

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回
用项目

可行性研究报告

(修订版)

中机十院国际工程有限公司
2024年1月

工程咨询单位资信证书

单位名称： 中机十院国际工程有限公司

住 所： ██████████

统一社会信用代码： 91110105706████0114

法定代表人： 王████

技术负责人： 王████

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 建筑， 机械（含智能制造）， 轻工、
纺织， 市政公用工程， 生态建设和环
境工程

证书编号： 甲012021████0171

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会





北京中设认证服务有限公司

(注册地址/审核地址: [REDACTED] 邮编: 100043)

质量管理体系认证证书

兹证明

中机十院国际工程有限公司

(注册地址/审核地址: [REDACTED] 邮编: 100083)

(统一社会信用代码: 911101037065650114)

质量管理体系符合质量管理体系标准:
GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015
《质量管理体系 要求》

本证书覆盖的范围:

★工程咨询 资质证书范围内的工程设计 房屋建筑工程监理 市政公用
工程监理 机电安装工程监理 建设工程总承包的设计、采购、
施工安装、调试、试运行、交付和服务 全过程工程咨询★
本证书覆盖的其他场所见附件

本证书信息可在全国认证认可信息公共服务平台 (<http://ex.cnca.cn>) 查询。

初次认证日期: 2001年1月17日

更新认证日期: 2023年8月28日

扩大认证日期: 2023年8月28日

有效期: 2023年8月28日至2025年11月4日

注册号: 02722Q10107R8M

法定代表人(签名):



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C027-M

说明: 在证书有效期内, 本证书应与年度审核的《保持认证注册通知书》一并使用, 方为有效。

中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓名：姬■■■■■
性别：男
身份证号：410■■■■■01■■■■■
证书编号：咨登01202312■■■■■
专业一：其他（工程技术经济）
专业二：市政公用工程
执业单位：中机十院国际工程有限公司
有效期至：2026年12月05日



本证书是咨询工程师（投资）的执业证明。
扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：



批准日期：2023年12月05日

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中 水回用项目 可行性研究报告

主要编制人员

项目负责人：	雷*艳	研究员	注册公用设备工程师（给水排水）
工艺专业：	张*娴	工程师	注册公用设备工程师
	孙*	工程师	注册公用设备工程师
	周*汇	助理工程师	
建筑专业：	马*军	研究员	一级注册建筑师
	尚*珂	工程师	
结构专业：	高*生	高级工程师	
电气自控专业：	周*	高级工程师	
给排水专业：	孙*	工程师	注册公用设备工程师
暖通专业：	单*	高级工程师	
经济专业：	姚*	研究员	注册造价工程师
	冯*国	工程师	咨询工程师（投资）
审 核：	雷*艳	研究员	注册公用设备工程师
审 定：	曹*胜	高级工程师	注册公用设备工程师

目 录

前 言	1
专家组评审意见回复	3
一、概述	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目单位概况	3
1.3 编制依据	4
1.3.1 政策与规划文件	4
1.3.2 主要标准规范	5
1.4 主要结论和建议	10
1.4.1 主要结论	10
1.4.2 建议	10
二、项目建设背景和必要性	12
2.1 项目建设背景	12
2.2 项目规划政策符合性	13
2.3 项目建设必要性	17
三、项目需求分析和产出方案	20
3.1 需求分析	20
3.1.1 区域排水现状和规划	20
3.1.2 污水处理厂现状分析	23
3.1.3 排水现状与规划分析	32
3.2 建设内容和规模	33
3.2.1 工程建设规模	33
3.2.2 项目目标	34
3.3 项目产出方案	35
四、项目选址与要素保障	36
4.1 项目选址	36

4.1.1 原则及依据	36
4.1.2 项目位置	36
4.2 项目建设条件	37
4.2.1 城市概况	37
4.2.2 自然条件	40
4.2.3 公用工程	42
4.3 要素保障分析	43
4.3.1 项目实施过程中的环境影响及对策	43
4.3.2 项目实施过程中的环境影响及对策	46
4.3.3 消防	47
4.3.4 安全生产与劳动保护	49
4.3.5 安全防范措施	49
4.3.6 突发事件及应急措施	51
五、项目建设方案	53
5.1 技术设备方案	53
5.1.1 管网技术方案	53
5.1.2 污水处理厂深度治理技术方案	61
5.1.3 试验情况	75
5.1.4 污水处理工艺的确定	78
5.2 工程方案	78
5.2.1 管网工程设计方案	78
5.2.2 污水处理厂深度治理工程方案	97
5.2.3 总图设计	125
5.2.4 建筑设计	126
5.2.5 结构设计	132
5.2.6 电气设计	136
5.2.7 自动控制设计	144
5.2.8 给水排水设计	153
5.2.9 暖通设计	154

5.2.10 消防设计	156
5.3 用地用海征收补偿（安置）方案	158
5.4 数字化方案	158
5.5 建设管理方案	158
5.5.1 项目管理	158
5.5.2 项目建设工期	161
5.5.3 项目招投标	162
5.5.4 建设管理模式	166
六、项目运营方案	167
6.1 运营模式选择	167
6.1.1 污水厂运营模式介绍	167
6.1.2 运营模式比较	168
6.2 运营组织方案	172
6.2.1 项目组织机构和劳动定员	172
6.2.2 员工培训计划	173
6.3 安全保障方案	174
6.3.1 安全保障制度	174
6.3.2 水厂运营中常见问题及应急预案	176
6.4 绩效管理方案	181
6.4.1 适用范围	182
6.4.2 主要考核指标	182
6.4.3 考核时间	182
6.4.4 项目绩效管理委员会	183
6.4.5 经理主要职责	183
6.4.6 考核计算	183
七、项目投融资与财务方案	184
7.1 投资估算	184
7.1.1 投资范围	184

7.1.2 估算编制依据	184
7.1.3 其他费用估算说明	185
7.1.4 投资估算	186
7.2 盈利能力分析	187
7.2.1 财务评价概述	187
7.2.2 成本分析	187
7.2.3 污水处理及中水回用收入、税金及附加预测	189
7.2.4 盈利能力分析	189
7.2.5 不确定性分析	190
7.2.6 评价结论	192
7.3 融资方案	193
7.4 财务可持续性分析	193
7.5 附表	193
八、项目影响效果分析	195
8.1 经济影响分析	195
8.1.1 产业经济影响分析	195
8.1.2 区域经济影响分析	196
8.1.3 宏观经济影响分析	196
8.2 社会影响分析	196
8.2.1 社会影响	196
8.2.2 社会效益	197
8.3 生态环境影响分析	197
8.3.1 施工期生态环境影响分析	197
8.3.2 营运期生态环境影响分析	198
8.3.3 水土流失	198
8.3.4 生态环境影响结论	198
8.4 资源和能源利用效果分析	199
8.4.1 项目使用能源品种的选用原则	199
8.4.2 项目所在地能源供应条件	199

8.4.3 能源消耗种类	199
8.4.4 能源指标	199
8.5 节能与能耗分析	200
8.5.1 节能设计的必要性	200
8.5.2 节能原则	200
8.5.3 设计依据	201
8.5.4 项目基本情况	203
8.5.5 项目建设方案	203
8.5.6 能耗分析	203
8.5.7 节能措施	204
8.5.8 节能效果分析	206
九、项目风险管控方案	208
9.1 风险识别与评价	208
9.1.1 主要风险因素判断	208
9.1.2 风险估计	209
9.2 风险管控方案	216
9.2.1 政策规划和审批程序风险防范化解措施	216
9.2.2 技术经济与方案风险防范化解措施	217
9.2.3 项目建设管理风险防范化解措施	222
9.2.4 经济社会影响风险防范化解措施	228
9.2.5 质量安全卫生和社会治安风险防范化解措施	230
9.2.6 社会舆论导向风险防范化解措施	238
9.3 风险应急预案	240
十、研究结论及建议	247
10.1 研究结论	247
10.2 建议	247
十一、附表	249
十二、附件	263

十三、附图.....274

前 言

沁阳经济技术开发区（原沁阳市产业集聚区）呈“一区两园”式空间布局，由沁北园区和沁南园区组成，经开区规划面积为 28.92 平方公里。其中，沁北园区 18.33 平方公里，沁北园区位于沁阳市西北侧，共划分为两个片区，四至边界范围为片区 1：东至仙神河西路，西至县界，南至老焦克路，北至神农山景区边界；片区 2：东至西万镇，西至云阳路，南至老焦克路，北至神农山景区边界；沁北园区主导产业为能源化工、先进金属材料，产业功能分区包含化工园区、先进金属材料产业园区、新材料园区、产业配套 4 大功能园区，“两心”即两处片区功能服务中心，“一轴”沿新焦克路形成产业发展轴，“四带”沿仙神河、云阳河、逍遥河和龙门河打造四条滨河景观带，“四片区”西部产业片区、中西部产业片区、中东部产业片区和东部产业片区，形成“两心一轴四带四片区”的空间结构。本项目区位就在沁北园区，所涉及沁阳市第二污水处理厂（以下简称：二污厂）即是为沁北园区企业污水处理服务。

沁阳市地处黄河流域，沁河、新蟒河均为黄河支流，随着黄河流域高质量发展的不断推进，根据河南省最新提出的“清水入黄河”的工作部署和工信部《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的指示，为保证沁阳市第二污水处理厂出水满足工作要求，也为更好地服务沁北园区企业排水需求，进一步推进化工园区企业污水分类收集、分质处理的要求，完善园区建设，促进区域发展和招商引资，沁阳市第二污水处理厂深度治理和污水专管管网延伸铺设工程的建设，亟须进行。

污水处理设施作为城市主要的基础设施之一，应根据园区的规模，

不断完善，以满足园区持续发展的需要。若污水直接排放会造成区域地表水和城市水源污染，使人民生活和社会发展均受到影响和制约，因此，保证污水处理厂达标排放，具有显著的环境效益和社会效益。

经业主委托，我公司对《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目》可行性研究报告进行了编制。在报告的编制过程中，我公司组织相关技术人员前往项目所在区域进行了现场调研，掌握了现有污水处理系统和管网的实际情况，确保本工程设计的科学性和合理性。

本工程可行性研究报告于 2024 年 1 月编制完成，并于 2024 年 1 月，由焦作市生态环境局沁阳分局委托的河南晟融工程管理有限公司组织专家对我司编制的《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》进行了细致严谨的审核。本次修订版系按专家组的评审意见对原可行性研究报告进行了补充和完善，重点修改部分为补充了近 3 年的进水数据、补充了二污厂 BOD 出水指标的监测数据、新增了出水 TDS 监测指标、增加了建筑物详细描述及绿色建筑设计内容、补充了电能计量方案、污泥处置费成本等内容。

本报告参照国家建设部关于《市政公用工程设计文件编制深度规定》和《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）要求的内容和深度进行编制。在基础资料收集整理过程中得到了焦作市生态环境局沁阳分局、葛洲坝水务（沁阳）有限公司及其他部门的大力支持，在此一并致谢。

《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》

专家组评审意见回复

受焦作市生态环境局沁阳分局委托，2024年1月19日河南晟融工程管理有限公司组织召开了《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）的专家评审会。邀请了5位专家组成评审专家组。审阅了《可研报告》的相关资料，进行了认真的讨论。

会后我单位根据专家组意见对《可研报告》进行了调整、补充和完善。专家意见回复如下：

(1) P28：从“2023年进水量变化图”，水量波动极大，建议取近3年统计数据，可以反映出进水量变化实际规律，从而较好指导设计；

意见回复：已补充进水量变化数据，详见 P27。

(2) P29：建议 COD 出水指标与不同月份进水指标进行对应分析，关注二者之间是否存在联系；而出水氨氮指标在二月份与进水量指标低有着明显的联系；建议出水指标是否增加 BOD 指标，可以增加手工监测数据，反映出水水质可生化性特点；

意见回复：补充了进水量与出水指标关联情况说明，补充出水 BOD 指标，详见 P32。

(3) 结合项目环评及现场运维，核实本项目是否需要增设事故池；

意见回复：二污厂厂区内已有事故池，利用现有设施可满足要求，详见文本 P105。

(4) 第 4.3.3.2 建筑消防设计依据应增加《建筑防火通用规范》

（GB55037-2022），对场地消防车道，建筑类别、高度、层数、消防救援窗口、防火分区、消防疏散、消防楼梯等进行描述；

意见回复：已补充，详见 P47。

(5) 应有绿色建筑内容，应依据《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）和《河南省绿色建筑评价标准》（DB J41/T109-2020），说明本项目为达到目标星级采取的措施；

意见回复：已补充，详见 P130。

(6) 根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 2.0.5 条本项目应有建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告；

意见回复：已补充，详见 P129-132。

(7) 补充完善电能计量方案（并具有远传接口）；完善电机启动方式；

意见回复：已补充，详见 P140。

(8) 补充供配电设施防水措施；完善设备能效等级节能选型（变压器、电动机、交流接触器、照明灯具均应满足节能评价值，建议采用二级能效等级）；

意见回复：详见 P142-143。

(9) “项目成本费用测算表”与“固定资产折旧估算表”折旧费用不一致，并核实表中大修费用；

意见回复：已核实调整。详见文本 P188 “项目成本费用测算表”。

(10) “附表三总成本费用表”中缺少污泥处置费。

意见回复：已核实补充。详见文本 P188，“项目成本费用测算表”。

一、概述

1.1 项目概况

（1）项目名称：

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目

（2）项目目标及任务：

目标：

- 根据河南省“清水入黄河”工程的统一部署，出水达到 $COD \leq 25mg/l$

- 完成工信部《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》的污水专管收集要求

任务：

完成沁阳市第二污水处理厂深度治理和专管管网延伸工程

（3）建设地点：

沁阳经济技术开发区沁北园区及沁阳市第二污水处理厂内

（4）建设内容和规模：

本项目主要建设内容包括：

- 预处理工段，设计规模 $18000m^3/d$ ，建设预处理调节池、预处理改良型芬顿池、综合调节池，修复初沉池，配套相关设备设施。

- 深度处理工段，设计规模为 $50000 m^3/d$ ，建设深度处理改良型芬顿池、综合加药间、储罐区、科技楼等，配套相关设备设施。

- 管网延伸工程：站点二至二污厂 DN450 焊接钢管 1.99 公里、站点三至二污厂 DN350 焊接钢管 4.94 公里、站点四至二污厂 DN500 焊接钢管 6.09 公里、科创园至二污厂 DN200 焊接钢管 1.69 公里。

（5）建设工期：

项目建设进度初步安排如下，可根据建设进度进行调整。

·项目准备期（2023年12月—2024年6月）

完成该项目的勘察、设计、招标及相应的审批程序；

·项目施工期（2024年7月—2025年5月）

完成项目的土建、安装等全部施工内容；

·项目竣工调试及试运行期（2025年6月—2025年8月）

完成工程的竣工调试和试运行工作。

（6）投资规模和资金来源：

·投资规模

本项目总投资为：8408.15万元。其中：第一类费用6921.74万元，第二类费用817.38万元，工程预备费619.03万元，铺底流动资金50万元。

·资金来源

申请上级专项资金（30%）+地方财政配套（70%）

（7）建设模式：

工程总承包（EPC）

（8）主要技术经济指标：

表 1.1-1 主要技术经济指标见下表

序号	项目名称	单位	数量
1	工程新增占地面积	m ²	利用厂内现有土地
2	工程设计规模	m ³ /d	50000
3	新增定员	人	6
4	新增建筑物面积	m ²	2164.5
5	工程总投资	万元	8408.15
6	固定资产投资	万元	8358.15

序号	项目名称		单位	数量
7	单位经营成本增加		元/吨	1.27
8	单位污水处理费增加		元/吨	1.40
9	财务经济指标	财务内部收益率	%	5.9
10		投资回收期	年	14.80

(9) 绩效目标:

·水质目标

根据实际工艺需求，预处理设计出水水质如表 1.1-2 所示:

表 1.1-2 预处理设计出水水质一览表

项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	pH
含量	≤200	≤30	≤65	≤5	6~9

根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一要求部署，深度处理设计出水水质如表 1.1-3 所示:

表 1.1-3 深度处理设计出水水质一览表

项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	pH
含量	≤25	≤5	≤15	≤0.5	6~9

1.2 项目单位概况

根据《中共焦作市委机构编制委员会关于焦作市生态环境局派出机构及所属事业单位设置等机构编制事宜的通知》（焦编〔2019〕40号）文件精神，焦作市生态环境局沁阳分局为焦作市生态环境局的派出机构。内设机构6个，分别是：办公室、法规股、综合股、大气环境股、水生态环境股、土壤生态环境股。局属二级机构三个，分别是焦作市生态环境局沁阳综合行政执法大队、沁阳市环境监测中心、沁阳

市环境监控中心。目前，全局实有在职人员142人，其中，行政在编人员12人，事业在编人员72人，劳务派遣人员50人，人事代理7人，政策性安置1人。

1.3 编制依据

1.3.1 政策与规划文件

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年修正）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）
- (3) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知（国发〔2015〕17号）
- (4) 国务院关于印发《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）
- (5) 河南省人民政府《关于印发河南省碧水工程行动计划（水污染防治工作方案）的通知》（豫政【2015】86号）
- (6) 河南省住房和城乡建设厅《关于印发2021年全省城市建设重点工作的通知》（豫政城建【2021】47号）
- (7) 河南省人民政府办公厅《关于印发河南省推动生态环境质量稳定向好三年行动计划（2023—2025年）的通知》
- (8) 《“十四五”黄河流域生态保护和高质量发展 城乡建设行动方案》
- (9) 《“十四五”水安全保障规划》
- (10) 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用 发展规划》
- (11) 河南省“清水入黄”工程实施方案（征求意见稿）
- (12) 《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》工信部联原【2021】220号

- (13) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（1996 年 08 月）
- (14) 《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》
（豫政〔2021〕44号）
- (15) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）
- (16) 《关于严格执行〈城镇污水处理厂污染物排放标准〉的通知》（国家环境保护总局）
- (17) 《关于发布〈城镇污水处理厂污染物排放标准〉
（GB18918-2002）修改单的公告》（国家环境保护总局公告）
- (18) 《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地
指标》建标[2005]157号
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月）
- (20) 《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2014 年本）
- (21) 《河南省水污染防治条例》（2019 年 5 月）
- (22) 《河南省建设项目环境保护条例》（2018 年 9 月）
- (23) 《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目 可行性
研究报告》技术咨询合同
- (24) 《沁阳经济技术开发区发展规划（2022-2035）》

1.3.2 主要标准规范

(1) 工艺专业

《污水综合排放标准》	（GB 8978-1996）
《室外给水设计标准》	（GB 50013-2018）
《室外排水设计标准》	（GB 50014-2021）
《城镇污水处理厂污染物排放标准》	（GB 18918-2002）
《泵站设计标准》	（GB 50265-2022）

《污水排入城镇下水道水质标准》	（GB/T 31962-2015）
《地表水环境质量标准》	（GB 3838-2002）
《城市污水处理工程项目建设标准》	（建标 198-2022）
《城镇污水处理厂污泥泥质》	（GB/T 24188-2009）
《河南省黄河流域水污染物排放标准》	（DB 41/2087-2021）
《城镇污水再生利用工程设计规范》	（GB 50335-2016）
《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设 用地指标》	建标【2005】157号
《城市防洪工程设计规范》	（GB/T 50805-2012）
（2）结构专业	
《工程结构通用规范》	（GB 55001-2021）
《建筑与市政抗震通用规范》	（GB 55002-2021）
《建筑与市政地基基础通用规范》	（GB 55003-2021）
《砌体结构通用规范》	（GB 55007-2021）
《混凝土结构通用规范》	（GB 55008-2021）
《建筑结构荷载规范》	（GB 50009-2012）
《建筑地基基础设计规范》	（GB 50007-2011）
《混凝土结构设计规范》（2015年版）	（GB 50010-2010）
《建筑抗震设计规范》（2016年版）	（GB 50011-2010）
《建筑工程抗震设防分类标准》	（GB 50223-2008）
《岩土工程勘察规范》（2009年版）	（GB 50021-2001）
《工程勘察通用规范》	（GB 55017-2021）
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》	（GB 50141-2008）

《构筑物抗震设计规范》	（GB 50191-2012）
《混凝土外加剂应用技术规范》	（GB 50119-2013）
《砌体结构设计规范》	（GB 50003-2011）
《建筑地基处理技术规范》	（JGJ 79-2012）
《地下工程防水技术规范》	（GB 50108-2008）
《建筑与市政工程防水通用规范》	（GB 55030-2022）
《给水排水工程构筑物结构设计规范》	（GB 50069-2002）

（3）建筑专业

《民用建筑通用规范》	（GB 55031-2022）
《建筑环境通用规范》	（GB 55016-2021）
《建筑与市政工程无障碍通用规范》	（GB 55019-2021）
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	（GB 55015-2021）
《建筑与市政工程防水通用规范》	（GB 55030-2022）
《建筑防火通用规范》	（GB 55037-2022）
《建筑设计防火规范》（2018年版）	（GB 50016-2014）
《河南省公共建筑节能设计标准》	（DBJ 41/T 075-2016）
《绿色建筑评价标准》	（GB/T 50378-2019）
《河南省绿色建筑评价标准》	（DBJ 41/T 109-2020）
《民用建筑设计统一标准》	（GB 50352-2019）
《建筑地面设计规范》	（GB 50037-2013）
《办公建筑设计标准》	（JGJ/T 67-2019）
《屋面工程技术规范》	（GB 50345-2012）
《民用建筑施工设计规范》	（GB 50176-2016）

《建筑变形测量规范》	（JGJ 8-2016）
《建筑采光设计标准》	（GB 50033-2013）
《消防设施通用规范》	（GB 55036-2022）
《消防给水及消火栓系统技术规范》	（GB 50974-2014）
《无障碍设计规范》	（GB50763-2012）
《民用建筑热工设计规范》	（GB50176-2016）

（4）电气专业

《民用建筑电气设计标准》	（GB51348-2019）
《供配电系统设计规范》	（GB 50052-2009）
《20kV 及以下变电所设计规范》	（GB 50053-2013）
《低压配电设计规范》	（GB 50054-2011）
《通用用电设备配电设计规范》	（GB 50055-2011）
《建筑物防雷设计规范》	（GB 50057-2010）
《3-110kV 高压配电装置设计规范》	（GB 50060-2008）
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	（GB/T 50062-2008）
《电力装置电气测量仪表装置设计规范》	（GB/T 50063-2017）
《交流电气装置的接地设计规范》	（GB/T 50065-2011）
《电力工程电缆设计标准》	（GB 50217-2018）
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	（GB/T 50062-2008）
《配电自动化系统技术规范》	（DL/T 814-2013）
《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》	（CJJ/T 120-2018）
《建筑机电工程抗震设计规范》	（GB 50981-2014）
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	（GB 55015-2021）

《建筑环境通用规范》	（GB 55016-2021）
《建筑与市政工程抗震通用规范》	（GB 55002-2021）
《建筑电气与智能化通用规范》	（GB 55024-2022）
《安全防范工程通用规范》	（GB 55029-2022）

（5）自控仪表专业

《自动化仪表选型设计规范》	（HG/T 20507-2014）
《控制室设计规范》	（HG/T 20508-2014）
《仪表供电设计规范》	（HG/T 20509-2014）
《仪表系统接地设计规范》	（HG/T 20513-2014）
《信号报警及联锁系统设计规范》	（HG/T 20511-2014）
《仪表配管配线设计规范》	（HG/T 20512-2014）
《分散型控制系统工程设计规范》	（HG/T 20573-2012）
《自控专业设计管理规定》	（HG/T 20636-2017）
《可编程控制器系统工程设计规定》	（HG/T 20700-2014）
《综合布线系统工程设计规范》	（GB 50311-2016）
《工业电视系统工程设计标准》	（GB/T 50115-2019）

（6）其他专业

《厂矿道路设计规范》	（GBJ 22-2010）
《工业企业设计卫生标准》	（GBZ 1-2010）
《海绵城市建设评价标准》	（GB/T 51345-2018）
《透水砖路面技术规程》	（CJJ/T 188-2012）
《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》	（GB 50400-2016）

及国家有关的法律法规和现行的其他相关规范及标准。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

该项目的建设，符合国家产业政策、环境保护和资源节约政策，拟选工艺技术成熟、可靠，配套条件较好，社会和环境效益显著，项目实施是必要、可行的，并将对当地节水工作的顺利实施作出重要的贡献。

（1）根据最新“清水入黄”的黄河流域保护要求，沁阳市第二污水处理厂现有工艺无法稳定达到新的排放标准，对现有工艺污水进行深度治理以提高出水水质是非常迫切和必要的。

（2）沁阳市第二污水处理厂深度治理采用“改良型芬顿工艺”的技术方案。

（3）本项目总投资为：8408.15 万元。其中：第一类费用 6921.74 万元，第二类费用 817.38 万元，工程预备费 619.03 万元，铺底流动资金 50 万元。申请上级专项资金（30%）+地方财政配套（70%）。

（4）对沁阳市第二污水处理厂进行深度治理和园区专管延伸铺设，对当地的生态环境有重要意义。据经济、社会、环境效益分析，项目建成运行后，将有效地解决经开区沁北园区的水污染问题，助力推动黄河流域生态保护和高质量发展，提高人民的健康水平，改善城市的工作和生产环境，创造良好的投资环境。

1.4.2 建议

1、建议对重点污染企业排放口前设废水暂存池，废水水质经检测

达到纳管要求后方可进入污水处理厂。

2、加强对污水的排放控制，严格执行国家的污水排放标准及污水处理厂收纳要求。

3、污水处理厂及配套管网的建设是公益事业，早建成早受益。因此，为工程早日实施，有关部门应抓紧可行性研究报告的申报和审批工作。抓紧落实项目资金，为本工程尽早建设做好准备，为下一阶段的设计提供依据，争取时间。

4、项目建设应严格遵循“三同时”原则。

5、关于工程对环境的影响，应委托有关部门及时进行环境影响评价。

6、根据工程实际情况，应对同类工程进行考察研究，并视实际需要进行生产性实验，为下一步设计打好基础。

二、项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

根据《沁阳经济技术开发区发展规划（2022-2035）》，沁阳经济技术开发区（原沁阳市产业集聚区）呈“一区两园”式空间布局，由沁北园区和沁南园区组成，经开区规划面积为 28.92 平方公里。其中，沁北园区 18.33 平方公里，沁北园区位于沁阳市西北侧，共划分为两个片区，四至边界范围为片区 1：东至仙神河西路，西至县界，南至老焦克路，北至神农山景区边界；片区 2：东至西万镇，西至云阳路，南至老焦克路，北至神农山景区边界。

本项目的二污厂位于沁阳经济技术开发区沁北园区的南侧，捏掌村东南 650m 处，负责收集沁北园区内的企业污水。自习近平总书记提出黄河流域高质量发展的要求后，近些年河南省黄河流域生态环境保护和高质量发展的逐步推进，河南省陆续出台了如：《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41 2087-2021）等相应的环境保护目标，以提高污水处理效能，减少污染物排放，促进环境保护。根据最新的《河南省“清水入黄”工程实施方案（征求意见稿）》，为保障我省黄河支流实现“清水入黄河”，着力改善黄河流域水生态环境状况，根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一部署，沁河作为黄河支流，COD 排放标准需达到 25mg/L，二污厂目前 COD 排放指标为《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41 2087-2021）二级标准，COD≤50mg/L，因此，二污厂需实施深度治理。

根据《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》工信部联原

【2021】220 号文件要求：“第十二条：化工园区应按照分类收集、分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）专管或明管输送的配套管网，园区内废水做到应纳尽纳、集中处理和达标排放”，本项目结合“一厂一管”工程对原工业废水专用管网进行延伸和完善。

2.2 项目规划政策符合性

1、《河南省“清水入黄”工程实施方案（征求意见稿）》

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记考察调研河南重要讲话重要指示精神，牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”理念，落实以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，以维护黄河生态安全为目标，以改善生态环境质量为核心，站在人与自然和谐共生的高度谋划黄河流域生态保护和修复治理，统筹水资源、水环境、水生态，以小流域治理带动大流域改善，“围绕一个目标、治理五条支流、实施八大工程”，切实保障我省黄河支流实现“清水入黄”，着力改善黄河流域水生态环境状况，为我省高质量发展提供有力支撑。

根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一部署，焦作市生态环境局沁阳分局提出了《关于推动沁阳市第二污水处理厂技术提标改造及中水回用项目的函》，函件要求，本次二污厂深度治理执行国家标准、行业标准以及河南省政府“清水入黄河”要求（出水指标 $\text{COD} \leq 25\text{mg/L}$ ）。

2、《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》工信部联原【2021】220号

为规范化工园区建设和认定管理，提升化工园区安全发展和绿色发展水平，根据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》《国务院办公厅关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》《全国安全生产专项整治三年行动计划》，参照《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》《化工园区综合评价导则》等文件，制定本办法。办法要求：“第十二条 化工园区应按照分类收集、分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，园区内废水做到应纳尽纳、集中处理和达标排放；含有码头的，应按照有关规定配备船舶水污染物接收转运处置设施；设置了入河（海）排污口的，排污口设置应符合相关规定。”

3、《沁阳经济技术开发区发展规划（2022-2035）》

2022年9月8日，河南省政府印发《关于公布河南省开发区名单的通知》，通过对全省开发区进行整合提升，明确了184个开发区名单，其中包括沁阳经济技术开发区（原沁阳市产业集聚区）。沁阳经济技术开发区组织编制完成了《沁阳经济技术开发区发展规划（2022-2035）》，规划总面积28.92平方公里。

（1）规划期限：2022—2035年，其中近期2022—2025年，远期2026—2035年。

（2）规划范围：沁阳经济技术开发区规划面积28.92平方公里，

规划建设用地面积 22.34 平方公里，分为沁北园区及沁南园区，其中，沁北园区位于沁阳市西北部，距市区 15 公里，规划面积 18.33 平方公里，沁南园区位于沁阳市区南部，规划面积 10.59 平方公里。

（3）发展定位：在“加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”大背景下，抢抓国内产业结构大调整、河南省区域产业大优化战略机遇，积极改造提升经开区传统优势产业，推动企业技术更新、重组、优化、转型；充分利用沁阳市发展化工的先天优势条件及优越的区位条件，以能源化工、先进金属材料和光电信息为支柱产业，大力培育发展新材料等战略性新兴产业，将经开区建设成为中原经济区产业转型升级引领区，国家级循环经济示范区，化工新材料示范基地，产业承接与双循环示范区。

（4）产业空间布局：“一区两园”的规划结构，由位于主城区西北部的沁北园区和位于主城区南部的沁南园区两个部分组成。

沁北园区规划为“两心一轴四带四片区”：其中“两心”为片区功能服务中心，包含经开区内的居住、商业、公共服务等功能；“一轴”为沿新焦克路形成产业发展轴，把沁北园区工业、居住、公共服务、交通功能等紧密串联，形成发展带；“四带”为沿仙神河、云阳河、逍遥河和龙门河打造四条滨河景观带；“四片区”为西部的产业片区，中西部产业片区、中东部产业片区和东部产业片区。

沁南园区为规划为“一心一轴四片区”：其中“一心”为位于中部的配套服务中心；“一轴”为沿中州路形成产业发展轴，串联起居住、商业、科研和工业组团；“四片区”为西部的产业片区，东部产

业片区、科技研发片区和配套居住片区。

4、规划政策符合性分析

本次项目建设内容主要包含沁阳市第二污水处理厂深度治理和化工企业废水专管建设延伸。根据河南省“清水入黄”的工作部署和焦作市生态环境局沁阳分局的要求，本次二污厂深度治理的出水 COD 浓度不高于 25mg/L。当前二污厂出水执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41 2087-2021）二级标准，COD 浓度不高于 50mg/L，因此，需对沁阳市第二污水处理厂进行深度治理，确保二污厂出水的 COD $\leq 25\text{mg/L}$ ；根据当前化工园区建设标准的要求，需要对化工企业的排水进行明管或专管收集，本项目拟在原沁阳市“一厂一管”项目的基础上对化工企业专管进行延伸设计，确保化工园区企业按照分类收集、分质处理的要求，以明管或专管的形式应收尽收地输送至沁阳市第二污水处理厂。

本次项目主要涉及的化工企业位于原沁阳市“一厂一管”工程的站点一、站点二和站点三，收纳的废水正好处于化工园区规划的第一片区和第二片区内，其中站点一位于第一片区，站点二和站点三位于第二片区，收纳的企业废水正是沁阳经济技术开发区化工园区规划范围的企业。

综上所述，本次项目建设从服务范围、规划周期、污水规模、中水回用规模等各方面均符合政策和规划要求，本项目的实施将有助于促进整个沁北园区的经济发展和招商引资，完成本区域污染物排放治理指标。

2.3 项目建设必要性

1、工程的建设是园区产业发展的需要

COD 作为国家减排的两个重要污染物的一种，污水处理厂的建设是消减 COD 的重要措施，本工程的建设将为 COD 的减排做出贡献，是贯彻落实国家节能减排政策的重要举措。本工程的实施，可以解决园区区域内化工企业生产废水能否顺利排放的问题。

2、黄河流域污染治理的需要

本工程服务范围内的污水经由安全河汇入沁河，沁河属于黄河流域，如果其污染物未经处理直接排入黄河，将会增加下游的水体污染，也不符合我省“清水入黄”的政策要求。为达到减少城市污水污染物排放量，保护黄河流域水环境质量的要求，通过污水处理厂的深度治理削减污染负荷是十分必要的。

3、响应“绿水青山就是金山银山”的发展理念

目前，我国正在推进“五位一体”的总体布局，生态文明建设更是其中重要的一环。若大量污水未经处理直接排入水体，对水体的污染短时间内无法恢复到原来的水体状况，水体变差影响到社会生活多个方面，成为潜在影响社会稳定的因素之一，影响社会和谐稳定和我国的生态文明建设。本工程的建设可以有效解决上述问题。

4、工程建设有利于保持经济持续稳定的增长

根据国家《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》等相关政策的要求，补齐城镇污水处理的短板弱项，并健全长效机制势在必行。本项目服务范围为沁阳市沁北园区（化工园区），化工企业废

水污染较为严重，其生产废水能否达标排放，更是影响企业是否能正常建设的一大难题，通过本项目的实施，污水处理厂工艺的不断优化改进，将为沁北园区优化招商引资环境，促进区域经济持续稳定的增长。

5、工程的建设有利于助力监管体系的完善，促进园区污水分类整治，实现污染问题即时的追本溯源

长期以来，总有不法企业将处理不达标甚至未处理的污水进行偷排乱排，不仅造成园区综合环境受到严重污染，而且未经处理的污水通过市政主管网进入二污厂后，造成二污厂超负荷运转，导致二污厂出现出水超标的现象，进而危害到沁河甚至是黄河的水质情况；但因此类事件隐蔽性较强，出现问题往往很难及时地追溯到违规企业，导致频繁治理，事件却仍频繁发生。

因此，为了对此类问题实施有效监管，能够在问题发生的第一时间追本溯源，截流治理。2020年前后，沁北园区开展了《沁阳市产业集聚区沁北园区污水管网升级改造工程》，此工程的设计内容主要包括沁阳市产业集聚区沁北园区各涉水企业的污水专管收集管网、园区内部分现有排水管道修复及污水收集监测站点工程的设计等，其中新建污水管网（压力流）19836m、共设置5个监测站点及修复园区内现有排水管道（重力流）6.5 km。该工程的实施，通过站点的设置，实现了化工园区企业划片收集的需求，同时完成了企业至站点的专管管网的铺设，但污水汇集至站点后，因经费有限，暂均通过新焦克路下主管网输送至二污厂混合处理，虽然实现了二次监管和截流治理的目的，

但未完全实现企业至二污厂的专管铺设和污水的分类整治。

本次项目的实施刚好弥补了由站点至二污厂的专管铺设问题，同时，通过在二污厂设置不同的工艺段，使得由各站点分别铺管至二污厂的专用管网，可以依照污水来源的不同，分别进入不同的处理工段，实现了化工园区污水的分类整治。因此，通过本次项目的建设，不仅完整了沁北园区化工企业的专管收集、分类整治、超标污水截流治理的目的，而且为后期便于监管，能够及时地对污染问题进行追本溯源和正本清源，做好了完善的设施保障。

综上所述，沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目是园区环境综合治理的重要组成部分，将产生明显的社会效益和经济效益，是一个功在当代，利在千秋的重大举措，这对于改善环境质量、促进当地经济发展，建设良好的生态环境具有十分重要的意义。因此，沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目是十分必要和可行的。

三、项目需求分析和产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 区域排水现状和规划

3.1.1.1 供水工程现状

沁阳市水资源总量为 20.8 亿方，其中：地表水资源总量 19.4 亿方（蓄拦利用地表水 1.2 亿方，过境地表水 18.2 亿方），地下水可开采量 1.4 亿方。投资 3.69 亿元建成投运 5 个供水管线工程，共铺设供水管网 58 公里。每年可输送优质地表水 1.07 亿方，目前经开区企业地表水用水总量为 5200 万方，余量 5500 万方。

化工园区局部实现统一供水，还有部分企业是自备用水。园区内部分区域供水管网已铺设，但未形成系统。晋控天庆水源为河口水库，在焦克路以南、晋煤天庆西路以西处建设有取水码头一座，码头内现有沉淀池一座，设计容积 6000m³，现状取水量约 2 万 m³/d；昊华宇航水源为逍遥水库，在昊华大道以东、焦柳铁路以南处建设有取水码头一座，码头内现有沉淀池一座，设计容积 4200m³，现状取水量约 5000m³/d，用于工业用水和农业灌溉；其余区域企业使用自备井供水。

3.1.1.2 排水工程现状

（1）污水现状

园区建成区道路两侧敷设有污水管网，污水通过收集排入南侧沁阳市第二污水处理厂。沁阳市第二污水处理厂位于老焦克路南侧，占地 55.6 亩，设计规模 5 万 m³/d，其中一期设计规模 3 万 m³/d，二期设

计规模 2 万 m^3/d ，均已投产运行，出水水质执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）二级标准。

该污水处理厂目前处理水量约 3.2 万 m^3/d ，其中，化工园区废水排放量约 2.53 万 m^3/d ，经开区污水管道长度约 20 公里。

（2）雨水现状

目前，化工园区部分道路两侧建设有雨水暗渠，雨水通过收集就近排入仙神河、云阳河和逍遥河。

3.1.1.3 给水工程规划

1、用水量预测

至 2030 年规划期末，化工园区用水量约为 3.66 万 m^3/d 。

2、水厂规划

规划西部化工园区由第四水厂和晋控天庆水厂进行供水。东部化工园区由第四水厂、逍遥水库水厂和沁北东部水厂进行供水。

规划第四水厂位于新焦克路神农大道交叉口东北角，设计供水规模 5 万 m^3/d ，水源为河口水库。

规划逍遥水库水厂位于逍遥水库，设计供水规模 6 万 m^3/d ，水源为逍遥水库。

规划沁北东部水厂位于沁北产业园东部片区，设计供水规模 5 万 m^3/d ，水源为地下水。

升级改造现状中州晋煤天庆供水厂，改名为晋控天庆水厂，设计供水规模 3 万 m^3/d ，水源为沁河。

3、供水管网规划

给水管网采用环状网+支状布置方式，分区分压串联供水，以提高供水保证率。规划供水管道沿道路东侧或南侧敷设，供水管网分期建设，其中给水主干网管径为 DN500，次干网管径为 DN300。

3.1.1.4 排水工程规划

1、雨水排放

园区排水体制采用雨污分流制。规划将化工园区划分为 3 个雨水排放分区，化工园区雨水通过管道收集后排入仙神河、云阳河和逍遥河。

雨水管网规划：按照高水高排、低水低排和就近分散、自流排放的原则，根据地形坡度结合用地规划和道路布局，组织雨水就近排入附近河流。规划雨水管径为：DN1200、DN1000、DN800 和 DN600。

雨水的综合利用：在城市开发建设过程中，实施海绵城市，进行低影响开发，可使原径流系数在原来的基础上降低 0.1~0.2，相应的径流量也会随之降低。

2、污水处理

①污水处理现状

园区排水体制为雨污分流制。目前，沁阳经济技术开发区（化工园区）污水现状排至沁阳市第二污水处理厂处理，污水处理厂位于老焦克路南侧，占地 55.6 亩，规模 5 万 m³/d。

②污水量预测

预测规划区污水量为 2.93 万 m³/日。

③污水处理厂规划

规划维持现状第二污水处理厂 5 万 m³ /d 的处理规模，根据现状情况对处理工艺进行升级改造。

④污水管网规划

规划污水管网布置在道路的西、北侧，规划污水管径为：DN800、DN600、和 DN400。

3.1.1.5 《沁阳市产业集聚区沁北园区污水管网升级改造工程》

沁阳市产业集聚区沁北园区污水管网深度治理工程（简称：“一厂一管”项目）的设计内容：主要包括沁阳市产业集聚区沁北园区各涉水企业的污水收集管网、园区内部分现有排水管道修复及污水收集监测站点工程的设计等，其中新建污水管网（压力流）19836m、共设置 5 个监测站点及修复园区内现有排水管道（重力流）6.5 km。

表 3.1-1 各站点分布位置表

站点	位置	所属片区
1	晋煤天庆东侧	第一片区
2	新焦克路与新土窑路交叉口东北角	第二片区
3	长怀电力西大门南侧	第二片区
4	万都碳素西侧中国京油加气站对面	造纸产业园区
5	沁阳市第二污水处理厂内部	国电投沁怀电厂专用

3.1.2 污水处理厂现状分析

3.1.2.1 污水处理厂工艺现状

所采用的生产工艺见下图 3.1.2-1 所示：

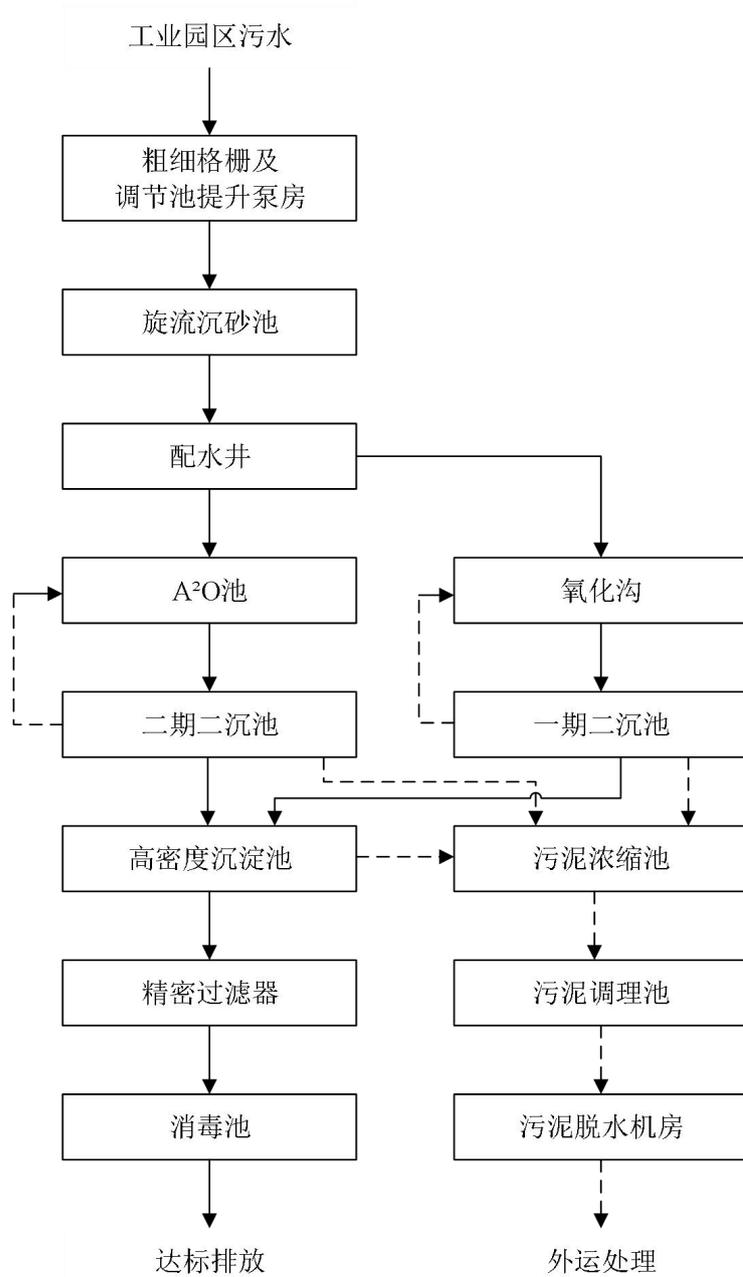


图 3.1.2-1 沁阳市第二污水处理厂现有工艺流程图

工业园区污水经管网进入粗细格栅，拦截污水中较大颗粒及漂浮物以保护潜水泵的正常工作；通过提升泵提升至旋流沉砂池，去除污水中粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的砂粒，使无机砂粒与有机物分离开来，便于后续生化处理；出水分别自流至氧化沟及 A²O 池，利用厌氧、缺氧和好氧区

的不同功能，以去除 COD 为主，同时进行生物脱氮除磷；再进入二沉池内，进行混合液固液分离；上清液进入高密度沉淀池，通过加除磷药剂，去除生化后剩余的部分 COD 及总磷，确保污水处理厂出水 COD 及 TP 达到所需要的排放标准；泥水分离后进入精密过滤器，去除污水中以悬浮状态存在的各种杂质，提高污水处理厂出水水质，使处理水 SS 降低；最后进入消毒池，杀灭出厂污水中可能含有的细菌和病毒，最终达标排放。目前各工段设备均正常运转，详细配置情况可见“5.2.2 污水处理厂深度治理工程方案”。

生化剩余污泥排放至污泥浓缩池进一步的浓缩，降低污泥的含水率，污泥经调理池调理后进入脱水系统，脱水后干泥外运，滤液回至提升泵站。

3.1.2.2 目前的水质现状

现设计进水水质

表 3.1.2-1 现状设计进水水质表

项目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	pH
进水水质	330	145	290	35	50	4	6~9

现设计出水水质：现出水标准执行河南省黄河流域水污染物排放标准（DB41/2087-2021）二级标准：

表 3.1.2-2 现状设计出水水质表

项目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	pH
出水水质	50	10	10	5	15	0.5	6~9

根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一要求部署，沁阳市政府

决定对沁阳市第二污水处理厂进行深度治理。

3.1.2.3 水量来源

本项目污水处理厂主要收集来自沁阳经济技术开发区沁北园区的企业污水，其收水量详见下表：

表 3.1.2-3 污水处理厂收纳企业名单及水量（含部分远期企业）

站点	企业名称	水量 (m ³ /d)	合计水量 (m ³ /d)
站点一			
1	晋煤天庆	8400	8400
站点二			
1	广东兴发	800	10703.15
2	昊华一期	3600	
3	昊华二期	3600	
4	荣铎化工	299.15	
5	季晨	312	
6	圣鑫	432	
7	启瑞	1000	
8	永润科技	525	
9	国顺硅源（在建）	135	
10	科创园（在建）	1500	
站点三			
1	长怀电力	4800	6554.6
2	亚鑫	200	
3	鸿盛精细化工	192	
4	润扬科技	400	
5	利豪豆业	37.6	
	龙柏新材料	500	
6	永续再生资源	425	
站点四			
1	宏涛和宏都	3000	15837.1
2	秋月	4000	
3	旺都腐竹	74.7	
4	京宇气体	12.4	
5	雅都（已建）	4000	
6	雅都（拟建）	4750	

站点五			
1	国电投沁怀公司	3000	3000
	总水量 (m ³ /d)		45994.85

3.1.2.4 目前污水处理厂水质情况

(1) 2021~2023 年进水量

沁阳市第二污水处理厂设计规模为 50000m³/d，目前实际运行水量平均 33094m³/d。

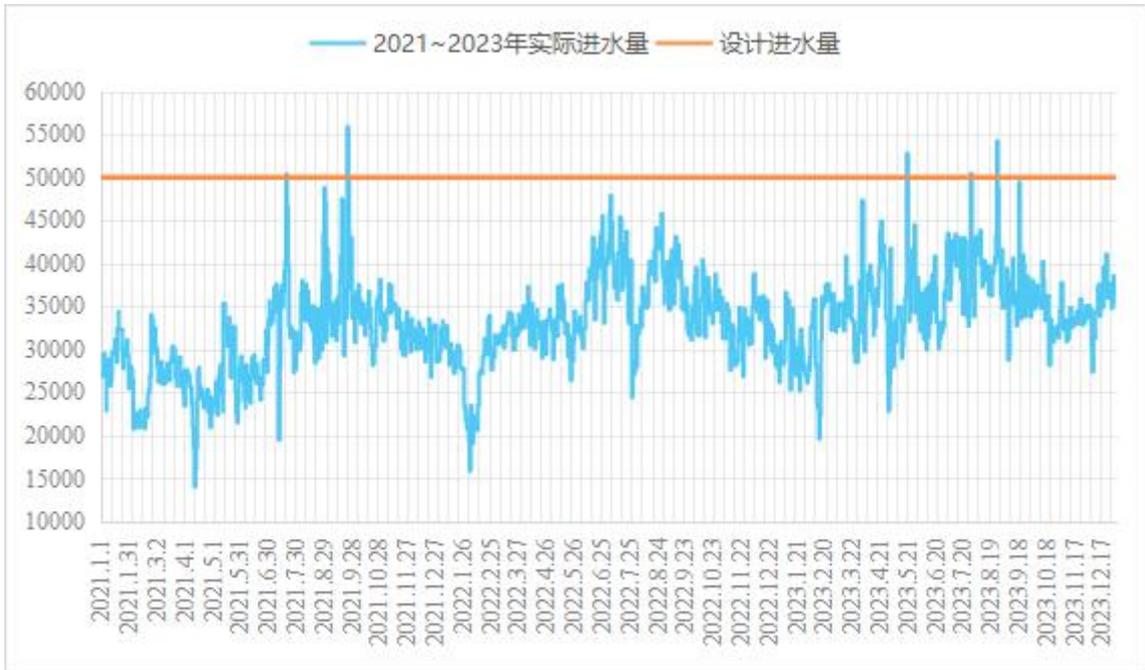


图 3.1.2-2 2021~2023 年进水量变化图

根据 2021~2023 年沁阳市第二污水处理厂的出水水量监测数据，绘制进水量变化图 3.1.2-2，根据统计可知，2021 年 4 月份、2022 年 2 月份与 2023 年 2 月份水量较低，其他月份处理水量相对稳定，水量介于 25000~45000m³/d，最高水量达到 55856m³/d，平均水量 33094m³/d。

(2) 2023 年出水 COD_{cr}



图 3.1.2-3 2023 年出水 COD 变化趋势图

根据 2023 年 1 月至 11 月沁阳市第二污水处理厂的出水水质监测数据，绘制出出水 COD_{cr} 值变化趋势图，根据图 3.1.2-3 得知，出水 COD_{cr} 指标在一定范围内变化浮动，但是指标均满足现状要求的出水水质标准，COD_{cr} 均低于 40mg/L，且与进水波动关系不大。出水 COD_{cr} 最大值 37.20mg/L，最小值 26.15mg/L，平均值 32.11mg/L，分析出水指标波动主要原因是污水处理厂来水 COD_{cr} 波动较大和污水处理厂运行中的不稳定性因素导致。

