

# 概 述

## 一、项目概况

山东元利科技股份有限公司创立于 2003 年，坐落于昌乐县朱刘街道工业园，309 国道 355 公里处北侧，且毗邻胶济铁路和济青、潍莱高速公路，交通运输十分便利。公司是一家从事精细化学品生产、研究、开发及推广应用的高科技民营企业。2005 年荣获山东省高新技术企业称号。公司拥有自营进出口权，产品除畅销国内市场外，还远销美国、英国、日本、德国、俄罗斯、意大利、法国、台湾等国家和地区。

“2 万吨/年高沸点溶剂和 3 万吨/年粗苯精制项目环境影响报告书”于 2009 年 4 月 14 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2009〕59 号，验收批复文号乐环验〔2012〕7 号（3 万吨/年粗苯精制装置，由于市场原因，企业承诺不再生产，待技改生产其他产品）。

“3 万吨/年增塑剂及 6 万吨/年脂肪醇项目环境影响报告书”于 2011 年 12 月 31 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2011〕305 号，验收批复文号乐环验〔2013〕15 号。

“50000 吨/年顺酐项目环境影响报告书”于 2012 年 12 月 5 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2012〕257 号；项目建设过程中发生变更，2018 年 3 月 20 日取得昌乐县环保局《关于对山东元利科技股份有限公司 50000 吨/年顺酐生产项目环境影响变更报告的回函》。

“5000 吨/年仲辛醇、8000 吨/年增塑剂、10000 吨/年二元酸二甲酯项目环境影响报告书”于 2013 年 2 月 5 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2013〕39 号，验收批复文号乐环验〔2013〕16 号。

“3 万吨/年高沸点溶剂及 10 万吨/年粗苯精制项目环境影响报告书”于 2010 年 9 月通过潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2010〕151 号；其中 3 万吨/年高沸点溶剂装置于 2013 年 8 月通过竣工环境保护验收，验收批复文号乐环验〔2013〕14 号；10 万吨/年粗苯精制装置于 2016 年 12 月 30 日通过竣工环保验收，验收批复文号乐环验〔2016〕87 号。

山东元利科技股份有限公司含盐废水与废弃物焚烧资源化利用改造项目于 2018 年 4 月通过昌乐县环境保护局审批，批复文号为乐环审字【2018】5 号，2018 年 9 月 8 日，企业已组织自行验收。

2020 年 2 月 25 日，山东元利科技股份有限公司变更为元利化学集团股份有限公司为了减少污染物的产生和综合利用资源，元利化学集团股份有限公司拟投资 3100 万元，建设清洁生产环保综合提升项目，该项目占地面积 4800 平方米（7.2 亩），总建筑面积 5130 平方米，新购置全封闭干煤棚工程、20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程、碱水多效蒸发浓缩工程危险废物焚烧处理工程四个工程的清洁生产环保综合提升设备等设备，主要是新建一座封闭式煤棚、新增一套利用 SCR 技术进行脱硝工艺设备、新增一套碱水多效蒸发器设备，新增一套超级过滤系统、新增一套危险废物焚烧炉处理系统。建成后，脱销后烟气 NO<sub>x</sub> 处理后不大于 50mg/Nm<sup>3</sup>，年处理量 4 万 Nm<sup>3</sup>/h；碱水处理为 49500 吨/年；节约了大量水资源；处理危险废物 12000 吨/年，从而达到清洁生产环保综合提升的目的。

## 二、环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1。

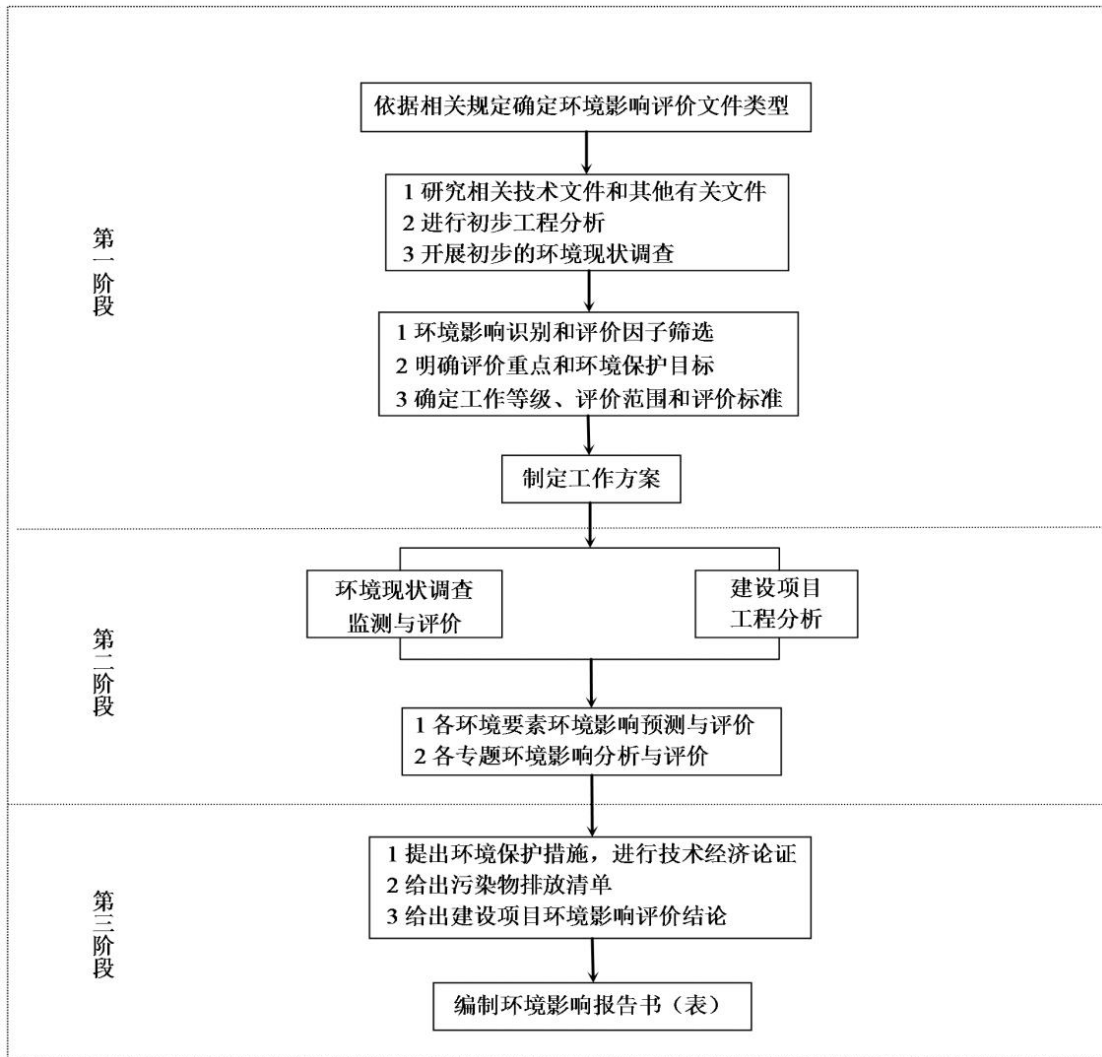


图 1 环境影响评价工作过程

### 三、分析判定相关情况

拟建项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类“第四十三、环境保护与资源节约综合利用”中第“8、危险废弃物（医疗废物）及重金属废弃物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营”，属于鼓励类项目。

项目位于 309 国道 355 公里处北侧昌乐县朱刘街道工业园，用地性质为工业用地，符合园区规划；拟建项目为危废焚烧处置项目，属于园区企业配套环保设施，符合园区准入条件；项目不涉及生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线要求，不在环境准入负面清单之内。

### 四、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) 拟建项目的污染防治措施和环境管理，关注拟建项目所采用的污染防治措施是否能够实现达标排放。

(2) 关注大气环境影响的可接受性。

(3) 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

拟建项目有组织排放废气主要包括焚烧炉产生的烟气，污水处理站废气、餐厅油烟等等。

焚烧炉排气筒 P1 废气污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、VOCs、二噁英、CO，经预测，排气筒排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放浓度可以满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表 1 重点控制区标准要求；VOCs 排放可以满足《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、表 2 表 1 非重点行业标准要求，CO、HCl 和二噁英排放可以满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 危险废物焚烧炉大气污染物排放限值。本项目焚烧炉排放的烟尘、二氧化硫、NO<sub>x</sub>、HCl、VOCs 污染因子应安装在线监测，并与当地环保部门联网。

本项目设置四个炉灶，餐厅油烟废气经专用烟道通过高于楼顶 2 米的排气筒排放，油烟废气可以满足《餐饮业油烟排放标准》（DB37/597-2006）中型标准。

### (2) 废水

拟建项目产生的生活污水脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂（国电银河水务昌乐有限公司）进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

### (3) 噪声

项目主要噪声源为机泵噪声，在采取降噪措施并经距离衰减后，厂界外 5m 处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准要求。

### (4) 固废

拟建项目灰渣、废耐火材料、废离子交换树脂、污泥、废催化剂，收集后委托资质单位处理，生活垃圾由市政环卫部门统一收集后处理。废包装物进入本项目焚烧炉焚烧处理。

### (5) 环境风险

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害,并采取了相应的防范措施,其环境风险可防可控,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。因此,只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程,避免误操作,加强设备的维护和管理,严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后,其环境风险就可防可控,项目建设是可行的。

## 五、环境影响评价主要结论

拟建项目属于新建项目,符合国家产业政策;项目选址合理,满足卫生防护距离、达标排放、总量控制和清洁生产的要求;各项环保措施可行,项目建设对周围环境空气、地表水、地下水、噪声的影响较小。在各项环保措施得以落实的前提下,该工程各项环保指标均能满足相关标准要求。

因此,从环境影响角度分析,拟建项目的建设是可行的。

项目组

2020年6月

## 目录

概 述.....	I
<b>第 1 章 总则.....</b>	<b>1</b>
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的、指导思想与评价重点.....	8
1.3 环境影响因子的确定.....	8
1.4 评价等级、评价范围和重点保护目标.....	10
1.5 评价标准.....	18
1.6 相关政策、规划符合性.....	26
<b>第 2 章 建设项目工程分析.....</b>	<b>40</b>
2.1 拟建工程分析.....	40
2.2 工程总概况.....	200
2.4 拟建项目工程分析.....	203
2.5 清洁生产分析.....	253
2.6 总量控制分析.....	258
<b>第 3 章 环境现状调查与评价.....</b>	<b>99</b>
3.1 自然环境、社会概况.....	100
2.2 环境质量现状调查与评价.....	105
<b>第 4 章 环境影响预测与评价.....</b>	<b>298</b>
4.1 施工期环境影响分析与评价.....	298
4.2 营运期环境影响预测与评价.....	302
4.3 环境风险预测与评价.....	372
<b>第 5 章 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>400</b>
5.1 废气污染防治措施及其技术、经济论证.....	400
5.2 废水污染防治措施及其技术、经济论证.....	409
5.3 噪声污染防治措施及其技术、经济论证.....	411
5.4 固体废物污染防治措施及其技术、经济论证.....	412
5.5 小结.....	413
<b>第 6 章 环境经济损益分析.....</b>	<b>414</b>
6.1 环保投资估算.....	414
6.2 环境效益分析.....	414
6.3 经济效益分析.....	415
6.4 社会效益分析.....	415
6.5 小结.....	416
<b>第 7 章 环境管理与监测计划.....</b>	<b>417</b>
7.1 环境管理.....	417
7.2 污染源排放清单.....	418
7.3 环境监测计划及信息公开.....	418

7.4 排污口规范化管理.....	421
7.5 环境监理.....	423
7.6 排污许可证.....	423
<b>第8章 结论与建议.....</b>	<b>425</b>
8.1 结论.....	425

## 附件

附件1 建设项目委托书.....	附件-1
附件2 原环评批复.....	附件-2

# 第 1 章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家有关法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（实施日期：2018 年 10 月 26 日）；
- (14) 《危险化学品安全管理条例》（2019 年 12 月 1 日施行）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (16) 《危险化学品登记管理办法》（安监总局局令第 53 号，2012 年 8 月 1 日起施行）；
- (17) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日施行）；
- (18) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号，2012 年 1 月 12 日施行）；
- (19) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日施行）；
- (20) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日施行）；



- (21) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日施行）；
- (22) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号，2016年11月24日施行）；
- (23) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2016]74号，2016年12月20日施行）；
- (24) 《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规大气[2017]2号，2017年3月27日施行）；
- (25) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》；
- (26) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018修订，2018年4月28日施行）；
- (27) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》；
- (28) 《环境保护综合名录（2017年版）》（2018年2月6日施行）；
- (29) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部公告[2017]第43号，2017年10月1日施行）；
- (30) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年6月5日施行）；
- (31) 《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号，2015年1月1日施行）；
- (32) 《关于发布<危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范>（HJ/T176—2005）修改方案的公告》（环境保护部公告2012年第33号，2012年6月7日施行）；
- (33) 《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130号，2009年11月9日施行）；
- (34) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012年7月3日施行）；
- (35) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号，2012年8月7日施行）；
- (36) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号，2015年12月11日施行）；
- (37) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178号，2015年12月30日施行）；
- (38) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号，2016年10月26日施行）；

- (39)《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；
- (40)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (41)《国家危险废物名录》已于2016年3月30日由环境保护部部务会议修订通过，现予公布，自2016年8月1日起施行；
- (42)《关于加强二恶英污染防治的指导意见》(环发[2010]123号)；
- (43)关于印发《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》的通知（环发〔2004〕58号）；
- (44)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）
- (45)国家发展改革委等9部委印发《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》的通知》发改环资〔2016〕1162号；
- (46)《关于发布《重点行业二噁英污染防治技术政策》等5份指导性文件的公告》（环境保护部公告2015年第90号）
- (47)关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知（环发〔2001〕199号）；
- (48)《危险废物转移联单管理办法》（2018年）
- (49)《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013年5月24日实施）；
- (50)生态环境部发布关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(以下简称《治理方案》)的通知（2019年7月3日）；
- (51)《建设项目主要污染物排放总量审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）；
- (52)《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》（环发[2011]19号）；
- (53)《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气[2017]121号）；
- (54)《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939号）。

### 1.1.2 山东及潍坊有关法律法规及政策

- (1)《山东省环境保护条例》（2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；
- (2)《山东省水污染防治条例》（2018.12.01施行）；
- (3)《山东省大气污染防治条例》（2018.11.30施行）；
- (4)《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年01月23日施行）；

- (5)山东省政府《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37号）；
- (6)山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法(2018年1月23日修正版)；
- (7)《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年2月1日施行)；
- (8)《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日施行)；
- (9)《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》(鲁政发〔2016〕37号，2017年1月7日施行)；
- (10)《山东省人民政府关于清理市县实施非行政许可审批事项有关问题的通知》（鲁政字〔2015〕279号，2015年12月23日施行）；
- (11)《山东省人民政府关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》(鲁政发〔2015〕31号，2015年12月31日施行)；
- (12)《关于印发<山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要>的通知》（鲁政发〔2016〕5号，2016年3月2日施行）；
- (13)《关于印发山东省“十三五”节能减排综合性工作实施方案的通知》（鲁政发〔2017〕15号，2017年6月30日施行）；
- (14)《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》（鲁政发〔2017〕10号，2017年4月7日施行）；
- (15)《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知》（鲁政办发明电〔2015〕58号，2015年8月14日施行）；
- (16)《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（鲁政办发〔2017〕29号，2017年2月6日施行）；
- (17)《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工园区认定管理办法的通知》（鲁政办字〔2017〕168号，2017年10月28日施行）；
- (18)《山东省人民政府办公厅关于印发山东省专业化工园区认定管理办法的通知》（鲁政办字〔2018〕8号，2018年1月12日施行）
- (19)《山东省环境保护厅关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017年本）的通知》(鲁环发〔2017〕260号，2017年11月3日施行)；
- (20)《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发〔2016〕162号，2016年8月21日施行）；

- (21)《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》（鲁环发[2016]191号，2016年10月9日施行）；
- (22)《山东省环境保护厅关于印发<山东省“十三五”危险废物规范化管理评估办法>的通知》（鲁环发[2018]51号，2018年2月14日施行）；
- (23)《关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》（鲁环函[2012]179号，2012年4月13日施行）；
- (24)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号，2016年9月30日施行）；
- (25)《山东省节约用水办法》（山东省人民政府令第160号，2018年1月24日修订）；
- (26)《山东省人民政府办公厅关于印发山东省落实<京津冀及周边地区2017-2018年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案>实施细则的通知》（鲁政办字[2017]150号，2017年9月27日施行）；
- (27)《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）》；
- (28)《山东省土壤污染防治条例》已于2019年11月29日经山东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，现予公布，自2020年1月1日起施行。
- (29)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办法》的通知（鲁环发[2019]132号）；
- (30)山东省《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37-T3535-2019）；
- (31)潍环发[2018]15号《关于印发<潍坊市“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》；
- (32)潍政字[2018]39号《潍坊市人民政府关于印发潍坊市打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020年）的通知》；
- (33)潍政办字[2018]186号《潍坊市人民政府办公室关于印发潍坊市2018-2019年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动实施方案的通知》；
- (34)《山东省生态保护红线规划》（2016-2020）；
- (35)《潍坊市地表水环境保护功能区划分方案》；
- (36)《潍坊生态市建设规划》（2005-2020）；
- (37)《关于开展潍坊市2020年排污许可证申领工作的公告》。

### 1.1.3 规划性文件

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (2) 《“十三五”生态环境保护规划》；
- (3) 《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》(环科技[2016]160号)；
- (4) 《工业绿色发展规划（2016-2020年）》；
- (5) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》；
- (6) 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (7) 《山东省环城市节约用水“十三五”发展规划》；
- (8) 《山东省地表水环境功能区划分》
- (9) 《山东省生态环境保护“十三五”规划》；
- (10) 《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》；
- (11) 《山东省绿色建筑与建筑节能发展“十三五”规划》；
- (12) 《山东省主体功能区规划》；
- (13) 《山东省生态保护红线规划》（2016-2020年）；
- (14) 《山东省地表水功能区划分》；
- (15) 《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》；

### 1.1.4 技术规范依据

- (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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；
- (9) 《危险化学品名录》（2018年版）；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (11) 《危险化学品事故应急救援预案编制导则》（安监管危化学[2004]43号）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；

- (13) 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）；
- (14) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）；
- (15) 《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》（HJT365-2007）；
- (16) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》；
- (17) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (18) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (19) 《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）；
- (20) 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）；
- (21) 《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
- (22) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- (23) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；
- (24) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (25) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (26) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》；
- (27) 《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T92-2002）；
- (28) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (29) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (30) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (31) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (32) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；
- (33) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (34) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部2013年第31号公告）；
- (35) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）；
- (36) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》；
- (37) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；
- (38) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
- (39) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

### 1.1.5 项目依据

- 1.委托书；
- 2.建设单位提供的其它技术资料。

## 1.2 评价目的、指导思想与评价重点

### 1.2.1 评价目的

通过对拟建工程生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定工程主要污染物产生环节和产生量；确定工程应采取的环保措施；在对环境现状和污染源进行调查的基础上，预测拟建工程投产后的环境影响范围和程度；论证拟建工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议，为拟建工程环保设施的设计和环境保护管理部门决策提供依据。

### 1.2.2 指导思想

以建设项目工程特征和所在地环境特征为基础，以环保法规为依据，以有关方针、政策为指导，以实现发展经济同时保护环境为宗旨。评价中力求突出项目特点，抓住主要环境问题，自始至终贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”等原则，对项目的建设进行客观公正地评价。评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；确定的环保措施力求技术可靠、经济合理。坚持实事求是的科学态度，报告书力求做到内容全面、重点突出、条理清楚、针对性、实用性、可操作性强，评价结果明确可信，防治对策实用可行。

### 1.2.3 评价重点

根据本项目对环境污染的特点及周围环境特征，在详实、准确的工程分析的基础上，重点进行环境空气影响评价、环境风险评价、环境保护措施及经济技术论证。

## 1.3 环境影响因子的确定

### 1.3.1 施工期环境影响因素识别

本项目施工期间对环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素，施工期主要环境影响因素见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因子
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	施工过程中生产废水和施工人员生活废水等	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	土地利用、地貌变化、生物量变化、水土流失等

### 1.2.2 运营期环境影响因素识别

根据拟建工程的排污特点及所处自然、社会环境特征，运营过程中主要污染因素对环境的影响识别见表 1.3-2。

表 1.3-2 拟建项目运营期主要污染因素对环境的影响识别

环境要素	环境影响因子					
	废气		废水	噪声	固体废物	环境风险
	工艺废气	恶臭				
环境空气	有影响	有影响	—	—	有影响	有影响
水环境	—		有影响	—	有影响	有影响
声环境	—		—	有影响	—	—
土壤	有影响		有影响	—	有影响	有影响
生态	有影响		有影响	有影响	有影响	有影响

注：— 表示无影响或影响较轻

根据环境影响因素识别，确定本次评价的评价因子详见表 1.3-3。

表 1.3-3 拟建项目环境影响评价因子一览表

项目专题	主要污染源	现状监测因子	预测因子
环境空气	危废焚烧	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO、HCl、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度、氟化物、Pb、Cd、Hg、砷、镍、铜、锰、铬、锌、二噁英、非甲烷总烃、VOC <sub>s</sub>	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、HCl、二噁英、VOC <sub>s</sub>
地表水	生产废水、生活污水	pH、COD、BOD、溶解氧、石油类、挥发酚、NH <sub>3</sub> -N、总氮、总磷、氯化物、氟化物、硫化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、全盐量、铅、汞、砷、六价铬、AOX、SS、高锰酸盐指数、苯系物、镉、铜、镍、锰、苯并芘、阴离子表面活性剂以及粪大肠菌群数	—
地下水	厂区生产和生	pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、	COD、氨氮



	活排水潜在渗漏	氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发酚、氰化物、硫酸盐、硫化物、氯化物、氟化物、总大肠菌群、砷、六价铬、镍、铅、镉、石油类	
噪声	设备运转	Leq(A)	Leq(A)
土壤	处理达标后的废水、盐酸、氨水罐区	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、二噁英类	——
环境风险	有毒有害气体	——	——
生态	——	——	——

## 1.4 评价等级、评价范围和重点保护目标

### 1.4.1 评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)以及建设项目所排污染物量、污染物种类、评价区域的环境条件等划分环境影响评价工作等级,具体如下:

#### 1.4.1.1 大气环境影响评价等级

##### (1) 判定依据

根据项目排放的污染物情况,按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“5.2.2 评价工作等级的确定”来确定本项目环境空气的评价等级,具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价工作等级分级判据

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

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，环境空气影响评价等级由每一种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  的大小，及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$  来确定。其中  $P_i$  定义为：

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

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### (2) 参数选择

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求的估算模式对项目污染物的排放进行估算。项目主要废气污染物为有组织的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、烟尘、HCl、二噁英、VOCs 和无组织排放的粉尘、VOCs 等。

本次评价以拟建项目建成后污染源排放情况为源强，以排放量大、对环境空气质量影响相对较大的污染物为选取标准，对  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  焚烧废气有组织污染物的最大影响程度和最远影响范围进行估算。

### (3) 拟建项目污染源

表 1.4-3 (A) 拟建项目主要大气污染物排放源强一览表

	名称	排气筒高度	内径	烟气出口温度	烟气排放量	评价因子源强					
						$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	烟尘	HCl	二噁英	VOCs
单位		m	m	K(273+)	$\text{m}^3/\text{h}$	kg/h					
点源	排气筒 P1	50	1.2	323	32070	1.0	2.42	0.28	0.32	0.918ugTE Q/h	0.008

表 1.4-3 (B) 拟建项目无组织排放大气污染物源强一览表

	编号	面源名称	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源平均排放高度	评价因子源强			
							粉尘	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$	VOCs
单位	/	/	m	m	(°)	m	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
面源	1	原料仓库	54	24	90	15	0.083	/	/	0.2083
面源	2	原料罐区	21	15	90	6	/	0.042	0.0063	0.125

#### (4) 评价等级的确定

根据以上计算参数，采用导则要求的估算模式计算后，项目评价等级确定见表 1.4-4。

表 1.4-4 项目评价等级确定表

污染源	污染物	源强 (kg/h)	最大地面 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大地面浓 度出现距离 (m)	D10% 最远距 离	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (P%)	评价 等级
排气筒 P1	SO <sub>2</sub>	1.0	0.001389	731	不存在	0.50	0.28	三级
	NO <sub>2</sub>	2.42	0.006225		不存在	0.20	3.11	二级
	PM <sub>10</sub>	0.28	0.000482		不存在	0.45	0.11	三级
	HCl	1.573	0.002613		不存在	0.05	5.23	二级
	二噁英	0.918ug TEQ/h	4.18×10 <sup>-12</sup> mgTEQ/m <sup>3</sup>		不存在	5.4×10 <sup>-9</sup> mgTEQ/m <sup>3</sup>	0.08	三级
	VOCs	0.008	0.000032		不存在	2	0.00	三级
	CO	1.728	0.002871		不存在	10	0.03	三级

注：NO<sub>2</sub>按照 NO<sub>x</sub>90%计

拟建项目  $P_{\max} < 10\%$ ，根据导则中评价工作等级的判定依据，评价等级为二级；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“5.3.2.2 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”，由于本项目属于危废处置项目需要提高一级，初步判定环境空气影响评价等级为一级。评价范围为以污染源为中心边长为 5 km 的矩形区域。

##### 1.4.1.2 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响。根据其主要影响，建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。

本项目为水污染影响建设项目。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 1.4-5

##### 1.4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1:水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2:废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过 I 程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3:厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨水纳入废水排放量, 相应的 E 要污染物纳入水污染当量计算。

注 4:建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级:建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5:直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6:建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7:建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量≥500 万 m<sup>3</sup>/d, 评价等级为一级:排水量<500 万 m<sup>3</sup>/d, 评价等级为二级。

注 8:仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9:依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10:建设项目生产工艺中有废水产生,但作为回水利用,不排放到外环境的,按三级 B 评价。

拟建项目外排废水主要为生产废水和生活污水等,进厂区污水处理厂处理后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司,经国电银河水务昌乐有限公司处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求后排入桂河。拟建项目废水属于间接排放,评价等级为三级 B。

#### 1.4.1.3 地下水环境影响评价等级

##### (1) 项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中附录 A 可知,本项目属于“U 城镇基础设施及房地产”中“151、危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用”。根据导则,本项目为危险废物焚烧项目,属于 I 类项目。

##### (2) 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 1.4-6。

表 1.4-6 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注: a“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

经现场调查,项目周边居民采用自来水管网供水,周边无大型饮用水水源地,项目不在地下水保护区内,不处于集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区,不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区,不属于分散式饮用水水源地,不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区,因此确定地下水环境敏感程度为不敏感。

### (3) 评价等级判定

建设项目评价工作等级划分见表 1.4-7。

表 1.4-7 评价工作等级分级表

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

从表 1.4-6 可以得出，本项目厂区地下水评价工作等级为**二级**评价。

#### 1.4.1.4 声环境影响评价等级

根据建设项目工程分析，项目建成投产后，通过合理的平面布置，采取必要的噪声控制措施，可有效降低生产设备噪声对厂界外环境的影响，建设前后最近敏感点噪声级增加量 $<3\text{dBA}$ ；项目厂址选址避开了人口稠密的居民区，所在地区声环境功能区划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本次声环境影响评价等级为**三级**。

#### 1.4.1.5 生态环境影响评价等级

项目位于 309 国道 355 公里处北侧昌乐县朱刘街道工业园，土地现状为工业用地，地表基本无植被。周围 2.5km 范围内不存在敏感的自然保护区、森林保护区、社会历史文物保护等敏感生态目标，无珍稀濒危物种，故影响区域生态敏感性为一般区域。影响面积以厂区占地为主。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定本次生态环境影响评价为**三级**，生态环境影响评价等级划分判据见表 1.4-7。

表 1.4-7 生态环境影响评价等级划分判据

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

#### 1.4.1.6 环境风险影响评价等级

根据判定结果，本项目危险物料存量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）规定的临界量之比  $Q < 1$ ，按照《环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中

评价等级划分原则，本建设项目环境风险潜势划分为I级，确定环境风险评价工作等级为简单分析。

#### 1.4.1.7 土壤评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。

②土壤环境敏感程度分级：建设项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标，因此本项目土壤敏感程度为不敏感。

具体等级划分见下表。

③建设项目占地规模分级：项目占地规模为 0.48hm<sup>2</sup>，小于 5hm<sup>2</sup>，占地规模为小型。

表 1.4-8 评价工作等级分级表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。	I 类
土壤环境敏感程度	周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标。	不敏感
占地规模	0.48hm <sup>2</sup>	小
工作等级划分	--	二级

#### 1.4.1.8 评价等级汇总

表 1.4-9 环境影响评价等级汇总表

项目	判据	评价等级
----	----	------

环境空气	废气排放	P <sub>max</sub> : 5.5%<10%	一级
地表水	废水排放方式	项目废水为间接排放	三级 B
	废水排放去向	国电银河水务昌乐有限公司	
	废水水质复杂程度	简单, 非持久性	
地下水	项目建设内容为合成材料制造项目	I 类建设项目	二级
	建设项目场地的地下水环境敏感程度	区域属于地下水不敏感区域。	
噪声	项目所处声环境功能区	3 类	三级
	项目建设前后噪声级变化	<3dB (A)	
	受噪声影响人口数量增加变化	不大	
环境风险	环境敏感程度	环境低度敏感区 E3	简单分析
	危险物质及工艺系统危险性	轻度危害 P4	
土壤	项目建设内容为危废处置项目	I 类建设项目	二级
	土壤环境敏感程度	不敏感	
	建设项目占地规模	小型	
生态	占地面积	0.0048m <sup>2</sup> , 面积小于 2km <sup>2</sup>	三级

#### 1.4.2 评价范围

根据当地气象、水文、地质条件和该工程“三废”排放情况及厂址周围企事业单位、居民分布特点, 本工程评价范围和重点保护目标见表 1.4-10 和表 1.4-11, 评价范围及环境敏感目标图见图 1.4-1。

表 1.4-10 评价范围和重点保护目标一览表

项目	评价范围	重点保护目标
环境空气	以厂址为中心, 边长 5km 的矩形范围	厂址周围村庄等敏感保护目标
地表水	国电银河水务昌乐有限公司排入桂河口的上游 500 米, 下游 3000 米	桂河
地下水	以厂区为中心, 场区上游 1.9km, 下游 3.3km, 场区两侧各 1.8km, 面积约 20km <sup>2</sup> 的水文地质单元	浅层地下水
声环境	厂界外 200m 范围	厂址周围居民区等敏感保护目标
环境风险	以拟建场地为中心, 半径 3km 的范围	厂址周围居民区等敏感保护目标
生态	厂区范围	生态环境
土壤	占地范围内全部及厂区外 0.2km 范围内。	土壤环境

表 1.4-11 敏感保护目标分布一览表



环境要素	评价范围	序号	保护目标名称	相对方位	相对厂界距离 (m)	人数
环境空气	以厂址为中心, 半径为 2.5km 的范围	1	北刘家庄	N	70	53
		2	王金庄村	W	700	166
		3	朱刘街道办	SE	913	86
		4	钱家庄	S	516	972
		5	大石桥村	N	1211	1221
		6	戴家村	ENE	840	1158
		7	西石桥村	N	1509	90
		8	前牟村	N	1949	270
		9	后牟村	NNW	2405	200
		10	谢家埠村	NNE	2303	53
		11	芳林院村	NE	2366	136
		12	魏家庄	ESE	1518	1038
		13	万庄	SSE	2014	863
		14	北圈村	SSE	1987	530
		15	东圈村	S	2245	141
		16	西圈村	SSW	2305	203
		17	三庙村	SW	869	300
		18	九级村	SW	1829	275
		19	山坡村	SW	2371	79
		20	王金庄村	WNW	1057	163
		21	东任瞳村	W	2401	263
		22	马家河子村	WNW	2468	536
		23	东水坡村	NW	1730	368
		24	西水坡村	NW	2287	306
地表水			桂河	W	90	——
地下水	厂址周围 20km <sup>2</sup> 范围浅层地下水					
噪声	厂界外 200m 范围					

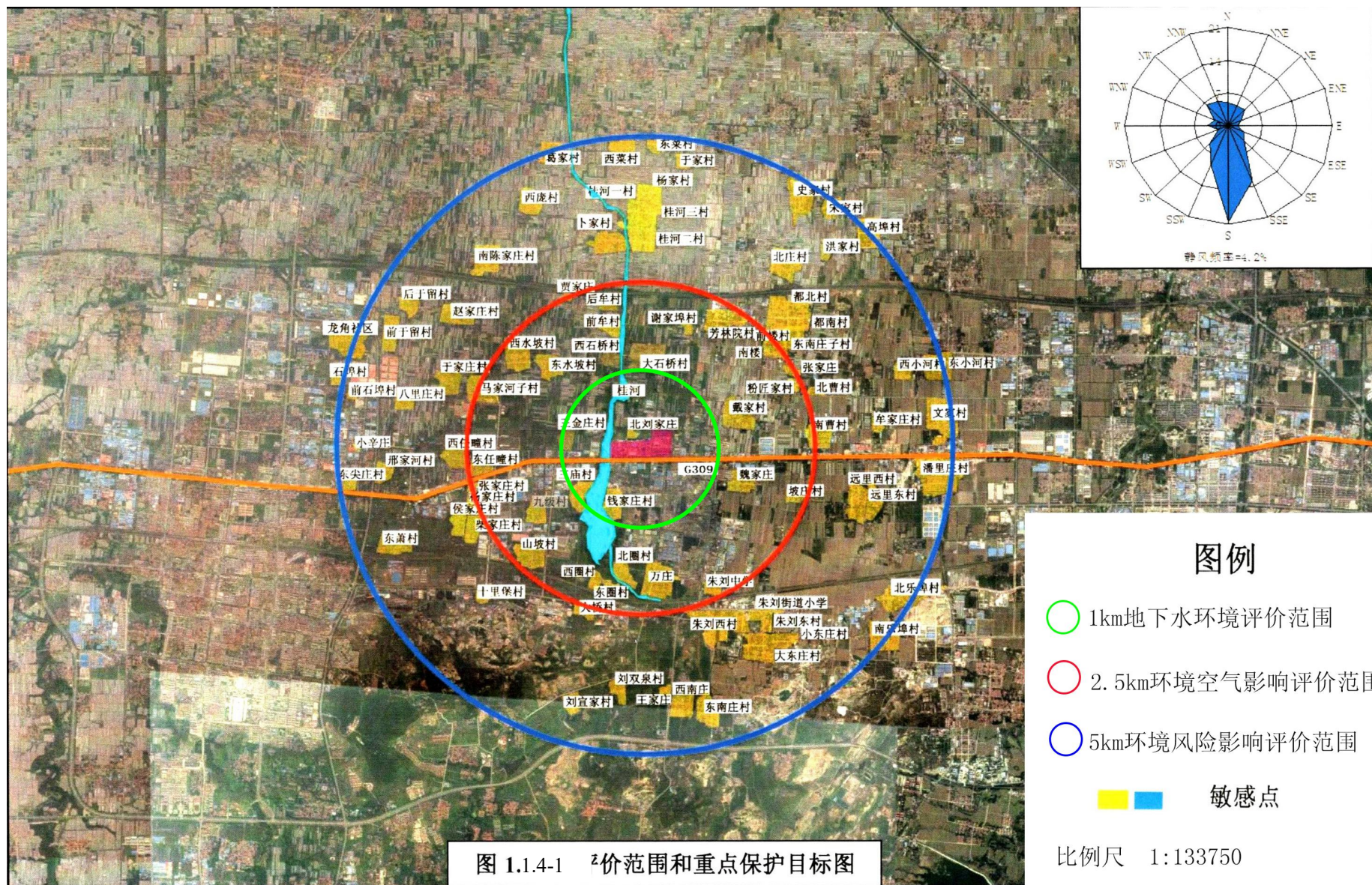




图 1.4-2 近距离敏感目标图 比例尺 1:2880

## 1.5 评价标准

### 1.5.1 环境质量标准

同时结合本项目的实际特征，本次环评所应执行的环境质量标准见表 1.5-1~表 1.5-6。

表 1.5-1 环境质量标准一览表

项 目	执 行 标 准	标准分级或分类
环境空气	《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）附录 D	其他污染物空气质量浓度参考限值
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	V 类
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）	筛选值第二类用地标准

表 1.5-2 环境空气质量标准

评价因子	小时值	日均值	标准来源
SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	
CO	10	4	
PM <sub>2.5</sub>	--	0.075	
PM <sub>10</sub>	--	0.15	
TSP	--	0.30	
NH <sub>3</sub>	0.20（一次）	--	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
H <sub>2</sub> S	0.01（一次）	--	
HCl	0.05（一次）	0.015	
氯	0.1	0.03	
VOCs	1.2	--	
二噁英	5.0pgTEQpg/m <sup>3</sup>	1.65TEQpg/m <sup>3</sup>	参考日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

注：二噁英类年均浓度参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准 0.6TEQpg/m<sup>3</sup>，二噁英类小时、日均浓度标准按照《环境影响评价技术导则 大气环境》一次取样、日均、年均浓度值按 1:0.33:0.12 比例换算，小时平均浓度标准取 5.0TEQpg/m<sup>3</sup>、日均浓度取 1.65TEQpg/m<sup>3</sup>。

表 1.5-3 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	污染物名称	标准值(mg/L)	标准来源
1	pH	6~9	GB3838—2002 中V类区标准
2	COD	≤40	
3	BOD <sub>5</sub>	≤10	

4	石油类	≤1.0	
5	挥发酚	≤0.1	
6	硫化物	≤1.0	
7	氨氮	≤2.0	
8	SS	≤100	《农田灌溉水质标准》 (GB5084-2005)旱作标准

表 1.5-4 地下水评价标准一览表

序号	项目	标准值 (mg/L)	序号	项目	标准值 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	8	亚硝酸盐氮	≤0.02
2	总硬度	≤450	9	六价铬	≤0.05
3	高锰酸盐指数	≤3.0	10	氰化物	≤0.05
4	溶解性总固体	≤1000	11	总大肠菌群个/L	≤3.0
5	氨氮	≤0.2	12	硝酸盐氮	≤20
6	氯化物	≤250	13	氟化物	≤1.0
7	硫酸盐	≤250	14	挥发酚	≤0.002

表 1.5-5 声环境质量标准 (3 类)

昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	适用区域	采用标准
65	55	工业区	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类

表 1.5-6 土壤现状评价标准

项目	标准值	项目	标准值
镉	≤65	1,2,3-三氯丙烷	≤0.5
汞	≤38	氯乙烯	≤0.43
砷	≤60	苯	≤4
铜	≤18000	氯苯	≤270
铅	≤800	1,2-二氯苯	≤560
镍	≤900	1,4-二氯苯	≤20
六价铬	≤5.7	乙苯	≤28
四氯化碳	≤2.8	苯乙烯	≤1290
氯仿	≤0.9	甲苯	≤1200
氯甲烷	≤37	间二甲苯+对二甲苯	≤570
1,1-二氯乙烷	≤9	邻二甲苯	≤640
1,2-二氯乙烷	≤5	硝基苯	≤76
1,1-二氯乙烯	≤66	苯胺	≤260
顺 1,2-二氯乙烯	≤596	2-氯酚	≤2256
反 1,2-二氯乙烯	≤54	苯并[a]蒽	≤15

二氯甲烷	≤616	苯并[a]芘	≤1.5
1,2-二氯丙烷	≤5	苯并[b]荧蒽	≤15
1,1,1,2-四氯乙烷	≤10	苯并[k]荧蒽	≤151
1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8	蒽	≤1293
四氯乙烯	≤53	二苯并[a,h]蒽	≤1.5
1,1,1-三氯乙烷	≤840	茚并[1,2,3-cd]芘	≤15
1,1,2-三氯乙烷	≤2.8	萘	≤70
三氯乙烯	≤2.8	石油烃	≤4500
氰化物	≤135	氟化物	≤2000
二噁英	≤0.00004		

## 1.5.2 污染物排放标准

本次环评的污染物排放标准见表 1.5-7。

表 1.5-7 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 二级
	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)	表 3≥2500kg/h
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 1 中二级新扩改标准
	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)	表 1 重点控制区
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1B 等级标准	-
噪声	运营期:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类
	施工期:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	-
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单	
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单	

### 1、废气排放标准

焚烧炉排气筒高度执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表 1 标准;本项目二燃室技术指标执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表 2 标准;焚烧炉尾气中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 排放执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37 2376-2019) 表 1 中“重点控制区”的相关标准,其余污染因子排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表 3 中相应标准;恶臭排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 中相应标准;拆包破碎工序产生的颗粒物执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37 2376-2019) 表 1 中“重点控制区”

的相关标准。

餐厅油烟废气经专用烟道通过高于楼顶 2 米的排气筒排放，油烟执行《餐饮业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度中型标准。

各工艺有组织废气中 VOCs 的排放浓度和排放速率执行《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、表 2 表 1 非重点行业标准要求。

厂界无组织排放的 VOCs 执行《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、表 2 表 5 其他行业标准要求；厂界无组织排放的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准要求。

表 1.5-8 焚烧炉排气筒高度

焚烧量 (kg/h)	废物类型	排气筒最低允许高度 (m)
≤300	医院临床废物	20
	除医院临床废物以外的第 4.2 条规定的危险废物	25
300~2000	第 4.2 条规定的危险废物	35
2000~2500	第 4.2 条规定的危险废物	45
≥2500	第 4.2 条规定的危险废物	50

表 1.5-9 焚烧炉的技术性能指标

指标	焚烧炉温度	烟气停留时间	燃烧效率(%)	焚毁去除率(%)	焚烧残渣的热灼减率(%)
废物类型	(°C)	(s)			
危险废物	≥1100	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5
多氯联苯	≥1200	≥2.0	≥99.9	≥99.9999	<5
医院临床废物	≥850	≥1.0	≥99.9	≥99.99	<5

表 1.5-10 废气排放执行标准

编号	污染源	污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
G1	餐厅	油烟	20	/	1.2	《餐饮业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度中型标准

G2	焚烧炉 燃烧废 气	烟尘	50	/	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表 1 中“重点控制区”的相关标准
		SO <sub>2</sub>		/	50	
		NO <sub>x</sub>		/	100	
		HCl		/	60	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 危险废物焚烧炉大气污染物排放限值 ≥2500kg/h
		二噁英		/	0.5TEQng/N m <sup>3</sup>	
		CO		/	80	
	VOCs		29	60	《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、表 2	
/	焚烧车 间	颗粒物	无组织排 放	周界外浓度最高点 1.0		《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
		VOCs		周界外浓度最高点 2.0		《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、表 2
/	氨水罐 区	氨		周界外浓度最高点 1.5		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

## 2、废水排放标准

项目排入园区污水处理厂，废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 等级标准及国电银河水务昌乐有限公司接管要求。

表 1.5-9-1 生产废水污染物排放标准

序号	污染物名称	污染物排放指标	准来源
1	pH	6~9（无量纲）	国电银河水务昌乐有限公司接收要求
2	COD	≤500mg/L	
3	SS	≤400mg/L	
4	氨氮	≤45mg/L	
5	色度	≤100 倍	
6	总磷	≤5mg/L	
7	TKN	≤55mg/L	

表 1.5-9-2 其他废水污染物排放标准

序号	污染物名称	污水处理厂接管指标	企业排水执行指标值	园区处理厂排放标准
1	pH	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）
2	COD	500mg/L	500mg/L	60mg/L
3	SS	400mg/L	400mg/L	10mg/L



4	BOD5	200mg/L	200mg/L	10mg/L
5	氨氮	45mg/L	45mg/L	5mg/L
6	TKN	55mg/L	55mg/L	--
7	硫化物	--	--	1.0mg/L

### 3、噪声排放标准

表 1.5-10 噪声排放标准

昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]	适用区域	采用标准
65	55	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类
70	55	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

## 1.6 相关政策、规划符合性

### 1.6.1 产业政策符合性分析

#### 1.6.1.1 与《产业结构调整指导目录(2019年本)》符合性分析

拟建项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类“第四十三、环境保护与资源节约综合利用”中第“8、危险废弃物（医疗废物）及重金属废弃物安全处置技术开发制造及处置中心建设及运营”，属于鼓励类项目。

#### 1.6.1.2 与《促进产业结构调整暂行规定》符合性分析

项目是将工业危险废物减量化、无害化处理，符合《促进产业结构调整暂行规定》中“第九条 大力发展循环经济，建设资源节约和环境友好型社会，实现经济增长与人口资源环境相协调。”

#### 1.6.1.3 与危险废物污染防治规划符合性分析

拟建项目与《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》符合性分析见表 1.6-1。

表 1.6-1 拟建项目与危险废物污染防治规划符合性分析

序号	产业政策名称	产业政策内容	本项目情况	符合性
1	《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》	危险废物年产生量大于 5000 吨的企业,以及园区内所有企业危险废物年产生量之和大于 1 万吨的化工园区,原则上应该配套建设危险废物处理处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集、贮存、预	本项目为企业配套危废处置项目,本项目处理的危险废物总量为 1.2 万 t/a	符合

	处理和处置设施,鼓励危险废物产生企业自建危险废物综合利用或处理处置设施,并提供对外经营服务;鼓励利用水泥窑协同处置危险废物;鼓励跨区域合作集中焚烧和填埋处置危险废物。		
--	---	--	--

因此,本工程的建设符合产业政策有关要求。

## 1.6.2 行业政策符合性分析

### 1.6.2.1 与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)符合性分析

表 1.6-3 拟建项目与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)的符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
<b>建设规模</b>			
1	危险废物焚烧厂建设规模应根据焚烧厂服务范围内的危险废物可焚烧量、分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。	本项目属于企业配套危废处置项目,建设规模综合考虑企业后期发展需求。	符合
2	危险废物焚烧处置工程建设内容应包括:进厂危险废物接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、焚烧系统、热能利用系统、烟气净化系统、残渣处理系统、自动化控制系统、在线监测系统、电气系统,以及燃料供应、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆冲洗等设施。	本项目焚烧处置工程为企业配套危废处置项目,主要包括危险废物收集系统、贮存与输送系统、焚烧系统、烟气净化系统、残渣处理系统、自动化控制系统和应急系统、在线监测系统。电气系统以及燃料供应、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修。	符合
<b>总图设计</b>			
1	焚烧厂人流和物流的出入口设置应符合城市交通有关要求,实现人流和物流分离,方便危险废物运输车进出。	本项目在厂区设置了人流出入口和物流出入口。	符合
2	焚烧厂内作业区周围应设置集水池,并且能够收集 25 年一遇暴雨的降水量。	1#院事故水池容积 3000m <sup>3</sup> (兼做初期雨水池),2#院事故水池 2100m <sup>3</sup> (兼做初期雨水池),3#事故水池 4000m <sup>3</sup> 。	符合
<b>鉴别和贮存</b>			
1	焚烧厂应设置化验室,并配备危险废物特性鉴别及污水、烟气和灰渣等常规指标监测和分析的仪器设备。	本次环评要求本项目厂区内设置化验室,并配备危险废物特性鉴别及污水、烟气和灰渣等常规指标监测和分析的仪器设备。	符合
2	应使用符合国家标准的容器盛装危险废物;贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性,贮存容器应保证完好无损并具有明显标志;液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。	本项目的贮存容器具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性,贮存容器应保证完好无损并具有明显标志;液体危险废物贮存于有放气孔的储罐中。	符合
3	危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的专用标志;不相容的危险废物必须分开存放,并设有隔离间隔断;应建有堵截泄漏的裙角,地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造,建筑材料必须	本项目危废储存场所要求符合《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的专用标志;不相容的危险废物分开存放,并设隔离间隔断;建有堵截泄漏的裙角,地面与裙角用兼顾防渗材料建	符合

	与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；应有安全照明和观察窗口，并应设有应急防护设施；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施；墙面、棚面应防吸附，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；贮存库容量的设计应考虑工艺运行要求并满足设备大修(一般以15天为宜)和废物配伍焚烧的要求；贮存和卸载区应设置必备的消防设施。	造；有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；有安全照明和观察窗口，并设有应急防护设施；隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施；用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；贮存库容量的设计考虑了工艺运行要求并满足设备大修和废物配伍焚烧的要求；贮存和卸载区设置了必备的消防设施。	
<b>危险废物焚烧处置系统</b>			
1	危险废物焚烧处置系统应包括预处理及进料系统、焚烧炉、热能利用系统、烟气净化系统、残渣处理系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置。	本项目焚烧处置系统包括焚烧进料系统、助燃系统、焚烧系统、热量利用系统、烟气净化系统、灰渣收集、运输、储存系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置；本项目焚烧处置系统包括进料系统、助燃系统、焚烧系统、换热系统、烟气净化系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置	符合
2	危险废物在焚烧处置前应对其进行前处理或特殊处理,达到进炉要求,以利于危险废物在炉内充分燃烧。	本项目危险废物在焚烧处置前对其进行前处理或特殊处理,达到进炉要求,以利于危险废物在炉内充分燃烧。	符合
3	整个焚烧系统运行过程中应处于负压状态,避免有害气体逸出。	本项目整个焚烧系统运行过程中处于负压状态,避免了有害气体逸出。	符合
4	危险废物的搭配应注意相互间的相容性,避免不相容的危险废物混合后产生不良后果。	本项目危险废物的搭配注意了相互间的相容性,避免了不相容的危险废物混合后产生不良后果。	符合
5	危险废物入炉前应酌情进行破碎和搅拌处理,使废物混合均匀以利于焚烧炉稳定、安全、高效运行。对于含水率高的废物(如污泥、废液)可适当进行脱水处理,以降低能耗。		符合
6	焚烧炉的设计应保证其使用寿命不低于10年；应有适当的冗余处理能力,废物进料量应可调节；焚烧炉应设置防爆门或其它防爆设施;燃烧室后应设置紧急排放烟囱,并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动；必须配备自动控制和监测系统,在线显示运行工况和尾气排放参数,并能够自动反馈,对有关主要工艺参数进行自动调节；确保焚烧炉出口烟气中氧气含量达到6%-10%(干烟气)；应设置二次燃烧室,并保证烟气在二次燃烧室1100℃以上停留时间大于2s；炉渣热灼减率应<5%。	本焚烧炉的设计保证其使用寿命大于10年；有适当的冗余处理能力,废物进料量可调节；焚烧炉设置防爆门或其它防爆设施;燃烧室后设置了紧急排放烟囱,并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动；配备了自动控制和监测系统,在线显示运行工况和尾气排放参数,并能够自动反馈,对有关主要工艺参数进行自动调节；确保焚烧炉出口烟气中氧气含量达到6%-10%(干烟气)；回转窑为焚烧炉，炉内烟气在1100℃以上停留时间大于2s,炉渣热灼减率<5%。	符合
7	烟气净化系统可根据不同的废物类型及其组分含量选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。	回转窑烟气经“SNCR(脱硝剂5%氨水)+余热锅炉+半干法急冷(氧化钙+活性炭)+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR处理方式+45米烟囱”净化措施	符合
8	烟气净化装置应有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施。	本项目烟气净化装置有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施。	符合
9	烟气净化系统的除尘设备应优先选用袋式除尘器。若选择湿式除尘装置,必须配备完整的废水处理设施。	本项目烟气净化系统采用的是袋式除尘器。	符合
10	危险废物焚烧过程应采取二噁英控制措施。	本项目焚烧过程采用了二噁英控制措施。	符合
11	经净化后的烟气排放和烟囱高度设置应符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求。	本项目烟气排放能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求,烟囱高度为50m,也能达到标准要求。	符合

残渣处理系统		
1	焚烧炉渣应进行特性鉴别,经鉴别后属于危险废物,应按照危险废物进行安全处置,不属于危险废物的按一般废物进行处置。	本工程焚烧残渣及飞灰等委托有资质单位妥善处置。符合
2	残渣处理系统应包括炉渣处理系统、飞灰处理系统。炉渣和飞灰处理系统各装置应保持密闭状态。	本工程焚烧残渣及飞灰委托有资质单位妥善处置,炉渣和飞灰处理系统各装置采取密闭措施减少灰尘外逸。符合
3	对焚烧烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子,以及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测,并与当地环保部门联网。	本项目在烟气排放管道中设置红外线检测传入仪表显示。监测项目包括:烟气量、温度、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、CO、O <sub>2</sub> ,与燃烧控制系统联网,控制燃烧工况。符合
公用工程		
1	焚烧厂应有可靠的供水水源和完善的供水设施。各种设备冷却水和其它生产废水,鼓励对其经过处理后再重复利用。厂区排水应采用雨污分流制。	本项目供水管网接至近的市政管网,厂区排水采用雨污分流制。符合
污染物控制		
1	危险废物焚烧过程中产生的烟气、残渣、恶臭、废水、噪声及其它污染物的防治与排放应贯彻执行国家现行的环境保护法规和标准。	本项目焚烧过程中产生的烟气、残渣、恶臭将贯彻执行国家现行的环境保护法规和标准。符合
2	应对焚烧工艺过程进行严格控制,抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取综合处理措施,其烟气排放应符合国家《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中的有关规定。	本项目回转窑烟气经“SNCR(脱硝剂5%氨水)+余热锅炉+半干法急冷(氧化钙+活性炭)+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR处理方式+45米烟囱”净化措施”净化措施,处理后烟气污染物能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求。符合
3	焚烧厂的废水经过处理后应优先回用。残渣处理必须采取有效的防止二次污染的措施。焚烧厂噪声控制应优先采取噪声源控制措施。厂区内各类地点的噪声控制宜采取以隔音为主,辅以消声、隔振、吸音综合治理措施。	拟建项目产生的生活污水、循环系统排污水、脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、实验室废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂(国电银河水务昌乐有限公司)进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。本项目的焚烧残渣、飞灰均得到了合理的处置,厂内噪声控制优先采取噪声源控制措施,厂区内各类地点的噪声控制采取以隔音为主,辅以消声、隔振、吸音综合治理措施。符合
4	恶臭防治措施:废物贮存和焚烧部分处理设备应采取密闭措施,减少灰尘和臭气外逸。焚烧厂恶臭污染物控制与防治应符合国家《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中的有关规定。	本项目危废仓库采用密闭措施 符合
环境风险		
1	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章,重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行,经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围,并制定环境风险防范措施及应急预案,杜绝环境污染事故的发生。	本项目报告书设置了环境风险影响评价,并制定环境风险防范措施及应急预案。符合
环境防护距离		

1	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300m。	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、臭气等）无组织排放源强计算的结果，拟建项目焚烧工程卫生防护距离为 500m。	符合
<b>污染物总量控制</b>			
1	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。	对本项目的总量指标来源进行了确认。	符合
<b>公众参与</b>			
1	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会，使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	项目将采用信息公告，发放公众参与调查问卷的形式，向公众公告项目信息，了解公众对项目建设的意见。	符合

由表 1.6-3 可知，拟建项目的建设满足《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）的要求。

#### 1.6.2.2 与《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）的符合性分析

表 1.6-4 拟建项目与《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合
<b>处置技术适用性及选择</b>			
1	焚烧技术适用于处置有机成分多、热值高的危险废物，处置危险废物的种类可为固态、液态和气态，但含汞废物不适宜采用焚烧技术进行处置，爆炸性废物必须经过合适的预处理技术消除其反应性后再进行焚烧处置，或者采用专门设计的焚烧炉进行处置。	处理工业污盐 1.2 万吨/年，均属于适宜进行焚烧处理的危险废物。	符合
2	液体喷射炉可处置的危险废物包括有机蒸汽、高浓度有机废液、液体有机物、低熔点废物、含卤化芳烃废物。	本项目设置回转炉处理本项目危险废物	符合
3	回转窑可处置的危险废物包括有机蒸汽、高浓度有机废液、液态有机废物、粒状均匀废物、非均匀的松散废物、低熔点废物、含易燃组分的有机废物、未经处理的粗大而散装的废物、含氯化芳烃废物、有机污泥等。	拟建工程处置的危险废物中，适合采用回转窑处置。	符合
<b>总体要求</b>			
1	危险废物处置规模应根据项目服务区域范围内的可处置废水量、废物分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。	本项目属于企业配套固废处置设施，建设规模综合考虑企业后期发展需求。	符合
2	危险废物处置工程厂址选择应符合城市总体规划、环境保护专业规划和当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求，还应综合考虑危险废物处置设施的服务区域、	本次环评选址可行性分析从城市总体规划、环境保护相关规划、水资源保护要求、服务区域交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离、公众意见以	符合

	交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离和公众意见等因素,最终选定的厂址还应通过环境影响和环境风险评价确定。	及环境承载力等方面综合分析了厂址选择的合理性,经分析,拟建项目厂址基本能够满足上述要求,厂址选择基本合理。	
3	危险废物处置工程大气污染物排放应符合 GB16297、GB18484 或行业、地方标准的要求,并应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装大气污染物排放连续监测设备,并与监控中心联网	拟建项目回转窑烟气经 SNCR (脱硝剂 5%氨水)+余热锅炉+半干法急冷(氧化钙+活性炭)+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱"净化措施"综合烟气净化工艺,处理后烟气污染物能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求,并且安装在线连续监测设备并与监控中心联网	符合
4	危险废物处置工程废水排放应符合 GB8978 或行业、地方标准的要求,达到 GB50335 中废水回用要求的再生废水应尽量回用。	拟建项目产生的生活污水、循环系统排污水、脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、实验室废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂(国电银河水务昌乐有限公司)进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。	符合
5	危险废物处置工程厂界噪声应符合 GB3096 和 GB12348 的要求	经预测,拟建项目投产后,西厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准要求	符合
6	危险废物处置工程恶臭污染物控制与防治应符合 GB14554 中的相关规定。	本项目恶臭排放符合 GB14554 中的相关规定。	符合
<b>系统总体设计</b>			
1	危险废物处置厂处置区包括废物接收贮存区、废物处置区、附属功能区,其中废物接收贮存区应设置废物接收、贮存、分析鉴别、预处理等单元;废物处置区设置废物处置区、二次污染防治等单元;附属功能区包括供水、供电、供热等单元。	拟建焚烧处置工程包括了焚烧车间以及废气治理系统。	符合
2	危险废物处置场所应按转运车辆数建设转运车停车场和车辆清洗系统,停车场和清洗系统尽量靠近危险废物处置功能区。	拟建项目危废运输委托具有危废运输资质的单位,危废运输单位负责对运输车辆进行清洗。	符合
3	危险废物处置设施的主体设施应包括进厂危险废物接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、处理系统、污染控制系统、自动化控制系统、监测系统和应急系统等。	本项目焚烧处置系统包括焚烧进料系统、助燃系统、焚烧系统、热量利用系统、烟气净化系统、灰渣收集、运输、储存系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置	符合
4	附属设施应包括电气系统、能源供应、气体供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆容器冲洗设施、安全防护和事故应急设施等。	本项目附属工程包括了电气系统、燃料供应、压缩空气供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修等设施、事故水池等。	符合
5	危险废物处置设施应根据处置废物的特性及规模,根据有关标准要求设置贮存库房及冷库。一般情况下,设施的贮存能力并不低于处置设施 15 日的处置量。	包装后经危险废物运输车辆运输至危险废物暂存库进行暂存。设施的贮存能力并不低于处置设施 15 日的处置量。	符合
6	采用焚烧技术处置危险废物时,入炉前应根据其成分、热值等参数进行配伍,以保障焚烧炉稳定运行,降低焚烧残渣的热灼减率。	本项目在焚烧前对废物进行配伍,废物配伍计算机管理系统。	符合
7	焚烧处置设施宜采取连续焚烧方式,并保证焚烧处理量在额定处理量的 60~110%内波动时能稳定运行	本项目日工作时间为 24h,采用连续焚烧的方式;本项目设计运行负荷范围的 60~110%内	符合
8	焚烧处置系统产生的高温烟气应采取急冷处置,烟气温度在	采用冷却液直接冷却,使烟气温度急速下降,从 500°C	符合

	1s 内下降到 200°C 以下，减少烟气在 200~500°C 温度区的滞留时间，防止二噁英产生或二次生成	骤冷至 200°C 以下，避开二噁英再合成的温度段，从而达到抑制二噁英再生的目的。	
9	烟气净化系统可根据不同的废物类型及其组分含量选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。	拟建项目回转窑烟气经“SNCR（脱硝剂 5%氨水）+ 余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+ 布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”综合烟气净化工艺	符合
10	危险废物处置设施须设置必要的在线监测系统，在线监测内容应包括系统运行的工况参数和二氧化硫、氮氧化物及其他必要的特征污染物排放指标	本项目固废焚烧装置安装在线监控设备，监测 O <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> 、HCl、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、烟尘；流量、压力、温度、湿度等参数	符合

由表 1.6-4 可知，拟建项目符合《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）的要求。

### 1.6.2.3 与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）的符合性分析

表 1.6-5 拟建项目与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）符合性分析

序号	要求	本项目情况	是否符合	
1	除易爆和具有放射性以外的危险废物均可以进行焚烧	拟建项目焚烧物为精馏残等，不具有易爆和放射性	符合	
2	焚烧炉排气筒高度在焚烧量≥2500kg/h，排气筒最低允许高度为 50m。	拟建项目回转窑焚烧量为 13889 kg/h，烟囱高度为 50m，符合要求	符合	
3	新建集中式危险废物焚烧厂焚烧炉排气筒周围半径 200m 内有建筑物时，排气筒高度必须高出最高建筑物 5m 以上。	排气筒高度 50m，符合标准要求	符合	
4	焚烧炉排气筒应按 GB/T16157 的要求，设置永久采样孔，并安装用于采样和测量的设施	拟建项目烟囱按 GB/T16157 要求，设置永久采样孔和采样平台	符合	
5	焚烧炉的技术性能指标	焚烧炉温度（°C）≥1100°C	1100~1150°C	符合
6		烟气停留时间（s）≥2.0	焚烧炉烟气停留时间≥2.0s	
7		燃烧效率（%）≥99.9	燃烧效率≥99.9%	
7		焚毁去除率（%）≥99.99	焚毁去除率≥99.99%	
	焚烧残渣热灼减率（%）< 5	焚烧残渣热灼减率 < 5%		
	焚烧炉出口烟气中的氧气含量应为 6%~10%（干气）	焚烧炉出口烟气含氧量 6%~10%（干烟气）	符合	
	焚烧炉运行过程中要保证系统处于负压状态，避免有害气体逸出	焚烧炉系统处于负压状态	符合	
8	焚烧炉必须有尾气净化系统、报警系统和应急处理装置	焚烧炉设置了尾气净化系统、报警系统和应急处理系统	符合	
9	危险废物的贮存场所必须有符合 GB15562.2 的专用标志	危废暂存间设置了符合 GB15562.2 的专用标志	符合	
10	废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应等特性	废物贮存容器贴有明显标志，且耐腐蚀、耐压、密封性好，不与贮存废物发生反应	符合	
11	贮存场所内禁止混放不相容危险废物	贮存场所内不存放不相容危险废物	符合	
12	贮存场所要有集排水和防渗漏设施	危废暂存间内有集排水和防渗措施	符合	
13	贮存场所要远离焚烧设施并符合消防要求	危废暂存间远离焚烧设施并符合消防要求	符合	

由表 1.6-5 可知，拟建项目符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求。

### 1.6.2.4 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第

### 31 号) 的符合性分析

表 1.6-6 拟建项目与《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》

(环境保护部公告 2013 年第 31 号) 符合性分析

环境保护部公告 2013 年第 31 号要求	本项目情况	符合性
<p>一、总则</p> <p>(四) VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术, 严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运过程中的 VOCs 排放, 鼓励对资源和能源的回收利用; 鼓励在生产 and 生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。</p>	<p>拟建项目在危险废物贮存过程中采取了收集净化的措施, 针对罐区物料的无组织排放, 合理确定物料进罐和储存温度, 储罐外壁采用防腐隔热涂料, 降低昼夜间温度变化幅度, 减少蒸发损耗, 建设油气回收系统, 减少 VOCs 的排放</p>	符合
<p>三、末端治理与综合利用</p> <p>(十四) 对于含中等浓度 VOCs 的废气, 可采用吸附技术回收有机溶剂, 或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时, 应进行余热回收利用。</p>	<p>本项目采用热力焚烧技术处理工业污泥, 本项目进行了余热回收</p>	符合

由表 1.6-6 可见, 拟建项目符合《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年第 31 号) 要求。

### 1.6.2.5 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》(环境保护部公告 2015 年第 90 号) 的符合性分析

表 1.6-7 拟建项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》(环境保护部公告 2015 年第 90 号) 符合性分析

环境保护部公告 2015 年第 90 号要求	本项目情况	符合性
<p>一、总则</p> <p>(四) 二噁英污染防治应遵循全过程控制的原则, 加强源头削减和过程控制, 积极推进污染物协同减排与专项治理相结合的技术措施, 严格执行二噁英污染排放限值要求, 减少二噁英的产生和排放</p>	<p>系统设置了急冷器用于烟气的迅速降温, 急冷器采用冷却液直接冷却的方式, 温度在 1s 内迅速从 500°C 降低到 200°C 左右, 从而有效地抑制了二噁英的再生成。拟建项目严格执行二噁英污染排放限值要求, 减少二噁英的产生和排放</p>	符合
<p>二、源头削减</p> <p>(九) 废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉焚烧前应根据其成分、热值等参</p>	<p>拟建项目固废采用回转窑, 均为比较先进的工艺; 废弃物入炉焚烧前进行了合理搭配。</p>	符合



数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性		
<p>三、过程控制</p> <p>(十五) 废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，并控制助燃空气的风量和注入位置保证足够的炉内湍流程度。</p>	<p>拟建项目焚烧系统连续稳定运行，回转窑主炉烟气在不低于 1100℃焚烧条件下停留时间在 2.0 秒以上</p>	符合
<p>四、末端治理</p> <p>(二十三) 废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中产生的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置</p>	<p>拟建项目危险固体废物来源主要有急冷塔、布袋除尘分离的飞灰，急冷、布袋除尘的飞灰以及烟气处理系统产生的杂质。危废暂存于危废暂存间内，然后送至有危废处置资质的单位进行妥善处理</p>	符合
<p>五、鼓励研发的新技术</p> <p>(二十八) 二噁英与常规污染物(氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、重金属等)的高效协同减排技术。</p> <p>(二十九) 飞灰等含二噁英固体废物无害化处置技术、二次污染控制技术</p>	<p>拟建项目回转窑烟气经“SNCR(脱硝剂 5%氨水)+余热锅炉+半干法急冷(氧化钙+活性炭)+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”净化措施”综合烟气净化工艺</p>	符合

由表 1.6-7 可知，拟建项目的建设满足《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部公告 2015 年第 90 号）的要求。

## 1.6.4 审批原则符合性分析

### 1.6.4.1 鲁环函[2011]358 号文符合性分析

山东省环保厅于 2011 年 6 月下发了《关于贯彻落实环发[2011]14 号文件加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（鲁环函[2011]358 号），文件中要求“新的化工石化建设项目必须进入县级以上人民政府确定的化工集中区域或化工园区”。本项目符合鲁环函[2011]358 号的要求。

### 1.6.4.2 鲁政办发[2008]68 号符合性分析

根据鲁政办发[2008]68 号《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》，各市、县（市、区）人民政府要制定化工行业安全发展规划，按照

“产业集聚”与“集约用地”的原则，确定化工集中区域或化工园区，明确产业定位，完善水电气风、污水处理等公用工程配套和安全保障设施。从 2010 年起，危险化学品生产、储存建设项目必须在依法规划的专门区域内建设。新的化工建设项目必须进入产业集中区或化工园区，现有化工企业要有计划地逐步迁入化工园区。

拟建项目选址于昌乐县朱刘街道工业园，符合鲁政办发[2008]68 号《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》要求。

#### 1.6.4.3 与环环评[2016]150 号文符合性分析

表 1.6-9 与环环评[2016]150 号文符合性分析一览表

环环评[2016]150 号文要求	符合性
<p><b>(六) 建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。</b>对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。</p>	<p>拟建项目为新建项目，区域内不存在同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法现象，符合要求</p>
<p><b>(七) 建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。</b>对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。</p>	<p>本地区 TSP、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 存在超标现象，为北方普遍存在现象，本项目采取了综合烟气净化措施，可保证烟气中烟尘排放达到《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求，对环境空气影响较小。符合要求。</p>

#### 1.6.5 “三线一单”符合性分析

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

##### (1) 生态保护红线

2015 年 5 月 13 日，山东省环保厅等 9 部门联合印发《山东省生态红线划定工作方

案》（鲁环发〔2015〕48号），成立生态保护红线划定领导小组和技术小组，按照“功能划分、要素落地、部门参与、分类管控”的划定思路，着力推进全省生态保护红线划定工作。2016年4月，省政府办公厅印发《关于进一步做好生态红线划定工作的通知》（鲁政办字〔2016〕59号），要求各市高度重视、扎实推进，保质保量按时完成生态保护红线划定和勘界工作。

山东省的生态保护红线区内生态系统类型主要为森林、湿地、草地和农田生态系统，其中森林生态系统面积为6390.5km<sup>2</sup>，占30.7%；湿地生态系统面积为3635.2km<sup>2</sup>，占17.4%；草地生态系统面积为2297.7km<sup>2</sup>，占11.0%；农田（果林）生态系统面积为6381.8km<sup>2</sup>，占30.6%。

根据《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》，山东省对生态保护红线区实行分类管控。I类红线区是生态保护红线区的核心，实行最严格的管控措施，除必要的科学研究、保护活动外，需按相关法律、法规严格控制其它开发建设活动；II类红线区按照生物多样性维护、水源涵养、土壤保持和防风固沙等主导生态功能，结合现有各类禁止开发区域现行相关法律法规及管理规定，实行负面清单管理制度，严禁有损主导生态系统服务功能的开发建设项目。

根据《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》，本项目位于昌乐县朱刘街道工业园，309国道355公里处北侧，周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求，符合《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》要求。

潍坊市省级生态红线图见图1.6-2。

## （2）环境质量底线

根据潍坊市大气自动监测点-昌乐监测数据，2019年8月15日环境空气质量情况如下：大气污染物SO<sub>2</sub>小时浓度0.017mg/m<sup>3</sup>、日均值为0.013mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub>小时浓度0.014mg/m<sup>3</sup>、日均值为0.017mg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub>日均值为0.047mg/m<sup>3</sup>、PM<sub>10</sub>日均值为0.045mg/m<sup>3</sup>，污染物浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。由此可以看出项目地环境空气质量较好；桂河水质无法满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III水质标准要求，拟建项目废水经处理达标后排入污水处理厂，不直接排入地表水体。项目厂界噪声昼、夜噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）“3类标准”的要求；项目地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准要求。

目前潍坊市和昌乐县均采取了一系列的措施，改善区域环境空气质量和区域水环境

质量，根据现状监测情况，结合区域环境治理情况及本项目预测章节，项目建设后不会突破环境质量底线。

### (3) 资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目位于规划的工业用地地块内，根据前文清洁生产分析，本项目水、电能耗均低于同行业水平，因此，本项目在土地、水、电资源等方面可满足发展要求。拟建项目采用能量梯级利用等方式，节约能源、提高利用率。因而，项目建设不突破园区资源利用上线。

### (4) 环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。

本项目危废处置项目，不在区负面清单内。

## 1.6.6 选址可行性分析

本项目位于昌乐县朱刘街道工业园。厂区占用土地为三类工业用地，选址符合土地的利用功能。另外，厂区评价范围内没有各级各类自然保护区。

### 1.6.6.1 与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）符合性分析

表 1.6-11 拟建项目与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）

#### 符合性分析

HJ/T176-2005 要求	本项目选址情况	符合性
厂址选择应符合城市总体发展规划和环境保护专业规划,符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求,并应通过环境影响和环境风险评价。	本项目选址位于昌乐县朱刘街道工业园，符合潍坊市城市总体规划。	符合
厂址选择应综合考虑危险废物焚烧厂的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素。	本项目厂址选择中综合考虑危险废物焚烧厂的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素，最终确定了本项目的厂址。	符合
不允许建设在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的地表水环境质量Ⅰ类、Ⅱ类功能区和《环境空气	本项目厂址所在区域的环境空气质量为二类功能区，地表水环境质量为Ⅴ类功能区，厂址不	符合

质量标准》(GB3095-1996)中规定的环境空气质量一类功能区,即自然保护区、风景名胜区、人口密集的居住区、商业区、文化区和其它需要特殊保护的地区。	在自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区;厂址远离城区远离水源地,因此本项目厂址符合该项要求。	
焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距離应根据当地的自然、气象条件,通过环境影响评价确定。	本项目卫生防护距离为500m,本项目危险废物处理设施的500m范围内无居民区、学校及医院等敏感点。	符合
应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件。不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区;受条件限制,必须建在上述地区时,应具备抵御100年一遇洪水的防洪、排涝措施。	由本项目的地质条件可知,本项目厂址拟建场地无不良地质影响,地貌变化不大,无特殊地质现象,场地地层分布稳定,适宜工程建设。	符合
厂址选择时,应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置,并宜靠近危险废物安全填埋场。	本项目危险废物焚烧的炉渣及飞灰委托有资质单位妥善处置。	符合
应有可靠的电力供应;应有可靠的供水水源和污水处理及排放系统。	本项目有可靠的电力供应;有可靠的供水水源和污水处理及排放系统。	符合

#### 1.6.6.2 与《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)符合性分析

拟建项目选址与《危险废物焚烧污染控制标准》(GB1848-2001)符合性分析见表1.6-12。

表 1.6-12 拟建项目与《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)符合性分析

GB18484-2001 要求	本项目选址情况	符合性
各类焚烧厂不允许建设在GHZBI中规定的地表水环境质量I类、II类功能区和GB3095中规定的环境空气质量一类功能区,即自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区。集中式危险废物焚烧厂不允许建设在人口密集的居住区、商业区和文化区。	本项目厂址所在区域的环境空气质量为二类功能区,地表水环境质量为V类功能区,厂址不在自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区;不在人口密集的居住区和商业区、文化区,因此本项目厂址符合该项要求。	符合
各类焚烧厂不允许建设在居民区主导风向的上风向地区。	本项目位于不在城区主导风向的上风向。	符合

#### 1.6.6.3 与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)符合性分析

拟建项目选址与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)符合性分析见表16-13。

表 1.6-13 拟建项目与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

GB18597-2001 要求	本项目选址情况	符合性
地质结构稳定,地震烈度不超过7度的区域内	本项目地区地震烈度为7度,拟建项目所在区域无断裂通过,稳定性较好,适宜开发建设。	符合
设施底部必须高于地下水最高水位	本项目地面标高高于地下水最高水位	符合

应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离,并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准,并可作为规划控制的依据。	本项目环境防护距离为项目边界外 500m, 与本项目最近的村庄河北岭子村, 最近距离 1520m, 则本项目满足上述距离要求。	符合
应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	本项目厂址区不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	符合
应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	本项目厂址附近无易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域	符合
应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	本项目不位于居民中心区常年最大风频的上风向	符合
基础层必须防渗, 防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	本项目依托的危废暂存间渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	符合

#### 1.6.6.4 与基础设施依托性分析

拟建项目厂址位于昌乐县朱刘街道工业园, 项目周边已配套建成供电、供汽管线、污水管道, 基础配套设施齐全, 项目在该区域建设具有良好的依托性。

##### 1、供排水

拟建项目新鲜水由自来水公司提供, 园区内供水管网完善。

拟建项目产生的生活污水、循环系统排污水、脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、实验室废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂(国电银河水务昌乐有限公司)进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

##### 2、供电条件

供电由供电公司供给。

##### 3、运输条件

本项目公路、铁路以及港运交通运输十分方便。

#### 1.6.7 小结

拟建项目位于昌乐县朱刘街道工业园, 项目建设符合国家产业政策, 符合当地城市规划, 符合园区产业定位。厂址具备交通运输方便、供水、供电、人力物力资源充足等诸多有利因素, 选址合理。

## 第 2 章 建设项目工程分析

### 2.1 现有工程

#### 2.1.1 企业概况

山东元利科技股份有限公司原名潍坊市元利化工有限公司，创立于 2003 年，坐落于昌乐县朱刘街道工业园，309 国道 355 公里处北侧，且毗邻胶济铁路和济青、潍莱高速公路，交通运输十分便利。公司是一家从事精细化学品生产、研究、开发及推广应用的高科技民营企业。

#### 2.1.2 厂区现有项目及环保制度执行情况

厂内现有的“2 万吨/年高沸点溶剂和 3 万吨/年粗苯精制项目环境影响报告书”于 2009 年 4 月 14 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2009〕59 号，验收批复乐环验〔2012〕7 号；“3 万吨/年增塑剂及 6 万吨/年脂肪醇项目环境影响报告书”于 2013 年 12 月 31 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2011〕305 号，验收批复乐环验〔2013〕15 号；“50000 吨/年顺酐项目环境影响报告书”于 2012 年 12 月 5 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2012〕257 号；“5000 吨/年仲辛醇、8000 吨/年增塑剂、10000 吨/年二元酸二甲酯项目环境影响报告书”于 2013 年 2 月 5 日由潍坊市环境保护局批复，批复文号为潍环审字〔2013〕39 号，验收批复乐环验〔2013〕16 号；“3 万吨/年高沸点溶剂及 10 万吨/年粗苯精制项目环境影响报告书”于 2010 年 9 月通过潍坊市环境保护厅批复，批复文号为潍环审字〔2010〕151 号；验收批复乐环验〔2016〕87 号；其中 3 万吨/年高沸点溶剂装置于 2013 年 8 月通过竣工环境保护验收，验收批复乐环验〔2013〕14 号；50000 吨/年顺酐生产项目于 2012 年 12 月通过潍坊市环境保护厅审批，批复文号为潍环审字【2012】257 号，2018 年 3 月 20 日取得关于对《山东元利化工股份有限公司 50000 吨/年顺酐生产项目环境影响变更报告的回函》，正在试运行阶段；山东元利科技股份有限公司含盐废水与废弃物焚烧资源化利用改造项目于 2018 年 4 月通过昌乐县环境保护厅审批，批复文号为乐环审字【2018】5 号，已验收。

山东元利科技股份有限公司环评三同时执行情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目环评、“三同时”制度执行情况一览表

序号	项目名称	审批部门	审批文号、类型及时间	投产时间	验收批复文号及时间
----	------	------	------------	------	-----------

1	2万吨/年高沸点溶剂和3万吨/年粗苯精制项目	潍坊市环境保护局	报告书、潍环审字【2009】59号、2009.4.13	2011.7	乐环验【2012】7号 2012.1.16
2	3万吨/年高沸点溶剂及10万吨/年粗苯精制项目	潍坊市环境保护局	报告书、潍环审字【2010】151号、2010.9.27	2012.12	乐环验【2016】87号 乐环验【2013】14号
3	3万吨/年增塑剂及6万吨/年脂肪醇项目	潍坊市环境保护局	报告书、潍环审字【2011】305号、2009.12.31	2012.8	乐环验【2013】15号 2013.8.14
4	5000吨/年仲辛醇、8000吨/年增塑剂、10000吨/年二元酸二甲酯项目	潍坊市环境保护局	报告书、潍环审字【2013】39号、2012.2.5	2006.9	乐环验【2013】16号 2013.8.14
5	50000吨/年顺酐生产项目	潍坊市环境保护局	报告书、潍环审字【2012】257号、2012.12.5	2014.9	试生产
6	含盐废水与废弃物焚烧能源化利用改造项目	昌乐县环境保护局	报告书、乐环审字【2018】5号、2018.4.28	2018.8	已验收

## 2.2 现有项目建设内容的变化情况

### 2.2.1 现有项目的基本情况

实际建设与验收时的基本情况具体对比见表 2.2-1。



表 2.2-1 项目验收工程概况与实际建设概况主要内容对照

工程类别	项目内容		规模或能力	实际建设情况	变化情况
主体工程	1#院	5000 吨/年仲辛醇装置	分南、北框架两套装置；年产仲辛醇 4250t、2-辛铜 500t，轻组分 150t，高碳醇 100t。	分南、北框架两套装置；年产仲辛醇 4250t、2-辛铜 500t，轻组分 150t，高碳醇 100t。	低碳醇、高碳醇不再作为辅材，而为产品出售
		8000 吨/年增塑剂装置	分增塑剂一、增塑剂二、增塑剂三三套装置；年产增塑剂类产品 8000t。	分增塑剂一、增塑剂二、增塑剂三、增塑剂四四套装置；年产增塑剂类产品 8000t。	增加尾气冷凝器；地罐放空与设备放空分开。
		10000 吨/年二元酸二甲酯装置	年产 DMS8000t、DMG1000t、DMA1000t。	年产 DMS8000t、DMG1000t、DMA1000t。	无变化
		2 万吨/年高沸点溶剂装置	年产混合二元酸二甲酯 (MDBE) 2 万吨。	年产混合二元酸二甲酯 (MDBE) 2 万吨。	工艺过程中产生的有组织排放废气经冷凝+喷淋通往锅炉焚烧
		3 万吨/年粗苯精制装置	年产纯苯 25845t、噻吩 150t、重苯 160t、轻溶剂油 3810t。	已停产	待技改生产其他产品
	2#院	3 万吨/年增塑剂装置	年产增塑剂类产品 3 万吨。	年产增塑剂类产品 3 万吨。	无变化
		6 万吨/年脂肪醇装置	年产一元脂肪醇 40000t，二元脂肪醇 20000t，副产甲醇 6450t。	年产一元脂肪醇 40000t，二元脂肪醇 20000t，副产甲醇 6450t。	无变化
		3 万吨/年高沸点溶剂装置	年产混合二元醇二甲酯 (MDBE) 3 万吨。	年产混合二元醇二甲酯 (MDBE) 3 万吨。	无变化
	3#院	10 万吨/年粗苯精制装置	年产纯苯 86234t、噻吩 500t、重苯 533t、轻溶剂油 400t、吡啶 200t、茚 1400t、萘 700t、甲苯 8400t、二甲苯 16000t。	年产纯苯 86234t、噻吩 500t、重苯 533t、轻溶剂油 400t、吡啶 200t、茚 1400t、萘 700t、甲苯 8400t、二甲苯 16000t。	无变化
		50000 吨/年顺酐装置	年产顺酐 48000t，副产富马酸 1500t。	2.5 万吨/年顺酐、2.5 万吨/年苯酐。	.5 万吨/年顺酐、2.5 万吨/年苯酐
辅助工程	燃煤蒸汽锅炉		1#院 1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉和 1 台 6t/h 燃煤蒸汽锅炉，均待拆除；2#院 1 台 35t/h 的燃煤蒸汽	2#院 1 台 35t/h 的燃煤蒸汽锅炉，1 台备用 20t/h 燃煤蒸汽锅炉。	1#院 1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉和 1 台 6t/h 燃煤蒸汽锅炉，已拆除。2#院 1 台 35t/h 的燃煤

			锅炉, 1 台备用 20t/h 燃煤蒸汽锅炉。		蒸汽锅炉, 1 台 20t/h 燃煤蒸汽锅炉	
		导热油炉	1#院2台500万大卡燃煤导热油炉; 1台200万大卡燃煤导热油炉(停用), 1台120万大卡燃煤导热油炉(停用); 2#院1台1000万大卡燃气导热油炉; 1台备用500万大卡燃煤导热油炉。	1#院1台1600万大卡燃气导热油炉; 2#院1台1000万大卡燃气导热油炉; 1台备用500万大卡燃煤导热油炉(停用)。	1#院2台500万大卡燃煤导热油炉、1台200万大卡燃煤导热油炉, 1台120万大卡燃煤导热油炉已拆除; 1#院1台1600万大卡燃气导热油炉; 2#院1台1000万大卡燃气导热油炉	
		办公、生活区	包括办公室、食堂、单身宿舍等。	包括办公室、食堂、单身宿舍等。	无变化	
		控制室、化验室、维修车间	包括控制室、化验室、机修车间等。	包括控制室、化验室、机修车间等。	无变化	
		循环冷却水系统	循环冷却水由 7 座循环水场供给, 各循环水场共设 750m <sup>3</sup> /h 凉水塔 10 座、500m <sup>3</sup> /h 凉水塔 2 座、3500m <sup>3</sup> /h 凉水塔 2 座, 总规模 15600m <sup>3</sup> /h。	循环冷却水由 7 座循环水场供给, 各循环水场共设 750m <sup>3</sup> /h 凉水塔 10 座、500m <sup>3</sup> /h 凉水塔 2 座、3500m <sup>3</sup> /h 凉水塔 2 座, 总规模 15600m <sup>3</sup> /h。	无变化	
		除盐水、凝结水系统	除盐车站采用多介质过滤器+反渗透装置, 设计规模为 40m <sup>3</sup> /h。凝结水收集、冷却后进除盐水系统。	除盐车站采用多介质过滤器+反渗透装置, 设计规模为 40m <sup>3</sup> /h。凝结水收集、冷却后进除盐水系统。	无变化	
储运工程	仓库	1#院	A 固体原料仓库	主要储存苯酚等, 面积 1200m <sup>3</sup> 。	主要储存苯酚等, 面积 1200m <sup>3</sup> 。	无变化
			B 固体原料仓库	主要储存混二酸等, 面积 1800m <sup>3</sup>	主要储存混二酸等, 面积 1800m <sup>3</sup>	无变化
			危废仓库	面积 180m <sup>3</sup>	面积 180m <sup>3</sup>	无变化
			应急物质仓库、五金仓库	应急物质仓库面积 170m <sup>3</sup> ; 五金仓库面积 280m <sup>3</sup> 。	应急物质仓库面积 170m <sup>3</sup> ; 五金仓库面积 280m <sup>3</sup> 。	无变化
		2#院	C 固体原料仓库	主要储存混二酸等, 面积 2280m <sup>3</sup>	主要储存混二酸等, 面积 2280m <sup>3</sup>	无变化
			桶装 MDBE 仓库	主要储存高沸点溶剂等, 面积 1500m <sup>3</sup>	主要储存高沸点溶剂等, 面积 1500m <sup>3</sup>	无变化

	3#院	D 固体库房	储存顺酐产品，面积 5100 m <sup>2</sup>	储存顺酐产品，面积 5100 m <sup>2</sup>	无变化
	罐区		现有储罐 122 个，总容积 57588m <sup>3</sup>	现有储罐 122 个，总容积 57588m <sup>3</sup>	无变化
	煤场		1#院煤场占地面积 400m <sup>2</sup> ，2#院煤场占地面积 1000m <sup>2</sup> ；2#院 20t/h 燃煤锅炉（备用）和 35t/h 蒸汽锅炉煤使用总量为 33000t/a。	1#院煤场占地面积 400m <sup>2</sup> ，2#院煤场占地面积 1000m <sup>2</sup> ；2#院 35t/h(20t/h 备用)蒸汽锅炉煤使用量为 43000t/a	
	运输		装车台 3 座（液体物料装车台 2 座，固体物料装车台 1 座），其中液体物料装车鹤位 11 个。公路运输，依托社会车辆。	装车台 3 座（液体物料装车台 2 座，固体物料装车台 1 座），其中液体物料装车鹤位 11 个。公路运输，依托社会车辆。	无变化
公用工程	供水		厂区现有深井 3 眼，1#、2#井深 35m，3#井深 50m，单井出水 20m <sup>3</sup> /h，总供水能力为 60m <sup>3</sup> /h；取水能力为 10.88m <sup>3</sup> /h（8.7 万 m <sup>3</sup> /h）。	厂区现有深井 3 眼，1#、2#井深 35m，3#井深 50m，单井出水 20m <sup>3</sup> /h，总供水能力为 60m <sup>3</sup> /h；取水能力为 10.88m <sup>3</sup> /h（8.7 万 m <sup>3</sup> /h）。	无变化
	排水		排水实行雨污分流，其中初期雨水汇集至初期雨水池，通过提升泵输送至厂区污水处理站处理	排水实行雨污分流，其中初期雨水汇集至初期雨水池，通过提升泵输送至厂区污水处理站处理	无变化
	消防水		设环状稳高压消防水管网，消防泵房内设消防水泵 3 台，厂区设 4000m <sup>3</sup> 的消防水池一座	设环状稳高压消防水管网，消防泵房内设消防水泵 3 台，厂区设 4000m <sup>3</sup> 的消防水池一座	无变化
	供电		供电由昌乐县供电公司供给经厂区变配电室降压后作为生产、生活电源	供电由昌乐县供电公司供给经厂区变配电室降压后作为生产、生活电源	无变化
	供热		由公司蒸汽管网提供。热源为公司 1#院 1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉和 1 台 6t/h 燃煤蒸汽锅炉，均待拆除；2#院 1 台 35t/h 的燃煤蒸汽锅炉，1 台备用 20t/h 燃煤蒸	由公司蒸汽管网提供，热源为公司现有一座 35t/h 燃煤锅炉（20t/h 燃煤锅炉作为备用）。	1#院 1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉和 1 台 6t/h 燃煤蒸汽锅炉，已拆除。

		汽锅炉同时利用顺酐生产副产蒸汽		
	供风	空压站设螺杆空气压缩机一台，供风能力为 10Nm <sup>3</sup> /min。	螺杆空压机 2 台	新建 1 台螺杆空压机
	供氮	供氮规模 500Nm <sup>3</sup> /h，采用 PSA 法制氮，变压吸附制氮设备由空压机、压缩净化组件、空气储罐组件、氧氮分离组件、氮气缓冲罐组件五大部分组成。制氮机系统采用 BGPN 系列碳分子筛选氮机	供氮规模 500Nm <sup>3</sup> /h，采用 PSA 法制氮，变压吸附制氮设备由空压机、压缩净化组件、空气储罐组件、氧氮分离组件、氮气缓冲罐组件五大部分组成。制氮机系统采用 BGPN 系列碳分子筛选氮机	无变化
环保工程	废气处理设施	生产装置区有机废气经冷凝或喷淋+冷凝措施处理后高空排放，其中 10 万吨/年粗苯精制装置及 5 万吨/年顺酐生产装置废气进尾气焚烧炉焚烧处理；蒸汽锅炉经袋式除尘器+双碱法脱硫处理废气；燃气导热油炉废气经高空排放；燃煤导热油炉废气湿法水膜除尘+双碱法脱硫处理。	#厂区生产装置产生的尾气经冷凝或喷淋措施处理后，引至 2 号厂区燃烧高空排放，2#厂区生产装置产生的尾气经冷凝或喷淋处理后引至 2#厂区锅炉燃烧后高空排放。 燃煤锅炉废气采取 SCR 布袋除尘-氧化镁脱硫-湿电除尘处理后达到超低排放标准，通过 60 米排气筒高空排放。 3#污水处理站产生沼气引至锅炉焚烧。	1
	废水处理设施	300m <sup>3</sup> /d，采用 AO 法	采用预处理+厌氧+AO 法的进行处理（附件工艺流程图）。	
	噪声	对高噪声设备采用减震、隔声、消声等措施。	无变化	
	固废	一般固废综合利用，危废委托有资质单位处理处置，生活垃圾委托环卫部门清运处置	危废由有资质的公司运输和处置	
	风险	罐区设围堰，厂区设 3 处事故水池，总容积 9100m <sup>3</sup> ；1#院事故水池容积 3000m <sup>3</sup> （兼做初期雨水池），2#院事故水池 2100m <sup>3</sup> （兼做初期雨水池），3#事故水	区设围堰，厂区设 3 处事故水池，总容积 9100m <sup>3</sup> ；1#院事故水池容积 3000m <sup>3</sup> （兼做初期雨水池），2#院事故水池 2100m <sup>3</sup> （兼做初	罐

		池 4000m <sup>3</sup> 。	期雨水池)， 3#事故水池 4000m <sup>3</sup>
--	--	------------------------	----------------------------------

### 2.2.2 产品方案

验收后，由于市场原因，企业承诺不再生产 3 万吨粗苯精制产品，其他产品方案未发生变化，后评价项目主要产品方案与生产规模见表 2.2-2，产品质量指标见表 2.2-3-2.2-28。产品理化性质见表 2.2-29。

表 2.2-2 后评价项目主要产品方案与生产规模一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注	
1	5000 吨/年仲辛醇装置				
1.1	仲辛醇	t/a	4250	/	
1.2	2-辛铜	t/a	500	/	
1.3	低碳醇	t/a	150	/	
1.4	高碳醇	t/a	100	3 万吨/年增塑剂原料	
2	8000 吨/年增塑剂装置				
2.1	己二酸二辛脂 (DOA)	t/a	2000	/	
2.2	对苯二甲酸二辛脂 (DOTP)	t/a	5000	/	
2.3	顺丁烯二酸二辛脂 (DOM)	t/a	300	/	
2.4	顺丁烯二酸二丁酯 (DBM)	t/a	200	/	
2.5	混酸异丁酯 (DBE-IB)	t/a	500	/	
3	10000 吨/年二元酸二甲酯装置				
3.1	丁二酸二甲酯	t/a	8000	3080t 作为 6 万吨/年脂肪醇原料	
2.2	戊二酸二甲酯	t/a	1000	/	
3.3	己二酸二甲酯	t/a	1000	/	
4	2 万吨/年高沸点溶剂装置				
4.1	混合二元酸二甲酯 (MDBE)	t/a	20000	丁二酸二甲酯 (DMS)、戊二酸二甲酯 (DMG)、己二酸二甲酯 (DMA) 混合物; 2780t 作为 10000 吨/年二元酸二甲酯原料	
5	3 万吨/年增塑剂装置				
5.1	邻苯二甲酸二仲辛酯 (DCP)	t/a	28500	/	
5.2	邻苯二甲酸 810 酯 (810 酯)	t/a	1500	/	
6	6 万吨/年脂肪醇装置				
6.1	一元脂肪醇	t/a	40000	/	
6.2	二元脂肪醇	1,4-丁二醇	t/a	4000	/
		1,5-戊二醇	t/a	11000	
		1,6-己二醇	t/a	5000	
6.3	甲醇	t/a	6450	副产品	
7	3 万吨/年高沸点溶剂装置				
7.1	混合二元酸二甲酯 (MDBE)	t/a	30000	丁二酸二甲酯 (DMS)、戊二酸二甲酯 (DMG)、己二酸二甲酯	

				(DMA) 混合物; 4170t 作为 10000 吨/年二元酸二甲酯原料
8	10 万吨/年粗苯精制			
8.1	精制纯苯	t/a	86234	58000t 作为 5 万吨/年顺酐原料
8.2	噻吩	t/a	500	/
8.3	重苯	t/a	533	/
8.4	轻溶剂油	t/a	400	/
8.5	吡啶	t/a	200	/
8.6	茚	t/a	1400	/
8.7	萘	t/a	700	/
8.8	甲苯	t/a	8400	/
8.9	二甲苯	t/a	1600	/
9	5 万吨/年顺酐装置			
9.1	顺酐	t/a	25000	180t 作为 8000 吨/年增塑剂
9.2	苯酐	t/a	25000	/
10	3 万吨/年增塑剂装置			
10.1	邻苯二甲酸 810 酯	t/a	15000	
10.2	邻苯二甲酸二仲辛酯	t/a	15000	

表 2.2-3 仲辛醇产品质量标准

项目	等级		
	优级品	一级品	合格品
外观	无色透明油状液体		淡黄色透明油状液体
颜色, (铂 钴), ≤	15	20	——
纯度, % ≥	99.5	99.0	82.0
水分, % ≤	0.15	0.15	5.0
酸值, (mgKOH/g) % ≤	0.1	0.1	——

表 2.2-4 2-辛铜产品质量标准

项目	指标
颜色, (铂 钴), ≤	15
酸值, (mgKOH/g) % ≤	0.10
水分, % ≤	0.10
铜含量, % ≥	99.0

表 2.2-5 己二酸二辛酯 (DOA) 产品质量标准

项目	指标
----	----

	优等品	一等品	合格品
外观	透明、无可见杂质的油状液体		
色度/ (Pt-Co) 号 ≤	20	50	100
纯度/% ≥	99.5	99.0	98.0
酸值/mgkoh/g ≤	0.07	0.15	0.20
水分/% ≤	0.10	0.15	0.20
密度 (20°C) / (g/cm <sup>3</sup> )	0.924-0.929		
闪点 (开口杯法) /°C ≥	190	190	190

表 2.2-6 对苯二甲酸二辛酯 (DOTP) 产品质量标准

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
外观	透明、无可见杂质的油状液体		
色度/ (Pt-Co) 号 ≤	30	50	100
纯度/% ≥	99.5	99.0	98.5
密度 (20°C) / (g/cm <sup>3</sup> )	0.981-0.985		
酸值/mgkoh/g ≤	0.02	0.03	0.04
水分/% ≤	0.03	0.05	0.1
闪点 (开口杯法) /°C ≥	210		205
体积电阻率/Ω.cm	2×10 <sup>10</sup>	1×10 <sup>10</sup>	0.5×10 <sup>10</sup>

表 2.2-7 顺丁烯二酸二辛酯 (DOM) 产品质量标准

项目	指标
色度/ (Pt-Co) 号 ≤	30
闪点 (开口杯法) /°C ≥	170
酸值/mgkoh/g ≤	0.10
水分/% ≤	0.10
酯含量/% ≥	99
DOM 含量/% ≥	98

表 2.2-8 顺丁烯二酸二辛酯 (DBM) 产品质量标准

项目	指标
色度/ (Pt-Co) 号 ≤	25
闪点 (开口杯法) /°C ≥	130
酸值/mgkoh/g ≤	0.10
水分/% ≤	0.10
酯含量/% ≥	99



DOM 含量/%	≥	98
----------	---	----

表 2.2-9 混酸异丁酯 (DBEIB) 产品质量标准

项目		指标
色度/ (Pt-Co) 号	≤	15
酸值/mgkoh/g	≤	0.3
水分/%	≤	0.2
醇含量/%	≥	0.01
含量/%	≥	98.7

表 2.2-10 丁二酸二甲酯 (DMG) 产品质量标准

项目		指标
色度/ (Pt-Co) 号	≤	15
酸值/mgkoh/g	≤	0.1
水分/%	≤	0.1
含量/%	≥	99.5

表 2.2-11 戊二酸二甲酯 (DMS) 产品质量标准

项目		指标
色度/ (Pt-Co) 号	≤	15
酸值/mgkoh/g	≤	0.1
水分/%	≤	0.1
含量/%	≥	99.5

表 2.2-12 己二酸二甲酯 (DMA) 产品质量标准

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色透明液体		
密度 (20°C) / (g/cm <sup>3</sup> )		1.055-1.070		
含量/%	≥	99.9	99.5	99.0
水分/%	≤	0.10	0.15	0.3
颜色 (铂—钴)	≤	15	20	25
酸值/mgkoh/g	≤	0.10	0.15	0.3

表 2.2-13 高沸点溶剂 (MDBE) 产品质量标准

指标名称		标准	指标名称	标准
酯含量%	≥	92.5	外观	无色透明液体
水分含量%	≤	0.1	密度 (20°C) g/ml	1.081-1.096
醇含量%	≤	0.2	粘度 25°C, cps	2.4

色号 (APHA)	≤	25	折光率 (20°C)	1.4180
酸值/mgkoh/g	≤	0.3	馏程°C	195-230
蒸汽压		0.2	水中溶解度% (质)	5.3 (20°C)
冰点°C		-20	闪电 (闭环) °C	100
自燃温度°C		370	粘度 (25°C) pa.S	2.4×10 <sup>-3</sup>

表 2.2-14 苯产品质量标准

项目	单位	规格	分析方法
外观	透明液体, 无不溶水及机械杂质		目测
颜色	Pt-Co 色号	≧20	GB/T 3143
密度 (20°C)	kg/m <sup>3</sup>	878~881	GB/T 2013
馏程范围	°C	最大 1 (包括 80.1)	GB/T 3146
酸洗比色	酸层颜色不深于 1000mL 稀酸中含 0.1g 重铬酸钾的标准溶液		GB/T 2012
总硫含量	mg/kg	≧1	SH/T 0253
中性试验		中性	GB/T 1816
总氮	ppm	≤0.5	
碱性氮	ppm	≤0.3	
结晶点 (干基)	°C	≦5.40	GB/T 3145
蒸发残余物	mg/100mL	≧5	GB/T 3209
纯度	Wt%	≥99.95	ASTM D4429
非芳	mg/kg	≤1000	ASTM D4429
甲苯	Mg/kg	≤500	ASTM D4429
酸度		无游离酸	GB/T 264

表 2.2-15 噻吩产品质量标准

项目	单位	期望值
颜色	—	APHP 最大 10, 水白色
外观	—	不混浊, 无悬浮物
恩式蒸馏	kpa	101.3
初馏点温度	°C	80.3
95%馏出温度	°C	85.3
纯度	重量%	≥98.8
比重 (15.6°C)	%	1.07
闪点 (开口)	°C	-6.6

表 2.2-16 重苯产品质量标准

指标名称	指标
------	----

		一级	二级
馏程（大气压力 101.3kpa）	初馏点，℃ 不小于	150	150
	200℃前（体积分数），% 不小于	50	35
水分（质量分数），% 不大于		0.5	0.5
注：水分不作质量考核依据			

**表 2.2-17 轻溶剂油产品质量标准**

项目	指标
外观	透明，无沉淀及悬浮物
芳烃含量%	8-22
闪点（开口杯法）/℃ ≥	38
颜色（铂—钴） 不深于	25
馏程（大气压 101325Pa）	
初馏点，℃ 不低于	150
50%蒸发温度，℃ 不高于	180
干点，℃ 不高于	215
残留量% 不大于	1.5
水溶性酸碱	无

**表 2.2-18 吡啶产品质量标准**

项目	指标
色度/（Pt-Co）号 不大于	30
密度 20℃ g/ml	0.980-0.984
馏程（大气压 101325Pa）	
总馏程范围，℃ 不大于	1.5
初馏点，℃ 不小于	114.5
终点，℃ 不大于	116.5
水分% 不大于	0.2
水溶性	全溶

**表 2.2-19 茚产品质量标准**

项目	指标
外观	无色透明油状液体
含量% ≥	99.5
密度 20℃ g/mL	0.996
熔点℃	-5-3℃
沸点℃	181℃

折射率	1.567-1.572
-----	-------------

表 2.2-20 萘产品质量标准

指标名称	指标					
	精萘			工业萘		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
外观	白色粉状、片状结晶	白色略带微红或微黄粉状、片状结晶		白色，允许带微红或微黄粉状、片状结晶		
结晶点，℃ 不小于	79.8	79.6	79.3	78.3	78.0	77.5
不挥发物，% 不小于	-	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08
灰分，% 不小于	-	0.006	0.008	0.01	0.01	0.02
酸洗比色，按标准比色液，不深于	2号	4号	-	-	-	-

表 2.2-21 甲苯产品质量标准

项目名称	指标		
	优等品	一等品	合格品
外观	透明液体，无沉淀及悬浮物		
颜色（铂-钴）不深于	20#		
密度（20℃）/（g/cm <sup>3</sup> ）	0.864~0.868		0.861~0.870
馏程/℃ 大气压 101325p（包括 110.6℃）不大于	—	1.0	20
酸洗比色（按标准比色液）不深于	0.15	0.20	0.25
苯（质量分数）/% 不大于	0.10	—	—
非芳烃（质量分数）/% 不大于	1.2	—	—
C8 芳烃（质量分数）/% 不大于	0.10	—	—
总硫/（mg/kg）不大于	2	150	—
溴价（g/100ml）不大于	—	—	0.2
水分	室温（18℃~25℃）下目测无可见不溶解的水		

