

湖北兴福电子材料有限公司

电子级磷酸产品质量提升技改项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

南京向天歌环保科技有限公司

2019年5月

一、附图：

1. 厂区平面布置图
2. 现状监测布点图
3. 项目周边概况图
4. 评价范围及环境保护目标示意图
5. 地表水系图
6. 分区防渗图

二、附件：

1. 项目委托书
2. 项目备案证
3. 公司营业执照
4. 环境影响评价执行标准函
5. 关于《项目》竣工环境保护验收的批复》 宜市环验【2013】75号
6. 环评审批登记表

前言

一、项目背景

湖北兴福电子材料有限公司由湖北兴发化工集团股份有限公司与华星控股有限公司共同出资组建，注册资本 1.38 亿元，其中湖北兴发化工集团股份有限公司出资人民币 12550 万元，占注册资本的 90.94%；华星控股有限公司出资人民币等值外币 1250 万元，占注册资本的 9.06%。公司于 2008 年 11 月注册成立，位于宜昌市猇亭区猇亭大道 66-3 号，占地面积 120 亩，现有员工 70 人，资产总额 2.9 亿元。

公司主要从事化工产品及其包装物的生产、销售；电子化学品批发；硅烷、液氨批发；太阳能光伏组件、电池、硅片、硅棒、硅料、硅锭、硅粉、金属制品、机械器具及零件的批发及其相关技术服务与咨询。公司目前具备每年 1 万吨电子级磷酸联产 2 万吨食品级磷酸、年产 5000t 铝-蚀刻液、5000tITO 蚀刻液、9 万只电子化学品包装桶（200L）等产品、10000 吨/年电子级硫酸的生产能力。

目前，公司主导产品为电子级磷酸产品，主要应用于发展前途广阔的 IT 产业，被称为“磷酸行业皇冠上的明珠”。伴随着国际电子行业向中国大陆迅速转移的大好形势，特别是富士康、中芯国际等一些大型电子企业在中国的发展壮大，电子级磷酸的需求量迅速增长。目前，公司电子级磷酸产品依据半导体行业对磷酸的最高等级而制定，居国际领先水平，并参与了电子级磷酸国家标准的制定。这些优势为产品走向广阔的国内外市场提供了强劲支持，公司的主导产品出口日本、韩国、台湾等多个国家和地区。

电子级磷酸产品品质的高低直接取决于其中金属离子含量的高低。兴福公司电子级磷酸目前的生产工艺为热法磷酸二步法，其中黄磷燃烧塔和导气管均为特种金属材质，在电子级磷酸生产过程中对金属元素有所“贡献”。为降低电子级磷酸中的金属离子含量，进一步提升电子级磷酸品质，只有在生产过程中不使用含有金属的设备，结合传统磷酸“一步法”生产工艺，将磷酸吸收塔设计为内衬材质，后续工序沿用原来电子级磷酸生产工艺。

本次技改的理由有二，一是兴福公司目前拥有自主知识产权的黄磷纯化技术，品质和产能均能满足生产电子级磷酸的需求，具备将磷酸生产改为“一步法”工艺的前提条件；二是国际上已有成功的先例，目前全球电子级磷酸品质最好的日本 RASA 公司即是用的“一步法”工艺生产电子级磷酸。

为充分利用企业自身资源，进一步深加工磷资源、提高企业研发水平、调整产业结构、提高产品附加值、进一步提高企业经济效益，湖北兴福电子材料有限公司计划投资 2878 万元，在兴发集团材料产业园区兴福公司现有电子级磷酸车间实施技术改造，在现有热法磷酸生产装置的基础上新增一个“一步法”水合塔，专用于高品质电子级磷酸的

生产，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设厂房及配套设备基础。产能保持年产电子级磷酸 1 万吨不变。

本项目已通过宜昌市猇亭区发展和改革局备案，登记备案项目编号：2018-420505-26-03-058386。项目的实施将产生良好的经济社会效益。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院(1998)第253号文《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中“十五、化学原料和化学制品制造业”中第36条“基本化学原料制造”中的“除单纯混合和分装外的”类别，因此需编制环境影响报告书。受湖北兴福电子材料有限公司委托，南京向天歌环保科技有限公司于2019年1月承担了该项目的环境影响评价工作。南京向天歌环保科技有限公司接受委托后，立即组织技术人员进行现场踏勘，同时根据项目的工程特征和建设区域的环境情况，对工程环境影响因素进行识别和筛选，在此基础上，编制了本项目的环境影响报告书，交由建设单位呈报宜昌市环境保护局审批。本报告书评价内容包含全部建设内容。

二、建设项目特点

(1) 工程特点

本项目为在原有场地进行技术升级改造，改“二步法”为“一步法”工艺，在提高产品品质的前提下，产能保持年产电子级磷酸 1 万吨不变。原燃烧反应塔和水合塔拆除，新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设厂房及配套设备基础，其它公辅工程和环保设施依托现有。

(2) 环境特点

根据现场踏勘，湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目位于宜昌市猇亭区兴发集团材料产业园区，具体地点是宜昌市小亭区猇亭大道 66-3 号，项目厂区东侧为湖北宝塔纸业有限公司，其它方向与湖北兴瑞硅材料有限公司相邻。项目距长江直线距离 1.1Km，距 318 国道直线距离 2Km，周边情况详见附图 2。

三、环评工作过程

(一) 方案编制工作程序

环评工作共分三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环评文件编制阶段。工作程序见图 1.3-1：

(二) 报告编制工作概况及完成的工作量

2019年1月湖北兴福电子材料有限公司委托我公司开展该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我公司组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作，制定了工作方案。通过对工程认真分析、研究，并按照国家及行业环境影响评价技术导则的有关规定对环评报告书进行编写。

1、收集相关资料：主要收集的资料有现有项目的环境影响评价报告、已有项目的验收监测资料、拟建项目的相关内容及相关投资情况等。

2、环境现状调查：我公司在接收企业委托后对项目区开展了多次调查，从自然环境、社会环境以及生态环境等方面入手进行调查。

3、公众参与：我单位在接收委托后，于2019年1月16日至1月26日在宜昌市环境保护局网站上（<http://hbj.yichang.gov.cn/content-42532-978935-1.html>）发布了“湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目环境影响评价第一次公示”。在本报告基本编制完成，送环境主管部门审查前，于2019年2月 日~2月 日在宜昌市环境保护局网站上（<http://hbj.yichang.gov.cn/content-42532-978935-1.html>）进行了第二次环评信息公示及报告书简本，同时湖北兴福电子材料有限公司采用发放公众参与调查表的社会调查方法收集反馈信息，编制公众意见调查报告，在报告中对调查表的信息进行了汇总和评估，我单位编制环评文件的过程中直接引用了该报告公众意见调查结论。

4、综合研究：根据项目组成、生产工艺、产污节点，初步完成了项目工程分析及污染防治措施分析内容；在环境现状监测的基础上进行了相关环境影响评价。并对项目建设的环保措施进行可行性分析。

四、项目主要评价内容及评价重点

本项目主要评价内容包括：项目概况、工程分析、环境质量现状评价、环境风险评价、公众参与、污染防治措施可行性分析、总量控制、项目产业政策与规划符合性分析、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、评价结论和建议等。根据本项目的排污特征和可能对各环境要素的影响程度，结合项目所在区域环境特征和行业特点，确定本评价重点为：

(1) 工程分析作为评价重点之一，核实各污染源主要污染物产生排放情况。

(2) 环境风险评价作为评价重点之一，在环境风险评价中重点为黄磷等物质泄露安全性的环境风险影响分析，并制定相应的防范措施和应急预案；

(3) 环境保护措施可行性分析作为评价重点之一，重点论述生产废气、废水、固废处置措施的可行性。

五、报告书主要结论

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目的建设符合相关产业政策、环保政策以及各项规划要求，项目组成、选址、布局、规模、工艺合理可行，项目资源利用率高、能耗低、污染物产生量较少，具有较好的环境和经济效益，同时有利于当地经济发展和人民生活质量的提高，得到当地公众的支持。

项目在运行过程中将产生一定的废气、废水、噪声及固体废物的污染，在严格落实各项环境影响减缓措施、实施环境管理与监测计划以及环境风险防范措施以后，各类污染物可达标排放，符合总量控制及清洁生产的要求。在认真落实各项环保措施、严格执行“三同时”制度及国家环保法律法规、加强环境管理的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

1. 总则

1.1. 评价目的和原则

1.1.1. 评价目的

依据国家和地方颁布的有关环保法规和政策，在环境影响评价工作中贯彻针对性、政策性、科学性和公正性的原则，突出“污染物排放总量控制”、“达标排放”的评述。针对项目的污染特征，预测和分析项目可能存在的环境影响，提出污染防治对策，降低环境风险，为本项目的设计运行、环境监督及管理提供科学依据。通过本次评价，实现以下基本目标：

(1)通过现状调查与现场观测，掌握项目所在区域的环境质量现状并分析主要环境问题。

(2)通过工程分析，明确项目产生的主要环境影响因素，筛选主要环境影响因子，重点关注特征污染因子。通过类比调查、物料衡算，核算污染源源强，预测评价项目建设对周围环境的影响程度与范围。

(3)通过类比分析，明确项目可能产生的环境风险，并评价环境风险可接受程度，论证风险防范措施的有效性和可行性。

(4)根据项目的排污特点，通过类比调查及分析，论证污染防治措施的可行性，进行环境经济损益分析。

(5)根据评价结论，提出相应的污染防治措施建议，避免和减缓项目建设及运营可能产生的不利环境影响，实现环境、社会和经济的协调发展。

1.1.2. 评价原则

项目遵循以下原则开展环境影响评价工作：

(1)依法评价原则：环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

(2)早期介入原则：环境影响评价应尽早介入工程前期工作中，重点关注选址、工艺

路线的环境可行性。

(3)完整性原则：根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

(4)广泛参与原则：环境影响评价应广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

1.2. 编制依据

1.2.1. 政策法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 修订)，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 日第二次修正)；

(3)《中华人民共和国水污染防治法》，(2008 年 6 月 1 日起施行，2017 年 6 月 27 日第二次修正)；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》，(2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修改)；

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》，(1997 年 3 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日修改)；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日修正版)；

(7)《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

(8)《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日通过施行；

(9)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017 年 6 月 29 日环境保护部令第 44 号公布,根据 2018 年 4 月 28 日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正；

(10)《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号发布,根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订)2017 年 10 月 1 日起施行；

(11)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月发布)，2019 年 1 月 1 日起施行；

(12)《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正),2013年5月1日起施行;

(13)环境保护部令第39号《国家危险废物名录》,2016年8月1日实施;

1.2.2. 地方性法规及相关文件

(1)《湖北省环境保护管理条例》,1994年12月2日实施;

(2)《湖北省大气污染防治条例》,(2004年7月30日修改);

(3)《省人民政府办公厅转发省环境保护局地表水环境功能类别的通知》(鄂政发[2000]10号文);

(4)环发[2014]197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》;

(5)湖北省人民政府办公厅《省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》(鄂政办发[2014]6号);

(6)《湖北省水污染防治条例》,自2014年7月1日起施行;

(7)《湖北省大气污染防治行动计划实施细则》;

(8)环境保护部《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》(环办[2008]70号);

(9)环境保护部《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);

(10)环境保护部《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);

(11)关于印发《市环保局大气重污染应急工作程序》的通知(宜市环发[2014]62号);

(12)市人民政府办公室关于进一步加强冬防期大气污染防治工作的通知(宜府办发[2016]79号);

(13)宜昌市环境保护局关于印发《宜昌市环境空气质量指标异常应急联动工作方案》的通知(宜市环发[2016]69号);

(14)宜昌市人民政府印发《宜昌市水污染防治行动计划实施方案》;

(15)宜昌市人民政府印发《宜昌市大气污染防治实施方案(2014~2017)》;

(16) 省人民政府关于印发湖北省《水污染防治行动计划工作方案》的通知(鄂政发[2016]3号);

(17) 《宜昌市环境总体规划》(2013-2030);

1.2.3. 评价导则

(1) 《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ/T2.1-2016);

(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-地面水环境》(HJ/T2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018 代替 HJ/T169-2018);

(6) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);

(7) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2006);

1.2.4. 批复及有关技术文件

(2) 《湖北兴福电子材料有限公司 1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸项目环境影响报告书》，武汉工程大学

(1) 《湖北省环境保护局关于湖北兴福电子材料有限公司 1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸项目环境影响报告书的批复》(鄂环函[2009]347号)

(2) 《湖北省环境保护厅关于湖北兴福电子材料有限公司 1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸项目竣工环境保护验收意见的函》(鄂环函[2010]843号)

(2) 《湖北兴福电子材料有限公司电子级混配项目环境影响报告表》，宜昌市环境保护研究所

(2) 《宜昌市猇亭区环境保护局关于湖北兴福电子材料有限公司电子级混配项目环境影响报告表的批复》(宜猇环审[2011]09号)

(2) 《宜昌市猇亭区环境保护局关于湖北兴福电子材料有限公司电子级混配项目竣工阶段性环境保护验收的批复》(宜猇环验[2015]3号)

(2) 《湖北兴福电子材料有限公司 10000 吨/年电子级硫酸项目环境影响报告书》，湖北正江环保科技有限公司

《宜昌市环境保护局关于湖北兴福电子材料有限公司 10000 吨/年电子级硫酸项目环境影响报告书的批复》（宜市环审[2016]02 号）

(2)湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目备案证，登记备案项目编号：2018-420505-26-03-058386；

(3) 湖北兴福电子材料有限公司营业执照

(4) 湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目环境影响评价委托书(2019 年 1 月)。

(5) 建设单位提供的《湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目可行性研究报告》

(6)建设单位提供的其他技术资料；

1.3. 评价内容及评价重点

本项目主要评价内容包括：项目概况、工程分析、环境质量现状评价、环境风险评价、污染防治措施技术经济论证、总量控制、项目产业政策符合性分析、环境经济损益分析、环境管理与环境监测、评价结论和建议等。

根据本项目的排污特征和可能对各环境要素的影响程度，结合项目所在区域环境特征和行业特点，确定本评价重点为：工程分析、运营期环境影响分析与评价、污染防治措施技术经济论证、环境风险评价、产业政策符合性分析。

1.4. 评价技术路线

评价技术路线详见图 1.4-1。

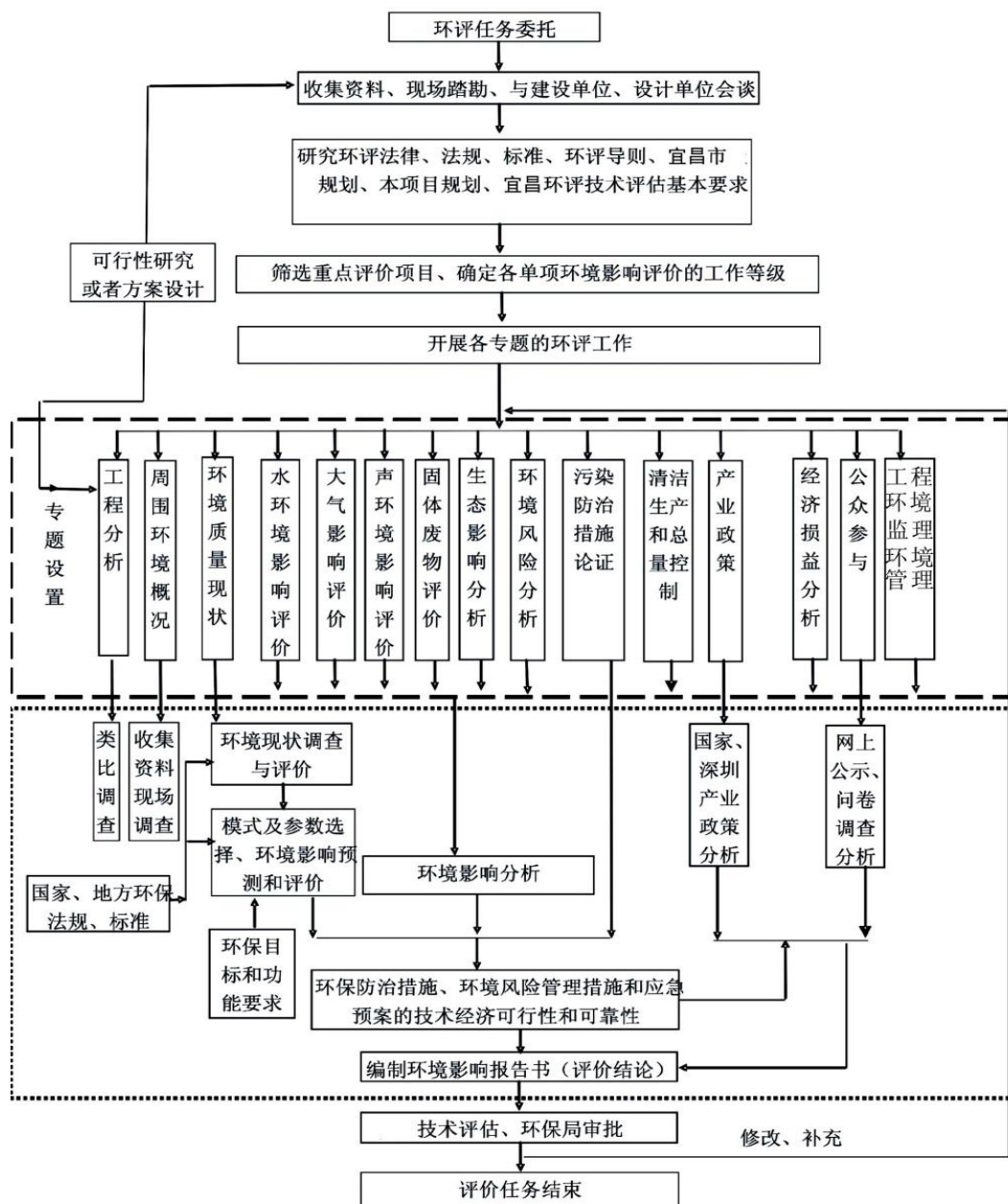


图 1.4-1 评价技术路线图

1.5. 评价时段

该项目评价时段包括施工期和运营期。本次评价对施工期进行简单评价，重点评价时段为运营期。

1.6. 环境影响识别及评价因子筛选

1.6.1. 施工期环境影响识别与评价因子的筛选

工程建设施工过程对环境的主要影响是施工扬尘、施工噪声影响。

(1)项目施工期土建安装及物料装运等过程产生的施工扬尘，属无组织排放，对局部环境空气质量会产生短期不利影响，其影响因子为粉尘。

(2)施工期机械噪声对施工地段附近的局部声环境产生短期不利影响，影响因子为等效声级 Leq (A)。

鉴于项目施工期较短、施工量较小，施工建设对环境的影响仅作类比分析评价。

1.6.2. 运营期环境影响及评价因子识别

本项目运营期将排放污废水、废气、固体废物及噪声等，将对周边地表水体、环境空气和声环境质量造成一定的影响。本项目对环境的影响要素及程度识别见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目环境影响因素识别

影响因素		运营期					
		废气	废水	废渣	噪声	运输	风险
自然环境	环境空气	-1				-1	-1
	地表水质		-1	-1			-1
	地下水水质		-1	-1			
	声学环境				-1	-1	
	植被	-1					
	土壤			-1			-1
社会环境	水生生物		-1				
	区域经济					+1	
	农业生产	-1					
	人群健康	-1			-1		-1
	风景旅游			-1			
	生活水平					+1	

注：注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利影响

由上表可以看出，项目运营期间对环境空气、地表水环境、环境噪声、土壤植被、人群健康等有轻度不利影响，但项目的运行有利区域经济的发展和居民生活水平的提高。项目运营产生的废水、废气、噪声、固废对环境因素造成影响的主要污染因子的影响分析见表 1.6-2。

表 1.6-2 主要污染源及污染因子识别汇总一览表

类别	污染源名称	污染因子
废水	反渗透排水	COD_{Cr} 、SS
	磷酸尾气碱洗	pH、磷酸盐

	脱砷尾气碱洗	pH、磷酸盐
	车间地面清洗废水	pH、COD _{cr} 、SS、总磷
	生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ 、总磷
废气	磷酸吸收尾气	P ₂ O ₅
	脱砷尾气	H ₂ S
	制硫化氢装置无组织废气	H ₂ S
固废	含砷废渣	含砷废渣
	磷酸钠	磷酸钠
	废包装桶	废包装桶
	生活垃圾	生活垃圾
噪声	循环泵、风机、冷却塔等	Leq(A)

1.6.3. 环境影响评价因子筛选

依据项目污染物排放情况和区域环境特点，参照环境因素初步识别的结果，确定主要评价因子。本项目环境质量现状评价因子及影响评价因子筛选结果见表 1.6-3。

表 1.6-3 评价因子筛选结果表

环境因素	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子		总量控制因子
		施工期	运营期	
环境空气	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CH ₃ OH、HCl	粉尘	P ₂ O ₅ 、H ₂ S	/
声环境	等效连续 A 声级	LeqdB(A)	LeqdB(A)	/
地表水	水温、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、挥发酚	COD、NH ₃ -N、动植物油、BOD ₅ 、SS、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷等	COD、氨氮、总磷
地下水	pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氯化物、氨氮、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬（六价）、铜、锌	/	COD 等	/
固体废物	/	建筑垃圾、生活垃圾	工业固废及生活垃圾	/
生态环境	土地利用现状、景观、植被、野生动物、水土流失	植被破坏、水土流失、景观影响等	土地利用、植被、水土流失等	/
土壤环境	pH、镉、砷、汞、铬、铜、锌、镍、铅	/	/	/

1.7. 项目所在区域环境功能区划

本项目位于位于宜昌市猇亭区兴发集团材料产业园区，具体地点是宜昌市小亭区猇亭大道 66-3 号，根据《宜昌市环境功能区划分方案》，该项目所属的各类功能区划范围见表 1.7-1。

表 1.7-1 项目所在区域环境功能区划一览表

序号	项目	属性
1	地表水环境功能区划	III类(长江)
2	环境空气质量功能区划	二类区
3	声环境功能区划	3类区
4	地下水环境功能区划	III类

1.8. 评价标准

1.8.1. 环境质量标准

1.8.1.1. 环境空气

区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准; P₂O₅ 和 H₂S 质量标准执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.1-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。标准值详见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气质量标准 单位: ug/m³

项目	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	P ₂ O ₅	H ₂ S
1 小时平均	500	200	无	无	150	10
日平均	150	80	300	150	50	---
年平均	60	40	200	70	---	---
标准来源	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)				《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.1-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值	

1.8.1.2. 地表水

纳污水体长江宜昌段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准; 标准值详见表 1.8-2。

表 1.8-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

标准号	污染物名称	III类标准 (mg/L)
《地表水环境质量标准》GB3838-2002	pH	6-9
	NH ₃ -N	≤1.0
	DO	≥5
	总磷	≤0.2
	总氮	≤1.0
	高锰酸盐指数	≤1
	SS	
	Cl ⁻	≤250

1.8.1.3. 地下水

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 具体数值详见表 1.8-3。

表 1.8-3 地下水环境评价标准(单位: mg/L)

序号	项 目	浓度 (mg/L)	标准来源
1	pH 值	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 之 III 类
2	氨氮	≤0.2	
3	硝酸盐	≤20	
4	溶解性总固体	≤1000	
5	高锰酸盐指数	≤3.0	
6	亚硝酸盐	≤0.02	
7	氯化物	≤ 250	

1.8.1.4. 噪声

区域环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。标准值详见表 1.8-4。

表 1.8-4 声环境质量标准 (GB3096-2008) 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间	适用区域
3 类	65	55	厂区及周边区域

1.8.2. 污染物排放标准

1.8.2.1. 废气排放标准

硫化氢废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准; 五氧化二磷执行标准根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 中计算公式进行计算得到, 其标准值见表 1.8-5。

表 1.8-5 废气污染物排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
1	P ₂ O ₅	—	20	1.02	GB/T13201-91
			25	1.38	
			30	1.78	
2	H ₂ S	—	15	0.33	GB14554-93
			20	0.58	
			30	1.3	
			40	2.3	
			60	5.2	

注: 硫化氢无组织排放源的厂界二级标准限值为 0.06mg/m³

1.8.2.2. 污水排放标准

项目污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准, 具体指标见表 1.8-6。

表 1.8-6 水污染物排放限值 单位: mg/L (pH 除外)

类别	pH	COD	NH ₃ -N	磷酸盐
一级	6-9	100	15	0.5
引用标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的一级标准			

1.8.2.3. 噪声排放标准

营运期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》III类标准(GB12348-2008),建设期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);其标准值见表 1.8-7。

表 1.8-7 噪声排放标准一览表(单位: dB(A))

执行标准	昼间	夜间
运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类	65	55
施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

1.8.2.4. 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(公告 2013 年第 36 号)中要求;一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001)及修改单中要求。

1.9. 评价工作等级

1.9.1. 环境空气

(1)大气环境评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)将大气环境影响评价工作分为一、二、三级,分级判据见表 1.7-1。

表 1.1-1 评价工作等级判据表

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

(2) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的计算

根据工程分析结果,选用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模型 AERSCREEN,选择正常排放的主要污染物及排放参数,分别计算主要污

染物的下风向最大落地浓度的占标率 P_{\max} 及地面浓度达标准限值 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，依据表 1.7-1 判据进行大气评价等级判定。

依据《环境影响评价技术导则》(HJ/T2.2-2018)中最大地面浓度占标率的计算公式：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——第 i 个污染物环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

项目废气污染源估算模式结果见表 1.7-2、1.7-3。

表 1.1-2 点源估算模式参数及估算模式结果一览表

排气筒 编号	位置	排放源点	参数 名称	排放 速率 (kg/h)	排气筒 几何高 度 m	排气筒 出口内 径 m	出口烟 气温度	烟气出 口速度 m/s	最大落 地浓度 距离	最大落 地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大占 标率 %	$D_{10\%}$ 距离
									m			m
1#	酸雾吸 收塔	G1	P_2O_5	0.076	32		20					
2#	脱砷塔	G2	H_2S	0.0001	32		20					

表 1.1-3 面源估算模式参数及估算模式结果一览表

车间	污染物	排放速率	面源参数	评价标准	最大浓度	最大距离	最大占标率	$D_{10\%}$ 距离
		kg/h	m	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	m	%	m
制硫化氢装置	H_2S	0.0009	73×120×9					

(3) 大气评价等级

项目废气污染源各污染物大气环境影响评价等级见表 1.7-4

根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目评价等级。

分析上表中 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ ，各污染物最大占标率为含氢硅油车间无组织排放的 HCl 废气，占标率为 68.22%， $D_{10\%}$ 的最远距离为 2360m，同时，根据导则规定，化工行业多源并编制报告书的项目评价等级应提高一级，综合上述，本项目大气环境影响评价等级确定为二级。

(4) 评价范围

项目产生污染物的 $D_{10\%}$ 最远影响距离为 2360m，小于 2.5km，因此评价范围为以含氢硅油车间为中心，以含氢硅油车间边界外扩边长为 5km 的矩形区域。

1.9.2. 地表水环境评价等级

本项目废水产生及处理情况同技改前，生产废水包含磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液，全部回用不外排；生活污水产生量为 $10.25\text{m}^3/\text{d}$ ，通过厂区已有的地埋式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水。按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3—2018）中有关地表水评价分级判据，确定本项目地表水评价等级为简单分析。

1.9.3. 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“L 石化、化工”中“85、基本化学原料制造”，其地下水环境影响评价类别为报告书“I类”，项目所在场地属地下水环境敏感程度属于地下水不敏感区域，根据导则中建设项目环境影响工作等级分级表，详见下表 1.9-3，项目地下水评价等级应为二级。

表 1.9-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	1 类项目	2 类项目	3 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据导则的查表法，确定本项目的地下水环境影响评价范围为技改项目场区及其周边 6Km^2 的范围内。

1.9.4. 噪声评价等级

项目厂界噪声环境执行 3 类标准，技改项目新增部分噪声源，大部分噪声值在 $75\text{dB}(\text{A}) \sim 105\text{dB}(\text{A})$ 以下，通过减振、消声、隔声措施，声源值可削减 $25\text{dB}(\text{A})$ 左右，经预测可知，项目建设前后噪声级有一定程度增加，但建设前后影响的人口变化不

大，且声环境敏感点距厂区较远，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）的要求，确定评价等级为三级。项目噪声环境影响评价范围为厂区周界外 200 米范围。

1.9.5. 生态环境评价等级

项目用地为已有的化工园区工业用地，占地属于一般区域。项目用地面积约2000m²，项目占地<2km²。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）的评价等级划分原则，该工程生态环境影响评价为三级，详见表1.9-4。

表 1.9-4 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地(水域)范围(单位：面积km ² 、长度km)		
	面积≥20或长度≥100	面积2-20或长度50-100	面积≤2或长度小于等于50
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

1.9.6. 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T 169—2018 中的环境分险分级评价标准，经对照分析，本项目各环境要素的环境风险潜势划分及对应的评价工作等级如下表 1.9-5 所示；：

本项目各环境要素评价工作等级划分情况一览表

环境要素	环境要素敏感度分级 (E)	危险物质及工艺系统 危险性分级(P)	环境风险潜势划分	评价等级
大气	E3	P1	III	二
地表水	E1	P1	IV+	一
地下水	E2	P1	III	二

1.9.7. 评价工作等级划分结果汇总

综上所述，项目各环境要素评价工作等级见表1.9-6。

表 1.9-6 各环境要素评价工作等级划分结果汇总

环境要素	评价等级	说明
环境空气	二级	依据HJ2.2-2018
地面水环境	三级B	依据HJ 2.3-2018
地下水环境	二级	依据HJ610-2016
环境噪声	三级	依据HJ/T2.4-2009
生态环境	三级	依据HJ19-2011

环境风险	大气	二级	依据HJ/T169-2018
	地表水	一级	
	地下水	二级	

1.9.8. 评价范围

(1) 大气环境评价范围

根据污染物排放特点、评价工作等级和气象条件等因素，确定大气评价范围：以排气筒为中心、直径 **5km** 范围内的区域。

(2) 水环境评价范围

本项目废水产生及处理情况同技改前，生产废水包含磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液，全部回用不外排；生活污水产生量为 $10.25\text{m}^3/\text{d}$ ，通过厂区已有的地埋式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水。本项目废水全部回用不外排，因此本项目水环境的评价只对废水回用的可行性进行分析。

(3) 声环境评价范围

声环境评价范围包括厂区、厂界以及附近的声环境敏感点。

(4) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价范围的规定，本环境风险评价范围可列表如下。

本项目各环境要素评价一览表

环境要素	环境风险影响评价范围
大气	建设项目边界外扩 5Km 的矩形区域
地表水	长江獭亭段项目区上游 500m、下游 2500m，共计 3000m 河段
地下水	项目区为中心，周围 6km^2 的范围

根据项目工程情况，污染物产生排放情况，项目所在场地及周边环境状况，结合各环境要素环境影响评价技术导则要求，确定本项目各环境要素评价范围如下表所示：

表 1.9-7 各环境要素评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	大气环境	以排放源为中心，直径为 5km 的圆形区域

2	地表水环境	长江(猓亭段), 猓亭污水处理厂排污口上游 300m 至下游 1500m	
3	地下水环境	项目所在区域地下水, 面积约 6km ² 范围内	
4	声环境	边界外 1m 至 200m	
5	生态环境	项目建设区域	
6	环境风险	大气	建设项目边界外扩 5Km 的矩形区域
7		地表水	长江猓亭段项目区上游 500m、下游 2500m, 共计 3000m 河段
8		地下水	项目区为中心, 周围 6km ² 的范围

1.10. 环境保护目标

该项目位于湖北宜昌经济开发区猓亭园区北部工业区内, 区域主要以工业企业为主, 根据实地踏勘, 确定该项目主要环境保护目标见表 1.10-1。

表 1.10-1 评价区域主要环境保护目标一览表

名称	保护目标	方位	相对距离(m)	功能	说明
环境空气、噪声环境	古老背街道	SE	5000	约 13850 人, 办事处距厂界约 5000m, 其它分散	满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准;《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
	虎牙街道	NW	1400	约 9200 人, 办事处距厂界约 3000m, 其它分散	
	国华瑞景	EN	1100	约 1000 人, 住宅小区	
地表水环境	排污口下游段岸边水体	猓亭污水处理厂排污口上游 300m 至下游 1500m			满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质要求
生态环境	长江猓亭段	长江中华鲟保护区实验, 宜昌长江公路大桥下游 20 公里			满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类水质要求、岸边 100m 范围内为III类水质要求

2. 现有项目概况

2.1. 企业概况

湖北兴福电子材料有限公司位于湖北宜昌市猇亭区兴发集团宜昌精细化工园，具体地址为宜昌市小亭区猇亭大道66-3号；项目厂区东侧为湖北宝塔纸业有限公司，其它方向与湖北兴瑞硅材料有限公司相邻。项目距长江直线距离1.1Km，距318国道直线距离2Km,具体见附图：项目地理位置图。

本项目所在厂区范围内已建项目包括1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目、电子级混配项目、高效连续化生产高纯黄磷技术开发与应用项目和10000吨/年电子级硫酸项目。兴福公司现有项目环保手续履行情况见表3.1-1。

表 3.1-1 兴福公司现有、在建项目环保手续履行情况汇总

序号	项目名称	环评批复文号	三同时验收批复文号	备注
1	1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目	鄂环函[2009]347号	鄂环函[2010]843号	已建成投运
2	电子级混配项目	宜猇环审[2011]09号	宜猇环验[2015]3号 (阶段性验收)	已建成投运
3	高效连续化生产高纯黄磷技术开发与应用项目	正在补办环评	/	已建成
4	10000吨/年电子级硫酸项目	宜市环审[2016]02号	宜市环验[2017]62号	已建成投运

公司现有项目产品方案见表表3.2-1公司现有、在建工程产品产量及规格一览表

表 3.2-1 公司现有及在建工程产品方案一览表

序号	已建项目名称	主要产品名称	产量 (t/a)	备注
1	1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目	电子级磷酸	10000	已建
2		食品级磷酸	20000	
3		电子级磷酸包装桶	90000只	
4	电子级混配项目	铝-蚀刻液	5000	已建
5		ITO蚀刻液	5000	
6		电子级有机溶剂	5000	
7	高效连续化生产高纯黄磷技术开发与应用项目	5N级高纯黄磷（磷含量为99.999%）	7200	已建
8	10000吨/年电子级硫酸项目	电子级硫酸（浓度为98%）	10000	已建；产品执行SEMI-C12级超净高纯试剂标准

2.2. 现有项目工程概况

2.2.1. 现有项目组成

湖北兴福电子材料有限公司本项目所在厂区附近现有建设内容包括：主体工程、配套工程、公用工程、辅助工程、储运工程、环保工程等。实际建设内容与设计内容基本一致，详见表2.2-1。

表 2.2-1 现有项目工程组成及建设规模一览表

名称	项目内容		设计建设内容及规模	实际建设情况
主体工程	生产车间	电子级磷酸生产车间	建设 1 座电子级磷酸生产车间，占地面积 900m ² 、建筑面积 3600m ² ，新建 1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸生产线	与设计建设内容一致
		混配车间	建设 1 座混配车间，占地面积 900m ² 、建筑面积 3600m ² ，共建三条电子级混配生产线，布置于包装桶原料仓库内	与设计建设内容一致
		黄磷提纯车间	建设脱重塔框架基础，主要含脱重塔本体及加热和抽真空设备，占地面积 200m ²	
		电子级硫酸生产车间	1 座电子级硫酸生产主厂房，占地面积 324 m ² （长×宽：18×18m），总建筑面积 1296m ² ，3 层框架结构（单层高度 6m，厂房总高度为 18m）。厂房内安装 1 套 10000 吨/年电子级硫酸生产装置。	
辅助工程	包装桶生产车间		建有 1 座包装桶生产车间，占地面积 1200m ² 、建筑面积 1200m ² ，生产电子级化学品包装桶，采用塑料注射成型工艺，在 ISO Class1000 级洁净区内进行	与设计建设内容一致
	卸磷厂房		建有 1 座泵房，占地面积 216m ² 、建筑面积 216m ²	
	电子级硫酸灌装车间		建筑占地面积为 540 m ² （长×宽：18×30m），总建筑面积为 540m ² （1F 为硫酸罐区，2F 是硫酸灌装间）。	
	DCS 操作站及化验室		位于办公楼二楼	
公用工程	给水	新鲜水	水源地为其西面的长江，依托兴发集团宜昌精细化工园区现有水泵房取水	
		超纯水制备	位于办公楼一楼；建设 1 座 30m ³ /h 二级反渗透+ EDI 水处理工艺制备超纯水，产水 18m ³ /h，目前实际使用约 5m ³ /h（电子级磷酸项目 3m ³ /h、电子级混配项目 2m ³ /h）	
		软水制备	规模为 10m ³ /h，位于制水站内。供热法磷酸装置特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能副产蒸汽使用。原水为新鲜水。采用全自动软化水处理设备制备软水，出水满足低压锅炉补给水要求，NaCl 作再生剂	
		电子级磷酸循环水系统	建有 1 座循环水站，选用 8 台 CDBL ₃ 系列超低噪声型逆流玻璃钢冷却塔，设计循环水量为 1200 m ³ /h，实际用量 1000m ³ /h	
		电子级混配循环水系统	利用原电子级磷酸装置区冷水循环冷却水，设计循环水量为 100 m ³ /h，实际用量 100m ³ /h	
	供电	供电设施	6kV 电源从楚磷公司总变引入，建有 1 座变电房，占地面积 144 m ² 、建筑面积 144 m ²	
	供热	蒸汽供应	利用电子级磷酸项目特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能回收副产的蒸汽，每吨磷酸可回收 1.512t 蒸汽（合计蒸汽产量约	

		4.536万t/a)，除满足公司现有装置自身蒸汽消耗（电子级磷酸项目12300t/a、电子级混配项目280t/a）外，每年还可外供蒸汽3.278万t		
制冷	冷水机组	建有一套40m ³ /h的冷水机组为包装桶制作系统供冷，实际用量40m ³ /h		
供气	氮气洁净空气制备站	占地面积405m ² 、建筑面积405m ² ，占地面积450m ² ，内设高纯度空气系统及氮气系统		
	空气调节及洁净	项目需设置集中式净化空气调节系统；洁净区（成品灌装区等）：顶送侧下回（排）（局部上排）		
排水工程	雨水、污水排放	按照雨污分流、清污分流、一水多用的原则建设排水体制，生产清洁下水、雨水就近直排附近的雨水、清净下水合流排水管网；装置排出的地坪冲洗水，通过化工污水排水管引到厂区已建污水处理设施（120m ³ /d）处理后循环使用；生活用水经地埋式一体化		
消防	消防泵房	建有1座消防泵房，占地面积90m ² 、建筑面积90m ²		
贮运工程	黄磷地下保温储槽	建有1座黄磷地下保温储槽，占地面积300m ² 、		
	包装桶原料仓库	建有1座包装桶原料仓库，占地面积900m ² 、建筑面积900m ²		
	电子级磷酸仓库	建有1座电子级磷酸仓库，占地面积1344m ² 、建筑面积1344m ²		
	食品磷酸仓库	建有1座食品磷酸仓库，占地面积1008m ² 、建筑面积1088m ²		
	磷酸罐区	占地面积580m ² ，1座Φ7600磷酸储罐，3座Φ3600磷酸储罐		
	铝蚀刻液成品罐	1台，Φ2800×3200，V=20m ³ 在仓库内		
	ITO蚀刻液成品罐	1台，Φ2800×3200，V=20m ³ 在仓库内		
	溶剂成品罐	1台，Φ2800×3200，V=20m ³ 在仓库内		
	电子级硫酸成品仓库	建筑占地面积为540m ² （长×宽：18×30m），总建筑面积为540m ² 。		
	电子级硫酸综合罐区	位于电子级硫酸灌装车间1F；罐区占地面积2192.4m ² （长×宽：54m×40.6m），内设3个50m ³ 的液态SO ₃ 原料储罐；设置有2个50m ³ 及2个100m ³ 的电子级硫酸储罐		
环保工程	废水处理	设备冷却水	经冷却水循环系统处理后循环使用	
		生产废水	排入污水处理站进行处理，主要采用“石灰乳中和沉淀+絮凝沉淀”工艺，循环回用，不排放；磷酸装置车间冲洗废水经石灰乳液中和沉淀后回用于车间冲洗；磷酸装置反渗透排水（中水）经冷却水循环系统处理后作为冷却水补充水；磷酸装置三次反冲洗水回用于P ₂ O ₅ 水化吸收装置作吸收水，系统中累积的杂质离子随磷渣排出；混配装置水封罐更换水用氢氧化钠中和后作循环补充水利用，不排放。	
		初期雨水	收集后与磷酸尾气碱洗液、车间冲洗水一并进行曝气、石灰乳中和、沉淀和反渗透处理后用于车间及厂区道路冲洗	
		生活污水	经地埋式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水；设计处理能力为10m ³ /d，现实际处理废水量约8m ³ /d	
	废气处理	磷酸吸收塔尾气	经文丘里碱液除沫器+碱液吸收塔处理后经32m高排气筒排放	
		除砷尾气	经碱洗塔吸收处理后经25m高排气筒排放	
		混配槽放空气	采取水封处理	
		硫酸吸收尾气	送配套建设的尾气洗涤塔，经两级稀硫酸洗涤吸收后通过21m高排气筒排放（内径0.1m），尾气洗涤吸收过程中产生的稀硫酸返回SO ₃ 吸收塔用于吸收气态SO ₃ 生产产品电子级硫酸	
		液体SO ₃ 储罐呼吸气	在各液体SO ₃ 储罐上设置集气装置，收集后的气态SO ₃ 用管道送至吸收塔，经循环硫酸吸收生产产品电子级硫酸	

固废处置	危险废物	公司现有危险废物主要为磷酸装置含砷废渣及混配装置过滤渣，年产生量约15.5吨，建有一座危废暂存库房（4.3m×3.5m×4m），可用容积约20m ³ 。位于兴福现厂区东南角。	
	一般固废	磷酸装置中和沉淀系统、碱液再生系统磷酸钙沉淀送磷肥厂作原料使用；磷酸装置包装桶生产过程产生的废渣经粉碎机粉碎后回收用于生产工艺；混配装置废原料桶由生产厂家回收后再利用；废包装物集中分类收集后，可再生部分回收，不可再利用的送城镇垃圾处理场；纯水制备系统废树脂交树脂生产厂家回收利用	
	生活垃圾	分类袋装，垃圾桶收集，劳务公司定期清运	
噪声治理	空压机、各类风机、各类泵等噪声源	消声、减震、距离衰减、隔声、绿化等	
风险防范	事故废水收集	建有1座应急池，占地面积280m ² 、容积约1600m ³	
卫生防护距离	电子级磷酸装置	设置50m的卫生防护距离	
	混配装置	设置50m的卫生防护距离	
绿化工程	厂区绿化	绿化率15%	
地下水防治	防渗处理	生产车间及罐区地坪、生产废水输送管道、事故应急池等废水收集、处理设施表面均应防腐蚀防渗处理	
行政生活设施	办公	质检、办公室	占地面积645m ²
	餐厅	职工餐厅	仅供职工就餐（餐食外送），不设厨房

2.2.1.1. 主体工程

现有项目建构筑物主要包含电子级磷酸、电子级硫酸、黄磷提纯、蚀刻液混配生产车间，以及相应的原料仓库、罐区和成品仓库、建有循环水站及污水处理站，并建有办公楼一栋，作为日常生活办公的场所，项目主要建构筑物见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有项目主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积或容积	单位	数量	备注
1	错误! 链接无效。	900m ²	间	1	
2	混配车间	900m ²	间	1	布置于原料仓库内
3	黄磷提纯车间	200 m ²	间	1	
4	电子级硫酸生产车间	324 m ²	栋	1	3层框架结构（单层高度 6m，厂房总高度为 18m）
5	包装桶生产车间	1200m ²	间	1	布置于原料仓库内
6	卸磷厂房	216m ²	间	1	
7	电子级硫酸灌装车间	1096 m ²	栋	1	总建筑面积为 1096 m ² （1F 为硫酸罐区，2F 是硫酸灌装间）
8	包装桶原料仓库	900m ²	间	1	布置于原料仓库内
9	电子级磷酸仓库	1344 m ²	间	1	布置于原料仓库内
10	食品磷酸仓库	1008 m ²	间	1	布置于原料仓库内
11	磷酸罐区	580 m ²	个	1	含 1 座φ 7600 磷酸储罐，3 座φ 3600 磷酸储罐
12	电子级硫酸成品仓库	1300 m ²	间	1	原料仓库南侧

13	循环水站及污水处理站	260 m ²	栋	1	1F 为污水处理站, 2F 是循环水站
14	办公楼	1200 m ²	栋	1	1F 为纯水站, 2F 为 DCS 操作站及化验室, 3F 为办公区
15	空压站及液氮罐区	190 m ²	个	1	
16	黄磷储罐区	300 m ²	个	1	
17	应急事故水池	280m ²	个	1	容积约 1600m ³

2.2.1.2. 辅助工程

兴福公司电子级磷酸项目配套建有 1 座包装桶生产车间和卸磷厂房, 包装桶生产车间占地面积 1200m²、建筑面积 1200m², 生产电子级化学品包装桶, 采用塑料注射成型工艺, 在 ISO Class1000 级洁净区内进行; 卸磷厂房, 占地面积 216m²、建筑面积 216m², 用于接收外来黄磷原料。电子级硫酸项目配套建有灌装车间一栋, 建筑占地面积为 540 m² (长×宽: 18×30m), 总建筑面积为 540m² (1F 为硫酸罐区, 2F 是硫酸灌装间)。

另外, 厂区配套建有 DCS 操作站及化验室, 位于办公楼二楼。

2.2.1.3. 贮运工程

仓库: 建有 1 座包装桶原料仓库, 1 座电子级磷酸仓库, 1 座食品磷酸仓库、1 座电子级硫酸成品仓库;

罐区: 磷酸罐区一个, 包含 1 座 ϕ 7600 磷酸储罐, 3 座 ϕ 3600 磷酸储罐; 在主厂房仓库内建有 1 台铝蚀刻液成品罐 (Φ 2800×3200, V=20m³), 1 台 ITO 蚀刻液成品罐 (Φ 2800×3200, V=20m³), 1 台溶剂成品罐 (Φ 2800×3200, V=20m³); 建有 1 座黄磷地下保温储槽; 在电子级硫酸灌装车间 1F 建有电子级硫酸综合罐区 1 个, 内设 3 个 50m³ 的液态 SO₃ 原料储罐; 设置有 2 个 50m³ 及 2 个 100m³ 的电子级硫酸储罐。

2.2.1.4. 公用工程

1 供热

兴福公司现有电子级磷酸项目特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能回收副产的蒸汽合计蒸汽产量约 4.536 万 t/a, 除满足公司现有装置自身蒸汽消耗 (电子级磷酸项目 12300t/a、电子级混配项目 280t/a、黄磷提纯项目 3000t/a、电子级硫酸项目 11200t/a), 每年还可外供蒸汽 18580t。

2 供电

项目 6kV 电源从楚磷公司总变电所引来。厂区设变电所一座, 设 1000kVA 干式变压器一台, 设低压电柜 8 台。磷酸项目负荷 651.2kW ,

3 气体供给

项目包装所需压缩空气、仪表空气、工艺空气均由厂区氮气洁净空气制备站提供。

4 给排水

新鲜水水源依托兴发集团宜昌精细化工园区现有水泵房从长江取水；厂区给水采用生产、生活及消防合一系统的供水方式，生产、生活及消防合用给水管接自本装置外原公司生产、生活及消防合用给水管，引入管管径为 DN200，生产、生活及消防给水管在厂区内布置成环状，环状管网管径为 DN200，以保证供水水压的平衡及消防用水的要求。厂区内现有环形生产、生活、消防合用给水管网，供水压力为 0.5MPa，干管管径为 DN200mm。

公司已建项目年新鲜用水总量为 $110413.3\text{m}^3/\text{a}$ ($15.34\text{ m}^3/\text{h}$)、循环水用量为 $2077992.7\text{m}^3/\text{a}$ ($288.61\text{ m}^3/\text{h}$)，总用水量为 $2188406\text{m}^3/\text{a}$ ($303.95\text{ m}^3/\text{h}$)，水循环利用率为 94.95%。公司在生产过程中年产生的废水量合计为 $35292.7\text{ m}^3/\text{a}$ ($4.9\text{ m}^3/\text{h}$)，经处理后全部回用于生产系统和循环水系统，不外排，生活污水年产生量为 $3243\text{ m}^3/\text{a}$ ，全部用于厂区绿化，不外排。

1、给水

项目新鲜用水主要用于纯水站、软水系统、循环水站补水及职工生活用水；

(1) 兴福公司在办公楼一楼，建有超纯水制备总站 1 座，采用二级反渗透+ EDI 水处理工艺，设计纯水生产能力为 $18\text{m}^3/\text{h}$ ，所制纯水主要用于电子级磷酸水化吸收、电子级磷酸过滤系统三次反冲洗、混配车间铝蚀刻液和 ITO 蚀刻液生产用水、电子级硫酸生产用水、电子级硫酸储罐及设备用水、黄磷提纯车间循环热水补充用水，目前实际使用约 $4.21\text{m}^3/\text{h}$ （电子级磷酸项目 $3\text{m}^3/\text{h}$ 、电子级混配项目 $0.73\text{m}^3/\text{h}$ 、电子级硫酸项目 $0.28\text{m}^3/\text{h}$ 、黄磷提纯项目 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ），富余能力 $13.79\text{ m}^3/\text{h}$ 。纯水站年新鲜用水量 $40372\text{ m}^3/\text{a}$ ($5.61\text{ m}^3/\text{h}$)。

(2) 公司软水系统位于制水站内，采用全自动软化水处理设备制备软水，出水满足低压锅炉补水要求，NaCl 作再生剂。。设计软水制备规模为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。系统实际年新鲜用水量为 $46260\text{ m}^3/\text{a}$ ($6.43\text{ m}^3/\text{h}$)；所制软水全部供热法磷酸装置特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能副产蒸汽使用，

(3) 建有 1 座循环水站，该系统由冷却塔、清水泵、给回水管网、给回水管网和加药装置组成。选用 8 台 CDBL₃ 系列超低噪声型逆流玻璃钢冷却塔，设计循环水量为 1200 m³/h，实际循环水量 288.61 m³/h，冷却后水用泵送往各用水单元，回水利用余压进入冷却塔。公司循环冷却水站年新鲜水用量为 19881.3 m³/a (2.76 m³/h)，主要用于循环系统补水。

(4) 全厂职工年生活用新鲜水量为 3900 吨。

2、排水

项目排水采用清污水分流制排水系统，分别设置雨水排水管网和污水排水管网。清净雨水通过雨水排水管网就近排入市政管网。现有项目排水及循环用水情况简述如下：

(1) 电子级磷酸过滤系统三次反冲洗排水年产生量 1800 m³/a (0.25 m³/h)，全部回用于水化吸收装置，不外排；

(2) 电子级硫酸车间储罐及设备清洗废水年产生量 3.2 m³/a，纯水站反渗透装置浓水年产生量为 10093 m³/a (1.4 m³/h)，全厂车间冲洗废水年产生量为 630 m³/a，全厂水封废水年产生量为 3.5 m³/a，上述废水合计年产生量为 10729.7 (1.49 m³/h) 全部收集至污水处理站进行处理，经处理后水质达到回用标准，全部回用于循环水站，作为循环水系统补充用水。

(3) 磷酸项目副产蒸汽供本厂使用后年冷凝水收集量为 22763 m³/a (3.16 m³/h)，收集后全部作为公司循环水站补水。

(4) 循环水站循环水主要用于磷酸尾气碱洗循环系统、混配车间循环冷却水系统、电子级硫酸车间循环冷却水系统及黄磷提纯车间循环冷却水系统，循环水系统年用水量为 53374 m³/a (7.41 m³/h)，其中含污水站及冷凝水回用水量为 33492.7 m³/a (4.65 m³/h)。

(5) 全厂生活污水经现有生活污水处理系统处理后，全部用于厂区绿化不外排。

综上，公司在生产过程中产生的工业废水经处理后全部回用，生活污水全部用于厂区绿化，全厂无废水外排。

3、给排水平衡：

现有项目全厂给排水情况详见图 8：

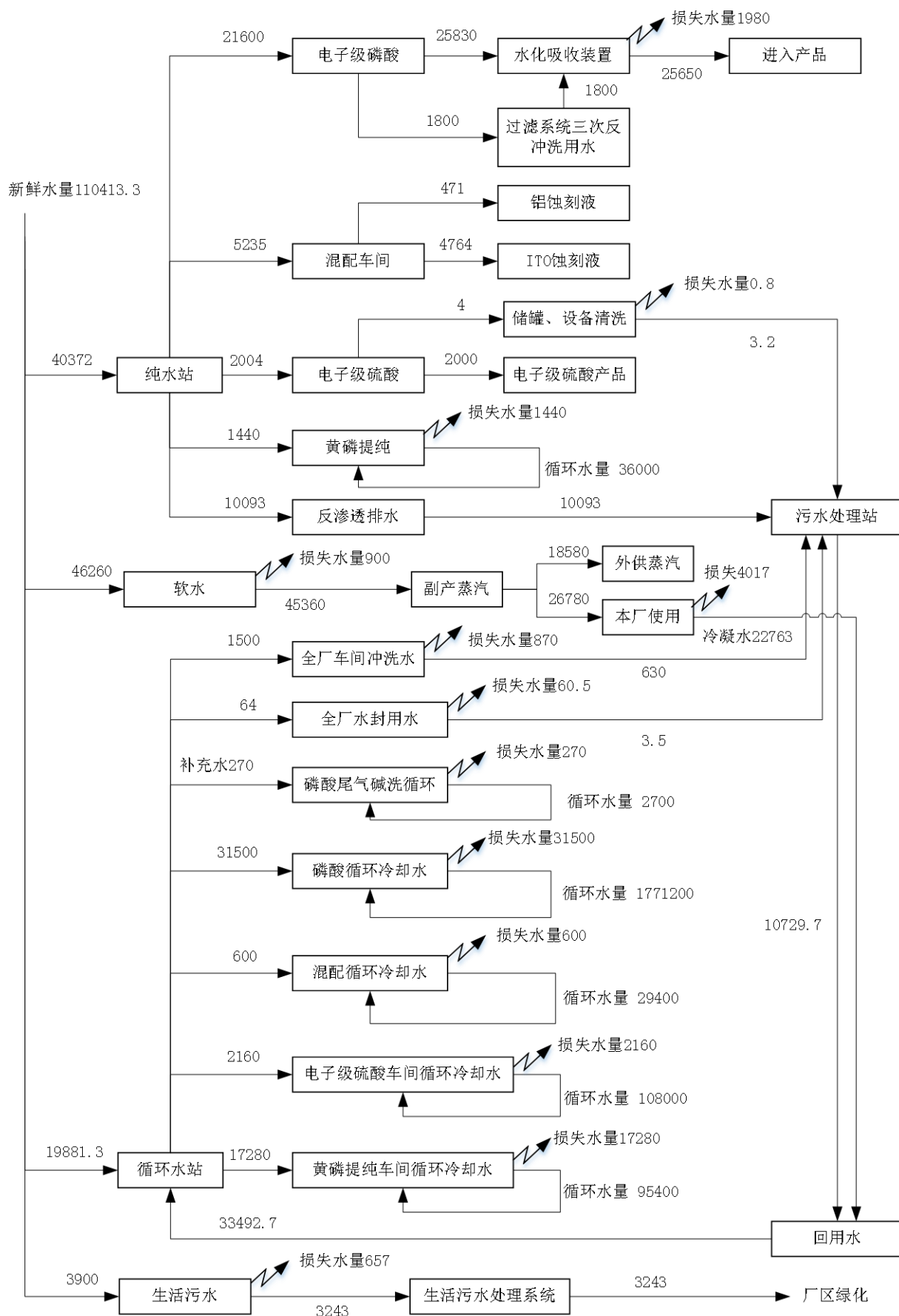


图 8 现有项目全厂给排水平衡图 单位 (t/a)