本次深度治理 COD_{cr} 出水指标要求 COD_{cr} ≤ 25mg/L，根据以上出水水质变化趋势图进行数据处理，由表 3.1.2-4 可得：COD_{cr} ≤ 25mg/L 数据占比 0，高于 25mg/L 占比 100%。

表 3.1.2-4 2023 年出水 COD_{cr} 统计表

项目	出水 COD _{cr} 平均值 (mg/L)	出水 COD _{cr} 最大值 (mg/L)	出水 COD _{cr} 最小值 (mg/L)	COD _{cr} ≤ 25mg/L 占比 (%)
浓度	32.11	37.20	26.15	0

分析结论：沁阳市第二污水处理厂来水工业污水占比较大，经现有工艺处理设施处理后，剩余有机污染物很难进行降解，现有的工艺已经无法达到出水 COD ≤ 25mg/L，因此，深度治理势在必行，需要在

现有的处理设施基础上，增加深度去除 COD_{Cr} 的处理设施。

（3）2023 年出水氨氮



图 3.1.2-4 2023 年出水氨氮变化趋势图

根据 2023 年 1 月至 11 月沁阳市第二污水处理厂的出水水质监测数据，绘制出出水氨氮值变化趋势图，根据图 3.1.2-4 得知，出水氨氮均低于 2.1mg/L，均满足现状要求的出水水质标准，出水氨氮最大值 2.09mg/L，最小值 0.24mg/L，平均值 0.55mg/L，氨氮在 2 月份进水量偏低的情况下，出现一定的波动，但仍可以保证达标，建议后续关注 2 月份水量较低时氨氮进水指标情况，及时根据水质波动做好运行管理。本次深度治理后，出水氨氮指标要求达到 3mg/L。根据数据统计，由表 3.1.2-5 可得：出水氨氮 \leq 3mg/L 占比 100%。

表 3.1.2-5 2023 年出水氨氮统计表

项目	出水氨氮平均值 (mg/L)	出水氨氮最大值 (mg/L)	出水氨氮最小值 (mg/L)	氨氮 \leq 3mg/L 占比 (%)
数值	0.55	2.09	0.24	100

分析结论：现状出水氨氮达到要求指标，本次深度治理无需针对氨氮指标进行深度治理，日常可以优化生化处理设施运行参数，提高生化效率。

（4）2023 年出水 TP

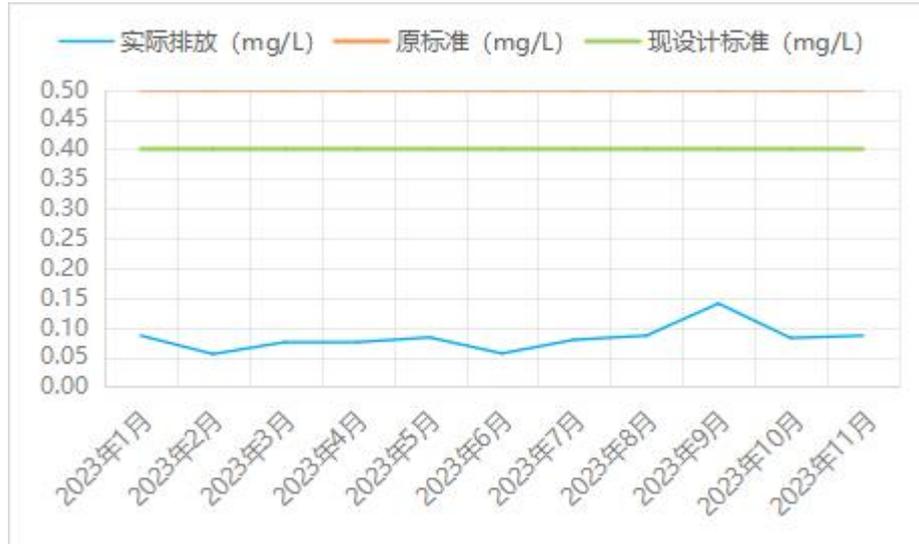


图 3.1.2-5 2023 年出水 TP 变化趋势图

根据 2023 年 1 月至 11 月沁阳市第二污水处理厂的出水水质监测数据，绘制出出水 TP 值变化趋势图，根据图 3.1.2-5 得知，出水 TP 均低于 0.15mg/L，均满足现状要求的出水水质标准，出水 TP 最大值 0.14mg/L，最小值 0.06mg/L，平均值 0.08mg/L，且与进水波动关系不大，本次深度治理后，出水 TP 指标要求达到 0.4mg/L。根据数据统计，由表 3.1.2-6 可得：出水 TP≤0.4mg/L 占比 100%。

表 3.1.2-6 2023 年出水 TP 统计表

项目	出水 TP 平均值 (mg/L)	出水 TP 最大值 (mg/L)	出水 TP 最小值 (mg/L)	TP≤0.4mg/L 占比 (%)
数值	0.08	0.15	0.06	100

分析结论：现状出水 TP 达到要求指标，本次深度治理无需针对 TP 指标进行深度治理。

（5）2023 年出水 TN

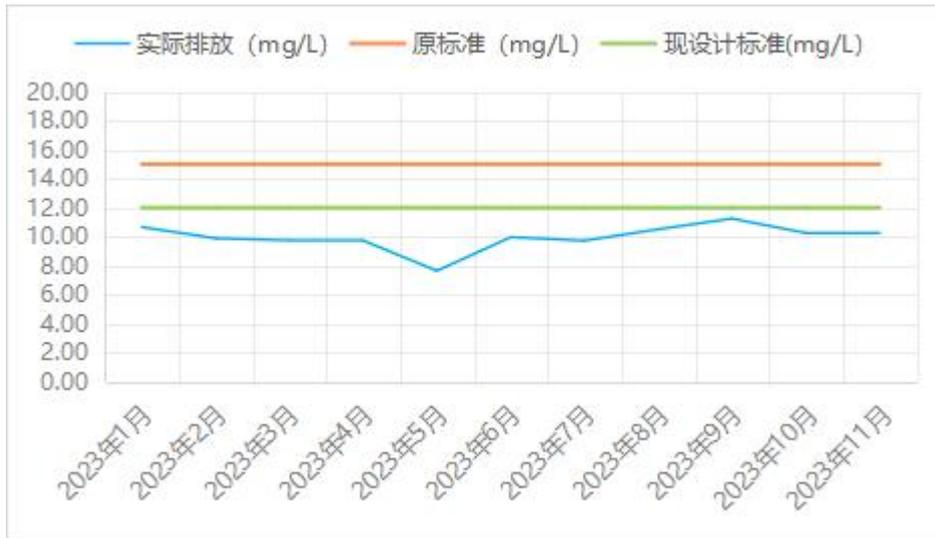


图 3.1.2-6 2023 年出水 TN 变化趋势图

根据 2023 年 1 月至 11 月沁阳市第二污水处理厂的出水水质监测数据，绘制出出水 TN 值变化趋势图，根据图 3.1.2-6 得知，出水 TN 均低于 12mg/L，均满足现状要求的出水水质标准，出水 TN 最大值 11.24mg/L，最小值 7.64mg/L，平均值 9.97mg/L，且与进水波动关系不大，本次深度治理后，出水 TN 指标要求达到 12mg/L。根据数据统计，由表 3.1.2-7 可得：出水 TN \leq 12mg/L 占比 100%。

表 3.1.2-7 2023 年出水 TN 统计表

项目	出水 TN 平均值 (mg/L)	出水 TN 最大值 (mg/L)	出水 TN 最小值 (mg/L)	TN \leq 12mg/L 占比 (%)
数值	9.97	11.24	7.64	100

分析结论：现状出水 TN 达到要求指标，本次深度治理无需针对 TN 指标进行深度治理。

(6) 2023 年出水 BOD₅



图 3.1.2-7 2023 年出水 BOD₅ 变化趋势图

根据 2023 年 1 月至 12 月沁阳市第二污水处理厂的出水水质监测数据,绘制出出水 BOD₅ 值变化趋势图,根据图 3.1.2-7 得知,出水 BOD₅ 均低于 10mg/L, 满足现状要求的出水水质标准, 出水 BOD₅ 最大值 10mg/L, 最小值 3mg/L, 平均值 7mg/L, 且与进水波动关系不大, 本次深度治理后, 出水 BOD₅ 指标要求达到 10mg/L。根据数据统计, 由表 3.1.2-8 可得: 出水 BOD₅≤10mg/L 占比 100%。

表 3.1.2-8 2023 年出水 BOD₅ 统计表

项目	出水 BOD ₅ 平均值 (mg/L)	出水 BOD ₅ 最大值 (mg/L)	出水 BOD ₅ 最小值 (mg/L)	BOD ₅ ≤10mg/L 占比 (%)
数值	7	10	3	100

分析结论: 现状出水 BOD₅ 达到要求指标, 本次深度治理无需针对 BOD₅ 指标进行深度治理。

综上所述, 本次污水处理厂主要针对 COD 进行深度治理。

3.1.3 排水现状与规划分析

项目区域内实行雨污分流制, 雨水通过规划管网分别汇集至仙神

河、云阳河和逍遥河。污水则通过现状管网汇集至沁阳市第二污水处理厂进行处理，其出水指标执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）二级标准，其 COD 指标为 50mg/L，而根据《河南省“清水入黄”工程实施方案（征求意见稿）》的工作部署及焦作市生态环境局沁阳分局的工作安排，需将 COD 指标降至 25mg/L 以下。因此，需要对二污厂的工艺进行一定的调整以满足最新的出水水质要求，通过以上分析可知，为达到出水要求，需对污水处理厂的 COD 处理能力进行深度治理。

根据原沁阳市“一厂一管”的建设内容，现状化工园区企业的专管已经铺设至各个企业就近的站点，随后依托新焦克路下原有的市政污水管网进行收集处理；现为满足《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》工信部联原【2021】220 号中对于化工园区化工企业废水的收集要求，实现化工污水分类整治、便于后期监管和对污染问题的追本溯源，需继续对站点后的出水管进行改造，确保化工园区废水可以以专管或明管的形式进行收集处理。

因此，综上所述，本次项目建设内容符合沁北园区（化工园区）的规划要求，同时更是对国家及地方最新政策的响应。

3.2 建设内容和规模

3.2.1 工程建设规模

站点四主要收集造纸企业污水，科创园主要收集园区内入驻企业的一些中试污水，水量共计 18000m³/d，由于这两处所收集污水水量水质存在一定的波动性，为避免其对整个污水处理厂的正常运行造成冲

击，因此，将站点四及科创园所收集的污水先进行预处理，预处理后的污水再进入主体处理系统。

污水处理厂预处理设计规模为 18000m³/d，深度处理设计规模为 50000m³/d；污水收集专管站点二至二污厂 DN450 焊接钢管 1.99 公里、站点三至二污厂 DN350 焊接钢管 4.94 公里、站点四至二污厂 DN500 焊接钢管 6.09 公里、科创园至二污厂 DN200 焊接钢管 1.69 公里。

3.2.2 项目目标

（1）设计进水水质

根据目前二污厂对园区企业的排水要求，确定预处理进水水质如下表所示：

表 3.2-1 预处理设计进水水质一览表

项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	SS (mg/L)	pH
含量	≤300	≤30	≤65	≤5	≤200	6.5~9.5

根据与业主交流情况以及现场取样的监测数据，确定深度处理进水水质如下表所示：

表 3.2-2 深度处理设计进水水质一览表

项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	pH
含量	≤60	≤5	≤15	≤2.5	6~9

（2）设计出水水质

根据实际工艺需求，预处理设计出水水质如下表所示：

表 3.2-3 预处理设计出水水质一览表

项目	COD	氨氮	总氮	总磷	SS	pH
----	-----	----	----	----	----	----

	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
含量	≤200	≤30	≤65	≤5	≤100	6~9

根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一要求部署，深度处理设计出水水质如下表所示：

表 3.2-4 深度处理设计出水水质一览表

项目	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	pH
含量	≤25	≤5	≤15	≤0.5	6~9

3.3 项目产出方案

本项目的的主要产出为处理后的尾水，现状主要供给国电投沁怀公司，设计规模 20000m³/d。

四、项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 原则及依据

污水处理厂厂址的选择，既要服从城镇总体规划和城镇远期发展，又要兼顾考虑建厂条件、建设投资、社会影响、生态环境影响等各方面因素，做到合理布局，同时还应考虑到配套管线的近、远期结合，以便于实施。

厂址选择的原则：

- (1) 与所采用的污水处理工艺相适应；
- (2) 少拆迁，少占农田，有一定的卫生防护距离；
- (3) 厂址应设在城镇、工厂厂区及生活区夏季主导风向的下风向；
- (4) 当处理后的污水或污泥用于农业、工业或市政时，厂址应考虑与用户靠近，以便于运输；
- (5) 要充分利用地形，如有条件可选择有适当坡度的地区，以满足污水处理构筑物高程布置的需要，减少工程土方量；
- (6) 有良好的工程地质条件；
- (7) 有方便的交通、运输和水电条件；
- (8) 厂区地形不受水淹，有良好的排水条件；
- (9) 厂址的选择应考虑远期发展的可能性，有扩建的余地；
- (10) 位于地势较低处，便于污水的重力收集，减少管网埋深，降低工程费用。

4.1.2 项目位置

本项目污水处理厂深度治理内容在原污水处理厂内进行，不涉及项目选址问题。

4.2 项目建设条件

4.2.1 城市概况

4.2.1.1 地理位置及区域简介

沁阳市，位于东经 112°46′~113°02′、北纬 34°59′~35°18′之间。沁阳市隶属河南省焦作市，古称怀庆府、河内县，因故城位于沁水之阳而得此名，位于河南省西北部，太行山南麓，焦作市西南部。东与博爱县毗邻，西与济源交界，南与温县、孟州接壤，北与山西省晋城市相连，是河南省中西部地区交通要道，晋煤南运、东运的咽喉地带。因故城位于沁水之北而得名，总面积 623.5 平方公里，辖 3 乡 6 镇 4 个办事处 329 个行政村，总人口 49.8 万。河南省重点城镇化试点市、对外开放重点县市和首批扩权县市之一。

沁阳经济技术开发区沁北园区位于沁阳市西北部，园区东西长，南北窄，规划面积 17.81 平方公里，东西长约 10 公里左右，利用太行山前荒坡地而建。沁北园区按照铝精深加工和现代化工两大主导产业规划发展了六大产业园区：

一是以晋煤集团为代表的现代煤化工园区，总占地近四万亩，总投资 100 亿元的现代煤化工园区，目前煤化工园区正在进行一期建设，一期投资 40 亿元，建成年产 30 万吨合成氨 52 万吨尿素 5 亿立方米煤制气项目，目前该项目中的燃气站已经开始运行。

二是以中国昊华、河南尚宇、北京金隅等企业为代表的氯碱化工产业园区，目前主要生产能力是 40 万吨聚氯乙烯树脂、44 万吨离子膜烧碱、6 万吨三氯氢硅、100 万吨水泥等。

三是氯氢园区是依托氯碱园区而建，主要生产产品是氯化石蜡和加氢系列产品，主要原材料是利用昊华富余的液氯和氢气作为生产原材料，整个氯氢园区所生产产品都是属于氯碱园区的下游产品。

四是以广东兴发等企业为代表的铝精深加工园区，主要生产产品有高档铝型材、玻璃铝幕墙、铝棒等。

五是以河南尚宇等企业为代表的太阳能光伏产业园区，目前主要产品有三氯氢硅、太阳能超透电池封装玻璃、太阳能聚光玻璃等。

六是传统产业复合材料园区，目前主要代表企业有永威安防、名都风电、沁菱公司、锦辉公司等，主要生产产品有风力发电机机舱罩、风力发电机叶片、防弹衣帽、防火阻燃装饰板、碳纤维等产品。

4.2.1.2 发展状况

沁阳物产丰富，风景秀丽。沁阳处于黄河、沁河冲积平原，北枕太行，南瞰黄河，境内山地和平原并存，地理多样，物种丰富，繁衍生长着猕猴、金雕、领椿木、青檀等国家珍稀动植物，是“四大怀药”怀地黄、怀山药、怀菊花、怀牛膝的原产地。沁阳土地肥沃，夏、秋粮单产分别达到 518 公斤/亩、488 公斤/亩，建设了 13 个农业标准化示范基地，7 个省级无公害生产基地。境内有河南省十大景区之一神农山、休闲度假胜地丹河峡谷、道教上清派祖庭二仙庙、国家级自然保护区黄花岭等众多风景名胜区，其中神农山风景区面积 96 平方公里，由云阳河、紫金顶、白松岭、黑龙潭等 8 大景区 136 个景点组成，集龙脊长城、神农古迹、白松雅韵、猕猴憨态等多种奇观于一身，山雄、峰险、松奇、岭绝、谷幽，是北方山水的经典代表，被评为世界自然基金组织 A 级优先保护区、国家级猕猴自然保护区、国家 5A 级旅游景区、世界地质公园、国家重点风景名胜区。沁阳先后荣获中国县级城市旅游竞争力 20 强、中国文化旅游大县、中国优秀旅游城市等称号。

沁阳经济繁荣，产业集聚。沁阳北与山西晋城接壤，是晋煤外运的咽喉要道和重要的煤炭集散地，焦柳、侯月铁路在境内交汇，长济高速横贯东西，二广高速纵穿南北，与京珠、连霍高速紧密连接，并有 4 条铁路专用线，交通物流方便。境内有沁河、济河、蟒河等 5 条

河流和逍遥、八一两座水库，地下水资源总量 1.6 亿立方米，是华北地区不可多得的富水区；近年来，沁阳大力实施“项目带动”战略，按照“一城两翼（一区两园）、南北支撑”的发展思路，规划建设了沁北、沁南两大产业集聚区，其中，沁北产业集聚区被评为河南省首批省级产业集聚区、首批对外开放重点产业集聚区、河南省十强产业集聚区、新型工业化产业示范区。围绕“新型工业化”目标，着力发展“新能源、化工、电动车及动力电池、铝及铝深加工、复合材料、造纸装备及造纸、光电信息、新材料、现代物流以及文化旅游”等十大产业，是全国闻名的造纸机械之乡、玻璃钢之乡和豫西北重要的铝工业基地。

沁阳民生改善，社会和谐。沁阳城乡基础设施完善，逐年加大城建投入，中心城区面积达到 21.9 平方公里，城镇化率达 50.6%，城区绿化覆盖率、绿地率分别达 39.5%和 35.5%；同时，注重将公共资源向农村倾斜，率先在全省实现“乡乡建成体育文化活动中心、村村建成农民体育健身工程”，有线电视覆盖率 100%，村村通公路，被评为全省首家 A 类新农村电气化县。社会公共服务体系健全，有各级各类学校 124 所，高中阶段入学率接近 90%，是河南省义务教育均衡发展先进县、全省职业教育强县；新农合、城镇居民医疗保险、城镇职工医疗保险参保人数占居民总数的 90%以上，基本实现“全民医保”；社会和谐稳定，不断深化平安建设，建立了人民调解、行政调解、司法调解“三调联动”机制，认真做好群众工作，为加快发展创造了良好环境。先后荣获全国平安建设先进市、全国村务公开民主管理示范市、全国民族团结进步模范单位、全国双拥模范城、全国科技进步先进市、河南省优化经济发展环境十佳县市、省级卫生城市、省级园林城市、2019 全国营商环境百强县、2019 年工业百强县（市）、第二批节水型社会建设达标县（区）等荣誉称号。

4.2.2 自然条件

4.2.2.1 气象状况

沁阳气候温和、四季分明。春暖而干旱，夏热而多雨，秋清而气爽，冬冷而少雪。沁阳气候区类，分山区气候区与平原气候区两大类。山区气候区，指仙神口、逍遥、山路平连线以北地区。其中浅山坡岭地区，由于日照充足形成“坡地暖带”，年平均气温比平原高 0.2℃，故该区小麦早平原 5~7 天成熟。北部深山区气温随高度增加而递减，每 100 米降低 0.4~0.6℃，故气温一般比平原低 3℃左右。全市气候的主流是平原气候，温暖湿润，寒暑变化不像山区那样强烈，年平均气温为 14.6℃，无霜期历年平均 216 天，年平均降水量为 549.5 毫米。日照充足，雨量充沛，适宜农作物生长。

4.2.2.2 土壤与地形地貌

沁阳市的土壤类型主要为潮土，其次为褐土，地势平坦，土壤肥沃。其中，潮土是沁阳市的主要土壤类型，包括两合土、於土、脱潮於土和脱潮两合土。此外，褐土也是沁阳市的土壤类型之一，主要是壤质洪积石灰性褐土。

沁阳市的植被则比较丰富。主要野生动物有 180 余种，包括斑羚、金钱豹、白鹤、吴黑鹤、金雕、玉带海雕、林麝、猕猴等国家保护的珍稀动物。植物有 5 门 213 科 1900 余种，以菜菊科植物种类最多，主要是菊类、蒿类植物。以禾本科及豆科植物为最重要，主要是栽培的农作物。主要野生植物有 370 余种，包括山白树、领春木、青檀等国家重点保护的珍稀树种。

沁阳市地形地貌复杂，包括山区、丘陵和平原。这些地貌特征在河南省的地理环境中尤为显著。山区在沁阳市的北部和南部都有分布，包括伏牛山和桐柏山的余脉。这些山脉的余脉在马谷田一带相接，大致呈“S”形，是淮河和汉水两水系的分界线。海拔 500 米以上的山峰有

22 座，其中最高处是海拔 983 米的白云山。丘陵主要分布在沁阳市的西部和中部，占据了全市总面积的 41%。平原主要分布在沁阳市的东部和南部，占据了全市总面积的 16%。

4.2.2.3 水文

沁阳市地表水系发达，共有 25 条河流，分属淮河、长江两大水系。其中，沁阳河境内长 74 公里，沙河境内长 66 公里，洪河、滹河境内各长 30 余公里。这些河流不仅为当地提供了丰富的水资源，还为周边地区提供了重要的生态保障。

近年来，沁阳市委、市政府高度重视水资源开发与利用，通过实施“三水润沁”工程，积极推进九渡水库、河口村水库供水、第二供水厂、总干河城区段改造、引丹入城、沁河沁阳市城区段治理、小浪底北岸灌区供水、逍遥水库供水、晋煤天庆供水、沁阳市城区水系深度治理以及九渡水库和国电投配套输水管网工程、污水处理厂中水回用供水工程等 12 大水系建设项目，逐步形成了水源可靠、河库联调、丰枯相济的区域水资源配置体系。

这些水系项目的主要作用是，通过一系列的控制性水利设施和资本运作，将以往的存量地表水资源、过境地表水资源和境外地表水资源予以开发，转变成水资本和水产业为我市所用。主要目标是在未来两到三年内，在我市逐步形成水源可靠、河库联调、丰枯相济的区域水资源配置体系，为一二三产业发展和现代城市建设提供源头活水，使水系项目成为撬动三产协调、四化融合发展的支点，用水生态环境的改善来解放和发展生产力。

4.2.2.4 矿物资源

沁阳市的矿产资源较为丰富。市境北部的太行山上蕴藏着铜、铁、煤、锂铝矾土、黄铁矿、硫黄、钾长石、大理石、白云石、石英石、白干石等 5 类 20 余种矿产。其中，铁矿和铝矾土储量分别在 1000 万

吨和 5000 万吨以上。铝矾土品位高达 85%，系河南高铝矿区之一。此外，沁阳还拥有白矸土、萤石、煤炭、硫黄等矿产资源。在沁南平原，还有石油资源的生成和储藏的前景。

4.2.2.5 地震

根据《建筑抗震设计规范》，沁阳市抗震设防烈度为 7 度（第二组），设计基本地震加速度值为 0.10g。

4.2.3 公用工程

4.2.3.1 市政道路

交通条件优越，厂前有专用道路。

4.2.3.2 给水条件

市政给水管网的供水范围，供水条件完善。

4.2.3.3 供电条件

现状污水处理厂供电系统完善，可以支撑新增用电。

4.2.3.4 施工技术

沁阳及周边地区有很多具备一级施工企业资质的施工单位，均从事过污水处理厂及管网等的施工和安装，具有丰富的施工经验，均具备建设本项目的施工能力。

4.2.3.5 建筑材料

沁阳及方圆 300 公里范围内拥有不同类型的大宗地方建材，如砂土、水泥、钢筋等，规格齐全，来源充足，所需材料均能满足本项目建设需要。项目建筑物所需建筑构、配件均可由本地各砼预制构件公司及各门窗厂供给，能够满足建设需要。

综上所述，本项目各项建设条件充分，满足项目建设需求，可以保障项目正常进行。

4.3 要素保障分析

4.3.1 项目实施过程中的环境影响及对策

城市污水处理厂本身为保护水体而设，其目的是为改善城市的水环境，但在治理环境的同时，它也将产生对环境不良的影响，因此在污水处理厂的建设过程中和投产运行之后，必须把这种影响降低到最低，达到国家规定的有关标准。对于本工程在建设过程中可能出现对环境的不良影响，施工单位应在建设方的协助下，在城市有关单位的监督之下制定相应的对策，经环境部门和当地政府批准后才能进行施工。

4.3.1.1 工程建设对环境的影响

1. 施工扬尘、噪声的影响

（1）扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几星期，长则数月。堆土裸露，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨季，由于雨水的冲刷以及车辆碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（2）噪声的影响

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输、车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

2. 生活垃圾的影响

工程施工时，施工人员的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影

响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇滋生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

3.弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往的环境质量。弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通更加拥挤。

4.对地下水的影响

工程建设将不会对地下承压含水层的水流、水量及水质等方面产生影响。

4.3.1.2 环境影响的缓解措施

1.减少扬尘

工程施工中沟渠挖出的泥土堆在路旁，旱季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，采用加盖型运输车辆并在装运的过程中不要超载，装土车沿途避免洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿途弃土满地，影响环境整洁，同时施工应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

2.施工噪声的控制

施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及覆土压路机声等会造成施工的噪声。施工噪音控制应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523—2011 的规定。为了落实标准减少施工对周围的居民的影响，工程在距民舍 ≤ 200 米的区域内不允许在晚上十一时至次日清晨六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的环境质量。

3.施工现场废物处理

工程建设需要很多施工工人，实际需要的人工数取决于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域为劳动者提供临时的膳宿。建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门关联，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境的卫生质量。

4.倡导文明施工

要求施工单位尽可能减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

5.制定弃土处置和运输计划

工程建设单位应会同有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路、小区建设、低洼地带填埋等。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。建设单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行情况。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、

卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

4.3.2 项目实施过程中的环境影响及对策

4.3.2.1 污水处理厂对周围的环境影响

（1）臭味对环境的影响

污水处理厂运行过程中将产生一些不良的气体，特别是嗅觉方面更为突出，所以污水的臭味散发在大气中，势必会影响到周围地区。通过对废渣、污泥的及时处置及广种树木，形成绿色屏障来降低臭味对环境的影响。

（2）噪声对环境的影响

污水处理厂的噪声来源于厂内传动机械工作时发出的噪声，有污水泵、污泥泵、鼓风机、脱水机、除砂机等噪声，还有厂区内外来往车辆等的噪声。污水处理厂内噪声较大的设备，如污水泵、污泥泵、除砂机等。

均设在室内或者水下，经过墙壁隔声或者水体隔声以后传播到外部环境时已衰减很多。鼓风机房等设计将采用隔音材料、隔音门窗等隔离噪音。据调查资料表明，距泵房 30 m 时测得的噪声值已达到国家的《声环境质量标准》（GB3096-2008）的标准值。

（3）污水处理厂出水对水体影响

本工程制定的排放方式和排放标准，均经有关部门认定批准，将不会影响景观水体的水质。

4.3.2.2 对环境影响的对策

综上所述，虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小对环境的影响，本工程拟将采取以下措施：

（1）设卫生防护隔离带，发挥绿化带对臭气的隔离防护作用，特别是把厂内生活管理区（厂前区）和生产区用绿化带隔离，创造良好的环境。在格栅和污泥处理区周围的绿化带种植高大常绿乔木。

(2) 加强噪声的防治，采用低噪声的机械设备，并采取有效的隔音措施，进一步降低噪声对环境的影响。

(3) 栅渣、沉砂、污泥泥饼及时清除处置。

(4) 加强操作管理，对附着在设备或设施上的污泥及时冲洗干净。

(5) 防止污水事故性排放，要求项目投产后，应严格执行各项管理制度，加强处理设施的维护和管理，确保设备正常运转，减少事故性污水排放的概率。在工程设计方面，采用二类负荷的供电等级，双回路供电，以防停电造成污水处理厂丧失处理能力；主要污水处理设施采用多组并联的运行方式，其中一组出现问题需要维修时，其它各组可以超负荷运行。

4.3.3 消防

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其他非正常生产情况或意外事故状态下，才可能由于各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

1、总图运输

在厂区内部总平面布置上，按生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等划分出各个相对独立的小区，并在各个小区之间采用道路相隔。

在火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置，在设计中对各类介质管道应涂以相应的识别色。

2、建筑

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）及《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）的规定确定厂房的火灾危险性分类及建筑物的耐火等级。

编号	项目	科技楼	综合加药间
1	防火类别	二类	二类
2	耐火等级	二级	二级
3	高度	12 米	6 米
4	层数	3 层	1 层
		外门窗为铝合金，内门为木制	外门窗为铝合金，配电室为防火门

该工程主要建筑结构材料采用混凝土、砖、钢材和非燃烧体材料。消防救援窗口、防火分区、消防疏散、消防楼梯等根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）及《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等规定进行设计。

各建筑物、构筑物除满足使用功能外，在平面布置上均符合规定的防火间距和安全疏散距离。

厂区建筑物和构筑物中各种水池及泵房的下部结构，采用钢筋混凝土结构。

建、构筑物的设计均根据其不同的防雷级别按防雷规范设置相应的避雷装置，防止雷击引起的火灾。

建筑物安全疏散口数目按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）规定设置；安全疏散距离均符合规范，楼梯及栏杆均采用非燃烧体的钢筋混凝土及钢结构，厂房及库房大门一般向外开启。

室内装修：

1) 厂房、库房、泵房、附属房间等根据使用功能要求，外墙、内墙及顶棚粉刷分别采用刷白石灰水、石灰砂浆抹面、水泥砂浆抹面，均为非燃烧体材料。

2) 室内地面和楼面一般采用水泥地面，中心控制室设计铺设防静电地板贴面。

3) 控制室吊顶采用轻钢龙骨栅钉石膏板。

3、电气

本工程采用双回路电源供电，其厂内线路采用非引燃铠装电缆，明放时置于桥架内或埋地敷设，以保证消防用电的可靠性。

建、构筑物的设计均根据不同的防雷击规范设置相应的避雷装置，防止雷击引起的火灾。

电气系统具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气灾害的发生。

4.3.4 安全生产与劳动保护

设计采取了以下措施，以确保污水处理厂的安全生产和运行管理人员的劳动保护。

（1）各生产构筑物均设便于操作和行走的操作平台和走道板及安全护栏、扶手。

（2）各种用电设备均按国家的有关标准做好接零接地保护。

（3）电气及机械设备的布置注意留足够的安全操作距离及空间

（4）工艺设计中充分考虑了生产运行过程的灵活调整，并在总图中设超越、溢流等管道，防止设备失灵时造成危险，使事故造成影响减至最小。

（5）在所有建筑的生产车间设有通风设备，保证工人生产安全。

（6）污水处理厂在运行前制定相应的安全规程，操作人员上岗前进行必要的专业技术培训，以确保污水处理厂正常运转。

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

4.3.5 安全防范措施

4.3.5.1 自然灾害的防范措施

（1）防雷击

建筑物防雷按两类考虑。采用屋顶钢筋焊接成网，形成避雷网；

防雷接地、工作保护接地、变压器接地共用一套接地系统，接地电阻不大于 4Ω 。

（2）防洪

污水处理厂及时排出雨水，避免积水毁坏设备、厂房，在厂区内设雨水排出系统。

（3）抗震

地震对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，进而威胁设备和人员的安全，但是，地震一般出现的概率较小。

厂区抗震设防烈度为 7 度。建筑物抗震设防类别为丙类，考虑主厂房为复杂抗震结构，加强概念设计及构造措施，以满足抗震设防原则。

结构安全等级为二级。

4.3.5.2 生产安全防范措施

（1）防火和事故疏散

建筑物在设计时，考虑到实现了人、物分流，避免出现人身安全事故。

厂区道路围绕综合处理车间形成环状。便于厂内车辆环绕和消防车辆通行，同时满足事故疏散要求。道路采用 C30 素混凝土路面，道路的基层采用级配碎石或砾石，垫层采用天然砂砾，路面宽度 4 m 不等（人行道除外）。

（2）防爆

在工艺设计中，在可能有燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限，有爆炸危险的室内不发火花地面。污泥处理系统的设备及管道均设有跨接和静电接地装置。在爆炸和火灾危险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具。

在污泥区设置相应的移动式灭火器，厂区设计相应的消防给水管网及室内外消火栓。

（3）防人身伤亡

设备外露转动部位设计防护罩或挡板，变压器设过流断电保护装置，以避免意外人身伤亡事故的发生。

（4）安全教育

定期进行安全教育，制订安全操作规程，严格管理。

4.3.6 突发事件及应急措施

4.3.6.1 突发事件

污水处理厂突发事件是指在污水处理的运行管理中，由于自然的原因或者是人为的原因，造成厂内火灾，机械故障、污水处理系统故障及地质灾害等，引起环境的污染和人体健康受到威胁。由于这些突发性事故没有固定的发生时间、地点、排放方式和排放途径，在瞬间或者在短时间内排出大量的污染物质，对周边的环境造成了严重的污染和破坏。为了有效地控制和消除突发性污染事故的发生，减少损失，维护自然生态环境，保护人民身心健康及正常的生产生活。需要建立一套高效的指挥协调系统处理突发性事故。

4.3.6.2 突发事件应急措施

污水超标排放

（1）发现后当班人员立即向领导小组组长及夜班值班人员汇报，并在事故处理过程中随时保持与领导小组的联系。

（2）当班人员排查造成超标的原因，查明原因后按照以下几方面应对：

1) 发现进水超标

- i 立即向领导汇报，通知生产计划科，管网所减少送水量；
- ii 立即组织化验班组对进水水质，工艺运行参数，出水水质数据

进行分析，根据化验数据对相关工艺流程进行及时调整。

2) 突发暴雨

i 根据天气预报，组织机修班预先对各设备进行检查，确保完好，组织力量对厂区雨水管线进行疏通，确保畅通；

ii 各岗位将门窗关紧，防止雨水流入，影响设备运行；

iii 生产运行班组增加水泵台数，降低集水井水位，直到满负荷为止。外出巡视，必须两人一组，注意防滑；

iv 变电值班人员及时检查避雷是否发挥作用；

v 厂内抢修队员、车辆做到随叫随到，严阵以待，以处置突发事件的发生。

3) 水量超过处理能力

及时与生产计划科联系，并取水样化验 COD_{Cr} ，在达到排放标准及征得上级同意后，将超越阀打开，直至与处理能力相当。

4) 突然停电

i 生产班组人员将现场设备退出运行状态；

ii 如无法送电，则通知上级主管部门采取紧急预案；

iii 来电后，按操作规程及时开启设备，恢复运行。

五、项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 管网技术方案

5.1.1.1 管网定线原则

管网选线时，应遵循下述原则：

（1）管线的走向和位置应符合城市总体规划及园区规划的要求，为便于施工与管理，管线应尽可能沿已修建的道路敷设，尽量减少拆迁和少占农田。

（2）管网路由应尽量做到线路短，起伏小，土石方工程少，以减少工程造价。

（3）为防止土壤对管道及其接口的腐蚀，管线应避免过高侵蚀性以及导电率较高的地段。

（4）为保证安全运行，便于维护，管线应尽量避免与各种障碍物和不利地段的交叉。

（5）管网路由和建筑物、铁路及其他管道交叉时，应符合相关规定。

（6）管道布置时，力求符合道路的地形走势，避免与现有管道、电缆等交叉，尽量少占主干道，减少管道迂回往返，确保良好的水力条件并降低工程造价。

（7）管道覆土需满足与公用管线竖向交叉的需要。

5.1.1.2 管线定线及布设方案比选

本次项目涉及主要管网内容为：站点二至二污厂管线、站点三至二污厂管线、站点四至二污厂管线、科创园至二污厂管线。（**需要说明的是：**站点一仅涉及一家企业：晋煤天庆，其他站点专用管线建设完毕后，现状新焦克路下主管网将仅对晋煤天庆一家化工企业，故本

项目不再考虑站点一的专管铺设）

根据现状站点分布、沁阳市沁北园区道路建设条件及污水处理厂的位置情况，现提出两种管网路由及布置形式，分别如下：

方案一：管道明装，增压排水

排水管线由站点起始，沿新焦克路—污水处理厂厂前村道—污水处理厂路径进行布置。现分别说明如下：

站点二至二污厂（DN400）：污水由站点（131.50m）调节池上出口（134.00m）出水后，通过顶管的形式穿越新焦克路，随后上翻，沿污水处理厂厂前村道（南北路）通过管道支架明管铺设的形式通往沁阳市第二污水处理厂（128.00m）。但因村道道路存在起伏，并非由北至南均匀坡降，在距离站点二约 770m 的位置，存在局部高程为 133.20m 的高点，且随着管道损失，由站点二无法通过有压重力流形式完成排水，故为达到管道明装的条件，需要在站点二调节池位置进行管道增压。

站点三至二污厂（DN300）：污水由站点（151.66m）调节池上出口（154.66m）出水后，以明管沿沁澳路至新焦克路，下翻通过顶管的形式穿越新焦克路，至新焦克路路南，随后沿新焦克路以明管的形式与站点四管道共用支架，遇企业厂门及南北路时下翻穿越，至污水处理厂厂前村道，同其他管道形成双层支架，最后汇至二污厂，因站点三地势较高，可以实现有压重力流明管安装的形式排水。

站点四至二污厂（DN450）：污水由站点（144.00m）调节池上出口（147.00m）出水后，沿新焦克路南侧以管道支架明管的形式铺设，过逍遥河大桥后，继续沿新焦克路南侧铺设，同站点三管道汇合后，共用支架，遇企业厂门及南北路时下翻穿越，至污水处理厂厂前村道，与站点二、科创园管道汇合后，同其形成双层支架，最后汇至二污厂。因新焦克路（站点四至广东兴发企业段）地势并非由东至西均匀坡降，

高程大概呈 144.00m—142.00m—147.62m—140.00m 形式，约在距站点四 1760m 的位置存在 147.62m 高点，随着管道损失，由站点四无法通过有压重力流形式完成排水，故为达到管道明装的条件，需要在站点四调节池位置进行管道增压，泵扬程约 24.0m。

科创园至二污厂（DN150）：科创园至二污厂管线路由与站点二类似，为保证科创园污水实现明管安装，需在科创园污水处理站加设提升泵。

该方案优点是：

- （1）管道明装便于管理、维护和检修；
- （2）管道加压，路由布设更加灵活；
- （3）管径小，管道投资较小

该方案缺点是：

- （1）排水持续加压，后期运行费用较高
- （2）管道明装，支架管位可能占用空间较大，影响道路通行
- （3）管道明装，因只避开现状道路及企业厂门，后期若新建道路或企业，会有所限制。

方案二：降低管损，明暗结合

排水管线由站点起始，沿新焦克路—污水处理厂厂前村道—污水处理厂路径进行布置。现分别说明如下：

站点二至二污厂（DN450）：增加管径，降低管道损失，污水由站点（131.50m）调节池上出口（134.00m）出水后，通过顶管的形式穿越新焦克路，随后沿污水处理厂厂前村道（南北路）埋地铺设至沁阳市第二污水处理厂（128.00m）。

站点三至二污厂（DN350）：污水由站点（151.66m）调节池上出口（154.66m）出水后，以明管沿沁澳路至新焦克路，顶管至新焦克路路南，随后沿新焦克路路南与站点四管道汇合后，形成双层管架，遇

企业厂门及南北路时下翻穿越，以明管的形式铺设至广东兴发附近后，随后以埋地的形式至污水处理厂厂前村道，最后汇入污水处理厂。

站点四至二污厂（DN500）：污水由站点（144.00m）调节池上出口（147.00m）出水后，沿新焦克路南侧以管道支架明管的形式铺设，过逍遥河大桥后，继续沿新焦克路南侧铺设，同站点三管道汇合后，形成双层管架，遇企业厂门及南北路时下翻穿越，以明管的形式铺设至广东兴发附近后，随后以埋地的形式至污水处理厂厂前村道，最后汇入污水处理厂。同样，因新焦克路（站点四至广东兴发企业段）地势并非由东至西均匀坡降，高程大概呈 144.00m—142.00m—147.62m—140.00m 形式，约在距站点四 1760m 的位置存在 147.62m 高点，降低管道损失后，由站点四仍无法通过有压重力流形式完成排水，故需要在站点四调节池位置进行管道增压，泵扬程约 12.5m。

科创园至二污厂（DN200）：科创园至二污厂管线路由与站点二类似，通过调整管径后，科创园管道可同站点二以共同的形式铺设至二污厂，但因原“一厂一管”项目，科创园至站点二本身为有压排水，故根据测算，该泵扬程需高出地面 5m 左右。

该方案优点是：

- （1）通过增加管径，可以有效降低管道损失，实现有压重力流，减少后期运营费用；
- （2）明暗结合可以更好地满足管道的建设条件；
- （3）因站点三、四管道需穿越化工园区，采用明管的形式更有利于规避，化工企业胡乱接管、偷排漏排的事情发生。
- （4）至站点二附近，化工园区范围结束，采用埋地的形式建设可以减少对村道空间的占用，更有利于优化村居条件，实现工程与环境的完美协同。

该方案缺点是：

(1) 管径增加，管道建设费用较高；

(2) 管道损失降低，但未完全解决污水提升的问题，仍存在一定的持续费用。

5.1.1.3 管线方案的确定

方案一虽然建设投资较低，但大流量高扬程泵会导致后期运营费用较高；方案二虽然一次性投资较高，且未完全解决污水提升问题，但是通过增加管径，有效地减少了管道损失，解决了站点二和科创园排水问题、减少了站点四的泵提升扬程，同时，方案二通过减少管道损失与埋地形式相结合，不仅解决了有压重力流高点无法跨越的问题，还有效地解决村道空间较小，若明管铺设，不利于交通安全和村居环境的问题；因此，综合考虑，本项目污水管道方案拟采用方案二的管道布置形式。

5.1.1.4 管材选择

1、选择原则

- (1) 使用寿命长，安全可靠性强，维修量少；
- (2) 管道内壁光滑不结垢，管路畅通，水头损失小；
- (3) 在保证管道质量、输水安全的前提下，造价相对较低；
- (4) 管材、管件的规格齐全，能保证安装、运行和维护的需要；
- (5) 由于园区道路下的管线种类多，布置紧凑，立体交错，选择管材时要求管材的适应性强，拆装方便。

2、管材的性能特点

排水管材必须具有足够的强度，以承受外部的荷载，外部荷载包括土壤的重量（静荷载），以及由于车辆运行所造成的动荷载。重力流管道发生淤塞或污水管道系统检查井内充水时，也可能引起内部水压。此外，为了保证排水管道在运输和施工中不致破裂，管道必须具有足够的强度。目前用于排水管道的管材有承插口式钢筋混凝土管、

排水 UPVC 管、HDPE 双壁波纹管 and 玻璃钢夹砂管、预应力钢筋混凝土管（PCCP）、钢管及球墨铸铁管。

现就各种排水管材的优缺点比较如下：

（1）承插口式钢筋混凝土管

承插口式钢筋混凝土管具有便于就地取材、制造方便、价格低廉等优点，非常适合用作排除城市污水和雨水。承插口式钢筋混凝土管虽然具有低抗酸、低抗碱侵蚀及抗渗性能稍差等缺点，但结合工程实际，该种管材的性能价格比优点更为突显，同时随着技术的发展，在混凝土中掺入各种防腐剂和抗渗剂可以有效提高承插口式钢筋混凝土管道的抗酸碱能力、抗渗性能。

（2）排水 UPVC 管

排水 UPVC 管具有质量轻、运输方便，内壁光滑、输水量大，材质卫生、对水质无污染，耐腐蚀、水密性好等优点。但该种管材抗冲击性能较差、抗震性能较差（尤其管径较大时）、该种管材管壁较易老化并易碎，同时该种管材其价格也较承插口式钢筋混凝土管道高。

（3）HDPE 双壁波纹管

HDPE 双壁波纹管具有柔顺性好、抗冲击、抗腐蚀、抗震性、抗磨损性能好、使用寿命长、卫生性能好、管壁光滑、输送能力大重量轻、方便施工等优点，但造价较承插口式钢筋混凝土管道高很多。

（4）玻璃钢夹砂复合管

玻璃钢夹砂复合管具有耐腐蚀、耐热、抗冻性好、轻质高强摩阻力小、运输安装方便、寿命长等诸多优点，但单价较承插口式钢筋混凝土管道高很多，尤其是大管径玻璃钢夹砂复合管高于承插口式钢筋混凝土管道几倍的价格，故其常用作承压供水管道使用。

（5）预应力钢套筒混凝土管（PCCP）

预应力钢套筒混凝土管（PCCP）承受内外压较高、接头密封性好、

抗震能力强、施工方便快捷、防腐性能好、维护方便等特性，被工程界所关注，广泛应用于长间隔输水干线、压力倒虹吸、城市供水工程、有压输水管线、电厂循环水工程下水管道、压力排污干管等。与以往管材相比，PCCP具有适用范围广、寿命长、抗震性能好、安装方便、运行温度低、基本不漏水等优点。但预应力钢套筒混凝土管（PCCP）造价较常规管道高很多。

（6）钢管

焊接钢管也称焊管，是用钢板或钢带经过卷曲成形后焊接制成的钢管。焊接钢管生产工艺简单，生产效率高，品种规格多，设备投资少，但一般强度低于无缝钢管。20世纪30年代以来，随着优质带钢连轧生产的迅速发展以及焊接和检验技术的进步，焊缝质量不断提高，焊接钢管的品种规格日益增多，并在越来越多的领域代替了无缝钢管。焊接钢管按焊缝的形式分为直缝焊管和螺旋焊管。

根据实践经验，钢管具有安全性（抗震、承内外压）较好、内部较光滑、水头损失小的特点；但需要做内外防腐，其内外防腐质量影响使用寿命，故在施工时对防腐质量要求十分严格。

（7）球墨铸铁管

1) 球墨铸铁管的主要优点

优良的机械性能。球墨铸铁管的抗拉强度、屈服强度、延伸率等机械性能与钢管接近，因此在实际使用中能承受足够的内外荷载而自身的变形很小。

优良的耐腐蚀性能。球墨铸铁管具有良好的耐腐蚀性能，可以使用百年甚至数百年，其耐腐蚀性能是钢管的几十倍。

独特的抗震、抗压性能。铸铁管的高强度、高韧性和高的延伸率，决定了它良好的抗震、抗压性能，同时由于采用柔性接口，所以有比较强的抗变形能力和抗地震能力。

安装方便、快捷、工期短，验收简便直接。

2) 球墨铸铁管的主要缺点

管材较重、运输装卸较困难，运输费用比塑料管高。

管道内壁不如塑料管光滑，流动阻力大。

3、管材综合造价比较

本次涉及管道为有压重力流管道，且涉及明铺，不考虑钢筋混凝土管道和塑料管材。

表 5.2.1-3 管材的综合费用比较表（万元/km）

管材 管径	球墨铸铁管	钢管	玻璃钢管
DN300	49.10	47.80	51.59
DN400	73.30	58.90	65.78
DN500	101.80	75.60	74.67
DN600	134.30	84.80	99.82
DN700	170.90	127.56	120.16
DN800	212.20	165.73	148.18
DN900	257.40	182.74	180.68
DN1000	307.20	231.70	216.22

4、管材的选择

根据上述管材的技术经济比较及市场调查，同时结合区域具体情况及各种管材应用情况，考虑管道明装时的安全性、耐久性、水力损失等问题，本工程管道管材拟采用焊接钢管。

5、管道基础

明开槽敷设的管道采用 200mm 厚砂垫层基础。

6、顶管管材选择

目前国内用于排水工程的管材有许多种，特别是近几年来随着新

技术和新材料的发展，又出现了许多新管材，它们各有特点，在排水行业均有成功应用。现就目前常用的几种顶管管材做技术经济比较。

(1) 钢筋成品管

这种顶管管材目前使用得最多，具有较成熟的制作工艺和施工经验，管道系列齐全，接口形式采用下型钢承口，止水效果较好，价格较低，施工方便。缺点是重量大，管节短，大口径管道运输较困难，施工周期较长，用于输送合流污水时内壁需防腐蚀处理。

(2) 钢管

管节长度可加长，接口少，可承受的内压高，焊接方便，摩阻系数小，但防腐要求高，造价较贵，一般用于重要地区、大口径管道的顶管。

(3) 玻璃钢夹砂增强管

玻璃钢夹砂增强管具有耐腐、抗老化、使用寿命长、管节长、重量轻、抗渗漏、施工安装方便，摩阻系数小等优点。该管材一般用于开槽埋管，在浙江沿海地区有不少顶管的业绩。

(4) 玻璃纤维加强树脂混凝土管

玻璃纤维加强树脂混凝土管是一种新型的耐腐蚀非金属管材，结合了玻璃钢夹砂增强管和钢筋混凝土管的优点，强度高、重量轻、管壁薄，由于内外管壁光滑，顶进时阻力小所需推力也少，同管径的过流能力较大。最近在一些工程中得到了应用，并通过了相关部门的技术鉴定，但大口径顶管业绩不多。

考虑到本工程顶管顶进线路受限，必须采用直线顶管和曲线顶管相结合的方式，因此，本工程顶管管材推荐选用钢筋砼成品管。

5.1.2 污水处理厂深度治理技术方案

5.1.2.1 深度治理工艺确定原则

处理工艺方案的优化选择对确保污水处理厂的运行性能和费用非

常关键，在污水处理厂的深度治理工艺方案确定过程中，将遵循以下原则：

- 充分调研水质特征，依据水质参数优化选择处理工艺。
- 所选工艺必须技术先进、成熟，对水质变化适应能力强，运行稳定，能保证出水水质达到排放标准的要求。
- 所选工艺应减少基建投资和运行费用，节省占地和降低能耗。
- 所选工艺应易于操作、运行灵活且便于管理。根据进水水质水量，应能对工艺运行参数和操作进行适当调整。
- 所选工艺应最大程度地减少对周围环境的不良影响（气味、噪声、气雾等）。

5.1.2.2 预处理工艺比选

站点四主要收集造纸企业污水，科创园主要收集园区内入住企业的一些中试污水，水量共计 18000m³/d，由于这两处所收集污水水量水质存在一定的波动性，为避免其对整个污水处理厂的正常运行造成冲击，因此，将站点四及科创园所收集的污水先进行预处理，预处理后的污水再进入主体处理系统。

