**甘肃亿佳源农业发展有限公司**

**马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作**

**实施方案**

|  |  |
| --- | --- |
| **建设单位：** | **甘肃亿佳源农业发展有限公司** |
| **编制单位：** | **西部（甘肃）生态环境工程有限公司** |
| **编制日期：** | **二〇二五年六月** |

**目 录**

[第一章 总论 1](#_Toc934)

[1.1、建设单位基本情况 1](#_Toc8472)

[1.2、项目基本情况 1](#_Toc22370)

[1.3、总投资与资金筹措 3](#_Toc29648)

[1.4、项目效益 3](#_Toc24336)

[1.5、实施方案编制依据 5](#_Toc8292)

[1.6、实施方案编制原则 7](#_Toc17693)

[1.7、综合评价 7](#_Toc1797)

[第二章 项目建设背景及必要性 8](#_Toc12934)

[2.1、项目建设背景 8](#_Toc6147)

[2.2、产业政策 9](#_Toc15489)

[2.3、行业背景 11](#_Toc26968)

[2.4、项目建设的必要性 12](#_Toc2123)

[第三章 项目选址与建设条件 14](#_Toc7608)

[3.1、项目选址 14](#_Toc7827)

[3.2、总平面布置 14](#_Toc20688)

[3.3、建设条件 15](#_Toc29467)

[第四章 工艺技术方案 18](#_Toc6882)

[4.1、主要产品及产能 18](#_Toc2695)

[4.2、产品标准 18](#_Toc3552)

[4.3、工艺流程 18](#_Toc14188)

[4.4、给排水 31](#_Toc24750)

[4.5、沼液还田灌溉系统 34](#_Toc28965)

[4.6、沼气脱硫处理 36](#_Toc24891)

[4.7、清洗废水预计处理效果分析 37](#_Toc6644)

[4.8、生产废水预计处理效果分析 38](#_Toc19595)

[4.9、加工废水汁水还田对土壤耕作层肥力的影响分析 38](#_Toc30578)

[4.10、还田水质要求及还田消纳可行性分析 39](#_Toc25577)

[第五章 环保方案 44](#_Toc30571)

[5.1、环境质量标准 44](#_Toc4318)

[5.2、污染物排放标准 44](#_Toc27789)

[5.3、项目施工期污染防治措施 44](#_Toc13723)

[5.4、项目运营期污染防治措施 47](#_Toc2450)

[5.5、安全应急措施 51](#_Toc30199)

[5.6、环境安全监测 54](#_Toc22231)

[5.7、其他监测 55](#_Toc25916)

[5.8、环境效益分析 56](#_Toc32116)

[5.9、小结 57](#_Toc10052)

[第六章 电气设计说明 58](#_Toc23638)

[6.1、设计依据 58](#_Toc18376)

[6.2、设计范围 58](#_Toc16108)

[6.3、供配电系统 59](#_Toc24773)

[6.4、照明设计 59](#_Toc2652)

[6.5、导线选型和线路敷设 59](#_Toc12641)

[6.6、防雷接地及安全接地系统 60](#_Toc7527)

[6.7、视频监控系统 61](#_Toc4288)

[6.8、绿色建筑设计说明 62](#_Toc16483)

[6.9、电气设备抗震设计 62](#_Toc17568)

[第七章 消防设计方案 63](#_Toc11755)

[7.1、设计依据 63](#_Toc16822)

[7.2、总平面布局 63](#_Toc16956)

[7.3、建筑防火设计 63](#_Toc19497)

[7.4、消防设施设计 63](#_Toc3673)

[7.5、消防管理措施 64](#_Toc24725)

[7.6、结论 64](#_Toc13673)

[第八章 给排水方案 65](#_Toc21122)

[8.1、设计依据 65](#_Toc28143)

[8.2、室外给水设计 65](#_Toc13103)

[8.3、室内给水设计 65](#_Toc3527)

[8.4、室外排水设计 65](#_Toc27685)

[8.5、室内排水设计 66](#_Toc32528)

[8.6、管材 66](#_Toc4843)

[8.7、节水节能措施 66](#_Toc11632)

[8.8、环境保护措施 66](#_Toc26579)

[第九章 暖通设计方案 68](#_Toc13896)

[9.1、设计依据 68](#_Toc16315)

[9.2、设计范围 68](#_Toc15327)

[9.3、设计参数 68](#_Toc22828)

[9.4、供暖设计 69](#_Toc31371)

[第十章 交通及节能设计方案 70](#_Toc24398)

[10.1、设计依据 70](#_Toc30805)

[10.2、厂区交通方案 70](#_Toc12669)

[10.3、节能方案 70](#_Toc10941)

[第十一章 绿色建筑节能专篇 73](#_Toc31878)

[11.1、设计依据 73](#_Toc2940)

[11.2、安全耐久 73](#_Toc23257)

[11.3、健康舒适 74](#_Toc7288)

[11.4、资源节约 75](#_Toc6956)

[第十二章 安全生产与劳动保护 77](#_Toc7242)

[12.1、工程概述 77](#_Toc2411)

[12.2、建筑及场地布置 77](#_Toc30729)

[12.3、工程安全设计 77](#_Toc13283)

[12.4、安全生产操作方案 78](#_Toc11305)

[第十三章 结构设计说明 79](#_Toc14090)

[13.1、设计依据 80](#_Toc5563)

[13.2、自然条件及结构安全 80](#_Toc11354)

[第十四章 项目实施进度计划 84](#_Toc32341)

[14.1、项目建设期限 84](#_Toc32014)

[14.2、项目实施进度安排 84](#_Toc16473)

[14.3、项目实施进度安排 84](#_Toc8134)

[第十五章 投资估算与资金来源 85](#_Toc3717)

[15.1、投资估算依据 85](#_Toc16482)

[15.2、投资估算 85](#_Toc238)

[15.3、资金来源 85](#_Toc2960)

[第十六章 财务评价 86](#_Toc23245)

[16.1、投资估算依据 86](#_Toc25563)

[16.2、营业收入、营业税金和附加估算 86](#_Toc22479)

[16.3、总成本及经营成本估算 86](#_Toc13386)

[16.4、财务效益分析 87](#_Toc1219)

[16.5、不确定性分析 87](#_Toc29896)

[16.6、财务评价结论 88](#_Toc1755)

[第十七章 社会效益分析 90](#_Toc22248)

[第十八章 结论和建议 91](#_Toc3553)

[18.1、结论 91](#_Toc1483)

[18.2、建议 91](#_Toc20738)

[附表、附图、附件 92](#_Toc31277)

# **第一章 总论**

## **1.1、建设单位基本情况**

甘肃亿佳源农业发展有限公司成立于2024年11月11日，注册地位于甘肃省张掖市民乐县民乐生态工业园区，法定代表人为俞生林。注册资本1000万元，经营范围包括：食品生产；食品销售（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）一般项目：食用农产品初加工；食品销售（仅销售预包装食品）；薯类种植；大豆及薯类销售；农副产品销售；初级农产品收购（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）等。

## **1.2、项目基本情况**

### **1.2.1、项目名称、建设性质及建设地点**

项目名称：甘肃亿佳源农业发展有限公司马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作实施方案

建设性质：新建

建设单位：甘肃亿佳源农业发展有限公司

建设地点：甘肃省张掖市民乐县民乐生态工业园区。

淀粉生产厂区中心经纬度坐标为：E：100°39′22.674″，N：38°43′14.220″；配套农田中心经纬度坐标为：E：100°38′36.364″N：38°43′10.212″。

### **1.2.2、建设内容**

本项目拟建设年产10000t马铃薯淀粉生产线一条（包含碾磨、粉碎、旋流、脱水、烘干、包装及智能控制系统等），建设内容主要有原料堆场、生产车间、锅炉房、干燥及包装车间、成品库、办公区等，配套建设马铃薯清洗装置及生产废液处置系统。

**表1-1 项目总技术经济指标一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | | | **单位** | **数量** | **备注** |
| 规划总用地面积 | | | m2 | 26184.86 | 约39.3亩 |
| 总建筑面积 | | | m2 | 13414.05 |  |
| 其中 | 地上建筑面积 | | m2 | 12814.05 |  |
| 已建 | 建筑面积 | m2 | 2932.8 |  |
| 新建 | 车间 | m2 | 1674.25 |  |
| 锅炉房 | m2 | 192 |  |
| 办公室 | m2 | 375 |  |
| 消控室 | m2 | 54.5 |  |
| 配电室 | m2 | 96 |  |
| 登记室 | m2 | 150 |  |
| 土豆池 | m2 | 2080 |  |
| 废水处理系统 | m2 | 2489.5 |  |
| 装卸场地 | m2 | 2770 |  |
| 地下建筑面积 | | m2 | 600 |  |
| 其中 | 消防水池及泵房 | m2 | 600 |  |
| 建筑基底面积 | | | m2 | 12349.05 |  |
| 容积率 | | |  | 0.64 |  |
| 建筑密度 | | | % | 47.16 |  |
| 绿地率 | | | % | 10.20 |  |
| 停车位 | | 小车停车位 | 辆 | 8 |  |
| 大车停车位 | 辆 | 5 |  |

**表1-2 项目主要建设内容一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工程**  **类别** | **工程名称** | **工程内容及规模** | **备注** |
| **主体工程** | 淀粉生产车间 | 建设钢结构淀粉生产车间1座，建筑面积1396.75m2，设置淀粉生产线1条，生产能力为10000t/a。 | 新建 |
| 干燥包装车间 | 干燥包装车间位于生产车间内东侧，2层钢结构，建筑面积277.5m2。 | 新建 |
| 成品库 | 厂区现有2座钢结构成品库，建筑面积2252.8m2，用于存放成品淀粉。 | 利用 |
| 原料堆场 | 厂区中央设置一座堆场，用于原料马铃薯的暂存。 | 新建 |
| 原料流送池 | 设置原料马铃薯流送池2座，容积为5760m3。位于厂区中央北侧，中间设凹槽，用于马铃薯冲洗和输送，混凝土结构，地面及四壁均进行防渗。 | 新建 |
| **辅助工程** | 办公区 | 厂区现有一座1F砖混结构办公室，建筑面积488m2。 | 利用 |
| 本次新建一座2F彩钢结构办公室，建筑面积375m2。 | 新建 |
| 宿舍 | 厂区现有的一座一层彩钢结构宿舍，建筑面积138m2。 | 利用 |
| 锅炉房 | 厂区设置锅炉房一座，建筑面积192m2，安装1台15t/h的燃气锅炉，作为生产热源。 | 新建 |
| 软化装置 | 设置1套软化水装置，为锅炉提供软水 | 新建 |
| 消防水池、消控室 | 厂区新建消防水池1座，建筑面积163.47m2，配套建设消控室一间，建筑面积54.5m2。 | 新建 |
| 配电室、登记室 | 厂区新建配电室一间，建筑面积96m2，建设登记室一间，建筑面积150m2。 | 新建 |
| **公用工程** | 给水 | 生活用水、生产用水均依托园区供水管网供给 | 依托 |
| 排水 | 马铃薯清洗废水进入循环沉淀池处理后回用，每年生产期结束后对沉淀池内废水进入黑膜厌氧发酵系统处理还田；  生活污水、沼气净化废水与分离汁水等进入黑膜发酵系统处理还田，资源化利用（配套流转土地1500亩）。 | 新建 |
| 供电系统 | 由园区电网接入 | 依托 |
| 供气系统 | 园区天然气管网接入。 | 新建 |
| **环保工程** | 废水防治 | 马铃薯清洗废水进入循环沉淀池处理后回用，每年生产期结束后对沉淀池内废水进入黑膜厌氧发酵系统处理还田；  生活污水、沼气净化废水与分离汁水等进入黑膜发酵系统处理还田，资源化利用。 | 新建 |
| 废气防治 | ①天然气锅炉采用低氮燃烧技术，锅炉烟气经8m高排气筒（DA001）进行排放；  ②淀粉生产线设置在车间内，粉尘经集气罩收集后经旋风除尘器+布袋除尘器处理，处理达标后经15m高的排气筒（DA002）排放；  ③废水厌氧发酵过程产生的沼气收集经沼气净化系统处理后，采用火炬燃烧；  ④生产车间安装通风换气系统并加强管理等措施 | 新建 |
| 噪声防治 | 选用低噪声设备，合理布设，安装减震措施；加强车辆管理，禁止鸣笛等 | 新建 |
| 固体废物处置 | 生活垃圾、废弃包装袋经垃圾桶收集后交由园区环卫部门清运，做到日产日清。  沉淀池泥沙清掏后还田。  除尘器的粉尘、薯渣外售至饲料加工厂，日产日清。沼气净化系统中的废脱硫剂由厂家回收处置。 | 新建 |

### **1.2.3建设期限**

项目计划总工期为8个月，项目资金落实后，尽快进行生产设备订货，施工图设计完成后，土建施工随即开始。实现当年开工、当年生产。

## **1.3、总投资与资金筹措**

### **1.3.1、概算总投资**

本项目概算总投资6169万元，其中：建安工程费2300万元，占概算总投资的37.28%；设备购置费用1869万元，占概算总投资的30.3%；流动资金2000万元，占概算总投资的32.4%。

### **1.3.2、资金筹措**

本项目资金筹措方式为企业自筹资金，自筹资金由企业通过多渠道筹措解决。

## **1.4、项目效益**

### **1.4.1经济效益**

项目实施后，年新增销售收入8515.44万元，计算期内年平均净利润总额2021.6万元，年缴纳所得税505.4万元，总投资收益率14.68%，投资净利润率15.16%。

**表1-3 主要技术经济指标汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标名称 | | | | 单位 | 指标 |
| 1 | 生产规模 | | | | 吨/年 | 10000 |
| 1.1 | 马铃薯淀粉 | | | | 吨/年 | 10000 |
| 2 | 全年生产天数 | | | | 天 | 180 |
| 3 | 每日工作时间 | | | | 小时 | 10 |
| 4 | 主要原料、燃料消耗 | | | |  |  |
| 4.1 | 鲜马铃薯 | | | | 吨/年 | 50000 |
| 4.2 | 包装袋 | | | | 万只 | 40 |
| 4.3 | 水 | | | | m3 | 85734 |
| 4.4 | 电 | | | | 万度 | 251.83 |
| 4.5 | 天然气 | | | | 万m3/年 | 270 |
| 5 | 劳动定员 | | | | 人 | 20 |
| 6 | 规划总用地面积 | | | | m2 | 26184.86 |
| 6.1 | 总建筑面积 | | | | m2 | 13414.05 |
| 6.2 | 其中 | 地上建筑面积 | | | m2 | 12814.05 |
| 6.3 | 已建 | 建筑面积 | | m2 | 2932.8 |
| 6.4 | 新建 | 车间 | | m2 | 1674.25 |
| 6.5 | 锅炉房 | | m2 | 192 |
| 6.6 | 办公室 | | m2 | 375 |
| 6.7 | 消控室 | | m2 | 54.5 |
|  | 配电室 | | m2 | 96 |
|  | 登记室 | | m2 | 150 |
|  | 土豆池 | | m2 | 2080 |
|  | 废水处理系统 | | m2 | 2489.5 |
|  | 装卸场地 | | m2 | 2770 |
|  | 地下建筑面积 | | | m2 | 600 |
| 6.8 | 其中 | | 消防水池及泵房 | m2 | 600 |
| 6.9 | 建筑基底面积 | | | | m2 | 12349.05 |
| 6.10 | 容积率 | | | |  | 0.64 |
| 6.11 | 建筑密度 | | | | % | 47.16 |
| 6.12 | 绿地率 | | | | % | 10.20 |
| 6.13 | 停车位 | | 小车停车位 | | 位 | 8 |
| 6.14 | 大车停车位 | | 位 | 5 |
| 7 | 总投资 | | | | 万元 | 6169 |
| 7.1 | 建设投资 | | | | 万元 | 4169 |
| 7.2 | 其中：建筑工程费用 | | | | 万元 | 2267.53 |
| 7.3 | 设备及工器具购置 | | | | 万元 | 1791.72 |
| 7.4 | 安装工程费 | | | | 万元 | 109.75 |
| 7.5 | 工程建设其他费用 | | | | 万元 | 262.63 |
| 7.6 | 基本预备费 | | | | 万元 | 128.13 |
| 7.7 | 铺底流动资金 | | | | 万元 | 1609.24 |
| 8 | 投资资金筹措 | | | | 万元 | 6169 |
| 8.1 | 企业自筹 | | | | 万元 | 6169 |
| 9 | 正常年营业收入 | | | | 万元 | 11200 |
| 10 | 正常年产值 | | | | 万元 | 11200 |
| 11 | 正常年总成本 | | | | 万元 | 10417.57 |
| 12 | 正常年利润总额 | | | | 万元 | 753.42 |
| 13 | 正常年增值税 | | | | 万元 | 431.27 |
| 14 | 正常年营业税金及附加 | | | | 万元 | 29.01 |
| 15 | 正常年所得税 | | | | 万元 | 188.35 |
| 16 | 正常年净利润 | | | | 万元 | 565.06 |
| 17 | 资本金净利润率 | | | | % | 9.16 |
| 18 | 总投资收益率 | | | | % | 12.21 |
| 19 | 静态投资回收期（含建设期） | | | | 年 | 3.65 |
| 20 | 动态投资回收期（ic=12，含建设期） | | | | 年 | 4.3 |
| 21 | 财务内部收益率：税前 | | | | % | 22.96 |
| 22 | 财务净现值税前（ic=12%） | | | | 万元 | 6462.60 |
| 23 | 税后（ic=12%） | | | | 万元 | 4215.80 |
| 24 | 盈亏平衡点 | | | | % | 45.70 |

### **1.4.2社会效益**

本项目建成后，可增加当地农民收入，解决部分人员就业问题，促进当地文化、教育、卫生事业的发展；改善和加快项目建设区域的基础设施、社会服务体系等的建设，其社会效益主要表现在以下几个方面：

（1）项目建立以市场为导向，企业为龙头，形成马铃薯收购、淀粉加工、销售一条龙的企业发展格局，有利于发挥地区特色产业优势，将大大促进地区经济向产业化、高效化、规模化方向发展。

（2）通过实行订单农业，对扶持带动农户发展种植业、促进农民增收、农业增效起到重要作用。

（3）本项目与种植、加工、运输、销售等产业密切相关，既能巩固和提高农产品生产地位，又能提升加工业技术效益水平，还能带动第三产业扩大规模，带动相关产业扩张。

（4）该项目产生的污染物在设计时已考虑到处理方案，不会对环境造成污染，破坏生态平衡。

（5）项目的实施，正常年所得税188.38万元，并能增加到20个就业岗位。同时，项目的实施可以有效促进高新技术的应用及农业增产，惠及当地农户，提高农民收入，带动了当地村民的经济收入，增加了村集体经济收入。为实施乡村振兴打下坚实基础。既增强了党和政府在人民群众心目中的凝聚力、向心力，同时又改善了农民的生产生活条件，更有利于保持社会安定团结，有利于共建社会主义和谐社会，有利于建成小康社会。

总之，本项目的建设，对该地区社会、经济和文化的发展会有较大的促进作用，项目与所在地有较强的互适性，社会可行性良好。

## **1.5、实施方案编制依据**

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

（2）《全国乡村产业发展规划（2020—2025年）》（农产发〔2020〕4号）；

（3）《“十四五”全国农业机械化发展规划》；

（4）《中共中央、国务院关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》

（5）《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》；

（6）《甘肃省“十四五”推进农业农村现代化规划》；

（7）《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（8）《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于做好2022年“三农”重点工作全面推进乡村振兴的意见》；

（9）《民乐县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》；

（10）《甘肃省农业农村厅关于印发全省小麦绿色化玉米循环化和马铃薯产业化发展实施方案的通知》（甘农农发〔2023〕6号）；

（11）《关于坚持农业农村优先发展推动实施乡村振兴战略落地落实的意见》；

（12）《关于下达2022年省级现代丝路寒旱农业发展资金的通知》（甘财农〔2022〕75号）；

（13）《2022年现代寒旱特色农业马铃薯产业发展项目实施方案》（甘财农发〔2022〕56号）；

（14）《项目建设工程投资估算编制规定》；

（15）《淀粉工业水污染物排放标准》（GB25461-2010）

（16）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（17）《马铃薯淀粉工业有机肥水农田利用技术规范》（T/SIACN01-2018）；

（18）《淀粉废水治理工程技术规范》（HJ2043-2014）；

（19）《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；

（20）《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》（HJ2006-2010）；

（21）《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）；

（22）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

（23）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

（24）《定西市马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作实施方案》（定环发〔2024〕88号；

（25）《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）

（26）《农用沼液》（GB/T40750-2021）；

（27）《沼肥》（NY/T2596-2022）；

（28）《排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业-淀粉工业》

（HJ860.2-2018）；

（29）《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）；

（30）建设单位所提供的其他有关的基础资料。

## **1.6、实施方案编制原则**

（1）在设计中认真贯彻国家基本建设的方针政策，严格执行国家、地方政府及主管部门的有关标准、规范和规定。

（2）根据整体规划通盘考虑，结合工艺设计，合理组织人流、物流，交通路线简捷、畅通、互不干扰。建筑布置合理，与周围环境形成有机整体，与相邻建筑物间距满足防火要求，周围按规定设置消防通道。

（3）本着切合实际、技术先进可靠、经济合理、安全适用的原则，积极采用新工艺、新技术、新设备、新材料，提高自动化水平，节约能源，减轻劳动强度，改善操作条件，提高劳动生产率，力求达到投资少，见效快、质量好、成本低的要求。

（4）注意环境保护和环境绿化美化。结合当地的气候特点，合理安排新建建筑物周边绿化方案，选择适宜的景观植物组合，使得建筑与环境融为一体。

## **1.7、综合评价**

本项目立足甘肃省及民乐县马铃薯产业优势，利用现有厂房配套条件新建民乐县马铃薯淀粉生产线建设项目，以马铃薯淀粉为主要产品，延长产业链条，提升企业效益。项目实施后，将大幅提升马铃薯加工能力，降低能源消耗、环境污染和生产成本，提高资源利用率和产品质量，进一步强化产业带动能力，推动民乐县马铃薯产业向高效模式方向发展。

项目将显著提升企业实力和民乐县马铃薯产业发展水平，为“一带一路”东延西扩打下坚实的物质基础。项目还有利于拓宽农村就业渠道，转移剩余劳动力，增加农民收入，对当地社会与经济发展、农业产业结构优化都有重要意义。

项目定位准确，建设思路正确，投入产出比高，规模效应显著，符合国家和地方农业、农村经济的战略发展方向，也符合地方经济发展规划及承办单位发展实际，各项财务指标均高于行业基准值，经济效益显著，建设项目可行。

# **第二章 项目建设背景及必要性**

## **2.1、项目建设背景**

### **2.1.1、国内背景**

随着科技进步和加工的发展，人们生活水平的提高，马铃薯已不仅是人类的粮食、蔬菜、畜牧业的良好饲料，而是用途广泛的营养食品和重要的工业原料。马铃薯营养价值非常丰富，在欧洲有“第二面包”之称，由于人们饮食结构的变化，食品加工业的发展，马铃薯作为营养品、休闲食品、方便食品，如炸薯条、薯泥、膨化食品等备受欢迎。作为工业原料，马铃薯淀粉、变形淀粉等加工产品有3000多种问世，并在石油、造纸、纺织、铸造、医药、制革、防火、能源、包装、塑料，化工等工业领域中广泛应用。由此可见马铃薯及其深加工产品广泛用途是其他任何农产品不能比的。我国马铃薯种植基地分布广泛，约有1.2亿亩，平均亩产1500公斤左右，总产量达到1.5亿吨，根据南北生活条件的差异，主要集中在以下几个地区：