表 2.2-22 二甲苯产品质量标准

项目名称	指标		
	3℃二甲苯	5℃二甲苯	10℃二甲苯
外观	室温（18~25℃）下透明液体，不深于每 1000mL 水中分别含有		
	0.003g		0.03g

	重铬酸钾的溶液的颜色		
密度 (20°C) / (g/cm <sup>3</sup> )	0.857~0.866	0.856~0.866	0.840~0.870
馏程 (大气压 101325Pa) 初馏点, °C 不小于	137.5	136.5	135.0
终点, °C 不大于	140.5	141.5	145.0
酸洗比色 (按标准比色 液) 不深于	0.6	2.0	4.0
水分	室温 (18~25°C) 下目测无可见不溶解的水		
中性试验	中性		
铜片腐蚀实验 不深 于	2号 (即中等变色)	—	—

表 2.2-23 邻二甲酸二仲辛酯 (DCP) 主要质量标准

指标名称		指标要求	
		优级品	一级品
色号 (APHA)	≤	40	80
酸度 (以苯二甲酸计) %	≤	0.015	0.015
闪点 °C (开杯)	≥	195	192
加热减量 %	≥	0.3	0.3
酯含量 %	≥	99.0	99.0

表 2.2-24 邻二甲酸 810 酯 (810 酯) 主要质量标准

指标名称		指标要求	
		优级品	一级品
色号 (APHA)	≤	40	80
酸度 (以苯二甲酸计) %	≤	0.015	0.015
闪点 °C (开杯)	≥	195	192
加热减量 %	≥	0.3	0.3
酯含量 %	≥	99.0	99.0

表 2.2-25 甲醇主要质量标准

指标名称	要求
含量	≥99.9%
色度	≤10
水分	≤0.1%

表 2.2-26 一元 (C16~18 脂肪醇) 质量标准

名称	单位	理化指标
羟基	mgKOH/g	200~215
酸值	mgKOH/g	≤0.1
皂化值	mgKOH/g	≤1
碘值	mgI/g	≤0.5
水分	%wt	≤0.1
色值	APHA	≤20
组成	%wt	C16+C18≥97%
烷烃	%	≤1
相对密度		0.811
熔点	°C	50~56

表 2.2-27 二元醇主要质量标准

化学名称（单位）	主要理化指标		
	1,4-丁二醇	1,5-戊二醇	1,6-己二醇
理化性质：分子量	90.121	104.15	118.17
分子式	C4H10O2	C5H12O2	C6H14O2
熔点	20.2°C	-18°C	40-43°C
沸点	230°C	239°C	253-260°C
折射率	1.4461		1.457
闪点	121°C	129°C	147°C
水溶性	互溶	互溶	500g/L
	主要质量指标（经蒸馏后）		
性状	无色或淡黄色油状液体	无色粘稠液体	无色透明液体
密度	1.02	0.99	0.96
色号（APHA）	≤20	≤20	≤20
纯度（气相色谱）%	≥99	≥99	≥99
酸值（mgKOH/g）	≤0.10	≤0.10	≤0.10
水分%	≤0.10	≤0.10	≤0.10

表 2.2-28 顺酐质量标准

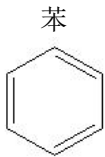
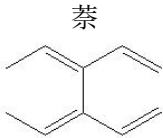
指标名称	优级品	合格品
外观	白色微黄色块状或片状结晶体	
熔融色号≤	25	50
含量（一）/≥%	99.5	99.0
结晶点/°C≥	52.5	52.0

灼烧残渣的质量分数/%≤	0.005	
铁含量μg/g≤	3	——
加热后熔融色度≤	由供需双方协商确定	——

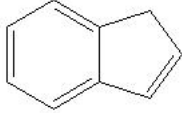
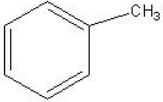

表 2.2-29 富马酸质量标准

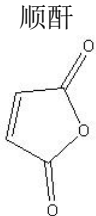
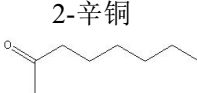
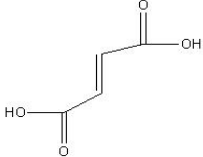
项目	技术指标
外观	白色结晶体或结晶粉末
含量（以 C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> 计，干基）， %	≥99
干燥失重， %	≤0.5
灼烧残渣， %	≤0.1
熔点范围， °C	286~302
色度（5%乙醇中）， Hazen	≤20
重金属（以 Pb 计）， mg/kg	≤10
砷（以 As 计）， mg/kg	≤3

表 2.2-30 主要产品理化性质

序号	名称、结构式	理化性质	毒理毒性	燃烧爆炸性
1	<p>苯</p> 	<p>分子量 78.11；无色透明液体，有强烈芳香味；蒸汽压 13.33kpa/26.1℃；闪点：-11℃；熔点 5.5℃；沸点：80.1℃；相对密度（水=1）0.88；相对密度（空气=1）2.77；不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂</p>	<p>毒性：属中等毒性。急性毒性：LD503306mg/kg（大鼠经口）；LC5048mg/kg（小鼠经皮）；人吸入 64g/m<sup>3</sup>×5~10 分钟，头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡；人吸入 24g/m<sup>3</sup>×0.5~1 小时，危及生命。具有致癌性。</p>	<p>危险特征：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
2	<p>噻吩 (CH)<sub>4</sub>S</p>	<p>分子量 84.13，无色液体，有类似苯的气味；蒸汽压 5.33kpa/12.5℃，闪点：-9℃，熔点-38.3℃，沸点：84.2℃；不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂；相对密度（水=1）1.06；相对密度（空气=1）2.9</p>	<p>急性毒性：LD501400mg/m<sup>3</sup>（大鼠经口）；LC509500mg/m<sup>3</sup>2 小时（小鼠吸入）</p>	<p>危险特征：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇到高热，容器内压增大，有破裂和爆炸的危险。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。</p>
3	<p>吡啶 (CH)<sub>5</sub>N</p>	<p>别名：氮杂苯；无色微黄色液体，有恶臭；蒸汽压 1.33/12.2℃，闪点：17℃；溶于水、醇、醚等大多数有机溶剂；熔点-42℃沸点：115.5℃；相对密度（水=1）0.98；相对密度（空气=1）2.73；</p>	<p>毒性：属低毒类；急性毒性：LD501580mg/kg(大鼠经口)；1121mg/kg(兔经皮)；人吸入 25mg/m<sup>3</sup>×20 分钟，对眼结膜和上呼吸道粘膜有刺激作用。</p>	<p>危险特征：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇到高热，容器内压增大，有破裂和爆炸的危险。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。</p>
4	<p>萘</p> 	<p>分子量 128.16，白色易挥发晶体，由温和芳香气味，粗萘有煤焦油臭味；密度 1.162，熔点 80.5℃,沸点 217.9℃,凝固点,80.5℃,闪点 78.89℃,折射率 1.58212（100℃）恒容燃烧热：40264.1J/g(标准大气压，298.15K) 恒压燃烧热：</p>	<p>毒性：属低毒类。急性毒性：LD50: 490mg/kg(大鼠经口)；人经口 5g，白内障及肾损害；人经口 5~15g，致死；儿童经口 2.0g/2 日，致死。具有致癌性致突变性。</p>	<p>危险特性：遇明火、高热可燃。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触，能发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。燃烧</p>



		40205J/g(标准大气压, 298.15K)。不溶于水, 溶于乙醇和乙醚, 易挥发, 易升华, 溶于乙醇后, 将其滴入水中, 会出现白色浑浊。		产物: 一氧化碳、二氧化碳。
5	 <p>萘</p>	分子量: 116.1598, 衍生物(有关物质): 苯; 苯并呋喃; 苯并吡咯; 2,3-二氢茛; 硫茛; 七氯化茛; $\beta$ -茛酮, 性状: 无色透明油状液体。 , 相对密度: 1.038g/cm <sup>3</sup> 熔点: -5--3°C, 凝固点: -1.8°C, 沸点: 182.6°C, 闪点: 78.33°C, 折射率: 1.5762 (20°C), 溶解情况: 不溶于水, 可溶于醇、醚、丙酮、苯、吡啶等大多数有机溶剂。	急性毒性: 大鼠经吸入 LD50: 14mg/m <sup>3</sup> , 大鼠 LD50:2300mg/kg; 小鼠: LD50:1800mg/kg。属低毒类。对皮肤黏膜有刺激作用, 高浓度接触对脏器有损害。	本品可燃, 遇明火高温有燃烧危险。在空气中易氧化, 暴露在空气和日光下能形成聚合物。避免与氧化物、光接触。
6	 <p>甲苯</p>	分子量: 92.14, 无色透明液体, 有类似苯的芳香气味。熔点(°C): -94.9; 相对密度(水=1): 0.87; 沸点(°C): 110.6; 相对蒸气密度(空气=1): 3.14; 闪点(°C): 4; 爆炸上限%(V/V): 7.0; 引燃温度(°C): 535; 爆炸下限%(V/V): 1.2; 溶解性: 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD505000mg/kg(大鼠经口); LC5012124mg/kg(兔经皮); 人吸入 71.4g/m <sup>3</sup> , 短时致死; 人吸入 3g/m <sup>3</sup> ×1~8 小时, 急性中毒; 人吸入 0.2~0.3g/m <sup>3</sup> ×8 小时, 中毒症状出现。刺激性: 人经眼: 300ppm, 引起刺激。家兔经皮: 500mg, 中度刺激。	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。有害燃烧产物: 一氧化碳、二氧化碳。
7	 <p>二甲苯 C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub></p>	分子量 106.17, 无色透明液体。有芳香烃的特殊气味。系由 45%~70%的间二甲苯、15%~25%的对二甲苯和 10%~15% 邻二甲苯三种异构体所组成的混合物。易流动。能与无水乙醇、乙醚和其他许多有机溶剂混溶, 几乎不溶于水。相对密度约 0.86。折光率(n <sub>D</sub> 20D)1.4970。闪点 29°C。易燃, 蒸气能与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限约为 1%~7%(体积)。低毒, 半数致死浓度(大鼠, 吸入) 0.6 7%/4h。有刺激性。蒸气高浓度时有麻醉	二甲苯具有中等毒性。二甲苯蒸气对小鼠的 LC 为 6000*10 <sup>-6</sup> , 大鼠经口最低致死量 4000mg/kg。二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用, 高浓度时, 对中枢系统有麻醉作用。急性中毒: 短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响: 长期接触有神经衰弱综合症, 女性有可能导致月	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散至相当远的地方, 遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。

		性。	经异常。皮肤接触常发生皮肤干燥、皴裂、皮炎。	
8	<p>顺酐</p> 	分子量: 98.06, 斜方晶系无色针状或片状结晶体物化性质; 相对密度 1.48, 熔点 52.8°C, 沸点 202.2°C, 在较低温度下 (60-80°C) 较易汽化, 能溶于醇、乙醚和丙酮	急性毒性: LD50 400mg/kg (大鼠经口); 2620mg/kg (兔经皮), 人经吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用, 并引起灼伤。慢性影响: 慢性结膜炎, 鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性, 可引起皮疹和哮喘。	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。有腐蚀性。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
9	<p>仲辛醇</p> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	无色油状透明液, 沸点 178~179°C; 熔点 -38°C; 闪点(开杯) 88°C; 相对密度 0.835d; 粘度(20°C) 8.2mPa·s; 折光率 1.4256n 微溶于水, 能与醇、醚、氯仿等有机溶剂混溶。	本品低毒, 无论吸入蒸汽, 摄入或经皮肤吸入都会对身体伤害。对眼睛有强烈刺激作用, 对皮肤也有一定刺激作用。 小鼠口服 LD4000mg/kg, 大鼠口服 LD >3200mg/kg。	【稳定性】比较稳定, 蒸汽能与空气形成爆炸混合物。
10	<p>甲醇</p> $\text{CH}_3\text{OH}$	分子量 32.04, 沸点 64.7°C, 熔点 -97.8°C; 闪点 11°C; 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	毒性: 属低毒毒性。急性毒性: LD50 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮); LC50 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入); 人经口 5~10ml, 潜伏期 8~36 小时, 致昏迷; 人经口 15ml, 48 小时内产生视网膜炎, 失明; 人经口 30~100ml 中枢神经系统严重损害, 呼吸衰弱, 死亡。	危险特征: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇到高热, 容器内压增大, 有破裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
11	<p>2-辛酮</p> 	分子量 128.21, 沸点 173°C, 密度 0.819g/ml (25°C), 熔点 -16°C。无色至淡黄色液体, 呈苹果似香味。微溶于水, 溶于乙醇、烃类、乙醚及酯类。	毒性: LD50: 1600mg/kg (小鼠)	易燃液体, 遇明火、高温、强氧化剂可燃; 燃烧排放刺激烟雾
12	<p>富马酸</p> 	分子量: 116.07 外观: 无色晶体。熔点: 300~302°C (封管), 在 165°C (17 毫米汞柱) 升华。熔点: 299~300°C 相对密度: 1.635 (20/4°C)。溶解性: 溶于水, 微溶于冷水、乙醚、苯, 易溶于热水, 溶于乙醇。反丁烯二	/	可燃, 具刺激性。遇明火、高热可燃。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。受高热分解, 放出刺激性烟气。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。

---

	酸的化学性质与顺丁烯二酸相似	
--	----------------	--

### 2.2.3 生产组织与劳动定员

后评价项目实际运行情况与验收时相比较，生产班制和劳动定员未发生变化。

公司现有员工 510 人，其中生产及辅助岗位操作人员 444 人，管理 66 人。管理部门实行白班制，8 小时/班；操作岗位每天 24 小时，四班 3 倒，每班 8 小时。

公司设有安全环保部，安全环保部设专职环保管理人员，负责环保日常管理。

具体职责如下：

职责一：

- 1、负责公司环境管理体系的建立及推进工作；
- 2、负责各项环保法律法规和要求的宣贯；
- 3、负责拟定公司环保规章制度并组织实施；
- 4、负责环保事故的调查；
- 5、参与公司各项环保技改和环保提升工作的开展。

职责二：

- 1、负责公司环保对外工作；
- 2、负责公司清洁生产审核；

- 
- 3、负责危险废物规范化管理档案的建立和管理；
  - 4、负责环境风险源规范化管理体系的建立；
  - 5、负责联系外部验收监测、例行性检测和委托检测；
  - 6、负责外部审计环境管理资料准备；
  - 7、负责环保相关证明材料的办理；
  - 8、负责公司新建、扩建、技改、试车、转产等工程技术方案中环境“三同时”  
手续

---

的办理及竣工验收；

9、负责排污许可证的办理。

职责三：

1、负责现场的环保监管

2、负责公司三废产生环节的源头管控及治理效果监管；

3、负责环保设施运行效果的监管；

4、负责车间/部门环保的考核；

职责四：负责公司内新建、扩建、技改、试车、转产等工程技术方案中环境“三同时”项目措施、设施项目的审查资料上报及竣工验收和试生产运转确认工作。

#### 2.2.4 平面布置

后评价项目实际建设情况与验收时相比较，厂区平面整体布局未发生变化，在2#院建立废液焚烧炉（该项目已进行环境影响评价和验收）。

##### 2.2.4.1 厂区现状总平面布置

厂区位于昌乐县朱刘工业园，309国道355km处北侧。厂区北面为农田和北刘家庄村，西面为空地，东面为道路和农田。目前厂区的布置格局是企业自建成以来经多次技改、扩建后形成的。

山东元利科技股份有限公司厂区主要分为1#院、2#院和3#院三大部分。厂区现有设施主要包括5000吨/年仲辛醇装置、8000吨/年增塑剂装置、10000吨/年二元酸二甲酯装置、2万吨/年高沸点溶剂装置、3万吨/年增塑剂装置、6万吨/年脂肪醇装置、3万吨/年高沸点溶剂装置、10万吨/年粗苯精制装置、50000吨/年顺酐装置；罐区、装卸区；锅炉、导热油炉、循环水、除盐水等处理设施；污水处理站等生产辅助设施；全厂办公、生活设施等。

厂区南部紧邻原309国道，平面布置中考虑了全厂生产原料、产品物料、人流流向及当地气象条件等，将职工上下班集中的办公生活设施等如综合办公楼、生活服务设施等集中在1#院东北侧，以满足职工进出厂安全方便的要求。将单元性质相近、功能联系密切的单元紧凑布置，各装置区和相应产品、原料、中间罐区布局紧凑合理，相关联装置区集中布置。1#院布置5000吨/年仲辛醇装置、8000吨/年增塑剂装置、10000吨/年二元酸二甲酯装置、2万吨/年高沸点溶剂装置，同时布置了各装置区所相对应的原料、产品、中间产品罐区和固体原料仓库，锅炉房布置在1#院各装置区中心部位；2#院主要布置3万吨/年增塑剂装置、6万吨/年脂肪醇装置、3万吨/年高沸点

---

溶剂装置及相应的罐区、中间产品、产品罐区，同时布置固体产品库，锅炉及导热油炉布置在 2#院东北角；3#院主要布置 10 万吨/年粗苯精制装置、50000 吨/年顺酐装置及相应的中间罐区。全厂 3 个院分别布置不同容积的事故应急池，利于采取相应的风险防范措施；在 3 号厂区建有全厂污水处理站，对生产、生活污水进行综合处理，根据水质不同分别处理生产、生活废水，方便了废水处理的运行和管理；各装置区附近分别设置相应的凉水塔，以满足循环水用量需求。

#### 2.2.4.2 平面布置合理性分析

(1) 将装置、单元尽量实现联合布置，利于管理，方便物料输送，减少物料转移过程中带来的泄露风险。

(2) 满足工艺流程、安全生产、消防、检修、运输的要求。

(3) 在满足工艺流程的前提下，根据生产性质和火灾危险性类别，按功能分区布置，动力设施尽量靠近负荷中心。

(4) 充分考虑环境保护及工业卫生的要求，减少环境污染。从当地气象特征分析，项目区域主导风向不明显，近 20 年出现频率最高为南风，平均风速为 3.4m/s，区域气象条件较有利于污染物扩散。

(5) 布置紧凑、合理，尽量减少占地；

(6) 人流及车流分开布置，保证人员安全，确保安全生产。

(7) 项目生产高噪声设备尽量布置在远离厂界的区域，减少车间噪声对周边的影响。

## 2.2.5 公用工程

实际运行与验收时情况相比较，厂区的供排水、供电等公用工程的建设内容未发生变化，供热工程发生了变化。1#院 1 台 10t/h 燃煤蒸汽锅炉和 1 台 6t/h 燃煤蒸汽锅炉，已拆除，蒸汽由一座 35t/h 燃煤锅炉（20t/h 燃煤锅炉作为备用）进行供热。

### 2.2.5.1 蒸汽

厂区由公司蒸汽管网提供，热源为公司现有一座 35t/h 燃煤锅炉（20t/h 燃煤锅炉作为备用），另外，顺酐装置副产大量蒸汽，可满足全厂蒸汽需求。

各生产装置蒸汽的产生和使用情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 各装置蒸汽平衡表

序号	项目	装置规模	单位 (t/h)	
		吨/年	1.0Mpa	
消耗	1	5000t/a 仲辛醇装置	5000	0.35
	2	8000t/a 增塑剂装置	8000	0.4
	3	10000t/a 二元酸二甲酯装置	10000	0.75
	4	2 万 t/a 高沸点溶剂装置	20000	1.50
	5	3 万 t/a 高沸点溶剂装置	30000	2.25
	6	3 万 t/a 增塑剂装置	30000	2.35
	7	6 万 t/a 脂肪醇装置	60000	4.50
	9	10 万 t/a 粗苯精制装置	100000	7.50
		小计	/	19.60
供应	1	顺酐生产装置（含尾气焚烧炉）	50000	17
	2	蒸汽锅炉	35t/h	4.75
		小计	/	21.75

### 2.2.5.2 给水系统

#### 1、给水系统

后评价项目的供水水源为地表水，后评价工程用新鲜水量为 460.1m<sup>3</sup>/d，主要作为各生产装置生产用水、循环水系统补充用水、软水处理系统用水及全厂生活办公和监测化验用水等。用水一部分（261.26m<sup>3</sup>/d）来自厂内深井水，不足部分（198.84m<sup>3</sup>/d）由朱刘街道供水服务中心提供。

#### 2、排水系统

---

### (1) 排水系统与雨污水管网系统设置

后评价项目排水实行雨污分离、清污分流、污污分治的原则。生产废水、生活污水及初期雨水收集处理达标后排放。项目废水主要是生产废水、中和废水和其他废水。生产废水主要是各生产装置设备冲洗水、工艺废水、地面冲洗水等，其他废水主要为循环水排污水、实验室及维修排水、生活污水。

废水处理实行分质预处理、综合处理相结合的方式，高盐废水、酸碱废水预处理后再进行综合处理达标后统一排放。污水处理站出水经厂内管网送至市政管网后，排入国电国电银河水务昌乐有限公司统一处理。后评价项目全厂年排水量为 270.76m<sup>3</sup>/d。

污水管网为地上设置，管网架空，各车间单独设置废水暂存池，采用泵送的方式输送至污水处理站；雨水采用管沟自流输送，防渗处理，初期雨水作为废水自流至现有污水站南侧容积为 4500m<sup>3</sup> 的初期雨水池（初期雨水池与事故应急池为合建式）。

### (2) 消防水量

消防废水产生量的计算主要依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的消防用水量的计算（其中未考虑消防过程中消防水的损耗量），液体储罐区的消防水量为灭火用水量和冷却用水量之和。后评价项目消防给水系统设置有消防水泵房和消防水池；室外消防栓设置在厂区内环形消防道路旁，以便于灭火时消防车辆使用；罐区设置专用消防水管网及足够的消防栓，罐区与装卸区设有防火墙，罐区内设有防火堤，二级防火等级；罐区附近设置明显的防火、禁入等标志。

消防水来自消防水池，后评价项目在 1#院西南侧设 2000m<sup>3</sup> 消防水池\*2 座（总容积 4000m<sup>3</sup>），公司项目最大消防用水量 150L/s。设消防水泵 4 台，3 台 XBD12/80-200DL 电驱动消防水泵，单台供水能力 80L/s，平时两开一备；1 台 XBC12/200-SLOW 柴油机消防泵，供水能力 150L/s，进水管设为两条，消防供水可满足后评价项目需求。

按室外消防水量 20L/s，室内消防水量 10L/s，合计 30L/s，火灾延续时间按 3h 计，一次火灾最大消防用水量为 324m<sup>3</sup>。该部分废水在储罐区防火堤内暂存，然后经污水管网系统打入事故水池储存，分批次送入污水处理站处理。

### (3) 后评价项目事故水池设置情况

后评价项目设置了事故水池 3 座，容积分别为 3000m<sup>3</sup>、2100m<sup>3</sup> 和 4000m<sup>3</sup>，位



---

于 2 号固体仓库北侧、高沸点溶剂包装线北侧和污水处理站南侧。事故废水首先在各车间设置的污水池暂存，然后经泵通过地上污水管网打入污水处理站处理。

#### (4) 雨污分流、初期雨水收集情况

##### ①雨污分流设置

后评价项目基本实现了雨污分流，污水经地上管网输送，雨水经地下管沟输送，初期雨水自流至现有污水站南侧容积为 4500m<sup>3</sup> 的初期雨水池（初期雨水池与事故应急池为合建式，初期雨水池 500m<sup>3</sup>，事故应急池 4000m<sup>3</sup>）暂存，然后经泵通过地上污水管网打入污水处理站处理。后期清净雨水经厂区北侧的两个清净雨水口排放。

##### ②初期雨水收集量

考虑到建设单位属于化工生产的具体特点，后评价项目需收集每次降雨前 15min 的雨水。初期雨水量计算主要根据《室外排水设计规范》进行，雨水流量公式为：

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

式中：Q—雨水设计流量（L/S）；q—设计暴雨强度(L/S.hm<sup>2</sup>)

Φ—径流系数，按照车间面、混凝土、沥青路面，取 0.9；

F—汇水面积，主要考虑原料罐区、危化品库、生产车间、污水处理区域及危险废物暂存区域等，统计面积约为 12.27 hm<sup>2</sup>。

根据类比分析，潍坊市暴雨强度公式

$$q=4091.17 \times (1+0.824 \lg P) / (t+16.7) 0.87$$

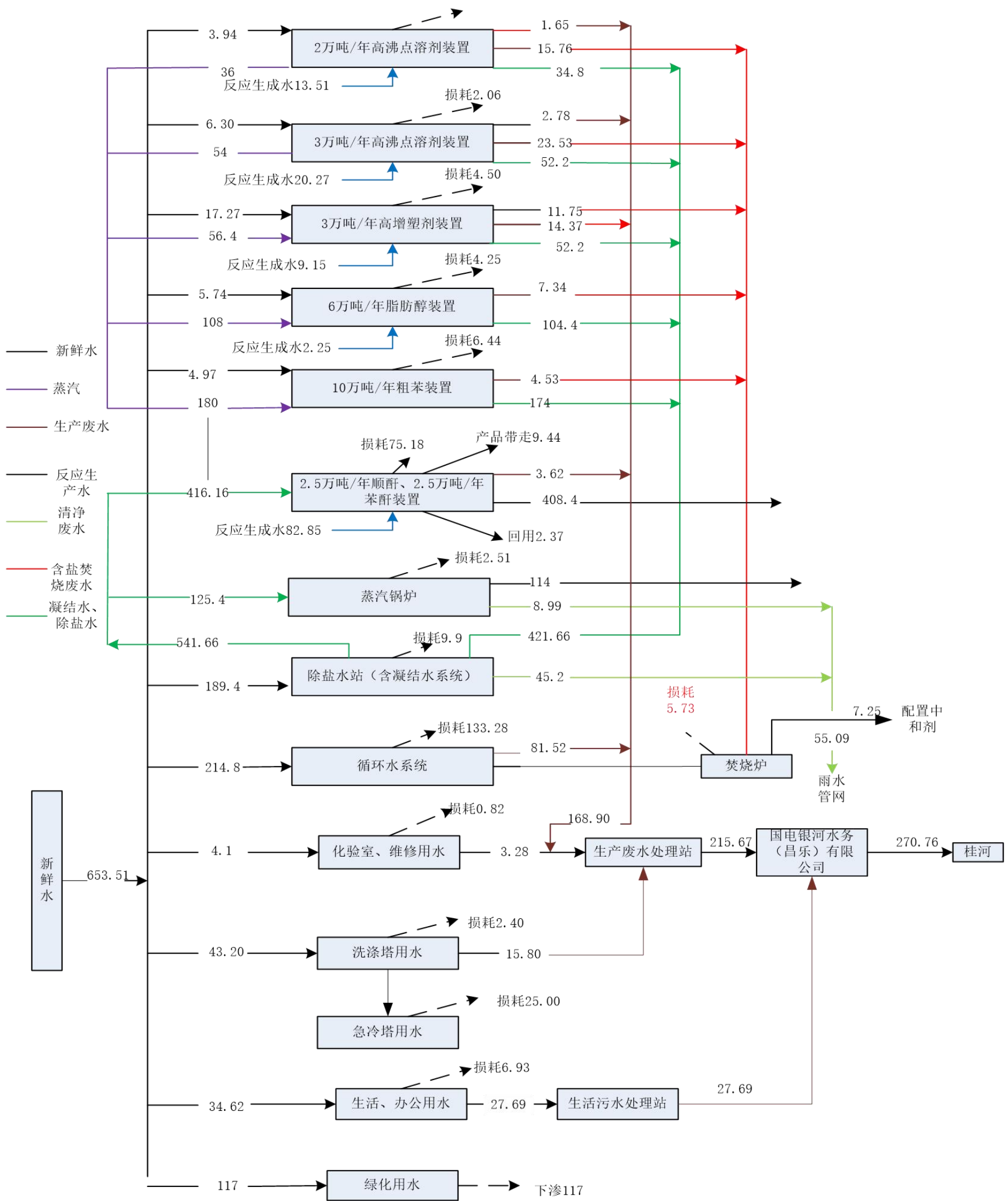
式中：P—设计重现期，取 1 年；t—降雨历时，取 15min。

经计算，Q=2109.60 L/S，前 15min 的雨水量为 2325 m<sup>3</sup>。

厂区内的雨水水质与项目生产的清洁程度密切相关，结合后评价项目实际监测结果及生产现状，确定初期雨水水质。

#### 4、水平衡

实际运行中，后评价项目水量平衡见图 2.2-4。



### 2.2.5.3 循环水系统

后评价项目循环水系统设计处理规模为 16000m<sup>3</sup>/h，主要供给各生产装置。循环水处理系统处理能力能满足用水需要，具体见表 2.2-6。

表 2.2-6 后评价项目循环水用量表

序号	单元名称	用水量 (m <sup>3</sup> /h)	压力 (Mpa)	循环水场规模 (m <sup>3</sup> /h)
1#院	1	5000 吨/年仲辛醇装置	50	循环水场 II: 2×500, 1×100
	2	10000 吨/年二元酸二甲酯装置	100	
	3	8000 吨/年增塑剂装置	80	
	4	2 万吨/年高沸点溶剂装置	200	循环水场 III: 2×750
2#院	5	6 万吨/年脂肪醇装置	300	循环水场 IV: 2×750
	6	3 万吨/高沸点溶剂装置	200	循环水场 V: 2×750
	7	3 万吨/年增塑剂装置	200	循环水场 VI: 2×750
	8	废液焚烧炉装置	50	循环水场 VI: 2×750
3#院	9	10 万吨粗苯精制装置	1000	循环水场 VII: 2×3500
	10	5 万吨/年顺酐装置	450	
小计		2930	/	15600

### 2.2.5.4 除盐水、除氧水、凝结水系统

除盐水主要供给锅炉、各装置的产汽设备使用，还有一部分用于工艺过程。厂内除盐水处理站采用多介质过滤器+反渗透装置，设计规模为 40m<sup>3</sup>/h。现有工程除盐水量为 490.15m<sup>3</sup>/d (20.42m<sup>3</sup>/h)，除盐水处理站能够满足现有工程的除盐水需求。

除氧水主要用于锅炉、装置产汽设备使用。公司锅炉附带除氧器，为热力除氧。

厂区对凝结水进行收集、冷却进入除盐水处理站除盐。现有工程收集凝结水量为 495.1m<sup>3</sup>/d。

### 2.2.5.5 供电

后评价项目总用电负荷约为 3000 万 kWh，厂区用电负荷主要分为生产设备、仪器用电；照明用电等，根据电气负荷等级划分规范要求，用电负荷等级均为二级。

供电由昌乐县供电公司供给。供电电源取自厂内变配电室，从市政供电线路引 10kV 线路至厂内变配电室，经降压后引线送至各用户作为生产、生活电源。供电满足本厂二级负荷供电可靠性的要求。

---

### 3.3 5000 吨/年仲辛醇生产装置工程分析变化情况

#### 3.3.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化，蒸馏废液的处理方式发生了变化。具体工艺流程及产污环节如下：

本装置采用连续精馏方式。将原料粗醇经原料泵打入粗分塔，采用蒸汽控制塔顶温度 96℃，塔底温度 148℃，控制塔内压力 85kPa。塔顶轻组分以一定气量在塔顶回流。塔底采用再沸器，向塔内提供气相回流，使塔底产品中轻组分被气化出来。气相和液相在每层塔板或填料上进行传质和传热，每一次气液相接触即产生一次新的气液相平衡，使气相中的轻组分和液相中的重组分分别得到提浓，最后在塔顶得到较纯的轻组分，在塔底得到较浓的重组分。塔顶轻组分经冷凝器冷凝后得到轻组分外售，塔底重组分打入精分塔。

精分塔内蒸汽控制塔顶温度 110℃，塔底温度 168℃，操作压力 75 kPa。精分塔塔顶精馏出仲辛醇，经冷凝器冷却后得到仲辛醇产品外售。塔底主要为 2-辛酮组分打入 2-辛酮塔。

2-辛酮塔塔顶温度 90℃，塔底温度 138℃，操作压力 70kPa。2-辛酮塔塔顶 2-辛酮经冷凝器冷却得到产品外售。塔底物料主要成分为 C8、C10、C12 等高碳醇，收集至危废焚烧炉焚烧处理。母液蒸馏残渣收集运至废液焚烧炉焚烧处理。

5000 吨/年生产工艺流程及产排污环节具体见图 3.3-1。

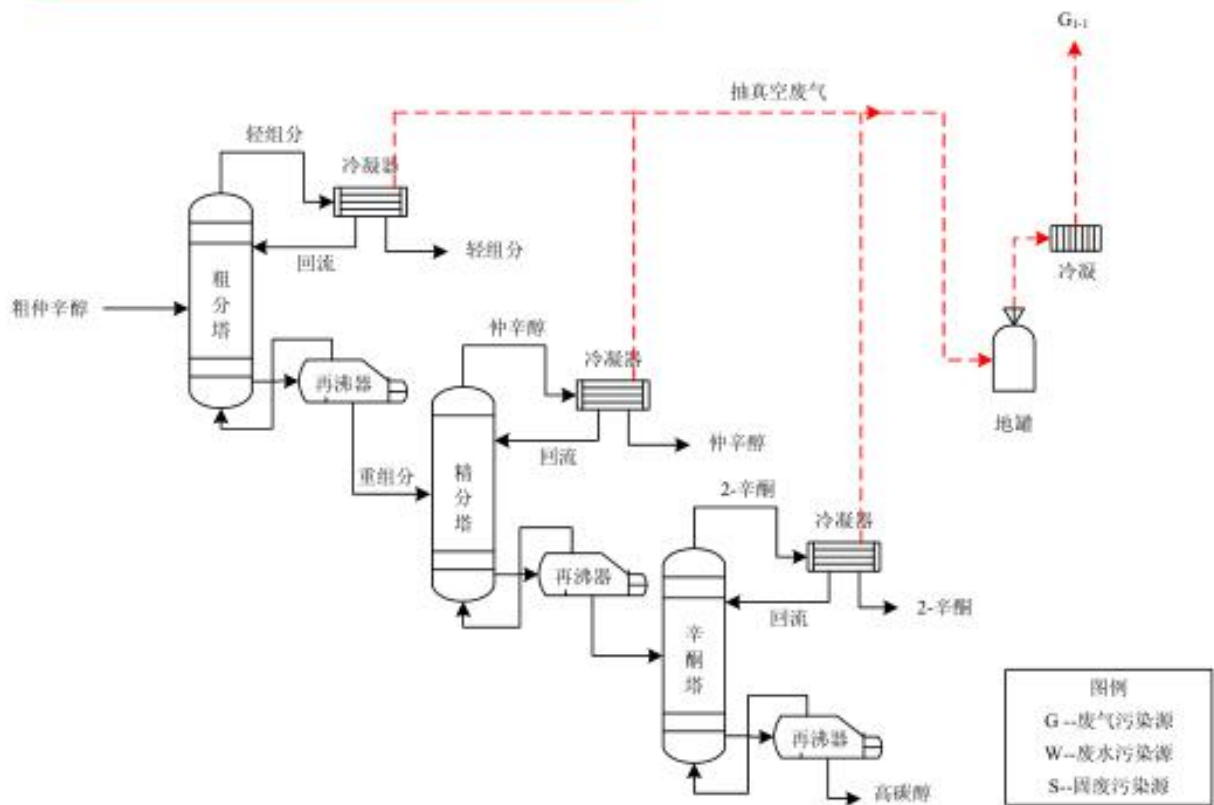


图 3.3-1 仲辛醇生产装置工艺流程及产污环节图

### 3.2.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，5000 吨/年仲辛醇装置的产污环节见表 3.3-1。

表 3.3-1 后评价项目 5000 吨/年仲辛醇装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气	G <sub>1-1</sub>	抽真空废气	仲辛醇、2-辛酮等	冷凝后，废液焚烧炉焚烧	连续
废水	W <sub>1-1</sub>	车间冲洗水	仲辛醇、2-辛酮、810 醇等	冷凝后，送厂区污水处理站处理	连续
	W <sub>1-2</sub>	设备冲洗水	仲辛醇、2-辛酮、810 醇等		连续
固废	S <sub>1-1</sub>	蒸馏底液	高碳醇	废液焚烧炉焚烧	连续

### 3.3.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

5000 吨仲辛醇生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 5000 吨/年仲辛醇主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
1	粗仲辛醇	1250	1250	5000	5000

## (2) 产品物料衡算

后评价项目仲辛醇产能核算和物料平衡具体见表 3.3-3-3.3-4 和图 3.3-2。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.3-3-1 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	连续进料	小时/年	批/塔年	批/年	吨/时	吨/年
粗分塔	1	连续进料	6000	连续进料	连续进料	0.833	5000

表 3.3-3-2 反应釜生产周期组成表

过程	分钟	小时
粗分塔进料泵(粗仲辛醇)	连续	连续
粗分塔回流泵(轻组分)	连续	连续
粗分塔塔底采出泵(仲辛醇)	连续	连续

表 3.3-4 5000 吨/年物料衡算一览表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/h	物料名称	Kg/h	
1	原料	粗仲辛醇	625	产品	低碳醇	18.75
2					仲辛醇	531.16
3					2-辛酮	62.5
4				中间产品	高碳醇	12.5
5				损失		0.09
合计			625	合计		625

### 3.3.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，仲辛醇产品生产设备的数量和规格未发生了变化。设备清单见表 3.3-5。

表 3.3-5 5000 吨/年仲辛醇生产设备一览表

别	号	称	作参数	量(台/套)	质	格
收情况		粗分塔	塔顶温度: 96±5°C 塔底温度: 148±5°C		304	φ900×47130
		精分塔	塔顶温度: 110±5°C 塔底温度: 168±5°C		304	φ800×30835
		粗分塔再沸器	50		304	Φ800×2857

	精分塔再沸器	常温		304	Φ800×2000
	粗分塔冷凝器I	80		304	Φ600×2500
	粗分塔冷凝器II	/		304	Φ700×3000
	精分塔冷凝器I	常温		304	Φ600×4024
	精分塔冷凝器II	/		304	Φ500×3958
	粗塔回流罐	/		304	Φ800×3000
0	精塔回流罐	/		304	Φ900×1100
1	成品罐	常温常压		304	Φ2000×2400
2	粗分塔	塔顶温度：96±5℃ 塔底温度： 148±5℃、85KPa		304	φ1400/800×3373 7（总高）
3	精分塔	塔顶温度：110±5℃ 塔底温度： 168±5℃、75KPa		304	φ800×26135（总 高）
4	2-辛酮塔	塔顶温度：90±5℃ 塔底温度： 138±5℃、70KPa	5	304	φ800×32835（总 高）
5	粗分塔再沸器	150℃、85KPa		304	Φ800×2400
6	精分塔再沸器	170℃、75KPa		304	Φ800×2000
7	酮塔再沸器	140℃、70KPa		304	Φ800×2000
8	粗分塔冷凝器	50℃、100KPa		304	Φ600×3000
9	精分塔冷凝器	50℃、100KPa		304	Φ500×3000
0	2-辛酮塔冷凝器	50℃、100KPa	5	304	Φ500×3000
1	粗分塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ1000×3000
2	精分塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ1200×1400
3	2-辛酮塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ800×3000
实际 情况	粗分塔	塔顶温度：96±5℃ 塔底温度：148±5℃		304	φ900×47130
	精分塔	塔顶温度：110±5℃ 塔底温度：168±5℃		304	φ800×30835
	粗分塔再沸器	50		304	Φ800×2857
	精分塔再沸器	常温		304	Φ800×2000
	粗分塔冷凝器I	80		304	Φ600×2500
	粗分塔冷凝器II	/		304	Φ700×3000
	精分塔冷凝器I	常温		304	Φ600×4024
	精分塔冷凝器II	/		304	Φ500×3958
	粗塔回流罐	/		304	Φ800×3000
	0	精塔回流罐	/		304
1	成品罐	常温常压		304	Φ2000×2400

2	粗分塔	塔顶温度：96±5℃ 塔底温度： 148±5℃、85KPa		304	φ1400/800×3373 7（总高）
3	精分塔	塔顶温度：110±5℃ 塔底温度： 168±5℃、75KPa		304	φ800×26135（总 高）
4	2-辛酮塔	塔顶温度：90±5℃ 塔底温度： 138±5℃、70KPa	5	304	φ800×32835（总 高）
5	粗分塔再沸器	150℃、85KPa		304	Φ800×2400
6	精分塔再沸器	170℃、75KPa		304	Φ800×2000
7	酮塔再沸器	140℃、70KPa		304	Φ800×2000
8	粗分塔冷凝器	50℃、100KPa		304	Φ600×3000
9	精分塔冷凝器	50℃、100KPa		304	Φ500×3000
0	2-辛酮塔冷凝器	50℃、100KPa	5	304	Φ500×3000
1	粗分塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ1000×3000
2	精分塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ1200×1400
3	2-辛酮塔回流罐	50℃、100KPa		304	Φ800×3000

### 3.3.5 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 污染物产生量变化情况表

物料名称			年产生量（t/a）	
			验收时	实际运行
废气	G <sub>1-1</sub>	VOCs	0.5	0.5
废水	W1-1	仲辛醇、2-辛酮、810 醇等	5.0	5.0
	W1-2	仲辛醇、2-辛酮、810 醇等	3.0	3.0
固废	S <sub>1-1</sub>	高碳醇	150	0.2
		低碳醇	100	0.15
合计			258.5	8.85

#### 2、污染防治措施变化情况

5000 吨/年仲辛醇产品实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

表 3.3-7 5000 吨/年仲辛醇产品污染防治措施变化情况

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	抽真空废气	冷凝+焚烧	冷凝+焚烧	无变化



2	蒸馏残液	蒸发	送入废液焚烧炉焚烧	减少危废
---	------	----	-----------	------

### 3.4 8000 吨/年增塑剂生产装置工程分析变化情况

#### 3.4.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化。

具体工艺流程及产污环节如下：

8000 吨/年增塑剂共有增塑剂一、增塑剂二、增塑剂三 3 套装置，分别生产 DOA（己二酸二辛酯）、DOTP（对苯二甲酸二辛酯）、DOM（顺丁烯二酸二辛酯即马来酸二辛酯）、DBM（顺丁烯酸二丁酯）、DBE-IB（混酸异丁酯）产品。（一）工艺原理及操作参数增塑剂生产原理是酯化反应，将醇跟羧酸在一定催化剂的作用下生成酯和水的反应。

增塑剂类生产工艺流程类似，本次环评以对苯二甲酸二辛酯（DOTP）为例简要介绍其工艺流程，如下：

将对苯二甲酸加入预融釜加热预融后，泵入酯化塔。辛醇经换热后进入酯化塔。贮于催化剂槽的催化剂由经计量后泵入酯化塔。酯化塔塔顶温度为 148℃，塔底为 230℃。酯化塔内对苯二甲酸与辛醇在催化剂作用下发生酯化反应，生成对苯二甲酸二辛酯和水。

将反应物料泵入中和釜，与 NaOH 水溶液中和。中和后的废水（W2-1）由釜底排出。加入水进行水洗，水洗后的混合液送至沉降罐中，沉降罐分出废水（W2-2）后，送到脱醇塔于 80kPa 下脱去过量的辛醇，塔顶分出的醇经冷凝器冷凝后，部分回流到脱醇塔顶，部分送至贮槽循环套用于下一批酯化反应。脱醇塔底粗酯用泵抽出经换热器、加热器加热后进入汽提塔，真空汽提。汽提塔顶气相辛醇经冷凝后，部分回流，部分送至贮槽循环套用于下一批酯化反应。塔底流出的粗酯，送到过滤机进行过滤，滤液经冷却后送至产品罐，滤渣（S2-1）作为危废送有资质单位处理。

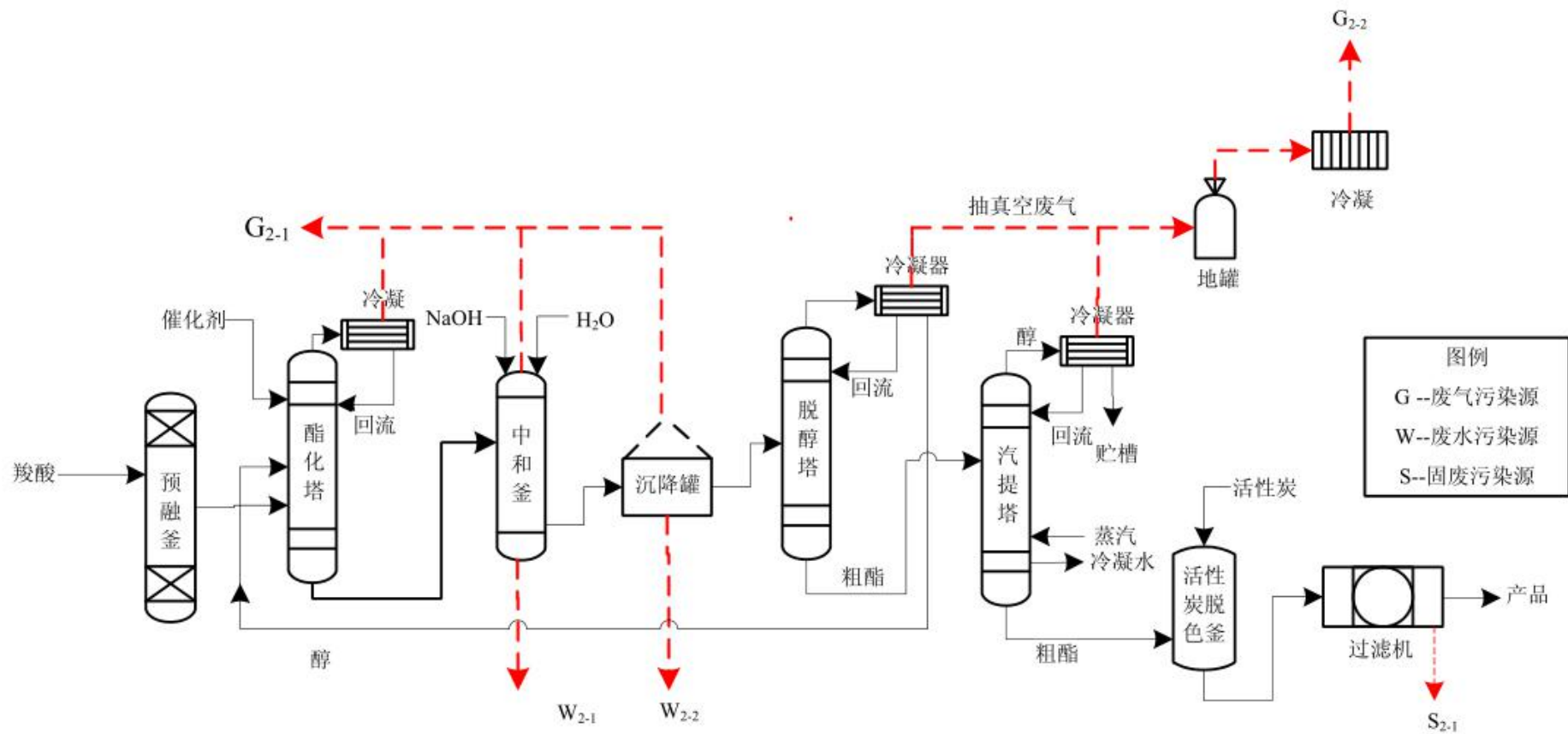


图 3.4-2 增塑剂一装置生产装置工艺流程及产污环节

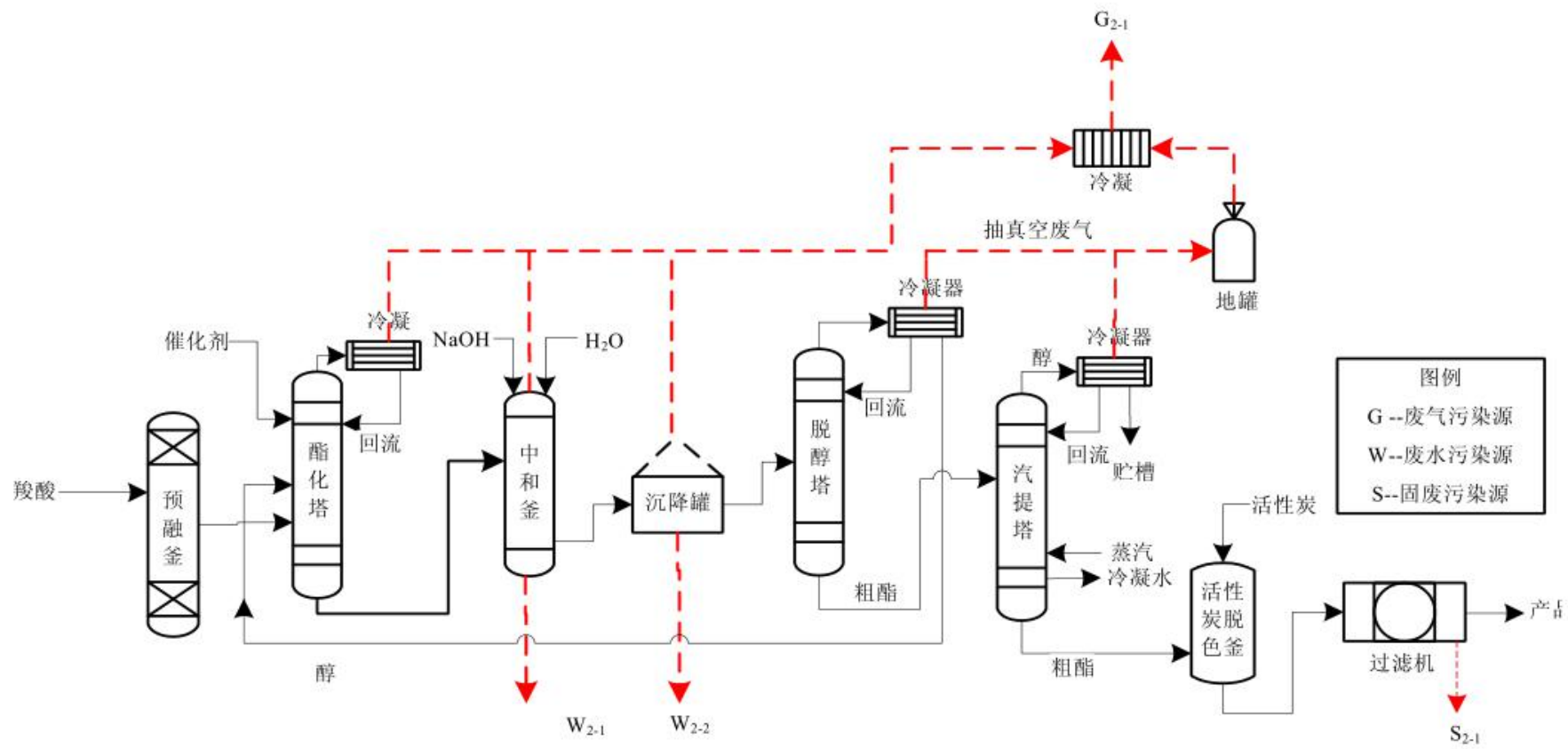


图 3.4-3 增塑剂二、三装置生产装置工艺流程及产污环

### 3.4.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，8000吨/年增塑剂装置的产污环节见表3.4-1。

表 3.4-1 后评价项目增塑剂一装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G 2-1a	放空废气	酯化釜、中和釜、沉降罐放空废气	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	送锅炉焚烧	间歇
	G 2-2a	抽真空废气	脱醇塔、汽提塔抽真空	辛醇/正丁醇/异丁醇	送锅炉焚烧	连续
废水	W 2-1a	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	双效蒸发处理	间歇
	W 2-2a	水洗废水	水洗工序	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	送至污水处理站	间歇
	W 2-3a	车间冲洗水	车间冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
	W 2-4a	设备冲洗水	设备冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
固废	S 2-1a	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等		送危废处理资质单位处置

表 3.4-2 后评价项目增塑剂二装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G2-1b	抽真空废气	酯化釜、中和釜、沉降罐放空废气；脱醇塔、汽提塔抽真空废气	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	送锅炉焚烧	连续
废水	W2-1b	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	双效蒸发处理	间歇
	W2-2b	水洗废水	水洗工序	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	送至污水处理站	间歇
	W2-3b	车间冲洗水	车间冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
	W2-4b	设备冲洗水	设备冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
固废	S2-1b	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等		送危废处理资质单位处置

表 3.4-3 后评价项目增塑剂三装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G2-1c	抽真空废气	酯化釜、中和釜、沉降罐放空废气；脱醇塔、汽	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	送锅炉焚烧	连续

			提塔抽真空			
废水	W2-1c	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	送锅炉焚烧	间歇
	W2-2c	水洗废水	水洗工序	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	送至污水处理站	间歇
	W2-3c	车间冲洗水	车间冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
	W2-4c	设备冲洗水	设备冲洗	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		间歇
固废	S2-1c	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等	送危废处理资质单位处置	间歇

### 3.4.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

8000 吨增塑剂生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 8000 吨/年增塑剂主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
DOA 产品	己二酸	14092.66	14092.66	789.19	789.19
	辛醇	25096.53	25096.53	1405.41	1405.41
	催化剂	135.14	135.14	7.57	7.57
	氢氧化钠	1710	1710	95.76	95.76
	水	7830	7830	438.48	438.48
DOTP 产品	对苯二甲酸	15310.83	15310.83	2128.21	2128.21
	辛醇	23980.82	23980.82	3333.33	3333.33
	催化剂	135.14	135.14	18.78	18.78
	氢氧化钠	1710	1710	237.69	237.69
	水	7830	7830	1088.37	1088.37
DOM 产品	顺酐	10808.82	10808.82	86.47	86.47
	辛醇	28676.47	28676.47	229.41	229.41
	催化剂	135.14	135.14	1.08	1.08
	氢氧化钠	1710	1710	13.68	13.68
	水	7830	7830	62.64	62.64
DBM 产品	顺酐	14327.49	14327.49	85.96	85.96
	辛醇	21637.43	21637.43	129.82	129.82
	催化剂	135.14	135.14	0.81	0.81
	氢氧化钠	1710	1710	10.26	10.26
	水	7830	7830	46.98	46.98
DBE-I B 产品	混二酸	20386.1	20386.1	285.41	285.41
	异丁醇	22857.14	22857.14	320.00	320.00
	催化剂	135.14	135.14	1.89	1.89
	氢氧化钠	1710	1710	23.94	23.94
	水	7830	7830	109.62	109.62

#### (2) 产品物料衡算

后评价项目 8000 吨增塑剂物料平衡具体见表 3.4-5--3.4-14 和图 3.4-6。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

**表 3.4-5-1 DOA 产能计算一览表**

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/批	吨/年
酯化釜	1	6.17	3085	500	500	4	2000

**表 3.4-5-2 反应釜生产周期组成表**

过程	分钟	小时
酯化搅拌	300	5
投料	30	0.5
酯化打料	45	0.67
合计	375	6.17

**表 3.4-6-1 DOTP 产能计算一览表**

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/批	吨/年
酯化釜	1	9	3780	420	420	11.9	5000

**表表 3.4-6-2 反应釜生产周期组成表**

过程	分钟	小时
酯化搅拌	420	7
投料	60	1
酯化打料	60	1
合计	540	9

**表表 3.4-7-1 DOM 产能计算一览表**

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/批	吨/年
酯化釜	1	7	525	75	75	4	300

**表 3.4-7-2 反应釜生产周期组成表**

过程	分钟	小时
酯化搅拌	300	5

投料	60	1
酯化打料	60	1
合计	420	7

表 3.4-8-1 DBM 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/批	吨/年
酯化釜	1	7	350	50	50	4	200

表 3.4-8-2 反应釜生产周期组成表

过程	分钟	小时
酯化搅拌	300	5
投料	60	1
酯化打料	60	1
合计	420	7

表 3.4-9-1 DBE-IB 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/批	吨/年
酯化釜	1	14	1400	100	100	5	500

表 3.4-9-2 反应釜生产周期组成表

过程	分钟	小时
酯化搅拌	720	12
投料	60	1
酯化打料	60	1
合计	840	14

表 3.4-10 8000t/a 增塑剂 (DOA) 生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	己二酸	14092.66	产品	DOA	35707.14
2		辛醇	25096.53	废水		13014.9
3	辅料	催化剂	135.14	损失		142.28
4		氢氧化钠	1710			
5		水	7830			

合计	48864.32	合计	48864.32
----	----------	----	----------

注：装置为批式生产，有 3 条生产线，年生产批次共计 56 批。

表 3.4-11 8000t/a 增塑剂（DOTP）生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	对苯二甲酸	15310.83	产品	DATP	35964.03
2		辛醇	23980.82	废水		12860.42
3	辅料	催化剂	135.14	损失		142.33
4		氢氧化钠	1710			
5		水	7830			
合计			48966.78	合计	48966.78	

注：装置为批式生产，有 3 条生产线，年生产批次共计 139 批。

表 3.4-12 8000t/a 增塑剂（DOM）生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	顺酐	10808.82	产品	DOM	37492.50
2		辛醇	28676.47	废水		11525.29
3	辅料	催化剂	135.14	损失		142.64
4		氢氧化钠	1710			
5		水	7830			
合计			49160.43	合计	49160.64	

注：装置为批式生产，有 3 条生产线，年生产批次共计 8 批。

表 3.4-13 8000t/a 增塑剂（DBM）生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	顺酐	14327.49	产品	DBM	33326.67
2		正丁醇	21637.43	废水		12171.58
3	辅料	催化剂	135.14	损失		141.8
4		氢氧化钠	1710			
5		水	7830			
合计			45640.05	合计	45640.05	

注：装置为批式生产，有 3 条生产线，年生产批次共计 6 批。

表 3.4-14 8000t/a 增塑剂（DBE-IB）生产物料平衡表

序号	投入			产出	
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批



1	原料	混二酸	20386.1	产品	DBE-IB	37675.86
2		异丁醇	22857.14	废水		15099.85
3	辅料	催化剂	135.14	损失		142.67
4		氢氧化钠	1710			
5		水	7830			
合计			52918.38	合计		52918.38

注：装置为批式生产，有 3 条生产线，年生产批次共计 14 批。

### 3.4.3 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，8000 吨/年增塑剂产品生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.4-15。

表 3.4-15 8000 吨/年增塑剂生产设备一览表

类别	序号	名称	工作参数	数量 (台/ 套)	材质	规格
验收情况	1	DOA	塔顶温度：138±5℃ 塔底温度：220±5℃、常压	2	304	Φ2200*2200
	2	DOTP	塔顶温度：148±5℃ 塔底温度：230±5℃、常压	2	304	φ2800*3000
	3	DOM	塔顶温度：138±5℃ 塔底温度：220±5℃、常压	1	304	Φ2200*2200
	4	DBM	塔顶温度：130±5℃ 塔底温度：200±5℃、常压	1	304	Φ1600*2000
	5	DOA	90±5℃、常压	2	304	Φ2200*2200
	6	DOTP	90±5℃、常压	2	304	Φ2800*3200
	7	DOM	90±5℃、常压	1	304	Φ1600*2000
	8	DBM	90±5℃、常压	1	304	Φ2200*2200
	9	DOA	塔顶温度：115±5℃ 塔底温度：190±5℃、80KPa	1	304	Φ1600/1200* 4100
	10	DOTP	塔顶温度：115±5℃ 塔底温度：190±5℃、80KPa	1	304	Φ1600/900* 10914
	11	DOM	塔顶温度：128±5℃ 塔底温度：200±5℃80KPa	1	304	Φ1000*1190
	12	DBM	塔顶温度：120±5℃ 塔底温度：150±5℃	1	304	1600*1200
	13	DOA	塔顶温度：120±5℃ 塔底温度：150±5℃、80KPa	1	304	/
	14	DOM	塔顶温度：118±5℃ 塔底温度：160±5℃、70KPa	1	304	/
	15	DBM	塔顶温度：120±5℃ 塔底温度：150±5℃、70KPa	1	304	/
实际情况	1	DOA	塔顶温度：138±5℃ 塔底温度：220±5℃、常压	2	304	Φ2200*2200
	2	DOTP	塔顶温度：148±5℃ 塔底温度：230±5℃、常压	2	304	φ2800*3000

	3	DOM	塔顶温度: 138±5°C 塔底温度: 220±5°C、常压	1	304	Φ2200*2200
	4	DBM	塔顶温度: 130±5°C 塔底温度: 200±5°C、常压	1	304	Φ1600*2000
	5	DOA	90±5°C、常压	2	304	Φ2200*2200
	6	DOTP	90±5°C、常压	2	304	Φ2800*3200
	7	DOM	90±5°C、常压	1	304	Φ1600*2000
	8	DBM	90±5°C、常压	1	304	Φ2200*2200
	9	DOA	塔顶温度: 115±5°C 塔底温度: 190±5°C、80KPa	1	304	Φ1600/1200* 4100
	10	DOTP	塔顶温度: 115±5°C 塔底温度: 190±5°C、80KPa	1	304	Φ1600/900* 10914
	11	DOM	塔顶温度: 128±5°C 塔底温度: 200±5°C80KPa	1	304	Φ1000*1190
	12	DBM	塔顶温度: 120±5°C 塔底温度: 150±5°C	1	304	1600*1200
	13	DOA	塔顶温度: 120±5°C 塔底温度: 150±5°C、80KPa	1	304	/
	14	DOM	塔顶温度: 118±5°C 塔底温度: 160±5°C、70KPa	1	304	/
	15	DBM	塔顶温度: 120±5°C 塔底温度: 150±5°C、70KPa	1	304	/

### 3.4.4 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.4-16。

表 3.4-16 污染物产生量变化情况表

物料名称		年产生量 (t/a)		
		验收时	实际运行	
废气	G 2-1a	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	7.96	7.96
	G 2-2a	辛醇/正丁醇/异丁醇		
	G2-1b	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	19.78	19.78
	G2-1c	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等		
废水	W 2-1a	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	728.83	728.83
	W 2-2a	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		
	W 2-3a	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、 辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W 2-4a	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、 辛醇/正丁醇/异丁醇等	1787.59	1787.59
	W2-1b	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		
	W2-2b	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		
	W2-3b	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、 辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W2-4b	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、 辛醇/正丁醇/异丁醇等	376.62	376.62
	W2-1c	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		
	W2-2c	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		

	W2-3c	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W2-4c	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
固废	S 2-1a	废活性炭、有机物等		0.8
	S2-1b	废活性炭、有机物等		
	S2-1c	废活性炭、有机物等		
合计				

## 2、污染防治措施变化情况

8000 吨/年增塑剂产品实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

表 3.4-17 8000 吨/年增塑剂产品污染防治措施变化情况

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	放空废气、抽真空废气	冷凝+焚烧	冷凝+焚烧	增加冷凝，改进设备
2	中和废水	送汽提+双效蒸发处理	送入废液焚烧炉焚烧	减少危废
3	水洗废水	送至厂内污水处理站处理	送至厂内污水处理站处理	无变化
4	车间冲洗水			
5	设备冲洗水			
6	滤渣	送危废处理资质单位处置	送危废处理资质单位处置	送危废处理资质单位处置

## 3.5 10000 吨/年二元酸二甲酯生产装置工程分析变化情况

### 3.5.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化，蒸馏废液的处理方式发生了变化，加蒸馏残液不再经双轴蒸发器蒸干成残渣，而是送废液焚烧炉焚烧。

具体工艺流程及产污环节如下：

该装置产品有 DMS（丁二酸二甲酯）、DMG（戊二酸二甲酯）、DMA（己二酸二甲酯）。

工艺流程

(1) 粗 DMS（丁二酸二甲酯）、DMG（戊二酸二甲酯）、粗 DMA（己二酸二甲酯）连续精馏工艺由 2 万 t/a 高沸点溶剂装置及 3 万 t/a 高沸点溶剂装置 MDBE 车间分离的粗 DMS（或者粗 DMG、粗 DMA）进入脱轻塔进一步脱除轻组分。控制脱轻塔塔顶温度、塔底温度及塔内压力，塔顶一部分醇流回脱轻塔中，另一部分出塔经冷凝器冷却后进入甲醇蒸馏塔。脱轻塔底粗酯由泵打入精馏塔连续精馏。控制塔顶温度、塔底温

---

度，回流比控制为 1:2，塔顶 DMA 经冷凝器冷却后得到 DMS（或者 DMA、DMG）产品。精馏塔底残液经甲醇溶解，蒸馏分离后，循环套用于精馏塔，定期排出精馏残渣（S3-1a~c）。

## （2）己二酸二甲酯酯化精制工艺

DMA（己二酸二甲酯）由原料己二酸和甲醇在催化剂作用下，经酯化反应生成 DMA（己二酸二甲酯）的工艺流程如下：

将己二酸加入预融釜加热预融后，泵入酯化塔。甲醇经换热后进入酯化塔。贮于催化剂槽的催化剂由经计量后泵入酯化塔。酯化塔塔顶温度为 130℃，塔底为 212℃。酯化塔内己二酸与醇在催化剂作用下发生酯化反应，生成对己二酸二甲酯（DMA）和水。

酯化塔中的水与醇形成共沸物，直接送入脱轻塔，脱轻塔塔顶温度 116℃，塔底温度 148℃，塔内压力 85kPa，塔顶一部分醇流回脱轻塔中，另一部分出塔经冷凝器冷却后进入甲醇蒸馏塔。脱氢塔底粗酯经收集罐收集，经泵打入精馏塔采用连续蒸馏的方式精制。塔内控制塔顶温度 144℃，塔底温度 173℃，回流比控制为 1:2，塔顶 DMA 经冷凝器冷却后得到粗 DMA 产品。反应釜抽真空废气（G3-1d）经喷淋、冷凝后，由 22m 高排气筒排放。精馏残渣主要成分为酯化反应生成的高聚物，酸值低于 280mgKOH/g 的套回酯化使用，高于 280mgKOH/g 的经甲醇溶解回收后，残液套回酯化使用，剩余少量残液送废液焚烧炉焚烧。

甲醇蒸馏塔塔中醇水分离，水（W3-1d）从底部出塔，塔顶蒸出的醇经冷凝器冷却后流至甲醇储槽，经泵打回酯化釜循环套用于下一批酯化反应。甲醇蒸馏塔放空气（G3-2d）经喷淋、冷凝后，经 20m 高排气筒排放。

根据需要，出口国外的部分（一般较少）产品进入脱色釜进行精制。脱色后的 DMA 送到过滤机进行过滤，滤液送至产品罐，滤渣（S3-2d）作为危废送有资质单位处理。

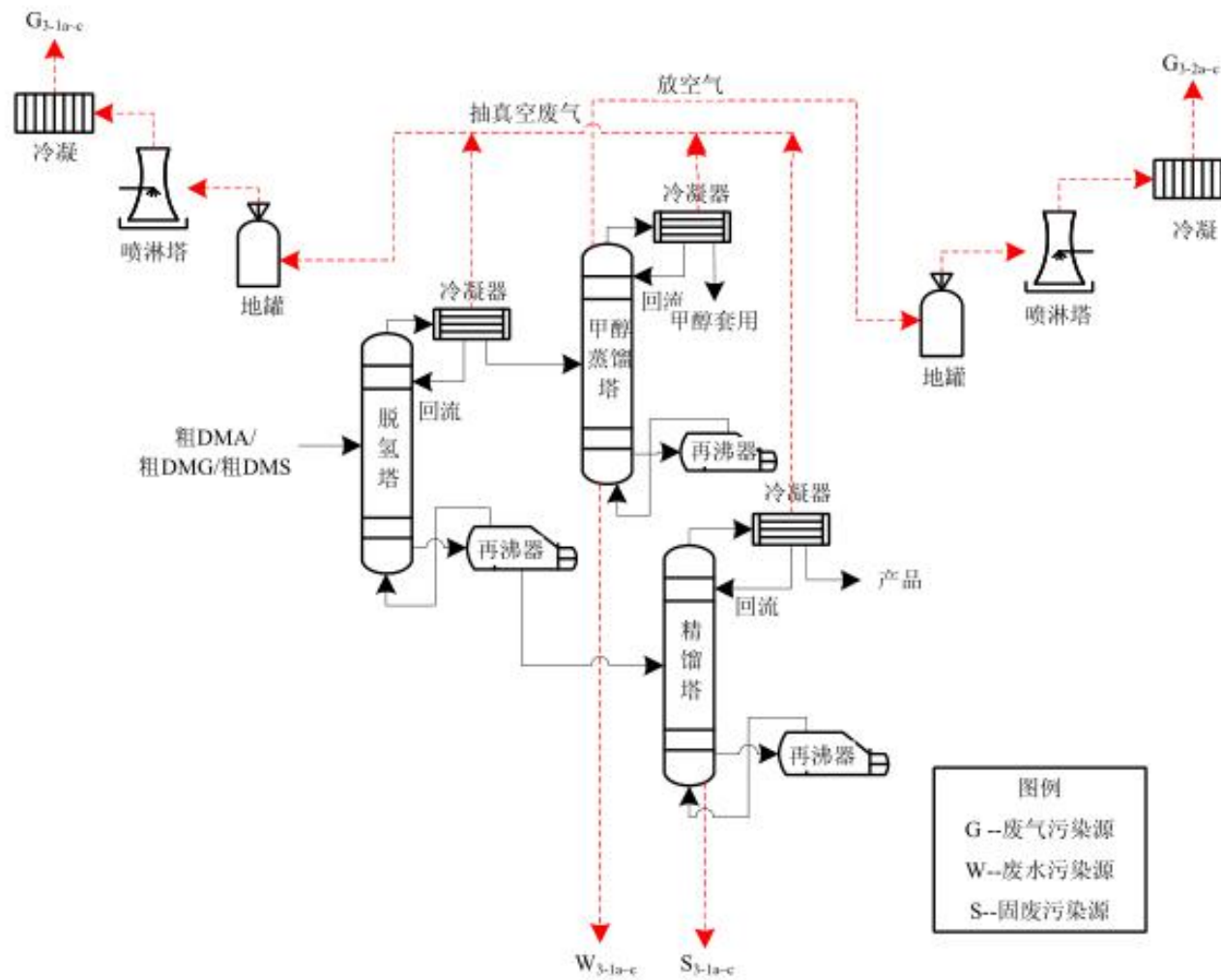


图 3.5-1 二元酸二甲酯连续精馏生产装置工艺流程及产污环节图

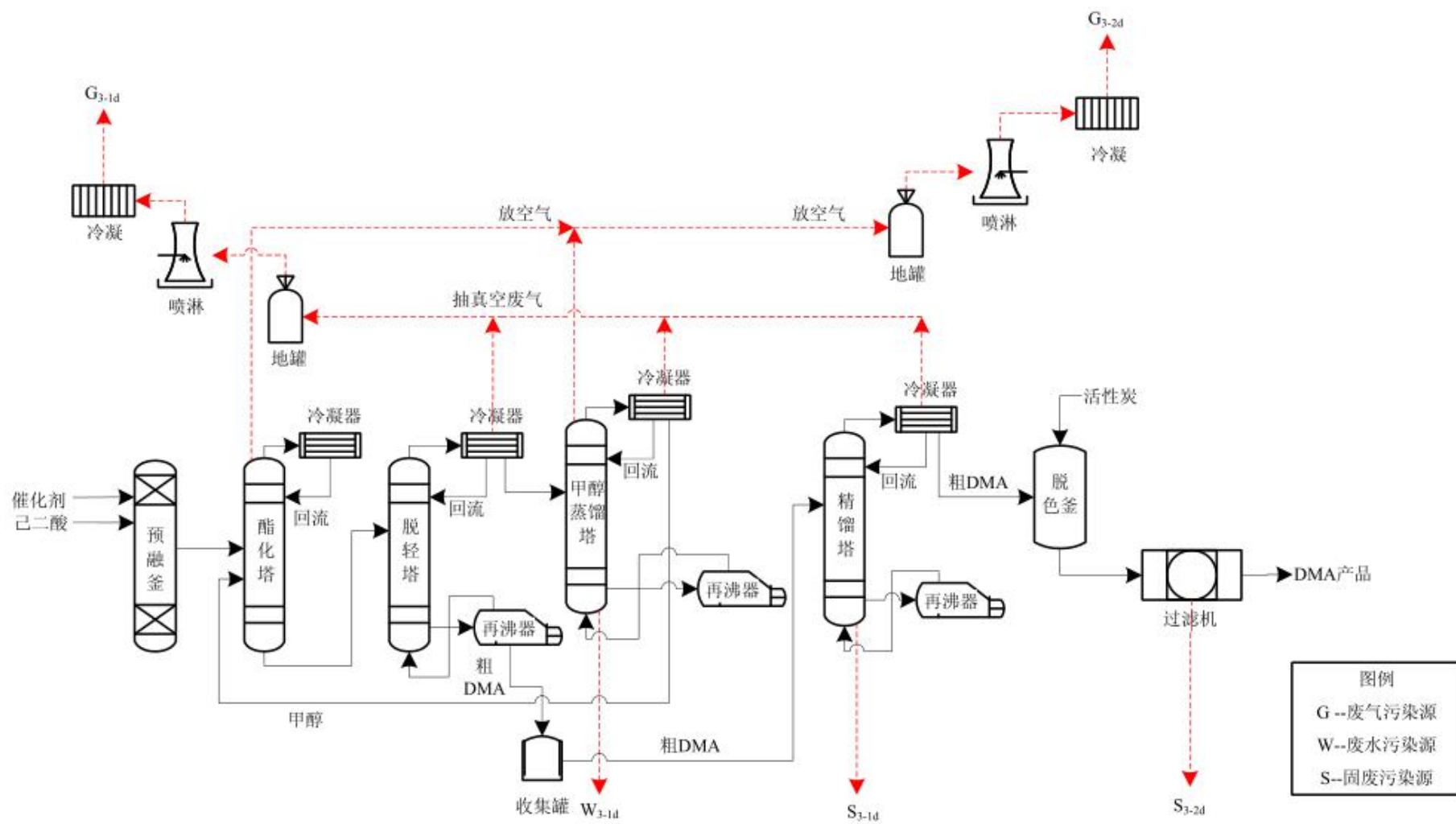


图3.5-2 二元酸二甲酯DMA生产装置工艺流程及产污环节图

### 3.5.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析, 10000 吨/年二元酸二甲酯装置的产污环节见表 3.4-1。

表 3.4-1 后评价项目二元酸二甲酯连续精馏生产装置的产污环节一览表

编号		名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气	G3-1a~c	抽真空废气	抽真空废气	甲醇、酯类	经喷淋+冷凝后, 送锅炉焚烧	连续
	G3-2a~c	放空气	甲醇蒸馏塔放空气	甲醇	经喷淋+冷凝后, 送锅炉焚烧	连续
废水	W3-1a~c	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏工序	NaOH、有机钠盐、甲醇	送入废液焚烧炉焚烧处理	连续
	W3-2a~c	车间冲洗水	车间冲洗	酯类、甲醇等	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W3-3a~c	设备冲洗水	设备冲洗	酯类、甲醇等		间歇
固废	S3-1a~c	精馏残渣	精馏工序	废有机物	委托危废处理资质单位处置	间歇

表 3.4-2 后评价项目二元酸二甲酯 DMA 生产装置的产污环节一览表

编号		名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气	G3-1d	抽真空废气	抽真空废气	甲醇、己二酸	经喷淋+冷凝后, 送燃煤锅炉焚烧	连续
	G3-2d	放空气	甲醇蒸馏塔放空气	甲醇	经喷淋+冷凝后, 送燃煤锅炉焚烧	连续
废水	W3-1d	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏工序	NaOH、有机钠盐、甲醇	送入废液焚烧炉焚烧处理	连续
	W3-2d	车间冲洗水	车间冲洗	己二酸、甲醇等	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W3-3d	设备冲洗水	设备冲洗	己二酸、甲醇等		间歇
固废	S3-1d	精馏残渣	精馏工序	废有机物	送危废处理资质单位处置	间歇
	S3-2d	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等		

### 3.5.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

10000 吨/年二元酸二甲酯生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 10000 吨/年二元酸二甲酯主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
DAM 产品	己二酸	14092.66	14092.66	3762.74	3762.74
	甲醇	25096.53	25096.53	6700.77	6700.77
	催化剂	135.14	135.14	36.08	36.08
DMA 产品	粗 DMA	1666.67	1666.67	445.00	445.00
DMS	粗 DMS	4681.65	4681.65	313.67	313.67

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
产品					
DMG 产品	粗 DMS	4681.65	4681.65	313.67	313.67

## (2) 产品物料衡算

后评价项目二元酸二甲酯产能核算和物料平衡具体见表 3.5-4--3.5-7 和图 3.4-6。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.5-4-1 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量 (台)	连续进料	小时/年	批/塔年	批/年	吨/时	吨/年
反应塔 (三种产品根据订单更换生产)	1	连续进料	6144	连续进料	连续进料	1.302	丁二酸二甲酯 8000
		连续进料	768	连续进料	连续进料	1.302	戊二酸二甲酯 1000
		连续进料	768	连续进料	连续进料	1.302	己二酸二甲酯 1000

表 3.5-4-2 反应塔生产周期组成表

过程	分钟	小时
泵入甲醇	连续	连续
泵入预溶料 (根据三种产品, 预溶料为丁二酸、戊二酸、己二酸)	连续	连续

表 3.5-5 DMA 生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	己二酸	12559.69	产品	DAM	14965.41
2		甲醇	5505.62	废水		3069.91
3	辅料	催化剂	18.73	损失		21.72
合计			18084.04	合计		18084.52

注: 装置为批式生产, 共 1 条生产线, 年生产批次共计 267 批。

表 3.5-6 粗 DMA 精制生产物料平衡表

序号	投入	产出
----	----	----



序号	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
				产品	DAM	
1	原料	粗 DMA	1666.67	产品	DAM	14981.27
2				废水		523.97
3				损失		861.42
合计			1666.67	合计		1666.67

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 267 批。

表 3.5-7 粗 DMS 精制生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	粗 DMS	4681.65	产品	DMS	3745.32
2				废水		580.52
3				损失		355.81
合计			4681.65	合计		4681.65

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 67 批。

表 3.5-8 粗 DMG 精制生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	粗 DMG	4681.65	产品	DMG	3745.32
2				废水		580.52
3				损失		355.81
合计			4681.65	合计		4681.65

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 67 批。

### 3.5.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，10000 吨/年二元酸二甲酯装置生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.5-9。

表 3.5-9 10000 吨/年二元酸二甲酯生产设备一览表

别	号	称	作参数	量(台/套)	质	格
收情 况		轻塔	顶温度 116±5°C/120±5°C			1200/800*468 90
			125±5°C			800×27085

		馏塔	顶温度133±5°C 138±5°C144±5°C  底温度158±5°C 163±5°C173±5°C			
		化塔	化塔  1000×3278  顶温度 130±5°C  底温度212±5°C  压、压力			1000×32780
		和釜	度、90±5°C			2200×4455
实际情况		轻塔	顶温度 116±5°C/120±5°C  125±5°C			1200/800*468 90
		馏塔	顶温度133±5°C 138±5°C144±5°C  底温度158±5°C 163±5°C173±5°C			800×27085
		化塔	化塔  1000×3278  顶温度 130±5°C			1000×32780

			底温度 $212\pm 5^{\circ}\text{C}$			
			压、压力			
		和釜	度、 $90\pm 5^{\circ}\text{C}$			2200×4455

### 3.6.2 万吨/年高沸点溶剂（MDBE）生产装置工程分析变化情况

#### 3.6.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化，蒸馏废液的处理方式发生了变化，加蒸馏残液不再经双轴蒸发器蒸干成残渣，而是送废液焚烧炉焚烧。具体工艺流程及产污环节如下：

高沸点溶剂生产工艺流程分为酯化工序、脱色及过滤工序、精馏工序。

##### (1) 破碎工序

将大块混酸原料经破碎机进行破碎。破碎产生的粉尘（G4-1）经布袋除尘器处理后经 15m 高排放。

##### (2) 酯化工序

开投料口，预融釜中投入定量的混二酸（丁二酸、戊二酸、己二酸）、定量的催化剂，蒸汽加热控制温度为  $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。将熔融后的物料打入酯化釜。蒸汽加热至釜底温度  $120^{\circ}\text{C}$  时泵入甲醇，进行酯化反应，温度控制在  $130\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。反应 2~4h 后，酯化取样，物料检验合格后视为酯化反应结束。继续升温蒸出多余的甲醇，酯化釜顶甲醇、水共沸物送至甲醇蒸馏塔。蒸醇阶段关闭甲醇进料泵。温度升至  $140^{\circ}\text{C}$  蒸醇结束，开降温水进行降温，温度降至  $80\sim 90^{\circ}\text{C}$  时，停止降温。将物料真空泵入中和釜。甲醇蒸馏塔顶甲醇气体经冷凝后，顶部一部分回流，一部分至甲醇储罐送至循环套用酯化釜。酯化塔、甲醇蒸馏塔放空气（G 4-2）经冷凝排放。甲醇蒸馏塔底废水（W4-1）去污水处理站处理。

##### (3) 中和工序

中和釜内温度降为  $60^{\circ}\text{C}$  时，加入碱液搅拌混合 30min，沉降 1 小时分层，上层为有机相，下层为无机相。釜底放出碱洗废水（W4-2）。碱洗后的有机层送至精馏塔精馏。

##### (4) 精馏工序

物料真空泵入精馏塔，蒸汽加热使塔顶和塔底温度慢慢升高。控制塔顶温度  $115\sim 190^{\circ}\text{C}$ 。塔顶物料回流，塔顶馏出产品经冷凝后得到产品，根据需求部分产品送至脱色釜脱色。塔底精馏塔底残液经甲醇溶解，蒸馏分离后，循环套用于精馏塔，定期排

---

出精馏残渣（S4-1）。抽真空废气（G4-3）经喷淋、冷凝后经 1 根 20 米高排气筒排放。

#### （5）脱色、过滤

精馏塔顶馏出的产品部分（出口国外）进入脱色釜中与活性炭混合进行脱色，脱色后的混合物料进入水平叶片过滤器过滤，滤液送至精馏塔，滤渣（S4-2）作为危废送有资质单位处理。

该装置产品有 DMS（丁二酸二甲酯）、DMG（戊二酸二甲酯）、DMA（己二酸二甲酯）。

#### 工艺流程

（1）粗 DMS（丁二酸二甲酯）、DMG（戊二酸二甲酯）、粗 DMA（己二酸二甲酯）连续精馏工艺由 2 万 t/a 高沸点溶剂装置及 3 万 t/a 高沸点溶剂装置 MDBE 车间分离的粗 DMS（或者粗 DMG、粗 DMA）进入脱轻塔进一步脱除轻组分。控制脱轻塔塔顶温度、塔底温度及塔内压力，塔顶一部分醇流回脱轻塔中，另一部分出塔经冷凝器冷却后进入甲醇蒸馏塔。脱氢塔底粗酯由泵打入精馏塔连续精馏。控制塔顶温度、塔底温度，回流比控制为 1:2，塔顶 DMA 经冷凝器冷却后得到 DMS（或者 DMA、DMG）产品。精馏塔底残液经甲醇溶解，蒸馏分离后，循环套用于精馏塔，定期排出精馏残渣（S3-1a~c）。

#### （2）己二酸二甲酯酯化精制工艺

DMA（己二酸二甲酯）由原料己二酸和甲醇在催化剂作用下，经酯化反应生成 DMA（己二酸二甲酯）的工艺流程如下：

将己二酸加入预融釜加热预融后，泵入酯化塔。甲醇经换热后进入酯化塔。贮于催化剂槽的催化剂由经计量后泵入酯化塔。酯化塔塔顶温度为 130℃，塔底为 212℃。酯化塔内己二酸与醇在催化剂作用下发生酯化反应，生成对己二酸二甲酯（DMA）和水。

酯化塔中的水与醇形成共沸物，直接送入脱轻塔，脱轻塔塔顶温度 116℃，塔底温度 148℃，塔内压力 85kPa，塔顶一部分醇流回脱轻塔中，另一部分出塔经冷凝器冷却后进入甲醇蒸馏塔。脱氢塔底粗酯经收集罐收集，经泵打入精馏塔采用连续蒸馏的方式精制。塔内控制塔顶温度 144℃，塔底温度 173℃，回流比控制为 1:2，塔顶 DMA 经冷凝器冷却后得到粗 DMA 产品。反应釜抽真空废气（G3-1d）经喷淋、冷凝后，由 22m 高排气筒排放。精馏过程中产生精馏残液为危险固废，主要成分为酯化反应生成的高聚物，酸值低于 280mgKOH/g 的套回酯化使用，高于 280mgKOH/g 的经蒸馏后去双轴蒸发器，产生精馏残渣（S4-1）交危废资质单位处置。2018 年 9 月废液焚烧炉正常投用

---

之后，双轴蒸发器停止使用，精馏过程中产生精馏残液（主要是废催化剂及高聚物），送入焚烧炉焚烧。

甲醇蒸馏塔塔中醇水分离，水（W3-1d）从底部出塔，塔顶蒸出的醇经冷凝器冷却后流至甲醇储槽，经泵打回酯化釜循环套用于下一批酯化反应。甲醇蒸馏塔放空气（G3-2d）经喷淋、冷凝后，经 20m 高排气筒排放。

根据需要，出口国外的部分（一般较少）产品进入脱色釜进行精制。脱色后的 DMA 送到过滤机进行过滤，滤液送至产品罐，滤渣（S3-2d）作为危废送有资质单位处理。

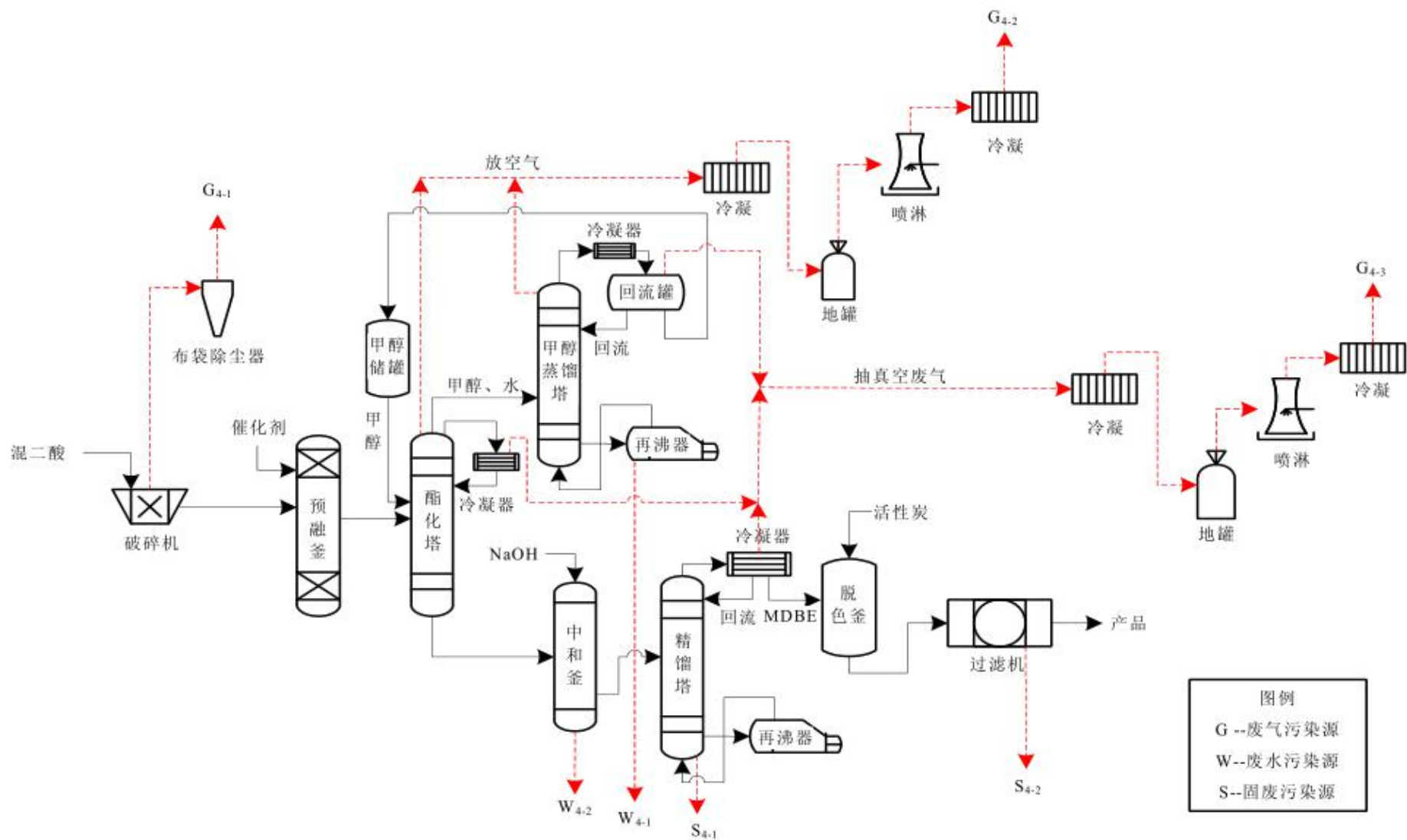


图 3.6-1 高沸点溶剂生产装置工艺流程及产污环节图

### 3.6.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，2万吨/年高沸点溶剂装置的产污环节见表 3.6-1。

表 3.4-1 后评价项目 2 万吨/年高沸点溶剂生产装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G4-1	破碎粉尘	破碎工序	粉尘	布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放	连续
	G4-2	放空气	甲醇蒸馏塔、酯化塔放空气	甲醇、混二酸等	经冷凝+喷淋后，经 1 根 20m 高排气筒排放	连续
	G4-3	抽真空废气	抽真空废气	甲醇、混二酸等	经冷凝+喷淋后经 1 根 20m 高排气筒排放	连续
废水	W3-1	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏工序	甲醇等	送污水处理站	连续
	W3-2	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐、甲醇等	多效蒸发+焚烧	间歇
	W3-3	车间冲洗水	车间冲洗	甲醇、混二酸等	送污水处理站	间歇
	W3-4	设备冲洗水	设备冲洗	甲醇、混二酸等		间歇
固废	S4-1	精馏残渣	精馏工序	废有机物等	送废液焚烧炉焚烧处理	间歇
	S4-2	滤渣	过滤工序	废活性炭等	委托危废处理资质单位处置	间歇

### 3.6.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

2万吨/年高沸点溶剂生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.5-3。

表 3.6-3 2 万吨/年高沸点溶剂主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
1	混二酸	24774.77	24774.77	16500.00	16500.00
2	甲醇	12012.01	12012.01	8000.00	8000.00
3	催化剂	540.54	540.54	360.00	360.00
4	氢氧化钠	1178.57	1178.57	784.93	784.93

#### (2) 产品物料衡算

后评价项目 2 万吨/年高沸点溶剂产能核算和物料平衡具体见表 3.6-4 和图 3.6-5。

物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.6-4-1 2 万吨/年高沸点溶剂产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/时	吨/年
反应塔	1	连续进料、连续	7920	连续	连续	2.525	20000

		反应					
--	--	----	--	--	--	--	--

表 3.6.4-2 反应塔生产周期组成表

过程	分钟	小时
泵入甲醇	连续	连续
泵入混酸预溶料	连续	连续
反应酯化	连续	连续

表 3.6-5 2万 t/a 高沸点溶剂 (MDBE) 生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	混二酸	24774.77	产品	MDBE	30024.02
2		甲醇	12012.01	废水		7935.33
3	辅料	催化剂	540.54	损失		546.55
4		氢氧化钠	1178.57			
合计			38010.4	合计		38010.4

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 666 批。

### 3.6.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，2 万吨高沸点溶剂装置生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.6-6。

表 3.6-6 2 万吨/年高沸点溶剂生产设备一览表

别	号	称	作参数	量 (台/套)	质	格
收情况		融釜	压、120°C		锈钢	0m <sup>3</sup>
		化反应釜	压、200°C		锈钢	0m <sup>3</sup>
		和釜	温常压		锈钢	2m <sup>3</sup>
		水釜	压、110°C		瓷	2.5m <sup>3</sup>
		色釜	温常压		锈钢	5.6m <sup>3</sup>
		化塔	压		锈钢	1.2×14.4
		水塔	压		瓷	1.2×5
		馏塔	组分负压、116-148°C		锈钢	1.2×15
		馏塔	压、130-160°C		锈钢	1.6×45



	0	锈钢换热器	温负压		锈钢	00m2
	1	钢换热器	温负压		钢	00m2
	2	锈钢再沸器	温负压		锈钢	20m2
	3	锈钢槽、罐	温常压		锈钢	60m2
	4	钢槽、罐	温常压	5	钢	20m2
	5	拌机	温常压		钢	B-30
	6	真空机组	0.098MPa		钢	B2-60
	7	空泵	0.098MPa		钢	4-1
	8	气压缩机	-0.8MPa		钢	2.0-7-f
	9	平叶片过滤器	压		锈钢	Y-150
	0	种机泵	.3-0.55MPa	5	锈钢	Y 系列
	1	环水凉水塔水	温常压		玻璃钢	00m3/h
	2	品储罐	温常压		锈钢	00m3
	3	醇储罐	温常压		锈钢	000m3
实际生产		融釜	压、120°C		锈钢	0m3
		化反应釜	压、200°C		锈钢	0m3
		和釜	温常压		锈钢	2m3
		水釜	压、110°C		瓷	2.5m3
		色釜	温常压		锈钢	5.6m3
		化塔	压		锈钢	1.2×14.4
		水塔	压		瓷	1.2×5
		馏塔	组分负压、116-148°C		锈钢	1.2×15
						1.6×45

		馏塔	压、130-160°C		锈钢	
	0	锈钢换热器	温负压		锈钢	00m2
	1	钢换热器	温负压		钢	00m2
	2	锈钢再沸器	温负压		锈钢	20m2
	3	锈钢槽、罐	温常压		锈钢	60m2
	4	钢槽、罐	温常压	5	钢	20m2
	5	拌机	温常压		钢	B-30
	6	真空机组	0.098MPa		钢	B2-60
	7	空泵	0.098MPa		钢	4-1
	8	气压缩机	-0.8MPa		钢	2.0-7-f
	9	平叶片过滤器	压		锈钢	Y-150
	0	种机泵	.3-0.55MPa	5	锈钢	Y 系列
	1	环水凉水塔水	温常压		璃钢	00m3/h
	2	品储罐	温常压		锈钢	00m3
	3	醇储罐	温常压		锈钢	000m3

### 3.6.5 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.6-7。

表 3.6-7 污染物产生量变化情况表

物料名称			年产生量 (t/a)	
			验收时	实际运行
废气	G4-1	粉尘	0.87	0.4
	G4-2	甲醇、混二酸等		
	G4-3	甲醇、混二酸等		
废水	W3-1	甲醇等	6990	5284.92
	W3-2	NaOH、有机钠盐、甲醇等		
	W3-3	甲醇、混二酸等		

	W3-4	甲醇、混二酸等		
固废	S4-1	废有机物等	95.0	2.0
	S4-2	废活性炭等		
合计			7085.87	5287.32

## 2、污染防治措施变化情况

2万吨/年高沸点溶剂实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

**表 3.6-8 2万吨/年高沸点溶剂污染防治措施变化情况**

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	放空废气、抽真空废气	冷凝+喷淋	冷凝+焚烧	处理效率提高
2	破碎粉尘	布袋除尘	布袋除尘	无变化
3	蒸馏废水	送至厂内污水处理站处理	送至厂内污水处理站处理	无变化
4	车间冲洗水			
5	设备冲洗水			
6	中和废水	双轴蒸发处理	多效蒸发+废液焚烧炉焚烧处理	减少废水排放
7	精馏残渣	送危废处理资质单位处置	送入废液焚烧炉焚烧	减少危废

## 3.7 3万吨/年高沸点溶剂（MDBE）生产装置工程分析变化情况

### 3.7.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化，蒸馏废液的处理方式发生了变化。蒸馏残液不再经双轴蒸发器蒸干成残渣，而是送废液焚烧炉焚烧。该装置工艺原理、操作参数、工艺流程同2万吨/年高沸点溶剂装置相同。不再具体描述。

### 3.7.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，3万吨/年高沸点溶剂装置的产污环节见表 3.7-1。

**表 3.7-1 后评价项目 3万吨/年高沸点溶剂生产装置的产污环节一览表**

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G5-1	破碎粉尘	破碎工序	粉尘	布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放	连续
	G5-2	放空气	甲醇蒸馏塔、酯化塔放空气	甲醇、混二酸等	经冷凝+喷淋后，经 1 根 20m 高排气筒排放	连续
	G5-3	抽真空废气	抽真空废气	甲醇、混二酸等	经冷凝+喷淋后经 1 根 20m 高排气筒排放	连续
废水	W5-1	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏工序	甲醇等	送至厂内污水处理站处理	连续

	W5-2	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐、甲醇等	多效蒸发+废液焚烧炉焚烧处理	间歇
	W5-3	车间冲洗水	车间冲洗	甲醇、混二酸等	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W5-4	设备冲洗水	设备冲洗	甲醇、混二酸等		间歇
固废	S5-1	精馏残渣	精馏工序	废有机物等	送废液焚烧炉焚烧处理	间歇
	S5-2	滤渣	过滤工序	废活性炭等	委托危废处理资质单位处置	间歇

### 3.7.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

3万吨/年高沸点溶剂生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.5-3。

表 3.7-3 3万吨/年高沸点溶剂主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
1	混二酸	37162.16	37162.16	24750.00	24750.00
2	甲醇	18018.02	18018.02	12000.00	12000.00
3	催化剂	810.81	810.81	540.00	540.00
4	氢氧化钠	1985.71	1985.71	1322.48	1322.48

#### (2) 产品物料衡算

后评价项目 3 万吨高沸点溶剂产能核算和物料平衡具体见表 3.7-4 -3.7-5 和图 3.7-5。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.7-4-1 3万吨/年高沸点溶剂产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/时	吨/年
反应塔	1	连续进料、连续反应	7920	连续	连续	3.788	30000

表 3.7-4-2 反应塔生产周期组成表

过程	分钟	小时
泵入甲醇	连续	连续
泵入混酸预溶料	连续	连续
反应酯化	连续	连续

表 3.7-5 3万 t/a 高沸点溶剂 (MDBE) 生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	混二酸	37162.16	产品	MDBE	45036.04
2		甲醇	18018.02	废水		12120.85

3	辅料	催化剂	810.81	损失	819.82
4		氢氧化钠	1985.71		
合计			57976.71	合计	57976.71

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 666 批。

### 3.6.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，3 万吨高沸点溶剂装置生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.7-5。

表 3.7-5 3 万吨/年高沸点溶剂生产设备一览表

类别	序号	名称	工作参数	数量 (台/ 套)	材质	规格
验收情况	1	105 脱重塔	0.07MPa, 133~158°C	1	321	2000×46287
	2	106 成品塔	0.07MPa, 133-158°C	1	Q235	F2200×55000
	3	104 脱轻塔	0.07MPa, 133-158°C	1	Q235	F1800×36500
	4	102 甲醇蒸馏塔	常压	1	304	F2000×38000
	5	103 酯化塔	130°C, 常压	1	304	F1800×23000
	6	101 脱水塔	130°C, 常压	1	/	800/1000×21495
	7	蒸水釜	130°C, 常压	2	316	700×4723
	8	尾气回收塔	50°C, 常压	1	316	800×7770
	9	预融釜	120°C, 常压	3	304	F2800×4000
	10	106 成品塔回流罐	70°C, -0.09MPa	1	Q235	F1700×2800
	11	104 脱轻塔回流罐	60°C, -0.09MPa	1	Q235	F1800×5000
	12	102 甲醇塔回流罐	0°C, 常压	1	Q235	F2000×4000
	13	MDBE 储存罐	常温, 常压	1	Q235	F1800×3200
	14	半成品罐	常温, 常压	2	Q235	F2600×3000
	15	甲醇回流泵	常温, 0.45MPa	2	防爆	流量: Q=20m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=45m
	16	甲醇进料泵	常温, 0.3MPa	2	防爆	流量: Q=11m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=30m
	17	成品塔回流泵	0.3MPa, 70°C	2	防爆	流量: Q=52m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=30m
	18	脱氢塔回流泵	0.55MPa, -0.09°C	2	防爆	流量: Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=53m
	19	104 脱氢塔进料泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=m
	20	105 脱重塔进料泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=10m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=40m
	21	105 脱重塔回流泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=200m <sup>3</sup> /h,扬 程: H=32m
实际生产	1	105 脱重塔	0.07MPa, 133~158°C	1	321	2000×46287
	2	106 成品塔	0.07MPa, 133-158°C	1	Q235	F2200×55000

	3	104 脱轻塔	0.07MPa, 133-158°C	1	Q235	F1800×36500
	4	102 甲醇蒸馏塔	常压	1	304	F2000×38000
	5	103 酯化塔	130°C, 常压	1	304	F1800×23000
	6	101 脱水塔	130°C, 常压	1	/	800/1000×21495
	7	蒸水釜	130°C, 常压	2	316	700×4723
	8	尾气回收塔	50°C, 常压	1	316	800×7770
	9	预融釜	120°C, 常压	3	304	F2800×4000
	10	106 成品塔回流罐	70°C, -0.09MPa	1	Q235	F1700×2800
	11	104 脱轻塔回流罐	60°C, -0.09MPa	1	Q235	F1800×5000
	12	102 甲醇塔回流罐	0°C, 常压	1	Q235	F2000×4000
	13	MDBE 储存罐	常温, 常压	1	Q235	F1800×3200
	14	半成品罐	常温, 常压	2	Q235	F2600×3000
	15	甲醇回流泵	常温, 0.45MPa	2	防爆	流量: Q=20m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=45m
	16	甲醇进料泵	常温, 0.3MPa	2	防爆	流量: Q=11m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=30m
	17	成品塔回流泵	0.3MPa, 70°C	2	防爆	流量: Q=52m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=30m
	18	脱氢塔回流泵	0.55MPa, -0.09°C	2	防爆	流量: Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=53m
	19	104 脱氢塔进料泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=m
	20	105 脱重塔进料泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=10m <sup>3</sup> /h, 扬程: H=40m
	21	105 脱重塔回流泵	常温, 0.4MPa	2	防爆	流量: Q=200m <sup>3</sup> /h,扬程: H=32m

### 3.7.5 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.7-7。

表 3.7-7 污染物产生量变化情况表

物料名称			年产生量 (t/a)	
			验收时	实际运行
废气	G5-1	甲醇、混二酸等	1.30	1.30
	G5-2	甲醇、混二酸等		
废水	W5-1	甲醇等	10485	8072.49
	W5-2	NaOH、有机钠盐、甲醇等		
	W5-3	甲醇、混二酸等		
	W5-4	甲醇、混二酸等		
固废	S5-1	废有机物等	47.5	2.92
	S5-2	废活性炭等		
合计			10533.8	8076.71

#### 2、污染防治措施变化情况

3 万吨/年高沸点溶剂实际运行与验收时相比较, 污染防治措施变化情况如下:

**表 3.5-8 3 万吨/年高沸点溶剂污染防治措施变化情况**

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	放空废气、抽真空废气	冷凝+喷淋	冷凝+焚烧	无变化
2	破碎粉尘	布袋除尘	布袋除尘	无变化
3	蒸馏废水	送至厂内污水处理站处理	送至厂内污水处理站处理	无变化
4	车间冲洗水			
5	设备冲洗水			
6	中和废水		蒸发+废液焚烧炉焚烧	减少废水排放
7	精馏残渣	送危废处理资质单位处置	送入废液焚烧炉焚烧	减少危废

