水吸收+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放
		装卸废气经焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放	新建	不一致	实际情况为三级水吸收+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放; 2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时, 装卸废气经三级水吸收+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放
		污水处理站废气经生物滴滤+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放	新建	基本一致	2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时, 污水处理站废气经生物滴滤+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放
		焚烧炉废气经 SNCR+SCR 脱硝+25m 排气筒排放	新建	一致	无变更
3	危废焚烧炉	新建 7t/d 危废焚烧炉	新建	一致	无变更
储运工程					
序	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况

号					
1	储罐区	淘汰现有，新建储罐区	新建	一致	无变更
2	仓库	依托现有产品仓库	依托现有	一致	无变更
其他设施					
序号	建筑物名称	建设规模	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	办公楼	依托现有办公楼	依托现有	一致	无变更

本项目工程建设与环评基本一致。项目实际建设中：原有污水处理装置未淘汰，新建 200t/d 污水处理装置与原有污水处理装置同时使用；GBL 脱轻组分废气采用“冰机降温（深冷）+三级水吸收+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放”优于环评中的“冰机降温（深冷）+焚烧炉焚烧+25m 排气筒排放”。

焚烧炉以 2 万吨 NMP 改扩建生产线 BDO 脱氢生产 GBL 时的副产氢气为燃料，2 万吨 NMP 改扩建生产线停车时，焚烧炉停止运行，现场生产线及公用工程有组织废气经废气治理设施处理后，经管道收集送入导热油炉焚烧排放。

根据《污染影响类建设项目重大变动清单（实行）》文件要求，项目工程废气处理设施的改变不改变本项目生产地点、规模及产能，不属于重大变更。

厂区总平面布置图及监测点位示意图见附图三。

表 3-2 项目主要设备情况一览表

环评及批复要求						实际情况	
序号	设备名称	规格型号	数量台/套	材质	与原有工程关系	与环评是否一致	变更情况
1	脱氢反应器	DN2400×7572×16	2	碳钢	新增	一致	无
2	丁内酯共沸塔	DN1200×20217×12	1	碳钢/304	新增	一致	无
3	氢压机	流量 3720 m³/h	2	碳钢	新增	一致	无
4	1,4 丁二醇中间罐	DN5200×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
5	粗 GBL 储罐	DN5200×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
6	GBL 中间罐	DN2200×4000×6	1	碳钢	新增	一致	无
7	THF 中间罐	φ2400×6000×8	1	304	新增	一致	无
8	粗 GBL 接收罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
9	GBL 进料罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
10	反应器	DN1200×1600×6	1	碳钢	新增	一致	无
11	脱胺塔	DN1000×20485×10	1	碳钢	新增	一致	无
12	脱水塔	DN1200×21217×12	2	碳钢	新增	一致	无
13	脱轻塔	DN1000×23787×12	1	碳钢	新增	一致	无

14	产品塔	DN1600×33585×10	1	304	新增	一致	无
15	高纯塔	DN1000×33435×10	1	304	新增	一致	无
16	回收塔	DN700×17853×8	1	304	新增	一致	无
17	甲胺水进料罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
18	二次甲胺水罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
19	甲胺吸收罐	DN1400×4500×10	2	碳钢	新增	一致	无
20	反应产品储罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
21	不合格产品罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
22	三次甲胺水罐	DN4000×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
23	产品中间罐	DN4000×4500×6	4	304	新增	一致	无
24	高纯产品中间罐	DN3800×5000×6	2	碳钢	新增	一致	无
25	废水接收罐	DN3800×5000×6	1	碳钢	新增	一致	无
26	废水接收罐	DN3800×3750×5	1	碳钢	新增	一致	无
27	顶接收罐	DN5200×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
28	残液中间罐	DN5200×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
29	残液储罐	DN5200×4500×6	1	碳钢	新增	一致	无
30	氮压机	流量 20 m³/h	1	碳钢	新增	一致	无

31	螺杆真空泵	150L/S	2 开 2 备	碳钢	新增	一致	无
32	螺杆真空泵	75L/S	3	碳钢	新增	一致	无
33	BDO 进料泵	8 m ³ /h	4	碳钢	新增	一致	无
34	其它泵类	/	70	碳钢	新增	一致	无
35	换热器	10-400 m ²	40	碳钢	新增	一致	无
36	γ -丁内酯储罐	DN7000×9000	1	碳钢	新增	基本一致	实际 2 台，规格 DN6800×6000
37	1,4-丁二醇储罐	DN11500×10700	3	碳钢	新增	基本一致	规格 DN11500×10500
38	40%一甲胺储罐	DN8500×11000	2	碳钢	新增	基本一致	规格 DN8200×9750
39	NMP 成品罐	DN6800×6000	6	304	新增	基本一致	实际 7 台，其中规格 DN 6800×6000，碳钢材质，1 台

本项目生产设备的规格及数量与环评基本一致。根据项目实际运营需要，γ -丁内酯储罐实际 2 台，规格 DN6800×6000；1,4-丁二醇储罐实际 3 台，规格 DN11500×10500；40%一甲胺储罐实际 2 台，规格 DN8200×9750；NMP 成品罐实际 7 台，其中 304 材质 6 台，碳钢材质 1 台，规格均为 DN 6800×6000。

项目设备的改变不改变本项目生产地点、规模及产能，不属于重大变更。

3.3 项目主要产品方案

本项目生产产品为 N-甲基吡咯烷酮（NMP）。具体生产产品方案及规格见表 3-3。

表 3-3 本项目产能一览表

产品名称	GBL	NMP
年产 2 万吨 NMP 改扩建项目（三期）	30000	20000

本项目生产产品内容及规模与环评一致。

3.4 主要原辅材料及动力消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗详见表 3-4。

表 3-4 本项目主要原辅材料及能源消耗一览表

名称	规格	单耗	年耗	来源	运输	储存
1,4-丁二醇	≥99.5wt%， 水≤500ppm	1.053t/t GBL 0.927t/t NMP	31800t	外购	汽运	3 个 1000m ³ 固定顶储罐，22℃常压储存
甲胺	40%水溶液	0.79t/t NMP	15780t/a	河南	汽运	2 个 450m ³ 内浮顶罐 常温常压储存
催化剂	/	/	12t/a	外购	汽车运输	
动力电	380V	265kw h	530.39 万 kw h	新建变压器	/	
蒸汽	1.3Mpa 180℃	2.3t	46000t	副产	/	
天然气	/	190m ³	379 万 m ³	燃气管网	/	

本项目原辅材料与环评一致。

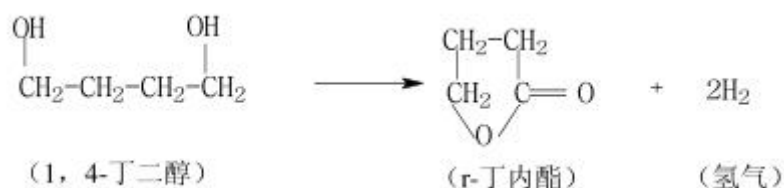
3.5 工艺流程

本项目主要工艺路线和现有工程相同，采用 1，4-丁二醇气相脱氢、胺化工艺路线，生产过程采用 DCS 计算机分布式系统控制，该工艺成熟可靠。

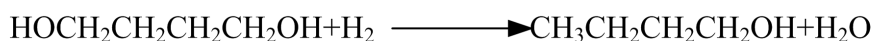
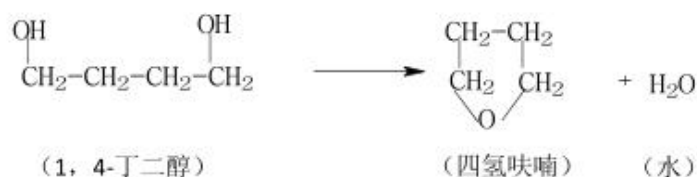
该生产工艺分两步进行：首先 1,4-丁二醇脱氢反应生成γ-丁内酯；第二步是γ-丁内酯和甲胺进行胺化反应生成 N-甲基吡咯烷酮，经过精馏得到产品 N-甲基吡咯烷酮。

3.5.1 γ-丁内酯（GBL）生产工艺

1,4-丁二醇脱氢反应机理：在催化剂存在下 1,4-丁二醇首先脱氢生成 γ -羟基丁醛，然后再缩合、脱氢生成 γ -丁内酯，主反应式：



副反应式：

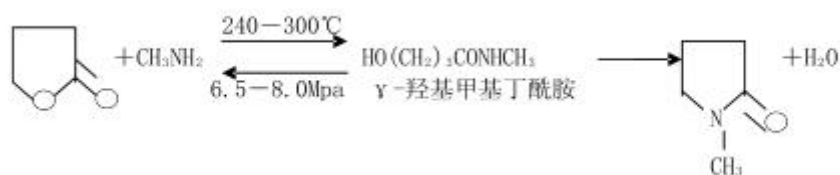


原料 1,4-丁二醇由进料泵打入中间物料罐后，再由计量泵送入换热器，经两步加热气化后进入列管反应器进行脱氢反应，脱氢反应器为列管式，反应热由导热油供给，在 0.1MPa - 0.25MPa 压力、200 - 270℃ 条件下，反应 20-30 分钟，生成 GBL 和氢气。反应产物从反应器底部流出与循环氢换热，再经冷却器冷却后进入气液分离器，反应产物流入粗 GBL 储罐中贮存，分离器分出氢气，少量的氢气经稳压罐进循环压缩机，增压至 0.13MPa 与反应产物换热，再与热的 1,4-丁二醇会合后进入静态混合器，形成氢气循环使用。经调节阀控制，大部分副产氢气去焚烧炉焚烧回收热量。

粗产品进入 γ -丁内酯共沸塔，此塔为常压塔，塔釜温度控制在 207℃ 左右，塔顶除脱轻组分，主要成分为四氢呋喃、正丁醇、水和少量 GBL，此轻组分混合物经回收塔再回收 GBL 后，剩余部分进入焚烧炉焚烧。塔底产物为 γ -丁内酯(GBL)。1,4-丁二醇转化率达到 99%，选择性达 98.3%，GBL 实际收率达 96%。

3.5.2 N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产工艺

NMP 采用 γ -丁内酯与甲胺直接进行缩合反应生成。反应分二步骤进行，先胺化生成酰胺，再缩合脱水得到产品 NMP。NMP 实际收率达到 96.7%（以 GBL 计）。



GBL 和 40%甲胺水溶液分别由计量泵送往蒸汽预热器，混合原料在蒸汽预热器中经 1.3MPa 蒸汽预热，温度达到 100~150℃后，进入夹套式反应器的内管后，被管外 250℃以上的导热油加热，使物料温度达到 250℃以上，进行胺化反应，反应时间停留 1.5 h。合成产物经冷却器冷却到 40~60℃后进入定压罐，升压至 8.0+0.5MPa，产物在液控下通过限流孔板，使物料由高压降至常压进入 NMP 反应产物贮罐中。

合成的 NMP 经进料泵连续打入脱甲胺塔，该塔为连续、常压操作，塔顶回收反应过程中过量的甲胺，通过控制一定的温度和回流比，经检测回流物料中甲胺的含量达到 30%左右时采出 30%甲胺溶液，30%甲胺溶液进入甲胺回收罐、与 40%甲胺原料配比后返回生产工艺；甲胺塔出料由磁力泵进入脱水塔，进行连续脱水。脱水塔为连续、负压操作，在进料前使全塔抽至一定真空度，使塔顶压力稳定在 -60KPa 左右，塔釜温度控制在 135~145℃左右，塔顶蒸出物经塔顶冷凝器冷却后，采出工艺的废水再经废水塔蒸出部分甲胺后进入污水处理装置；塔釜出料与塔进料在进料预热器换热后，去 NMP 精馏塔。

