台安县乡村振兴示范带融合发展项目

可行性研究报告

工程号：SZ3-2023N026KY01

副 总 经 理：

副总工程师：

设 计 经 理：

MCC 中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司

2024 年 4 月

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称： 中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司

住　　所： 河北省秦皇岛市经济技术开发区龙海道71号

统一社会信用代码： 91130301782572715T

法定代表人： 杨俊岭

技术负责人： 张新波

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业　　务： 冶金（含钢铁、有色），电力（含火电、水电、核电、新能源），建筑，市政公用工程

证书编号： 甲032021010303

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日

此证书 中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司专用 复印无效

本资质证书仅限于《台安县乡村振兴示范带融合发展项目可行性研究报告》使用

发证单位： 中国工程咨询协会

中国工程咨询协会

咨询工程师签章

咨询工程师 王伊鸣 张龙娟 樊[illegible] [illegible]

中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司
参加设计人员名单

专业	设计人	审核人	审定人
粪污利用	韩明波	王伊鸣	王海龙
农田水利	郑继永	韩明波	王伊鸣
水　　工	王明明	刘红喜	袁子有
建筑结构	孙振兴	王晓东	李立群
总　　图	郑继永	韩明波	王伊鸣
环境保护	梁海秀	杨利明	宋广瑞
风险分析	袁　媛	杨利明	宋广瑞
工程经济	李志新	宋广瑞	张新波
技术经济	李志新	宋广瑞	张新波

中华人民共和国咨询工程师（投资）执业专用章 樊宇姣 水利水电 冶金 咨登032021090140 7

中华人民共和国咨询工程师（投资）执业专用章 韩[illegible] 生态和环境 市政公用工程 咨登032023083029 2

中华人民共和国咨询工程师（投资）执业专用章 张龙娟 建筑 市政公用工程 咨登032021090127 3

中华人民共和国咨询工程师（投资）执业专用章 王伊鸣 市政公用工程 公路 咨登032023125343 8

目 次

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

项目全称: 台安县乡村振兴示范带融合发展项目。简称: 台安 EOD 项目。

本项目包括以下 4 个子项:

子项目 1: 台安县沙化耕地综合治理项目，简称: 沙化地治理项目。

子项目 2: 台安县黑臭水体治理项目，简称: 黑臭水体治理项目。

子项目 3: 台安县畜禽粪污高值化利用项目，简称: 粪污高值化利用项目。

子项目 4: 台安县乡村振兴一二产融合发展项目，简称: 一二产项目。

1.1.2 建设目标和任务

1.1.2.1 沙化地治理项目

（1）通过本项目的实施运行，完成桑林镇项目区 3 万亩沙化土地土壤治理，为台安县沙化土地治理技术的大面积推广与应用，起到技术储备和引领示范作用。

（2）通过高效节水措施，恢复草场植被，提高林网覆盖率，使防护林覆盖率提高到 30%，有效防止土地沙化。

（3）通过覆盖治理后 3 万亩土地的农田“星空气视地”五位一体智能化感知设备建设，1 万亩水肥一体化灌溉设施示范田的配套建设，打造农田种植的物联网基础服务网络——“数联网”，实现对沙化土地治理后农田立体化感知和数据采集。改善农业生产条件和生态环境，提高土地生产效益，为农牧增收创造有利条件。

（4）通过农田综合管理平台建设，实现监测、监管、管理、服务同频联动，达到农田从管理到种植生产的数据化、精准化、智能化、

网络化、高效化、便捷化和扁平化，用数字农业引领驱动种植生产现代化，为实现产业兴旺、农民增收提供有力支撑。

1.1.2.2 黑臭水体治理项目

本着提升排涝能力、水质达标、环境提升的原则，进行统一设计，综合治理，清除生活垃圾、动物粪便和淤积物，恢复坑塘蓄水能力和沟渠排洪能力，消减河道、坑塘的 COD、TN、TP 和氨氮，全面提高水环境状况，修复生态景观，改善村镇居住、生活环境。

通过对受污染的黑臭水体清理、药物处理、水体复氧、建设生态湿地、修建护坡和路面硬化等措施，提升区域排涝能力，消除污染，改善居民的居住环境，打造成优美的休闲场所，产生环境效益。通过对项目区的治理，发展村镇淡水养殖业，提高农民收入；对垃圾、淤积物采取无害化处理手段，变废为宝，生产肥料，带来经济效益。

1.1.2.3 粪污高值化利用项目

（1）建设目标

破解台安县，重点是黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等畜禽养殖污染环境、粪污资源化、高值化综合利用难题，促进“台安县畜禽养殖产业高质量发展，实现种养结合，变废为宝，高值利用，绿色环保”。

（2）建设任务

根据黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等现有粪污产生实际情况，结合台安县全域内现有粪污产生实际情况，在台安工业园区建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，处理畜禽粪污 250 t/d，同时建设畜禽粪污收运系统、畜禽粪污数字系统。

1.1.2.4 一二产项目

（1）推进一二三产业融合发展

通过全面规划，选择适合项目发展方向的产业做强、做大，逐步发育成为乡村发展的有力支撑。

（2）提升农业产业链供应链现代化水平

以乡村优势特色资源为依托，解决好用地难、贷款难等关键制约，提升乡村产业链供应链现代化水平，健全完善产业联农带农机制，让农民更多分享产业增值收益。

（3）推进现代农业示范园建设

提升现代农业示范园的品质，发展现代都市农业，打造农旅融合发展新典范。

（4）持续巩固脱贫攻坚成果

持续巩固脱贫攻坚成果，实现政策体系和工作机制与乡村振兴有效衔接、平稳过渡。

（5）提高农村改革成果转化率

提高农村改革成果转化率，积极发挥村级集体经济组织作用，因地制宜发展村级集体经济。

（6）提高农村人均可支配收入水平

提高农村人均可支配收入水平，继续保持可支配收入与经济社会发展同步、增速高于城镇。

乡村振兴一二三产融合发展项目旨在通过促进产业融合发展、提升农业质量、加强基础设施建设、推动经济发展、加强乡村治理等方面的工作，实现乡村的全面振兴。

1.1.3 建设地点

1.1.3.1 沙化地治理项目

沙化地治理项目建设地点位于台安县桑林镇西南，北至柴家村、柴家窝堡，西至镇区边界，南至曹家村东进村道路，东至南高家村，面积 3 万亩。具体位置见图 1-1。

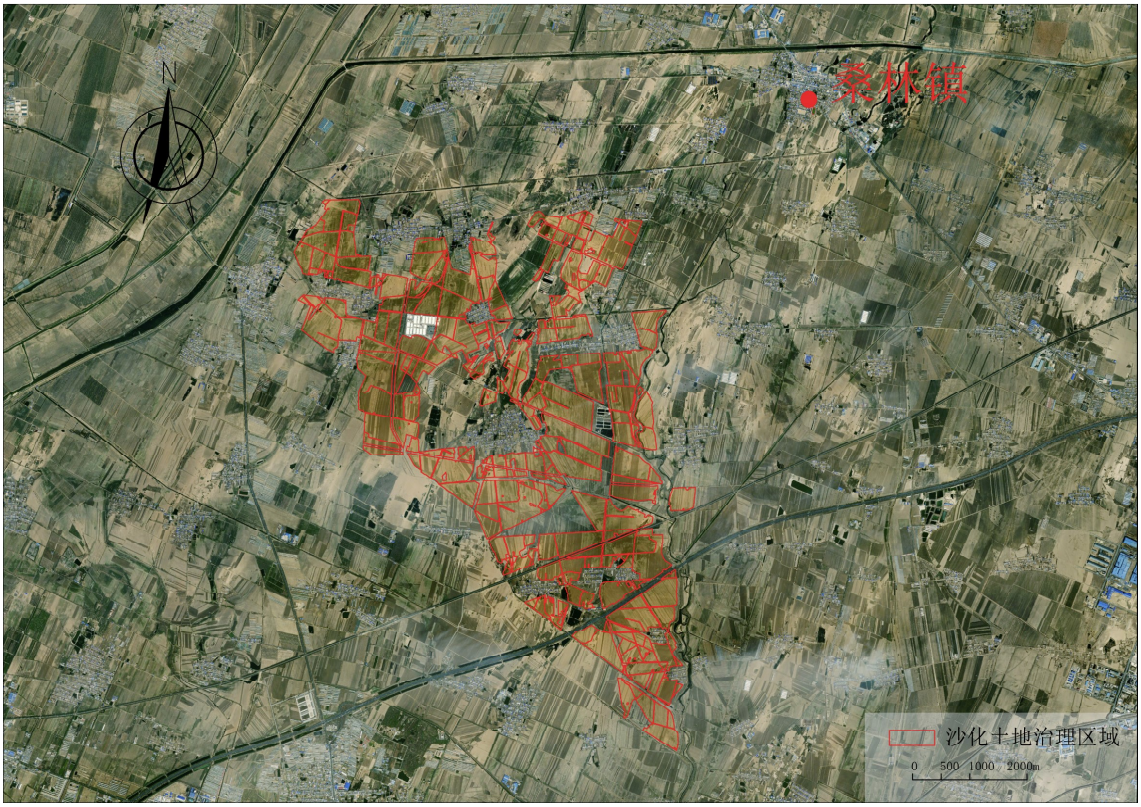


图 1-1　沙化地治理项目位置图

1.1.3.2 黑臭水体治理项目

黑臭水体治理项目位于台安县 5 个乡镇（街道），分别为黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇。

1.1.3.3 粪污高值化利用项目

台安县畜禽粪污高值化利用项目畜禽粪污高值化利用中心建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩）。

场址北至厂区空地（威化厂区），西至九股河路东侧河道，南至威华路，东至企业进出道路。

畜禽粪污高值化利用中心位置见图 1-2。

图 1-2　畜禽粪污高值化利用中心位置图

1.1.3.4 一二产项目

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

地块一建设地点：桓洞镇桓洞村，东至农用地，南至桓魏线，西至农用地，北至农用地。

地块二建设地点：桓洞镇桓洞村，东至农用地，南至农用地，西至农用地，北至桓魏线。

地块三建设地点：新开河镇张荒村，实施用地东至农用地，南至372 乡道，西至农用地，北至农用地；建设用地东至 213 省道，南至372 乡道，西至农用地，北至农用地。

图 1-3　“智慧番茄小镇”示范园项目建设用地位置图

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

建设地点：台安县农业高新技术区，四至：东至库二线，南至园区道路，西侧园区道路，北至振兴路。

图 1-4　万吨鲜玉米果胚生产建设项目加工区位置图

1.1.4 建设内容和规模

1.1.4.1 沙化地治理项目

（1）实施退化耕地土壤改良

在台安县桑林镇实施土壤改良 3 万亩，增施有机肥提高地力。有机肥具有改良土壤，培肥地力，调节土壤中空气和水分的功效，保肥保水。根据《高标准基本农田建设标准》（NY/T 2148-2012）要求对拟土壤改良的沙化耕地施用有机肥，前三年施肥量 5 t/亩。有机肥料达到《有机肥料》（NY/T 525-2021）相关标准，有机肥颗粒状、均匀、无恶臭、无机械杂质，播撒必须均匀。

（2）农田防护林工程

坚持“因地制宜、适地适树”和“窄林带、小网格”的原则。沿道路、渠系实行带状整地，主干道林带沟宽 4 m，田间道和渠道林带沟宽 1.5 m，低于路面或农田 40 cm 以上；居民区边角地、闲散地、地埂沟头采用块状整地；整地均要求畦面平整，保证全面灌水，穴径 40 cm × 40 cm，栽植杨树 1000 株。

（3）新建前端农田感知系统及智能灌溉系统

在台安县桑林镇土地改良实施范围内，新建田间物联设备 1 套，将卫星遥感、视频监控、气象监测、无人机巡查、地面传感等五网整合化一，打造农田种植的物联网基础服务网络——“数联网”，实现对农田立体化感知和数据采集，覆盖面积 3 万亩。

在台安县桑林镇土地改良实施范围内，新建水肥一体化灌溉设施 1 套，以智能化灌溉措施为抓手改变农民传统种植习惯，丰富种植作物品种，覆盖面积 1 万亩。

（4）新建综合信息化监管系统

建设大数据采集云中心、大数据分析云中心、大数据存储云中心 3 个中心；建设农田数字化管理平台、农业生产数字化赋能平台、数字化基础支撑平台 3 个平台；建设为政、为企、为农服务的 1 个移动

App 终端；建设农田可视化管理系统、土壤环境防控管理系统、农田侵占智能监管系统、地块智能监管系统、品种智能监管系统、春耕智能监管系统、苗情智能监管系统、长势智能监管系统、灾情智能监管系统、病情智能监管系统、虫情智能监管系统、远程巡田管理系统、气象智能监管系统、农险智能监管系统、无人机作业管理系统、农机信息化管理系统、农田灌溉服务系统等 N 个应用系统，形成“1+3+3+1+N”模式，即 1 张网+3 级中心+3 个平台+1 个终端+N 个应用，实现监测、监管、管理、服务同频联动，达到农田从管理到种植生产的数据化、精准化、智能化、网络化、高效化、便捷化和扁平化，用数字农业引领驱动种植生产现代化，为实现产业兴旺、农民增收提供有力支撑。

1.1.4.2 黑臭水体治理项目

黑臭水体治理项目涉及台安县 5 个街道，治理坑塘 92 个，治理面积 208.5 亩，治理沟渠 51 条，长度 48.18 km。

1.1.4.3 粪污高值化利用项目

在台安工业园区建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，并配备畜禽粪污收运系统、畜禽粪污数字系统等相关设施，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩），处理畜禽粪污 250 t/d，其中鸡粪 100 t/d，牛粪 100 t/d，猪鸭鹅粪 50 t/d。

主要建设内容包括:

（1）预处理系统;

（2）生物养殖系统;

（3）筛分系统;

（4）产品加工系统;

（5）除臭系统;

（6）冷库设备;

（7）厌氧发酵系统;

（8）沼气电站系统;

（9）畜禽粪污收运系统;

（10）畜禽粪污数字系统。

项目建成后，年产蝇蛆蛋白（五谷虫）约 4500 t，蝇蛆虫粪有机肥（虫沙）约 9000 t，蚯蚓蛋白约 2304 t、蚯蚓粪有机肥约 12000 t，沼气 52.5 万 m^3（自用优先），沼肥约 15750 t、沼渣有机肥约 1925 t、腐植酸水溶肥约 3500 t。

1.1.4.4 一二产项目

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

项目总用地 462 亩，包括约 452 亩农林用地和 10 亩建设用地。主要建设 70 栋高温室大棚、1 栋种苗研发中心、1 栋包装车间、1 栋仓库、1 栋消防泵房、1 栋门卫，总建筑面积 117614.6 m^2。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

项目总用地 30105 亩，包括 30000 亩农林用地和 105 亩建设用地。主要建设 2 栋联合车间、2 栋生产车间、1 栋研发中心、1 栋消防泵房，总建筑面积 33042.78 m^2。

1.1.5 建设工期

1.1.5.1 沙化地治理项目

建设工期预计为 3 年。拟 2024 年 6 月开工，2027 年 5 月建成。

1.1.5.2 黑臭水体治理项目

建设工期预计为 3 年。拟 2024 年 6 月开工，2027 年 5 月建成。

1.1.5.3 粪污高值化利用项目

建设工期预计为 17 个月。拟 2024 年 6 月开工，2025 年 10 月建成。

1.1.5.4 一二产项目

建设工期预计为 3 年。拟 2024 年 6 月开工，2027 年 5 月建成。

1.1.6 投资规模和资金来源

本项目估算总投资为 99683.37 万元，其中：建设投资 94996.69 万元，占总投资的 95.30%; 建设期利息 4686.68 万元，占总投资的 4.70%。

项目建设投资 94996.69 万元，其中 79700.00 万元拟申请银行贷款，其他均为建设单位自有资金；本项目贷款利率按 3.95%计算，建设期贷款利息 4686.68 万元。

资金来源：项目估算总投资的 80％（79700.00 万元）申请银行贷款，其他均为建设单位自有资金。

1.1.7 建设模式

台安 EOD 项目拟采用 EPC 模式，即工程总承包。

1.1.8 主要技术经济指标

表 1-1 主要技术经济指标表 单位：万元

序号	名称	数据（万元）	备注
1	总投资	99683.37	
1.1	建设投资	94996.69	
1.2	建设期利息	4686.68	
2	资金筹措		
2.1	长期贷款	79700.00	贷款年利率为 3.95%
2.2	自筹资金	19983.37	
3	资本金比例	20	%
4	总成本费用	9759.67	计算年（建成后第一年）
5	年营业收入	11071.59	计算年
6	增值税	108.72	计算年
7	营业税金附加	10.87	计算年

1.2 企业概况

项目建设单位：台安绿洁创能生态科技有限公司

单位性质：有限责任公司（国有独资）

法定代表人：韩微

单位地址：辽宁省鞍山市台安县台安镇繁荣街北段路东

台安绿洁创能生态科技有限公司成立于2023年8月31日，是台安县政府直属的从事城乡设施建设及经营的国有独资法人实体。专职从事城乡建设项目的融资、投资及建设管理，并参与相关国有资产的经营。是集项目包装立项、筹措资金、工程招标、项目管理、预（决）算审查、工程验收等职能于一身的项目法人建设单位。目前，公司注册资本金60000万元。

公司内设党委办公室、行政办公室、财务部、安全生产技术部（服务报修中心）、材料部、工程部等职能部门。

目前，公司正按照国家发展战略规划，以习近平总书记新时代中国特色社会主义思想为指导，以提高广大人民群众幸福指数为目标，秉承“团结、务实、创新、奉献”的企业精神，以“诚信立业，打造精品，创新发展”为经营理念，坚持“项目带动、开放发展、人才强企、文化兴企”战略，遵循快速健康发展经营方针，践行“服务社会、造福人民”的企业宗旨，积极整合资产，优化配置资源，转变经济增长方式，积极构建“金融服务、工程建设、劳务服务”板块，打造企业发展支柱产业，努力将公司建设成为具有较强投融资能力、资源整合能力、资产管理能力和持续盈利的现代化集团公司。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律法规及相关文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》；

（3）《中华人民共和国行政强制法》；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》；

（5）《中华人民共和国环境影响评价法》；

（6）《中华人民共和国城乡规划法》；

（7）《中华人民共和国节约能源法》；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；

（9）《中华人民共和国放射性污染防治法》；

（10）中共中央 国务院《关于实施乡村振兴战略的意见》；

（11）中共中央 国务院《乡村振兴战略规划（2018－2022 年）》;

（12）中共中央办公厅 国务院办公厅《数字乡村发展战略纲要》;

（13）2021 年中央一号文件《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》；

（14）《农业农村部计划财务司 国家发展改革委投资司关于报送农业行业基础能力建设专项 2021 年中央预算内投资计划的补充通知》；

（15）《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》；

（16）《生态环境标准管理办法》；

（17）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；

（18）《大气污染防治行动计划》；

（19）《水污染防治行动计划（国发[2015]17 号）》；

（20）《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17 号）；

（21）《“十四五”生态环境领域科技创新专项规划》；

（22）《“十四五”生态环境科普工作实施方案》；

（23）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

（24）《国务院关于印发“十四五”推进农业农村现代化规划的通知》；

（25）《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》；

（26）《加快推动供给侧改革构筑现代农业发展新高地》；

（27）《“十四五”数字经济发展规划》；

（28）《“十四五”推进农业农村现代化规划》；

（29）《乡村振兴战略规划（2018-2022）》；

（30）《全国乡村产业发展规划（2020-2025 年）》；

（31）《农业农村部关于落实党中央国务院2022年全面推进乡村振兴重点工作部署的实施意见》。

1.3.2 标准与规范

（1）《畜禽养殖业污染物排放标准》；

（2）《畜禽养殖业污染防治技术规范》；

（3）《有机肥料》（NY/T 525-2021）；

（4）《地表水环境质量标准》（GB 3808-2002）；

（5）《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；

（6）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）；

（7）《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB21/3176-2019）；

（8）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；

（9）《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）；

（10）《建筑工程建筑面积计算规范》（GB/T 50353-2013）；

（11）《建筑节能门窗工程技术规范》（DB 13（J）114-2013）；

（12）《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）；

（13）《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）；

（14）《建筑幕墙、门窗通用技术条件》（GB/T 31433-2015）；

（15）《3 ~ 110 kV 高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）；

（16）《20 kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；

（17）《高压配电装置设计技术规程》（DL/T 5352-2018）；

（18）《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）；

（19）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；

（20）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；

（21）《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）；

（22）《民用建筑电气设计标准》（GB 51348-2019）；

（23）《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）；

（24）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）；

（25）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021);

（26）《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）；

（27）《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；

（28）《民用建筑节水设计标准》（GB 50555-2010）；

（29）《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020-2021）；

（30）《城镇给水排水设计规范》（GB 50788-2012）；

（31）《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）；

（32）《辐射供暖供冷技术规程》（JGJ 142-2012）；

（33）《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）（2016 版）；

（34）《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；

（35）《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；

（36）《计算机软件需求规格说明规范》（GB/T 9385-2008）；

（37）《地理空间数据交换格式》（GB/T 17798-2007）；

（38）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）；

（39）《遥感影像平面图制作规范》（GB/T 15968-2008）；

（40）《数字城市地理信息公共平台运行服务规范》（CH/T 9014-2012）；

（41）《信息安全技术云计算服务安全指南》(GB/T 31167-2014);

（42）国家标准《无线通信系统室内覆盖工程设计规范》（YD/T 5120-2015）；

（43）《数据中心设计规范》（GB 50174-2017）；

（44）《时空信息云计算支撑技术标准》；

（45）《信息系统安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）;

（46）《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）;

（47）《信息技术互操作性元模型框架（MFI）第 4 部分：模型映射元模型》（GB/T 32392.4-2015）;

（48）《开放虚拟化格式（OVF）规范》（GB/T 35292-2017）;

（49）《云计算数据中心基本要求》（GB/T 34982-2017）;

（50）《云计算参考架构》（GB/T 32399-2015）;

（51）《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）;

（52）《建设项目经济评价方法与参数及使用手册》（第三版）。

1.3.3 辽宁省相关文件

（1）《辽宁省畜禽养殖业污染物排放标准》;

（2）《辽宁省畜禽养殖废弃物资源化利用项目验收管理办法》;

（3）《辽宁省畜禽养殖废弃物资源化利用项目运行管理规范》;

（4）《辽宁省畜禽养殖废弃物资源化产品应用规范》;

（5）《辽宁省畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案》;

（6）《辽宁省畜禽养殖污染防治规划》;

（7）《辽宁省畜禽养殖污染防治技术指南》;

（8）《辽宁省畜禽养殖废弃物资源化利用技术指南》;

（9）《辽宁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》辽政发〔2021〕9 号;

（10）《辽宁省“十四五”农业农村现代化规划》辽政办发〔2022〕27 号;

（11）《辽宁省乡村振兴战略规划（2018-2022 年）》。

1.3.4 台安县相关文件

（1）《台安县畜禽养殖业污染治理工程设计规范》;

（2）《台安县畜禽养殖业污染治理规划》;

（3）《台安县畜禽养殖粪污资源化利用规划》;

（4）《台安县畜禽养殖业污染治理技术指南》；

（5）《台安县畜禽养殖业污染治理设施运行管理办法》；

（6）《台安县畜禽养殖业污染治理设施验收管理办法》；

（7）《台安县畜禽养殖业污染治理设施运行效果评估办法》；

（8）《台安县畜禽养殖业污染治理设施建设与运行维护资金管理办法》；

（9）《鞍山市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

（10）《鞍山市城市总体规划（2011－2020 年）》；

（11）《鞍山市现代农业发展专项行动三年计划》；

（12）《台安县国民经济和社会发展第十四个五年（2021-2025 年）规划纲要》；

（13）《关于台安县加快民营企业发展十一条措施》；

（14）《台安县振兴实体经济扩大有效投资优惠政策等规定》；

（15）《台安县发展轻资产经济实施方案》；

（16）《鞍山市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》

（17）《鞍山市发展“飞地经济”实施方案》；

（18）《台安县人民政府办公室关于进一步加强病死畜禽无害化处理工作的通知》；

（19）《台安县大力发展庭院经济实施方案》；

（20）《台安县关于开展消费扶贫助力打赢脱贫攻坚战的实施方案》；

（21）建设单位提供的有关资料。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

1.4.1.1 沙化地治理项目

（1）台安县 3 万亩退化耕地土壤改良及农业信息化建设项目实施

可从多维度解决台安县耕地退化问题，还可实现畜禽粪便资源化利用，是台安县农业可连续发展的需要，是台安县经济发展的需要，是台安县提升居民生活环境、提高农民收入的需要。是利在当代，功及千秋的伟业工程，对台安县的可连续发展，经济的增长具有重要意义。

（2）项目建设方案合理、建设规模适宜、资金来源可靠，社会效益显著，符合国家、省市政府的相关法律、法规和行业政策、符合城市总体规划，有国家与地方政府政策的支持和保障，风险程度较低，可以确保项目的顺利实施。研究认为，本项目的实施有利于提升城市形象，能够创造可观的经济效益和社会效益。

1.4.1.2 黑臭水体治理项目

（1）黑臭水体治理项目能够改善局部地区脏、乱、差的环境现状，提高村镇居住卫生条件，美化周边生活环境，满足人们对高品质、健康生活环境的需求。

（2）建设的淡水养殖，增加就业机会，提高农民收入；通过对黑臭水体无害化处理，转化为肥料，带动经济发展。

（3）本项目社会效益显著，符合国家、省市政府的相关法律、法规和行业政策、符合城市总体规划，风险程度较低。

综上，本项目的实施有利于台安县生态环境的改善及城市品位的提升，其建成投产后将产生显著的生态效益、环境效益、社会效益及经济效益。项目建设是十分必要和可行的。

1.4.1.3 粪污高值化利用项目

（1）畜禽粪污无害化、资源化、高值化处理不仅可以促进农业资源、农业环境以及人与自然和谐友好发展，还能带来一定的经济与环境收益，这对保护生态环境、促进生态农业可持续发展、缓解我国日益紧张的资源与环境问题都有十分重要的意义。

（2）项目建设方案合理、建设规模适宜、资金来源可靠，社会效益显著，符合国家、省市政府的相关法律、法规和行业政策，风险程

度较低，项目可行。

1.4.1.4 一二产项目

（1）项目的实施进一步完善了鞍山市台安地区农业产业结构，改善了鞍山地区高科技农业的发展，为新形势下农业的转型、发展打下了坚实的基础。具有较好的经济和社会效益。

（2）项目的建设将更好的发挥台安农业高新技术产业园发展和政策的优势，对改善地区农业产业结构、促进土地流转、带动农民增收等方面具有积极意义。

（3）该项目具有广阔的市场前景和良好的经济效益。同时，该项目还可以促进农业现代化和智能化发展，提高农业生产的效率和质量。

（4）该项目符合国家产业政策，规模适当，技术可行，风险因素可控，经济合理，投资效果较好，项目可行。

1.4.2 建议

（1）改进和完善养殖单位现有的粪污处理设施和技术，加强环保标准的执行，提高环境污染治理水平。

（2）积极推动畜禽粪污的无害化、资源化、高值化处理，大力推广和应用好氧堆肥法等环保技术，促进农业资源、农业环境以及人与自然的和谐友好发展。

（3）在政策层面上，需要加大对畜禽粪污高值利用领域的支持力度，推动有机废物的减量化、无害化、资源化、高值化处理的实施与推进。

（4）项目承办单位根据可行性研究报告，结合自身条件和发展目标，按照与拟建工程相关的政策和标准要求，尽快做好建设前期工作，如项目立项、资金筹措、总承包及工程监理等招标工作，为项目的尽快实施创造条件。

（5）鉴于该项目的重要性和紧迫性，建议有关部门尽快予以批准立项，以便尽早实施项目建设。

2 项目建设背景、需求分析及产出方案

2.1 项目建设背景

2.1.1 现状

台安县地处辽宁省中部、地处辽河平原腹地，位于北纬 41°25′、东经 122°21′，下辖 10 个镇、2 个街道，159 个村、10 个社区，总面积 1394 平方公里，户籍人口 35.3 万。农业基础坚实，是辽河流域极为重要的农产品主产区之一，也是重要的国家粮食主产区之一，是国内大中城市的畜禽、蔬菜、粮食、淡水鱼等主要农产品供应基地之一。被认定为首批国家现代农业示范区以来，先后被认定为国家瘦肉型商品猪基地县、生猪调出大县、生猪良种补贴项目县、全国农业全产业链典型县（白羽鸡）、商品粮基地县，属于全国新增千亿斤粮食生产能力核心区。

全县耕地面积达到 154.8 万亩，粮食播种面积 103 万亩，年产玉米 33.6 万 t、水稻 11.8 万 t、大豆 5.2 万 t、蔬菜 55 万 t、沙地苹果 50 万 t；2022 年全县生猪饲养量 117.6 万头，牛饲养量 11 万头，羊饲养量 7.3 万只，禽类饲养量 1.7 亿羽，其中肉鸡饲养量 1.46 亿羽；生产淡水鱼 9 万 t、蛋类 6 万 t。全县农林牧渔业总产值 71.53 亿元，占 GDP 的 46.53%。

2.1.2 沙化地治理项目

（1）政策背景

2017 年 9 月 30 日中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》，意见中指出建立耕地轮作休耕制度。推动用地与养地相结合，集成推广绿色生产、综合治理的技术模式，在确保国家粮食安全和农民收入稳定增长的前提下，对土壤污染严重、区域生态功能退化、可利用水资源匮乏等不宜连续耕作的农田实行轮作休耕。降低耕地利用强度，落实东北黑土地保护制度，

管控西北内陆、沿海滩涂等区域开垦耕地行为。全面建立耕地质量监测和等级评价制度，明确经营者耕地保护主体责任。实施土地整治，推进农田建设。

2021 年 4 月 21 日《中华人民共和国土地管理法实施条例》，条例第三章第十一条提出县级以上地方人民政府应当采取措施，预防和治理耕地土壤流失、污染，有计划地改造中低产田，建设农田，提高耕地质量，保护黑土地等优质耕地，并依法对建设所占用耕地耕作层的土壤利用作出合理安排。管理条例的实施补充了土地管理法的漏洞，将保护耕地、提升耕地质量提升到法律层面，为耕地保护、提供了有力的法理依据。

2022 年 6 月 22 日农业农村部办公厅颁布了《关于做好 2022 年退化耕地治理工作的通知》，通知中明确开展退化耕地治理是促进耕地质量提升、守牢耕地质量红线，落实藏粮于地、藏粮于技战略，保障国家粮食安全的重要举措。2022 年，中央财政通过农业资源及生态保护补助资金继续支持退化耕地治理工作。

（2）区域发展背景

台安县作为农业大县，农业产业发展日新月异，而耕地退化问题已经成为制约台安县农业产业发展的重要因素，现阶段当地农民多以种植花生为主要经济作物，花生虽然是高经济价值作物，但是随着花生连作年限的增加，土壤及根际的真菌大量增加，细菌和放线菌大量减少，使细菌型土壤向真菌型土壤转化，有益微生物活动减弱，引起土壤地力衰竭，造成花生生长发育不良；土壤放线菌中有很多菌种能分泌抗生素，抑制有害微生物的繁衍生长，连作造成放线菌减少，导致花生病害加重，致使产量连年减少且花生连坐，土壤中速效养分含量发生明显变化，磷、钾等大量元素及铜、锰、锌等微量元素，随着连作年限的增加而明显减少，其次花生连坐对土壤中主要水解酶的活性产生较明显的影响，综上，现阶段台安县耕地利用及改善仍存在重

大问题，且种植作物单一不符合台安县可持续发展战略。

综上，辽宁省台安县沙化耕地综合治理项目的提出是以台安县农业发展实际情况为出发点，以国家政策导向为抓手，多维度解决台安县退化耕地问题的有效途径。

2.1.3 黑臭水体治理项目

台安县地处平原地区，地势平坦，农村坑塘内积水无法依靠重力自然外排，水体流通不畅。作为养殖大县，动物粪便和生活垃圾造成农村周边坑塘、沟渠淤积，并产生污染。目前，台安县范围内分布大量黑臭水体，给老百姓的生产、生活带来不利影响，威胁居民身心健康。

生态环境的健康是社会发展的基础，是生态文明建设的重要支撑。我国生态环境保护结构性、根源性、趋势性压力尚未根本缓解。我国经济社会发展已进入加快绿色化、低碳化的高质量发展阶段，生态文明建设仍处于压力叠加、负重前行的关键期。必须以更高站位、更宽视野、更大力度来谋划和推进新征程生态环境保护工作。

基于上述背景，为恢复坑塘容积、沟渠排涝能力，提升卫生条件，美化周边环境，提高环境监测水平，满足老百姓的环境需求和健康需求，促进畜牧业健康发展，提高产品附加值，促进农村良性经济发展。有必要对农村黑臭水体进行综合治理，从根本上解决当前存在问题。

2.1.4 粪污高值化利用项目

台安县为全国养殖大县，养殖产业的快速发展，也给生态环境带来了负担。台安县畜禽养殖业大型养殖企业较少，“小、散、乱”现象突出，畜禽养殖、粪污对人居环境、地下水资源、生态环境污染严重，畜禽粪污已成为当前制约台安县产业发展的一个重要因素。为了解决养殖污染问题，政府部门多方努力，积极采取措施解决问题。

根据 2023 年 11 月统计数据，全县现有规模养殖场 237 个（上报数据），全县年粪污产生量约 450 万 t，主要种类包括鸡粪、猪粪、牛

粪、鸭粪等。目前，部分养殖场、养殖点已完成粪污处理设施改造升级及治理，具备粪污处理、消纳利用能力，年可处理消纳约 105 万 t，其中粪便 83 万 t，粪尿 22 万 t。村屯散户利用自有耕地，自行简易处理，年可消纳约 25 万 t。其中粪便 23 万 t，粪尿 3 万 t。有机肥厂年可处理、消纳约 20 万 t（设计最大处理能力 150 万 t/a）。粪污不确定性消纳约 300 万 t/a，其中，有部分销往周边地区，本地实际待处理量约 150 万 t/a。

通过调研发现，台安县现有粪污处理设施简陋，处理工艺简单，脏乱差，环境污染严重，环保不达标准。为了解决台安县畜禽养殖业快速发展带来的环境负担，改善人居环境、地下水资源和生态环境，同时，促进农业资源、农业环境以及人与自然的和谐友好发展，实现畜禽粪污的无害化、资源化处理，保护生态环境，促进生态农业可持续发展，缓解我国日益紧张的资源与环境问题，台安县政府提出实施台安县畜禽粪污高值化利用项目。

新开河镇、黄沙坨镇地处乡村振兴示范带内，为更好发挥示范带带动、示范作用，引领台安县乡村振兴，结合地区项目建设条件，台安县畜禽粪污高值化利用项目选定黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇，共 5 个镇、街道实施。

2.1.5 一二产项目

台安县坐落于我国辽阔的农业大地上，被誉为全国的农业大县。在这片富饶的土地上，养殖业成为了台安县的骄傲和支柱，拥有着雄厚的产业基础。然而，时代的车轮滚滚向前，对标高质量产业发展，台安县的养殖业面临着新的挑战和机遇。

在追求高质量的产业发展道路上，台安县需要进一步完善产业链，这是一个不可或缺的重要环节。只有形成一二三产齐头并进、协同发展的良好格局，才能确保台安县的养殖业在竞争激烈的市场中立于不败之地。

第一产业，作为台安县养殖业的基础，应该注重科技创新和可持续发展。通过引进先进的种养殖技术、提高农业生产效率，为养殖业提供稳定、高质量的原材料供应。同时，要注重生态环境的保护，确保农业生产与生态环境的和谐共生。

第二产业，是台安县养殖业实现价值提升的关键环节。肉品加工、冷链物流等产业的发展，能够将养殖业的初级产品转化为高附加值的终端产品，提高产品的市场竞争力和利润空间。因此，台安县应该加大对第二产业的扶持力度，推动其技术创新和品牌建设，实现与养殖业的良性互动。

第三产业，是台安县养殖业发展的倍增器。品牌营销、养殖技术服务等产业的发展，能够提升台安县养殖产品的知名度和美誉度，拓展市场份额。同时，通过提供专业化的技术服务，能够提高养殖业的科技含量和生产效率，为产业的可持续发展注入新的动力。

综上所述，台安县作为全国农业大县，具备雄厚的养殖业产业基础。进一步完善产业链，形成一二三产齐头并进、协同发展的良好格局，是推动台安县养殖业实现高质量发展的关键所在。只有一二三产业相互促进、融合发展，才能为台安县的经济社会发展注入新的活力，书写出属于新时代的辉煌篇章。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 沙化地治理项目

项目区位于台安县桓洞镇境内，项目规划区内全部为耕地，项目建设初衷符合农业农村部办公厅颁布的《关于做好 2022 年退化耕地治理工作的通知》，同《辽宁省东北黑土地保护利用技术方案》异曲同工，以保障粮食产能、恢复耕地地力、促进黑土耕地资源持续利用为核心，以优化耕作制度为基础，以保育培肥、提质增肥、固土保肥、改良培肥为主攻方向，坚持工程与生物、农机与农艺、用地与养地相结合，有效改良沙化土壤，高效节水，防风固沙，对地力等级提升及

农田防护有明显作用。

2.2.2 黑臭水体治理项目

2.2.2.1 政策环境

2023 年 7 月 17-18 日，全国生态环境保护大会在北京召开。习近平在讲话中强调，今后 5 年是美丽中国建设的重要时期，要深入贯彻新时代中国特色社会主义生态文明思想，坚持以人民为中心，牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，把建设美丽中国摆在强国建设、民族复兴的突出位置，推动城乡人居环境明显改善、美丽中国建设取得显著成效，以高品质生态环境支撑高质量发展，加快推进人与自然和谐共生的现代化。

党的十八大以来，把生态文明建设作为关系中华民族永续发展的根本大计，开展了一系列开创性工作，决心之大、力度之大、成效之大前所未有，生态文明建设从理论到实践都发生了历史性、转折性、全局性变化，美丽中国建设迈出重大步伐。我们从解决突出生态环境问题入手，注重点面结合、标本兼治，实现由重点整治到系统治理的重大转变；坚持转变观念、压实责任，不断增强全党全国推进生态文明建设的自觉性主动性，实现由被动应对到主动作为的重大转变；紧跟时代、放眼世界，承担大国责任、展现大国担当，实现由全球环境治理参与者到引领者的重大转变；不断深化对生态文明建设规律的认识，形成新时代中国特色社会主义生态文明思想，实现由实践探索到科学理论指导的重大转变。

习近平指出，总结新时代十年的实践经验，分析当前面临的新情况新问题，继续推进生态文明建设，必须以新时代中国特色社会主义生态文明思想为指导，正确处理几个重大关系。一是高质量发展和高水平保护的关系，要站在人与自然和谐共生的高度谋划发展，通过高水平环境保护，不断塑造发展的新动能、新优势，着力构建绿色低碳循环经济体系，有效降低发展的资源环境代价，持续增强发展的潜力

和后劲。二是重点攻坚和协同治理的关系，要坚持系统观念，抓住主要矛盾和矛盾的主要方面，对突出生态环境问题采取有力措施，同时强化目标协同、多污染物控制协同、部门协同、区域协同、政策协同，不断增强各项工作的系统性、整体性、协同性。三是自然恢复和人工修复的关系，要坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，构建从山顶到海洋的保护治理大格局，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地因时制宜、分区分类施策，努力找到生态保护修复的最佳解决方案。四是外部约束和内生动力的关系，要始终坚持用最严格制度最严密法治保护生态环境，保持常态化外部压力，同时要激发起全社会共同呵护生态环境的内生动力。五是“双碳”承诺和自主行动的关系，我们承诺的“双碳”目标是确定不移的。

习近平强调，要持续深入打好污染防治攻坚战，坚持精准治污、科学治污、依法治污，保持力度、延伸深度、拓展广度，深入推进蓝天、碧水、净土三大保卫战，持续改善生态环境质量。要加快推动发展方式绿色低碳转型，坚持把绿色低碳发展作为解决生态环境问题的治本之策，加快形成绿色生产方式和生活方式，厚植高质量发展的绿色底色。要着力提升生态系统多样性、稳定性、持续性，加大生态系统保护力度，切实加强生态保护修复监管，拓宽绿水青山转化金山银山的路径，为子孙后代留下山清水秀的生态空间。要积极稳妥推进碳达峰碳中和，坚持全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险的原则，落实好碳达峰碳中和“1+N”政策体系，构建清洁低碳安全高效的能源体系，加快构建新型电力系统，提升国家油气安全保障能力。要守牢美丽中国建设安全底线，贯彻总体国家安全观，积极有效应对各种风险挑战，切实维护生态安全、核与辐射安全等，保障我们赖以生存发展的自然环境和条件不受威胁和破坏。

习近平指出，要健全美丽中国建设保障体系。统筹各领域资源，汇聚各方面力量，打好法治、市场、科技、政策“组合拳”。要强化

法治保障，统筹推进生态环境、资源能源等领域相关法律制修订，实施最严格的地上地下、陆海统筹、区域联动的生态环境治理制度，全面实行排污许可制，完善自然资源资产管理制度体系，健全国土空间用途管制制度。要完善绿色低碳发展经济政策，强化财政支持、税收政策支持、金融支持、价格政策支持。要推动有效市场和有为政府更好结合，将碳排放权、用能权、用水权、排污权等资源环境要素一体纳入要素市场化配置改革总盘子，支持出让、转让、抵押、入股等市场交易行为，加快构建环保信用监管体系，规范环境治理市场，促进环保产业和环境服务业健康发展。要加强科技支撑，推进绿色低碳科技自立自强，把应对气候变化、新污染物治理等作为国家基础研究和科技创新重点领域，狠抓关键核心技术攻关，实施生态环境科技创新重大行动，培养造就一支高水平生态环境科技人才队伍，深化人工智能等数字技术应用，构建美丽中国数字化治理体系，建设绿色智慧的数字生态文明。

2.2.2.2 辽宁省政策

为深入打好农业农村污染治理攻坚战，加快解决农业农村突出环境问题，助力人居环境整治提升，促进乡村生态振兴，2022 年 7 月，辽宁省生态环境厅印发《辽宁省深入打好农业农村污染治理攻坚战实施方案（2021-2025 年）》的通知。

《行动方案》总体目标，到 2025 年，全省农村环境整治水平显著提升，农业面源污染得到初步管控，农村生态环境持续改善，新增完成 2300 个行政村环境整治，农村生活污水治理率达到 35%以上，基本消除较大面积农村黑臭水体；化肥农药使用量持续减少，主要农作物化肥、农药利用率均达到 43%，农膜回收率达到 85%；畜禽粪污综合利用率达到 80%以上。

《行动方案》重点任务包括:

（1）实施农村生活污水治理行动

强化规划引领；精准治理、科学治理；切实提高建设和运行质量；全力实施农村生活污水治理三年行动。各市按年度实施《辽宁省农村生活污水治理三年行动方案》重点工程治理项目，高质量完成各项试点示范任务，持续完善农村生活污水处理设施运维保障机制和处理成本多元化分担机制，进一步补齐我省农村生活污水治理工作短板弱项。2023 年 6 月底前，市、县政府应将农村污水处理设施运行所需经费纳入同级预算，明确相关资金来源，建立常态化、稳定投入机制，保障设施正常运行。2023 年底前，编制并实施《辽宁省农村生活污水治理巩固提高工作方案（2024-2025）》，确保 2025 年全省农村生活污水治理率达到 35%以上，运行率稳定在 90%以上。加强农村改厕与生活污水治理衔接。

（2）开展农村黑臭水体整治行动

建立农村黑臭水体常态化排查与发现机制。2022 年 8 月底前，各市组织所属县区，结合乡、村两级河长巡河计划，制定农村黑臭水体常态化排查工作方案，划分农村黑臭水体排查责任区段，制定排查工作要求，开展常态化排查。

系统开展整治。各有关市按照《关于印发“十四五”农村黑臭水体治理工作计划的通知》（辽环综函[2021]520 号）工作要求，对现有 116 条农村黑臭水体有序实施治理。各市新发现的较大面积、房前屋后河塘沟渠以及群众反映强烈的黑臭水体优先列入治理计划，按照“一河（塘、沟、渠）一策”原则，实施综合治理。将农村黑臭水体与生活污水、垃圾、种植、养殖等污染统筹治理，将治理对象、目标、时序协同一致，确保治理成效。根据水体的集雨、调蓄、纳污、净化、生态、景观等功能，科学选择生态修复措施，对于季节性断流、干涸水体慎用浮水、沉水植物进行生态修复。对于滞流、缓流水体，采取必要的水系连通和人工增氧等措施。对清淤工程产生的底泥，经无害化处理后，可通过绿化等方式合理利用，禁止随意倾倒。

推动长治久清。对已经发现的黑臭水体，充分发挥河湖长制平台作用，压实部门责任，在黑臭水体周边树立标志牌和警示标志。对已完成整治的黑臭水体，及时开展整治效果评估，确保达到水质指标和村民满意度要求。严禁表面治理和虚假治理，禁止简单采用冲污稀释、一填了之等“治标不治本”的做法。每年年底前，各市组织县（市、区）将农村黑臭水体排查结果和整治进展通过县级媒体等向社会公开，在所在村公示，鼓励群众积极参与，对排查结果、整治情况监督举报。

（3）实施农村生产生活垃圾治理行动

健全生活垃圾收运处置体系。统筹县、乡、村三级设施建设和服务，全面推行“村收集、镇转运、县处理”的基本治理路径和“干湿分离+二次分拣”的治理模式。

持续推进农村生产生活垃圾分类减量和资源化利用。加快推进农村生活垃圾源头分类减量，积极探索符合农村特点和农民习惯、简便易行的分类处理模式，对秸秆、秧裸、畜禽粪便等就地就近堆肥处理，灰渣土、碎砖旧瓦等惰性垃圾在村内铺路填坑或就地就近掩埋，可回收垃圾纳入资源回收利用体系，有毒有害垃圾单独收集、贮存和处置，其他垃圾无害化处理减少垃圾出村处理量。到 2025 年，全省供销社系统基本实现农村垃圾回收网点覆盖 80%乡镇，实现农村再生资源回收利用网络服务覆盖面 80%以上。

（4）实施化肥农药减量增效行动

深入推进化肥减量增效。2023 年底前，分区域、分作物制定化肥施用限量标准和减量方案，制定水稻、玉米等氮肥推荐定额用量，依法落实化肥使用总量控制。改进施肥方式，推广应用机械施肥、种肥同播、水肥一体化等措施，减少养分挥发和流失，提高肥料利用效率。加强绿色投入品创新研发，积极推广缓释肥料、水溶肥料、微生物肥料等新型肥料，拓宽畜禽粪肥和种植绿肥的还田渠道，在更大范围推进有机肥替代化肥。在旱作区大力发展高效旱作农业，集成配套全生

物降解地膜覆盖、长效肥料应用、保水剂混肥底施等措施，减少养分挥发和随雨流失。培育扶持一批专业化服务组织，提供统测统配、统供、统施“四统一”服务。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，到 2025 年，累计新增测土配方施肥技术推广面积 50 万亩次。到 2025 年，全省主要农作物测土配方施肥技术覆盖率稳定在 90%以上。

持续推进农药减量控害。推进科学用药，推广应用高效低风险农药，分期分批淘汰现存 10 种高毒农药。推广新型高效植保机械，推进精准施药，提高农药利用效率。创建一批绿色防控示范县，推行统防统治与绿色防控融合，提高防控组织化程度和科学化水平。到 2025 年，建设省级病虫疫情监测信息平台 1 个，在全省 15 个县（市、区）建设 55 个农作物病虫疫情田间观测点，主要农作物病虫害绿色防控及统防统治覆盖率分别达到 55%和 45%。2021 年至 2024 年，全省每年依托项目实施科学安全用药技术面积 10 万亩次，到 2025 年，累计实施科学安全用药技术面积 50 万亩次。

（5）深入实施农膜回收行动

落实严格的农膜管理制度。加强农膜生产、销售、使用、回收、再利用等环节的全链条监管，持续开展塑料污染治理联合专项行动。全面加强市场监管，禁止企业生产销售不符合国家强制性标准的地膜，依法严厉查处不合格产品。因地制宜调减作物覆膜面积，大力推进废旧农膜机械化捡拾、专业化回收资源化利用，建立健全回收网络体系，提高废旧农膜回收利用和处置水平。推进全生物可降解地膜有序替代，在不同类型区域建设试验示范基地。

（6）实施养殖业污染防治行动

推进畜禽粪污资源化利用。到 2025 年，畜禽规模养殖场建立粪污资源化利用计划和台账，粪污处理设施装备配套率稳定在 97%以上，畜禽养殖户粪污处理设施装备配套水平明显提升。2022 至 2024 年，

全省畜禽粪污综合利用率分别达到 77%、78%、79%以上；到 2025 年，畜禽粪污综合利用率稳定在 80%以上。推进畜禽规模养殖场碳排放核算、报告核查等，探索开展重点畜产品全生命周期碳足迹评估，引导畜禽养殖环节温室气体减排。

严格畜禽养殖污染防治监管。严格落实环境影响评价与排污许可制度，依法开展环境影响评价，监督指导畜禽规模养殖企业依法申请排污许可或排污登记，持证经营、按证排污，自证守法。结合养殖场直联直报信息和全国排污许可证管理信息平台，对畜禽粪污资源化利用计划、台账和排污许可证执行报告进行抽查。加大环境监管执法力度，依法查处无证排污、不按证排污、污染防治设施配套不到位以及污染环境等环境违法行为。

推动水产养殖污染防治。以辽宁沿海各市为重点，加强水产养殖尾水监测，规范工厂化水产养殖尾水排污口设置，依法加大环境监管执法检查力度。开展海水工厂化养殖尾水集中治理，逐步推进达标排放，2023 年和 2024 年达标排放率分别达到 70%和 80%，2025 年底前未实现达标排放的依法依规予以关停。针对海水池塘养殖，实施水产绿色健康养殖技术，开展生态健康养殖模式、养殖尾水治理模式、水产养殖用药减量、配合饲料替代幼杂鱼、水产种业质量提升“五大行动”，加快转变水产养殖方式，进一步推动水产养殖业绿色发展。

根据《行动方案》要求，“十四五”农村生活污水及农村黑臭水体治理目标，辽宁省农村生活污水治理率由 18.1%（2020 年）提高到 35.0%（2025 年），鞍山市农村生活污水治理率由 16.2%（2020 年）提高到 50.0%（2025 年）。

2.2.2.3 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于目录的鼓励类的“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中的“7、环境监测体系工程”以及“二、水利”中的“水文站网基础设施以及水文

水资源监测能力建设”。因此，项目的建设是符合国家产业政策。

2.2.2.4 与相关规范、标准符合性分析

（1）与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》符合性

规划指出“深入打好蓝天保卫战，提升环境空气质量，以冬季采暖期、夏季臭氧（O_3）污染高发期为重点管控期，继续加强 PM2.5 污染防治，补齐 O_3 污染治理短板，协同控制 PM2.5 与 O_3 污染。大力推进 VOCs 和 NOx 减排，带动多污染物、多污染源协同控制。深入打好碧水保卫战，巩固提升水生态环境质量，构建辽河生态走廊。持续推进辽河流域生态文明示范区建设，创建辽河国家公园。深入开展亮子河、凡河、清河、柴河、寇河、小柳河、八家子河、养息牧河等支流河整治；实施招苏台河、二道河、条子河等铁岭段支流河生态封育，建设入河口湿地；强化养息牧河、柳河、绕阳河等跨市界支流河上下游、左右岸协同治理，逐步修复水生态功能。依法采取生态补水、水利工程联合调度等措施，保障辽河生态基流。”

本项目符合《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

（2）与《台安县土地利用总体规划（2006-2020 年）》符合性

根据台安县土地总体规划，已建设区主要包括县城与周边已经开发建设的区域，各个镇区现状建设区域以及各农村居民点建设区。重点开发地区包括台安县城区、黄沙坨镇与高力房镇；优化开发区域主要包括其他城镇、块状产业集群等地区。限建区：包括城镇远景发展用地以及县域的一般农田、园地、林地等。禁建区：包括水源地、河湖岸线与湿地、自然森林公园、基本农田区等区域。

本项目中黑臭水体治理在原有土体上进行，不新增建设用地，不在限建区和禁建区内，项目建设与《台安县土地利用总体规划（2006-2020 年）》不冲突。

2.2.3 粪污高值化利用项目

大力推进畜禽粪污处理及资源化利用，是落实《国务院办公厅关

于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》（国办发[2017]48 号）和“全国畜禽养殖废弃物资源化利用会议”部署的重要举措，农业部《关于认真贯彻落实习近平总书记重要讲话精神加快推进畜禽粪污处理和资源化工作的通知》中要求各级农牧部门深入学习领会习近平总书记在中央财经领导小组第十四次会议上的重要讲话精神，扎实有序推进畜禽粪污处理和资源化工作，强化完善保障措施，各级农牧部门要站在落实以人民为中心的发展思想的高度，站在推进农业供给侧结构性改革的高度，站在提高农业农村经济增长潜力的高度，深刻认识加快推进畜禽粪污处理和资源化的重要意义，把畜禽粪污处理和资源化摆在现代畜牧业建设更加重要的位置，推动现代农业种养结合农牧循环发展，着力培育种养业可持续发展的新动能。

财政部等十一个部门关于继续支持脱贫县统筹整合使用财政涉农资金工作的通知（财农〔2021〕22 号）提出，脱贫县根据巩固拓展脱贫攻坚成果和乡村振兴需要，可以按规定将整合资金用于农业生产、畜牧生产、水利发展、林业改革发展、农田建设、农村综合改革、林业草原生态保护恢复、农村环境治理、农村道路建设、农村危房改造、农业资源及生态保护 、乡村旅游等农业生产发展和农村基础设施项，在整合资金范围内打通，统筹安排使用。

2021 年 9 月农业农村部、国家发展改革委、科技部、自然资源部、生态环境部、国家林草局联合印发《“十四五”全国农业绿色发展规划》，规划要求：健全畜禽养殖废弃物资源化利用制度，严格落实畜禽养殖污染防治要求，加快构建畜禽粪污资源化利用市场机制，促进种养结合，推动畜禽粪污处理设施可持续运行。加强畜禽粪污资源化利用能力建设。建立畜禽粪污收集、处理、利用信息化管理系统，持续开展畜禽粪污资源化利用整县推进，建设粪肥还田利用种养结合基地，培育发展畜禽粪污能源化利用产业。同时要求畜禽粪污综合利用率在 2025 年由 2020 年的 75.9%提升至 85%。

2021 年 12 月，生态环境部等 18 部委联合印发《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》，“方案”要求：促进农业农村绿色低碳发展，提升主要农业固体废物综合利用水平，加大畜禽粪污资源化利用先进技术和新型市场模式的集成推广。

2022 年初，生态环境部、国家发改委、财政部、自然资源部、住建部、水利部、农业农村部七部委联合印发《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，规划提出：“十四五”要着力提升秸秆农膜回收利用和畜禽粪污资源化利用水平，到 2025 年，全国畜禽粪污综合利用率达到 80%以上。

农业农村部、国家发展改革委印发《“十四五”全国畜禽粪肥利用种养结合建设规划》及《 “十四五”重点流域农业面源污染综合治理建设规划》。规划提出：到 2025 年，全国畜禽粪污资源化利用水平进一步提升，粪肥还田利用取得阶段性成效，以粪肥还田利用为纽带的种养结合循环发展格局初步形成；到 2035 年，全国畜禽粪污基本实现资源化利用，设施装备达到发达国家水平，种养结合农牧循环格局全面形成。

台安县畜禽粪污高值化利用项目的建设初衷、背景是为了解决黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等畜禽养殖业快速发展带来的粪污环境负担，改善人居环境、地下水资源和生态环境；同时，为了促进农业资源、农业环境以及人与自然的和谐友好发展，实现畜禽粪污的无害化、资源化、高值化处理，保护生态环境，促进生态农业可持续发展，缓解我国日益紧张的资源与环境问题。

此项目采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺处理畜禽粪污，同时生产高附加值昆虫蛋白、有机肥料等。项目采用了科学合理的工艺流程，污染零排放，确保了处理过程的高效、安全、环保。

综上所述，台安县畜禽粪污高值化利用项目符合国家及地方的有

关产业政策，具有明显的环保效益和社会效益，对于促进台安县的可持续发展具有重要意义。

2.2.4 一二产项目

（1）宏观政策环境

2020 年 1 月 2 日，中共中央、国务院印发《关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》（中发〔2020〕1 号），提出要提早谋划实施一批现代农业。投资重大项目，支持项目及早落地，有效扩大农业投资。支持各地立足资源优势打造各具特色的农业全产业链，建立健全农民分享产业链增值收益机制，形成有竞争力的产业集群，推动农村一二三产业融合发展。培育农业产业化联合体，继续调整优化农业结构，加强绿色食品、有机农产品、地理标志农产品认证和管理，打造地方知名农产品品牌，增加优质绿色农产品供给。支持各地立足资源优势打造各具特色的农业全产业链，建立健全农民分享产业链增值收益机制，形成有竞争力的产业集群，推动农村一二三产业融合发展。加快建设国家、省、市、县现代农业产业园，支持农村产业融合发展示范园建设，办好农村“双创”基地。重点培育家庭农场、农民合作社等新型农业经营主体，培育农业产业化联合体，通过订单农业、入股分红、托管服务等方式，将小农户融入农业产业链。继续调整优化农业结构，加强绿色食品、有机农产品、地理标志农产品认证和管理，打造地方知名农产品品牌，增加优质绿色农产品供给。有效开发农村市场，扩大电子商务进农村覆盖面，支持供销合作社、邮政快递企业等延伸乡村物流服务网络，加强村级电商服务站点建设，推动农产品进城、工业品下乡双向流通。强化全过程农产品质量安全和食品安全监管，建立健全追溯体系，确保人民群众“舌尖上的安全”。引导和鼓励工商资本下乡，切实保护好企业家合法权益。制定农业及相关产业统计分类并加强统计核算，全面准确反映农业生产、加工、物流、营销、服务等全产业链价值。

（2）辽宁省政策

2019 年 12 月，辽宁省人民政府办公厅印发《辽宁省人民政府关于促进乡村产业振兴的实施意见》，深入推进农村一二三产业融合发展。

1）实施种养业发展行动。推进设施蔬菜小区建设，推进“北菜南运”，到 2025 年，全省设施农业规模达到 230 万亩。建设高效精品果园，加强高标准农田建设，加快划定粮食生产功能区和重要农产品生产保护区。

2）发展农产品加工业。构筑以粮油制品、动物性食品、果蔬食品、水产品、特色农产品等为主的农产品加工业格局。

3）实施乡村新型服务业培育行动，拓展乡村产业发展渠道。

2.3 企业发展战略需求分析

2.3.1 生态、环境项目

台安绿洁创能生态科技有限公司作为国有企业，承担着一定的社会责任。解决台安县生态、环境问题是企业发展重点领域之一。

（1）解决环境问题

随着台安县黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等及周边镇、街道畜禽养殖业的迅速发展，大量的畜禽粪污排放给生态环境带来了沉重的负担。当前的环境污染问题日益严重，许多地方的环保标准未达到预期，畜禽粪污污染已经成为制约当地产业持续发展的一个重要因素。这种环境污染不仅对当地的生态系统造成了破坏，还威胁到居民的健康和生活质量。在这样的背景下，传统的畜禽粪污处理方式已经无法满足现有的环保要求，急需寻找一种更加高效、环保的解决方法。

此项目旨在通过先进的技术手段，将畜禽粪污转化为高价值的昆虫蛋白、有机肥料等产品，从而实现废弃物的资源化、高值化利用，减轻对环境的压力。这不仅能够促进当地产业的可持续发展，还能改

善居民的生活环境，提高整体生活质量。

面对台安县黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等及周边地区的畜禽粪污污染问题，本项目的建设不仅是环保的迫切需求，也是对当地经济和生态可持续发展的长远考虑。通过本项目的实施，将助力台安县走向一个环境环保、经济繁荣的未来。

（2）实现资源利用

本项目采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺，致力于对畜禽粪污进行高效、环保的资源化、高值化利用。通过技术处理、转化，将废弃物转化为高附加值的昆虫蛋白、有机肥料等产品。这种转化不仅促进了农业资源的充分利用，还为农业环境的改善开辟了新的途径。

利用先进的“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺，我们能够加速畜禽粪污的处理过程，使其更快速地转化为高附加值的昆虫蛋白、有机肥料等。同时，智能化技术的应用使我们能够精确监控和控制整个转化过程，确保产品质量和环境保护达到最优水平。

通过项目的实施，我们不仅可以提高农业资源的利用效率，还可以显著改善农业环境。有机肥料的使用改善了土壤质地，增加了土壤的有机质含量，为农作物提供了更健康的生长环境。同时，畜禽粪污乱排乱放减少，有效减轻了粪污污染对环境的压力，保护了生态系统的平衡和可持续性。

本项目采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺，将畜禽粪污变废为宝，推动农业资源的合理利用，助力农业环境的持续改善。

（3）促进经济发展

本项目致力于将畜禽粪污转化为高附加值的昆虫蛋白、有机肥料等产品。通过这一转化，避免了传统畜禽粪污处理方式所带来的持续

环境污染治理费用。这种创新的资源利用方式不仅节约了成本，还显著降低了对环境的影响。更为重要的是，该项目所生产的昆虫蛋白，市场价值较高；有机肥料为农业提供了可持续的养分来源，有机肥的施用改善了土壤的健康状况，促进了农作物的生长，从而为农业经济的可持续发展注入了新的活力，随着农作物产量和质量的提升，农民的收入水平也得到了相应的提高。除了经济层面的益处，这种转化方式还改善了农村的生活环境，提高了农民的生活质量。减少畜禽粪污的排放，意味着农村的环境变得更加宜居，农民们能够在一个更加清洁和健康的环境中生活。

畜禽粪污的转化利用，实现了环境保护、农业经济发展以及农民生活质量提升的多重目标，为台安县的可持续发展做出了重要贡献。

（4）推动政策落实

本项目符合国家及地方的有关产业政策，有助于推动政策的落实和进一步推进生态文明建设。

综上所述，本项目具有明显的环保效益和社会效益，对于促进台安县的可持续发展具有重要意义，解决好台安县生态、环境问题是企业发展战略和努力方向。

2.3.2 产业发展项目

满足市场需求：随着人们对环保、健康、安全等方面需求的不断提高，种植业、设施农业、加工业等产业的市场需求也在不断增长。台安绿洁创能生态科技有限公司需要紧跟市场需求，建设标准化厂房，提供高品质的产品和服务，满足客户的需求。

提升企业竞争力：通过建设标准化厂房，可以提高企业的生产效率、降低成本、提高产品质量和服务水平，从而增强企业的竞争力。同时，标准化厂房的建设也可以提高企业的品牌形象和知名度，进一步增强企业的市场竞争力。

发挥资源优势：台安绿洁创能生态科技有限公司在环保、能源领

域具有较强实力，同时拥有丰富的土地资源和水资源。通过建设种植业、设施农业、加工业标准化厂房项目，可以充分发挥公司的资源优势，实现资源的优化配置和高效利用。

推动产业升级：随着科技的不断发展，种植业、设施农业、加工业等产业也需要不断升级和转型。通过建设标准化厂房，引进先进的生产技术和设备，可以提高企业的生产效率和产品质量，推动产业的升级和转型。

加强风险管理：作为国有企业，台安绿洁创能生态科技有限公司需要加强风险管理和社会责任意识。在建设标准化厂房的过程中，需要建立健全风险防范机制，提高风险应对能力；同时积极履行社会责任，推动企业与社会的和谐发展。

公司从满足市场需求、提升企业竞争力、发挥资源优势、推动产业升级、加强风险管理等方面制定科学合理的发展战略，不断提高自身的竞争力和综合实力，以实现可持续发展。

2.4 项目市场需求分析

2.4.1 沙化地治理项目

（1）农业高质量发展基础国家战略要求

全面贯彻落实党的二十大精神，深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，认真落实党中央、国务院决策部署，贯彻《农业部关于加快推进现代植物保护体系建设的意见》（农农发（2013）5 号）、《全国动植物保护能力提升工程建设规划（2017-2025）》、《“十三五”农业科技发展规划》（农科教发（2017）4 号）等文件精神，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以“防范风险、保障安全、促进发展”为主线，以“预防为主、综合防治”为方针，坚持“公共植保、绿色植保、科学植保”，围绕当前待解决的难点问题，突出重点区域、突出关键环节，充分利用现代科学技术手段，完善相关设施装

备，强化监测预警应急处理能力，提升科学决策和公共服务能力。为降低农药使用量、提高农产品质量安全、增强农产品市场竞争力、增加农民收入、促进农业可持续发展奠定坚实基础。

（2）保障粮食安全巩固农业基础地位的需要

2013 年中央农村工作会议与 2014 年中央一号文件都强调完善粮食安全保障体系，坚持以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的粮食安全战略。同时还指出，我国是个人口众多的大国，解决好吃饭问题始终是治国理政的头等大事。中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上。我们的饭碗应该主要装中国粮，只有立足粮食基本自给，才能掌握粮食安全主动权，进而才能掌控经济社会发展这个大局。

通过辽宁省台安县沙化耕地综合治理项目的实施，可使项目区以水利设施为主的农业生产基础条件得到根本性改善，通过提高水资源、土地资源的利用率，使土地综合生产能力得到充分发挥，不仅有利于保障粮食生产安全，而且巩固了以粮食为主的农业基础地位，对促进该区农业的可持续发展农村经济繁荣和社会稳定具有十分重要的战略意义，项目建设符合我国保障粮食安全的基本国策。

（3）台安县生态环境建设的需要

台安县位于辽河平原地区，其耕地退化主要有两大因素，一是自然因素，台安县 4-5 月风力较大，而此时降水量较小，蒸发量大加之地表裸露度高，使得耕地退化面积日益扩大；二是当地居民种植作物单一，现阶段项目所在地居民主要以花生种植为主，花生连作为耕地带来巨大伤害。随着灾害程度的加剧和问题的日趋严重，潜在的生态危机时刻威胁着台安县人民的生产、生活和生存，制约着台安县国民经济和社会的发展，其危害成为影响项目区可持续发展的重要因素，人口的增长，经济的发展与生态环境日益恶化的突出的矛盾，决定了辽宁省台安县沙化耕地综合治理项目建设的必要性和紧迫性。项目的

实施，将有效保障项目区周边的生态安全、调节气候，减少大气环境污染，保障项目区境内的工农业生产与人居环境。从而促进台安县经济的快速发展。

（4）台安县农业可持续发展的需要

生态环境是人类外部自然环境和自然资源的总和，是人类生存和发展的基本条件。恶劣的生态环境将制约着经济的发展，因而从某种意义上说，治理贫穷根本在于治理生态环境，因此台安县要实现农业可持续发展，经济快速腾飞，就要从根本上解决耕地制约发展问题，辽宁省台安县沙化耕地综合治理项目的提出正是为台安县耕地治理工作奠定基础，通过本项目的实施，走出一条符合台安县可持续发展理念的耕地治理之路。

（5）节水节地增效促进农业产业化发展的需要

项目区虽水资源相较丰富，但由于降雨时空分布不均，水资源储备起伏波动大，在灌区内基本无水源调节能力，难以适应现代农业的用水之需，其抗御干旱的能力相当薄弱，供需矛盾日益突出。通过农业综合开发水利设施的实施，可使项目区的渠道工程正常发挥工程效益，有效治理水土流失，保护和改善生态环境，实现可持续发展。

项目区土地后备资源贫乏，耕地承载人口负荷巨大。通过辽宁省台安县沙化耕地综合治理项目的实施，测土配方施肥、稻田保护性耕作、病虫害综合防治技术、良种良法等农业新型实用技术将得到大面积推广，将从根本上治理中低产田土，使项目区农业生产条件得到根本性改善，从而提高农业综合生产能力，对促进该区农业产业化发展具有十分重要的战略意义。

（6）发展现代化农业、建设社会主义新农村的需要

《中共中央、国务院关于积极发展现代农业扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》中指出，发展现代农业是社会主义新农村建设的首要任务，是以科学发展观统领农村工作的必然要求，农业综合开

发农田建设是提高农业综合生产能力的重要举措，是发展现代农业的基础。

通过农业综合开发农田建设可以提高农业水利化、机械化和信息化水平；可以提高土地产出率、资源利用率和农业劳动生产率；可以提高农业素质、效益和竞争力。因此，农业综合开发农田建设，是确保现代农业和新农村建设取得新的进展的迫切需要。

本项目通过土壤改良工程、防护林更新和补建智能监测站、无人机等感知设备，对前端视频影像、空气及土壤温湿度、降水、风向、风速、大气压强等数据进行采集，基于专线、无线的网络传输方式对前端采集的数据进行回传，依托星联网、地网、气象、空联网及视联网数据源，对数据进行分析处理，将结果反馈至管理者，通过数据展示辅助领导决策，同时在用户终端可以实时查看管理者共享的数据，通过共享数据指导生产生活，实现数字农业、智慧农业高质量发展。

2.4.2 黑臭水体治理项目

台安县地处平原地区，地势平坦，农村坑塘内积水无法依靠重力自然外排，水体流通不畅。作为养殖大县，台安县集中养殖和农户零散养殖数量庞大，分布广泛，鸡鸭禽类和生猪、牛、淡水养殖产生大量粪便，给环境保护带来巨大压力。加之，前些年对环保扶持力度不足，生活垃圾不能有效清理，随意丢弃。动物粪便和生活垃圾造成农村周边坑塘、沟渠淤积，并产生污染。目前，台安县范围内分布大量黑臭水体，给老百姓的生产、生活带来不利影响，威胁居民身心健康。

黑臭水体是一种严重的水污染现象，由于水环境遭受超过其自净能力的有机污染，有机物的好氧分解使水体中耗氧速率大于复氧速率，造成水体缺氧，致使有机物降解不完全、速度减缓，厌氧生物降解过程生成硫化氢、氨、硫醇等发臭物质，同时形成黑色物质，使水体发生黑臭的现象。

黑臭水体产生的原因很多，主要包括：水动力条件不足、金属元

素污染和有机污染等。主要是由于水流流通不畅，直接影响水体水样，对水体造成不同程度上的污染，当水体水质出现恶化时水体将发生黑臭问题。当水体中出现大量铁元素及锰元素等物质时，在氧气不足的情况下会出现还原现象，使得铁物质与锰物质和水中的硫物质产生反应形成硫化亚铁及硫化锰等物质，导致河道水体呈现黑臭。水体中的有机物在氧化分解的状态下，当耗氧速率明显高出复氧速率，使得水体内的缺氧现象越来越明显，而水体中的厌氧微生物在发生分解状态下会产生硫化氢、甲烷或氨气等恶臭污染物，最终导致水体发黑及发臭等现象明显。

基于上述背景，为恢复坑塘容积、沟渠排涝能力，提升卫生条件，美化周边环境，提高环境监测水平，满足老百姓的环境需求和健康需求，促进畜牧业健康发展，提高产品附加值，促进农村良性经济发展。有必要对农村黑臭水体进行综合治理，从根本上解决当前存在问题。通过控源截污，结合农村生活污水治理、农村厕所粪污治理、畜禽粪污治理、水产养殖污染防控、种植业污染治理、工业废水污染治理及垃圾清理等措施，从源头控制污染物进入水体；对底泥进行疏浚修复，切断向上覆水体释放污染物的源头；通过生态修复工程，恢复水体自净能力；通过坑塘护坡和景观路建设，美化环境，为老百姓提供休闲娱乐场地。

综上所述，台安县黑臭水体治理项目的需求分析是治理污染，改善卫生条件，满足当地居民对美好环境的需求，为居民提供有益于身心健康的休闲场所。通过对固废无害化处理和回田再利用，产生一定经济效益。通过对坑塘改造，发展农村水产养殖业，促进当地农业、畜牧业的健康发展，提高当地经济发展水平。

2.4.3 粪污高值化利用项目

（1）环境需求

随着台安县畜禽养殖业的快速发展，畜禽粪污大量随意排放及处

置，不仅对生态环境造成严重的污染，对人类生命健康造成严重的威胁，因此需要采取有效的处理措施。

（2）资源需求

畜禽粪污中蕴含较为丰富的昆虫所需营养元素和植物所需营养元素，是昆虫养殖原料和优质商品有机肥原料，因此需要对其进行资源化、高值化处理，提高资源利用率，减少对环境的压力。

（3）技术需求

目前畜禽粪污的有效处理处置方法主要包括无害化处理与资源化处理两种，其中无害化处理包括卫生填埋法和焚烧法，资源化处理包括技术处理再利用、厌氧消化、好氧堆肥等方法。综合考虑环境友好、减量化程度与资源利用效率，“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺具有较大的优势，可满足日益增长的环境和资源需求。

（4）经济需求

随着土地资源日益稀缺，传统处理方式已无法满足产量逐年增大的有机废物排放，同时，由于环境保护和可持续发展的需要，对有机废物的处理要求也逐年提高。采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺可实现畜禽粪污的资源化利用，提高经济效益和环境效益。

综上所述，实施粪污高值利用具有重要意义，需要采取科学合理的处理措施，以满足环境保护、资源利用和可持续发展的需求。

2.4.4 一二产项目

打破农村发展瓶颈：当前我国农村发展面临着农村发展不充分、城乡发展不平衡、农业现代化与工业化、城市化、信息化不同步等问题，这成为了农村发展的瓶颈。一二三产业融合发展可以促进农村经济的发展，提高农民收入，改善农村环境和文化状况，提升农村公共服务水平等，从而打破农村发展的瓶颈。

提升农业产业链价值：一二三产业融合发展可以将农业、农产品加工业、农村服务业等产业有机结合，形成互动型、融合型发展模式，进而提高农业产业链的价值。通过第二产业工业化、标准化的生产理念和第三产业以人为本的服务理念引入第一产业的发展，可以形成可持续发展的路径，进一步提高农业产业链的价值。

促进农民增收致富：一二三产业融合发展可以促进农民增收致富。通过将农业、农产品加工业、农村服务业等产业有机结合，形成互动型、融合型发展模式，可以延长农业产业链，提高农产品的附加值，进而提高农民的收入。同时，一二三产业融合发展也可以带动农村其他产业的发展，为农民提供更多的就业机会，进而促进农民增收致富。

推进城乡一体化发展：一二三产业融合发展可以推进城乡一体化发展。通过将农业、农产品加工业、农村服务业等产业有机结合，形成互动型、融合型发展模式，可以促进城乡资源的优化配置，推动城乡经济的协调发展，进而实现城乡一体化发展。

实现乡村振兴战略：乡村振兴战略是我国政府提出的一项重大战略，旨在通过推动农村经济、社会、文化、生态等方面的全面发展，实现农村的振兴。一二三产业融合发展是实现乡村振兴战略的重要途径之一，可以促进农村产业的升级和转型，提高农村经济的整体实力，进而实现乡村振兴战略的目标。

综上所述，一二产项目的必要性在于打破农村发展瓶颈、提升农业产业链价值、促进农民增收致富、推进城乡一体化发展以及实现乡村振兴战略等方面具有重要作用。

2.5 项目建设内容、规模和产出方案

2.5.1 建设内容和规模

2.5.1.1 沙化地治理项目

（1）实施退化耕地土壤改良

在台安县桑林镇实施土壤改良 3 万亩。本项目土壤改良工程主要

施用商品有机肥，提高土壤有机质含量。

施用有机肥的必要性可归结为以下几点:

1）改善土壤结构。有机肥中含有大量的有益微生物，能分解土壤中的有机物，增加土壤的团粒结构，改善土壤组成，使土壤变得蓬松柔软，养分水分不易流失，增加了土壤蓄水蓄肥能力，消除土壤板结。

2）抑制有害病菌。有机肥中的有益微生物还能抑制有害病菌的繁殖，这样就可以做到农药减量，可以有效抑制土壤有害生物，省工省钱，减少药物残留。

3）溶解矿物元素。土壤中的微量元素 95%以不溶态形式存在，不能被植物吸收利用，而微生物代谢产物中含有大量的有机酸类物质，能把微量元素如钙、镁、硫、铜、锌、铁、硼、钼等植物必需的矿物元素溶解，变成可以被植物直接吸收利用的营养元素，大大增加了土壤的供肥能力。

4）提高产量。有机肥中的有益微生物利用土壤中的有机质，产生次级代谢物，能促进植物伸长生长，提高产量，达到增产增收。

5）具有长效性。有机肥中的微生物具有很强的生命力，在土壤中长期存活，固氮菌、解磷、解钾菌等微生物，可利用空气中的氮并释放土壤中不易被作物吸收的钾和磷，持续供给作物养分。

6）提高化肥利用率。化肥的利用率很低，只有 30%~45%，损失的化肥一部分分解释放到大气中，一部分则随着水土流失掉了，还有一部分被固定在土壤中，不能被植物直接吸收利用。当施入有机肥后，由于有益生物活动改善了土壤结构，增加了土壤保水保肥能力，从而减少了养分的流失。与此同时，有益微生物的解磷解钾作用，使实际利用的营养元素大大增加，能使化肥的利用率提高到 50%以上。

本项目本次设计土壤改良 3 万亩，施用商品有机肥 15 万 t，施肥后需对耕地进行旋耕，旋耕深度 25 cm~30 cm，通过旋耕可以使土壤进一步破碎，还可以把施用的有机肥料和土壤混合均匀，形成良好的

土壤环境。旋耕要求深度均匀，没有大面积的漏耕现象。旋耕后要求地表平，土块小。

有机肥指标如下:

①外观（感官）：粉末状，产品应无明显机械杂质、无腐败味。

②技术指标：生物有机肥产品的各项技术指标应符合《有机肥料》（NY/T 525-2021）要求，具体如下:

a 有机质含量（烘干基计）≥30%，

b 总养分（$N+P_2O_5+K_20$）（烘干基计）≥4%，

c 水分（鲜样）≤30%，

d 重金属:

总汞（Hg）（以烘干基计）（mg/kg）≤2

总砷（As）（以烘干基计）（mg/kg）≤15

总铅（Pb）（以烘干基计）（mg/kg）≤50

总镉（Cd）（以烘干基计）（mg/kg）≤3

总铬（Cr）（以烘干基计）（mg/kg）≤150

e 酸碱度（pH 值）：5.5-8.5

f 蛔虫卵死亡率≥95%

g 粪大肠杆菌群数≤100 个/g

h 种子发芽指数（GI）≥70%

i 机械杂质的质量分数≤0.5

（2）防护林网更新改造工程

1）设计原则

坚持“因地制宜、适地适树”和“窄林带、小网格”的原则。

2）技术设计

①整地

沿道路、渠系实行带状整地。主干道林带沟宽 4 m，田间道和渠道林带沟宽 1.5 m，低于路面或农田 40 cm 以上；居民区边角地、闲散

地、地埂沟头采用块状整地，均要求畦面平整，保证全面灌水，穴径 40 cm × 40 cm。

②造林方式

采用春季植苗造林的方法，按照规范统一，整齐成行的要求将苗木排队，栽时将苗木置于栽植穴中央，填入部分表土，略提苗，扶正苗木后踏实，填满土，再踏实，最后覆上虚土。分层踏实，适当深栽，埋土深高于根基 2 cm~4 cm。

③树种配置

选择适宜辽河流域生长的无性系窄冠型杨树。

④抚育管理

灌水：有灌水条件的地段在栽植前灌水一次，待后栽植。所有林带必须保证在栽植后 24 小时内灌足“定根水”。无灌溉条件的地段运水浇灌，采用落水栽植法，全部林带保证年灌水不少于 3 次（视天气干旱程度分别为 5 月上旬，7 月上旬和 10 月上旬）。

松土：为了促进苗木生长，起到保墒作用，在每次灌水后，需松土一次。

间作：林带内可间作豆类作物，但严禁种植高秆农作物及其它作物。

抚育管护：对侧枝和风干的树梢及时剪除，同时要做好林木管护，林地复平，越冬涂白等各项抚育管护措施。

（3）新建前端农田感知系统及智能灌溉系统

在台安县桑林镇耕地改良实施范围内，新建田间物联设备 1 套，将卫星遥感、视频监控、气象监测、无人机巡查、地面传感等五网整合化一，打造农田种植的物联网基础服务网络——“数联网”，实现对农田立体化感知和数据采集，覆盖面积 3 万亩。

在台安县桑林镇耕地改良实施范围内，新建水肥一体化灌溉设施 1 套，以智能化灌溉措施为抓手改变农民传统种植习惯、丰富种植作

物品种，覆盖面积 1 万亩。

（4）新建综合信息化监管系统

建设大数据采集云中心、大数据分析云中心、大数据存储云中心 3 个中心；建设农田数字化管理平台、农业生产数字化赋能平台、数字化基础支撑平台等 3 个平台；建设 1 个为政、为企、为农服务的移动 App 终端；建设农田可视化管理系统、土壤环境防控管理系统、农田侵占智能监管系统、地块智能监管系统、品种智能监管系统、春耕智能监管系统、苗情智能监管系统、长势智能监管系统、灾情智能监管系统、病情智能监管系统、虫情智能监管系统、远程巡田管理系统、气象智能监管系统、农险智能监管系统、无人机作业管理系统、农机信息化管理系统、农田灌溉服务系统等 N 个应用系统，形成“1+3+3+1+N”模式，即 1 张网+3 级中心+3 个平台+1 个终端+N 个应用，实现监测、监管、管理、服务同频联动，达到农田从管理到种植生产的数据化、精准化、智能化、网络化、高效化、便捷化和扁平化，用数字农业引领驱动种植生产现代化，为实现产业兴旺、农民增收提供有力支撑。

2.5.1.2 黑臭水体治理项目

黑臭水体治理项目涉及台安县 5 个街道，治理坑塘 92 个，治理面积 208.5 亩，治理沟渠 51 条，长度 48.18 km。其中:

新开河镇治理坑塘 41 个，总面积 76.15 亩，其中填埋坑塘 25 个，面积 27.26 亩；治理沟渠 18 条，总长度 10544 m。

黄沙坨镇治理坑塘 18 个，总面积 49.75 亩，其中填埋坑塘 8 个，面积 8.47 亩；治理沟渠 12 条，总长度 11700 m。

桓洞镇治理坑塘 25 个，总面积 57.78 亩，其中填埋坑塘 12 个，面积 12.22 亩；治理沟渠 4 条，总长度 5980 m。

八角台街道治理坑塘 8 个，总面积 24.82 亩，其中填埋坑塘 3 个，面积 3.82 亩；治理沟渠 10 条，总长度 12000 m。

台东街道治理沟渠 8 条，总长度 7959 m。

主要建设内容包括：坑塘沟渠清理、坑塘填埋、污水药物处理、坑塘护坡和景观路建设、底质改良、水生态系统构建及生物强化工程。项目共开挖土方 38.54 万 m^3，治理水体 65.1 万 m^3，修建护坡 4.71 万 m^2，修建护栏 9.42 km，植树 0.31 万株，路面硬化 1.88 万 m^2，浮动湿地 0.45 万 m^2，水下森林 2.87 万 m^2，水无忧耦合生物反应器 26 套，太阳能河湖净化一体机 41 套。

2.5.1.3 粪污高值化利用项目

根据台安县黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等及周边镇、街道现有畜禽粪污产生实际情况，拟在台安工业园区建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，并配备畜禽粪污收运系统、畜禽粪污数字系统等相关设施等相关设施，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩），处理畜禽粪污 250 t/d，其中采用“昆虫蛋白处理（自动化蝇蛆养殖）技术”处理鸡粪 150 t/d，采用“昆虫蛋白处理（自动化蚯蚓养殖）技术”处理牛粪 100 t/d，采用“厌氧发酵技术”处理猪鸭鹅粪 50 t/d。

（1）畜禽粪污高值化利用中心

主要建设内容包括:

1）物料接收存储系统

2）前端处理设备设施

3）生物昆虫养殖系统;

4）成品后处理系统;

5）产品储存系统;

6）厂区除臭系统;

7）固液分离系统;

8）厌氧发酵系统;

9）沼气净化提纯系统;

10）沼气电站系统;

11）锅炉系统;

12）有机肥生产系统;

13）配套设施及工程。

（2）畜禽粪污收运系统

畜禽粪污收运系统组成见下表。

表 2-1　畜禽粪污收运系统表

序号	名称	型号或规格	单位	数量	备注
1	粪污检测设备		套	1	
2	粪肥施用设备		套	2	
3	前装机	斗容 1 m^3	台	2	
4	厢式粪污清运车	10 t	台	5	封闭式车厢
5	厢式粪污清运车	20 t	台	3	封闭式车厢
6	罐式吸粪吸污车	10 t	台	5	特种定制车辆
7	罐式吸粪吸污车	20 t	台	3	特种定制车辆
8	粪污收运管理系统平台		套	1	
9	粪污暂存池（场）		m^3	1500	

（3）畜禽粪污数字系统

为全面掌握黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇畜禽粪污产生情况、外运数据及去处，动态掌握粪污状况，有效跟踪粪污的产生、处理和利用过程，实现畜禽动态可溯源，项目配套建设畜禽粪污数字系统 1 套。

表 2-2　畜禽粪污数字系统表

序号	名称	型号或规格	单位	数量	备注
1	畜禽粪污数字软件平台		套	1	
2	车载北斗定位设备		套	30	
3	视频摄像头		套	129	
4	环境监测传感设备		套	1	
5	智慧能源监测设备		套	1	
6	无人机监测系统		套	1	
7	数据中心机房		项	1	

序号	名称	型号或规格	单位	数量	备注
8	数字中心		m^2	500	项目办公共建

2.5.1.4 一二产项目

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

项目总用地 462 亩，包括约 452 亩农林用地和 10 亩建设用地。

主要建设内容包括新建 70 栋高温室大棚、1 栋种苗研发中心、1 栋包装车间、1 栋仓库、1 栋消防泵房、1 栋门卫、以及室外（场区）工程等，总建筑面积 117614.6 m^2。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

项目总用地 30105 亩，包括 30000 亩农林用地和 105 亩建设用地。主要建设内容包括新建 2 栋联合车间、2 栋生产车间、1 栋研发中心、1 栋消防泵房、以及室外（场区）工程等，总建筑面积 33042.78 m^2。

2.5.2 项目产出方案

2.5.2.1 沙化地治理项目

项目产出主要是治理后地力明显提升的 3 万亩耕地，以及数字农业管理应用系统。

项目的合理性主要包括以下几个方面:

（1）项目的实施方案包括改良土壤、建设水利设施和农业信息化等具体措施，以提高农业生产效率。这些措施能够从根本上改善农业生产条件，为农民提供更好的生产环境和更高的经济效益。

（2）项目的实施将带来显著的社会效益。首先，项目的建设有利于提升城市形象，为国家粮食安全做出贡献。其次，项目能够创造可观的经济效益和社会效益，促进当地农村经济的发展和社会的稳定。

综上所述，通过改良耕地土壤、建设水利设施和农业信息化等措施，能够提高农业生产效率，保障粮食生产安全，促进农业可持续发展和农村经济的繁荣。项目的实施方案合理、产出可靠、社会效益显著，符合国家、省市政府的相关法律、法规和行业政策。

2.5.2.2 黑臭水体治理项目

通过黑臭水体治理项目的实施，可恢复坑塘蓄水能力和沟渠排洪能力，全面提高水环境状况，修复生态景观，改善村镇居住、生活环境。通过对项目区的治理，发展村镇淡水养殖业，提高农民收入；对垃圾、淤积物采取无害化处理手段，变废为宝，生产肥料，产生经济效益。

项目完成后，共治理坑塘 92 个，其中填埋坑塘 48 个，建设生态坑塘 44 个；治理沟渠 51 条；发展水产养殖面积 157 亩；转化种植土约 30 万 t。具体实施时，根据市场需求、资源状况和技术条件等因素进行调整和优化。