### 3.8 10 万吨/年粗苯精制生产装置工程分析变化情况

#### 3.8.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化。具体工艺流程及产污环节如下：

①粗苯经预热计量加入脱重组分塔，该塔负压操作，操作温度顶温 60-70℃，底温 95-100℃。粗苯在脱重组分塔主要目的去除焦油。

②脱出焦油的粗苯经计量泵入 1#脱轻塔，脱轻塔操作温度为顶温 65-70℃，底温 145-155℃。1#脱轻塔主要目的是去除轻溶剂油。

③将 1#脱轻塔塔底物料经泵打入初分塔，控制塔顶温度 65-75℃，塔底温度 92℃，该塔将苯、甲苯及其沸点附近的物质与二甲苯、重苯及其沸点附近的物质分离。

④自初分塔塔底的物料用泵输送至脱苯塔，该塔的作用是把塔底所夹带少量苯脱除。本塔负压操作，塔顶温度 50-60℃，塔底温度 92℃，塔顶物料组成为苯 4.4%。塔底物料比苯轻的组分基本全部脱除干净，检测不到。

⑤脱苯塔塔底物料泵入脱重塔。该塔的作用是将脱除苯后的物料按沸点的差异分为轻溶剂油和重苯两种组分。本塔控制塔顶温度 65-75℃，塔底温度 130℃。塔顶采出的物料混合物为轻溶剂油，剩余塔底混合物料为重苯。

⑥物料自初分塔塔顶流入 2#脱轻塔。该塔的目的是进一步脱除苯轻组分，使苯馏分段更窄，以便于萃取蒸馏时效果更佳。

操作要求：本塔的目的是苯进一步脱轻，故需保证塔底苯轻组分含量不能超标，塔顶物料采出量很少，在排出时应控制苯含量不能超标。

⑦物料自 2#脱轻塔塔底泵入溶剂萃取脱苯塔。塔顶泵入溶剂，控制塔内温度为顶

---

温 125-135°C，底温 130-145°C。该塔目的是把苯与噻吩分离，塔顶采出苯，塔底为噻吩、溶剂。

⑧物料自溶剂萃取脱苯塔塔底进入脱噻吩塔。该塔为负压操作，顶温 50-55°C，底温 130°C，回流比为 3: 1。

本塔目的是回收噻吩含量 $\geq 99.0\%$ ，塔顶物料中允许含有苯及少量溶剂，总杂质含量 $\leq 1\%$ 。

⑨脱噻吩塔塔底物料进入萃取剂回收塔。该塔为溶剂回收塔，负压操作，顶温 55-65°C，底温 125°C回流比 35: 1。塔顶采出少量苯、噻吩溶剂，塔底得纯溶剂回萃取脱苯塔循环利用。

⑩脱重组分塔塔底产生物料经泵以一定流量泵入再分塔 4#，塔顶产生二甲苯，塔底物料重苯

⑪脱重塔塔底产生物料经泵以一定流量泵入再分塔 1#，负压操作，顶温 55°C，底温 112°C。该塔目的是对甲苯进行提纯处理。

⑫再分塔 1#塔产生物料经泵以一定流量泵入再分塔 2#，该塔为负压操作，顶温 55°C，底温 112°C。塔顶物料为甲苯，塔底物料为吡啶。

⑬脱轻塔 2#塔顶物料经泵以一定量泵入再分塔 3#，该塔为负压操作，顶温 56°C，底温 165°C。塔底物料产生茚。



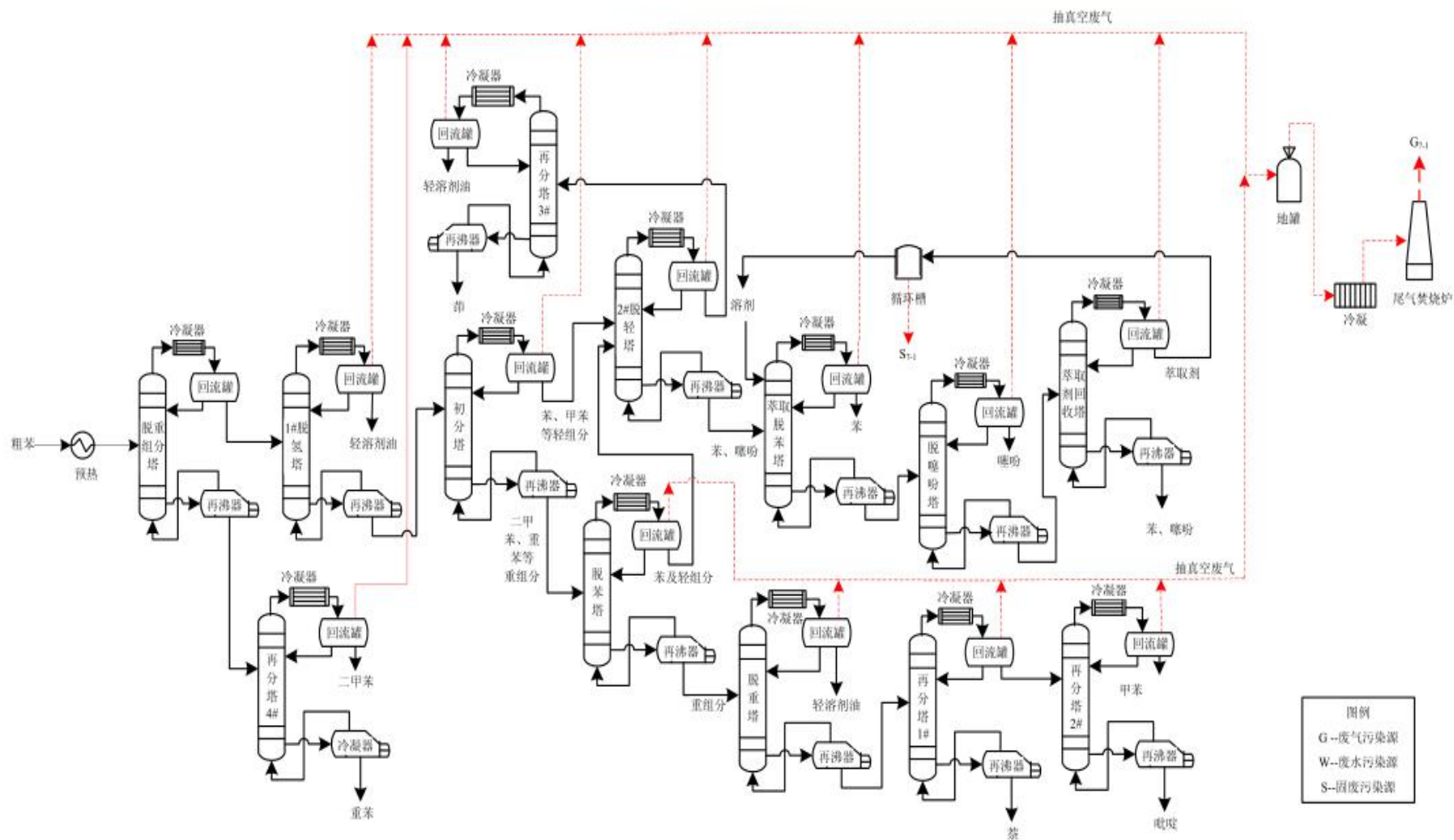


图 3.8-1 粗苯精制生产装置工艺流程及产污环节图

### 3.8.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，10万吨/年粗苯精制装置的产污环节见表 3.8-1。

表 3.8-1 后评价项目 10 万吨/年粗苯精制生产装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气 G6-1	抽真空废气	脱轻塔、萃取脱苯塔、托腮分塔等	苯、甲苯、硫化氢、二甲苯等	经冷凝后，送尾气焚烧炉焚烧	连续
固废 S6-1	残渣	溶剂循环槽残渣	废溶剂等	送危废处理资质单位处置	间歇
废水 W6-1	地面冲洗水	地面冲洗	苯、甲苯、噻吩、吡啶等	送厂区污水处理站处理	间歇

### 3.8.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

10万吨/年粗苯精制生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.8-3。

表 3.8-3 10 万吨/年粗苯精制主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
1	粗苯	12500	12500	100000.00	100000.00

#### (2) 产品物料衡算

后评价项目 10 万吨/年粗苯精制产能核算和物料平衡具体见表 3.8-4-3.8-5 和图 3.8-5。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.8-4-1 万吨/年粗苯精制 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量(台)	小时/批	小时/年	批/釜年	批/年	吨/时	吨/年
苯萃取脱轻塔	1	连续	7200	连续	连续	11.97	纯苯 86200
甲苯蒸馏塔	2(上下塔各1台)	连续	7200	连续	连续	1.17	甲苯 9000
二甲苯蒸馏塔	2(脱轻、脱重各1台)	连续	7200	连续	连续	0.222	二甲苯 1600

表 3.8-4-2 反应釜生产周期组成表

过程	分钟	小时
苯萃取脱轻塔精馏	连续	连续
二甲苯精馏	连续	连续
甲苯蒸馏	连续	连续

其它	均为连续
----	------

表 3.8-5 10 万 t/a 粗苯精制生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	粗苯	12500	产品	精制纯苯	10779.25
2					噻吩	62.50
3					重苯	66.63
4					轻溶剂油	50
5					吡啶	25
6					茚	175
7					萘	87.5
8					甲苯	1050
9					二甲苯	200
10					损失	4.12
合计			12500	合计	12500	

注：装置为连续生产。

### 3.8.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较, 10 万吨粗苯精制装置生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.8-5。

表 3.8-5 10 万吨/年粗苯精制生产设备一览表

类别	序号	名称	工作参数	数量 (台/ 套)	材质	规格
验收情况	1	粗苯脱轻塔	54~101℃、常压	1	碳钢	φ1600×50900
	2	两苯塔下塔	70~126℃、-0.065 MPa	1	碳钢	φ1800×42000
	3	苯塔上塔	63~70℃、-0.065 MPa	1	碳钢	φ1800×42000
	4	苯、甲苯 分离塔	48~78℃、-0.065 MPa	1	碳钢	φ3000×60300
	5	二甲苯脱 轻塔	45~111℃、-0.09 MPa	1	碳钢	φ800×35400
	6	二甲苯脱 重塔	46~80℃、-0.065MPa	1	碳钢	φ800×35400
	7	苯脱轻塔	57~115℃、0.065MPa	1	碳钢	φ1600×56900
	8	苯萃取脱 轻塔	80~170℃、-0.059MPa	1	碳钢	φ2800×59400
	9	苯塔下塔	43~80℃、-0.065 MPa	1	碳钢	φ4000×76200
	10	苯塔上塔	165~170℃、-0.055MPa	1	碳钢	φ4000×73100
	11	溶剂再生塔	54~150、-0.065MPa	1	碳钢	φ400×41000
	12	噻吩脱轻塔	154~154℃、0.088MPa	1	碳钢	φ1400×62900
	13	噻吩溶剂 脱轻塔	50~168℃、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	14	噻吩脱重塔	50~168℃、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	15	噻吩塔	50~168℃、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	16	甲苯脱轻塔	50~89℃、-0.0758MPa	1	碳钢	φ1600×38000
	17	甲苯萃取	59~118℃、-0.088MPa	1	碳钢	φ1800×54000

		脱轻塔				
18	甲苯塔下塔	98~158°C、-0.0718MPa	1	碳钢	φ2600×69250	
19	甲苯塔上塔	67~98°C、-0.0758MPa	1	碳钢	φ2400×65500	
20	NMP再生塔	172°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ2600×40820	
21	NMP脱重塔	55°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ1000×23500	
22	NMP脱轻塔	172°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ1000×30500	
23	甲苯萃取脱重塔	120~150°C、0.065MPa	1	碳钢	φ1200×36620	
24	甲苯萃取脱轻上塔	80~100°C、0.075MPa	1	碳钢	φ1400×42143	
25	甲苯萃取脱轻下塔	60~80°C、0.08MPa	1	碳钢	φ1200×43775	
26	甲苯脱重塔	50~75°C、0.09MPa	1	碳钢	φ1200×36620	
27	噻吩萃取脱轻下塔	110~140°C、0.65MPa	1	碳钢	φ1500×42170	
28	噻吩萃取脱轻上塔	80~110°C、0.07MPa	1	碳钢	φ1500×44000	
29	噻吩萃取脱重塔	110~160°C、0.065MPa	1	碳钢	φ1000×37600	
30	噻吩共沸脱重塔	60~90°C、0.08MPa	1	碳钢	φ1000×37600	
31	噻吩共沸塔	140~180°C、1.1MPa	1	碳钢	φ1000×36000	
32	噻吩脱重塔	60~100°C、0.08	1	碳钢	φ1000×36000	
33	空冷器	常温、0.3MPa	5	碳钢	/	
34	冷凝器	30°C、0.3MPa	22	碳钢	列管式	
35	再沸器	180°C、1.1MPa	22	碳钢	列管式	
36	中间换热器	160°C、0.75MPa	5	碳钢	6800m <sup>2</sup> 、列管式	
37	中间换热器	160°C、0.75MPa	3	碳钢	600m <sup>2</sup> 、列管式	
38	中间换热器	160°C、0.75MPa	2	碳钢	400m <sup>2</sup> 、列管式	
39	原料出库泵	常温、0.3MPa	2	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=30m	
40	进料泵	常温、0.4MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=40m	
41	回流泵	35°C、0.7MPa	11	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=70m	
42	入库泵	30°C、0.2MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=20m	
43	入库泵	30°C、0.2MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=20m	
44	中转罐等	30°C、常压	12	碳钢	100m <sup>3</sup>	
45	回流罐	35°C、-0.04	7	碳钢	13m <sup>3</sup>	
46	回流罐	35°C、-0.04	2	碳钢	3m <sup>3</sup>	
47	回流罐	35°C、-0.04	2	碳钢	2m <sup>3</sup>	
48	缓冲罐	30°C、-0.095	10	碳钢	2m <sup>3</sup>	
49	蒸汽管道	180°C、1.0MPa	1280m	碳钢	Φ273×8 Φ219×7 Φ377×10	
50	粗苯管道	常温、0.3-1.0	150m	碳钢	DN125	
51	纯苯管道	常温、0.3-1.0MPa	200m	碳钢	DN100	

	52	热耦合换热器 式列管	120°C、0.6MPa	4	Q345R	120m3
	53	粗苯中间罐	常温、常压	2	Q345R	200m3
	54	纯苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m3
	55	甲苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m3
	56	二甲苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m3
	57	噻吩中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m3
	58	重溶剂油中间罐	常温、常压	1	碳钢	200m3
	59	轻溶剂油中间罐	常温、常压	1	碳钢	200m3
实际生产	1	粗苯脱轻塔	54~101°C、常压	1	碳钢	φ1600×50900
	2	两苯塔下塔	70~126°C、-0.065 MPa	1	碳钢	φ1800×42000
	3	苯塔上塔	63~70°C、-0.065 MPa	1	碳钢	φ1800×42000
	4	苯、甲苯分离塔	48~78°C、-0.065 MPa	1	碳钢	φ3000×60300
	5	二甲苯脱轻塔	45~111°C、-0.09 MPa	1	碳钢	φ800×35400
	6	二甲苯脱重塔	46~80°C、-0.065MPa	1	碳钢	φ800×35400
	7	苯脱轻塔	57~115°C、0.065MPa	1	碳钢	φ1600×56900
	8	苯萃取脱轻塔	80~170°C、-0.059MPa	1	碳钢	φ2800×59400
	9	苯塔下塔	43~80°C、-0.065 MPa	1	碳钢	φ4000×76200
	10	苯塔上塔	165~170°C、-0.055MPa	1	碳钢	φ4000×73100
	11	溶剂再生塔	54~150、-0.065MPa	1	碳钢	φ400×41000
	12	噻吩脱轻塔	154~154°C、0.088MPa	1	碳钢	φ1400×62900
	13	噻吩溶剂脱轻塔	50~168°C、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	14	噻吩脱重塔	50~168°C、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	15	噻吩塔	50~168°C、-0.068MPa	1	碳钢	φ1000×44500
	16	甲苯脱轻塔	50~89°C、-0.0758MPa	1	碳钢	φ1600×38000
	17	甲苯萃取脱轻塔	59~118°C、-0.088MPa	1	碳钢	φ1800×54000
	18	甲苯塔下塔	98~158°C、-0.0718MPa	1	碳钢	φ2600×69250
	19	甲苯塔上塔	67~98°C、-0.0758MPa	1	碳钢	φ2400×65500
	20	NMP 再生塔	172°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ2600×40820
	21	NMP 脱重塔	55°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ1000×23500
	22	NMP 脱轻塔	172°C、-0.0558MPa	1	碳钢	φ1000×30500
	23	甲苯萃取脱重塔	120~150°C、0.065MPa	1	碳钢	φ1200×36620
	24	甲苯萃取脱轻上塔	80~100°C、0.075MPa	1	碳钢	φ1400×42143
	25	甲苯萃取脱轻下塔	60~80°C、0.08MPa	1	碳钢	φ1200×43775

26	甲苯脱重塔	50~75°C、0.09MPa	1	碳钢	φ1200×36620
27	噻吩萃取脱轻下塔	110~140°C、0.65MPa	1	碳钢	φ1500×42170
28	噻吩萃取脱轻上塔	80~110°C、0.07MPa	1	碳钢	φ1500×44000
29	噻吩萃取脱重塔	110~160°C、0.065MPa	1	碳钢	φ1000×37600
30	噻吩共沸脱重塔	60~90°C、0.08MPa	1	碳钢	φ1000×37600
31	噻吩共沸塔	140~180°C、1.1MPa	1	碳钢	φ1000×36000
32	噻吩脱重塔	60~100°C、0.08	1	碳钢	φ1000×36000
33	空冷器	常温、0.3MPa	5	碳钢	/
34	冷凝器	30°C、0.3MPa	22	碳钢	列管式
35	再沸器	180°C、1.1MPa	22	碳钢	列管式
36	中间换热器	160°C、0.75MPa	5	碳钢	6800m <sup>2</sup> 、列管式
37	中间换热器	160°C、0.75MPa	3	碳钢	600m <sup>2</sup> 、列管式
38	中间换热器	160°C、0.75MPa	2	碳钢	400m <sup>2</sup> 、列管式
39	原料出库泵	常温、0.3MPa	2	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=30m
40	进料泵	常温、0.4MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=40m
41	回流泵	35°C、0.7MPa	11	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=70m
42	入库泵	30°C、0.2MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=20m
43	入库泵	30°C、0.2MPa	7	碳钢	20m <sup>3</sup> /h h=20m
44	中转罐等	30°C、常压	12	碳钢	100m <sup>3</sup>
45	回流罐	35°C、-0.04	7	碳钢	13m <sup>3</sup>
46	回流罐	35°C、-0.04	2	碳钢	3m <sup>3</sup>
47	回流罐	35°C、-0.04	2	碳钢	2m <sup>3</sup>
48	缓冲罐	30°C、-0.095	10	碳钢	2m <sup>3</sup>
49	蒸汽管道	180°C、1.0MPa	1280m	碳钢	Φ273×8 Φ219×7 Φ377×10
50	粗苯管道	常温、0.3-1.0	150m	碳钢	DN125
51	纯苯管道	常温、0.3-1.0MPa	200m	碳钢	DN100
52	热耦合换热器 式列管	120°C、0.6MPa	4	Q345R	120m <sup>3</sup>
53	粗苯中间罐	常温、常压	2	Q345R	200m <sup>3</sup>
54	纯苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m <sup>3</sup>
55	甲苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m <sup>3</sup>
56	二甲苯中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m <sup>3</sup>
57	噻吩中间罐	常温、常压	2	碳钢	200m <sup>3</sup>
58	重溶剂油中间罐	常温、常压	1	碳钢	200m <sup>3</sup>
59	轻溶剂油中间罐	常温、常压	1	碳钢	200m <sup>3</sup>

### 3.8.5 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.8-7。

表 3.8-7 污染物产生量变化情况表

物料名称			年产生量 (t/a)	
			验收时	实际运行
废气	G6-1	苯、甲苯、硫化氢、二甲苯等	3.3	3.3
废水	W6-1	苯、甲苯、噻吩、吡啶等		
固废	S6-1	废溶剂等	47.5	0.6
合计				

## 2、污染防治措施变化情况

10 万吨/年粗苯精制实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

表 3.8-8 10 万吨/年粗苯精制污染防治措施变化情况

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	抽真空废气	焚烧	焚烧	无变化
2	车间冲洗水	送至厂内污水处理站处理	送至厂内污水处理站处理	无变化
3	设备冲洗水			
4	溶剂循环槽残渣	送危废处理资质单位处置	送危废处理资质	无变化

## 3.9.3 万吨/年增塑剂生产装置工程分析变化情况

### 3.9.1 工艺流程的变化

实际运行与验收时相比较，生产工艺未发生变化，蒸馏废液的处理方式发生了变化。具体工艺流程及产污环节如下：

己二酸和辛醇在催化剂的作用下，在酯化釜内进行酯化反应生成己二酸二辛酯和水。酯化物料经中和、水洗进入下一步沉降工序；沉降完全的酯化料用泵输送至脱醇、汽提工序脱出过量的醇后经过滤得成品；对苯二甲酸二辛酯（DOTP）：精对苯二甲酸和辛醇在催化剂的作用下，在酯化釜内进行酯化反应生成对苯二甲酸二辛酯和水。酯化物料经中和、水洗进入下一步沉降工序；沉降完全的酯化料用泵输送至脱醇、汽提工序脱出过量的醇后经过滤得成品；顺丁烯二酸二辛酯（DOM）：顺酐和辛醇在催化剂的作用下，在酯化釜内进行酯化反应生成顺丁烯二酸二辛酯和水。酯化物料经中和、水洗进入下一步沉降工序；沉降完全的酯化料用泵输送至脱醇、汽提工序脱出过量的醇后经过滤得成品。

将反应物料泵入中和釜，与 NaOH 水溶液中和。中和后的废水（W7-1）由釜底

---

排出。加入水进行水洗，水洗后的混合液送至沉降罐中，沉降罐分出废水（W7-2）后，送到脱醇塔于 80kPa 下脱去过量的辛醇或者高碳醇，塔顶分出的醇经冷凝器冷凝后，部分回流到脱醇塔顶，部分送至贮槽循环套用于下一批酯化反应。脱醇塔底粗酯用泵抽出经换热器、加热器加热后进入汽提塔，真空汽提。汽提塔顶醇蒸汽经冷凝后，部分回流，部分送至贮槽循环套用于下一批酯化反应。塔底流出的粗酯，根据需要，部分送脱色釜进行脱色后送到过滤机进行过滤，滤液经冷却后送至产品罐，滤渣（S7-1）作为危废送有资质单位处理。项目工艺流程及产污环节见图 3.9-1。



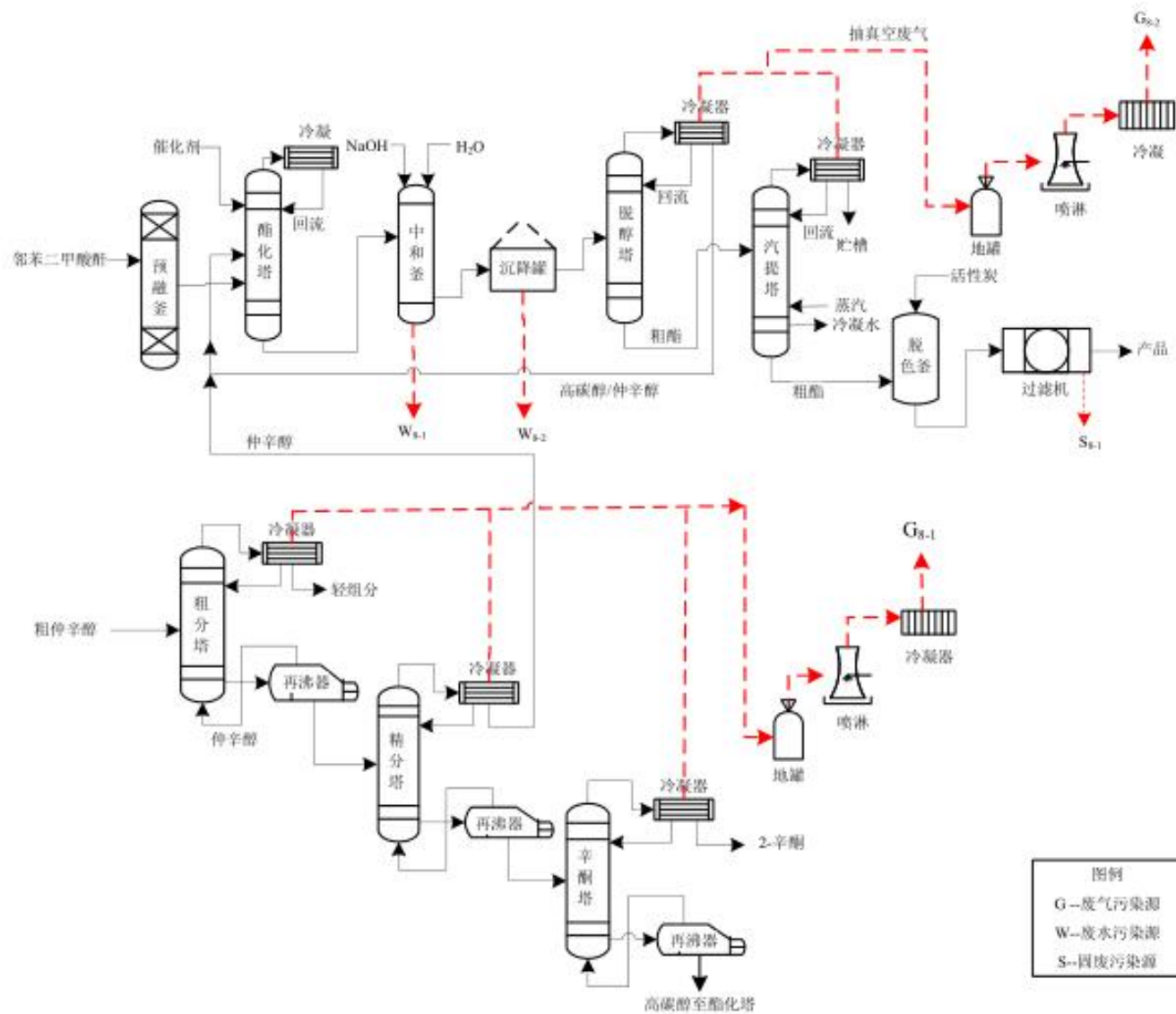


图 3.9-1 3 万吨增塑剂生产装置工艺流程及产污环节

### 3.9.2 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，3吨/年增塑剂装置的产污环节见表3.9-1。

表 3.9-1 后评价项目 3 万增塑剂（邻苯二甲酸二仲辛酯）装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G 7-1a	放空废气	酯化釜、中和釜、沉降罐放空废气	仲辛醇等	经冷凝后，送锅炉焚烧	间歇
	G 7-2a	抽真空废气	脱醇塔、汽提塔抽真空	仲辛醇等	经冷凝后，送锅炉焚烧	连续
废水	W 7-1a	中和废水	中和工序	NaOH、有机钠盐等	汽提+多效蒸发处理	间歇
	W 7-2a	水洗废水	水洗工序	NaOH、有机钠盐等	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W 7-3a	车间冲洗水	车间冲洗	邻苯二甲酸酐等		间歇
	W 7-4a	设备冲洗水	设备冲洗	邻苯二甲酸酐、仲辛醇等		间歇
固废	S 7-1a	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等		送危废处理资质单位处置

表 3.9-2 后评价项目增塑剂（邻苯二甲酸 810 酯）装置的产污环节一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	
废气	G7-1b	抽真空废气	酯化釜、中和釜、沉降罐放空废气；脱醇塔、汽提塔抽真空废气	高碳醇等	经冷凝后，送锅炉焚烧	连续
废水	W7-1b	中和废水	中和工序	aOH、有机钠盐、高碳醇/邻苯二甲酸 810 酯	汽提+多效蒸发处理	间歇
	W7-2b	水洗废水	水洗工序	有机钠盐、高碳醇	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W7-3b	车间冲洗水	车间冲洗	苯酐、高碳醇等		间歇
	W7-4b	设备冲洗水	设备冲洗	苯酐、高碳醇		间歇
固废	S7-1b	滤渣	过滤工序	废活性炭、有机物等		送危废处理有资质单位处置

### 3.9.3 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

3 万吨增塑剂生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.9-4。

表 3.9-4 3 万吨/年增塑剂主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	单位批次用量 (kg/批)		年用量 (t)	
		验收时	实际运行	验收时	实际运行
邻苯二甲酸二仲辛酯产品	苯酐	17175.84	17175.84	11439.11	11439.11
	仲辛醇	30173.78	30173.78	20095.74	20095.74
	催化剂	30.03	30.03	20.00	20.00
	氢氧化钠	1857.14	1857.14	1236.86	1236.86
	水	7925.0	7925.0	5278.05	5278.05
邻苯二甲酸 810 酯产品	苯酐	15572.39	15572.39	10371.21	10371.21
	高碳醇	30303.03	30303.03	20181.82	20181.82
	催化剂	30.03	30.03	20.00	20.00
	氢氧化钠	1857.14	1857.14	1236.86	1236.86
	水	7925.0	7925.0	5278.05	5278.05

(2) 产品物料衡算

后评价项目 3 万吨增塑剂物料平衡具体见表 3.9-5--3.9-6 和图 3.4-6。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.9-5 3 万 t/a 增塑剂（邻苯二甲酸二仲辛酯）生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	苯酐	17175.84	产品	DCP	45251.61
2		仲辛醇	30173.78	废水		11871.1
3	辅料	催化剂	30.03	损失		39.08
4		氢氧化钠	1857.14			
5		水	7925.0			
合计			57161.79	合计		57161.79

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 666 批。

表 3.9-6 3 万 t/a 增塑剂（邻苯二甲酸 810 酯）生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称		Kg/批
1	原料	苯酐	15572.39	产品	高碳酯	43972.69
2		高碳醇	30303.03	废水		11676.08
3	辅料	催化剂	30.03	损失		38.83
4		氢氧化钠	1857.14			
5		水	7925.0			
合计			55687.59	合计		55687.6

注：装置为批式生产，共 1 条生产线，年生产批次共计 666 批。

3.9.4 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，3 吨/年增塑剂产品生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.9-6。

表 3.9-6 3 万吨/年增塑剂生产设备一览表

类别	序号	名称	工作参数	数量 (台/套)	材质	规格

验收情况	1	预融系统	120°C、常压	1套	304	/
	2	酯化系统	塔顶温度：148±5°C 釜底温度：230±5°C、常压	2套	304	/
	3	中和系统	操作温度：120±5°C、常压	2套	碳钢	/
	4	脱醇塔	塔顶温度：116°C 塔底温度：148°C、80kPa	1台	碳钢	/
	5	汽提塔	塔顶温度：153°C 塔底温度：198°C、70kPa	1台	碳钢	/
	6	冷凝器	/	10台	304	/
	7	接受罐	常压	8台	碳钢	/
	8	脱色釜	80°C	1台	碳钢	/
	9	过滤机	常温、常压	4台	304	/
	10	各种泵类	/	31台	/	/
	11	其它储槽过滤器	/	25台	/	/
实际情况	1	预融系统	120°C、常压	1套	304	/
	2	酯化系统	塔顶温度：148±5°C 釜底温度：230±5°C、常压	2套	304	/
	3	中和系统	操作温度：120±5°C、常压	2套	碳钢	/
	4	脱醇塔	塔顶温度：116°C 塔底温度：148°C、80kPa	1台	碳钢	/
	5	汽提塔	塔顶温度：153°C 塔底温度：198°C、70kPa	1台	碳钢	/
	6	冷凝器	/	10台	304	/
	7	接受罐	常压	8台	碳钢	/
	8	脱色釜	80°C	1台	碳钢	/
	9	过滤机	常温、常压	4台	304	/
	10	各种泵类	/	31台	/	/
	11	其它储槽过滤器	/	25台	/	/

### 3.9.4 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.9-10。

表 3.9-10 污染物产生量变化情况表

物料名称		年产生量 (t/a)		
		验收时	实际运行	
废气	G 8-1a	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	0.2	0.2
	G8-1b	辛醇/正丁醇/异丁醇、酸类等	0.2	0.2
废水	W 8-1a	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	8000	7906.15
	W 8-2a	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		
	W 8-3a	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W 8-4a	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W8-1b	NaOH、有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇	10980	7776.27
	W8-2b	有机钠盐、辛醇/正丁醇/异丁醇		

	W8-3b	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
	W8-4b	对苯二甲酸/己二酸/顺丁烯二酸/混二酸、辛醇/正丁醇/异丁醇等		
固废	S8-1a	废活性炭、有机物等	142.5	0.5
	S8-1b	废活性炭、有机物等		
合计			19122.5	15683.32

## 2、污染防治措施变化情况

3 万吨/年增塑剂产品实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

**表 3.9-10 3 万吨/年增塑剂产品污染防治措施变化情况**

序号	产污环节	验收时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	放空废气、抽真空废气	冷凝+喷淋	冷凝+焚烧	增加冷凝，改进设备
2	中和废水	送汽提+双效蒸发处理	蒸发+废液焚烧	减少危废
3	水洗废水	送至厂内污水处理站处理	送至厂内污水处理站处理	无变化
4	车间冲洗水			
5	设备冲洗水			
6	滤渣	送危废处理资质单位处置	送危废处理资质单位处置	送危废处理资质单位处置

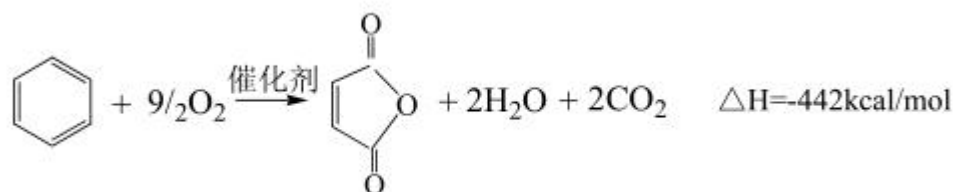
### 3.10 5 万吨/年顺酐生产装置工程分析变化情况

2012 年 12 月潍坊市环境保护局对 50000 吨/年顺酐生产项目进行批复，批复文号潍环审字（2012）257 号，项目建设 2 条生产线，年产苯酐 50000 吨。2012 年 12 月开工建设，2013 年 6 月建成，2014 年 9 月 16 日昌乐县环境保护局以乐环函 [2014]103 号对其进行试生产批复。根据市场情况与企业实际，山东元利科技股份有限公司决定对 50000 吨/年顺酐装置进行产品方案调整，一台氧化器生产顺酐（25000 吨/年）、另一台氧化器生产苯酐（25000 吨/年），并新增气化器、切换冷凝器、萘加热、除氧器、预处理釜、其他泵、过滤器等共计 61 台套，变更完成后，年生产 25000 吨顺酐、25000 吨苯酐。2018 年 3 月 20 日取得关于对《山东元利化工股份有限公司 50000 吨/年顺酐生产项目环境影响变更报告的回函》。

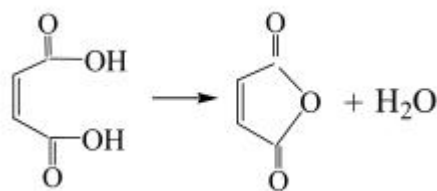
#### 3.10.1 生产原理的变化

顺酐采用苯氧化法生产顺丁烯二酸酐，以粗苯精制装置产品苯为原料， $V_2O_5-MoO_3-P_2O_3$  碳化硅为催化剂，在固定床反应器中与空气接触进行氧化反应后，

生成顺酐气体，再经水吸收，恒沸脱水，减压蒸馏得产品顺丁烯二酸酐。生产原理如下：

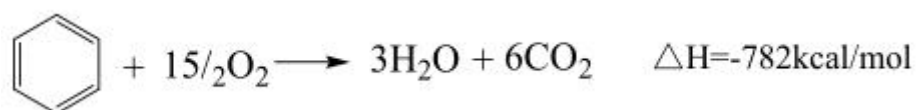


恒沸脱水的反应式如下：

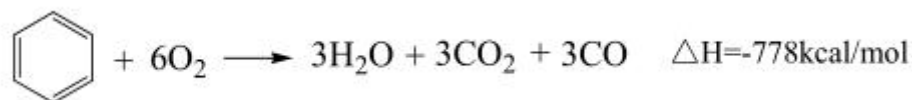


生产过程中发生的副反应：

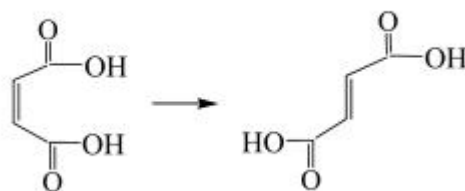
①苯深度氧化。



②少量的苯不完全氧化。



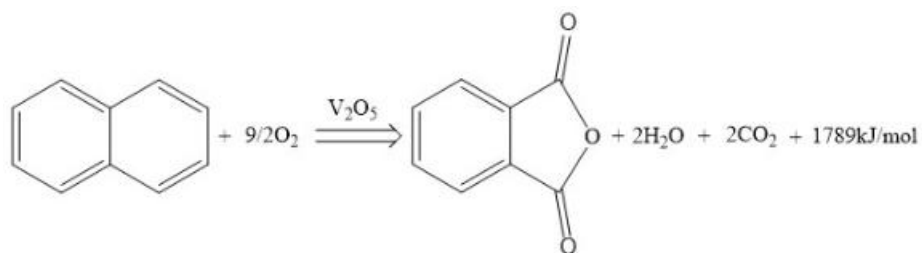
③异构化反应，异构化生成反丁烯二酸（富马酸）如下：



山东元利科技股份有限公司 50000 吨/年顺酐生产项目中共建设 2 套生产顺酐装置，该装置与于 2013 年 6 月建成，2017 年 11 月利用现有 1 套生产装置生产苯酐。该项目改造前主要原料为苯、二甲苯一种，产品为顺酐；改造后主要原料为苯、二

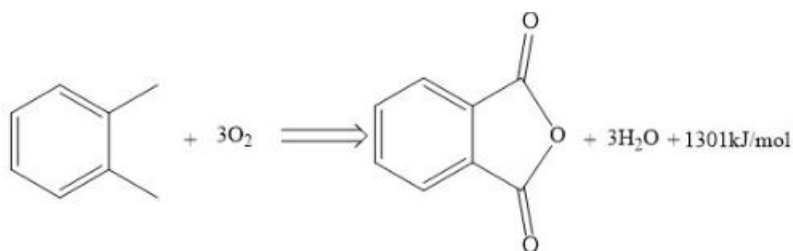
甲苯、萘、邻二甲苯，产品对应为顺酐、苯酐，副产为富马酸。生产原理如下：

**萘氧化** 主反应方程式：



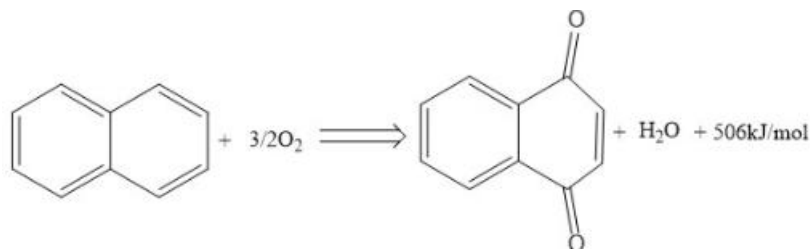
分子式：	$\text{C}_{10}\text{H}_8$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$	+	$\text{CO}_2$
分子量：	128		32		148		18		44
中文名：	萘		氧		苯酐		水		二氧化碳
摩尔比：	1		9/2		1		2		2

**邻二甲苯氧化** 主反应方程式：

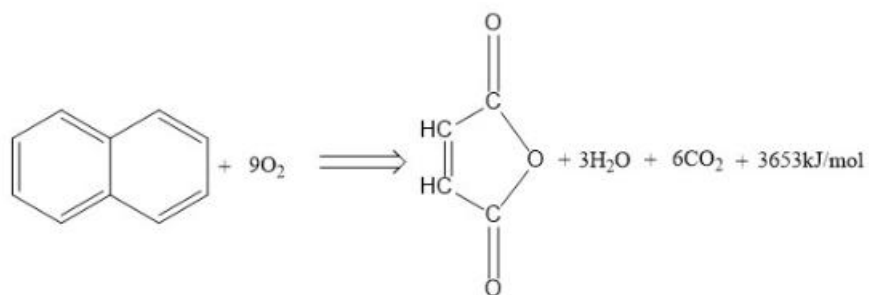


分子式：	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$
分子量：	106		32		148		18
中文名：	邻二甲苯		氧		苯酐		水
摩尔比：	1		3		1		3

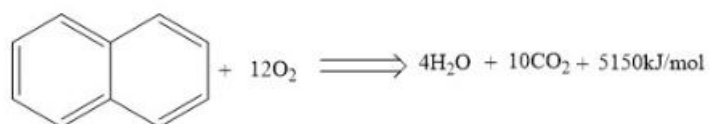
**萘氧化** 副反应方程式：



分子式：	$\text{C}_{10}\text{H}_8$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_2$	+	$\text{H}_2\text{O}$
分子量：	128		32		158		18
中文名：	萘		氧		1,4-萘醌		水
摩尔比：	1		3/2		1		1

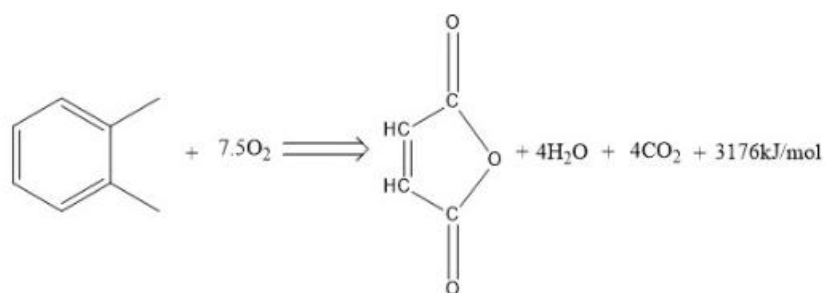


分子式:	$\text{C}_{10}\text{H}_8$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$
分子量:	128		32		98	18	44
中文名:	萘		氧		顺丁烯二酸酐	水	二氧化碳
摩尔比:	1		9		1	3	6



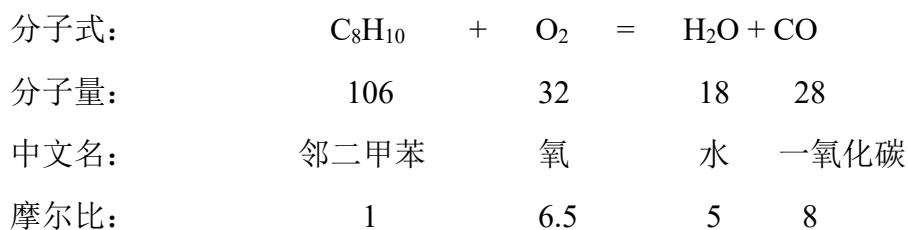
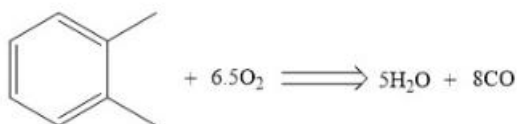
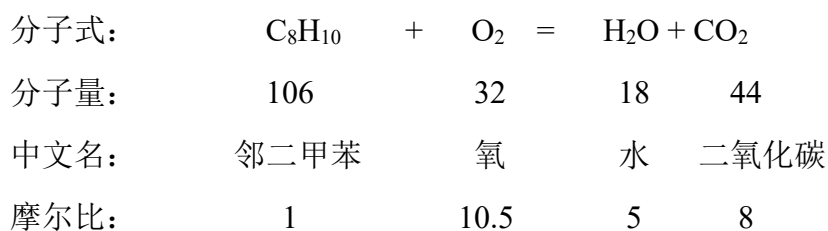
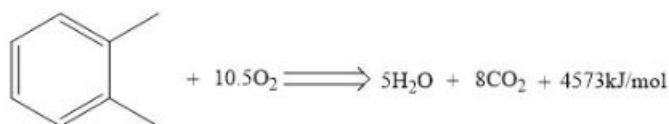
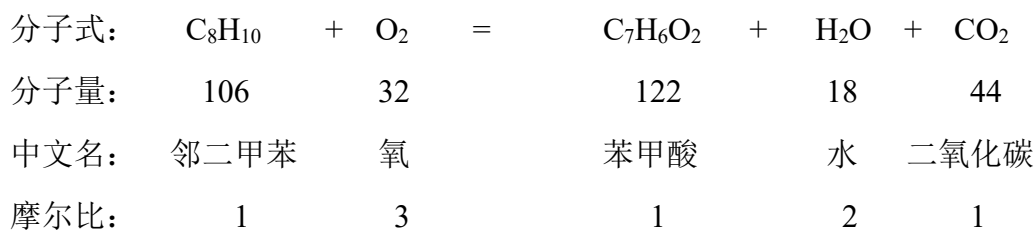
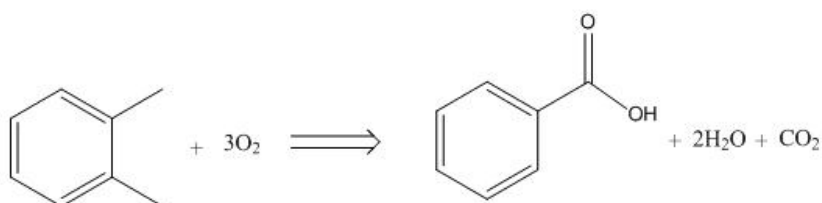
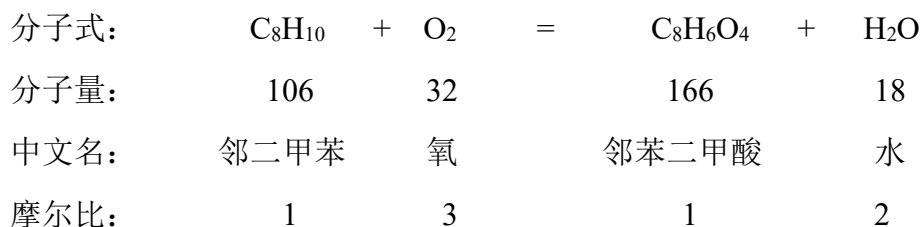
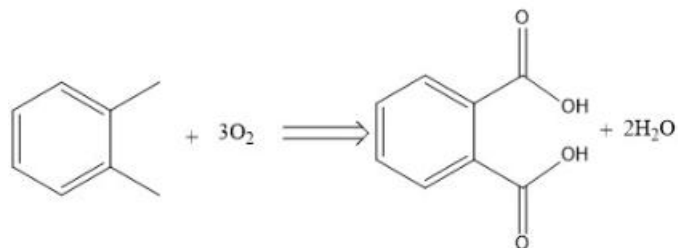
分子式:	$\text{C}_{10}\text{H}_8$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$
分子量:	128		32		18	44
中文名:	萘		氧		水	二氧化碳
摩尔比:	1		12		4	10

邻二甲苯氧化 副反应方程式:



分子式:	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	+	$\text{O}_2$	=	$\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$	+	$\text{CO}_2$
分子量:	106		32		98		18		44
中文名:	邻二甲苯		氧		顺丁烯二酸酐		水		二氧化碳
摩尔比:	1		7.5		1		4		4





---

### 3.10.2 工艺流程的变化

该项目不对原有建筑物及设备进行变动，完全利用原建筑及设备组织生产，生产工艺未发生变化：

#### 一、顺酐生产工艺流程：

装置由氧化部分、精馏、后续处理三部分组成。氧化部分包括固定床反应器、部冷器回收液体顺酐、吸收塔吸收三部分；精馏部分包括浓缩、恒沸脱水、减压精馏、产品成型三部分，后处理包括蒸馏釜洗涤、蒸馏、富马酸产出三部分。

苯经屏蔽泵打入苯汽化器，计量后与离心式风机供给的空气经预热后，送入列管式固定床反应器内和催化剂接触进行反应。反应温度为 370℃，催化剂空速 2500h<sup>-1</sup>，熔盐温度为 350~360℃，反应放出的热量被熔盐循环带出。除氧水经多级泵送至前、后冷却器预热后进入高压汽包，与联通的熔盐换热器换热，并产生 4.0MPa 的高压蒸汽。蒸汽通过高压汽包进入中压汽包，产生 4.32MPa 中压蒸汽。反应结束气体经过冷却器。

由前、后冷却器出来的反应气进入部冷器，部冷器两用一备，部冷器由 54℃ 以上的温水循环冷却，55% 以上的液体顺酐在分离器中回收入粗顺酐罐，分离器出来的反应气进入水吸收塔，未被吸收的气体 **G10-1a** 主要成分是水、空气、CO<sub>2</sub>、CO 及少量有机物等进入尾气焚烧炉。

水吸收下来的其他进行蒸馏浓缩蒸除一部分水，当蒸馏至体系不在出馏分为止。蒸出的冷凝水一部分套用至水吸收塔添加水，一部分套用至回收富马酸洗釜水，多余的部分用于车间冲洗及设备冲洗水。

蒸馏结束后将部冷器冷凝下来的液体顺酐经过粗顺酐槽内暂存后进入由泵加入顺酐汽化釜，顺酐汽相进精馏塔中部，二甲苯从精馏塔中部泵入，控制釜温 142℃ 以上，塔顶温度 100℃ 左右。体系中水分与二甲苯形成共沸物。共沸蒸汽经冷凝分离。蒸馏出前馏分水分与二甲苯进入分水器内进行分水，分出水层因含有少量二甲苯套用至水吸收塔，二甲苯层套用至蒸馏带水过程。

恒沸过程终止后（蒸馏至体系温度上升时），经减压蒸馏，先蒸出二甲苯入二甲苯中间罐。然后继续蒸馏，割头料（主要成分为二甲苯、顺酐）入粗酐罐，蒸出

---

的成品顺酐进入顺酐成品罐，成品液体顺酐可用泵送至槽车外运，也可通过滚筒刮片成型机，形成片状固体顺酐，压成球状，用塑料编织袋自动包装。釜底残料进入富马酸回收过程。

精制操作二批后，用热水洗涤蒸馏塔和釜中形成的反丁烯二酸，洗涤水进入蒸发结晶釜。此釜蒸发冷却结晶并用。搅拌情况下，用蒸汽加热水汽化蒸发，蒸发结晶釜达到 80℃后，开真空系统阀门，使系统处于真空状态下。继续升温，使蒸发温度为 100℃。蒸发的水蒸气由管道进入冷凝器，冷凝下来的液体与真空系统冷凝下来的凝液一起进入洗涤水槽。通过调节冷却水来控制出口温度为 50℃。冷凝下来的液体与凝液回用于精馏塔作为洗釜水。蒸发结晶釜中洗涤水浓缩到一定浓度时，停止加热，用冷却水冷却。富马酸结晶析出。搅拌情况下将含富马酸固体的母液经管道送入废渣槽，分离出固体富马酸，作为副产品外售。分离下来的液相经液下泵打入蒸发结晶釜，循环蒸发结晶。

## 顺酐流程

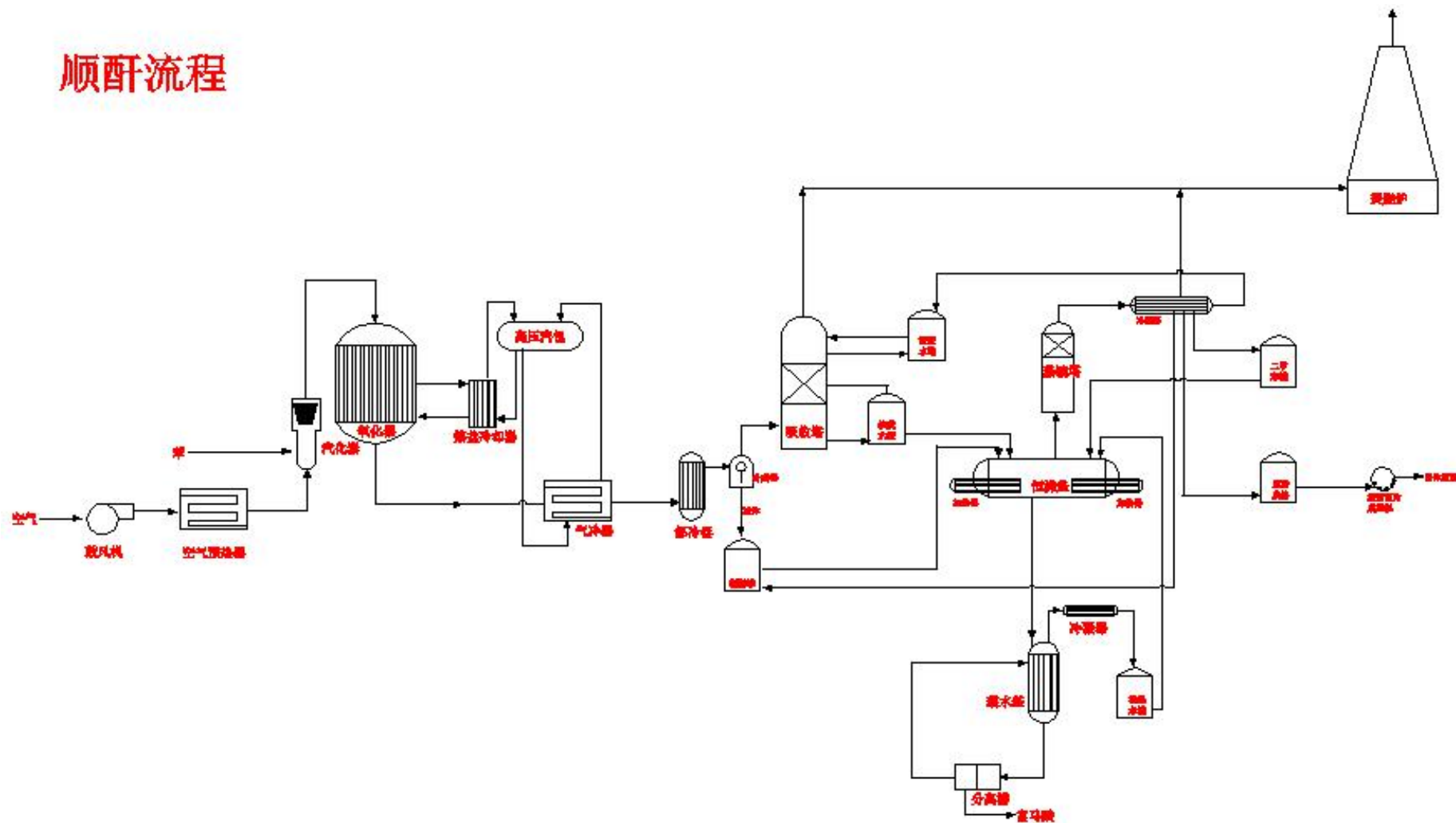


图 3.10-1 项目顺酐装置工艺流程

---

## 二、苯酐生产工艺流程：

### 1、预处理

供萘部分：由萘中间储罐经泵输送至萘预热器预热，预热后的萘进入汽化器汽化，控制加热温度为 220~240℃。汽化后的气相经混合器进入反应器参与反应。液相萘残渣 S1 经冷却器排入萘残渣罐。

邻二甲苯部分：液体邻二甲苯经过加热器（蒸汽间接加热）雾化后进入混合器。

空气经加压、预热后送入进料混合器，与加热汽化的工业萘、邻二甲苯按比例（1.24~1.25 左右）均匀混合。

### 2、反应部分

工业萘/邻二甲苯氧化生产苯酐的反应器为列管式固定床反应器。

氧化过程：经过混合器混合均匀的物料进入列管式固定床反应器，催化剂主要成分为钒钛氧化物催化剂，在催化剂作用下萘、邻二甲苯被氧化生成苯酐，同时放出大量反应热。反应管浸在循环使用的熔盐中，大部分反应热被熔盐带走。热熔盐在熔盐冷却器和蒸汽过热器内被冷却，同时副产 4.0MPaG 高压饱和蒸汽。被冷却的熔盐重新返回反应器中循环使用，副产的蒸汽除供本装置加热和保温使用外，富余部分可输入公司蒸汽管网。反应空气初始流量一般为 3Nm<sup>3</sup>/h·turb，然后风量可以每小时提高 0.1-0.15Nm<sup>3</sup>/h·turb。。

凝华工段：从反应器底部出来的反应气体以 360~400℃离开反应器，经两段式气体冷却器冷却至 170~180℃，出口温度保持在 165℃以上。冷却后的气体进入自动切换操作的切换冷凝器系统。该系统有五台周期性切换使用的切换冷凝器，反应气体中所含苯酐在切换冷凝器中完全凝华回收。在苯酐凝华阶段，切换冷凝器通入温水进行冷却，当切换冷凝器翅片管上充满了固体苯酐时，再通入蒸汽加热，将固体苯酐熔化为液体苯酐后排入粗苯酐贮槽。由切换冷凝器排出的大量尾气 G10-2b，主要污染因子为空气和二氧化碳，并含有少量的有机物（苯酐、顺酐、苯醌）。尾气经蓄热式焚烧炉焚烧，并回收部分热量副产蒸汽（4.0MPa、251℃）。

---

预处理工段：粗苯酐中杂质较多，需要先进行熟化处理。将粗苯酐打入预处理釜中熟化 24 小时，再将物料打入轻组分塔脱出轻组分控制塔顶温度、压力，轻组分（小苯酐）采出到轻组分罐中。

熟化：粗苯酐贮槽内的粗苯酐先经液下泵送入粗苯酐加热器，蒸汽加热至 200~240°C，送入苯酐预处理釜。粗苯酐在预处理釜进行“熟化”，由电加热装置控制釜内温度 260~285°C，在高温下使其中的反应副产物邻苯二甲酸脱水成酐，以减轻精馏的负担。熟化废气 G10-2b，主要污染因子为顺酐、萘醌、苯甲酸、萘、邻二甲苯、水等，尾气经蓄热式焚烧炉焚烧。

脱轻：预处理后的粗苯酐由泵加入精馏塔，再将物料打入轻组分塔脱出轻组分控制塔顶 200°C-88kpa，轻组分采出到轻组分罐中，一定量后外卖。脱轻塔未冷凝废气 G10-3b，主要污染因子为苯酐、顺酐、邻二甲苯、水等，尾气经蓄热式焚烧炉焚烧。

精馏工段：轻组分塔底物料进入成品塔中，控制塔顶温度 205°C-88kpa，采出成品到成品罐中。塔顶物料定期排至蒸馏釜中，控制釜温 210°C-88kpa，轻组分排到粗酐罐，残渣排到残渣罐。成品塔未冷凝废气 G10-4b，主要污染因子为苯酐、顺酐、萘醌、萘、苯甲酸、邻二甲苯等，尾气经蓄热式焚烧炉焚烧。蒸馏塔未冷凝废气 G10-5b，主要污染因子为苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯，尾气经蓄热式焚烧炉焚烧。

精馏（轻组分塔、蒸馏塔）采用连续真空精馏，真空度靠空气喷射泵实现。经精馏，得到合格的液体苯酐产品，通过滚筒刮片成型机，形成片状固体苯酐，压成球状，用塑料编织袋自动包装。切片尾气 G10-6b，主要污染因子为粉尘，经布袋除尘处理后 15m 排气筒排放。

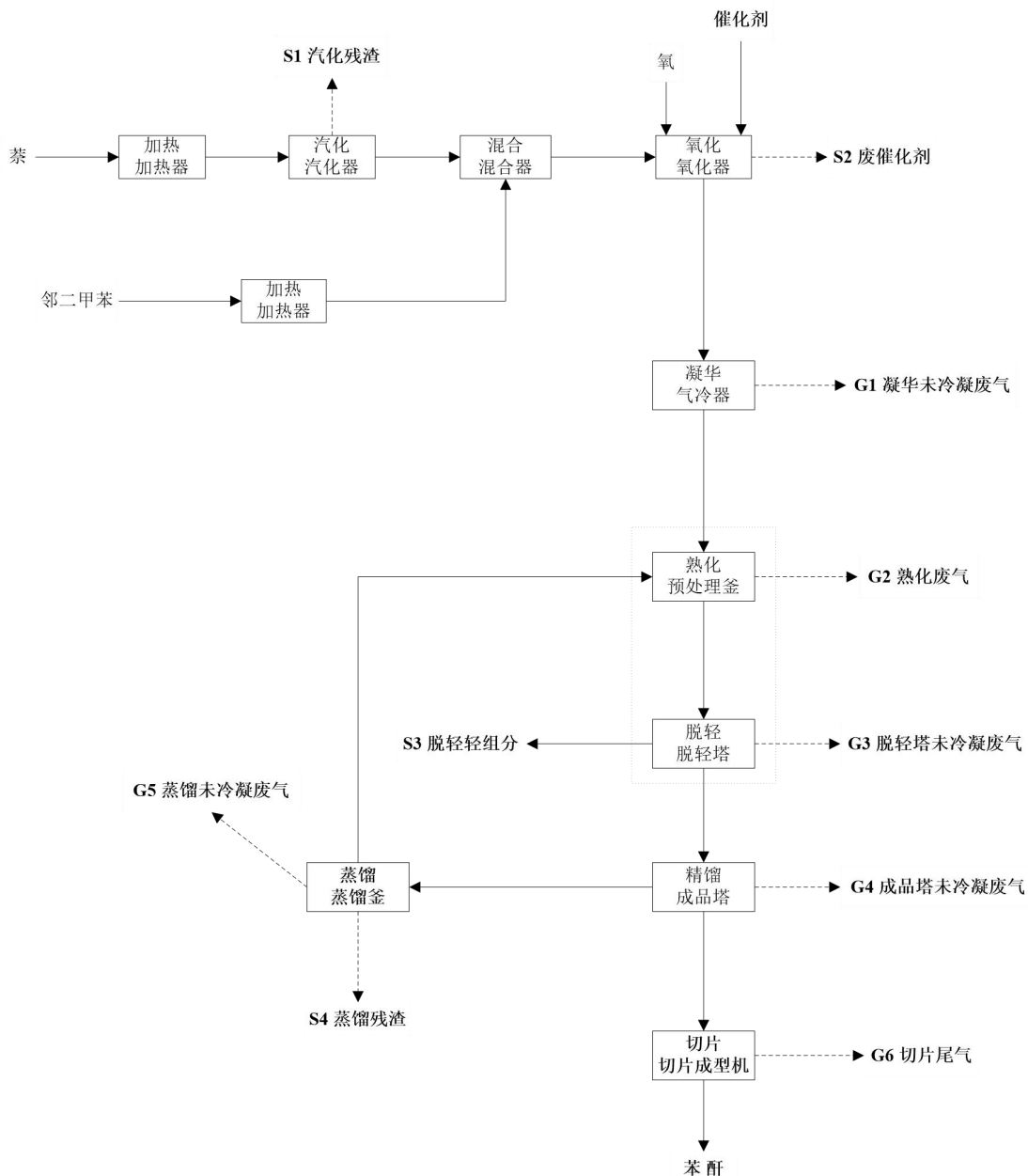


图 3.10-2 项目苯酐生产工艺流程及产污环节图

### 3.10.3 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，产污环节见表 3.10-1。

表 3.10-1 后评价项目 50000 吨顺酐项目（顺酐）的产污环节一览表

类别	编号	产生来源	主要污染成分	去向
废气	G10-1a	抽真空废气	苯、二甲苯、CO、顺酐	焚烧炉焚烧
废水	W10-1a	设备冲洗废水	苯、二甲苯、顺酐、富马酸等	经厂内污水处理厂处理后通过市政污水管网排入国电银河水务昌乐有限公司处理
	W10-2a	车间冲洗废水	苯、二甲苯、顺酐、富马酸等	

固废	S10-1a	反应过程	废催化剂、苯等	有资质单位处理
	S10-2a	精馏残渣	废有机物等	有资质单位处理

**表 3.10-1 后评价项目 50000 吨顺酐项目（苯酐）的产污环节一览表**

类别	编号	产生来源	主要污染成分	去向
废气	G10-1b	凝华工段	苯酐、顺酐、苯醌、CO、CO <sub>2</sub> 等	焚烧炉焚烧
	G10-2b	熟化	顺酐、萘醌、苯甲酸、萘、邻二甲苯、水等	
	G10-3b	脱轻塔	苯酐、顺酐、邻二甲苯、水等	
	G10-4b	成品塔	苯酐、顺酐、萘醌、萘、苯甲酸、邻二甲苯等	
	G10-5b	蒸馏	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯	
	G10-6b	切片工段	粉尘	布袋除尘器
废水	W10-1b	设备冲洗废水	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯等	经厂内污水处理厂处理后通过市政污水管网排入国电银河水务昌乐有限公司处理
	W10-2b	车间冲洗废水	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯等	
固废	S10-1b	萘汽化残渣	萘、杂质	有资质单位处理
	S10-2b	苯酐废催化剂	矾钛	
	S10-3b	脱轻轻组分	苯酐、顺酐、萘、邻二甲苯等	
	S10-4b	蒸馏残渣	苯酐、萘醌、杂质等	

### 3.10.4 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.3-2。

**表 3.3-2 主要原辅料消耗一览表**

序号	原料名称	年用量 (t)	
		验收时	实际运行
1	苯	29505	29505
2	二甲苯	12.5	12.5
3	催化剂 (矾钼氧化物)	7.5	7.5
4	熔盐	35	35
5	萘	15000	15000
6	邻二甲苯	12025	12025
7	催化剂	27	27

#### (2) 产品物料衡算

后评价项目 2.5 万吨/年顺酐、2.5 万吨/年苯酐产能核算和物料平衡具体见表 3.10-3 和图 3.3-2。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

**表 3.10-3-1 顺酐装置（2.5 万吨/年顺酐、2.5 万吨/年苯酐）产能计算一览表**



产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次	单批产能	年产能
名称	数量 (台)		小时/年		t/h	吨/年
氧化反应器	1	连续	7920	连续	连续 75.7 576 吨/ 天	顺酐 2500 0
氧化反应器	1	连续	7920	连续	连续 75.7 576 吨/ 天	苯酐 2500 0

表 3.10-3-2 氧化反应器生产周期组成表

项目	过程	分钟	小时
顺酐	泵入汽化苯	自动连续	自动连续
苯酐	泵入气化萘	自动连续	自动连续

表 3.10-4 25000 吨顺酐物料衡算一览表

序号	投入			产出			
	性质	物料名称	t/a	物料名称		t/a	
1	原料	O2	86661.17	产品	顺酐	25000	
3		苯	27500	副产品	水	2092.99	
4	辅料	二甲苯	5.25	废气	二甲苯	5.25	
5					苯醌	4.12	
6					杂质	27.5	
7					O2	28931.15	
8					苯	271.38	
9					CO	1453.6	
10					CO2	43711.37	
11					水	11829.34	
12					副产品	水	80
13						富马酸	750
14				苯醌		9.72	
合计			114166.42	合计		25000	

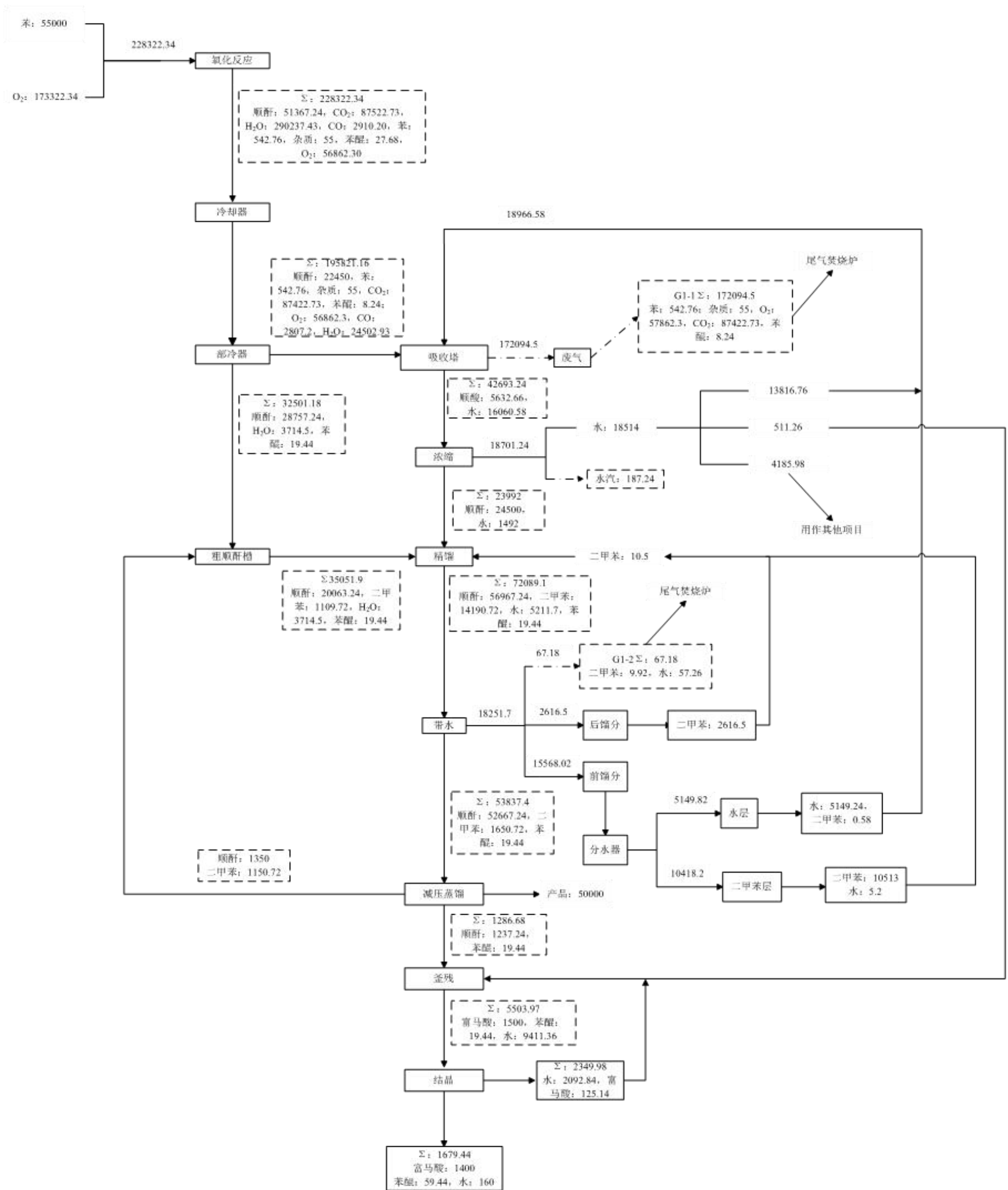


图 3.10-4 25000 吨顺酐项目物料平衡图 单位: t/a

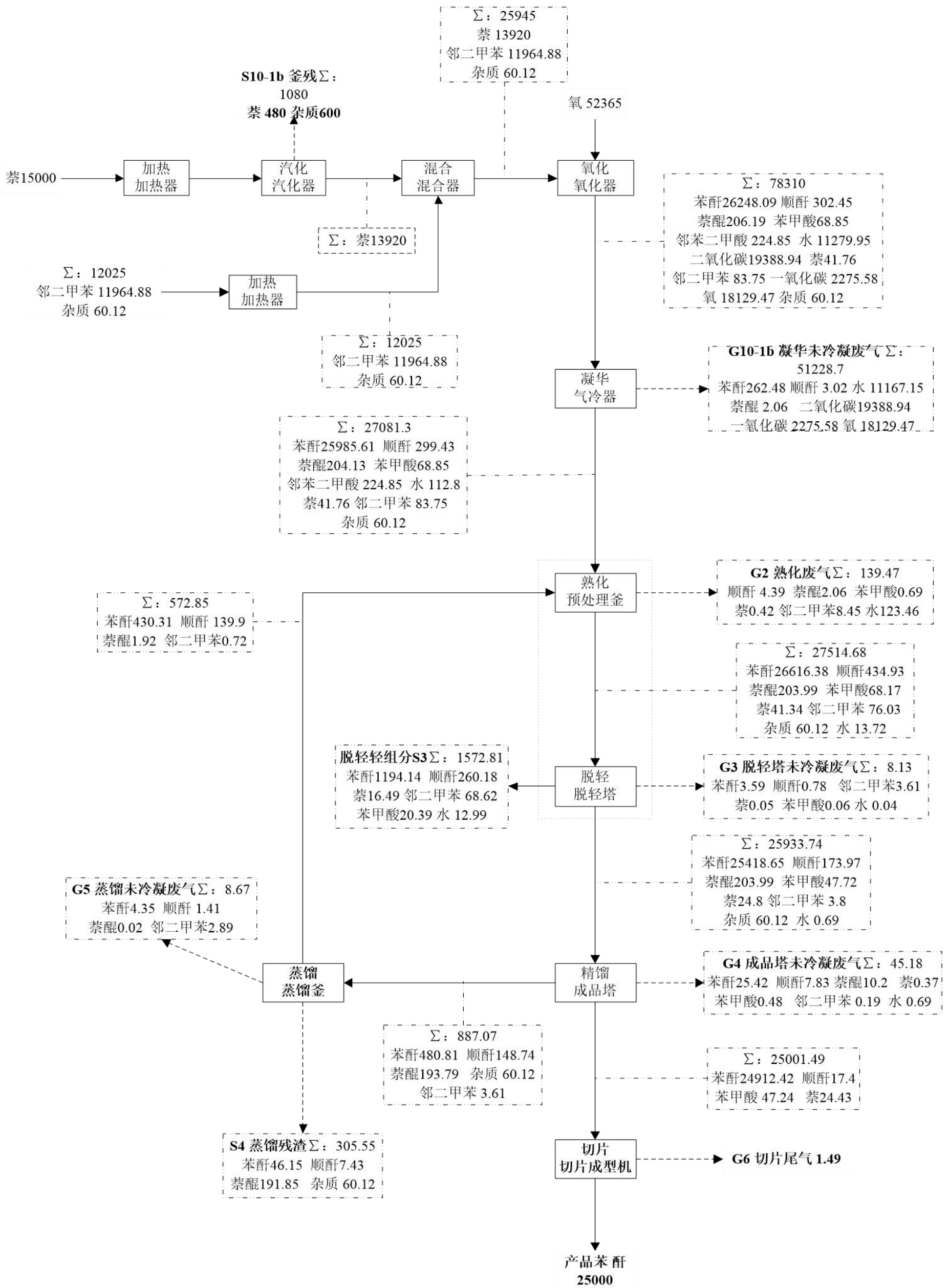


图 3.10-5 25000 吨苯酚项目物料平衡图 单位: t/a

表 3.10-7 项目苯酐全年物料平衡一览表

序号	进料	质量 (t/a)	工序	质量 (t/a)
1	萘	15000	萘汽化釜残 S10-1b	1080
2	氧	52365	凝华未冷凝废气 G10-1b	51228.7
3	邻二甲苯	12025	熟化废气 G10-2b	139.47
4			脱轻塔未冷凝废气 G10-3b	8.13
5			脱轻塔轻组分 S10-3b	1572.81
6			成品塔未冷凝废气 G10-4b	45.18
7			蒸馏未冷凝废气 G10-5b	8.67
8			蒸馏残渣 S10-4b	305.55
9			切片尾气 G10-6b	1.49
10			产品	25000
合计		79390		79390

### 3.10.5 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，50000 吨/年顺酐项目生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.10-6。

表 3.10-6 50000 吨/年顺酐项目生产设备一览表

类别	序号	名称	工作参数	数量 (台/ 套)	材质	规格
验收情况	1	离心风机	20°C、0.07MPa	2	碳钢	BII1400-1.70
	2	蒸汽真空泵	/	2		2p (50+180) 5.3/0.6
	3	多级泵	105°C、5.0MPa	3		DG46-50X6
	4	磁力泵	20°C、0.7MPa	2	316L	40CP-40
	5	液下泵	220°C、常压	1	碳钢	DB65Y25
	6	轴流泵	400°C、0.2	2	碳钢	5000m <sup>3</sup> /h H=6.0
	7	离心水泵	55°C、0.2	8	碳钢	IS150-125-400
	8	不锈钢泵	40°C、	8	SS	F80-24M
	9	耐腐蚀泵		6	SS	65FS-40
	10	脱氧器	105°C、0.1	1	SS	7t/h
	11	粗酐泵	70°C	2	SS	
	12	空气预热器	150°C、0.07	1		F=375m <sup>2</sup>
	13	气体冷却器	360°C、0.04	1		F=437.5m <sup>2</sup>
	14	苯汽化器	180°C、0.07	1	Q235-B	F=18m <sup>2</sup>
	15	吸收塔	80°C、0.05	1	316L	Φ6.2×16.0
	16	温水冷却器	65°C、0.4	2	Q245R	φ1.8×6.0 F=1459m <sup>2</sup>
	17	部冷器	140°C、0.04	1	304	φ2.4×6.0 F=1943m <sup>2</sup>
	18	熔盐冷却器	400°C、0.2	1	碳钢	φ1.3×9.2

						F=308m <sup>2</sup>
19	粗酞罐	70°C、常压	1	0Cr18Ni9		φ5.4×4.8
20	蒸汽包	256°C、4.1	1	碳钢		φ1.4×2.0
21	液酞分离器	60°C、0.05	1	0Cr18Ni9		φ4.4
22	酸罐	25°C、常压	3	00Cr17Ni14Mo2		V=250m <sup>3</sup> 316L
23	氧化器组	380°C、0.07	1	16MnR		φ6.0×8.0 n=26189
24	脱水精制塔	120°C、常压	1			φ2.6×16.0 h=23,T4/235
25	顺酞罐	70°C、常压	1	304		V=120m <sup>3</sup>
26	脱水塔冷凝器		2			F=340m <sup>2</sup>
27	二甲苯罐	25°C、常压	1	304		V=79m <sup>3</sup>
28	分层器	60°C、常压	1			Φ1.8×4.0
29	废水蒸发釜	80°C、0.005	1			V=35m <sup>3</sup>
30	废水冷凝器		1			F=60m <sup>2</sup>
31	刮片机	常温、常压	1	304L		
32	压球机	常温、常压	1	304L		
33	自动包装	常温、常压	1	304L		
34	恒沸釜	160°C、-0.1、常压	1	316L		V=140m <sup>3</sup>
35	废热锅炉	250°C、4.1	1	碳钢		8t/h
36	尾气蓄热反应器	850°C、常压	1	304L		5200×5200
37	凝结水罐	95°C、0.15	1	Q345R		φ2000×3200
38	中间罐	120°C、常压	1	321/304		Φ4000×6000
39	邻二甲苯进料中间罐	常温、常压	1	321		/
40	熔罐	120°C、常压		321		Φ2800×4200
41	加热器	220/252°C、0.5/4.0MPa	1	321/碳钢		Φ600×4500
42	汽化器	250/285°C、0.1/0.5MPa	1	碳钢		/
43	残渣罐	120°C、常压	1	碳钢		Φ2000×4000
44	邻二甲苯预热器	135/184°C、1.0/1.6MPa	1			Φ500×3500
45	鼓风机	20°C、0.07MPa	1			БП1400-1.70
46	空气预热器	150°C、0.07MPa	1			F=375m <sup>2</sup>
47	混合器	/	1			/
48	开车用电加热器	/	1	碳钢		/
49	熔盐罐	/	1	碳钢		/
50	熔盐输送泵	/	1	16MnR		/
51	熔盐冷却器	400°C、0.2MPa	1	碳钢		φ1.3×9.2 F=308m <sup>2</sup>
52	熔盐循环泵	400°C、0.2 MPa	2			5000m <sup>3</sup> /h H=6.0
53	氧化器组	380°C、0.07MPa	1	碳钢		φ6.0×8.0 n=26189
54	锅炉水预热器	140/184°C、6.0/1.0MPa	1	碳钢		Φ500×3000
55	气体冷却器	360°C、0.04MPa	1	321		F=437.5m <sup>2</sup>

	56	高压蒸汽罐	252°C、4.0MPa	1	321	/
	57	切换冷凝器	180/55°C、0.07/0.6MPa	5	321	翅片管式
	58	粗料罐	160°C、0.02MPa	1		500m <sup>3</sup>
	59	粗酞中间罐	160°C、0.02MPa	1		Φ2600/6000
	60	熔酞罐	165°C、0.6 MPa	1		Φ1800/3000
	61	苏打配制罐	/	1		/
	62	计量泵	/	1	321/304	/
	63	夹套保温磁力泵	/	8	321	/
	64	液下泵	/	2		/
	65	粗酞加热器	/	1	碳钢	Φ600/4500
	66	预处理釜	200/252°C、0.6/4.0MPa	3	321	65m <sup>3</sup>
	67	空气喷射器	280°C、微负压	2	不锈钢	/
	68	精馏蒸汽包	144°C、0.3MPa	1	321/304	Φ1600/4000
	69	轻组份收集罐	200°C、微负压	1	不锈钢	Φ1800/4300
	70	脱轻塔冷凝器	260/130°C、-0.086/0.3 MPa	1	不锈钢	F=265m <sup>2</sup>
	71	脱轻塔再沸器	220/252°C、-85 /4.0 MPa	1	不锈钢	F=119m <sup>2</sup>
	72	脱轻塔	260°C、-0.086 MPa	1	不锈钢	Φ1200/1600
	73	排渣罐	/	1	321	/
	74	蒸发罐	280 -0.092MPa	1	碳钢	/
	75	残渣塔	280 -0.092 MPa	1	不锈钢	/
	76	纯苯酞中间罐	165 微负压	1	321/304	Φ2800/4200
	77	纯苯酞冷却器	170/150 0.02/0.1 MPa	1	不锈钢	/
	78	纯苯酞塔	280°C、-0.092MPa	1	321/碳钢	Φ2600
	79	纯苯酞塔再沸器	220/252°C -92 KPa/4.0	1	不锈钢	F=143m <sup>2</sup>
	80	纯酞塔冷凝器	260/130°C -0.092/0.4	1	304L	F=390m <sup>2</sup>
	81	真空切换冷凝器	190/80°C -92 KPa	6	碳钢	F=8.8m <sup>2</sup>
	82	蒸汽喷射泵	/	3	碳钢	/
	83	5000 储罐	120°C、常压	1	碳钢	5000m <sup>3</sup>
	84	热水冷却器	/	1	304L	/
	85	温水罐	65°C、常压	1	304L	/
	86	离心水泵	65°C、常压	3	304L	/
	87	刮片机	常温、常压	2	碳钢	/
	88	压球机	常温、常压	2	碳钢	/
	89	自动包装	常温、常压	2	碳钢	/
实际情况	1	离心风机	20°C、0.07MPa	2	碳钢	БП1400-1.70
	2	蒸汽真空泵	/	2		2p (50+180) 5.3/0.6
	3	多级泵	105°C、5.0MPa	3		DG46-50X6

4	磁力泵	20°C、0.7MPa	2	316L	40CP-40
5	液下泵	220°C、常压	1	碳钢	DB65Y25
6	轴流泵	400°C、0.2	2	碳钢	5000m <sup>3</sup> /h H=6.0
7	离心水泵	55°C、0.2	8	碳钢	IS150-125-400
8	不锈钢泵	40°C、	8	SS	F80-24M
9	耐腐蚀泵		6	SS	65FS-40
10	脱氧器	105°C、0.1	1	SS	7t/h
11	粗酞泵	70°C	2	SS	
12	空气预热器	150°C、0.07	1		F=375m <sup>2</sup>
13	气体冷却器	360°C、0.04	1		F=437.5m <sup>2</sup>
14	苯汽化器	180°C、0.07	1	Q235-B	F=18m <sup>2</sup>
15	吸收塔	80°C、0.05	1	316L	Φ6.2×16.0
16	温水冷却器	65°C、0.4	2	Q245R	φ1.8×6.0 F=1459m <sup>2</sup>
17	部冷器	140°C、0.04	1	304	φ2.4×6.0 F=1943m <sup>2</sup>
18	熔盐冷却器	400°C、0.2	1	碳钢	φ1.3×9.2 F=308m <sup>2</sup>
19	粗酞罐	70°C、常压	1	0Cr18Ni9	φ5.4×4.8
20	蒸汽包	256°C、4.1	1	碳钢	φ1.4×2.0
21	液酞分离器	60°C、0.05	1	0Cr18Ni9	φ4.4
22	酸罐	25°C、常压	3	00Cr17Ni 14Mo2	V=250m <sup>3</sup> 316L
23	氧化器组	380°C、0.07	1	16MnR	φ6.0×8.0 n=26189
24	脱水精制塔	120°C、常压	1		φ2.6×16.0 h=23,T4/235
25	顺酞罐	70°C、常压	1	304	V=120m <sup>3</sup>
26	脱水塔冷凝器		2		F=340m <sup>2</sup>
27	二甲苯罐	25°C、常压	1	304	V=79m <sup>3</sup>
28	分层器	60°C、常压	1		Φ1.8×4.0
29	废水蒸发釜	80°C、0.005	1		V=35m <sup>3</sup>
30	废水冷凝器		1		F=60m <sup>2</sup>
31	刮片机	常温、常压	1	304L	
32	压球机	常温、常压	1	304L	
33	自动包装	常温、常压	1	304L	
34	恒沸釜	160°C、-0.1、常压	1	316L	V=140m <sup>3</sup>
35	废热锅炉	250°C、4.1	1	碳钢	8t/h
36	尾气蓄热反应器	850°C、常压	1	304L	5200×5200
37	凝结水罐	95°C、0.15	1	Q345R	φ2000×3200
38	中间罐	120°C、常压	1	321/304	Φ4000×6000
39	邻二甲苯进料中间罐	常温、常压	1	321	/
0	熔罐	120°C、常压		321	Φ2800×4200
1	加热器	220/252°C、0.5/4.0MPa	1	321/碳钢	Φ600×4500
	汽化器	250/285°C、0.1/0.5MPa	1	碳钢	/



2						
3	残渣罐	120°C、常压	1	碳钢	Φ2000×4000	
4	邻二甲苯预热器	135/184°C、1.0/1.6MPa	1		Φ500×3500	
5	鼓风机	20°C、0.07MPa	1		БП1400-1.70	
6	空气预热器	150°C、0.07MPa	1		F=375m <sup>2</sup>	
7	混合器	/	1		/	
8	开车用电加热器	/	1	碳钢	/	
9	熔盐罐	/	1	碳钢	/	
0	熔盐输送泵	/	1	16MnR	/	
1	熔盐冷却器	400°C、0.2MPa	1	碳钢	φ1.3×9.2 F=308m <sup>2</sup>	
2	熔盐循环泵	400°C、0.2 MPa	2		5000m <sup>3</sup> /h H=6.0	
3	氧化器组	380°C、0.07MPa	1	碳钢	φ6.0×8.0 n=26189	
4	锅炉水预热器	140/184°C、6.0/1.0MPa	1	碳钢	Φ500×3000	
5	气体冷却器	360°C、0.04MPa	1	321	F=437.5m <sup>2</sup>	
6	高压蒸汽罐	252°C、4.0MPa	1	321	/	
7	切换冷凝器	180/55°C、0.07/0.6MPa	5	321	翅片管式	
8	粗料罐	160°C、0.02MPa	1		500m <sup>3</sup>	
9	粗酞中间罐	160°C、0.02MPa	1		Φ2600/6000	
0	熔酞罐	165°C、0.6 MPa	1		Φ1800/3000	
1	苏打配制罐	/	1		/	
2	计量泵	/	1	321/304	/	
3	夹套保温磁力泵	/	8	321	/	
4	液下泵	/	2		/	
5	粗酞加热器	/	1	碳钢	Φ600/4500	
6	预处理釜	200/252°C、0.6/4.0MPa	3	321	65m <sup>3</sup>	
7	空气喷射器	280°C、微负压	2	不锈钢	/	
8	精馏蒸汽包	144°C、0.3MPa	1	321/304	Φ1600/4000	
9	轻组份收集罐	200°C、微负压	1	不锈钢	Φ1800/4300	

0	脱轻塔冷凝器	260/130°C、-0.086/0.3 MPa	1	不锈钢	F=265m <sup>2</sup>
1	脱轻塔再沸器	220/252°C、-85 /4.0 MPa	1	不锈钢	F=119m <sup>2</sup>
2	脱轻塔	260°C、-0.086 MPa	1	不锈钢	Φ1200/1600
3	排渣罐	/	1	321	/
4	蒸发罐	280 -0.092MPa	1	碳钢	/
5	残渣塔	280 -0.092 MPa	1	不锈钢	/
6	纯苯酐中间罐	165 微负压	1	321/304	Φ2800/4200
7	纯苯酐冷却器	170/150 0.02/0.1 MPa	1	不锈钢	/
8	纯苯酐塔	280°C、-0.092MPa	1	321/碳钢	Φ2600
9	纯苯酐塔再沸器	220/252°C -92 KPa/4.0	1	不锈钢	F=143m <sup>2</sup>
80	纯酐塔冷凝器	260/130°C -0.092/0.4	1	304L	F=390m <sup>2</sup>
1	真空切换冷凝器	190/80°C -92 KPa	6	碳钢	F=8.8m <sup>2</sup>
2 <sup>8</sup>	蒸汽喷射泵	/	3	碳钢	/
3	5000 储罐	120°C、常压	1	碳钢	5000m <sup>3</sup>
4	热水冷却器	/	1	304L	/
5	温水罐	65°C、常压	1	304L	/
6	离心水泵	65°C、常压	3	304L	/
7	刮片机	常温、常压	2	钢	/
8	压球机	常温、常压	2	钢	/
9	自动包装	常温、常压	2	钢	/

### 3.10.6 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.10-5。

表 3.10-7 污染物产生量变化情况表

表 3.10-7 后评价项目 50000 吨顺酐项目（顺酐）的污染物产生量变化情况表

类别	编号	产生来源	主要污染成分	年产生量 (t/a)	
				原环评	实际运行
废气	G10-1a	抽真空废气	苯、二甲苯、CO、顺酐		

废水	W10-1a	设备冲洗废水	苯、二甲苯、顺酐、富马酸等		
	W10-2a	车间冲洗废水	苯、二甲苯、顺酐、富马酸等		
固废	S10-1a	反应过程	废催化剂、苯等		
	S10-2a	精馏残渣	废有机物等		

表 3.10-8 后评价项目 50000 吨顺酐项目（苯酐）的污染物产生量变化情况表

类别	编号	产生来源	主要污染成分	年产生量 (t/a)	
				原环评	实际运行
废气	G10-1b	凝华工段	苯酐、顺酐、苯醌、CO、CO <sub>2</sub> 等	51228.7	51228.7
	G10-2b	熟化	顺酐、萘醌、苯甲酸、萘、邻二甲苯、水等	139.47	139.47
	G10-3b	脱轻塔	苯酐、顺酐、邻二甲苯、水等	8.13	8.13
	G10-4b	成品塔	苯酐、顺酐、萘醌、萘、苯甲酸、邻二甲苯等	45.18	45.18
	G10-5b	蒸馏	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯	8.67	8.67
	G10-6b	切片工段	粉尘	1.49	1.49
废水	W10-1b	设备冲洗废水	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯等		
	W10-2b	车间冲洗废水	苯酐、顺酐、萘醌、邻二甲苯等		
固废	S10-1b	萘汽化残渣	萘、杂质	1080	1080
	S10-2b	苯酐废催化剂	矾钛		
	S10-3b	脱轻轻组分	苯酐、顺酐、萘、邻二甲苯等	1572.81	1572.81
	S10-4b	蒸馏残渣	苯酐、萘醌、杂质等	305.55	305.55

## 2、污染防治措施变化情况

50000 吨/年顺酐装置实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

表 3.10-9 50000 吨/年顺酐装置污染防治措施变化情况

序号	产污环节	环评时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	凝华废气	焚烧	焚烧	无变化
2	熟化废气	焚烧	焚烧	无变化
3	脱轻塔废气	焚烧	焚烧	无变化
4	成品塔废气	焚烧	焚烧	无变化
5	蒸馏废气	焚烧	焚烧	无变化
6	切片工段	布袋除尘器	布袋除尘器	无变化

7	地面、设备 冲洗废水	污水处理站	污水处理站	无变化
8	萘汽化残渣	委托资质单位 处置	委托资质单位处置	无变化
9	苯酐废催化剂			
10	脱轻轻组分			
11	蒸馏残渣			

### 3.11 6 万吨/年脂肪醇生产装置工程分析变化情况

2009年12月潍坊市环境保护局对3万吨/年增塑剂及6万吨/年脂肪醇项目环境影响报告书进行了批复，批复文号为：潍环审字【2011】305号，企业与2012年8月进行试生产，2013年8月，昌乐环境保护局对该项目进行了验收，验收文号为：乐环验【2013】15号）。

根据市场情况与企业实际，6万吨/年脂肪醇项目所需氢气原由煤气经变压吸附等工艺制取，由于煤气紧缺等原因，原煤气制氢不能满足生产需要，脂肪醇项目制氢单元原有煤气制氢设施技术改造为清洁原料的甲醇制氢，然后以氢气为中间产品与酯类物质反应生产脂肪醇。

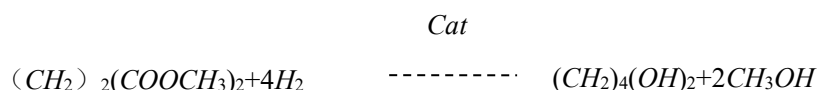
#### 3.11.1 生产原理的变化

##### ①二元脂肪醇(二元酸甲酯加氢)

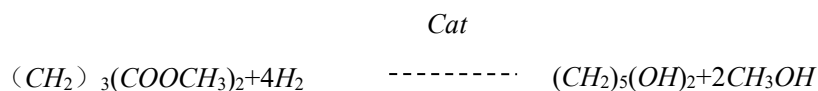
加氢是在高温高压下，在铜锌催化剂作用下，二元酸二甲酯与氢气产生加氢反应，其中羧基还原成羟基，从而生成二元醇。

在本装置内，丁二酸甲酯、戊二酸甲酯或己二酸二甲酯和氢气作用被还原转化为丁二醇、戊二醇或己二醇，反应是在高温、高压、有催化剂存在的条件下进行的，其主要反应如下：

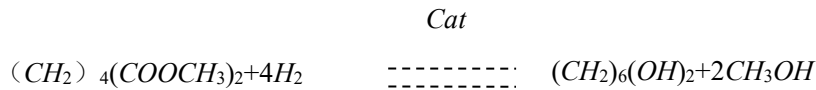
##### 1,4 丁二酸二甲酯加氢反应



##### 1,5 戊二酸二甲酯加氢反应



## 1,6 己二酸甲酯加氢反应

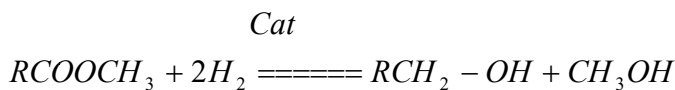


固定床加氢反应是一个比较温和的反应，但在脂肪酸甲酯加氢反应中由于温度过高，特别在催化剂活性下降时，会被还原掉一个羟基而生成一元醇。但由于戊二酸甲酯和己二酸甲酯不包含双键，反应热可能要比脂肪醇小，加上反应生成物含有比脂肪醇生产多得多的甲醇，其反应应该比脂肪醇生产温和和稳定，过反应可能性较小，其它副反应也比脂肪醇生产要少。

### ②一元脂肪醇（C16~18 酸甲酯加氢）

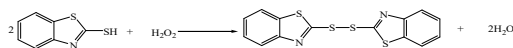
高温高压下，在铜锌催化剂作用下，C16~18 酸甲酯与氢气产生加氢反应，其中羧基还原成羟基，从而生成 C16~18 脂肪醇。

在本装置内，C16~18 酸甲酯和氢气作用转化为脂肪醇，反应是在高温、高压、有催化剂存在的条件下进行的，其主要反应如下：

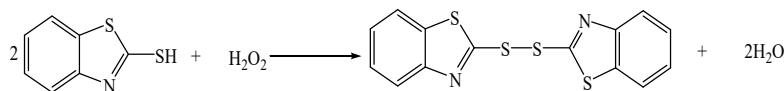


在氢化过程中还存在以下副反应：

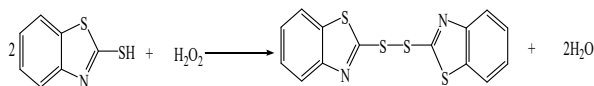
A、甲酯中所含有不饱和键（一般是 C=C 双键）全部饱和，脂肪醇产品中不再存在不饱和键。



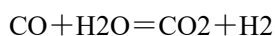
B、一些脂肪醇与甲酯起反应生成长链脂肪酸酯。这种反应在悬浮床生产中较多，在固定床生产中较少。



C、进料中所含有的脂肪酸全部氢化为脂肪醇。



甲醇制氢原理：



---

总反应： $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 3\text{H}_2$

### 3.11.2 工艺流程的变化

该项目不对原有建筑物及设备进行变动，完全利用原建筑及设备组织生产，脂肪醇项目制氢单元原有煤气制氢设施技术改造为清洁原料的甲醇制氢。

#### 1、一元脂肪醇工艺流程

##### (1) 脂肪酸甲酯合成

脂肪酸经预融釜熔融后打入酯化塔，泵入甲醇，甲醇经换热后进入酯化塔。贮于催化剂槽的催化剂由经计量后泵入酯化塔。酯化塔内脂肪酸与甲醇在催化剂的作用下反应生成脂肪酸甲酯和水。

酯化塔中的水与醇形成共沸物，直接送入脱轻塔，塔顶一部分醇流回脱轻塔中，另一部分出塔经冷凝器冷却后进入甲醇蒸馏塔。脱氢塔底粗酯经酯醇混合槽收集。甲醇蒸馏塔塔中醇水分离，水（W9-1）从底部出塔，塔顶蒸出的甲醇经冷凝器冷却后流至甲醇储槽，经泵打回酯化釜循环套用于下一批酯化反应。塔顶放空空气（G9-1a）经冷凝后，经一根 35 米排气筒排放。

##### (2) 氢气的制备

来自甲醇贮罐（依托已建成的 D 罐区甲醇储罐）的精甲醇进入甲醇中间罐，甲醇中间罐的甲醇经计量后与来自循环液贮罐的循环液混合，然后用原料进料泵加压送入换热器与从转化炉出来的转化气换热，换热后的原料进入汽化塔汽化。汽化塔用导热油加热。汽化后的原料气进入过热器，用导热油加热至反应温度后进入转化炉在催化剂的作用下进行转化反应。转化炉用导热油加热。从转化炉出来的转化气经换热器与原料液换热后进入冷却器用冷却水冷却冷凝。冷却冷凝后的物料送水洗塔进行水洗吸收分离。来自界外的脱盐水进入脱盐水中间罐。脱盐水中间罐中的脱盐水用脱盐水进料泵经计量后送水洗塔作为吸收剂；经水洗后的反应气从水洗塔塔顶出来，转化气经缓冲罐缓冲后送变压吸附分离（PSA-H2）工序。水洗塔中的吸收液在塔釜与反应产物中的液相（未反应的甲醇、水）混合后送循环液贮罐；循环液贮罐中的循环液与来自甲醇中间罐的原料甲醇混合后送原料进料泵加压循环使用。投料前转化炉中的催化剂要进行升温还原，将氧化态的催化剂用氢气还原成活性较高的单质金属。还原剂为氢气和水甲醇溶液。还原用

---

的氢气来自外管或采用钢瓶气，还原用的水甲醇溶液在循环液中间罐中配制。还原初期，还原用氢气送入过热器与脱盐水蒸汽一起用导热油间接加热至还原温度，然后进入转化炉对催化剂进行还原。转化炉的还原温度通过导热油温度来控制。从转化炉出来的还原气经换热器换热后进入冷却器用冷却水间接冷却，冷却后的还原气送放空管网。当用氢气还原出部分催化剂后，不再用氢气作还原气，改为水甲醇溶液作还原剂。

配制不同浓度的水甲醇溶液，用原料液进料泵加压进入换热器，再进入汽化塔汽化，汽化后的水甲醇溶液进入过热器过热后进入转化炉，在转化炉内已还原的催化剂作用下生成氢气和二氧化碳，生成的氢气继续还原未还原的催化剂，转化气经冷却后进入水洗塔分离，未反应的水甲醇溶液循环使用。在还原过程中需配制不同浓度的水甲醇溶液，直至催化剂还原完成。原料气通过气液分离器脱除液态物质后，先进入 PSA-CO<sub>2</sub>/R 系统脱除 CO<sub>2</sub>，再进入 PSA-H<sub>2</sub> 得到产品氢气。产品氢气直接送出界外，PSA-CO<sub>2</sub>/R 逆放气和抽空气直接放空，PSA-H<sub>2</sub> 顺放气通过缓冲罐后对 PSA-CO<sub>2</sub>/R 系统中的吸附塔进行升压。氢气 15-17MPa

PSA-CO<sub>2</sub>/R 设置 6 个吸附塔，运行方式为：任一时刻总是有多台吸附器处于吸附步骤，由入口端通入原料，在出口端获得净化气。每台吸附器在不同时间依次经历吸附（A），多级压力均衡降（EiD），顺放（PP）、逆放（D），抽空（V），充压（R），多级压力均衡升（EiR），最终升压（FR）。逆放步骤排出吸附器中吸留的部分杂质组分，剩余的大部分杂质进行抽空进一步完全解吸，解吸气直接放空。

净化气（脱碳气）经净化气缓冲罐后在较为稳定的流量和压力下输出，进入 PSA-H<sub>2</sub> 系统。PSA-H<sub>2</sub> 设置 6 个吸附塔，运行方式为任一时刻总是有多台吸附器处于吸附步骤，由入口端通入原料，在出口端获得产品氢气。每台吸附器在不同时间依次经历吸附（A），多级压力均衡降（EiD），顺放（PP），逆放（D），抽空（V），多级压力均衡升（EiR），最终升压（FR）。吸附器所有的压力均衡降都是用于其它吸附器的压力均衡升以充分回收降被再生吸附器中的净化气。顺放（PP）步骤排出部分气体通过顺放缓冲罐对 PSA-I 系统中的吸附塔进行升压，产品气经氢气缓冲罐稳压后送入后续工段。逆放步骤排出了吸附器中吸留的大部分杂质组分，剩余的杂质通过抽空步骤进一步解吸。

### （3）加氢反应

---

酯醇混合槽内的粗酯由高压泵打入加氢反应系统，与压力达到 26Mpa 的循环氢一起进入高压热交换器，与反应后的产物进行热交换。热交换分两级进行，一级热交换使用产品热量预热，一般可以加热到 158~175℃，二级用导热油作为热载体的高压加热器进一步加热到反应温度（180~210℃）。

达到反应温度的脂肪酸甲酯和氢气进入固定床反应器，在铜锌二元催化剂床层中，脂肪酸甲酯在高温高压下加氢还原反应生成脂肪醇和甲醇。控制一定的反应温度和时间能获得合格的脂肪醇产品，反应产品要求有高的转化率（99.5%）。反应器由二只串连，加氢反应是放热反应，在反应器中出来的高温脂肪醇与循环氢高压热交换器与进料脂肪酸甲酯和循环氢进行热交换。换热后的脂肪醇产品（约 135℃）经粗醇冷却器进一步冷却后在醇氢高压分离器中与循环氢分离。

在循环氢中分离出的脂肪醇和甲醇的混合物经高压阀减压排入一级膨胀槽，泄放出溶解在产品中的氢气。一级膨胀槽由自动调节阀维持 3.3MPa 的压力，在此压力下，从粗醇中泄放的氢气含的甲醇比较少，这部分氢气回收至氢气缓冲罐，以减少氢气消耗。从一级膨胀槽排出的粗醇和甲醇利用压差自动排向没有压力的二级膨胀槽，在 3.3Mpa 压力下溶解在粗醇中的氢气、甲醇在二级膨胀槽经冷凝器冷却回流后，少量泄放出来，形成驰放气经冷凝后与放空气一起经一根 35m 高排气筒排放。