粗 NMP 进入产品塔进一步精馏，NMP 产品塔为真空塔、连续操作，在进料前使全塔系统抽至真空状态，使塔顶压力稳定在 -80~-98KPa，再由进料泵连续将物料送入该塔中部，控制进料量，前馏分采出少量水（含少量其它轻杂质），塔顶温度控制在 130~135℃之间，塔顶产品经冷凝器冷却至 40℃左右，部分回流入塔中，一定条件下采出产品 NMP，进入产品储罐；塔底蒸馏残液再经回收塔回收部分物料后送焚烧炉焚烧。

3.5.3 产品包装

本项目 NMP 产品采用槽车包装运输（散装，占 70%）与桶装两种形式。桶装又分 200L 铁桶、塑料桶和 1 吨塑料桶包装。现有工程设有 3 条 200L 桶线，1 条吨桶线 3 条包装线，采用 CBM 灌装机自动灌装。200L 桶灌装时间 3 分钟，吨桶灌装 8 分钟。

槽车装车采用鹤管液下装车，并设置平衡管，外排废气进入废气收集系统处理。本次工程依托现有灌装设备。灌装操作在灌装间内，灌装废气经收集进入三级水吸收处理后送焚烧炉配风系统焚烧。

本次工程工艺流程及产污环节分析见图1。

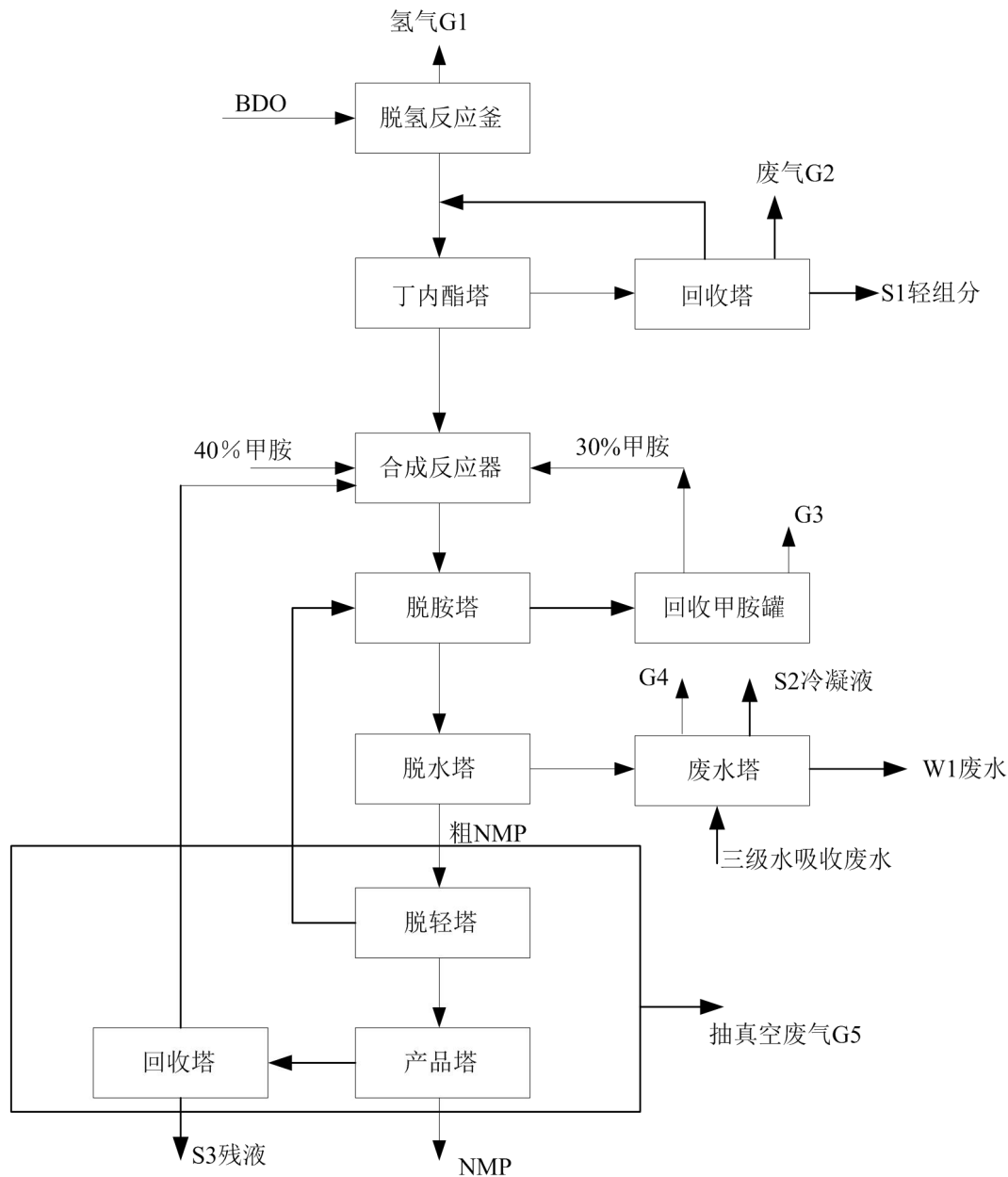


图1 本次工程工艺流程及产污流程图

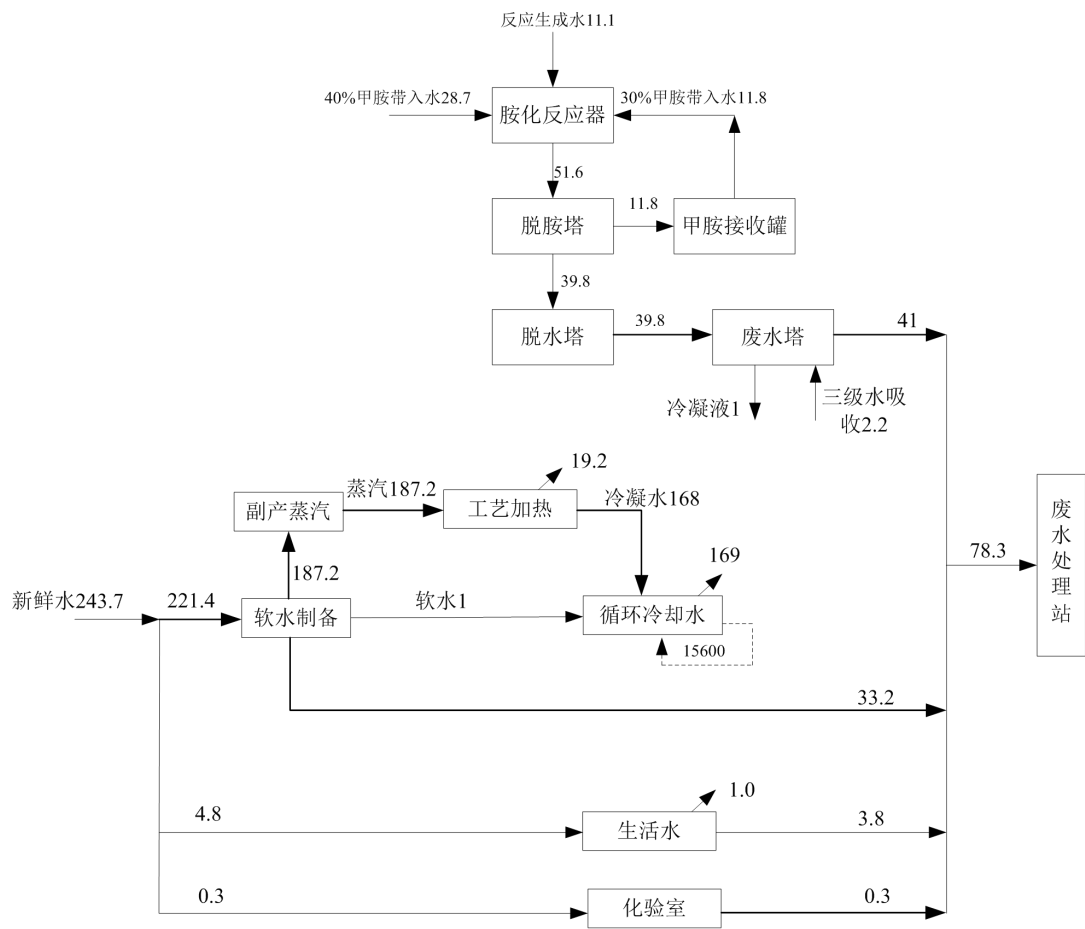


图 3 本项目水平衡 m³/d

3.5.4 工程主要产污环节

项目运营期的主要产污环节见表 3-5。

表 3-5 本项目产污环节分析一览表

项目	污染源		污染因子	排放方式	治理措施
	名称	产污环节			
废气	副产氢气 G1	脱氢反应	少量四氢呋喃、正丁醇等有机废气	连续	焚烧炉焚烧
	脱轻组分废气 G2	GBL 脱轻组分	四氢呋喃、正丁醇	连续	冰机降温（深冷）+三级水吸收+焚烧炉焚烧（2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时进导热油炉焚烧）
	蒸甲胺废气 G3	甲胺回收	甲胺	连续	
	脱水塔废气 G4	甲胺回收	甲胺	连续	
	NMP、BDO、GBL 储罐	储罐大小呼吸	非甲烷总烃	间歇	
	甲胺中间储罐	大小呼吸气	甲胺	间歇	焚烧炉焚烧（2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时进导热油炉焚烧）
	真空尾气 G5	减压蒸馏抽真空尾气	四氢呋喃、正丁醇、甲胺	连续	
	装卸废气	装卸过程	非甲烷总烃	间歇	
	污水处理站	调节池、好氧池等	氨、硫化氢、非甲烷总烃	连续	生物滴滤+焚烧炉焚烧（2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时进导热油炉焚烧）

	无组织排放	生产装置泄漏	非甲烷总烃	连续	/
		甲胺内浮顶储罐呼吸排放	非甲烷总烃	间断	/
废水	脱甲胺废水 W1	废水塔	pH、COD、氨氮、总氮	连续	去废水处理站生化处理
	树脂再生废水	软水站	pH、SS	间歇	
	化验室废水	化验室	pH、COD、氨氮、总氮	间歇	
	生活废水		COD、氨氮、总氮	间歇	
固废	GBL 轻组分 S1	GBL 脱轻组分	四氢呋喃、正丁醇	连续	焚烧炉焚烧
	冷凝液 S2	脱甲胺废水蒸馏	甲胺	连续	
	精馏残液 S3	产品精制	高沸物	连续	
	废催化剂 S4	脱氢	CuO、ZnO	间歇	资质单位处置
		烟气脱硝	V ₂ O ₅	间歇	

3.6 项目变动情况分析

根据《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函[2020]688 号），本项目变动情况对照分析见表 3-6。

表 3-6 与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）规定对照结果

分类	环办环评函[2020]688 号中属于重大变化内容	环评批复要求	实际建设情况	变化情况	是否属于重大变动
性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的。	/	/	未发生变化	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮	年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮	未发生变化	否
	3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	/	/	未发生变化	否
	4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	/	/	本项目生产、处置或储存能力未增大，未导致污染物排放量增加	否
地点	5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增	未重新选址，卫生防护距离内无敏感点	未重新选址，卫生防护距离内无敏感点	未发生变化	否

	敏感点的。				
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化,导致以下情形之一: (1) 新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外); (2) 位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的; (3) 废水第一类污染物排放量增加的; (4) 其他污染物排放量增加 10%及以上的。	本项目未新增产品品种,生产工艺和环评一致,设备变动未增加产能与排放污染物种类及排放量未增加。		未发生变化	否
	7.物料运输、装卸、贮存方式变化,导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	/	/	未发生变化	否
环境保护措施	8.废气、废水污染防治措施变化,导致第 6 条中所列情形之一(废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外)或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	GBL 脱轻组分废气经冰机降温(深冷)+焚烧炉焚烧处理后经 25m 排气筒排放	GBL 脱轻组分废气经冰机降温(深冷)+焚烧炉焚烧处理后经 25m 排气筒排放 焚烧炉以 2 万吨 NMP 改扩建生产线副产氢气为燃料,2 万吨 NMP 改扩建生产线停车时,焚烧炉停止运行,现场生产线有组织废气及公用工程有组织废气经废气治理设施处理后,经管道收集送入导热油炉焚烧排放。	提升改造	否

