



(报告信息及真伪查询码)

湖南科大广通能源安全技术咨询有限公司

办公地址：长沙高新开发区岳麓西大道2450号环创园C6栋102

电话/传真：0731-85502836

网站：[www.hnkdgt.com](http://www.hnkdgt.com)



科大广通  
Keda Guangtong

编号: KDGT-WH (验收) 2403-B008

湖南利尔生物科技有限公司  
生物发酵技术产业建设项目一期  
安全验收评价报告

建设单位: 湖南利尔生物科技有限公司  
建设单位法定代表人  
建设项目单位: 湖南利尔生物科技有限公司  
建设项目单位主要负责人  
建设项目单位联系人:  
建设项目单位联系电话:

(建设单位公章)  
2024年6月18日

湖南利尔生物科技有限公司  
生物发酵技术产业建设项目一期

安全验收评价报告

评价机构名称：湖南科大广通能源安全技术咨询服务有限公司  
资质证书编号：APJ-（湘）-009  
法定代表人：陈玲凤  
技术负责人：张海芳  
评价负责人：黄桂明  
评价机构联系电话：0731-85502836

（安全评价机构公章）  
二〇二四年六月十八日

## 评价人员

项目名称	湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期 安全验收评价报告				
	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息识别 卡编号	签名
项目负责人	黄桂明	机械工程	0800000000205218	013941	
项目组成员	黄桂明	机械工程	0800000000205218	013941	
	马洪震	化工工艺	S011037000110192001693	036599	
	杨国军	化工机械	0800000000304040	017724	
	蒋智洋	安全工程	1800000000300938	042514	
报告编制人	黄桂明	机械工程	0800000000205218	013941	
报告审核人	石 强	自动化	S011037000110191000797	036634	
过程控制人	曾鑫林	安 全	S011041000110193001838	035739	
技术负责人	张海芳	化工工艺	1100000000100475	007370	

## 前 言

湖南利尔生物科技有限公司成立于2016-02-26，法定代表人为范谦，注册资本为10000万元人民币，统一社会信用代码为91510700MA6245777J，企业地址位于湖南省津市市嘉山街道杉堰路10号，所属行业为科技推广和应用服务业，经营范围包含：许可项目：技术进出口；农药生产；饲料添加剂生产；食品添加剂生产；药品生产；药品委托生产；农药批发；药品批发；药品进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：生物化工产品技术研发；生物农药技术研发；生物饲料研发；生物有机肥料研发；发酵过程优化技术研发；工程和技术研究和试验发展；资源再生利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；饲料添加剂销售；食品添加剂销售；贸易经纪；国内贸易代理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

湖南利尔生物科技有限公司原为四川利拓化学有限公司，于2016年2月成立，2017年10月增资扩股，扩股后利尔化学股份有限公司控股72%，引航生物控股20%，利拓企管控股8%，公司注册资本共10000万元；2018年2月更名为“四川利尔生物科技有限公司”，2021年12月迁址湖南省津市市后，更名为“湖南利尔生物科技有限公司”。

湖南利尔生物科技有限公司投资48500万元在湖南省津市高新技术产业区新建生物发酵技术产业建设项目一期，该项目前期已按国家相关法律法规进行安全条件审查和安全设施设计专篇审查并取得相关批复，目前项目已建成并投入试生产。

湖南利尔生物科技有限公司为了贯彻“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一，预防为主、综合治理”的方针，落实企业安全生产主体责任，依

据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局 79 号令）等法律法规要求，委托湖南科大广通能源安全技术咨询有限公司对其生物发酵技术产业建设项目一期进行安全验收评价。

我司依据《安全评价通则》、《安全验收评价导则》和《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求、项目特点选派有关专业人员组成了评价工作组，评价工作组对湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期进行了现场勘察，并查阅了相关的技术资料，在此基础上编制了本项目安全验收评价报告《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全验收评价报告》。

本报告未盖“湖南科大广通能源安全技术咨询有限公司”章无效；本报告资质页未盖安全评价专用章或未打印项目名称无效；本报告项目负责人、报告编制人、报告审核人、技术负责人、过程控制负责人未签字无效；本报告涂改、缺页无效；复制本报告未重新加盖印章无效；报告未盖骑缝章封页或修改后的报告未盖骑缝章再次封页无效。

在安全评价和报告编制过程中，我们得到了各级应急管理部门、湖南利尔生物科技有限公司领导和专家的大力支持，在此一并表示感谢！

湖南科大广通能源安全技术咨询有限公司

2024年6月18日

# 目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1安全评价目的与原则	1
1.2评价范围	1
1.3评价依据	2
1.4 前期准备情况和评价经过	3
1.5安全评价工作程序	4
第二章 建设项目概况	5
2.1基本情况	5
2.2项目区域自然及社会概况	9
2.3工艺流程	14
2.4主要工艺设备及特种设备	24
2.5项目涉及的主要原辅材料和产品	64
2.6总图储运	69
2.7主要建构筑物	73
2.8公用工程	76
2.9外部依托	94
2.10安全设施	95
2.11作业体制和劳动定员	103
2.12安全生产管理	103
2.13 建设过程变更情况说明	105
第三章 危险、有害因素分析	106
3.1概述	106
3.2项目涉及的危险物质	106
3.3项目存在的危险有害因素	111
3.4 上述危险源及危险和有害因素存在的主要作业场所	128
3.5 装置或单元的火灾危险性分类和爆炸危险区域划分	130

3.6重点监管的危险化工工艺分析.....	133
3.7重大危险源辨识以及重大危险源分级.....	134
第四章 评价单元划分及评价方法选择.....	143
4.1评价单元划分.....	143
4.2评价单元划分原则.....	143
第五章 固有危险程度和风险分析.....	145
5.1固有危险程度.....	145
5.2风险程度分析.....	147
第六章 安全条件和安全生产条件分析.....	154
6.1安全条件分析.....	154
6.2安全设施的施工、检验、检测和调试情况.....	161
6.3安全生产条件分析.....	163
第七章 安全对策与建议.....	186
7.1存在的问题及整改情况.....	186
7.2加强安全管理建议.....	189
第八章 与建设单位交换意见情况.....	193
第九章 安全验收评价结论.....	194
9.1评价结果.....	194
9.2总体结论.....	196
附录A 安全生产法律、法规和部门规章及标准.....	197
附录B 涉及的危险物质特性分析.....	206
附录C 安全评价方法介绍.....	224
附录D 安全设计专篇的安全设施和措施落实情况.....	226
现场照片.....	311
附件 被评价单位提供的文件及资料目录.....	312



## 第一章 安全评价工作经过

### 1.1 安全评价目的与原则

#### 1.1.1 安全评价目的

本报告对湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期进行安全验收评价，其目的是贯彻“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一，预防为主、综合治理”的方针，为了全面落实化工生产企业相关安全法律法规、标准规范，对建设项目是否落实安全设施设计专篇提出的安全对策措施进行核实，作出符合性评价，指导企业在试生产过程中完善安全设施及安全管理，有助于企业安全管理工作做到系统化、标准化和科学化，同时为应急管理部门实施综合监督管理提供依据。

#### 1.1.2 安全验收评价原则

遵循下列原则对生物发酵技术产业建设项目一期进行安全验收评价：

- 1、严格执行国家、地方与行业现行有关劳动安全方面的法律、法规和标准，保证评价的科学性与公正性。
- 2、坚持尊重客观、实事求是，坚持标准、严格把关的原则。
- 3、采用可靠、适用的评价技术，确保评价质量，突出重点。

### 1.2 评价范围

本报告主要就湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期进行安全验收评价。

根据本项目评价技术服务合同书的规定内容，经与建设单位商定，针对湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期的选址、总平面规划布局、建构物规划、生产工艺系统、公用工程及辅助系统进行安全验收评价；对项目建成投产后生产过程中所用原料、辅材料的危险、有害因素进行分析；分析项目中主要危险、有害因素的种类、产生原因、存在部位及其可能产生的后果；对其项目的总体布局、工艺、设施、设

备、装置、安全管理等方面进行符合性评价。

项目主要建设内容包括综合楼、食堂更衣楼、分析研发楼、控制楼，发酵车间、合成车间、合成后处理车间、精制及溶剂回收车间、1#丙类仓库、2#丙类仓库、3#丙类仓库、原料仓库、产品仓库、1#备品备件仓库、劳保库、2#备品备件库/机修车间、甲类库房、危废库房、原料中转库/产品中转库、1#罐区、2#罐区及其它相关配电、控制及配套公用工程设施。

本次评价不包括二期及后期将来扩建等。

本工程中涉及的节能、环保、厂外运输评价、职业病危害因素的控制效果评价问题，则应执行国家的有关规定及相关标准，本报告中涉及的上述内容应以相关职能部门意见为准。

### 1.3 评价依据

本项目安全评价依据国家有关法律、法规、规范、标准及业主提供的工程技术资料，并参考了有关文献、资料，具体如下：

#### 1.3.1 建设项目相关支持性文件

1、津市发展和改革局《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目备案的证明》津发改投〔2022〕21号，2022年1月27日；

2、湖南省应急管理厅《关于湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全条件审查的批复》（湘危化项目设立审字[2022]027号），2022年6月28日；

3、湖南省应急管理厅《关于湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全设施设计的批复》（湘应急许(危)设审字[2022]第005号），2022年10月25日；

#### 1.3.2 安全生产法律、法规和部门规章及标准（见附录A）

#### 1.3.3 专业评价报告及工程资料

1) 湖南安泰安全咨询评价有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全预评价报告》；

2) 湖南化工设计院有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全设施设计专篇》；

3) 湖南化工设计院有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目危险与可操作(HAZOP)分析报告》；

4) 湖南化工设计院有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目LOPA 分析&SIL 定级报告》；

5) 利尔化学股份有限公司分析中心安全评价实验室编制的《精草铵膦合成(酶催化法)反应安全风险评估报告》；

6) 湖南安全生产科学研究有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目控制楼爆炸风险评估报告》；

6) 湖南利尔生物科技有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目试生产方案》；

7) 湖南利尔生物科技有限公司编制的《湖南利尔生物科技有限公司试生产情况总结报告》(2024年5月)。

#### 1.4 前期准备情况和评价经过

依据评价项目的实际情况，安全评价单位做了前期准备和评价工作，主要有：

1) 依据项目特点，指定了项目负责人，配备相关专业安全评价人员组成了评价工作组，并聘请了有实践经验的技术专家。

2) 依据对建设项目安全验收评价工作的要求，制定了安全评价工作计划。

3) 评价组对项目进行了现场踏勘，踏勘的主要内容为项目选址，以及选址周围的环境状况、周边企业、居民、设施情况、相互间的距离等情况。

4) 收集了相关资料，主要有《基础设计》、《安全设施设计专篇》等。

5) 依据项目建设情况，确定了安全验收评价范围，在此基础上编制了本安全评价报告。

### **1.5安全评价工作程序**

依据《安全验收评价导则》，化工建设项目安全验收评价程序为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；定性、定量评价；安全条件分析；作出评价结论；提出安全对策措施建议；编制安全验收评价报告等。

## 第二章 建设项目概况

### 2.1 基本情况

#### 2.1.1 建设单位基本情况

湖南利尔生物科技有限公司成立于2016-02-26，法定代表人为范谦，注册资本为10000万元人民币，统一社会信用代码为91510700MA6245777J，企业地址位于湖南省津市市嘉山街道杉堰路10号，所属行业为科技推广和应用服务业，经营范围包含：许可项目：技术进出口；农药生产；饲料添加剂生产；食品添加剂生产；药品生产；药品委托生产；农药批发；药品批发；药品进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：生物化工产品技术研发；生物农药技术研发；生物饲料研发；生物有机肥料研发；发酵过程优化技术研发；工程和技术研究和试验发展；资源再生利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；饲料添加剂销售；食品添加剂销售；贸易经纪；国内贸易代理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

湖南利尔生物科技有限公司原为四川利拓化学有限公司，于2016年2月成立，2017年10月增资扩股，扩股后利尔化学股份有限公司控股72%，引航生物控股20%，利拓企管控股8%，公司注册资本共10000万元；2018年2月更名为“四川利尔生物科技有限公司”，2021年12月迁址湖南省津市市后，更名为“湖南利尔生物科技有限公司”。

湖南利尔生物科技有限公司投资48500万元在湖南省津市高新技术产业园区新建生物发酵技术产业建设项目一期【备注：本项目备案证明（备案号：津发改投[2022]21号）上的全称为“湖南利尔生物科技有限公司生物

发酵技术产业建设项目”，由于湖南利尔生物科技有限公司正在实施“湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目二期”，为此，本报告将本项目名称后加上“一期”，以示区别】。项目前期已按国家相关法律法规进行安全条件审查和安全设施设计专篇审查并取得相关批复，目前项目已建成并投入试生产。

## 2.1.2 建设项目、行政审批基本信息

本建设项目基本信息见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 建设项目基本信息表

项目名称	生物发酵技术产业建设项目一期
项目性质	新建
建设单位	湖南利尔生物科技有限公司
项目总投资	48500万元
安全设施投资	1875万元
法定代表人	范谦
建设地点	湖南省津市市嘉山街道杉堰路10号
占地面积	304681.9m <sup>2</sup> ，合457亩
项目构筑物占地面积	129907.86 m <sup>2</sup> ，其中一期 75599.91 m <sup>2</sup> ，二期预留54307.95 m <sup>2</sup> 。

项目建设规模及产品方案如下表 2.1.2-2：

表 2.1.2-2 项目建设规模及产品方案

序号	产品名称	规格	相态	产量 (吨/年)	CAS号	是否危化品	备注
1	L-草铵膦 (折100%)	L-草铵膦母药 (50%)	液	18000	35597-44-5	否	产品
		L-草铵膦固体 (100%)	固	2000	35597-44-5	否	产品
2	丙酮	丙酮含量50% 以上	液	3650	67-64-1	是	副产品。去液中焚烧炉焚烧或交给有资质单位利用处置。

本项目审批信息情况见表 2.1.2-3。

表 2.1.2-3 建设项目行政审批信息一览表

序号	行政手续	批文/备案文件	发文单位	时间
1	项目备案	《关于湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目备案证明》津发改投〔2022〕21号	津市市发展和改革委员会	2022.1.27
2	用地规划许可	建设用地规划许可证(地字第20220401)	津市高新技术产业开发区管理委员会	2022.4
3	建设工程规划许可	建设工程规划许可证(建字第202208001)	津市高新技术产业开发区管理委员会	2022.8.1
4	安全条件审查	《关于湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全条件审查的批复》湘危化项目设立审字[2022]027号	湖南省应急管理厅	2022.6.8
5	安全设施设计审查	《关于湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目安全设施设计的批复》湘应急许(危)设审字[2022]第005号	湖南省应急管理厅	2022.10.25

注：以上文件详见附件。

### 2.1.3 建设单位与建设项目单位

本项目建设单位和建设项目单位均为湖南利尔生物科技有限公司。基本信息情况如表 2.1.3-1 所示。

表 2.1.3-1 建设单位（建设项目单位）基本信息一览表

建设单位	湖南利尔生物科技有限公司
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
法定代表人	范谦
注册资本	10000万人民币
企业信用代码	91510700MA6245777J
成立时间	2016.02.26
企业地址	湖南省津市市嘉山街道杉堰路10号
经营范围	许可项目：技术进出口；农药生产；饲料添加剂生产；食品添加剂生产；药品生产；药品委托生产；农药批发；药品批发；药品进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：生物化工产品技术研发；生物农药技术研发；生物饲料研发；生物有机肥料研发；发酵过程优化技术研发；工程和技术研究和试验发展；

	资源再生利用技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；饲料添加剂销售；食品添加剂销售；贸易经纪；国内贸易代理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
--	--

