

安徽绩溪经开区污水厂改造扩建及排水管网提升工程项目

实施方案



安徽绩溪经济开发区管理委员会

二零二四年十二月十六日

目 录

一、实施方案概要	1
二、发行人及项目实施简介	1
（一）区域情况简介	2
（二）区域经济情况	2
（三）项目实施单位情况	2
三、项目基本情况	3
（一）建设目标	3
（二）建设地点	4
（三）建设内容及规模	6
（四）项目实施计划	6
四、项目运营管理方案	7
（一）项目管理组织机构	7
（二）项目管理	7
（三）项目后期运营	8
五、项目建设方案	8
（一）污水厂改造扩建工艺设计	8
（二）污水管网提升设计方案	38
六、项目重大经济社会效益分析	61
（一）经济效益	61
（二）社会效益	61
（三）环境效益	61
（四）效益分析结论	62
七、项目事前绩效评估	62
八、工程招投标	63
（一）概述	63
（二）招标方式	63
（三）招标方案意见表	65
九、项目投资估算及资金筹措	66
（一）编制依据	66
（二）投资概算	66
（三）项目建设计划	67
（四）项目资金筹措方案	67
十、项目预期收益、成本及融资平衡情况	67
（一）基本假设条件及依据	68
（二）项目收益及现金流入预测说明	68
（三）现金流量分析	75
十一、项目融资计划	76
（一）项目融资本息	76
（二）融资平衡情况	77
（三）资金平衡压力测试	77
十二、专项债券发行方案	78
（一）发行依据	78
（二）发行计划	80
（三）发行场所	80
（四）品种和数量	80
（五）时间安排	80
（六）上市安排	80
（七）兑付安排	80

(八) 发行手续费	81
(九) 招投标	81
(十) 分销	81
(十一) 信息披露计划	81
十三、资金管理方案	82
(一) 主管部门及职责	82
(二) 资金流入管理	83
(三) 资金流出管理	83
(四) 资金预算绩效评价	83
十四、专项债券的投资者保护措施	84
(一) 项目预期现金净流量优先用于平衡本项目还本付息	84
(二) 必要时在限额内发行新增专项债	84
(三) 从制度层面建立地方政府性债务风险防控措施及债务风险应急处置预案	84
(四) 落实加强政府债务预算管理	86
(五) 建立完善的债券资金使用管理制度及绩效评价机制	86
十五、潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估	86
(一) 影响项目施工进度或正常运营的风险及控制措施	86
(二) 影响项目收益的风险及控制措施	89
(三) 影响融资平衡结果的风险及控制措施	90

一、实施方案概要

中国特色社会主义进入新时代，我国经济转向高质量发展阶段，对长三角一体化发展提出了更高要求。“一带一路”建设和长江经济带发展战略深入实施，为长三角一体化发展注入了新动力。

随着绩溪县经济发展速度的加快，经济发展水平不断地提高，经开区的企业及人口的数量不断增加，城区沿线环境的恶化，不仅抑制企业扩充壮大，降低附近居民的生活质量，而且会对企业的规模化经营造成制约，会破坏投资环境，阻碍经济、社会的发展和城市文明程度的提高。目前工业园区的污水仅靠现状安徽绩溪经济开发区污水处理厂已不能满足区域发展的需求。为了有效地解决绩溪县水污染的问题，为城市服务，为社会服务，改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，与此同时，为了改善城区投资环境，使工业企业不会再因水污染而影响发展，吸引更多的外商投资，促进城市经济发展，由安徽绩溪经济开发区管理委员会提出申请，经绩溪县发展和改革委员会《关于申请安徽绩溪经济开发区污水处理厂改造扩建及排水管网提升工程项目建议书的批复》（发改审批【2023】9号）文件同意安徽绩溪经济开发区污水处理厂改造扩建及排水管网提升工程项目进行项目建设。

项目总投资 26,359.76 万元，其中工程费用 21,054.62 万元，工程其他费用 2,299.85 万元，预备费 2,335.45 万元，其他费用 669.83 万元。项目资金来源：发债资金 16,000.00 万元，占 60.70%；项目资本金 10,359.76 万元，占 39.30%。项目拟发行专项债券 16,000.00 万元，其中 2023 年已发行 1,000.00 万元、2024 年已发行 3,000.00 万元，2025 年拟发行 12,000.00 万元，本次计划发行 9,000.00 万元。假设融资利率 3.5%，期限十五年，每半年支付一次利息，到期偿还本金。

二、发行人及项目实施简介

（一）区域情况简介

绩溪县位于安徽省南部,地处黄山山脉和西天目山山脉结合带,长江水系与钱塘江水系分水岭,北纬 29° 57' ~30° 20' 、东经 118° 20' ~118° 55' ,县境总面积 1126 平方公里。东与临安市交界,北与宁国市、旌德县毗连,西与旌德县、黄山区及歙县接壤,南与歙县相邻。东西最长直线距离 59.5 公里,南北最宽直线距离 42 公里。绩溪县位于黄山与天目山接合部,县界及境内有海拔千米以上山峰 40 余座,重峦叠嶂,溪流纵横,地势高于邻县,史称“宣歙之脊”。山脉、盆谷相间,呈“多”字形延伸。中部是贯通南北的断裂带,县城位于断裂带中南段的华阳断陷盆地。清凉峰踞县境东端,界皖、浙两省三县,顶峰及其北坡坐落境内。中部东西向凸起,溪水南北分流,分别入钱塘江和长江。

（二）区域经济情况

表2-1绩溪县2021-2023年经济基本情况表

项目 \ 年份	2021年	2022年	2023年
地区生产总值（亿元）	101.30	101.60	103.10
地区生产总值增速（%）	9.50	0.40	5.50
第一产业（亿元）	14.90	15.50	14.40
第二产业（亿元）	46.50	45.30	44.50
第三产业（亿元）	39.90	40.80	44.20
社会消费品零售总额（亿元）	36.6	36.9	40.2
城镇居民人均可支配收入（元）	41013	43373	45845
农村居民人均可支配收入（元）	17055	18249	19709
金融机构各项存款余额（人民币）（亿元）	145.1	170.1	189.9
金融机构各项贷款余额（人民币）（亿元）	130.1	152	169.4