根据前文所述，本次项目对站点四及科创园来水进行预处理，其预处理工艺比选如下：

1.改良型 Fenton 工艺

“改良型 Fenton”处理技术是在传统 Fenton 氧化处理技术基础上，结合工程应用经验，进行工艺革新与改良，而形成的适用范围广泛、处理费用低廉、处理效果良好的污水处理技术。

“改良型 Fenton”处理技术通过对反应条件的精确控制（反应 pH、ORP、时间、加药种类、加药量、加药次序等），实现对所收集企业污水中残存有机污染物的“分子羧基化”，“羧基化”的污染物分子在温和反应条件下再与催化反应产生及投加的金属盐离子（Fe³⁺、Al³⁺等）发

生络合反应，生成分子量更大的羧酸金属盐络合物，其水溶性大幅降低，继而通过固液分离设施，实现污水中溶解态有机污染物向不溶态物质的转化与分离，同时其氧化性也可以破坏所收集污水中对生化系统存在毒性的污染物结构，降低所收集污水的生物毒性，从而减少污染物对后续生化工段的冲击。

2.水解酸化工艺

水解酸化池设置的目的是考虑到所收集污水其可生化性仍不能达到好氧生化所最需要的 B/C，因此需要在微生物体外通过胞外酶将大分子物质加以分解成小分子使大分子能透过细胞壁，为细菌直接利用。

根据有机物在厌氧处理中所要求达到的分解程度，可将其分为两种类型，即酸发酵（水解酸化）和甲烷发酵。水解酸化是以机酸为主要发酵产物，而厌氧则以甲烷为主要发酵产物。酸发酵是一种不彻底的有机物厌氧转化过程，其作用在于使复杂的不溶性高分子有机物经过水解和产酸，转化为溶解性的简单低分子有机物，即将难生物降解物质转变为易生物降解物质，提高废水的可生化性，为后续厌氧处理中产乙酸产氢和产甲烷微生物或好氧处理准备易于氧化分解的有机底物。因而，水解酸化常作为生物预处理工序或厌氧—好氧联合生化处理工艺中的前处理工序。

水解在化学上指的是化合物与水进行的一类反应的总称。比如，酯类物质水解生成醇和有机酸的反应。在废水生物处理中，水解指的是有机物（基质）进入细胞前，在胞外进行的生物化学反应。这一阶段最为典型的特征是生物反应的场所发生在细胞外，微生物通过释放胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化氧化反应（主要包括大分子物质的断链和水溶）。

水解菌实际上是一种具有水解能力的发酵细菌，水解是耗能过程，发酵细菌付出能量进行水解的目的，是为了取得能进行发酵的水溶性

基质，并通过胞内的生化反应取得能源，同时排除代谢产物（厌氧条件下主要为各种有机酸）。实际工程中希望将产酸过程控制在最小范围。因为酸化使 pH 值下降太多时，不利于水解的进行。

在水解酸化阶段，水解酸化菌利用 H_2O 电离的 H^+ 和 $-OH$ 将有机物分子中的 C-C 打开，一端加入 H^+ ，一端加入 $-OH$ ，可以将长链水解为短链、支链成直链、环状结构成直链或支链，提高污水的可生化性。水中 SS 高时，水解菌通过胞外粘膜将其捕捉，用外酶水解成分子断片再进入胞内代谢，不完全的代谢可以使 SS 成为溶解性有机物，出水就变的清澈了。

水解反应器的型式是多样的，有纯泥法的，如果搅拌加沉淀的泥法水解反应池，由于水解菌不能形成好氧活性污泥那样的颗粒污泥，因此泥水分离效果不好，所以这种方式需要设置非常大的泥水分离的沉淀池；也有纯膜法的，如 AF 水解过滤床，这种方法污泥浓度比较低，因此容积负荷需要很低才能满足要求，整体投资和占地都比较高。

2、预处理工艺比选

结合本工程实际情况，就水解酸化和改良型 Fenton 两种技术工艺的优缺点进行比对。

表 5.1.2-1 预处理工艺比选表

编号	比较项目	水解酸化	改良型 Fenton
1	工艺流程	水解酸化池	改良型芬顿反应池、沉淀池
2	利用原有池体情况	新建水解酸化池	利用现有深度处理沉淀池
3	施工周期	较长	较长
4	新增电耗	较小	较小
5	污泥产量	较少	较多
6	新增药耗	较少	较多

编号	比较项目	水解酸化	改良型 Fenton
7	技改工程总投资	较大	较小
8	系统稳定性	水解酸化主要为生物作用，预处理能力有限，对水质波动适应能力较差，而站点四及科创园来水均为工业废水，水质波动性大，且具有一定的生物毒性，水解酸化工艺难以保证稳定运行	对水质波动适应性强，可通过调整加药量，达到相应的预处理效果
9	调试周期	较长	很短

通过以上对比，可以发现水解酸化方案技改工程总投资多，调试周期长，达标稳定性差，改良型 Fenton 技术虽污泥产生偏多，但在其他方面优势明显，尤其是预处理的效果更优，可以更好的保障后续生化工段的正常运行，可靠性更好，调试周期非常短。因此污水预处理部分推荐采用改良型 Fenton 工艺。

5.1.2.3 深度处理工艺比选

根据前文所述，本次项目深度治理仅考虑对 COD 的处理，其处理工艺比选如下：

1、物化深度处理

物化处理法是指利用物理化学方法，将有机物从污水中降解或者分离的方法，结合实际相关工程经验，二沉池出水深度处理工艺主要包括：活性炭吸附、臭氧氧化和改良型芬顿氧化。

1.活性炭吸附

吸附是一种物质附着在另一种物质表面上的缓慢作用过程。吸附是一种界面现象，其与表面张力、表面能的变化有关。引起吸附的推

动能力有两种，一种是溶剂水对疏水物质的排斥力，另一种是固体对溶质的亲和吸引力。污水处理中的吸附，多数是这两种力综合作用的结果。活性炭的比表面积和孔隙结构直接影响其吸附能力，在选择活性炭时，应根据污水的水质通过试验确定。对印染污水宜选择过渡孔发达的炭种。此外，灰分也有影响，灰分愈小，吸附性能愈好；吸附质分子的大小与炭孔隙直径愈接近，愈容易被吸附；吸附质浓度对活性炭吸附量也有影响。在一定浓度范围内，吸附量是随吸附质浓度的增大而增加的。另外，水温和 pH 值也有影响。吸附量随水温的升高而减少，随 pH 值的降低而增大。故低水温、低 pH 值有利于活性炭的吸附。

活性炭是一种很细小的炭粒有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体（杂质）充分接触。当这些气体（杂质）碰到毛细管被吸附，起净化作用。

影响活性炭吸附的因素有：

活性炭吸附剂的性质：活性炭的比表面积越大，吸附能力就越强；活性炭是非极性分子，易于吸附非极性或极性很低的吸附质；活性炭吸附剂颗粒的大小，细孔的构造和分布情况以及表面化学性质等对吸附也有很大的影响。

吸附质的性质：取决于其溶解度、表面自由能、极性、吸附质分子的大小和不饱和度、附质的浓度等

污水 pH 值：活性炭一般在酸性溶液中比在碱性溶液中有较高的吸附率。pH 值会对吸附质在水中存在的状态及溶解度等产生影响，从而影响吸附效果。

共存物质：共存多种吸附质时，活性炭对某种吸附质的吸附能力比只含该种吸附质时的吸附能力差。

温度：温度对活性炭的吸附影响较小

接触时间：应保证活性炭与吸附质有一定的接触时间，使吸附接近平衡，充分利用吸附能力。

活性炭化学性：活性炭的吸附除了物理吸附，还有化学吸附。活性炭的吸附性既取决于孔隙结构，又取决于化学组成。

本项目单纯利用活性炭吸附工艺，很难长期有效地实现污水稳定达标，并且需要投加的活性炭量很大，从技术和经济上都很难满足工艺要求。

2.臭氧氧化工艺

（1）臭氧的物理化学性质

臭氧是氧的同素异形体，它是一种具有特殊气味的淡蓝色气体。分子结构呈三角形，键角为 116° ，其密度是氧气的 1.5 倍，在水中的溶解度是氧气的 10 倍。在常温常压下，较低浓度的臭氧是无色气体，当浓度达到 15% 时，呈现出淡蓝色。臭氧可溶于水，常温常压下，臭氧在水中的溶解度比氧气高 13 倍，比空气高 25 倍。臭氧是一种强氧化剂，它在水中的氧化还原电位为 2.07V，仅次于氟（2.5V），其氧化能力高于氯（1.36V）和二氧化氯（1.5V），能破坏分解细菌的细胞壁，很快地扩散透进细胞内，氧化分解细菌内部氧化葡萄糖所必需的葡萄糖氧化酶等，也可以直接与细菌、病毒发生作用，破坏细胞、核糖核酸（RNA），分解脱氧核糖核酸（DNA）、RNA、蛋白质、脂质类和多糖等大分子聚合物，使细菌的代谢和繁殖过程遭到破坏。细菌被臭氧杀死是由细胞膜的断裂所致，这一过程被称为细胞消散，是由于细胞质在水中被粉碎引起的，在消散的条件下细胞不可能再生。

（2）臭氧的制备方法

臭氧制备原理是间隙放电法，供电单元提供高压电场而使流过发生器的氧气在此电场中通过。臭氧发生器罐体本身和内部的放电室为

接地极，高压电加到绝缘体的金属电极上，金属电极外部涂上了特殊的绝缘材料，这样在绝缘材料层和臭氧发生器罐体接地极之间形成了高压电场，氧气通过时通过高压电晕放电转化为臭氧。

氧气转化为臭氧的过程中释放热量，必须通过接地极的发生器水腔的冷却水带走热量以促进臭氧的转化效率，因此冷却水对臭氧制备非常重要。

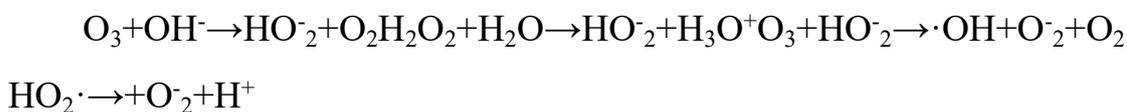
臭氧发生器所产生的臭氧，通过气水接触设备扩散于待处理水中，通常是采用微孔扩散器、鼓泡塔或喷射器、涡轮混合器等。臭氧的利用率要力求达到 90% 以上。

(3) 臭氧氧化技术原理

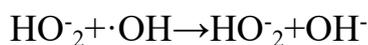
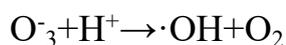
臭氧通常不稳定，在常压下容易自行分解为氧气并发出热量。臭氧由于在水中有较高的氧化还原电位，常用来进行杀菌消毒、除臭、除味、脱色等。臭氧氧化法处理水中有机物是有选择性的，它取决于水中的组分，通常对不饱和脂肪烃和芳香烃类化合物较有效，由于这类物质具有偶极性结构，臭氧通过 1, 3 偶极环上的加成作用，反应生成臭氧化物。

臭氧氧化有机物的最终降解产物为 CO_2 和水及其他物质，其反应机理如下：

自由基诱发过程：



自由基 $\cdot\text{OH}$ 一旦产生，下面的传播过程（链反应）发生：

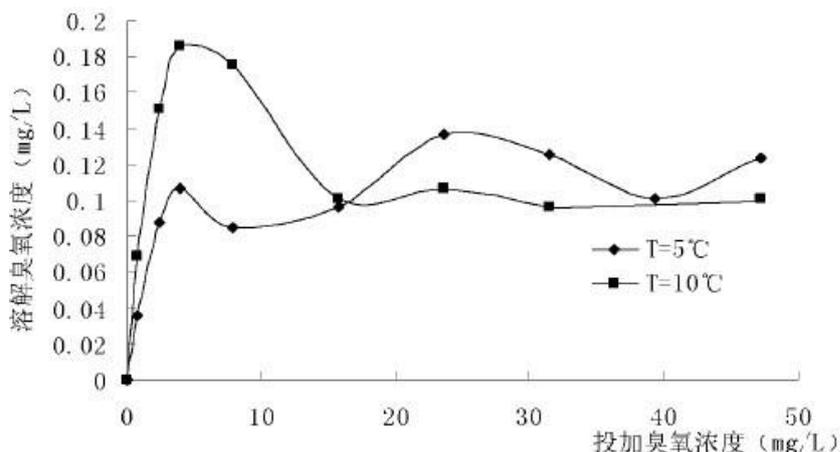


也存在下面的平衡： $\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}^+$

若溶液中存在污染物，它会和 $\bullet\text{OH}$ 自由基以及臭氧发生反应： P （污染物）+ $\bullet\text{OH} \rightarrow$ 产物或中间物（自由基反应） P （污染物）+ $\text{O}_3 \rightarrow$ 产物或中间物（直接臭氧反应）反应过程是自由基还是直接臭氧氧化反应控制取决于溶液的 pH 及过氧化氢与臭氧的初始摩尔浓度比等。在较低的初始过氧化氢与臭氧摩尔浓度比或 $\text{pH} < 7$ 时，反应过程为直接 O_3 控制；在较高的初始过氧化氢与臭氧摩尔浓度比或碱性条件下，有机物的降解过程为自由基反应控制，反应速度显著加快。

臭氧氧化法可分解废水中的烷基苯磺酸钠（ABS）、蛋白质、氨基酸、有机胺、木质素、腐殖质、杂环状化合物及链式不饱和化合物等污染物。臭氧氧化能使双价键断裂，同时破坏苯、萘、蒽等环状化合物，从而提高废水的 B/C。

臭氧在水中溶解度与温度、臭氧浓度等有相关联，臭氧浓度与在水中溶解度的关系见下图所示：



臭氧浓度与蒸馏水中溶解臭氧的关系

（4）臭氧氧化法的特点

臭氧氧化还原电位在自然界中仅次于氟，是一种高效氧化剂，臭氧氧化法作为一种有效的深度处理技术，能进一步去除有机物，满足日益严格的出水排放标准。臭氧反应具有一定的选择性，在临界浓度、

临界反应时间的条件下，臭氧能够充分展现其高级氧化剂的作用。

臭氧氧化能力很强，能与许多有机物或官能团发生反应，如 $C=C$ ， $C\equiv C$ ，芳香化合物，杂环化合物， $N=N$ ， $C=N$ ， $-OH$ ， $-SH$ ，等等

臭氧氧化法与其他氧化方法相比具有以下特点：

① O_3 氧化产生的 $\cdot OH$ 是一种极强的化学氧化剂，除氟外，它的电极电位比普通氧化剂高得多，这意味着 $\cdot OH$ 的氧化能力要大大高于普通化学氧化剂。

② 反应速率常数大，选择性小

羟基自由基 $\cdot OH$ 非常活泼，能与大多数有机物反应；反应速率快，反应常数在 $10^6 \sim 10^9 \text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{S}^{-1}$ 。

③ 寿命短

羟基自由基 $\cdot OH$ 是 O_3 高级氧化过程中生成具有高度活性的中间产物。

④ 处理效率高，不产生二次污染

O_3 氧化技术的处理效率与氧化反应中羟基自由基 $\cdot OH$ 的速率常数、寿命等有关。尽管 $\cdot OH$ 的寿命较短，但因其反应速率常数非常大，其作用结果仍然很大，处理效率比较高。普通化学氧化剂由于自身氧化能力的限制、反应具有选择性等原因，往往不能完全氧化降解有机物；而 $\cdot OH$ 可以直接与各种有机物作用，氧化过程中产生的一些中间产物可以继续与羟基自由基作用，直至被完全氧化成 CO_2 和 H_2O ，从而达到彻底有效地去除 TOC 和 COD 的目的。

⑤ 可与其他处理技术联用，特别是可作为生物处理过程的预处理手段，难生物降解的有机物经其处理后可生化性大大提高，从而有利于生物法的进一步降解。

⑥ 操作简单，易于设备化管理。

在水中臭氧化物分解为两性离子和羧基化合物，不稳定的两性离子进一步分解产生羧基和 H_2O_2 。除了加成反应外， O_3 还可以进攻具有最低键能的键，使其断裂，大分子物质变成小分子物质，生成易于生物降解的物质，从而提高废水的可生化性。

以上臭氧氧化的特点是：氧化能力强，反应速率常数大，选择性小，处理效率高，不产生二次污染，易与其他工艺联用，操作简单管理方便等。目前 O_3 高级氧化的原理说法不一，但主要是自由基的强氧化作用和催化剂的表面吸附作用，通常是二者联合作用。

（5）臭氧脱色

显色是由其分子中的发色基团引起，如：乙烯基、硫酮、偶氮基、亚乙烯基、氧化偶氧基、铵基、亚硝基等。这些发色基团都具有不饱和键，臭氧的强氧化性能使不饱和键发生断裂，从而破坏染料分子中的一 $N=N$ 一、 $C=C$ 、 $C=O$ 、一 $N=O$ 等发色基团，使得废水脱色。

（6）臭氧催化氧化工艺

臭氧催化工艺可以进一步提升臭氧氧化的效果，特别适用于生化处理后，末端处理中剩余难降解污染物的处理。

该工艺的臭氧专用催化填料以复配活性氧化铝及二氧化硅组成的多孔物质为载体，以多种稀土金属氧化物和过渡金属氧化物为催化组分，经过载体掺杂、挤压成型、混合漫渍、低温干燥、高温焙烧等工序精制而成，提高了羟基自由基的产生量，大幅增强了臭氧氧化能力，具有催化活性高、使用寿命长等特点，是新一代臭氧催化氧化的理想催化填料。



臭氧催化氧化填料特点：

1) 精心筛选催化填料的载体及活性组分，保证臭氧氧化效应持续高效。

2) 采用多种金属氧化物为催化组分，加强催化填料对不同废水的适应性的同时提高催化活性，高温烧结技术在保证活性组分高利用率高附着度的同时有效减少催化填料流失率防止二次污染。

3) 采用复合多孔硅铝材料为催化填料载体，并掺杂不流失催化组分，提高催填料的稳定性能。载体制备采用特殊材料，机械强度大、使用寿命长。

4) 无损耗，无需定期投加。

5) 可以催化臭氧在水中的自分解，增加水中产生的-OH 浓度，从而提高臭氧氧化效果，氧化效率比单纯臭氧氧化提高 2~4 倍。

6) 可以降低反应活化能或改变反应历程，从而达到深度氧化、最大限度地去除有机污染物的目的。

3.改良型 Fenton 工艺

“改良型 Fenton”深度处理技术是在传统 Fenton 氧化深度处理技术基础上，结合工程应用经验，进行工艺革新与改良，而形成的与污水生化处理工艺良好互补、适用范围广泛、处理费用低廉、处理效果良好的污水深度处理技术。

“改良型 Fenton”深度处理技术通过对反应条件的精确控制（反应 pH、ORP、时间、加药种类、加药量、加药次序等），实现对生化处

理后污水中残存有机污染物的“分子羧基化”，“羧基化”的污染物分子在温和反应条件下再与催化反应产生及投加的金属盐离子（ Fe^{3+} 、 Al^{3+} 等）发生络合反应，生成分子量更大的羧酸金属盐络合物，其水溶性大幅降低，继而通过固液分离设施，实现污水中溶解态有机污染物向不溶态物质的转化与分离，从而实现污水净化目的。

“改良型 Fenton”深度处理技术去除污水中污染物的本质是将溶解性有机污染物转化为不溶性物质（即污泥），是一个污染物从液相转移至固相的过程；常规 Fenton 氧化技术去除污水中污染物的本质是将溶解性有机污染物的 C-C 键打断，将其转化为 CO_2 ，是一个污染物从液相转移至气相的过程。两种不同的污染物转化途径，使其反应过程中消耗的过氧化氢具有较大差别，“改良型 Fenton”深度处理技术中过氧化氢的消耗量仅为常规 Fenton 氧化深度处理技术的 20%。

该技术通过对反应过程 pH、ORP、反应时间、金属盐离子等反应条件的控制与优化，实现了对污水中 COD、色度、总磷、悬浮物等污染物的高效去除，处理费用较常规 Fenton 氧化技术降低 60%以上。

“改良型 Fenton”技术在工业园区废水处理中的应用特点：

通过本工艺设计团队已经完成的 50 余项工业及园区“改良型 Fenton”技术工程案例应用，结合针对本项目污水开展的实验室工艺探索试验情况，本技术的主要特点是：

- ①反应条件温和，pH 调节所用酸和碱的量较少。
- ②反应要求的氧化还原电位（ORP）较低，使用氧化剂的量较小，而且催化剂在变化价态后成为沉淀剂，不需另外投加。
- ③COD 和色度去除率较高且相关性很好。
- ④对污水中有机磷及磷酸盐具有较高的去除率。
- ⑤运行费用低。
- ⑥污泥产生量低。

⑦由于经生化处理后的污水中残余有机物多数都为小分子水溶性有机物因此本技术的应用范围较广。

2、深度处理工艺比选

结合本工程实际情况，就臭氧氧化和改良型 Fenton 两种深度治理工艺的优缺点进行比对。

表 5.1.2-1 工艺比选表

编号	比较项目	臭氧氧化	改良型 Fenton
1	工艺流程	高密度沉淀池、深度处理 臭氧接触氧化池	改良型芬顿反应池、深度处 理沉淀池
2	利用原有池体情况	利用现有深度处理沉淀池	利用现有深度处理沉淀池
3	施工周期	较长	较长
4	新增电耗	较大	较小
5	污泥产量	较少	较多
6	新增药耗	较少	较多
7	技改工程总投资	较大	较小
8	系统稳定性	氧化能力有限，对水质波动适应能力较差，而污水处理厂进水中多为工业废水，水质波动性较大，臭氧氧化工艺难以保证稳定达标排放	对水质波动适应性强，可通过调整加药量，保证稳定达标排放
9	调试周期	较短	很短

通过以上对比，可以发现臭氧氧化方案新增电耗较多，技改工程总投资多，达标稳定性差，改良型 Fenton 技术虽污泥产生偏多，但在其他方面优势明显，尤其是稳定性更强，污水达标排放可靠性更好，调试周期非常短。因此污水深度处理部分深度治理推荐采用**改良型 Fenton 工艺**。

5.1.3 试验情况

5.1.3.1 深度处理试验目的

沁阳市第二污水处理厂，由于深度治理需求，生化出水 COD 要求降低至 25mg/L 以下。原生化处理系统二沉池出水水质 60mg/L 左右，悬浮物含量偏高，委托第三方公司工艺实验室进行物化深度处理试验，以降低 COD 浓度至 25mg/L 以下。

5.1.3.2 试验结果

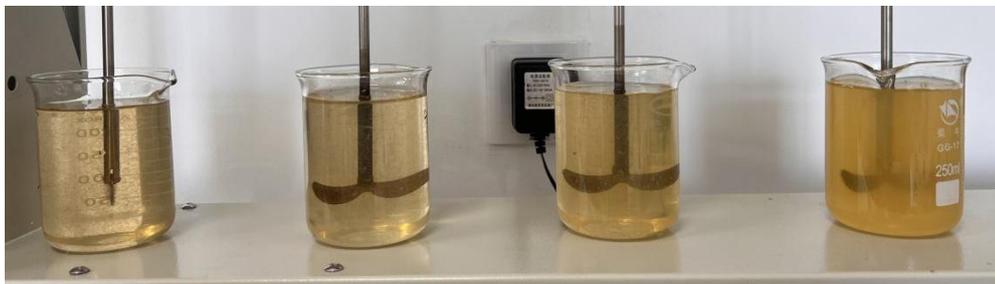
试验过程如图 5.1.3-1 所示，加药量及处理后出水指标如表 5.1.3-1 所示，出水感官示意如图 5.1.3-2 所示。



(a) 反应前



(b) 加药后



(c) 反应后期

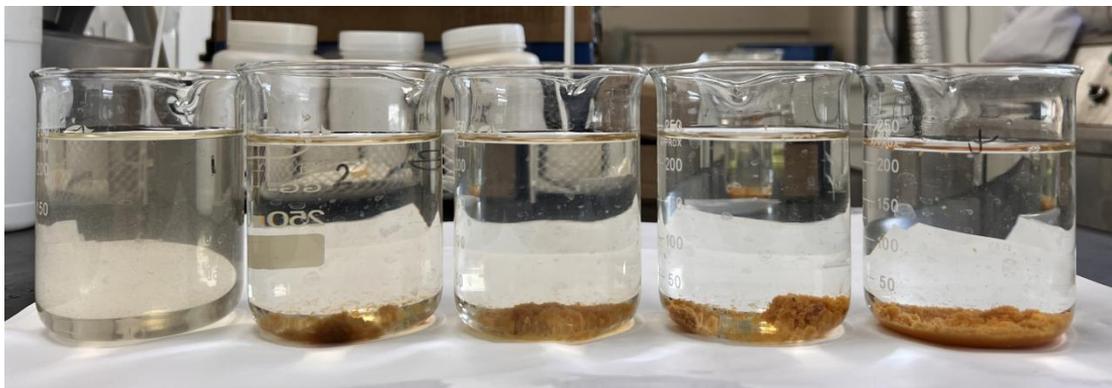


(d) 回调沉淀

图 5.1.3-1 深度处理试验过程

表 5.1.3-1 改良型芬顿处理出水水质指标

水样	组别	COD (mg/L)	TP (mg/L)	备注
水样	参数一	29	0.04	探索参数
	参数二	27	0.03	探索参数
	参数三	22	0.03	定量参数
	参数四	20	0.02	定量参数



原水 处理一 处理二 处理三 处理四

图 5.1.3-2 深度处理水质对比

试验过程中，首先进行了参数一及参数二的探索性试验，根据试验的结果，调整加药量后，进行了参数三及参数四的定量试验，如表 5.1.3-1 结果可知，经“改良型 Fenton”工艺深度处理后，在参数三及参数四反应条件下，处理出水 COD 显著降低，接近满足深度处理出水水质要求；同时，经深度处理后，生化处理出水中总磷浓度由 2.34mg/L

降低至 0.5mg/L 以下，为企业后续深度处理提供一定的技术基础。如图 5.1.3-2 所示，经“改良型 Fenton”工艺深度处理后，固废产量约为 3%~5%，泥水分离效果好，出水上清液色度减退，悬浮物及浊度去除显著，水质感官效果得到改善。

为进一步优化深度处理药剂投加量及反应条件，在参数三及参数四加药量级别条件下，对加药量进行了进一步细化调整，并开展平行实验，结果如表 5.1.3-2 所示。

表 5.1.3-2 改良型芬顿平行参数处理出水水质指标

水样	组别	COD (mg/L)	TP (mg/L)	备注
水样	参数三 (2)	21	0.03	平行参数
	参数三 (3)	20	0.025	平行参数
	参数四 (2)	19	0.02	平行参数
	参数四 (4)	20	0.02	平行参数

如表 5.1.3-2 所示，进一步细化调整加药量条件下，出水水质均能满足处理条件要求。

5.1.3.3 试验结论

(1) 通过实验分析，在适宜加药量条件下，“改良型 Fenton”处理工艺能够满足深度处理标准要求，出水稳定在 $COD \leq 25mg/L$ ；

(2) 经“改良型 Fenton”工艺深度处理后，泥水分离效果较好，出水水质清澈，色度及悬浮物去除效果显著；

(3) 进一步优化调整加药量及反应条件情况下，出水水质能够保障得到进一步优化，以此为依据，在生化处理出水水质出现波动条件下，“改良型 Fenton”深度处理工艺具有抗冲击运行稳定性，仍能保障三级处理后出水水质效果稳定达到深度处理标准要求。

5.1.4 污水处理工艺的确定

通过对比及试验分析，本次污水处理厂深度治理项目的深度处理段采用：“改良型 Fenton”深度处理工艺。

5.2 工程方案

5.2.1 管网工程设计方案

5.2.1.1 服务范围

本项目的管网服务范围主要是沁阳经济技术开发区沁北园区。

5.2.1.2 管网现状

污水管网：沁阳市沁北园区企业污水除国家电投集团河南电力有限公司沁阳分公司采用一根排水管将污水直接泵入污水处理厂外，沁阳市沁北园区市政污水处理系统由“一厂一管”、污水主管网和沁阳市第二污水处理厂组成。其中“一厂一管”即为各化工园区企业污水通过专管的形式排水至各站点，经过监测后外排至新焦克路下主管网；主管网为重力流入焦克路东西向和焦克路至污水处理厂南北向两根 DN1000 的污水主管网，新焦克路部分西至晋煤天庆，东至万都碳素与国电投交汇处，全长约 10.4 公里。

中水管网：目前沁北园区第二污水处理厂已经建设一套中水系统供给国电投沁怀公司，设计供给水量为 2 万 m³/d。

5.2.1.3 污水管网设计

1、工程范围

本项目的管网设计范围主要是站点至二污厂的排水管网延伸。

2、管网设计原则

管道主要设计原则：

（1）根据规划区地形、地质、地貌的特点，合理布置污水干管走向，采用先进合理的管道材质及施工技术，减少施工难度；

（2）处理好污水干管与现状建、构筑物、规划道路及其他管线的关系；

（3）污水管道需考虑远期规划、建设投资等条件，方便检修和维护管理，必要时进行一次性建设；

（4）尽量少拆迁，在布管顺畅、经济的基础上，减少对企事业单位正常生产工作和居民生活的影响；

（5）严格按照国家相关标准和规范设计；

（6）管材的选择要符合国家产业政策和环保要求，保护环境和地下水资源，力求做到经济合理使用；

（7）合理布置管道系统，保障整个管网系统的社会效益、环境效益及经济效益。

3、管径设计

（1）管网设计水量

根据各企业调研排水情况调研结果及查找相关企业的环评资料，结合各企业的实际排水情况，确定了各站点收水企业及其规模如下表所示：

站点收纳企业名单及水量（含部分远期企业）			
站点	企业名称	水量（m ³ /d）	合计水量（m ³ /d）
站点一			
1	晋煤天庆	8400	8400
站点二			
1	广东兴发	800	10703.15
2	昊华一期	3600	
3	昊华二期	3600	
4	荣铎化工	299.15	
5	季晨	312	
6	圣鑫	432	
7	启瑞	1000	
8	永润科技	525	
9	国顺硅源（在建）	135	

10	科创园（在建）	1500	1500
站点三			
1	长怀电力	4800	6554.6
2	亚鑫	200	
3	鸿盛精细化工	192	
4	润扬科技	400	
5	利豪豆业	37.6	
	龙柏新材料	500	
6	永续再生资源	425	
站点四			
1	宏涛和宏都	3000	15837.1
2	秋月	4000	
3	旺都腐竹	74.7	
4	京宇气体	12.4	
5	雅都（已建）	4000	
6	雅都（拟建）	4750	
站点五			
1	国电投沁怀公司	3000	3000
	总水量（m ³ /d）		45994.85

（2）管道管径设计

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021），压力管道流速宜为：0.7—2.0m/s，参考《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）流量计算公式：

$$Q=Av$$

式中：Q——设计流量（m³/s）

A——水流有效断面面积（m²）

V——流速（m/s）

计算各管道的管径如下：

• 站点二

站点二污水总量为：Q=10703.15m³/d=445.96m³/h=0.1239m³/s，在满足规范流速的情况下，计算管径为：DN450，流速为：0.78m/s（符

合规范）。

• 站点三

站点三污水总量为： $Q=6554.60\text{m}^3/\text{d}=273.11\text{m}^3/\text{h}=0.0759\text{m}^3/\text{s}$ ，在满足规范流速的情况下，计算管径为：DN350，流速为：0.79m/s（符合规范）。

• 站点四

站点四污水总量为： $Q=15837.1\text{m}^3/\text{d}=659.88\text{m}^3/\text{h}=0.1833\text{m}^3/\text{s}$ ，在满足规范流速的情况下，计算管径为：DN500，流速为：0.93m/s（符合规范）。

• 科创园

科创园污水总量为： $Q=1500.00\text{m}^3/\text{d}=62.50\text{m}^3/\text{h}=0.0174\text{m}^3/\text{s}$ ，科创园管道由站点二至二污厂，在满足规范流速的情况下，计算管径为：DN200，流速为：0.70m/s（符合规范）。科创园污水至站点二管网已经建设，管径为DN150，流速约为：0.98m/s。

4、管道水力计算

参考《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）7.2.1、7.2.2 条规定，对本项目进行水力计算。

（1）管道总水头损失计算

管道总水头损失，按下式（舍齐公式）计算：

$$h_z = h_y + h_j$$

式中： h_z ——管道总水头损失（m）；

h_y ——管道沿程水头损失（m）；

h_j ——管道局部水头损失（m）。

（2）管道沿程水头损失计算

参考《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）7.2.2 条规定，输配

水管道，沿程损失计算采用以下公式：

$$h_y = \frac{10.67q^{1.852}}{C_h^{1.852} d_j^{4.87}} \quad (7.2.2-6)$$

式中：q——设计流量（m³/s）；

C_h——海曾-威廉系数；

一般情况下，△（当量粗糙度）、n（粗糙系数）、C_h（海曾-威廉系数）3个摩阻系数，可采用水力物理模型试验检测相关参数值，再进行推算获得；没有试验值时，可根据管道的管材种类，按《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）附录 A 表 A.0.1 选用。本项目粗糙系数取 n=0.012、海曾-威廉系数按 120 取用。

（3）管道局部水头损失计算

管道的局部损失宜按下式计算：

$$h_j = \xi \frac{V^2}{2g}$$

式中：ξ——管道局部水头损失系数。

管道的局部水头损失与管线的水平及竖向平顺等情况有关。

（4）管道水力计算结果

• 站点二

站点二污水总量为：Q=10703.15m³/d=445.96m³/h=0.1239m³/s，管径为：DN450，流速为：0.78m/s，管道长度约为 1.99 公里，经计算沿程水头损失 h_y=3.04m。h_j 取 0.2h_y，安全水头以 1m 计。

$$h_z = h_y + h_j + 1 = 4.65m$$

• 站点三

站点三污水总量为：Q=6554.60m³/d=273.11m³/h=0.0759m³/s，管径为：DN350，流速为：0.79m/s，管道长度约为 4.94 公里，经计算沿程水头损失 h_y=10.32m。h_j 取 0.2h_y，安全水头以 1m 计。

$$h_z = h_y + h_j + 1 = 13.38\text{m}$$

- 站点四

站点四污水总量为： $Q=15837.1\text{m}^3/\text{d}=659.88\text{m}^3/\text{h}=0.1833\text{m}^3/\text{s}$ ，管径为：DN500，流速为：0.93m/s，管道长度约为6.09公里，经计算沿程水头损失 $h_y=11.50\text{m}$ 。 h_j 取 $0.2h_y$ ，安全水头以1m计。

$$h_z = h_y + h_j + 1 = 14.80\text{m}$$

- 科创园

科创园污水总量为： $Q=1500.00\text{m}^3/\text{d}=62.50\text{m}^3/\text{h}=0.0174\text{m}^3/\text{s}$ ，科创园由站点二至二污厂管径为：DN200，流速为：0.70m/s，管道长度约为1.69公里，经计算沿程水头损失 $h_y=3.46\text{m}$ 。 h_j 取 $0.2h_y$ ，安全水头以1m计。

$$h_z = h_y + h_j + 1 = 5.15\text{m}$$

科创园至站点二管径为：DN150，流速为：0.98m/s，管道长度约为0.72公里，经计算沿程水头损失 $h_y=6.08\text{m}$ 。 h_j 取 $0.2h_y$ ，安全水头以1m计。

$$h_z = h_y + h_j + 1 = 8.30\text{m}$$

5、管道敷设

室外管道一般的敷设方式有两种，即架空敷设和埋地敷设，埋地敷设又分为直埋敷设和管沟敷设。

（1）管道架空敷设

将管道敷设于地面上的独立支架、桁架以及建筑物的墙壁上的方式就是架空敷设。架空敷设适用于地下水位较高、地下土质差、年降雨量大、地下管线较多以及采用地下敷设需大量开挖土石方的地方。架空敷设所用的支架按材料分为砖砌体、毛石砌体、钢筋混凝土预制或现场浇注、钢结构、木结构等类型。按支架的高低可分为低支架、中支架和高支架三种敷设类型。

管道架空敷设的施工工序：按设计图纸放线定位——管道支架施工——按设计要求安装支架上的支座——吊装管道——管道与管件的连接——管道压力试验——气密性试验——试验合格后除表面锈迹、刷防锈漆、面漆、保温等。

（2）管道直埋敷设

直埋敷设是将管道直接埋地的一种敷设方式，在室外管道工程中常用。

管道直埋施工程序是：测量——打桩——放线——挖管沟——垫层处理——下管前管道装配——防腐——下管——连接——管道压力试验——气密性试验——试验合格后对接口进行防腐处理——管沟回填。

（3）管道管沟敷设

管沟敷设是将管道敷设于地面下的混凝土或砖（石）砌筑而成的地沟内。按人在地沟内通行情况可分为不通行地沟、半通行地沟和通行地沟三种形式。

管道管沟埋设施工程序是：除与管道直埋施工的相同点之外，管沟及管沟内的管道支架都是由土建施工完成的。

本工程位于沁阳经济技术开发区，地下管线情况复杂，且大多数管位位于主路上，可用位置有限，故依照“以沿路贴地敷设与埋地相结合，过路、过厂门优先考虑埋地，地下管网情况复杂时采取架空跨越”的原则，将位于主要道路上的管子贴地敷设，管道过企业门口或者道路时，先考虑进行埋地敷设，部分区域的地下管网复杂时，可以进行架空敷设。

6、管道路由说明

排水管线由站点起始，沿新焦克路—污水处理厂厂前村道—污水处理厂路径进行布置。现分别说明如下：

（1）站点二至二污厂（DN450）：站点出水液位同二污厂的高差为 6m，总水头为 4.65m，满足压力需求。但因村道道路存在起伏，并非由北至南均匀坡降，在距离站点二约 770m 的位置，存在局部高程为 133.20m 的高点，且随着管道损失，若采用明管的形式，水流无法通过。故，污水由站点（131.50m）调节池上出口（134.00m）出水后，通过顶管的形式穿越新焦克路，随后沿污水处理厂厂前村道（南北路）西侧埋地铺设至沁阳市第二污水处理厂（128.00m）。管顶覆土整体为 0.7m，当通过局部高点时，管道覆土需 $\geq 0.7\text{m}$ （最大覆土为 1.575m），长度约 113m。



图 5.2.1-1 站点二管网路由图

站点三至二污厂（DN350）：站点出水液位同二污厂的高差为

26.66m，总水头为 13.38m，可以满足压力要求。污水由站点（151.66m）调节池上出口（154.66m）出水后，沿沁澳路东侧埋地至新焦克路北，与站点四管道汇合后，顶管至沁澳路西侧，随后同站点四管道一同沿新焦克路北侧，形成双层明管管架，以明管的方式铺设，遇企业厂门及南北路时下翻穿越，以明管的形式铺设至广东兴发厂门口后，以顶管的形式穿越至新焦克路路南，之后以埋地的形式至污水处理厂厂前村道，最后汇入污水处理厂（注：至村道部分路由与站点二相同）。埋地部分的管顶覆土为 0.7m，局部埋深增加段同站点二相同。

站点四至二污厂（DN500）：站点出水液位同二污厂的高差为 19m，总水头为 14.80m，满足压力需求。但是，因为新焦克路（站点四至广东兴发企业段）地势并非由东至西均匀坡降，其在约 3.3 公里的路径上，高程变化大概呈 144.00m—142.00m—147.62m—140.00m 形式，约在距站点四 1760m 的位置存在 147.62m 高点，随着管道损失，由站点四有压重力流出水，水流无法通过。故，需要对站点四的出水提供一定的压力，以克服局部高点的阻力，促使在路径上完成合理铺设，根据计算需要在站点四调节池位置进行管道增压，泵扬程约 16.0m。

污水由站点四调节池通过泵提升出水后，沿新焦克路南侧以管道埋地形式铺设至逍遥河大桥后，通过倒虹吸的形式于河底铺设管道，以完成水流对逍遥河的跨越，随后沿新焦克路路南埋地铺设至沁澳路，顶管至新焦克路路北，同站点三管网汇合，顶管至沁澳路路西，随后同站点三管道一同沿新焦克路北侧，形成双层明管管架，以明管的方式铺设，遇企业厂门及南北路时下翻穿越，以明管的形式铺设至广东兴发厂门口后，以顶管的形式穿越至新焦克路路南，之后以埋地的形式至污水处理厂厂前村道，最后汇入污水处理厂（注：至村道部分路由与站点二相同）。埋地部分的管顶覆土为 0.7m，局部埋深增加段同站点二相同。



图 5.2.1- 2 站点三及站点四管网路由图

科创园至二污厂（DN200）：科创园至二污厂管线路由与站点二类似，通过调整管径后，科创园管道可同站点二以共同的形式铺设至二污厂；但因原“一厂一管”项目，科创园至站点二本身为有压排水，故根据测算，该泵扬程需高出地面 5m 左右，方能克服阻力输水至二污厂。



图 5.2.1- 3 科创园管网路由图

5.2.1.4 中水管网设计

(1) 现状国电投沁怀电厂中水情况概述

目前，国电投沁怀电厂严格执行环评批复要求，投资 5381 万元落实厂外中水管线建设项目，并于 2017 年 2 月 23 日取得环评批复、2022

年5月30日完成竣工环保验收。该项目主体工程由沁阳市一、三污中水管线（DN700）及二污中水管线（DN600）两部分构成，其中一、三污中水管线穿沁河而过总长13.53km，二污中水管线总长4.56km，管道布置均采用地埋敷设方式。

（2）现状国电投沁怀电厂中水使用情况

根据数据显示国电投沁怀电厂2022年回用中水534.15万吨，2023年1-6月回用中水251.08万吨。详细数据指标如下所示：

月份	三污厂					二污厂					减排量合计	
	回用水量	COD		NH ₃ -N		回用水量（吨）	COD		NH ₃ -N			
		浓度	减排量	浓度	减排量		浓度	减排量	浓度	减排量		
2022年1月	347437.64	11.92	4.141	0.47	0.163	30.51	27.24	0.001	0.89	0.000	4.142	0.163
2022年2月	374696.54	9.55	3.578	0.41	0.154	742.30	19.82	0.015	0.27	0.000	3.593	0.154
2022年3月	374362.85	12.10	4.530	0.39	0.146	2653.46	24.69	0.066	0.33	0.000	4.596	0.146
2022年4月	419620.33	13.34	5.598	0.47	0.197	9791.36	22.91	0.224	0.34	0.000	5.822	0.197
2022年5月	358280.10	14.79	5.299	0.24	0.086	11899.27	15.96	0.190	0.31	0.000	5.489	0.086
2022年6月	433274.28	14.76	6.395	0.35	0.152	307045.32	25.16	7.725	0.92	0.000	14.120	0.152
2022年7月	531042.32	13.65	7.249	0.19	0.101	13454.16	24.34	0.327	0.35	0.000	7.576	0.101
2022年8月	699569.94	14.51	10.151	0.29	0.203	204837.77	25.91	5.307	0.37	0.000	15.458	0.203
2022年9月	292749.28	13.55	3.967	0.49	0.143	0.00	26.78	0.000	0.45	0.000	3.967	0.143
2022年10月	295247.69	13.95	4.119	0.45	0.133	0.00	36.45	0.000	0.23	0.000	4.119	0.133
2022年11月	270717.32	16.56	4.483	0.43	0.116	517.34	34.58	0.018	0.36	0.000	4.501	0.116
2022年12月	380364.26	13.82	5.257	0.32	0.122	13114.42	35.93	0.471	0.68	0.000	5.728	0.122
2023年1月	488432.85	10.68	5.216	0.75	0.366	26916.64	34.35	0.925	0.72	0.000	6.141	0.366
2023年2月	444683.95	19.07	8.480	0.30	0.133	11180.42	34.75	0.389	2.08	0.000	8.869	0.133
2023年3月	325897.60	17.39	5.667	0.47	0.153	32605.39	25.96	0.846	1.58	0.000	6.513	0.153
2023年4月	338831.98	13.05	4.422	0.17	0.058	438.66	27.70	0.012	0.33	0.000	4.434	0.058
2023年5月	371585.13	14.70	5.462	0.23	0.085	96.93	31.38	0.003	1.25	0.000	5.465	0.085
2023年6月	470149.00	15.13	7.113	0.13	0.061	0.00	33.72	0.000	0.31	0.000	7.113	0.061
合计	7216943.06		101.127		2.572	635323.95		16.519		0.000	117.646	2.572
2022年小计	4777362.55		64.767		1.716	564085.91		14.34		0.000	79.111	1.716
2023年小计	2439580.51		36.360		0.856	71238.04		2.17		0.000	38.535	0.856

由上表可知，目前国电投沁怀电厂中水主要从沁阳三污厂获取2022年为477.74万吨，2023年1-6月为243.96万吨；而从二污厂的获取量2022年为56.41万吨，2023年1-6月为7.12万吨。

由此可以看出，国电投沁怀电厂从二污厂获取中水量日均值仅为

1165.73m³，远远低于设计的 20000m³/d 中水取水量，因此为了避免管道浪费，本次项目沁阳经济技术开发区化工园区企业中水使用，将利用“沁阳二污厂——国电投沁怀电厂”的中水管道进行，**本次项目不再新增中水管网。**

5.2.1.5 管道附属构筑物

本工程排水管线沿途情况复杂，应按国家现行标准和规范进行管道附属设施设计。本次设计排水管道附属设施主要包括排气阀（进气阀）、泄水阀、检修阀门及管道支架等，这些设施的合理设置是保证管道运行畅通、安全供水的必要保证。

（1）排气阀（进气阀）

排气阀（进气阀）的设置主要由管道压力计算及管线地形条件来确定，本工程为有压管道，为避免启泵、停泵和事故时产生水锤而导致供水系统遭受破坏，本设计在输水管线的每一处隆起点上均设置排气阀，并在管线纵坡的设计上间距约 1000m 左右人为调整纵坡，坡度不小于 1‰，以制造制高点，便于装设排气阀。大量的实际工程应用表明水锤防护效果甚佳。

（2）泄水阀

在排水管道的低洼处根据需要设置泄水阀，有条件时直接通过管道就近排入沟渠或市政排水管网，无条件时设置湿井，采用水泵提升排水或吸污车抽排。

（3）检修阀门

排水管道架空跨越道路或障碍物时，在两边均需设置阀门；另外，根据需要，在管道上设置阀门，以方便管道的检修与维护。本项目不涉及架空过路管道。

（4）管道支架

本工程管道支架设计主要参照标准图集 12YS10 管道支架、吊架

P159~178，贴地敷设，设计管道输送介质温度不大于 150℃，水压不大于 1.6MPa。当设计的管材、管架间距与标准图集不一致时，则根据实际荷重进行核算，其中管道的重量按保温管道进行计算，即以管道自重、满管水重及保温材料三项之和及 10%的附加重量计算。

5.2.1.6 管道防腐及保温

管道及管件在防腐涂刷前应进行内、外壁的除油和除锈，其质量应达到 GB/T8923.1-2011《未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》中规定的人工除锈 St3 级、喷射除锈 Sa2.5 级要求。满足要求后，管、件内外防腐做法如下：

·外壁：环氧煤沥青防腐，特加强级做法，即底漆一道，面漆五道，涂层间缠绕玻璃布四层，涂层干膜总厚度不小于 0.80mm。

·内壁：涂装 IPN8710-1 底漆二道，IPN8710-3 面漆四道，干膜总厚度不小于 0.36mm。

以上管道（管件）的防腐涂刷应在现场进行，在管道接口焊接后应对焊接热影响区按上述防腐要求进行补刷。

防腐涂刷的施工及验收标准按《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T 3022-2011）、《石油化工涂料防腐蚀工程施工质量验收规范》（SH/T 3548-2011）的相关要求执行。

露天管道的保温做法可参见 03S401《管道和设备保温、防结露及电伴热》。

5.2.1.7 管道试压

管道安装完毕，需进行管道强度和严密性试验，试验要求及合格标准应按 GB50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》执行，对于埋地管道，满足要求后方可隐蔽。

5.2.1.8 管沟开挖

·开挖时切忌超大型挖掘，机械挖土时沟底必须预留 20cm 左右用

人工清底平沟。

- 管道地基采用的天然素土地基，施工时不得受扰动。
- 沟底为坚硬地基或为回填土时，管身下方平铺 200cm 厚砂垫层。
- 当沟底地基局部遇有松软地基、流沙、墓穴等不良地质时，应做适当的处理加固措施。

5.2.1.9 管道回填

·水压试验前除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m，水压试验合格后应及时回填其余部分。

·管沟回填土应满足：槽底至管顶以上 50cm 范围内，不得含有机物、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块；冬期回填时管顶以上 50cm 范围以外可均匀掺入冻土，其数量不得超过填土总体积的 15%，且冻块尺寸不得超过 100mm。

- 在道路上的管沟回填压实度要求，应按道路路面要求施工。
- 处于绿地或农田范围内的沟槽回填土，表层 50cm 范围内不宜压实，但可将表面整平，并预留沉降量。

5.2.1.10 管道施工与验收

管道施工与验收按下面要求进行：

·管道施工属于线性施工的范畴，其特点是施工面窄，工作面长，牵涉面广。对周围环境有所影响，尤其在道路交通安全方面要切实引起重视。

·施工前必须了解各种地上及地下管线位置、标高，并做出施工保护措施，保证在其他管线安全使用的情况下顺利施工。

·在施工过程中，必要时应在工作面设置安全保护栏和警示标志，夜间还要放置足够数量的红灯，避免一切不安全事故的发生，以保证施工和交通安全。

·在施工现场，要有安全和文明保障，保证管道安全顺利施工；应

有严密的施工组织方案，劳动力、材料、机具要合理搭配，不占或少占车行道，以避免造成交通堵塞；土方应堆放整齐，以免影响周围环境。

·管道的验收应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及其他现行的相关规范和标准执行。

5.2.1.11 管道维护

·为提高管道维护管理的科学性，建立一整套正确完整的图档资料是十分重要的，有关单位对管道图纸档案从收集、整理、鉴定、保管、统计 和利用等环节，均设专人管理。要建立行之有效的管理制度，以充分发挥图档文件在管道维护中的作用。

·对管道中各类主要设备实行统一登记编号、建档立案，方便管道维护。

·输水管道的水量漏失会造成水资源浪费，因此必须注意检漏，配置先进的检漏设备，设置专业的检漏技术人员，以降低管网漏失率，提高供水企业的经济效益。

5.2.1.12 管道穿路顶管施工要求

本工程管道穿厂门、南北路及新焦克路时采用顶管施工。顶管施工应考虑如下组织措施：

- 1) 工作井及接收井应根据井深及地质情况采取放坡措施。
- 2) 在砂石层或卵石层顶管时，应采取管节外表面熔蜡措施、触变泥浆技术等减少顶进阻力和稳定周围土体。
- 3) 后座墙要求结构简单、装拆方便，其最低强度应保证在设计顶进力的作用下不被破坏，并 留有较大的安全余量。
- 4) 计算施工顶力时，应综合考虑管节材质、顶进工作井后座墙结构的允许最大荷载、顶进设 备能力、施工技术措施等因素。施工最大顶力应大于顶进阻力，但不得超过管材或工作井后座墙的允许顶力。