## 2.1.4 相关单位基本信息

### 2.1.4.1 预评价、设计、施工、监理、检验检测单位

表 2.1.4-1 相关单位基本信息一览表

序号	内容	单位	资质等级	资质编号
1	预评价单位	湖南安泰安全咨询评价有限公司	/	APJ-(湘)-007
2	安全设施设计	湖南化工设计院有限公司	化工石化医药行业甲级	A143001114
3	施工单位	德成建设集团有限公司	建筑工程施工总承包壹级； 市政公用工程施工总承包壹级； 机电工程施工总承包壹级； 钢结构工程专业承包壹级。	D143065246
		中国化学工程第四建设有限公司	建筑工程施工总承包壹级； 石油化工工程施工总承包壹级； 市政公用工程施工总承包壹级； 机电工程施工总承包壹级； 钢结构工程专业承包壹级。	D143018372
4	监理	中通服项目管理咨询有限公司	可承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务	E143003310-6/1

### 2.1.4.2 安全验收评价单位

表 2.1.4-2 安全验收评价单位基本信息一览表



单位名称	湖南科大广通能源安全技术服务有限公司
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）
法定代表人	陈玲凤
注册资本	5010 万人民币
企业信用代码	陈玲凤
成立时间	2006年09月19日
注册地址	长沙高新开发区岳麓西大道2450号环创园C6栋102
经营范围	安全生产技术服务；安全生产检测检验；消防咨询；环境技术咨询服务；环境评估；矿山工程技术研究服务；矿山工程施工总承包；生态保护及环境治理业务服务；安全评价；矿山生态经济型修复研发与治理；硫铁矿采选（限分支机构）；石棉、云母矿采选（限分支机构）；石墨、滑石采选（限分支机构）；宝石、玉石采选（限分支机构）；铜矿采选（限分支机构）；铅锌矿采选（限分支机构）；镍钴矿采选（限分支机构）；锡矿采选（限分支机构）；铋矿采选（限分支机构）；铝矿采选（限分支机构）；镁矿采选（限分支机构）；金矿采选（限分支机构）；银矿采选（限分支机构）；钨钼矿采选（限分支机构）；铁矿采选（限分支机构）；锰矿采选（限分支机构）；铬矿采选（限分支机构）；矿泉水开采；煤炭开采；陆地石油开采；陆地天然气开采；石油和天然气勘探等辅助活动；定向钻井和再钻；煤炭洗选专业辅助性活动；石灰石、石膏开采；建筑装饰用石开采；耐火土石开采；粘土及其他土砂石开采；高岭土开采；钾钠长石开采；烟煤和无烟煤开采洗选；褐煤开采洗选；地热开采；矿山机械制造；工程监理服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
安全评价资质	证书编号：APJ-（黔）-009 有效期：2025年3月9日
安评资质范围	金属、非金属矿及其他矿采选业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业。

## 2.2项目区域自然及社会概况

### 2.2.1地理位置

本工程建于湖南津市高新区。津市市位于澧水下游、湘北边陲。地跨东经  $111^{\circ} 45' 59'' - 112^{\circ} 1' 40''$ ，北纬  $29^{\circ} 16' 30'' - 29^{\circ} 39' 46''$ 。总面积 558 平方公里。津市古为荆楚之地，依澧水而生，傍津设市而名，素有“江南明珠、九澧门户”之美誉。

交通位置图见下图：



图 2.2.1-1 交通位置图

该厂址交通方便，厂区地势平坦。厂址附近无自然景观和人文景观，无地下矿藏，园区周边无密集的居住人群和农田耕地。项目对区域环境质量影响较小，符合该地区区域规划及产业政策要求。

## 2.2.2 区域自然条件

### 1、气候

津市属中亚热带向北亚热带过渡的季风湿润气候区，四季分明，干湿明显，光照充足，热量丰富，无霜期长，雨量充沛，气温垂直差异明显，气候要素时空分布不均。市境日照时间较长，年平均日照1770.6小时，年平均气温16.5℃，极端最高气温40.5℃，极端最低气温-13.5℃。年降雨总日数平均136.1d，平均降雨量1273.7mm，最大日降雨量232mm，最大积

雪厚度20cm，全年相对湿度80%，平均气压10141.4hpa。境内冬季（1月）主导风为NNE风，出现频率22%；夏季（7月）主导风为SSW风，出现频率17%；全年主导风向为NNE风，风力多为2-3级，出现频率19%，全年静风频率为17%。年平均风速2.6m/s，最大风速21.7m/s。

## 2、地形地貌

本项目所在地湖南津市市“两湖”生物医药产业园内，津市属武陵山余脉向洞庭湖盆地过渡地带，地形以澧水为分界线，澧水西南岸为武陵山余脉，东北岸为长江中下游平原的边地，整个地势由南向东北倾斜。地表差异升降明显。最高点为棠华红颜寨，海拔377.1米，最低点为白衣镇建国村，海拔23米。北部为澧阳平原，地势平坦，河湖纵横，海拔32-24米。南部沿南、西、北边缘地带为丘陵岗地，呈“E”字形结构。东部边缘与洞庭平原相接，大小湖泊串珠密布。市境地貌属流水、第四系松散堆积物、岗地、平原地貌类型。

津市属武陵山余脉向洞庭湖盆地过渡的地带，且处在富庶的澧水流域山区和肥沃的洞庭湖滨结合点上，丘陵、平原兼而有之，从而构成了优越的自然资源环境。地形以澧水为天然分界线，西南岸为山岗丘陵，东北岸为江汉平原边地，整个地势由西南向东北倾斜，地表升降明显。境内地层大面积为第四季覆盖，全部为松散沉积物，老地层零星分布。工程地质分平原和岗丘两个地质区，平原地质区主要分布在涇澹农场至市北区一带以及渡口、保河堤等河湖交汇地带，地基属双层结构，上层允许承载力 $10\text{t}/\text{m}^2$ ，下层一般大于 $10\text{t}/\text{m}^2$ 。岗丘地质区主要分布于皇姑山至灵泉，嘉山至白衣庵地带以及津市南侧边缘地带。表面允许承载力为 $10\text{t}/\text{m}^2$ 左右，下层允许承载力一般在 $300\text{-}800\text{t}/\text{m}^2$ 之间。

## 3、水文

津市地处湖南4大水系之一的澧水下游，东濒洞庭湖、南临沅水，北近长江，西北道水、涇水、澹水回绕，澧水干流横贯全境，河岸长达76公

里。境内有大小湖泊21个，河流11条，水库29座，水塘8038口，总共水面1.2万公顷。南部0.4万公顷面积的西湖为湖南省的第二大淡水湖。澧水干线由西往东入洞庭湖，北出松滋、虎渡两河沟通长江，形成为四通八达的水道网。津市目前的沈家台水厂与金鱼岭水厂均是取澧水为水源。津市水系可分为澧水、四口、西湖三个水系。其中澧水为湖南四大河流之一，其干流分北、中、南三源。北源为主、源于桑植县杉木界，中源于桑植县八大公山东麓，南源源于津市龙家寨，三源于桑植县南岔汇合后东流。沿途接溇水、溇水、道水和沅水等支流，至津市市小渡口注入洞庭湖。干流全长388km，流域面积18496km<sup>2</sup>（湖南15505km<sup>2</sup>），多年平均径流量131.2亿m<sup>3</sup>。

澧水津市段过境总长47km，自西向东横贯市区，至小渡口南折，沿市境东部边缘注入洞庭湖，将津市市区分为南北两部分。羊湖口河面极宽处500m左右，刘公桥极窄处276m。

澧水下游自石门至津市窑坡渡，水道长71km，两岸山势低远，为平原地形，河道平均坡降为0.2%。澧水经窑坡渡河段水文条件：

年平均流量：473m<sup>3</sup>/s

最枯月平均流量：95m<sup>3</sup>/s

最丰月平均流量：1154m<sup>3</sup>/s

年平均水位：33.71m

极端最高水位：42.56m

年平均流速：0.3m/s

年平均水面宽：300m

年平均水深：4.5m

年平均水温：17.5℃

#### 4、地震烈度

根据国家技术监督局《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，厂址

所在地域的地震动峰加速度0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，津市抗震设防烈度为7级。

### 2.2.3 周边环境

湖南利尔生物科技有限公司建设项目厂址周边均为园区各化工企业建筑和用地，厂区东板块北面有湖南引航生物科技有限公司，东面及南面为胥家湖，西板块西面为湖北瑞能华辉能源管理有限公司。且厂址具有很好的生产及交通条件，并具有良好的工程地质条件，不受地震断层、洪水、内涝、泥石流等自然灾害影响。

项目与周边重要设施间距见表2.2.3-1。

表 2.2.3-1 项目与周边重要设施间距表

序号	重要设施	间距 (m)	备注
1	居住区及商业中心、公园等人员密集场所	> 500	企业厂区外 500m 无居住区、商业中心、公园等人员密集场所。
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	—	企业厂区外 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	—	项目地周边 500m 范围内无饮用水水源一级和二级保护区。
4	车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水陆交通干线、地铁风亭及地铁站出入口	> 500	项目地周边 500m 范围内无车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水陆交通干线、地铁风亭及地铁站出入口
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	—	周边500m 范围内无此类设施。
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；	—	本项目不在风景名

			胜区水体附近。
7	军事禁区、军事管理区	—	周边无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	—	规划范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

## 2.3 工艺流程

### 2.3.1 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

#### 1、项目采用的工艺技术来源及可靠性

利尔生物科技有限公司建有全国领先的绿色生物制造技术平台，旨在开展重大化工产品的生物制造、重污染行业生物过程替代等研究工作。公司在四川成都有完善的研发团队、在四川绵阳有完善的中试团队和中试平台，在合成生物学、代谢工程、酶工程、绿色化学及其产业化方面积累了丰富的研发和产业化经验，为公司生产和开发提供了可靠、稳定的生产技术保障。

利尔化学股份有限公司目前已实现L-草铵膦的工业化生产，生产工艺稳定、安全风险可控，在绵阳基本建设有两千吨/年的生产线并正常投产生产，目前市面上80%以上的L-草铵膦均由利尔化学供应；L-草铵膦作为利尔集团“十四五”规划的核心项目，同时也为了进一步扩大国内外市场，利尔化学将L-草铵膦的全套生产工艺转让给利尔生物，在湖南津市进行扩能生产，利尔生物通过优化部分辅助设备实施、简化部分操作流程、提高自动化控制程度，进一步加大过程中安全、环保的管控力度，在不扩大主反应装置的情况下在湖南津市建设两万吨/年L-草铵膦项目。

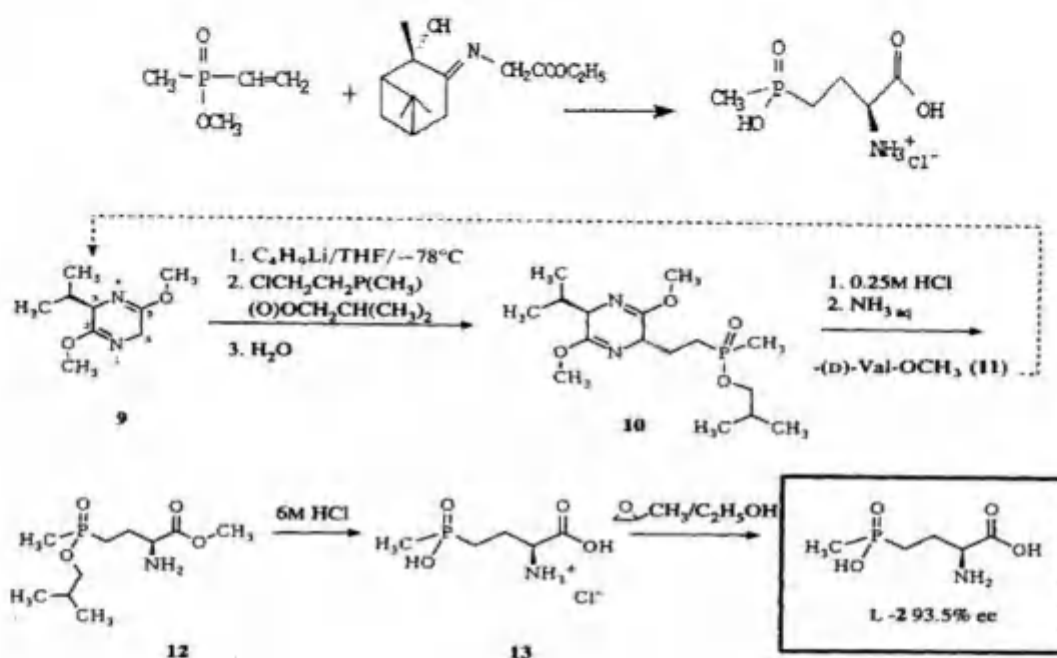
国内的其他企业浙江永农和日本明治、以及高砂香料工业株式会社三方合作共同开发的精草铵膦已取得圆满成功，已经正式生产：七洲绿色化工(济宁)有限公司、山东亿盛实业股份有限公司、宁夏永农生物科技有限公司均已完成环评，进行精草铵膦的工业化生产，所以该工艺不属于国内