2.2.2. 现有项目主要生产设备

现有项目的主要生产设备见下表 2.2-4 所示：

表 2.2-4 现有项目主要生产设备列表

位置	设备名称	型号规格	数量	单位
仓库	充装机台	200L CHARGE UNIT	1	台
	全自动顶盖覆膜机	YK-1700	1	台
	洗桶机	2700×1299×2212	1	台
	科特缠绕包装机	TP1650-F	1	台
	离心泵	G340-200I 550m ³ /h	9	台
	风机	EDK7.1A	6	台
	冰机	KLSW-250S	2	台
罐区	过滤器	XJL-12-20' 316L	1	台
	金属磁力泵	CQB65-50-160	2	台
	金属泵	IJ65-50-160	1	台
	金属泵	IJ65-40-315	1	台
	磷酸储罐 F	50m ³	1	台
	磷酸储罐 G	Φ 3000×10446	1	台
	食品磷酸储罐	Φ 6000×9000	2	台
电子磷酸储罐	Φ 3380×11493H	3	台	
泵房	电子磷酸过滤器	Φ 718×1364	6	台
	食品磷酸过滤器	Φ 440×1358	6	台
	立式热水泵	IHG50-125, 1.1kw	1	台
	立式热水泵	IHG65-160IB, 5.5kw	1	台
	食品磷酸泵	MDM40-1702P KKF075J-E2	2	台
	电子磷酸泵	MDM40-1702P KKF075J-E2	3	台
	食品磷酸换热器	DN50 Φ 350×2200	1	台
	电子磷酸换热器	DN50 Φ 350×2200	1	台
纯水站	砂石过滤器		2	台
	板式换热器	GL-13×34	1	台
	阳离子反应塔		2	台
	阴离子反应塔		2	台
	脱气塔		2	台
空压站	液氮储罐	40.1 m ³	1	台
	氮气储罐	53m ³	1	台
	仪表空气储罐	53m ³	1	台
	高纯空气储罐	53m ³	1	台
	储气罐	3m ³	1	台
	空压机	ZR132	1	台
污水站	板框压滤机	XAY60×1000×1000-U	1	台
	袋式过滤器	DL-8P2S	1	台
	多介质过滤器		1	台
	软化水箱		1	台

	再生盐箱		1	台
	保安过滤器	CDLF4-16L 55WS	1	台
	反渗透膜	300PSI	1	台
	鼓风机	TT-40	1	台
循环水站	循环水泵		7	台
	管道过滤器	DN50	1	台
	压缩空气精密过滤器	SA-80FD-25/430 1 μ /0.01 μ	2	台
	喷淋泵	IHW150-200A	8	台
	凉水塔	FL-10500B	8	台
主厂房	水合塔侧边 800 塔节	Φ 2600 \times 2200 \times 10983H	1	台
	水合塔(上段)			台
	水合塔(下段)			台
	循环酸泵		7	台
	板式换热器	H250AL-0.6-60-F, DN150	2	台
	循环软水泵	IJ100-65-200	2	台
	脱砷塔(槽体)	Φ 2400 \times 2000	1	台
	脱砷塔(塔体)	Φ 250 \times 10535H		台
	脱砷泵	MDM65-1601P KKF150J-E2	3	台
	脱砷混合槽	Φ 3250 \times 4010	3	台
	脱砷混合槽(塔体)	Φ 250 \times 3826H		台
	过滤槽	Φ 1800 \times 2250	1	台
	过滤泵	MDM25-1702P KKF055J-E2	1	台
	吸收泵	IJ50-32-130	1	台
	稀酸槽	Φ 2400 \times 3650	3	台
	稀酸泵	IJ65-40-315	3	台
	循环软水槽	Φ 3136 \times 4400	1	台
	废酸收集槽	12m ³	1	台
	脱 H ₂ S 塔(槽体)	Φ 2200 \times 2300	1	台
	硫化钠配置泵	IJ50-32-130	2	台
	循环过滤泵	IJ65-50-160	1	台
	食品磷酸输送泵	IJ65-40-315	1	台
	脱砷循环泵	MDM65-1601P KKF150J-E2	2	台
	压滤泵	MDM25-1702P KKF055J-E2	2	台
	磷酸暂存槽	Φ 3250 \times 3850	1	台
	缓冲泵	MDM25-1702KKF055J-E2	2	台
	脱砷循环泵	MDM65-1601P KKF150J-E2	2	台
	成品泵	MDM25-1702P KKF055J-E2	2	台
	脱易氧化物泵	IMD65-50-165	2	台
	PP 水槽	Φ 2200 \times 2000	1	台
	磷酸回收槽	2 m ³	1	台
	离心机	PS800	1	台
磷酸二氢钠泵	CQB65-50-160	1	台	
脱易氧化物反应器	Φ 2200 \times 3000	1	台	
热法磷酸反应塔	Φ 3400 \times 12200 85m ³	1	台	

	黄磷喷枪	$\Phi 108 \times \Phi 57 \times \Phi 32 \times 2000$	2	台
	司磷釜	$\Phi 2300 \times 5000$	2	台
	硫化氢反应器	$\Phi 2000 \times 3370$	2	台
	硫化氢缓冲罐	$\Phi 2000 \times 3410$	2	台
	硫化钠缓冲罐	$\Phi 2000 \times 2950$	1	台
	磷酸二氢钠缓冲罐	$\Phi 2000 \times 3250$	1	台
	袋式过滤机	DL-8P2S	2	台
	一级过滤器	440×1358	4	台
	板框压滤机	XAZF64/1000	1	台
	板框压滤机	XAY60×1000×1000-U	1	台
	循环酸列管换热器	SUS304+PFA+451HP $\Phi 695 \times 5688$	6	台
	板式换热器	H250AL-0.6-120-F, DN200	2	台
	尾气一次吸收塔	$\Phi 1200/800 \times 7692$	1	台
	尾气二次吸收塔	$\Phi 1200/800 \times 7692$	1	台
	尾气三次吸收塔	$\Phi 1200/800 \times 7692$	1	台
	文丘里	DN250/500×3370	2	台
	水洗塔	DN1400/100×9050	1	台
	复档除雾器	DN5000×3000×1000	1	台
	硫化氢过滤器	IOL71GN17H1	4	台
	风机		8	台
	吸收泵	IJ50-32-130	1	台
	给水泵	IJ40-25-280C	2	台
	稀酸高位槽	$\Phi 2850 \times 3720$	2	台
	碱液槽	$\Phi 1200 \times 2290$	1	台
	硫化钠配置罐	$\Phi 2000 \times 3070$	1	台
	给水槽	$\Phi 2612 \times 3000$	1	台
	加热器	$\Phi 390 \times 2750$	1	台
	磷酸缓冲罐	$\Phi 2400 \times 3990$	1	台
	脱 H ₂ S 塔	$\Phi 250 \times 4524H$	2	台
	分汽缸	$\Phi 400 \times 2000$	1	台
	汽包	$\Phi 1500 \times 6000$	1	台
	风机		2	台
	烟囱	$\Phi 300 \times 14000$	1	台
	CD 空气过滤器	CD-1	1	台
	湿式电除雾器	$\Phi 2760 \times 10100$	1	台
黄磷精制	脱重塔	$\varnothing 1900 \times 44600$	1	台
	塔釜再沸器	$\varnothing 1200 \times 4000$	1	台
	导热油加热器	D2600-1-0	1	台
	塔顶冷凝器	$\varnothing 1400 \times 2996$	1	台
	抽真空冷凝器	$\varnothing 1400 \times 2996$	1	台
	真空缓冲罐 A/B	$\varnothing 800 \times 1200$	2	台
	水封罐	$\varnothing 500 \times 4000$	1	台
	真空泵	2BEI252-0 75kw	1	台
	真空泵	2BE-303 55kw	1	台

	原料槽	8m ³	1	台
	原料泵	40FY-80	1	台
	加热循环泵	1DY-D100-45*5	1	台
	热水槽	5m ³	1	台
	热水泵		1	台
	导热油泵 A/B	WRY-100-65	2	台
	板式换热器	BRM0.5-10-60	1	台
卸磷站	液下泵（打磷泵）	DB50Y-40A 316L	5	台
	液磷储槽 A	DN7600×2200	1	台
	液磷储槽（大）	1000m ³	1	台
	立式离心泵		2	台
	加热器	Φ 500×2310	1	台
	黄磷储槽 B		1	台
	磷酸储罐 H	Φ 3300×12080	1	台
	循环泵 H	IMC80-65-160	1	台
	液磷储槽 C		1	台
电子级硫酸	液态三氧化硫储罐	60 m ³ , D6000*2200	2	台
	废水收集池	8 m ³ D2200*2000	1	台
	废水泵	10 m ³ /h, 自吸泵	1	台
	三氧化硫输送泵	5 m ³ /h	2	台
	气化器		1	台
	除沫器		1	套
	气体过滤器	0.003mm	1	套
	吸收塔/槽	DN500*6000/10 m ³	1	台套
	吸收循环泵	无轴封磁力泵, 30 m ³ /h	2	台
	吸收冷却器	换热面积: 100 m ²	1	台
	中间槽	20 m ³ D3200*3700	1	台
	中间输送泵	无轴封磁力泵, 5 m ³ /h	2	台
	汽提塔/釜	DN300*6000/10 m ³	1	台
	气提循环泵	无轴封磁力泵, 15 m ³ /h	2	台
	气提冷却器	换热面积: 20 m ²	1	台
	尾气风机	20 m ³ /h	1	台
	过滤泵	无轴封磁力泵, 流量: 5 m ³ /h	2	台
	过滤器	12 支 20 寸装	3	台
	成品罐	100 m ³ DN3400*12000	1	台
	成品罐	50 m ³ DN2800*8000	2	台
	成品包装泵	无轴封磁力泵, 流量: 15 m ³ /h, 扬程: 32m, 介质: 混合酸	3	台
成品换热器	换热面积: 20 m ²	1	台	
电子级硫酸精滤器	12 支 20 寸装	6	台	
罐区废水收集池	8 m ³ D2200*2000	1	台	

罐区废水输送泵	10 m ³ /h, 自吸泵	1	台
电子级硫酸储罐	100 m ³ DN3400*12000	1	台
电子级硫酸成品泵	金属磁力泵, 15 m ³ /h	1	台

2.2.3. 现有项目主要物料和能源消耗

根据湖北兴福电子材料有限公司提供的资料, 项目原辅材料等消耗量情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 现有项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	单位	年消耗量	来源
1	洁净黄磷 P ₄ ≥99.9%	t/a	8200	洁净黄磷来自兴发集团刘草坡、白沙河化工厂或云南贵州等黄磷生产企业, 由黄磷专用运输槽车运至厂区的黄磷地下储槽
2	硫化钠	t/a	78	外购
3	硝酸(电子级,浓度 70%)	t/a	145	外购
4	醋酸(电子级,浓度 30%)	t/a	250	外购
5	草酸(电子级,固体 100%)	t/a	250	外购
6	亚砷(电子级,浓度 98%)	t/a	1500	外购
7	单乙醇胺(电子级,浓度 98%)	t/a	3500	外购
8	导热油	t/a	2.55	外购
9	SO ₃	t/a	8000	来自宜都兴发化工有限公司在建 8000 吨/年液体三氧化硫装置, 采用槽车运输
10	超纯水	m ³ /a	30279	兴福公司现有纯水站
11	氮气	万 m ³ /a	36	兴福公司洁净空气氮气站
12	新鲜水	m ³ /a	110413	园区供水站
13	电	万 kwh/a	619	园区供电站
14	副产蒸汽	t/a	45360 其中 18580 外供	依托兴福公司现有工程

2.3. 现有项目生产工艺流程及产排污节点

2.3.1. 现有项目生产工艺流程

本项目所在厂区范围内已建项目包括 1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸项目、电子级混配项目、高效连续化生产高纯黄磷技术开发与应用项目和 10000 吨/年电子级硫酸项目。各项目生产工艺流程简述如下：

1.1.1 电子级磷酸和食品磷酸生产工艺

公司生产的高纯黄磷在使用时用泵从高纯黄磷储罐打入黄磷燃烧塔，黄磷经磷喷嘴送入特种燃磷炉，同时用压缩空气（净化后的空气）将磷雾化，使磷氧化燃烧生成五氧化二磷，同时放出大量热量，这些热能通过辐射换热的形式被设置于燃磷炉壁面的一系列上升管内的水吸收从而副产蒸汽。从燃磷炉出来的含 P_2O_5 气体进入吸收塔，在塔顶壁淋洒 30~40℃ 的循环磷酸或超纯水，使五氧化二磷气体进一步冷却，同时水合成磷酸，使循环磷酸的浓度不断提高至一定浓度后输送到后一工序。循环磷酸通过板式换热器与水换热，降低温度后返回塔内，在塔壁形成酸膜保护塔避免受高温烟气侵蚀，并继续吸收燃烧产生的热量和五氧化二磷气体，排出的气体进入文丘里除沫器以回收磷酸，经冷却至 30~40℃ 后得到 85% 的磷酸。电子级磷酸用硫化钠与磷酸反应生成硫化氢，通入脱砷塔除砷；食品级硫酸直接投入五硫化二磷脱砷。脱砷后的磷酸经过曝气、过滤后，分别得到成品电子级磷酸和食品级磷酸。除砷过程产生的尾气中的硫化氢气体经碱洗吸收后放空（硫砷化合物沉淀分离后包装库存），产生的硫化钠回用于脱砷工段。电子级磷酸和食品磷酸生产工艺流程见图 3.4-2。

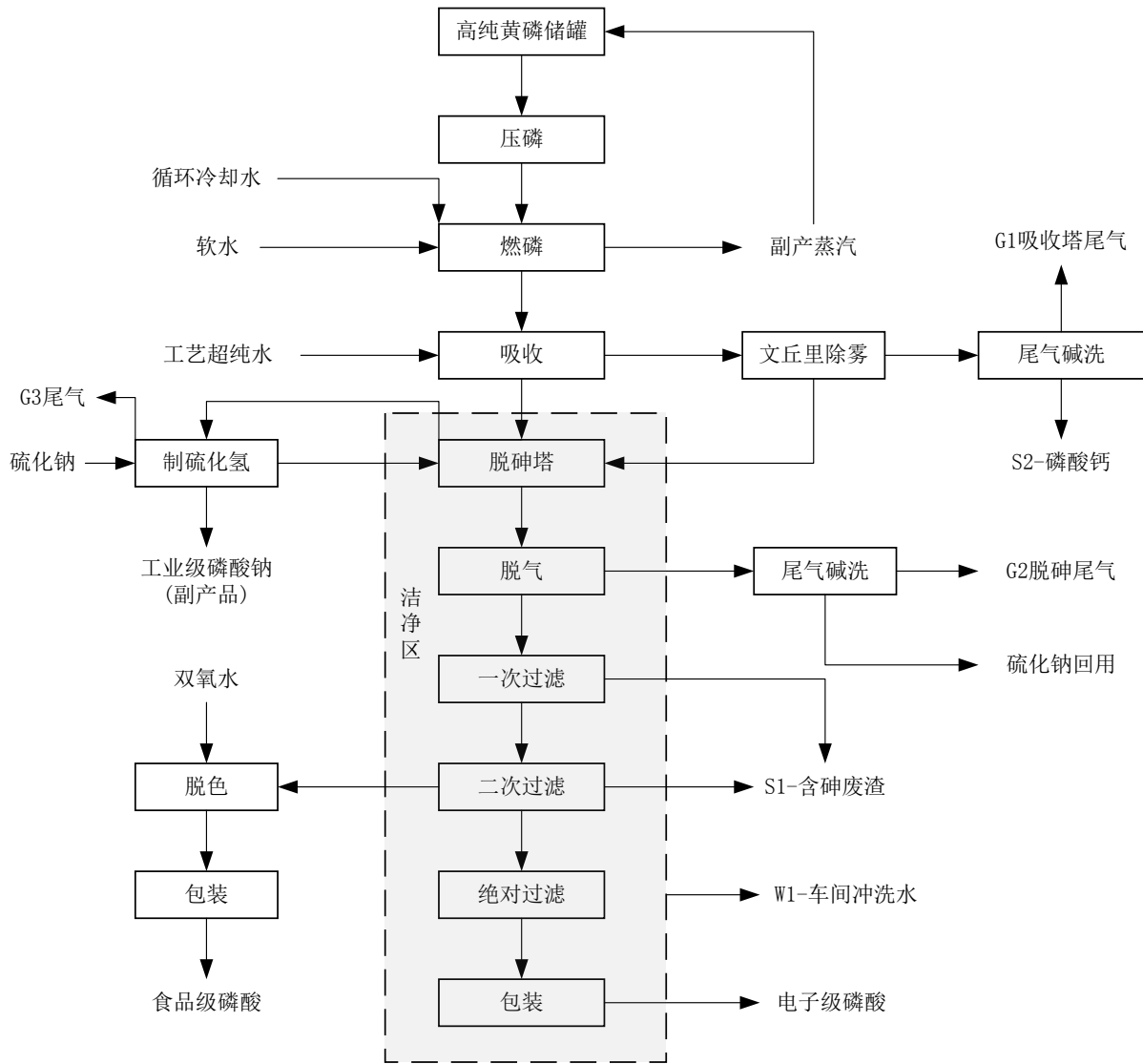


图 3.4-2 电子级磷酸和食品磷酸生产工艺流程图

1.1.2 电子级包装桶生产工艺

(1) 塑料注射成型过程

塑料注射成型过程是借助螺杆（或柱塞）的推力，将已塑化好的塑料熔融体射入闭合的模腔内，经冷却固化定型后开模即得制品。生产工艺流程见图3.4-3。

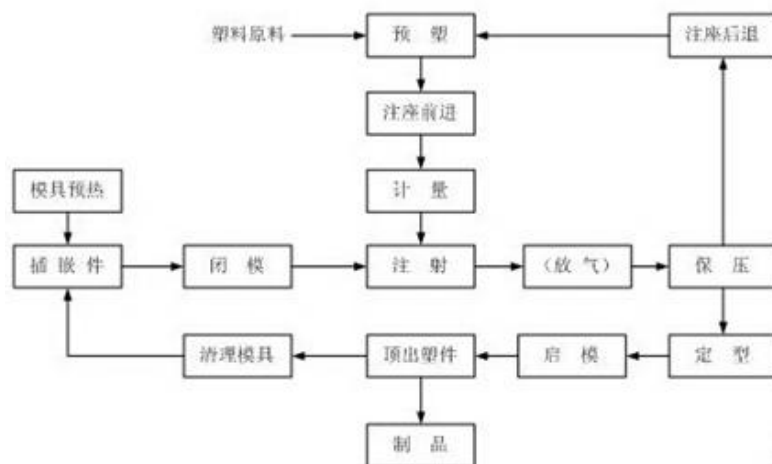


图 3.4-3 塑料注射成型过程工艺流程图

(2) 包装桶生产工艺流程概述

对购进原料经干燥后（如果存储恰当则无须干燥）通过自动上料机送至注塑机的料筒内，料筒受控温电加热系统加热后，原料由于受热成为熔融体，再通过液压传动系统将熔融物料注射到模具中定型，按要求将定型粗品修整、检验加工成包装桶。

电子磷酸包装桶的生产需要在ISO Class4级洁净区内进行，工艺过程见图3.4-4。

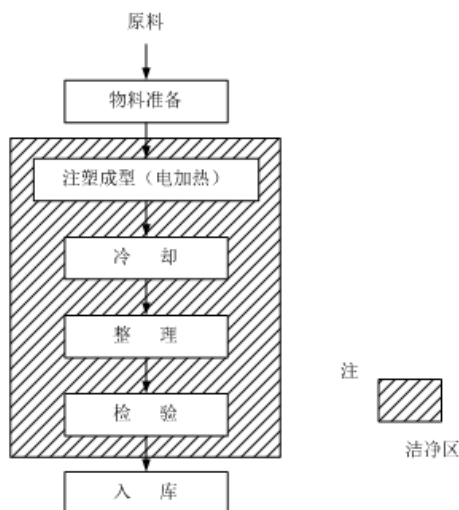


图 3.4-4 电子磷酸包装桶生产工艺流程图

1.1.3 铝-刻蚀液生产工艺

利用原料进料泵直接从IBC桶中抽取一定量的硝酸、醋酸至混配槽，由管道直接输送需要量的磷酸、超纯水至混配槽，利用混酸泵打循环混合，混合均匀后通过混酸泵打

入 20m^3 的铝蚀刻液成品罐暂存，经成品泵、过滤器至吨桶灌装；或直接打入成品槽车外运。铝蚀刻液生产工艺流程见图3.4-5。

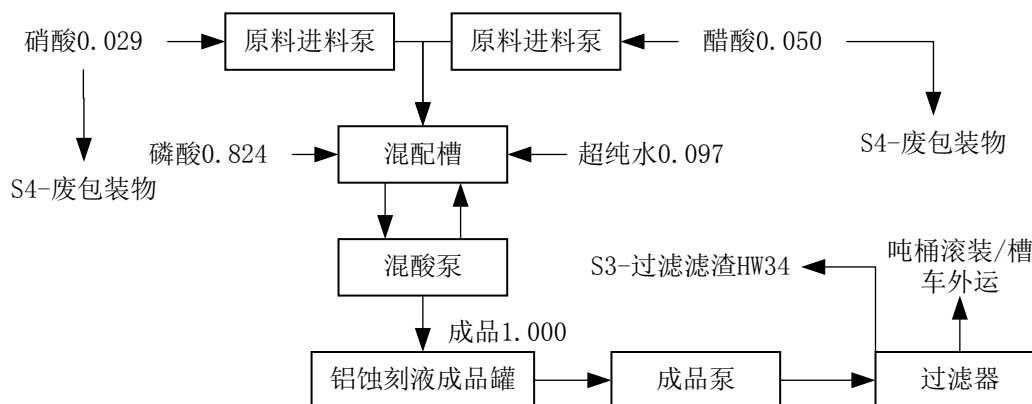


图 3.4-5 铝蚀刻液生产工艺流程图

1.1.4 ITO-刻蚀液

利用台秤称好所需要的草酸量，由投料口直接投入全容积为 6m^3 ITO混配槽，将超纯水用蒸汽加热至 80°C ，由超纯水泵输送需要量的超纯水至该混配槽，采用钢衬PFA搅拌器搅拌混合，混合均匀后通过过滤器、草酸溶液泵打入 20m^3 的铝-蚀刻液成品槽，经成品泵、过滤器至吨桶灌装，所有设备管线均为内衬氟塑料材质。ITO蚀刻液生产工艺流程见图3.4-6。

1.1.5 溶剂混配液生产工艺

利用原料进料泵直接从IBC桶中抽取一定量的DMSO、MEA至溶剂混配槽，利用溶剂混配泵打循环混合，混合均匀后通过溶剂混配泵打入 20m^3 的溶剂成品槽，经成品泵、过滤器至IBC吨桶灌装，所有DMSO管线为316L材质，MEA及混酸设备管道均为内衬氟塑料材质。电子级有机溶剂生产工艺流程见图3.4-7。

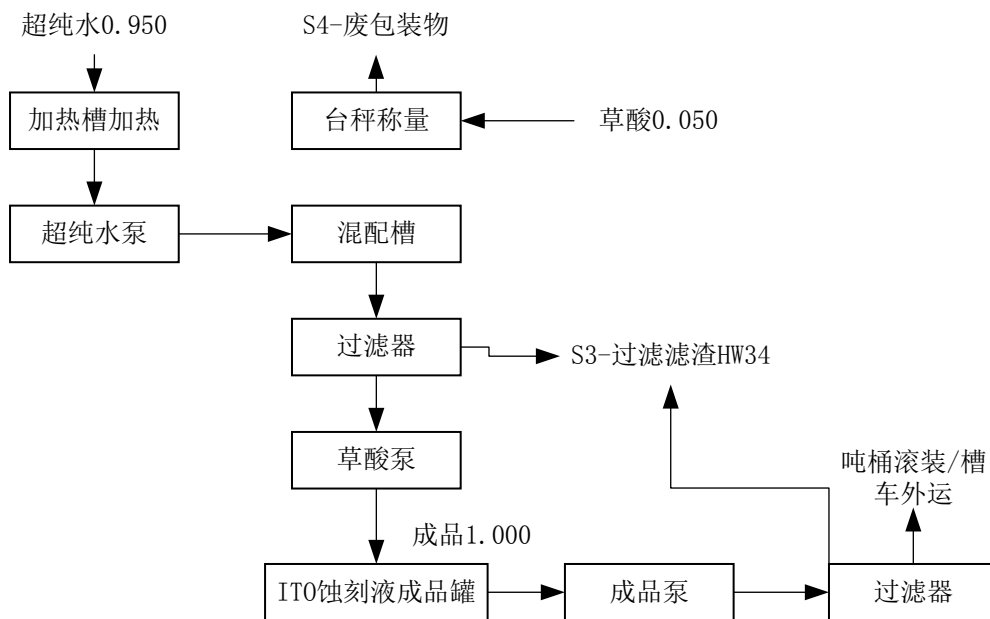


图 3.4-6 ITO 蚀刻液生产工艺流程图

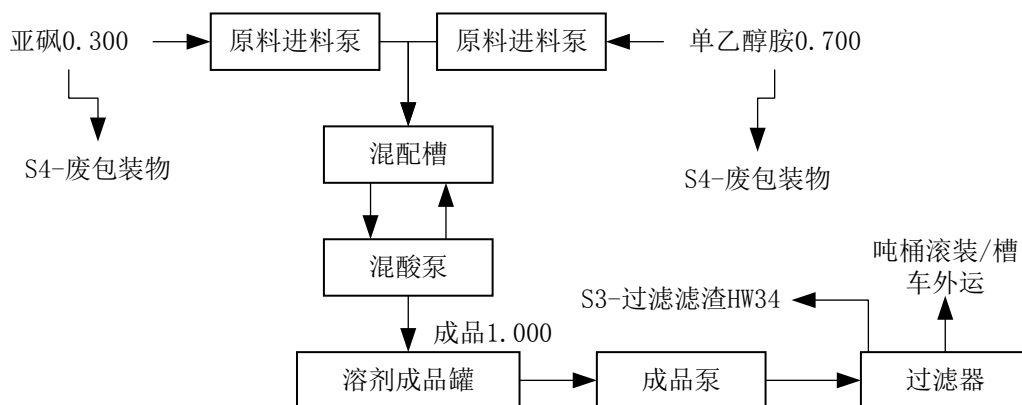


图 3.4-7 电子级有机溶剂生产工艺流程图

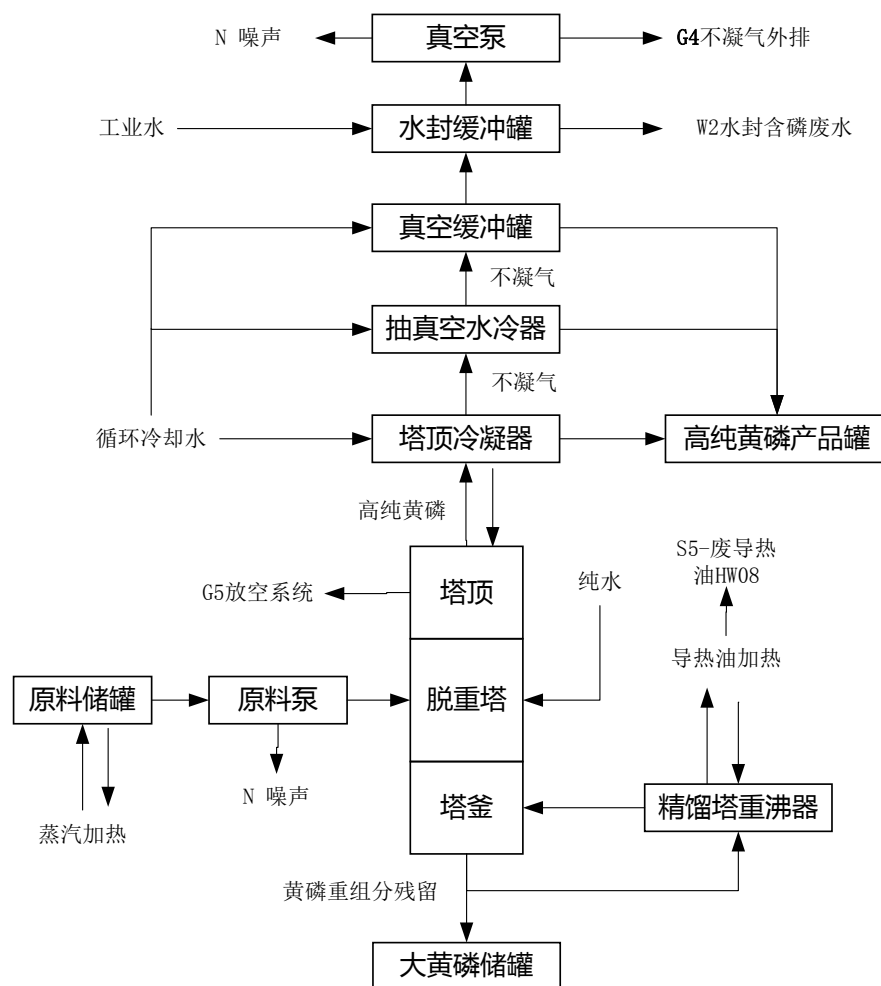
1.1.6 高效连续化生产高纯黄磷技术开发与应用项目生产工艺

项目将原料黄磷（磷含量为 99.9%）提纯后，可年产 7200 吨 5N 级（磷含量为 99.999%）以上高纯黄磷，可为电子级磷酸生产提供高纯度原料，解决电子级磷酸指标要求高的问题，从生产原料商来提高产品品质。

本项目生产的电子磷酸专用黄磷是专供公司电子磷酸装置。工艺设计的理念是根据高纯黄磷中各组成的不同物理性质实现其分离，其分离的核心是实现高纯黄磷中黄磷和轻、重组分的分离。该工艺采用普通减压精馏进行分离。是一物理分离过程，主要设备

为脱重塔。首先黄磷原料经原料储罐后由原料泵送到脱重塔中部（第 3 和第 4 段填料之间）。脱重塔为填料塔，6 段 4 米填料。塔底采用 240℃ 导热油作为热源。经精馏切割，塔顶高纯黄磷在脱重塔塔顶冷凝器中冷凝至 70℃，一部分在重力作用下自流返回脱重塔塔顶，其余的一部分自流入黄磷产品罐，不合格产品则送至大黄磷储罐。塔顶压力采用分程控制，由真空泵自塔顶冷凝器抽真空实现(若超过工艺要求压力则需补入氮气升压)，不凝气经抽真空水冷器冷凝至 65℃ 后进入真空缓冲罐。塔釜物料经泵升压后送出界区或大黄磷储罐。

高纯黄磷生产工艺流程见图 3.4-2。



1.1.1 电子级硫酸生产工艺流程说明

项目拟采用气体吸收法来生产电子级硫酸。

1.1.1.1 工艺流程说明

外购液态 SO_3 经槽车运输至项目新建的液态 SO_3 储罐。生产时，液态 SO_3 经管道送入气化器，经汽化器汽化后进入到电子级硫酸吸收塔底部，在吸收塔内逆流向上，被吸收塔顶部顺流而下之循环硫酸吸收，与超纯水（由兴福公司现有超纯水制备系统提供）反应成为硫酸，随循环硫酸回到硫酸槽。

硫酸槽内硫酸被硫酸泵输出，定量硫酸被送到吸收塔顶部当循环硫酸，电子级硫酸吸收塔内使用超纯水（由兴福公司现有超纯水制备系统提供）对气态 SO_3 进行吸收，吸收液经循环水（由自建循环水站提供）冷却后，送汽提塔，通入压缩空气对吸收酸进行进一步提纯，气提后的吸收液经过滤器过滤（保安过滤）后即得到项目产品电子级硫酸，通过管道输送至电子级硫酸储罐。

根据客户需要选择槽车或桶装无尘室进行灌装，灌装前需使用电子级硫酸精滤器再进行一次保安过滤。气温较低时，储罐还需采用热水槽进行保温（热源为蒸汽）。项目蒸汽、循环水等与物料均为间接接触。

吸收塔内两级稀硫酸洗涤吸收的 SO_3 吸收率可达 99.95%，剩余少量未被吸收的硫酸尾气（主要污染物为硫酸雾）送配套建设的尾气洗涤塔，经两级稀硫酸洗涤吸收后通过 21m 高排气筒排放（内径 0.1m），尾气洗涤吸收过程中产生的稀硫酸返回 SO_3 吸收塔用于吸收气态 SO_3 生产产品电子级硫酸。

1.1.1.2 电子级硫酸生产工艺流程及主要排污节点图

项目电子级硫酸生产工艺流程及主要排污节点见图 5.1-1。

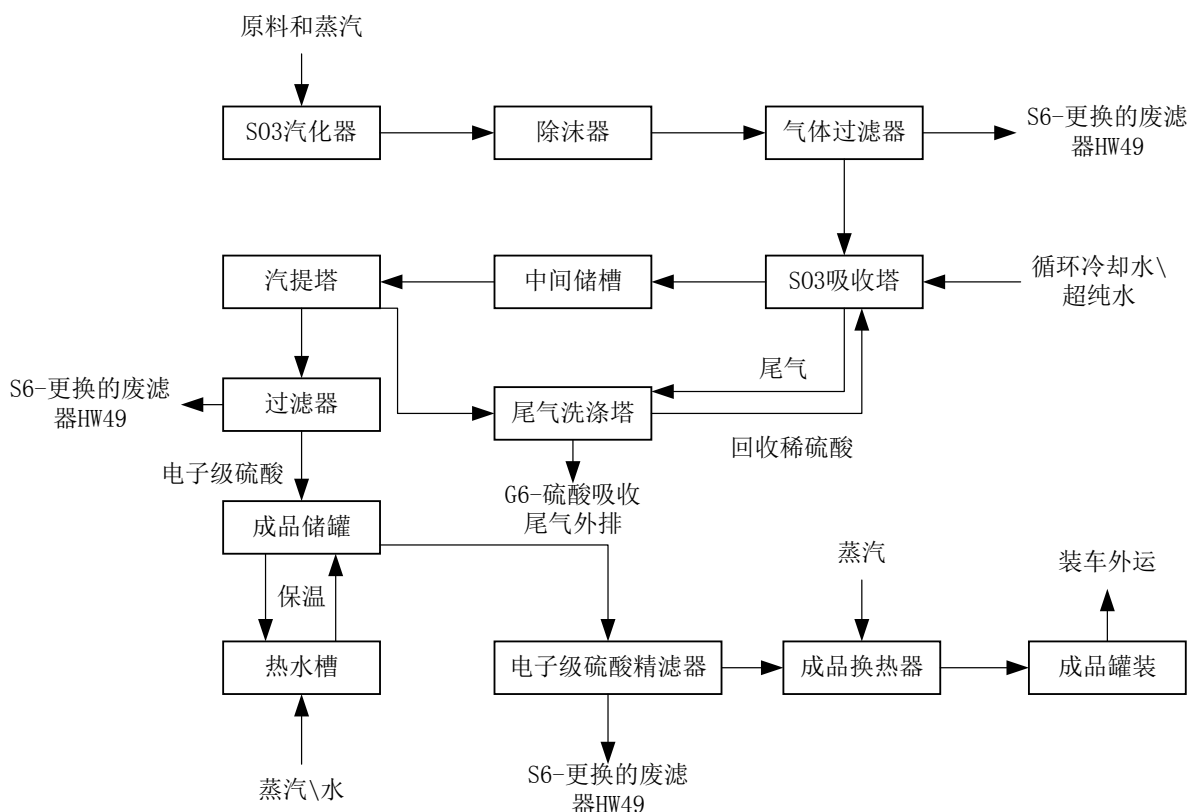


图 5.1-1 项目生产工艺流程及主要排污节点图

2.3.2. 现有工程产污环节

兴福公司已建、在建项目主要产污环节及污染物见表 3.5-1、表 3.5-2。

表 3.5-1 兴福公司已建项目产污节点及污染防治措施一览表

类别	产污环节		性质	主要污染因子	污染防治措施
废气	电子级磷酸项目	G1-吸收塔尾气	有组织	P ₂ O ₅	文丘里除雾+碱洗塔碱液吸收，32m 高排气筒外排
		G2-脱砷尾气	有组织	H ₂ S	碱洗塔碱液吸收，32m 高排气筒外排
		G3-制硫化氢装置废气	无组织	H ₂ S	加强管理，落实 50m 卫生防护距离
		G4-洁净车间空气净化系统排气	无组织	TSP	加强管理，落实 50m 卫生防护距离
	高纯黄磷项目	G5-脱重塔不凝气	有组织	P ₂ O ₅	二级冷凝+水封吸收后 20m 高排气筒排放
		G6-脱重塔放空空气	有组织	P ₂ O ₅	经放空分液罐回收后排空至大气
	电子级硫酸项目	G7-电子级硫酸吸收尾气	有组织	硫酸雾	两级稀硫酸洗涤吸收后通过 21m 高排气筒排放（内径 0.1m）
		G8-硫酸贮存、装卸过程中无组织挥发	无组织	硫酸雾	加强环境管理，严格操作规程
废水	电子级磷酸项目	W1-车间冲洗水		磷酸盐	进入污水处理站处理后回用
		W2-三次反冲洗水		SS、As	回用于 P ₂ O ₅ 水化吸收装置

		W3-磷酸尾气碱洗液		Na ₃ PO ₄ 、NaOH	与石灰乳生成磷酸钙沉淀后，回用于碱洗装置	
		W4-脱砷尾气碱洗液		Na ₃ PO ₄ 、Na ₂ S	浓缩后回用于脱砷工段	
		W5-纯水站反渗透排水		盐类	作为冷却水补充水	
	混配项目	W6-水封废水		——	氢氧化钠中和后作循环补充水	
	高纯黄磷项目	W7-水封废水		磷酸盐	经污水处理站处理后回用于公司循环水装置	
	电子级硫酸项目	W8-储罐、设备、地面清洗废水		pH、SS	经污水处理站处理后回用于公司循环水装置外循环系统补充水	
	生活污水				COD、NH ₃ -N	进入生活污水处理装置处理后用于绿化浇灌
固体废物	电子级磷酸项目	S2-磷酸钙沉淀	一般固废	磷酸钙	送磷肥厂作原料使用	
		S1-含砷废渣	危险废物 HW34	As ₂ S ₃	厂内临时贮存，定期送宜昌市危险废物集中处置中心进行安全处置	
	混配项目	S4-废包装材料	一般固废			废品回收公司收购
		S3-过滤滤渣	危险废物 HW34	滤渣		厂内临时贮存，定期送宜昌市危险废物集中处置中心进行安全处置
	高纯黄磷项目	S5-废导热油	危险废物 HW08	废油		厂内临时贮存，定期送宜昌市危险废物集中处置中心进行安全处置
	电子级硫酸项目	S6-更换的废滤器	危险废物 HW49	废滤器		厂内临时贮存，定期送宜昌市危险废物集中处置中心进行安全处置
	生活垃圾				生活垃圾	分类袋装，垃圾桶收集，劳务公司定期清运
噪声	厂内设备	水泵、物料泵、真空泵、风机、空压机、冷却塔等		LeqdB(A)	减震、消声、隔声、距离衰减	

2.4. 现有项目污染物治理及达标情况

2.4.1. 废气

2.4.1.1. 1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目（已建成、已验收）

（1）吸收塔尾气

黄磷在燃烧塔燃烧形成含P₂O₅浓度很高的气体，经水化塔吸收P₂O₅，绝大部分P₂O₅被吸收生成H₃PO₄，出水化塔气体进入文丘里除雾器用稀磷酸捕集酸雾，除下的磷酸返回制酸酸槽，经文丘里除雾后再导入碱洗塔进行碱洗，经32m高排气筒排空，主要污染物为P₂O₅。

（2）脱砷尾气

水化吸收后的磷酸，还含有微量的As，由于生产的产品是食品级磷酸，对As含量要求较高，项目采用硫化钠与中间磷酸制得硫化氢，再通入硫砷化塔除去粗磷酸中的As。除砷过程中会有H₂S尾气产生。该尾气经碱洗塔吸收处理后由文丘里除雾+碱洗塔碱液吸收，H₂S被碱液吸收后生成Na₂S，该吸收液经浓缩后用于脱砷工段循环使用，主要污染物为H₂S。

根据兴福公司1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目环评报告和竣工验收监测报告，其主要有组织废气污染物排放情况见表3.6-1。

表 3.6-1 磷酸项目废气排放情况一览表

废气来源	排放量(Nm ³ /h)	排放方式	污染物	排放		处理措施	排放标准	
				排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)		排放浓度(mg/m ³)	排放速率()
吸收塔尾气	7134.5	间断	P ₂ O ₅	5.52	0.28	文丘里除雾+碱洗塔碱液吸收	—	1.97
脱砷尾气	321	连续	H ₂ S	0.26	0.0006	碱洗塔碱液吸收	—	1.5

由表可知，兴福公司已建电子级磷酸项目吸收塔尾气的P₂O₅和脱砷尾气中H₂S排放速率均达到排放标准。

磷酸生产装置无组织排放硫化氢的验收监测结果见表3.6-2。

表 3.6-2 磷酸装置无组织排放废气监测结果统计表

项目	四周厂界处监测结果范围(mg/m ³)	标准限值(mg/m ³)	达标情况
H ₂ S	0.051~0.059	0.06	达标

监测结果表明：兴福公司厂界处无组织排放H₂S的监测浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准限值。

2.4.1.2. 1万吨/年电子级硫酸项目（已建成、已验收）

a.有组织废气：主要为吸收塔、汽提塔尾气，主要污染物为硫酸雾。，因气态SO₃极易被水吸收，电子级硫酸吸收塔内SO₃吸收率可达99.95%，剩余少量未被吸收的硫酸尾气（主要污染物为硫酸雾）送配套建设的尾气洗涤塔，经两级稀硫酸洗涤吸收后通过26m高排气筒排放（内径0.1m），尾气洗涤吸收过程中产生的稀硫酸返回SO₃吸收塔用于吸收气态SO₃生产产品电子级硫酸。

根据电子材料有限公司10000吨/年电子级硫酸项目竣工验收监测报告。本项目硫酸

尾气采用洗涤塔经两级稀硫酸洗涤吸收后通过26m 高排气筒排入大气环境。本次验收于废气处理设施出口设置一个废气监测点。根据监测结果,洗涤塔废气排放量为 $1106\text{Nm}^3/\text{h}$ (合约722.88 万 Nm^3/a ,洗涤塔年运行时间7200h), 硫酸雾最大实测排放浓度为 $18.6\text{mg}/\text{Nm}^3$, 排放量为 $0.120\text{t}/\text{a}$ 。根据《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表5 新建企业大气污染物排放浓度限值标准评价, 项目硫酸雾排放浓度均达标。

表7-1 硫酸尾气监测结果表

监测点位	监测项目	监测日期	监测结果 (mg/Nm^3)				执行标准标准值	去除效率%
			1	2	3	最大值		
废气出口	废气排放量 Nm^3/h	2017.8.10	958	1106	958	1106	/	/
		2017.8.11	1098	951	951			
	硫酸雾实测浓度 mg/Nm^3	2017.8.10	18.6	15.9	15.9	18.6	30	/
		2017.8.11	17.6	15.2	15.8			
	硫酸雾排放速率 kg/h	2017.8.10	0.018	0.018	0.016	0.019	/	/
		2017.8.11	0.019	0.014	0.015			

b.无组织废气: 原料 SO_3 装卸及产品电子级硫酸贮存、装卸过程中无组织挥发的少量硫酸雾。在各液体 SO_3 储罐上设置集气装置, 收集后的气态 SO_3 用管道送至吸收塔, 经循环硫酸吸收生产产品电子级硫酸, 以减少贮存过程中的无组织排放。

根据湖北兴福电子材料有限公司10000 吨/年电子级硫酸项目竣工验收监测报告。按照规范要求在上风向和下风向设置工艺废气无组织废气监测点位, 据现场调查, 电子级硫酸生产项目在 SO_3 液体原材料在装卸、使用过程中均会产生挥发、跑冒问题以无组织方式排入大气环境。本次验收监测开展与项目排污相关的硫酸雾。根据本次验收4 个无组织废气测点的监测结果, 设置的4 个无组织废气监测点的硫酸雾最大浓度值均达到《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表8 企业边界大气污染物无组织排放限值要求, 达标率均为100%。具体监测结果见表7-3。

表 7-3 工艺无组织废气监测结果表 (单位 : mg/Nm³)

检测点位	检测项目	检测日期	检测时间	检测结果	最大值	执行标准
1#	硫酸雾	2017.8.10	09:00-10:00	0.015	0.019	0.3
			11:00-12:00	0.019		
			15:00-16:00	0.017		
			16:00-17:00	0.012		
		2017.8.11	09:00-10:00	0.014	0.018	0.3
			11:00-12:00	0.018		
			15:00-16:00	0.016		
			16:00-17:00	0.012		
2#	硫酸雾	2017.8.10	09:00-10:00	0.02	0.025	0.3
			11:00-12:00	0.022		
			15:00-16:00	0.025		
			16:00-17:00	0.025		
		2017.8.11	09:00-10:00	0.021	0.023	0.3
			11:00-12:00	0.023		
			15:00-16:00	0.023		
			16:00-17:00	0.018		
3#	硫酸雾	2017.8.10	09:00-10:00	0.021	0.027	0.3
			11:00-12:00	0.027		
			15:00-16:00	0.022		
			16:00-17:00	0.024		
		2017.8.11	09:00-10:00	0.023	0.027	0.3
			11:00-12:00	0.027		
			15:00-16:00	0.024		
			16:00-17:00	0.024		
4#	硫酸雾	2017.8.10	09:00-10:00	0.022	0.024	0.3
			11:00-12:00	0.024		
			15:00-16:00	0.02		
			16:00-17:00	0.02		
		2017.8.11	09:00-10:00	0.018	0.022	0.3
			11:00-12:00	0.019		
			15:00-16:00	0.022		
			16:00-17:00	0.02		

根据监测结果,无组织排放监测点能够达到相关标准。

2.4.2. 废水

(1) 生活废水

根据湖北兴福电子材料有限公司 10000 吨/年电子级硫酸项目竣工验收监测报告。公司生活废水经原微动力污水处理装置处理后用于公司绿化浇灌，不外排。本次验收于生活废水微动力污水处理装置出口设一个废水监测点，根据监测结果，各主要监测因子日均值浓度均达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化用水水质标准要求。

表 2.5-2 生活废水监测结果统计表 单位：mg/L(pH 值除外)

监测项目	监测日期	监测结果					排放标准
		1	2	3	4	均值	
PH	2017.8.10	7.03	7.08	7.08	7.05	/	6-9
	2017.8.11	7.02	7.03	7.03	7.08		
BOD	2017.8.10	12.2	13	12.6	12.8	12.7	20
	2017.8.11	13.6	13	12.4	12.8	13	
LAS	2017.8.10	0.132	0.125	0.129	0.145	0.133	1
	2017.8.11	0.14	0.149	0.155	0.141	0.146	
氨氮	2017.8.10	11.2	11.9	10.5	10.2	11	20
	2017.8.11	13.6	13	12.4	12.8	13	
SS	2017.8.10	29	33	35	31	32	/
	2017.8.11	25	29	36	30	30	

(1) 污水处理站

项目废水主要为制水系统浓水、储罐、生产设备和车间地坪冲洗废水，其中储罐、生产设备和车间地坪冲洗一年仅排放两次。项目废水直接排入兴福公司 120t/d 的污水处理站处理后作为补充水用于公司现有循环水装置外循环系统凉水塔，不外排。

根据监测结果表,该兴福材料有限公司污水处理站出口水中,各监测指标日均值浓度值均达到《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求。

表 7-5 污水处理站出口水质监测结果表 单位：mg/L(pH 值除外)

监测点位	监测项目	监测日期	监测结果					排放标准
			1	2	3	4	均值	
污水处理站出口	PH	2017.8.10	6.11	6.32	6.21	6.15	/	6-9
		2017.8.11	6.13	6.18	6.2	6.2		
	SS	2017.8.10	5	6	5	5	5	20
		2017.8.11	4	6	5	5	5	

根据监测报告，现有项目水污染物排放浓度能够达到相关标准。

2.4.3. 固体废物

现有工程产生的固体废物主要为：活性炭渣、粗品亚磷酸中固体杂质、废原料桶和生活垃圾。

根据竣工验收报告，工业固体废物年产量为 7 吨，送宜昌市危险废物集中处置中心回收处置，废原料桶 10 个，由出售厂家回收处理；生活垃圾年产生量为 3 吨，送垃圾处理场处理，固体废物排放总量为“0”。

硫酸项目固体废物主要为各类保安过滤更换的过滤器（HW49）及设备维修过程中产生的废机油（HW08），均属于危险废物，拟利用公司现有危废暂存库房（4.3m×3.5m×4m）进行临时贮存，定期交具有相应危险废物处理资质的单位进行安全处置。

根据建设方提供的资料，兴福公司现有危废暂存库房已按《危险废物贮存污染控制标准》相关要求设有围堰，对地面、围堰、墙面进行了防腐处理，地面还采取了相应的防渗漏措施；库房总可用容积约 20m³，目前主要用于暂存磷酸装置含砷废渣及混配装置过滤滤渣，已占用该库房容积约 8m³，剩余可用容积约 12m³，可满足项目危废临时贮存需求，目前存放的危险废物中也没有与本项目产生各类危险废物不相容的。

综上所述，项目危险废物利用公司现有危废暂存库房进行临时贮存是可行的。

1.1.1.3 生活垃圾处置

根据建设方提供的资料，项目不新设办公生活设施、不新增劳动定员，无新增生活垃圾产生。

2.4.4. 噪声

项目生产中噪声主要来源于生产设备、各类泵、真空机组等，通过设备选型和隔声、消声减振等措施，降低噪声的影响。根据湖北兴福电子材料有限公司 10000 吨/年电子级硫酸项目竣工验收监测报告。各监测点在生产期间的噪声值见表 2.5-4。

表 2.5-4 厂界噪声监测结果统计表 单位[dB(A)]

编号	监测点位	2017. 8. 10		2017. 8. 11	
		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	厂界东侧	60.1	52.0	60.8	53.6
2	厂界东北侧	61.2	53.3	60.6	53.9
3	厂界北侧	60.0	54.0	60.8	54.5

4	厂界西北侧	57.6	50.1	58.9	50.0
5	厂界西侧	56.1	50.6	57.2	50.2
6	厂界西南侧	56.5	50.1	56.9	50.3
7	厂界南侧	54.0	50.1	55.7	50.1
8	厂界东南侧	55.6	50.7	55.9	51.2
执行标准 (GB12348-2008) 3		65	50.7	65	55

由表 2-8 监测结果可知, 建设项目区域厂界 8 个噪声点监测结果中, 昼间等效声级值在 54.0~61.2 之间, 夜间等效声级范围值在 50.0~54.5 之间; 昼间及夜间监测值均在 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》之 3 类标准限值范围内。

2.4.5. 现有项目污染物产生、治理及排放情况汇总

根据现有项目环境影响评价报告书及验收现场核实情况, 厂区污染物产生情况及排放情况汇总详见表 2.5-5 中所示。

表 2.5-5 现有项目主要污染治理措施及污染物排放情况

类别	污染源	污染物	产生情况		治理措施	排放情况			达标情况	排放方式
			浓度 mg/l	产生量 t/a		浓度 mg/l	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
废水	三次反冲洗水	SS、As	/	/	回用于 P ₂ O ₅ 水化吸收装置, 不外排	/	/	0	达标	排放方式
	磷酸尾气碱洗液	Na ₃ PO ₄ 、NaOH	/	/	与石灰乳生成磷酸钙沉淀后, 回用于碱洗装置, 不外排	/	/	0		
	脱砷尾气碱洗液	Na ₃ PO ₄ 、Na ₂ S	/	/	浓缩后回用于脱砷工段, 不外排	/	/	0		
	纯水站反渗透排水	盐类	/	/	经污水处理站处理后回用于公司循环水装置, 不外排	/	/	0		
	水封废水	磷酸盐	/	/		/	/	0		
	储罐、设备、地面清洗废水	pH、SS	/	/	/	/	/	0		
	生活废水 330m ³ /a	COD、氨氮、总磷	/	/	处理后用于厂区绿化, 不外排	/	/	0		
废气	硫酸尾气 1106Nm ³ /h	硫酸雾	/	/	经两级稀硫酸洗涤塔洗涤吸收后通过 26m 高排气筒排	18.6 mg/Nm ³	0.019	0.120	(GB2613 2-2010)表 5	连续
	吸收塔尾气 7134.5 Nm ³ /h	P ₂ O ₅	/	/	文丘里除雾+碱洗塔碱液吸收经 32m 高排气筒排空	5.52 mg/Nm ³	0.039	0.28	排放速率 ≤ 1.97 kg/h	间断
	脱砷尾气 321 Nm ³ /h	H ₂ S	/	/	碱洗塔碱液吸收	0.26 mg/Nm ³	0.00008	0.0006	排放 速率≤1.5 kg/h	连续