5) 严格按照《给水排水管道施工及验收规范》（GB50268—2008）中 6.3 顶管中规定的相关条例施工。维护土体稳定，管道高程符合设计要求。

5.2.1.13 管道过河开挖施工要求

本项目管道穿越逍遥河采用开挖施工，施工前应对逍遥河进行断流或导改处理，相关费用计入措施费。

管道穿越较宽河道时，为防止河水冲刷，管道均采用 C30 素混凝土外包，四周外包的混凝土厚度为 0.3m，且外包混凝土顶部距河道主流槽底的垂直距离不小于 1.5m，外包的混凝土顶部应回填石块，厚度不小于 1.0m。

5.2.1.14 主要工程量统计

本项目厂外管网部分主要包含：站点二至二污厂、站点三至二污厂、站点四至二污厂、科创园至二污厂，主要工程量详见下表：

表 5.2.1-1 主要工程量统计表

序号	工程项目	单位	数量	备注
1	站点二与科创园（独立部分）			
1.1	焊接钢管（DN450）	m	148.5	
1.2	焊接钢管（DN200）	m	148.5	
1.3	钢筋砼成品管（DN1000）	m	148.5	用于顶管
1.4	土方开挖量	m ³	262.5	
1.5	土方回填量	m ³	262.5	
1.6	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	116.37	
1.7	道路破除及修复（人行道地面砖）	m ²	75	
1.8	穿路顶管施工费	m	148.5	
1.9	复合排气阀井（含不同管径全压高速排气阀）	个	1	
2	站点三（独立部分）			
2.1	焊接钢管（DN350）	m	246.4	

2.2	土方开挖量	m ³	375.76	
2.3	土方回填量	m ³	231.82	
2.4	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	143.94	
2.5	管道基础（中粗砂）	m ³	46.82	
2.6	道路破除及修复（C20，厚 20cm）	m ³	73.43	
3	站点四（独立部分）			
3.1	焊接钢管（DN500）	m	1688.5	
3.2	钢筋砼成品管（DN1000）	m	40	用于顶管
3.3	土方开挖量	m ³	3008.91	
3.4	土方回填量	m ³	2385.91	
3.5	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	622.99	
3.6	管道基础（中粗砂）	m ³	354.59	
3.7	道路破除及修复（人行道地面砖）	m ²	2684.72	
3.9	穿路顶管施工费	m	40	
3.10	复合排气阀井（含全压高速排气阀 DN25）	个	2	
3.11	泄水井（含泄水阀 DN150）	个	2	
3.12	潜水排污泵 Q=461.96m ³ /h, H=12.5m, P=30kw	个	2	一用一备
3.13	止回阀 DN500	个	2	
3.14	蝶阀 DN500	个	2	
3.15	C30 混凝土管道外包	m ³	91.85	穿河保护
4	站点三和站点四（公共部分）			
4.1	焊接钢管（DN500）	m	2860	
4.2	焊接钢管（DN350）	m	2860	
4.3	钢筋砼成品管（DN1000）	m	456.75	用于顶管
4.4	土方开挖量	m ³	3442.18	
4.5	土方回填量	m ³	2958.72	
4.6	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	842.02	
4.7	管道基础（中粗砂）	m ³	226.98	
4.8	道路破除及修复（人行道地面砖）	m ²	2627.82	
4.10	穿路顶管施工费	m	456.75	

4.11	复合排气阀井（含全压高速排气阀）	个	7	
4.12	泄水井（含泄水阀）	个	7	
4.13	滑动支架基础及预埋件 1.5*0.5*0.8	个	134	
4.14	滑动支架横梁 10#钢槽 L=1.1+0.8m	个	134	
4.15	滑动支架支座	个	134	
4.16	固定支架基础及预埋件 1.6*0.9*0.8	个	21	
4.17	固定支架横梁 10#钢槽 L=2（1.1+0.8）m	个	21	
4.18	固定支架支座	个	21	
5	站点二、三、四与科创园（公共部分）			
5.1	焊接钢管（DN450）	m	1540	
5.2	焊接钢管（DN350）	m	1540	
5.3	焊接钢管（DN500）	m	1540	
5.4	焊接钢管（DN200）	m	1540	
5.5	钢筋砼成品管（DN1000）	m	10.5	用于顶管
5.6	土方开挖量	m ³	5945.94	
5.7	土方回填量	m ³	3498.13	
5.8	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	2447.81	
5.9	管道基础（中粗砂）	m ³	797.72	
5.10	道路破除及修复（C20，厚 20cm）	m ³	964.04	
5.11	穿路顶管施工费	m	10.5	
5.12	复合排气阀井（含不同管径全压高速排气阀）	个	1	
5.13	泄水井（含不同管径泄水阀）	个	1	
6	站点二和站点三（公共部分）			
6.1	焊接钢管（DN450）	m	297	
6.2	焊接钢管（DN350）	m	297	
6.3	土方开挖量	m ³	741.76	
6.4	土方回填量	m ³	446.21	
6.5	土方余量（外运，以 3km 计）	m ³	295.55	
6.6	管道基础（中粗砂）	m ³	93.85	
6.7	道路破除及修复（C20，厚 20cm）	m ³	125.93	

7	站点改造	项	4	
8	管道保温及防腐	批	1	

5.2.2 污水处理厂深度治理工程方案

5.2.2.1 工艺流程介绍

站点四及科创园所收集污水存在一定的波动性，因此污水经管网进入厂区后，先进入预处理调节池均衡水质水量，均质后的污水经提升进入催化混合反应器，污水在催化混合反应器内与药剂充分混合后，进入持续反应池内继续反应，去除水中污染物。经充分反应后的污水进入脱气池通过曝气搅拌的辅助进行 pH 调节、脱气及絮凝反应，然后经预处理沉淀池泥水分离后进入综合调节池。

在综合调节池中，经预处理的废水与其他来源废水进行均质。均质后的综合污水进入原有生化处理系统，经生化系统处理后的出水进入中间水池，然后提升进入深度处理单元。经中间水池提升的污水首先进入深度处理催化混合反应器进行加药混合，充分混合后进入深度处理持续反应池继续反应。经充分反应处理的污水进入脱气池调节 pH、脱气，最后经过原有深度处理沉淀池泥水分离后达标排放。

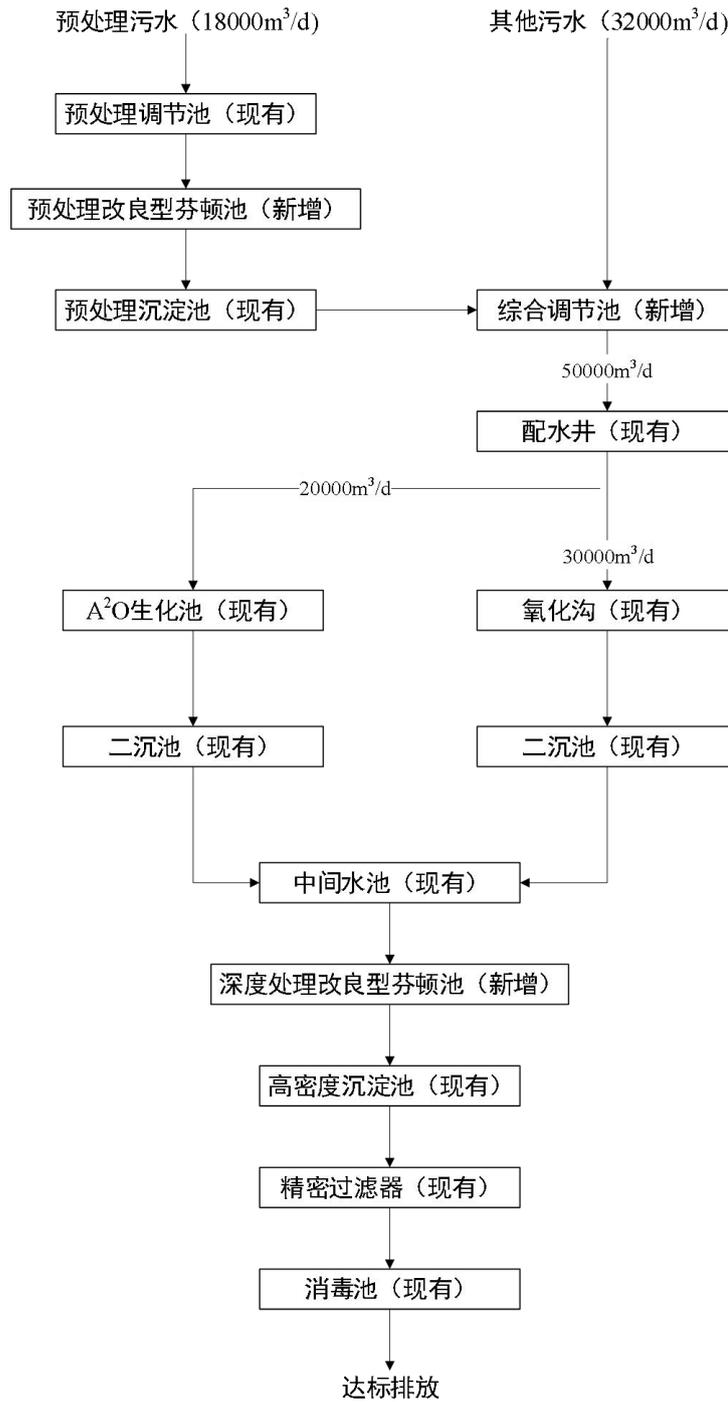


图5.2.2-1 工艺流程图

5.2.2.2 主要设计参数

- 预处理工段，设计规模 18000m³/d
- 深度处理工段，设计规模为 50000 m³/d

5.2.2.3 主要单体设计

(1) 预处理调节池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=18000\text{m}^3/\text{d}$
停留时间 $\text{HRT}=3.3\text{h}$
有效水深 $H=5.0\text{m}$
有效容积 $V_{\text{有效}}=2500\text{m}^3$
总容积 $V_{\text{总}}=2750\text{m}^3$

数 量：共 1 座

※预处理调节池提升泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=750\text{m}^3/\text{h}$
扬 程 $H=18\text{m}$
功 率 $N=55\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备，1 台变频控制

(2) 预处理改良型芬顿池（新增）

结构类型：半地上钢砼结构矩形池（内部防腐，三布五油）

设计参数：设计流量 $Q=18000\text{m}^3/\text{d}$
停留时间 $\text{HRT}=1.2\text{h}$
有效水深 $H=5.0\text{m}$
有效容积 $V_{\text{有效}}=900\text{m}^3$
总容积 $V_{\text{总}}=990\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※管道混合器（新增）

设备参数：流 量 $Q=545\text{m}^3/\text{h}$
设备材质 不锈钢 316L

设备数量：共 1 台

※预处理催化混合反应器（新增）

设备参数：尺 寸 $\varphi \times H = 3.2 \times 9\text{m}$

材 质：不锈钢 316L

设备数量：共 1 座

※双曲面搅拌机（新增）

设备参数：叶轮直径 $D = 2500\text{mm}$

电机功率 $N = 5.5\text{kW}$

设备材质 主轴：SUS304

叶轮：玻璃钢

设备数量：共 2 台

※絮凝搅拌机（新增）

设备参数：叶轮直径 $D = 2600\text{mm}$

电机功率 $N = 2.2\text{kW}$

设备材质 主轴：SUS304

设备数量：共 2 台

※曝气搅拌系统（新增）

设备参数：管 径 $D = 32\text{mm}$

材 质 UPVC

设备数量：共 1 套

※预处理脱气风机（新增）

设备参数：流 量 $Q = 2.20\text{m}^3/\text{min}$

压 力 $P = 5500\text{mmAq}$

功 率 $N = 5.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备

（3）预处理沉淀池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：设计流量 $Q=18000\text{m}^3/\text{d}$
直 径 $D=32\text{m}$
表面负荷 $q=0.93\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

数 量：共 1 座

主要设备：

※预处理沉淀池刮泥机（新增）

设备参数：直 径 $D=32\text{m}$
电机功率 $N=2.2\text{kW}$
设备材质 水下：SUS304

设备数量：共 1 台

※排泥泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$
扬 程 $H=10\text{m}$
功 率 $N=3\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备，1 台变频控制

（4）综合调节池（新增）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池（内部防腐，三布五油）

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$
反应时间 $\text{HRT}=3.4\text{h}$
有效水深 $H=5.0\text{m}$
有效容积 $V_{\text{有效}}=7200\text{m}^3$
总 容 积 $V_{\text{总}}=7900\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※曝气搅拌系统（新增）

设备材质：UPVC

设备数量：共 1 套

※空气悬浮风机（新增）

设备参数：流 量 $Q=75\text{m}^3/\text{min}$

压 力 $P=6000\text{mmAq}$

功 率 $N=90\text{kW}$

设备数量：共 1 台

(5) 粗细格栅及细格栅（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$

变化系数 $V=1.38$

有效水深 $H=4.7\text{m}$

单座有效容积 $V_{\text{有效}}=1270\text{m}^3$

单座总 容 积 $V_{\text{总}}=1400\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※回转式粗格栅（现有）

设备参数：栅条间隙 $B=15\text{mm}$

功 率 $N=1.5\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※回转式细格栅（现有）

设备参数：栅条间隙 $B=10\text{mm}$

功 率 $N=1.5\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※栅渣箱（现有）

设备参数：V=1.5m³

设备数量：共 2 台

※污水提升泵（现有）

设备参数：流 量 Q=1050m³/h

扬 程 H=10m

功 率 N=45kW

设备数量：共 3 台，2 用 1 备，变频

※格栅潜水搅拌机（现有）

设备参数：叶轮直径 D=750mm

电机功率 N=7.5kW

设备数量：共 1 台

※皮带输送机（现有）

设备参数：长 度 L=4.5m

功 率 N=1.5kW

设备数量：共 2 套

※真空泵（现有）

设备参数：流 量 Q=165m³/h

功 率 N=4kW

设备数量：共 3 台

(6) 一期旋流沉砂池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：设计流量 Q=30000m³/d

有效水深 H=4.9m

单座有效容积 V_{有效}=104m³

单座总容积 V_总=115m³

数 量：共 1 座

(7) 二期旋流沉砂池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：设计流量 $Q=20000\text{m}^3/\text{d}$

有效水深 $H=3.5\text{m}$

单座有效容积 $V_{\text{有效}}=40\text{m}^3$

单座总容积 $V_{\text{总}}=44\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※螺旋砂水分离器（现有）

设备参数：流 量 $Q=43\sim 72\text{m}^3/\text{h}$

功 率 $N=0.37\text{kW}$

设备数量：共 1 套，一二期合用

※气提砂旋流除砂机（现有）

设备参数：型 号 D3650

功 率 $N=1.1\text{kW}$

设备数量：共 2 套

※鼓风机组（现有）

设备参数：流 量 $Q=2.5\text{m}^3/\text{min}$

压 力 $P=5390\text{mmAq}$

功 率 $N=4\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备

※插板渠道闸门（现有）

设备参数：型 号 $B=750\text{mm}$

高 度 $H=3\times 1300\text{mm}$

设备数量：共 2 台

(8) 配水井（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$

有效水深 $H=4\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=80\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=90\text{m}^3$

数 量：共 1 座

(9) 事故池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=30000\text{m}^3/\text{d}$

有效水深 $H=5.2\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=5122\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=5600\text{m}^3$

数 量：共 1 座

(10) 一期氧化沟（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=30000\text{m}^3/\text{d}$

停留时间 $\text{HRT}=20\text{h}$

有效水深 $H=5.0\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=25000\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=27500\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※氧化沟混合液回流泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=1250\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=0.5\text{m}$

功 率 $N=4\text{kW}$

设备数量：共 3 台，2 用 1 备，变频

※氧化沟低速潜水推流器 1（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$

电机功率 $N=4.3\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※氧化沟低速潜水推流器 2（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$

电机功率 $N=10\text{kW}$

设备数量：共 4 台

※氧化沟低速潜水推流器 3（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$

电机功率 $N=7.5\text{kW}$

设备数量：共 4 台

※氧化沟曝气管（可提拉式）（现有）

设备参数：流 量 $Q=2.7\text{m}^3/\text{h}$

材 质 EPDM

设备数量：共 960 米

※氧化沟潜水搅拌机（现有）

设备参数：叶轮直径 $D=620\text{mm}$

电机功率 $N=5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

（11）二期 A²O 池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=20000\text{m}^3/\text{d}$
停留时间 $\text{HRT}=15.2\text{h}$
有效水深 $H=6.0\text{m}$
有效容积 $V_{\text{有效}}=25500\text{m}^3$
总容积 $V_{\text{总}}=28000\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※A²O 潜水搅拌机（现有）

设备参数：叶轮直径 $D=580\text{mm}$
电机功率 $N=3.7\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※A²O 潜水推流器 1（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$
电机功率 $N=4.3\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※A²O 潜水推流器 2（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$
电机功率 $N=10\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※A²O 潜水推流器 3（现有）

设备参数：直 径 $D=2500\text{mm}$
电机功率 $N=3.4\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※A²O 混合液回流泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=880\text{m}^3/\text{h}$
扬 程 $H=0.5\sim 0.8\text{m}$
功 率 $N=5.5\text{kW}$

设备数量：共 3 台，2 用 1 备，变频

※A²O 曝气管（提拉式）（现有）

设备参数：型 号 64-1000
材 质 EPDM

设备数量：共 680 米

（12）一期二沉池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：设计流量 $Q=30000\text{m}^3/\text{d}$
直 径 $D=40\text{m}$
表面负荷 $q=0.99\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$
有效容积 $V_{\text{有效}}=3770\text{m}^3$
总 容 积 $V_{\text{总}}=4150\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※二沉池刮泥机（现有）

设备参数：直 径 $D=40\text{m}$
电机功率 $N=1.5\text{kW}$

设备数量：共 1 台

（13）二期二沉池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：设计流量 $Q=20000\text{m}^3/\text{d}$
直 径 $D=36\text{m}$

表面负荷 $q=0.82\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=4070\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=4500\text{m}^3$

数量：共 1 座

主要设备：

※ZXJ 型单管式吸泥机（现有）

设备参数：直径 $D=36\text{m}$

电机功率 $N=3.7\text{kW}$

设备数量：共 1 台

（14）中间水池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$

停留时间 $\text{HRT}=0.3\text{h}$

有效水深 $H=7.0\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=540\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=590\text{m}^3$

数量：共 1 座

※絮凝搅拌器（现有）

设备参数：转速 $n=30\text{rpm}$

电机功率 $N=15\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※快速搅拌器（现有）

设备参数：转速 $n=90\text{rpm}$

电机功率 $N=4.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※中间水池提升泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=900\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=15\text{m}$

功 率 $N=55\text{kW}$

设备数量：共 6 台，4 用 2 备，均变频控制

（15）深度处理改良型芬顿池（新增）

结构类型：半地上钢砼结构矩形池（内部防腐，三布五油）

设计参数：设计流量 $Q_{\text{ave}}=50000\text{m}^3/\text{d}$

停留时间 $\text{HRT}=1\text{h}$

有效水深 $H=5.0\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=2100\text{m}^3$

总 容 积 $V_{\text{总}}=2310\text{m}^3$

数 量：共 1 座

主要设备：

※管道混合器（新增）

设备参数：流 量 $Q=420\text{m}^3/\text{h}$

设备材质 不锈钢 316L

设备数量：共 4 台

※深度处理催化混合反应器（新增）

设备参数：尺 寸 $\varphi\times H=3.2\times 9\text{m}$

材 质：不锈钢 316L

设备数量：共 4 座

※双曲面搅拌机（新增）

设备参数：叶轮直径 $D=2500\text{mm}$

电机功率 $N=5.5\text{kW}$

设备材质 主轴：SUS304

叶轮：玻璃钢

设备数量：共 8 台

※曝气搅拌系统（新增）

设备参数：管 径 $D=32\text{mm}$

材 质：UPVC

设备数量：共 4 套

※深度处理脱气风机（新增）

设备参数：流 量 $Q=7.16\text{m}^3/\text{min}$

压 力 $P=5500\text{mmAq}$

功 率 $N=11\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备

(16) 深度处理沉淀池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$

单格尺寸 $L\times B=12\times 12\text{m}$

表面负荷 $q=7.23\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

数 量：共 1 座，分 2 格

主要设备：

※深度处理刮泥机（现有）

设备参数：直 径 $D=12\text{m}$

电机功率 $N=1.1\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※深度处理转子泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=90\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=20\text{m}$

功率 $N=15\text{kW}$

设备数量：共 6 台，4 用 2 备，变频

※深度处理潜水排污泵（现有）

设备参数：流量 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=6\text{m}$

功率 $N=1.5\text{kW}$

设备数量：共 1 台

(17) 精密过滤器（现有）

结构类型：一体化设备

设备参数：转筒直径 1300mm，过滤精度： $\leq 20\mu\text{m}$

滤网孔径： $20\mu\text{m}$ ，电机功率 $P_e=1.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

(18) 消毒池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：设计流量 $Q=50000\text{m}^3/\text{d}$

停留时间 $\text{HRT}=0.45\text{h}$

有效水深 $H=4.0\text{m}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=950\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=1050\text{m}^3$

数量：共 1 座

(19) 污泥浓缩池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构圆形池

设计参数：直径 $D=22\text{m}$

表面负荷 $q=50\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$

有效容积 $V_{\text{有效}}=1140\text{m}^3$

总容积 $V_{\text{总}}=1250\text{m}^3$

数量：共 1 座

主要设备：

※污泥浓缩机（现有）

设备参数：直径 $D=22\text{m}$

电机功率 $N=0.75\text{kW}$

设备数量：共 1 台

（20）污泥调理池（现有）

结构类型：半地下钢砼结构矩形池

设计参数：单座有效容积 $V_{\text{有效}}=80\text{m}^3$

单座总容积 $V_{\text{总}}=90\text{m}^3$

数量：共 2 座

主要设备：

※调理池搅拌机（现有）

设备参数：叶轮直径 $D=1800\text{mm}$

电机功率 $N=7.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※调理池进料泵 1（现有）

设备参数：流量 $Q=80\sim 100\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=0.25\text{MPa}$

功率 $N=18.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※调理池进料泵 2（现有）

设备参数：流量 $Q=30\sim 40\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=1.2\text{MPa}$

功率 $N=5.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※石灰料仓（现有）

设备参数：高度 $H=20\text{m}$

总功率 $N=8\text{kW}$

设备数量：共 1 套

(21) 鼓风机房及配电间（现有）

设计参数：平面尺寸 $38\text{m}\times 7.3\text{m}$

数量：1 座，三层

主要设备：

※空气悬浮鼓风机 1（现有）

设备参数：流量 $Q=43\text{m}^3/\text{min}$

扬程 $H=7\text{m}$

功率 $N=75\text{kW}$

设备数量：共 3 台，2 用 1 备

※空气悬浮鼓风机 2（现有）

设备参数：流量 $Q=63\text{m}^3/\text{min}$

扬程 $H=6\text{m}$

功率 $N=75\text{kW}$

设备数量：共 3 台，2 用 1 备

(22) 生物除臭系统（现有）

设计参数：流量 $Q=10000\text{m}^3/\text{h}$

主要设备：

※一体化生物除臭滤池（现有）

设备参数：尺 寸 $L \times B \times H = 10 \times 4 \times 3\text{m}$

设备数量：共 1 套

※离心风机（现有）

设备参数：流 量 $Q = 10000\text{m}^3/\text{h}$

风 压 $P = 2800\text{Pa}$

功 率 $N = 15\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※循环泵（现有）

设备参数：流 量 $Q = 20\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H = 18\text{m}$

功 率 $N = 2.2\text{kW}$

设备数量：共 3 台，2 用 1 备

※循环水箱（现有）

设备参数：容 积 $V = 1\text{m}^3$

设备数量：共 1 台

(23) 加药系统（新增）

1. 综合加药间

设计参数：平面尺寸 $37\text{m} \times 7.5\text{m}$

数 量：1 座

主要设备：

PAM 配加药系统（利用现有）

硫酸亚铁配加药系统（新增）

※硫酸亚铁配加药池（新增）

结构类型：溶药池

设计参数：有效容积 81m^3

外形尺寸 4.5m×4.5m×4.5m

总容积 91m³

设备数量：共 2 套

※硫酸亚铁搅拌机（新增）

设备参数：桨叶直径 D=1.5m

电机功率 N=5.5kW

设备材质：主轴：316L

设备数量：共 2 套

※硫酸亚铁投加泵（新增）

设备参数：流 量 Q=2m³/h

扬 程 H=18.5m

功 率 N=2.2kW

设备数量：共 7 台，5 用 2 备

※电动单梁悬挂起重机（新增）

设备参数：起 重 量 2t

配套电动葫芦

电机功率 3kW

设备数量：1 套

2.罐区

设计参数：平面尺寸 20m×10m

酸加药系统（新增）

※浓硫酸储罐（新增）

设计参数：有效容积 V=40m³

设备材质 碳钢

设备数量：共 2 套

※浓硫酸投加泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=330\text{L/h}$
 扬 程 $H=0.5\text{MPa}$
 功 率 $N=0.37\text{kW}$

设备数量：共 7 台，5 用 2 备

※卸料泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$
 扬 程 $H=10\text{m}$
 功 率 $N=5.5\text{kW}$

数 量：共 2 台，仓库冷备 1 台

双氧水加药系统（新增）

※双氧水储罐（新增）

设计参数：有效容积 $V=40\text{m}^3$
 设备材质 不锈钢 316L

设备数量：共 2 套

※双氧水投加泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=760\text{L/h}$
 扬 程 $H=0.5\text{MPa}$
 功 率 $N=0.75\text{kW}$

设备数量：共 7 台，5 用 2 备

※卸料泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$
 扬 程 $H=10\text{m}$
 功 率 $N=5.5\text{kW}$

数 量：共 2 台，仓库冷备 1 台

液碱加药系统（新增）

※液碱储罐（新增）

设计参数：有效容积 $V=40\text{m}^3$

设备材质 玻璃钢

设备数量：共 4 套

※液碱投加泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=500\text{L/h}$

扬 程 $H=0.5\text{MPa}$

功 率 $N=0.37\text{kW}$

设备数量：共 5 台，3 用 2 备

※卸料泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=10\text{m}$

功 率 $N=5.5\text{kW}$

数 量：共 2 台，仓库冷备 1 台

废酸加药系统（新增）

※废酸储池（新增）

结构类型：地上钢砼结构矩形池

设计参数：有效容积 $V_{\text{有效}}=500\text{m}^3$

总 容 积 $V_{\text{总}}=550\text{m}^3$

数 量：共 1 座，每座分 2 格

※废酸投加泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=1000\text{L/h}$

扬 程 $H=0.5\text{MPa}$

功 率 $N=0.75\text{kW}$

设备数量：共 7 台，5 用 2 备

※卸料泵（新增）

设备参数：流 量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=10\text{m}$

功 率 $N=5.5\text{kW}$

数 量：共 2 台，仓库冷备 1 台

（24）污泥脱水间（现有）

设计参数：平面尺寸 $25.3\text{m}\times 13.3\text{m}$

数 量：1 座，三层

污泥脱水系统 1（现有）

※隔膜压滤机（现有）

设备参数：过滤面积 $S=200\text{m}^2$

功 率 $N=8.45\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※压榨泵 1（现有）

设备参数：流 量 $Q=8\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=186\text{m}$

功 率 $N=75\text{kW}$

设备数量：共 2 台，变频控制

※压榨用水池（现有）

设备参数：尺 寸 $L\times B\times H=2\times 2\times 2\text{m}$

设备数量：共 1 座

※洗布用水池（现有）

设备参数：尺 寸 $L\times B\times H=2\times 2\times 2\text{m}$

设备数量：共 1 座

※滤布清洗泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=10\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=6\text{MPa}$

功 率 $N=30\text{kW}$

设备数量：共 1 台，变频控制

※PAM 加药泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=1000\text{L}/\text{h}$

扬 程 $H=0.3\text{MPa}$

功 率 $N=0.75\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※铁盐加药泵（现有）

设备参数：流 量 $Q=6\text{m}^3/\text{h}$

扬 程 $H=0.2\text{MPa}$

功 率 $N=3\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※PAM 制备系统（现有）

设备参数：制备能力 $2000\text{L}/\text{h}$

功 率 $N=1.77\text{kW}$

设备数量：共 1 套

※铁盐储池（现有）

设备参数：尺 寸 $L\times B\times H=4\times 2\times 2\text{m}$

设备数量：共 1 座

※空压机（现有）

设备参数：流 量 $Q=5\text{m}^3/\text{min}$

扬 程 $H=0.85\text{MPa}$

功 率 $N=30\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※冷干机（现有）

设备参数：流 量 $Q=1.2\text{m}^3/\text{min}$

功 率 $N=0.47\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※吹风用储气罐（现有）

设备参数：容 积 $V=10\text{m}^3$

扬 程 $H=1.0\text{MPa}$

设备数量：共 1 台

※仪表用储气罐（现有）

设备参数：容 积 $V=10\text{m}^3$

扬 程 $H=1.0\text{MPa}$

设备数量：共 1 台

※分皮带输送机（现有）

设备参数：流 量 $Q=198\text{m}^3/\text{h}$

长 度 $L=10\text{m}$

功 率 $N=7.5\text{kW}$

设备数量：共 2 台

※总皮带输送机（现有）

设备参数：流 量 $Q=198\text{m}^3/\text{h}$

长 度 $L=17\text{m}$

功 率 $N=11\text{kW}$

设备数量：共 1 台

污泥脱水系统 2（新增）

深度处理工艺新增污泥量 18.75 吨/天（含水率 60%），需新增污泥脱水系统。

※高压隔膜压滤机（新增）

设备参数：过滤面积 $S=250\text{m}^2$

滤室容积 $V=8040\text{L}$

功率 $N=11\text{kW}$

设备数量：共 1 台

※进料泵（新增）

设备参数：流量 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=120\text{m}$

功率 $N=22\text{kW}$

设备数量：共 2 台，1 用 1 备，变频控制

※压榨泵 2（新增）

设备参数：流量 $Q=5\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=200\text{m}$

功率 $N=15\text{kW}$

设备数量：共 1 台，变频控制

※压榨水箱 2（新增）

设备参数：容积 $V=15\text{m}^3$

材质 PE

设备数量：共 1 台

(25) 科技楼（新增）

设计参数：平面尺寸 $37\text{m}\times 17\text{m}$

数量：1 座，三层

5.2.2.4 主要建、构筑物一览表

表5.2.2-1 主要建、构筑物一览表

序号	名称	结构	面积 m^2 或单池 总容积 m^3	数量	总容积 m^3
1	预处理改良型芬顿池	钢混	715	1	715
2	综合调节池	钢混	7900	1	7900

3	深度处理改良型芬顿池	钢混	2310	1	2310
4	综合加药间	框架	277.5	1	/
5	硫酸亚铁加药池	钢混	91	2	182
6	废酸储池	钢混	550	1	550
7	罐区	钢混	200	1	200
8	科技楼	框架	1890	1	/

5.2.2.5 主要设备一览表

表 5.2.2-2 主要设备材料一览表

序号	名称	规格参数	数量	单位
1	预处理调节池提升泵	流量 Q=550m ³ /h, 扬程 H=18m, 功率 N=37kW	2	台
2	催化混合反应器	φ×H=3.2m×9m	1	台
3	管道混合器	流量 Q=545m ³ /h	1	台
4	双曲面搅拌机	叶轮直径 D=2500mm, 功率 N=5.5kW	2	台
5	絮凝搅拌机	叶轮直径 D=2600mm, 电机功率 N=1.5kW	2	台
6	曝气搅拌系统	满足工艺要求	1	套
7	预处理脱气风机	流量 Q=2.04m ³ /min, 压力 P=5500mmAq, 功率 N=3kW	2	台
8	预处理沉淀池刮泥机	直径 D=32m, 电机功率 N=2.2kW	1	台
9	排泥泵	流量 Q=45m ³ /h, 扬程 H=10m, 功率 N=2.2kW	2	台
10	曝气搅拌系统	满足工艺要求	1	套
11	空气悬浮风机	流量 Q=75m ³ /min, 压力 P=6000mmAq, 功率 N=90kW	1	台
12	中间水池提升泵	流量 Q=900m ³ /h, 扬程 H=15m, 功率 N=55kW	6	台
13	深度处理催化混合反应器	φ×H=3.2m×9m	4	台
14	管道混合器	流量 Q=520m ³ /h	4	台
15	双曲面搅拌机	叶轮直径 D=2500mm, 功率 N=5.5kW	8	台
16	曝气搅拌系统	满足工艺要求	4	套
17	深度处理脱气风机	流量 Q=7.16m ³ /min, 压力 P=5500mmAq, 功率 N=11kW	2	台
18	硫酸亚铁搅拌机	桨叶直径 D=1500mm, 功率 N=5.5kW	2	台
19	硫酸亚铁投加泵	流量 Q=2m ³ /h, 扬程 H=18.5m, 功率 N=2.2kW	7	台
20	电动单梁悬挂起重机	2t, N=3kW	1	台
21	浓硫酸储罐	V=40m ³	2	座

22	浓硫酸投加泵	流量 Q=330L/h, 扬程 H=0.5MPa, 功率 N=0.37kW	7	台
23	双氧水储罐	V=40m ³	2	座
24	双氧水投加泵	流量 Q=760L/h, 扬程 H=0.5MPa, 功率 N=0.75kW	7	台
25	液碱储罐	V=40m ³	4	座
26	液碱投加泵	流量 Q=500L/h, 扬程 H=0.5MPa, 功率 N=0.37kW	5	台
27	废酸投加泵	流量 Q=2m ³ /h, 扬程 H=18.5m, 功率 N=2.2kW	7	台
28	卸料泵	流量 Q=40m ³ /h, 扬程 H=10m, 功率 N=5.5kW	8	台
29	高压隔膜压滤机	过滤面积 S=250m ² , 功率 N=11kW	1	台
30	进料泵	流量 Q=50m ³ /h, 扬程 H=120m, 功率 N=22kW	2	台
31	压榨泵 2	流量 Q=5m ³ /h, 扬程 H=200m, 功率 N=15kW	1	台
32	压榨水箱 2	容积 V=15m ³ , 材质 PE	1	套

5.2.2.5 新增电气设备一览表

表 5.2.2-3 电气设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	电动机控制柜	GGD	面	7	
2	照明配电箱	PZ30	个	2	
3	检修电源箱	非标	个	2	
4	设备机旁按钮箱	非标	个	50	
5	设备现场接线箱	非标	个	30	
6	动力电缆	YJV-1KV 2*(3×240+2×120)	Km	0.1	
7	动力电缆	YJV-1KV 3×50+2×25	Km	0.5	
8	动力电缆	YJV-1KV 3×25+2×16	Km	0.5	
9	动力电缆	YJV-1KV 5*4	Km	2.5	
10	动力电缆	YJV-1KV 5*6	Km	0.5	
11	控制电缆	KVV-450/750V 10*1.5	Km	3	
12	各种管材及型材		t	2.5	

5.2.4.6 新增自控设备一览表

表 5.2.2-4 自控仪表系统一览表

序号	设备名称	型号及规格	数量	备注
一	自控设备			

序号	设备名称	型号及规格	数量	备注
1	PLC	包括 I/O 板、底板、通信部件、机柜等；配套彩色文本显示操作面板等	1 套	不包含随工艺配套 PLC
2	通信电缆	6 芯铠装直埋地光纤	500 米	实测为准
3	信号电缆	DJYVP2*1.5	1600 米	实测为准
4	控制电缆	KVVP-750-7*1.5	100 米	实测为准
5	控制电缆	KVVP-750-5*1.5	1100 米	实测为准
6	控制电缆	KVV-750-3*1.5	800 米	实测为准
7	控制电缆	KVV-750-5*1.5	300 米	实测为准
8	低压电缆	YZ-750-3*1.5	1600 米	实测为准
9	低压电缆	YZ-750-3*4	100 米	实测为准
10	安装材料	穿线管、蛇皮管、槽钢线槽等		实际发生计
二	仪表设备			
1	超声波液位计	0~10m, 4~20mA, 220VAC	8 台	
2	药剂电磁流量计	4~20mA, 220VAC 压力 <0.1MPa	20 台	
3	污水电磁流量计	4~20mA, 220VAC 压力 <0.1MPa	5 台	
4	PH在线分析仪	1~14, 4~20mA, 220VAC	8台	

5.2.3 总图设计

5.2.3.1 设计依据

- (1) 《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012
- (2) 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22-1987
- (3) 《总图制图标准》 GB/T 50103-2010
- (4) 《防洪标准》 GB 50201-2014
- (5) 《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018 版）
- (6) 相关的国家及地方定额、标准、规范。

5.2.3.2 设计原则

- (1) 满足生产工艺和各设施功能要求；
- (2) 功能分区及布局合理，节约使用土地；
- (3) 道路设置顺畅，满足消防、物料输送、人流通行疏散需求；
- (4) 竖向设计合理，方便场地排水，减少土石方工程量；
- (5) 合理布置厂区管网，力求管网短捷、顺畅；
- (6) 创造良好的生产环境，搞好绿化，以降低各类污染；
- (7) 满足国家现行的防火、卫生、安全等技术规程及其他技术规范要求。

5.2.3.3 总平面布置

利用现有厂区内空地建设深度治理项目，不新增占地。

利用厂内南部氧化沟与围墙之间的空地，设置调节池及预处理改良型芬顿反应池；在厂区东北部拆除现有办公楼（现有办公楼总控室、化验室、休息室空间不能满足使用要求）后，建设综合加药间，在综合加药间南侧新建设 1 座科技楼；在现有高密度沉淀池东侧建设深度处理改良型芬顿反应池、储罐区，避免管路来回交叉布置。

污水处理厂布置具体见附图：厂区改造后总平面布置图。

5.2.4 建筑设计

5.2.4.1 工程概况

二污厂厂区内新增主要建筑物有科技楼、综合加药间。

5.2.4.2 设计依据

1. 建设单位设计委托书。
2. 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019
3. 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 版）
4. 《屋面工程技术规范》GB 50345-2012
5. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015
6. 《无障碍设计规范》GB50763-2012

7. 《民用建筑热工设计规范》 GB50176-2016
8. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
9. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》 GB 55019-2021
10. 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017
11. 《建筑防火封堵应用技术标准》 GB/T51410-2020

5.2.4.3 设计原则

遵循经济、实用、美观的原则，建筑物平面设计以工艺专业资料为依据，并且严格执行国家现行法律法规，满足当地的需求和当地的政策法规，结合当地的环境条件特点，进行建筑设计。

设计方案贯彻了“现代、先进、环保、集约”的原则，建设功能齐全，既符合污水处理设施的功能特点，又能与周边环境融通呼应。

根据中华人民共和国建设部《城市污水处理工程项目建设标准》（建标 198-2022），并结合实际情况确定各项指标。

5.2.4.4 建筑设计

1) 建筑物描述

科技楼及综合加药间采用框架结构，科技楼共 3 层，单层建筑面积 629m²，综合加药间共 1 层，建筑面积为 277.5m²；各建筑物立面配以带形窗或点窗，使厂房的立面丰富并充满现代感。建筑主要特征表见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 建筑主要特征表

编号	项目	科技楼	综合加药间
1	防火类别	二类	二类
2	耐火等级	二级	二级
3	抗震设防烈度	7 度	7 度
4	屋面防水等级	本工程屋面防水等级按一级设计，采用三道防水设防，防水材	本工程屋面防水等级按一级设计，采用三道防水设防，防水材

		水材料为 3+3 厚 SBS 改性沥青防水卷材+1.5 厚聚氨酯防水层	料为 3+3 厚 SBS 改性沥青防水卷材+1.5 厚聚氨酯防水层
5	外墙防水等级	本工程外墙防水等级按一级设计，采用两道防水设防，防水材料为 15 厚干粉类聚合物水泥防水砂浆+1.0 厚水泥基渗透结晶型防水涂料	本工程外墙防水等级按一级设计，采用两道防水设防，防水材料为 15 厚干粉类聚合物水泥防水砂浆+1.0 厚水泥基渗透结晶型防水涂料
6	内墙防水等级	本工程内墙防水等级按一级设计，采用一道防水设防，防水材料为 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水涂料	本工程内墙防水等级按一级设计，采用一道防水设防，防水材料为 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水涂料
7	地下防水等级	二级	二级
8	墙体	240 砼砌块	240 砼砌块
9	门窗	外门窗为铝合金，内门为木制	外门窗为铝合金，配电室为防火门
10	外装修	白色涂料	白色涂料
11	保温	外墙 30 厚挤塑聚苯板（B1），屋面 60 厚挤塑聚苯板（B1）	外墙 30 厚挤塑聚苯板（B1），屋面 60 厚挤塑聚苯板（B1）
12	气密、水密、抗风压性能等级	不应低于国家标准 GB/T7106-2019《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》规定的 4 级	不应低于国家标准 GB/T7106-2019《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》规定的 4 级
13	屋面排水	有组织排水	有组织排水
14	屋面	水泥砂浆平屋面	水泥砂浆平屋面
15	顶棚	A 级材料	A 级材料
16	内墙	乳胶漆墙面，厕所为面砖墙面。	乳胶漆墙面
17	楼地面	铺地砖楼地面	混凝土地面

2) 建筑竖向立面设计

①立面设计

本工程立面造型着重运用建筑本身反映内部功能需要形成的高低变化，形成组合。外表以简洁大方为主，乳白色涂料墙面，横向线条反映现代化建筑气息。正面局部采用彩色面砖突出入口。整个设计追求创造宁静平实的建筑风格。地下沟道：外侧壁采用双墙防水做法，S8 抗渗混凝土，外贴卷材防水二层，10cm 空隙，内砌 120 砖墙。底板混凝土垫层上做卷材防水层，冷底子油一道，钢筋混凝土结构层。

②消防设计

厂区内建筑物均按耐火等级二级考虑。

③建筑节能

根据《民用建筑热工设计规范》（GB 50176-2016）和气候条件，根据地方节能标准进行设计。

5.2.4.5 绿色建筑

（1）绿色建筑设计

节能、节地、节水、节材和保护环境是我省绿色建筑发展和评价的核心内容。绿色建筑要求在建筑全寿命期内，最大限度地节能、节地、节水、节材和保护环境，同时满足建筑功能要求。综合建筑功能要求，对建筑的节能、节地、节水、节材和保护环境性能进行评价时，要综合考虑，统筹兼顾，总体平衡。

本工程新建建筑物，依据《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）、《河南省绿色建筑评价标准》（DBJ 41/T109-2020）等标准在安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等方面的技术要求，针对项目设计阶段资料进行预评估，控制项全部达标，达到一星级的标准。

建筑的体形、朝向、间距、窗墙面积比以及楼群的布置都对通风、日照、采光以及遮阳有明显的影响，因而也间接影响建筑的供暖和空

调耗能以及建筑室内环境的舒适性，应该给予足够的重视。

因此，为保证本项目建筑可以达到目标星级，建筑的总平面设计的原则是冬季能够获得足够的日照并避开主导风向，夏季则能利用自然通风并防止太阳辐射与暴风雨的袭击；建筑单体的设计要求建筑体形简单、朝向接近正南正北，间距、窗墙面积比也需满足标准要求等等。

（2）建筑碳排放

全球气候变暖的危机严重影响着人类的生存与发展，已成为 21 世纪人类社会亟需面对的重要挑战。2009 年的联合国气候大会在哥本哈根举行，旨在寻求减少碳排放以解决全球气候变暖问题的途径。建筑建造、使用和拆除过程中对能源和资源的消耗及固体废弃物的处理将带来巨大的温室气体排放量。由建筑的碳排放带来的环境影响越来越大，我国正处于城镇化和工业化加速发展阶段，建设规模和建设速度都为世界发展史上所罕见的。与此同时，二氧化碳排放量也随之不断加大，据统计，每年建筑领域排放的二氧化碳排放量占到总排放量的 35% 以上。因此，如何减少建筑的二氧化碳排放就显得尤为重要。

1) 本工程依据《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019、《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018 等标准进行设计。

2) 本工程以《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019、《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018 等标准为计算参考，进行碳排放量计算，同时考虑可再生能源、绿色植被（碳汇）等节碳、减碳、碳中和控制措施的优化计算。

表 5.2.4-5 本项目建筑运行阶段碳排放达标判定表

类别	设计建筑单位 面积年运行碳 排放量 (kgCO ₂ / (m ² ·a))	参照建筑单位 面积年运行碳 排放量 (kgCO ₂ / (m ² ·a))	优化比 例%	单位面积年运行碳 排放量降低值 (kgCO ₂ / (m ² ·a))	判断
供暖	6.89	8.76	21.35%	1.87	-
空调	10.88	18.23	40.32%	7.35	-
照明	20.12	21.23	5.23%	1.11	-
可再 再生能 源	10.79	0	-	-	-
合计	27.1	48.22	43.80%	21.12	达标

根据上述的计算结果，本项目的碳排放强度在 2016 年执行的节能设计标准的基础上降低了 43.80%，碳排放强度降低了 21.12 (kgCO₂/ (m²·a))。建筑运行碳排放指标满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021) 第 2.0.3 条的要求。同时，本计算整体集成了建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放 3 大类指标，符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021) 第 2.0.5 条的要求。

5.2.4.6 可再生能源利用

- 1、本工程拟采用太阳能光伏系统。
- 2、太阳能建筑一体化应用系统的设计由专业厂家进行二次设计，应与建筑设计同步完成。建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。
- 3、太阳能系统与构件及其安装安全，应符合下列规定：
 - (1) 应满足结构、电气及防火安全的要求。
 - (2) 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求。
 - (3) 安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护

措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

（4）太阳能热利用系统中的太阳能集热器设计使用寿命应高于 15 年。太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于 25 年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于 2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于 0.7%。

（5）太阳能热利用系统应根据不同地区气候条件、使用环境和集热系统类型采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

（6）防止太阳能集热系统过热的安全阀应安装在泄压时排出的高温蒸汽和水不会危及周围人员的安全的位置上，并应配备相应设施；其设定的开启压力，应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力相一致。

（7）太阳能系统的施工安装不得破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层和附属设施，不得削弱建筑物在寿命期内承受荷载的能力。

（8）太阳能集热器和太阳能光伏电池板的安装方位角和倾角应对照设计要求进行核查，安装误差应在 $\pm 3^\circ$ 以内。

5.2.5 结构设计

5.2.5.1 设计依据和设计条件

设计采用的规范及标准：

《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB50068-2018
《工程结构可靠性设计统一标准》	GB50153-2008
《岩土工程勘察规范》（2009 年版）	GB50021-2001
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
《混凝土结构设计规范》（2015 年版）	GB50010-2010
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010

《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑地基处理技术规范》	JGJ79-2012
《建筑工程抗浮技术标准》	JGJ476-2019
《建筑基坑支护技术规程》	JGJ120-2012
《建筑基坑工程监测技术标准》	GB50497-2019
《建筑桩基技术规范》	JGJ94-2008
《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》	GB50032-2003
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《砌体结构设计规范》	GB50003-2011
《钢结构设计标准》	GB50017-2017
《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB50069-2002
《给水排水工程管道结构设计规范》	GB50332-2002
《给水排水工程顶管技术规程》	CECS 246-2008
《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》	CECS141: 2002
《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》	CECS138: 2002
《混凝土外加剂应用技术规范》	GB50119-2013
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》	GB50202-2018
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015
《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB50203-2011
《钢结构工程施工质量验收标准》	GB50205-2020
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》	GB50141-2008
《给水排水管道工程施工及验收规范》	GB50268-2008
《工程结构通用规范》	GB55001-2021
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《建筑与市政地基基础通用规范》	GB55003-2021
《钢结构通用规范》	GB55006-2021

《砌体结构通用规范》	GB55007-2021
《混凝土结构通用规范》	GB55008-2021

5.2.5.2 设计参数

1.工程概况

- 预处理工段，设计规模 18000m³/d，建设预处理调节池、预处理改良型芬顿池、综合调节池，修复初沉池，配套相关设备设施。

- 深度处理工段，设计规模为 50000 m³/d，建设深度处理改良型芬顿池、综合加药间、储罐区、科技楼等，配套相关设备设施。

- 管网延伸工程：站点二至二污厂 DN450 焊接钢管 1.99 公里、站点三至二污厂 DN350 焊接钢管 4.94 公里、站点四至二污厂 DN500 焊接钢管 6.09 公里、科创园至二污厂 DN200 焊接钢管 1.69 公里。

2.设计分类等级

结构的设计使用年限为 50 年；建筑结构的安全等级为二级；建筑抗震设防类别为丙类；地基基础设计等级为丙级；砌体砌筑质量等级为 B 级；基本烈度 7 度；抗渗等级 P10；框架抗震等级三级；

混凝土结构的环境类别及裂缝：建筑物——地面以下及室外环境为二 a 类，最大裂缝宽度限值为 0.20mm；地面以上室内环境类别为一类，最大裂缝宽度限值为 0.30mm；水池——二 b 类，最大裂缝宽度限值为 0.20mm。

3.设计荷载及自然条件

（1）操作平台、地面活荷载

设备操作平台活荷载 4.0KN/m²，无设备区域的工作平台和走道板活荷载 2.0KN/m²，地面活荷载 10KN/m²，污水重度 10.5KN/m³，其它有特殊要求的按实际活荷载考虑。

（2）屋面活荷载：不上人屋面活荷载 0.5KN/m²，上人屋面活荷载：2.0KN/m²；

(3) 构筑物楼梯活荷载 $3.5\text{KN}/\text{m}^2$;

(4) 基本风压: $0.40\text{KN}/\text{m}^2$; 地面粗糙度类别为 B 类。

其他荷载根据规范规定及建筑、工艺所提供资料要求确定

5.2.5.3 抗震设计

抗震设计原则: 按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 版) 确定本工程拟建场地属基本烈度 7 度区, 设计基本地震加速度为 $0.10g$, 设计特征周期值 $0.35s$, 属 II 类场地, 拟建场地属可进行工程建设的一般地段。

按抗震规范的要求, 进行抗震计算并采取抗震构造措施, 在规范要求部位设置构造柱、圈梁等。

5.2.5.4 材料

1、混凝土: 水池均采用 C30, 以满足强度及耐久性的要求, 混凝土内加入防水剂, 抗渗等级为 P10; 建筑物 C30; 垫层混凝土 C20; 设备基础 C25。

水池结构混凝土耐久性应满足最大水胶比 0.50 , 最大氯离子含量 0.15% , 最大碱含量 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$; 建筑结构混凝土耐久性应满足最大水胶比 0.55 , 最大氯离子含量 0.2% , 最大碱含量 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2、砌体及砂浆: 框架填充墙, ± 0.000 以上采用烧结空心砖 (12 孔以上), M5 混合砂浆, ± 0.000 以下用 MU20 烧结普通砖, M10 水泥砂浆。