北方一作区：包括青海、甘肃、宁夏、新疆、内蒙古、陕西北部山西北部、河北北部以及辽东半岛以北的辽宁、吉林、黑龙江。

中原二作区：包括江西、江苏、浙江、安徽、山东、河南及陕西、山西、河北、辽宁四省的南部和湖北、湖南的东部。

南方二作区：包括广东、广西、福建、台湾、海南。

西南一、二季混作区：包括西藏、四川、贵州、云南和湖北、湖南的南部。

马铃薯淀粉在国内更有极大的发展空间，从餐饮业调查情况，我国现有旅游涉外酒店8000多家，仅星级酒店就3000多家，而每家星级酒店用马铃薯淀粉作西点的膨松剂和涂抹食品的胶凝剂，以及中餐菜肴的增稠剂、火腿、肉类制品的吸附剂的用量，每月就在2t以上，仅此一项每年就需马铃薯淀粉7万～8万t，天津顶新集团和旺旺食品年需6万吨，目前由于国内符合高产品质量的淀粉不够，该集团大部分从国外进口马铃薯淀粉。这还不包括其他非星级的酒店、饭店的用量，而这些酒店、饭店的数量极大，全国要以数以百万计，均使用马铃薯淀粉作增稠剂，因为它的用量是玉米淀粉的1/40。发达国家80%的马铃薯淀粉用于医药、纺织、造纸及石油工业等领域，而我国目前90%的马铃薯淀粉是用于食品工业，随着市场经济的发展和国际化的推进，食品工业以外的行业对马铃薯淀粉的需求量将不断增加，我国未来马铃薯淀粉市场将会有较大的发展空间。

### **2.1.2、区域背景**

拥有丰富的自然资源和便利的交通条件。该区域及周边县区农业基础雄厚，尤其以马铃薯种植面积广、产量高而闻名。该区域的马铃薯淀粉加工产业规模较小，并且与国内外先进水平相比，仍存在一定的差距。因此，本项目拟在该区建设马铃薯淀粉深加工生产线，旨在提升产品附加值，推动区域经济的进一步发展。

## **2.2、产业政策**

（1）《国务院办公厅关于加快转变农业发展方式的意见》（国办发〔2015〕59号）要求：转变农业发展方式取得积极进展。多种形式的农业适度规模经营加快发展，农业综合生产能力稳步提升，产业结构逐步优化，农业资源利用和生态环境保护水平不断提高，物质技术装备条件显著改善，农民收入持续增加，为全面建成小康社会提供重要支撑。到2030年，转变农业发展方式取得显著成效。产品优质安全，农业资源利用高效，产地生态环境良好，产业发展有机融合，农业质量和效益明显提升，竞争力显著增强。

（2）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出：发展县域经济，推进农村一二、三产业融合发展，延长农业产业链条，发展各具特色的现代乡村富民产业。推动种养加结合和产业链再造，提高农产品加工业和农业生产性服务业发展水平，壮大休闲农业、乡村旅游、民宿经济等特色产业。加强农产品仓储保鲜和冷链物流设施建设，健全农村产权交易、商贸流通、检验检测认证等平台和智能标准厂房等设施，引导农村二、三产业集聚发展。完善利益联结机制，通过“资源变资产、资金变股金、农民变股东”，让农民更多分享产业增值收益。

（3）《国务院关于印发“十四五”推进农业农村现代化规划的通知》（国发〔2021〕25号）指出：推进农业全产业链开发。顺应产业发展规律，开发农业多种功能和乡村多元价值，推动农业从种养环节向农产品加工流通等二、三产业延伸，健全产业链、打造供应链、提升价值链，提高农业综合效益，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持农业农村优先发展，坚持农业现代化与农村现代化一体设计、一并推进，以推动高质量发展为主题，以保供固安全、振兴畅循环为工作定位，深化农业供给侧结构性改革，把乡村建设摆在社会主义现代化建设的重要位置，实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接，全面推进乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴，加快形成工农互促、城乡互补、协调发展、共同繁荣的新型工农城乡关系，促进农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足，为全面建设社会主义现代化国家提供有力支撑。到2025年，农业基础更加稳固，乡村振兴战略全面推进，农业农村现代化取得重要进展。梯次推进有条件的地区率先基本实现农业农村现代化，脱贫地区实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有

效衔接。农业生产结构和区域布局明显优化，物质技术装备条件持续改善，规模化、集约化、标准化、数字化水平进一步提高，绿色优质农产品供给能力明显增强。产业链供应链优化升级，现代乡村产业体系基本形成。

（4）《农业农村部关于推进马铃薯产业开发的指导意见》指出：保障国家粮食安全是发展现代农业的首要任务。立足我国资源禀赋和粮食供求形势，顺应居民消费升级的新趋势，树立大食物观，全方位、多途径开发食物资源，积极推进马铃薯产业开发，意义十分重大；提出把马铃薯作为主粮，扩大种植面积、推进产业开发。到2025年，马铃薯种植面积扩大到1亿亩以上，平均产量提高到1300公斤，总产量达到1.3亿吨左右；优质脱毒种薯普及率达到45%，适宜主食加工的品种种植比例达到30%，主食消费占马铃薯总消费量的30%。

（5）农业农村部印发《“十四五”全国种植业发展规划》提出：马铃薯是重要的粮食作物和食品加工原料。“十四五”期间要稳定面积、多元发展，突出专用、改善品质。到2025年，播种面积稳定在700万亩左右，产量保持在1750万吨左右。大力推广高产高干物质品种和脱毒种薯，扩大加工专用型马铃薯品种种植。

（6）《甘肃省“十四五”推进农业农村现代化规划》指出：到2025年，农业农村现代化取得重要进展，农业基础更加稳固，粮食和重要农产品供给保障更加有力，农业质量效益和竞争力明显提升，现代乡村产业体系基本形成。农村生态环境得到明显改善。全省乡村面貌发生显著变化，乡村发展活力充分激发，农民获得感、幸福感、安全感明显提高。全省特色优势产业加快发展，牛、羊存栏量分别达到600万头、3300万只以上、出栏量分别达到300万头、2700万只以上，蔬菜、苹果、马铃薯、中药材总产量分别达到3500万吨、870万吨、2100万吨、156万吨以上，杂交马铃薯种子生产基地面积稳定在140万亩以上，建成马铃薯种薯繁育基地100万亩，生产杂交马铃薯、马铃薯（原良种）种量分别达到5.8亿公斤、150万吨。创建并认定一批国家级和省级现代农业产业园，打造一批县域百亿级产业和全省500亿元以上的产业，加快把六大优势特色产业发展成为县域战略性主导产业。

## **2.3、行业背景**

多年来，我国马铃薯淀粉行业坚持以末端达标排放为核心的环境管理制度，废水排放执行《淀粉工业水污染排放标准》(GB 25461-2010)，排放废水COD要求低于100mg/L，BOD低于20mg/L。然而经过近20年的实践与探索，截至目前，全行业仍无法实现稳定达标排放。根据2017年环保部科技标准司组织开展的《淀粉工业水污染物排放标准》评估结果，薯类淀粉行业废水达标率仅为6.62%，达标企业均为变性淀粉加工企业，究其原因主要是以下几个方面：

（1）季节性生产

与玉米淀粉、小麦淀粉可常年连续生产不同，马铃薯淀粉加工受原料限制，是季节性生产，全国一般集中在8-12月份，实际生产时间很短，一般仅40~60 天。这种间歇式生产运行形式不利于生化法的菌种连续工作条件，马铃薯淀粉废水生化处理系统基本成为摆设，无法正常有效运行。

（2）自然环境不适于废水末端治理工艺

马铃薯主产区集中在“三北”地区，生产季节9-12月份气温低，有冰冻，低温可达零下5-15℃之间，极不利于废水生化处理工艺的运行（生化处理工艺最适温度为32-35℃）。为保证处理效果，有时甚至需要加温，但厌氧和好氧微生物活力仍无法保证。

（3）投资运行成本高

2015年1月1日原环保部发布《淀粉废水工程治理技术规范》（HJ2043-2014），推荐了淀粉废水治理工艺：预处理+厌氧生物处理+好氧生物处理+深度处理。据估算，如采用上述末端处理工艺，年产1万吨淀粉厂末端治理投资成本超过1000万元/年（其中厌氧投资560万，好氧投资230万左右），运行费用200余万元/年，这对于企业是巨大的成本压力，企业几乎无力承担。

综上所述，马铃薯淀粉加工汁水污染防治严重影响和制约了马铃薯淀粉加工业的发展，为有效解决马铃薯淀粉加工汁水污染问题，本项目拟借鉴定西市关于印发《定西市马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作实施方案》的通知中提出的“黑膜沼气池发酵资源化利用模式”来处理本项目马铃薯淀粉加工汁水。

## **2.4、项目建设的必要性**

### **2.4.1、有效解决马铃薯淀粉加工废水治理问题**

### 马铃薯淀粉加工废水中含有氮磷钾等作物需要的营养物质，其中磷的70%，氮和钾约90%进入废水中，因此马铃薯淀粉加工废水实际上是“肥水”。将马铃薯淀粉加工废水还田是将“取自于”田的有用生物营养物质“归还”土壤环境中，促进了农作物的生长，也保护了生态系统的物质循环，是节约资源的有益活动。同时，相比投建污水处理厂，加工废水还田是成本最低、最简单易行、最稳定可靠的资源化途径，可以有效解决困扰马铃薯淀粉加工行业多年的环境污染治理难题。

### **2.4.2、有利于建设单位拓展发展领域**

本项目实施后，不仅增强企业的竞争能力和应变能力，而且能促进本区相关行业产业结构调整和节能减排效果，项目建成后积极参与国内外市场竞争，改变我国当前淀粉市场混乱的现状，引领和推动我国淀粉加工行业朝精深加工和高新技术领域发展，推动国内淀粉行业的生产工艺技术的创新以及促进我国食用淀粉企业的发展具有重要意义，既可增加社会就业岗位，又可带动当地地方经济的快速发展，项目具有较好的社会效益。

综上所述，本项目完全符合国家节能产业政策、技术政策、生产力布局要求，项目的建设将积极推动地方基础设施建设，同时带动地方就业，是一项利国利民的好项目，支持、发展此项目十分必要和重要。

### **2.4.3、促进农民增收，推进社会主义新农村建设的需要**

建设社会主义新农村是重大而长期的历史任务，也是加强“三农”工作的重大战略举措，事关全面建成小康社会和社会主义现代化建设的全局。市委、市政府高度重视新农村建设，以科学发展观为指导，坚持把农副产品加工业、养殖业、果蔬种植业、物流业发展成为大产业的目标，把保证农民持续增收和保障各类农副产品质量安全作为工作的出发点、落脚点和着力点。该项目的实施，符合政府有关新农村建设的战略部署，有利于提高农副产品附加值，促进农民增收。有利于扩大农村物流规模、增强物流基础设施配套建设、降低物流费用，对农业和农村经济发展具有重要的基础性作用。有利于更好地发挥龙头带动和示范作用，可有效转移农村富余劳动力，本项目的建设是推动“民生工程”开展的有力举措，对促进本地区的新农村建设具有重要的意义。

### **2.4.4、加快马铃薯生产规模化、产业化、标准化的需要**

马铃薯、红薯淀粉规模化、产业化生产的标准是适合当今世界马铃薯、红薯淀粉发展趋势的重大措施。在马铃薯淀粉产业化项目建设中，对项目区及周边地区因地制宜进行有机马铃薯的区域化、产业化布局生产和绿色食品、有机食品标准化生产，有着重要的意义，同时本次项目引进国内外先进适用技术成果，装备现代化农业设施，实现现代化管理，集中投入，集中开发，形成知识密集、劳动密集的区域主导产业，充分发挥项目区产业聚集功能，本项目的建设无疑会大大加快当地马铃薯、红薯产业化进程。

### **2.4.5、符合当地政府的发展规划**

本项目根据《产业政策调整指导目录》（2024年本），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类项目。项目建设符合国家产业政策要求。本项目的引进建设将有利于本地区经济更好地有效发展。因此，在项目的实施过程中，当地政府将予以配合，共同规划落实好项目建设。

综上所述，项目的建设符合国家制定产业政策，产品技术先进，成熟可靠，产品附加值较高，符合国家经济和社会发展总体规划和当地经济发展规划，且产品具有良好的市场前景。

# **第三章 项目选址与建设条件**

## **3.1、项目选址**

### **3.1.1、工程选址原则**

（1）符合城镇建设规划要求

项目位置的选择应符合城镇建设规划、地区规划和行业规划，远离人口稠密区，远离环境敏感区，如水源区、河流上游地区、上风向区、自然保护区、风景旅游区等。考虑要选择有一定的坡度、排水良好的地方。

（2）节约投资降低成本、提高经济效益

选择交通运输便利，各方面条件(如水、电、路等)较好的场地，以提高产品原料收集效率，节约基本建设投资，降低工程造价，节约成本，提高经济效益。

（3）具有沼液、沼渣消纳的配套土地

为方便沼渣沼液的消纳，选址时尽量考虑周边蔬菜、果树、牧草、农作物的分布及规模，尽量选择覆盖周围耕地较多的地方且方便沼渣沼液运输的位置。

### **3.1.2、工程选址**

甘肃亿佳源农业发展有限公司马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作，建设地点位于民乐县生态工业园区，东侧为旧227线，南侧为甘肃省富民中药专业合作社，西侧为民乐县金冠油脂有限公司，北侧为张掖市小杂粮繁育研究中心。项目所处区位交通优越，自然条件优良，区域内的供电、供水、通讯、交通等各项基础设施完善，为该项目的建设提供了充分保障。

根据《民乐生态工业园区总体规划修编(2019-2030)》中土地利用规划，本项目厂区所在区域为规划二类工业用地，且本项目已办理土地证（甘（2025）民乐县不动产权第0005818号），用途为工业用地，符合《民乐生态工业园区总体规划修编(2019-2030)》中土地利用规划。

企业预计配套消纳沼液及沼渣的农田约为1500亩，位于项目厂区西侧约680m处；地形为平原，企业已和地块所有者签订土地租赁协议，详见附件3。

## **3.2、总平面布置**

项目厂区中央为原料堆场，西北侧为原料池，厂区南侧为淀粉生产车间，成品库位于厂区东侧、南侧，废水池、废液池位于厂区西侧，锅炉房位于厂区东南角。项目区设施齐全配套，考虑了环保要求和设施，避免相互干扰，整体环境优美舒适。总平布局中污水处理设施布置在主体工程侧风向，距离主要建筑物较远，降低了恶臭对项目区周边及项目区内工作人员的影响。

综上所述，本项目总平面布局遵循节约用地和节省投资的原则，力求布局紧凑、流程合理、运输便捷，符合消防、环保等技术规范要求，从便于生产和管理、便于污染物治理的角度出发，本项目总平面布置是合理的。

## **3.3、建设条件**

### **3.3.1、地理位置及交通**

民乐县地处甘肃省河西走廊中段、祁连山北麓。地势南高北低，地形分山地和倾斜高原两大类，海拔1589米～5027米，地理坐标在东经100°22′59″～101°13′9″，北纬37°56′19″～38°48′17″之间。

本项目厂区所在的民乐生态工业园区位于张掖市甘州区、山丹县和民乐县交界处，距张掖市区25公里，距民乐县城40公里，距山丹县城35公里。项目区位优势明显，项目区距张掖飞机场约5公里。张汶高速（在建）从园区西侧经过，国道227线、兰新高铁从园区穿境而过，为本项目发展提供了良好的交通条件。

### **3.3.2、地形地貌**

民乐县南部为祁连山地，北部为倾斜高平原。海拔走向基本为西北—东南，呈西高东低之递降趋势。倾斜高平原地区南起北缘大断裂，由五大河所形成的山前一、二级洪积扇，向西北方向倾斜，与张掖平原相接，呈东南高西北低之地势，海拔1500～2800米，坡度一般为0.8%～1.5%，最大为4.1%。南部及中部为重要农业区。北部绿洲边缘以北，大部分为荒漠戈壁。工业园区位于民乐县北部倾斜高平原地区。

### **3.3.3、气候环境**

民乐县属温带大陆性荒漠草原气候，年平均气温4.1℃，年平均降水量351毫米，无霜期140天。日照总时数2966.3小时，年总辐射量139.91千卡/平方厘米，活动积温1859.7-3549.6℃，有效积温1178.8-3053.6℃。年平均风速大于3.5米/秒，最大风速14.7米/秒。

### **3.3.4、水文**

民乐县域内水电资源充足，水资源有洪水河、大堵麻河等7条较大河流和马蹄河，大泉沟等12条小河流，年地表水径流量4.2亿立方米，地下水总量2.5亿立方米。现已建成中小型水库7座，总库容7052.8万立方米，水电站3座，装机容量476万千瓦。建成干、支、斗渠1093条、1930.9组公里，机电井22眼，相当规模的调储能力，纵横交错的水利网，加之地下水的提取，基本满足了工农业生产和人畜饮水需要。

### **3.3.5、土地利用现状**

民乐县总面积3687.32平方公里，其中耕地116万亩，林地86万亩，草地130万亩，滩涂沙地170万亩，尚未开发利用荒地50万亩。

本项目场址用地位于甘肃省张掖市民乐县生态工业园区，属于工业用地。

### **3.3.6、地震基本烈度**

本工程所在地区的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组，设计地震动反应谱特征周期值Tg=0.40s。

### **3.3.7、产品资源**

县境内有耕地116万亩，光照充足，土地肥沃，是培育天然绿色食品的理想之地，主要农作物中药材、马铃薯、特色制种等以品质优良而闻名，被农业农村部、中国特产之乡推荐暨宣传活动组委会授予“中国板蓝根之乡”称号，紫皮大蒜、马铃薯入选2013、2015年度全国名特优新农产品目录，被评为全国粮食生产先进县、“中国板蓝根之乡”、全国基本实现主要农作物生产全程机械化示范县，确定为国家农业综合开发现代农业园区试点县、农业水价综合改革试点县、马铃薯国家标准化种植示范区、全省休闲农业示范县、畜牧全产业链试点县和全省首批有机产品认证示范区、第二批省级农产品质量安全创建试点县，民乐县产业融合发展示范园被认定为首批国家农村产业融合发展示范园。

### **3.3.8、交通运输**

本项目厂区所在的民乐生态工业园区位于张掖市甘州区、山丹县和民乐县交界处，距张掖市区25公里，距民乐县城40公里，距山丹县城35公里。项目区位优势明显，项目区距张掖飞机场约5公里。张汶高速（在建）从园区西侧经过，国道227线、兰新高铁从园区穿境而过，为本项目发展提供了良好的交通条件。

### **3.3.9、通讯**

当地通讯设施完善，城市电信网络覆盖良好，可以满足本项目实施后通讯及信息交流方面的需要。

### **3.3.10、给排水**

（1）给水：项目生活用水、生产用水均依托园区供水管网供给。

（2）排水：马铃薯清洗废水进入循环沉淀池处理后回用，每年生产期结束后对沉淀池内废水进入黑膜氧化池处理后还田；生活污水、沼气净化废水与分离汁水等进入黑膜氧还池处理还田，资源化利用（配套流转土地1500亩）。

### **3.3.11、供电**

本项目电源由园区电网提供，动力设备均采用三相380V供电，照明采用单相220V供电。

### **3.3.12、供热**

本项目设置1台15t/h天然气蒸汽锅炉，用于生产供热。生活办公区采暖采用电暖器供暖。厂区附近有天然气公司的管道通过，可以方便引入厂区。

### **3.3.13、经济条件**

民乐县坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大和二十届历次全会精神，全面落实习近平总书记对甘肃重要讲话和指示精神，认真贯彻党中央、国务院决策部署和省委、省政府、市委工业园区政府工作安排及县委工作要求，坚持稳中求进工作总基调，牢牢把握“三新一高”导向，凝心聚力，真抓实干，统筹抓好稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险、保稳定各项工作，夺取了统筹疫情防控和经济社会发展“双胜利”，实现了“十四五”和全面建设社会主义现代化良好开局。全县实现地区生产总值68.76亿元，增长7.8%，排名全市第一。

其中：完成第一产业增加值23.16亿元，增长11.9%，排名全市第二；第二产业增加值13.96亿元，增长8.7%，排名全市第一；第三产业增加值31.64亿元，增长4.4%，排名全市第五。完成固定资产投资49.25亿元，增长11.53%，排名全市第二。完成社会消费品零售总额26.39亿元，增长13.2%，排名全市第四。完成一般公共预算收入3.14亿元，增长4.84%，排名全市第六。完成城镇居民人均可支配收入28532元，增长7.4%，排名全市第二；农村居民人均可支配收入15186元，增长10.2%，排名全市第四。

# **第四章 工艺技术方案**

## **4.1、主要产品及产能**

项目主要产品为马铃薯精制淀粉，淀粉含水率约为18%，包装规格为25kg/袋；本项目主要产品及产能见表4-1。

**表4-1 项目主要产品及产能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **产品名称** | **产品规模** | **备注** |
| 1 | 马铃薯淀粉 | 10000t/a | 25kg/袋 |

## **4.2、产品标准**

本项目产品质量执行《食用马铃薯淀粉》（GB/T8884-2017）。具体要求见表4-2、表4-3。

**表4-2 感官要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **指标** | | |
| **优品级** | **一级品** | **二级品** |
| 色泽 | 洁白带结晶光泽 | 洁白 | |
| 气味 | 具有马铃薯淀粉固有的气味，无异味 | | |
| 杂质 | 正常视力下无可见外来物质，无砂齿 | | |

**表4-3 理化要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **指标** | | |
| **优品级** | **一级品** | **二级品** |
| 水分/% | ≤20.00 | | |
| 灰分（干基）/% | ≤0.30 | ≤0.40 | ≤0.50 |
| 蛋白质（干基）/% | ≤0.10 | ≤0.15 | ≤0.20 |
| 黏度（4%干物质，700cmg）/BU | ≥1300 | ≥1100 | ≥900 |
| 斑点/（个/cm2） | ≤3.0 | ≤5.0 | ≤9.0 |
| 细度[150um（100目）筛通过率（质量分数）]/% | ≥99.90 | ≥99.50 | ≥99.00 |
| 白度（457nm蓝光反射率）/% | ≥92.0 | ≥90.0 | ≥88.0 |
| 电导率/（uS/cm） | ≤100 | ≤150 | ≤200 |
| pH | 6.0~8.0 | 6.0~80 | 6.0~8.0 |

## **4.3、工艺流程**

### **4.3.1、马铃薯淀粉生产工艺流程**

（1）原料接收

新鲜的马铃薯经地磅称重后被拉到马铃薯储存池旁，先经过振动筛对马铃薯原料进行筛分，除去马铃薯中的一部分砂石。马铃薯从振动筛落到皮带输送机，将马铃薯输送进马铃薯原料储存池。在卸载马铃薯过程中，使用特制的铁锹，以保证马铃薯能够完好不破损。

（2）水力输送

在输送的过程中，马铃薯在水流中不断翻滚摩擦，能够让马铃薯上粘的泥土剥落，起到清洗效果。在马铃薯储存池里安装一根冲送管道，在管道上分布了几个安装冲送水炮的基座。生产时将冲送水炮安装到基座上，通过循环水池的水来冲送马铃薯。马铃薯随冲送水一起沿流送沟流进土豆泵前坑中，通过土豆泵泵送到除石机前溜槽，土豆随水流进入除石机。