	脱重塔不凝气 150 Nm ³ /h	P ₂ O ₅	/	/	二级冷凝+水封处理 经 20m 高排气筒排 空	5.13 mg/Nm ³	0.00077	0.006	排放速率 ≤ 1.02 kg/h	间断
噪声	生产设备	噪声	85~90dB(A)		隔声、吸声、减震	<55dB(A)			达标	连续
固体 废物	含砷废渣 HW34		/		送有资质单位处置	—	0	达标	/	
	过滤滤渣 HW34		/			—	0			
	废导热油 HW08		/			—	0			
	更换的废滤器 HW49		/			—	0			
	磷酸钙沉淀		/		磷肥厂作原料使用	—	0			
	废包装材料		/		废品回收公司收购	—	0			
	生活垃圾		/		劳务公司定期清运	—	0			

2.4.6. 现有项目总量控制符合性分析

(1) 现有总量控制指标

2015年7月13日，宜昌市环境保护局为湖北兴福电子材料有限公司换发了排污许可证（证书编号：E-属-15-00003，有效期限：2015年7月13日至2018年7月12日），根据该排污许可证，兴福公司总量控制指标为五氧化二磷 12.81t/a、硫化氢 0.133t/a。

(2) 总量控制指标符合情况

兴福公司现有及在建项目污染物排放总量符合情况见表 3.6-5。

表 3.6-4 兴福公司现有项目污染物排放总量符合情况

类别	污染物名称	已建项目排放总量	控制总量	总量指标符合性
废水	废水量 (×10 ⁴ m ³ /a)	0	0	符合
	COD (t/a)	0	0	符合
	NH ₃ -N (t/a)	0	0	符合
	总磷 (t/a)	0	0	符合
废气	P ₂ O ₅ (t/a)	0.286	12.81	符合
	H ₂ S (t/a)	0.0006	0.133	符合
	硫酸雾 (t/a)	0.12	/	符合
固体 废物	工业固废 (t/a)	0	0	符合
	生活垃圾 (t/a)	0	0	符合

根据上表，兴福公司现有及在建工程主要污染物排放量可控制在现有总量指标允许范围内。

2.5. 现有项目存在的环保问题及“以新带老”整改措施

2.5.1. 现有项目存在的环保问题

(1) 尾气洗涤工段末端碱洗产生碱洗废液，造成污水站处理成本较高。

(2) 除砷工段采用硫化氢与磷酸中的砷反应生成硫化砷来实现脱砷，为确保砷的尽量脱除，需通入过量硫化氢，这样就造成了恶臭气体硫化氢尾气的排放，造成了环境的二次污染。

(2) 公司蒸汽冷凝水按原环评是直接通过雨水管网外排，但根据实际生产，其水质完全可满足循环冷却水的需要，造成了水资源浪费，冬季循环水回用效率不足。

2.5.2. “以新带老”整改措施

(1) 根据同行经验，将末端碱洗改成二级水洗，产生的磷酸返回生产系统，可避免废液产生，且经文丘里除雾和二级水洗后的尾气满足环保要求，改造后经宜昌市环境保护监测站监测尾气中五氧化二磷速率为 0.417kg/h，远小于 1.97kg/h 的排放标准。符合国家节能减排政策。

(2) 在生产食品级磷酸时采用集团公司自产的食品级五硫化二磷直接与磷酸反应进行脱砷，这样避免了过剩硫化氢的排放，减少了环境污染。

(3) 根据实际情况，公司蒸汽冷凝水收集后改用于凉水塔外喷淋补水，污水回用效果更好，且解决了冬天回用效率不足的问题。

3. 技改项目工程概况

3.1. 工程概况

项目名称：湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目。

建设单位：湖北兴福电子材料有限公司

建设性质：技改

建设内容：进行技术升级改造，在提高产品品质的前提下，产能保持 10000 吨/年电子级磷酸不变，新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设“一步法”水合塔厂房及配套设备基础，其它公辅工程和环保设施依托现有。

项目计划进度：计划开工时间 2019 年 7 月，计划试生产时间 2020 年 7 月；

项目总投资：本项目总投资约为 2878 万元，其中环保投资 65 万元，环保投资占总投资额的 2.26%。

登记备案情况：2018 年 8 月 28 日由宜昌市猇亭区发展和改革局进行登记备案，登记备案项目代码：2018-420505-26-03-058386。

建设地点：宜昌市猇亭区猇亭大道 66-3 号公司现有场地。项目地理位置详见图 3.1-1。

行业类别：C2619 其他基础化学原料制造

本项目占地面积 80m²，总建筑面积 240.8m²。

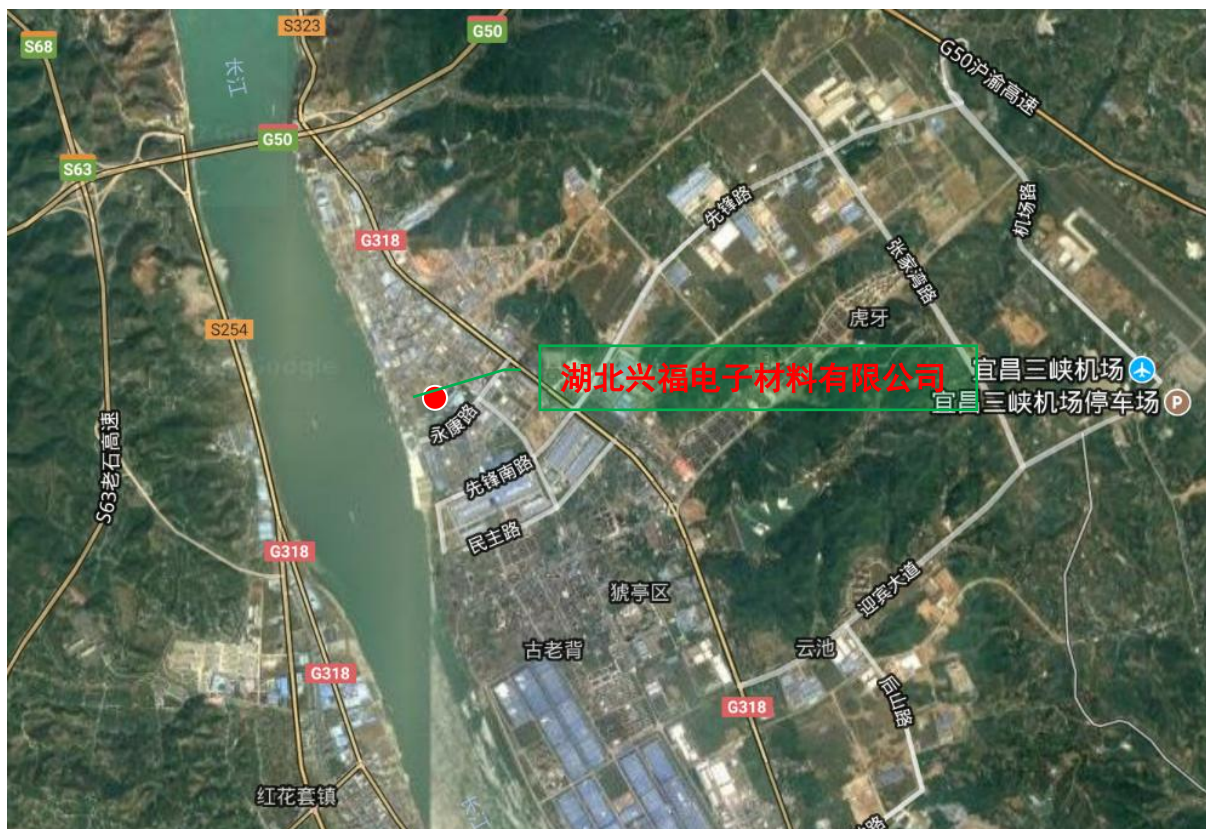


图 3.1-1 技改项目地理位置图

3.2. 产品方案及质量标准

目前国际领先水平的电子级磷酸产品质量指标是：铁（Fe）含量 ≤ 10 ppb，砷（As）含量和锑（Sb）含量 ≤ 2 ppb。而兴福公司目前的质量水平则是：铁（Fe）含量 ≤ 30 ppb，砷（As）含量和锑（Sb）含量 ≤ 5 ppb，距离国际领先水平还有差距。

根据国内热法磷酸行业企业现状，结合本项目磷酸生产工艺及产品质量提升的要求。电子级磷酸及食品级磷酸产品的理化指标分别见表 3.2-1 和表 3.2-2 所示。

表 3.2-1 电子级磷酸产品理化指标

项目	指标
外观	无色透明或略带浅色稠状液体
含量 (P_2O_5) (%)	63.0~68.0
熔点 ($^{\circ}C$)	35.0~42.3
硝酸盐 (NO_3) (ppm)	≤ 5
硫酸盐 (SO_4) (ppm)	≤ 5
氯化物 (Cl) (ppm)	≤ 5
锑 (Sb) (ppb)	≤ 2
砷 (As) (ppb)	≤ 2
铁 (Fe) (ppb)	≤ 10

食品级磷酸理化指标

项目	指标
外观	无色透明或略带浅色稠状液体
磷酸 (H ₃ PO ₄) 的质量分数 (%)	75.0~86.0
砷 (以 As 计) 的质量分数 (%)	≤0.00005
重金属 (以 Pb 计) 的质量分数 (%)	≤0.0005
易氧化物 (以 H ₃ PO ₄ 计) 的质量分数 (%)	≤0.012

3.3. 工作制度及工作定员

技改项目不新增员工，总定员 33 人，由建设单位统一安排。本项目主要生产装置采用连续操作，年工作日 300 天，每班 12 小时，四班二运转制运作，管理人员为白班。总定员见表 11-1。

表 11-1 劳动定员

序号	岗位或工段	定员
1	管理人员	5
2	调度	4
3	班长	4
4	现场巡检	12
5	DCS 控制	4
6	分析化验	4
合计		33

3.4. 技改项目与现有工程的依托关系

本工程主要包括：生产车间、综合楼，仓库，储罐区，泵棚，循环水消防泵房、备件库，循环水池、消防水池，事故池、污水处理池，地磅等建构物。技改项目主要建设内容及与现有工程依托关系详见表 3.4-1。

表 3.4-1 技改项目与现有工程的依托关系一览表

类别	工程（车间）名称	技改项目建设内容	与现有工程的依托关系
主体工程	电子级磷酸生产车间	建设60 m ² 配套磷酸吸收塔厂房及相应设备基础，新增一个“一步法”磷酸吸收塔；配套新建管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等	其它电子级磷酸生产车间及食品级磷酸生产线设施不变。
	黄磷提纯精制车间	维持不变	依托现有黄磷提纯车间生产的5N级高级黄磷作为本项目主要原材料
	混配车间	维持不变	依托现有布置于包装桶原料仓库内的三条电子级混配生产线生产特定产品
辅助工程	卸磷厂房	维持不变	依托现有卸磷设施

		包装桶生产车间	维持不变	依托现有包装桶生产车间ISO Class1000级洁净区内生产的电子级化学品包装桶作为最终产品包装材料
		泵房	维持不变	依托现有泵房
	贮运工程	仓库与罐区	维持不变	黄磷地下保温储槽；包装桶原料仓库；电子级磷酸仓库；食品磷酸仓库；磷酸罐区；成品罐均依托现有
公用工程	给水	新鲜水	新建“一步法”磷酸吸收塔配套的给排水管道，其它维持不变	依托现有兴发集团宜昌精细化工园区现有水泵房取水
		超纯水制备		1座30m ³ /h二级反渗透+EDI水处理工艺制备超纯水，产水18m ³ /h，目前实际使用约5m ³ /h（电子级磷酸项目3m ³ /h、电子级混配项目2m ³ /h）
		软水制备		依托现有，规模为10m ³ /h，位于制水站内。供热法磷酸装置特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能副产蒸汽使用。原水为新鲜水。
		电子级磷酸循环水系统		依托现有循环水站，含8台CDBL ₃ 系列超低噪声型逆流玻璃钢冷却塔，循环水量1000m ³ /h
		电子级混配循环水系统	维持不变	利用现有电子级磷酸装置区冷水循环冷却水，循环水量为100 m ³ /h
	供电	供电设施	新建“一步法”磷酸吸收塔配套设施柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，其余维持不变	电源依托公司现有变电房（6kV电源从楚磷公司总变引入）
	供热	蒸汽供应	新建配套换热器	利用本项目“一步法”磷酸吸收塔回收黄磷燃烧热能，副产蒸汽
	制冷	冷水机组	维持不变	依托现有，用于包装桶生产线
	供气	氮气洁净空气制备站	维持不变	依托现有高纯度空气系统及氮气系统
	排水工程	雨水、污水排放	维持不变	依托现有雨污分流系统；装置排出的地坪冲洗水，通过化工污水排水管引到厂区已建污水处理设施（120m ³ /d）处理后循环使用；生活用水经埋地式一体化
消防	消防泵房	维持不变	依托现有消防泵房	
环保工程	废水处理	生产废水	维持不变	依托现有污水处理站处理，主要采用“石灰乳中和沉淀+絮凝沉淀”工艺，循环回用，不排放；
		初期雨水	维持不变	收集后与磷酸尾气碱洗液、车间冲洗水一并经曝气、石灰乳中和、沉淀和反渗透处理后用于车间及厂区道路冲洗
		生活污水	维持不变	依托现有埋地式微动力处理装置处理
	废气处理	磷酸吸收塔尾气	技改提升	依托现有，末端碱洗改成二级水洗，其它维持不变；经文丘里除雾+二级水洗处理后经32m高排气筒排放
		除砷尾气	技改提升	生产食品级磷酸时采用集团公司自产的食品级五硫化二磷直接与磷酸反应进行脱砷，避免过剩硫化氢的排放；电子级磷酸经碱洗塔吸收处理后经25m高排气筒排放
		混配槽放空气	维持不变	采取水封处理
	固废处置	危险废物	维持不变	磷酸装置含砷废渣、混配装置过滤渣依托现有危废暂存库房（4.3m×3.5m×4m），可用容积约20m ³ 。
		一般固废	维持不变	综合利用；合理处置
		生活垃圾	维持不变	分类袋装，垃圾桶收集，劳务公司定期清运
	噪声治理	设备噪声	新增设备采取相应降噪措施；	消声、减震、距离衰减、隔声、绿化等
风险防范	事故废水	维持不变	依托现有应急池收集（占地面积280m ² 、容积约1600m ³ ）	
	防渗处理		生产车间及罐区地坪、生产废水输送管道、事故应急池等废水收集、处理设施表面均应防腐蚀防渗处理	

行政生活设施	办公	质检、办公室	依托现有
	餐厅	职工餐厅	依托现有；仅供职工就餐（餐食外送），不设厨房

3.4.1. 主体工程

本项目土建设计只有磷酸吸收塔厂房：建筑面积为 72 平方米，局部 5 层框架结构，火灾类别乙类。本建筑为钢筋混凝土框架结构，柱子及梁均为现浇钢筋混凝土，建筑物为开敞式建筑。在构造上有酸腐蚀作用的部位贴耐酸砖，防止酸对建筑结构的腐蚀；在生产中有易燃物质的部位，其相应部位的地面采用不发火花的地面。在消防疏散方面，洁净区均设有至少两个出口，疏散距离满足疏散要求。

3.4.2. 辅助工程

拟建项目的机、电、仪维修按小型维修考虑，大中型维修任务可以依托公司现有维修力量，本项目仅设置车间维修班组，其任务是承担日常的设备维修和电仪维修任务，保证生产装置和辅助设施正常稳定运行，负责生产设备的保养、维护和临时停车的维修。

3.4.3. 公用工程

3.4.3.1. 供电

包含湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目生产装置及辅助生产装置建、构筑物及其动力设备的配电、照明、防雷、接地。系统负荷等级为三级。本项目需用电负荷 855kW。采用集中控制方式，低压配电柜负责为车间用电设备提供 AC380/220V 电源，现场设按钮操作柱(洁净区域设洁净按钮操作柱)。

节电措施

本装置在电气设计中遵循《节约能源管理暂行条例》(1989.1.20. 能源部标准)电力工业实施细则的有关规定。

(1) 功率因数补偿

本装置变电所内低压侧均设电容器补偿装置，以确保功率因数为 0.92 以上。

(2) 电气设备和材料选型

本装置在电气设备和材料选型时，尽量采用节能设备和耗电少的电器元件。

主要电气设备

(1) 选择原则

按技术先进可靠、经济合理和环境条件进行选择。本装置在电气设备和材料选型时，尽量采用节能设备和耗电少的电器元件。

(2) 配电线路

变电所至各用电设备的电力电缆沿电缆桥架在界区内敷设或局部穿钢管明设及暗设。其他辅助设施的电力电缆视现场情况确定。照明配线采用电缆或电线穿钢管明设、暗设及电缆桥架敷设方式等。（洁净区域配线配管按洁净区规范要求执行）

电缆按电压、电流、允许电压损失及环境等条件选择。380V 电缆选用阻燃型铜芯聚氯乙烯、绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。控制电缆需要阻燃型聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆。

照明

照明灯具与照明配电箱的选择，按照环境要求用防腐灯具(洁净区域用洁净灯具、洁净照明箱)。

置于操作室内，办公室，配电室可用常规灯具。

防雷、接地及静电

生产装置车间及建构筑物，按二类防雷设置。其它按三类防雷设置。

配电室内装置均采用避雷器，对从线路侵入的雷击电波进行接地保护。对系统接地的型式本工程采用 TN-S 系统，将变压器的中性点与地直接连接，负荷侧的电气设备外露可导电部分则通过保护线（PE 线）与接地点连接，整个系统的中性线（N 线）和保护线（PE 线）是分开的，采用等电位联接。

电力变压器中性点接地、电气设备外壳接地和防雷设施接地，先按各自的要求考虑接地装置，然后可将它们连接在一起，构成统一的接地网。

3.4.3.2. 给排水

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目配套的给排水管网配置设计。本项目实施节水措施和清污分流。本装置采用循环水，以节约水资源，保护环境卫生；本装置系统为全封闭，没有外排污水，少量地面冲洗水会由污水沟进入污水池，待其达标后重复利用。装置一次用水量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。生产装置生产过程的污水主要为地面冲洗水，产生量 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

1、给水设计

猗亭工业园区现有公用工程的富余能力可满足本项目的用水。

厂区给水采用生产、生活及消防合一系统的供水方式，生产、生活及消防合用给水管接自本装置外原公司生产、生活及消防合用给水管，引入管管径为 DN200，生产、生活及消防给水管在厂区内布置成环状，环状管网管径为 DN200，以保证供水水压的平衡及消防用水的要求。厂区内现有环形生产、生活、消防合用给水管网，供水压力为 0.5MPa，干管管径为 DN200mm。

2、排水设计

本项目排水采用清污水分流制排水系统，分别设置雨水排水管网和化工排水管网。生产清洁下水、雨水就近直排附近的雨水、清净下水合流排水管网；装置排出的地坪冲洗水，通过化工污水排水管引到现有污水处理设施处理后循环使用；生活用水经调节池进入地埋式一体化生活污水处理设施处理达标后排放。

3 循环水

装置循环冷却水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，设计循环水量为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，选用 4 台 CDBL3 系列超低噪声型逆流玻璃钢冷却塔， $\tau = 28^\circ\text{C}$ ，冷却水量 $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ，进水温度 $t_1=37^\circ\text{C}$ ，出水温度 $t_2=32^\circ\text{C}$ ，风量 $84000\text{m}^3/\text{h}$ ，配用电动机功率 4.0kW。

4 管材选择

（1）给水管管材

DN \leq 80mm 采用无缝钢管

DN $>$ 100mm 采用焊接钢管

（2）排水管材

雨水排水管采用承插式或套接式钢筋混凝土排水管。

室内生活废水管采用 PVC-U 管。

化工废水管采用玻璃钢管。

（3）消防给水

本项目消防水系统采用生产、消防给水合流制给水系统，装置界区内设 DN200 环形生产、消防合用给水管网，厂区内消防管网布置成环状，管网上设室内外消火栓，室外消火栓沿道路敷设，布置间距小于 120m，装置界区设室外地上式消火栓，厂区内同一时间内火灾次数按 1 次计，消防用水量最大建筑工业磷酸厂房室外消火栓用水量为 25L/s，室内消火栓用水量为 10L/s，室内外消火栓总用水量为 35L/s。

厂区消防泵房内设消防供水泵：XBD6/45-150SLS 立式多级离心泵，二台（一用一备），流量 $Q=162\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=60\text{m}$ ，转速 $n=2900\text{r}/\text{min}$ ，功率 $N=45\text{KW}$ 。厂区内采用生产、消防合用的给水系统，主干管布置成环状，管径为 DN200，管材采用无缝钢管，法兰连接或焊接。

同时在生产车间及仓库分别设置一定数量的室内消火栓、手提式磷酸铵盐干粉灭火器或推车式磷酸铵盐干粉灭火器。同时依托宜昌市以及园区的消防力量协助灭火。

3.4.3.3. 供热

项目供热拟利用原有项目生产食品级磷酸时，特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能回收副产的蒸汽，根据现有生产情况可知，每吨食品级磷酸可回收 1.512t 蒸汽（ 170°C 、 0.6MPa ）（合计蒸汽产量约 3.024 万 t/a），除满足公司现有装置自身蒸汽消耗（电子级磷酸项目 12300t/a、电子级混配项目 280t/a、电子级硫酸项目蒸汽用量约 11200t/a。），每年还可外供蒸汽 6460t，可满足本项目用汽需求（t/a）。

3.4.3.4. 供气

电子级硫酸项目工艺所需压缩空气为仪表用气及氮气，用量为 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ；兴福公司现有 $1120\text{Nm}^3/\text{h}$ 的空气压缩机一台，可满足项目用气需求。

3.4.4. 总平面布置

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目位于宜昌市猇亭区兴发集团材料产业园区，具体地点是宜昌市小亭区猇亭大道 66-3 号，项目厂区东侧为湖北宝塔纸业有限公司，其它方向与湖北兴瑞硅材料有限公司相邻。

项目沿西北—东南方向布置。其中循环水、污水站、空压、配电、黄磷储罐、应急水池等公辅和环保设施布置于厂区西北一侧，办公楼布置于厂区中部、主厂房（含电子

级磷酸灌装、包装桶生产线、食品磷酸库、包装桶原料库、硫酸仓库) 布置于厂区东南一侧, 公辅设施与办公楼之间北向南依次布置卸磷站、磷酸厂房、电子级硫酸灌装车间和电子级硫酸厂房, 磷酸罐区位于卸磷站和主厂房之间。

本技改项目位于现有磷酸厂房, 原有燃磷和水合塔的“二步法”工艺用于生产食品级磷酸并联产蒸汽, 技改新增“一步法”磷酸燃烧水合塔一座用于提升现有电子级磷酸的质量品质, 总体产能保持年产 1 万吨电子级磷酸和 2 万吨食品级磷酸不变, 技改项目占地面积 72m², 具体位置见附图三项目厂区平面布置示意图。

3.5. 工程主要设备

技改项目主要生产设备可见表 3.5-1。

表 3.5-1 生产设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	材质	备注
1	一步法水合塔	Φ 3400*26800	台	1	316L+PTFE	
2	板式换热器	150m ²	台	3	SMO254	
3	列管换热器	/	台	1	/	
4	循环酸泵	60m ³ /h	台	19	CS+PTFE	
5	原料泵	5m ³ /h	台	1	316L	
6	循环冷水泵	400m ³ /h	台	1	304	
	黄磷喷枪	/	台	1	/	
7	原料槽	50m ³	台	1	316L	利旧
8	缓冲罐	8m ³	台	1	304+PTFE	利旧
9	成品槽	80m ³	台	3	304+PTFE	利旧

3.6. 原辅材料概况

3.6.1. 技改项目原辅材料消耗情况

技改项目原辅材料消耗情况见下表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 项目主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	单位	年消耗量	来源
1	5N 级高纯黄磷 P ₄ ≥99.999%	t/a	2713.833	目前外购 (以后由本公司新建的黄磷精制车间提供)
2	3N 级高纯黄磷 P ₄ ≥99.9%	t/a	5488.483	外购
3	硫化钠	t/a	78	外购
4	超纯水	m ³ /a		兴福公司现有纯水处理站

5	氮气	万 m ³ /a		兴福公司洁净空气氮气站
6	新鲜水	m ³ /a		园区供水站
7	电	万 kwh/a		园区供电站
8	副产蒸汽	t/a		依托兴福公司现有工程

3.6.2. 主要原辅材料的组分及执行标准

对比技术改造前，本项目电子级磷酸生产使用的黄磷原料纯度有较大提高，由 3N 级提高到 5N 级，5N 级高纯黄磷原料组分具体含量见下表 3.6-2 所示。

表 3.6-3 5N 级高纯黄磷组分一览表

序号	组分名称	单位	含量
1	黄磷 (P ₄)	%	99.999
2	As	%	0.00008
3	Fe	%	0.0004
4	S	%	未检出
5	Zn	%	0.00006
6	Cu	%	0.00003
7	Ni	%	未检出
8	有机杂质及其他	%	0.00043

注：数据来源于《磷化工》，《精制及高纯黄磷生产工艺研究初探》，作者：杨陆华，马新良 单位：云天化集团有限责任公司

3.6.3. 原辅材料化学品材料性质

项目所涉及的其它化学品材料性质见表 3.6-5。

表 3.6-5 化学品材料性质一览表

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒理毒性
黄磷 (P ₄)	又称白磷;CAS号: 12185-10-3;分子式: P ₄ ;分子量: 123.895;外观与性状: 白色至黄色蜡状固体, 有蒜臭味, 在暗处发淡绿色磷光。结构: 正四面体;密度: 1.82g/cm ³ ;熔点(°C): 44.1;沸点(°C): 280.5;相对密度(水=1): 1.88;相对蒸汽密度(空气=1): 4.42;饱和蒸汽压(kPa): 0.13(76.6°C);燃烧热(kJ/mol): 3093.2;临界温度: 721;引燃温度(°C): 30;溶解性: 不溶于水, 微溶于苯、氯仿, 易溶于二硫化碳。	是一种易自燃的物质, 接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片和碎屑接触皮肤干燥后即着火, 可引起严重的皮肤灼伤。其着火点为 40 °C, 但因摩擦或缓慢氧化而产生的热量有可能使局部温度达到 40 °C 而燃烧。	急性毒性: LD ₅₀ : 大鼠经口 LD ₅₀ (mg/kg): 3.03; 小鼠经口 LD ₅₀ (mg/kg): 4820 ug/kg; 人的中毒剂量为 15mg, 致死量为 50mg。
硫化钠 (Na ₂ S)	外观: 常温下纯品为无色或微紫色的棱柱形晶体, 工业品因含杂质常为粉红、棕红色、土黄色块。具有臭味。工业品一般是形不同结晶水的混和物, 又含有不同程度的杂质, 除外观色泽不同外, 密度、熔点、沸点等亦因杂质影响而各异。熔点: 950°C ;	危险特性: 受撞击或急速加热可发生爆炸。遇酸分解, 放出剧毒的易燃气体。燃烧(分解)产物: 硫化氢、氧化硫。	该品在胃肠道中能分解出硫化氢, 口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼睛有腐蚀作用。急性毒性: LD ₅₀

	溶解性：溶解于冷水，极易溶于热水，微溶于醇；水溶性:186 g/L (20℃)；密度1.86 ;分子量78.04。 在酸中分解而发生硫化氢。在空气中潮解，同时逐渐发生氧化作用，遇酸生成硫化氢。受撞击、高热可爆。遇酸出有毒硫化氢气体，无水硫化碱有可燃性，加热排放有毒硫氧化物烟雾。健康危害：相关化学反应方程式： $2\text{Na}+\text{S}=\text{Na}_2\text{S}$		820mg/kg（小鼠经口）；950mg/kg（小鼠静注）。
NaOH	分子式 NaOH。分子量 40.01。相对密度 2.13。熔点 318。从空气中迅速吸收水分的同时，也迅速吸收二氧化碳。可溶于水、乙醇和甘油。溶解时产生大量的热。这些溶液与酸混合时也能产生大量热。	不燃	鼠腹腔内 LD ₅₀ : 40mg/kg。兔经口 LD ₅₀ : 500mg/kg。对蛋白质有溶解作用，腐蚀性强。对皮肤和粘膜有强烈的刺激和腐蚀作用。用 0.02% 溶液滴入兔眼，可引起角膜上皮损伤

3.7. 技术改造项目主要经济技术指标

技改项目主要技术经济指标见表 3.7-1 所示：

表 3.7-1 主要技术经济指标一览表

	项 目 名 称	单 位	数 量
一	生产规模	吨/年	30000
二	生产方案		
1	电子级磷酸	吨/年	10000
2	食品级磷酸	吨/年	20000
三	年操作日	天	300
四	磷酸吸收厂房建筑面积	平方米	72
十一	工程项目总投资	万元	2897
1	固定资产总投资	万元	2735.35
2	流动资金	万元	161.35

4. 技术改造项目工程分析

4.1. 技改项目工艺流程及产排污分析

电子级磷酸生产技改工艺与现有工艺的比较说明

燃烧水合一步法又叫酸冷法，是指黄磷的燃烧和五氧化二磷的水合在同一台设备中进行。根据国内热法磷酸生产厂家的具体生产情况，一步法与二步法工艺的具体情况比较如下表所示：

燃烧水合一步法和二步法生产工艺比较表

项目	工艺特征	磷的回收效率	磷酸品质	消耗定额（以 1t 质量分数为 85% 的 H_3PO_4 计）				热能回收利用
				黄磷 (kg)	空气 (m^3)	水 (m^3)	电 (kwh)	
一步法	(1) 燃烧及水合过程在同一设备中进行； (2) 用冷酸移去磷的燃烧热； (3) 在设备材料方面需用较多的不锈钢； (4) 酸冷却器的换热面积大（以同样规模的磷酸装置对比，换热面积比水冷工艺大 3~5 倍）	$\geq 99\%$	不接触金属内衬，产品中金属杂质含量少，能满足电子级磷酸质量提升的要求	270~280	1850	100	160	产生的热量用循环酸移走(20%的热量被排出的气体带走) 生产过程每燃烧 1t 磷需要用 400~500t 的循环酸。 正常生产依赖酸泵、酸冷却器、酸管系统操作的可靠性
二步法	(1) 液态磷的燃烧单独在燃烧室进行； (2) 燃烧过程中产生的热量以水移走； (3) 冷却后气体中的五氧化二磷在水合塔中生成磷酸； (4) 设备材料使用相当多的石墨板（管）和碳钢 (5) 气体冷却器的冷却面积小	98%	在燃磷炉中接触金属内衬，金属杂质含量多，不能满足电子级磷酸品质进一步提升的需求	273	1715	80	/	反应的热量主要靠水的蒸发除去，不需要设置酸冷却设施，但对设备的结构和材质要求严格。 燃烧过程及高温尾气可回收热能产生蒸汽

由上表可以看出，兴福公司现行的电子级磷酸技术方案是国内成熟的二步法磷酸工艺，此种工艺方法原料为普通工业黄磷，工艺简单，操作方便，且具有成本优势。但是其中黄磷燃烧塔和导气管均为特种金属材质，在电子级磷酸生产过程中对金属元素有所

“贡献”。生产出的电子级磷酸虽能满足国内大部分客户需求，但是面对更高端的 12 寸产线，金属离子含量则显得有所不足。

为降低电子级磷酸中的金属离子含量，进一步提升电子级磷酸品质，适应国内外高端电子，湖北兴福电子材料有限公司经过多年的研发和技术储备，再利用台湾三福公司核心过滤设备，结合国内传统的“一步法”磷酸工艺，将磷酸吸收塔设计为内衬材质，整合自主开发的黄磷精制及磷酸脱砷净化技术，以黄磷净化处理后作为原料最终生产电子级磷酸。该方法，全过程没有金属设备，不会出现金属腐蚀污染的情况，又具备上述二步法磷酸生产的优势。本次技改是在原有装置基础上将黄磷燃烧和水合反应整合在一个磷酸吸收塔内完成，后续的净化过程沿用原有装置。

本项目拟通过升级改造，在现有电子级磷酸生产装置基础上新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设厂房及配套设备基础。产能保持年产电子级磷酸 1 万吨不变。本项目完成后，一步法生产工艺用于生产对金属离子含量要求较高的提升质量的电子级磷酸，原有两步法工艺用于生产食品级磷酸。由于一步法不能回收热能，因此本次技改项目对热能的需求由现有的二步法工艺回收的热能予以满足。

4.1.1. 生产原理

4.1.2. 磷酸生产工艺流程

4.1.2.1 电子级磷酸即“一步法”工艺流程

(1) 黄磷雾化燃烧

公司外购的 5N 级以上高纯黄磷在使用时用泵从高纯黄磷储罐打入水合塔顶部黄磷喷枪，黄磷经磷喷嘴送入燃烧水合塔内，同时用压缩空气（净化后的空气）将磷雾化，黄磷的雾化采用气流式喷嘴，在气流式喷嘴中，中心管走液体黄磷，雾化气走环隙。当气液两相在喷嘴端面接触时，由于环隙喷出的气体速度很高，约 200—300m/s（随气体压力变化而变化），在两流体之间存在很大的相对速度，从而产生很大的摩擦力，使液体黄磷雾化成极细微的粒子，在燃烧水合塔的顶部充分燃烧氧化后生成五氧化二磷。为

了使磷氧化完全，防止磷的低级氧化物生成，在塔顶还需补充二次空气，燃烧使用空气量为理论量的 1.4~2.0 倍（即空气过剩系数）。磷的燃烧过程是一个复杂的多段链式反应，若燃烧不完全，将生成各种磷的低价氧化物，影响产品质量。影响磷燃烧过程的主要因素为供给磷的纯度、磷的分散度及空气过剩系数。在一定范围内，磷的纯度越高，分散度越好，过剩空气系数越大，磷的氧化越完全，生成的低价物也越少。将磷气化后以气态供给燃烧、采用 5N 级高纯度黄磷、反应塔中通入过剩空气是本次技改项目能保证磷完全燃烧从而提升电子级磷酸产品质量的重要方式。

此过程主要化学反应式如下： $P_4 + 5O_2 = 2P_2O_5$ $\Delta H = -720$ 千卡

（2）磷酸的生成

塔内产生的 P_2O_5 烟气被磷酸吸收塔中部 30~40℃ 的超纯水或循环磷酸喷淋，使五氧化二磷烟气冷却，同时水合成磷酸。生成的磷酸中大部分用于循环吸收，使循环磷酸的浓度不断提高，循环磷酸通过循环酸板式换热器与水换热，降低温度后返回塔内，在塔壁形成酸膜保护塔避免受高温烟气侵蚀，并继续吸收燃烧产生的热量和五氧化二磷气体。塔内小部分达到所需浓度的磷酸（85% 的磷酸），采出并冷却至 30~40℃ 后经酸泵输送到原有工序的脱砷塔纯化。

磷酸酐的水合是一个放热反应。 P_2O_5 吸收的完全与否体现了磷酸装置设计的经济性。吸收完全，不仅可以降低黄磷的消耗，提高黄磷的利用率，同时可以减少环境污染。由于用磷酸吸收 P_2O_5 比用水吸收速度快很多，所以多采用低温热法磷酸循环逐步吸收 P_2O_5 ，以得到所需磷酸浓度。

此过程发生的主要化学反应式如下： $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$ $\Delta H = -45$ 千卡

4.1.2.2 食品级磷酸即“二步法”工艺流程

本项目食品级磷酸的生产工艺保持技改前工艺不变，简述如下：

公司生产的 3N 级高纯黄磷在使用时用蒸汽熔融，然后泵入黄磷燃烧塔经磷喷嘴送入特种燃磷炉，同时用压缩空气（净化后的空气）将磷雾化，使磷氧化燃烧生成五氧化二磷，同时放出大量热量，这些热能通过辐射换热的形式被设置于燃磷炉壁面的一系列

上升管内的水吸收从而副产蒸汽。从燃磷炉出来的含 P_2O_5 气体进入吸收塔，在塔顶壁淋洒 $30\sim 40^\circ C$ 的循环磷酸或超纯水，使五氧化二磷气体进一步冷却，同时水合成磷酸，使循环磷酸浓度不断提高至一定浓度后输送到后一工序。循环磷酸通过板式换热器与水换热，降低温度后返回塔内，在塔壁形成酸膜保护塔避免受高温烟气侵蚀，并继续吸收燃烧产生的热量和五氧化二磷气体，排出的气体进入文丘里除沫器以回收磷酸，经冷却至 $30\sim 40^\circ C$ 后得到 85% 的磷酸。后续精制工序及尾气处理基本与电子级磷酸相同。

4.1.2.3 相同工序工艺流程

(1) 尾气处理

水合塔内没有被完全吸收的五氧化二磷烟气从水合塔底部被导入文丘里除雾，然后进入水洗工序，用稀磷酸洗涤，循环水洗液为浓度较低的稀磷酸，收集的稀磷酸部分用于后续磷酸精制过程与硫化钠反应生成硫化氢除砷，剩余的大部分作为工业级磷酸出售。水合塔尾气经文丘里除雾后再经循环水洗，最后通过排气筒达标排放。

(2) 磷酸精制

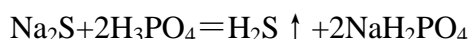
磷酸用硫化钠与磷酸反应生成硫化氢，通入脱砷塔除砷。除砷过程产生的尾气中的硫化氢气体经碱洗吸收后放空（硫砷化合物沉淀分离后包装库存），产生的硫化钠回用于脱砷工段。

脱砷后的磷酸经粗滤、精滤，滤液再送到脱硫化氢塔进行曝气，得到高纯磷酸，用泵送至罐区储存，食品级磷酸经双氧水脱色后包装为成品，电子级磷酸经绝对过滤后包装为成品。滤渣按相关规定进行处置。

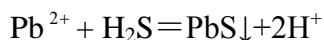
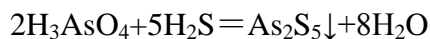
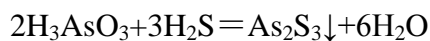
除砷残余硫化氢和曝气吹出的硫化氢依次抽送至硫化氢尾气一次吸收塔、硫化氢尾气二次吸收塔，用碱溶液吸收达标后排放。

脱砷过程反应式：

除砷是以硫化氢气体为脱砷剂，即用配制好的硫化钠溶液与磷酸反应生成硫化氢气体，其反应式为：



磷酸中的砷主要以亚砷酸和砷酸的形式存在。从水合塔出来的磷酸在脱砷塔（必要时在脱砷混合槽）用硫化氢气体脱砷，硫化氢与磷酸中的砷酸、亚砷酸和铅离子反应，生成相应的黄色砷硫化物沉淀，反应如下：



电子级磷酸和食品级磷酸生产工艺流程见图 3.4-2。

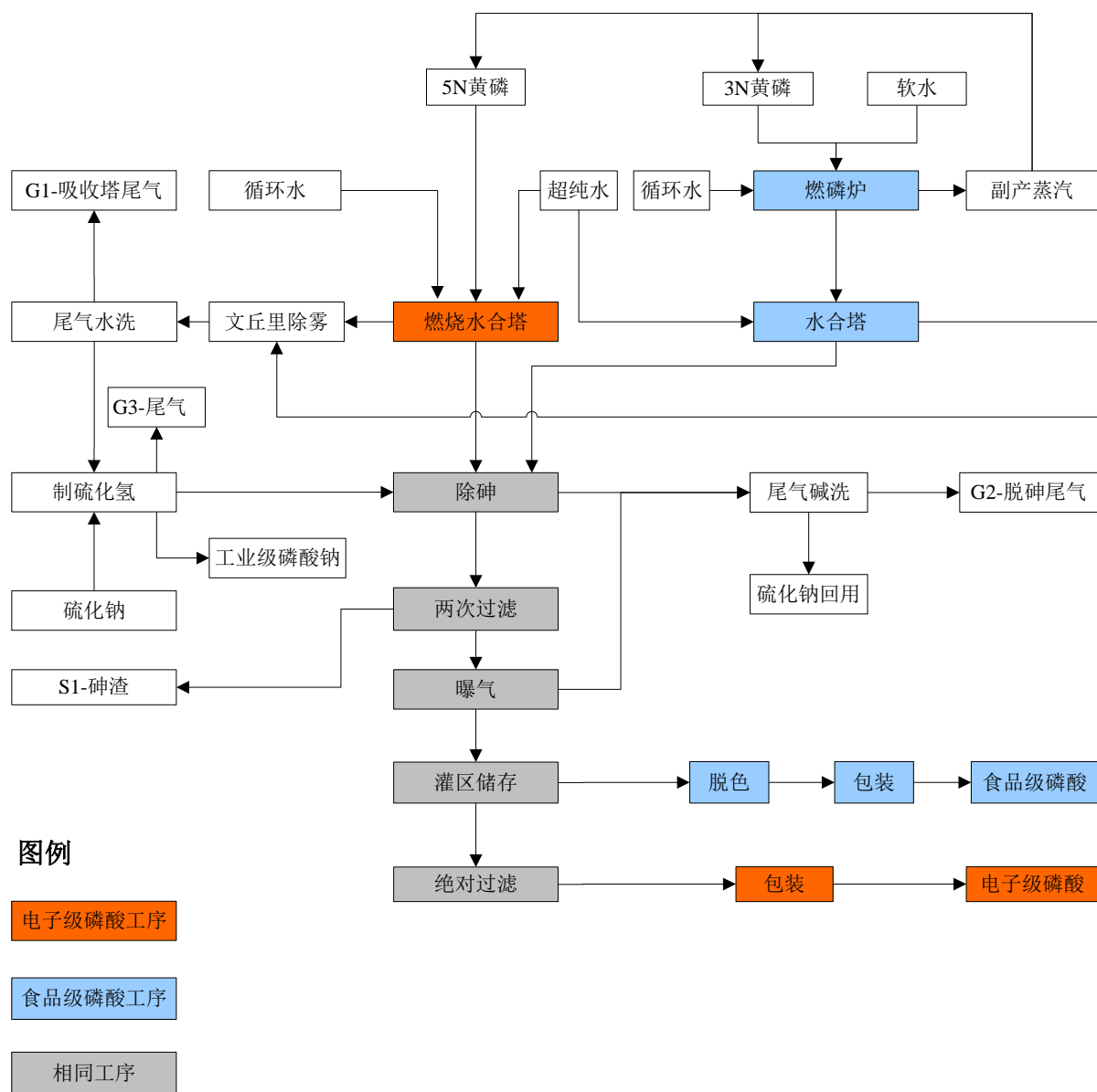


图 4.1-1 技改项目工艺流程及排污节点图

4.1.3. 技改项目产排污节点分析汇总

综上所述，项目生产期主要污染源见表4.1-1中所示：

表 3.5-1 项目产污节点及拟采取的污染防治措施一览表

类别	产污环节	性质	主要污染因子	污染防治措施
废气	G1-吸收塔尾气	有组织	P ₂ O ₅	文丘里除雾+碱洗塔碱液吸收，32m 高排气筒外排
	G2-脱砷尾气	有组织	H ₂ S	碱洗塔碱液吸收，32m 高排气筒外排
	G3-制硫化氢装置废气	无组织	H ₂ S	划定卫生防护距离
废水	W1-车间冲洗水		磷酸盐	进入污水处理站处理后回用
	W2-三次过滤反冲洗水		SS、As	回用于 P ₂ O ₅ 水化吸收装置
	W3-磷酸尾气水洗液		稀 H ₃ PO ₄	循环吸收的稀磷酸用于制硫化氢装置
	W4-脱砷尾气碱洗液		Na ₃ PO ₄ 、Na ₂ S	浓缩后回用于脱砷工段
固体废物	S1-含砷废渣	危险废物 HW34	As ₂ S ₃	厂内临时贮存，定期送宜昌市危险废物集中处置中心进行安全处置
	S2-磷酸钠	一般固废	磷酸钠	作为副产品外售
噪声	水泵、物料泵、真空泵、风机、空压机、冷却塔等		LeqdB(A)	减震、消声、隔声、距离衰减

4.2. 物料平衡分析

4.2.1. 总物料平衡

根据兴福公司现有的磷酸生产情况，类比可知本项目主要原辅材料的消耗情况，本项目的原辅材料耗量及污染物产生量见表 4.2-2，物料平衡图见 4.2-1。

表 4.2-2 生产物料平衡表

投入		产出		
原料名称	耗量 t/a	产物名称	产量 t/a	去向
5N 级高纯黄磷	2713.833	电子级磷酸	10000	产品外售
3N 级高纯黄磷	5488.483	食品级磷酸	20000	产品外售
Na ₂ S	30.12	工业级磷酸钠（副产品）	721.994	副产品外售
软水	30240	砷渣	9.942	送有资质单位处理
超纯水	27630	蒸汽	30240	本厂及外供使用
压缩空气	61720	G1-吸收塔尾气	64240.067	达标排放
/	/	G2-脱砷尾气	2610.4262	达标排放
/	/	G3-制 H ₂ S 尾气	0.0068	达标排放
合计	127822.436	合计	127822.436	

项目总物料平衡图见下图 4.2-1。

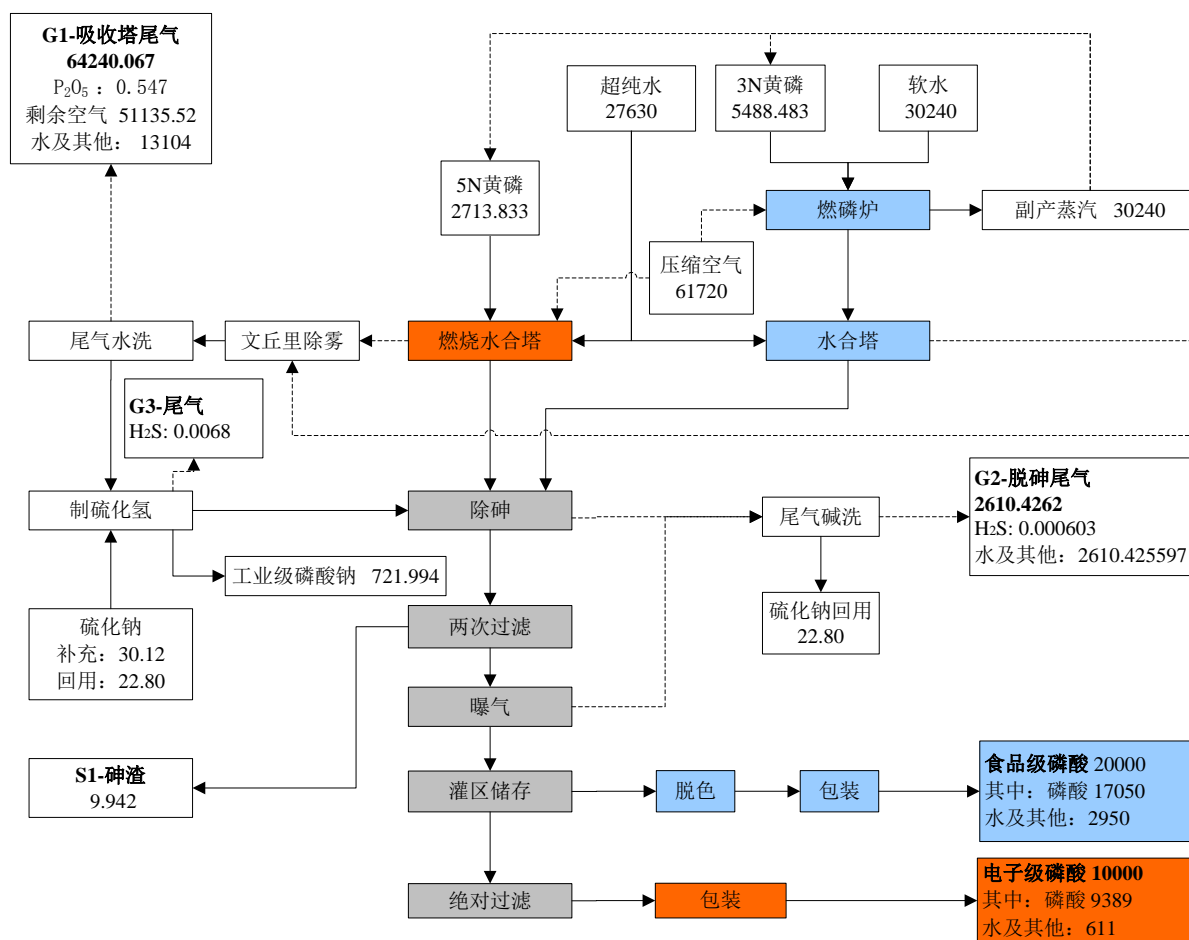


图 4.2-2 电子级磷酸及食品级磷酸的生产过程总物料平衡图 (t/a)

4.2.2. 磷元素平衡

根据工程分析可知，以高纯黄磷为原料生产磷酸的过程中，磷主要是进入了产品磷酸之中，进入量为电子级磷酸 2686.66794t/a，食品级磷酸 5373.3351 t/a；另外少部分在尾气处理过程中，转化为磷酸钠，约为 136.40886 t/a，其余未被吸收的以尾气形式排放，另有非常少量的部分在过滤过程中进入了含砷废渣之中。

本项目全厂磷元素平衡见下表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 全厂磷元素平衡表

投入		产出	
原料名称	耗量 t/a	产物名称	产量 t/a
5N 级高纯黄磷	2713.806	电子级磷酸	2686.66794
3N 级高纯黄磷	5482.995	食品级磷酸	5373.3351
/	/	工业级磷酸钠（副产品）	136.40886
/	/	砷渣	0.15

/	/	脱气尾气	0.0003
/	/	尾气排放	0.2388
合计	8196.801	合计	8196.801

项目全厂磷元素平衡图见下图 4.2-1。

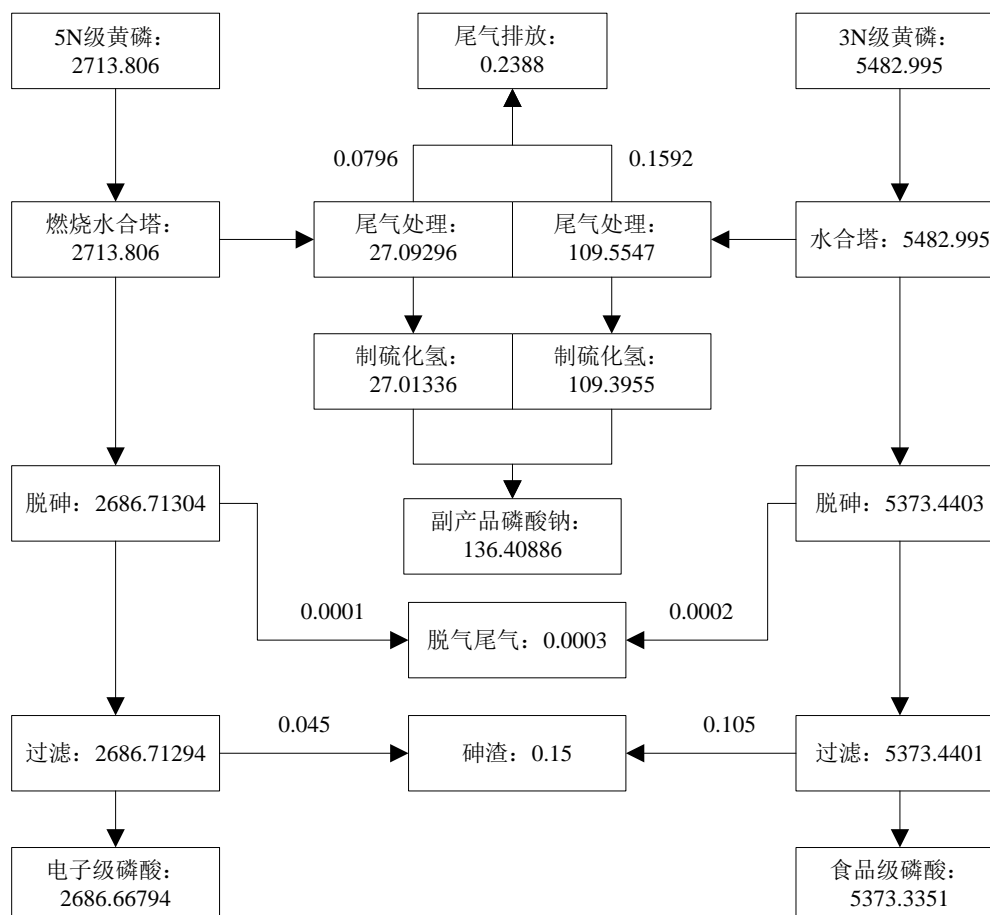


图 4.2-4 磷元素平衡图

4.2.3. 砷元素平衡

根据原料组分含量可知，本项目所使用的 5N 级黄磷原料中 As 的总含量为 0.00217 t/a，本次质量提升后的电子级磷酸产品中砷元素含量为 0.002 mg/kg，即 0.00002 t/a，砷的脱除量为 0.00215 t/a；3N 级黄磷原料中 As 的含量为 100mg/kg，则 As 的总含量为 0.5488 t/a，食品级磷酸中砷元素含量为 0.005 mg/kg（根据现有产品质量标准），即 0.0001 t/a，砷的脱除量为 0.5487 t/a；根据物料平衡，部分含砷物质进入工业级磷酸钠副产品中，类

比现有项目的情况，其数量为 0.0073 t/a。由现有项目生产情况可知，砷渣中的含砷量为 5.47%，则本项目建成后，合计产生的砷渣量应为 9.942 t/a。

本项目砷元素平衡如下表 4.2-2 所示：

表 4.2-2 全厂砷元素平衡表

投入		产出	
原料名称	耗量 t/a	产物名称	产量 t/a
5N 级高纯黄磷	0.00217	电子级磷酸	0.00002
3N 级高纯黄磷	0.5488	食品级磷酸	0.0001
/	/	工业级磷酸钠（副产品）	0.0073
/	/	砷渣	0.54355
合计	0.55097	合计	0.55097