3、钢筋: 采用 HRB400、HPB300 级钢筋。

4、钢制构件: 均为 Q235b。

5.2.5.5 管线部分

管道设计荷载: 埋地式管道除考虑管道的土压力、内水压力、地下水压力、管道自重外, 还考虑 $10\text{kN}/\text{m}^2$ 的地面荷载或路面车辆荷载 (两者取大值) 及地震作用等。

管道沟槽的开挖及回填严格按照《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 相应条款进行设计和要求。

5.2.6 电气设计

5.2.6.1 设计规范

(1) 工艺专业提供的用电设备单；

(2) 国家有关电气专业设计规范：

《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《三相配电变压器能效限定值及能效等级》	GB20052-2020
《电动机能效限定值及能效等级》	GB18613-2020
《交流接触器能效限定值和能效等级标准》	GB21518-2008
《通风机能效限定值及能效等级》	GB19761-2020
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》	CJJ/T120-2018

(3) 工艺提交的设备表、工艺流程及平面布置图

(4) 甲方提供的相关资料

5.2.6.2 设计范围

电气工程设计主要包括以下几个方面：

- （1）本工程高低压供配电设计；
- （2）本工程厂区与建筑物内照明设计；
- （3）本工程防雷接地设计；
- （4）本工程电缆敷设设计。

5.2.6.3 供电系统及设置

1、供电现状与电源概况

厂内现有两路 10kV 高压电源引入，一路为捏掌线，一路为南作线。原厂区配电室内设置有 10kV 高压供电系统，为 2 台容量分别为 630kVA 和 800kVA 的干式变压器供电，同时备用两组柴油发电机组，一组 400kW，一组 800kW。

厂内原有用电负荷 1180kVA，本期新增用电负荷约 600kVA，根据与电力部门确认后，高压捏掌线路能满足本期计划的新增负荷，备用电源利用原有 800kW 柴油发电机组。

2、变配电室

本期新建变配电室一座（位于综合加药间内），内设低压配电柜、无功补偿柜及干式变压器等。

3、电气系统

依据《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ120-2018 和《供配电系统设计规范》GB50052-2009 的要求，本期新建部分中重要设备供电负荷等级为二级，其他一般设备用电负荷等级为三级。

本期新建配电室从原厂区配电室 10kV 高压系统备用柜位置引一路电源为一台变压器供电，正常运行时由高压电源供电，当变压器或线路故障切除时，由厂内现有 800kW 柴油发电机为系统供电，电源切换在低压侧完成。

低压配电系统采用单母线接线，变压器低压侧进线开关和柴油发

电机组供电开关互为备用，采用机械连锁手动切换模式，满足 2 路电源的供电需求。

4、负荷计算及变压器容量选择

（1）负荷计算

本工程用电负荷主要为动力负荷，用电设备电压均为~380/220V。主要动力设备为泵类负荷。

负荷计算的原则：工艺设备采用需用系数法计算；

系统新增装机容量 1170.29kW，无功补偿后计算有功功率 552kW，视在功率 586kW，详见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 系统新增设备用电负荷表

序号	用电设备组名称	设备数量		设备功率 kW					计算负荷		
		安装	工作	单机	安装	工作	需要系数 Kx	功率因数 cosφ	P _{js} (kW)	Q _{js} (KVar)	S _{js} (KV A)
1	预处理调节池提升泵	2	1	55	110	55	0.8	0.8	44.00	33.00	55.00
2	双曲面搅拌机	2	2	7.5	15	15	0.8	0.8	12.00	9.00	15.00
3	絮凝搅拌机	2	2	2.2	4.4	4.4	0.8	0.8	3.52	2.64	4.40
4	预处理脱气风机	2	1	5.5	11	5.5	0.8	0.8	4.40	3.30	5.50
5	预处理沉淀池刮泥机	1	1	3	3	3	0.8	0.8	2.40	1.80	3.00
6	排泥泵	2	1	2.2	4.4	2.2	0.5	0.8	1.10	0.83	1.38
7	空气悬浮风机	1	1	90	90	90	0.8	0.8	72.00	54.00	90.00
8	中间水池提升泵	6	4	55	330	220	0.8	0.8	176.00	132.00	220.00
9	双曲面搅拌机	8	8	5.5	44	44	0.8	0.8	35.20	26.40	44.00
10	深度处理脱气风机	2	1	11	22	11	0.8	0.8	8.80	6.60	11.00
11	硫酸亚铁搅拌机	2	1	5.5	11	5.5	0.2	0.8	1.10	0.83	1.38
12	硫酸亚铁投加泵	7	5	2.2	15.4	11	0.8	0.8	8.80	6.60	11.00
13	电动单梁悬挂起重機	1	1	3	3	3	0.1	0.8	0.30	0.23	0.38
14	浓硫酸投加泵	7	5	0.37	2.59	1.85	0.8	0.8	1.48	1.11	1.85
15	双氧水投加泵	7	5	0.75	5.25	3.75	0.8	0.8	3.00	2.25	3.75
1	液碱投加泵	5	3	0.3	1.8	1.1	0.8	0.8	0.89	0.67	1.11

6				7	5	1					
17	废酸投加泵	7	5	2.2	15.4	11	0.8	0.8	8.80	6.60	11.00
18	卸料泵	4	1	5.5	22	5.5	0.1	0.8	0.55	0.41	0.69
19	高压隔膜压滤机	1	1	11	11	11	0.8	0.8	8.80	6.60	11.00
20	进料泵	2	1	22	44	22	0.8	0.8	17.60	13.20	22.00
21	压榨泵 2	1	1	15	15	15	0.2	0.8	3.00	2.25	3.75
22	站点四提升泵	2	1	30	60	30	0.8	0.8	24.00	18.00	30.00
补偿前合计								0.80	613.74	460.30	767.17
乘同时系数后								0.9 和 0.95	552	437	704.
无功补偿后									552	197	586

（2）变压器容量选择

根据计算负荷容量并考虑用电性质，拟在变配电间设一台 630kVA、10/0.4kV 的变压器。

（3）保护与计量

• 高压系统的保护

10kV 进线回路设过流、速断、零序保护。

10/0.4kV 变压器回路设过流、速断、零序、温度保护。

• 低压系统的保护

低压配电系统利用自动开关的过电流脱扣器，实现对低压配电线路及用电设备的短路及过负荷保护。其中，变压器低压侧总开关设过流速断、过流短延时、过负荷长延时以及单相接地故障四段保护；还设置低电压保护，即当变压器低压侧失电时跳闸。配电开关及电动机保护开关设速断及过负荷长延时保护。检修电源、插座（除空调外）的配电回路设漏电保护。

• 电能计量

本工程电能计量采用高供高计，在 10kV 母线上设计量柜，内装

CT 和 PT，在柜的继电器小室内装有功电度表和无功电度表。柜内用于计量的电压、电流互感器以及电度表型号和精度等级，均由当地供电部门确定，且具用远传接口。

（4）控制与信号

10kV 系统采用直流操作，控制电压为 DC220V，为 10kV 开关柜的控制、信号、继电保护及断路器的合闸提供电源。直流电源选用免维护铅酸蓄电池直流屏。

（5）无功补偿

拟在变配电间 0.4kV 母线上各设置一面低压电容器自动补偿柜，进行集中无功补偿。补偿后功率因数达 0.95 以上。

5、电动机的起动及控制方式

全厂 22kW 以上电动机根据实际情况采用软起动或变频启动方式，以减轻电动机起动时对供电系统的冲击，实现平滑起动；22kW 以下的为直接起动，电动机保护单元利用断路器和热继电器实现电动机的短路、过载及断相保护。

5.2.6.4 厂内用电设备布置

配电系统设置的特点是：

- *整体布局合理。
- *靠近负荷中心，进出线方便，线路损耗较小。
- *建筑物之间的电气线路比较简洁。
- *系统功能明确，靠近用电设备，便于维护管理。
- *所有配电站均采用单侧布置，巡视方便。

5.2.6.5 主要设备控制方式

厂内各主要用电设备，对于现场箱供电及控制的采用两种控制操作方式，即就地手动开停控制与 PLC 自动控制，两种控制方式可由现场转换开关进行选择切换。对由 MCC 柜供电及控制的采用三种控制

操作方式，即就地手动开停控制、MCC 柜控制与 PLC 自动控制，三种控制方式可由现场转换开关和 MCC 柜转换开关进行选择切换。手动控制按钮设于机旁，完成设备的单体动作，主要用于设备的检修与调试，也可作为生产过程中临时、应急操作手段。正常情况下，由 PLC 自控系统根据工艺流程要求实现自动控制。

根据工艺运行需要，中间水池提升泵、污泥进料泵、硫酸亚铁加药泵、废酸加药泵等采用变频调速控制。一般电机尽量采用直接启动方式，22kW 及以上的电机优先考虑软启动方式。

5.2.6.6 主要电气设备选型

（1）高压设备

高压开关柜型号选为 KYN28A 型金属铠装全封闭中置柜。产品具有技术先进、可靠性高、体积小、重量轻、操作简单等特点，并具有可靠自防误操作措施，确保人身和设备安全。

断路器、电压互感器、避雷器、电流互感器和带电显示装置拟采用国内名优产品。

（2）变压器

变压器采用 SCB10 1000kVA、10/0.4kV 型环氧树脂干式电力变压器，属于免维护型产品，具有运行管理方便、大大降低火灾隐患的优点。变压器带防护等级 IP20 的保护外壳，配温控器和强迫通风机。

（3）低压设备

低压配电柜采用 MNS 型开关柜，在低压开关柜上设有可编程序控制器 PLC 远程控制接口电路和信号返回至 PLC 的接口电路。动力配电柜设在设备用房内，由 GGD 型低压开关柜组成。

供电回路和控制回路的自动开关、接触器、热继电器和电流互感器、接线端子拟采用国内、外名优产品。自动开关为框架式断路器(进

线、母联断路器和塑壳式无飞弧断路器(配电开关和电动机保护开关)。照明配电系统自动开关采用微型断路器。

软启动器作为启动设备、变频调速器作为低压马达的调速，都是非常关键的设备。拟采用水行业的风机、水泵等设备专用的软启动器和变频器，此类设备不但具有良好的启动特性和调速特性，还具有电动机的各种保护及内置的滤波装置。软启动器和变频调速器直接安装于 MCC 柜内，操作及设定面板安装在柜门上，变频器柜和软启动柜均安装强迫通风装置，确保软启动器和变频调速器的正常运行。

户外安装的配电箱、控制箱、按钮箱和接线箱选用高防护等级、防腐蚀性能好的不锈钢箱体，该种箱体还配置所需的进出电缆密封附件，防护等级不低于 IP55。箱上安装的按钮、指示灯、电流表、频率表和转换开关选用国产的高防护等级产品。

变压器、电动机、交流接触器、照明灯具均应满足节能评价值，建议采用二级能效等级。

5.2.6.7 防雷过电压保护及接地

为防止因雷电感应过电压对电气设备造成破坏，拟在低压配电装置母线上和主要建、构筑物的低压配电进线处加装避雷器或浪涌保护器。

为防止直击雷的侵害，在厂区重要的建筑物屋面装设避雷带或避雷网。全厂接地系统的接线方式采用 TN-S 系统，建筑物的金属构件、金属管道、配电系统的接地、自控及仪表系统与防雷系统共享一组接地极，接地电阻不大于 1 欧姆；各建、构筑物按规范要求做等电位联接。

5.2.6.8 照明

在保证满足规范照度要求的前提下优先采用高效节能灯具和使用寿命长光色好的光源，以降低能源损耗和运行费用。

室内照明以高效荧光灯为主，车间内采用高光效灯具，控制室、配电室等重要场所设应急照明灯具。

厂区道路照明光源采用 LED 灯，灯具形式同建筑物风格与厂区环境相协调。

5.2.6.9 电缆敷设

电缆在建筑物内采用电缆沟、电缆桥架和穿钢管保护敷设相结合；室外采用直埋地、电缆沟、电缆桥架和穿钢管保护敷设相结合。本工程所用电缆采用 YJV 型和 KVV 全塑电缆。

为防止电缆火灾蔓延，在电缆沟必要部位设耐火隔墙和防火门，电缆孔洞采用耐火材料堵塞等措施。

5.2.6.10 节能设计

为了使污水处理厂能够做到合理利用与节约能源，缓解电力供应紧张和厂内耗电量的矛盾，针对工程的具体情况采取了以下措施：

- 1、设计优先选用国家推荐的节能产品和质量合格的电气设备。
- 2、尽量使得三相负荷平衡，保证无功补偿的准确性；选用无功功率自动补偿装置，自动调整无功功率，降低无功损耗。
- 3、最大限度地减少配电距离，节约电缆线路损耗。
- 4、照明设计中灯具选择寿命较长，高效、节能的光源。荧光灯管采用细管径直管荧光灯，并配备节能型整流器。
- 5、鼓风机作为全厂能耗的主要设备，选用高效节能的电动机；合理采用变频调速节能运行；设置自控仪表系统，合理高效调度生产。

5.2.7 自动控制设计

5.2.7.1 设计依据

1、工艺专业及其他有关专业提供的资料、数据、测控要求。

2、国家现行有关技术标准、规范：

《过程测量与控制仪表的功能标志和图形符号》
(HG/T20505-2014)

《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)

《仪表供电设计规范》 (HG/T 20509-2014)

《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T 20511-2014)

《仪表配管配线设计规范》 (HG/T 20512-2014)

《仪表系统接地设计规范》 (HG/T 20513-2014)

《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T 20573-2012)

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 (GB 50093-2013)

5.2.7.2 设计原则

为了实现本次工程的建设目标，自控仪表系统设计遵循“技术先进、功能完善、运行经济、维护简便”的原则，使污水处理厂达到技术先进、运行可靠、生产稳定的目的，建成一座具有现代化生产管理水平的污水处理

系统方案除了满足高效管理、分散控制、智能检测、数据分享等要求外，还将充分考虑数字化、智能化的要求，以大数据和区块链技术为基础，将数据按需接入城市信息模型（CIMI）管理平台。同时，尽可能节约投资，以期获得良好的经济指标，为污水处理厂节能降耗、经济运行提供保障。

5.2.7.3 设计范围

(1) 仪表系统：根据工艺流程配置需要配置相应的液位、流量和分析仪表等检测仪表；

（2）自控系统：根据工艺电气设备的运行要求及工艺控制要求设置 PLC 自动控制和自动调节系统。

（3）电缆设计：仪表信号和电源电缆的选型和敷设；控制信号电缆选型和敷设。

5.2.7.4 控制系统

本工程采用二级分布式计算机控制和管理系统，实现集中管理、分散控制。本系统由设在中心控制室的中央监控站和分布在各工段的现场 PLC 控制站以及通讯网络等组成。

（1）中央控制站

中央控制站设在科技楼中心控制室内，配有两套工业控制计算机、24 寸液晶彩色监视器、打印机等。中央控制站的主要功能如下：

采集全厂各工段的工艺过程参数、电气参数，监视工艺设备和电气设备的运行状态信息，发出生产提供调度指令。

遥控各现场控制站，实现操作人员和控制系统的交互，通过计算机画面手动操作现场设备。

诊断故障，计算机控制系统根据各种当前值和历史数据的对比及时发现工艺系统运行故障。

建立健全计量数据、运行参数和故障记录等信息库，获得最佳运行规律。

显示全厂平面位置图、工艺流程图、各工段分流程图，记录趋势曲线，打印生产报表。

（2）现场 PLC 控制站

根据工艺流程的特点，构筑物的布置和现场控制的分布情况，设置 1 个现场 PLC 主站，用来检测和控制仿酶催化工艺生产过程。PLC 站与相应的马达控制中心（MCC）置于同一地点，以节省与被监控设备间的电缆，PLC 站设有人机界面，方便本机操作。

（3）通讯网络结构

全厂通讯采用光纤以太网环网结构，各 PLC 站通过光端机互联形成光纤网络。由光纤工业以太网交换机接入上位计算机。实现现场数据的实时上传与控制命令下达。

5.2.7.5 现场检测仪表选型

仪表选型着重考虑其工作环境条件的适应性，特别是传感器直接与污水、污泥介质接触，极易腐蚀和结垢。因此传感器尽量选用非接触式、无阻塞隔膜式、电磁式和可清洗式的传感器。兼顾维修管理的方便，尽量选用不断流拆卸式和维护周期较长的仪表，并在某些场所要考虑防爆要求。

（1）液位仪表：在要求给出连续测量信号的环节选用超声波式信号液位计。

（2）流量仪表：采用测量准确度较高的电磁流量计。

（3）水质分析仪表：pH 计采用玻璃电极式并带有 Pt100 温度传感器，用于温度补偿和温度显示。仪表根据需要配现场显示。

（4）压力仪表：选用弹簧管压力表和扩散硅压阻式压力变送器。

（5）电量测量仪表：包括变压器以及重要或大功率用电设备的有功功率、无功功率、交流电压和交流电流变送器，输入均为 380V，5A，输出 4—20mA。

5.2.7.6 系统供电和电缆敷设

中央控制室和现场站均设在线式 UPS 不间断电源供电。

仪表信号线选用屏蔽电缆以抗干扰，并尽可能避开强电系统。电缆以穿管、直埋、电缆沟、桥架相结合的方式灵活敷设。

5.2.7.7 自控设计方案

1、控制方式

主要设备控制方式采用就地控制、现场控制、中央控制的三层控

制模式；其他设备采用现场控制、中央控制的两层控制模式。

（1）现场手动模式：

设备的现场控制箱“就地/远程”开关选择“就地”方式时，通过现场控制箱按钮实现对设备的启/停、开/关操作。

（2）就地检修维护：

现场控制箱上的“就地/远程”开关选择“远程”方式时，设备控制权在 PLC 控制站。操作人员通过 PLC 控制站的操作面板上选择“手动”方式，利用监控画面或键盘对设备进行检修操作。

（3）遥控模式：

即远程手动控制方式。现场控制箱的“就地/远程”开关选择“远程”方式时，操作人员通过操作面板或中控系统操作站的监控画面用鼠标器或键盘选择“遥控”方式并对设备进行启/停、开/关操作。

（4）自动模式：

现场控制箱或控制柜上的“就地/远程”开关选择“远程”方式，且现场控制站的“自动/遥控”设定为“自动”方式时，设备的运行完全由各 PLC 根据污水处理厂的工况及生产要求来完成对设备的运行或开/关控制，而不需要人工干预。

控制级别由高到低为：现场手动控制、就地检修控制、遥控控制、自动控制。

2、系统组成

（1）中央控制管理系统

利用厂内原有中央控制管理系统，将新增设施控制点引至原有系统。

（2）现场控制终端系统

现场控制站是控制系统的关键设备，它对辖区内的工艺参数、设备运行状态进行检测和控制，并将信号通过系统网络送至中央监控管

理站，现场控制站分别组成独立的工作系统，当中央监控管理站停机或出现故障时，现场控制站仍能有效地工作，确保系统的可靠性。

根据工艺流程的分布和水厂总平面布置的情况，在综合加药间设置 1 个现场控制站。

每台 PLC 有：CPU 模块、电源模块、通讯口、AI 模块、DI 模块、AO 模块、DO 模块、机架、机框以及需要的程序。

（3）供电系统

系统电源由低压配电间出专用回路供电，为保证系统供电可靠性，另设 UPS 不间断电源。

（4）现场电气控制柜

各运转的工艺设备的运行状态是通过电气信号传递给 PLC 的，设备的运行控制由各自独立的电气回路完成，设备是否加入工艺流程的自控系统，由电气回路的自动/手动转换开关决定。各现场设备旁均配置机旁控制箱，对于某台具体的设备，根据控制信号的来源分为现场手动与自动和远程手动与自动。

现场手动控制具有最高控制优先级，由控制箱的按钮控制，现场自动控制由各现场控制站的 PLC 控制程序对设备进行自动控制。

当打到远程时，中控室远控又分为手动与自动控制，手动控制由中控室分步操作、单独控制某站点设备运行；自动控制即中控室通过控制网络自动命令各现场站连锁运行，保证现场控制站能按工艺要求和操作规程实现运行自动化。

（5）网络通信

中央控制室（操作站、工程师站）与现场控制站（PLC）之间采用环形有线数据通讯系统，以保证系统通讯的连续性，提高了整个系统的运行可靠性和安全性。

为了实现网络化管理和远程登录，在中控室设置网络服务器，以

便联接到企业局域网或互联网、建立数据库服务和其他网络服务。

（6）视频监控系统

为了方便本污水处理厂的运行管理，能够集中掌握各设备的现场情况，设计采用了全数字化视频监控系统。系统主要对设备及工况进行监视。视频监控系统由视频监控计算机、现场视频服务器等组成。

监控系统设备应选用一流品牌，视频监控存储时长不少于 1 个月。通讯电缆及其附件属于本系统的供货范围。

5.2.7.8 仪表系统

采用智能仪表，具有在线式连续检测、自动运算、线性校正、自动温度补偿、现场数字显示、故障诊断、传送标准的模拟、数字信号等功能。

现场仪表的测量原理、结构型式、安装方式、材料材质等适宜污水或污泥等不同的使用现场，能长期连续稳定工作。并具有易操作、易维护、耐腐蚀、无公害、少污染等特性，且在同类工程中有优良的运行实绩。

仪表传感器具有自清洗装置或功能。

水质分析仪使用的化学试剂宜低价格、低毒性、品种少、货源广。变送器设保温保护箱，保证仪表运行安全，也有利于管理、维护。

5.2.7.9 视频监控系统

采用网络视频监控系统，“分散监控，集中管理”。高清图像数字化，网络化（光纤）传输，智能化监控系统。

前端采用高清网络摄像机，图像信号采集后立即进行编码；通过网络传输至视频监控中心；网络视频监控以数字信号为基础，采用网络化的方式实现信号的传输、交换、控制、录像存储以及点播回放；视频监控中心实现对系统内所有编解码设备及录像存储设备的统一管理与集中控制。厂内各计算机终端，仅需授权登录，即可实现全网监

控资源的浏览和统一调用。

视频摄像机设置在改良型芬顿池、储罐区、改良型芬顿反应池、重点设备区域，各区域内摄像机通过网络交换机集合，采用 100/1000M 光纤环网传送，在中控室集中监控，使运行管理人员在控制中心便可监视深度处理工段的生产、设备运行、周界安防的实时图像。及时提醒值班人员观察并自动录下报警时相关的现场及设备运行情况，对可能出现的任何异常情况尽早发现、尽早处理、并在事后充分分析。联网的客户端电脑可以实时监控相关图像，也可以随时访问视频监控中心调用历史录像数据回放显示。

5.2.7.10 网络安全设计

根据 GB/T 22239-2019《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》，参考 GB/T25070-2019《信息安全技术网络安全等级保护安全技术要求》和 GB/T28448-2019《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》，对本工程工控系统依标准进行设计、管理和监督。以适度安全为核心，以重点保护为原则，从业务的角度出发，重点保护业务应用。以物理安全为基础，信息安全技术体系和信息安全管理体系作为整体安全支撑，达到风险评估和保护措施螺旋上升，持续改进的效果。本工程按照满足等级保护 2.0 二级标准执行。

5.2.7.11 硬件配置

选用高精度、高稳定性、免维护或低维护量的数字式、智能化现场总线仪表。

现场转换器一般都选配带数字显示的现场安装型。水质分析仪表传感器配备自清洁或成套自动清洁装置。

（1）主要仪表选型：

- 水位差一连续非接触式双通道超声波水位差计
- pH 值一玻璃复合电极，内置温度传感器的氢离子浓度/温度检测

仪

- 氧化还原电位—玻璃复合电极的氧化还原电位测量仪
- 污水流量—电磁感应、有空管检测电极的电磁流量计

（2）可编程序控制器（PLC）

选用模块化的分布式控制系统，且支持现场总线协议。远程分布式 I/O 单元的 I/O 模块选用与主 PLC 同系列同等级的产品；现场总线适配器采用隔离型。各种接口模块必须可带电插拔。

工业以太网：100Mbps，现场总线：12Mbps.

（3）现场总线

采用开放的数字式双向传输、多分支结构，通信速率为 9.6Kbps-12Mbps，传输距离 400—8400m，两站最大间距 1200m，传输介质采用双绞线或光缆，模拟量输入输出分辨率 14 位，总线隔离，可带电插拔，防护等级 IP67。

（4）服务器和微型计算机

选用最新的服务器和微型计算机，或订货时的最优产品，配置喷墨打印机、100Mbps 工业以太网。

采用光纤电缆和集线器构成星形拓扑结构。

工程师站和便携式编程站选用有网络接口器件的便携式计算机。

（5）工业电视监视系统

配置高清摄像头，信号直接接入中控室视频监控主机。

（6）电缆

工业以太网采用可直接埋地的光纤电缆，现场总线网采用屏蔽型双绞型电缆，信号回路采用总/对屏蔽型计算机电缆，电源回路采用屏蔽型控制电缆。

构筑物内缆线采用电缆桥架和保护钢管敷设，厂区缆线采用电缆沟和 PVC 保护管敷设。

（7）供电电源

220VAC 采用在线式、隔离型、连续双转换的 UPS 不间断供电电源，蓄电池续流能力为一小时以上；24VDC 配置独立的高品质直流稳压电源。

（8）防雷、过电压保护及接地

对中央控制室、现场控制站的电源进线设置两级避雷器和过电压保护装置。对非光缆通讯网络端口，以及 4—20mA 模拟信号端口配置合适的防雷过电压保护器件。

接地装置按照国家标准，根据系统接地要求等电位或分别接地。

5.2.7.12 软件配置

全部软件均为中文版 Microsoft Windows 专业版运行环境，软件配备与现有系统软件进行可靠的数据通讯。系统选配的主要软件：

（1）系统软件

Windows 专业版网络操作系统、工业实时监控组态软件开发版、运行版和监控版、实时分布式关系型数据库系统、现场总线组态软件、可编程序控制器专用编程及监控软件。

（2）应用软件

仿真调试程序、软硬件测试、故障诊断程序、实时监控软件、实时通讯软件、数据库应用程序、标准工业控制、专用水处理过程控制图形库、网络防病毒软件（具有在线监控的防火墙功能）。

5.2.7.13 电缆敷设

厂区电缆沿电力电缆沟敷设，其他部分采用直埋方式。各主要构筑物内设自控端子转接箱，以减少电缆数量，构筑物内部采用穿管或电缆桥架敷设。电气、仪表等的信号、控制电缆经端子箱引至各个分控室。PLC 输出的控制信号经继电器输送至各电气设备。

控制、仪表电缆型号为 KVVVP22 及 DJYP3V22。

自控系统设单独接地系统

5.2.8 给水排水设计

5.2.8.1 管线布置原则

- 1) 各种工艺管道流程顺畅；
- 2) 各种管线的相互平面和垂直间距应满足地下管线综合的规定；
- 3) 在保证管线使用功能的前提下，平面布置尽量减少管线长度；
- 3) 在满足管顶最小覆土厚度的前提下，竖向布置尽可能减少埋深；
- 5) 管线交叉时，压力管道让重力管道，次要管道让主要管道，小口径管道让大口径管道；
- 6) 电力、通讯线路和管沟在上层，中层放给水、小口径污水及污泥管道，下层布置厂区排水管道。

5.2.8.2 设计依据

本工程的给排水工程设计依据国家和行业相关技术规范及标准，具体如下所述：

《室外给水设计标准》GB 50013-2018

《室外排水设计标准》GB 50014-2021

《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019

《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005

《污水综合排放标准》GB 8978-1996

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014

5.2.8.3 厂内给排水设计

厂内给水利用原有给水系统。

本工程同一时间内的火灾次数为1次，室外消火栓用水量为15L/s。

厂区排水利用厂内现有排水系统。

5.2.8.4 给水系统

1、给水水源

本项目给水水源为市政自来水（污水处理厂现有）。

2、用水量计算

（1）生活用水量

本项目新增劳动定员为6人。根据现行《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）的有关规定，生活综合用水量按 $0.05\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ 计算，生活用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）生产用水量

生产用水为深度处理工艺段用水。

工艺段用水量以 $105\text{m}^3/\text{d}$ 计。

（3）道路冲洗及绿化用水

厂区内绿化用水本次无新增。

道路浇洒按 $2.284\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算，每天浇洒次数为1次，新增厂区道路面积约 310m^2 ，水量约为 0.77m^3 。

（4）未预见水量以10%计取

（5）消防水量

消防系统利用厂内现有消防系统。

5.2.8.4 排水系统

厂区采用雨污分流制，厂区新增生活污水（ $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ）及生产废水（各构筑物的放空水）通过厂区的排水管网汇集后，进入粗格栅及提升泵房，整体利用厂区现有系统。

5.2.8.5 雨水系统

厂区雨水大部分通过绿化带、海绵城市设计概念区域下渗，道路雨水通过道路雨水算子收集后，经由厂区雨水管网排放，整体利用厂区现有系统。

5.2.9 暖通设计

5.2.9.1 设计范围

污水处理厂厂内建筑采暖通风及空调设计。

5.2.9.2 设计依据

根据工艺及各相关专业所提供的资料，按国家现行的设计规范、标准及规定进行设计。采用规范如下：

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）

《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）

《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）

5.2.9.2 采暖通风设计原则

对有污浊空气的建筑物设轴流风机采用机械排风，排风次数 5~8 次/小时。化验室设轴流风机，以便通风换气，排风次数 6 次/小时。对有爆炸风险的建筑物，应选用防爆风机。

厂区建筑物设置冷暖空调，夏季降温、冬季取暖。

5.2.9.3 主要气象参数

沁阳市属于暖温带大陆性季风气候，大气环流的季节变化较明显。冬长寒冷雨雪少，春季干旱风沙多，夏季炎热雨集中，秋季晴和日照长。多年年平均气温 14.3℃。

5.2.9.4 设计内容

（1）空调设计

为了满足一个良好的工作、生活环境，维持系统、生产的正常运行，在主要的休息室等设置壁挂式或柜式分体空调以调节室内温度，使工作人员可以在一个舒适的环境工作。

本工程办公用房采用空调进行采暖。根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736-2012)，空调夏季室内设计温度为

26°C±2°C，冬季室内设计温度为 18°C±2°C。办公用房冷负荷指标单位面积负荷取 120W/m²，热负荷指标单位面积负荷取 60W/m²。

（2）通风设计

本工程需要做机械通风设计的有：综合加药间全面换气排风。

综合加药间按换气次数 12 次/时，通风设备选用耐腐蚀的轴流风机。

5.2.10 消防设计

5.2.10.1 编制依据

《中华人民共和国消防法》	（2019 年 4 月 23 日修改）
《建筑设计防火规范》	（GB50016-2014）2018 年版
《建筑防火通用规范》	（GB 55037-2022）
《建筑物防雷设计规范》	（GB50057-2010）
《火灾自动报警系统设计规范》	（GB50116-2013）
《建筑灭火器配置设计规范》	（GB50140-2005）
《消防给水及消火栓系统技术规范》	（GB50974-2014）
《消防设施通用规范》	（GB 55036-2022）
《建筑防烟排烟系统技术标准》	（GB 51251-2017）

5.2.10.2 防火等级

本工程主要生产构筑物均为污水、污泥等盛水构筑物，正常生产情况下，一般不易发生火灾。按规范要求，厂内主要构筑物耐火等级不低于二级，火灾危险等级为戊类。

5.2.10.3 防火措施

污水处理厂在正常情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其他非正常生产或意外事故情况下才能导致火灾发生，为防止火灾发生或火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

1、厂区运输道路

厂区总平面布置上，按生产性质、工艺要求及火灾危险性的不同划分出各个相对独立的区域，并在各区域之间采用道路及绿化带相隔。

厂内道路布置保证消防通道畅通，厂内干道宽 6.0m。污水处理厂出入口均与厂外道路相连，能满足消防车对道路的要求。

在火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置，对各类介质管道应涂以相应的识别色。

2、建筑

本工程建筑物的防火设计均应严格按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版及《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）的规定执行。科技楼防排烟的设计应严格按照《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）的规定执行。

3、电气

消防设施电气利用现有。

4、消防给水及消防设施

本次新增建筑物为综合加药间(1F)277.5m²和科技楼(3F)1887m²，利用现有的消防给水系统和消防设施，保证消防的安全性和可靠性。

本工程建（构）筑物不设置室内消火栓及自动灭火系统。

本工程按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）在各建、构筑物内设置磷酸铵盐灭火器。

5、应急照明及疏散指示系统

为确保人员疏散和发生火灾仍需要工作的场所提供照明和疏散指示的需求，项目应充分考虑并设置应急照明及疏散指示系统。

本项目消防应急照明和疏散指示系统的控制方式拟采用集中控制型系统，系统包含应急照明控制器和系统通信线路等内容。

本项目消防应急照明灯具采用节能光源灯具，且光源色温不低于

2700K；设置在距地面 8m 以下的灯具应选择 A 型灯具，地面上设置的标志灯应选择集中电源 A 型灯具。

照明灯地面水平最低照度不应低于 3.0lx。

方向指示灯设置于走道、楼梯两侧距离地面、梯面 1m 以下的墙面、柱面上，并在疏散走道上方增设指向安全出口或疏散门的方向标志灯，方向标志灯的标志面与疏散方向垂直时，灯具的设置间距 20m；方向标志灯的标志面与疏散方向平行时，灯具的设置间距 10m。

本系统所有的应急照明控制器、应急照明集中电源、应急照明配电箱和灯具都选择符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）规定和有关市场准入制度的产品。

5.3 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目在原有厂区内建设，不涉及用地用海征收补偿（安置）方案内容。

5.4 数字化方案

本项目不涉及数字化方案内容。

5.5 建设管理方案

5.5.1 项目管理

5.5.1.1 项目实施原则

·污水处理厂项目的实施首先应符合国内基本建设项目的建设和审批程序，同时各有关单位应积极配合，创造良好条件，为处理厂的建设和资金筹措创造条件；

·建立专门的机构，作为项目执行单位和设备用户，负责项目的组织、实施、协调和管理；

·指定专人担任项目实施负责人，作为项目的法人及用户代表。项目实施过程中的决策、指挥、执行、招投标及谈判与联络等均由项目

实施负责人一人代表负责；

·污水处理厂设备采购、安装和土建施工采用招投标方式确定，项目执行单位负责编制设备采购和土建施工的标书文件，其技术部分由承担项目设计的单位协助编制。项目的设计、供货、施工、安装等执行单位，应履行相应的法律法规，违约责任应按照国家有关法律执行；

·项目执行单位应与项目履行单位协商制定项目实施计划表，并于履行前提前通知有关各方。初步的项目实施步骤与进度安排见下文；

·项目执行单位应为履行单位开展工作积极创造条件，项目履行单位也应服从项目执行单位的指挥和调度。

5.5.1.2 管理结构组织方案

拟由沁阳沁北园区（自贸区沁阳片区、综保区）规划建设部负责组建“沁阳沁北园区辛店污水处理厂工程”筹建处，并委托项目实施负责人，作为项目的法人及用户代表，筹建处下设四个职能部门：

1) 行政管理部

负责项目的日常行政工作后勤服务及项目单位的接待、联络、文秘、行政档案管理工作。

2) 计划财务部

负责项目的财务计划和实施计划安排，办理合同协议、资金使用安排及收支等手续。

3) 工程技术部

负责项目施工的土建、安装等协调工作，对施工进度等做出计划安排，同时对施工质量及施工安全等进行监督检查，负责组织工程验收工作。

协调技术谈判及外方专家来现场工作的技术翻译，组织协调图纸的会审，处理有关技术问题，负责职工的技术培训、技术考核，负责项目日常技术文件、技术档案的管理。

4) 合同计划部

负责协助项目招投标，设备材料的订货、采购、保管、调拨等各项工作。

5.5.1.3 运行安全管理措施

为保证污水处理厂的正常运行，保证操作人员的安全，建议在处理厂的运行操作和维护管理方面采取以下措施：

- 建立健全完善的污水处理厂生产管理机构；
- 配备专业的管理和操作人员，明确各专业的职责，确保处理厂的正常运行；
- 制定每个处理工序、主要设备的技术操作与维修规程，操作人员必须严格执行；
- 对操作人员进行专门培训，经考核后才能上岗操作，并设置定期考核的奖惩制度；
- 组织专业技术人员提前上岗，参与施工安装、调试、验收的全过程，为处理厂正常运行奠定基础。

5.5.1.4 技术质量管理措施

- 会同市政环保部门监测污水处理厂进水水质指标，监督工业企业按要求排放污水，排放标准严格按照国家标准《污水综合排放标准》和污水处理厂进水要求执行；
- 对进入污水处理厂前、后的水量进行监测，对水质进行化验分析，根据水量、水质变化及时调整运行工况；
- 及时整理汇总分析运行记录，建立运行技术档案；
- 建立施工验收与交接档案；
- 建立设备使用和维修制度，并及时完善档案；
- 建立信息交流制度，定期总结运行经验。

5.5.1.5 新技术应用措施

本项目所涉及的工艺、配套设备等均选用技术先进、质量可靠、高效节能、在国内具有良好运行经验等，同时工艺过程便于实现更高层次的自动化控制。例如：采用智能曝气系统，智能曝气控制系统可根据实际水质条件和运行情况，自动给出最佳工况点的各项控制参数，配合变频回流泵，可调风量风机及比例风量调节装置可实现能耗和运行状态的最优化，节电效益显著。采用智能曝气控制系统可将曝气池分区域单独控制，使整个池的溶解氧均匀分布，可比常规控制方式节能 10%—15%。

5.5.2 项目建设工期

5.5.2.1 基本要求

本项目批准后，建设单位应严格按照国家有关建设项目的规定和程序进行本工程的建设。在项目建设过程中，建设单位要从污染防治和环境卫生的要求出发，结合生产工艺技术条件和项目资金的情况，在工程的建设上严抓质量，充分发挥建设单位和各协作单位的优势，争取早开工、早投产、早见效，保证项目的顺利实施及投产使用。

5.5.2.2 工程建设进度

本工程严格按照国家有关建设项目程序进行，可行性研究报批立项后，项目建设单位应积极进行技术交流和准备工作，及时开展工程初步设计及后续工作，同时做好土建工程准备，保证项目的顺利实施。

本次计划安排，供参阅，最终实施计划将由项目执行单位根据工程进度要求确定。本项目实施进度安排如下：

项目建设进度初步安排如下，可根据建设进度进行调整。

·项目准备期（2023 年 12 月—2024 年 6 月）

完成该项目的勘察、设计、招标及相应的审批程序；

·项目施工期（2024 年 7 月—2025 年 5 月）

完成项目的土建、安装等全部施工内容；

·项目竣工调试及试运行期（2025年6月—2025年8月）

完成工程的竣工调试和试运行工作。

5.5.3 项目招投标

5.5.3.1 概述

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第九号令，建设项目可行性研究报告需增加招标内容，并作为可行性研究报告附件与可行性研究报告一同送交项目审批部门审批。在工程项目建设的执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照竞争的条件来采购工程的一种方式。通过项目法人与承包方签订明确双方权利义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法治化管理。本工程项目的勘察设计、设备采购、施工承包、项目监理均应列入招标范围。本项目资金由政府筹措资金组成，根据中华人民共和国招标投标法规定，除特殊情况外均必须招标。

5.5.3.2 发包方式

招标的工作范围即指招标文件中约定承包方完成的工作内容，工作内容可以由一个承包方完成包括可行性研究、勘察设计、施工、试运等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”，简称总承包；后者称为单项工作内容承包。总承包一般通过招标选择总承包方，再由他去组织各阶段的实施工作。一般来说，经常由于总承包方限于专业特点、实施能力等条件限制，合同履行过程中不可避免地要采用分包方式实施，因此承包价格要比单项工作内容招标所花费的投资要高。这种发包方式通常适用于项目工程内容复杂、管理难度大的项目，业主基本不参与建设过程中的管理，只是对项目的建设过程进行较宏观的监督和控制。

单项工作内容承包一般适用于工程规划大或工作内容复杂的建设

项目，业主将需要实施的全部工作内容按照不同阶段的工作、单位工程或不同专业工程的工作内容进行分别招标，分别发包给不同性质的承包商。由于工作内容的单一化，可以吸引更多有资格的投标人参加投标，有助于业主取得有竞争性价格的合同而节约投资。另外，业主直接参与各个阶段的实施管理，可以保障项目的建设顺利实施。当然，这也同时要求业主有较强的项目管理能力。何种发包方式最适合项目的目标，取决于项目的性质和复杂程度，投资来源、业主的技术和管理能力。

由于本项目包括内容繁多，管理难度较大，整体较为复杂，因此采用建设全过程总承包方式较为适合。

5.5.3.3 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件和标底，组织开标、评标的能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。自行招标内容要按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展计划委员会令第5号）的规定向有关行政监督部门报送书面材料。本项目的招投标形式建议采用委托招标方式，由建设单位委托招标代理进行招标工作，以确保项目招标工作的顺利实施。

5.5.3.4 招标方式

招标方式可分为公开招标、邀请招标。

（1）公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过网络、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

这种招标方式的优点是，业主可以在较广的范围内选择承包实施单位，投标竞争激烈，因此有利于将工程项目的建设任务交予可靠的

承包商实施，并取得有竞争性的报价。但其缺点是，由于申请投标人的数量多，一般要设置资格预审程序，而且评标的工作量也较大，因此招标的时间长、费用高。因此通常大型工程项目的施工采用公开招标方式选择实施单位，尤其是使用世界银行、亚洲开发银行等国际金融机构贷款建设的工程项目，都必须按照规定通过国际或国内公开招标的方式选择承包商。

（2）邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标，是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，请他们参加投标竞争，被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解，信任他有能力完成所委托任务的单位。为了鼓励投标的竞争性，邀请对象的数目以不少于3家为宜，与公开招标比较，邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可节约招标费用和缩短招标时间；而且由于对投标人以往的业绩和履约能力比较了解，减少了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序，为了体现投标人在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料，作为评标时的评审内容之一，邀请招标的缺点是，投标竞争的激烈程序相对较差，有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除了某些在技术上或报价上有竞争力的实施单位。公开招标和邀请招标均要通过招标、开标、评标、决标程序优选实施单位，然后签订承包合同。

根据《中华人民共和国招标投标法》的有关规定，为使得本项目建

设有较大的选择范围，本项目招标方式拟采用公开招标的方式进行，同时，因本工程涉及勘察、设计、监理、安装工程等各项工作，包括内容繁多，管理难度较大，整体较为复杂，拟采用建设全过程总承包的发包方式进行公开招标。

5.5.3.5 投标、开标、评标和中标程序

本项目质量要求高，根据建设项目规模和建设要求，在招投标过程中必须遵守如下程序：

（1）项目经批复同意后，项目承办单位在当地网站上发布招标公告。

（2）在招标文件开始发出之日起 30 日内，具有承担招标项目能力的法人或者其他组织都可以投标。投标人少于 3 个时，应当重新进行招标。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件做出响应，招标项目属于建筑施工的，招标文件的内容还包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用以完成招标项目的机械设备。

（3）开标时由招标代理机构主持，邀请所有投标人参加，并由招标人委托公证机构检查并公证。投标人的投标应当符合下列条件之一：能够最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准或者能够满足招标文件的实质性要求，并且经评审的价格合理。

（4）评标按照《中华人民共和国招标投标法》的规定和程序进行。

（5）中标人确定后，招标人向中标人发出中标通知书，该通知书具有法律效力，若中标人放弃中标项目，应当承担法律责任，自中标通知书发出 30 日之内，按照招标文件，项目承办单位和中标人签订书面合同。同时，中标人不得向他人转让中标项目，不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

5.5.3.6 评标委员会的人员组成和资质要求

项目采用公开招标方式的，在招投标过程中，为保证项目的公正

公开，对评标委员会的组成和资质有如下要求：

（1）评标委员会人员组成

评标委员会由项目承办单位的代表和有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会主任由专家临时推选；评标委员会采用单数制，最低不少于 5 人，且技术、经济等方面专家不得少于成员总数的三分之二；评标委员会要严格按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审和比较。按得分高低排出名次，推荐中标候选人，得分最高者中标。

（2）评标委员会成员的资格要求

评委会成员要求从事本专业至少 5 年，对工程项目有较深入的研究，职业道德良好，与投标单位无任何利害关系。评标委员会成员应当客观公正地履行职务，遵守职业道德，对所提出的评审意见承担个人责任。

5.5.4 建设管理模式

本项目建设管理模式拟采用工程总承包（EPC）的形式进行。

六、项目运营方案

6.1 运营模式选择

6.1.1 污水厂运营模式介绍

市政污水处理厂除自主运营管理外，主要以 BOT、TOT 和委托运营等模式开展。

（1）BOT 模式

政府特许经营模式（BOT）是由当地政府与项目公司签订特许权协议，在协议规定的期限内，由项目公司承担环保水处理工程的投资、建设、运营与移交，或在期限届满前转让特许权。

BOT 模式下建造期间产生的收益归类于工程承包业务，但项目公司一般无现金流入，运营期间产生的收益归类于投资及运营业务，公司向政府收取水处理服务费，以此来补偿建造期间的建造成本、营运成本并获取投资回报。特许经营期结束，项目公司将项目整体无偿移交给政府，或者在期限届满前，项目公司转让特许经营权获得收入及投资回报。

（2）TOT 模式

政府特许经营模式（TOT）是指当地政府将建设好的污水或供水项目在一定期限内的经营权有偿转让给市政污水处理公司进行运营管理。项目公司向政府收取水处理服务费以此来支付营运成本并获取投资回报。TOT 模式下运营期间产生的收益归类于投资及运营业务。特许经营期结束，公司将项目整体无偿移交给政府，或者在期限届满前转让经营权取得收入及投资回报。

TOT 模式与 BOT 模式的主要区别在于项目无建设过程，公司投资收购已建成的污水或供水项目，利用自身环保水处理产业链产品全、专业服务能力强的优势，对项目进行投资及经营管理。

（3）委托运营模式

该种模式是由政府投资建设环保水处理设施，建成后委托给市政污水处理企业进行专业化运营，实行市场化的有偿服务。委托运营模式下运营期间产生的收益归类于投资及运营业务。

6.1.2 运营模式比较

根据《中国报告网》整理的资料，本项目对四种运营模式的对比情况如下：

1、自主投资运营模式

（1）主要法律关系

自主投资运营模式即为自筹资金（包括自有资金或金融机构贷款）投资建设污水处理设施，并运营管理，提供污水处理服务。由于水务行业产业化及市场化改革，国内大多数水务企业完成了改制，实现政企分开，转变为自主经营、自负盈亏的经营实体，因此该模式为国内水务企业普遍采用的经营模式。并且，水务企业一般与当地政府签署特许经营协议，享有在特许经营期限和特许经营区域内提供合格服务的条件下向政府收取合理服务费用的权利。比如，重庆水务、武汉控股、创业环保及绿城水务等企业的主要运作等就是采用此类模式。在福州市中心城区的污水处理项目就是属于自主投资运营模式。

（2）费用结算方式

在自主投资运营模式下，国内主要存在两种污水处理费结算模式：

1）政府征收污水处理费并与污水处理企业结算服务费用模式，即污水处理企业提供污水处理服务的客户为政府，企业与政府协商服务的价格，政府向企业支付污水处理服务报酬。

2）企业直接向排污主体收费模式，即政府不参与污水处理费的结算，污水处理企业面向用户提供污水处理服务，污水处理企业的收入即来源于直接收取或供水企业代为收取的污水处理费。随着《城镇排

水与污水处理条例》及《污水处理费征收使用管理办法》的实施，污水处理费“属于政府非税收入，全额上缴地方国库，纳入地方政府性基金预算管理，实行专款专用。”即污水处理费需按照收支两条线的方式，先纳入财政预算管理，后由政府与污水处理运营主体结算，事实上终止了污水处理企业直接向排污主体收费的模式。

（3）优劣势比较

自 2002 年以来，我国污水处理行业的市场化、产业化改革逐步深入，大量企业实行产权制度改革，国家政策明确允许外资、民营资本进入水务行业，水务行业实现了投资主体的多元化以及经营方式的转变。自主投资运营模式实行市场化运行机制，有利于提高运行效率，减轻政府负担，提高服务质量，但由于该类运营单位多为原事业单位体制改制形成，经营机制不够灵活，人员技术能力较弱、效率不高。

（4）风险情况

由于自主投资运营模式的污水处理企业大部分是由地方政府扶持并在特定地区范围内运营。因此，在资金实力、技术工艺、管理经验等方面将面临市场竞争风险。

2、BOT 模式

（1）主要法律关系

典型的 BOT（Build-Operate-Transfer，即建设—运营—移交）模式是指国家或地方政府部门通过特许经营协议，授予企业承担污水处理设施项目的投融资、建造、经营和维护。在特许经营期内，企业拥有投资建设污水处理设施的所有权，并通过向政府提供污水处理服务并向政府财政机关收取相应服务费用，由此回收项目投融资、经营和维护成本并获得合理的回报。特许期届满企业将设施无偿地移交给签约方的政府部门。BOT 模式在我国污水处理行业发展过程中也得到了广泛应用。

（2）费用结算方式

在特许经营期内，授权单位根据协议约定的污水处理服务价格和运营单位月实际处理水量或协议条款中的基本污水处理量计算并支付污水处理服务费

（3）优劣势比较

BOT 运营模式，对政府而言，能够有效筹集社会资金，减轻地方政府财政负担，并能利用国内外先进工程建设和管理经验，提高项目建设和运营效率；对企业而言，由于有污水处理费作为担保，具有风险低、投资回报稳定的优势。

但该运营模式由于需承担项目的建设，且投资金额大，投资周期长，企业的融资负担较重。

（4）风险情况

采用 BOT 模式运营的项目公司面临的主要风险包括：一是政府政策不稳定风险，二是项目设计和建设中的风险，包括项目设计缺陷、建设延误等，三是项目投产后的运营风险，包括项目特有技术风险、价格风险等。

3、TOT 模式

（1）主要法律关系

TOT(Transfer-Operate-Transfer，即移交—运营—移交) 模式是指政府通过公开招标方式出让已建成的污水处理设施的资产和特许经营权，中标者在合同期内拥有该设施的所有权和经营权，合同期满后将设施无偿移交给政府。运营单位通过在特许经营期内向政府提供污水处理服务并收取费用，由此回收项目的投资和运营等成本并获得合理的回报。

（2）费用结算方式

在特许经营期内，授权单位根据协议约定的污水处理服务价格和

运营单位月实际处理水量或协议条款中的基本污水处理量计算并支付污水处理费。

（3）优劣势比较

TOT 运营模式，对政府而言，有利于引进先进的技术和经营管理理念，提高运营效率，且通过吸引外部资金偿还建设投资，对企业而言，由于不需要建设污水处理工程，能有效降低投资风险。但采用 TOT 运营模式要求的融资能力较强。

（4）风险情况

采用 TOT 模式运营的项目公司主要面临政府政策不稳定风险以及项目运营风险（包括项目特有技术风险、价格风险等）。

4、委托运营模式

（1）主要法律关系

委托运营是指政府部门将建成或即将建成的污水处理项目，整体委托给专业的污水处理企业进行运营管理，并支付给受托运营企业相应的运营管理费用的经营模式。

（2）费用结算方式

在特许经营期内，政府委托方在委托运营协议约定的费用结算周期按照实际处理水量/基本水量、合同约定的污水处理单价向受托方支付污水处理费，受托方负责项目设施的更新改造。