（三）项目实施单位情况

本项目实施单位为安徽绩溪经济开发区管理委员会（以下简称“绩溪经开区管委会”），地址位于绩溪县徽山大道 10 号。

主要职责范围：1、编制开发区经济、社会发展总体规划,经批准后组织实施。

2、负责开发区党建工作,抓好党的基层组织建设和群团组织建设,按照

干部管理权限抓好干部的教育、培养、选拔、任用和监督管理。

3、制定开发区的各项管理制度和服务工作规定。

4、按规定权限审批、核准、备案开发区内的投资建设项目。

5、根据批准的总体规划和控详规划,负责区内工业、仓储和区内支路建设项目的审批,负责开发区内的基础设施建设及市政公用工程建设;负责供水、排污、供电、道路、供气、通信、园林、绿化、环卫、市容市貌的建设、管理等工作。

6、负责区内土地征用、划拨,土地使用权出让和转让。

7、负责编制开发区财政预决算、内部审计监督和国有资产管理;负责开发区各种规费收取、管理,除按规定上缴国家和省以外全部留给开发区,用于开发区建设。

8、负责管理开发区进出口贸易、对外经济技术合作,处理开发区涉外事务,审核、申报开发区有关人员出国(境)和对外邀请事宜。

9、负责开发区被征用土地农民的安置工作。

10、协助所在行政区做好文化、教育、科技、卫生、体育等社会事务;指导、协调并监督有关部门设在开发区的分支机构或派出机构工作。

11、行使市政府授予的其他职权。

三、项目基本情况

(一) 建设目标

1、水质目标

安徽绩溪经济开发区污水处理厂出水水质指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中规定的一级 A 标准。本工程主要出水指标如下表所示:

主要出水水质指标表

水质指标	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	TN
标准限值 (mg/L)	50	10	10	5 (8)	0.5	15

(备注：括号外数值为水温>12 C°时的控制指标，括号内数值为水温≤12 C°时的控制指标。)

2、工程目标

(1) 根据管网排查检测结果，对存在的问题分门别类、对症下药，对现有排水管网进行改建，消除其缺陷，进而恢复健康的市政管网系统；

(2) 依据区域未来发展建设计划，本着近远结合、服务近期的原则，建设污水泵站及配套压力管道，打通区域污水断头管道，确保地块所产生污水能够顺利送至污水处理厂进行处理；

(3) 对徽源路雨污水管道进行改造，满足排水相关标准要求，实现雨污分流，便于市政管理；结合管道沟槽开挖后的路面破除恢复，提升道路整体档次；

(4) 对洪上塘村实施雨污分流改造，确保污水纳管、雨水排河；

(5) 通过实施雨污水管道的改造和建设，消除区域内雨季易积水内涝点，并对企业接入市政管网处的错接、混接进行改造，确保地块内部雨水、污水正确排入相应的市政管道内；

(6) 结合区域发展方向，对现有排水能力不足的泵站进行改造，确保其满足现状及远期污水排出的需求；

(7) 指导实施“一企一管”工程，对开发区工业企业污水防治进行个体精细化监管，指导构建环境友好型企业，努力实现经济、环境双效益。

3、环境、社会目标

(1) 落实《城镇污水处理提质增效三年行动计划》(2019-2021)要求，以提高污水系统收集效能为第一目标，为实现黑臭水体长制久清奠定基础。

(2) 通过削减安徽绩溪经济开发区污水处理厂服务区域内排入受纳水体的污染物，改善绩溪县的水环境，提高城区居民的生活质量，进一步优化绩溪县的投资环境，实现经济、环境和社会可持续协调发展。

(二) 建设地点

1、污水处理厂改造扩建工程

安徽绩溪经济开发区污水处理厂位于安徽省绩溪县生态工业园内，徽源路与清凉峰路交叉口西南角，现状厂区占地面积约 42 亩，本工程主要在安徽绩溪经济开发区污水处理现状厂内实施，新增征地约 21 亩作为预留发展用地。



厂区位置示意图

2、排水管网提升工程

本次排水管网提升工程范围为安徽绩溪经济开发区污水处理厂及配套管网服务范围，具体范围北至西环线、东至锦屏路、西至鄞山路及纬五路。



排水管网提升工程实施范围图

（三）建设内容及规模

1、污水处理厂改造扩建工程

安徽绩溪经济开发区污水处理厂现状(一期)处理规模为 0.5 万 m³/d，本工程主要对现状厂区(一期)内的(建)构筑物及部分设备进行改造或更换；通过新建(建)构筑物及新增部分设备进一步提升厂区污水处理规模，二期实施规模为 0.5 万 m³/d，扩建后，安徽绩溪经济开发区污水处理厂污水处理规模达到 1.0 万 m³/d。

2、排水管网提升工程

改建、新建雨污水管道约 36km，新建污水泵站 3 座，改造污水泵站 2 座。

（四）项目实施计划

1、已完工的前期工作

本项目前期工作进展情况如下：

项目前期工作情况表		
序号	报批手续	取得时间
1	项目建议书批复	2023/1/19
2	项目用地预审与规划选址的函	2023/2/6
3	可行性研究报告批复	2023/2/27
4	环境影响登记表	2023/2/27
5	污水处理厂不动产权权证	2019/3/22

2、项目建设进度计划

本项目建设进度计划如下：

序号	项目	项目实施计划进度															
		2023年1月	2023年2-3月	2023年4月-2025年10月												2025年11-12月	
1	项目前期工作	■															
2	勘察设计工作		■	■													
3	施工准备				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	竣工验收															■	■