#### （4）脱甲醇反应

加氢反应中，脂肪醇甲酯中的甲基被氢气还原生成甲醇。加氢工段产生的含甲醇的粗脂肪醇通过第一蒸发器给料泵送到给料预热器与五级蒸发器出来的脱除甲醇的粗醇进行换热回收热量，被预热的含甲醇粗醇先后经过三道升膜式蒸发器依次来脱除甲醇，脱除温度逐步依次上升，在这三级蒸发器中大约要除去粗醇中 70~80% 的甲醇，加热用 0.7MPa 的蒸汽加热。

随后含有少量甲醇的粗醇通过自流方式进入第四级降膜式蒸发器，通过蒸发受槽第五蒸发器给料泵的循环加热去除余下的大部分甲醇，由于加热温度不高，还有少量甲醇无法去除，最后通过第五蒸发器给料泵泵送到第五级降膜式蒸发器，第五级蒸发器加热管较长，用罗茨真空泵在较高的真空度下进行，高真空下甲醇和水的沸点极低，在这样情况下，甲醇可以被彻底去除。

甲醇汽被罗茨真空泵系统抽出并与甲醇蒸馏塔脱出的甲醇一同进入冷凝器冷凝。



---

### （5）脂肪醇分馏切割

脱除甲醇的粗脂肪醇进入分馏切割工序得到不同馏分配比的脂肪醇，低碳醇进入成品罐区，高碳醇经冷却刨片得成品。

### 2、二元脂肪醇工艺流程

二元脂肪醇与一元脂肪醇生产均使用该套装置，生产工艺类似。丁二酸二甲酯（DMS）、戊二酸二甲酯（DMG）、己二酸二甲酯（DMA）混合原料经计量加热后进入加氢反应器在催化剂作用下，与氢气加氢反应生成二元醇和甲醇。经脱甲醇后分别得丁二醇、戊二醇、己二醇。

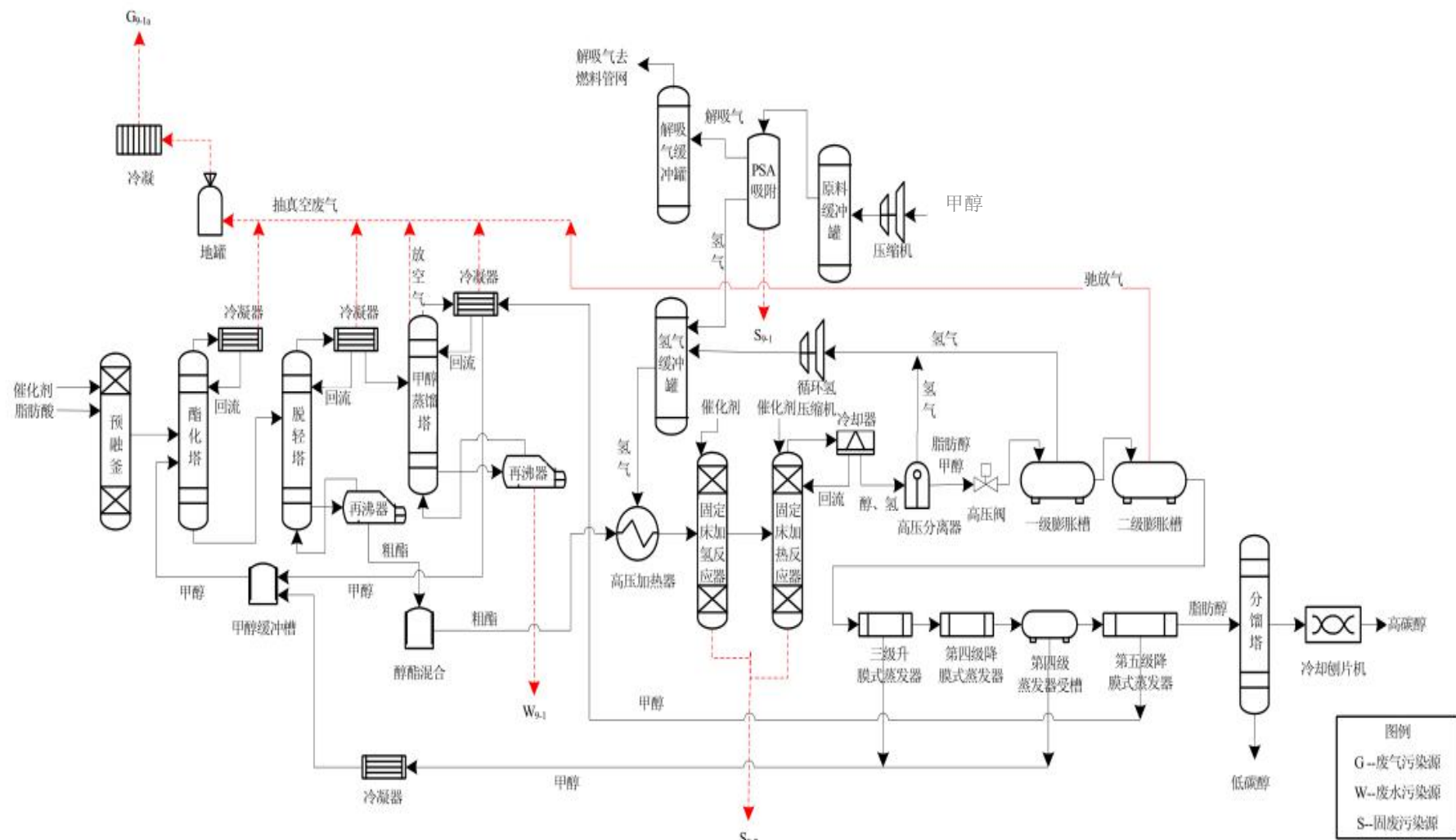


图 3.11-2 6 万吨/年脂肪醇生产装置一元脂肪醇工艺流程及产污环节图

甲醇

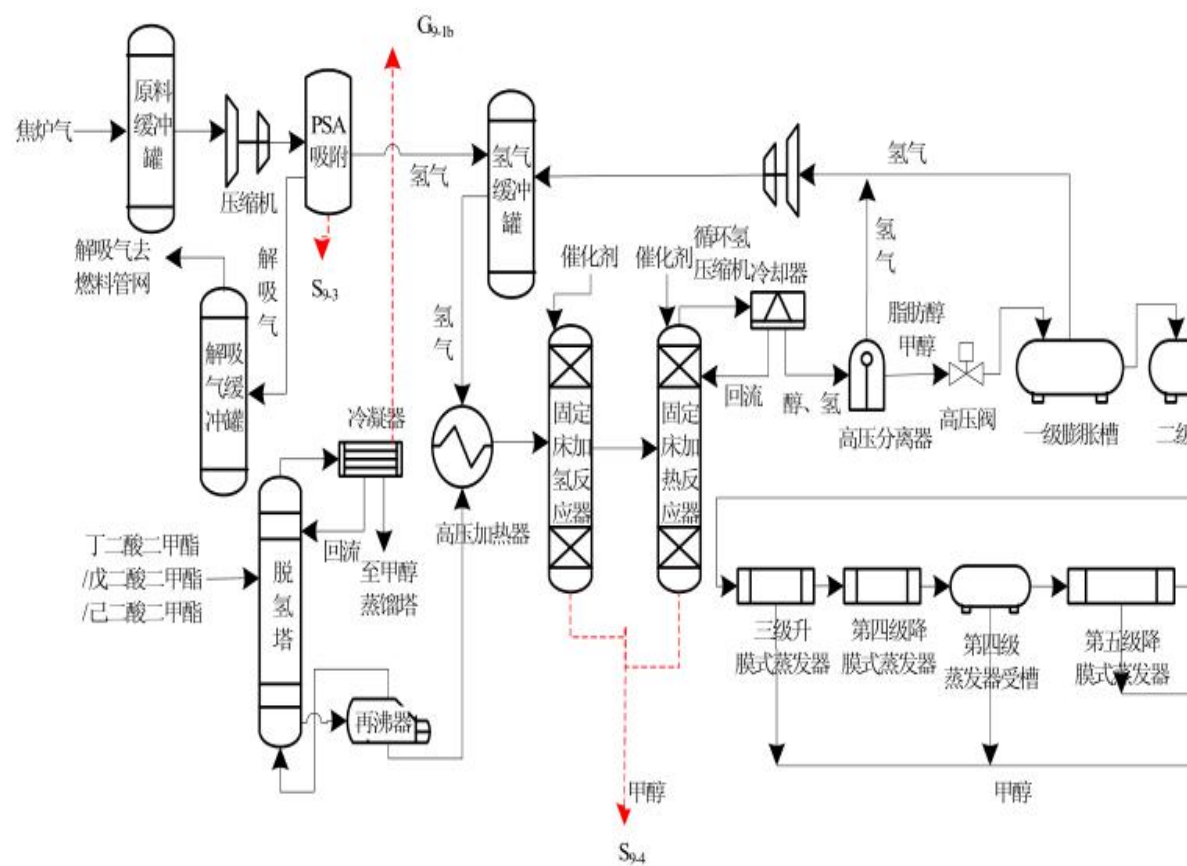


图 3.11-3 6 万吨/年脂肪醇生产装置二元脂肪醇工艺流程及产污环节图

### 3.11.3 产污环节的变化情况

根据上述工艺流程和实际运行工况分析，产污环节见表 3.11-3--3.11-4。

表 3.11-3 一元脂肪醇生产工序污染物产生及处理措施

编号		名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气	G 11-1a	抽真空废气	二级膨胀槽泄压、抽真空废气、放空气	甲醇、脂肪醇等	经冷凝后由 1 根 35m 高排气筒排放	连续
废水	W11-1	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏	甲醇	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W 11-2	车间冲洗水	车间冲洗	甲醇、脂肪醇等		间歇
	W 11-3	设备冲洗水	设备冲洗	甲醇、脂肪醇等		间歇
固废	S 11-1	废吸附剂	PSA 吸附工序	废吸附剂等	送危废处理资质单位处置	间歇
	S 11-2	废加氢催化剂	加氢反应	铜、锌		间歇

表 3.11-4 二元脂肪醇生产工序污染物产生及处理措施

编号		名称	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式
废气	G 11-1b	分离单元抽真空废气	脱轻塔抽真空废气	DMS、DMG、DMA 等	经焚烧后由排气筒排放	间歇
	G11-2b	抽真空废气	二级膨胀槽泄压、抽真空废气、放空气	甲醇、脂肪醇等	经冷凝后由 1 根 35m 高排气筒排放	间歇
废水	W11-4	甲醇蒸馏废水	甲醇蒸馏	甲醇	送至厂内污水处理站处理	间歇
	W 11-5	车间冲洗水	车间冲洗	甲醇、脂肪醇等		间歇
	W 11-6	设备冲洗水	设备冲洗	甲醇、脂肪醇等		间歇
固废	S 11-3	废吸附剂	PSA 吸附工序	废吸附剂等	送危废处理资质单位处置	间歇
	S 11-4	废加氢催化剂	加氢反应	铜、锌		间歇

### 3.11.4 主要原辅材料消耗与物料衡算变化情况

#### (1) 原辅材料消耗变化情况

生产用主要原辅材料消耗变化情况见表 3.11-5。

表 3.11-5 主要原辅料消耗一览表

序号	原料名称	年用量 (t)	
		验收时	实际运行
1	肪酸	2000	2000

序号	原料名称	年用量 (t)	
		验收时	实际运行
2	DBE	0800	0800
3	气	800	-
	醇	-	656
4	化剂 (铜-锌)	0	0

## (2) 产品物料衡算

后评价项目 6 万吨/年脂肪醇项目产能核算和物料平衡具体见表 3.11-6-3.11-8 和图 3.3-2。物料衡算中的所有数据均根据企业正常生产投料量按比例而确定的。

表 3.11-6-1 产能计算一览表

产能瓶颈设备		生产周期	年生产时间	生产批次		单批产能	年产能
名称	数量 (台)	小时/批	小时/年	批/塔年	批/年	吨/时	吨/年
反应器	2 台串联	连续生产	5000	连续	连续	8	40000
		连续生产	3000	连续	连续	6.667	20000
合计		连续生产	8000	连续	连续	--	60000

表 3.11-6-2 脂肪醇生产周期组成表

项目	过程	分钟	小时
一元脂肪醇	泵入氢气	连续	连续
	泵入一元脂肪醇	连续	连续
	反应	连续	连续
	冷凝	连续	连续
	脱甲醇	连续	连续
	脱轻、脱重	连续	连续
	合计		5000
二元脂肪醇	泵入氢气	连续	连续
	泵入一元脂肪醇	连续	连续
	反应	连续	连续

	冷凝	连续	连续
	脱甲醇	连续	连续
	脱轻、脱重	连续	连续
	合计		3000

表 3.11-7 一元脂肪醇生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	脂肪酸	7875.49	产品	高碳醇	6562.91
2		甲醇	585.97		低碳醇	939.43
3		煤气	300.02		甲醇	394.71
4	辅料	催化剂	1.88		解吸气	180.01
5				废气	4.69	
6				废水	93.76	
7				损失	1.88	
8				回用甲醇	585.97	
合计			8763.36	合计	8763.36	

注：装置为连续生产，共 1 条生产线，年生产时间为 5333h。

表 3.11-8 二元脂肪醇生产物料平衡表

序号	投入			产出		
	性质	物料名称	Kg/批	物料名称	Kg/批	
1	原料	MDBE	11548.56	产品	丁二醇	1499.81
2		煤气	1199.85		戊二醇	4124.48
3	辅料	催化剂	10		己二醇	1874.77
4					甲醇	1632.92
5					解吸气	719.91
6				废气	9.37	
7				损失	10	
8				回收 MDBE	2887.14	
合计			12758.41	合计	12758.41	

注：装置为连续生产，共 1 条生产线，年生产时间为 2667h。

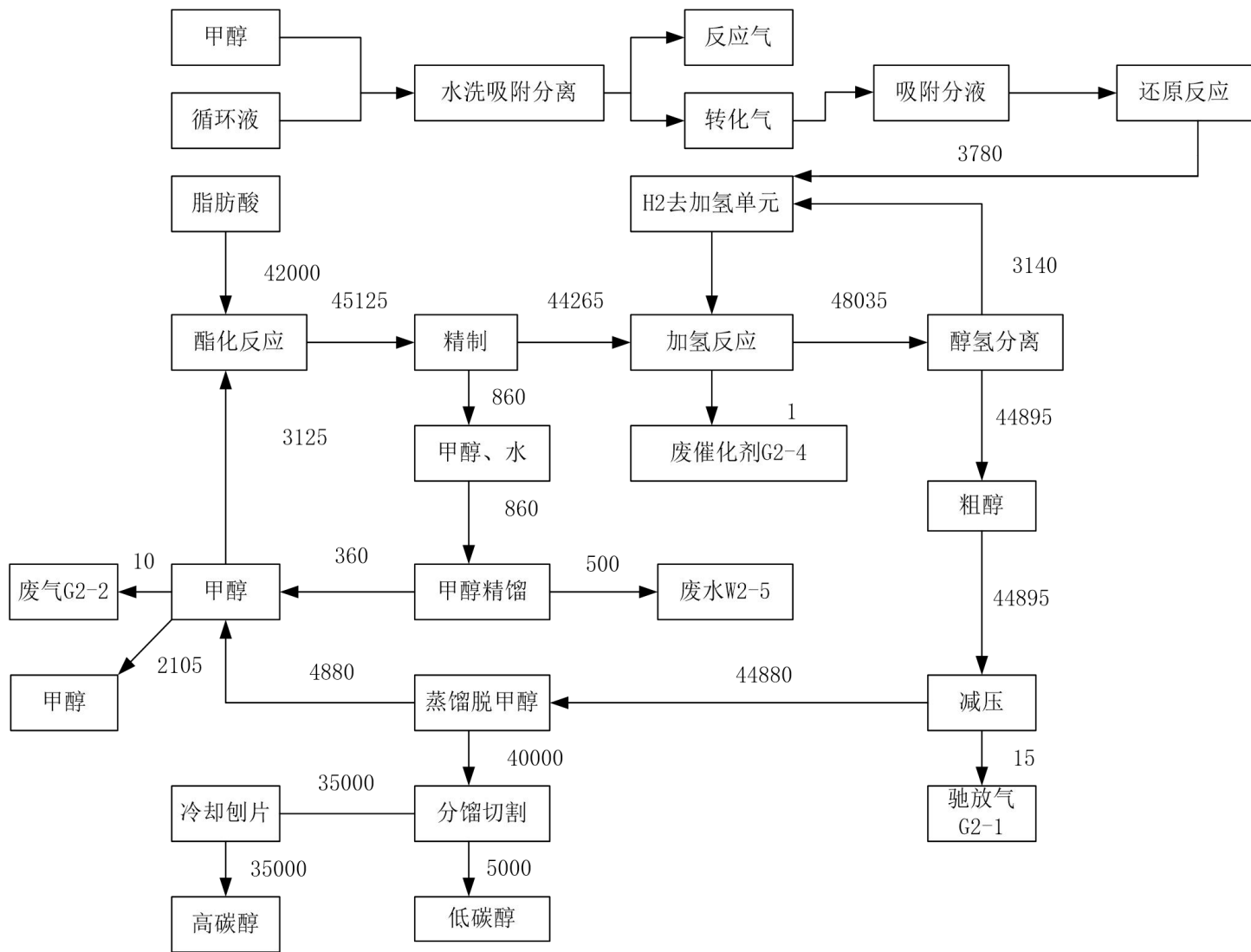


图 3.11-4 一元脂肪醇项目物料平衡图 单位: t/a

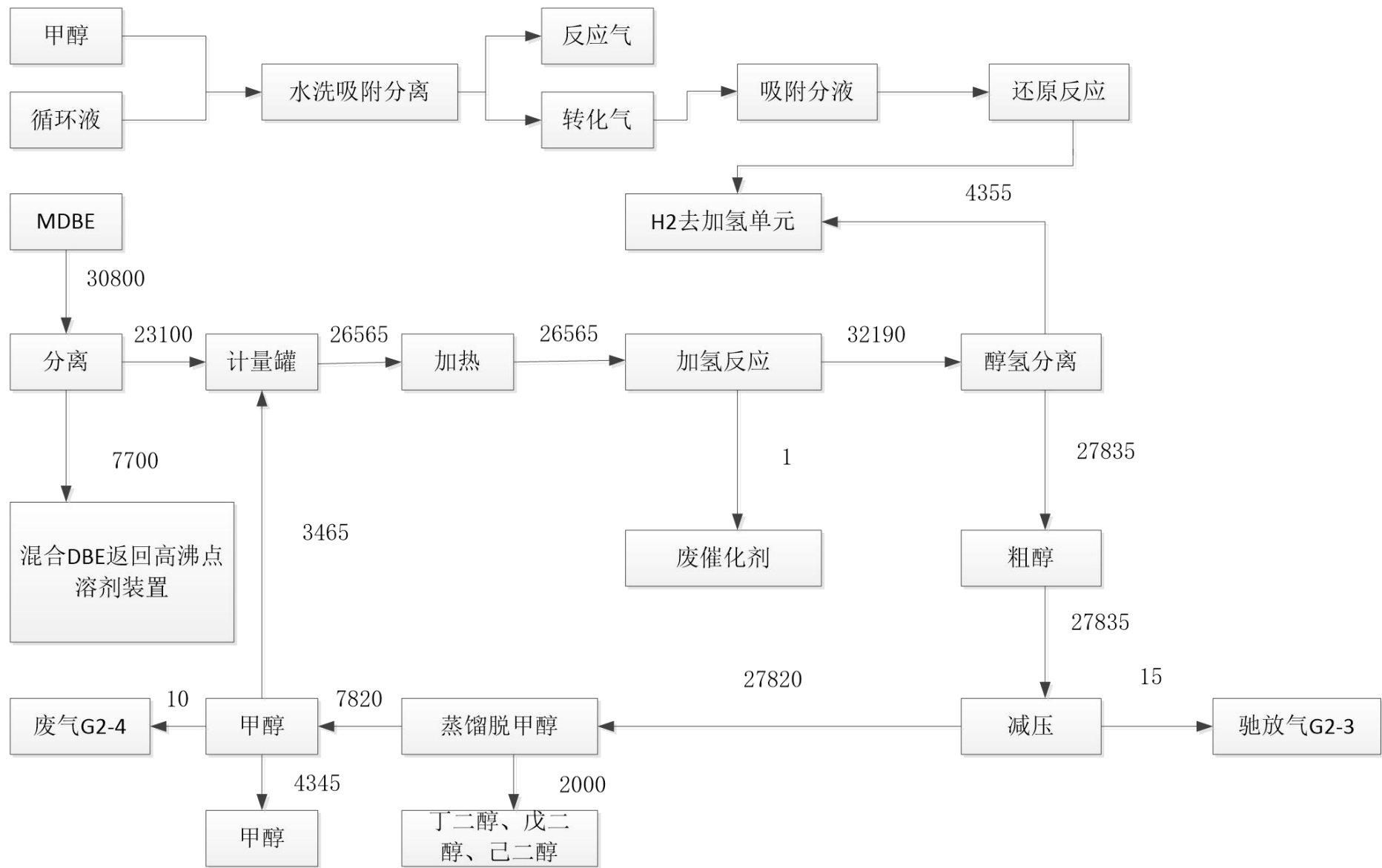


图 3.11-5 二元脂肪醇项目物料平衡图 单位: t/a



### 3.10.5 设备变化情况

实际运行与验收时相比较，6万吨/年脂肪醇项目生产设备的数量和规格均未发生变化。设备清单见表 3.10-6。

表 3.10-6 6 万吨/年脂肪醇项目生产设备一览表

别	号	称	作参数	量 (台/ 套)	质	格
收情况		料气缓冲罐			N1600	
		SA 吸附器			N1800	
		吸气加热器			5m <sup>2</sup>	
		吸气冷却器			7m <sup>2</sup>	
		料气压缩机			D10	
		气缓冲罐			钢	
		析气缓冲罐			N2400	
		融釜			2600*5100	
		化釜			2800*4000	
	0	酯脱轻塔			1100*1200 0	
	1	酯脱重塔			2000*2650 0	
	2	酯脱轻塔冷凝器			04	

	3	酯脱重塔冷凝器			04	
	4	酯脱轻塔再沸器			04	
	5	酯脱重塔再沸器			04	
	6	酯混合槽			钢	
	7	氢反应器			04	
	8	压分离器			钢	
	9	级膨胀槽			钢	
	0	级膨胀槽			钢	
	1	环机前分离器			钢	
	2	环机后缓冲罐器			钢	
	3	气循环机			钢	
	4	压机进气缓冲罐			钢	
	5	料预热系统			钢	
	6	凝水槽			钢	

	7	膨胀槽		1	钢	
	8	原水收集槽		1	钢	
	9	表缓冲罐		5	钢	
	0	级蒸发器		1	钢	
	1	级蒸发器		1	钢	
	2	级蒸发器		1	钢	
	3	级蒸发器		1	钢	
	4	级蒸发器		1	钢	
	5	级蒸发器受槽		1	钢	
	6	级蒸发器受槽		1	钢	
	7	空凝液缓冲槽		1	钢	
	8	凝液缓冲槽		1	钢	
	9	醇缓冲槽		1	钢	
	0	空凝液器		1	钢	
	1	品冷却器		1	钢	
	2	醇冷凝器		1	钢	
	3			1		

		醇冷却器			钢	
	4	却刨片机			04	
	5	受罐		5	钢	
	6	热器		5	钢	
	7	滤机			04	
	8	种泵类		6		
	9	它储槽		2		
实际情况		精脱萘器	常温、常压	2	碳钢	DN2800
		除油器	常温、常压	2	碳钢	DN21800
		TSA 吸附器	常温、1MPa	2	碳钢	DN2200
		PSA 吸附器	常温、1MPa、	6	碳钢	DN1800
		解吸气加热器	40°C、0.1MPa	1	碳钢	40m2
		解吸气冷却器	40°C、0.1MPa	1	碳钢	50m2
		气体压缩机	常温、1MPa	5	碳钢	2D10-30/12
		气体缓冲罐	常温、1MPa	3	碳钢	20 m2
		预融釜	常温、常压	2	不锈钢	Φ2600*5100
	0	酯化釜	138°C-212°C、常压	3	碳钢	Φ2800*4000
	1	甲酯脱轻塔	133°C-158°C 、70kPa	1	碳钢	φ1100*12000
	2	甲酯脱重塔	133°C-158°C 、70kPa	1	碳钢	Φ2000*26500
	3	加氢反应器	195°C、28MPa	3	碳钢	5m2
	4	脂肪醇脱轻塔	105°C-148°C 、70kPa	1	碳钢	Φ1000*18000
	5	中醇塔	126°C-161°C 、70kPa	1	碳钢	Φ2000*38000
	6	重醇塔	154°C-183°C 、70kPa	1	碳钢	Φ2000*38000
	7	单碳分馏塔	80°C、0.1MPa	1	碳钢	Φ1400*38000
	8	甲醇精馏塔	80°C、0.1MPa	1	碳钢	Φ1000*12000
	9	甲酯脱轻塔冷凝器	116°C/90°C 、85kPa	2	不锈钢	30m2
	0	甲酯脱重塔冷凝器	133°C/110°C 、70kPa	2	不锈钢	30m2
		加氢反应器冷凝	180°C/150°C 、	2	不锈钢	40m2

1	器	5MPa			
2	脂肪醇脱轻塔冷凝器	105°C/90°C 、 70kPa	2	不锈钢	20m2
3	中醇塔冷凝器	126°C/100°C 、 70kPa	2	不锈钢	20m2
4	重醇塔冷凝器	154°C/120°C 、 70kPa	2	不锈钢	20m2
5	单碳分馏塔冷凝器	80°C/60°C 、 0.1MPa	2	不锈钢	40m2
6	甲醇精馏塔冷凝器	80°C/60°C 、 0.1MPa	2	不锈钢	40m2
7	甲酯脱轻塔再沸器	120°C/150°C 、 85kPa	1	不锈钢	60m2
8	甲酯脱重塔再沸器	135°C-160°C 、 70kPa	1	不锈钢	60m2
9	加氢反应器再沸器	185°C/200°C 、 5MPa	1	不锈钢	80m2
0	脂肪醇脱轻塔再沸器	130°C/148°C 、 70kPa	1	不锈钢	50m2
1	中醇塔再沸器	145°C/165°C 、 70kPa	1	不锈钢	50m2
2	重醇塔再沸器	165°C/185°C 、 70kPa	1	不锈钢	50m2
3	单碳分馏塔再沸器	75°C/85°C 、 0.1MPa	1	不锈钢	30m2
4	甲醇精馏塔再沸器	75°C/85°C 、 0.1MPa	1	不锈钢	50m2
5	氢气循环机	常温、28MPa	2	碳钢	2DZ5.5-3.4/2 4~26
6	原料预热系统	80°C、常压	1	不锈钢	50m2
7	冷却刨片机	常温、常压	2	不锈钢	2t/h
8	接受罐	常温、常压	25	不锈钢	50m3
9	换热器	/	15	不锈钢	50m2
0	过滤机	常温、常压	5	不锈钢	50m2
1	中间储罐	常温、常压	8	碳钢	77m3
2	中间储罐	常温、常压	3	碳钢	16m3
3	各种泵类	/	36	碳钢	/
4	其它储槽过滤器	/	25	碳钢	/

### 3.11.6 污染物产生量及污染防治措施变化情况

#### 1、污染物产生量变化情况

污染物产生量变化情况见表 3.11-7-3.11-8。

表 3.11-7 后评价项目 6 万吨脂肪醇项目（一元脂肪醇）的污染物产生量变化情况表

类别	编号	产生来源	主要污染成分	年产生量 (t/a)	
				原环评	实际运行
废气	G 11-1a	抽真空废气	甲醇、脂肪醇等	0.87	0.4
废水	W11-1	甲醇蒸馏废水	甲醇	00	00
固废	S 11-1	废吸附剂	废吸附剂等	2	3.3
	S 11-2	废催化剂	铜、锌	2	20

表 3.11-8 后评价项目 6 万吨脂肪醇项目（二元脂肪醇）的污染物产生量变化情况表

类别	编号	产生来源	主要污染成分	年产生量 (t/a)	
				原环评	实际运行
废气	G 11-1b	分离单元抽真空废气	DMS、DMG、DMA 等	0.87	0.4
	G11-2b	抽真空废气	甲醇、脂肪醇等		
废水	W11-4	甲醇蒸馏废水	甲醇	500	500
固废	S 11-3	废吸附剂	废吸附剂等	0.67	0.67
	S 11-4	废加氢催化剂	铜、锌	2.0	2.0

## 2、污染防治措施变化情况

6 万吨/年脂肪醇装置实际运行与验收时相比较，污染防治措施变化情况如下：

表 3.11-9 6 万吨/年脂肪醇装置污染防治措施变化情况

序号	产污环节	环评时处置措施	现状处置措施	新增/改进
1	抽真空废气	焚烧	焚烧	无变化
2	地面、设备冲洗废水	污水处理站	污水处理站	无变化
3	废吸附剂	委托资质单位处置	委托资质单位处置	无变化
4	废加氢催化剂			

现有工程各生产装置关系图见图3.11-5

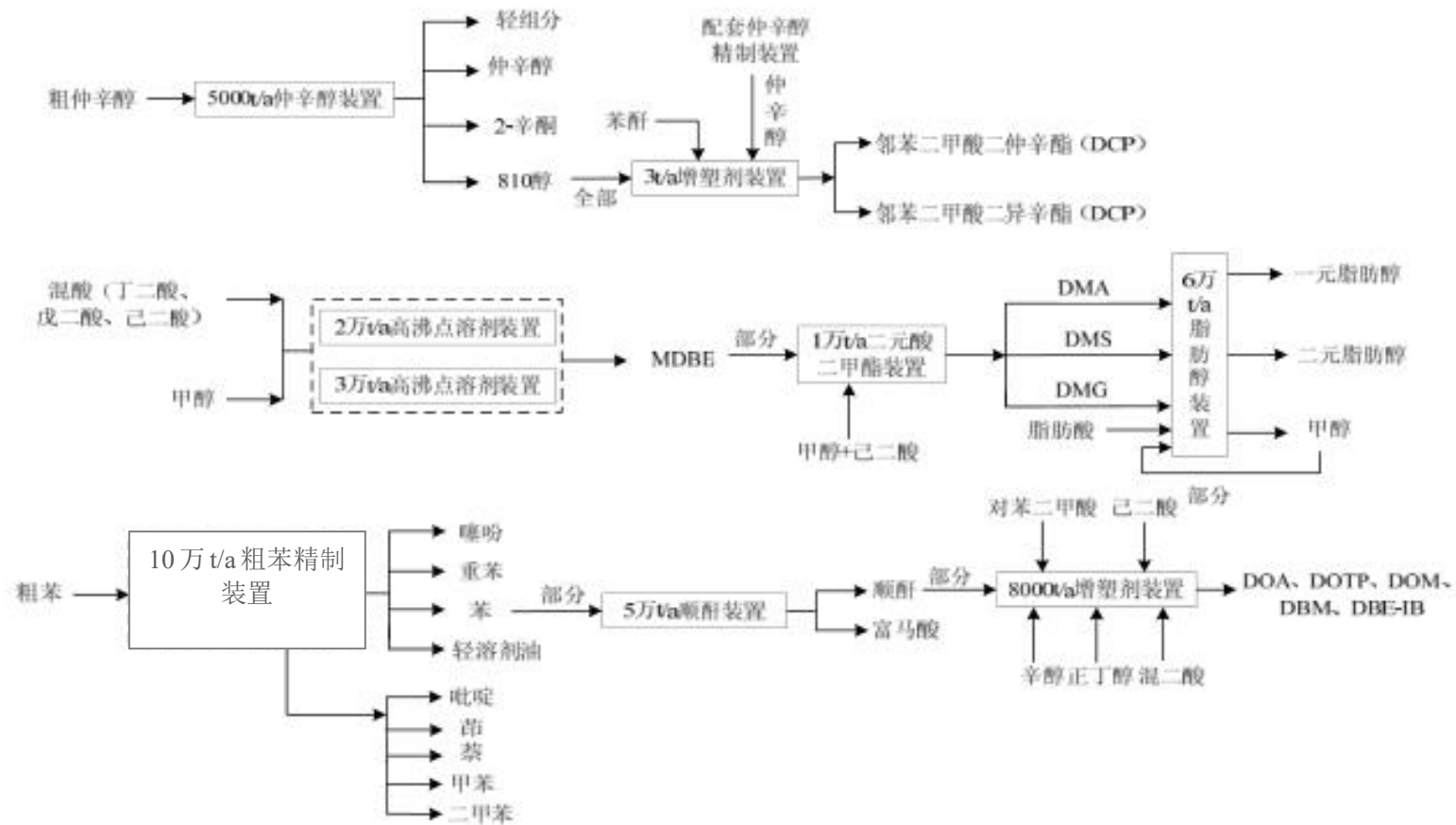


图 3.11-5 项目各生产装置关系图

### 3.12 后评价项目污染物排放达标分析

#### 3.12.1 废水

##### 3.12.1.1 后评价项目废水来源及水质情况

后评价项目产生的废水包括生产废水、中和废水和其他废水。生产废水主要是各生产装置设备冲洗水、工艺废水、地面冲洗水等，其他废水主要为循环水排污水、实验室及维修排水、生活污水。依据废水来源及水质不同，下面具体分析。

依据前述物料衡算，结合各项目环评报告书及公司实际统计数据，现有工程各类生产废水来源及水质情况见表 3.12-1。

表 3.12-1 后评价项目各类生产废水产生情况一览表

废水	单元名称	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物	排放去向
生产废水	3 万吨/年粗苯精制	0.15	有机物、NH <sub>3</sub> -N 和 COD	厂区污水处理厂水
	5000 吨/年仲辛醇装置	1.33	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	8000 吨/年增塑剂装置	7.76	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	10000 吨/年二元酸二甲酯装置	10.69	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	2 万吨/年高沸点溶剂装置	17.76	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	6 万吨/年脂肪醇装置	7.43	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	3 万吨/年高沸点溶剂装置	26.8	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	3 万吨/年增塑剂装置	14.37	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	5 万吨/年顺酐生产装置	3.63	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	10 万吨/年粗苯精制装置	4.53	有机物、NH <sub>3</sub> -N	
	小计	94.45		
中和废水	8000 吨/年增塑剂装置	3.74	NaOH、有机钠盐、有机物	多效蒸发+ 废液焚烧 炉焚烧
	3 万吨/年增塑剂装置	11.75	NaOH、有机钠盐、有机物	
	2 万吨/年高沸点溶剂装置	1.65	NaOH、有机钠盐、有机物	
	3 万吨/年高沸点溶剂装置	2.78	NaOH、有机钠盐、有机物	
	小计	19.92		
清净水	35t/h 蒸汽锅炉	8.89	盐类、PH 等	直排雨水 管网
	除盐水站	41.60	盐类、PH 等	
	小计	50.49		

各车间工艺废水首先在各车间配套的废水池暂存，然后定期进行预处理或输送至



---

污水处理站进行综合处理。

### 3.12.1.2 后评价项目废水处理措施

根据公司实际建设情况，后评价项目基本实现雨污分离，雨水直接排放，污水排放到污水处理站，含盐废水送入废液焚烧炉焚烧处理进行处理。

针对项目废水性质的不同，后评价项目废水处理基本实行“污污分治”。依据公司现状，下面对公司实际的废水处理措施进行简要说明。

#### （一）污水处理

项目装置产生的生产废水和生活废水由管线密闭送至 3#院 300m<sup>3</sup>/d 生产废水处理站进行处理。项目 300m<sup>3</sup>/d 生产废水处理站采用处理工艺。污水处理站新增厌氧工序处理 8000 吨/年增塑剂装置、2 万吨/年高沸点溶剂庄主和 3 万吨/年高沸点溶剂酸性废水，处理工艺流程如下：

生产废水等经调节池缓冲后进入初沉池去除污水中大部分可沉降的悬浮物。初沉池出水进入水解酸化池，在此废水中难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质，从而改善废水的可生化性，为后续处理奠定良好基础。经水解酸化池处理后的废水依次经厌氧接触氧化池、接触氧化池，废水中的有机物在厌氧、好氧条件下，由不同附着在载体上的的微生物进行降解，达到废水净化的目的。废水进入二沉池对脱落的菌膜、污泥及悬浮物等进行沉淀分离。二沉池出水进絮凝反应池、絮凝沉淀池，采用加入絮凝剂的方式将废水中的悬浮物进行分离。絮凝沉淀出水进入过滤消毒池，进一步处理废水中的颗粒物及病原菌。

污水处理站设计进水水质为：pH：6~9；BOD<sub>5</sub>≤500mg/L；COD<sub>Cr</sub>≤1500mg/L；SS≤200mg/L；其主要设计出水指标如下：pH：6~9；COD<sub>Cr</sub>≤100mg/L；SS≤100mg/L；BOD<sub>5</sub>≤30mg/L；氨氮≤25mg/L，

废水处理工艺流程图见图 3.12-1。

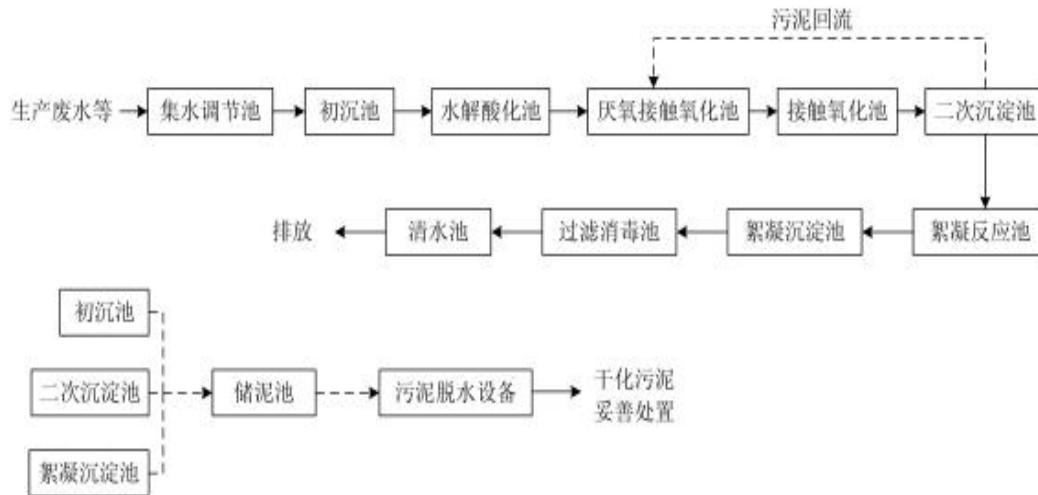


图 3.12-1 300m<sup>3</sup>/d 生产废水处理站污水处理工艺流程图

污水处理站新增厌氧工序处理 8000 吨/年增塑剂装置、2 万吨/年高沸点溶剂庄主和 3 万吨/年高沸点溶剂酸碱碱性废水，设计进水水质、水量：

①酸水成分：混酸、单酯、对甲苯磺酸、甲醇、DBE（混合二元酸酯）等物质

PH:3 COD:40000 mg/L 左右 基本不含盐份，水量大约每天 70 m<sup>3</sup>

②碱水成分：仲辛醇、DCP、邻苯二甲酸钠等物质

PH:12 COD:130000 mg/L 左右，全盐量：20000mg/l 水量大约每天 80 m<sup>3</sup>。

设计日处理 150m<sup>3</sup>，综合进水 COD 为 60000 mg/L。

主要污水工艺路线采用预处理

理+生化处理单元+深度处理单元的工艺进行处理。

### 1.污水预处理单元

本项目中，化工废水生化性较差，故本系统采用“微电解+芬顿氧化”的处理工艺。

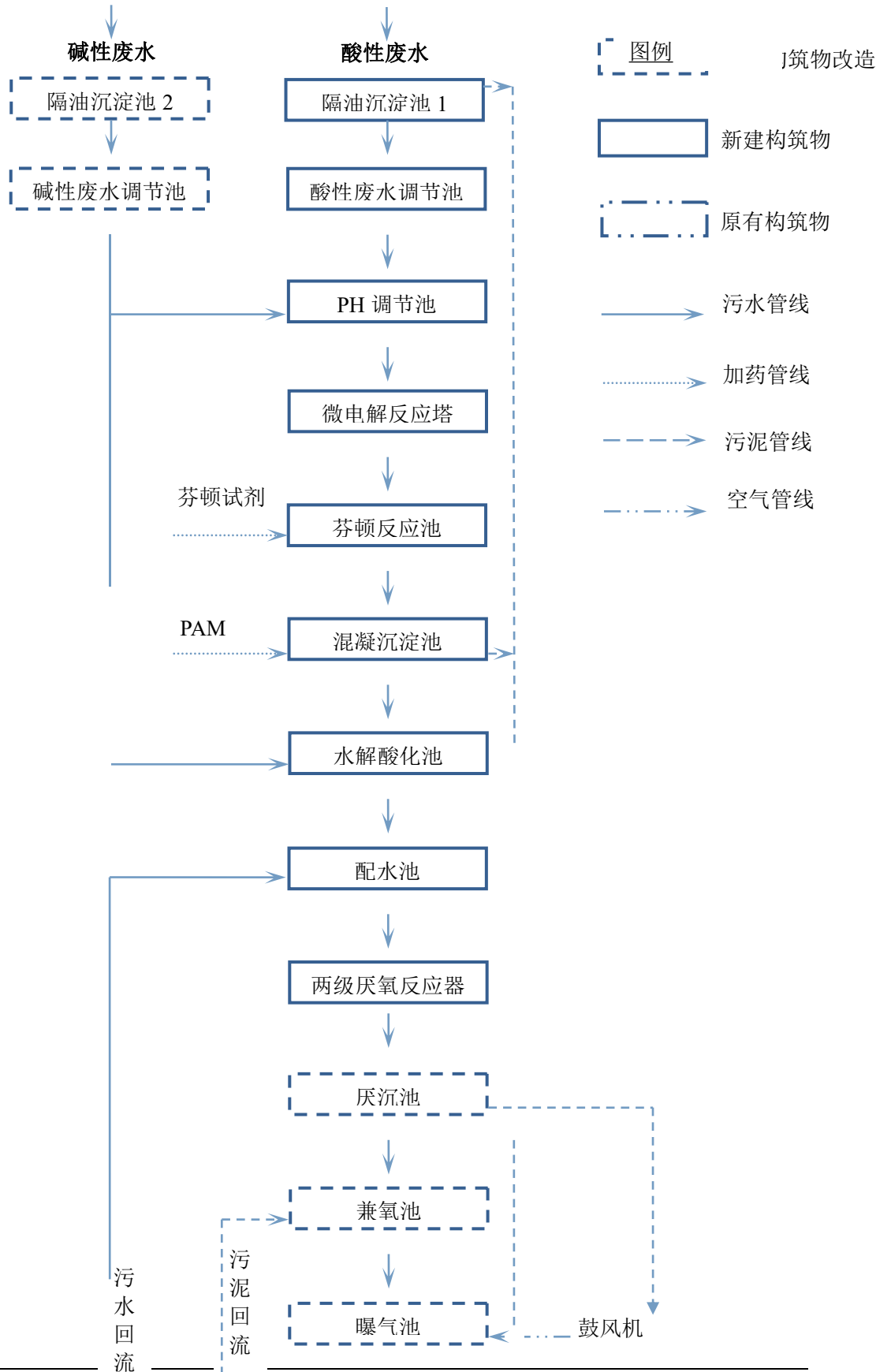
### 2.污水生化处理单元

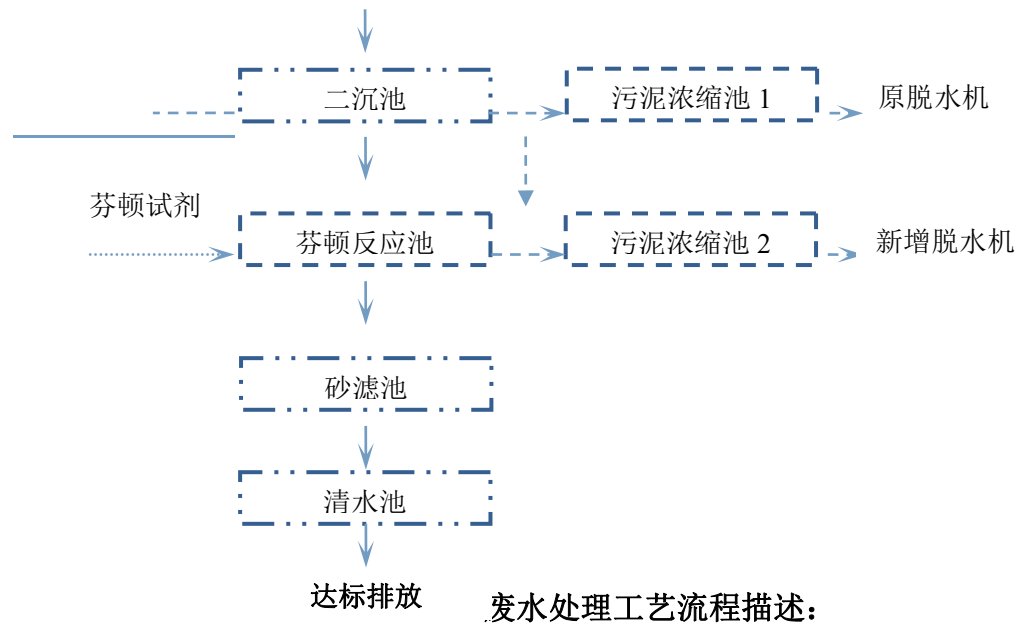
经预处理后，废水的各项污染物得到有效的去除，且废水的可生化性得到相应的提高，因此本废水生化处理选用“厌氧生物反应+好氧生物反应”，利用微生物的作用降解废水中的有机污染物。厌氧生物反应采用“水解酸化+两级 UASB 厌氧反应器”，好氧生物反应采用活性污泥法处理污水。

### 3.污水深度处理单元

为了使污水能够满足排放要求，深度处理采用芬顿催化氧化技术，进一步降解污水中的污染物，使污水满足排放要求。

废水处理工艺流程图如下：





## 一、预处理系统

预处理系统分为酸性废水预处理系统、碱性水预处理系统、混合废水预处理系统。

### (1) 酸性废水预处理系统

酸性废水预处理系统主要设备及构筑物包括：酸性废水调节池、隔油沉淀池 1、pH 调节池、微电解反应塔、Fenton 反应池（该部分构筑物及设备均为新建或新增）。

酸性废水调节池接收各酸性废水生产工艺段来水，充分混合污水水质，进水前端设置隔油沉淀池 1 去除水中的油脂，出水自流进入 pH 调节池，将废水 PH 调节至 3-5 左右，然后经泵提升进入微电解反应塔，采用微电解作用去除废水中的污染物，并提升废水可生化性，出水自流进入 Fenton 反应池，通过芬顿试剂的强氧化作用去除废水中的污染物，并提升废水可生化性，出水自流进入水解酸化池。

### (2) 碱性废水预处理系统

碱性废水预处理系统主要设备及构筑物包括：碱性废水调节池（原调节池）、隔油沉淀池 2（新建）及其附属设备。

碱性废水调节池接收各碱性废水生产工艺段来水，充分混合污水水质，前端设置隔油沉淀池 2 去除污水中的油脂，出水自流进入水解酸化池。

## 二、生化处理系统

生化处理系统主要设备及构筑物包括：厌氧生物处理单元、活性污泥法处理单元。

### (1) 厌氧生物处理单元

厌氧生物处理单元包括水解酸化池、配水池、两级 UASB 厌氧反应器（该系统均为

---

新建)。

水解酸化池利用微生物的作用，将大分子有机物降解成易于生物降解的小分子有机物，出水自流进入配水池。配水池将二沉池回流的污水与水解酸化池出水充分混合，为 UASB 的运行创造良好的条件，出水经泵提升至 UASB 厌氧反应器。UASB 利用厌氧微生物的作用，降解污水中的污染物质，出水自流进入厌沉池。

## (2) 活性污泥处理单元

活性污泥处理单元主要包括兼氧池(改造原厌氧池)、曝气池(改造原有生化池)、二沉池(原有)。兼氧池接收厌沉池出水，充分混合来水及回流污泥，同时起到生物选择的作用，出水自流进入曝气池；曝气池利用好氧生物在有氧的情况下，借好氧微生物的作用来进行的。利用微生物的作用处理溶解的和胶体的有机物，因为这部分有机物不能直接利用沉淀法除去，而利用生物法则可把它们的一部分转化成无机物，另一部分转化成微生物的细胞物质从而与污水分离。该段选择微孔曝气系统，充氧效率较高。曝气池出水自流进入二沉池，利用重力沉降作用，实现泥水分离，出水 50%自流进入芬顿反应池，50%回流至配水池。

## 三、深度处理单元

深度处理单元主要包括芬顿池(原芬顿沉淀池)、砂滤池(原有)、清水池(原有)。

芬顿池利用芬顿催化氧化作用进一步降解废水中的难降解有机物，出水投加液碱、PAM 后，利用絮凝沉淀作用，进一步去除污水中的悬浮物。为了满足出水的悬浮物要求，絮凝沉淀池出水自流进入砂滤池，利用过滤截留的作用，确保污水达标排放。

## 四、污泥处理单元

整个废水处理产生的污泥主要来自：混凝沉淀池、厌沉池、二沉池、芬顿沉淀池，此部分产生污泥为化学污泥，集中排入污泥浓缩池(原有改造)后新增一台板框压滤机对此部分污泥进行处理。生化系统剩余污泥单独排入污泥浓缩池(原有改造)，经污泥泵送去污泥浓缩池(原有)，浓缩后送去污泥脱水机脱水处理。污泥浓缩池上清液进入混凝沉淀池。



隔油池



一级 USAB



二级 UASB



氧化池



曝气池



二沉池



沙滤池



调节池



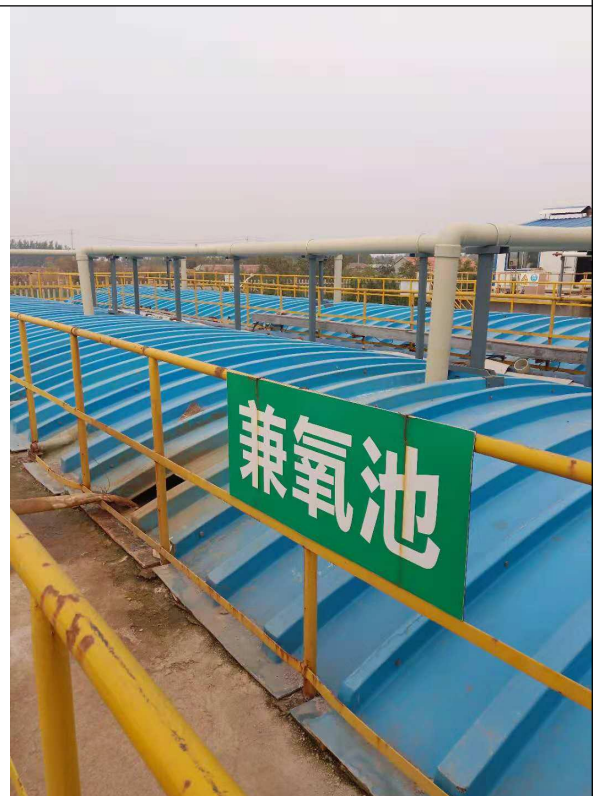
污水处理站-混凝沉淀池



芬顿反应池



沼气回收缓冲罐



兼氧池

依据建设方案，废水处理工艺参数见下表：



表 3.12-7 污水处理厂各单元处理效果分析表

工艺段	处理水量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	CODcr(mg/l)	PH
酸性废水-混凝沉淀池	70m <sup>3</sup> /d	进水	40000	3-4
		出水	24000	6-7
		去除率	40%	-
碱性废水	80m <sup>3</sup> /d	原水	130000	12-13
水解酸化池-一级 UASB 厌氧反应器	300m <sup>3</sup> /d	进水	60000	6-9
		出水	9000	6-9
		去除率	85%	-
二级 UASB 厌氧反应器	300m <sup>3</sup> /d	进水	9000	6-9
		出水	2500	6-9
		去除率	75%	-
兼氧池-二沉池	300m <sup>3</sup> /d	进水	2500	6-9
		出水	275	6-9
		去除率	89%	6-9
芬顿反应池-清水池	150m <sup>3</sup> /d	进水	275	4-6
		出水	≤150	6-7
		去除率	70%	-
排放标准			≤150	6-9

表 3.12-8 综合污水处理站主要使用设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	材质
1	污水提升泵 1	Q=3.5m <sup>3</sup> /h,H=11m,N=0.75kW	台	2	过流部分四氟乙烯
2	双曲面搅拌机	桨叶直径: 500mmN=1.50kw	台	1	玻璃钢
3	浮球液位计	配套设备	套	1	不锈钢 304
4	污水提升泵 2	Q=3.5m <sup>3</sup> /h,H=11m,N=1.5kW	台	2	过流部分 HT200
5	浮球液位计	配套设备	套	1	不锈钢 304
6	PH 调节装置 1	配套设备	套	1	
7	在线 pH 计	配套设备	台	1	不锈钢 304
8	微电解反应塔	处理能力 100m <sup>3</sup> /d	台	1	碳钢防腐

序号	名称	规格型号	单位	数量	材质
9	铁碳微电解填料	配套设备	吨	16	
10	微电解反应塔反冲洗水泵	Q=15m <sup>3</sup> /h,H=13m,N=1.5kW	台	1	过流部分 HT200
11	在线 pH 计	配套设备	台	2	不锈钢 304
12	混凝沉淀池导流筒溢流堰	配套设备	套	1	碳钢环氧树脂沥青漆防腐
13	耐腐蚀离心泵	Q=3.6m <sup>3</sup> /h,H=16m,N=1.1kW	台	2	过流部分四氟乙烯
14	污水提升泵 3	Q=3.6m <sup>3</sup> /h,H=16m,N=1.1kW	台	2	过流部分 HT200
15	浮球液位计	配套设备	套	1	不锈钢 304
16	双曲面搅拌机	桨叶直径: 500mmN=1.50kw	台	2	玻璃钢
17	污水提升泵 4	Q=15m <sup>3</sup> /h,H=20m,N=2.2kW	台	2	过流部分 HT200
18	浮球液位计	配套设备	套	2	不锈钢 304
19	UASB 厌氧反应器 (Φ10*15m)	罐体	套	2	碳钢。罐内喷砂除锈环氧树脂沥青漆防腐 3 遍, 筒体外部铁红防锈漆 50mm 岩棉保温, 外包 0.5mm 彩钢板。包括旋梯、平台、三相分离器支撑梁、压梁
		三相分离器	套	2	PP
		布水系统	套	2	不锈钢 304
		水封器	套	2	碳钢防腐
20	电磁流量计	DN65	台	2	铸钢
21	电磁流量计	DN100	台	2	铸钢
22	在线 pH/T 计	配套设备	台	2	
23	双膜气柜	50m <sup>3</sup>	套	1	PVDF 材质
24	厌氧反应器循环泵	Q=50m <sup>3</sup> /h,H=12m,N=4kW	台	4	过流部分 HT200
25	微生物固化填料	配套设备	m <sup>3</sup>	360	

序号	名称	规格型号	单位	数量	材质
26	微孔曝气器	Φ215	套	360	ABS+三元乙丙橡胶
27	溶气气浮机	处理能力 10m <sup>3</sup> /h, N=6.55kw	套	1	筒体碳钢环氧酶沥青漆防腐, 刮渣板不锈钢 304,
28	板框进料泵	G50-1	台	1	过流部分 HT200
29	自动卸料板框压滤机	100m <sup>2</sup>	套	1	机架碳钢防腐, 滤板聚丙烯

### 3.12.1.3 废水排放达标分析

目前, 公司处理出水全部排入国电国电银河水务昌乐有限公司, 统一处理, 不直接排放。

国电银河水务昌乐有限公司位于桂河以东, 朱刘街道谢家埠村西侧, 济青高速公路南侧, 污水处理厂采用 Carrousel 氧化沟二级生化处理工艺, 工程建设规模 60000m<sup>3</sup>/d, 分两期建设, 近期建设规模 30000m<sup>3</sup>/d, 远期建设规模 60000m<sup>3</sup>/d。废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18218-2002) 一级 A 标准。

本次评价依据实际现场监测结果, 结合山东元利化工股份有限公司在线监测统计数据, 综合说明公司现有废水排放达标情况。

#### 1、本次实际监测达标分析

为了更好的说明后评价废水排放情况, 建设单位委托山东泰诺检测科技有限公司于 2018.6.21 对污水处理站进、出水水质进行了现场取样检测。监测结果见表 3.12-11。

**表 3.6-11 污水站进、出水水质委托监测结果一览表**

检测项目	监测结果 (2018.06.07)			
	污水进口		污水总排	
	第一次	第二次	第二次	第二次
氯化物	828	832	716	701
总磷	24.1	24.0	4.62	4.66
总氮	190	196	21.4	20.9
COD <sub>Cr</sub>	4.82×10 <sup>4</sup>	4.70×10 <sup>4</sup>	164	156
BOD <sub>5</sub>	6.22×10 <sup>3</sup>	6.19×10 <sup>3</sup>	5.3	6.3
溶解氧	5.8	5.5	6.4	6.2
硝酸盐氮	518	520	2.24	3.03
亚硝酸盐氮	4.00	3.98	2.46	2.46
挥发酚	9.59	9.70	0.278	0.294
氨氮	86.2	86.6	16.5	16.2
pH (无量纲)	8.26	8.26	8.03	8.04

SS		37	34	18	17
全盐量		9.88×10 <sup>3</sup>	9.77×10 <sup>3</sup>	/	/
铜		0.128	0.131	0.05L	0.05L
锌		0.375	0.370	0.198	0.197
苯		0.066	0.056	0.05L	0.05L
甲苯		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
二甲苯	对-二甲苯	1.30	1.22	0.05L	0.05L
	间-二甲苯	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	邻-二甲苯	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
吡啶		0.031L	0.031L	0.031L	0.031L
粪大肠菌群 (个/L)		2L	2L	2L	2L

依据相关标准要求，后评价项目废水监测达标排放分析情况见表 3.12-12。

表 3.6-12 现有工程实际监测排水水质及达标情况一览表 单位: mg/L

项目名称		COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	全盐量	苯	吡啶
本次评价实际监测 排放废水水质	平均值	160	5.8	16.35	17.5	/	1.15	0.031L
	最大值	164	6.3	16.5	18	/	1.2	0.031L
国电国电银河水务昌乐有限公司接收标准（来自现有接纳协议）		500	400	45	500	6000	/	/
《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）		向设置污水处理厂的城镇污水排水系统排放水污染物时，其排放控制要求由建设单位与城镇污水处理厂商定或执行相关标准						
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	/	达标

根据上述分析可知，后评价项目排放废水各指标满足国电国电银河水务昌乐有限公司接收标准要求。

### 2、在线监测统计数据达标分析

根据潍坊市环境监控中心提供的山东元利化工科技股份有限公司近期在线监测数据，山东元利化工科技股份有限公司可以实现稳定达标排放，具体见表 3.12-13。

表 3.12-13 污水工程站近期在线监测数据一览表

时间	化学需氧量		氨氮		废水排放量 (m <sup>3</sup> )
	浓度	排放量	浓度	排放量	
	(mg/l)	(t)	(mg/l)	(t)	
2018-01	65.3	0.854	3.01	0.0241	7762
2018-02	52	0.616	3.47	0.02	5970
2018-03	49.2	0.584	3.36	0.0184	5596
2018-04	95.5	1.3	2.25	0.0222	6853
2018-05	119	1.71	3.38	0.0255	8110
2018-06	137	2.16	3	0.0232	7701
2018-07	159	2.98	4.34	0.0272	9276
2018-08	116	2.56	9.83	0.104	10913
2018-09	114	1.97	4.18	0.0366	8668
2018-10	95.5	1.46	3.63	0.0247	7253
平均值	100	1.62	4.14	0.0326	7810
最大值	159	2.98	9.83	0.104	10913
最小值	49.2	0.584	3	0.0184	5596

### 3、后评价项目废水排放达标分析

表 3.12-8 全厂废水进出水质情况一览表

废水种类	项目	产生量		削减量 t/a	排放量		排河标准	
		浓度/mg/L	产生量/t/a		浓度/mg/L	排放量/t/a	标准/mg/L	排放量/t/a
生产	废水量	5.65 万 m <sup>3</sup> /a						

废水	COD	1280.07	70.02	65.29	86.5	4.73	50	2.74
	氨氮	18.99	1.039	0.809	4.2	0.23	5	0.27
生活污水	废水量	0.82 万 m <sup>3</sup> /a						
	COD	246.25	5.91	5.36	66.5	0.55	50	0.41
	氨氮	26.05	0.88	0.57	5.47	0.31	5	0.041

综合上述分析，依据在线监测数据及现场委托监测结果，COD 最大排放浓度 1984mg/L、平均浓度 1296mg/L，氨氮最大排放浓度 95.24mg/L、平均浓度 42.38 mg/L，满足国电国电银河水务昌乐有限公司接收标准要求。

#### 3.6.1.4 后评价项目废水污染物排放量

后评价项目全年废水排放量为 6.47 万 m<sup>3</sup>（215.6m<sup>3</sup>/d），不考虑废水处理过程损失量），拟建项目建成投产后排入市政管网的废水总量为 6.47 万 m<sup>3</sup>/a，排入污水管网的 COD 量为 5.44t/a，氨氮量为 0.58t/a；经国电国电银河水务昌乐有限公司处理达标后，现有项目向外环境排放的废水量为 6.47 万 m<sup>3</sup>/a 其中 COD 总量为 2.24t/a，氨氮总量为 0.32t/a。

后评价项目废水污染物排放量情况具体见表 3.6-14。

---

### 3.12.2 废气

#### 3.12.2.1 后评价项目废气来源及配套防治措施

##### 1、废气产生及治理措施

现有项目废气主要包括生产装置产生的抽真空废气、放空废气、燃煤蒸汽锅炉、导热油炉排放的废气、尾气焚烧炉废气等以及装置区、罐区和装卸区的各种无组织排放的废气。

各生产装置抽真空废气、放空废气经冷凝、水喷淋等措施，来减少有机废气的排放量；燃气导热油炉废气经高空排放；燃煤蒸汽锅炉废气经袋式除尘器+氧化镁法脱硫， $H_2O_2$ 氧化脱硝+静电除尘处理后经排气筒排放；对装置区采取加强设备检修，及时更换零部件的管理措施，对储罐区选用浮顶罐，氮封储存，加强管理，制定合理的收发方案，减少物料装卸运转过程中的泄漏等措施减少厂区无组织废气的排放。

##### 2、废气排放情况

###### (1) 有组织废气排放情况

项目有组织废气主要包括各装置抽真空废气、放空气、蒸汽锅炉废气、导热油炉废气、尾气焚烧炉废气等。

3万 t/a 粗苯精制装置、8000t/a 增塑剂装置、5000t/a 仲辛醇装置、1万 t/a 二元酸二甲酯装置废气送入 1000 万大卡导热油炉导热油炉焚烧；5万 t/a 顺酐生产装置、10万 t/a 粗苯精制装置送至尾气焚烧炉焚烧。

本次监测对 3 万 t/a 增塑剂装置、2 万 t/a 高沸点溶剂装置、3 万 t/a 高沸点溶剂装置、6 万 t/a 脂肪醇装置、1000 万大卡导热油炉导热油炉、尾气焚烧炉、35t/h 蒸汽锅炉废气进行了监测。

###### ①生产装置排气筒

山东格林检测股份有限公司于 2017 年 10 月 20 日对现有生产装置的排气筒进行了监测。每天监测 2 次。

监测结果见表 3.12-9。

表 3.12-9 (1) 3 万吨/年增塑剂装置废气污染物排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目								排气筒		达标情况
				非甲烷总烃				VOCs				高度	内径	
				监测值		均值		监测值		均值		m	m	
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a			
3 万吨/年增塑剂	蒸醇废气排气筒	11:10	829	74.44	0.0617	0.063	0.50	81.55	0.0676	0.07265	0.581	20	0.15	
		17:10	871	66.79	0.0582			78.48	0.0684					
	精馏废气排气筒	11:10	803	79.52	0.0639			94.15	0.0756					
		17:10	865	78.25	0.067			91.30	0.0790					

表 3.12-9 (2) 2 万吨/年高沸点溶剂装置废气污染物排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目												排气筒		达标情况
				甲醇				非甲烷总烃				VOCs				高度	内径	
				监测值		均值		监测值		均值		监测值		均值		m	m	
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a			
2 万吨/年高沸点溶剂	蒸醇废气排气筒	10:10	851	27	0.023	0.025	0.20	31.22	0.027	0.031	0.24	59.51	0.051	0.057	0.45	20	0.1	
		16:10	821	25	0.021			30.69	0.025			60.11	0.049					
	精馏废气排气筒	10:10	926	31	0.029			37.73	0.035			68.46	0.063					
		16:10	907	29	0.026			38.75	0.035			70.15	0.064			20	0.07	

表 3.12-9 (3) 3 万吨/年高沸点溶剂装置废气污染物排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目												排气筒		达标情况
				甲醇				非甲烷总烃				VOCs				高度	内径	
				监测值		均值		监测值		均值		监测值		均值		m	m	
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a			
3 万吨/年高沸	蒸醇废气排气筒	10:10	851	26	0.0351	0.038	0.3	32.74	0.0442	0.053	0.42	61.55	0.0832	0.095	0.76	20	0.15	
		16:10	821	27	0.0403			32.99	0.0492			62.55	0.0933					



点溶剂	精馏废气排气筒	10:10	926	29	0.0378			46.95	0.0612			81.81	0.1067				
		16:10	907	30	0.0371			46.42	0.0574			79.53	0.0984				

表 3.12-9 (4) 2 万吨/年和 3 万吨/年高沸点溶剂装置破碎废气污染物排放情况一览表

装置	采样点位	监测时间	监测项目	标干流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测数据 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	平均值		排气筒		标准值 mg/m <sup>3</sup>	达标状况
							kg/h	t/a	高度	直径		
2 万吨/年高沸点溶剂	破碎投料废气排气筒	10:30	颗粒物	3081	18	0.0555	0.059	0.472	15	0.25	30	达标
		16:30	颗粒物	3126	20	0.0625						达标
3 万吨/年高沸点溶剂	破碎投料废气排气筒	10:50	颗粒物	4052	22	0.0891	0.0921	0.736	15	0.25	30	达标
		16:50	颗粒物	4129	23	0.0950						达标

表 3.12-9 (5) 6 万吨/年脂肪醇装置废气污染物排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目												排气筒	
				甲醇				非甲烷总烃				VOCs				高度	内径
				监测值		均值		监测值		均值		监测值		均值			
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	kg/h	t/a	m	m
6 万吨/年脂肪醇	蒸馏工序废气排气筒	11:30	609	35.30	0.0215	0.017	0.13	45.85	0.0279	0.021	0.17	86.30	0.0526	0.040	0.32	35	0.15
		17:30	584	34.21	0.0200			42.29	0.0253			81.59	0.0476				
	分离精馏工序废气排气筒	11:30	387	32.87	0.0127	40.55	0.0157	78.99	0.0306	20	0.08						
		17:30	396	30.25	0.0120	38.40	0.0152	72.26	0.0290								

由上表可以看出，2 万吨/年高沸点溶剂装置、3 万吨/年高沸点溶剂装置、3 万吨/年增塑剂装置、6 万吨/年脂肪醇装置排放的非甲烷总烃、VOCs 等满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求；甲醇排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 中标准要求，2 万吨/年高沸点溶剂装置、3 万吨/年高沸点溶剂装置排放的颗粒物满足《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB37/1996-2011）表 2 其它工业其它尘源标准。

## ②尾气焚烧炉排气筒

10万吨/年粗苯精制装置及5万吨/年顺酐生产装置排放的废气经尾气焚烧炉排放后经1根45m高烟囱排放。

尾气焚烧炉采用低温催化燃烧工艺。工艺原理如下：

尾气经尾气-净化气换热器进行换热升温，温度又40℃升至260℃。预热后的尾气进入多层绝热催化燃烧反应器。顺酐生产装置尾气中的苯、甲苯、二甲苯、CO及粗苯精制装置尾气中的苯、甲苯、二甲苯、H<sub>2</sub>S、酚类等有机废气在贵金属催化剂作用下转化为CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、SO<sub>2</sub>等，废气处理效率可达99%。反应后的气体温度约460℃，进入翅片管蒸汽发生器，在此除氧水转化为4.32MPa的蒸汽，气体温度降至380℃。反应后的净化尾气经尾气-净化气换热器与净化前的尾气进行热交换，经降温后的净化气温度经一根45m高的烟囱排放。

尾气焚烧炉工艺原理见图3.12-3。

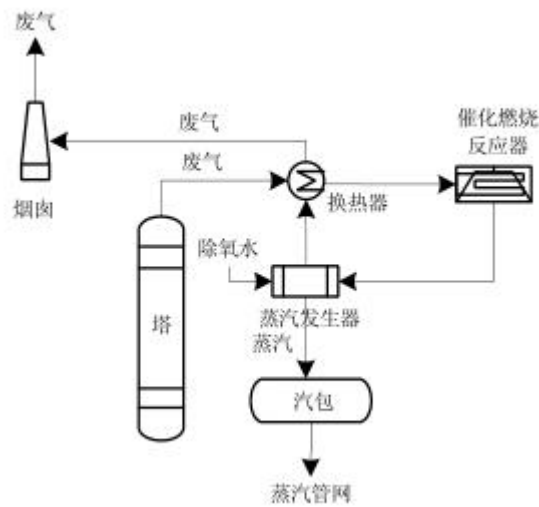


图 3.12-3 尾气焚烧炉废气处理工艺流程图

山东格林检测股份有限公司于2017年10月20日对尾气焚烧炉排放的废气进行了监测。具体见表3.12-10

表 3.12-10 尾气焚烧炉废气污染物排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目	检测结果		排放速率 (kg/h)	项目	均值		氧含量 /%	林格曼黑度	排气筒	
					mg/m <sup>3</sup>				kg/h	t/a			高度	内径
					实测	折算	m						m	
尾气焚烧炉	尾气焚烧炉排气筒	8:30	14875	SO <sub>2</sub>	9	11	0.134	SO <sub>2</sub>	0.137	1.095	6.6	1	45	2
				NO <sub>x</sub>	21	26	0.312							
				烟尘	6	7	0.089							
	14:30	15154	SO <sub>2</sub>	10	12	0.152	NO <sub>x</sub>	0.304	2.430	6.7	1			
			NO <sub>x</sub>	19	23	0.288								
			烟尘	6	7	0.091	烟尘	0.076	0.607					

由上表可以看出，尾气焚烧炉 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 中重点控制区标准。

---

### ③1000 万大卡燃气导热油炉

山东格林检测股份有限公司于 2017 年 10 月 20 日对 1000 万大卡导热油炉排放的废气进行了监测。监测期间 3 万吨/年粗苯精制装置、5000 吨/年仲辛醇生产装置、8000 吨/年增塑剂装置以及 10000 万/年二元酸二甲酯装置排放的有机废气引入锅炉焚烧，因此该数据为导热油炉燃气废气及以上 4 个装置有机废气排放情况。具体见表 3.12-11。

表 3.12-11 1000 万大卡燃汽油导热油炉及 35t/h 燃煤蒸汽锅炉排放情况一览表

装置	采样点	监测时间	标杆流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	监测项目	检测结果		排放速率 (kg/h)	项目	均值		氧含量/%	林格曼黑度	排气筒	
					mg/m <sup>3</sup>				kg/h	t/a			高度 m	内径 m
					实测	折算								
1000 万大卡燃汽油炉	1000 万大卡导热油炉排气筒	8:30	9654	SO <sub>2</sub>	17	22	0.167	SO <sub>2</sub>	0.188	1.502	7.3	1	30	1.2×1.2
				NO <sub>x</sub>	45	58	0.442							
				烟尘	6	8	0.059							
		14:30	6268	SO <sub>2</sub>	19	25	0.208	NO <sub>x</sub>	0.500	3.996	7.4	1		
				NO <sub>x</sub>	51	68	0.557							
				烟尘	7	9	0.076							
35t/h 蒸汽锅炉	35t/h 燃煤蒸汽锅炉	8:00	22564	SO <sub>2</sub>	59	87	1.423	SO <sub>2</sub>	1.522	12.164	15.6	1	60	2.5
				NO <sub>x</sub>	41	61	0.989							
				烟尘	15	22	0.362							
		14:00	23052	SO <sub>2</sub>	65	100	1.621	NO <sub>x</sub>	1.13	9.031	15.8	1		
				NO <sub>x</sub>	51	78	1.271							
				烟尘	16	25	0.399							

### ⑤35t/h 燃煤蒸汽锅炉

现有项目所用蒸汽部分来自 35t/h 燃煤蒸汽锅炉，锅炉年运行时间为 8000h。蒸汽锅炉废气采用袋式除尘器+湿法脱硫进行处理，燃气蒸汽锅炉废气经袋式除尘器+氧化镁法脱硫， $H_2O_2$  氧化脱硝+静电除尘处理后经排气筒排放。袋式除尘器适用于清除粒径  $0.1\mu m$  以上的尘粒，除尘效率达 90%以上。湿法脱硫是以中和废水中的氢氧化钠与烟气中的  $SO_2$  反应，脱硫产物石膏，脱硫效率可达到 95%以上。蒸汽锅炉废气处理工艺流程见图 2.6-3。

山东格林检测股份有限公司于 2017 年 10 月 20 日对该蒸汽锅炉排放的废气进行了监测。具体见表 2.6-3。

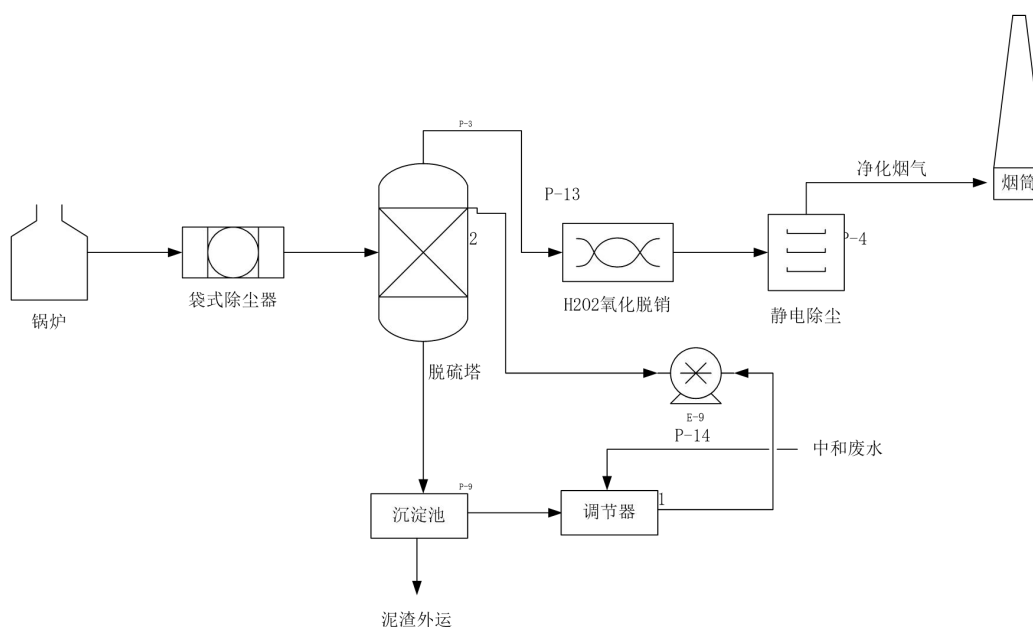


图 2.6-3 蒸汽锅炉废气处理工艺流程图

### ⑤1600 万大卡燃气导热油炉

根据环保要求，公司将原有的  $2 \times 500$  万大卡的燃煤导热油炉拆除，新上 1600 万大卡燃气导热油炉，导热油炉现在进行试运行阶段，根据统计热值计算，天然气使用量为 929 万  $Nm^3/a$ 。根据《第一次全国污染源普查 工业污染源产排污系数手册》中燃气工业锅炉产污系数，工业废气产污系数为  $136,259.17m^3/万 m^3$ ；天然气含硫量为  $120 mg/m^3$ ，则  $SO_2$  产污系数为  $2.4kg/万 m^3$ 、 $NO_x$  产污系数为  $18.71kg/万 m^3$ ，则工业废气产生量为 12658 万  $m^3/a$ ， $SO_2$  产生量为 2.25t/a， $NO_x$  产生量为 17.42t/a，低氮燃烧器  $NO_x$  的处理效率为 30%，因此  $SO_2$  排放量为 2.25t/a， $NO_x$  排放量为 12.19t/a， $SO_2$  排

---

放浓度为 17.78mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> 排放浓度为 96.33 mg/m<sup>3</sup>, 排放经 15m 高排气筒排放。SO<sub>2</sub> 、NO<sub>x</sub> 排放符合《山东省区域性大气污染物综合排放标准（意见稿）》（DB37/2376-2013）表 1 中颗粒物：10mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>：50mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>：100mg/m<sup>3</sup>的排放浓度限值

后评价项目共设置有组织废气排气筒 12 根，排放高度均在 15m 以上，废气管道流程图见下图。

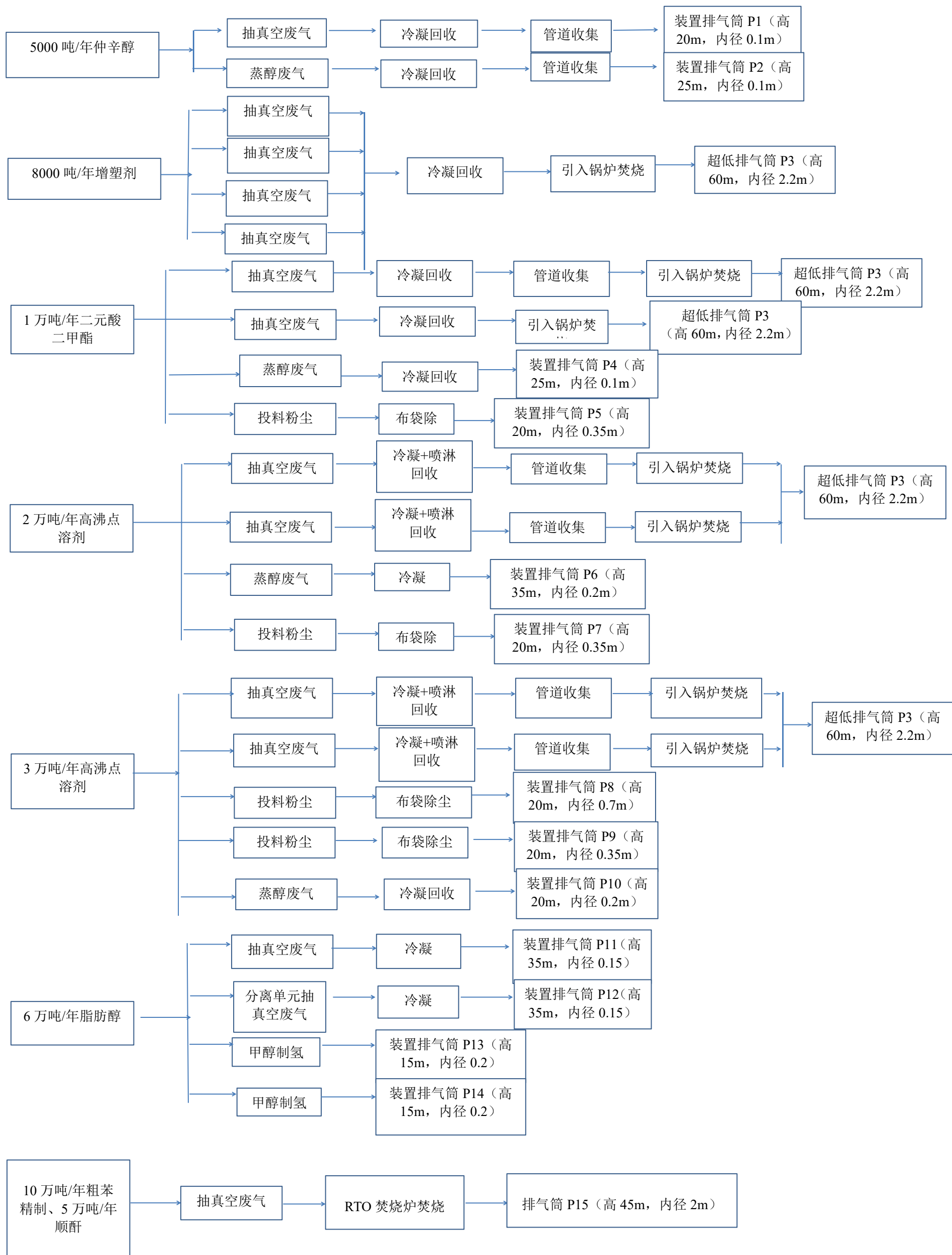


图 3.12-2 后评价项目废气管道流程图



### 3.12.2.2 废气排放汇总

表 2.12-12 现有项目装置废气污染物排放总量汇总 单位: t/a

装置 污染物	非甲烷 总烃	VOCs	甲醇	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘
3 万吨/年增塑剂装置	0.50	0.581	—	—	—	—	—
2 万吨/年高沸点溶剂	0.24	0.45	0.20	—	—	—	0.472
3 万吨/年高沸点溶剂	0.42	0.76	0.3	—	—	—	0.736
6 万吨/年脂肪醇	0.17	0.32	0.13	—	—	—	—
小计	1.33	2.111	0.63	—	—	—	—
尾气焚烧炉	—	—	—	—	1.095	2.430	0.607
1000 万大卡导热油炉	—	—	—	—	1.502	3.996	0.543
35t/h 蒸汽锅炉	—	—	—	—	12.164	9.031	3.045
1600 万大卡导热油炉	—	—	—	—	2.25	12.19	0.869
合计	1.33	2.111	0.63		17.01	27.65	5.07

### 3.12.2.3 无组织废气排放及达标情况

#### ①无组织废气产生情况

现有装置、罐区无组织排放的废气主要有苯、甲苯、二甲苯、甲醇、VOCs 等。

由于现有工程部分生产装置与相应的中间、产品罐区相距较近，将其划分为同一单元进行无组织废气量的核算。将 1#院增塑剂产品罐区及 3 万吨/年粗苯装置东南侧成品罐区、2#院 10 万吨/年粗苯罐区进行单独核算罐区无组织废气排放量。

#### (a) 装置单元无组织废气

根据《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞等著，P24）并通过类比调查，装置区组织排放的量可按原料年用量或者产品产量的 0.1‰计算。

#### (b) 罐区无组织废气

无组织废气主要是储罐进出料过程中的呼吸作用的排气损失，主要污染物为苯、甲苯、二甲苯、噻吩、吡啶、VOCs。贮罐为拱顶罐、常压贮存。贮存中的无组织排放采用下面公式计算：

小呼吸：

$$L_B = 0.191 \times M \times \left( P / (101283 - P) \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_c \times C \times K_c$$

式中：LB—储罐的小呼吸排放量（kg/a）；

M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}C$ ）， $6^{\circ}C$ ；

Fc—涂层因子，根据油漆状况取值 1~1.5 之间，本项目取 1.0；

C—用于小直径的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐体大于 9m 的  $C=1$ ；

Kc—产品因子，石油原油 Kc 取 0.65，其他的有机液体取 1.0。

大呼吸：

大呼吸排放是由于人为装料和卸料产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸汽从罐内压出，而卸料损失发生于液面的排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸汽饱和的气体而膨胀，因而超过蒸汽空间容纳的能力。

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：Lw—储罐大呼吸排放量（ $kg/m^3$  投入量）；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。 $K \leq 36$ ， $KN=1$ ；

$36 < K < 220$ ， $Kc=11.467 \times K - 0.7026$ ； $K > 220$ ， $KN=0.26$ 。

表 3.12-13 罐区无组织排气量计算主要参数

罐区	物质	M	P	D	H	$\Delta T$	Fc	C	Kc
		—	Pa	m	m	$^{\circ}C$	—	—	—
1#元增塑剂产品罐区	甲苯	92	2910	3.5	0.9	10	1	0.63	1
	二甲苯	106	804	3.5	0.9	10	1	0.63	1
	噻吩	84	5330	5	0.56	10	1	0.80	1
1#院 3 万 t/a 粗苯装置东南侧罐区	粗吡啶	79	2080	10.8	1.21	10	1	1	1
	二甲苯	106	804	10.8	1.21	10	1	1	1
	甲苯	92	2910	10.8	1.21	10	1	1	1
2#院 10 万 t/a 粗苯罐区	二甲苯	106	804	14	2.03	10	1	1	1
	粗苯	78	8030	19.7	1.65	10	1	1	1
	甲醇	32	12970	19.7	1.65	10	1	1	1

表 3.12-14 罐区无组织厂界核算结果

罐区	物质	大呼吸	小呼吸	合计	
		kg/a	kg/a	kg/a	t/a

1#元增塑剂产品罐区	甲苯	18.78	4.48	22.26	0.023
	二甲苯	8.89	1.4	10.29	0.01
	噻吩	61.44	18	79.44	0.079
1#院 3 万 t/a 粗苯装置东南侧罐区	粗吡啶	208.19	69	277.19	0.28
	二甲苯	145.09	36	181.09	0.18
	甲苯	306.39	112	418.39	0.42
2#院 10 万 t/a 粗苯罐区	二甲苯	295.95	72	367.95	0.37
	粗苯	1780.29	1300	3080.29	3.08
	甲醇	1050.22	850	1900.22	1.9
	VOCs	——	——	——	6.34

②无组织废气排放情况

本次环评委托山东格林检测股份有限公司在2017年10月20日对1#~3#院厂界苯、甲苯、二甲苯、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲醇、酚类、非甲烷总烃、VOCs、臭气、颗粒物等污染物浓度进行了监测，监测期间气象条件见表3.12-15，无组织废气监测结果见表3.12-16~3.12-18。

表 3.12-15 无组织排放监测期间参数统计

监测日期	采样时间	气温	气压	风向
2016-11-25	08:00	24.5	1004	北
	09:00	26.3	1003	北
	10:00	27.2	1003	北
	14:00	29.6	1002	北
	15:00	29.0	1002	北
	16:00	27.5	1003	北

表 3.12-16 1#院厂界无组织排放监测结果 (单位 mg/L)

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目												
			苯	甲苯	二甲苯	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	甲醇	噻吩	非甲烷总烃	吡啶	萘	茚	颗粒物	VOCs
2017年10月20日	厂界上风向	8:00	0.082	0.179	0.268	0.055	0.011	0.45	ND	1.80	ND	ND	ND	0.276	3.02
	厂界下风向 1#		0.290	0.415	0.619	0.076	0.025	0.87	ND	2.79	ND	ND	ND	0.479	3.88
	厂界下风向 2#		0.220	0.449	0.655	0.094	0.039	1.10	ND	3.08	ND	ND	ND	0.528	4.30
	厂界下风向 3#		0.209	0.406	0.636	0.088	0.031	1.02	ND	2.85	ND	ND	ND	0.501	4.13
	厂界上风向	14:00	0.107	0.204	0.300	0.077	0.021	0.51	ND	1.94	ND	ND	ND	0.329	2.75
	厂界下风向 1#		0.341	0.410	0.647	0.104	0.035	0.95	ND	2.99	ND	ND	ND	0.411	3.70
	厂界下风向 2#		0.237	0.409	0.633	0.116	0.045	1.08	ND	2.27	ND	ND	ND	0.507	4.13
	厂界下风向 3#		0.227	0.376	0.627	0.093	0.029	1.39	ND	3.05	ND	ND	ND	0.530	4.31

表 3.12-17 2#院厂界无组织排放监测结果 (单位 mg/L)

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目												
			苯	甲苯	二甲苯	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	甲醇	噻吩	非甲烷总烃	吡啶	萘	茚	颗粒物	VOCs
2017年10月20日	厂界上风向	9:00	0.068	0.152	0.244	0.065	0.014	0.59	ND	1.71	ND	ND	ND	2.99	0.469
	厂界下风向 1#		0.280	0.371	0.589	0.081	0.028	0.93	ND	2.85	ND	ND	ND	3.83	0.765
	厂界下风向 2#		0.201	0.390	0.643	0.093	0.046	1.21	ND	2.20	ND	ND	ND	4.19	0.897
	厂界下风向 3#		0.288	0.388	0.634	0.077	0.035	1.15	ND	3.05	ND	ND	ND	3.94	0.843
	厂界上风向	15:00	0.096	0.187	0.284	0.080	0.017	0.56	ND	1.87	ND	ND	ND	3.04	0.486
	厂界下风向 1#		0.317	0.398	0.611	0.104	0.023	1.00	ND	2.96	ND	ND	ND	3.88	0.830
	厂界下风向 2#		0.232	0.409	0.624	0.131	0.040	1.37	ND	3.42	ND	ND	ND	4.36	0.910

	厂界下风向 3#		0.213	0.426	0.614	0.113	0.030	1.42	ND	2.21	ND	ND	ND	4.19	0.860
--	----------	--	-------	-------	-------	-------	-------	------	----	------	----	----	----	------	-------

表 3.12-18 3#院厂界无组织排放监测结果 (单位 mg/L)

监测日期	监测点位	采样时间	监测项目												
			苯	甲苯	二甲苯	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	甲醇	噻吩	非甲烷总烃	吡啶	萘	茚	颗粒物	VOCs
2017年10月20日	厂界上风向	10:00	0.134	0.296	0.193	0.037	0.007	0.38	ND	1.35	ND	ND	ND	0.361	2.01
	厂界下风向 1#		0.246	0.655	0.310	0.052	0.018	0.75	ND	2.59	ND	ND	ND	0.544	3.53
	厂界下风向 2#		0.270	0.690	0.394	0.074	0.026	0.99	ND	2.88	ND	ND	ND	0.581	3.83
	厂界下风向 3#		0.259	0.682	0.332	0.059	0.021	0.92	ND	2.77	ND	ND	ND	0.530	3.74
	厂界上风向	16:00	0.145	0.351	0.200	0.046	0.013	0.50	ND	1.54	ND	ND	ND	0.271	2.19
	厂界下风向 1#		0.268	0.669	0.351	0.065	0.020	0.92	ND	2.65	ND	ND	ND	0.501	3.49
	厂界下风向 2#		0.281	0.703	0.455	0.078	0.035	1.44	ND	2.83	ND	ND	ND	0.550	3.62
	厂界下风向 3#		0.260	0.620	0.381	0.074	0.025	1.13	ND	2.96	ND	ND	ND	0.525	3.81

由上表可知，公司厂界苯、甲苯、二甲苯、甲醇、酚类、非甲烷总烃能够满足《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要求；无组织颗粒物能够满足《山东省固定源大气颗粒物综合排放标准》（DB37/1996-2011）表 3 现有及新建企业边界大气污染物浓度限值要求；无组织排放的 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准要求；厂界无组织排放的 VOCs 能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值标准要求。根据《潍坊市打赢蓝天保卫战 2018 年作战计划暨大气生态环境综合整治工作实施方案》，深入实施《潍坊市大气污染防治条例》，响应国家紧紧围绕工业、燃煤、扬尘、机动车等重点污染源，综合运用“关、停、限、建、管”措施，推进大气污染综合整治的政策，对煤场进行全封闭改造，减少无组织颗粒物排放。

### 3.12.2.4 非正常工况分析

对于后评价项目来讲，非正常工况主要是指废气吸收措施失效或者出现故障情况下废气的异常排放。

从现有采取的措施来看，废气治理主要采取“冷凝+焚烧”的方式，公司配电系统采取了双电源，不会出现断电情况，在此前提下公司废气排放出现异常的概率很低。

根据对企业的调查及从环保部门了解，公司投产以来未出现非正常工况。

### 3.12.3 固体废物

#### 3.12.3.1 后评价项目固体废物产生环节

后评价项目产生的固体废物包括：蒸馏残渣、蒸馏残液、废活性炭、各类废物料包装袋和原料包装桶、污水处理站污泥、焚烧炉灰渣和职工生活垃圾等。其中，蒸馏残渣、蒸馏残液、废活性炭、各类废物料包装袋和原料包装桶、焚烧炉灰渣均属于危险固废。

#### 3.12.2.2 固体废物处理措施

依据产生固废性质，对各类固体废物进行分质处理，部分资源化综合利用，部分焚烧处理，部分委托处理。

##### 一、危险废物焚烧处理

部分蒸馏残渣/残液、废馏分、废高盐废水等进焚烧炉焚烧处理，后评价项目进焚烧炉处置的固废来源及数量见表 3.12-18。

表 3.6-25 后评价项目进焚烧炉处理固废来源一览表

厂区	装置名称	产生部位	主要成分	形态	产生量 t/a
1#	10000 吨/年二元酸二甲酯装置	蒸馏工序	丁二酸甲酯、对苯甲磺酸、丁戊基甲酯、高聚物	液态	47.50
1#	2 万吨/年高沸点溶剂装置	蒸馏工序	丁二酸甲酯、对苯甲磺酸、丁戊基甲酯、高聚物	液态	95.00
2#	3 万吨/年高沸点溶剂装置	蒸馏工序	丁二酸甲酯、对苯甲磺酸、丁戊基甲酯、高聚物	液态	142.5
1#	5000 吨仲辛醇装置	蒸馏工序	高碳醇	液态	100.00
			低碳醇	液态	150.00
2#	3 万吨/年增塑剂装置	蒸馏工序	高碳醇	液态	94.60
2#	高沸点溶剂双效蒸发工序	/	NaOH、有机钠盐、有机物	液态	929.40
合计					1559.00

#### 1、焚烧炉系统

现有焚烧炉位于 2#厂区东北角，为固定床焚烧炉，设计固废（废液+废渣）处理满负荷运行能力为 1559t/a（共 450kg/h，按照全年运行 3600h 计算）。

### 焚烧工艺流程

由废液进料系统、焚烧助燃及余热回收系统、尾气处理系统（烟气净化系统）、压缩空气、自动控制等辅助系统部分组成。主体设备为废液燃烧炉、余热锅炉、半干急冷塔、喷淋塔、吸收塔、布袋除尘器、雾化喷枪及其他附属设施组成，在喷淋塔后预留脱硝工序接口。

含盐废水（液）汇集在在废水（液）罐内，现场设置二台 5m<sup>3</sup> 的废水（液）储罐，废水通过二组废水泵送焚烧炉，然后通过管路输送到燃烧器喷入焚烧炉内进行焚烧处理，焚烧炉总计设计有 2 只废水雾化燃烧枪（一用一备）。废液槽、管道需蒸汽保温（150℃），泵加压后由压缩空气雾化喷入废液炉；现厂区堆放的凝固废液可加水溶解（质量比水 1：4 废液），管道蒸汽保温（150℃），泵加压后由压缩空气雾化喷入废液炉。

废液根据燃烧 3T+1E 的原则（温度、时间、涡流+空气过乘系数）在炉本体内经高温充分燃烧，燃烧温度达 1100℃，烟气在炉内停留时间为 2s 以上，使废料的燃烧与破坏去除率达 99.99%以上。

焚烧炉启辅助燃料采用天然气或甲醇，经燃烧器喷入炉内助燃。

本锅炉采用膜式水冷壁锅炉，能够起到预先除盐、尘作用。蒸汽回收系统由锅筒、膜壁式水冷沉降室、光管对流换热管束、肋片对流换热管束及软水加热器、锅炉范围内管道、吹灰及检修、钢构架、炉墙几部分组成。本锅炉的热源来自危险废物焚烧排出的烟气，锅炉给水水温为 20℃，工质直接进入后由上升管进入锅筒，然后自锅筒引出，经下降管流入膜式水冷壁、光管对流换热管束及肋片对流换热管束，在这里被加热后经导汽管再引回锅筒，而后经汽水分离后从锅筒引出饱和蒸汽进入蒸汽管网。烟气接着进入废气预热器，与废气进行换热，使废气温度加热到 300℃左右，最大限度地减少燃料的消耗量，同时烟气温度降低到 600℃左右。

600℃左右的烟气进入急冷塔，烟气与经过雾化喷头喷出的碱液雾滴充分接触，温度在 1s 内迅速降低到 200℃左右，从而有效地抑制了二噁英的再生成。烟气与碱液的充分接触，使得烟气中的酸性气体与碱液进行了完全的中和反应，达

到脱酸的目的。同时去除烟气中的有机物，另外烟气中的一些火星被喷入的水雾熄灭，保护后续布袋不被烧坏。

经急冷塔出来的烟气进入干式吸收塔内，向反应器内喷入活性炭粉和碱粉，利用活性炭的多孔吸附性能，使烟气中的有机物有效去除，消石灰粉与酸性气体反应生成无机盐类。

烟气再进入脉冲布袋除尘器除尘后利用活性炭吸附二噁英及其它碳氢化合物。最后经碱液脱硫后经引风机通入锅炉超低排放系统进行处理，经超低排放系统的 60m 排气筒达标排放。

焚烧炉工艺流程见图 3.12-4。



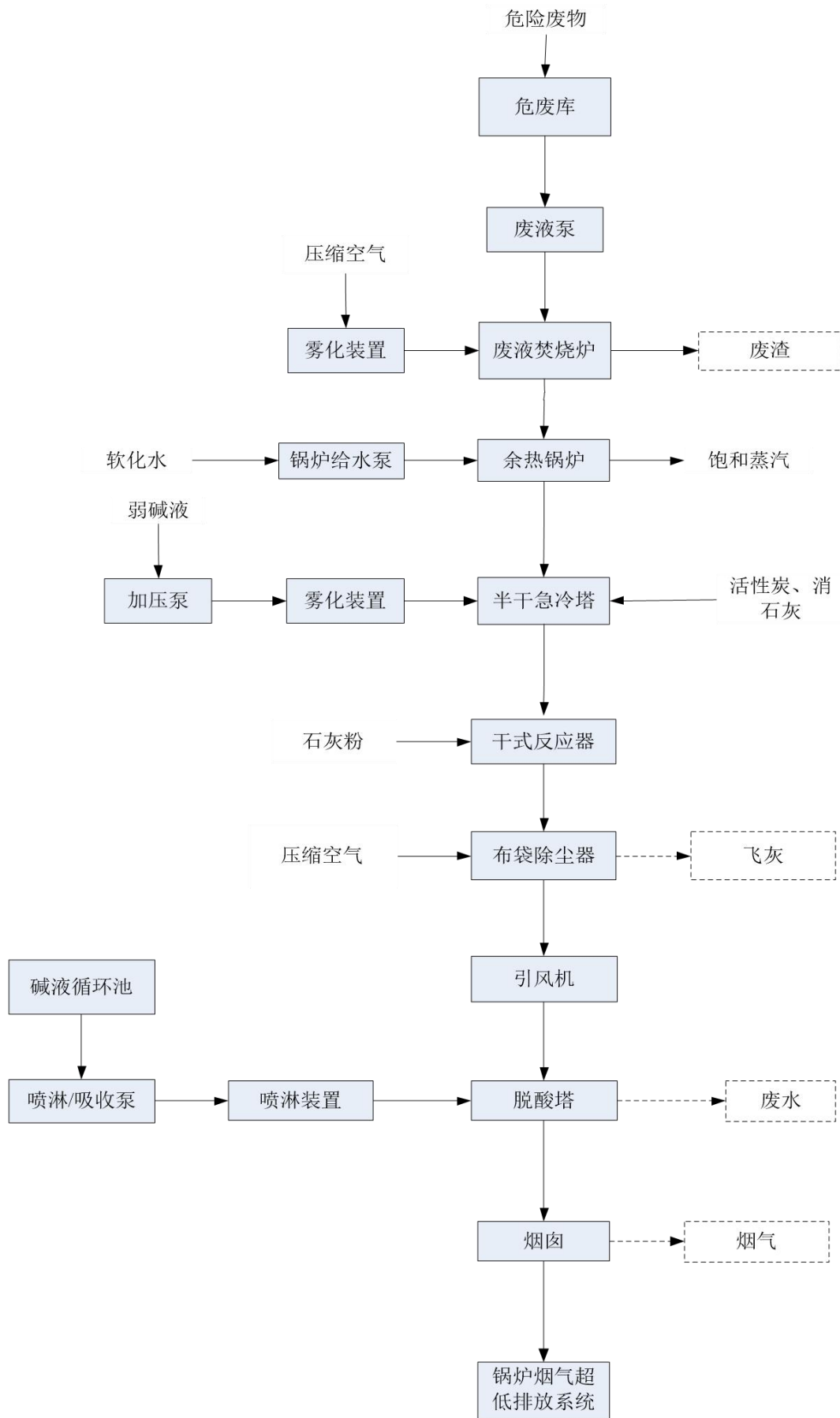


图 3.12-4 焚烧炉工艺流程图

## 2、委托处理处置

原料包装桶厂家回收，蒸馏残渣、蒸馏残液、废活性炭、废催化剂、焚烧炉灰渣均委托处置。

后评价项目各类固体废物产生、处理及排放情况具体见表 3.12-20。

表 3.6-20 各类固体废物产生及处理情况一览表

工艺类别	固废类别	产生量 t/a	组成	性质	处理方法	暂存位置
8000 吨/年增塑剂装置	滤渣	0.8	活性炭、有机物等	HW06, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
10000 吨/年二元酸二甲酯装置	精馏残渣	2	废有机物等	HW11, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
2 万吨/年高沸点溶剂装置	精馏残渣	2	废有机物等	HW11, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
3 万吨粗苯精制装置	残渣	0.2	废溶剂	HW42, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
3 万吨/年高沸点溶剂装置	精馏残渣	2.92	废有机物	HW11, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
	滤渣	2	活性炭、有机物等	HW06, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
10 万吨/年粗苯精制装置	残渣	0.6	废溶剂	HW42, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
3 万吨/年增塑剂装置	滤渣	0.5	活性炭、有机物等	HW06, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
6 万吨/年脂肪醇装置	废吸附剂	--	废吸附剂	一般固废	外售综合利用	15 年/次, 10 吨
	废催化剂	--	铜、锌	HW06, 危险废物	委托资质单位处理	加氢催化剂, 10t/次, 1 年 2/次, 制氢催化剂, 3 年/次, 10 吨, 1#厂区危废库
5 万吨顺酐装置	精馏残渣	1.0	废有机物	HW11, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
双效蒸发器	废盐	2.79	废盐等	HW45, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
污水处理厂	污泥、浮渣	4.8	-	HW08, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
导热油炉	废导热油	0.2	油类等	HW08, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库

废包装袋	废包装袋	0.1	包装袋	HW49, 危险废物	委托资质单位处理	1#厂区危废库
废液焚烧炉	飞灰及焚烧废渣	1.037	未分解的有机物	HW18	委托资质单位处理	1#厂区危废库
	废活性炭	0.50	未分解的有机物	HW18	委托资质单位处理	1#厂区危废库
锅炉	灰渣	3800	/	一般固废	外售综合利用	锅炉渣场
员工生活	生活垃圾	65	/	一般固废	环卫部分清运	厂区各垃圾桶
合计		<b>3886.45</b>		-	-	-

### 3.12.3.3 固体废物的厂内储存与转运

现场调查来看，后评价项目在厂区西南侧设置了危险废物暂存所一座，用于暂存各类危废等。储存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置，满足环保要求。一般固体废物采用袋装方式，在暂存区域暂存，定期处理。

企业按照《固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》的要求进行转运，在对危险废物进行转运前向市环保局提出申请，并按照有关规定填写危险废物转移联单，经批准后由危险废物专用运输车辆外运。企业近期危险废物转运联单可见附件。