本项目砷元素平衡如下图所示：

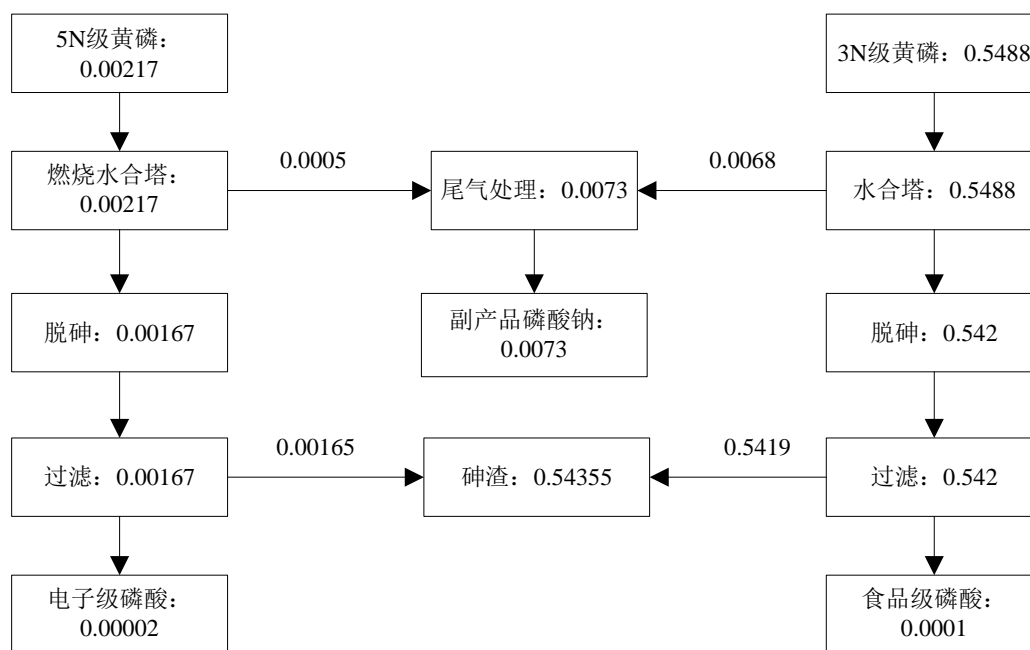


图 4.2-4 砷元素平衡图

4.2.4. 硫元素平衡

拟建项目采用硫化钠与中间磷酸反应制得硫化氢，再通入砷硫化塔去除磷酸中的砷，未反应的硫化氢经脱气工段尾气净化装置处理后排放，碱洗过程中产生的硫化钠回用制硫化氢，制硫化氢过程中未反应的 Na_2S 进入副产品磷酸钠。此过程中硫元素平衡

见。根据现有项目生产过程可知，每脱除 1 吨砷（进入砷渣中的量），需要耗费 Na_2S 的量为 55.42 吨。本项目砷脱除量为 0.54355t/a，则需要消耗 Na_2S 的量为 30.12 t/a，其中硫的含量为 12.38 t/a，类比现有项目可知，制气过程中无组织排放量为 0.0068，进入脱砷尾气后的排放量为 0.0006 t/a，进入工业级磷酸钠副产品中的量为 6.86 t/a，进入砷渣中的量为 5.5126t/a。

具体详见硫元素平衡表及平衡图。

表 4.2-2 全厂硫元素平衡表

投入		产出	
原料名称	耗量 t/a	产物名称	产量 t/a
Na_2S	12.38	尾气排放	0.0006
/	/	无组织排放	0.0068
/	/	工业级磷酸钠（副产品）	6.86
/	/	砷渣	5.5126
合计	12.38	合计	12.38

本项目硫元素平衡如下图所示：

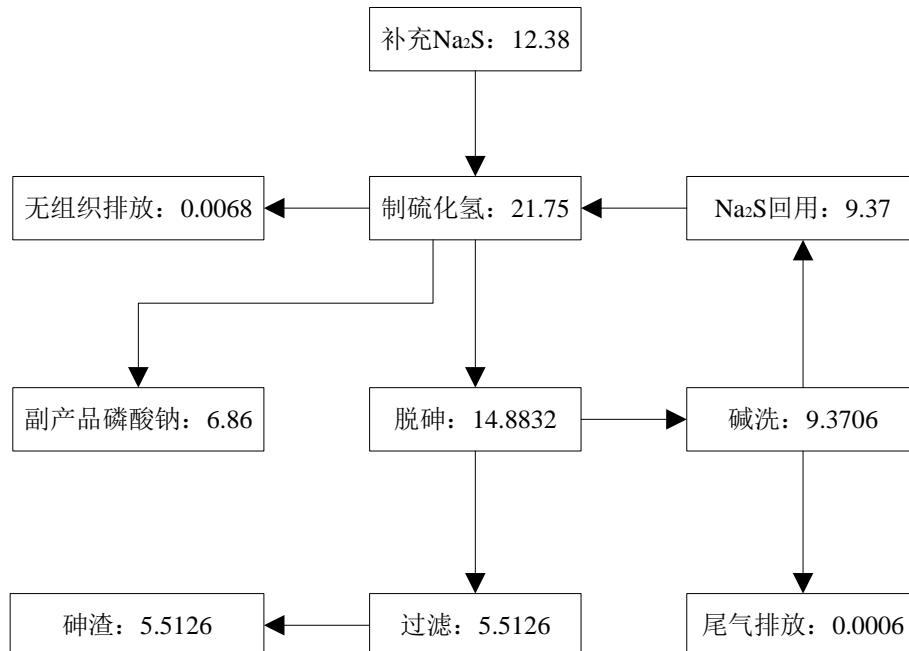


图 4.2-4 硫元素平衡图

1.1.2 蒸汽平衡分析

根据可研报告，项目蒸汽（170℃、0.6MPa）用量约 11200t/a（1.12t/t 产品），其中：液体 SO₃ 汽化器 4880t/a、成品电子级硫酸灌转换热器 2520t/a、热水槽（储罐保温用）3800t/a。

项目供热拟利用原有食品级磷酸项目特种燃磷炉回收黄磷燃烧热能回收副产的蒸汽，根据《湖北兴福电子材料有限公司清洁生产审核报告》，每吨 85% 磷酸可副产 0.5MPa 蒸汽 1.656t（合计蒸汽产量约 3.024 万 t/a），除满足公司现有装置自身蒸汽消耗（电子级磷酸项目 12300t/a、电子级混配项目 280t/a、黄磷提纯项目 3000t/a），每年还可外供蒸汽 3460t/a，可满足项目用汽需求（11200t/a）。

项目建成后兴福公司全厂蒸汽平衡情况见图 5.2-5。

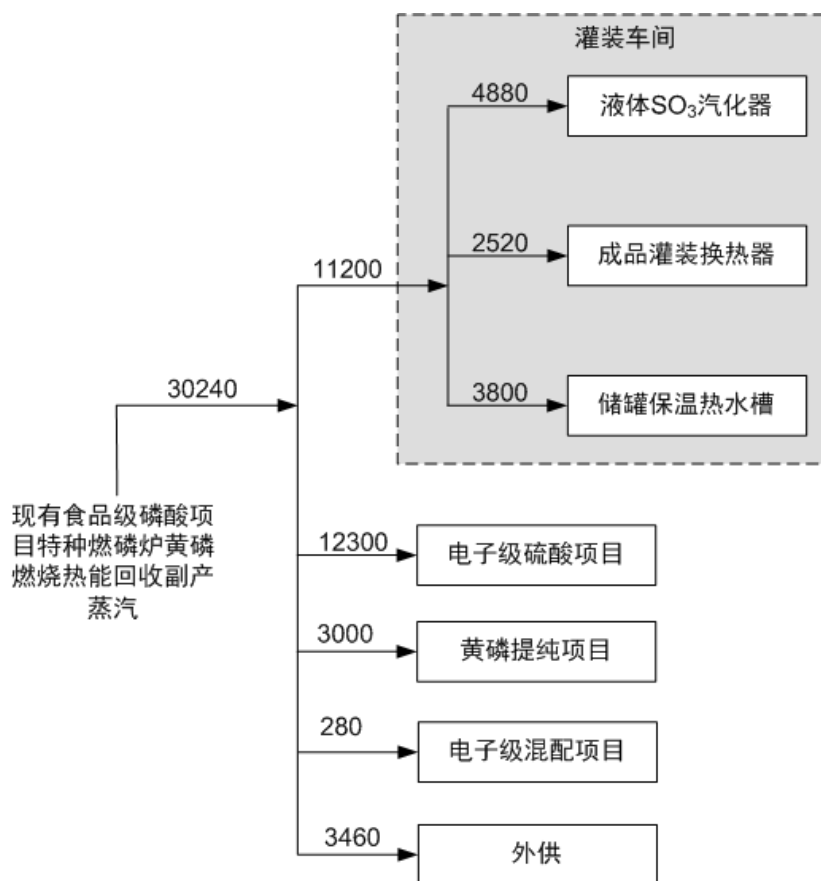


图 5.2-5 项目建成后兴福公司全厂蒸汽平衡图 单位：t/a

4.2.5. 技改项目水平衡分析

技改项目的用水主要为生产用水、生活用水。生产用水主要包括磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液。

根据“一水多用，节约用水”的原则，技改项目生产过程中，废水经收集后全部回用于生产工序，不外排。技改项目新鲜用水量约为 209220 m³/a，日均新鲜用水量为 697.4m³/d；重复回用水量为 10813.2 m³/d。系统污水无外排，全部回用。生活污水日均产生量为 10.25 m³/d，经处理后全部用作厂区绿化。

4.2.5.1. 生产用水及排水

1、磷酸装置冷却水

水合过程产生的热量需要经冷却水系统处理后循环使用。由于本次技改项目将电子级磷酸项目的生产方式改为一步法，拟将水合反应塔产生的热量通过循环水换热后，产生的热水先经过黄磷储罐去保温，当温度降至不满足要求后送往新建循环水站冷却，冷却后回用于生产换热。因此本次技改项目配套新增一套循环冷却水系统，根据项目可行性研究报告，可知该系统循环水量为 4800 m³/d，运行过程中水通过蒸发损耗 384 m³/d，因此需补充新鲜水量为 384 m³/d。

现有食品级磷酸生产过程继续使用原有循环冷却水系统，需用水量保持不变。系统补水利用反渗透排水，须补充新水 12 m³/d。

2、车间冲洗水

技改后车间冲洗水使用情况不变，须补充新水量为 0.3m³/d，主要污染物为磷酸及磷酸盐，产浓度约 20mg/L，经石灰乳液中和沉淀后，磷酸根降为 1.6mg/L，折元素磷为 0.457mg/L，pH 在 6~9，达《污水综合排放标准》一级排放标准要求后回用于车间冲洗。

3、反渗透系统给排水

反渗透系统即超纯水系统日均用水量保持不变为 185.1 m³/d，经处理后，日超纯水生产量为 92.1 m³/d，分别用于电子级磷酸和食品级磷酸生产过程，反渗透排水量为 93 m³/d，经现有二步法冷却水循环处理系统处理后作为冷却水补充水，反渗透排水量保持不变为 93 m³/d。

4、三次反冲洗水

技改项目使用超纯水对一次、二次、绝对过滤系统进行反冲洗，反冲洗排水量不变为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，水质（As: 3mg/L ，Ca: 0.3mg/L ，Mg: 0.05mg/L ，Fe: 0.8mg/L ，Na: 0.3mg/L ），回用于 P_2O_5 水化吸收装置作吸收水，系统中累积的杂质离子随砷渣排出。冲洗过程中，一次过滤产生少量的固体废物，其产生量已计入砷渣中。

5、磷酸尾气碱洗液

磷酸尾气中 P_2O_5 经 NaOH 吸收后的碱洗液（ Na_3PO_4 、NaOH）与石灰乳生成磷酸钙沉淀后，再生的 NaOH 回用于磷酸尾气碱洗装置。磷酸尾气碱洗系统在循环过程中需补充部分新水，因项目规模不变，补充水量同技改前为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

6、软水系统

现有项目采用二步法工艺，在燃磷炉使用软水吸收燃烧热量，生成蒸汽。本项目建成后，由于电子级磷酸采用燃烧水合一步法工艺，其燃烧热量主要由循环酸带走，其余部分热量由普通新鲜水在燃烧水合塔换热后用于黄磷储罐的保温，不再生成蒸汽。因此软水只在生产食品级磷酸时需要，其需求量为 $102.8\text{m}^3/\text{d}$ ，通过燃磷塔锅炉后日产蒸汽 100.8t/d 。年蒸汽产生量为 30240t/a 。

4.2.5.2. 生活用水及排水

技改项目不新增员工，总定员 33 人，由建设单位统一安排。则项目建成后，现有生活用水及污水产生量保持不变；职工生活日用水量为 12.3t/d ，即 3690t/a ，生活污水产量为 3075t/a （ 10.25t/d ）。拟建项目水平衡表如表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 技改项目水平衡表（单位 m^3/d ）

序号	项目	进水项			排水项			
		新鲜水	回用水	其他	回用	损失	排放	其他
1	车间冲洗水	0.3	1.2		1.2	0.3		
2	磷酸尾气碱洗	0.9	9		9	0.9		
3	反渗透系统	185.1			93			92.1
4	二步法冷却水循环系统	12	5904	93	5904	105		
5	一步法冷却水循环系统	384	4800		4800	384		
6	软水	102.8				2		100.8
7	生活用水	12.3				2.05	10.25	
8	小计	697.4	10714.2	93	10807.2	494.25	10.25	192.9
9	合计	11504.6			11504.6			

技改项目水平衡图如图 4.2-5 所示。

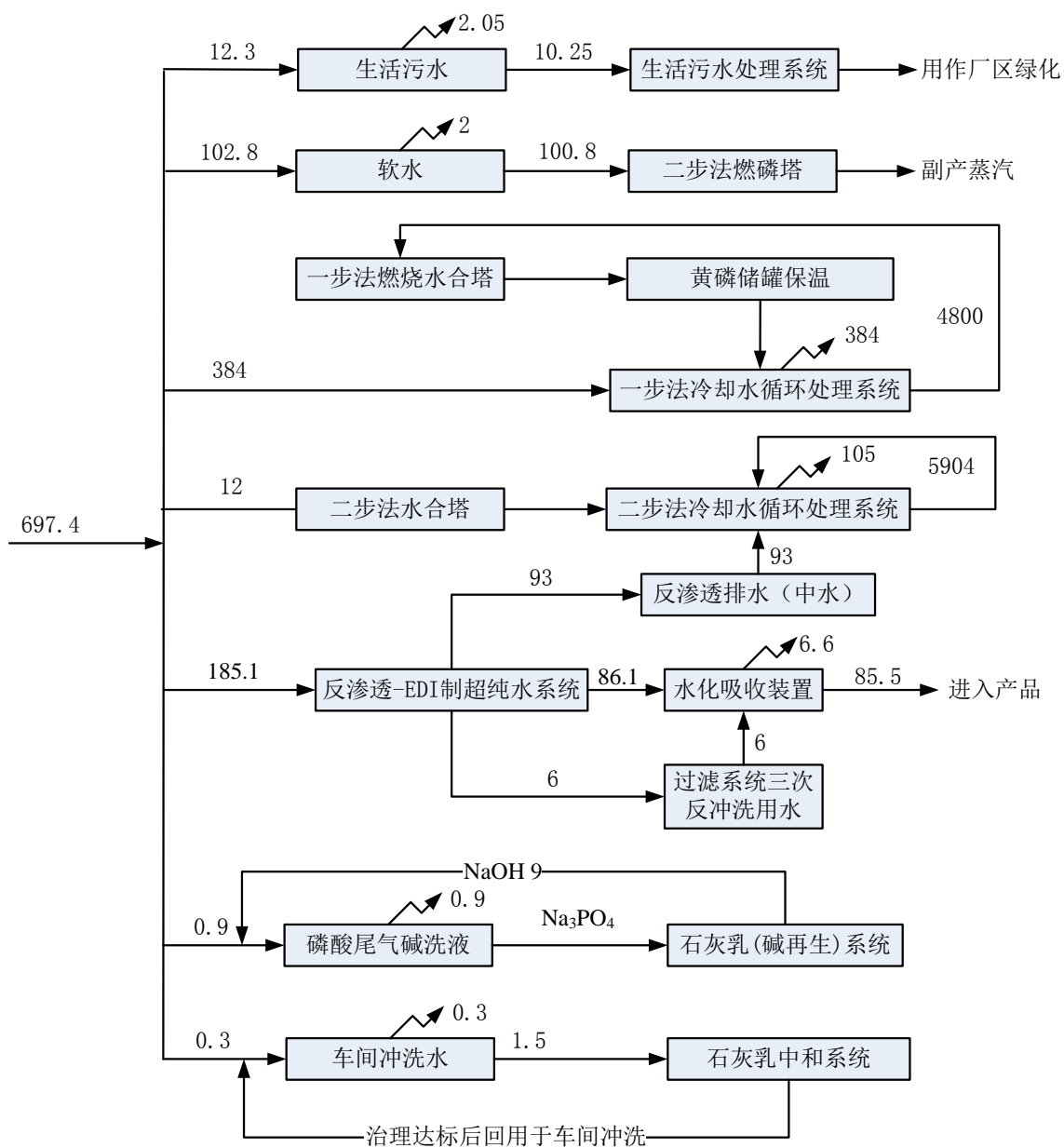


图 4.2-5 技术改造项目水平衡图 (单位: t/d)

4.3. 技改项目污染物及污染源分析

4.3.1. 大气污染物源强分析

4.3.1.1. 有组织排放废气

(1) 吸收塔尾气

黄磷在燃烧塔燃烧形成含 P_2O_5 浓度很高的气体,经水化塔吸收 P_2O_5 ,绝大部分 P_2O_5 被吸收生成 H_3PO_4 ,出水化塔气体进入文丘里除雾器用稀磷酸捕集酸雾,除下的磷酸返回制酸酸槽,经文丘里除雾后再导入碱洗塔进行碱洗,经 32m 高排气筒排空。主要污染物为 P_2O_5 。

主要治理方式:含少量 P_2O_5 尾气从水合塔进入文丘里 A,经文丘里喉管喷入的循环酸吸收,再进入复档除雾器 A 分离除雾,经尾气风机 A 送入文丘里 B 再次吸收,而后进入复档捕雾器 B 分离,最后经水洗塔水洗达标后,再由尾气风机 B 送入烟囱放空。

本项目为电子级磷酸产品质量提升项目,除电子级磷酸项目原料、工艺部分发生改变外,原有 2 万吨/年食品级磷酸生产原料、工艺及规模均不发生变化。工艺产排污节点相同,尾气处理方式不变,因此,本项目将以现有项目的验收监测数据作为食品级磷酸的排放源强,根据核算的设施处理效率计算电子级磷酸生产过程中的污染源强,并统计上述数据作为本项目建成后的大气源强。

磷酸吸收塔尾气配套建设文丘里旋风除沫器和碱液吸收塔,脱砷尾气采用碱洗塔碱液吸收处理,各类外排废气须达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准,排气筒高度均不低于 32 米。

根据兴福公司《1 万吨/年电子级磷酸联产 2 万吨/年食品级磷酸项目竣工环保验收监测报告》(宜昌市环境保护监测站,宜环验字(2010)第 37 号),项目在正常生产情况下,其废气监测结果如下:

表 7-4 监测频次及方法依据

因子	监测频次	监测分析方法	方法依据
五氧化二磷	连续 2 天共	液体吸收、抗坏血酸还原分光光度法	HJ546-2009
硫化氢	5 次	直接显色分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)

表 7-4 废气监测结果统计表

污染源名称	因子	监测结果		标准值
		浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)
磷酸尾气	五氧化二磷	0.04~11.0	$1.339*10^{-2} \sim 7.614*10^{-2}$	1.97
脱砷尾气	硫化氢	0.138~0.385	$4.237*10^{-5} \sim 1.260*10^{-4}$	1.5

废气无组织排放检测结果统计表

项目	监测结果范围值 (mg/m^3)	标准限值 (mg/m^3)	达标情况
硫化氢	0.051~0.059	0.06	达标

(监测情况, 主导风向: 西南风, 风速 1.5~2.8m/s 之间)

本次技改升级项目中磷酸尾气的治理沿用已有的废气处理设施, 基本生产工艺不变, 生产规模不变, 同时一步法工艺中磷的回收率(99%)与二步法(98%)基本相同, 因此, 本项目废气污染源源强具有可类比性, 可认为水合塔和燃烧水合塔生产过程中塔体尾气外排源强相同, 本次评价采用验收监测值中污染物排放速率的最大值作为废气污染源源强, 即磷酸吸收尾气中五氧化二磷的排放速率为 0.076kg/h。食品级磷酸装置年运行时间 200d, 则五氧化二磷的排放量为 0.3648t/a。电子级磷酸装置年运行时间 100d, 则五氧化二磷的排放量为 0.1824t/a。根据验收监测报告, 吸收塔尾气标况烟气流量为 7300m³/h 左右, 则本项目外排五氧化二磷的浓度为 10.41mg/m³ 左右。

据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T13201-91 中的有关计算方法计算, 30m 高排气筒 P₂O₅ 允许排放量为 1.78kg/h, 以此衡量, 项目吸收塔尾气中的 P₂O₅ 属达标排放。

(2) 脱砷尾气

水化吸收后的磷酸, 还含有微量的 A_S, 由于生产的产品是食品级磷酸, 对 A_S 含量要求较高, 项目采用硫化钠与中间磷酸制得硫化氢, 再通入硫砷化塔除去粗磷酸中的 A_S。除砷过程中会有 H₂S 尾气产生。该尾气经碱洗塔吸收处理后由 32m 高空排放, H₂S 被碱液吸收后生成硫化钠, 该吸收液经过浓缩后用于脱砷工段循环使用, 主要污染物为 H₂S。根据项目验收监测报告, 食品级磷酸生产过程中, 脱砷尾气硫化氢的排放速率应为 0.000126 kg/h。食品级磷酸装置年运行时间 200d, 则 H₂S 的排放量为 0.0006t/a。

因电子级磷酸质量提升项目采用 5N 级高纯黄磷, 原料中砷的含量已大大降低, 按 3N 级黄磷中砷含量的 1% 计算, 脱砷尾气中 H₂S 的排放速率为 1.26×10⁻⁶ kg/h, 电子级磷酸装置年运行时间为 100d, 则 H₂S 的排放量为 3.02×10⁻⁵t/a。根据验收监测报告, 脱砷尾气标况烟气流量为 350 m³/h 左右, 则本项目外排 H₂S 的最大浓度为 0.36mg/m³ 左右。

即脱砷废气中 H₂S 经碱洗后, 污染物浓度达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准, 排放速率达《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准。

4.3.1.2. 无组织排放废气

本项目无组织排放主要来自制硫化氢装置产生的 H_2S 以及制备洁净空气系统的外排的颗粒物。

类比现有项目可知，每吨硫化钠在反应过程中产生的硫化氢气体无组织排放量为 $0.000225t/a$ ，本项目建成后，硫化钠的使用量为 $30.12 t/a$ ，则 H_2S 污染物的年无组织排放量为 $0.0068t/a$ 。

4.3.1.3. 技改项目废气排放情况汇总

综上，拟建技改项目大气污染物排放情况如下表所示表 4.3-2。

表 4.3-2 拟建项目生产废气产排情况一览表

污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放		
		废气产生量 (m^3/h)	产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
G1 吸收塔尾气	P_2O_5	7300	208.219	1.520	10.944	文丘里除雾+ 碱洗+32m 高 排气筒	95	10.411	0.076	0.547
G2 电子级磷酸生 产脱砷尾气	H_2S	350	0.036	0.00001	0.00003	碱洗+32m 高 排气筒	90	0.0036	0.000001	0.000003
G2 食品级磷酸生 产脱砷尾气	H_2S	350	3.6	0.0013	0.0060			0.36	0.0001	0.0006
G3 制硫化氢废气	H_2S	/	/	0.0009	0.0068	无组织排放	/	/	0.0009	0.0068

4.3.2. 废水

4.3.2.1. 生活废水

本项目为技改质量提升项目，员工数量不变，因此生活废水的产生、处理和排放情况保持现有状况不变。生活污水产生量为 $10.25m^3/d$ 。生活污水通过厂区已有的地埋式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水。

4.3.2.2. 生产废水

由工艺分析和技改项目水平衡可知，项目生产废水主要包括：磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液。

1、磷酸装置冷却水：经冷却水系统处理后循环使用。本项目配套新增了电子级磷酸循环冷却水系统，因此项目循环水量较技改前有所增加。

2、车间冲洗水：主要污染物为磷酸及磷酸盐，经石灰乳液中和沉淀后回用于车间冲洗，同技改前，产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为磷酸及磷酸盐，产浓度约 20mg/L ，经石灰乳液中和沉淀后，磷酸根降为 1.6mg/L ，折元素磷为 0.457mg/L ，pH 在 6~9，达《污水综合排放标准》一级排放标准的要求后回用于车间冲洗。

3、反渗透排水（中水）：经冷却水循环系统处理后作为冷却水补充水。水量不变。

4、三次反冲洗水：使用超纯水对一次、二次、绝对过滤系统进行反冲洗了，反冲洗排水回用于 P_2O_5 水化吸收装置作吸收水。同技改前，反冲洗排水量约 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，全部回用。

5、磷酸尾气、脱砷尾气碱洗液

磷酸尾气中 P_2O_5 经碱洗液 NaOH 吸收后排放，碱洗液循环使用不外排。脱砷气中 H_2S 经 NaOH 吸收的碱洗液吸收后排放，碱洗液循环使用不外排。用量同技改前。

项目运营过程中产生的车间冲洗水及反渗透排水通过污水处理站处理后达到循环水系统回用要求后，全部作为循环水系统补水回用；三次反冲洗水回用于水化吸收装置作为吸收水，磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液，循环回用，运行过程中只需补入部分新鲜水，综上，本项目生产废水和生活废水均得到了合理处置。

4.3.3. 固废

(1) 含砷废渣

为磷酸净化过滤产生的含砷废渣（HW24），属危险废物，根据物料平衡，本项目含砷废渣的年产生量为 9.942 t/a ，送有资质的单位进行处理。

(2) 磷酸钠沉淀

磷酸尾气在碱洗中和吸收治理后产生磷酸钠沉淀，作为副产品收集后，外售做为磷肥厂原料。产生量为 721.994 t/a

(3) 废包装桶

包装桶生产装置产生固体废物主要来自生产车间产生的原料包装编制袋固体废物及修整过程中产生的废渣。

原料包装编制袋产生量为 1.85 t/a，全部回用不外排。修整生产过程中产生的废渣经粉碎机粉碎后回用于生产工艺中，原料包装材料收集在专门的容器内，进行回收利用。

(4) 生活垃圾

项目员工人数不变，生活垃圾产生量不变，为 4.95 t/a，经过分类收集后，每日由劳务公司进行处置。

技改项目固体废物产生及排放情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 技改项目固体废物产生及排放情况一览表

固废种类	产生量, t/a	排放量, t/a	固废性质	去向
生活垃圾	4.95	0	生活垃圾	委托环卫部门统一收集处置
含砷废渣	9.942	0	危险废物 HW24	收集后有资质单位进行处置
磷酸钠	721.994	0	一般固废	作为副产品外售磷肥厂做原料使用
废包装桶	1.85	0	一般固废	回用利用
合计	738.736	0		综合利用, 妥善处置

4.3.4. 噪声

技改项目生产装置产生噪声的主要设备有燃烧水合塔、循环泵、风机等，根据类别相关资料和同行业设备噪声实测结果，其源强为 70~90dB (A)。本项目主要高噪声设备噪声级如表 4.3-7。

表 4.3-7 项目主要噪声源一览表

序号	噪声源名称	工作情况	声压级 dB(A)	治理措施
1	燃烧水合塔	连续	80~90	消声、吸声、减振
2	各类泵	连续	70~85	隔声间、减振基础、消音器
3	风机	连续	85~90	隔声间、减振基础

4.3.5. 技改项目三废排放汇总

项目技改后生产期“三废”排放情况见表 4.3-8 所示。

表 4.3-8 项目扩建后生产期“三废”排放一览表

类别	污染源	项目	产生量	产生浓度	排放量	排放浓度	去向
			t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	
废气	G1	P ₂ O ₅	10.944	208.219	0.547	10.411	1#排气筒
	G2	H ₂ S	0.00603	3.6	0.000608	0.36	2#排气筒
	G3	H ₂ S	0.0068	/	0.0068	/	车间无组织排放
废水	生活废水	生活污水产生量为 10.25m ³ /d，通过厂区已有的地理式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放					

		标准》(GB8978-1996)一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水				
	生产废水	包含磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水(中水)、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液,全部回用不外排				
固体废物	生活垃圾	4.95	/	0	/	委托环卫部门统一收集处置
	含砷废渣	9.942	/	0	/	收集后有资质单位进行处置
	磷酸钠	721.994	/	0	/	作为副产品外售磷肥厂做原料使用
	废包装桶	1.85	/	0	/	回用利用

4.4. 三本帐分析

技改项目实施后主要污染物的排放,技改项目污染物“三本帐”见表4.4-1所示。

表 4.4-1 技改项目“三本帐”分析一览表

类别	污染物	现有排放量	新增产生量	自身消减量	以新带老消减量	排放增减量	排放总量
废水	COD	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0	0	0
	总磷	0	0	0	0	0	0
废气	P ₂ O ₅	0.286	10.944	10.397	0.286	+0.261	0.547
	H ₂ S	0.0006	0.006	0.0054	0.0006	0	0.0006
固废	生活垃圾	0	4.95	4.95	0	0	0
	含砷废渣	0	9.942	9.942	0	0	0
	磷酸钠	0	721.994	721.994	0	0	0
	废包装桶	0	1.85	1.85	0	0	0

计量单位: ——吨/年

5. 区域环境状况

5.1. 自然环境概况

5.1.1. 地理位置

宜昌市，位于湖北省西部，中国湖北省下辖的一个地级市，湖北省政府确立的省域副中心城市。全市共辖五县（远安县、兴山县、秭归县、长阳土家族自治县、五峰土家族自治县）三个县级市（宜都市、当阳市、枝江市）五区（夷陵区、西陵区、伍家岗区、点军区、猇亭区），总人口406万，其中城区人口159万；总面积2.1万平方公里，城区面积828平方公里。

猇亭区，地跨东经111°42'~112°04'，北纬30°34'~31°53'，北依夷陵区龙泉镇，南临长江，距宜昌市中心城区16公里。

项目建于宜昌开发区猇亭园区南部工业区，即湖北宜昌猇亭兴发集团公司宜昌精细化工园区内。园区西北距宜昌市中心城区约23km，距三峡国际机场5km，北距宜黄高速公路约6km，东距云池深水港约8km，水陆交通十分方便。

项目厂区东侧和南侧为新洋丰肥业有限公司，西北侧为湖北艾肯特种材料有限公司，东北为金岭北路。

5.1.2. 地形地貌

宜昌市地处黄陵山地与江汉平原接坡上的低矮丘陵地带，地形总体由山区型向平原型过渡，山势由陡峭趋于平缓。东西最大横距174.08km，南北最大纵距180.6km。

猇亭区地处黄陵山地与江汉平原接壤的丘陵地带，处于山区型向平原型过渡地段，江面由狭窄而趋于开阔。境内地貌大致分为低山、丘陵、岗状平原三种类型。其中低山、丘陵约占70%，一马路至猇亭一带海拔57—59米；往东北为低山丘陵分布，海拔在100—200米之间。

拟建工程场地位于宜昌市猇亭开发区精细化工园区内，地处鄂西山地与江汉平原接壤的丘陵地区。地貌单元属长江左岸Ⅰ级阶地后缘和Ⅱ级阶地交汇地带，现场整体地形较为平坦，场地地面标高62.58-65.00m。

5.1.3. 地质构造

猯亭区位于石宝山丘陵以南向平原过渡地段，地形以丘陵和河谷平地为主，海拔一般在 40~90 米之间，其中最高海拔 131 米，最低海拔 47 米。沿江平原高程在 50~70 米之间，占 23%。丘陵地区平均高程在 120m 左右，占 77%。沿江平原主要由长江冲积物堆积而成，土层疏松深厚，质地多为中壤、轻壤，地承载力在 15~30KN / m²，东部丘陵土层较厚，夹砾砂，属第四纪粘土母质。

宜昌市城区主要居于新华夏系第二沉降带的次级构造——宜昌单斜之上，为由白垩系红色岩系组成的微具波状起伏的单斜凹陷盆地。猯亭区境内地质构造较为复杂。距今 25 亿年前的元古界到百万年前的新生界之间的各个地质时代的地层均有分布，且发育完整，出露齐全。

地震：场地按场内最不利地层条件计算，有效覆盖厚度 d_{ov} 取 4.9m，等效波剪切波速 $V_{se}=172.9\text{m/s}$ ，设计地震分组为第一组，设计特征周期为 0.35s，设计地震基本加速度值为 0.05g。综合评定场地土类型为中硬场地土，建筑场地类别属 II 类，宜昌市抗震设防基本烈度为 6 度，场地属建筑抗震有利地段。

根据区域性地质勘察资料，本地区下伏基岩埋深在 35.0-38.0m 之间，下伏岩层为白垩系中统红花套组泥质粉砂岩，呈单斜构造，岩层产状为 130°~140°，倾角 5°~15°。岩层地面平缓，区内无断裂、褶折等不良地质构造发育，地质构造简单。该区地壳相对稳定，无孕震构造，无区域性的断裂构造通过勘察区。

场地岩土层为第四系全新统人工填土、冲洪积粉质粘土及冲、洪积卵石层。

根据国家地震局 [1992] 160 号文颁布的《中国地震烈度区划图》，本区域地震基本烈度为六度区。

5.1.4. 水文水系

猯亭区境内水系属外流水系，以长江为主脉，河流多、密度大、水量丰富。本项目所在区域的地表水体主要为长江。

长江（宜昌段）水量丰富，水质良好，具有很大的环境容量。多年水文资料统计：长江(宜昌段)年平均流量为 14300m³/s；丰水期最大流量 70800m³/s，平均流量 29600m³/s；

枯水期最小流量 2770m³/s；年平均径流量 4529 亿 m³，多年平均水位 44.28m；平均含砂量 1.197kg/m³；年均输砂量 5.26 亿吨。三峡工程兴建后，宜昌站多年平均流量将有所变化，但有关文献报道，正常水库调度运行方式下，水位变化幅度不大，且均在天然平均流量变化范围之内。

长江为本地区最大水系，自西北向东南贯穿宜昌市，也是宜昌市的主要地面水和纳污水体，宜昌城区段水量丰富，根据多年来水文资料统计，主要水文特征为：年平均流量：14300m³/s；历年最大流量：70800m³/s；历年最小流量：2770 m³/s；年平均水量：4510×108m³，枯水期平均流速 0.50m/s，距岸边 50m 内平均水深 4.0m。

5.1.5. 气候特征

宜昌市地处中亚热带和北亚热带的交汇地带，气候类型属于北亚热带大陆性季风气候，春早、夏热、秋迟、冬暖，夏季降水集中，雨热同季，四季分明。

根据多年气象资料统计，主要气候特征如下：年平均气温 16.9℃，极端最低气温 -22.5℃，极端最高气温 41.4℃；历年平均降雨量 1177.34mm；年平均相对湿度 77%；年平均无霜期 271.9 天。

日照：区内日照时数与地理纬度、季节有关。根据历年气象资料记载，全区年平均日照时数 1669.2 小时，每天平均 4.57 小时，最多年份日照时数 1958.4 小时，每天平均 5.36 小时。按季节划分，8 月份日照时数最多，月达 281.3 小时，2 月份最少，仅 91 小时。据资料显示，猇亭区太阳辐射值历年平均为 100~103 千卡/平方厘米。春、夏、秋、冬四季太阳辐射值分别为 26.4 千卡/平方厘米、36.2 千卡/平方厘米、21.6 千卡/平方厘米、14.8 千卡/平方厘米。

猇亭区气候属亚热带季风性湿润气候。四季分明，春秋较长。年平均水量为 992.1~1404.1 毫米之间。雨水丰沛，多在夏季，较长的降水过程都发生在 6~7 月份，雨热同季，全年积温较高，无霜期较长，年平均气温为 13.1℃~18℃，但随着海拔高度上升而递减，每上升 100 米降低 0.6℃。7 月平均气温 24.1℃~28.8℃，元月平均气温 1.7℃~6.5℃。极端最高气温 41.4℃，最低气温 -15.6℃。其中三峡河谷及清江、香溪河谷

地带，由于高山对峙，下有流水，故在 600 米以下存在逆温层，冬季较暖和。该区域常年主导风向为 ESE，频率达 8%，年静风频率为 42%，年平均风速 1.61m/s。

5.1.6. 土壤及植被

宜昌市地处中亚热带，在气候区划上为我国北部暖温带与南部亚热带的过渡地带；在我国三级阶梯地势中，为西部高山向东南部低山丘陵过渡的区域。宜昌市的植被不仅受水热条件分布影响表现出水平地带性差异，还因本区山峰高耸林立，垂直高差悬殊，山体大小各异，坡度变化复杂，小气候特征明显，从而使区域内的植被类型表现出鲜明的过渡性和复杂性，成为我国各大区域植被区系成份交汇区。这里不仅蕴藏着以华中区系和大巴山秦岭区系为主的植被种类，还渗透有华北、华南、华东、西南和西北区系的植物成份。据统计，全市有高等植物 3964 种，隶属 180 科，1040 属，其中国家级保护植物 47 种，具有现实商品价值和潜在开发价值的资源植物 2500 余种。属中国特有的科有银杏科、伯乐科、杜仲科等，特有植物有银杉、银杏、水杉、杜仲等 70 多种。珍稀子遗植物群落有红豆杉、巴山榧树、三尖杉、连香、珙桐、香果、白辛树、天师栗、金钱槭、荷叶铁线蕨、疏花水柏枝、川明参等群落。

该地区农作物品种繁多，有水稻、小麦、大麦、玉米、黄豆、绿豆、红苕、高粱、豌豆、蚕豆、棉花、油菜、芝麻、花生、向日葵、蓖麻等。特产品种有玉皇李、仙人掌茶、双莲荸荠、糜城藕等 9 项、43 类、360 种。该地区盛产水晶梨、莲藕、芝麻、花生，特色产品有全国闻名的蜜桔、脐橙。

龙盘湖风景区受人为活动干扰较多，境内植物主要有柑桔、马尾松、栓皮栎、杉树、樟树、杨树、女贞、苦楝、油桐、皂角、乌柏、黄杨、蔷薇、芦苇等，没有珍稀植物种类，也没有国家级及省级保护植物。

据调查，评价范围内无重点风景名胜及自然景观等环境保护敏感点，无特别需要保护的生物物种。

5.1.7. 矿产资源

猗亭区未发现地下重特大矿产资源，但黏土、陶土、沙金、玛瑙石、砂石资源丰富。其中，黏土分布于石板冲、金岭、毛家岗、长寿山、黄龙寺等地，藏量丰富，适宜烧制

砖瓦。陶土主要分布于黄龙寺、福善场一带，一般埋藏于地表下 3-10m，厚约 3m，可烧制粗陶。玛瑙石产于后山岭岗土及溪流中，与土石伴生，经雨水、流水冲刷而出。沙金在苦水季节裸露与长江河床，藏量少，淘金产地主要位于马家溪出口河滩。砂石主要产于长江村至云池段长江水域中，藏量丰富，砂石质好，1990-1999 年间有采砂活动，2000 年后，国家对河床采砂限制，猇亭区水域为禁采区。

据调查，评价区域内无特别珍稀的植物种类，无特别需要保护的生物群落，也无重点风景名胜古迹、自然景观等环境敏感点。项目所在区域无重特大矿产资源分布。

5.2. 社会环境概况

5.2.1. 宜昌市

宜昌，古称夷陵，位于长江上中游节点处。建制历史在 2000 年以上。“宜昌”之名始于东晋，市的建制始于解放初，后历宜昌专员公署、宜昌地区等行政建制，于 1992 年形成辖县的市（地级市）体制的宜昌市，隶属于中国湖北省。到 2001 年辖三市（宜都市、当阳市、枝江市）、五县（远安县、兴山县、秭归县、长阳土家族自治县、五峰土家族自治县）、五区（夷陵区、西陵区、伍家岗区、点军区、猇亭区），总人口 415 万人，国土面积 2.1 万平方公里，市区面积 4249 平方公里，截止 2013 年年底，建成区面积达 150 平方公里，市区户籍人口 120 万人。

5.2.2. 猇亭区

猇亭区（猇亭经济技术开发区、猇亭高新技术产业开发区）濒临长江，是长江出三峡后的第一块冲积平原，总面积为 120 平方公里。在中国现代经济格局中位于东部技术与西部资源的结合部，处于承东启西的重要位置，是宜昌市新兴工业的重要拓展地，是进军三峡建设和西部大开发的“桥头堡”。

猇亭区是宜昌市新城区，同时又是省级经济技术开发区和中国光彩事业基地、三峡外迁移民安置区。猇亭是宜昌城的东南门户，区位优势独特，交通便利，一桥（宜昌长江公路大桥）两港（云池深水港、三峡航空港）三线（猇亭大道线、宜黄高速公路、长江水岸线）都集中于此，开发前景良好。

猇亭区辖云池、虎牙、古老背 3 个街道办事处，21 个居（村）民委员会。全区国土面积 120 平方公里，2012 年年末总人口 4.99 万人。全年国民生产总值 9.29 亿元，同比增长 25%；区属固定资产投资完成 2.44 亿元，同比增长 21.6%；社会消费品零售总额实现 1.45 亿元，同比增长 9.2%；直接利用外资 762 万美元，同比增长 139%；外贸出口 3763 万美元，同比增长 73.4%。2008 年全年完成工业总产值 29.87 亿元，同比增长 26%；实现工业增加值 7.02 亿元，同比增长 25.9%；其中规模以上企业实现工业增加值 6.71 亿元，同比增长 30%。区属企业完成企业总产值 13.85 亿元，同比增长 15.2%；区属工业企业完成工业总产值 8.68 亿元，同比增长 28.2%，完成工业增加值 1.49 亿元，同比增长 12.1%，实现营业收入 6.26 亿元，同比增长 28.1%，实现税金 1350 万元，同比增长 18.3%，实现利润 140 万元，同比扭亏增盈 275 万元。全年完成外贸出口 3763 万美元，同比增长 73.4%。

猇亭区现有汽车、精细化工、装备制造、新能源、新材料、港口物流等六大产业集群，是宜昌国家高新区的核心园区、湖北深圳工业园所在地、宜昌工业经济的重要增长极。区内先后有葛洲坝集团、宜化集团、国投原宜、新希望集团以及泰国正大、台湾亚元科技、立敦科技、凯美电机、汉港股份公司等一批科技实力强、在国际国内外享有盛誉的企业定案落户。发展以电子基础材料及元器件制造为主的 IT 产业、以磷矿资源深加工为主的磷化工产业、以宜化集团为依托的精细化工产业、以轻纺、冶金建材、加工制造为主的特色产业。

全区工业初步形成了以宜化、新洋丰、楚磷为代表的化工产业，亚元、兴勤、覆铜板为代表的电子信息产业，以葛洲坝机械船舶为代表的机械船舶制造产业等新型产业格局。

目前，该区域尚为一个工农业相结合、以工业经济为主体的区域，工业以化工、纺织、建材、饲料加工等行业为主，目前已经有正大、希望、宜化、新洋丰、楚磷、等一批投资规模较大、科技含量较高、在国际国内享有较高声誉的企业；农业以粮食、蔬菜种植为主，兼有棉花、柑桔等经济作物。

区内还有三国古战场、侯龙洞、六泉湖等旅游资源，近年来，旅游业也逐步得到发展。区内公共设施齐全，建有配套的中小学校、电影院、商场、邮电、金融、卫生院等文化、卫生、生活等设施。

2006年7月30日，宜昌市委市政府决定将宜昌经济技术开发区和猇亭经济技术开发区合并，组建新的宜昌开发区，下设东山园区和猇亭园区。

猇亭园区包括《宜昌市猇亭区分区规划》中的猇亭北部工业区、南部工业区和航空小区，总规划面积22.4平方公里。

5.2.3. 交通运输条件

猇亭位于世界水电之都宜昌市东南部，是宜昌的交通门户，沿长江流域西进的公路、铁路、水运、航空、资讯和“川气东输”六大通道汇集于此，拥有优良的云池深水码头和便利的三峡航空港，沪蓉高速公路、汉宜高速公路、318国道、宜万铁路横贯境内，形成了水、陆、空的立体交通网络。

6. 区域环境质量现状监测与评价

1.1 境空气质量现状评价

1.1.1 环境空气质量达标区判定

本次评价采用宜昌市环境保护局网上公开发布的空气质量月报（数据来源：<http://hbj.yichang.gov.cn/list-42588-1.html>）数据进行达标区域的判定。宜昌市环境空气质量监测网由 17 个环境空气质量自动监测站点组成，其中国控点 5 个，分布在中心城区，省控点 12 个，分布在猇亭区和各县市。宜昌市 2018 年环境空气质量检测月报数据统计值如下表所示：

表 1.1-1 宜昌市 2018 年环境空气质量检测月报数据统计情况表

项目	2018 年宜昌市环境空气质量监测数据统计值					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO（日均值）	O ₃ （最大 8 小时均值）
月份	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³
1 月	113	87	17	37	2	84
2 月	114	74	16	30	2	109
3 月	70	46	14	28	1	117
4 月	74	36	13	26	1	143
5 月	60	31	11	24	1	147
6 月	49	28	12	22	1	165
7 月	44	25	10	18	1	135
8 月	45	25	11	19	1	152
9 月	43	22	11	23	1	132
10 月	58	32	13	31	1	145
11 月	77	56	12	41	2	122
12 月	112	83	15	33	2	66
年均值	72	45	13	28	2	165
GB3095 二级标准 年均值	70	35	60	40	4（24 小时平均值）	160（最大 8 小时均值）
达标情况	超标	超标	达标	达标	达标	超标
超标倍数	2.86%	28.6%	/	/	/	3.13%
超标率	100%	100%	/	/	/	100%

由上表统计值可知，2018 年宜昌市环境空气中超过《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 O_3 ，超标倍数分别为 2.86%、28.6%和 3.13%。因此本项目所在区域属于不达标区。

1.1.2 环境空气质量现状

为了解项目建设区域环境空气质量现状，本次评价借鉴了葛洲坝集团试验检测有限公司 2017 年 5 月对该区域的监测数据。其中环境空气监测时间为 2017 年 5 月 27 日-6 月 2 日，连续七天对该区域的环境空气环境进行了监测（监测报告附后）。

根据区域气象特点、环境敏感点分布情况以及周边地理位置特点，设置 7 个监测点位，监测点位详见表 6.1-2 及附图 7。

表 1.1-2 环境空气质量监测布点情况表

监测点位编号	位置	相对方位	GPS 定位坐标
1#	大桥宾馆	SE	E: 111°23'47.08" N: 30°34'17.75"
2#	长江村	SE	E: 111°25'35.40" N: 30°32'40.13"
3#	猗亭区环保局	NE	E: 111°25'19.78" N: 30°31'48.77"
4#	虎牙村一组	NW	E: 111°24'15.88" N: 30°33'47.05"
5#	虎牙村	NW	E: 111°24'16.18" N: 30°33'47.53"
6#	长江村（村委会）	N	E: 111°25'34.97" N: 30°32'39.43"
7#	长江村四组	N	E: 111°25'32.68" N: 30°32'35.64"

1.1.3 监测项目及方法

(1) 监测项目

1#~4#点位监测项目为：二氧化硫（ SO_2 ）、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）和二氧化氮（ NO_2 ）、总悬浮颗粒物（TSP）4 项的日均值。

5#~7#点位监测项目为：氯化氢（HCl）、甲醇（ CH_3OH ）的小时均值。

(2) 采样方法

日均值每个监测点位间隔采样 1 次，监测 7 天；小时均值每个监测点位间隔采样 4 次，监测 7 天。同步观测气象参数。

(3) 分析方法

分析方法详见下表。

表 1.1-3 分析方法列表

监测因子	分析方法	方法依据
二氧化硫 (SO ₂)	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 483-2009
二氧化氮 (NO ₂)	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	重量法	HJ 618-2011
总悬浮颗粒物 (TSP)	重量法	GB/T 15432-1995
氯化氢 (HCl)	离子色谱法	HJ 549-2016
甲醇 (CH ₃ OH)	气象色谱法	HJ/T 33-1999

1.1.4 监测结果及评价

(1) 评价方法

采用污染物占标率进行大气环境质量评价：

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

式中：C_i-i 污染物监测浓度；C_{0i}-i 污染物空气质量标准；P_i-大气污染物占标率；

当P_i>100%时，则该污染物超标。

(2) 评价结果

经对 7 个点位的监测资料统计分析，其结果列于表 6.1-4。

表 1.1-4 环境空气监测结果评价一览表

	监测点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	标准值
SO ₂	日均值范围 (μg/Nm ³)	11~15	8~14	11~26	10~24	-	-	-	150μg/Nm ³
	最大浓度值占标率 (%)	10	9.33	17.33	16	-	-	-	
	超标率 (%)	0	0	0	0	-	-	-	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	-	-	-	
NO ₂	日均值范围 (μg/Nm ³)	19~31	17~35	17~26	17~22	-	-	-	80μg/Nm ³
	最大浓度值占标率 (%)	38.75	43.75	32.5	27.5	-	-	-	
	超标率 (%)	0	0	0	0	-	-	-	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	-	-	-	
PM ₁₀	日均值范围 (μg/Nm ³)	57~108	63~106	64~107	66~121	-	-	-	150μg/Nm ³
	最大浓度值占标率 (%)	72	70.67	71.33	80.67	-	-	-	
	超标率 (%)	0	0	0	0	-	-	-	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	-	-	-	
TSP	日均值范围 (μg/Nm ³)	92~167	67~110	68~115	70~155	-	-	-	300μg/Nm ³
	最大浓度值占标率 (%)	55.67	36.67	38.33	51.67	-	-	-	
	超标率 (%)	0	0	0	0	-	-	-	

	达标情况	达标	达标	达标	达标	-	-	-	
HCl	小时值范围 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	-	-	-	-	2~5	2~5	2~5	50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
	最大浓度值占标率 (%)	-	-	-	-	10	10	10	
	超标率 (%)	-	-	-	-	0	0	0	
	达标情况	-	-	-	-	达标	达标	达标	
CH ₃ OH	小时值范围 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	-	-	-	-	ND	ND	ND	3000 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
	最大浓度值占标率 (%)	-	-	-	-	0	0	0	
	超标率 (%)	-	-	-	-	0	0	0	
	达标情况	-	-	-	-	达标	达标	达标	

监测结果表明：监测期间项目所在区域各个监测点位环境空气中常规污染物 PM₁₀、SO₂、NO₂、TSP 日平均浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准 (日平均最高允许浓度 PM₁₀ 150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、SO₂ 150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、NO₂ 80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、TSP 300 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)；HCl、CH₃OH 小时平均浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准 (小时平均最高允许浓度 HCl 50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、CH₃OH 3000 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)。因此，该区域环境空气质量现状符合二类功能区要求。

1.2 地表水环境现状评价

1.2.1 监测断面的设置

为了解纳污水体长江水环境质量现状，本次评价采用葛洲坝集团试验监测有限公司 2017 年 5 月对该区域水体的监测数据，即《湖北兴发化工集团股份有限公司地表水水环境现状监测报告》中的数据。

地表水监测时间为 2017 年 05 月 24 日~2017 年 05 月 25 日，对项目评价江段的长江岸边水质进行了连续 2 天监测 (监测报告见附件)。

此次监测于獠亭污水处理厂排污口 (上游 300m、下游 300m、下游 1000m、下游 2000m)、兴发集团排污口 (上游 300m、下游 300m、下游 1000m、下游 2000m) 处各设置 1 个水质监测点。

水质监测点位设置及监测因子情况见表 6.2-1，监测断面见附图 6。

表 1.2-1 纳污水体水质监测断面设置情况表

监测点位	点位数	监测因子	GPS 定位坐标
------	-----	------	----------

獠亭污水处理厂排污口上游 300m	1 个	pH 值、铜、锌、 化学需氧量、氨 氮、总磷、高锰酸 盐指数、溶解氧、 石油类、氯甲烷	E: 111°25'31" N: 30°30'28"
獠亭污水处理厂排污口下游 300m	1 个		E: 111°25'50" N: 30°30'07"
獠亭污水处理厂排污口下游 1000m	1 个		E: 111°26'03" N: 30°29'53"
獠亭污水处理厂排污口下游 2000m	1 个		E: 111°26'22" N: 30°29'30"
兴发集团排污口上游 300m	1 个		E: 111°23'53" N: 30°33'57"
兴发集团排污口下游 300m	1 个		E: 111°24'43" N: 30°32'09"
兴发集团排污口下游 1000m	1 个		E: 111°24'28" N: 30°32'24"
兴发集团排污口下游 2000m	1 个		E: 111°24'34" N: 30°32'10"

1.2.2 监测频次及分析方法

(1) 监测频次

监测 2 天，监测点位每天采样 2 次。

(2) 分析方法

项目分析方法按相关的标准方法进行，详见表 6.2-2。

表 1.2-2 分析方法列表

监测因子	分析方法	方法依据
pH 值	玻璃电极法	GB 6920-86
铜	火焰原子吸收法	GB 7475-87
锌	火焰原子吸收法	GB 7475-87
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
总磷	钼酸铵分光光度法	GB 11893-89
高锰酸盐指数	酸性法	GB 11892-89
溶解氧	碘量法	GB 7489-87
石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012
氯甲烷	气相色谱仪	HJ 620-2011

1.2.3 现状评价方法

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体标准。

①地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，其评价模式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点标准指数；

C_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点监测值, mg/L;

C_{si} ——单项水质参数 i 在第 j 点标准值, mg/L。

②PH 值评价模式为:

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_x} \text{ 当 } pH_i \leq 7.0$$

$$P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_s - 7.0} \text{ 当 } pH_i > 7.0$$

式中: P_i ——pH 的标准指数;

pH_i ——pH 监测值;

pH_x ——pH 标准低限值;

pH_s ——pH 标准高限值。

③溶解氧(DO)标准指数:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中: S_{ij} ——单项评价因子 i 在 j 点的标准指数;

C_{ij} ——污染物 i 在监测点 j 的浓度, mg/L;

C_{si} ——参数 i 的水质标准, mg/L;

SDO, j ——DO 在 j 点的标准指数, mg/L;

DO, j ——DO 在 j 点的浓度, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L;

DO_s ——溶解氧的地面水质标准, mg/L;

T ——温度, °C;

计算所得指数>1 时，表明该水质参数超过了规定的标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，指数越大，污染程度越重。

超标倍数=标准数-1

1.2.4 监测结果及评价

监测统计结果及评价见表 6.2-3。

表 1.2-3 地表水环境监测统计结果 单位：mg/L (pH 为无量纲)