2.5.2.3 粪污高值化利用项目

（1）项目产出产品

项目建成后，年产蝇蛆蛋白（五谷虫）约 4500 t，蝇蛆虫粪有机肥（虫沙）约 9000 t，蚯蚓蛋白约 2304 t、蚯蚓粪有机肥约 12000 t，沼气 52.5 万 m^3（自用优先），沼肥约 15750 t、沼渣有机肥约 1925 t、腐植酸水溶肥约 3500 t。

（2）产品标准

1）昆虫蛋白

生产的昆虫蛋白产品符合《饲料用作蚕蛹粉》（NY/T137-1989）标准。

表 2-3　昆虫蛋白产品指标标准

项目	指标
细菌总数	CFU/g ≤ 2×10^6（两百万）
霉菌总数	CFU/g ≤ 1000-40000
铅	≤ 5-40 mg/g
镉	≤ 0.5-75 mg/g
铬	≤ 5-40 mg/g
汞	≤ 0.1-0.5 mg/g

2）有机肥

设计和建设过程中按照《畜禽粪便贮存设施设计要求》（GB/T 27622-2011）和《畜禽养殖污水贮存设施设计》（GB/T 26624-2011）要求执行，畜禽粪污高值化利用中心实现环保部门要求的“防雨、防渗、防溢流”，并且，发酵系统匹配除臭系统，保证各畜禽粪污高值化利用中心场区内臭气排放均达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）。

生产的有机肥产品符合《畜禽粪便堆肥技术规范》（NY/T 3442-2019）的堆肥及《有机肥料》（NY/T 525-2021）的有机肥标准，产品品质达到《蔬菜育苗基质》（NY/T 2118-2012）相关标准。

表 2-4　有机肥指标标准

项目		指标
有机质（以干基计）		≥30.0%
水分		≤30.0%
重金属的限量指标	砷（As）	≤15 mg/kg
	汞（g）	≤2 mg/kg
	铅（Pb）	≤50 mg/kg
	镉（cd）	≤3 mg/kg
	铬（Cx）	≤150 mg/kg
pH 值		5.5-8.5
粪大肠菌群数		≤100 个/g（mL）
蛔虫卵死亡率		≥95%
种子发芽指数（腐熟度检测）		≥70%
机械杂质（石块、塑　料、玻璃、金属等）的质量分数		≤0.5%

（3）产品应用市场

1）昆虫蛋白

中国市场昆虫饲料消费量、进出口(2015-2020)						
中国	2021	2022	2023	2024	2025	2026
产量(t)	10537	13641	18285	23804	31632	42446
进口量(t)	18	25	22	24	21	25
出口量(t)	3776	4935	6609	8728	11662	15978
销量(t)	6779	8731	11698	15100	19991	26493

昆虫蛋白市场规模	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
昆虫蛋白市场规模:万元	3025	3844	4750	5920	7563	9794
昆虫蛋白需求量:吨	120.04	145.06	173.36	207.72	257.24	322.17
昆虫蛋白产值：万元	3479	4428	5486	6844	8758	11364

图 2-1　昆虫蛋白饲料市场趋势

生物蛋白饲料技术主要产品为昆虫蛋白，昆虫饲料主要用于水产养殖、宠物食品和动物饲料等。截止 2022 年全国水产饲料产值约 2800 亿元、畜禽饲料产值约 2200 亿元、宠物饲料产值约 1334 亿元，预计到 2025 年总产值将突破 10000 亿元，而昆虫蛋白具有高蛋白、易消化吸收、氨基酸种类全、氨基酸含量是鱼粉蛋白的 2.7-7.5 倍，同时富含独有的抗菌肽，可以达到无抗养殖的要求，尤其在水产养殖上，能提高苗种的成活率、增加产量、提高生长速度、不污染水质等特点，在江、浙及沿海的鱼、虾、蟹养殖上广泛使用，且效果显著；在畜禽饲料生产中已逐步替代鱼粉蛋白，目前新希望、双汇、牧原等饲料企业都在研发中，但因昆虫产量限制无法大规模使用；另外昆虫蛋白也可作为宠物食品出口欧美及东南亚，作为宠物饲料添加可以改善猫狗的免疫力，减少猫狗的口腔异味。

目前昆虫蛋白市场价格如下:

用于水产的鲜虫价格：4000~7500 元/t（出厂-终端）；

用于饲料添加的干虫价格：18000~26000 元/t（出厂-终端）；

用于宠物食品出口添加的干虫价格：18000~36000 元/t（国内-国外）。

根据相关机构预测，由于昆虫蛋白具有极高的商业价值，下游养殖行业对昆虫饲料的大量需求将保持稳定快速增长。目前昆虫蛋白市场份额占有率不足 1%，随着水产养殖对昆虫饲料需求量的不断增大，以及昆虫饲料在畜禽饲料、宠物食品中的应用，国内的昆虫蛋白远不能满足市场的需要，未来市场潜力巨大，产业前景广阔。2019 年全球昆虫饲料市场规模为 30.2 亿美元，根据《2020-2026 年全球及中国昆虫饲料行业发展现状调研及投资前景分析报告》预测，2020-2026 年期间年复合年增长率为 26.75%，到 2026 年底市场产值将达到 200 亿美元，行业正处于上升阶段。

表 2-5　中国市场昆虫饲料消费量、进出口（2020-2025）

项目	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
产量（万 t）	5	7	20	50	100	200
进口量（万 t）	1	2	5	15	25	50
出口量（万 t）	3	5	10	20	50	100
销量（万 t）	5	7	20	50	100	200

2）有机肥

①生物有机肥

以虫粪为主的生物有机肥营养元素齐全，能够改良土壤，改善使用化肥造成的土壤板结。改善土壤理化性状，增强土壤保水、保肥、供肥的能力。有机肥中的有益微生物进入土壤后与土壤中微生物形成相互间的共生增殖关系，抑制有害菌生长并转化为有益菌，相互作用，相互促进，起到群体的协同作用，有益菌在生长繁殖过程中产生大量的代谢产物，促使有机物的分解转化，能直接或间接为作物提供多种营养和刺激性物质，促进和调控作物生长。提高土壤孔隙度、通透性及植物成活率、增加土壤微生物的种群和数量。同时，在作物根系形成的优势有益菌群能抑制有害病原菌繁衍，增强作物抗逆抗病能力，

降低重茬作物的病情指数，连年施用可大大缓解连作障碍。有机肥对人畜环境安全、无毒，可减少环境污染，是一种环保型肥料。

以国内浙江省果树有机肥可开发市场为例：市场每年需求约138.05 万 t，价值约 15.65 亿元。2018-2023 年，我国有机肥料行业增速增长约 10%~15%，预计 2023 年产值规模可达 2155 亿元。虽然有机肥生产企业不断增多，由于企业存在技术研发与资金不足等难题，缺口依然很大。

随着我国农业与世界农业全面接轨，生态农业、有机农业是发展潮流和方向。发展有机农业和有机食品，必须以发展高效的生物有机肥为基础，因此发展生物有机肥，对于推动农业产业化和标准化建设，发展有机农业，具有决定性的作用。

2022 年中央一号文件称要严守 18 亿亩耕地红线，建设高标准农田 1 亿亩，实施黑土地保护性耕作 8000 万亩，启动全国第三次土壤普查，预示着有机肥的市场将会出现井喷及的增长。

鉴于此，生物有机肥市场容量庞大，具有良好前景。

②液态有机肥

图 2-2　液体有机肥施用图

传统的复合肥因其溶解速度慢、不溶物及有害离子多；粉剂水溶肥生产过程中营养物质易掺混不匀，运输过程中易离析而造成营养不均衡，且生产运输及储藏过程中易吸潮结块。而液体肥料（特别是高浓缩清液型肥料）中各组分相互结合，形成了一个稳定的体系，营养

物质含量高，浓度均匀，同一批次生产的产品中营养成分一致，营养均衡、效果稳定、吸收利用率高，与水肥一体化完美对接，市场前景广阔。

③项目有机肥应用

结合台安农业及土地保护工程项目、政策，本项目有机肥优先用于:

①沙化地治理项目（台安 EOD 项目内容）;

②政府“黑土地保护项目”;

③高标准农田建设项目;

④绿色有机蔬菜种植;

⑤果蔬育苗及栽培基质等。

2.5.2.4 一二产项目

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

1）产品方案

本项目主要生产高品质的农产品，主要有蔬菜。具体产品方案:草莓番茄、樱桃番茄柿等。

2）质量要求

为确保本项目产品的质量和竞争力，遵循以下质量要求:

①产品质量符合国家相关标准和规定，同时满足客户的质量要求。特别是对于有机农产品，确保在整个生产过程中不使用化学肥料和农药，确保产品的安全和健康。

②产品具有高营养价值和优良的口感，满足消费者对健康饮食的需求。

③产品具有环保、绿色、有机的特点，符合当前消费者对健康饮食的需求。

④产品包装精美、实用，符合消费者的审美和使用习惯。特别是对于有机农产品，包装上明确标注有机认证标识和认证机构名称等信

息。

本设施农业项目的建设内容包括农业设施的建设、农作物的种植、采收、加工以及销售等环节。根据市场需求和项目目标，本项目的建设规模合理，能够满足市场需求。同时，本项目的产品方案也较为合理，能够满足不同客户的需求。在产品方案中，注重产品质量和安全的同时，也考虑了产品的多样性和特色性。此外，本项目的建设内容、规模和产品方案也符合国家产业政策和市场发展趋势。因此，本项目的建设内容、规模和产品方案是合理的。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

该项目是鲜玉米全产业链农业循环项目，其中囊括鲜玉米种植---鲜玉米加工---玉米加工副料的再利用---玉米果胚的深加工。玉米秸杆饲料的利用（包括养殖和粪便处理）生物有机肥---还田。

1）产品方案

本项目产品主要有玉米棒、玉米粒、玉米果胚、玉米饮料、玉米粥、饲料、玉米原浆。

2）质量要求

为确保本项目产品的质量和竞争力，遵循以下质量要求:

①产品质量符合国家相关标准和规定，同时满足客户的质量要求。特别是对于有机农产品，确保在整个生产过程中不使用化学肥料和农药，确保产品的安全和健康。

②产品具有高营养价值和优良的口感，满足消费者对健康饮食的需求。

③产品具有环保、绿色、有机的特点，符合当前消费者对健康饮食的需求。

④产品包装精美、实用，符合消费者的审美和使用习惯。特别是对于有机农产品，包装上明确标注有机认证标识和认证机构名称等信息。

本设施农业项目的建设内容包括农业设施的建设、农作物的种植、采收、加工以及销售等环节。根据市场需求和项目目标，本项目的建设规模合理，能够满足市场需求。同时，本项目的产品方案也较为合理，能够满足不同客户的需求。在产品方案中，注重产品质量和安全的同时，也考虑了产品的多样性和特色性。此外，本项目的建设内容、规模和产品方案也符合国家产业政策和市场发展趋势。因此，本项目的建设内容、规模和产品方案是合理的。

2.6 项目商业模式

本项目坚持“企业（国有）主导、市场主体、商业化逻辑”的商业模式。坚持企业（国有）主导，发挥其整体谋划、科学组织、有效管控、整合资源的作用；坚持市场主体，组建县级平台公司建设项目，招引领军企业、专业企业参与，探索企业（国有）社会合作共营模式；坚持商业化逻辑，融合绿色生态，植入特色业态，赋能发展动力。

（1）台安县沙化耕地综合治理项目

本项目土地权属为个人承包耕地。项目实施单位与原土地承包人签订工程协议，由项目实施单位免费进行沙化土地治理和准高标准农田建设。项目建成后仍归原土地承包人。

（2）台安县黑臭水体治理项目

项目单位初步与黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇拟定：本工程建设完成后，委托各个乡镇、街道进行日常经营及运维管理工作，包含但不限于坑塘（治理完成后可作为鱼塘使用）对外租赁工作，所获收益由各乡镇、街道用于项目范围内干支斗农的日常管理及维护等工作。

（3）台安县畜禽粪污高值化利用项目

本项目采用厂房定建租赁方式，绿洁创能根据江苏万维循环经济产业发展有限公司提出的特定的房屋功能和使用要求，在项目建设用地上建造厂房，并配套相应设备，待厂房建造完成后出租给江苏万维。

（4）台安县乡村振兴一二产融合发展项目

本项目具体分为“智慧番茄小镇”示范园项目和万吨鲜玉米果胚生产建设项目两个子项目。

1）“智慧番茄小镇”示范园项目

本项目采用定建租赁方式，绿洁创能根据台安创丰农业科技有限公司提出的特定的功能和使用要求，在项目建设用地上建造温室大棚，并配套相应设备，待建造完成后出租给创丰农业。

2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

本项目采用厂房定建租赁方式，绿洁创能根据辽宁富安农业发展有限公司提出的特定的房屋功能和使用要求，在项目建设用地上建造厂房，并配套相应设备，待厂房建造完成后出租给富安农业。

3 项目选址与要素保障

3.1 项目选址或选线

3.1.1 沙化地治理项目

桑林镇位于鞍山市台安县西北部，北部和西北部与黑山县四家子镇、北镇市柳家乡接壤，西部和南部与盘山县高升镇和台安县新台镇毗邻，东部和东北部与台西区、西平林场、桓洞镇相连，地理坐标为东经 121° 21′，北纬 41° 25′，全境南北长 19 km，东西宽 16.5 km，总面积 187.66 km^2，2017 年人口 27859 人。镇政府驻桑林村，东南距台安县城 13.5 千米，东南距鞍山市区 70 km，西南距盘锦市区 41 km，东北距沈阳市中心 100 km。

绕阳河、旧绕阳河、辽绕运河 3 条较大河流流经桑林镇境内。绕阳河为双台子河支流，是台安县与北镇市、黑山县的界河，在贺家村入境，向南沿西部边界经魏家、蒋坨子、柴家等村，至柴家排水站出境流入盘山县，境内长 19.8 km，年平均流量 8.7 m^3/s。旧绕阳河原为自然河道，北起茨榆村，向南流经桑林、齐家、南高家等村进入新台镇，新中国成立后因水利建设在境内被斩为 3 段，成为内河沟。辽绕运河自东向西横穿全境，年平均流量 0.94 m^3/s。境内地表径流多产生在 7—9 月，径流深 75 mm。桑林第一地下水开采区属绕阳河左岸的贺家至富家流域区，含水面积 439 km^2，地下水平均水位 3 m 左右。

桑林镇境内土壤多为河淤土、风沙土和盐碱土，pH 值在 8.0 以上。境内风沙土来源于科尔沁沙地和辽河裸露河床，2001 年沙化土地面积占全镇面积的 70%以上，多为固定风沙土和半固定风沙土，有少量流动风沙土。境内耕作土壤有河淤土、黑黏土、沙壤土 3 种类型。其中河淤土 3.48 万亩，占耕地面积的 33%；黑黏土 3.56 万亩，占耕地面积的 33%；沙壤土 3.65 万亩，占耕地面积的 34%。河淤土有机质含量最高，黑黏土次之。

项目区位于台安县桑林镇西部，项目区内群众对项目渴望度极高，地方政府全力配合，项目涉及的 3 万亩土地均为农田，不涉及生态保护红线，项目地对外交通主要以公路为主，客运、货运线路相对畅通。

3.1.2 黑臭水体治理项目

黑臭水体治理项目位于台安县下属 5 个乡镇，场地地势平坦，其场地可以满足本项目建设需要。因此，为项目的实施创造了有利条件。场地内无矿产压覆、耕地和永久基本农田，未涉及生态保护红线、无地质灾害危险性隐患。

土地权属类别：农村集体用地。

土地利用类型：水域及水利设施用地中的坑塘水面、沟渠；其他土地中的空闲地。

3.1.3 粪污高值化利用项目

根据台安县黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等及周边镇、街道全域各乡镇养殖分布情况、畜禽粪污粪水产生量，结合各镇、街道建设用地指标情况，确定畜禽粪污高值化利用中心选址。

粪污高值化利用项目在台安建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，具体建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩）。

场址北至厂区空地（威化厂区），西至九股河路东侧河道，南至威华路，东至企业进出道路。

3.1.4 一二产项目

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

项目总用地 462 亩，包括约 452 亩农林用地和 10 亩建设用地。

项目用地中 351 亩农林用地位于台安县桓洞镇桓洞村桓洞林场，101 亩农林用地和 10 亩建设用地位于台安县新开河镇张荒村。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

项目总用地 30105 亩，包括 30000 亩农林用地和 105 亩建设用地。

项目用地中 30000 亩农林用地位于桑林镇北部、东部和桓洞镇于坨村北、南，用地性质为个人承包耕地，作为项目种植基地；105 亩建设用地位于台安县城南辽宁台安高新农业产业开发区内。

“智慧番茄小镇”示范园项目、万吨鲜玉米果胚生产建设项目项目场地地势平坦，交通便利可以满足本项目建设需要。场地内无矿产压覆、耕地和永久基本农田，未涉及生态保护红线、无地质灾害危险性隐患。

3.2 项目建设条件

3.2.1 自然环境条件

（1）地形、地貌

台安县地处东北平原南段，辽河三角洲腹地，属辽河下游近河床及河谷的平原地段，由于常年受流水应力作用形成典型的冲积地形。境内无山，多河流。台安疆域呈不规则的南北长方形，被辽河、小柳河、绕阳河切割成 3 块，除西南部由新台镇新四台子村到东北部洪家乡铁丝房村一条长 30 多公里断断续续稍有起伏的沙带外，地势平坦。全境从东北向南倾斜，比降为万分之一，平均海拔 6 至 7 米，县城地面海拔 7.9 米。最高在桓洞镇祁木村，海找 23.6 米；最低在韭菜台镇杨塘村，海拔 2 米左右。

（2）气象条件

台安县属于暖温带大陆性季风气候，秋、冬季西伯利亚一带的寒冷干燥空气南侵，春、夏季海洋的温暖湿润气团北移，台安处于其过渡带，气候变化比较大。其特点是：四季分明，雨热同期，干冷同季，温度适宜，光照丰富，春季风大，冬季寒冷。按照气候学的标准：平均气温低于 10 度的定为冬季，22 度以上为夏季，10 度至 22 度为春、秋两季。根据多年气象资料，台安地区 3 至 5 月为春季，6 至 8 月为

夏季，9 至 11 月为秋季，12 月至翌年 2 月为冬季。春季大风多，回暖快，降水少，蒸发量大，日照长；夏季温度高，降水多；秋季天高气爽，雨量逐减，气温逐降；冬季雪少，北风多，干燥寒冷。

主要气象条件:

极端最高气温 36℃。

极端最低气温-25℃。

日平均最高气温 15℃。

日平均最低气温 4℃。

全年晴天日期 173 天。

全年阴天日期 135 天。

全年雨天日期 49 天。

全年雪天日期 7 天。

年平均无霜期 170 天。

最大冻土深度 118 cm。

（3）水文

台安境内无山多水，有辽河、浑河、绕阳河 3 条外河和小柳河等 11 条中小河流。

（2）地质、地震

在地质构造上，远在中生代末期，辽河地堑的凹槽中就有了侏罗纪、白垩纪厚层物质沉积。由于剧烈的造山运动，加了辽河断陷下沉，于是又有了第三纪、第四纪沉积。台安县境内的第四纪沉积物属陆相沉积。在河流沉积过程中，有时是砂土层，有时为粘土层，使土体出现了砂、粘相间，颜色及厚薄不一的质地层次，其岩性特征绝大部分为未胶结的松散物质，分布于辽河、浑河、绕阳河和小柳河冲积平原及河谷地带，岩性以砾、砂、亚砂、亚粘土为主，厚度 300-400 米不等。底部以砾、砂砾石混土和中粗砂为主，上部以粉细砂为主并夹有亚砂土薄层。总体上，台安县北部以中细沙为主，南部以粉细砂为主。

总体厚度 200 米左右，不同埋深普遍存在相对稳定的亚黏土隔层，其一般厚度 6-8 米，最后 10-20 米，构成了粗细相间的上下层分层界限。台安为河流中下游冲击物淤积而成的现代冲积层，其地层构造均为细岩相，土地、耕地的底面坡度均小于 5 度。

地震基本烈度为 7 度。

3.2.2 交通运输条件

（1）铁路

秦沈高速电气化铁路横贯其中，纳入了全国交通主干线。台安站中心里程为秦沈客运专线自秦皇岛起 304 公里 66 米处，隶属锦州铁路分局秦沈客运专线管理中心，车站距台安县城 8 公里，是一个交通便利具有独特现代气息的火车站。

另有沈金铁路过境，设台安南站。

（2）公路

台安县四通八达，全县共有省级以下公路 66 条，其中省级公路 4 条，县级公路 6 条，乡级公路 56 条。公路总里程 813.2 公里，其中省级公路 128.1 公里，县级公路 193.1 公里，乡级公路 592 公里。全县实现了乡乡通、村村通柏油路（含很多年以前修的，现已破的不能再破的），形成了内联村屯，外接国省干线的公路网。实现村村通公交车。京沈高速公路横贯其中，纳入了全国交通主干线。

新开河镇现有省道鞍羊线 S307 和库二线 S211 共线贯穿其中。黄沙坨镇现有鞍羊线 S307、库二线 S211 贯穿其中。桓洞镇现有库二线 S211、洪九线、桓魏线贯穿其中。

项目所在地对外交通便利。

（3）机场

鞍山新开河通用机场（AnShan XinKaiHe Airport）是中国辽宁省鞍山市的一个通用机场，位于鞍山市台安县新开河镇。

3.2.3 公用工程条件

3.2.3.1 沙化地治理项目

本项目用地场地条件好，周边道路已经基本建设完成，便于工程材料的运输。现场具备供水、供电条件，可以保证工程按计划完成。

该地区地理位置优越，交通十分便利，有利于产品、设备和原材料运输。

本工程所需的主要建筑材料，按照就近取材的原则，工程所用的材料均可以在鞍山市采购。本项目在施工十分便利，水、电供应可就地解决。

施工力量：台安县拥有一批水平高、经验丰富、实力雄厚的建设、工程监理和管理人才，并在施工和管理方面积累了许多宝贵的经验，施工设备配套，机械设备齐全，完全有能力完成项目建设的要求。

场地宽阔，便于本项目的施工组织和实施。现场具备供水、供电条件，可以满足施工要求。

3.2.3.2 黑臭水体治理项目

本项目用地场地条件好，地下、地面没有障碍物。周边市政道路已经建设完成，便于工程材料的运输。现场具备供水、供电条件，可以保证工程按计划完成。

项目用地周边基础设施较为齐全，满足施工要求。

3.2.3.3 粪污高值化利用项目

畜禽粪污高值化利用中心建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩）。

项目用地场地条件好，西侧九股河路双向 4 车道，南侧威华路双向 2 车道，均为沥青路面，现处运营状态，交通条件较好，便于工程材料的运输。现场具备供水、供电条件，可以保证工程按计划完成。

3.2.3.4 一二产项目

项目位于台安县新开河镇，桓洞镇。项目场地用地条件好，周边市政道路已经建设完成，便于工程材料的运输。现场具备供水、供电条件，可以保证工程按计划完成。

3.2.4 施工条件

该地区地理位置优越，交通十分便利，有利于产品、设备和原材料运输。

本工程所需的主要建筑材料，按照就近取材的原则，工程所用的材料均可以在鞍山市采购。本项目在施工十分便利，水、电供应可就地解决。

施工力量：台安县拥有一批水平高、经验丰富、实力雄厚的建设、工程监理和管理人才，并在施工和管理方面积累了许多宝贵的经验，施工设备配套，机械设备齐全，完全有能力完成项目建设的要求。

场地宽阔，便于本项目的施工组织和实施。现场具备供水、供电条件，可以满足施工要求。

3.3 要素保障分析

3.3.1 土地要素保障

3.3.1.1 沙化地治理项目

土地是民生之本、发展之基，本项目实施与台安县自然资源部门土地保障工作紧紧靠拢，要始终坚持最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度，抓服务保发展，抓节约促转变，抓规范促和谐，在有效保护耕地的同时，不断提升耕地质量。

项目区总用地面积 3 万亩，土地权属为个人承包耕地。项目实施单位与原土地承包人签订工程协议；工程均在原有耕地上实施，不改变原有土地用途；土地要素有保障。

施工过程中要强化技术措施，保护环境，文明施工。

3.3.1.2 黑臭水体治理项目

土地是民生之本、发展之基，本项目实施与台安县自然资源部门土地保障工作紧紧靠拢，始终坚持最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度，抓服务保发展，抓节约促转变，抓规范促和谐。

项目区所处土地为农村集体土地，坑塘总面积 208.5 亩，治理沟渠 51 条，均在原有水域、闲置地上实施，不改变原有土地用途，施工过程中强化技术措施，保护环境，文明施工。

项目区位于街道、乡村内及周边，交通便利，均有硬化道路供施工机械设备和材料运输通行。

3.3.1.3 粪污高值化利用项目

台安县畜禽粪污高值化利用项目在台安工业园区建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区，占地约 5.54 hm^2（83.17 亩）。

场址北至厂区空地（威化厂区），西至九股河路东侧河道，南至威华路，东至企业进出道路。场区用地性质为工业用地用地，其用地面积和用地性质均可保障项目建设需求。

3.3.1.4 一二产项目

国土空间规划该规划对于拟建项目的土地要素保障具有重要的指导作用，可以确保项目在符合国家政策、法规和规划要求的前提下实施。建设用地控制指标可以为拟建项目提供具体的土地利用标准和要求，确保项目在用地方面符合国家和地方政府的政策要求。

（1）节约用地潜力分析

通过对项目所在区域的土地利用现状和规划进行分析，找出节约用地的潜力，提出相应的节约用地方案，包括合理调整用地布局、优化用地结构、提高土地利用效率等。

（2）节约用地方案评估

对提出的节约用地方案进行评估，分析其可行性和实施效果，选取最优的节约用地方案。评估内容包括方案的技术可行性、经济合理性、环境可持续性等方面。

（3）节约用地措施制定

根据评估结果，制定相应的节约用地措施，包括技术措施、管理措施等，确保项目的实施过程中能够实现土地的节约集约利用。

（4）节约用地监测与评估

在项目实施过程中，对土地利用情况进行监测和评估，确保节约用地措施的落实情况，并及时调整和优化节约用地方案。

（5）规划合理性

评价用地规模和功能分区是否符合城市规划、土地利用规划等相关规划的要求。如果用地规模和功能分区与规划不符，需要分析其原因，并考虑是否需要进行调整。

（6）用地规模合理性

根据项目的性质、规模和需求，分析用地规模的合理性。如果用地规模过大，会造成土地资源的浪费；如果用地规模过小，则无法满足项目的需求。

（7）功能分区合理性

评价不同功能用地的分布、比例和相互关系是否合理。如果功能分区不合理，可能会导致土地利用效率低下，或者对周边环境产生不良影响。

（8）交通便捷性

评价不同功能分区之间的交通联系是否便捷，包括道路交通、公共交通和步行交通等方面。如果交通不便捷，将会影响项目的运营和管理。

（9）节地技术和措施

在建设项目的设计、施工和运营过程中，采用先进的节地技术和

措施，如立体绿化、地下空间利用、多功能复合利用等，以实现土地的节约集约利用。

（10）优化用地结构

通过对建设项目的用地结构进行优化，合理安排不同功能用地的比例和布局，避免土地浪费和低效利用。

（11）提高土地利用效率

通过提高土地利用效率，减少土地资源的浪费。例如，采用高密度建设形式，提高建筑容积率，增加土地的承载能力。

（12）与节约集约用地案例对比

将建设项目的节地水平与节约集约用地案例进行对比，找出自身的优势和不足，并借鉴先进的节地经验和做法，不断提高节地水平。

（13）持续改进优化

在建设项目的实施过程中，不断监测和评估节地效果，针对存在的问题和不足，及时调整和优化节地方案，不断提高节地水平和效果。

3.3.2 资源环境要素保障

3.3.2.1 沙化地治理项目

资源环境要素保障是一个综合性的工作，需要政府、企业、公众等各方共同努力，通过严格的监测评估、合理的开发利用、环境保护和修复、生态补偿和环境补偿机制以及环境教育和宣传等措施，来保障和改善资源环境的质量和稳定性。

（1）严格的环境监测和评估

对资源环境要素的质量、变化进行监测和评估，及时发现问题并采取相应措施进行调整和改善。

（2）资源合理开发和利用

在资源开发和利用过程中，要遵循科学规划和合理布局原则，确保资源的可持续利用。例如，在土地利用方面，要合理划定农田、生态保护等用地范围；在水资源利用方面，要合理分配水资源，保护水

源地和水生态系统；在能源开发利用方面，要高效利用能源，推广清洁能源等。

（3）环境保护和修复

采取措施保护和修复环境，减少环境污染和生态破坏。例如，建立环境保护机构和法律法规，加强对污染物排放的监管和治理；开展生态修复工作，如植树造林、草原恢复等，恢复生态系统功能。

（4）生态补偿和环境补偿机制

建立生态补偿和环境补偿机制，通过经济手段激励和补偿对环境和资源的保护和合理利用。例如，对保护重要生态系统的地区给予资金补贴或税收优惠；对造成环境污染或资源损耗的企业进行罚款或限制生产等。

（5）环境教育和宣传

加强环境教育和宣传，提高公众对资源环境保护的意识和能力。通过开展环境教育活动、宣传环境保护知识等方式，使公众了解环境问题的严重性，主动参与到环境保护中来。

3.3.2.2 黑臭水体治理项目

资源环境要素保障是一个综合性的工作，需要政府、企业、公众等各方共同努力，通过严格的监测评估、合理的开发利用、环境保护和修复、生态补偿和环境补偿机制以及环境教育和宣传等措施，来保障和改善资源环境的质量和稳定性。

（1）严格的环境监测和评估

对资源环境要素的质量、变化进行监测和评估，及时发现问题并采取相应措施进行调整和改善。

（2）资源合理开发和利用

在资源开发和利用过程中，要遵循科学规划和合理布局原则，确保资源的可持续利用。例如，在土地利用方面，要合理划定农田、生态保护等用地范围；在水资源利用方面，要合理分配水资源，保护水

源地和水生态系统；在能源开发利用方面，要高效利用能源，推广清洁能源等。

（3）环境保护和修复

采取措施保护和修复环境，减少环境污染和生态破坏。例如，建立环境保护机构和法律法规，加强对污染物排放的监管和治理；开展生态修复工作，如植树造林、草原恢复等，恢复生态系统功能。

（4）生态补偿和环境补偿机制

建立生态补偿和环境补偿机制，通过经济手段激励和补偿对环境和资源的保护和合理利用。例如，对保护重要生态系统的地区给予资金补贴或税收优惠；对造成环境污染或资源损耗的企业进行罚款或限制生产等。

（5）环境教育和宣传

加强环境教育和宣传，提高公众对资源环境保护的意识和能力。通过开展环境教育活动、宣传环境保护知识等方式，使公众了解环境问题的严重性，主动参与到环境保护中来。

3.3.2.3 粪污高值化利用项目

（1）能源

目前，台安工业园区已建立了完备的供电网络，可满足项目电力需求；社会加油各乡镇、街道均有，所需燃油可采用社会化方式就地解决。项目实施过程中不会对当地的能源供应产生负面影响。

（2）大气环境

畜禽粪污高值化利用中心采用采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺。畜禽粪污高值化利用过程在全封闭环境中进行，处理过程中产生的臭气通过除臭系统处理达标后排放，不会对大气产生污染；处理过程设滤液回收系统，沼液过浓缩，制成液肥，实现零排放。

（3）环境敏感区和环境制约因素

本项目拟在台安工业园区建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区。建设区环境较好，不存在环境敏感区和环境制约因素。

4 项目建设方案

4.1 沙化地治理项目

4.1.1 技术方案

沙化地治理项目主要完成桑林镇 3 万亩沙化耕地改良及 1 万亩耕地自动化灌溉系统配建，提升耕地质量，恢复土地生产能力。

农业数字化建设技术路线如下:

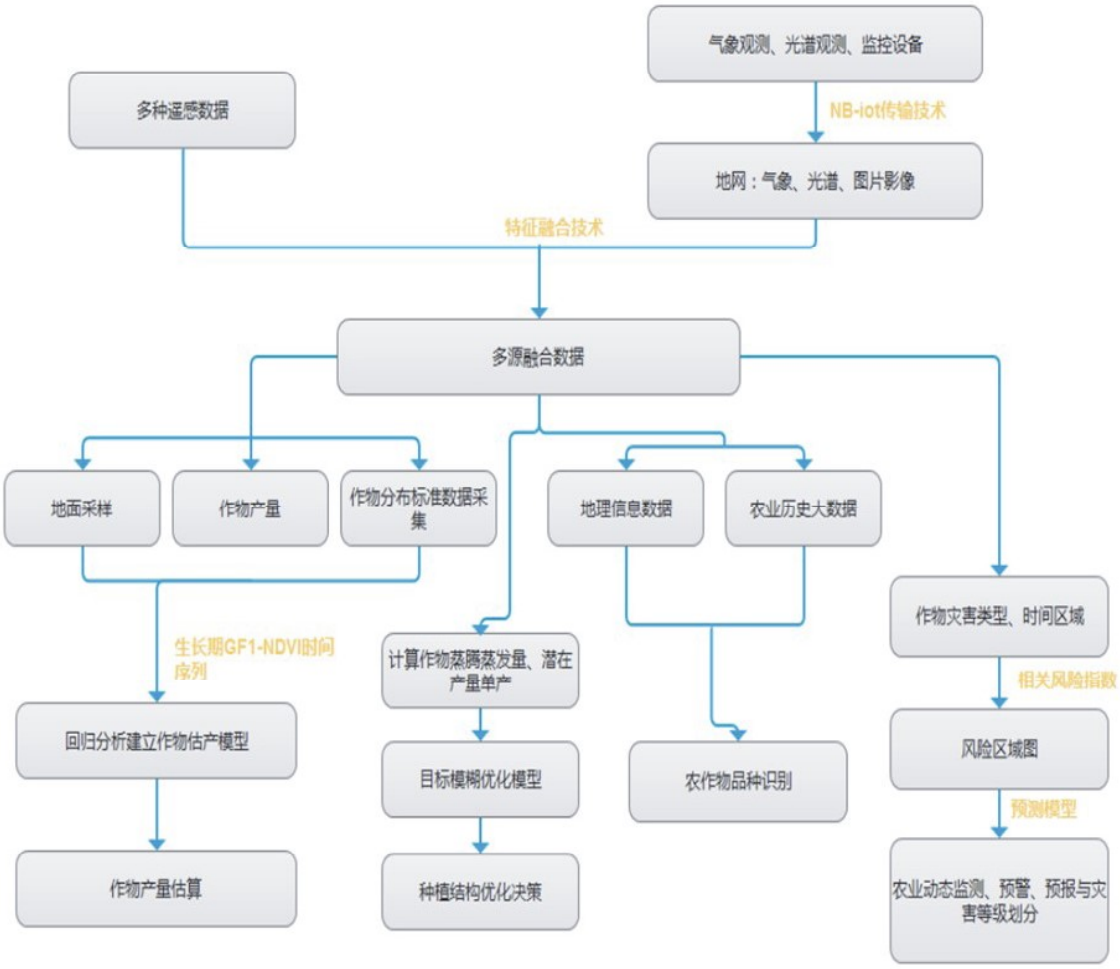


图 4-1　技术路线图

4.1.2 设备方案

远程智能控制灌溉系统分为低压输水管网和灌溉区两部分，其中：低压输水管网部分包含 1.2 万 m 主管道、24 万 m 支管道等；灌溉区整个系统分为 200 个灌溉控制单元，每个灌溉控制单元配备 1 个 30 m^3

配水罐、1 套农田灌溉自吸泵、1 套远程智能控制开关和流量监测仪、占地面积 6 m^2 设备房等。

（1）低压输水管网

低压输水管网部分包含 1.2 万 m 主管道、24 万 m 支管道，管材采用 PE80 级农用灌溉管道，管径分别为 180 mm 和 110 mm，采用地埋式安装布设，主管道埋深不少于 80 cm，支管道埋深不少于 50 cm。

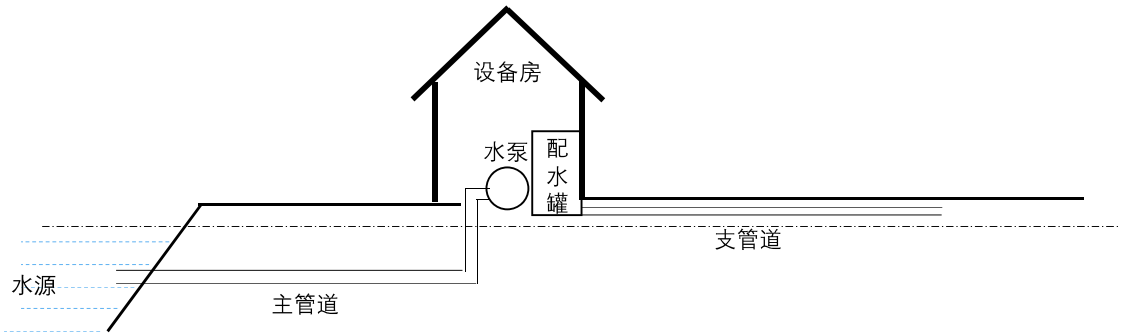


图 4-2　农田灌溉系统结构简图

图 4-3　农田灌溉管道施工现场

（2）灌溉区

每个灌溉区为独立的一个灌溉控制单元，面积约 250 亩左右，主要由 1 个 30 m^3 液体肥配水罐及相关闸阀、1 台农田灌溉自吸泵、1 套远程控制开关、1 套数字流量监测仪及信号传输装置、一套输水管道支管、1 座占地面积 6 m^2 设备房等部分组成。

图 4-4　灌溉区设备房

4.1.3 工程方案

4.1.3.1 退化耕地土壤改善工程

（1）增施有机肥治理沙化耕地作用机理

有机肥料是指以畜禽粪便和农作物秸秆为主要原料，经发酵腐熟后制成的肥料。有机肥有改良土壤、培肥地力、提高土壤养分活力、保水保肥、净化土壤生态环境的作用，是土壤改良的肥料。有机肥料中的主要物质是有机质，施用有机肥料可增加土壤中的有机质含量。有机质可以改良土壤物理、化学和生物特性，熟化土壤，培肥地力。中国农村的”地靠粪养、苗靠粪长”的谚语，在一定程度上反映了施用有机肥料对于改良土壤的作用。施用有机肥料既增加了许多有机胶体，同时借助微生物的作用把许多有机物分解转化成有机胶体，这就大大增加了土壤吸附表面，并且产生许多胶粘物质，使土壤颗粒胶结起来变成稳定的团粒结构，提高了土壤保水、保肥和透气的性能，以及调节土壤温度的能力。

中国农业科学院土壤肥料研究所与山东莱阳农学院在山东莱阳进行的 9 年施用有机肥及有机肥与无机肥对比实验表明，单施有机肥 3500 ~ 7000 公斤，9 年后土壤有机碳提高 0.04% ~ 0.16%，容重降低

0.04 ~ 0.06 g/cm^3，总孔隙度提高 1.5% ~ 2.3%，毛管孔隙度提高 3.45% ~ 4.05%，田间持水量提高 1.13% ~ 1.31%。配合施用氮 9.2 ~ 18.4 公斤的尿素后，上述各项指标比单施有机肥处理明显提高。有机碳比对照提高 0.09% ~ 0.19%，容重降低 0.03 ~ 0.1 g/cm^3，总孔隙度提高 1.1% ~ 3.8%，毛管孔隙度提高 3.45% ~ 5.0%，田间持水量提高 2.49% ~ 4.24%。综上所述，施用有机肥料具有明显的改良土壤、培肥地力作用。

一般情况下，生物有机肥料中添加有固氮微生物，该类微生物主要通过其中固氮酶的作用，将空气中的 N_2 还原为可被作物吸收利用的 NH_4+。微生物的固氮效率因土壤条件的不同而有较大差异。

生物有机肥中还添加了一定数量的溶磷微生物和硅酸盐细菌，施入土壤后经增殖并与其他土壤微生物协同作用，可分解土壤中某些原次生矿物，并同时将这些矿物所固定的磷、钾等养分释放出来，把无效态磷、钾转化成可供作物吸收利用的有效态养分，直接被作物吸收利用，提高土壤供肥能力。

（2）有机肥施用方法

1）全层施肥。在翻地前将有机肥料撒在地表，随着翻地将肥料全面翻入土壤中，每亩施用 3-5 t 有机肥料。这种施肥方法简单，省力，适合大面积土壤提升工程。肥料施用均匀。目前，这种方法适用于用量大的精制农家肥的施用。

2）集中施肥。腐熟程度高的有机肥（如商品有机肥）一般采用在定植穴内施用或挖沟施用的方法，将其集中施在作物根系部位，可充分发挥其肥效。

3）追肥施用。腐熟程度高的有机肥（如沼气肥）速效养分含量高，可作追肥施用。

4）有机肥料和无机肥料配合施用。有机肥料与无机肥料优缺点各异，长期的农业生产实践证明，单施有机肥料或无机肥料，都不能适时、适量满足作物生长的需要，只有两者配合施用，才能充分发挥各

自的优点，两者取长补短，互相补充，缓急相济，充分发挥肥料的增产潜力，达到高产优质和培肥改良土壤的双重效果。

本项目采用全层施肥方式，连续对沙化耕地进行持续改良，持续改良 3 年，每年施用有机肥 5 t/亩。每年秋季作物收获后，采用粪肥抛洒车将有机肥料均匀播撒在沙化耕地上，然后采用旋耕机将有机肥料与沙化土壤混合，旋耕深度为 25 cm 即可。

机械抛洒有机肥料

旋耕（25-30 cm深）

图 4-5　有机肥施用方法

4.1.3.2 防护林工程

（1）设计原则

坚持“因地制宜、适地适树”和“窄林带、小网格”的原则。

（2）技术设计

1）整地

沿道路、渠系实行带状整地。主干道林带沟宽 4 m，田间道和渠道林带沟宽 1.5 m，低于路面或农田 40 cm 以上，居民区边角地、闲散地、地埂沟头采用块状整地，均要求畦面平整，保证全面灌水，穴径 40 cm × 40 cm。

2）造林方式

采用春季植苗造林的方法，按照规范统一，整齐成行的要求将苗木排队，栽时将苗木置于栽植穴中央，填入部分表土，略提苗，扶正苗木后踏实，填满土，再踏实，最后覆上虚土。分层踏实，适当深栽，埋土深高于根基 2~4 cm。

3）树种配置

防护林树种选择适宜辽河流域的窄冠型杨树无性系。

4）抚育管理

灌水：有灌水条件的地段在栽植前灌水一次，待后栽植。所有林带必须保证在栽植后 24 小时内灌足“定根水”。无灌溉条件的地段要拉水浇灌，采用落水栽植法，全部林带保证年灌水不少于 3 次（视天气干旱程度分别为 5 月上旬，7 月上旬和 10 月上旬）。

松土：为了促进苗木生长，起到保墒作用，每次灌水后，需松土一次。

间作：林带内可间作豆类作物，但严禁种植高秆农作物及其它作物。

抚育管护：对侧枝和风干的树梢及时剪除，同时要做好林木管护，林地复平，越冬涂白等各项抚育管护措施。

4.1.4 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目范围内土地均为个人承包耕地，初步拟定采用连农带农机制，实施单位与土地承包人签订协议，由实施单位出资并实施沙化地治理及准高标准农田建设，工程完成后交由原土地承包人结合项目耕种，土地无需进行用地补偿。

4.1.5 数字化方案

4.1.5.1 总体设计原则

（1）统一性原则

遵循国家电子政务的要求，以系统工程的方法对系统进行统一规划、统一设计，遵循统一的规范，采用统一的技术，以方便系统建成后的运行和维护，保证系统可持续、高效、安全运行。做到统一规划，减少资源的重复投入和无效投入。应用设计、开发应符合国家关于信息化建设的有关标准，使各级系统之间可以进行无缝连接，做到统一标准，各级系统严格参照标准建设。系统平台设计必须具有较高的可

靠性。网络安全，信息保密，稳定可靠，高效运行。系统应当结合各类安全产品与安全措施，保障系统的平稳运行。

（2）先进性原则

采用国际通用的设计语言开发，海量数据库选型、高效稳定的中间件处理。满足现有的性能需求，做到架构和系统的先进性和强大的扩展能力。做到界面简洁、易用。

（3）可靠性原则

保证系统的高可靠、高可用性，尤其是保证关键业务的连续不间断运作和对非正常情况的可靠处理。

（4）可扩展性原则

系统应该真正符合多层浏览器/服务器体系结构，应能满足新增的需求，而系统的体系结构不需做较大的改变，并能保证系统今后的平滑升级。

应充分考虑现有技术以及未来发展要求，保证系统具有较好的开放性和结构的扩展性，在系统设计中应尽量采用模块化结构、提高各模块的独立性，尽可能减少模块间的数据藕合，使各子系统间的数据依赖程度减至最低限度，同时，适当兼顾今后需求扩大时对功能扩展的需要。

（5）开放性原则

全面支持 XML、Web Service、SOAP、LDAP、UDDI 等当前受到普遍支持的国际开放标准，保证系统能够与其它平台的应用系统、数据库等相互交换数据并进行应用级的互操作性和互连性。

（6）安全性原则

既要注重系统本身防御外部攻击的能力，又要提高数据传输的安全性，要遵循相应的保密规范，保证系统安全保密性、查错纠错能力、抗病毒能力等。

（7）高效性原则

系统的运行效率主要包括：处理能力，处理速度，响应时间等。系统在满足其他各项功能需要的前提下，尽可能地提高系统运行效率。

（8）友好性原则

系统应具有人性化的人机交互界面，要求用户界面标准、统一、集成，使用简单，减少使用的复杂程度，提高使用效率。

（9）可管理易维护性

由于本项目适用面广，系统稳定性可用性要求高，因此系统平台还必须具有良好的可管理和易于维护的特点。

（1）总体框架设计

总体架构图示例如下：

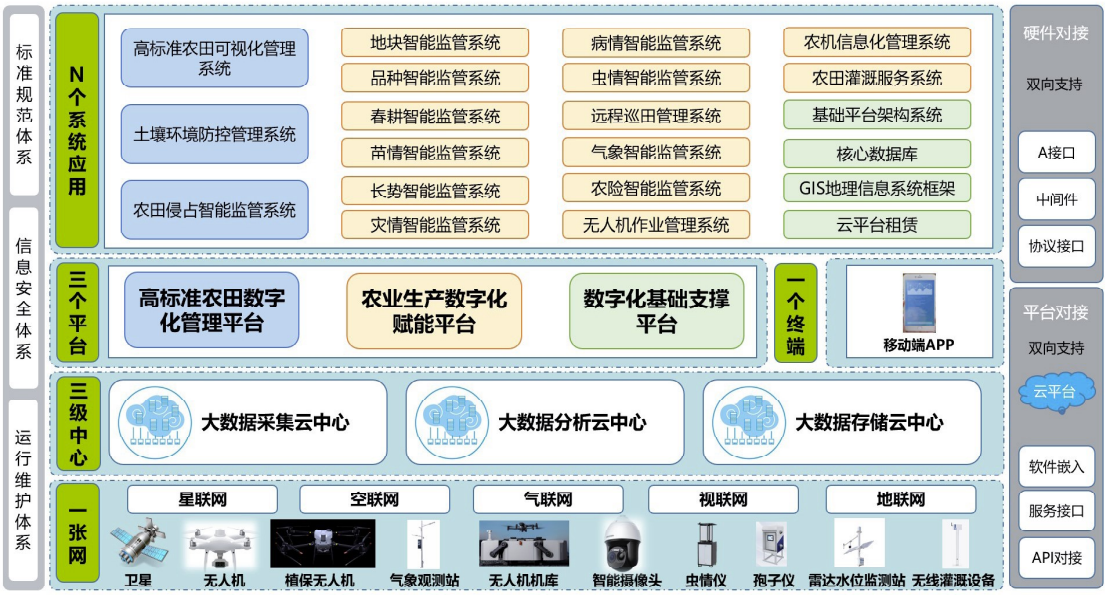


图 4-6　总体架构示意图

一套标准：建立健全一套信息安全和标准规范体系；

一张网络：构建一张“星、空、气、视、地”一体化的全面感知物联网；

三个中心：建设大数据采集云中心、大数据分析云中心、大数据存储云中心，3 个中心；

三个平台：建设农田数字化管理平台、农业生产数字化赋能平台、数字化基础支撑平台；

N 个应用：包括农田可视化管理系统、土壤环境防控管理系统、农田侵占智能监管系统地块智能监管系统、品种智能监管系统、春耕智能监管系统、苗情智能监管系统、长势智能监管系统、灾情智能监管系统、病情智能监管系统、虫情智能监管系统、远程巡田管理系统、气象智能监管系统、农险智能监管系统、无人机作业管理系统、农机信息化管理系统、农田灌溉服务系统，满足不同用户的差异化业务和服务需求。

平台基于云服务及网络中心，建立涵盖农田管理、农业生产服务，实现了管理的规范化、科学化，提高了农田工程管理水平和服务能力。按信息化建设布局分为采集传输层、计算机网络层、基础设施层、数据层、服务层、用户层以及信息安全和标准规范体系。

（2）数据采集“一张网”

数据采集“一张网”主要为在农田、河流、林场、大棚、农机等基础设施上，应用卫星遥感技术、智能摄像头、无人机航拍、气象设备等各种数据采集设备及传感器，依托区块链技术、人工智能技术、大数据分析技术、信息技术等实现数据的自动化、智能化采集，进而实现数字种植业相关数据的区块链化，并通过物联网传输技术、移动网络协议、云服务技术等实现集数据信息采集、数据传输、数据分析于一体，多层次、全方位、立体化的智慧数据采集。

（3）数据传输层

主要实现数据的上下行传输，本项目主要使用的传输包括铁塔站移动专线传输、自建站 4G 无线网络传输等方式。

（4）数据服务层

利用新一代信息技术，将农田内数据、物联网、卫星遥感数据等进行整合、加工处理，并通过数据挖掘分析，充分揭示数据的规律性和价值性，为农田提供强大的数据支撑能力，服务农田数字感知、智慧管理与智慧服务。

围绕数据全过程生命周期，提供数据的“采、治、存、算、用、接”服务，即数据接入、数据治理、数据资源中心、数据智能分析、数据共享应用、数据接口服务，支撑农田数字化管理平台、农业生产数字化赋能平台的智慧化应用。

（5）展示层

主要提供完善的系统页面和用户体验，基于区域指挥中心平台，实现与最终用户的交互。支持各种终端设备显示，支持管理层提供的符合用户需求的数据可视化能力等。

（6）三大体系

标准规范体系、信息安全体系和运行维护体系。通过三大体系的建立与执行，筑牢科学管理的基础，其将始终贯穿于平台的数据采集、传输、服务、展示等所有环节，平台提供通用标准化接口，包括 AI 接口、中间件、软硬件接口、服务接口、API 接口等，实现平台之间、平台与物联网硬件之间、平台与卫星遥感数据服务之间的安全、稳定对接，为农田信息化项目落地，建立新的智慧化管理秩序、提高工作效率和产品质量提供有力保障。

4.1.5.2 “一张网”设计方案

一张网是指“星联网”“空联网”“气联网”“视联网”“地联网”五网合一的“数联网”天空地一体化体系。天，汇集以高分系列卫星和吉林一号卫星为主的卫星数据服务中心；空，利用植保无人机、无人机机场等，实现了高空、低空作业中心；地，组建村级农业智能监测网。一张网包括各项气象指标的监测、视频监控与智能识别系统、地面传感器各项数据的实时传感，进而实现农业物联网的真正落地，打造数据化、科技化、智能化的农业之眼，通过“星空气视地”物联网可洞察农业的前世今生。

本项目将构建全方位、全天候智能化监测一张网式农业大数据应用服务平台。通过“星联网”“空联网”“气联网”“视联网”“地

联网”，从深度和广度的不断延伸，建立覆盖集农业大数据数据采集、数据存储、数据分析和数据应用一体化农田大数据应用示范基地和服务中心，从而聚集优势技术资源和资源，整合农业大数据上下游产业资源，带动以农业为核心的新产业链崛起与发展。

（1）星联网

1）卫星数据源

表 4-1　卫星数据源表

数据源	卫星名称	主要指标
资源卫星应用中心	资源一号 02B	轨道：778 km，太阳同步轨道
		CCD 分辨率：20 m，幅宽 113 km
		高分辨率 HR 相机：2.36 m，幅宽 27 km
		回归周期：26/130 天
	资源三号 01	轨道：505 km，太阳同步轨道
		正视相机:2.5 m
		多光谱相机:10 m
		覆盖宽度:前视、后视相机:52 km
		回归周期：59/3 天
高分专线卫星	高分一号卫星	轨道：645 km，太阳同步回归轨道
		全色分辨率：2 m，幅宽：大于 60 km
		多光谱分辨率：16 m，幅宽：800 km
		回归周期：41 天
	高分二号卫星	轨道：631 km，太阳同步回归轨道
		全色分辨率：1 m、4 m，幅宽：45.3 km
		回归周期：69 天
		重访周期 5 天
	高分三号卫星	轨道：755 km，太阳同步回归晨昏轨道
		分辨率：1-500 m
	高分四号卫星	轨道：36000 km 地球同步轨道
		可见光近红外（VNIR）：50 m，幅宽：400 km
		中波红外（MNIR）：400 m，幅宽：400 km
		重访周期 20s
	高分五号卫星	轨道：705 km，太阳同步轨道

数据源	卫星名称	主要指标
		载荷：可见短波红外高光谱相机、全谱段光谱成像探测仪、痕量气体差分吸收光谱仪、大气主要温室气体探测仪、大气气溶胶多角度偏振探测仪、大气环境红外甚高分辨率探测仪
	高分六号卫星	全色分辨率：2 m，幅宽：大于 90 km
		多光谱分辨率：16 m，幅宽：800 km
其他卫星数据	Ikonos	载荷：CCD
	QuickBird	全色分辨率 0.41 m-1 m
	GeoEye	提供立体像对
	WorldView1、2、3、4 等	重访/覆盖周期：1-3 天
	Radarsat-2	载荷：SAR+GMTI
		分辨率 3 m，幅宽 10-25 km
	Envisat	载荷：SAR
		分辨率 30 m，幅宽 5-100 km
	SPOT5	轨道：832 km
		载荷：CCD
		分辨率 2.5 m，幅宽 60 km
		重访/覆盖周期：2-3 天
	RapidEye	5 m 多光谱分辨率
	ASTER	15 m 空间分辨率
	Pleiades	0.5 m 全色分辨率
	CIRS-P5/Cartosat-1	轨道：618 km，太阳同步近极地
		幅宽：27 km
		P5 数据：中景视图
		重访周期 5 天
	Planet	卫星数量:149 颗
		轨道：太阳同步轨道（100 颗）、空间站轨道（32 颗）
		幅宽：24.6 km×16.4 km
	SuperView-1	轨道：530 km，太阳同步轨道

数据源	卫星名称	主要指标
		全色分辨率 0.5 m，多光谱分辨率 2 m，幅宽大于 12 km
		回归周期：97 分
		重访周期:2 天
	LandSat8	轨道：705 km，近极地太阳同步轨道
		空间分辨率为 30 m
		运行周期：98.9 分
		轨道重复周期:16 天
	EO-1（Hyperion）	地面分辨率：全色波段 10 m，其他波段 30 m
		幅宽：37 km

2）架构设计

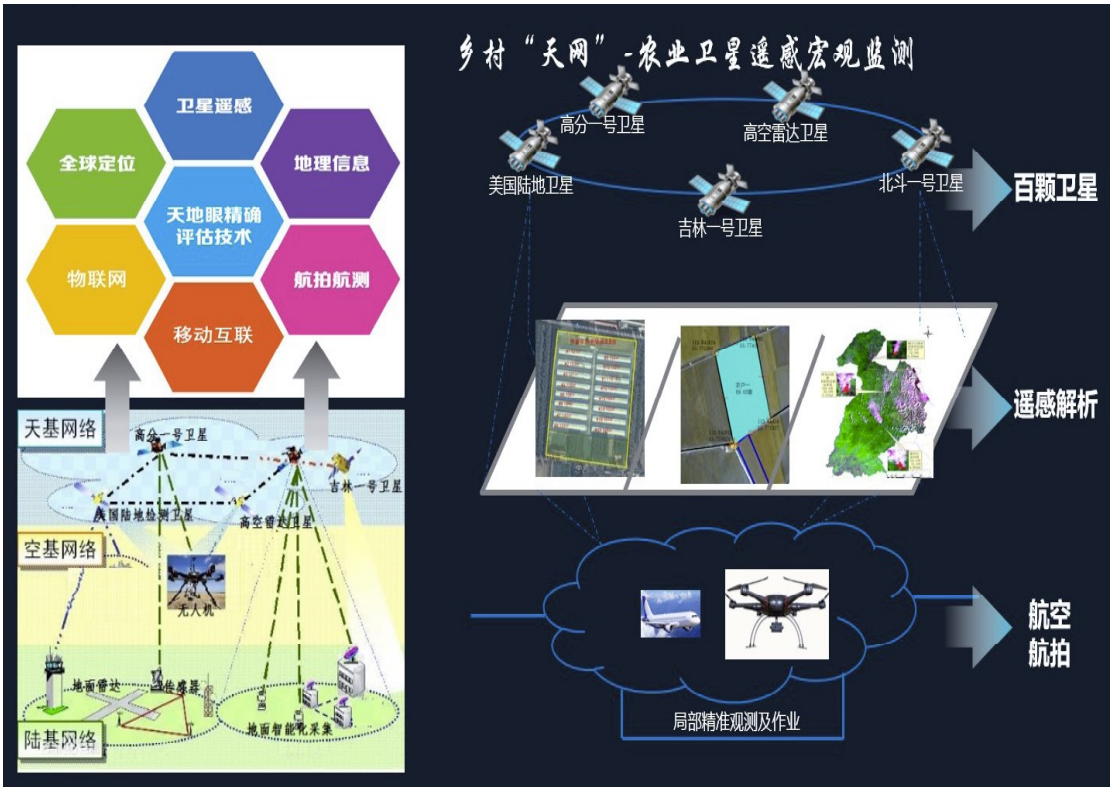


图 4-7　星联网构架图

目前已经汇集全球“千颗”卫星，并结合无人机航拍，形成对城乡的宏观观测能力网：

拥有全球的各类卫星数据源，目前已经超过千颗卫星；

拥有我国高分卫星的独家授权专线，可实时下载我国高分系统卫

星的源数据，国内仅此一家；

通过无人机航拍（拍照+光谱）实现对局部地表的动态、机动识别，实现了对卫星数据的有力补充。

图 4-8　星联网卷帘影像对比

（2）空联网

1）组网

利用现代自动化、信息化技术，推进数据自动采集、信息无线传输和结果可视化表达，全面提升环境监测效率和服务能力。通过无人机多方位监测资料及农业大数据分析，并结合趋势分析，为农业生产、农业保险等提供管理建议及服务。通过系统平台建设，实现环境监测数据自动上传、储存、查询、汇总，灾情预警、监测和评估信息直观表达与及时发布，提出科学防灾抗旱等技术措施对策与建议。为用户决策提供依据。

无人机集群超视距自组网通信系统是一种具有分布式、无中心、自组织、多业务、远距离、精准定位等显著技术特点的动态自治性局部区域无线通信网络。

支持集群中成员的动态加入和退出，满足了无人机集群大规模、

高动态情况下的协同通信需求，也适用于解决各种复杂和特殊环境下的网络通信。

2）控制

①控制原理

飞控通过接收机接收遥控器发送的遥控信号（地面站控制时：地面站通过云航灯或电台发送给飞控的自主飞行指令），经过飞控程序处理后，通过电调来控制各个电机的转速，从而达到控制飞行器动作的目的。

②飞控

飞控即飞行控制系统，是飞机的大脑。无人机在飞行过程中，利用自动控制系统，能够对飞行器的构形、飞行姿态和运动参数实施控制，其载有加速度计、陀螺仪、气压计、罗盘等传感器。由它来控制各个电机的转速进而控制飞机的姿态，加上 GPS 或差分 GPS 可完成定点悬停，自主航线飞行等功能。

③电调

动力电机的调速系统成为电调，全称电子调速器（electronic Speed controller，简称 ESC），它根据控制信号调节电动机的转速。根据动力电机不同可分为无刷调和有刷电调，无刷电调控制无刷电机，有刷电调控制有刷电机。

3）数据传输

①WIFI

WIFI 技术非常成熟，使用 WIFI 控制的无人机可以很方便的通过无线 WIFI 传输视频或者图像，比较方便，但是缺点传输距离较短，如果想要远距离控制，需要增加大功率的中继设备，不方便携带，所以比较适合短距离的场景使用。

②4G/5G

得益于移动运营商建设在各地众多的基站，4G/5G 控制的优点在

于图像传输延迟小，控制距离可以延伸到超视距，只要手机有 4G/5G 信号的地方都不会断开控制链接，但是成本相对 WIFI 要高很多。

4）特点

无人机飞行姿态稳定、适用性强，可多次进行成功作业。

系统采用先进的 GPS 导航自主飞行，航线全自动规划，飞行航迹、高度和姿态高精度自动控制等一系列先进技术，让无人机具备了良好的飞行性能。

通讯链稳定性好，可在各种恶劣的环境下工作，温度范围-40℃~+70℃。支持远距离传输 60-100 km，主要是用于飞控及机载（GPS、飞行姿态、航点、传感器）数据的传输。

无人机的巡航时间长、气候条件适应性强、可搭载多种传感器，二三维交互式地面飞控系统模块化系统结构设计，电热膜加温技术和纳米涂层技术，具备防冰能力，在恶劣气象条件下仍然能够实施作战侦察任务。

（3）气联网

1）组网

利用现代自动化、信息化技术，推进气象数据自动采集、信息无线传输和结果可视化表达，全面提升气象监测效率和服务能力。通过高密度自建农业智能监测站，进行气象观测、土壤水分观测于一体的农业气联网监测网格，通过多方位监测资料及农业大数据分析，并结合天气气候条件和趋势分析的利弊，为农业生产、农业保险等提供管理建议及服务。通过系统平台建设，实现气象监测数据自动上传、储存、查询、汇总，灾情预警、监测和评估信息直观表达与及时发布，提出科学防灾抗旱等技术措施对策与建议。为用户决策提供依据。

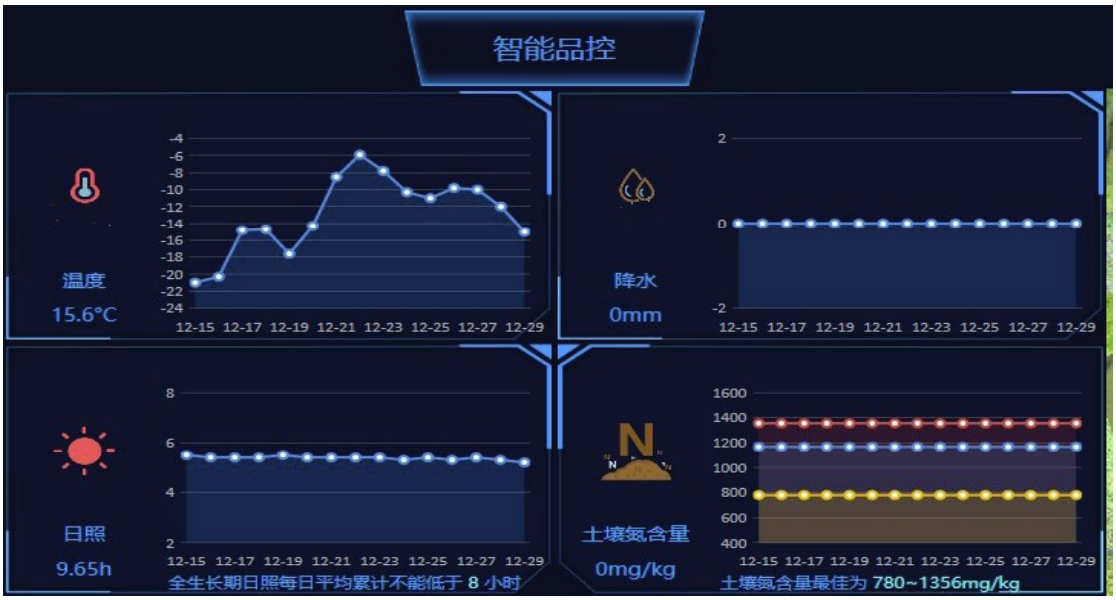


图 4-9　气联网的气象观测

2）系统优势

数据空间分辨率低，时间分辨率高。农业智能监测站气象数据全天候 24 小时实时观测，监测站密度为 1 公里网格化观测，分布范围广，密度高。可与气象部门观测数据进行有效补充，应用于预报产品进行订正和验证。

补充气象部门观测数据，提供预测准确率。气象部门观测数据空间分辨率为区、乡级观测，农业智能监测站气象数据为村级监测，高分辨率数据可对气象部门观测数据进行有效补充，满足预报产品订正、预报结果验证等不同需求。

气象监测结合影像图片，识别验证。农业智能监测站采集的图片分为定时抓拍图片和灾害抓拍图片，通过图片识别可用于检验预报准确性，实现局地强对流天气灾害的识别，提高预报准确率，及时抓取气象灾害损失情况。

全程数据化，以实际观测数据为依据。监测和评估产品全程以高分辨率实时监测的气象数据为依据，真实反映农业生产过程中的气象动态。高效率监测，高效率预警，节省成本。农业智能监测站数据监测时间分辨率为 10 分钟，快速发现气象灾情，设定不同灾害阈值，及

时预警。整个监测过程通过自动监测、自动分析，大大节省了灾害监测的人力成本。

3）气象统计分析技术及算法

将农业智能监测站监测的气象数据与国家气象站、自动加密站气象数据相结合，结合智能监测站定时和灾害抓拍图片，通过数据融合、图片识别、统计分析手段，完成气象监测、灾害监测和评估产品，为农业生产、灾害监测、灾害预警及农业损失评估进行服务。

气象数据库及统计技术。气象数据库包含自建农业智能监测站、国家气象站、省级加密气象站的观测数据，要素包括气温、气压、相对湿度、水汽压、风、降水量、土壤温湿度等观测值。通过软件编程技术，实现不同站点、不同阶段各种气象要素的统计功能与显示功能。

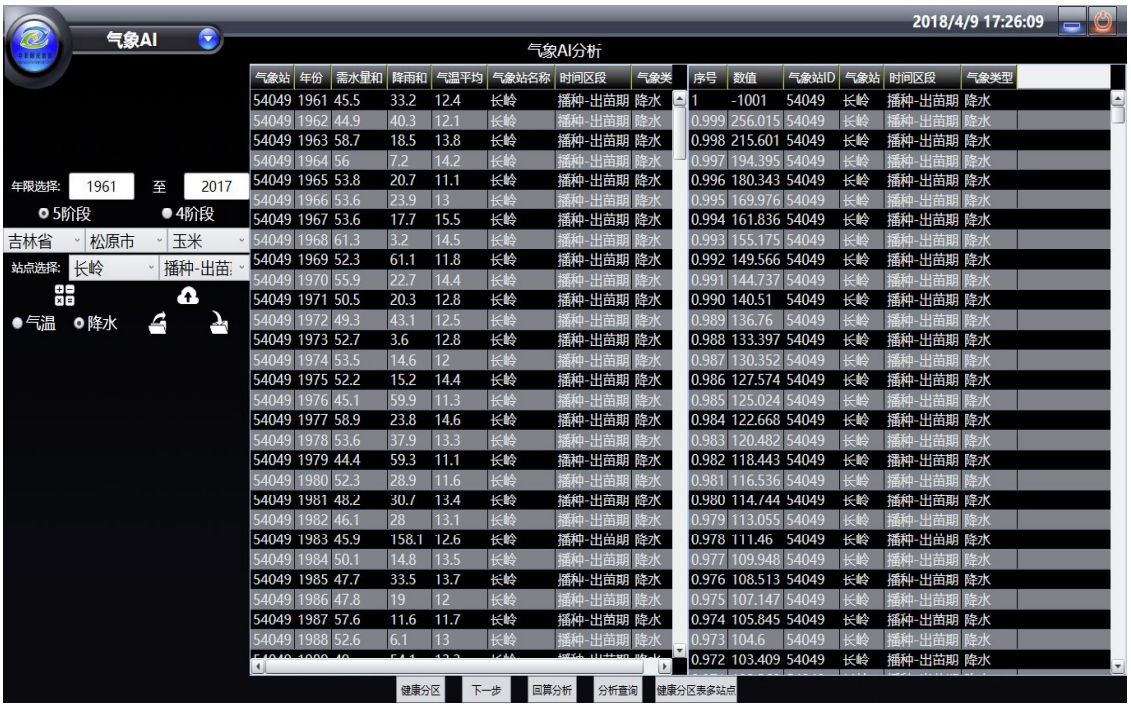


图 4-10　气象分析

参考蒸散量和作物需水量计算。在保证水分供给的条件下，参考作物表面发生的蒸散量，叫参考蒸散量（单位为：毫米，mm）；在作物正常生育状况和最佳水、肥条件下，作物获得高产时所消耗的植株蒸腾、棵间蒸发及构成植株体的水量之和，就是作物需水量。参考蒸

散量乘以各生育阶段的作物系数，可得到作物需水量。各生育阶段的作物参考蒸散量采用联合国粮农组织（FAO1998）推荐的Penman-Monteith 公式计算，具体方法按照需水量的计算方法参考中国气象局行业标准《小麦干旱灾害等级》（QX/T 81-2007）中的具体方法计算，计算需水量时由于不考虑人为因素，因此将灌溉量定为 0。

水分亏缺指数计算。某一时段内作物需水量与供水量（包括自然降水和灌溉水）之差占需水量的比值即为水分亏缺指数。通过判断水分亏缺程度，来判断作物生长阶段的健康程度，并以水分亏缺指数进行健康分区，从而确定计算降水不足指数的干旱等级。水分亏缺指数反映了土壤、植物、气象 3 方面因素的综合影响，更宏观、实用，能真实地反映出作物水分的亏缺状况，是比较常用的作物干旱诊断指标。

降水重现期计算。极端事件的重现期是指在一定年代的资料统计期间内，等于或大于某量级的极端事件出现一次的平均间隔时间，为该极端事件发生频率的倒数。利用多种概率分布函数对历史气象数据拟合后，选取最佳拟合函数，计算气象灾害的重现期。该重现期在保险精算中，可精确估算气象灾害风险的出现概率。为精确估算气象灾害风险的出现概率，采用目前常用的 47 种不同概率密度分布函数对数据序列进行拟合，利用最大似然法估计得到函数的参数；并利用柯尔莫洛夫-斯米尔诺夫（K-S）检验法、安德森-达林（A-D）检验法和卡方（C-S）检验法三种拟合优度检验来对 47 种函数进行检验，对函数拟合结果排序，判断拟合的最优函数，计算得到极端事件的重现期。

气候风险度计算。各数据偏离平均数的距离（离均差）的平均数，用标准差比上平均数即可，变异系数越小越稳定。通过计算降水的气候风险度，反映极端降水的风险，离散度越大，出现极端降水的风险越大。降水极端偏多或偏少均会对作物的健康生长发育带来风险，气候风险度越大，作物健康受损的程度和风险越大。用各生育阶段的累计降水量均方差与同期的平均降水量的比值，代表影响健康的气候风

险度。

农业生产适宜性评价技术。根据不同地域气候特点，农作物对气温和水分等气象条件的不同需求和敏感性，建立农作物生育全过程的适宜性评价模型。并以监测的实时气象资料生育过程中不同阶段的气象条件综合评估。

气象灾害监测与评估技术。利用农业智能监测站，进行干旱、暴雨、连阴雨、霜冻、大风和低温冷害的监测和评估。干旱监测和评估方法：降水量距平百分率、土壤相对湿度、连续无雨日数、作物水分亏缺指数；连阴雨监测：农作物授粉期，监测连续降水日数；低温冷害监测和评估方法：气温距平、积温距平；暴雨监测方法：日累计降水量大于 50 mm 或 1 小时累计降水量大于 20 mm；霜冻监测方法：日最低气温低于 0 摄氏度；大风监测方法：瞬时大风风速大于 17.2 m/s；实时灾害监测和评估：农业智能监测站实时气象数据达到气象灾害阈值后，启动图片抓拍功能，记录气象灾害损失情况，进行灾害评估。

（4）视联网

1）组网

利用现代自动化、信息化技术，推进数据自动采集、信息无线传输和结果可视化表达，全面提升环境监测效率和服务能力。通过视频监测多方位监测资料及农业大数据分析，并结合趋势分析的利弊，为农业生产、农业保险等提供管理建议及服务。通过系统平台建设，实现环境监测数据自动上传、储存、查询、汇总，灾情预警、监测和评估信息直观表达与及时发布，提出科学防灾抗旱等技术措施对策与建议。为用户决策提供依据。

每个网络摄像头其实都是一台小电脑，里面有 cpu 内存网卡等等普通电脑该具有的东西，将其连接上路由器后每个摄像头都会被分配到一个 ip 地址，这个 ip 地址在这个路由器组成的内网中是独一无二的。然后把监控主机也接进这个路由器，开机后它会扫描局域网内的所有

主机 ip，监控主机收到信息后会尝试与摄像头建立稳定的连接。

所以，监控组网的关键是 ip 地址。需要考虑摄像头的前端、传输、后端、中心等各部分。由于网络中传输的视频流量巨大，网络结构负责，需要合理的规划传输网络以保障所有监控点位的传输流畅。

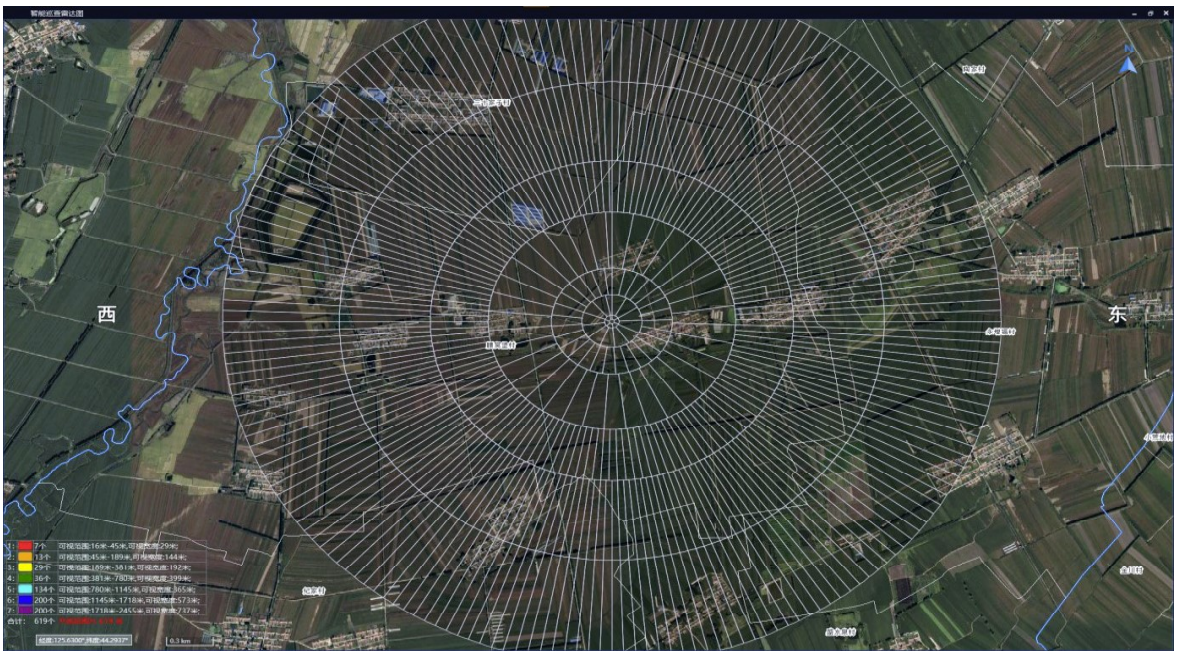


图 4-11　视联网的“智能雷达巡查”

2）传输

摄像头的基本工作原理：景物通过镜头（LENS）生成的光学图像投射到图像传感器表面上，然后转为电信号，经过 A/D（模拟信号）转换后变为数字图像信号，再送到数字信号处理芯片（DSP）中加工处理，通过显示器就可以看到图像了。

透过上述流程可以了解到，摄像头的基本架构主要由 3 个主要部件构成：镜头（LENS），图像传感器（CMOS SENSOR）和数字信号处理器（DSP）。

（5）地联网

1）组网

以网格技术为基础，可以解决不同领域复杂科学计算与海量数据服务问题，以网络互连为基础构造了不同的网格，有代表性的如计算

网格、拾遗网格、数据网格等，它们在体系结构和需要解决的问题类型等方面不尽相同，但都需要共同的关键技术。

地网组网将区域划分为网格，根据网格大小及数据区域为尺度，建设不同类型的智能监测站，提升数据精准度。

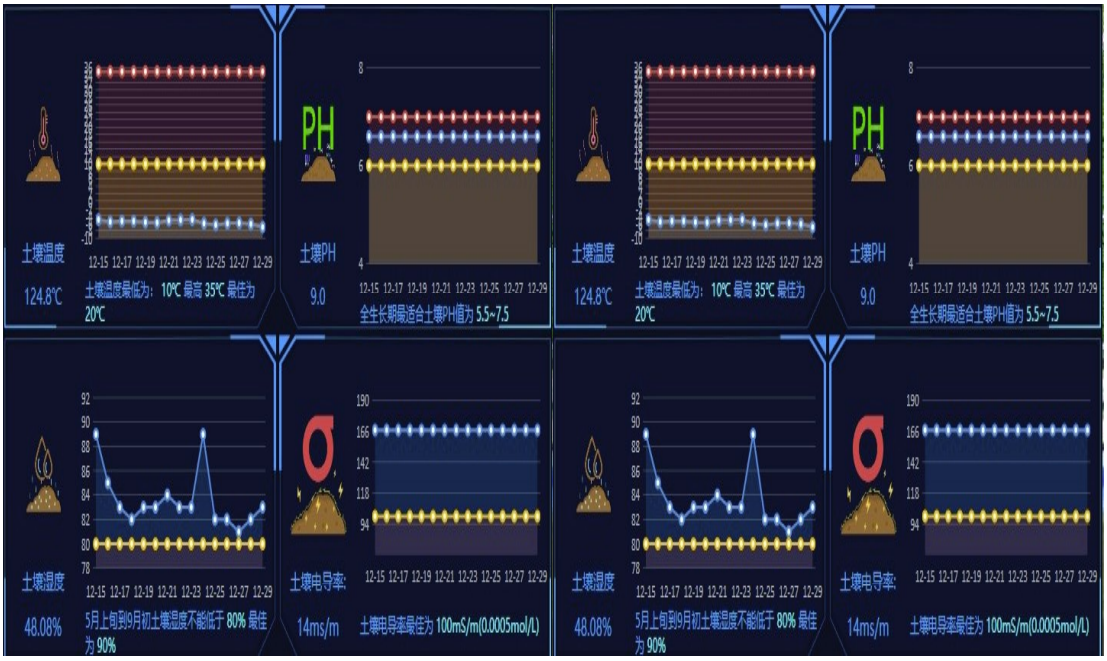


图 4-12　地联网的物联网数据采集

2）传输

地网主要依托自建杆为建网基础。通过在通信铁塔上安装视频监控、气象等定制化智能设备，并以物联网传感器通过中国铁塔的 FSU（Field Supervision Unit），将数据采集、处理、提交。包括视频、气象、土壤墒情等。可是实时查看、预警等。对现场情况了如指掌、还可以向前查询、追溯历史记录，形成覆盖村重点区域的村级大型智能监测网络。

至此，通过气象模型建立、算法开发、硬件升级等手段，FSU 可全面替代传统气象行业的采集器和传输模块。

3）数据接入

采用边缘计算方式、智能设备带有数据预处理能力，摄像头支持穿越围栏、绊线入侵、区域入侵、物品遗留、快速移动、停车检测、

人员聚集、物品搬移、徘徊检测多种行为检测，气象设备支持极端天气报警，当雨量、空气温度、空气相对湿度、土壤温度、土壤湿度、超声风速、超声风向、气压达到设定阈值后触发预警、通知控制、气象设备传回数据，根据规则设定控制监控设备进行相关图片抓拍、视频抓拍、巡航扫描、守望点、寻迹、线扫等功能。

（6）综合地面监测站

1）概述

综合地面监测站是专为农业作物生长环境监测服务而设计的一套应用解决方案。它由若干个不同要素、不同特点的物联网传感器组成，对种植区的空气温度、湿度、降水、风向、大气压强、土壤温度、土壤湿度、土壤氮含量、土壤磷含量、土壤钾含量、土壤 pH、土壤电导率、高清图片等进行监测，并将监测信息及时传送到监控中心，为农业生产监测服务和管理部门提供实时的决策科学依据，在恶劣或极端气象条件下能及时发出警示信息，以多种方式告知种植户，以提高农业种植的科学管理水平。

图 4-13　综合地面监测站

2）建设规划

根据项目区实际调研统计，本项目共计建设智能监测站 51 座，按照 300 亩单位标准和“岗、平、洼”梯次配置原则，成网格状设立。共需智能摄像头 51 个、气象 6 要素 51 套、土壤综合 7 要素 51 套及相关配套辅材设备。

综合地面监测站物理位置分布见附表 12。

综合地面监测站物理安装图见附图 3。

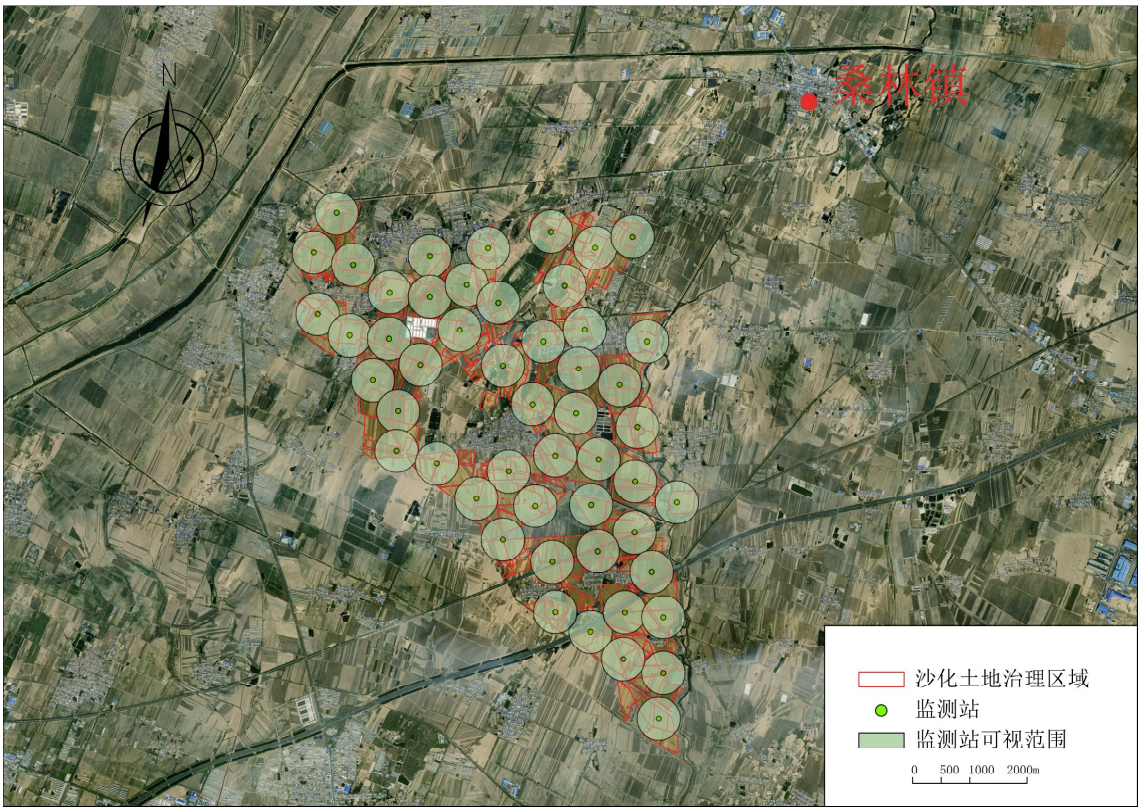


图 4-14　沙化地治理智能检测站规划图

3）主要功能

①具备自报式、应答式或自报兼应答模式的工作体制。采用自报兼应答的工作体制;

②监测农田土壤的含水量、温度信号，并由数据采集器进行校验，通过综合控制终端存储和上报;

③监测空气温度、空气湿度、风速风向、雨量、光合有效辐射等，并由数据采集器进行校验，通过综合控制终端存储和上报;

④由图像采集器采集农作物长势情况，通过综合控制终端存储和上报；

⑤本地存储的数据能通过便携计算机（或其他终端）现场提取，或者由中心站远程提取。提供现场数据显示功能；

⑥能实现超阈值加报。雨量数据应能够实时监测，超阈值后对土壤水分进行密集监测和上报；

⑦能读取和修改固定式监测站、移动监测装置和参数。传感器测量时间间隔、定时发信时间间隔和阈值等移动站参数能通过便携计算机（或其他终端）现场读取和修改，或者由监控室远程读取和修改；

⑧能对实时日历时间进行现场或远程校时；

⑨能进行人工置数。可选配人工置数设备，采用独立装置或集成在数据采集器中；

⑩能进行低电压告警。告警信息宜含工作温度、充电状态和相关信息；

⑪具有串行或并行等接口，满足现场显示和读取数据，以及调整时标等参数的需求。

4）信息传输方式

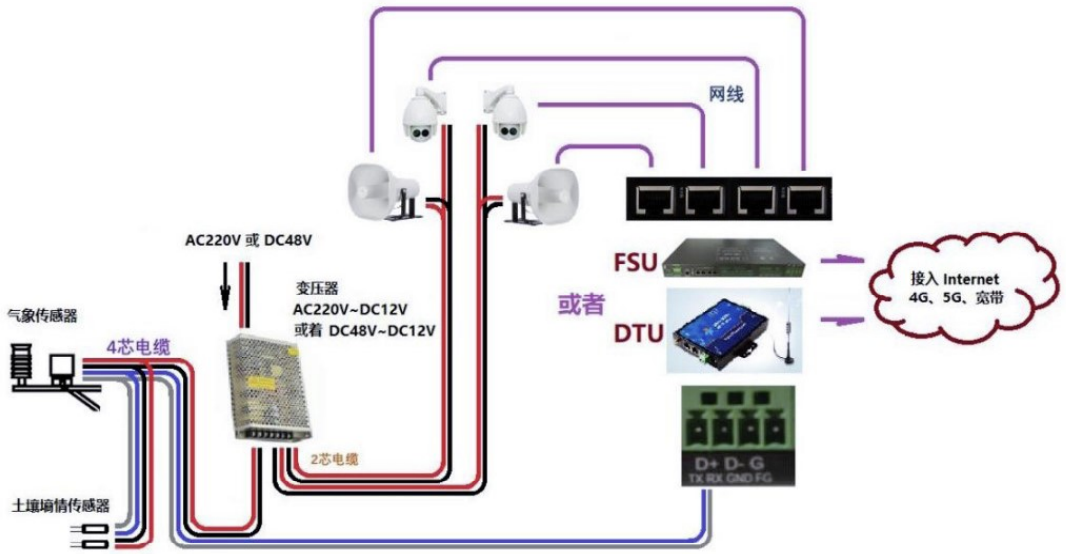


图 4-15　信息传输方式网络拓扑图

本次前端的信息传输方式为无线传输方式

前端摄像头、6 要素/7 要素采集器通过新建的路由器设备进行汇聚，路由器内置物联网卡，通过无线的方式将数据上传至云平台进行处理分析。

5）设备性能指标

表 4-2 设备性能指标

设备名称	性能指标
智能摄像头	配置 2 颗 12 核处理器；配置内存 128G；配置 2 块 600G SAS 盘；磁盘阵列卡支持 RAID0，1，5，6，10，50，60；1GB 缓存，支持掉电保护；配置 2 个千兆电口，4 个万兆光口（含光模块）配置 1 块双端口 16G FC HBA 卡；配置冗余电源和风扇。
气象 6 要素	大气温度：测量范围-50—100；分辨率 0.1；准确度±0.5℃； 大气湿度：测量范围 0--100；分辨率 1；准确度±5%RH。 风速：测量范围 0--70；分辨率 0.1；准确度±（0.3±0.03V）m/s。 风向：测量范围 0--360；分辨率 1；准确度±3 度。 大气压力：测量范围 10--1100；分辨率 0.1；准确度±0.3 hpa。 降水量：测量范围 0--999.9；分辨率 0.2；准确度±4% mm（室内静态测试，雨强为 2 mm/min）。
土壤综合 7 要素	土壤温度传感器：测量范围-20-80；准确度±0.5℃ 土壤湿度传感器：测量范围 0--100；准确度±2%RH 土壤氮传感器：量程 0～500 mg/kg、精度±5%、分辨率 1 mg/kg 土壤磷传感器：量程 0～20000 mg/kg、精度±10%、分辨率 1 mg/kg 土壤钾传感器：量程 0～30000 mg/kg、精度±5%、分辨率 1 mg/kg 土壤电导率传感器：测量范围：0～20 mS、最小分辨率：0.01 mS、输出信号：RS485-modbus 规约、供电电压：DC12V/24V、工作电流：DC12V<25 ma、功耗：DC12V<0.3W（485）、工作环境：温度-10～60℃，湿度≤95%RH、响应时间：＜1 min（约 10 min 数据稳定）、探头尺寸：120×18.8 mm（有效测量部分）、密封材料：ABS 工程塑料、防护等级：IP65 土壤 pH 传感器：供电电压：5～24 V DC、信号输出：RS485 型，MODBUS-RTU、PH 值测量范围：0-14pH、测量精度：±0.1pH、分辨率：0.01pH、