（3）除石清洗

本单元就是要将马铃薯中的砂石、泥土等异物彻底除掉，将清洗干净的马铃薯存放到马铃薯暂存料斗中。马铃薯经水流输送进入逆螺旋式除石机进行清洗除石。除石机转鼓分为排砂鼓和筛筒两部分；其筛筒壁上按工艺要求开有筛孔。除石机工作时直径小于筛孔的砂粒，会从筛孔中漏到筛筒外，在筛筒外壁逆推螺旋带的作用下，向水流逆方向前进，落入除石机前的集砂槽内，由排砂鼓经卸砂板排到石杂出料口。直径大一些的石块、砖料等重杂物由于不漂浮，进入筛筒后会贴在筛筒内壁上，在筛筒内逆螺旋带的推动下，逆水流方向前进并落入排砂鼓内，与直径较小的砂粒汇集一同排除。

除石后的马铃薯随水流经过流送槽、脱水格栅、滚筒清洗机对马铃薯进行清洗。滚筒清洗机在低液位下工作，对马铃薯进行彻底清洗。经转鼓的旋转使得马铃薯块茎相互之间强有力地摩擦碰撞以达到洗涤效果，同时干净的清洗水从清洗机的出料口喂入，水流逆向洗涤原料并从清洗机进料口处将脏水和薯皮等排出。清洗水可以由循环泵输送到流送槽作为冲送水，达到循环使用。

洗净的马铃薯从滚筒清洗机落到带喷淋的螺旋输送机。在螺旋输送机上均匀分布喷嘴，新鲜水通过一定的压力喷洒在马铃薯上，进一步将马铃薯表面的脏水带走。清洗水可以通过网带沥到输送带下的收集槽里，并由循环泵输送到清洗机出料口，达到循环使用。干净的马铃薯经过喷淋的螺旋输送机送入马铃薯暂存仓。

每年生产期结束后循环清洗废水排入黑膜氧化池处理还田。

（4）锉磨泵送

锉磨单元是影响马铃薯淀粉提取率最重要的环节。高效率的锉磨机能够让马铃薯细胞中的淀粉颗粒彻底释放出来，保证薯渣里的结合淀粉含量降到最低限度。在马铃薯仓的下面连接了一个特殊设计的出料口，出料口与可调速喂料螺旋相连。喂料螺旋三个出口，两个锉磨机接口和一个溢流口。在锉磨机与喂料螺旋间有带插板阀的短接。当系统要进料时打开插板阀，并根据需要调整喂料螺旋的频率。锉磨下的马铃薯浆料用纤维泵泵送进除砂单元。

（5）旋流除砂

锉磨得到的马铃薯浆液通过纤维泵泵送进入除砂旋流器。带有一定压力的物料沿切线方向进入除砂旋流器，在旋流器中马铃薯浆高速旋转，轻相的淀粉和马铃薯渣等从顶部溢出，重相的砂粒等会从底部排出。在陶瓷旋流管下面有一个积砂罐，积砂罐联有压力反冲水，保证淀粉不从底流口流失，排出的砂粒通过两个气囊阀定期排出。

（6）离心提取

提取单元是由3-5个离心筛组成的离心筛组，每个离心筛配备纤维泵和消沫泵。从除砂器出来的马铃薯浆料进入第一级提取筛，浆料在筛篮高速旋转的离心力作用下，淀粉通过筛网而薯渣等留在筛篮表面被甩出。筛篮有一定压力的冲洗水，从喷嘴中喷射出来让薯渣不断翻滚，使得薯渣里的淀粉能够充分分离出来。筛篮背面也设计有冲洗水，只是背面反冲水是定期开启保证果胶和薯渣等不堵塞筛网。淀粉乳通过消沫泵被泵送到旋流站进行洗涤，薯渣通过纤维泵泵送到第二级离心筛。含有一定淀粉的薯渣在第二级离心筛中进一步提取淀粉，含有淀粉的水通过消沫泵进入提取系统的工艺水中，薯渣则继续经纤维泵泵送到第三级提取筛。同样第三、四、五级提取筛仍然进行淀粉提取，筛下物仍进入提取单元的工艺水中，而薯渣则被泵送到薯渣脱水单元。串联式的离心筛组能够保证游离淀粉全部被收集到提取系统，使得薯渣中不含有游离淀粉，充分保证了淀粉的提出率。

（7）薯渣脱水

从提取单元泵送的薯渣用离心筛对薯渣进行脱水处理，薯渣最终通过螺旋输送机被输送出车间，薯渣中出来的水与加工废水一同排入黑膜氧化池进行发酵处理还田。

（8）浓缩精制

浓缩精制是通过物理的方法将淀粉浆中的杂质彻底除去，使其不影响淀粉产品的质量。从第一级离心筛出来的淀粉浆进入多级浓缩旋流洗涤单元，工艺水从旋流站的另外一端泵入以逆流的方式对淀粉进行洗涤。整个旋流站可以分为三个部分，首先淀粉浆通过浓缩旋流站进行脱汁浓缩，浓缩后的淀粉乳进入后面多级洗涤单元，而从溢流出来的细胞液则进入两级回收旋流站对其中所含的淀粉进行回收。从旋流站溢流出来的含大量纤维杂质的废液绝大部分直接外排，很少的一部分仍然进入提取单元的工艺水系统中。从旋流站出来的淀粉乳被泵送到带搅拌器的不锈钢淀粉乳储存罐中。

洁净的工艺水从旋流站最后一级加入，与淀粉乳混合洗涤，然后溢流又与前一级淀粉乳混合洗涤分离，如此一级一级逆流洗涤使得纤维和细胞液等都随水排出旋流站。细纤分离是对浓缩精制单元的配套单元。主要目的是减轻旋流站的工作压力，当淀粉浆中纤维和杂质等很多时，可以打开细纤筛将旋流站中一部分的细纤维排出旋流系统，以此来保证过多的细纤维能够从旋流站排出。

含细纤维的废液从旋流站洗涤的第一级溢流直接进入细纤筛的进口，与提取单元一样，通过细纤筛将细纤中所含的淀粉提取出来，含淀粉的细胞液与从第一级提取筛提取的淀粉浆一起重新进入旋流站。细纤分离单元对旋流站的工作起到了很好的辅助作用。可以及时将旋流站中大量的细纤维及时排出旋流系统，同时在原料比较差的情况下，可以将细胞液及时排出。

（9）真空脱水

从旋流站出来的淀粉乳水分含量太大，不可以直接去干燥，因此需要先对淀粉乳进行脱水，使淀粉水分含量约在40%左右。淀粉乳用淀粉泵从淀粉乳暂存罐中打到真空脱水机槽中，在淀粉乳的管道上接一根水管，用工艺水将淀粉乳稀释到一定的浓度。真空泵使真空转鼓内形成负压，当淀粉乳液位接触真空转鼓时，淀粉浆被吸在鼓面上，滤液被吸到滤液分离罐中并被滤液泵抽走，滤饼通过刮刀刮下，用食品级的输送皮带输送进气流干燥机的喂料斗中。真空脱水机性能优良，操作简单稳定，脱水后淀粉的水分含量很低，大大减少了后续气流干燥的能耗。

（10）气流干燥

气流干燥机将脱水后的淀粉进一步干燥到商品淀粉所要求的水分含量。空气通过滤网经过换热器加热到要求的温度，由引风机将热风吸进气流干燥机。脱水后的淀粉被输送到带料斗的喂料螺旋，通过螺旋输送到气流干燥机的进料口，淀粉随气流干燥机中的热风沿风管进入旋风分离器，干燥后的淀粉在旋风分离器中与空气分离，湿空气离开旋风分离器后经引风机排出。淀粉通过旋风分离器下面的关风器进入成品螺旋。特殊设计的大弯管气流干燥机经过实践证明，其能耗比平均水平降低了一半左右。

（11）筛分仓储

淀粉经成品螺旋输送到淀粉均匀料仓中，然后经过均匀料仓下的杠杆给料器将淀粉输送进入斗式提升机，斗提机将淀粉输送到双向输送螺旋。如果淀粉的水分含量达不到要求，淀粉经过双向输送螺旋回到均匀仓中；如果水分达标，淀粉通过双向输送螺旋进入双仓振动平筛中，振动筛将干燥后的淀粉筛分分级，去除精淀粉中糊化及粗的颗粒，使成品淀粉的细度能够满足标准。筛分后的淀粉直接进入不锈钢淀粉仓中暂存。所选用的淀粉专用的双仓平筛其筛网目数从上到下逐渐增大，保证了淀粉筛分的畅通及淀粉的细度。

采取均匀料仓可以保证产品的均衡，若干燥后的淀粉水分太干或太湿可以通过均匀料仓的循环使得水分达标。尤其在气流干燥机开机不稳定的时候，通过均匀料仓可以保证淀粉水分含量均匀达标。

（12）称重包装

淀粉仓中的淀粉经过自动包装机将淀粉包装为25kg/袋。

**图4-1 淀粉生产工艺流程图**

### **4.3.2、马铃薯淀粉生产设备**

根据本项目生产线设置水平、配套要求，综合考虑国内外同类技术设备先进性和价格比较等因素，生产线技术设备采用国产先进设备，其他配套设备、公用设施亦采用国产配套。

**表4-4 项目主要设备清单一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分布单元** | **设备名称** | **单位** | **数量** | **型号/参数** |
|  | 接收清洗 | 输送水枪 | 台 | 2 | PS80W |
|  | 滚筒除石机 | 台 | 2 | TQS-1800 |
|  | 滚筒脱水机 | 台 | 1 | TDW1900，φ1900\*3400 |
|  | 滚筒式清洗机 | 台 | 2 | TWA1900，φ1900\*4500 |
|  | 螺旋输送机 | 台 | 2 | 输送量：70T/h |
|  | 渣皮机 | 台 | 1 | TPS2000 |
|  | 锉磨泵送 | 锉磨机 |  | 3 | 转子宽度：600mm，转速：  2100rpm，两用一备，进口 Cooper轴承，美国 Gates 皮带； |
|  | 浆料泵 |  | 1 | 120m3/h，3~5bar |
|  | 篮式过滤器 |  | 2 | / |
|  | 旋流除砂 | 除砂旋流器 | 套 | 2 | SDS-4-150，处理量:100-120m³/h；陶瓷旋流管，D=150 mm |
|  | 除砂罐 | 个 | 2 | V=90 L |
|  | 离心筛分 | 第一级提取离心筛 |  | 2 | 型号：TCS-1200 并联,筛篮直径:1200mm;转速:800 - 1500 rpm;新型横向进料,前后观察孔,瑞典 SKF 轴承,美国Gates 皮带 |
|  | 消沫泵 |  | 1 | Q=140~160 m3/h ,2 bar |
|  | 纤维泵 |  | 2 | Q=90~120 m3/h ,2 bar |
|  | 第二级提取离心筛 |  |  | 型号：TCS-1200,筛篮直径:1200mm;转速:800 - 1500 rpm;新型横向进料,前后观察孔,瑞典 SKF 轴承,美国Gates 皮带 |
|  | 消沫泵 |  | 1 | Q=90~120 m3/h ,2 bar |
|  | 纤维泵 |  | 1 | Q=90~120 m3/h ,2 bar |
|  | 第三级提取离心筛 |  | 1 | 型号：TCS-1200,筛篮直径:1200mm;转速:800 - 1500 rpm;新型横向进料,前后观察孔,瑞典 SKF 轴承,美国Gates 皮带 |
|  | 消沫泵 |  | 1 | Q=90~120 m3/h ,2 bar |
|  | 纤维泵 |  | 1 | Q=90~120 m3/h ,2 bar |
|  | 薯渣脱水 | 脱水离心筛 |  | 1 | 型号：TCS-1200,筛篮直径:1200mm;转速:800 - 1500 rpm;新型横向进料,前后观察孔,瑞典 SKF 轴承,美国Gates 皮带 |
|  | 薯渣螺旋输送机 |  | 1 | 输送量：10~15 吨/小时，L=6000 |
|  | 废液排放泵 |  | 1 | Q=60~100m3/h 2ba |
|  | 浓缩精制 | 回收旋流站 | 套 | 2 | THCA-600-10,旋流桶直径：600mm |
|  | 浓缩旋流站 | 套 | 2 | THCA-550\*3-15,旋流桶直径：  550mm（600mm） |
|  | 回收淀粉泵 |  | 1 | Q=100~130m3/h，H=65m |
|  | 浓缩淀粉泵 |  | 2 | Q=180~200m3/h，H=45m；  Q=70~90m3/h，H=45m |
|  | 真空脱水 | 真空脱水机 |  | 1 | TVF-36,脱水面积：36m2 |
|  | 脱水机搅拌器 |  | 1 | / |
|  | 真空泵 |  | 1 | 吸气量：2600m3/min，33mbar |
|  | 湿淀粉输送皮带机 |  | 1 | TBC500,食品级 PVC 输送带，带宽500mm |
|  | 干燥包装 | 空气过滤器 | 套 | 1 | G4 型,165000m3/h |
|  | 扬升器 |  | 1 | TWL-15 |
|  | 干燥管 |  | 1 | 1500mm/1650mm，T=2mm |
|  | 旋风分离器 | 个 | 10 | 1500mm，T=2mm |
|  | 密封螺旋输送机 |  | 2 | 输送量：8T/h,转速:25.4r/min |
|  | 淀粉筛 |  | 3 | TS-1800 |
|  | 成品仓 |  | 1 | 物料接触 304 不锈钢材料 |
|  | 半自动双头包装机 |  | 2 | 称重范围：20-30kg , 产量：320B/h,精度：±0.2% |
|  | 温度变送器 | 个 |  | 0~300℃，PT100 |
|  | 在线仪器 | 质量流量计 |  | 1 | OPTIMASS 1400 C -S15 |
|  | 气动薄膜调节阀 |  | 1 | DN125 |
|  | 气动薄膜调节阀 |  | 2 | DN65, 24VDC |
|  | 电磁流量计 |  | 2 | 0-50m3/h, DN65 |
|  | 气动球阀 |  | 6 | DN25, 24VDC |
|  | 液位变送器 |  | 4 | 0~37kpa |
|  | 蒸汽压力传感器 |  | 1 | 0~1.6MPa |
|  | 电磁流量计 |  | 2 | 0-30m3/h, DN50 |
|  | 废水处理 | 黑膜发酵系统 |  | 1套 | 黑膜氧化池有效容积：18000m3  发酵时间：30d |

### **4.3.3、清洗废水处理工艺流程**

1、机械格栅

清洗废水首先通过格栅筛除大块马铃薯皮。

2、循环沉淀池

格栅出水进入循环沉淀池，通过加药装置加入PAM、PAC进行絮凝沉降处理，沉降后上层清液作为回用水，用于马铃薯清洗使用，废水每年生产期结束后排放一次，排放至黑膜氧化池；下层淤泥还田利用。

****

**图4-2 清洗废水处理工艺流程**

### **4.3.4、生产废水处理工艺**

#### **4.3.4.1、废水处理工艺比选：**

本项目生产废水处理工艺比选主要从技术性、经济性、环境效益性等方面进行分析。本项目生产废水处理工艺比选见表4-5。

**表4-5 生产废水处理工艺比选表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 因素 | 方案A：黑膜氧化池发酵资源化利用模式 | 方案B：提取蛋白+还田利用模式 | 比选意见 |
| 工艺流程 | 废水→黑膜氧化池（发酵30天以上）→还田资源化利用 | 提取蛋白→沉淀→消毒预处理→还田利用 | 方案A工艺较简单 |
| 投资成本 | 低（仅需黑膜池） | 中（+蛋白提取设备） | 方案A投资成本较低 |
| 废水处理效率 | 发酵周期30~45天 | 预处理后COD降低30-40%，发酵周期缩短至20-30天 | 方案B处理效率较高 |
| 运行能耗 | 低（仅发酵管理） | 中（蛋白分离耗电+维护） | 方案A后期运行成本较低 |
| 长期稳定性 | 高（适应水质波动） | 中（蛋白提取需调控、提取设备易堵塞、效率不稳定） | 方案A较稳定 |
| 资源化效果 | 养分回收率大于95%，还田肥效稳定，但无额外收益 | 蛋白回收率≤15%+残余养分80%，发酵液肥效相当，但总量减少，蛋白粉收益（约800元/吨，但产量低） | 方案B有额外收益 |
| 厂区用地 | 需大型氧化池 | 氧化池面积减少30%，但需设蛋白车间 | 两方案相当 |

由上表可知，方案A相较于方案B具有工艺流程简单、投资及后期运营成本较低、长期稳定性较高的优势，而方案B具有处理效率高、企业可获得额外收益的优势。通过综合分析，在满足农田消纳能力的前提下，方案A是现阶段更高效、经济且环境风险可控的选择。蛋白提取技术可作为企业远期升级方向，但当前经济性与稳定性不足。

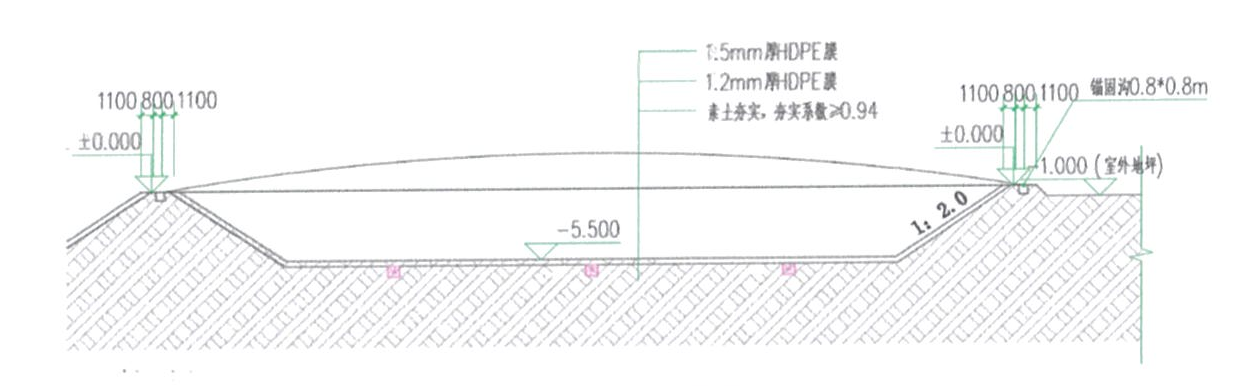
#### **4.3.4.2、黑膜氧化池废水处理工艺流程**

本方案采用黑膜氧化池集发酵、贮气于一体，是在开挖好的土方基础上，采用优质HDPE材料，由底膜和顶膜密封形成的全封闭厌氧反应器。在发酵池内，污水中的有机物在微生物作用下降解转化生成沼气，系统配置沼气净化和利用设施。发酵池容积大、深度较深，污水进入池内后，每天进水量相对较少，因此对污水的冲击负荷强，发酵池主体工程位于地面以下。

顶部、底部用黑膜密封，和外界环境气温不流通，形成独特的小气候，废水在池内的滞留期长，厌氧发酵充分，可收集的沼气量多。参照《沼肥施用技术规范》NY/T2065-2011中沼气池发酵工艺条件要求，常温条件下沼气发酵时间在30天以上。发酵后的沼液沼渣用作农肥使用，厌氧发酵产生的沼气经沼气净化系统净化后通过导气管输送至火炬直接燃烧处理。

厂区废水经厂区废液池调节后，经管道进入氧化池进行发酵处理。氧化池为全封闭结构，避免废气外溢。氧化池内液体经发酵后通过沼液池还田。氧化池内产生的气体经净化后燃烧。采用该技术处理的液体，具有发酵容积大、运行费用低等优势。

氧化池采用HDPE膜铺设做防渗处理，底膜为1.5mm，顶膜为1.5mm。在底膜下面做排气管以及顶膜和底膜之间铺设沼气收集管道。



**图4-3 黑膜氧化池剖面示意图**

（1）废液调节池

生产废水由生产车间排入废液调节池内，通过一定时间的停留，对废水的水质水量及PH进行均衡调节，并消除废水中的泡沫，保证后续处理单元的稳定运行。调节池调节沉淀后上层清液进入黑膜氧化池，下层淤泥定期清掏拉运至氧化池发酵后作为沼渣还田利用。

（2）黑膜氧化池

本项目设置有效容积18000m3的黑膜氧化池一座，池内等分为6个小池体，每个小池体容积约3000m3，生产废水首先进入1号小池体，待6天后1号小池体满后，封闭1号小池体开始黑膜厌氧发酵，新产生的废水进入2号小池体，依次循环，待6号小池体满后，1号小池体中的废水已发酵30天，监测符合相应还田标准后，可将1号小池体发酵形成的沼液通过管道输送至本项目还田土地进行还田灌溉。黑膜氧化池废水处理流程见图4-4。

厌氧生物处理法按照厌氧程度分为酸化水解法和深度厌氧法，针对本项目采用深度厌氧法—黑膜氧化池。黑膜氧化池内厌氧微生物将有机物分解为甲烷，分解有机物和去除有机物的程度和效果上均优于酸化水解法。在废水的厌氧生物处理过程中，废水中的有机物经大量微生物的共同作用，被最终转化为甲烷、二氧化碳、水、硫化氢和氨。在此过程中，不同的微生物的代谢过程相互影响、制约，形成复杂的生态系统。有机物在废水中以悬浮物或胶体的形式存在，它们的厌氧降解过程可分为四个阶段：

①水解阶段，微生物利用酶将大分子切割成小分子；

②发酵（或酸化）阶段，小分子有机物被发酵菌利用，在细胞内转化为简单的化合物，这一阶段的主要产物有挥发酸、醇类、乳酸、二氧化碳、氢气、氨和硫化氢等；

③产乙酸阶段，此阶段中上一阶段的产物被进一步转化为乙酸等物质；

④产甲烷阶段，在此阶段产甲烷菌把乙酸、氢气、CO2等转化为甲烷。

上述四个阶段的进行，大分子有机物被转化为无机物，水质变好，同时微生物得到了生长。

**图4-4 黑膜氧化池废水处理流程图**

（3）废气处理系统

黑膜发酵池体用黑膜密闭，由抽气装置将池内气体（以沼气为主）引出进入沼气处理系统，经脱水、脱硫处理后通过火炬燃烧处理，极少量气体无组织排放，因此暂不考虑废气处理。

（4）沼气处理系统

黑膜氧化池产生的沼气经脱水、脱硫处理后通过沼气火炬燃烧处理。

（5）计量设备

流量计对于加工废水还田非常重要，它是实时、准确、完整记录每块土地施用量的主要方式。流量计选用电磁流量计。相比工程上常用的转子流量计等。电磁流量计更不易被废水中有机质等腐蚀、堵塞，使用寿命更长，计量更准确。

电磁流量计电极的选择至关重要。马铃薯淀粉加工废水pH较低，具有弱腐蚀性，因此电机材质选择含钼不锈钢即可，衬里选择氯丁橡胶即可。流量计使用流速最好在0.3-15m/s范围内，此时流量计口径可选择与用户管道口径一致。