点位编号	监测点位	pH 值	铜	锌	化学需氧量	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	溶解氧	石油类
		(无量纲)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1#	獭亭污水处理厂排污口上游 300m	7.82~7.98	ND	ND	13~19	0.304~0.442	0.17~0.18	1.1~1.5	6.8~7.3	0.01~0.04
	评价指数 P _{max}	0.49	0	0	0.95	0.44	0.90	0.25	0.56	0.80
	达标率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2#	獭亭污水处理厂排污口下游 300m	7.86~8.05	ND	ND	8~12	0.282~0.299	0.15	1.1~1.4	7.0~7.1	0.02~0.03
	评价指数 P _{max}	0.53	0	0	0.60	0.30	0.75	0.23	0.51	0.60
	达标率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3#	獭亭污水处理厂排污口下游 1000m	7.86~7.93	ND	ND	16~21	0.15~0.238	0.16~0.19	1.0~1.6	6.4~7.0	0.02~0.03
	评价指数 P _{max}	0.47	0	0	1.05	0.24	0.75	0.23	0.66	0.60
	达标率 (%)	100	100	100	0	100	100	100	100	100
4#	獭亭污水处理厂排污口下游 2000m	7.91~8.05	ND	ND	13~21	0.183~0.219	0.16~0.19	1.1~1.6	6.9~7.2	0.02~0.04
	评价指数 P _{max}	0.53	0	0	1.05	0.22	0.95	0.27	0.53	0.80
	达标率 (%)	100	100	100	0	100	100	100	100	100
5#	兴发集团排污口上游 300m	7.89~7.96	ND	ND	14~17	0.082~0.202	0.09~0.11	0.8~1.2	6.9~7.3	0.02~0.04
	评价指数 P _{max}	0.48	0	0	0.85	0.20	0.55	0.20	0.53	0.80
	达标率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6#	兴发集团排污口下游 300m	7.84~7.91	ND	ND	18~22	0.161~0.222	0.2~0.24	1.3~1.5	7.1~7.4	0.01~0.03
	评价指数 P _{max}	0.46	0	0	1.10	0.22	1.20	0.25	0.48	0.60
	达标率 (%)	100	100	100	0	100	0	100	100	100

7#	兴发集团排污口下游 1000m	7.83~7.95	ND	ND	19~21	0.15~0.159	0.16~0.24	1.2~1.6	6.0~7.4	0.03~0.04
	评价指数 P_{max}	0.48	0	0	1.05	0.16	1.20	0.27	0.75	0.80
	达标率 (%)	100	0	100	0	100	0	100	100	100
8#	兴发集团排污口下游 2000m	7.95~8.08	ND	ND	14~22	0.175~0.197	0.18~0.2	1.4~1.6	6.6~7.3	0.01~0.04
	评价指数 P_{max}	0.54	0	0	1.10	0.20	1.00	0.27	0.61	0.80
	达标率 (%)	100	100	100	0	100	100	100	100	100
GB3838-2002 中的 III 类标准		6~9	1	1	20	1	0.2	6	5	0.05

长江岸边执行 III 类水质标准，监测结果表明：各监测断面主要污染物、COD、总磷部分时段超标，其他污染物在总体上满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准限值要求，总体上可满足该水域功能区划要求。

1.3 地下水现状评价

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本评价引用宜昌鼎顺检测有限公司 2017 年 6 月 6 日出具的《宜昌兴迈新材料有限公司 7 万吨/年高性能有机硅新材料项目环境现状检测报告》。

1.3.1 监测概况

(1) 监测布点

本项目共设施 5 个监测点位，上下游和项目两侧各 1 个，兴发化工园区 1 个。

表 4.2-7 地下水监测点信息一览表

采样编号	坐标	
	N	E
1#	30°33'11"	111°24'32"
2#	30°33'44"	111°25'23"
3#	30°33'59"	111°24'12"
4#	30°32'52"	111°24'29"
5#	30°32'47"	111°25'15"

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、挥发酚、总硬度、铁、硫酸盐、氯化物。

(3) 评价方法

评价标准：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

评价方法：采用单因子指数法，即：

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{si}$$

式中： S_{ij} —参数 i 在第 j 点标准指数

C_{ij} —单项水质参数 i 在第 j 点监测值，mg/L；

C_{si} —单项水质参数 i 在第 j 点标准值，mg/L。

pH 值评价模式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sd} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值在第 j 点标准指数；

pH_j —第 j 点 pH 监测值；

pH_{sd} —pH 标准高（低）限值。

当 $S_{ij} > 1$ 、或 $S_{pH,j} > 1$ 时表明该污染物监测浓度超标。

1.3.2 监测结果

地下水监测及评价结果详见表 6.3-1。

表 1.3-1 地下水水质监测及评价结果（单位：mg/L,pH 值除外）

检测项目 样品编号	pH 值	氨氮	高锰酸盐 指数	硝酸盐	总硬度	挥发酚	硫酸盐	氯化物
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
20170525-地下水 1#	7.96	0.054	1.1	ND	144	ND	0.031	22.5
20170525-地下水 2#	8.12	0.078	1.3	ND	162	ND	0.030	20.6
20170525-地下水 3#	8.06	0.066	1.1	ND	169	ND	0.033	24.7
20170525-地下水 4#	8.23	0.112	1.2	ND	153	ND	0.029	21.6
20170525-地下水 5#	7.91	0.085	1.0	ND	158	ND	0.031	22.9
20170526-地下水 1#	8.02	0.062	1.1	ND	136	ND	0.030	21.8
20170526-地下水 2#	8.19	0.089	1.2	ND	168	ND	0.028	21.3
20170526-地下水 3#	8.12	0.073	1.1	ND	162	ND	0.031	25.3
20170526-地下水 4#	8.30	0.137	1.1	ND	152	ND	0.029	22.4
20170526-地下水 5#	7.85	0.092	1.2	ND	151	ND	0.028	22.7

检测项目 样品编号	pH 值	氨氮	高锰酸盐 指数	硝酸盐	总硬度	挥发酚	硫酸盐	氯化物
	无纲量	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
III 标准值	6.5-8.5	≤0.2	≤3.0	≤20	≤450	≤0.002	≤250	≤250

地下水质量现状评价结论

由表 4.2-8 可以看出,项目区各监测断面水质监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

1.4 声环境现状评价

1.4.1 监测概况

本次评价的声环境质量现状监测引用《湖北兴福电子材料有限公司 10000 吨/年电子级硫酸项目竣工验收监测报告》(2017 年 8 月)中的噪声现状监测资料。

监测布点

为了解厂界环境敏感区环境噪声现状,沿厂界外 1m 处共设置测点 8 个。各监测点具体位置见附图 9。

(1) 监测时间及频次

2017 年 8 月 10 日-11 日对项目厂界噪声进行了昼间及夜间的监测,昼间监测时段为 8:00 至 20:00 时,夜间为 23:00 至次日 6:00。

(2) 监测仪器及方法

监测方法按 GB12348-2008 中的有关规定执行,每个监测点每次连续监测 1 分钟,测量仪器为 AWA6228 型多功能声级计。

(3) 评价标准

项目所在地声环境功能区为划为 3 类区,其厂界声学环境质量标准执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。

1.4.2 监测结果

噪声监测结果见表 6.4-1。

表 1.4-1 声环境质量现状监测结果 dB (A)

编号	监测点位	2017.8.10		2017.8.11	
		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	厂界东侧	60.1	52.0	60.8	53.6
2	厂界东北侧	61.2	53.3	60.6	53.9
3	厂界北侧	60.0	54.0	60.8	54.5
4	厂界西北侧	57.6	50.1	58.9	50.0
5	厂界西侧	56.1	50.6	57.2	50.2
6	厂界西南侧	56.5	50.1	56.9	50.3
7	厂界南侧	54.0	50.1	55.7	50.1
8	厂界东南侧	55.6	50.7	55.9	51.2
执行标准 (GB12348-2008) 3		65	50.7	65	55

厂界噪声现状评价结论

由监测结果可知,项目区各厂界监测点处的声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准要求。

1.5 土壤环境质量现状监测与评价

本次评价的土壤环境质量现状监测引用《兴发集团宜昌新材料产业园环境质量现状监测报告》(2018年8月)中的土壤环境质量现状监测资料。本项目位于兴发集团新材料产业园内,其数据具有可类比性。

监测布点

在项目中兴公司花坛、苏鹏花坛等处各布设1个测点,点位设置见表4.2-9。

表 4.2-9 土壤监测点位布设一览表

测点编号	点位位置	功能区划	说明
1#	苏鹏花坛	二	对照点位
2#	中兴公司花坛	二	控制点位

监测因子和频次

监测频次,一次监测。

监测指标:pH值、砷、汞、铜、锌、镍、铅、镉。

监测结果

表 4.2-10 区域土壤现状区域土壤现状监测结果一览表

监测	土层深度	土壤类型	监测结果 (单位: pH 值为无量纲, 其余为 mg/kg)
----	------	------	--------------------------------

点位	(cm)		pH 值	砷	汞	铜	锌	镍	铅	镉
苏鹏花坛	20	壤土	7.46	2.9	0.209	46.6	106	33.7	46	0.04
中兴公司花坛	20	壤土	7.71	17.0	0.089	944	141	27.0	26	0.06
第二类用地		筛选值	--	60	38	18000	--	900	800	65
		管制值	--	140	82	36000	--	2000	2500	172

由上表可知，监测期间各测点监测因子均可满足《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值要求。

7. 环境影响预测及评价

1.6 环境空气影响预测及评价

1.6.1 达标区域判定

由宜昌市环境保护局网站上公布的环境空气质量月报统计值可知,2018年宜昌市环境空气中超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为PM₁₀、PM_{2.5}和O₃,超标倍数分别为2.86%、28.6%和3.13%。因此本项目所在区域属于不达标区。

1.6.2 区域气象资料分析

1.6.2.1 主要气候特征

宜昌市气候类型属亚热带季风气候,其特点是:气候温和、四季分明、雨热同季、季风气候明显。根据宜昌气象站的资料统计,详述如下:

(1) 气压: 历年平均气压 1008.00 hPa。

(2) 气温: 历年平均气温 16.7℃, 历年极端最高气温 40.8℃(1966年8月7日), 历年极端最低气温-13.8℃(1977年1月30日), 历年平均最高气温 21.2℃, 历年平均最低气温 13.0℃, 历年最热月最高气温平均 32.7℃。

(3) 相对湿度: 历年平均相对湿度 78%, 历年最小相对湿度 11% (1986年3月4日、1996年2月19日)。

(4) 降水量: 历年平均降水量 1235.4 mm, 历年最大年降水量: 1869.9 mm (1983年), 历年最大月降水量 545.5 mm (1969年7月)。

(5) 蒸发量: 历年平均蒸发量 1325 mm, 历年最大蒸发量 1773.7 mm (1959年)。

(6) 日照: 历年平均日照时数 1657.7h, 历年最多年日照时数 1969.1h(1978年), 历年平均日照百分率 38%。

宜昌市近20年(1999-2018)各月风速、平均温度、风频统计情况见下表所示, 宜

昌市近 20 年风频玫瑰图见图 7.1-3。

表 1.6-1 宜昌市近 20 年 (1999-2018) 各月平均风速 (m/s) 情况表

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	1.42	1.26	1.33	1.37	1.32	1.58	1.38	1.37	1.62	1.23	1.22	1.30

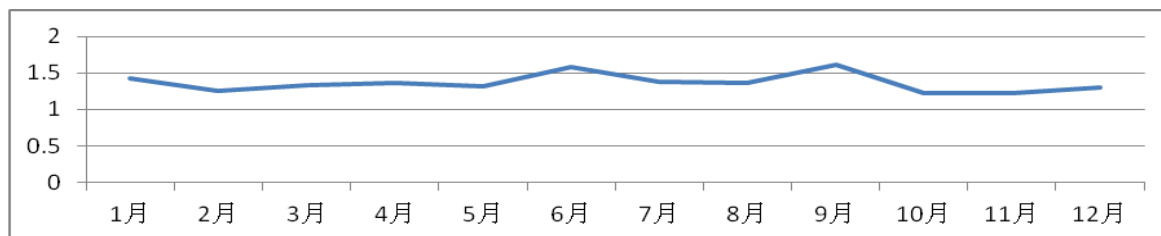


图 1.6-1 宜昌市近 20 年 (1999-2018) 平均风速月变化图

表 1.6-2 宜昌市近 20 年 (1999-2018) 各月平均温度 (摄氏度) 情况表

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	16.32	13.60	16.59	17.79	19.76	20.97	22.88	22.25	20.06	16.68	14.05	13.94

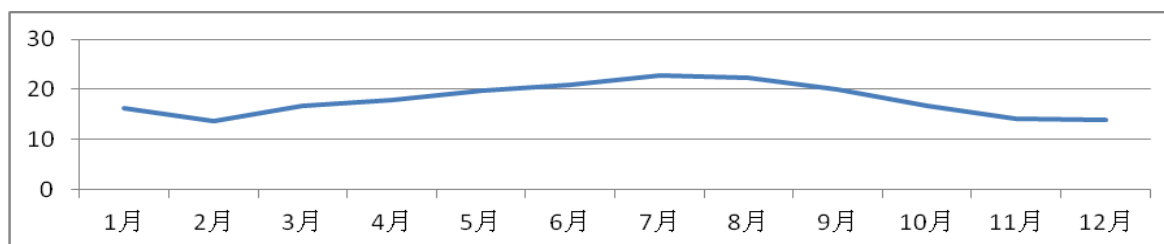


图 1.6-2 宜昌市近 20 年 (1999-2018) 平均温度变化图

表 1.6-3 宜昌市近 20 年 (1999-2018) 各风向频率 (%) 情况表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风 C
全年	4.70	3.06	3.04	3.78	8.41	10.88	9.20	7.22	3.91	2.29	2.77	3.53	6.37	5.80	9.32	5.67	10.03

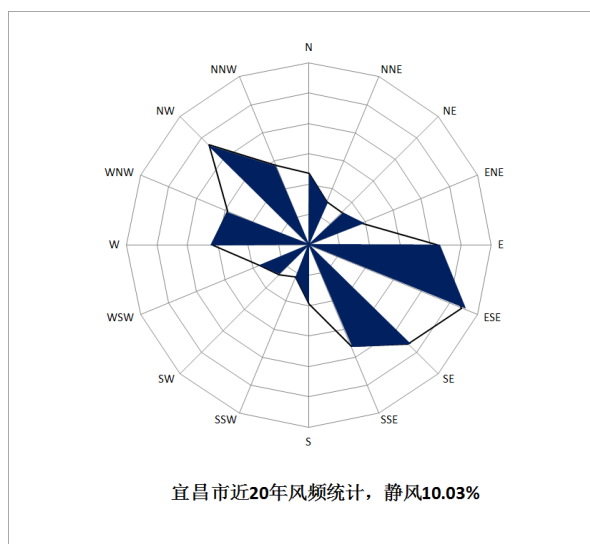


图 1.6-3 宜昌市近 20 年风频玫瑰图

1.6.2.2 气象特征分析

根据宜昌市气象站 2018 年的气象数据对当地的温度、风速、风向风频进行统计。

(1) 温度

当地年平均气温月变化情况见表 7.1-4，年平均气温月变化曲线见图 7.1-4。从年平均气温月变化资料中可以看出宜昌市 2018 年年均气温为 17.28°C ，另外 8 月份平均气温最高 (28.69°C)，1 月份气温平均最低 (2.60°C)。

表 1.6-4 年平均温度的月变化情况表

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($^{\circ}\text{C}$)	2.60	6.95	12.93	18.49	21.82	25.66	27.59	28.69	22.80	17.57	12.50	5.15

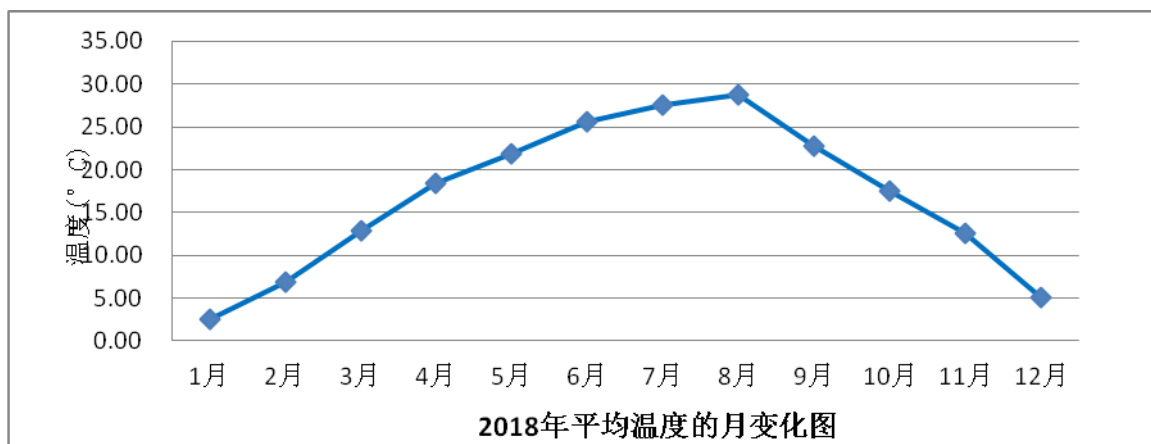


图 1.6-4 2018 年平均气温月变化曲线

年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 7.1-5 和表

7.1-6, 年平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 7.1-5 和图 7.1-6。

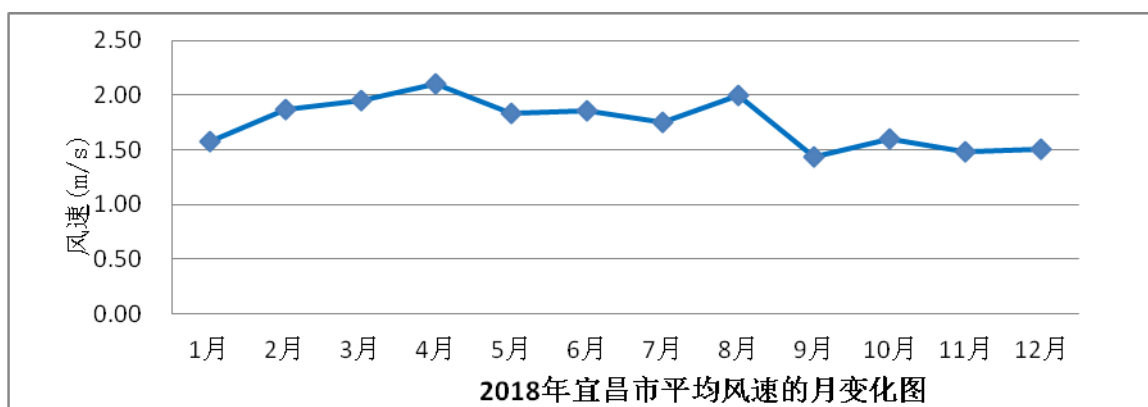


图 1.6-5 2018 年平均风速月变化曲线

表 1.6-5 年平均风速的月变化情况表

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	年均
风速(m/s)	1.57	1.87	1.95	2.11	1.84	1.86	1.75	2.00	1.43	1.60	1.49	1.51	1.57

从年月均风速统计资料中可以看出宜昌市 6 月份平均风速最高 (1.86m/s), 9 月份平均风速最低 (1.43m/s)。

表 1.6-6 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.43	1.49	1.52	1.54	1.90	2.07	2.25	2.41	2.48	2.56	2.44	2.38
夏季	1.20	1.46	1.60	1.73	2.19	2.42	2.64	2.83	2.92	3.01	2.68	2.52
秋季	1.10	1.31	1.42	1.52	1.87	2.04	2.22	2.43	2.53	2.63	2.40	2.28
冬季	1.28	1.24	1.22	1.19	1.55	1.72	1.90	2.01	2.07	2.13	1.96	1.88
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.31	1.85	1.62	1.39	1.41	1.43	1.44	1.43	1.43	1.42	1.43	1.43
夏季	2.35	2.05	1.90	1.75	1.54	1.44	1.33	1.39	1.42	1.44	1.32	1.26
秋季	2.16	1.79	1.61	1.42	1.42	1.42	1.43	1.41	1.41	1.40	1.25	1.17
冬季	1.80	1.57	1.46	1.35	1.33	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31	1.30	1.29

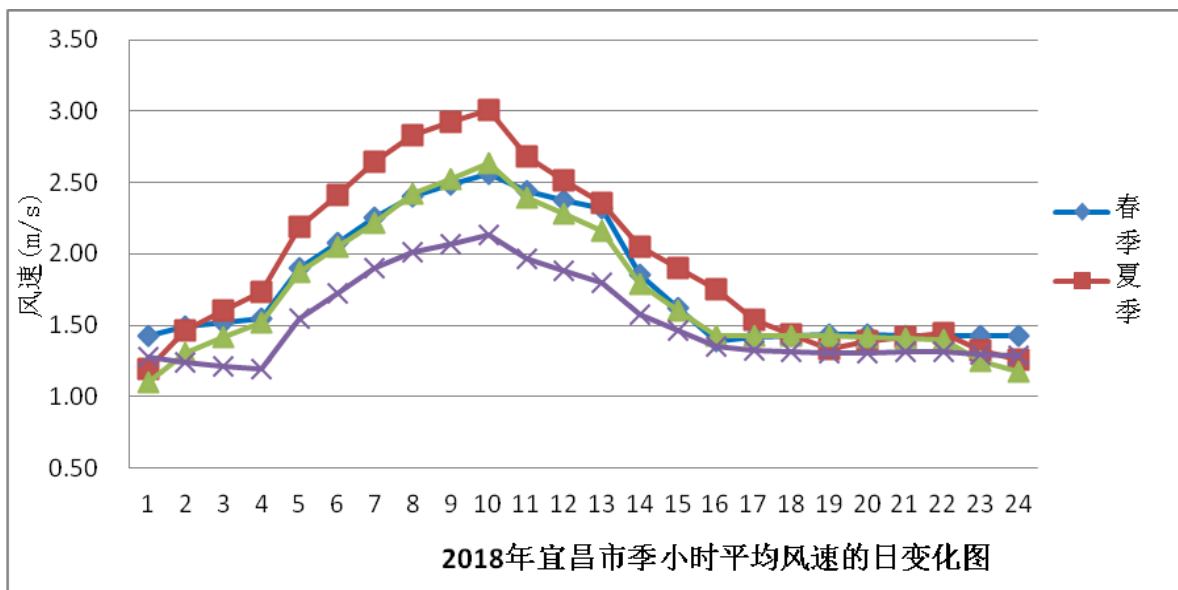


图 1.6-6 2018 年各季小时月平均风速变化曲线

从各季小时月平均风速统计资料中可以看出宜昌市在春季最高，秋季风速最低，一天内 10:00 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 7.1-7。

表 1.6-7 年均风频的月变化、季变化及年均风频情况

1 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	6.18	6.05	3.63	5.78	11.96	14.65	7.39	3.23	3.23	1.61	2.69	2.15	5.24	6.05	10.35	6.59	3.23
2月	5.8	3.72	2.68	4.32	12.05	9.97	12.2	6.1	4.17	2.83	2.38	3.13	5.06	6.1	11.9	6.99	0.6
3月	5.65	4.57	3.09	6.85	14.65	14.52	6.18	3.76	4.3	2.15	1.48	2.15	3.23	7.53	12.1	6.32	1.48
4月	5.14	5	3.75	5.56	14.31	14.44	9.72	3.19	4.03	3.33	1.67	1.11	2.92	2.78	14.17	8.06	0.83
5月	6.05	2.55	4.17	6.85	10.35	8.2	4.97	2.42	2.28	1.88	2.15	2.69	7.12	10.75	19.09	7.39	1.08
6月	5.97	3.33	4.44	5.83	15.69	11.25	5.42	2.5	1.81	1.67	1.53	1.94	4.17	4.72	21.25	8.06	0.42
7月	5.24	2.82	3.49	3.9	10.35	9.81	4.17	2.96	3.23	2.55	2.28	3.09	8.87	9.95	18.68	5.65	2.96
8月	7.66	3.63	5.11	6.99	9.27	6.72	4.97	3.36	1.75	2.02	0.81	1.48	5.51	10.35	19.09	9.95	1.34
9月	5.83	3.47	2.08	4.03	7.5	6.53	4.86	3.33	2.78	2.08	1.94	2.08	9.44	11.94	22.5	8.33	1.25
10月	3.9	1.61	1.21	1.88	3.09	8.2	8.06	5.78	2.42	3.09	2.15	2.28	5.65	11.56	28.09	10.35	0.67
11月	6.67	4.17	3.06	3.75	8.06	10.83	6.94	4.44	3.61	2.64	2.08	3.89	7.36	10.56	11.94	8.19	1.81
12月	5.11	4.3	3.76	4.57	11.56	12.23	10.75	7.26	6.59	3.76	2.82	2.82	4.84	5.11	6.99	4.7	2.82
全年	5.76	3.77	3.38	5.03	10.72	10.62	7.1	4.02	3.34	2.47	2	2.4	5.79	8.14	16.37	7.55	1.55
春季	5.62	4.03	3.67	6.43	13.09	12.36	6.93	3.13	3.53	2.45	1.77	1.99	4.44	7.07	15.13	7.25	1.13
夏季	6.3	3.26	4.35	5.57	11.73	9.24	4.85	2.94	2.26	2.08	1.54	2.17	6.2	8.38	19.66	7.88	1.59

秋季	5.45	3.07	2.11	3.21	6.18	8.52	6.64	4.53	2.93	2.61	2.06	2.75	7.46	11.36	20.92	8.97	1.24
冬季	5.69	4.72	3.38	4.91	11.85	12.36	10.05	5.51	4.68	2.73	2.64	2.69	5.05	5.74	9.68	6.06	2.27

由年均风频的月变化统计资料可以看出，全年春夏季各月主导风向角范围为 315°~360°；秋冬季各月主导风向角范围为 115.5°~160.5°；从年均风频的季变化统计资料可以看出，该地区的年主导风向的风向角范围为 115.5°~160.5°；出现频率为 32.06%。全年及四季风频玫瑰见图 7.1-7。

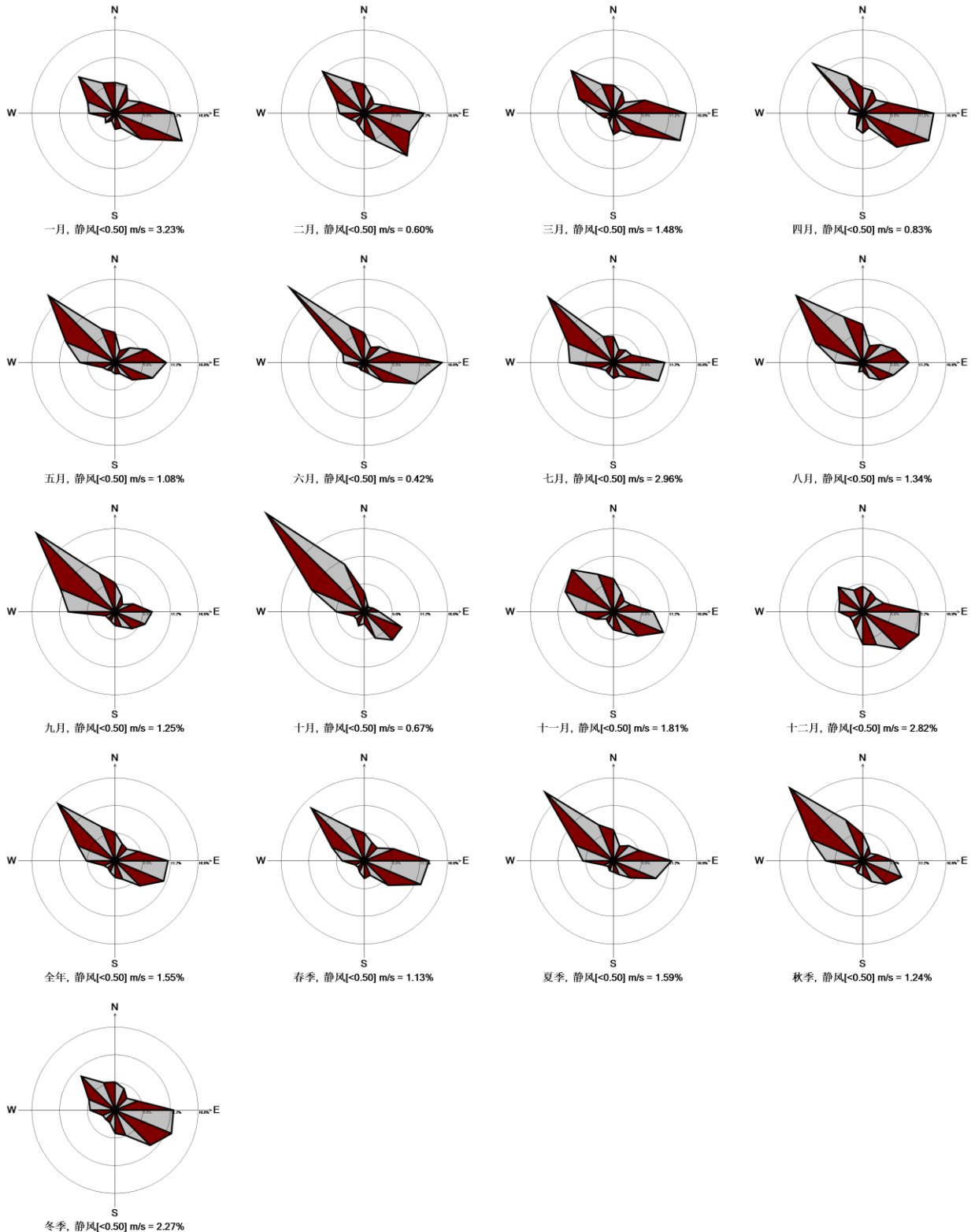


图 1.6-7 宜昌市 2018 年风频玫瑰图

6.1.1. 预测因子及预测源强

(1) 预测因子

根据工程分析,该建设项目在运营期的大气污染物主要是 P_2O_5 和 H_2S 。鉴于项目大气污染源的这一特征,预测因子选择为 P_2O_5 、 H_2S 。评价区执行GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准, P_2O_5 、 H_2S 最高容许浓度参考《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.1-2018)附录D其他污染物空气质量浓度参考限值1小时均值,评价标准见表6.1-6。

表 6.1-6 预测因子评价标准值单位: ug/m^3

项目	P_2O_5	H_2S
1h 均值	150	10
标准来源	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.1-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值	

(2) 污染物源强

正常状况下,项目污染物排放源强及对应的参数见表 6.1-7 和表 6.1-8。

表 6.1-7 技改工程废气有组织排放源强一览表

排气筒编号	位置	排放源点	参数名称	排放速率 (kg/h)	排气筒几何高度 m	排气筒出口内径 m	出口烟气温 度	烟气出口速度 m/s
1#	酸雾吸收塔	G1	P_2O_5	0.076	32	1	20	
2#	脱砷塔	G2	H_2S	0.0001	32	1	20	

表 6.1-8 技改工程废气无组织排放源强一览表

车间	污染物	排放速率	面源参数		
		kg/h	长度 m	宽度 m	高度 m
制硫化氢装置	H_2S	0.0009	73	120	9

6.1.2. 预测结果与评价

4.3.4.1. 正常工况下环境影响预测分析

本次评价采用了导则推荐的AERSCREEN估算模式对各污染源排放情况进行了估算,根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)的分级标准,本评价为二级评价,二级评价不进行进一步的大气环境影响预测工作,直接以估算模式的结果作为预测与分析依据。

表 5.2-7 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		42.1℃
最低环境温度		-12℃
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/o	/

表6.1-10 技改工程车间废气有组织排放预测结果一览表

序号	距离(m)	1#排气筒（G1）		2#排气筒（G2）	
		P ₂ O ₅		H ₂ S	
		浓度（mg/m ³ ）	占标率（%）	浓度（mg/m ³ ）	占标率（%）
1	10	1.303E-16	0	1.901E-17	0
2	100	0.0004594	0.92	0.00006701	0
3	100	0.0004594	0.92	0.00006701	0
4	200	0.0005617	1.12	0.00008193	0
5	300	0.0005928	1.19	0.00008646	0
6	400	0.0005795	1.16	0.00008452	0
7	500	0.0005828	1.17	0.00008501	0
8	600	0.0006715	1.34	0.00009795	0
9	700	0.0006996	1.4	0.000102	0
10	719	0.0007002	1.4	0.0001021	0
11	800	0.0006912	1.38	0.0001008	0
12	900	0.0006633	1.33	0.00009674	0
13	1000	0.0006261	1.25	0.00009133	0
14	1100	0.0006164	1.23	0.00008991	0
15	1200	0.0006169	1.23	0.00008997	0
16	1300	0.0006101	1.22	0.00008898	0
17	1400	0.0005983	1.2	0.00008727	0
18	1500	0.0005833	1.17	0.00008508	0
19	1600	0.0005663	1.13	0.0000826	0
20	1700	0.0005482	1.1	0.00007995	0

21	1800	0.0005295	1.06	0.00007723	0
22	1900	0.0005107	1.02	0.00007449	0
23	2000	0.0004922	0.98	0.00007178	0
24	2100	0.0004736	0.95	0.00006908	0
25	2200	0.000456	0.91	0.0000665	0
26	2300	0.0004391	0.88	0.00006404	0
27	2400	0.000423	0.85	0.0000617	0
28	2500	0.0004078	0.82	0.00005948	0

表6.1-11 技改工程车间H₂S废气无组织排放预测结果一览表

序号	距离(m)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	距离(m)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	4.33E-08	0	1200	0.001783	3.57
2	100	0.004679	9.36	1300	0.001622	3.24
3	100	0.004679	9.36	1400	0.001482	2.96
4	117	0.004883	9.77	1500	0.00136	2.72
5	200	0.004447	8.89	1600	0.001253	2.51
6	300	0.004044	8.09	1700	0.001158	2.32
7	400	0.003516	7.03	1800	0.001075	2.15
8	500	0.003548	7.1	1900	0.001	2
9	600	0.003368	6.74	2000	0.000934	1.87
10	700	0.003061	6.12	2100	0.000877	1.75
11	800	0.002736	5.47	2200	0.000826	1.65
12	900	0.002443	4.89	2300	0.000779	1.56
13	1000	0.002188	4.38	2400	0.000737	1.47
14	1100	0.00197	3.94	2500	0.000698	1.4

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2~2008所推荐的估算模式计算，1#排气筒排放的P₂O₅，其最大落地浓度为 0.0007002 mg/m³，位于距源点下风向 719m处，小于工业企业设计卫生标准（TJ36-79）中规定P₂O₅的最高允许浓度 0.05 mg/m³限值的要求，2#排气筒排放的H₂S，其最大落地浓度分别为 0.0001021 mg/m³，位于距源点下风向 719m处，远小于规定H₂S的最高允许浓度限值 3.00mg/m³的要求。

项目制硫化氢车间无组织排放H₂SI的最大浓度为 0.004883 mg/m³，位于距源点下风向117m处，远小于规定H₂S最高允许浓度限值0.05 mg/m³的要求。

根据现场调查资料，项目位于工业园区内，厂界周围300m范围内无居民，项目运营过程中对评价区内环境空气质量不会产生明显影响，不会影响周边居民生活。

4.3.4.2. 非正常工况下环境影响预测分析

按照《大气环境影响评价导则》（HJ2.2-2008）附录A，对于小于1小时的短期非正常排放，可采用估算模式进行预测。由于治理措施失效，致使废气不经处理而直接排放，本项目非正常排放情况下各排气筒非正常排放的预测结果见表6.1-12。

表6.1-12 G1、G2排气筒非正常排放预测结果

序号	距离(m)	1#排气筒 (G1)		2#排气筒 (G2)	
		P ₂ O ₅		H ₂ S	
		浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
1	10	1.33E-14	0	1.109E-15	0.00
2	100	0.04703	94.06	0.003909	0.39
3	100	0.04703	94.06	0.003909	0.39
4	200	0.0575	115	0.004779	0.48
5	300	0.06069	121.38	0.005044	0.50
6	400	0.05932	118.64	0.00493	0.49
7	500	0.05967	119.34	0.004959	0.50
8	600	0.06875	137.5	0.005714	0.57
9	700	0.07163	143.26	0.005953	0.60
10	719	0.07169	143.38	0.005958	0.60
11	800	0.07076	141.52	0.005881	0.59
12	900	0.0679	135.8	0.005643	0.56
13	1000	0.0641	128.2	0.005327	0.53
14	1100	0.06311	126.22	0.005245	0.52
15	1200	0.06315	126.3	0.005249	0.52
16	1300	0.06245	124.9	0.005191	0.52
17	1400	0.06125	122.5	0.005091	0.51
18	1500	0.05972	119.44	0.004963	0.50
19	1600	0.05798	115.96	0.004818	0.48
20	1700	0.05612	112.24	0.004664	0.47
21	1800	0.05421	108.42	0.004505	0.45
22	1900	0.05228	104.56	0.004345	0.43
23	2000	0.05039	100.78	0.004187	0.42
24	2100	0.04849	96.98	0.00403	0.40
25	2200	0.04668	93.36	0.003879	0.39
26	2300	0.04495	89.9	0.003736	0.37
27	2400	0.04331	86.62	0.003599	0.36
28	2500	0.04175	83.5	0.00347	0.35

根据表6.1-12可知，当废气处理设施完全失效的情况下，废气的占标率非常大，说明生产废气对环境的影响还是很大的，因此要严格操作，定期检修设备，避免生产过程中这种事故排放的发生。

6.1.3. 大气环境保护距离计算

拟建项目大气污染物无组织排放的废气主要由盐酸储罐产生的氯化氢气体组成。盐酸储罐区无组织排放总量为0.3t/a。具体计算过程截图如下。该建设项目位于工业园区，经计算的大气环境保护距离均无超标点，结合厂区平面布置图可以看出，该项目符合大气环境保护距离要求。



图 6.1-5 氯化氢排放大气环境保护距离结果

6.1.4. 卫生防护距离计算

由近3年气象资料可知，项目所在地的年平均风速0.91m/s，计算储罐区无组织排放的HCl的卫生防护距离，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 13201—91，计算结果见表7-8。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中：C_m----标准浓度限值；

L----工业企业所需卫生防护距离，m；

r----有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积S(m²)计算， $r = \sqrt{S/4}$ ；

A、B、C、D----卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表5查取。

Q_c----工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平。

Q_c取同类企业中生产工艺流程合理，生产管理与设备维护处于先进水平的工业企业，在正常运行时的无组织排放量。当按式计算的L值在两级之间时，取偏宽的一级。

本次评价采用SCREEN3估算模式进行卫生防护距离的计算，根据计算结果，项目卫生防护距离是以盐酸储罐区为起点边界，外扩100m的距离范围。计算截图如下



表6.1-6 卫生防护距离计算结果

技改项目位于宜昌市猇亭区金岭北路工业园内，以上计算的卫生防护距离为100m。结合厂区平面布置图可以看出，技改项目周围100m内无任何居民点和其他敏感区，技改项目符合环境卫生防护距离要求。卫生防护距离包络图见图6.1-7。



图6.1-7 卫生防护距离包络图（绿色线为包络线，红色为厂界）

1.6.3 大气污染物排放量核算

(1)有组织排放量核算

表 1.6-8 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	G1-1-1	非甲烷总烃	68.519	0.103	0.740
2	G1-2-1	非甲烷总烃	19.806	0.04	0.285
3	G2-1-2	甲醇	1.344	0.003	0.019
4	G2-2-2	三甲胺	2.475	0.005	0.036
5	G3-1	非甲烷总烃	17.104	0.034	0.246
6	G3-1	甲醇	0.653	0.001	0.009
7	G3-1	三甲胺	1.201	0.002	0.017
8	G4-1	非甲烷总烃	43.819	0.022	0.158
9	G5-1	非甲烷总烃	38.194	0.008	0.055
10	G5-3	HCl	67.46	0.236	1.700

有组织排放总计	非甲烷总烃	1.484
	甲醇	0.028
	三甲胺	0.194
	HCl	1.700

(2)无组织排放量核算

表 1.6-9 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	110 硅橡胶车间	非甲烷总烃	综合措施	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2, 周界外无组织排放监控最高浓度限值	4000	2.910
2	107 硅橡胶车间	非甲烷总烃	综合措施			8.160
3	甲基硅油车间	非甲烷总烃	综合措施			13.190
4	甲基硅油车间	非甲烷总烃	综合措施			6.800
5	甲基硅油车间	HCl	浮顶罐+水封		200	0.258
6	甲基硅油车间	CO ₂	直接排放		/	/
无组织排放总计			非甲烷总烃		31.060	
			HCl		0.258	
			CO ₂		16.700	

1.6.4 建设项目大气环境影响评价自查

本次大气环境影响评价完成后,对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查,详见下表。

表 大气环境影响评价自查表

评价内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5-50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			$< 500\text{t/a}$ <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (HCl、Pb、Hg、Cd、NH ₃ 、H ₂ S、二噁英类)					包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	2017 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>			现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>				现有污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>

境影响 预测与 评价				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		模型	<input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP、HCl、Pb、Hg、Cd、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、二噁英类)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (2) h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率 $> 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：烟气的量、烟尘、CO、NO _x 、SO ₂ 、HCl、Hg、HF、Cd、Pb、Cr、As 等重金属、二噁英类		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、二噁英类、镉、汞、铅、锌、铜、镍、铬、砷、HCl、HF、H ₂ S、NH ₃ 、TVOC		监测点位数 (3)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (南) 厂界最远 (502) m						
	污染源年排放量	SO ₂ :(68.895)t/a	NO _x :(112.32)t/a	颗粒物:(17.7746)t/a	VOCs:(7.4989)t/a			
注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项								

6.2. 地表水环境影响分析

6.2.1. 生活废水环境影响分析

本项目为技改质量提升项目，员工数量不变，因此生活废水的产生、处理和排放情况保持现有状况不变。由水平衡分析可知，生活污水产生量为 10.25m³/d。生活污水通过厂区已有的地埋式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水，技改前后，生活污水的产生及处理方式不变，因此对周边环境影响较小。

6.2.2. 生产废水环境影响分析

由工艺分析和技改项目水平衡可知，由工艺分析和技改项目水平衡可知，项目生产废水主要包括：磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液。

1、磷酸装置冷却水：经冷却水系统处理后循环使用。本项目配套新增了电子级磷酸循环冷却水系统，因此项目循环水量较技改前有所增加。

2、车间冲洗水：主要污染物为磷酸及磷酸盐，经石灰乳液中和沉淀后回用于车间冲洗，同技改前，产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为磷酸及磷酸盐，产浓度约 20mg/L ，经石灰乳液中和沉淀后，磷酸根降为 1.6mg/L ，折元素磷为 0.457mg/L ，pH 在 6~9，达《污水综合排放标准》一级排放标准的要求后回用于车间冲洗。

3、反渗透排水（中水）：经冷却水循环系统处理后作为冷却水补充水。水量不变。

4、三次反冲洗水：使用超纯水对一次、二次、绝对过滤系统进行反冲洗了，反冲洗排水回用于 P_2O_5 水化吸收装置作吸收水。同技改前，反冲洗排水量约 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，全部回用。

5、磷酸尾气、脱砷尾气碱洗液

磷酸尾气中 P_2O_5 经碱洗液 NaOH 吸收后排放，碱洗液循环使用不外排。脱砷气中 H_2S 经 NaOH 吸收的碱洗液吸收后排放，碱洗液循环使用不外排。用量同技改前。

项目运营过程中产生的车间冲洗水及反渗透排水通过污水处理站处理后达到循环水系统回用要求后，全部作为循环水系统补水回用；三次反冲洗水回用于水化吸收装置作为吸收水，磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液，循环回用，运行过程中只需补入部分新鲜水。

综上，项目生活废水和生产废水均得到了合理处置，经兴福公司污水处理站处理后全部回用于生产作为补充水，不排放，因此对周边地表水体影响较小。

6.3. 地下水环境影响分析

6.3.1. 评价区域水文地质概况

湖北兴福电子材料有限公司场区西侧 700m 左右的长江为该区主要地表水体，勘察期间，处于长江丰水期，水位高程在 45.0m 左右。长江(宜昌段)多年平均流量 $14300\text{m}^3/\text{s}$ ，史载最大洪峰流量 $110000\text{m}^3/\text{s}$ (1870 年)，实测 1954 年洪水位为 53.95m，实测最低水位 36.17m(1987 年)，多年平均水位 42.19m。勘察期间长江水流速在 1.16~1.89 m/s。随着三峡大坝的兴建，其防洪能力将大坝下游的防洪标准由 10 年一遇提到百年一遇。

6.3.2. 评价区域地质构造

根据项目所在区域地质图可知，详见图：6.3-1，本项目所在区域地质构造比较简单，主要由第四纪冲积物组成。空间分布上表现为：从长江沿线向獠亭大道（318 国道）方向，由全新世冲积物逐渐过渡至更新世冲积物、更新世洪冲积物和更新世湖积物构造。

根据化工园区相关钻孔资料可知，项目所在场地区总体为松散岩类构成，包括岩性为砂砾卵石，含泥砂、中细砂、亚粘土、淤泥等的岩类，区域无地下水露头。场区各层从上至下分别为：第①层素填土松散，孔隙大，为透水层，总体不含水；第②层粉质粘土层为相对隔水层，不含水；第③粉砂为弱透水层，不含水；第④层细卵石为透水层，第⑤层卵石层为强透水层。

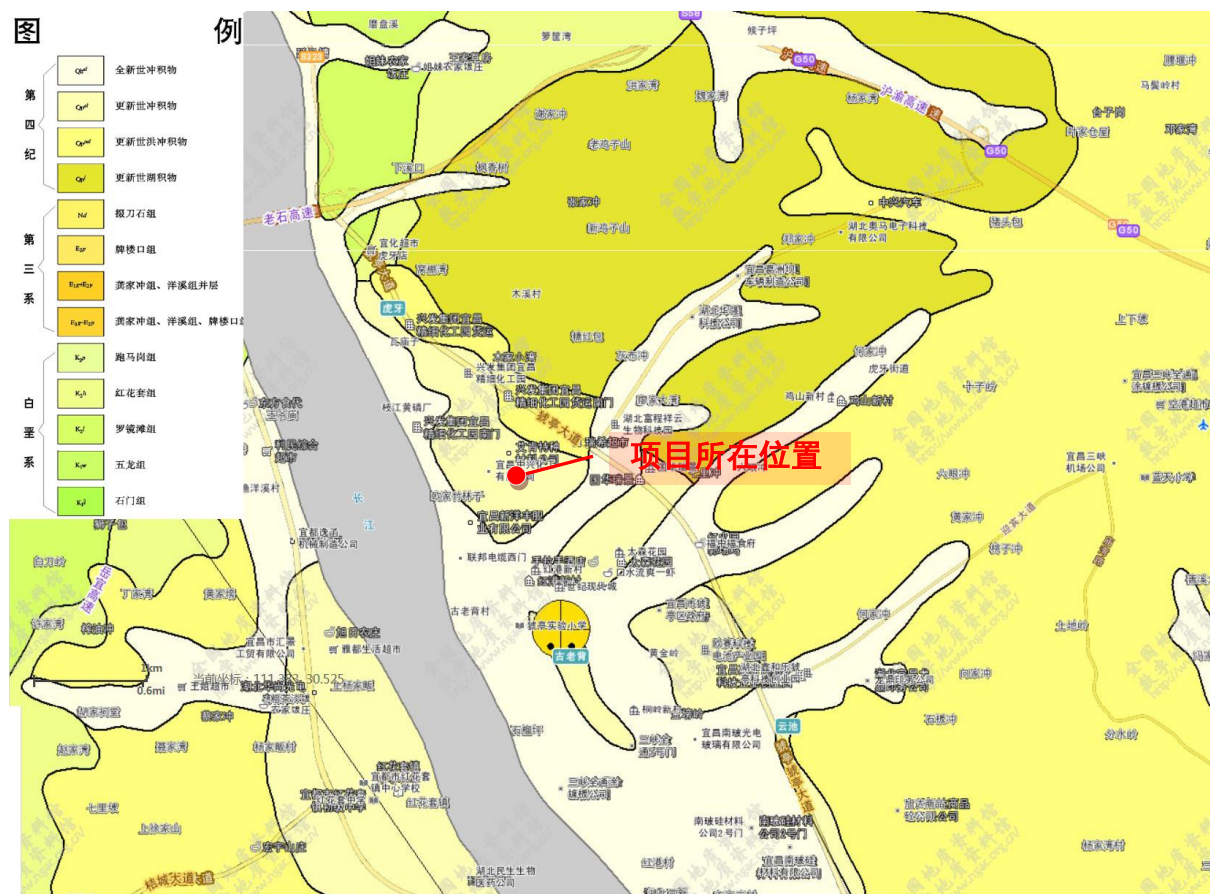


图 6.3-1 项目所在区域地质图

6.3.3. 区域地下水补、径、排条件

区域地下水补给来源主要为大气降水及长江水，地下水受地表水控制，与长江水力联系密切，枯水期时，地下水补给长江水，汛期时，长江水补给地下水，具显著的季节

性变化特点。区内地下水的普遍生成运移规律是：各地表含水层接受大气降水补给，首先转化为第四系孔隙水，部分孔隙水可以下渗补给岩石裂隙水，以地下径流的方式排出场区。地下水总体流向为近西南，向长江方向排泄，由于卵石层中充填物成分的差异和不均匀性，导致场区地下水流向在局部偏向北。

6.3.4. 评价区域地下水类型及水质、水位、水量情况

根据地下水的赋存条件、水动力特征，结合含水介质与组合状况及地貌因素，将本区地下水划分为两大类。

①上层滞水

埋藏填土、粉质粘土与粉砂土层中，分布范围有限，水位埋深在 3.0~4.0m 之间，补给水源来自大气降水的渗入，水量不大，主要受地形、地貌及降水量的控制。

②孔隙潜水

主要赋存于场区内的陆域卵石层中，标高在 40.0m 左右，此类地下水孔隙大，透水性好，富水性强，分布广泛，水量较大。勘察期间正处于长江丰水期，钻孔内地下水位多低于长江水位，其补给主要来自长江水的渗入，少部分来自大气降水。

根据项目所在区域水文地质图可知（具体见下图：6.3-2）：项目区域沿 318 国道为界，国道以东，构成第四系隔水层，项目处于隔水层边界的西侧，属于所在区域地下含水丰富，含水类型为松散岩类孔隙水。

水质调查监测结果表明，监测期间项目各地下水测点 pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氯化物、氨氮均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 III 类标准。

综上所述，该区域地下水水量丰富、水质较好，但埋藏较深，地下水水位主要受区域降水和长江影响，发生规律的季节性变化。

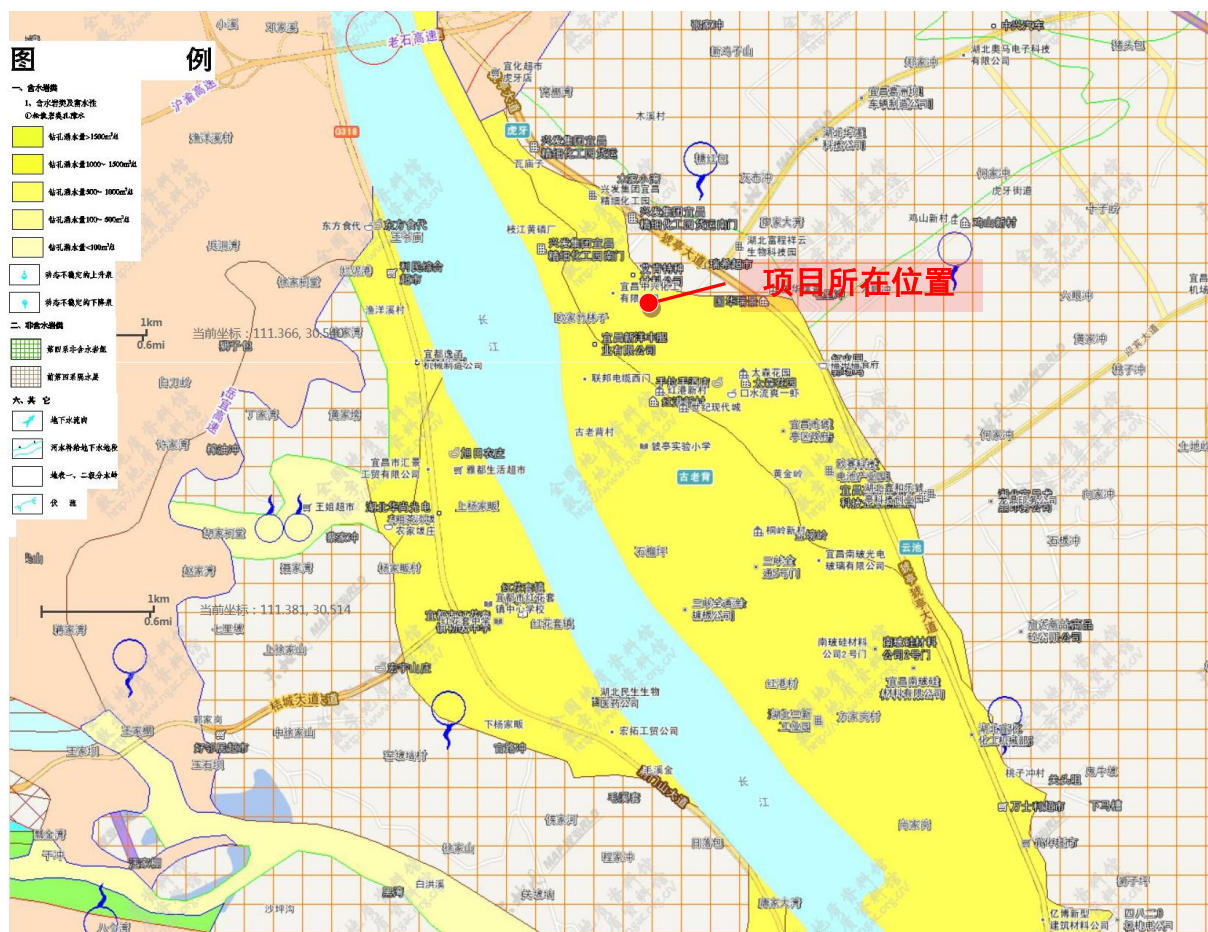


图 6.3-2 项目所在区域水文地质图

6.3.5. 地下水环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价工作等级判定为二级。根据导则要求，二级评价应采用数值法或解析法进行预测分析，在水文地质条件复杂时应采用数值法，水文地质条件简单时可采用解析法进行地下水预测分析与评价。考虑到本项目评价区内的水文地质条件简单，因此，本次评价采用解析法进行地下水预测分析与评价。

根据前述对地下水流场进行分析，区域地下水流向为由东北向西南长江方向流动。故在预测模型中，选取地下水主要流向为 x 方向，垂直于 x 方向的流向为 y 方向。

6.3.5.1. 施工期地下水影响预测与评价

建设期主要在地表施工，基本无地下作业。综合分析，项目场区施工期的地下水污染源主要包括施工人员生活污水和施工生产污水。

生活污水：项目施工期的生活污水主要含 COD、BOD₅、NH₃-N 和 SS 等污染物，生活污水产生量约 2.7m³/d，主要污染物浓度分别为 BOD₅ 250mg/L、COD 350mg/L、NH₃-N 35mg/L，生活污水依托厂区现有一体化污水处理装置处理后，污染物浓度分别为 120mg/L、250mg/L、15mg/L。

施工生产废水：主要包括施工场地的场地废水、工程所需砂石骨料加工废水、混凝土搅拌和养护废水等，合计约 5m³/d，经沉淀处理后回用于场地扬尘洒水，不外排。

综上所述，项目建设期的生活污水、生产废水产生量较小，且利用厂区现有的污水处理设施进行处理的情况下，对地下水环境的影响很小。

6.3.5.2. 营运期地下水环境影响预测评价

1、项目地下水环境影响因素分析

(1) 对地下水水质影响分析

地下水的污染主要是污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污染可以得到一定程度的净化，有机污染物可以通过生物作用降解，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。

本项目对地下水的污染途径主要有：

- a.通过生产车间及地面渗入地下；
- b.通过厂内下水管网渗入地下；
- c.通过降雨将污染物带入地下；

本项目产生的污水经过厂区污水处理站进行预处理后全部回用不外排。污水管线如果没有严密的防渗措施容易产生污水下渗，对周围浅层地下水产生污染。因此，本次技改项目生产废水及生活污水输送管网以及各废水处理设施所在地地基采用钢砼加固处理，底板采用防渗防塌处理，以防止废水渗入地下水；项目生产车间地面、污水管道、污水处理站地面及各池体均做防渗处理；厂区及车间地面进行硬化等。在采取以上措施的情况下，本项目不会对地下水水质产生影响。

(2) 固体废物对地下水质的影响

固体废物贮存、运输中若管理不当，尤其是遇到水则渗滤液产生较多，固体废物中大量污染物转移到渗滤液中，泄露进入地表水体和土壤、地下水中，将对地表水体和地

下水、土壤造成污染。项目产生的固废中的危险废物，厂区内应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设危废临时储存库，并进行防风、防雨、防渗、防晒等设计；其它一般固废尽量密闭堆放，上面设有雨棚，防止雨季降水淋溶造成对土壤和地下水污染，一般固废贮存设施应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求，固废临时储存不会对地下水造成影响。

（3）厂区污水处理站池体渗漏对地下水质的影响分析

项目污水处理站各池体以及污水管道与管道连接处均做好防腐、防渗、防漏的“三防”处理，站区和仓库建设耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙，地面经采取水泥硬化处理，正常状况下，污水不会渗漏到土壤污染地下水。

（4）储罐区物料泄露对地下水质的影响

技改项目原料及产品储存均依托现有罐区，位于厂区北侧，建有磷酸罐区及黄磷地下储槽，如果发生储罐泄露会对地下水和土壤造成影响。本项目罐区设计有牢固的钢筋混凝土基础，周边设置围堰，地面采取防腐、防渗、防漏的“三防”处理。因此按要求建设储罐区，做好罐区防渗防腐处理后，正常状况下，罐区物料不会渗漏到土壤污染地下水。

2、营运期正常状况下地下水环境影响预测评价

按照项目设计资料，本项目运营期主要的地下水污染源包括磷酸水合吸收装置区（水合塔）、储罐区、污水处理站各池体、污水收集管沟、管线、危废暂存点等。上述区域均按相应的标准采取了防渗措施，因此，正常情况下项目区域不应有废水或危险化学品物料发生泄漏至地下水的情景发生，不会对地下水环境造成影响。本次模拟预测情景主要针对物料或废水在事故工况下泄漏情况设定。

3、营运期非正常状况下地下水环境影响预测评价

项目罐区、危废暂存点监控和防范措施严密，出现事故性事故泄漏几率特别小，并且发生泄漏的时间短，造成地下水污染概率低。因此，本评价项目营运期对地下水的影响主要是污水处理系统各池体、污水收集管沟等废水事故泄漏或非正常工况下对地下水水质的影响。

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染按最不利条件预测，预测中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，各项参数只按保守型污染质考虑，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

(1) 预测模型

地下水溶质运移数学模型包括水流模型和溶质运移模型两部分。

a、地下水流模型

项目区域地质结构简单，可概化为表层素填土层和厚度为 40m 的松散岩类含水层。其地下水系统的概念模型可概化成非均质各向异性、空间三维结构、非稳定地下水流系统。对于非均质、各向异性、空间三维结构、非稳定地下水流系统的基本微分方程为：

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W$$

式中：

μ_s — 贮水率，1/m；

h — 水位，m；

K_x 、 K_y 、 K_z — 分别为 x 、 y 、 z 方向上的渗透系数，m/d；

t — 时间，d；

W — 源汇项， m^3/d 。

a) 模型的初始条件

$$h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t=0$$

式中：

$h_0(x, y, z)$ — 已知水位分布；

Ω — 模型模拟区。

b) 模型的边界条件

1) 第一类边界

$$h(x, y, z, t) \Big|_{\Gamma_1} = h(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0$$

式中：

$h(x, y, z, t)$ —一类边界上的已知水位函数;

Γ_1 —一类边界.