首次工艺。

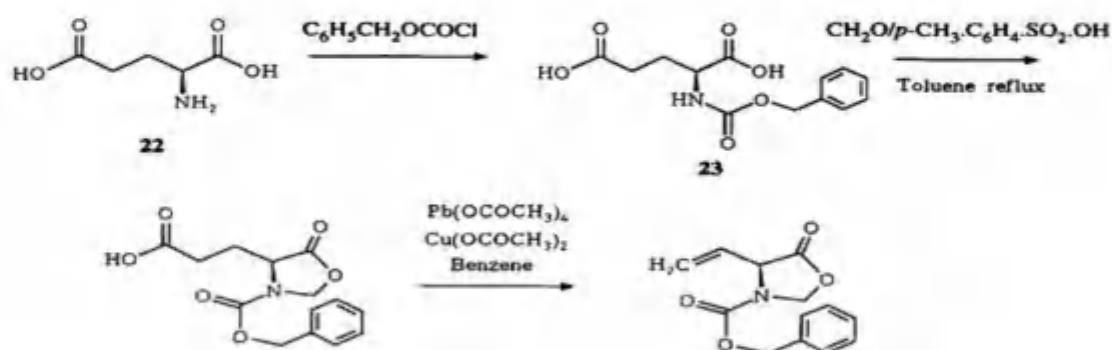
## 2、与国内或国外同类项目技术对比情况

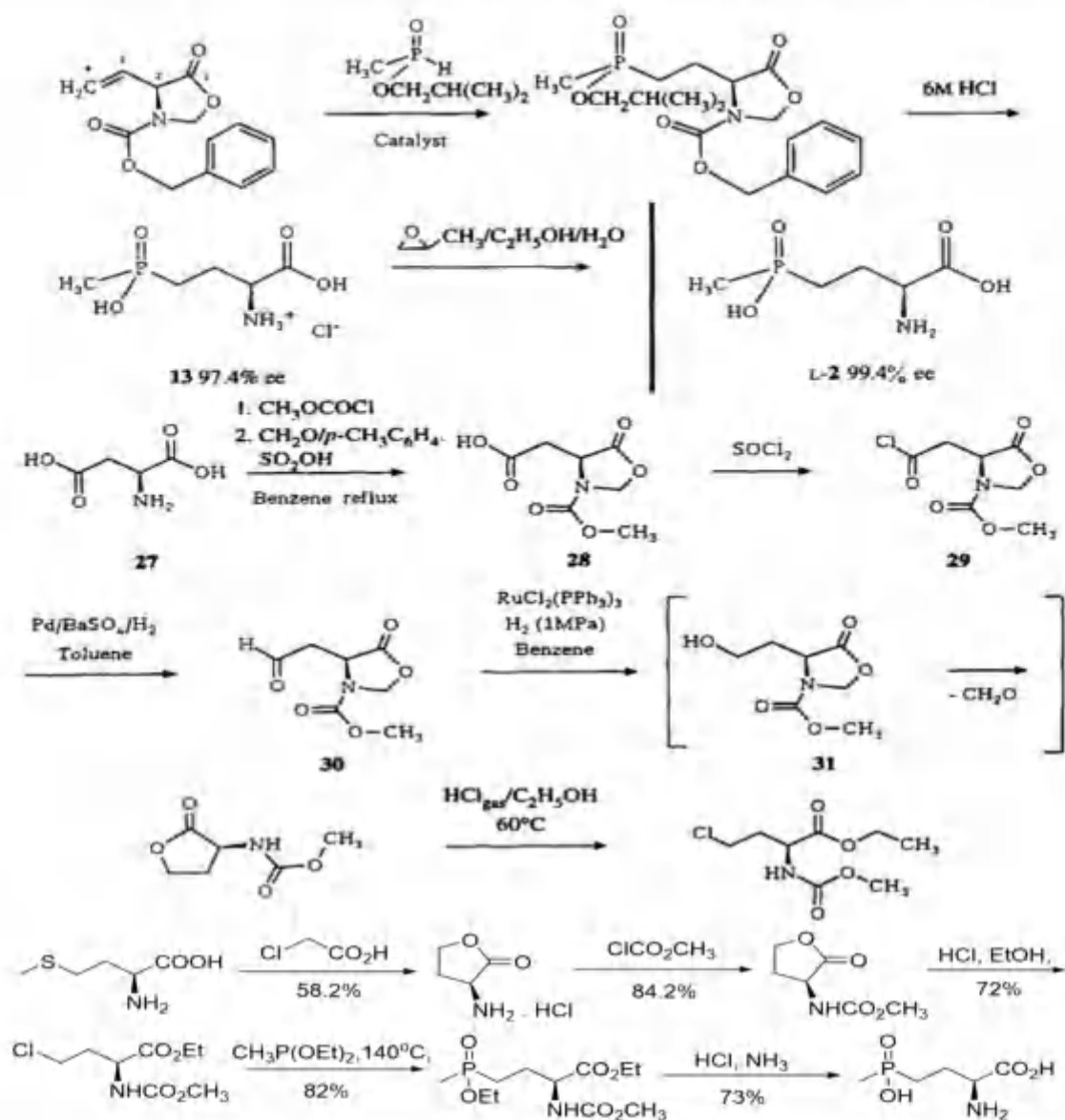
目前L-草铵膦的合成主要有手性诱导法、以天然氨基酸为原料合成、拆分等方法：

① 手性诱导法：手性诱导剂，价格较贵，原子利用率低，合成条件苛刻：

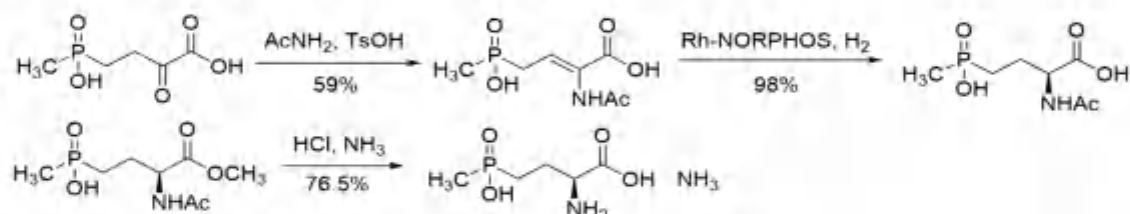


② 以天然氨基酸为原料，例如：谷氨酸、天门冬氨酸、蛋氨酸，该方法用到贵金属钠，反应步骤长、原子利用率低，收率低，导致产品成本高，无法参与市场竞争：





③ 拆分：工艺路线成熟，反应条件要求不高，但另一半的D-草铵磷无法回收利用，成本较高，无法参与市场：



拆分法是利用普通草铵磷（D、L各占一般）与手性试剂反应形成非对应异构体的性质差异从而分离出其中的L构型，而另一半的D-草铵磷无法回收利用，造成原料的浪费和环境的污染；本工艺是将普通草铵磷中的D构型在生物酶的作用下转化成L构型（普通草铵磷中原L构型不参与反



应)，转化完成后只有L构型，从而实现了普通草铵膦的全部利用

本项目通过生物发酵得到生物酶，在以DL-草铵膦为原料，在生物酶、异丙醇、氧气作用下将D-草铵膦转化为L-草铵膦；在整个转化过程中需要一定的氧气压力，适宜的温度：

#### （1）合成压力的选择

本项目以氧气作为氧化剂，氧在体系中的浓度是影响反应的主要因素之一，压力越高氧气的溶解度增加有利于反应的进行，但压力过高会增加系统的漏损和系统的风险；压力低氧的溶解度降低、体系中氧含量低，反应速度慢；除氧气的压力外搅拌也是影响氧气溶解度的关键因素之一，所以在搅拌选型时充分考虑搅拌的形式来增加氧气在体系中的溶解度，所以本项目只需要相对较低的压力即可，对设备、管道的材质要求较低，容易制造和管理，生产过程中的成本和风险均得到很好的控制。

#### （2）温度的选择

生物酶的活性与温度直接相关，反应的温度越高、生物酶的活性越高、反应速度快，但高温会使酶失活较快、酶液损失较大；温度低、生物酶的活性低、反应速度较慢，本项目综合考虑将体系的温度控制在30-40℃。

#### （3）体系的选择

该反应以水作为溶剂，比起其他溶剂更加安全可靠；反应压力与冷却系统、氧气进气阀门连锁，一旦发现超压情况体系自动切断氧气进气阀门和开启冷却系统，同时开启尾气阀门泄压；温度与冷却系统连锁，一旦发现超温系统自动开启冷却系统对体系自动降温。

利尔化学自主开发技术，目前已实现了 L-草铵膦的产业化生产，生产过程工艺稳定、安全风险可控，本项目通过生物酶转化DL草铵膦反应得到L-草铵膦，再通过膜分离杂质，精制等过程得到L-草铵膦精品；步骤简短、反应过程简单、原材料种类少，符合当前发展需求，L-草铵膦纯度可

达95%以上，总收率达90%。

### 3、技术成熟性说明

本项目L-草铵膦产品采用的技术成熟、可靠，不违反当地政府法律规定和发展规划及有关产业政策。本项目所使用的原辅材料来源有保障，生产的工艺条件相对较温和，设备容易满足。项目采用DCS自动控制，设置有安全仪表系统，工艺设备设置温度、压力、流量、液位、分析仪表和执行机构、安全连锁、紧急切断等，设备、设施能满足工艺技术要求 and 安全生产要求。L-草铵膦生产工艺技术为国内相当水平。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类：鼓励类中石化化工中的第六类：“高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型、专用中间体、助剂的开发与生产，定向合成法手性和立体结构农药生产，生物农药新产品、新技术的开发与生产”中的环境友好型农药新品种，符合国家产业政策。

同时对照《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》原安监总科技（2015）75号、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》原安监总科技（2016）137号、《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录（2017年）》，《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》应急厅（2020）38号，本项目未采用淘汰落后的安全技术装备和工艺技术设备。

### 2.3.2工艺流程简述

#### 1、工艺流程说明

在种子罐内加入种子培养基、水、种子，控温（30-40℃）开始通入空气开始培养种子，该过程持续时间6-8h。

将葡萄糖加入到溶解釜中，并加水溶解；将无机盐、微量元素、发酵培养基加入到发酵罐中，并加水定容。当种子培养到指定数量时，将种子

液通过管道全部移种至发酵罐内。控制温度（30-40℃）开始由管道滴加葡萄糖溶液和连续通入空气开始发酵，发酵过程时间18-24h，期间通过液氨调节pH（7-8）（液氨自动阀与PH计联锁控制，当PH低于设定值时打开，大于等于设定值时关闭），发酵结束后将发酵液转入发酵液储罐中。

将发酵液进行细胞破碎、菌渣蛋白分离得到合格的生物酶。

在合成釜中加入生物酶、异丙醇、DL草铵膦水溶液、通过滴加25%氨水控制pH，通过反应釜夹套介质控制合成温度为30-40℃，然后开始通入氧气进行反应，反应时间为12-20h；反应结束后将反应液通过膜过滤分离杂质，膜过滤浓相为废水，进入废水站处理，过滤清液进入丙酮分离设备，得到50%左右丙酮，丙酮进入液中焚烧炉焚烧或交有资质单位利用处置（丙酮为异丙醇在催化氧化条件下生成的副产物），分离完丙酮的重相进入多效蒸水最终得到L-草铵膦母液。

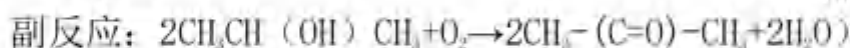
将多效蒸馏得到的L-草铵膦母液深度蒸水、结晶、离心得到L-草铵膦湿品，部分湿品加水溶解得到L-草铵膦TK母药；部分湿品经过干燥得到L-草铵膦原药。

通过精馏塔精馏将低沸点的甲醇收集回用，达到溶剂回收的效果。

## 2、反应方程式

主反应：

### L-草铵膦



### 3、工艺流程框图

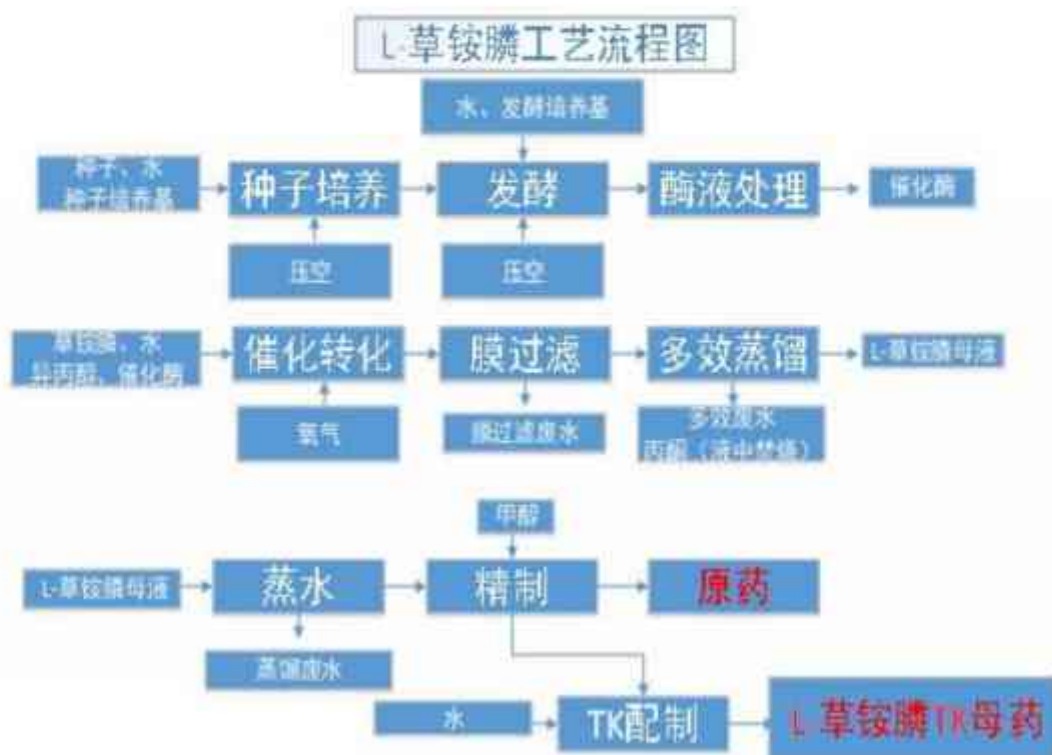


图 2.3.2-1 L-草铵膦工艺流程框图

## 2.3.3 主要装置（设备）和设施的布局及上下游的关系

### 2.3.3.1 主要装置和设施（设备）布局

本项目装置组成见表2.3.3-1

表2.3.3-1 装置组成情况

序号	建设功能	装置或设施名称	备注
1	厂前区	综合楼	
2		食堂更衣楼	
3		分析研发楼	
4		控制楼	
5	生产区	发酵车间	
		合成车间	
6		合成后处理车间	
7		精制及溶剂回收车间	
8		1#罐区	
9		2#罐区	
10	仓储区	1#丙类仓库、2#丙类仓库、3#丙类仓库	
11		原料仓库	
12		产品仓库	
13		甲类库房	
14		危废库房	
15		原料中转库/产品中转库	
16		1#备品备件库	
17		2#备品备件库/机修间	
18		劳保库	
19	公用工程	空压站	
20		冷冻站	
21		锅炉房及脱盐车站	
22		1#循环水站	
23		2#循环水站	

序号	建设功能	装置或设施名称	备注
24		消防水站	
25		1#配电室	
26		2#配电室	
27		1#机柜间	
28		2#机柜间	
29		1#应急水池/雨水收集池	
30		2#应急水池/雨水收集池	
31		三废处理	

整个厂区的布置纵向被园区道路隔开，分为西区和东区。

西区的布置纵向可以分为两排，第一排从北到南依次布置罐区（液氧液氮站、液氨站、溶剂罐区）、甲类仓库、危废库房、原料中转库/产品中转库、锅炉房及脱盐水处理站、合成车间（二期、预留）、后处理车间（二期、预留）、精制及后处理车间（二期、预留）、2#循环水站；第二排从北到南依次布置RTO区域/沼气处理区（二期、预留）、2#应急水池/雨水池（二期、预留）、2#配电间/2#机柜间、合成车间、合成后处理车间、精制及溶剂回收车间、2#备品备件库/机修。

东区的布置横向可以分为七排，第一排从北到南依次布置110kV变电站、循环水过滤处理区/消防水站、1#循环水站、冷冻站、1#配电间、1#机柜间、控制室；第二排从北到南依次布置预留厂房（二期）、预留厂房（二期）、预留厂房（二期）、发酵车间（二期、预留）、发酵车间、1#备品备件库/劳保库、分析研发楼、综合楼；第三排从北到南依次布置预留厂房（二期）、预留厂房（二期）、预留厂房（二期）、高丝氨酸车间（二期、预留）、高丝氨酸车间（二期、预留）、3#丙类仓库、食堂更衣楼；第四排从北到南依次布置储罐区、1#丙类仓库、2#丙类仓库、原料仓库、产品仓库、空压站；第五排从北到南依次布置卸车坪、1#应急水池/雨水池、卫生间。