9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	生产废水由厂区污水处理站处理后经污水管网排入范县濮王污水处理有限公司进行深度处理，最后排入金堤河，属于间接排放	生产废水由厂区污水处理站处理后经污水管网排入范县濮王污水处理有限公司进行深度处理，最后排入金堤河，属于间接排放	未发生变化	否
10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。	/	/	未发生变化	否
11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	分区防渗，下游设置地下水监测井一口	分区防渗，下游设置地下水监测井一口	未发生变化	否
12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	生产过程的一般固废委外处置	生产过程的一般固废委外处置	未发生变化	否
13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	/	/	未发生变化	否
对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号），本项目变动不属于重大变动。				

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号），本项目变动不属于重大变动，非重大变动分析报告详见附件。

四、环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

本项目工程废水来源主要包括工艺废水、软水站废水、实验室废水及生活废水。新建一座 200 t/d 废水处理装置，采用“ABR+A/O/O+混凝沉淀”污水处理工艺，与原有废水处理装置一同使用。废水处理达标后经污水管网排入范县濮王污水处理有限公司进行深度处理，最终排入金堤河。

(1) 工艺废水

工艺废水的主要来源为胺化反应生成水、原料 40% 带入水、废气三级水吸收废水，连续排放，进入污水处理装置。

(2) 软水站废水

软水站离子交换树脂再生废水，主要污染物为 SS，间歇排放，直接进入废水综合调节池。

(3) 生活废水

间歇排放，进入污水处理装置。

(4) 实验室废水

检测排放废水，间歇排放，进入污水处理装置。

4.1.2 废气

本项目工程废气包括工艺废气、固定顶储罐大小呼吸、污水站废气、灌装废气、导热油炉燃烧废气、焚烧炉废气和无组织排放废气。

(1) 工艺废气

本工程工艺废气主要有副产氢气、GBL 脱轻回收塔废气、脱甲胺塔废气、脱水塔废气和真空泵废气。

①、副产氢气

BDO 脱氢生产 GBL 时副产氢气。氢气热值 $1.43 \times 10^5 \text{kJ/kg}$ ，它是一种极为优越的新能源，其主要优点有：燃烧热值高，每千克氢燃烧后的热量，约为汽油的 3 倍，酒

精的 3.9 倍，焦炭的 4.5 倍。燃烧的产物是水，没有污染。

本项目氢气部分送入焚烧炉氢气燃烧机燃烧，剩余通过调节阀控制放空。

②、GBL 脱轻回收塔废气

GBL 脱轻回收塔废气主要成分四氢呋喃（简称 THF）、水和正丁醇。本项目脱轻组分塔冷凝器采用深冷水冷却，废气经深冷水冷却后由三级水吸收装置处理后送入焚烧炉焚烧。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时 GBL 脱轻组分废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热油炉焚烧处理+15m 排气筒排放。

③、脱甲胺塔废气

脱甲胺工艺采用常压蒸馏，回收 30%的甲胺溶液，在此过程中经冷凝器冷却后未能冷却的不凝废气即为脱甲胺塔不凝尾气，废气中主要污染因子为甲胺。由于甲胺极易溶于水，蒸甲胺塔废气采用“冰机降温（深冷）+三级水吸收”工艺处理，三级水吸甲胺去除率可达 90%，处理后，废气去焚烧炉焚烧。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时脱甲胺塔废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热油炉焚烧处理+15m 排气筒排放。

④、脱水塔废气

本项目工程新增废水塔对三级水吸收废水进行蒸馏，蒸出的部分甲胺和水，经冷却形成冷凝液，少量蒸出而又未被溶解的甲胺废气经管道收集进入甲胺废气处理装置，经三级水吸收后进入焚烧炉焚烧处理。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时脱水塔废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热油炉焚烧处理+15m 排气筒排放。

⑤、真空泵废气

NMP 生产脱轻塔、产品塔和回收塔的精馏、蒸馏操作是在真空下进行，产生的真空废气主要污染物为甲胺、副产轻组分等，经管道收集后送入焚烧炉焚烧。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时，真空泵废气经导热油炉焚烧+15m 排气筒排放。

（2）固定顶储罐大小呼吸

本项目原料 1,4-丁二醇、40%甲胺、二次甲胺（30%），中间产物 γ -丁内酯，产品 NMP 利用储罐储存。固定顶储罐大小呼吸废气收集后经三级水吸收后送焚烧炉焚

烧。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时，罐区废气经三级水吸收+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放，中间储罐废气经冰机降温（深冷）+三级水吸收+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放。

（3）污水站废气

污水站废气主要污染因子为硫化氢、氨和非甲烷总烃。废水池采用玻璃钢集气罩密闭收集，收集效率约 98%，收集后去送生物滴滤池装置处理再送入焚烧炉焚烧处理。生物滴滤池对硫化氢、氨、非甲烷总烃的处理效率可达 90%。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时，污水处理站废气经生物滴滤+导热油炉焚烧+15m 排气筒排放。

未收集的 2%废气无组织排放。

（4）灌装废气

N-甲基吡咯烷酮装卸过程废气产生在灌装间内，废气 90%收集后经三级水吸收处理后去焚烧炉焚烧，10%无组织排放。2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时，装卸废气经三级水吸收处理后导热油炉焚烧+15m 排气筒排放。

（5）导热油炉废气

本次工程依托现有的 1500 万大卡燃气导热油炉。导热油炉采用“低氮燃烧器+烟气循环”，废气中主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，燃烧烟气经 15m 高排气筒排放。废气由导热油炉焚烧排放时，废气中的主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、氨、硫化氢。

（6）焚烧炉废气

本项目工程将本项目废气、废液与现有工程一并处理，处理方法为焚烧法处理。本项目产生危险固废有轻组分，主要成分为四氢呋喃、水和正丁醇；脱胺废水蒸发冷凝液，主要成分为水、甲胺；NMP 精馏残液，主要成分为副反应生成的重组分杂质、GBL 和 NMP 等有机物，直接送入焚烧炉焚烧处理。真空泵废气、副产氢气采用焚烧法进行处置；GBL 脱轻组分废气、含甲胺废气、罐区废气经收集后先进入三级水吸收装置处理，再送入焚烧炉焚烧处置；污水处理站废气经生物滴滤后进焚烧炉焚烧处置。焚烧产生的废气采用 SNCR+SCR 脱硝处理后由 25m 排气筒排放。

(7) VOC 无组织排放源

本项目生产过程无组织 VOCs 排放源主要包括设备动静密封点泄露、内浮顶甲胺储罐大小呼吸排放。由于本项目危废间暂存的主要是废催化剂，废催化剂在年度大修时更换，直接由有资质单位运走处置。且废催化剂使用密闭的铁桶包装，不会产生排放挥发性有机废气。

4.1.3 噪声

本项目主要噪声源为：生产装置区的真空泵机组及其它物料泵类，氢压机、罗茨风机等，噪声源强在 75~90dB(A)之间，噪声防护措施如下：

(1) 设备选型，选用低噪声设备，并加强对设备的维护保养，发现设备异常运行时及时检修。

(2) 采取防震减振措施降低噪声源强。高噪声设备安装时采用减振垫，对各类泵基座采取柔性连接，使设备振动与配管隔离。

(3) 对临近厂界污水处理装置的罗茨风机、泵等加装隔声罩。

4.1.4 固体废物

本项目运营期产生的固体废弃物主要有轻组分、蒸馏残液和生化污泥等。

1、轻组分

GBL 生产过程产生轻组分，主要成分为四氢呋喃、水和正丁醇。根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09，送入焚烧炉焚烧处置。

2、NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液

NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液主要成分为甲胺和水，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09，送入焚烧炉焚烧处置。

3、蒸馏残液

NMP 精馏产生的精馏残液主要成份为高沸点重杂质和少量 NMP、GBL 等，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW11 精（蒸）馏残渣，废物代码为 900-013-11，

送入焚烧炉焚烧处置。

4、废催化剂

GBL 生产过程所用脱氢催化剂每年更换一次，每次更换量 12t，主要成份为 CuO、ZnO，为危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW50 废催化剂，废物代码为 261-156-50，委托有资质单位处置。

焚烧炉烟气脱硝过程中产生催化剂，主要成份为 TiO₂、V₂O₅ 和 WO₃ 等，根据《国家危险废物名录》（2021 版）为危险废物，属 HW50 废催化剂，废物代码为 772-007-50，委托有资质单位处置。

5、废机油

设备润滑产生的废机油，主要成分为矿物油，根据《国家危险废物名录》（2021 版），危险废物，属 HW08 生产使用过程中产生的废矿物油，危废代码 900-249-08，送入焚烧炉焚烧处置。

6、废包材

产品包装损坏产生的废包材，根据《国家危险废物名录》（2021 版），为危险废物，属 HW49 含有或沾染毒性危险废物的废弃包装物、容器，危废代码 900-041-49，由厂家回收处置。

7、生化污泥

本项目污水处理装置区内建设污泥暂存区，采取三防措施，定期运往濮阳垃圾发电厂处理。

8、生活垃圾

生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。

本项目固体废物产生及排放情况见下表：

表 4-1 固体废弃物产生、排放情况一览表

装置	污染源	污染物	形态	主要成分	产生周期	危险特性	固废类别	危废代码	处置方式
生产装置	脱轻组分回收塔	烃/水混合物	液态	四氢呋喃、水和正丁醇	连续	T	危险废物 HW09	900-007-09	危废炉焚烧
	甲胺废水回收塔	烃/水混合物	液态	甲胺和水	连续	T			
	NMP 精馏	蒸馏残渣	半固态	高沸点有机杂质	连续	T	危险废物 HW11	900-013-11	
	脱氢反应器	废催化剂	固态	CuO、ZnO	一年 1 次	T	危险废物 HW50	261-156-50	资质单位处置
公用工程	危废炉尾气处理	废脱硝催化剂	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 和 WO ₃	一年 1 次	T	危险废物 HW50	772-007-50	
	设备润滑	废机油	液态	矿物油	一年 1 次	T, I	危险废物 HW08	900-249-08	危废炉焚烧
	废包材	废包材	固态	沾染危险化学品	连续	T	危险废物 HW49	900-041-49	厂家带走
	污水站	污泥	半固态	污泥	连续		一般固废	送濮阳垃圾发电厂焚烧处理	
	办公生活	生活垃圾	固态	/	连续	/	一般固废	统一收集后交环卫部门处理	

4.2 环保设施投资

本项目总投资 28000 万元，其中环保投资 873.5 万元，约占总投资的 3.1%。其项目环保投资明细详见表 4-5。

表 4-2 项目环保投资一览表

序号	项目	投资估算 (万元)	备注
废水	新建 200m ³ /d，采用“ABR+A/O/O+混凝沉淀”污水处理工艺处理，配套建设 废气收集，废气引到焚烧炉	310	新建
废气	甲胺工艺废气、脱轻回收塔废气经三级水吸收处理后，引到焚烧炉	83	改造 新增 管线
	储罐、中间罐废气经三级水吸收处理后，引到焚烧炉		
	真空泵废气引到焚烧炉		
	废气引到导热油炉		
	焚烧炉焚烧尾气采用选择性催化还原（SCR）脱硝技术进行脱硝处理，由 25 米排气筒达标排放	27	扩建
	导热油炉废气由 15 米排气筒达标排放	2.5	改造 维护
	废水站恶臭气体生物滴滤处理系统	20	新建
噪声	噪声防护设施	6	新增
固废处置	新建焚烧炉	230	新增
防渗处理	生产装置区、配套污水处理装置区、事故水池雨水管网等防渗	20	新增
	完善现有工程厂区中间罐区附近及厂区裸露地面硬化	20	新增
事故风险 防范措施	生产装置新增灭火器、灭火毯、消防砂等消防器材、堵漏工具及器材、应 急处置人员防护器材	25	新增
	生产罐区防火堤、装置区防流散围堰	15	新增
	完善现有装置区防中间罐区、流散围堰	20	新增
	新建 1000m ³ 事故水池及收集管网	40	新建
	可燃、有毒有害气体报警系统 (含检测设备、联网系统、监视设备等)	20	新增
	生产装置区、储存区设置火灾自动报警系统及消防灭火系统	25	新增
	应急求援器材及监测仪器及安全教育培训、应急预案制定、事故应急演练	8	补充 完善
施工期	六个到位、八个 100%，两个禁止，六个不准，严控运输扬尘等	2	/
	废水引入厂区现有污水管网		
	合理安排施工作业时间，选择低噪声设备		
	废弃物彻底清除，移至一般固废暂存场地		
合计		876.5	