2) 第二类边界

$$k \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t > 0$$

式中:

$q(x, y, z, t)$ —二类边界上的已知水位函数;

k —三维空间上的渗透系数张量;

n — 边界 Γ_2 的外法线方向;

Γ_2 —二类边界;

3) 第三类边界

$$\left(k(h-z) \frac{\partial h}{\partial n} + \alpha h \right) \Big|_{\Gamma_3} = q(x, y, z)$$

式中:

$q(x, y, z)$ —三类边界上的已知流量函数;

α —已知函数

k —三维空间上的渗透系数张量;

n — 边界 Γ_3 的外法线方向;

Γ_3 —三类边界;

4) 地下水溶质运移模型

求解上述模型需用数值法, 由于本次评价工作为二级评价, 水文地质资料简单, 故对污水处理站调节池泄露污染采用解析法进行预测。采用一维稳定流动二维水动力弥散模型, 数学模型表示为:

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{-xy}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中: x, y ——计算点处的位置坐标;

t ——时间, d;

$C(x, y, t)$ —— t 时刻 x, y 处的示踪剂质量浓度, 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 ;

π ——圆周率;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系数井函数;

(1) 预测情景

厂址的调节池是用于收集调节各类生产废水的水质和水量, 调节池中污染物的浓度最高, 若调节池防渗层失效或出现裂口, 事故下泄露的废水将持续下渗进入地下水系统, 并对浅层地下水水质造成影响。假设调节池底部出现5%面积的破损, 破损面积较小, 为便于计算将该面积上的面源污染概化为以高位水池中心为泄露点的相同污染源强的点源污染, 按上述参数确定源强。

本次地下水评价的目的是在概化地下水流场的基础上预测厂区在非正常情景下, 地下水污染的时空分布特征。根据预测情景设定, 模拟在事故工况下, 污染物在地下水中迁移过程, 进而预测污染物影响范围。

表 6.3-1 预测情景一览表

序号	排放源类别	排放方案	预测因子	预测内容
1	污水站调节池污水泄露 (非正常)	调节池防渗层损坏发生渗漏	COD	泄露后 100 天、1000 天、3000 天、7300 天的污染物浓度分布情况

(2) 预测方法

由于项目区域地质结构简单, 均属于第四纪冲积物, 地下水含水层属于孔隙水类型,

因此本次评价污染物在含水层中的运移采用解析法预测。

(3) 预测范围

根据项目场地地质条件及场地地下水补径排情况，确定项目地下水评价范围为以厂址为中心，面积约为 6km² 的矩形范围。

(4) 运营期预测时段

预测项目运行阶段事故工况的地下水环境影响。模拟时长 7300d，预测事故工况污染物泄露后 100d、1000 d、3000 d、7300d 的 COD 污染物浓度分布情况。

(5) 评价标准

本次地下水环境影响评价因子为 COD，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中第 10.3 节中的评价方法：“对不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准的水质标准值（如 GB3838、GB5749、DZ/T0290 等）进行评价”，因此确定本次地下水环境评价标准参照执行《地表水环境质量标准》(GB GB3838-2002) III类标准，见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水环境影响预测评价标准

序号	评价因子	标准限值(mg/L)	执行标准
1	COD	≤20	参照执行《地表水环境质量标准》(GB GB3838-2002) III类标准

(6) 预测参数

①渗透系数

根据岩土工程勘察、参考经验值等结果，卵石的渗透系数为K=11.1m/d，考虑粘土层，综合确定选厂址内平均渗透系数为 1.28m/d。

②含水层厚度

厂址内含水层为松散岩类孔隙水，确定含水层厚度M为40m。

③地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V=KI; \quad u=V/n$$

式中，I 为断面间的水力坡度；K 为断面间平均渗透系数 (m/d)；n 为含水层的孔隙率；V 为渗透速度 (m/d)；u 为实际流速 (m/d)。

根据现场调查，厂址位于地势较为平坦的长江沿线，通常下水走向为长江走向，即地下水总体流向为自东北向西南长江流。根据区域水位调查数据，确定水力坡度 I 为 0.14，有效孔隙度 n 参考经验值，取值为 0.1。按上述公式进行计算，最终确定厂址地下水流速为 1.79m/d。

④弥散系数

根据一般松散岩类的弥散度，可类比确定本项目含水层的纵向弥散度为 7.6m。

纵向弥散系数： $D_L = u a_L$ ， a_L 为纵向弥散度。

根据经验公式，横向弥散系数 $D = 0.1 D_L$ 。

经过计算，厂址纵向弥散系数为 13.60 m²/d，横向弥散系数为 1.36 m²/d。

⑤污染源强

若调节池底部中央防渗层出现 5% 面积的破损，废水通过裂口渗入地下水中，源强宜用达西公式计算。达西定理计算的源强公式为：

$$Q = A \times K \times J$$

式中：

Q —入渗量，m³/d；

A —面积，m²；

K —取厂址岩层渗透系数，m/d；

J —水力梯度，取 1。

项目厂区污水处理站设置 1 个调节水池，用于调节生产废水的水质和水量，水池的规格为： $B \times L \times H = 6.0 \times 3.0 \times 5.0m$ ，则破损面积为 1.25m²。

根据工程分析，项目调节池中主要污染物为 COD，浓度分别为 1060 mg/L，根据上述公式，推算出入渗量为 1696 g/d。

(7) 预测结果分析

根据预测，调节池中部出现 5% 面积的破损，在突发事故工况，调节池防渗层损坏渗漏情景下地下水污染物（COD）进入含水层后对地下水造成污染，污染物进入地下水后随地下水运移方向自泄露点向西南侧长江运移，污染范围逐步扩大。地下水污染物（COD）在含水层中的影响范围、最大运移距离及最大浓度见表 6.3-3 所示。

表 6.3-3 污染预测结果表（事故工况，COD）

时间	影响范围 (km ²)	最大运移距离 (m)	最大浓度 (mg/L)
100 天	0.009	228	33
1000 天	0.08	706 (长江边)	9
3000 天	0.09	706 (长江边)	9
7300 天	0.112	706 (长江边)	9

项目调节池污水泄露发生后，在第 100 天、1000 天、3000 天和 7300 天的评价范围内的 COD 污染物运移扩散范围及分布情况分别见图 6.3-3、图 6.3-4、图 6.3-5 和图 6.3-6 所示。

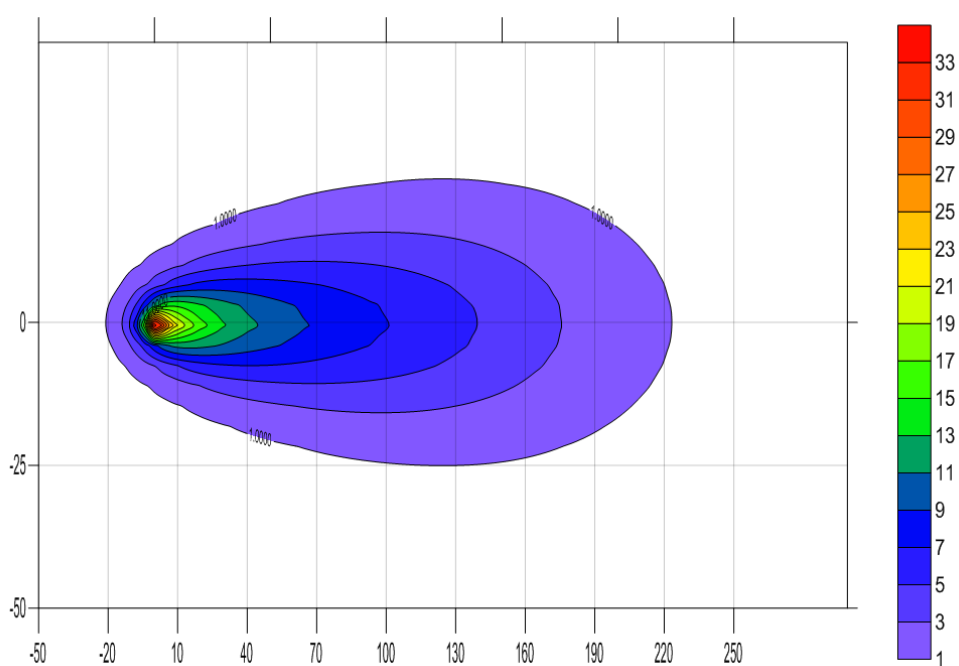


图 6.3-3 非正常工况一地下水污染物浓度分布 (COD 100 天)

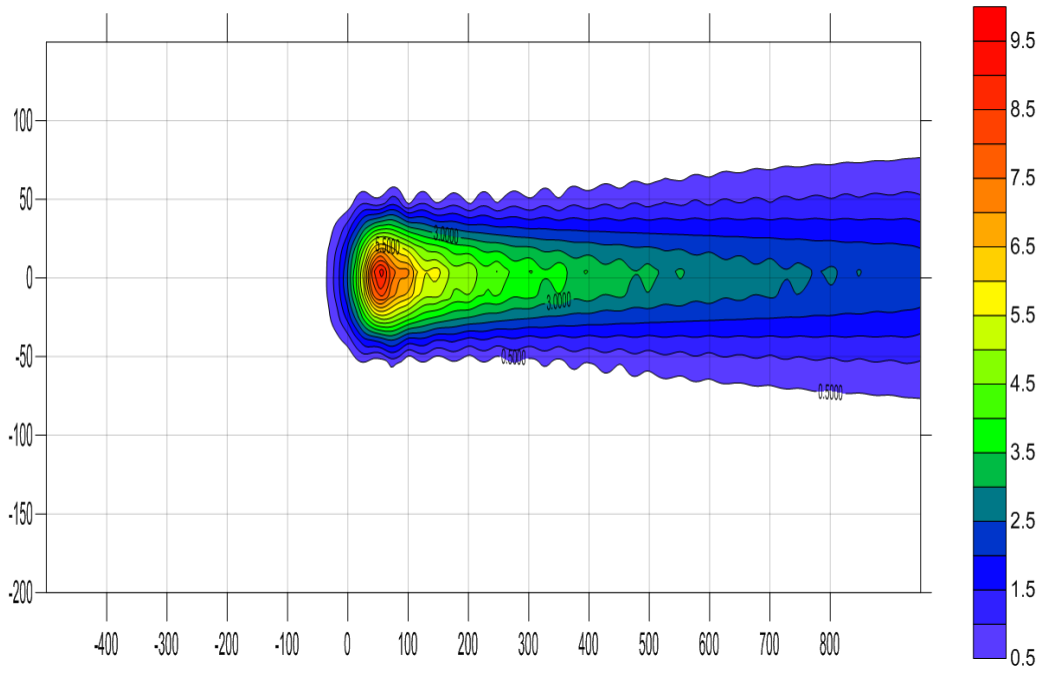


图 6.3-4 非正常工况—地下水污染物浓度分布 (COD 1000 天)

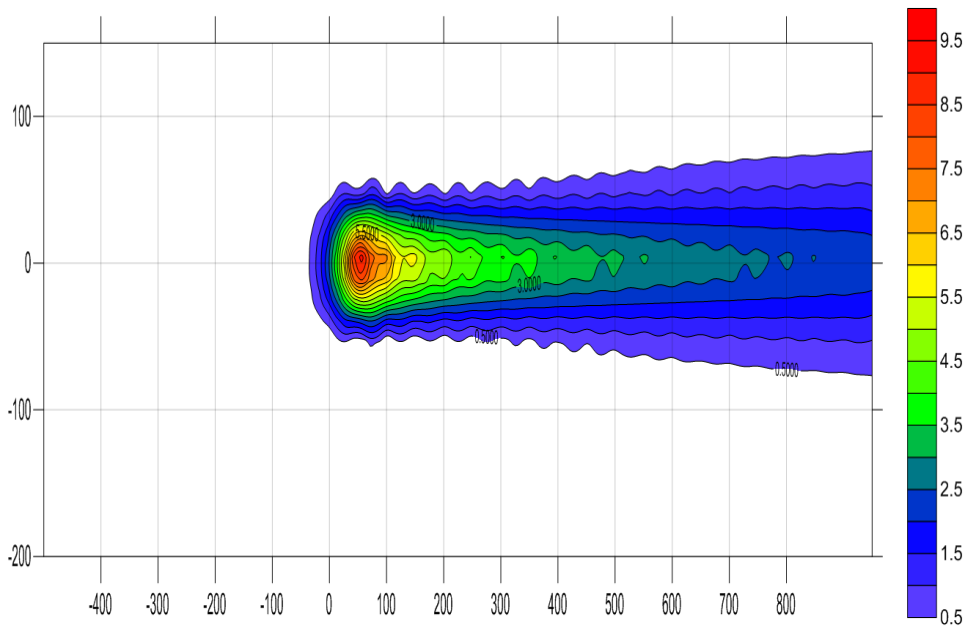


图 6.3-5 非正常工况—地下水污染物浓度分布 (COD 3000d)

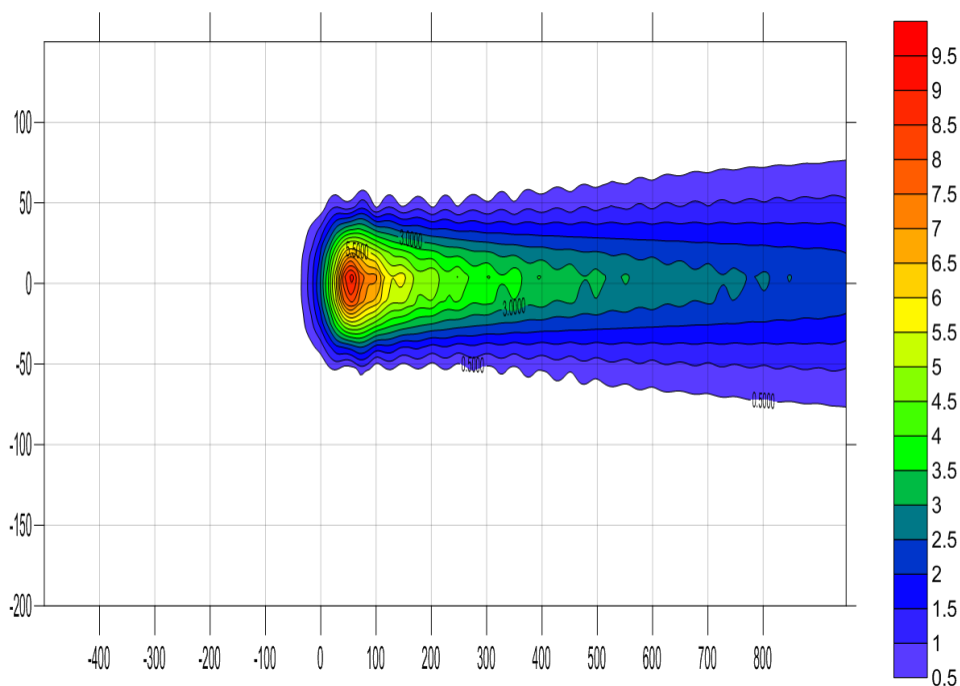


图 6.3-6 非正常工况—地下水污染物浓度分布 (COD 7300d)

预测结果表明，在调节池底部出现 5% 面积破损的情况下，正常运营期内废水持续泄漏下渗进入地下水含水层，污染物中的 COD 对地下水环境会造成一定影响。在调节池底部渗漏 100 天后，在距离源点 10m 左右的范围内 COD 污染物会产生超标现象，最大浓度可达到 33 mg/L，浓度超标范围为 78.5m²，但仍处在厂界范围之内，范围较小，污染物最大运移距离为 228m。随着时间的推移，项目调节池污水泄露过程产生的污染物运移范围会扩大，最终至西侧长江，在泄露 1000 天、3000 天和 7300 天后，区域最高浓度在 9 mg/L 左右，小于 20mg/L，在标准浓度限值范围之内，从预测结果来看，污染物 COD 事故泄漏对地下水环境造成的影响较小。但从保护地下水环境的角度考虑，仍需要按照规范和设计要求做好调节池底部相应的防渗措施。

6.3.6. 地下水预测评价结论

预测结果表明，事故工况发生泄露后，场界内小范围 COD 浓度出现超标，迁移过程中污染范围逐步扩大，浓度逐步降低，至预测期结束，厂界浓度未出现超标。综上分析，在非正常情况下，发生废水泄漏后对地下水会造成污染影响，因此项目在建设过程中要按照落实本报告提出的分区防渗的措施，加强地下水监测和监控，防止泄漏事件等非正常事故的发生。

综合上述，在采取严格的地下水防治措施及应急措施的前提下，项目的建设可行。

6.4. 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）对本项目噪声进行预测。

6.4.1. 预测因子

选取昼间等效声级（Ld）和夜间等效声级（Ln）。

6.4.2. 影响声波传播的环境要素

（1）本项目所处区域的年平均风速为 0.91m/s，主导风向为东南风，年平均气温为 16.7℃，年平均相对湿度为 78%。

（2）本项目所在场地为平坦地形，高差约为 0。

（3）本项目所在区域为工业区，地面覆盖几乎为水泥地面，周围没有植被。

6.4.3. 技改项目主要声源源强

技改项目新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设“一步法”水合塔厂房及配套设备基础，其它公辅工程和环保设施依托现有。根据工程分析，新增生产装置主要产噪设备为原料泵、磷酸循环泵等，根据类别相关资料，其源强为 70~95dB（A）。采取各种降噪措施后，源强噪声级可衰减 15~25dB。技改项目噪声排放情况具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 技改项目新增主要噪声源一览表

设备名称	单台噪声级 [dB (A)]	防治措施	采取消、隔声措施后噪声级[dB (A)]
物料泵	85~95	建筑物隔声；安装避振喉；基础增加橡胶减振垫	70-75
酸循环泵	85~95	建筑物隔声；安装避振喉；基础增加橡胶减振垫	70-75

6.4.4. 噪声源平面布局

根据厂区总平面布置，拟建项目位于厂区中部，各主要声源均位于新建的电子级磷酸厂房内，噪声源距四周厂界的距离详见下表。

表 6.4-2 技改项目新增主要噪声源与各厂界最近距离关系表

序号	噪声源	与各厂界的距离 (m)							
		东侧	东北侧	北侧	西北侧	西侧	西南侧	南侧	东南侧

1	物料泵	119	56	79	65	121	184	228	115
2	酸循环泵	126	50	67	51	124	171	234	128

6.4.5. 噪声环境影响预测及评价

(1) 预测模式

以预测点为原点，选择一个坐标系，确定各噪声源位置，并测量各噪声源到预测点的距离，将各噪声源视为半自由状态噪声源，按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声压级，预测模式如下：

①室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{oct}(r_0) = L_{w oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA。

②室内声源

首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ ——为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w oc}$ ——为某个声源的倍频带声功率级；

r_1 ——室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R ——房间常数；

Q ——为方向因子。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

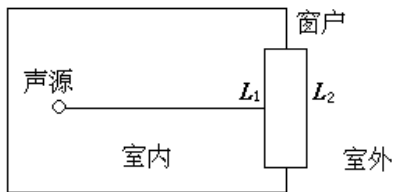
计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。



等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\ oct}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

由上述各式可计算出周围声环境因该项目设备新增加的声级值，综合该区内的声环境背景值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{总} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\right) \left[\sum_{i=1}^n t_{ini} 10^{0.1L_{A_{ni}}} + \sum_{j=1}^m t_{outj} 10^{0.1L_{A_{outj}}} \right]$$

式中： $Leq_{总}$ ——某预测点总声压级，dB (A)；

n ——为室外声源个数；

m ——为等效室外声源个数；

T ——为计算等效声级时间。

(2) 预测参数

经对现有资料整理分析，拟选用如下参数和条件进行计算：

①一般属性

声源离地面高度为 0，室内点源位置为地面，声源所在房间内壁的吸声系数 0.01，声源离隔墙的距离取 3m，声源与测点间隔墙厚取 0.24m。

②发声特性

稳态发声，不分频。

③声屏及地况

树林带或其它稀疏声屏障隔声能力取 0.1dB(A)/m，声波在地面的反射系数为 0.5。

6.4.6. 预测结果及评价

声波在传递过程中，除随距离增加而衰减外，同时受大气吸收、屏障阻挡等因素衰减，本次预测计算中，只考虑消声、隔声以及距离衰减效应，空气吸收和其余附加衰减忽略不计。根据不同设备的噪声级、确定的预测模式以及拟采取的降噪措施计算出不同距离处的噪声值，预测结果见表 6.4-3 所示。

表 6.4-3 厂界噪声预测结果一览表

编号	昼 间				夜 间			
	现状值	贡献值	预测值	增减值	现状值	贡献值	预测值	增减值
1#	60.8	44.27	52.76	+0.66	53.6	44.27	52.59	+0.69
2#	61.2	44.62	52.39	+0.79	53.9	44.62	51.82	+0.92
3#	60.8	42.19	51.36	+0.56	54.5	42.19	49.99	+0.79
4#	58.9	42.71	48.97	+1.17	50.1	42.71	48.67	+1.27
5#	57.2				50.6			
6#	56.9				50.3			
7#	55.7				50.1			
8#	55.9				51.2			

由表可知，落实各项噪声防治措施后，该工程建成投产后厂界昼间噪声预测值最大值为 52.76 dB，最大增量为 1.17 dB，厂界夜间噪声预测值最大为 52.59 dB，最大增量为 1.27 dB，各厂界噪声预测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。根据现场调查可知，项目位于工业园区内，周围 300m 范围内无居民，因此本工程建设对周边声环境影响较小。

6.5. 固体废物环境影响分析

固体废物分为危险废物、一般工业固体废物及其它废物共三类。根据《国家危险废物名录（2016年本）》，通过对项目运营期固体废物有害程度分析，本项目产生的砷渣属危险废物；砷渣属“HW34 含砷废渣”。其它属一般固体废物。

本项目固体废物产生量及处理处置去向详见表6.5-1。

表 4.3-6 技改项目固体废物产生及排放情况一览表

固废种类	产生量, t/a	排放量, t/a	固废性质	去向
生活垃圾	4.95	0	生活垃圾	委托环卫部门统一收集处置
含砷废渣	9.942	0	危险废物 HW34	收集后有资质单位进行处置
磷酸钠	721.994	0	一般固废	作为副产品外售磷肥厂做原料使用
废包装桶	1.85	0	一般固废	回用利用
合计	738.736	0		综合利用, 妥善处置

由表6.5-1可见，项目所有固废均得到妥善处理、处置，固废排放量为0。因此，落实各项处理处置措施后，本项目固体废物不会对周边环境造成污染。

6.6. 生态环境影响简要分析

6.6.1. 陆生生态环境影响简要分析

本项目拟在宜昌开发区猢亭园区化工园区内现有的工业用地上进行建设，不占用耕地；在充分利用现有生产设施基础上，新建一步法磷酸生产车间，新建工程开挖面积较小，对植被破坏较少，对景观不会产生明显影响。同时，本项目采取了有效的污染防治措施，使污染物排放量大大减少，环境空气污染物新增污染负荷较小，区域与项目有关的指标环境质量仍可达标，从而减缓了对区域生态环境的影响。

6.6.2. 水生生态环境影响简要分析

保护区建在一个人类活动频繁的地域是一个不得已的选择，中华鲟保护区的功能与区域内人类的生产经营与社会发展活动无疑存在冲突。为了保护长江内中华鲟等珍稀水生生物，湖北省人民政府于1996年4月批准建立长江湖北宜昌中华鲟自然保护区(以下简称中华鲟保护区)(鄂政函[1996]35号)。保护区范围为“葛洲坝坝下至芦家河浅滩，位于东径 111°16′至 111°36′、北纬 30°16′至 30°44′，全长约 80km 江段，水域面积约

80km”。湖北省水产局进一步明确“葛洲坝坝下至古老背 30km 江段为核心保护区，水域面积约 30km²；古老背以下河段为缓冲区”。

但由于保护区自成立以来到现在的 10 多年间，中华鲟的活动及产卵场所发生了新变化，保护区沿岸经济社会发展也出现了许多变化，为了既最大限度的满足中华鲟保护的要求，又统筹兼顾地方经济的发展，2008 年 10 月湖北省人民政府以鄂政函[2008]263 号文对中华鲟自然保护区范围进行调整，调整内容如下：将原长江湖北宜昌中华鲟自然保护区范围从 80 公里调整为 50 公里，并对功能区进行调整，葛洲坝坝下 20 公里江段为核心区，宜昌长江公路大桥上游 10 公里江段为缓冲区，宜昌长江公路大桥下游 20 公里江段为实验区。调减的 30 公里江段作为保护区的外围保护地带。

经过调整后，本工程目前所属区域临江段位于宜昌中华鲟自然保护区的实验区。

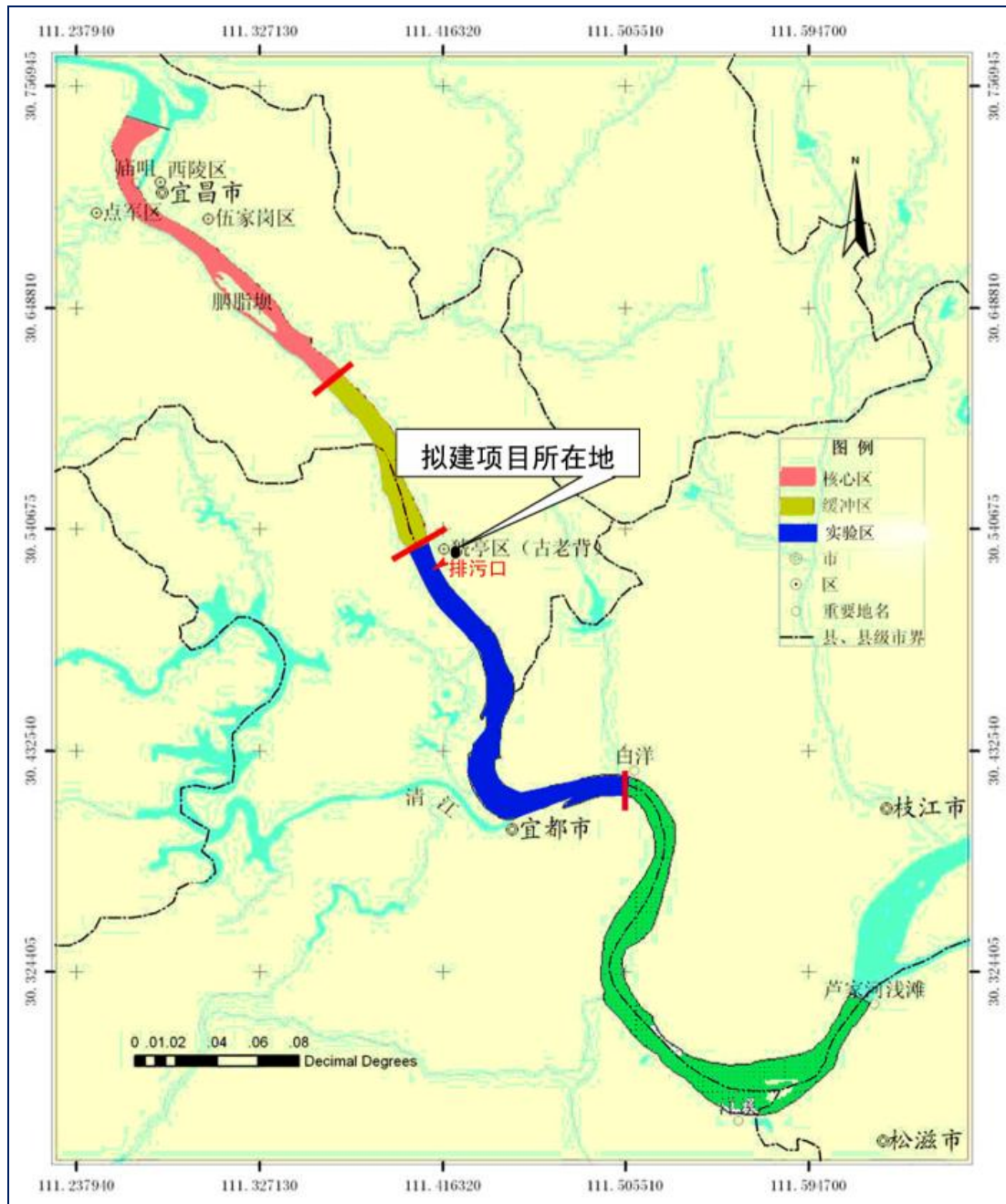


图 6.6-1 中华鲟自然保护区与本项目相对位置图

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条的规定，在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

另外，根据《污水综合排放标准》（GB8978-1996），对于 GB3838-2002 中 I、II 类水域和 III 类水域中划定的保护区，禁止新建排污口，现有排污口按水体功能要求，实行污染物总量控制，以保证受纳水体水质符合规定用途的水质标准。

该项目建成后，正常生产情况下，工业废水和生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用，对厂区西侧水体长江水质影响较小。事故状态下的泄漏物料和消防污水均收集进入厂区事故池，可经处理后回用于生产。在风险防范措施到位的情况下，事故废水不会进入长江水体，因此本项目对长江水体水质影响较小。

8. 环境保护措施可行性分析

7.1. 大气污染防治措施

7.1.1. 吸收塔尾气及脱砷尾气污染防治措施

(1) 吸收塔尾气污染防治措施

黄磷在燃烧塔燃烧形成含 P_2O_5 浓度很高的气体,经水化塔吸收 P_2O_5 ,绝大部分 P_2O_5 被吸收生成 H_3PO_4 ,不能吸收的部分将随未反应的过剩空气外排。上述 P_2O_5 气体如果不处理任意排放,不仅造成严重的环境污染,还将腐蚀设备,造成经济损失。因此技改项目针对生产工艺采取了相应的 P_2O_5 污染物治理措施。主要治理方式:含少量 P_2O_5 尾气从水合塔进入文丘里 A,经文丘里喉管喷入的循环酸吸收,再进入复档除雾器 A 分离除雾,经尾气风机 A 送入文丘里 B 再次吸收,而后进入复档捕雾器 B 分离,最后经碱洗塔塔碱洗达标后,再由尾气风机 B 送入 32m 高排气筒放空。

(2) 脱砷尾气污染防治措施

水化吸收后的磷酸,还含有微量的 As ,由于生产的产品是食品级磷酸,对 As 含量要求较高,项目采用硫化钠与中间磷酸制得硫化氢,再通入硫砷化塔除去粗磷酸中的 As 。除砷过程中会有 H_2S 尾气产生。该尾气经碱洗塔吸收处理后由 32m 高空排放, H_2S 被碱液吸收后生成硫化钠,该吸收液经过浓缩后用于脱砷工段循环使用,主要污染物为 H_2S 。

(3) 技改项目大气污染防治措施可行性分析

本次技改项目主要生产工艺原理不变,产能不变,主要大气污染防治措施保持不变,由于电子级磷酸生产采用 5N 级高纯黄磷,含砷量较小, H_2S 的产生排放量应比现有项目有所减少,因此可引用现有项目验收监测数据作为分析技改项目大气污染防治措施的可行性。

根据兴福公司《1万吨/年电子级磷酸联产2万吨/年食品级磷酸项目竣工环保验收监测报告》(宜昌市环境保护监测站,宜环验字(2010)第37号),项目在正常生产情况下,其废气监测结果如下:

表 7-4 监测频次及方法依据

因子	监测频次	监测分析方法	方法依据
五氧化二磷	连续 2 天共	液体吸收、抗坏血酸还原分光光度法	HJ546-2009
硫化氢	5 次	直接显色分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)

表 7-4 废气监测结果统计表

污染源名称	因子	监测结果		标准值
		浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)
磷酸尾气	五氧化二磷	0.04~11.0	1.339*10 ⁻² ~7.614*10 ⁻²	1.97
脱砷尾气	硫化氢	0.138~0.385	4.237*10 ⁻⁵ ~1.260*10 ⁻⁴	1.5

表 7-4 废气无组织排放检测结果统计表

项目	监测结果范围值 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	达标情况
硫化氢	0.051~0.059	0.06	达标

(监测情况, 主导风向: 西南风, 风速 1.5~2.8m/s 之间)

由上述监测数据可知, 技改项目 P₂O₅ 的排放可满足《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T13201-91 中有关计算方法计算的 30m 高排气筒 P₂O₅ 最高排放限值 1.78kg/h 的要求, 脱砷废气中 H₂S 经碱洗后, 污染物浓度达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准, 排放速率达《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准, H₂S 无组织排放可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准限值的要求。

7.1.2. 大气污染物防治措施可行性分析结论

综上所述, 项目生产过程产生的 P₂O₅ 和 H₂S 气体经处理后尾气分别通过 32m 高排气筒排放, 污染物排放浓度及排放速率均可满足达标排放的要求。项目无组织排放 H₂S 能做到厂界达标排放。因此, 技改项目采用现有大气污染防治措施可确保污染物达标排放, 技改项目拟采取的大气污染防治措施可行。

7.2. 地表水污染防治措施

7.2.1. 项目废水产生及治理效果

1、生活污水

本项目为技改质量提升项目, 员工数量不变, 因此生活废水的产生、处理和排放情况保持现有状况不变。由水平衡分析可知, 生活污水产生量为 10.25m³/d。生活污水通

过厂区已有的地理式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水，技改前后，生活污水的产生及处理方式不变，因此对周边环境影响较小。

2、生产废水

由工艺分析和技改项目水平衡可知，由工艺分析和技改项目水平衡可知，项目生产废水主要包括：磷酸装置循环冷却水、车间冲洗水、反渗透排水（中水）、三次反冲洗水、磷酸尾气碱洗液和脱砷尾气碱洗液。

车间冲洗水主要污染物为磷酸及磷酸盐，处理方式同技改前，经石灰乳液中和沉淀达《污水综合排放标准》一级排放标准的要求后回用于车间冲洗。磷酸装置冷却水经冷却水系统处理后循环使用。反渗透排水（中水）经冷却水循环系统处理后作为冷却水补充水。反冲洗排水回用于 P_2O_5 水化吸收装置作吸收水。磷酸尾气、脱砷尾气碱洗液循环使用不外排。

综上，技改项目生产废水采用现有处理方式，全部回用不外排，因此对周边环境影响较小。

7.2.2. 地表水污染防治措施可行性分析结论

综上，技改项目废水处理方式同技改前，生活废水和生产废水均得到了合理处置，生活污水通过厂区已有的地理式微动力处理装置处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准的要求后用作厂区绿化用水，生产废水经兴福公司污水处理站处理后全部回用于生产作为补充水，不排放，因此对周边地表水体影响较小。

7.3. 噪声污染防治措施

技改项目新增噪声源主要为原料泵及酸循环泵等泵类，根据类比调查，距离设备 1m 处的平均声级约 70~95dB(A)。噪声源数量较多，声级值大。建设项目应重视噪声的污染控制，从噪声源和噪声传播途径着手，并综合考虑平面布置和绿化的降噪效果，控制噪声对厂界外声环境的影响。具体可采取的治理措施如下：

(1) 主要设备的防噪措施：建议在满足生产要求的前提下，尽量选用低噪声设备；噪声级较高的设备采用减振基底、设置隔声间。

(2) 厂房建筑设计中的防噪措施：厂房密闭，生产车间采用双层窗，高噪声操作间墙壁贴吸声材料。

(3) 总图布置：在总图设计上合理布局，将噪声设备集中布置、集中管理、远离居民生活区，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用；

(4) 强化生产管理：确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

本项目噪声设备属于化工企业常见噪声设备，工程对其噪声源所采取的控制措施，均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效手段，实践表明其控制效果明显。

综上所述，通过以上防治措施，根据预测结果，可使设备噪声降低 20~35dB(A)，可使厂界噪声值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求，本项目对厂址周围噪声环境质量影响较小。因此，本项目对噪声源所采取的控制措施是可行有效的。

7.4. 固体废物处置措施

本项目产生的固体废物分为一般废物和危险废物。危险废物主要为磷酸净化过滤产生的含砷废渣(HW24)，集中收集后委托有资质的危废处置单位进行安全处置；一般固体废物主要为磷酸钠沉淀和废包装桶，修整生产过程中产生的废渣经粉碎机粉碎后回用于生产工艺中，原料包装材料收集在专门的容器内，进行回收利用。生活垃圾委托环卫部门外运处理，不外排。

对于危险固废，本项目拟在厂内设置专门的危废暂存区，建设单位设置情况必须做到以下几点：

(1) 废物贮存设施必须按《环境保护图形标志(GB15562-1995)》的规定设置警示标志；

(2) 废物贮存设施周围设置围墙或其它防护栅栏；

(3) 废物贮存设施配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

(4) 废物贮存设施建设相应的防渗、防腐蚀、防溢流和防治二次污染的措施；

(5) 废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。此外，建设项目必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单标准中有关规定进行储存，并及时委托有资质的专业单位接收处置。本项目所采取的固体废物的处理措施符合环保政策的要求，而且经济可行。因此，经采取上述措施后，本项目产生的固体废物能够得到妥善的处理和处置，采取的处理措施可行有效。

技改项目固体废物产生及排放情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 技改项目固体废物产生及排放情况一览表

固废种类	产生量, t/a	排放量, t/a	固废性质	去向
生活垃圾	4.95	0	生活垃圾	委托环卫部门统一收集处置
含砷废渣	9.942	0	危险废物 HW34	收集后有资质单位进行处置
磷酸钠	721.994	0	一般固废	作为副产品外售磷肥厂做原料使用
废包装桶	1.85	0	一般固废	回用利用
合计	738.736	0		综合利用, 妥善处置

综上所述，技改项目固体废物均得到妥善处理、处置，排放量为 0。从技术的角度分析，本项目固体废物处置措施是可行的。

7.5. 地下水污染防治措施

7.5.1. 地下水污染防治原则

拟建项目为化工行业，物料中涉及磷酸、黄磷等危险化学品，地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

(1) 主动控制，即从源头控制措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 被动控制，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至综合污水处理站处理。

(3) 以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

(4) 应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(5) 各区域防渗设计采取地上污染地上防治设计原则，严防污水下渗污染地下水。

7.5.2. 防渗漏措施

建设单位应针对不同的区域采取相应的防渗措施，需对生产车间、调节池、危废暂存间等采取相应的防渗、防腐、防溢流等措施，并在厂区内设置事故应急池，事故应急池需满足相关设置要求，杜绝环境污染事故发生。

7.5.3. 地下水污染分区防治措施

(1) 项目防腐防渗分区

项目分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。具体见附图 7。

重点污染防治区指在生产过程中有可能发生物料或含有污染物的介质泄漏到地面或地下的区域。包括：生产车间、化学品原辅材料贮存、污水收集、处理及输送系统、危废暂存间等，该参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)采取严格的防腐、防渗措施。

一般污染防治区是指在生产过程中有可能发生低污染的固(粉)体物料泄漏到地面上的区域。主要是生产车间，该区域参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中二类场的要求，制定防腐、防渗措施。

非污染防治区包括办公楼和食堂等。该区域由于基本没有污染，按常规工程进行设计和建设。

(2) 项目拟采取的分区防渗措施

项目防渗及防腐措施施工建设时严格按照以下要求进行建设。为避免物料泄漏对地下水产生影响，建设单位采取的措施包括：

①厂区地基整体防渗要求：厂区地坪应能够满足百年一遇的防洪要求，且能够保证厂区地坪在地下水丰水期最高水位以上。

②重点污染区防渗措施：生产区域、原辅材料化学品仓库、危废暂存间，根据本工程所处位置地基现场条件，对所处地基进行强夯处理，强夯后地基承载力不小于 150 kp/m^2 。池子均采用了抗渗混凝土，标号为 S6，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。厂内废水收集系统等污水收集及存贮系统均采用钢混结构，厂房内的排水沟均采用水泥暗沟。

③一般污染防治区其它进一步防渗措施：化粪池和一般工业固废储存区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)二类场要求：防渗层的厚度相当于渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s 和厚度 1.5 m 的黏土层的防渗性能。其施工工序：水泥石混合比例量采用 3:7，将天然土壤搅拌均匀，应保持一定含水量，然后分层碾压或夯实，保持一定湿度，防止风干，等待水泥石固结完成。水泥石结构致密，其渗透系数可小于 1×10^{-9} cm/s(据《地基处理手册》第二版，中国建筑工业出版社)，防渗效果甚佳。

④非污染防治区：包括办公区等。该区域由于基本没有污染，按常规工程进行设计和建设，一般采取地面水泥硬化措施。

工程拟采取的防渗措施汇总见表 7.5-1。

表 7.5-1 拟建项目采取的防渗措施

主要环节	拟采取的防渗处理方案
化学品储存库、罐区	1、严格按照建筑防渗设计规范，采用严格的防渗措施，地坪自上而下建设方案为：①50mm 厚水泥面随打随抹光；②50mm 厚 C15 硅垫层随打随抹光；③50mm 厚 C15 混凝土随打随抹光；④50mm 厚级配沙石垫层；⑤3:7 水泥石夯实。 2、存储区设置防渗围堰，确保发生事故时，物料不得外溢污染地下水。
生产区地坪、危废暂存间	①50mm 厚水泥面随打随抹光；②50mm 厚 C15 硅垫层随打随抹光；③50mm 厚 C15 混凝土随打随抹光；④50mm 厚级配沙石垫层；⑤3:8 水泥石夯实防渗性能不应低于 6.0 厚渗透系数为 1.0×10^{-10} 的粘土层的防渗性能。
污水池、事故池等	严格按照建筑防渗设计规范，采用严格的防渗措施，防渗层自上而下建设方案为：采用以下措施防渗：①花岗岩面层；②100mm 厚以 5 混凝土；③80mm 厚级配沙石垫层；④3:7 水泥石夯实。侧面采用玻璃钢防腐防渗。

采取以上措施后，可以有效地控制拟建工程对厂区附近地下水造成污染，工程投产后对周围地下水不会造成明显影响。

7.5.4. 地下水的跟踪监测计划

为防治地下水污染，应加强场地及下游地下水环境质量状况的监控，建立地下水监测点，充分利用现有监测井或钻孔，监测频率为每年1次，掌握场地及下游地下水水质状况。水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T14848—93)相关要求。设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

当监测地下水出现异常时，应及时查找原因，对重点防渗区防渗层进行检查是否破损，及时采取措施进行补救。

7.5.5. 地下水防治措施可行性分析结论

综上，本项目地下水采取分区防渗、防渗漏及动态监测等措施后，项目对地下水的污染可控，对项目区域内地下水的影响较小，本项目的地下水防治措施可行。

7.6. 绿化

通过加大厂区的绿化面积，不仅可以美化厂区、改善生态环境，具体可采取以下措施：

- (1) 扩大绿化面积，完善绿化规划，使全厂绿化率达到 15% 以上；
- (2) 厂区四周以四季常青乔木为主，尤其加强车间附近的绿化。

7.7. 环境保护措施及投资估算汇总

本项目预计总投资 2878 万元，其中环境保护投资 65 万元，环境保护投资额占总投资的 2.26%，项目具体环境保护措施及投资汇总见表。

表 7.3-1 项目环境保护措施及投资汇总一览表（单位：万元）

污染源	污染类型	环境保护措施		费用（万元）
废水	生活污水	生活污水依托现有地埋式微动力处理装置处理后用于厂区绿化，不外排。		10
	生产废水	依托已有污水处理站，采用“石灰乳中和沉淀+絮凝沉淀”处理系统，处理后循环回用，不排放。技改项目须建设相应收集排放管道。		
废气	生产车间废气	G1- P ₂ O ₅	依托现有文丘里碱液除沫器+碱液吸收塔处理后经 32m 高排气筒有组织排放。配套新增相应的收集风管。	10
		G2-H ₂ S	依托现有碱洗塔吸收处理后经 32m 高排气筒排放。配套新增相应的收集风管。	5
	无组织 H ₂ S	卫生防护距离保持不变，以生产车间为起点，外扩 100m		/
噪声	机械噪声	合理布置设备位置，选用低噪声设备、减振、隔音、消声等措施。		5
固体废物	一般固废	依托现有工业固废储存间。		/
	危险废物	依托现有危废储存间，面积 10m ²		/
	生活垃圾	依托现有厂区设置垃圾箱		/
地下水污染防治	分区防渗	技改项目生产储存区域采取分区防渗措施，		20
	清污分流	补充建设技改项目车间雨水收集排放系统，清污分流。		
环境风险	依托现有应急事故池		10	
	设防火禁烟标识；完善灭火系统及环境应急预案，应急演练，应急物资。			
环境管理	规范化管理；设置环保机构		/	
绿化	厂区绿化		5	
合计				65

本项目环保投资65万元，占总投资的2.26%，各处理措施都能达到处理要求，实现各污染物达标排放。综上所述，项目的环保措施经济合理、技术可行、效果可达。

9. 环境风险分析

8.1. 环境风险评价概述

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测本项目存在的潜在危险、有害因素，本项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照环发[2012]77 号和环发[2012]98 号精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别、源项分析和风险影响分析，提出风险防范措施，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

8.2. 环境风险识别

风险识别的范围包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施。

风险类型：根据有毒有害物质的放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

本项目为热法磷酸生产项目，主要风险因素环节为生产过程中涉及有毒有害和腐蚀性物质的使用、生产、储运等因素。因此风险分析的主要任务是针对物料在贮存使用、生产及储运过程中潜在的有毒有害和腐蚀性物质事故危险性，以及设备使用、检修过程中的安全性，分析并确定风险事故的发生点。

8.2.1. 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),物质危险性标准见表 8.2-1。

本项目涉及的危险物料中,主要危险性和物理化学性质如下。

表 10-1 黄磷的危险有害因素及防范措施

标识	中文名: 黄磷, 白磷	英文名: phosphorus white;phosphorus yellow	
	分子式: P ₄	分子量: 123.89	主要成分:
	危规号: 42001		
理化性质	性 状: 无色至黄色蜡状固体, 有蒜臭味, 在暗处发淡绿色磷光。		
	溶解性: 不溶于水, 微溶于苯、氯仿, 易溶于二硫化碳。		
	熔点(°C): 44.1	沸点(°C): 280.5	相对密度(水=1): 1.82
	相对密度(空气=1): 4.42	饱和蒸汽压(KPa): 0.13 (76.6°C)	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险: 本品属自燃物品, 高毒, 具刺激性。		引燃温度(°C): 30
	闪点(°C): 无意义		聚合危害:
	爆炸极限(V/V%): 无意义		稳定性: 不稳定
	禁忌物: 强氧化剂、酸类、卤素、硫。 避免接触的条件: 受热、光照。		
	主要用途: 用作特种火柴原料, 以及用于磷酸、磷酸盐及农药、信号弹等的制造。		
	危险特性: 白磷接触空气能自燃并引起燃烧和爆炸。在潮湿空气中的自燃点低于在干燥空气中的自燃点。与氯酸盐等氧化剂混合发生爆炸。其碎片和碎屑接触皮肤干燥后即着火, 可引起严重的皮肤灼伤。 燃烧产物: 氧化磷。		
	灭火方法: 消防人员必须穿橡胶防护服、胶鞋、并佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或自给式呼吸器灭火。灭火剂: 雾状水。		
毒性	急性毒性(LD50): 3.03 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料		
对人体危害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 急性吸入中毒表现有呼吸道刺激症状、头痛、头晕、全身无力、呕吐、心动过缓、上腹疼痛、黄疸、肝肿大。重症出现急性肝坏死、中毒性肺水肿等。口服中毒出现口腔糜烂、急性胃肠炎, 甚至发生食道、胃穿孔。数天后出现肝、肾损害。重者发生肝、肾功能衰竭等。本品可致皮肤灼伤, 磷经灼伤皮肤吸收引起中毒, 重者发生中毒性肝病、肾损害、急性溶血等, 以致死亡。慢性中毒: 神经衰弱综合征、消化功能紊乱、中毒性肝病。引起骨骼损害, 尤以下颌骨显著, 后期出现下颌骨坏死及齿槽萎缩。		
急救	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。立即涂抹 2%~3%硝酸银灭磷火。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 立即用 2%硫酸铜洗胃, 或用 1: 5000 高锰酸钾洗胃。洗胃及导泻应谨慎, 防止胃肠穿孔或出血。就医。		
防护	监测方法: 气相色谱法; 硝酸银分光光度法 工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 可能接触毒物时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿胶布防毒衣。 手防护: 戴橡胶手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 彻底清洗。实行就业前和定期的体检。		
泄漏处理	应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 用水、潮湿的沙或泥土覆盖。收入金属容器并保存于水或矿物油中。大量泄漏: 在专家指导下清除。		

操作注意事项	密闭操作，提供充分的局部排风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
包装与贮存	包装标志：自燃物品；剧毒品 包装类别：O51 包装方法：小开口钢桶（黄磷顶面须用厚度为15厘米以上的水层覆盖）；装入盛水的玻璃瓶、塑料瓶或金属容器（用塑料瓶时必须再装入金属容器内）。物品必须完全浸没在水中，严封后再装入坚固木箱。 储存注意事项：应保存在水中，且必须浸没在水下，隔绝空气。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，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。储区应有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。 运输注意事项：铁路运输时若使用小开口钢桶包装，须经铁路局批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。
废弃处置	用控制焚烧法处置。

表 10-2 磷酸的危险有害因素及防范措施

标识	中文名：磷酸	英文名：phosphoric acid;orthophosphoric acid	
	分子式：H ₃ PO ₄	分子量：97.995	主要成分：
	危规号：81501		
理化性质	性 状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
	溶解性： 与水混溶，可混溶于乙醇。		
	熔点(°C)：42.4(纯品)	沸点(°C)：260	相对密度(水=1)：1.87(纯品)
	相对密度(空气=1)：3.38	饱和蒸气压(KPa)：0.67(25°C, 纯品)。	
燃烧爆炸危险性	燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。		引燃温度(°C)：无意义
	闪点(°C)：无意义		聚合危害：
	爆炸极限(V:V%)：无意义		稳定性：稳定
	禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。		
	主要用途：用于制药、颜料、电镀、防锈等。		
	危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。 有害燃烧产物：氧化磷。		
灭火方法及灭火剂：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。			
毒性	急性毒性(LD50)：1530 mg/kg(大鼠经口)；2740 mg/kg(兔经皮) LC50：无资料 刺激性：家兔经眼：119mg，重度刺激。家兔经皮：595mg/24 小时，重度刺激。		
对人体危险	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。 环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸 入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食 入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		