具体布置详见项目总平面布置图。

### 2.3.3.2 上、下游生产装置的关系

工厂上、下游装置关系图见下图2.3.3-1。

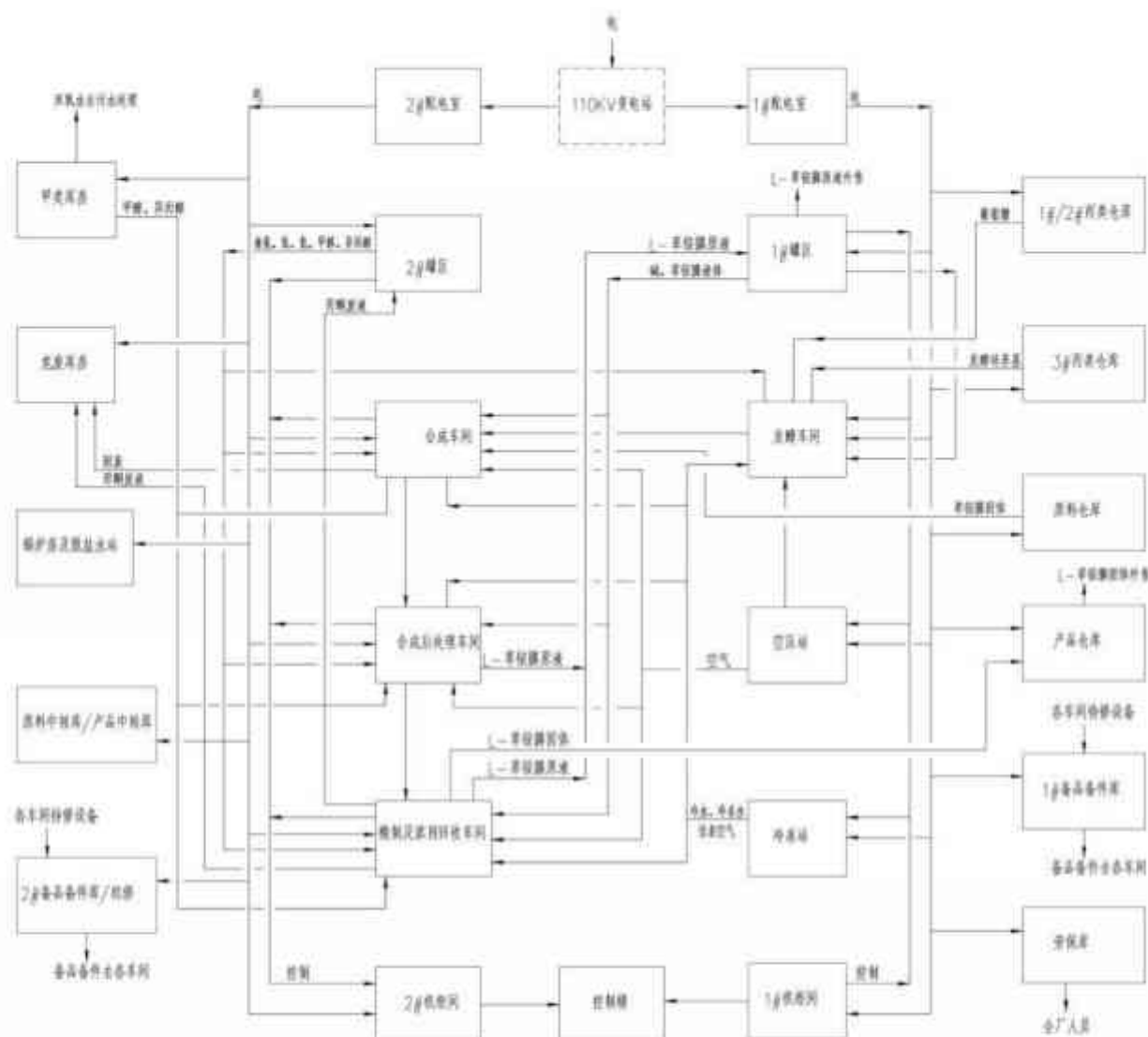


图2.3.3-1 上下游生产装置关系图

## 2.4 主要工艺设备及特种设备

### 2.4.1 主要工艺设备

项目主要工艺设备见表2.4.1-1~2.4.1-4。

表2.4.1-1 发酵车间设备一览表

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
1	R20101A/B/C	种子罐	夹套闭式种子罐，带清洗球，悬挂式支座，四层三叶式搅拌桨，带稳装，转速：30~300rpm；传热面积：~11.8m <sup>2</sup> ；容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1300×3750mm（不含上下封头）；	设计温度：容器内：0~143℃，夹套内：0~152℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；	种子液	台	3	S30408	是
2	R20102A/B	糖罐	容积：10m <sup>3</sup> ，Φ1800×4000mm（不含上下封头）；夹套闭式辅助罐，带清洗球，悬挂式支座，三层三叶式搅拌桨，带稳装；转速：100rpm；传热面积：13.9m <sup>2</sup> ；	设计温度：容器内：0~143℃，夹套内：0~152℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；	糖浆	台	2	S30408	否
3	R20103	盐罐	夹套闭式辅助罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；容积：1m <sup>3</sup> ，Φ900×1800mm（不含上下封头）转速：98rpm；传热面积：~2.8m <sup>2</sup> ；	设计温度：容器内：0~143℃，夹套内：0~152℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；	无机盐	台	1	S30408	否
4	R20104A/B	微量元素罐	夹套闭式辅助罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；100L，Φ400×700mm（不含上下封头）	设计温度：容器内：0~143℃，夹套内：0~152℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；	微量元素	台	2	S30408	否
5	R20105	诱导剂罐	夹套闭式辅助罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装，容	设计温度：容器内：0~143℃，夹套内：0~152℃；	诱导剂	台	1	S30408	否



序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
			积：100L， $\Phi 400 \times 700\text{mm}$ （不含上下封头）；	设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；					
6	R20106A~E	发酵罐	夹套闭式立式发酵罐，带清洗球，裙座式支座，四层三叶式搅拌桨，带稳装；容积：50m <sup>3</sup> ， $\Phi 2800 \times 8000\text{mm}$ （不含上下封头8）；转速：15~150rpm；传热面积：~79m <sup>2</sup> ；	设计温度：容器内：0~143℃，盘管内/列管内：0~152℃； 设计压力：容器内：0~0.3MPa（G），盘管内/列管内：0~0.4MPa（G）；	发酵液	台	5	S30408	是
7	V-20107	发酵热水罐	闭式储罐，立式，支腿式支座；容积：3m <sup>3</sup> ， $\Phi 1400 \times 1800\text{mm}$ （不含上下封头）；	设计温度：0~120℃； 设计压力：-0.02~0.4MPa（G）；	热水	台	1	S30408	否
8	E-20107	发酵热水换热器	焊接式板式换热器；	工作温度：热侧：0~130℃；冷侧：0~60℃；	热	台	1	S30408	否
9	P-20107	发酵热水泵	管道离心泵，流量：35m <sup>3</sup> /h；扬程：40m；	工作温度：0~100℃；	热水	台	1	S30408	否
10	R-20108	种子培养基投料罐	闭式立式溶解罐，带清洗球，支撑式支座，单层三叶式搅拌桨，带稳装；容积：1m <sup>3</sup> ， $\Phi 1000 \times 1100\text{mm}$ （不含上下封头）；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	培养基	台	1	S30408	否
11	P-20108	种子培养基转料泵	不锈钢隔膜泵；型号：66617B-244-C-V；	扬程：30m；流量：10m <sup>3</sup> /h；	培养基	台	1	S16SS	否
12	R-20109	盐投料罐	闭式立式溶解罐，带清洗球，支撑式支座，单层三叶式搅拌桨，带稳装，容积：1m <sup>3</sup> ， $\Phi 1000 \times 1100\text{mm}$ （不含上下封头）；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	无机盐	台	1	S30408	否
13	P-20109	盐转料泵	不锈钢隔膜泵；66617B-244-C-V；	扬程：30m；流量：10m <sup>3</sup> /h；	无机盐	台	1	S16SS	否
14	R-20110	发酵培养基投料地池	地池，带清洗球，框式搅拌桨，带稳装；容积：5m <sup>3</sup> ；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	发酵液	台	1	S30408	是

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
15	P-20110	发酵培养基转料泵	不锈钢隔膜泵：66617B-244-C-V；	扬程：30m；流量：10m <sup>3</sup> /h；	发酵液	台	1	S16SS	否
16	R-20111	发酵培养基储罐	容积：30m <sup>3</sup> ，Φ2750×4500mm（不含上下封头）；闭式立式储罐，带清洗球，裙座式支座，三层三叶式搅拌桨，带稳装；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	发酵液	台	1	S30408	否
17	P-20111	发酵培养基转料泵	卧式离心泵，流量：30m <sup>3</sup> /h；扬程：40m；	工作温度：0~80℃；	发酵液	台	1	S30408	否
18	X-20112	发酵培养基连消装置	25m <sup>3</sup> /h		发酵液				否
19	R-20113	絮凝剂投料地池	地池，带清洗球，框式搅拌桨，带稳装；容积：5m <sup>3</sup> ；	设计压力：0~0.15MPa（G）；	絮凝剂	台	1	S30408	是
20	P-20113	絮凝剂中转泵	不锈钢隔膜泵；型号：66617B-244-C-V；	扬程：30m；流量：10m <sup>3</sup> /h；	絮凝剂	台	1	S16SS	否
21	V-20114	絮凝剂储罐	闭式立式储罐，支撑式支座；容积：10m <sup>3</sup> ，Φ2000×2850mm；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	絮凝剂	台	1	S30408	否
22	P-20114	絮凝剂计量泵	GM0330SP9MNN，隔膜计量泵	流量：30~300L/h，泵头压力：0.5MPa（G）	絮凝剂	台	1	S30408	否
23	R-20111	发酵液储罐	闭式立式储罐，带清洗球，裙座式支座，四层三叶式搅拌桨，带稳装；转速：15~150rpm；容积：50m <sup>3</sup> ，Φ2800×8000mm（不含上下封头）；	设计温度：0~100℃； 设计压力：0~0.2MPa（G）；	发酵液	台	1	S30408	否
24	P-20108	发酵液转料泵	50TLS12-10C凸轮转子泵；流量：10m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80℃；	发酵液	台	1	S31603	否
25	E-20102	发酵液冷却器	螺旋缠绕管式换热器，悬挂式支座；换热面积：50m <sup>2</sup> ；	设计温度：管程：0~150℃； 壳程：-20~200℃； 设计压力：管程0.6MPa（G）， 壳程：0.6MPa（G）	管程：发酵液 壳程：-5℃乙二醇	台	1	S30408	否
26	M-20101A/	一次均质机	料液允许温度：≤150；输入压力：0.2~0.3MPa（G）；	额定流量：≥5000L/h；最大压力：120MPa（G）；连续工作压	管程：发酵液	台	2	S30408	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
	B			力：0~96MPa (G)；	壳程：-5℃乙二醇				
27	E-20103	一次均质冷却器	螺旋缠绕管式换热器，悬挂式支座；换热面积：50m <sup>2</sup> ；	设计温度：管程：0~150℃；壳：-20~200℃；设计压力：管程：0.6MPa (G)；壳程：0.6MPa (G)；	管程：发酵液 壳程：-5℃乙二醇	台	1	S30408	否
28	R-20112	一次均质中转罐	夹套闭式发酵罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；转速：102rpm；容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×2000mm（不含上下封头）；	设计温度：容器内：-20~143℃，夹套内：-20~143℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa (G)，夹套内：0~0.4MPa (G)；	容器内：发酵液，夹套：-5℃乙二醇	台	1	S30408	否
29	P-20103	一次均质转料泵	50TLS12-10C凸轮转子泵；流量：10m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80℃；	发酵液	台	1	S31603	否
30	M-20102	二次均质机	料液允许温度：≤150；输入压力：0.2~0.3MPa (G)；	额定流量：≥5000L/h；最大压力：120MPa (G)；连续工作压力：0~96MPa (G)；	发酵液	台	1	S30408	否
31	E-20104	二次均质冷却器	螺旋缠绕管式换热器，悬挂式支座；换热面积：50m <sup>2</sup> ；	设计温度：管程：0~150℃；壳程：-20~200℃；设计压力：管程：0.6MPa (G)；壳程：0.6MPa (G)；	管程：发酵液 壳程：-5℃乙二醇	台	1	S30408	否
32	R-20113	二次均质中转罐	夹套闭式发酵罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；转速：102rpm；容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×2000mm（不含上下封头）；	设计温度：容器内：-20~143℃，夹套内：-20~143℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa (G)，夹套内：0~0.4MPa (G)；	容器内：发酵液，夹套：-5℃乙二醇	台	1	S30408	否
33	P-20110	二次均质转料泵	50TLS12-10C凸轮转子泵；流量：10m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80℃；	发酵液	台	1	S31603	否
34	R-20104A/B	絮凝罐	夹套闭式发酵罐，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；转速：102rpm；容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×	设计温度：容器内：-20~143℃，夹套内：-20~143℃；设计压力：容器内：0~0.3MPa	絮凝剂	台	1	S30408	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
			2000mm (不含上下封头);	(G), 夹套内: 0~0.4MPa (G);					
35	P-20104A/B	絮凝液转料泵	50TLS12-10C凸轮转子泵; 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80℃;	絮凝液	台	2	S30408	否
36	F-20105A~E	酶液离心机	BTSX280自动排渣活塞式碟片离心机; 处理量: 1200-1500L/h; 转鼓直径: 730mm; 分离因素: ≥10000; 转速: 4200rpm; 启动时间: 10~15min; 停机时间: ≤40min;	设计温度: 0-100℃; 进料压力: 0~0.2MPa (G); 出口压力: 0~0.4MPa (G);	酶液	台	5	S30408	否
37	R-20106	酶液中转罐	夹套闭式发酵罐, 带清洗球, 悬挂式支座, 双层三叶式搅拌桨, 带稳装; 转速: 102rpm; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 容器内: -20~143℃, 夹套内: -20~143℃; 设计压力: 容器内: 0~0.3MPa (G), 夹套内: 0~0.4MPa (G);	酶液	台	1	S30408	否
38	P-20106	酶液中转泵	50TLS12-10C凸轮转子泵; 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80℃;	酶液	台	1	S31603	否
39	R-20107	菌渣中转罐	夹套闭式反应釜, 带清洗球, 悬挂式支座, 框式搅拌桨; 转速: 102rpm; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 容器内: -20~143℃, 夹套内: -20~143℃; 设计压力: 容器内: 0~0.3MPa (G), 夹套内: 0~0.4MPa (G);	菌渣	台	1	S30408	否
40	P-20107	菌渣中转泵	卧式离心泵;	流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m; 工作温度: 0~80℃;	菌渣	台	1	S30408	否
41	X-20107	废水灭活装置	处理量: 5m <sup>3</sup> /h		废水	台	1	S30408	否
42	V-20105	发酵废水罐	闭式立式储罐, 平底锥顶; 容积: 100m <sup>3</sup> , Φ4000×8000mm (不含上下封头);	设计温度: 0~110℃; 设计压力: -0.02~0.09MPa (G) (G);	废水	台	1	S30408	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
43	P-20114	发酵废水泵	卧式离心泵, 流量: 25m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m;	工作温度: 0~80℃;	发酵废水	台	1	S30408	否
44	T-20101	尾气1级洗涤塔	容积: 60m <sup>3</sup> , Φ3000×8500mm		尾气	台	1	PPR	否
45	P-20115A/B	尾气1级循环泵	离心泵, 流量: 57m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80℃;	尾气	台	2	304	否
46	T-20102	尾气2级洗涤塔	容积: 60m <sup>3</sup> , Φ3000×8500mm		尾气	台	1	PPR	否
47	P-20116A/B	尾气2级循环泵	离心泵, 流量: 57m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80℃;	尾气	台	2	304	否
48	T-20103	尾气3级洗涤塔	容积: 60m <sup>3</sup> , Φ3000×8500mm		尾气	台	1	PPR	否
49	P-20117A/B	尾气3级循环泵	离心泵, 流量: 57m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80℃	尾气	台	2	304	否
50	C-20101	尾气风机		风量: 6000m <sup>3</sup> /h; 功率: 7.5kW;		台	1		否
51	V-20106	发酵碱液罐	闭式立式储罐, 平底锥顶; 容积: 50m <sup>3</sup> , Φ3400×5000mm (不含上下封头);	设计温度: 0~110℃; 设计压力: -0.02~0.09MPa (G);	碱液	台	1	S30408	否
52	P-20118	发酵碱液泵	磁力泵, 流量: 35m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m;	工作温度: 0~80℃;	碱液	台	1	S30408	否
53	V-20106	发酵后处理碱液罐	夹套闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 容器内: 0~100℃, 夹套内: 0~120℃; 设计压力: 容器内: 0~0.3MPa (G), 夹套内: 0~0.4MPa (G);	碱液	台	1	S30408	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材料	是否特种设备
54	P-20106	发酵后处理碱液泵	磁力泵, 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m;	工作温度: 0~80℃;	碱液	台	1	S30408	否
55	V-20108	氮气缓冲罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 0~100℃; 设计压力: 0~1.0MPa (G);	氮气	台	1	304	是
56	V-20109	仪表压空缓冲罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 0~100℃; 设计压力: 0~1.0MPa (G);	压缩空气	台	1	304	是
57	V-20110	发酵压空缓冲罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000mm (不含上下封头);	设计温度: 0~100℃; 设计压力: 0~1.0MPa (G);	压缩空气	台	1	304	是
58	V-20111	1#装置废水池	闭式卧式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1400×2800mm (不含上下封头)	设计温度: 0~100℃; 设计压力: 0~1.0MPa (G);	废水	台	1	Q345R	是
59	P-20120	1#装置废水泵	液下离心泵, 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m;	工作温度: 0~80℃;	废水	台	1	Q345R	否
60	V-20112	1#装置蒸汽冷凝水池	闭式卧式储罐, 支腿式支座; 容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1400×2800mm (不含上下封头);	设计温度: 0~120℃; 设计压力: 0~1.0MPa (G);	蒸汽	台	1	Q345R	是
61	P-20121	1#装置蒸汽冷凝水泵	液下离心泵; 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m	工作温度: 0~80℃;	蒸汽	台	1	Q345R	否