### 3.12.4 噪声

#### 3.12.4.1 后评价项目主要噪声源

后评价项目噪声主要来自各类风机、气压机、各类机泵等，其噪声源的噪声级在 75~95dB(A)之间。为了改善操作环境，对噪音比较大的设备采取基础降噪措施，如：安装消声器、隔声罩和基础减振；设备加防护罩和消音器，并室内放置；对需要现场操作的工人发放减震耳塞、耳罩等。

后评价项目主要产噪设备情况具体见表 3.12-21。

**表 3.12-21 后评价项目厂界噪声监测结果一览表**

#### 2、噪声排放情况

本次环评于 2017 年 10 月 20 日委托山东格林检测股份有限公司对项目厂界噪声进行了监测，具体见表 3.12-21。

表 3.12-21 厂界噪声监测结果一览表

监测点位		昼间			夜间		
		现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
1#	1#院南厂界	63.7	70	-6.3	51.6	55	-3.4
2#	1#院西厂界	52.2	60	-6.8	47.9	50	-2.1
3#	1#院北厂界	55.1		-4.9	48.6		-1.4
4#	2#院北厂界	53.9		-6.1	47.5		-2.5
5#	3#院西厂界	54.1		-5.9	48.1		-1.9
6#	3#院北厂界	54.5		-5.5	48.3		-1.7
7#	3#院东厂界	53.5		-6.5	46.9		-3.1
8#	2#院南厂界	65.9		-4.1	53.6		3.4
9#	北刘家庄村	51.8	70	-18.2	45.1	55	-9.9

根据上表可知，各厂界监测点昼间和夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类和4a类标准。

#### 3.12.4.2 后评价项目主要噪声控制措施

从现场调查来看，采取的主要降噪措施如下

- 1、办公区和生产区间隔一定距离，使噪声自然衰减。
- 2、各种泵类、风机采用柔性接头；高噪声设备安置在车间内，利用厂房隔声；车间内设隔声值班室等。

### 3.13 后评价项目污染物排放汇总

后评价项目污染物产生及排放情况具体见表 3.13-1。

表 3.13-1 后评价项目各类污染物排放总量一览表

项目		名称	单位	产生量	消减量	排放量
废气	有组织	非甲烷总烃	t/a	1.33	0	1.33
		VOCs	t/a	2.111	0	2.111
		甲醇	t/a	0.63	0	0.63
		SO <sub>2</sub>	t/a	19.061	0	19.061
		NO <sub>x</sub>	t/a	22.266	0	22.266
		烟尘	t/a	7.001	0	7.001
	无组织	苯	t/a	20.09	0	20.09
		甲苯	t/a	1.28	0	1.28
		二甲苯	t/a	0.73	0	0.73
		甲醇	t/a	4.70	0	4.70
		VOCs	t/a	42.25	0	42.25
废水	生产废水处理站排水	废水量	万 m <sup>3</sup> /a	6.47	0	6.47
		COD	t/a	75.41	70.36	5.05
		氨氮	t/a	1.91	1.38	0.53
固废		危险废物	t/a	10.64	10.64	0
		一般工业固废	t/a	3800	3800	0
		生活垃圾	t/a	65	65	0

## 2.1 拟建工程分析

### 2.1.1 项目建设背景

#### 1、全封闭干煤棚工程清洁生产环保综合提升项目提出背景

根据山东省环保厅以及潍坊市政府关于减少煤场粉尘污染环境的要求，山东元利科技股份有限公司安环部计划增设煤场全部封闭棚一个，并加设自动喷淋清洗设施，减少扬尘，达到从源头上杜绝煤灰污染环境的效果。该工程拟建地点位于公司 2 号厂区煤场内。

## 2、20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程清洁生产环保综合提升项目提出背景

根据环保部发布的《火电厂大气污染物排放标准》（GB13233-2011），山东元利科技股份有限公司 20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程机组 NOX 排放不是特别理想，为了提高脱销效果，该公司拟建设 20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程清洁生产环保综合提升项目，使得机组 NOX 排放浓度执行标准提高至 50mg/Nm<sup>3</sup>（14%O<sub>2</sub>）以下，脱硝效率不低于 80%且原则上应尽量减少对原锅炉系统、设备、管道布置的影响。原机组设计的 SNCR（尿素）脱硝工艺脱硝后排放浓度为 100mg/Nm<sup>3</sup>，无法满足现行颁布标准的要求。

为遵从国家环保政策的要求，满足日益严格的环保排放标准，减少 NO<sub>x</sub> 排放总量，坚持科学发展观，实现可持续发展战略，更好地为公司的发展和山东昌乐环境保护和生态城市建设贡献力量。公司决定 20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程清洁生产环保综合提升项目。

该工程拟建地点位于公司 2 号厂区动水车间锅炉内。

## 3、碱水多效蒸发浓缩工程清洁生产环保综合提升项目提出背景

为了提高公司原有生产车间蒸汽余热利用率，减少余热的浪费，提高热能的利用，且减少了污水处理过程中厌氧生物降解过程中对热能的投资成本，公司决定增加一套碱水多效蒸发器设备，利用车间蒸汽余热将碱水蒸发浓缩后排入污水厌氧生物降解，最后进入中水回用设备过滤回用。该工程的建设符合清洁生产的原则。该工程拟建地点位于公司 2 号厂区增塑剂车间内。

## 4、危险废物焚烧处理工程清洁生产环保综合提升项目提出背景

为了满足日益严峻的安全环保形式和政策的需要，结合公司实际情况，为了达到将公司各装置产生的危险废物进行集中焚烧处理，燃烧产生的热能进行回收，产生的烟气进行达标排放目的，公司拟建造一套 40 吨/天危险废物焚烧炉处理系统，本焚烧处理系统的焚烧工艺和技术采用回转窑与二次燃烧焚烧技术，并对高温烟气进行余热回收，烟气处理采用先进的 SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱，按超低标准达标排放，以确保整套系统的技术先进，运行稳定，排放达标。

该工程拟建地点位于公司 3 号厂区污水处理南侧空地。

## 2.2 工程总概况

### 2.2.1 项目概况

1、项目名称：清洁生产环保综合提升项目

2、建设性质：技术改造

3、建设单位：元利化学集团股份有限公司

4、建设规模：该项目昌乐县朱刘街道工业园（309 国道 355 公里处）山东元利科技股份有限公司厂区内。该项目占地面积 4800 平方米（7.2 亩），不新增土地。总建筑面积为 4800 平方米，总建筑面积为 5130 平方米，新建一座封闭式煤棚、新增一套利用 SCR 技术进行脱硝工艺设备、新增一套碱水多效蒸发器设备，新增一套危险废物焚烧炉处理系统，建成后达到清洁生产环保综合提升项目的生产规模。

5、所属行业：N7724 危险废物治理。

### 2.2.3 工程总内容

1、全厂项目组成

全厂项目组成详见表 2.2-5。

表 2.2-5 拟建工程组成一览表

序号	各分项目名称	建设位置及面积	项目用途	备注
1	全封闭干煤棚工程	2#厂区煤场 2500 平方	煤场全部封闭，增设自动喷淋清洗设施，减少扬尘。	
2	20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程	2#厂区动水 车间锅炉	利用 SCR 技术进行烟气脱硝处理，使锅炉烟气超低排放运行。	
3	碱水多效蒸发浓缩工程	2#厂区增塑 剂车间	增加一套碱水多效蒸发器设备，利用车间蒸汽余热将碱水蒸发浓缩后排入污水厌氧生物降解，最后进入中水回用设备过滤回用。	
4	危险废物焚烧处理工程	3#厂区污水处 理南侧空地	拟建造一套 40 吨/天危险废物焚烧炉处理系统，本焚烧处理系统的焚烧工艺和技术采用回转窑与二次燃烧焚烧技术，并对高温烟气进行余热回收，烟气处理采用先进的半干法+ 双脱	

			酸+双除尘+双脱硝的处理方式，按超低标准达标排放，以确保整套系统的技术先进，运行稳定，排放达标。	
--	--	--	--	--

## 2、全厂主要经济技术指标

全厂主要经济技术指标见 2.2-6。

**表 2.2-6 主要技术经济指标表**

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	建设规模	套	4	
1.1	全封闭干煤棚工程煤场全封闭棚及自动喷淋系统	套	1	棚面积 2500m <sup>2</sup>
1.2	20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程 SCR 技术烟气脱硝处理	Nm <sup>3</sup> /h	40000	处理后 NO <sub>x</sub> 不大于 50mg/Nm <sup>3</sup>
1.3	碱水多效蒸发浓缩工程车间蒸汽预热利用	吨/年	49500	处理碱水
1.4	危险废物焚烧处理项目	吨/年	其中固体 3046+橡胶稳定剂 234 (3000 吨)；液体：3817+1559 液体	处理危废
2	项目建设期	月	12	
3	年生产天数	天	300	
4	劳动定员	人	12	
5	项目总投资	万元	3100	
5.1	固定资产投资	万元	2060	
5.2	铺底流动资金	万元	310	
7	资金筹措	万元	3100	
8	建筑工程投资	万元	400	
9	设备购置费	万元	2370	
10	设备安装	万元	200	
11	其他费用	万元	130	

### 2.2.5 全厂总平面布置及合理性分析



### 1、建筑物情况

本项目建成后建筑物情况见下表 2.2-7。

表 2.2-7 项目建筑物情况一览表

序号	建筑物名称	结构形式	建筑面积	层数	数量	备注
1.	碱水多效蒸发	钢结构	70 平方	4	1	
2.	全封闭煤干棚	钢结构	2400 平方	1	1	
3.	SCR 脱硝	钢结构	120 平方	2	1	
4.	危废物焚烧炉处理	钢结构	1920 平方	1	1	

### 2、全厂总平面布置情况

总平面布置的原则是根据工艺流程和使用要求,结合自然条件和现场实际情况,在满足防火、卫生、环保、交通运输等条件的前提下,力求减少占地,节约投资,经济合理,有利生产,方便生活。

项目罐区具体情况详见表。

表 2.2-8 项目罐区存储情况一览表

序号	名称	容积 (m <sup>3</sup> )	填充系数	材质	设计压力 (MPa)	储存温度	数量	最大储存量 (t)	周转周期 (d)	位置
1	浓氨水储罐	30	0.8	碳钢	常压	常温	1	21.8	18.5	
2	稀氨水储罐	30	0.8	碳钢	常压	常温	1	22.5	5.5	

### 3、平面布置合理性分析

本项目平面布置按照“经济、实用、美观”方针,合理布局,从方便营运、安全管理和保护环境等方面综合考虑,布置基本合理,具体分析如下:

(1) 拟建项目总平面布置采用了传统的三列式布置,各生产环节连接紧凑,物料输送距离短,便于节能降耗,减少物料流失,提高生产效率,方便管理。

(2) 拟建焚烧炉位于厂区东侧,运输距离短,系统可靠性高,减少了能量的消耗。

(3) 项目区近 20 年风频最大的风向为 S 风,次最大风向为 W 风,拟建项目综合办公楼处于烟囱的西侧,控制室位于烟囱的东南侧,均不在最大风向和次最大风向的下风向,在严格采取环评提出的各项环保措施后,拟建项目对办公生活区影响较小。

(4) 厂内主要噪声源集中布置在场地中央,可减少设备运行噪声对厂外敏感目

标的影响。

(5) 厂区设人流和物流出入口，实现了人物分流，既方便管理和安全，又避免了人车交叉，便于保护厂区内有序的交通、生产环境。

综上所述，本项目总平面布置能够做到功能分区明确、工艺管线短捷、物流顺畅、布局紧凑合理、节约用地，从营运、安全管理和保护环境等方面是较合理的。

## 2.2.6 全厂生产制度

拟建项目劳动定员 12 人，其中后勤及管理人员 2 人，生产工人 10 人。拟建项目生产装置及配套的公用工程运行时间为每天 24 小时，每周 7 天，全年 300 天（按全年 7200h 计）。拟建项目管理人员为常白班，每班工作时间为 8 小时，平均每人每周工作 40h；生产工人四班三运转，每班每日工作时间为 8 小时，每周工作 42 小时。根据《劳动法》规定，拟建项目生产岗位员工每周工作时间不超出 44 小时，符合工作时间规定。

## 2.4 拟建项目工程分析

### 2.4.1 原辅材料及能源消耗

#### 1、原辅材料消耗情况

拟建工程所需原辅材料消耗情况详见表 2.4-6。

表 2.4-6 拟建工程所需原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	规格	形态外观	年用量 (t)	储存量 (t)	周转天数	包装方式	储存地点
原料	危险废物	≥90	固态+液态	12000	500	150 天	吨袋/桶装	危废库
辅料	氢氧化钠	50%	液态	3253	45	4 天	罐装	酸碱罐区
	活性炭	200 目	固态	35	0.35	30 天	袋装	化学品库
	PAC	国标	固态	94.69	9.5	30 天	袋装	化学品库
	PAM	国标	固态	3.47	16.2	15 天	袋装	化学品库
	离子交换树脂	国标	固态	1.4	0	365 天	袋装	--
	氨水	20.00%	液态	2600	27	3 天	罐装	酸碱罐区
	消石灰	99.00%	固态	1426	143	30 天	袋装	化学品库

	脱硝催化剂 (五氧化二钒)		固态	4	0	3年	--	--
--	------------------	--	----	---	---	----	----	----

## 2、主要原辅材料理化性质

原辅材料理化性质见表 2.4-14。

**表 2.4-14 其他辅料理化性质**

名称	分子式/ 分子量	理化性质	毒性
氢氧化钠	NaOH 40	外观：白色不透明固体，易潮解。熔点：318.4℃；沸点：1390℃，相对密度(水=1)2.13，溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于不溶于丙醇、乙醚。高温下对碳钢有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生产盐和水。	/
天然气	/	天然气主要成分烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷，此外一般有硫化氢、二氧化碳、氮和水汽和少量一氧化碳及微量的稀有气体，如氦和氩等。天然气在送到最终用户之前，为助于泄漏检测，还要用硫醇、四氢噻吩等来给天然气添加气味。	/
氨水	NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O 35.045	氨水又称阿摩尼亚水，主要成分为 NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点-77.773℃，沸点-33.34℃，密度 0.91g/cm <sup>3</sup> 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。主要用作化肥。	/
消石灰	Ca(OH) <sub>2</sub> 74.096	氢氧化钙 (calcium hydroxide)，无机化合物，化学式 Ca(OH) <sub>2</sub> ，俗称熟石灰或消石灰。是一种白色粉末状固体，加入水后，呈上下两层，上层水溶液称作澄清石灰水，下层悬浊液称作石灰乳或石灰浆。上层清液澄清石灰水可以检验二氧化碳，下层浑浊液体石灰乳是一种建筑材料。氢氧化钙是一种强碱，具有杀菌与防腐能力，对皮肤，织物有腐蚀作用。氢氧化钙在工业中有广泛的应用。它是常用的建筑材料，也用作杀菌剂和化工原料等。	/
PAC	Al <sub>2</sub> Cl <sub>n</sub> (OH) <sub>6-n</sub>	一种新兴净水材料，无机高分子混凝剂，简称聚铝，英文缩写为 PAC(poly aluminum chloride)，它是介于 AlCl <sub>3</sub> 和 Al(OH) <sub>3</sub> 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为[Al <sub>2</sub> (OH) <sub>n</sub> Cl <sub>6-n</sub> L <sub>m</sub> ]，	/

名称	分子式/ 分子量	理化性质	毒理性
		其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。m 品中，n=1-5 为具有 Keggin 结构的高电荷聚合环链体，对水中胶体和颗粒物具有高度电中和及桥联作用，并可强力去除微有毒物及重金属离子，性状稳定。检验方法可按国际 GB 15892--2003 标准检验。由于氢氧根离子的架桥作用和多价阴离子的聚合作用，生产出来的聚合氯化铝是相对分子质量较大、电荷较高的无机高分子水处理药剂。	
PAM	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO	PAM，是 Polyacrylamide 的缩写，中文名字聚丙烯酰胺。PAM 是国内常用的非离子型高分子絮凝剂，分子量 150 万—2000 万，商品浓度一般为 8%。有机高分子絮凝剂具有在颗粒间形成更大的絮体由此产生的巨大表面吸附作用。	/

#### 4、能源消耗

项目能源消耗情况见下表。

**表 2.4-15 项目能源消耗表**

序号	名称	单位	年用量	来源
1	新鲜水	m <sup>3</sup>	61620	由区域市政管网供给
2	电	万 kWh	479.165	由区域电网供给
3	蒸汽	t	50400	来自厂区焚烧装置余热锅炉 (7t/h)
4	天然气	Nm <sup>3</sup>	127.36800	管道输送

#### 5、项目设备清单

**20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程**

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	氨泄漏报警器	就地远传	套	1
2	调节型电动挡板门		个	2
3	非金属补偿器		个	4
4	省煤器		套	1
5	催化剂		m <sup>3</sup>	9
6	声波吹灰器	含操作箱	套	3
7	脱硝喷枪	材质 C22, Q:0.1m <sup>3</sup> /h	支	2
8	氨逃逸在线监测		套	1

序号	名称	规格型号	单位	数量
9	烟道	含保温	套	1
10	反应器本体	含支架	套	1
11	分离器	含支架	套	1
12	管道及附件		套	1
13	电气及控制系统	独立 PLC 控制 西门子 S7-1500	套	1
14	仪表	满足工程需要的现场及远传仪表	批	1
15	阀门	满足工程需要	批	1

## 碱水多效蒸发浓缩工程

### 处理量 150t/d 元利化工碱性废水三效蒸发系统设备清单

序号	名称	型号和规格	设备描述	供应商	材质	数量	单位
1	<b>蒸发系统主体设备部分</b>						
2	一效强制循环加热器	换热面积 278 m <sup>2</sup> ,厚度 2.5mm	高效管式蒸发器	康景辉	管程碳钢 壳程碳钢	1	台
3	一效分离器	Φ1600x5000x6mm, 容积 11.6m <sup>3</sup>	大容量、低蒸汽流速	康景辉	碳钢	1	台
4	二效强制循环加热器	换热面积 276 m <sup>2</sup> ,厚度 2.5mm	高效管式蒸发器	康景辉	管程碳钢 壳程碳钢	1	台
5	二效分离器	Φ1800x5000x8mm, 容积 14.9m <sup>3</sup>	大容量、低蒸汽流速	康景辉	碳钢	1	台
6	三效强制循环加热器	换热面积 309 m <sup>2</sup> ,厚度 2.5mm	高效管式蒸发器	康景辉	管程碳钢 壳程碳钢	1	台
7	三效分离器	Φ2100x5000x8mm, 容积 20.7m <sup>3</sup>	大容量、低蒸汽流速	康景辉	碳钢	1	台
8	预热器	换热面积 9 m <sup>2</sup>	管式换热器	康景辉	管程碳钢 壳程碳钢	1	台
9	冷凝器	换热面积 88 m <sup>2</sup>	管式换热器	康景辉	管程碳钢 壳程碳钢	1	台
10	机封水换热器	换热面积 13 m <sup>2</sup>	用于机封水换热	康景辉	304	1	台
11	蒸馏水气液分离器	容积: 0.61m <sup>3</sup>	用于蒸馏水气液分离	康景辉	碳钢	1	台
12	真空泵气液分离器	容积: 0.2m <sup>3</sup>	用于真空泵气液分离	康景辉	碳钢	1	台

13	鲜蒸汽冷凝水罐	容积：0.1m <sup>3</sup>	用于缓存鲜蒸汽冷凝水	康景辉	碳钢	1	台
14	清洗罐	容积：8m <sup>3</sup>	用于清洗设备	康景辉	玻璃钢	1	台
15	机封水罐	容积：1m <sup>3</sup>	用于缓存机封冷却水	康景辉	304	1	台
16	消泡机组	容积：0.2m <sup>3</sup> ，含消泡剂罐、计量泵等	用于消除物料起泡	康景辉	304	1	套
17	过热蒸汽消除器	XCQ-200/25	用于消除过热蒸汽	康景辉	碳钢	1	台
18	物料管道、管件	物料管道、管件		康景辉	碳钢	1	套
19	二次蒸汽管道、管件	二次蒸汽管道、管件		康景辉	碳钢	1	套
20	冷凝水管道、管件	冷凝水管道、管件		康景辉	碳钢	1	套
21	冷却水管道、管件	冷却水管道、管件		康景辉	碳钢	1	套
22	鲜蒸汽管道、管件	鲜蒸汽管道、管件		康景辉	碳钢	1	套
23	紧固件	螺栓、螺母、垫片等等		康景辉	碳钢	1	套
24	密封件	聚四氟乙烯密封垫、金属石墨垫等	配对法兰密封垫	康景辉		1	套
25	钢结构平台	钢结构平台，喷漆防腐	包括立柱、横梁、格栅板、楼梯、护栏	康景辉	碳钢	1	套
26	<b>蒸发器配套设备</b>						

27	浓缩系统	包含刮板蒸发器、冷凝器、泵组等	用于处理浓缩液	康景辉	碳钢	1	套
28	浓缩液罐	容积：1m <sup>3</sup>	用于缓存三效系统浓缩液	康景辉	碳钢	1	台
29	原液罐	容积：>6.5m <sup>3</sup> ，含液位计	用于缓存原液	甲方自备	碳钢	1	台
30	淡水储罐	容积：>5m <sup>3</sup> ，含液位计	用于缓存蒸馏水	甲方自备	碳钢	1	台
31	重组分罐	容积：1m <sup>3</sup> ，含液位计	用于缓存浓缩系统浓缩液	甲方自备	碳钢	2	台
32	循环冷却水系统	206t/h，水温 32/38℃	用于系统冷却，整套系统共用	甲方自备		1	套
33	<b>蒸发器电气及控制部分</b>						
34	硬件控制系统	最新 S7-1500 系列，含 CPU、模拟量、数字量模块等	实现系统一键启停，自动进料、出料、报警等	西门子		1	套
35	软件控制系统	TIA 编写的成熟控制系统	实现系统全自动操作，一键启停，自动进料、出料、报警,手动自动任意切换等	康景辉		1	套
36	上位机控制系统	WINCC 编写的成熟组态系统	自主开发的符合本系统的程序	康景辉		1	套
37	电气件	断路器	符合本系统	西门子		1	批
38		电机保护器	符合本系统	西门子		1	批
39		接触器	符合本系统	西门子		1	批
40		中间继电器	符合本系统	施耐德		1	批



41		接线端子	符合本系统	德国万可		1	批
42		智能电表	测量实时电压、电流、耗电量等	施耐德		1	批
43	循环泵变频器		符合本系统	汇川/英威腾或同等		3	台
44	电缆、桥架、防爆挠性管	90 米长电缆	符合本系统	康景辉		1	批
45	防爆操作柱		符合本系统	康景辉		1	批
46	配电柜、控制柜		符合本系统的标准配置	康景辉		1	台
47	配线系统		将符合本系统所有电器元件组装在一起	康景辉		1	台
48	电机防雨罩		符合本系统	甲方自备		1	批
49	控制系统用工控机		用于系统数据的监控、修改等	康景辉		1	台
50	控制系统用显示器	27 寸大屏幕显示器		康景辉		1	台
51	<b>蒸发系统泵组（最终功率以厂家计算为准）</b>						
52	进料泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=35m, P=4KW, 双端面水洗机械密封, 化工离心泵, 防爆电机	用于输送原料液	自贡工业泵	碳钢	2	台
53	一效循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h, H=2.7m, P=30KW, 双端面水洗机械密封, 轴流泵或混流泵, 防爆电机	用于一效物料循环	自贡工业泵	碳钢	1	台
54	二效循环泵	Q=1600m <sup>3</sup> /h, H=2.7m, P=37KW, 双端面水洗机械密封, 轴流泵或混流泵, 防爆电机	用于二效物料循环	自贡工业泵	碳钢	1	台

55	三效循环泵	Q=1800m <sup>3</sup> /h, H=3.1m, P=55KW, 双端面水洗机械密封, 轴流泵或混流泵, 防爆电机	用于三效物料循环	自贡工业泵	碳钢	1	台
56	出料泵	Q=4m <sup>3</sup> /h, H=26m, P=3KW, 双端面水洗机械密封, 化工离心泵, 防爆电机	用于输送系统晶浆液	自贡工业泵	碳钢	2	台
57	转料泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=22m, P=3KW, 双端面水洗机械密封, 化工离心泵, 防爆电机	用于效间料液输送	自贡工业泵	碳钢	2	台
58	负压排水泵	Q=11m <sup>3</sup> /h, H=50m, P=5.5KW, 化工离心泵, 防爆电机	用于输送二三效加热器产出的二次蒸汽冷凝水	自贡工业泵	碳钢	2	台
59	鲜蒸汽冷凝水外排泵	Q=4.3m <sup>3</sup> /h, H=40m, P=1.1KW, 离心清水泵, 防爆电机	用于输送一效加热器产出的鲜蒸汽冷凝水	南方泵业或同等	304	2	台
60	清洗泵	Q=11m <sup>3</sup> /h, H=32m, P=4KW, 离心清水泵, 防爆电机	用于输送蒸发淡水冲洗易堵塞管道和设备	南方泵业或同等	304	2	台
61	机封水泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m, P=1.5KW, 离心清水泵, 防爆电机	用于提供机封水	南方泵业或同等	304	2	台
62	真空泵	Q=680m <sup>3</sup> /h, P=22KW, 水环式真空泵, 防爆电机	用于提供系统运行时的真空度	山东精工或同等	碳钢	2	台
63	<b>蒸发系统阀门</b>						
64	气动调节阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	模拟量输出控制阀门开度	意大利弗雷西	碳钢衬四氟	1	批
65	气动调节阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	模拟量输出控制阀门开度	意大利弗雷西	碳钢	1	批
66	气动调节阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	模拟量输出控制阀门开度	意大利弗雷西	碳钢	1	批
67	气动球阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	数字量控制气源开关	意大利弗雷西	碳钢	1	批
68	气动球阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	数字量控制气源开关	意大利弗雷西	碳钢衬四氟	1	批

69	气动球阀	4-20mA 信号反馈, 本安防爆	数字量控制气源开关	意大利弗雷西	304	1	批
70	手动球阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢衬四氟	1	批
71	手动球阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	304	1	批
72	手动球阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢	1	批
73	止回阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢	1	批
74	手动截止阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢	1	批
75	手动截止阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	316L	1	批
76	Y 型过滤器	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢衬四氟	1	批
77	Y 型过滤器	按最终 PID 图		山东中泉或同等	304	1	批
78	疏水阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢	1	批
79	安全阀	按最终 PID 图		山东中泉或同等	碳钢	1	批
80	<b>蒸发系统仪表、传感器</b>						
81	质量流量计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测比重 控制自动出料	加拿大沃森	哈氏合金	1	只
82	电磁流量计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统进料流量	罗斯蒙特/德国 E+H	衬四氟	1	只

83	涡街流量计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统鲜蒸汽流量	罗斯蒙特/横河	304	1	只
84	涡街流量计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统蒸馏水流量	罗斯蒙特/横河	316L	1	只
85	双法兰液位计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统液位	罗斯蒙特/横河	钽膜片	1	批
86	压力变送器	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统特定位置压力	罗斯蒙特/横河	316L	1	批
87	温度传感器	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统温度	朝辉仪表/上海武锐	316L	1	批
88	磁翻板液位计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统液位	朝辉仪表/上海武锐	316L	1	批
89	投入式液位计	4-20mA 信号反馈, 带 HART 协议, 本安防爆	检测系统液位	朝辉仪表/上海武锐	衬四氟	1	批
90	压力表	就地显示仪表	检测系统指定位置压力	朝辉仪表/上海武锐	304	1	批
91	温度表	就地显示仪表	双金属温度计	朝辉仪表/上海武锐	304	1	批

序号	设备名称	规格与型号	单位	数量	单件功率/KW	备注
一、	<b>固废进料系统</b>					
1	皮带输送机	以实际设计为准	套	1	45	百茂源环保外协
2	斗式提升机	斗立：0.5m <sup>3</sup> ，材质：CS 衬防腐，附：提升轨道及电动葫芦	套	1	2.2	百茂源环保
3	高位料仓及溜槽	高位料仓 V=0.8m <sup>3</sup> ，材质：CS 衬防腐	只	1		百茂源环保
4	密封闸板阀	双阀板，液压驱动，材质：304SS，厚度：14mm	只	2		百茂源环保
5	液压推送进料器	液压驱动，材质：碳钢+2520，角度：15°（以实际设计为准），结构形式：方形水夹套，附：推送小车	套	1		百茂源环保
6	液压站	风冷式，三组电磁阀+三组油缸，附：电动机、叶片泵、200L 油箱、风冷器等	套	1	5.5	华立液压/无锡研宏/等
二、	<b>废液进料系统</b>					
1	废液缓冲罐	蒸汽外盘管，V=5.0m <sup>3</sup> ，材质：304，附：防爆搅拌机（304）	只	2		百茂源环保
2	废液输送泵	旋涡泵，Q=0.72m <sup>3</sup> /h，H=50m，接液材质：316L，防爆电机，一用一备	台	2	2.2	精科泵业/同等优质（西门子贝得电机）
3	废液雾化喷枪（二燃室）	双流体式，雾化量：8.0L/min，枪体 316L，喷头哈氏合金，一用一备	只	2		博源喷雾

4	废液输送管路	DN25, 材质: 304, 附:过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保
<b>三</b>	<b>助燃系统</b>					
1-1	长明火燃烧器	5 万大卡, 一体机, 比例调节, 附: 火检、点火器、现场箱等	台	1	0.18	利雅路/奥林/等 (阀组、火检采用西门子、冬斯或霍尼韦尔)
1-2	一次天然气燃烧器	150 万大卡, 一体机, 比例调节, 附: 火检、点火器、现场箱等	台	1	0.18	利雅路/奥林/等 (阀组、火检采用西门子、冬斯或霍尼韦尔)
1-3	二次天然气燃烧器	250 万大卡, 一体机, 比例调节, 附: 火检、点火器、现场箱等	台	1	0.25	利雅路/奥林/等 (阀组、火检用西门子、冬斯或霍尼韦尔)
1-4	加热燃烧器	100 万大卡, 一体机, 比例调节, 附: 火检、点火器、现场箱等	台	1	0.18	利雅路/奥林/等 (阀组、火检采用西门子、冬斯或霍尼韦尔)
1-5	天然气输送管路	DN80, 附: 就地压力表, 过滤器等管阀件	批	1		百茂源环保
<b>四</b>	<b>焚烧及助燃系统</b>					
1	回转窑	尺寸Φ3.0×12.0m, 筒体材质: Q235 (窑尾 0.5 米采用 2520), 转速: 0.2-2.0rpm, 耐火衬里配置: 刚玉莫来石浇注料+轻质保温浇注料锚固件 310s, 内衬厚度: 350mm 附: 腰围挡圈、挡轮装置*1、托轮装置*2、窑尾冷却风罩、石墨密封+鱼鳞片等	套	1		百茂源环保
	窑头罩	配套, 材质: CS 内衬耐火材料	只	1		百茂源环保

2	驱动电机	变频，配减速器	台	1	22	常茂/泰隆减速机/等
3	窑尾冷却风机	离心式，Q=1839~2062 m <sup>3</sup> /h，H=3507~3253pa，材质：整体 CS	台	1	4	江苏宇通/新晟峰/等（西门子贝得电机）
4	水封式捞渣机	刮板出渣机，倾斜角度：30°（以实际设计为准），出渣量：300kg/h，材质：CS	套	1	2.2	百茂源环保（西门子贝得电机）
5	二燃室	有效容积：67.0m <sup>3</sup> ，耐火衬里：燃烧区采用高铝耐磨浇注料+轻质保温浇注料，厚度：350mm，锚固件 310s，附紧急排放烟囱、检修门等	套	1		百茂源环保
6	送风机	离心式，Q=12500~13500m <sup>3</sup> /h，H=4500pa，材质：CS	台	1	30	江苏宇通/新晟峰/等（西门子贝得电机）
7	送风管路	DN600/DN450/DN400/DN350，附：手动蝶阀等管阀件	批	1		百茂源环保
<b>五</b>	<b>余热利用系统</b>					
1	软水储罐	容积 V=10.0m <sup>3</sup> ，材质：304	只	1		百茂源环保
2	锅炉给水泵	Q=7.0m <sup>3</sup> /h，H=201m，接液材质：304，一用一备	台	2	11	亚太/南方/利欧等
3	锅炉	形式：水冷膜式壁双回程，产气量：≈6.0t/h，锅炉管束材质：20g-GB3087，附：取样器、汽包、一次仪表阀门等	套	1		江阴凯卓/青岛全能/等
4	分汽缸	配套，材质：Q245R，一进三出	只	1		江阴凯卓/青岛全能/等
5	排污扩容器	配套，材质：CS	只	1		江阴凯卓/青岛全能/等
6	锅炉给水管路	DN32，材质：Q235，附：过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保

7	蒸汽管路	DN125, 材质: Q235, 附: 截止阀、止回阀等管阀件	批	1		百茂源环保
8	烟气加热器	立式绕管式, 换热面积: 180 m <sup>2</sup> , 换热管: ND 钢, 壳体: 304	套	1		<b>备选</b>
9	空气加热器	卧式绕管式, 换热面积: 120 m <sup>2</sup> (以实际设计为准), 材质: 整体 CS	只	1		百茂源环保
<b>六</b>	<b>高温脱硝系统</b>					
1	氨水缓冲罐	容积 V=2.0m <sup>3</sup> , 材质: 304	只	1		百茂源环保
2	氨水输送泵	离心泵, Q=0.4m <sup>3</sup> /h, H=40m, 接液材质: 304, 一用一备, 附: 脉冲阻尼器、背压阀等	台	2	0.37	爱力浦/等
3	氨水喷枪	双流体, 雾化量: 1.0L/min, 材质: 304, 四用一备	支	5		百茂源环保
4	氨水管路	DN20, 材质: 304, 附: 过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保
<b>七</b>	<b>半干急冷系统</b>					
1	半干式急冷塔	尺寸: Φ2.8×13.5m, 材质: 碳钢内衬耐酸浇注料 (厚度 200mm)	套	1		百茂源环保
2	双流体雾化喷枪	双流体, 雾化量: 11.0L/min, 枪体材质: 304, 喷头材质: 310S, 四用一备	支	5		博源喷雾
3	急冷泵	Q=5.0m <sup>3</sup> /h, H=48m, 接液材质: 304, 一用一备	台	2	1.1	凯泉/南方/利欧/等 (西门子贝得电机)
4	急冷管路	DN25, 材质: 304, 附: 过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保



九	炭石灰喷射系统					
1	真空上料机	处理量:200kg/h, 材质: 304, 提升高度: 3m	台	2		凯亚干燥/同等优质
2	消石灰贮槽	材质: 碳钢; 容积 V=1.0m <sup>3</sup>	套	1		百茂源环保
3	活性炭贮槽	材质: 碳钢; 容积 V=1.0m <sup>3</sup>	套	1		百茂源环保
4	出料装置	型式: 星型卸料器, 材质: 碳钢; 处理量: 5~20kg/h, 变频调节	套	2	0.55	百茂源环保
5	罗茨风机	Q=4.0m <sup>3</sup> /min, H=19.6kpa; 材质: 碳钢	台	1	4	优纳特/百事德/等 (西门子贝得电机)
6	干式反应塔	尺寸: $\Phi$ 2.0 $\times$ 8.0m, 材质: CS 内衬防腐	套	1		百茂源环保
7	布袋除尘器	离线气箱式, 净过滤面积: 900 m <sup>2</sup> , 材质: 碳钢内衬 OM 胶泥防腐, 灰斗: 1 若干个, 附: 电加热、旁通管件、双重锤阀+独立灰箱	套	1		百茂源环保 (电磁阀用上海袋配)
8	滤料+龙骨	滤袋材料: PTFE+PTFE 覆膜, 规格: $\Phi$ 125mm $\times$ 3000mm, 滤料最高连续使用温度 250 $^{\circ}$ C, 克重: 750g/m <sup>2</sup> , 龙骨材质: 有机硅高温涂覆	只	600		必达福
九	湿法脱酸系统					
1	一级脱酸塔	$\Phi$ 2.6 $\times$ 12.0m, 壳体 CS, 厚度: 14mm, 内衬石墨防腐 (20mm)	套	1		百茂源环保
2	二级脱酸塔	$\Phi$ 2.6 $\times$ 12.0m, 整体 FRP, 厚度: 14mm	套	1		百茂源环保
3	吸收循环液管路	DN80, 材质: CS, 附: 过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保

4	循环水泵	流量：60m <sup>3</sup> /h，扬程：50米，功率：22kw，耐腐蚀耐酸碱泵 内衬超高分子量聚乙烯	台	2	15.0	南方泵业/等（电机西门子贝得）
5	氧化曝气池	尺寸：3*3*2m，钢混+防腐	套	1		需方负责
6	沉淀池	尺寸：3*3*2m，钢混+防腐	套	1		需方负责
7	循环池	尺寸：3*3*2m，钢混+防腐	套	1		需方负责
十	湿电除尘系统					
1	湿式电除尘	105管（以实际设计为准），材质：玻璃钢，含：阳极系统，阴极线（铅铋合金）、加热系统	套	1		扬州义邦/扬州中兴
2	冲洗水泵	离心泵，Q=15m <sup>3</sup> /h，H=25m，材质：CS	台	1		凯泉/南方/利欧/等（西门子贝得电机）
3	冲洗水管路	DN25，材质：CS，附：过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保
十一	低温脱硝系统					
1	氨水输送泵	离心泵，Q=0.4m <sup>3</sup> /h，H=40m，接液材质：304，一用一备，附：脉冲阻尼器、背压阀等	台	2		爱力浦/等
2	氨水喷枪	双流体，雾化量：1.0L/min，材质：304，四用一备	支	5		百茂源环保
3	氨水管路	DN20，材质：304，附：过滤器、就地压力表等管阀件	批	1		百茂源环保
4	SCR 反应器	整体 CS，附：气体分布器	套	1		中能国信/方信立华/等

5	催化剂	蜂窝式，数量：~11.0m <sup>3</sup> ，两层备用一层，材质：V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -WO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub>	批	1		中能国信/宜刚/希捷等
6	烟气加热器	有效容积：15m <sup>3</sup> ，材质：CS，附：外保温100mm	套	1		百茂源环保
<b>十二</b>	<b>引风系统</b>					
1	引风机	离心式，流量：42000~50000m <sup>3</sup> /h，压力：10000pa，壳体材质：304，叶轮：2520	台	1	280	江苏宇通/新晟峰/等（西门子电机）
2	烟囱	出口尺寸：Φ1100mm，H=45米，材质：CS内衬防腐	只	1		百茂源环保
<b>十三</b>	<b>压缩空气系统</b>					
1	压缩空气罐1	V=5.0m <sup>3</sup> ，材质：碳钢	套	1		上海申江
2	压缩空气储罐2	布袋除尘器用，V=1.0m <sup>3</sup> ，材质：304	套	1		上海申江
3	仪表空气储罐	V=1.0m <sup>3</sup> ，材质：304	套	1		上海申江
4	压缩空气管路	DN65，材质：镀锌管，附：就地压力表，过滤器，调压阀等管阀件	批	1		百茂源环保
<b>十四</b>	<b>电气及控制系统</b>					
1-1	DCS控制系统	DCS程控柜：2200*800*800mm（2只），钢制喷塑 I/O输入输出模块	套	1		和利时
1-2	上位机 人机交互系统	上位机硬件采用两套de11工业电脑 配24寸液晶显示屏 带双工位钢制喷塑电脑桌2台套	套	1		百茂源环保

		UPS 不间断电源采用 3KVA 0.5H 山特				
2-1	低压配电柜	规格：2200*800*800mm，钢制喷塑 柜内电气元器件选用施耐德/正泰系列产品	只	4		百茂源环保
2-2	变频器	回转窑驱动电机 22kw、引风机 185kw、干式卸料器 0.55kw×2	台	4		ABB
2-3	现场操作柱/现场柜	配套于液泵电机运转设备、风机电机运转设备以及布袋电加热等现场的就地操作。	批	1		百茂源环保
3	电缆材料及桥架	电力电缆，阻燃型；桥架材质：玻璃钢	批	1		远通电缆/江南电缆/同等优质
4	仪表及控制阀门	温度、压力、流量、液位等，见附件	批	1		百茂源环保外协
5	现场照明	工业级防爆照明灯	只	若干		苏州新黎明
6	视频监控系统	火焰高清摄像头若干、红外高清摄像头若干、1TB 硬盘录像机、显示器	套	1		海康威视/大华
<b>十五</b>	<b>在线监测系统</b>					
1	CEMS 在线监测	氧气、一氧化碳、二氧化碳、粉尘浓度、氮氧化物、二氧化硫、温度、压力、流量	套	1		<b>选配</b>

### 2.4.3 工程工艺流程及产污环节

#### (一) 全封闭干煤棚工程

全封闭干煤棚工程主要是用在露天煤场，建设干煤棚一个，把整个煤场封闭起来，使得有外力作用时，干煤场上空不至于形成扬尘，在干煤卸车过程中，启动自动水喷淋系统形成雾状喷淋液洒向干煤，防止扬尘；

工程实施前后对比：工程实施前，采取格栅加防尘网相结合方式防尘，效果很差，干煤屑无法完全隔离，在煤场上空，外界作用力到一定程度时候，形成扬尘弥漫周边空气中，对环境造成一定污染；工程实施后，干煤屑阻隔在罩棚内，杜绝了对罩棚外环境的污染，罩棚内采取喷淋洒水，减少了因卸车或其他扰动干煤情况时，产生扬尘。

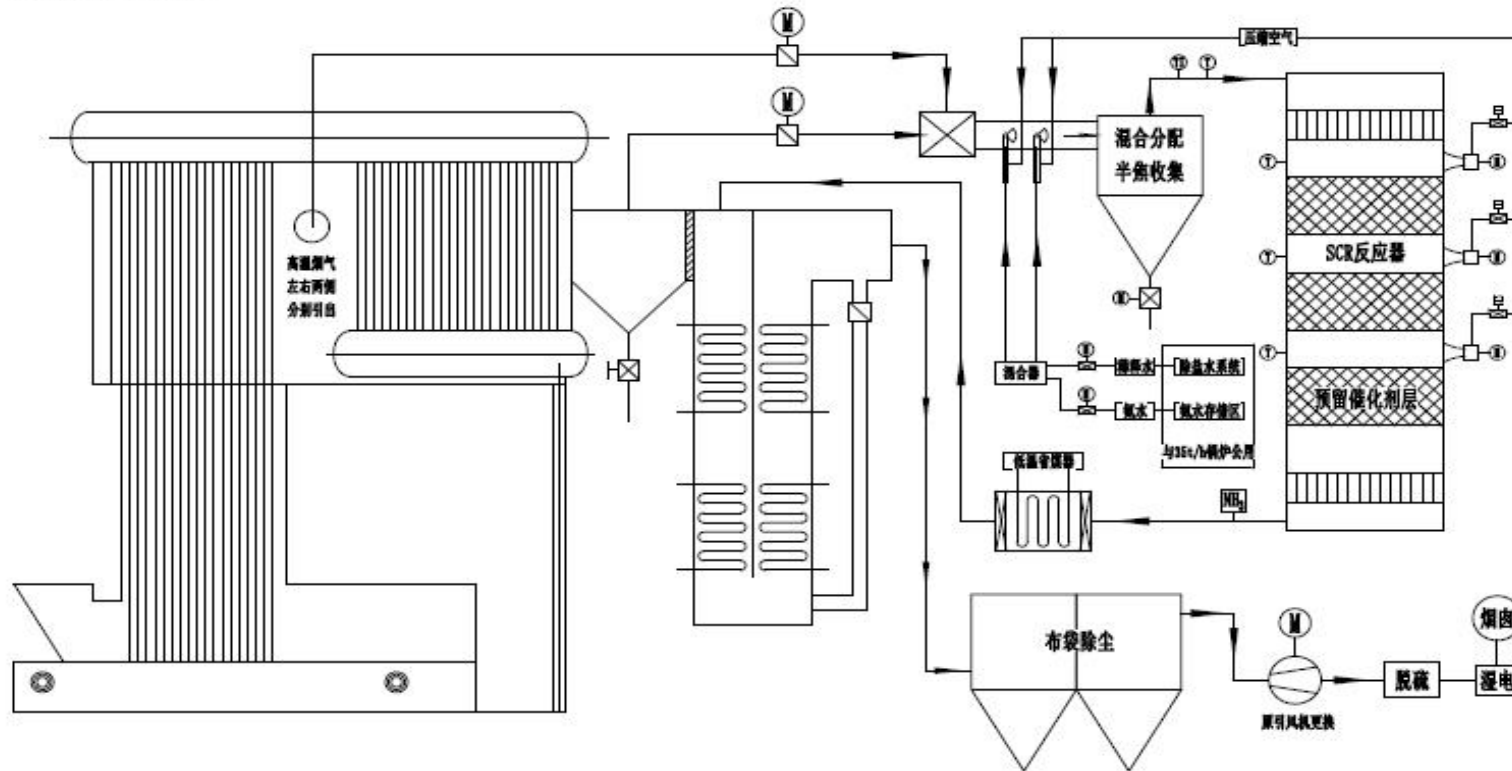
#### (二) 20t/h 链条锅炉 SCR 脱硝工程

合适温度的烟气通过 SCR 反应器内的催化剂层，在催化剂作用下， $\text{NH}_3$  与  $\text{NO}_x$  反应从而脱除  $\text{NO}_x$ ，催化剂促进氨和  $\text{NO}_x$  的反应。在 SCR 反应器最上面有整流栅格，使流动烟气分布均匀。催化剂装在模块组件中，便于搬运、安装和更换。烟气经过脱硝系统后，再进入后续烟气处理系统，最终排入大气。

工程实施前后对比：利用 SCR 技术进行烟气脱硝处理，使锅炉烟气超低排放运行。在锅炉现有条件下，使烟气氮氧化物排放浓度达到  $50\text{mg}/\text{m}_3$  ( $14\%\text{O}_2$ ) 以下，新上设备不影响锅炉效率。减轻该企业现有脱硝设备的脱硝负担，提高脱硝质量，使得煤气更优质排放。

SCR 改造工艺流程图如下：

- 烟道及新增省煤器积灰装置，根据运行情况，定期检查
- 烟气按照图中箭头方向流动



说明:

- 1、本图适用于元利科技20t/h锅炉SCR脱硝和节能综合改造
- 2、本系统能够适应20%以上锅炉负荷达标运行，具有灵活宽泛的温度调节功能；
- 3、抽取炉膛高温烟气调温，保证反应器区域烟气温度高于最低值（310℃）；
- 4、本系统还同时实现节能和少量低氮燃烧功能；
- 5、本系统改造完成后，可以进行取源测电除尘与烟气脱白的可行性试验和评价。

				山东元利科技20t/h锅炉SCR脱硝综合改造		中德机电环保科技有限公司 哈尔滨工业大学建筑工程研究所	
标号	数量	分区	图成大号号	图名	年、月、日	JZ-001	
设计			标准化			阶段标记	数量 比例
审核							1:1
工艺			核准			共 张 第 张	

---

### （三）碱水多效蒸发浓缩工程

原水→预热系统→三效蒸发系统→母液脱水机→浓缩液排出

6250kg/h 的原液首先进入预热系统，物料和一效加热器的鲜蒸汽冷凝水换热；预热后的物料按三效顺流的工艺，首先进入第一效。

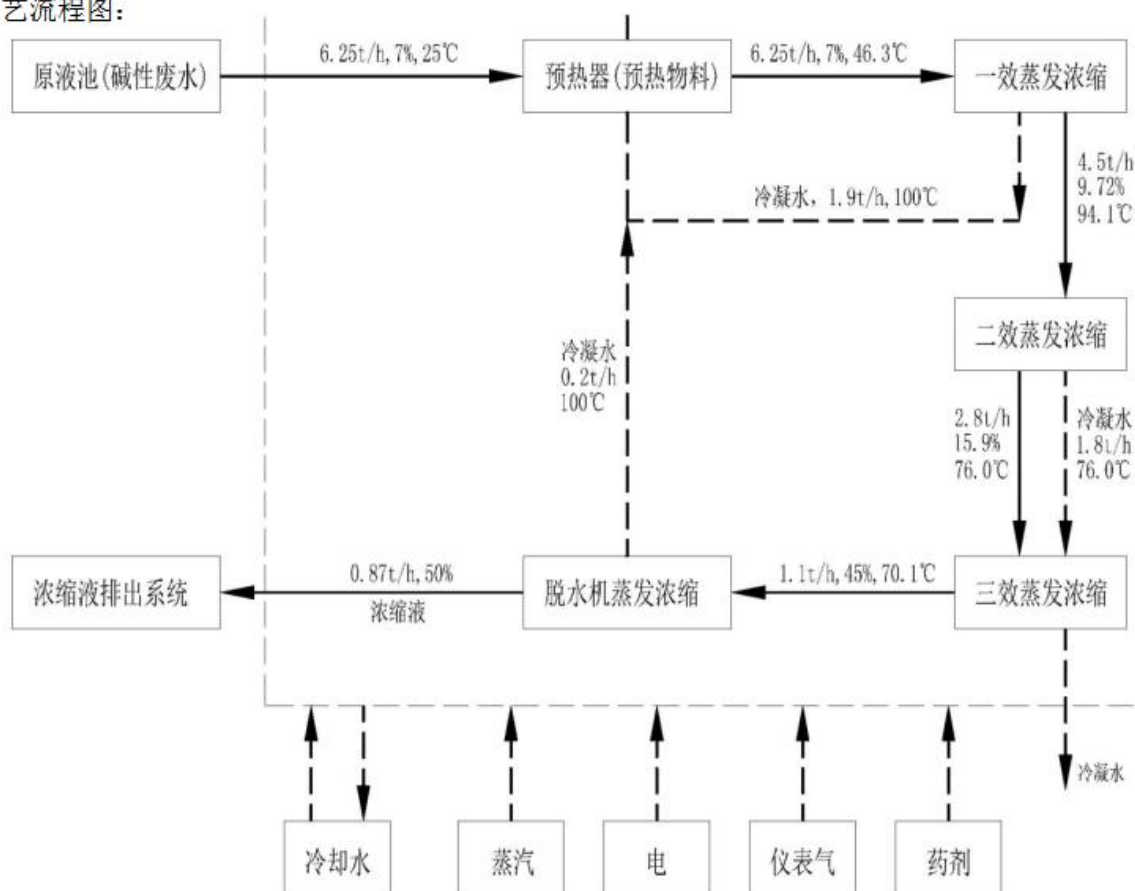
进入一效蒸发器系统的物料经过循环泵的作用，在加热室循环加热，然后在分离器蒸发分离，沸腾蒸发的蒸汽上升，浓缩液停留在系统内；当下一效需要加料时，自控系统会自动把浓缩液送入该效；当最后效需要加料时，自控系统会自动把浓缩液送入最后效；当浓缩液浓度达到设计值 45%时排出分离器；1094kg/h 的浓缩液直接进入母液脱水机，以鲜蒸汽为热源再次浓缩，当浓缩至浓度达到设计值 50%时排出母液脱水机，母液脱水机产渣量为 615kg/h。

工程实施前后对比：增加一套碱水多效蒸发器设备，利用车间蒸汽余热将碱水蒸发浓缩后排入污水厌氧生物降解，最后进入中水回用设备过滤回用。利用了厂区的余热，节省了能源；水处理后进行使用，减少了水能源的浪费，且杜绝了废水的排放，减少对环境的污染。

工艺流程图如下：

## 碱水废水三效蒸发浓缩项目

### 1. 工艺流程图:



### (四) 危险废物焚烧处理工程

#### 工艺确定原则

1) 整套系统工艺必须满足【GB18484-2001《危险废物焚烧污染控制标准》征求意见稿】，所选的工艺遵循危险废物处理处置无害化、资源化、减量化的原则，并确保无二次污染。

2) 严格执行国家有关环境保护的法律法规，处理工艺参数指标达到或优于国家规定相关标准。

3) 工艺采用先进、合理、成熟、可靠的工程技术，具有显著的环保效益、经济效益和社会效益。

4) 工艺合理可靠，尽可能的节约占地与建设投资。

5) 控制方面考虑先进的控制系统，实现全自动化控制。

#### 工艺设计路线

由于焚烧炉设计的影响因素较多，针对危险废物具有的特性，以下主要阐述焚烧炉系统设计时的要点：



---

1) 炉膛设计：虽然危险废物的平均热值较高，燃烧不存在什么问题，但由于单位时间进入炉膛的废物成分变化较大，极易造成炉内燃烧温度大幅度波动，引起不稳定燃烧。因此炉膛容积热负荷取  $150000\text{kcal}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$  以下。特别炉膛高度不能太低，一方面保证炉膛有足够的容积，另一方面保证废物燃烧时具有足够的空间。此外在炉膛耐材选型方面充分考虑到烟气的冲刷和酸性气体的腐蚀并选择合适的耐火材料。

2) 炉膛布风设计：由于危险废物在欠氧状态下剧烈燃烧，大量的炭被瞬时气化，如果得到不到氧的支持，会马上行成比重极小的油性炭黑。虽然炭黑在  $800^\circ\text{C}$  以上能够燃烧，但反应时间较长，需要在高温下停留时间较长，如果炭黑没有燃尽而随烟气进入后续设备，则炭黑极易黏附在设备上，逐步富集，可能引起后续设备的腐蚀现象。因此布风系统是焚烧炉设计的又一个关键，在布风设计时不但要考虑风力对物料的穿透强度，而且还要考虑到风力对烟气的搅动，尽量均匀布风，不能在局部地方行成死角，导致碳黑的大量产生。

3) 烟气处理设计。烟气处理是危险废物处理的重要组成部分，它的正常运行直接关系到整个系统的正常运行。在该系统中氮氧化物、粉尘、酸性气体的处理是主要内容，工艺采用高低温脱硝、干湿法脱酸、双级除尘组合而成。设备、管道材质做防腐处理，另外需对工艺参数严格设计，使烟气中的水蒸气不会凝结在管道及设备表面，否则会加速设备及管道的腐蚀。

4) 设备的检修维护。由于烟气的腐蚀性较强，设备的寿命有限。特别是喷头等需经常清洗维护，故在平面布置及设备设计时尽可能考虑较多的维修空间及检修口。

### 工艺过程简介

1) 首先将送风机打开，吹扫炉内残留气体与其它易燃易爆气体，防止点火后爆炸。

2) 点火燃烧器点火前，先将引风机打开，吹扫炉膛五分钟。助燃燃料天然气经管路输送，由天然气点火燃烧器点火，天然气燃烧放热使回转窑和二燃室内温度慢慢升高。

3) 待炉膛升温至  $500^\circ\text{C}$  左右，危险废物袋包装后人工投入回转窑内焚烧。由于危险废物本身热值较高，可通过调节补空气量来控制燃烧温度在  $850^\circ\text{C}\sim 950^\circ\text{C}$  左右。

4) 回转窑焚烧产生的烟气在二燃室内进一步高温焚烧，同时废液经泵输送并由压缩空气雾化进入二燃室内燃烧，通过控制燃烧机出力大小使炉膛温度达到  $1100^\circ\text{C}$ ，烟气在二燃室内室停留时间为 2 秒以上。烟气中的微量有机物及二噁英得以充分分解，分解效率超过 99.99%，确保烟气中未分解的有机成分及碳颗粒在  $1100^\circ\text{C}$  以上的温度下完全分解。

---

5) 在余热锅炉内喷入 20% 的氨水溶液, 在 900~1100℃ 的条件下进行高温 SNCR 脱硝, 以降低尾气中氮氧化物的含量, 确保氮氧化物排放达标。

6) 在脱硝的同时烟气通过膜式水冷壁吸收大量热量, 产生 1.6MPa 的饱和蒸汽, 烟温降至 550℃, 产生的一部分蒸汽可并入厂区管网使用, 一部分蒸汽进入后续烟气加热器 (备选项, 将湿电除尘出来烟气温度的升至 150℃ 左右), 还有一部分进入空气加热器 (将冷空气加热至 150℃ 左右), 冷凝水回软水箱继续使用。

7) 余热锅炉出来的烟气进入半干式急冷塔。弱碱液由加压泵输送, 经反应塔顶部的双流体喷嘴送入反应塔内, 碱液被双流体喷嘴雾化成细微雾滴, 被雾化的水雾受向上的热烟气作用, 在喷嘴附近形成一个雾滴悬浮的高密度区域, 通过调节碱液量来控制温度在 1s 内迅速降低到 200℃ 左右, 从而有效地抑制了二噁英的再生。同时烟气中的一些火星被喷入的水雾熄灭, 保护后续布袋不被烧坏。

8) 半干急冷塔出来的烟气进入干式反应塔。小苏打经计量后研磨成细微颗粒, 随后被风机送入反应塔中。小苏打与烟气中酸性物质充分反应, 一部分飞灰从干式反应器底部落下, 一部分进入后续布袋除尘器出灰。

9) 装有消石灰和活性炭贮槽分别由给料器给料后经高压罗茨风机吹扫, 进入文丘里反应器与焚烧尾气反应, 进一步净化尾气。喷入消石灰与活性炭去除吸收烟气中的二噁英及 SO<sub>x</sub>、HCl、NO<sub>x</sub> 等酸性成分。

10) 尾气进入气箱式布袋除尘器, 去除烟气中滞留的细微粉尘。喷吹的消石灰和活性炭进入布袋除尘器, 吸附在布袋上, 未充分反应吸附的消石灰和活性炭继续吸收、反应。

11) 然后烟气进入两级湿法洗涤塔, 主要功能是洗去烟气中的酸性气体, 净化达标后的烟气通过烟囱排到大气中。

12) 脱酸烟气进入湿式静电除雾除尘器, 将废气中水分、重金属及粉尘进行进一步深度处理, 以保证烟气排放达标。

13) 深度除尘后的烟气经换热器后进入 SCR 反应器, 在催化剂的作用下, 雾化的氨水与烟气中的氮氧化物继续反应, 起到进一步去除氮氧化物。最终烟气通过烟囱排出。

14) 燃烧产生之灰烬通过机械出灰装置送至掩埋场填埋。

## 工艺过程控制

### ① 焚烧炉型的选择

---

1) 本工程根据废物的特性首选回转窑焚烧设备，它是国家工业部环保部重点推荐的废物处理炉型，特别运用在危险废物和固体废弃物、化工残渣、盐渣、污泥焚烧上面占有 80% 的市场。

回转窑焚烧炉炉型技术成熟，操作简单灵活，适用于处理各种不同形状的固液体废物，还可以处理低熔点的危险废物。回转窑可以分别接受固体及液体进料，也可以将桶装或大形块状固体废物直接送入窑内处理。窑内气体湍流程度高，气、固体接触良好，窑内无移动的机械组件，保养容易。窑内固体停留时间可以由回转窑转速的调整而控制。

回转窑是一个卧式圆柱体，内部采用耐腐蚀、耐高温材料作衬里，水平安放稍有倾斜，通过炉体整体转动达到均匀混合并沿倾斜角度向出料端移动。这种回转式焚烧方式对固体废弃物的燃尽率，会大大超过传统的往复炉排结构，并且运行稳定，故障低。

按气体、固体在回转窑内流动的方向，回转窑焚烧炉分为同向及逆向两种。逆向式的回转窑焚烧炉气、固体混合及接触较佳、传热效率高、利于增大燃烧速率，但是由于气、固体相对速度较大，排气所带走的粉尘数量也高。同向式回转窑焚烧炉形不仅适于固体废物的输入及前置处理，同时可以增加气体的停留时间，容易实现密闭性。目前大多数处理污泥的回转窑焚烧炉为逆向式焚烧。

2) 回转窑后续增加二燃室，焚烧废液时温度控制在 1100℃ 左右，能彻底有效破坏废物中的各种有机物，同时提高灰渣和残留的固体碳的燃尽率，大提高回转窑的燃烧效率。二燃室为立式设计，涡流供风。合理的炉内容积确保固废热解产生的有机气体燃尽率达 99.99% 以上，从源头破坏了二恶英等有害物质。

通过以上分析，回转窑焚烧炉因结构简单、对危险废物的适应能力强、控制稳定、操作容易、技术成熟、运行历史悠久等优点被国际上广泛采用，同时也是本系统首选炉型。

## ②酸性物质的去除

从国际上的技术发展趋势来看，主流的烟气净化过程多采用干式除尘和半干式吸收相结合的工艺路线。本次净化系统采用组合形式为：半干急冷吸收+式吸收系统+湿法洗涤除酸，焚烧炉的烟气经尾气冷却系统进入尾气净化系统，烟气中含有大量的烟尘和高浓度的有害物质在此进行处理，半干吸附塔喷雾反应器是以 3~5% 碱性反应液的形式加入，中和反应酸性气体，脱酸效率达 60~70%。一般根据烟气中酸性气体的含量多少，可调节喷入碱液的浓度，达到脱酸的目标。

---

由于本系统含  $\text{SO}_2$  的含量比较高，因此本系统设计干法与湿法深度脱酸工序，前端先经过小苏打干粉与酸性物质初步反应（去除率达 80%），后续再采用湿式洗涤塔深度脱酸（去除率达 90%），特别适合于烟气中含 S、Cl 等元素成分，在危废集中处置领域中运用得较多，以适应废物的复杂变化和严格的环保排放要求。在湿式洗涤塔后面再加一级湿式静电除尘除雾器，进一步除去烟气中的酸雾及粉尘，确保酸性气体的排放达标。

### ③二恶英的抑制

本燃烧系统中烟气含有氯元素，二恶英生成的前催物有存在现象，加上焚烧是复杂的化学反应，飞灰间异相催化等因素，即使在前段二次高温分解破坏后，但随着后段尾气降温，难免不会有二恶英再合成的可能，所以在这点控制上采取的措施是很有必要的。

二噁英是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，它的  $\text{LD}_{50}$ （半致死剂量）是氰化钾毒性的 1000 倍以上。人们通常所说的二噁英包括多氯代二苯并噁英（PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（PCDFs）两个系列的化合物，它们分别有 75 个和 135 个异构体。

有研究认为，在有氯和金属存在的条件下有机物燃烧均会产生二噁英。二噁英的形成途径可归纳为以下三条：①垃圾中本身含有的二噁英在燃烧过程中释放；②在垃圾干燥和焚烧的初期，因供氧不足，形成二噁英前驱体，这些前驱体通过其他反应形成二噁英；③二噁英前驱体和废气中的  $\text{HCl}$ 、 $\text{O}_2$  等，在烟尘中飞灰的催化作用下（实际上是飞灰中的金属）形成二噁英。

有研究表明， $250\sim 350^\circ\text{C}$  是最易生成二噁英的温度范围。

二恶英是由两类含氯有机化合物组成，共有 210 个不同的单体，可以通过氯原子在基本碳链上的数目和位置来确定。不同单体的毒性变化很大，其毒性随氯代级别的增加而减小，其中毒性最大的是 2, 3, 7, 8-四氯代二苯二恶英/呋喃。根据目前的研究结果，在可燃废物焚烧系统中，二恶英主要是在低温不完全燃烧过程以及在  $300\sim 500^\circ\text{C}$  范围内的烟气飞灰上发生异相催化反应而生成的。目前国际上所采用的净化方法有：氧化断裂、高效过滤、活性炭吸附、低温催化、电子辐射以及塑料吸收等。

根据二恶英的生成机理和化学形态，本装置在工艺设计中采取了以下几点抑制二恶英产生及净化措施：

※前段处置采用高温直接焚烧工艺，燃烧的完全程度高，可以有效的彻底分解二噁英等有害物质。（二恶英在  $800^\circ\text{C}$  以上即完全分解）；

---

※烟气采用半干急冷短时间内实现 1100-200℃，快速跨过烟气中的二恶英主要生成段；

※采用干法活性炭吸附+布袋吸收收集；

※湿法洗涤再次净化，对二噁英进行补捉。

#### ④重金属的防治

尾气中重金属量的多少，与废物组成、性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作及空气污染控制方式有密切关系。去除尾气中重金属污染物质的机理如下：

※重金属降温达到饱和，凝结成粒状物后被除尘设备收集去除。

※饱和温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用会形成饱和温度较高且较易凝结的氧化物或氯化物，而易被除尘设备收集去除。

※仍以气态存在的重金属物质，因吸附于飞灰上或喷入的活性炭粉末上而被除尘设备一并收集去除。

※残留的部分有害物质经洗涤装置再次吸收净化。

经验表明，半干除酸塔与布袋除尘器+湿式静电除尘除雾器并用时对重金属的去除效果十分优良；而干法喷射吸收装置中活性炭的喷入，可再次加强对烟气中未除去的有机物的再次吸附和重金属的去除。

系统中在布袋除尘器之前的烟气管路上设有炭石灰投加文丘里反应器，消石灰和活性炭的量由星形卸料装置经罗茨风机的高风压低风量喷射入烟气混合器，使之吸收烟气中的酸性气体、重金属及二恶英等有毒有害气体。

#### ⑤粉尘的防治

烟气中的粉尘来自于物料中的灰分，灰分越高焚烧后产生的粉尘就越多。本次的物料中粉尘浓度、盐分相对较高，在进入布袋前控制好温度和含湿量，滤袋采用 PTFE+PTFE 新型布袋，对于高酸性烟气造成的烟气露点上升而导致烟气容易结露有良好的抵御效果，由于表面光滑、疏水，高粘性粉尘无法黏附于过滤材料表面，在保证除尘效果的前提下使清灰压力大大降低，同时使过滤材料的使用寿命大大延长。布袋除尘器是一种高效的除尘装置，去除粉尘粒径在 0.5 μm 以上，除尘效率可达 99.5% 以上。

由于本项目对于粉尘的排放限值要求非常之高，仅靠布袋除尘器过滤粉尘无法达标，须在尾气端再增设湿式电除尘一套，该工艺简称“一电一袋”，尤其适合含湿烟气的处理，是目前大型电厂、钢厂主流的除尘工艺。湿式电除尘器是靠高压电晕放电使得粉尘荷电，荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘板/管。湿式电除尘器主要处理含

---

水较高乃至饱和的湿气体。在对集尘板/管上捕集到的粉尘清除方式上采用定期冲洗的方式，使粉尘随着冲刷液的流动而清除。

#### ⑥氮氧化物的防治

对于危险废物集中处置，考虑到固体废物中有含 N 类物质，焚烧过程中会产生少量  $\text{NO}_x$  的有害物质，所以系统考虑设计 SNCR 脱硝工艺，确保尾气  $\text{NO}_x$  排放的达标。

氮氧化物的产生来源于废物本身的有机氮燃烧和空气中的热力氮的产生：

1) 空气中的热力氮的控制，本系统在焚烧温度和低氮燃烧机理上是合理的空气过剩系数和小于  $1300^\circ\text{C}$  的燃烧温度，避免空气中的热力氮产生，选用低氮燃烧系统减少氮氧化的物产生。

2) 有机氮的来源是废物本身，在高温下燃烧产生的  $\text{NO}_x$ ，本系统采用低氮燃烧系统与 SNCR 脱硝，在锅炉膜式壁高温区  $900\text{--}1100^\circ\text{C}$  时喷射氨水溶液，脱硝效率可达 60%。

3) 考虑到氮氧化物排放浓度超低要求，尾气处理末端增设 SCR 系统，借助催化剂使氨水与氮氧化物在低温段（烟温  $\geq 180^\circ\text{C}$ ）充分反应，效率高达 90% 以上。高低温脱硝相结合，确保氮氧化物达标排放。

#### ⑦露点腐蚀和控制措施

露点腐蚀也称低温腐蚀，又称电化学腐蚀，在危险废弃物焚烧领域中特别引起关注，国外经济发达国家的研究和实践表明，“低温控制”和“高效颗粒物捕集”是危险废物焚烧烟气净化系统成功的关键因素。为此，在危险废物焚烧烟气净化过程中，必须将温度控制得尽可能低。

但与此同时，若焚烧烟气净化系统运行温度过低，焚烧烟气中某些易冷凝并腐蚀处理设备，通常在酸性气体露点温度以下  $20\text{--}50^\circ\text{C}$  时最为严重。如何确定危险废物焚烧烟气净化系统最佳设计运行温度（即不低于酸露点温度）是本系统探讨并解决的话题。本系统在控制和避免酸露点腐蚀问题主要有以下几点：

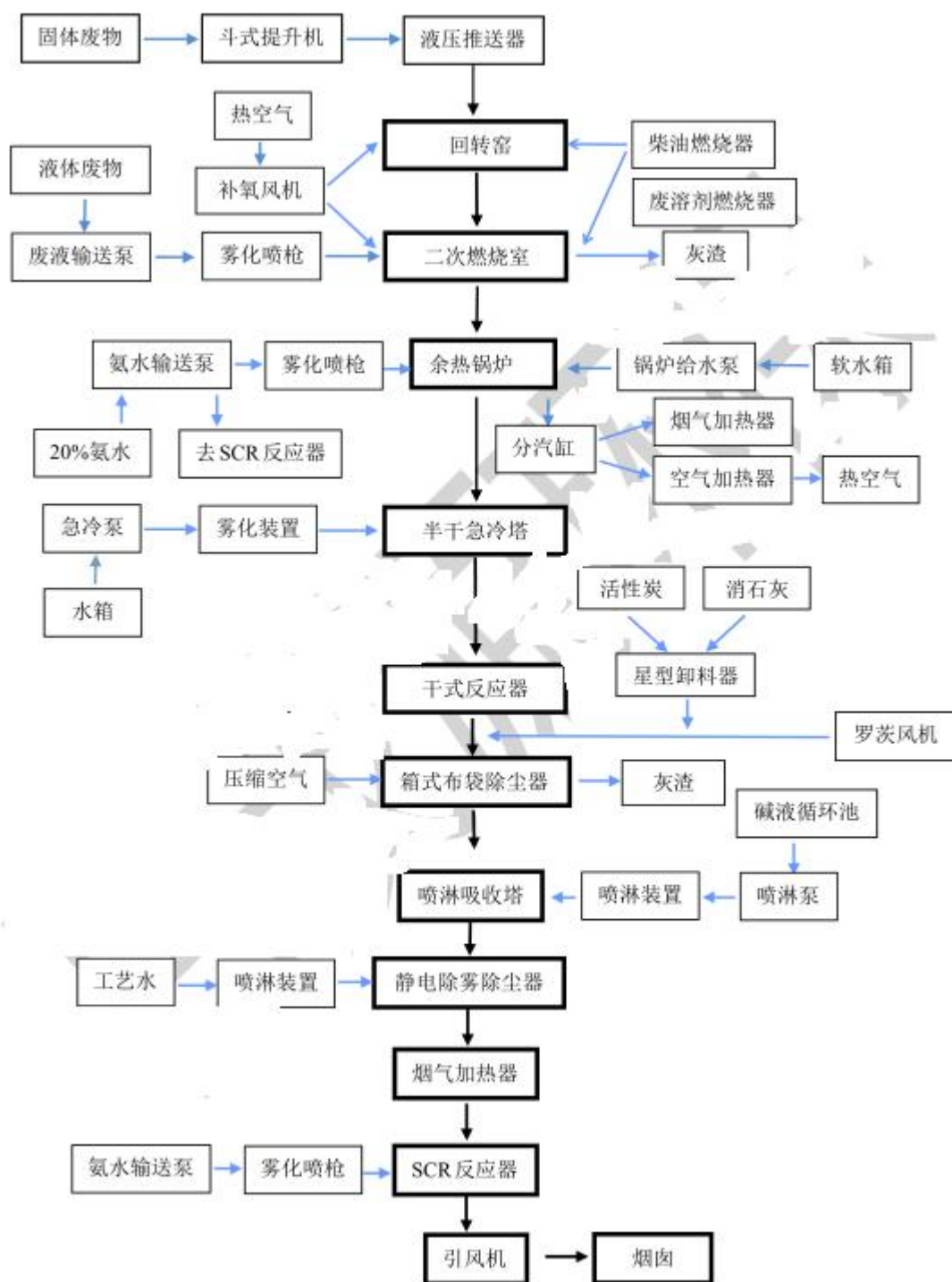
※高温烟气通过余热锅炉出口温度在  $500\text{--}550^\circ\text{C}$  左右，确保大于  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCL}$  等酸性气体的露点温度，防止生成酸液而产生的腐蚀。

※布袋除尘器采用底部电加热加外保温，出口温度在  $180^\circ\text{C}\text{--}200^\circ\text{C}$  之间。大于烟气露点腐蚀。

※烟囱内衬耐温防腐材料，防腐性能高、使用寿命长。

⑧飞灰的处理办法飞灰主要成分为锅炉出来后产生的盐粉及半干法吸收、干法反应吸收等收集的飞灰等，烟气中 95%以上的细小颗粒粉尘通过布袋收集下来，确保尾气粉尘浓度达标排放，布袋捕捉飞灰作为危险废物安全填埋。

工艺流程图如下：



#### 2.4.3.6 生产过程产污环节分析

##### 1、废水

主要为焚烧系统余热锅炉用软水制备装置排放的浓盐水，焚烧系统余热锅炉定期排水；实验室、化验室废水排入污水处理站生化处理后外排至园区污水处理站。

## 2、废气

焚烧系统回转窑尾气，SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”净化措施，污水处理厂尾气引入锅炉焚烧。

## 3、固废

主要为废包装袋，进入焚烧炉处理，焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘截留的灰渣，属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理；盐水处理工序高速过滤机产生滤渣，属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理；实验室、化验室废液、固废，属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理。3#库房废气活性炭吸附塔产生的废活性炭，属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理。产生的工程污染物处理措施及排放去向分析见表 2.4-19。

表 2.4-19 项目生产过程排污节点一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废水	W1	软水制备装置排放浓盐水	SS	间歇/连续	混入污水处理均质池排放至园区污水处理站
	W2	余热锅炉定期排水	COD、SS	间歇	混入污水处理均质池排放至园区污水处理站
废气	G1	运输车辆产生的尾气	烟尘、CO、NO <sub>x</sub> 、CH	间歇	无组织排放
	G7	焚烧系统回转窑尾气	烟尘、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、二噁英类	连续	经过 SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱尾气处理
	G10	污水处理厂尾气	VOCs	连续	引入本项目焚烧炉
固废	S1	包装袋	有机物	间歇	危废，焚烧处理
	S2	焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘截留的灰渣	炉渣	间歇	置于危废暂存间，定期外委处理



	S3	吸附塔废活性炭	废活性炭	间歇	置于危废暂存间，定期外委处理
--	----	---------	------	----	----------------

#### 2.4.3.7 其它产污环节分析

##### 1、废水

工程产生的其它废水主要为职工生活废水和地面清洗废水。

##### 2、废气

工程产生的其它废气为氨水罐大小呼吸废气。

##### 3、固废

工程产生的其它固废为职工生活垃圾、回转窑废耐火材料、废机油。

表 2.4-20 其它排污节点一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生特征	治理措施
废水	W4	生活废水	COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	间歇	经污水处理站生化处理后外排至园区污水处理站
	W5	地面清洗废水	SS	间歇	混入污水处理均质池排放至园区污水处理站
废气	G12	氨水罐大小呼吸废气	NH <sub>3</sub>	间歇	水封罐吸收，加强管理
固废	S8	生活垃圾	果皮、纸屑、饭盒、塑料袋等	一般固废	环卫部门统一清运
	S9	废耐火材料	废耐火砖	间歇	置于危废暂存间，定期外委处理

## 2.4.6 公用工程

### 2.4.6.1 给水工程

#### 1、水源

项目供水水源接自朱刘工业园供水管网，供水压力不低于0.3MPa。供水量充足，完全可保证项目用水需求。

#### 2、生活给水系统

企业生活用水采用园区市政生活水供水，日生活用水共计 0.6m<sup>3</sup>/d（180m<sup>3</sup>/a），生活给水主要供给卫生器具、洗眼器，工艺车间用新鲜水等。

#### 2、脱盐软化水站补充水

工程焚烧系统设置 1 台 7t/h 余热锅炉，余热锅炉用水为自制软化水，工程配套 100t/h 脱盐水站一座，采用树脂吸附法，脱盐水站用新鲜水 10t/h（3000t/d）。

### 3、焚烧急冷塔、脱酸给水

根据物料平衡及工艺计算，急冷塔用水量为 0.40t/h，由新鲜水提供；碱液喷淋塔用水量为 0.6t/h，由新鲜水提供的用水量为 24t/d（7200m<sup>3</sup>/a）。

### 4、地面冲洗水

工程地面冲洗水用水量 2t/d（600m<sup>3</sup>/a），由新鲜水提供。

### 5、绿化用水

工程绿化面积 600m<sup>2</sup> 根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009）的要求，绿化浇洒面积 2.0L/(m<sup>2</sup>·d)计，绿化时间 200d/a 计，则绿化用水量为 0.8m<sup>3</sup>/d(240m<sup>3</sup>/a)，由新鲜水提供。

### 6、余热锅炉用水

余热锅炉用水量 505000m<sup>3</sup>/a，由园区供水管网提供。

综上所述，工程新鲜水用量为 61620m<sup>3</sup>/a，由园区供水管网提供，供应有保障。

## 2.4.6.2 排水工程

本工程排水系统划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、雨水系统、事故水排水系统，污水、雨水和事故水导流系统均为独立运行。本项目产生的废水主要为脱硫脱硝废水、生活污水、余热锅炉定期排污水、脱盐软化水站排污水、地面冲洗废水本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂（国电银河水务昌乐有限公司）进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

### 1、生活污水排水系统

收集和排放来自本项目各建筑物的盥洗室、厕所、浴室的生活污水。厕所污水经化粪池预处理后与其它生活污水经重力流管网收集后，排入厂内污水处理站，生活污水量 0.48m<sup>3</sup>/d。

### 2、生产废水排水系统

本工程生产污水为焚烧、蒸发结晶单元和循环水站排污，以及各装置区，车间，仓库的地面冲洗水。其中，脱盐软化水排污 600m<sup>3</sup>/a，余热锅炉排污水 300m<sup>3</sup>/a，焚烧系统脱硫脱硝脱酸污水外排 3600m<sup>3</sup>/a，地面冲洗水外排 600m<sup>3</sup>/d，生产废水水量 5100m<sup>3</sup>/d。

## 2.4.6.3 供电

该项目装机总容量约 7343.75kW，其中生产设备 7077.12kW，照明设备 266.63kW。

厂区供电电网引线至变电所，经变压器降压后引入各用电单位。配电电压为

0.38kV/0.22kV，配电系统为三相四线制、中性点直接接地系统，0.38kV 配电系统接地型式为 TN-S 系统。

#### 2.4.6.4 供热及蒸汽

本项目设有余热锅炉，用于回收焚烧装置产生的热量。

#### 2.4.6.5 燃料

拟建工程在干燥塔、焚烧炉启炉、进炉燃料热值低及二燃室温度达不到 1100°C 时需要使用天然气助燃。项目天然气消耗量为 127.36800Nm<sup>3</sup>/a，园区内有天然气管道送至公司界区，天然气成分分析见表 2.4-26。

表 2.4-26 天然气成分分析表

分析项目	含量 (%)	分析项目	含量 (%)
CO <sub>2</sub>	4.73	I-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.5
N <sub>2</sub>	0.96	n-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.16
CH <sub>4</sub>	82.03	H <sub>2</sub> O	0.01
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	7.6	TEG	0
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.8	C <sub>7</sub> <sup>+</sup>	0.01
I-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.2	全 S	≤100mg/m <sup>3</sup>

#### 2.4.6.6 空压站

本项目空压站建有空压机，其中：项目设有 3 台 24.3Nm<sup>3</sup>/min 空压机，型号 L2455 W1230 H1600，可满足本项目仪表用气和压缩空气的要求。

### 2.4.7 拟建工程污染源强分析

#### 2.4.7.1 废气源强及排放情况

##### (一) 有组织废气

拟建项目产生的废气主要为焚烧炉烟气、污水处理站废气及食堂油烟。

##### 1、回转窑废气

(1)、产生：拟建回转窑焚烧过程中产生的有组织废气主要有回转窑焚烧产生的尾气

正常工况下，由危险废物回转窑焚烧系统产生的焚烧烟气污染物排放具有不稳定、不均衡性，污染物视焚烧废物和焚烧条件而定。拟建项目固废回转窑危险废物主要成分为碳、氢、氧、氯、硫等元素，不含氟元素、重金属，主要有酸性废气组分（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl）、烟尘、二噁英类物质等。此外，项目辅助燃料采用天然气，属于清洁能源，其燃烧尾气含有少量 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘。

(2)、治理措施：项目回转窑焚烧烟气采用“SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理

---

方式+45米烟囱”烟气净化工艺，对尾气进行高温氧化分解、预防二噁英生成、脱硫、脱硝、脱酸和除尘后达标排放。尾气处理工艺流程框图见图 2.4-12。

烟气净化系统介绍如下

#### ①SCR 脱硝

NO<sub>x</sub> 是燃料与空气在高温燃烧时产生的，主要包括 NO 和 NO<sub>2</sub>，其中 NO 占有 90% 以上，NO<sub>2</sub> 占 5%~10%。NO<sub>x</sub> 的生成量与燃烧方式，特别是燃烧温度和过量空气系数等燃烧条件有关，其主要生成途径有：热力型 NO<sub>x</sub>、快速型 NO<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub>。

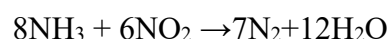
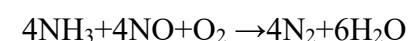
目前已有商业运行经验的烟气脱硝技术有选择性催化还原法(SCR)和选择性非催化还原法(SNCR)两种。本项目危险固废焚烧炉脱硝采用 SCR 法来去除烟气中的氮氧化物，在回转窑尾部喷入氨水，设计脱硝效率≥90%。

为保证项目 NO<sub>x</sub> 满足日益严格的的排放标准要求。

#### A.脱硝原理

选择性催化还原法（SCR）：SCR 法是在催化剂的存在的条件下，NO<sub>x</sub> 被还原成 N<sub>2</sub> 和水。SCR 系统设置在烟气处理系统布袋除尘器的下游段，在催化剂脱硝反应塔内喷入氨气。为了达到 SCR 法还原反应所需的 200~300°C 的温度，烟气在进入催化脱氮器之前需要加热。

主要反应原理如下：



#### B.脱硝工艺流程

出布袋除尘器的烟气经连接烟道进入烟气再热器，使降温到 200°C 的烟气再次由升温燃烧器升高到 250—350°C，升温后的烟气进入 SCR 脱硝系统，将烟气中的 NO<sub>x</sub> 再次还原脱除，生成氮气和水的清洁脱硝技术，出口氨气逃逸率 < 3ppm，不会引起二次污染，同时使烟气降温到 200°C。

#### C.氨区

氨水用管道从罐区输送至脱硝区域。

#### ②急冷塔

---

急冷塔主要是利用烟气的热量使喷淋的工艺冷却液蒸发,从而使烟气温度快速降至200℃以下,避免二噁英的再合成机会,同时可吸收烟气中的HCl。急冷塔系统由急冷塔塔体、二流体喷枪、喷淋泵阀组组成。为了避免二噁英的从头合成,环保要求必须在1S内将烟气从500℃降低至200℃。本系统设计方案中,急冷塔进口温度设计为550℃。急冷塔的作用不仅仅是降低烟气温度,防止二噁英再生成,还起到保护布袋及后续设备的作用,本系统两台急冷喷淋泵可实现在线切换和故障切换,以防止单台泵损坏造成烟气温度过高,损坏后续设备。每台泵前均设置一个过滤器、一个手阀和一个压力表;泵后设置一个压力表(需充油)、一个止回阀和一个手阀。

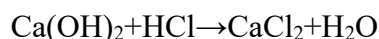
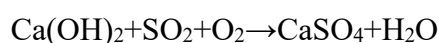
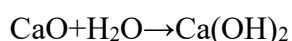
烟气经过急冷塔处理后,从反应塔下部排出。烟气中的部分粉尘由于烟流方向的变化,会有部分掉落到反应塔底部灰斗。粉尘经急冷塔底部灰斗收集后,统一出渣。

整个急冷塔内部均铺设耐酸腐蚀的浇注料,引免因喷枪堵塞引起雾化效果不好的情形下,未雾化的水滴到急冷塔内壁引起壳体腐蚀。该急冷塔使用进口的双流体喷头,使得水的雾化颗粒非常小,液滴总蒸发表面积大,蒸发时间极短,通过电动调节阀门合理控制喷洒量,能够保证液滴100%蒸发,无废液排放。

### ③干式吸收装置

急冷后烟气温度约为200℃,之后进入干式吸收装置内,其中的酸性成分与切线喷入的氢氧化钙粉末进行中和反应,达到脱酸效果。

干法脱酸的反应方程式如下:



同时由于急冷后烟气中含有较多水分,Ca(OH)<sub>2</sub>吸收烟气中水分后,中和反应速度加快,另外也可起到保护布袋的作用。

中和反应塔系统可分为消石灰储存仓、消石灰输送系统、中和反应塔塔体。

消石灰储仓:在炉前设置消石灰粉仓,粉仓可贮存单炉在100%运行负荷下7天的吸收剂用量。由于Ca(OH)<sub>2</sub>具有较强的吸水性,储仓外壁设计有蒸汽加热盘管,定期加热储仓,避免消石灰吸水板结。为了避免消石灰在仓内出现搭桥现象,储仓设置有流化装置,通过压缩空气喷吹保证消石灰的流动性。

消石灰输送系统:储仓下设置有出料口闸门和变频给料机,通过变频控制消石灰的给料量,之后以罗茨风机为动力,通过给料机下方的送料装置将消石灰送入反应塔内。

---

中和反应塔塔体：中和反应塔塔体设计为文丘里型塔体，烟气由塔体下方进入，进入塔体的烟气在文丘里塔的喉部流速加快，此时消石灰从喉部喷入与烟气混合，混合后烟气进入塔体上段，此时烟气流速突然降低，使得消石灰与烟气进一步混合，其中大颗粒灰尘受重力沉降下来。

#### ④活性炭吸附系统

为了去除烟气中残存的二噁英及重金属，设计在袋式除尘器前的烟道内喷洒活性炭粉末，利用活性炭粉末具有极大的比表面积和极强吸附能力的特点，在与烟气充分混合后能够达到较高效率的吸附效果。同时之前未反应完的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  及活性炭粉末随烟气一起进入袋式除尘器中，停留在滤袋表面形成滤饼，与缓慢通过滤袋的烟气充分接触，进一步吸附烟气中的酸性成分、重金属以及二噁英。

与消石灰输送系统装置类似，活性炭输送系统由活性炭储仓及活性炭输送装置两部分组成。活性炭储仓设计有加热装置、流化装置、计量称重装置。输送装置设置有变频给料装置。

#### ⑤袋式除尘器

由于布袋除尘器对使用温度要求苛刻，需在布袋除尘器前端管路设计气动的配风阀，通过打开风阀，混入自然空气达到降温的目的。此外，由于粉尘的密度轻，不易落料。布袋除尘器采用脉冲反吹进行清灰，该清灰作为产品回收利用。

#### ⑥焚烧炉排气筒

本项目焚烧炉新建高 45m、内径 1.2m 的排气筒 P1。

烟囱为钢筋混凝土框架结构，底部砖墙围护，内衬用耐酸砂浆砌筑耐酸砖。烟囱设置了烟气连续排放在线监测系统，留有检测取样口和烟气监测取样孔，配有专用钢筋爬梯和维修检测平台。

烟囱顶部设置指示灯和避雷针。顶部外壁颜色为醒目的红白间隔环。烟囱设置在线检测仪操作平台和爬梯，并设置人孔。

在烟气排放管道中设置红外线检测传入仪表显示。监测项目包括：烟气量、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘、 $\text{HCl}$ 、 $\text{O}_2$ ，与燃烧控制系统联网，控制燃烧工况，并与当地环保部门联网。

### (3)、各污染物产排分析

#### ①酸性气体

$\text{HCl}$ ：由危废中含有含氯有机物焚烧热分解产生，则氯化氢产生量为  $36.5/35.5*47*95\%=45.91\text{t/a}$ ，产生速率  $6.38\text{kg/h}$ 。工程采用干式脱酸+两级湿法喷淋碱洗，

氯化氢吸收比较容易，因此脱酸效率按 95%计，工程回转窑尾气中 HCl 排放量=45.91\*(1-95%)=2.30t/a，排放速率 0.32kg/h。

焚烧系统总风量 3 万 Nm<sup>3</sup>/h，年运行按 7200h 计算，焚烧尾气中 HCl 产生浓度、排放浓度分别是 212.55mg/Nm<sup>3</sup>、10.67mg/Nm<sup>3</sup>。

类比《第二次全国污染源普查》中 4430“工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”计算。《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”中对燃气锅炉产生的烟尘没有说明，本次环评燃气锅炉参照《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物实际排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》”附录 B 工业锅炉的废气产排污系数中表 B3 燃气锅炉的废气产排污系数进行评价。

表 2.4-26 废气产排污系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
燃气/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	工业废气量	Nm <sup>3</sup> /万 m <sup>3</sup> -原料	136259.17	直排	136259.17
				二氧化硫	kg/万 m <sup>3</sup> -原料	0.02S	直排	0.02S
				氮氧化物	kg/万 m <sup>3</sup> -原料	18.71	直排	18.71

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气收到基硫分含量，单位为毫克/立方米，本项目 S=200。

烟尘产生量参考《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（第十分册）4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉）中燃天然气锅炉的产排污系数和《环境保护实用数据手册》进行计算，具体参数见表 2.4-27。

表 2.4-27 燃气（天然气）产排污系数一览表

燃料名称	污染物	单位	产污系数
天然气	烟尘	kg/万 m <sup>3</sup> 天然气	2.4

SO<sub>2</sub>：来自辅助燃料（天然气）中少量硫元素和污盐中元素含量分析，按照最大量计算，天然气用量 127.368 万 Nm<sup>3</sup>/a，天然气燃烧产生二氧化硫量=127.368\*0.02\*200=509.472kg/a，12000t/a 的危废含硫量为 12000\*0.30%=36t/a，二燃室燃烧温度 1100℃，燃烧温度较高，硫的转化率高，本次环评 99.8%，则 SO<sub>2</sub> 产生量为（2\*36+0.509472）\*99.8%=72.382t/a，产生速率 1kg/h。工程采用干式脱酸+两级湿法喷淋碱洗，脱硫效率按 90%计，工程回转窑尾气中 SO<sub>2</sub> 排放量=72.382\*(1-90%)=7.2382t/a，排放速率 1.005kg/h。

焚烧系统总风量 3 万 Nm<sup>3</sup>/h，年运行按 7200h 计算，焚烧尾气中 SO<sub>2</sub> 产生浓度、排放浓度分别是 335.1mg/Nm<sup>3</sup>、33.51mg/Nm<sup>3</sup>。

NO<sub>x</sub>：此工程焚烧燃烧过程中产生的 NO<sub>x</sub> 以热力型为主，主要来自空气成分中氮的热力燃烧和天然气瞬时燃烧，当温度高于 1100℃时，是氮氧化物产生的重要时机。天然气用量 127.368 万 Nm<sup>3</sup>/a，天然气燃烧产生氮氧化物量=127.368\*18.71=2383.055kg/a，有机废液含氮 0.44%，因此有机废液燃烧产生氮氧化物量为 171.72t/a，采用两级湿法喷淋碱洗+SCR，脱硝效率按 90%计，NO<sub>x</sub> 排放浓度为 80.6mg/Nm<sup>3</sup>。

## ②烟尘

焚烧烟气中的烟尘主要是燃烧后的粉末状污盐被燃烧空气和烟气吹起，还有少部分未充分燃烧的碳等可燃物。天然气用量 127.368 万 Nm<sup>3</sup>/a，天然气燃烧产生二氧化硫量=127.368\*1.4=178.315kg/a，12000t/a 的危废二燃室燃烧温度 1100℃，类比同类项目，粉尘产生量为 20.126t/a，共设置一级沉降室+两级布袋+两级喷淋+湿电除尘，烟尘产生量为 20.304t/a，排放浓度 9.4mg/ Nm<sup>3</sup>。

## ③二噁英类物质

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英 (PCDDs) 和 135 种多氯代二苯并呋喃 (PCDFs)。其中，PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯 (PCBs) 和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs，10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs，其中以 2,3,7,8-TCDD 的毒性最大。

在焚烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面：危险废物本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。类比同类项目，拟建项目产生的二噁英量为 26.43mgTEQ/a。

## ④VOCs

理论情况下，固体废物及有机废液通过回转窑高温焚烧后，能将所含的 99.9% 有机物彻底燃烧，实际运行时，固体废物及有机废液有机物去除率为 99%。固体废物及有机废液中有机物含量 6%，有机物产生量 72t/a，则烟气中的有机物排放量为 0.72t/a，则排放浓度为 3.33mg/Nm<sup>3</sup>。

工程焚烧尾气产排情况及达标分析见表 2.4-28

表 2.4-28 工程焚烧尾气产排及达标分析表

名称	产生情况	排放情况	标准值及达标分析
----	------	------	----------



	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	排放量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放浓度标准 (mg/Nm <sup>3</sup> )	达标分析
SO <sub>2</sub>	72.382	1.000	335	7.2382	0.10	33.5	50	达标
NO <sub>x</sub>	174.10	2.418	806.02	17.41	0.242	80.6	100	达标
烟尘	20.304	2.820	940.00	2.03	0.28	9.40	10	达标
HCl	45.91	6.38	212.55	2.30	0.32	10.67	50.00	达标
VOCs	72	1	33.3	0.72	0.01	3.33	60	大本
二噁英	0.858ngT EQ/m <sup>3</sup>	9.18ngTE Q/m <sup>3</sup>	26.43mgT EQ/a	2.643mgT EQ/a	0.918ngTE Q/m <sup>3</sup>	0.0858ngT EQ/m <sup>3</sup>	0.1ngTE Q/m <sup>3</sup>	达标
注：全年工作时间 7200h，尾气量 30000t/a								

综上所述，焚烧尾气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟（粉）尘、HCl 和二噁英等排放浓度均满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中表 3 中≥2500kg/h 限值要求、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）中第四时段表 1 重点控制区的要求、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《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、表 2 标准要求。

## (二) 无组织废气

1、产生：项目盐酸及 20%氨水储罐上方均设有水封罐，因此，项目罐区无大小呼吸废气产生。

2、治理措施：建立各项管理制度，加强操作人员的岗位巡检制度，发现泄漏及时消除。企业加强生成设管道的检修频率，每季度对易损耗的阀门、管道接口等部件进行更换，提高生成设备和管线的密闭性，将由于设备和管道不严产生的无组织废气排放量降到最低。

### 3、排放情况：

氨水配置按使用量的 0.1%计，进料产生少量的粉尘，则氨水配置过程中产生氨气挥发量为 0.52t/a，产生速率 0.072kg/h。

项目无组织废气产排情况见表 2.4-31

表 2.4-31 无组织废气产排情况表

污染工序	污染因子	产生情况		采取措施	排放情况	
		产生速率	产生量		排放速率	排放量
		kg/h	t/a		kg/h	t/a
氨水配置	NH <sub>3</sub>	0.0722	0.52	储罐密闭	0.0722	0.52

项目废气产生及排放情况汇总表 2.4-32。

---

#### 2.4.7.2 废水源强及排放情况

##### 1、废水产生环节分析

本工程排水系统划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、雨水系统、事故水排水系统，污水、雨水和事故水导流系统均为独立运行。本项目产生的废水主要为脱硫脱硝废水、生活污水、余热锅炉定期排污水、脱盐软化水站排污水、地面冲洗废水本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂（国电银河水务昌乐有限公司）进水水质标准后通过一企一管排入国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

##### 1、生活污水排水系统

收集和排放来自本项目各建筑物的盥洗室、厕所、浴室的生活污水。厕所污水经化粪池预处理后与其它生活污水经重力流管网收集后，排入厂内污水处理站，生活污水量 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ 。

##### 2、生产废水排水系统

本工程生产污水为焚烧、蒸发结晶单元和循环水站排污，以及各装置区，车间，仓库的地面冲洗水。其中，脱盐软化水排污 $600\text{m}^3/\text{a}$ ，余热锅炉排污水 $300\text{m}^3/\text{a}$ ，焚烧系统脱硫脱硝脱酸污水外排 $3600\text{m}^3/\text{a}$ ，地面冲洗水外排 $600\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水水量 $5100\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### 2.4.7.3 固废

##### 1、危险固体废物来源

拟建项目固体废物主要有急冷及布袋除尘装置产生的飞灰、湿式静电除尘产生的灰渣、污水处理站污泥、脱硝系统废催化剂、废活性炭、余热锅炉软化水系统定期更换产生的废离子交换树脂以及生活垃圾等。

##### （1）灰渣

回转窑焚烧烟气由窑尾出来经旋风除尘器处理，废气作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使飞灰落入灰斗，飞灰主要组分焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘截留的灰渣，产生量为 $58.8\text{t}/\text{a}$ ，作为危险废物委托有资质单位处理。

##### （2）包装物

破损的包装袋，属于危废固废，收集后进入焚烧炉自行处理；未破损的包装桶不属于危险废物，可以回收利用，废包装袋产生量为 $3.75$ 吨/年，不外排。

##### （3）废耐火材料

运行过程中耐火材料存在破损、老化的情况，更换周期为一年，产生量为 $2.0\text{t}/\text{a}$ 。

---

属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理。

(4) 废离子交换树脂

软水制备系统中每年更换一次交换树脂，产生废离子交换树脂为 0.56t/a。属于危险废物，置于危废暂存间，定期外委处理。

(5) 污泥

本项目设置生化处理设施（MBR 生化工艺）一套，根据设计方提供资料，全厂年产污泥 3t/a，交给有资质单位处置。

(6) 废催化剂

SCR 脱硝过程，需使用蜂窝式五氧化二钒催化剂，用量 9.3m<sup>3</sup>，密度 418.85kg/m<sup>3</sup>，使用寿命约为 24000 小时，每三年更换一次，更换后危废仓库存储，委托有资质单位处置，平均每年产生 1.298t/a。

表 2.4-34 项目危废产生情况一览表

危废名称	废物类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
灰渣	HW18	772-003-18	58.8	焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘	固体	吸附后的活性炭粉、消石灰粉、燃烧产生的飞灰等	二噁英、有机物	连续	T	委托有资质单位处理
包装物	HW49	900-041-49	3.75	拆包破碎筛分间产生的包装袋	固体	布袋、污盐	有机物	连续	T/In	自行焚烧处理
废耐火材料	HW18	772-003-18	2.0	焚烧破损耐火材料	固体	废耐火材料	污盐、有机物	1年	T	委托有资质单位处理
废离子交换树脂	HW49	900-041-49	0.56	软水制备	固体	离子交换树脂、杂质	钙镁, 有机物	1年	T/In	委托有资质单位处理
污泥	HW49	900-041-49	3	污水处理	固体	污泥、水	有机物、重金属	连续	T/In	委托有资质单位处理
废催化剂	HW50	772-007-50	1.298	SCR脱销系统	固体	陶瓷、Ti、杂质	有毒杂质	3年	T	委托有资质单位处理

## （二）生活垃圾

项目定员 12 人，按照 0.5kg/人/d 计，生活垃圾产生量为 1.8t/a。

生活垃圾由市政环卫部门定期清运。

### 2.4.7.4 噪声

#### 1、噪声源

本工程的噪声类别主要为机械噪声，主要噪声源为风机、泵类、空压机、冷却塔等设备。设计中尽量选用低噪声设备，泵类、风机安装减震基础及消声器消声等，并将高噪声设备布置在室内。经过上述治理措施后，厂界噪声能达到国家标准要求，对厂界噪声影响不大。

主要噪声源强分析见表 2.4-36。

表 2.4-36 主要固定噪声源基本情况表

车间 工序	设备名称	数量 (台)	声压级 dB(A)	设计拟采取的降噪措施	降噪后的 源强 dB (A)	等效室 外源强	备注
固废 焚烧 车间	提升机	1	80	选低噪设备、加消声器等	65	90.8	室外
	罗茨真空泵	1	85	基础减振、设置消音器	70		室外
	水泵	20	85	基础减振、设置消音器	65		室外
	风机	9	90	隔声、基础减振	80		室外
污水 处理	水泵	14	85	基础减振、设置消音器	65		室外
	罗茨风机	2	85	基础减振、设置消音器	70		室外
	压滤机	1	80	基础减振、设置消音器	80		室外
罐区	水泵	9	85	基础减振、设置消音器	65		室外
公共 设施	空压机	5	85	隔声、基础减振	65		室内

#### 2、治理措施

根据噪声源及源强特点，本项目设计采取以下噪声防治措施：

##### （1）主要设备防噪措施

对各类风机及泵类采取减振基底；罗茨真空泵、风机、空压机的入口设消音器；风管连接处采用柔性接头并设置补偿节降低震动产生的噪声；

##### （2）厂房建筑设计中的防噪措施

控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内壁和减振地板；回转窑等大型设备采用独立基础，以减轻共振引起的噪声；在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。

##### （3）厂区平面布置中的防噪措施

在厂区总体布置中统筹规划，噪声源集中布置，远离办公区空压机等声级高的设备所在车间单独布置。

#### 2.4.7.5 本项目新增交通运输移动源排放分析

##### 1) 危废运输过程环境影响分析

项目位于朱刘工业园，项目不在生态保护红线范围内，周边也没有自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，周边没有自然保护区、风景名胜区、人口密集的居住区、商业区、文化区和其它需要特殊保护的地区，污盐运输路线也不经过此类地区并且均在工业区内，对周围环境空气、地表水、地下水、噪声的影响较小。

##### 2) 项目汽车尾气环境影响分析

本项目建成后产生的交通尾气主要来自产品和原料运输车辆进出厂区时排放的汽车尾气。汽车尾气排放的污染物主要是 CO、NO<sub>x</sub>。运输车辆在进出项目厂区时是低速行驶，启动是冷启动，因此污染物排放量较平时大，对周边的环境空气有一定影响。本次评价采用的汽车污染物排放系数主要依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3-2005）、《车用压燃式、汽车燃料点燃式发动机及与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）的相关规定来确定。由于无法详细区分柴油、汽油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发电机车辆，均采用平均数据。据此计算各阶段（III、IV、V 阶段）单车 NO<sub>x</sub> 及 CO 的排放平均限值见表 2.4-37。

表 2.4-37 汽车 NO<sub>x</sub> 和 CO 排放平均限值一览表

车型	III阶段标准 (平均)		IV阶段标准 (平均)		V阶段标准 (平均)	
	CO	NO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>
小型车(包括轿车、出租车等)	1.47	0.33	0.75	0.17	0.75	0.12
中型车(包括小货车、面包车)	2.35	0.41	1.16	0.21	1.16	0.15
大型车(客车、大货车、大旅行车)	3.05	7.25	2.18	5.08	2.18	2.90

本项目采用汽车运送原辅材料，根据原辅材料消耗量及产品推算本项目每天运输车辆进出约 23 辆，按大型车（IV 阶段）计，运输距离按平均 20km 进行估算。本项目员工办公生活部分在厂外，估算本项目每天轿车进出约 30 辆，按小型车（V 阶段）计，距离按平均 5km 进行估算。则本项目交通废气排放情况见表 2.4-38。

表 2.4-38 本项目交通废气排放情况表

类型	污染物	NOx	CO
大型车	排放系数 (g/辆·km)	5.08	1.16
	日排放量 (kg/d)	2.337	0.534
	年排放量 (t/a)	0.701	0.160
小型车	排放系数 (g/辆·km)	0.12	0.75
	日排放量 (kg/d)	0.018	0.113
	年排放量 (t/a)	0.0054	0.0339
合计	年排放量 (t/a)	0.7064	0.1939