4.3 “三同时”落实情况

环保设施“三同时”落实情况见表 4-2。

表 4-2 环保设施“三同时”落实情况一览表

环评批复及要求					实际情况
类别	污染源	拟采取的措施	验收内容	备注	
废气	蒸甲胺工艺废气	经三级水吸收处理后，引到焚烧炉焚烧	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020） 颗粒物：30mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 300mg/m³。 非甲烷总烃满足有机化工行业绩效 B 级 指标 40mg/m³。氨 8mg/m³，甲胺 9 mg/m³	新建， 替代现有装置	2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时经三级水吸收+导热油炉焚烧处理
	GBL、BDO、NMP 储罐、甲胺中间储罐大小呼吸废气				已落实
	副产氢气	焚 烧 炉 焚 烧			实际情况为三级水吸收处理后引到焚烧炉焚烧；2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时经三级水吸收+导热油炉焚烧处理
	GBL 脱轻回收塔废气				
	真空泵废气				2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时导热油炉焚烧处理

	BDO、NMP 储罐				三级水吸收处理后引到焚烧炉焚烧；2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时经三级水吸收+导热油炉焚烧处理
	污水处理站臭气	封闭收集+生物滴滤+焚烧炉焚烧			2 万吨 NMP 改扩建生产线不运行时经封闭收集+生物滴滤+导热油炉焚烧处理
	焚烧炉燃烧	SNCR+SCR 脱硝			已落实
	导热油炉燃烧（依托现有）	低氮燃烧+烟气循环	《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089—2021)表 1 燃气锅炉烟尘 5mg/m ³ 、SO ₂ 10mg/m ³ 、和 NO _x 30mg/m ³ 。	依托现有	已落实
	无组织排放废气	甲胺使用内浮顶罐，固定顶大小呼吸废气引入焚烧炉，灌装岗位密闭废气收集焚烧，LDAR 泄漏检测	/	/	已落实
废水	工艺废水及其他废水	处理能力 200m ³ /d 废水处理装置一套，ABR+A/O/O+混凝沉淀	DB 41/1135-2016《化工行业水污染物间接排放标准》及范县濮王污水处理有限公司进水标准指标	新建，替代现有装置	与原有废水处理装置一同使用
地下水	防渗措施	生产装置区、配套污水处理装置区、事故水池、雨水管网等防渗	/	新增	已落实

		完善现有工程厂区中间罐区附近、裸露地面硬化	/	现有完善	已落实
固废	危险暂存间	20 m ² 危废间（依托现有）	1 座	依托现有	已落实
噪声	高噪声设备/	消声、基础减振、隔音	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3 类	/	已落实
风险	废水防范设施	罐区防火堤	1 座	新建	已落实
		本次及现有工程中间罐区、生产区防流散围堰	/	新建	已落实
		1000 m ³ 事故收集池兼初期雨水池	1 座	新建	已落实
	废气防范设施	可燃气体报警系统（含检测设备、联网系统、监视设备等）	1 套	/	已落实
	其他防范设施	备用电源，补充氧气呼吸器，防护服、手套、防护眼镜，防毒面具等	/	/	已落实

五、主要环评结论及环评批复

5.1 主要环评结论

本项目符合国家产业政策，具有较好的经济效益和社会效益；项目建设符合范县产业集聚区濮王工业园区规划，项目在现有厂区内建设，所占土地为三类工业用地，具有土地使用证；工艺技术及装备先进，符合清洁生产要求；在认真落实评价提出的各项污染防治措施、事故风险防范措施后，各种污染物达标排放，固体废弃物得到妥善处置，环境事故风险在可接受范围内；项目建设对区域环境影响较小，污染物排放符合当地总量控制要求。从环保角度分析，濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 NMP 项目在拟选厂址上建设是可行的。

5.1.1 废水

本项目废水主要包括含甲胺工艺废水、离子树脂再生废水和生活污水等。

扩建工程实施后全厂废水产生量为 160t/d，拟新建一座 200t/d “ABR+A/O/O”处理工艺的废水处理装置，替代现有废水处理装置。全厂废水经处理后，总排口废水可达到 COD 244mg/L、BOD₅140mg/L、氨氮 18mg/L、总氮 38mg/L，满足 DB 41/1135-2016《化工业水污染物间接排放标准》：COD 300mg/L、BOD₅ 150mg/L、氨氮 30mg/L、总氮 50mg/L 要求，且满足范县濮王污水处理有限公司进水标准指标收纳标准：COD≤400mg/L、氨氮≤35mg/L。全厂废水处理达标后经污水管网排入范县濮王污水处理有限公司进行深度处理，废水最终排入金堤河。

5.1.2 废气

(1) 工艺废气

扩建工程工艺废气主要有：副产氢气、轻组份回收塔不凝尾气、脱甲胺塔不凝尾气和真空泵抽真空废气。

① 副产氢气

BDO 脱氢生产 GBL 时副产氢气，氢气产生量 0.17t/h（1396t/a），氢纯度大于 98%，其中 976t/a 送焚烧炉燃烧回收热量，剩余的 420t/a 放空。

②GBL 轻组分回收塔不凝尾气

GBL 回收塔轻组分不凝尾气主要成分四氢呋喃（简称 THF）、水和正丁醇。本项目脱轻组分塔冷凝器拟采用深冷水冷却，最大限度的减少不凝气产生量，采取深冷水冷却措施后废气产生量约为 $250\text{m}^3/\text{h}$ ，非甲烷总烃产生浓度为 $5000\text{mg}/\text{m}^3$ （ $1.45\text{kg}/\text{h}$ ），废气送入焚烧炉焚烧。

③脱甲胺塔不凝尾气

脱甲胺工艺采用常压蒸馏，回收 30% 的甲胺溶液，在此过程中经冷凝器冷却后未能冷却的不凝废气即为脱甲胺塔不凝尾气，废气中主要污染因子为甲胺。脱甲胺塔不凝尾气产生量约 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，主要成分为水蒸气和甲胺，甲胺产生量为 $0.6\text{kg}/\text{h}$ 、产生浓度为 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 。

由于甲胺极易溶于水，与现有工程相同，蒸甲胺塔不凝尾气采用“三级水吸收”工艺处理，三级水吸甲胺去除率可达 90%，经处理后，蒸甲胺塔不凝尾气废气量 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，甲胺量为 $0.06\text{kg}/\text{h}$ （ $50\text{mg}/\text{m}^3$ ），去焚烧炉焚烧。

④脱水塔不凝尾气

本次工程新增废水塔对该废水进行蒸馏，约 0.6 t/a 蒸出而又未被溶解的甲胺废气经管道收集进入甲胺废气处理装置，经水吸收后进入焚烧炉焚烧处理。

（2）真空泵废气

NMP 生产脱轻塔、产品塔和回收塔的精馏、蒸馏操作是在真空下进行，产生的真空废气主要污染物为甲胺、副产轻组分等，非甲烷总烃浓度为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，废气量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，去焚烧炉焚烧。

（3）废水站恶臭气体

本项目废水站恶臭气体，主要成分是氨和硫化氢，收集后经生物除臭+焚烧炉焚烧，废气量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 。

（4）导热油炉燃烧废气

扩建工程利用现有 1500 万大卡燃气导热油炉。本项目导热油炉烟气量 $5080\text{Nm}^3/\text{h}$ ，项目完成后导热油炉烟气量 $17740\text{Nm}^3/\text{h}$ 。导热油炉采用“低氮燃烧器+烟气循环”，废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度 $3.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可

满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)中燃气锅炉 SO_2 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 和 NO_x $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求，燃烧烟气经 8m 高排气筒排放。

(5) 危废焚烧炉焚烧废气

本项目焚烧炉废气量增加 $15100\text{m}^3/\text{h}$ ，实施后全厂总烟气量 $23500\text{m}^3/\text{h}$ 。焚烧废气采用 SNCR+SCR 脱硝处理，氮氧化物处理效率 75%， NO_x 排放浓度为 $164\text{mg}/\text{m}^3$ ；颗粒物排放浓度 $22.8\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 排放浓度为 $7\text{mg}/\text{m}^3$ ；焚烧炉烟气拟由 25m 高排气筒排放，可满足《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484-2020 中颗粒物 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 SO_2 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $300\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。氨排放浓度 $5.39\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089—2021) $8\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。非甲烷总烃排放浓度 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足豫环攻坚办[2017]162 号文有机化工业 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求，且满足河南省重污染天气重点行业绩效分级有机化工行业分级 B 级指标 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。本项目焚烧的危废不含氯、苯系物等物质，因此燃烧过程无二噁英、氯苯、多氯联苯等产生。

(6) 无组织排放废气

生产装置区采取密封性设计安装、日常加强生产装置密封性检查和管理等措施，原料甲胺储罐采用内浮顶储罐，其余储罐大小呼吸废气经收集后进入废气处理系统处理。采取治理措施后本项目非甲烷总烃无组织排放量为 $0.8948\text{t}/\text{a}$ ，甲胺无组织排放量 $0.3144\text{t}/\text{a}$ 。

5.1.3 固体废弃物产生及处置

本次工程产生固废合计 $799.2\text{t}/\text{a}$ ，其中一般固废 $8.2\text{t}/\text{a}$ ，危险固废 $791\text{t}/\text{a}$ 。一般固废包括生化污泥 $5\text{t}/\text{a}$ ，送濮阳垃圾发电厂处理；生活垃圾 $3.2\text{t}/\text{a}$ ，交由环卫部门处置。危险固废轻组分、NMP 精馏残液、冷凝液和废机油 $777.5\text{t}/\text{a}$ 采用焚烧炉焚烧处理。脱氢催化剂和废脱硝催化剂 $13.5\text{t}/\text{a}$ ，送有资质单位处置。

5.1.4 噪声

本工程噪声主要来自生产及储罐区的泵类、罗茨风机和凉水塔、鼓风机等，噪声值 $75\sim 90\text{dB}(\text{A})$ ，在采取隔声、减震等措施后，噪声值降至 $70\sim 75\text{dB}(\text{A})$ 。

5.1.5 工程建设对环境的影响及要求

预测结果表明工程所排废气对周围环境影响较小；工程废水经公司污水处理站处理后，对地表水影响较小；工程建成后，不会改变区域声环境质量；工程固废能够妥善处理和合理利用，不会造成二次污染。

本次工程在做好厂区分区防渗的情况下，可有效避免污染物下渗，避免污染地下水，地下水质量仍可维持现状。从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，调节池污水渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度，因此，建议企业生产项目建设前进行必要的地下水勘察工作，根据勘察成果按行业标准做出合理的工程设计和防渗措施，防止污染物下渗污染地下水。

评价认为在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水。本次工程建设不会对地下水产生明显影响，地下水质量仍将维持现有水平，本次工程建设和运行对地下水环境的影响可以接受。