防护	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
操作注意事项	<p>密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应小心把酸慢慢加入水中，防止发生过热和飞溅。</p>
包装与贮存	<p>包装标志：腐蚀品</p> <p>包装类别：O53</p> <p>包装方法：玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。</p> <p>运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>
废弃处置	<p>缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。</p>

3、硫化氢

表 10-2 硫化氢的危险有害因素

国标编号	21006		
CAS 号	7783-6-4		
中文名称	硫化氢		
英文名称	Hydrogen sulfide		
别名	氢硫酸		
分子式	H ₂ S	外观与性状	无色有恶臭气体
分子量	34.08	蒸汽压	2026.5kPa/25.5℃ 闪点：<-50℃
熔点	-85.5℃ 沸点： -60.4℃	溶解性	溶于水、乙醇
密度	相对密度(空气 =1)1.19	稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子

表 F1-4 五氧化二磷的理化特性及危险特性

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称：	五氧化二磷	化学品俗名	磷酸酐

化学品英文名称:	phosphorus pentoxide	英文名称	Phosphoric anhydride
技术说明书编号:	989	CAS NO.:	1314-56-3
第二部分: 成分/组成信息			
有害物成分:	五氧化二磷	含量	95.0~97.0%
第三部分: 危险性概述			
健康危害:	本品遇水生成磷酸;有时含游离磷而引起磷中毒。急性中毒:短期大量吸入引起眼及上呼吸道刺激症状,出现咽喉炎、支气管炎。严重者发生喉头水肿致窒息,引起肺炎或肺水肿。口服发生恶心、呕吐、腹痛、腹泻;数日内出现黄疸及肝肿大,或出现急性肝坏死;严重病例,数小时内患者由兴奋转入抑制,发生昏迷、循环衰竭,以致死亡。可使组织脱水,对皮肤有刺激腐蚀作用。慢性中毒:有呼吸道刺激症状及磷毒性牙齿、牙龈和下颌骨损害。		
环境危害	—		
燃爆危险:	本品不燃,具强腐蚀性、刺激性,可致人体灼伤。		
第四部分: 急救措施			
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。		
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。		
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	用水漱口,无腐蚀症状者洗胃。忌服油类。就医		
第五部分: 消防措施			
危险特性:	接触有机物有引起燃烧的危险。受热或遇水分解放热,放出有毒的腐蚀性烟气。具有强腐蚀性。		
有害燃烧产物:	氧化磷		
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂:干粉、砂土。禁止用水。		
第六部分: 泄漏应急处理			
应急处理:	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩),穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,小心扫起,置于袋中转移至安全场所。大量泄漏:用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。		
第七部分: 操作处置与储存			
操作注意事项:	密闭操作,注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器,穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。避免产生粉尘。避免与活性金属粉末、碱类、过氧化物、醇类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过25℃,相对湿度不超过75%。包装必须密封,切勿受潮。应与活性金属粉末、碱类、过氧化物、醇类等分开存放,切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
第八部分: 接触控制/个体防护			
中国MAC (mg/m ³):	1		
苏联MAC (mg/m ³):	1		

TLVIN:	未制定标准		
TLVMN:	未制定标准		
监测方法:	钼酸铵比色法		
工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。或长管面具。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴自给式呼吸器。		
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。		
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。		
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。		
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
第九部分: 理化特性			
外观与性状:	白色粉末, 不纯品为黄色粉末, 易吸潮。		
熔点(°C):	563	相对密度(水=1):	2.39
沸点(°C):	无资料	相对蒸气密度(空气=1):	4.9
分子式:	P ₂ O ₅	分子量:	141.94
主要成分:	工业级 一级≥98.2%, 二级≥97.2%		
饱和蒸气压(kPa):	0.13(384°C)	燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无资料	临界压力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料		
闪点(°C):	无意义	爆炸上限%(V/V):	无意义
引燃温度(°C):	无意义	爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	不溶于丙酮、氨水, 溶于硫酸。		
主要用途:	用作干燥剂、脱水剂, 用于制造高纯度磷酸、磷酸盐及农药等。		
禁配物:	钾、钠、水、醇类、碱类、过氧化物。		
避免接触的条件	潮湿空气。		
第十一部分: 毒理学资料			
急性毒性:	LC50: 1217mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)		
刺激性:	无资料		
第十二部分: 生态学资料			
生态毒性:	—		
其他有害作用:	无资料		

第十三部分：废弃处置	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	81063
UN编号：	1807
包装类型：	O52
包装方法：	装入马口铁容器内，再装入全木箱；耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
运输注意事项：	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与活性金属粉末、碱类、过氧化物、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
第十五部分：法规信息	
法规信息：	化学危险物品安全管理条例 (1987年2月17日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则 (化劳发[1992] 677号)，工作场所安全使用化学品规定 ([1996]劳部发423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92)将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品。

表 8.2-1 物质危险性标准

名称	LD50 (大鼠经口) mg/kg	LD50 (大鼠经皮) mg/kg	LC50 (小鼠吸入, 4 小时) mg/L	
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5
	3	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LC50<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 20℃ 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（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			

按照 (HJ/J169-2004)，凡符合上表中有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。凡符合上表易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

经实际勘探及厂方提供资料，本项目相关危险性原料及储存情况见表 错误！文档中没有指定样式的文字。-2 所示。

表 错误！文档中没有指定样式的文字。-2 拟建项目化工危险化学品最大储存情况表

序号	品名	实际 储存量(t)	储存位置	存在形式	用途
1	洁净黄磷	108	地下保温槽	液态	原料
2	电子级磷酸	100	包装桶	液态	产品
3	食品级磷酸	200	包装桶	液态	产品

根据判别标准，本项目涉及的化学品危险性识别情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 项目涉及的主要化学品危险性识别

序号	物料名称	常温 状态	沸点℃	闪点 ℃	熔点℃ /爆炸极限%	自燃点 /℃	主(次)危险 性类别	毒性 分级
1	黄磷	固	280.5	<23	44.1	30	易燃易爆	剧毒
2	硫化氢	气	-60	<-50	(4.3-45.5)	246	易燃气体	有毒
3	磷酸	液	260	-	42.35	-	腐蚀性	中毒

8.2.2. 生产系统危险性识别

1、生产装置风险识别

本项目装置区新增生产设备主要涉及燃烧水和塔、脱砷塔、硫化氢发生器等。生产过程中产生废气主要成分为五氧化二磷、硫化氢等，若收集处理系统或输送装置出现故障，将导致大量有毒废气排空；若出现燃烧水合塔、脱砷塔等破裂，将导致大量腐蚀性料液及有毒气体排放；本项目硫化氢发生装置在运行中可能发生突发泄漏事故，硫化氢为有毒气体，发生泄漏可在车间内部聚集，职工在没按规定穿戴劳动保护用品及呼吸器时，硫化氢经毛孔、皮肤、呼吸吸收毒害物质造成中毒或窒息的可能。

2、设备危险性分析

本项目如生产管理不善或操作失误，易发生泄漏、火灾、爆炸及中毒事故，危及人身安全，污染环境。冷却过程中，温度应逐渐降低，若冷却温差过大，易使设备裂开损坏，产生腐蚀穿孔，发生泄漏事故，黄磷泄漏同时可引发火灾甚至爆炸；

3、存储系统危险性分析

根据对黄磷储罐罐壁穿孔泄露而造成火灾的事故研究分析，黄磷泄漏主要为连接部位（如阀门、法兰等）泄漏和罐体泄漏；根据本项目物质风险性分析可知，黄磷接触空气能迅速自燃并引起燃烧和爆炸。

①由于黄磷储罐底部设置各类管道的阀门需要经常关闭和开启，使用十分频繁，在酸腐蚀和锈蚀的作用下，极易发生损坏从而发生泄漏事故。

②黄磷储罐的泄漏是点蚀和缝隙腐蚀的结果，而腐蚀发生在油漆层破裂或机械划伤使金属暴露的局部区域。黄磷储罐中的水封层因在运行过程中含有磷酸（PH 在 1.61~1.83）而具有腐蚀性，为保持黄磷液态，保温夹套内水温通常在 70 至 80 度，在电化学作用下，加速了夹套内腐蚀进程。这些都导致黄磷储罐极易发生泄漏。

③黄磷水封水因自然蒸发而干涸后，未及时补充新水封水，导致黄磷直接接触空气，从而发生自燃而引发火灾。在自燃发生后，若储罐未及时打开上方的人孔（可作为泄压装置），则在一定时间后，储罐内黄磷在高温下气化，甚至可引发爆炸事故。

④磷酸是具有较强腐蚀性的物质，不但对人有很强的化学灼伤和毒害作用，而且对金属设备也有很强的腐蚀作用，腐蚀会降低设备使用寿命，缩短开工周期，特别是可使设备减薄、变脆，若检修不及时，会因承受不了原设计压力而发生泄漏事故。

本项目依托原有黄磷储罐及磷酸产品储罐，根据上述分析，存在黄磷和磷酸泄漏的可能，同时黄磷的泄漏可引发火灾甚至爆炸。

4、管道输送系统风险识别

本项目生产过程中，磷酸、黄磷等物料通过管道输送，若管道压力过高、被车辆碰撞或阀门失效等原因会造成危险物料泄漏，发生严重的泄漏事故，黄磷的泄漏可因自燃而产生火灾甚至爆炸。

5、事故案例：

①2007 年 3 月 4 日，鄂西山区某化工厂黄磷车间发生一起因违章操作导致黄磷泄露迅速自燃引发的火灾事故，事故造成厂房及部分生产设备损坏，全厂系统停车数小时，黄磷电炉停产 12 小时。

②2013 年 6 月 23 日，云南安宁草铺黄磷厂黄磷泄漏引发大火，事故造成 2 工人烧伤，事故原因为检修故障管道时，管道螺母松动，黄磷从螺母缝喷出后，遇到空气燃烧。

③2016 年 5 月 12 日下午 2 时 50 分左右，湖南株洲市石峰区铜塘湾街道辖区内株洲邦化化工有限公司发生一起黄磷自燃引起的火灾事故。事故中无人员伤亡，但造成部分生产设备损坏。

④2017年5月18日中午12点10分，江苏省如皋市如皋港一家化工公司发生了一起黄磷罐体泄漏起火事故，所幸的是，在消防人员的及时扑救下，终于将险情控制住。

8.2.3. 运输过程风险识别

黄磷为本项目主要生产原料，需要从外部运输进入，在装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成泄漏。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成黄磷泄漏事故并伴发火灾甚至爆炸事故。

事故案例：

①2011年11月22日20时51分，云南省广南县境内的衡昆高速某隧道口发生一起交通事故，一辆满载30t桶装黄磷的大货货车与一辆大挂车发生追尾，23桶黄磷散布在高速公路上近200m的区域内，另有16桶掉落高架桥下，其中，有7桶因桶体破损发生自燃，火势猛烈。

②2010年7月5日晚上6时许，江苏省无锡市新区旺东路上一辆装有80桶黄磷的卡车由于急刹车造成一桶黄磷泄漏，车上不时冒出火星，因报警及时，消防降温灭火后未造成重大事故。

③2005年3月8日18时20分，一辆装载着50桶共10t黄磷的东风大货车，行至丹江口市环城南路加油站附近时紧急制动，由于黄磷包装桶没有采取有效固定，装黄磷的桶与车厢发生猛烈碰撞，其中靠前排右角的一个桶被撞破，形成了一个长方形裂缝，桶裂缝处的黄磷与空气接触，发生自燃，随着温度的升高，黄磷开始融化，并向车厢内流淌燃烧，当温度上升至208度时，黄磷开始汽化，密闭的黄磷桶内压强急剧增大，黄磷桶内的压强超过桶所承受的最大压强值时，引起桶变形，以致发生物理爆炸，同时导致黄磷喷溅燃烧。

④2015年02月11日凌晨4点，一辆载有26吨黄磷的罐车，在途经108国道凉山州会理县云甸境内时发生侧翻，黄磷泄漏燃烧，现场大量有毒气体向周围弥漫，浓烟冲天腾起“蘑菇云”。救援中途罐车再次爆炸事故造成数人受伤，造成108国道事故路段阻断48小时以上。

8.2.4. 重点风险源

根据《湖北兴福电子材料有限公司安全现状评价报告》中第 5.4 节的重大危险源辨识结论，湖北兴福电子材料有限公司涉及的重大危险源物质主要为黄磷，根据辨识结果， $\Sigma q_n/Q_n=32.76>1$ ，构成重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号），按照危险化学品重大危险源分级方法对公司涉及重大危险源的区域进行分级，分级指标 $R=49.14$ ，大于 10，小于 50，兴福公司危险化学品重大危险源属于三级重大危险源。

8.2.5. 环境风险类型及危害分析

8.2.4.1 环境风险类型分析

根据物质危险性分析及生产系统的危险分析可知，本项目的�主要环境风险类型为：泄漏、火灾、爆炸以及有毒有害物质泄漏引起的中毒事故。

表 8.2-8 项目风险事故类型一览表

编号	风险单元	风险类型	产生原因
1	生产车间装置	泄漏、火灾、爆炸	①误操作；②设备故障，未及时维修；③设备维修时不慎，引发泄漏；④压力过大；⑤误操作或违章操作。
	硫化氢发生器	泄漏、中毒	
2	黄磷储罐区	泄漏、火灾、爆炸	①罐体老化；②误操作或违章操作；③设备故障。
3	磷酸储罐区	泄漏	①设备故障；②罐体防腐层损坏。
4	管道输送系统	泄漏	①误操作或违章作业；②设备故障，管道堵塞或损坏。
5	道路运输	泄漏、火灾、爆炸	包装损坏或道路交通事故

8.2.4.2 事故危险性及其伴生、次生危险性分析

1、黄磷泄漏及火灾事故中的伴生、次生危险性分析

本项目生产装置及黄磷储罐因泄漏而自燃或者因直接接触明火而发生火灾甚至爆炸时，会危害周边人员生命安全，损坏生产设施设备，造成经济和社会损失。

火灾过程可能的次生危险性主要包括：

①救火过程产生的消防废水四处流散，如果没有得到有效控制，可能会进入清净下水或雨水系统，造成附近长江水体污染。

②火灾燃烧过程产生五氧化二磷气体，为有毒有害气体，对周边人员健康造成危害，严重影响周围大气环境。

2、磷酸泄漏及其伴生、次生危险性分析

本项目磷酸储罐因设备阀门故障或罐体发生腐蚀穿孔从而产生泄漏，泄漏的磷酸会对设备产生腐蚀，人员沾染后可引起皮肤灼伤，危害身体健康。

可能的次生危险性主要为罐体底部泄漏后的磷酸，没有得到及时发现和有效控制，可能会进入地下水中，造成地下水的污染。

8.2.4.3 传播途径识别

根据上述分析，本项目泄漏、火灾事故可通过大气、水环境进行传播，对周边大气环境、长江水体、罐区地下水、人员及设施造成影响。

8.2.6. 环境风险识别结果

根据上述物质风险性分析及生产系统的危险性识别，对项目可能发生的风险事故类型、产生原因以及发生场所进行分析，统计结果详见下表 8.2-8。

表 8.2-8 环境风险识别结果一览表

编号	风险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	受体（敏感目标）
1	生产车间	车间装置	高纯黄磷、磷酸	泄漏、火灾、爆炸	空气、接触伤害	人员、车间设施
2		硫化氢发生器	H ₂ S	泄漏	空气	大气环境、人员
3	黄磷储罐区	大黄磷储罐	黄磷	泄漏、火灾、爆炸	空气、水体、接触伤害	大气环境、水环境、人员
4	磷酸储罐区	磷酸储罐	磷酸产品	泄漏	水体、接触伤害	地下水环境、人员
5	管道输送系统	阀门、连接处	黄磷、磷酸	泄漏	空气、水体、接触伤害	大气环境、水环境、人员
6	道路运输	运输车辆	黄磷、磷酸	泄漏、火灾、爆炸	空气、水体、接触伤害	大气环境、水环境、人员

8.3. 评价工作等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的评价工作等级划分规定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表 8.4-1 确定评价工作等级。

表 8.4-1 风险评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A

1、危险物质及工艺系统危险性分级（P 的分级）确定

危险物质数量与临界量比值 Q

根据本项目所涉及的主要危险物质在厂界内的最大存在总量,结合导则附录 B 中对临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

(1) 当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

(2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值Q；

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中：

$q_1、q_2\dots q_n$ — 每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1、Q_2\dots Q_n$ — 与各危险物质相对应的临界量，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） $Q \geq 100$ 。

根据本项目生产用原辅材料分析，本项目涉及的危险化学品主要为黄磷、磷酸，所列物质对应的临界量值可根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，表B.1确定。具体情况如下表：

表 8.3-1 本项目危险物质存在量、临界量

危险物质名称	危险类别	存在量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	Q	Q 值划分结果
洁净黄磷	自燃（有毒）	108	5	21.6	
磷酸（含电子级、食品级）	腐蚀性	300	10	30	
Σ				51.6	$10 \leq Q < 100$

行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，生产工艺评估依据见下表：

表 1.4-4 行业及生产工艺评估（M）

行业	评估依据	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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$		

将 M 划分为：（1） $M > 20$ ，以 M1 表示；（2） $10 < M \leq 20$ ，以 M2 表示；（3） $5 < M \leq 10$ ，以 M3 表示；（4） $M = 5$ ，以 M4 表示；

表 项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	燃磷	氧化工艺	2	20
2	水合吸收	无机酸制酸工艺	2	10
3	黄磷储罐	危险物质贮存罐区	1	5
4	磷酸储罐	危险物质贮存罐区	1	5
项目 M 值 Σ				40
项目 M 值划分结果				M1

危险物质及工艺系统危险性分级（P）

表 1.4-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P1
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上述分析结果可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q 划分为： $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺 M 值划分结果为 M1；结合上表可判定本项目危险物质及工艺危险性等级为 P1。

2、环境敏感程度分级（E 的分级）确定

根据导则附录 D 的环境要素敏感程度分级（E），结合本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径，可得到建设项目各要素环境敏感程度等级。具体见下表

拟建项目环境要素敏感程度分级判定情况汇总表

环境要素	环境敏感性	环境敏感度分级
大气	周边 5Km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	E3

地表水	①地表水功能敏感性分区：较敏感 F2；排放点进入的长江宜昌城区猢亭段岸边 100m 范围内为Ⅲ类水质要求； ②环境敏感目标分级：S1；本项目所临江段属长江猢亭段中华鲟自然保护区实验区（自宜昌长江公路大桥以下 20 公里江段）；属于附录 D4 中“重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道”。	E1
地下水	①地下水功能敏感性分区：不敏感 G3；即导则附录表 D6 中“上述地区之外的其他地区”； ②包气带防污性能分级：D3；包气带渗透性能：项目厂区地面整体水泥固化，并采取了分区防渗措施，Mb 大于 1m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s。	E3

3、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关内容，可按下表确定项目各环境要素的环境风险潜势。

表 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

IV⁺为极高环境风险。

本项目各环境要素的环境风险潜势划分及对应的评价工作等级列表如下：

本项目各环境要素评价工作等级划分情况一览表

环境要素	环境要素敏感度分级 (E)	危险物质及工艺系统危险性分级(P)	环境风险潜势划分	环境风险评价等级
大气	E3	P1	III	二
地表水	E1	P1	IV ⁺	一
地下水	E2	P1	III	二

环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价范围的规定，本环境风险评价范围可列表如下。

本项目各环境要素评价一览表

环境要素	环境风险影响评价范围
大气	建设项目边界外扩 5Km 的矩形区域
地表水	长江猢亭段项目区上游 500m、下游 2500m，共计 3000m 河段
地下水	项目区为中心，周围 6km ² 的范围

8.4. 环境风险事故情形分析设定

事故的发生具有偶然性和突发性，一般发生的概率极少，但一旦发生会对周围环境造成重大影响。对于严重事故较难以完全定量的手段进行评价。在风险识别分析和事故分析的基础上，进行本项目风险评价的潜在事故情形分析如下：

本项目主要风险物质为黄磷、磷酸、硫化氢；

其中磷酸为产品，虽然储罐存量较大，但未构成重大风险源，同时，磷酸罐体周围均采用了围堰并可导流至兴福公司的事故应急池中，即使全部泄漏也可以有效收集，其主要环境风险在于磷酸腐蚀罐体造成未能发现的泄露后造成地下水的污染；

本项目采用硫化钠与磷酸反应生成硫化氢来除砷，由于单次使用量较小，在泄漏状况下可局限于车间之内，因此在做好人员防护的基础上，其环境风险影响相对较小。

本项目使用的黄磷物质为易燃易爆剧毒物质，黄磷存量较大，根据安全评价的结论，黄磷储罐属于三级重大危险源，泄漏情况下可附带产生火灾、爆炸、造成人员及设施设备、大气环境、水体环境的污染和危害。

最大可信事故及概率

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。本项目虽具有多个事故风险源，但环境风险将来自主要危险源的事故性泄漏。项目最大可信事故的确定是依据事故源的大小和物质特性对环境影响程度确定。

本项目导致环境风险的危险物质为黄磷、磷酸等。易发生泄漏的设备主要有管道、接头、阀门、黄磷储罐、磷酸储罐等，一旦发生泄漏，会对周围环境造成一定的危害。根据项目风险因素识别和风险事故调查与分析，结合项目特点以及项目的安全防范措施、较高的自动化程度和抗事故风险能力，以偏安角度类比，本项目生产运营过程中，最大可信事故确定为储罐、管道、阀门等破损造成的泄漏事故，本次环境风险评价泄漏事故主要考虑黄磷储罐和磷酸储罐、管道、阀门接口破裂事故为最大可信事故。主要环境风险事故类型设定为以下三类：

1、大气环境风险：黄磷泄漏后自燃产生大量的五氧化二磷有毒废气的大气污染事件。泄漏定为常见的驱动阀门故障性泄漏，泄漏孔径 10mm，事故概率为 1.00×10^{-4} /年。

2、地表水环境风险：黄磷泄漏火灾在灭火过程中产生的含磷废水通过雨水或清净水下水管网进入附近长江水体，造成长江水体污染事故。事故概率定为 8.80×10^{-7} 次/年。

3、地下水环境风险：磷酸罐体底部因腐蚀穿孔而发生隐蔽性泄漏后，泄漏点没有得到及时发现和有效控制，磷酸可能会腐蚀地面防腐层而进入地下水中，造成罐区周边地下水环境的污染。容器底部泄漏孔径定为 10mm，事故概率为 1.00×10^{-5} /年。

化工企业用于重大风险源定量风险评价的泄漏概率见表 8.6-1。

表 8.6-1 重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
容器	泄漏孔径 1mm	5.00×10^{-4} /年
	泄漏孔径 10mm	1.00×10^{-5} /年
	泄漏孔径 50mm	5.00×10^{-6} /年
	整体破裂	1.00×10^{-6} /年
	整体破裂（压力容器）	6.50×10^{-6} /年
内径≤50mm 的管径	泄漏孔径 1mm	5.70×10^{-4} / (m/年)
	全管径泄漏	8.80×10^{-7} / (m/年)
50mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00×10^{-5} / (m/年)
	全管径泄漏	2.60×10^{-7} / (m/年)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10×10^{-5} / (m/年)
	全管径泄漏	8.80×10^{-8} / (m/年)
离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80×10^{-3} /年
	整体破裂	1.00×10^{-5} /年
往复式泵体	泄漏孔径 1mm	3.70×10^{-3} /年
	整体破裂	1.00×10^{-5} /年
离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00×10^{-3} /年
	整体破裂	1.10×10^{-5} /年
往复式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.70×10^{-2} /年
	整体破裂	1.10×10^{-5} /年
内径≤150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	5.50×10^{-2} /年
	泄漏孔径 50mm	7.70×10^{-8} /年
内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	5.50×10^{-2} /年
	泄漏孔径 50mm	4.20×10^{-8} /年
内径≥150mm 驱动阀门	泄漏孔径 1mm	2.60×10^{-4} /年
	泄漏孔径 50mm	1.90×10^{-6} /年

8.4.1. 源项分析

8.4.2. 液体泄漏速率

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64；

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏物质密度， kg/m^3

g ——重力加速度。

h ——裂口之上液位高度，m。

8.4.3. 液相泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

8.4.3.1. 闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot WT / t_1$$

式中：

Q_1 ——闪蒸量，kg/S；

WT ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

$$F = C_p(T_L - T_b) / H$$

式中：

C_p ——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L ——泄漏前液体的温度，K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg；

8.4.3.2. 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda \times S \times (T_0 - T_b)}{H \times \sqrt{\pi \times \alpha \times t}}$$

式中：

Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，k；

T_b ——沸点温度；k；

S ——液池面积， m_2 ；

H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数（见表 A2-1），W/m·k；

α ——表面热扩散系数（见表 A2-1）， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

8.4.3.3. 质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数；

p ——液体表面蒸气压, Pa;

R ——气体常数; J/mol·k;

M ——物质的相对分子质量, g/mol 或 kg/kmol;

T_0 ——环境温度, k;

u ——风速, m/s;

r ——液池半径, m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时,以围堰最大等效半径为液池半径;无围堰时,设定液体瞬间扩散到最小厚度时,推算液池等效半径。

8.4.3.4. 液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 \times t_1 + Q_2 \times t_2 + Q_3 \times t_3$$

式中: W_p ——液体蒸发总量, kg;

Q_1 ——闪蒸蒸发液体量, kg;

Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s;

t_1 ——闪蒸蒸发时间, s;

t_2 ——热量蒸发时间, s;

Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;

t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

8.4.4. 风险物质泄漏与蒸发量的计算

8.4.4.1. 闪蒸液体泄漏事故源项

(1) 液相泄漏孔径

黄磷及磷酸泄漏事故主要发生在贮罐系统中。根据风险事故情形分析的结论,泄漏事故孔径分别为:磷酸罐底部 10mm 泄漏孔径、黄磷储罐离地 0.5m 处阀门泄漏, 10mm 孔径(出口管线)。

(2) 蒸发量的确定

因黄磷接触空气即自燃的特性，黄磷泄漏后不会产生蒸发，而是直接燃烧，部分受热气化后也在空气中迅速氧化燃烧，因此可不考虑其泄漏后的蒸发量。

磷酸罐底部泄漏全程均在罐体底部进行，考虑其渗入地下水，造成地下水的污染，因此不考虑其泄漏后的蒸发量。

(3) 泄漏时间设定

根据导则的要求，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定，本项目罐区设置有围堰，并备有消防水源、沙土等物质，具备紧急隔离系统单元，因此泄漏时间设定为 10min；

8.4.4.2. 黄磷及磷酸泄漏事故源项

黄磷及磷酸贮罐泄漏量的预测选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录中推荐的液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算。各物质的计算参数如下表所示，经计算后泄漏质量速率见下表。

表 8.7-1 各物质计算参数一览表

物质名称	贮存量 t	压力	液体泄漏系数	裂口上液位高 m	液体密度 Kg/m^3	裂口面积 m^2	泄漏前温度 $^{\circ}C$
黄磷	104	常压	0.62	3.0	1820	0.0000393	60
磷酸	300	常压	0.62	10.0	1874	0.0000393	25

表 8.7-2 黄磷及磷酸储罐泄漏质量速率一览表

物质名称	泄露速率 kg/s	泄露时间 min	泄露总量 kg
黄磷	8.497	10	339.79
磷酸	0.639	10	383.6

注：一般来说，对于液体贮罐来说，当发生小孔泄漏时随着泄漏量的增加其液面高度也随之下降，其泄漏速率也随之减小。但因本项目储罐存量较大，评价时间内因泄漏而造成的液面高度下降较小，对泄漏速率影响不大，因此评价中泄漏速率按恒定考虑。

黄磷泄漏后火灾伴生/次生污染物产生量估算

黄磷泄漏后，被截留在防护堰墙中，因自燃而发生池火灾，黄磷易氧化，不会以单质形态释放，因此此处考虑所有燃烧反应掉的黄磷均转化为 P_2O_5 有毒气体（ $LC_{50}:1217mg/m^3$ （大鼠吸入 1h））

根据储罐泄漏池火模型进行次生污染物 P_2O_5 产生量的估算

当可燃液体黄磷泄漏后流到地面形成液池，并迅速接触空气而氧化发生自燃，整个空气接触面发生燃烧，从而形成池火，因此这里可采用池火模型进行次生污染物 P_2O_5 产生量的估算。

根据安评资料，本项目黄磷储罐的防火堤距罐壁 0.9m，高度为 0.6m，围成的面积为 $S=22.47 \text{ m}^2$ ，可收集泄漏量为 13.482m^3 。黄磷预测泄露量为 0.33t 左右，泄漏后可在围堰中形成液池，本次评价考虑泄漏后黄磷燃烧的最大影响，即在形成液池后燃烧排放的 P_2O_5 有毒烟气风险影响情况。

黄磷的沸点为 280 摄氏度左右，高于周围环境温度，因此其泄漏后的燃烧速度可采用下式计算：

$$v = \frac{0.001 Hc}{c_p (T_b - T_o) + H}$$

式中：v——单位表面积燃烧速度， $\text{Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

Hc——液体燃烧热；黄磷为 3093.2kJ/mol ，即为 $2.496 \times 10^7 \text{ J/kg}$

C_p ——液体的比定压热容 $192.43 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

T_b ——液体的沸点；黄磷的沸点为 280.5°C ，即为 553.5K

T_o ——环境温度；黄磷储罐采用了蒸汽或热水保温保持黄磷的液体状态，温度为 $50\sim 70^\circ\text{C}$ ，这里取值 60°C ，即为 333 K 。

H——液体的气化热；黄磷为 $5.798 \times 10^5 \text{ J/kg}$

根据上式可计算得到，黄磷泄漏后单位面积燃烧速度为： $0.249 \text{ Kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

假设泄漏黄磷形成 1 m^2 左右的液池燃烧，则以其为源点的 P_2O_5 烟气产生强度为 1.298 Kg/s

8.5. 风险预测与评价

8.5.1. 有毒有害物质在大气中的扩散

1、预测范围及计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km。

本次计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点，本次评价一般计算点设置分辨率为 50m。

2、事故源参数

根据大气风险预测模型的需要，本次评价调查了泄漏事故源，具体参数如下表所示：

大气风险事故源参数一览表

序号	事故源项		单位	参数
1	设备类型	储罐	/	/
2	尺寸		mm	Φ15000*3500
3	操作参数	压力	kPa	101.325
4		温度	℃	60
5	泄露物质-黄磷的理化性质	摩尔质量	g/mol	123.89
6		沸点	℃	280.5
7		临界温度	℃	721
8		临界压力	Mpa	8.32
9		比热容比	J/(kg·K)	192.43
10		液体密度	g/cm ³	1.82
11		气化热	J/kg	5.798×10 ⁵

3、气象参数

本次大气风险评价等级为二级，根据导则要求，二级评价须选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25 度，相对湿度 50%。

4、大气毒性终点浓度取值选取：

根据导则附录 H-大气毒性终点浓度值选取中查表 H.1 可得到以下数据

危险物质大气毒性终点浓度取值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
1	五氧化二磷	1314-56-3	50	10
2	磷酸	7664-38-2	150	30
3	白磷	12185-10-3	5.5	0.91

注：大气毒性终点浓度分 1、2 级；其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

5、源点排放时间

根据上述计算可知，黄磷泄漏 10 分钟内，可泄漏量为 5098.2kg，池火状态下，泄漏黄磷的燃烧速率为 5.595 Kg/s，燃尽上述泄漏物需要 15 分钟左右，本项目具备紧急

隔离系统单元和消防灭火系统，因此考虑在隔离泄漏的同时熄灭火势。综上，源点排放时间可定为 10min。

6、预测模型筛选

(1) 连续排放与瞬时排放的判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；这里取到最近网格点的距离 $50m$ ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时段内保持不变。取 $1.5m/s$ 。

当 $T_d > T$ 时，为连续排放；当 $T_d \leq T$ 时，为瞬时排放。

经计算： $T=67s$ 。源点排放时间 T_d 已知为 $10min$ ， $T_d > T$ ，因此判定为连续排放。

(2) 重质气体和轻质气体的判断

结合本项目风险事故情景设定，采用导则附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定连续排放的理查德森数公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， Kg/m^3 ；取值 $6.321 Kg/m^3$ ；

ρ_a ——环境空气密度， Kg/m^3 ；取值 $1.29 Kg/m^3$ ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， Kg/s ；取值 $12.82 Kg/s$ ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；按罐区围堰范围考虑为 $16.8 m$ ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s 。取值 $1.5m/s$ 。

经计算，五氧化二磷烟气的理查德森数 $R_i=1.11$ ，根据导则的判断标准，对于连续排放， $R_i=1.11 > 1/6$ ，判定为重质气体。

(3) 预测模型选取

本项目处于兴发工业园区，厂区处于平坦地形，风险物质五氧化二磷烟气，因此本次评价采用大气风险预测多烟团模型进行预测。

7、预测评价结果

黄磷磷泄漏风险事故排放评价结果见表 8.7-6 和图 8.7-1 至 8.7-6。

表 8.7-6 F 类稳定度下贮罐风险事故 P₂O₅ 烟气排放评价结果

序号	预测时刻 [min]	最大落地浓度 [mg/m ³]	出现距离 [m]	终点浓度-1 范围 [m]	终点浓度-2 范围 [m]
1	5	3,282,772.68	6.4	234.7	245
2	10	3,282,772.68	6.4	446.6	467.1
3	30	576.8212	863.5	1,243.60	1,310.40
4	45	249.0461	1,504.30	1,815.50	1,922.10
5	60	142.6966	2,100.40	2,369.70	2,522.70
6	90	61.075	3,262.80	3,402.90	3,699.00
7	100	48.4455	3,648.70		4,084.10
8	200	9.8977	7,502.80		

图 8.7-2 黄磷泄漏 5min 时 P₂O₅ 落地浓度范围

图 8.7-3 黄磷泄漏 10min 时 P₂O₅ 落地浓度范围

图 8.7-4 黄磷泄漏 30min 时 P₂O₅ 落地浓度范围

图 8.7-5 黄磷泄漏 45min 时 P₂O₅ 落地浓度范围

图 8.7-6 黄磷泄漏 60min 时 P₂O₅ 落地浓度范围图 8.7-6 黄磷泄漏 90min 时 P₂O₅ 落地浓度范围图 8.7-6 黄磷泄漏 100min 时 P₂O₅ 落地浓度范围

根据预测分析，如上图所示，一旦黄磷发生泄漏会迅速自燃而产生五氧化二磷烟气，在泄漏孔径 10mm，泄漏 10min 钟的情况下，随着排放的烟气团的推移扩散，五氧化二磷对人体健康造成危害（2 级终点浓度-10mg/m³）最大影响范围可达到下风向 7500m 左右，暴露 1h 不会对生命造成威胁的浓度限值（1 级终点浓度-10mg/m³）的最大影响范围为下风向 3500m 左右。根据上图所示，发生泄漏后下风向烟气团漂移扩散，2 种终点浓度限值范围覆盖任何位置的时间均小于 1h，在泄漏发生 120min 后，空气中的五氧化二磷最终消散，因此，事故发生后，P₂O₅ 烟气不会对人体健康造成不可逆的伤害。综上，黄磷泄漏事故发生后，应尽快处理，避免泄漏有毒烟气的持续排放，避免时间过长，空气中 P₂O₅ 产生较高的累积浓度而产生伤亡事故，减少事故影响。

8.5.2. 事故风险可接受水平分析

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。

$$\text{风险值} R \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} P \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} C \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

P——最大可信事故概率；C——最大可信事故造成的危害。

在具体计算各风险源事故风险值时，具体按照以下公式计算：

风险值 R（死亡/年）=持续 1h 时间超过终点浓度 1 的范围内人口数×50%×事故发生概率×不利天气出现概率，风险可接受分析采用项目事故风险值 R_{\max} 与同行业可接受风险水平 RL 比较： $R_{\max} \leq RL$ 则认为本项目的风险水平是可以接受的。 $R_{\max} > RL$ 则认为本项目的风险水平是不可接受的。其中 RL 作为行业风险水平，是一个已知的值。

8.5.2.1. 环境风险值的计算

由环境风险值计算公式，根据对周边情况的调查，持续 1h 时间终点浓度 1 范围内的人数为零，事故发生概率为 1.0×10^{-4} 次/年，F 类稳定度出现的概率较小，为 0.7%，计算本项目的环境风险值为 7.0×10^{-7} 。

8.5.2.2. 社会可接受度分析

本项目属于化工行业，国内化工、石化行业可接受风险水平 RL 为 8.33×10^{-5} 《环境风险评价使用技术和方法》（胡二邦主编），由此可知上述事故风险值 $R_{\max} < RL$ ，因此，本项目最大可信事故风险可接受。

8.5.3. 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

(1) 含磷废水在事故状态下地表水污染源强估算

黄磷火灾时，消防过程产生一定量的含磷废水，如果不能有效收容，则有可能经厂区雨水或清净下水管网进入地表水体。

消防废水量的估算：本项目在黄磷泄漏火灾情况下，采用车间外消防系统，根据项目概况可知，室外消防水的最大流量为 $90 \text{ m}^3/\text{h}$ ，黄磷泄漏时间为 10min，火灾灭火时间按 25 min 考虑，则消防废水产生量为 37.5 m^3 ，预设 50% 的消防含磷废水未能有效收集，按全部进入雨水管网最终进入长江进行统计，则事故排放污水量为 18.75 m^3 ，排放强度为 $45 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

黄磷火灾事故消防废水中主要含黄磷颗粒物、吸收五氧化二磷产生的磷酸物质，因此污染物可以按总磷进行考虑。类比同类项目黄磷泄漏后消防水废水污染物含量情况可知，此类废水中总磷污染物的浓度为 537.5 mg/L 。

(2) 地表水环境风险预测扩散模式的确定

根据《环境影响评价技术导则-环境风险》(HJ169-2018)，本次地表水环境风险评价等级为一级，地表水风险预测模型及参数参照HJ610，黄磷泄漏后的特征污染物总磷属于持久性污染物。真实的河流系统一般为三维结构，但在实际水质模拟中采用一维或二维的水质模型就已经足够。突发事故水环境风险的水质预测，主要关心的是下游河段污染物的断面平均浓度的变化，属于一维问题。采用简化的一维河流水质模型，可以及时、快速的考察污染物在环境中的分布过程以及对环境的影响状况。

本项目含磷废水的风险事故排放属于瞬时点源排放，危险物质在地表水中的扩散，受源强和流场的影响，一般情况下，污染物浓度变化表达公式如下：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp\left[-\frac{(x-u_x t)^2}{4E_x t}\right] \exp(-kt)$$

在距离瞬时点源下游x处的污染物浓度峰值为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt)$$

式中：C(x, t)——t时刻在距点源下游x处的污染物浓度，mg/L；

M——瞬时点源源强，g；

A——河流横断面面积，m²；

E_x——纵向离散系数，m²/s；

U_x——河流流速，m/s；

K——反应速度常数，S⁻¹；

预测污染带的长度由下式计算：

$$L_m = 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m ——混合段长度，m；

B ——水面宽度，m；

《环境手册》 环境科学出版社

a ——排放口到岸边的距离，m；

u ——断面流速，m/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s 。

河流均匀混合模型

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中： C ——污染物浓度，mg/L；

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——污水排放量， m^3/s ；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量， m^3/s ；

(3) 相关参数的确定

长江为项目的最终纳污水体，与本项目的直线距离为500m左右，根据地表水现状监测资料，长江獠亭段总磷污染物偶有超标现象，为评价本项目地表水环境风险，这里取原兴发排污口上游监测点的现状监测数据作为评价水域总磷污染物的本底值，相关参数具体列表如下：

纳污水体相关参数

水体名称	平均流量 (m^3/s)	丰水期最大流量 (m^3/s)	枯水期最小流量 (m^3/s)	总磷本底值 (mg/l)
长江	14300	70800	2770	0.09

(4) 预测终点浓度值的选取：

根据风险导则要求，终点浓度值根据水体分类及预测点水体功能要求，按照相关标准选取，本次评价须分析预测的物质为总磷，长江獠亭段岸边100范围内执行III水质标准，其他区域执行II类水质标准，则相应的终点浓度限值选取如下：

总磷污染物预测终点浓度值一览表

类别	功能区	总磷浓度 (mg/l)	标准来源
终点浓度-1	II类区	0.1	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
终点浓度-2	III类区	0.2	

(5) 预测结果

泄漏事故对地表水体影响计算结果

由表和图可以看出，枯水期含磷废水事故排放对长江水质的影响最大。由表可知，最大影响为枯水期含磷废水事故排放发生后经过约min，下游m处长江水体中总磷浓度为mg/l，与标准相比，超标约倍；经过约min，长江（敏感点）总磷浓度为mg/l，与标准相比，超标约倍；预测混合过程段污染带长度为m。

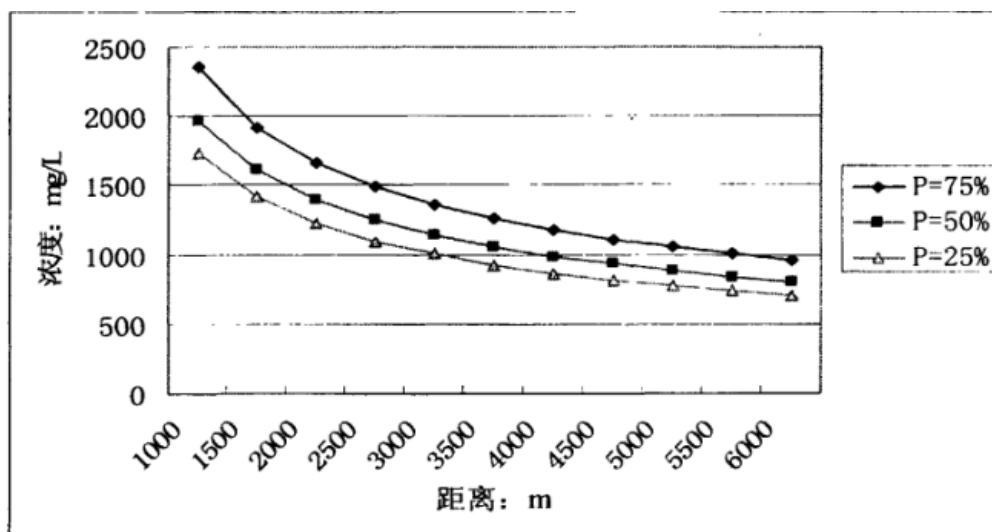
事故发生后，经过min，长江下游m处总磷浓度为mg/l，超标约倍；经过约min，长江下游km处氨氮浓度为mg/l，超标约倍；最大超标距离达到km。预测混合过程段污染带长度为km。

表 枯水期含磷废水事故排放对长江水质的影响

最大距离 (m)	时刻 (min)	最大浓度 (mg/L)	最大超标倍数
1000	24	2350.73	2349.7
1500	36	1919.36	1918.4
2000	48	1662.22	1661.2
2500	60	1486.73	1485.7
3000	71	1357.2	1356.2
3500	83	1256.52	1255.5
4000	95	1175.37	1174.4
4500	107	1108.15	1107.2
5000	119	1051.28	1050.3
5500	131	1002.36	1001.4
6000	143	959.68	958.7

表 平水期含磷废水事故排放对长江水质的影响

表 丰水期含磷废水事故排放对长江水质的影响



不同时期含磷废水事故排放总磷浓度峰值随距离分布图

(6) 预测评价:

风险评价指标

对于水环境风险事故，其影响主要表现于河流生态系统方面的影响，也体现于河流使用功能能否满足方面，其事故的后果难以用死亡人数或经济损失进行度量，其影响的大小更多的体现于河流功能不能满足按照水环境功能区划所规定的河流长度。据此，本次评价以超标河段的长度作为环境后果计算风险值，进行水环境风险影响后果度量的指标。为了统一衡量不同河段使用功能所带来的判断标准差异，这里引入河流使用功能要求下危险河段长度的概念，该概念具体由事故下游河段不同使用功能要求（标准）下超标河段的长度和不同功能要求下的危害权重的乘积构成。即：

$$H = \sum_{i=1}^n d_i w_i$$

式中：H——加权危险河段长度（m）；

d_i ——不同使用功能要求（标准）下超标河段i的长度，（m）；

w_i ——不同功能要求下河段i的危害权重。

河流危害权重的确定，依照水质功能要求越高，环境风险所造成的危害越严重的关系，以3类水质标准的危害权重为1，其他功能要求河段的危害权重，取所预测污染因子的3类水质标准值除以相应功能水环境质量标准值，即：

$$W_i = S_3 / S_i$$

式中： w_i ——河段*i*的危害权重；

S_3 ——河段3类水质标准，mg/L；

S_i ——河段*i*的水质标准，mg/L。

地表水环境风险评价

根据前述风险频率概率及风险事故发生后水质超标河段长度计算接管，按照上述风险值计算公式，兴福公司电子级磷酸产品质量提升技改项目地表水环境风险计算结果见下表所示；

表 兴福公司电子级磷酸产品质量提升技改项目水环境风险计算结果

水文时期	枯水期	平水期	丰水期
风险频率概率	3.11×10^{-5}	2.071×10^{-5}	1.03×10^{-5}
超标河段长度 (Km)			
风险值 (m/a)			

由上表可知，枯水期含磷废水事故排放的地表水环境风险最大，其风险值为，本项目属于化工行业，国内化工、石化行业可接受风险水平RL为 8.33×10^{-5} 《环境风险评价使用技术和方法》（胡二邦主编），上述事故风险值 $R_{max} < RL$ ，因此，本项目地表水环境事故风险可接受。

长江猗亭段长江大桥以下为中华鲟实验区，因此含磷废水的排放会对水中的鱼类及所保护的水生生物产生较大的危害，严重影响此水域的生态环境，因此企业平时应做好风险应急准备，杜绝黄磷泄漏事故的发生，事故状态下做好消防废水的收集，并在外排雨水管网中设置开关阀，发现事故排放的情况下，及时将流入雨水收集排放系统中的事故废水收入应急水池中，事故废水经本厂污水处理站预处理达到接管水质标准后送猗亭污水处理厂处理达标后排放。

地表水环境污染风险防范措施

8.6. 环境风险防范措施

8.6.1. 危险化学品安全管理对策与措施

(1) 危险化学品的包装内应附有与危险化学品完全一致的化学品安全技术说明书，并在包装（包括外包装件）上加贴或者拴挂与包装内危险化学品完全一致的化学品安全标签；

(2) 在生产、储存和使用化学危险品的场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态；

(3) 危险化学品专用仓库，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显的标志。危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。

8.6.2. 罐区泄漏废液防范措施

本项目罐区主要为亚磷酸溶液、盐酸等储罐，罐区发生泄漏事故，事故废液不能直接排放到污水处理厂进行处理。罐区发生泄漏后，首先要控制事故规模，对泄漏罐体进行堵漏并将未泄漏的物料转移到空罐中以确保事故规模不进一步扩大。然后根据泄漏物料的性质，选择合适的处理化学药剂进行处理，处理后的废液暂存在围堰内，通过厂区内的导排系统导流至事故水池内暂存。事故结束后，对废液水质进行检测，废水污染物浓度满足标准要求后，达标排入污水管网，严禁泄漏废液不经处理直接外排。

8.6.3. 事故情况下废水的排放

在管线设计施工中，设计合理的管线坡度，保证事故情况下废水可以排入事故水池，并设计雨水切换装置，保证初期雨水进入雨水收集装置。经采取以上措施后，可避免在各事故状态下的废水以及厂区初期雨水排入地表水环境，从而对地表水环境产生污染。

8.6.4. 事故水池的设置

风险事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和前期雨水量有关。

1、事故废水计算

本项目事故废水量依据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中计算公式确定。具体公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中

最大值， m^3 ；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计， m^3 ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降水量， m^3 ；

$$V_5=10 \cdot q \cdot F$$

式中：

q ——降雨强度，按平均日降雨量， mm ；

$$q=q_a/n$$

式中：

q_a ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

根据上述计算公式，事故储存设施总有效容积计算见表8.8-1。

表8.8-1 事故水池容积计算表

参数	计算值 (m^3)	备注
V_1	60	最大物料储罐为磷酸储罐
V_2	180	消防用水量为 25L/s，消防应急按 2 小时计
V_3	0	--
V_4	0	--
V_5	56.9	猗亭区年总降水量平均为 835.5mm， $\geq 0.1mm$ 的年降水日数 88.1 天，汇水面积约 6000 m^2
$V_{总}$	296.9	$(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$

2、事故水池容积确定

本项目事故废水计算值为 296.9 m^3 ，本项目建设事故水池有效容积为 360 m^3 ，能够满足事故消防水暂存要求。本项目罐区设置围堰，对事故时产生的消防废水、收集后的废液全部导流入事故水池，事故水池完全满足本项目事故废水的收集，废水经收集后，然后根据泄漏物料的性质，选择合适的处理化学药剂进行处理，废水污染物浓度满足标

准要求后达标后排入污水管网。同时，本项目对厂区内罐区围堰、事故水池等进行防渗处理，经采取上述措施后，事故状态下对周围水环境的影响较小。

8.6.5. 三级防控体系

本项目以“预防为主、防控结合”的指导思想，建立安全、及时、有效的污染综合预防与控制体系，确保事故状态下的污水全部处于受控状态，事故废水得到有效处理后达标排放，防止对周围地表水和地下水的污染。

本项目预防与控制体系划分为三级，分别为：

1、一级预防与防控体系

(1) 防渗措施

本项目一般区域采用水泥硬化地面，生产车间装置区等区域重点防渗，并完善废水收集系统。危险废物和一般固废贮存场所防渗效果应分别满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求。

(2) 围堰设置

本项目厂区内罐区周围设置1.0m 高的隔水围堰和导流设施，罐区内各储罐之间设置隔断。根据围堰内可能泄漏液体的特性，在围堰内设置集水沟槽、排水口作为导流设施，并在集水沟槽、排水口下游设置集水封井。

围堰外设置阀门切换井，正常情况下雨水排水系统阀门关闭；初期雨水排入事故水池。清净雨水排入雨水排放系统。切换阀门操作应设置在地面，切换时间按照《石油化工污水处理设计规范》（SH3095-2000）执行。

在围堰检修通道及交通入口的围堰应当设为梯形缓坡，便于车辆的通行；在巡检通道经过的围堰处应设置指示标志和警示标识；在围堰内应设置混凝土地坪，并要求防渗达到 10^{-10} cm/s。

2、二级预防与防控体系

当无法利用装置或罐区围堰控制物料和污水时，关闭雨排水系统的阀门，将事故废水排入事故水池（360m³）内。事故水池用以容纳事故废水（包括开停车及检修）、消

防废水和初期雨水，上述废水选择合适的化学药剂进行处理，处理达标后回用于生产不外排。

事故水池的设计和建设参照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）执行，并满足下列要求：

①事故水池应当采取防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。

②事故水池应当配备抽水设施（电器按防爆标准选用），将事故池中的污水输送至污水处理系统。

③事故水池宜设浮动式分离收集器、液位监视仪、集液区，方便对分层污染物的处理和物料回收。

④事故水池底按水流方向设一定坡度，并应有汇水区、集水坑。

事故状态下产生的废水、废液应收集到事故池中，并设置消防水收集系统收集消防水，同时应准备必要的设施确保事故状态下能及时封堵厂区内外流地沟或流水沟，切断排放口与外部水体之间的联系，防止污染介质外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

3、三级预防与防控体系

当项目区内发生重大事故，一、二级预防与防控体系的围堰、事故水池无法控制污染物料和事故废水时，立即关闭在厂区污水排放口和雨水排放口设置的阀门，防止事故情况下物料经雨水进入地表水体，确保事故废水不流至厂外。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围环境的影响较小。

8.7. 事故防范措施

8.7.1. 运输过程中的事故防范措施

运输事故主要是翻车和路途泄漏。根据“中国高速公路事故调查(2002.12,交通报)”，运输中的事故多发生在路况极差或较好、司机疲劳驾驶、酒后驾车、违章搭载等情形。一般来说，化工生产的原辅材料、产品运输都由经过专职考核的司机和运输部门承运，可有效防止司机疲劳驾驶、酒后驾车、违章搭载的情形发生。而且根据该调查，发生事故的车辆通常都是客运车辆和普通货运车辆，运输化学原料、产品的车辆故发生概率低

于0.01%。

事故预防措施如下：

- 1、合理规划运输路线及运输时间。
- 2、危险品的装运应做到定车、定人。定车就是把装运危险品的车辆相对固定，专车专用；定人就是把管理、驾驶、押运和装卸等工作人员加以固定，保证危险品的运输任务始终是由专业人员负责，从人员上保障危险品运输过程中的安全。
- 3、装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-2009）规定标志，包装标志牢固、正确。
- 4、运输腐蚀性、有毒物品的人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发现泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援。
- 5、建设单位应选择有资质、记录良好的运输单位作为物料运输的承运单位，并制定定期考察制度，对承运单位的车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察，以确保承运单位具备安全运输所有物料的能力。
- 6、运输车辆需挂有明显的标识，以便引起其他车辆的重视。
- 7、运输车辆配备GPS 定位系统，便于对运输中的车辆实时监控。
- 8、从事危险化学品运输的司机等人员应经过专门的培训，掌握事故应急处理的程序，并定期考核。
- 9、经过桥梁、急弯等特殊路段，应特别注意谨慎驾驶。
- 10、运输车辆放置因意外发生后防止污染扩散的用品，如相应的消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋、人员卫生防护用品等。

事故后应急措施如下：

- 1、发生泄漏事故时，立即通知相关部门进行处置。
- 2、速撤离泄漏污染区人员，并进行隔离，严格限制出入。
- 3、在泄漏区设置挡墙，减少污染面积。

8.7.2. 储存过程中的事故防范措施

- 1、在装卸化学危险物品前，预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运工

具，如工具曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染，必须清洗后方可使用。

2、操作人员应根据不同物品的危险特性，分别配戴相应的防护用具，包括工作服、围裙、袖罩、手套、防毒面具、护目镜等。

3、化学品洒落地面、车板上应及时清除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

4、装卸化学危险品时，不得饮酒、吸烟，工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，重者送医院治疗。