表2.4.1-2 合成车间设备一览表

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
1	R-20201A~J	酶合成反应釜	盘管不锈钢反应釜, 裙座, 公称容积50000L, Φ2800mm×TL, 8000, 换热面积S=20m <sup>2</sup> , 搅拌形式: 桨叶式, 转速120r/min	釜内: 操作温度35℃, 操作压力0.15~0.2MPa (G); 盘管: 工作温度55℃, 工作压力0.4MPa (G);	釜内: 异丙醇、水、TK、酶溶液; 盘管: 55℃热	台	10	304	是

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
				内置换热器；工作温度5°C，工作压力0.4MPa（G）；	水内置换热器；5°C水；				
2	R-20202A/B	混合酶计量釜	夹套不锈钢反应釜，挂耳式，公称容积5000L，Φ1750mm×TL.2000（G）换热面积S=11.8m <sup>2</sup> ，搅拌形式：桨叶式，转速30~300r/min	釜内：操作温度5°C，操作压力：常压；夹套：工作温度5°C，工作压力0.4MPa（G）；	釜内：酶溶液；夹套：5°C水；	台	2	304	否
3	R-20203A/B	06酶计量釜	夹套不锈钢反应釜，挂耳式，公称容积500L，Φ900mm×TL.800；换热面积S=1.76m <sup>2</sup> 转速：50~500r/min	釜内：操作温度5°C，操作压力：常压；夹套：工作温度5°C，工作压力0.4MPa（G）；	釜内：酶溶液；夹套：5°C水；	台	2	304	否
4	R-20204	06酶储罐	盘管不锈钢反应釜，裙座，公称容积50000L，Φ2800mm×TL.8000，换热面积S=28m <sup>2</sup> ，转速：120r/min	釜内：操作温度35°C，操作压力0.15~0.2MPa（G）；夹套：工作温度55°C，工作压力0.4MPa（G）	釜内：酶溶液；盘管：55°C热水；	台	1	304	否
5	R-20205A/B	07酶储罐	盘管不锈钢反应釜，裙座，公称容积50000L，Φ2800mm×TL.8000，换热面积S=28m <sup>2</sup> ，转速：120r/min	釜内：操作温度35°C，操作压力0.15~0.2MPa（G）；盘管：工作温度55°C，工作压力0.4MPa（G）；	釜内：酶溶液；盘管：55°C热水；	台	2	304	否
6	R-20206A/B	17酶储罐	盘管不锈钢反应釜，裙座，公称容积50000L，Φ2800mm×TL.8000，换热面积S=28m <sup>2</sup> ，转速：120r/min	釜内：操作温度35°C；操作压力0.15~0.2MPa（G）；盘管：工作温度55°C，工作压力0.4MPa（G）；	釜内：酶溶液；盘管：55°C热水；	台	2	304	否
7	R-20207	FM酶储罐	夹套不锈钢反应釜，挂耳式，公称容积5000L，Φ1750mm×TL.2000，换热面积S=11.8m <sup>2</sup> ，搅拌形式：桨叶式，转速：30~300r/min	釜内：操作温度5°C；操作压力：常压；夹套：工作温度5°C，工作压力0.4MPa（G）；	釜内：酶溶液；夹套：5°C水；	台	1	304	否
8	R-20208	MF40酶储罐	夹套不锈钢反应釜，挂耳式，公称容积5000L，Φ1750mm×TL.2000，S=11.8m <sup>2</sup> ，搅拌形式：桨叶式，转速：	釜内：操作温度5°C，操作压力：常压；夹套：工作温度5°C，	釜内：酶溶液；夹套：5°C水；	台	1	304	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			30~300r/min	工作压力0.4MPa (G) ;					
9	R-20209	06酶中间储罐	盘管不锈钢反应釜, 裙座, 公称容积10000L, $\Phi 2000\text{mm} \times \text{TL} 2850$ , 换热面积: $S=28\text{m}^2$ , 转速: 120r/min	釜内: 操作温度35°C, 操作压力0.15~0.2MPa (G) ; 盘管: 工作温度55°C, 工作压力0.4MPa (G)	釜内: 酶溶液; 盘管: 55°C热水;	台	1	304	否
10	V-20201A/B	MF40酶计量杯	计量杯, 立式, 公称容积30L, 计量可调	工作温度: 常温; 工作压力: 0~0.2MPa (G) ;	过氧化氢酶溶液	台	2	304	否
11	V-20202A/B	FM酶计量杯	计量杯, 立式, 公称容积50L, 计量可调	工作温度: 常温; 工作压力: 0~0.2MPa (G)	辅酶溶液	台	2	304	否
12	V-20203	TK母液中间储罐	闭式储罐, 立式, 公称容积30000L, $\Phi 2600\text{mm} \times \text{TL} 5200$	工作温度: 常温; 工作压力: 常压;	草铵膦、水等	台	1	304	否
13	V-20204	水中间储罐	闭式储罐, 立式, 公称容积30000L, $\Phi 2600\text{mm} \times \text{TL} 5200$	工作温度: 常温; 工作压力: 常压;	草铵膦、水等	台	1	304	否
14	V-20205	25%氨水储罐	闭式储罐, 立式, 公称容积: 10000L, $\Phi 2000\text{mm} \times \text{TL} 2600$	工作温度: 常温; 工作压力: 0.01MPa (G)	25%氨水	台	1	304	否
15	V-20206	氨水计量罐	闭式储罐, 立式, 公称容积: 3000L, $\Phi 1400\text{mm} \times \text{TL} 1600$	工作温度: 常温; 工作压力: 0~0.2MPa (G)	25%氨水	台	1	304	是
16	V-20207	异丙醇中间罐	设备规格: 闭式储罐, 立式, 公称容积: 10000L, $\Phi 2000\text{mm} \times \text{TL} 2600$	工作温度: 常温; 工作压力: 0.01MPa (G)	异丙醇	台	1	304	否
17	V-20208	热水循环罐	闭式储罐, 立式, 公称容积: 10000L, $\Phi 2000\text{mm} \times \text{TL} 2600$	工作温度: 55°C; 工作压力: 常压;	水	台	1	304	否
18	V-20209	仪表空气缓冲罐	闭式储罐, 立式, 公称容积: 5000L, $\Phi 1600\text{mm} \times \text{TL} 2000$	工作温度: 常温; 工作压力: 0.6MPa (G) ;	压缩空气	台	1	304	是
19	V-20210	氧气缓冲罐	闭式储罐, 立式, 公称容积: 5000L, $\Phi 1600\text{mm} \times \text{TL} 2000$	工作温度: 常温; 工作压力: 0.3MPa (G) ;	氧气	台	1	304	是



序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
20	V-20211	氮气缓冲罐	闭式储罐，立式，公称容积：5000L， $\Phi 1600\text{mm} \times \text{TL. 2000}$	工作温度：常温； 工作压力：0.5MPa (G)	氮气	台	1	304	是
21	V-20212	尾气缓冲罐	设备规格：闭式储罐，立式，公称容积：5000L， $\Phi 1600\text{mm} \times \text{TL. 2000}$	工作温度：常温； 工作压力：常压	水	台	1	304	是
22	E-20201	TK母液预加热器	列管式换热器，换热面积：30m <sup>2</sup>	工作温度：热侧进口温度50°C， 出口温度55°C；冷侧进口温度 5°C，出口温度35°C； 工作压力：热侧0.4MPa (G)； 冷侧0.4MPa (G)；	热侧：热水； 冷侧：TK母 液；	台	1	304	否
23	E-20202	热水换热器	焊接式板式换热器，换热面积：50m <sup>2</sup>	工作温度：热侧130°C；冷侧进 口温度50°C，出口温度55°C； 工作压力：热侧0.3MPa (G)； 冷侧0.4MPa (G)；	热侧：蒸汽； 冷侧：热水；	台	1	304	否
24	T-20201	一级洗涤塔	填料塔，尺寸：DN1700×7000mm	操作温度/设计温度：30/60°C； 操作压力/设计压力： 0.005/0.1MPa (G)；	氧气、水蒸汽 等；	台	1	PPH	否
25	T-20202	二级洗涤塔	填料塔，尺寸：DN1700×7000mm	操作温度/设计温度：30/60°C； 操作压力/设计压力： 0.005/0.1MPa (G)；	氧气、水蒸汽 等；	台	1	PPH	否
26	T-20203	三级洗涤塔	填料塔，尺寸：DN1700×7000mm	操作温度/设计温度：30/60°C； 操作压力/设计压力： 0.005/0.1MPa (G)	氧气、水蒸汽 等	台	1	PPH	否
27	P-20201A~D	酶合成液输送 泵	不锈钢磁力泵	扬程：32m，流量：30m <sup>3</sup> /h， 温度：35°C	酶合成液	台	4	304	否
28	P-20202A/B	混合酶计量中 转泵	转子泵	扬程：32m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：5°C	混合酶溶液	台	2	304	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
29	P-20203A/B	06酶计量中转泵	转子泵	扬程：32m，流量：2m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	06酶溶液	台	2	304	否
30	P-20204	06酶输送泵	转子泵	扬程：32m，流量：5m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	06酶溶液	台	1	304	否
31	P-20205A/B	07酶输送泵	转子泵	扬程：32m，流量：5m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	07酶溶液	台	2	304	否
32	P-20206A/B	17酶输送泵	转子泵	扬程：32m，流量：10m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	17酶溶液	台	2	304	否
33	P-20207	FM酶输送泵	计量泵	扬程：32m，流量：300L/h， 温度：5℃	辅酶溶液	台	1	304	否
34	P-20208	MF40酶输送泵	计量泵	扬程：32m，流量：300L/h， 温度：5℃	过氧化氢酶溶液	台	1	304	否
35	P-20209	FM酶进料泵	隔膜泵	扬程：32m，流量：10m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	辅酶溶液	台	1	304	否
36	P-20210	MF40酶进料泵	隔膜泵	扬程：32m，流量：10m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	过氧化氢酶溶液	台	1	304	否
37	P-20211	TK母液输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：40m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	草铵磷母液等	台	1	304	否
38	P-20212	水输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：30m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	草铵磷母液等	台	1	304	否
39	P-20213	氨水输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：50m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	草铵磷母液	台	1	304	否
40	P-20214A/B	氨水计量泵	计量泵	扬程：32m，流量：300L/h， 温度：5℃	25%氨水	台	2	304	否
41	P-20215	异丙醇输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：5m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	异丙醇	台	1	304	否

序号	设备位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
42	P-20216A/B	热水循环泵	离心泵	扬程：40m，流量：150m <sup>3</sup> /h， 温度：55℃	水	台	2	CS	否
43	P-20217	一级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	1	氟合金	否
44	P-20218	二级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	1	氟合金	否
45	P-20219	三级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	1	氟合金	否
46	P-20220	06酶中转输送泵	转子泵	扬程：32m，流量：2m <sup>3</sup> /h， 温度：5℃	06酶溶液	台	1	304	否
47	X-20201	氨水配制装置		浓度要求：25%氨水，氨水配置 能力：200kg/h	液氨、水	套	1	304	否

表 2.4.1-3 合成后处理工序设备一览表

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
1	V-20301A/B	一次过滤循环罐	闭式储罐，立式，裙座， 公称容积：50000L， Φ2800mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：常压	水、TK、蛋白质	台	2	304	否
2	V-20302A/B	清洗罐	闭式储罐，悬挂式支座， 公称容积：10000L， Φ1800mm×TL. 3400	工作温度：40℃； 工作压力：常压；	3%碱液、水等	台	2	304	否
3	V-20303	透析液中转罐	闭式储罐，卧式鞍座， 公称容积：20000L， Φ2200mm×TL. 4600	工作温度：35℃； 工作压力：常压；	TK、水等	台	1	304	否
4	V-20304	顶水透析液中转罐	闭式储罐，卧式鞍座， 公称容积：20000L，	工作温度：35℃； 工作压力：常压；	TK、水等	台	1	304	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			Φ2200mm×TL. 4600						
5	V-20305	顶水透析液储罐	固定顶储罐，立式，公称容积：100000L，Φ4000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa（G）；	TK、水等	台	1	304	否
6	V-20306	透析液储罐	固定顶储罐，立式，公称容积：200000L，Φ6000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa（G）；	TK、水等	台	1	304	否
7	V-20307	含水丙酮暂存罐	闭式储罐，立式，公称容积：5000L，Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：0.01MPa（G）；	水，丙酮	台	1	304	否
8	V-20308	水储罐	固定顶储罐，立式，公称容积：100000L，Φ4000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa（G）；	TK、水等	台	1	304	否
9	V-20309	TK粗品储罐	固定顶储罐，立式，公称容积：100000L，Φ4000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa（G）	TK、水等	台	1	304	否
10	V-20310	二次顶水液暂存罐	闭式储罐，卧式鞍座，公称容积：10000L，Φ1800mm×TL. 3400	工作温度：常温； 工作压力：0.01MPa（G）	TK、水等	台	1	304	否
11	V-20311	TK产品1中转罐	闭式储罐，卧式鞍座，公称容积：10000L，Φ1800mm×TL. 3400	工作温度：常温； 工作压力：0.01MPa（G）	TK、水等	台	1	304	否
12	V-20312	TK产品1储罐	固定顶储罐，立式，公称容积：100000L，Φ4000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa（G）	TK、水等	台	1	304	否
13	V-20313	热水储罐	闭式储罐，立式，裙座，公称容积：20000L，Φ2400mm×TL. 3600	工作温度：55℃； 工作压力：常压	水	台	1	304	否
14	V-20314	仪表空气缓冲罐	闭式储罐，立式，公称容积：5000L，	工作温度：常温； 工作压力：0.6MPa（G）；	压缩空气	台	1	304	是