**图4-5 生产废水处理工艺流程图**

### **4.3.5、废水处理系统主要配套设备**

**表4-6 废水处理系统主要构筑物及设备一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号（规格） | 数量 | 备注 |
| 1 | 一级水线 | HDPE材质 | 2000m | 新增 |
| 2 | 二级水线 | HDPE材质 | 1500m | 新增 |
| 3 | 微灌系统 | / | 1套 | 新增 |
| 4 | 电磁流量计 | 0-50m3/h, DN65 | 2台 | 新增 |
| 5 | 机械格栅 | 3mm、0.75kW | 1台 | 新增 |
| 6 | 循环沉淀池 | 有效容积：300m3，尺寸：10×6×5 | 1座 | 新增 |
| 7 | 回用水泵 | 流量：30m3/h | 2台 | 新增 |
| 8 | 调节池 | 有效容积：600m3，尺寸：20×6×5 | 3座 | 新增 |
| 9 | 排泥泵 | 流量：45m3/h | 1台 | 新增 |
| 10 | 黑膜氧化池 | 有效容积：18000m3  尺寸：77×30×7.8，发酵时间：30d | 1座 | 新增 |
| 顶膜 | 材质：HDPE结构 | 3335m2 | 新增 |
| 底膜 | 材质：HDPE结构 | 3335m2 | 新增 |
| 排泥泵 | 流量：95m3/h | 2台 | 新增 |
| 出水泵 | 流量：140m3/h | 1台 | 新增 |
| 11 | 沼气净化系统 | 干法脱硫系统、沼气火炬，处理能力：1000m3/h | 1套 | 新增 |

## **4.4、给排水**

### **4.4.1、给水**

项目用水主要为生活用水、生产用水、锅炉用水、软水制备用水。本方案参照《甘肃省行业用水定额（2023版）》核算项目用水量。

（1）生活用水

项目职工人数为20人，用水量按90L/人·d计，则职工生活用水量约为1.8m3/d（324m3/a）；项目生活用水来自园区供水管网。

（2）生产用水

项目生产用水主要包括清洗用水和工艺用水。

①清洗用水

项目马铃薯清洗采用流动冲洗，水源来自纯水制备浓水及锅炉定期排水的回用水。依据建设单位提供资料，马铃薯清洗用水量约为原料量的2.5倍，项目每日清洗马铃薯约278t/d，清洗用水量约695m3/d，清洗废水经循环水池沉淀处理后循环使用，清洗过程损耗水量约为139m3/d，则每天需补充水量为139m3/d。

②淀粉生产用水

淀粉生产过程中除砂、离心提取、浓缩精制工序使用工艺水，参照《甘肃省行业用水定额（2023版）》数据，除砂、离心提取、浓缩精制工序用水量取先进值7m3/t淀粉，本项目年产淀粉10000t/a（55.6t/d），则生产用水量为389m3/d。

（3）锅炉补水

本项目设置1台15t/h燃气锅炉，项目生产时间为10小时/d，蒸汽循环使用，主要为管网损耗补水和定期排水补水。本项目锅炉日循环水量约为200m3/d，管网损失量为循环水量的3%，运行期间管网损失补水量为6m3/d；锅炉定期排水占循环水量的2%，需补充软水量为4m3/d，即锅炉补水量为10m3/d。

（4）软水制备用水：项目淀粉生产用水与锅炉补水均需使用软化水，纯水需求量为399m3/d，项目纯水制备采用双级反渗透纯水供应系统，出水率75%，纯水制备需新鲜水量为532m³/d。反渗透软水系统每4日冲洗1次，用水量约为2m3/d，则软水制备系统用水量为534m³/d。

综上，项目每日新鲜水用量为535.8m3/d。

### **4.4.2、排水**

本项目废水按性质可分为生活污水和生产废水。

（1）生活污水

生活污水排污系数按80%计算，则产生量为1.44m3/d（259.2m3/a）；项目生活污水经化粪池（5m3）处理后进入黑膜发酵系统，经处理后沼液及沼渣进行资源化利用（还田）。

（2）生产废水

根据项目可研以及类比省内同行业数据核算得。每5t马铃薯可生产1t成品淀粉（含水率约18%），每5t马铃薯产生薯渣为2t（含水率约80%）。

①清洗废水

项目马铃薯清洗采用流动冲洗，水源来自纯水制备浓水及锅炉定期排水的回用水。马铃薯清洗用水量约为原料量的2.5倍，项目每日清洗马铃薯约278t/d，清洗用水量约695m3/d，清洗废水经清水池沉淀处理后循环利用，清洗过程损耗水量约为20%，则每天需补充清水量约为139m3/d。循环水每年生产期结束后排放一次，排放水量约为556m3/a，进入黑膜发酵系统，经处理后沼液及沼渣进行资源化利用（还田）。

②生产工艺废水

淀粉生产过程中除砂、离心提取、浓缩精制工序使用纯净水，参照《甘肃省行业用水定额（2023版）》淀粉及淀粉制品制造—马铃薯淀粉制造先进值，用水量约为7m3/t，则本项目生产新鲜用水量约为389m3/d（7万m3/a），原料带入汁水194.6m3/d（马铃薯含水率约为70%），进入产品生产流程，其中淀粉脱水、干燥过程损耗29.2m3/d，产品带走10m3（淀粉含水率18%）；薯渣脱水过程产生废水35.6m3/d；浓缩精制过程产生细胞液废水455.5m3/d。综上，生产工艺废水产生量为491.1m3/d。生产工艺废水进入黑膜发酵系统，经处理后沼液及沼渣进行资源化利用（还田）。

③锅炉排水

锅炉定期排污水量为4m3/d，回用于马铃薯原料清洗，不外排。

④软水制备废水

项目软水制备过程中产生的软化排水和反冲洗废水量为135m3/d，用于马铃薯原料清洗，不外排。

本项目给排水平衡见表4-7，水平衡见图4-6。

**表4-7 本项目给排水平衡一览表单位：m3/d**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 用水工序 | 新鲜水 | 回用水 | 原料带入 | 软水 | 循环水 | 损耗水 | 产品  带出 | 输出软水 | 外排水 |
| 1 | 生活用水 | 1.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.36 | 0 | 0 | 1.44 |
| 2 | 清洗用水 | 0 | 0 | 0 | 0 | 556 | 139 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 软水制备 | 534 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 399 | 0 |
| 4 | 淀粉生产 | 0 | 0 | 194.6 | 389 | 0 | 29.2 | 10 | 0 | 491.1 |
| 5 | 锅炉用水 | 0 | 4 | 0 | 10 | 200 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | | 535.8 | 139 | 194.6 | 399 | 756 | 174.56 | 10 | 399 | 492.54 |
| 注：马铃薯清洗水池废水待生产期结束后一次排放 | | | | | | | | | | |

**图4-6 本项目水平衡图单位：m3/d**

### **4.4.3、进水水质**

（1）生活污水

本项目生活污水产生量为1.44m3/d，项目生活污水污染主要污染物为COD、BOD5、SS、NH3-N、TN，污染物产生浓度为CODcr：350mg/L，BOD5：180mg/L，SS：200mg/L，NH3-N：30mg/L、TN：30mg/L。经化粪池处理后排入黑膜氧化池发酵处理。

1. 清洗废水

本项目生产废水主要为原料清洗过程产生的清洗废水，产生量为556m3/a，废水中主要的污染物为SS，产生浓度约2400mg/L，含有少量COD、BOD5、NH3-N、TN，产生浓度分别约CODcr：1500mg/L、BOD5：360mg/L、NH3-N：5mg/L、TN：200mg/L。

（3）生产废水

本项目生产工艺废水排放量为491m3/d。参照中国环境科学研究院与中国科学院兰州化学物理研究所编制的《马铃薯淀粉加工废水还田利用研究试点技术规范（试行）》中马铃薯加工废水水质检测数据取平均值，马铃薯加工废水中主要的污染物产生浓度分别为：CODcr：39723mg/L，BOD5：30367mg/L，SS：6233mg/L，NH3-N：265mg/L，TN：2413mg/L。

**表4-8 本项目废水污染物排放情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染源名称** | | **CODcr** | **BOD5** | **SS** | **氨氮** | **TN** |
| 生活污水259.2m3/a | 进水水质  （mg/L） | 350 | 180 | 200 | 30 | 30 |
| 污染物产生量  （t/a） | 0.09 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.01 |
| 清洗废水556m3/a | 进水水质  （mg/L） | 1500 | 360 | 2400 | 5.00 | 200 |
| 污染物产生量  （t/a） | 0.83 | 0.20 | 1.33 | 0.00 | 0.11 |
| 生产废水88398m3/a | 进水水质  （mg/L） | 39723 | 30367 | 6233 | 265 | 2413 |
| 污染物产生量  （t/a） | 3511.43 | 2684.38 | 550.98 | 23.43 | 213.30 |
| 综合废水89213.2m3/a | 进水水质  （mg/L） | 39370.39 | 30092.28 | 6191.58 | 262.70 | 2392.28 |
| 污染物产生量  （t/a） | 3512.36 | 2684.63 | 552.37 | 23.44 | 213.42 |

## **4.5、沼液还田灌溉系统**

### **4.5.1、消纳土地情况概述**

与本项目匹配的消纳用地面积约为1500亩，地势平坦，主要种植玉米作物，农田周边500m范围内没有居民点，且每块土地四周均有土坎，能够有效防止汁水溢流至其他区域，厂界与待还田地块的直线距离约为680米，还田灌溉形式采用小孔微灌。

### **4.5.2、沼液沼渣环境影响分析**

#### **4.5.2.1、土壤影响**

马铃薯加工属于纯物理加工，不添加任何有害的物质，废水中含有丰富的氮磷钾，其“肥”和“水”均是农作物生长所必需的。“三北”地区尤其是“西北”土壤极其贫瘠，肥水还田可以改良土壤，提高土壤有机质，调整土壤结构；且可大幅度增强土壤肥力，减少化肥用量。

#### **4.5.2.2、水体影响**

项目所在地降雨一般集中在6月～9月，沼液沼渣还田避开雨季，不会因降雨形成水土流失，造成地表水的污染；民乐县地区地下水位普遍较低，大部分地区土壤厚实，不利于水渗透，且肥水还田施用量有限，对地下水的污染可能性较低；因此肥水还田从根本上解决了加工废水污染的问题，实现了废水的资源化，实现“零排放”。

### **4.5.3、沼液肥还田工艺流程**

黑膜氧化池发酵后沼液通过密闭管道输送至首部枢纽系统，该系统用于控制和调节沼液肥的流量和压力，在首部枢纽系统中，沼液肥会经过一系列的过滤处理，通过砂石过滤器去除较大的颗粒物，最后通过叠片过滤器进一步去除更细小的杂质，确保灌溉水的清洁，过滤后的沼液通过田间管网均匀地分配至各个灌溉区域，田间管网末端连接灌水器，灌水器负责将沼液肥直接输送到作物根部，用于灌溉作物，提供养分，促进作物生长。使用沼液肥作为肥料，不仅可以提供作物所需的养分，还可以实现资源的循环利用，减少环境污染。同时，通过过滤和灌溉系统的合理设计，可以确保灌溉水的清洁和高效利用。

**图4-7 沼液还田工艺流程图**

### **4.5.4、管网设计**

1、本次输水管网采用：HDPE160\*0.8/1.0/1.25mpa、HDPE110\*0.8/1.0/1.25mpa给水管以及HDPE90\*0.8/1.0MPa给水管。

2、该项目地下管网系统采用三级管网、明管铺设的设计方式。

（1）主管：采用HDPE160\*1.25MPa/1.0MPa/0.8MPa给水管。

（2）二级主管：采用HDPE160\*0.8/1.0/1.25mpa、HDPE90\*1.0MPa/0.8Mpa以及HDPE110\*1.0/0.8MPa给水管

（3）三级支管：采用小孔出流专用管。

（4）设备选用

①优质国产小孔出流专用管以及小孔出流紊流器。

②选用优质国产铸铁取水栓DE75。

3、为了保证系统的安全性，在管网系统相对高点及灌区高点安装自动进、排排气阀，停泵时使空气进入管网系统，防止管路出现负压；启动水泵时将空气从管网中排除，避免管路气阻。

4、输送管网要连接紧密、密封性好，管道材质应具备一定的防腐、承压能力。田间分水池容积要与地块施水量相匹配，做到防溢、防渗。还田管道出口处安装流量计，还田耕地下游建设应急事故池或缓冲带。马铃薯淀粉加工汁水施用时应避开雨季，施入裸露耕地后应及时翻耕。本项目马铃薯淀粉加工汁水还田利用采用微灌方式进行，禁止汁水漫灌。

## **4.6、沼气脱硫处理**

黑膜厌氧发酵产生的沼气含饱和水蒸气的高湿度混合气体，除含有气体燃料CH4和惰性气体CO2外，还含有H2S和NH3，新生成的沼气不宜直接做燃料，还需进行气水分离、脱硫等净化处理。沼气经净化处理后，采用火炬燃烧。

### **4.6.1、干法脱硫工艺的基本原理**

（1）气水分离

沼气中含有大量水蒸气，而每一种脱硫剂在运行中都有最佳含水量，只有在该条件下脱硫才具有较高的活性。气水分离器的作用就是将沼气中的水分，降至脱硫剂所需要的含水量，经脱水后的沼气进入脱硫装置，废水回流至黑膜厌氧发酵。

（2）脱硫

采用干法脱硫，即在圆柱状脱硫塔内装填一定量的脱硫剂（圆柱状氧化铁），沼气自下而上通过脱硫剂，H2S被去除，实现脱硫过程。脱硫原理分为氧化反应和还原再生反应两部分，具体如下：

Fe2O3·H2O+3H2S=Fe2S3·H2O+3H2O

2Fe2S3·H2O+3O2＝2Fe2O3·H2O+6S

综合以上两个反应式，沼气脱硫反应式如下：

H2S+1/2O2＝S+H2O（反应条件是Fe2O3·H2O）

脱硫剂吸收一定量的H2S失效后，通入空气，空气中的O2将失效的脱硫剂还原再生成Fe2O3，并产生单质硫。沼气脱硫剂需定期更换，废脱硫剂由脱硫剂生产厂家回收再生处理。

### **4.6.2、沼气产量计算**

根据农业农村部沼气科学研究所给出的《沼气产量计算及热值换算方法大全》，沼气产量＝废水浓度（kgCOD/m3）×设备去除率（%）×废水日排放量（m3/d）×产沼气率。

其中，产沼气率为0.7m3/kgCOD（理论值）。

**表4-9 沼气产量计算表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COD/（mg/L)** | **产气率（m3/kgCOD）** | **COD去除率（%）** | **污水沼气产量（m3/d)** |
| 39723 | 0.7 | 85% | 11641 |

## **4.7、清洗废水预计处理效果分析**

**表4-10 清洗废水预计处理效果分析表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工艺段** | **废水量** | **项目** | **CODcr**  **（mg/L)** | **BOD5**  **（mg/L)** | **SS**  **（mg/L)** | **氨氮**  **（mg/L)** | **TN（mg/L)** |
| 机械格栅、循环沉淀池 | 556m3/a | 进水 | 1500 | 360 | 2400 | 5 | 200 |
| 出水 | 1500 | 360 | 1200 | 4.75 | 200 |
| 去除率% | 0 | 0 | 50 | 5 | 0 |

## **4.8、生产废水预计处理效果分析**

**表4-11 生产废水预计处理效果分析表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工艺段** | **废水量** | **项目** | **CODcr**  **（mg/L)** | **BOD5**  **（mg/L)** | **SS**  **（mg/L)** | **氨氮**  **（mg/L)** | **TN**  **（mg/L)** | **PH** |
| 调节池 | 89213.2m3/a | 进水 | 39723 | 30367 | 6233 | 265 | 2413 | 4~6 |
| 出水 | 39723 | 30367 | 4363 | 252 | 2413 | 6~9 |
| 去除率% | 0 | 0 | 30 | 5 | 0 | - |
| 黑膜氧化池 | 89213.2m3/a | 进水 | 39723 | 30367 | 4363 | 252 | 2413 | 6~9 |
| 出水 | 5959 | 3037 | 436 | 101 | 2000 | 6~9 |
| 去除率% | 85 | 90 | 90 | 60 | 17 | - |

## **4.9、加工废水汁水还田对土壤耕作层肥力的影响分析**

根据《马铃薯淀粉加工废水还田对土壤氮磷钾迁移转化的影响》（李晓婷，中国科学院兰州化学物理研究所环境材料与生态化学研究发展中心）文中提到的玉米作物不同还田量土壤耕作层（0~30cm）全氮、有效磷、速效钾、有机质含量见表4-12，土壤养分分级标准见表4-13。

**表4-12 不同有机废水还田量时土壤耕作层（0~30cm）肥力含量表（玉米）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **采样时间** | **还田量m3/hm2** | **全氮g/kg** | **有效磷mg/kg** | **速效钾mg/kg** | **有机质g/kg** |
| 2018-06 | 0 | 1.117 | 17.64 | 142.62 | 12.28 |
| 600 | 1.433 | 35.73 | 176.61 | 15.69 |
| 900 | 1.605 | 54.35 | 316.80 | 19.83 |
| 1200 | 1.971 | 61.33 | 762.01 | 25.66 |
| 3000 | 2.309 | 95.64 | 1083.2 | 31.37 |
| 2019-10 | 0 | 1107 | 17.35 | 380.14 | 11.37 |
| 600 | 1618 | 37.35 | 580.51 | 20.95 |
| 900 | 2012 | 62.44 | 710.09 | 29.02 |
| 1200 | 2270 | 81.68 | 1450.42 | 31.68 |
| 3000 | 2764 | 146.87 | 1550.04 | 42.27 |

**表4-13 土壤养分分级标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **等级** | **有机质g/kg** | **全氮g/kg** | **水解氮mg/kg** | **速效钾mg/kg** | **有效磷mg/kg** |
| Ⅰ | ＞40 | ＞2.0 | ＞150 | ＞200 | ＞40 |
| Ⅱ | 30-40 | 1.5-2.0 | 120-150 | 150-200 | 20-40 |
| Ⅲ | 20-＜30 | 1.0-＜1.5 | 90-＜120 | 100-＜150 | 10-＜20 |
| Ⅳ | 10-＜20 | 0.7-＜1.0 | 60-＜90 | 50-＜100 | 5-＜10 |
| Ⅴ | 6-＜10 | 0.5-＜0.7 | 30-＜60 | 30-＜50 | 3-＜5 |
| Ⅵ | ＜6 | ＜0.5 | ＜30 | ＜30 | ＜3 |

根据上表检测数据，试验地土壤在未施用有机废水时，种植玉米的土地土壤耕作层的全氮、有效磷、速效钾和有机质含量分别为1.117g/kg、17.64mg/kg、142.62mg/kg、12.28g/kg；当有机废水施用量分别为900、1200、3000m3/hm2时，第一次还田后2018年6月测得全氮含量1.605~2.309g/kg，有效磷含量54.35~95.64mg/kg，速效钾含量316.80~1083.2mg/kg，有机质含量19.83~31.37g/kg，在还田量3000m3/hm2时全氮含量为Ⅰ级，有效磷含量为Ⅰ级，速效钾含量为Ⅰ级，有机质含量为Ⅱ级；第二次还田后至作物收获前2019年10月测得全氨含量2.012~2.988g/kg,有效磷59.00~146.87mg/kg,速效钾含量710.09~1560.14mg/kg,有机质含量29.02~42.44g/kg。全氮、有效磷、速效钾整体仍在Ⅰ级以上。

综上所述，土壤有机质是土壤生态系统中一个重要的成分，有机质含量是衡量土壤肥力的重要因素，直接影响土壤的保肥性、保水性、缓冲性、耕性和通气状况等。土壤有机质的缺乏能够引起团聚体性状不好，土壤含水量下降，土壤侵蚀加剧，提供营养的能力下降，减少土壤生物和酶的活性。这些因素综合到一起就会引起土壤的生产力下降。

因此维持和提高农业土壤中有机质含量对于农业可持续发展非常关键。马铃薯加工废水还田不仅提高了土壤有机质含量，改善了土壤的理化性质，为微生物的生长繁殖提供了良好的环境和丰富的碳源、氮源，同时微生物可以利用废水中的碳源物质大量进行自身繁殖，将废水中的碳同化为微生物体碳。土壤中净增的氨素除部分来自还田外，更主要是由于还田促进微生物固氨作用所作的间接贡献。废水还田能促进真菌和细菌的大量繁殖，提高土壤中微生物的数量。

## **4.10、还田水质要求及还田消纳可行性分析**

### **4.10.1、基本水质**

（1）施用废水汁水化学需氧量（COD）≤12000mg/L；

（2）《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中对农灌水水质指标的BOD做出了要求，其中五日生化需氧量旱作不超过100mg/L。农灌水主要考虑作物全生育期的施用条件，而本项目的加工废水主要作为基肥冬灌施用，气温低，生化反应速度慢、周期长，对农作物影响较小。根据美国《Manual of good practice for land application of food processing/rinse water》中主要以BOD负荷率（BOD loading rate）控制进入土壤的需氧有机物量，对废水的五日生化需氧量及化学需氧量浓度未做具体限制要求。经综合考虑后，不将五日生化需氧量列入还田利用水质控制指标，但要选择适宜的施用时间和施用方式，控制单位土地面积五日生化需氧量施用总量。

### **4.10.2、控制项目**

本项目加工废水汁水水质重金属、无机盐浓度应满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中相关限值标准，其他控制项目应满足《农田沼液》（GB/T40750-2021）中相关限值标准；沼渣应满足《沼肥》（NY/T2596-2022）中相关限值标准。本项目加工废水汁水控制项目分为基本控制项目和选择性控制项目，加工废水汁水水质不符合表4-14规定，不得还田利用；加工废水汁水水质不符合表4-15的规定，可还田利用，但应对其可能导致的不利影响进行评估，确定相应处理措施。

**表4-14 加工废水汁水还田利用基本控制项目及限值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目种类** | | **限值** |
|  | 酸碱度（pH值） | | 5.5~8.5 |
|  | 水不溶物（g/L） | | ≤50 |
|  | 蛔虫卵死亡率/% | | ≥95 |
|  | 臭气排放浓度（无量纲） | | ≤70 |
|  | 总养分（N+P2O5）/（g/L） | | - |
|  | 有机质/（g/L） | | - |
|  | 腐植酸/（g/L） | | - |
|  | 粪大肠杆菌 | 中温、常温厌氧发酵 | ≥10-4 |
|  | 总砷/（mg/L） | | ≤0.05 |
|  | 六价铬/（mg/L） | | ≤0.1 |
|  | 总镉/（mg/L） | | ≤0.01 |
|  | 总铅/（mg/L） | | ≤0.2 |
|  | 总汞/（mg/L） | | ≤0.001 |
|  | 钠吸收比（SAR）a | | ≤9 |
| a 式中Na+、Ca2+、Mg2+浓度以mmol/L表示。 | | | |

**表4-15 加工废水汁水还田利用选择性控制项目及限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目种类** | **限值** | | |
| **旱作** | **蔬菜** | |
|  | 水温（℃） | ≤35 | | |
|  | 氯化物 | ≤350 | | |
|  | 硫化物 | ≤1 | | |
|  | 氟化物 | ≤2 | | |
|  | 阴离子表面活性剂 | ≤8 | | ≤5 |
|  | 锌 | ≤2 | | |
|  | 铜 | ≤1 | | |
|  | 石油类 | ≤10 | | ≤1 |