（3）优劣势比较

委托经营模式，对政府而言，通过专业化服务可降低运营成本，使政府的监督更为有效，保证处理过的污水达标排放；对企业而言，由于不涉及项目建设，投入小，收益稳定，风险小。但委托经营模式对企业的专业化服务水平要求较高，且地方政府须具备较强的财政支付能力。

（4）风险情况

由于委托经营项目的特许经营期限较短，且通常采用招标、竞争性谈判等方式，因此，存在无法中标的不确定风险。此外，委托运营项目同样面临项目运营风险。

5、总结

本项目拟由沁阳市生态环境局出资建设，但为了引进先进的技术和经营管理理念，提高污水管理效率，本项目拟采用TOT的特许经营模式。

6.2 运营组织方案

6.2.1 项目组织机构和劳动定员

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目，对现有预处理调节池、预处理沉淀池、中间水池和深度处理沉淀池进行改造；新建综合加药间 277.5m²；新建科技楼 1890m²；新建预处理改良型芬顿池、综合调节池、深度处理改良型芬顿池、废酸储池等构筑物。

目前污水处理厂人员构成如下：

表 6.2-1 沁阳市第二污水处理厂人员构成表

序号	部门/职务	人员数量	备注
1	总经理/书记	1	统管污水厂事务
2	总经理助理	1	协助总经理管理污水厂事务
3	综合部	2	污水厂日常事务安排与实施
4	财务部	1	污水厂财务管理
5	运营部（安环部）	3	污水厂安全、质量、环境管理
	运营部（维修班）	3	污水厂设备设施维修
	运营部（化验班）	3	污水厂日常水质化验
	运营部（运行班）	16	污水厂日常运行巡检及管理

为满足新增处理工段的运营管理需求，本次项目拟新增 6 名人员，

其中，运行人员 4 名，维修人员 2 名。污水处理厂运行工一年人工成本：9.54 万元，维修工一年人工成本 10.27 万元，新增 2 位维修，4 位运行，一年人工成本 $9.54*4+10.27*2=58.7$ 万元。

6.2.2 员工培训计划

（1）岗前培训教育

所有上岗人员均需进行岗前培训，培训合格后方可上岗作业，相关技术人员必须持有职业资格证书。水厂需定期对各单位进行培训，同时定期对各岗位职责及技术情况进行考核，原则上不少于半年一次。

（2）安全生产教育

安全生产教育是指向水厂内外全体有关人员进行的安全思想（态度）、安全知识（应知）、安全技能（应会）的宣传、教育和训练。它在污水处理厂（站）的建设和运行管理中占有重要的地位。可靠的系统需由安全生产来保证。其中人是生产的主体，具有能动的创造力，机器、为人所驾驭或改造。但人的自由度比较大，尽管在主观上不会愿意伤害自己，可是由于生理、心理、经济社会等多种因素的影响，人发生行为的失误是难以完全避免的。人对于机器的驾驭和对环境的适应，也不是天生的，而必须经过长期的培训和练习。现代工业生产是集体劳动，在作业过程配合中的协调配合也至关重要。一个人的失误可能使周围设施和他人受到伤害或破坏。要保证生产作业中的协调，也要经过严格培训，并且要靠规程和纪律的约束。现在企业中发生的工伤事故，70%左右或多或少与人的失误（无知、误动作或违章）有关。由此可见加强安全教育，是十分重要异常艰巨的任务。安全生产教育是污水处理厂管理工作的一项重要内容，也是做好污水处理厂安全生产的重要措施。

在水厂运行过程中要：a、加强安全活动日管理；b、建立“班组安全流动岗”制度，增强职工的安全责任感；c、充分利用班前班后会，

实现安全教育经常化。

（3）定期安全演练

学安全、讲安全，最终还是为了保安全。在实际工作中我们发现反事故演习的方法对安全教育工作有很好地促进作用。班组应定期组织职工分析安全形势，测试设备健康状况，有针对性地开展反事故演习活动，让职工在模拟事故处理过程中得到锻炼，提高职工的应变能力和实践水平，加深对安全知识的理解，同时培养职工临危不惧、遇事不惊、沉着冷静的心态和提高职工的防范能力。

总之，污水处理厂只有建立良好的安全教育体系，才能使安全学习活动达到预期的效果，才能提高污水处理厂防止设备事故和人身伤亡的能力，从而提高污水处理厂的安全管理水平。

（4）技能比拼大赛

为提高水厂员工管理水平和技术知识水平，定期举办水厂技能比拼大赛，调动员工学习积极性，增强员工学习意识、安全意识，促进水厂更加高效稳定运行。

6.3 安全保障方案

6.3.1 安全保障制度

安全管理，根据国家安全生产第一责任人制度，污水处理厂经理作为水厂的安全生产第一责任人。负有以下安全职责：

- 1、建立、健全水厂安全生产管理组织结构和配备各级安全管理人员
- 2、建立、健全水厂各项安全生产规章制度和安全操作规程
- 3、审核水厂年度安全生产方针、目标、指标
- 4、监督水厂安全生产投入的有效实施
- 5、监督水厂各项安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患
- 6、监督制定并实施水厂生产安全事故应急救援预案

7、监督水厂开展各类安全检查、开展重大隐患治理工作

8、监督开展安全生产事故调查、分析和处理

9、监督公司开展年度考核、总结

水厂经理将联合两位副经理，形成完善的安全保证体系。

安全体系运行过程中，分工明确、责任落实到人，发挥各自在安全管理中的作用，使安全保障体系有效运行，安全生产得到保障。

一、安全生产管理目标

人身安全目标始终贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产工作方针，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”。

二、安全生产保证体系

抓生产必须抓安全，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，建立安全生产保证体系。

三、安全生产管理措施

（1）强化各项安全生产管理制度及安全意识。单位主要负责人依法对本单位的安全生产全面负责。坚决贯彻执行国家《关于进一步加强安全生产工作的决定》和市委、市政府、温县政府关于加强安全生产工作的各项要求，真正做到安全生产、文明施工。

（2）充分认识“安全生产”关系到国家和人民生命财产安全，坚持服从安全和质量，逐级落实安全生产责任制，建立和完善安全生产紧急预案，不断进行安全和自我保护意识教育，认识到保障国家和人民生命财产安全责任重于泰山。

运营中做到从严做起、全员动员、明确责任、健全制度、常抓不懈、严格管理，用高标准搞好本工程建设中的安全生产工作，确保工程建设安全、有序、规范和顺利进行。

(3) 教育全体水厂人员认真学习、严格遵守《建设工程安全生产管理条例》和河南省有关安全生产的法律法规及各项规章制度，保障安全生产，依法承担安全生产责任。有计划地采取各种形式，开展安全生产的宣传教育活动，提高全体人员的安全和自我保护意识。经常检查人员安全生产知识和安全操作规程的学习贯彻情况，对不合格人员立即下岗培训，经考核合格方可上岗，并接受定期检查。

(4) 严格按照法律法规和强制性标准进行管理，加强运营全过程的安全监督管理，对重要、重点环节强化安全生产措施，采取 24 小时旁站监督，把落实安全措施和责任制贯穿到“三控两管”的全过程。

(5) 积极稳妥地采用安全性能可靠的新技术、新工艺、新设备和新材料，对作业人员先期进行培训，全面落实设计单位要求的保证施工安全和预防事故的各项措施建议，务求不断改善安全生产环境，确保安全生产所需资金到位，坚决淘汰和禁止使用危及安全生产的工艺设备。

6.3.2 水厂运营中常见问题及应急预案

6.3.2.1 职业安全卫生方面

1、编制依据及采用的规范

1995 年 1 月 1 日《中华人民共和国劳动法》正式施行，其中对操作工人的劳动安全生产进行了法律规定，因此，本工程设计中劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准。

《中华人民共和国劳动法》（2018 年修正）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）2016 年版

《工业企业电气设备抗震设计规范》（GB 50556-2010）

2、安全管理

(1) 各生产构筑物均设便于操作和行走的操作平台和走道板及安全护栏、扶手。

（2）各种用电设备均按国家的有关标准做好接零接地保护。

（3）电气及机械设备的布置注意留足够的安全操作距离及空间。电源线要满足负荷要求，及时更换老化、破损的电源线、插座、用电器，电源总保险与分保险应配置合理，装设具有过载保护功能的漏电保护器，以免发生意外。建筑房间装修，隐藏在墙内的电源线要放在专用阻燃护套内。使用手持电动工具如电钻等，须戴绝缘手套，并使用安全电压。

（4）污水处理厂工艺设计中充分考虑了生产运行过程的灵活调整，并在总图中设超越、溢流等管道，防止设备失灵时造成危险，使事故造成的影响减至最小。

（5）在格栅间设有沼气、硫化氢等有毒气体报警装置，并在所有建筑的生产车间设有通风设备，保证工人生产安全。

（6）污水处理厂在运行前制定相应的安全规程，操作人员上岗前进行必要的专业技术培训，以确保污水处理厂正常运转。

（7）污水处理厂水池较多，水池栏杆设置必要的防落水救生设施。工作人员配备救生衣，并保证两人或两人以上同时作业。

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

（9）采用空调器、太阳能热水器等作为生活采暖、沐浴设备，而不采用燃煤锅炉，使用安全、卫生、可靠，而且不会产生烟尘污染。

3、卫生管理

运营期间产生的生活垃圾，应严格按照市政生活垃圾处理要求进行收集、堆放和转运，严禁生活垃圾胡乱丢弃和堆放。

4、突发事件及应急预案

1、突发事件

污水处理厂突发事件是指在污水处理的运行管理中，由于自然的

原因或者是人为的原因，造成厂内火灾，机械故障、污水处理系统故障及地质灾害等，引起环境的污染和人体健康受到威胁。由于这些突发性事故没有固定的发生时间、地点、排放方式和排放途径，在瞬间或者在短时间内排出大量的污染物质，对周边的环境造成了严重的污染和破坏。为了有效地控制和消除突发性污染事故的发生，减少损失，维护自然生态环境，保护人民身心健康及正常的生产生活。需要建立一套高效的指挥协调系统处理突发性事故。

2、应急预案

针对污水超标排放的应急预案如下：

(1) 发现后当班人员立即向领导小组组长及夜班值班人员汇报，并在事故处理过程中随时保持与领导小组的联系。

(2) 当班人员排查造成超标的原因，查明原因后按照以下几方面应对：

1) 发现进水超标

i 立即向领导汇报，通知生产计划科，管网所减少送水量；

ii 立即组织化验班组对进水水质，工艺运行参数，出水水质数据进行分析，根据化验数据对相关工艺流程进行及时调整。

2) 突发暴雨

i 根据天气预报，组织机修班预先对各设备进行检查，确保完好，组织力量对厂区雨水管线进行疏通，确保畅通；

ii 各岗位将门窗关紧，防止雨水流入，影响设备运行；

iii 生产运行班组增加水泵台数，降低集水井水位，直到满负荷为止。外出巡视，必须两人一组，注意防滑；

iv 变电值班人员及时检查避雷是否发挥作用；

v 厂内抢修队员、车辆做到随叫随到，严阵以待，以处置突发事件的发生。

3) 水量超过处理能力

及时与生产计划科联系，并取水样化验 COD，在达到排放标准及征得上级同意后，将超越阀打开，直至与处理能力相当。

4) 突然停电

- i 生产班组人员将现场设备退出运行状态；
- ii 如无法送电，则通知上级主管部门采取紧急预案；
- iii 来电后，按操作规程及时开启设备，恢复运行。

6.3.2.2 环境保护方面

市政工程对环境的影响主要体现在工程施工过程中和工程建设完成后对周围环境所可能带来的干扰和危害，本章节所研究的目的主要在于对本工程项目在施工和运营过程中对环境所造成的危害做出预测分析，讨论如何把这种危害降低到最低限度，提出有效的环境保护措施并加以分析，同时作出社会经济环境影响分析，提出环保建议，作出环境影响评价结论。设计采用的环境保护标准：

《工业企业厂界环境噪声排放标准》	（GB 12348-2008）
《大气污染物综合排放标准》	（GB 16297-1996）
《中华人民共和国环境保护法》	（2014.4.24）
《中华人民共和国环境影响评价法》	2018年12月29日修正
《中华人民共和国水法》	2016年7月2日修订
《中华人民共和国水土保持法》	（2010.12.25）
《中华人民共和国水污染防治法》	2017年6月27日
《中华人民共和国大气污染防治法》	2018年10月26日
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	2016年11月7日
《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》	（HJ 2.1-2016）
《环境影响评价技术导则 声环境》	（HJ2.4-2021）
《环境影响评价技术导则 生态影响》	（HJ 19-2022）

1、环境影响

工程运行的环境影响，分析本工程处理工艺流程和特点，运行期对环境的影响主要表现为：

1) 水泵运行时产生噪声，会对周边声环境产生一些影响。

2) 材料、药剂运输车辆运输过程中产生的道路扬尘会对周围大气环境产生一定影响。

2、环境保护措施

针对工程运行期环境问题，拟采取以下环境保护措施：

（1）减少扬尘

为减少扬尘对周围环境的影响，建议施工中按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不超载，沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子上的泥土去除干净，施工中裸露的表土，应进行洒水，防止扬尘。施工单位应对工地门前道路环境实施保洁制度，一旦有弃土、建筑材料洒落，应及时清扫。避免道路扬尘，厂区道路做硬化处理，其余场地做绿化处理，抑制扬尘对环境的污染。

（2）噪声控制

工程场地整平、土石方搬运、运输车辆喇叭、发动机轰鸣、混凝土搅拌、覆土压路机声等，均是工程噪声的来源。为了减少噪声对周围居民的影响，工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚间 11 时至次日清晨 6 时之间施工，同时应在施工设备和方法中考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工且会影响周围居民环境的工地，应对施工机械采取降噪措施。对设备定期维修、养护，减少机械设备由于松动部件的振动等而增加其工作时的声级；对闲置不用的设备及时关闭；运输车辆进入施工现场严禁鸣笛。也可以在工地周围或居民集中地附近设置临时的声障装置，以保证居民区的环境质量。

（3）水土保持

在工程建设中，减少开挖工程量，力求做到挖填平衡，并随挖随填，及时填压夯实，使水土流失降低到最低程度。施工中临时开挖、回填的土石方不得随意堆置，以免遇强降雨产生大量水土流失。在地面施工过程中对于施工破坏区，施工完毕，要及时平整土地，并种植适合当地生长的植物，以防止新的土壤侵蚀发生。

（4）固体废物处理

合理处置施工弃土、弃渣，工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，对建筑垃圾、生活垃圾要及时清理，运到指定排放场地。

（5）弃土处理措施

工程建设单位应会同当地有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期检查执行计划情况。

（6）废水污染防治措施

施工期废水主要来源于生产废水和生活废水。生产废水经简单沉淀处理后用于施工防尘洒水或混凝土搅拌用水等。

（7）通风换气

本工程产生较大异味的加药间车间设置换风机，通过换风机对室内进行通风换气，使室内保持良好空气环境。

（8）设备运行噪声控制

设备选型上尽量采用低噪音设备，并对设备采取减振等常规噪声治理措施。

6.4 绩效管理方案

根据以往的项目经营经验，为提高项目运营效率，充分调动项目各部门工作人员的积极性，结合实际情况，制定本方案。

6.4.1 适用范围

经理\主管和各部门工作人员。

6.4.2 主要考核指标

运行考核的主要指标是为加强污水处理系统运行管理工作，必须对处理成本、处理总量、处理质量、设备（设施）完好率设备运转率、能源（材料）消耗、安全生产等一系列指标进行考核，以便反映和掌握运行系统总体状况。

1、处理成本

污水处理运行系统必须千方百计提高处理能力，降低处理成本，进行成本核算。计算成本费用主要方法有：处理每立方米污水所需要的成本费或处理每千克 BOD 所需要的成本费。

2、处理总量和处理质量

每日进入污水处理厂处理的总污水量，是考核污水处理厂处理能力的一个指标，也是污水处理厂运行管理中的一个重要基础数据。污水处理厂处理水量的指标，是根据设计规模达产率来考核。处理质量可按设计的不同处理工艺应达到的出水水质进行考核。

3、设备完好与运转率

4、能源消耗和安全生产

能源消耗主要指电耗，是城市污水处理运行系统成本组成的重要组成部分。污水处理系统在运行管理中，必须健全各级安全管理机构，建立安全规章制度，保证污水处理运行系统安全、正常运行，尽可能减少设备与人身伤亡事故。

6.4.3 考核时间

考核时间为项目运营期内，每半年汇总一次所有项目绩效考核结果。

6.4.4 项目绩效管理委员会

项目绩效管理委员会由经理、运营技术副经理、管理部副经理、财务部、生产部等组成，具体负责项目考核的组织管理工作，其职责包括以下内容：

- 1、负责对项目进行评审、项目考评工作的组织、监督与指导等。
- 2、负责纠正项目考核工作中的不规范行为。
- 3、负责审核项目负责人制定的项目工作计划和项目考评指标。
- 4、负责审批项目考评结果。
- 5、负责监督项目负责人对下属的绩效考核。
- 6、受理项目人员的考评申诉。

6.4.5 经理主要职责

- 1、负责项目绩效考核工作的落实。
- 2、负责帮助成员制定工作计划和绩效指标
- 3、指导成员收集整理考评信息。
- 4、负责对各部门成员进行竣工考核评价。
- 5、负责所属员工的绩效反馈，并帮助员工制定绩效改进计划。

6.4.6 考核计算

综合评价成绩=绩效考核得分×季度评价系数

季度评价系数根据项目结束后由相关评价主体对项目进行评价，得出最终得分，确定项目的效果评价系数。如下：

项目等级	优	良	中	一般	差
项目得分	91—100分	81—90分	71—80分	61—70分	60分及以下
系数	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4

考核结果可与额定绩效奖金比例挂钩，以此充分调动成员的工作积极性和主观能动性。

七、项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 投资范围

本项目主要建设内容如下：

·预处理工段，设计规模 18000m³/d，建设预处理调节池、预处理改良型芬顿池、综合调节池，修复初沉池，配套相关设备设施。

·深度处理工段，设计规模为 50000 m³/d，建设深度处理改良型芬顿池、综合加药间、储罐区、科技楼等，配套相关设备设施。

·管网延伸工程：站点二至二污厂 DN450 焊接钢管 1.99 公里、站点三至二污厂 DN350 焊接钢管 4.94 公里、站点四至二污厂 DN500 焊接钢管 6.09 公里、科创园至二污厂 DN200 焊接钢管 1.69 公里。

总投资包含污水处理厂及厂外管网的工程费用、工程其他费用、预备费、铺底流动资金。

7.1.2 估算编制依据

投资估算主要根据各专业所提工程量，依据下列资料编制：

- （1）《河南省 2016 版预算定额》；
- （2）建设部《市政工程可行性研究投资估算编制办法》；
- （3）《全国市政工程投资估算指标》；
- （4）污水处理厂类似构筑物工程造价指标；
- （5）建筑安装工程材料预算价格近期市场指导价计取；
- （6）设备价格按生产厂家所提供的资料报价；
- （7）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》发改价格[2015]299 号文；
- （8）材料价格以《沁阳建设工程 造价信息》2023 年第一期及《郑州市建设工程主要 材料价格信息》2023 年二季度及市场询价计入；

（9）其他措施费根据豫建设标[2017]99号文件要求全额计取；

（10）《河南省住房和城乡建设厅关于加强房屋和市政基础设施工程扬尘污染防治费管理的通知》豫建设标【2017】（30）号及施工同期配套文件；

（11）人工费指数、机械类指数、管理类指数按豫建消技[2023]26号文（2023年1-6月）。

7.1.3 其他费用估算说明

（1）征地费用：现状污水处理厂用地。

（2）建设单位管理费：

根据财建[2016]504号文件的规定估算。

（3）工程设计费、勘察费、造价咨询费：

参考《工程勘察设计收费标准》2002年修订本计算。

（4）生产人员培训费：

按设计定员12000元/人计算。

（5）办公及生活家具购置费：

按设计定员5000元/人计算。

（6）联合试运转费：

按设备费总值的1%计算。

（7）工程监理费：

参考国家发展改革委、建设部联合发布的发改价格[2007]670号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

（8）建设项目前期工作咨询费：

参考发改价格[2015]299号文件规定并结合市场价估算。

（9）施工图设计审查费：参照国家发改委发改价格[2011]534号文件费率标准并结合市场行情计算。

（10）环境评价费：按国家计委、国家环保总局计价格〔2002〕125号文费率标准计算。

（11）劳动安全卫生评审费：

根据《办法》规定按工程费用0.3%估算。

（12）场地准备费及临时设施费：

按第一部分工程费用的1%估算。

（13）工程招投标费：

参照计价格〔2002〕1980号文件费率标准计算。

（14）工程保险费：

根据《办法》的规定按工程费用的0.3%估算。

（15）深基坑专项设计评审费：

根据市场价格估算。

（16）基本预备费：

按第一、二部分工程费用之和的8%计算。

7.1.4 投资估算

本项目总投资为：8408.15万元。其中：第一类费用6921.74万元，第二类费用817.38万元，工程预备费619.03万元，铺底流动资金50万元。

项目资金来源：申请上级专项资金（30%）+地方财政配套（70%）。具体构成详见下表：

表 7.1-1 投资汇总表

序号	项目名称	总投资估算	比例
1	第一部分费用	6921.74	82.3%
1.1	土建工程	3380.38	40.2%
1.2	设备购置	2053.99	24.4%
1.3	安装工程	1487.37	17.7%

2	第二部分费用	817.38	9.7%
3	工程预备费	619.03	7.4%
4	建设投资	8358.15	99.4%
5	铺底流动资金	50.00	0.6%
	项目总投资	8408.15	100.0%

7.2 盈利能力分析

7.2.1 财务评价概述

（1）本项目建设期 1 年，项目运行期 29 年。基准收益率参照建设项目经济评价方法与参数（第三版）排水项目税后基准收益率为 4%。

（2）污水处理企业享受增值税即征即退政策，退税比例为 70%，按照财政部国家税务总局关于印发《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》的通知（财税〔2015〕78 号）相关规定执行。

（3）本项目增值税按销项税额与进项税额差额计算，销项税税率 6%。产品流通进项税中原材料进项税税率 13%，燃料动力进项税税率 13%；固定资产进项税中建安工程进项税 9%，设备购置费进项税 13%。

（4）所得税：本项目享受企业所得税“三免三减半”政策，所得税税率 25%。

7.2.2 成本分析

针对 50000m³/d 建设规模的污水处理工程投入产出进行分析。设计年处理污水量为 1825 万吨/年，实际第一年按 70%运行负荷，第二年按 80%运行负荷，第三年及以后按最大负荷 95%计算。

（1）原材料及燃料动力费用

根据相应的工艺消耗定额和现行价格计算，达产期外购药剂费用为 1685 万元，外购燃料动力 338.71 万元。

（2）工资及附加费

项目需要职工 6 名，根据企业现行工资标准和项目预计效益，工资及各类保险费按每职工年 97833 元计算，年合计为 58.7 万元。

（3）折旧及摊销

本项目房屋、建（构）筑物折旧率按 3.3%，残值率按 5% 计算，30 年折旧；设备及器具购置费，10 年折旧，残值率按 5% 计算。

（4）利息

本项目无利息支出。

（5）其他项目费用计算

年修理维修费按当年固定资产的 5% 计算；设备重置及大修费 10 年一次，按总设备投资的 50% 计费，折合年成本为 70.93 万元，年管理等其他费用按运营成本的 1.5% 计算。

经上述各分项成本费用计算，本项目达产正常年份总成本为 2446.14 万元（不含财务费用）。

表 7.2-1 项目成本费用测算表

序号	费用项目	单位	年需量	单价（元）	年费用（万元）
1	原材料				
1.1	净水	吨	38000	3.5	13.30
1.2	浓硫酸	吨	4745	500	237.25
1.3	硫酸亚铁	吨	6022.5	400	240.90
1.4	双氧水	吨	3011.25	1300	391.46
1.5	液碱	吨	7300	1000	730.00
1.6	硫酸铝	吨	456.25	1500	68.44
1.7	PAM	吨	36.5	1000	3.65
	小计				1685.00
2	燃料动力	万度	483.87	7000	338.71
3	工资福利及保险	人	6	97833	58.70
4	污泥处置费				123.18
5	折旧				247.21
5.1	建安工程	30 年折旧，残值率 5%			176.52
5.2	设备及器具购置	10 年折旧，残值率 5%			70.69

	费				
5.3	无形资产摊销	10年折旧			0.00
6	修理费等费用				83.22
6.1	日常维修	按当期折旧	247.21	5.00%	12.36
6.2	大修费用	按设备费的	2053.99	3.45%	70.86
7	管理等其他费用	运营成本	1558.52	1.50%	23.38
	成本合计				2559.40
	年处理量	万吨	1825		
	单位处理成本（元/m ³ ）				1.40
	经营成本				2312.19
	单位处理运营成本（元/m ³ ）				1.27

7.2.3 污水处理及中水回用收入、税金及附加预测

（1）污水处理价格和中水回用价格

根据沁阳市污水处理收费标准，污水处理收费标准按 1.12 元/立方米。中水回用价格与周边用水企业协商价为 1.3 元/吨。

（2）处理量及污水处理收入

达到满负荷生产后年污水处理量为 1733.75 万 m³，项目建成达产后年平均营业收入为 1941.8 万元。

（3）中水回用量及收入

本工程中水回用量为 2 万吨/天，达到满负荷生产后中水年回用量为 693.5 万 m³，中水水费价格为 1.3 元/m³，年中水销售收入为 901.55 万元。

7.2.4 盈利能力分析

“项目现金流量表”列出了本项目 30 年计算期内各年的财务现金流量，以项目设定的贴现率 4 % 进行贴现，得出税后财务净现值为 84 万元，税后财务内部收益率为 4.1%。

根据现金流量表、利润与利润分配表的计算，各指标结果列表如下：

序号	指标名称	单位	估算指标	行业标准
1	税后财务内部收益率	%	4.1	4.0
2	税后财务净现值	万元	84	≥0
3	投资回收期	年	17.9	
4	税前财务内部收益率	%	5.9	4.0
5	税前财务净现值	万元	2056	≥0
6	投资回收期	年	14.8	

由计算结果看出，财务内部收益率大于行业基准收益率，说明盈利能力满足了行业最低要求；财务净现值大于零，该项目在财务上是可以考虑接受的。

7.2.5 不确定性分析

由于项目评价所采用的数据，大部分来自预测和估算，有一定程度的不确定性。为了分析不确定性因素对评价指标的影响，需进行不确定性分析，估计项目可能承担的风险，确定项目在经济上的可靠性。不确定性分析包括盈亏平衡分析和敏感性分析。

（1）盈亏平衡分析

盈亏平衡分析是通过计算盈亏平衡点，分析项目对水量变化的适应能力。

本项目达产期的销售收入是 2843.35 万元，销售税金 0 万元，总成本 2592.51 万元，其中固定成本 646.61 万元，可变成本 1945.90 万元。故，盈亏平衡点计算为：

$$\text{BEP(生产能力利用率)} = \frac{\text{固定成本}}{(\text{销售收入} - \text{可变成本} - \text{销售税金})}$$

$$= \frac{646.61}{(2843.35 - 1945.90 - 0)} * 100\% = 72.05\%$$

因此，如上计算，本项目运营 72.05%即可实现盈亏平衡。

（2）敏感性分析

敏感性分析是通过分析、预测项目主要因素发生变化时对经济评

价指标的影响，从中找出敏感因素，并确定其影响程度。本工程为城市公用设施，影响因素较多，主要影响因素为固定资产投资、经营成本、销售收入水处理收费。现对以上三个因素分别提高和降低 5%、10%、15%，进行单因素分析，判别各因素的敏感程度及对项目内部收益率的影响。详见“敏感性分析表”。

从图表中可以看出营业收入最为敏感，营业收入增加 5%，内部收益率减少 1.8%，营业收入减少 5%，内部收益率增加 2.0%；其次为经营成本，经营成本增加 5%，内部收益率减少 1.5%，经营成本减少 5%，内部收益率减少 1.4%；投资影响最小，投资增加 5%，内部收益率较少 0.5%，投资减少 5%，内部收益率增加 0.5%。

表 7.2-3 敏感性分析表

项目		内部收益率 (IRR)	净现值 (NPV) (万元)
基本方案		4.1%	84.00
营业收入变化	-15%	-3.1%	-5387.00
	-10%	-0.2%	-3564.00
	-5%	2.1%	-1740.00
	0%	4.1%	84.00
	5%	5.9%	19.80
	10%	7.6%	3731.00
	15%	9.3%	5555.00
经营成本变化	-15%	8.1%	4276.00
	-10%	6.8%	2880.00
	-5%	5.5%	1483.00
	0%	4.1%	84.00
	5%	2.6%	-1317.00
	10%	0.9%	-2719.00
	15%	-1.0%	-4122.00
建设投资变化	-15%	5.7%	1441.00
	-10%	5.1%	989.00
	-5%	4.6%	536.00
	0%	4.1%	84.00
	5%	3.6%	-369.00
	10%	3.2%	-821.00
	15%	2.8%	-1273.00

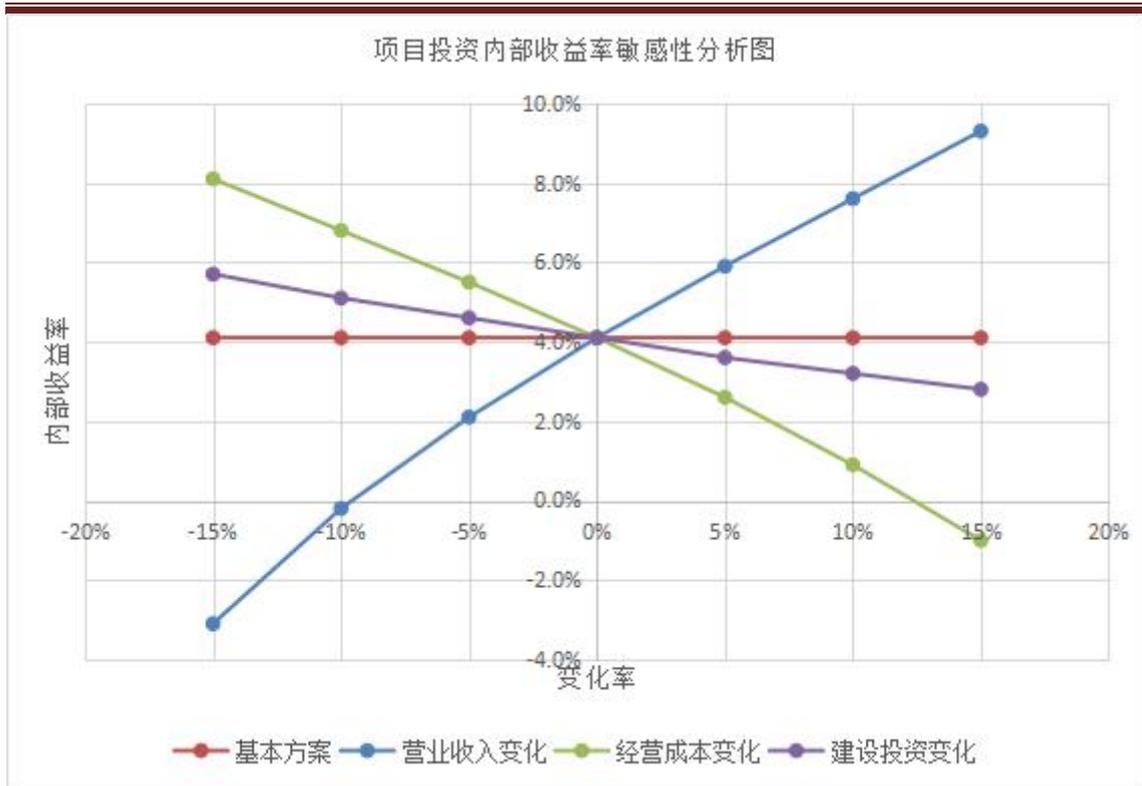


图 7.2-1 项目敏感性分析图

通过不确定分析，本项目应注重项目的收入和成本，尽可能的控制好成本，以保障项目的顺利运行。

7.2.6 评价结论

表 7.2-4 分析表

序号	项目	单位	数据	备注
一	财务数据			
1	年处理量	万吨	1733.75	运行负荷 95%
	中水规模	万吨	693.50	
2	年销售收入	万元	2843.35	达产年
3	年税金及附加	万元	0.00	
	应纳增值税	万元	0.00	
4	年固定成本	万元	646.61	
5	年利润总额	万元	632.35	
6	年利税总额	万元	632.35	
7	总投资	万元	8408.15	
	其中：建设投资	万元	8358.15	
	建设期利息	万元	0.00	

	中央预算资金（30%）	万 元	2507.45	
	地方财政配套（70%）	万 元	5900.70	
8	流动资金	万 元	50.00	
二	经济效益			
1	销售利润率	%	22.24%	
2	销售利税率	%	22.24%	
3	盈亏平衡点	%	49.21%	
三	投资效益			
1	投入产出比		54:44.	
2	投资利润率	%	7.52%	
3	投资利税率	%	7.52%	
4	税前内部收益率	%	5.9%	
5	税前财务净现值	万 元	2056.00	Ic= 4%
6	投资回收期	年	14.80	

通过以上的分析、计算，各项财务评价指标均达到行业的基准指标。本项目经济效益可以控制，社会效益显著。作为基础设施项目，建成投产后将改善本地区的投资环境，促进经济发展，提高人民生活水平，其社会效益是极其广泛和重要的，项目从国民经济角度看，也是完全可行的。

7.3 融资方案

本项目总投资 8408.15 万元，建设投资 8358.15 万元，流动资金 50 万元。资金来源：申请上级专项资金 2522.45 万元，占比 30%；地方财政配套 5885.70 万元，占比 70%。

7.4 财务可持续性分析

根据项目达产率的分析，运营期第四年如果达产率达到 95%，项目内部收益率为 4.1%，偿还期 17.9 年。根据分析，项目达产率在 95% 以上，项目就能达到行业基准收益率 4% 的标准。

7.5 附表

投资估算表、利润分配表、现金流量表等见后附表一至附表七。

八、项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

8.1.1 产业经济影响分析

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目对产业经济的影响可能有以下几个方面：

1.促进环保产业发展：深度治理项目主要是为了提高水处理标准，改善水环境质量，这需要引入先进的污水处理技术和设备。这种投资将促进环保产业的发展，创造更多的就业机会，并推动环保技术的创新和应用。

2.提升企业竞争力：深度治理项目将使沁阳市第二污水处理厂能够提供更高质量的水处理服务，从而在市场上获得更多的竞争优势。这将有助于提高企业的市场占有率和盈利能力。

3.带动相关产业发展：深度治理项目将需要采购先进的污水处理设备和材料，这将为相关产业提供新的商机。同时，项目实施过程中可能需要用到各种工程和服务，如设计、施工、安装等，这将为相关产业带来更多的业务机会。

4.提升区域环境质量：深度治理项目将有助于改善沁阳地区的整体环境质量，提高人民的生活品质。这将有助于提升区域形象，吸引更多的投资和人才流入。

5.实现可持续发展：深度治理项目是实现可持续发展的重要举措之一。通过改善水环境质量，减少污水对环境的污染，将有助于保护自然资源，维护生态平衡，同时也有助于实现经济和社会的可持续发展。

综上所述，沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目对产业经济具有积极的影响，将促进环保产业的发展，提升企业竞争力，带动相关产业发展，提升区域环境质量，并实现可持续发展。

8.1.2 区域经济影响分析

1.促进产业结构调整：污水深度治理项目需要大量的投资和技术支持，因此可以吸引相关产业聚集于此，如环保设备制造、技术服务等，从而推动区域产业结构的优化和升级。

2.增加就业机会：污水深度治理项目需要大量的工作人员参与，包括设计、施工、运营等各个环节，因此可以创造更多的就业机会，提高区域的就业率和人均收入。

3.提升城市形象：污水深度治理项目可以改善城市的环境质量，提升城市的形象和知名度，吸引更多的投资和人才流入该区域。

4.促进经济发展：随着污水深度治理项目的推进，区域的投资环境将得到改善，企业的生产和运营效率将得到提高，从而促进区域经济的快速发展。

综上所述，本项目的建设可以实现环境效益、社会效益及经济效益的统一。沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目是保障沁阳市稳定快速发展的基础市政工程，本次污水处置深度治理项目对于促进沁阳市经济发展起到了积极推动作用。

8.1.3 宏观经济影响分析

本项目不会构成对国家产业结构升级、重大产业布局及国际竞争力、跨地区经济协调发展的重大影响，不会威胁到国家经济安全。因此本报告不做宏观经济影响分析。

8.2 社会影响分析

8.2.1 社会影响

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目对社会的影响主要体现在以下几个方面：

1. 环境保护：深度治理项目可以提升公司的污水处理能力，减少

污水对环境的影响，有助于保护当地的生态环境。

2. 经济发展：深度治理项目将提高公司的生产效率，从而促进当地经济的发展。此外，项目的实施可能需要大量的劳动力，这将为当地居民提供更多的就业机会。

3. 公共服务：深度治理项目将提高公司的服务水平，为当地居民提供更优质的公共服务。

4. 社会稳定：项目的实施可能会对当地居民的生活造成一定的影响，如噪音、污染等。但是，如果公司能够合理地处理这些问题，并积极与当地居民沟通，那么项目的实施将有助于维护社会的稳定。

8.2.2 社会效益

本工程项目为城市基础设施，是一项保护环境，创建文明城市，为子孙后代造福的公共事业，是以服务于社会为主要目的，是改善环境的必要条件。污水深度治理的建设符合我国环境保护国策，对社会各方面极具影响。本工程实施后，可以有效地解决污水问题，保护人民的身体健康，促进城市发展。

此外，本工程在建设及运行阶段可以有效带动地方就业，解决就业安置问题。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 施工期生态环境影响分析

8.3.1.1 环境空气

拟建工程陆域施工属土建工程，对大气环境主要影响因素是粉尘，主要污染因子是总悬浮颗粒物。施工期对环境空气的影响来源主要是：

（1）工业场地施工，扰动地表原始性状，在多风时节，易形成大风扬尘，同时砂石料的堆存及散装水泥作业均会产生粉尘，水泥拆包的粉尘污染；

(2) 施工场地各类建筑材料的运入以及施工废料的运出，将产生公路交通沿线扬尘；

(3) 施工机械、运输车辆燃油以及临时生活产生的废气和油烟等；

(4) 开挖将会产生一定的臭味，弃土场所产生的风起扬尘、恶臭。

8.3.1.2 噪声

本项目施工期噪声类型主要是：

(1) 各工段工程施工机械运行时产生的设备噪声；

(2) 场地内及周围道路上运输车辆产生的交通噪声。

8.3.2 营运期生态环境影响分析

8.3.2.1 声环境影响

本项目建成运营后，在对项目噪声源采取措施的基础上，厂界昼、夜噪声预测贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

8.3.2.2 固体废物

只要在储存、稳定化处理或运输过程中，防止灰渣流失进入水体、空气而形成大气污染，固体废物对环境的影响是较小的。

8.3.3 水土流失

施工期整个地表绝大部分处于裸露状态，因临时堆放土方结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流失。因此，施工期的生态保护必须重视，以确保水土流失。

8.3.4 生态环境影响结论

工程建设施工活动对厂址地区环境生态的不利影响主要体现在水土流失。工程进入营运期后，工程建设时期的开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，公路路基的边坡得到护坡处理，建设过程中产生的弃土、弃渣得到有效处置，厂区道路、广场进行硬化，在厂界周围、隔离带均进行了绿化，通过采取上述各种措施，使厂区范围及其

周围地区的环境生态质量得到明显改善，而运营期对区域生态环境的影响主要表现在水土流失的减缓和景观的变化等方面。

综上所述，经采取措施后，拟建项目建设生态环境影响是可以接受的。

8.4 资源和能源利用效果分析

8.4.1 项目使用能源品种的选用原则

在研究确定建设规模、工艺技术方案的同时明确项目所需主要原材料和能源的品种、数量及规格质量要求，对价格进行分析，结合厂址方案的比选确定供应方案。

根据工艺技术方案研究确定所需能源的质量、性能；

根据不同的产品方案、建设规模以及物料消耗计算能源消耗量，优选节能方案；

根据工程建设地能源的可得性、供应的可靠性确定采购能源的种类、数量；根据不同能源的来源、价格及运输条件进行方案比选，确定能源方案的经济性；

8.4.2 项目所在地能源供应条件

项目所在地能源供应以电力为主。

8.4.3 能源消耗种类

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目，对污水进行处置、污水排放，过程中消耗的能源主要是水和电能。

8.4.4 能源指标

表 8.4-1 投产后全年能耗表

序号	名称	用途及规格	用量	供应来源
1	水	生产、生活	38000 t/a	外购
2	电	10000/380V	483.87万kWh/a	本厂

表 8.4-2 投产后药剂消耗表

序号	药品名称	规格	药品耗量
1	浓硫酸	含量 98%	260g/m ³
2	七水合硫酸亚铁	含量≥90%	330g/m ³
3	双氧水	浓度 27.5%	165g/m ³
4	液碱	30%	400g/m ³
5	硫酸铝	95%	50mg/m ³
6	PAM		2g/m ³

8.5 节能与能耗分析

为贯彻落实国家节能减排工作安排、减少碳排放、实现可持续发展长期规划要求，通过经济高效的手段去除水中的污染物，在实现环境保护的同时，尽可能地节省能源消耗和减少碳排放是本次项目的重点。

8.5.1 节能设计的必要性

能源是工农业生产发展的基础，节约能源是我国一项长期的战略任务。现在我国能源利用率很低，能源消耗指标很高，按产值计算是世界上工业发达国家的 3~4 倍，节约能源不仅极其必要，而且潜力很大。它是提高生产企业经济效益的一个重要方面，是我国能源政策的重要组成部分。因此，项目应采用新技术、新型材料、实施有效措施，以达到最少的能量消耗，获得最大的经济效益。

8.5.2 节能原则

当今能源建设已成为世界性的重大问题之一，各国对能源问题都给予了极大的关注。合理利用能源、降低能耗被列为经济发展的重大课题。

能源一般分为一次能源和二次能源。煤、石油、天然气等，没有经过加工或转换，称为一次能源；煤气、电力、汽油、煤油、焦炭等，

是在一次能源基础上经过加工转换而来的，称为二次能源。所谓节约能源，是指通过技术进步、合理利用、科学管理和经济结构合理化等，以最小的能源消耗取得最大的经济效益。节能的环节和表现尽管各不相同，但都以一次能源节约为最终目的。

我国解决能源问题的方针是开发与节约并举，把节约放在首位。节能工作是一种特定形式的“能源开发”，是解决我国能源供应紧张、保护能源资源、保护环境的有效途径。我国目前的能源利用水平远低于经济发达国家，我国节能工作基础还很薄弱，节能工作潜力很大。

该项目的能源消耗主要涉及项目建设过程中以及项目建成投入使用后，在工程设计中制定各专业设计方案时，应遵守以下原则：

- 1、认真贯彻国家和行业节能规范，做到合理利用和节约使用能源；
- 2、引进先进的节能新工艺、新技术、新设备；
- 3、设置能源监测仪表，加强对能源的计量和管理；
- 4、项目建设过程中各工段流程合理、布局紧凑，尽量减少各物料周转的距离，降低能源消耗；
- 5、项目建设过程中以及项目建成投入使用后的高耗能场所，尽可能地靠近各动力站房，以降低实际生产中不必要的能源消耗。

8.5.3 设计依据

1、政策规划

《中华人民共和国节约能源法》	2018.10.26 修正
《中华人民共和国清洁生产促进法》	2012.02.29 修正
《中华人民共和国可再生能源法》	国家主席令【2005】第 33 号
《中华人民共和国电力法》	2018.12.29 修正
《国务院关于加强节能工作的决定》	国发〔2006〕28 号，2006.08.06
《节能中长期专项规划》	发改环资〔2004〕2505 号
关于印发《“十四五”可再生能源发展规划》	发改能源〔2021〕1445 号

的通知

《“十四五”可再生能源发展规划》	九部门 2021.10.21
《“十四五”节能减排综合工作方案》	国发〔2021〕33号
《河南省“十四五”节能减排综合工作方案》	豫政〔2022〕29号

2、标准规范

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》	(JGJ 26-2018)
《节水型生活用水器具》	(CJ/T 164-2014)
《工业企业能源管理导则》	(GB/T 15587-2008)
《公共建筑节能设计标准》	(GB 50189-2015)
《评价企业合理用电技术导则》	(GB/T 3485-1998)
《评价企业合理用热技术导则》	(GB/T 3486-1993)
《节水型企业评价导则》	(GB/T 7119-2018)
《用能单位能源计量器具配备和管理通则》	(GB 17167-2006)
《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》	(JGJ 75-2012)
《综合能耗计算通则》	(GB/T 2589-2008)
《机械行业节能设计规范》	(JB 14-2004)
《设备及管道绝热技术通则》	(GB/T 4272-2008)
《节电技术经济效益计算与评价方法》	(GB/T 13471-2008)
《清水离心泵能效限定值及节能评价值》	(GB 19762-2007)
《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》	(GB 18613-2012)
《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》	(GB 19153-2009)
《三相配电变压器能效限定值及能效等级》	(GB 20052-2013)
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	(GB 50019-2015)
《外墙外保温工程技术标准》	(JGJ 144-2019)
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》	(JGJ 26-2018)
《节水型生活用水器具》	(CJ/T 164-2014)
《工业企业能源管理导则》	(GB/T 15587-2008)
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	(GB 55015-2021)

8.5.4 项目基本情况

本项目主要建设内容包括：

- 预处理工段，设计规模 18000m³/d，建设预处理调节池、预处理改良型芬顿池、综合调节池，修复初沉池，配套相关设备设施。
- 深度处理工段，设计规模为 50000 m³/d，建设深度处理改良型芬顿池、综合加药间、储罐区、科技楼等，配套相关设备设施。
- 管网延伸工程：站点二至二污厂 DN450 焊接钢管 1.99 公里、站点三至二污厂 DN350 焊接钢管 4.94 公里、站点四至二污厂 DN500 焊接钢管 6.09 公里、科创园至二污厂 DN200 焊接钢管 1.69 公里。

8.5.5 项目建设方案

本次污水处理厂深度治理项目的深度处理段采用：“改良型 Fenton”深度处理工艺。

8.5.6 能耗分析

本工程污水处理厂工程规模为 50000m³/d，通过采取节能措施，根据各单体构筑物内设备每天的运行数量和运行时间、设备的额定功率，结合一定的功率因数，计算本项目的总用电量，公式如下：

$$W = (P_n \times H \times N \times 365) / 10000$$

W：年总用电量 万 kWh；

P_n：额定功率 kW；

H：设备每天运行时间 h；

N：设备运行数量 个（台）

计算出：本项目年总用电量 483.87 万 kWh。

表 8.5-2 污水处理厂年能耗指标表

项目	能源种类	计量单位	年需量	参考折标系数	耗能量（吨标煤）

1	电	万 kWh	483.87	1.229 吨标准煤/万 kWh	594.68
2	能源消费总量（吨标准煤）				594.68
项目	耗能工质种类	计量单位	年需量	参考折标系数	耗能量（吨标准煤）
1	新水	吨	38000	0.2571 千克标准煤/吨	9.77
2	耗能工质总量（吨标准煤）				9.77
3	项目耗能总量（吨标准煤）				604.45

8.5.7 节能措施

8.5.7.1 提升泵的节能

提升泵的电耗一般占全厂电耗的 10%~20%，是污水处理厂的节能重点。提升泵的节能首先应从设计入手，进行节能设计；在污水处理厂投产后，仍能通过加强管理或更换部分设备进行节能。

（1）精确计算水头损失，合理确定泵扬程从泵的有效功率

$NU=\gamma QH$ ，可以看出当 γ 、 Q 一定时， NU 与 H 成正比，因此降低泵扬程节能效果显著。

本工程设计时为降低水泵扬程采取了以下措施：总体布置要紧凑，连接管路要短而直，以尽量减小水头损失。

（2）流量调节方式

污水处理厂进水量往往随时间、季节波动，如果按目前通行的以最大流量作为选泵依据，水泵全速运转时间将不超过 10%，大部分时间都无法高效运转，造成能源浪费。由轴功率 $N=NU/\eta_1$ （ η_1 为泵运行效率）可以看出，一定流量扬程下 NU 是一定的，而泵的轴功率直接由 η_1 决定，所以应选择合适调控方式，合理确定泵流量，以保证泵始终高效运转。

本工程通过设置多台水泵和变频调速措施使水泵长期运行在高效

段范围内。

8.5.7.2 建筑节能

依据《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）和《河南省绿色建筑评价标准》（DBJ41/T109-2020），本工程对主要建筑进行节能设计。主要采取的措施有：

1）在建筑单体的体形设计中，尽可能减少外墙的转折，即减少外墙面积，控制体形系数；

2）建筑保温隔热措施：

竖向外围护结构采用挤塑聚苯板和加气混凝土砌块做复合保温墙体，保温隔热效果显著；

屋面采用挤塑聚苯板和架空屋面，以起到优良的保温隔热效果；景观性要求较高的建筑可采用种植屋面，在获得良好景观的同时，还能起到更加优良的节能效果；

3）外窗采用断桥铝合金 LOW-E 中空玻璃窗(5+9A+5)外平开窗，可起到良好遮挡紫外线的作用，具有推拉窗所无法比拟的气密性，因此具有优良的保温隔热效果；

4）建筑平面布局满足良好的自然通风要求；

5）选用耗能低，效率高的机电设备；

6）根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）设置太阳能系统。

8.5.7.3 降低药耗措施

本项目中使用的药剂主要用于改良型芬顿工艺。如何确定在取得最佳处理效果时的最佳药剂投加量是降低水厂运行成本的主要目标之一。因此在设计中采取如下措施：

1、在加药系统中采用高精度的计量仪表和投加设备。

2、根据流量进行比例投加，采用复合环控制系统能使污水处理厂

加药量始终处于最佳值。

8.5.7.4 降低自用水措施

污水处理厂自用水主要消耗在溶解药药剂，可采用污水处理厂消毒后出水。

8.5.7.5 电气专业节能措施

1.设计优先选用高效、低损耗用电设备变压器、电动机等，力求降低用电设备自身损耗。

2.选用高功率因数用电设备，同时选用无功功率自动补偿装置，保证在大量感性负荷工作状态下，提高功率因数，降低无功功率损耗。

3.保持电气控制室内良好的环境，尽量保持电气与设备最适宜的工作环境。

4.设电机变频控制柜，水泵电机根据工艺要求变频运行，节约电能。

5.合理设计供配电系统及线路，缩短导线长度，并选用导电率高的优质导线。合理选用配电线路的截面，将电压损失控制在允许的范围内，减少线路电能损耗。

6.高压断路器采用真空断路器，在 10kV 出线开关柜内装设真空断路器操作过电压保护器。

8.5.8 节能效果分析

根据 2023 年 3 月 28 日国家发展改革委令第 2 号公布的最新《固定资产投资项目节能审查办法》要求：“年综合能源消费量不满 1000 吨标准煤且年电力消费量不满 500 万千瓦时的固定资产投资项目，涉及国家秘密的固定资产投资项目以及用能工艺简单、节能潜力小的行业（具体行业目录由国家发展改革委制定公布并适时更新）的固定资产投资项目，可不单独编制节能报告。”