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			Φ1600mm×TL. 2000						
15	V-20315	氮气缓冲罐	闭式储罐，立式，公称容积： 5000L， Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：0.5MPa (G)	氮气	台	1	304	是
16	V-20316	尾气缓冲罐	闭式储罐，立式，公称容积： 5000L， Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：常压；	水	台	1	Q345R	否
17	V-20317	合成液储罐	固定顶储罐，立式，公称容积： 200000L，Φ6000mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：0.01MPa (G)	TK、水等	台	1	304	否
18	V-20318	后处理尾气1级 循环罐	闭式储罐，立式，公称容积： 5000L， Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：常压	水，碱液	台	1	CS/PTFE	否
19	V-20319	后处理尾气2级 循环罐	闭式储罐，立式，公称容积： 5000L， Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：常压；	水，碱液	台	1	CS/PTFE	否
20	V-20320	后处理尾气3级 循环罐	闭式储罐，立式，公称容积： 5000L， Φ1600mm×TL. 2000	工作温度：常温； 工作压力：常压	水，碱液	台	1	CS/PTFE	否
21	V-20321	二次过滤循环 罐	闭式储罐，立式，裙座，公称容 积：50000L，Φ2800mm×TL. 8000	工作温度：35℃； 工作压力：常压	水，TK，蛋白质	台	1	304	否
22	V-20322	二次过滤清洗 罐	闭式储罐，悬挂式支座，公称容 积：10000L，Φ1800mm×TL. 3400	工作温度：40℃； 工作压力：常压；	3%碱液、水等	台	1	304	否
23	E-20301A/B	陶瓷膜冷却器	列管式换热器，换热面积：10m <sup>2</sup>	工作温度： 热侧进口温度35℃，出口温 度33℃；冷侧进口温度 32℃，出口温度33℃；	热侧：水，TK， 丙酮；冷侧：循 环水	台	2	304	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
				工作压力：热侧0.4MPa (G)；冷侧0.4MPa (G)					
24	E-20302	提馏预热器	列管式换热器，换热面积：50m <sup>2</sup>	工作温度：热侧进口温度130°C，出口温度130°C；冷侧进口温度5°C，出口温度92°C； 工作压力：热侧0.4MPa (G)；冷侧0.4MPa (G)	热侧：蒸汽；冷侧：水，TK，丙酮	台	1	304	否
25	E-20303	含水丙酮1级冷却器	列管式换热器，换热面积：60m <sup>2</sup>	工作温度：热侧进口温度85°C，出口温度50°C；冷侧进口温度32°C，出口温度38°C； 工作压力：热侧常压；冷侧0.4MPa (G)	热侧：水/丙酮；冷侧：循环水	台	1	304	否
26	E-20304	含水丙酮2级冷却器	列管式换热器，换热面积：20m <sup>2</sup>	工作温度：热侧进口温度85°C，出口温度30°C；冷侧进口温度5°C，出口温度10°C； 工作压力：热侧常压；冷侧0.4MPa (G)	热侧：水/丙酮；冷侧：5°C水	台	1	304	否
27	E-20305	提馏塔再沸器	列管式换热器，换热面积：100m <sup>2</sup>	工作温度：热侧进口温度130°C，出口温度130°C；冷侧进口温度95°C，出口温度100°C； 工作压力：热侧0.4MPa (G)；冷侧0.4MPa (G)	热侧：蒸汽；冷侧：水/TK	台	1	304	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
28	E-20306	热水加热器	螺旋管缠绕式换热器, 换热面积: 20m <sup>2</sup>	工作温度: 热侧130°C; 冷侧进口温度40°C, 出口温度55°C; 工作压力: 热侧0.4MPa (G); 冷侧0.4MPa (G)	热侧: 蒸汽; 冷侧: 热水	台	1	304	否
29	E-20307	二次过滤冷却器	列管式换热器, 换热面积: 10m <sup>2</sup>	工作温度: 热侧进口温度35°C, 出口温度33°C; 冷侧进口温度32°C, 出口温度33°C; 工作压力: 热侧0.4MPa (G); 冷侧0.4MPa (G)	热侧: 水, TK, 丙酮; 冷侧: 循环水	台	1	304	否
30	T-20301	提馏塔	填料塔, 操作介质: 尺寸(mm): DN800×12600	操作温度/设计温度(°C): 100/120, 操作压力/设计压力(MPaG): 0.005/0.1	水、丙酮、蒸汽等	台	1	304	否
31	T-20302	一级洗涤塔	填料塔, 尺寸(mm): DN800×3000	操作温度/设计温度(°C): 30/60 操作压力/设计压力MPa (G): 0.005/0.1	氧气、水、蒸汽等	台	1	CS/PTFE	否
32	T-20303	二级洗涤塔	填料塔, 尺寸(mm): DN800×3000	操作温度/设计温度(°C): 30/60 操作压力/设计压力(MPa (G): 0.005/0.1	氧气、水、蒸汽等	台	1	CS/PTFE	否
33	T-20304	三级洗涤塔	填料塔, 尺寸(mm): DN800×3000	操作温度/设计温度(°C): 30/60 操作压力/设计压力MPa (G): 0.005/0.1	氧气、水、蒸汽等	台	1	CS/PTFE	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
34	P-20301A/B	合成料液转料泵	不锈钢磁力泵	扬程：32m，流量：30m <sup>3</sup> /h， 温度：35℃	酶合成液	台	2	304	否
35	P-20302A`D	一次过滤进料泵				台	4	304	否
36	P-20303A/B	透析液中转泵	不锈钢磁力泵	扬程：25m，流量：20m <sup>3</sup> /h， 温度：35℃	水, TK母液	台	2	304	否
37	P-20304	顶水透析液中 转泵	不锈钢磁力泵	扬程：25m，流量：20m <sup>3</sup> /h， 温度：35℃	水, TK母液, 丙酮	台	1	304	否
38	P-20305A/B	顶水透析液泵	不锈钢磁力泵	扬程：25m，流量：20m <sup>3</sup> /h， 温度：35℃	水, TK母液, 丙酮	台	2	304	否
39	P-20306A/B	透析液泵	不锈钢磁力泵	扬程：32m，流量：25m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水, TK母液, 丙酮	台	2	304	否
40	P-20307A/B	塔底强制循环 泵	不锈钢磁力泵	扬程：20m，流量：50m <sup>3</sup> /h， 温度：100℃	水, TK母液	台	2	304	否
41	P-20308A/B	塔底输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：32m，流量：25m <sup>3</sup> /h， 温度：100℃	水, TK母液	台	2	304	否
42	P-20309A/B	塔顶液输送泵	不锈钢磁力泵	扬程：32m，流量：5m <sup>3</sup> /h， 温度：40℃	水, 丙酮	台	2	304	否
43	P-20310A/B	水输送泵	化工流程泵	扬程：32m，流量：50m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	2	304	否
44	P-20311A/B	TK粗品泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水, TK母液等	台	2	304	否
45	P-20312A/B	二次过滤进料 泵				台	2	304	否
46	P-20213A/B	二次顶水液中 转泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：20m <sup>3</sup> /h， 温度：30℃	水, TK母液	台	2	304	否



序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
47	P-20214A/B	TK产品1中转泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：20m <sup>3</sup> /h， 温度：30°C	水, TK母液等	台	2	304	否
48	P-20215A/B	TK产品1泵	不锈钢磁力泵	扬程：30m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	异丙醇	台	2	304	否
49	P-20316	热水输送泵	离心泵	扬程：30m，流量：30m <sup>3</sup> /h， 温度：55°C	水	台	1	304	否
50	P-20317	一级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：AMD	水	台	1	氟合金	否
51	P-20318	二级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	1	氟合金	否
52	P-20319	三级循环泵	氟合金磁力泵	扬程：25m，流量：15m <sup>3</sup> /h， 温度：常温	水	台	1	氟合金	否
53	X-20301	陶瓷膜成套装置							否
54	S-X20301A/B	陶瓷膜组件	膜管装芯数99芯，设备膜管数40 支，分为两套，每套2组，每组10支 膜管			套	2		否
55	P-X20301-1A`D	循环泵				台	4		否
56	P-X20301-2A/B	排污泵				台	2		否
57	X-20302	20t/h三效蒸发 浓缩装置				套	1	组合件	否
58	S-X20302-1	一效分离器	Φ2000mm×TL. 5200	工作温度：65°C； 工作压力：-0.1MPa (G)	TK、水等	台	1	304	否
59	S-X20302-2	二效分离器	Φ2000mm×TL. 5200	工作温度：56°C； 工作压力：-0.1MPa (G)	TK、水等	台	1	304	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
60	S-X20302-3	三效分离器	Φ2000mm×TL. 5200	工作温度：56℃； 工作压力：-0.1MPa (G)	TK、水等	台	1	304	否
61	V-X20302-1	进料平衡罐	Φ600mm×TL. 1200	工作温度：20℃； 工作压力：常压；	TK、水等	台	1	304	否
62	V-X20302-2	冷凝水暂存罐	Φ1000mm×TL. 2000	工作温度：85℃； 工作压力：-0.05MPa (G)	TK、水等	台	1	304	否
63	E-X20302-1	一效蒸发器	立式单管程换热器，换热面积：320m <sup>2</sup> 换热管：φ38×8000×1.2mm， 双层溢流式布液结构	管程：80℃；壳程：88℃	管程：发酵液； 壳程：加热蒸汽；	台	1	304	否
64	E-X20302-2	二效蒸发器	立式单管程换热器 换热面积：320m <sup>2</sup> 换热管：φ38×8000×1.2mm 双层溢流式布液结构	管程：67℃；壳程：75℃	管程：发酵液； 壳程：加热蒸汽	台	1	304	否
65	E-X20302-3	三效蒸发器	立式单管程换热器 换热面积：320m <sup>2</sup> 换热管：φ38×8000×1.2mm 双层溢流式布液结构	管程：52℃；壳程：60℃	管程：发酵液； 壳程：加热蒸汽	台	1	304	否
66	E-X20302-4	三效冷却器	立式双管程换热器 换热面积：330m <sup>2</sup> 换热管：φ25×8000×1.0mm	管程温度：28-36℃ 壳程温度：39-40℃	管程：循环水； 壳程：二次蒸汽；	台	1	304	否
67	P-X20302-1A/B	一效循环泵	化工流程泵	扬程：16m，流量： 120m <sup>3</sup> /h， 温度：65℃	水/TK	台	2	304	否
68	P-X20302-2/A/B	二效循环泵	化工流程泵	扬程：16m，流量： 120m <sup>3</sup> /h， 温度：65℃	水/TK	台	2	304	否

序号	位号	名称	型号及规格	操作条件	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
69	P-X20302-3A/B	三效循环泵	化工流程泵	扬程：16m，流量： 120m <sup>3</sup> /h， 温度：56°C	水/TK	台	2	304	否
70	P-X20302-4A/B	三效出料泵	化工流程泵	扬程：25m，流量：10m <sup>3</sup> /h， 温度：56°C	水/TK	台	2	304	否
71	P-X20302-5A/B	三效进料泵	化工流程泵	扬程：32m，流量：22m <sup>3</sup> /h， 温度：56°C	水/TK	台	2	304	否
72	P-X20302-6	冷凝水泵	化工流程泵	扬程：32m，流量：5m <sup>3</sup> /h， 温度：56°C	水/TK	台	1	304	否
73	P-X20302-7	水环真空泵				台	1	304	否
74	X-20303	陶瓷膜二次过滤成套装置				套	1		否
75	S-X20303A/B	陶瓷膜组件	膜管装芯数 99芯，设备膜管数 40支，分为两套，每套2组，每组10支膜管			套	1		否
76	P-X20303-1A~D	循环泵				台	4		否
77	P-X20303-2A/B	排污泵				台	4		否

表 2.4.1-4 精制及溶剂回收工序设备一览表

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
1	V-20401	刮膜进料罐	闭式立式储罐，支腿式支座；容积：5m <sup>3</sup> ， Φ1600×2000mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0.01MPa（G）；	水/草铵膦等；	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
2	P-20401A/P-20401B	刮膜进料泵	离心泵； 流量：5m <sup>3</sup> /h；扬程：30m； 电机功率：4KW（变频）；	工作温度：0~80°C；	水/草铵膦等；	台	2	S30408	否
3	E-20402	刮膜预热器	设备规格：螺旋缠绕管式换热器，悬 换热面积：30m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~80°C；壳 程：0~100°C； 工作压力：管程：-0.1~0.4MPa (G)；壳程：0~0.4MPa (G)；	管程：水/草 铵膦等；壳 程：热水；	台	1	S30408	否
4	E-20403A/E-20403B	薄膜蒸发器	设备规格：薄膜蒸发器，悬 挂式支座； 换热面积：60m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~80°C；壳 程：0~100°C； 工作压力：管程：-0.1~0.4MPa (G)；壳程：0~0.4MPa (G)；	水/甲醇/草 铵膦等；壳 程：热水；	台	2	S30408	否
5	E-20404	刮膜冷凝器	设备规格：螺旋缠绕管式换 热器，悬挂式支座； 热面积：30m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~80°C；壳 程：0~50°C； 工作压力：管程：-0.1~0.4MPa (G)；壳程：0~0.4MPa (G)；	管程：水/草 铵膦等；壳 程：循环水 /5°C水；	台	1	S30408	否
6	V-20405	蒸馏水接 收罐	闭式立式储罐，支腿式支 座； 容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×2000mm (不含上下封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：-0.1~0.1MPa (G)；	水	台	1	S30408	否
7	P-20405A/P-20405B	蒸馏水转 料泵	磁力泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬 程：50m； 电机功率：4KW（变频）；	工作温度：常温；		台	2	S30408	否
8	V-20406	浓缩母液 接收罐	夹套闭式立式储罐，支腿式 支座；容积：20m <sup>3</sup> ， Φ2600×3200mm（不含上下 封头）；	工作温度：容器内：0~80°C；夹 套内：0~100°C 工作压力：容器内：-0.1~0.1MPa (G)；夹套内：0~0.4MPa	容器内：水/ 草铵膦等； 夹套内：热 水；	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
				(G) ;					
9	P-20406A/P-20406B	浓缩母液转料泵	离心泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；电机功率：15kW（变频）；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
10	V-20407	氨水计量罐	闭式立式储罐，支腿式支座；容积：1m <sup>3</sup> ，Φ1000×1200mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.2MPa（G）；	氨水	台	1	S30408	否
11	P-20407A/P-20407A	氨水计量泵	离心泵，流量：0~300L/h；扬程：30m；电机功率：0.75KW（变频）；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
12	R-20408A-C	精制保温釜	夹套闭式反应釜，悬挂式支座，浆式搅拌桨；容积：20m <sup>3</sup> ，Φ2800×3000mm（不含上下封头）	工作温度：容器内：-20~100°C，夹套内：-20~120°C； 工作压力：容器内：0~0.3MPa（G），夹套内：0~0.4MPa（G）；	容器内：水/草铵膦/甲醇/氨水等；夹套内：-20°C乙二醇/蒸汽；	台	3	S30408	否
13	E-20408A-C	甲醇冷凝器	螺旋缠绕管式换热器，悬挂式支座；换热面积：10m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100°C；壳程：-20~50°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/甲醇等；壳程：循环水/-20°C乙二醇；	台	3	S30408	否
14	R-20409A-F	产品结晶釜	夹套闭式反应釜，悬挂式支座，浆式搅拌桨；容积：20m <sup>3</sup> ，Φ2800×3000mm（不含	工作温度：容器内：-20~100°C，夹套内：-20~40°C； 工作压力：容器内：0~0.3MPa	容器内：水/空气/碱液/有机盐/甲醇	台	6	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			上下封头)；	(G)，夹套内：0~0.4MPa (G)；	/氨水等；夹套内：-20℃ 乙二醇/循环水；				
15	F-20410A-L	产品离心机	全自动刮刀下卸料离心机； 型号：LPGZ-1250； 转鼓容积：400L；最大分离 因数：1006；最大转速： 970r/min；			台	12	S30408	否
16	V-20410A-F	离心母液 中转罐	闭式储罐，卧式，支腿式支 座 公称容积：3m <sup>3</sup> ， Φ1400×1600mm（不含封 头）；	工作温度：常温； 工作压力：0.01MPa (G)；	水/空气/碱 液/有机盐/ 甲醇等；	台	6	S30408	否
17	P-20410A-F	离心母液 中转泵	不锈钢隔膜泵； 型号：66617B-244-C-V； 扬程：30m；流量： 10m <sup>3</sup> /h；		介质：水/空 气/碱液/发 酵液等；	台	6	S316SS	否
18	R-20411A-D	湿品溶解 地池	地池，带清洗球，框式搅拌 桨，带稳装；容积：10m <sup>3</sup> ， 2400×2400×2500mm；		水/空气/碱 液/发酵液 等；	台	4	S30408	否
19	P-20411A-D	湿品母液 中转泵	液下离心泵；流量： 25m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80℃；	水/草铵膦等	台	4	S30408	否
20	V-20412	湿品母液 储罐	闭式立式储罐，平底锥顶； 容积：50m <sup>3</sup> ，Φ3600×4800mm （不含上下封头）；	工作温度：0~80℃； 工作压力：常压；	水/草铵膦/ 甲醇等；	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
21	P-20412A/P-20412B	湿品母液转料泵	离心泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
22	E-20413	进料预热器	列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），换热面积：15m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100°C；壳程：0~120°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/草铵膦/甲醇/氨等；壳程：塔釜采出液；	台	1	S30408	是
23	T-20414	甲醇连续精馏塔	外形尺寸： Φ400×16000mm；类型：填料；填料类型：IMTP；填料高度：精馏段4m，提馏段3.5m；	工作温度：110°C；工作压力：常压；	甲醇/氨/草铵膦/水；	台	1	S30408	否
24	E-20415	塔底再沸器	立式热虹吸再沸器，悬挂式支座；换热面积：20m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~120°C；壳程：0~150°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/氨/草铵膦/甲醇等；壳程：蒸汽/热水；	台	1	S30408	是
25	P-20416A/P-20416B	塔底循环泵	离心泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~120°C；		台	2	S30408	否
26	E-20417A	塔顶一级冷凝器	列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），卧式，支腿式支座；换热面积：15m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100°C；壳程：-20~50°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/甲醇等；壳程：循环水/-20°C乙二醇；	台	1	S30408	是
27	E-20417B	塔顶二级冷凝器	设备规格：列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），	工作温度：管程：0~100°C；壳程：-20~50°C；	管程：水/甲醇等；壳	台	1	S30408	是