本项目建设期拟定为 36 个月，计划 2023 年 1 月开始进行项目前期工作，至 2025 年 12 月竣工验收。投资估算 26,359.76 万元，其中项目资本金 10,359.76 万元、发行债券 16,000.00 万元，其中 2023 年已发行 1,000.00 万元、2024 年已发行 3,000.00 万元，2025 年拟发行 12,000.00 万元，本次计划发行 9,000.00 万元，债券发债计划与项目进度计划匹配。

四、项目运营管理方案

（一）项目管理组织机构

1、成立项目建设管理部门，为使项目建设能够顺利进行，安徽绩溪经济开发区管理委员会成立项目建设领导小组，县相关职能部门参与保障，保障项目的顺利实施和推进。

2、导入现代项目管理技术和理念对项目进行全过程、全方位管理，合理安排时间节点，稳步推进项目有序、有效地开展工作，确保项目按时竣工投产并发挥效益。

3、该项目建设严格执行国家基本建设管理程序，按照“四制、三专、一封闭”的原则。即实行“项目法人负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制”，资金实行专人、专账、专户管理，封闭运行。工程竣工后组织有关部门进行竣工验收和财务审计决算，确保项目保质保量按期完成。

4、严控财务支出关，项目上的每一笔支出必须先报计划，经项目建设领导小组审批后才能支出，确保建设项目不超支。

（二）项目管理

1、项目实施管理

由项目管理人牵头协调负责实施项目的工程设计、建设、监理等均按照国家规定的方法进行招标。签订设计、建筑施工等合同，严格监督工程质量和检验设备质量，使工程保质保量按期完成。

2、项目财务管理

设立项目专用账户，专款专用。做好工程预决算，做到手续齐全，收支账目相符，精打细算，节约项目投资。

3、项目的管理职责

(1) 项目建设领导小组职责

按统一安排部署项目建设的相关要求，积极落实各项工作；协调部门间工作关系；考察、评审、督促本项目建设方案；制定项目指导原则和项目相关政策；采取有效措施确保项目的顺利实施，实现项目目标。

(2) 项目建设办公室职责

制定项目实施计划、制定和修改项目培训、项目管理、项目财务信息管理计划；根据领导小组指示，协调各方关系；组织实施管理各类项目业务会议，安排项目土建工程实施、设备采购、合同签订、财务结算；组织实施各类调查和经常性项目检查、监督，组织和安排评估和评价。

(三) 项目后期运营

项目建设完工后，安徽绩溪经济开发区管理委员会组建专业管理团队，负责项目后期运营管理。

五、项目建设方案

(一) 污水厂改造扩建工艺设计

1、总体设计

(1) 改造

本次改造工程的主要内容为：现状均质池增加除臭盖板、现状 A²/O 氧化沟增加除臭盖板、改造污泥脱水机房(一)为加氯加药间(整合现状 PAC、次氯酸钠以及碳源投加系统，新增 PAM 制备及投加系统、重金属预处理中和系统)、进水仪表间扩容、拆除并新建出水仪表间、同时进出水仪表间新增重金属在线监测设备。

(2) 扩建

本工程均质池、水解酸化池、生化组合池等土建及设备均按照 0.5 万 m³/d 规模建设，中间提升泵房、磁混凝高效沉淀池、反硝化深床滤池、应急事故池土建及设备均按照近期 1.0 万 m³/d 规模建设，除臭系统规模按 30000m³/h 建设，重金属应急预处理系统按 500m³/d 建设，鼓风机房和污泥脱水机房（二）新增二期配套设备。

污水厂改造扩建工程主要工艺设计内容一览表

序号	(建)构筑物名称	设计内容	数量及规模
1	均质池	一期均质池增加除臭盖板	盖板面积约 500 m ²
		二期新建均质池	1 座，设计规模 0.5 万 m ³ /d
2	水解酸化池	二期新建均质池	1 座，设计规模 0.5 万 m ³ /d
3	生化池	一期 A ² /O 氧化沟增加除臭盖板	盖板面积约 350 m ²
		二期新建生化池组合池	1 座，设计规模 0.5 万 m ³ /d
4	中间提升泵房	二期新建中间提升泵房	1 座，设计规模 1.0 万 m ³ /d
5	磁混凝高效沉淀池	二期新建磁混凝高效沉淀池	1 座，设计规模 1.0 万 m ³ /d
6	反硝化深床滤池	二期新建反硝化深床滤池	1 座，设计规模 1.0 万 m ³ /d
7	加氯加药间	改造污泥脱水机房（一）为加氯加药间（整合现状 PAC、次氯酸钠以及碳源投加系统，新增 PAM 制备及投加系统、重金属预处理中和系统）	1 座，设计规模 1.0 万 m ³ /d
8	污泥脱水机房	污泥脱水机房（二）新增二期配套设备	隔膜压滤机 1 台 皮带输送机 1 台 进泥螺杆泵 1 台 输送螺杆泵 1 台 调理池搅拌装置 1 套
9	鼓风机房	鼓风机房新增二期配套设备	鼓风机 2 台
10	进水仪表间	二期扩建进水仪表间并新增重金属在线监测	1 座

		设备	
11	出水仪表间	拆除并新建出水仪表间	1 座
12	除臭系统	二期新建除臭系统	1 座，除臭规模 3.0 万 m ³ /h
13	应急事故池	二期新建应急事故池	1 座，设计规模 1.0 万 m ³ /d
14	重金属预处理系统	二期新增重金属预处理一体化设备	2 座，设计规模 500m ³ /d

2、设计水量

污水厂内应急事故池按照进水平均流量 10000m³/d 设计、重金属预处理系统按照 500m³/d 设计；生化组合池按照旱季设计流量设计，雨季设计流量校核；均质池、水解酸化池、中间提升泵房、磁混凝高效沉淀池、反硝化深床滤池等按最大流量设计；脱水设备、加药设备等按照最大流量设计。

3、推荐方案生产构筑物工艺设计

本次改造工程生产构筑物包括：现状均质池、A²/O 氧化沟、污泥脱水机房（一）、进出水仪表间。

本次扩建工程生产构筑物包括：应急事故池、均质池、水解酸化池、生化组合池、中间提升泵房、磁混凝高效沉淀池、反硝化深床滤池、除臭系统、重金属应急预处理系统、现状鼓风机房、现状污泥脱水机房（二）等。