#### 2.4.7.6 拟建项目三废排放情况汇总

拟建项目污染物产生及排放情况具体见表 2.4-39。



表 2.4-39 拟建项目各类污染物排放情况一览表

污染物类型	排放方式	产生单元	污染物	产生量 t/a	治理措施	排放量 t/a	消减量 t/a
废气	有组织	焚烧	SO <sub>2</sub>	72.382	SNCR（脱硝剂 5%氨水）+ 余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+ 布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱	7.2382	64.827
			NO <sub>x</sub>	174.1		17.4096	156.6904
			烟尘	20.304		2.0304	20.10096
			HCl	45.91		2.3	43.61
			VOCs	72		0.72	71.28
			二噁英	26.43mgTEQ/a		2.643mgTEQ/a	23.787mgTEQ/a
			NH <sub>3</sub>	0.4		0.057	0.343
	无组织	氨水配置	NH <sub>3</sub>	0.52	储罐密闭	0.52	0
废水	废水量				5244m <sup>3</sup> /a		
	COD				40	0.2098	
	氨氮				2	0.01049	
	外排浓度（mg/m <sup>3</sup> ）				外排量（t/a）		
固废	产生单元	污染物类型		产生量 t/a	处理措施	排放量 t/a	
	焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘	灰渣		58.8	委托有资质单位处理	0	
	拆包	包装物		3.75	自行焚烧处理	0	
	焚烧破损耐火材料	废耐火材料		2	委托有资质单位处理	0	
	软水制备	废离子交换树脂		0.56	委托有资质单位处理	0	
	污水处理	污泥		3	委托有资质单位处理	0	

	SCR 脱销系统	废催化剂	1.298	委托有资质单位处理	0
	职工生活	生活垃圾	1.8	由环卫部门统一处理	0
噪声	噪声源强		运输车辆、焚烧炉、各类风机及泵类		
	治理措施		选用低噪声设备、采取隔声、减振、消声等相应控制措施		
	采用标准		GB12348-2008 3类		

### 2.4.7.7 非正常工况污染分析

#### 1 焚烧及焚烧系统非正常排放

拟建项目非正常工况排污主要指停电和设备故障时发生的污染事故。

##### ①临时开停车

在生产过程中，停电、停水、停风，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。突发事件主要为设备出现突发性停电事故。

##### ②设备检修

生产装置每年一次年检时，装置首先要停工，对焚烧装置炉体及其他设备进行检查、维修和保养后，再开工生产。

##### ③废气处理装置故障

本工程焚烧烟气处理系统如发生故障，处理效率降低或完全失效，废气污染物排放量增大，造成非正常排放。发生事故时，立即停止进料，但继续维持炉内温度及燃烧，查找事故原因，必要时装置立即停车。非正常工况下污染物排放源强按烟气处理系统停止运行，污染物在短时间内未经净化处理经 45m 高烟囱排入大气中。由于两套烟气净化系统同时出现事故的可能性较低，因此本次评价分别考虑每套烟气净化系统非正常工况污染物排放情况，具体见表 2.4-40。

表 2.4-40 焚烧烟气非正常排放情况一览表

烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物名称	排放情况		标准限值
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/h	GB18484-2001
回转窑烟气 处理系统故 障	烟尘	940	2.82	10
	SO <sub>2</sub>	333.47	1.000	50
	NO <sub>x</sub>	806.02	2.418	100
	CO	11.112	0.1728	80
	HCl	212.55	6.38	50
	二噁英	0.858 ngTEQ/m <sup>3</sup>	9.18ugTEQ/h	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup>
	VOC	2.78	0.08	-

由表 2.7-4 可知，非正常状态下，烟尘、SO<sub>2</sub>、HCl、二噁英等多种污染物均不能满足相应的标准限值要求。

#### 2 防治措施

主要的非正常情况及污染控制措施如下：

当急冷塔检修或发生故障时，通过 SCR 脱硝、石灰和活性炭喷射以及布袋除尘器来保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当干式吸收装置检修或发生故障时，通过急冷塔和洗涤除雾塔、活性炭喷射以及布袋除尘器保证烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当烟气净化系统中布袋除尘器系统仓室发生检修或故障时，隔离相关仓室，烟气中污染物浓度仍旧能够达标。

当烟气净化系统因事故工况而导致烟气中污染物浓度不能够达标时，焚烧炉将减少焚烧物量，直至停炉。

拟建项目配备事故水池，事故状态下废水引入事故水池中临时储存，不直接排放，待事故结束后，分批次对其进行治理后外排。

## 2.5 清洁生产分析

### 2.5.1 清洁生产综述

#### 2.5.1.1 清洁生产定义

清洁生产通常是指在产品生产过程和预期消费中，既合理利用自然资源，把对人类和环境的危害减至最小，又能充分满足人类需要，使社会经济效益最大化的一种生产模式，其内涵为：

(1) 自然资源和能源利用的合理化：突出地反映在节约能源，节约原材料，利用无毒和无害原材料，循环利用物料等。

(2) 经济效益最大化：反映在不断提高生产效率，降低生产成本，增加产品和服务的附加值，要实现经济效益最大化，必须采用高效生产技术和工艺，提高产品质量，降低物耗和能源消耗。

(3) 对人类和环境危害最小化：即把生产活动对环境负面影响降低到最小，为此，企业生产应在减少有毒有害物料的使用，采用少废无废生产技术和工艺，使用可回收物料、合理利用产品功能、延长产品寿命等几方面下功夫，以实现经济益和环境效益的和谐统一。

清洁生产不仅是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重大措施。近年来，国内开展清洁生产的企业数呈逐年上升趋势。

企业是实施清洁生产的主体，清洁生产的目标是“增效、降耗、节能、减污”，所以清洁生产的实施不但有利于环境，也有利于企业自身，降低成本的同时还将为企业树立良好的社会形象，促使公众对其产品的支持，提高企业的市场竞争力。

### 2.5.1.2 清洁生产水平相关指标

环评清洁生产指标包括六类，分别为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求。

#### (1) 生产工艺与装备要求

清洁生产要求选用清洁工艺、淘汰落后有毒、有害原辅材料和落后的设备。

#### (2) 资源能源利用指标

清洁生产评价资源能源利用指标包括物耗指标、能耗指标和新水用量指标三类。在同等条件下，资源能源消耗量越大，则对环境的影响越大。

#### (3) 产品指标

首先，产品应是我国产业政策鼓励发展的产品，此外，从清洁生产要求还应考虑包装和使用，保证包装和使用过程中对环境的影响最小。

#### (4) 污染物产生指标

污染物产生指标分为三类，即废水产生指标、废气产生指标和固体废物产生指标。污染物产生指标较高，说明工艺相对比较落后，管理水平较弱。

#### (5) 废物回收利用指标

清洁生产要求生产企业应尽可能对生产过程中产生的废物进行回收利用，而且，应该是高等级的利用，逐步降级使用，然后再考虑末端治理。

#### (6) 环境管理要求

从环境法律法规标准、环境审核、废物处理处置、生产过程环境管理及相关方环境管理五个方面提出要求。

### 2.5.2 清洁生产标准

目前尚无适用于项目各产品生产工艺的清洁生产标准。本次环评将从以下几个方面分析拟建项目的清洁生产水平，提出提高清洁生产水平的建议：(1)生产工艺与装备要求；(2)资源能源利用指标；(3)产品指标；(4)污染物产生指标；(5)废物回收利用指标；(6)环境管理要求。

### 2.5.7 生产工艺合理性及先进性分析

#### 1、工艺路线适应性分析

危险废物最终处置技术包括焚烧、安全填埋、土地处理及海洋处置等。目前我国

进行最终处置的危险废物主要是没有利用价值的、危险性较大的废物，或者是虽然具有一定的利用价值。但是限于目前的条件和技术水平而无法进行充分利用的废物。

(1) 焚烧技术 焚烧法是将可燃性废物置于高温炉中，使其可燃成分充分氧化分解的一种处理方法，实现危险废物减量化、无害化最快捷、最有效的技术。采用焚烧法可有效地破坏废物中有毒、有害的有机废物，破坏和分解有毒物质的化学结构，减少废物的体积，并且可以进行能源和副产品的回收。经过焚烧，固体废物的体积可减少 80%~95%。焚烧可在专用的焚烧炉(如旋转焚烧炉、液体喷射焚烧炉、多层焚烧炉、热解焚烧炉、流化床焚烧炉等多种炉型)中进行，还可利用其它工业炉窑(如水泥窑、石灰窑等)进行焚烧处理。但不管采用何种焚烧设施，均要考虑产生二次污染的问题。焚烧主要用于处理热值较高和毒性较大的危险废物，如处理废溶剂、残液类、塑料、橡胶、皮革、医院废物、制药废物、含酚废物，含卤素、硫、磷、氮化合物的有机物等，易爆废物则不宜进行焚烧处理。

(2) 安全填埋 安全填埋往往被认为是为减少和消除废物的危害，在对其进行各种方式处理之后所采取的最后一种处置措施。对危险废物进行填埋前，需根据不同废物的物理化学性质进行预处理。利用各种固化剂对其进行稳定化、固化处理，以减少有害废物的浸出。填埋法存在的主要环境问题是填埋废物中的某些成分与水或其它物质发生物理化学作用产生浸出液，污染地下水源；其次是废物填埋场占用土地。

(3) 地表处理 地表处理就是将危险废物同土壤的表层混合，在自然的风化作用下，实现某些种类的危险废物的降解、脱毒。地表处理方式经济，且简单易行。但是，这种方式并不适合所有的危险废物。如某些不可降解的危险废物有可能附着在土壤颗粒上，在风或雨水的冲刷下扩散到周围的环境。对人畜的生命安全造成威胁；其它危险废物也可能迁移入土地深层土壤，污染地下水。从长远角度来看，地表处理并非实现危险废物无害化处置的有效手段。

#### (4) 海洋处置

可分为海洋倾倒与远洋焚烧两大类。海洋倾倒的原理是利用海洋的微生物环境和海洋内的化学过程将危险废物的毒性冲淡或驱散，使得危险废物的毒性降低到相对于大环境可以忽略不计的程度。远洋焚烧则是用专门设计制造的焚烧船将危险废物进行船上焚烧的处置方法，废物焚烧后产生的废气通过净化装置与冷凝器收集，冷凝液排入海中，气体排入大气，残渣倾入海洋。远洋焚烧的废物一般为液态有机废物，有机化合物或其它相对较高能量的危险废物可用来焚烧，含有大量的毒性金属和超量非毒

金属的废物不适合海上焚烧。

(5) 热解法 区别于焚烧，热解技术是在在无氧或缺氧条件下，利用热能将大分子的有机物裂解为分子量相对较小的易于处理的化合物或燃烧气体、油和炭黑等有机物。热解法和焚烧法是两个完全不同的过程，焚烧是一个放热过程，而热解需要吸收大量热量；焚烧的主要产物是二氧化碳和水，而热解的主要产物是可燃的低分子化合物。由于土地处理及海洋处置环境自净及其自身容量有限，地表处理和海洋处置在我国应用较少。目前，我国对危险废物处置技术主要包括焚烧、热解、安全填埋等，几种常用方法的对比如表 2.5-5。

表 2.5-5 危险废物处置方法对比表

项目	热解法	高温焚烧法	填埋法
基本原理	利用热能使废物中的有机物裂解成可燃的低分子化合物，再进行二次高温分解燃烧	利用高温使机废物在焚烧炉内进行氧化分解反应，废物中的有毒有害物质在高温中氧化、热解而被破坏	把危险废物填埋于地下，割断废物与外环境的联系，使其不再对环境 and 人体健康造成危害
适用范围	适合处理高热值废弃物	可以处理各种不同性质的废物	可以处理包括《国家危险废物名录》中除医疗废物和与衬层不相容以外的所有危险废物
处理能力	较小	较大	大
处理效果	能实现无害化、减量化、资源化，避免二次污染	能实现无害化、减量化、资源化，避免二次污染	存在很大后患，有害物质容易泄漏造成环境污染
减容量	大	大	小
前处理	需分类处理	需破碎、搅拌处理	需稳定化/固化处理
二次污染控制	易	易	难
占地面积	小	小	大
一次投资	较小	较大	小
运行成本	较小	较大	小
技术难度	较大	较大	较小
能耗	较小	较大	较小

从集中常用的危险废物处置方法来看，高温焚烧法虽然前期投入费用较高、运行成本和运行技术难度较大，但是该方法可以处理各种不同性质的废物，适用性广，符合危险废物污染防治技术政策要求的危险废物的减量化、资源化和无害化的总原则，

经处置的危险废物残渣体积减少 90%以上，重量减少 80%以上，通过改善焚烧工况，可以抑制二次污染物的产生，经过严格尾气净化措施，可确保二噁英、呋喃、重金属、酸性气体、烟尘等有害二次污染物得到高效净化，同时具有占地少，可资源化（供电、供热、供汽）。

根据元利化学集团股份有限公司产生的危险废物种类多、成分复杂、危险性大等具体情况，结合目前国内技术水平和危险废物污染防治的发展趋势，同时考虑必须确保达到减量化、无害化的危险废物处置要求，因此，项目选择高温焚烧处理技术处置元利化学集团股份有限公司的危险废物是适宜的。

## 2、焚烧技术先进性

①焚烧炉内维持在 850°C 焚烧，可将废物内的有机物充分燃烧；二燃室内衬耐高温耐火材料，使炉本体燃烧室产生的烟气再次高温达 1100°C 以上，滞留时间长达 2 秒以上充分燃烧，彻底消除烟气中的有机物，使其燃烧效率达 99.9% 及焚毁去除率达 99.99% 以上，满足最新环保要求；同时可将大颗粒粉尘捕捉去除，降低尾气处理设备的负荷；

②良好的密封措施和炉膛负压，保证有害气体不外泄；

③配备废热回收利用装置，实现资源化；

④自动化程度高，采用自动进料、自动出灰、炉内温控等自动装置。自动控制的主要内容包括：进料系统控制、焚烧系统控制、热能利用系统控制和烟气净化系统控制等。本项目焚烧炉均配备自动控制和警报系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节。

### 2.5.8 清洁生产结论与建议

综上所述，拟建项目在建设过程中充分考虑到了清洁生产的要求，生产工艺技术起点高、成熟可靠，生产设备先进、可靠、能耗低，燃料和产品、资源消耗均符合清洁生产的要求，在污染防治中采取了有效可靠的治理措施，减少了污染物的排放，减轻了对周围环境的影响，符合清洁生产的要求，因此，依照《中华人民共和国清洁生产促进法》的相关要求分析，从清洁生产角度而言，该项目是可行的。

拟建项目较好的贯彻了清洁生产的原则，为继续提高项目的清洁生产水平，减少单位物耗、提高原料的利用率，减少废物的产生量，建议采取以下措施：

(1) 加强存储工艺控制和物流管理，进行清洁生产审核，减少跑、冒、滴、漏



现象的发生，保证存储有效平稳地进行。

(2) 在电器设备选择上均考虑节能型机电设备，进一步节约电能。

(3) 建立和健全全厂环保管理和监测机构，对生产中的“三废”等进行系统化监测，对非正常排污应予以充分处理。

(4) 对设备进行定期检查维修，使其自控过程始终处于良好的状态，杜绝物料跑冒滴漏现象，杜绝事故发生。

(4) 建议建设单位投产后建立清洁生产审核领导机构与管理机构，负责组织全厂职工按“清洁生产促进法”的要求促进全厂的清洁生产工作，通过清洁生产审核，找出不符合清洁生产的问题和原因，从而推进企业的清洁生产工

## 2.6 总量控制分析

### 2.6.1 总量控制及相关规划要求

#### 1、国家总量控制

##### (1) 排污总量控制制度

排污总量控制制度，是指国家对污染物的排放实施总量控制的法律制度。在此概念中，“总量”一词指的是在一定区域和时间范围内的排污量总和或一定时间范围内某个企业的排污量总和。

##### (2) 排污总量控制原则

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

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。

目前，山东省政府已与各市政府签定了污染物总量削减目标责任书，各市也层层分解，并落实到项目。

本次评价排污总量控制结合项目所在地的实际情况，并根据地方政府的要求，全面面对废水污染物和废气污染物排放总量进行控制。

##### (3) 排污总量控制对象

### 2.6.2 总量达标情况分析

### 1、废气总量控制分析

工程有组织废气主要为焚烧产生的尾气，污水处理站废气及食堂油烟。分别采用相应的处理装置和方法。

工程废气经处理后，尾气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟粉尘等排放浓度均满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中表 3 中 $\geq 2500\text{kg/h}$  限值要求、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）中第四时段表 1 重点控制区的要求、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《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、表 2 表 1 非重点行业标准要求。

### 1、废水总量控制分析

本项目产生的废水主要为脱硫脱硝废水、生活污水、余热锅炉定期排污水、脱盐软化水站排污水、地面冲洗废水。本项目废水产生量为  $5244\text{m}^3/\text{a}$ ，经污水管网排入银河水务（昌乐）有限公司进一步处理，排入污水处理厂的 COD 为  $1.84\text{t/a}$ ，氨氮为  $0.184\text{t/a}$ ，经污水处理厂处理后排入桂河，本项目最终排入桂河的 COD 总量为  $0.2098\text{t/a}$ 、氨氮为  $0.302622\text{t/a}$ 。COD、氨氮总量指标已经纳入银河水务（昌乐）有限公司总量指标。

项目回转窑焚烧烟气采用“二燃室（ $1100^\circ\text{C}$ ）+SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”烟气净化工艺，对尾气进行高温氧化分解、预防二噁英生成、脱硫、脱硝、脱酸和除尘后达标排放，经处理后烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放浓度为： $9.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $33.35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $80.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度可以满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表 1 中“重点控制区”的相关标准，VOCs 排放浓度可以满足《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 标准，烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放量分别为： $2.03\text{t/a}$ 、 $7.2382\text{t/a}$ 、 $17.41\text{t/a}$ 、 $0.72\text{t/a}$ 。

根据省生态环境厅《关于印发〈山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）和潍坊市生态环境局《关于印发〈潍坊市建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（潍环发〔2019〕116 号）要求，上一年度环境空气质量平均浓度达标的区域、水环境质量达到要求的区域，相关污染物实行等量替代。上一年度环境空气质量平均浓度未达标的区域、水环境质量未达到要求的区域，相关污染物实行 2 倍替代（燃煤发电

机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的实行等量替代)。若上一年度设区的市细颗粒物平均浓度超标,则全市行政区域内建设项目的主要大气污染物均需 2 倍替代。项目所在区域为潍坊市昌乐县,根据潍坊市生态环境局发布的 2019 年度空气质量通报,潍坊市 2019 年度颗粒物平均浓度超标,因此新建项目总量削减需进行倍量替代,倍量替代消减指标为烟尘 4.06t、二氧化硫 14.4764t、氮氧化物 34.82t。

因此需要申请 VOCs、烟(粉)尘、二氧化硫、氮氧化物排放指标分别为 1.44t/a、4.06t/a、14.4764t/a、34.82t/a。

2018 年 2 月,公司现有 35 吨/小时燃煤锅炉完成超低排放改造,按照昌乐县人民政府办公室《关于印发<昌乐县煤炭消费压减工作总体方案(2019-2020 年)>的通知》(乐政办字〔2020〕515 号),企业在 2018 年使用煤炭 5.74 万吨。

超低排放改造前,执行标准二氧化硫 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟(粉尘) $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ,超低排放改造后执行标准二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟(粉尘) $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ,VOCs 系数取 0.04 千克/吨煤。

按照 1 吨煤产生 10000Nm<sup>3</sup> 烟气计算,超低排放改造共减少二氧化硫排放 86.1 吨、氮氧化物 57.4 吨、烟(粉尘) 11.48 吨、VOCs 2.30 吨。

## 第3章 区域环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置及交通概况

潍坊市位于山东半岛中部，北纬 $35^{\circ}43'$ ~ $37^{\circ}26'$ ，东经 $118^{\circ}10'$ ~ $120^{\circ}01'$ ，东邻港口城市青岛、烟台，南接新兴港口城市日照，西连重工业城市淄博，北临渤海莱州湾，胶济铁路、济青高速公路、309国道贯穿境内，形成了纵横交错的交通网络，为潍坊经济发展提供了良好条件。

昌乐县位于北纬 $36^{\circ}19'$ ~ $56^{\circ}46'$ ，东经 $118^{\circ}43'$ ~ $119^{\circ}10'$ 。境内多丘陵，南高北低，西高东低。西部、南部平均海拔170米左右，东部、北部平均海拔150米，鄌鄌镇车罗顶为全县最高点，海拔381米，朱刘镇北庄、郑王附近最低，海拔30米，全县山丘608平方公里，占总面积的58.85%，主要分布在县境南部，平原410平方公里，占总面积的39.7%，主要分布在县境北部。涝洼15平方公里，占总面积的1.45%，主要分布在沿河谷地。

本项目位于朱刘街道工业园（原309国道北侧）、桂河以东、新兴路以西，项目地理位置见图2.1-1。拟建项目用地为工业用地。本项目南面2500米处是胶济铁路，东临比德文路，处交通条件优越，区位优势明显。

#### 3.1.2 地质地貌

昌乐县地处华北台地中部，鲁中隆断区边缘和沂沭断裂带上。本项目所在地位于朱刘镇，项目所在区域地质构造位置处于我国东部新华夏系第二隆起带和第二沉降带（渤海凹陷）的衔接部位，地层包括太古界、元古界、古生界和新生界。依据土的分类、成因和物理力学指标，自上而下描述如下：

（1）耕土层：浅褐色，稍湿，含有植物根系及虫孔，主要以粉土组成。层厚0.70-1.00m，平均值0.84m，层顶标高49.21m-51.92m，平均值50.58m，耕土层结构松散，强度低，成分复杂，不宜作天然地基。

（2）粉质粘土、粉土层：粉质粘土，黄褐色，湿，可塑，混有少量姜石及铁锰结核。偶见贝壳碎石，稍有光泽，韧性高，干强度高，摇震不反应；粉土，黄褐色，很湿，中密-密实，混有少量云母及铁质氧化物，偶见贝壳碎片。无光泽，韧性低，干强度低，摇震反应中等。层厚1.10-3.10m，平均值2.53m，层顶标高47.35m-51.22m，

平均值 49.47m。层顶埋深 0.70-2.60m，平均值 1.11m。地基土的承载力为 110kPa。

(3) 粉土层：黄褐色，很湿，密实，混有少量云母及铁质氧化物，偶见姜石，含砂质重，具粉砂性。无光泽，韧性低，干强度低，摇震反应中等。层厚 7.10-8.20m，平均值 7.49m，层顶标高 45.71m-48.32m，平均值 46.94m，层顶埋深 3.40-4.10m，平均值 3.64m，层位稳定。地基土的承载力为 180kPa。

(4) 粉质粘土层：黄褐色，湿，硬塑，混有少量姜石及铁锰结核。偶见碎石块，稍有光泽，韧性高，干强度高，摇震不反应。层厚 0.70m-2.30m，平均值 1.41m，层顶标高 38.18m-40.62m，平均值 39.45m，层顶埋深 10.70m-11.80m，平均值 11.13m，层位稳定。地基土的承载力为 200kPa。

(5) 圆砾层：黄白色-黄褐色，湿，密实，骨架颗粒成份主要为姜石及少量灰岩和玄武岩，粒径一般 0.2-2cm，呈圆形及亚圆形，大于 0.2cm 的颗粒含量 84.9%-85.4%，大于 2cm 碎石含量 10%-30% 充填物主要为硬塑-坚塑状态的粉质粘土。层顶标高 36.60-39.42m，平均值 38.04m，层顶埋深 11.70m，平均值 12.54m，层位稳定。该层局部夹层厚度 0.3-0.4cm，硬塑-坚塑状态的粉质粘土。地基土的承载力为 400 kPa。

地质构造及地震：城区范围地表为土层所覆，未见构造痕迹。根据中华人民共和国《中国地震烈度区划图》（2015 年版）资料，地震动峰值加速度为 0.15g，该工程所在区域为 7 度烈度区，定为设防区，地耐力为 15-30t/m<sup>2</sup>。该项目抗震建设标准应按国家抗震设计规范要求执行。

### 3.1.3 气候气象

昌乐县区属暖温带大陆性气候，春季温暖而干燥，风大雨少；夏季湿热多雨；秋季秋高气爽；冬季寒冷少雨雪，具有明显的季节变化和季风气候的特点。年平均气温 12.4℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温 -17.2℃，全年主导风向为 S，次主导风向为 SSE，冬季盛行 NW 风。年平均风速 2.2m/s。

平均无霜期 190 天，多年平均日照时数 2668 小时，年平均降雨日数 79.8 天，多年平均降雨量 615 毫米。年内降雨分布不均，南部大，北部小，年内降雨时段差异大，多集中在 6~9 月份。区域内多年平均水面蒸发量 1227.6 毫米，年内蒸发量 5 月份量高为 188.2 毫米，1 月份最低为 37.3 毫米。

### 3.1.4 地表水系

昌乐县境内河流较多，多发源于西南部山区。主要有汶河、白浪河、丹河、于河、桂河五个水系。

汶河古称汶水，系潍河主要支流，源出临朐县沂山东麓百丈崖瀑布之桑泉。因桑泉水俗称汶水故名汶河。流经临朐、昌乐两县，从大盛镇西山北头村北入县境，从西南向东北流经昌乐 78km，至东北角的夹河套村东北入潍河。汶河在市内有大盛河、鲤龙河、温泉河、凌河、小汶河、墨溪河 6 条支流，流域面积 1076km<sup>2</sup>。此河季节性强，汛期最大洪峰 5550m<sup>3</sup>/s。

白浪河是流经潍坊市城区的一条最为重要的河流，横穿昌潍大平原，白浪河的前身是潍坊老城的护城河，河水自南向北缓缓流过市中心，把潍城和奎文两区分隔开来，将潍县劈为东、西两半。流域面积 1237 平方公里，上游发源于潍坊市昌乐县打鼓山，流经潍坊市坊子区、潍城区、奎文区和寒亭区，最后经寒亭区央子镇流入渤海莱州湾。全长 127 公里，其中城区段 21.7 公里。

丹河水系包括丹河干流和注入丹河的大丹河、小丹河、尧沟三条支流，总长 83 公里，流域面积 275.34 平方公里，其中客水面积 56.3 平方公里。

于河是白浪河的一条重要支流，为季节性河流，全长 41km，发源于昌乐县五图镇，流经潍坊市潍城区，最后在潍坊市寒亭区韩家朱马汇入白浪河。

桂河源于发源于昌乐县方山北麓的老官李村，向北流经朱刘、赵庙、王望，进寒亭区白浪河段入海。

境内河流除汶河为东西流外，其余均为南北流向，总流域面积 1436.84 平方公里。昌乐县水文地质条件复杂，按地下水和地表水的互补关系，可分为平原型和山丘型两大类，基本属山丘型。按含水岩组可分为松散岩类孔隙水，碎屑岩类孔隙水，碳酸岩类裂隙---岩溶水，岩溶岩类裂隙水，变质岩类裂隙水五类。以松散岩类孔隙水量最重要。根据地形、地貌分为四个水文地质区。北部山前平原区，覆盖层厚 30-50 米，岩性为玄武岩，属平原型地下水，主要含水层亚砂土累计厚度 10-20 米，沙层厚度累计 2-7 米。

南部山前平原区，覆盖层厚 5-30 米，下伏玄武岩和石灰岩受沟谷切割较明显。属山丘型地下水，与河水关系密切，枯水时地下水补给河水，主要含水层除山前冲洪亚砂土和细砂层外，还有富水砂层，隐伏灰岩岩溶水受断层阻拦，形成富水区。低山(高丘)区地下水属山丘型地下水补给地表水。主要含水岩组为玄武岩裂隙水及石灰岩岩溶水，玄武岩出露面积广，一般降水补给，浅部循环，短途排泄，受五条水系切割补给

来源小，储存条件差，除局部山间盆地和河谷外，一般不易成井。石灰岩有两处出漏，是岩溶水的补给区和地表水的渗漏区，另一处呈南北窄状分布，自上寒武至中奥陶各层都有，岩层倾向北东和北西。由于四面受阻可见地表积水。岩溶水补给面积小，出水量不大。

东部丘陵河谷平原区，主要含水岩组为各色花岗片麻岩，变质岩系，裂隙水及河谷冲积层孔隙水，属山丘型地下水。地下水矿化度范围一般在 200-300 毫克/升，PH 值为 7.2-8.1 之间，属中性。绝大部分属重碳酸盐类钙组，总硬度 1.92-11 毫克当量/升。

生活污水和初期雨水处理达标后排入市政污水管网，废水经市政污水管网排入国电电银河水务昌乐有限公司处理，处理后就近排入桂河。

昌乐县饮用水源地主要来自县城以南 15km 的高崖水库，总库容量 1.36 亿 m<sup>3</sup>，兴利库容 5788 万 m<sup>3</sup>。本项目位于水源地的下游方向，所以，该项目的排污对该区域的水源地基本无影响。

### 3.1.5 土壤

昌乐境内岩石，北部以石灰岩居多，中西部以玄武岩为主，东南部多为花岗麻岩。因基岩不同，形成了不同的土壤类型。北部为褐土类，面积 52961.56 公顷。东南部多为棕壤，面积 29306.12 公顷。南部沿河有河潮土，面积 5303.90 公顷。

### 3.1.6 自然资源

#### 3.1.6.1 动植物资源

项目所在区域系华东动物区系，动物资源共有鸟类 131 种，隶属于 16 目、36 科。其中留鸟 31 种、占 23.7%，夏候鸟 44 种、占 33.6%，冬候鸟 15 种、占 11.4%，旅鸟 41 种、占 31.3%。有国家一级保护鸟类白鹳 1 种，隼类、鸳鸯、长耳鸮等国家二级保护鸟类 18 种。有山东省重点保护野生动物 43 种，受《濒危野生动植物种国际贸易公约》保护的野生动物 28 种。陆生野生动物主要有狐狸、黄鼬、獾、刺猬、野兔、麝鼯等。

在气候土壤等自然环境要素影响下，植物系区划上属暖温带落叶阔叶林带，植物种类繁多共有木本植物 43 科、75 属、140 种。用材树种主要有刺槐、欧美杨类、泡桐、毛白杨、旱柳、白榆、楸树等，灌木主要有桑树、紫穗槐、白蜡、黄荆、酸枣、胡枝子、柽柳等。具有经济价值的主要野生植物有 27 科、35 种，其中茵陈、远志、

车前子、薄荷、元胡等数量多，分布广。栽培作物主要有双子叶植物和单子叶植物 2 个纲、8 个科、83 种。

### 3.1.6.2 水资源、矿产资源

据水文地质勘察资料记载，区域多年平均水资源量 17962 万立方米，人均水资源占有量 288 立方米。

昌乐县在地质构造上，居于华北板块的东南缘，横跨鲁西断隆区，沂沭断裂带从县域的东半部纵贯南北。地质构造的多样性和复杂性，使境内矿产资源种类较多。截止到 2016 年底，已发现各类矿产 27 种（含亚矿种），主要矿种有蓝宝石、煤、石灰岩、玄武岩、花岗岩、油页岩、地热、膨润土、页岩、石英、石棉、矿泉水、铜、铁等。

### 3.1.6.3 土地资源

昌乐县土地面积 1101 平方公里，人口 60 万。县辖 4 镇 5 个街办。昌乐地理位置优越，交通十分方便，胶济铁路、济青高速公路从北部通过，济青、王潍两条公路干线横贯东西，县内公路四通八达。县城居县境内北部，商业、通讯、文化、卫生等服务设施齐全。

## 3.1.7 昌乐县朱刘街道工业园总体规划

拟建项目位于昌乐县朱刘街道工业园（注：原名昌乐县朱刘街道工业园），朱刘街道是昌乐县市城镇体系中的支点，符合城市化发展战略。昌乐县人民政府 2000 年 12 月 6 日批准成立（乐政复字（2000）70 号），规划环评由昌乐县环保局（乐环审（2010）2 号）审查通过。项目区总用地面积范围 24.13km<sup>2</sup>，北至星河街，南到潍昌街，西部为比德文路，东部以都昌路和发展路为界。根据《山东省昌乐县朱刘街道工业园总体规划》，将城东项目区产业定位确定为：以昌乐县县总体规划为依据，以煤化工、精细化工、建材业为主，热电联产、印染、电镀、机械制造为辅的综合性项目区。

目前园区入驻有比德文、木兰、凤仪等电动车集团、山东乐化铝塑制品有限公司、昌乐山水水泥有限公司生产、潍坊恒信钢构有限公司、潍坊亨利达钢构有限公司等多家化工轻工企业，园区基础设施建设较齐全，电网、供水管网、供汽管网、污水管网覆盖整个园区，工业发展条件较好。对项目区污染防治方面的要求有：



①要按照“雨污分流”的原则设计和建设排水系统。污水管网必须与项目区的开发建设同步实施，确保废水全部进入污水管网。要做好防渗工作，确保工程质量，防止对地下水造成影响。

②项目区的生活、工业供热与燃气均由山东潍焦集团有限公司集中供给，且应根据需要适当增加供热能力，锅炉要配备高效脱硫除尘设施，禁止新建燃煤（油）自备锅炉，入区企业不得自建燃煤（油）锅炉。

③项目区工业废水和生活污水全部进昌乐县国电银河水务昌乐有限公司统一处理。厂区内企业生产废水必须立足于厂内综合处理利用，预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB31962-2015）后排入污水处理厂综合处理。污水处理厂外排废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入桂河。

④一般工业固体废物应进行综合利用。生活垃圾应实行分类收集，实现资源可再生利用。不能综合利用的，由环卫部门统一进行无害化处理、处置。

⑤要加强对危险废物的管理，防止流失。危险废物要全部送省规划的危险废物处理中心等资质的危险废物处理单位安全处理，在转移前应到环保部门办理转移手续。临时堆场应符合《危险废物储存污染控制标准》（GB18596-2001）的要求。

拟建项目用地为二类工业用地，厂区已实行雨污分流、污污分流，工业用汽由已建成的导热油炉提供，生产废水进厂区污水处理站处理，生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站，生产废水、生活污水经处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）排放标准后经同一个排污口进入园区污水管网，再去国电银河水务昌乐有限公司处理，符合园区规划。

### 3.1.8 工业发展

昌乐县工业发展较快。目前，全县各类企业发展到 1035 处，其中年销售收入过 500 万元的工业企业 229 家，形成了化工、农副产品加工、塑料、机械、建材、宝石加工、轻纺等行业为主的工业体系。目前，我县的珠宝、塑料袋、油漆、肉鸡、肉鸭、葡萄糖等产品的产量居全国同行业前列。全县共有塑料加工企业 102 家，年加工能力 10 万吨；拖拉机组装企业 20 家，年生产能力 30 万台；乐器加工企业 30 家，年产吉他、贝司等乐器 50 万把；地毯生产企业 18 家，年加工能力 240 万平方英尺。

朱刘街道位于昌乐县城的东北部，东距潍坊市 15 公里，西距县城 9.5 公里。胶济铁路、济青高速公路、309 国道、宝通街、潍昌街(东风西街)东西贯通整个街道，街道

道路已联成网络。朱刘街道以其优越的地理位置，方便的对外交通条件，明显的区位优势成为潍坊市及昌乐县所共有的重要门户。近几年，随着改革开放的发展，朱刘街道经济有了很大发展，已走上由农业经济向工业经济转化的开放性经济轨道。

朱刘街道现有规模以上企业 33 家，已经初步形成以建材、煤化工、机械制造与装配、矿产开采、交通运输五大支柱产业。2007 年街道工业收入占总收入的 60%，建筑业占总收入的 9%，交通运输业占总收入的 18%，综上所述，朱刘街道是一个以发展煤化工和先进机械制造业为主，第三产业及物流业为辅的工业基地。街道 2007 年工农业产值 12.2 亿元，比 2003 年增加 7.86 亿元，增长了 68%。

### 3.1.9 环境质量现状

#### 3.1.9.1 环境空气

由现状监测结果可知，企业周围环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度及日均浓度，TSP 日均浓度可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 除 2#点位超标外，均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；非甲烷总烃小时浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)制定时采用的环境标准值(2.0mg/m<sup>3</sup>)；氯化氢、氨浓度能满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中的居住区最高允许浓度标准限值要求；其他监测因子均未检出；企业周围环境空气质量现状较好。

#### 3.1.9.2 地表水

由现状监测结果可知，接纳本项目污水的桂河各监测断面中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、氯化物、高锰酸钾指数、全盐量和总磷均达标，其水质能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水体标准的要求。

#### 3.1.9.3 地下水

由现状监测结果可知，该评价区内部分地下水井的总硬度、溶解性总固体、高锰酸钾指数、硫酸盐和氯化物有超标现象，其他指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准的要求。经分析，超标原因主要是该区域深井水受到了海水影响，地下水卤水性质较为明显。

#### 3.1.9.4 声环境

由现状监测结果可知，企业周围昼夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准要求，区域声环境质量现状较好。

## 4.1 大气环境现状监测

### 4.1.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008），在厂址和周围环境敏感点共布置 5 个监测点，具体布点见表 4.1-1 及图 4.1-1。

表 4.1-1 环境空气质量现状监测点一览表

号	称	位	厂界 距离 m	设意义
#	家庄村		35	导风向上风向敏感点
#	刘家庄村	N	300	主导风向下风向敏感点
#	大石桥村	N	1211	主导风向下风向敏感点
#	王金庄	W	715	与主导风向上风向呈 90°敏感点
#	戴家村	ENE	840	与主导风向上风向呈 270°敏感点

### 4.1.2 监测项目

根据工程排污特征，确定监测因子分常规和特征两大类。

常规因子包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 共 5 项；特征因子包括非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、萘、吡啶、氟化物、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气共 12 项。在监测时同步测量风向、风速、气温、气压、高云量、低云量等气象参数。

### 4.1.3 监测时间和频率

常规因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 连续监测 7 天，特征因子非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、萘、吡啶、氟化物、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气连续监测 3 天，每天 4 次，每天取样开始时间：02:00、08:00、14:00 和 20:00 采样。

### 4.1.4 分析方法和标准

按照国家环保局颁发的《环境空气质量标准》、《空气和废气监测方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定进行监测。监测分析方法如表 4.1-2。

表 4.1-2 环境空气监测分析方法

项目名称	分析方法	方法依据	仪器设备及型号	检出限 mg/m <sup>3</sup>
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	可见分光光度计 L2	0.01
苯	气相色谱法	GB 11890-1989	气相色谱仪 GC-7820	0.0015
*萘	溶剂解析-气相色谱法	GBZ/T 160.44-2004	气相色谱仪 GC-7820	0.3
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	可见分光光度计 L2	小时：0.007 日均：0.004
NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	可见分光光度计 L2	小时：0.005 日均：0.003
H <sub>2</sub> S	气相色谱法	GB/T 14678-1993	气相色谱仪 GC-7820	2×10 <sup>-4</sup>
甲苯	气相色谱法	GB 11890-1989	气相色谱仪 GC-7820	0.0015
甲醇	气相色谱法	GB 11738-1989	气相色谱仪 GC-7820	0.4
吡啶	巴比妥酸分光光度法	国家环保总局（2007）第四版（增补版）	可见分光光度计 L2	0.001
PM <sub>10</sub>	重量法	HJ 618-2011	电子天平 FA2004	0.010
PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ 618-2011	电子天平 FA2004	0.010
氟化物	氟离子选择电极法	HJ 480-2009	氟离子选择性电极	9×10 <sup>-4</sup>
二甲苯	气相色谱法	HJ 584-2010	气相色谱仪 GC-7820	0.0015
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T38-1999	气相色谱仪 GC-7820	0.04
总悬浮颗粒物 (TSP)	重量法	GB/T15432-1995	电子天平 FA2004	0.001
臭气浓度 (无量纲)	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	聚酯无臭袋	-----

带\*项目不在 CMA 资质范围，按照客户要求检测。



图 4.1-1 环境空气现状监测布点图

#### 4.1.5 监测结果

监测期间气象参数见表 4.1-3，监测结果见表 4.1-4。

表 4.1-3 环境空气现状监测气象条件

日期	时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	总云/低云
2018.02.19	02:00	2.1	102.5	1.7	N	4/3
	08:00	3.5	102.3	2.2	N	3/2
	14:00	8.9	101.6	4.1	N	4/2
	20:00	3.6	101.9	3.6	N	5/4
2018.02.21	02:00	-1.0	101.8	2.6	N	8/7
	08:00	0.2	102.1	2.8	N	7/6
	14:00	1.8	100.4	4.1	N	6/5
	20:00	-2.2	100.8	3.1	N	8/6
2018.02.21	02:00	-2.7	101.6	2.9	NE	8/6
	08:00	-2.2	102.5	2.3	NE	8/7
	14:00	1.8	101.3	1.5	NE	9/8
	20:00	-2.0	101.9	2.6	NE	9/7
2018.02.23	02:00	-1.2	101.9	3.0	N	7/4
	08:00	-2.8	102.6	3.4	N	3/2
	14:00	2.8	101.5	3.1	N	2/1
	20:00	-3.1	102.5	2.9	N	2/1
2018.02.24	02:00	-6.2	102.6	2.6	NW	1/0
	08:00	-5.8	102.4	3.0	NW	2/1
	14:00	7.8	101.0	3.1	NW	2/1
	20:00	0.6	101.3	3.0	NW	3/1
2018.02.25	02:00	-1.3	101.9	2.2	NW	2/1
	08:00	0.3	101.5	3.1	NW	2/1
	14:00	10.4	101.0	4.0	NW	1/0
	20:00	2.7	101.2	3.1	NW	2/1
2018.02.26	02:00	0.2	101.8	3.9	NW	2/1
	08:00	0.8	101.9	4.2	N	3/2
	14:00	7.2	101.0	3.9	N	2/1
	20:00	2.3	101.6	1.8	N	2/1

表 4-1-4 环境空气质量现状监测结果一览表

样日期	样点位	O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )					O <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )					M <sub>2.5</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	M <sub>10</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	SP(mg/m <sup>3</sup> )
		:00	:00	4:00	0:00	均值	:00	:00	4:00	0:00	均值	均值	均值	均值
018.02.19	1#	0.024	0.030	0.034	0.042	0.04	0.039	0.042	0.033	0.044	0.039	0.113	0.199	0.238
	2#	0.028	0.035	0.039	0.047	0.045	0.036	0.04	0.031	0.046	0.041	0.111	0.204	0.241
	3#	0.026	0.032	0.036	0.045	0.04	0.035	0.039	0.033	0.048	0.044	0.109	0.198	0.237
	4#	0.023	0.031	0.033	0.044	0.042	0.041	0.038	0.03	0.044	0.038	0.112	0.201	0.24
	5#	0.023	0.030	0.037	0.043	0.041	0.040	0.039	0.029	0.042	0.036	0.108	0.203	0.242
018.02.20	1#	0.016	0.016	0.015	0.018	0.015	0.006	0.01	0.007	0.016	0.01	0.023	0.101	0.137
	2#	0.018	0.017	0.013	0.02	0.017	0.008	0.012	0.006	0.018	0.012	0.021	0.105	0.141
	3#	0.02	0.019	0.018	0.016	0.019	0.011	0.015	0.008	0.015	0.010	0.020	0.102	0.142
	4#	0.02	0.016	0.014	0.023	0.016	0.008	0.015	0.005	0.015	0.010	0.018	0.099	0.135
	5#	0.021	0.022	0.018	0.021	0.015	0.010	0.014	0.006	0.011	0.011	0.024	0.103	0.136
018.02.21	1#	0.022	0.044	0.02	0.022	0.025	0.045	0.042	0.016	0.033	0.030	0.035	0.069	0.102
	2#	0.029	0.048	0.02	0.023	0.024	0.048	0.045	0.016	0.035	0.032	0.038	0.071	0.106
	3#	0.025	0.046	0.023	0.025	0.026	0.049	0.044	0.015	0.036	0.035	0.032	0.070	0.108
	4#	0.026	0.042	0.027	0.023	0.025	0.048	0.040	0.018	0.030	0.032	0.034	0.073	0.105
	5#	0.023	0.047	0.028	0.024	0.023	0.05	0.043	0.015	0.033	0.031	0.036	0.072	0.107
	1#	0.062	0.073	0.03	0.027	0.047	0.06	0.068	0.015	0.048	0.046	0.099	0.134	0.165

018.02.2 3	2#	0.065	0.072	0.032	0.027	0.049	0.062	0.066	0.016	0.049	0.048	0.101	0.133	0.168
	3#	0.060	0.07	0.034	0.029	0.045	0.065	0.062	0.012	0.051	0.050	0.098	0.136	0.167
	4#	0.063	0.075	0.03	0.023	0.044	0.061	0.066	0.015	0.046	0.048	0.097	0.135	0.169
	5#	0.059	0.072	0.035	0.026	0.047	0.062	0.065	0.015	0.045	0.047	0.100	0.133	0.164
018.02.2 4	1#	0.063	0.095	0.043	0.045	0.061	0.04	0.072	0.03	0.083	0.056	0.068	0.110	0.143
	2#	0.064	0.090	0.048	0.050	0.060	0.042	0.068	0.029	0.08	0.058	0.067	0.114	0.149
	3#	0.069	0.096	0.045	0.049	0.062	0.044	0.069	0.026	0.088	0.052	0.069	0.112	0.146
	4#	0.067	0.093	0.042	0.046	0.060	0.041	0.072	0.032	0.085	0.055	0.068	0.113	0.145
	5#	0.063	0.092	0.044	0.043	0.059	0.043	0.070	0.031	0.080	0.053	0.070	0.111	0.142
018.02.2 5	1#	0.109	0.114	0.068	0.041	0.073	0.096	0.08	0.035	0.052	0.066	0.086	0.142	0.175
	2#	0.11	0.117	0.071	0.037	0.075	0.095	0.079	0.030	0.050	0.069	0.088	0.140	0.173
	3#	0.104	0.113	0.063	0.04	0.072	0.092	0.075	0.036	0.049	0.068	0.085	0.145	0.179
	4#	0.105	0.110	0.068	0.045	0.072	0.093	0.079	0.032	0.048	0.063	0.083	0.143	0.177
	5#	0.107	0.105	0.062	0.04	0.073	0.095	0.082	0.033	0.046	0.065	0.084	0.141	0.172
018.02.2 6	1#	0.090	0.118	0.052	0.051	0.06	0.072	0.063	0.015	0.063	0.049	0.049	0.083	0.116
	2#	0.093	0.12	0.056	0.053	0.064	0.075	0.065	0.013	0.065	0.051	0.051	0.085	0.118
	3#	0.089	0.113	0.059	0.05	0.06	0.078	0.068	0.018	0.066	0.048	0.053	0.082	0.113
	4#	0.091	0.118	0.052	0.052	0.061	0.07	0.063	0.015	0.062	0.046	0.052	0.086	0.119
	5#	0.09	0.114	0.06	0.057	0.065	0.075	0.066	0.016	0.063	0.048	0.051	0.087	0.122
1#: 钱家庄村 2#: 刘家庄村 3#: 大石桥村 4#: 王金庄 5#: 戴家村														

续表 4-1-4 环境空气质量现状监测结果一览表



样日期	样点位	甲烷总烃(mg/m <sup>3</sup> )				(mg/m <sup>3</sup> )				苯(mg/m <sup>3</sup> )			
		:0 0	:0 0	4:0 0	0:0 0	:00	:00	4:00	0:00	2:00	8:00	14:00	20:00
2018.02.19	1#	0.45	0.56	0.74	0.68	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	2#	0.53	0.61	0.78	0.7	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	3#	0.51	0.59	0.75	0.69	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	4#	0.49	0.56	0.73	0.66	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	5#	0.51	0.58	0.72	0.67	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
2018.02.20	1#	0.49	0.54	0.76	0.65	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	2#	0.51	0.6	0.75	0.81	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	3#	0.51	0.56	0.75	0.63	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	4#	0.46	0.58	0.76	0.68	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	5#	0.48	0.56	0.74	0.63	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
2018.02.21	1#	0.51	0.56	0.74	0.78	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	2#	0.48	0.63	0.81	0.72	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	3#	0.49	0.54	0.75	0.69	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	4#	0.54	0.58	0.79	0.64	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	5#	0.48	0.56	0.76	0.69	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015

1#: 钱家庄村 2#: 刘家庄村 3#: 大石桥村 4#: 王金庄 5#: 戴家村

续表 4-1-4 环境空气质量现状监测结果一览表

采样日期	采样点位	二甲苯(mg/m <sup>3</sup> )				甲醇(mg/m <sup>3</sup> )				萘(mg/m <sup>3</sup> )			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
2018.02.19	1#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	2#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	3#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	4#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	5#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2018.02.20	1#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	2#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	3#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	4#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	5#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
2018.02.21	1#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	2#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	3#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	4#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
	5#	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1#: 钱家庄村 2#: 刘家庄村 3#: 大石桥村 4#: 王金庄 5#: 戴家村													

续表 4-1-4 环境空气质量现状监测结果一览表

采样日期	采样点位	吡啶(mg/m <sup>3</sup> )				氟化物(mg/m <sup>3</sup> )				NH <sub>3</sub> (mg/m <sup>3</sup> )			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
2018.02.19	1#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	0.06
	2#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.05	0.06	0.05
	3#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	0.07	0.06
	4#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.06	0.07	<0.01
	5#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	0.08
2018.02.20	1#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	0.06
	2#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.06	0.08	<0.01
	3#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	0.05	<0.01
	4#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
	5#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.09	<0.01	<0.01
2018.02.21	1#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.05	<0.01	0.05
	2#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	0.06	<0.01	0.07
	3#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	0.06	<0.01
	4#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	0.07	<0.01
	5#	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<9×10 <sup>-4</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	0.08

1#: 钱家庄村 2#: 刘家庄村 3#: 大石桥村 4#: 王金庄 5#: 戴家村

续表 4-1-4 环境空气质量现状监测结果一览表

采样日期	采样点位	H <sub>2</sub> S(mg/m <sup>3</sup> )				臭气浓度 (无量纲)			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
2018.02.19	1#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	2#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	3#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	4#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	5#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
2018.02.20	1#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	2#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	3#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	4#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	5#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
2018.02.21	1#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	2#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	3#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	4#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
	5#	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<2×10 <sup>-4</sup>	<10	<10	<10	<10
1#: 钱家庄村 2#: 刘家庄村 3#: 大石桥村 4#: 王金庄 5#: 戴家村									

## 4.2 环境空气质量现状评价

### 4.2.1 评价方法

采用单因子指数法进行评价。计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{Si}$$

式中：

$P_i$ ——I 污染物的单因子指数；

$C_i$ ——I 污染物的实测浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{Si}$ ——I 污染物评价标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 4.2.2 评价标准

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的二级标准、《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中表 1“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”标准、《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH-245-71）标准。

表 4.2-1 环境空气质量评价标准一览表

号	染因子	值时间	度限值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	准来源
	O <sub>2</sub>	平均	.15	B3095-2012 级
		小时平均	.50	
	O <sub>2</sub>	平均	.08	
		小时平均	.20	
	SP	平均	.30	
	M <sub>10</sub>	平均	.15	
	M <sub>2.5</sub>	平均	.075	
		次值	.4	J36-79

	啉	次值	.08	
	甲苯	次值	.30	
	醇	次值	.00	
0	化物	次值	.02	
1	H <sub>3</sub>	次值	.2	
2	<sub>2</sub> S	次值	.01	
3		次值	.003	苏联
4	苯	次值	.60	
5	气浓度	次值	0	用《大气污染物综合排放标准详解》 (国家环境保护部科技标准司)
6	甲烷总烃	次值	.0	

### 4.2.3 评价结果

评价结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 各监测点环境空气质量评价结果表

监测点	监测因子	样本数量 (个)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率范围 (%)	平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	平均占标率 (%)	达标情况
1#	SO <sub>2</sub> 小时	28	0.015~0.118	3~23.6	0.049	9.8	达标
	SO <sub>2</sub> 日均	7	0.015~0.073	10~48.7	0.046	30.7	达标
	NO <sub>2</sub> 小时	28	0.006~0.096	3~48	0.044	22	达标
	NO <sub>2</sub> 日均	7	0.010~0.066	12.5~82.5	0.042	52.5	达标
	TSP	7	0.105~0.240	35~80	.156	2	达标
	PM <sub>10</sub>	7	0.073~0.201	<b>48.7~134</b>	.121	0.9	

	PM <sub>2.5</sub>	7	0.018~0.112	<b>24~149</b>	.066	8.4	
	苯	28	0.00075	0.03	0.00075	0.03	达标
	吡啶	28	0.0005	0.625	0.0005	0.625	达标
	二甲苯	28	0.00075	0.25	0.00075	0.25	达标
	甲醇	28	0.2	6.67	0.2	6.67	达标
	氟化物	28	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	达标
	NH <sub>3</sub>	28	0.005~0.060	2.5~30	0.022	11	达标
	H <sub>2</sub> S	28	0.0001	1	0.0001	1	达标
	萘	28	0.15		0.15		达标
	甲苯	28	0.00075	0.125	0.00075	0.125	达标
	臭气浓度	28	5	50	5	50	
	非甲烷总烃	28	0.45~0.78	22.5~39	.62	1	标
2#	SO <sub>2</sub> 小时	28	0.013~0.120	2.6~24	.052	0.4	达标
	SO <sub>2</sub> 日均	7	0.017~0.075	11.3~50	.048	2	达标
	NO <sub>2</sub> 小时	28	0.006~0.095		.044		达标
	NO <sub>2</sub> 日均	7	0.012~0.069		.044		达标
	TSP	7	0.105~0.240	35~80	.156	2	达标
	PM <sub>10</sub>	7	0.073~0.201	<b>48.7~134</b>	.121	0.9	<b>超标</b>
	PM <sub>2.5</sub>	7	0.018~0.112	<b>24~149</b>	.066	8.4	<b>超标</b>
	苯	28	0.00075	0.03	0.00075	0.03	达标
	吡啶	28	0.0005	0.625	0.0005	0.625	达标
	二甲苯	28	0.00075	0.25	0.00075	0.25	达标
	甲醇	28	0.2	6.67	0.2	6.67	达标
	氟化物	28	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	达标
	NH <sub>3</sub>	28	0.005~0.060	2.5~30	0.022	11	达标
	H <sub>2</sub> S	28	0.0001	1	0.0001	1	达标
萘	28	0.15		0.15		达标	
甲苯	28	0.00075	0.125	0.00075	0.125	达标	
臭气浓度		5	50	5	50	达标	
非甲烷总烃	28	0.45~0.78	22.5~39	.62	1	达标	
3#	SO <sub>2</sub> 小时	28	0.016~0.113	2.2~22.6	0.051	10.2	达标

	SO <sub>2</sub> 日均	7	0.019~0.072	12.7~48	0.046	30.7	达标
	NO <sub>2</sub> 小时	28	0.008~0.092		0.045		达标
	NO <sub>2</sub> 日均	7	0.010~0.068		0.044		达标
	TSP	7	0.105~0.240	35~80	.156	2	达标
	PM <sub>10</sub>	7	0.073~0.201	<b>48.7~134</b>	.121	0.9	
	PM <sub>2.5</sub>	7	0.018~0.112	<b>24~149</b>	.066	8.4	
	苯	28	0.00075	0.03	0.00075	0.03	达标
	吡啶	28	0.0005	0.625	0.0005	0.625	达标
	二甲苯	28	0.00075	0.25	0.00075	0.25	达标
	甲醇	28	0.2	6.67	0.2	6.67	达标
	氟化物	28	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	达标
	NH <sub>3</sub>	28	0.005~0.060	2.5~30	0.022	11	达标
	H <sub>2</sub> S	28	0.0001	1	0.0001	1	达标
	萘	28	0.15		0.15		达标
	甲苯	28	0.00075	0.125	0.00075	0.125	达标
	臭气浓度	28	5	50	5	50	达标
	非甲烷总烃	28	0.45~0.78	22.5~39	.62	1	达标

续表 4.2-2 各监测点环境空气质量评价结果表

监测点	监测因子	样本数量 (个)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率范围 (%)	平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	平均占标率 (%)	达标情况
4#	SO <sub>2</sub> 小时	28	0.014~0.118	2.8~23.6	.050	0	达标
	SO <sub>2</sub> 日均	7	0.016~0.072	10.7~48	0.046	30.7	达标
	NO <sub>2</sub> 小时	28	0.005~0.092	2.5~46	.045	2.5	达标
	NO <sub>2</sub> 日均	7	0.010~0.063	12.5~78.8	.042	2.5	达标
	TSP	7	0.105~0.240	35~80	.156	2	达标
	PM <sub>10</sub>	7	0.073~0.201	<b>48.7~134</b>	.121	0.9	
	PM <sub>2.5</sub>	7	0.018~0.112	<b>24~149</b>	.066	8.4	
	苯	28	0.00075	0.03	0.00075	0.03	达标
	吡啶	28	0.0005	0.625	0.0005	0.625	达标
	二甲苯	28	0.00075	0.25	0.00075	0.25	达标
	甲醇	28	0.2	6.67	0.2	6.67	达标



	氟化物	28	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	达标
	NH <sub>3</sub>	28	0.005~0.060	2.5~30	0.022	11	达标
	H <sub>2</sub> S	28	0.0001	1	0.0001	1	达标
	萘	28	0.15		0.15		达标
	甲苯	28	0.00075	0.125	0.00075	0.125	达标
	臭气浓度	28	5	50	5	50	达标
	非甲烷总烃	28	0.45~0.78	22.5~39	.62	1	达标
5#	SO <sub>2</sub> 小时	28	0.018~0.114	3.6~22.8	.050	0	达标
	SO <sub>2</sub> 日均	7	0.015~0.073	10~48.7	.046	0.7	达标
	NO <sub>2</sub> 小时	28	0.006~0.095	3~34.5	.044	2	达标
	NO <sub>2</sub> 日均	7	0.011~0.065	13.8~81.2	.042	2.5	达标
	TSP	7	0.107~0.242	36~81	.155	2	达标
	PM <sub>10</sub>	7	0.072~0.203	<b>48~135</b>	.121	0.9	
	PM <sub>2.5</sub>	7	0.024~0.108	<b>32~144</b>	.676	0.1	
	苯	28	0.00075	0.03	0.00075	0.03	达标
	吡啶	28	0.0005	0.625	0.0005	0.625	达标
	二甲苯	28	0.00075	0.25	0.00075	0.25	达标
	甲醇	28	0.2	6.67	0.2	6.67	达标
	氟化物	28	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	4.5×10 <sup>-4</sup>	2.25	达标
	NH <sub>3</sub>	28	0.005~0.060	2.5~30	0.022	11	达标
	H <sub>2</sub> S	28	0.0001	1	0.0001	1	达标
	萘	28	0.15		0.15		达标
	甲苯	28	0.00075	0.125	0.00075	0.125	达标
	臭气浓度	28	5	50	5	50	达标
非甲烷总烃	28	0.45~0.78	22.5~39	.62	1	达标	

注：未检出按检出限 1/2 计。

从表 4.2-2 中可以看出：各监测点位除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均浓度存在超标现象外，监测期间各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃、TSP、苯、甲苯、二甲苯、甲醇等浓度因子指数均小于 1，说明项目所在地环境空气质量较好，基本能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

## 5.1 地表水环境影响评价

由于本项目为后评价项目，评价对象均已经建成，本次地表水环境影响预测与评价主要采用实际监测数据说明本项目纳污河流水质情况，与原环评预测水质进行对比，并分析说明项目变更带来的水环境影响变化。

### 5.1.1 环境质量现状监测与评价

#### 5.1.1.1 现状监测

##### 1、监测断面

本次评价在本项目的排水受纳单位国电银河水务昌乐有限公司污水处理厂下游布置了三个地表水监测点位，以了解项目的建设对区域地表水体的影响情况。具体见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 地表水现状监测布点一览表

序号	监测点	设置意义
1#	国电银河水务昌乐有限公司排污口上游 500m	混合、对照断面
2#	国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 1000m	削减断面
3#	国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 2500m	削减断面

##### 2、监测项目

pH、COD<sub>cr</sub>、氨氮、BOD<sub>5</sub>、挥发性酚、总磷、硫化物、氰化物、氯化物、全盐量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总氮、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂共 16 项。监测时，同步测量各断面水温、流量、河宽、河深、流速等水文参数。

##### 3、监测时间、频率

本次评价于 2018 年 2 月 19 日~20 日委托山东道邦监测科技有限公司取样监测；连续监测 2 天，每天 2 次，上、下午各一次。

##### 4、采样及分析方法

采样及分析方法详见表 5.1-2。



图 5.1-1 地表水监测布点图

表 5.1-2 地表水现状监测分析方法

序号	项目名称	分析方法	方法依据	仪器设备 及型号	检出限 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	酸度计 PHB-1	0.1
2	化学需氧量 COD <sub>Cr</sub>	重铬酸盐法	GB 11914-1989	节能 COD 恒温 加热器 JHR-2	10
3	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 SXP-150A	0.5
4	氨氮	纳氏试剂分光 光度法	HJ 535-2009	可见分光 光度计 L2	0.025
5	总磷	钼酸铵分光 光度法	GB 11893-1989	可见分光 光度计 L2	0.01
6	总氮	紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外分光 光度计 752N	0.05
7	氯化物	硝酸银容量法	GB 11896-1989	酸式滴定管	10
8	硫化物	亚甲基蓝分光 光度法	GB/T 16489-1996	可见分光 光度计 L2	0.005
9	氰化物	分光光度法	HJ 484—2009	可见分光 光度计 L2	0.004
10	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	双光束红外分光 光度计 WGH-30A	0.01
11	挥发酚	4-氨基安替比林 分光光度法	HJ 503-2009	可见分光 光度计 L2	0.0003
12	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	电子天平 FA2004	10
13	粪大肠菌群 (MPN/L)	多管发酵法	HJ/T 347— 2007	手提式不锈钢压 力蒸汽灭菌器 YX280B	-----
14	阴离子表面 活性剂	亚甲蓝分光 光度法	GB/T 7494-1987	可见分光 光度计 L2	0.05
15	硝酸盐氮	紫外分光光度法	HJ/T 346—2007	紫外分光 光度计 752N	0.08
16	亚硝酸盐氮	分光光度法	GB 7493-1987	紫外分光 光度计 752N	0.003

## 5、监测结果

现状监测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表水现状监测结果一览表 (mg/L)

测项目	#				#				#			
	2.19		2.20		2.19		2.20		2.19		2.20	
	午	午	午	午	午	午	午	午	午	午	午	午
河宽 (m)	20	20	20	20	13	13	13	13	10	10	10	10
河深 (m)	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6
水温 (°C)	5.3	5.6	3.7	3.4	5.5	5.7	3.5	3.4	5.5	5.2	3.5	3.3
流速 (m/s)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5	0.6	0.3	0.5	0.4	0.5
流量 (m³/s)	4.0	6.0	6.0	6.0	4.1	6.2	5.2	6.2	1.8	3.0	2.4	3.0
状态描述	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味	淡黄色透明无味
pH 值 (无量纲)	7.3	7.4	7.5	7.3	7.5	7.1	7.1	7.4	7.2	7.3	7.2	6.9
CODcr (mg/L)	41	40	39	42	48	49	48	49	45	46	44	45
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	18.8	21.7	20.1	21.4	21.3	24.6	22.6	22.3	25.6	23.1	23.5	23.5
氨氮 (mg/L)	1.54	1.52	1.64	1.62	1.36	1.44	1.56	1.54	1.44	1.40	1.47	1.46
总磷 (mg/L)	.02	.02	.03	.02	.05	.05	.05	.04	.04	.04	.03	.03
总氮 (mg/L)	.78	.72	.62	.58	.89	.82	.97	.99	.83	.74	.69	.65
氰化物(mg/L)							<0.004	<0.004			<0.004	<0.004

	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004			0.004	0.004		
氯化物(mg/L)	740	742	737	745	717	720	721	720	735	731	730	735
硫化物(mg/L)	.008	.006	.006	0.005	.007	0.005	0.005	.007	0.005	0.005	.007	0.005
石油类(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
挥发酚(mg/L)	.0005	0.0003	.0005	.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	.0004	.0006	.0004	.0006
全盐量(mg/L)	562	585	462	485	453	454	523	554	537	572	532	567
硝酸盐氮(mg/L)	.1	.5	.6	.5	.2	.0	.3	.3	.5	.4	.3	.7
亚硝酸盐氮(mg/L)	.005	.005	.004	.006	.008	.006	.006	.005	.006	.004	.003	.005
粪大肠菌群(MPN/L)	40	40	40	40	10	10	10	10	70	70	70	70
阴离子表面活性剂(mg/L)	.18	.20	.20	.21	.22	.23	.21	.22	.20	.19	.23	.24
1#: 国电银河水务昌乐有限公司排污口上游 500m 2#: 国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 1000m 3#: 国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 2500m												

注：“-”表示监测结果为未检出。

### 5.1.1.2 现状评价

#### 1、评价方法

采用单因子指数法进行评价，计算模式如下：

(1) 评价标准为定值的单项水质参数  $i$  在  $j$  点的标准指数  $S_{ij}$ ，用下式计算：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： $C_{ij}$ —— $i$  污染物在  $j$  点的实测浓度，mg/L；

$C_{si}$ —— $i$  污染物评价标准，mg/L。

(2) pH 值标准指数  $S_{pHj}$  的计算可用下式：

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时})$$

式中：

$pH_j$ ——为  $j$  点的 pH 值；

$pH_{su}$ ——为评价标准中规定的 pH 值上限；

$pH_{sd}$ ——为评价标准中规定的 pH 值下限。

#### 2、评价标准

地表水环境质量采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类标准及表 2 标准，详见表 5.1-4。

表 5.1-4 地表水环境质量标准 (pH 无量纲, 其他 mg/L)

评价因子	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	总磷	氨氮	石油类	总氮	挥发酚	粪大肠菌群	全盐量
标准值	6-9	≤40	≤10	≤0.4	≤2.0	≤1.0	≤2.0	≤0.1	40000	≤2000

#### 3、评价结果

根据现状监测结果及评价标准，采用上述模式对各监测断面各污染物进行单项质量指数计算，结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 地表水现状监测评价结果一览表

断面名称	监测项目	监测范围 mg/L	平均值 mg/L	均值 标准指数	超标 率%	均值超 标倍数	标准限 值 mg/L	
断面 1#国 电国电银河 水务昌乐有 限公司排污 口上游 500m	河宽 (m)	20						
	河深 (m)	1.0						
	水温 (°C)	3.4-3.7						
	流速 (m/s)	0.3						
	流量 (m³/s)	6.0						
	状态描述	淡黄色透明无味						
	pH 值 (无量纲)	7.3-7.5	7.4	0.2	0	0	6-9	
	CODcr (mg/L)	39-42	40.5	1.01	50	0.01	≤40	
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	20.1-21.4	20.75	2.08	100	1.08	≤10	
	氨氮 (mg/L)	1.62-1.64	1.63	0.815	0	0	≤2.0	
	总磷 (mg/L)	0.02-0.03	0.025	0.063	0	0	≤0.4	
	总氮 (mg/L)	4.58-4.62	4.6	2.3	100	1.3	≤2.0	
	石油类(mg/L)	<0.01	0.005	0.005	0	0	≤1.0	
	挥发酚(mg/L)	0.0004-0.0005	0.00045	0.0045	0	0	≤0.1	
	全盐量(mg/L)	1462-1485	1473.5	1.47	100	0.47	≤1000	
粪大肠菌群 (MPN/L)	140	140	0.0035	0	0	40000		
断面 2#国 电国电银河 水务昌乐有 限公司排污 口下游 1000m	河宽 (m)	13						
	河深 (m)	0.8						
	水温 (°C)	3.4-3.5						
	流速 (m/s)	0.5-0.6						
	流量 (m³/s)	5.2-6.2						
	状态描述	淡黄色透明无味						
	pH 值 (无量纲)	7.1-7.4	7.25	0.125	0	0	6-9	
	CODcr (mg/L)	48-49	48.5	1.21	100	0.21	≤40	
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	22.3-22.6	22.45	2.25	100	1.25	≤10	
	氨氮 (mg/L)	1.54-1.56	1.55	0.775	0	0	≤2.0	
	总磷 (mg/L)	0.04-0.05	0.045	0.113	0	0	≤0.4	
	总氮 (mg/L)	4.97-4.99	4.98	2.16	100	1.16	≤2.0	
	石油类(mg/L)	<0.01-0.03	0.0175	0.0175	0	0	≤1.0	
	挥发酚(mg/L)	<0.0003	0.00015	0.0015	0	0	≤0.1	
	全盐量(mg/L)	1523-1554	1538.5	1.54	100	0.54	≤1000	
粪大肠菌群 (MPN/L)	210	210	0.00525	0	0	40000		
断面 3#国	河宽 (m)	10						



断面名称	监测项目	监测范围 mg/L	平均值 mg/L	均值 标准指数	超标 率%	均值超 标倍数	标准限 值 mg/L
电国电银河 水务昌乐有 限公司排污 口下游 2500m	河深 (m)	0.6					
	水温 (°C)	3.3-3.5					
	流速 (m/s)	0.4-0.5					
	流量 (m³/s)	2.4-3.0					
	状态描述	淡黄色透明无味					
	pH 值 (无量纲)	6.9-7.2	7.05	0.025	0		6-9
	CODcr (mg/L)	44-45	44.5	1.11	100		≤40
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	23.5	23.5	2.35	100		≤10
	氨氮 (mg/L)	1.46-1.47	1.465	0.733	0		≤2.0
	总磷 (mg/L)	0.03	0.03	0.075	0		≤0.4
	总氮 (mg/L)	4.65-4.69	4.67	2.335	100		≤2.0
	石油类(mg/L)	<0.01	0.005	0.005	0		≤1.0
	挥发酚(mg/L)	0.0004-0.0006	0.0005	0.005	0		≤0.1
	全盐量(mg/L)	1532-1567	1549.5	1.55	100		≤1000
粪大肠菌群 (MPN/L)	170	170	0.00425	0		40000	

由表 5.1-5 可以看出，从上表统计分析结果可知：

(1) 断面 1# 国电国电银河水务昌乐有限公司排污口上游 500m，监测因子中 COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、全盐量超标，其余监测因子均不超标。各评价因子均值标准指数顺序为：总氮 > BOD<sub>5</sub> > 全盐量 > COD > 氨氮 > PH 值 > 总磷 > 石油类 > 挥发酚 > 粪大肠菌群。此断面水质能满足地表水 V 类功能水体要求。

(2) 断面 2# 国电国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 1000m，监测因子中 COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、全盐量超标，其余监测因子均不超标。各评价因子均值标准指数顺序为：BOD<sub>5</sub> > 总氮 > 全盐量 > COD > 氨氮 > PH 值 > 总磷 > 石油类 > 挥发酚 > 粪大肠菌群。此断面水质能满足地表水 V 类功能水体要求。

(3) 断面 3# 国电国电银河水务昌乐有限公司排污口下游 2500m，监测因子中 COD、总氮、BOD<sub>5</sub>、全盐量超标，其余监测因子均不超标。各评价因子均值标准指数顺序为：BOD<sub>5</sub> > 总氮 > 全盐量 > COD > 氨氮 > 总磷 > PH 值 > 石油类 = 挥发酚 > 粪大肠菌群。此断面水质能满足地表水 V 类功能水体要求。

### 5.2.1 地下水环境质量现状监测与评价

### 5.2.1.1 现状监测

#### 1、监测布点

根据项目地下水流向以及原环评期间的地下水现状布点，本次评价在项目周围布设了6个地下水现状监测点，具体布点情况见图4.1-1和表5.2-1。

**表 5.2-1 地下水布点位置表**

测点编号	测点名称	相对方位	距离(m)	设置意义
1#	三庙社区	SW	1200	了解上游地下水水质、水位
2#	厂址 (2#厂区水井)	/	/	了解厂址地下水水质、水位
3#	戴家社区	NE	1350	了解下游地下水水质、水位

#### 2、监测项目

pH、氨氮、总硬度、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、溶解性总固体、高锰酸盐指数共14项。

监测时调查每一个监测井的井深(地面到井底的距离)、水深(井底到水面的距离)，水井的功能(工业、居民或牲畜饮用、农业灌溉等)。

#### 3、监测时间和频率

2018年2月19日~20日，由山东道邦监测科技有限公司进行监测，监测2天，采样一次。

#### 4、分析方法

按照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中推荐的方法进行监测。详见表5.2-2。



表5.2-2 地下水监测检测方法一览表

序号	分析项目	方法来源	分析方法	仪器设备	检出限 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	酸度计 PHB-1	0.1
2	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 L2	0.02
3	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴 定法	GB/T 5750.4-2006	酸式滴定管	1.0
4	氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006	酸式滴定管	1.0
5	氟化物	氟离子选择电极法	GB/T 5750.5-2006	氟离子选择性电 极	0.2
6	氰化物	异烟酸-吡唑酮 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 L2	0.002
7	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 L2	5
8	挥发酚	4-氨基安替比林 分光光度法	GB/T 5750.4-2006	可见分光光度计 L2	0.002
9	硝酸盐氮	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006	紫外分光光度 752N	0.2
10	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 L2	0.001
11	总大肠菌群 (MPN/L)	多管发酵法	GB/T5750.12-200 6	手提式不锈钢压 力蒸汽灭菌器 YX280B	-----
12	溶解性总固 体 (TDS)	称量法	GB/T 5750.4-2006	电子天平 FA2004	0.001
13	高锰酸盐指 数	高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	数显恒温水浴 HH-S4	0.05

5、监测结果

地下水监测结果见表 5.2-3。

表5.2-3 地下水监测结果

监测项目	2.19			2.20		
	1#	2#	3#	1#	2#	3#
井深 (m)	20	30	35	20	30	35
埋深 (m)	12	8	16	12	8	16
水温 (°C)	14.5	18.3	15.2	14.4	18.0	15.3
水井功能	生活用水	工业用水	灌溉用水	生活用水	工业用水	灌溉用水
状态描述	无色无味透 明	无色无味透 明	无色无味透 明	无色无味透 明	无色无味透 明	无色无味透 明
pH 值(无量纲)	7.2	7.3	7.4	7.3	7.3	7.2
氨氮 (mg/L)	0.134	0.162	0.346	0.139	0.165	0.352
总硬度 (mg/L)	406.3	428.6	512.5	408.5	436.2	508.7
氯化物 (mg/L)	93	109	361	95	112	357

氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
氟化物 (mg/L)	0.46	0.47	0.58	0.49	0.50	0.62
硫酸盐 (mg/L)	108	136	165	113	141	157
挥发酚 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸盐氮 (mg/L)	12.6	13.8	14.3	13.3	14.0	14.7
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005
总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
溶解性总固体 (TDS) (mg/L)	785	803	832	792	808	835
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.86	0.92	1.15	0.84	0.94	1.18
1#: 三庙社区 2#: 厂址 (2#厂区水井) 3#: 戴家社区						

### 5.2.1.2 地下水环境质量现状评价

#### 1、评价因子

评价因子为 pH、氨氮、总硬度、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、溶解性总固体、高锰酸盐指数共 14 项。

#### 2、评价标准

本次地下水环境现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准，标准值具体见表 5.2-4。

表5.2-4 地下水水质现状评价标准

号	测项目	位	准值
	pH 值(无量纲)		.5~8.5
	氨氮	g/L	≤0.2
	总硬度	g/L	≤450
	氯化物	g/L	≤250
	氟化物	mg/L	≤1.0
	氰化物	mg/L	≤0.05
	硫酸盐	mg/L	≤250
	挥发酚	mg/L	≤0.002
	硝酸盐氮	/L	≤20
0	亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.02
1	总大肠菌群(MPN/L)	个/L	≤3
	溶解性总固体(TDS)	mg/L	≤1000

2			
3	高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0

### 3、评价方法

采用单因子指数法对地下水质量现状监测结果进行评价，评价方法同地表水。

### 4、评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 5.2-5。

**表5.2-5 地下水水质评价结果**

断面名称	监测项目	监测值范围	平均值	均值标准指数	超标率 (%)	均值超标倍数	标准值
1#三庙社区	pH 值(无量纲)	7.2-7.3	7.25	0.17	0	0	6.5~8.5
	氨氮 (mg/L)	0.134-0.139	0.137	0.685	0	0	≤0.2
	总硬度 (mg/L)	406.3-408.5	407.4	0.905	0	0	≤450
	氯化物 (mg/L)	93-95	94	0.376	0	0	≤250
	氰化物 (mg/L)	<0.002	0.001	0.2	0	0	≤0.05
	氟化物 (mg/L)	0.46-0.49	0.475	0.475	0	0	≤1.0
	硫酸盐 (mg/L)	108-113	110.5	0.442	0	0	≤250
	挥发酚 (mg/L)	0.002	0.001	0.5	0	0	≤0.002
	硝酸盐氮 (mg/L)	2.6-13.3	12.95	0.648	0	0	≤20
	亚硝酸盐氮 (mg/L)	.004	0.004	0.2	0	0	≤0.02
	总大肠菌群 (MPN/L)	检出	--	--	0	0	≤3.0
	溶解性总固体 (TDS) (mg/L)	85-792	788.5	0.789	0	0	≤1000
	高锰酸盐指数 (mg/L)	.84-0.86	0.85	0.283	0	0	≤3.0
2#厂址 (2#厂区水井)	pH 值(无量纲)	7.3	7.3	0.2	0	0	6.5~8.5
	氨氮 (mg/L)	.162-0.165	0.1635	0.8175	0	0	≤0.2
	总硬度 (mg/L)	28.6-436.2	432.4	0.961	0	0	≤450
	氯化物 (mg/L)	09-112	110.5	0.442	0	0	≤250
	氰化物 (mg/L)	0.002	0.001	0.02	0	0	≤0.05
	氟化物 (mg/L)	.47-0.5	0.485	0.485	0	0	≤1.0

断面名称	监测项目	监测值范围	平均值	均值标准指数	超标率 (%)	均值超标倍数	标准值
	硫酸盐 (mg/L)	36-141	138.5	0.554	0	0	≤250
	挥发酚 (mg/L)	0.002	0.001	0.5	0	0	≤0.002
	硝酸盐氮 (mg/L)	3.8-14.0	13.9	0.695	0	0	≤20
	亚硝酸盐氮 (mg/L)	.005	0.005	0.25	0	0	≤0.02
	总大肠菌群 (MPN/L)	检出	--	--	0	0	≤3.0
	溶解性总固体 (TDS) (mg/L)	803-808	805.5	0.806	0	0	≤1000
	高锰酸盐指数 (mg/L)	.92-0.94	0.93	0.31	0	0	≤3.0
3#戴家社区	pH 值(无量纲)	7.2-7.4	7.3	0.2	0	0	6.5~8.5
	氨氮 (mg/L)	.346-0.352	0.349	1.745	100	0.745	≤0.2
	总硬度 (mg/L)	08.7-512.5	510.6	1.135	100	0.135	≤450
	氯化物 (mg/L)	57-361	359	1.436	100	0.436	≤250
	氰化物 (mg/L)	0.002	0.001	0.02	0	0	≤0.05
	氟化物 (mg/L)	.58-0.62	0.60	0.6	0	0	≤1.0
	硫酸盐 (mg/L)	57-165	161	0.644	0	0	≤250
	挥发酚 (mg/L)	0.002	0.001	0.5	0	0	≤0.002
	硝酸盐氮 (mg/L)	4.3-14.7	14.5	0.725	0	0	≤20
	亚硝酸盐氮 (mg/L)	.005	0.005	0.25	0	0	≤0.02
	总大肠菌群 (MPN/L)	检出	--	--	0	0	≤3.0
	溶解性总固体 (TDS) (mg/L)	32-835	833.5	0.834	0	0	≤1000
	高锰酸盐指数 (mg/L)	.15-1.18	1.165	0.388	0	0	≤3.0

由上表可知，3#戴家社区氨氮、总硬度、氯化物超标；各监测点氰化物、挥发酚、总大肠菌群未检出。其余监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。

表 5.2-6 地下水环境质量现状评价

检测项目	1#	2#	3#
------	----	----	----

*K <sup>+</sup> (mg/L)	45.6-44.9	35.1-35.8	43.7-44.5
*Na <sup>+</sup> (mg/L)	82	76-78	87-89
*Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	104-107	113-115	110-112
*Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	32.0-32.5	37.8-37.9	41.4-41.3
*Cl <sup>-</sup> (mg/L)	93-95	109-112	357-361
*SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	228-229	163-164	167-168
*CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	未检出	未检出	未检出
*HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	380-379	338-339	387-388



## 第 4 章 环境影响预测与评价

### 4.1 施工期环境影响分析与评价

本项目施工期为 6 个月，在施工过程中，施工场地的清理、地基的平整、土石方的挖掘、物料的运输和堆存等环节，均可能会对周围环境产生一定的影响，主要影响因素有：施工机械噪声影响、弃土等扬尘影响、固体废物影响以及产生的生活、施工废水影响以及施工过程中的生态影响。施工期对周围环境影响较小。

#### 4.1.1 施工期噪声对周围环境的影响分析

施工场地噪声主要是施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与削减措施，故施工噪声传播较远，受影响范围较大，施工各阶段声级为 80~105dB（A）。施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，有打桩机、推土机、电锯、空压机、挖掘机、混凝土振捣棒、装载机、电钻、升降机等。各施工设备噪声情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工阶段主要噪声源情况一览表

施工阶段	噪声源	噪声级/Db(A)
土石方阶段	挖掘机	79
	推土机	94
	打桩机	105
	装载机	84
底板与结构阶段	混凝土振捣棒	100
	混凝土输送泵	95
	电锯	99
装修与安装阶段	电锯	99
	电钻	95
	空压机	92
	升降机	80

对于厂区施工的不同阶段，《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）提出了不同的要求，其中打桩阶段禁止夜间施工。参考同类施工机械噪声影响预测结果，昼间施工机械噪声影响范围为昼间施工机械噪声影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m。拟建装置距离最近村庄后金生活区在 900m 以上，夜间禁止施工，并且将大的噪声源远离厂区东侧，尽量靠近厂区中部，对其影响较小。

---

在采取相应的措施后，拟建项目施工噪声对周围环境影响较小。

## 4.1.2 施工期环境空气影响分析

### 4.1.2.1 主要污染源

施工期对环境空气的影响来源主要是：（1）施工场地地表开拓、填平、平整，临时弃土、物料的堆存，因风吹而造成的扬尘；（2）施工机械、运输车辆燃油以及临时生活产生的废气和油烟；（3）运输车辆产生的扬尘。

### 4.1.2.2 环境空气影响分析

本项目地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，气候温和，四季分明，春季干旱多风，在大风时容易造成地表扬尘。施工期间，由于地表遭受不断的碾压和扰动，在有风条件下，将加重地表扬尘的产生，对工业场地附近的环境空气质量产生影响；据类比调查，施工扬尘影响的范围较小，一般在施工边界外 50m 的范围以内，距离施工场地最近的敏感点距离在 1km 以上，不会对其产生影响。但为了减轻污染，应采取必要的防治措施，如尽量减少在大风时施工并在开挖地表时及时洒水抑尘，对容易起尘的施工地面喷洒适量的水，以防止风起扬尘。

施工场地内外主要运输道路上的车辆来往较为频繁，将产生较大的交通扬尘。据有关资料分析，物料运输车辆一般在行车道路两侧近距离内产生的扬尘浓度可达 8~10mg/m<sup>3</sup>，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，道路扬尘影响范围一般在道路两侧 50m 以内。从现场调查分析，施工车辆运输路线距周围村庄均对沿线敏感目标影响较小，为减轻污染，应对运输车辆搭盖帐篷，定期清洗车辆。

在施工过程中，各种机械以及车辆燃油会产生一定量的废气，其主要成分为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 等。由于污染源较分散且每天排放的量较少，因此对区域大气环境影响较小。

## 4.1.3 施工期固体废物对环境的影响分析

施工期固体废弃物主要有建筑施工期使用的建筑材料有：水泥、沙子、砖、石子、白灰等，施工过程中产生零散建筑垃圾；由于施工人员的进驻，短期会产生生活垃圾，主要有塑料袋、纸屑、生活垃圾及其它。拟建工程对建筑垃圾和生活垃圾定点堆放、加强管理、及时清运的情况下，对周围环境影响较小。

## 4.1.4 施工期对水环境的影响分析

### 4.1.4.1 地表水环境影响分析

---

施工期水污染源主要来源于施工人员的生活污水及餐饮污水、施工机械、运输车辆的冲洗废水。施工人员的生活污水中主要有油脂、COD<sub>cr</sub>、悬浮物和洗涤剂，产生量较少，进厂内污水处理厂处理。施工机械、运输车辆的冲洗废水中主要含有泥沙等悬浮物及矿物油等，集中收集后经沉淀后回用或场地降尘。

综上所述，施工期间产生的废水大部分回用于场地的施工用水，不会对周围地表水环境产生影响。

#### 4.1.4.2 地下水环境影响分析

拟建工程施工废水不可避免存在“跑、冒、滴、漏”现象，少量废水下渗，由于施工废水污染轻，主要为SS和石油类，在下渗过程中，经过土壤的吸收和分解对区域地下水环境产生的影响很小。

#### 4.1.5 施工期对生态环境的影响分析

施工期生态环境影响主要表现为施工对植被、土壤影响。土地平整，施工时机械挖掘、碾压，将使占地范围内的地表自然植物受到破坏；同时会使表层土壤结构发生变化；特别是如果表土回填不当，植被的恢复将受到影响。视土壤破坏程度不同，植被生长一般需要2~3年才能达到施工前的水平。只要施工时注意回填土的顺序，就能有效地缩短植被的恢复时间。

#### 4.1.6 施工期污染控制措施

通过对施工期环境影响分析，施工期主要污染为噪声和扬尘，由于施工期是短期的、局部的，为减少对周围环境的影响，需采取以下控制措施，将不利影响降到最低。

##### 4.1.6.1 噪声污染控制措施

- 1) 选用低声级建筑机械，不采用锤式打桩工艺，而改用静压桩或钻孔桩工艺。
- 2) 对位置相对固定的机械设备，能设在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。
- 3) 在施工场地周围设置隔声屏障，减轻噪声对周围环境的影响。
- 4) 不设水泥搅拌站，使用商品混凝土浆，可有效减轻建筑施工噪声环境影响。
- 5) 土石方开挖作业，必须在昼间进行，严禁夜间施工。建设施工单位在施工前应向环保部门申请登记。有高噪声作业时，即使与附近居民沟通，并且必须公告附近单位或居民，取得居民谅解。

---

6)浇筑砼阶段，需要连续作业的必须有有关主管部门的证明，并且必须公告附近单位或居民；采用低噪声设备，如振捣器采用高频振捣器等；模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，少碰撞噪音。尽量少用哨子、喇叭、笛等指挥作业，减少人为噪声。

7)装修阶段，切割作业应在室内进行，严禁夜间施工。

8)通过采取以上措施，施工场地边界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的指标要求范围内。

#### 4.1.6.2 扬尘污染控制措施

1)建设工地采用封闭式施工方法，即将工地与周围环境分隔，可在工地四周设置围护栏，以起到隔阻工地扬尘和飞灰对周围环境的影响。

2)采用商品混凝土浆，这样可以大大减少水泥、黄砂、石子等建筑材料在运输、装卸、堆放过程中产生的扬尘影响，同时还可减轻水泥搅拌机的噪声影响。

3)严格按照渣土管理有关规定，运输车辆不得超载，被运渣土不得含水太多，造成沿途泥浆滴漏，从而影响城市道路整洁，渣土必须及时清运并按照指定的运输线路行驶，送往指定的倾倒地地点，以减少由于渣土产生的扬尘对环境空气质量的影响。

4)运输车辆必须根据核定的载重量装载建筑材料或渣土，对于在运输过程中可能产生扬尘的装载物在运输过程中应加以覆盖物，防止运输过程中的飞扬和洒落。

5)驶离建筑工地的车辆轮胎必须经过清洗，以避免工地泥浆带入城市道路环境。

6)坚持文明施工，设置专用场地堆放建筑材料，堆放过程中要加苫布覆盖，以防止建材扬尘。对建筑工地应安排专人每天进行道路的清扫和文明施工的检查。对工地周围的道路应保持清洁，若发生建材或泥浆洒落、带泥车辆影响路面整洁，工程施工单位有责任及时组织人力进行清扫。

7)妥善合理地安排工地建筑材料及其它物件的运输时间，确保周围道路畅通。

#### 4.1.6.3 废水污染控制措施

施工期产生的废水主要为施工废水和施工人员的生活污水。施工生产废水主要包括材料淋溶水，混凝土搅拌及路面、土方喷洒用水，废水量很少。施工期间产生的生活污水排入厂内现有污水处理站；施工废水在工地建设废水沉淀池，经沉淀后复用或场地降尘；对建筑材料加以棚弊、遮拦，以防止降雨径流面源污染的产生。由于废水产生量较小，水质简单，所以对周围水环境影响较小。

#### 4.1.6.4 控制固体废物措施

对于施工过程中产生的建筑垃圾，施工单位应按城管大队的要求，定点堆放，及时

---

运至建筑垃圾场。工程中产生的弃土将大部分用于回填地基，剩余部分首用于场区内绿化用土，其余外运。为防止外运过程中沿途遗洒及扬尘对周围环境的影响，具体要求如下：

弃土应尽可能用于本项目内部绿化用土。

建筑垃圾外运应用苫布覆盖，严禁沿途遗洒，并按县区有关部门的要求，经指定路线，运至指定地点，严禁乱倒乱放。

工程建筑施工单位应该在施工前向所在地的城建部门申报建筑垃圾和工程渣土运输处置计划，明确渣土的运输方式、线路和去向。

将垃圾装袋后统一运至垃圾站处理。

生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

#### 4.1.6.5 生态环境保护措施

对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表土回填表层。对于因取土破坏的植被，待施工完成后尽快恢复绿化。优化施工组织和制定严格的施工作业制度。工程施工尽可能缩短土石方的堆置时间，开挖的土石方必须严格限制在征借地范围内堆置。土石运输要严格遵守作业制度，避免过量装料，防治松散土石料的散落。使用低噪声设备和洒水防尘等环保措施，减少对周围动植物的影响。施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，尽可能的恢复原有土地的功能。

## 4.2 营运期环境影响预测与评价

### 4.2.1 大气环境影响分析与评价

#### 4.3.1 气象资料适用性分析

项目所在地属北暖温带大陆性季风气候，具有明显季风气候特征，风、降水、气温随季节变化明显。受季风影响，冬季常受西伯利亚极地冷空气团南下侵袭，气候寒冷，空气干燥，降水稀少。夏季为低气压系统控制，气候炎热，空气湿润，易产生强阵性降水。春秋季节属冬夏的过渡时期，时间短促，气候较为温和。

地面气象资料来源于昌乐县气象观测站，该气象观测站地理位置为东经 118°18'E，北纬 36°50'N，据调查，海拔高度 23m，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

#### 4.2.2 主要气候统计资料

### (1) 多年气象要素分析

根据近 20 年气象资料统计：昌乐县近 20 年（1995~2014 年）最大风速为 16.0m/s（1991 年），极端最高气温和极端最低气温分别为 41.0℃（2005 年）和-15.7℃（1991 年），年最大降水量为 1018.4mm（1991 年）。

近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.3-1。

表 4.3-1 昌乐县气象站近 20 年（1995~2014 年）主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)	1.7	2.1	2.4	2.6	2.3	2.1	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.9
平均气温(℃)	-1.3	2.0	7.7	15.2	20.5	25.1	26.9	25.4	21.2	15.1	7.4	1.0	13.9
平均相对湿度(%)	59	53	52	53	60	63	77	81	72	65	63	61	63
平均降水量(mm)	7.4	13.6	15.8	26.0	58.8	81.5	142.1	159.3	59.8	32.6	22.1	8.8	627.6
平均日照时数(h)	166.8	175.9	212.5	243.8	255.6	221.6	193.3	202.4	192.5	189.3	178.1	160.5	2392.3

### (2) 地面气象资料分析

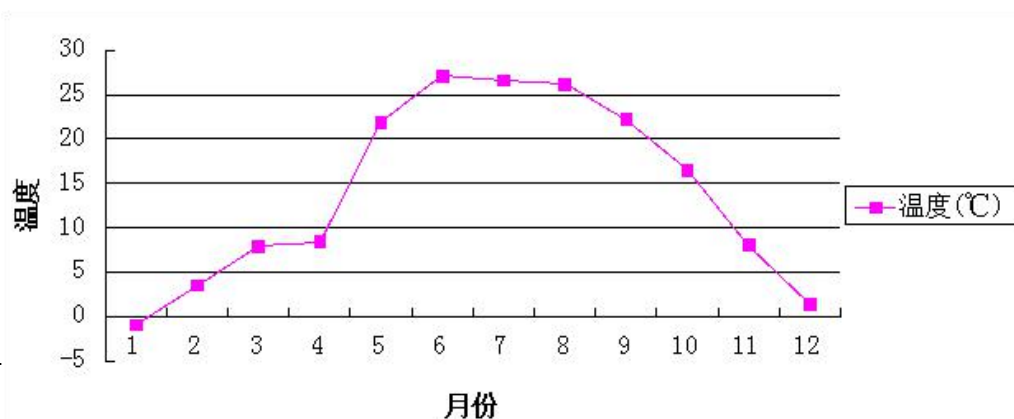
根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2008），经对 2016 年昌乐县气象观测站地面气象观测数据的统计分析可知：

#### ① 温度

当地年平均气温月变化情况见表 5-7，年平均气温月变化曲线见图 5-1。从年平均气温月变化资料中可以看出昌乐县 6 月份平均气温最高（27.1℃），1 月份气温平均最低（-0.07℃）。

表 4.3-2 昌乐县 2016 年年平均温度月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(℃)	-1.0	3.5	7.9	8.4	21.9	27.1	25-	26.2	22.2	16.5	8.0	1.4



② 风速

月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 5-8 和表 5-9, 月平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 4.3-3 和图 4.3-2。

表 4.3-3 昌乐县 2016 年年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.7	2.6	3.3	2.2	2.7	2.8	2.5	2.1	2.1	2.1	2.5	2.9

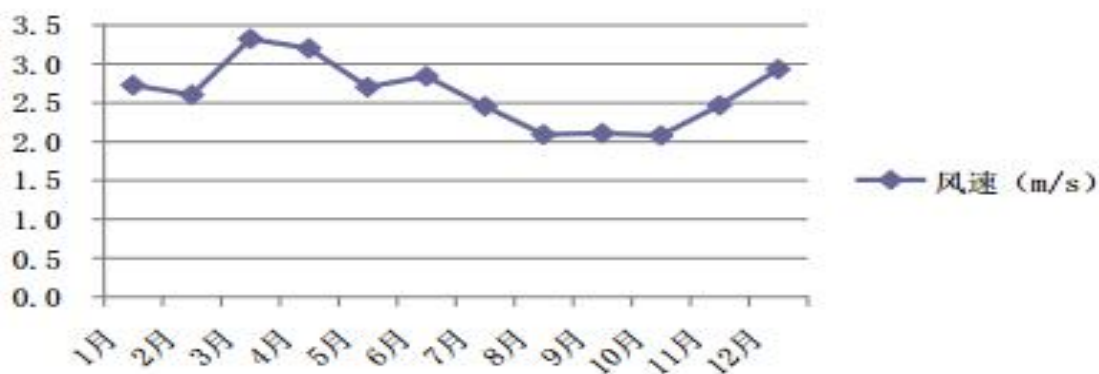


图 5.2-2 昌乐县 2016 年年平均风速月变化图

表 4.3-4 昌乐县 2016 年季小时平均风速的日变化 单位: m/s

时 (h) 风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.6	2.6	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.9	3.1	3.5	3.6	3.8
夏季	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.8	2.9
秋季	2	1.9	2.1	2.1	1.9	2	1.9	2.1	2.2	2.4	2.7	2.8
冬季	2.6	2.4	2.5	2.5	2.4	2.6	2.5	2.6	2.8	3.1	3.5	3.4
小时 (h) 风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4	4	3.9	4	3.6	2.2	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7
夏季	3	3.1	3	3.1	3	2.9	2.5	2.3	2.2	2.3	2.1	2.1
秋季	3	3.1	3	2.7	2.2	2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.9
冬季	3.6	3.6	3.6	2.2	2.6	2.4	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.6

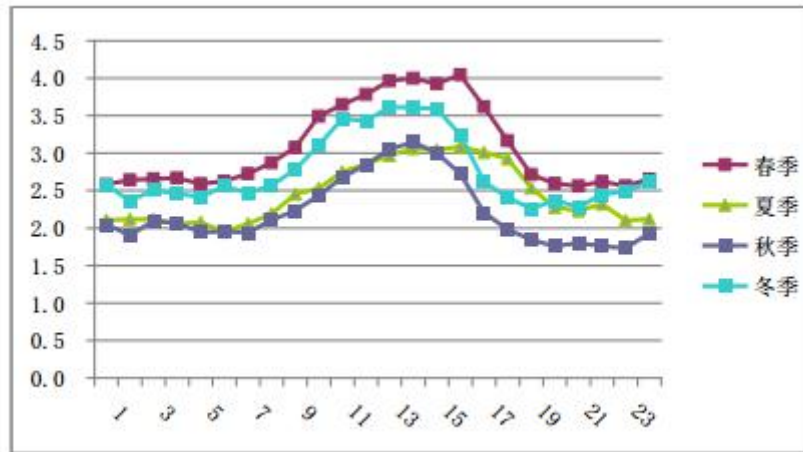


图 4.3-3 昌乐县 2016 年季小时平均风速日变化图

从月平均风速统计资料中可以看出昌乐县 3 月份平均风速最高（3.3m/s），9 月份平均风速最低（2.1m/s）；从各季小时月平均风速统计资料中可以看出昌乐县在春季最高，秋季风速最低，一天内 14: 00 的平均风速最高。

③ 风向、风频

每月、各季及长期平均各向风频变化情况见表 4.3-5 和表 4.3-6。

表 4.3-5 昌乐县 2016 年年均风频的月变化 单位：%

风向 风频	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
一月	2.3	2.6	2.7	4	2.7	3.4	2.7	4	11.3	6.9	8.3	3.9	11.2	14.4	12.6	6	1.1
二月	2.5	4.5	9.2	10	10.6	9.4	10	6.5	7.3	5.7	4.8	3.4	3.1	5.1	4	2.5	1.5
三月	1.5	0.9	4.3	9.4	5.4	7.7	10.8	7.5	8.6	7	9.4	6.2	6	5.1	5.8	4	0.4
四月	1.7	1.7	4.6	4.2	5.4	11.4	10.6	9.6	11.8	9.4	3.6	2.2	7.9	5.6	5.3	4.2	0
五月	2	3.8	4.6	1.3	2.7	4	5.6	8.2	13.7	13	5.4	6.2	8.6	10.9	5.9	3.9	0.1
六月	2.1	2.1	3.5	6	5.3	8.8	12.8	11.3	8.8	11.5	4.4	6.5	3.6	4.6	5.8	3.1	0
七月	1.6	3	5.1	4.3	6.9	7.4	17.2	16.8	8.7	6.2	2.4	1.5	4.6	3.5	4.8	5.1	0
八月	1.6	2.2	7.2	7.1	11.5	9	12.4	12	7.1	5.2	2.5	2.5	5.6	4.4	4.3	3.5	0.7
九月	2.6	1.5	2.6	7.8	6.4	4.9	6.3	12.6	13.3	6	9	3.6	3.8	6.3	7.9	4.4	1
十月	3.1	1.3	2.8	3.8	3.8	7.9	7.5	7.7	9.9	7.3	11.3	4.7	7.9	7.8	7.9	3.4	1.9
十一月	2.5	2.1	3.5	3.1	2.8	3.8	3.6	3.1	9.2	11	9.2	5.6	9.9	15.3	10.3	4.4	1
十二月	2	2	1.3	3.5	4.3	3.9	2.8	3.6	12.9	8.9	9.4	5.1	7.4	13	12.2	7	0.5

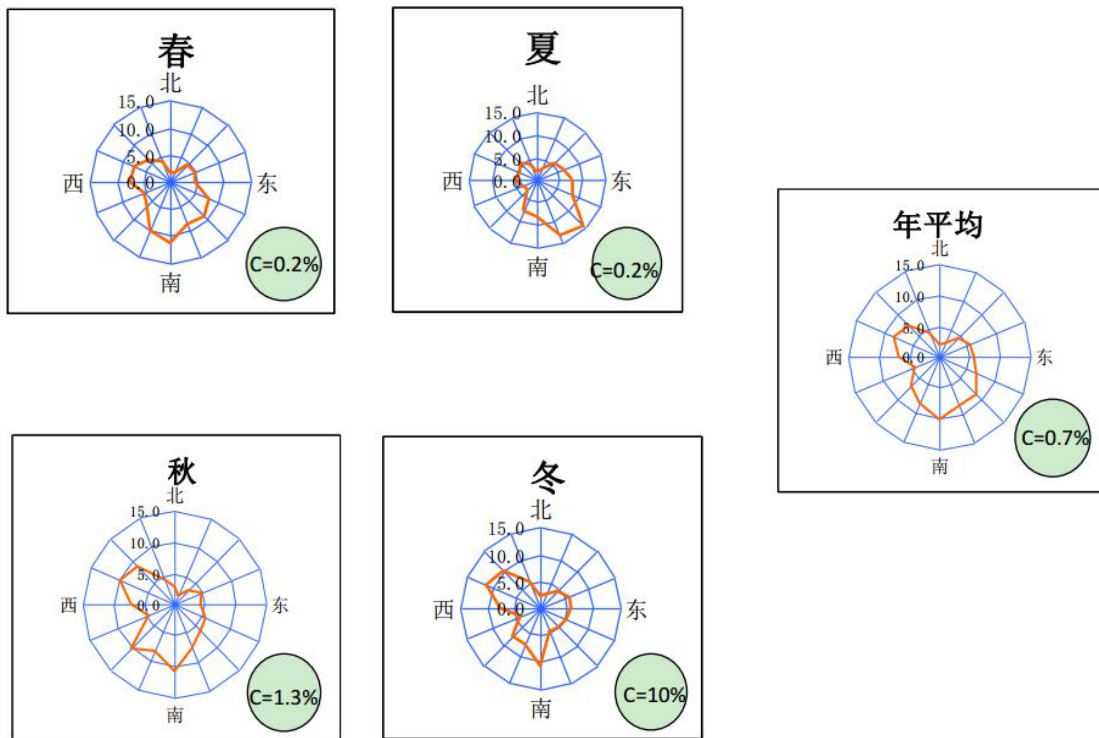
表 4.3-6 昌乐县 2016 年年均风频的变化及年均风频 单位：%

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	W N	N W	NN W	C
----	---	---------	----	---------	---	---------	----	---------	---	---------	----	---------	---	--------	--------	---------	---



风频														W			
春	1.7	2.1	4.5	5	4.5	7.7	9	8.4	11.4	9.8	6.2	5.2	7.5	7.2	5.7	4	0.2
夏	1.8	2.8	5.3	6.1	7.9	8.4	14.2	13.4	8.2	7.6	3.1	3.5	4.6	4.2	5	3.9	0.2
秋	2.7	1.6	3	4.9	4.3	5.5	5.8	7.8	10.8	8.1	9.8	4.6	7.2	9.8	8.7	4.1	1.3
冬	2.3	3	4.3	5.7	5.7	5.4	5	4.7	10.6	7.2	7.6	4.2	7.4	11	8	5.3	1
平均	2.1	2.4	4.3	5.4	5.6	6.8	8.5	8.6	10.2	8.2	6.7	4.4	6.7	8	7.3	4.3	0.7