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			卧式，支腿式支座； 换热面积：15m <sup>2</sup> ；	工作压力：管程：0~0.4MPa (G)；壳程：0~0.4MPa (G)；	程：循环水 /-20℃乙二醇；				
28	V-20418	回流罐	闭式立式储罐，悬挂式支 座；容积：1m <sup>3</sup> ， Φ800×1800mm（不含封 头）；	工作温度：0~80℃； 工作压力：0~0.01MPa (G)；	水/甲醇等；	台	1	S30408	否
29	P-20418A/P-20418B	回流泵	磁力泵；流量：2m <sup>3</sup> /h；扬 程：30m；	工作温度：0~100℃；		台	2	S30408	否
30	P-20419A/P-20419B	母液采出 泵	离心泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬 程：30m；	工作温度：0~120℃；		台	2	S30408	否
31	V-20420	甲醇接收 罐	闭式立式储罐，悬挂式支 座；容积：1m <sup>3</sup> ， Φ1000×1200mm（不含封 头）；	工作温度：0~80℃； 工作压力：0~0.01MPa (G)；	水/甲醇等；	台	1	S30408	否
32	P-20420A/P-20420B	甲醇中转 泵	磁力泵；流量：2m <sup>3</sup> /h；扬 程：30m；	工作温度：0~100℃；		台	2	S30408	否
33	V-20421	母液接收 罐	闭式立式储罐，支腿式支 座；容积：20m <sup>3</sup> ， Φ2600×3200mm（不含上下 封头）；	工作温度：0~80℃； 工作压力：常压；	水/草铵膦/ 甲醇等；	台	1	S30408	否
34	P-20421A/P-20421B	母液中转 泵	离心泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬 程：30m；	工作温度：0~80℃；		台	2	S30408	否
35	R-20422	母药2配制 釜	夹套闭式反应釜，悬挂式支 座，浆式搅拌桨；容积： 20m <sup>3</sup> ，Φ2800×3000mm（不含	工作温度：容器内：-20~100℃， 夹套内：-20~40℃； 工作压力：容器内：0~0.3MPa	容器内：水/ 空气/碱液/ 有机盐/甲醇	台	1	S30408	否



序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			上下封头)；	(G)，夹套内：0~0.4MPa (G)；	/氨水等；夹套内：-20℃ 乙二醇/循环水；				
36	P-20422	母药2中转泵	离心泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80℃；		台	1	S30408	否
37	V-20423	母药2配置罐	闭式立式储罐，平底锥顶；容积：50m <sup>3</sup> ，Φ3600×4800mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80℃； 工作压力：常压；	水/草铵膦/甲醇等；	台	1	S30408	否
38	P-20423	母药2转料泵	离心泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬程：60m；	工作温度：0~80℃；		台	1	S30408	否
39	F-20423	母药2袋式过滤器	FSBE0302D10050V；规格尺寸：Φ500×1350mm；过滤面积：1.5m <sup>2</sup> ；过滤容积：180L；	工作压力：0.8MPa (G)； 工作温度：常温；		台	1	S30408	否
40	M-20424A/M-20424B	螺带混合机	ZLLH-8000；外形尺寸：Φ2360×6200mm；转速：~10rpm；电机功率：37KW（变频）；	工作压力：-0.06~-0.08MPa (G)；设计压力：-0.09MPa (G)；		台	2	S30408	否
41	M-20425A/M-20425B	螺旋加料器	DLX-325；电机功率：4KW（变频）；	工作压力：-0.06~-0.08MPa (G)；设计压力：-0.09MPa (G)；		台	2	S30408	否
42	X-20426	盘式干燥机	ZPLG-2500/10；外形尺寸：Φ3260×5100mm；干燥盘：8层；干燥面积：33.2m <sup>2</sup> ；冷却盘：2层；冷却面积；	干燥盘夹套设计压力：0.3MPa (G)； 工作压力：-0.06~-0.08MPa (G)；设计压力：-0.09MPa		台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			8.3m <sup>2</sup> ; 转速: 1~7rpm; 电机功率: 5.5KW (变频);	(G);					
43	M-20427	螺带混合机	ZWLH-12; 外形尺寸: 7300×2300×3200mm; 转速: ~10rpm;	工作压力: -0.06~-0.08MPa (G); 设计压力: -0.09MPa (G);		台	1	S30408	否
44	F-20428A/F-20428B	布袋除尘器	MC-3; 外形尺寸: Φ900×3000mm; 过滤面积: 3.0m <sup>2</sup> ;	工作压力: -0.06~-0.08MPa (G); 设计压力: -0.09MPa (G);		台	2	S30408	否
45	E-20429	含水甲醇冷凝器	螺旋缠绕管式换热器, 悬挂式支座; 换热面积: 10m <sup>2</sup> ;	工作温度: 管程: 0~100°C; 壳程: -20~50°C; 工作压力: 管程: -0.1~0.4MPa (G); 壳程: 0~0.4MPa (G);	管程: 水/碱液/甲醇等; 壳程: 循环水/-20°C乙二醇;	台	1	S30408	否
46	V-20429	含水甲醇接收罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 1m <sup>3</sup> , Φ800×1800mm (不含上下封头);	工作温度: 0~80°C; 工作压力: -0.1~0.1MPa (G);	水/甲醇等;	台	1	S30408	否
47	P-20429	含水甲醇中转泵	磁力泵; 流量: 1m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80°C;		台	1	S30408	否
48	V-20430	真空循环罐	闭式储罐, 卧式; 公称容积: 5m <sup>3</sup> , Φ1400×2800mm (不含封头);	工作温度: 0~80°C; 工作压力: -0.1~0.1MPa (G);	水/甲醇等;	台	1	S30408	否
49	E-20430	循环冷却器	螺旋缠绕管式换热器, 悬挂式支座; 换热面积: 10m <sup>2</sup> ;	工作温度: 管程: 0~100°C; 壳程: -20~50°C; 工作压力: 管程: -0.1~0.4MPa (G); 壳程: 0~0.4MPa (G);	管程: 水/碱液/甲醇等; 壳程: 循环水/-20°C乙	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
					二醇;				
50	P-20430A/P-20430B	真空循环泵	磁力泵; 流量: 100m <sup>3</sup> /h; 扬程: 40m;	工作温度: 0~80°C;		台	2	S30408	否
51	P-20431	冷却循环泵	磁力泵; 流量: 10m <sup>3</sup> /h; 扬程: 30m;	工作温度: 0~80°C;		台	1	S30408	否
52	V-20432	100°C热水循环罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 10m <sup>3</sup> , Φ2000×2600mm (不含上下封头);	工作温度: 0~100°C; 工作压力: 0~0.3MPa (G);	水/空气/碱液/有机盐/蒸汽等;	台	1	S30408	否
53	E-20432	100°C热水换热器	设备规格: 焊接式板式换热器; 换热面积: 80m <sup>2</sup> ;	工作温度: 热侧: 0~130°C; 冷侧: 0~100°C; 工作压力: 热侧: 0~0.3MPa (G); 冷侧: 0~0.4MPa (G);	热侧: 蒸汽; 冷侧: 热水;	台	1	S30408	否
54	P-20432A/P-20432B	100°C热水循环泵	离心泵; 流量: 100m <sup>3</sup> /h; 扬程: 50m;	工作温度: 0~100°C;		台	2	S30408	否
55	V-20433	70°C热水循环罐	闭式立式储罐, 支腿式支座; 容积: 10m <sup>3</sup> , Φ2000×2600mm (不含上下封头);	工作温度: 0~100°C; 工作压力: 0~0.3MPa (G);	水/空气/碱液/有机盐/蒸汽等;	台	1	S30408	否
56	E-20433	70°C热水换热器	设备规格: 焊接式板式换热器; 换热面积: 80m <sup>2</sup> ;	工作温度: 热侧: 0~130°C; 冷侧: 0~80°C; 工作压力: 热侧: 0~0.3MPa (G); 冷侧: 0~0.4MPa (G);	热侧: 蒸汽; 冷侧: 热水;	台	1	S30408	否
57	P-20433A/P-20433B	70°C热水循环泵	离心泵; 流量: 100m <sup>3</sup> /h; 扬程: 50m;	工作温度: 0~80°C;		台	2	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
58	V-20434	离心母液储罐	闭式立式储罐，平底锥顶； 容积：50m <sup>3</sup> ，Φ3600×4800mm (不含上下封头)；	工作温度：0~80℃； 工作压力：常压；	水/草铵膦/ 甲醇等；	台	1	S30408	否
59	P-20434A/P-20434B	离心母液转料泵	离心泵；流量：15m <sup>3</sup> /h；扬程：45m；	工作温度：0~80℃；		台	2	S30408	否
60	E-20435	进料预热器	列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），卧式，支腿式 支座；换热面积：20m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100℃；壳程：0~120℃； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/草铵膦/甲醇/氨等；壳程：塔釜采出液；	台	1	S30408	是
61	T-20436	甲醇连续精馏塔	外形尺寸： Φ1400×30000mm； 类型：板式；塔板类型：筛板；塔板数量：28块； 塔板间距：0.6m；	工作温度：110℃； 工作压力：常压；	甲醇/氨/草铵膦/水；	台	1	S30408	否
62	E-20437	塔底再沸器	立式热虹吸式再沸器，悬挂式 支座；换热面积：165m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~120℃；壳程：0~150℃； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/草铵膦/甲醇等；壳程：蒸汽/热水；	台	1	S30408	是
63	P-20437A/P-20437B	塔底循环泵	离心泵；流量：15m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~100℃；		台	2	S30408	否
64	E-20438A	塔顶一级冷凝器	列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），卧式，支腿式 支座；换热面积：165m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100℃；壳程：-20~50℃； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/甲醇等；壳程：循环水/-20℃乙二醇；	台	1	S30408	是

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
65	E-20438A	塔顶二级冷凝器	列管式换热器（螺旋缠绕管式换热器），卧式，支腿式支座； 换热面积：165m <sup>2</sup> ；	工作温度：管程：0~100°C；壳程：-20~50°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa（G）；壳程：0~0.4MPa（G）；	管程：水/甲醇等；壳程：循环水/-20°C乙二醇；	台	1	S30408	是
66	V-20439	回流罐	设备规格：闭式立式储罐，悬挂式支座； 容积：3m <sup>3</sup> ，Φ1200×2200mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C；工作压力：0~0.01MPa（G）；	水/甲醇等；	台	1	S30408	否
67	P-20439A/P-20439B	回流泵	磁力泵；流量：18m <sup>3</sup> /h；扬程：45m；	工作温度：0~100°C；		台	2	S30408	否
68	P-20440AB	焦渣母液采出泵	离心泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
69	V-20441	甲醇接收罐	闭式立式储罐，支腿式支座；容积：5m <sup>3</sup> ， Φ1600×2000mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.01MPa（G）；	水/甲醇等；	台	1	S30408	否
70	P-20441A/P-20441B	甲醇中转泵	磁力泵；流量：20m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
71	V-20442	甲醇暂存罐	闭式立式储罐，平底锥顶； 容积：50m <sup>3</sup> ，Φ3600×4800mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C；设计温度：0~100°C； 工作压力：常压；设计压力：常压；	水/甲醇等；	台	1	S30408	否
72	P-20442	甲醇转料泵	磁力泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	1	S30408	否
73	E-20442	甲醇预热	螺旋缠绕管式换热器，悬挂	工作温度：管程：0~60°C；壳	管程：甲	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
		器	式支座；换热面积：30m <sup>2</sup> ；	程：0~150°C； 工作压力：管程：0~0.4MPa (G)；壳程：0~0.4MPa (G)；	醇；壳程： 蒸汽/热水；				
74	V-20443	焦渣母液接收罐	闭式立式储罐，支腿式支座； 容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×2000mm (不含上下封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0.01MPa (G)；	水/草铵磷等；	台	1	S30408	否
75	P-20443A/P-20443B	焦渣母液中转泵	离心泵；流量：5m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	2	S30408	否
76	R-20444	焦渣脱色釜	夹套闭式反应釜，带清洗球，悬挂式支座，双层三叶式搅拌桨，带稳装；容积：10m <sup>3</sup> ，Φ2200×2400mm (不含上下封头)；	工作温度：容器内：-20~100°C， 夹套内：-20~120°C； 工作压力：容器内：- 0.02~0.3MPa (G)，夹套内： 0~0.4MPa (G)；	容器内：水/ 草铵磷/活性炭等；夹套内： 蒸汽；	台	1	S30408	否
77	P-20444	焦渣脱色液转料泵	不锈钢隔膜泵；型号： 66617B-244-C-V； 扬程：30m；流量： 10m <sup>3</sup> /h；		介质：水/草铵磷/活性炭等；	台	1	S316SS	否
78	F-20445A F-20445B	焦渣精密过滤器	D0-PGH-40B；规格尺寸： Φ1200mm×1800 (不含上下封头)； 过滤面积：40m <sup>2</sup> ；全容积： 2.2m <sup>3</sup> ；	操作压力≤0.25MPa (G)； 操作温度≤70°C；		台	2	S30408	否
79	V-20445	焦渣母药中转罐	闭式卧式储罐，支腿式支座；容积：1m <sup>3</sup> ， Φ1000×1200mm (不含上下	工作温度：0~80°C； 工作压力：0.01MPa (G)；	水/草铵磷等；	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
			封头)；						
80	P-20445	焦渣母药 中转泵	不锈钢隔膜泵；型号： 66617B-244-C-V； 扬程：30m；流量： 10m <sup>3</sup> /h；		介质：水/草 铵磷等；	台	1	S316SS	否
81	V-20446	焦渣母药 暂存罐	闭式立式储罐，平底锥顶： 容积：50m <sup>3</sup> ，Φ3600×4800mm (不含上下封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：常压；	水/草铵磷 等；	台	1	S30408	否
82	P-20446	焦渣母药 转料泵	离心泵；流量：25m <sup>3</sup> /h；扬 程：60m；		水/草铵磷 等；	台	1	S30408	否
83	F-20446	焦渣母药 袋式过滤器	FSBE0302D10050V；规格尺 寸：Φ500×1350mm；过滤面 积：1.5m <sup>2</sup> ；过滤容积： 180L；	工作温度：常温； 工作压力：0.8MPa (G)；		台	1	S30408	否
84	V-20447	氮气缓冲 罐	闭式立式储罐，支腿式支 座；容积：5m <sup>3</sup> ， Φ1600×2000mm (不含上下 封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.6MPa (G)；	氮气；	台	1	S30408	否
85	V-20448	压空缓冲 罐	闭式立式储罐，支腿式支 座；容积：5m <sup>3</sup> ， Φ1600×2000mm (不含上下 封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.6MPa (G)；	空气；	台	1	S30408	否
86	V-20449	尾气缓冲 罐	闭式立式储罐，支腿式支 座； 容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1600×2000mm (不含上下封头)；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.3MPa (G)；	水/空气/甲 醇/草铵磷 等；	台	1	S30408	否

序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
87	T-20450	尾气1级洗涤塔	容积：60m <sup>3</sup> ，Φ3000×8500mm			台	1	PP	否
88	P-20450A	尾气1级循环泵A	离心泵；流量：57m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；工作温度：0~80°C；			台	1	304	否
89	P-20450B	尾气1级循环泵B	离心泵；流量：57m <sup>3</sup> /h；扬程：30m；	工作温度：0~80°C；		台	1	304	否
90	C-20451	尾气风机	风量：20000m <sup>3</sup> /h；功率：22kW；			台	1	PP	否
91	T-20452	尾气2级洗涤塔	容积：60m <sup>3</sup> ，Φ3000×8500mm			台	1	PP	否
92	P-20452A	尾气2级循环泵A	离心泵；流量：57m <sup>3</sup> /h；扬程：30m； 电机功率：7.5kW；电机防护等级：IP55；	工作温度：0~80°C；		台	1	304	否
93	P-20452B	尾气2级循环泵B	离心泵；流量：57m <sup>3</sup> /h；扬程：30m； 电机功率：7.5kW；电机防护等级：IP55；	工作温度：0~80°C；		台	1	304	否
94	V-20453	4#装置废水池	闭式卧式储罐，支腿式支座；容积：5m <sup>3</sup> ，Φ1400×2800mm（不含上下封头）；	工作温度：0~80°C； 工作压力：0~0.3MPa（G）；	水/空气/碱液/甲醇/草铵膦等；	台	1	Q345R	否
95	P-20453	4#装置废水泵	液下离心泵；流量：10m <sup>3</sup> /h；扬程：50m；	工作温度：0~80°C；		台	1	Q345R	否
96	V-20454	4#装置蒸	闭式卧式储罐，支腿式支	工作温度：0~100°C；工作压力：	水/空气/碱	台	1	Q345R	否