5.1.6 清洁生产

本项目 NMP 生产均采用国内领先的工艺技术路线，采用先进的设备，生产过程控制自动化程度较高；产品收率高、原辅材料及能源消耗少，废物产生量较小；产品属新型材料，具有低毒、易降解和环保的特点；水吸收甲胺实现了循环利用。项目清洁生产水平达到国内同行业先进水平，符合国家对清洁生产的有关要求。

5.1.7 总量控制

（1）COD、氨氮控制指标

本项目废水经污水处理站后，进入濮王污水处理有限公司，深度处理后排入金堤河，最终排放外环境增加量 COD 1.0614t/a，氨氮 0.0508t/a，需等量替代，建议从当地污水处理厂指标中调剂。

（2）颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs 控制指标

本工程污染物废气排放增加颗粒物 2.8636t/a、氮氧化物 20.1781t/a、SO₂ 0.8975t/a，VOCs 4.4138 t/a，项目实施后全厂颗粒物、SO₂，VOCs 满足现有总量指要求，不需申请

总量，氮氧化物需申请总量 15.839t/a。范县环保局已经同意从 2018 年关停的范县科普化工厂的消减量中替代。

5.1.8 环境风险防范

本次工程主要危险物质为甲胺等，具有潜在的环境风险性。评价分析泄漏事故排放情况下，对环境影响较小，环境风险可以接受。

5.2 环评建议

(1) 企业应认真落实环评提出的各项污染防治措施，并严格执行“三同时”制度。环保投资 873 万元，应予以落实，做到专款专用。

(2) 加强生产管理，提高职工安全环保意识，不断提高清洁生产水平。制定严格的岗位操作制度，操作人员必须严格遵守，并且要进行专业岗位培训。

(3) 严格落实各项环保措施，确保废水、废气及噪声达标排放，妥善处置危险固废。落实环境风险措施，定期进行环境风险演练。

5.3 环评批复

一、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，评价结论可信，我局批准该《报告书》。原则同意你公司按照《报告书》所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策进行项目建设。

二、你公司应向社会公众主动公开经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环境保护措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

(一) 向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

(二) 依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

(三) 项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。蒸甲胺工艺废气、GBL、BDO、NMP 储罐、甲胺中间储罐大小呼吸废气

经三级水吸收+焚烧炉焚烧处理；副产氢气、GBL 脱轻回收塔废气、真空泵废气、BDO、NMP 储罐废气经焚烧炉焚烧处理；焚烧炉燃烧废气经“SNCR+SCR 脱硝”处理；导热油炉燃烧废气经“低氮燃烧+烟气循环”处理；污水处理站臭气经“封闭收集+生物滴滤+焚烧炉焚烧”处理；无组织废气通过使用内浮顶罐、LDAR 泄漏检测等治理。废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）、《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚函[2017]162 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）及多介质环境目标值计算值要求。项目应严格按照相关文件、标准要求，加强 VOCs 治理措施的运行管理，全面落实设备动静密封密封点、储存、装卸、废水处理、有组织工艺废气和非正常工况等工序治理；按照相关文件要求建设 VOCs 在线监控平台，并与环保部门联网。

2.废水。工艺废水及其他废水经污水处理站（ABR+A/O/O+混凝沉淀）处理后排入范县濮王污水处理厂。尾水排放同时满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）濮王污水处理厂收水标准。按照相关文件要求建设在线监控平台，并与环保部门联网。

3.噪声。施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

4.固废。危险固废主要有 NMP 蒸馏残液、废脱硝催化剂，NMP 蒸馏残，通过焚烧炉处理。废催化剂由有危险废物处理资质的单位定期回收处置。

5.环境风险防范。落实报告书所提的风险防范措施，严防项目因安全事故引发的环境污染事件。

（四）本项目建成后，主要污染物排放量满足建设项目主要污染物总量控制指标要求。

（五）如果今后国家或我省颁布污染物排放限值的新标准，届时你公司应按新的排

放标准执行。

四、项目建成后，及时向环保部门申请项目竣工环境保护验收，项目建设及运行过程中，由范县生态环境分局负责项目的日常环境管理工作，市环境综合行政执法支队按照职责开展环境监督管理。

五、本项目自批复日起 5 年内逾期未开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核。项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。

六、对此批复若有异议，可自该文下达之日起 60 日内向河南省生态环境厅或濮阳市人民政府申请复议，逾期复议无效。

六、验收监测执行标准及内容

根据本项目的实际产污情况，濮阳市光明化工有限公司（以下简称“我公司”）委托濮阳黎明环保科技服务有限公司于 2024 年 7 月 4 日-6 日、8 日进行了验收监测。

6.1 验收监测执行标准

6.1.1 废气

- (1) 《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）；
- (2) 《恶臭污染物排放标准》（GD14554-1993）；
- (3) 《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）B 级企业；
- (4) 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；
- (5) 《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1。

表 6-1 废气污染物排放标准一览表

污染因子	标准名称	标准限值		
		无组织	有组织	排放速率
非甲烷总烃	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）	2.0 mg/m ³	80 mg/m ³	/
	《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）B 级企业	2.0 mg/m ³	40 mg/m ³	/
NH ₃	《恶臭污染物排放标准》（GD14554-1993）	1.5 mg/m ³	/	25m-14kg/h
	《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1	/	8 mg/m ³	/
H ₂ S	《恶臭污染物排放标准》（GD14554-1993）	0.06 mg/m ³	/	25m-0.9kg/h
颗粒物	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	/	30 mg/m ³	/
	《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1	/	5 mg/m ³	/
SO ₂	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）	/	100 mg/m ³	/

	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB41/2089-2021) 表 1	/	10 mg/m ³	/
NO _x	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2020)	/	300 mg/m ³	/
	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB41/2089-2021) 表 1	/	50 mg/m ³	/

注：由于未发布甲胺污染物监测方法，故本次报告用非甲烷总烃反应项目污染物排放情况。

6.1.2 噪声

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

表 6-2 噪声排放标准一览表

点位	标准名称	限值
东、西、南、北四厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准	昼间≤65dB(A)， 夜间≤55dB(A)

6.1.3 废水

(1) 《化工行业水污染物间接排放标准》(DB 41/1135-2016) 标准；

(2) 范县濮王污水处理有限公司进水水质标准。

表 6-3 废水污染物排放标准一览表

污染因子	标准名称	限值
pH	《化工行业水污染物间接排放标准》 (DB 41/1135-2016) 表 1 标准及范县濮 王污水处理有限公司进水标准	6~9
五日生化需氧量		150 mg/L
悬浮物		150 mg/L
化学需氧量		300 mg/L
氨氮		30 mg/L
总氮		50 mg/L

6.1.4 固废

(1) 《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599-2020)；

(2) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

6.1.5 主要污染物排放总量控制指标

本项目污染物排放总量执行建设项目主要污染物总量指标。

全厂污染物总量排放控制指标如下：

废气：颗粒物 4.7212t/a、SO₂ 1.5136t/a、NO_x 34.7387t/a、VOCs 7.2076t/a（有组织 VOCs 5.5836t/a 无组织 VOCs 1.974t/a）；

废水：化学需氧量 2.3298t/a、氨氮 0.1165t/a。

6.2 验收监测内容

6.2.1 废气污染物排放监测

该项目废气污染物排放监测内容见表 6-4、表 6-5。

表 6-4 废气污染物无组织排放监测内容

监测点位	监测指标	监测频次
上风向设置 1 个参照点，下风向设置 3 个监测点位	非甲烷总烃、氨、硫化氢	3 次/周期，2 个周期

表 6-5 废气污染物有组织排放监测内容

监测点位	污染物名称	监测频次
甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置进口	非甲烷总烃	3 次/周期 2 个周期
甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置出口	非甲烷总烃	
污水处理站废气生物除臭进口 1#	氨、硫化氢、非甲烷总烃	
污水处理站废气生物除臭进口 2#	氨、硫化氢、非甲烷总烃	
污水处理站废气生物除臭出口	氨、硫化氢、非甲烷总烃	
DA001 焚烧炉燃烧废气 SNCR+SCR 选择性催化还原脱硝 (NO _x) 排气筒出口	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、硫化氢	
DA002 导热油炉低氮燃烧+烟气循环排气筒出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	

6.2.2 废水污染物排放监测

该项目废水污染物排放监测内容见表 6-6。

表 6-6 废水排放监测内容

监测点位	监测因子	监测频次
厂区污水处理站废水进口	pH、BOD ₅ 、SS、COD、NH ₃ -N、总氮	3 次/周期， 2 个周期
厂区污水处理站废水排放口	pH、BOD ₅ 、SS、COD、NH ₃ -N、总氮	

6.2.3 厂界噪声排放监测

该项目厂界噪声排放监测内容见表 6-7。

表 6-7 厂界噪声排放监测内容

监测点位	监测因子	监测频次
东、南、西、北四厂界	等效连续 A 声级	昼夜各检测 1 次，连续监测 2 天

6.3 质量保证及质量控制

6.3.1 监测分析方法

本次验收监测中，样品采集及分析均采用国标（或推荐）方法。监测分析方法及使用仪器见下表。

表 6-8 检测分析方法及仪器一览表

序号	检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称型号及编号	检出限
1	废气量	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996 及修改单	低浓度烟尘（气）测试仪/TW-3200D/PY-8-30 低浓度烟尘（气）测试仪/TW-3200D/PY-8-45	/
2	颗粒物 （有组织）	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	电子天平 /MS105DU/PY-7-02	1.0 mg/m ³
3	非甲烷总烃（无组织）	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 /GC9790E II/PY-4-06	0.07 mg/m ³
4	非甲烷总烃（有组织）	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ 38-2017	气相色谱仪 /GC9790E II/PY-4-06	0.07mg/m ³
5	氨 （无组织）	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计 /T6 新悦/PY-5-01	0.01 g/m ³
6	氨 （有组织）	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计 /T6 新悦/PY-5-01	0.25 g/m ³
7	硫化氢 （无组织）	环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） 第三篇 第一章 十一（二） 国家环境保护总局（2007 年）	可见分光光度计 /T6 新悦/PY-5-01	0.001mg/m ³
8	硫化氢 （有组织）	污染源废气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） 第五篇 第四章 十（三） 国家环境保护总局（2007 年）	可见分光光度计 /T6 新悦/PY-5-01	0.01mg/m ³
9	二氧化硫 （有组织）	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017	低浓度烟尘（气）测试仪/TW-3200D/PY-8-45	3mg/m ³
10	氮氧化物 （有组织）	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	低浓度烟尘（气）测试仪/TW-3200D/PY-8-45	3mg/m ³

11	pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）第三篇 第一章 六（二） 国家环境保护总局（2007 年）	便携式 pH 计 /CT-6032/PY-8-06	/
12	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 /T6 新悦/PY-5-01	0.025mg/L
13	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	COD 消解器 /HCA-100/PY-2-02	4 mg/L
14	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	电子天平 /LE104E/02/PY-7-01	4 mg/L
15	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	生化培养箱 /SHX250IV/PY-2-04	0.5mg/L
16	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ-636-2012	紫外可见分光光度计 /T6 新世纪/PY-5-02	0.05mg/L
17	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	多功能声级计 /AWA6228+/PY-8-26	/

6.3.2 质量保证及质量控制

①、此次监测工作严格执行《环境监测技术规范》和《环境监测质量保证管理规定（暂行）》进行全过程质量监督。监测期间，统计项目生产运行工况，污染治理设施运行稳定。

②、监测点位的布设、采样、分析和数据处理按照国标方法以及原国家环保局颁发的《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）。

③、废气污染物排放监测：采样前对仪器进行气密性检查及流量校准，样品的采集、保存、运输《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）相关要求执行，采样点位布置科学，采样、分析方法规范。

④、监测数据严格实行三级审核制度，监测数据真实有效。

⑤、本次监测中，样品采集及分析均采用国标（或推荐）方法，所用仪器全部经过计量部门检定合格并在有效期内。

七、验收监测结果

7.1 验收监测期间工况

验收监测期间，根据企业证明项目生产工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测期间生产工况调查表