由年均风频的变化统计资料可以看出，昌乐县 2016 年年均风频最大风向为 S 风向（风频 10.2%）、次多风向为 SSE 风向（风频 8.6%）。按照方位扇面统计，扇形方位 ESE~SSW 风频和为 34.10%，因此昌乐县 2016 年内主导风向为东南范围，次主导风向为东南偏南范围。昌乐县 2016 年全年及各季风速玫瑰图见图 4.3-3。



## 4.2.2 大气环境影响预测与评价

### 4.2.2.1 地面常规气象资料统计分析

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)要求分析常规地面气象资料统计特征量。项目地面气象参数采用当地逐时 24 次地面观测数据，云量采用线性差值，其余均为实测数据。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度、站点处大气压，均为模式必需参数。以下为地面气象观测数据的统计分析。

(1) 近地面风场基本特征

风是影响大气污染物扩散、稀释的最重要的一个因子，风速的大小决定着污染物的扩散速率，而风向则决定着污染物的落区。

① 风速

统计评价区月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化。即根据近1年气象资料统计每月平均风速、各季每小时的平均风速变化情况，分别见表4.2-3、表4.2-4，并绘制平均风速的月变化曲线图和季小时平均风速的日变化曲线图见图4.2-2（A）和4.2-2（B）。

表 4.2-3 年平均风速的月变化（2016 年）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.67	1.99	2.63	2.46	2.28	2.20	1.68	1.39	1.53	1.55	1.62	2.41

表 4.2-4 季小时平均风速的日变化

风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.99	2.02	1.94	1.96	1.94	2.03	2.19	2.46	2.78	3.03	2.25	2.28
夏季	1.31	1.27	1.40	1.35	1.27	1.38	1.53	1.73	1.89	1.95	2.03	2.16
秋季	1.23	1.32	1.35	1.28	1.25	1.26	1.41	1.43	1.70	1.92	2.08	2.10
冬季	1.82	1.79	1.81	1.77	1.66	1.65	1.61	1.72	1.94	2.28	2.59	2.76

风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.41	3.42	2.24	3.11	2.84	2.30	1.95	1.95	2.03	1.95	1.96	1.93
夏季	2.14	2.14	2.30	2.24	2.10	2.05	1.81	1.69	1.72	1.62	1.53	1.40
秋季	2.11	2.13	2.14	2.04	1.64	1.38	1.33	1.29	1.18	1.35	1.37	1.27
冬季	2.70	2.83	2.79	2.47	2.05	1.77	1.78	1.80	1.81	1.71	1.73	1.72

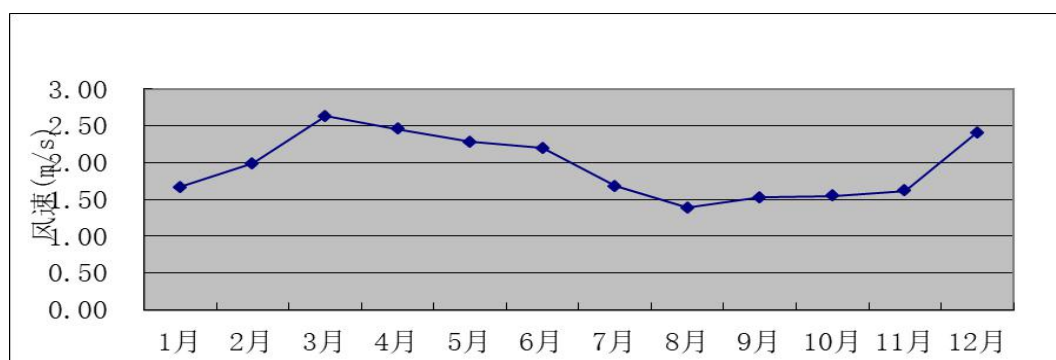


图 4.2-2（A） 年平均风速的月变化曲线图

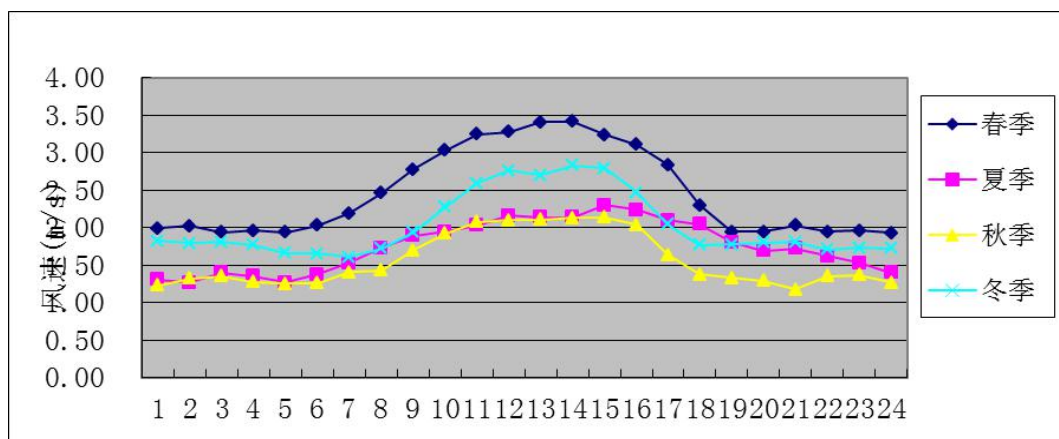


图 4.2-2 (B) 季小时平均风速的日变化曲线图

#### 4.2.1.2 环境空气影响预测与评价

##### 1、大气环境影响预测方案

###### (1) 预测模式

本次评价利用羊口气象站 2016 年全年逐日逐时气象数据，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模型进行预测，使用界面为 EIAProA。其中，气象预处理模型为 AERMET，使用界面为 EIAProA；地形预处理采用 90m×90m 的 DEM 原始地形数据(由 <http://srtm.csi.cgiar.org/>免费提供)，根据计算网格的大小进行插值，得到各计算网格点的相关地形数据。

###### (2) 预测因子

本项目运营期间产生的废气主要来自两方面：一是危险废物在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物包括烟尘、酸性气体 (HCl、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等)、CO 和有机剧毒性污染物 (二噁英类污染物等) 等几大类；二是回转窑装置区无组织排放。

根据工程分析和污染源调查确定的评价因子，选取有环境空气质量标准的评价因子作为预测因子，确定拟建工程的预测因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英类、VOCs 和 CO 等。

###### (4) 预测范围

根据本次大气环境影响评价等级、周边环境特征、气象条件，并结合区域敏感点的分布情况，确定本次大气环境影响预测范围为以拟建厂址所在地为中心，向东 5km、向西 5km、向南 2.5km、向北 2.5km、总面积为 50km<sup>2</sup> 的矩形区域范围。

###### (5) 预测网格

为了准确描述各污染源及评价点(敏感点)的位置，定量预测污染程度，对评价区域

进行网格化处理。外层预测网格受体格距小于 100m，内层半径 1km 内格距为 50m，具有足够的精度满足预测要求。

#### (6) 预测参数

模型所需近地面参数（正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据本项目评价区域特点进行参考设置，按照0°、180°为边界分为两个扇区，其中0°~180°范围内AERMET通用地表类型选择城市、AERMET通用地表湿度选择干燥气候、粗糙度选择城镇外围；180°~270°范围内AERMET通用地表类型选择农作地、AERMET通用地表湿度选择干燥气候、粗糙度选择城镇外围。

本项目地面参数选取具体见表4.2-9。

表 4.2-9 AERMOD 选用近地面参数表

扇区	季节	地面反照率	白天波文率	地面粗糙度
0°~180°	冬季	0.35	2	0.4
	春季	0.14	2	0.4
	夏季	0.16	4	0.4
	秋季	0.18	4	0.4
180°~270°	冬季	0.6	2	0.4
	春季	0.14	1	0.4
	夏季	0.2	1.5	0.4
	秋季	0.18	2	0.4

#### (7) 预测受体

预测受体即计算点，包括环境空气敏感点、最大落地浓度点及预测范围内的网格点。评价范围内的主要环境空气敏感点见表4.2-10。

表4.2-10 评价范围内的主要环境空气敏感点一览表

编号	名称	受体点的 X(m)	受体点的 Y(m)	地面高程 (m)
1	北刘家庄	2940	-2970	9.62
2	王金庄村	-90	-1584	14.46
3	朱刘街道办	-1361	-1852	13.53

#### (8) 污染源参数

本项目正常工况下主要大气污染物排放源强见表4.2-11，无组织排放源强见表4.2-12。

表4.2-11 正常工况下主要大气污染物排放源强一览表

	编号	名称	排气筒 高度	内径	烟气出口 温度	烟气 排放量	评价因子源强						
							SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	HCl	二噁英	VOCs	CO
单位			m	m	K(273+)	m <sup>3</sup> /s	kg/h						
点源	1	回转炉	50	1.2	328	12.71	0.836	4.163	0.29	1.573	2.518 TEQug/h	0.019	1.728

表4.2-12 无组织排放大气污染物源强一览表

	编号	面源 名称	面源 长度	面源 宽度	与正北 夹角	面源平均 排放高度	评价因子源强	
							粉尘	VOCs
单位			m	m	(°)	m	kg/h	kg/h
面源	1	回转窑装置区	54	24	90	15	0.152	

### (9) 预测内容

由结合厂址所在区域污染气象特征，采用2016年逐日逐时的气象资料进行大气环境影响预测，预测内容如下：

①分析典型小时气象条件下，主要污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英、VOCs、CO对环境敏感区和评价范围内的最大环境影响，分析是否超标、超标程度、超标位置，分析小时质量浓度超标概率和最大持续发生时间，并绘制评价范围内出现区域小时平均质量浓度最大值时所对应的质量浓度等值线分布图；

②分析典型日气象条件下，主要污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英、VOCs、CO对环境空气敏感点和评价范围的最大环境影响，分析是否超标、超标程度、超标位置，分析日平均质量浓度超标概率和最大持续发生时间，并绘制评价范围内出现区域日平均质量浓度最大值时所对应的质量浓度等值线分布图；

③分析主要污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英、VOCs、CO年平均质量浓度超标概率和最大持续发生时间，并绘制评价范围内出现区域年平均质量浓度最大值时所对应的质量浓度等值线分布图；

④对环境空气敏感点的环境影响分析，考虑其预测值和同点位处的现状背景值的最大值的叠加影响；对最大地面质量浓度点的环境分析考虑预测值和所有现状背景的平均值的叠加影响；

⑤预测非正常工况典型小时气象条件下，本项目产生的污染物排放浓度贡献值对环境的影响；

⑥根据厂区内的无组织排放源强，计算本项目需设定的大气环境保护距离。

## 2、本项目回转炉对环境预测贡献与评价

---

(1) SO<sub>2</sub>

本项目环境空气敏感点及区域SO<sub>2</sub>小时、日及全年平均最大浓度值见表4.2-13。

表4.2-13 环境空气敏感点及区域最大地面浓度SO<sub>2</sub>预测结果

预测点名称	小时最大浓度				日均最大浓度				年均浓度		
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0007	16090612	0.14	(1940, -70)	0.00006	160906	0.04	(1940, -70)	0.0000069	0.012
王金庄村	(-90, -1584)	0.0005	16081109	0.09	(-90, -1584)	0.00004	160625	0.02	(-90, -1584)	0.0000050	0.008
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0003	16050518	0.06	(-1361, -1852)	0.00003	160913	0.02	(-1361, -1852)	0.0000035	0.006
二级标准	0.50				0.15				0.06		

---

(2) NO<sub>2</sub>

本项目环境空气敏感点及区域NO<sub>2</sub>小时、日及全年平均最大浓度值见表4.2-14。



表4.2-14 环境空气敏感点及区域最大地面浓度NO<sub>2</sub>预测结果

预测点名称	小时最大浓度				日均最大浓度				年均浓度		
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0032	16090612	1.59	(1940, -70)	0.0003	160906	0.32	(1940, -70)	0.000031	0.08
王金庄村	(-90, -1584)	0.0021	16081109	1.04	(-90, -1584)	0.0002	160625	0.21	(-90, -1584)	0.000022	0.06
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0013	16050518	0.67	(-1361, -1852)	0.0001	160913	0.18	(-1361, -1852)	0.000016	0.04
区域最大地面 浓度点	(1200, -200)	0.0048	16090612	2.39	(-500, 200)	0.0005	160909	0.60	(-600, 0)	0.000085	0.21
二级标准	0.20				0.08				0.04		

---

(3) PM<sub>10</sub>

本项目环境空气敏感点及区域PM<sub>10</sub>日均、年平均最大浓度值见表4.2-15。

表4.2-15 环境空气敏感点及区域最大地面浓度PM<sub>10</sub>预测结果

预测点名称	日均最大浓度				年均浓度		
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率(%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0007	160520	0.48	(1940, -70)	0.000074	0.11
王金庄村	(-90, -1584)	0.0003	160128	0.23	(-90, -1584)	0.000032	0.05
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0004	160717	0.24	(-1361, -1852)	0.000028	0.04
区域最大地面浓度点	(50, -100)	0.0049	160221	2.28	(100, -100)	0.0006	0.81
二级标准	0.15				0.07		

#### (4) HCl

本项目环境空气敏感点及区域HCl小时、日平均最大浓度值见表4.2-16。

表4.2-16 环境空气敏感点及区域最大地面浓度HCl预测结果

预测点名称	小时最大浓度				日均最大浓度			
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0013	16090612	2.68	(1940, -70)	0.000108	160906	0.72
王金庄村	(-90, -1584)	0.0009	16081109	1.74	(-90, -1584)	0.000070	160625	0.47
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0006	16050518	1.12	(-1361, -1852)	0.000061	160913	0.41
区域最大地面浓度点	(1200, -200)	0.0020	16090612	4.01	(-500, 200)	0.000202	160909	1.34
二级标准	0.05				0.015			

### (5) 二噁英

本项目环境空气敏感点及区域二噁英小时、日平均最大浓度值见表4.2-17。

表4.2-17 环境空气敏感点及区域最大地面浓度二噁英预测结果

预测点名称	小时最大浓度				日均最大浓度				年均浓度		
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (TEQng/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (TEQng/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (TEQng/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.00000214	16090612	0.0396	(1940, -70)	0.00000017	160906	0.0094	(1940, -70)	0.00000002	0.0033
王金庄村	(-90, -1584)	0.00000139	16081109	0.0257	(-90, -1584)	0.00000011	160625	0.0061	(-90, -1584)	0.00000001	0.0017
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.00000090	16050518	0.0167	(-1361, -1852)	0.00000010	160913	0.0056	(-1361, -1852)	0.00000001	0.0017
区域最大地面 浓度点	(1200, -200)	0.00000321	16090612	0.0594	(-500, 200)	0.00000032	160909	0.0178	(-600, 0)	0.00000006	0.01
二级标准	0.0054				0.0018				0.0006		

### (6) VOCs

本项目环境空气敏感点及区域VOCs小时平均最大浓度值见表4.2-18。



表4.2-18 环境空气敏感点及区域最大地面浓度VOCs预测结果

预测点名称	小时最大浓度			
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0200	16102804	1.00
王金庄村	(-90, -1584)	0.0272	16011719	1.36
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0136	16122720	0.68
区域最大地面浓度点	(-100, 0)	0.1400	16103108	7.00
二级标准	2			

### (7) CO

本项目环境空气敏感点及区域CO小时、日及全年平均最大浓度值见表4.2-19。

表4.2-19 环境空气敏感点及区域最大地面浓度CO预测结果

预测点名称	小时最大浓度				日均最大浓度				年均浓度		
	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0015	16090612	0.0147	(1940, -70)	0.000119	160906	0.0030	(1940, -70)	0.000014	0.0007
王金庄村	(-90, -1584)	0.0010	16081109	0.0096	(-90, -1584)	0.000077	160625	0.0019	(-90, -1584)	0.000010	0.0005
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0006	16050518	0.0062	(-1361, -1852)	0.000067	160913	0.0017	(-1361, -1852)	0.000007	0.0004
区域最大地面 浓度点	(1200, -200)	0.0022	16090612	0.0220	(-500, 200)	0.000222	160909	0.0055	(-600,0)	0.000039	0.0020
二级标准	10				4				2		

## 6、非正常工况下典型小时气象条件对大气环境的影响

本项目设置一台回转窑，其中回转窑烟气采用“SNCR（脱硝剂5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR处理方式+45米烟囱工艺进行处理，烟气经上述处理达标后排放。在项目运行过程中烟气处理设施正常运行时，处理效果较好，均能达到设计和环保要求。但运行过程中处理设施可能会出现事故，本工程焚烧烟气处理系统如发生故障，处理效率降低或完全失效，废气污染物排放量增大，造成非正常排放。发生事故时，立即停止进料，但继续维持炉内温度及燃烧，查找事故原因，必要时装置立即停车。非正常工况下污染物排放源强按烟气处理系统停止运行，污染物在短时间内未经净化处理经45m高烟囱排入大气中。由于两套烟气净化系统同时出现事故的可能性较低，因此本次评价分别考虑每套烟气净化系统非正常工况污染物排放情况。

非正常工况下SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英、VOCs、CO排放情况具体见表4.2-42。

表 4.2-20 非正常工况情况下污染物排放情况一览表

名称	排气筒高度 (m)	内径 (m)	烟气出口温度 (K)	烟气排放量 (m <sup>3</sup> /s)	排放速率 (kg/h)						
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	HCl	二噁英	VOCs	CO
回转窑烟气处理系统故障	50	3.5	323	43.198	5.15	10.294	4.969	5.512	19.557 TEQug/h	0.022	1.728

### (1) 回转窑烟气处理系统故障

回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英、VOCs、CO小时平均最大浓度值分别见表4.2-21~表4.2-26。

回转窑烟气处理系统故障情况下区域内各网格点SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英VOCs、CO小时最大浓度分布图，回转窑烟气处理系统故障情况下典型小时气象条件下SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、二噁英VOCs、CO小时最大浓度分布图分别见图。

表4.2-21 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域SO<sub>2</sub>小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0039	16090612	0.78
王金庄村	(-90, -1584)	0.0022	16081109	0.43
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0016	16050518	0.33

区域最大地面 浓度点	(1400, -200)	0.0051	16090612	1.03
二级标准	<b>0.5</b>			

表4.2-22 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域NO<sub>2</sub>小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0070	16090612	3.50
王金庄村	(-90, -1584)	0.0039	16081109	1.94
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0030	16050518	1.48
区域最大地面 浓度点	(1400, -200)	0.0092	16090612	4.62
二级标准	<b>0.2</b>			

表4.2-23 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域PM<sub>10</sub>小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0054	16012009	1.21
王金庄村	(-90, -1584)	0.0048	16071801	1.07
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0040	16101003	0.89
区域最大地面 浓度点	(0, -100)	0.0432	16012110	9.60
二级标准	<b>0.45</b>			

表4.2-24 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域HCl小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0042	16090612	8.32
王金庄村	(-90, -1584)	0.0023	16081109	4.63
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0018	16050518	3.51
区域最大地面 浓度点	(1400, -200)	0.0055	16090612	10.99
二级标准	<b>0.05</b>			

表4.2-25 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域二噁英小时最大浓

## 度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (ng/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.00001477	16090612	0.27
王金庄村	(-90, -1584)	0.00000821	16081109	0.15
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.00000623	16050518	0.12
区域最大地面浓度点	(1400, -200)	0.0000195	16090612	0.36
二级标准	<b>0.0054</b>			

表4.2-26 回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域VOCs小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0200	16102804	1.00
王金庄村	(-90, -1584)	0.0272	16011719	1.36
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0136	16122720	0.68
区域最大地面浓度点	(-100, 0)	0.1400	16103108	7.00
二级标准	<b>2</b>			

表4.2-27回转窑烟气处理系统故障情况下环境空气敏感点及区域CO小时最大浓度

预测点名称	出现位置 (x, y) m	预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时刻	占标率 (%)
北刘家庄	(1940, -70)	0.0013	16090612	0.0130
王金庄村	(-90, -1584)	0.0007	16081109	0.0072
朱刘街道办	(-1361, -1852)	0.0006	16050518	0.0055
区域最大地面浓度点	(1400, -200)	0.0017	16090612	0.0172
二级标准	<b>10</b>			

当回转窑烟气污染防治设施发生故障时不会对区域大气环境及居民造成严重影响。

#### 4.2.1.3 环境防护距离

##### 1、大气环境防护距离

由上表知：拟建项目大气环境保护距离无超标点，说明拟建项目废气排放影响范围仅限于生产厂区之内，拟建项目不需要设置大气环境保护距离。

## 2、卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)，主要按企业大气污染源无组织排放水平确定其所需卫生防护距离，而不应将达标排放的高架源产生最大落地浓度距离作为卫生防护距离。在确定同时排放多种对周围大气环境有明显影响的大气污染物的企业卫生防护距离时，计算应分别按各自单独作用的影响考虑，卫生防护距离应取其大者。卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。如果工业企业按多种有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，其卫生防护距离级别应提高一级。实际计算中应考虑 16 个风向的影响，污染源不宜因考虑最小风频方位的修正而减少该方位的防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)，按下式计算卫生防护距离：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中：

$Q_c$ ——为工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

$C_m$ ——为小时浓度标准限值  $mg/Nm^3$ ；

$r$ ——为有害气体无组织排放源所在的生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——分别为计算系数，取值详见表 4.2-28。

表 4.2-28 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L,m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别*								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		

C	<2	1.85	1.79	1.79
	>2	1.85	1.77	1.77
D	<2	0.78	0.78	0.57
	>2	0.84	0.84	0.76

注：工业企业大气污染源构成分为三类：

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

表 4.2-29 拟建项目卫生防护距离计算的各参数及其计算结果一览表

无组织排放源	面积 (m <sup>2</sup> )	污染物	排放强度 (kg/h)	标准 (mg/m <sup>3</sup> )	计算结果 (m)	确定值 (m)
回转窑装置区 (进料)	1296	颗粒物	0.152	0.45	38.528	50
罐区	315	VOCs	0.125	2.0	5.715	100

根据 GB/T13201-91 给出的计算公式，将各项参数代入，经计算得到拟建项目回转窑装置区(进料)需要设置 50m 卫生防护距离，罐区需要设置 100m 卫生防护距离。

### 3、危险废物处置项目环境防护距离相关规定

根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 176-2005)、《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发[2004]75 号)及《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，结合上述计算，并类比同类项目目前的管理水平，确定本项目的环境防护距离确定为 500m (以项目区为边界)。

根据本项目的敏感保护目标图可知，距离本项目最近的敏感点为厂址附近河北岭子村，与本项目的距离为 1520m，因此本项目满足卫生防护距离的相关要求。

据本项目满足卫生防护距离的相关要求，但由于各村庄人员的经常性作业半径可能到达本工程防护距离以内，加之本场职工的环境防护安全要求，故需特别加强对无组织排放的控制措施，尤其是本工程各特征污染物的控制，并切实加强监控措施，杜绝无组织排放而可能造成的不良影响。在设计规划及建设时，应尽量加宽场址周围的绿化隔离带及选择种植相应树种。建议该本项目卫生防护距离 500m 范围内的用地审批严格控制，在 500m 范围内不应有长期居住的居民住宅区、医院及学校设施等敏感目标。

拟建项目卫生防护距离见图 4.2-5。

#### 4.2.1.4 烟囱高度合理性论证

拟建项目产生的焚烧烟气经净化处理后最终通过新建 45m 的烟囱排放，本次评价



参照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中对焚烧排气筒高度的要求，具体见表 4.2-30。

表 4.2-30 焚烧炉排气筒高度

焚烧量（kg/h）	废物类型	排气筒最低允许高度（m）
≤300	医院临床废物	20
	除医院临床废物以外的第 4.2 条规定的危险废物	25
300~2000	第 4.2 条规定的危险废物	35
2000~2500	第 4.2 条规定的危险废物	45
≥2500	第 4.2 条规定的危险废物	50

注：新建集中式危险废物焚烧厂焚烧炉排气筒周围半径 200 米有建筑物时，排气筒高度必须高出最高建筑物 5 米以上。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 3840-91)，拟建项目烟囱高度应该符合以下几个方面规定与要求：

1、GB/T13201-91 中 5.6.2“工矿、企业点源排气筒高度不得低于从属建筑物的 2 倍”，拟建项目烟囱高度为 45m，从属建筑物最高为锅炉房，高度约 22.5m，符合本条之规定。

2、GB/T13201-91 中 5.6.3“在排气筒四周存在居住、工作等需要保护的建筑群时，那么最后烟囱高度还应加上被保护建筑群的 2/3 平均高度”，本项目烟囱四周不存在居住、工作等需要保护的建筑群，符合本条之规定。

3、2016 年气象条件下，拟建工程对评价范围内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、VOCs、CO 小时最大落地浓度分别占相应标准限值的 0.97%、4.33%、10.59%、0.00095%、0.0172%，二噁英日均最大落地浓度占标率为 0.626%，拟建项目最大落地浓度贡献值较小。

综上所述，拟建项目选择 45m 高烟囱方案完全能够满足环境保护要求，从经济、技术、环境保护等角度综合考虑，本次评价认为设计烟囱高度为 45m 是合理的。

#### 4.2.1.5 大气环境影响评价结论与建议

##### 1、项目选址合理性

拟建项目卫生防护距离为 500m，卫生防护距离范围内无村庄等敏感目标，能够满足相关要求。从环境空气影响角度分析，拟建项目选址基本合理。

##### 2、污染物排放控制措施

回转窑烟气经“SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性

炭)+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”综合烟气净化工艺，排放烟气达到《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）以及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求后，通过一根 45m 高内径 1.2m 烟囱排放。

为进一步降低本项目的环境空气影响，本项目应采取如下大气污染防治措施：

（1）对于洒落在道路上的固废应及时清理，配备保洁车辆，对场内道路采取定时保洁措施，减少道路扬尘产生。同时在厂区周围种植绿化隔离带，也是控制飞尘扩散的主要措施。为便于洒水抑尘，场内配备洒水车。

（2）采取有效措施尽量减少作业人员与生产性粉尘直接接触，如配带防护面具，对粉尘作业场所采取通风排尘措施。

（3）在焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。

（4）种植绿化隔离带，场址四周建设隔声、除臭及观赏性生态墙，以控制臭气扩散。

### 3、大气环境影响评价结论

综上分析，拟建项目总平面布置和选址基本合理，大气污染防治措施能够满足相应标准要求，污染物排放总量需要申请调剂。

从环境空气影响角度分析，拟建项目的建设可行。

## 4.2.2 地表水环境影响分析与评价

### 4.2.2.1 废水产生及排放情况

项目污水主要包括生活污水及生产废水，其中生产废水主要为化水车间排污水、机泵循环冷却排污水等。

拟建项目产生的生活污水、机泵循环冷却排污水及初期雨水送入经厂区污水处理站处理后排入市政污水管网。

### 4.2.2.2 污水处理厂现状

国电水电银河水务昌乐有限公司位于桂河以东，朱刘街道谢家埠村西侧，济青高速公路南侧，污水处理厂采用 Carrousel 氧化沟二级生化处理工艺，工程建设规模 60000m<sup>3</sup>/d,分两期建设，近期建设规模 30000m<sup>3</sup>/d，远期建设规模 60000m<sup>3</sup>/d。

进水水质为 COD ≤ 500mg/L、BOD<sub>5</sub> ≤ 200mg/L、SS ≤ 400mg/L、TKN ≤ 55mg/L、

$\text{NH}_3\text{-N} \leq 45\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 5\text{mg/L}$ 、pH: 6~9。

出水水质为  $\text{COD} \leq 50\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 5\text{mg/L}$ 、pH: 6~9。

基本工艺为：污水经污水管网收集进入污水处理厂，首先进入粗格栅间，在粗格栅间大部分的粗大悬浮物或漂浮物如粗大纤维、果皮、蔬菜及塑料制品等得到去除，防止水泵机组的阻塞，污水随后经提升泵房提升后进入细格栅间，进一步去除其中的细小悬浮物，如碎皮、毛发、木屑等，为后续的物化或生化工艺提供较好的水质条件。粗、细格栅间的栅渣压实后外运。

污水接着进入曝气沉砂池，在曝气形成的水力选装流动作用下，污水中的一些比重比较大的无机颗粒或悬浮物组分得到分离，减少后续处理构筑物发生沉淀及设备磨损，沉淀下来的砂水混合物经砂水分离器分离，分离液重新回到粗格栅间，沉砂外运。在随后的一沉池中，污水的 SS 达到沉淀，大约可去除 40~55%，同时部分悬浮性的  $\text{BOD}_5$  可以得到去除，改善了后续生物处理的构筑物的运行条件并降低了其  $\text{BOD}_5$  负荷。由于原水大部分为工业废水，可生化性差，难降解有机物含量较高，污水进入水解酸化后，有机物可以得到部分的去除，同时，其中高分子有机物还可在一定程度上降解、转化为可以被微生物直接利用的小分子有机物，从而提高原水的可生化性。

污水随后进入 Carrousel 氧化沟，在此污水中大部分可被微生物直接利用的有机物得到去除，其中  $\text{BOD}_5$  去除率可达 95~99%，脱氮率达到 90%，除磷效率 50%。污水经二次沉淀池泥水分离以后，进入消毒池通过投加二氧化氯消毒达到一级 A 标准排入桂河。国电国电银河水务昌乐有限公司的工艺流程详见图 5.1-1。

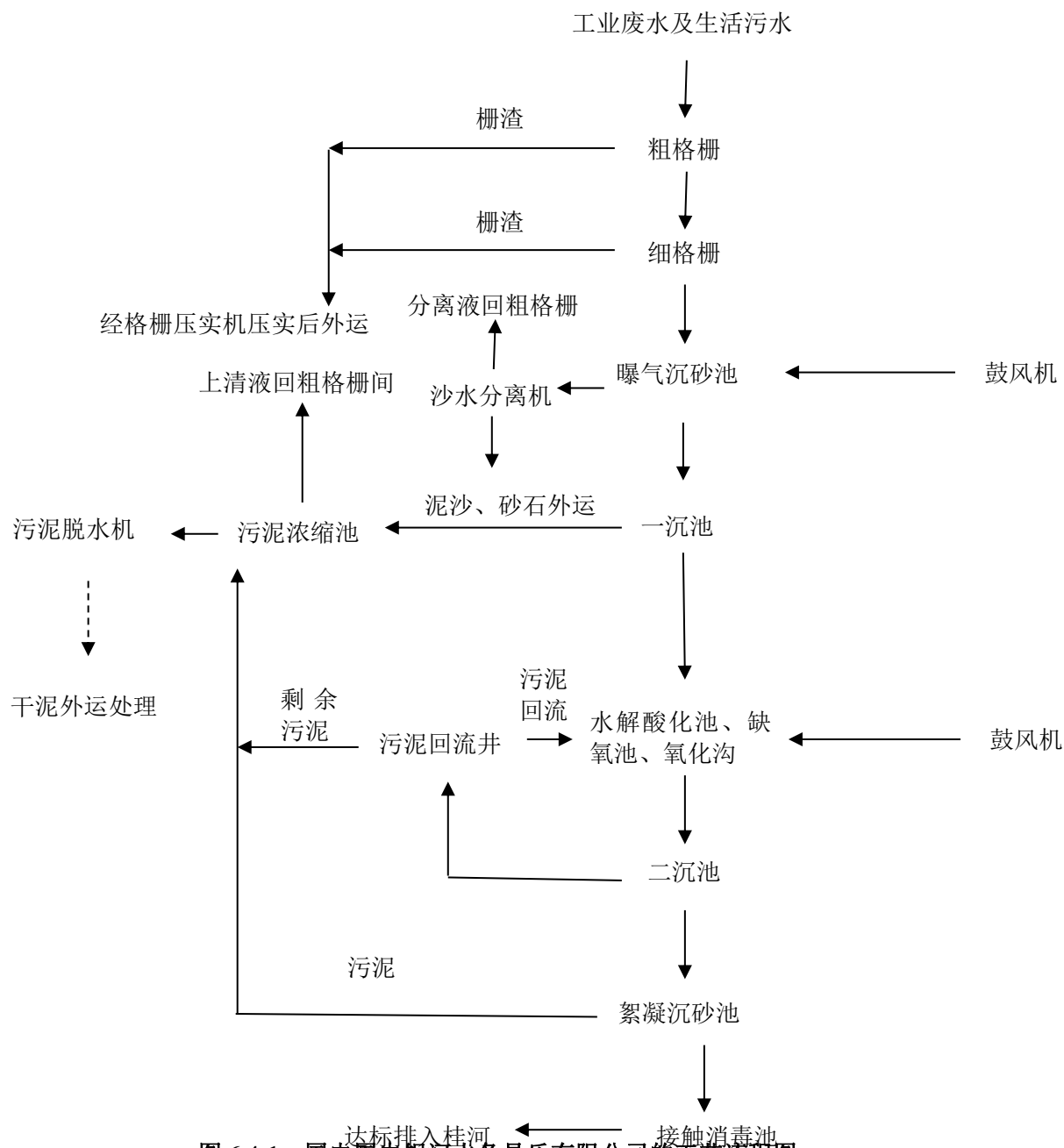


图 6.4-1 国电国电银河水务昌乐有限公司的工艺流程图

## 4.2.3 地下水环境影响预测与评价

### 4.2.3.1 评价等级和评价范围

#### 1、评价等级

本项目属于地下水环境影响评价类别中的“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，地下水环境影响评价项目类别为“I类”；拟建项目位于潍坊滨海先进制造产业园，地下水环境“不敏感”，评价等级判定为二级，具体见 1.4 节。

#### 2、评价范围

二级评价原则上以同一水文地质单元或地下块段作为调查评价范围。项目区含水岩组为浅层松散含水层地下水，地下水位埋深较浅，基本处于天然状态，项目区具有相对稳定的地下水流向和流场。考虑到建设项目及周围的地下水开采点敏感目标和污染预测因子，本次确定地下水环境影响评价范围为以场区为中心，场区上游 1.9km，下游 3.3km，场区两侧各 1.8km，面积约 20km<sup>2</sup>的水文地质单元，见图 1.4-1。

### 3、地下水环境保护目标

地下水环境评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 V 类标准。

#### 4.2.2.2 区域水文地质调查

##### 5.2.3.1 地质

项目区域内勘探深度范围内地层自上而下依次为：

#### 1、地层岩性

地层岩性分三类。

第一类新近系：为河湖相沉积，岩性主要为土黄棕红色泥岩、灰白色砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩等，厚度约 600m，隐伏于第四纪平原组之下。

第二类第四系：为第四纪更新统一全新统冲积、海积、冲海积沉积层，总厚度达 400 余 m，由南向北、自东向西地层厚度逐渐增大，其下伏为新近系。

其中平原组（QP）和淮北组（QW）是赋存潜天然卤水矿床，旭口组（QX）、临沂组（QL）及沂河组（QY）为全新世沉积物。

第三类海相地层：第Ⅰ海相层是全新世冰后期沉积，第Ⅱ海相层是晚更新世大理间冰期海侵沉积，第Ⅲ海相层是晚更新世庐山-大理间冰期海侵沉积。

#### 2、工程地质条件

开发区分为两个工程地质区：弥河沿岸为主的山前冲洪积工程地质亚区和滨海松软冲积沉积层工程地质亚区。

山前冲洪积工程地质亚区冲积层具有多层结构，以粘质砂土和粉砂为主，地下水位埋深 1~7m，力学性质属松散土，中等密度，粘性土的计算抗压强度为 2~5kg/cm<sup>2</sup>，区内由于地形平坦，适于各种建筑。

滨海松软冲积海积层工程地质亚区具有多层结构，以粘砂土粉砂为主，地下水

位埋藏较浅。粉砂层处于饱和状态，受震动易产生滑动，地形平坦，下部流砂层较多，大型建筑需考虑基础稳定问题。地质承载力差，一般在  $0.8\sim 1.5\text{kg/cm}^2$ 。

### 3、地质构造

开发区在大地构造位置上属于东营潜陷四级构造单元，横跨东营潜凹、广饶潜凸、牛头潜凹和双河潜凸四个五级构造单元，开发区内断裂构造为中生代的隐伏断裂构造，为基岩断裂，属于郯庐断裂带的山东部分即沂沭断裂带最西部的断裂，涉及郯部-葛沟断裂和沂水-汤头断裂两条主干断裂。

## 5.2.2.2 水文

### 1、地下水

受海水入侵的影响，该地区地表土壤盐矿化程度严重，随着地下卤水资源的大量开发，区域浅层地下水埋深近年逐渐加深，其埋深平均可达  $11.5\text{m}$ 。浅层地下水矿化度普遍较高（大于  $5\text{g/L}$ ），且呈现由西南向东北逐渐增高的态势。工程水文地质情况见图 5.2-1。

### 2、地表水

潍坊市境内主要有四条河流，包括潍河、弥河、白浪河及胶莱河，其他数百条河流及溪流均系上述主要河流的支流。潍坊滨海经济开发区境内河流不多，弥全长  $206$  公里，流域面积  $3847.5$  平方公里，县境内流经  $12$  处乡（镇）， $94$  个村庄，河身占地  $4.57$  万亩，南高北低悬殊的地势使该河比降较大，水流湍急，由于流程平谷不一，致使河身宽窄悬殊，最宽处  $750$  米，最窄处仅  $25$  米，受大气降水不均影响，河水流量季节性变化很大，汛期最大洪水流量  $4950$  立方米/秒，枯季最小流量  $0.32$  立方米/秒；区域内还有一条桂河，是人工开挖的排洪河道，区内工业废水及生活污水由污水处理厂处理后经桂河入弥河后排海。地表水系情况见图 2.1-3。

## 5.2.3.3 厂址处包气带渗透性分析

本场区勘察深度范围内，表层局部为素填土，其下为第四纪全新世( $Q_4$ )海积土层，地基土自上而下分为 6 层如下：

①层素填土 ( $Q_4^{ml}$ )：灰黄色，稍密，稍湿。主要以粉质粘土为主，混少量建筑垃圾，植物根系发育。本层仅在 4#、7#和 8#钻孔揭露到，厚度： $2.20\sim 2.60\text{m}$ ，平均  $2.43\text{m}$ ；层底标高： $6.74\sim 7.75\text{m}$ ，平均  $7.33\text{m}$ ；层底埋深： $2.20\sim 2.60\text{m}$ ，平均  $2.43\text{m}$ 。

②层粉砂(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>): 灰黄色, 松散, 稍湿。主要以长石、石英为主, 分选磨圆好, 含零星贝壳碎片。局部夹薄层粉质粘土(约 20—40 厘米), 分布不均匀。含零星贝壳碎片。场区局部分布, 本层仅在 1#、2#、3#、5#和 6#钻孔揭露到。厚度: 2.00~2.30m, 平均 2.14m; 层底标高: 7.01~7.89m, 平均 7.37m; 层底埋深: 2.00~2.30m, 平均 2.14m。

③层粉砂(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>): 灰黄色, 稍密, 稍湿。主要以长石、石英为主, 分选磨圆好。含零星贝壳碎片, 分布不均匀。场区普遍分布, 厚度: 2.70~3.80m, 平均 3.41m; 层底标高: 3.76~4.83m, 平均 4.14m; 层底埋深: 5.40~5.90m, 平均 5.67m。

④层粉砂(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>): 灰黄色, 中密, 稍湿。主要以长石、石英为主, 分选磨圆好。含零星贝壳碎片, 分布不均匀。场区普遍分布, 厚度: 6.30~6.90m, 平均 6.56m; 层底标高: -3.08~-2.05m, 平均-2.62m; 层底埋深: 12.00~12.60m, 平均 12.23m。

⑤层质粘土(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>): 灰褐色, 可塑。切面光滑、韧性干强度中等, 无摇晃反应。含零星贝壳碎片, 土质均匀。场区局部揭露, 仅在 1#、4#、6#和 8#孔出现。厚度: 2.50~4.10m, 平均 2.98m; 层底标高: -6.69~-5.11m, 平均-5.81m; 层底埋深: 15.00~16.70m, 平均 15.43m。

⑥层粉砂(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>): 褐黄色, 中密, 稍湿。主要以长石、石英为主, 分选磨圆好。含零星贝壳碎片, 分布不均匀。该层未穿透, 仅 8#孔揭露, 最大揭露厚度为 3.80 米。

本项目厂址具有代表性的钻孔柱状图和工程地质剖面图见图 5.2-2 和图 5.2-3。

根据勘察报告, 本工程包气带岩性为粉质粘土, Mb>1.0m, 且分布连续稳定。依据《山东元利化工股份有限公司顺酐项目岩土工程勘察报告》中原状土渗透试验结果, 粉土的渗透系数(K)建议为 0.5m/d(即  $5.79 \times 10^{-4}$  cm/s), 因此确定包气带渗透性能为中级。

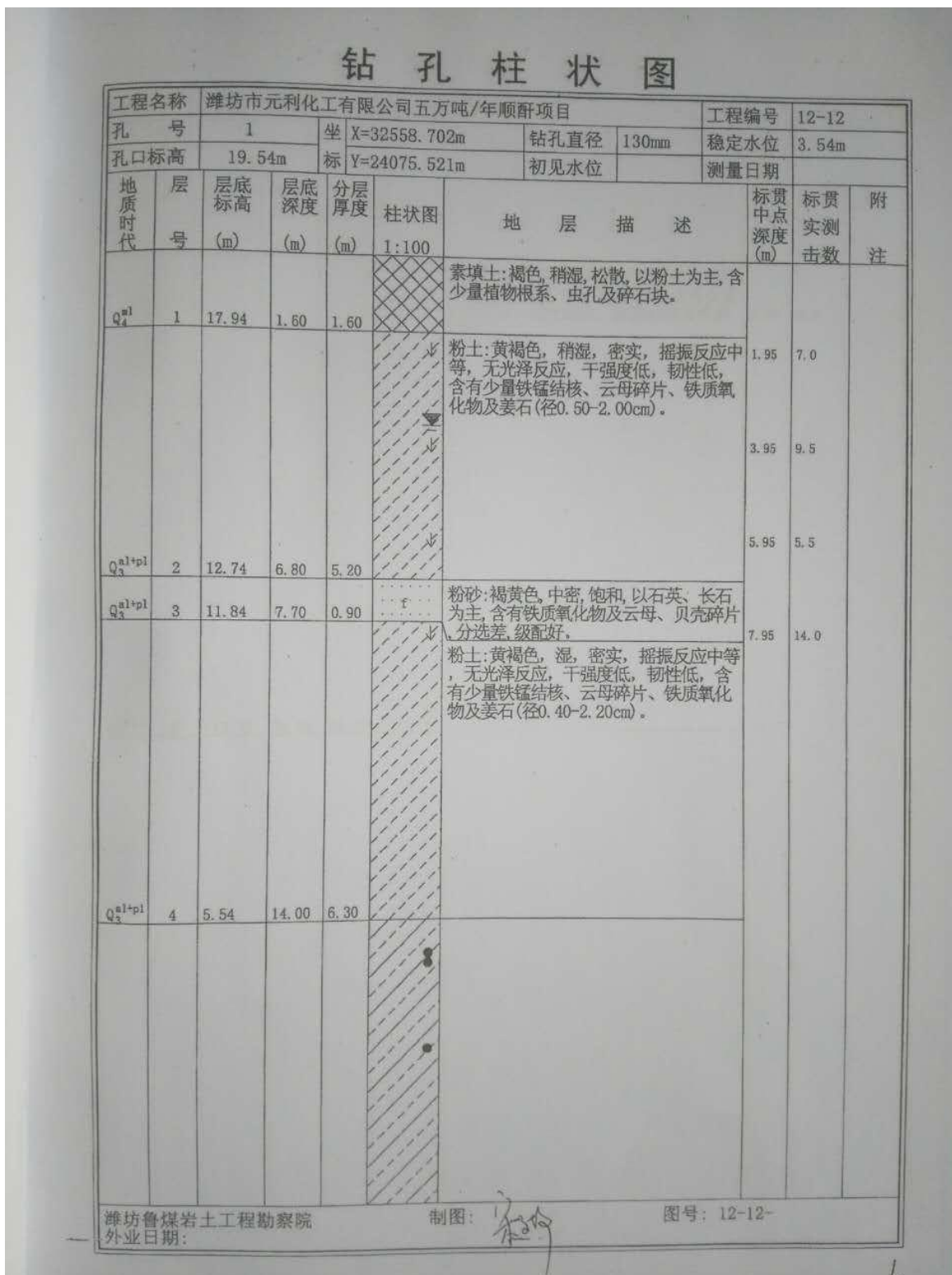


图 5.2-2 厂址钻孔柱状图



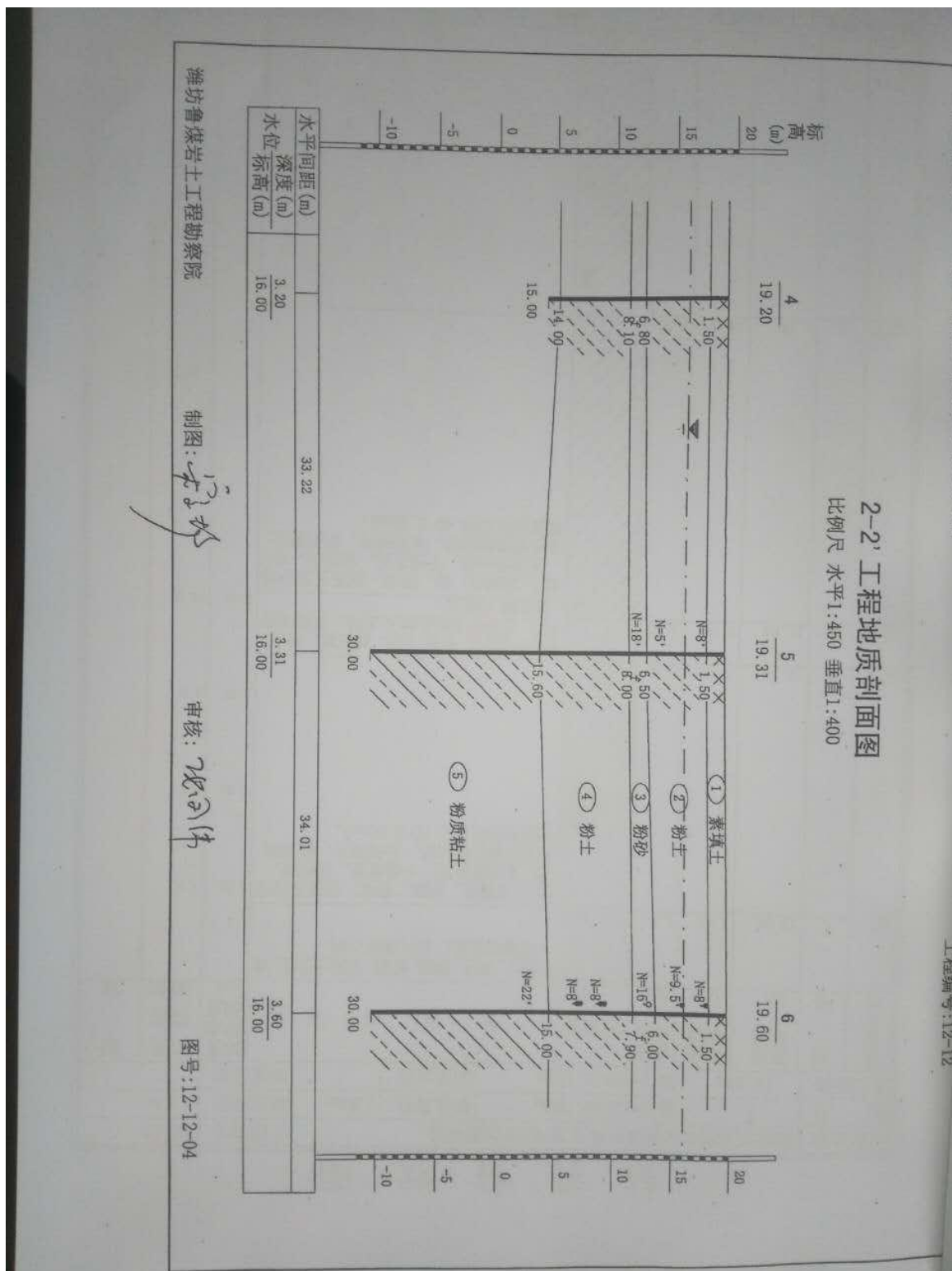


图 5.2-3 厂址工程地质剖面图

#### 4.2.3.3 地下水环境影响预测与评价

本建设项目位于朱刘产业园，因此本项目地下水环境影响预测遵循《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)确定的原则并结合园区地下水评价

的基础上进行地下水环境影响评价。

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，以拟建项目的生产和生活污水排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

### 1、预测情景的设定

#### (1) 预测时间

根据 HJ610-2016 第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。预测时段应同时参考《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）中有关“地下水饮用水水源保护区的划分方法”，时限定为 100 天、1000 天、设计运行年限，结合本项目实际，适当进行加密。针对不同因子，以预测到降低至污染标准之下的时段为准。

#### (2) 预测范围

本项目废水主要包括生产废水及生活污水。其中生产废水包括化水车间排污水和机泵循环冷却排污水。其中废水浓度较高、对地下水影响较大的主要为生产废水。

按照要求，各个污染隐患点均需要进行严格的防渗处理，正常工况下，不会对地下水产生污染。但项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。考虑项目区周边地下水的水力梯度和渗透性能，预测范围主要为厂区内部以及下游可能影响的范围之内。

#### (3) 预测因子

根据导则要求，建设项目预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

拟建项目预测因子选择应在导则要求的基础上,充分考虑选取与其排放的污染物有关的特征因子。预测因子为建设项目排放的污染物有关的特征因子,主要污染物为项目运营期产生的废水(包括化水车间排污水和机泵循环冷却排污水)。

拟建项目地下水环境影响评价预测因子的选择基于上述要求及实际情况,一方面考虑预测的可行性,同时考虑预测因子的代表性,并以各污染物最高浓度为源强进行预测,非正常工况下,本次模拟预测的主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和 NH<sub>3</sub>-N 等出现污染地下水的可能, Hg、Pb、Cr、As、Cd 等重金属呈难溶态的碳酸盐或磷酸盐的形态存在,因此溶液中重金属的离子浓度也较低,可忽略不计。其中:

①悬浮物 SS 在松散地层中一般 1m 内就能在机械过滤和稀释作用下去除,本区包气带厚度约 6.5m,岩性为粉质粘土和粉土,厚度大于 1m,SS 一般很难到达含水层,对地下水水质产生影响;

②NH<sub>3</sub>-N 超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848—2017),浓度限值为 0.5mg/L; COD<sub>Cr</sub> 参照《城市污水再生利用地下水回灌水质》(GB/T19772-2005)》中井灌标准执行,浓度限值为 15mg/L。因此,拟建项目预测因子包括 COD、NH<sub>3</sub>-N,根据表 2.3-22 拟建项目废水水质情况一览表,可以看出 COD<sub>Cr</sub>≤3800mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤45mg/L。

#### (4) 预测标准

NH<sub>3</sub>-N 超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准限值为 0.5mg/L、检出下限值为 0.02mg/L; COD<sub>Cr</sub> 因子参照《城市污水再生利用地下水回灌水质》(GBT19772-2005)中井灌标准执行,浓度限值为 15mg/L, COD<sub>Cr</sub> 的检出限为 5mg/L。

#### (5) 污染途径及预测方法

本次地下水环境影响评价针对项目的特点及工艺特征,对可能存在的地下水污染源进行了分析,从工程污水的产生、排放、处置等过程进行分析论证,分析工程可能对地下水产生影响的产污环节、位置及污染途径等内容,为地下水环境的影响预测情景及污染源强提供基础数据。

地下水污染途径是多种多样的,大致可归为四类:

①间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水等使污染物随水通过非饱和带,周期地渗入含水层,主要是污染潜水,如固废堆存淋溶液引起的污染,即属此类。

②连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水，如废水聚集区（废水调节池、沉淀池等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。

③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者是通过整个层间，或者是通过地层间的天窗，或者是通过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。

④径流型。污染物通过地下水径流进入含水层，污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层，即属此类。

通过以上对地下水污染途径的分析，根据收集资料，拟建项目厂区包气带厚度约 6.5m，岩性为粉质粘土和粉土，根据厂区土工试验，包气带垂向渗透系数最大值为  $1.68 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，故包气带防污性能为中。因此，工程的废水收集系统、各类管线等，在生产过程中产生跑冒滴漏的现象，若项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况下，污染物可能产生入渗型污染，并通过潜水流场污染下游地下水。因此本工程地下水的污染途径主要以入渗型为主。

鉴于项目周围主要存在第四系松散岩类孔隙水含水层，有效含水层单一，地质条件、水文地质条件比较简单，地形坡度较缓，地下水径流滞缓，约以 1.5‰ 的水力坡度由北南向北流动，水力坡度较为稳定，按照导则要求，拟采用解析法进行预测。

#### （6）预测情景的设定

本项目存在的污染隐患点较多且比较分散，存在各类生产废水（化水车间排污水和机泵循环冷却排污水）等污染隐患，具体表现为污水处理站、各个车间区的污水处理收集池等如果防渗不到位，就会出现对地下水水质造成污染的可能。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

考虑到项目区水文地质条件相对均一、部分污染隐患点污染因子相近，所以结合第 3 章工程分析内容，在前述的污染隐患点识别的基础上，选择了代表性位置、代表工况隐患点在出现隐形泄漏的非正常工况下对地下水的影响、选择不同环节产生的不同因子的最大浓度值预测。

### (7) 泄漏点设定

通过对地下水污染隐患点的归纳总结,同时结合工程分析所能够给出的水质浓度(表2.3-22 拟建项目废水水质情况一览表),选择废水产生量较大、浓度较高的废水池发生泄漏的瞬时情况和隐伏的污水管网无组织“跑、冒、滴、漏”的连续渗漏工况对地下水污染情景进行预测分析。

## 2、数值模型的建立

### (1) 瞬时泄漏时主要流向上的污染模型建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向(纵向),垂直于地下水流向为 y 轴,由于 y 轴方向污染物运移距离较小,预测时可以主要考虑沿地下水水流方向污染物运移情况。

当废水池等污染隐患点在非正常工况时发生瞬时泄漏,不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题,污染场区附近区域地下水位动态稳定,取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测,非正常工况下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向,则求取污染物浓度分布的模型公式如下:

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}} \quad (7.4-1)$$

式中: x—距污染物注入点的距离, m;

t—时间, d;

C(x, t)—t时刻x处的示踪剂浓度, mg/L;

m—注入的示踪剂质量, kg;

w—横截面面积, m<sup>2</sup>;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数, m<sup>2</sup>/d。

### (2) 瞬时泄漏时下游平面上的污染模型建立

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向(纵向),垂直于地下水流向为 y 轴,如果预测时需要考虑沿地下水水流方向及其侧向污染物运移情况时候,则按照一维稳定流动二维水动力弥散问题,求取污染物浓度分布的模型公式如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi Mnt\sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (7.4-2)$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

T—时间, d；

C(x,y,t)—t时刻点 x, y 处的污染物浓度, mg/L；

M—含水层厚度, m；

M<sub>m</sub>—长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量, kg；

u—水流速度, m/d；

n—有效孔隙度, 无量纲；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数, m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>—横向 y 方向的弥散系数, m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率。

废水池等污染隐患点在非正常工况时发生瞬时泄漏, 不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题, 污染隐患点附近区域地下水位动态稳定, 取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测, 非正常工况下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题, 取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向, 垂直于地下水流向为 y 方向。

### (3) 污水连续泄漏时下游平面上的污染模型建立

隐伏的污水管网等污染隐患点发生连续泄漏而没有及时发现时, 污染模型可概化为示踪剂连续注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题, 取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向, 垂直于地下水流向为 y 方向, 则求取污染物浓度分布的模型公式如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (7.4-3)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (7.4-4)$$

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间, d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂浓度, mg/L；

M—承压含水层厚度,m；

$m_t$ —单位时间注入示踪剂的质量,kg/d;

$u$ —水流速度, m/d;

$n$ —有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ —纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数,  $m^2/d$ ;

$\pi$ —圆周率;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数(可查《地下水动力学》获得);

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系数井函数(可查《地下水动力学》获得)。

### 3、地下水环境影响预测

#### (1) 预测参数的选取

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

污染物运移模型参数的确定如下:

#### ①外泄污染物质量 $m$ 的确定

##### A. 瞬时泄露情况

假如厂区废水池池底出现局部破损, 造成泄露事故, 泄露量按照废水产生量( $135.08m^3/d$ )的1%计算——由于本区水位埋深较大, 处理站和地下水之间的水头差较小, 即便出现池底破损, 泄露量不会太大——每天泄露  $0.135m^3$ , 由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间, 而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入土壤及地下水, 假设从开始泄露到处理完毕需要7天, 渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移, 把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算, 不考虑渗透本身造成的时间滞后, 预测对地下水的影响:

包气带厚度超过6.5m, 渗透性相对较差, 污水进入含水层较慢, 这些水乘以进水浓度, 即为渗露质量(COD浓度约为3800mg/L、 $HN_3-N$ 浓度约为45mg/L):

COD 渗漏质量为:  $3800mg/L \times 0.135m^3/d \times 7d = 3591g$

$HN_3-N$  渗漏质量为:  $45mg/L \times 0.135m^3/d \times 7d = 42.53g$

##### B. 长期泄露情景

拟建项目生产废水、生活污水在运移过程中设备或管线由于连接处(如法兰、焊缝)开裂或腐蚀磨损等出现渗漏, 渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移,

把渗漏的量当成不被包气带岩土层吸附和降解而全部进入粗砂含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，泄漏后渗入至含水层的水量为：

污水连续排放， $COD \leq 3800 \text{mg/L}$ ， $NH_3-N \leq 45 \text{mg/L}$ 。污水管道由于连接处开裂或腐蚀磨损等原因，造成污水泄露，设定破裂泄漏孔径为 2mm，泄流速度为 1.0 m/s，则泄漏量为：

COD 渗漏质量为： $3.14 \times 0.0012 \times 1.0 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 24 \text{ h/d} \times 3800 \text{ g/m}^3 = 1.026 \text{ kg/d}$ ；

$NH_3-N$  渗漏质量为： $3.14 \times 0.0012 \times 1.0 \text{ m/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 24 \text{ h/d} \times 45 \text{ g/m}^3 = 0.012 \text{ kg/d}$ 。

### ②含水层的有效孔隙度（n）和渗透系数（K）

根据区域水文地质勘察、试验资料显示，场区第四系含水层主要为粉质粘土、粉土，含水层的有效孔隙度设为  $n=0.05$ ；第四系含水层渗透系数（K）设定为 1.0m/d。

### ③地下水水力梯度、水流速度（u）

为保险起见，考虑丰水期水力坡度（I）设定为 1.5‰，因此，地下水的渗透流速： $V=KI=1.0 \text{ m/d} \times 1.5/1000=0.0015 \text{ m/d}$ ，平均实际流速  $u=V/n=0.03 \text{ m/d}$ 。

### ④纵向 x 方向的弥散系数 $D_L$ 、横向 y 方向的弥散系数 $D_T$

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算场址区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_L \times u = 10.0 \times 0.03 \text{ m/d} = 0.3 (\text{m}^2/\text{d})；$$

根据经验一般  $\frac{D_T}{D_L} = 0.1$ ，因此  $D_T$  取为  $0.03 (\text{m}^2/\text{d})$ 。

### ⑤含水层厚度

根据区域内钻孔资料，及当地村民打井取水情况，确定本区松散岩类孔隙含水岩组平均厚度 M 约为 11.9m。

## （2）污染预测结果

本次污染物模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理



由是：①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合工程设计思想。

#### ①非正常工况瞬时泄露时污染预测

瞬时泄露时，泄漏点处 COD<sub>Cr</sub>、氨氮的浓度变化情况见图 4.2-4、图 4.2-5。

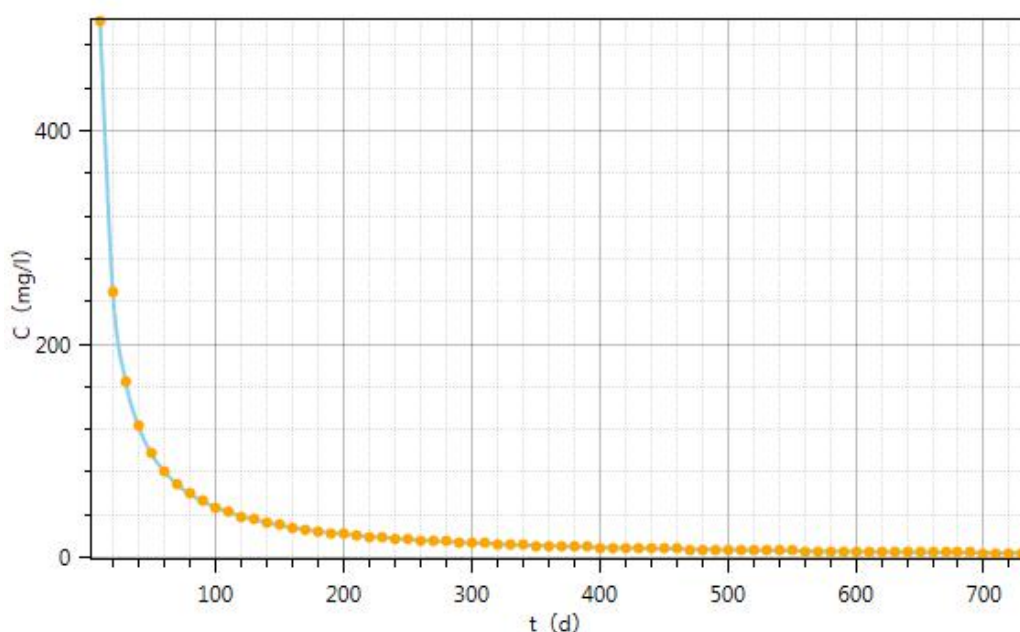


图 4.2-4 废水池池底瞬时泄漏时泄露点处 COD<sub>Cr</sub> 污染预测

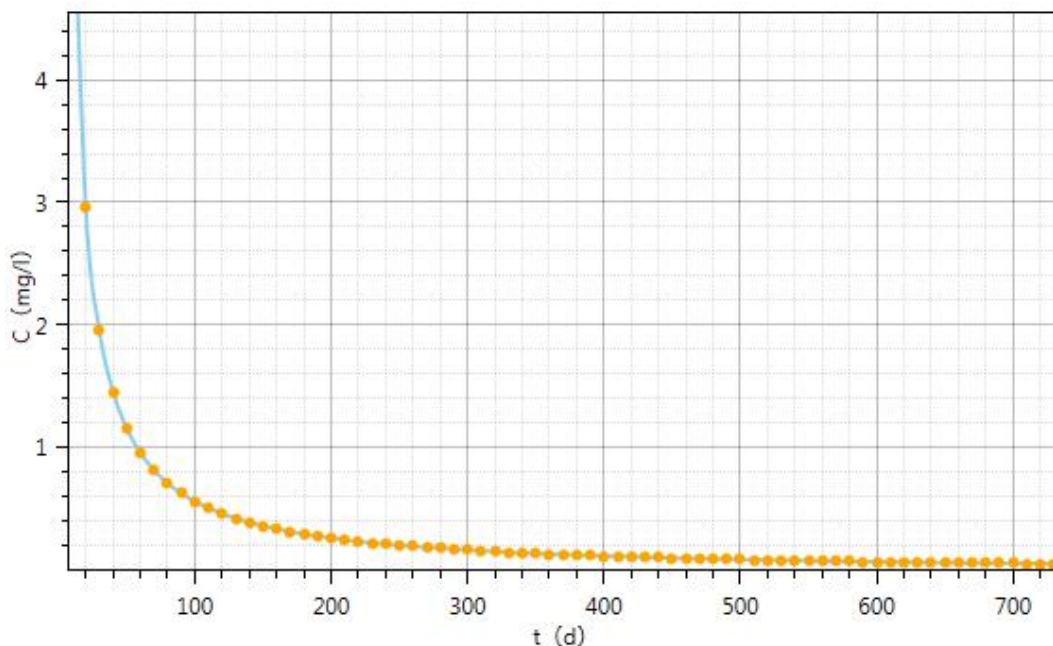


图 4.2-5 废水池池底瞬时泄露时泄露点处氨氮污染预测

通过图 4.2-4、图 4.2-5 可以看出，废水池出现瞬时泄露事故的情况下，污染因子 COD<sub>Cr</sub>、氨氮在含水层中沿地下水流自南向北方向运移，泄露点处 COD 浓度最大值为 2527.47mg/L，超标 168 倍，但随着时间的增加，泄露点处污染物逐渐向下游运移、浓度逐渐降低，至 274 天时，污染物最大运移距离为 82.2m，未出厂界，污染物中心浓度最大值为 15.04mg/L，不再出现超标现象，含水层中的 COD<sub>Cr</sub> 浓度变化呈逐渐下降的趋势；泄露点处氨氮浓度最大值为 29.93mg/L，超标 150 倍，但随着时间的增加，泄露点处污染物逐渐向下游运移、浓度逐渐降低，至 110 天时，污染物最大运移距离为 33.0m，未出厂界，污染物中心浓度最大值为 0.50mg/L，不再出现超标现象，含水层中的氨氮浓度变化亦呈逐渐下降的趋势。

非正常工况瞬时泄露时，污水池池底出现泄露，在池底部采取了严格有效的防渗措施情况下，项目运营过程中建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，瞬时泄露进入含水层的污染物较少，对地下水环境影响较小，因此，项目污水池等区域必须采取严格有效的防渗措施。

#### ②非正常工况的氨氮连续泄露下游监控井浓度预测

通过前面已经介绍，本项目存在的污染隐患点较多且比较分散，除了存在瞬时泄露之外，还存在污水在运往污水处理厂过程中污水管网短期不能够发现而出

现连续渗漏的非正常工况，故选择污水管网中氨氮因子进行连续泄漏状态下的下游监控井的浓度预测，见图 4.2-6、图 4.2-7。

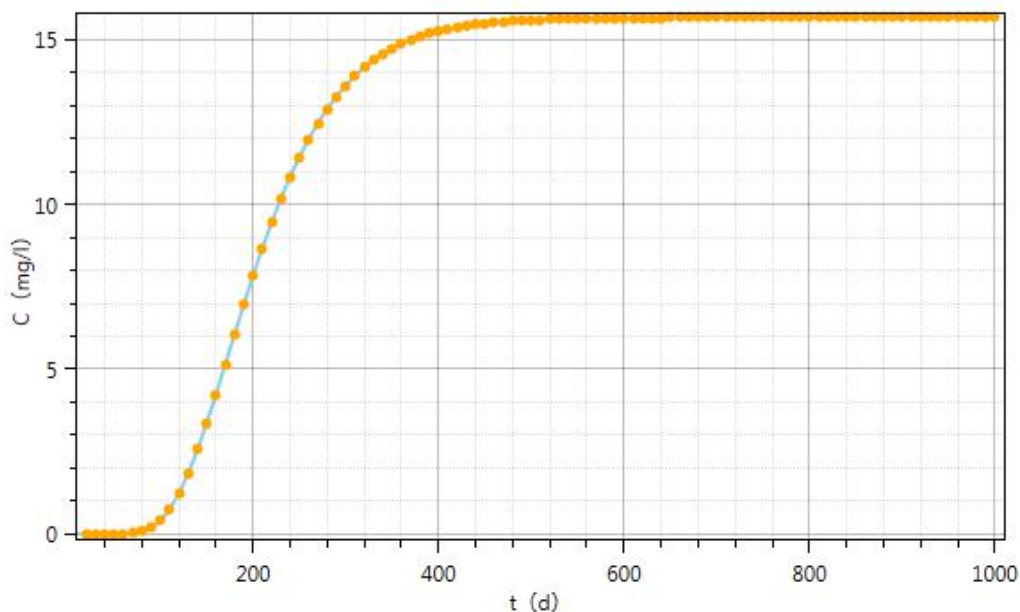


图 4.2-6 污水管网连续泄漏时下游 30m 氨氮浓度预测

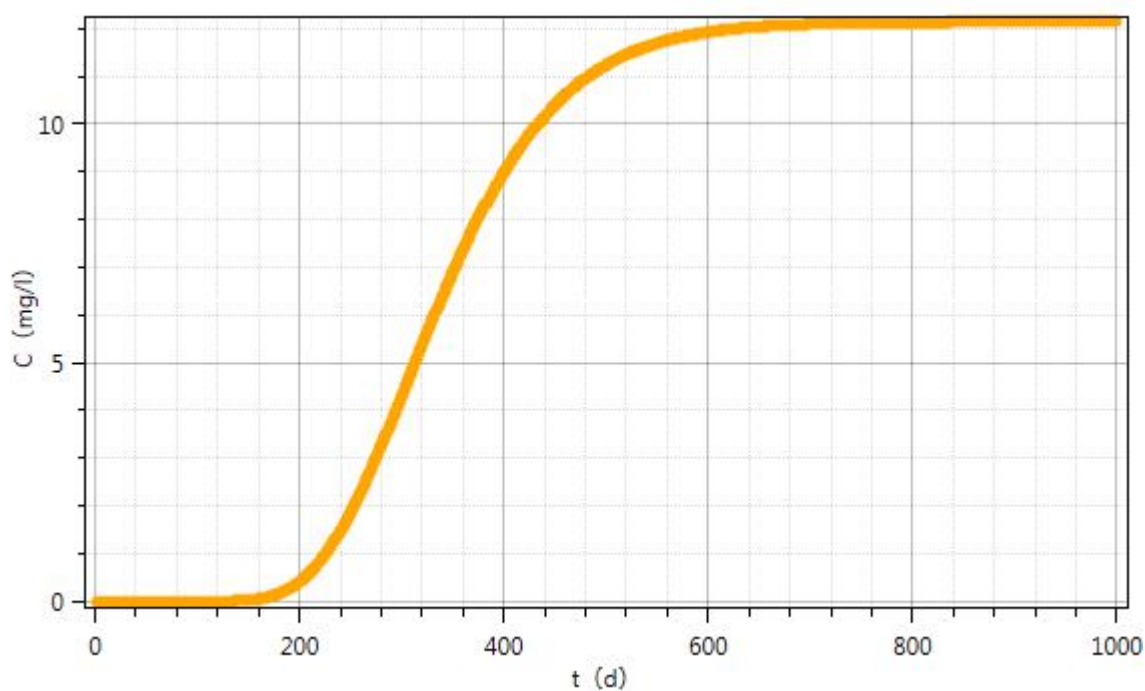


图 4.2-7 污水管网连续泄漏时下游 50m 氨氮浓度预测

通过图 4.2-6、图 4.2-7 分析可知，污水管网中废水如果出现连续泄漏，在地下水水流方向 30m、50m 处的监控井监测到的  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度均随着时间推移逐渐增加，其浓度变化的时间、最大浓度峰值情况分别为：

30m 远处的氨氮浓度在 70 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.02mg/L；

随后浓度迅速提高，103 天时浓度达到 0.50mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值 15.68mg/L，随后一直按照该浓度延续。

50m 远处的氨氮浓度在 149 天时候监测数据已经达到检出浓度，为 0.021mg/L；随后浓度迅速提高，205 天时浓度达到 0.502mg/L，超过标准限值，开始出现超标现象；若未及时发现，浓度将持续变大，直至污染浓度达到本位置内的最大值 12.14mg/L，随后一直按照该浓度延续。

预测表明，由于本区水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距离下降较大，对此，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点（本项目应该在废水池）近一些。

#### 4、项目建设对周围村庄用水的影响

拟建项目附近无集中式饮用水水源地，拟建项目所在园区附近居民用水为市政自来水，无分散式居民饮用水源地分布，在采取严格防渗措施的情况下，项目建设对厂址附近第四系松散岩类孔隙水的影响较小，对周围村庄居民用水基本不会产生影响。

#### 5、地下水环境影响评价

##### （1）施工期对地下水环境影响分析

施工期主要为基础设施建设，建设过程中产生的废水包括场地开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有一定量的泥砂，后者则含有少量的油。另外在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生少量的含油废水。施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置废水沉淀池等水处理构筑物，对施工废水经沉淀后复用或场地降尘。

厂区施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和冲厕水等，施工周期短，人数较少，生活废水产生量较少，所以施工期生活污水可以不考虑。

总之，由于规模较小、施工期较短，其建设施工、建设过程产生的生产废水、生活废水排放量较少，对地下水环境影响小。

##### （2）运营期对地下水环境影响评价

###### ①正常工况下对地下水的影响

拟建项目工程废水主要包括生产废水和生活污水两大类，拟建项目产生的生

生活污水、机泵循环冷却排污水及初期雨水送入厂区污水处理站。拟建项目废水均妥善处理不外排，所以，正常工况下不会对地下水造成影响。

#### ②非正常工况下对地下水的影响

项目的生产是一个长期的过程，拟建项目在建设中按要求采取可靠的防渗防漏措施，但仍存在发生“跑、冒、滴、漏”事故的可能，污废水一旦泄露工业废水将有可能渗入至地下水中，从而对地下水水质产生负面影响。

所以，拟建项目建成投产后，对厂内必须采取可靠严格的防渗、防漏措施，防止重大事故或事故处理不及时污水泄露对地下水环境造成污染。

### 4.2.3.4 地下水污染防治措施与对策

#### 1、地下水污染防治措施

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

##### (1) 源头控制措施

拟建项目产生的废水主要是生产废水、生活污水，生活污水、机泵循环冷却排污水及初期雨水送入厂区污水处理站，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是在污水处理设施、污水输送管道等周边，要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

①对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

②所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。

③对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排放。

④开展清洁生产分析，废物循环利用，减少污染物排放量。

⑤为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，各企业应设置专门的事事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池，等待处理。

⑥加强储罐区管理，定期检查维护罐区设备，杜绝跑、冒、滴、漏现象，同

时对其进行及时的维修；制定严格的规章制度，规范员工操作程序。

### (2) 防渗基础条件

本区包气带厚度约为 6.5m，岩性为粉质粘土和粉土，厚度大于 1m。根据土工试验分析，项目区包气带渗透系数最大值为  $1.68 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，该岩层分布较连续，隔水性能一般；根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）的有关规定需做相应的防渗措施，才能预防废水的渗漏。地面防渗措施，即末端控制措施，主要包括污水产生车间地面的防渗措施和泄露、渗漏污染物收集措施。通过在厂区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

### (3) 分区防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

②未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照表 4.2-36 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 4.2-34 表 4.2-35 进行相关等级的确定。

表 4.2-34 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄露后，可及时发现和处理

表 4.2-35 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-7} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 4.2-36 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	强	难	重金属、持久性 有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 10^{-7}cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 10^{-7}cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据项目区可能泄露至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置分布情况，参照表 4.2-34 和表 4.2-35 进行相关等级的确定。本项目属于新建项目，并采取完备的防渗措施，本次仅对拟建项目涉及的新建构筑物进行污染防渗分区，将拟建项目区全部划分为重点防渗区，一般防渗区和简单防渗区，见图 4.2-1。

**重点防渗区：**污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。主要包括新建罐区、焚烧炉主炉、危废暂存间等。本区天然基础层的渗透系数平均值为  $1.68 \times 10^{-3}cm/s$ ，大于  $10^{-7}cm/s$  时，应采用天然或人工材料构筑防渗层进行防渗，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $10^{-7}cm/s$  的黏土层的防渗性能；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。危险废物储存区应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，采取相应的防渗措施，确保采取的防渗措施达到相应的防渗要求。

本项目储罐区靠近崔家河，一旦出现泄漏将对地表水环境产生较大影响，因此其防渗应更为严格，基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7}cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10}cm/s$ 。

**一般防渗区：**污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，包括厂区主要道路等，该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。为保护厂址区地下水环境，拟建工程地基必须进行防渗处理，结合场地实际情况，整个厂区用夯实素土进行基础防渗，一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $10^{-7}cm/s$  的黏土层的防渗性能。

**简单防渗区：**不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括绿化区、门厅以及其它与物料或污染物泄露无关的地区等区域。本区采取一般地面硬化，只需用素土夯实作为基础防渗层，不需额外采取防渗措施。

本次建议厂区拟采取的具体防渗措施见表 4.2-37，工程设计或施工过程中，可对环评报告中的地下水污染防控方案提出优化调整的建议。

表 4.2-37 本项目拟采取的防渗措施

防渗分区	区域	措施及效果
重点防渗区	焚烧车间、废水输送管道、污水输送系统	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行
	罐区	基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ 。
一般防渗区	厂区主要道路	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB16889 执行
简单防渗区	绿化区、门厅等	一般地面硬化

本环评报告书中防渗参照相关的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体工程设计或施工过程中，应根据实际情况在满足防渗标准的前提下对环评报告中的地下水污染防治措施提出优化调整的建议，作必要的调整。

## 2、地下水污染监控措施

### (1) 监测井布设

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，需建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以第四系松散岩类孔隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 的要求，按照厂区地下水的流向，同样，预测表明，本区含水层渗透性能较差、水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距



离下降较大，对此，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点近一些。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一、二级评价项目跟踪监测点一般不少于3个，以三个为准，分别为建设项目场地、上游和下游各一个。明确监测点的基本功能，分为背景监测点（上游）、跟踪监测点（场地区）和污染扩散监测点（下游可能受污染扩散影响的区域）。拟建项目监控井布置情况如下：

①本底井1眼，位于整个厂区南侧、地下水流上游（JC<sub>1</sub>），用于监测第四系松散岩类孔隙水背景值。

②污染监视井2眼：厂区内焚烧车间南侧一眼（JC<sub>2</sub>）、整个厂区北侧地下水流向下游一眼（JC<sub>3</sub>），用于监测厂区内及其下游第四系松散岩类孔隙水的污染情况，一旦发现污染，立刻停止运营，进行检修。

### （2）监测频率及监测因子

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），背景监测点枯水期采样一次，污染控制跟踪监测点逢单月采样一次，全年六次。跟踪监测因子与现状监测因子相同（基本水质因子和特征水质因子），并同时进行水位测量。地下水监控井布置见图4.2-8，地下水监测计划见表4.2-38。

表 4.2-38 厂区地下水监控点布置一览表

孔号	监测孔位置	孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
JC <sub>1</sub>	整个厂区南侧、地下水流上游	施工至地下水水位埋深处，下入滤水管，滤水管在第四系松散岩类孔隙水范围之内，之下为沉淀管	pH、总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、挥发酚、氰化物、硫酸盐、硫化物、氯化物、氟化物、总大肠菌群、砷、六价铬、镍、铅、镉、石油类	第四系松散岩类孔隙水	枯水期	本底井：监测厂区上游地下水水质状况。
JC <sub>2</sub>	厂区内焚烧车间南侧				4次/年，单月采样	扩散井：用于监测厂区两侧方向地下水的污染情况
JC <sub>3</sub>	整个厂区北侧地下水流向下游					

### （3）管理措施

#### ①管理措施

A.防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

B.项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作,按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

C.建立地下水监测数据信息管理系统,与项目区环境管理系统相联系。

D.根据实际情况,按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况,认真细致地考虑各项影响因素,适当的时候组织有关部门、人员进行演练,不断补充完善。

### ②技术措施

A.按照《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004 要求,及时上报监测数据和有关表格。

B.在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门,由专人负责对数据进行分析、核实,并密切关注生产设施的运行情况,为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下:

了解全厂生产是否出现异常情况,出现异常情况的装置、原因。加大监测密度,如监测频率由每月(季)一次临时加密为每天一次或更多,连续多天,分析变化动向。

C.周期性地编写地下水动态监测报告。

D.定期对污染区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

## 3、地下水应急处置和应急预案

### (1) 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上,制订专门的地下水污染事故的应急措施,并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容:

①应急预案的日常协调和指挥机构;

②相关部门在应急预案中的职责和分工;

③地下水环境保护目标的确定,采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估;

④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况,平常的训练和演习;

⑤特大事故的社会支持和援助,应急救援的经费保障。

地下水应急预案详见表 4.2-39。

表 4.2-39 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
3	应急计划区	列出危险目标：稀品工段、污水处理池和集液池等，在厂区总图中标明位置
4	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由厂区环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

## (2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报主管领导，通知当地环保局、地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置

或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

#### 4.2.3.5 结论与建议

##### 1、结论

(1) 本项目为公司的资源配置以及企业长期发展规划，工业污盐等危险废物能及时、安全的处置，地下水环境影响评价项目类别为“**I类**”；项目取用地表水，水源为黄河水，项目周边居民采用自来水管网供水，周边无大型饮用水水源地，项目不在地下水保护区内，不处于集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区，不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源地，其保护区以外的补给径流区，不属于分散式饮用水水源地，不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区，因此确定地下水环境敏感程度为“**不敏感**”，评价工作等级确定为“**二级**”。

(2) 根据评价等级及区域水文地质情况，考虑到建设项目及周围的地下水开采点敏感目标和污染预测因子，本次确定地下水环境影响评价范围为以场区为中心，场区上游 1.9km，下游 3.3km，场区两侧各 1.8km，面积约 20km<sup>2</sup>的水文地质单元，确定本项目环境保护目标为评价范围内浅层和中深层含水层水质作为保护目标。

(3) 根据预测结果分析，在非正常工况下，虽然发生泄漏事故后各污染物在泄漏点附近地下水中分布浓度超过III类地下水水质标准，但在拟建项目建设及服务期内扩散影响范围有限，各污染因子的运移最远端未到达附近村庄居民点，拟建项目附近居民用水为市政自来水，无分散式居民饮用水源地分布，在采取严格防渗措施的情况下，项目建设对厂址附近第四系松散岩类孔隙水的影响较小，对周围村庄居民用水基本不会产生影响。

在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境产生影响较小，项目建设可行。

## 2、建议

(1) 加强污水管理。尽管模拟结果表明本项目建设及运营对地下水环境影响较小，但应尽可能避免污水产生环节及污水处理设施等的泄漏，建议建立定期检查、维修制度，及时更换、维修老旧零部件，避免污水长时间持续泄漏。

(2) 做好项目的防渗处理。建议对储存和产生污水的环节或设备区的地面做一定的防渗处理，确保尽可能少的污水渗入地下，减轻污染。

(3) 加强周围环境管理。加强对建设项目周围的渗坑、水井、集水池等的管理，避免泄漏污水通过这些设施直接排入含水层。

(4) 建立地下水水质监测机制。为了确保地下水的水质安全，建议在拟建项目周边增设监测井，定期对地下水水质进行监测。

(5) 建立风险事故应急机制。确因不可预见的重大事故造成大量污水泄漏，建议根据需要增加地下水水质的监测频次，确保地下水的安全。

## 4.2.4 声环境影响预测与评价

### 4.2.4.1 噪声源分析

拟建项目主要噪声源的情况见表 4.2-40。

表 4.2-40 拟建项目主要噪声源基本情况

车间工序	设备名称	数量(台)	声压级 dB(A)	设计拟采取的降噪措施	降噪后的源强 dB(A)	等效室外源强	备注
固废焚烧车间	提升机	1	80	选低噪设备、加消声器等	65	90.8	室外
	罗茨真空泵	1	85	基础减振、设置消音器	70		室外
	换热风机	1	95	基础减振、设置消音器	75		室外
	循环水泵	2	85	基础减振、设置消音器	65		室外
	主风机	1	95	隔声、基础减振	85		室外

送风机	1	95	隔声、基础减振	85		室外
引风机	1	95	隔声、基础减振	85		室外
空压机	1	95	基础减振、设置消音器	80		室外
冷却风机	1	95	基础减振、设置消音器	80		室外

#### 4.2.4.2 噪声影响预测

##### 1、预测模式的选择

###### (1) 预测模式

本次噪声评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐模式进行预测，模式如下：

###### ①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算

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

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

$L_{Ai}$ —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aj}$ —j 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

$t_i$ —i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

$t_j$ —j 声源在 T 时段内的运行时间，s；

T—用于计算等效声级，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

###### ②预测点的 A 声级计算

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

###### ③参考点 $r_0$ 到预测点 r 处之间的户外传播衰减量

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_P(r)$ ——距声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_P(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减量, dB;

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减量, dB;

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减量, dB;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB;

#### ④室内声源等效室外声源后声压级

$$L_{p2i}=L_{p1i}-(TL_i+6)$$

式中:  $L_{p2i}$ ——室外  $i$  倍频带的声压级, dB;

$L_{p1i}$ ——室内  $i$  倍频带的声压级, dB;

$TL_i$ ——围护结构  $i$  倍频带的隔声量, dB。

### (2) 参数的确定

#### ①声波几何发散引起的 A 声级衰减量 $A_{div}$

##### A、点声源

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

##### B、有限长 ( $L_0$ ) 线声源

$$\text{当 } r > L_0 \text{ 且 } r_0 > L_0 \text{ 时} \quad A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

$$\text{当 } r < L_0/3 \text{ 且 } r_0 < L_0/3 \text{ 时} \quad A_{div} = 10 \lg(r/r_0)$$

$$\text{当 } L_0/3 < r < L_0 \text{ 且 } L_0/3 < r_0 < L_0 \text{ 时} \quad A_{div} = 15 \lg(r/r_0)$$

#### ②空气吸收衰减量 $A_{atm}$

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中:  $r$ ——为预测点距声源的距离 (m);

$r_0$ ——为参考位置距离 (m);

$\alpha$ ——为每 100m 空气吸收系数 (dB(A))。

#### ③遮挡物引起的衰减量 $A_{bar}$

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响, 从而引起声能量的较大衰减, 具体衰减根据不同声级的传播途径而定, 一般取 10~20dB(A)。

结合拟建项目的厂区平面布置和噪声源分布情况，本次评价不再考虑地面效应引起的倍频带衰减  $A_{gr}$  和其他多方面效应引起的倍频带衰减  $A_{misc}$ 。本项目声源均为室外声源，因此  $A_{bar}$  取值为 0dB (A)。

## 2、预测源强

根据项目所在地地理环境、噪声源的平面分布和以上模式，预测点噪声值结果见表 4.2-41。

表 4.2-41 噪声预测结果表 单位：dB(A)

序号	噪声源	等效室外源强 dB(A)	距各厂界距离 (m)				对厂界贡献值 dB(A)			
			东	南	西	北	东	南	西	北
1	固废焚烧车间	90.8	128	95	118	185	48.7	51.2	49.4	45.5
合并			-	-	-	-	50.9	52.6	51.6	48

### 4.2.4.3 噪声环境影响评价

本项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。采用超标值法，评价厂界噪声贡献值见表 4.2-42。

表 4.2-42 噪声预测评价结果表 单位：dB(A)

测点	昼间 dB(A)					夜间 dB(A)				
	贡献值	现状值	叠加值	标准值	超标值	贡献值	现状值	叠加值	标准值	超标值
东厂界	50.9	54.8	56.3	65	-8.7	50.9	51.4	54.2	55	-0.8
南厂界	52.6	51.5	55.1		-9.9	52.6	51.1	54.9		-0.1
西厂界	51.6	49.4	55.3		-9.7	51.6	51.5	54.7		-0.3
北厂界	48	55.1	55.9		-9.1	48	50.2	52.3		-2.7

预测结果表明，拟建工程投产后，各厂界昼间、夜间噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求，其他厂界均满足要求。

### 4.2.4.4 噪声污染防治措施

(1) 满足工艺设计的前提下，尽量选用低噪声型号的设备。空压机进出口设消声器消声，各种风机采取安装减震基础和消声措施，各种泵设减震措施。

(2) 将噪声较大的设备尽量置于室内隔声，并采用隔声、吸声材料制作门窗、砌体等，以减小噪声的扩散和传播。

(3) 在总平面布置时利用地形、厂房等因素进行合理布局，充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染。



采取以上综合防治措施，可以显著降低厂界噪声值，减少项目噪声对周围环境的影响。

#### 4.2.4.5 小结

评价结果表明，项目现状厂界昼间和夜间声环境均能够满足相应的《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求；项目运行以后对厂界的昼间和夜间贡献值能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求，不会对周边地区声环境质量产生较大的影响。

### 4.2.5 固体废物环境影响分析

#### 4.2.5.1 固废产生及处置情况

##### (1) 固体废物产生及处置

拟建项目灰渣、废耐火材料、废离子交换树脂、污泥、废催化剂，收集后委托资质单位处理，生活垃圾由市政环卫部门统一收集后处理。废包装物进入本项目焚烧炉焚烧处理。

根据《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）及《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对拟建项目固体废物来源、产生及处理方式统计如下：

表 4.2-43 本工程固体废物的来源、产生及处理方式

危废名称	废物类别	危废代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
灰渣	HW18	772-003-18	58.8	焚烧系统的急冷半干塔、沉降室、布袋除尘截留的飞灰及湿式电除尘	固体	吸附后的活性炭粉、消石灰粉、燃烧产生的飞灰等	二噁英、有机物	连续	T	委托有资质单位处理
包装物	HW49	900-041-49	3.75	拆包产生的包装袋	固体	布袋、污盐	有机物	连续	T/In	自行焚烧处理
废耐火材料	HW18	772-003-18	20	焚烧破损耐火材料	固体	废耐火材料	污盐、有机物	1年	T	委托有资质单位处理
废离子交换树脂	HW49	900-041-49	0.56	软水制备	固体	离子交换树脂、杂质	钙镁, 有机物	1年	T/In	委托有资质单位处理
污泥	HW49	900-041-49	3	污水处理	固体	污泥、水	有机物、重金属	连续	T/In	委托有资质单位处理
废催化剂	HW50	772-007-50	1.298	SCR脱销系统	固体	陶瓷、Ti、杂质	有毒杂质	3年	T	委托有资质单位处理

#### 4.2.5.2 危险废物收集、贮存、运输要求

本项目危险废物的收集、贮存、运输主要包括两部分，一是待处理的危险废物收集、贮存、运输，二是危废处置过程中产生的飞灰、残渣及杂质等的收集、贮存和运输。

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141号），危险废物在收集、贮存、运输过程中应注意以下内容：

##### 1、危险废物收集相关要求

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

（5）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

6、收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求包装。

7、危险废物收集前应进行放射性检测，如具有放射性则应按《放射性废物管理规定》（GB14500）进行收集和处置。

##### 2、危险废物贮存相关要求

危废暂存间贮存应做到：

(1) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(2) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(3) 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(4) 废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。

(5) 危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

(6) 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）附录 C 执行。

(7) 危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性设置标志。

(8) 危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

### 3、固体废物转运相关要求

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照本标准附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

#### 4.2.5.3 固体废物处置方案分析

拟建项目工业固体废物按照一般工业固体废物和危险固体废物分类。对固体废物处置按照“资源化、减量化和无害化”考虑。首先研究综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，委托焚烧或处置，最后进行无害化处置，按照国家规定安全填埋或卫生填埋。

#### 4.2.5.4 固体废物环境影响分析

##### 1、固体废物对环境的影响分析

(1) 对地表水环境影响分析

本项目生活垃圾由环卫部门统一处理，危险废物委托有资质单位处置，均得到合理处置，固体废物无外排，因此，本项目固体废物对周围地表水体无影响。另外，固体废物在贮存过程中也采取了防渗漏措施，对于危险固体废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求采用专门的容器进行收集贮存，对于生活垃圾及时外运，减少在厂内的堆放时间，因此，本项目固体废物也不会有渗滤液外排，不会影响厂区环境。

#### （2）对环境空气的影响分析

本项目固体废物均在专门的废品库或者危废暂存间内，危废以吨袋形式存于库内，不露天堆置，不会产生大风扬尘，而且，尽量减少固废在厂内的堆存时间，避免异味产生，本项目固体废物对环境空气质量影响较小。

#### （3）对地下水环境的影响分析

本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设，地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造。通过采取以上措施可确保固体废物堆放对地下水的影响降到最低。

#### （4）固废运输过程的环境影响分析

本项目危险废物在运输过程中为减轻对运输路途中的环境影响以及避免运输过程中造成二次污染，应做到以下几点：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物的储运均根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行贮存和运输，并由有运输资质的车队负责运输，确保运输过程的可靠和安全性；

③在车辆顶部加盖篷布等围挡设施，既可避免影响城市景观，又可避免废物的遗洒；

④对危险废物从产生起直至最终处置的每个环节实行申报、登记、监督跟踪管理。

经采取以上措施后，可确保本项目固体废物在产生、储存、运输、处置等各个环节均不会对环境产生明显影响。

## 2、企业应进一步采取的措施

（1）对废物进行“全过程管理”，即对废物的产生、运输、贮存、加工处理、最终处置实行监督管理。

（2）固体废物最小量化。最小量化是针对废物的最终体积而言，主要从以下几点注意：

①培养每个生产及管理人员，在每个岗位、每个工段、每个环节树立废物最小量化意识。负起最小量化责任，建立废物最小量化制度和操作规范；

②不断改进工艺，调节焚烧参数，减少处置过程中废物的产生量；

③采用压缩、焚烧等技术，减少处置废物体积；

④实行奖惩制度，提高员工废物最小量化的积极性和创新精神。

(3) 废物审计。通过废物审计的结果可以及时判断工艺的合理性，发现操作过程中是否有跑、冒、滴、漏，甚至非法排放，有助于改善工艺、改进操作，实现废物最小量化。主要包括以下几点内容：

①废物合理的产生估量；

②废物流向和分配及监测记录；

③废物处理和转化；

④废物有效排放和废物总量衡算。

(4) 建立废物信息和转移跟踪系统。

#### 4.2.5.5 小结

拟建项目生活垃圾由环卫部门定期清运；回转窑旋风分离器、急冷塔、布袋除尘分离的飞灰，及烟气处理系统产生的杂质在危废暂存间暂存后委托资质单位处置。固废均得到了妥善处置，满足环境保护设计及相关法规的要求，可最大限度减轻对周围环境的影响。

## 4.2.6 土壤环境影响分析

### 4.2.6.1 土壤评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。

②土壤环境敏感程度分级：建设项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标，因此本项目土壤敏感程度为不敏感。

具体等级划分见下表。

③建设项目占地规模分级：项目占地规模为 0.48hm<sup>2</sup>，小于 5hm<sup>2</sup>，占地规模为小型。

表 4.2-44 评价工作等级分级表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”类，按土壤环境影响评价项目类别划分为 I 类。	I 类
土壤环境敏感程度	周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤敏感目标，也无其他土壤环境敏感目标。	不敏感
占地规模	0.48hm <sup>2</sup>	小
工作等级划分	--	二级

#### 4.2.6.2 土壤环境污染类型

土壤污染是指人类活动所产生的物质(污染物)，通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

2、水污染型：项目废水事故状态下不能得到有效处置，直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

3、固体废物污染型：项目产生的固废在运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

#### 4.2.6.3 土壤污染控制措施

根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 3 号），拟建项目应采取如下土壤污染控制措施：

1、重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道等存在土壤污染风险

的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水；

2、重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。

3、重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

4、重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

5、重点单位拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。

企业拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。

重点单位拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置，并做好拆除活动相关记录，防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。

## 4.2.7 生态环境影响评价

### 4.2.7.1 生态环境影响评价

项目建成后，建设过程中产生的弃土、弃渣等得到有效处置，项目区进行硬化和在厂界周围、隔离带进行绿化，建成后对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变、景观的变化等方面。



### (1) 土地利用的变化

项目建成后，项目区原有的土地功能将部分发生变化。其原有的预留荒地等变为绿化用地。

### (2) 植被和绿化

项目建成后，对可绿化的区域进行绿化，需以当地的适宜树种为主，增加物种的多样性，以改善环境，美化场区。建成后项目区绿化面积约为 750m<sup>2</sup>。绿化要求一定的乔、灌、草的比例，在可绿化的地段种植适合生长的乔木、灌木和花草。绿化树种遵循“适地适树”的原则，使用本地适生树种为基调树种和骨干树种，丰富场区景观。

项目建成后人为引进一些乔、灌、草新品种，因此物种多样性增加。

### (3) 水土流失的预测

项目区建设完成后，因施工破坏而影响水土流失的各种因素逐渐消失，并且随着时间的推移生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减小直至达到新的稳定状态。

项目区由于部分地面硬化、铺装，营运期地表土壤流失量比现状明显下降，降雨入渗量明显减少，降低了地下水的补给量，将造成水资源的浪费。

因此，在运营期间，必会造成一定的水土流失，但通过合理的水土保持布局及措施，如加强裸露区绿化等，可使水土流失的危害降到最低程度，使项目区及周边地区的生态环境得到有效的改善。

### (4) 景观结构与功能变化

拟建项目建成后，景观结构将发生一定变化，项目区将增加以乔木、灌木为主的植被景观。项目建成后评价区的景观结构由建构筑物、绿化用地、道路等 3 个类型组成，其中道路属廊道景观，包括场内干道、人行道两侧的绿化带。

项目建成后景观仍然以人文景观为主，但一定程度上增加了植被的覆盖率，因而本项目建成后对周围的景观结构和功能有一定的改善作用。

#### 4.2.7.2 生态保护措施

营运期生态保护措施以绿化为主。

##### 1、省厅有关要求

根据山东省环境保护厅鲁环评函[2013]138 号文件《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》：在规划环评和建设项目环评文件中设置绿化专章。根据不同地域、不同行业的特点，提出相应的绿地规划或绿化工程方

案。绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配，并进行适当密植。在环评管理过程中强化和细化各项绿化要求，加强企业厂区绿化、要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带，努力把企业建在“森林”中。

## 2、基本原则

### (1) 厂区绿化布置原则

- ①与总平面布置、竖向布置、管线综合相适应，并与周围环境和建筑相协调；
- ②不得妨碍有害气体扩散；
- ③不得妨碍生产操作、设备检修、消防作业和物料运输；
- ④充分利用通道、零星空地及预留地。

### (2) 绿化树种选择原则

①根据工艺装置、生产厂房或设施的生产特点、污染状况和环保要求，选择相应的抗污、净化、减噪或滞尘力强的植物；

②根据工艺装置、生产厂房或设施的防火、防爆和卫生要求，选择有利于安全生产和职业卫生的植物；

③根据美化环境的要求，选择观赏性植物；

④选择易于成活、病虫害少及养护管理方便的植物；

⑤根据当地土壤、气候条件和植物习性，选择乡土植物和苗木来源可靠、产地近、价格适宜的植物。

## 3、厂区绿化方案

厂区绿化是环境保护的重要措施之一，也是工厂文明建设的重要标志，是规划设计中不可缺少的组成部分。绿化充分考虑当地的气候条件，并选配良好的树种和植物。绿化的重点以道路两旁和建筑物周围等空地为主，采用乔、灌木与绿篱搭配；草坪与花卉相间的形式美化场区，并利用绿化植物改善环境，为职工创造优美舒适的工作条件，促进企业发展。

本工程绿化主要考虑新建装置及设施界区外的场地绿化，以地被植物为主，采用乔、灌木与绿篱搭配，少量栽植规则性灌木及敏感性监测植物。

拟建场地道路两侧采用草坪与花卉相见的形式美化厂区，并利用绿化植物改善环境。

拟建项目总绿化面积约 750m<sup>2</sup>，绿化费用约 25 万元。

## 4.3 环境风险预测与评价

### 4.3.1 风险调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018），项目重点关注的危险物质主要有氨水。本次评价氨气的临界量值参照《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018）中的临界量值，其临界量见下表。

表 4.3-1 重点关注物质及临界量一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	临界量 $Q_n/t$
2	氨水	1336-21-6	10

### 4.2.2 风险潜势初判

#### 1、Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值（Q）。

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目各危险物质数量与临界量比值（Q）见表 4.3-2。

表 4.3-2 本项目危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	氨水	1336-21-6	22.16	10	2.216
	合计				2.216

20%氨水密度为  $922.2\text{kg/m}^3$ ，本项目设置一座  $30\text{m}^3$  氨水储罐，最大储存量为总罐容的 80%，因此氨水最大储存量为 22.16t，本项目使用盐酸为 31%浓度盐酸，罐容为  $30\text{m}^3$ ，最大储存量为总罐容的 80%，则最大存量为  $24\text{m}^3$ ，31%盐酸密度为

1.1543g/cm<sup>3</sup>,31%盐酸密度为 1.1899g/cm<sup>3</sup>,折算为 37%盐酸最大储存量为 28.56t。

由上表计算结果可知,本项目物质总量与其临界量比值  $Q=2.216 < 10$ 。

## 2、M 值的确定

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 C.1 评估生产工艺情况,具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分求和。将 M 划分为:

(1)  $M > 20$ ; (2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3 和 M4。

表 4.3-3 拟建项目所属行业及生产工艺评估指标 M 分值确定

行业	评估依据	分值	拟建项目	M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺 裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	/套	不涉及	0
	其他高温或高压且涉及易燃易爆等物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	个罐区	5
合计 M				5

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 划分依据,拟建项目行业及生产工艺 M 值为 M4。

## 3、P 值的确定

根据上述危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M 确定的值,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.2 划分依据确定 P 值,具体确定过程见表 5.3-3。

表 4.3-4 拟建项目危险物质及工艺系统危害性等级判断 P 的确定

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$ (Q3)	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$ (Q2)	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$ (Q1)	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 划分依据确定 P 值为 P4。

### 4.3.3 评价等级

#### 1、环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）表 2 划分依据，拟建项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。环境风险潜势划分依据见表 4.3-5。

表 4.3-5 拟建项目环境风险潜势划分表

境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危害性（P）			
	极度危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感程度（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

#### 2、环境风险评价等级的确定

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）给出的评价工作等级确定原则见表 4.3-6。

表 4.3-6 环境风险评价工作等级的划分

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，确定拟建项目风险潜势为 I，可开展简单分析。

### 4.3.4 拟建工程风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。

本次风险评价生产设施风险识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施；物质风险识别范围为主要原辅材料、产品及生产过程排放的“三废”污染物等。

#### 4.3.4.1 生产设施风险识别

本项目涉及的设备设施较多，主要包括焚烧装置、压力容器、烟气处理设施、储罐等，生产中涉及高温高压蒸汽设备、各种电器以及各种污染防治设备。因此在生产过程

中存在的主要设施风险因素有：高压容器及管道爆炸、烟气处理设施事故导致污染物超标排放、储罐泄漏导致污染地下水、电气伤害、机械伤害等。

本次环境风险评价重点关注拟建项目生产运行期间可能发生的事故引发有毒有害污染物进入外环境，引起环境空气、地表水、地下水等环境要素的污染事故。具体情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 生产设施风险识别一览表

系统	事故类型	影响程度	原因分析	事故类型
收集、运输系统	车辆损害	人员受伤、车辆受损	不按交通规则行驶或者不按照安全条例进行检查；车辆发生火灾起火	泄漏、火灾
	泄露	人员伤亡、危险废物污染环境	不按交通规则行驶或者不按照安全条例进行运行前的检查；交通环境复杂，车辆控制失灵或驾驶人员失误、碰撞；管线连接处泄漏	
	火灾爆炸	人员伤亡，危险废物污染环境	装载易燃易爆危险品机车无防火防爆措施；未专线停放，运行中遇明火、碰撞、静电等；危险化学品包装不合要求	
储存系统	火灾	引起贮存区火灾、造成环境质量破坏；人员伤亡	危废成分无标志、误标；操作人员未进行专业培训；操作人员疏忽。	泄露、火灾
	危废遗漏	形成潜在的环境威胁	接收程序混乱；接受数量、品种复杂；接收人员玩忽职守。	
	误接收	对工作人员身体损伤；贮存环境受到破坏	接收人员疏忽；危险废物无正确标记，监测仪器损坏、失效	
	储罐泄漏	危险废物污染环境	储罐材质损坏、人为误操作	
焚烧系统	有毒有害气体泄漏	环境空气质量受到破坏	管道连接处泄漏或堵塞；停电；检修时动火，未吹扫或未置换干净	有毒有害气体放散
	爆炸	人员伤亡、设备损坏	仪表测试不正常；控制系统运转不正常	
公用工程	火灾爆炸	设备损坏、人员受伤	供气、输气设备溢油；有关人员违规使用火种	火灾