（7）水肥一体化控制设备

1）概述

规划设计总面积约 1 万亩，配备 40 个灌溉首部，均采用滴灌灌溉系统，灌溉水经过过滤，确保滴灌出水口在使用中不会堵塞，保证使用寿命，确保灌溉精度在 90%以上，每株作物得到同样多的水和肥料，使作物长势均衡，产品质量一致性好，产量稳定。

系统可以实现以下功能:

① 在灌溉系统中包括水泵、电磁阀远程控制;

② 上行 GPRS 通信，下行 LoRa 无线通讯;

③ 手机及 PC 端标配远程遥控功能;

④ 操作方式支持：现场手控、自动控制、遥控;

⑤设计快速泄压阀，保护水利管网系统。

2）建设规划

根据项目区实际调研统计，本项目共计建设覆盖 1 万亩的水肥一体化设备，共需配备 50 套水肥一体化设备及相关配套辅材设备。

1 万亩水肥一体化建设位置分布见下图。

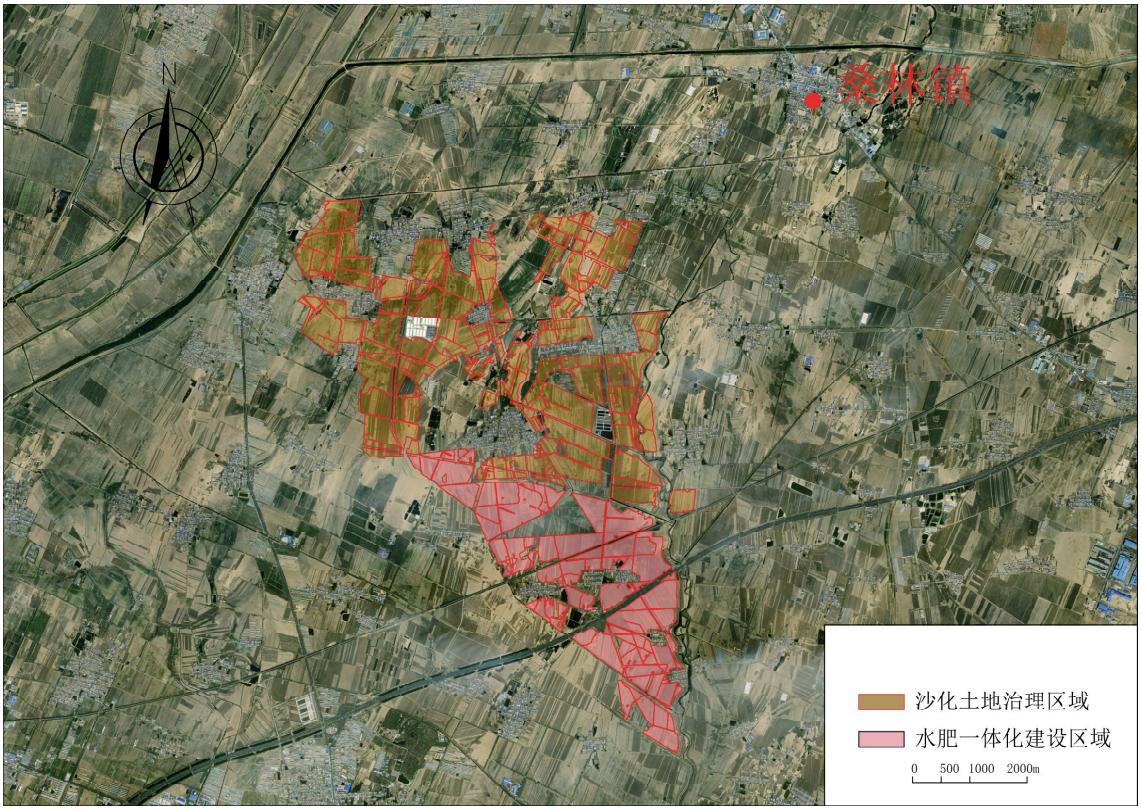


图 4-16　台安县水肥一体化规划图

3）主要功能

①简要技术指标

本系统实现如下功能：配备首部过滤系统，首部注肥设施，将灌溉和施肥融为一体，实现灌溉、施肥相结合的水肥一体化。

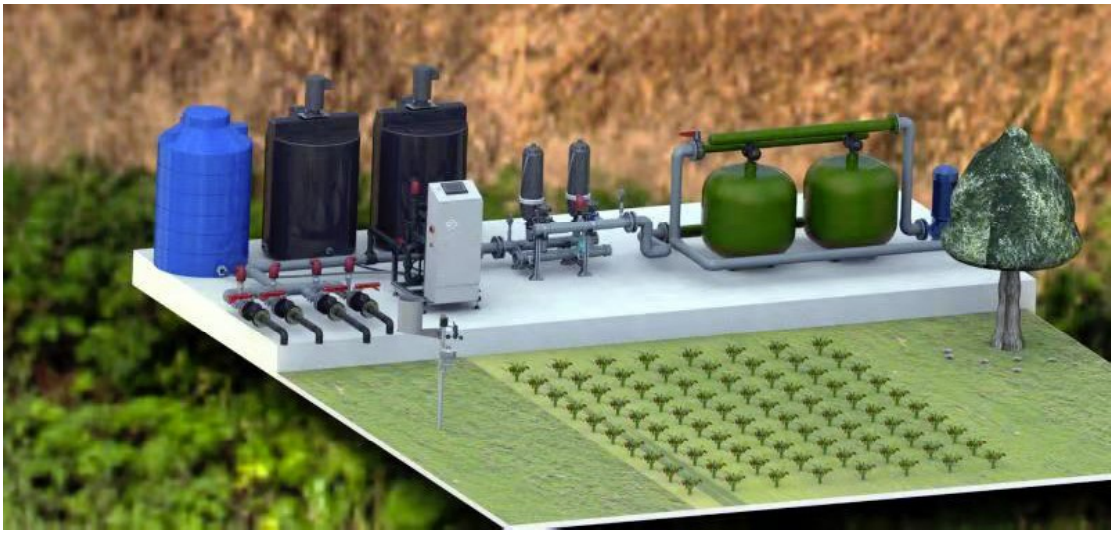


图 4-17　水肥一体化系统

②主要设备规格及要求

a 水肥机

配备五通道水肥机，选用不锈钢水泵，7 寸触摸屏显示，可实现自动浇水、自动施肥，可轮灌、可定时，实现水肥自动控制功能。

管道：进水\出水肥管道接口 DN25；吸肥接口 DN15；混肥搅拌桶加水接口 DN25；吸肥通道上配备止回阀和过滤器，阻止肥液倒流，过滤肥液杂质，保证肥液干净；吸肥通道上配备电磁阀，实现电子启停，不用手动启停；采用塑料转子流量计+电磁阀，定时定量加肥。

施肥机屏幕：屏幕分辨率 800×480 像素；屏幕亮度 250nit 背光模式 LED 色彩 65K 色 JXSF-01（三路输出）；触摸屏高清显示，登录界面支持管理员密码登记，防止任意操作。

数据采集：可实时采集电压值，实时显示电压数值；EC/PH 值监测；可自动配肥，实时监测肥料瞬时流量和累计流量。

控制方式：现场可手动、自动控制，两种模式可切换，操作灵活方便；并配备物理旋钮，保证现场正常操作。

水泵远程控制电柜：含物联网模块，水泵时控模块；智能水肥机：3 路施肥通道，每个施肥通道均配备有流量计，可以显示当前所施肥料的流量，流量数据 PC 和 APP 可显示。

b 叠片过滤器

为了进一步对水质进行净化，保证滴灌长时间使用不会发生堵塞现象，叠片过滤器采用叠片过滤器，最大过水量 70 m^3，材质采用 PA 材质，防腐蚀，抗氧化能力好，过滤精度 120 目；配备组合式空气阀门。叠片过滤器的叠片为杂质处理载体，由上下两片紧贴的槽形叠片形成无数道杂质颗粒无法通过的滤网，总厚度相当于 30 层普通滤网而过流能力高于滤网 10 倍。叠片材质为优质的工程塑料，耐磨性极高，使用寿命可超过 20 年。

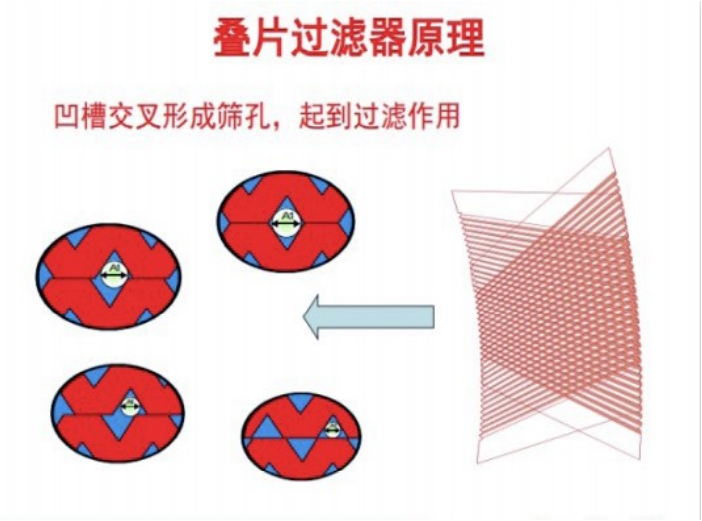


图 4-18　垫片过滤器

c 注肥系统

注肥器为大流量单通道施肥机，母液流量 0-250 L/h，注肥最大压力为 5.5 公斤，注肥泵为工业级 304 不锈钢水泵，耐腐蚀，寿命长。通过隔膜阀和脉冲水表调节注肥速度，通过叠片过滤器过滤肥料杂质，可实现精准施肥。

工业施肥泵，三路肥料通道，可同时吸肥，也可分开吸肥，一路农药通道，单通道最大施肥量 420 L/h。

吸肥通道上配备电磁阀，实现电子启停，不用手动启停;

图 4-19　注肥器

d 管网布置

除连接滴灌带之外的 PVC 管称为支管外，其余管道均称为干管，设计中干管布置取决于地形、水源位置、作物分布和毛管布置。干管采用 PVC-UØ160、Ø90 管径，承压 0.6 MP。具体布置时遵循以下原则：

首部根据现有水源位置，靠近水源布置；

流量分散，管理维护方便；

管道纵剖面力求平顺；

阀门及主管道布置在地形较高处，利于形成较为有利的水力条件；

考虑灌溉操作为自动控制灌溉，因而轮灌组划分比较相对较为分散。

灌区支管选用 PVC63 管道，压力级别为 0.6 MPa，水头失损按多孔管计算。

e 电动阀门及远程控制系统

阀门在灌溉系统中是保证压力恒定、灌溉精度、系统安全（预防水锤等水利事故）的最重要组成部分。根据远程控制需要，前端出水口配备电动球阀，使用太阳能供电，控制终端通过 LoRa 通信模块，与泵房首部连接，泵房首部通过 4G 网络与云端通信，接受 APP 及 WEB 端的阀门开关指令。

图 4-20　电动阀门

f 施肥桶

每个首部配备 5 个 500 L 的施肥桶，共 20 个施肥桶，每个桶内设搅拌电机以及减速机，共 20 个，功率在 1000 W，AC220 或 AC380，使用不锈钢联杆，不锈钢叶轮。转速为：60 转/分钟，用于搅拌肥料。

g 泵站及配电

供水系统及配电水泵、施肥泵、自动反冲洗过滤器、控制器、首部照明等一切用电设备的供电，带电压表、电流表、三项转换开关、过载保护、缺水保护、接地保护等功能。包含漏电保护、水泵开启、关闭缓冲保护；过载保护及其他报警功能，配备 380V、220V 电源开关，可连接照明设备，过滤器设备等设备，设计合理，箱体结构合理。手动、自动控制功能设置，可保证设备的安全连续运行。

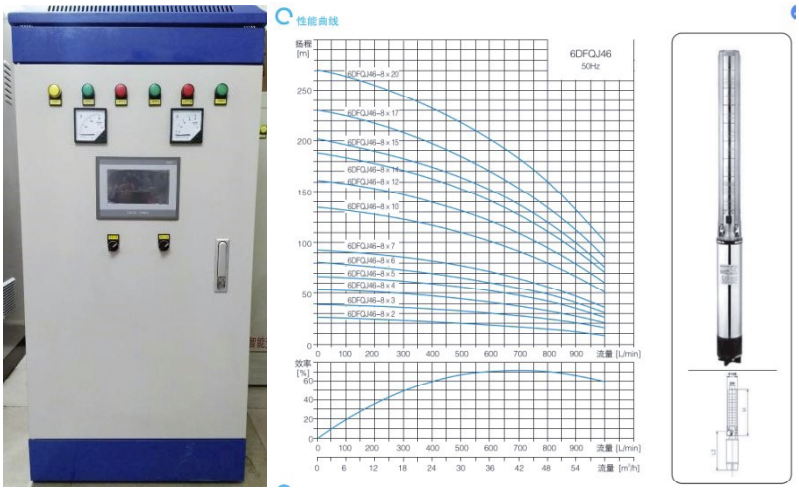


图 4-21　泵站配电

4）设备性能指标

表 4-3　三通道水肥机设备性能指标

设备名称	性能指标
三通道水肥机	1、单通道吸肥口单路 250L/H。 2、1.5 kW 不锈钢施肥泵，额定扬程 54 m，额定流量 4 m^3/h。注肥压力 5 kg。 3、三路定时搅拌功能。 4、7 寸物联网屏控制。 5、进肥量手动调节。 6、水源首部控制功能。 7、灌溉模式：分区循环、定时定量控制，可根据不同时段自动调整灌溉时间。控制软件可

（8）田间物联设备

1）概述

田间物联设备利用现代光、电、数控技术、无线传输技术、物联网技术、构建出一套田间生态监测及预警系统。该系统集害虫诱捕和拍照、环境信息采集、数据传输、数据分析于一体，实现了害虫的诱集、分类统计、实时报传、远程检测、虫害预警和防治指导的自动化、智能化。具有性能稳定、操作简便、设置灵活等特点，主要包括虫情仪、孢子仪、植保无人机、自动化灌溉设备。

2）建设规划

根据项目区实际调研统计，本项目共计建设虫情仪 5 台、孢子仪 5 台、植保无人机 5 台、自动化灌溉设备 10 套，按照各村级配置原则设立。建设位置与综合地面监测站相同。

3）主要功能

①内置高清摄像头，具有手动和自动拍照功能，可定时拍照上传至系统云平台，在平台实现计数、报表分析，做到全天候无人值守自动监测野外虫情信息。也可通过 Web 客户端和手机 APP 远程进行拍照和工作模式更改等设置;

②具有远程设置工作模式、手动控制拍照、诱虫灯开启等;

③具有雨虫分离技术，雨水自动排出，能有效将雨虫分离，使箱体内无积水;

④可远程设置工作模式，通过 PC 云端及手机端能远程自动拍照和手动拍照; 自动拍照: 可调时段拍照，拍照可调频率区间≥（10 min，3 h）/张;

⑤仪器自动计数和灯下人工计数，根据识别的结果，对虫害的发生与发展进行分析和预测;

⑥大小虫子识别过滤: 捕捉口外围设有滤网，防止非目标体大虫子进入机器内部，影响小虫子自动识别;

⑦4G/3G/RJ45 等多种联网模式，可随时随地联网管理。内置 GPS 定位功能，可在地图中查看设备站点等数据。

4）设备性能指标

表 4-4　田间物联网设备性能指标

设备名称	性能指标
虫情仪	1、采用光、电、数控技术，自动控制。 2、测报灯内置摄像头图像采集设备，可通过摄像头实时采集接虫盒内的图像信息。 3、远程无线拍照和控制开关灯及转仓等功能。 4、远程自动拍照功能。 5、采用不锈钢整体结构。 6、可分设时段控制，自动转仓和手动转仓均可。 7、也可手动控制转仓、诱虫灯开关、加热管开关、杀虫仓和烘干仓清空等功能。 8、接虫器自动转换，八位自动转换系统，保证 8 个时间段诱集到的昆虫不混淆。 9、上、下两层远红外虫体处理仓，更有效的完成杀虫和烘干工作。 10、晚上自动开灯，白天自动关灯（待机），在夜间工作状态下，不受瞬间强光照射改变工作状态。 11、时段控制: 根据靶标害虫生活习性规律，设定工作时间段。 12、雨控装置开关: 将雨水自动排出，有效将雨虫分离，也可增设根据外界雨量变化自动控制工作状态。

设备名称	性能指标
	13、内置定位功能，在地图中查看设备站点等数据，设备被盗可追踪。 14、网络模式：支持多种联网方式，与物联网平台结合实现数据接收、处理和分析。 15、功耗：待机状态≤5W；整灯功率≤450W。 16、诱虫光源：20W 黑光灯管（主波长 365 nm）。 17、在无人监管的情况下，可自动完成诱虫，杀虫，虫体分散，拍照，运输，收集，排水等系统作业，并实时将环境气象和虫害情况上传到平台，平台可显示识别的虫子种类及数量，根据识别的结果，对虫害的发生与发展进行分析和预测，为现代农业提供服务，满足虫情预测预报及标本采集的需要。 18.包含设备安装及太阳能板、电池等配件费用。
孢子仪	供电电压：220V AC 或太阳能供电系统供电 功耗：最大工作功耗：65W 待机功耗：26.4W 通信方式：4G 上传/网口上传 工作环境：-20 ~ 70℃ 成像系统基本参数：光学放大 20X；500 万像素 CMOS 图像传感器 内置载玻带：一次更换最长可以连续使用 365 天，每天拍 3 次 绝缘电阻：≥2.5 MΩ（漏电保护） 系统：WINDOWS 气体采样：采集时间 60~1200 分钟（设置范围），可采集面积：长×宽（mm）50×21 mm; 工作时间设置：定时启动，24 时制，可以任意设置 24 小时开启时间
植保无人机	整机重量：52kg（含电池） 最大起飞重量：最大喷洒起飞重量：92kg（标配 2 喷头+40L 作业箱） 最大轴距：2200 mm 悬停精度（GNSS 信号良好）：水平±10 cm，垂直±10 cm 可设置最大飞行半径：2000 m 最大可承受风速：6 m/s 作业箱：40 L 喷头：2 个 液泵：2 个
自动化灌溉设备	包含无线灌溉控制器、LORA 阀门控制器、LORA 网关等设备

（9）无人机自动化机场

1）概述

无人机自动化机场机场具备强大的环境适应性，无论严寒酷暑皆可 7×24 h 无人值守作业。通过无人机自动化机场，可远程制定飞行计划、自动执行任务，解放繁复劳动。高度一体化设计，支持快速部署。

2）建设规划

根据项目区实际调研统计，本项目共计建设无人机自动化机场 2 套，按照项目区边界范围，在东西双向各部署 1 套，实现全区域的无人机自动化作业。

3）主要功能

①实时监控：多路实时高清直播，在线监控作业现场，可远程随时查看作业实况。

②航线规划：可通过无人机自动化机场远程规划基于地形的复杂航线。

③飞行计划管理：在云端即可快速设定飞行计划，并自动下发至指定机场，作业进度和成果尽在掌握。

④数据回传归档：作业成果自动回传、归档，一站式管理数据。照片数据均可显示在对应的地理位置，帮助快速抵达问题现场，高效处理。

⑤一站式设备运维：远程健康监测，无需抵达作业现场，即可查看机场、飞行器的状态信息，同时支持远程调试，作业更轻松。

4）设备性能指标

表 4-5　无人机自动化机场设备性能指标

设备名称	性能指标
无人机机场	整机重量：105 kg 舱盖开启：1675 mm×885 mm×735 mm（长×宽×高） 舱盖闭合：800 mm×885 mm×1065 mm（长×宽×高）

设备名称	性能指标
	输入电压：100 至 240 VAC，50/60 Hz 输入功率：1500 W MAX 工作环境温度：-35 至 50°C 防护等级：IP55 可收纳无人机数量：1 台 最大允许降落风速：12 m/s 最大作业半径：7000 m RTK 基站定位精准度：水平：1 cm+1 ppm（RMS） 垂直：2 cm+1 ppm（RMS）
无人机	尺寸（展开，不包含桨叶）：470×585×215 mm（L×W×H） 重量：3770±10 g 最大水平飞行速度：23 m/s 最大可承受风速：12 m/s 最大飞行时间：41 分钟 IP 防护等级：IP55 工作环境温度：-20°C至 50°C

4.1.5.3 三个中心设计方案

（1）大数据采集云中心

利用由星联网、视联网、气联网、空联网、地联网五位一体的“天空地”数据联网体系，采集具备时空认证的农业农村大数据。

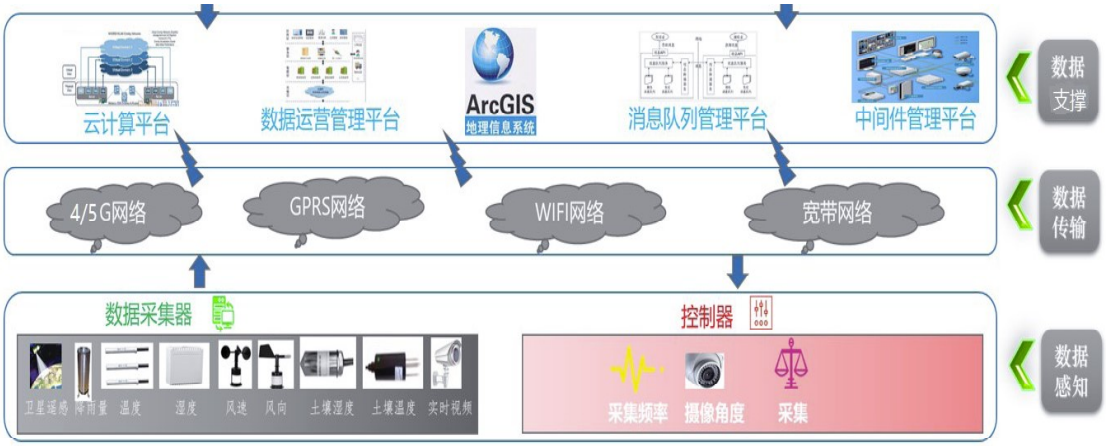


图 4-22　信息资源规划图

为了满足农业数据的特点，系统采用分层逻辑结构，采用多层结构分为：数据感知层、数据传输层、数据支撑层。信息采集层与数据

处理层之间的功能模块通过接口相互作用，数据处理的结果反馈信息采集，使信息采集的准确性、效率大大提高；同样，数据处理的结果也为用户提供各类有效的信息与决策。该层次结构的各层在统一任务调度平台的管理下协调工作，相邻层之间又相互作用，通过接口进行有效的信息交互，使系统可扩展性强，能根据应用规模、功能变化等因素灵活调整系统布局。

1）数据感知层

在感知层，主要采用的设备是配备了各种类型传感器（或执行器）的传感网节点和其他短距离组网设备（如路由节点设备、汇聚节点设备等）。主要的功能和作用是完成信息采集和信号处理工作，这类设备中多采用嵌入式系统软件与之适应。

2）数据传输层

数据高效传输功能模块着力于解决分布式多节点的数据高效传输问题，实现空天信息资源的提供者与用户之间的高效数据传输，为资源承载与服务系统中各类数据服务模式提供技术支撑。针对分布式资源统一高效传输需求，在分布式资源虚拟化整合基础之上，建立符合气象系统中数据传输数据量大、传输距离远等特点的分布式传输模型，实现数据高效能传输的新协议，作为公用的底层传输服务，支撑气象数据在节点间的高效、安全流动。通过实现一组传输接口函数，以静态库或动态库方式提供统一的分布式多节点数据高效传输协议与传输接口，集成到资源承载与服务集成验证系统中，并分别集成、部署到专业用户的资源承载与服务系统的终端上，保证信息资源的高效、可靠传输。在不依赖特定传输优化硬件的前提下，大幅提高传输带宽利用率和数据吞吐量，支持节点接收并存储数据。具体实现功能如下：

①大幅提高传输带宽利用率。

②支持高吞吐量传输海量数据。

③实时传输支撑快反模式。

④具有紧急、优先、实时、高等级安全等服务保障能力，可提供端到端的服务质量保证。

⑤为数据下载、在线服务、在线处理、实时广播、订阅推送、应急保障等应用模式提供高效的数据传输支撑。

⑥数据传输系统可对节点链路状态、传输任务、传输节点等对象进行监控。

⑦支持多种通信样式、支持多种数据、文件及目录传输；支持重传、断点续传、压缩传输。

建立符合资源承载与服务系统特点的多源数据自适应传输模型，提供符合气象典型应用的数据传输加速方法，定义多种传输策略，并对传输过程进行监控与评估，不断优化传输过程，实现多源海量空天信息高效、可靠传输。

数据高效传输模块可以支持一点对一点、多点对一点的传输模式。原始数据被传输到其它节点或其它位置后，会自动成为该数据新的数据源。后续传输过程中，下载节点会在所有数据源中自动选择一个或多个可用源，进行分布式的传输。

数据高效传输模块专门针对复杂网络环境进行了优化，完全适用于在远距离、高延时、高丢包的复杂网络条件下进行大数据的传输。并且在互联网环境下进行的多轮远程测试中，数据高效传输模块的表现良好，相比传统传输方式，传输速率提升甚至可达数十倍，极大地缩短了数据迁移所耗时间。

针对于极端网络条件，或一些不可控的网络接入条件，在链路上基于 UDP 协议的数据传输受阻时，数据高效传输模块可以自动切换为基于 TCP 协议的数据传输模式，确保传输畅通。

3）数据支撑层

数据支撑层主要为前端采集的视频、气象等数据做处理，本层主要包括云计算平台、数据运营管理、消息队里管理、中间件等。

（2）大数据分析云中心

利用“光谱识别+气象识别+影图识别+时空定位识别+AI+区块链”六位一体的智能化识别及分析技术，整理、分析具备应用功能的农业农村大数据。

1）数据处理

①数据处理包含以下几个方面:

数据采集：采集所需的信息。

数据转换：把信息转换成机器能够接收的形式。

数据分组：指定编码，按有关信息进行有效的分组。

数据组织：整理数据或用某些方法安排数据，以便进行处理。

数据计算：进行各种算术和逻辑运算，以便得到进一步的信息。

数据检索：按用户的要求找出有用的信息。

数据排序：把数据按一定要求排成次序。

本项目的数据包含用户数据、后台支撑数据、地理信息数据、业务流程数据等。

用户数据：随着用户量的增加，用户数据量也随之增多，在处理用户数据时保障数据的准确性的同时，兼顾数据的完整性，针对不同用户在不同模块中能够高效的、清晰的展示用户所需的数据。

后台支撑数据：系统提供多种数据的接收接口，比如气象、消息等，按照系统的规则接收，保障系统运行。

地理信息数据：针对各个模块、各个业务，对遥感影像数据、地图矢量数据不断的更新。

消息类：通过此消息类数据达到很好的人机交互能力，包括自动预警类消息，能够支持每天上千级别的数据量。

②应用服务器

应用服务器：主要负责处理应用系统对数据的分析及处理，为保证数据处理的高并发、高性能。

地图服务器：处理全域遥感监测地图数据、影像数据，对 CPU 和硬盘要求较高。

数据库服务器：数据库服务器为客户应用程序提供数据服务。

2）共享数据

应用服务器：主要负责处理应用系统所需要的数据库存储的数据，为保证数据处理的高并发、高性能。

数据库服务器：为客户应用程序提供数据服务。

3）数据分析

应用大数据、云计算技术，对海量数据建模和分析，形成可视化的分析结果。

（3）大数据存储云中心

利用区块链加密技术及分布式账本模式，将各类原始数据及分析数据，长期存储于专项云。

1）存储数据种类

①图片数据

通过监控视频抓取图片数据以及人工采集图片数据并上传到相应视频数据库服务器中，每天上传的图片数量约为 450 个，每张图片大小约为 0.4 M，图片数据永久保留。

②视频数据

a 预警视频数据

预警视频数据是指当智能摄像机视野范围内发生违反预定规则的情况发生时所产生的视频数据，此视频数据在云端永久保存。每天上传的视频数量约为 10 个，每个大小约为 2 M:

b 常规视频数据

常规视频数据是指前端智能摄像头每天实时采集到的视频数据，此种视频数据在云端存储 7 天，7 天后自动删除。

c 气象数据

数据从每一个气象站点进行获取，每一个气象站十分钟获取一次气象数据，每条数据按照 0.5 K 计算，数据永久保留。

d 遥感影像数据

系统需要基本农田、农田、水田等各类遥感数据，定期会更新这些数据。每次更新的遥感数据大小在 10 G 的占用空间，更新频次以每年四次计算，数据永久保留。

e 标签点位数据

各类标签点位统一存储到数据库，按照每年采集标签不超过 1 W 条，每条 0.5 K 计算，数据永久保留。

f 地图服务数据

包括辖区范围内区、乡镇、村三级的边界及标签地图服务数据，农田分布、河流分布等地图服务数据，该数据变动频次少，均为矢量数据，每类数据均不超过 1 G 的存储量。

g 警报推送数据

智能监测设备采集作物环境、作物长势、旱灾、涝灾等各类警报监测数据，按照每类报警数据每天 100 条，每条 1 MB 计算数据量，数据永久保留。

h 业务基础数据

平台采集的各类业务数据存入相应的业务数据库服务器中，此数据为一般数据，数据永久保留，每年约增长 2 T。

2）存储系统设计

本项目存储数据类型中共计 8 种数据类型需要永久保留，一种数据类型（常规视频数据）只需保留 7 天。本项目的存储需每年增量叠加，因此每年需要租用的云存储量亦是增量叠加，建设单位需根据每年的存储量支付租用费用。

本项目的对云存储系统做如下要求:

通过独立的 ID 硬件卡实现，保证系统性能，采用最安全、性能最

高的 RAID10 方案，它是 RAID 1+RAID 0 技术的一个“组合体”。如图所示，RAID 10 技术需要至少 4 块硬盘来组建，其中先分别两两制作成 RAID 1 磁盘阵列，以保证数据的安全性；然后再对两个 RAID 1 磁盘阵列实施 RAID 0 技术，进一步提高硬盘设备的读写速度。这样，只要坏的不是同一组中的所有硬盘，那么最多可以损坏 50%的硬盘设备而不丢失数据。

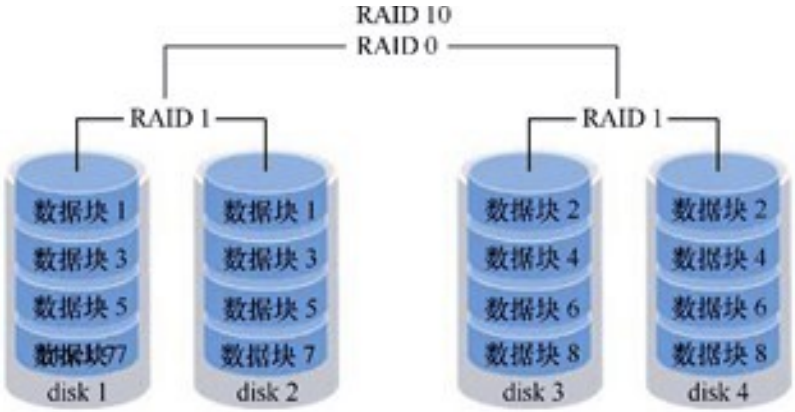


图 4-23　RAID10 逻辑图

采用 RAID10 的方式，存储的可用容量为存储系统总容量的 50%，同时为保证存储系统的性能及冗余量，存储系统需额外配置 20%的容量。因此本工程对云端存储量的需求如下:

第一年需配备云存储量为 198.7 TB;

第二年需配备云存储量为 265.8 TB;

第三年需配备云存储量为 332.9 TB;

以此类推，每年递增 67.1 TB。存储容量计算过程详见附表 8 存储量计算表。

3）备份系统设计

本项目全部部署于云端，云资源服务商应保障数据的安全，相关数据安全的保障措施由云服务商自行解决，但云资源服务商应保证本地数据备份至少每天一次，且备份介质需要场外存放。并且要求提供能异地数据备份功能，利用通信网络将关键数据定时批量传送至异地备用场地。

4）信息安全系统设计

本项目全部部署在云端，云服务应达到等保三级的要求，包括云防火墙、DDOS 高防、Web 应用防火墙、云安全中心、堡垒机、数据库审计、SSL 证书、漏洞扫描、安全管理中心服务、安全准入防护管理平台。

①云防火墙

应避免将重要网络区域部署在边界处，重要网络区域与其他网络区域之间应采取可靠的技术隔离手段。

②安全区域边界

DDOS 高防。应在关键网络节点处检测、防止或限制从外部发起的网络攻击行为。

Web 应用防火墙。应具有提供访问控制、边界防护、入侵防范等安全机制。

云安全中心。应能对各类安全事件和新型攻击进行分析、识别、报警。

③安全计算环境

堡垒机。应对用户进行身份鉴别、访问控制、运维审计。

数据库审计。应启用安全审计功能，数据进行安全审计。

SSL 证书。应满足数据完整性和数据保密性的要求。

漏洞扫描。应能发现已知漏洞，并在经过充分测试评估后，及时修补漏洞。

④安全管理中心

应对系统资源和运行进行配置、控制和管理。包括用户身份、系统资源配置、系统加载和启动、异常处理、数据和设备的备份与恢复等。

⑤安全准入防护管理平台

解决前端信息采集设备接入的安全防护、入网安全的合规性检查、

用户和设备的实名制认证、网络边界的接入安全、接入的追溯和审计等管理问题，避免网络资源受到非法终端接入所引起的安全威胁。提供从接入感知、资产发现、访客管理、身份认证、安全检查、隔离修复，有效管理用户和终端的接入行为，保障终端入网的安全可信，使内部网络接入变得安全、透明、可控，同时满足信息安全等级保护法规要求。

⑥密码方案

为了保证项目的安全性，部署符合国家要求的密码保护设备及密码算法，加强平台安全保障及密码应用水平。

为贯彻落实《中华人民共和国密码法》、《中华人民共和国网络安全法》、《关于加强重要领域密码应用的指导意见》等相关文件要求，规范密码应用和管理，保障网络与信息安全，提升密码管理科学化、规范化、法治化水平，遵循统一规划、创新发展、服务大局、依法管理、保障安全的原则，加强项目的密码应用能力和基础支撑能力。

密码乃国之重器，是保护国家利益的战略性资源，是网络安全的核心技术和基础支撑。商用密码正是我国自主网络安全技术的典型代表。自主创新历来是商用密码事业发展的灵魂，也是商用密码实现持续健康快速发展的动力源泉。密码应用既是保安全的有力支撑，也是促发展的有效手段，在实现网络和信息系统的真实性、机密性、完整性和不可否认性方面发挥着不可替代的重要作用。

为保护数据流通及存储的敏感信息，使用基于密码机制的安全系统来保护敏感信息是行之有效的方法。选择多种加密算法进行主动保护，确保数据安全。如对称加密算法（私钥密码体系）、非对称加密算法（公钥密码体系）、签名算法、密钥协商算法、杂凑算法、随机数生成算法以及不可逆加密算法进行加密，避免数据文件、备份光盘、备份 U 盘及硬盘的丢失所带来的数据泄密风险，通过对数据库进行加密，可从根本上保证数据通过软件窃取的风险，即时反向解析数据文

件，得到的也是加过密的乱码。

在密码应用上需按 GM/T 0054-2018《信息系统密码应用基本要求》，系统中使用的密码算法应当符合法律、法规的规定和密码相关国家标准、行业标准的有关要求。信息系统中使用的密码技术应遵循密码相关国家标准和行业标准。信息系统中使用的密码产品与密码模块应通过国家密码管理部门核准。信息系统中使用的密码服务应通过国家密码管理部门许可。具体的密码使用要求如下:

身份鉴别需求：对登录系统的用户进行身份标识和鉴别，实现身份鉴别信息的防截获、防假冒和防重用，保证用户身份的真实性。

关键数据的安全存储需求：保证关键数据在存储过程中的机密性与完整性；同时为不同的业务应用提供独立的存储，以保证不同应用之间数据的隔离。

关键数据的安全传输需求：保证关键数据在传输过程中的机密性与完整性；同时为不同的业务应用提供独立的传输，以保证不同应用之间数据的隔离。

关键操作不可否认需求：提供数据原发证据和数据接收证据，实现数据原发行为和数据接收行为的不可否认。

安全管理需求。制定密钥管理制度、安全管理制度、人员、应急措施等，实现对信息系统的安全管理。

4.1.5.4 “三平台”设计方案

（1）农田数字化管理平台

1）农田可视化管理系统

①概述

农田管理系统将传统农业生产管理与 WebGIS 图形化空间分析技术有机结合，并运用互联网、云计算、物联网等技术，对全市的农田进行管理，帮助决策者掌握当前农田水平、农田建设情况、农田规划情况。

②需求分析

a 以 Gis 地图为基础，对已建设的农田、未建设的农田和在建中的农田进行可视化展示，并以不同色块区分，快速了解当前农田状况。

b 通过切换图层，查看建设中的农田工程信息查看，了解工程进行情况。

c 借助 Gis 地图，从全局角度对农田的建设进行规划，合理规划区域，避免重复建设。

d 查看农田在时间维度的建设成就。查询不同时间点对应的农田建设状况

③建设目标

a 建立农田管理管理大屏，通过 GIS 地图展示全市的农田建设情况，展示规划、已建、在建等不同状态的地块。

b 可对农田地块进行编辑维护，调整地块形状、面积、状态和信息。

③所有数据可以在平台管理端进行查询，维护、并导出。

④建设内容

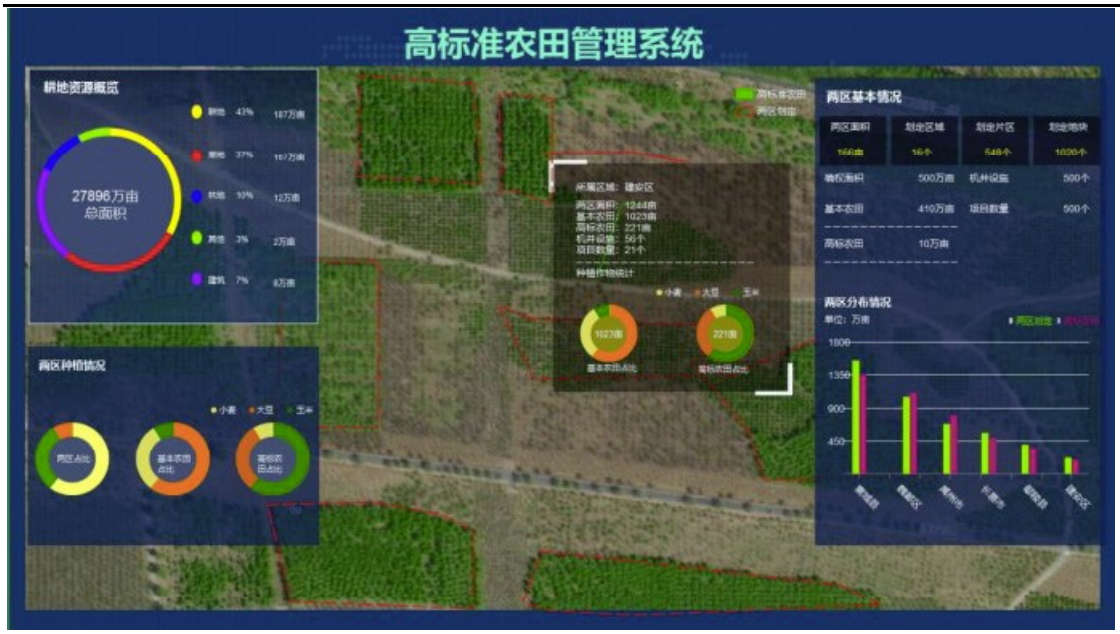


图 4-24　农田可视化管理系统

a GIS 地图展示

GIS 地图展示全市的土地和农田，并可对农田土地规划情况进行和农作物种植情况进行分类和统计。

GIS 地图分为耕地图层、作物图层，根据耕地图层可快速比较农田地块中闲置土地和使用土地的面积。作物图层可查看农田中种植为何种作物。

点击不同地块展示农田的详细信息，其中包括所属区域、基本农田面积、机井设备数量、种植作物等信息。

b 农田数据查询

根据区域列表、地块列表或建设时间筛选条件，可快速定位某地块，从而可快速对该地块进行决策分析。

c 农田数据统计

以扇形图形式展示，用不同颜色和占比表示农田建设、规划地块。

以柱状图形式展示农田理念的建设面积，点击图表弹出框体今年较往年的建设面积增长率。

以柱状图形式展示各区县农田的建设面积。

以扇形图形式展示良田中的作物占比。

2）土壤环境防控管理系统

①概述

土壤环境防控管理主要通过土壤环境监测数据、地形地貌、成土母质、土壤理化性状、农田基础设施等数据，通过 GIS 空间图形化表现，对农业土壤环境质量分析和土地质量分级。

②需求分析

a 能够对物联网硬件设备采集土壤化学元素成分数据进行整合分析，达到可以作为辅助种植、分析的重要依据。

b 能够通过 GIS 地图对全市土地质量、化学元素进行多元化展示。

c 能够通过 GIS 地图对全市地块农作物种植和施肥数据进行多元化展示。

③建设目标

a 建立土壤环境防控管理大屏系统，可以根据肥力程度对土地进行质量等级划分，通过 GIS 地图展示全市的土地质量等级、查看不同质量等级土地的面积，查看不同质量等级的土壤化学元素、适宜种植的农作物推荐信息。

b 土壤数据可以支撑农业生产监测系统的展示与分析。

c 所有数据可以在平台管理端进行查询、并导出。

d 建设内容

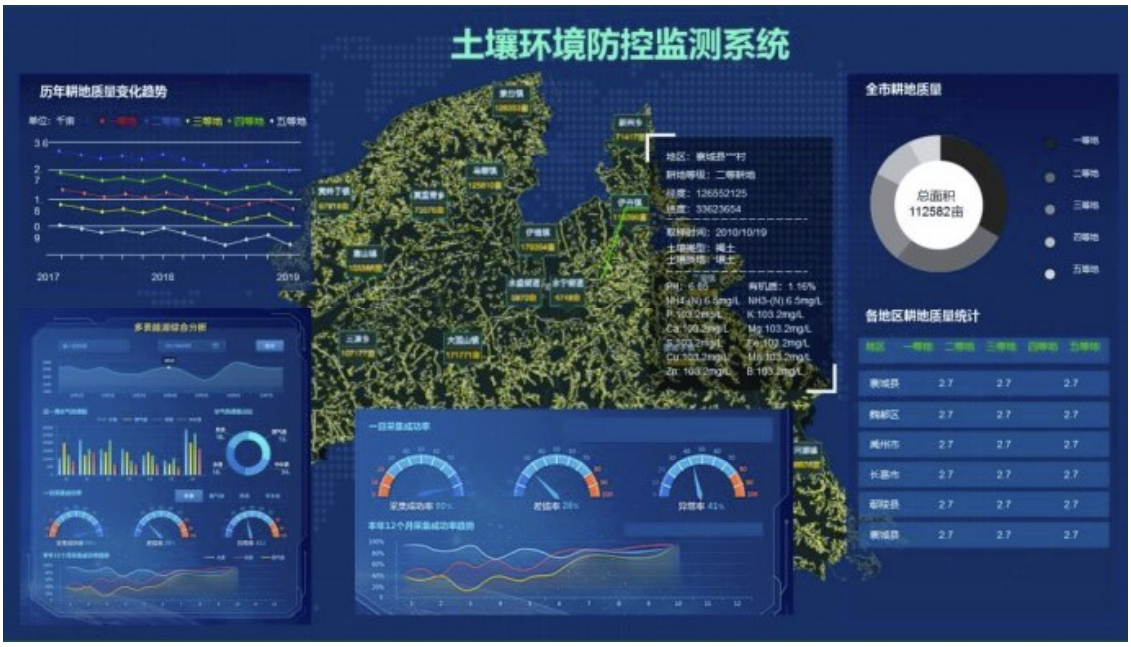


图 4-25　土壤环境防控监测系统

①土地数据分析

对采集来的土地养分数据及化学元素、分析每个防控点的影响范围，将监测的数据值通过平台录入数据库。

区域面积进行综合分析，得出土地质量等级、推荐适宜种植的农作物。

②GIS 地图展示

GIS 地图展示项目区域的土地质量等级。

点击不同地块展示土地的详细信息。

土地详情中展示近两年化学元素变化趋势。

③土壤数据统计

统计图展示土地质量等级数量统计。

统计图展示土地质量等级分布区域。

3）农田侵占智能监管系统

①概述

通过卫星遥感数据定期对农田边界情况进行普查分析，对发现农田侵占地事件进行告警并推送。

②建设内容

a 非农事活动“一张图”：提供每季度一张遥感底图，显示河道区域、村屯级行政边界、乱堆乱建等地表物的数据智能解析；一次性提供近郊所有农田管理图，每年更新 1 次管理图，明确农田位置、面积；对易破坏点重点监控，显示每个区域违法情况。定期拍摄图像，通过同一点图像对比，异常情况智能报警。

b 非农事活动评价考核：提供按地域、按指标、按处理及时率等不同维度的报警数量排名及展示服务；提供农田保护数据分析、数据识别、电子档案（巡查记录、报警记录、处理记录、结案记录）、定期数据报告等评价服务。

（2）农业生产数字化赋能平台

1）地块智能监管系统

地块监测系统是通过卫星遥感、GIS 智能电子围栏等技术，通过地块采集、信息统计、数据展现、历史对比以及实时展现相结合，为农户的农田进行精准确权和测量，同时逐步进行农户姓名、联系电话等农户基本信息的融合，形成农田地块大数据。为农户提供农田确权的同时，也可精准到户的为农户提供农田监测信息、预警信息、生产技术指导等信息服务。将实用信息服务落地到农户手里，真正的实现了为农服务的初衷。

地块监测系统包括以下 4 项功能：

a 地块标绘

系统地块标绘功能模块，针对于行政区域和遥感叠加可以快速的对某个区域的农田地块进行快速标绘识别功能。

b 地块信息展示

系统提供地块信息地块位置、面积、所属存、所属人、土壤类型、土壤营养元素、地面坡度和气象多要素的智能化、多元化展现，可以更加方便快捷的对所属地块进行高效、立体、直观的管控。

c 远程实时视频

提供远程高清智能化的视频识别系统，可对所属地块直观且实时的查看和管理。视频将采取 360 度巡航的方式，24 小时无死角全天候监测，监测范围覆盖主要农耕土地。

d 地块历史

系统提供过往历史地块的所有变化的地理边界和属性信息（种植作物、损失情况和估算产量等）进行追溯管控。

2）品种智能监管系统

品种监测系统的主要功能一是监测和分析区域内种植品种情况，为政府提供决策基础数据；二是通过卫星遥感、气象监测、地面传感等技术手段，收集农田的气象信息、土质情况等数据，并融入品种相关参数进行大数据分析，为农户分析和推荐适宜其农田耕种的品种，用大数据解决农户在种植过程中的难题，实现数字农业的实际应用。

3）春耕智能监管系统

因气候特点影响，春耕的播种时机一直是农户在种植过程中的难题。春耕监测系统通过的气联网的气象监测、地联网的地面传感监测，可精准的获取气温、土温等数据，并且与气象历史数据、播种所要求的环境参数等进行比对，为农户提供有理有据的耕作指导，为种植打开一个良好的开端。

分为整地湿度适宜性、整地温度适宜性、整地综合适宜性、播种湿度适宜性、播种温度适宜性、播种综合适宜性等子功能，通过气象基站实时获取气象站点气象七要素，依靠智能化分析春耕事宜度，在各个子系统分别展示分析结果。

4）苗情智能监管系统

出苗情况是种植过程中的关键环节，其影响因素较多且不易把控，及时的补种、补苗是有效的补救措施。通过星联网的卫星遥感、视联网的视频监控、人工智能识别技术，可有效获取的出苗情况。同时，

平台也可通过对播种时的气象监测、地面传感等信息进行分析，将出苗情况进行预估，作为辅助预警参数。平台通过地块监测系统的匹配，将需补苗的地块、数量等信息第一时间推送到农户手机里，为农户采取补救措施提供第一手资料，减少减产风险。

5）长势智能监管系统

分为作物长势分析监测、作物长势预览等子功能，通过定期的卫星遥感，可对的长势情况进行初步断定，再通过高空视频监控和智能识别技术，对的长势情况进行二次判定，得出的长势数据。再通过对不同生长期的长势标准参数进行比对，可得出长势的最终定位。以此信息为基础形成的指导意见，及时推送到农户手机里，来指导农户开展追肥、灌溉等相应措施。

6）灾情智能监管系统

通过气联网的气象数据和分析，对风灾的走向和风力进行定位和预判，通过视联网的高空视频监控和人工智能识别技术，对风灾导致的倒伏情况进行排查，形成风灾影响报评估报告，为政府的灾情评测、农险公司的查堪定损、为农户的灾后自救等提供依据。

包含河流分布、防汛抗旱点位预警、防汛抗旱点位识别预览、防汛抗旱警报推送功能。通过遥感影像详细展现防汛点位的分布情况，并且通过实时视频影像识别与水位尺的实时监控对于汛期水位进行预警识别预览，发现水位达到阈值的情况后，进行报警并且发送到相关人员手机中。同时根据以上信息，对可能发生洪灾的田地进行模拟预演，为政府和农户提示参考。

根据地联网传感设备实时收集土壤含水量数据，并结合气联网气象数据的监测和历史气象信息，对旱灾进行预判，为政府的人工增雨活动和农户的灌溉等农事活动提供参考。

分为雹灾监测预警-气象、雹灾监测识别预览、雹灾监测警报推送等子功能，依托星联网遥感技术、视联网监控技术、气联网气象技术

对雹灾进行智能检测与智能分析预警，并将分析结果推送到移动终端。

7）病情智能监管系统

伴随现代农业生产技术的推广应用，农事活动的效率也不断增加，农村劳动力也不断的释放，更多的农户在农闲时节选择了外出务工，对生长过程的监控和管理更加松散。种植的灾害风险防控也成为了当前农户的刚需。

将星联网遥感技术、视联网监控技术、人工智能识别技术、专家远程诊断相结合，对常见的大斑病、丝黑穗病进行识别和诊断，进而将灾害信息和指导意见实时发送到农户手机上，即使农户在外务工，依然可以获取灾情信息，及时采取应对措施。

8）虫情智能监管系统

种植过程中，螟、粘虫、蚜虫、蝗虫等虫灾是具有破坏性、传播性的农业灾害，通过遥感影像数据、监测地点视频数据、气象数据，根据不同时期的农田影像比对，视频影像的比对与实时、历史气象数据结合，推算出各项灾害的发生几率，从而为灾害的发生提供预警信息。在防治调度方面，对虫灾的传播范围、方向进行实时监控，政府可依此信息进行统一的防治调度。在灾情影响评估方面，可能过系统智能计算，形成量化的评估报告。

9）远程巡田管理系统

通过远程高清智能化的视频识别系统，部署高清摄像头对可覆盖范围内的地块、农田生产状态监视、常规的病虫害进行监控。将实时视频信息或定时拍摄照片通过 Internet/2G/3G/4G/GPRS 等网络远程传输至远程管理中心，生产管理者可通过视频、图片信息及时了解农业生产现场情况，及时发布生产指导、病虫害预警信息等，确保安全高效生产，提高农业生产信息化管理水平

10）气象智能监管系统

①系统描述

通过智能监测站的气象观测设备、物联网传感设备，对土壤墒情数据进行智能采集；应用土壤墒情分析算法，对不同土壤类型、不同生长周期设定墒情阈值，当出现超阈值情况进行智能报警；墒情信息、墒情报警信息可根据不同地块直接推送到农户手机上，为农事活动提供建议。包括墒情数据采集模块、墒情数据分析模块。

②墒情数据采集模块

通过智能监测站的气象观测设备，对空气温湿度等数据进行智能采集；物联网传感设备，对土壤含水量等数据进行智能采集，在农业专家的参与下，应用土壤墒情分析算法，对不同土壤类型、不同生长周期设定墒情阈值，当出现超阈值情况进行智能报警；墒情信息、墒情报警信息可根据不同根据地块权属，自动匹配直接推送到农户手机APP，为农事活动提供建议。

③墒情数据分析模块

通过政府数据共享获取土壤类型，进行数据叠加处理；在农业专家的参与下设计墒情需求模型，模型影响因子包括土壤类型、农作物类型、各生长期对墒情的需求量、实时监测的土壤湿度含量等，依据模型进行智能数据分析，展示土壤墒情数据。

11）农险智能监管系统

随着物联网、移动无线宽带网络、云计算等信息技术的发展及应用，信息化趋势走向智慧化，智慧城市、智慧旅游、智慧图书馆等新的构想纷纷提出，其核心就是运用物联网、云计算机等新的信息技术，建立协同处理和智能控制的信息平台，及时整合和交流信息，从而实现系统网络自主化、智能化管理，智慧化是信息化发展的高级阶段。智慧农险的概念应运而生，通过对农业保险的智慧化、自主化管理，完善农业保险服务体系，有效控制农业保险风险，随着农业保险信息化建设的不断升级，智慧农险将成为农业保险管理信息化的未来发展新模式。根据农险参保情况，智能监测农业灾害，并且将灾害情况进

行图片与视频记录，形成理赔证据并且快速发送到管理人员的移动端。农险监测系统子系统是利用视联网技术实施观测参保地块，并且智能监测与抓拍灾害发生状况与农田破坏情况进行报警。农险监测系统子系统是利用视联网技术实施观测参保地块，并且智能监测与抓拍灾害发生状况与农田破坏情况进行报警。系统主要分为以下几个部分组成：

智慧承保：通过卫星遥感影像在系统中，首先利用纹理特征对图像进行有效分割，产生出地块区域.然后再判断这些区域是否为真正的需要标会的农田区域。最后，对农田区域使用一种网格匹配的方法将目标地块重建为规则的多边形，以达到地块自动标绘的目的实现智能标绘地块信息的采集工作，形成投保单并自行完成智能核保工作。

精准查勘：通过卫星遥感智能分析农作物损失情况并结合无人机航拍及地网实施视频监测，实现远程高效查勘工作。

智能评估：通过人工智能及特有的计算公式，高效分析遥感图作物信息损失情况，通过对遥感图像的精准分析，识别出农田受灾成度，精准的计算出作物的损失情况。

智能理赔：通过人工智能高效分析遥感图作物信息损失情况，通过对遥感图像的精准分析，识别出农田受灾成度，精准的计算出作物的损失情况，依据作物损失情况精准的计算出赔付款，并将赔付的额度与保险公司和参保户进行双方确认，如双方都确认并进行电子签名后，系统会将结算的理赔款直接保护账户。

12）无人机作业管理系统

①系统描述

通过平台对遥感、气象、影像、土肥等大数据的采集和多源异构数据融合，对长势情况、病虫草害情况、土肥情况进行智能化分析；根据分析结果进行无人机作业的飞行轨迹和施药（肥）量规划。

②系统功能

无人机智能施药数据采集模块：通过卫星遥感影像的解析、智能

监测站高清摄像头、物联网设备感知等方式，对农田进行精准识别，对农作物的长势情况、病虫草害情况进行数据采集。

③无人机智能施药数据分析模块

a 无人机植保飞行轨迹规划功能

通过农业专家的指导，建立植保需求算法模型；综合各类采集的数据，应用植保需求算法模型，对具体地块的农药用量进行计算；在各地块农药用量需求的基础上，结合无人机载重能力、加药点与地块距离、续航里程等因素，对无人机植保的飞行轨迹进行规划；规划结果可与无人机进行适配，进行无人机植保作业。

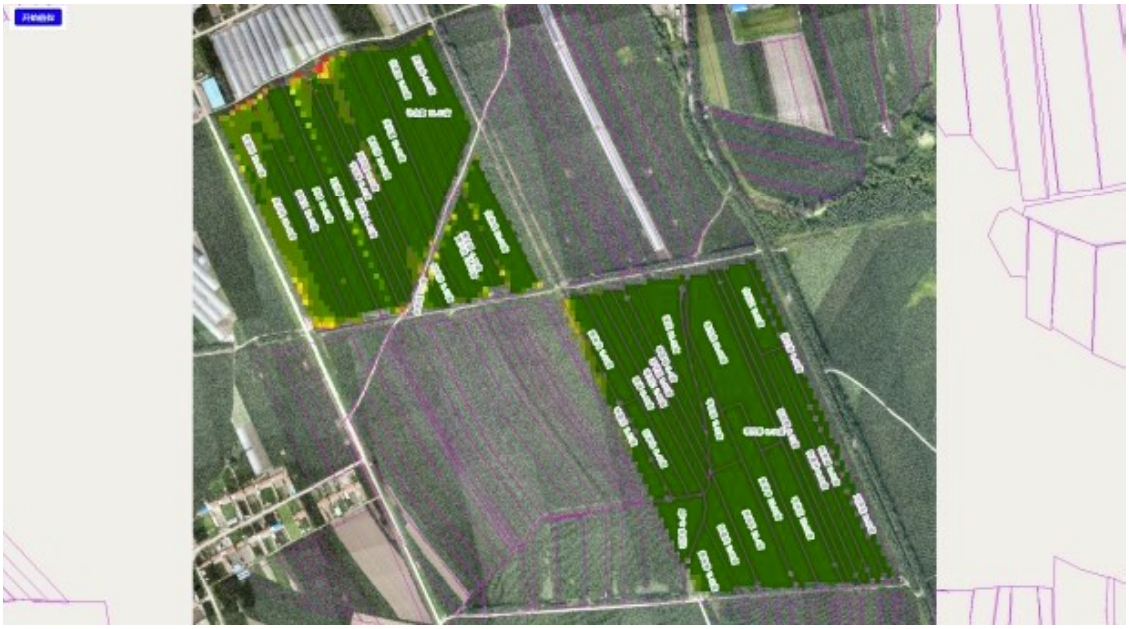


图 4-26　农作物植保需求分析结果

图 4-27　无人机植保作业轨迹规划示意图

b 服务报告

综合每一期无人机植保的数据采集和数据分析的服务成果，形成服务专项报告。无人机植保服务报告的形式有纸质版和电子版。无人机植保服务报告报送至农业农村局相关领导和相关科室、各乡镇街道相关领导和相关负责人，以量化的农作物相关数据，辅助其开展相关惠农助农工作。

13）农机信息化管理系统

农机监测系统搭建农机手与农户的沟通桥梁。农机监测系统收录农机信息，发布农机手联系方式，显示农机当前工作地域，农机未来工作计划等信息，农户可联系农机手进行作业。与地块监测系统功能相结合，农机手可以查看当前收获状态，可以获取农户联系方式。

14）农田灌溉服务系统

可以通过硬件设施对水资源数据进行收集、整理、分析、控制。

进行机井设备位置分布、机井设备运行状态、水资源分布、开采量的可视化数据展示，对水资源数据展示与分析，土壤差异化的分析，并在 GIS 地图中展示。

（3）数字化基础支撑平台

1）基础平台架构系统

①平台框架管理

平台框架设计将满足智慧乡村服务、智慧农业服务、精准扶贫服务、共享数据源服务的运行需求。

平台框架管理主要包含平台框架开发、平台架构开发、平台通讯开发等。

②模块化前端展示

通过模块化系统设计思想，实现业务在前端的整合，为各类业务模块开发统一的模块模板，实现精度高、性能稳定、结构简单、成本低廉，模块间的联系尽可能简单的开发及展示模式。

前端所有功能的展示都以此功能为基础进行开发及实现。

③模块化分析服务

通过模块化系统设计思想，实现业务在服务端的整合，为各类业务服务模块开发统一的服务模块模板，实现精度高、性能稳定、结构简单、成本低廉，模块间的联系尽可能简单的开发及服务模式。

④消息推送服务

将客户端主动查询信息改为服务器主动发送信息。服务器发送一批数据，客户端显示这些数据。

⑤权限管理服务

权限管理，一般指根据系统设置的安全规则或者安全策略，用户可以访问而且只能访问自己被授权的资源。

此功能主要包括功能权限管理和数据权限管理。

⑥安全管理服务

确保授权用户访问信息系统，并防止未授权的访问。有正式的规程来控制对信息系统和服务的访问权的分配，通过规程涵盖用户访问生存周期内的各个阶段，从新用户初始注册到用户的最终注销。

此功能主要包括用户安全管理和登录安全管理。

⑦日志管理服务

日志对于系统和服务安全来说非常重要，它记录了系统每天发生的各种各样的事情，你可以通过他来检查并排除错误发生的原因，或者受到攻击时攻击者留下的痕迹。日志主要的功能有：审计和监测。还可以实时的监测系统状态，监测和追踪侵入者等。

⑧接口管理服务

通过使用一系列的标准规范，为互联网上的不同应用提供了语法互操作性支持，使得系统之间的应用交互从局部范围发展到全球范围成为可能。

此功能主要包括子系统间接口管理和系统外接口管理。

⑨数据库设计

数据库设计就是将实体与实体之间的关系进行规划和结构化的过程。

⑩数据管理服务

数据管理是利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效的收集、存储、处理和应用的过程。其目的在于充分有效地发挥数据的作用。实现数据有效管理的关键是数据组织。

此功能包括数据分类管理和数据共享。

⑪业务后台服务

后台主程序负责管理调用各业务模块完成相应业务处理，对系统前台的信息管理、数据库和文件的快速操作和管理系统，以使得前台内容能够得到及时更新和调整。

此功能包括智能算法、智能识别、智能预警和自动服务。

2）核心数据库

核心数据库建设，构建农田监测等的海量历史/准实时数据的数据资源池。以实现数据接入、数据存储、数据管理等功能支撑。

数据库是依照某种数据模型组织起来并存放二级存储器中的数据集合这种数据集合具有如下特点:尽可能不重复，以最优方式为某个特定组织的多种应用服务，其数据结构独立于使用它的应用程序，对数据的增、删、改、查由统一软件进行管理和控制。

数据库中的数据是为众多用户所共享其信息而建立的，已经摆脱了具体程序的限制和制约。不同的用户可以按各自的用法使用数据库中的数据。

多个用户可以同时共享数据库中的数据资源，即不同的用户可以同时存取数据库中的同一个数据。数据共享性不仅满足了各用户对信息内容的要求同时也满足了各用户之间信息通信的要求。

①平台数据库

平台数据库包含基础数据库、采集数据库、监测预警数据库、决策支持数据库。

基础数据库:包含用户基础数据、角色基础数据、经营主体基础数据权限基础数据、人员基础数据、农资基础数据等。

采集数据库:包含气象数据、土壤数据、卫星遥感数据等。

监测预警数据库:包含气象监测数据、土壤监测数据、土壤预警数据等。

决策支持数据库:汇集各业务的统计分析数据。

②数据库系统

数据库系统应符合如下要求:

支持 ANSI/ISOSQL-89、ANSI/ISOSQL-92 标准;

支持中文汉字内码，符合双字节编码;

支持主流厂商的硬件平台及操作系统平台;

数据库系统应具有良好的伸缩性;

支持主流的网络协议（如:TCP/IP 等）;

具有良好的开放性，支持异种数据库的互访等;

实现对文件数据和桌面数据库数据的访问;

实现对大型异种数据库的访问;

实现和高级语言互联的能力;

支持 XA、ODBC3.0、X/0penCLI、JDBC 等标准;

支持分布式事务及两阶段提交功能;

具有支持并行操作所需的技术（如:多服务器协同技术、事务处理的完整性控制技术等）;

支持网络上同构或异构数据库之间的数据的有效传输和冗余性复制；具有多种复制功能模块（如:实时复制、定时复制、双向复制、多点方式下的 N 句复制、复制转发，复制范围可整表复制或表中部分行复制或修改单元复制）;

支持联机分析处理（OLAP）:支持联机事务处理（OLTP）:支持决策支持的建立，要求能够实现数据的快速装载、高效的并发处理和交互式查询;

支持 C2 或以上级安全标准、多级安全控制;

支持数据库存储加密、数据传输通道加密（包括:S/S、C/S）及相应余控制;

提供 Web 服务接口模块，对客户端输出协议支持 HTTP2.0、SSL 等;

支持联机存储和备份功能（如:磁带方式、光盘方式）;

应具有强的容错能力、错误恢复能力、错误记录及预警能力;

数据库、数据表大小等技术参数可灵活设置，支持对多媒体数据及大数据量处理的技术需求;

具有快速的并发访问操作，进发控制稳定可靠，支持多线程多进

程:开发工具易使用、开发效率高、维护方便；支持多种 CASE 工具。

3）GIS 地理信息系统框架

地理信息系统（GIS）是用于收集，管理和分析数据的框架。GIS 扎根于地理科学，它集成了许多类型的数据。它分析空间位置，并使用地图和 3D 场景将信息层组织成可视化。凭借这种独特的功能，GIS 可以揭示对数据的更深刻见解，例如模式，关系和情况，帮助用户做出更明智的决策。

应用层：用户访问 ArcGIS 平台的入口，不管是 GIS 专家还是弱 GIS 人群，都可以通过 Apps 访问 ArcGIS 平台提供的内容。

门户层: ArcGIS 平台的访问控制中枢，是用户实现多维内容管理、跨部门跨组织协同分享、精细化访问控制，以及便捷的发现和使用 GIS 资源的渠道。门户可通过聚合多种来源的数据和服务创建地图，例如聚合自有的数据、Esri 及 Esr 合作伙伴提供的数据等，制作的地图可供用户调用。

服务器层: 服务器是 ArcGIS 平台的重要支撑，为平台提供丰富的内容和开放的标准支持。它是空间数据和 GIS 分析能力、大数据分析能力在 Web 中发挥价值的关键，负责将数据转换为 GIS 服务（GISService）。

4）云平台租赁

租用当地运营商云资源，基于云技术可提供对计算资源、存储资源、网络、数据库等资源的专属使用，同时提供高安全的网络隔离环境满足网络隔离要求，资源独享可以避免业务高发期资源被抢占造成的业务卡顿情况，从而满足性能、安全、可靠性、可扩展性等关键业务诉求。虚拟化是云计算的基础，建立虚拟化数据中心，通过虚拟化技术将物理服务器进行虚拟化，实现 CPU 虚拟化、内存虚拟化、设备 I/O 虚拟化等，在单一物理服务器上运行多个虚拟服务器（虚拟机），把应用程序对底层的系统和硬件的依赖抽象出来，从而解除应用与操

作系统和硬件的耦合关系，使得物理设备的差异性与兼容性与上层应用透明，不同的虚拟机之间相互隔离、互不影响，可以运行不同的操作系统，并提供不同的应用服务。

4.1.5.5 移动 app

（1）概述

用户服务系统 APP，包括政策法规宣贯、技术标准培训、农服信息推送、用水信息查询、病虫害预警、气象灾害预警、灌溉预报、农资信息查询等，方便用户及时了解灌溉、农业种植相关信息。

（2）需求分析

1）农户可以通过 APP 进行系统注册、认证，可以进行个人耕地绑定，查询。支持基本的数据分析统计等。

2）能够支持基本上的虫害、天气灾害的防御方案。

3）提供完善的种植、防疫、种植技术、农业植保相关知识知识库信息，农户可以通过知识库进行学习。

4）可以通过 APP 查看当前的政策法规、农服信息、灾害预警等内容。

5）可以通过 APP 对故障设备进行上报。

6）可以在线咨询种植问题，专家实时响应;

7）可以通过 APP 定制化视频学习农业知识;

8）可以通过 APP 进行农肥农药真假查询。

（3）建设目标

用户服务 APP 主要包含用户注册、信息认证、耕地绑定、耕地查询、基本数据分析; 政策法规农服信息等内容推送、浏览，病虫灾害、天气灾害预警，提供种植、防御的知识库等功能。

（4）建设内容

1）注册认证: 提供个人手机号注册申请，基本信息（实名）认证。

2）政策法规、服务信息展示: 通过轮播图和列表形式对政策法规、

服务信息展示与宣传。

3）耕地绑定、查询：将用户与自己的耕地信息绑定，他人承包地绑定申请。可以通过 APP 上的地图展示个人绑定耕地所在区域，查看耕地基本信息，如土壤肥力，土地等级、种植作物等信息。

4）个人耕地信息：对耕地的肥力、墒情、产量等信息进行统计，给出灌溉、种植、防疫等相关建议。

图 4-28　APP 个人耕地信息

5）灾害预警：APP 可以推送信息平台的灾害预警信息，并给出防御措施等建议。

6）故障上报：对有故障的设备，如损坏的机井设备进行上报。

7）知识库：提供农业知识库，用户可查看文档和视频，随时学习。

内容包括但不限于种植、防疫、种植技术、农业植保相关知识。

8）农业问答：农户可通过 APP 提问，对应专家可通过平台快速解答问题。

9）农肥农药真假查询：用户通过 APP 可查询购买的农肥和农药时候是正品。

图 4-29　APP 真假查询

10）个人中心：展示个人的基本资料信息、APP 的设置信息。

4.1.5.6 指挥中心建设

（1）大屏幕展示系统设计

1）系统组成

液晶大屏幕拼接显示墙由一套 3（行）×4（列）55″（LED）超窄边液晶显示屏组成，尺寸特性如下：

单屏尺寸：1215.3.0（W）×686.1（H）×118.0（D）（单位 mm）

组合尺寸：（686.1 mm×3）×（1215.3 mm×4）

背后维护空间：默认 1000 mm，实际空间根据用户现场以及拼墙高度确定

显示尺寸示意图（含 LED）见下:

图 4-30　建设效果图

2）系统功能

整个大屏显示系统以综合平台作为拼接控制单元，视频综合平台支持多种视频输入、输出业务板，同时提供高速网络接口，接入本地局域网，可以接入前端网络摄像机的网络视频数据、模拟视频信号、其他业务系统计算机显示信号或网络远程桌面，通过视频综合平台内部拼接控制功能，利用视频综合平台强大的数据处理能力，实现图像的拼接和漫游操作。视频综合平台提供 DVI、HDMI 等多种高清数字输出接口，连接 DLP 大屏幕显示系统，实现多种视频信号的高清输出显示。

（2）音频系统设计

1）设备概述

音响扩声系统设计关键在选择扬声器的选型布置和电声的处理两部分，扬声器的选型布置设计就像汽车的发动机一样，它是决定扩声

系统性能好坏的基本，而电声的处理设计则如汽车的电脑控制装置，是决定扩声系统发挥得好坏的关键。有设计优良的发动机，但缺乏精确的控制系统，他仍然是一台劣质的汽车；反之亦然。为此，我们重点阐述扬声器的选型布置和电声的处理两部分。

设计一个好的扩声系统，首先应根据建筑物的使用功能、扩展计划、建筑和建筑声学设计等因素来确定，其次是根据用途类别、质量标准和服务对象等因素来确定方案的技术指标。最后，根据前期草案构想、目标对系统进行设计、选型、模拟分析。

会议厅（室）是以会议为主的厅堂内扩声，首先应满足其语言扩声的高清晰度，从而完成其建筑物的基本功能，再而是其应有多功能的使用性，例如配合 DVD 等高清晰度影像的音乐扩声要求。既然是多功能扩声系统，很自然的其必须有非常简易的操作控制特性，以及兼容会议的声音均匀性和音乐扩声的声像和音色，因此，要求系统必须具有简易的操作特性、两种模式音箱布置、专用会议话筒以及回授自动抑制等专业性要求。

2）设备说明

①无线话筒系统

采用 2 套无线手持话筒为用户等提供有效拾音。

②信号处理系统

因指挥中心主要担负指挥任务，则需精准、快速对纷杂的各个音频做及时处理，固配备 1 台高性能数字音频管理器。高性能数字音频管理器可出色完成各种指挥任务，在过往的指挥中心项目中皆有出色表现。又因指挥中心需坚固小型会议等功能，需现场调节各个输入、输出等音频信号的音色和效果，固配备 1 台数字调音台。

③扩声系统

采用 2 台功率放大器，分别地面堆落于 LED 大屏幕两侧，为系统补充震撼的超低频效果。

④供电系统

采用 1 台时序电源控制器为音频系统中的各个用电设备提供安全、稳定的电源供给的同时，及时有序的开启和关闭音频系统中各个用电设备，可有效避免因音频系统中各个用电设备上电及断电顺序产生的噪音和对电网的巨大冲击。

4.1.6 建设管理方案

为了保证本项目的建设质量能达到国家有关标准要求，应加强管理，完善制度。

（1）本项目实行项目法人责任制。成立项目管理机构或招标采购项目总承包单位，负责项目的具体实施，保证项目的顺利实施。

（2）建立项目工程进度和质量管理主管部门责任制和部门领导负责制，建立档案制度和具体责任人公示制度，建立健全工程档案，对项目实施的各个环节，都要建立具体明确的责任人制度。建立工程质量月报制度，建立严格的工程质量保证体系和质量指标体系，形成工程质量月报制度。加强监督检查，既要保证工期，还要保证工程质量。

4.2 黑臭水体治理项目

4.2.1 技术方案

项目建设技术方案是建设项目前期工作的重要组成部分，它涉及到项目的建设目标、技术路线、工程实施和运营维护等方面的内容。

目前，国内外对河道、坑塘治理与维护的方法大致可以归类为物理法、化学法、生态修复法等。建立水生态系统是长期维持水质的根本，生态修复措施可以选择原位净化水质，恢复水体中的水生生态结构，具有运行成本低、增加水体自净能力的特点。

自然界水体的自净功能主要是依靠水体中的生态系统来完成的，这种自净能力非常巨大，在没有人类干涉的情况下可以分解天然水体中的所有的有机物质，可以自动调节水体中的养分平衡。在一定程度范围内，水体中的有机物质和无机盐类的增加可以提高水体中生物的

密度，同时系统内部的物质流和能量流也会相应增加，净化水体中的污染物的能力也会提高。但是一旦超过系统的承载能力，水体生态系统的某些环节就会遭到破坏或丧失功能，而生态系统功能的丧失又会反作用于水体的自净能力。水体的自净能力的减弱又加速了生态系统的崩溃。在恶性的循环之中，水体逐渐丧失了自净的能力。

恢复水体本身的生态结构可以恢复水体的自净能力，通过水体的自净功能达到水体的自我净化，并达到水体和水体内生态系统良性协调发展。在已经发生水质恶化的水体中，完全依靠水体自发的修复作用和简单的物理修复方式很难迅速恢复水体中的生态结构。而在人工参与的条件下，系统而全面的恢复水体的生态结构可以达到水体生态系统良性协调发展的目的。水体复氧系统是生态修复技术中增加水体中溶解氧非常重要的一环，也是微生物繁殖、挂靠、激活的基本生存条件。向水体中注入足够的溶解氧，可以使断开的生物链得到有效的修复，然后根据水体情况逐步建立更完善的生态系统。

针对修复水域水动力差、溶解氧低的特点，采用水体复氧技术，根据修复水域现场供电条件及河道条件，因地制宜，采用太阳能式复氧设备来增加水动力以及溶解氧，从而增加水体上下循环，保证水体活性。同时可以将河道底层的营养元素扩散到整个水体中，并且与水生植物和生态基配合，从而有利于营养元素的快速吸收治理。

水生态系统构建技术通过采用人工的方式恢复坑塘周边的生物的生境，结合松木桩等技术，利用湿地系统中的物理、化学和生物三重协同作用，对水中的污染物进一步进行降解、净化，不但可以有效地降解水污染物，改善水质，增加坑塘的环境容量，而且可以恢复自然生态，确保河道出境水质的长期稳定，投入使用后一个月内 COD 去除率最高可达 14%。

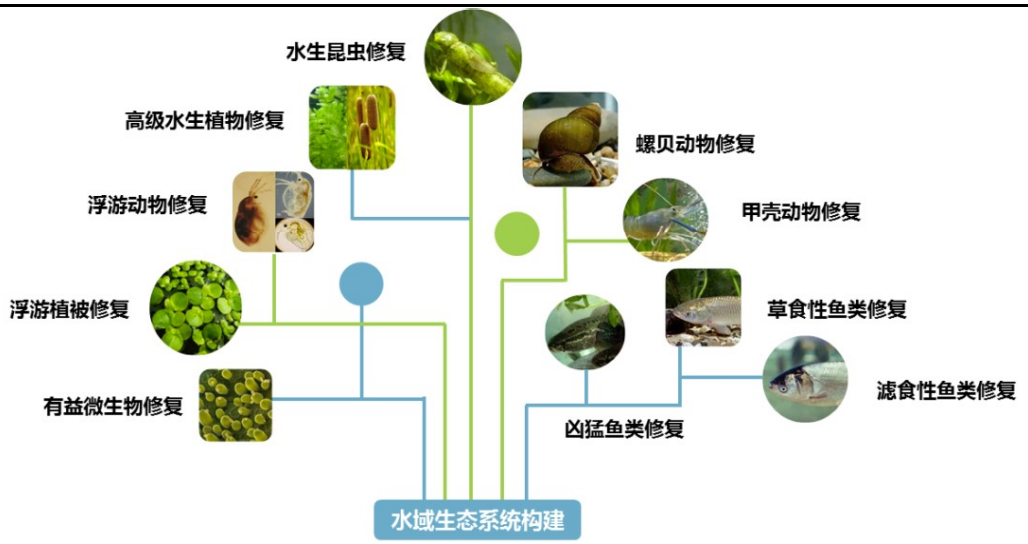


图 4-31　生态湿地

浮动湿地技术通过在水体中搭建类似人工湿地的结构，对水体污染物去除并实现生态修复作用。浮动湿地能够直接作用于布设的水体，满足各类水位变化要求，适应不同水深，无需占用土地资源，构建快捷，单位面积处理效率高。浮动湿地能够结合水利条件设计，可应用于各类污水处理，是全新的水生态处理方法。浮动湿地以载体填料为主体，促进形成以水质净化为主要目的，并具有生态与景观功能的生态浮动平台，实现植物、载体填料、微生物、大气、生态系统的各环节与水交互作用，是水体中的“可移动净水生境平台”。投入使用后 17 天 COD 去除率最高可达到 20%，氨氮去除率最高可达 18%。

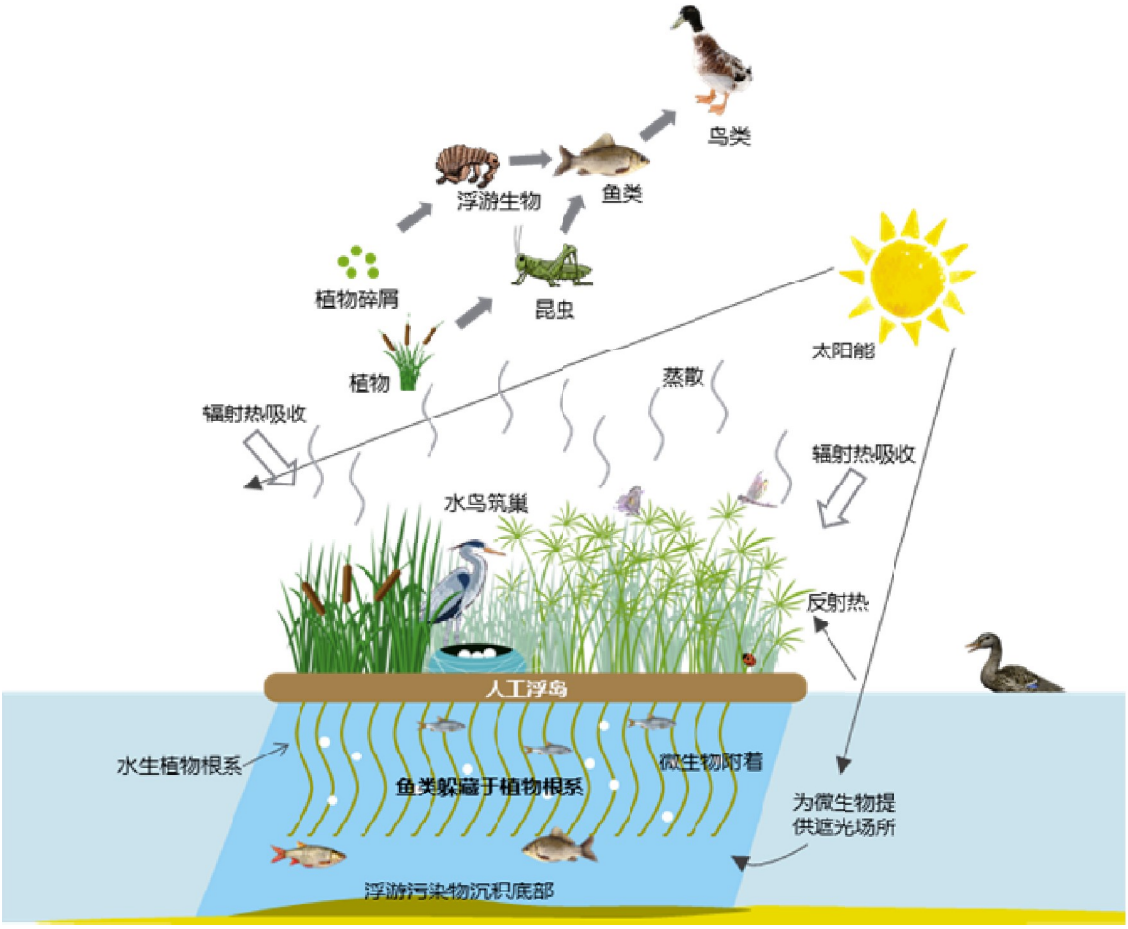


图 4-32　浮动湿地

基于黑臭水体现状和目前技术手段，本项目拟采用技术路线如下所述：首先，对坑塘、沟渠进行清理，清除生活垃圾、动物粪便和淤泥，将污染物、沉积物运至处理厂进行无害化处理。第二步，对受污染水体采取药物处理，向水体中投入微生物菌剂，降低水体氨氮含量，污染严重水体可分多次投药，直至水体达到安全排放标准。沟渠清理后，通过管理手段切断污染源即可恢复其功能，投入使用；对于小面积坑塘，由于治理和维护困难，采取填埋处理，填埋前将坑塘内积水抽出用于灌溉或排放。较大面积坑塘清理后，进行护坡和景观路建设。由于坑塘水体缺乏动力、自净能力差，需对采取其生态修复手段，主要包括浮动湿地、水生态构建和微生物强化建设等。通过以上手段，恢复水体自净能力，恢复水生态系统循环。技术路线图见图 4-33。

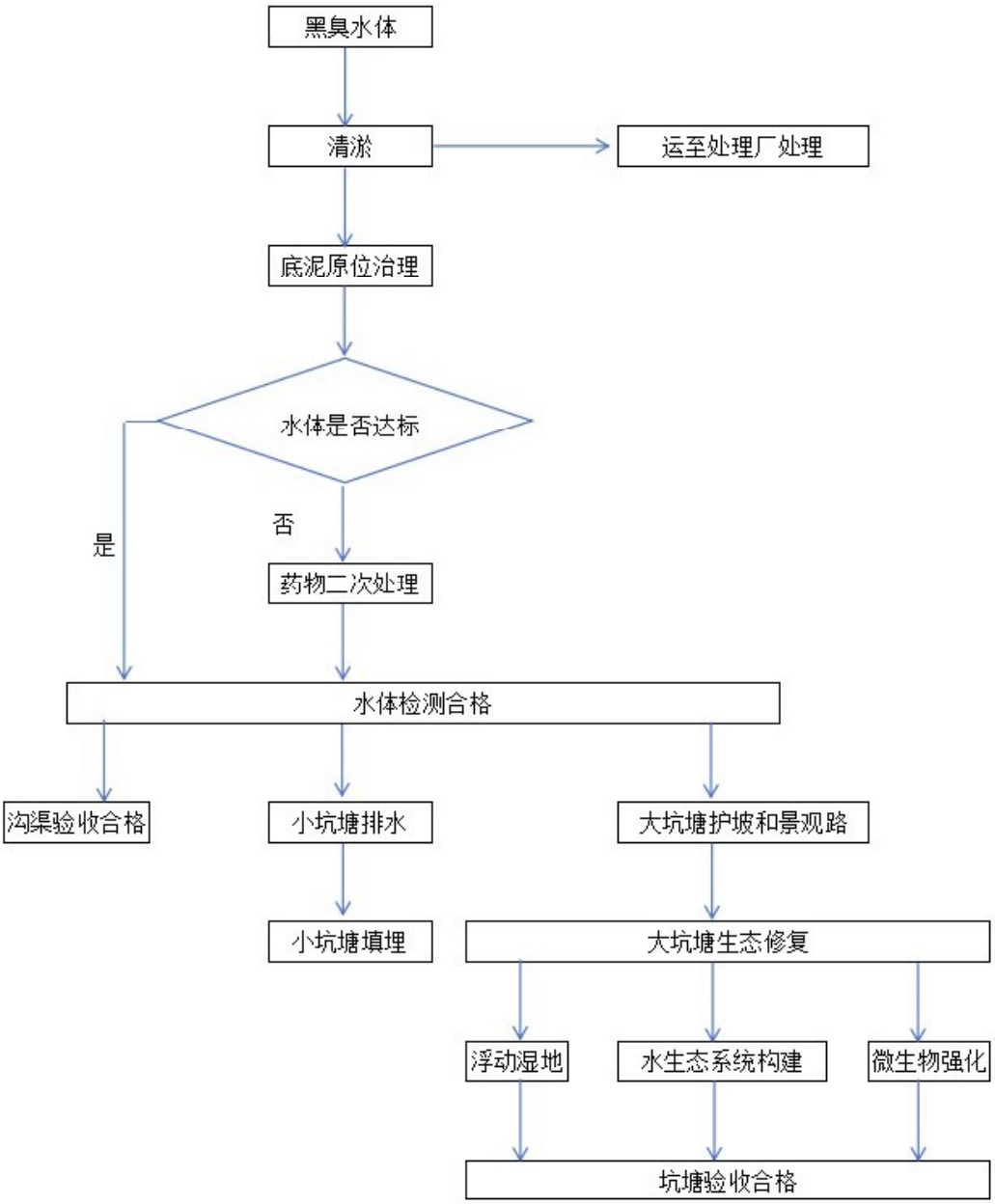


图 4-33　黑臭水体处理技术路线图

综上介绍，本方案拟采用以上技术相结合的方式，针对不同水域污染程度，做到有的放矢，使水环境质量达到国家二级水体标准。

4.2.2 设备方案

4.2.2.1 设备选择

设备方案作为项目建设技术方案的重要组成部分，它涉及到设备的选型、配置、采购、安装、调试等方面的内容。

本次项目黑臭水体中坑塘数量大、分布广，根据修复水域现场供电条件，因地制宜，采用太阳能式复氧设备来增加水动力以及溶解氧，从而增加水体上下循环，保证水体活性。

本项目选用水无忧耦合生物反应器和太阳能河湖净化一体机，设备固定拉索选用不锈钢钢丝绳索，自带固定防护套环、自带防护软胶套皮。设备采用两岸四点拉索固定方式安装，拉索活动空间余量根据水位升降空间预留 0.5 m ~ 0.8 m。固定点采用预制固定块或混凝土地基模块，自带安装套环，可采用膨胀螺栓固定于已建防护边坡。拉索日常使用中，选定检修边的另一侧拉索长度是整体坑塘宽度的 1.2 倍，以方便后期日常检查时来回伸缩固定绳等。设备技术指标见表 4-6。