（1）均质池（一期改造、二期扩建）

本工程新建一座均质池，并对现状均质池进行改造。

①均质池（二期扩建）

功能：调节水量及均质。

总变化系数取 $k_z = 1.88$

设计最大流量： $Q_{\max} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$

结构：钢筋混凝土，内衬多点锚固 PE 板防腐

数量：1 座

有效容积：3300m³

停留时间：4.0h

池体尺寸：28.6m×21m×7.05m

有效水深：6.0m

立式搅拌机：直径：1400mm，转速：28r/min，功率：4.0kW

②均质池（一期改造）

根据现场踏勘情况及详细调查，现状均质池运行基本正常，但池顶未加盖密封，导致周边环境臭气四散，需加盖收集臭气并处理。

本工程对现状均质池进行除臭处理，新增除臭盖板约 500 m²，臭气收集至厂区除臭气系统进行处理。



厂区现状均质池现场照片

（2）水解酸化池（二期扩建）

由于本工程服务范围来水主要为工业废水，工业园内各企业的排水水质将来有可能呈现一定的波动性，不利于后续生化处理系统的运行，因此，为了保证污水厂的正常运行，设置水解酸化池，调节污水的可生化性，使后续的生化处理能够顺利进行。

①功能：利用水解细菌和酸化细菌将一些难降解的大分子物质转化为易于生物降解的小分子物质，从而改善废水的可生化性，提高污水中污染

物物质的降解速度，为后续处理奠定良好基础。

②设计参数

总变化系数取 $k_z = 1.88$

设计最大流量： $Q_{\max} = 390 \text{ m}^3 / \text{h}$

构筑物数量：1 座

停留时间：10h

有效水深：6.7m

③主要工程内容

水解酸化池尺寸 $L \times B \times H = 27 \times 20 \times 7.5 \text{ m}$ ，工程建设新建 1 座水解酸化池。

主要设备：

1) 排泥泵

排泥泵设置 2 台，1 用 1 备， $Q = 20 \text{ m}^3 / \text{h}$ ， $H = 15 \text{ m}$ ， $N = 2.2 \text{ kW}$

2) 框架式酶浮填料

外形尺寸： $2000 \times 4000 \times 1500 \text{ mm}$

设计参数：填料间距 $d = 0.3 \text{ m}$ ，倾角 60°

数量：36 套

框架材质：FRP

3) 多点布水器

设计参数： $Q = 30 - 50 \text{ m}^3 / \text{h}$

数量：8 套(含布水帽 (SUS304)、布水管 (PP))

(3) 生化池 (一期改造、二期扩建)

本工程新建 1 座两段 A0 生化组合池，并对现状一期 A2/O 氧化沟进行改造。

①两段 A0 生化组合池 (二期扩建)

1) 功能：利用厌氧区、缺氧区和好氧区的不同功能，进行生物 脱氮除磷，同时去除 BOD₅ 、COD_{Cr}。

2) 设计参数

现状配水井规模为 1.0 万 m³/d，本次新建两段 A₀ 生化组合池将充分利用现状配水井。

旱季设计流量：Q_旱=450m³/h=0.125m³/s（入渗地下水量按照按平均日综合生活污水和工业废水总量的 15%计算）

COD_{Cr} 污泥负荷：1.0kg COD_{Cr}/(kgMLSS·d)

污泥浓度：4.0~6.0 gMLSS/L

总停留时间：22.53h

污泥龄：24.4d

有效水深：5.5m

总有效容积：6418m³

厌氧区停留时间：1.58h

前置缺氧区停留时间：4.94h

前置好氧区停留时间：11.52h

后置缺氧区停留时间：2.76h

后置好氧区停留时间：1.73h

总需氧量（AOR，不考虑反硝化节氧）：161kgO₂/h

污泥回流比：75~100%可调

混合液回流比：100~800%可调

剩余污泥量：约 1.057t/DS·d，合 105.7m³/d（含水率 99%）

3) 主要工程内容

两段 A₀ 生化组合池，总高度 6.5m，总尺寸为 53.5×22.6×6.5m。

②A²/O 氧化沟（一期改造）

根据现场踏勘情况及详细调查，现状 A²/O 氧化沟运行基本正常，但 A²/O 氧化沟的厌氧区和缺氧区池顶未加盖密封，导致周边环境臭气四散，需加盖收集臭气并处理，避免影响厂区内的生产办公及厂外的周边环境。

本次工程对现状 A²/O 氧化沟进行除臭处理，新增除臭盖板约 350 m²，臭气收集至厂区除臭气系统进行处理。



厂区现状 A²/O 氧化沟现场照片

(4) 中间提升泵房及磁混凝高效沉淀池（二期扩建）

在滤池前设置磁混凝高效沉淀池一是最大限度的减少了后续滤池 SS 过滤负荷，将 SS 降至最低，让滤池主要负责脱氮反硝化功能；二是 TP 的高效去除，减少前序生化段除磷对碳源的消耗而影响生物脱氮。磁混凝高效沉淀池优异的 SS、TP 去除性能，可大大缓解后续反硝化深床滤池过滤压力。

为进一步强化 TP 和 SS 的去除效果和稳定性，本次设计在滤池前设磁混凝高效沉淀池。磁混凝高效沉淀池由絮凝反应系统、高效澄清池沉淀系统、磁粉回收与回流系统、加药系统、回流污泥剩余污泥泵房等组成。

本次设计将中间提升污泥泵房与磁混凝高效沉淀池合建，土建及设备均按照规模 1.0 万 m³/d 建设。

①中间提升泵房

1) 功能：将污水提升至后续的磁混凝高效沉淀池，进行下一步处理。

2) 设计参数

按近期 $1.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 规模设置 1 座。

设计流量： $Q_{\max}=783.3 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$)