日期	名称	设计产量 (t/d)	实际产量 (t/d)	生产负荷 (%)
2024.7.4	N-甲基吡咯烷酮 (NMP)	60.61	59.0	97.3
2024.7.5		60.61	57.5	94.8
2024.7.6		60.61	58.0	95.7
2024.7.8		60.61	56.5	93.2

由表 7-1 可知，本项目验收监测期间 N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产负荷为 93.2%-97.3%，满足国家对建设项目竣工环境保护验收监测期间生产负荷达到额定生产负荷 75%以上的要求。验收监测期间，该项目生产稳定，生产及环保设施处于正常运转状态。

7.2 污染源排放监测

7.2.1 废气排放监测结果

(1) 项目废气无组织监测结果见表 7-2，表 7-3。

表 7-2 废气污染物无组织监测结果（非甲烷总烃）

采样日期	采样时间	采样点位	非甲烷总烃 (mg/m ³)	气象信息
2024.7.4	10:55	上风向	0.61	天气：多云 温度：28℃ 气压：99.8 kPa 风向：西风 风速：1.3~1.7m/s
	11:00	下风向1#	0.88	
	11:05	下风向2#	0.84	
	11:10	下风向3#	0.90	
	12:15	上风向	0.58	天气：多云 温度：29℃ 气压：99.8 kPa 风向：西风 风速：1.4~1.8m/s
	12:21	下风向1#	0.86	
	12:25	下风向2#	0.84	
	12:30	下风向3#	0.90	
	13:18	上风向	0.67	天气：多云

	13:24	下风向1#	0.83	温度：29℃ 气压：99.9 kPa 风向：西风 风速：1.6~2.1m/s
	13:30	下风向2#	0.93	
	13:35	下风向3#	0.87	
2024.7.5	9:10	上风向	0.64	天气：阴 温度：30℃ 气压：99.2 kPa 风向：南风 风速：1.5~2.1m/s
	9:15	下风向1#	0.88	
	9:20	下风向2#	0.82	
	9:25	下风向3#	0.85	
	10:50	上风向	0.56	天气：阴 温度：30℃ 气压：99.1 kPa 风向：南风 风速：1.5~1.9m/s
	10:56	下风向1#	0.84	
	11:00	下风向2#	0.92	
	11:05	下风向3#	0.88	
	13:25	上风向	0.62	天气：阴 温度：29℃ 气压：99.2 kPa 风向：南风 风速：1.6~2.1m/s
	13:30	下风向1#	0.83	
	13:35	下风向2#	0.86	
	13:40	下风向3#	0.81	

由于未发布甲胺污染物监测方法，故本次报告用非甲烷总烃反应项目污染物排放情况。根据表 7-2 检测结果，项目厂界非甲烷总烃无组织排放浓度范围为：0.81mg/m³~0.93mg/m³，满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值》（豫环攻坚办[2017]162 号（2.0 mg/m³））的要求。

表 7-3 废气污染物无组织监测结果（氨、硫化氢）

采样日期	采样时间	采样点位	氨（mg/m ³ ）	硫化氢(mg/m ³)	气象信息
2024.7.4	10:28~11:28	上风向	0.15	ND	天气：多云 温度：28℃ 气压：99.8kPa 风向：西风 风速：1.3~1.7m/s
	10:48~11:48	下风向1#	0.26	ND	
	10:49~11:49	下风向2#	0.28	ND	
	10:51~11:51	下风向3#	0.29	ND	
	11:49~12:49	上风向	0.14	ND	天气：多云 温度：29℃
	12:06~13:06	下风向1#	0.27	ND	

	12:13~13:13	下风向2#	0.30	ND	气压: 99.8kPa 风向: 西风 风速: 1.4~1.8m/s
	11:52~12:52	下风向3#	0.32	ND	
	12:55~13:55	上风向	0.17	ND	天气: 多云 温度: 29℃ 气压: 99.2kPa 风向: 西风 风速: 1.6~2.1m/s
	13:12~14:12	下风向1#	0.33	ND	
	13:15~14:15	下风向2#	0.34	ND	
	13:07~14:07	下风向3#	0.26	ND	
2024.7.5	8:51~9:51	上风向	0.13	ND	天气: 阴 温度: 30℃ 气压: 99.2kPa 风向: 南风 风速: 1.5~2.1m/s
	9:03~10:03	下风向1#	0.23	ND	
	9:04~10:04	下风向2#	0.26	ND	
	9:05~10:05	下风向3#	0.24	ND	
	10:39~11:39	上风向	0.14	ND	天气: 阴 温度: 30℃ 气压: 99.1kPa 风向: 南风 风速: 1.5~1.9m/s
	10:48~11:48	下风向1#	0.22	ND	
	10:45~11:45	下风向2#	0.28	ND	
	10:47~11:47	下风向3#	0.27	ND	
	13:14~14:14	上风向	0.12	ND	天气: 阴 温度: 29℃ 气压: 99.2kPa 风向: 南风 风速: 1.6~2.1m/s
	13:20~14:20	下风向1#	0.29	ND	
	13:21~14:21	下风向2#	0.31	ND	
	13:19~14:19	下风向3#	0.30	ND	

根据表 7-3 检测结果, 项目厂界氨无组织排放浓度范围为 0.22mg/m³~0.34mg/m³, 硫化氢无组织排放浓度未检出, 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) (氨 1.5mg/m³、硫化氢 0.06mg/m³) 的要求。

(2) 项目废气有组织监测结果见表 7-4、表 7-5、表 7-6、表 7-7。

表 7-4 废气污染物有组织监测结果

检测点位	检测周期	检测频次	废气流量 (Nm ³ /h)	非甲烷总烃	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置进口	I 周期	1	435	1116	0.485
		2	444	1096	0.487
		3	430	1136	0.488
		均值	436	1116	0.487
	II 周期	1	426	1104	0.470
		2	363	1112	0.404
		3	438	1092	0.478
		均值	409	1103	0.451
甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置出口	I 周期	1	483	92.5	0.045
		2	529	90.5	0.048
		3	521	91.4	0.048
		均值	511	91.5	0.047
	II 周期	1	404	87.9	0.036
		2	508	88.0	0.045
		3	544	89.8	0.049
		均值	485	88.6	0.043

根据表 7-4 检测结果，项目甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置进口非甲烷总烃有组织排放浓度平均值为 1110mg/m³，排放速率平均值为 0.469kg/h；项目甲胺工艺废气、中间储罐废气、GBL 脱轻组分塔不凝尾气、罐区废气三级水吸收装置出口非甲烷总烃有组织排放浓度平均值为 90.1mg/m³，排放速率为 0.045kg/h，废气处理效率为 90.41%。

表 7-5 废气污染物有组织监测结果

检测点位	检测周期	检测频次	废气流量 (Nm ³ /h)	非甲烷总烃		氨		硫化氢	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
污水处理站 废气生物除 臭 1#进口	I 周期	1	250	41.6	0.010	135	0.034	9.86	2.46×10 ⁻³
		2	310	43.1	0.013	128	0.040	10.1	3.13×10 ⁻³
		3	254	42.4	0.011	130	0.033	10.4	2.64×10 ⁻³
		均值	271	42.4	0.011	131	0.036	10.1	2.74×10 ⁻³
	II 周期	1	284	41.7	0.012	116	0.033	10.4	2.95×10 ⁻³
		2	220	43.7	9.61×10 ⁻³	110	0.024	9.86	2.17×10 ⁻³
		3	265	41.0	0.011	120	0.032	9.91	2.63×10 ⁻³
		均值	256	42.1	0.011	115	0.029	10.1	2.59×10 ⁻³
污水处理站 废气生物除 臭 2#进口	I 周期	1	155	43.4	6.73×10 ⁻³	115	0.018	10.3	1.60×10 ⁻³
		2	189	41.5	7.84×10 ⁻³	120	0.023	9.98	1.89×10 ⁻³
		3	180	42.7	7.69×10 ⁻³	123	0.022	9.95	1.79×10 ⁻³
		均值	175	42.5	7.44×10 ⁻³	119	0.021	10.08	1.76×10 ⁻³
	II 周期	1	121	39.4	4.77×10 ⁻³	124	0.015	10.3	1.25×10 ⁻³
		2	125	41.2	5.15×10 ⁻³	128	0.016	9.93	1.24×10 ⁻³
		3	91	39.1	3.56×10 ⁻³	122	0.011	9.96	9.06×10 ⁻⁴
		均值	112	39.9	4.47×10 ⁻³	125	0.014	10.06	1.13×10 ⁻³
	I 周期	1	738	2.11	1.56×10 ⁻³	6.36	4.69×10 ⁻³	0.513	3.79×10 ⁻⁴

污水处理站 废气生物除臭出口		2	746	1.99	1.48×10^{-3}	6.51	4.86×10^{-3}	0.500	3.73×10^{-4}
		3	741	1.88	1.39×10^{-3}	6.45	4.78×10^{-3}	0.524	3.88×10^{-4}
		均值	742	1.99	1.48×10^{-3}	6.44	4.78×10^{-3}	0.512	3.80×10^{-4}
	II 周期	1	725	1.97	1.43×10^{-3}	5.79	4.20×10^{-3}	0.489	3.55×10^{-4}
		2	717	1.84	1.32×10^{-3}	6.06	4.35×10^{-3}	0.504	3.61×10^{-4}
		3	706	2.00	1.41×10^{-3}	5.88	4.15×10^{-3}	0.517	3.65×10^{-4}
		均值	716	1.94	1.39×10^{-3}	5.91	4.23×10^{-3}	0.503	3.60×10^{-4}

根据表 7-5 检测结果，项目污水处理站废气生物除臭 1#进口非甲烷总烃有组织排放浓度平均值为 $42.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $0.011\text{kg}/\text{h}$ ；氨有组织排放浓度平均值为 $123\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $0.033\text{kg}/\text{h}$ ；硫化氢有组织排放浓度平均值为 $10.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $2.67 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ 。

项目污水处理站废气生物除臭 2#进口非甲烷总烃有组织排放浓度平均值为 $41.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $5.96 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ；氨有组织排放浓度平均值为 $122\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $0.018\text{kg}/\text{h}$ ；硫化氢有组织排放浓度平均值为 $10.07\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $1.45 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ 。

项目污水处理站废气生物除臭出口非甲烷总烃有组织排放浓度平均值为 $1.97\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $1.44 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，废气处理效率为 91.51%；氨有组织排放浓度平均值为 $6.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $4.51 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，废气处理效率为 91.16%；硫化氢有组织排放浓度平均值为 $0.508\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率平均值为 $3.70 \times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ ，废气处理效率为 91.02%。

表 7-6 废气污染物有组织监测结果（焚烧炉）

检测点位	检测周期	检测频次	废气流量 (Nm ³ /h)	颗粒物			二氧化硫			氮氧化物			含氧量 (%)
				实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
DA001 焚烧炉燃烧废气 SNCR+SCR 选择性催化还原脱硝 (NO _x) 排气筒出口	I 周期	1	1.84×10 ⁴	4.2	7.1	0.077	ND	/	/	117	198	2.15	15.1
		2	1.90×10 ⁴	4.5	7.4	0.086	ND	/	/	134	220	2.55	14.9
		3	1.87×10 ⁴	4.6	7.7	0.086	ND	/	/	105	175	1.96	15.0
		均值	1.87×10 ⁴	4.4	7.4	0.082	ND	/	/	119	198	2.23	15.0
	II 周期	1	1.61×10 ⁴	4.1	6.4	0.066	ND	/	/	118	184	1.90	14.6
		2	1.59×10 ⁴	4.3	6.7	0.068	ND	/	/	125	195	1.99	14.6
		3	1.61×10 ⁴	4.7	7.6	0.076	ND	/	/	120	194	1.93	14.8
		均值	1.60×10 ⁴	4.4	6.9	0.070	ND	/	/	121	191	1.94	14.7