表 4-6　主要技术指标

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	水无忧耦合生物反应器	机械部分（包括：箱体 800×600×1160、岸上管路、中间连接管路、水下主管路、水下气体管路、气体过滤器、液体过滤器、管件、接头）、动力部分（气泵 2.2 kw）、电力部分（包括：控制箱 300×400×150、空气开关等）、微纳米气泡发生、释放部分（定制，包括 15 个曝气头和释放器）、微生物部分（释放头部分 15 kg 固载化微生物）	台	26
2	太阳能河湖净化一体机	1.采用微纳米曝气管系统,加载固载化微生物菌棒 10kg。2.影响水域 2000 平米；推流距离 15-30 m；3.不仅可以净化水体，降低 COD、氨氮等有害物质，还可以活化底况，立体综合治理。4.主体结构采用不锈钢，可以抵挡水流冲击。5.在水中可以随着水位上下移动。6.采用 300W 的太阳能板供电，总功率 800w。	台	41

4.2.2.2 设备来源及主要特点

复氧设备已发展多年，目前技术成熟，本项目关键的设备拟从厂家成套引进，市场供应充足。

太阳能河湖净化一体机由太阳能电池板、水面支撑架、户外防水箱、光伏增氧机、光伏蓄电池、稳压转换器、增氧发生器、链接管道、

紧固配件、PLC 自控系统、远程智能管控平台等部件组成。

太阳能河湖净化一体机有效水深可达 3 ~ 4 m，水体在无动力层流方式下运行，实现大流量高效水循环和底层冲氧，增氧效果更高；纯太阳能供电，每天连续工作 8 ~ 10 h，无需外接电源，设备造价成本低，见效快，安装方便，无需日常人工操作使用方便简单，安装地域广；设备漂浮在水面,无需安装基础，不受水位影响；设备采用不锈钢和工程塑料等耐腐蚀材料，使用寿命长；PAC 智能化管理系统+无线通信管理客户端，实现全时段全地域调控设备运行模式；后期零维护，运行成本低，节能高效环保，无需投加任何化学药剂，无二次污染，回报收益效率高。

设备方案选择应具有结构紧凑合理、操作维修方便、自控程度高、工艺效果理想和节约能源等优点。本着价格合理、性能可靠、技术先进适用、节省资源、消耗少、成本低、经济效益好的原则，经过对国内多家生产企业的设备进行调查和筛选。

4.2.3 工程方案

项目治理方案主要包括黑臭水体净化处理、黑臭水体固体垃圾清理、坑塘护坡景观路工程、底泥原位治理工程、水生态构建工程、生物强化工程及浮动湿地净化工程。

4.2.3.1 黑臭水体固体垃圾清理

黑臭水体固体垃圾处置包括垃圾的清除、运输与处置。

（1）生活垃圾、漂浮物清理

岸边垃圾主要以生活垃圾为主，多为比重较小的固体废弃物，包括塑料袋、泡沫制品等。

生物残体及漂浮物清理主要是针对水生植物和岸带植物的季节性收割、季节性落叶及水面漂浮物的清理等内容。

（2）禽畜粪便处理

目前对禽畜的粪便的利用主要是干燥法、燃烧法、沤肥利用法。

1）干燥法

干燥法主要分为自然晾干法、高温快速烘干法、热喷干燥法等。干燥法可以对粪便进行脱水干燥，抑制粪便中微生物繁殖，减少粪便产生的恶臭气体污染，为运输和储存提供方便。

2）燃烧法

燃烧法分为直接燃烧法和燃烧发电法。直接燃烧法在我国西北部分地区被广大牧民广泛使用，通过直接燃烧晒干的牲畜粪便取暖、做饭，这种方法简便易行，不需要其他配套设施，但直接燃烧资源利用率低，且易造成空气污染。燃烧发电法一般使用大型锅炉将粪便集中燃烧，利用粪便产生的热量发电，资源利用率较高，可节约煤炭、天然气等，且可以同时处理大批畜禽粪便。大型锅炉的超高温能够彻底杀灭粪便中的各种病原菌，减少传染病传播。

3）沤肥

是以作物秸秆、绿肥、青草等为主要原料，掺入河泥、畜禽粪尿，在无氧的条件下沤制、腐熟而成的有机肥料。在无氧腐解过程中腐殖质积累较多，养分损失少。沤肥因取材不同，成分差异很大，但一般有效成分不很高，而有机物丰富，碳氮比高，对改土、提高有机质含量有很好的效果。

根据当地居民生产、生活习惯，本次设计对畜禽养殖产生的粪便再利用，处理后施用于农田。沤肥取材方便，制作简单，但不适宜大规模应用，通过本次 EOD 项目新建动物粪便处理厂可实现规模化生产，经处理过的废料可施用于农田，产生效益。

（3）底泥清理

由于氮、磷除部分被水生生物吸收和利用外，大部分储存于底泥中，并与水体氮、磷保持动态平衡。当水体中氮、磷浓度下降且环境适宜时，即使阻断了外源污染，底泥中的氮、磷也会不断向水体释放，引起水体富营养化，导致水体污染和底栖生态系统的破坏。因此，清

淤疏浚是解决内源污染释放的重要措施，应结合底泥污染程度和防洪要求，合理确定清理厚度，对底泥逐步实行清淤疏浚。

根据现场踏勘和资料查询，坑塘底质 0 ~ 50 cm 内基本属于泥质和砂质状，表层有 30 cm 左右的枯枝落叶等生物残体和腐烂根系及表层附着的淤泥，污泥底泥深度平均为 30 ~ 60 cm。

由于台安县多年平均径流量较小，且集中在 7-8 月汛期发生，清淤坑塘、沟渠内水量季节性表现明显，因此，底泥清淤在非汛期采取机械清淤配合人工的处理方式进行。

首先，采用人工清理，清除渣土（包含垃圾、石块）、粪便，再采用挖掘机挖底泥。本次设计底泥清淤范围包括台安县重点坑塘和沟渠，沟渠清淤以设计渠底、设计底宽为基础，对主槽进行底泥清淤，坑塘以坡顶线为开挖外边线，按设计坡比向坑塘内侧开挖，清理深度 30~50 cm。

由于淤泥含一定水分，运输过程中容易造成道路及周边环境污染，由自卸汽车封闭运输至污泥处理中心，淤泥经脱水处理后，进行无害化处理，对于清淤过程中产生的多余水经收集沉淀处理达标后用于农田灌溉。

本工程中淤泥无害化处理以有机固体废弃物为主，包括生活垃圾、污泥、粪污等，将物料控制在含水率 65-70%，每吨添加 15-20%的秸秆和一定比例生物菌。

经处理后的废弃物，经检测合格后，用于农业种植使用。

表 4-7　固体垃圾清理工程量表

序号	乡镇（街道）	数量（m^3）
1	新开河镇	77329
2	黄沙坨镇	159674
3	桓洞镇	37172
4	八角台街道	56995
5	台东街道	54210

序号	乡镇（街道）	数量（m^3）
	合计	385381

4.2.3.2 坑塘护坡和景观路

（1）护坡工程

考虑清理后，减少坑塘水土流失，减少滩地裸露面积，减少河岸侵蚀、截留泥沙、吸收滞纳营养物质、增加生物多样性，阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷和降解农药等污染物，有必要对坑塘坡面进行防护，减少人类活动对水体的影响，造成二次污染，坑塘周边设置一道缓冲带。

1）护坡总体布局

坑塘与村庄紧邻，外围受人类和牲畜活动影响严重，护坡沿清理后坑塘周边建设，不占用现有耕地和林地。设计采用结构比较稳定、隔离性能较好的护坡+护栏+绿化带形式，将河道与居民点分隔，阻止居民随意丢弃废物，阻隔家畜进入河道。

2）护坡设计

根据台安县所处环境和当地生态环境现状，本次设计实施护坡建设 43 处，护坡采用蜂巢约束系统，厚度为 0.2 m，蜂巢中回填种植土，种植挺水植物和草坪；岸顶栏杆采用预制钢筋混凝土结构，高度 1.1 m；绿化带为单排乔木，间距 3.0 m。

蜂巢约束系统采用高分子复合合金，以设计使用年限为目标，是真正的“四维”系统，可以解决土壤稳定与加固问题，具有先进、成熟、具备生态价值等优点。蜂巢约束系统产品采用的是具有生态性、再生性、健康性、高性能的绿色材料。

系统组件主要有蜂巢格室、高强度高分子加筋带、限位帽、专用锚钎、连键。

①蜂巢格室

蜂巢格室简称巢室，有多种规格，由所焊接的板材总片数（≤120

片）确定各规格蜂巢格室的长度。

②高强度高分子加筋带

某些应用需要使用不同抗拉强度的高强度高分子加筋带以满足设计要求，提供额外稳定性抵御重力、水力及浮力，用于有高流或有土工膜垫层、硬土/岩石阻止钎固时。

③限位帽

主要有两个用途：与特定外径的锚杆组装成专用锚钎；在特定的负载传导节点上绑扎加筋带，形成一个负载传导机制。

④专用锚钎

在安装蜂巢约束系统过程中，专用锚钎可减少时间和材料成本；比 J 形钩锚钎更易操作，提高安装生产率且用料更少；加筋带和锚钎阵列可提供额外的锚固以抵御下滑力和/或隆起力。

⑤连键

为更快搭接与拼接巢室而设计的连键，可减少安装成本与工期，且连接强度比射针铆接强 3 倍。

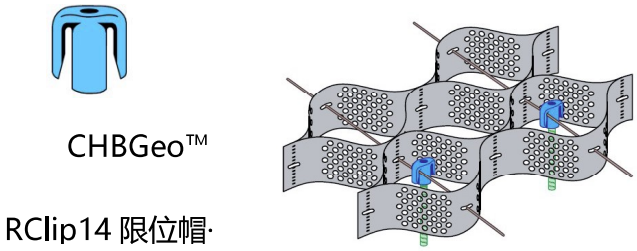


图 4-34　系统组件

表 4-8　蜂巢格室规格性能

特性	描述与检测方法	
物理特性（±5%）		
材料	高分子复合合金(聚酯/聚酰胺纤维分散于聚乙烯基质内形成的高分子合金)	
密度	0.935~0.965g/cm^3	ASTM D1505
填料和巢室壁间摩擦效率系数	0.95	ASTM D5321
格室壁质地	有压花凹纹且多孔	

特性	描述与检测方法				
安装所需外力 {扩展所需}	5.25 kg	在 23℃下，打开巢室高 200 mm、面积 20 m^2 巢室块所需外力			
可追溯性	每一个巢室块都标注有完整细节的标签				
特性	描述				检测方法
	A	B	C	D	
尺寸稳定性（±5%）					
热膨胀系数（CTE）	≤115PPM/℃				ISO 11359-2 （TMA）ASTM E831
焊缝性能（±7%）					
单片焊缝开裂强度（kN/m）	≥22	≥23	≥24	≥25	GB/T 2918-1998 GB/T 1040-1992
注：调整到模拟最佳打开尺寸。					
抗拉性能（±7%）					
屈服强度-无孔宽幅（kN/m）	≥22	≥23	≥25	≥29	GB/T 2918-1998 GB/T 1040-1992
屈服强度-有孔宽幅（kN/m）	≥20	≥22	≥24	≥25	GB/T 2918-1998 GB/T 1040-1992
光化学和氧化耐久性					
抵抗紫外线降解 （抵抗氧化和紫外线）	≥340（min）				GB/T 17391-1999
长期抗塑性变形能力					
用升温法计量塑性变形: 44℃ 51℃ 58℃ 65℃	 ≤0.6% ≤0.8% ≤1.2% ≤1.3%				ASTM D6992（SIM） 注：荷载为 4.4 kN/m
不同温度下的性能					
梯度温度下的高温挠曲 储能模量 30℃ 45℃ 60℃	 >725 >625 >475				ISO 6721-1 ASTM E2254 （DMA）

特性	描述与检测方法	
脆性温度	≤-70℃	

表 4-9　高强度分子加筋带规格性能

规格型号	材质	宽度或直径 mm	断裂强度 kN	断裂延长率	备注
TP-31	高强度聚酯纤维工业长丝单丝编织带	13	3.11	9~15%	具有优良的耐皱性、弹性和尺寸稳定性、耐日光、耐摩擦、不霉不驻、耐弱酸及弱碱
TP-67		19	6.70		
TP-93		19	9.30		
TK-89	Kevlar 芳纶纤维工业长丝单丝编织带	10	8.9	3~3.5%	具有高强度、高抗疲劳性、高尺寸稳定性，强度为钢的 3 倍，为高强度聚酯纤维的 4 倍，初始模量为聚酯纤维的 4-10 倍，耐高温、防火、耐化学腐蚀。
TK-133		16	13.34		
TK-189		19	17.80		
TPP-44	聚丙烯三股纽绳	6	9.3		

表 4-10　限位帽规格性能

项目	描述	
型号	RClip10	RClip14
抗压强度	≥655 MPa	
抵抗紫外线降解 （抵抗氧化和紫外线） 注：有效设计年限为 60 年	≤400 分钟	
脆性温度	≤-70℃	
单重	20g/个	28g/个
适用范围	Φ10 mm 螺纹钢专用锚杆 Φ10 mm 玻璃钢专用锚杆 绷绳锚固系统	Φ14 mm 螺纹钢专用锚杆
可追溯性	每个包装内都有标注完整细节的标签	

表 4-11　专用锚钎所用锚杆的规格性能

项目	描述		
规格	Φ14 螺纹钢锚杆	Φ10 螺纹钢锚杆	Φ1 玻璃钢锚杆
材料	Φ14 mm 螺纹钢	Φ10 mm 螺纹钢	Φ10 mm 玻璃钢
锚杆长度	≥50cm		≥50cm

项目	描述		
加工要求	•用无齿锯，一端直切，一端 45° 角斜切。 •表面耐腐蚀处理(如需): 镀锌或发黑。	•玻璃纤维加筋含量为 75 5 以上（按重量），且为连续纵向长丝。 •材料应为乙烯基酯，不饱和聚酯或其他集体材料。 •外表面应涂敷砂粒，且由于玻璃纤维螺旋缠绕而有形状变化。	
抗压强度	（按螺纹钢）	⩾655 MPa	ASTM D638
适用范围	与 RClip10 或 PClip14 限位帽组成专用锚钎防锈耐腐要求较低 使用寿命⩽20 年（无表面处理）	与 RClip10 限位帽组成专用锚钎玻璃钢锚杆无磁性、不导电、耐腐蚀 使用寿命⩽50 年	
可追溯性	每个包装内都有标注完整细节的标签		

表 4-12　连键规格性能

项目	描述
型号	Ckeyl
材料	尼龙
单重	8g/个
卡口宽度	5.4 mm（ ± 1.5%）
热膨胀系数（CTE）	⩽115PPM/℃
抗拉屈服强度	⩾35 MPa
抵抗紫外线降解 （抵抗氧化和紫外线）	>100 分钟
长期抗塑性变形能力（用升温法计量）: 44℃ 51℃ 58℃ 65℃	 ⩽0.6% ⩽0.8% ⩽1.2% ⩽1.3%
高温挠曲储能模量 30℃ 45℃ 60℃	 >800 MPa >700 MPa >650 MPa
脆性温度	⩽-70℃

项目	描述
适用范围	巢室侧边搭接 巢室端部拼接
可追溯性	每个包装内都有标注完整细节的标签

各段工程布置详见下表。

表 4-13　生态缓冲带设计表

序号	乡镇（街道）	护坡（m^2）	护栏（m）	树木（颗）	备注
1	新开河镇	15888	3178	1059	
2	黄沙坨镇	11541	2308	769	
3	桓洞镇	13825	2765	922	
4	八角台街道	5821	1164	388	
5	台东街道	0	0	0	
合计		47074	9415	3138	

3）绿化带植物选择

植物的选取尽量选择土著优势物种，且要选择对氮、磷等污染物去除能力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时应考虑深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌草相结合等。树种选择当地适生树种，并且具有一定除氮能力。选择耐水湿、耐瘠薄土壤、固土能力强的适宜岸滩生长的树种，提高植物多样性和景观效果。

柳树

金丝垂柳

灌木柳

锦带

图 4-35　北方地区常见苗木

表 4-14　绿化带苗木规格表

植物名称	苗木规格
柳树	胸径 6-8cm，株高 2.5 m
金丝垂柳	胸径 6-8cm，株高 2.5 m
灌木柳	苗高>60，冠幅>100
锦带	株高 1.0 m，16 株/㎡

经比选，选择树种为金丝垂柳。

①苗木处理

在装、运、卸和假植苗木的各环节均应保护好苗木，轻拿、轻放，必须保证根系完好，同时采取沾泥浆、喷保湿剂和用苫布遮盖等方法保持根部湿润。卸车时应按顺序进行，按品种规格将苗木码放整齐，及时假植，缩短根部暴露时间。栽植前根据苗木特点和土壤墒情，对苗木采用去梢、剪枝或去叶等措施；对受伤的根系、发育不正常的偏根、过长的主根和侧根进行适当的修剪，提高造林成活率。修剪的剪口必须平滑，不得劈裂。

②栽植要求

苗木栽植选在春季 4、5 月份进行。整地须满足设计要求，现场检验合格后方可栽植，填土时要清除土壤中杂物、石块等。带土球苗木栽植：人工植苗，栽植前保持营养杯中湿润，栽植时划破营养袋底部，并保持苗木根团不散，将带土球苗木直立于栽植坑中心，调整方向后

回填表层土，填土到土坨一半高度时四周踩实（不能踩土坨），继续填土到和土坨一平，再次踩实，距栽植坑面最低处距离不低于 15 cm，以利于存储水。苗木栽植后在周围筑成高 15 cm 高的灌水土堰，进行浇水，要浇透，进入后期养护。

裸根苗栽植：栽植前将主根重新修建，露出新茬口，并用生根粉浸根，栽时沾泥浆。裸根苗采用“三埋两踩一提苗”方法栽植。第一步将表土埋至树坑最下层，为根系向下生长提供良好条件；第二步放入树苗，填土至树坑 1/2 处、浇水；第三步将树苗稍微向上提一下，防止树苗窝根，然后将填土踩实；第四步填土至与地面齐平，进行第二次踩实。栽植后进行浇水，要浇透，进入后期养护。

③抚育管护

造林时与造林后及时进行浇灌。一年中要进行几次灌水：3 月中下旬灌好萌芽水，5 ~ 6 月份灌好生长水，土壤封冻前灌好封冻水。若遇干旱年份，应适当加大灌水次数。浇水采取水车拉水灌溉。

造林成活率没有达到合格标准的地块，要在造林季节及时进行补植，补植的苗木为同龄优质壮苗。

造林后及时进行松土除草抹芽，与扶苗、除蔓等措施结合进行，连续进行 3 年，每年 1 ~ 3 次。松土时要里浅外深，不伤苗木根系，深度为 5 ~ 10 cm，同时进行扩穴，增加供养面积。除草时要对穴外影响苗木生长的高密杂草及时割除。

病虫害的防治措施要适地适树，并对外来的树苗进行必要的检疫。改善树体卫生环境条件，清除枯枝落叶，修剪枝叶，创造良好的生长发育条件。同时还要对树木进行除草施肥，树木生长健壮，增强抵御病虫害的能力。当树木遭受虫害侵袭时，要进行人工捕打诱杀及喷药，使用药剂时应根据病虫的种类、生活习性，对症下药；同时应防止对水质的污染，喷药时应设立警戒区，以免人畜中毒。

④栽植成活率及保存率

苗木栽植保活期为 3 年。根据《造林技术规程》(GB/T15776-2016)，当年栽培合格标准以栽植成活率指标反映，其栽植成活率标准分三级：当年成活率 85%为合格；当年成活率 84%～41%要补植；当年成活率 41%以下要重造。根据《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.-2001)：植物保存率(至到达养护期限为止)应大于 80%。

（2）景观路

为方便周边群众出行和休闲，沿坑塘外侧周边设置一道环状景观路，景观路宽 3.0 m，面层铺设混凝土透水砖或沥青混凝土，景观路左右两侧分别为混凝土护栏和绿化带。

4.2.3.3 底泥原位治理工程

通过底质改良型环境修复剂、锁磷剂及底泥消毒剂对底泥进行原位修复。

（1）底质改良型环境修复剂

底质改良型环境修复剂在激活原有底泥环境中土著微生物的同时，引入多种特效微生物及其生长所需要的营养来提高生物活性，构建有益微生物种群为主导的底质环境。底质改良剂是一种载体化的微生物，投入水体后，沉入河底，附着在底泥上，源源不断的向水体释放有益微生物来分解水体中及底泥中的污染物，只需一次泼洒即可。

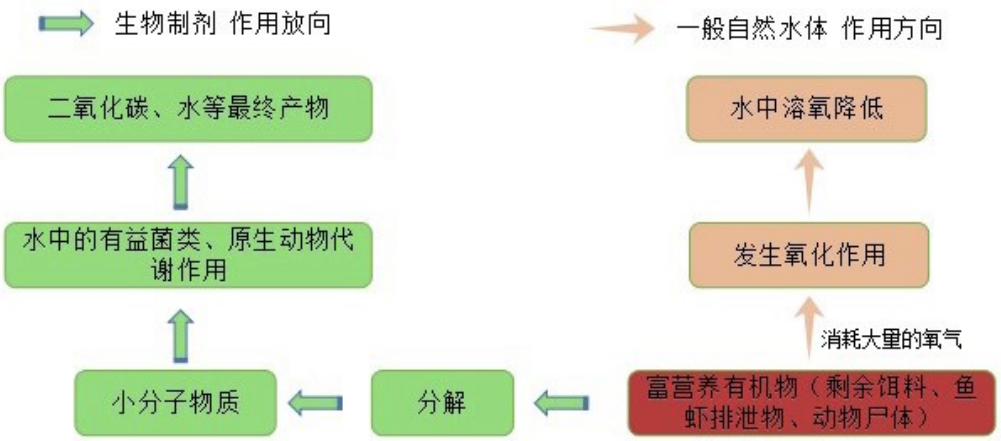
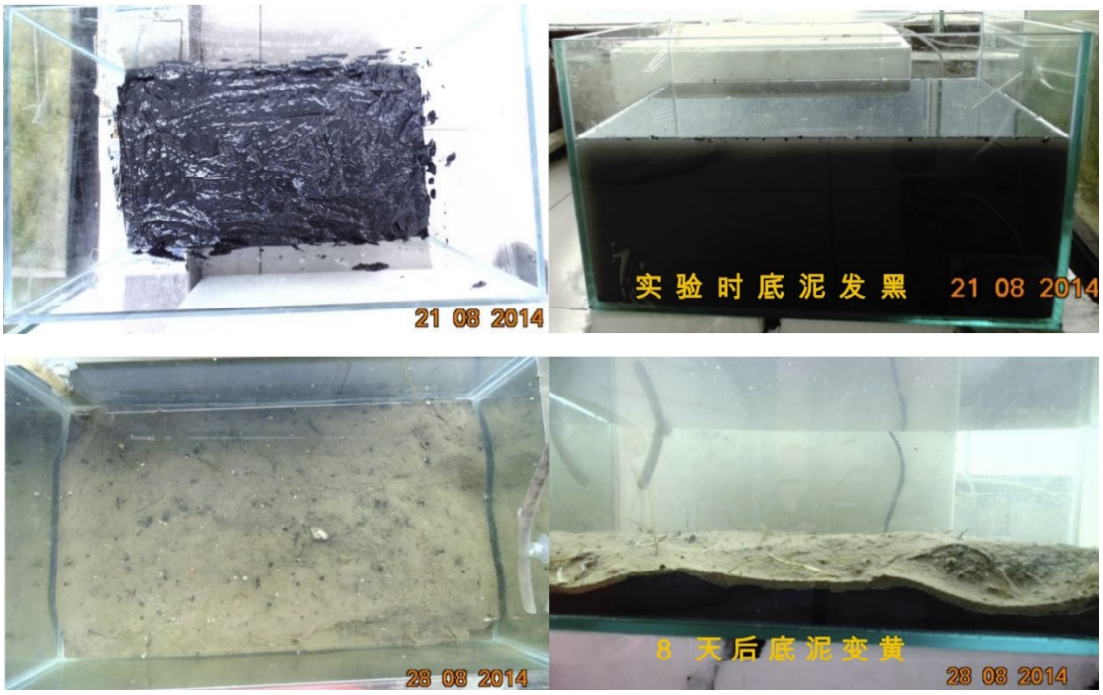


图 4-36　底泥降解原理图

图 4-37　底质改良型环境修复剂

通过实验观察，投放底质改良剂 7d 后，表层底泥黑臭消除，黑臭水体清澈透明，且底泥中原有的沉水植被休眠体萌发出新的植株（如下图）。这说明，底质改良剂不仅能分解净化污染物、抑制内源污染释放，而且能够有效改善底质环境，有利于沉水植被的存活和生长。而沉水植被生长良好也将促进底质微生物系统的健康平衡，促进对污染物的分解净化，如此形成良性循环。



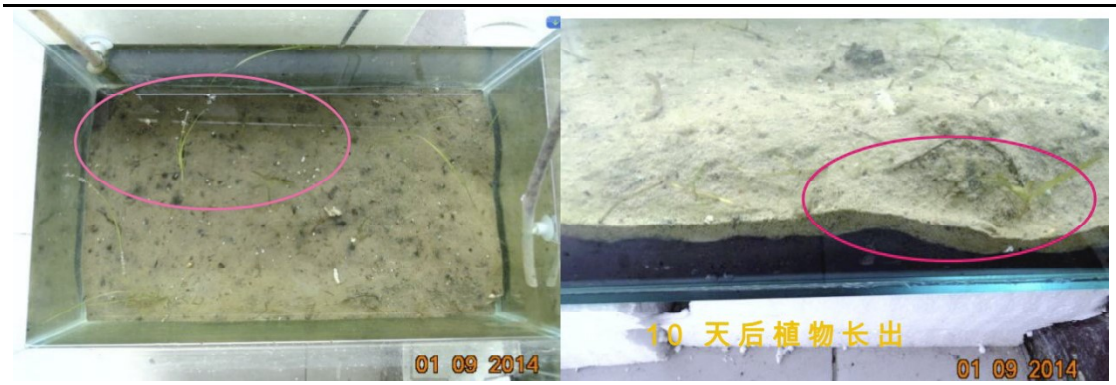


图 4-38　底质改良效果图

与常用的微生物菌剂相比，底质改良型环境修复剂具有以下优点：

1）兼具好氧、厌氧通用：在溶解氧较低的情况下，无需曝气装置既可净化大范围的环境污染，而一般的微生物是好氧性菌，使用范围较窄，须配置曝气装置才能发挥作用；

2）效果好：可有效改善底泥底质，降低 N、P，净化水质；

3）应用广：适用于各种黑臭河道、湖库、海滩、水坝、港湾及各类水产养殖场所；

4）易操作：只需泼洒。颗粒尺寸可大可小，且具有一定比重，能够在流动的水体中沉积而不易被冲走；

5）效率高：泼洒后快速与底泥作用，形成覆盖层，可有效抑制污染物的释放，净化持续时间比一般的微生物长；

6）成本低：泼洒后不需要任何形式管理，是目前世界上最经济实用、可大范围治理被污染水体的生态环保型生物制剂；

7）环保无污染：跟疏浚工程相比，不用担心废气物处理，没有有害气体导致的扰民现象；

图 4-39　底质改良型环境修复剂现场泼撒图

（2）底泥消毒剂

过硫酸氢钾在水产养殖领域的使用广泛，主要功能有改底、调水、解毒杀菌、控藻等。其中，改底功效的应用最为广泛。

作用机理：过硫酸氢钾与水反应，溶于水后经由链式反应释放出活性氧并进而形成羟基自由基、过氧化氢自由基、次氯酸等多种活性成分。其中产生的次氯酸、新生态氧，起到杀灭和抑制细菌和病害的作用，可以氧化和氯化生物病原体，使病原体失活，影响其代谢，造成病原体裂解死亡。过硫酸氢钾产生的有机酸和酸性环境具有协同杀灭病原体的作用，且反应过程不产生有害物质，生成的氧气也可以起到增加溶氧作用。

（3）锁磷剂

概念：粘土矿物锁磷是以凹凸棒石、膨润土、硅藻土、沸石等为主要原料，通过复配、酸化、焙烧、负载等工艺制备而成，具有除藻、抑味、固磷等多重性能，绿色环保的富营养化水体快速处理产品。

原理：与水混合后形成泥浆的锁磷剂在水体中下沉，磷被吸附到其表面，并与粘土结构中的镧形成不溶性复合物，沉入水体后形成一层 1-3 mm 厚的膜，只要有未结合磷酸盐的镧位点存在，就能够继续吸附从沉积物释放的磷。从而控制富营养化。

主要用途：

1）快速去除水藻，有效控制水体异味；

2）去除总磷，长效固磷；

3）降低水体 COD、硝酸盐、氨氮等；

4）吸附并絮凝污染物，降低水体浊度，提高透明度，有效提升水质。

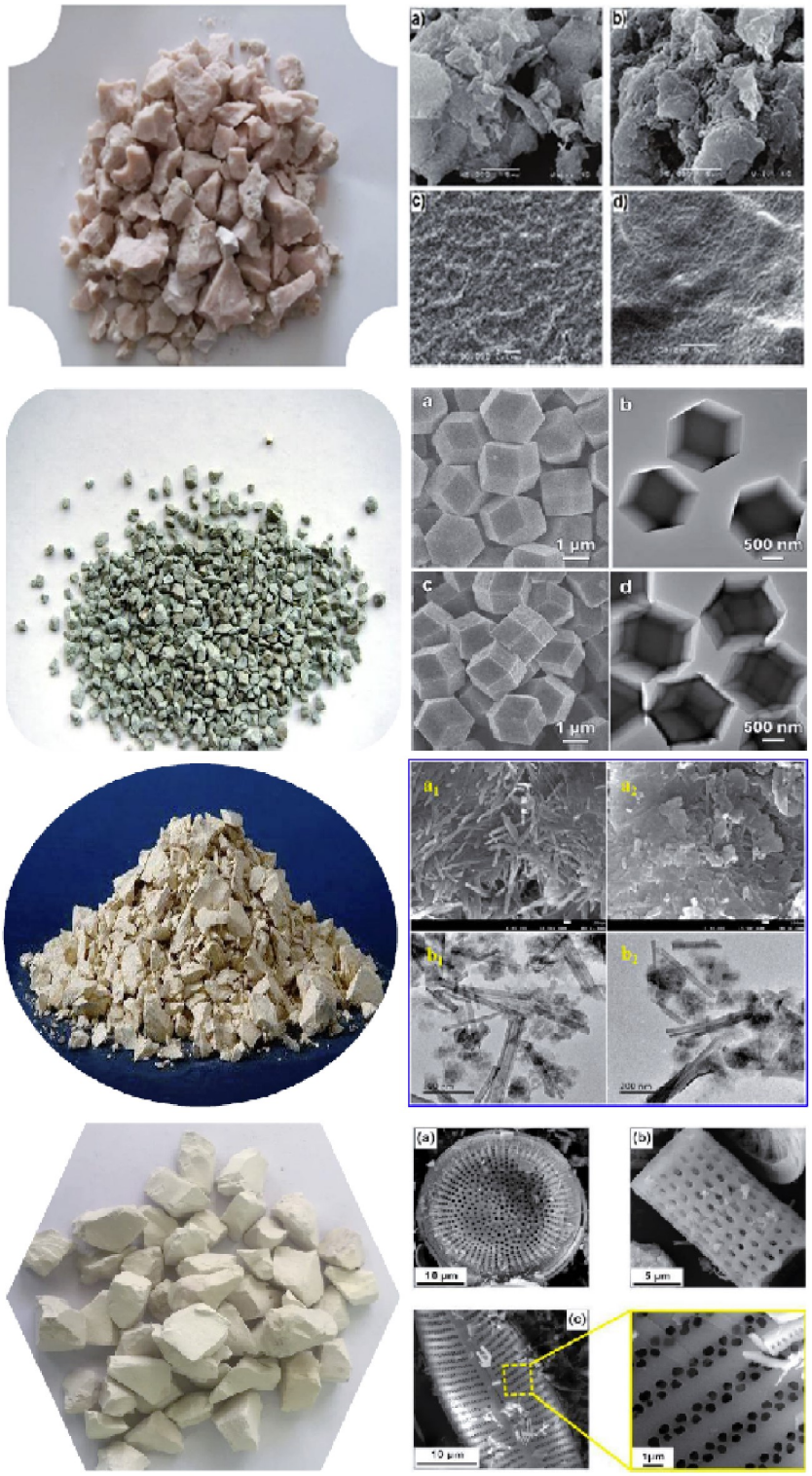


图 4-40　锁磷剂所含材料及其围观结构

表 4-15 底质改良工程设计参数

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	底质改良型环境修复剂	球形固载化微生物颗粒，3-5 mm,微生物耐受力强，耐受条件广。可综合改善水体底泥 COD、氨氮等指标并可提高底泥有益菌群含量,有效降解底泥有机质。	kg	26046
2	锁磷剂	以凹凸棒石、膨润土、硅藻土、沸石等为主要原料，复配、酸化、焙烧、负载等工艺制备而成，具有网络粘捕、静电吸附作用，而且对氮、磷等富营养化物质有离子交换、吸附作用，还有除臭、吸毒（如微囊藻毒素等）、抑菌等功能，氯化镧＞5±0.5%	kg	13023
3	消毒剂	成分为单过硫酸氢钾、硫酸氢钾和硫酸钾，自由流动的白色颗粒状粉末，易溶解于水，有效成分含量≥30%	kg	11721

表 4-16 底质改良工程设计表

序号	乡镇（街道）	底质改良型环境修复剂（kg）	锁磷剂（kg）	消毒剂（kg）	备注
1	新开河镇	5226	2613	2352	
2	黄沙坨镇	10792	5396	4856	
3	桓洞镇	2512	1256	1131	
4	八角台街道	3852	1926	1733	
5	台东街道	3664	1832	1649	
	合计	26046	13023	11721	

4.2.3.4 水生态构建工程

通过水生态系统构建，工程包括有益微生物系统构建工程、沉水植被系统构建工程、挺水浮叶植被系统构建工程、水生动物系统构建工程、生物强化处理。其目的是在于实现水下生态系统中生产者（水生植被）、消费者（水生动物）、分解者（有益微生物菌群）三者的有机统一，使水生态系统维持健康稳定。

图 4-41　生态系统构建内容

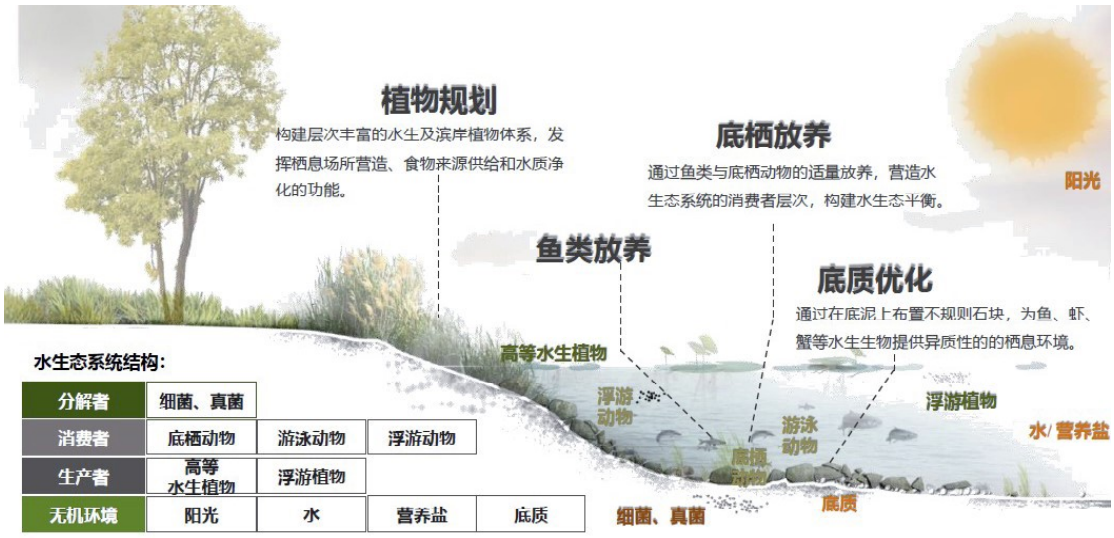


图 4-42　生态系统结构图

（1）水质调控工程

通过水质调控型环境修复剂、生物絮凝剂及“水无忧”除臭剂净化项目区水体。

1）水质调控型环境修复剂

①原理

在水生态中，作为分解者的微生物，能将水中的污染物加以分解、

吸收，变成能够为其他生物所利用的物质，创造有利于水生动植物生长的水体环境；还能改良土壤，改善土壤的团粒结构和物理性状，提高水体的环境容量，增强水体的自净能力，同时也减少了水土流失，抑制了植物病原菌的生长。

有益微生物系统构建技术即通过适时适量地投加专有的水质调控剂而迅速地改善水体内的微生物环境，从而有利于水生态系统的健康稳定。

有益微生物系统构建技术是恢复水域生态的主要技术手段之一，主要基于为有益微生物菌调控的微生态调控技术，该项技术主要包含水体营养调控法，芽孢杆菌调控法，光合细菌调控法，EM 菌调控等。同时还需要经验丰富的水生态工程师进行现场监测灵活应用，这个环节至关重要。

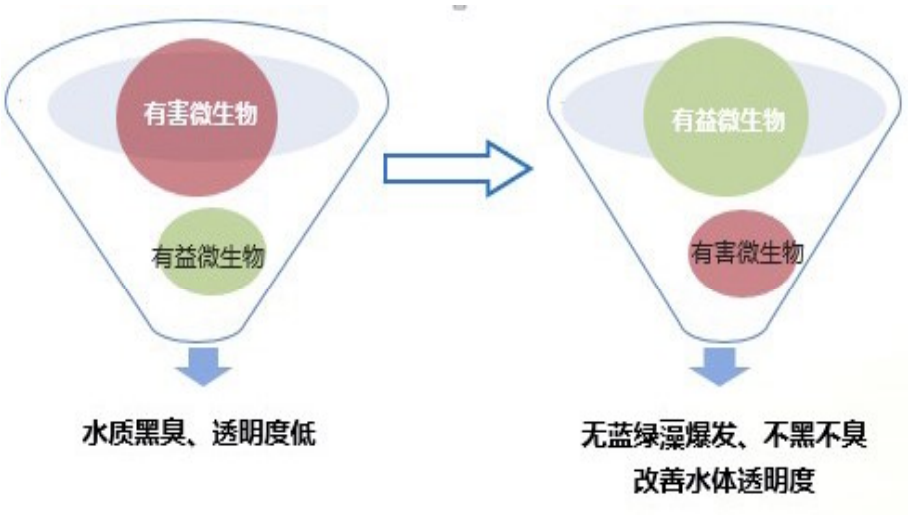


图 4-43　水质调控环境修复剂工艺原理图

②主要功能

有效平衡藻相和优化水质，增强光合作用，明显提高水中溶氧量，化解各种残留毒素，直接降低水质中氨氮、亚硝酸盐、硫化氢的浓度。

全面补充平衡水体微量元素、稀土元素等营养，促进鱼、虾、蟹等水生动物的健康生长。

有效抑制蓝藻、甲藻、丝网藻等有害藻类的成长繁殖、爆发，即

保持水体的“活、嫩、爽”，又很好的解决了传统杀藻的矛盾，避免了水质的破坏和对有益“菌”“藻”相的杀灭等弊端。

改良水质，有效防控疾病，减少病原菌毒素及有害重金属等等对于水生动物消化吸收的干扰，又可以平衡 pH 值，增强各种酶的活性和鱼虾的免疫抗病能力。

该微生物系统泼洒完毕后，可以长期和水生态系统共存，提高水生态系统的抗污染负荷能力，对于突发性带来的外源污染，可以通过泼洒该菌剂，短时间内消除。

拟采用水质调控型环境修复剂，组成成分为：光合细菌、复合硝化细菌、乳酸菌、枯草芽孢杆菌、放线菌、高效生物降解酶等。使用前先对粉剂复合菌剂进行活化，活化后再投入水体中。投放菌剂前要对水体曝气后再投放，水质恶化可适当增加投放次数，具体量根据实际状况确定。

2）生物絮凝剂

絮凝剂的作用机理：水中胶体颗粒微小、表面水化和带电使其具有稳定性，絮凝剂投加到水中后水解成带电胶体与其周围的离子组成双电层结构的胶团。

采用投药后快速搅拌的方式，促进水中胶体杂质颗粒与絮凝剂水解成的胶团的碰撞机会和次数。水中的杂质颗粒在絮凝剂的作用下首先失去稳定性，然后相互凝聚成尺寸较大的颗粒，再在分离设施中沉淀下去或漂浮上来。

搅拌产生的速度梯度 G 和搅拌时间 T 的乘积 GT 可以间接表示在整个反应时间内颗粒碰撞的总次数，通过改变 GT 值可以控制混凝反应效果。一般控制 GT 值在 104 ~ 105 之间，考虑到杂质颗粒浓度对碰撞的影响，可以用 GTC 值作为表征混凝效果的控制参数，其中 C 表示污水中杂质颗粒的质量浓度，而且建议 GTC 值在 100 左右。

促使絮凝剂迅速向水中扩散，并与全部废水混合均匀的过程就是

混合。水中的杂质颗粒与絮凝剂作用，通过压缩双电层和电中和等机理，失去或降低稳定性，生成微絮粒的过程称为凝聚。凝聚生成微絮粒在架桥物质和水流的搅动下，通过吸附架桥和沉淀物网捕等机理成长为大絮体的过程称为絮凝。混合、凝聚和絮凝合起来称为混凝，混合过程一般在混合池中完成，凝聚和絮凝在反应池中进行。

3）“水无忧”除臭剂

“水无忧”净水除臭环境修复剂主要成分为兼性厌氧或微好氧的革兰氏阳性菌以及兼性好氧型和厌氧型的光合菌群及生物发酵酶与营养元素的混合溶液，可以快速消除水体臭味，提高水体的透明度，改善水体微生物系统，消减水体富营养物质，去除藻类爆发所需的氮磷等营养源。

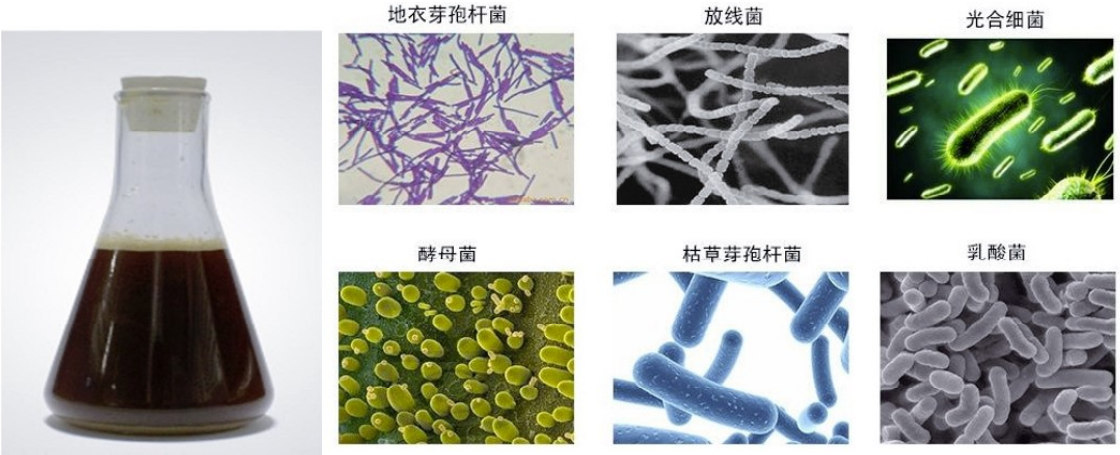


图 4-44　“水无忧”除臭剂例图

①可快速降解水中的氨气、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、甲苯等臭气和异味，氨气去除率达到 80%以上，硫化氢去除率达到 90%以上，一般 5-7 天臭气基本消除，水体感官明显好转;

②调节 PH 值，提高水中溶氧、促进有机污染物分解，降低 COD、BOD、氨氮、总磷、总氮、净化水质;

③维持藻相平衡，促进有益藻类和微生物的繁殖，抑制有害藻类的生长，消除各种不良水色（如黑臭水、死灰水、铁锈水、老绿水等）;

④分解水体底泥中的有机物质、改良底质，同时为水生植物提供

养分，有助于水域生态系统的恢复。

表 4-17　水质调控工程设计参数

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	水质调控型环境修复剂	液体复合高效微生物菌剂，针对河道富营养化定向驯化的微生物，微生物耐受力强，耐受条件广，在 10 度以下低温水环境中仍有较强活性。有效活菌数≥10^8CFU/ml，降低水体中的氮、磷，抑制和改善有害蓝绿藻泛滥造成的水质浑浊问题，促进有机污染物分解，降低 BOD、COD，净化水质，增加水体透明度。	kg	36780
2	生物絮凝剂	分解水体中的有机污染物，快速去除水体 SS，提高水体透明度，对蓝绿藻有较强的抑制作用和降低其活性的作用，减弱水体恶化态势;	kg	25286
3	“水无忧”除臭剂	兼性厌氧或微好氧的革兰氏阳性菌以及兼性好氧型和厌氧型的光合菌群及生物发酵酶与营养元素的混合溶液，可以快速消除水体臭味，提高水体的透明度，改善水体微生物系统，消减水体富营养物质，去除藻类爆发所需的氮磷等营养源，有效活菌数≥20 亿 CFU/g	kg	22987

表 4-18　水质调控工程设计表

序号	乡镇（街道）	水质调控型环境修复剂（kg）	生物絮凝剂（kg）	“水无忧”除臭剂（kg）	备注
1	新开河镇	11474	7888	7171	
2	黄沙坨镇	9686	6659	6054	
3	桓洞镇	10692	7351	6682	
4	八角台街道	4928	3388	3080	
5	台东街道	0	0	0	
	合计	36780	25286	22987	

（2）沉水植被系统构建工程

沉水植被系统是“水下森林”的生产者，是水体生态系统中重要的组成部分，根系和整个叶面直接吸收水体和淤泥中营养物质，所需碳源直接从水体中吸收，对从下而上整个水体产生巨大的净化作用。构建沉水植被系统时，既要考虑沉水植被覆盖面积，达到生态平衡自

净要求；也要考虑本系统对外来补水量的净化效力及景点的分布。各品种间混合搭配，没有严格分隔，以绿化效果为主，逐步调整优化组合。

图 4-45　沉水植被系统水质净化原理图

沉水植被系统构建设计原则:

（1）四季常绿，耐低温、耐盐、耐高温、耐弱光。

（2）净化效果好，去污能力强。

（3）景观效果好，充分考虑水下空间、层次，实现水下沉水植物景观化。

（4）季节与空间搭配原则。根据运城当地气候水文特征，选择适应当地气候的品种，实现水下沉水植物的一年四季的自然更替和生物多样性。

（5)植物选择时同时考虑维护简单性原则，最大化减少维护难度。

沉水植物是富营养化水体生态修复的核心内容之一，是实现从浑浊态到清水态转变的关键物种。沉水植物能够高效的吸收氮磷等物质；光合作用强，能够产生大量的原生氧，可长久保持水体高溶氧状态；彻底改变水体氮磷营养盐循环模式，抑制底泥再悬浮及氮磷营养盐释放，促进氮的硝化/反硝化作用及磷的沉降。为浮游动物提供避难所，从而增强生态系统对浮游植物的控制和系统的自净能力。增加了水生生态系统食物链长度和复杂性，利于形成稳定、平衡的生态系统。沉水植被恢复后，后续水生动物、底栖动物的放养有了良好的环境条件。

沉水植被对水体中 TN、TP、COD 等水质指标有重要的降低去除作用。同时化感抑藻方面有重要生态作用。具体如下:

①沉水植被对 TN、TP、NH3-N 等营养盐的吸收作用

由于沉水植物的根系和叶片全都沉入水底，既可以吸收利用底泥中的氮磷，也可以吸收利用水体中溶解性的氮磷营养物，因此相对挺水植物、浮水植物而言，有更高的氮磷去除能力；同时由于叶片的光合作用，可以增强水体中溶解氧浓度，有利于提供一个有氧的环境供硝化过程。沉水植物对水质营养盐的转换途径主要两个，一是光合作用将水体中的氮、磷等营养物转化为自身的蛋白质等生命活动所需物质，并释放氧气；另一方面通过植物根系形成好氧、缺氧、厌氧的微环境，促进微生物的活动，从而有利于氨化、硝化、反硝化的过程。

②沉水植被促进 COD 去除的作用

沉水植被的叶面能够为微生物提供适宜的生存环境，因此可以形成生物膜，对吸附的有机物进行氧化分解，从而促进 COD 去除。而且沉水植物利用太阳能，吸收 CO_2，放出氧气，能够为好氧微生物分解有机物提供充足的溶解氧，提升其分解效率。而且，通过光合作用释放的氧气为活性氧分子，同时，这些生物膜又是螺类等底栖动物的食物，从而控制植物叶片上生物膜的厚度，确保其光合作用正常进行。三者形成互利共生体系，提高水域自净能力。

此外，沉水植被吸附了有机悬浮颗粒，有利于提高水体透明度，形成“水下森林”的壮观。

③沉水植被化感克藻作用

沉水植物和藻类都是水生态系统中主要的初级生产者，也是营养物质和光能利用上的竞争者，沉水植物与浮游藻类相比，个体大、生命周期长，吸收和储存营养物质的能力强，能很好地抑制浮游藻类的生长。沉水生植物对藻类有化感抑制作用，可抑制藻类水华的暴发，并且其克藻作用有一定的专一性，因此利用水生植物对藻类的克制效应控制藻类的恶性增长，提高水体的自净能力，是控制和治理水体富营养化的一个重要生物调控措施。


图 4-46　水下森林效果图

常用沉水植物介绍:

（1）轮叶黑藻

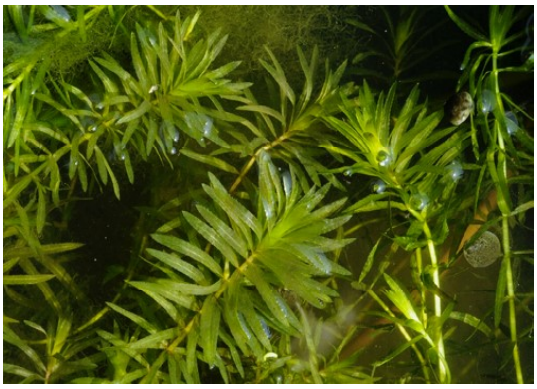


图 4-47　轮叶黑藻

是黑藻的主要类型，水鳖科，黑藻属，属多年生沉水植物。茎细长呈圆柱形，表面具纵向细棱纹，质较脆，叶呈螺旋状紧密排列，为略显透明的淡黄绿色，狭披针形，通常 4-8 枚轮生，边缘锯齿明显，无叶柄。

既耐寒又耐热，在 15～30℃的温度范围内生长良好。自然界常见于水塘中，适应各种水质。生长快速，能迅速吸收水中大量的肥料，净水能力强。

（2）矮生苦草

苦草，水鳖科，苦草属，多年生无茎沉水草本，匍匐枝纤细；叶长条形，随水深浅而长短不一，质薄，全缘或先端具细锯齿；花浮于水面；果线形；花期 8-9 月，果期 9-10 月。

较耐热、耐碱性，有较强的适应风浪能力。生物量密布水底，呈莲座式生长，生长点在泥面之下，由泥中叶腋内的腋芽长出分枝。光补偿点很低，能够较好的适应弱光照条件。

苦草植株叶长、翠绿、丛生，是植物园水景、风景区水景、庭院水池的良好水下绿化材料。

图 4-48　矮生苦草

（3）刺苦草

沉水草本。无直立茎，匍匐茎上有小棘刺，有越冬块茎。叶基生，线形，长 20-50 cm，最长可达 2 m，宽 0.4-1 cm，绿色，有少数棕红色条纹或斑点，先端钝或稍尖，边缘有锯齿；中脉明显，脉上排一行小刺，侧脉平行，在先端逐渐与中脉连接。花单性，雌雄异株；雄佛焰苞圆锥形，长 1-1.5 cm，宽 5-8 mm，内含雄花 300-800 朵；佛焰苞梗长 2-6 cm；雄花小；萼片 3，不等大；花瓣 2，呈膜状体，着生于花丝基部；雄蕊 2，向上斜展，花丝基部无毛；花粉粒白色，球形，无萌发孔，表面有小刺和颗粒状凸起；雌佛焰苞扁筒形，长 1-2 cm，先端 2 裂，裂片 3 角形，苞内雌花 1 朵；佛焰苞梗纤长，受精后卷曲；雌花萼片 3，矩圆形，长约 4 mm，宽约 2 mm，先端圆钝；花瓣 3，极小；花柱 3，深 2 裂，裂缝基部具退化雄蕊；子房下位，三棱状圆柱形；胚珠多数，直立，厚珠心型，内珠被长于外珠被，有翅状附属物。果实三棱状圆柱形，长 8-20 cm，宽 4-7 mm，棱上有刺。种子多数，倒卵形，具 2-5 翅。花期 8-10 月。

图 4-49　刺苦草

（4）狐尾藻

狐尾藻，小二仙草科，狐尾藻属，多年生粗壮沉水草本。茎光滑，圆柱形，根状茎生于泥中；叶轮生，无柄，丝状全裂；穗状花序，生于水上，顶生或腋生；花无柄，雌雄同株，常 4 朵轮生于花序轴上；果球形，有 4 条纵裂；花期 6-8 月。

在微碱性的土壤中生长良好。好温暖水湿、阳光充足的气候环境，不耐寒，入冬后地上部分逐渐枯死。以根茎在泥中越冬。夏季生长旺盛。冬季生长慢，能耐低温。

狐尾藻可作为观赏植物，狐尾藻它能较快地除去水体中的氮、磷等富营养化元素，还能吸收其中的重金属元素，是一种较强的净化水体植物，是湖泊等水域生态修复工程中净水工具种和植被恢复先锋物种。

图 4-50　狐尾藻

表 4-19　沉水植被系统构建工程设计参数

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	轮叶黑藻	36 丛/m²，8 株/丛	m²	8620
2	刺苦草	36 丛/m²，8 株/丛	m²	5747
3	矮生苦草	36 丛/m²，8 株/丛	m²	8620
4	狐尾藻	36 丛/m²，8 株/丛	m²	5747

表 4-20　沉水植被系统构建工程设计表

序号	乡镇（街道）	种植沉水植物（m²）	备注
1	新开河镇	8964	
2	黄沙坨镇	7567	
3	桓洞镇	8353	
4	八角台街道	3850	
5	台东街道	0	
	合计	28734	

4.2.3.5 生物强化工程

溶解氧的含量是反映水体污染状态的一个重要指标，受污染水体溶解氧浓度的降低，水体的自净能力也随之降低。水体耗氧主要为水中还原性物质耗氧、有机污染物生化耗氧、氨氮硝化耗氧以及底泥等固态有机污染物、难降解有机物耗氧。当项目水体耗氧过度时，单靠天然复氧是不够的，必须利用人工增氧，增加水体中氧量。

曝气机能增加水体流速，从而预防水华发生，还可以人工增加水体的表面流动性，保持水体处于流动的紊流区，强化水体垂向混合，增加水体流速，一方面可以降低水体表层温度，破坏藻类最适生长环境，降低藻类生长速率；另一方面，藻类随水流上下扰动，破坏了藻类固有的“昼出夜伏”规律，影响藻类的浮力调节机制，从而达到抑制藻类上浮形成水华的目的。另外，通过曝气机运行，改变水体的分层、死水状态，增加水体复氧能力，可起到改善水体环境，防止水体黑臭的效果。

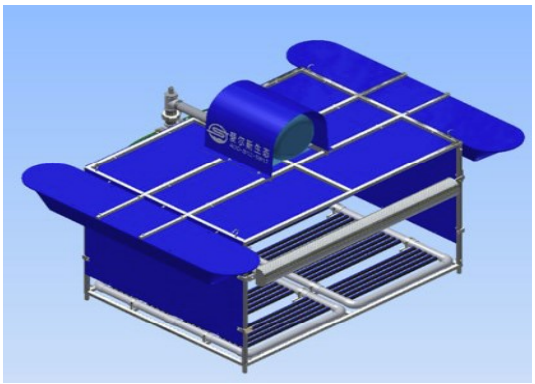
项目区水生态系统恢复后沉水植被犹如一个天然的曝气机，能够

为正常的水生态系统运行提供充足的溶解氧，但是当有外源污染进入时，溶解氧的量将会不足，尤其是在死水区水动力不足的区域，故在死水区及水生态段需布设多种功能的曝气机，用以增氧，避免蓝绿藻爆发。

（1）太阳能河湖净化一体机

太阳能河湖净化一体机采用美国研发的固化微生物技术，并结合曝气增氧，推流循环于一体的污水净化设备，载体固化微生物技术，通过离子吸附、包埋、交联共价结合等生物工程方法将各种为特定污染物选配的优质组合微生物菌群（包括分解氨氮的、去除臭味的、分解污泥的、聚集氧气的、分解高分子碳氢化合物的微生物及其它 10 多种微生物）固化在多酶体系载体上，使其长期自生、不受毒害、不会衰减，如同可移动的微生物发生器，并巧妙地利用曝气供氧实现水体循环流动，使增殖的优势微生物扩散开来，不仅能吸收、转化、降解、清除水中的黑臭污染物，还能随循环水流到达池底，将淤泥分解成 CO_2 和水，解决河湖清淤难题。是业内领先的综合一体化河湖净化设备。

设备中菌棒（载体微生物）能够源源不断的繁殖和释放有益微生物，并随循环水流到达池底，将淤泥分解成 CO_2 和水，解决河湖底泥黑臭难题。同时通过增氧曝气营造底部富氧环境，为有益菌种创造良好的生长环境，从而使得有益微生物占据主导，避免底泥再度恶化。



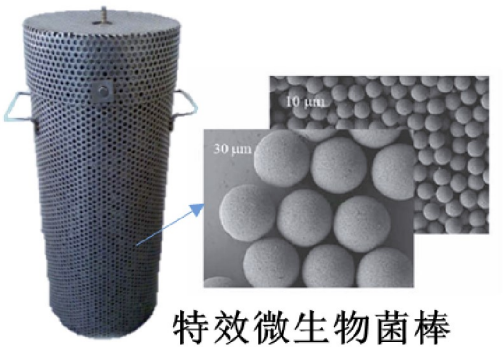


图 4-51　河湖净化一体机结构示意图

1）技术原理

河湖净化一体机主要包含三个方面的作用原理

2）增氧原理

推流曝气设备兼具直接增氧和解层增氧双重增氧效果。高压空气经过微纳米曝气盘释放到水体中直接给水体进行补氧；微纳米曝气盘将高压空气输送到深水区，空气上浮形成负压，带动深水区水体上行至水体表面，可以使深水区水体也能够从外部环境中得到增氧。并可有效调节整体水域水温、溶氧等参数。

3）推流原理

推流曝气设备通过微纳米曝气盘将高压空气输送到水体深处，气体上浮形成负压，并带动水体上浮，水体上浮并向四周扩散，上升水体受到河湖净化一体机三面墙体板的阻挡，将水体从一个方向倾泻而出，形成强有力的推流。

4）净化原理

设备中的菌棒采用采用美国研发的固化微生物技术，通过离子吸附、包埋、交联共价结合等生物工程方法将各种为特定污染物选配的优质组合微生物菌群（包括分解氨氮、去除臭味、分解污泥、聚集氧气、分解高分子碳氢化合物的微生物及其它 10 多种微生物）固化在多酶体系载体上，使其长期自生、不受毒害、不会衰减，如同可移动的微生物发生器，并巧妙地利用曝气供氧实现水体循环流动，使增殖的优势微生物扩散开来，不仅能吸收、转化、降解、清除水中的污染物，还能随循环水流到达池底，将淤泥分解成 CO_2 和水，解决内源污染的问题。

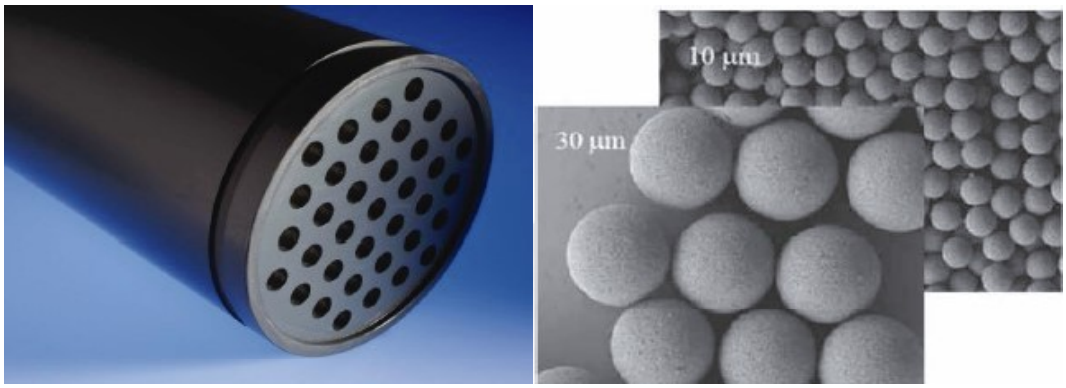


图 4-52　核心组件和产品

核心组件为微生物反应器和专利载体，微生物发生器被称为“可移动的微生物工厂”,是“第三代”微生物污水处理技术。能够提供长久、不间断、无成本、无添加、无损耗的组合优势微生物，密度可达 10 亿只/升，使用期 10 年以上；微生物发生器中装有专利载体，载体直径尺寸只有 3/8 英寸，载体内细孔内表面积大约 2-3 m^3，为微生物大量繁殖提供空间。同时，当载体暴露在有毒废水中时，内层微生物母体受到保护免受冲击，保持高繁殖效率。

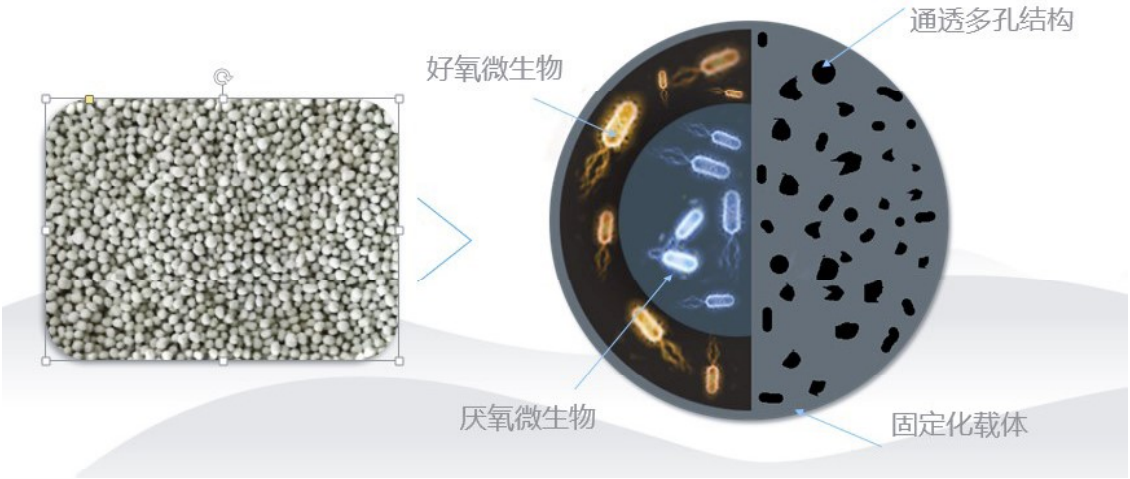


图 4-53　复合载体固化微生物结构展示

5）技术优势

核心生物棒是由上百种自然界优势微生物组合的复合体技术，每种微生物都要经过严格筛选和驯化，经过高科技生物技术将微生物“母体”“睡眠”固化于多孔的惰性载体中，微生物在水体中大量繁殖和

释放，持续吸收降解污染物。

人工筛选微生物：载体固化微生物技术彻底改变了传统活性污泥法对微生物组成无法人工选择的弊端，避免了活性污泥法中大量（400-500 种）杂菌的存在，可保证水体中的微生物是经过特定优化筛选的微生物组合，能够对不同的污水都有最佳处理效果，处理过程中不会产生活性污泥法的污泥膨胀问题，同时避免了复杂检测、药剂添加、微生物添加、供氧调整等复杂的管理程序；

微生物密度高：在单位体积下比传统的活性污泥法有更强劲的除污能力；

能够长期自生优势微生物：载体内的微生物“母体”受到保护，可持续释放微生物，避免流失和衰减，使用年限达 10 年以上，无需经常性检测和添加的繁琐程序；

反应速度快，运行稳定：短时间内微生物就可直接工作，解决了传统技术每次启动时间长的问题；有极强的耐受有毒物质和负荷变化的冲击能力，确保系统的安全性和稳定性；

高效广谱：可降解复杂的酚类、烃类、酮类及杂环、多环类物质，以及 COD、BOD、TN、TP、氨氮以及污泥和臭味等；

能提高水体自净能力：微生物能够存在于水体中，持续降解污染物。

抗击有毒物质冲击：采用先进的固定化细胞技术使微生物在载体中得到特殊的保护，具有抗击有毒物质的冲击和更强的自身繁殖能力，解决了传统微生物方法微生物菌种数少且容易流失的问题。

无害化：不产生有机污泥，不需要污泥处理工艺，运行无臭味。

适应范围广：能够广泛应用于生活污水、养殖污水、工业废水、黑臭河湖、富氧化湖泊等修复治理。

（2）ERS 河道微纳米耦合生物反应器

ERS 河道微纳米耦合生物反应器：该反应器可以有效实现河道线

性曝气，解决河道增氧难问题，同时集成了固载微生物净化单元，缓释碳源释放单元，可以净化水体水质实现水体生态修复!

曝气主机：为整体反应器动力单元，主要由风机和控制部分组成，风机根据需要可以安装在岸上或水下。

主管路：气体的输送主体，可以实现远距离的气体输送，为实现长距离曝气的必要单元。

分支管路：连接主管路和释放头，为实现长距离多点曝气的必要单元。

微纳米耦合生物释放头：包括微纳米曝气单元、缓释碳源释放单元、固载微生物净化单元，经过多次试验和工程实践确定了一种最佳的结构，可以有效扩培和释放有益微生物净化水体水质，实现水体生态修复。

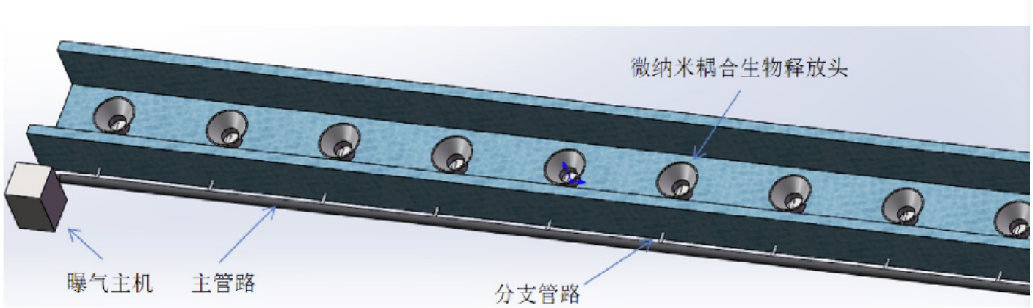


图 4-54　河道微纳米耦合生物发生器

表 4-21　生物强化工程设计参数

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	水无忧耦合生物反应器	机械部分（包括：箱体 800×600×1160、岸上管路、中间连接管路、水下主管路、水下气体管路、气体过滤器、液体过滤器、管件、接头）、动力部分（气泵 2.2kw）、电力部分（包括：控制箱 300×400×150、空气开关等）、微纳米气泡发生、释放部分（定制，包括 15 个曝气头和释放器）、微生物部分（释放头部分 15 kg 固载化微生物）	台	26

序号	项目名称	规格	单位	工程量
2	太阳能河湖净化一体机	1.采用微纳米曝气管系统，加载固载化微生物菌棒 10 kg。2.影响水域 2000 平米；推流距离 15-30 m；3.不仅可以净化水体，降低 COD、氨氮等有害物质，还可以活化底况,立体综合治理。4.主体结构采用不锈钢，可以抵挡水流冲击。5.在水中可以随着水位上下移动。6.采用 300W 的太阳能板供电，总功率 800w。	台	41

表 4-22　生物强化工程设计表

序号	乡镇/街道	太阳能河湖净化一体机（台）	ERS 河道微纳米耦合生物反应器（台）
1	新开河镇	19	12
2	黄沙坨镇	7	5
3	桓洞镇	4	6
4	八角台街道	10	3
5	台东街道	0	0
	合计	41	26

4.2.3.6 浮动湿地净化工程

浮动湿地是一种经过人工设计建造、漂浮于水面上，供动植物和微生物生长、繁衍、栖息的生物生态设施。生态浮岛利用漂浮栽培技术在被污染的水体中种植挺水植物或陆生植物。利用表面积很大的植物根系在水中形成浓密的网，吸附水体中大量的悬浮物，并逐渐在植物根系表面形成生物膜，膜中微生物吞噬和代谢水中的污染物成为无机物，使其成为植物的营养物质，通过光合作用转化为植物细胞的成分，促进其生长，最后通过收割浮岛植物和捕获鱼虾减少水中营养盐。

浮岛通过遮挡阳光抑制藻类的光合作用，减少浮游植物生长量，通过接触沉淀作用促使浮游植物沉降，有效防止“水华”发生，提高水体的透明度，其作用相对于前者更为明显，下部植物根系形成鱼类和水生昆虫生息环境。

将纳米纤维生态草和生态浮岛结合起来，在浮岛浮体下悬挂纳米纤维生态草，从而进一步扩大生物膜生长面积，提高净化水体的效率，

称为浮动湿地。

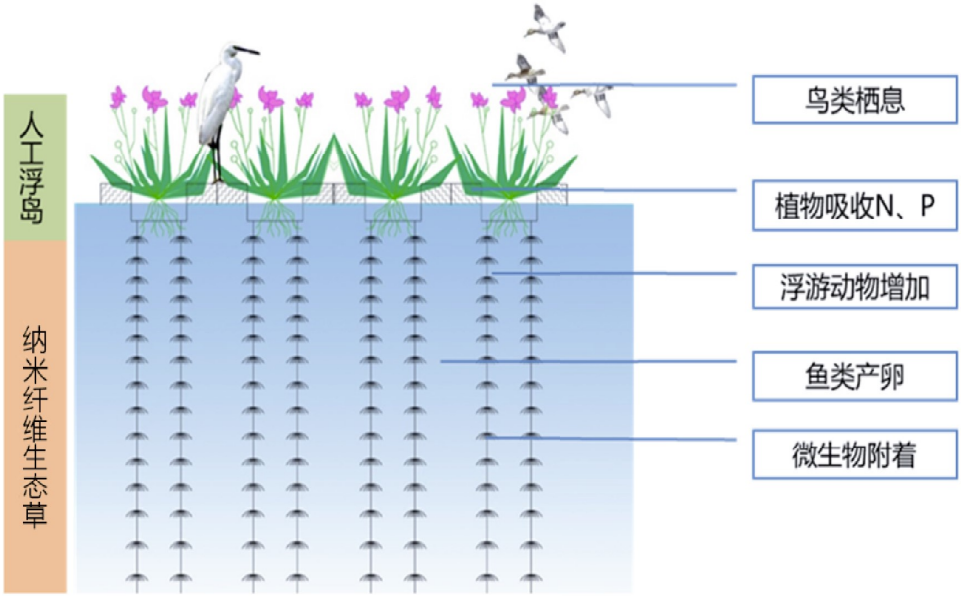


图 4-55　浮动湿地净化原理示意图

浮动湿地因具有净化水质、创造生物的生息空间、改善景观、消波等综合性功能，在水位波动大的水库或因波浪的原因难以恢复岸边水生植物带的湖沼或是在有景观要求的池塘等闭锁性水域得到广泛的应用。

图 4-56　浮动湿地实例图

表 4-23　浮动湿地净化工程设计参数

序号	项目名称	规格	单位	工程量
1	浮动湿地	1.浮岛单元 1000×1000，16 孔/m^2；材质：植物纤维、聚酯纤维；结构：4-6 层结构，内嵌浮力，钢丝缆绳井字型中穿链接；旦尼尔：200-300D；孔隙率≥96%；平均浮力≥50 kg/cm^2；比表面积 2000-3000 平方/立方米；抗撕裂强度：单层横向大于 3N/mm，整体横向大于 120 N/mm，层间＞1N/mm；固定装置：带筋水泥锚 350×350×100，ϕ10 尼龙绳； 2.浮岛上种植挺水植物，多年生苗，2 株/盆，16 盆/m^2。 3.湿地下挂纳米纤维生态草，L=100cm，竹炭纤维，纳米材料，规格可按使用量随意裁剪，比表面积 1:2500 mg/㎡，16 束/m^2	m^2	4543

表 4-24　浮动湿地净化工程设计表

序号	乡镇（街道）	浮动湿地（m^2）
1	新开河镇	1417
2	黄沙坨镇	1196
3	桓洞镇	1321
4	八角台街道	609
5	台东街道	0
	合计	4543

4.2.4 建设管理方案

4.2.4.1 组织模式

为了保证项目实施的质量和效益，本项目实行项目法人责任制，由建设单位成立项目管理机构，负责项目全方位管理工作。建设单位负责筹措资金、前期手续办理，项目管理公司负责项目策划、设计、采购、施工、监理等全过程管理。

（1）坚持“第一责任人负责制”

建设单位是该项目的第一负责人，全面负责项目实施的各项工作。对因工作不力、管理不严或违规操作等造成工程安全隐患或事故的，

人为因素影响项目进度或延误工期的，不按规定设立资金专户的，挤占、挪用、截留、滞留工程资金的，疏于管理造成国有资产流失以及出现其他重要责任事故的行为，按照有关规定追究有关责任人的责任。

（2）坚持依法办事

工程建设坚持先勘察、后设计、再施工的原则，严禁搞边勘察、边设计、边施工的“三边工程”。在工程立项、勘察设计、招（议）标、施工监理、资金管理、竣工验收、预决算审计、档案管理等方面，都要严格执行国家有关法律、法规和部门规章、行业标准。

（3）建立公示制度

项目建设单位要将项目负责人、施工队伍名称、设计单位名称、监理监督人员等公开，便于群众监督。把招（议）标、施工监理、资金管理、竣工验收、预决算审计等列入政务公开之中，接受社会监督。

（4）建立工程进度监测和信息反馈制度

相关部门要对工程进展情况进行监测，定期逐级上报工程进展情况，及时反映工程实施中出现的情况和问题，保证项目建设的顺利运行。

（5）建立工程安全考评制度

建设单位应组织专家对工程安全工程实施情况和资金使用等情况进行专项督察，对资金落实到位和工作成效突出的给予表彰奖励，对工作不负责任，造成工程质量等问题的，将追究有关责任人的责任。

（6）建立项目档案管理制度

必须将立项阶段文件、项目管理文件、设计阶段文件、实施阶段文件、监理文件、设备文件及系统软件、财务管理文件、验收文件按规定归档，进行严格管理。

4.2.4.2 机构设置

为保证项目顺利实施，一般应由有关方面成立建设项目实施领导小组，负责项目前期手续办理、施工合同审定、工程进度监管、工程

质量监管、资金监管、竣工验收组织、后续管护方案制定等有关事项。

鉴于台安绿洁创能生态科技有限公司目前所配人员已满足要求，因此设置机构人员可在原有人员的基础上进行调配，工程建成后根据分工设置下列科室:

（1）工程管理科;

（2）工程维护科;

（3）行政科;

（4）计划财务科。

4.2.4.3 管理任务

（1）工程管理是工程建设的继续，是工程安全运行和充分发挥效益的关键，而建立管理机构又是搞好工程运行和管理的基础和保证。在工程施工时应由管理筹备机构派人参与工程施工、验收，以利于工程竣工后工程管理。

（2）管理机构应保证工程建筑物的完整和正常运行安全，不断地总结运行经验，制定运行规程，保证充分发挥效益。

（3）管理机构要对工程建筑物的设施进行经常检查、观测、养护和维修，使设施经常处于最佳状态，并做好各项记录，及时整理档案，从中总结、摸索一套成熟的管理经验。

（4）在防汛期间，应加强与水文站的联系，及时掌握区间雨情的水文预报，制定出切实可行的运行方案，以便提前采取有效措施，保证泄洪安全。

（5）汛前及汛后管理人员应加强巡视，及时清理杂物，以免影响防汛。

4.2.4.4 建设工期

（1）项目建设工期

根据项目建设规模、建设内容和建设方案，以及项目资金筹措能力和资金到位的时间，确定本项目建设期预计 36 个月。

（2）实施进度计划

从 2024 年 6 月开始，到 2027 年 5 月结束，具体时间安排如下:

2024 年 5 月：完成项目前期工作、项目立项、总承包招标;

2024 年 6 月~7 月：完成项目地质勘查和设计工作。

2024 年 8 月~9 月：完成工程监理单位招标及施工准备工作，确定监理单位。

2024 年 10 月~2027 年 3 月：进行项目施工。

2027 年 4~5 月：竣工验收。

另外，清淤工程在粪污高值化利用项目运行后，适时启动。

4.2.4.5 管理模式

（1）组织开展农村越冬积存垃圾整治专项行动，集中清理农村路边、田边、边沟、沟渠、河道等区域的积存垃圾。完善日常巡检机制，严厉查处在农村地区饮用水水源地周边、农村黑臭水体沿岸随意倾倒、填埋垃圾行为。

（2）进一步强化村庄保洁，完善运行维护长效机制，不断提升农村生活垃圾分类和资源化利用质量和水平。

（3）建立健全农田地膜残留监测点，开展常态化、制度化监测评估。开展废旧农膜回收利用，通过财政资金补助，调动废旧农膜回收利用企业积极性。

（4）分户经营，统一监管，集体提供场地、圈舍、水源、电源，粪污统一处理，从根源上解决禽类粪污造成的黑臭水体。

（5）加强日常管理和维护。管理维护人员在各种检查中，应重点检查护坡、路面破坏以及沉陷、冲刷、渗水等。定期检查水下森林、生态岛、生态湿地植物生长情况，如遇水生植物死亡，及时调查分析原因，及时补植恢复。定期检查并记录复氧系统运行情况，做好维护工作。检查中如发现异常现象和存在的隐患及缺陷，应提出补救措施和改善意见并及时上报，尽早确定维修方案并实施，以确保工程的正

常运行。

（6）强化组织领导。农业部门、水利部门、环境部门等部门建立深入打好农业农村污染治理攻坚战联络员制度，每年发布农业农村污染防治攻坚战年度重点任务指标，定期调度工作进展、定期会商，开展联合督导评估，协同推进，确保按时完成各项目标任务。乡镇党委和政府做好具体组织实施工作，强化农村基层党组织领导核心地位，引导农村党员发挥先锋模范作用，借助村规民约，带领村民积极参与农业农村污染治理，加快形成绿色生产和生活方式。

（7）强化政策保障。市、县两级财政应落实农业农村污染治理支出责任，保障重点任务实施。加强相关政策和资金统筹，充分发挥中央和省有关专项资金引导作用，推动建立常态化、稳定的资金投入机制，支持农村环境基础设施建设运维，解决农村环境突出问题推动农村人居环境保护。积极推广试点示范地区成功经验和做法，通过采取政府补贴、受益农户付费等方式，建立农村人居环境整治管护长效机制，推动农村改厕、生活污水和垃圾处理设施等一体化运行维护。加强农村生态环境宣传教育，提高村民生态文明意识，引导公众积极参与生态环境保护。

（8）强化监测监控。加强农村环境质量监测，加密布设水体质量监测点位，围绕人口集中区、主要养殖区和种植区，实现监测点位区县级全覆盖。农村生活污水处理设施开展出水水质监测，分户式设施所在村每年抽检。结合环境监测工作，调查农村生活污水收集情况、污染物去除效果。建立农业农村突出环境问题网上举报平台，强化社会监督，加快解决农民群众身边的突出环境问题。

（9）强化监督考核。健全农村环境整治成效评估机制，将农业农村污染治理工作完成情况纳入污染防治攻坚战成效考核。将农业农村污染治理突出问题纳入省级生态环境保护督察范畴，向污染问题严重、治理工作推进不力的地区提出问责建议。

4.3 粪污高值化利用项目

4.3.1 技术方案

4.3.1.1 工艺比较与选择

畜禽粪污常见的资源化利用处置主流技术主要有 3 种方式：厌氧发酵、好氧堆肥、生物处置技术。

（1）厌氧发酵处置技术

厌氧发酵处置技术是在无氧条件下利用厌氧微生物的作用，将复杂的有机物分解为简单的小分子有机物及无机物，最终转化为沼气和氢气。该技术具有技术成熟度高、原料适应性广、发酵比较彻底、适合规模较大的优点；缺点是沼液处理较困难、项目初投资高，处置成本高，经济效益不高。

（2）传统好氧堆肥处置技术

传统好氧堆肥处置技术是在人工控制条件下稳定水分、C/N 和通风条件，使有机质分解转化，最终形成稳定的高肥力腐殖质，从而作为高效有机肥进行应用。该具有技术简单，技术成熟，系统运行维护方便等优势，缺点是发酵周期长，效率不高，项目初投资和运行成本较高，收益率较低，加上好氧微生物不能对难降解物质进行彻底氧化，无害化不彻底，容易造成二次污染。

（3）生物处置技术

生物处置技术是一种新的资源化处理技术，主要将有机废弃物喂食昆虫，再获取昆虫蛋白作为养殖饲料产品。该技术利用昆虫繁殖迅速、吸收转化率高、营养成分齐全等特点，取食有机废弃物，生产高价值的昆虫蛋白饲料，同时后端通过虫沙分离，收集得到的虫粪可制作有机肥。整个处理过程中废水、废气、废渣等二次污染处理量少，并且主产品昆虫蛋白可用作畜禽或水产养殖饲料，具有经济价值高的特点，可实现有机废弃物的资源化高值利用。在 20~200t/d 的中小规模项目上，该技术克服了主流技术难以盈利的瓶颈问题，成为易腐有机

废弃物处理的新方向。

综上，生物处置技术具备一定的行业优势，在满足有机废弃物资源化、无害化的同时，显著提高了经济效益，既能解决污染环境的问题，也获得了一定资源化产物，具有较大的环境效益，对于经济、社会的可持续发展具有重要意义。

（4）工艺选择确定

本项目采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺，进一步提高畜禽粪污的资源化、能源化利用率。

1）针对含水量低的鸡粪、牛粪采用“生物处置技术”作为本工程主要处理工艺。通过生物转化，将畜禽粪污（鸡粪、牛粪等）有机废弃物经过前端处理后作为昆虫饲料，用于蝇蛆、蚯蚓养殖等，产物为虫蛋白、甲壳素、虫粪沙等，用于农业养殖和种植等。目前生物蛋白饲料技术应用较多的是养殖黑水虻、蝇蛆、蚯蚓。鉴于黑水虻饲养周期更长（黑水虻约 15 天，蝇蛆通常为 4~5 天、蚯蚓通常为 12~15 天）、营养成分较低、售价较低，本项目拟定将鸡粪饲养蝇蛆，牛粪养殖蚯蚓。

2）针对含水量高的猪鸭鹅粪采用“厌氧发酵处置技术”进行处理，制备沼气、发电。

虽然生物处理技术目前相对成熟，但由于国内各家生物处置公司全自动化养殖工艺的布料-翻料-收虫功能尚在开发阶段，国外报道较少，目前国内多数养殖企业基本以小规模化作坊式人工养殖或半自动化养殖为主。由于设备自动化程度低，以人力为主，车间内职业卫生条件堪忧，制约着生物转化技术推广应用；从长远发展看，必须提高自动化程度、减少人力，提高生产效率和提升作业环境，才能实现大规模化工业化生产和推广应用。

本项目拟采用的生物处理技术，在全自动化设备研究基础上，目

前已在立体养殖，全自动布料、翻料、出虫等关键环节完成了自动化设备的规模应用，技术成熟，可真正实现全自动化智能化养殖，有机废弃物的无害化、减量化、高值化利用。

4.3.1.2 生物蛋白处理工艺

工艺流程：畜禽粪污（鸡粪、牛粪）收运存储→卸料→前端处理→昆虫（蝇蛆、蚯蚓）养殖→成虫分选→成虫收储→虫沙（残渣）收集→生物有机肥。

4.3.1.3 厌氧发酵处理工艺

（1）设计要点

1）注重方案的工艺操作弹性和持续盈利能力

①本项目针对畜禽养殖粪污的特点，结合同类工程的经验教训，采用“液固分离，节约投资”的原则，原料采用 CSTR 厌氧发酵工艺，操作弹性大，抗冲击负荷能力强，可适应本项目原料不确定性和后续扩产等，确保一次建成后有较强的稳产、增产和持久创利能力。

②本项目设计处理 50 t/d 畜禽养殖粪污（猪鸭鹅粪水），CSTR 厌氧发酵单元的污染物去除率达到 80%，技术经济性达国内同类项目领先水平。同时系统配置远程监控与专家诊断系统，为项目稳定运行保驾护航，提供持续技术升级服务和盈利保障。

2）注重项目的可扩展性和可复制性

工艺设计处理能力满足 1.2 倍原料量的处理弹性，主体反应器中温运行，并可以实现高温运行方式切换，运行过程物料量和物料浓度在合理范围内波动的情况下，可稳定运行。拼装罐体可拆卸、可搬迁、可就地扩建，实现生产能力的扩展和盈利提升。

（2）原料分析

本项目设计原料为 50 t/d 畜禽养殖粪污（猪鸭鹅粪水）。

表 4-25　原料分析表

名称	处理量（m^3/d）	TS（%）	TS（t/d）	VS（%）	VS（t/d）
畜禽粪污（猪鸭鹅粪水）	50	10	5	85	4.25

（3）产品分析

本项目沼气产量按 450 Nm^3/tVS 设计，VS 去除率达到 80%，沼气量为 1530 Nm^3/d。

表 4-26　原料、产品分析表

名称	处理量（m^3/d）	沼气产量（Nm^3/d）	发电量（kW•h/d）
畜禽粪污（猪鸭鹅粪水）	50	1530	2448

（4）主要技术参数

处理规模：畜禽养殖粪污 50 m^3/d

核心工艺：CSTR 厌氧发酵

发酵温度：CSTR 中温 35℃

停留时间：CSTR 厌氧发酵停留 25~30 天

发电产量：2448 kW•h/d

（5）工艺方案设计原则

1）项目特点

①原料供给不稳定性——畜禽养殖粪污多数情况下，各养殖户的清理清除的时间不稳定，排放量不稳定，对于集中处理的储存和处理效率要求较高;