本项目主要能耗为电能，项目年综合能源消耗量为 604.45 吨标准

煤，电力年消耗量为 483.87 万 kWh，根据要求可不再单独编制节能报告。同时，根据计算，本项目基本符合中华人民共和国国家发展和改革委员会以及住房和城乡建设部颁布《城市污水处理项目建设标准》中各项能耗指标。

九、项目风险管控方案

9.1 风险识别与评价

9.1.1 主要风险因素判断

通过综合风险调查中发现的风险因素及参考风险因素对照表，根据各因素对项目决策、准备、实施、运营不同阶段的影响，对查找出的本项目风险因素进行归纳总结，共识别出 7 项本项目主要社会稳定风险因素，主要风险因素汇总如下表 9-1：

表 9-1 项目社会稳定风险因素识别汇总表

序号	风险因素（w）	主要评价指标	发生阶段
1	政策规划和审批程序（立项、审批程序）（w1）	项目立项、审批的合法合规性。	决策
2	技术经济与方案（资金筹措与保障）（w2）	项目的资金筹措是项目顺利进行的保障。	准备、实施
3	生态环境影响（大气污染物、水体污染物、噪声和振动、固体废弃物、渗滤液、水土流失）（w3）	施工期和运营期大气污染物、水体污染物排放、噪声及振动影响、固体废弃物污染、水土流失影响。	实施、运营
4	项目建设管理（w4）	项目“五制”建设、施工方案、文明施工和质量管理、社会稳定风险管理体系。	实施、运营
5	经济社会影响（对周边交通的影响、邻避效应、疫情发展及常态化防控）（w5）	施工期临时便道的设置可能对周边人群造成影响。	实施、运营
6	质量安全和社会治安（施工安全、卫生与职业健康，火灾、洪涝等灾害）（w6）	施工和运营过程中可能会影响职工健康，施工安全、卫生和火灾也存在一定问题。	实施、运营
7	社会舆论导向（基层群众舆情）（w7）	基层群众舆情的引导与管控。	全过程

9.1.2 风险估计

根据风险因素的成因、影响表现、风险分布、影响程度、发生可能性，采用定性与定量相结合的风险分析方法，对主要风险因素的风险程度进行估计。对识别出的主要风险因素层层剖析引发风险的直接和间接原因，预测和估计可能引发的风险事件，分析其引发风险事件的可能性，判断其风险程度。

9.1.2.1 单因素风险评判标准

单因素风险估计采用定性分析与定量分析相结合的方法，对识别出的每个主要风险因素的风险程度进行深入分析、预测，分析引发风险的直接原因和间接原因，预测和估计可能引发的风险事件及其可能性、发生概率，分析其影响程度，判断其风险程度。

单因素风险方面，参考单因素风险影响程度分级及评判标准表，按照风险因素发生的可能性，可将风险概率划分为很高、较高、中等、较低、很低五档，本项目中，影响程度依据风险调查情况参考专家意见后具体确定。按照风险发生后对项目的影响大小，将影响程度划分为严重、较大、中等、较小和微小五个等级。

表 9-2 单因素风险概率分级及评判标准表

等级	发生概率	定量评判标准	表示
很高	几乎确定发生	$0.8 < P \leq 1$	S
较高	很有可能发生	$0.6 < P \leq 0.8$	H
中等	有可能发生	$0.4 < P \leq 0.6$	M
较低	发生的可能性很小	$0.2 < P \leq 0.4$	L
很低	发生的可能性很小，几乎不可能发生	$0 < P \leq 0.2$	N

表 9-3 单因素风险影响程度分级及评判标准表

等级	影响程度	定量评判标准	表示
严重	在全市或更大范围内造成一定负面影响（社会稳定、形象等方面），需要通过长时间的努力才能消除，且付出巨大代价	$0.8 < Q \leq 1$	S
较大	在全市造成一定影响（社会稳定、形象等方面），需要通过较长时间才能消除，且付出较大代价	$0.6 < Q \leq 0.8$	H
中等	在当地造成一定影响（社会稳定、形象等方面），需要通过一定时间才能消除，且付出一定代价	$0.4 < Q \leq 0.6$	M
较小	在当地造成一定影响（社会稳定、形象等方面），但可在短期内消除	$0.2 < Q \leq 0.4$	L
可忽略	在当地造成很小影响，可自行消除	$0 < Q \leq 0.2$	N

表 9-4 单因素风险程度参考标准表

等级	风险程度	定量评判标准 $R=P \times Q$	表示
重大风险	可能性大，社会影响和损失大，影响和损失不可接受，必须采取积极有效的防范化解措施	$0.64 < R \leq 1.0$	S
较大风险	可能性较大，或社会影响和损失较大，影响和损失是可以接受的，需采取一定的防范化解措施	$0.36 < R \leq 0.64$	H
一般风险	可能性不大，或社会影响和损失不大，一般不影响项目的可行性，应采取一定的防范化解措施	$0.16 < R \leq 0.36$	M
较小风险	可能性较小，或社会影响和损失较小，不影响项目的可行性	$0.04 < R \leq 0.16$	L
微小风险	可能性很小，且社会影响和损失很小，对项目的 影响很小	$R \leq 0.04$	N

9.1.2.2 主要风险因素发生的原因、影响程度分析

1、政策规划和审批程序

本项目前期审批手续正在办理中，初步取得国土、规划、环评等批复。虽然该项目符合国家产业政策及地方发展规划，合法性、合理性方面的风险发生概率小，且即使其发生也不会对利益相关者的权益造成实质性影响，但如果不能如期取得批复、如期立项及施工，容易引起群众的心理落差，质疑项目的合法性甚至对政府公信力产生怀疑。定性判断其风险发生概率为较低、影响程度为较小，单因素风险程度为较小风险。

2、技术经济与方案

资金能否保障项目建设资金将直接影响项目施工工期，若因资金不到位而延长工期，对周边群众的生活和生产影响也将随之延长，容易造成不稳定情绪；若因资金问题长时间拖欠征地补偿资金和农民工工资，也将产生较大风险。定性判断其风险发生概率为中等，影响程度中等，单因素风险程度为一般风险。

3、生态环境影响

本项目施工期环境影响主要表现在施工准备阶段土石方运输、场地平整产生的粉尘产生的大气污染物影响，施工人员的生活污水的水体污染物影响，施工机械所产生的噪声带来的噪声和振动影响以及项目施工过程中所产生的生活垃圾和建筑垃圾带来的固体废弃物影响。如果施工过程中施工人员及施工队伍操作不当，则会对周边环境造成污染，破坏周边的生态环境。本项目运营期环境影响主要表现在运营期中的废气主要是烟气、恶臭、汽车尾气、污泥卸料等处排放粉尘及恶臭污染物 H₂S、HN₃，水污染主要表现在生产、生活低浓度污水、雨污水，噪声污染主要是汽车交通噪声、固体废物主要为运营中产生的固渣及生活垃圾对周边环境的影响，定性判断其单因素风险发生概率为较高、影响程度为较大，单因素风险程度为较大风险。

4、项目建设管理

项目建设管理方面的风险可能发生项目“五制”的建设、六项制度的落实、施工方案的制定、文明施工和质量管理、社会稳定风险管理体系的建立等方面。在施工方案中的风险主要为施工周期安排是否干扰周边居民生产活动等，且施工方案、施工质量可能存在纰漏造成影响。施工期间若违反文明施工和质量管理的相关规定，造成环境污染、突发施工等，将会激发涉及人群的不满情绪；当监管措施不严，发生工业安全事故或者卫生医疗事故后，相关责任人没有合理及时妥善解决，则可能进一步使事件扩大，造成员工家属上访，引起一定的负面舆论及不知情公众的恐慌。另外项目利益相关者的文化程度、经济条件、诉求重点存在一定差异，产生不满的因素较多，社会稳定管理体系不健全，导致项目实施过程中可能产生突发性事件。定性判断其发生概率为较低，影响程度为中等，单因素风险程度为一般风险。

5、经济社会影响

对周边交通的主要包括交通出行、交通安全。交通出行影响体现在：本项目村居较多，且附近道路较为狭窄，项目施工可能造成一定的交通拥塞，影响周边居民的出行及安全。项目施工期场地开挖、取弃土等施工活动如管理不当占用道路，可能造成道路临时中断或阻塞；施工、运输车辆的增加造成项目建设区内局部交通流量增大，大型车辆的通行有可能增加对道路的碾压破坏等。交通安全影响体现在施工、运输车辆的增多对周边居民、过往行人造成一定的安全隐患。考虑到拟建项目的位置及与周边村庄的相对位置关系，也将产生较大的影响。如果施工及外来人员没有做好相应的自身防护，施工单位管理不当或者没有采取相应防护措施，造成疫情扩散发生感染，会导致人员隔离，以致工程停工的风险。定性判断其单因素风险发生概率为中等、影响程度为中等，单因素风险程度为一般风险。

6、质量安全和社会治安

施工安全、卫生与职业健康：施工期间相关安全防范措施和制度若不能有效落实，如土方车和其他运输车辆管理不规范，施工存在危险因素，安全、卫生与职业健康管理及应急处理机制不健全等，可能引发安全事故、出现伤亡。本项目在建设过程中易造成安全事故的主要隐患部位有施工现场的电气线路、各种起重设备、脚手架、混凝土搅拌机、变压器周围、各种坑、井、沟以及贮存易燃易爆器材的仓库等。同时若施工人员的健康检查和传染病防治不完善，可能会造成因外来施工队伍携带传染病导致疫情出现扩散，从而会对社会造成一定影响。建筑施工人员的用火、用电、高空作业、特殊工种作业等也都有可能产生危害。危害防范或处理不当，将直接影响到施工质量、进度和成本，影响施工人员的生命财产安全，车流或人流不畅造成的交通事故以及运营过程中不规范作业造成的事故。如果操作不当可能发生火灾和爆炸。定性判断其单因素风险发生概率为较低、影响程度为中等，单因素风险程度为一般风险。

7、社会舆论导向

社会舆论导向主要体现在媒体舆论导向及其影响。在信息化发展迅速的当今社会，媒体舆论传播及导向对项目的施工和运行具有重要的影响。因此，媒体舆情是本工程的一个不可忽视的风险影响因素。随着各种新媒体的出现、群众公民意识的提高，公众可以随时随地发表自己的看法，持有反对意见的人可以通过多种途径传播自己的思想，构成一项重要的风险因素。随着项目的深入和进展，一些负面舆论或反对意见可能会逐步显现，加之媒体的宣传，会将这一部分声音进行扩大。对于本项目场址周边村居，如果项目前期、施工以及运营期间出现事故或矛盾，利益相关者可能会通过媒体表达诉求，对项目产生较大范围负面影响。定性判断其单因素风险概率为中等、单因素风险影响程度为中等，单因素风险程度为一般风险。

在对定性判断的单因素风险概率及影响程度的量化上，采取最不利原则，采取单因素风险概率分级及评判标准表及单因素风险影响程度分级及评判标准表上限，将各单因素风险概率乘以单因素影响程度得出各单因素风险程度，汇总如下表。

表 9-5 项目主要社会稳定风险程度汇总表

序号	风险因素 (w)	风险概率 (P)	影响程度 (Q)	风险程度 (R)
1	政策规划和审批程序（立项、审批程序）（w1）	较低 (0.4)	较小 (0.4)	较小风险 (0.16)
2	技术经济与方案（资金筹措与保障）（w2）	中等 (0.6)	中等 (0.6)	一般风险 (0.36)
3	生态环境影响（大气污染物、水体污染物、噪声和振动、固体废弃物渗滤液、水土流失）（w3）	较高 (0.8)	较大 (0.8)	较大风险 (0.64)
4	项目建设管理（w4）	较低 (0.4)	中等 (0.6)	一般风险 (0.24)
5	经济社会影响（对周边交通的影响邻避效应、疫情发展及常态化防控）（w5）	中等 (0.6)	中等 (0.6)	一般风险 (0.36)
6	质量安全和社会治安（施工安全、卫生与职业健康，火灾、洪涝等灾害）（w6）	较低 (0.4)	中等 (0.6)	一般风险 (0.24)
7	社会舆论导向（基层群众舆情）（w7）	中等 (0.6)	中等 (0.6)	一般风险 (0.36)

9.1.2.3 综合风险等级判定

根据本项目的特点和通过风险概率和影响程度确定的主要风险因素的风险程度，对单因素风险进行权重分配。对于每个风险因素，用权重乘以风险程度得出该因素的风险指数，并进行叠加汇总，得到本项目的初始单因素风险指数和综合风险指数：

表 9-6 本项目风险指数定量计算表（采取措施前）

风险因素（w）	权重	风险程度（R）					风险指数（T）
		微小	较小	一般	较大	重大	T=I×R
	I	R1	R2	R3	R4	R5	
政策规划和审批程序（立项、审批程序）（w1）	0.04		0.16				0.0064
技术经济与方案（资金筹措与保障）（w2）	0.11			0.36			0.0396
生态环境影响（大气污染物、水体污染物、噪声和振动、固体废弃物、渗滤液、水土流失）（w3）	0.25				0.64		0.1600
项目建设管理（w4）	0.05			0.24			0.0120
经济社会影响（对周边交通的影响、邻避效应、疫情发展及常态化防控）（w5）	0.13			0.36			0.0468
质量安全和社会治安（施工安全、卫生与职业健康，火灾、洪涝等灾害）（w6）	0.06			0.24			0.0144
社会舆论导向（基层群众舆情）（w7）	0.11			0.36			0.0396
Σ	1.00						0.4788

在采取风险防范化解措施前，项目存在 1 个较大风险、5 个一般风险和 1 个较小风险，综合风险指数为 0.3188。参考项目社会稳定风险等级评判参考标准，在采取针对性措施前本项目整体的初始风险等级为中风险等级。

表 9-7 项目社会稳定风险等级评判参考标准

风险等级	高（重大负面影响）	中（较大负面影响）	低（一般负面影响）
总体评判标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反映特别强烈，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、反映强烈，可能引发矛盾冲突	多数群众理解支持，但少部分群众对项目建设实施有意见
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，散步有害信息等
风险事件参与人数评判标准	200人以上	20人~200人	20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

9.2 风险管控方案

拟建项目符合国家产业政策及相关地方发展规划。分析表明，本工程社会稳定风险的初始等级为低风险。为了进一步从源头上防范、化解本工程实施可能引发的社会风险，最大限度减少不和谐因素，真正把项目社会稳定风险化解在萌芽状态，需要针对主要风险因素点提出风险防范化解措施。本报告针对梳理出的主要风险因素点，提出了相关的风险防范化解措施。

9.2.1 政策规划和审批程序风险防范化解措施

项目单位应严格按照立项审批的办事程序，加快完成审批程序所需的各项前置文件，“快报快批”，保证手续齐备、程序合法。立项过程中保障利益相关公众的充分参与是项目规避社会稳定风险的最根本举措。为了保障立项过程中公众能够充分参与，有以下几项措施：

首先，结合项目实际情况，明确项目立项过程中有关公众参与的环节、内容，明确政府、建设单位、社会团体、当地居民等参与主体的权利和义务；明确公众参与环节的具体流程、组织形式等程序性内容。其次，制定多样化的公众参与辅助机制。如项目信息展示可采用图文并茂方式，便于公众理解。第三，加强项目宣传公示和沟通工作。各级政府相关部门以及建设单位要对该项目进行大力宣传，建设单位要做好项目规划设计方案、项目工艺流程方案、项目节能环保措施方案等重要内容的公示工作，工作要透明，提高信息共享程度，拓宽沟通渠道，提高广大群众对项目建设必要性的认识。采用张贴公告、实地调研、问卷调查、座谈会、网上发布信息等多种方式拓宽利益相关者的参与渠道，积极了解民情。同时要对群众不知道、不理解的相关政策要宣传解释到位，特别是借助基层政府和基层组织的力量对群众做好沟通解释工作，尽可能地降低公众参与风险。

9.2.2 技术经济与方案风险防范化解措施

1、项目单位储备资金管理措施

由于物资储备资金在流动资金占相当大的比重，管好物资储备资金是管好用活流动资金的重点。

项目在材料采购时，要正确制定采购计划，搞好供需平衡，合理安排采购资金。对生产所需的各种材料物资，应区分轻、重、缓、急，统筹安排，坚决保证生产关键材料、重点项目的材料；对超储积压材料，应严禁采购；应严格做到能自制加工的不购进，能改进的不购进，能修旧利废的尽量使用；在材料到货时按合同严格进行验收，对库存物资要认真审核，及时掌握进货情况，把好资金结算关，使进货中发生的问题解决在承付货款之前。

为达到以上要求，项目在内部管理上，把储备资金逐项分解落实到各部门、科室、个人，实行奖罚制度，使有关部门和人员精打细算，

克服过去管物不管钱、盲目采购、积压资金现象严重等情况。财务部门对每个采购人员按照采购计划核定备用金，并加强对采购资金的跟踪管理，按月清理，以减少资金的垫支和使用。

2、贯彻执行节约成本，降低消耗措施

项目要采取有效措施，控制生产消耗、节约各项费用。要正确编制生产计划，严格按计划施工。要把成本指标和各种主要材料、单项消耗指标纵横分解到各部门、各施工段及个人，实行奖罚承包。

3、执行工程计量工作制度，加快资金的回收。

加强工程部门、合同部门的对已完工程及变更工程的计量工作。做到工程只要结束，就能很快形成计量。同时，合同部门、财务部门应通力合作，尽快使申报的进度款回到我们手中。

4、建立项目实施内部资金账户，实施二级核算制度

项目通过内部资金账户，进行内部工程资金结算业务，防止流动的乱占、乱用占用。确保一个工作日内办理完相关业务，严禁拖欠。内部资金账户，项目要先存后用，不准透支；项目向公司资金账户借款。公司执行内部银行结算机制，促进企业流动资金的周转，使企业经济效益进一步稳定提高。

5、采取经济活动分析措施，发现问题及时采取措施

要重视经济活动分析，从实际出发，建立资金利用效果分析制度。考核资金利用效果的指标主要是流动资金周转率，包括流动资金周转次数和流动资金利润率。将这些指标与本企业历史相比、与计划相比、与行业平均水平相比，看是否有明显上升或下降，是否存在异常。通过分析找出差异原因，对造成不利的因素提出解决措施。改变过去那种财务部门算死账而不参与经营管理的做法，使财务管理充分发挥其应有职能。

6、工程资金保障措施

为确保工期，需要大量的技术物资资源，关键是资金的保证。对此，公司将根据工程进度需要投入必要资金，用于增添机械设备和周转材料、提前采购订货以及技术措施中的人、机、物增加所需费用，并采取以下几方面具体措施：

（1）公司计划预算部搞好总体资金使用计划、材料人工、机械成本分析，财务部落实资金运转计划，按总体计划进行控制划拨。

（2）建立财务控制制度，工程款做到专款专用。并建立专款户头，保证本工程款不作其他用途和其他工程调拨使用。

（3）项目部要按月进度施工计划，控制主要材料的用量计划和用款计划，合理安排。

（4）在材料、设备等付款过程中，实行三级制，即项目部核算，公司预算科核定，公司负责人批准。确保建设资金完全在公司的控制下有效使用。

（5）在工程建设过程中，如出现不可预计的因素，造成建设方资金未能及时到位，公司财会部门将尽一切力量给予支持，保证工程按计划进度进行施工。

（6）着重开展资金预算工作，建设单位在项目建设开始之前，必须根据项目规模、投资分时段编制项目实施进度计划，同时制定相应的资金投入计划，通过有关部门审核后，必然需要开展预算工作；财政资金使用计划，开展预算编制审批工作。建设工程使用的资金主要是根据项目实际情况进行资金预算，预算工作的进行需将融资方向和融资条件相结合，为工程建设不同的阶段所需要的资金进行合理的预算，才能高效分配资金并加以利用。

（7）投资资金的分类管理，建设资金的使用需要根据其建设性质应用到指定的工程建设中，而且建设资金的来源均不相同，那么对资金使用的要求条件也不同。本项目的资金使用，拨付施工单位的每一

笔资金都应该按照来源的不同，给专项资金建立一个分类管理的程序，并给审计部门提供有效的监管方式。专项资金的分类管理程序应要求建设单位收到每一项资金都按照其来源进行分类、登记，从而提高建设单位的财务管理水平，保障性安居工程项目建设过程和项目结束后，方便各级政府财政部门、国务院国有资产监督管理委员会和金融机构的审计部门开展资金使用监督工作。

（8）加大资金预算的管理力度，保证建设单位能在最短的时间内筹备到足够的资金；为帮助工程建设控制成本。同时还要对工程建设过程可能会出现不可预见的风险进行防御，如果需要更多的资金投入，资金的使用就要严格按照资金支出的步骤要求进行，经过财务管理部的审批、检验等正规程序，并将资金总数和办理手续过程出具证明，以利于工程正式完成之后由建设单位向财政部门支取增加的款项，避免因资金流动的环节出现问题，导致财务管理出现窘境，增大金融机构的贷款资金财务投资成本，进而增加工程建设过程出现的财务风险可能性。

7、农民工工资问题化解措施

根据《保障农民工工资支付条例》（国令第 724 号）文件要求，严格落实并规范农民工工资支付行为，保障农民工按时足额获得工资。

（1）第一时间做好农民工投诉受理登记。农民工由于其文化知识水平有限，因此接到投诉后，在其不能提供相关的书面证据材料情况下，应以询问了解为主，并做好记录。详细了解施工单位、项目名称、工种、拖欠时间、拖欠金额、涉及人数、联系电话以及是否为外地务工人员等情况。在询问记录的同时，应积极安抚民工，尽量消除民工不满情绪，防止由于怨愤膨胀，而引起群体性的围堵事件。做完了解记录后，尽量要求民工先回去，等候回复，并告知其一定会尽快协调处理的，并给予答复处理结果。

（2）严格施工项目审批，落实项目建设资金。项目审批管理部门应严格审查施工资金来源情况，对没有资金来源或资金不落实的，一律不批准立项。强化劳务分包合同和劳动合同管理，管理部门加大工资支付监督力度。要求工程承包单位、建筑劳务企业招用农民工，必须依法签订劳动合同。加强工程合同管理，严格工程结算和决算。

（3）严格规范用人单位工资支付行为，确保农民工工资按时足额发放给本人，做到工资发放月清月结或按劳动合同约定执行。劳动保障部门要重点监控农民工集中的用人单位工资发放情况。对发生过拖欠工资的用人单位，强制在开户银行按期预存工资保证金，实行专户管理。

（4）在监察内容上：农民工工资和劳动保护问题应作为当前及今后监察的重点。一方面，应重点对施工单位的农民工工资拖欠问题定期进行严格的监察，既要解决旧的拖欠，又要防止新的拖欠；另一方面，也要重点对施工队存在的克扣农民工工资问题以及工时过长、不支付加班工资等问题加强监察。在监察手段上：要以使用农民工较多的施工单位为重点，严肃查处拖欠农民工工资、不提供劳动保护等违法行为。对发现施工单位拖欠农民工工资等违反劳动保障法律法规和规章的行为，做到发现一起、查处一起。在监察队伍建设上：要充实本单位安全生产监察队伍，同时抓好专项培训，全面提高队伍的整体素质和监察力度。及时处理涉及农民工的劳动争议案件，对于农民工与施工单位的劳动争议案件，要本着公平公正公开、及时处理的原则及时处理。必要时，通过相关部门给予农民工法律援助。

8、严格按照相关文件规定履行投资估算和设计概算的报批手续，并以此作为项目资金使用的控制目标。

9、按照合同约定，及时拨付施工单位等参建单位资金，防止出现拖欠工资款现象，确保项目顺利实施。

9.2.3 项目建设管理风险防范化解措施

（一）落实项目“五制”建设

项目“五制”建设，即法人负责制、资本金制、招投标制、监理制、合同管理制度。本项目实行法人负责制，但在资本金制、招投标制、监理制、合同管理制度方面存在落实风险。

1、资本金制：项目资金主要来源为银行贷款，其余资金由业主自筹。为保障项目建设的顺利进行，需落实资本金制度。应多方筹集建设资金，并根据项目规划方案，积极争取上级专项资金，降低因资本金问题所带来的风险。

2、招投标制：根据《招标投标实施条例》和《工程建设项目招标投标范围和规模标准规定》的相关要求，项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，符合规定范围和金额标准的必须进行招投标。在进行招标时，要严格按照《中华人民共和国招标投标法》的规定，自觉引入价格机制，建立“阳光操作体系”，公开信息、公平交易、公正管理，追求效益最大化，最大限度地排除招标投标过程中的人为影响因素，杜绝串标、围标现象，避免因此带来不必要的风险，促使工程的顺利进行。

3、工程监理制：工程监理制的推行，对于保证工程质量、提高工程管理水平，都具有重要作用。项目实施过程中，引入具备相应等级资质证书的监理单位对施工质量实施监理，并对施工质量承担监理责任。工程监理单位应当选派具备相应资格的总监理工程师和监理工程师进驻施工现场，并采取旁听、巡视和平行检验等形式，对工程实施监理，降低因工程质量问题所引发的社会风险。

4、合同管理制度：本工程涉及单位众多，合同种类繁多，主要包括勘察合同、设计合同、施工合同、监理合同、承包合同以及采购类合同等。为加强工程合同管理，预防合同纠纷，根据《合同法》《民法

典》等国家有关法律法规，建立健全行之有效和可操作的合同管理制度。加强合同的审批、签订、履行、文本及用章的规定、合同归档等多方面管理，为合同纠纷的解决提供合法依据，有效解决工程相关方的矛盾和纠纷，以免耽误工程进度。

此外，要处理好参建各方工作中存在的问题，建立协调的工作关系，通过明确各方的职责、权利和工作考核标准，共同推进项目建设。项目建设单位还应及时结算工程款，保障项目如期进行。

（二）强化项目单位管理制度

拟建工程外界影响因素多，受到投资、时间、质量等多种约束条件的严格限制，需要项目单位加强管理制度建设，降低社会风险。本工程项目单位管理制度包括审批或核准管理、设计管理、概预算管理、施工管理、合同管理以及劳务管理等六项管理制度，因项目涉及的单位较多，合同种类繁多，可能存在合同管理风险，为降低风险，拟采取以下措施：

1、树立合同风险意识并强化管理，项目单位要有强烈的风险意识，并结合以往类似工程实施中所遇到的各类风险问题，进行整理归类、分析、评价和总结风险发生和影响的范围，加强管理，提前制定防范和应对措施。

2、建立健全合同管理体系，主要是建立和健全合同管理的组织网络和制度网络，使合同管理覆盖每个层次，延伸到各个角落。同时对合同的起草、评审、谈判、签订、交底、责任分解、履约跟踪、变更、中止、解除、终止等每个工作环节均作出明确规定，使合同管理有章可循。

3、强调参与单位的违约责任，并且形成具体措施，在质量、进度、成本控制过程中就企图拖延工期、蒙混质量的单位起到震慑作用。

4、加强各类合同的审批、签订、履行、文本及用章的规定、合同

归档等多方面管理，为合同纠纷的解决提供合法依据。

（三） 制定合理的施工方案

施工方案是指导工程施工的具体作业文件和依据，是专业施工安全、质量、进度和成本控制的重要保证。确立合适的施工方案是工程施工质量的保证，在工程施工项目质量管理中，施工方案的正确与否，是影响施工质量的关键所在。

1、应设计多个施工方案并进行技术经济分析从中选出工期短、质量好、材料省、劳动力安排合理、成本低的方案。

2、对于施工中危险性较大的部分还需拟定专项施工方案明确危险源和需要注意事项并做好上下级之间直到操作工人之间的交底。

3、对于工程量大、施工难度高，并对整个建设项目的完成起关键作用的，甚至会影响全局的关键单项工程，要确保其合理的施工程序、顺序与工艺流程，采用兼顾工艺先进性和经济合理性的施工方法，选择既能满足工程的需要，又能发挥其效能的施工机械。同时拟定经济可行的技术组织措施计划列入施工组织设计之中。

4、为保证技术组织措施计划的落实并取得预期效果，工程技术人员、材料员、现场管理人员应明确分工，形成落实技术组织措施的组织保证。

5、做好场地清理工作，减少工程对周边环境的影响。场地清理包括植被清理和表土清挖。包括永久和临时工程、料场、弃土场等，施工用地需要清理的全部区域的地表。植被清理：采用挖机和推土机将开挖线的杂物、草根（树根）垃圾和废渣等全部清除，运至监理工程师指定的场地进行堆放或掩埋。表土的清挖、堆放：按监理工程师指示的表土开挖深度进行开挖，并将开挖的有机土壤运到指定区堆放，防止土壤被冲刷或流失。

（四） 加强文明施工和质量管理

1、加强文明施工管理

文明施工是项目管理的重要组成部分之一，是涉及生产人员人身安全和环境的目标管理。

（1）施工过程中，严格遵守文明施工管理制度，落实文明施工责任制责任到人有奖有罚。

（2）成立以项目经理为主的安全生产委员会或领导小组，并配备规定数量的专职和兼职安全管理员，并做到按专业、岗位、区域等包干负责。

（3）定期学习文明施工管理规定，务必使施工人员明白文明施工的重要性。同时随着项目的推进，开展文明施工竞赛活动，做到有布置、有检查、有考评、有奖惩。

（4）设立投诉电话接受居民、群众的监督。所有投诉问题，保证在 8 小时内予以答复或安排整改。

（5）加强对施工人员的教育和管理，合理安排施工时间，避免夜间及其他敏感时段施工，避免施工扰民。

（6）施工单位要与场址周边群众进行良好的沟通，营造和谐的关系。

2、加强工程质量管理

建筑工程质量，直接关系到人民的利益。工程质量问题的存在不仅危害周边人民的生命财产安全，还会给国家带来损失。因此必须采取切实有效的措施加强工程质量管理：

（1）提高认识，加强领导。要牢固树立质量第一的思想，加强对工程质量的指导、监督和检查工作，确保不出质量问题。

（2）严格把关，确保工程质量。一是严格资质审查关。严格审查设计、施工和工程监理执业人员的从业资格。二是坚持和完善招投标制度，认真执行有关招投标的管理规定。这是运用市场竞争机制保证

工程质量和效益的重要措施。对勘察、设计、监理单位，要通过竞争，择优录用。在招投标工作中，必须体现公开、公平、公正和优质优价的原则，要靠市场的调节来带动和提高工程质量，严禁搞行业和地区保护。要切实加强招投标后期的管理，坚决杜绝层层转包和违法分包。禁止承包单位将承包的全部工程转包给他人，或将建筑工程肢解后以分包名义分别转包给他人，对实行施工总承包的，建筑工程主体结构的施工必须完成，确需进行部分工程分包的，必须经发包单位认可，但严禁分包单位将其承包的工程再分包。

（3）严格质量责任制度。质量责任，重如泰山。确保工程质量，必须建立层层负责的质量责任制，这是工程质量的组织保证。质量责任制度的内容要严密，执行要严格，关键是质量责任一定要落实到人。项目法人代表投资者的利益，对工程质量负全责。勘察、设计、施工、材料设备供应、监理部门按照业务分工，对工程质量涉及的各个环节负责，并将责任分解到人头。所有领导责任人，项目法人代表，勘察、设计、施工、材料设备供应、监理等单位负责人，按照职责对经手的工程质量负终身责任，如果出现质量问题，不管走到哪里，都要追究其责任。

（4）严格工程监理制度。建设工程监理制是《建筑法》明确提出的一项保障工程质量的制度措施。要通过竞争，选择合格的监理队伍担当监理任务，认真执行《建筑法》，充分发挥监理机构的作用，把工程监理的责任落到实处，强化有执业资格的个人在质量管理监督中的责任。监理单位要认真履行职责，不但要对项目法人负责，还要对社会负责，对进入建筑市场的材料严格进行抽检，并执行责任人签字制度，切实防止劣质建筑材料混入市场。

（5）确保项目如期竣工。加强施工进度控制。施工进度是项目管理中的重点控制目标之一，它是保证施工项目按期完成、合理安排资

源供应、节约工程成本的重要措施。为控制施工进度，项目实施时应缩短施工准备期，尽早进入工程施工，搞好标准化施工，通过合理的施工组织与正确的施工方法来加快进度；同时强化管理，强调在工程中各施工队伍之间的协调配合，共同完成任务，确保工程工期。建设单位按合同要求及时、足额支付项目工程进度款，确保资金到位，及时解决工程量计量及已完工程质量的异议，避免因资金问题引起的劳资纠纷。此外，及时结算工程款项保障项目如期进行。

（五）社会稳定风险管理体系

该项目应建立社会稳定风险管理体系，从而减少项目施工和运行过程中发生风险的可能性，为合理划分风险类别，防范和化解社会风险，必须尽快建立健全社会稳定风险管理体系。

1、建立健全社会稳定风险应急处置机制

（1）把凡是容易引发不稳定因素的事项都列入社会稳定风险应急预案的范围，并且随着形势和矛盾的变化不断充实和完善应急预案的内容。

（2）建立预警和处置信访突发事件的快速反应机制，最大限度地控制事态发展，防止事态恶化，确保发现、报告、指挥、处置等环节的紧密衔接及时应对。各负责人员要根据自身职责在第一时间到达现场开展应急处置工作。

2、加强项目后期风险监测和控制

风险的发生也可能在项目建设完成后，项目单位也要关注后期潜在的社会稳定风险，如各区对本区居民的安置是否妥善、运营期环境污染风险等，项目单位要保持与各区政府部门的联系沟通，建立起项目后期风险监测网络，并对后期可能出现的各类风险制定相应的控制预案和处理预案。

3、设立风险控制领导小组

设立风险控制领导小组，对项目建设期间及运营期间可能产生的风险进行监控，做到专人专责、早发现、早解决。一旦发生情况，领导小组成员应最快速度到达现场，与公众进行交流与沟通，争取将群体性事件消灭在萌芽状态。

4、突发性事件应急处置措施

（1）设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

（2）制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。

（3）明确职责，并落实到单位和有关人员。

（4）制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施方案。

（5）对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

（6）为提高事故处理队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

9.2.4 经济社会影响风险防范化解措施

（一）对周边交通的影响

1、施工期间考虑项目施工对交通的影响，施工单位要做好施工车辆组织与管理，进行安全培训，穿越村庄、人口密集地区要减速慢行；长期通过学校、市场、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，工程车辆出行地段做好安全标志提示。

2、严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，施工车辆按照预定线路行驶，降低对道路交通的不利影响，确保交通顺畅。

3、施工时避免对项目周边公交站点的影响，保证城市公交系统正常运行，分流出行人群；与交警部门及时沟通协调。

4、项目建设单位在设计合同中明确要求设计单位加强施工交通组

织设计；开工前认真审查施工单位的施工组织设计，在施工合同中要求施工单位设置必要的交通标志标线，设置专人负责交通疏导、指挥。

5、在开工前及施工期间通过电视、广播、互联网等媒体发布交通管制、引导信息，引导交通采取绕行措施，减少拥堵，避免给交通出行造成困扰。同时，做好沿线村民生产、生活道路预留方案和工作，避免因道路建设阻断了居民生产和生活的交通，从而影响到居民生活。

6、加强施工管理，严禁转包，按规定分包，建立完善的施工管理和劳务制度，避免因工程质量和欠薪等出现的劳资纠纷；加强施工组织管理，优化施工方案，建立健全安全文明施工管理各项制度，对施工人员加强管理和安全文明教育培训，确保施工有序推进，安全生产、文明施工，避免与当地群众发生冲突和纠纷；做好土地整平等环境恢复及道路修复工作，尽可能减少对群众农业生产、交通出行和居住环境的影响。

（二）邻避效应的风险防范化解措施

1) 加强民众沟通、参与及监督

1、面向群众信息公开

（1）做好媒体公开。政府部门通过杭州当地媒体，召开新闻发布会、官方网站、报纸、现场公示等公开渠道，将建设污泥焚烧发电项目的相关信息向社会和群众通报，并及时回应群众关心的事项；

（2）加强环保宣教。通过印发环保宣传册、公共区域广告投放、进行基层走访、现场答疑解惑等措施，将污泥焚烧项目的基本概况、工艺技术、排放指标等明确告知群众，加大对项目的宣传力度及对周边群众的环保科普教育，充分维护群众知情权。

2、落实群众参与监督

（1）群众参与项目主体选择

（2）群众参与项目建设。

项目前期环评、稳评公众调查过程中，专门成立工作小组，驻扎在周边核心村，上门为群众答疑解惑，尊重群众的投票意见，在民众支持率（有条件支持）高达 98%的情况下，确保项目落地是群众所愿；项目建设过程中，重大工程节点施工前与政府召开协调会议，在群众了解的情况下正式进行各阶段施工；同时设立临建展厅，接待政府及群众参观来访。

群众监督项目运营。

项目运营后，将严格按照国家环保部门“装、树、联”相关要求，将烟气排放指标等环保数据按小时均值在线公布，以供群众及社会各界实时监督。

9.2.5 质量安全卫生和社会治安风险防范化解措施

（一）安全、卫生与职业健康风险防范化解措施

1、施工期安全风险防范化解措施

（1）选择信誉好的承包队伍

建设单位在工程发包时须对投标单位进行审查，所有投标单位必须具有“安全生产许可证”，且在有效期内。任何未取得安全生产许可证的施工单位均不得参加投标。

为保证安全生产，施工单位必须具有健全的安全管理机构和安全生产管理制度。针对具体项目的特点，编制安全生产管理方案。方案应包括项目安全管理机构、安全生产规章制度、安全生产技术措施、主要工种安全操作规程、紧急预案、事故处理办法等。

（2）发挥监理单位在安全管理工作中的作用

对监理给予安全管理授权，要求监理方行使安全监理职责、落实监理报告和监理旁站制度，督促监理方认真履行审查承包单位相关资格、安全管理方案、安全保障体系。切实发挥监理单位在安全管理工作中的作用。

（3）在工程建设过程中，建设单位虽没有安全管理的直接责任，但本着对工程、对社会负责的态度，建设单位必须为安全生产提供必要的支持、创造必要的条件。

（4）为确保工程安全，建设单位除了应向施工单位提供建设项目的水文地质资料外，还应向施工单位提供地下管线及构筑物埋置情况，在闹市区建设的项目，必要时应事先做物探，以清晰了解地下管线的情况，提前采取有效措施，防止发生意外事故。

（5）为明确安全管理责任，在工程量清单中应将安全文明施工费用单列。在施工合同中除了应明确安全文明施工费用的数额外，还应明确安全文明施工措施费所包含的内容加以界定，以使安全文明施工费用落到实处，在安全生产中真正发挥作用。

（6）建设单位工程管理人员要把主要精力放在总体策划；确定建造标准；协调设计、施工矛盾；加快设备采购；为工程顺利实施创造良好条件。切忌为工程进度忽视安全，更不能要求施工单位违章抢工。

（7）建设单位除了委托监理外，建设单位也必须对工程进行定期的安全检查。检查的内容包括：起重设备是否经安监部门验收并准许使用；施工单位的安全生产许可证是否在有效期内；施工单位是否编制安全管理方案并经监理批准；特种作业人员是否持证上岗；现场是否有足够的安全提示牌；现场是否具有消防栓、灭火器等消防设施，是否能够正常使用；现场危险源是否具备防护措施和明显警示等。

（8）加强人员的管理，关键岗位人员持证上岗，做到文明施工，避免扰民，

处理好与周边群众的关系。

（9）脚手架、井字架和安全网要指定专人维护保养，发现有变形、倾斜、摇晃等情况，要及时加固。

（10）各种坑井、易燃易爆场所、变压器周围要指定专人设置围

栏和安全标志，夜间要设红灯示警。

2、运营期安全风险防范化解措施

污泥焚烧若操作或防护措施不当会引起工房、机械设备破坏和人员的伤亡。污泥容易产生甲烷等有害易爆气体，对站内操作作业人员身体健康可能造成

一定的危害，因此污泥焚烧的安全卫生工作尤为重要，必须予以高度重视。管理人员也应注意职业卫生和安全。

（1）采用低压开关柜采用 GGD 型开关柜，采用固定式结构，简单可靠的柜体形式，保证运行和检修的方便安全。

（2）供电回路的自动开关、接线端子拟采用国内、外名优产品。自动开关为框架式断路器（进线断路器）和塑壳式无飞弧断路器（配电开关）。照明配电系统自动开关采用微型断路器。

（3）户外安装的配电箱、控制箱、检修箱、按钮箱和接线箱选用高防护等级、防腐蚀性能好、防紫外线照射和防爆的箱体，该种箱体还配置所需的进出电缆密封附件，防护等级不低于 IP65。

3、卫生防疫措施

（1）做好口罩、洗手液、消毒纸巾、消毒液、测温仪和应急药品防疫物资储备，制定应急工作预案，落实单位主体责任，加强对工作人员健康培训。

（2）做好工作人员健康监测、疫苗接种和核酸检测等工作。每日对工作人员健康状况进行登记，并按当地规定定期进行核酸检测；工作人员疫苗接种做到应接尽接，接种疫苗后仍需注意个人防护。

（3）对工作人员和观众进行体温检测和核验健康码，体温和健康码正常者方可进入。体温异常者，建议及时就医，就医途中正确佩戴口罩，做好手卫生。

（4）确保有效通风换气。定时开窗通风，保持室内空气流通，增

加通风频次，每次不少于 30 分钟。

（5）正确使用空调。首选自然通风。如使用集中空调，应在开启前检查设备确保运行正常，确保新风取风口与排风口之间保持一定距离，对冷却塔等进行清洗，保持新风口清洁；运行过程中以最大新风量运行，加强对冷却水、冷凝水等卫生管理，定期对送风口等设备和部件进行清洗、消毒或更换。

（6）保持环境清洁卫生，每天定时对公共设施设备及高频接触的物体表面

（如走廊、扶梯、座椅、公共卫生间及手经常触摸的地方等）进行清洁消毒，并做好记录。定期对消毒等工作落实情况进行督导和抽查。

（7）保持公共区域、电梯、收银台和服务台等区域环境整洁卫生，及时清理垃圾。设置口罩专用垃圾收集箱。

（8）公共卫生间要配备足够的洗手液，保证水龙头等供水设施正常工作；有条件时可在电梯口、收银台和服务台等处配备速干手消毒剂或感应式手消毒设备。

（9）实行预约购票，控制入场人数。推荐观众采用非接触扫码付款方式购票，提醒观众保持安全距离，并在收银台、等待区等设置“1米线”。

（10）工作人员工作期间，全程戴医用外科口罩或以上级别口罩，戴一次性手套；观众戴一次性使用医用口罩、医用外科口罩或以上防护等级口罩。口罩弄湿或弄脏后，及时更换。

（二）火灾、洪涝等灾害风险防范化解措施施工期防火措施：

1、施工作业时的防火措施

（1）施工作业及调试中的防火措施

1) 设备安装与调试施工前，应进行详细的调查，根据设备安装与

调试施工中的火灾危险性及其特点，制定消防保卫工作方案，规定必要的制度和措施，制定调试运行过程中单项和整体调试运行工作方案，做到定人、定岗、定要求。

2) 在有易燃、易爆气体和液体附近进行明火作业前，应先用测量仪器测试可燃气体的爆炸浓度，然后再进行动火作业，动火作业时间长应设专人随时进行测试检查。

3) 调试过的可燃、易燃液体和气体的管道、容器、设备等，在进行修理时，必须使用惰性气体或蒸汽进行置换和吹扫，用测量仪测定爆炸浓度后，方可进行修理。

4) 调试过程中，应准备一定数量的填料、堵料、工具及设备，应对滴漏、跑、冒的发生，减少火灾和隐患。

(2) 主体结构施工时的防火措施

1) 根据建筑施工的特点和火灾危险性，施工中必须从实际出发，始终贯彻“预防为主、消防结合”的消防工作方针，因地制宜，进行科学管理。

2) 领导重视，组织落实，明确目标。

3) 工地各管理人员要重视施工防火安全，要始终将防火工作放在首要位置。将防火工作列入施工生产的全过程，做到同计划同布置、同检查、同评比、提交施工任务的同时要提交防火要求，使防火工作做到经常化、制度化、群众化。

4) 按照“谁主管，谁负责”的原则，从上到下建立多层次的防火管理网络，实行分工负责，明确施工防火的目标和任务，施工现场防火安全要得到保证。施工工地要建立防火领导小组，领导小组要坚持每月召开防火会议和每月进行一次防火安全检查制度，认真分析研究施工过程中的薄弱环节，制定落实整改措施。

5) 成立义务消防队，每个班组都要有一名义务消防员，负责班组

的防火。同时配备专职消防员，对整个工程进行防火管理、检查督促、配置器材和巡视监护。

6) 建立制度、落实措施、强化管理。

(3) 施工时应建立严格的防火安全制度狠抓措施落实，进行强化管理，是防止火灾事故发生的根本保证。

(4) 在基础阶段结束以后，大面积施工铺开，施工队伍和机械设备、建筑材料和各种设施就会不断进入现场，随着工程进度发展，越是到后期，防火难度要求就越高，因此必须制定《消防管理制度》《施工材料和化学危险品仓库管理》，管理建立后工种的安全操作责任制，明确工程各个部位动火等级，严格动火申请和审批手续，强调电焊工等动火人员责任制及电焊气割“十不烧”规定，对无证人员、仓库保管员进行专业培训，做到持证上岗。

(5) 对参加施工的外包队伍，要同每支队伍签订防火安全协议书，详细进行防火安全技术措施的交底。

2、季节防火措施

冬季施工的火灾危险性要比其他两个季节施工的火灾危险性大。因此，冬季施工是防火工作的重点时期。

(1) 冬季施工的防火措施

1) 加强冬季防火安全教育，增强全体人员的防火意识。

2) 对施工人员进行冬季施工的防火安全教育是做好冬季施工防火安全工作的关键。只有人人重视防火工作，处处想着防火工作，在做一件工作都与防火工作联系。从而增强全体人员的防火意识，使每一个人都重视防火工作。冬季施工防火工作就有保证。

(2) 雨季、夏季施工防雷措施

1) 要有防雷设施的易燃易爆物品库房，卷扬机架、在施工的建筑工程等部位及设施都应安装避雷设施。

2) 防雷设施的要求：防止雷击的方法是安装避雷装置，其基本原理是将雷电引入大地而消失以达到防雷的目的。所安装的避雷装置必须保护受保护的部位或设置，避雷装置三个组成部分必须符合规定。

3) 雨季施工中对易燃易爆物品的防火要求：电石、乙炔气瓶、易燃液体等应在库内或棚内存放，禁止露天存放，引起周围可燃材料起火。

3、运营期防火措施：

防火巡查

消防安全重点单位应当进行每日防火巡查，并确定巡查的人员、内容、部位和频次。防火巡查人员应当及时纠正违章行为，妥善处置火灾危险，无法当场处置的，应当立即报告，发现初起火灾应当立即报警并及时扑救。

3、防火检查

事业单位应当至少每季度进行一次防火检查应当填写检查记录，检查人员和被检查部门负责人应当在检查记录上签名。

4、员工上班前、下班后防火检查内容

员工都要养成每天上班前、下班后对本科室区域内进行防火巡查的好习惯，重点检查包括：用火、用电有无违章情况。安全出口、疏散通道是否畅通。消防器材及消防安全标志完好情况，场所有无遗留火种等情况。

5、落实消防安全责任。应当依法建立并落实逐级消防安全责任制，明确各级、各岗位的消防安全职责的法定代表人或者主要负责人为单位的消防安全责任人，全面负责本单位消防安全管理工作。医院应当设置（确定）消防工作归口管理职能部门，或者确定专（兼）职消防管理人员，在消防安全责任人或者消防安全管理人的领导下，具体实施消防安全管理工作。

6、开展防火检查。消防安全责任人或消防安全管理人应当每年至少组织各部门负责人开展一次防火检查。重点检查以下内容：

- （1）消防安全制度落实情况；
- （2）日常防火巡查工作落实情况；
- （3）重点工种人员消防知识掌握情况；
- （4）消防控制室和消防安全重点部位的管理情况；
- （5）消防设施设备运行和完好有效情况；
- （6）电气线路、燃气管道定期检查情况；
- （7）消防设施维护保养情况；
- （8）火灾隐患整改和防范措施落实情况。

7、开展防火巡查

应当每日组织开展防火巡查，并明确巡查人员、部位。

8、规范消防安全标识

应当规范设置消防安全标志、标识。消防设施、器材应当设置规范、醒目的标识，并用文字或图例标明操作使用方法；疏散通道、安全出口和消防安全重点部位等处应当设置消防警示、提示标识；主要消防设施设备上应当张贴记载维护保养、检测情况的照片或者记录。

9、开展消防安全宣传教育

应当每半年至少开展 1 次全员消防安全教育培训。新上岗、转岗应当经过岗前消防安全培训。应懂得本岗位的火灾危险性和防火措施，会报警、会扑救初起火灾，会疏散逃生自救。医院对入院治疗的病员和陪护人员应及时开展入院消防安全提示。

10.建立志愿消防队。

11、开展消防演练。应当制定灭火和应急疏散预案，明确每班次、各岗位人员及其报警、疏散、扑救初起火灾的职责，并每半年至少演练一次。

9.2.6 社会舆论导向风险防范化解措施

项目发生事故、发生纠纷、发生危机的可能性贯彻项目全过程。防范舆论风险，化解舆论危机，应做到以下几点：

1、重视民情民意，加强网络舆情监测和舆情风险评估

随着人们的文化素质、民主意识的普遍提高，人们表达诉求的意愿在不断提高，对群众的诉求绝不能轻视。特别是随着自媒体时代的到来，个人依托网络向社会传播信息，使网民以极低的门槛成为信息的创造者和传播者，舆论信息随时随地互动传播。如果对民众反映、对舆情风险评估重视不够，群众就会依托媒体带着情绪甚至偏见加大诉求反映的强度，而当群众的诉求与其他舆论交织，就会向不确定方向发展甚至出现矛盾激化的状况。因此，要结合项目实际，做好宣传解释工作，把不利舆情处置在萌芽状态；要建立舆情站、舆情监测点、舆情信息员等多层次构成的舆情监测网络，形成上下联动、左右互通的工作格局，准确把握网民关注热点，及时掌握舆情发展态势。

2、建立健全网络公关预警应急机制

进行网络舆论危机预测目的在于把握潜在的危机，及早采取对策，以便消解可能出现的不利因素。必须建立网络舆情监测系统，形成立体监控机制，实时追踪分类研判。采取系统监测与人工监测结合、动态监测和定时监测结合、部门监测和关联监测结合的方式，有效监测各种涉及项目的媒体舆情，并根据舆情性质、内容以及影响力进行分类研判，分级预警。通过该机制可以抓取到互联网中对项目不利的信息，建设单位从中可提取有效信息，积极预测可能存在的网络舆论危机和突发事件，制定相应的有效应对方案，即便舆论已经形成，也能在舆论高峰出现之前掌握化解危机的主动权。