**表4-16 沼渣的技术指标（摘录）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **技术指标** | **检测依据** |
| 水分，% | ≤30.0 | 按照GB/T8576的规定执行 |
| 酸碱度（PH) | 5.5-8.5 | 按照NY/T1973的规定执行 |
| 粪大肠菌群数，个/g | ≤100.0 | 按照GB/T19524.1的规定执行 |
| 蛔虫卵死亡率，% | ≥95.0 | 按照GB/T19524.2的规定执行 |
| 种子发芽指数（GI)，% | ≥70.0 | 按照NY/T525的规定执行 |
| 总砷（以As计)，mg/kg | ≤15.0 |  |
| 总镉（以cd计)，mg/kg | ≤3.0 |  |
| 总铅（以pb计)，mg/kg | ≤50.0 | 按照NY/T1978的规定执行 |
| 总铬（以cr计)，mg/kg | ≤150.0 |  |
| 总汞（以Hg计)，mg/kg | ≤2.0 |  |

### **4.10.3、还田消纳可行性分析**

1、施用时间

本项目淀粉生产时间为每年8月～次年1月，生产天数约为180d。生产期加工汁水等废水经黑膜氧化池发酵30天后对沼液进行监测，沼液质量符合表4-14、表4-15限制标准后，可在秋收后至来年春播前土地空闲期进行还田利用。

2、还田方式

（1）采用小孔出流施用方式，微灌速率一般为2.0L/h；沼液资源化利用后应要求及时进行翻耕，翻耕深度需达到20～30cm，以减少沼液恶臭气体浓度。

（2）灌溉周期：本项目灌溉周期为6天一次。

3、还田水量的可行性

（1）实际还田水量

企业预计配套消纳沼液及沼渣的农田约为1500亩，黑膜氧化池废水每30天发酵还田一次，每次发酵还田水量约为3000m3/次，实际单位面积土地施用量为2m3/亩。

（2）“以氮定量”年施用量

参照宁夏回族自治区《马铃薯淀粉加工废水汁水还田利用技术规范（试行）》附录B中以氮负荷为限值因子的加工废水汁水年施用量推荐公式进行计算，公式如下：







式中：Va——单位面积土地加工废水汁水年施用量，单位为m3/亩；

Vb——氮平衡施用量，单位为m3/亩；

Vp——土壤改良施用量，单位为m3/亩，本项目取0.3m；

l——土壤中氮损失补偿系数，本项目取1.5；

yi——单位面积第i季作物预期产量，单位为kg/亩，本项目取296kg/亩；

ai——第i季作物形成100kg产品吸收的氮量，单位为kg/100kg，本项目取2.3kg/100kg；

c——加工废水汁水中总氮含量，单位为kg/m3，本项目取2kg/m3；

s———单位土壤面积，单位为m2/亩，本项目取667m2/亩；

h——土壤耕作层深度，单位为m，本项目取0.2m；

ρ——土壤容重，单位为g/cm3，本项目取1.6g/cm3；

Wmax——改良后土壤目标全氮含量，单位为g/kg，本项目取1.5g/kg；

W0——当前土壤全氮含量，单位为g/kg，本项目取0.83g/kg；

f——还田利用风险系数，单位为年，本项目取8年；

经计算，本项目加工废水汁水中氮平衡施用量Vb为5.1m3/亩，土壤改良施用量Vp为13.4m3/亩，则单位面积土地加工废水汁水年施用量为18.5m3/亩。

（3）水力负荷单次施用量

参照宁夏回族自治区《马铃薯淀粉加工废水汁水还田利用技术规范（试行）》附录C中以水力负荷为限值因子的加工废水汁水单次施用量推荐公式进行计算，公式如下：



式中：Vs——作物播种前废水汁水单次施用量，单位为m3/亩；

α——公顷和亩的换算系数，取值为1/15；

h——土壤计划湿润层深度，本项目取0.3m；

ρ——h深度内的土壤平均容重，单位为t/m3，本项目取1.6t/m3；

βmax——田间最大含水率（占干土质量的百分数），单位为%，本项目取17%；

β0播种前h土层内平均含水率（占干土质量的百分数），单位为%，本项目取6%。

经计算，本项目以水力负荷为限值因子的加工废水汁水单次施用量为35.2m3/亩。

根据上述计算，“以氮定量”得出的全年加工废水施用量小于水力负荷计算得出的单次施用量，一般情况下可集中一次性全部施用，但根据本项目厂区建设情况，厂区无法存放一年的加工废水量，故本项目加工废水汁水采用年施用量方式还田，分次施用。

本项目实际单位面积土地施用量为2m3/亩小于“以氮定量”计算得出的年施用量18.5m3/亩，故本项目还田水量可行。

4、土地消纳的可行性

本项目还田灌溉一次按4小时计算，滴头流量2L/h左右，滴头间距30cm，一亩地按铺设600米滴灌带算，则每亩土地能够消纳的水量为16m3/亩；企业预计配套消纳沼液及沼渣的农田约为1500亩，一次可消纳水量为24000m3，本项目一次发酵还田水量约为3000m3/次小于可消纳水量24000m3，故项目配套的土地能够消纳黑膜厌氧池中的废水。

5、大气环境影响分析

沼液还田后沼液中恶臭气体散发，可能短时间对还田地块区域产生一定的废气影响。为了防止沼液微灌后恶臭散发，减轻恶臭对周围村庄和环境造成的影响，沼液微灌应与整地结合实施，微灌完的地块马上进行翻耕，把微灌肥水扣入土层内，防止臭味散发。及时整地后，恶臭对周围环境的影响时间将较短，能够被周围环境所接受。

6、对土壤和地下水环境影响分析

马铃薯淀粉加工产生的汁水富含氮、磷、钾及各种有机物，会增加土壤微生物数量，提高其活性，从而改善土壤结构，增加土壤孔隙度，降低土壤容重，增强土壤保水抗旱能力。马铃薯淀粉加工废水中汞、镉、砷、铅等重金属含量均远低于灌溉用水标准，正常情况下不会对地下水环境产生影响。

综上所述，本项目采用黑膜氧化池资源化利用模式处理淀粉加工汁水，单次施用量有限，配合农田翻耕，造成大气、土壤、水体污染的风险较低，该模式符合农业农村和生态环境部门相关政策，具有技术要求及投入成本较低、实施方便等优势，是符合本项目实际的治理模式。

# 第五章 **环保方案**

## **5.1、环境质量标准**

（1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（2）《地表水环境质量标准》（GB38382017）；

（3）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（4）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

（5）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（6）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

## **5.2、污染物排放标准**

（1）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（2）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（3）《大气污染物综合排放标准》（GB16296-2004）；

（4）《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

## **5.3、项目施工期污染防治措施**

### **5.3.1、大气污染防治措施**

项目施工期产生的废气污染包括施工扬尘和施工机械尾气均为无组织排放，分散于施工场地。施工期扬尘主要为场内扬尘和场外材料运输扬尘，场内扬尘量的大小与天气干燥程度、风速大小等诸多因素有关。场外扬尘量与道路路况、车辆行驶速度等诸因素有关。小型挖掘机、路面破碎机、装载机等施工机械以柴油为燃料，会产生一定量的机械尾气。根据《甘肃省大气污染防治条例》等文件要求，项目施工期拟采取的扬尘防治措施如下：

①施工现场设全封闭围挡，所有围挡必须封堵严密，搭设牢固，无缝对接。

②施工中采取边开挖边遮盖，对开挖面、土方、砂石料等裸露部分进行覆盖，并采用进行洒水抑尘，减少施工场地扬尘。

③施工过程中施工场地及时硬化，避免出现裸露路面增加扬尘产生。对施工场地清扫保洁，随时洒水保湿，防止产生扬尘。

④施工现场土方挖运、回填全过程洒水抑尘，进行湿法作业。

⑤工地驶出车辆必须用苫布对厢体所运渣土遮盖严实，并在洗车台对轮胎冲洗干净后，方能驶入市政道路。车辆冲洗后的污水经沉淀处理后回收利用于现场洒水抑尘。

⑥施工现场裸露场地采用遮阳网进行覆盖，并随时洒水抑尘。项目建设过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾，堆放时间不得超过三天，堆放期间应全遮盖，无污染清运时按批准路线和时限，并采取相应抑尘和密闭措施。

⑦扬尘污染时间较短，一般随着施工结束而消失。为了减少扬尘量，施工期要在邻近敏感点施工道路增加洒水频次及限速行驶等措施，减少扬尘污染。

⑧通过采取以上治理措施后，可大幅度降低施工造成的大气污染，减少对周围环境的影响。

### **5.3.2、水污染控制措施**

施工期废水主要产生生活污水、施工废水。

（1）施工期施工废水主要来源于机械跑、冒、滴、漏的污油及机械冲洗废水等，施工废水最大产生量约2m3/d，主要污染物为COD、BOD5、SS、油类等。对施工废水进行收集沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘，严禁外排。

（2）施工人员的生活污水设置环保厕所进行处理，对周围环境影响很小。

采取以上措施后，施工废水对周围环境影响较小，措施可行。

### **5.3.3、噪声污染控制措施**

项目施工期施工机械、运输车辆等都会产生噪声，对空旷地带声传播距离较远，影响较大的噪声源有装载机、电锯、切割机等，故针对工程施工期噪声来源及排放特点，采取以下污染防治措施：

（1）施工作业时应严格控制施工作业时间。严禁在22:00～6:00之间及中午12:00～14:00之间在敏感点附近启动高噪声、强震动设备，在建筑物外围设置彩钢板围栏。

（2）选用低噪声机械设备，如以液压机械取代燃油机械等；施工过程中加强施工机械和运输车辆的运行管理，当施工机械闲置不用时应立即关闭。

（3）施工机械和运输车辆经过居民区及出入现场时应低速、禁鸣。

（4）为防止物料运输过程中交通噪声对道路沿线居民造成不利影响，要求其合理安排运输路线和运输时间，尽量避开居民集中居住区，避开夜间和午间休息时间。

（5）加强施工机械和运输车辆的保养、维护，确保施工机械等处于良好的运转状态；对于施工过程中噪声排放较大的机械设备，应视情况予以维修或更换新设备。

（6）加强施工期环境监理工作，及时发现、制止因施工不当、环保措施不落实等原因引起的噪声扰民事件，促使施工单位文明施工、严格执行环保措施，降低施工期间对沿线村民生活、休息的不利影响。

采取以上措施后，施工厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求，噪声污染防治措施可行。

### **5.3.4、固体废物处理处置措施**

施工期的固体废物主要有施工建设过程中产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

主要成分是建设过程中产生的废弃砖块、木材和混凝土等。

①新建建筑垃圾：JS=QS×CS

式中：JS：建筑垃圾总产生量（t）

QS：新建部分总建筑面积，2460m2

CS：平均每m2建筑面积垃圾产生量，0.02t/m2

根据上式计算所得该项目新建建筑垃圾产生量约为49.2t，全部运至当地住建部门指定地点进行处置。

（2）生活垃圾

项目施工期高峰时施工人员约20人，生活垃圾按0.5kg/人·d计，生活垃圾产生量约10kg/d。生活垃圾及时收集后由当地环卫部门统一清运至当地生活垃圾填埋场。

根据施工期产生固废特点，应采取以下处置措施：

（1）施工过程中产生的建筑垃圾严禁在施工场地内随意乱放和丢弃，集中收集后可回收利用部分回收利用，不可回收利用部分运送至指定地点定期处置；

（2）施工人员的生活垃圾经垃圾桶集中收集，定期送至垃圾填埋场进行处理；

（3）根据土石方平衡计算，项目弃方量较少，用于场地周边平整，不外运；

（4）加强环境管理，建筑垃圾和生活垃圾严禁在施工场地内乱放和乱丢；

上述固废治理措施在技术和经济上均合理可行，固体废物均可得到妥善处理。

## **5.4、项目运营期污染防治措施**

### **5.4.1、废气污染治理措施**

（1）锅炉废气污染治理设施

项目锅炉采取低氮燃烧技术。低氮燃烧是指燃料燃烧过程中NOX排放量低的燃烧器，采用低氮燃烧器能够降低燃烧过程中氮氧化物的排放。预燃室是一种高效率、低氮分级燃烧技术，预燃室一般由一次风(或二次风)和燃料喷射系统等组成，燃料和一次风快速混合，在预燃室内一次燃烧区形成富燃料混合物，由于缺氧，只是部分燃料进行燃烧，燃料在贫氧和火焰温度较低的一次火焰区内析出挥发分，因此减少了NOX的生成。

低氮燃烧器根据燃烧方式可分为扩散式燃烧器（包括燃料分级低氮燃烧器、空气分级低氮燃烧器）和预混式燃烧器。本项目可采用强制混合式（预混式）燃烧器，从源头降低氮氧化物的产生（降低50%），氮氧化物产生浓度可控制在150mg/m3以内。属于《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）中可行技术。

综上，通过采取上述措施后项目锅炉废气排放可达到《锅炉大气污染物排放标准（GB13271-2014）》表2燃气锅炉标准限值要求，对周围环境影响较小，防治措施合理可行。

（2）车间粉尘污染治理设施

本项目车间粉尘处理措施采用《排污许可证申请与核发技术规范农副食品加工工业-淀粉工业》（HJ860.2-2018）废气治理可行技术，车间内产尘工段设置集气罩收集，集气罩集气效率75%，采用旋风除尘器+布袋除尘器处理，除尘效率可达到99%。项目粉尘产生量较小经采取上述措施后车间粉尘排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2新污染源大气污染物排放限值中的二级标准要求。

生产过程中会产生少量集气罩无法收集的无组织粉尘，产生量约为4.75t/a，经全封闭生产车间阻隔后约90%散落在车间内，剩余10%通过车间通风换气系统排出，无组织粉尘排放量为0.48t/a，排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准。

（3）厌氧发酵系统恶臭

恶臭气体经采取措施后，只有极少量气体无组织排放，对周围环境产生的影响较小；沼渣沼液输送管线采用固定式密闭的管道输送，可防止输送过程臭味逸散，施肥后的地块马上进行翻耕，恶臭对周围环境的影响时间将较短，不会对周边环境产生较大影响。

（4）沼气燃烧废气

本项目黑膜厌氧发酵系统产生的沼气经净化处理后采用火炬点燃放散，污染物主要为颗粒物、SO2及NOX，产生量较小，对周围环境产生的影响较小。

综上，经采取上述措施后项目产生废气可做到达标排放，不会对周围空气造成污染，项目废气治理措施可行。

### **5.4.2、废气污染治理措施**

本项目产生的废水主要有清洗废水、生产工艺废水、生活污水、锅炉排水、软化水系统排水。

（1）清洗废水

马铃薯清洗废水经循环水池沉淀处理后循环回用，每年生产期结束后沉淀池内废水进入黑膜厌氧发酵系统处理还田。

（2）生产工艺废水

项目生产工艺废水主要污染物为：COD、BOD5、SS、总氮、氨氮、总磷等，进入黑膜厌氧发酵系统处理，处理达标后的沼液满足相关标准后施用于农田。

（3）锅炉排水

锅炉定期排污水量为4m3/d，用于厂区洒水抑尘或马铃薯清洗，不外排。

（4）软水制备废水

项目软水制备过程中产生的软化排水和反冲洗废水量为8.7m3/d，用于马铃薯清洗或厂区洒水抑尘，不外排。

（5）生活污水

项目生活污水产生量为1.44m3/d。项目生活污水排入化粪池（5m3），经化粪池处理后进入黑膜厌氧发酵系统处理还田。

### **5.4.3、噪声污染治理措施**

项目应采取积极的噪声防治措施，减少对周边环境的影响。噪声主要防治措施如下：

①该项目应进行合理布局，重视平面布置，利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，减少对周围环境的影响。

②设备选型方面，在满足功能要求的前提下，风机、泵等设备选用加工精度高、装配质量好、低噪设备；所有固定设备均应安装在加有减振垫的隔声基础上，风机房及泵房采取双层玻璃及隔声门窗，且设置隔声屏障等降噪措施。

③该项目应在出入口设有醒目的限速禁鸣标记，同时应加强对出入车辆的管理，保持车流畅通，严禁鸣笛。

通过采取以上的降噪措施后，经预测项目运营期厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，对声环境影响较小，噪声治理措施可行。

### **5.4.4、固废污染治理措施**

项目主要固体废物为生活垃圾、薯渣、清洗泥沙、废弃离子交换树脂、除尘器收集粉尘、废弃包装袋等。

（1）生活垃圾

项目劳动定员20人，生活垃圾产生量按照0.5kg/人·d计，则生活垃圾产生量约10kg/d（3t/a），生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门清运处置。

（2）薯渣

本项目生产期间处理马铃薯原料约5万t/a，每5t马铃薯产生薯渣为2t（含水率约80%），则项目产生薯渣2万t/a，本项目采用离心筛对薯渣进行脱水，脱水薯渣含水率为70%，则薯渣产生量为1.8万t/a。作为饲料出售，日产日清，不在厂区内长时间堆存。

（3）清洗泥沙

依据建设单位提供资料，本项目清洗泥沙产生量约为4500t/a，沉淀池清洗泥沙清掏后拉运还田。

（4）废离子交换树脂

软化处理器的填料为离子交换树脂，离子交换树脂两年更换一次，更换一次产生废弃离子交换树脂1.5t/次（0.75t/a）。本项目废离子交换树脂主要来源于自来水软化处理器定期更换填料，由更换厂家收回处置。

（5）除尘器收集粉尘

淀粉生产车间除尘设备收集到的粉尘主要为淀粉，收集量约为13.365t/a，作为饲料外售。

（6）废弃包装袋

项目运营过程需要对各产品进行分装、包装等环节，包装采用外购一定规格的包装袋，包装过程中会产生一定废弃包装物，包装废弃物产生量约为0.1t/a，产生的废弃包装物收集后交由环卫部门统一清运。

（7）废脱硫剂

项目采用干法对沼气中硫化氢进行去除，沼气通过活性炭、氧化铁等构成的填料层，使硫化氢氧化成单质硫或硫氧化物。本项目废脱硫剂产生量约为1.0t/a。沼气脱硫装置中失去活性的废脱硫剂（主要成分为废活性炭和氧化铁）由生产厂家统一回收处置。

项目设置一般工业固废暂存间，一般工业固废暂存间需按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定建设。

### **5.4.5、沼液还田污染治理措施**

①建立企业加工汁水还田制度

企业应按照相关法律、法规规定开展汁水综合利用，不得随意变更汁水排放去向和方式，严禁偷排汁水，严禁随意倾倒、掩埋薯渣，污染生态环境。并应建立完善的溯源制度，每年加工期建立原料来源、废水汁水去向、施用耕地类型、土壤土质、薯渣去向、污泥处理、检测数据等台账资料，确保来源清楚、去向明确。严格控制还田汁水水量、水质，要求配套还田耕地及时进行翻耕、种植农作物，不得超量还田、大水漫灌。

②沼液泄漏的预防

泄漏事故的防治是生产和储运过程中最重要的工作之一，发生泄漏事故可能造成环境污染等一系列事故。经验表明，设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因，因此选用较好的设备、精心设计、认真地管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

③管道泄漏的预防

设专人每日检查管道，若采用地下管道应使用防腐蚀管材，并在埋设的地面做标记，以防开挖时破坏管道。地上管道应防止汽车碾压碰撞，并控制管道支撑的磨损，定期系统试压、定期检漏，管道施工应按规范要求进行。

④重金属管控措施

马铃薯淀粉加工期间，对马铃薯每批次抽检一次，检测马铃薯中铅、镉、汞、砷、铬等重金属，对生产用水每年抽检一次，检测项目六价铬、镉、铅、汞、砷、溶解性总固体、总硬度、氯化物、氟化物、耗氧量、阴离子表面活性剂、钠。一旦发现马铃薯或用水中有指标不符合要求，立即暂停生产，更换原料或水源。

生产期间，每日打扫车间卫生，保持车间和设备清洁，发现跑、冒、滴、漏现象及时处理。

⑤极端天气应对计划

关注未来一周的天气情况，做好还田利用计划，还田前应在田间垒砌田埂，防范暴雨冲刷地表形成径流流出还田区域，造成污染。

⑥风险应急措施

还田管路发生泄漏时，立即停止所有还田活动，关闭管道阀门，修复管路泄漏处；

预发酵沉淀池、黑膜配水池、黑膜氧化池等发生泄漏时，立即停止所有还田活动，利用可用物品堵塞泄漏点，同时将池内的沼液转移至事故应急池；

沼液资源化利用水质要求参考表4-14、4-15中的相关要求，当不符合要求时，立即停止所有还田利用活动，分析查找原因，并将沼液转移至事故应急池，处理符合要求后再行还田利用；

还田过程突遇暴雨时，立即停止所有还田活动，关闭管道阀门，加固田埂，并密切关注地表积水情况。必要时，通过集水渠和集水池将地表积水输送至事故池。

## **5.5、安全应急措施**

本项目环境风险主要为废水处理设施的环境风险，通过以下措施，能大大减少事故发生概率及影响范围：

### **5.5.1、废水处理设施环境风险预防措施**

（1）配备足够数量的消防设施、防护器材和应急处理的工具、通讯、漏气检测装置、报警装置装备。

（2）加强对沼气燃烧设施巡检，及时维护，尽量减少沼气泄漏的可能性。

（3）对事故易发区域，要加大巡查频率，提高巡查的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（4）在黑膜氧化池等池体附近应设置明显的“严禁烟火、禁止打手机”警戒标识牌。

（5）将本工程风险防范纳入风险防范体系中，制定应急预案；建立健全各种规章制度，如防火责任制、安全操作规程、定期检修制度等。

（6）加强对厂内员工的安全教育，增强员工安全防护意识和自我保护意识，发现问题及时做出应急反应并启动应急预案。

（7）为了确保废水处理设施正常、不出现停止运行的情况，防止环境风险的发生，需对废水处理设施提供双路电源和应急电源，保证废水处理设施用电不间断。废水处理设施的稳定运行与管网的维护关系密切。应十分重视管网的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集废水。废水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。平日加强对机械设备的维护，一旦发生事故应及时进行维修。废水处理设施的事故来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差，其防治措施为：

①废水处理设施采用双路供电，设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。

②选用优质设备，对废水处理设施各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

③加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

④严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

⑤建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对废水处理设施人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

⑥加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的废水严禁外排。

⑦建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。制订风险事故的应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度。

### **5.5.2、火灾、爆炸事故风险防范措施**

为防止沼气泄漏而导致风险事故的发生，可采取以下风险防范措施：

（1）加强管理、提高防范意识。在沼气燃烧过程中要运用先进的安全管理技术，制定完善的管理制度，全面落实岗位职责，对预防沼气泄漏十分必要。

（2）规范操作、加强检查和维修，防止操作失误和违章作业，减少或杜绝人为操作所致的泄漏事故；发现泄漏要及时处理，以保证系统处于良好的工作状态。

（3）安装先进的泄漏检测设备和仪器，经常检查管道等是否老化，接口是否松动。

（4）加强日常管理，禁止在黑膜氧化池附近存放易燃及易爆物品。

（5）加强自我管理，及时查改用电及其他方面存在的火灾隐患；加强职工消防安全宣传教育，懂得火灾扑救的基本方法，会报警、会使用灭火器材。

### **5.5.3、应急预案**

为最大限度地减少和防范沼气的泄漏和燃烧、爆炸造成等环境风险事故造成的环境风险及损失，积极应对突发环境污染事故，必须制定安全风险应急预案。当发生事故时，应立即启动应急预案系统。