②原料浓度高——环保型工艺成本高、产气量低、效益差。

2）工艺设计基本原则

①在确保环保允许的基础上，尽可能降低预处理储存和处理设施的规模，以降低投资;

②在合理降低投资的前提下，追求效益最大化。

（6）厌氧发酵工艺对比与选择确定

畜禽粪污（猪鸭鹅粪水）可以作为厌氧发酵产生沼气的主要原料，通过厌氧发酵技术，降级粪污中的污染物，可以极大程度地保留粪污

中的氮、磷，使其能够留存到最终的沼液肥和沼渣肥中，进一步生产成高品质的沼肥、有机肥、腐植酸水溶肥，进行资源化利用。同时厌氧发酵过程中产生的沼气，可以净化后作为锅炉燃料为厌氧发酵装置提供热量，提高厌氧发酵效率，并可将沼气进一步净化作为天然气并网出售。

目前市场上常用的沼肥发酵工艺有 CSTR、UASR、USR 工艺，经过调研，CSTR 处理工艺的处理能力高、能够处置高浓度畜禽粪污（猪鸭鹅粪水）。各处理工艺对比如下表。

表 4-27　厌氧发酵工艺技术参数对比表

类别	CSTR	UASB	USR
原料范围	所有畜禽原料、有机废弃物	高 COD 污水、畜禽污水	猪粪、鸡粪
反应温度	中温、高温	常温、中温	常温、中温
水力停留时间	15-30 天	1-5 天	8-15 天
单位能耗	高	高	中等
单池容积	500-10000 m^3	200-5000 m^3	200-2000 m^3
运行稳定性	较高	一般	一般
占地面积	较大	较小	较小
原料浓度	较高	一般	一般
清罐频率	3-5 年	3-5 年	3-5 年

通过厌氧发酵工艺参数对比表可知，CSTR 工艺可以处理高浓度畜禽粪污（猪鸭鹅粪水）。综上，本项目厌氧发酵工艺采用 CSTR 工艺处理高浓度粪便。

图 4-57　某养猪场 CSTR 工艺工程案例

（7）厌氧发酵工艺流程

采用粪污集中收集预处理+CSTR 中温厌氧发酵+沼气（发电）+沼液浓缩制液肥+沼渣生产固肥模式。

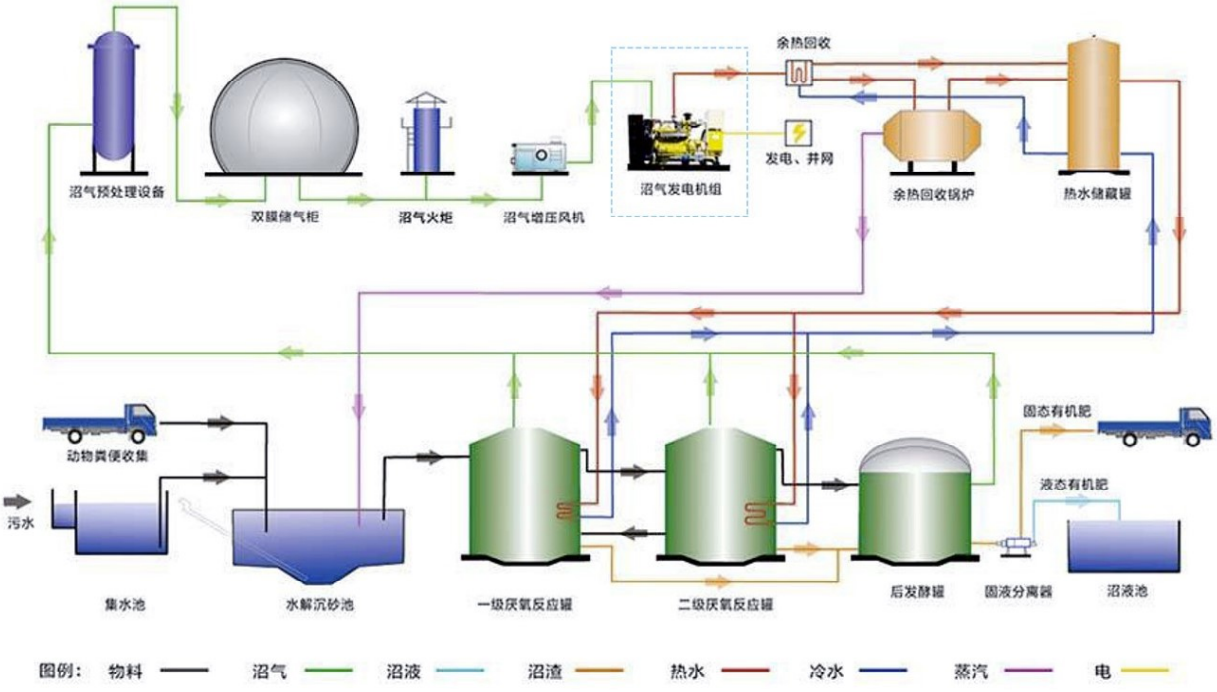


图 4-58　厌氧发酵处理工艺全流程图

1）厌氧发酵单元工艺流程

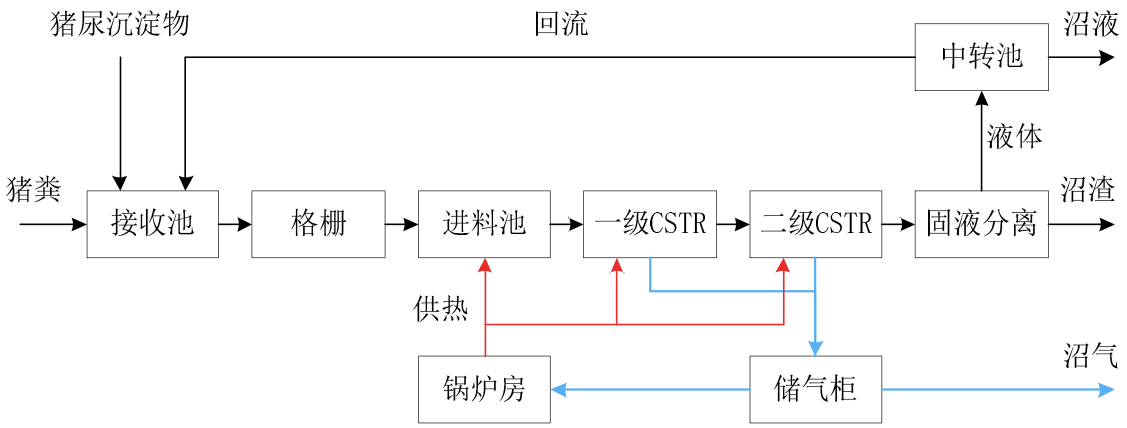


图 4-59　厌氧发酵处理工艺流程图

2）沼气发电单元工艺流程

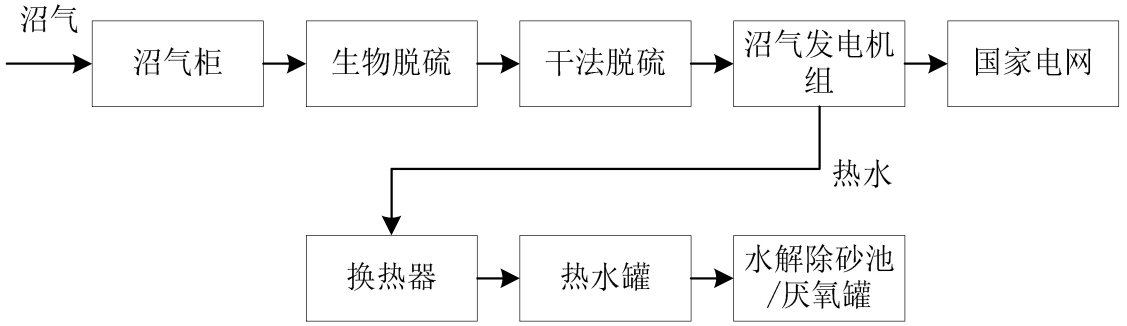


图 4-60　沼气发电工艺流程图

3）沼液浓缩单元工艺流程

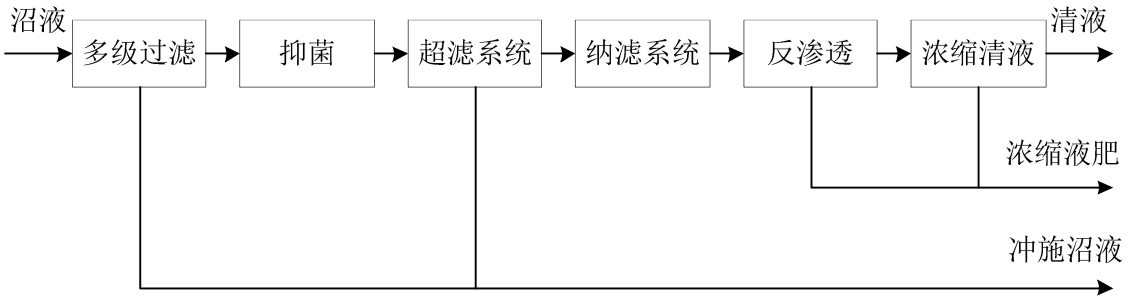


图 4-61　沼液浓缩工艺流程图

4）沼渣制肥单元工艺流程

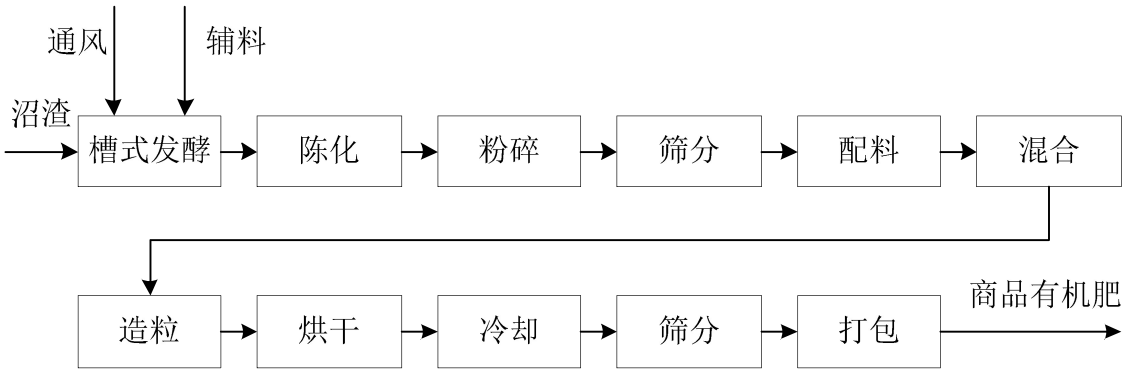


图 4-62　沼渣制有机肥工艺流程图

粪污经过格栅渠，经机械格栅去除污水中漂浮物，如毛发、草芥、残留饲料等杂物，而后进入集污池。集污池设计为坡底形式，池内配置潜水搅拌机，防止物料在池内沉积。物料通过提升泵进入 CSTR 反应器。

浓物料进入 CSTR 发酵 25~30 天，后进入出水池，浓物料经固液分离机脱水后形成沼渣（TS 25%），制成沼渣有机肥，进行堆肥处理。分离的沼液排入沼液池，大部分沼液制作成沼肥，稀释物，经过进一步处理形成灌溉用水，用于农田灌溉；少部分沼液加工复配成高端腐植酸水溶肥（如 10 t/d，具体根据市场情况调整产能）。

厌氧发酵产生的沼气，经脱水、脱硫后暂时储存在柔性双膜气柜中，经增压供沼气发电机燃烧发电，发电机排气筒加装尾气余热锅炉，通过尾气余热锅炉为厌氧发酵系统供热。

考虑到厌氧发酵系统的稳定运行产生沼气，从保温节能、运行维护等方面考虑，将预处理设备及构筑物设置在预处理间内，预处理间冬季采暖，以保障预处理设备的正常运转。罐体采用 100 mm 厚岩棉保温，并在罐体内设置加热盘管，通过盘管内热水的循环对罐内物料均匀加热，使罐内反应温度保持在设计的反应温度，波动在 ±1℃/24h 范围内，以确保厌氧发酵稳系统稳定运行和产气。

工艺流程框图如下所示。

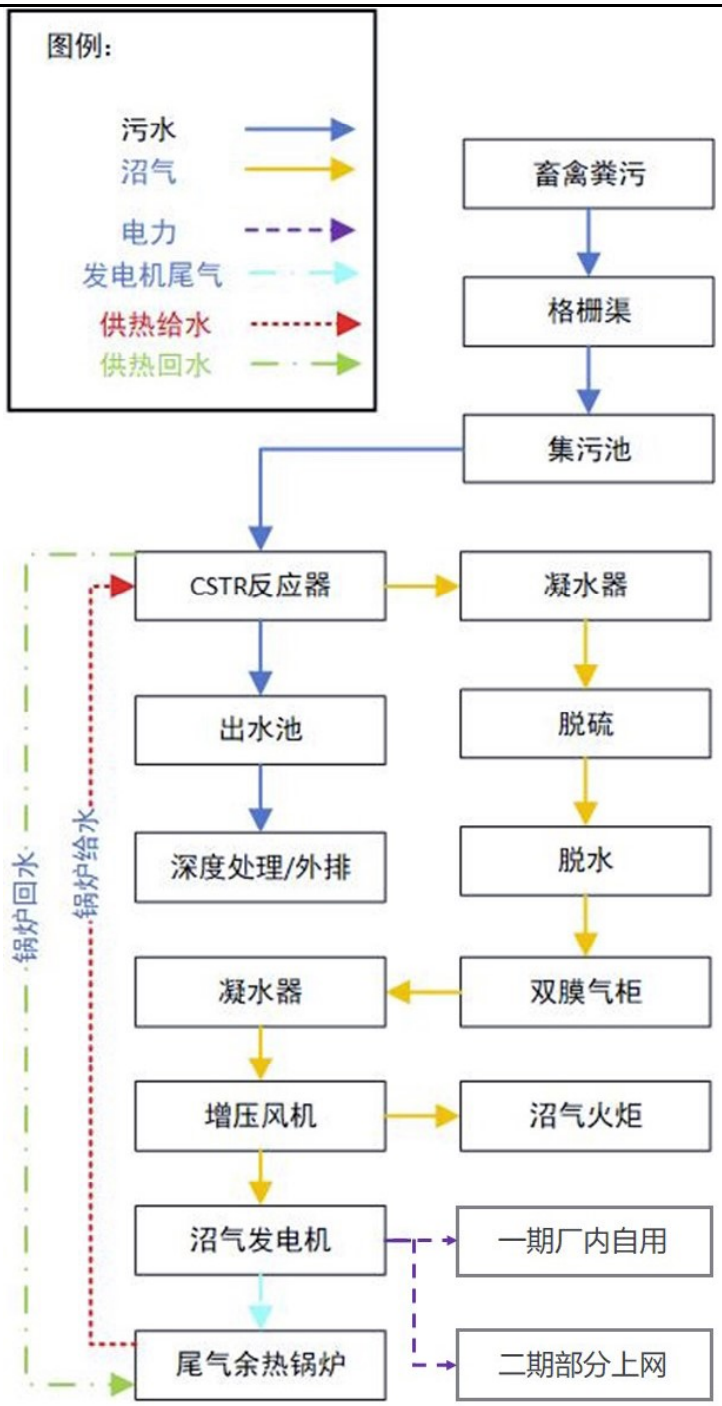


图 4-63　工艺流程框图

总处理量 50 m^3/d，CSTR 设计处理水量 50 m^3/d，TS=5 t/d，VS=4.25 t/d，设计反应器 VS 容积负荷 1.13 kg/m^3•d，反应器有效容积 1500 m^3，设计停留时间 25~30 d。

（8）热量平衡

按最低进料温度 5℃计算，CSTR 发酵温度 35℃设计。

CSTR 选罐有效容积 1500 m^3，设计罐尺寸。

50 m^3/d 物料从 10℃升温至 35℃需热量为 10467 MJ/d。

1500 m^3CSTR 反应器散热需补充热量 497 MJ/d。

1500 m^3CSTR 反应器热损失量 2733 MJ/d。

综上所述，CSTR 反应器需要补充热量 13697 MJ/d。

（9）保温增温

1）保温措施

（1）所有预处理设备位于预处理间内，预处理间冬季采暖;

（2）所有池体设计为地下结构，有效降低热量散失;

（3）CSTR 厌氧发酵罐均采用 100 mm 厚岩棉（容重 70 kg/m^3）和 0.5 mm 厚波浪形彩钢板进行保温，通过特定波纹的彩钢板有效减少热量散失;

（4）重力流物料管道设计于罐体内，有效防止冬季管道冻住，物料无法正常流动;

（5）沼气管道除采用常规的保温措施，在特定部位采用电伴热，有效防止沼气管道在冬季因管道内外温差过大造成的冷凝水冻结，进而导致沼气无法外送或气柜压力过大等安全隐患;

（6）埋地管道全部设置在冻土层以下，暴露在空气中的管道均采取保温措施。

2）增温措施

（1）厌氧罐物料加热采用罐内加热的方式，即在罐内设置加热盘管，通过热水的循环维持罐内物料温度的恒定。罐内加热方式的优点:一是有效降低罐外加热的热量损耗，二是确保罐内物料温度的恒定（±1℃），维持微生物的活性，使系统持续产气、稳定运行。

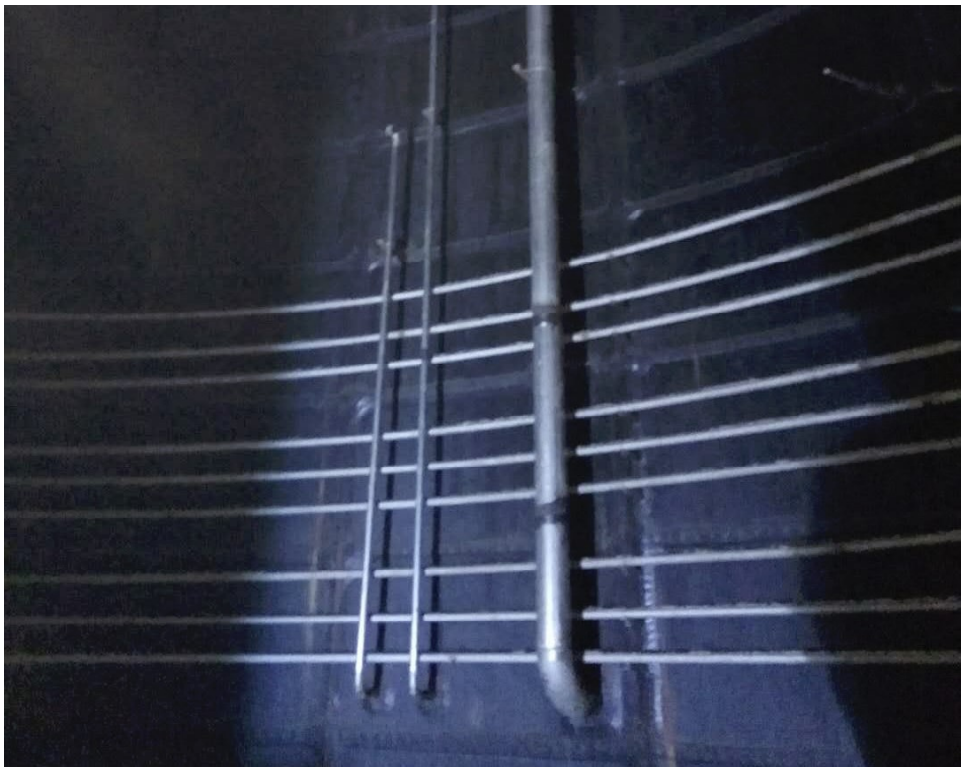


图 4-64　厌氧反应罐内供热系统

（2）热水管道上设置温控仪表和循环泵，自动控制供热系统的启停。

图 4-65　厌氧反应罐外供热系统

4.3.2 设备方案

4.3.2.1 生物蛋白处理工艺系统

（1）鸡粪处理（自动化蝇蛆养殖）设备

鸡粪处理（自动化蝇蛆养殖）系统主要由：物料接收存储系统、前端处理设备设施、昆虫养殖系统、成品后处理系统、产品储存系统、厂区除臭系统等组成；主要分布于三个区：鸡粪前处理区、幼虫养殖专区、成虫后处理区。

鸡粪前处理区：用来接收、存储、搅拌鸡粪，将其处理成养殖饲料，并输送至养殖区。

幼虫养殖专区：分为一楼、二楼两个工作区，一楼养殖区用于蝇蛆养殖，二楼孵化区用于种蝇驯化、孵化。

成虫后处理区：用于蝇蛆生物蛋白成品、生物饲料的处理、包装、冷藏存储。

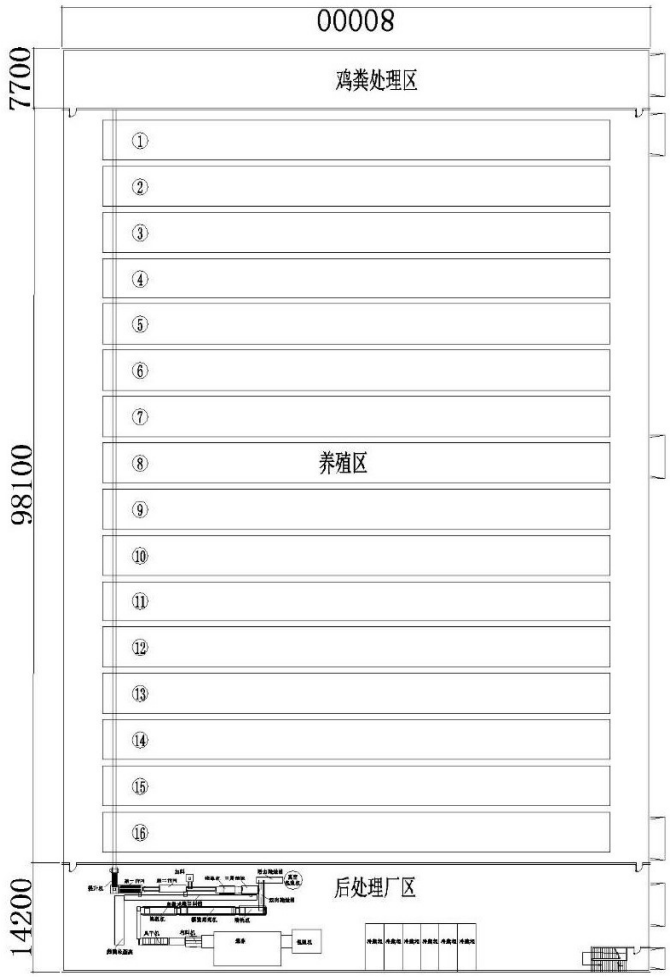


图 4-66　鸡粪处理系统设备布置示意图

1）物料接收存储系统

物料接收设置在鸡粪前处理区内，主要用于接收、密闭存储畜禽粪污（鸡粪）。

2）前端处理设备设施

前端处理设备设施主要对畜禽粪污（鸡粪）的进行搅拌处理，以达到养殖，并输送至养殖区。

3）昆虫养殖系统

二楼孵化区采用悬挂线养殖方式，主要设备有养殖盒及输送线、清洗设备；苍蝇产的卵自动收集到盒子中，盒子里的卵送至一楼养殖车间。

一楼养殖区采用智能数字自动化立体养殖系统、全封闭负压外罩，

主要设备系统由种子输送线、养殖系统、给料系统、翻料系统、成虫收集系统、新风系统、养殖仓组成。每套系统可处理鸡粪 100 t/d，产成品 12~16 t/d。

表 4-28　智能数字自动化立体养殖系统设备清单

序号	属性	组件名称	规格型号及功能	单位	数量
1	种子输送线	刮板机构	1.5 kW 一体角向联体减速电机	套	1
2		称重机构	双层结构、上层大仓、下层称重定量实用仓	套	1
4		种子均匀分布机构	配伺服电机控制种子的均布机构	套	16
5	养殖系统	养殖输送线	变频调速输送线长 60 m	套	160
6			双节连体控速电机	个	320
7		刮料机构	自动可控翻转	套	320
8	给料系统	加料机构	自动浆料输送系统	套	64
9		储料罐	自动搅拌一体机	个	16
10		螺杆输送泵		个	16
11	翻料系统	自动翻料机	自动可控翻料提升系统	个	64
12		过渡输送带	长 1.3 m、皮带宽 1.2 m	个	32
13		输送带伸缩机构	伺服电缸驱动控制	个	32
14	成虫收集系统	成虫收集输送带	长 70 m 变频调速输送线	套	1
15	新风系统	进出气管路总成	7.5 kw 风机	套	16
16	养殖仓	养殖线全线包覆膜	长 70 m，高度 4.5 m	套	16

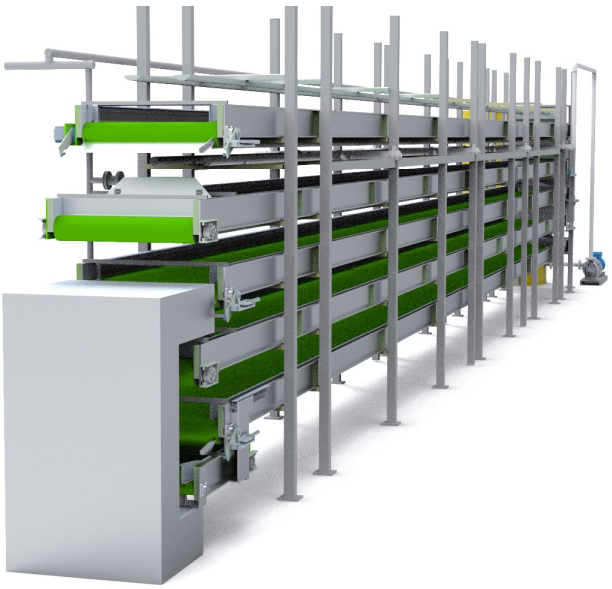


图 4-67　智能数字自动化立体养殖线示意图

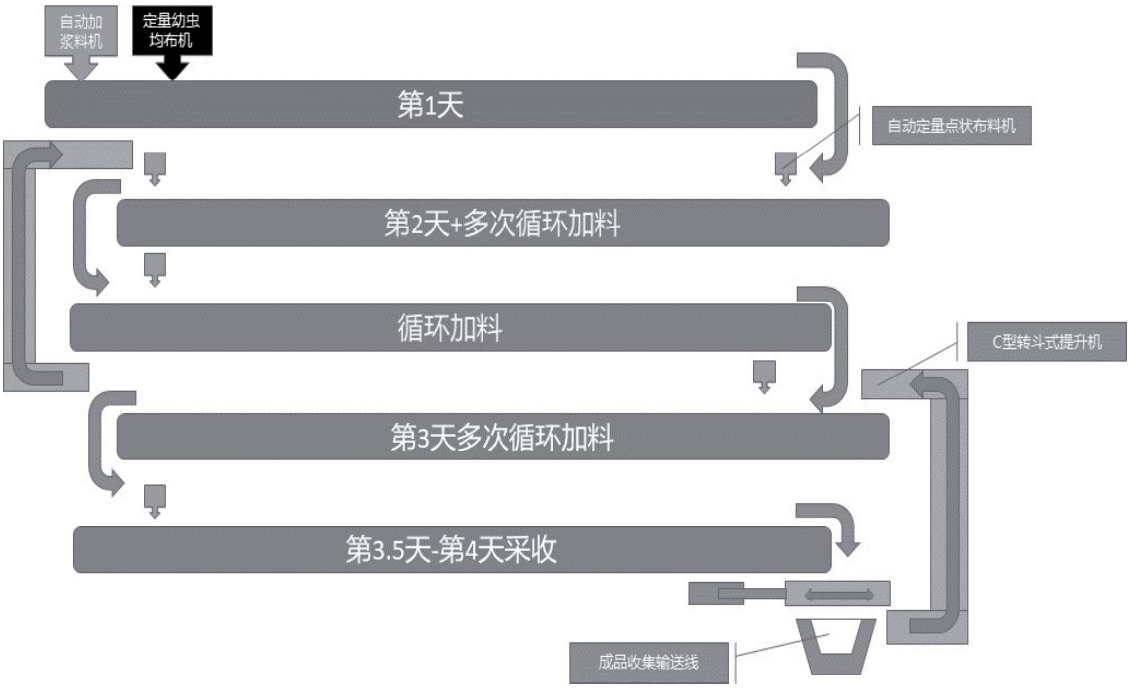


图 4-68　智能数字自动化立体养殖线流程

4）成品后处理系统

成品后处理系统由成品筛选搅拌系统、成品与物料精分清洗系统、成品清洗蒸煮冷却沥水系统、成品速冻包装系统组成。

具体流程为：滚筒筛选 1（筛出大于虫子的物料）→滚筒筛选 2（筛出小于虫子的物料）→加米糠搅拌→震动筛选 3 级→输送→清洗→蒸煮→冷却清洗→震动沥水→速冻。

流程如下图所示。

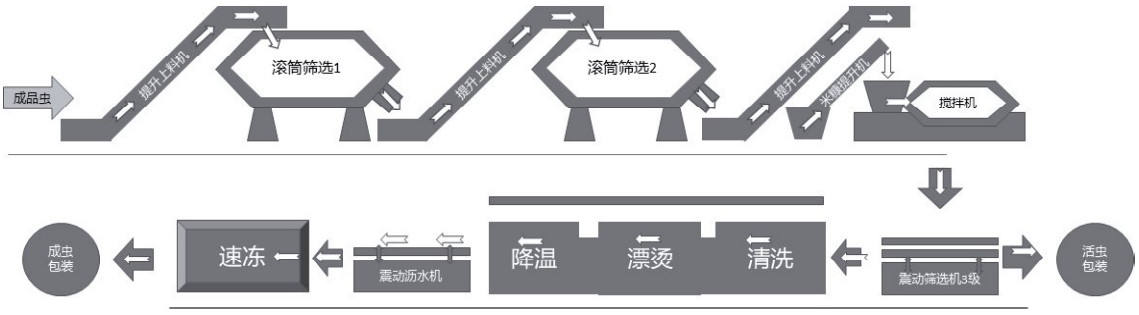


图 4-69　成品后处理系统流程示意图

表 4-29 成品筛选搅拌系统设备清单

序号	产品名称	数量	材质	备注
1	滚筒筛分机 1	1	碳钢不锈钢	用于蝇蛆的筛分,把大于虫子的物料筛分出;
2	输送带 1	1	碳钢不锈钢	用于大于虫子的物料输出进汇总输送机;
3	提升上料机 1	1	碳钢不锈钢	用于筛分出来的虫子的提升输送进第二台滚筒筛分机;
4	滚筒筛分机 2	1	碳钢不锈钢	用于蝇蛆的筛分,把大于虫子的物料筛分出;
5	提升上料机 2	1	碳钢不锈钢	用筛出的物料提升输送至汇总输送机;
6	提升上料机 3	1	碳钢不锈钢	用于把二次筛分出的虫子输送至加米糠搅拌机;
7	螺旋加糠提升机	1	碳钢不锈钢	用于米糠的自动提升上料;
8	米糠搅拌机	1	碳钢不锈钢	用于加糠物料混合搅拌;

表 4-30 成品与物料精分清洗系统设备清单

序号	产品名称	数量	材质	备注
1	提升上料机 4	1	碳钢不锈钢	用于加米糠后的虫子自动输送至震动分选机;
2	震动分选机 3 级	1	碳钢不锈钢	用于加米糠后的虫子自动输送至震动分选机;最上面一层为大于虫子的物料，中间为虫子，最下面出来的是小于虫子的物料;
3	提升上料机 5	1	碳钢不锈钢	用于筛分后的小于虫子和大于虫子的物料输出至汇总输送机;
4	汇总输送带	1	碳钢不锈钢	用于输送带; ①提升上料机; ②提升上料 5 输送出来的所有废料的汇总输送;
5	提升上料机 6	1	碳钢不锈钢	用于衔接汇总输送机和高温杀菌线;
6	提升上料机 7	1	碳钢不锈钢	用于震动分选机和蒸煮机衔接，虫子从震动分选机出来自动输送至清洗机;

表 4-31 成品清洗蒸煮冷却沥水系统设备清单

序号	产品名称	数量	材质	备注
1	龙门提升清洗机	1	碳钢不锈钢	用于虫子蒸煮前的清洗;
2	提升蒸煮机	1	碳钢不锈钢	用于虫子的高温蒸煮，自动控温;
3	冷却清洗线	1	碳钢不锈钢	用于蒸煮后的冷却清洗;
4	提升上料机 8	1	碳钢不锈钢	用于衔接清洗机和震动沥水机 1;
5	震动沥水机 1	1	碳钢不锈钢	用于虫子速冻前的震动沥水和均匀布料;

表 4-32　成品速冻包装系统设备清单

序号	产品名称	数量	材质	备注
1	流态化速冻线	1	碳钢不锈钢	用于虫子蒸煮后的速冻;
2	蒸汽发生器	1	碳钢不锈钢	用于给蒸煮机提供蒸汽源;
3	分料机	1		用于从速冻机出来自动分料至三套包装机;

5）产品储存系统

产品储存系统采用一体式冷藏柜，共 6 组，主要用于存储蝇蛆蛋白成品，一体式冷藏柜空间需满足 7 天以上存储需求。

6）厂区除臭系统

畜禽粪污卸料、昆虫养殖车间及好氧发酵车间等各个车间均会产生一定量的臭气。臭气的主要成份为 H_2S 和 NH_3，此外还有少量的有机气体如甲硫醇、甲胺、甲基硫等。这些气体挥发性较大，易扩散在大气中，而且部分气体有毒、刺激性气味大。为防止臭气危害人的健康、污染空气，必须采用除臭技术有效遏止空气污染，改善空气质量。

预处理车间的臭气通过吸风装置形成负压环境，通过上送新风、下抽风，收集车间内所产生的臭气导入生物滤塔进行处理，后通过 15 m 高排气筒排放，处理后的废气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

综合分析处理站实际情况，本方案设计的除臭工艺采用智能喷雾除臭系统结合微生物除臭药剂、化学洗涤系统（酸洗+碱洗）对处理过程中产生的恶臭污染进行消除，并保证处理后的气体可达标排放。考虑到畜禽粪污废气中挥发性有机气体成分高等特点，本工程除臭系统工艺拟采用“水洗预处理+喷淋+UV 光解”三级除臭工艺，臭气处理达标后通过 15 m 高排气筒排放。

排放标准确定：本工程经过处理后的废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准（具体以环评批复文件为准，可根据实际情况在下阶段调整工艺设计），达标排放。臭气排放标准指标见后表。

表 4-33　除臭风量核算

序号	项目	恶臭污染物厂界标准（新扩改建）		恶臭污染物排放标准值（15 m 高空排放）	
		单位	奢级	单位	二级
1	氨	mg/m^3	1.5	kg/h	4.9
2	甲胺	mg/m^3	0.08	kg/h	0.54
3	硫化氢	mg/m^3	0.06	kg/h	0.33
4	甲硫醇	mg/m^3	0.007	kg/h	0.04
5	甲硫醚	mg/m^3	0.07	kg/h	033
6	二甲二硫	mg/m^3	0.06	kg/h	0.43
7	二硫化碳	mg/m^3	3	kg/h	1.5
8	苯乙烯	mg/m^3	5	kg/h	6.5
9	臭气浓度	无量纲	20	无量纲	2000

厂区内的恶臭气体根据产生源和臭气浓度程度的不同，采取不同的处理措施，恶臭污染物排放控制要求:

1）恶臭污染物排放应满足《恶臭污染物排放标准》《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，排气筒高度按照 15 m 的最高允许排放速率考虑。

2）周界恶臭污染物浓度水平应符合满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554 征求意见稿）中“表 2 周界恶臭污染物浓度限值”的规定。

为有效地收集和处理臭气，同时降低处理设备运行成本，根据各车间臭气产生的特点，将废气的产生分为点源与面源:

1）点源污染通常有固定的废气排出口集中排放，主要包括设备的进料口、出料口、排气口等;

2）面源污染相对点源污染而言，是指污染物的产生没有特定的地点，或产生范围相对较大。

表 4-34　臭气排放标准指标

序号	项目	设备风量计算				
		设备及区域	体积估算（m^3）	换气次数（次/h）	风量（m^3/h）	总风量（m^3/h）
1	点源	卸料仓	20	8	160	48340
2	点源	双轴破碎机进料螺旋	1.5	8	12	
3	面源	双轴破碎机	12	8	96	
4	点源	双轴破碎机出料螺旋	1.5	8	12	
5	面源	有机质分选机	12	8	96	
6	点源	有机质出料螺旋	1.5	8	12	
7	面源	螺旋挤压脱水机	12	8	96	
8	点源	固渣输送螺旋	1.5	8	12	
9	点源	转运螺旋	1.5	8	12	
10	点源	油脂暂存箱	1	8	8	
11	面源	储油罐	12	8	96	
12	面源	三相分离机及其附属系统	12	8	96	
13	点源	好氧发酵仓	24	8	192	
14	点源	卸料区	50	8	8000	
15	面源	母虫养殖区	2940	8	23520	
16	面源	幼虫养殖区	2940	8	23520	
根据风量风机设计安全系数设置为 1.3，则实际总风量≥62842 m^3/h						

根据风量风机设计安全系数设置为 1.3，则实际总风量≥62842 m^3/h，各污染源的废气产生量按如下表计算，取安全系数 1.3，除臭设计风量取值为 65000 m^3/h。

处理工艺设计：本工程恶臭气体收集后采用“水洗预处理+喷淋+UV 光解”三级除臭工艺处理，达标通过 15 m 高排气筒排放。

1）喷淋塔

图 4-70　除臭系统工艺流程示意图

当气体从洗涤塔中部通入洗涤塔，由于塔板间存在产物组分液体，产物组分气体液化的同时蒸发部分，而杂质由于不能被液化或凝固，当通过有液体存在的塔板时将会被产物组分液体固定下来，产生洗涤作用，洗涤塔就是根据这一原理设计和制造。洗涤塔利用气体与液体间的接触，而将气体中的污染物传送到液体中，然后再将清洁气体与被污染的液体分离，达到清净空气的目的。废气经由填充式酸雾洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状（或小液滴）喷撒而下。废气则由塔体（逆向流）达到气液接触之目的。此处理方可冷却废气、调理气体及去除颗粒，后经除雾段处理，排入大气中。

2）光氧催化设备

光氧催化利用高能高臭氧 UV 紫外线光束照射废气，裂解废气的分子链结构，使畜禽粪污或无机高分子恶臭化合物分子链在高能紫外线光束照射下，降解转变成低分子化合物。

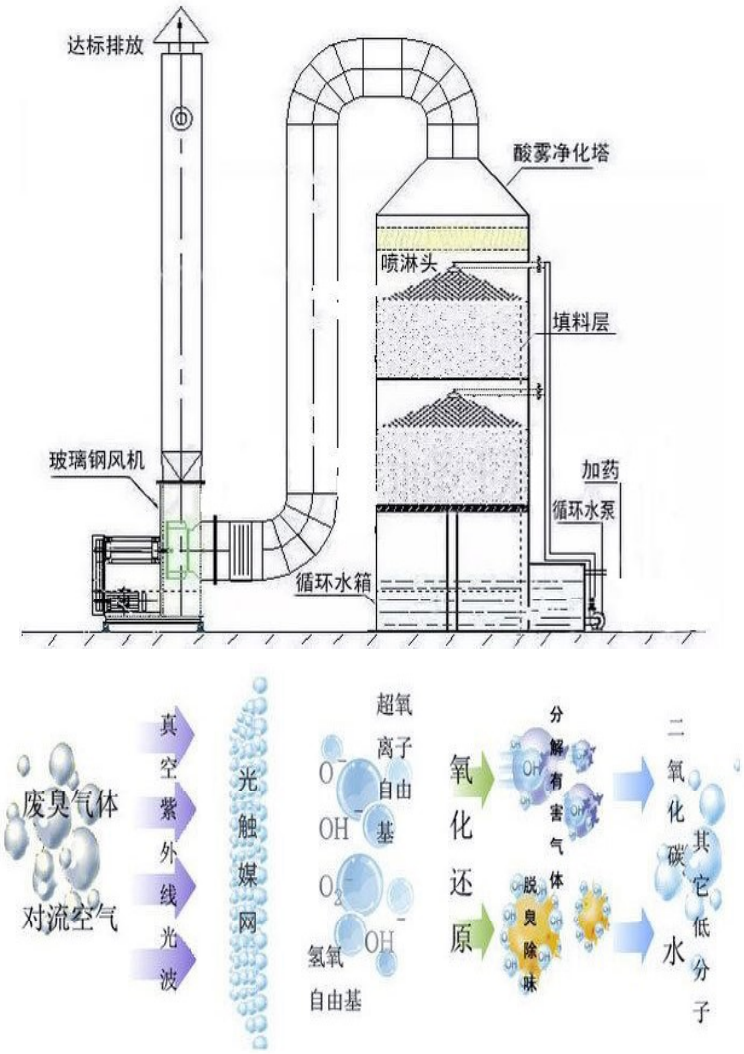


图 4-71　光氧催化设备及原理图

光氧催化利用氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡，所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。臭氧对有机物具有较强的氧化作用。废气输入到净化设备后，净化设备运用高能 UV 紫外线光束和臭氧对废气进行协同分解氧化反应，使工业废气降解转化成低分子化合物、水和二氧化碳，后经排风管道排出室外。

光氧催化利用细菌的分子键，破坏细菌的核酸，再通过臭氧进行氧化反应，达到净化杀灭细菌的目的。采用脉冲电晕吸附技术相结合的原理对有害气体进行消除，使畜禽粪污转变为无机物。

3）玻璃钢风机

当电机旋转驱动风机叶轮时，叶轮叶片之间的气体也随之旋转。

在离心力的作用下，这些气体被抛出，并且气体速度增加，使得气体在流动中流动。动能转化为静压能，然后随着流体压力的增加，静压能转化为速度能，气体通过排气口排出，在叶轮中部形成一定的负压。由于入口为负压，因此外部气体在大气压力的作用下立即被添加，并在叶轮连续转动的作用下被连续排放和补偿。输入气体，从而达到连续爆破的目的。

操作流程设计：空气净化系统调试正常后，无需独立的去操作，运行是根据生化仓风机开启关闭而开启关闭。运行过程中，观察泵及风机运转是否正常，有无漏液，有无异常声音。如有异常，关闭净化系统的总电源，及时通知报修。

①开机前的准备

a 将水槽和配液槽水位加至设备溢流口，打开进水阀门。

b 检查泵及风机，光氧机管路开通情况，保证畅通。

c 认真检查各设备电源配电情况。

d 控制循环水 PH 值，严格禁止中和药水不经稀释直接加入循环水箱。

②药剂添加

a 一级喷淋除尘，不添加药剂。

b 二级喷淋酸碱中和，添加氢氧化钠

c 建议稀释到 5%的氢氧化钠水溶液，进行喷雾。控制循环水箱内水位，保持 PH 值 8-12，注意稀释搅拌均匀后加入。禁止直接在喷淋塔储水箱内加入氢氧化钠固体。

d 三级喷淋除臭，添加生物除臭剂，根据除臭剂的产品说明，使除臭剂控制在 50-300 倍稀释使用。

7）附属管道配套系统

附属管道配套系统包括输送的管道、箱体的液位计、温度计等仪表，管道需适宜畜禽粪污的渗沥液、畜禽粪污浆液的收集与运输，主

物料管道为 SS304 不锈钢管道，管道直径与长度满足工艺安装要求，仪表满足工艺安装要求。

管道配套阀门主体部件（阀芯、阀板等）采用 SS304 不锈钢材质，阀体铸铁或其他。

附属系统包括设备检修工具，方便后续检修。

（2）牛粪处理（自动化蚯蚓养殖）设备

牛粪处理（自动化蚯蚓养殖）系统主要由：搅拌池、立体式养殖床、蚯蚓投放观察收取平台、原料与蚯蚓传送带、成品蚯蚓出料传送带（成品上料传送带）、蚯蚓分离器、蚯蚓粪传送带、成品上料传送带、配电柜、冷库等组成。

设备布置示意图如下图所示。

处理牛粪 100 t/d 需蚯蚓立体养殖设备 16 套，每套蚯蚓立体养殖设备标准总长度为 75.8 m，高度为 5 m（分为 4 层），总养殖床长度为 200 m。

图 4-72　自动化蚯蚓养殖设备布置示意图

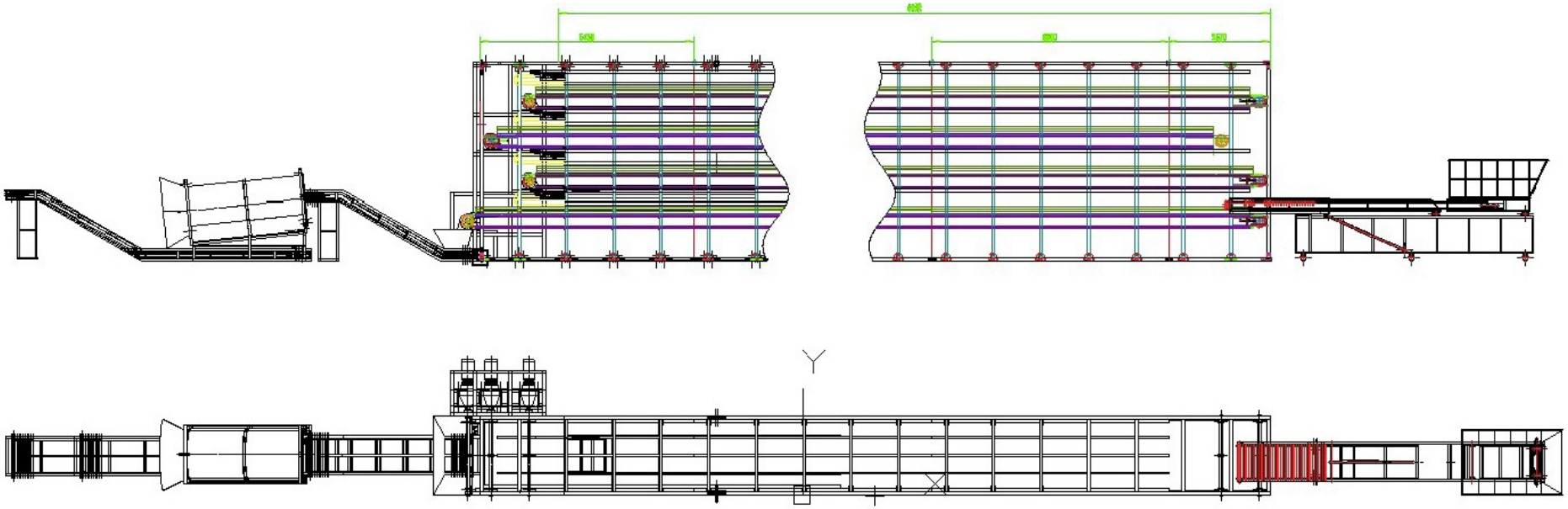


图 4-73　立体式养殖床示意图

1）搅拌池

搅拌池的主要用途是对牛粪进行预处理，制作养殖饲料，搅拌池的容量应满足 1 天以上养殖需求，容量不小于 100 m^3。

图 4-74　搅拌池及原料成品上料泵示意图

2）立体式养殖床

立体式养殖床为组装式主体设备，主要用于蚯蚓养殖，标准设备为 4 层设计，每层长 50 m，高度为 5 m，宽度为 2 m。

图 4-75　组装式主体设备示意图

3）原料与蚯蚓传送带

原料与蚯蚓传送带为液压升降式上料机，长度 10 m、宽度约 1 m，其用途为将制作好的牛粪养殖饲料原料及蚯蚓幼苗投放至立体式养殖床；可单独为每层立体养殖床送带原料与蚯蚓。

图 4-76　原料与蚯蚓传送带示意图

4）蚯蚓投放观察收取平台

蚯蚓投放观察收取平台的用途为投放、收取蚯蚓时使用，分为多层。

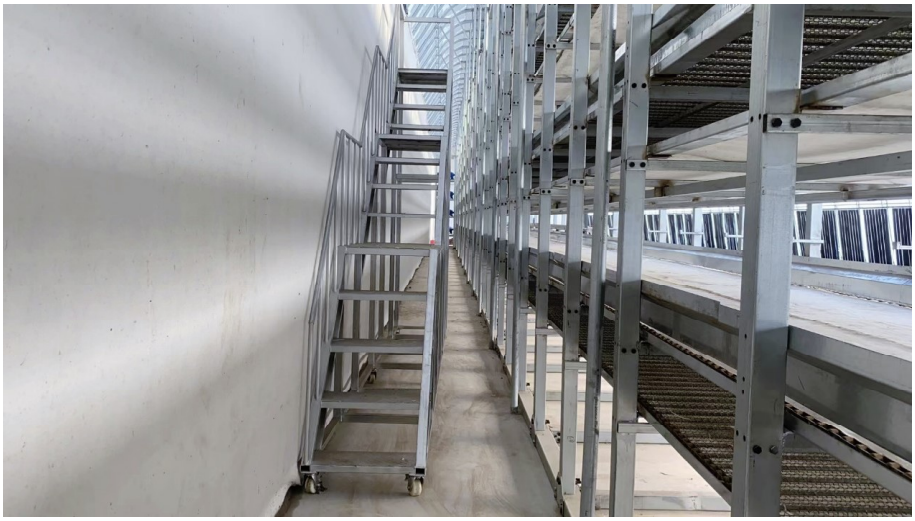


图 4-77　蚯蚓收取平台示意图

5）成品蚯蚓出料传送带

成品蚯蚓出料传送带的用途是将养殖床的蚯蚓成虫传送至蚯蚓分离器。

图 4-78　成品蚯蚓出料传送带示意图

6）蚯蚓分离器

蚯蚓分离器长度为 3.5 m，宽为 1.5 m。其用途为将立体养殖床上的成品蚯蚓自动分离，成品蚯蚓会自动掉落到蚯蚓收取平台上。

图 4-79　蚯蚓分离器示意图

7）蚯蚓粪传送带

蚯蚓粪传送带长度为 7.8 m，宽度为 1 m。其用途为将蚯蚓分离器

分离出的蚯蚓粪传送出养殖区。

图 4-80　蚯蚓粪传送带示意图

8）配电柜

配电柜主要为立体养殖床等设备提供电力能源。

图 4-81　配电柜示意图

9）冷库

车间内设冷库箱用于存放蚯蚓成品。

10）设备清单

表 4-35　牛粪（自动化蚯蚓养殖）处理设备

序号	设备名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
1	搅拌池	容量不小于 100 m^3	个	1	用途制作养殖饲料
2	立体式养殖床	高 5 m，每层长 50 m，宽 2 m	套	16	用途为蚯蚓养殖

序号	设备名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
3	原料与蚯蚓传送带	长 10 m，宽 1 m			用途投放原料及蚯蚓
4	蚯蚓投放观察收取平台	多层			用于投放、观察、收取蚯蚓
5	成品蚯蚓出料传送带	长 4.5 m，宽 1.5 m			用于成品蚯蚓传至
6	蚯蚓分离器	长 3.5 m，宽 1.5 m			用于分离蚯蚓与蚯蚓粪
7	蚯蚓粪传送带	长 7.8 m，宽 1 m			用于将蚯蚓粪传送出养殖区
8	冷库	不小于 50 m^2	项	1	满足存储 5~7 天蚯蚓成品存储

4.3.2.2 厌氧发酵处理工艺系统内容

（1）设备选型原则

1）按满足工艺运行的同时，留有一定的设计余量，并选用能耗较低的设备或系统;

2）考虑使用更加方便检修、维护的设备;

3）设备布置按白班 10 h/d 工作时间设计考虑，必须长时间运行的设备，设置 PLC 自控启停装置。

（2）预处理系统选型

表 4-36　预处理系统选型

序号	设备名称	参数需求	单位	数量
1	机械格栅	栅条、栅缝 2 mm	套	1
2	潜水搅拌机	搅拌功率≥10 W/m^3，配套转向提升装置	套	2
3	电磁流量计	4~20 mA	套	1
4	提升泵	25 m^3/h；25 m；潜污泵	套	2
5	水泵提升装置	碳钢防腐	套	2

（3）CSTR 厌氧发酵系统选型

表 4-37　CSTR 厌氧发酵系统选型

序号	设备名称	参数需求	数量	单位
1	CSTR 反应罐	1500 m^3 有效容积，碳钢防腐；包含顶部平台、竖笼爬梯、温度监测仪、正负压保护器、10 cm 岩棉保温、罐内加热管等	套	1
2	CSTR 顶搅拌机	三叶双层	套	1

（4）沼气系统选型

表 4-38　沼气系统选型

序号	设备名称	参数需求	单位	数量
1	凝水器	304 不锈钢	套	2
2	脱水罐	碳钢防腐	套	1
3	脱硫罐	碳钢防腐	套	2
4	双膜气柜	500 m^3	套	1
5	增压风机	100 m^3/h；9.8 kPa；防爆变频	套	2
6	气体流量计	4~20 mA；防爆	套	1
7	压力传感/变送器	4~20 mA；防爆	套	1
8	沼气发电机	200 kW；配套余热回收装置	套	1
9	沼气火炬	100 m^3/h；碳钢；外然	套	1

（5）除臭系统选型

表 4-39　除臭系统选型

序号	设备名称	参数需求	单位	数量
1	除臭喷淋塔	1500 m^3/h；玻璃钢塔体，塔顶排气筒；玻璃钢引风机	套	1

（6）电气、自控系统

预处理系统，机械格栅启动运行，出水自流进入集污池，集污池潜水搅拌机根据池内液位控制低液位停止运行，高液位启动运行。

污水经集污池提升泵进入固液分离机，固液分离机为成套设备，自带控制系统，随集污池提升泵启停。

CSTR 进水池潜水搅拌机根据池内液位控制低液位停止运行，高液位启动运行。

CSTR 厌氧发酵系统提升泵根据集污池液位高启低停，根据电磁

流量计控制进料量均匀进料。CSTR 顶搅拌机定时运行。

（7）设备清单

表 4-40　厌氧发酵处理工艺系统设备表

序号	设备名称	参数需求	数量（套）
1	机械格栅	栅条、栅缝 2 mm	1
2	潜水搅拌机	搅拌功率≥10 W/m^3，配套转向提升装置	2
3	提升泵	25 m^3/h；25 m；潜污泵	2
4	水泵提升装置	碳钢防腐	2
5	电磁流量计	4~20 mA	2
6	CSTR 反应罐	1500 m^3 有效容积，碳钢防腐；包含顶部平台、竖笼爬梯、温度监测仪、正负压保护器、10 cm 岩棉保温、罐内加热管等	1
7	CSTR 顶搅拌机	三叶双层	1
8	凝水器	304 不锈钢	2
9	脱水罐	碳钢防腐	1
10	脱硫罐	碳钢防腐	2
11	双膜气柜	500 m^3	1
12	增压风机	100 m^3/h；9.8 kPa；防爆变频	2
13	气体流量计	4~20 mA；防爆	1
14	压力传感/变送器	4~20 mA；防爆	1
15	沼气发电机	200 kW；配套余热回收装置	1
16	沼气火炬	100 m^3/h；碳钢；外然	1
17	除臭喷淋塔	1500 m^3/h；玻璃钢塔体，塔顶排气筒；玻璃钢引风机	1
18	配电	配电柜/控制柜	1

4.3.2.3 内部运输

畜禽粪污高值化利用中心内部运输物料主要是蝇蛆蛋白、蚯蚓蛋白、有机固肥。

厂内运输采用 ZL30 前装机倒运，数量 2 台。

4.3.2.4 畜禽粪污收运系统

（1）建设的必要性

畜禽粪污收运系统是畜禽粪污处理中心正常运营的保障系统，也

是畜禽粪污高值化利用的重要环节。目前，国内畜禽粪污处理项目存在的很大问题是收运问题，因此科学配置畜禽粪污收运系统，保证收运系统正常运行，是实现畜禽粪污资源化、高值化利用的前提条件。

（2）收运能力及目标

鉴于台安县畜禽粪污收运体系尚未完全建立、处理能力有限，不可能实现全量收集，根据各乡镇实际情况和建设规划，粪污高值化利用项目畜禽粪污收运体系收运能力目标为 250 t/d（鸡粪 100 t/d、牛粪 100 t/d、猪鸭鹅粪水 50 t/d）。

（3）收运方式及设备

由于养殖场距离畜禽粪污高值化利用中心较远，畜禽粪污高值化利用中心处理的粪污均采用专用汽车运输设备由产生地运至畜禽粪污高值化利用中心。

所需收运设备见下表。

表 4-41　畜禽粪污收运系统设备表

序号	名称	型号或规格	单位	数量	备注
1	粪污检测设备		套	1	
2	粪肥施用设备		套	2	
3	前装机	斗容 1 m^3	台	2	
4	厢式粪污清运车	10 t	台	5	
5	厢式粪污清运车	20 t	台	3	
6	罐式吸粪吸污车	10 t	台	5	特种定制车辆
7	罐式吸粪吸污车	20 t	台	3	特种定制车辆

厢式粪污清运车：用于收运鸡粪、牛粪等固相粪污。

罐式吸粪吸污车：用于收运猪鸭鹅粪水等液相粪污。

前装机：用于装卸固相粪污。

粪肥施用设备：用于抛洒沼液、发酵后的固相粪污。

根据交通路网条件，大型养殖场、交通便利、便于运输的场景，采用大型畜禽粪污运输车（20 t）；小型养殖场、交通不便、大车不易

通过的场景采用中型畜禽粪污运输车（10 t）。

（4）设备要求

1）收运车辆采用密闭式专用收运车，运输过程中不能出现滴漏、撒落及异味泄露的现象。

2）支持北斗卫星定位系统。数字化建设方面，车辆统一加装该系统，便于实时监督管控和调度指挥。

4.3.3 工程方案

4.3.3.1 设计目标

根据建设单位需求及相关政策规范要求，畜禽粪污处理处置秉持无害化、资源化处理基本原则，具体如下:

（1）畜禽粪污达到资源化和无害化处理;

（2）处理工艺最大化回收畜禽粪污中的有机质，对有机质进行资源化处理和回收利用;

（3）最大化的对畜禽粪污进行二次资源化利用;

（4）最大化资源的循环利用。

（5）最大化合理利用现有场地、建筑资源，合理化布局。

4.3.3.2 设计原则

结合项目建设条件，遵循国家对畜禽粪污处理的有关法律、法规和标准规范，确保工程的各项指标均符合国家的有关规定。在此基础上，将重点突出以下设计原则:

（1）循环经济理念

根据生态环境保护和可持续发展要求，本着集约化建设、节能减排和环境友好原则，通过多种畜禽粪污处理和资源化利用技术，建造功能齐备、工艺先进、环境优美的现代化畜禽粪污高值化循环利用处理中心，并以循环经济理念，系统化规划和建设，与周围的其他设施形成能源利用和污染物协同治理的和谐共存设施。

1）最大化利用畜禽粪污中的有机质;

2）最大化的提升畜禽粪污收运、监测管理水平。

（2）工艺技术可靠、适应

所采用的技术路线可行、可靠，能够稳定运行。所采用的设备是经过实际运行检验的、能够适应处理对象特性，具有良好的耐用性、处理能力及耐冲击能力。

（3）全方位环境保护

本项目是环保项目，设计秉持全方位的环境保护原则:

1）工艺各环节产生的“三废”，即废气、废水、废渣，达到或高于环评要求，所有“三废”均有妥善的处置措施和明确的出路。

2）设计中重点考虑生产环境的高标准设计。

（4）整体技术先进、现代化

坚持技术性能、设备配置、自动化程度、结构优化、环境保护、操作条件等方面具有技术上的先进性，并在时效性方面能满足技术发展要求。建设功能齐备、工艺先进、环境优美、管理高效的现代化畜禽粪污高值化循环利用处理中心，并可作为普及环保理念的示范教育基地。

（5）统筹规划、因地制宜

总体布局充分利用地形和现场条件，各项设施合理功能分区并集约化布置，设置专门的物流通道和人员通道，与周边环境和谐统一。结合项目周边实际情况，合理利用现状已有建设条件，因地制宜，合理布局。

4.3.3.3 建筑、结构工程

（1）主要建筑物及参数

表 4-42　鸡粪高值化利用主要建、构筑物及参数

序号	建、构筑物名称	建、构筑物面积（m^2）	占地面积（m^2）	层数	高度（m）	结构形式	单位	数量
1	畜禽粪污综合处理车间（蝇蛆养殖）	9600	9600	2F	13	钢结构	栋	1

序号	建、构筑物名称	建、构筑物面积（m²）	占地面积（m²）	层数	高度（m）	结构形式	单位	数量
2	综合办公楼	500	500	2F	13	框架结构	栋	1
3	变配电间	400	400	1F	6	混凝土结构	栋	1
4	虫沙好氧发酵车间	600	600	1F	9		栋	1
5	化粪池	70	100			全地下	个	1
6	一体化消防水池及泵房	200	300			全地下	栋	1
7	除臭设备基础	200	300			全地下	个	1
8	雨污水收集池	150	200			全地下	个	1
9	小计	11720	12000					

表 4-43　牛粪高值化利用主要建、构筑物及参数

序号	建、构筑物名称	建、构筑物面积（m²）	占地面积（m²）	层数	高度（m）	结构形式	单位	数量
1	畜禽粪污综合处理车间（蚯蚓养殖）	8800	4400	2F	13	钢结构	座	1
2	粪污暂存场	300	150	2F	13	钢结构	座	1
3	产品储存间	500	250	2F	13	钢结构	座	1
4	小计	9600	4800					

表 4-44　猪鸭鹅粪水高值化利用主要构筑物及参数

序号	归属工艺单元	构、建筑物名称	参数	数量	单位
1	预处理系统	格栅渠	钢砼	1	座
2		集污池	钢砼 500 m³ 有效容积	1	座
3	厌氧发酵系统	CSTR 基础	CSTR 反应罐基础	1	座
4		CSTR 出水池	钢砼 100 m³ 有效容积	1	座
5	沼气电站系统	发电机房	钢构；包含发电机间、增压机间、配电间、换热间	1	座
6	锅炉系统	锅炉房	钢砼	1	座
7	除臭系统	除臭基础	钢砼	1	座
8	有机肥生产系统	有机肥生产车间	钢构	1	座

（2）车间（厂房）

车间(厂房)为钢结构厂房，车间标高 1.2 m 以下为墙体采用 MU10

页岩多孔砖 240 厚，M5 混合砂浆砌筑,标高 1.2 m 以上外墙为压型钢板墙体。屋面采用压型钢板屋面。室内装修标准为中级装修。地面采用混凝土面层重载地面，外门采用电动卷帘门。外窗采用 60 系列单玻塑钢窗，高窗设电动开窗机，厂房屋顶设置上屋面检修钢梯。

（3）综合办公楼

建筑采用钢筋混凝土框架结构。外墙采用蒸压加气混凝土砌块外墙。内、外墙粉刷，屋面采用水泥砂浆保护层有保温隔热不上人屋面。外窗断桥铝门窗。室内装修标准为中级装修，室内采用地砖地面。

4.3.3.4 供配电工程

（1）电源

本项目畜禽粪污高值化利用中心电源引自台安县经济开发区附近变电站，电源电压为 10 kV。

（2）变配电及供配电系统

本工程畜禽粪污高值化利用中心配备变电站 1 台，规格 1000 kVa，为全场动力设备供电。

（3）电气工程

1）电缆及敷设

动力电缆选用 VV 型，控制电缆选 KVV 型，根据需要选用屏蔽电缆。电缆敷设将根据具体情况采用电缆沟、暗配管、明配管等方式。

在高热区和易燃区采用阻燃耐高温性能电缆。

电缆敷设尽可能避免通过高温、爆炸、易燃等区域，否则要采取相应的防火措施。

2）电气照明

正常照明网络电压采用 380/220 V 三相五线制，检修照明采用 36 V 电压。

车间设有工作照明、检修照明。生产区照明度不低于 300 LX，厂房除设一般照明外，还设有值班照明、应急疏散照明。

照明灯具：车间采用适合的工厂灯照明；配电室、控制室采用日光灯或吸顶灯、应急灯等灯具照明。

3）防雷与接地

①建筑物做防雷接地，接地电阻不大于30Ω。并按有关防雷要求做接地装置。

②变电站做工作接地，接地电阻小于4Ω。

③所有电气设备正常不带电的金属部分均应可靠接地。

4.3.3.5 给排水工程

（1）给水

畜禽粪污高值化利用中心供水由市政配套提供。

（2）排水

排水系统分为雨水排水系统、污水排水系统。

①雨水排水系统

雨水排水系统主要排出厂区内屋面雨水和路面雨水，经路面汇集后排至周边沟渠。

②污水排水系统

本项目生产污水不外排，粪污处理过程中均循环利用。

生活污水为生活办公盥洗排水，由管网汇集并经化粪池处理后，发酵处理。

4.3.3.6 采暖工程

生物蛋白处理工艺、厌氧发酵处理工艺主要设备自带加热、保温功能；生物蛋白处理工艺中虫沙（残渣）高温好氧发酵、厌氧发酵处理工艺中厌氧发酵处理所需用热使用厌氧发酵自身生产的沼气加热。

鸡粪高值化利用车间、牛粪高值化利用车间不配置采暖设施。

数字中心冬季取暖优先考虑市政集中供热，市政供热暂无条件时，采用空调或电热器。

4.3.3.7 场区总图

（1）场区竖向设计及排水

场区竖向设计和排水结合场地实际情况综合考虑。

建筑物室外标高高出邻近道路 10-15 cm，场地坡向厂内道路，雨水汇集后，沿场内道路排出场外。

（2）厂内道路

畜禽粪污高值化利用中心厂区内道路纵向坡度不小于 0.3%。

厂区内道路采用水泥混凝土路面，道路宽度 5.0 m，单面坡，横坡坡度 1.5%。

道路路面结构从上到下为:

抗折强度≥5.0 Mpa 水泥混凝土面层，厚 24 cm;

7d≥3.0 MPa 水泥稳定碎石上基层，厚 15 cm;

7d≥2.0 MPa 水泥稳定碎石下基层，厚 15 cm;

天然级配砂砾垫层，厚 30 cm;

土基压实。

（3）围墙及大门

畜禽粪污高值化利用中心周边设砖砌围墙，高 2.1 m。

畜禽粪污高值化利用中心出入口设铁艺大门 1 处。门卫室设于办公室建筑内。

4.3.4 用地用海征收补偿（安置）方案

畜禽粪污高值化利用中心占地约 5.54 hm^2（83.17 亩）。建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区。

项目用地采用货币获取，获取标准根据台安县土地购置相关政策执行。

4.3.5 数字化方案

4.3.5.1 畜禽粪污收运系统管理平台

为便于畜禽粪污运输的全过程管理，发挥运输设备最大利用时间，畜禽粪污高值化利用中心配置畜禽粪污收运系统管理平台 1 套。

收运处置流程涉及收集、运输及处理处置 3 个过程，畜禽粪污收运系统管理平台涵盖收运过程中的各个环节。

畜禽粪污收运系统管理平台包括:

畜禽粪污产生申报系统;

智能回收调度管理系统;

联单管理系统;

清运车辆监管系统;

厂区监控系统;

移动稽查管理系统;

公众服务管理系统;

决策支持管理系统;

查询统计系统;

GIS 基础支撑管理平台。

（1）畜禽粪污产生申报系统

畜禽粪污产生申批系统主要管理畜禽粪污产生单位，畜禽粪污产生单位通过系统填报每天粪污产生量，并预约进行回收。上报采用两种模式，一是通过清运车辆自动称重设备自动称重，通过无线网络将该称重数据上报到系统；二是对于没进行自动称重的畜禽粪污，通过系统手动操作申报每日所产生的畜禽粪污量。

（2）智能回收调度管理系统

通过系统汇总掌握各畜禽粪污产生单位上报的畜禽粪污量后，畜禽粪污产生单位的位置、畜禽粪污分布情况、各畜禽粪污产生单位每日粪污产生量、回收预约时间等可直接在电子地图上查看，智能回收

调度管理系统根据清运车辆的实时位置，出具智能调度方案和回收线路，指导回收车辆进行回收。

（3）联单管理系统

对畜禽粪污产生单位上报粪污量、回收人员接收粪污量，厂区接收粪污量进行联单确认。在接收畜禽粪污时，由畜禽粪污产生单位、收运人员通过电子联单确认后，登记收运量，并通过手持终端（主要包括信息记录、身份确认、联单确认、拍照上传等功能）将有关联单数据和现场照片上报到系统。

收运车辆将畜禽粪污运送到畜禽粪污高值化利用中心后，由畜禽粪污高值化利用中心称重装置进行称重，收运人员、处理人员通过电子联单确认，登记后予以移交，并上报到系统。发现畜禽粪污量称重数据与联单数据不一致，自动报警。

（4）清运车辆监管系统

在畜禽粪污清运车辆上安装集北斗定位、语音播报等功能于一体的监控设备，对清运车辆进行实时监控，发现车辆偏航、超出指定区域、超速、偷倒等异常情况，自动报警。

（5）移动稽查管理子系统

稽查管理运用先进的移动终端技术，实现畜禽粪污的移动巡检、稽查，具体包括常规抽查和特殊稽查两个功能。手持段稽查系统需实现稽查人员稽查后可以人工录入稽查数据，手持终端将该稽查数据发送到服务器，当稽查任务超过规定时限没有完成时，需要报警以通知稽查人员。

（6）公众服务管理系统

公众服务管理系统主要通过建立公众参与的统一渠道，便于公众实时掌握全县畜禽粪污收集、运输和处置现状，并可在线举报身边的非法违规行为。

（7）决策支持管理系统

决策支持管理系统提供畜禽粪污收集量、处置量等过程数据的实时快速汇总和二次分析，通过柱状图、饼状图、曲线图等方式直观展现畜禽粪污整体收运的情况，实现智能化统计汇总功能。

（8）查询统计系统

提供畜禽粪污产生单位、收运单位、处理单位的联单、车辆收运情况等定制化查询。可按日、周、月、季度、年等条件统计每天收运和处理的畜禽粪污量，形成相应报表。

（9）基础支撑管理平台整合

基于台安县 GIS 基础服务，整合包括各类地理基础数据、养殖场（户）基础数据、车辆基础数据、畜禽粪污高值化利用中心厂区基础数据的数据建库、数据更新、图层管理等。为养殖场（户）、厂区清运车辆清运 GIS 监控的上层应用提供平台支持。

4.3.5.2 畜禽粪污数字系统

（1）建设的必要性

台安县畜禽养殖业发展迅速，畜禽养殖业发展的同时产生大量畜禽粪污，目前台安县畜禽粪污大多数没有明确去向，也无从查询、监管，随之而来的是畜禽粪污处理问题日益突出。为了解决这一问题，提高畜禽粪污资源化利用率，降低环境污染，畜禽粪污高值化利用项目建设畜禽粪污数字系统。

（2）建设原则

安全性：保证系统和信息的高安全性，采取必要的防范措施。

实用性：结合工作流程具体运用来设计系统，最大限度地满足各项使用功能要求。

易用性：兼顾不同用户的操作习惯和使用场景，PC 端和移动端的功能搭配合理。

稳定性：通过不断优化的专业数据架构，数据交互响应速度更快，

可支撑单台服务器数万人同时在线、数百人同一时刻数据处理交互。

（3）建设目标

通过应用先进的人工智能、大数据、区块链、5G 传输技术，建设全过程、智能化、动态、闭环的畜禽粪污处置智能监管平台，为畜禽粪污高值化利用中心、规模养殖区提供畜禽粪污综合监管服务、畜禽粪污收运监管服务、处理监管服务、车牌识别计量服务、车辆轨迹跟踪服务、畜禽粪污高值利用追溯服务、视频检测管理服务、恶臭智能监测服务、畜禽粪污信息管理服务，实现有机废弃物的数字化监管，打造立体化畜禽粪污处置和收运监管模式，近一步提升台安县畜禽粪污收运密闭化处理管理水平。

本项目的建设将实现如下目标:

（1）实现畜禽粪污高值化利用中心的密闭化、全处理过程的实时视频监管和数据采集;

（2）实现畜禽粪污转运监管的数字化、可视化;

（3）实现对畜禽粪污收运全过程动态监管;

（4）建立规模化养殖场畜禽粪污堆放监管系统，实现对养殖场畜禽粪污堆放进行动态监管和告警;

（5）建立畜禽粪污高值化利用中心、规模化养殖厂数据资源共享体系，打造立体监管模式，近一步提升台安县畜禽粪污管理管理水平。

（4）平台架构

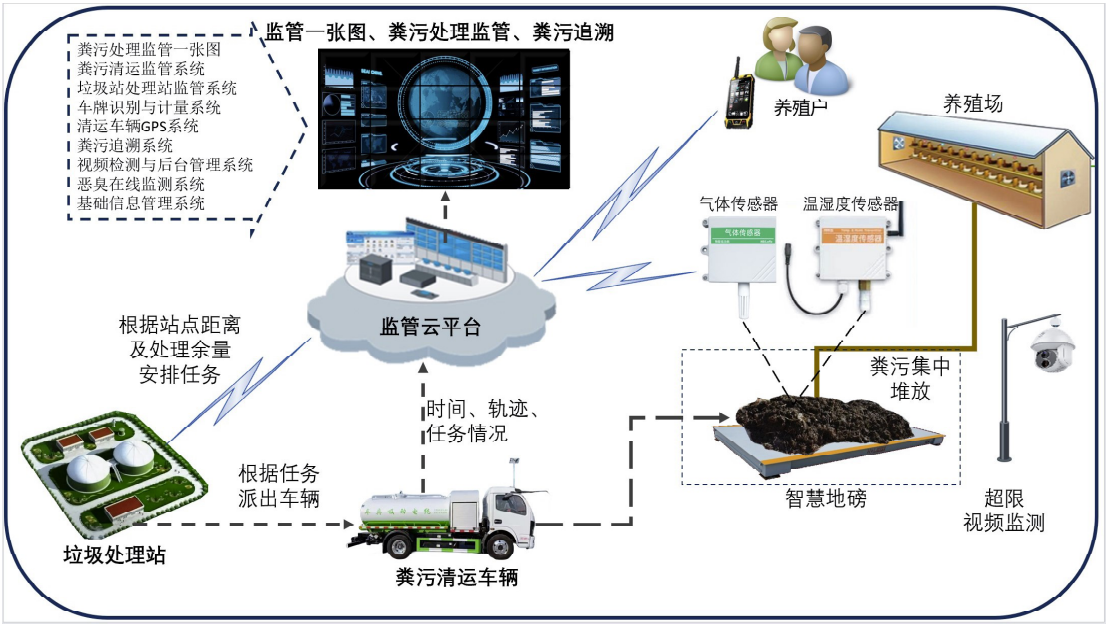


图 4-82　平台架构图

对养殖场畜禽粪污统一堆放、实时监测，超堆、外溢等情况智能识别和告警。同时平台对畜禽粪污高值利用过程进行全程数字化监管，形成生产台账和生产记录，对畜禽粪污去向进行全过程追溯和监管。

（5）建设内容

建设畜禽粪污数字中心 1 处，建筑面积 500 m^2，管理系统建设内容包括：畜禽粪污数字软件平台 1 套、车载北斗定位设备 30 套、视频监控摄像头系统 129 套、环境监测传感设备 20 套、无人机监测系统 1 套、数据中心机房 1 处、可视化大屏 1 套等。

图 4-83　畜禽粪污数字系统可视化大屏

1）建立和完善畜禽粪污高值化利用中心监测设施

针对本次项目建设畜禽粪污高值化利用中心，建设处理车间内监测设备，包含智能监控设备、温度等传感设备，建设处理车间外环境监测设备，包含温湿度监测设备、臭味监测设备、综合气味监测设备、PM2.5 监测设备，建设进出车辆监测设备，包括车辆识别设备、视频监控设备。

2）建立和完善畜禽粪污清运车辆监测设施

针对本次项目建设的畜禽粪污清运车辆，安装车辆北斗定位设备，实现对畜禽粪污清运车辆位置状态进行实时监控。

3）建立和完善养殖场畜禽粪污堆放监测设施

针对黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇等 109 个规模化养殖场，建设养殖场畜禽粪污堆放监测设备，包括枪机摄像头，实现对养殖场畜禽粪污堆放的数量情况实时监测，对超堆、外溢等情况进行智能识别和告警。

4）建设和完善畜禽粪污高值利用监管平台

①畜禽粪污数字系统

根据全县规模化养殖场分布特点以及各区分布情况和密集程度不同，以街道划分收运区域，形成全县养殖场等产生单位分布电子地图，地图标注养殖场名称、位置、管理人、规模、现场设施情祝、GIS 地理坐标等基本信息，便于实现管理体系的数字化、信息化管理。

②畜禽粪污收运监管系统

根据台安县规模化养殖场畜禽粪污堆放数据，形成动态收运监管，依托于 GIS 地图形成全县畜禽粪污量一张图，对每个养殖场当前堆放区域畜禽粪污数量进行标注，对超堆、外溢告警；养殖户可手动下单进行收运，形成收运订单后，系统可根据畜禽粪污高值化利用中心承载情况和车辆情况匹配最优畜禽粪污高值化利用中心进行处理。

③禽粪污高值化利用中心监管系统

根据畜禽粪污高值化利用中心采集的监控数据，实现对畜禽粪污高值化利用中心进行动态监管，包含畜禽粪污高值化利用中心基本信息、可承载处理量动态监测、处理车间环境动态监测、周围环境监测等功能。

④车牌识别计量系统

针对畜禽粪污高值化利用中心进出清运车辆进行识别和管理，通过建设车牌识别系统与养殖场智能地磅进行数据整合，建立一车一牌的管理模式，实现车牌识别和计重数据统一融合的管理方式，在线实时采集、上传、汇总、统计、查询等实时信息化管理，保证生活垃圾计量数据的原始性、准确性、公正性。

⑤车辆轨迹跟踪系统

通过采集清运车辆的实时位置数据，对清运车辆在执行每笔任务订单时，系统自动对车辆进行轨迹跟踪，同时保存历史轨迹，并基于 GIS 地理信息系统实时显示车辆位置和状态。

⑥畜禽粪污追溯系统

系统支持每个养殖场或其每笔订单进行历史追溯，回放其运输轨

迹，查询各养殖场需处理的畜禽粪污量、畜禽粪污调运路线、畜禽粪污使用去向等数据。

⑦视频检测管理系统

视频监管系统可实现畜禽粪污高值化利用中心和规模化养殖场的畜禽粪污处理、生产环境、垃圾堆放等情况的 24 小时远程监控管理和录像。视频监管系统对畜禽粪污堆放区域内的情况进行宏观监控防范及指导作业工作；对车辆进出厂和重点作业区视频监控，了解车容车貌滴漏污染影响市容环境，同时也是对工作过程保留着有利的现场依据，如遇突发事件，便于查证和执法管理服务。

⑧恶臭智能监测系统

通过 24 小时环境监测站对畜禽粪污高值化利用中心周边的恶臭信息和空气质量信息进行采集，快速了解恶臭排放规律，保证监测数据时效性，建立能够将恶臭问题最小化的预测、报警系统，数据实时传到监管平台。

⑨畜禽粪污信息管理系统

畜禽粪污信息管理系统实现整个畜禽粪污高值利用管理信息电子化，实现对养殖场的基础信息管理，实现对畜禽粪污高值化利用中心、养殖场企业单位的基本信息分类管理，坐标、位置、责任人、设备、车辆等图片数据信息情况等信息采集管理并动态更新，实时统计和查询，通过该模块实现所有基础信息的录入、修改、查询和删除。

⑩手机 APP 应用系统

通过 APP 应用管理人可及时了解畜禽粪污高值化利用中心的畜禽粪污量、周边环境情况等情况。在发生警告事件时，可以迅速定位到事件发生地点，并通过云平台资源可以自动推送相关信息。

（6）系统要求

1）系统能够形成基于信息化、智能化的监管模式。

2）采用科学手段实时把控养殖户情况、养殖规模变化情况、污染

源治理情况。

3）通能够过各终端在线实时上报数据，免去手工填写、人工汇总的烦琐工作。

4）大幅轻减主管部门的工作量，提高管理效率。

5）系统使用真实可靠、上报数据准确。

6）兼容生态环境局监管系统，系统数据接口支持开放。

4.3.6 建设管理方案

4.3.6.1 项目组织及机构

项目建设实行法人单位负责制，由台安绿洁创能生态科技有限公司负责，公司下设项目建设管理办公室、工程部、财务部、综合部，具体负责工程施工、资金调度管理，确保工程质量、资金节约和按时竣工。

为便于项目建设，台安绿洁创能生态科技有限公司招标采购有能力的总承包单位实施项目建设。

4.3.6.2 项目实施进度计划

依据项目实施过程中各阶段所必须的时间和应具备的条件，并考虑项目实施过程中不可预见因素所造成的进度影响，编制该项目实施计划，力求编制的实施计划尽可能接近实际情况。

根据项目资金落实情况，合理安排各单项工程开工及相互衔接的时间。设备安装与调试，应有设计、施工、设备制造厂家及建设单位专业技术人员参加，以便在建设过程中及时发现并协调解决出现的问题，确保建设周期并顺利交工使用。

项目建设期预定为 17 个月，具体时间安排如下:

2024 年 5 月底前：完成项目前期工作、项目立项、总承包招标;

2024 年 6 月~9 月：完成项目地质勘察、设计;

2024 年 10 月~12 月：完成工程监理招标，选定监理单位，组织设备及建筑材料采购工作;

2025 年 1 月~2025 年 8 月：进行施工；

2025 年 9 月~10 月：竣工验收。

项目实施进度表详见下表。此进度表为理论性编排，仅供项目实施参考，最终实施计划以工程正式实施前确定的为准。

表 4-45 项目实施进度表

时间 阶段	2023 年 8 月 ~2024 年 5 月	2024 年 6 月 ~9 月	2024 年 10 月 ~12 月	2025 年 1 月 ~8 月	2025 年 9 ~10 月
立项、总承包招标					
勘察、设计					
监理招标、采购					
施工阶段					
竣工验收					

4.4 一二产项目

4.4.1 技术方案

4.4.1.1 “智慧番茄小镇”示范园项目

品种选择：种植品种以“铁皮柿子”（草莓番茄）和樱桃番茄为主，此两种番茄品质高，口感好，市场接受度好，经济价值高。

种植技术：采用科学的种植技术，如合理密植、配方施肥、节水灌溉等，提高特色番茄的产量和质量。

设施建设：根据需要，建设合适的农业设施，如温室、大棚、灌溉系统等，提高特色番茄的生长环境和生长条件。

温度管理：在特色番茄生长过程中，控制好温度，促进特色番茄的生长发育。

光照管理：保持棚膜清洁，增加透光率，提高光照强度，促进特色番茄的光合作用。

湿度管理：合理控制土壤湿度和空气湿度，避免过度干燥或湿润，以促进特色番茄的生长和发育。

病虫害防治：采用科学的病虫害防治技术，如生物防治、化学防

治等，确保特色番茄健康生长。

采收和包装：当特色番茄长成后，及时进行采收和包装，以保证其新鲜度和品质。

4.4.1.2 万吨鲜玉米果胚生产建设项目

（1）鲜玉米粒流态速冻生产线

1）工艺流程

剥皮→脱粒→分选→风选→气泡清洗→滚筒清洗→高温漂烫→常温水冷却→冰水冷却→沥水→布料→速冻→包装→入库

2）操作要点

①剥皮

采收的鲜玉米进行人工剥皮，除净玉米须，去除畸形、短小等不能加工的果穗儿，同时挑出成熟度不适宜及严重脱粒、干瘪、有病虫病虫害的青棒。

②脱粒

玉米脱粒机采用模板加压的方式进行切割，将玉米切成大小均匀的粒状物。脱粒不仅要求保证玉米粒的外形美观，更要求保证切割的深度和速度，以达到高精度、高效率的生产要求。

③分选、整理

玉米脱粒后，经风选去除大部分花丝和破损粒，然后到流动清洗槽，结合人工挑选，选出穗轴屑、花丝、变色粒及其他杂质，并将过老、过嫩、虫蛀的籽粒剔除。

④高温漂烫

脱粒后的玉米粒应立即进行高温漂烫处理。漂烫是鲜玉米粒加工过程中最重要的工序，在漂汤温度和时间上必须严格把控。可达到以下目的:

a 促进玉米组织中的酶失活，避免籽粒中的营养成分遭受破坏;

b 杀死部分的微生物和虫卵，确保产品卫生和食品安全;

c 玉米粒中空气被部分排除，增加对冻结时冰晶形成时膨胀压力的抵抗，保持产品的色泽与营养。漂烫使用的蒸汽温度为 93~100℃，根据水温控制漂烫时间。漂烫时间过长会使营养成分严重流失，成品的颜色和口感等质量指标也会大幅度下降。

⑤预冷处理

漂烫后的玉米粒应立即冷却，否则残余的热量会严重影响品质，如颜色变暗，干耗大，速冻时浪费能源，也为微生物的繁殖提供了条件。所以冷却必须及时彻底，以确保产品的色泽和质量。

为节约用水，采用分段冷却的方法，首先使用喷淋法，将近 90℃左右的玉米粒温度降到 25~30℃。然后采用冰水冷却机进行两段式冷却，将玉米粒中心温度降到 5℃以下，同时继续进行人工挑选玉米粒中的碎轴屑、花丝、破碎粒、变色粒和其他杂质。

⑥沥水

预冷后的玉米粒经震动沥水机沥水，去除玉米粒儿表面的水分，防止冻结时表面水分过多而形成冰块，以及玉米粒儿之间的年龄，影响外观和净重，也可以减少电能的消耗。

⑦速冻

速冻是确保产品质量的决定性因素。冻结速度越快，产品质量越好。在速冻机传送带上，冷风由下向上吹，使玉米粒呈悬浮状态，玉米粒中心温度达到-18℃即可。速冻完成时，玉米粒应互不粘连，表面无霜。

⑧包装入库

速冻后的玉米粒在-6℃条件下包装，包装后立即送往冷藏库冷藏，冷藏库的温度应在-18℃以下。

（2）鲜玉米粒脱皮生产线

工艺流程见下图:

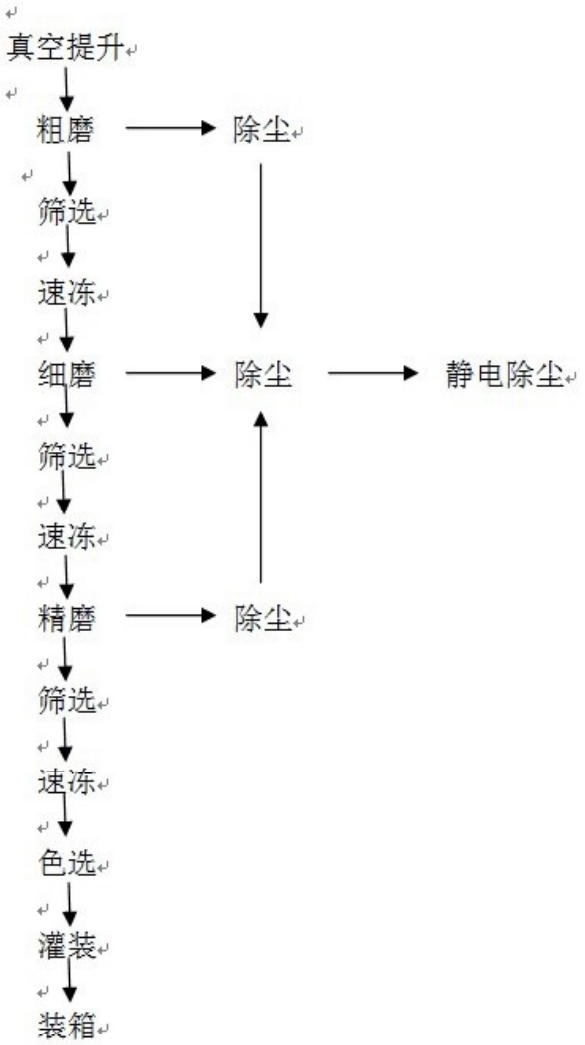


图 4-84　鲜玉米粒脱皮工艺流程图

（3）速冻玉米棒生产线

1）生产工艺流

枯萎→剥皮→浸泡→清洗→制熟→预冷→切根切尖→分级→定尺切割→气泡清洗→毛刷清洗→制熟→预冷→速冻→包装

2）操作要点

①原料采收

原料采收是影响加工品质量的关键之一。原料采收时要注意鲜果穗的成熟度和采收量。原料过嫩，废品率较高，而且经高温处理后会产生籽粒不饱满的现象，影响产品的感官质量；原料过老，又会影响产品的口味。加工原料适宜的成熟度应比果穗鲜食的成熟度稍“老”