5、罐区设置环形沟，建设事故排放池，事故排放池应防腐、防渗。

事故后应急措施如下：

1、迅速撤离泄漏污染区人员到安全区，禁止无关人员进入污染区。

2、迅速作出相应应急措施。

3、建立现场工作区域，明确规定特殊人员在哪儿可以进行工作，有利于应急行动有效控制设备进出，并且能够统计进出事故现场的人员。

8.7.3. 事故处理措施

8.7.3.1. 火灾扑救

从事化学品生产、使用、储存、运输的人员和消防救护人员时应熟悉和掌握化学品的主要危险特性及其相应的灭火措施，并定期进行防火演习，加强紧急事态时的应变能力。一旦发生火灾，每个职工都应清楚地知道他们的作用和职责，掌握有关消防设施、人员的疏散程序和危险化学品灭火的特殊要求等内容。

(1) 灭火注意事项

扑救化学品火灾时，应注意以下事项：

①灭火人员不应单独灭火；

②出口应始终保持清洁和畅通；

③要选择正确的灭火剂；

④灭火时还应考虑人员的安全。

(2) 灭火对策

1) 扑救初期火灾:

- ①迅速关闭火灾部位的上下游阀门，切断进入火灾事故地点的一切物料;
- ②在火灾尚未扩大到不可控制之前，应使用移动式灭火器、或现场其它各种消防设备、器材扑灭初期火灾和控制火源。

2) 采取保护措施:

为防止火灾危及相邻设施，可采取以下保护措施:

- ①对周围设施及时采取冷却保护措施;
- ②迅速疏散受火势威胁的物资;
- ③有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点;
- ④用毛毡、海草帘堵住下水井、窨井口等处，防止火焰蔓延。

(3)火灾扑救: 扑救危险化学品火灾应针对每一类化学品，选择正确的灭火剂和灭火方法来安全地控制火灾。化学品火灾的扑救应由专业消防队来进行。其它人员不可盲目行动，待消防队到达后，介绍物料介质，配合扑救。

8.7.3.2. 泄漏处理

危险化学品的泄漏，容易发生中毒或转化为火灾爆炸事故。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。

(1) 泄漏处理注意事项

进入泄漏现场进行处理时，应注意以下几项:

- ①进入现场人员必须配备必要的个人防护器具。
- ②如果泄漏物化学品是易燃易爆的，应严禁火种。扑灭任何明火及任何其它形式的热源和火源，以降低发生火灾爆炸危险性;
- ③应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。
- ④应从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

(2) 泄漏事故控制

泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分。

1) 泄漏源控制

可通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散。方法：

①通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法。

②容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏。堵漏成功与否取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。

a、小容器泄漏：尽可能将泄漏部位转向上，移至安全区域再进行处置。通常可采取转移物料、钉木楔、注射密封胶等方法处理。

b、大容器泄漏：边将物料转移至安全容器，边采取适当的方法堵漏。

c、管路系统泄漏：泄漏量小时，可采取钉木楔、卡管卡、注射密封胶堵漏；泄漏严重时，应关闭阀门或系统，切断泄漏源，然后修理或更换失效、损坏部件。

2) 泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。地面上泄漏物处置主要有以下方法：

①围堤堵截：如果化学品为液体，泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。对于车间和中间罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

②覆盖：对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。或者采用低温冷却来降低泄漏物的蒸发。

③稀释：为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一方法时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。

④收容：对于大型液体泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。或者用固化法处理泄漏物。

⑤废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水收集后排入应急预案池，然后进入污水处理系统分批处理。

8.8. 突发事故应急预案

8.8.1. 应急组织机构及人员

公司组建“事故应急救援队伍”，其中总经理任指挥长，副总经理任副指挥长，公司员工为应急小组主要组成人员。

应急小组主要职责如下：

(1) 第一时间接警，甄别是一般还是较大环境污染事故，并根据事故等级（分为二类），下达启动应急预案指令，同时向相关职能管理部门上报事故发生情况；

(2) 负责制订环境污染事故的应急方案并组织现场实施；

(3) 制定应急演习工作计划、开展相关人员培训；

(4) 负责事故现场调查取证；调查分析主要污染物种类、污染程度和范围，对周边生态环境影响；

(5) 承担与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报；

(6) 在事故发生后，迅速派出人员进行抢险救灾；负责在专业消防队伍到之前，进行火灾预防和扑救，尽可能减少损失；

(7) 在专业消防队伍到后，按专业消防队伍的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救；

(8) 火灾扑救后，尽快组织力量抢修厂内的供电、供水等重要设施，尽快恢复功能；

(9) 在事故发生时及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事故现场；

(10) 协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置。

8.8.2. 预案分级响应条件

根据所发事故的大小，确定了相应的预案级别及分级响应程序。

(1) 一般污染事故应急响应程序

①应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向事故应急处理指挥部报告。

②综合协调小组在 15 分钟之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈上级应急指挥小组。由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作。

③在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地政府和事故应急处理指挥部报告处理结果。现场应急工作结束。

(2) 较大或严重污染事故应急响应程序

①应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15 分钟内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，向事故应急处理指挥部报告。

②综合协调小组在 15 分钟之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈应急指挥小组。

③由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作，同时向当地政府和园区应急处理指挥部请求支援；由园区应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组。

④区域的各应急行动小组迅速到达事故现场，成立现场应急处理指挥部，厂内应急指挥小组移交事故现场指挥权，制定现场救援具体方案；各应急行动小组在现场指挥部的领导下，按照应急预案中各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作；厂内的

应急小组应听从现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向应急处理指挥部汇报。

⑤污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。以上各步程序按照现场实际情况可交叉进行或同时进行。

当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，并发布预警信息，同时可向上级应急处理指挥部和省环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

8.8.3. 应急救援保障

(1) 内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

A.救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任，其任务是担负公司各危险化学品事故救援及处置。

B.消防设施：根据企业及设计规范要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础设施。

C.应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路,各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

D.道路交通：厂区道路交通方便。

E.照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

F.救援设备、物质及药品：厂区内配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

G.保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

(2) 外部保障

A.单位互助体系：建设单位和周边企业需建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

B.公共援助力量：厂区还可以联系消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

8.8.4. 突发事件的信息报送程序与联络方式

(1) 突发事件的报告时限和程序

在生产过程中，发生危险品火灾事故时岗位操作人员立即向班长和值班长及公司值班人员汇报并采取相应措施予以处理。当处理无效，危害有扩大趋势时，应立即向公司安全人员报警。当发生 I 级事故，岗位操作人员应立即向公司安全人员报警，公司安全人员接到报警后，下达按应急救援预案处置的指令，立即通知公司应急救援领导小组成员到场成立应急救援指挥部，各专业组按各自职责开展救援工作。

发生重大事故，应向安检、公安、环保、消防、卫生等上级领导机关报告事故情况。

(2) 突发事件的报告方式与内容

突发事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类：

①初报从发现事件后起 1 小时内上报。初报可用电话或直接报告，主要包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害等初步情况。

②续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，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。

③处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。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，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作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。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

(3) 特殊情况的信息处理

如果环境污染事故的影响范围涉及到区域外时，必须立即形成信息报告连同预警信息报市政府。如果污染事故涉及到外事工作，指挥部将迅速通报市政府，按照政府有关规定处理。

8.8.5. 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

由公司委托专门机构负责对事故现场进行现场应急监测（大气、水），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。

8.8.6. 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

将根据事故影响程度，预先制定相应事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众的疏散计划，同时针对灾害类型，确定适当的救护、医疗方法，确保公众健康。

8.8.7. 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，事故现场处置已完成，现场监测符合要求，受伤人员已得到救治，危险化学品储存区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布公司危险化学品重大事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

8.8.8. 应急培训计划

针对应急指挥机构、应急救援队伍、生产区操作人员等的应急培训、演练等提出了详细的计划：

（1）培训

①首先对公司全体工作人员进行培训，使其对项目的危险化学品必须有一个清晰的认知，熟悉项目危险物质的性质、事故类型和处置方式。

②应着重对员工培训全厂应急救援程序、应急救援措施等方面。

（2）演练

公司应制定详细的应急演练计划，可开展程序演练、模拟演练、风险事故专项演练操作等演练方式，使员工熟悉事故应急处理程序和操作，检验各事故救援小组的应急处理能力，并在演练过程中发现存在的问题，对事故应急预案进行修正，已完善事故应急预案。

8.8.9. 公众教育和信息

公司可采取对邻近地区发放传单、开座谈会等形式开展公众教育和发布有关信息，或配合当地消防部门对邻近地区公众进行应急救援的培训。本项目应根据生产特点和事故隐患分析，按表 8.10-1 的有关内容和要求制定突发事故应急预案。

表 8.10-1 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、贮罐区、邻区
4	应急组织	工厂：厂指挥部—负责全厂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、救援疏散，专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍支持
5	应急状态分类及应急响应程度	规定事故的级别及相应的应急分类响应程度
6	应急设施、设备与材料	生产装置：①防火灾、防爆炸事故、防中毒应急设施、设备与材料，主要为消防器材，防毒面具和防护服②防止原辅材料外溢、扩散 贮存区：①防火灾、爆炸和毒气泄漏事故应急设施、设备与材料；主要是消防器材，防毒面具和防护服②防止原辅材料外溢、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制措施
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍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
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、漫延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备 邻近区域：控制火灾、有毒区域，控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置，人员撤离组织计划及救护工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织及救护
11	应急状态终止与恢复措施	定应急状态终止程度：事故善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立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

8.9. 环境风险评价结论

本项目采用成熟可靠的生产工艺和设备，各工艺在设计中严格执行相关规范中的安全卫生条款，对影响安全卫生的因素均采取了有效措施予以消除，正常情况下能够保证

安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。技改项目主要危险化学品原料为黄磷，根据风险值定义，其泄漏风险值低于化工行业风险统计值 $8.33 \times 10^{-5}/a$ ，因此本项目的环境风险水平可接受。建设单位应结合评价提出的环境风险防范措施，制定安全应急预案。通过采取评价提出的环境风险防范措施后，评价认为技改项目风险事故可能造成的环境影响可以得到有效的控制。

10. 总量控制

9.1. 实行总量控制的目的

国家环保部为实现环境保护目标，力争使污染和生态恶化加剧趋势得到基本控制，提出了污染物排放总量控制措施。实施污染物排放总量控制是污染控制管理的重要举措，将有助于促进资源节约，产业结构的优化，科学技术进步和污染的防治，这是环境保护工作服务于两个根本性转变和推行可持续发展战略的重大举措之一。

9.2. 总量控制因子

根据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》（环办[2010]97号）中的总量控制指标（四个指标：COD、NH₃-N、SO₂、NO_x），环保部环发[2014]197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》有关要求，《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）明确要求“实施岷江、沱江、乌江、清水江、长江干流宜昌段总磷污染综合治理，有效控制贵州、四川、湖北、云南等总磷污染”，结合本工程排污特征和周边环境的功能与环境质量要求，建议技改项目将以下2个特征因子纳入总量控制指标：P₂O₅、H₂S。

9.3. 污染物排放总量控制指标的确定原则

（1）污染物排放浓度达标原则

污染物排放浓度达到相关排放标准，是确定总量控制指标的基本原则之一，也是企业合法排放污染物的依据，该项目所排放的污染物必须首先满足浓度达标排放。

（2）环境质量达标原则

保证区域和流域环境质量达到功能区标准，是环境保护的基本目标，因此区域污染物排放总量必须小于环境容量，即对环境的影响不得超过环境功能区质量标准。

（3）符合当地环境管理部门确定的总量控制指标原则

项目主要污染物排放量必须小于环保局所核定的企业污染物排放总量指标。

9.4. 总量核算

在落实本报告提出的各项污染治理措施后，技改项目产生的主要污染物排放总量情况见下表 9.4-1。

表 4.4-1 技改项目总量核算表

类别	污染物	现有排放量	新增产生量	自身消减量	以新带老消减量	排放增减量	排放总量
废气	P ₂ O ₅	0.286	10.944	10.397	0.286	+0.261	0.547
	H ₂ S	0.0006	0.006	0.0054	0.0006	0	0.0006

计量单位：——吨/年

9.5. 总量解决途径

现有总量控制指标：

P₂O₅: 12.81 t/a; H₂S: 0.133 t/a;

技改项目全部建成后，全厂污染物排放总量为：

P₂O₅: 0.547 t/a; H₂S: 0.0006 t/a;

项目为技改项目，根据总量核算，P₂O₅ 及 H₂S 总量均在原有控制指标范围内，建议沿用原有指标。可满足技改项目建设后区域总量控制的要求。

11. 环境经济效益分析

10.1. 环保投资估算

10.1.1. 环保建设投资

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，项目环境保护投资见表 10.1-1。

表 10.1-1 项目环保投资一览表

污染源	污染类型	环境保护措施	费用（万元）
废水	生活污水	生活污水依托现有地埋式微动力处理装置处理后用于厂区绿化，不外排。	10
	生产废水	依托已有污水处理站，采用“石灰乳中和沉淀+絮凝沉淀”处理系统，处理后循环回用，不排放。技改项目须建设相应收集排放管道。	
废气	生产车间废气	G1- P ₂ O ₅ 依托现有文丘里碱液除沫器+碱液吸收塔处理后经 32m 高排气筒有组织排放。配套新增相应的收集风管。	10
		G2-H ₂ S 依托现有碱洗塔吸收处理后经 32m 高排气筒排放。配套新增相应的收集风管。	5
	无组织 H ₂ S	卫生防护距离保持不变，以生产车间为起点，外扩 100m	/
噪声	机械噪声	合理布置设备位置，选用低噪声设备、减振、隔音、消声等措施。	5
固体废物	一般固废	依托现有工业固废储存间。	/
	危险废物	依托现有危废储存间，面积 10m ²	/
	生活垃圾	依托现有厂区设置垃圾箱	/
地下水污染防治	分区防渗	技改项目生产储存区域采取分区防渗措施，	20
	清污分流	补充建设技改项目车间雨水收集排放系统，清污分流。	
环境风险	依托现有应急事故池		10
	设防火禁烟标识；完善灭火系统及环境应急预案，应急演练，应急物资。		
环境管理	规范化管理；设置环保机构		/
绿化	厂区绿化		5
合计			65

表 10.1-1 中数据显示，经估算拟建工程各项环保投资共计约 65 万元，项目总投资 2878 万元，约占全部工程总投资的 2.26%，项目按生产 20 年计，折算至每年的环保投资为 3.25 万元。

10.1.2. 环保运行费

环保运行费主要包括污染治理设施运行费、固体废物处理、处置费、环保设施折旧费、环境监测费等，该项目环保年运行费用见表 10.1-2。

表 10.1-2 环境设施运行费用一览表

编号	项目	金额（万元/年）	备注
1	废气系统	10	维护费、电费等
2	循环水系统	30	电费
3	废水处理	2.0	
4	固体废物处理	1.5	含运输费等
5	环境监测	2.5	
6	管理运行人员工资等	1.5	1.5 万元/人×1 人
7	设备折旧费（按环保投资 7%计）	4.55	
合计		52.05	

表 10.1-2 可看出，该项目环保年运行费用约 52.05 万元。

10.1.3. 环保费用总计

环保费用包括环保设施投资费用和运行费用两部分，环保总费用约 55.3 万元/a。

10.2. 环境影响损益分析

该工程环保投资落实后，通过治理可保证生产中产生的有害废气达标排放，排放浓度远远低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值要求；生产废水全部收集至厂区污水站，经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8798-1996）中一级标准后全部回用不外排。技改项目采取了吸声、降噪措施后，可明显减轻噪声对周围环境的影响，厂界噪声能达到工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求；所有固体废物均得到有效、合理处理、处置。在这些环境保护措施充分实施后，生产过程的污染物排放将会大大地减少，将大量的污染消化在生产过程中，使项目建设的环境正效益最大化，实现“推广清洁生产，开展综合利用”的要求。环境事故风险控制在可接纳范围内；厂区内的绿化建设可改善区域的生态环境，因此不会对生态环境和评价范围内的居民健康、农业、植被等造成明显的损失。

本项目预计总投资 2878 万元，其中环境保护投资 65 万元，环境保护投资额占总投

资的 2.26%；本工程全年的环保费用为 55.3 万元，而项目年均税后利润 4080 万元，环保运行费用约占本工程利润额的 1.36%，采用上述环保措施后，对项目的经济效益不会产生明显的影响，费用支出在企业可承受的范围内，从环境经济的角度来说，本项目的建设可行。

12. 产业政策及规划相符性分析

11.1. 产业政策与城市总体规划符合性分析

11.1.1. 产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）修正版》，本项目生产的“电子级磷酸”不属于“限制类”和“淘汰类”，属于允许类的项目，本项目建设符合国家产业政策要求。

项目不属于“国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知”中限制类和禁止类项目。

宜昌市猇亭区发展和改革局对项目建设进行备案登记[登记备案项目编号2018-420505-26-03-058386]。

综上所述，拟建湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目符合国家相关产业政策要求。

11.1.2. 城市总体规划符合性分析

（1）根据鄂政办函[1994]104号《省人民政府办公厅关于宜昌市城市总体规划的批复》，“猇亭区是宜昌市新辟的工业基地和交通门户，是以资金、技术密集型精细化工为支柱，二、三产业协调发展，对内对外双向开放的综合型经济技术开发区，开发区的工业布局，分南北两区，工业项目的布置原则是先318国道以西，先大冲，后小冲，污染较重的化工、建材等三类工业严禁向冲沟内布置。318国道以西的工业用地以化工、机械、建材、纺织等二三类工业为主”。

（2）根据宜昌市人民政府宜府文[2004]16号《市人民政府关于猇亭区分区规划的批复》，猇亭区作为宜昌市未来发展的高耗能、高耗水、高耗电的重点工业区和城市对外交通枢纽之一，猇亭区是宜昌市城区的主要工业区，是宜昌地域重要的交通枢纽、物流中心，是以发展电子信息、精细化工为主导工业的现代化新城区。猇亭规划建设区划分为“二片五区”：即沿江片和三峡机场片，包括中心区、北部工业区、南部工业区、航空小区、深水港区五个区。区间通过保护山体、隔离带等绿地分隔。猇亭工业园总体规划和土地利用示意图分别见图11.1-1、图11.1-2。

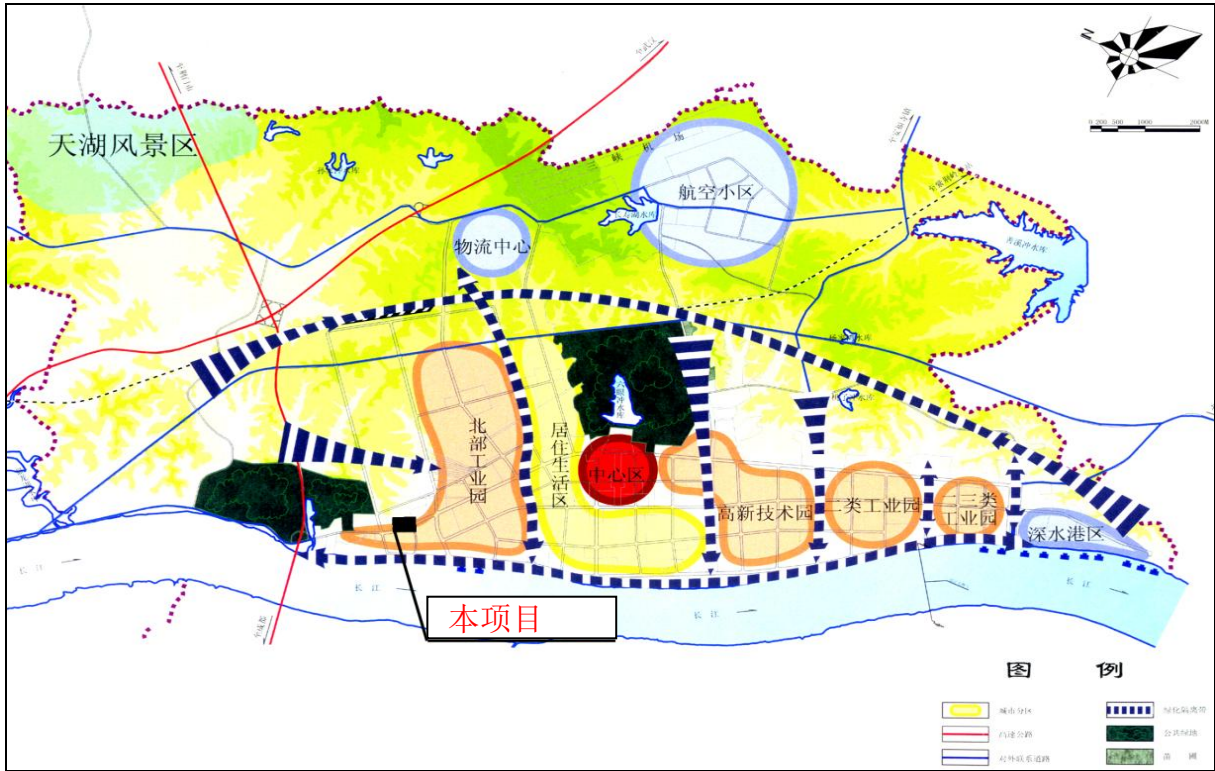


图 11.1-1 宜昌市猇亭区总体分布规划图

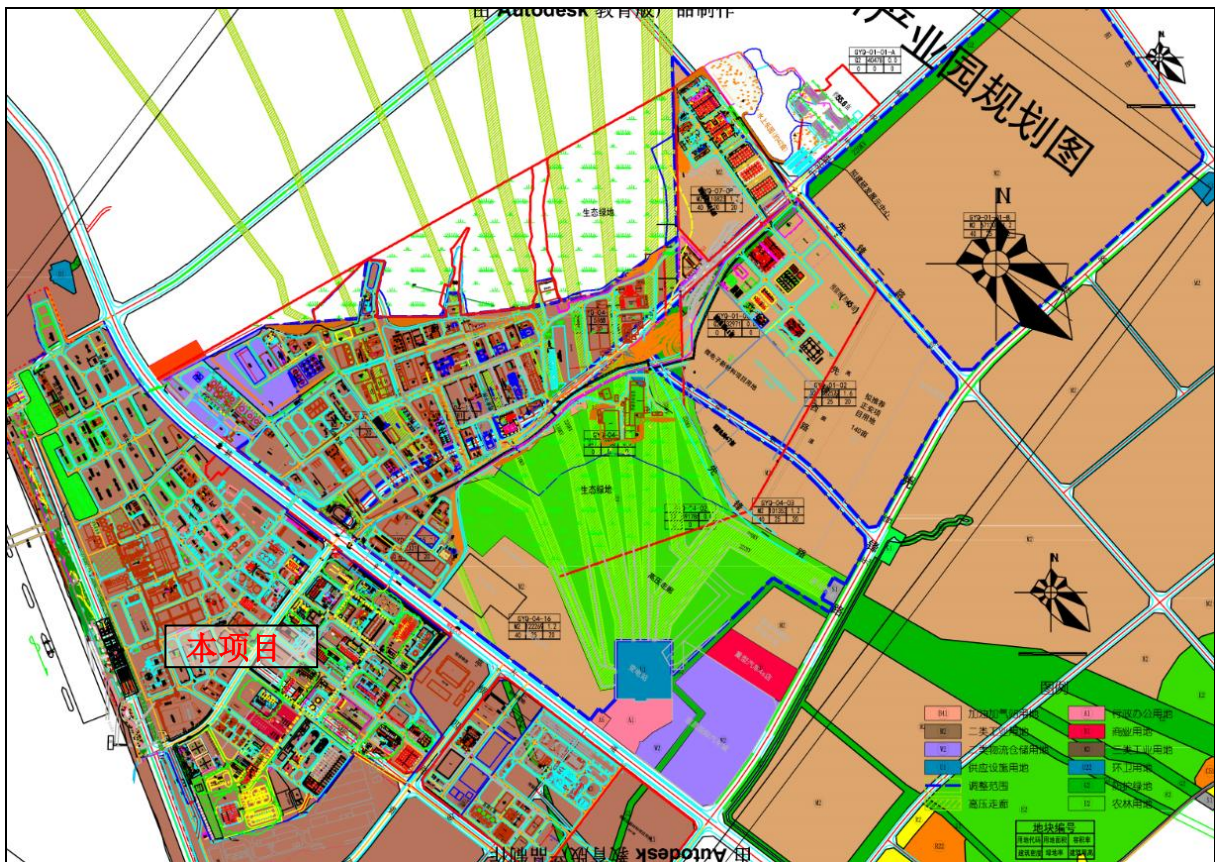


图 11.1-2 猇亭区控制性详细规划图

中心区：位于猯亭规划区中部，位于先锋路（或灰布冲）、迎宾大道之间以现状金独路、七里冲等为中心的区域，为猯亭区的行政办公、商贸金融、文化娱乐中心和猯亭城区的主要居住生活区，规划控制面积约 6.6km²。

北部工业区：位于先锋路邻近以现状灰布冲、葛洲坝船厂、永刚电子等为主的区域，规划形成以载电体工业园、台商电子工业园为主的工业区，控制磷化工等大型污染性工业项目建设。规划控制面积约 6.9 km²。

南部工业区：位于迎宾大道以南以现状三一八国道和长江所夹以原保税区为核心的区域，主要包括亚元工业园、宜化工业园等，根据和中心区的关系按照工业类别合理进行布局，重点发展电子工业、精细化工及互补于宜昌中心城区的其它类型工业的工业区。规划控制面积 9.2 km²。

航空小区：以现状三峡机场、高速公路交叉口邻近区域，主要包括三峡机场及其附属设施、物流中心、保税仓库及依托机场的加工工业园等部分，重点发展依托航空、高速公路的物流、加工工业园、休闲娱乐等。规划控制面积 9.0 km²。

深水港区：位于现状云池凹岸现状热电厂邻近区域，严格限制其它项目占用深水港区及其腹地，建设以深水码头为核心的深水港区。规划控制面积约 1.4 km²。

项目用地不属于《国土资源部限制禁止用地项目目录（全文）》中农林项目限制用地范畴。该项目属化工项目，拟选厂址位于湖北省人民政府批复的工业用地范围，符合猯亭区总体规划的要求；位于兴发精细化工园区内（北部工业区）。项目选址可行。

可见，本项目的建设符合相关产业政策及规划，具有较大的经济价值和社会意义。

11.2. 与环境保护功能区符合性分析

根据当地环境保护局执行标准批复，评价区域环境功能区划如下：

地表水：该项目的纳污水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838 -2002）III类标准。

环境空气：评价区域规划为二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

声环境：噪声功能区划要求执行《声环境质量标准》（GB3095-2008）3、4a 类标准。

自然保护区：该项目建设地点位于宜昌中华鲟自然保护区的实验区内，根据《中华人民共和国自然保护区条例》在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

该项目实施后其产生的废气、废水经治理后可实现达标排放，厂界噪声、区域环境噪声均满足标准要求，各污染物对环境的影响均控制在环境可接受的程度范围内，不致改变环境功能特征，对宜昌中华鲟自然保护区影响较小，符合环境保护规划要求。

综上所述，项目定位及执行标准与区域环境保护功能区划相符。

11.3. 与《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》符合性分析

经宜昌市五届人大常委会第23次会议表决通过，《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》正式获批，本项目与宜昌市环境总体规划符合情况见表11.3-1。

表 11.3-3 宜昌市环境总体规划符合情况一览表

项目	规划条款	本项目情况	符合性
生态功能红线	猓亭区生态功能红线区面积 41.59km ² ，黄线区面积 6.87km ² ，绿线区面积 75.74km ² ，	位于宜昌市国家高新技术产业开发区猓亭园区内。	本项目位于生态功能绿线区
	生态功能绿线区：生态功能绿线区属于重点开发区域，严格执行环境保护各项法规和标准要求，实施集约开发。	本项目位于工业区现有厂区内，不新增用地，区域植被主要为城市绿化，不会对生态环境造成明显影响。	符合
水环境质量红线	猓亭区水环境质量红线区面积 8.56km ² ，黄线区面积 109.61km ² ，绿线区面积 0km ² 。	位于宜昌市国家高新技术产业开发区猓亭园区内。	本项目位于水环境质量黄线区
	黄线区为红线区外的上游或下游、城镇或工矿开发集中的高功能维护区（水质目标为II或III类）和一般环境功能区（水质目标为IV或V类）等对污水排放限制较严的区域。水环境质量黄线区应合理利用水环境承载力，谨慎开发，严格监控；严格执行相应行业规范、标准要求，确保环境质量不恶化，逐步恢复生态功能。严格控制污染物排放总量。重点整治规模化畜禽养殖场和养殖小区。严格限制可能造成严重水体污染和生态破坏的矿产资源开发。	本项目废水经厂区污水处理站处理后，全部回用于生产，不排放	符合
大气环境质量红线	猓亭区大气环境质量红线区面积 46.57 km ² ，黄线区面积 30.49km ² ，绿线区面积 47.18km ² 。	位于宜昌市国家高新技术产业开发区猓亭园区内。。	本项目位于大气环境质量绿线区
	大气环境绿线区：在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下合理发展。	正常情况下，本项目各类废气均可实现达标排放。	符合

综上所述，该项目建设符合宜昌市环境总体规划要求。



图 11.3-1 项目在生态功能红线中的位置



图 11.3-2 项目在水环境红线控制图中的位置

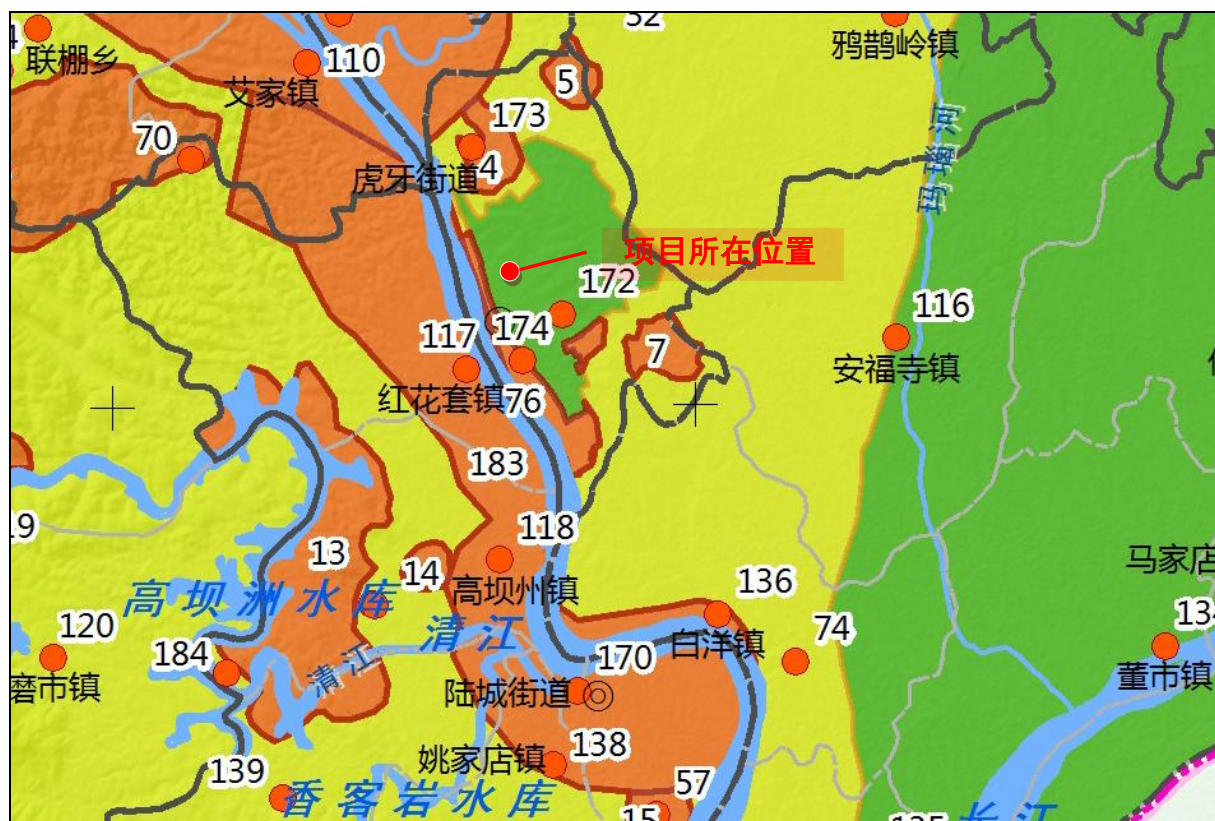


图 11.3-3 项目在大气环境红线控制图中的位置

11.4. 与湖北省府鄂办文[2016]34 号相符性分析

湖北省府鄂办文[2016]34 号要求“对长江、汉江、清江及其主要支流沿江 15 公里范围内重化工及造纸行业企业开展专项集中整治，严格控制工业水污染物源，推进水生态环境持续改善，促进湖北长江经济带生态保护和绿色发展。”

根据湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 10 号：“沿江 1 公里内的项目……改扩建项目，对其中采用先进生产工艺或改进现有工艺流程、减少污染物排放量和排放强度、符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的，按程序报批后实施。”

本技改项目建设地点该项目离长江距离 706m，本项目实施旨在减少产品中金属杂质的含量，提升公司电子级磷酸的生产质量水平，所采用的工艺在国内同行业内属于领先水平，因此属于 10 号文中采用先进生产工艺的项目，并且实施后主要污染物符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的，因此项目建设符合湖北省府鄂办文[2016]34 号文及湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 10 号要求。

11.5. 交通运输条件

项目位于宜昌市猇亭区猇亭大道 66-3 号公司现有场地。距宜昌市中心城区 20 km，猇亭区是宜昌市内的省级经济技术开发区和三峡外迁移民安置区，是宜昌市的东南门户，区位优势独特，交通便利，一桥（宜昌长江公路大桥）两港（云池深水港、三峡航空港）三线（318 国道线、宜黄高速公路、长江水岸线）相汇于此，发展前景良好，人流、物流、信息流运转十分便利。

11.6. 总平面布置合理性

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目建设内容主要包括：进行技术升级改造，在提高产品品质的前提下，产能保持 10000 吨/年电子级磷酸不变，新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设“一步法”水合塔厂房及配套设备基础，其它公辅工程和环保设施依托现有。

电子级磷酸产品质量提升技改项目位于湖北兴福电子材料有限公司现有厂区内，充分利用厂区已有公共工程。根据本项目与公司现有装置之间的衔接情况，结合工艺流程和物料流向，尽量使工艺管线短捷顺畅。厂区内布置完善的路网，装置界区内围绕生产装置和罐区设环形通道，满足人流、物流及消防的要求；装置界区内道路为城市型混凝土道路，转弯半径 9~12 米。沿道路两侧布置厂房及绿化。

可见，项目平面布置形成了功能明显、连接便捷、地表物流顺向、有主有次、互不干扰的格局，便于企业生产生活管理，此布置具有合理性。

11.7. 选址可行性分析

本项目拟建于现有厂区已有空余场地内。该厂址交通方便，同时可充分利用厂区已有部分公用工程，能够满足工艺及总图布置的要求。原厂址附近无自然景观和人文景观，无地下矿藏，无县级以上重点文物保护单位，无特别需要保护的生物物种。项目生产对区域环境质量影响较小，符合该地区城镇规划要求。

根据现场调查资料，项目位于工业园区内，厂界周边 300m 范围内无居民，故满足卫生防护距离要求。由现状监测结果可知，项目所在地的大气污染物浓度值均低于

GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准限值，表明评价区范围内空气质量良好、并具有一定环境容量。

综上所述，该区域大气环境和噪声环境容量较大，交通便利。根据环境影响评价分析，项目正常生产情况下对周围环境保护目标不会造成较大的影响，不会改变环境功能类别，厂址选择可行。

13. 环境管理与监测计划

制定严格的环境管理与环境监测计划，并以扎实的工作保证各项环保措施以及环境管理与环境监测计划在项目施工期和建成后的运行期得以认真落实，才能有效地控制和减轻污染，保护环境；只有通过规范和约束企业的环境行为，也才能使企业真正实现社会、经济和环境效益的协调发展，走可持续发展的道路，本评价提出如下的环境管理与环境监测的计划和建设。

12.1. 环境管理基本内容

根据国家有关法律、法规的要求，项目在运营期必须设置专门的环境管理人员和机构。根据本项目情况，可由公司安环部门安排 2 人从事环境管理与监督工作。

(1)环境管理机构职责

本项目的相关环境管理机构由宜昌市环境保护局、猇亭区环境保护局、环境监理、公司环境管理组织等构成，各相关环境管理机构的职责如下：

①宜昌市环境保护局、猇亭区环境保护局

根据国内相关法律法规的要求，负责项目全过程的监管，对项目的环境保护提出要求，同时负责项目的“三同时”竣工验收；检查环境管理计划的实施、审核环境监测计划和环境监测报告。

②湖北兴福电子材料有限公司

保障环境管理部门的的环境管理措施得到落实，同时协助环境管理部门进行日常的环境监查。搞好所有环保设施与主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修。

③公司环境保护管理组织

工程运营期负责与当地环境监测部门联系，及时监测本工程的废水、外排废气及噪声情况，保证废气及噪声处理装置正常运行，监督使用环保装修材料，为公司提供一个安全、卫生的工作环境。污染防治设施出现故障时，应立即与各部门共同采取措施，严防污染扩大。

(2)环境监测机构及其职责

可委托有资质的检测单位承担本项目的环境监测工作，主要是根据环境评价中的使用期的环境监测计划进行监测。

12.2. 环境管理计划

12.2.1. 施工期环境管理计划

施工方应针对本项目的环境特点，采取相应的措施，确保施工作业对敏感目标的影响降至最低。

(1) 环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责。施工方应针对本项目的环境特点，采取相应的措施，确保施工装修作业对敏感目标的影响降至最低。

(2) 环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期的环境管理职责。

(3) 对施工队伍实行职责管理，要求其文明施工，并做好监督、检查和教育work。

(4) 按照环保主管部门的要求和本报告书中有关环境保护对策措施对施工程序和场地布置实施统一安排。

项目施工期环境保护管理及环境监理的主要内容见表 12.2-1。

表 12.2-1 施工期环境保护管理及环境监理工作内容

防治对象	防治措施	环境管理	环境监理
施工扬尘	施工场地按有关规定进行围挡	施工单位环保措施	建设行政管理部门及环境管理部门进行定期检查，如违反《湖北省大气污染防治条例》，应进行处罚并整改
	建筑垃圾及时清运		
施工噪声	禁止在休息日、节假日全天，及工作日 12:00~14:00、22:00~6:00 进行产生噪声污染的施工作业	施工上墙，落实到人，做好施工场地环境管理和保洁工作	环保监理单位对夜间施工噪声进行监督检查，违反《中华人民共和国噪声污染防治法》，应进行处罚并整改
	规范施工单位的作业程序		
	加强施工人员环保意识		
施工废水	施工人员生活污水应集中排入城市污水管网		按照《中华人民共和国水污染防治法》执行
建筑及生活垃圾	建筑垃圾及时清运，不能长期堆存，作到日产日清，车辆用毡布遮盖，防止沿途散落	渣土清运至指定地点填埋	参照《宜昌市城市建筑垃圾管理实施办法》执行

12.2.2. 运营期环境管理计划

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。

(2) 对厂区内的公建设施给水管网进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通。

(3) 废水进行达标处理，全部回用不外排，确保处理系统的正常运行。

(4) 生活垃圾和工业固废的收集管理应由专人负责，分类收集。

12.2.2.1. 污水处理设施管理

污水处理设施的管理任务，就是把已建成的污水处理设施进行经济运转管理，使厂区排放的污水，经过处理符合排放要求；并向有关部门报送污水处理情况，促其加强管理，减少污水量或污染物总量的排放。

12.2.2.2. 固废的管理

固废的管理就是设置按要求设置暂存场所，并进行分类分类、收集、转运、临时贮存、交接等方面的技术和管理要求，以及管理机构的建立、专(兼)职人员工作职责的确定，人员意识和技能的掌握和提。

12.3. 环境监测计划

环境监测是企业环境管理的一个重要组成部分，通过监测掌握装置排放污染物含量、污染排放规律，评价净化设施性能，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等提供依据。通过一系列监测数据和资料，对企业环境质量进行综合分析和评价。

企业应积极开展废水、废气和噪声等污染监测，并配合当地环境监测部门进行污染源的监测。

12.3.1. 常规监测

结合环境管理需要，常规监测工作计划见表 12.3-1。

表 12.3-1 污染源监测方案

编号	监测点位	监测项目	监测频率
1	厂区污水站回用水池	PH 值、COD、总磷、SS、氨氮等	2 次/年
2	生活污水处理装置出口	PH 值、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	2 次/年

3	G1-吸收塔尾气	P ₂ O ₅	2次/年
4	G2-脱砷尾气	H ₂ S	2次/年
5	无组织废气排放监控点	H ₂ S	2次/年
6	厂界外1米	噪 声	1次/年

12.3.2. 验收监测

在项目建成正式投入运行时，必须对全厂环保设施进行全面验收。根据该项目污染源的状况，结合环境管理需要，环保验收监测工作计划见表 12.3-2。

表 12.3-2 项目环境验收监测计划

类别		监测项目	监测点位
废水污染源	厂区污水站	pH 值、COD、总磷、SS、氨氮	回用水池
	生活污水处理装置	pH 值、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	装置出口
厂界噪声	厂界外 1m	连续等效 A 声级	/
废气污染源	G1-吸收塔尾气	P ₂ O ₅	排气筒监测孔
	G2-脱砷尾气	H ₂ S	排气筒监测孔
	无组织废气排放监控点	H ₂ S	无组织废气监控点

12.3.3. 监测报告制度

环境管理和监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，每次监测完毕，应及时整理数据编写报告，作为企业环境监测档案，并需按上级主管部门的要求，按季、年将分析报告及时上报地方主管环境保护部门。

发生突发事件时，要将事故发生时间、地点、原因、后果和处理结果迅速以文字形式呈送上级主管部门以及猇亭区环境保护局、宜昌市环境保护局。

12.4. “三同时”竣工验收清单

拟建工程环保“三同时”竣工验收清单见表12.4-1。

表 12.4-1 项目环保“三同时”验收清单

污染源	污染类型	环境保护措施		验收内容	验收标准
废水	生活污水	生活污水依托现有生活污水处理装置处理后用于厂区绿化，不外排。		生活污水经一体化污水处理装置进行预处理。	执行《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 中的一级标准
	生产废水	生产废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产，不外排		生产废水经厂区污水处理站处理后全部回用于生产，不外排。	
废气	生产车间 废气	G1- P ₂ O ₅	依托现有文丘里碱液除沫器+碱液吸收塔处理后经	配套新增相应的收集风管。P ₂ O ₅ 达标排放。P ₂ O ₅ 的排放可满足《制定地方大气	执行《大气污染物综合排放标准》

			32m 高排气筒有组织排放。	污染物排放标准的技术方法》 GB/T13201-91 中有关计算方法计算的 30m 高排气筒 P ₂ O ₅ 最高排放限值 1.78kg/h	(GB16297-1996)) 二级标准和《恶臭污染物排放标准》
		G2-H ₂ S	依托现有碱洗塔吸收处理后经 32m 高排气筒排放	配套新增相应的收集风管。H ₂ S 废气达标排放。污染物浓度达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准, 排放速率达《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准	(GB14554-93) 中二级标准限值; 《制定地方大气污染物排放标准的 的技术方法》
		H ₂ S	制硫化氢工段无组织排放	厂界无组织排放达标, 可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准限值的要求	GB/T13201-91
噪声	机械噪声	合理布置设备位置, 选用低噪声设备、减振、隔音、消声等措施。	厂界噪声达标排放		《工业企业厂界噪声标准》 (GB12348-2008) 中的 3 标准
固体废物	一般固废	依托现有工业固废储存间, 一般固废得到综合利用, 合理处置;	一般固废得到综合利用, 合理处置;		危废储存在满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)
	危险废物	依托现有危废储存间, 含砷废渣交由有资质单位处理。	危废得到规范化处置, 建有危废管理台账。		(GB18597-2001)) 的危废贮存场所中, 委托有资质的单位处置, 危险废物相关台账完善
	生活垃圾	厂区设置垃圾箱	厂区设有垃圾箱, 环卫部门定期清理。		
地下水污染防治	分区防渗	采取分区防渗措施	①新建生产车间、地下管网等区域采取重点防渗, 要求渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s, 对所处地基进行强夯处理, 池体采用抗渗混凝土。污水收集及存贮系统均采用钢混结构, 厂房内的排水沟均采取水泥暗沟。 ②调节池和一般工业固废储存区达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 二类场要求 ③办公区等非污染防治区采取地面水泥硬化措施		
	清污分流	补充建设项目区域雨水收集排放系统, 清污分流。	设置有雨污分流系统		
环境风险		依托现有应急事故池等应急设施	事故应急设施及应急物资完备		
		设防火禁烟标识; 完善灭火系统及环境应急预案, 应急演练, 应急物资。	应急物质完善, 制定有环境突发事故应急预案, 有演练记录		
环境管理		规范化管理; 设置环保机构	排污口规范化管理。机构是否健全, 责任是否落实。		
绿化		厂区绿化	选择合适灌木和草坪进行绿化。		

14. 评价结论与建议

13.1. 建设项目概况

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目位于宜昌市猇亭区猇亭大道 66-3 号公司现有场地。本项目总投资约为 2878 万元，其中环保投资 65 万元，环保投资占总投资额的 2.26%。本项目为在原有场地进行技术升级改造，主要建设内容为：进行技术升级改造，在提高产品品质的前提下，产能保持 10000 吨/年电子级磷酸不变，新增一个“一步法”水合塔，包括配套管道，换热器，磷酸循环泵，系统柜，动力配电柜，电缆，控制箱等，建设“一步法”水合塔厂房及配套设备基础，其它公辅工程和环保设施依托现有。

技改项目不新增员工，总定员 33 人，由建设单位统一安排。本项目主要生产装置采用连续操作，年工作日 300 天，每班 12 小时，四班二运转制运作。

本项目占地面积 80m²，总建筑面积 240.8m²。

13.2. 环境可行性

13.2.1. 政策及规划符合性分析

技改项目位于兴发精细化工园区内，从事电子级磷酸生产，不属于国家《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的“限制类”和“淘汰类”，属于允许类项目，不属于“国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》的通知”中限制类和禁止类项目。符合国家产业政策要求。项目用地类型为园区规划工业用地，符合园区土地利用规划，符合猇亭区总体规划的要求；

本项目实施旨在减少产品中金属杂质的含量，提升公司电子级磷酸的生产质量水平，所采用的工艺在国内同行业内属于领先水平，因此属于 10 号文中采用先进生产工艺的项目，并且实施后主要污染物符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的，因此项目建设符合湖北省府鄂办文[2016]34 号文及湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 10 号要求。

项目位于生态功能绿线区，水环境质量黄线区，大气环境质量绿线区，符合《宜昌市环境总体规划(2013-2030年)》的要求。

13.2.2. 项目区周围主要环境敏感保护目标

根据现场踏勘，湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目位于宜昌市猇亭区猇亭大道 66-3 号公司现有场地内。项目厂区东侧为湖北宝塔纸业有限公司，西侧、西北侧及南侧为湖北兴瑞硅材料有限公司。项目所在位置周边均为厂区，无居民点等敏感保护目标。

项目评价范围内无风景名胜、文物保护区及自然保护区等需要特殊保护的地区。且拟建项目周边范围内无国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区。

13.2.3. 项目区域环境质量现状

(1)地表水环境质量现状

长江岸边执行Ⅲ类水质标准，地表水环境质量现状监测结果表明：各监测断面主要污染物、COD、总磷部分时段超标，其他污染物在总体上满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准限值要求，总体上可满足该水域功能区划要求。

(2)环境空气质量现状

2018年宜昌市环境空气中超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 O_3 ，超标倍数分别为2.86%、28.6%和3.13%。因此本项目所在区域属于不达标区。

环境空气质量现状监测结果表明：监测期间项目所在区域各个监测点位环境空气中常规污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 TSP 日平均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准（日平均最高允许浓度 PM_{10} $150\mu g/Nm^3$ 、 SO_2 $150\mu g/Nm^3$ 、 NO_2 $80\mu g/Nm^3$ 、 TSP $300\mu g/Nm^3$ ）； HCl 、 CH_3OH 小时平均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准（小时平均最高允许浓度 HCl $50\mu g/Nm^3$ 、 CH_3OH $3000\mu g/Nm^3$ ）。因此，该区域环境空气质量现状符合二类功能区要求。

(3)声环境质量现状

由监测结果可知，项目区各厂界监测点处的声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。

（4）地下水环境质量现状

技改项目所在区域各地下水监测点水质监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

（5）土壤环境质量现状

区域土壤环境质量监测结果表明，监测期间各测点监测因子均可满足《土壤环境质量——建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值要求。

13.2.4. 环境保护措施及环境影响评价结论

（1）大气环境保护措施及环境影响评价结论

拟建项目废气源主要为生产车间吸收尾气和无组织废气，主要污染物为 P_2O_5 和 H_2S 。黄磷在燃烧塔燃烧形成含 P_2O_5 浓度很高的气体，经水化塔吸收 P_2O_5 ，绝大部分 P_2O_5 被吸收生成 H_3PO_4 ，不能吸收的部分从水合塔进入文丘里 A，经文丘里喉管喷入的循环酸吸收，再进入复档除雾器 A 分离除雾，经尾气风机 A 送入文丘里 B 再次吸收，而后进入复档捕雾器 B 分离，最后经碱洗塔塔碱洗达标后，再由尾气风机 B 送入 32m 高排气筒达标排放。

拟建项目除砷过程中会有 H_2S 尾气产生。该尾气经碱洗塔吸收处理后由 32m 高空排放， H_2S 被碱液吸收后生成硫化钠，该吸收液经过浓缩后用于脱砷工段循环使用，主要污染物为 H_2S 。

根据工程分析及预测结果，结合现有项目废气处理装置的环境保护验收监测结果可知，技改项目 P_2O_5 的排放可满足《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T13201-91 中有关计算方法计算的 30m 高排气筒 P_2O_5 最高排放限值 1.78kg/h 的要求，脱砷废气中 H_2S 经碱洗后，污染物浓度达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）二级标准，排放速率达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准， H_2S 无组织排放可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准限值的要求。

综上，项目排放的所有废气均得到有效治理，有组织及无组织废气均能实现达标排放，外排废气对周边环境影响较小。

(2)地表水保护措施及环境影响分析

项目生活污水依托现有的生活污水处理装置处理后用于厂区绿化，不外排。生产废水依托现有厂区污水站处理达到《污水综合排放标准》一级排放标准的要求后全部回用于生产，不外排。综上，技改项目生产废水和生活废水全部回用不外排，对周边水体的影响较小。

(3)噪声防治措施及声环境影响分析

项目采取了一系列的降噪措施，经隔声、降噪等有效的治理措施后，厂界噪声昼夜间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求。

(4)固体废物处置措施及环境影响分析

本项目产生的固体废物分为一般废物和危险废物。危险废物主要为废活性炭，集中收集后委托有资质的危废处置单位进行安全处置；一般固体废物主要为废包装桶和磷酸钠，废包装桶由厂家回收处理，磷酸钠作为副产品外售；生活垃圾委托环卫部门外运处理，不外排。

综上，项目的工业固体废物均得到了有效的综合利用和妥善处置，不会对周围环境造成污染影响。

(5)地下水环境保护措施及环境影响分析

本项目采取了分区防渗措施，基础设施均采取了一般地面硬化，生产装置区域及储罐区做防渗处理，设备和管道也采用了防渗防腐措施。公司不使用地下水，地面均为混凝土，在加强管理和设备检修的情况下，项目不会对地下水产生影响。

13.2.5. 风险评价

本项目采用成熟可靠的生产工艺和设备，各工艺在设计中严格执行相关规范中的安全卫生条款，对影响安全卫生的因素均采取了有效措施予以消除，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。技改项目主要危险化学品原料为黄磷和产品磷酸，根据风险值定义，其泄漏风险值低于化工行业风险统计值 $8.33 \times 10^{-5}/a$ ，因此

本项目的环境风险水平可接受。建设单位应结合评价提出的环境风险防范措施，制定安全应急预案。通过采取评价提出的环境风险防范措施后，评价认为技改项目风险事故可能造成的环境影响可以得到有效的控制。

13.2.6. 总量控制

现有总量控制指标：

P_2O_5 : 12.81 t/a; H_2S : 0.133 t/a;

技改项目全部建成后，全厂污染物排放总量为：

P_2O_5 : 0.547 t/a; H_2S : 0.0006 t/a;

项目为技改项目，根据总量核算， P_2O_5 及 H_2S 总量均在原有控制指标范围内，建议沿用原有指标。可满足技改项目建设后区域总量控制的要求。

13.2.7. 环境监测与管理

公司设置完善的环境管理结构，并制定相应的环境管理工作职责，统一负责管理、组织、监督公司的环保工作，负责环境保护宣传教育，以及有关环境保护对外协调工作，加强与环保部门的联系。

同时，评价制定了详细的监测计划并明确了监测项目，公司将根据监测计划和项目，按照环保要求规整废气排污口，建立健全完整的环境监测档案。公司应委托具有相应资质的单位进行竣工环境保护验收并定期开展环境监测工作。

13.2.8. 公众参与

公众参与调查结果表明：大部分调查者了解该项目，并支持该项目的建设，调查者大多数认为项目的建设会提高人民生活水平，促进当地的经济发展，增加就业机会。无反对意见及相关建议。根据公众调查意见及本项目工程特点，建议建设单位在项目建设中，加强生产管理，注重生产安全，严格落实各项环保措施，避免生产事故，减轻废气、废水、废渣等对环境的污染，落实环境风险及地下水污染防范措施。

13.2.9. 环境经济效益分析

本项目预计总投资 2878 万元，其中环境保护投资 65 万元，环境保护投资额占总投

资的 2.26%；本工程全年的环保费用为 55.3 万元，而项目年均税后利润 4080 万元，环保运行费用约占本工程利润额的 1.36%，采用上述环保措施后，对项目的经济效益不会产生明显的影响，费用支出在企业可承受的范围内，从环境经济的角度来说，本项目的建设可行。

13.3. 评价总结论

湖北兴福电子材料有限公司电子级磷酸产品质量提升技改项目的建设符合相关产业政策、环保政策以及各项规划要求，项目组成、选址、布局、规模、工艺合理可行，项目资源利用率高、能耗低、污染物产生量较少，具有较好的环境和经济效益，同时有利于当地经济发展和人民生活质量的提高，得到当地公众的支持。

项目在运行过程中将产生一定的废气、废水、噪声及固体废物的污染，在严格落实各项环境影响减缓措施、实施环境管理与监测计划以及环境风险防范措施以后，各类污染物可达标排放，符合总量控制及清洁生产的要求。在认真落实各项环保措施、严格执行“三同时”制度及国家环保法律法规、加强环境管理的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。