3) 主要工程内容

平面尺寸为 $9.0\text{m} \times 7.8\text{m}$ ，设计中间提升泵 3 台 (2 用 1 备)。设计采用可提升式无堵塞潜污泵，变频控制，设计参数为：

泵性能参数如下：

$Q=392.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=7.5\text{m}$ ， $P=13.5\text{kW}$ 。

4) 运行方式

根据泵池内集水池水位自动调节。

②高效沉淀池

1) 功能：进一步去除和减少生物过程和沉淀剩余的颗粒、胶状物质、浊度、磷等以提高水质，确保出水水质达标。

2) 设计参数

设计流量： $Q_{\max}=783.3 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$)

数量：1 座，2 格。

混凝反应池 2 座：混合时间 $1.52 \sim 3.06\text{min}$ ，安装混合搅拌机 2 台。

加载反应池 2 座：停留时间为 $1.52 \sim 3.0\text{min}$ ，安装机械搅拌机 2 台。

絮凝反应池 2 座：停留时间取为 $3.06 \sim 6.06\text{min}$ ，安装絮凝搅拌机 2 台。

表面负荷(高峰流量) $q_{\max}=21.78 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ (按斜板投影面积 57 m^2)

斜管区平均上升流速为 13.87m/h ，最大上升流速为 19.7m/h ，沉淀区设置中心传动浓缩刮泥机，刮泥机外线线速度约 3m/min ，刮臂直径为 7m 。斜管有效面积： 60 m^2 。

斜管倾斜角度 60°

斜管长度 1.5m

斜管间距 80mm

沉淀池有效水深 5.95m

3) 主要工程内容

土建及设备按照近期 1.0 万 m^3/d 规模建设成，共 2 格，平面总尺寸为 $11.2\text{m} \times 13.2\text{m}$ 。主要设备如下：

A、混凝搅拌机

数量：2 台

参数： $n=88\text{rpm}$ ， $L=2.1\text{m}$ ， $D=0.75\text{m}$

功率：1.1kW

B、加载絮凝搅拌机

数量：2 台

参数： $n=85\text{rpm}$ ， $L=2.65\text{m}$ ， $D=0.85\text{m}$ ，

功率：1.5kW

C、絮凝搅拌机

数量：2 台

参数： $n=86\text{rpm}$ ， $L=2.9\text{m}$ ， $D=1.2\text{m}$

功率：2.2kW

D、中心传动浓缩刮泥机

数量：2 台

直径： $\phi 7\text{m}$ ，线速度 $2.5\text{m}/\text{min}$

功率：0.37kW

E、斜管

数量：2 套

参数： $\phi 80\text{mm}$ ， $L=1000\text{mm}$ ， 安装倾角 60 度

材质： 不锈钢

F、集水槽

数量： 16 套

参数： $3.9\text{m}\times 0.25\text{m}\times 0.4\text{m}$ ， 厚 4mm

材质： 不锈钢

G、污泥回流泵

数量： 2 台， 1 用 1 备

参数： $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$

功率： 2.2kW

控制方式： 变频控制

H、磁粉回收泵

数量： 2 台， 1 用 1 备

参数： $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$

功率： 2.2kW

控制方式： 变频控制

I、剩余污泥输送泵

数量： 2 台， 1 用 1 备

参数： $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$

功率： 4.0kW

控制方式： 变频控制

J、离心式潜水排污泵（集水坑排水）

数量： 1 台

参数： $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$

功率： 0.75kW

K、高剪机

数量：1 台

参数：Q=20m³ /h

功率：0.75kW

L、磁分离机

数量：1 台

参数：Q=20m³ /h

功率：1.5kW

控制方式：变频控制

M、二次超磁过滤器

数量：1 台

参数：DN150 场强≥8000Gs

N、进水闸门

参数：600×600 铸铁镶铜方闸门(下开式)

数量：2 台

4) 运行方式

运行采用程序控制。高效沉淀池进水为低浊水，需投加絮凝剂及助凝剂（PAM），在混合区投加混凝剂 PAC，在絮凝区投加助凝剂 PAM。PAC 考虑采用原液罐车装载入厂，泵入药液储池后直接液体投加，减少配药劳动工作量及改善配药工作环境。PAM 由于溶液挥发性及不易保存等原因，考虑采用现场制备后投加。

（5）反硝化深床池（二期扩建）

本次滤池采用具有反硝化功能的深床滤池，滤池土建按照规模 1.0 万 m³ /d 建设一座，分为 4 格，设备按照 1.0 万 m³ /d 规模安装 4 格。

①功能：生化处理后的过滤主要功能在于进一步去除和减少生物过程

和化学沉淀剩余的颗粒、胶状物质、浊度、磷、BOD、COD、重金属、细菌、病毒等以提高水质，确保出水水质达标。

②设计参数

平均流量： $Q_{avg}=466.7\text{m}^3/\text{h}=0.116\text{m}^3/\text{s}$ ， $k_z=1.88$

最大设计流量： $Q_{max}=783.3\text{m}^3/\text{h}=0.218\text{m}^3/\text{s}$

最大滤速： $v=6.63\text{m}/\text{h}$

1.0 万 m^3/d 规模情况下水力负荷：

处理水量	4 格滤池运行	3 格滤池运行
$Q_{avg}=416.7\text{m}^3/\text{h}$	4.34 m/h	5.79 m/h
$Q_{max}=783.3\text{m}^3/\text{h}$	6.88 m/h	9.17 m/h
硝态氮容积负荷	0.46 $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$	

③主要工程内容

滤池土建按照 1.0 万 m^3/d 的规模设置一座，清水池与反冲洗废水池与之合建，总平面尺寸 20.7m×15.6 m×6.6m，池上建筑 171 m^2 ，分为 4 格，本次近期工程安装 4 格。具体内容如下：

滤格数量：	4 格
总过滤面积：	96 m^2
有效滤料总体积：	176 m^3
单格过滤面积：	24 m^2
每格池长：	7.5 m
每格池宽：	3.2 m
池高：	5.86 m
滤料厚度：	1830 mm（不含承托层）
滤料规格：	2-4mm 石英砂
单格滤料体积：	44 m^3
粗石英砂	
2 ~ 4 mm	176 m^3
承托层	