一些，一般春播品种在吐丝后 23-28 天为采收适期，而秋播品种往往要 30 天左右。

由于青棒玉米的品质劣化较快，因此原料的采收量应视加工生产能力而定，尤其是在没有冷藏设施的条件下，采摘与速冻加工的时间间隔不宜超过 6 h，同时要注意采摘的时间，尽量避免高温，防止原料被阳光曝晒和被雨淋湿。

②剥皮初检

蒸煮烫漂前的预处理包括初检、摊晾（或冷藏）、去苞衣去须、检验分级和切头清洗等。

初检：剔除畸形、大小不够标准、虫蛀及异品种果穗。

摊晾：由于玉米鲜果穗中酶的活性较强，呼吸强度较大，采收后的原料如堆放在一起，会很快发热，影响产品的风味和品质，因此采收后的原料必须放在通风凉爽处摊晾，防止堆积发热。如有条件，可在低温库中保存，并尽快进行加工处理，这是原料预处理的关键。

去苞衣和去须：玉米皮一般采用人工剥除，同时除净玉米须，并进行原料的初检，去除畸形、短小等不能加工的果穗儿，同时挑出成熟度不适宜及严重脱粒、干瘪、有病虫病虫害的青棒。

③浸泡、清洗

将果穗放入质量分数为 2%的食盐水中浸泡 20-30 min，再以流动清水漂洗 5-10 min。利于去除虫卵及微生物，洗去果穗上残留的玉米须等杂质。

④蒸煮烫漂

目的是使果穗内的酶钝化，防止产品冻藏期间的褐变和营养成分的损失；同时排除果穗内的空气，杀死附着在果穗上的微生物、虫卵等，保证加工品的品质和安全。

烫漂可采用沸水或蒸汽方式进行。沸水热烫可使青棒玉米受热较均匀，热烫效果较好。应根据设备、品种、果穗形状等调整热烫时间，

达到工艺目标，也要避免烫漂过度，不仅浪费能源，而且会使籽粒爆裂影响产品质量。

⑤冷却沥干

烫漂后的果穗应立即冷却，采用分段冷却方法，使果穗中心温度迅速下降到 10℃以下，然后将嫩玉米棒放入沥干设备中沥干水分。防止可溶性物质的损失和果穗变色。

⑥果穗修整

去除花丝，切除头尾，加工后的玉米棒长度控制在 10~17 cm，按尺寸分级。

⑦速结

玉米棒要中心降至-18℃以下。冻结速度越快，所形成的冰晶越细小，不易破坏细胞组织，产品质量越好。冻结设备可采用速冻隧道或冻结库，隧道式设备中冻结时间约需 3 h。

为了提高速冻品的质量，使果穗均匀冻结，要注意速冻前的果穗排布。在隧道式冻结设备中，果穗要单层、均匀、整齐地排列，防止成堆。在冻结库冻结时，要注意速冻盘架的堆放方式有利于冷风与物料的接触，使内外层和上下层都能够均匀冻结。

⑧包装冻藏

速冻后的玉米棒包装要防湿、防气、防脱水，延长产品的贮藏期。包装一般需在-5℃的条件下进行。包装材料采用一定厚度的聚乙烯薄膜袋，装箱后入库冻藏。冻藏温度应不高于-18℃，并保持库温恒定。

3）产品标准或指标

感官指标：产品具有鲜穗特有的色泽，籽粒饱满、光洁、无残缺，排列紧密、形态一致；口感香糯，无不良气味。

理化指标：黄曲霉素 B 含量不大于 5 ug/kg，氯化钠含量不大于 0.5%，铅含量不大于 1 mg/kg，砷含量不大于 0.5 mg/kg。

微生物指标：菌落总数不超过 3000 个/g，致病菌不得检出，霉菌

计数不大于 150/g。

（4）真空玉米棒生产线

1）生产工艺流程图

糯玉米采收→剥皮→切根切尖→分选→气泡清洗→毛刷清洗→漂烫→冷却→装袋真空→人工分选→高压灭菌→清洗→风干冷却→人工分选→装箱→检验→装箱入库

2）操作要点

①原料采收

糯玉米在授粉后约 25 天、籽粒水分含量在 60% ~ 65%时即可采摘。选择苞叶青绿色、花丝棕褐色并已干枯的玉米穗采收，采摘后不能在田间长时间停留和暴晒，需在采摘后 4 h 内运送到工厂加工。

②剥皮挑选分级

将苞叶剥除干净，去除花丝，加工过程中保持清洁卫生。选择籽粒饱满、色泽均匀、大小一致、排列整齐的玉米果穗，同时，保证筛选的玉米果穗无秃尖、缺粒、虫蛀及霉变。玉米穗上不能有变形、破损、变色的籽粒。玉米果穗长度以 16~18 cm 为宜。

③清洗

将玉米放入清洗池中，用清水清洗 2 次，去净表面杂质。清洗池中的水根据玉米清洗水质清浊度进行更换，最长更换时间不得超过 3 小时。

④蒸煮

每锅放入玉米 500 穗左右，使用蒸汽对夹层锅进行加温，保持夹层锅水温 100℃，蒸煮 10~15 分钟即可。

⑤冷却

捞出蒸煮后的玉米放入加冰水冷却池中，在玉米温度降至 50℃以下时，更换冷却池，进行二次冷却，使玉米温度降至 20~30℃。

⑥离心去水

将玉米放入型号为 SS N/G 型三足式胶水机，转速 1400 转离心机离心 3 分钟，去除玉米表面水分。

⑦装袋

将玉米穗大头朝里，装入已消毒的玉米包装袋中，推至袋底。操作时工人要遵守车间卫生制度，穿戴好工装衣帽，带一次性手套进行操作；保持包装袋封口处干净，否则会影响真空质量及玉米保质期。

⑧真空包装

将装袋玉米放入型号为 D2600 型真空包装机内，要求温度调整到中档温度，真空度为 0.092 兆帕，抽空时间为 30 秒，热封时间为 3 秒，要求抽空彻底，封口处平整、紧实、无褶皱。

⑨高压灭菌

将包装好的真空玉米整齐地码放于杀菌釜小推车内，每盘码放 4 层玉米，每小推车放 6 盘，将小推车推入杀菌釜进行高压灭菌。杀菌釜内温度升至 121℃，恒温恒压维持 25 分钟后反冷却 20 分钟，推出杀菌釜，使玉米温度降至常温，准备装箱。

⑩装箱储藏

逐一检查灭菌后的真空玉米，挑出漏气松袋的不合格产品。合格的真空玉米进行装箱，常温下贮藏。

3）产品检验标准

按批量对杀菌后的真空玉米进行抽样检验，根据企业标准 Q/XNAS0001S-2017 进行质量标准检验。主要为感观检验、理化检验及微生物检验、净含量检验。

（5）玉米原浆压榨生产线

生产工艺流程图如下:

剥皮→脱粒→分选→风选→气泡清洗→粉碎→压榨→过滤→缓存→灌装→冷冻

（6）米饮料生产线

1）工艺流程

鲜青果穗→去除苞衣→清理、除杂、分级→顺穗轴铲下籽粒、刮下浆料→磨浆→过滤→调配→均质→杀菌→装罐→真空封罐→杀菌、冷却→保温→检查→贴标→装箱成品

2）操作要点

①原料采收

乳熟中期的玉米棒比较理想，采收时间在凌晨低温时进行，采收后立即进行整理或送冷库速冻保鲜，以免夏秋季节气温较高引起变质。

②整理

采用人工除去苞衣、穗须、用高压水进行冲洗，剔除不适合加工要求的果穗。

③切粒磨浆

用往复式玉米铲粒机切下籽粒，并刮去玉米轴上残留的浆液。切下的玉米粒及刮下的浆液加入5倍水用打浆机打浆后用筛孔直径为0.5 mm筛过滤，除去玉米轴碎片及其它杂物，然后再用胶体磨细磨转入搅拌缸中待用。

④配料

按配方调制。

⑤均质

将调配好的混合液预热至70℃，用高压均质机均质2次，第一次均质压力逐渐调整到25 MPa，第二次压力为15-20 MPa。

⑥脱气

将均质后浆液真空脱气，真空度为0.06-0.08 MPa，温度为60-70℃。

⑦杀菌

灌装压盖机组定量灌装并封口，然后送入杀菌锅中加热杀菌，杀菌要求为95℃、15-20分钟。杀菌完毕迅速投入到流动水中冷却或喷

淋冷却，使温度尽快降至 40℃以下。

⑧装箱

待灌装容器外侧擦干或吹干后进行检测，合格者贴上标签进行装箱即为成品。

（7）玉米粥罐头生产线

1）工艺流程图

玉米糊罐头工艺流程如下:

鲜青果穗→去除苞衣→清理、除杂、分级→顺穗轴铲下籽粒、刮下浆料→制备糖盐混合液→预煮、装罐→真空封罐→杀菌、冷却→保温→检查→贴标→装箱成品

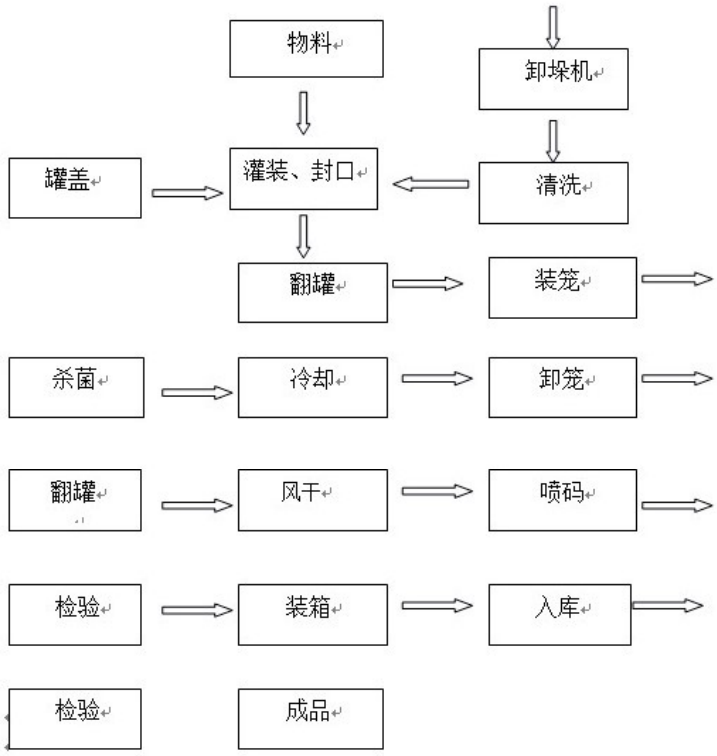


图 4-85　玉米糊罐头工艺流程图

2）操作要点

①原料采收

乳熟中期的原料比较理想，此时采收的原料皮薄味美，作为制罐原料，其品质、风味达到最佳，且采收得率又较高。

②清理

采用人工或玉米苞衣剥除机除去苞衣，用高压水冲洗果穗，以除去尘土和穗须。

③分级

经过清理的果穗，按成熟度的不同分类，即将采收时混人的少量乳熟初期、成熟期的原料与乳熟中期的原料分开，以便后道工序的控制。

④制浆

经往复式玉米铲粒机的弧形刀切去籽粒脐部的 2-3 mm，刮取剩余籽粒和胚芽部分而成浆状，再配以水、砂糖、食盐及部分添加剂。

⑤预煮

通过预煮可以避免装罐产品淀汤现象的出现。将原料直接加入配好的糖盐混合液中进行预煮处理，使淀粉充分糊化。加水量以玉米:水 1.25-2.7，预煮时间为 20-30 min。

⑥装罐

待糯玉米籽粒中淀粉充分糊化成具有一定粘稠度的浆状后，趁热装罐，并采用真空封罐辅助排气。

⑦杀菌冷却

采用旋转式高压杀菌锅进行 120℃、60 min 的工艺杀菌。杀菌结束后应尽快使罐头冷却至 30℃以下。

3）质量标准

感官指标——色泽洁白有光泽，呈均匀糊状，常温下具有一定的流动性，不得有玉米之外的明显杂质存在，具有糯玉米青果穗特有的风味，口感细腻，无明显皮感。

理化指标——内容物净重公差<3%，pH 值 6.0-6.5，真空度 26.7 kpa 以上。

微生物指标——符合罐头食品商业灭菌要求，产毒菌、致病菌不

得检出。

4.4.2 设备方案

4.4.2.1 “智慧番茄小镇”示范园项目

本着价格合理、性能可靠、技术先进适用、节省资源、消耗少、成本低、经济效益好的原则，经过对国内多家生产企业的设备进行调查和筛选。计划选用过滤器和施肥器等配套设备。

表 4-46 “智慧番茄小镇”示范园项目设备清单

序号	设备名称	数量（台件套）
1	全自动反冲洗砂石过滤器	4
2	全自动反冲洗叠片过滤器	4
3	智能水肥一体机	34
4	母液桶	102
5	水肥机连接件	34
6	水肥机线缆	800
7	搅拌电机线缆	1100
8	涡轮蝶阀（材质：PVC 尺寸：DN65）	32
9	涡轮蝶阀（材质：PVC 尺寸：DN80）	1
10	泄压阀	4
11	持压阀	4
12	组合式排气阀	4
13	压力表	4
14	首部连接件	4
15	温室环控物联网系统	1
16	水肥一体化管路系统	1

4.4.2.2 万吨鲜玉米果胚生产建设项目

（1）鲜玉米粒流态速冻生产线

表 4-47 鲜玉米粒流态速冻生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	鲜玉米枯萎机		3 台	7×2×2.6	24
2	鲜玉米剥皮机		4 台	9×2.5×5	22
3	鲜玉米脱粒机		40 台		1.1

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
4	振东分选机		3 台		0.55
5	风选机		3 台		7.5
6	气泡清洗机		3 台		3.7
7	滚筒清洗机		3 台		9
8	漂烫机		3 台		2.2
9	常温水冷却机		3 台		2.2
10	冰水冷却机		3 台		2.2
11	振动沥水机		3 台		0.55
12	振动布料机		3 台		0.55
13	流态速冻机		3 台		194
14	振动分级机		3 台		0.55
15	颗粒定量灌装机		4 台		1.85
16	青贮饲料揉丝机	10 t/h	1 台	4.5 × 2.5 × 2	78

说明：1、以上设备表为 3 条生产线的设备数量，技术参数为单台设备参数。

2、3 条生产线生产期工人数量为 145 人。

（2）鲜玉米粒脱皮生产线

表 4-48　鲜玉米粒脱皮生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	真空提升机		12 台		5.5
2	玉米粒粗磨机		3 套		30
3	滚筒分选机		3 台		2.2
4	玉米粒流态速冻机		3 台		40.5
5	玉米粒细磨机		3 套		30
6	滚筒分选机		3 台		2.2
7	玉米粒精磨机		3 套		30
8	色选机		3 台		4.5
9	定量灌装机		6 台		6.5
10	射线异物检测机		6 台		1.5
11	装箱封口机		6 套		4.5
12	除尘机		9 套		7.5
13	静电除尘机		3 台		1.1

说明：1、以上设备表为三条生产线的设备数量，技术参数为单台设备参数；

2、三条生产线生产期工人数量为 36 人。

（3）速冻玉米棒生产线

表 4-49　速冻玉米棒生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	鲜玉米枯萎机		3 台	7×2×2.6	24
2	鲜玉米剥皮机	32 棍	4 台	9 × 2.5 米 × 5	22
3	鲜玉米切根切尖机		8 台	6.85×1.7×1.95	12
4	鲜玉米自动分级机		8 台	6.85×1.7×1.95	3
5	鲜玉米气泡清洗机		3 台	8.4×3.2×2.7	16.2
6	鲜玉米毛刷清洗机		3 台	7.1×2.2×2.2	22.5
7	鲜玉米定尺切割机		6 台	2.7×1.7×2.4	2.2
8	鲜玉米高温高压智能蒸罐（含负压）	10 米长	9 台	10.7×3×3.6	3
9	鲜玉米流态预冷机	12 米长	3 台	12×7×4	95.5
10	鲜玉米流态速冻机	70 米长	3 台	70×7×4	518
11	青贮饲料揉丝机	15 t/h	1 台	4.5 × 2.5 × 2	90
12	输送带	按实际			

说明：1、以上设备表为三条生产线的设备数量，技术参数为单台设备参数；

2、三条生产线生产期工人数量为 160 人。

（4）真空玉米棒生产线

表 4-50　真空玉米棒生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	鲜玉米枯萎机		2 台	7×2×2.6	24
2	鲜玉米剥皮机	32 棍	2 台	9×2.5×5	22
3	鲜玉米切根切尖机		4 台	6.85×1.7×1.95	12
4	鲜玉米自动分选机		4 台	6.85×1.7×1.95	3
5	鲜玉米气泡清洗机		1 台	8.4×3.2×2.7	16.2
6	鲜玉米毛刷清洗机		1 台	7.1×2.2×2.2	22.5
7	鲜玉米漂烫机		1 台		2.2
8	鲜玉米冷却机		1 台		2.2
9	罐装真空包装机		12 台		12.3
10	高压灭菌罐		8 台	Φ1.2 × 4	
11	气泡清洗机		1 台		3.7

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
12	翻转式风干机		1 台		15
13	半自动装箱机		4 套		9

说明：1、以上设备表为 1 条生产线的设备数量，技术参数为单台设备参数；

2、每一条生产线生产期工人数量为 45 人。

（5）玉米原浆压榨生产线

表 4-51　玉米原浆压榨生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	气泡清洗机	8T/h	2 台	8.4×3.2×2.7	16.2
2	粉碎机	6T/h	2 台		15
3	果蔬压榨机	6T/h	2 台	5.4 × 0.96 × 1.9	37
4	汁液过滤机	6T/h	2 台	3 × 0.96 × 1.2	1.5
5	缓存罐	5T	2 台		
6	液体灌装机		2 台	12 × 1.5 × 2	3
7	输送带			按实际	

说明：1、以上设备表为一条生产线的设备数量，技术参数为单台设备参数；

2、一条生产线生产期工人数量为 8 人。

（6）玉米饮料生产线

表 4-52　玉米饮料生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	二级反渗透纯水处理生产线	10 t/h	1 套		
2	溶糖、热水、溶胶生产线		1 套		
3	CIP 清洗部分		1 套		

（7）玉米粥生产线

表 4-53　玉米粥生产线设备清单

序号	设备名称	规格型号	数量	尺寸（m）	配电（kW）
1	二级反渗透纯水处理生产线	10 t/h	1 套		
2	溶糖、热水、溶胶生产线		1 套		
3	CIP 清洗部分		1 套		

4.4.3 工程方案

4.4.3.1 总图

（1）项目位置

“智慧番茄小镇”示范园项目位于台安县新开河镇和桓洞镇，项目位置详见附图 4、附图 5、附图 6。

万吨鲜玉米果胚生产建设项目位于新开河镇雷屯村，详见附图 7。

（2）总平面图布置

1）设计依据和原则

建设单位提供的场地现状地形图及相关用地条件资料。

依据国家强制性标准和规范：《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《建筑设计防火规范》（2018 版）GB 50016-2014 以及《总图制图标准》GB T50103-2010 等设计在满足生产工艺要求的前提下，统筹考虑物料运输、管线敷设、环境保护、安全卫生以及消防等诸多方面因素。总平面设计紧密结合场地现状地形和地质、水文、气象等自然条件，因地制宜，工艺流程合理，区域内物流顺畅，节约用地。

建构筑物布置间距满足防火、防爆和安全等要求，建筑系数、绿化系数、容积率等指标适当。

2）总平面布置设计

①项目建议书和上级文件进行设计。

②符合当地城市规划或工业区规划。

③结合选址现状，布置紧凑合理，节约用地;

④根据项目功能特点，按功能分区;

⑤满足生产、办公要求，尽量缩短电力、供（排）水管线，降低成本;

⑥满足消防要求，严格执行有关设计规范，节约能源;

⑦合理进行绿化建设，以达到减少污染、美化坏境的目的。

（3）竖向布置

1）竖向布置设计原则

竖向设计应与总平面布置及厂区竖向布置统一考虑，并与场地外观和规划的运输线路、排水系统、场地标高等协调;

满足各车间对物料运输的要求，充分利用和合理改造地形，节约用地，合理选定厂区标高，并满足建构筑物的基础和管线埋设深度的要求，力求土石方工程和建筑基础工程经济、合理；在生产、安全、运输、排水、卫生等要求的同时，应注意全厂环境的立体空间美观。

2）竖向布置设计

根据现状资料，考虑减少项目用地内的粗平土的土方工程量，以及场地内道路与市政道路的衔接，满足车间物流运输要求。

（4）道路

为满足运输、消防的需求，厂区内部道路系统采用环形道路与尽头式道路相结合的方式进行设置。

道路宽度：主干道 12.0 m、9.0 m，支路 6.0 m。

道路路面采用水泥混凝土路面，道路及场地结构形式见下表。

表 4-54　道路及场地结构形式表

序号	分类	结构
1	道路	弯拉强度 4.5 MPa 水泥混凝土面层，厚 24 cm; 水泥稳定碎石上基层，厚 20 cm; 级配碎石底基层厚，厚 20 cm; 原土压实。
2	场地铺砌	彩色水泥混凝土面砖，厚 6 cm， 水泥稳定碎石上基层厚 15 cm; 级配碎石底基层厚，厚 20 cm; 原土压实。

（5）绿化

场地内绿化能吸收有害气体，吸附粉尘，减弱噪音，美化环境，改善小气候，它对于保护环境维护生态平衡，改善职工生产生活环境，

提高产品质量等方面有着显著作用，所以，绿化美化是一个现代企业必备的标志之一。

场地内主要利用区域内道路两侧、非建筑地段及零星空地进行绿化，主要出入口及主要道路两侧作为重点绿化地段，结合当地自然条件、植物生态习性、抗污染性能选择苗木品种，绿化、美化厂区。

4.4.3.2 建筑

（1）工程概况

项目：“智慧番茄小镇”示范园项目；万吨鲜玉米果胚生产建设项目。

主要新建建筑为厂房，温室大棚，办公楼。耐火等级二级。

（2）主要建设方案

1）“智慧番茄小镇”示范园项目

日光温室：结构形式为钢结构，建筑高度 5.5 m，大棚内主要种植铁皮柿子。

种苗研发中心：建筑面积 1520 m^2，结构形式为框架结构，层数为 2 层，建筑高度 8.1 m，使用功能为厂区办公、研发区域。

包装车间：建筑面积 962 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8 m，使用功能为产品包装车间。

仓库：建筑面积 500 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8m，使用功能为储存产品车间。

2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

联合车间 1：建筑面积 16915.19 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8.5 m，本建筑为生产车间，车间内包括速冻玉米粒生产线、玉米脱皮生产线及冷冻库，冷冻库局部高 20 m，常年恒温-18℃，用于储存脱皮玉米粒。

联合车间 2：建筑面积 10492.86 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8.5 m，本建筑为生产车间，车间内包括真空玉

米棒、真空玉米粒生产线。

生产车间 1：建筑面积 2039.73 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8.5 m，本建筑为生产车间，车间内包括玉米粥、玉米饼、玉米芝士生产线。

生产车间 2：建筑面积 1124.75 m^2，结构形式为门式刚架结构，层数为 1 层，建筑高度 8.5 m，本建筑为生产车间，车间内包括玉米汁饮料生产线。

研发中心：建筑面积 2226 m^2，结构形式为框架结构，层数为 3 层，建筑高度 12 m，使用功能为厂区办公、研发区域。

（3）建筑参数表

1）“智慧番茄小镇”示范园项目

表 4-55 “智慧番茄小镇”示范园项目地块一建筑参数表

序号	建筑物名称	建筑面积（m^2）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
1	1#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
2	2#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
3	3#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
4	4#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
5	5#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
6	6#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
7	7#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
8	8#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
9	9#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
10	10#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
11	11#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
12	12#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
13	13#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
14	14#日光温室	1209	5.5	1	钢结构	
15	15#日光温室	1539	5.5	1	钢结构	
16	16#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
17	17#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	

序号	建筑物名称	建筑面积（m²）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
18	18#日光温室	1284	5.5	1	钢结构	
19	19#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
20	20#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
21	21#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
22	22#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
23	23#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
24	24#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
25	25#日光温室	1809	5.5	1	钢结构	
26	26#日光温室	1089	5.5	1	钢结构	
27	27#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
28	28#日光温室	1794	5.5	1	钢结构	
29	29#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
30	30#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
	合计	51540				

表 4-56 “智慧番茄小镇”示范园项目地块二建筑参数表

序号	建筑物名称	建筑面积（m²）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
1	1#日光温室	1509	5.5	1	钢结构	
2	2#日光温室	1509	5.5	1	钢结构	
3	3#日光温室	1509	5.5	1	钢结构	
4	4#日光温室	1509	5.5	1	钢结构	
5	5#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
6	6#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
7	7#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
8	8#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
9	9#日光温室	1059	5.5	1	钢结构	
10	10#日光温室	1539	5.5	1	钢结构	
11	11#日光温室	1494	5.5	1	钢结构	
12	12#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
13	13#日光温室	1434	5.5	1	钢结构	
14	14#日光温室	1359	5.5	1	钢结构	
15	15#日光温室	1359	5.5	1	钢结构	
16	16#日光温室	1314	5.5	1	钢结构	

序号	建筑物名称	建筑面积（m²）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
17	17#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
18	18#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
19	19#日光温室	1584	5.5	1	钢结构	
20	20#日光温室	1584	5.5	1	钢结构	
21	21#日光温室	1584	5.5	1	钢结构	
22	22#日光温室	1584	5.5	1	钢结构	
	合计	32418				

表 4-57 “智慧番茄小镇”示范园项目地块三建筑参数表

序号	建筑物名称	建筑面积（m²）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
1	1#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
2	2#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
3	3#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
4	4#日光温室	1884	5.5	1	钢结构	
5	5#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
6	6#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
7	7#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
8	8#日光温室	1584	5.5	1	钢结构	
9	9#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
10	10#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
11	11#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
12	12#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
13	13#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
14	14#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
15	15#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
16	16#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
17	17#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
18	18#日光温室	1659	5.5	1	钢结构	
	合计	30462				

表 4-58 “智慧番茄小镇”示范园项目地块四建筑参数表

序号	建筑物名称	建筑面积（m²）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
1	种苗研发中心	1520	8.1		框架结构	
2	包装车间	962	8		钢结构	

序号	建筑物名称	建筑面积（m^2）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
3	仓库	500	8		钢结构	
4	门卫	21.6	3.9		框架	
5	消防泵房	191	3		框架	
	合计	3194.6				

2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

表 4-59　万吨鲜玉米果胚生产建设项目建筑参数表

序号	建筑物名称	建筑面积（m^2）	建筑高度（m）	层数（层）	结构形式	备注
1	联合车间 1	16915.19	8.5	1	门式钢架结构	
2	联合车间 2	10492.86	8.5	1		
3	生产车间 1	2039.73	8.5	1		
4	生产车间 2	1124.75	8.5	1		
5	研发中心	2226	12	3	框架结构	
6	消防泵房	244.25	3	1		
	合计	33042.78				

（4）建筑

1）厂房

厂房为钢结构厂房，车间标高 1.2 m 以下为墙体采用 MU10 页岩多孔砖 240 厚，M5 混合砂浆砌筑，标高 1.2 m 以上外墙为压型钢板墙体。屋面采用压型钢板屋面。室内装修标准为中级装修。地面采用混凝土面层重载地面，外门采用电动卷帘门。外窗采用 60 系列单玻塑钢窗，高窗设电动开窗机，厂房屋顶设置上屋面检修钢梯。

2）研发中心

建筑采用钢筋混凝土框架结构。外墙采用蒸压加气混凝土砌块外墙。内、外墙粉刷，屋面采用水泥砂浆保护层有保温隔热不上人屋面。外窗断桥铝门窗。室内装修标准为中级装修，室内采用地砖地面。

3）日光温室

结构形式为钢结构，分为钢化玻璃大棚和塑料大棚，采用砌体承重墙加轻钢屋顶。

（5）耐火等级说明

1）厂房

①根据《建筑设计防火规范 GB 50016-2014（2018 年版）》第 133 页续表 1“生产的火灾危险性分类举例”表,厂房属戊类。

②根据《建筑设计防火规范 GB 50016-2014（2018 年版）》第 1 页表 3.3.3“厂房的层数和每个防火分区最大允许建筑面积”戊类一、二级耐火等级的厂房，最多允许层数不限；每个防火分区的最大允许建筑面积不限。

③根据《建筑设计防火规范 GB 50016-2014（2018 年版）》 第 11 页表 3. 2.1 及第 13 页 3.2.12“除甲、乙类仓库和高层仓库外，当非承重外墙采用不燃烧体时，其耐火极限不应低到 0.25 h。

④车间耐火等级为二级，外墙和屋面为非承重、不燃烧体的彩色压型钢板墙面和屋面，承重构件钢柱，钢梁, 钢屋架为不燃烧体构件, 刷防火涂料。

2）研发中心

①建筑每层设置为一个防火分区，根据《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018 年版），耐火等级为二级的多层民用建筑，每个防火分区的最大允许建筑面积 2500 m^2。

②根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版），办公楼外墙、屋面、梁柱、楼板等构件均满足耐火等级二级要求。

4.4.3.3 结构

（1）地基基础

厂房拟采用钢筋混凝土柱下独立基础，根据地基承载力的要求，确定基础尺寸。

办公楼拟采用钢筋混凝土柱下独立基础，根据地基承载力的要求，确定基础尺寸。

温室大棚拟采用墙下条形基础，根据地基承载力的要求，确定基

础尺寸。

基础形式及基础持力层待提供正式地质勘察报告后再行校核修改。

（2）混凝土结构设计

办公楼上部结构形式采用现浇钢筋混凝土框架结构，基础形式拟采用钢筋混凝土柱下独立基础。

（3）钢结构设计

1）结构系统

主车间结构采用门式刚架结构，主钢架梁、柱可采用变截面或等截面实腹焊接工字型截面或者轧制 H 形截面。柱脚按铰接支撑设计，采用平板支座，设置一对或者两对地脚螺栓。柱间支撑应设在侧墙柱列，当房屋宽度大于 60 m 时，在内柱列宜设置柱间支撑。柱间支撑间距宜取 30 m~45 m，端部柱间支撑宜设置在房屋端部第一或第二开间。屋面端部横向支撑应布置在房屋端部和温度区段第一或第二开间，当布置在第二开间时应在房屋端部第一开间抗风柱顶部对应位置布置刚性系杆，屋面支撑形式多采用圆钢或者钢索交叉支撑。

日光温室采用砌体承重墙加轻钢屋顶，正负零以下墙体为 MU15 页岩实心砖，M5 水泥砂浆,两侧抹 20 厚防水砂浆（掺 5%防水粉）；正负零以上墙体为 MU10 页岩承重多孔砖，采用 M5 混合砂浆。 轻钢屋顶采用圆管或者椭圆管。

2）墙皮系统

主车间墙梁宜采用卷边槽型或 Z 形的冷弯薄壁型钢。当墙梁跨度为 4~6 m 时，宜在跨中设一道拉条，当跨度大于 6 m 时，宜在跨间三分点处各设一道拉条，在最上层墙梁处宜设置斜拉条将拉力传至承重柱活墙架柱。

3）钢材及连接材料

钢柱、钢梁采用 Q355B 和 Q235B，柱间支撑，屋面支撑等采用

Q235B。次要构件，如梯子、栏杆等采用 Q235-A。厚板另附加补充要求。有关钢材性能应符合《低合金高强度结构钢》（GB/T1591-2018）、《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的要求。

根据不同钢号钢材，匹配相应焊接材料（焊丝和焊剂），有关焊接材料均应符合《热强钢焊条》（GB/T5118-2012）、《非合金钢及细晶粒钢焊条》（GB/T5117-2012）、《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》（GB/T5293-2018）等的规定。如采用气体保护焊则应符合《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》（GB/T 8110-2008）的规定。

普通螺栓采用 C 级六角头螺栓、C 级 1 型螺母、C 级平垫圈，应符合《六角头螺栓 C 级》（GB/T5780-2016）、《1 型六角螺母 C 级》（GB/T41-2016）、《平垫圈 C 级》（GB/T95-2002）的规定。

摩擦型高强度螺栓采用 10.9 级扭剪型高强度螺栓，应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB/T3632-2008）的规定。

如采用高强度大六角头螺栓连接副，则应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓》（GB/T1228-2006）、《钢结构用高强度大六角螺母》（GB/T1229-2006）、《钢结构用高强度垫圈》（GB/T1230-2006）、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》（GB/T1231-2006）的规定。

4.4.3.4 电气及自动化

（1）高压供配电

1）电压等级和负荷

①电压等级

园区各项目均采用 10 kV 电压等级供电，各项目内分别设置 10 kV 动力变压器，低压动力负荷电压等级采用 AC380/220V。

②负荷计算

园区总装机容量约为：81339 kW，计算负荷为：有功功率约为

48803 kW，无功功率 36602 kVar，视在功率 61004 kVA，自然功率因数 0.6。功率因数补偿至 0.95 后，无功功率 11942kVar，视在功率 45517 kVA。

2）供电电源

园区各项目 10 kV 系统均由两路电源供电，电源引自上级变电站。

3）供配电设施

①电气主接线

园区各项目 10 kV 系统采用单母线接线方式。双路电源进线。一路生产电源，一路备用电源。

②电气设备选型

10 kV 配电设备采用 KYN28-12 户内金属铠装移开式开关柜，进线，馈出线开关采用真空断路器。

③直流电源

直流电源电压为 220V,利用免维护铅酸蓄电池直流屏，作为配电装置的控制，保护电源。

④二次系统

a 控制及信号系统

控制系统采用分散式微机监控/保护二合一装置，断路器控制方式采用就地和集中的控制方式。正常工作情况下，所有开关设备均在主控室通过微机监控系统进行监视、控制。

微机监控系统在设备工作异常时，可自动进行音响或语音报警，并在 LCD 上推出闪光报警画面，储存和打印出故障的类型和位置。

b 继电保护

采用分散式微机监控/保护二合一装置，分别安装于各开关柜上。

动力变压器设电流速断保护、过电流保护、过负荷保护、瓦斯保护、温度升高信号装置。

线路设电流速断保护、过负荷保护、单相接地保护、低电压保护

等。

c 测量

所有电气测量表计的设置应符合有关国标，各测量量分别在就地开关柜和微机监控系统的 LCD 进行显示电压等数值。

d 计量

各馈出线根据需要设置有功或无功电度表。所有电度表均采用脉冲电度表，电度表的输出脉冲输入至微机监控系统的脉冲量采集模块，可定时或随时打印出各计量值。以上电度表计采用开关柜就地安装。

（2）电气传动

1）低压供配电

园区低压供配电的范围按各项目划分，由各项目变配电室向项目各个单体建筑配电。

2）电压等级

动力电源：三相交流电源 0.38 kV;

控制电源：交流电源：0.22 kV；直流电源：0.024 kV。

3）负荷分类

各项目厂房、配套用房等消防负荷为二级负荷。

4）低压配电系统

园区各项目各个区域的低压配电中心设在电气室，低压配电系统设置 10/0.4kV 动力变压器及相应的低压控制柜。配电系统采用放射式供电方式。动力变压器选用 SCB14 系列二级能效干式动力变压器，低压开关柜选用 GGD3 系列柜体。

5）电气室、控制室及操作室

园区各项目按照负荷情况划分区域高低压配电室，高低压配电室内均设置 10KV 高压配电室、高压值班室、低压配电室等。。

园区各项目办公区设置集中控制中心，由建筑专业统一考虑。

6）电缆及电缆敷设

高压、低压动力电缆主要采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆，并根据需要采用一些动力屏蔽电缆（如变频电机专用电缆等）；控制电缆采用阻燃型聚乙烯绝缘控制电缆及一些特殊电缆（如普通屏蔽电缆、双绞屏蔽电缆等）。高温区电缆采用阻燃耐高温电缆。

电缆敷设主要以电缆沟为主，并配合以电缆桥架、穿管暗敷、穿管明敷等方式。具体将在施工图设计阶段根据实际需要情况进行详细设计。

7）电气照明

园区各单体建筑的照明系统分区域设照明配电箱，由就近电气室内的低压配电柜供电。设工作照明、应急照明和检修照明等，工作照明、应急照明电压为 380/220 V，检修照明电压为不大于 36 V，并根据设备方要求及生产需要设置局部照明。

根据工作场所的需要，采用不同种类的高效光源和灯具。照明灯具均采用 LED 灯。灯具的布置和光源的选择均以达到照度标准值为前提，并充分考虑照明节能和一次性投资的问题，完全达到《建筑物照明设计标准》、《建筑节能与可再生能源利用》等现行规范的要求。

8）防震、防雷、接地、防火

防震：各电力设施及主要电气设备的安装，均应按照当地抗震烈度的基础条件采取相应的防震措施。

防雷：根据当地的气象条件以及建、构筑物的实际情况，在施工图设计阶段详细计算各车间的防雷等级，并根据国家标准规范设置防雷装置。

接地：为防止人身遭受电击，防止雷击和静电的危害，保障电气设备的正常运行，所有电气设备正常不带电的金属部分均应可靠接地。本工程采用接地系统为 TN-C-S 系统。当工作接地、保护接地、防雷接地共用一个接地系统时，接地电阻小于 1Ω。若电子设备有特殊接

地要求，可设单独接地系统（根据电控设备厂家的要求确定），接地电阻小于 1Ω。

防火：在各区域的高压配电室、低压配电室、计算机室、操作室、集控中心等，均设有火灾检测器和集中声光自动报警装置，并设有相应的消防灭火设施。

4.4.3.5 给排水

（1）给水系统

给水系统：给水水源为市政供水，一路供水。供水压力 0.30 MPa。在园区内形成环状给水管网，担负园区各单体生活给水、消防水池及消防水箱补水用水量。

管材：室内生活给水管道均采用 S5 系列 PP-R 冷水管，热熔连接。室外给水管道采用采用钢丝网骨架塑料（PE）复合管，电热熔连接。

生活给水系统阀门及管件的公称压力：1.0 MPa。

（2）污水系统

室内污水系统为污废合流，室内排水重力自流排出。污水排水管道采用伸顶通气。园区内污水经污水管网接入园区化粪池后排至市政管网。

管材：室内排水采用普通 UPVC 管，粘接。室外重力流排水管采用 HDPE 双壁波纹管（环刚度 SN8），弹性密封圈接口。压力流排水管（管顶覆土 700 mm）采用普通焊接钢管，焊接。管道接口均为管顶平接。

（3）雨水系统

园区内雨水采用自然散排与有组织排水相结合,排至市政雨水管网。

雨水管采用 HDPE 双壁波纹管（环刚度 SN8），弹性密封圈接口。

（4）消火栓系统

室外消火栓给水采用临时高压给水系统，由消防水泵房内的消防

水池、消火栓加压泵供给，火灾初期用水量由最高建筑屋面高位水箱间的高位水箱及增压稳压设施供给。

室内消火栓给水采用临时高压给水系统，由消防水泵房内的消防水池、消火栓加压泵供给，火灾初期用水量由最高建筑屋面高位水箱间的高位水箱及增压稳压设施供给。

消火栓采用单栓双灭火器消防柜；每个消火栓箱内均设置报警按钮；消火栓栓口距楼层地面高度均为 1.1 m。最不利消火栓的充实水柱为 13 m。

室外消火栓布置间距不大于 120 m，每个消火栓的保护半径为 150 m。室外消火栓距路边不超过 2 m，距建筑物外墙不小于 5 m，并不大于 40 m。每个室外消火栓的用水量按 10 ~ 15L/S 计算。

消火栓室外埋地部分采用钢丝网骨架塑料（PE）复合管，公称压力≥1.6 MPa，电热熔连接。消火栓室内部分采用内外壁热镀锌钢管（国标），室内消火栓管道 DN＞50 时沟槽连接，DN≤50 时丝接。

消火栓系统阀门、配件工作压力：1.6 MPa。

（5）灭火器配置

各单体按照危险等级配置相应磷酸氨盐手提干粉灭火器，设置组合式消防柜内或单独灭火器箱内。灭火器为氮气驱动型，适用温度为 -20℃~50℃。灭火器箱不得上锁。

4.4.3.6 采暖通风

（1）设计参数

室外计算参数：冬季供暖室外计算温度：--16.9℃；冬季室外主导风向：C NNE；最大冻土层深度：148 cm；冬季室外最多风向的平均风速：3.6 m/s。

室内计算参数：

办公楼采暖设计温度：18℃。车间不采暖。

（2）采暖设计

供热热源：由空气源热泵，供回水温度 45℃/35℃，末端采暖设备均采用低温热水地板辐射采暖。

埋地采暖管道采用高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管（保温层厚度不小于 30 mm，管材为国标无缝钢管，焊接）。

室内采暖干管、立管当管径>50 时，采用国标无缝钢管，焊接；管径≤50 时采用内外壁热镀锌钢管，丝接，内外壁热镀锌钢管与无缝钢管连接处采用焊接钢管过渡。

地盘管采用 PE-RT 管，使用条件级别 4 级，S4 级，De20x2.3。

采暖管道穿楼板和内墙体时均做钢套管，套管直径比管径大两号，穿楼板时套管顶部高出地面 20 mm（卫生间内高出地面 50 mm），底部与楼板底面相平，穿墙体时两端与饰面齐。

采暖管道穿防火墙处做固定支架，风管穿防火墙时设防火阀，防火阀距防火墙间距不大于 200 mm。所有管道安装完毕后，穿防火墙、防火隔墙、楼板处的缝隙及风管穿墙缝隙要用防火封堵材料封堵严密。采暖管道穿防火墙处应用不燃材料封堵。

（3）空调设计

本项目办公楼采用风机盘管+新风空调系统，用于夏季制冷。

夏季供回水温度为 7℃/12℃。空调供回水采用同程式系统，冷凝水通过各层卫生间排水排至室外。

风机盘管控制为液晶显示器加电动两通阀。电动两通阀安装在风机盘管的回水管（电动两通阀根据室温的变化和设定的温度要求，调节进入风机盘管的水量，以达到控制的目的），其管径与风机盘管回水配管管径相同。风机盘管接管处应采用软管连接。

空调水管：当管径≤DN100 时，采用内外热镀锌钢管，螺纹连接；当管径＞DN100 时采用无缝钢管，焊接。凝结水管采暖 PE 管。

（4）通风设计

本项目办公楼设置新风换气机，办公新风量 30 m^3/（h•人），大堂新风量 10 m^3/（h•人），会议室新风量 12 m^3/（h•人）。

办公楼卫生间通风换气次数为 10 次/h，设置通风器，采用机械排风，通过垂直变压式风道排至屋面，且通风管与竖向风道连接处应设 70 度防火阀。

车间均通过可开启外窗自然通风。

（5）防排烟设计

办公楼及综合楼:

地下、地上的无窗房间，当总面积超过 200 m^2 或一个房间面积超过 50 m^2，经常有人停留或可燃物较多时，设置机械排烟系统。

地上部分面积超过 100 m^2 且经常有人停留的房间设置排烟系统。建筑空间净高小于等于 6 m，其排烟量按不小于 60 m^3/（h.m^2）计算，且取值不小于 15000 m^3/h。

长度大于 20 米内走道及回廊设置机械排烟。走道排烟量按 60 m^3/（hm^2）计算且不小于 13000 m^3/h。走道及回廊防烟分区的最大允许面积及其长边最大允许长度应符合建筑防排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）表 4.2.4 的规定；对于主体宽度不大于 2.5 m 的走道，其宽度局部大于 2.5 m,其防烟分区的长边最大允许长度按照不大于 60 m 取值。

除地上建筑的走道或建筑面积小于 500 m^2 的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统。补风系统直接从室外引入空气，且补风量不小于排烟量的 50%。本工程补风系统均采用疏散外门、手动或自动可开启外窗自然进风方式。

本项目中采用自然通风方式的封闭楼梯间、防烟楼梯间，应在最高部位设置面积不小于 1.0 m^2 的可开启外窗或开口；当建筑高度大于 10 m 时尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m^2 的可

开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。当地下、半地下建筑的封闭楼梯间不与地上楼梯间共用且地下仅为 1 层时，可不设置机械加压送风系统，但首层应设置有效面积不小于 1.2 m^2 的可开启外窗或者直通室外的疏散门。

挡烟垂壁采用防火无机玻璃。

车间均为戊类，不涉及排烟。

（6）管材及保温

室外采暖埋地管采用高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管（保温层厚度均＞30 mm，管材为国标无缝钢管），接头处现场发泡保温。

室内外供暖干管、立管及立管：DN>50 时采用国标无缝钢管（见对照表），焊接；DN≤50 时采用内外壁热镀锌钢管，丝接。无缝钢管与热镀锌钢管之间采用焊接钢管、阀门或法兰（镀锌管一侧不能焊接，采用丝接）过渡。非采暖房间的采暖管道做 40 mm 厚聚氨脂瓦块保温，玻璃布保护层。

采暖管道穿楼板及穿防火墙处采用 40 mm 厚玻璃棉保温。

4.4.4 资源开发方案

种植业项目主要侧重于土地资源的利用，通过合理的耕种方式，如轮作、休耕等，保护土壤质量，延长土地的可持续利用期。同时，根据土地质量、气候条件、水资源情况等因素，科学布局农田，最大限度地利用土地资源，提高土地利用率。例如，在土地质量较好的地区，可以优先发展高产农作物的种植；在水资源匮乏的地区，可以发展节水灌溉技术，减少水的浪费。

而设施农业项目则更注重土地、水资源和能源等综合资源的利用效率。通过引入现代化技术和管理方法，可以提高土地的农业生产效率。例如，引入先进的种植技术和肥料施用技术，可以提高农作物的产量和质量，实现农业生产的高效化。

此外，设施农业项目还可以通过改变环境条件（如温度、湿度、光照等），突破传统农业对自然条件的依赖，提高农产品的质量和产量。这种环境条件的改变可以是在大棚内创造适宜农作物生长的环境，也可以是在农田上建造温室等设施来达到目的。

综上所述，种植业项目和设施农业项目在资源利用效率上各有特点。种植业项目主要关注土地资源的合理利用，而设施农业项目则更注重综合资源的利用效率以及通过现代化技术和管理方法提高农业生产效率。

4.4.5 用地用海征收补偿（安置）方案

根据土地管理法实施条例的上下文解释，结合土地管理法第四十七条规定的土地征收补偿标准，可以理解此处的“补偿标准”应该指的是土地补偿标准和房屋及地上附着物的补偿标准。土地补偿标准的概括性规定在土地管理法第四十七条，该条规定了征地补偿原则是按照被征收土地的原用途补偿。分为耕地补偿和非耕地补偿。

耕地补偿范围包括土地补偿费、安置补助费以及地上附着物和青苗的补偿费。

耕地补偿费的计算标准：该耕地被征收前三年平均年产值的六至十倍。

耕地安置补助费的计算标准：先确定需要安置的农业人口数；再按照被征收的耕地数量除以征地前被征收单位平均每人占有耕地的数量计算（即核定被征收人的征收耕地数量）；再按照该耕地被征收前三年平均年产值的四至六倍计算安置补助费。

对于非耕地的土地补偿费标准和安置补助费标准，由省、自治区、直辖市参照耕地标准执行。

无论是耕地还是非耕地的地上附着物和青苗的补偿标准，由省、自治区、直辖市规定。该条第六款和第七款对补偿过低的，不能保证农民原有生活水平不降低的要求，赋予了省、自治区、直辖市人民政

府仅对安置补助费具有调节权；国务院根据社会、经济发展水平，对土地补偿费和安置补助费有调节权。土地管理法对土地补偿确立的补偿标准是被征收土地的年产值标准。但是如何确定年产值，无论是土地管理法还是土地管理法实施条例均没有明确规定，不便于具体实践操作。

4.4.6 数字化方案

数字化方案是一种基于产品全生命周期相关数据的生产组织方式。它利用计算机虚拟环境，对整个生产过程进行仿真、评估和优化，旨在消除产品设计和产品制造之间的“鸿沟”，实现产品生命周期中的设计、制造、装配、物流等各个方面的功能。这个方案降低了从设计到生产制造之间的不确定性，在虚拟环境下将生产制造过程压缩和提前，并得以评估与检验，从而缩短了产品设计到生产的转化的时间，并且提高了产品的可靠性与成功率。

4.4.7 建设管理方案

（1）建设管理

建设管理方案包括一套用于保证项目顺利完成的规定和流程。以下是一个基本的构建管理方案：

项目启动：明确项目目标，定义范围，建立项目团队，分配职责。

项目计划：制定详细的项目计划，包括时间表，预算，资源需求，质量要求等。

实施阶段：根据项目计划进行实施，包括设计，采购，施工，测试等阶段。

质量控制：在实施过程中进行严格的质量控制，保证项目满足质量要求。

风险管理：预测并管理可能出现的风险，制定应对措施。

变更管理：对项目过程中可能出现的变更进行管理，确保变更不会影响项目进度和质量。

项目收尾：完成项目验收，进行项目总结，反馈结果，优化未来项目。

以上是一个通用的构建管理方案，具体的方案需要依据具体的项目需求和情况进行调整和优化。

（2）项目实施进度安排

项目建设期预计 36 个月，从 2024 年 6 月开始，到 2027 年 5 月结束，具体时间安排如下：

2024 年 5 月：完成项目前期工作、项目立项、总承包招标；

2024 年 6 月~7 月：完成项目地质勘查和施工图设计工作。

2024 年 8 月~9 月：完成工程总承包单位及监理单位招标工作，确定总承包单位、监理单位。

2024 年 10 月~2027 年 3 月：进行项目施工。

2027 年 4~5 月：竣工验收。

表 4-60　项目进度计划表

时间 阶段	2023 年 8 月 ~2024 年 5 月	2024 年 6 月 ~7 月	2024 年 8 月 ~9 月	2024 年 10 月 ~2027 年 3 月	2027 年 4 ~5 月
立项、总承包招标	■				
勘察、设计		■			
监理招标、采购			■		
施工阶段				■	
竣工验收					■

注：此进度表为理论编排，仅供项目实施参考。

4.5 工程招投标方案

4.5.1 编制依据

（1）《中华人民共和国招投标法》；

（2）《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委 2018 年第 16 号令）；

（3）关于印发《依法必须招标的房屋建筑和市场工程招标文件编制指导意见》的通知；

（4）《招标公告和公示信息发布管理办法》2017 年第 10 号令。

4.5.2 招标范围

本项目招标范围依据《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委 2018 年第 16 号令）确定。

本项目招标范围包括 EPC（测量、工程勘察、工程设计、工程施工）、工程监理等。

（1）工程勘察

对项目的地形、地质、水文等工程条件进行测量、勘探和测试，以便为设计提供基础数据和资料。

（2）工程设计

根据项目的功能需求和相关标准规范，制定合理、经济、可行的工程设计方案，包括工程的平面布局、结构形式、材料选用、设备选型等方面的设计。

（3）工程施工

按照设计要求，进行工程的施工组织和实施，包括施工前的准备工作、现场布置、施工工艺、质量安全管理等方面的工作。

（4）工程监理

由专业的监理机构负责对工程的施工过程和质量进行监督、管理和控制，确保工程的进度和质量符合设计要求和相关标准。

4.5.3 招标组织形式

项目招标拟采取委托招标组织形式，面向社会进行公开招标。

为规范项目的招标活动，本项目招标活动中的招标范围、招标组织形式及招标方式应报项目审批部门核准，经核准后建设单位如再作变更，需重新向原审批部门办理审批手续。项目审批部门将核准变更项目招标内容的意见抄送有关行政监督部门。如建设单位在招标过程中弄虚作假或在招标活动中违反项目审批部门的核准事项，由项目审批部门和有关行政监督部门按照国办发〔2000〕34 号文件的规定，对

项目建设单位依法进行处罚。

4.5.4 招标原则

（1）公开原则

招标投标法的公开原则主要是要求招标活动的信息要公开。采用公开招标方式，应当发布招标公告，依法必须进行招标的项目的招标公告，必须通过国家指定的报刊、信息网络或者其他公共媒体发布。无论是资格预审公告、招标公告，还是招标邀请书，都应当载明能大体满足潜在投标人决定是否参加投标竞争所需要的信息。另外开标的程序、评标的标准和程序、中标的结果等应当公开。

（2）公平原则

招标投标法的公平原则，要求招标人严格按照规定的条件和程序办事，同等地对待每一个投标竞争者，不得对不同的投标竞争者采取不同的标准，招标人不得以任何方式限制或者排斥本地区、本系统以外的法人或者其他组织参加投标。

（3）公正原则

在招标投标过程中，招标人应对所有的投标竞争者平等对待，不能有特殊。特别是在评标时，评标标准应当明确、程序应当严格，对所有在投标截止日期以后送达的投标书都应拒收，与投标人有利害关系的人员都不得作为评标委员会的成员，招标投标双方在招标投标过程中的地位平等，任何一方不得向另一方提出不合理的要求，不得将自己的意志强加给对方。

（4）诚实信用原则

诚实信用原则是市场经济的前提，也是订立合同的基本原则之一，并有“帝王条款”之称，违反诚实信用原则的行为是无效的，且应对由此造成的损失和损害承担责任。招标投标是以订立合同为最终目的，诚实信用是订立合同的前提和保证。

（5）招标阶段注意问题

招标程序必须符合国家的有关规定；招标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则；按有关规定在指定的媒体发布招标公告；按有关部门规定到主管部门备案；招标活动在有形市场进行，并接受主管部门对开标、评标和中标活动及其当事人有效的监督。

5 项目运营方案

5.1 沙化地治理项目

5.1.1 生产经营方案

5.1.1.1 产品质量安全保障方案

本项目将严格执行国家及地方关于沙化土地治理和准高标准农田建设的相关标准，确保产品质量安全。具体方案如下:

（1）质量标准制定

依据国家相关法规和标准，结合项目实际情况，制定详细的产品质量标准和验收规范。

（2）过程监控

在项目实施过程中，加强对沙化土地治理、农田建设等关键环节的监控，确保各环节符合质量标准要求。

（3）质量检测

定期对治理后的土地和建设的农田进行质量检测，包括土壤质量、作物生长情况等，确保产品质量安全。

（4）风险防控

建立风险预警机制，对可能出现的质量问题进行及时预警和处理，确保产品质量安全可控。

5.1.1.2 原材料供应保障方案

为确保项目的顺利实施，原材料供应保障至关重要。具体方案如下:

供应商选择：选择具有稳定供应能力、产品质量可靠的供应商，建立长期合作关系，本项目主要原材料为改良土壤所需的有机肥。同县畜禽粪污处理站签订有机肥保供协议，继续实施有机肥种植，发展绿色农业。

应急机制：建立原材料供应应急机制，对可能出现的供应中断等

风险进行预警和应对，确保项目不因原材料供应问题而受到影响。

5.1.1.3 维护方案

项目完成后，为确保治理后的土地和建设的农田能够长期发挥效益，需要制定科学的维护方案。具体方案如下:

（1）定期巡查

定期对治理后的土地和建设的农田进行巡查，发现问题及时处理，确保设施完好、功能正常。

（2）维护保养

对关键设施和设备进行定期维护保养，延长使用寿命，确保正常运行。

（3）培训指导

对当地农民进行沙化土地治理和高标准农田建设相关知识的培训，提高他们的维护意识和能力。

5.1.1.4 生产经营有效性和可持续性评价

通过实施上述方案，台安县沙化耕地综合治理项目在生产经营的有效性和可持续性方面将取得显著成效。

在有效性方面，项目将严格按照质量标准和验收规范进行实施，确保治理后的土地和建设的农田质量达到预期目标。同时，通过科学的原材料供应保障方案和维护方案，确保项目能够高效、稳定地运行，为当地农业生产提供有力支持。

在可持续性方面，项目注重生态环保和可持续发展，通过治理沙化土地、建设准高标准农田等措施，改善当地生态环境，提高土地利用效率。同时，项目的实施还将带动当地农民就业增收，促进农村经济发展，实现经济效益和社会效益的双赢。

5.1.2 安全保障方案

5.1.2.1 危险因素及其危害程度分析

（1）环境因素

沙化土地地区环境恶劣，可能存在强风、沙尘暴等极端天气，对施工安全和人员健康构成威胁。

（2）机械设备因素

项目涉及机械设备的使用，如挖掘机、装载机、旋耕机等。设备操作不当或维护不及时可能引发机械故障，导致人员伤亡或财产损失。

（3）人为因素

施工人员安全意识薄弱、操作不规范或违规操作等行为可能引发安全事故。此外，项目管理不善、监管不到位也可能增加安全风险。

5.1.2.2 安全生产责任制

为确保安全生产，项目应明确各级管理人员和作业人员的安全生产责任。项目经理作为安全生产第一责任人，负责全面部署和监督安全生产工作；各级管理人员应按照职责分工，落实安全生产措施；作业人员应严格遵守安全操作规程，确保个人和他人安全。

5.1.2.3 安全管理机构设置

项目应设立专门的安全管理机构，负责安全生产工作的组织、协调和监督。该机构应由具有安全管理经验和专业知识的人员组成，负责制定安全管理制度、开展安全培训、组织安全检查等工作。

5.1.2.4 安全管理体系

建立健全安全管理体系是保障项目安全的关键。项目应制定详细的安全管理制度和操作规程，明确各项安全工作的具体要求；建立安全信息收集和报告机制，及时掌握和处理安全隐患；加强安全培训和宣传教育，提高全体人员的安全意识和技能。

5.1.2.5 安全防范措施

针对上述危险因素，项目应采取以下安全防范措施：

（1）加强环境监测和预警，及时应对极端天气和地质灾害；

（2）定期对机械设备进行检查和维护，确保设备正常运行；

（3）严格施工人员管理和培训，提高安全意识和操作技能；

（4）设置明显的安全警示标识和防护设施，防止事故发生。

5.1.2.6 项目安全应急管理预案制定

为应对可能出现的安全事故，项目应制定详细的安全应急管理预案。预案应包括应急组织机构、应急资源保障、应急处置程序等内容。在发生事故时，应迅速启动预案，组织人员进行抢险救援和事故调查处理，最大限度地减少事故损失和影响。

通过以上措施的实施，安县沙化耕地综合治理项目将能够有效防范和应对各类危险因素，确保项目的安全稳定运营。

5.1.3 运营管理方案

本项目土地权属为个人承包耕地。项目实施单位与原土地承包人签订工程协议，由项目实施单位免费进行沙化土地治理和准高标准农田建设。项目建成后仍归原土地承包人。

5.1.3.1 运营机构设置

为确保台安县沙化耕地综合治理项目的顺利实施和高效运营，项目将设立专门的运营机构，具体包括以下部门:

项目管理部：负责项目的整体规划、进度控制、质量管理以及沟通协调等工作。该部门将制定详细的项目实施计划，确保项目按期完成，并监督项目质量达到既定标准。

技术支持部：负责提供沙化土地治理和准高标准农田建设所需的技术支持。该部门将组织专家团队，研究制定治理和建设方案，提供技术指导和培训，确保项目技术可行性和创新性。

财务管理部：负责项目的财务管理和资金筹措。该部门将制定资金使用计划，确保资金安全、合规使用，并进行项目成本分析和控制。

市场开发部：负责项目的市场推广和合作拓展。该部门将积极寻求与政府、企业等合作伙伴的合作机会，推动项目的市场化运作，提升项目的社会效益和经济效益。

5.1.3.2 运营模式和治理结构要求

（1）运营模式

项目将采用“政府引导、企业主体、市场化运作”的运营模式。政府提供政策支持和资金扶持，企业作为项目实施主体负责项目的具体运营和管理，通过市场化手段实现项目的可持续发展。

（2）治理结构要求

项目将建立健全的治理结构，确保决策的科学性、合理性和透明性。项目将设立董事会作为决策机构，负责制定项目发展战略和重大决策；同时设立监事会作为监督机构，负责对项目实施过程进行监督和评估；项目管理层负责日常运营管理工作。

5.1.3.3 项目绩效考核方案

项目绩效考核将围绕项目的目标完成情况、管理效率、技术创新等方面展开。具体考核指标包括:

目标完成情况：考核项目是否按期完成沙化土地治理面积、准高标准农田建设面积等指标。

管理效率：考核项目管理的规范性、有效性以及成本控制情况。

技术创新：考核项目在沙化土地治理和准高标准农田建设方面采用的新技术、新方法及其效果。

考核结果将作为项目奖惩的依据，对表现优秀的部门和个人给予奖励，对未能达到考核目标的部门和个人进行问责和整改。

5.1.3.4 奖惩机制

为确保项目的高效运营和目标的顺利实现，项目将建立明确的奖惩机制:

奖励机制：对于在项目实施过程中表现突出、取得显著成绩的部门和个人，将给予物质奖励和荣誉表彰，激发团队成员的积极性和创造力。

惩罚机制：对于未能完成考核目标、工作失误或违反项目规定的

部门和个人，将视情况给予警告、罚款、降职等惩罚措施，以确保项目运营的规范性和严肃性。

通过以上运营机构设置、运营模式和治理结构要求、绩效考核方案以及奖惩机制的建立，台安县沙化耕地综合治理项目将实现高效、规范的运营，为改善当地生态环境、提高农业生产效益做出积极贡献。

5.2 黑臭水体治理项目

5.2.1 生产运营方案

项目单位初步与黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇拟定：本工程建设完成后，委托各个乡镇、街道进行日常经营及运维管理工作，包含但不限于坑塘（治理完成后可作为鱼塘使用）对外租赁工作，所获收益由各乡镇、街道用于项目范围内干支斗农的日常管理及维护等工作。

运营时运营组织方案包括以下几个方面：

研究项目组织机构设置方案：制定项目组织结构图和业务流程图，明确各级职责和业务流程，确保项目运营的顺畅进行。

人力资源配置方案：根据项目运营的需要，制定人力资源计划和招聘方案，明确人员数量、岗位职责和任职要求，通过多种渠道进行招聘，确保人员的及时到岗。

员工培训需求及计划：根据项目运营需要和员工发展需要，制定员工培训计划，包括培训内容、培训时间、培训方式等，提升员工的业务能力和综合素质。

合规管理措施：制定合规管理制度，确保项目运营符合国家法律法规和行业标准，同时建立内部审查和监督机制，防范合规风险。

治理体系优化措施：建立科学的治理体系，明确决策程序、执行程序和监督程序，确保项目运营的公正、透明和规范。

信息披露措施：建立信息披露制度，及时向投资者、债权人、政府和公众披露项目运营信息，提高项目的透明度和公信力。

5.2.2 安全保障方案

5.2.2.1 风险因素及危害

项目运营管理中可能存在的危险包括跌伤溺水，电气危害、设备故障危害、职业卫生危害和水体二次污染因素等。这些因素可能导致运行管理人员和周边群众的人身伤害和健康问题。

5.2.2.2 安全机构设置

由各乡镇“一把手”全面负责项目的安全保障工作，由乡镇政府成立安全管理机构，设立安全专管人员，确定职权责任，以确保全部项目正常运行。

5.2.2.3 安全管理体系

必须抓安全，以安全促生产，按照“综合治理、管生产必须管安全、一票否决制、从严治理、标准化管理”五项原则，建立安全管理保证体系。

始终贯彻“安全第一、预防为主”的工作方针，实行专管与群管相结合，确保无重大人身、设备安全事故，做到“五无”工程，即“无死亡、无重伤、无火灾、无中毒、无倒塌”。

5.2.2.4 安全管理措施

制定安全生产责任制：根据公司的安全生产方针和安全生产法规，制定各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。

提供劳动去安全与卫生防范措施：采取有效的措施，保护员工的安全与健康，包括提供安全设备、开展安全培训、建立应急预案、进行定期的安全检查等。

加强职业健康管理：对施工人员的身心健康给予足够的重视，通过加强职业健康知识教育，提高个人防护意识，提供必要的防护用品。

加强风险评估和风险管理：对工程项目进行全面的风险评估，识别和预测潜在的安全风险，制定相应的应对措施，降低安全风险。

建立安全监督机制：在工程项目中设立安全监督部门，负责监督安全管理制度的执行情况，及时发现和纠正安全隐患。

5.2.2.5 安全生产应急预案

项目应急预案应确定急管理组织机构和职责，建立应急管理组织机构，明确各成员的职责和权利，确保在紧急情况下能够迅速响应和协调。

对项目进行全面的风险评估，识别潜在的危险源和安全隐患，预测可能发生的突发事件和灾害，为制定应急预案提供依据。根据风险评估结果，制定相应的应急预案，包括应急响应流程、资源调配方案、救援和撤离措施等。将制定的应急预案提交给相关部门审批，获得认可后发布实施。定期进行应急演练和培训，提高员工对应急预案的熟悉程度和应对能力。建立应急物资储备和管理制度，确保在紧急情况下能够及时提供所需的应急物资。在发生突发事件或灾害时，按照应急预案迅速展开应急响应和处置工作，确保人员安全和减少损失。在应急响应和处置工作结束后，进行总结和评估，分析问题和不足，对应急预案进行修订和完善。

制定项目安全应急管理预案需要全面考虑项目的实际情况，结合国家和地方的相关法规和标准，确保预案的科学性、实用性和可操作性。同时，要加强对应急管理知识的培训和学习，提高员工的应急意识和应对能力。

5.2.3 运营管理方案

本工程的运行管理主要包括日常巡视、水质监测和维护。通过对坑塘、沟渠的巡视与水质监测来分析本工程运行的效果和状况，适时做出适当的维护与调整，以确保水体环境的健康。

（1）运营机构设置

由各乡镇工作人员兼任运营人员，组成项目运营机构，每个乡镇定员 3 人，其中组长 1 人，组员 2 人。负责日常巡视和水质监测工作，

督导破坏水环境的行为。

（2）运营模式

由项目运营小组制定运营计划，按周、月、年分别制定工作安排，具体包括日常巡视计划、设备检修计划、工程维护计划、水质检测以及资金计划等，由地方政府负责资金监管工作。

其中，本工程的日常巡视主要包括:

1）潜流人工湿地的运行情况;

2）设备、设施的运行情况;

3）河道水生植物、生态护坡的生长情况;

4）水体感官变化情况。

（3）绩效考核方案

通过制定项目绩效考核方案，可以实现对项目的全面监控和管理，确保项目按照预定目标、进度、质量和成本顺利完成，提高项目的投资效益和运营效率。

1）确立考核指标和标准：根据项目的运营目标和实际情况，确立具体的考核指标和标准。例如，可以设定项目运营收入、成本效益、群众满意度等指标，并根据实际情况设定具体的标准值。

2）设计考核方法和评估周期：根据考核指标和标准，设计相应的考核方法和评估周期。例如，可以采取定期或不定期的评估方式，采用关键绩效指标（KPI）、平衡计分卡（BSC）等评估方法，根据项目的实际情况和员工的工作负荷，确定评估周期和时间。

（4）建立奖惩机制和激励方案

根据考核结果，建立相应的奖惩机制和激励方案，以鼓励员工更好地完成项目运营工作。例如，可以设定优秀员工奖、进步奖等奖励措施，同时对于考核不合格的员工，也可以采取相应的惩罚措施。

5.3 粪污高值化利用项目

5.3.1 生产经营方案

5.3.1.1 产品质量保障方案

为了确保产品质量，采取以下保障方案:

（1)建立严格的质量管理体系:制定并执行严格的质量管理流程，包括原材料的采购、储存、运输等环节，以及产品的生产、检验、销售等环节。同时，对生产设备、工艺、环境等进行全面监控，确保产品质量达到预期标准。

（2）强化供应管理：建立供应点评价体系，对供应点进行全面评估和筛选，确保供应点相对稳定。与优质养殖场建立长期合作关系，确保原材料稳定供应。

（3）优化生产工艺：不断优化生产工艺，提高生产效率和产品质量。对于关键工艺环节，制定详细的操作规程和质量控制标准，确保产品质量的一致性和稳定性。

（4）加强员工培训：定期对员工进行质量管理培训，提高员工的质量意识和操作技能，确保生产过程中各个环节的顺利进行。

（5）建立质量信息追溯系统：建立完善的质量信息追溯系统，对生产过程中的每一个环节进行详细记录和追溯，确保产品质量问题的及时发现和解决。

（6）开展质量检查和评估：定期对产品质量进行抽查和评估，确保产品符合相关标准要求。对于发现的质量问题，及时进行整改和优化，防止类似问题再次出现。

5.3.1.2 原材料供应保障方案

粪污供应保障是一个重要的议题，需要采取一系列措施来确保其稳定、可靠的供应。

（1）签订合同：与粪污供应方签订协议、合同，明确供应量，以确保粪污的稳定供应。

（2）定期巡查：定期对粪污供应商进行评估和巡查，以确保其具备供应能力保证。

（3）加强沟通协调：与相关部门和单位加强沟通协调，确保粪污供应的顺畅和稳定。这包括与农业部门、环保部门、科研机构等建立合作关系，共同推动粪污供应保障工作。

（4）开展宣传教育：通过宣传教育，提高公众对粪污处理重要性的认识和理解，增强公众对粪污处理的意识和责任感。

5.3.1.3 生产经营的有效性和可持续性评价

台安县作为全国农业大县，畜禽养殖有逐年扩大趋势，畜禽养殖常年保持高位，粪污产生量持续维持高位，原材料供应具备保障。

本项目产品质量有控制，原材料供应有保障，且项目得到县政府大力支持，并有其他财务贴补，生产经营具备有效性和可持续性。

5.3.2 安全保障方案

5.3.2.1 危险因素分析

针对粪污高值利用运营过程，危险因素主要包括以下方面：

（1）有害物质：在粪污中可能存在对健康有害的物质，如细菌、病毒、重金属等。在处理过程中，如果不进行有效的消毒和净化，这些有害物质可能对处理工人和环境造成危害。

（2）恶臭气体：粪污高值利用过程中可能产生恶臭气体，如硫化氢、氨气等，这些气体不仅会污染环境，还可能对处理工人的呼吸系统和神经系统产生危害。

（3）设备故障：粪污高值利用设备可能会出现故障，如机械故障、电气故障等，这些故障可能导致处理过程的中断或设备的损坏，从而产生危险。

（4）不规范操作：处理工人的操作不当或不规范，可能导致设备损坏或处理过程失控，从而产生危险。

（5）缺乏环保意识：一些处理工人或管理人员可能缺乏环保意识，

从而在处理过程中忽视环保要求，导致环境污染和危害。

（6）监管不力：政府部门对粪污高值利用的监管不力，可能导致一些不合规的处理行为得以继续，从而产生危险。

5.3.2.2 防范措施

为了降低粪污高值利用运营过程中的危险因素，采取以下措施：

（1）处理工艺和设备选择：充分考虑环境保护和安全卫生方面的要求，严格按照设计要求选择处理工艺和设备，避免产生二次污染和危害。

（2）培训和管理：加强处理工人的培训和管理，提高他们的环保意识和安全操作技能，确保他们了解处理过程可能存在的危险因素，并掌握必要的防护措施。

（3）环境监测：对处理过程中的环境指标进行监测，如空气、水质等，及时发现和处理环境污染问题。

5.3.3 运营管理方案

5.3.3.1 运营模式

本项目采用厂房定建租赁方式，绿洁创能根据江苏万维循环经济产业发展有限公司（以下简称“江苏万维”）提出的特定的房屋功能和使用要求，在项目建设用地上建造厂房，并配套相应设备，待厂房建造完成后出租给江苏万维运营管理。

粪污高值化利用项目生产的昆虫蛋白由江苏万维负责销往水产养殖单位。

粪污高值化利用项目产生的有机肥重点用于EOD项目中沙化地治理项目土壤改良，多余部分结合政府“黑土地保护项目”和“高标准农田建设项目”等肥料采购项目就近处理，就近利用。

5.3.3.2 组织机构设置方案

本项目组织机构设置遵循“统一指挥、职责明确、运转高效”的原则，通过合理分工和协同配合，实现项目的高效推进和优质完成。

（1）运营部

运营部是项目的中心机构和领导机构，负责畜禽粪污高值化利用中心日常生产、管理，包括管理、调度、生产、设备维护、安全监控、市场开拓营销等。

运营部由运营单位主要领导任站长，负责整个项目的战略决策、生产、协调指挥、市场开拓营销。运营部下设生产办公室，负责日常管理和协调工作，包括文件起草、会议组织、信息沟通、行政事务等。

（2）收运系统部

负责粪污收运系统的日常运营、管理，包括收运调度、设备维护、后勤保障等。

5.3.3.3 人力资源配置方案

粪污高值化利用项目总定员约 85 人，其中，运营部定员 65 人（运营生产 55 人，综合监管 10 人），收运系统部定员约 20 人。

5.3.3.4 绩效考核及奖惩机制

（1）绩效考核

制定合理的考核指标，包括工作质量、工作效率、团队协作等方面，激励员工积极进取。

（2）奖惩机制

设立奖励制度，对表现优秀的员工给予物质和精神奖励；同时，对于违规行为和业绩不合格的员工实行惩罚，树立企业良好形象。

5.4 一二产项目

一二产项目包括“智慧番茄小镇”示范园项目、万吨鲜玉米果胚生产建设项目两个子项目。

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

本项目采用定建租赁方式，绿洁创能根据台安创丰农业科技有限公司（以下简称创丰农业）提出的特定的功能和使用要求，在项目建设用地上建造温室大棚，并配套相应设备，待建造完成后出租给创丰

农业。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

本项目采用厂房定建租赁方式，绿洁创能根据辽宁富安农业发展有限公司（以下简称“富安农业”）提出的特定的房屋功能和使用要求，在项目建设用地上建造厂房，并配套相应设备，待厂房建造完成后出租给富安农业。

5.4.1 生产经营方案

5.4.1.1 产品质量安全保障方案

（1）确保产品质量稳定可靠，满足客户需求，提升品牌形象和市场竞争力，坚持质量第一、预防为主、持续改进、全员参与的原则。

（2)建立质量管理委员会,明确各部门和岗位的质量职责和权限。

（3）选择具有良好信誉的供应商，进行定期评估，严格控制原材料质量。

（4）制定生产工艺规程，定期维护设备，实施质量控制，处理不合格品。

（5）制定检验和测试计划，使用先进设备，统计和分析数据。

（6）建立售后服务体系，收集客户反馈，提升客户满意度。

（7）建立持续改进机制，组织员工培训，鼓励创新。

（8）识别质量风险，建立应急响应机制。

5.4.1.2 原材料供应保障方案

（1）评估供应商的信誉、质量、价格、交货期等因素，选择优质供应商。

（2）建立合理的库存管理制度，确保原材料库存充足，避免断货风险。

（3）根据生产计划和市场预测，制定科学的采购计划，确保原材料供应及时。

（4）对原材料进行严格的质量检验和控制，确保原材料质量符合

标准要求。

（5）与供应商建立长期合作关系，加强沟通与协作，共同应对市场变化。

5.4.1.3 燃料动力供应保障方案

（1）与可靠的能源供应商建立长期合作关系，确保能源供应稳定。

（2）建立能源储备制度，储备一定数量的能源，以应对突发情况。

（3）建立能源管理体系，监测能源消耗情况，提高能源利用效率。

（4）配备备用能源设备或制定备用能源计划，确保在主能源供应中断时能及时切换。

（5）加强能源设施的安全防护和定期检查，确保能源供应安全。

5.4.1.4 维修方案

（1）根据设备情况和使用频率，制定科学的维修计划，确保设备正常运行。

（2）建立专业的维修团队，提高维修技能和服务水平。

（3）储备一定数量的维修备件，以应对设备故障时的紧急维修需求。

（4）建立设备维修档案，记录设备维修情况和维修结果，为设备管理和改进提供依据。

（5）加强设备的预防性维护，定期检查和保养设备，延长设备使用寿命。

5.4.2 安全保障方案

项目运营管理中存在的危险因素及其危害程度包括物理性危险因素：包括设备、设施缺陷，如强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操纵器缺陷、制动器缺陷、控制器缺陷等；防护缺陷，如无防护、防护装置和设施缺陷、防护不当、支撑不当、防护距离不够等；电危害，如带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等；噪声危害，如机械性噪声、电磁性噪声、流

体动力性噪声等；振动危害，如机械性振动、电磁性振动、流体动力性振动等；辐射，如电离辐射、非电离辐射等；运动物危害，如固体抛射物、液体飞溅物、坠落物等；明火；能造成灼伤的高温物质，如高温气体、高温液体、高温固体等。环境因素：包括自然环境风险，如地震、风暴、恶劣的雨、雪、天气，冰冻天气，高温天气等；社会环境风险，包括社会治安的稳定性、社会禁忌等。组织或个人行为风险：包括建设单位和投资者方面可能存在的风险，如支付能力差、经营状况恶化等；承包商方面可能存在的风险，如技术问题、人工问题、材料问题等。

制定安全生产责任制：根据公司的安全生产方针和安全生产法规，制定各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。

建立安全管理体系：根据实际情况，将安全管理体系分为安全培训、安全运营、安全制度、人员安全、知识沉淀等五大块，确保公司在安全方面的管理有据可循。

提供劳动去安全与卫生防范措施：采取有效的措施，保护员工的安全与健康，包括提供安全设备、开展安全培训、建立应急预案、进行定期的安全检查等。

加强职业健康管理：对施工人员的身心健康给予足够的重视，通过加强职业健康知识教育，提高个人防护意识，提供必要的防护用品，并建立奖惩制度。

落实工地卫生防疫工作：做好工地食堂、饮食、饮水卫生管理、传染病防治及工地劳动卫生监督检测等工作，确保工地卫生符合国家相关法规。

加强风险评估和风险管理：对工程项目进行全面的风险评估，识别和预测潜在的安全风险，制定相应的应对措施，降低安全风险。

建立安全监督机制：在工程项目中设立安全监督部门，负责监督

安全管理制度的执行情况，及时发现和纠正安全隐患。

通过以上措施的落实，可以明确安全生产责任制，建立安全管理体系，提供有效的劳动去安全与卫生防范措施，确保公司的安全生产和员工健康。项目应急预案应确定急管理组织机构和职责，建立应急管理组织机构，明确各成员的职责和权利，确保在紧急情况下能够迅速响应和协调。对项目进行全面的风险评估，识别潜在的危险源和安全隐患，预测可能发生的突发事件和灾害，为制定应急预案提供依据。根据风险评估结果，制定相应的应急预案，包括应急响应流程、资源调配方案、救援和撤离措施等。将制定的应急预案提交给相关部门审批，获得认可后发布实施。定期进行应急演练和培训，提高员工对应急预案的熟悉程度和应对能力。建立应急物资储备和管理制度，确保在紧急情况下能够及时提供所需的应急物资。在发生突发事件或灾害时，按照应急预案迅速展开应急响应和处置工作，确保人员安全和减少损失。在应急响应和处置工作结束后，进行总结和评估，分析问题和不足，对应急预案进行修订和完善。

制定项目安全应急管理预案需要全面考虑项目的实际情况，结合国家和地方的相关法规和标准，确保预案的科学性、实用性和可操作性。同时，要加强对应急管理知识的培训和学习，提高员工的应急意识和应对能力。

5.4.3 运营管理方案

5.4.3.1 运营机构设置方案

（1）采购部

开展市场调研，了解原料价格波动趋势，为采购决策提供依据;

与供应商建立良好合作关系，维护供应链的稳定性和安全性。

（2）生产部

负责制定生产计划，并组织实施生产活动;

监控生产过程中的产品质量和安全，确保符合相关标准;

协调内外部资源，保障生产设备的正常运转和维护;

推动生产技术的创新和改进，提高生产效率和产品质量。

（3）销售部

负责产品的销售和市场推广工作;

建立和维护客户关系，了解客户需求和市场动态;

制定销售策略和营销方案，提高产品的市场占有率;

协调物流配送和仓储管理，确保产品的及时交付。

（4）质量部

负责质量管理体系的建立和运行维护工作;

对原料、半成品和成品进行质量检测和评估;

组织开展质量培训和宣传活动，提高全员的质量意识;

配合相关部门处理质量问题和客户投诉。

（5）财务部

负责项目的财务管理和资金筹措工作;

编制财务预算和报表，进行财务分析和决策支持;

监控项目成本和收益情况，提出成本控制和优化建议;

管理项目的固定资产和流动资产，确保资产的安全和增值。

（6）综合管理部

负责项目的人力资源管理和行政支持工作;

组织招聘、培训和绩效考核等工作，提升团队的整体素质;

建立健全各项规章制度和管理流程，推动项目的规范化管理;

协调内外部关系，为项目的顺利运营提供后勤保障。

5.4.3.2 项目运营模式和治理结构要求

“智慧番茄小镇”示范园项目主要由创丰农业负责运营管理。

万吨鲜玉米果胚生产建设项目主要由富安农业负责运营管理。

治理结构要求:

建立高效的决策机制，以确保在项目执行过程中能够快速、准确

地做出决策。这包括明确的决策流程、决策标准和决策参与者。

设立监督机制，对项目的执行情况进行定期评估。这有助于及时发现问题并采取相应措施进行纠正，确保项目按计划推进。

确保所有相关方都能够获得及时、准确的信息。这有助于增强各方的信任感和归属感，提高项目的整体凝聚力。

建立完善的风险管理体系，包括风险识别、评估、监控和应对等环节。这有助于降低项目执行过程中的不确定性，保障项目的顺利进行。

5.4.3.3 绩效考核方案与奖惩机制

（1）建立绩效考核机制

针对不同阶段和关键绩效指标，建立相应的绩效考核机制，包括考核标准、考核周期、考核方式等，确保绩效管理的有效性和公正性。

通过制定项目全生命周期关键绩效和绩效管理机制，可以实现对项目的全面监控和管理，确保项目按照预定目标、进度、质量和成本顺利完成，提高项目的投资效益和运营效率。同时，也可以激励员工的积极性和创造力，促进企业的长期发展。

（2）建立奖惩机制和激励方案：根据考核结果，建立相应的奖惩机制和激励方案，以鼓励员工更好地完成项目运营工作。例如，可以设定优秀员工奖、进步奖等奖励措施，同时对于考核不合格的员工，也可以采取相应的惩罚措施。

6 项目投融资与财务方案

6.1 投资估算

6.1.1 编制范围

台安县乡村振兴示范带融合发展项目投资估算范围包含生态环境治理和产业发展两大类项目。其中生态环境治理包含畜禽粪污高值化利用项目、黑臭水体治理项目；产业发展包含沙化地治理项目、“智慧番茄小镇”示范园项目、万吨鲜玉米果胚生产建设项目。

6.1.2 估算总投资

台安县乡村振兴示范带融合发展项目估算总投资为 99683.37 万元，其中：建设投资 94996.69 万元，占总投资的 95.30%；建设期利息 4686.68 万元，占总投资的 4.70%。

项目投资估算中未包含铺底流动资金。

按费用构成划分投资见表 6-1，总估算表见表 6-2。

表 6-1 按费用构成划分投资表

序号	工程或费用名称	估算投资（万元）	占总投资比例（%）
I	第一部分工程费用	80371.65	80.63
1	建筑工程费	54217.55	54.39
2	安装工程费	3370.09	3.38
3	设备购置费	22784.01	22.86
II	第二部分其他费用	10101.39	10.13
	第一、二部分费用合计	90473.04	90.76
III	预备费	4523.65	4.54
	建设投资	94996.69	95.30
IV	建设期利息	4686.68	4.70
估算总投资		99683.37	100.00

6.1.3 编制依据

6.1.3.1 设备价格及运杂费

（1）设备价格采用厂家报价、询价；

（2）设备运杂费按设备原价的 6%计取。

6.1.3.2 材料价格

主要材料价格执行鞍山市 2023 年第 11 期鞍山市《工程造价》颁布的建设工程材料市场信息价格，不足部分按项目所在地现行市场价格计取。

6.1.3.3 定额及指标

参考《市政工程投资估算指标》（2007）并结合本地区市场价格及工程特点进行调整。

6.1.3.4 其他费用

（1）土地费用均按照 20 万元/亩计算;

（2）项目建设管理费依据财建[2016]504 号文件计取;

（3）前期工作咨询费依据合同计取;

（4）测量费、勘察费、工程设计费、施工图审查费依据计价格[2002]10 号文件计取;

（5）造价咨询服务费依据辽价发[2013]005 号文件计取;

（6）招标代理服务费依据计价格[2002]1980 号文件计取;

（7）工程监理费依据发改价格〔2007〕670 号文件计取;

（8）环境影响评价咨询服务费依据保监〔2005〕22 号文件计取;

（9）场地准备及临时设施费按工程费的 0.4%计取;

（10）生产准备及开办费按第一部工程费的 0.4%计取;

（11）材料检测试验费按第一部工程费的 0.3%计取;

（12）土地清查费按工程费的 0.3%计取;

（13）水土保持咨询服务费参考市场价格计取;

（14）水土保持工程补偿费参考市场价格计取;

（15）社会稳定风险分析及评估费参考市场价格计取。

6.1.3.5 预备费

按第一、二部分费用之和的 5%计取。

6.1.4 资金筹措与来源

资金来源为自有资金+银行贷款。项目估算总投资的 80％（79700.00 万元）申请银行贷款，其他均为建设单位自有资金。

表 6-2　总投资估算表

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
I	第一部分工程费用	54217.55	3370.09	22784.01		80371.65				80.63%	
（一）	台安县沙化耕地综合治理项目	13745.58	89.57	1480.88		15316.03				15.36%	
1	土壤改良工程	11700.00				11700.00				11.74%	
1.1	土壤改良有机肥（含旋耕及抛洒）	11700.00				11700.00	t	450000.00	260.00		
2	防护林网更新改造工程	248.00				248.00				0.25%	
2.1	苗木及材料	77.50				77.50	元/株	155000	5.00		
2.2	造林施工	108.50				108.50	元/株	155000	7.00		
2.3	三年管护	62.00				62.00	元/株	155000	4.00		
3	前端感知设备建设	1647.58	51.61	864.24		2563.44				2.57%	
3.1	综合地面监测站	81.50	8.28	138.02		227.80					
3.2	水肥一体化设备	1516.08	35.83	597.22		2149.14					
3.3	田间物联设备		7.50	125.00		132.50					
3.4	无人机自动化机场	50.00		4.00		54.00					
4	业务系统建设		35.40	590.00		625.40				0.63%	
4.1	基础数据处理		5.70	95.00		100.70					
4.2	农田数字化管理平台		3.00	50.00		53.00					