继表 7-6 废气污染物有组织监测结果（焚烧炉）

检测点位	检测周期	检测频次	废气流量 (Nm ³ /h)	非甲烷总烃			氨			硫化氢			含氧量 (%)
				实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
DA001 焚烧炉燃烧废气 SNCR+SCR 选择性催化还原脱硝 (NOX) 排气筒出口	I 周期	1	4.19	7.10	0.077	4.16	7.05	0.077	0.610	1.03	0.011	15.1	4.19
		2	3.88	6.36	0.074	4.57	7.49	0.087	0.595	0.98	0.011	14.9	3.88
		3	3.70	6.17	0.069	4.64	7.73	0.087	0.584	0.97	0.011	15.0	3.70
		均值	3.92	6.54	0.073	4.46	7.43	0.083	0.596	0.99	0.011	15.0	3.92
	II 周期	1	4.11	6.42	0.066	4.32	6.75	0.070	0.603	0.942	9.71×10 ⁻³	14.6	4.11
		2	3.90	6.09	0.062	4.11	6.42	0.065	0.612	0.956	9.73×10 ⁻³	14.6	3.90
		3	3.78	6.10	0.061	4.23	6.82	0.068	0.596	0.961	9.60×10 ⁻³	14.8	3.78
		均值	3.93	6.20	0.063	4.18	6.66	0.067	0.604	0.953	9.66×10 ⁻³	14.7	3.93

根据表 7-6 检测结果，DA001 焚烧炉燃烧废气 SNCR+SCR 选择性催化还原脱硝（NO_x）排气筒出口废气有组织排放结果分析如下：

颗粒物实测浓度平均值为 4.4 mg/m³，折算浓度平均值为 7.2 mg/m³，排放速率平均值为 0.076 kg/h，氮氧化物实测浓度平均值为 120 mg/m³，折算浓度平均值为 195 mg/m³，排放速率平均值为 2.09 kg/h，二氧化硫有组织排放浓度未检出，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）（颗粒物 30 mg/m³ 氮氧化物 300 mg/m³ 二氧化硫 100 mg/m³）要求。

非甲烷总烃实测浓度平均值为 3.93 mg/m³，折算浓度为 6.37mg/m³，排放速率平均值为 0.068 kg/h，满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）B 级企业（40 mg/m³）要求。

氨实测浓度平均值为 4.32mg/m³，折算浓度平均值为 7.05 mg/m³，排放速率平均值为 0.075 kg/h，满足《河南省地方标准-锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1（8 mg/m³）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）（25m-14 kg/h）要求。

硫化氢实测浓度平均值为 0.60mg/m³，折算浓度平均值为 0.972mg/m³，排放速率平均值为 0.0103kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）（25m-0.9 kg/h）要求。

表 7-7 废气污染物有组织监测结果（导热油炉）

检测点位	检测周期	检测频次	废气流量 (Nm ³ /h)	颗粒物			二氧化硫			氮氧化物			氧含量 (%)
				实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
DA002 导热油炉低氮燃烧+烟气循环排气筒出口	I 周期	1	6.71×10 ³	1.5	1.11	0.010	ND	/	/	22	16	0.148	7.5
		2	7.30×10 ³	1.7	1.25	0.012	ND	/	/	23	17	0.168	7.4
		3	6.42×10 ³	1.6	1.17	0.010	ND	/	/	20	15	0.128	7.3
		均值	6.81×10 ³	1.6	1.18	0.011	ND	/	/	22	16	0.150	7.4
	II 周期	1	6.36×10 ³	1.2	0.96	7.63×10 ⁻³	ND	/	/	18	14	0.114	8.5
		2	7.02×10 ³	1.2	0.94	7.02×10 ⁻³	ND	/	/	16	13	0.112	8.3
		3	7.02×10 ³	1.4	1.1	9.83×10 ⁻³	ND	/	/	15	12	0.105	8.4
		均值	6.80×10 ³	1.3	1.0	8.84×10 ⁻³	ND	/	/	16	13	0.109	8.4

根据表 7-7 检测结果，DA002 导热油炉低氮燃烧+烟气循环排气筒出口废气有组织排放结果分析如下：

颗粒物实测浓度平均值为 1.5 mg/m³，折算浓度平均值 1.09mg/m³，排放速率平均值为 9.92×10⁻³kg/h，氮氧化物实测浓度平均值为 19 mg/m³，折算浓度平均值为 15 mg/m³，排放速率平均值为 0.130 kg/h。二氧化硫有组织排放浓度未检出。满足《河南省地方标准-锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1（颗粒物 5 mg/m³、二氧化硫 10 mg/m³、氮氧化物 50 mg/m³）要求。

7.2.2 噪声监测

项目噪声监测结果见表 7-8。

表 7-8 厂界噪声监测结果

单位：dB（A）

监测点位	2024.7.4		2024.7.5	
	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	58	49	58	49
南厂界	59	50	60	50
西厂界	56	47	57	47
北厂界	55	45	55	46

根据表 7-8 检测结果，项目所在厂区东、西、南、北四厂界昼间噪声测定值为 55dB（A）～60dB（A）；夜间噪声测定值为 45dB（A）～50dB（A），均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

7.2.3 废水排放监测

项目废水监测结果见表 7-9。

7-9 废水排放监测结果

检测点位	检测时间		PH	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	总氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
厂区污水	2024.7.4	1 次	8.01	686	63.7	170	78.6	104

处理站废水进口		2 次	8.99	706	60.7	160	72.7	92
		3 次	9.02	712	58.6	166	69.3	99
		均值	8.67	701	61.0	165	73.5	98
	2024.7.5	1 次	9.08	698	57.3	186	75.0	110
		2 次	9.05	702	62.4	180	73.8	107
		3 次	9.01	720	60.0	176	77.0	105
		均值	9.05	707	59.9	181	75.3	107
厂区污水处理站废水排放口	2024.7.4	1 次	7.70	88	9.18	21.5	18.0	33
		2 次	7.67	72	10.8	20.5	18.6	37
		3 次	7.64	84	10.4	22.5	17.6	31
		均值	7.67	81	10.1	21.5	18.1	34
	2024.7.5	1 次	7.76	78	10.5	18.5	18.2	35
		2 次	7.72	80	10.7	21.0	18.9	38
		3 次	7.70	84	10.5	19.5	17.9	36
		均值	7.73	81	10.6	19.7	18.3	36

根据表 7-9 检测结果，厂区运营期污水处理站废水排放结果分析如下：

厂区污水处理站废水进口 PH 范围为：8.01-9.08，化学需氧量平均值为 704mg/L，氨氮平均值 60.5mg/L，悬浮物平均值为 103mg/L，五日生化需氧量平均值为 173mg/L，总氮平均值为 74.4mg/L。

厂区污水处理站废水出口 PH 范围为：7.64-7.76，化学需氧量平均值为 81mg/L，废水处理效率为 88.49%；氨氮平均值 10.4mg/L，废水处理效率为 82.24%；悬浮物平均值为 35mg/L，废水处理效率为 82.81%；五日生化需氧量平均值为 20.6mg/L，废水处理效率为 88.09%；总氮平均值为 18.2mg/L，废水处理效率为 75.53%；满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB 41/1135-2016）表 1 标准及范县濮王污水处理有限公司进水标准。

7.2.4 项目固废产生处置结果

验收监测期间，项目生产过程中的固体废弃物的产生及防治措施见下表：

表 7-10 本项目固体废弃物的产生及治理

装置	污染物	固废类别	危废代码	处置方式
生产装置	脱轻组分回收塔产生的烃/水混合物	危险废物 HW09	900-007-09	危废炉焚烧
	甲胺废水回收塔产生的烃/水混合物			
	NMP 精馏产生的蒸馏残渣	危险废物 HW11	900-013-11	
	脱氢反应器产生的废催化剂	危险废物 HW50	261-156-50	资质单位处置
公用工程	危废炉尾气处理产生的废脱硝催化剂	危险废物 HW50	772-007-50	
	设备润滑产生的废机油	危险废物 HW08	900-249-08	危废炉焚烧
	废包材	危险废物 HW49	900-041-49	厂家回收
	污水站污泥	一般固废	送濮阳垃圾发电厂焚烧处理	
	生活垃圾	一般固废	统一收集后交环卫部门处理	

本项目一般固体废物贮存、处置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存、处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

本项目固废均得到有效处置，对环境影响较小。

7.3 污染物排放总量

（1）废水污染物排放总量

濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目废水来源主要包括：①工艺废水，②软水站离子交换树脂再生废水，③实验室污水，④生活废水。

根据企业废水在线监测数据，验收监测期间，项目运营期废水产生量约为 69.51t/d，全厂废水排放量约为 167.71t/d。

经计算，厂区污水处理设施总排口废水排放量为 5.5344 万 t/a，化学需氧量产生量

为 4.4829t/a，氨氮产生量为 0.5756t/a，经污水管网排入范县濮王污水处理有限公司进行深度处理后，化学需氧量排放量为 2.2137t/a，氨氮排放量为 0.1107t/a，符合濮阳市光明化工有限公司全场总量控制指标：化学需氧量 2.3298t/a，氨氮 0.1165t/a。

（2）废气污染物排放总量

濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目废气年排放量为 19174.32 万 m³/a，二氧化硫年排放量为 0.2876 t/a，氮氧化物年排放量为 17.5824 t/a。VOCs 年排量为 0.5386t/a，颗粒物年排放量为 0.6805t/a。

公司原有工程二氧化硫排放总量为 0.6161 t/a，氮氧化物排放总量为 14.5606t/a，VOCs 排放总量为 2.7938t/a，颗粒物排放总量为 1.8577t/a。则全厂二氧化硫排放总量为 0.9418 t/a，氮氧化物排放总量为 24.3022 t/a，VOCs 排放总量为 3.4908t/a，颗粒物排放总量为 2.538t/a。

符合濮阳市光明化工有限公司全厂总量控制指标：二氧化硫 1.5136 t/a、氮氧化物 34.7387 t/a，VOCs 7.2076t/a。颗粒物 4.7212t/a。

表 7-9 污染物排放总量一览表

项目		原有工程	本工程	全厂排放量	总量控制指标	是否超出总量指标
废气	二氧化硫	0.6161	0.2876	0.9037	1.5136	否
	氮氧化物	14.5606	17.5824	32.143	34.7387	否
	VOCs	2.7938	0.5386	3.3324	7.2076	否
	颗粒物	1.8577	0.6805	2.5382	4.7212	否
废水	化学需氧量	/	/	2.2137	2.3298	否
	氨氮	/	/	0.1107	0.1165	否

八、环境管理检查

8.1 落实环评建议情况

表 8-1 环评建议落实情况一览表

环评建议	落实情况
企业应认真落实环评提出的各项污染防治措施，并严格执行“三同时”制度。环保投资 873 万元，应予以落实，做到专款专用。	已落实。
加强生产管理，提高职工安全环保意识，不断提高清洁生产水平。制定严格的岗位操作制度，操作人员必须严格遵守，并且要进行专业岗位培训。	已落实。
严格落实各项环保措施，确保废水、废气及噪声达标排放，妥善处置危险固废。落实环境风险措施，定期进行环境风险演练。	已落实。

8.2 落实环评批复情况

验收监测期间，对该公司落实环评批复情况进行了检查，其落实情况见表 8-2。

表 8-2 环评批复落实情况一览表

项目名称	环评批复要求 (濮阳市环境保护局 濮环审〔2022〕17 号)	实际情况
濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目	《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，评价结论可信，我局批准该《报告书》。原则同意你公司按照《报告书》所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策进行项目建设。	同环评批复要求
	你公司应向社会公众主动公开经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。	已公示
	你公司应全面落实《报告书》提出的各项环境保护措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。	同环评批复要求，根据检测结果，污染物排放均以达标
	向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。	已落实
	依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。项目运行时，外排污染物应满足以下要求：	同环评批复要求。项目建设过程中产生的废水、废气、固废、噪声等污染物，均已采取相应的防治措施