根据本环境风险分析的结果，对于本项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，具体见下表所示：

**表14-1 环境风险突发事故应急预案**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **内容及要求** |
| 1 | 危险源情况 | 详细说明项目施工期和运营期危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。 |
| 2 | 应急计划区 | 包含周边居民等敏感目标的区域。 |
| 3 | 应急组织 | 道路运营主管单位成立应急指挥小组，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。 |
| 4 | 应急状态分类应急响应程序 | 规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。 |
| 5 | 应急设施设备与材料 | 应急计划区：事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散；中毒人员急救所用的一些药品、器材；配备必要的防毒面具。临界地区：人员急救所用的一些药品、器材。 |
| 6 | 应急通讯通告与交通 | 规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等 |
| 7 | 应急环境监测及事故后评价 | 由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。 |
| 8 | 应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材 | 事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；相应的设施器材配备；临近地区：控制事故区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。 |
| 9 | 应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康 | 事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案；  临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。 |
| 10 | 应急状态中止恢复措施 | 事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理；临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后恢复措施。 |
| 11 | 人员培训与演习 | 应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对当地居民进行安全卫生教育。 |
| 12 | 公众教育信息发布 | 对道路临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。 |
| 13 | 记录和报告 | 设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。 |
| 14 | 附件 | 准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。 |

## **5.6、环境安全监测**

根据《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范农副食品加工工业-淀粉工业》（HJ860.2-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ1105-2020）以及《马铃薯淀粉工业有机肥水农田利用技术规范》（T/SIACN01-2018）中环境质量监测要求，制定本项目运营期监测计划。

### **5.6.1、大气环境质量监测**

#### **5.6.1.1、厂区**

（1）有组织废气：生产车间排气筒颗粒物，应每生产期监测一次、锅炉排气筒颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度应一个季度监测一次。

（2）无组织废气：厂界颗粒物及污水处理设施周边臭气浓度、氨、硫化氢，应每生产期监测一次。

#### **5.6.1.2、还田区**

（1）还田区恶臭气体监测，每生产季监测一次。

（2）还田区恶臭气体监测应按照《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ905-2017）中的相关要求进行监测。

（3）还田区恶臭气体排放应满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关限值要求。

### **5.6.2、噪声环境质量监测**

厂界四周外每季度监测一次。

### **5.6.3、地下水环境质量监测**

（1）还田区地下水环境质量监测，应每生产季监测两次，分别在农田利用前和农田利用后进行监测。

（2）还田区地下水环境质量监测应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中的相关要求进行监测。

（3）还田区地下水环境质量应满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相关限值要求。

### **5.6.4、土壤环境质量监测**

（1）还田区土壤环境质量监测，应每生产季监测一次。

（2）还田区土壤环境监测应按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）相关要求进行监测。

（3）还田区土壤环境质量应满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的相关限值要求。

## **5.7、其他监测**

（1）土壤肥力检测

每年开展一次土壤肥力检测，土壤肥力参考全国二次土壤普查推荐土壤肥力分级标准。

（2）农产品的检测

每年开展一次农产品检测，经过马铃薯淀粉加工废水施用的农田产出的农产品相关指标应全部符合《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762—2022）限量标准。

## **5.8、环境效益分析**

1、有效削减污染负荷，保护水环境：

高COD/BOD去除率：黑膜氧化池利用厌氧微生物高效降解废水中的有机污染物（淀粉、糖类、蛋白质等），能有效去除70%-90%的COD（化学需氧量）和BOD（生化需氧量）。这大大降低了废水直接排入水体的污染风险，避免了水体黑臭、富营养化和水生生态系统破坏。

减少末端处理压力与成本：经过厌氧处理后，废水的可生化性通常得到改善，其处理负荷、能耗和化学品投加量都将显著降低，能够降低企业的运行成本。

2、资源循环利用，替代化肥：

（1）营养元素回收：厌氧发酵过程将废水中的有机氮、磷、钾等转化为植物更易吸收的无机态或简单有机态（如铵态氮、速效磷、钾离子），并富含腐殖酸类物质和多种中微量元素。沼液是一种优质的有机液体肥料。

（2）减少化肥依赖与生产能耗：科学合理地施用沼液替代部分化肥，可直接减少农业生产中对化学合成氮肥、磷肥、钾肥的需求。化肥生产是高能耗、高碳排放的过程（尤其是氮肥），因此沼液还田有效降低了化肥生产、运输、施用过程中伴随的能源消耗、温室气体排放以及潜在的土壤板结、酸化、水体污染（化肥流失）风险。

（3）提升土壤有机质：沼液中含有的腐殖质、氨基酸等有机物质，是土壤有机质的重要来源。长期施用能有效改善土壤结构，增加土壤团粒结构，提高土壤的保水保肥能力、通气性和缓冲性能，增强土壤微生物活性，提升土壤基础肥力，促进农业可持续发展。

3、改善土壤健康与生态：

（1）促进微生物多样性：沼液含有丰富的有机质和养分，为土壤有益微生物（细菌、真菌、放线菌等）提供了良好的生长环境和食物来源，有助于维持和提升土壤微生物群落的多样性和活性。

（2）减少土壤退化风险：相比于长期单一施用化肥导致的土壤板结、酸化、盐渍化等退化风险，沼液还田（在科学施用下）有助于维持土壤pH平衡，改善土壤物理性质，降低退化风险。

（3）闭环循环，减少环境足迹：将淀粉加工废水在本地（农田）进行资源化利用，构建了“农田（马铃薯）-加工厂（废水）-厌氧处理（能源+肥料）-农田”的局部物质循环链，显著减少了长距离运输肥料和处理废弃物的环境成本（交通排放、填埋占地与污染等）。

4、减少化学品使用：

厌氧处理过程主要依赖微生物作用，相较于某些物化处理工艺（如化学混凝、高级氧化），其化学品（絮凝剂、氧化剂等）消耗量通常很低或为零，减少了化学品的生产、运输、使用及其潜在的环境风险。

马铃薯淀粉加工废水采用黑膜厌氧池发酵处理并科学还田利用，是一条环境效益非常突出的资源化路径。它有效削减了污染负荷，保护了水环境；高效回收了废水中的养分和有机质，替代化肥；改善了土壤健康，促进了农业生态系统的良性循环。其环境效益的核心在于将“污染源”转化为“资源”，实现了“变废为宝”和“以废治废”的循环经济模式。然而，这一切环境效益的可持续实现，高度依赖于对沼液质量的严格监控和对还田施用的科学管理。只有在规范操作和持续监测下，才能最大化其环境正效益，规避潜在风险，真正实现经济、社会、环境的三赢。

## **5.9、小结**

本项目建成后，根据制定的环境监测计划，对可能产生较明显环境影响的关键岗位进行监测。根据对项目场址的环境质量现状分析及其对周围水、大气、声环境的影响预测和评价，本项目在建设期和运营期间采取有效措施后，不会对周围环境产生不良影响，在环保方面是可行的。

因此，该项目从环境保护的角度考虑是切实可行的。

# **第六章 电气设计说明**

## **6.1、设计依据**

（1）相关专业提供的工程设计资料；

（2）《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；

（3）《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016；

（4）《建筑照明设计标准》GB50034-2013；

（5）《有线电视网络工程设计标准》GB/T50200-2018；

（6）《10KV及以下变电所设计规范》GB50053-2013；

（7）《低压配电设计规范》GB50054-2011；

（8）《供配电系统设计规范》GB50052-2009；

（9）《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；

（10）《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；

（11）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；

（12）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；

（13）《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010；

（14）《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；

（15）《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；

（16）《消防设施通用规范》GB55036-2022；

（17）《安全防范工程通用规范》GB55029-2022；

（18）《建筑防火通用规范》GB55037-2022；

（19）《数据中心设计规范》GB50174-2017；

（20）《全国民用建筑工程设计技术措施-电气篇》等其他有关国家及地方的现行相关规范及标准。

## **6.2、设计范围**

1、低压配电系统；

2、照明配电系统；

3、火灾自动报警系统；

4、防雷接地及安全接地系统；

5、电气节能及环保措施；

6、建筑机电工程抗震措施

## **6.3、供配电系统**

### **6.3.1、负荷等级**

根据《供配电系统设计规范》（GB50052），本项目室外消防用水量15L/S本工程用电负荷按三级负荷设计。

### **6.3.2、供配电**

低压侧采用TN-S系统，以放射式或树干式为各子项供电。

### **6.3.3、功率因数补偿及计量**

采用变配电间低压侧集中补偿与大型设备就地补偿（MCC柜处）相结合的补偿方式，电容补偿柜容量根据负载情况确定，原则上不低于变压器容量的40%，补偿后的功率因数不低于0.95。

冷库内不做计费计量，实现分段电量统计，主要耗电设备用电量单独统计。在新建变电所内设高压计费计量。

### **6.3.4、附属设施**

变配电室内配备绝缘用品，如绝缘拉杆、绝缘鞋（至少2副）、绝缘手套（至少2副)、绝缘胶垫、空调、专用工具等。

### **6.3.5、供电电源**

本项目工程由厂区内变配电室箱式变压器引来一路220/380V电源，供给本厂区生产、生活的负荷用电；进线电缆引入直接进入总配电箱；消防负荷备用电源接自变压器不同母线排。双电源切换开关采用电气联锁，以防止两路电源并列运行。

## **6.4、照明设计**

1、照明参照《建筑照明设计标准》及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》要求设计：

主要乙类库房照度：100LX，功率密度限值<3.5，综合楼照度：300LX，功率密度限值<8：

2、照明配电：电源进线处设置剩余电流动作保护器（SPD）。照明、插座均由不同的支路供电；所有插座回路均设剩余电流保护器。

## **6.5、导线选型和线路敷设**

1、电源进线选用YJV-0.6/1KV型铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，穿钢管（RC）管埋地敷设。室内照明导线选用NH-BV-500V塑料耐火铜芯导线，插座支线选用NH-BV-3X4mm2-SC20。

2、导线敷设，室内管线采用SC焊接钢管，沿墙[WC]、天棚[CC]、地板[FC]、柱[CLC]、梁[BC]暗敷设，凡导线在接头处线芯应用细纱布清除氧化膜，连接完毕后刷锡，并先包扎绝缘塑料带一层，然后再包扎绝缘胶布，导线连接见《03D301-3》，导线穿管径见表《04DX101-1》。

3、照明均为3\*2.5平方毫米，管中导线根数3-4根，敷设管为SC15，5-7根为SC20，插座均为3\*4平方毫米，敷设管均为SC20。

4、所有穿过变形缝、沉降缝的管线应按《建筑电气安装工程图集》中有关做法采取补偿措施，并留适当余量。

5、电缆明敷在桥架上，普通电缆与应急电源电缆敷设在同一电缆桥架时，中间设置防火分隔，向消防负荷供电的两回电源电缆采用防火隔板隔开，若不敷设在桥架上，应穿热镀锌钢管敷设。

## **6.6、防雷接地及安全接地系统**

### **6.6.1、防雷及安全措施**

1、本工程建筑根据计算预计年雷击数均达不到第三类防雷，均按三类防雷建筑物设防，按《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012，电子信息系统雷击电磁脉冲防护等级为D级，建筑防雷利用金属屋架、檩条及持久贯通连接的金属屋面板（厚度>0.5毫米）为接闪器，金属板之间采用搭接时，其搭接长度不应小于100mm；引下线利用钢柱金属物并沿建筑物四周均匀或对称布置，其各部件之间均应连成电气通路，其间距不大于25m。

2、屋面上的金属构件和凸出物内钢筋都应与整个避雷系统可靠焊通，当利用钢柱作为自然引下线并同时采用基础接地体时，可不设断接卡，引下线须上下焊连；在M/N处距地面离地0.8m(接地电阻测试用）和-0.8m（预留外接利用钢筋作引下线并采用埋于土壤中的人工地基用）处设连接板，接地装置利用基础桩内钢筋，连接板为热镀锌钢板100\*100\*8，并做好防锈处理。

3、高、低屋面处连接采用-25\*4热镀锌扁钢，作弓形连接。

4、凸出屋面的金属物及自流风机等金属体须采用-25\*4镀锌启钢就近与屋面连雷带焊接(不少于两处)。

5、整个建筑的基础底板内的钢筋网要求通过地圈梁内二根通长筋焊成一整体。

6、室外接地凡连接处均应刷沥青防腐。

### **6.6.2、接地及安全措施**

1、本工程防雷接地、电气设备的保护接地等的接地共用统一的接地极，要求接地电阻不大于1欧姆、实测不满足要求时，增设人工接地极。人工接地极做法参照《14D504-P15》。

2、凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应信手可靠接地。

3、本工程采用总等电位联结，在总进线处做总等电位联结箱，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管等进行连接，总等电位联结均采用的验等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。

4、过电压保护：在电源总配电柜内安装第一级电涌保护器（SPD）。

5、本工程接地型式采用TN-S系统，电源在进户处对PE线做重复接地，并与防雷照明接地共用接地极。

6、Ⅰ类灯具的不带电的外露可导电部分必须与保护接地线（PE）可靠连接。

## **6.7、视频监控系统**

1、安防监控设备设于值班室内（兼安防监控室）。

2、厂区监控系统内设系统矩阵主机、视频录像、打印机、监视器及24V电源设备。所有摄像机的电源，均由主机供给。主机自带UPS电源。

3、系统控制方式为编码控制，中心主机系统采用全矩阵系统，所有视频信号可手动/自动切换。

4、所有摄像点能同时录像，录像选用多台数字硬盘录像机，内置高速硬盘，容量不低于动态存储一个月的空间，并可随时提供调阅及快速检索，图像应包含摄像机机位、日期、时间等，要求图像质量不低于四级。

5、视频监控说明中补充视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求。

6、监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通老均应信手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。

7、线路敷设采用穿PC管暗敷相结合的形式。导线选型及施工均有承包商负责。

8、系统的深化设计、安装、调试均由承包商负责。并协助甲方通过当地安防办采用的验收。

## **6.8、绿色建筑设计说明**

1、根据建筑照明要求，合理利用天然采光，除有特殊要求的场所外，选用高效防雷照明光源，高效灯及其附件。

2、光源优先选用国家·绿色照明工程·推荐的高效节能灯。

3、金卤灯就地补偿，选用节能型高功率因数的电感镇流器（符合该产品国家能效标准），气体放电灯单灯功率因数不小于0.9。

4、采用高效的光源、灯具及镇流器。

5、各房间或场所的照明功率密度值不高于《建筑照明设计标准》GB50034规定的现行值，建筑照明数量和质量应符合《建筑照明设计标准》GB50034规定。

6、电能计量按照用途、物业归属、运行管理及相关专业要求设置计量装置。

7、建筑室内主要功能房间或场所的统一眩光值（UGR）及室内照明光源的色温符合《建筑照明设计标准》GB50034的规定。人员长期工作或停留的房间或场所照明光源的显色指数应大于80。

8、电力系统的电压偏差、三相电压不平衡指标均符合国家现行有关标准的规定：电力谐波治理符合国家现行有关标准规定的限值和允许值；配电系统的功率因数优于国家现行有关标准和规定的限定值。

## **6.9、电气设备抗震设计**

1、本工程所在地区抗震设防烈度为7度，电气设备安装应采取相应抗震措施。

2、在电缆桥架内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量。

3、配电箱、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求。壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接，配电箱、通信设备机柜内的元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理。

4、采用铜芯电缆或电线敷设，在总进线入户处应采用挠性线管或采取其他抗震措施。进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

# **第七章 消防设计方案**

## **7.1、设计依据**

（1）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；

（2）《安全防范工程技术规范》GB50348-2004；

（3）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；

（4）《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；

（5）《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第51号）；

（6）住房和城乡建设部关于修改《建设工程消防设计审查验收工作细则》并印发建设工程消防验收备案凭证、告知承诺文书式样的通知（建科规〔2024〕3号）

（7）其他相关国家和地方标准规范。

## **7.2、总平面布局**

（1）本项目各建筑相互独立，且保持足够的防火间距，以防止火灾蔓延。

（2）厂区内设置环形消防车道，宽度不小于4米，保证消防车能够顺利通行。

（3）在厂区内设置室外消火栓，间距不大于120米，确保在火灾发生时能够及时提供消防水源。

## **7.3、建筑防火设计**

（1）车间的建筑结构采用门式钢架结构，耐火等级为二级。厂内防火分区的面积不超过规定值。

（2）办公室的建筑结构采用轻钢结构，耐火等级为二级。办公区内设置疏散楼梯和安全出口，保证人员在火灾发生时能够安全疏散。

## **7.4、消防设施设计**

（1）消防给水系统

厂区内设置环状消防给水管网。管网上设置室外消火栓和室内消火栓，室外消火栓间距不大于120米，室内消火栓间距不大于30米。

（2）火灾自动报警系统

①本项目设置火灾自动报警系统，系统采用集中报警系统。

②火灾报警控制器设置在值班室内，24小时值班。

③火灾自动报警系统与消防水泵、排烟风机等消防设备联动，当火灾发生时，能够自动启动相应的消防设备。

（3）消防电气系统

本项目的消防用电设备采用双电源供电，主电源为工业园区供电，备用电源为柴油发电机。消防用电设备的配电线路采用耐火电缆，敷设在不燃烧体结构内。

## **7.5、消防管理措施**

（1）建立健全消防安全管理制度，明确消防安全责任，加强对员工的消防安全培训和教育。

（2）定期对消防设施进行维护和保养，确保消防设施的完好有效。

（3）加强对重点区域的消防安全管理。

（4）制定火灾应急预案，定期组织演练，提高员工的火灾应急处置能力。

## **7.6、结论**

本项目的消防设计严格按照国家相关标准规范进行，采取了一系列的防火措施和消防设施，能够有效地预防和控制火灾的发生，保障人员生命财产安全。在项目建设过程中，应严格按照消防设计要求进行施工，确保消防设施的质量和性能。同时，在项目投入使用后，应加强消防安全管理，定期对消防设施进行维护和保养，确保消防设施的完好有效。

# **第八章 给排水方案**

## **8.1、设计依据**

（1）《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012；

（2）《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）；

（3）《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；

（4）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014；

（5）《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017；

（6）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；

（7）《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016；

有关本专业其他设计规范和行业对本专业设计要求。

## **8.2、室外给水设计**

（1）水源及水压

供水水源为工业园区供水管网，工业园区管网水压水量能保证该项目的生活用水。

（2）室外给水系统

从该项目区东侧工业园区引入De150给水管，通过带倒流防止器水表井后供本项目生活及消防用水。项目室外设消防水池一座，储存室内、室外消防用水，通过地下水泵房内的消防水泵加压供给。

厂区内生活给水系统以枝状布置，供消防水池及建筑内用水。

## **8.3、室内给水设计**

（1）冷水系统

冷水系统竖向不分区，由厂区内生活给水管网供给。

（二）消防系统

本项目设置室内、室外消火栓系统，在泵房内设有室内消火栓泵、室外消火栓泵。

灭火器配置：火灾等级为中危险级，配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器MF/ABC3（充装量为3kg），单具灭火级别为2A，置于灭火器箱内。

## **8.4、室外排水设计**

（1）污水

本工程采用污水与雨水分流排放。将污水收集经化粪池等处理后排至黑膜氧化池发酵后资源利用（还田）。

（2）雨水

地面雨水经雨水口收集后排入雨水收集池。

## **8.5、室内排水设计**

（1）生活污水排水系统

生活污水排水采用伸顶通气立管，将污水收集后排至室外化粪池。

（2）屋面排水

屋面雨水采用内落式重力流雨水排水系统，由雨水斗收集经雨水管道排至室外建筑散水再进入雨水收集池。

## **8.6、管材**

（1）给水管道

生活给水管采用PP-R管及配套管件。

（2）消防管道

室内外消防管道采用热浸镀锌钢管及配套管件。

（3）排水管道

①室内排水立管采用PVC-U双壁中空内螺旋消音塑料管，其余采用PVC-U塑料管。

②室外雨、污水管道：各建筑出户管采用UPVC埋地排水管，其余采用高密度聚乙烯双壁波纹管。

## **8.7、节水节能措施**

（1）节能措施

采用节水型工艺和设备，提高水资源利用率，降低水源无效消耗。

（2）节水措施

①选用节水型卫生洁具及配水件。蹲式大便器采用一次冲洗水量不大于4L的产品。

②公共卫生间采用感应式水嘴洗脸盆和感应式小便器冲洗阀。

③各建筑物均采用水表计量核算。

## **8.8、环境保护措施**

①给水支管的水流速度选用不超过1.0m/s，防止水流噪声的产生。

②水泵吸水管、出水管设置可曲挠橡胶接头和弹性吊、支架，减少噪声及振动传递。水泵出水管止回阀，减少噪音和防止水锤。

# **第九章 暖通设计方案**

## **9.1、设计依据**

（1）《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2018；

（2）《建筑设计规范》JGJ36-2016；

（3）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版；

（4）《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736--2012）；

（5）《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142-2012；

（6）《民用建筑集中采暖供热计量技术规程》DB62/T25-3044-2009；

（7）《供热计量技术规程》JGJ173-2009；

（8）《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；

（9）《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2014）；

（10）《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；

（11）《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；

（12）《建筑工程设计文件编制深度规定》2016年版；

（13）《办公建筑设计标准》JGJ/T67-2019；

（14）《饮食建筑设计标准》JGJ64-2017；

（15）《公寓建筑设计标准》T/CECS768-2020；

（16）《消防设施通用规范》GB55036-2022；

（17）《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019；

（18）《通风机能效限定值及能效等级》\GB19761-2020；

（19）《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016。

## **9.2、设计范围**

设计范围为办公室采暖系统设计。

## **9.3、设计参数**

（1）室外设计参数：

冬季供暖室外计算温度：-13.7℃，冬季通风室外计算温度：-9.3℃；夏季通风室外计算温度26.9℃，夏季室外平均风速：2m/s，冬季室外平均风速：1.8m/s。

（2）室内设计参数

办公室：18℃，生产冷库：20℃。

## **9.4、供暖设计**

（1）供暖方式：本工程周边无热源，故采用电挂片采暖。

（2）供暖系统：

①本建筑冬季采用对流式电暖器，技术性能指标：

型号：碳晶片电压：220（V）；

电源频率：50（Hz）功率：2000W；

产品温度：80-100（℃）适用面积：22~26；

室内温度范围：5-30（℃）散热方式：自然对流；

升温时间：1-3（min）控制方式：机械温控；

加热方式：直接加热温控器类型：突跳式温控器；

计量单位：台种类：壁挂式、支架；

泄漏电流：在规定的试验额定电压下，测量电采暖散热器外露的金属部分与电源线之间的泄漏电流应不大于0.75mA或0.75mA/kW；

电气强度：在带电部分和非带电金属部分之间施加额定频率和规定的试验电压，持续时间lmin，应无击穿或闪络；

②接地电阻：电采暖散热器外露金属部分与接地端之间的绝缘电阻不大于0.10；

③防潮等级、防触电保护：不同的使用场所要求有不同的等级要求，最高在卫浴使用时要求达到IP24防护等级；

④安装于距地面高度180cm以下的电供暖元器件，必须采取接地及剩余电流保护措施。

# **第十章 交通及节能设计方案**

## **10.1、设计依据**

（1）《建筑设计防火规范》GBJ50016-2014(2018年版)；

（2）《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；

（3）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》；

（4）甘肃省发展和改革委员会《关于印发<甘肃省固定资产投资项目节能审查实施办法》（甘政办发〔2023〕62号）；

（5）《甘肃省“十四五”节能减排综合性工作方案》；

（6）《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

（7）《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

（8）《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）；

（9）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

（10）《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；

（11）《甘肃省公共建筑节能设计标准》（DBJ51/143-2020）。

## **10.2、厂区交通方案**

整个厂区共设置一个出入口，出入口位于场地东侧，宽度为14米；场地交通便利，可满足消防车通行及扑救措施。基地内各单体建筑物退界均满足要求。消防车道能承受消防车荷载要求。