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
4.3	农业生产数字化赋能平台		16.80	280.00		296.80					
4.4	数字化基础支撑平台		7.80	130.00		137.80					
4.5	移动 app		2.10	35.00		37.10					
5	指挥中心建设	150.00	2.56	26.63		179.19				0.18%	
5.1	55 寸 0.88mm 拼缝低亮 LCD 拼接显示单元		0.58	9.60		10.18	台	12	8000.00		
5.2	55 寸拼接屏壁挂式前维护平推钣金支架单元(带包边)		0.11	1.80		1.91	台	12	1500.00		
5.3	拼接控制器		0.13	2.20		2.33	套	1	22000.00		
5.4	LCD 拼接系统工程安装服务		0.96			0.96	块	12	800.00		
5.5	4 路 DVI 输入卡		0.02	0.25		0.27	块	1	2500.00		
5.6	4 通道 HDMI 输出卡		0.05	0.90		0.95	块	3	3000.00		
5.7	DVI 线缆		0.03	0.42		0.45	条	12	350.00		
5.8	专业音箱		0.02	0.32		0.34	台	2	1600.00		
5.9	功放		0.01	0.23		0.24	套	1	2300.00		
5.10	无线手持话筒		0.02	0.40		0.42	支	2	1988.00		
5.11	反馈抑制器		0.01	0.19		0.20	台	1	1850.00		
5.12	调音台		0.01	0.22		0.23	台	1	2200.00		

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
5.13	电源时序器		0.01	0.11		0.12	台	1	1100.00		
5.14	指挥中心改造	150.00	0.60	10.00		160.60	套	1	250000.00		
（二）	台安县黑臭水体治理项目	11308.83	303.60	1012.00		12624.43				12.66%	
1.1	坑塘清理	1773.72				1773.72	m^3	90495.68	196		
1.2	坑塘填埋	208.83				208.83	m^3	94924.14	22		
1.3	沟渠清理	5779.74				5779.74	m^3	294884.90	196		
1.4	路面硬化	395.42				395.42	m^2	18829.41	210		
1.5	坑塘护栏	92.26				92.26	m	9414.71	98		
1.6	环路树木	56.49				56.49	颗	3138.24	180		
1.7	蜂巢约束系统	917.93	151.80			1069.73	m^2	47073.53	195		
1.8	底质改良型环境修复剂	208.37				208.37	kg	26046.00	80		
1.9	锁磷剂	65.12				65.12	kg	13023.00	50		
1.10	消毒剂	52.74				52.74	kg	11721.00	45		
1.11	水质调控型环境修复剂	294.24				294.24	kg	36780.00	80		
1.12	生物絮凝剂	75.86				75.86	kg	25286.00	30		
1.13	“水无忧”除臭剂	183.90				183.90	kg	22987.00	80		
1.14	轮叶黑藻	68.96				68.96	m^2	8620.26	80		
1.15	刺苦草	47.70				47.70	m^2	5746.84	83		

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
1.16	矮生苦草	73.27				73.27	m^2	8620.26	85		
1.17	狐尾藻	47.12				47.12	m^2	5746.84	82		
1.18	水无忧耦合生物反应器	50.00	78.00	520.00		648.00	套	26	200000		
1.19	太阳能河湖净化一体机		73.80	492.00		565.80	套	41	120000		
1.20	浮动湿地	545.15				545.15	m^2	4542.96	1200		
1.21	临时工程	372.00				372.00					
（三）	台安县畜禽粪污高值化利用项目	9359.86	1063.73	7536.50		17960.09				18.02%	
1	畜禽粪污收运系统设备设施	75.00	73.20	908.00		1056.20				1.06%	
1.1	粪污检测设备		5.70	38.00		43.70	套	1	380000		
1.2	粪肥施用设备		45.00	300.00		345.00	套	2	1500000		
1.3	铲车装载车（斗容 1 m^3）			30.00		30.00	台	2	150000		
1.4	厢式粪污清运车（10 t）			75.00		75.00	辆	5	150000		
1.5	厢式粪污清运车（20 t）			120.00		120.00	辆	3	400000		
1.6	罐式吸粪吸污车（10 t）			75.00		75.00	辆	5	150000		
1.7	罐式吸粪吸污车（20 t）			120.00		120.00	辆	3	400000		
1.8	粪污收运管理系统平台		22.50	150.00		172.50	套	1	1500000		
1.9	粪污暂存池（场）	75.00				75.00	m^3	1500	500		

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
2	畜禽粪污综合数字系统	369.22	73.28	488.50		931.00				0.93%	
2.1	畜禽粪污综合监测软件平台		22.50	150.00		172.50	套	1	1500000		
2.2	车载北斗定位设备（30 套）		2.25	15.00		17.25	项	1	150000		
2.3	视频摄像头系统（129 套）		29.03	193.50		222.53	项	129	15000		
2.4	环境监测传感设备		3.00	20.00		23.00	项	1	200000		
2.5	智慧能源监测设备		2.25	15.00		17.25	项	1	150000		
2.6	无人机监测系统		2.25	15.00		17.25	套	1	150000		
2.7	数据中心机房	69.22				69.22	项				
2.8	综合监测管理中心	300.00	12.00	80.00		392.00	项	1	800000		
3	100 t/d 固相鸡粪高值化循环利用项目	2747.78	600.00	4000.00		7347.78				7.37%	
3.1	预处理系统		600.00	4000.00		4600.00	项	1	40000000		
3.2	昆虫养殖系统						项	1			
3.3	成虫分选系统						项	1			
3.4	新风及除臭系统						项	1			
3.5	好氧发酵系统						项	1			
3.6	辅助系统（托盘、料盆等）						项	1			
3.7	厂房	2747.78				2747.78	m^2	10000	2747.78		

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
4	100 t/d 固相牛粪高值化循环利用项目	2637.87	180.00	1200.00		4017.87				4.03%	
4.1	预处理系统		180.00	1200.00		1380.00	项	1	12000000		
4.2	昆虫养殖系统						项	1			
4.3	成虫分选系统						项	1			
4.4	新风及除臭系统						项	1			
4.5	好氧发酵系统						项	1			
4.6	辅助系统（托盘、料盆等）						项	1			
4.7	厂房	2637.87				2637.87	m^2	9600	2747.78		
5	50 t/d 猪鸭粪水高值化循环利用项目	700.00	135.00	900.00		1735.00				1.74%	
5.1	厌氧发酵系统		135.00	900.00		1035.00	套	1			
5.2	（一级反应器 1 座，二级反应器 1 座，双膜干式贮气柜 1 座）										
5.3	沼气净化提纯系统(脱硫系统）						套	1			
5.4	沼气发电设备						套	1			
5.5	固液分离系统						套	1			
5.6	有机肥（固、液）生产系统						套	1			

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
5.7	配套设施及剩余工程	700.00				700.00	项	1			
6	辅助及附属设施设备	2830.00	2.25	40.00		2872.25				2.88%	
6.1	前装机			25.00		25.00	台	2	125000		
6.2	变压器		2.25	15.00		17.25	台	1	150000		
6.3	临时设备辅助用房	30.00				30.00					
6.4	厂区工程	2800.00				2800.00					
（四）	台安县乡村振兴一二产融合发展项目	19803.28	1913.19	12754.63		34471.10				34.58%	
1	“智慧番茄小镇”示范园项目	7198.05	43.50	290.00		7531.55	m^2	134788.69		7.56%	
1.1	冬暖日光温室	5398.50				5398.50	m^2	115476	467.5		
1.2	温室附属及内部种植设施及数字物联网设施	461.90	36.75	245.00		743.65					
1.2.1	智慧云平台系统（自动控制、水肥一体化等）		36.75	245.00		281.75	套	70	35000		
1.2.2	日光温室内部自动化设施（自动放风，轨道车，补光等）	461.90				461.90	m^2	115476	40		
1.3	种植园区配套设施	1337.64	6.75	45.00		1389.39					
1.3.1	冷库分拣车间	158.73				158.73	m^2	962	1650		

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
1.3.2	种苗研发中心	501.60				501.60	m^2	1520	3300		
1.3.3	变压器		6.75	45.00		51.75	套	3	150000		
1.3.4	仓库	82.50				82.50	m^2	500	1650		
1.3.5	建设用地门卫	2.38				2.38	m^2	21.6	1100		
1.3.6	水泵及首部（砂石过滤器、网式过滤器等）	66.00				66.00	套	3	220000		
1.3.7	外部电网	61.60				61.60	m	1750	352		
1.3.8	外部水管网等	46.20				46.20	m	1750	264		
1.3.9	外部简易排水沟	63.36				63.36	m	2400	264		
1.3.10	园区简易围栏	88.20				88.20	m	4900	180		
1.3.11	园区大门	13.20				13.20	座	6	22000		
1.3.12	园区砂石道路	253.88				253.88	m^2	19233	132		
2	万吨鲜玉米果胚生产建设项目	12605.23	1869.69	12464.63		26939.55				27.03%	
2.1	联合车间 1	5194.00	658.95	4393.00		10245.95	m^2	16602			
2.1.1	冷冻库及制冷设备间	2300.00				2300.00	m^2	5200			
2.1.2	玉米果胚生产车间	1490.00	411.45	2743.00		4644.45	m^2	5782			
2.1.3	糖化饲料生产车间	125.50	18.00	120.00		263.50	m^2	490			
2.1.4	玉米粒脱粒生产线	1278.50	229.50	1530.00		3038.00	m^2	5130			

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
2.2	联合车间 2	2439.60	410.49	2736.63		5586.72	m^2	15962			
2.2.1	玉米饮料车间	598.60	87.88	585.88		1272.36	m^2	3944			
2.2.2	玉米罐装粥加工车间	514.00	85.61	570.75		1170.36	m^2	3360			
2.2.3	鲜玉米棒车间	950.00	165.00	1100.00		2215.00	m^2	6278			
2.2.4	真空玉米棒、真空玉米粒车间	377.00	72.00	480.00		929.00	m^2	2380			
2.3	生产车间 1	499.73	120.00	800.00		1419.73	m^2	2039.73	2450.00		
2.4	生产车间 2	275.56	82.50	550.00		908.06	m^2	1124.75	2450.00		
2.5	研发中心	803.59				803.59	m^2	2226	3610.00		
2.6	消防泵房	42.74				42.74	m^2	244.25	1750.00		
2.7	厂区工程	3350.00				3350.00					
2.8	附属设备及其它		597.75	3985.00		4582.75					
II	第二部分其它费用				10101.39	10101.39				10.13%	
1	土地费用				3963.47	3963.47					
1.1	台安县畜禽类污高值化利用项目				1663.47	1663.47	亩	83.17	200000		
1.2	“智慧番茄小镇”示范园项目				300.00	300.00	亩	10.00	200000		
1.3	万吨鲜玉米果胚生产建设项目				2000.00	2000.00	亩	105.00	200000		
2	项目建设管理费				304.19	304.19	财建[2016]504 号				45 折

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
3	前期工作咨询费				120.00	120.00	计价格[1999]1283 号				
4	工程设计费				1968.15	1968.15	计价格[2002]10 号				
5	工程勘察费				737.90	737.90	计价格[2002]10 号				
6	工程测量费				266.78	266.78	计价格[2002]10 号				
7	工程监理费				819.30	819.30	发改价格〔2007〕670 号				65 折
8	环境影响评价咨询服务费				62.67	62.67					
9	节能评估报告编制费				22.00	22.00					
10	招标代理服务费				80.89	80.89	计价格[2002]1980 号				
11	施工图审查费				98.41	98.41					
12	造价咨询服务费				994.02	994.02	辽建价协发〔2024〕1 号				9 折
13	场地准备及临时设施费				241.11	241.11	工程费用的 0.3%				
14	生产准备及开办费				80.37	80.37	工程费用的 0.1%				
15	材料检测试验费				160.74	160.74	工程费用的 0.2%				
16	土地清查费				27.49	27.49	子项目 1 工程费用的 0.2%				
17	水土保持咨询服务费				129.74	129.74					
18	社会稳定风险评估费用				24.15	24.15					7 折
	第一.二部分费用合计	54217.55	3370.09	22784.01	10101.39	90473.04					
Ⅲ	预备费				4523.65	4523.65				4.54%	

序号	工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标			比例	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	指标		
建设投资		54217.55	3370.09	22784.01	14625.04	94996.69				95.30%	
IV	建设期利息				4686.68	4686.68				4.70%	
估算总投资		54217.55	3370.09	22784.01	19311.72	99683.37				100%	

6.2 盈利能力分析

6.2.1 评价依据

（1）国家发展改革委、建设部 2006 年联合发布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》以及国家的相关政策和法规;

（2）与该项目有关的现行财税制度及法规;

（3）建设单位提供的相关资料。

6.2.2 评价原则及范围

项目属于新建项目，按新建项目对其进行评价。

6.2.3 财务评价基础数据与参数选取

6.2.3.1 实施进度、计算期及生产负荷

根据项目具体情况，结合项目实施计划，确定项目建设期为 3 年。

项目计算期为 20 年，其中：建设期 3 年，运营期 17 年。

根据设计情况，项目投产后各年生产负荷为设计生产能力的 100%。

6.2.3.2 财务价格

成本中土地租赁费、管理费、燃料及动力、工资等均按当地价格确定。

6.2.3.3 项目基准收益率

本项目考虑本行业的平均收益水平和资金使用率，财务基准收益率设定为 3.95%。

6.2.3.4 税费

本项目中增值税进项税中，原材料及燃料动力费按 13%计税，不动产租赁按 9%计税，企业所得税率 25%。根据《征收教育费附加的暂行规定》（中华人民共和国国务院令第 448 号，2011 年 1 月 8 日），增值税附加税费中，城市维护建设税按 5%、教育费及附加按 3%、地方教育费附加按 2%计算。

6.2.3.5 其他基础数据及参数

（1）折旧

按固定资产原值在剩余计算期内采用直线法进行折旧，折旧年限按 17 年计，残值率按 5%考虑。

（2）摊销

其他未计入固定资产原值的费用，从本子项目竣工后第二年开始，在 8 年内采用直线法进行摊销，不计残值。房屋、建筑物折旧年限：20 年。

6.2.4 财务评价

6.2.4.1 成本费用

（1）工资及福利费

本项目进入运营期后，预计需管理人员 3 人，固定职工与技术人员 11 人，年均工资及福利费参考《2022 年度辽宁省人力资源和社会保障事业发展统计公报》中全省城镇私营单位就业人员年平均工资 5.22 万元，管理人员工资福利费标准按 8.00 万元/年/人，固定职工与技术人员工资福利费标准按 6.00 万元/年/人，工资福利费按每年增长 3%进行估算。计算期内年均工资及福利费 115.21 万元。

（2）燃料动力费

本项目的外购燃料动力费主要包括日常办公维修材料、水、电消耗。计算期内年均燃料动力费 10.00 万元。

（3）土地租赁费

“智慧番茄小镇”示范项目拟租用设施农用地 452 亩建设温室大棚，租赁单价按 1000.00 元/亩进行估算。计算期内年均土地租赁费 45.20 万元。

（4）管理费用

本子项目的其他费用主要包括日常管理费用、保险、劳保、服装等。计算期内年均管理费用 50.00 万元。

6.2.4.2 营业收入及税金

本项目经营收入主要来源于运营期产生的固定资产租赁收入和投资收益。经测算，计算期内运营收入共计约 185116.51 万元。

（1）固定资产租赁

1）台安县畜禽粪污高值化利用项目

本子项目拟建设畜禽粪污高值化利用中心 1 个，配备畜禽粪污收运系统、畜禽粪污数字系统等相关设施等相关设施，处理畜禽粪污 250 t/d，其中采用“昆虫蛋白处理（自动化蝇蛆养殖）技术”处理鸡粪 150 t/d,采用“昆虫蛋白处理（自动化蚯蚓养殖）技术”处理牛粪 100 t/d,采用“厌氧发酵技术”处理猪鸭鹅粪 50 t/d。项目建成后，整租给江苏万维循环经济产业发展有限公司，根据绿洁创能与江苏万维签订的固定资产租赁协议，计算期内本子项目年均收入租金 2456.94 万元（不含税）。

2）台安县乡村振兴一二产融合发展项目

①“智慧番茄小镇”示范园项目

本子项目拟建设 70 栋温室大棚、研发中心、办公楼等，其中温室大棚用于“铁皮柿子”种植。项目建成后，整租给台安创丰农业科技有限公司，根据签订的固定资产租赁协议，计算期内本子项目年均收入租金 969.39 万元（不含税）。

②万吨鲜玉米果胚生产项目

本子项目拟建设内容包括新建 2 栋联合车间、2 栋生产车间、1 栋研发中心、1 栋消防泵房、以及室外（场区）工程等，囊括鲜玉米种植---鲜玉米加工---玉米加工副料的再利用---玉米果胚的深加工。项目建成后，整租给辽宁新富安农业科技有限公司，根据签订的固定资产租赁协议，计算期内本子项目年均收入租金 3375.20 万元（不含税）。

综上所述，各子项目为定制化建设，以出租固定资产的方式取得租金收入。经测算，计算期内绿洁创能年均可获固定资产租赁收入

6,801.53 万元（不含税）

（2）投资收益

1）江苏万维循环经济产业发展有限公司

绿洁创能与江苏万维循环经济产业发展有限公司（以下简称“江苏万维”）共同成立公司，作为台安县畜禽粪污高值化利用项目运营公司。根据《合作协议》绿洁创能持股比例为 20%，江苏万维持股比例为 80%，经营净利润按持股比例进行分红。

经测算，计算期内预计绿洁创能可从运营公司年均获得投资收益 42.51 万元。

2）台安创丰农业科技有限公司

绿洁创能与台安鲜活美季农业科技有限公司（以下简称“台安鲜活美季”）成立台安创丰农业科技有限公司，作为“智慧番茄小镇”示范园项目运营公司，根据《合作协议》绿洁创能持股比例为 20%，台安鲜活美季持股 80%，经营净利润预留 30%储备资金后，按持股比例进行分红。

经测算，计算期内预计绿洁创能可从台安创丰农业科技有限公司年均获得投资收益 33.43 万元。

3）辽宁新富安农业科技有限公司

绿洁创能与辽宁富安农业发展有限公司（以下简称“富安发展”）成立辽宁新富安农业科技有限公司，作为台安县万吨鲜玉米果胚生产建设项目运营公司。根据《合作协议》绿洁创能持股比例为 90%，富安发展持股比例为 10%，经营净利润按持股比例进行分红。

经测算，计算期内预计绿洁创能可从辽宁新富安农业科技有限公司年均获得投资收益 4011.74 万元。

综上所述，绿洁创能按在各子项目运营公司的持股比例进行利润分配，计算期内绿洁创能年均可获得投资收益 4087.68 万元。

6.2.4.3 利润

项目计算年利润总额为 746.36 万元。

项目计算年净利润 746.36 万元。

6.2.4.4 财务盈利能力分析

（1）项目投资财务内部收益率（FIRR）：5.78%;

（2）项目投资财务净现值（ic=7%）（FNPV）：14380.61 万元;

（3）项目投资回收期：12.79 年（含建设期）;

（4）项目总投资收益率：4.18%。

6.3 融资方案

项目投入总资金为 99683.37 万元，其中建设投资 94996.69 万元，建设期利息 4686.68 万元。

项目建设投资 94996.69 万元，其中 79700.00 万元拟申请银行贷款，其他均为建设单位自有资金；本项目贷款利率按 3.95%计算，建设期贷款利息 4686.68 万元。

6.4 债务清偿能力分析

偿债能力分析中采用按等额本息方式还本付息，建设期付息不还本。还款期 17 年，年偿还本金息 6525.84 万元。经测算，本项目运营期每年偿债备付率均大于 1，综合偿债备付率为 1.47，说明项目可用于还本付息的资金保障程度较高。

6.5 财务可持续性分析

6.5.1 财务生存能力分析

项目计算期内各年的净现金流量及累计净现金流量均为正值，各年均有足够的净现金流量维持项目的正常运营，可保证项目财务的可持续性。

6.5.2 敏感性分析

6.5.2.1 内部收益率（税前）敏感性分析

运营收入下降 10%、5%，所得税前财务内部收益率分别为 5.81%、

6.51%，均低于基准值 7.19%；运营成本下降 10%、5%，所得税前财务内部收益率分别为 7.21%、7.20%，均高于基准值 7.20%。因此，本项目运营收入与财务内部收益率呈正向变动，运营成本与财务内部收益率呈反向变动。

6.5.2.2 财务净现值（税前）敏感性分析

运营收入下降 10%、5%，所得税前财务净现值分别为 14,792.52 万元、20,712.35 万元，均低于基准值 26,632.17 万元；运营成本下降 10%、5%，所得税前财务净现值分别为 26,868.44 万元、26,750.31 万元，均高于基准值 26,632.17 万元。因此，本项目运营收入与财务净现值呈正向变动，运营成本与财务净现值呈反向变动。

6.5.2.3 偿债备付率敏感性分析

运营收入下降 10%、5%，偿债备付率分别为 1.154 倍、1.307 倍，均低于基准值 1.458 倍；运营成本下降 10%、5%，偿债备付率分别为 1.461 倍、1.460 倍，均高于基准值 1.458 倍。因此，本项目运营收入与偿债备付率呈正向变动，运营成本与偿债备付率呈反向变动。

6.5.3 盈亏平衡分析

计算显示，该项目收入能力达到设计能力的 66.54%，即可实现保本经营，达到当年的盈亏平衡，即说明在项目边际贡献逐步实现的过程中，只需其中的较小部分弥补固定成本支出。

本项目实施后，项目投入总资金 99683.37 万元，计算年营业收入 11071.59 万元。本项目的财务内部收益率均大于项目基准收益率，表明盈利能力满足了行业最低要求，财务净现值大于零，偿债备付率大于 1.1 倍。因此，本项目在财务上是可行的。

7 项目影响效果分析

7.1 经济影响分析

7.1.1 沙化地治理项目

（1）生产条件显著改善

可新增和改善种植面积 3 万亩，新增节水灌溉面积 1 万亩，年节约用水 39 万 m^3。灌溉保证率达到 75%，良种覆盖率达到 100%，项目区机耕、机播、机收面积均达 95%以上。新增农田林网防护面积 0.07 万亩，农田防护林控制面积达到 100%，科技贡献率达到 100%，农作物和林木病虫害得到有效控制。科技项目的实施，使项目区土壤肥力明显提高。

（2）生产能力显著提高

项目区生产条件的改善，促使土地产出率大幅度提高，并吸引产业单位到项目区投资生产特色农产品，粮食作物单产由实施前的 450 公斤增加到 550 公斤，新增粮食生产能力 300 万公斤。

（3）农产品生产结构全面优化

通过优质玉米产能等基地建设，为农产品加工企业提供充足优质原料，在企业增加产量和产值的同时，也增加了农民的收入，实现质量与效益并重。而且随着农业实用新技术的推广应用，农业生产的科技含量将大幅度提升。

（4）富农效果明显

由于农业生产的快速发展和农村劳动力转移就业的渠道进一步拓宽。农民人均纯收入大幅度增加，农民纯收入总额由项目实施前的 2700 万元，增加到 3300 万元，净增 600 万元。

7.1.2 黑臭水体治理项目

随着环境的改善和水质的提升，能够拉动全县淡水养殖业的发展，增加农民的收入，解决农业地区的就业问题。项目的实施可以带动偏

远、贫困地区的产业规范、转型和发展，创造更多的价值。也将带动相关产业的发展，例如农业科技、农业旅游等，为农民带来更多的收益。

综上所述，这些项目对经济的整体影响是积极的，将促进相关产业的发展，增加就业机会和农民收入，推动经济发展和社会进步。

7.1.3 粪污高值化利用项目

（1）带动当地经济发展

畜禽粪污资源化、高值化利用，产出高附加值昆虫蛋白。昆虫蛋白作为一种高蛋白、低脂肪、低胆固醇、低热量的健康食品，被广泛应用于饲料等领域。随着人们对健康饮食的追求和对食品营养价值的认识不断提高，昆虫蛋白作为一种优质的蛋白源，越来越受到消费者的青睐，市场认可度较高，目前市场价格 4500 元/t-5500 元/t，经济价值高，可带动当地经济发展。

（2）促进农业经济增长

通过畜禽粪污资源化、高值化利用，产出有机肥料。有机肥料施用后，可提高土壤地力，提高农作物的产量，从而增加农业产值。同时，有机肥料的广泛应用也将带动相关产业的发展，如作物加工业、农业机械制造业等，进一步推动农业经济增长。

（3）增加就业机会，提高农民收入

该项目的实施需要建设相应的处理设施，可以为当地居民提供就业机会，促进地方经济的发展。

（4）降低环境污染成本

畜禽粪污的资源化、高值化利用可以减少对地下水资源、生态环境的污染，改善农村的居住环境，这不仅可以提高当地居民的生活质量，也可以降低环境污染成本。

综上所述，台安县畜禽粪污高值化利用项目可以带来多方面的经济影响，包括带动当地经济发展、促进农业经济增长、增加就业机会、

降低环境污染成本等。这些积极的影响将有助于推动台安县的可持续发展。

7.1.4 一二产项目

（1）经济增长

产业园项目的建设可以促进当地经济增长。通过项目的投资和建设，可以带动相关产业的发展，如农业、食品加工业、物流业等，进而促进区域经济的发展。

（2）就业创造

该项目能够提供更多的就业机会。一方面，项目本身需要一定的劳动力投入；另一方面，随着项目的建成，相关的农业、加工业、物流业等产业也会得到发展，从而创造更多的就业机会。

（3）产业升级

该项目有助于推动农业产业的升级转型。传统的农业种植往往存在着附加值低、生产效率低下等问题，而番茄小镇产业园项目的建设，可以通过引入现代化农业技术和设施，提高农业生产效率和附加值，推动农业产业的升级转型。

（4）品牌推广

该项目可以提升当地农产品的品牌形象。通过建设高品质的产业园，可以提升当地农产品的知名度和美誉度，进而增强其市场竞争力。

（5）农业现代化

该项目有助于推动农业现代化进程。通过引入先进的农业技术和设施，可以提高农业生产效率和农产品质量，从而提升农业的整体竞争力。

项目建设对当地经济的影响是积极的，能够促进经济增长、创造就业、产业升级、品牌推广和农业现代化等方面的发展。

7.1.5 综合经济数据分析

本项目计算年增值税为 108.72 万元，营业税金与附加 10.87 万元。

项目的建设对台安县经济的整体影响是积极的，将带动和促进相关产业的发展，增加就业机会和农民收入，助力台安县十四五经济高质量发展。

7.2 社会影响分析

7.2.1 沙化地治理项目

（1）通过加强农业基础设施建设，农业生产条件得到根本改善。项目区内道路平直、通畅，农田林网纵横交错，道路两旁树木整齐挺拔，真正形成田成方、林成网；品种优、科技新；设施配套、功能齐全；稳产高产、节本高效；生态和谐、持续发展的现代农业新格局。农田形象大幅度提升，产出效益明显提高，成为现代农业的示范区、样板区、高产创建和有机农业试验区，从而推进区域内农业生产整体水平的提高，实现农村经济持续健康发展。

（2）通过对项目区实施科技培训，农民科技素质明显提高，就业和发展能力明显增强，拓展农民的生存空间，为农民提供更多的致富途径；另一方面由于农业新品种、新技术全面普及应用。科技在项目区增产增收中的贡献率将达到 60%。

（3）通过土地沙化综合治理，农民热切盼望解决的问题得到有效解决，使党的惠农政策得到落实，农民的生产生活水平显著提高，进一步增强了基层党组织凝聚力和战斗力，密切了党群、干群关系。

（4）通过“民主开发”机制的引导示范，村民自制机制健全，民主管理规范，农民群众的知情权、参与权、管理权和监督权得到有效行使，村民对村级管理的满意度明显提升，对保持农村大局稳定和加快社会主义新农村建设进程将产生积极的影响。

（5）促进农业现代化进程，提高农业组织化程度。在开发的基础上，积极引导组织农民进行适度规模化经营，着力组建、扶持农机、农技、植保和水利等多种形式的社会化服务化体系，提高社会化服务水平，推进现代农业发展。

7.2.2 黑臭水体治理项目

通过本次黑臭水体治理项目的实施，发展将促进农业产业升级和转型，提高农民收入和生活水平。同时，随着周边环境和卫生条件的提升，能够为周边群众提供良好的休闲场地，提高人们的生活质量。

同时，设施农业也将为消费者提供更加新鲜、安全、多样化的农产品选择，提高人们的生活质量。

这些项目对社会的影响也是积极的，将促进相关产业的发展，提高农业生产效率和产品质量，提供更多的就业机会和收入，满足消费者的需求和提高生活质量。通过移动互联网技术，实现快捷、灵活的环境监测信息查询，随时随地了解周边环境的质量状况。让环境监测在阳光下运行，置于人民群众的监督之下，可以有效的遏止暗箱操作，防止和减少腐败行为，符合人民群众利益，获得人民群众赞同。全面提高台安县环境质量，促进台安县绿色发展，把生态文明建设融入经济社会发展各方面和全过程。

7.2.3 粪污高值化利用项目

（1）改变农村人居环境

台安县畜禽粪污高值化利用项目将有助于改善农村人居环境状况。在传统模式下，农村地区的养殖业往往导致环境污染，影响居民的生活质量。通过将畜禽粪污进行资源化、高值化利用，项目将减少环境污染，改善农村的人居环境。

（2）提升产业产值

畜禽粪污的资源化、高值化利用可以提升产业产值。一方面，通过利用畜禽粪污生产昆虫蛋白，可以直接创造可观的经济价值，创造产业产值。另一方面，通过利用畜禽粪污生产有机肥料，可以促进农作物产量的提高，为农业创造更多产值。第三方面，项目将带动台安县畜禽养殖业的升级，提高养殖技术和产品质量，从而增加农业产值。

（3）促进就业

台安县畜禽粪污高值化利用项目不仅有助于改善环境，还能为社会创造就业机会。项目的实施需要建设相应的处理设施，这将为当地居民提供就业机会，促进地方经济的发展。

（4）推动可持续发展

畜禽粪污的资源化、高值化利用是推动可持续发展的重要途径。通过减少污染、提升产业产值和促进就业，项目将为台安县创造一个可持续发展的模式，有利于保护生态环境，推动经济和社会的发展。

7.2.4 一二产项目

（1）增加农民收入

该项目能够提高农民的收入水平。通过现代化的农业技术和设施，可以提高农产品的产量和质量，进而提高其市场价值。农民可以通过销售农产品获得更多的收入。

（2）改善农村环境

项目的建设可以改善农村的生态环境。在项目实施过程中，需要进行土地整理、水利建设等，这些措施能够改善土壤质量、提高水资源利用效率，从而改善农村的生态环境。

（3）促进县经济发展

该项目能够促进台安县的经济发展和社会进步。通过项目的实施，可以改善城镇的基础设施、提高农业生产效率、增加农民收入等，从而推动经济发展和社会进步。

（4）加强社会协作

项目的实施需要各方面的协作和支持。在项目实施过程中，需要政府、企业、农民等各方面的参与和协作，这种协作可以加强各方的联系和合作，促进社会和谐发展。

本项目的社会影响是多方面的，它可以促进农业现代化、增加就业机会、促进农民增收、改善农村环境、推动城乡一体化、提升地方形象以及促进文化交流等。

7.3 生态环境影响分析

7.3.1 设计原则

7.3.1.1 设计依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月实施）；

（2）《中华人民和国大气污染防治法》（2018 年 10 月实施）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月实施）；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月实施）；

（5）《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（2020 年 9 月施行）；

（6）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年修订）；

（7）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；

（8）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2008 年 8 月）；

（10）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；

（11）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）；

（12）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单;

（13）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（14）《辽宁省环境保护条例》（2022 年修订）。

7.3.1.2 编制原则

遵循《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第三条规定：建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准，符合第十五条规定：建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。同时应满足第十六条建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环

境保护设施投资概算要求。

污染治理方案优先采用国家环保局发布的《国家环境保护最佳实用技术汇编》及《污染防治最佳可行技术指南》中的处理措施，国家尚未颁发最佳实用技术的则选用国内普遍采用的成熟工艺。

7.3.2 环境和生态现状

本项目位于鞍山市台安县，地处东北平原南段，辽河三角洲腹地，属辽河下游近河床及河谷的平原地段，由于常年受流水应力作用形成典型的冲积地形。境内无山，多河流。

项目区域属于暖温带大陆性季风气候，四季分明，雨热同期，干冷同季，温度适宜，光照丰富，春季风大，冬季寒冷，3 至 5 月为春季，6 至 8 月为夏季，9 至 11 月为秋季，12 月至翌年 2 月为冬季。春季大风多，回暖快，降水少，蒸发量大，日照长；夏季温度高，降水多；秋季天高气爽，雨量逐减，气温逐降；冬季雪少，北风多，干燥寒冷。根据多年气象观测数据，极端最高气温 36℃；极端最低气温－25℃；日平均最高气温 15℃；日平均最低气温 4℃。

项目区范围内无山多水，有辽河、浑河、绕阳河 3 条外河和小柳河等 11 条中小河流。

依据本项目区域《2022 年鞍山市生态环境质量简报》，全区域环境空气质量均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；区域土壤均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中土壤污染风险筛选值；区域环境噪声总体水平均为“较好”等级，全区域 0 至 4 类功能区声环境质量昼、夜平均等效声级均达到相应功能区标准，达到国家生态文明建设示范市指标要求。

项目建设地的自然环境、生态环境、社会环境、特殊环境等条件都能达到项目建设的要求。

项目的建设不可避免地会引起项目所在地自然环境、社会环境、

生态环境的变化，对环境状况、环境质量产生不同程度的影响，项目的建设应尽量减少对环境产生的负面影响，通过初步预测本项目所产生的负面影响在环境的可接受范围内。

7.3.3 生态环境影响及治理措施

7.3.2.1 施工期环境影响及治理措施

施工期污染物包括施工废气、废水、噪声及固体废物。

（1）施工期废气

施工期主要大气污染源为施工扬尘、施工车辆及施工设施尾气，其中，施工扬尘主要包括汽车运输及散料装卸、堆置扬尘、混凝土搅拌及物料临时堆存的扬尘。

为有效抑制施工期废气污染物排放，在施工场地、物料堆场和运输道路定时洒水抑尘，每天洒水 4 ~ 5 次。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，并保证物料不遗撒外漏，进出车辆冲洗。同时，施工运输车辆行驶速度限制在 15 km/h 以下，卸料时尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场可采取洒水抑尘措施。施工场地散状建材应设置简易材料棚、围墙，在天气干燥、风速较大时，易扬尘的物料及渣土等应采用防尘网或防尘布覆盖，并停止土方施工。如需设置施工营地或者食堂等，需要加装油烟净化器，减少污染物的排放，施工现场混凝土搅拌站四周应设置围护结构，施工现场周边应设置不低于 2 m 的围挡。

同时，需要明确施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维修保养，使机械、车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备，以确保施工场地所在区域的环境空气达到 GB 3095-1996《环境空气质量标准》二级标准的要求。

综上，施工过程中汽车运输、散料堆置、混凝土搅拌、物料临时堆存产生的粉尘，均属无组织扬尘，在时间和空间上较零散，其控制

主要靠管理，施工单位在按规定采取扬尘污染防治措施后，对施工扬尘的总体控制效率>70%，场界粉尘浓度可小于 1 mg/Nm^3。

（2）施工期废水

本项目施工期废水主要是施工人员排放的生活污水、施工废水和机械维修、清洗及施工保养产生的少量污水，生活污水中主要污染物有化学需氧量及悬浮物等，施工废水主要污染物为悬浮物，机修及各设施设备清洗过程产生的污水主要污染物为石油类。要求各施工单位在施工现场设置一座临时废水沉淀池，收集施工中排放的各类施工废水，沉淀后循环使用。施工期人员依靠当地居民旱厕，不向地表水环境排放。

合理利用养护、浇灌用水，严格控制废水产生与排放，加强管理，在采取以上措施后，施工现场混凝土养护废水可做到重点回收并全部利用，可做到不向环境排放施工人员的生活污水和施工机械维修产生的污水等施工废水对环境的影响较小。

（3）施工期噪声

各种施工机械的施工噪声及运输车辆行驶、装卸时产生的噪声对附近影响较大。为减少施工前产生的噪声污染，必须加强施工管理，合理布局施工设备、合理安排施工时间，对高噪音施工设备采取必要的防震、减震、降噪处理，在中午（12:30-14:30）和夜间（22:00—次日 6:00）禁止施工，如因工艺需要在夜间施工时，必须取得有关部门的批准，方可施工。针对不同施工机械在不同施工阶段、不同距离处的噪声值，可预测昼间距施工现场 50 m 处可达到施工场界噪声限值要求，夜间需 290 m 衰减方可达标。

从施工地分布情况可知，本项目施工场地距离村庄较近，本项目施工对周围居民存在噪声环境影响，施工单位应采取加强施工管理，夜间减少高噪声设备的使用等措施，影响较小，随着施工期结束而消失。

（4）施工期固体废物

施工期产生的淤泥、渣土、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾如管理不当会影响施工区周围景观，并有碍道路通行。建议本项目施工建筑废渣及弃土由相关城区建设局审批，运至指定地点堆放，运输车辆要覆盖篷布以防止废弃物洒落造成二次污染。同时对施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙等建筑垃圾应及时收集作为填筑料。各类建材的包装箱袋应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用。力求做到工程施工安全文明，整洁卫生，创造一个良好的施工环境。

项目施工过程中的生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾，若不及时收运处理，则会腐烂变质、滋生苍蝇蚊虫、产生恶臭、传染疾病，从而给周围环境和作业人员健康带来不利影响。施工期间生活垃圾应做到垃圾统一收集，由环卫部门统一外运处理。

施工过程做到固体废物分类收集，合理处置，不向环境排放。

（5）施工期生态环境及水土流失影响

在施工过程中废弃土石方及时收运，并在运输过程中采取防止遗撒措施，在基础开挖过程中减少挖填方量和扰动面积，采取相应的施工管理措施，扰动部分利用防尘网苫盖，同时，施工场地布置尽量少占土地，减轻项目建设对生态环境及水土流失的影响。

同时，为减少雨天在项目施工场地形成的地面径流对附近水质产生影响，建议项目在施工场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口处设置沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置滤布，拦截大的块状物及泥沙，区域内排水系统须实施雨污分流。

由上可以看出，项目的建设期间不可避免地会对环境造成污染，特别是施工期的噪声、扬尘污染，但施工期产生的污染是暂时性的，它将随着施工期的结束而消失。项目环境保护设施竣工后，应按照原国家环保总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护管理办法》规定向环

保局申请试运行使用，经同意后方可投入使用。项目建设要严格执行“三同时”制度，即污染治理设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，建设单位应在项目实施时认真执行，在试运行 3 个月内，向环保局申请环境保护验收，提交项目竣工环境保护验收申请报告，经验收合格后方可投入正式使用。

7.3.2.2 运营期环境影响及治理措施

本项目建成后，主要环境影响包括生产生活废水、生产噪声、废气及固体废物等，主要防治措施如下:

（1）运营期废水

本项目建成后废水主要为生活废水及生产废水，生活污水排入城镇污水管道，污水水质应符合《污水排入城市下水道水质标准》（CJ 3082-1999）的规定。同时采用雨水、污水分流制，根据地形、河流分布、用地布局等条件，采用分散排放雨水系统，加强雨水设施的维护管理，确保其发挥应有的排水能力。

粪污高值化利用项目中，高温发酵阶段，通过收集管道将渗滤液回喷到堆体上回用；厌氧发酵过程中，将粪水制成有机肥；项目废水做到零排放

本项目区建立完善的雨、污水排放体系，降低内涝发生频率，严格控制点、面源污染，有效降低污水对环境造成的影响。

（2）运营期废气

本项目废气主要为发酵废气、运输车辆臭气、尾气、扬尘等，生产运营期间加强道路养护，确保路面平整，并及时洒水抑尘，以减少路面扬尘。同时限制车速，一般车速在 15 km/h 以下，可有效控制粉尘的产生。本项目设置有智能通风排气有害气体生物过滤系统，发酵池顶部设通风管路，两侧设有害气体生物滤池，安装有害气体监测系统，过量报警、自动启停，废气经生物滤池后达标排放，同时本项目发酵罐仓均密闭处置，避免二次污染，有效地阻止了含尘气体的外溢，

同时严格要求车辆环保等级，采用普遍可行技术，效果良好，满足废气污染物排放标准。

（3）运营期噪声

本项目生产期噪声主要来自运输车辆、各类泵类风机及各厂区开平加工生产设备设施，其中对于车辆进出造成的噪声污染，可采取车辆进出禁鸣、减速等措施。为降低机械设备产生的噪声，可采取低噪声设备，设备间注意采取密闭等措施等方法，各组成泵体设置减震基础，并布置于密闭车间或者半地下，可有效防止噪声对环境的影响。

（4）运营期固体废物

根据本区项目组成情况，运营期主要固体废物包括生活垃圾及项目发酵仓产生的粪污等固体废物，粪污回用可资源化处置，生活垃圾通过设置的垃圾收集点，经由市政环卫部门妥善处理。

（5）运营期生态、水土流失

本项目在基础施工建设过程中，要求文明施工，采取有效的措施防止环境污染，把环境污染降到最低程度，项目运营期生态环境及水土流失影响较小。

工程项目的实施，虽然会对周围环境产生噪声、振动、废水、废气及城市景观等环境影响问题，但只要在施工期和建成后采取保护环境、减缓和消除对环境不利影响的措施，严格执行《中国建设项目环境保护设计规定》（87）国环字第 002 号第五条规定：环境保护必须按国家规定的设计程度进行，执行环境影响报告书（表）的编审制度，执行防治污染及其他公害的设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。第二十五条：建设项目产生的各种污染或污染因素，必须符合国家或省、自治区、直辖市颁布的排放标准和有关法规后，方可向外排放。对项目的污染物分别采取相应的环保措施，使之达到国家污染物的排放标准，保证本项目在环境方面的不利影响降到最小，就可以取得环境、社会、经济三个效益的统一。

本项目建成后不会对周边环境产生污染和不良影响。从环境影响角度看，工程建设是可行的。

7.4 资源和能源利用效果分析

7.4.1 沙化地治理项目

该项目在资源和能源利用方面，该项目将产生以下效果:

（1）资源利用效率提高

通过土壤改良及农业信息化等措施，项目区的耕地质量将得到显著提升，这将有利于提高农作物的产量和品质，从而减少资源浪费，提高资源利用效率。

（2）能源消耗降低

项目实施后，由于采用了更为科学的种植技术和信息化管理手段，将使得农业生产过程中的能源消耗降低。例如，通过精准灌溉、智能化施肥等措施，可以减少水资源和化肥的消耗。

（4）促进资源循环利用

项目的实施将推动项目区内的资源循环利用。通过将废弃物进行资源化利用，可以减少对自然资源的依赖，同时减少环境污染。例如，利用畜禽粪便进行生物发酵，将其作为有机肥料回馈农田，从而形成资源循环利用；项目将推动废弃农作物的再利用，提高其资源化利用率。

综上所述，该项目在资源和能源利用方面具有显著的效果，将有助于提高资源利用效率、降低能源消耗、推动资源循环利用。这些措施将有利于保护生态环境、促进可持续发展。

7.4.2 黑臭水体治理项目

该项目在资源和能源利用方面，该项目将产生以下效果:

（1）资源利用效率提高

通过黑臭水体净化、固体废弃物处理等措施，项目区的坑塘质量将得到显著提升，这将有利于提高农作物的产量和品质，在生态检测

项目中，尽量减少对矿产资源的消耗，优先选择可再生资源，从而减少资源浪费，提高资源利用效率。

（2）促进资源循环利用

项目的实施将推动项目区内的资源循环利用。通过将废弃物进行资源化利用，可以减少对自然资源的依赖，同时减少环境污染。例如，利用畜禽粪便进行生物发酵，将其作为有机肥料回馈农田，从而形成资源循环利用；项目将推动废弃农作物的再利用，提高其资源化利用率。

综上所述，该项目在资源和能源利用方面具有显著的效果，将有助于提高资源利用效率、降低能源消耗、推动资源循环利用。这些措施将有利于保护生态环境、促进可持续发展。

7.4.3 粪污高值化利用项目

7.4.3.1 水资源利用分析

在畜禽粪污高值化利用项目中，水资源主要用于畜禽粪污高值化利用中心的昆虫养殖阶段生产用水、其他（办公等）用水、厌氧发酵混合料初始料用水；发酵过程中用水主要来自发酵过程回收利用的污水，污水循环使用。

7.4.3.2 废物资源化利用分析

台安县畜禽粪污高值化利用项目处理畜禽粪污 250 t/d，其中鸡粪 150 t/d，牛粪 100 t/d，猪鸭鹅粪 50 t/d。项目重点解决了黄沙坨镇、新开河镇畜禽养殖带来的环境污染问题，对台东街道、八角台街道、桓洞镇等畜禽养殖带来的环境污染问题也有一定改善，同时，项目改善了人居环境、地下水资源和生态环境，促进了农业资源的利用和生态农业的可持续发展。

7.4.3.3 污水资源化利用分析

生物蛋白处理过程物料水份自然蒸发掉；厌氧发酵处理过程的污水经处理、浓缩后制成液态肥。通过回收利用和循环使用，节约水资

源的同时，实现了污水零排放，减少了对环境的污染。

7.4.3.4 能源利用效果分析

本项目中，能源主要用于畜禽粪污高值化利用中心的日常生产活动以及畜禽粪污收运系统的燃油消耗。通过优化工艺流程和采用节能技术，可以减少能源消耗量。同时，利用畜禽粪污生产有机肥，可以提供环保肥料，减少对化工肥料的依赖。

7.4.3.5 主要能源消耗分析

本项目主要能源消耗是燃油（柴油）、电、水。

（1）耗燃油（柴油）量

250 t/d 畜禽粪污清运平均运距按 20 km 计，前装机运行时间按 6 h/d 计。按 10 t 清运车测算，经计算，项目畜禽粪污清运车辆消耗柴油 109.50 t/a，前装机消耗柴油 94.94 t/a，合计年消耗柴油 204.44 t/a。

（2）用电量

100 t/d 鸡粪高转化利用：生产设备日耗电约 9920 kW•h，冷库设备日耗能 30 kW•h，其他日耗能 40 kW•h。

100 t/d 牛粪高转化利用：16 台生产设备日耗电约 620 kW•h，非生产设备日耗能 30 kW•h。

50 t/d 猪鸭鹅粪高值化利用：冬季日耗电预计>3000 kW•h，夏季<1000 kW•h。

办公及其他：日耗电 200 kW•h。

需用系数按 0.85，同时系数按 0.8，经计算，项目日耗电约 8731.20 kW•h，年消耗电 288.13 万 kW•h。

（3）用水量

100 t/d 鸡粪高转化利用：日用水量约 20~25 m^3。

100 t/d 牛粪高转化利用：日用水量约 160 m^3。

50 t/d 猪鸭鹅粪高值化利用：日用水量约 150~200 m^3。

办公及其他：日用水量约 15~20 m^3。

经计算，项目日用水量约 345~405 m^3，年用水量 123750 t。

（4）综合能耗指标

本项目能源消耗种类和折标准煤消耗数量见下表。

表 7-1　粪污高值化利用项目综合能耗表

序号	能源名称	消耗量		折标煤系数		折标煤（tce/a）
		单位	数量	单位	数值	
1	柴油	t/a	204.44	kgce/kg	1.4571	297.88
2	电	万 kWh/a	288.13	kgce/kW•h	0.1229	354.11
3	水	t/a	123750.00	kgce/t	0.2571	31.82
	合计					683.81

本项目综合能耗为 683.81 tce/a（当量值）。

单位粪污利用能耗为 0.008 tce/t。单位产品能耗为 0.014 tce/t。

7.4.3.6 节能措施

（1）建筑及结构节能措施

建筑各部分总体布局紧凑，尽可能缩短管线长度，降低输送能耗。所有机电设备均采用节能环保型产品，降低机械能耗及室内噪声。

（2）给排水节能措施

本项目在设计中采取行之有效的节能措施，主要从选用高效先进设备及在工程设计中考虑节能措施来达到节能目的。具体做法如下:

1）室外埋地部分采用钢丝网骨架（PE）复合管，电热熔连接，室内冷热水给水管道采用 PP-R 管道（热熔连接）。

2）选用卫生器具符合《节水型生活用水器具》CJ/T164-2014、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012、《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502-2017 要求。用水效率等级为 2 级。

3）在管线走向上，尽量选取最短路径，节省工时和材料消耗；尽量做到多种管线进入同一沟槽，避免重复建设。

4）合理选取管径，使管道流速控制在经济流速内，以降低管道水头损失。

5）充分利用地势，靠重力自然排污，减少主管道的埋深，节省能源。

6）选用防渗性能较好的管材，尽量减少管网漏失率。

建筑物给水进户管设水表计量，采用节水型卫生器具，以节约用水，对水能源尽量循环使用，尽量少排放。

（3）电气节能措施

1）总体布局上符合规划要求外，变配电尽量靠近负荷中心，以减少能量损耗，同时选用节能安全型的电力变压器及配电设施。

2）照明设备、灯具采用高光效、高显色、低眩光、长寿命格栅日光灯；日光灯采用长寿命、低损耗的电子镇流器（功率因数不小于0.95）。

3）选用国家推荐的节能型产品和设备，电机优先选用变频设备。

（4）运输节能

1）优化车辆运行管理。根据运输需求，合理调度车辆和路线，减少车辆的空驶和重复行驶，降低能源消耗；定期对车辆进行维护保养，确保车辆处于最佳工作状态，减少能源浪费和排放；逐步淘汰老旧高耗能车辆，引进新能源车辆或低能耗车辆，提高整体能源利用效率。

2）推广节能技术和装备。开展节能驾驶培训，提高驾驶员的节能意识和技能，减少急加速、急刹车等不经济驾驶行为。

3）使用子午线轮胎。子午线轮胎在使用中，其周向变形小，各层帘线之间、橡胶与帘线之间位移小，使之内磨擦小、滚动阻力低，因此油耗降低，一般可节油 5%~10%。子午线轮胎有坚韧的带束层，刚度大、变形小，从而减少了在路面上的滑移；加之胎侧薄而内磨擦小、生热低、散热快等原因，使之胎面较耐磨，比普通轮胎提高寿命 20%以上，行驶里程增加，减少磨耗，因此节约了能源。

4)完善能耗定额考核制度。定出合理的油耗定额和节能奖罚规定，重奖重罚、及时兑现。

7.4.3.7 项目能效水平以及对地区能耗调控的影响

（1）项目能效水平

项目采用“预处理+生物养殖提取生物蛋白为主，预处理+厌氧发酵为辅”的协同处理工艺，可以确保处理过程的高效、安全、环保。此外，项目通过科学合理的工艺流程，实现了资源的循环利用和能源的高效利用。通过采取节能措施，项目能够实现能源的节约和高效利用，从而降低能源消耗，提高能源利用效率。项目整体能效水平较好。

（2）对地区能耗调控的影响

项目实施后，由于采用了高效、环保的处理方法，可以减少对传统能源的依赖，从而降低地区的能源消耗和碳排放。

项目的实施将促进地区的能源结构调整和转型升级，推动可再生能源和清洁能源的发展和应用，进一步促进地区的能源低碳转型。

项目的建设还将带动地区的经济发展，提高地区的产业竞争力和城市品质，从而促进地区的能耗调控和低碳发展。

综上所述，该项目能够提高能源利用效率，降低能源消耗和碳排放，促进地区的能源结构调整和转型升级，从而对地区能耗调控产生积极的影响。

7.4.4 一二产项目

7.4.4.1 资源利用效果

（1）土地资源

项目通过对闲置农田进行改造，有效地利用了闲置土地资源，提高了土地利用率。同时，通过科学的种植规划，实现了土地的高效利用。

（2）水资源

项目推广了日光温室膜下滴灌、膜下沟灌等节水配套技术，显著降低了水资源消耗，提高了水资源利用效率。

（3）农业资源

项目深入挖掘当地历史文化资源，结合农耕文化教育体验，充分发挥了当地农业资源的价值。同时，通过引进新品种，丰富了当地的农业资源。

7.4.4.2 能源利用效果

（1）节能技术

项目在建设和运营过程中，积极采用节能技术和设备，降低了能源消耗。

（2）可再生能源

项目可能考虑利用可再生能源，如太阳能、风能等，用于温室供暖、灌溉等，进一步降低能源成本和环境影响。

总体来说，项目在资源和能源利用方面取得了显著效果。通过科学规划和合理利用各类资源，项目实现了资源的高效利用和能源的节约。这不仅有利于项目的可持续发展，也为当地生态环境的保护作出了积极贡献。同时，项目在推动农业现代化、增加就业机会、促进农民增收等方面也发挥了重要作用。

7.4.4.3 主要能源消耗分析

（1）“智慧番茄小镇”示范园项目

本项目所需能耗主要有水、电等。

1）用水量

日光温室：2400~3200 m^3/次，全年约需浇灌 30 次。

办公及其他：日用水量 10 m^3/d，全年用水天数约 330 天。

经计算，项目年用水量 88000 t。

2）用电量

①冷库

设备装机容量 20 kW，需用系数取 0.85，有功功率 P=20 × 0.85=17 kW，日工作小时数取 5 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 1650 h，年耗电量 2.8 万 kW•h。

②日光温室

建筑面积约 10 万 m^2，用电负荷按 13 W/m^2 计算，装机容量约 1300 kW，需用系数取 0.8，同时系数取 0.3，有功功率 P=1500 × 0.8 × 0.3=312 kW，日工作小时数取 5 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 1650 h，年耗电量 51.48 万 kW•h。

③办公及其他

建筑面积 3194.6 m^2，用电负荷按 50 W/m^2 计算，装机容量约 159.73 kW，空气源设备约 50 kW，需用系数取 0.8，同时系数取 0.8，有功功率 P=209.73 × 0.8 × 0.8=134.23 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 2640 h，年耗电量 35.44 万 kW•h。

综上计算，年总耗电量为 89.72 万 kW•h。

3）综合能耗指标

本项目的能源消耗种类和数量见下表:

表 7-2 “智慧番茄小镇”示范园项目综合能耗表

序号	能源种类	消耗量		折算系数	折标煤（tce/a）
		单位	数量		
1	电	万 kW•h/a	89.72	0.1229 kgce/kW•h	110.27
2	水	t/a	88000	0.2571 kgce/t	22.62
	合计				132.89

本项目综合能耗为 132.89 tce/a（当量值）。项目能耗对所在地能源消费增量影响较小。

单位番茄产品能耗为 0.235 tce/t。

（2）万吨鲜玉米果胚生产建设项目

本项目所需能耗主要有水、电等。

1）用水量

①速冻玉米棒生产线

鲜玉米剥皮机：日用水量 16 m^3/d

鲜玉米气泡清洗机：日用水量 24 m^3/d

鲜玉米毛刷清洗机：日用水量 24 m^3/d

此生产线全年用水天数约 80 天。

②鲜玉米粒流态速冻生产线

鲜玉米剥皮机：日用水量 16 m^3/d

气泡清洗机：日用水量 12 m^3/d

滚筒清洗机：日用水量 24 m^3/d

漂烫机用水量：日用水量 8 m^3/d

常温水冷却机：日用水量 12 m^3/d

冰水冷却机：日用水量 8 m^3/d

此生产线全年用水天数约 80 天。

③玉米饮料生产线

滑道式洗罐机：日用水量 16 m^3/d

杀菌锅：日用水量 24 m^3/d

此生产线全年用水天数约 250 天。

④玉米粥生产线

滑道式洗罐机：日用水量 16 m^3/d

杀菌锅：日用水量 24 m^3/d

此生产线全年用水天数约 250 天。

⑤真空玉米棒生产线

鲜玉米气泡清洗机：日用水量 24 m^3/d

鲜玉米毛刷清洗机：日用水量 24 m^3/d

高压灭菌罐：日用水量 24 m^3/d

气泡清洗机：日用水量 12 m^3/d

此生产线全年用水天数约 80 天。

⑥办公及其他

日用水量约 20 m^3/d，全年用水天数约 330 天。

综上计算，项目年用水量为 44840 t。

2）用电量

①冷库

零下 18 度冷库装机容量 5200 kW，需用系数取 0.85，有功功率 P=5200 × 0.85=4420 kW，日工作小时数取 2 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 660 h，年耗电量 291.72 万 kW•h。

玉米磨皮生产车间（零下 22 度）装机容量 2000 kW，需用系数取 0.85，有功功率 P=2000 × 0.85=1700 kW，日工作小时数取 2 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 660 h，年耗电量 112.2 万 kW•h。

②速冻玉米棒生产线

表 7-3　速冻玉米棒生产线设备功率表

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（台）	设备总功率（kW）
1	鲜玉米枯萎机	39	1	39
2	鲜玉米剥皮机	38.85	2	77.7
3	鲜玉米切根切尖机	12	4	48
4	鲜玉米自动分级机	3	4	12
5	鲜玉米气泡清洗机	16.2	1	16.2
6	鲜玉米毛刷清洗机	22.5	1	22.5
7	鲜玉米定尺切割机	2.2	4	8.8
8	鲜玉米高温高压智能蒸罐（含负压）	3	3	9
9	鲜玉米流态预冷机	95.5	1	95.5
10	鲜玉米流态速冻机	518	1	518
11	青贮饲料揉丝机	90	1	90
	合计			936.7

设备装机容量 936.7 kW，需用系数取 0.85，同时系数取 0.8，有功功率 P=936.7 × 0.85 × 0.8=637 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 80 天，年工作小时数为 640 h，年耗电量 40.77 万 kW•h。

③鲜玉米粒流态速冻生产线

表 7-4　鲜玉米粒流态速冻生产线设备功率表

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（台）	设备总功率（kW）

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（台）	设备总功率（kW）
1	鲜玉米枯萎机	39	2	78
2	鲜玉米剥皮机	38.85	4	155.4
3	鲜玉米脱粒机	1.1	28	30.8
4	振东分选机	0.55	2	1.1
5	风选机	7.5	2	15
6	气泡清洗机	3.7	2	7.4
7	滚筒清洗机	9	2	18
8	漂烫机	2.2	2	4.4
9	常温水冷却机	2.2	2	4.4
10	冰水冷却机	2.2	2	4.4
11	振动沥水机	0.55	2	1.1
12	振动布料机	0.55	2	1.1
13	流态速冻机	194	2	388
14	振动分级机	0.55	2	1.1
15	颗粒定量灌装机	1.85	2	3.7
16	青贮饲料揉丝机	78	1	78
	合计			791.9

设备装机容量 791.9 kW，需用系数取 0.85，同时系数取 0.8，有功功率 P=791.9 × 0.85 × 0.8=538.5 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 80 天，年工作小时数为 640 h，年耗电量 34.46 万 kW•h。

④玉米粒脱皮生产线

表 7-5　玉米粒脱皮生产线设备功率表

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（台/套）	设备总功率（kW）
1	真空提升机	5.5	12	66
2	玉米粒粗磨机	30	4	120
3	滚筒分选机	2.2	4	8.8
4	玉米粒流态速冻机	1.5	4	6
5	玉米粒细磨机	30	4	120
6	滚筒分选机	2.2	4	8.8
7	玉米粒流态速冻机	1.5	4	6
8	玉米粒精磨机	30	4	120

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（台/套）	设备总功率（kW）
9	滚筒分选机	2.2	4	8.8
10	玉米粒流态速冻机	1.5	4	6
11	色选机	1.5	4	6
12	定量灌装机	6.5	6	39
13	射线异物检测机	1.5	6	9
14	装箱封口机	1.5	6	9
15	除尘机	7.5	8	60
16	静电除尘机	1.1	8	8.8
	合计			602.2

设备装机容量 602.2 kW，需用系数取 0.85，同时系数取 0.8，有功功率 P=602.2 × 0.85 × 0.8=409.5 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 80 天，年工作小时数为 640 h，年耗电量 26.21 万 kW•h。

⑤玉米饮料生产线

设备装机容量 148 kW，需用系数取 0.85，有功功率 P=148 × 0.85=126 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 250 天，年工作小时数为 2000 h，年耗电量 25.2 万 kW•h。

⑥玉米粥生产线

设备装机容量 128 kW，需用系数取 0.85，有功功率 P=128 × 0.85=109 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 250 天，年工作小时数为 2000 h，年耗电量 21.8 万 kW•h。

⑦真空玉米棒、真空玉米粒生产线

表 7-6　真空玉米棒、真空玉米粒生产线设备功率表

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（套）	设备总功率（kW）
1	鲜玉米气泡清洗机	16.2	1	16.2
2	鲜玉米毛刷清洗机	22.5	1	22.5
3	罐装真空包装机	12.3	6	73.8
5	气泡清洗机	3.7	1	3.7
6	翻转式风干机	15	1	15
7	半自动装箱机	9	2	18

序号	设备名称	单台设备功率（kW）	数量（套）	设备总功率（kW）
	合计			149.2

设备装机容量 149.2 kW，需用系数取 0.85，同时系数取 0.8，有功功率 P=149.2 × 0.85 × 0.8=101.5 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 80 天，年工作小时数为 640 h，年耗电量 6.5 万 kW•h。

⑧办公及其他

办公及其他建筑面积 2470.25 m^2，用电负荷按 50 W/m^2 计算，装机容量约 123.5 kW；空气源设备约 80 kW；需用系数取 0.8，同时系数取 0.8，有功功率 P=203.5 × 0.8 × 0.8=130.24 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 250 天，年工作小时数为 2000 h，年耗电量 26.05 万 kW•h。

⑨车间

车间建筑面积 30572.53 m^2，用电负荷按 8 W/m^2 计算，装机容量约 244.6 kW，需用系数取 0.8，同时系数取 0.8，有功功率 P=244.6 × 0.8 × 0.8=156.53 kW，日工作小时数取 8 h，年运行天数取 330 天，年工作小时数为 2640 h，年耗电量 41.32 万 kW•h。

综上计算，年总耗电量为 626.32 万 kW•h。

3）综合能耗指标

本项目的能源消耗种类和数量汇总见下表:

表 7-7　万吨鲜玉米果胚生产建设项目综合能耗表

序号	能源种类	消耗量		折算系数	折标煤（tce/a）
		单位	数量		
1	电	万 kW•h/a	626.32	0.1229 kgce/kW•h	769.63
2	水	t/a	44840	0.2571 kgce/t	11.53
	合计				781.16

本项目综合能耗为 781.16 tce/a（当量值）。项目能耗对所在地能源消费增量影响较小。

单位玉米果胚能耗为 0.078 tce/t。

7.5 碳达峰碳中和分析

随着全球气候变化的加剧，减少碳排放已成为全球共同面临的挑战。建设项目在建设和运营过程中会产生大量的碳排放，因此对建设项目的碳排放进行评估和控制，是实现碳达峰和碳中和目标的关键。

7.5.1 沙化地治理项目

沙化地治理项目为非高耗能、高排放项目。为更好响应国家碳达峰碳中和行动，从以下方面把控。

（1）提高农业生产效率：通过科学合理的耕作管理和种植方式，如精准施肥、合理轮作方式，提高农作物的产量和质量，减少农业活动的碳排放。

（2）推广节能减排技术：采用节能减排技术，高效节能的农业机械设备、智慧农业的实施，减少农业生产过程中的能源消耗和碳排放。

（3）发展低碳农业生产方式：项目建成后推动有机农业、生态农业和精细农业等低碳农业生产方式的发展，减少农业活动对土壤、水体和生态环境的负面影响。

（4）加强农田水利建设：通过改善农田水利设施，提高灌溉效率，减少水资源浪费和土壤退化，降低农业碳排放。

（5）加强农田林网建设：通过提高农田林网覆盖率，防风固沙，减少水资源蒸发和土壤退化，降低农业碳排放。

7.5.2 黑臭水体治理项目

为更好响应国家碳达峰碳中和行动，项目应从以下方面把控。

（1）提高农业生产效率：项目建成将产出有机肥料，有利于农业的发展，提高农作物的产量和质量，减少农业活动的碳排放。

（2）推广节能减排技术：采用节能减排技术、采用可再生能源、节能技术，高效节能的农业机械设备、智慧农业的实施，减少农业生产过程中的能源消耗和碳排放。项目中复氧系统采用太阳能供电，减少电力消耗，削减碳排放。

（3）碳中和措施：通过采取额外的措施，如植树造林、增加碳吸收等，以实现碳中和的目标。

7.5.3 粪污高值化利用项目

台安县畜禽粪污高值化利用项目非高耗能、高排放项目。为更好响应国家碳达峰碳中和行动，从以下两个方面把控。

（1）碳达峰方向

台安县畜禽粪污高值化利用项目需要实现碳达峰，必须采取一系列措施来降低项目对环境的影响。

首先，项目应采用先进的处理工艺和设备，提高能源利用效率，减少碳排放。

其次，项目应优化能源结构，增加可再生能源的利用，减少化石能源的消耗。例如，可以利用可再生能源，减少运输生产过程中的碳排放。

最后，项目应加强管理和维护，确保设备的正常运行和使用寿命，降低设备的故障率和维修频率，从而减少设备的更换和生产过程中的碳排放。

（2）碳中和方向

为了实现碳中和目标，台安县畜禽粪污高值化利用项目需要采取一系列措施来抵消项目产生的碳排放。

首先，项目可以逐步加大新能源的利用，如太阳能、风能等可再生能源项目，利用可再生能源代替化石能源，从而减少碳排放。

其次，项目可以采取植树造林等生态补偿措施，吸收项目排放的二氧化碳等温室气体，从而抵消项目产生的碳排放。

最后，项目可以采取其他碳交易措施，如购买碳排放配额或参与碳市场交易等，通过市场手段来抵消项目产生的碳排放。

总之，台安县畜禽粪污高值化利用项目采取一系列措施响应国家碳达峰和碳中和行动，降低项目对环境的影响，实现可持续发展。

7.5.4 一二产项目

（1）推广节能技术和设备，提高能源利用效率，降低能源消耗。例如，采用高效节能的温室供暖和通风系统，使用 LED 照明等。

（2）充分利用可再生能源，如太阳能、风能等，替代传统的化石能源。在产业园项目中，可以安装太阳能光伏板，为温室供暖、灌溉等提供可再生能源。

（3）研究并应用碳捕获和储存技术，将温室气体排放量降至最低。例如，通过土壤改良和生物炭的应用，提高土壤的碳汇能力。

（4）合理安排种植计划和作物轮作，优化种植结构，提高土壤有机质含量，增强土壤的碳汇能力。

（5）推广低碳农业技术，如精准施肥、生物防治等，减少化肥和农药的使用，降低农业碳排放。

（6）加强碳达峰和碳中和的宣传和教育，提高项目参与者的环保意识和低碳意识。

（7）建立碳排放监测和评估机制，定期对产业园的碳排放进行监测和评估，及时发现问题并采取措施进行改进。

通过以上措施的实施，该项目可以实现碳达峰和碳中和目标，为推动农业绿色发展和应对气候变化作出积极贡献。

8 项目风险管控方案

8.1 风险识别与评价

8.1.1 编制依据

（1）《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）；

（2）《风险管理指南》（GB /T24353-2022）；

（3）《国家发展改革委关于印发〈国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知〉》（发改办投资〔2012〕2492 号）；

（4）《国家发展改革委关于印发〈重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）>》（发改办投资〔2013〕428 号）；

（5）《特别重大，重大突出公共事件分级标准》（试行）（2008.1.18）。

8.1.2 风险调查

8.1.2.1 调查范围

本项目调查范围包含生态环境治理和产业发展两大类项目。其中生态环境治理包含台安县畜禽粪污高值化利用项目、台安县黑臭水体治理项目；产业发展包含台安县沙化耕地综合治理项目、“智慧番茄小镇”示范园项目、万吨鲜玉米果胚生产建设项目。

8.1.2.2 调查内容

风险调查是风险分析的基础，应全面深入进行。全面掌握工程项目的设计资料、政府部门出具的支持性文件和工程所在地的相关文献资料，充分听取全面收集群众和各利益相关者的意见，以便于分析确定工程的风险状况。根据本工程实际情况，风险调查内容主要包括：拟建项目的合法性，拟建项目所在地自然和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响，利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求、公众参与情况；媒体舆情导向等。

8.1.2.3 调查方法

风险调查的方法采用资料收集、实地踏勘、项目现场公示及走访群众等方法。

8.1.3 风险识别

通过实地走访调研、分析调查文件及项目建设相关资料可知，本项目的风险因素主要包括政策规划和审批程序、建设征地方案、技术和经济方案、生态环境影响、项目建设管理、当地经济影响、质量安全、社会治安、媒体舆论及其他不可预见性问题等。

8.1.4 风险估计

（1）单因素风险估计

在风险识别的基础之上，运用风险估计方法，确定各风险因素的发生概率、影响程度及权重，将其进行加权综合评价项目整体风险水平。

项目主要风险因素的风险程度判断见表 8-1。

表 8-1　主要风险因素及风险程度表

序号	风险因素	风险概率（p）	影响程度（q）	风险程度 R）
1	信息公示与公众参与制度	中等（50%）	较大（80%）	较大（0.40）
2	资金筹措和保障	较低（30%）	较大（80%）	一般（0.24）
3	噪声影响	中等（45%）	较小（30%）	较小（0.14）
4	大气污染影响	中等（50%）	中等（50%）	一般（0.25）
5	水体污染物影响	中等（50%）	中等（50%）	一般（0.25）
6	水土流失影响	中等（50%）	中等（50%）	一般（0.25）
7	施工方案	较低（30%）	中等（50%）	较小（0.15）
8	文明施工和质量管理	较低（30%）	中等（50%）	较小（0.15）
9	对周边交通影响	较低（30%）	中等（50%）	较小（0.15）
10	社会治安和公共安全	较低（30%）	中等（50%）	较小（0.15）

由上表可知，信息公示与公众参与制度的单项风险程度为“较大风险”，资金筹措和保障、大气污染影响、水体污染物影响、水土流失影响因素的单项风险程度为“一般风险”；其他均为“较小风险”。

采用各因素逐一比较并进行归一化处理确定各风险因素权重，在综合分析的基础上进行加权综合，计算出本项目初始综合风险指数。

项目初始综合风险指数见表 8-2。

表 8-2　项目初始综合风险指数评判值

序号	风险因素	权重（I）	风险程度（R）	风险指数（T=I×R）
1	信息公示与公众参与制度	0.13	0.25	0.0325
2	资金筹措和保障	0.25	0.24	0.0600
3	噪声影响	0.14	0.14	0.0196
4	大气污染影响	0.06	0.25	0.0150
5	水体污染物影响	0.06	0.25	0.0150
6	水土流失影响	0.06	0.25	0.0150
7	施工方案	0.13	0.15	0.0195
8	文明施工和质量管理	0.12	0.15	0.0180
9	对周边交通影响	0.02	0.15	0.0030
10	社会治安和公共安全	0.03	0.15	0.0045
合计		1.00	-	0.2021

由上表可以看出，项目初始综合风险指数为 0.2021。

（2）项目初始风险等级判断

参照《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492 号）的分级标准，风险等级分为高风险、中风险、低风险（具体如表 10-3）。一般情况下，项目整体的风险等级判定依据“就高不就低”的原则和“权重累积”的原则进行判断。

表 8-3　项目社会稳定风险等级评判参考标准表

风险等级	高风险 （重大负面影响）	中风险 （较大负面影响）	低风险 （一般负面影响）
总体判断标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反应特别强烈，可能引发大规模群体性事件	部分群众对项目建设实施有意见、反应强烈，可能引发矛盾冲突	多数群众理解支持，但少部分人对项目建设实施有意见，通过有效工作可防范和化解矛盾

风险等级	高风险 （重大负面影响）	中风险 （较大负面影响）	低风险 （一般负面影响）
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所、发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡事件，非法集会、示威、游行，罢工、罢市、罢课等	如集体上访、请愿、发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，媒体（网络）出现负面舆情等	如个人非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品，散布有害信息等
风险事件参与人数评判标准	200 人以上	10 人～200 人	10 人以下
单因素风险程度评判标准	2 个及以上重大或 5 个及以上较大单因素风险	1 个重大或 2 到 4 个较大单因素风险	1 个较大或 1 到 4 个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	＞0.64	0.36～0.64	＜0.36

由上表可知，本项目初始风险程度为“较大”的风险因素有 1 个，“一般”的风险因素有 4 个，“较小”的风险因素有 5 个；由表 8-2 可知，在综合分析的基础上，计算出本项目初始综合风险指数为 0.2021＜0.36。

综上，本项目的建设引发重大群体性事件的可能性较小，会产生一定程度负面影响，按照风险等级划分标准表 8-3，确定本项目社会稳定风险初始等级为“低风险”。

8.2 风险管控方案

8.2.1 风险防范与化解措施

（1）信息公示与公众参与风险防范和化解措施

突出公众参与，扩大决策的民主度。要坚持把公众参与纳入决策程序，广泛征求利益相关者的意见，在社会稳定性风险评估、环境影响评价等方面，充分吸纳他们的意见，有效维护他们的相关利益。

在决策前期中，要建立起决策者、执行者和民众之间信息分享、磋商、参与等不同层次的参与机制，加强良性沟通和互动。加强民意正面引导，运用各种平台开展法律法规宣传，让群众从工程建设中看

到利益、获得预期，增加对工程建设的认同感，建议建设单位加强媒体、网络的宣传工作，积极向公众解释项目的情况、拟采取的各种措施。

加强矛盾化解疏导，针对预测和评估中发现的问题和矛盾，完善应对预案，尽可能把矛盾化解在萌芽状态。在公众参与公示中，留设联系方式，以备公众在公示结束后可以继续向建设单位反馈意见。

成立维护社会稳定工作小组，确定维稳接待人员，制定工作方法，并进行必要的维稳工作培训；建立与居民、社区以及重点企事业单位的联系制度，加强基层的沟通与协调，将矛盾发现和化解在基层。

（2）资金筹措和保障风险防范和化解措施

1）项目单位积极落实资本金，根据项目的用款计划，保证资金的及时、足额到位。

2）项目单位应按工程进度向施工单位支付工程款项，避免发生因资金不到位而拖欠工程款项的情况。同时，项目单位还应督促施工单位及时向工人支付工资，如果发现拖欠工人工资等情况，应及时与施工单位协商处理。

（3）噪声影响防范和化解措施

1）施工期应充分考虑对周边村庄的噪声影响，中午（12:00~2:00）和夜间（22：00～次日 7：00）应停止施工，确需在此期间施工时应提前告知周边村庄的村民，以得到其谅解。高噪声作业设备尽量远离村庄布置。

2）运营期噪声主要来自运输车辆、各类泵类风机及各厂区开平加工生产设备设施，其中对于车辆进出造成的噪声污染，可采取车辆进出禁鸣、减速等措施。为降低机械设备产生的噪声，可采取低噪声设备，设备间注意采取密闭等措施等方法，各组成泵体设置减震基础，并布置于密闭车间或者半地下。

（4）大气污染影响防范和化解措施

1)施工期主要大气污染源为施工扬尘、施工车辆及施工设施尾气，其中，施工扬尘主要包括汽车运输及散料装卸、堆置扬尘、混凝土搅拌及物料临时堆存的扬尘。

为有效抑制施工期废气污染物排放，在施工场地、物料堆场和运输道路定时洒水抑尘，每天洒水 4～5 次。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，并保证物料不遗撒外漏，进出车辆冲洗。同时，施工运输车辆行驶速度限制在 15 km/h 以下，卸料时尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场可采取洒水抑尘措施。施工场地散状建材应设置简易材料棚、围墙，在天气干燥、风速较大时，易扬尘的物料及渣土等应采用防尘网或防尘布覆盖，并停止土方施工。如需设置施工营地或者食堂等，需要加装油烟净化器，减少污染物的排放，施工现场混凝土搅拌站四周应设置围护结构，施工现场周边应设置不低于 2 m 的围挡。

同时，需要明确施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维修保养，使机械、车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备。

2）运营期产生的废气主要为发酵废气、运输车辆臭气、尾气、扬尘等，生产运营期间加强道路养护，确保路面平整，并及时洒水抑尘，以减少路面扬尘。同时限制车速，一般车速在 15 km/h 以下，可有效控制粉尘的产生。本项目设置有智能通风排气有害气体生物过滤系统，发酵池顶部设通风管路，两侧设有害气体生物滤池，安装有害气体监测系统，过量报警、自动启停，废气经生物滤池后达标排放，同时本项目发酵罐仓均密闭处置，避免二次污染，有效地阻止了含尘气体的外溢，同时严格要求车辆环保等级，采用普遍可行技术，效果良好，满足废气污染物排放标准。

（5）水体污染物影响防范和化解措施

1）施工期

本项目施工期废水主要是施工人员排放的生活污水、施工废水和机械维修、清洗及施工保养产生的少量污水，生活污水中主要污染物有化学需氧量及悬浮物等，施工废水主要污染物为悬浮物，机修及各设施设备清洗过程产生的污水主要污染物为石油类。要求各施工单位在施工现场设置一座临时废水沉淀池，收集施工中排放的各类施工废水，沉淀后循环使用。施工期人员依靠当地居民旱厕，不向地表水环境排放。

合理利用养护、浇灌用水，严格控制废水产生与排放，加强管理，在采取以上措施后，施工现场混凝土养护废水可做到重点回收并全部利用，可做到不向环境排放施工人员的生活污水和施工机械维修产生的污水等施工废水对环境的影响较小。

2）运营期

本项目建成后废水主要为生活废水及生产废水。生活污水排入城镇污水管道或厂区化粪池；设计采用雨水、污水分流制，根据地形、河流分布、用地布局等条件，雨水采用分散排放系统，加强雨水设施的维护管理，确保其发挥应有的排水能力。

粪污处理过程设滤液回收系统；沼液过浓缩，制成液肥，实现零排放。

（6）水土流失影响防范和化解措施

在施工过程中废弃土石方及时收运，并在运输过程中采取防止遗撒措施，在基础开挖过程中减少挖填方量和扰动面积，采取相应的施工管理措施，扰动部分利用防尘网苫盖，同时，施工场地布置尽量少占土地，减轻项目建设对生态环境及水土流失的影响。

同时，为减少雨天在项目施工场地形成的地面径流对附近水质产生影响，建议项目在施工场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口

处设置沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置滤布，拦截大的块状物及泥沙，区域内排水系统须实施雨污分流。

由上可以看出，项目的建设期间不可避免地会对环境造成污染，特别是施工期的噪声、扬尘污染，但施工期产生的污染是暂时性的，它将随着施工期的结束而消失。

（7）施工方案风险防范和化解措施

施工前应制定可行的施工组织方案，方案中需考虑施工总平面布置、施工安排、施工周期及施工对周边交通通行的考虑。当施工车辆影响到项目区周边交通时，应和交通部门积极沟通，及时疏导，以减轻对交通的影响。

建设单位加强项目设计的咨询工作，设计单位应严格按照规划设计条件进行设计。切实落实好咨询过程中提出的各项措施。设计单位应加强设备选型的研究，要把好设备关，挑选环保节能型产品，使得项目为当地的社会环境所接纳，更好的服务于区域经济的发展。

（8）文明施工和质量管理防范和化解措施

施工单位应在施工前及施工过程中定期向施工人员进行文明施工宣传教育，施工现场张贴文明施工事项，通过文明施工确保不对项目区周边交通产生影响。

项目施工方案已委托有资质的单位进行设计，并在施工方案中明确给出项目文明施工和质量管理的相关规定，积极开展施工期环境监理，将文明施工和质量管理的相关规定纳入监理范围，加强监督检查。加强与周围居民、社区和企业的沟通和交流，倾听意见和建议，及时给予反馈，并在可能范围内尽量向他们提供方便和支持。

（9）对周边交通影响风险防范和化解措施

在项目施工过程中，建设单位要做好运输车辆组织与管理，进行安全培训，穿越人口密集地区要减速慢行；长期通过交通要道等地区，应派专人负责现场交通安全，严禁超载、超限车辆上路，并做好安全

标志提示。

（10）社会治安和公共安全风险防范和化解措施

1)项目单位设专人负责社会治安和公共安全(负责与各施工单位、当地政府联系和协调等工作），应采取以预防为主的治安防范措施，加强对施工人员的法制教育和管理工作。在施工过程中，应严格落实环保、安全要求，合理安排施工时间，尽可能减少对当地居民的影响。

2）项目单位要求各施工单位制定流动人口及其家属的登记制度，汇总施工建设的流动人口报表并定期更新；进行检查和监督，并召开相关会议，总结经验和教训。

3）施工单位应紧密联系和依靠基层政府和村委会，充分了解并尊重当地的风俗习惯，如遇到居民阻挠施工的情况，施工管理人员应耐心劝解并及时与基层政府和村委会人员沟通，争取在第一时间化解矛盾。

4）施工单位制定管理计划、管理规章，并严格执行；安装安全保障设备，为该项目建设营造良好的治安环境。加强施工管理，设置风险联动机制，加强沟通、协调，选择具备相应资质、信誉度高，在相关的设计、施工、监理等合同制定中明确社会稳定风险责任条款，明确采取防止风险发生的措施。

5)项目单位应监督参建单位或者分包商对务工人员工资的发放情况。项目单位应按合同约定支付工程款，并可以通过进度款拨付，掌控务工人员工资发放，将施工单位发放上月务工人员工资作为支付当月工程款的前提条件之一。出现拖欠务工人员工资问题，项目单位在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放务工人员尤其是农民工工资。

6）建立健全项目单位、施工单位与地方政府的协商机制，定期召开工程项目治安环境分析会议，分析总结项目建设过程中的治安问题，进一步强化措施，加强对施工人员法制教育和管理工作。

7)项目单位应制定应急方案，当发生工程质量引发的社会问题时，要及时与相关部门沟通，对可能造成群众损失的，应给予合理补偿。

8）当地政府相关部门要按照规定，认真做好信访和矛盾纠纷排查工作，将问题消除在萌芽状态，加强对流动人口的管理和社会治安管理工作。对扰乱公共秩序，妨害公共安全，侵犯人身权利、财产权利，妨害社会管理，依照《中华人民共和国治安管理处罚法》给予治安管理处罚，构成犯罪的依据《中华人民共和国刑法》依法追究刑事责任。

（11）其他不可预见风险的防范措施

社会稳定风险产生的原因复杂多样，群众诉求也不尽相同。项目相关单位、政府相关部门应树立良好的工作态度，多与利益相关群体进行沟通交流，最大限度地化解社会稳定风险。

8.2.2 采取措施后的预期风险等级

在采取以上可行、有效的风险防范、化解措施后，通过预测落实措施后每一个主要风险因素可能引发风险的变化趋势(包括发生概率、影响程度、风险程度等）综合判断拟建项目落实风险防范、化解措施后的预期风险等级，措施前后各因素风险变化对比。

措施前后各因素风险变化对比见表 8-4。

表 8-4 落实措施前、后各风险变化汇总对比表

序号	风险因素	风险概率（p）		影响程度（q）		风险程度 R）	
		措施前	措施后	措施前	措施后	措施前	措施后
1	信息公示与公众参与制度	中等（50%）	较低（35%）	中等（50%）	较小（30%）	一般（0.25）	较小（0.11）
2	资金筹措和保障	较低（30%）	较低（25%）	较大（80%）	中等（50%）	一般（0.24）	较小（0.13）
3	噪声影响	中等（45%）	较低（25%）	较小（30%）	较小（22%）	较小（0.14）	较小（0.06）
4	大气污染影响	中等（50%）	较低（35%）	中等（50%）	较小（30%）	一般（0.25）	较小（0.11）

序号	风险因素	风险概率（p）		影响程度（q）		风险程度 R）	
		措施前	措施后	措施前	措施后	措施前	措施后
5	水体污染物影响	中等（50%）	较低（35%）	中等（50%）	较小（30%）	一般（0.25）	较小（0.11）
6	水土流失影响	中等（50%）	较低（35%）	中等（50%）	较小（30%）	一般（0.25）	较小（0.11）
7	施工方案	较低（30%）	较低（25%）	中等（50%）	较小（25%）	较小（0.15）	较小（0.06）
8	文明施工和质量管理	较低（30%）	较低（25%）	中等（50%）	较小（25%）	较小（0.15）	较小（0.06）
9	对周边交通影响	较低（30%）	较低（25%）	中等（50%）	较小（25%）	较小（0.15）	较小（0.06）
10	社会治安和公共安全	较低（30%）	较低（25%）	中等（50%）	较小（25%）	较小（0.15）	较小（0.06）

采取措施后，项目综合风险指数见表 8-5。

表 8-5　落实措施前、后项目社会稳定风险综合风险指数对比表

序号	风险因素	权重（I）	风险程度（R）		风险指数（T=I × R）	
			措施前	措施后	措施前	措施后
1	信息公示与公众参与制度	0.13	0.25	0.11	0.0325	0.0143
2	资金筹措和保障	0.25	0.24	0.13	0.0600	0.0325
3	噪声影响	0.14	0.14	0.06	0.0196	0.0084
4	大气污染影响	0.06	0.25	0.11	0.0150	0.0066
5	水体污染物影响	0.06	0.25	0.11	0.0150	0.0066
6	水土流失影响	0.06	0.25	0.11	0.0150	0.0066
7	施工方案	0.13	0.15	0.06	0.0195	0.0078
8	文明施工和质量管理	0.12	0.15	0.06	0.0180	0.0072
9	对周边交通影响	0.02	0.15	0.06	0.0030	0.0012
10	社会治安和公共安全	0.03	0.15	0.06	0.0045	0.0018
合计		1.00	-	-	0.2021	0.0930

与采取措施前相比，本项目综合风险指数减少了 0.1091。

在综合分析的基础上，计算出本项目落实措施后综合风险指数为0.0930＜0.36。

综上，本项目在充分落实风险防范、化解措施后，能够有效降低风险，总体社会稳定风险等级很低，最终判定为“低风险”。

8.3 风险应急预案

8.3.1 建立社会稳定风险应急预案机制

社会稳定问题产生根源在于工程建设和运营对群众造成的各种影响，但问题的发生又具有很大的不确定性，其表现形式也复杂多变。因此在全面落实上述化解措施的同时，项目应制定相应的应急处理预案，加强维稳和处置能力，一旦发生影响社会稳定问题的苗头和事件时，要及时向相关部门报告并启动相应的应急预案。

8.3.1.1 工作原则

社会稳定应急预案的工作原则是重点稳控、提前预防、疏导为主、紧急处置、职责明确、统筹配合。

8.3.1.2 组织保障

（1）由镇政府牵头成立项目社会稳定工作协调领导小组，统一管理和领导，包括政府相关职能部门及项目各参与单位、运营管理单位等各相关单位。明确参与人员，加强领导、强化责任意识，建立高效的联动工作机制。落实维护社会稳定责任制，明确维护社会稳定工作的重点区域、重点问题。对维护社会稳定工作实行目标管理，并对各责任部门维护社会稳定工作进行考核。

（2）项目应制定相应的应急处理预案，要设立维稳工作岗位，配备专、兼职维稳工作人员，加强维稳工作人员知识技能培训，不断提高维稳接待和处置能力，引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决。在接到重大社会不稳定通报后，有关人员要保证24小时值班和电话畅通，随时掌握各方面信息，并保证信息能够及时地上传下达。

8.3.1.3 制度保障

（1）把维护社会稳定工作列入项目建设重要议事日程，定期组织召开维护社会稳定工作会议，听取有关单位社会稳定工作汇报；认真研究公众反映的新情况、新问题，分析可能出现的重大问题研究对策。

（2）信访局要建立风险监控制度，对风险的发展与变化情况进行全程监督，并根据需要进行应对策略的调整。

（3）坚持走访调研工作制度，由群众反映变为走访，深入工程现场、社区，倾听群众意见建议，有针对性地研究和解决问题。

（4）坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

8.3.1.4 应急措施

发现重大社会稳定问题苗头或事件时，启动预案，并按以下程序开展工作:

（1）对已发生的群体性事件，各级维稳、信访办、治安等部门要认真接待，有关人员及时赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，防止矛盾激化;