3、信息公开

信息传播具有先入为主的特点，互联网尤其如此。应对突发事件

舆情，谁首发谁占先机。舆情一旦发酵升级，就要迅速启动应急预案，第一时间按照“快报事实，慎报原因，重报态度”的要求及时发声、主动引导。在舆论危机处置进程中，报什么不报什么，要依网民的关切而定，应积极回应社会关切的问题，让网民相信事件能公正解决，正在公正解决。

4、掌控信息源和主导权

舆论引导的公信力取决于信息的真实、准确、权威。因此必须牢牢掌控信息源，确保信息源占领法律、道德、情感的制高点。掌控信息源包括两层含义：一是确保信息源的真实、准确。新闻发布与舆论引导者，必须直接掌握第一手素材，包括具体细节、具体数字，特别是对涉及生命安全的具体数据要绝对准确，不要因微小的误报、漏报加重网民的质疑甚至误解，影响信息公信力，引发“次生危机”。二是确保信息源不被扭曲。在突发事件处置过程中，除非全程现场直播，才会避免小道消息和谣言传播；在网络背景下，“当事人本意”容易被别有用心的人利用甚至“绑架”，当事人的言行作为重要的信息源，容易被人加工、编造。因此，网络舆论引导必须高度重视当事人言行的真实性保护。

5、抢占舆论制高点

舆论引导一定要抢占法律制高点，同时也要抢占地道制高点、情感制高点，面对复杂的舆论危机，面对群众各种质疑和情绪，有时候真实事实、法律条款与群众的情感、行为不一定完全一致，因此在处置群体性突发事件、化解突发事件引起的舆论危机的特殊时候，要处理好法律与群众情感、群众情绪、群众过激行为的关系，在舆情高发期要坚持以情感人，切忌以硬制硬，以暴制暴。

6、增强舆论引导的有效性

回应的行政层级、发布载体、发布方式决定回应效果。回应的行

政层次不能过高，宜属地处置。舆情处置、新闻发布的级别不能很快就提到很高的层次，要放在发生地，实行属地负责，上级指导。

先网处置，就是网络关注的热点，一般在网络上回应，尽量不用平面媒体，否则有可能将事态扩大、升级，使后续处置工作没有余地。一般来说舆情发生在哪里，就在哪里的网上回应，其他媒体转发。先网处置是对一般舆情而言的，如果遇到重大舆情需要权威声音以正视听时，要借助传统媒体甚至是中央媒体发出权威声音。

就事论事不论战，就是要有针对性地回应社会关切又不针锋相对地论战，这样有利于网民接受。

9.3 风险应急预案

（一）制定处置突发群体性事件预案

做好预防和处置突发公共事件的思想准备、预案准备、机制准备、工作准备，建立健全社会预警体系和应急机制，有助于提高预防和处置社会风险事件的能力。为了预防和有效处置本项目建设过程中可能引发的群体性事件，维护社会稳定，促进经济社会和谐发展，建议结合本项目实际情况，制定处置本项目突发群体性事件预案。

1、工作原则

预防和妥善处置本项目群体性事件总的要求是：发现得早，化解得了，控制得住，处置得好。遵循以下基本原则：

（1）统一领导，分级负责。建立统一领导、综合协调、分级负责为主的应急管理体制，落实岗位责任制。

（2）预防为主、防患未然。坚持预防为主的工作方针。加强并规范本项目信访接待和调处工作，从源头上防止群体性突发事件发生；建立健全社会稳定预警工作机制，做到早发现、早报告、早控制、早解决，将事件控制在萌芽阶段，及时消除诱发大规模群体性事件的各种因素。

（3）依法处置，防止激化。坚持依法行政、依法处置，注意工作方法和策略，综合运用法律、经济、行政等手段和宣传、协商、调解等方法处置本项目群体性突发事件，加强对群众的说服教育，引导群众以理性、合法的方式表达利益诉求，解决矛盾，防止矛盾激化和事态扩大。

（4）快速反应，相互配合。确定群体性突发事件发生后，及时启动应急预案，严格落实应急处置工作责任制，各有关部门要及时给予配合和支持，要相互协作、积极参与，并确保信息收集、情况报告、指挥处置等各环节的紧密衔接，在最短的时间内控制事态。

（5）加强教育，正确引导。预防和处置群体性突发事件，要将法制宣传、教育疏导工作贯穿事件处置的整个过程。教育群众遵守法律法规，依法维护自身合法权益，通过合法、正当渠道和方式反映问题。

（6）连续性与阶段性相结合。事前处置做到信息反应灵敏，事中处置做到依法、及时、稳妥，事后处置做到精确处理，追踪掌控。

2、适用范围

本项目群体性突发事件主要包括下列严重扰乱社会治安秩序的群体性行为，以及造成重大社会影响的群体性行为：

- （1）大规模集体上访或越级集体上访；
- （2）人数较多的非法集会、游行、示威；
- （3）聚众阻挠项目实施；
- （4）严重影响社会稳定的罢工、罢课、罢市；
- （5）聚众围堵、冲击党政机关、要害部门、重要场所的；
- （6）聚众堵塞交通枢纽、交通干线，破坏公共交通秩序或非法占据公共场所的。

3、领导机构与职责

在本工程维护社会稳定领导小组下设立处置突发事件组，内设现

场控制组、现场周边动态掌握组、现场法制宣传组、现场调查取证组、综合组。

4、现场处置

（1）凡出现群体性突发事件苗头或群体性事件尚处在酝酿过程中的，由直接涉事责任人和片区领导出面做好化解疏导工作，听取群众意见和要求，应当解决的要明确答复群众；不能解决的，要说明原因，讲清道理，并做好思想教育和法制宣传工作，化解矛盾，避免事态扩大。同时，要将工作情况及时上报应急领导小组办公室，并准备好处置预案。

（2）群体性事件发生后，涉及的应急领导小组成员在接到应急办通知后 20 分钟内到达现场指挥、处置。

（3）尽快控制事态的发展。负责现场处置工作的人员应诚恳听取群众代表的意见和要求，面对面地做群众的工作，对群众提出的要求，符合法律法规和政策规定的，当场表明解决问题的态度；无法当场明确表态解决的，要限期研究解决；对确因违规操作或者工作失误而侵害群众利益的，据实向群众讲明情况，公开承认失误，尽快予以纠正；对群众提出的不合理要求，讲清道理，耐心细致地做好政策宣传解释和说服教育工作，稳定群众情绪，及时疏导化解矛盾和冲突，控制事态发展。

（4）查明挑头人或组织者，现场处置领导要亲自与其谈话，表明态度，进行思想工作和法制教育。

（5）对煽动群众闹事、散布谣言的，派出所要依法予以训诫，视现场情况进行处置，并及时收集证据，为事后处理做准备。

5、善后工作

群体性事件现场事态平息后，对已经承诺解决的问题，必须尽快解决到位，不得搞虚假承诺或者久拖不决。对法律法规和政策有明确

规定而没有落实到位的，应急领导小组办公室要加强监督检查，督促有关单位迅速加以落实；对群众因不了解有关规定而存在误解的，要说明真相，做好深入细致的思想工作和法制教育工作；对有关规定不够完善的，及时修改完善。坚决避免违背承诺、失信于民，重新引发群体性事件。

6、防范预警

（1）定期开展不稳定因素的排查、调处、化解，及时发现和掌握可能引发群体性事件的苗头性、倾向性问题。要严格落实责任制，全力及时化解，切实将不稳定因素解决在基层、解决在萌芽状态。要高度重视群众反映强烈的问题，认真听取群众的意见，并依法按政策研究解决群众反映的问题。

（2）对存在不稳定因素的要提出及时化解、消除隐患的工作要求，并加以督促，切实做到责任不落实不放过，工作不到位不放过，隐患不排除不放过，限期解决问题，消除隐患。

（3）对排查出的不稳定因素进行规律分析、研究处置对策，制定有针对性的处置预案，做到预防在先，全力防止和减少群体性突发事件。

（二）建立安全生产事故应急预案

一般情况下，与本项目建设相关的安全生产事故最大可能发生在施工及运营等方面。从“防患于未然”的角度考虑，要做到事先预防，切实做好社会稳定工作，建议结合本项目建设的特点和实际情况，依据有关规定和要求，制定本项目安全生产事故应急预案。

1、工作原则

（1）属地为主，分级响应。在安全生产事故发生后，事发地作业单位，必须立即开展先期处置工作，果断、迅速地采取应对措施，对事故现场进行有效处置，全力控制事态发展，切断事故灾害链，防止

次生、衍生和耦合事故（事件）发生。

（2）预防为主，平战结合。贯彻落实“安全第一，预防为主”的方针，坚持事故灾难应急与预防工作相结合。做好预防、预测、预警和预报工作，做好常态下的风险评估、队伍建设、预案演练等工作。

2、适用范围

实施本项目的单位在生产作业过程中造成或者可能造成重大人员伤亡和各类重大突发事件均属于本预案适用范围。

3、应急救援领导小组及其职责

成立本项目应急救援领导小组，主要职责为：

（1）组织现场情况分析，研究确定现场救援方案，制定具体救援措施；

（2）具体组织现场应急救援工作，确保救援工作有序开展；

（3）掌握和报告重要情况，并及时向应急救援领导小组汇报现场救援情况；

（4）做好事故调查和善后工作，尽快恢复正常的生产、生活秩序。

4、事故报告

（1）报告程序

安全生产事故发生后，事故单位应第一时间将有关信息报告所在应急救援领导小组。应急救援领导小组及时掌握和汇总相关信息，及时对事故信息进行分析判断处理，提出紧急处置建议，并迅速向市指挥部和省指挥部报告。

（2）报告主要内容

发生事故的单位、时间、地点、位置；事故类型；伤亡情况及事故直接经济损失的初步评估；事故的初步原因判断；采取的应急抢救措施；需要有关部门和单位协助救援抢险的事宜；事故的报告时间、报告单位、报告人及电话联络方式。

5、应急处置程序

（1）重特大事故险情发生后，事故单位应当迅速采取有效措施，积极组织抢救伤员，防止事态蔓延扩大；并严格保护事故现场，立即如实报告当地指挥部、公安部门和安全生产监督管理部门。

（2）镇办或村委会接到重特大事故险情报告后，应当迅速赶赴事故现场，掌握初步情况，采取必要措施疏散现场人员，首先组织群众开展自救、互救，并向应急救援领导小组报告。

（3）救援应本着“先救人，后救物”的原则，主要是现场抢救和就近急救。应急救援过程中因抢救伤员、防止事态蔓延扩大，必须移动或破坏现场物件的，有关部门及工作人员应当做好标志，采取摄像、拍照、录音、绘图等方法详细记录事故现场原貌。

（4）加强治安管理，保持现场秩序，保证救援工作紧张、有序进行。依据险情，进行社会动员，正确引导，避免引起群众恐慌和骚乱。

（5）根据突发生产安全事故的特点，安全组织人群疏散，明确保护群众安全的必要防护措施；决定应急状态下的群众疏散撤离方式、程序；疏散撤离的范围、路线，指定部门负责实施。

6、应急结束

事故紧急处置工作完成后，现场指挥部经报请应急救援领导小组批准，可宣布结束事故抢险救援工作，终止紧急状态，转入正常工作。

事故紧急处置结束后，应急救援领导小组会同事故单位要适时组织进行事故调查处理工作。事故调查处理应当按实事求是、尊重科学的原则，及时、准确地查清事故原因，查明事故性质和责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者提出处理意见。

（三）防范措施及应急处置预案可行性和有效性

1、项目建设过程中，对于社会稳定风险的防范，构建风险管理联动机制，完善应急处置预案是必须的，此项工作将加强项目实施过程

中相关部门、各管理条线、专业部门之间的沟通、协作，保持信息畅通，对于项目应对社会稳定风险的把控具有一定的综合效应；

2、通过完善项目前期工作，合理选择宣传方式，加大宣传力度，扩大民意调查量对降低政策规划批复程度风险将起到较好效果；

3、项目施工期间对于周边的环境影响基本是不可避免的，关键在于降低其影响程度，包括时间以及范围。通过项目施工严格按照各项环保措施进行施工，同时加强施工人员管理工作，并合理安排工期和施工时段，风险的影响程度及发生概率将有一定程度降低；

4、加强人员管理、施工管理，制定交通及社会管理措施，有助于减少施工过程中对周边居民的影响，避免引起周边民众不满，从而影响项目建设按正常计划进行，甚至引起群众事件；

5、运营期间严格按照相关法规运行，保证污染物排放符合各项指标要求，完善环境检测，引入第三方检测模式，并向社会公布检测结果，对提高公众支持度，降低社会稳定风险将起到积极作用。

十、研究结论及建议

10.1 研究结论

该项目的建设，符合国家产业政策、环境保护和资源节约政策，拟选工艺技术成熟、可靠，配套条件较好，社会和环境效益显著，项目实施是必要、可行的，并将对当地节水工作的顺利实施作出重要的贡献。

（1）根据最新“清水入黄”的黄河流域保护要求，沁阳市第二污水处理厂现有工艺无法稳定达到新的排放标准，对现有工艺污水进行深度治理以提高出水水质是非常迫切和必要的。

（2）沁阳市第二污水处理厂深度治理采用“改良型芬顿工艺”的技术方案。

（3）本项目总投资为：8408.15 万元。其中：第一类费用 6921.74 万元，第二类费用 817.38 万元，工程预备费 619.03 万元，铺底流动资金 50 万元。项目资金来源：申请上级专项资金（30%）+地方财政配套（70%）。

（4）对沁阳市第二污水处理厂进行深度治理和园区专管延伸铺设，对当地的生态环境有重要意义。据经济、社会、环境效益分析，项目建成运行后，将有效地解决经开区沁北园区的水污染问题，助力推动黄河流域生态保护和高质量发展，提高人民的健康水平，改善城市的工作和生产环境，创造良好的投资环境。

10.2 建议

1、建议对重点污染企业排放口前设废水暂存池，废水水质经检测达到纳管要求后方可进入污水处理厂。

2、加强对污水的排放控制，严格执行国家的污水排放标准及污水处理厂收纳要求。

3、污水处理厂及配套管网的建设是公益事业，早建成早受益。因此，为工程早日实施，有关部门应抓紧可行性研究报告的申报和审批工作。抓紧落实项目资金，为本工程尽早建设做好准备，为下一阶段的设计提供依据，争取时间。

4、项目建设应严格遵循“三同时”原则。

5、关于工程对环境的影响，应委托有关部门及时进行环境影响评价。

6、根据工程实际情况，应对同类工程进行考察研究，并视实际需要进行生产性实验，为下一步设计打好基础。

十一、附表

附表一：投资估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	估算金额					技术经济指标		
		建筑工程	安装工程	设备购置	其它费用	合计	单位	数量	单价(元)
一	第一部分：工程费用								
	（一）厂外管网工程	738.53	1181.54	15.19	0.00	1935.26			
1	站点二与科创园（独立部分）	57.21	13.39	0.20	0.00	70.80			
1.1	焊接钢管（DN450）	0.96	9.55			10.51	m	148.5	643.00
1.2	焊接钢管（DN200）	0.38	3.82			4.20	m	148.5	257.00
1.3	钢筋砼成品管（DN1000）用于顶管	6.68				6.68	m	148.5	450.00
1.4	土方开挖量	0.53				0.53	m ³	262.5	20.00
1.5	土方回填量	0.66				0.66	m ³	262.5	25.00
1.6	土方余量（外运，以3km计）	0.17				0.17	m ³	116.37	15.00
1.7	道路破除及修复（人行道地面砖）	2.63				2.63	m ²	75	350.00
1.8	穿路顶管施工费	44.55				44.55	m	148.5	3000.00
1.9	复合排气阀井（含不同管径全压高速排气阀）	0.65	0.02	0.20		0.87	个	1	6500.00
2	站点三（独立部分）	6.67	12.39	0.00	0.00	19.06			
2.1	焊接钢管（DN350）	1.24	12.39			13.63	m	246.4	503.00
2.2	土方开挖量	0.75				0.75	m ³	375.76	20.00
2.3	土方回填量	0.58				0.58	m ³	231.82	25.00
2.4	土方余量（外运，以3km计）	0.22				0.22	m ³	143.94	15.00
2.5	管道基础（中粗砂）	1.31				1.31	m ³	46.82	280.00
2.6	道路破除及修复（C20，厚20cm）	2.57				2.57	m ³	73.43	350.00
3	站点四（独立部分）	158.26	129.02	13.64	0.00	300.92			
3.1	焊接钢管（DN500）	12.77	127.65			140.42	m	1688.5	756.00

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

3.2	钢筋砼成品管（DN1000）用于顶管	1.80				1.80	m	40	450.00
3.3	土方开挖量	6.22				6.22	m ³	3108.91	20.00
3.4	土方回填量	6.21				6.21	m ³	2485.91	25.00
3.5	土方余量（外运，以 3km 计）	0.93				0.93	m ³	622.99	15.00
3.6	管道基础（中粗砂）	10.21				10.21	m ³	364.59	280.00
3.7	道路破除及修复（人行道地面砖）	97.47				97.47	m ²	2784.72	350.00
3.9	穿路顶管施工费	12.00				12.00	m	40	3000.00
3.10	复合排气阀井（含全压高速排气阀 DN25）	1.08	0.01	0.10		1.19	个	2	5400.00
3.11	泄水井（含泄水阀 DN150）	1.30	0.01	0.10		1.41	个	2	6500.00
3.12	潜水排污泵		1.20	12.00		13.20	个	2	60000.00
3.13	止回阀 DN500		0.07	0.68		0.75	个	2	3400.00
3.14	蝶阀 DN500		0.08	0.76		0.84	个	2	3800.00
3.15	C30 混凝土管道外包	8.27				8.27	m ³	91.85	900.00
4	站点三和站点四（公共部分）	342.57	360.13	0.50	0.00	703.20			
4.1	焊接钢管（DN500）	21.62	216.22			237.84	m	2860	756.00
4.2	焊接钢管（DN350）	14.39	143.86			158.25	m	2860	503.00
4.3	钢筋砼成品管（DN1000）用于顶管	20.55				20.55	m	456.75	450.00
4.4	土方开挖量	6.88				6.88	m ³	3442.18	20.00
4.5	土方回填量	7.40				7.40	m ³	2958.72	25.00
4.6	土方余量（外运，以 3km 计）	1.26				1.26	m ³	842.02	15.00
4.7	管道基础（中粗砂）	6.36				6.36	m ³	226.98	280.00
4.8	道路破除及修复（人行道地面砖）	91.97				91.97	m ²	2627.82	350.00
4.10	穿路顶管施工费	137.03				137.03	m	456.75	3000.00
4.11	复合排气阀井（含全压高速排气阀 DN25）	3.78	0.02	0.20		4.00	个	7	5400.00
4.12	泄水井（含泄水阀 DN150）	4.55	0.03	0.30		4.88	个	7	6500.00
4.13	滑动支架基础及预埋件 1.5*0.5*0.8	12.73				12.73	个	134	950.00
4.14	滑动支架横梁 10#钢槽 L=1.1+0.8m	5.29				5.29	个	134	395.00

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

4.15	滑动支架支座	3.48				3.48	个	134	260.00
4.16	固定支架基础及预埋件 1.6*0.9*0.8	3.05				3.05	个	21	1450.00
4.17	固定支架横梁 10#钢槽 L=2 (1.1+0.8) m	1.64				1.64	个	21	780.00
4.18	固定支架支座	0.59				0.59	个	21	280.00
5	站点二、三、四与科创园（公共部分）	120.34	332.57	0.85	0.00	453.76			
5.1	焊接钢管（DN450）	9.90	99.02			108.92	m	1540	643.00
5.2	焊接钢管（DN350）	7.75	77.46			85.21	m	1540	503.00
5.3	焊接钢管（DN500）	11.64	116.42			128.06	m	1540	756.00
5.4	焊接钢管（DN200）	3.96	39.58			43.54	m	1540	257.00
5.5	钢筋砼成品管（DN1000）用于顶管	0.47				0.47	m	10.5	450.00
5.6	土方开挖量	11.89				11.89	m ³	5945.94	20.00
5.7	土方回填量	8.75				8.75	m ³	3498.13	25.00
5.8	土方余量（外运，以 3km 计）	3.67				3.67	m ³	2447.81	15.00
5.9	管道基础（中粗砂）	22.34				22.34	m ³	797.72	280.00
5.10	道路破除及修复（C20，厚 20cm）	33.74				33.74	m ³	964.04	350.00
5.11	穿路顶管施工费	3.15				3.15	m	10.5	3000.00
5.12	复合排气阀井（含不同管径全压高速排气阀）	0.78	0.04	0.40		1.22	个	1	7800.00
5.13	泄水井（含不同管径泄水阀）	2.30	0.05	0.45		2.80	个	1	23000.00
6	站点二和站点三（公共部分）	13.48	34.04	0.00	0.00	47.52			
6.1	焊接钢管（DN450）	1.91	19.10			21.01	m	297	643.00
6.2	焊接钢管（DN350）	1.49	14.94			16.43	m	297	503.00
6.3	土方开挖量	1.48				1.48	m ³	741.76	20.00
6.4	土方回填量	1.12				1.12	m ³	446.21	25.00
6.5	土方余量（外运，以 3km 计）	0.44				0.44	m ³	295.55	15.00
6.6	管道基础（中粗砂）	2.63				2.63	m ³	93.85	280.00
6.7	道路破除及修复（C20，厚 20cm）	4.41				4.41	m ³	125.93	350.00
7	站点改造	40.00	0.00	0.00	0.00	40.00			

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

7.1	站点改造（站点一、二、三、四）	40.00				40.00	项	4	100000.00
8	管道保温与防腐		300.00			300.00	批	1	3000000.00
(二) 厂内改造工程		2641.85	305.83	2038.80	0.00	4986.48			
(1)	厂区建（构）筑物								
1	预处理调节池		2.85	19.00		21.85			
2	预处理改良型芬顿池	99.00	36.84	245.60		381.44	m ³	990	1000
3	预处理沉淀池	10.00	7.20	48.00		65.20			
4	综合调节池	948.00	8.25	55.00		1011.25	m ³	7900	1200
5	中间水池		8.10	54.00		62.10			
6	深度处理改良型芬顿池	277.20	135.96	906.40		1319.56	m ³	2310	1200
7	综合加药间	69.38	34.56	230.40		334.34	m ²	277.5	2500
8	硫酸亚铁加药池	21.84				21.84	m ³	182	1200
9	废酸储池	66.00				66.00	m ³	550	1200
10	罐区	24.00	20.69	137.90		182.59	m ³	200	1200
11	污泥脱水间		23.03	153.50		176.53			
12	科技楼	540.54	4.50	30.00		575.04	m ²	1890	2860
(2)	厂区室外及其他项目								
1	设备设施及管道迁建费	279.00				279.00			
2	办公楼拆除费用	21.00				21.00	m ²	700	300
3	厂区管网系统	221.95				221.95	m ²	9650	230
4	厂外给水管道		1.50	10.00		11.50			
5	厂区电气		9.30	62.00		71.30			
6	柴油发电机组	20.00				20.00	套	1	200000
7	自控仪表设备		10.80	72.00		82.80			

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

8	厂区土方开挖量	1.89				1.89	m ³	1050	18
9	厂区土方回填量	2.84				2.84	m ³	1050	27
10	降水抗浮等地基处理	8.00				8.00			
11	道路硬化	9.30				9.30	m ²	310	300
12	道路植草沟	6.71				6.71	m	610	110
13	厂前广场	8.00				8.00			
14	绿化	7.20				7.20	m ²	480	150
15	机修、化验及运输		1.29	8.60		9.89			
16	通讯监控及照明		0.96	6.40		7.36			
	小 计	3380.38	1487.37	2053.99	0.00	6921.74			
	第一部分工程费用合计	3380.38	1487.37	2053.99	0.00	6921.74			
二	第二部分其它费用								
1	建设单位管理费				83.06	83.06			1.20%
2	生产人员培训费				7.20	7.20	人	6.00	12000.00
3	办公及生活家具购置费				3.00	3.00	人	6.00	5000.00
4	联合试运转费				20.54	20.54		设备费	1.00%
5	工程前期费用				41.53	41.53			0.60%
6	工程勘察费				69.22	69.22			1.00%
7	工程设计费				207.65	207.65			3.00%
8	工程监理费				138.43	138.43			2.00%
9	工程造价咨询服务费				27.69	27.69			0.40%
10	施工图设计审查费				17.30	17.30			0.25%
11	工程招投标费				24.23	24.23			0.35%
12	环境影响评价报告表编制费				10.00	10.00			

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

13	工程保险费				20.77	20.77			
14	水土保持				27.69	27.69			
15	深基坑专项设计及评审费				50.00	50.00			
16	基坑监测费				5.00	5.00			
17	劳动安全卫生评审费				20.77	20.77			0.30%
18	社会稳定风险评估费				10.00	10.00			
19	场地准备及临时设施费				33.30	33.30			
	第二部分其它费用合计	0.00	0.00	0.00	817.38	817.38			
	第一、二部分费用合计	3380.38	1487.37	2053.99	817.38	7739.12			
三	预备费(8%)				619.03	619.03			
四	建设投资	3380.38	1487.37	2053.99	1436.41	8358.15			
五	建设期利息				0.00	0.00			
六	建设总投资	3380.38	1487.37	2053.99	1436.41	8358.15			
五	铺底流动资金				50.00	50.00			
八	项目总投资	3380.38	1487.37	2053.99	1486.41	8408.15			

附表二、固定资产折旧估算表

序	项 目	合计	建设 期	运营期	运营期
---	-----	----	---------	-----	-----

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

号		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
1	房屋、建(构)筑物																
	原值 (残值按5%)	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96
	当期折旧费	5119.08	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52
	净值		5172.44	4995.92	4819.40	4642.88	4466.36	4289.84	1642.04	1465.52	1289.00	1112.48	935.96	759.44	582.92	406.40	229.88
2	设备及器具购置费																
	原值 (残值按5%)	2157.75	2157.75	2157.75	2157.75	2157.75	2157.75	2157.75									
	当期折旧费	2049.90	204.99	204.99	204.99	204.99	204.99	204.99									
	净值		1952.76	1747.77	1542.78	1337.79	1132.80	927.81									
3	合计																
	原值	7506.71	7506.71	7506.71	7506.71	7506.71	7506.71	7506.71	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96	5348.96
	当期折旧费	7168.98	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52
	净值		7125.20	6743.69	6362.18	5980.67	5599.16	5217.65	1749.89	1573.37	1396.85	1220.33	1043.81	867.29	690.77	514.25	337.73

附表三、总成本费用表

序号	项目	合计	建设期	运营期														
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
	达产率			70%	80%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	
1	外购原材料费	45747.75		1179.50	1348.00	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	1600.75	
2	外购燃料及动力费	9195.86		237.10	270.97	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	321.77	

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

3	工资及福利费	1702.30		58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70	58.70
4	污泥处置费	3572.22		123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18	123.18
5	修理费	2413.38		83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22	83.22
6	其他费用	678.02		23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38	23.38
7	经营成本 (1+2+3+4+5)	63309.53		1705.08	1907.45	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00
8	折旧费	6787.47		381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52	176.52
9	利息支出	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	总成本费用合计 (6+7+8)	70478.51		2086.59	2288.96	2592.51	2592.51	2592.51	2592.51	2592.51	2387.52	2387.52	2387.52	2387.52	2387.52	2387.52	2387.52	2387.52
10.1	其中：可变成本	55621.63		1439.98	1642.35	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90	1945.90
10.2	固定成本	14856.88		646.61	646.61	646.61	646.61	646.61	646.61	646.61	441.62	441.62	441.62	441.62	441.62	441.62	441.62	441.62

附表四、收入及税金计算表

序号	项目	合计	建设期	运营期														
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
	年份		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
	运行负荷			70.0%	80.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
1	总收入	81259.95		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35
1.1	污水处理收入 (万元)	55494.60		1430.80	1635.20	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80	1941.80
	污水单价(元/吨)			1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

	污水量(万吨)			1277.50	1460.00	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75	1733.75
1.2	中水收入(万元)	25765.35		664.30	759.20	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55	901.55
	中水单价(元/吨)			1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
	中水量(万吨)	19819.50		511.00	584.00	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50	693.50
	不含税销售收入	76660.45		1976.51	2258.87	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41	2682.41
2	税金及附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	城市维护建设税(5%)	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	教育费附加(5%)	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	增值税	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	实缴(70%即征即退)	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1	销项税额	4599.50		118.59	135.53	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94	160.94
3.2	进项税额	6751.78		232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82	232.82

附表五、利润分配表

序	项目	合计	建设 期	运营期											

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

号			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
	运营负荷			70.0%	80.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
1	销售收入	81259.95		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35
2	增值税及税金附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	增值税	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	城建税及教育费附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	经营成本	61604.45		1705.08	1907.45	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00
4	补贴收入(城市基础设施配套费补贴)	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	利润总额(1-2-3+4)	17560.40		390.02	486.95	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35
6	弥补以前年度亏损			390.02	876.97	1509.32	2141.67	2774.02	3406.37	4038.72	13523.97	14156.32	14788.67	15421.02	16053.37	16685.72	17318.07	17950.42
7	应缴纳所得税(三免三减半)	3873.19		0.00	0.00	0.00	79.04	79.04	79.04	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09
8	净利润	13687.21		390.02	486.95	632.35	553.31	553.31	553.31	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26
9	营业净利率	16.84%																
10	息税前利润(利润总额+利息支出)	17950.42		390.02	486.95	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35
11	息税折旧摊销前利润	25119.40		771.53	868.46	1013.86	1013.86	1013.86	1013.86	1013.86	808.87	808.87	808.87	808.87	808.87	808.87	808.87	808.87

附表六、现金流量表

序	项目	合计	建设期	运营期
---	----	----	-----	-----

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

号			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11~26	27	28	29	30	
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034-2049	2050	2051	2052	2053	
				70.0%	80.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
1	现金流入																	
1.1	营业收入	81259.95		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	
1.2	回收固资余值	337.73															337.73	
1.3	其他收入	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.4	回收流动资金	50.00															50.00	
	现金流入小计	81647.68		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	3231.08	
2	现金流出																	
2.1	建设投资(不含利息)	8358.15	8358.15															
2.2	增值税及税金附加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.3	经营成本	63309.53		1705.08	1907.45	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	
2.4	所得税	3873.19		0.00	0.00	0.00	79.04	79.04	79.04	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	
	现金流出小计	75540.87	8358.15	1705.08	1907.45	2211.00	2290.04	2290.04	2290.04	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	
3	净现金流量	6106.81	(8358.15)	390.02	486.95	632.35	553.31	553.31	553.31	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	861.99	
4	累计净现金流量	6106.81	(8358.15)	(7968.13)	(7481.18)	(6848.83)	(6295.52)	(5742.21)	(5188.90)	(4714.64)	(4240.38)	(3766.12)	(3291.86)	4296.30	4770.56	5244.82	6106.81	
5	税前净现金流量		(8358.15)	390.02	486.95	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	632.35	1020.08	
6	税前累计净现金流量	9980.00	(8358.15)	(7968.13)	(7481.18)	(6848.83)	(6216.48)	(5584.13)	(4951.78)	(4319.43)	(3687.08)	(3054.73)	(2422.38)	7695.22	8327.57	8959.92	9980.00	
	计算指标:	1.税前财务净现值(Ic=4%)		2056			万元	1.税后财务净现值(Ic=4%)				84		万元				
		2.税前内部收益率		5.9%				2.税后内部收益率				4.1%						
		3.税前投资回收期		14.8			年	3.税后投资回收期				17.9		年				

附表七、财务现金流量表

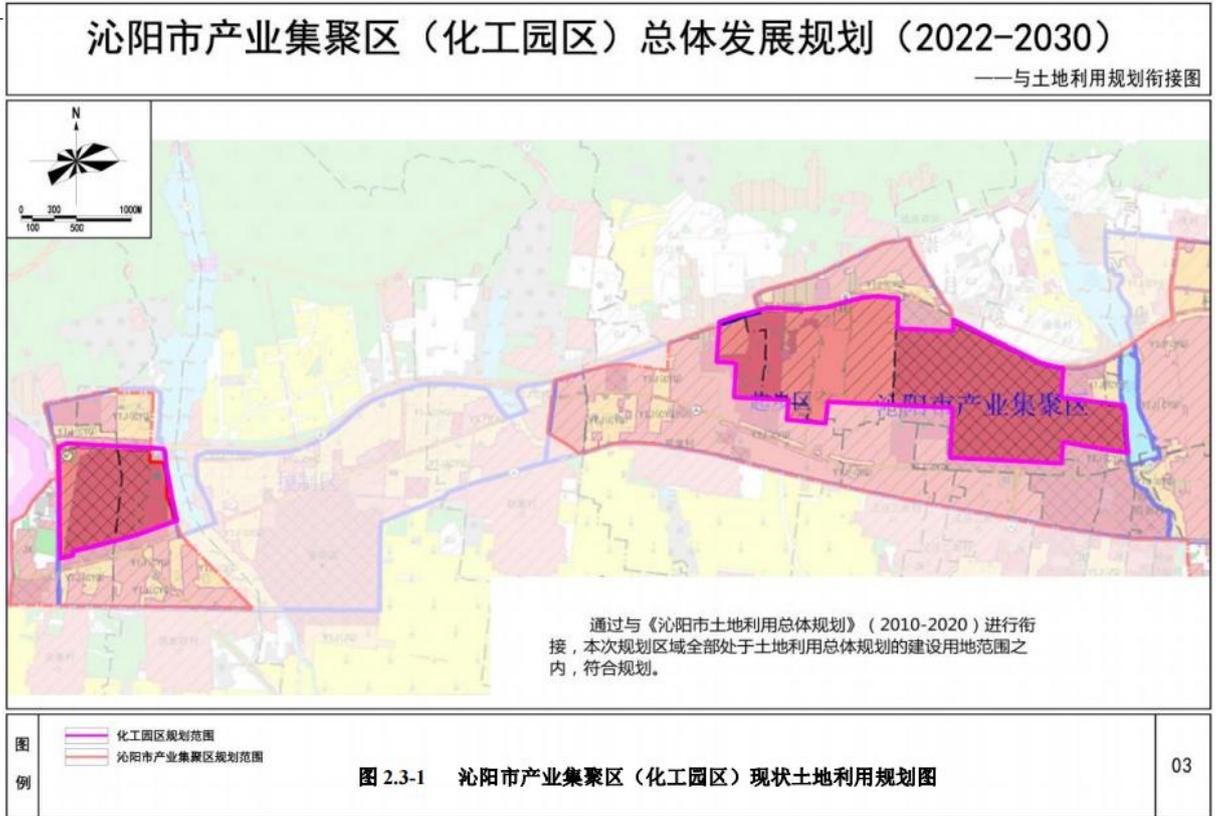
序号	项目	合计	建设期	运营期														
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
				70%	80%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
1	经营活动净现金流量(1.1-1.2)	14077.23	0.00	390.02	486.95	632.35	553.31	553.31	553.31	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26
1.1	现金流入	81259.95		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35
1.1.1	使用者付费	81259.95		2095.10	2394.40	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35	2843.35
1.1.2	可行性缺口补助	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.3	其他流入	0.00																
1.2	现金流出	67182.72		1705.08	1907.45	2211.00	2290.04	2290.04	2290.04	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09	2369.09
1.2.1	经营成本	63309.53		1705.08	1907.45	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00	2211.00
1.2.2	附加税	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.3	增值税	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.4	所得税	3873.19		0.00	0.00	0.00	79.04	79.04	79.04	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09	158.09
1.2.6	其他流出	0.00																

沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目·可行性研究报告（修订版）

2	投资活动净现金流量(2.1-2.2)	8308.15	8358.15	-50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	0.00	0.00	0.00														0.00
2.2	现金流出	8408.15	8358.15	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资	8358.15	8358.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.2	维持运营投资	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.3	流动资金	50.00		50.00	0.00													
2.2.4	其他流出	0.00																
4	净现金流量	5769.08	-8358.15	440.02	486.95	632.35	553.31	553.31	553.31	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26	474.26
5	累计盈余资金		-8358.15	-7918.13	-7431.18	-6798.83	-6245.52	-5692.21	-5138.90	-4664.64	2449.26	2923.52	3397.78	3872.04	4346.30	4820.56	5294.82	5769.08

十二、附件

附件一：土地规划衔接图



附件二：《关于推动沁阳市第二污水处理厂技术提标改造及中水回用项目的函》

焦作市生态环境局沁阳分局

关于推动沁阳市第二污水处理厂 技术提标改造及中水回用项目的函

葛洲坝水务（沁阳）有限公司：

为保障我省黄河支流实现“清水入黄河”，着力改善黄河流域水生态环境状况，根据河南省政府“清水入黄河”工程的统一部署，沁阳市第二污水处理厂需实施提标或提升改造。经研究决定，2024年将组织实施沁阳市第二污水处理厂技术提标改造及中水回用项目（以下简称本项目），请贵公司配合做好以下工作：

一、按照原特许经营协议负责本项目的投资、建设及运营，并启动项目各项前期准备工作，技术提标改造执行国家标准、行业标准以及河南省政府“清水入黄河”要求（出水指标 COD $\leq 25\text{mg/L}$ ）。

二、立即安排人员配合我局启动项目可研编制立项工作，确保 2024 年底完成项目建设。

上述事宜，请贵公司认真研究，并安排专人落实，加大推进力度，确保项目顺利实施。下步我局将与贵公司协商投资、运营及收益等相关事宜，按照程序依法通过提升水价的方式予以返还，并报请沁阳市人民政府签署补充协议予以明确。

2023年12月10日



附件三：评审会专家组名单

《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》
评审会专家组名单

序号	姓名	专业	职称	工作单位	签名	联系电话
1	孔会	环境工程	教授级高工	机械工...有限公司	孔会	18003
2	袁伟	经济	教授级高工	...有限公司	袁伟	1394
3	张	给排水	教授级高工	机械工...有限公司	张	138
4	程鹏	建筑	教授级高工	...有限公司	程鹏	1357
5	董	电气	高级工程师	河南...公司	董	130

附件四：审查汇总意见

关于《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》的审查汇总意见

受焦作市生态环境局沁阳分局委托，2024年1月19日河南晟融工程管理有限公司组织召开了《沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）的专家评审会。邀请了5位专家组成评审专家组。审阅了《可研报告》的相关资料，进行了认真的讨论。

评审专家本着促进工程建设、使得工程的社会效益和环境效益达到最佳的原则，提出如下汇总修改意见：

(1) P28：从“2023年进水量变化图”，水量波动极大，建议取近3年统计数据，可以反映出进水量变化实际规律，从而较好指导设计；

(2) P29：建议COD出水指标与不同月份进水指标进行对应分析，关注二者之间是否存在联系；而出水氨氮指标在二月份与进水量指标低有着明显的联系；建议出水指标是否增加BOD指标，可以增加手工监测数据，反映出水水质可生化性特点；

(3) 结合项目环评及现场运维，核实本项目是否需要增设事故池；

(4) 第4.3.3.2建筑消防设计依据应增加《建筑防火通用规范》（GB55037-2022），对场地消防车道，建筑类别、高度、层数、消防救援窗口、防火分区、消防疏散、消防楼梯等进行描述；

(5) 应有绿色建筑内容，应依据《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）和《河南省绿色建筑评价标准》（DB J41/T109-2020），说明本项目为达到目标星级采取的措施；

(6) 根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

第 2.0.5 条本项目应有建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告；

(7) 补充完善电能计量方案（并具用远传接口）；完善电机启动方式；

(8) 补充供配电设施防水措施；完善设备能效等级节能选型（变压器、电动机、交流接触器、照明灯具均应满足节能评价值，建议采用二级能效等级）；

(9) “项目成本费用测算表”与“固定资产折旧估算表”折旧费用不一致，并核实表中大修费用；

(10) “附表三总成本费用表”中缺少污泥处置费。

结论：该可研报告文件编制较为规范，内容全面，达到了《市政公用工程设计文件编制深度规定》和《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）要求的内容和深度，可研报告原则上通过。经修改完善后，可作为下一步工程设计的依据。专家组个人意见附后。

专家组签字：

日期：2024.01.19

附件六：专家个人意见（工艺二）

专家意见表

项目名称：沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目	
时间：2024 年 1 月 19 日	地点：函审
专家姓名：[REDACTED]	单位：[REDACTED]
职务（职称）：教高	联系方式：13[REDACTED]
<p>对该项目的意见和建议（给排水专业）：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、补充污水厂现状描述，包括现状进水水质分析、主要处理单元的介绍及设备运行情况分析、存在的问题等。 2、根据目前国内化工园区逐步开展“一企一管”明管敷设的情况，建议本次项目实施的管道采用明管敷设方式；明确废水输送钢管的防腐措施，其对管道的价格影响较大。 3、污水厂的工艺设计应考虑氟化物的去除。 4、补充针对站点四废水的小试的药剂投加量及成本分析。 5、结合项目环评及现场运维，核实本项目是否需要增设事故池。 6、建议增加生化池池容或采用泥膜法以提高生化系统的处理效率，降低深度处理高级氧化的处理成本。 7、考虑到出水 COD\leq25mg/L，建议增设碳粉吸附系统作为应急单元。 	
签字：[REDACTED]	
年 月 日	

- 8、第 8.5.7 条节能设计中应注明外墙和屋面保温材料及燃烧性能等级。
- 9、根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 5.2.1 条,本项目应设置太阳能系统。
- 10、应有绿色建筑内容,应依据《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019) 和《河南省绿色建筑评价标准》(DBJ41/T109-2020), 说明本项目为达到目标星级采取的措施;
- 11、根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 2.0.5 条本项目应有建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告。
- 12、附图总平面布置图中,图中各建筑物、构筑物应注明建筑层数、建筑高度、周边道路等。

签字: 

年 月 日

十三、附图



项目区域位置图

专业会签 DISCIPLINE CONFIRMATION	
总图 GENERAL LAYOUT	
建筑 ARCHITECTURE	
结构 STRUCTURE	
给排水 WATER	
暖通 HVAC	
电气 ELECTRICITY	
动力 POWER	
工艺 PROCESS	

建设单位: CLIENT
焦作市生态环境局沁阳分局

项目名称: PROJECT NAME
沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目

子项名称: SUB-PROJECT NAME
可研附图

图名: DRAWING TITLE
项目区域位置图

原创方案设计人 ORIGINAL DESIGNER	
公司级审核人 SENIOR VERIFIER	
项目负责人 PROJECT DIRECTOR	
审定人 APPROVER	
专业负责人 DISCIPLINE HEAD	
审核人 VERIFIER	
校对人员 PROOFREADER	
设计人 DESIGNER	
设计人 DESIGNER	

注册执业章: SEAL OF CERTIFIED DESIGNER

出图章: SEAL OF DRAWING ISSUE

专业 DISCIPLINE		工艺	
设计阶段 DESIGN STAGE	可行性研究报告	出图日期 DATE	2024.01
比例 SCALE		版别 EDITION	1
共页 TOTAL PAGE	第 PAGE 页	图幅 SIZE	A2
图号 DRAWING No.	附图1		



站点与污水厂相对位置图

专业会签 DISCIPLINE CONFIRMATION		
总图 GENERAL LAYOUT		
建筑 ARCHITECTURE		
结构 STRUCTURE		
给排水 WATER		
暖通 HVAC		
电气 ELECTRICITY		
动力 POWER		
工艺 PROCESS		

建设单位: CLIENT
焦作市生态环境局沁阳分局

项目名称: PROJECT NAME
沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目

子项名称: SUB-PROJECT NAME
可研附图

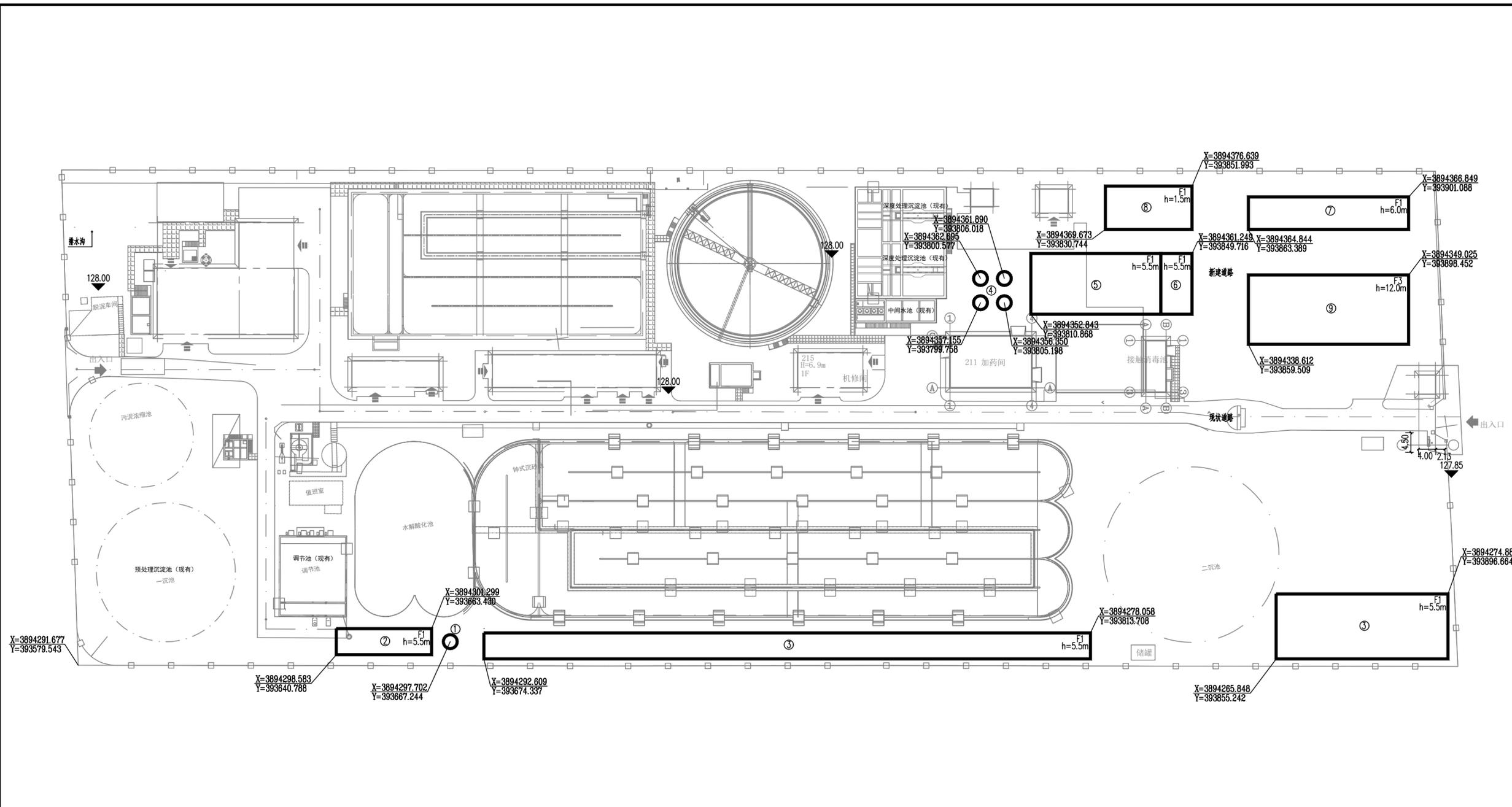
图名: DRAWING TITLE
站点与污水厂相对位置图

原创方案设计人 ORIGINAL DESIGNER		
公司级审核人 SENIOR VERIFIER		
项目负责人 PROJECT DIRECTOR		
审定人 APPROVER		
专业负责人 DISCIPLINE HEAD		
审核人 VERIFIER		
校对 PROOFREADER		
设计人 DESIGNER		
设计人 DESIGNER		

注册执业章: SEAL OF CERTIFIED DESIGNER

出图章: SEAL OF DRAWING ISSUE

专业 DISCIPLINE		工艺	
设计阶段 DESIGN STAGE	可行性研究报告	出图日期 DATE	2024. 01
比例 SCALE		版别 EDITION	1
共页 TOTAL PAGE	第页 PAGE	图幅 SIZE	A2
图号 DRAWING No.	附图2		



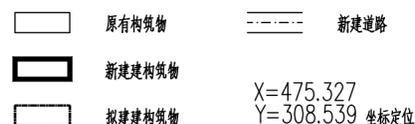
总平面布置图 1:500

序号	名称	平面净尺寸	单位	数量	备注
①	预处理催化混合反应器	φ3.2m×9.0m	座	1	新建
②	预处理改良型芬顿池	22.0m×6.0m×5.5m	座	1	新建, 一层
③	综合调节池	140.0m×6.0m×5.5m 39.65m×15.0m×5.5m	座	2	新建, 一层
④	深度处理催化混合反应器	φ3.2m×9.0m	座	4	新建
⑤	深度处理改良型芬顿池	30.0m×14.0m×5.5m	座	1	新建, 一层
⑥	废酸储池	14.0m×7.2m×5.5m	座	1	新建, 一层
⑦	综合加药间	37.0m×7.5m×6.0m	座	1	新建, 一层
⑧	罐区	20.0m×10.0m×1.5m	座	1	新建, 一层
⑨	科技楼	37.0m×17.0m×12.0m	座	1	新建, 三层

说明

1. 本图为葛洲坝水务(沁阳)有限公司污水处理厂升级改造项目总平面图, 图纸比例为1:500, 新增建筑面积37*17*3+37*7.5, 新增道路面积310m².
2. 污水处理厂预处理设计规模为18000吨/日, 深度处理设计规模为50000吨/日.

图例



专业会签 DISCIPLINE CONFIRMATION	
总图 GENERAL LAYOUT	
建筑 ARCHITECTURE	
结构 STRUCTURE	
给排水 WATER	
暖通 HVAC	
电气 ELECTRICITY	
动力 POWER	
工艺 PROCESS	

建设单位: CLIENT
焦作市生态环境局沁阳分局
 项目名称: PROJECT NAME
沁阳市第二污水处理厂深度治理及中水回用项目
 子项名称: SUB-PROJECT NAME
可研附图
 图名: DRAWING TITLE
总平面布置图

原创方案设计人 ORIGINAL DESIGNER	
公司级审核人 SENIOR VERIFIER	
项目负责人 PROJECT DIRECTOR	
审定人 APPROVER	
专业负责人 DISCIPLINE HEAD	
审核人 VERIFIER	
校对人员 PROOFREADER	
设计人 DESIGNER	
设计人 DESIGNER	

注册执业章 SEAL OF CERTIFIED DESIGNER

出图章: SEAL OF DRAWING ISSUE

专业 DISCIPLINE		工艺	
设计阶段 DESIGN STAGE	可行性研究报告	出图日期 DATE	2024.01
比例 SCALE		版别 EDITION	1
共页 TOTAL PAGE	第页 PAGE	图幅 SIZE	A1
图号 DRAWING No.	附图3		