序号	设备位号	设备名称	主要参数	操作参数	介质	单位	数量	材质	是否特种设备
		汽冷凝水池	座；容积：5m <sup>3</sup> ， Φ1400×2800mm（不含上下封头）；	0~0.3MPa（G）；	液/蒸汽等；				
97	P-20454	4#装置蒸汽冷凝水泵	液下离心泵；流量： 10m <sup>3</sup> /h；扬程：50m；	工作温度：0~80℃；		台	1	Q345R	否

表2.4.1-5 公用工程设备一览表

名称	设计参数	型号类别	数量	备注
空压机	排气量：1080~4900Nm <sup>3</sup> /h 排气压力：2.75Bar（g）	低压无油变频螺杆空气压缩机，	2	发酵空气用
空压机	排气量：60.1Nm <sup>3</sup> /h， 排气压力：8~8.5bar（e）	喷油式双螺杆、双主机、单级压缩、水冷空气压缩机	1	仪表空气用
空压机	排气量： 16.5~61.4Nm <sup>3</sup> /h， 排气压力：8~8.5bar（e），	变频喷油式双螺杆、双主机、单级压缩、水冷空气压缩机	1	仪表空气用
5℃水制冷机组	名义工况制冷量： 2720kW，	LSVLG8M268A3机组，	3	
-5℃水制冷机组	名义工况制冷量：750kW	YCVLG8M193TB3机组	2	

## 2.4.2 主要特种设备

本项目的特种设备详见表2.4.2-1至表2.4.2-6。

表2.4.2-1 压力容器一览表

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及附件	材料	单位	数量	工作压力 (MPa G)	设计压力 (MPa G)	压力容器 类别	备注
—	发酵车间									
1	R20101A~C	种子罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1300×3750	S30408	台	3	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
2	R20102A/B	糖罐	V=10m <sup>3</sup> , Φ1800×4000	S30408	台	2	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
3	R20103	盐罐	V=1m <sup>3</sup> , Φ900×1800	S30408	台	1	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
4	R20104A/B	微量元素罐	V=0.1m <sup>3</sup> , Φ400×700	S30408	台	2	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
5	R20105	诱导剂罐	V=0.1m <sup>3</sup> , Φ400×700	S30408	台	1	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
6	R20106A~E	发酵罐	V=50m <sup>3</sup> , Φ2800×8000	S30408	台	5	0~0.25/夹套0~0.3	0~0.3/夹套0~0.4	I类	
7	R-20107	种子培养基投料罐	V=1m <sup>3</sup> , Φ1000×1100	S30408	台	1	0~0.15	0~0.2	I类	
8	R-20108	盐投料罐	V=1m <sup>3</sup> , Φ1000×1100	S30408	台	1	0~0.15	0~0.2	I类	
9	V-20108	氮气缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000	S30408	台	1	0~0.6	0~1	I类	
10	V-20109	仪表压空缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000	S30408	台	1	0~0.6	0~1	I类	
11	V-20110	发酵压空缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000	S30408	台	1	0~0.6	0~1	I类	

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及附件	材料	单位	数量	工作压力 (MPa G)	设计压力 (MPa G)	压力容器 类别	备注
12	V-20111	1#装置废 水罐	V=5m3, Φ1400×2800	Q345R	台	1	0~0.6	0~1	I类	
13	V-20112	1#装置蒸 汽冷凝水 罐	V=5m3, Φ1400×2800	Q345R	台	1	0~0.6	0~1	I类	
二	合成车间									
1	R20201A~J	酶合成反 应釜	VN= 50000L , Φ2800mm× TL. 8000	304	台	10	0.15	0.3	I类	
2	V20209	仪表空气 缓冲罐	5000L, Φ1600mm× TL. 2000	304	台	1	0.6	0.8	I类	
3	V20210	氧气缓冲 罐	5000L, Φ1600mm× TL. 2000	304	台	1	0.6	0.8	I类	
4	V20211	氮气缓冲 罐	5000L, Φ1600mm× TL. 2000	304	台	1	0.6	0.8	I类	
三	合成后处理车间									
	V20314	仪表空气 缓冲罐	V=5m3, Φ1600×2000	304	台	1	0.6	0.8	I类	
	V20315	氮气缓冲 罐	V=5m3, Φ1600×2000	304	台	1	0.5	0.7	I类	
	E20301A/B	一次过滤 冷却器	列管式换热器	304	台	2	0.4	0.6	II类	
	E20302	提馏预热 器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	II类	
	E20303	含水丙酮1 级冷却器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	II类	
	E20304	含水丙酮2 级冷却器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	II类	

湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全验收评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及附件	材料	单位	数量	工作压力 (MPa G)	设计压力 (MPa G)	压力容器 类别	备注
	E20305	提馏塔再沸器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	I类	
	E20306	热水加热器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	I类	
	E20307	二次过滤冷却器	列管式换热器	304	台	1	0.4	0.6	II类	
四	精制及溶剂回收车间									
1	R20104ABC	精制保温釜A~C	V=20m <sup>3</sup> , Φ2800×3000	S30408/Q345R	台	3	0.25/夹套0.3	0.3/夹套0.4	II类	
2	R20402ABCDEF	产品结晶釜A~F	V=20m <sup>3</sup> , Φ2800×3000	S30408/Q345R	台	6	0.25/夹套0.3	0.3/夹套0.4	II类	
3	R20403AB	湿品搅拌釜A~B	V=2m <sup>3</sup> , Φ1600×1000	S30408/Q345R	台	2	0.25	0.3	II类	
4	R20404AB	湿品溶解釜A~B	V=10m <sup>3</sup> , Φ2200×2400	S30408/Q345R	台	2	0.25/夹套0.3	0.3/夹套0.4	II类	
5	E20405	进料预热器1	换热面积15m <sup>2</sup>	S30408/Q345R	台	1	管程0.4/壳程0.4	管程0.5/壳程0.5		
6	E20408	塔底再沸器1	换热面积15m <sup>2</sup>	S30408/Q345R	台	1	管程0.4/壳程0.4	管程0.5/壳程0.5		
7	F20402	母药2袋式过滤器	过滤面积1.5m <sup>2</sup> , Φ500×1350	S30408	台	1	0.8	1.0		
8	X20401	盘式干燥机	V干燥面积33m <sup>2</sup> , Φ3260×5100	S30408	台	1	0.25	0.3		
9	M20404	螺带混合机	外形尺寸: 7300×2300×3200	S30408	台	1	0.25	0.3		
10	E20413	进料预热器2	换热面积15m <sup>2</sup>	S30408/Q345R	台	1	管程0.4/壳程0.4	管程0.5/壳程0.5		

湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全验收评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及附件	材料	单位	数量	工作压力 (MPa G)	设计压力 (MPa G)	压力容器 类别	备注
11	E20416	塔底再沸器2	换热面积15m <sup>2</sup>	S30408/Q345R	台	1	管程0.4/ 壳程0.4	管程0.5/壳程 0.5		
12	R20406	焦渣脱色釜	V=10m <sup>3</sup> , Φ2200×2400	S30408/Q345R	台	1	0.25/夹套 0.3	0.3/夹套0.4	II类	
13	F20404AB	焦渣精密过滤器A~B	过滤面积40m <sup>2</sup> , Φ1200×1800	S30408	台	2	0.25	0.3		
14	F20405	焦渣母药袋式过滤器	过滤面积1.5m <sup>2</sup> , Φ500×1350	S30408	台	1	0.8	1.0	过滤面积 1.5m <sup>2</sup> , Φ 500×1350	
15	V20422	氮气缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000	S30408	台	1	0.6	1.0	I类/D级	
16	V20423	压空缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1600×2000	S30408	台	1	0.6	1.0	I类/D级	
17	V20424	尾气缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1400×2800	Q345R	台	1	0.3	0.6	I类/D级	
五	空压站									
2	E20701AB	前置冷却器	DN500×2500	S30408	台	2	1.0/夹套 0.5	1.1/0.6	I类	
六	冷冻站									
1	V20603	仪表空气缓冲罐	V=5m <sup>3</sup> , Φ1400×2800	S30408	台	1	0.6	1.0	I类/D级	
七	2#罐区									
1	V208B08A/B	液氨储罐	V=69m <sup>3</sup> , Φ3000×8800	Q345R(正火), 16Mn III	台	2	1.55MPa	2.2MPa	III	
2	V208B04AB	液氧储罐	V=50m <sup>3</sup> , Φ3000×11340	Q345R, S30408	台	2	1.64MPa	1.6MPa	III	

## 湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全验收评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备技术规格及附件	材料	单位	数量	工作压力 (MPa G)	设计压力 (MPa G)	压力容器 类别	备注
3	V208B05AB	液氮储罐	V=50m <sup>3</sup> , Φ3000×11340	Q345R, S30408	台	2	1.64MPa	1.6MPa	III	
4	V208B07	氧气平衡 罐	V=10m <sup>3</sup> , Φ2000×2600	Q345R, S30408	台	1	0.7MPa	1.2MPa	III	
5	V208B08	氮气平衡 罐	V=10m <sup>3</sup> , Φ2000×2600	Q345R, S30408	台	1	0.7MPa	1.2MPa	III	

表2.4.2-2 锅炉一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	燃气锅炉	10t/h, 低压蒸汽	台	1	燃料: 沼气、天然气、丙酮
2	废液焚烧炉	废液处理量30t/h	台	1	燃料: 沼气、天然气、丙酮

备注: 沼气、丙酮为副产, 天然气来自于园区天然气管网。

表2.4.2-3 场内专用机动车辆一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	叉车	—	台	10	

表2.4.2-4 电梯一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	电梯	1吨	台	1	综合楼
2	电梯	1吨	台	1	食堂更衣楼

表2.4.2-5 起重设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	液压升降平台	6吨	台	1	发酵车间
2	液压升降平台	6吨	台	1	合成车间
3	液压升降平台	6吨	台	1	合成后处理车间
3	液压升降平台	6吨	台	1	精制及溶剂回收车间
6	电动葫芦	3吨	台	1	发酵车间
7	移动式龙门架	3吨	台	1	机修

表2.4.2-6 压力管道一览表

范围	本项目中用于输送气体或者液体的管状设备, 其最高工作压力大于或者等于0.1MPa (表压), 介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体, 且公称直径大于或者等于50mm的管道。以及输送公称直径 $\geq 150$ mm, 且其最高工作压力小于1.6MPa (表压) 的输送无毒、不可燃、无腐蚀性气体的管道。
涉及介质	甲醇、异丙醇、丙酮、液氨、氨水、液氧、氧气、液氮、30%液碱、蒸汽、硝酸、乙二醇、天然气、各车间工艺物料等

## 第八章 与建设单位交换意见情况

我公司以相关法律法规、标准规范、《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全设施设计》及相关行政审批文件为依据，结合资料查阅和现场核查，编制完成了《湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全验收评价报告》。在查看现场、资料收集以及报告编制的过程中，评价单位与建设单位、设计单位、建设单位、监理单位、检验检测单位就项目的施工、试生产过程进行了沟通。报告初稿完成后，评价组成员就本项目以及报告的编制情况，与湖南利尔生物科技有限公司的相关人员进行了对接，对报告中的内容已进行过沟通核实确认，认同报告评价结论及报告中提出的建议，对评价过程中提出的现场隐患进行了积极整改。

我公司依据企业内部评审意见及建议，最终修订完善后完成了本项目安全验收评价报告。



## 第九章 安全验收评价结论

### 9.1 评价结果

1) 湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期属于危险化学品新建项目。项目属于《产业结构调整指导目录（2024本）》规定的鼓励类目录，符合国家产业政策，符合行业发展规划。

2) 项目厂址于湖南津市市“两湖”生物医药园，与周边重要设施及场所的安全防护距离、与周边企业的安全防火间距均满足相关法律法规的要求；与周边生产经营活动及居民生活相互影响较小，通过采取相应的安全措施能够有效防患自然灾害。厂址符合当地规划发展要求。

3) 项目总体布置全面地考虑了自然条件、社会环境、安全卫生设施、交通道路、安全间距等因素，在满足工艺、安装、检修前提下和严格遵守国家现行的防火、安全、卫生等规范、规定的基础上，集中布置，统一规划，符合现行的、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008、《建筑设计防火规范》GB 50016（2018版）等标准规范的要求。

4) 项目主要危险有害因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、粉尘、容器爆炸、化学灼伤及腐蚀危害（灼烫）、噪声与振动、高温、低温、高处坠落、机械伤害、起重伤害、物体打击、触电和电气伤害、淹溺、车辆伤害、坍塌及有限空间作业等。其中最主要的危险有害因素为火灾爆炸、中毒和窒息。

5) 项目厂区的甲类溶剂储罐区构成危险化学品四级重大危险源，液氨储罐区构成危险化学品三级重大危险源。该重大危险源已于2023年7月17日在津市市应急管理局备案。

6) 项目本项目的L-草铵膦生产过程的主反应和副反应均属于氧化反应，涉及到重点监管的危险化工工艺（氧化工艺）。本项目工艺经过安全

论证，并对氧化反应进行了安全风险评估，符合国家对重点监管的危险化工工艺相关监管要求。

7) 项目涉及重点监管危险化学品有甲醇、氨、天然气，对其均采取的相应的安全措施。

8) 项目使用的原料中本项目使用的原料中丙酮为易制毒化学品，甲醇、氨、天然气为特别管控危险化学品有双氧水（27.5%）、硝酸为易制爆危险化学品，项目不涉及剧毒化学品，项目不涉及监控化学品。

9) 项目采用的设备非淘汰设备，设备选型、选材合理；特种设备均已进行登记、检测，具有安全可靠。

10) 项目给排水、供电、供气、供汽等公用工程与辅助生产设施能够满足安全生产的要求。

11) 项目施工过程中落实《安全设施设计专篇》提出的安全设施设计，涉及的危险化工工艺、重点监管危险化学品、重大危险源的装置按设计装设有自动控制系统；涉及易燃易爆化学品的场所装设有可燃气体泄漏报警等安全设施；涉及有毒化学品的场所装设有有毒气体泄漏报警等安全设施；涉及其它危险有害因素均采取了相应的安全设施及管理措施。从试生产情况看，消防设施、电气保护接地、机械设备防护、通风、采光、空调、除尘等各安全设施有效可靠。

12) 企业成立了安全生产委员会并设置了安全生产管理组织机构，安全生产责任制和安全生产管理制度齐全，安全技术操作规程完善，安全管理台帐齐全，事故应急救援预案具体、实施性较强。企业主要负责人和安全管理人員持有安全管理资格证，特种作业人员持证上岗。日常安全管理规范。

13) 企业全员购买了工伤保险，并为各岗位人员配备了相应劳保用品。

14) 企业现状不存在重大生产安全事故隐患，在试生产期间存在的一

般隐患均已整改到位，试生产期间未发生安全生产事故。

## 9.2总体结论

湖南利尔生物科技有限公司积极落实企业主体责任，生物发酵技术产业建设项目一期严格按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》进行建设，安全设施按“三同时”要求做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

综合上述评价结果，评价组认为：湖南利尔生物科技有限公司生物发酵技术产业建设项目一期安全生产条件符合国家安全法律、法规和标准要求，具备安全验收条件。

湖南科大广通能源安全技术咨询服务有限公司

2024年6月18日