（2）第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向上级有关部门报告，并制定联动机制。

（3）对已发生的群体性事件，相关人员应迅速赶赴现场组织工作。对问题复杂、规模较大的群体性事件要及时控制现场，防止矛盾激化，将由此造成的损失降低至最低程度。

（4）对已发生的社会稳定风险，各级维稳、信访办、治安等部门进行全面调查，查清事件经过、分析产生原因和造成的损失，必要时启动问责机制。

（5）建议各实施主体对社会稳定风险进行细化分析，针对不同的风险制定相对应的具体应急处理预案，并报各市维稳办。

8.3.2 建立动态跟踪机制

在项目实施及运营过程中对社会稳定风险全程跟踪，动态监测和评价，不断改进完善和落实风险控制措施。同时采取必要的形式，不间断地收集社会公众（利益相关群体）的反映，及时发现新的社会稳定风险隐患，协调相关部门化解实施过程中遇到的矛盾和问题，调整完善防范措施和应急预案。防止因风险处理不当而引起的事件范围的扩大、影响程度的恶化、连带风险的发生等风险升级，将风险控制在苗头阶段，做好项目社会稳定风险的全程跟踪与及时回馈。为了从源头上防范、化解拟建项目实施可能引起的风险，应根据拟建项目的特点，针对主要的风险因素，阐述采用的风险防范、化解措施策略；阐述提出的综合性和专项性的风险防范、化解措施。明确风险防范、化解的目标，明确落实措施的责任主体、协助单位、防范责任和具体工作内容，明确风险控制的节点和时间，真正把项目社会稳定风险化解在萌芽状态，最大限度减少不和谐因素。

8.4 风险分析结论

通过上述对本项目的社会稳定风险分析，本报告提出的各项风险防范与化解措施能够一定程度的降低各项风险发生的概率及影响程度，说明风险防范与化解措施具有可行性和有效性。落实风险防范与化解措施后，本项目的预测风险程度低。意味着项目实施过程中出现群体性事件的可行性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。综上所述，本项目的社会稳定风险等级为低风险。相关预测分析和化解措施满足维护社会稳定的要求，因此本工程建设可行。

9 项目协同

9.1 项目内容及及行业分类

台安县乡村振兴示范带融合发展项目包括 4 个子项目：沙化地治理项目、黑臭水体治理项目、粪污高值化利用项目、一二产项目。

沙化地治理项目、粪污高值化利用项目属于生态环境类项目，一二产项目属产业发展类项目，这 4 个子项目在内容上相互关联，在发展上共同服务于台安县的乡村振兴战略。

9.2 子项目主要内容及目标

9.2.1 沙化地治理项目

沙化地治理项目主要通过对沙化耕地施加有机肥等措施，改善沙化耕地的土壤性质，提高土壤的保水性和肥力，使其更适宜于农作物生长。在此基础上，配建自动灌溉设施，进一步提高土地生产能力。同时发展数字农业、智慧农业。

9.2.2 黑臭水体治理项目

黑臭水体治理项目旨在治理黄沙坨镇、新开河镇、台东街道、八角台街道、桓洞镇范围内的黑臭水体，通过改善水体水质、增加水体生态功能等措施，改善生产、生活环境。

9.2.3 粪污高值化利用项目

粪污高值化利用项目的主要目标是处理和利用养殖业产生的粪污，通过建设畜禽粪污高值化利用中心，将畜禽粪污转化为高附加值昆虫蛋白、有机肥料等，供给养殖业、种植业，实现废弃物的资源化、高值化利用。

9.2.4 一二产项目

一二产项目则是以促进产业融合发展为目标，通过建设多个农业产业的生产基地，推动农村经济的多元化发展。

9.3 项目协同发展分析

粪污高值化利用项目的产品中有机肥是沙化地治理项目的项目建设原材料投入需求；沙化地治理项目的产出高质量耕地是一二产项目发展的基础。

黑臭水体治理项目作为农业高质量发展的生态环境基础保证，通过改善环境质量，融入粪污高值化利用项目、沙化地治理项目、一二产项目的发展各个部分，推动产业的发展。

一二产项目做为产业发展类项目，将环境治理带来的经济价值内部化，在良好环境的基础上，在实现自身的高质量发展，为整个台安县 EOD 项目提供主要经济支撑，包括沙化地治理项目、黑臭水体治理项目、粪污高值化利用项目、一二产项目。

项目协同发展关联见图 9-1。

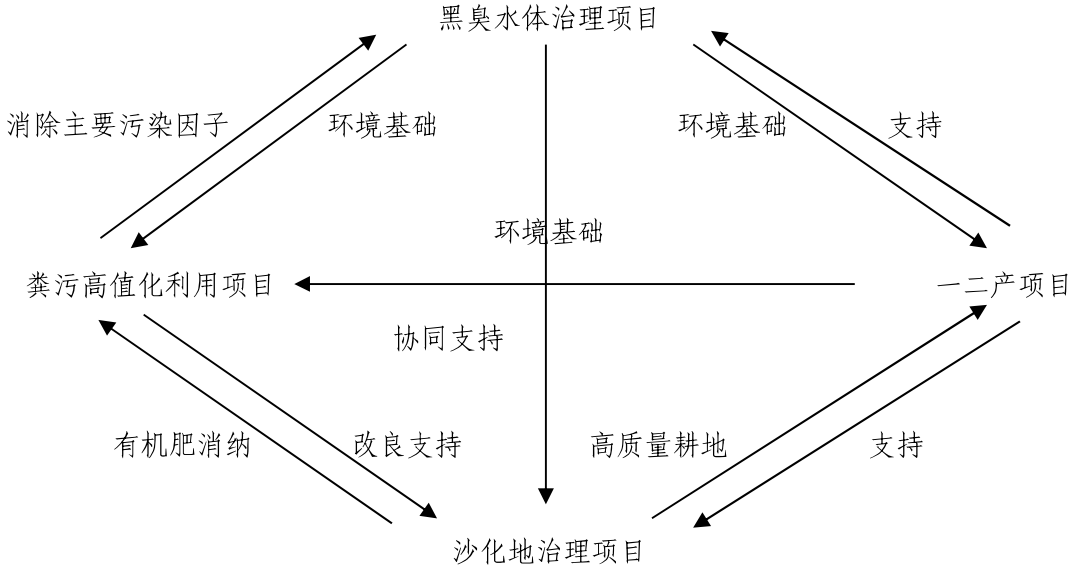


图 9-1　项目协同关系图

综上所述，沙化地治理项目、黑臭水体治理项目、粪污高值化利用项目、一二产项目之间体现环保和产业发展的相互促进。台安 EOD 项目实现了既提升生态环境质量又促进产业发展，同时又能将环境治理带来的经济价值内部化的 EOD 模式核心。

10 研究结论及建议

10.1 主要研究结论

（1）沙化地治理项目

项目区的工程布局、设计标准、建设计划、投资与工期等，符合项目区实际和土地沙化综合治理的要求。作物布局与效益分析切合实际，与项目区的土壤、水源、种植技术等相适应，与农业产业的可持续发展相适应。工程规划重点突出，核算细致，布局合理，施工方案可操作性强。项目建设效益明显，综合各方面因素评价，该项目建设是完全可行和必要的。

（2）黑臭水体治理项目

1）项目解决台安县当前黑臭水体现状，提升环境水平，增加就业机会，带动经济发展，符合国家产业政策和我省经济发展的需要。

2）项目建成后将直接带动一系列相关企业的发展，能够为当地创造较多的劳动就业岗位，优化当地产业结构，提高当地的知名度和民众素质，社会效益非常显著。

3）项目实施对台安县生态环境的改善及城市品位的提升，是十分必要的，其建成投产后将产生显著的生态效益、环境效益、社会效益及经济效益。

4）项目技术上可行，风险因素可控。

（3）粪污高值化利用项目

1）无害化、资源化、高值化处理畜禽粪污，不仅可以促进农业资源、农业环境以及人与自然和谐友好发展，还能带来一定的经济与环境收益，这对于保护生态环境、促进生态农业可持续发展、缓解我国日益紧张的资源与环境问题都有十分重要的意义。

2）厌氧发酵法虽然可以生产清洁能源沼气，但在实施中却因投资大、成本高、沼气产率较低等问题而难以大范围推广应用。而好氧堆

肥法则可以在有氧条件下，通过一系列好氧微生物的生物氧化作用，使畜禽粪污中的易降解有机物分解矿化并腐化转变为稳定的腐殖质。综合考虑环境友好、减量化程度与资源利用效率，堆肥处理技术的应用范围日益扩大。

3）项目符合国家产业政策，规模适当，技术可行，经济合理。

（4）一二产项目

1）项目利用辽宁省台安县丰富的农副产品和蔬菜资源，开发保鲜肉类和果蔬产品，变资源优势为经济优势，符合国家产业政策和我省经济发展的需要。

2）项目建成后将直接带动一系列相关企业的发展，能够为当地创造较多的劳动就业岗位，优化当地产业结构，提高当地的知名度和民众素质，社会效益非常显著。

3）生产技术先进、可靠、配套公用工程设施有保障。

4）财务评价指标比较处理、投资效果较好。

5）项目技术上可行，风险因素可控。

综合以上，研究总结论：台安县乡村振兴示范带融合发展项目符合国家产业政策，规模适当，技术可行，风险因素可控，经济合理，投资效果较好，项目可行。

10.2 问题与建议

（1）土地、规划等政府相关部门根据项目安排及需要，及时完善相关手续，以便项目顺利合规推进。

（2）改进和完善养殖单位现有的粪污处理设施和技术，加强环保标准的执行，提高环境污染治理水平。

（3）积极推动畜禽粪污的无害化、资源化、高值化处理，促进农业资源、农业环境以及人与自然的和谐友好发展。

（4）在政策层面上，需要加大对畜禽粪污高值利用领域的支持力度，推动有机废物的减量化、无害化、资源化、高值化处理的实施与

推进。

（5）工程质量是项目的生命线，通过公平竞争、择优选取合格的总承包单位、分包单位。

（6）加强项目管理、组织协调工作。本工程投资规模较大、设计、施工周期较短，必须加强项目设计、施工阶段组织管理，控制好设计方案设计、施工图设计工作。

（7）开工建设后，应按照建设进度计划足额筹措资金并合理安排，以保证该项目工程建设顺利进行。

（8）项目实施阶段，要加强工程的监督管理工作，确保项目质量和工程进度，使工程如期完工投入使用。

（9）在施工过程中要严格注意保护生态环境，积极认真听取社会各方的宝贵意见，认真研究，采取切实可行的措施，使项目建设切实优惠于民、实惠于民、方便于民。

11 附表、附图和附件

附表 1: 融资估算表

附表 2: 运营收入估算表

附表 3: 折旧费用与摊销估算表

附表 4: 总成本费用估算表

附表 5: 税金及附加估算表

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: 财务计划现金流量表

附表 9: 资产负债表

附表 10 沙化地治理项目设备位置表

附图 1 厌氧发酵处理工艺系统平面布置图

附图 2 自建杆安装图

附图 3 地面综合监测站安装图

附图 4 “智慧番茄小镇”示范园项目地块一总平面图

附图 5 “智慧番茄小镇”示范园项目地块二总平面图

附图 6 “智慧番茄小镇”示范园项目地块三总平面图

附图 7 “智慧番茄小镇”示范园项目大棚方案

附图 8 “智慧番茄小镇”示范园项目研发中心方案

附图 9 万吨鲜玉米果胚生产建设项目总平面图

附图 10 万吨鲜玉米果胚生产建设项目联合车间 1（含冷库）方案

附图 11 万吨鲜玉米果胚生产建设项目联合车间 2 方案

附图 12 万吨鲜玉米果胚生产建设项目研发中心方案

附表 1　融资估算表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	期初借款余额			26300.00	52500.00	79700.00	76322.31	72811.19	69161.39	65367.42	61423.59	57323.98
2	当期借款	79700.00	26300.00	26200.00	27200.00							
3	当期应计利息	35926.02	519.43	1556.30	2610.95	3148.15	3014.73	2876.04	2731.87	2582.01	2426.23	2264.30
4	当期还本付息	115626.02	519.43	1556.30	2610.95	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84
4.1	还本	79700.00	0.00	0.00	0.00	3377.69	3511.11	3649.80	3793.97	3943.83	4099.61	4261.55
4.2	付息	35926.02	519.43	1556.30	2610.95	3148.15	3014.73	2876.04	2731.87	2582.01	2426.23	2264.30
5	期末借款余额		26300.00	52500.00	79700.00	76322.31	72811.19	69161.39	65367.42	61423.59	57323.98	53062.43

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	期初借款余额	53062.43	48632.56	44027.70	39240.95	34265.12	29092.75	23716.07	18127.01	12317.18	6277.87
2	当期借款										
3	当期应计利息	2095.97	1920.99	1739.09	1550.02	1353.47	1149.16	936.78	716.02	486.53	247.98
4	当期还本付息	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84
4.1	还本	4429.88	4604.86	4786.75	4975.83	5172.37	5376.68	5589.06	5809.83	6039.32	6277.87
4.2	付息	2095.97	1920.99	1739.09	1550.02	1353.47	1149.16	936.78	716.02	486.53	247.98
5	期末借款余额	48632.56	44027.70	39240.95	34265.12	29092.75	23716.07	18127.01	12317.18	6277.87	0.00

附表 2　运营收入估算表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	固定资产租赁收入	115626.00				6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53
1.1	台安县畜禽粪污高值化利用项目	41768.04				2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94
1.2	台安县乡村振兴一二产融合发展项目	73857.96				4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59
1.2.1	“智慧番茄小镇”示范项目	16479.64				969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39
1.2.1.1	温室大棚	11812.37				694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85
1.2.1.2	研发中心、仓库等	4667.27				274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55
1.2.2	万吨鲜玉米果胚生产建设项目	57378.33				3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20
2	投资收益	69490.51				4270.06	4450.53	4586.38	4506.73	4482.68	4359.50	4218.13
2.1	江苏万维循环经济产业发展有限公司	722.61				31.02	55.46	78.62	72.52	66.12	59.40	52.37
2.2	台安创丰农业科技有限公司	568.38				36.85	36.48	36.11	35.72	35.32	34.91	34.48
2.3	辽宁新富安农业科技有限公司	68199.52				4202.20	4358.58	4471.65	4398.49	4381.24	4265.19	4131.27
	合计	185116.51	0.00	0.00	0.00	11071.59	11252.06	11387.90	11308.26	11284.21	11161.03	11019.66
销项税		9547.10				561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59

附表 2　运营收入估算表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	固定资产租赁收入	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53	6801.53
1.1	台安县畜禽粪污高值化利用项目	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94	2456.94
1.2	台安县乡村振兴一二产融合发展项目	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59	4344.59
1.2.1	“智慧番茄小镇”示范项目	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39	969.39
1.2.1.1	温室大棚	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85	694.85
1.2.1.2	研发中心、仓库等	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55	274.55
1.2.2	万吨鲜玉米果胚生产建设项目	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20	3375.20
2	投资收益	4156.96	4096.38	4034.06	3969.87	3903.75	3835.65	3765.51	3693.26	3618.85	3542.20
2.1	江苏万维循环经济产业发展有限公司	48.78	45.08	41.26	37.33	33.29	29.12	24.82	20.40	15.85	11.16
2.2	台安创丰农业科技有限公司	34.05	33.60	33.13	32.66	32.16	31.66	31.14	30.60	30.05	29.48
2.3	辽宁新富安农业科技有限公司	4074.14	4017.71	3959.67	3899.88	3838.30	3774.88	3709.55	3642.26	3572.95	3501.56
	合计	10958.49	10897.91	10835.59	10771.40	10705.28	10637.18	10567.04	10494.79	10420.38	10343.73
销项税		561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59

附表 3　折旧费用与摊销估算表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
一	折旧											
	在建工程	73735.46	25004.11	24180.25	24551.09							
	原值	73735.46				73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46
	本期折旧	70048.69				4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
	累计折旧	70048.69				4120.51	8241.02	12361.53	16482.04	20602.55	24723.07	28843.58
	净值	3686.77				69614.95	65494.44	61373.93	57253.42	53132.90	49012.39	44891.88
二	摊销											
	在建工程	18366.44	5263.36	6110.70	6992.38							
	长期待摊费用	18366.44				18366.44	18366.44	18366.44	18366.44	18366.44	18366.44	18366.44
	本期摊销	18366.44				2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80
	累计摊销	18366.44				2295.80	4591.61	6887.41	9183.22	11479.02	13774.83	16070.63
	净值	0.00				16070.63	13774.83	11479.02	9183.22	6887.41	4591.61	2295.80

附表 3　折旧费用与摊销估算表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
一	折旧										
	在建工程										
	原值	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46	73735.46
	本期折旧	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
	累计折旧	32964.09	37084.60	41205.11	45325.62	49446.13	53566.64	57687.15	61807.66	65928.17	70048.69
	净值	40771.37	36650.86	32530.35	28409.84	24289.33	20168.82	16048.31	11927.79	7807.28	3686.77
二	摊销										
	在建工程										
	长期待摊费用	18366.44									
	本期摊销	2295.80									
	累计摊销	18366.44									
	净值	0.00									

附表 4　总成本费用估算表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	运营成本	3746.94				195.20	197.90	200.68	203.55	206.50	209.53	212.66
	进项税	117.35				6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
1.1	工资及福利费	1958.54				90.00	92.70	95.48	98.35	101.30	104.33	107.46
1.1.1	管理人员					24.00	24.72	25.46	26.23	27.01	27.82	28.66
	定员（人）					3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	工资标准（万元/人/年）	136.00				8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	增长率					0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1.1.2	员工和技术人员	1436.26				66.00	67.98	70.02	72.12	74.28	76.51	78.81
	定员（人）					11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
	工资标准（万元/人/年）					6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	增长率					0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1.2	燃料动力费	170.00				10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1.3	土地租赁费	768.40				45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20
1.4	管理费用	850.00				50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
2	折旧费用	70048.69				4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
3	摊销费用	18366.44				2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80
4	财务费用	31239.35				3148.15	3014.73	2876.04	2731.87	2582.01	2426.23	2264.30
	总成本费用	123401.41				9759.67	9628.95	9493.04	9351.74	9204.82	9052.08	8893.28
	其中：可变成本	1020.00				60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
	固定成本	122381.41				9699.67	9568.95	9433.04	9291.74	9144.82	8992.08	8833.28

附表 4　总成本费用估算表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	运营成本	215.89	219.21	222.63	226.15	229.78	233.52	237.37	241.33	245.42	249.62
	进项税	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
1.1	工资及福利费	110.69	114.01	117.43	120.95	124.58	128.32	132.17	136.13	140.22	144.42
1.1.1	管理人员	29.52	30.40	31.31	32.25	33.22	34.22	35.24	36.30	37.39	38.51
	定员（人）	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	工资标准（万元/人/年）	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	增长率	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1.1.2	员工和技术人员	81.17	83.61	86.12	88.70	91.36	94.10	96.92	99.83	102.83	105.91
	定员（人）	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
	工资标准（万元/人/年）	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	增长率	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1.2	燃料动力费	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
1.3	土地租赁费	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20	45.20
1.4	管理费用	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
2	折旧费用	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
3	摊销费用	2295.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	财务费用	2095.97	1920.99	1739.09	1550.02	1353.47	1149.16	936.78	716.02	486.53	247.98
	总成本费用	8728.17	6260.71	6082.23	5896.68	5703.76	5503.19	5294.66	5077.86	4852.46	4618.11
	其中：可变成本	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
	固定成本	8668.17	6200.71	6022.23	5836.68	5643.76	5443.19	5234.66	5017.86	4792.46	4558.11

附表 5　税金及附加估算表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	应交增值税	1848.27				108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
1.1	销项税额	9547.10				561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59
1.2	进项税额	117.35				6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
	待抵扣进项税	7581.48	2577.23	2490.32	2513.94							
	运营期进项税	117.35				6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
2	税金及附加	184.83				10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
2.1	城市建设维护税	92.41				5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
2.2	教育费附加	55.45				3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26
2.3	地方教育费附加	36.97				2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17

附表 5　税金及附加估算表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	应交增值税	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
1.1	销项税额	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59	561.59
1.2	进项税额	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
	待抵扣进项税										
	运营期进项税	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
2	税金及附加	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
2.1	城市建设维护税	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44
2.2	教育费附加	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26
2.3	地方教育费附加	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17

附表 6　项目投资现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	现金流入	185116.51				11071.59	11252.06	11387.90	11308.26	11284.21	11161.03	11019.66
1.1	营业收入	185116.51	0.00	0.00	0.00	11071.59	11252.06	11387.90	11308.26	11284.21	11161.03	11019.66
1.3	回收资产余值	0.00										
1.4	回收流动资金											
1.5	税费补贴流入											
2	现金流出	100776.75	32325.27	31224.97	31446.46	314.79	317.49	320.28	323.14	326.09	329.13	332.26
2.1	建设投资	94996.70	32325.27	31224.97	31446.46							
2.2	流动资金											
2.3	经营成本	3746.94	0.00	0.00	0.00	195.20	197.90	200.68	203.55	206.50	209.53	212.66
2.5	应纳增值税	1848.27				108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
2.6	税金附加	184.83				10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
2.7	维持运营投资											
3	所得税前净现金流量	84339.76	-32325.27	-31224.97	-31446.46	10756.80	10934.56	11067.63	10985.12	10958.12	10831.91	10687.40
	累计所得税前净现金流量		-32325.27	-63550.24	-94996.70	-84239.90	-73305.34	-62237.71	-51252.59	-40294.47	-29462.57	-18775.16
4	调整所得税	20834.97				973.63	1018.07	1051.34	1030.71	1023.96	992.41	956.28
5	所得税后净现金流量	63504.80	-32325.27	-31224.97	-31446.46	9783.17	9916.49	10016.29	9954.41	9934.16	9839.50	9731.12
	累计所得税后净现金流量	63504.80	-32325.27	-63550.24	-94996.70	-85213.53	-75297.04	-65280.75	-55326.33	-45392.17	-35552.67	-25821.55

附表 6　项目投资现金流量表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	现金流入	10958.49	10897.91	10835.59	10771.40	10705.28	10637.18	10567.04	10494.79	10420.38	10343.73
1.1	营业收入	10958.49	10897.91	10835.59	10771.40	10705.28	10637.18	10567.04	10494.79	10420.38	10343.73
1.3	回收资产余值										
1.4	回收流动资金										
1.5	税费补贴流入										
2	现金流出	335.48	338.80	342.22	345.75	349.38	353.11	356.96	360.93	365.01	369.22
2.1	建设投资										
2.2	流动资金										
2.3	经营成本	215.89	219.21	222.63	226.15	229.78	233.52	237.37	241.33	245.42	249.62
2.5	应纳增值税	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
2.6	税金附加	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
2.7	维持运营投资										
3	所得税前净现金流量	10623.01	10559.11	10493.37	10425.65	10355.91	10284.07	10210.08	10133.86	10055.36	9974.51
	累计所得税前净现金流量	-8152.15	2406.96	12900.32	23325.97	33681.88	43965.95	54176.02	64309.89	74365.25	84339.76
4	调整所得税	940.18	1498.16	1481.72	1464.79	1447.36	1429.40	1410.90	1391.85	1372.22	1352.01
5	所得税后净现金流量	9682.83	9060.95	9011.64	8960.86	8908.55	8854.67	8799.18	8742.02	8683.14	8622.50
	累计所得税后净现金流量	-16138.72	-7077.77	1933.88	10894.73	19803.28	28657.96	37457.13	46199.15	54882.29	63504.80

计算指标:		
项目投资财务内部收益率（所得税后）	5.78%	%
项目投资财务净现值(ic=3.95%)（所得税后）	14380.61	万元
项目投资回收期（年）(所得税后）	12.79	年

附表 7　利润及利润分配表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	营业收入	106078.90	0.00	0.00	0.00	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94
2	税金及附加	184.83	0.00	0.00	0.00	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
3	总成本费用	123284.06	0.00	0.00	0.00	9752.76	9622.04	9486.14	9344.83	9197.92	9045.18	8886.37
	经营成本	3629.60	0.00	0.00	0.00	188.30	191.00	193.78	196.64	199.59	202.63	205.76
	折旧	70048.69				4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
	摊销	18366.44				2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80	2295.80
	财务费用	31239.35				3148.15	3014.73	2876.04	2731.87	2582.01	2426.23	2264.30
4	投资收益	69490.51				4270.06	4450.53	4586.38	4506.73	4482.68	4359.50	4218.13
5	利润总额（1-2-3+4）	52100.51				746.36	1057.55	1329.30	1390.96	1513.82	1543.39	1560.82
6	所得税	1714.69				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	净利润（5-8）	50385.82				746.36	1057.55	1329.30	1390.96	1513.82	1543.39	1560.82
8	期初未分配利润	0.00				0.00	746.36	1803.91	3133.21	4524.17	6037.99	7581.38
9	可供分配的额利润（9+10）	50385.82				746.36	1803.91	3133.21	4524.17	6037.99	7581.38	9142.20
10	提取法定盈余公积金	0.00										

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
11	可供投资者分配的利润（11-12）	50385.82				746.36	1803.91	3133.21	4524.17	6037.99	7581.38	9142.20
12	投资各方利润分配	0.00										
13	未分配利润（13-14）	50385.82				746.36	1803.91	3133.21	4524.17	6037.99	7581.38	9142.20
14	息税前利润（EBIT）	83339.86				3894.51	4072.28	4205.34	4122.84	4095.83	3969.62	3825.12
	指标：利息备付率	2.32										
15	息折旧摊销前利润（EBITDA）	170040.29	0.00	0.00	0.00	10310.83	10488.59	10621.66	10539.15	10512.15	10385.94	10241.43
	偿债备付率	1.47										
	总投资收益率（ROI）	4.18%										

附表 7　利润及利润分配表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	营业收入	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94	6239.94
2	税金及附加	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
3	总成本费用	8721.27	6253.80	6075.33	5889.78	5696.86	5496.29	5287.76	5070.96	4845.55	4611.21
	经营成本	208.99	212.31	215.73	219.25	222.88	226.62	230.47	234.43	238.51	242.72
	折旧	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51	4120.51
	摊销	2295.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	财务费用	2095.97	1920.99	1739.09	1550.02	1353.47	1149.16	936.78	716.02	486.53	247.98
4	投资收益	4156.96	4096.38	4034.06	3969.87	3903.75	3835.65	3765.51	3693.26	3618.85	3542.20
5	利润总额（1-2-3+4）	1664.76	4071.64	4187.79	4309.15	4435.95	4568.42	4706.81	4851.37	5002.36	5160.05
6	所得税	0.00	0.00	38.43	84.82	133.05	183.19	235.33	289.53	345.88	404.46
7	净利润（5-8）	1664.76	4071.64	4149.36	4224.33	4302.90	4385.23	4471.49	4561.84	4656.48	4755.59
8	期初未分配利润	9142.20	10806.96	14878.60	19027.96	23252.30	27555.20	31940.43	36411.92	40973.76	45630.23
9	可供分配的额利润（9+10）	10806.96	14878.60	19027.96	23252.30	27555.20	31940.43	36411.92	40973.76	45630.23	50385.82
10	提取法定盈余公积金										

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
11	可供投资者分配的利润（11-12）	10806.96	14878.60	19027.96	23252.30	27555.20	31940.43	36411.92	40973.76	45630.23	50385.82
12	投资各方利润分配										
13	未分配利润（13-14）	10806.96	14878.60	19027.96	23252.30	27555.20	31940.43	36411.92	40973.76	45630.23	50385.82
14	息税前利润（EBIT）	3760.72	5992.63	5926.89	5859.17	5789.43	5717.59	5643.60	5567.38	5488.88	5408.03
	指标：利息备付率										
15	息折旧摊销前利润（EBITDA）	10177.04	10113.14	10008.96	9894.86	9776.89	9654.91	9528.78	9398.37	9263.52	9124.08
	偿债备付率										
	总投资收益率（ROI）										

附表 8　财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	经营活动净现金流量（1.1-1.2）	177621.77	0.00	0.00	0.00	10756.80	10934.56	11067.63	10985.12	10958.12	10831.91	10687.40
1.1	现金流入	185116.51	0.00	0.00	0.00	11071.59	11252.06	11387.90	11308.26	11284.21	11161.03	11019.66
1.1.1	营业收入	185116.51	0.00	0.00	0.00	11071.59	11252.06	11387.90	11308.26	11284.21	11161.03	11019.66
1.1.4	其他流入	0.00										
1.2	现金流出	7494.74	0.00	0.00	0.00	314.79	317.49	320.28	323.14	326.09	329.13	332.26
1.2.1	经营成本	3746.94	0.00	0.00	0.00	195.20	197.90	200.68	203.55	206.50	209.53	212.66
1.2.2	税金及附加	184.83	0.00	0.00	0.00	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
1.2.3	增值税	1848.27	0.00	0.00	0.00	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
1.2.4	所得税	1714.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.5	其他流出	0.00										
2	投资活动净现金流量（2.1-2.2）	-94996.70	-32325.27	-31224.97	-31446.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入	0.00										
2.2	现金流出	94996.70	32325.27	31224.97	31446.46							
2.2.1	建设投资	94996.70	32325.27	31224.97	31446.46							
2.2.3	流动资金	0.00										

序号	项目	合计	建设期			运营期						
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
2.2.4	其他流出	0.00										
3	筹资活动净现金流量（3.1-3.2）	-15942.65	32325.27	31224.97	31446.46	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84
3.1	现金流入	99683.38	32844.70	32781.27	34057.41							
3.1.1	项目资本金投入	19983.38	6544.70	6581.27	6857.41							
3.1.2	建设投资借款	79700.00	26300.00	26200.00	27200.00							
3.1.3	流动资金借款	0.00										
3.1.6	其他流入	0.00										
3.2	现金流出	115626.02	519.43	1556.30	2610.95	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84
3.2.1	各种利息支出	35926.02	519.43	1556.30	2610.95	3148.15	3014.73	2876.04	2731.87	2582.01	2426.23	2264.30
3.2.2	偿还债务本金	79700.00	0.00	0.00	0.00	3377.69	3511.11	3649.80	3793.97	3943.83	4099.61	4261.55
3.2.3	应付利润（股利分配）	0.00										
3.2.4	其他流出	0.00										
4	净现金流量（1+2+3）	66682.43	0.00	0.00	0.00	4230.95	4408.72	4541.79	4459.28	4432.27	4306.06	4161.56
5	累计盈余资金	66682.43	0.00	0.00	0.00	4230.95	8639.67	13181.46	17640.74	22073.01	26379.07	30540.63

附表 8　财务计划现金流量表　（续表）

单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	经营活动净现金流量（1.1-1.2）	10623.01	10559.11	10454.93	10340.83	10222.86	10100.88	9974.75	9844.34	9709.49	9570.05
1.1	现金流入	10958.49	10897.91	10835.59	10771.40	10705.28	10637.18	10567.04	10494.79	10420.38	10343.73
1.1.1	营业收入	10958.49	10897.91	10835.59	10771.40	10705.28	10637.18	10567.04	10494.79	10420.38	10343.73
1.1.4	其他流入										
1.2	现金流出	335.48	338.80	380.66	430.57	482.43	536.31	592.29	650.45	710.89	773.68
1.2.1	经营成本	215.89	219.21	222.63	226.15	229.78	233.52	237.37	241.33	245.42	249.62
1.2.2	税金及附加	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87	10.87
1.2.3	增值税	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72	108.72
1.2.4	所得税	0.00	0.00	38.43	84.82	133.05	183.19	235.33	289.53	345.88	404.46
1.2.5	其他流出										
2	投资活动净现金流量（2.1-2.2）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入										
2.2	现金流出										
2.2.1	建设投资										
2.2.3	流动资金										
2.2.4	其他流出										
3	筹资活动净现金流量（3.1-3.2）	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84	-6525.84

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
3.1	现金流入										
3.1.1	项目资本金投入										
3.1.2	建设投资借款										
3.1.3	流动资金借款										
3.1.6	其他流入										
3.2	现金流出	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84	6525.84
3.2.1	各种利息支出	2095.97	1920.99	1739.09	1550.02	1353.47	1149.16	936.78	716.02	486.53	247.98
3.2.2	偿还债务本金	4429.88	4604.86	4786.75	4975.83	5172.37	5376.68	5589.06	5809.83	6039.32	6277.87
3.2.3	应付利润（股利分配）										
3.2.4	其他流出										
4	净现金流量（1+2+3）	4097.17	4033.27	3929.09	3814.99	3697.01	3575.03	3448.91	3318.49	3183.64	3044.20
5	累计盈余资金	34637.79	38671.06	42600.15	46415.14	50112.15	53687.18	57136.09	60454.58	63638.22	66682.43

附表 9　资产负债表

单位：万元

序号	项目	建设期			运营期						
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	资产	30267.47	60558.42	92101.89	89916.53	87908.93	86034.40	84077.37	82093.33	79983.07	77728.32
1.1	流动资产总额	0.00	0.00	0.00	4230.95	8639.67	13181.46	17640.74	22073.01	26379.07	30540.63
1.1.1	货币资金	0.00	0.00	0.00	4230.95	8639.67	13181.46	17640.74	22073.01	26379.07	30540.63
1.1.2	应收账款										
1.1.3	预付账款										
1.1.4	存货										
1.1.5	其他应收款										
1.2	在建工程	30267.47	60558.42	92101.89							
1.3	固定资产净值				69614.95	65494.44	61373.93	57253.42	53132.90	49012.39	44891.88
1.4	长期待摊费用				16070.63	13774.83	11479.02	9183.22	6887.41	4591.61	2295.80
2	负债及所有者权益（2.4+2.5）	30267.47	60558.42	92101.89	89916.53	87908.93	86034.40	84077.37	82093.33	79983.07	77728.32
2.1	流动负债总额	-2577.23	-5067.54	-7581.48	-7135.51	-6689.54	-6243.57	-5797.60	-5351.63	-4905.66	-4459.69
2.1.1	短期借款										
2.1.2	应付账款										
2.1.3	应交税费	-2577.23	-5067.54	-7581.48	-7135.51	-6689.54	-6243.57	-5797.60	-5351.63	-4905.66	-4459.69
2.1.4	其他应付款										
2.2	长期借款	26300.00	52500.00	79700.00	76322.31	72811.19	69161.39	65367.42	61423.59	57323.98	53062.43

序号	项目	建设期			运营期						
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
2.4	负债小计（2.1+2.2+2.3）	23722.77	47432.46	72118.52	69186.79	66121.65	62917.82	59569.82	56071.96	52418.32	48602.74
2.5	所有者权益	6544.70	13125.97	19983.38	20729.74	21787.28	23116.59	24507.55	26021.37	27564.76	29125.58
2.5.1	资本金	6544.70	13125.97	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38
2.5.2	资本公积										
2.5.3	累计盈余公积金										
2.5.4	累计未分配利润	0.00	0.00	0.00	746.36	1803.91	3133.21	4524.17	6037.99	7581.38	9142.20
计算指标：资产负债率（%）		0.78	0.78	0.78	0.77	0.75	0.73	0.71	0.68	0.66	0.63

附表 9　资产负债表　（续表）

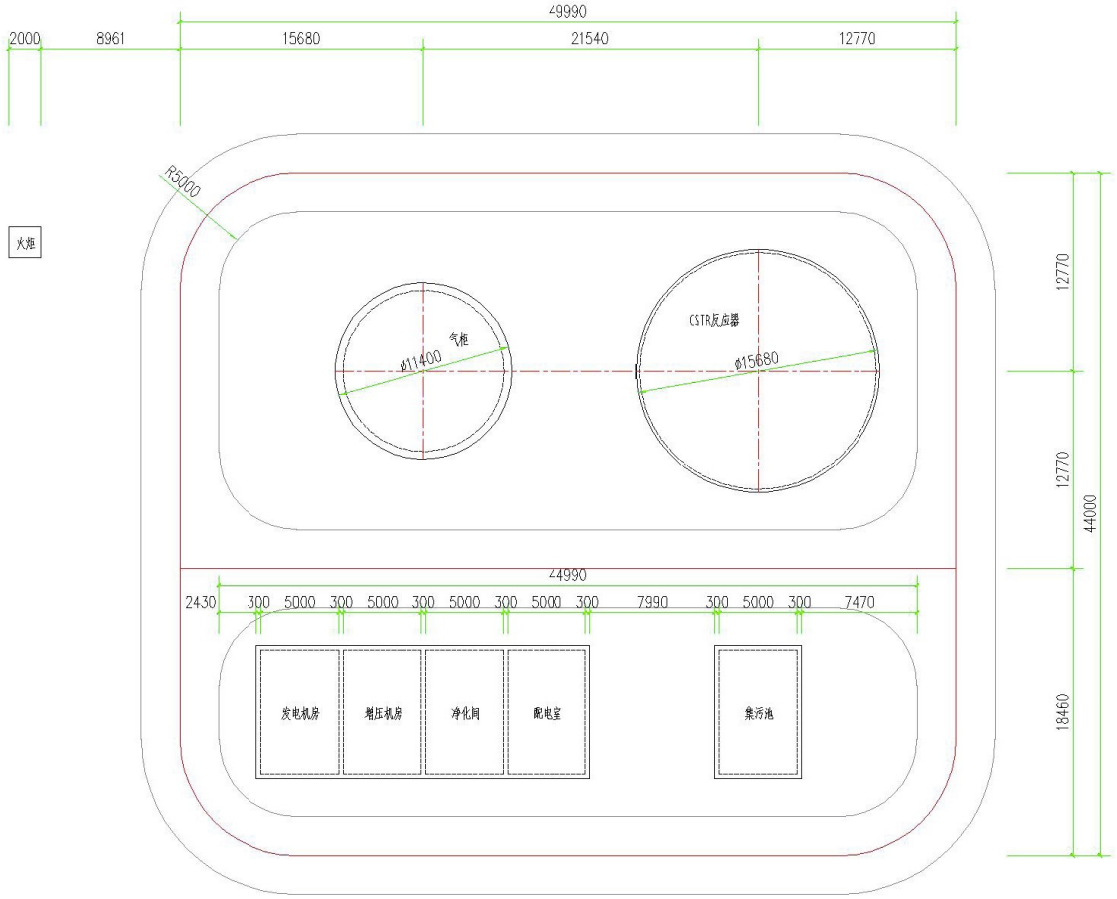
单位：万元

序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	资产	75409.17	75321.92	75130.50	74824.97	74401.48	73856.00	73184.39	72382.38	71445.51	70369.20
1.1	流动资产总额	34637.79	38671.06	42600.15	46415.14	50112.15	53687.18	57136.09	60454.58	63638.22	66682.43
1.1.1	货币资金	34637.79	38671.06	42600.15	46415.14	50112.15	53687.18	57136.09	60454.58	63638.22	66682.43
1.1.2	应收账款										
1.1.3	预付账款										
1.1.4	存货										
1.1.5	其他应收款										
1.2	在建工程										
1.3	固定资产净值	40771.37	36650.86	32530.35	28409.84	24289.33	20168.82	16048.31	11927.79	7807.28	3686.77
1.4	长期待摊费用	0.00									
2	负债及所有者权益（2.4+2.5）	75409.17	75321.92	75130.50	74824.97	74401.48	73856.00	73184.39	72382.38	71445.51	70369.20
2.1	流动负债总额	-4013.73	-3567.76	-3121.79	-2675.82	-2229.85	-1783.88	-1337.91	-891.94	-445.97	0.00
2.1.1	短期借款										
2.1.2	应付账款										
2.1.3	应交税费	-4013.73	-3567.76	-3121.79	-2675.82	-2229.85	-1783.88	-1337.91	-891.94	-445.97	0.00
2.1.4	其他应付款										
2.2	长期借款	48632.56	44027.70	39240.95	34265.12	29092.75	23716.07	18127.01	12317.18	6277.87	0.00

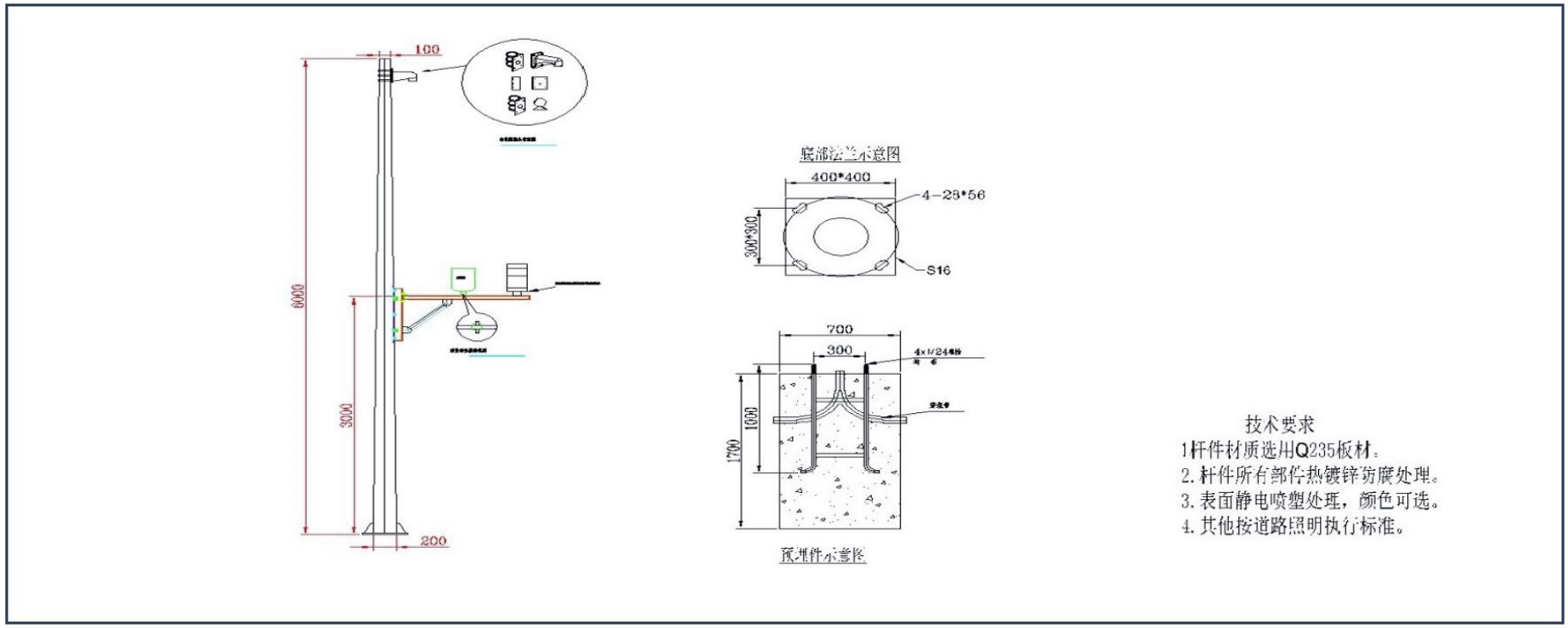
序号	项目	运营期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
2.4	负债小计（2.1+2.2+2.3）	44618.83	40459.94	36119.16	31589.30	26862.90	21932.19	16789.10	11425.24	5831.90	0.00
2.5	所有者权益	30790.34	34861.98	39011.34	43235.67	47538.57	51923.81	56395.29	60957.13	65613.61	70369.20
2.5.1	资本金	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38	19983.38
2.5.2	资本公积										
2.5.3	累计盈余公积金										
2.5.4	累计未分配利润	10806.96	14878.60	19027.96	23252.30	27555.20	31940.43	36411.92	40973.76	45630.23	50385.82
计算指标：资产负债率（%）		0.59	0.54	0.48	0.42	0.36	0.30	0.23	0.16	0.08	0.00

附表 10　沙化地治理项目设备位置表

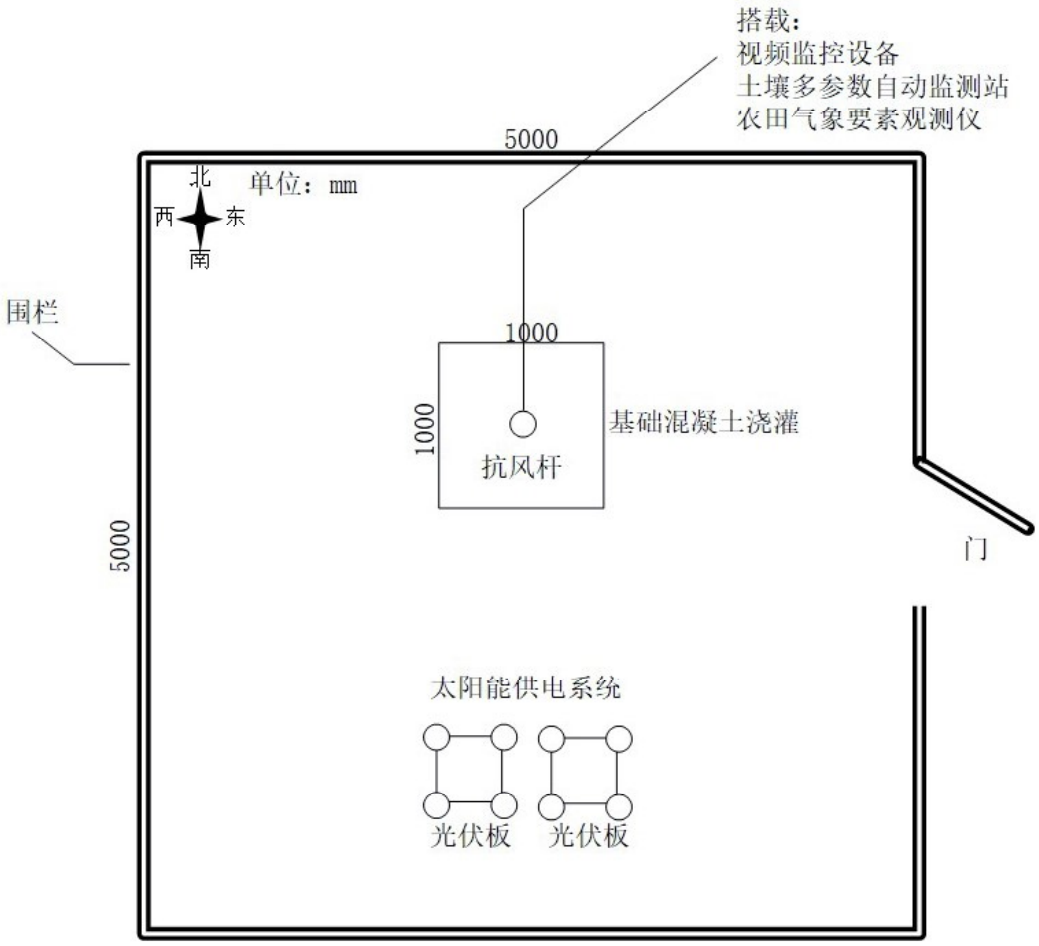
点位编号	X	Y	点位编号	X	Y
1	4589713.855	41433147.258	27	4586996.518	41437371.771
2	4589027.036	41432745.645	28	4586377.079	41436565.894
3	4588810.958	41433433.021	29	4586719.411	41438085.711
4	4588966.431	41434772.864	30	4585979.361	41438398.034
5	4589102.198	41435785.765	31	4586214.957	41437326.436
6	4589387.639	41436890.617	32	4585411.924	41437717.113
7	4589300.546	41438310.142	33	4585474.635	41436963.976
8	4589102.548	41437654.869	34	4585198.708	41436148.076
9	4588446.182	41437126.754	35	4584722.107	41435583.223
10	4588151.830	41435971.052	36	4584007.205	41436047.658
11	4588460.391	41435415.191	37	4584596.685	41436612.511
12	4588250.569	41434772.864	38	4584609.227	41437591.590
13	4588324.782	41434074.057	39	4585023.118	41438357.281
14	4587946.646	41432815.155	40	4584659.396	41439085.314
15	4587574.644	41433371.572	41	4584132.626	41438344.728
16	4587520.624	41434058.948	42	4583806.531	41437704.561
17	4587670.474	41435291.667	43	4583618.399	41436913.766
18	4587067.172	41434610.062	44	4582740.450	41436963.976
19	4586795.219	41433780.908	45	4583442.809	41438645.983
20	4586255.990	41434221.740	46	4582652.655	41438846.820
21	4585557.932	41434190.199	47	4582735.224	41438176.588
22	4585337.751	41434896.388	48	4582395.297	41437579.911
23	4587051.996	41436050.199	49	4581919.450	41438149.788
24	4587471.588	41436753.645	50	4581678.576	41438846.020
25	4587679.141	41437475.365	51	4580881.871	41438767.177
26	4587474.842	41438566.200			



附图 1　厌氧发酵处理工艺系统平面布置图

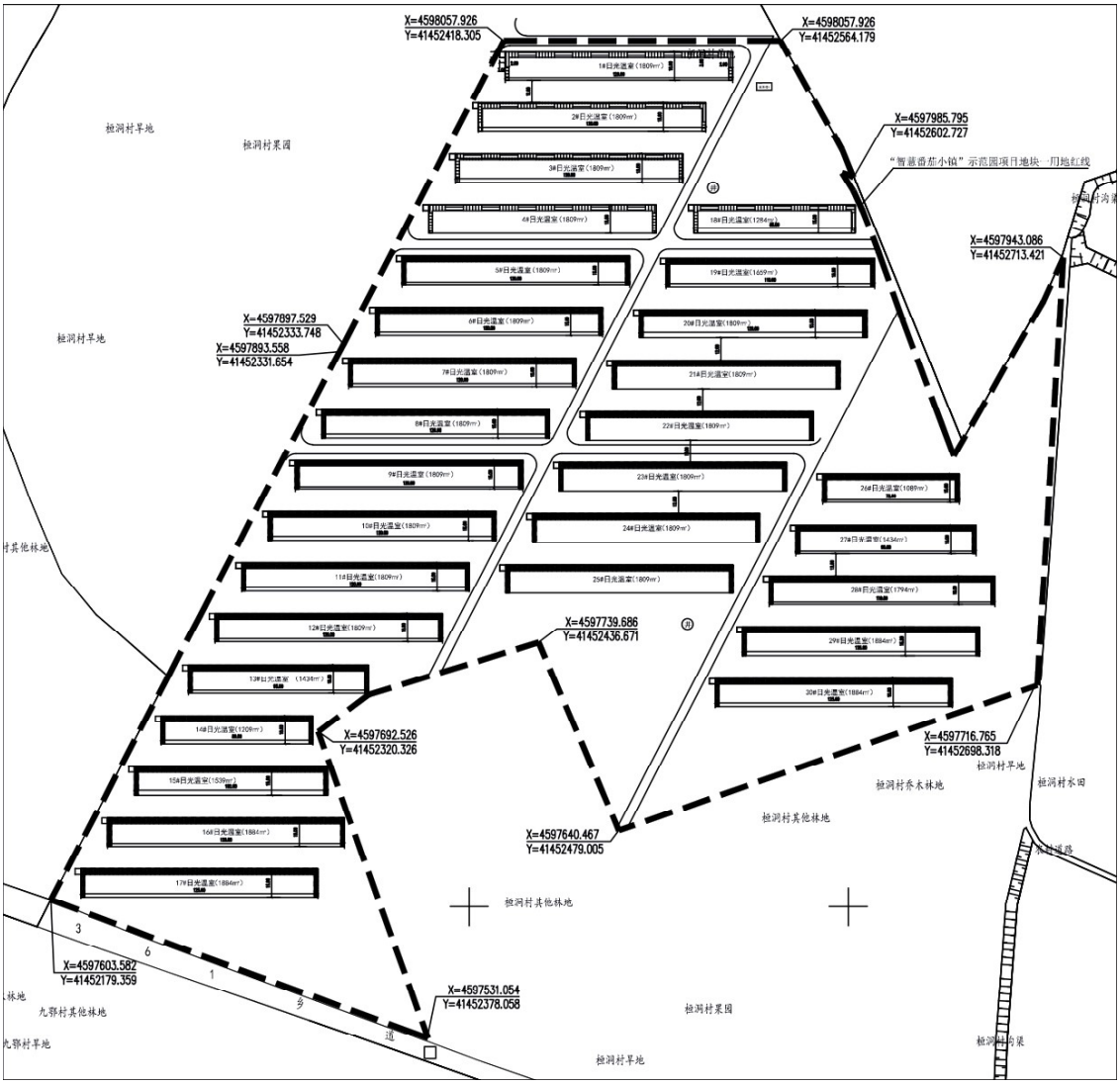

100
6000
3000
200
底部法兰示意图
400*400
4-23*56
300*300
S16
700
300
1000
1700
预埋件示意图
技术要求
1杆件材质选用Q235板材。
2.杆件所有部件热镀锌防腐处理。
3.表面静电喷塑处理，颜色可选。
4.其他按道路照明执行标准。

附图 2　自建杆安装图

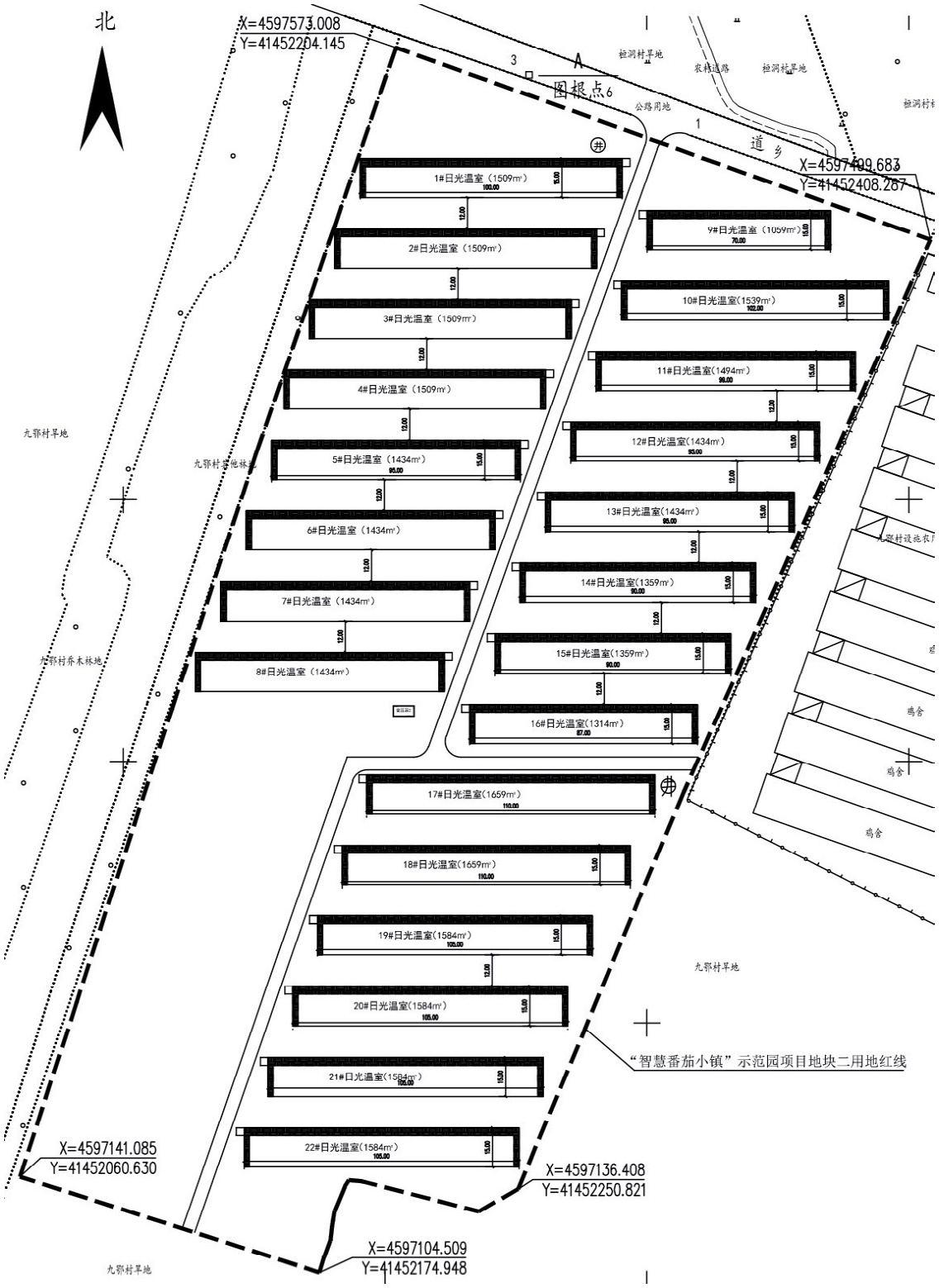


备注：
1、围栏为不锈钢围栏，高度1500mm以上；

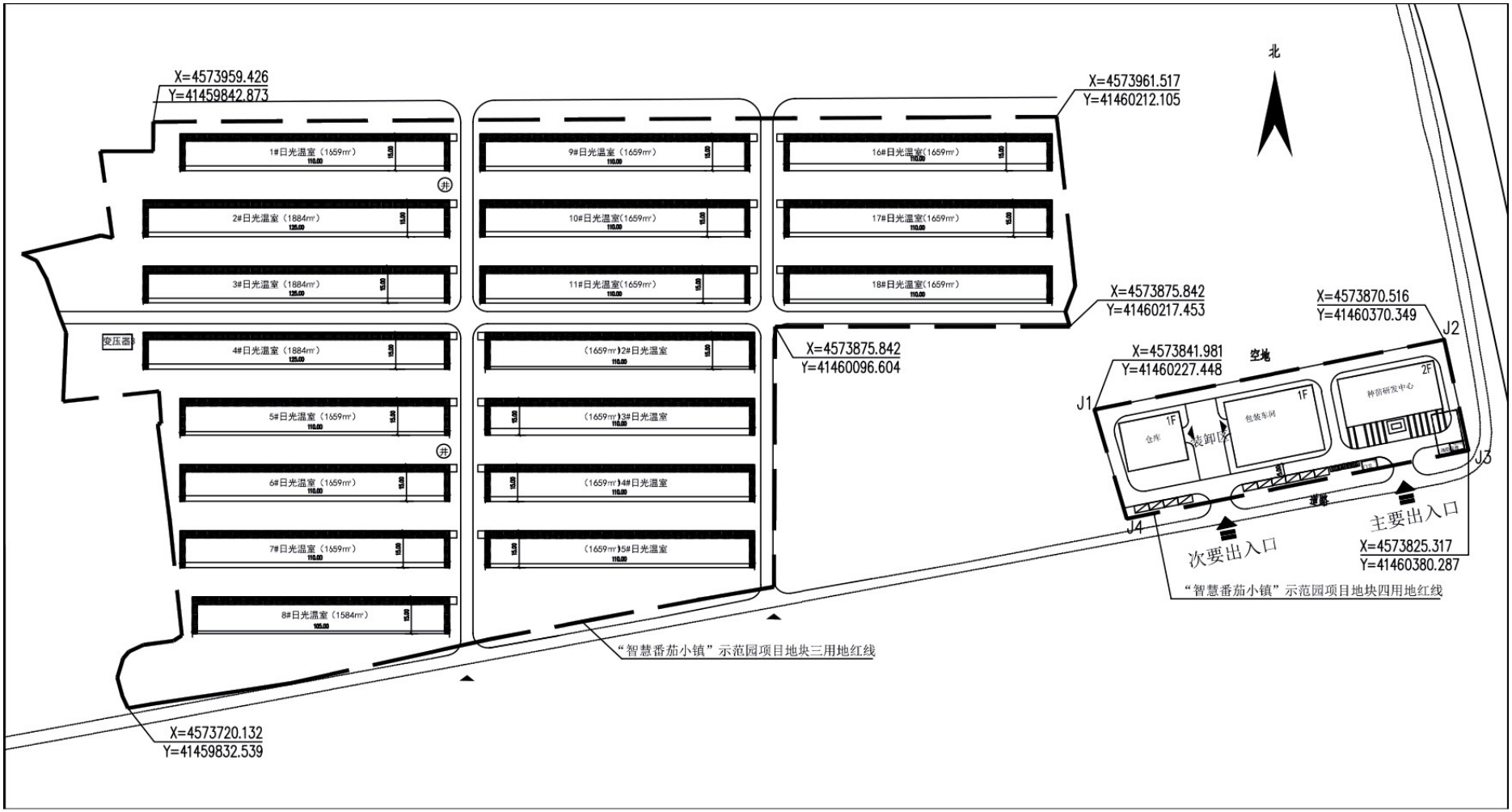
附图 3　地面综合监测站安装图



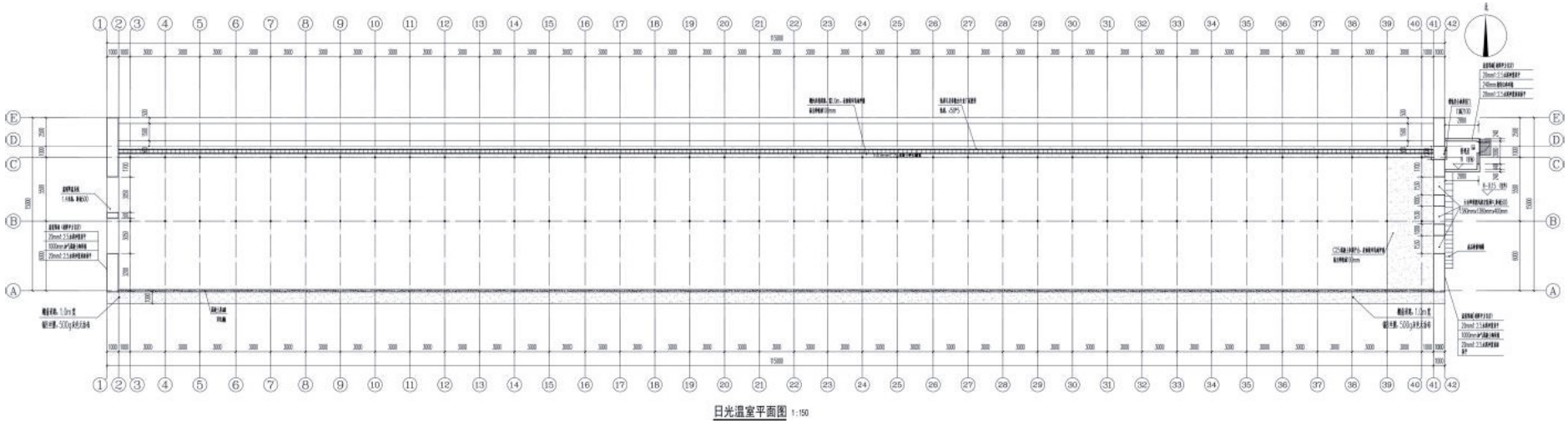
附图 4　“智慧番茄小镇”示范园项目地块一总平面图



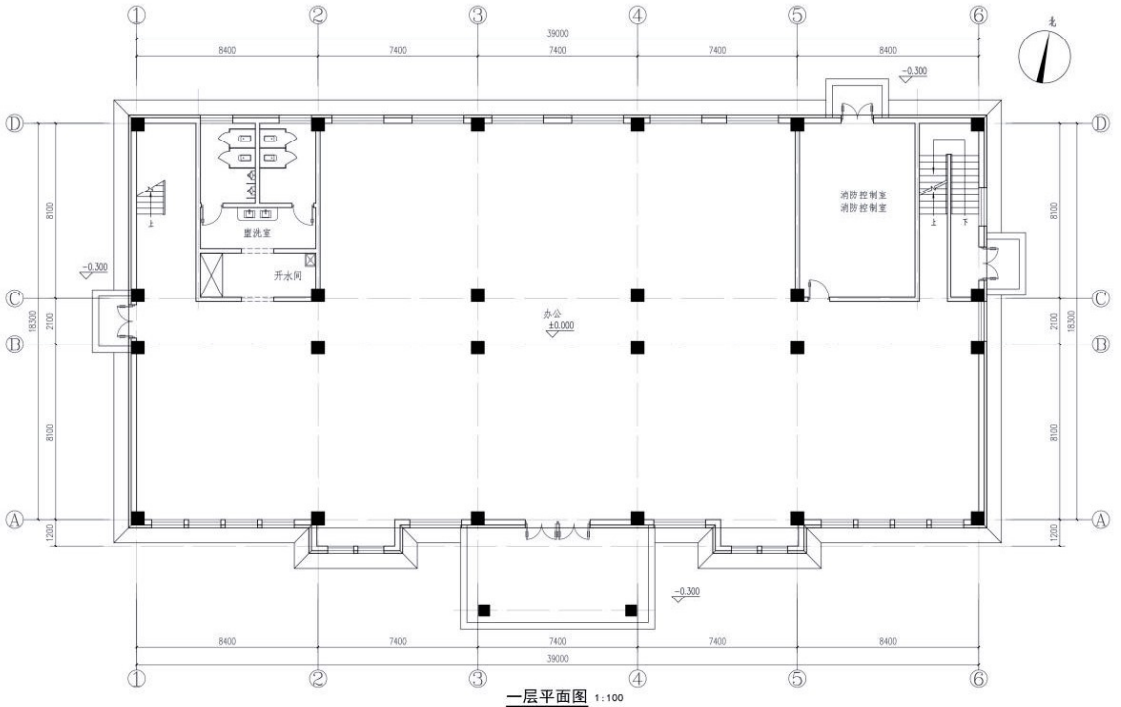
附图 5　“智慧番茄小镇”示范园项目地块二总平面图



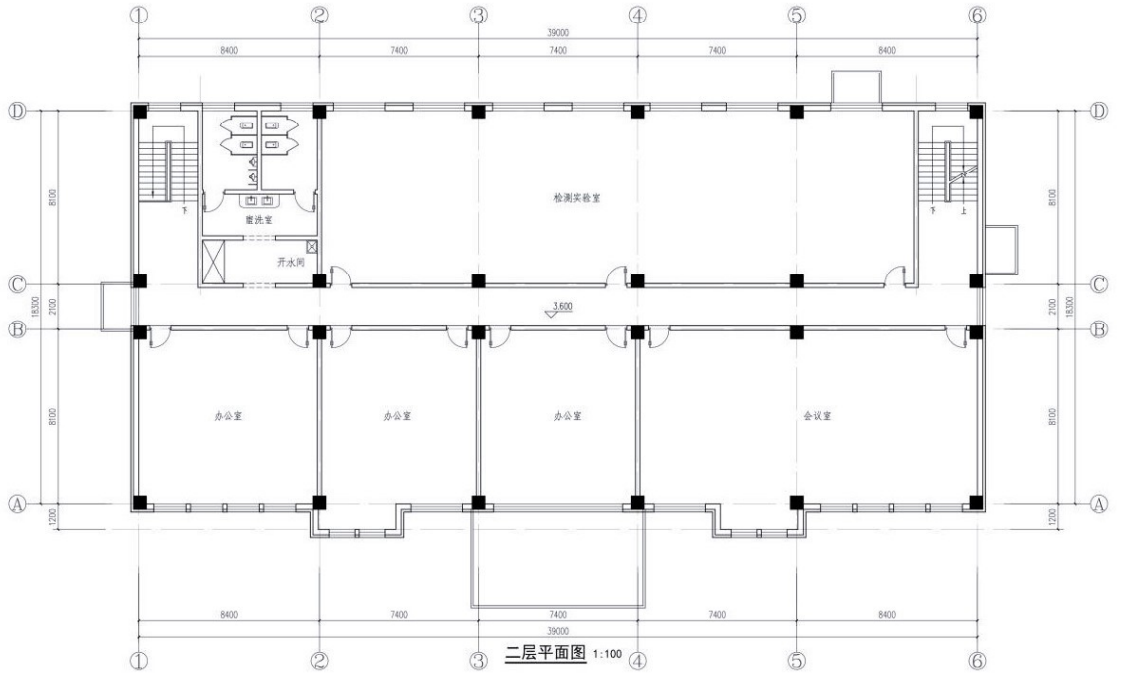
附图 6　“智慧番茄小镇”示范园项目地块三总平面图



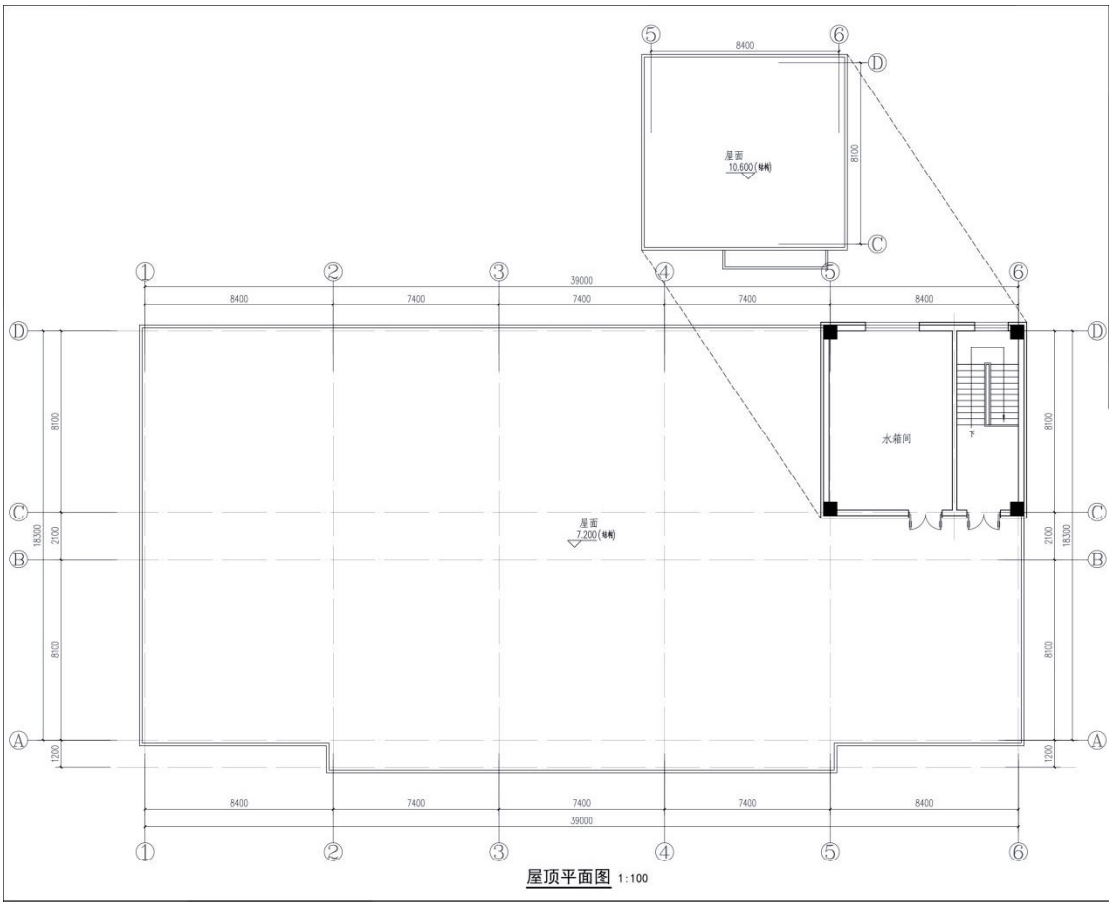
附图 7　“智慧番茄小镇”示范园项目大棚方案



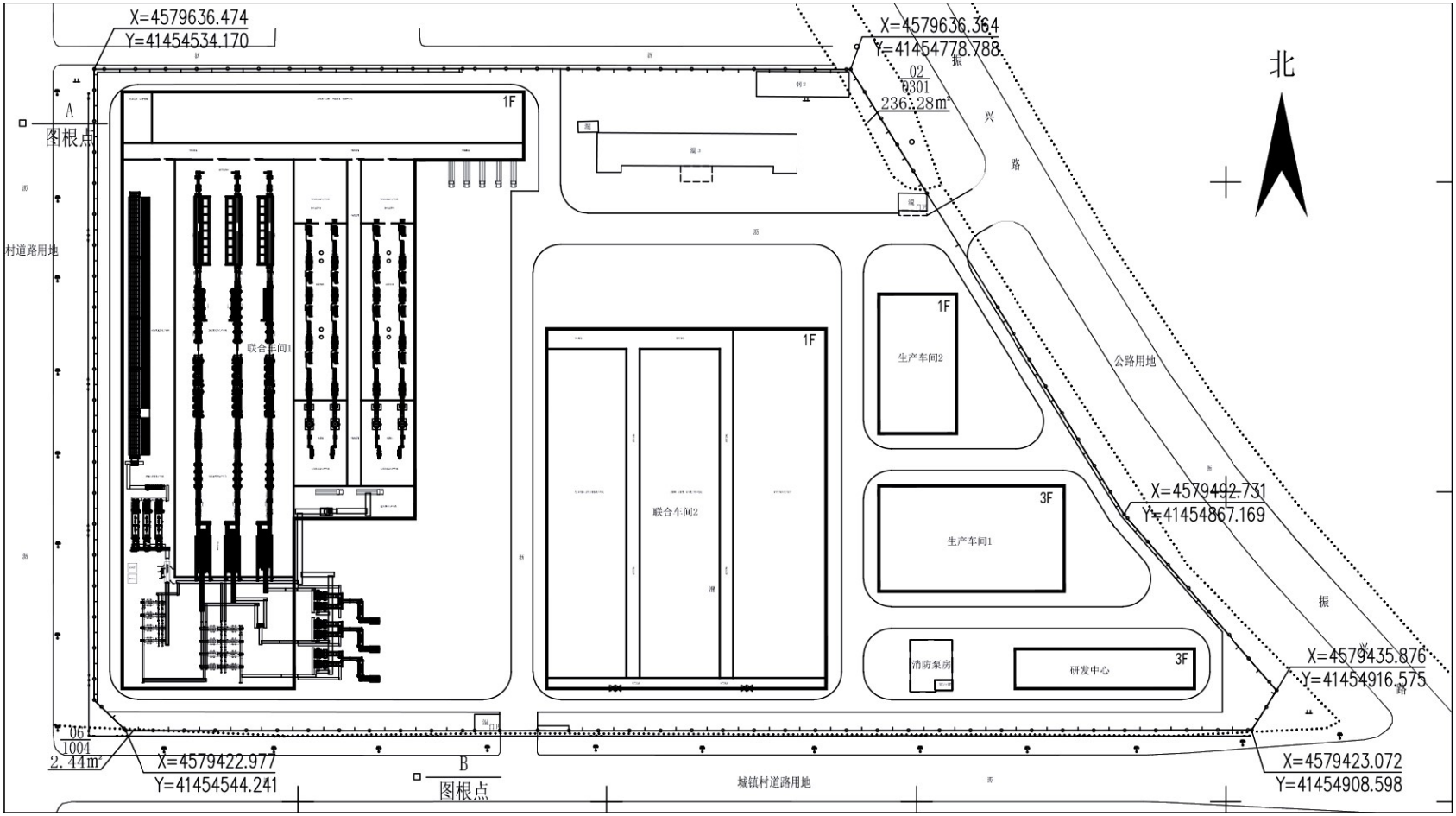
一层平面图 1:100



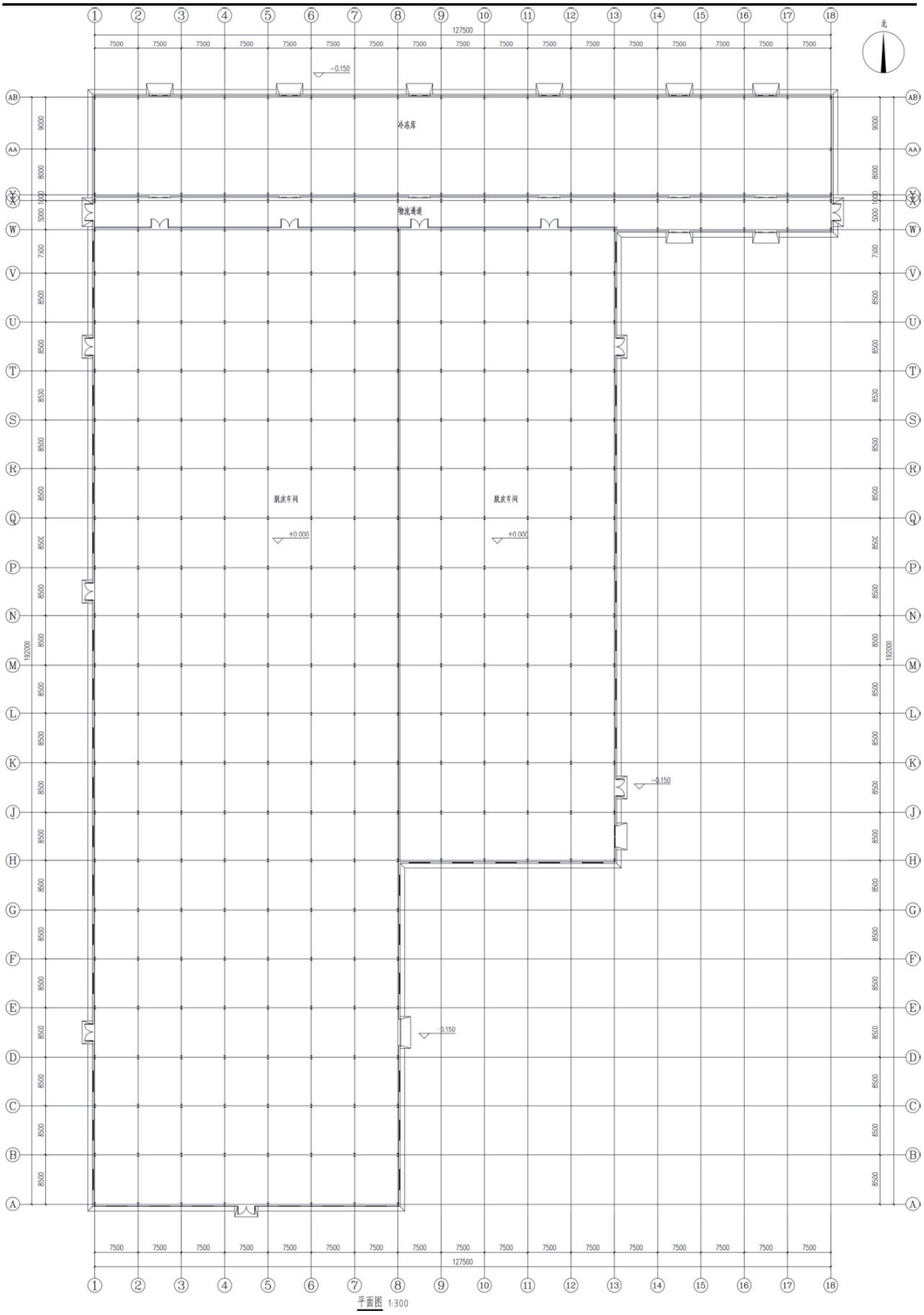
二层平面图 1:100



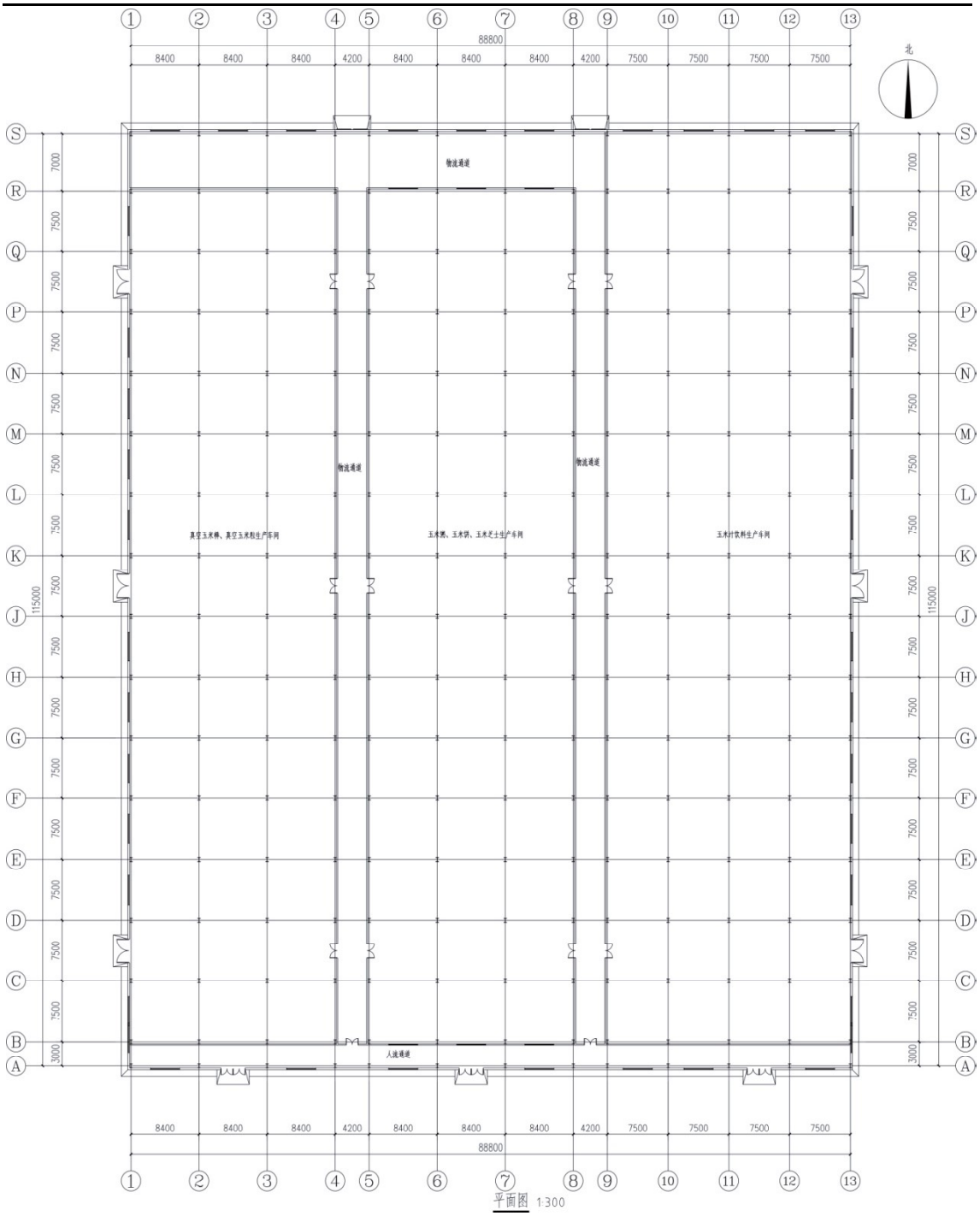
附图 8　“智慧番茄小镇”示范园项目研发中心方案



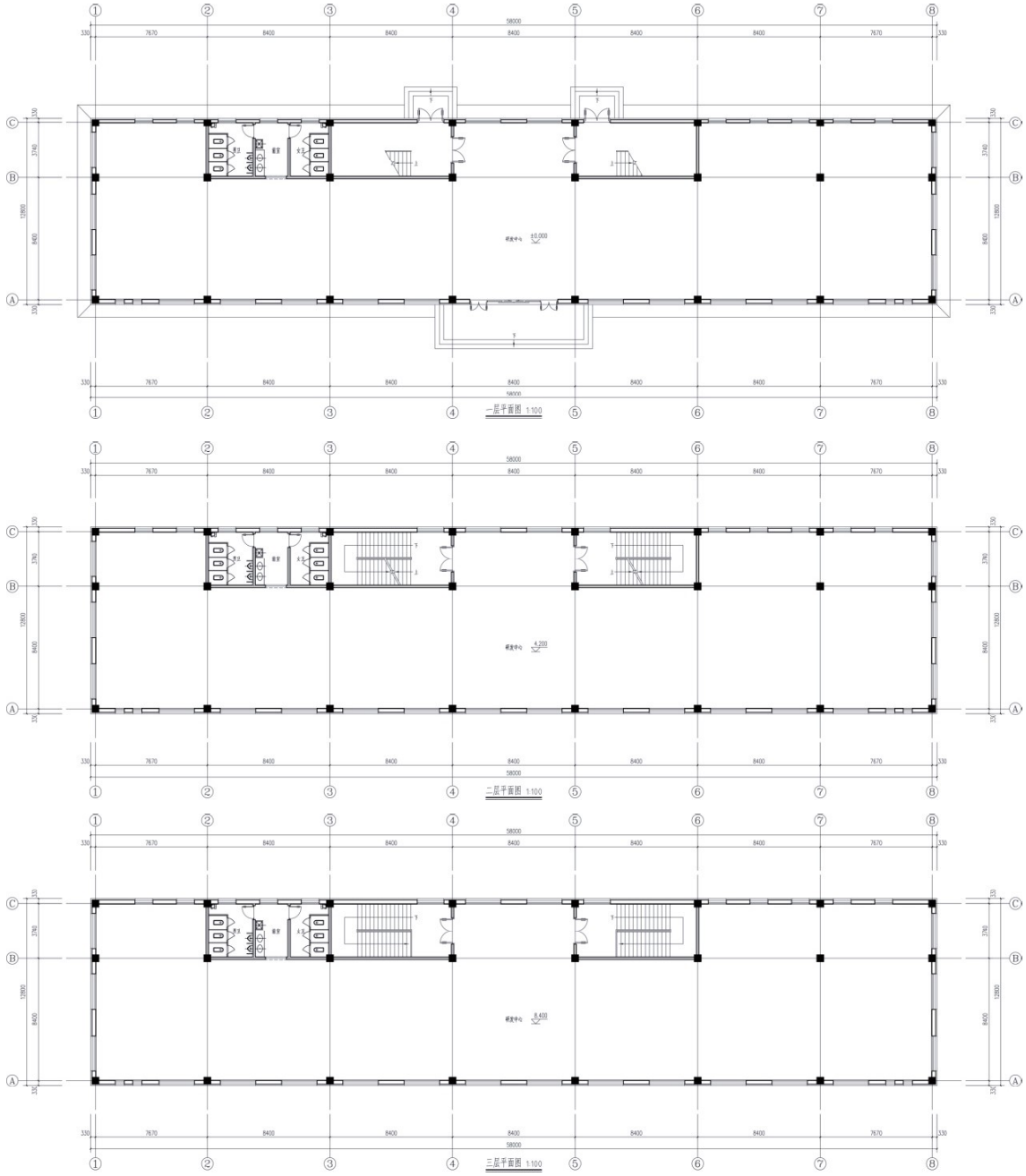
附图 7　万吨鲜玉米果胚生产建设项目总平面图



附图 8　联合车间 1（含冷库）方案



附图 9　联合车间 2 方案



附图 10　研发中心方案

台安县乡村振兴示范带融合发展项目
用地意见

台安县沙化耕地综合治理项目建设地点位于位于台安县桑林镇西南，北至柴家村、柴家窝堡，西至镇区边界，南至曹家村东进村道路，东至南高家村，面积3万亩。现状土地均为个人承包地，土地利用类型为耕地。项目符合土地用地类别，可实施项目建设。

黑臭水体治理项目涉及台安县5个街道，治理坑塘92个，治理面积208.5亩，治理沟渠51条，长度48.18km。其中：新开河镇治理坑塘41个，总面积76.15亩，治理沟渠18条，总长度10544m；黄沙坨镇治理坑塘18个，总面积49.75亩，治理沟渠12条，总长度11700m；桓洞镇治理坑塘25个，总面积57.78亩，治理沟渠4条，总长度5980m；八角台街道治理坑塘8个，总面积24.82亩，治理沟渠10条，总长度12000m；台东街道治理沟渠8条，总长度7959m。现状土地利用类型为坑塘水面、沟渠。项目符合土地用地类别，可实施项目建设。

台安县畜禽粪污高值化利用项目畜禽粪污高值化利用中心建设地点位于台安县经济开发区九股河路以东，威华路以北，原辽宁台安威华生物发电有限公司厂区，占地约5.54 hm^2（83.17亩）。现状土地利用类型为建设用地。拟建项目

符合国土空间规划土地用地类别。

“智慧番茄小镇”示范园项目总用地 462 亩，包括约 452 亩农用地和 10 亩建设用地。拟建项目符合国土空间规划土地用地类别，在办理完用地审批手续后，可实施项目建设。

万吨鲜玉米果胚生产建设项目含 105 亩建设用地。项目符合土地用地类别，在办理完用地审批手续后，可实施项目建设。

台安县自然资源局

2024 年 4 月 8 日