20 mm \sim 12 mm	15 m ³
12 mm \sim 6 mm	15 m ³
6 mm \sim 3 mm	7.5 m ³

反冲洗强度：

水反冲强度：15m³/m²·h

气反冲强度：90m³/m²·h

控制方式

水头损失： \leq 2.44m

液位控制：恒液位控制

反冲洗周期：12 \sim 48h

反冲洗水量： \leq 5%

反冲洗设备

本项目滤池配置 1 套反冲洗系统，每次只能为一格滤池进行反冲洗，无油螺杆鼓风机采用 2 台，1 用 1 备，反冲洗水泵采用潜污泵，2 台，1 用 1 备。

反冲洗风机	Q=36m ³ /min
	P=72.6kpa
	N=55kW
	2 台，1 用 1 备
反冲洗水泵	Q=360m ³ /h
	H=9m
	N=15kW
	2 台，1 用 1 备
压缩空气气源	

滤池配套的进水闸门、过滤出水调节阀、反冲洗进水阀、反冲洗进气阀、反冲洗排水阀均采用气动执行机构，压缩空气气源为气动阀门提供压缩空气。

空压机	Q=0.5m ³ /min
	P=0.85MPa
	N=5.5kW
	2台，1用1备
	微油螺杆型
	配套过滤器/干燥器等

压缩空气储罐	Q=1.0m ³
	P=1.0MPa
	1台
	含压力表，放空阀，安全阀等

反冲洗泵房

反冲洗废水通过反冲洗废水排放阀排放到废水池中，反冲洗废水通过重力自流水管或水泵提升进入厂内污水井或格栅井，回至前端重新处理。本项目采用废水排放泵形式。

反冲废水池	≥135m ³
	钢砼结构
废水提升泵	Q=60m ³ /h
	H=10m, N=3.0kW, 2台，1用1备
废水池搅拌器	N=2.5kW
	1台

④运行方式

滤池运行采用程序控制。

(6) 加氯加药间 (污泥脱水机房(一)改造)

现状厂区内碳源投加间、PAC 投加间、加氯间分布较为零散，不利于厂区的运行和管理，加药功能也无法满足本工程建设的需要，缺少 PAM 制备及投加系统，本工程充分利用已闲置的污泥脱水机房，将 PAC、PAM、碳源以及次氯酸钠投加系统进行整合，在二期现有加药设备的基础上，更换并增设相应设备以完善厂区内加药系统。

本次设计加氯加药间主要负责以下几个功能：①设置碳源投加系统，负责向一期 A²/O 氧化沟、二期生化池的缺氧区及反硝化深床滤池前端混合池投加乙酸钠补充碳源；②PAC 投加系统负责向高效沉淀池配水渠以及深床滤池前端混合池(备用)和一期二沉池配水井(备用)投加絮凝药剂；③次氯酸钠投加系统负责向深床滤池出水井处投加次氯酸钠消毒；④PAM 投加系统负责向高效沉淀池的混合池投加 PAM 溶液⑤设置酸碱投加系统加氯加药间土建及设备按照近期规模 1.0 万 m³/d 进行改造。

1) 碳源投加系统

A、功能：在污水厂进水水质营养不平衡时，用来调节生物池中的 C/N 比，为生物脱氮提供条件。

B、主要工程内容

本次按照近期规模设置 2 个乙酸钠储罐, PE 材质, 每个乙酸钠储罐容积为 20m³，配套进料输送管，护栏，爬梯，安全阀，高低料位报警系统。液态乙酸钠作为碳源，有效成分含量为 33%。保留现状 3 台碳源投加计量泵并新增 1 台碳源投加计量泵 (3 用 1 备)，分别向现状 A²/O 生化氧化沟的缺氧区、二期新建生化池缺氧区和 1 座深床滤池前端混合池投加乙酸钠补充碳源。

现状碳源投加计量泵 (3 台)设计参数为：

Q=0-310L/h ， H=70m， P=0.37kW

新增计量泵采用隔膜计量泵（1 台）设计参数为：

$Q=0-300\text{ L/h}$ ， $H=50\text{ m}$ ， $P=0.37\text{ kW}$

现状碳源投加计量泵与新增计量泵均撬装安装。

设置乙酸钠卸料泵 2 台（1 用 1 备），设计参数为：

$Q=45\text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=26\text{ m}$ ， $N=5.5\text{ kW}$

2) PAC 投加系统

A、功能：负责向高效沉淀池配水渠、深床滤池前端混合池（备用）和二沉池配水井（备用）投加混凝药剂。

絮凝药剂采用聚合氯化铝（PAC），投加点位置和功能见下表：

投加品种	投加位置	作用
聚合氯化铝	深度处理，高效沉淀池	混凝剂，去除浊度，也可用作化学除磷（加药量不累计计算）
	深度处理，深床滤池	混凝剂，去除浊度，也可用作化学除磷（加药量不累计计算）
	二级处理，二沉池	混凝剂，去除浊度，也可用作化学除磷（加药量不累计计算）

储药设备、加药设备及加药泵均设在加氯加药间内。

B、设计参数

化学除磷加药量。在污水生物处理工艺流程中，通过创造聚磷菌适宜地对磷的释放与吸收的环境，达到去除污水中部分磷元素的目的。但对于城市污水处理厂，要使进水中的磷溶度由 5 mg/l 降至 0.3 mg/l ，单靠生物除磷不可能稳定的保证，因此必须辅以化学除磷的方法。

化学除磷的主要药剂有铁盐和铝盐。由于污水处理出水经深度处理，必须考虑到出水色度的要求，因此采用铝盐作为化学处理药剂。本工程化学除磷基于含磷浓度从 1.0 mg/l 降至 0.3 mg/l 计算，规模以 $1.0\text{ 万 m}^3/\text{d}$ 计。同时污水处理厂二级处理后出水中含有悬浮颗粒、有机物、氨氮、磷等，为有效去除这些杂质，需向原水中投加混凝剂。本工程不投加助凝剂。