#### 4.3.4.2 物质风险识别

##### 1、收集、转运、存储

收集运输系统将全部危险废物收集、运输到本处置场。

##### 2、暂存系统

危废暂存间主要存放回转窑旋风分离器、急冷塔、布袋除尘分离的飞灰以及烟气处理系统产生的杂质。

### 3、焚烧装置区

焚烧装置区的风险事故类型主要为有毒有害气体放散。焚烧装置区产生的焚烧烟气中含有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、CO、HCl、二噁英等污染物。在事故状态下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、烟尘的排放量较大，且直接外排对周围环境空气的危害较大。

拟建工程焚烧装置区危险物质理化性质及毒性效应见表 4.3-8。

表 4.3-8 焚烧装置区危险物质理化性质及毒性效应

序号	废物名称	理化特性和毒性效应	
1	烟尘	理化性质	本项目排放的烟尘一般含硫、氮、碳的氧化物。
		毒性效应	直径在 0.5~5 $\mu$ m 的飘尘不能为人的鼻毛所阻滞和呼吸道粘液所排除，可直接达到肺泡，被血液带到全身。当飘尘还附有苯并（a）芘时，可以致癌。细小的飘尘随呼吸道进入人体后将有一半粘附在肺部细胞上，是构成人类和动物呼吸道疾病的重要原因。烟尘还能消弱日光和能见度，吸收日光中对人体有益的紫外线部分，从而使儿童的佝偻病增多。
2	HCl	理化性质	无色气体或液体，有刺激性臭味，溶于水（0 $^{\circ}$ C时，在水中溶解度为 823g/l）、乙醇、乙醚和苯。熔点-114.8 $^{\circ}$ C，沸点-4.9 $^{\circ}$ C。蒸汽压 26.15atm（0 $^{\circ}$ C）、42.46atm（20 $^{\circ}$ C）。
		毒性效应	低浓度的氯化氢能刺激眼、鼻、喉；空气中含有万分之一的氯化氢就会严重影响人的健康，会使呼吸道和皮肤粘膜中毒。轻度中毒时有灼热、压迫感，喉炎发痒，呼吸困难，眼睛刺激流泪。高浓度的氯化氢会引起人慢性中毒，产生鼻炎、支气管炎、肺气肿等，有的还会过敏，出现皮炎、湿疹等。
3	SO <sub>2</sub>	理化性质	无色气体或液体，有窒息性恶臭，溶于水（20 $^{\circ}$ C时，在水中溶解度为 823g/l）、乙醇、醋酸和硫酸。气体密度 2.927kg/m <sup>3</sup> ，熔点 -72.7 $^{\circ}$ C，沸点-10 $^{\circ}$ C。蒸汽压 1165.4mmHg（0 $^{\circ}$ C）、2.246atm（20 $^{\circ}$ C）。
		毒性效应	二氧化硫对眼、鼻、咽喉和呼吸道由强烈的刺激；对肝、肾和心脏有害。能使嗅觉和味觉减退，产生萎缩性鼻炎、慢性支气管炎、眼结膜炎和胃炎。急性中毒则可出现喉头水肿、肺水肿以致窒息死亡。
4	二噁英	毒性效应	二噁英和呋喃分别是一类物质的总称 二噁英有机污染物是到目前为止发现的毒性最强的物质，其具有的毒性、稳定性、不溶于水的特性，决定了此类物质对人类和周围环境存在着直接和间接的巨大危害。 二噁英类的毒性尤以 T4CDD 的毒性最强，毒性为马钱子碱的 500 倍，氰化物的 1000 倍。人体内二噁英的半衰期约 1~10 年，2、3、7、8-TCDD 二噁英的半衰期约为 5.8 年，1g 这类的二噁英可以置 1 万人于死地。二噁英在人体内积蓄，会引起皮肤痤疮、头疼、忧郁、失眠、失聪等症状。即使是很微量的情况下，长期摄入时，也会引起癌症、畸形等，此外还会引起人体内外因性内分

	泌的失调，从而引起人类生殖机能的畸变。
--	---------------------

#### 4、公用工程

公用工程涉及的危险物质为燃料-天然气，天然气经管道送至厂内，其理化性质、危险特性及应急防范措施见表 4.3-9。

表 4.3-9 甲烷的理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

中文名字	甲烷	英文名字	methane
CAS No.	74-82-8	分子式	CH <sub>4</sub>
沸点(°C)	-161.5	相对密度(水=1)	0.42(-164°C)
饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8°C)	熔点(°C)	-182.5
蒸气密度(空气=1)	0.55	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。
闪点(°C)	-188	引燃温度(°C)	538
爆炸上限%(V/V)	15	爆炸下限%(V/V)	5.3
外观与气味	无色无臭气体		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
稳定性	---	禁配物	强氧化剂、氟、氯
主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
健康危害(急性和慢性)	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
其它有害作用	该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）； 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜；		



	身体防护：穿防静电工作服； 手防护：戴一般作业防护手套； 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
工程控制	生产过程密闭，全面通风。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对物质的危险性进行判断。物质危险性的判定标准见表 4.3-10，危险物质识别见表 4.3-11。

表 4.3-10 物质危险性标准

		LD <sub>50</sub> （大鼠经口）mg/kg	LD <sub>50</sub> （大鼠经皮）mg/kg	LC <sub>50</sub> （小鼠吸入，4 小时）mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD <sub>50</sub> <25	10<LD <sub>50</sub> <50	0.1<LC <sub>50</sub> <0.5
	3	25<LD <sub>50</sub> <200	50<LD <sub>50</sub> <400	0.5<LC <sub>50</sub> <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 21℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液体，在实际操作下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

表 4.3-11 危险物质识别表

物质名称	易燃特性	毒理特性	危险识别
天然气（甲烷）	易燃	小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用	火灾、爆炸危险物质

#### 4.2.2.3 风险类型

风险类型分为有毒有害物质放散（或泄露）和火灾、爆炸，本项目的风险类型主要为有毒有害物质放散（泄漏），其次为火灾。

#### 4.2.2.5 评价等级

本项目涉及的有毒有害危险物质的产生量小于其临界量，本工程涉及的有毒有害危险物质的功能单元不属于重大危险源，且不处于环境敏感区域。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

#### 4.2.2.6 评价范围与评价重点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，本项目环境风险二级评价范围为以拟建场地为中心、半径 3km 的范围；评价内容为对可能发生的风险事故进行风险识别、源项分析，并对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

根据拟建项目的特点，天然气泄漏引发的火灾爆炸是本次风险评价的重点。

### 4.3.3 最大可信事故

#### 4.3.3.1 最大可信事故的确定

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为零的事故。

根据目前有记录的相关即存事故案例分析，评价针对拟建项目可能发生的环境事故及环境安全事故进行对比，确定拟建项目环境风险主要来自烟气处理系统事故排放、盐酸、氨水储罐区泄漏、废水处理系统事故排放和天然气管道泄漏。

拟建工程罐区最大贮存量为 40m<sup>3</sup>，发生泄漏时，全部外流，储罐区围堰容积 378m<sup>3</sup>，发生泄漏时可全部留存在围堰中，不会外溢；最严重的情况是天然气发生泄漏，烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染；一旦发生爆炸、火灾，爆炸、燃烧过程中有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域的大气环境会造成不利影响，同时使人民的生命和财产安全受到严重威胁。

根据项目物质危险性、生产过程潜在风险识别，事故发生原因、事故后果严重性等因素，确定项目最大可信事故为：天然气管线泄漏引发的火灾爆炸情况下的次生污染事故。

#### 4.3.2.2 最大可信事故概率

本次风险发生事故主要部位为储罐、管道、阀门等破损造成泄露、爆炸、火灾事故，各种风险事故发生的概率见表 4.3-12。

表 4.3-12 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
容器	泄漏孔径 1mm	5.00×10 <sup>-4</sup> /年
	泄漏孔径 10mm	1.00×10 <sup>-5</sup> /年
	泄漏孔径 50mm	5.00×10 <sup>-6</sup> /年
	整体破裂	1.00×10 <sup>-6</sup> /年
	整体破裂（压力容器）	6.50×10 <sup>-5</sup> /年
内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70×10 <sup>-5</sup> （m/年）
	全管径泄漏	8.80×10 <sup>-7</sup> （m/年）
50mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00×10 <sup>-5</sup> （m/年）
	全管径泄漏	2.60×10 <sup>-7</sup> （m/年）
内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10×10 <sup>-5</sup> （m/年）
	全管径泄漏	8.80×10 <sup>-8</sup> （m/年）

离心式泵体	泄漏孔径 1mm	$1.80 \times 10^{-3}/\text{年}$
	整体破裂	$1.00 \times 10^{-5}/\text{年}$
往复式泵体	泄漏孔径 1mm	$3.70 \times 10^{-3}/\text{年}$
	整体破裂	$1.00 \times 10^{-5}/\text{年}$
离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.00 \times 10^{-3}/\text{年}$
	整体破裂	$1.10 \times 10^{-5}/\text{年}$
往复式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.70 \times 10^{-2}/\text{年}$
	整体破裂	$1.10 \times 10^{-5}/\text{年}$
内径 $\leq 150\text{mm}$ 手动阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50 \times 10^{-2}/\text{年}$
	泄漏孔径 50mm	$7.70 \times 10^{-8}/\text{年}$
内径 $> 150\text{mm}$ 手动阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50 \times 10^{-2}/\text{年}$
	泄漏孔径 50mm	$4.20 \times 10^{-8}/\text{年}$
内径 $\geq 150\text{mm}$ 驱动阀门	泄漏孔径 1mm	$2.60 \times 10^{-4}/\text{年}$
	泄漏孔径 50mm	$1.90 \times 10^{-6}/\text{年}$

本项目最大可信事故确定为天然气管线泄漏引发的火灾爆炸情况下的次生污染事故，由上表可知，直径 100mm 的管道全管径断裂概率为  $2.6 \times 10^{-7}$  (m/年)；本项目厂内输送管道保守估计约 200m，则最大可信事故发生概率确定为  $5.2 \times 10^{-5}$ 。

本项目要求设置天然气报警仪，发生泄漏后迅速采取堵漏、截断等措施，一般可在 10min 内得到有效控制。

#### 4.3.4 拟建工程环境风险评价

##### 4.3.4.1 事故源强

天然气泄漏源强：

天然气泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 中推荐的气体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

当气体流速在音速范围(临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流)：

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

式中：

P——容器内介质压力，

$p_0$ ——环境压力，0.1MPa；

$k$ ——气体的绝热指数（天然气取 1.31）。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度  $Q_G$  按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M k}{R T_G} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：

$Q_G$ ——气体泄漏速度，kg/s；

$P$ ——容器压力（取 0.4MPa）；

$C_d$ ——气体泄漏系数，取 1.00；

$A$ ——裂口面积，（进料输送管道管径为 100mm，损坏尺寸按 20%管径计，取  $0.0013m^2$ ）；

$M$ ——分子量，（0.016kg/mol）；

$R$ ——气体常数，8.314J/(mol·k)；

$T_G$ ——气体温度，298K；

$Y$ ——流出系数，取 1.0。

通过计算，事故状态下天然气排放量为 2.585kg/s。

#### 4.3.4.2 天然气泄漏环境风险影响分析

为了确保废物的燃烧温度，本项目回转窑需要天然气进行助燃。根据计算，园区内有天然气管道送至公司界区，然后经过厂内天然气管路送至用气点。

##### （1）泄漏天然气影响分析

天然气主要成分为甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可以起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调，如不及时脱离可窒息死亡。

天然气泄漏后会对周围环境产生一定影响，由于天然气泄漏源强较小，并且天然气内主要成分毒性不强，因此随着空气流动扩散后不会对环境产生较大的影响

##### （2）火灾、爆炸次生影响分析

天然气泄漏后主要的环境影响为泄漏引发的火灾、爆炸次生影响。

当天然气输气管道发生泄漏事故时，在有风情况下或小风情况下，泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限。在静风情况下，爆炸危险区约在事故点半径约 3m 的范

围。因此，发生管道泄漏事故时，静风情况下对距离泄漏点近于 3m 的目标，有可能直接处在爆炸气体云中。在有风情况下或小风情况下，泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限，但有着火燃烧的可能。

一旦发生火灾，随着天然气不完全燃烧，泄漏天然气、CO、CO<sub>2</sub> 及水蒸汽将会向大气扩散，对周围人群及大气环境产生影响。

CO 为无色、无味、无刺激性的气体，接触时间短低浓度的 CO，就可能发生轻度中毒；当空气中的 CO 浓度很高，经几次深呼吸后迅速发生昏迷、大小便失禁、体温升高、呼吸困难以至呼吸麻痹。火灾发生后，事故地点周边可能出现超过《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》（GBZ2.1-2007）中 CO 的工作场所短间接接触容许浓度 30mg/m<sup>3</sup>，现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，防止爆炸及火灾的危害。同时根据事发时当地的气象条件，告知群众应采取的安全防护措施，必要时疏散群众，从而减少爆炸、火灾产生的大气污染物对人体的危害。

火灾发生时对厂区周围环境也将产生一定影响，拟建项目距离最近村庄为 850m，火灾发生时有害气体的浓度会得到有效的扩散与稀释，对周围最近村庄环境空气质量产生暂时性影响。

因此，火灾发生时，烟气在短时间内会造成周围敏感点环境空气质量一定程度的恶化，对人体健康也有一定的损害，但由于持续时间短，随着火灾事故的结束其影响很快减轻直至消除，因此对周围环境及居民正常生活造成的影响较小。

火灾爆炸事故时，救火过程产生的消防废水如没有得到有效控制，可能会进入清净水下水或雨水系统，造成河流的水体污染。因此在事故发生时应严格管理，保证事故废水进入事故水池。

#### 4.3.4.3 罐区泄漏环境风险影响分析

##### （1）对周围河流影响

本项目氨水、液碱罐区设置围堰，对事故时产生的消防废水收集，收集后的废液全部由水泵打入 2000m<sup>3</sup> 事故水池，根据计算，事故水池完全满足拟建项目事故废水的收集需要，废水经隔油池处理后经管道排入污水处理厂深度处理。同时拟建项目对厂内罐区围堰、事故水池等进行防渗处理，防渗系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。因此，在采取上述措施后，事故状态下产生的废水对崔家河影响较小。

##### （2）对环境空气的影响

项目罐区存储的物质主要为废机械油等有机含量较大的液体，液体泄漏后聚集在罐区围堰内形成液池，液体由于地表面风的对流而缓慢蒸发，如遇火源就会发生池火灾，火灾所产生烟雾的成分主要为二氧化碳和水蒸汽，另外还有少量一氧化碳、碳氢化合物、氯化氢、硫化物、氮氧化物及微粒物质等，对环境和人体健康产生较大危害是 CO、NO<sub>x</sub>、硫化物、烟尘等有害物质。

一氧化碳产生量相对较大，危害也较大，一氧化碳的浓度过高或持续时间过长都会使人窒息或死亡。近距离靠近火场会有造成一氧化碳中毒的危险。因此，火灾发生时将不可避免的对厂区内人员安全与生产设施产生不利影响，对厂区周围近距离村庄也将产生一定影响。

#### 4.3.4.4 二噁英排放环境风险影响分析

参考环发[2008]82号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局联合发布）要求，垃圾焚烧发电类项目环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。按每个健康成年人平均体重为 60kg 计，则经呼吸进行人体每人允许摄入量小时限值为 1pgTEQ/人·h。资料显示，一般人安静时一分钟内通气量为 0.0042m<sup>3</sup>，小时通气量为 0.252m<sup>3</sup>。经计算，经呼吸进行人体二噁英浓度限值 3.97pgTEQ/m<sup>3</sup>。

针对国内外的研究和实践，减少危废焚烧烟气中二噁英浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

- (1)在焚烧过程中对危废进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；
- (2)控制二燃室烟气在 1100℃以上的条件下滞留时间大于 2s，保证二噁英类污染物的充分分解；
- (3)采用急冷塔，使烟气在急冷塔中瞬间降温，并且分离部分烟尘等物质，并设有备用药剂泵来喷射碱液，尽量缩短烟气在 200-500℃温度区的停留时间，减少二噁英类污染物类物质的重新生成；
- (4)在半干式脱酸塔出口处喷射吸附能力极强的活性炭，吸附烟气中的二噁英。
- (5)选用高效袋式除尘器，提高除尘器效率，进一步去除二噁英；

在采取上述措施的前提下，拟建项目二噁英排放量为 2.518ugTEQ/a，本工程在正常排放时，拟建项目二噁英排放量很小，根据计算，二噁英最大小时落地浓度为

0.00321pgTEQ/Nm<sup>3</sup>，占评价标准的 0.0054%；事故情况下，二噁英的一次浓度最大值为 0.03999pgTEQ/m<sup>3</sup>，远低于 3.97pgTEQ/m<sup>3</sup>。因此在正常排放和风险事故情况下，该工程排放的二噁英对周边敏感人群的健康都是安全的。

#### 4.3.4.6 无组织废气排放环境风险影响分析

本着最大可能减少无组织排放、变无组织排放为有组织收集治理后排放的原则，主要物料运输、储存、焚烧等过程均采用密闭输送方式，防止泄露。

对于焚烧产生的灰渣，系统采用机械自动出灰，且设有盖板，防止出灰时和运输过程中灰渣外落。同时，除尘器飞灰也采用密闭灰渣周转箱，并适当的喷淋，防止扬尘及泄漏现象。

针对罐区物料的非组织排放，合理确定物料进罐和储存温度，部分储罐外壁采用防腐隔热涂料，降低昼夜间温度变化幅度，减少蒸发损耗。

#### 4.3.4.7 废水事故排放环境影响分析

项目区如不采取相应的防范措施，项目区内储罐、生产装置、设备及运输管线发生泄漏、燃烧、爆炸事故后，由于泄漏物料及消防水不能及时收集，可通过下渗及地下径流等对项目区及下游区域浅层地下水造成污染。

本项目事故情况下废水进入事故水池暂存后，进入厂区污水处理站。企业正在建设 400m<sup>3</sup> 事故水池，用于事故废水、初期雨水和消防废水暂存。

##### 1、事故水池设置

风险事故水池的大小与最大单罐容积、污水产生量、消防水用量有关。事故废水量参考中国石化建标[2006]43 号《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》中计算公式确定，计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$V_1$ ：收集系统范围内发生事故的物料量；

$V_1$ ：收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量；罐组事故泄漏量按最大储罐容量、装置事故泄漏量按最大反应容器容量计，m<sup>3</sup>；本项目最大泄漏风险储罐为 30 m<sup>3</sup> 盐酸储罐，储量按照 90%计，即  $V_1=27\text{m}^3$ ；

$V_2$ ：发生事故的同时使用的消防设施给水量，m<sup>3</sup>；

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的相关规定，储罐区消防用水量按 30L/s，火灾延续时间保守按照 3 小时计，则储罐火灾一次最大消防用水量为 324m<sup>3</sup>。即  $V_2=324\text{m}^3$ 。

$V_3$ : 发生事故时可以转输到其他设施的物料量; 本项目在罐区建设围堰, 围堰参数为  $14 \times 14.5 \times 1\text{m}$ , 发生事故时废液可全部转移至围堰内, 即  $V_3=0\text{m}^3$ ;

$V_4$ : 发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量;  $V_4=0\text{m}^3$ ;

$V_5$ : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量;

$V_5=10qf$ ,  $q$ =降雨强度, 按平均日降雨量,  $\text{mm}$ ; (潍坊约为  $25\text{mm}$ );

$f$ =必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积,  $\text{ha}$  (本项目考虑罐区和装置区, 面积为  $0.22\text{ha}$ );

计算得  $V_5=55\text{m}^3$ 。

$V_{\text{总}}=370\text{m}^3$ 。

综上, 考虑一定余量, 可满足本项目需要。

### 4.3.5 拟建工程环境风险事故防范措施

#### 4.3.5.1 总图布置和建筑风险防范措施

施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置, 厂房及建筑物按规定等级设计, 高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

根据车间(工序)生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区, 各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

结合厂外路网规划, 合理组织厂内道路, 人流、物流及消防路线明晰, 交通顺畅。

#### 4.3.5.2 生产装置区风险防范措施

##### 1、工程设计中加强防火防爆

(1) 在建构筑物的单体设计中, 严格按照要求的耐火等级、防爆等级, 在结构形式上, 材料选用上满足防火、防爆要求。各装置均设置应急事故照明和消防设备等。

(2) 电气和仪表专业设计按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》执行, 设计中还将能产生电火花的设备放在远离现场的配电室内, 并采用密闭电器。

(3) 电气设计中防雷、防静电按防雷防静电规范要求, 对使用易燃易爆介质的工艺设备及管道均作防静电接地处理。对于高大构筑物均采用避雷针和避雷带相结合的避雷方式, 并设置防感应雷装置。同时设有良好的接地系统, 并连成接地网。

(4) 自控设计中对重要参数设置超限报警系统, 调节系统在紧急状态下均可手动



操作，对处于爆炸区域的操作室设正压通风。

(5) 生产现场设置事故照明、安全疏散指示标志；转动设备外露转动部分设防护罩加以保护。

(6) 对高温或低温设备的管线进行保温，并合理配置蒸汽管道接头，以防物料喷出而造成烫伤或冻伤。

(7) 天然气系统故障主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即关闭天然气供给总阀门，尽快修理管道，修好后测试是否使用；火灾或爆炸时立即启动消防预案；关闭雨水管网，切断雨水排放口，同时开启事故水池，收集一切火灾事故下产生的消防水；在消防水收集前，应将事故水进行隔油、吸附处理。

(8) 厂内设置废水事故池，收集沟与污水站事故水池相连。确保发生事故时，灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

(9) 焚烧炉发生爆炸的影响主要包括爆炸的辐射伤害、打击伤害及焚烧烟气大气污染，因救援产生的消防水的二次污染，因此一旦发生焚烧炉、焚烧炉爆炸，应立即停止此炉的一切运行工序，包括后续的焚烧烟气处理、排气设备，切断所有排气口。

## 2、配备完善的消防设施

(1) 建筑物安全出口数量及疏散距离均满足《建筑防火设计规范》要求。

(2) 按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求，配置足够数量的灭火器。

(3) 该项目主装置区、盐酸、氨水、液碱储罐区为露天装置，项目火灾危险性分类属丁类，建筑耐火等级不应低于二级。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，本项目消防用水量为 324m<sup>3</sup>。厂区现有消防泵房配置有主泵两台，一用一备，Q=215m<sup>3</sup>/h，H=75.6m。 ，可满足本项目消防需要。本项目配置一定数量的消防器材，厂区设有移动式泡沫消防车。

## 3、加强安全管理

(1) 对运转设备机泵、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品。同时应加强生产过程中设备与管道系统的管理与维修，使生产系统处于密闭化，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生，对压力窗口的设计制造严格遵守有关规范、规定执行，通过以上措施，使各有害介质操作岗位介质浓度均控制在国家要求的允许浓度内。

(2) 消防器材按安全规定放置。消防器材设置在明显和便于取用的地点，周围不准堆放物品及杂物。消防器材有专人管理、负责、检查、修理、保养、更换和添置，保

证完好存放。定期更换泡沫消防站的泡沫液。泡沫泵要按时维修，每月点试一次。

#### 4.3.5.3 生产安全管理及劳动保护

1、公司建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。同时公司设专职巡检员，对厂区进行巡检，一旦发现异常情况可马上采取措施。

2、加强安全生产教育。安全生产教育包括特殊工种安全教育、日常安全教育以及外来人员安全教育等。让所有员工了解本厂涉及各种物质物理化学性质和毒理学性质、防护措施、环境影响等。

3、加强设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，在对设备进行大修时，严格检查，及时更换不宜再继续使用的配件。

4、加强生产安全卫生监督。按照国家部委有关劳动、安全、卫生的法规标准开展工作，特别是做好车间内有害物质浓度的监测，并及时向厂安全部门报告，协助安全部门分析有可能出现的异常情况，以便及时处理，确保将生产事故消灭在未发生之前。

5、加强项目集中控制，包括主题关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，在DCS发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作；对随主设备配套供货的独立控制系统，如气动控制系统、布袋除尘器控制系统通过通讯或硬接线接口与DCS进行信息交换。

6、运行过程中加强对环保治理设备的检修工作，确保其正常运行。在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

7、焚烧过程中要确保活性炭喷射系统的正常运行，保证对二噁英等的吸附作用。活性炭喷射系统进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏，及时更换备件和启用备用风机。加上后序布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对二噁英的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对二噁英去除产生很大影响。

8、除尘器布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，保证过滤。一旦运行过程中发生布袋泄露，在线监测仪可根据浓度变化立即发现，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。

9、焚烧炉必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对进料速率等工艺参数进行自动调节，确保焚烧炉出口烟气中氧气含量

达到 6%~10%（干烟气），焚烧温度控制在 700°C~850°C，焚烧残渣的热灼减率小于 5%，烟气在炉膛内停留时间大于 2s。

10、自动控制系统安装停电保护、过载保护、线路故障报警；要求焚烧系统双路供电，以防止停电后烟气外溢。同时设有安全事故水塔，装可雾化的自来水灭火器；系统中主要设备备用，防止因设备突然损坏，造成整套系统被迫停机，产生二次污染。

11、在换热器后面安装 CO 检测仪，以了解焚烧状况，当超过允许值时报警，此时说明焚烧不完全，应及时调整焚烧控制条件以保证能够充分燃烧。

12、要加强焚烧系统的管理工作，避免不相容危险废物和爆炸物进入焚烧炉内，确保整个系统正常运行。

13、设立完备的事故处置领导指挥体系，明确领导、部门、个人职责，按照计划落实到单位和个人。设立事故应急处理队伍，定期进行培训和演习并根据演习情况制定完善、改进措施。

#### 4.3.5.4 二噁英风险防范措施

首先根据国内外的研究和实践，针对减少危险废物焚烧烟气中二噁英浓度的主要方法是优化焚烧工艺、控制二噁英的生成。这些控制措施主要包括：

1、危险废物在焚烧炉得以充分燃烧，烟气中 CO 的浓度是衡量是否充分燃烧的重要指标之一，CO 的浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标是低于 60mg/m<sup>3</sup>；

2、回转窑高温区焚烧保持在 700~850°C，烟气在回转窑炉二次燃烧室及回转窑高温区内的停留时间不小于 2s，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；

3、缩短烟气在急冷塔内 200~500°C 温度域的时间，控制急冷塔内烟气温度在 500~200°C 降温时间控制在 1s 以内，并最终急冷塔的排烟温度不超过 230°C 左右。

拟建项目末端废气治理属于多单元组合控制，因此在某一处理单元失效后，其余各处理单元应进行工况调节，尽量减少污染物的排放，如：

①当焚烧线的半干式脱酸系统检修或发生故障时，通过活性炭加大喷射以及布袋除尘器来尽量减少污染物的最终排放。

②当烟气净化系统中布袋除尘器系统仓室发生检修或故障时，通过增加活性炭喷射量来尽量减少污染物的最终排放。

③当烟气净化系统因事故工况而导致整套系统均不能正常运行时，焚烧线将减少焚烧量，直至停炉，但焚烧炉、焚烧炉必须保证正常运行参数，以减少二噁英的产生，避

免因工艺控制过程不当，而造成二噁英大量生成。

#### 4.3.5.5 盐酸、液碱、氨水罐区风险防范措施

当储罐发生泄露时，应首先保护现场，加强人员设备管理，严禁火源在现场周围出现，避免火灾、爆炸等连锁事故发生。并保证储罐围堤内导流设施的阀门处于关闭状态，泄漏的物料全部收集在围堰内，不会泄漏到外环境中。事故结束后，应根据实际情况对泄漏物料进行回用或处理，从而有效减少企业损失。用水冲洗围堰区，打开导流设施阀门，将含有少许物料残液的冲洗水导入事故水池，最终进入污水处理站处理。

#### 4.3.5.6 三级防控体系

本项目在生产过程中涉及较大的废液，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及接纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施：将污染物控制在处置区范围内；二级防控将污染物控制在排水系统应急事故水池内；三级防控将污染物控制在终端污水处理站，确保生产非正常状态下不排入外环境发生污染事件。

评价项目的环境风险应急措施表现为如下几个方面：

##### 1、一级防控措施

- (1) 生产装置区四周设环形导流沟，并设置清污切换系统；
- (2) 氨水、液碱罐区设置 1.2m 高围堰，地面为不发火型地坪。

##### 2、二级防控措施

当氨水、液碱发生泄漏时，将泄漏废液收集至应急事故水池内，将污染控制在厂区内，防治产生较大的事故泄漏物料造成的环境污染。厂区建设 2000m<sup>3</sup> 事故水池一座，能够满足本项目事故水暂存要求。

##### 3、三级防控措施

在污水处理站的总排口前设置总切断阀，作为事故状态下的储存和调开手段，一旦污水处理站出水出现异常，立即将排放阀关闭，并将废水导入旁边的事故水池中。将污染物控制在厂区内，防止重大事故对环境造成污染。

### 4.3.6 应急预案

#### 4.3.6.1 应急处置基本原则

(1) 应急救援工作遵循统一指挥、分级负责、事故单位自救、公司内部救援和政府及社会外部救援相结合的原则进行。以抢救人员为重中之重，同时考虑减少环境污染、

减小财产损失；

(2) 在应急救援过程中，公司内任何单位、人员均应服从应急救援指挥部的统一指挥，不得阻拦和拒绝应急救援指挥部调用的任何物资、设备、人员和占用场地；

(3) 依靠科学，规范有序。在应急救援中须充分发挥专家作用，采用先进的设备、器材和技术，保证现场处置方案的科学性、针对性和可操作性；

(4) 本预案内各应急抢险救援组，应按照预防为主、平战结合的原则，做到人员、分工和任务三确定。储备必要数量的应急救援设备、物资、器械、药品和资金等，制定专项行动预案，定期进行相应的教育、培训和演练，做到应急抢险救援工作保障有力；

(5) 各生产单位根据本单位原材料、产品、工艺、装备、设施的特点进行危险因素辨识和分析，针对可能发生的安全事故制定专项应急救援预案和现场处置方案，并定期组织培训、模拟演练和绩效评价，保证预案运行有效。

#### 4.3.6.2 应急指挥机构

##### 1、机构组成

领导小组由公司总经理、副总经理及其它公司部门负责人组成，负责日常工作。

突发环境事件应急救援领导小组成员如下：

组长：公司总经理

副组长：副总经理

成员：公司所属部门负责人及主要骨干分子。

##### 2、机构职责

①负责本公司《突发环境事件应急预案》的制定、修订。

②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练。

③检查督促做好环境风险事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

④发生事故时，发布和解除应急救援命令、信号。

⑤组织指挥救援队伍实施救援行动。

⑥向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求。

⑦组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。

##### 3、领导小组人员分工

组长：组织指挥全公司的环境风险应急救援工作。

副组长：协调组长负责环境风险应急救援的具体指挥工作。

领导小组成员：

副总经理：负责全厂事故处置时生产系统开、停车的调度工作，确认突发环境事件等级，事故现场、通讯联络和对外联系、事故通报及事故处置工作。

其它公司所属部门：负责工程抢险、抢修的现场指挥；事故现场有毒、有害物质扩散区域内的监测、洗消工作；救援人事的调配、后勤支援工作及抢险抢修救援物资的供应工作；灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；车间内事故上报、现场抢险工作。

#### 4、救援队伍的组成

全公司各职能部门和全体职工都负有环境风险事故应急的责任，各救援专业队伍是环境风险事故应急救援的骨干力量，其任务主要是担负本公司各类重、特大事故的救援及处置。

救援队伍应包括：通信联络队，治安保卫队，防化应急救援队，抢险抢修队，消防队，物资供应队及生活后勤保障队等。

##### 4.3.6.3 应急救援保障

###### 1、抢修堵漏装备

抢修堵漏装备种类：防酸衣、常规检修器具、橡胶皮、木条及堵漏密封装置。罐区配置沙土、木屑等吸附物，收集废物的专用容器。

装备维护保管：由检修组及库房分别维护保管。

###### 2、个人防护装备

个人防护装备种类：防尘口罩、防毒口罩、防毒面具、氧气呼吸器、手套、胶鞋、护目镜等。

装备维护：防尘口罩、防毒口罩、防毒面具、手套、胶鞋、护目镜由班组个人维护保管。氧气呼吸器由库房维护保管。

###### 3、灭火装备

种类：雾状水、泡沫灭火器、CO<sub>2</sub>灭火器、干粉灭火器、沙土。

维护保管：由各个小组维护保管。

###### 4、通讯装备

通讯设备种类：直拨和厂内固定电话、手机。

维护保管：直拨由办公室保管，厂内固定电话由各事故小组保管；手机又领导小组成员和救援队伍负责人维护保管，并保证 24 小时待机。

##### 4.3.6.4 预案分级相应条件及响应处理方案

### 1、一级预案启动条件及响应处理方案

一级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道、阀门、接头泄漏，仅局限在厂区范围内，对周边及其他地区没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

### 2、二级预案启动条件及响应处理方案

二级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸，其影响估计可波及周边范围内职工等，为此必须启动此预案，拨打 110、120 急救电话，并迅速通知友邻单位、公安及地方政府，在启动此预案的同时启动一级预案，不失时机地对项目周边居住区居民、厂区人员等进行应急疏散、救援，特别是下风向范围内工厂领导及职工。周边居民的疏散工作由厂内救援小组成员配合县政府、派出所等部门组织，周围企业人员疏散、救援由厂内救援小组成员配合各企业安全防范小组组织。友邻单位、社会援助队伍进入厂区时，领导小组应责成专人联络，引导并告知安全、环保注意事项。本公司的救援专业队，也是外单位事故的救援队和社会救援力量的组成部分，一旦接到救援任务，要立即组织人员，及时赶赴事故现场。

### 3、三级预案启动条件及响应处理方案

三级预案是所发生的事故为重大危险源贮罐发生泄漏，从而引起大量有毒有害物质泄漏并迅速波及 2km<sup>2</sup> 范围以上区域时需立即启动此预案，立即拨打 110、120，并立即通知潍坊市生态环境局滨海分局及地方政府，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，大范围疏散影响范围内居民。

#### 4.3.6.5 应急救援响应程序

(1) 最早发现者应立即向公司生产副总经理或总经理、防护站、消防队报警，同时向有关车间、部室报告，采取一切办法切断事故源。

(2) 副总经理或总经理接到报警后，应迅速通知车间、部室，要求查明火灾部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知领导小组成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(3) 副总经理到达事故现场后，会同发生事故车间主任或现场工人查明火灾部位和范围后，应作出能否控制、局部或全部停车的决定，如须紧急停车，公司生产部直接通知各岗位，并报告救援领导小组有关领导，而后迅速执行。

(4) 领导小组成员通知所在部室，按专业对口迅速向上级主管环保、安全、公安、消防、卫生等上级机关报告事故情况。

(5) 应急救护队、消防队、防护站达到事故现场后，如现场着火要穿防火隔热服，首先要查明现场中是否有受伤人员，如有要以最快的速度将受伤人员抢救出现场，严重者要尽快送最近医院抢救。

(6) 各车间要建立抢救小组，每个职工都应学会正确的人工呼吸方法，一旦发生事故出现伤员首先要做自救互救工作。

(7) 应急救援领导小组到达事故现场后，根据事故状态及危害程度做出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援。如事故扩大时，应请求市有关部门、有关单位支援。

#### 4.3.6.6 风险事故处置措施

##### (1) 储罐、管线泄漏

① 抢险单位同时进行泄漏物质的定性和定量检测，确定危害程度和范围。检测的内容主要有：化学物品的性质、扩散范围，中毒人员情况，泄漏的部位与性质，气象条件等。根据侦察检测结果设立警戒区。

② 根据泄漏部位，确定堵漏措施。生产过程发生泄漏，采取关闭阀门、停止作业等方式，在切断物料来源后堵漏。堵漏可采用工艺堵漏和带压堵漏等方法进行止漏。若现场泄漏事故已经引起火灾，在堵漏的同时应组织冷却和灭火，但在处置易燃液体泄漏事故时，如果不能制止泄漏，不要盲目灭火，而应控制燃烧。

③ 泄漏物质的处置。处置区域发生泄漏，要用砂土等筑堤堵截，并及时关闭雨水阀，防止物料外流污染水体。

④ 废弃物处置。事故处置中产生的固体废物收集，能焚烧的待工程正常运行后，自行焚烧处理，不能焚烧的由公司危险废物填埋处置中心进行处理；消防废水收集至事故池，再分批送污水站处理达标后排放。

##### (2) 焚烧炉

焚烧系统失常情况的应急措施见表 4.3-13。

表 4.3-13 焚烧系统失常情况及应急措施

序号	失常现象	指示讯号	应急措施
1	部分固体废物输入中断，停止进料	流量计指示超出范围：管道阻塞、压差交加：燃烧室内温度降低：进料泵停止运行。	寻找失常原因：增加辅助燃料以维持温度；继续维持排气处理系统的运营。
2	黑烟由燃烧室内逸出(燃烧情况不稳	压差变化：黑烟逸出。	停止固体废物的进料 10~30 分钟，但继续维持炉内温度及燃烧：将工作人员迅速撤



	定或气密性不良)		离失常现场；进料前评估废料的特性。
3	燃烧器的强制送风中 中止	流量计的指示超出范围；自动火焰 检测器发出警示讯号；一次风机失 常。	及时停止废物的进料；检视失常原因；继 续维持排气处理系统的运转，但降低抽风 量。
4	燃烧温度过高	温度指示讯号；高温指示讯号。	检查燃料及废物的输入量是否正常；检视 温度指示感应器；检查其他位置的温度指 示是否发生同样的变化；打开燃烧室顶的 紧急排放口。
5	燃烧温度太低	温度指示讯号；高温指示讯号。	检查燃料及废物的输入量是否正常；检视 温度指示感应器的准确性；检查其他位置 的温度指示是否发生同样的变化。
6	耐火砖剥落	发生很高的噪音；燃烧室温度降 低，粉尘量增加，炉壁发生过热现 象。	停机。
7	烟囱排气黑度增加	目视或昏暗检测器的指示超出安 全运转的上限。	检查燃烧情况，O <sub>2</sub> 、CO 检测器；检查排 气处理系统；检查是否废物输入速率过 高，造成燃烧不良；废物是否含高挥发性 物质或密封容器内的气液体突然受热爆 炸。
8	排气中 CO 浓度超 过排放标准	CO 侦测器	检查并调整燃烧条件(温度、过剩空气量 等)。
9	抽风机失常	抽风马达过热；抽风机供电指示为 零或超出范围；风扇停止转动；抽 风机的气体进出口压差降低。	使用备用抽风机；如果两个抽风机同时使 用，可维持其中未失常抽风机运转，然后 检修失常者；如仅有一台抽风机则必须紧 急停止焚烧系统的操作。

### (3) 火灾、爆炸事故的处置

①发现起火，立即报警，通过消防灭火。首先采用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳等灭火器灭火，也需用水冷却罐壁，降低燃烧强度。

②切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。同时，关闭输送管道进、出阀门。

③焚烧炉等可能发生爆炸，特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。

#### 4.3.6.7 安全防护

##### (1) 应急人员的安全防护

现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

## (2) 受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

厂区卫生防护距离范围内无村庄，当发生比较大的事故，要在第一时间通知本公司及附近公司员工，组织大家撤离。撤离后要对影响区进行环境监测，当环境恢复到功能区划的要求，并经过环保、卫生等部门的同意，事故得到有效控制的前提下，可以安排撤离人员返回。

### 4.3.6.8 报警、联络方式

企业应公布公司各级部门联络电话，并张贴公布潍坊市生态环境局滨海分局等部门联络电话，以便于及时联络。

### 4.3.6.9 突发环境事件报告方式与内容

各车间负责突发环境事件的初报、续报和处理结果报告。突发环境事件发生后，经生产部确认环境事件等级后，10分钟内报告潍坊市生态环境局滨海分局，按照突发环境事件等级启动政府及区域联动环境事件预案并逐级上报。初报从发现事件后起10分钟内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。报告应采用适当方式，避免给当地群众造成不利影响。

初报用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生事件、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、扩散方式、可能波及人员、范围、转化方式趋向等初步情况。续报通过网络或书面报告：在初报的基础上报告有关确切数据和事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。处理结果报告采用书面报告：处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

### 4.3.6.10 事故处理措施事故监测

根据本环评报告要求，设置大气应急监测点和地表水应急监测断面，结合企业环境监测制度，配备各应急监测项目的监测设备。

### 4.3.6.11 事故应急终止

(1) 现场应急救援指挥部确认终止时机（或事件负责单位提出），经现场急救

援指挥部批准应急终止。

(2) 现存应急救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

(3) 应急状态终止后，环境事件应急指挥部应根据实际情况和上级应急指挥机构有关指示，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

(4) 应急状态终止后，在生产副总经理指挥下组成由生产、安全环保和发生事故单位参加的事故调查小组；调查是事故发生的原因和研究制定防范措施；保护事故现场，需要移动现场物品时，应当做出标记和书面记录，妥善保管有关证物；对事故过程中造成的人员伤亡和财产损失做收集统计、归纳、形成文件，为进一步处理事故的工作提供资料，并按照国家有关规定及时向有关部门进行事故报告。

(5) 应急状态终止后妥善处理好在事故中伤亡人员的善后工作，尽快组织恢复正常的生产和工作。

(6) 对应急预案在事故发生实施的全过程，认真科学的作出总结，完善预案中的不足和缺陷，为今后的预案建立、制定提供经验和完善的依据。

#### 4.3.6.12 应急演练和应急培训计划

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

##### (1) 应急救援人员培训

建设单位应定期对应急救援人员进行应急事故处理及紧急救援培训，应急救援人员的培训由领导小组统一安排制定专人进行。

##### (2) 员工应急响应的培训

由公司组织应急救援人员定期对员工进行应急事故处理及紧急救援培训，提高员工风险防范意识及自救能力。

##### (3) 演练计划

建设单位须定期进行突发事件应急响应演习，演习至少每半年组织一次，由公司应急救援领导小组组织。

#### 4.3.6.13 应急预案纲要

本项目生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。本项目应急预案纲要具体见表 4.3-14。

表 4.3-14 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、盐酸、液碱、氨水储罐区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置：防火灾应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是喷淋设备等
6	应急通讯通知交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
10	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
11	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

#### 4.3.7 拟建工程环境应急监测方案

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，配备一定现场事故监测设备，及时发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放情况。

##### 4.3.7.1 大气监测

鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。评价建议应急环境监测布点方案见表 4.3-15，分析方法具体参考《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》(1996，中国环境科学出版社，万本太)。

表 4.3-15 应急环境监测布点方案建议一览表

污染因素	监测布点
烟气处理系统事故排放	应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区。

监测因子：根据事故范围选择适当的监测因子，如 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、CO、HCl、HF、二噁英等。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下事故发生后每 15min 一次，随事故控制减弱；事故发生初期应加大监测频次。

#### 4.3.7.2 地表水监测

企业应对厂区总排污口进行监测。

监测因子为：根据事故范围选择适当的监测因子。事故则选择 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N 等作为监测因子。

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。一般情况下事故发生 1 小时内每 15min 取样进行监测，严重时可加大监测频次；事故后 4 小时、10 小时、24 小时各监测一次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

#### 4.3.7.3 地下水监测

应对地下水监测井进行监测

监测因子为：pH、氨氮、氯化物、氰化物、六价铬、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸钾指数、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、石油类等。

监测时间和频次：长期定时监测，建议每季度监测一次，事故发生时增加监测频次，一般情况下每小时取样一次。

测点布设：厂区北侧、焚烧车间南侧、厂区南侧地下水监控井。

### 4.3.8 小结

拟建项目为危险废物处置项目，采用焚烧处置系统、烟气处理系统以及危险废物暂存、盐酸、液碱、氨水储罐等存在有各种内外因素所导致的事故性危害。

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施，其环境风险可防可控，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)可知，本项目无重大危险源。因此，只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

拟建项目风险防范措施汇总见表 4.3-16。

表 4.3-16 环境风险防范措施汇总表

风险类型	风险防范措施
烟气净化及排放系统故障	烟气净化装置出现故障时应立即停止运行并启动备用喷射系统，避免出现未脱离 HCl、SO <sub>2</sub> 及 HF 等酸性气体的尾气进入除尘及后续设备，造成超标排放；排放系统故障主要指排气管道泄漏，此时立即查找事故发生点，采用堵漏或者切断通气等方法对泄漏点进行控制；此管线内的焚烧烟气可通过旁路引入下游烟气处理装置，保证设备正常运行。
天然气系统故障	天然气系统故障主要指管道泄漏、火灾、爆炸等，管道泄漏应立即关闭天然气供给总阀门，尽快修理管道，修好后再测试是否使用；火灾或爆炸时立即启动消防预案；关闭雨水管网，切断雨水排放口，同时开启事故水池，收集一切火灾事故下产生的消防水；在消防水收集前，应将事故水进行隔油、吸附处理。
风险管理及应急处理	加强企业风险教育和风险管理；定时对可能出现的风险情况进行风险应急演练；设置完整的废气监测装置，并定期维护保持在线设备的工作状态，一旦在线监测装置出现异常，立即组织相关部门进行风险排查，消除风险隐患。
污水三级防控体系	<p>1、一级防控措施</p> <p>(1) 生产装置区四周设环形导流沟，并设置清污切换系统；</p> <p>(2) 盐酸、液碱、氨水储罐设置 1.2m 的围堤，地面为不发火型地坪。</p> <p>2、二级防控措施</p> <p>为控制事故时围堰损坏造成的废液泄露可能对地表水体造成的污染，当盐酸、液碱、氨水发生泄漏时，将泄漏废液收集至应急收集池内，然后将污染物送入 2000m<sup>3</sup> 事故水池内，将污染控制在厂区内，防治产生较大的事故泄漏物料造成的环境污染。</p> <p>3、三级防控措施</p> <p>在污水处理站的总排口前设置总切断阀，作为事故状态下的储存和调开手段，一旦污水处理站出水出现异常，立即将排放阀关闭，并将废水导入旁边的事故水池中。将污染物控制在厂区内，防止重大事故对环境造成污染。</p>

## 第5章 环境保护措施及其可行性论证

拟建项目生产过程中产生的主要污染物是废水、废气、噪声和固体废物。为减少污染物的排放量，拟建项目严格遵守“三同时”制度，建设主体工程的同时建设相应的环保设施。本次评价在对拟建项目污染物排放情况和污染防治措施详细描述的基础上，论证拟采取的污染防治措施的技术经济可行性。

### 5.1 废气污染防治措施及其技术、经济论证

#### 5.1.1 废气污染防治措施

##### 5.1.1.1 焚烧烟气污染防治措施

危险废物焚烧、焚烧过程产生的烟气中含有各种污染物，主要有粉尘，氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等酸性气体，重金属及其盐类，二噁英等有机物等。

本项目回转窑烟气净化工艺采用“SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱达标排放”，排气筒配有在线监测装置，净化后的烟气经 50m 高排气筒排至大气。本次评价重点对各种焚烧烟气污染物处理工艺的技术可行性进行论证分析。

与标准的符合性：根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中的要求：危险废物焚烧处置工程焚烧烟气应选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。其中湿法净化工艺包括骤冷洗涤器和吸收塔等单元，半干法净化工艺包括半干式洗气塔、活性炭喷射和布袋除尘器等处理单元，干法净化工艺包括干式洗气塔或干粉投加装置、布袋除尘器等处理单元。本项目回转窑烟气净化包括了旋风除尘器、急冷塔、干式吸收装置、活性炭喷射装置、袋式除尘器等，属于干法烟气净化工艺；拟建项目烟气净化工艺满足《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中的要求。

#### 1、烟尘

目前，对于焚烧烟气中烟尘的治理，一般采用静电除尘器和袋式除尘器两种。由于目前国内实际运行的小机组静电除尘器除尘效率不稳定，且袋式除尘器除尘效率较电除尘器除尘效率高，因此多数采用布袋除尘器。

袋式除尘器也称为过滤式除尘器，是一种干式高效除尘器，它利用有机纤维或无机

纤维编织物制作的袋式过滤元件将含尘气体中固体颗粒物滤出的除尘设备,用于捕集非粘结性、非纤维性的工业粉尘。袋式除尘器在美国、加拿大、澳大利亚及欧洲等地的一些火电厂、焚烧厂被广泛采用,焚烧烟气应用袋式除尘器已是一项成熟的技术。

静电除尘器是含尘气体在通过高压电场进行电离的过程中使尘粒荷电,并在电场力的作用下使尘粒从含尘气体中分离出来的一种除尘设备。静电除尘器在国内的应用也较早,经过多年的开发应用,技术比较成熟,除尘效率较高。

布袋除尘器和电除尘器比较见表 5.1-1。

表 5.1-1 布袋除尘器和电除尘器比较一览表

	布袋除尘器		电除尘器			
	设备占地 (m <sup>2</sup> )	100	设备占地 (m <sup>2</sup> )	300		
设备投资 (万元)	150	设备投资 (万元)	240			
运行维护费 (万元/a)	16	运行维护费 (万元/a)	30			
除尘效果 (mg/Nm <sup>3</sup> )	20-45	除尘效果 (mg/Nm <sup>3</sup> )	30-55			
技术经济	除尘率%	< 1μ	>90	除尘率%	< 1μ	20
		1~10μ	>99		1~10μ	>95
		>μ	>99		>μ	>99
指标	重金属和二噁英去除效果	较好	重金属和二噁英去除效果	差		
	耐酸碱性	取决于滤袋材质	耐酸碱性	较好		
	压头损失 (Pa)	~1000	压头损失 (Pa)	200~300		
	动力消耗	略低	动力消耗	略高		
	运行维护费用	较低	运行维护费用	较高		
优点	袋式除尘器性能稳定可靠,对负荷变化适应性好,运行管理简便,特别适宜捕集细微而干燥的粉尘,所收的干尘便于处理和回收利用。能实现不停机检修。除尘器占地面积较小,并能按场地要求作专门设计。自动化程度较高,对除尘系统所有设备均有检测报警功能,对操作人员要求较低。		除尘效率能达到 99%以上,能捕集 1μm 以下的细微粉尘,但从经济方面考虑,一般控制一个合理的除尘效率。处理烟量大,可用于高温(可高达 500℃)、高压和高温(相对湿度可达 100%)的场合,能连续运转,并能实现自动化。			
缺点	袋式除尘器用于净化含有油雾、水雾计粘结性强的粉尘对滤料有相应的要求,净化有爆炸危险或带有火花的含尘气体时需要防爆措施。用于处理相对湿度的含尘气体时,需要采取保温措施(特别是冬天),以免因结露而造成“糊袋”。当用于净化有腐蚀性气体时,需要选用适宜的耐腐蚀滤料,用于处理高温烟气需要采取降温		设备庞大,耗钢多,需高压变电和整流设备,通常高压供电设备的输出峰值电压为 70-100kV,故投资较高。制造、安装和管理的技术水平要求较高。除尘效率受粉尘比电阻影响大,若不采取一定措施,除尘效率将受到影响。对初始浓度大于 30g/cm <sup>3</sup> 的含尘气体需设备预处理装置。不具备离线检修功			



	措施, 将烟温降到滤袋长期运转所能承受的温度以下, 并尽可能采用耐高温的滤料。	能, 一旦设备出现故障, 或者带病运行, 或者只能停炉检修。
可靠性	①能长期保证<50mg/m <sup>3</sup> 的粉尘排放浓度。不受入口粉尘浓度、比电阻的影响。②主要配套件--滤料的使用寿命达 30000h 以上。③主要配套件--电磁脉冲的使用寿命达 100 万次以上。④所有运转设备均设检测报警装置, 能在第一时间发现故障并报警。⑤主要维护工作--滤袋更换仅需两人就能执行⑥利用离线功能能够实现检修、维护, 不影响锅炉的正常运行⑦在北方严寒条件下, 对除尘器压缩空气喷吹系统及本体采用严格的加温、保温措施, 可以避免结露。	①投运初期可保持正常运行, 并达到预期的除尘效率。但受入口烟气状况的影响。②运行一段时间后, 电极可能发生变形, 引起电场变化, 除尘效率因而降低。③维护、检修只能在停炉后才能实现。
维护方便性	布袋除尘器一旦发生故障, 能及时从控制系统获得报警及指示。故障仓室能单独离线(锅炉保持正常运行)进行维护检修。故障检修均在机外执行, 无须进入除尘器内部。日常维护中对破损滤袋能进行封闭措施(滤袋破损率在 5%以下时)以便进一步减少日常工作。	电除尘器由于不具备离线检修功能, 一旦发生故障, 必须停炉检修, 否则只能带病运行。检修时员工需进入除尘器内部, 工作环境恶劣。除尘器内部装置损坏程度及位置完全依靠人力完成检查工作, 检修劳动强度大。

由上表可知: 本项目采用布袋除尘器可行性如下:

- (1) 布袋除尘器除尘效率高, 可以满足日趋严格的环境保护要求。
- (2) 要达到同样的处理效率, 布袋除尘器相对静电除尘器投资和运行费用均较小。
- (3) 由于焚烧烟气出口温度较高, 高温烟气经余热锅炉和急冷塔降温后, 温度降至 200℃以下进入除尘器, 可以维持滤袋较高的使用寿命。
- (4) 焚烧烟气内含少量氯元素, 形成次氯酸和氯酸对电除尘器的金属构件腐蚀较严重, 而布袋除尘器的布袋为尼龙原料, 抗腐蚀性能较电除尘器好。

焚烧尾气中的烟气首先在急冷塔中去除颗粒较大部分, 再经高效布袋除尘器去除粒径较进小部分, 最后废气经洗涤一步除尘。

本项目拟采取的气相脉冲布袋除尘器是一种新型、高效的过滤式除尘器, 其过滤负荷较高, 滤袋使用寿命长、运行安全可靠。当含尘气体从进风口进入后, 首先碰到进风口中间斜隔板气流便转向流入灰斗, 同时气流速度变慢, 由于惯性作用, 使气体中粗颗粒粉尘直接落入灰斗, 起到预收尘的作用, 进入灰斗的气流随后折向上通过内部的滤袋, 粉尘被捕集在滤袋外表面, 清灰使提升阀关闭, 切断通过该除尘室的过滤气流, 随

即脉冲阀开启，向滤袋内喷入高压空气，以清除滤袋外表面上的灰尘，收尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期由专用的清灰程序控制器自动连续进行。

该除尘组合是一种成熟的处理工艺，在国内多家企业已投入使用，除尘效率可达99%以上，可以保证焚烧尾气中的烟尘稳定达标。

## 2、NO<sub>x</sub>

### (1) 脱硝工艺

目前广泛应用的烟气脱硝技术主要有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）。

选择性非催化还原法（SNCR）：SNCR是在高温（800~1000℃）条件下，利用还原剂将NO<sub>x</sub>还原成N<sub>2</sub>，SNCR不需要催化剂，但其还原反应所需的温度比SCR法高得多，因此SNCR需设置在焚烧炉膛内完成。

选择性催化还原法（SCR）：SCR法是在催化剂存在的条件下，NO<sub>x</sub>被还原成N<sub>2</sub>和水。SCR系统设置在烟气处理系统布袋除尘器的下游段，在催化剂脱硝反应塔内喷入氨气。为了达到SCR法还原反应所需的200~300℃的温度，烟气在进入催化脱氮器之前需要加热。

本项目选用SCR脱硝装置。

SCR工艺与SNCR工艺的比较见表5.1-2。

表 5.1-2 SCR 工艺与 SNCR 工艺的比较

项目	单位	SCR	SNCR
适应性及特点		适合排气量大，连续排放源	适合排气量大，连续排放源
脱除 NO <sub>x</sub> 效率	%	70~90	30~80（受锅炉结构尺寸影响大）
逃逸 NH <sub>3</sub>	uL/L	<3	>5
NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub>		<1	>1
投资		较高	较低
运行费		较低	较高
维修费		较高	较低
优点与不足		二次污染小，净化效率高，技术成熟；设备投资高，关键技术难度大	不用催化剂，设备和运行费用少；氨用量大，对反应温度和停留时间的控制难度较大

两种方法比较，针对本工程的实际要求及该区域的执行标准，拟建项目采用SCR法脱硝方式，SCR法脱硝效率可达70-90%左右。

### (2) 达标可行性分析

为确保  $\text{NO}_x$  排放达标，在回转窑烟气处理系统布袋除尘器后设置 SCR 脱硝反应系统。脱硝采用 SCR 法控制  $\text{NO}_x$ 。脱硝剂采用 5% 氨水，烟气中  $\text{NO}_x$  组分在  $\text{O}_2$  的存在下与氨水发生还原反应，生成无害的  $\text{N}_2$ ，设计脱硝效率  $\geq 90\%$ ，通过 SCR 系统处理后烟气排放  $\text{NO}_x$  浓度可以控制在  $100\text{mg}/\text{Nm}^3$  以内，满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）。

综上，该脱硝工艺在技术上是可行的。

### 3、酸性气体

#### （1）工艺比选

酸性气体脱除的方法一般可分为干法、半干法和湿法三种，这三种方法各有其优缺点。酸性气体的脱除工艺可单独使用某一种方法也可对这些方法进行组合运用，下面分别对三种方法进行介绍，并比较其各自优缺点。

##### ①湿法

湿法脱酸采用洗涤塔形式，洗涤塔分为吸收部和减湿部，在吸收部喷入  $\text{NaOH}$  溶液，烟气进入吸收部后经过与  $\text{NaOH}$  溶液充分接触得到很高的脱酸效果。经吸收部处理后的烟气进入减湿部，在减湿部喷入大量自来水，使烟气急骤冷却达到饱和温度以下，降低烟气中水分。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。湿法洗涤塔产生的废水经处理后，其产生的污泥经浓缩脱水后，以干态形式排出。

湿法早期在一些发达国家的应用比例较高，利用碱性物质作为吸收剂可使酸性气态污染物得以高效净化。目前的湿式石灰法脱硫技术是世界上最普及的湿式烟气脱硫技术。湿式烟气脱硫技术的特点是：净化效率很高，国外应用多年的业绩均可证明其对  $\text{HCl}$  的脱除效率可达 99% 以上，对  $\text{SO}_2$  亦可达 95% 以上；产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水，根据工程所在地环保排放要求，采用相应处理工艺对该废水进行处理，达标后排入城市污水管网；处理后的废气因温度降低至烟气露点温度以下，为防止排气筒出口形成白烟现象，以及防止对后续建筑物的腐蚀，需要配置再加热装置；设备投资高，运行费用也较高。

##### ②干法

干法净化烟气对污染物的去除效率相对较低，为了有效控制酸性气态污染物的排放，必须增加固态吸收剂在烟气中的停留时间，保持良好的湍流度，使吸收剂的比表面积足够大。干法除酸一般有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应；另一种是

在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸用药剂大多采用消石灰（ $\text{Ca(OH)}_2$ ），消石灰微粒表面直接和酸气接触，发生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

消石灰吸附  $\text{HCl}$  等酸性气体并起中和反应，要有一个合适温度（ $140\sim 170^\circ\text{C}$ ），而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气温度，一般采用喷水法来实现降温。

干法烟气脱酸方法的特点是：工艺简单，易于维护；工艺流程简单，系统设备少，布置紧凑，节省占地；冷却水雾化采用水、压缩空气二流体机械雾化喷嘴，雾化效果好，流量控制范围大；系统压降低，节省了引风机的耗电量；药剂使用量偏大，除酸效率相对湿法和半干法要低。

### ③半干法

半干法烟气净化系统是介于湿法和干法之间的一种工艺，它具有净化效率高，且无需对反应产物进行二次处理的优点。半干法除酸的吸收剂一般用氧化钙（ $\text{CaO}$ ）或氢氧化钙（ $\text{Ca(OH)}_2$ ）为原料，制备成氢氧化钙（ $\text{Ca(OH)}_2$ ）浆液（也有使用其它碱液的）。在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将  $\text{Ca(OH)}_2$  浆液喷入反应器中，形成粒径极小的液滴。由于水分的蒸发从而降低烟气的温度并提高其湿度，使酸性气体与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部的灰斗。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，无论反应器采用何种流动方式，其主要的目的均为维持烟气与石灰浆液滴充分反应的接触时间，以获得较高的除酸效率。

半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸性气体再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

该工艺对操作水平要求较高，需要长时间地实践积累，才能达到良好的效果。烟气必须要有足够长的停留时间，才可以使化学吸收反应完全，以达到高效去除污染物的目的，同时使反应生成物所含水分充分蒸发，最终以固态形式排出。因此停留时间是半干法净化反应塔设计中非常重要的参数。另外，净化反应塔进出口的温差直接影响到反应产物形态和酸性气体的去除效率。除停留时间和温差两个因素外，吸收剂的粒度、喷雾效果等，对整个净化工艺也有较大的影响。实际操作过程中，对上述影响因素都有严格

要求，否则，可能会导致整个工艺的失败。半干法反应塔与后续的袋式除尘器相连，构成了半干法净化工艺系统，具有设备成本低、运转成本低、净化效率高、维护简单、且无需对反应产物进行二次处理等优点，可适用于不同的炉型，例如垃圾焚烧炉，燃煤锅炉等。这种净化装置的缺点是对自控水平要求高，另外，对喷嘴的要求也高，不但雾化效果要好，而且要抗腐、蚀耐磨损、且不易堵塞。

#### ④三种工艺比较情况

干法、半干法和湿法的特点比较情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 干法、半干法和湿法脱酸特点比较一览表

比较项目	干法	半干法	湿法
脱酸效率	一般	较高	高
技术成熟性	成熟	成熟	成熟
应用广泛性	较广泛	较广泛	一般
有无后续废水	无	无	有
初期投资	较低	中等	高
运行费用	一般	较低	高
操作性	简单	较复杂	较复杂

综合考虑本项目特点及烟气治理的需求，回转窑采用干法脱酸。

#### (2) 设置情况

回转窑干法脱酸设置两级工艺，第一级为急冷吸收，第二级为干法脱酸。

换热器出口 500℃左右烟气经烟道从急冷塔上方进入塔体内，急冷塔上端设置有四杆双流体喷枪，在压缩空气的作用下，在喷枪的内部，压缩空气与水经过若干次的打击，自来水被雾化成 50μm-80μm 左右的水滴，被雾化后的水滴与烟气充分接触换热，在短时间内迅速蒸发，使得烟气温度的在 1S 内降低至 200℃以下，避免二噁英的再生成，同时去除烟气中的 SO<sub>2</sub>、HCl 等酸性物质。

烟气经过急冷塔后进入后续的烟气管道中，在此处加入的消石灰粉与烟气中的酸性气体进行充分混合，去除大部分的酸性气体。石灰的供给量由烟气在线监测的 SO<sub>2</sub>、HCl 数据进行自动调节。控制钙与酸性气体摩尔比为 1.2~1.5，保证脱酸效率在 85%以上。消石灰粉添加为连续作业，采用变频给料机进行控制，通过压缩空气喷入干式反应器。

综上所述，项目采用的治理措施对酸性气体的去除是有效的。

## 4、二噁英

(1) 回转窑采取以下措施控制二噁英的产生：

### A、严格控制焚烧条件

《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中要求“危险废物应完全焚烧，并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间和流动工况”。

拟建项目选用回转窑温度自动控制系统，加助燃天然气使温度达到控制温度，使废工业污盐二燃室温度严格控制在 1100°C 以上。炉内 CO 浓度在 50ppm 以下，O<sub>2</sub> 的浓度在 6% 以上，烟气在炉内停留时间可达 2 秒，从而使易生成 PCDD/PCDF 等物质能完全分解。

### B、烟气急冷

二噁英的生成温度区间为 200~800°C，300°C 左右是二噁英生成速率最大的温度区间，对高温烟气进行快速冷却，使之快速跳过易生成二噁英的温度区间，可以大大减少二噁英的生成，烟气温度的冷却速率对抑制二噁英生成具有很大的影响，冷却速率越大，二噁英生成越少，因此对烟气进行急冷是控制二噁英生成的重要手段之一。

《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中要求“焚烧废物产生的高温烟气应采取急冷处理，使烟气温度在 1.0 秒钟内降到 200°C 以下，减少烟气在 200~500°C 温区的滞留时间”。

### C、喷射活性炭

《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中要求“在中和反应器和袋式除尘器之间可喷入活性炭或多孔性吸附剂，也可在布袋除尘器后设置活性炭或多孔性吸附剂吸收塔(床)。”

废物焚烧过程产生的二噁英在飞灰和炉渣中的比例差别很大。由于飞灰的比表面积很大，对二噁英有很强的吸附作用，导致飞灰中二噁英浓度很高，通常占焚烧过程二噁英总排放量的 70% 左右。

#### 5.1.1.3 无组织排放废气污染防治措施

(1) 本项目焚烧装置从进料到烟气排放均处于微负压状态，因此，整个焚烧装置正常情况下泄漏量很小。系统采用 DCS 组成集散控制系统对焚烧过程进行动态监控，可及时了解系统的运行状况。当自动监控系统失灵时，或焚烧处理设施因故障应急排出和设施维修保养而停用时，自动停止装置启动，马上停炉。同时，应急系统自动启动，以保证焚烧炉处于负压状态，防止炉内气体爆炸或有害气体外泄。

(2) 对于焚烧中产生的灰渣，系统采用机械自动出灰，且出口上部设有盖板，防止出灰时和运输过程中灰渣外落。同时，除尘器飞灰也采用密闭灰渣周转箱，防止扬尘

及泄漏现象。

(3) 针对罐区物料无组织排放，全部采用固定顶罐，降低大小呼吸损耗，减少无组织排放。合理确定物料进罐和储存温度，部分储罐外壁采用防腐隔热涂料，降低昼夜间温度变化幅度，减少蒸发损耗。

(4) 全厂采取以下措施减轻无组织污染物影响：

①加强厂区绿化：植物有吸收有害气体，减轻废气污染的作用。厂区周边要加强绿化，栽种夹竹桃、槐树、泡桐等抗污染且吸收有害气体能力强的树木，并且在厂区四周营造隔离林带。

②设置防护距离：设置绿化隔离带和一定的卫生防护距离，以减少无组织排放的气体对周围环境的影响。

③由训练有素的操作人员按操作规程操作。

通过执行以上无组织臭气排放控制措施，同时加强厂区绿化，可使各无组织的周围外界最高浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，无组织废气能够达标排放，可将其对环境的影响控制在最小限度内。

#### 5.1.1.4 排气筒设置合理性分析

焚烧烟气经处理达标后通过一根 45m 高排气筒排放。根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 1 中对于焚烧炉烟囱高度要求如下，详见表 5.1-4。

表 5.1-4 焚烧炉排气筒高度

焚烧量 (kg/h)	废物类型	排气筒最低允许高度 (m)
≤300	医院临床废物	20
	除医院临床废物以外的第 4.2 条规定的危险废物	25
300~2000	第 4.2 条规定的危险废物	35
2000~2500	第 4.2 条规定的危险废物	45
≥2500	第 4.2 条规定的危险废物	50

拟建项目回转窑的处理能力为日处理废弃物量 333.33t/d，按照标准排气筒最低允许高度为 45m，本项目排气筒高度为 45m，项目排气筒高度满足高于半径 200m 范围内最高建筑物 5m 的规范要求。另外，根据调查，拟建项目周围 2.5 公里范围内没有高山、丘陵，不会影响拟建项目污染物的扩散，因此，本项目烟囱高度设计较为合理。

大气环境影响预测表明，污染物对环境的影响很小。综合以上分析，本项目设置排气筒满足标准要求，设置合理。

采取以上措施后，项目废气能够达标排放。由此可见，拟建项目采用的废气治理措

施在技术上是可行的。

### 5.1.2 废气处理技术经济可行性分析

通过采取以上的废气治理措施，既减轻了对环境的污染，又减少了物料的损失，增加了企业的经济效益，降低了生产成本，在技术上是可行的。

拟建项目废气治理措施环保投资大约为 1600 万元，投资费用较高，但环境效益显著。因此，拟建项目采用的烟气治理措施经济上是可行的。

综上所述，拟建项目回转窑焚烧烟气采用“SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”烟气净化工艺，配有在线监测装置，筛分废气采用布袋除尘进行处理；上述工艺在国内均属比较成熟工艺，处理后的废气可以满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)中表 1 重点控制区的相关要求，项目采取的烟气治理措施在经济上和技术上均具有可行性。

## 5.2 废水污染防治措施及其技术、经济论证

### 5.2.1 废水排放及治理措施分析

拟建项目建成后废水主要为生产废水和生活污水，生活污水及生产废水经厂区污水处理站处理后排入国电国电银河水务昌乐有限公司处理厂。

### 5.2.2 地下水防治措施及其可行性分析

本项目对地下水的保护主要是防止有害污染物进入地下水，污染地下水，本项目采取了如下措施进行保护：

#### 1、源头控制

①对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

②所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。

③对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排放。



④开展清洁生产分析，废物循环利用，减少污染物排放量。

⑤为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，各企业应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池，等待处理，各厂区排水口设在线监测系统，以防止超标污水外泄。

## 2、分区防治

本项目属于新建项目，依托现有工程已经明确进行防渗分区，并采取完备的防渗措施，本次仅对拟建项目涉及的新建构筑物进行污染防渗分区。

表 5.2-1 本项目拟采取的防渗措施

防渗分区	区域	措施及效果
重点防渗区	焚烧车间、废水输送管道、阀门、污水输送系统	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行
	罐区	基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ 。
一般防渗区	厂区道路	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB16889 执行
简单防渗区	绿化区、控制室、门厅等	一般地面硬化

## 3、地下水监控井

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一、二级评价项目跟踪监测点一般不少于 3 个，以三个为准，分别为建设项目场地、上游和下游各一个。明确监测点的基本功能，分为背景监测点（上游）、跟踪监测点（场地区）和污染扩散监测点（下游可能受污染扩散影响的区域）。拟建项目监控井布置情况如下：

①本底井 1 眼，位于整个厂区南侧、地下水流上游（JC<sub>1</sub>），用于监测第四系松散岩类孔隙水背景值。

②污染监视井 2 眼：厂区内焚烧车间南侧一眼（JC<sub>2</sub>）、整个厂区北侧地下水流向下游一眼（JC<sub>3</sub>），用于监测厂区内及其下游第四系松散岩类孔隙水的污染情况，一旦发现污染，立刻停止运营，进行检修。

## 4、地下水污染防治措施可靠性分析

拟建项目的建设场地均作防渗处理，输水管道防止跑冒滴漏，既节约用水，又能避免污水泄露对地下水造成影响，本项目地下水防渗措施投资约 60 万元，费用较低，且技术可行，企业完全可以承担，因此，该措施经济、技术上可行。

### 5.3 噪声污染防治措施及其技术、经济论证

噪声源分为机械噪声源、空气动力性噪声，电磁噪声，常用的降噪措施见表 5.3-1。

表 5.3-1 噪声源降噪措施一览表

项目	降噪措施
机械噪声源	<p>(1) 降低激振力，根据不同的激振特征采取相应的降低激振力的措施，如改变运动部件的撞击状态；降低运动部件的碰撞速度；提高运动部件的平衡精度等。</p> <p>(2) 降低机械系统中零件对激振力的响应，首先要防止共振。采用增加噪声辐射面的质量（减低固有频率）或增加刚度（提高固有频率）等方法改变共振部件的固有频率，可有效地减少部件的振动和噪声；其次恰当改善机械结构的动刚度，可提高抗振力，使得在相同激振条件下降低振动和噪声；还可以改善机械结构的阻尼特性，这也是降低振动共振响应的最为有效的一种方法。</p> <p>(3) 弯曲振动是结构振动时辐射结构噪声的主要方式。控制发动机结构响应，减少弯曲振动，从而控制发动机噪声，可采取的措施：</p> <p>①通过模态分析和借态修改，重新设计发动机结构，如采用框架式或中分面式曲轴箱。</p> <p>②减少振动表面弹性材料的固有振动方式，可采用提高材料劲度的方法，对析状材料可加筋或压波纹筋。</p> <p>③增加振动表面的阻尼性能，如粘贴黏性阻碍尼材料，在油底壳，汽缸头罩等到处采用复合阻尼钢板。</p> <p>④采用隔振技术，阻断机内结构噪声传递到辐射表面，如采用管道隔振等T。</p>
空气动力性噪声源	<p>从声源上降低气流噪声，可采取的措施：</p> <p>①降低流速，减少管道内和管道口产生扰动气流的障碍物；</p> <p>②适当增加导流片，减小气流出口处的速度梯度等；</p> <p>③调整风扇的叶片角度和形状；</p> <p>④改进管道连接处的密封性等等。</p>
电磁噪声	<p>①合理选择齿、槽配合；</p> <p>②气隙的均匀性和气隙值的合理选择；</p> <p>③降低磁密，控制共振噪声；</p>

项目新增噪声源主要有输送泵和风机等，主要为机械噪声源、空气动力性噪声源，控制噪声的基本途径首先是控制噪声源，其次是控制噪声传播和噪声接收。

1、对于产生机械噪声源的动力机械，拟建项目噪声治理主要采取以下措施：

①固体零部件的接触表面上，增加阻抗不同的粘弹性材料；在振动较大的零部件下安装减震器，隔离振动。

②提高零部件的加工精度和光洁度；选择合理公差控制运动部件之间的间隙大小；润滑油减小摩擦力。

③降低机械部件对外部激发的响应，采用高内耗系数的材料，振动部件表面附件外阻尼。

2、对于生产空气性噪声的动力机械（拟建项目主要为风机），拟建项目噪声治理主要采取以下措施：

①各类风机的进出口装消音器，在底座下安装减震装置，连接处采用柔性接头；

②在鼓风机、引风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

### 3、其他降噪措施

①尽量选用低噪声设备。

②空压机、破碎机、鼓风机和水泵尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

③对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、空压机与基础之间安装减振器。

④管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支承架设置要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

⑤在厂区总体布置中统筹规划，噪声源集中布置，远离办公区；在项目区周围进行绿化，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化环境。

综上所述，采取以上噪声防治措施后，降噪效果可达到 15~25dB(A)左右。

预测结果表明，拟建工程投产后，各厂界昼间、夜间噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。

本项目的噪声设备属于常规噪声设备，采取的控制措施是成熟和定型的，从技术角度讲是可靠的。噪声系统投资 25 万元，经济上是可行的。

## 5.4 固体废物污染防治措施及其技术、经济论证

拟建项目危险固体废物来源主要有回转窑旋风分离器、急冷塔、布袋除尘分离的飞灰，焚烧残渣、飞灰及杂质等，属于危险废物，收集后委托资质单位进行妥善处置。其处置方式符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）“6.6.1 焚烧飞灰、吸附二噁英和其他有害成分的活性炭等残余物应按照危险废物进行处置，应送至危险废物填埋场进行安全填埋处置”要求。

生活垃圾由市政环卫部门统一收集后处理。

拟建项目固体废物处置措施符合国家和地方的有关规定，固废均得到合理处置，可

实现固体废物零排放，不会对环境造成二次污染。

拟建项目生活垃圾处理费用按照 70 元/t 计算，则处理费用为 0.18 万元，危险废物处理费用按照 3000 元/t，则处理费用为 29.6 万元。

拟建项目的固体废物污染防治措施是合理、可行的。

## 5.5 小结

综上所述，拟建项目投产后，对产生的废水、废气、噪声和固体废物采取有效的防治措施后，最终的排放量和噪声值均能达到或低于国家及地方的有关环保标准要求且经济合理。因此，从环保和经济技术角度而言，该项目所选取的污染防治措施是可行的。

## 第 6 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，项目对环境会带来一定的影响。因此，权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境经济损益分析的主要任务就是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理地选择环保措施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但就目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化是十分困难的，因此本章采用定性定量相结合的方法对该项目的环境经济损益进行简要分析。

### 6.1 环保投资估算

依据《建设项目环境保护设计》中的有关规定，拟建项目中的环保设施主要包括废气治理设施、噪声防治、风险防范设施、防渗措施及绿化设施、环境监测等。

项目总投资 3100 万元，其中设计环保设施投资 1740 万元，占项目总投资的 56.13%。项目环保设施项目及投资估算详见表 6.1-1。项目环保投资能够实现对改造工程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放或综合利用，该项目环保设施投资基本合理。

表 6.1-1 拟建工程环保投资估算表

序号	项目	投资额（万元）	所占比例（%）
1	烟气净化系统 （回转窑：SNCR（脱硝剂 5%氨水）+ 余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭） + 布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电 除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱	1500	91.95
2	其他废气治理设施	102	0.12
3	无组织废气防治（隔热涂料、呼吸阀）	3	0.17
4	装置区、罐区防渗	60	3.45
5	绿化	30	1.72
6	隔声、减振、消声等噪声治理	25	1.44
7	监测设备	20	1.15
合计		1740	100

### 6.2 环境效益分析

本项目作为一项环境保护工程,项目的建成不仅对解决厂区内危险废物的问题具有重大意义,而且对当地环境的改善也有很大帮助。

环保投资效益首先表现为环境效益,通过投资于环保设施,废水、废气、噪声排放达到国家规定的有关排放标准,固体废物得到综合利用或比较安全的处置,从而最大限度地降低了污染物排放量,减少对环境的不良影响。

本项目废水、废气、噪声按报告书规定的措施实行,通过落实各项环保措施,可有效减少废气、废水污染物的排放,各项指标能够满足达标排放和总量控制的环保要求。环境监测仪器的配备,可随时监控工程污染物排放的情况,出现异常能及时解决;采取降噪措施后能明显减轻噪声对厂区及周围的影响。本项目采取完善、有效的防渗处理措施,能够有效地减轻因项目区建设对地下水环境产生的影响。通过采取一系列有效的风险防范措施,不仅大大降低了风险事故发生概率,在发生风险事故时,能够有效减少对环境空气、地下水和地表水的污染。

由此可见,本工程环保投资的效益是显著的,既减少了排污,又保护了环境和周围人的健康,实现了环保效益和社会效益的最佳结合。

## 6.3 经济效益分析

### 1、拟建项目运行费用

本项目建成后运行费用主要包括电费、药剂费、维修费等,具体如下表:

表 6.3-1 拟建项目运行费用一览表

单位:万元

序号	设施名称	电费	人工费	药剂费	维修费	折旧费	合计
1	烟气治理、污水处理	10	300	10	5	3	328
2	噪声设备	0	20	0	2	2	24
3	合计	10	320	10	7	5	352

### 2、经济效益

本项目是一个以保护环境为主要目的治理工程,其经济效益主要体现在本项目建成后所减少的危废处理费用。本项目年处理危险废物 4.8 万吨,按目前集团处理危废费用每吨 1000 元计,则项目建成后,可减少处理费用约 4800 万元,具有良好的经济效益。

综上,拟建项目经济效益明显。

## 6.4 社会效益分析

项目符合国家产业政策,既有利于企业自身发展,又可提高潍坊工业化发展水平,

推动相关产业的发展。项目建成能够更好的辅助企业生产，提高企业效益，为国家和地方增加相当数量的税收，增加地方经济实力，对提高人们的生活质量，促进当地经济的发展具有重要作用。

## 6.5 小结

综上所述，本项目在建筑设计、排污治理等方面注意了环境与经济的协调发展，体现了社会、经济、环境“三个效益”的有机统一，因此，该项目是一个环境、社会、经济效益明显的项目。

## 第 7 章 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

按照“三同时”制度的指导思想，在项目完成后，必须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家有关排放标准要求，从而提高企业的管理水平和社会环境质量，使企业得以最优化发展。为此，本项目应当配备专门的环境管理及监测机构，并确定相应的职责，制定监测计划。

#### 7.1.1 机构设置

##### 7.1.1.1 环保管理科主要职责和任务

- 1、负责组织厂内贯彻执行国家及地方环保法规和环境标准的工作；
- 2、负责制定并组织实施本厂的环境保护管理制度及环境保护目标、规划和年度计划；
- 3、负责对厂内员工进行环境问题、环保知识的宣传教育，并负责各种适用的环保新技术的推广应用工作；
- 4、根据厂内生产工艺、排污特点及企业污染物排放总量，制定各车间、各排污工段的污染物排放指标，并组织执行；
- 5、按照清洁生产的原则，制定并组织实施厂内部清洁生产管理办法，达到减少原材料的消耗，节约资源，将污染物产生量控制在最小程度的目的；
- 6、负责建立全厂的污染源档案，做好环保统计工作；
- 7、制定监测管理、制度及本厂的环境监测计划，监督、检查监测任务的完成情况；制定环保设施的管理制度和操作规程，定期检查环保设施的运转情况，确保环保设施的正常运转；
- 8、负责与地方环保主管部门的业务联系，及时向地方环保主管部门汇报环保设施运行情况及污染物排放情况。

##### 7.1.1.2 环保监测站主要职责和任务

- 1、按照厂内的监测制度及监测计划，完成厂内环境空气、废气、废水、噪声、固体废物的例行监测任务，及时统计监测结果，上报环保管理科；
- 2、对各车间的排污情况进行抽查，对监测中发现的问题及时向环保科汇报；



3、负责污水处理装置的进、出水水质的监测、化验工作，及时向环保科反映污水处理设施的运行情况；

4、负责建立本厂环境监测分析数据档案，填报环境监测报表，搞好监测一起的保养及校验；

5、完成环保管理科安排的其它环境监测工作。

## 7.2 污染源排放清单

## 7.3 环境监测计划及信息公开

### 7.3.1 监测制度

本项目建成投产后，根据工程排污特点及实际情况，需建立健全各项监测制度并保证其实施。公司应对配套的污水处理站进水、出水水质、水量实行全自动在线连续监测。

根据《关于进一步做好全省重点污染源自动监控联网工作的通知》（鲁环办函[2016]174号）文要求，“全省所有企业排放烟囱超过45米的高架源均应安装自动监控设备，并与环保部门联网”、“全省所有以焚烧方式处置危险废物（含医疗废物）的经营单位的焚烧设施必须安装自动监控设备，并与省、市、县三级监控中心联网，监控因子包括二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、烟尘等指标及烟温、氧浓度、流量等辅助参数”。本项目必须在烟囱上安装规范化烟气自动在线监测装置和采样平台，在污水处理站总排口安装在线监测，其监测系统与潍坊市生态环境局联网；其它监测项目应委托当地的环境监测站进行监测。

### 7.2.2 监测仪器配置

#### （1）在线监测

本项目45m/1.2m烟囱排放口需要建立二氧化硫、氮氧化物、烟尘在线监测设备。

#### （2）人工监测

厂内自行监测应在现有监测设备的基础上配备相应的监测仪器和设备，以满足日常跟踪监测的需要。集团目前监测仪器已较为完备，新增主要监测仪器设备见表7.3-1。

表 7.3-1 项目配备环境监测设备一览表

序号	仪器设备名称	数量	单位
1	笔式酸度计	2	台
2	COD测定仪	1	台
3	分析天平	1	架
4	流速流量计	1	台

5	便携式盐度计	2	台
6	浊度仪	1	台
7	干燥箱	1	台
8	声级计	2	台
9	电冰箱	1	台
10	计算机	1	台
11	玻璃器皿	若干	套
12	便携式颗粒物采样仪器	1	套

环境监测机构应将监测结果记录整理存档，并按规定编制表格或报告，报送环保管理部门和主管部门。

另外，企业应具备应急监测、特征污染物自主监测能力。

### 7.3.3 监测计划及分析方法

本次环境监测计划根据环保部《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686号）、《排污单位自行监测技术指南》《危险废物焚烧控制技术规范》制定。

#### 7.3.3.1 监测计划

##### 1、区域环境质量监测

拟建项目投产后，为及时了解项目厂址周围敏感点环境状况，本次评价特别在项目周围敏感点设定跟踪监测点。环境监测的内容具体见表 7.3-2。

表 7.3-2 区域环境质量监测内容一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
环境空气	了解焚烧烟气及无组织排放对周围敏感点的影响	北刘家庄	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、HCl、二噁英、臭气浓度、VOCs	除二噁英每年一次外，其它每半年一次
地下水	本底井：监测厂区上游地下水水质状况	厂区南侧	pH 值、COD、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氯化物、氟化物、氰化物	枯水期
	扩散井：用于监测厂区两侧方向地下水的污染情况	焚烧车间南侧、 厂区北侧		4 次/年
土壤	了解项目厂址周围土壤情况	厂址、拟建项目场地东、西侧 1000m 左右	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英、阳离子交换量	每年一次

##### 2、污染源监测

污染源监测内容主要包括废气、废水、固体废弃物、噪声等污染源监测，具体见表 7.3-3。

表 7.3-3 污染源监测情况

类别	污染源		监测因子	监测点位	监测频次
废气	焚烧废气排气筒		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、二噁英、VOCs	采样口	每季度一次
	厂区无组织排放	企业边界	氨气、硫化氢、颗粒物、VOCs	在单位厂界外 10m 范围内的浓度最高点。参照点设 1 个，监控点设 4 个	每季度一次
废水	废水排放口		pH、COD、氨氮、总磷、流量	厂区废水总排口	每季度一次
雨水	雨水排放口		pH、COD、悬浮物	厂区雨水排放口	排放期间按日监测
噪声	厂界噪声		Leq	东、南、西、北厂界外 1m 处，高度 1.2m 以上	每季度一次
固废	--		各类固废产生量	--	每生产周期统计一次

### 3、应急监测

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。应急监测计划见表 7.3-3。

表 7.3-3 应急监测计划

项目	监测位置		监测项目	监测频率	监测单位
环境空气	当时风向的下风向	在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、氨、H <sub>2</sub> S、HCl、CO、臭气浓度、二噁英	事故发生后每 15min 一次，随事故控制减弱	部分委外，可自行监测的企业自行监测
	当时风向的侧风向	两侧各布设一个监控点，共布设 2 个			
	下风向敏感区				
地表水	厂区总排污口		pH、COD、NH <sub>3</sub> -N	事故发生 1 小时内每 15min 取样进行监测，事故	自行监测

			后 4 小时、10 小时、24 小时各监测一次，随事故控制减弱	
地下水	厂区北侧、焚烧车间南侧、厂区南侧地下水监控井	pH、氨氮、氯化物、氟化物、氰化物、六价铬、铅、汞、镉、砷、锌、铜、铁、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸钾指数、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、硫化物、石油类、铬	长期定时监测，建议每季度监测一次，事故发生时增加监测频次，一般情况下每小时取样一次	部分委外，可自行监测的企业自行监测

#### 7.3.2.2 监测分析方法

执行《环境监测技术规范》、《污染源统一监测方法》以及《空气环境质量标准》、《地下水质量标准》、《地表水环境质量标准》和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中污染物监测分析方法的有关规定。

#### 7.3.4 人员培训

为确保监测数据的真实可靠性，对于现场的采样、分析及其数据的处理，都需要监测人员具有一定的相关能力和素质。因此，应针对监测项目的监测人员进行技术培训与考核，合格后上岗。

#### 7.3.5 退役期的环境管理

本项目服务期满后必须对厂址所在地进行水、气、土壤的监测工作，并委托有资质的单位进行退役期环境影响后评价工作。

### 7.4 排污口规范化管理

排污口是本项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

#### 7.4.1 排污口规范化管理的基本原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定本工程将排气筒作为管理的重点；
- 3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

#### 7.4.2 排污口的技术要求

- 1、排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470号文件要求，进行规范化管理。
- 2、污水排放的采样点设置应按《山东省污水排放口信息公开技术规范》要求，设置在污水处理设施的进水和出水口等处。
- 3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。
- 4、在废气净化装置排气筒设置符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37T 3535-2019）要求的采样口。
- 5、原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

#### 7.4.3 排污口立标管理

- 1) 排气筒（烟囱）应设置监测采样孔、采样平台和安全通道。
- 2) 采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所。
- 3) 采样孔

采样孔位置应优先选择在垂直管段和烟道负压区域。采样孔位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍烟道直径处，以及距上述部件上游方向不小于2倍烟道直径处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。当安装位置不能满足上述要求时，应尽可能选择在气流稳定的断面，但安装位置前直管段的长度必须大于安装位置后直管段的长度，同时采样孔距弯头、阀门、变径管下游距离至少是烟道直径的1.5倍。采样断面的气流速度在5m/s以上。在选定的测定位置上开设监测采样孔，采样孔内径应不少于80mm，采样孔管长应不大于50mm。不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭。对圆形烟道，采样孔应设在包括各测定点在的互相垂直的直径线上。烟道直径小于或等于0.6m，设一个采样孔；烟道直径大于0.6m，在同一断面设二个互相垂直的采样孔。对矩形或方形烟道，采样孔应设在包括各测定点在的延长线上。在同一断面的一侧，烟道断面面积小于0.2m<sup>2</sup>，

中间设一个采样孔；烟道断面面积 0.2-1.0m<sup>2</sup>，等距设二个采样孔；烟道断面面积 1.0-4.0m<sup>2</sup>，等距设三个采样孔；烟道断面面积 4.0-9.0m<sup>2</sup>，等距设四个采样孔；烟道断面面积 9.0-15m<sup>2</sup>，等距设五个采样孔；烟道面积大于 15.0m<sup>2</sup>，等距设六至七个采样孔。

#### 4) 采样平台

采样平台为检测人员采样设置，应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。平台面积应不小于 1.5m<sup>2</sup>（建议 2×1.5m<sup>2</sup> 以上），并设有 1.2m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，采样平台的承重应不小于 200kg/m<sup>2</sup>，采样平台面距采样孔约为 1.2-1.3m。采样平台应设置永久性的电源。平台上方应建有防雨棚。易于人员到达，应建设监测安全通道。当采样平台设置高于地面时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯，切勿设置猪笼梯等不安全通道。

### 7.4.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容；

2、根据排污口管理档案内容要求，拟建项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

拟建项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）以及固体废物堆场设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

### 7.5 环境监理

对可能造成重大环境影响的建设项目，推行环境监理制度，由建设单位委托具有环境监理资质的单位对建设项目施工中落实环境保护措施进行技术监督。

为了落实本项目的各项环保治理措施和环境管理方案，建设单位应在设计、施工阶段委托具有环境工程监理资质的单位，对设计施工阶段的“三同时”措施、有关环保管理方案进行全过程监督管理，并以此作为工程竣工环保验收的依据。本环评建议项目建设过程中将环境监理工作纳入。

### 7.6 排污许可证

根据潍坊市生态环境保护委员会《关于开展工业企业用电量智能监控管控工作的通知》（潍环委办发〔2019〕2号）中大气污染工况用电监控技术指南及潍坊市生态环境局《加快推进工业企业用电量智能监控管控工作的通知》要求，安装大气污染工况用电监控系统。按照潍坊市《大气污染工况用电监控技术指南》的要求，至少在企业总线、

产生污染物排放的生产设施或生产线、污染物治理设施等位置安装用电量智能监控设备，并于市级平台联网。

根据《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939 号）要求，在《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》规定的所有已经建成并生产的排污单位，应于 2020 年 9 月 30 日前申请并取得排污许可证；在 2020 年 9 月 30 日后建成的排污单位，在启动生产设施或者在实际排污之前申请并取得排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理目录（2019 年版）》，本项目属于“四十五、生态保护和环境治理业 103 环境治理业 772”专业从事危险废物贮存、利用、处理、处置（含焚烧发电）的，专业从事一般工业固体废物贮存、处置（含焚烧发电）的，因此本项目建设完成后需要申领排污许可证，投产后，严格按照排污许可证排污责任要求执行。

## 第 8 章 结论与建议

### 8.1 结论

#### 8.1.1 拟建项目概况

项目名称：元利化学集团股份有限公司清洁生产环保综合提升项目

建设性质：新建

建设单位：元利化学集团股份有限公司

建设地点：元利化学集团股份有限公司厂内，地理位置见图 2.1-1。

建设规模：占地面积 4800m<sup>2</sup>，年处理危险废物量 1.2 万 t/a。

项目定员：12 人

投资：总投资 3100 万元，其中环保投资 1740 万元，占总投资的 56.13%

所属行业：N7724 危险废物治理

#### 8.1.2 产业政策及规划符合性

拟建项目为环境保护与资源节约综合利用项目，属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类项目，符合《促进产业结构调整暂行规定》要求，同时也符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和国家环境保护总局文件环发[2001]199 号“关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知”中的相关规定。

#### 8.1.3 环境质量现状

##### （1）环境空气质量现状

各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 小时浓度及日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。二噁英满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

##### （2）地表水环境质量现状

1、根据本次地表水现状监测结果表明：桂河各监测断面中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、



氯化物、高锰酸钾指数、全盐量和总磷均不超标，其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水体标准的要求。

2、经对桂河水质从2013年至今各指标监测结果比对可见，桂河水质从2013年至今氨氮、总磷、氰化物、氯化物、挥发酚等指标均有不同程度的改善，BOD<sub>5</sub>、氟化物、高锰酸钾指数等指标有所恶化，桂河中主要的水体污染物BOD<sub>5</sub>、氨氮和总磷等均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水体标准。

### （3）地下水环境质量现状

根据地下水环境现状监测评价结果，各监测点位各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类水标准要求。

### （4）声环境质量现状

根据声环境质量现状监测评价结果，各厂界昼间、夜间噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

### （5）土壤环境质量现状

根据土壤环境质量现状监测评价结果，拟建项目各监测点各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤环境质量良好。

## 8.1.5 拟建工程污染物排放

### （1）废气

回转窑烟气经“SNCR（脱硝剂5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR处理方式+45米烟囱P1达标排放”综合烟气净化工艺，焚烧炉排气筒废气污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、VOCs、二噁英，经预测，焚烧炉排气筒排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放浓度可以满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表1重点控制区标准要求；VOCs排放可以满足《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、表2表1非重点行业标准要求，本项目焚烧炉排放的烟尘、二氧化硫、NO<sub>x</sub>、HCl、VOCs污染因子应安装在线监测，并与当地环保部门联网。

车间未收集的VOCs和粉尘通过排风扇排出车间外，经预测，厂界无组织VOCs可以满足《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7—2019）标准要求；项目无组织排放的颗粒物厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度标准(1.0mg/m<sup>3</sup>)要求。

#### (2) 废水

拟建项目产生的生活污水、脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂进水水质标准后通过一企一管排入国电国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

#### (3) 固废

拟建项目灰渣、废耐火材料、废离子交换树脂、污泥、废催化剂,收集后委托资质单位处理,生活垃圾由市政环卫部门统一收集后处理。废包装物进入本项目焚烧炉焚烧处理。

#### (4) 噪声

本工程的噪声类别主要为机械噪声,主要噪声源为风机、泵类等设备。设计中尽量选用低噪声设备,泵类、风机安装减震基础及消声器消声等,并将高噪声设备布置在室内。经过上述治理措施后,厂界噪声能达到国家标准要求。

### 8.1.6 环境影响

#### (1) 环境空气影响评价

拟建工程对评价区内环境空气影响较小,拟建项目投产后各关心点主要污染物小时浓度、日均浓度较现状浓度略有增加,但环境空气质量仍然能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)的二级标准要求;PM<sub>10</sub>日均浓度不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准要求,主要是现状超标所致;二噁英小时浓度、日均浓度满足参考标准要求(日本和欧盟的关于二噁英的标准要求),拟建项目贡献值所占比重很小;拟建项目颗粒物、车间集气罩未收集的VOCs和粉尘通过排风扇排出车间外,经预测,厂界无组织VOCs可以满足《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、表2标准要求;项目无组织排放的颗粒物厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度标准(1.0mg/m<sup>3</sup>)要求。

#### (2) 地表水环境影响分析

拟建项目产生的生活污水、脱盐软化水排污水、余热锅炉排污水、地面冲洗废水、酸碱循环池强排水经本项目污水处理站处理达到园区污水处理厂进水水质标准后通过一企一管排入国电国电银河水务昌乐有限公司处理后排入桂河。

### (3) 地下水环境影响分析

根据预测结果分析,在非正常工况下,虽然发生泄漏事故后各污染物在泄漏点附近地下水中分布浓度超过Ⅲ类地下水水质标准,但在拟建项目建设及服务期内扩散影响范围有限,各污染因子的运移最远端未到达附近村庄居民点,拟建项目附近居民用水为市政自来水,无分散式居民饮用水源地分布,在采取严格防渗措施的情况下,项目建设对厂址附近第四系松散岩类孔隙水的影响较小,对周围村庄居民用水基本不会产生影响。

在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上,项目建设对当地地下水环境产生影响较小,项目建设可行。

### (4) 噪声环境影响评价

预测结果表明,拟建工程投产后,各厂界昼间、夜间噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求。

### (5) 固体废物影响

本项目产生的固体废弃物均得到合理的处置,对周围的环境影响较小。

### (6) 土壤环境影响

拟建项目建成后严格控制“三废”排放,车间地面采取严格的防渗措施,在生产运行过程中做好设备维护和检修,杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生,加强关键部位的安全防护、报警措施,采取有效措施以防事故发生造成土壤污染。

### (7) 生态环境影响

项目建成后,建设过程中产生的弃土、弃渣等得到有效处置,项目区进行硬化和在厂界周围、隔离带进行绿化。项目不新增占地,充分依托现有厂区,项目在原锅炉位置进行新建,建成后对区域生态环境的影响主要表现在土地利用方式的改变,一定程度上增加了植被的覆盖率,因而本项目建成后对周围的景观结构和功能有一定的改善作用。

### (8) 施工期环境影响分析

本工程在施工过程中对周围生态产生一定的影响,表现在弃土、扬尘、噪声、土壤,为降低对周围环境的影响,施工过程中应落实水保方案及生态控制措施以将影响降至最低,应严格按照山东省人民政府令第248号《山东省扬尘污染防治管理办法》中的相关要求采取相应的措施减少本项目扬尘污染。

## 8.1.7 环境风险

拟建项目为危险废物处置项目,采用焚烧处置系统、烟气处理系统以及危险废物暂

存、液碱、氨水储罐等存在有各种内外因素所导致的事故性危害。

拟建项目在设计中充分考虑了各种危险因素和可能造成的危害，并采取了相应的防范措施，其环境风险可防可控，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)只要各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

### 8.1.8 总量控制

本项目产生的废水主要为脱硫脱硝废水、生活污水、余热锅炉定期排污水、脱盐软化水站排污水、地面冲洗废水。本项目废水产生量为 5244m<sup>3</sup>/a，经污水管网排入银河水务（昌乐）有限公司进一步处理，排入污水处理厂的 COD 为 1.84t/a，氨氮为 0.184t/a，经污水处理厂处理后排入桂河，本项目最终排入桂河的 COD 总量为 0.2098t/a、氨氮为 0.302622t/a。COD、氨氮总量指标已经纳入银河水务（昌乐）有限公司总量指标。

项目回转窑焚烧烟气采用“二燃室（1100℃）+SNCR（脱硝剂 5%氨水）+余热锅炉+半干法急冷（氧化钙+活性炭）+布袋除尘+碱液喷淋塔脱硫+湿式静电除尘+SCR 处理方式+45 米烟囱”烟气净化工艺，对尾气进行高温氧化分解、预防二噁英生成、脱硫、脱硝、脱酸和除尘后达标排放，经处理后烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放浓度为：9.4mg/m<sup>3</sup>、33.35mg/m<sup>3</sup>、80.6mg/m<sup>3</sup>、3.3mg/m<sup>3</sup>，烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度可以满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376—2019）表 1 中“重点控制区”的相关标准，VOCs 排放浓度可以满足《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 标准，烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放量分别为：2.03t/a、7.2382t/a、17.41t/a、0.72t/a。

根据省生态环境厅《关于印发〈山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）和潍坊市生态环境局《关于印发〈潍坊市建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法〉的通知》（潍环发〔2019〕116 号）要求，上一年度环境空气质量平均浓度达标的区域、水环境质量达到要求的区域，相关污染物实行等量替代。上一年度环境空气质量平均浓度未达标的区域、水环境质量未达到要求的区域，相关污染物实行 2 倍替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的实行等量替代）。若上一年度设区的市细颗粒物平均浓度超标，则全市行政区域内建设项目的的主要大气污染物均需 2 倍替代。项目所在区域为潍坊市昌乐县，根据潍坊市生态环境局发布的 2019 年度空气质量通报，潍坊市 2019

年度颗粒物平均浓度超标，因此新建项目总量削减需进行倍量替代，倍量替代消减指标为烟尘 4.06t、二氧化硫 14.4764t、氮氧化物 34.82t。

因此需要申请 VOCs、烟（粉）尘、二氧化硫、氮氧化物排放指标分别为 1.44t/a、4.06t/a、14.4764t/a、34.82t/a。

2018 年 2 月，公司现有 35 吨/小时燃煤锅炉完成超低排放改造，按照昌乐县人民政府办公室《关于印发<昌乐县煤炭消费压减工作总体方案（2019-2020 年）>的通知》（乐政办字〔2020〕515 号），企业在 2018 年使用煤炭 5.74 万吨。

超低排放改造前，执行标准二氧化硫 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟（粉尘） $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，超低排放改造后执行标准二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟（粉尘） $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，VOCs 系数取 0.04 千克/吨煤。

按照 1 吨煤产生 10000Nm<sup>3</sup> 烟气计算，超低排放改造共减少二氧化硫排放 86.1 吨、氮氧化物 57.4 吨、烟（粉尘）11.48 吨、VOCs 2.30 吨。

### 8.1.9 清洁生产

拟建项目是环境友好工程，采用高温热处理（焚烧工艺）的工艺技术对危险废物进行无害化、减量化处理，该处理方案为国际流行、技术成熟、适应性强的技术方法。拟建项目采用的工艺技术先进、成熟、可靠；选用的工艺设备先进、适应性强、成熟、可靠；同时采取了合理节能降耗措施及污染防治措施；拟建项目符合清洁生产要求。

### 8.1.10 环境保护措施及其经济、技术论证

拟建项目所采取的各类污染治理措施在技术上可行的，在经济上是合理的，能够满足项目污染物达标排放。

### 8.1.11 环境经济损益分析

总投资 3100 万元，其中环保投资 1740 万元，占总投资的 56.13%，拟建项目的环保投资具有良好的环境效益、社会效益和经济效益。

### 8.1.12 公众参与

通过对公众参与调查意见的分析，公众均比较关心本项目的建设，特别是本项目建成后可能引起的大气污染、地下水污染问题为群众关心的热点问题，多数的群众认为只要认真落实好各项环保治理措施，保证污染物的达标排放，使周围的环境达到环境功能

区划的要求，均同意该工程的建设。

### 8.1.13 总体评价结论

拟建项目属于新建项目，符合国家产业政策；项目选址合理，满足卫生防护距离、达标排放、总量控制和清洁生产的要求；各项环保措施可行，项目建设对周围环境空气、地表水、地下水、噪声的影响较小。在各项环保措施得以落实的前提下，该工程各项环保指标均能满足相关标准要求。

因此，从环境影响角度分析，拟建项目的建设是可行的。

## 8.2 建议

1、在工程生产过程中，加强对各项污染治理措施的监督和管理，确保其正常运行，使污染物均能达标排放。

2、加强生产管理，避免物料存储过程中的“跑、冒、滴、漏”现象的发生，节约资源和能源，尽可能节约用水。

3、加强对设备操作人员的岗位培训，熟练掌握操作规程和技术，确保正常生产，减少污染物排放。

4、加强厂区绿化，美化项目区环境，同时起到净化空气作用。

5、企业应加强环境管理工作，提高全体职工的环保意识，使清洁生产成为职工自觉的行为，保证工程设计及环评提出的各项污染防治措施的落实及正常运行。