本工程与周边建筑之间间距均能满足防火间距的规范要求，贯穿整个场地，形成环形道路，若出现火灾等因素时可满足消防车出行需求，建筑物之间间距满足建筑设计防火规范消防扑救场设计要求。整个道路系统流畅合理，是厂区的交通灵魂所在。消防、紧急救援系统机动车可以便捷地到达各建筑物的入口，同时也为消防车辆及紧急救援车辆提供了必要的通道场地内道路宽度6米，满足人流与车流需求，道路和组团绿地按《无障碍设计规范》相关要求进行设计防滑地面和盲道等设施。

厂内设有小型停车位23个，车位尺寸为6×3米。

## **10.3、节能方案**

### **10.3.1、能耗指标**

本项目能耗指标计算依据参考《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

**表10-1 项目综合能耗表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **能耗名称** | **单位** | **年耗量** | **折标系数** | **年折算能耗**  **（吨标煤）** | **占总能耗比例（%）** |
| 1 | 电 | 万kWh | 251.83 | 0.1229kgce/kWh | 309.5 | 0.0086% |
| 2 | 水 | m³ | 85734 | 0.2571kgce/t | 22.04 | 0.0006% |
| 3 | 天然气 | m³ | 2700000 | 1.33kgce/m³ | 3591000 | 99.9908% |
| 合计 | |  |  |  | 3591331.54 | 100.00% |

### **10.3.2、节能措施**

#### **10.3.2.1、管理办法**

企业能源消耗指标是判断能耗状况是否符合国家节能政策的重要依据，也是检验工艺是否先进的重要标志；为此公司制定了相应的节能管理办法：

（1）制订能源消耗定额。应按照国家标准《综合能耗计算通则》GB2589-2020和行业的有关规定，分别制订主要耗能设备和工序的能源消耗定额；

（2）逐级下达明确责任。能源消耗定额按规定的程序逐级下达，并明确规定完成各项定额的责任部门和责任人；

（3）核算实际用量的计量。按规定的方法对主要耗能设备和工序的实际用能量进行计量、统计和核算，定期做出报告；

（4）节能经济效益分析。为达到降本增效的目的，通过对历年产品单耗的定额考核，核算分析产品用能成本超降情况；

（5）预测能源消费。根据当年能源消费的实际情况和挖掘节能的潜力，合理制订下年度的能源消费计划

#### **10.3.2.2、生产工艺节能措施**

（1）本项目实施后，由于采用了自动化程度较高的设备，生产效率提高，与普通工艺相比，单位产品的能耗有所下降。

（2）机组生产用的能源介质设有必要的流量检测仪表，在保证工艺生产需要的情况下，最经济地使用各种能源介质。

（3）各生产机组采用先进的自动控制系统，可实现生产最佳化，从而间接节约了能源。

（4）在满足工艺要求的前提下，简化工艺路线。

（5）在满足产量的前提下，选用性能稳定、可靠、操作和维修保养简便，耗能低的先进设备，设备的装机容量配备合理，动力消耗低

（6）在操作、维修管理中，要求操作人员在各个生产环节上，严格执行操作规程，减少设备故障，及时排除故障，防止设备空载。

（7）设备的装机容量要和生产率相匹配，避免大马拉小车的现象。

（8）所有电动机采用YX系列等节能电机。

（9）采用电力电容器补偿无功容量，减少线路损耗和变压器损耗。

#### **10.3.2.3、节水措施**

（1）企业内各用水部门，本企业安装计量分水表，车间用水计量率应达到100％，设备用水计量率不低于90％。并保证计量水表的完好率、检定率；

（2）在给水系统中应采用良好的阀门，减少水资源的跑冒滴漏；

（3）根据我国供水情况，应用内壁光滑的供水管材，减少管道沿程水头损失；降低供水能耗；

（4）供、用水系统管路及设备，如阀门、水泵、冷却设备、储水设备、水处理设施及计量仪表等，均应选择节能型产品或按国家有关规范和产品标准的要求设计、制造、安装；

（5）采用节水型卫生器具以减少供水量，同时也就减少了供水能耗。

（6）选用节水型卫生洁具及配水件。

（7）绿化用水采用微喷滴灌方式浇洒，并设置单独用水计量装置。

#### **10.3.2.4、电力节能措施**

变电所尽量装于负荷中心，减少管线投资及电能损耗。对于无功功率采用低压侧集中自动补偿与单灯补偿相结合，使功率因数达到0.9以上，以减少无功损耗。供配电尽量做到三相负荷均衡。选用节能型干式变压器（SCB10）采用高效节能光源，荧光灯采用谐波含量较低的电子镇流器或采用节能快速启动的电感镇流器。楼梯间、走道采用就地开关控制。

# **第十一章 绿色建筑节能专篇**

## **11.1、设计依据**

（1）国家、省、市现行的其他建筑节能相关的法律、法规；

（2）《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；

（3）《智能建筑设计标准》（GB50314-2015）；

（4）《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

（5）《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

（6）《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；

（7）《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；

（8）本建筑单体建筑节能设计符合《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）中强制性条文的规定，具体物理指标详见节能计算。

绿色建筑评价应以单栋建筑或建筑群为评价对象。评价对象应落实并深化上位法定规划及相关专项规划提出的绿色发展要求；涉及系统性、整体性的指标，应基于建筑所属工程项目的总体进行评价。绿色建筑评价指标体系应由安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居5类指标组成，且每类指标均包括控制项和评分项；评价指标体系还统一设置加分项。

## **11.2、安全耐久**

（1）控制项

1）场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氡土壤的危害。

2）建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。

3）外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。

4）建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。

5）建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。

6）应具有安全防护的警示和引导标识系统。本项目该控制项评定结果：达标。

（2）评分项

1）采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能。

2）采取保障人员安全的防护措施，采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平。建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合。利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

3）采用具有安全防护功能的产品或配件，采用具有安全防护功能的玻璃，采用具备防夹功能的门窗。

4）采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明。

5）采取提升建筑适变性的措施。采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施。建筑结构与建筑设备管线分离。采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式。

6）采取提升建筑部品部件耐久性的措施。使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件。活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于分别拆换、更新和升级的构造。

7）合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。采用耐久性好的外饰面材料。采用耐久性好的防水和密封材料。采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料。

## **11.3、健康舒适**

（1）控制项

1）室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》（GB/T18883）的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。

2）生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的要求；应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于1次；应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于50mm；非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。

3）室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》（GB50118）中的低限要求；外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》（GB50118）中的低限要求。

4）照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034）的规定；人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》（GB/T20145）规定的无危险类照明产品；选用LED照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》（GB/T31831）的规定。

5）应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736）的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。

6）在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝；屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》（GB50176）的要求。

7）主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。本项目该控制项评定结果：达标。

（2）评分项

1）氨、甲醛、苯、总挥发性有机物等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》（GB/T18883）规定限值的10％。

2）生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求，使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱。

3）所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。

4）采用自然通风或复合通风的建筑，建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例。

5）通风开口面积与房间地板面积的比例在夏热冬冷地区达到8％。

## **11.4、资源节约**

（1）控制项

1）应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能设计的要求。

2）应根据建筑空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。

3）冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。

4）应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置；用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求；用水器具和设备应满足节水产品的要求。

5）不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。

6）500km以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于60％；现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。

本项目该控制项评定结果：达标。

（2）评分项

1）节约集约利用土地。

2）绿化灌溉采用节水设备或技术，在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，或种植无须永久灌溉植物。

3）结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的60％，且采用保障水体水质的生态水处理技术，对进入室外景观水体的雨水，利用生态设施削减径流污染。

4）选用绿色建材，绿色建材应用比例不低于30％。综上所述，该项目绿色建筑划分为基本级。

# **第十二章 安全生产与劳动保护**

## **12.1、工程概述**

本项目遵照国家规定的安全卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收投产的“三同时”规定，按照国家规定的职业卫生标准及有关规范，对可能危及生产和生产的不安全因素和影响生产操作人员身体健康的危害因素采取措施，以达到国家有关规定，保证安全生产，并保障操作人员的安全和身体健康。

## **12.2、建筑及场地布置**

（1）根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)[2016年版]附录A，民乐县抗震设防烈度为7度，设计地震峰值加速度值为0.15g，设计地震分组为第二组，设计地震反应谱特征周期为0.55s。本项目所有新建建构筑物设计均据此进行抗震设防。

（2）建设场地的四周对工程的职业安全卫生均无影响，厂区四周均设置了绿化带，以改善环境。

（3）总图设计按规范要求保证防火间距，厂区内设环形消防通道，道路系统便捷、通畅，以满足消防和运输的要求。

## **12.3、工程安全设计**

该沼气工程设计采取了以下安全生产与劳动保护措施，以确保安全生产及运行管理人员的人身安全。

（1）生产构筑物均设便于操作和行走的操作平台、走道板或安全护栏、扶手。

（2）各种用电设备均按国家的有关标准做好接零接地保护。

（3）电气设备及机械设备的布置注意留有足够的安全操作距离及空间。

（4）在所有可能产生有毒气体的建筑物内设有通风设备，保证工人生产安全。

（5）沼气站在运行前制定相应的安全操作规程，操作人员上岗前进行必要的专业技术与安全保护知识培训，以确保沼气站安全运转。

（6）一定程度的自动控制，降低劳动强度，尽量避免直接接触污水及有毒有害液体和气体。

（7）沼气站配备消防设施，设置空气呼吸器、防毒面具及其他安全保护设施。

**表12-1 项目安全设施投资一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **主要参数** | **备注** |
| **一、** | **预防事故设施** |  |  |
| 1 | 检测、报警设施 | 压力、温度、液位、流量等检测、报警设施，自动控制监控设备、仪器 |  |
| 2 | 设备安全防护设施 | 防护罩、防雷防腐、防渗漏等设施，电气过载保护设施、静电接地设施 |  |
| 3 | 防爆设施 | 电气、仪表的防爆设施、防爆工器具 |  |
| 4 | 作业场所防护设施 | 作业场所通风，防尘、防护栏(网)、防滑、防烫伤等设施 |  |
| 5 | 安全警示标志 | 各种指示、警示作业安全和风向等警示标志 |  |
| **二、** | **控制事故设施** |  |  |
| 1 | 泄压和逆止设施 | 用于泄压的阀门、防破片、放空管等设施，用于止逆的阀门等设施 |  |
| 2 | 紧急处理设施 | 事故排空、仪表联锁等设施。 |  |
| **三、** | **减少与消除事故影响设施** |  |  |
| 1 | 防治火灾蔓延设施 | 防火独立工作间、防火材料涂层等 |  |
| 2 | 灭火设施 | 灭火器，消火栓、消防给水管网等 |  |
| 3 | 紧急个体处置设施 | 医药包、应急照明灯具，疏散照明等设施 |  |
| 4 | 应急救援设施 | 防毒面具等急救设施，包括医疗抢救设备 |  |
| 6 | 劳动防护用品和装备 | 绝缘手套、绝缘鞋、安全帽等 |  |

## **12.4、安全生产操作方案**

（1）对员工必须进行系统安全教育，应建立定期安全学习制度。

（2）从事电气、沼液沼渣化验分析等特殊工种的人员，必须通过职业技能、安全技术培训，经鉴定合格并取得相应行业的职业资格证书后方可上岗操作。

（3）沼气工程应装备消防器材、保护性安全器具等防护设备。

（4）制定火警、易燃及有害气体泄漏、爆炸、自然灾害等意外事件的紧急应变计划。应在醒目位置设立“禁火标志，严禁烟火”。

（5）运行管理人员必须了解本项目内的各种有害因素与操作及维修工作的利害关系。

（6）各岗位操作人员上岗时必须穿戴相应劳保用品，做好安全卫生工作。

（7）对产生、输送、贮存沼液、沼渣、沼气的设施应做好安全防护。

（8）电源电压大于或小于额定电压5%时，严禁启动大型电机，电气设备必须可靠接地。

（9）操作电气开关时，应按电工安全用电操作规程进行。

（10）严禁非本岗位人员启、闭，机电设备。

（11）维修各种设备时必须切断电源，并应在控制箱外挂维修警示牌。

（12）在运转中清理机电设备及周围环境卫生时，严禁擦拭设备运转部位，不得将冲洗水溅到电缆头和电机。

（13）操作人员应熟练掌握，并会合理使用灭火器具。

（14）有害气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所，必须保持通风良好。

（15）清捞杂物、浮渣及清扫堰口时，应有安全及监护措施。

（16）在构筑物上或敞开式池、井边巡视、操作时，应注意安全，雨天或冰雪天气应特别注意防滑。

（17）制定预防突发事故的紧急预案及采用的相关措施。

# **第十三章 结构设计说明**

## **13.1、设计依据**

（1）《建筑结构荷载规范》（GB50009-2019）；

（2）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；

（3）《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；

（4）《砌体结构设计规范》（GB50003-2011)；

（5）《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010)（2015年版）；

（6）《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

（7）《建筑结构制图标准》（GB/T50105-2010）；

（8）《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；

（9）《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；

（10）《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；

（11）《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025-2018）；

（12）《钢结构设计标准》（GB50017-2017）；

（13）《冷弯薄壁型钢结构技术规范》（GB50018-2002）；

（14）《门式钢架轻型房屋钢结构技术规范》（GB51022-2015)；

（15）《碳素结构钢》（GB/T700-2006）；

（16）《建筑钢结构防腐蚀技术规程》（JGJ/T251-2011)；

（17）《钢结构高强度螺栓连接技术规程》（JGJ82-2011）；

（18）《建筑钢结构防火技术规范》（GB51249-2017）；

（19）《钢结构焊接规范》（GB50661-2011）；

（20）《钢结构工程施工质量验收标准》（GB50205-2020）。

## **13.2、自然条件及结构安全**

### **13.2.1、自然条件**

（1）本工程结构安全等级为二级，抗震设防类别为丙类，结构设计使用年限为50年。

（2）基本风压：0.5kN/m，地面粗糙度B类，基本雪压0.15kN。

（3）抗震设防有关参数：抗震设防烈度：7度；设计基本地震加速度值：0.15g；设计地震分组：第二组；设计特征周期：Tg=0.55s；建筑结构阻尼比：0.05；水平地震最大影响系数：多遇地震0.12，罕遇地震0.72。

### **13.2.2、厂房结构设计**

本工程冷库采用砖混结构，办公室采用框架结构。

（1）结构设计

**表5-1 楼、屋面活荷载标准值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **荷载类别** | **活荷载标准值KN/m2** |
| 1 | 不上人屋面 | 0.5 |
| 2 | 室外地面堆载 | 10 |
| 3 | 楼梯 | 3.5 |
| 4 | 卫生间 | 2.5 |

注：使用及施工堆料重量均不得超过以上值。挑檐雨棚施工或检修集中荷载标准值1.0kN。楼梯的栏杆(栏板)顶部水平荷载取标准值1.0kN/m2；基坑边堆载标准值不得超过10kN/m2。

钢筋HPB300、HRB400；承重构件钢材采用Q355B，其他构件钢材采用Q235B；钢材应做防腐、防火处理。防腐具体方法如下：

钢材的防腐关键在于除锈，只有彻底除锈才能消除隐患，宜用喷射和抛射除锈，除锈等级为Sa2.5级。当采用手工除锈时，除锈质量等级应不低于现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923）中规定的St2.0级。

构件完成后涂两道防锈底漆，工厂和现场各涂一道面漆，漆膜总厚度：室外为240um；室内为200um，构件除锈完成后，应在6h（湿度较大时2～4h）内，涂第一层防锈漆，底漆充分干燥后，才允许第二层涂装，但连接接头的接触面和工地焊缝两侧50mm范围内安装前不涂漆，待安装后补漆。安装完毕后未刷底漆的部分及补焊、擦伤、脱漆处均应补刷底漆两道，然后刷面漆一道。防火具体方法如下：

钢构件防火采用防火涂料（钢柱、柱间支撑耐火极限不小于2.5小时。钢梁、屋面支撑耐火极限不小于1.5小时。檩条耐火极限不小于0.5小时）防火涂料必须有国家检测机构的耐火极限检测报告和理化性能检测报告；必须有防火监督部门核发的生产许可证和生产厂家的产品合格证。

### **13.2.3、池体结构设计**

（1）池体结构

采用整体现浇钢筋混凝土无梁楼盖体系，池底、池壁一次成型。池深8m，侧壁按双向受力板设计，池底按筏板基础考虑抗浮及地基反力。

（2）抗浮设计：

设抗浮桩或锚杆系统（根据地勘水位确定），抗浮安全系数≥1.05。空池状态下验算抗浮稳定性。

（3）变形缝设置：

沿长度方向（77m）设置2道伸缩缝，间距≤25m，缝宽30mm，内置止水带。

（4）关键构造措施

①防渗系统：混凝土池体自防水+池内满铺1.2mmHDPE黑膜，膜下设300g/m²土工布保护层。混凝土表面平整度≤5mm/2m，无尖锐突起。

②裂缝控制：混凝土限制裂缝宽度≤0.2mm，采用低水化热水泥，分层浇筑（每层≤500mm），入模温度≤30℃。

③预埋件：预留沼液出水管、沼气收集管、排泥管、检修人孔（密封法兰接口），周边加强配筋。

（5）材料要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **材料名称** | **材料规格** | **特殊要求** |
| 钢筋 | C30防水混凝土，抗渗等级P8 | 掺抗裂纤维（0.9kg/m3），限制氯离子含量≤0.06%。 |
| 混凝土 | HRB400级螺纹钢 | 保护层厚度：池壁40mm，底板50mm。 |
| 止水带 | 橡胶止水带（宽≥300mm） | 接头热熔焊接。 |
| HDPE黑膜 | 厚度≥1.5mm，双糙面 | 抗紫外、抗化学腐蚀、焊接强度≥母材80%。 |

### **13.2.4、绿色建筑结构设计**

（1）安全耐久

未采用国家和甘肃省禁止和限制使用的建筑材料及制品。不考虑冬季施工。结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于400MPa级的热轧带肋钢筋。建筑造型要素应简约，且无大量装饰性构件。

（2）资源节约

本项目均进行土建与装修一体化设计，采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。

选用本地生产的建筑材料，建筑砂浆采用预拌砂浆比例达到100%。

受力普通钢筋的比例达到85%以上，抗冻耐久性达到F100。

# 第十四章 **项目实施进度计划**

根据项目区气候条件和项目建设的具体实际与特点，统筹安排项目土建工程和设备仪器采购等工作，科学规划，分步实施，以缩短项目建设工期，据此确定项目建设期限、实施进度计划。

## **14.1、项目建设期限**

本项目计划建设时间为2025年6月-2026年1月。建议项目单位抓紧前期施工准备工作，确保整个项目土建、设备安装施工任务按计划完成。

## **14.2、项目实施进度安排**

2个月完成项目前期工作；

2个月完成项目初步设计、审定及批复；

3个月完成建筑工程；

2个月完成设备仪器购置；

1个月完成人员培训；

项目竣工验收、全面投入运行。

## **14.3、项目实施进度安排**

**表14-1 项目实施进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **时间**  **项目** | **进度所用月数** | | | | | | | | | | | |
| **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | 完成项目前期工作 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 初步设计、审定及批复 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 建筑工程 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 设备购置及安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 人员培训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 竣工验收并投入运行 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 第十五章 投资估算与资金来源

## **15.1、投资估算依据**

（1）国家发展计划委员会计办投资〔2002〕15号文审定出版的《投资项目可行性研究指南（试用版）》；

（2）国家发改委、建设部编发《建设项目经济评价参数与方法》（第三版）；

（3）《农业建设项目投资估算内容与方法》（NY/T1716-2009）；

（4）《甘肃省建筑工程概算定额》；

（5）《甘肃省建设工程计价规则》；

（6）民乐地区现行建材、设备市场价；

（7）地区内类似项目造价指标；

（8）国家及地方其他有关投资估算的规定要求等。

## **15.2、投资估算**

### **15.2.1、总投资**

项目总投资6169万元，建筑工程费用2300万元，设备购置费用1869万元，基本预备费128.13万元，铺底流动资金1609.24万元。

## **15.3、资金来源**

项目资金来源全部为企业多渠道筹措。

# 第十六章 财务评价

## **16.1、投资估算依据**

（1）项目建设期1年，运营期14年。

（2）项目财务基准收益率取12%；

（3）固定资产折旧采用平均年限法，建筑工程费和固定资产其他费用按50年折旧，设备（仪器）按30年折旧，残值率均取5%；

（4）根据新的《中华人民共和国企业所得税法》规定，所得税税率取25%；

（5）以上年度投入物、产出物的产品市场平均价为基价，采用固定价格体系，按现有项目法人项目进行财务评价。

（6）评价内容参照国家发改委、建设部颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）有关规定。

## **16.2、营业收入、营业税金和附加估算**

### **16.2.1、营业收入**

**表16-1 项目销售收入估算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 单位 | 数量 | 规格 | 单价（元） | 总价（万元） |
| 1 | 马铃薯淀粉 | 吨/年 | 10000 | 25kg/袋 | 280 | 11200 |
| 合计 | |  | 10000 |  | 280 | 11200 |

### **16.2.2、营业税金及附加**

参照国内现行税费规定，项目实施后，企业年所得税188.35万元。

## **16.3、总成本及经营成本估算**

总成本费用包括原材料、燃料及动力、工资及福利、修理费、折旧费、摊销费及其他费用等。

各项费用估算说明如下：

（1）原材料：主要包括马铃薯和包装袋的购入。

**表16-2 项目原材料消耗估算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 年耗量 | 单价（元） | 总价（万元） |
| 1 | 马铃薯 | 吨 | 50000 | 1700.00 | 8500 |
| 2 | 牛皮纸袋 | 万只 | 40 | 2.25 | 90 |
| 合计 | | | | | 8590 |

1. 外购燃料及动力：主要包括水、电，详述如下：

**表16-3 项目燃料动力消耗估算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 年耗量 | 单价（元） | 总价（万元） |
| 1 | 电 | 万kWh | 251.83 | 0.65 | 163.69 |
| 2 | 水 | m³ | 85734 | 0.78 | 6.69 |
| 3 | 天然气 | m³ | 2700000 | 3.00 | 810.0 |
| 合计 | | | | | 980.38 |

（3）工资及福利：项目建成后新增劳动定员20名。工资发放标准参照当前养殖行业工资标准，福利费根据国家规定，经计算共计153.6万元。

（4）修理费：按折旧费的50%计，共49.89万元。

（5）其他管理费

扣除工资及福利费、折旧费、摊销费、修理费，其他管理费用30.33万元。

（6）折旧、摊销费：按直线法计提折旧，土建工程按50年折旧，设备按30年折旧，其他按5年折旧，经计算，项目年折旧摊销费99.78万元。

（7）租赁费用：180万元。

（8）营业费用513.6万元。

经计算，项目正常年份总成本费用为10417.57万元（可变成本8319.47万元，固定成本2098.10万元），其中：经营成本为10317.79万元。

## **16.4、财务效益分析**

### **16.4.1、盈利能力分析**

项目实施后，年新增销售收入11200万元，年利润总额753.42万元，年所得税188.35万元，总投资收益率19.62%，投资净利润率14.71%。

### **16.4.2、银行贷款清偿能力分析**

项目无贷款。

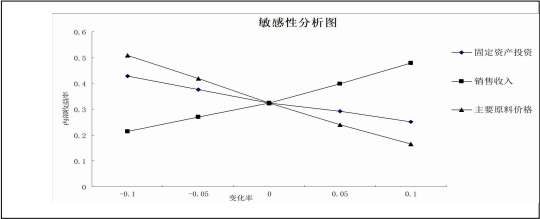
## **16.5、不确定性分析**

工程项目经济评价所采用的数据，除来源于现行的切合实际的资料外，尚存在一定程度的不确定性。为分析不确定因素对财务评价指标的影响程度，需进行不确定性分析。本项目只进行敏感性分析。