	废气	<p>蒸甲胺工艺废气、GBL、BDO、NMP 储罐、甲胺中间储罐大小呼吸废气经三级水吸收+焚烧炉焚烧处理；副产氢气、GBL 脱轻回收塔废气、真空泵废气、BDO、NMP 储罐废气经焚烧炉焚烧处理；焚烧炉燃烧废气经“SNCR+SCR 脱硝”处理；导热油炉燃烧废气经“低氮燃烧+烟气循环”处理；污水处理站臭气经“封闭收集+生物滴滤+焚烧炉焚烧”处理；无组织废气通过使用内浮顶罐、LDAR 泄漏检测等治理。废气排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）、《关于开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚函[2017]162 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）及多介质环境目标值计算值要求。项目应严格按照相关文件、标准要求，加强 VOCS 治理措施的运行管理，全面落实设备动静密封密封点、储存、装卸、废水处理、有组织工艺废气和非正常工况等工序治理；按照相关文件要求建设 VOCS 在线监控平台，并与环保部门联网。</p>	<p>同环评批复要求。</p> <p>GBL 脱轻回收塔废气经三级水吸收+焚烧炉焚烧处理；焚烧炉不运行时废气经污染防治设施处理后由导热油炉焚烧排放；由于未发布甲胺污染物监测方法，故用用非甲烷总烃来反应项目污染物排放情况</p>
	废水	<p>工艺废水及其他废水经污水处理站（ABR+A/O/O+混凝沉淀）处理后排入范县濮王污水处理厂。尾水排放同时满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）濮王污水处理厂收水标准。按照相关文件要求建设在线监控平台，并与环保部门联网。</p>	同环评批复要求
	噪声	<p>施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。</p>	同环评批复要求。高噪声设备均使用减震垫降低噪声
	固废	<p>危险固废主要有 NMP 蒸馏残液、废脱硝催化剂，NMP 蒸馏残，通过焚烧炉处理。废催化剂由有危险废物处理资质的单位定期回收处置。</p>	同环评批复要求
	环境风险防范	<p>落实报告书所提的风险防范措施，严防项目因安全事故引发的环境污染事件。</p>	已落实
	本项目建成后，主要污染物排放量满足建设项目主要污		已落实

	染物总量控制指标要求。	
	如果今后国家或我省颁布污染物排放限值的新标准，届时你公司应按新的排放标准执行。	同环评批复要求
	项目建成后，及时向环保部门申请项目竣工环境保护验收，项目建设及运行过程中，由范县生态环境分局负责项目的日常环境管理工作，市环境综合行政执法支队按照职责开展环境监督管理。	已落实
	本项目自批复日起 5 年内逾期未开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核。项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。	本项目无重大变动
	对此批复若有异议，可自该文本下达之日起 60 日内向河南省生态环境厅或濮阳市人民政府申请复议，逾期复议无效。	无异议

8.3 固体废物排放、处置及综合利用情况

本项目固体废弃物主要有轻组分、蒸馏残液和生化污泥等。

1、轻组分

GBL 生产过程产生轻组分，主要成分为四氢呋喃、水和正丁醇，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09。

2、NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液

NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液主要成分为甲胺和水，属 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09。

3、蒸馏残液

NMP 精馏产生的精馏残液主要成份为高沸点重杂质和少量 NMP、GBL 等，属 HW11 精（蒸）馏残渣，废物代码为 900-013-11。

4、废催化剂

GBL 生产过程所用脱氢催化剂主要成份为 CuO、ZnO，为危险废物，属 HW50 废催化剂，废物代码为 261-156-50。

焚烧炉烟气脱硝过程中产生催化剂，主要成份为 TiO₂、V₂O₅ 和 WO₃ 等，为危险废

物，属 HW50 废催化剂，废物代码为 772-007-50。

5、废机油

设备润滑产生的废机油，主要成分为矿物油，属危险废物 HW08 生产使用过程中产生的废矿物油，危废代码 900-249-08，送入焚烧炉焚烧处置。

6、生化污泥

本项目污水处理装置区内建设污泥暂存区，采取三防措施，定期运往濮阳垃圾发电厂处理。

7、生活垃圾

生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。

各种固体废物均能够得到有效的处理处置，处置率达到 100%，各类固废均不得未经处理直接排入环境。因此，项目营运期产生的固体废物对周边区域环境的影响很小。

九、验收监测结论与建议

9.1 验收监测结论

9.1.1 验收监测期间工况

本项目验收监测期间 N-甲基吡咯烷酮（NMP）生产负荷为 93.2%-97.3%，满足国家对建设项目竣工环境保护验收监测期间生产负荷达到额定生产负荷 75%以上的要求。验收监测期间，该项目生产稳定，生产及环保设施处于正常运转状态。

9.1.2 废气污染物

验收监测期间，濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目废气包括：工艺废气、导热油炉燃烧废气、危废焚烧炉废气和无组织排放废气等。

（1）无组织排放废气

由于未发布甲胺污染物监测方法，故本次报告用非甲烷总烃反应项目污染物排放情况。项目厂界非甲烷总烃无组织排放浓度范围为：0.81mg/m³~0.93mg/m³，满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值》（豫环攻坚办[2017]162号（2.0 mg/m³））的要求。项目厂界氨无组织排放浓度范围为 0.22mg/m³~0.34mg/m³，硫化氢无组织排放浓度未检出，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）（氨 1.5mg/m³、硫化氢 0.06mg/m³）的要求。

（2）DA001 焚烧炉燃烧废气

DA001 焚烧炉燃烧废气 SNCR+SCR 选择性催化还原脱硝（NO_x）排气筒出口废气有组织排放结果分析如下：

颗粒物实测浓度平均值为 4.4 mg/m³，折算浓度平均值为 7.2 mg/m³，排放速率平均值为 0.076 kg/h，氮氧化物实测浓度平均值为 120 mg/m³，折算浓度平均值为 195 mg/m³，排放速率平均值为 2.09 kg/h，二氧化硫有组织排放浓度未检出，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）（颗粒物 30 mg/m³ 氮氧化物 300 mg/m³ 二氧化硫 100 mg/m³）要求。

非甲烷总烃实测浓度平均值为 3.93 mg/m³，折算浓度为 6.37mg/m³，排放速率平均值为 0.068 kg/h，满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021

年修订版) B 级企业 (40 mg/m^3) 要求。

氨实测浓度平均值为 4.32 mg/m^3 , 折算浓度平均值为 7.05 mg/m^3 , 排放速率平均值为 0.075 kg/h , 满足《河南省地方标准-锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021) 表 1 (8 mg/m^3) 及《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) ($25\text{m}-14 \text{ kg/h}$) 要求。

硫化氢实测浓度平均值为 0.60 mg/m^3 , 折算浓度平均值为 0.972 mg/m^3 , 排放速率平均值为 0.0103 kg/h , 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) ($25\text{m}-0.9 \text{ kg/h}$) 要求。

(3) 导热油炉燃烧废气

DA002 导热油炉低氮燃烧+烟气循环排气筒出口废气有组织排放结果分析如下:

颗粒物实测浓度平均值为 1.5 mg/m^3 , 折算浓度平均值 1.09 mg/m^3 , 排放速率平均值为 $9.92 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$, 氮氧化物实测浓度平均值为 19 mg/m^3 , 折算浓度平均值为 15 mg/m^3 , 排放速率平均值为 0.130 kg/h 。二氧化硫有组织排放浓度未检出。满足《河南省地方标准-锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021) 表 1 (颗粒物 5 mg/m^3 、二氧化硫 10 mg/m^3 、氮氧化物 50 mg/m^3) 要求。

9.1.3 废水污染物

验收监测期间, 濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目废水来源主要包括: 工艺废水、软水站废水和生活废水。NMP 工艺废水采用“ABR+A/O/O+混凝沉淀”污水处理工艺处理, 软水站废水直接进入废水综合调节池, 污水处理系统产生的臭气由导热油炉焚烧处理。

厂区污水处理站废水进口 PH 范围为: 8.01-9.08, 化学需氧量平均值为 705 mg/L , 氨氮平均值 60.5 mg/L , 悬浮物平均值为 103 mg/L , 五日生化需氧量平均值为 173 mg/L , 总氮平均值为 74.4 mg/L 。

厂区污水处理站废水出口 PH 范围为: 7.64-7.76, 化学需氧量平均值为 80 mg/L , 废水处理效率为 88.65%; 氨氮平均值 10.4 mg/L , 废水处理效率为 82.24%; 悬浮物平均值为 35 mg/L , 废水处理效率为 82.81%; 五日生化需氧量平均值为 20.6 mg/L , 废水处理效率为 88.09%; 总氮平均值为 18.2 mg/L , 废水处理效率为 75.53%; 满足《化工行业水污

染物间接排放标准》（DB 41/1135-2016）表 1 标准及范县濮王污水处理有限公司进水标准。

9.1.4 噪声

验收监测期间，濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目主要噪声源为：生产装置区的罗茨真空泵机组及其它物料泵类，污水处理站罗茨风机和凉水塔等。通过减震、隔声等措施降低噪声。

项目所在厂区东、西、南、北四厂界昼间噪声测定值为 55dB（A）～60dB（A）；夜间噪声测定值为 45dB（A）～50dB（A），均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

9.1.5 固体废物

验收监测期间，濮阳市光明化工有限公司年产 2 万吨 N-甲基吡咯烷酮改扩建项目固体废物本项目固体废物主要有轻组分、NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液、蒸馏残液、废催化剂、生化污泥和生活垃圾。

轻组分、NMP 生产过程废水塔产生的冷凝液根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-007-09，焚烧炉焚烧处理。

蒸馏残液主要成份为高沸点重杂质和少量 NMP、GBL 等，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属 HW11 精（蒸）馏残渣，废物代码为 900-013-11，焚烧炉焚烧处理。

废催化剂主要成份为 CuO、ZnO，根据《国家危险废物名录》（2021 版），为危险废物，属 HW50 废催化剂，废物代码为 261-156-50，收集后定期交由有资质单位处置。

焚烧炉烟气脱硝过程中产生催化剂主要成份为 TiO₂、V₂O₅ 和 WO₃ 等，根据《国家危险废物名录》（2021 版），为危险废物，属 HW50 废催化剂，废物代码为 772-007-50，收集后定期交由有资质单位处置。

生化污泥为一般固废，送濮阳垃圾发电厂焚烧处理

生活垃圾为一般固废，统一收集后交环卫部门处理。

各种固体废物均能够得到有效的处理处置，处置率达到 100%，各类固废均不得未

经处理直接排入环境。本项目的一般固体废物贮存、处置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存、处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

9.1.6 总量控制指标

全厂废气二氧化硫排放总量为 0.9418 t/a，氮氧化物排放总量为 24.3022 t/a，VOCs 排放总量为 3.4908t/a，颗粒物排放总量为 2.538t/a。

符合濮阳市光明化工有限公司全厂总量控制指标：二氧化硫 1.5136 t/a、氮氧化物 34.7387 t/a，VOCs 7.2076t/a。颗粒物 4.7212t/a。

项目运营后，全厂废水化学需氧量排放量为 2.2137t/a，氨氮排放量为 0.1107t/a。

符合濮阳市光明化工有限公司全场总量控制指标：化学需氧量 2.3298t/a，氨氮 0.1165t/a。

9.2 建议

（1）加强对环保设施的日常维护和管理，保证环保设施长期稳定运行，以确保各项污染物长期稳定达标排放。

（2）增强环保意识，加强日常的环保、安全及监督管理，防止突发性污染事故的发生。

（3）严格落实各项环保措施，确保废水、废气及噪声达标排放，妥善处置危险固废。落实环境风险措施，定期进行环境风险演练。

（4）加强环境保护机构建设，健全环保规章制度，加强对各种污染防治设施的运行管理，定期维护检修，确保其正常稳定运行。