PAC 单位投加量：40mg/L

投加方式

投加浓度：10%

投加比重：1.18t/m³

投加液体：3.4m³/d

按照近期规模设置 2 个乙酸钠储罐，PE 材质，液态乙酸钠作为碳源，有效成分含量为 33%，每个乙酸钠储罐容积为 20m³。

配套：进料输送管，护栏，爬梯，安全阀，高低料位报警系统。

C、主要工程内容

本次按照近期规模设置 2 个 PAC 储罐，PE 材质，每个乙酸钠储罐容积为：20m³，PAC 溶液有效成分含量为 20%。配套：进料输送管，护栏，爬梯，安全阀，高低料位报警系统。

设置 PAC 卸料泵 2 台(1 用 1 备)，设计参数为：

$Q=45\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=26\text{ m}$ ， $N=5.5\text{kW}$

PAC 投加系统共选用 2 套加药撬装装置：

加药撬装装置 1

保留现状 3 台 PAC 投加计量泵并新增 2 台碳源投加计量泵(4 用 1 备)，分别向一期二沉池(备用)、二期新建的高效沉淀池和反硝化深床滤池(备用)投加 PAC。

现状 PAC 投加计量泵(3 台)设计参数为：

$Q=0-120\text{ L/h}$ ， $H=100\text{m}$ ， $P=0.75\text{kW}$

新增 PAC 投加计量泵(2 台)设计参数为：

$Q=0-250\text{ L/h}$ ， $H=50\text{m}$ ， $P=0.37\text{kW}$

加药撬装装置 2

新增 PAC 投加计量泵(3 台)设计参数为：

$Q=0-100\text{ L/h}$, $H=50\text{ m}$, $P=0.25\text{ kW}$

3) 次氯酸钠投加系统

A、功能：次氯酸钠投加系统负责向深床滤池出水井处投加次氯酸钠进行消毒。

B、主要内容

本次工程按照近期规模设置 2 个次氯酸钠储罐，PE 材质，储存次氯酸钠，每个储罐容积为 10 m^3 。次氯酸钠投加量为 20 mg/L 。新增的 2 台次氯酸钠计量泵采用隔膜计量泵，设计参数为：

$Q=0-150\text{ L/h}$, $H=70\text{ m}$, $P=0.37\text{ kW}$

设置次氯酸钠卸料泵 2 台（1 用 1 备），设计参数为：

$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$, $H=18\text{ m}$, $N=4\text{ kW}$

快速淋浴、洗眼器 2 套，不锈钢材质

余氯在线检测仪 1 套

安全设备(防毒面具、抢救设施及工具箱)1 套

4) PAM 制备及投加系统

A、功能：PAM 制备及投加系统负责向高效沉淀池前端混合池投加 PAM 药剂。

B、主要内容

PAM 一体化制备系统

规格： $Q=1000\text{ L/h}$, $P=1.0\text{ kW}$

数量：1 套

PAM 投加系统共选用 2 套加药撬装装置：

加药撬装装置 1

隔膜计量泵

规格： $Q=300\text{ L/h}$, $H=60\text{ m}$, $N=2.2\text{ kW}$

数量：2 套(1 用 1 备)

加药撬装装置 2

规格：Q=150L/h ， H=60m ， N=1.75 kW

数量：3 台（2 用 1 备）

加氯加药间配备 8 套轴流风机，设计参数为：Q=60m³/min，P=0.55kW。

5) 酸碱中和系统

A、功能：在紧急情况下，酸碱中和系统向重金属预处理一体化设备投加酸溶液和碱溶液，辅助去除事故水中的重金属。

B、主要工程内容

氢氧化钙储罐 2 个(含搅拌机)：V= 1500L ， P=0.75kW 浓硫酸储罐 2 个：V=5000L

浓硫酸加药泵：

规格：Q=150 L/h ， H=50m， N=45 kW

数量：2 台（1 用 1 备）

浓硫酸卸料泵：

规格：Q=5m³/h ， H=20 m ， N=0.75 kW

数量：2 台（1 用 1 备）

氢氧化钙加药泵：

规格：Q=200L/h ， H=50m， N=0.37kW

数量：3 台(2 用 1 备)

(7) 鼓风机房（二期扩建）

厂区现状鼓风机房土建按照近期规模 1.0 万 m³/d 建设，设备按照一期规模 0.5 万 m³/d 进行安装，现状 2 台鼓风机，1 用 1 备，向现状 A²/O 氧化沟进行鼓风曝气。本次工程在现有鼓风机房土建基础上新增 2 台鼓风机(1 用 1 备，不包括现状鼓风)，向二期生化组合池鼓风曝气，设计参数为：

$Q=25\text{m}^3/\text{min}$, $H=\text{m}$, $N=30\text{kW}$ 。



厂区现状鼓风机房现场照片

(8) 污泥深度脱水机房（二期扩建）

目前，厂区有两座污泥深度脱水机房，仅有一座正常投入生产，本工程将闲置的脱水机房改造为加氯加药间，考虑在现有正常运行的脱水机房内新增相应的设备以满足二期扩建的需求。

现状污泥脱水机房(二)土建按照近期规模 $1.0\text{万 m}^3/\text{d}$ 建设，设备按照一期规模 $0.5\text{万 m}^3/\text{d}$ 进行安装，本工程在现有土建基础上新增 $0.5\text{万 m}^3/\text{d}$ 规模的设备，包括：

- ①隔膜压滤机（1 台）： $P=15\text{kW}$ ， 过滤面积 $39.\text{m}^2$ ， 容积 750L
- ②皮带输送机（1 台）： $B=1\text{m}$ ， $L=6\text{m}$ ， $P=5.5\text{kW}$
- ③进泥螺杆泵（1 台）： $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=10\text{ bar}$ ， $N=18\text{kW}$
- ④输送螺杆泵（1 台）： $Q=12.5\text{ m}^3/\text{h}$ ， $H=1.2\text{bar}$ ， $P=1.1\text{kW}$
- ⑤调理池搅拌装置： $V=20\text{m}^3$ ， $N=5.5\text{kW}$