敏感性分析的目的是找出项目的敏感因素，并确定其敏感程度，确定其抗风险能力和程度，进而确认项目建设和运营因特定因素变化 所具备的抗风险能力，为建设单位投资决策提供依据。结合本项目的 具体情况，确定建设投资、营业收入及经营成本三个要素，不确定性 因素采取单因素敏感性分析方法，变化幅度为±20%，±15%、±10%和±5%时，财务内部收益率的影响程度见敏感性分析数据表16-1及敏感性分析图16-1。

**表16-4 敏感性分析表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 变化率 | -10% | -5% | 0% | 5% | 10% |
| 固定资产投入 | 47.3% | 42.0% | 37.0 | 33.5% | 29.2% |
| 销售收入 | 25.8% | 31.5% | 37.0 | 44.2% | 51.9% |
| 主要原料价 | 54.8% | 46.4% | 37.0 | 28.0% | 20.5% |



**图16-1 单因素敏感性分析图**

从以上可以看出，本项目对营业收入敏感性较大，对经营成本和建设投资敏感性次之，因此保证营业收入以及控制投资和经营成本，是本项目的关键点，同时也可以看出本项目的抗风险能力相对较强。

根据该敏感性分析结果，建议在项目实施与运营期间，实时跟踪项目运营成本的变化，如项目运营成本增长较多时，适时调整相关运营收入项目的价格水平或者政府给予部分财政补贴，以保障该项目的正常运营；与此同时，项目运营单位要积极控制运营成本的支出，做好节能减排等工作。

## **16.6、财务评价结论**

本项目财务内部收益率（税前）（FIRR）为22.96%，项目财务净现值（税前）为6462.60万元（ic=12%）；财务内部收益率（税后）（FIRR）为17.32%，项目财务净现值（税后）为4215.80万元（ic=12%），盈亏平衡点BEP=45.70%，静态投资回收期（含建设期）为3.65年，动态投资回收期（ic=12，含建设期）为4.30年。

综合以上分析，项目的各项评价指标，即投资利润率、投资利税率、内部收益率、净现值等较好，均具有较好的盈利能力、回收能力和较小的投资风险，即投资效益良好，因此认为项目建设可行。

# **社会效益分析**

本项目建成后，可增加当地农民收入，解决部分人员就业问题，促进当地文化、教育、卫生事业的发展；改善和加快项目建设区域的基础设施、社会服务体系等的建设，其社会效益主要表现在以下几个方面：

（1）项目建立以市场为导向，企业为龙头，形成马铃薯收购、淀粉、销售一条龙的企业发展格局，有利于发挥地区特色产业优势，将大大促进地区经济向产业化、高效化、规模化方向发展。

（2）本项目是农业产业化项目，具有良好的投资环境和资源优势，项目立足甘肃省及民乐县马铃薯产业优势的基础条件。项目实施后，能大幅提升马铃薯加工能力，降低能源消耗、环境污染和生产成本，提高资源利用率和产品质量，进一步强化产业带动能力，推动民乐县马铃薯产业向高效模式方向发展，促进农业产业化经营，提高农民收入，带动区域经济发展，实现农业可持续发展，更好地为建设农村小康社会服务。

（3）本项目与种植、加工、运输、销售等产业密切相关，既能巩固和提高农产品生产地位，又能提升加工业技术效益水平，还能带动第三产业扩大规模，带动相关产业扩张。

（4）项目的实施，正常年所得税为188.35万元，并能增加到20个就业岗位。

总之，本项目的建设，对该地区社会、经济和文化的发展会有较大的促进作用，项目与所在地有较强的互适性，社会可行性良好。

# **第十八章 结论和建议**

## **18.1、结论**

1、该项目思路清晰，目的明确，规模适度，有一定的技术水平和经济实力。

2、投资利润高，投资回收期较短，经济效益和社会效益显著，产品销路好，经济效益高，投资回收快，还款可靠。

3、社会效益明显，是农民脱贫致富的一条好路子，能促进农业结构调整，特别是铃薯产业的发展，符合当前中央提出的农业结构调整政策。综上所述，该项目具备良好的建设条件，是农民致富企业增收的一条好途径，应尽快实施。

4、本项目符合国家发展规划及行业发展计划，符合建设农业强省、强市的方针，产品市场前景良好，项目建设单位能够得到成熟的技术、经验支持。同时，项目单位具有一定实力，具备实施本项目的能力，经测算表明，项目的经济效益和社会效益都比较好，项目的建设是可行的。

5、项目建设具有良好的外部条件，原材料供应等均有保障，项目经营风险较小。

综上所述，实施本项目，是十分必要的，并具备较成熟的条件，广阔的市场空间。项目实施具有较好的经济效益和社会效益。项目实施切实可行。

## **18.2、建议**

1、项目承办单位应尽快落实建设资金，以确保本项目建设能够按计划顺利进行；

2、本项目设计规模产量较大，因此，建议企业在稳定目前销售网络的基础上，继续加强产品销售工作，保证产品价值的及时实现和生产的有序进行。

3、在建设过程中，应严格执行各项管理制度，把设计方案提出的各项环保措施落到实处；

4、加强对操作人员的岗位培训，严格生产工艺操作管理，还要严格安全管理措施，及时检修管道设备仪表等；

5、项目投产后落实各项安全生产规章程序以及环保节能措施

# **附表、附图、附件**

**附表：**

附表1：项目总投资表；

附表2：产品销售收入与销售税金估算表；

附表3：总成本费用估算表；

附表4：固定资产折旧费估算表；

附表5：外购原材料费估算表；

附表6：项目投资现金流量表；

附表7：利润及利润分配表；

附表8：外购燃料动力费估算表；

附件9：总投资及资金筹措表。

**附图：**

附图1：项目地理位置图；

附图2：项目区水系图；

附图3：项目配套农田与厂区位置关系图；

附图4：厂区总平面布置图。

**附件：**

附件1：委托书；

附件2：营业执照；

附件3：项目备案证；

附件4：厂区不动产权证；

附件5：土地租赁协议；

附件6：马铃薯渣皮及薯渣销售协议；

附件7：《定西市马铃薯淀粉加工汁水综合利用试点工作实施方案》（定环发〔2024〕88号。

附表1：项目总投资表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 估算造价（万元） | | | | | 占比 | 备注 |
| 建筑工程费 | 设备购置费 | 安装工程费 | 其他费用 | 合计 |
| 一 | 工程费用 |  |  | 2267.53 |  | 32.47 |  | 2300 | 37.28% |  |
| 1 | 建筑安装工程费 |  | 10481.25 | 2267.53 |  | 8.98 |  | 2267.53 |  |  |
| 1.1 | 车间 | m2 | 1674.25 | 542.74 |  |  |  | 542.74 |  |  |
| 1.1.1 | 土建 | m2 | 6457.25 | 1494.29 |  |  |  | 1494.29 |  |  |
| 1.1.2 | 室内装饰 | m2 | 2349.75 | 230.5 |  |  |  | 230.5 |  |  |
| 1.1.3 | 安装 | m2 | 2349.75 |  |  | 23.49 |  | 23.49 |  |  |
|  | 给排水 | m2 | 2349.75 |  |  | 9.40 |  | 9.4 |  |  |
|  | 消防 | m2 | 2349.75 |  |  | 4.70 |  | 4.70 |  |  |
|  | 强电 | m2 | 2349.75 |  |  | 7.04 |  | 7.04 |  |  |
|  | 弱电 | m2 | 2349.75 |  |  | 2.35 |  | 2.35 |  |  |
| 2 | 设备费用 |  |  |  | 1791.72 | 77.28 |  | 1869 | 30.30% |  |
| 2.1 | 马铃薯原料进、出库 | 套 | 1 |  | 163.52 | 7.05 |  |  |  |  |
| 2.2 | 原料水力输送、清洗 | 套 | 1 |  | 160.76 | 6.93 |  |  |  |  |
| 2.3 | 去皮、除砂 | 套 | 1 |  | 261.26 | 11.27 |  |  |  |  |
| 2.4 | 离心提取、浓缩精制 | 套 | 1 |  | 582.57 | 25.13 |  |  |  |  |
| 2.5 | 真空脱水、干燥 | 套 | 1 |  | 382.34 | 16.49 |  |  |  |  |
| 2.6 | 制片/粉，包装 | 套 | 1 |  | 76.03 | 3.28 |  |  |  |  |
| 2.7 | 其他 | 套 | 1 |  | 77.80 | 3.36 |  |  |  |  |
| 2.8 | 安装、培训 | 套 | 1 |  | 87.44 | 3.77 |  |  |  |  |
| 二 | 工程建设其他费用 |  |  |  |  |  | 262.63 | 262.63 | 4.26% |  |
| 1 | 建设单位管理费 |  |  |  |  |  | 30.60 | 30.60 |  | 财建〔2002〕394号 |
| 2 | 建设工程监理费 |  |  |  |  |  | 39.14 | 39.14 |  | 发改价格〔2007〕670号 |
| 3 | 前期工作咨询费 |  |  |  |  |  | 77.68 | 77.68 |  | 计价格〔1999〕1283号 |
| 4 | 工程勘察费 |  |  |  |  |  | 13.02 | 13.02 |  | 设计费\*25% |
| 5 | 工程设计费 |  |  |  |  |  | 52.07 | 52.07 |  | 计价格〔2002〕10号 |
| 6 | 环境影响咨询服务费 |  |  |  |  |  | 4.54 | 4.54 |  | 计价格〔2002〕125号 |
| 7 | 劳动安全卫生评审费 |  |  |  |  |  | 6 | 6.00 |  |  |
| 8 | 场地准备及临时施设费 |  |  |  |  |  | 10 | 10.00 |  |  |
| 9 | 工程保险费 |  |  |  |  |  | 10 | 10.00 |  |  |
| 10 | 招标代理服务费 |  |  |  |  |  | 4 | 4.00 |  | 由中标单位承担 |
| 11 | 工程量清单审核费 |  |  |  |  |  | 7.77 | 7.77 |  |  |
| 12 | 施工图审查费 |  |  |  |  |  | 7.81 | 7.81 |  |  |
| 三 | 预备费 |  |  |  |  |  | 128.13 | 128.13 | 2.08% |  |
| 1 | 基本预备费 |  |  |  |  |  | 128.13 | 128.13 |  | [一+二]\*5% |
| 2 | 涨价预备费 |  |  |  |  |  |  | 0 |  | 按规定不计 |
| 四 | 铺底流动资金 |  |  |  |  |  |  | 1609.24 | 26.09% |  |
| 项目总投资 | |  |  | 2267.53 | 1791.72 | 109.75 | 390.76 | 6169 | 100.00% |  |

附表2：产品销售收入与销售税金估算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 运营期 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 生产负荷 |  | 37.50% | 60% | 80% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 1 | 营业收入 | 127750 | 3750 | 6000 | 8000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 1.1 | 马铃薯淀粉 | 127750 | 3750 | 6000 | 8000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
|  | 单价（元） |  | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
|  | 数量（t） |  | 3750 | 6000 | 8000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
|  | 销项税额（13%） |  | 487.5 | 780 | 1040 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 |
| 2 | 营业收入税收及附加 | 368.42 | 8.7 | 17.4 | 23.21 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 |
| 2.1 | 营业税 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 | 消费税 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 | 城市维护建设税（5%） |  | 5.44 | 8.7 | 11.61 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 | 14.51 |
| 2.4 | 教育费附加（3%） |  | 3.26 | 5.22 | 6.96 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 |
| 2.5 | 地方教育费附加（2%） |  | 2.18 | 3.48 | 4.64 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 |
| 3 | 增值税 | 4919.14 | 144.40 | 231.04 | 308.05 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 | 385.06 |
|  | 销项税额 |  | 487.5 | 780 | 1040 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 |
|  | 进项税额 |  | 343.10 | 548.96 | 731.95 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 | 914.94 |

附表3：总成本费用估算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 运营期 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 生产负荷 |  | 37.50% | 60% | 80% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 1 | 生产成本 | 126319.22 | 3796.16 | 5984.06 | 7928.85 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 | 9873.65 |
| 1.1 | 直接材料费 |  | 3221.25 | 5154 | 6872 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 | 8590 |
| 1.2 | 直接燃料及动力费 |  | 367.6425 | 588.228 | 784.30 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 |
| 1.3 | 直接工资及福利费 |  | 57.6 | 92.16 | 122.88 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 | 153.6 |
| 1.4 | 制造费用 |  | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 | 149.67 |
| 1.4.1 | 折旧费 |  | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 |
| 1.4.2 | 修理费 |  | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 | 49.89 |
| 1.4.3 | 租赁费用 |  | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| 2 | 管理费用 |  | 102.353625 | 163.7658 | 218.3544 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 |
| 2.1 | 无形资产摊销 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 | 其他资产摊销 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 | 其他管理费用 |  | 102.35 | 163.77 | 218.35 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 | 272.94 |
| 3 | 财务费用 |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.1 | 利息支出 |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3.1.1 | 长期借款利息 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1.2 | 流动资产借款利息 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1.3 | 短期借款利息 |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 4 | 营业费用 |  | 283.58 | 453.73 | 604.97 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 | 756.21 |
| 5 | 总成本费用合计（1+2+3+4） | 139466.69 | 4182.10 | 6601.55 | 8752.18 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 | 10902.81 |
| 5.1 | 其中：可变成本 |  | 3339.82 | 5272.00 | 6989.49 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 | 8706.98 |
| 5.2 | 固定成本 |  | 842.27 | 1329.55 | 1762.69 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 | 2195.83 |
| 6 | 经营成本（5-1.4.1-2.1-2.2-3.1） |  | 4082.32 | 6501.77 | 8652.40 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 | 10803.03 |

附表4：固定资产折旧费估算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 折旧年限 | 计算期 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 建（构）筑物 | 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 原值 |  | 2267.53 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 当期折旧费 |  | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 | 43.04 |
|  | 净值 |  | 2224.49 | 2181.45 | 2138.42 | 2095.38 | 2052.34 | 2009.30 | 1966.27 | 1923.23 | 1880.19 | 1837.15 | 1794.12 | 1751.08 | 1708.04 | 1665.00 | 1621.96 |
| 2 | 机器设备 | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 原值 |  | 1791.72 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 当期折旧费 |  | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 | 56.74 |
|  | 净值 |  | 1734.98 | 1678.24 | 1621.51 | 1564.77 | 1508.03 | 1451.29 | 1394.56 | 1337.82 | 1281.08 | 1224.34 | 1167.60 | 1110.87 | 1054.13 | 997.39 | 940.65 |
| 3 | 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 原值 |  | 4059.25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 当期折旧费 |  | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 | 99.78 |
|  | 净值 |  | 3959.47 | 3859.70 | 3759.92 | 3660.15 | 3560.37 | 3460.60 | 3360.82 | 3261.05 | 3161.27 | 3061.49 | 2961.72 | 2861.94 | 2762.17 | 2662.39 | 2562.62 |

附表5：外购原材料费估算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 运营期 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 生产负荷 |  | 37.50% | 60% | 80% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 1 | 外购原材料费 |  | 3221.25 | 5154 | 6872 | 8590 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 |
| 1.1 | 原料－鲜马铃薯 |  | 3187.5 | 5100 | 6800 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 | 8500 |
|  | 单价（元/吨） |  | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 | 1700 |
|  | 数量（吨） |  | 18750 | 30000 | 40000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
|  | 销项税额（13%） |  | 414.375 | 663 | 884 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 | 1105 |
| 1.2 | 原料－牛皮纸袋（25kg） |  | 33.75 | 54 | 72 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
|  | 单价（元/条） |  | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 | 2.25 |
|  | 数量（万条） |  | 15 | 24 | 32 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
|  | 销项税额（13%） |  | 4.39 | 7.02 | 9.36 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 | 11.70 |
| 2 | 外购原材料费合计 | 108837.25 | 3221.25 | 5154.00 | 6872.00 | 8590.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 | 8500.00 |
| 3 | 外购原材料进项税额 | 14265.84 | 418.76 | 670.02 | 893.36 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 | 1116.70 |

附表6：项目投资现金流量表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 建设期 | 经营期 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 现金流入 |  |  | 4200 | 6720 | 8960 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 |
| 1.1 | 营业收入 |  |  | 4200 | 6720 | 8960 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 |
| 1.2 | 补助收入 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3 | 回收固定资产余值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.4 | 回收流动资金 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 现金流出 |  | 4559.76 | 4219.68 | 6561.36 | 8287.42 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 | 10346.80 |
| 2.1 | 建设投资 |  | 4559.76 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 | 流动资金 |  |  | 310.63 | 333.33 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 | 经营成本 |  |  | 3900.35 | 6210.63 | 8264.21 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 | 10317.79 |
| 2.4 | 营业税金及附加 | 368.42 |  | 8.7 | 17.4 | 23.21 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 |
| 2.5 | 还本付息 |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 所得税前净现金流量（1-2） |  | -4559.76 | -19.68 | 158.64 | 672.58 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 | 853.20 |
| 4 | 累计所得税前净现金流量 |  | -4559.76 | -4579.44 | -4420.81 | -3748.23 | -2895.03 | -2041.84 | -1188.64 | -335.45 | 517.75 | 1370.95 | 2224.14 | 3077.34 | 3930.53 | 4783.73 |
| 5 | 调整所得税 |  |  | 47.79 | 98.05 | 143.20 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 |
| 6 | 所得税后净现金流量（3-5） |  | -4559.76 | -67.48 | 60.59 | 529.38 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 | 664.84 |
| 7 | 累计所得税后净现金流量 |  | -4559.76 | -4627.24 | -4566.64 | -4037.27 | -3372.43 | -2707.58 | -2042.74 | -1377.90 | -713.06 | -48.22 | 616.63 | 1281.47 | 1946.31 | 2611.15 |

附表7：利润及利润分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 运营期 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 营业收入 |  | 4200 | 6720 | 8960 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 | 11200 |
| 2 | 营业税金及附加 |  | 8.7 | 17.4 | 23.21 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 | 29.01 |
| 3 | 总成本费用 |  | 4000.13 | 6310.41 | 8363.99 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 | 10417.57 |
| 4 | 补贴收入 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 利润总额（1-2-3+4） | 9443.73 | 191.17 | 392.19 | 572.80 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 |
| 6 | 弥补以前年度亏损 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 应纳税所得额（5-6） |  | 191.17 | 392.19 | 572.80 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 | 753.42 |
| 8 | 所得税（25%） | 2360.93 | 47.79 | 98.05 | 143.20 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 | 188.35 |
| 9 | 净利润（5-8） | 7082.79 | 143.37 | 294.14 | 429.60 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 | 565.06 |
| 10 | 期初未分配利润 |  | 0.00 | 129.04 | 380.86 | 729.41 | 1165.03 | 1557.08 | 1909.93 | 2227.49 | 2513.30 | 2770.52 | 3002.03 | 3210.38 | 3397.90 | 3566.66 |
| 11 | 可供分配的利润（9+10） |  | 143.37 | 423.18 | 810.46 | 1294.47 | 1730.09 | 2122.14 | 2474.99 | 2792.55 | 3078.36 | 3335.59 | 3567.09 | 3775.44 | 3962.96 | 4131.73 |
| 12 | 提取法定盈余公积金  （10%） |  | 14.34 | 42.32 | 81.05 | 129.45 | 173.01 | 212.21 | 247.50 | 279.26 | 307.84 | 333.56 | 356.71 | 377.54 | 396.30 | 413.17 |
| 13 | 可供投资者分配的利润  （11-12） |  | 129.04 | 380.86 | 729.41 | 1165.03 | 1557.08 | 1909.93 | 2227.49 | 2513.30 | 2770.52 | 3002.03 | 3210.38 | 3397.90 | 3566.66 | 3718.55 |
| 14 | 应付优先股股利 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 提取任意盈余公积金 |  | 7.17 | 21.16 | 40.52 | 64.72 | 86.50 | 106.11 | 123.75 | 139.63 | 153.92 | 166.78 | 178.35 | 188.77 | 198.15 | 206.59 |
| 16 | 未分配利润（13-14） |  | 129.04 | 380.86 | 729.41 | 1165.03 | 1557.08 | 1909.93 | 2227.49 | 2513.30 | 2770.52 | 3002.03 | 3210.38 | 3397.90 | 3566.66 | 3718.55 |
| 17 | 息税前利润  （利润总额+利息支出） |  | 250.91 | 740.56 | 1418.30 | 2265.33 | 3027.65 | 3713.75 | 4331.23 | 4886.97 | 5387.13 | 5837.27 | 6242.41 | 6607.02 | 6935.18 | 7230.52 |
| 18 | 息税折旧摊销前利润（息税前利润+折旧+摊销） |  | 290.94 | 491.96 | 672.57 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 | 853.19 |

附件8：外购燃料动力费估算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 合计 | 运营期 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 生产负荷 |  | 37.50% | 60% | 80% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 1 | 燃料费 |  | 367.64 | 588.23 | 784.30 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 |
| 1.1 | 动力-水 |  | 2.51 | 4.01 | 5.35 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 | 6.69 |
|  | 单价（元/吨） |  | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 | 0.78 |
|  | 数量（吨） |  | 32150.25 | 51440.4 | 68587.2 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 | 85734 |
|  | 进项税额（13%） |  | 0.33 | 0.52 | 0.70 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 |
| 1.2 | 动力-电 |  | 61.38 | 98.21 | 130.95 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 | 163.69 |
|  | 单价（元/度） |  | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
|  | 数量（万度） |  | 94.44 | 151.10 | 201.46 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 | 251.83 |
|  | 进项税额（13%） |  | 7.98 | 12.77 | 17.02 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 | 21.28 |
| 1.3 | 动力－天然气 |  | 303.75 | 486 | 648 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 | 810 |
|  | 单价（元/m3） |  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
|  | 数量（m3） |  | 1012500 | 1620000 | 2160000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 | 2700000 |
|  | 进项税额（13%） |  | 39.49 | 63.18 | 84.24 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 | 105.30 |
| 2 | 外购燃料及动力费合计 | 12524.35 | 367.64 | 588.23 | 784.30 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 | 980.38 |
| 3 | 外购燃料及动力进项税额合计 | 1628.17 | 47.79 | 76.47 | 101.96 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 | 127.45 |

附件9总投资及资金筹措表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 年份 | 建设期 | 投产期/达产期 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6～15 | 合计 |
| 生产负荷 | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |  |
| 1 | 总投资 |  | 6169.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6169.00 |
| 2 | 总资金规模 |  | 2753.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2753.33 |
| 2.1 | 建设投资 |  | 4559.76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4559.76 |
| 2.3 | 建设期利息 |  | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 2.4 | 铺底流动资金 |  | 1609.24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1609.24 |
| 3 | 资金筹措 |  | 6169.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6169.00 |
| 3.1 | 建设资金筹集 |  | 4559.76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4559.76 |
| 3.1.1 | 其中:建设单位自筹 |  | 4559.76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4559.76 |
| 3.2 | 流动资金筹集 |  | 1609.24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1609.24 |
| 3.2.1 | 其中:铺底流动资金自筹(30%) |  | 482.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 482.77 |
| 3.2.2 | 其余流动资金筹集 |  | 1126.47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1126.47 |