厂区现状污泥脱水机房（二）现场照片

（9）生物除臭系统（二期扩建）

现状厂区除臭系统设计风量为 $12500\text{m}^3/\text{h}$ ，主要臭气收集范围包括粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池和水解酸化池，而一期(现状)均质池、 A^2/O 氧化沟厌氧缺氧区、污泥泵房和脱水机房均未设置臭气收集处理设施，导致厂区难闻臭气味明显，影响厂区生产工作和周边生活环境。

臭气风量计算表

序号	构筑物名称	截面积		高度	数量	水 面 面 积	臭气风 量指标	臭气 风量	收集空间	换 气 次 数	增 加 臭 气 风量	10% 漏风 系数	设计 风量	设计风 量取值
		长 (m)	宽 (m)	(m)	(个)	(m ²)	m ³ / (m ² *h)	(m ³ /h)	(m ³)	(次/h)	(m ³ /h)		(m ³ / h)	(m ³ /h)
-	粗格栅与提升泵房（现状）													
1	进水井	5	2	8	1	8	10	83	62	2	124	1	228	230
2	格栅渠道	6	1	8	2	5	10	96	72	2	144	1	264	270
3	格栅密封罩	6	5	4	1	30	10	300	120	8	960	1	1386	1100
4	提升泵房	\	\	8	1	37	10	372	281	2	562	1	1028	1100
二	细格栅与旋流沉砂池（现状）													
1	细格栅 密封罩	\	\	17	1	61	10	605	1056	8	8446	1	9956	10000
三	均质池（现状及新建）													
1	均质池	29	21	1	2	609	5	6090	1218	2	2436	1	9379	9400
四	水解酸化池（现状及新建）													
1	水解酸化池	12	2	1	16	27	5	2160	432	2	864	1	3326	3400
五	生化池组合池（现状及新建）													
1	厌氧池	19	4	1	2	76	5	757	151	2	303	1	1165	1200
2	缺氧池	20	8	1	2	159	5	1586	317	2	634	1	2442	2500
六	污泥回流泵池													

序号	构筑物名称	截面积		高度	数量	水 面 面 积	臭气风 量指标	臭气 风量	收集空间	换 气 次 数	增 加 臭 气 风量	10% 漏风 系数	设计 风量	设计风 量取值
		长 (m)	宽 (m)	(m)	(个)	(m ²)	m ³ / (m ² *h)	(m ³ /h)	(m ³)	(次 /h)	(m ³ /h)		(m ³ / h)	(m ³ /h)
1	污 泥 回 流 泵 池	10	6	2	1	60	10	600	120	2	240	1	924	1000
七	中间提升泵房													
1	中 间 提 升 泵 房	9	7	1	1	63	10	630	63	2	126	1	832	900
八	储泥池（现状）													
1	储泥池	2	2	1	2	4	10	80	8	2	16	1	106	100
九	污泥脱水机房（现状）													
1	污 泥 脱 水 机 房（加 罩）	8	6	5	1	48	10	480	240	8	1920	1	2640	2700
2	污泥棚	12	6	6	1	72	10	720	432	8	3456	1	4594	5000
合计	38900 m ³ /h													

经分析，本次设计生物除臭系统的除臭风量约为 $38900\text{m}^3/\text{h}$ ，除去现状已有除臭系统，本工程需额外新增一套除臭风量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ 的生物除臭系统，以满足厂区除臭需求。

具体工程内容如下：

生物除臭一体化设备

①离心风机

功能：对臭气机械抽风，自然补风，带隔音箱；

数量：2 台，1 用 1 备；

参数： $Q=30000\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=3000\text{Pa}$ ， $N=45\text{kW}$ 。

②循环水泵

参数： $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程： $H=21\text{m}$ ， $P=5.5\text{kW}$ ；

数量：2 台（1 用 1 备）。

③加湿水泵

参数： $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程： $H=23\text{m}$ ， $P=4.0\text{kW}$ ；

数量：1 台。

（10）进出水仪表间（一期改造）

根据《水污染源在线监测系统（ COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等）安装技术规范》（HJ 353-2019）和《水污染源在线监测系统（ COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等）验收技术规范》（HJ 354-2019），厂区现状进、出水仪表间面积（ 14m^2 ）未达到规范要求（ 15m^2 ）。

本工程考虑对现状进水仪表间进行扩建，由于现状出水仪表间用地用于建设反硝化深床滤池，本工程将现状出水仪表间拆除并新建一座满足规范要求的出水仪表间，同时，进出水仪表间新增相应的重金属监测设备。

（11）应急事故池（二期扩建）

功能：对事故水进行储存，小流量进入重金属预处理一体化设备。

处理水量：按 $Q=10000\text{m}^3/\text{d}=416.6\text{m}^3/\text{h}$ 设计

结 构：钢筋混凝土，内衬多点锚固 PE 板防腐

数 量：1 座

有效容积： 3628m^3

停留时间：8.0h

池体尺寸： $32\text{m}\times 18.9\text{m}\times 7\text{m}$

有效水深：6.0m

双曲面搅拌机：直径 2000mm，转速：28r/min，功率：2.2kW 提升泵 3 台，流量： $20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程：6m，功率：5kW，一用一备；电动蝶阀 3 台

（12）重金属预处理一体化设备（二期扩建）

功能：采用化学沉淀法处理工艺，同时辅以混凝沉淀，应急去除事故工业污水中的重金属。

处理水量：按 $Q=500\text{m}^3/\text{d}$ 设计

混凝土基础尺寸： $6.5\text{m}\times 2.5\text{m}$

数 量：2 座

主要包括加药系统，混凝沉淀系统、中和系统、辅助系统。

2、辅助建筑物设计

安徽绩溪经济开发区污水处理厂辅助生产建筑物有传达室、综合楼、配电间、机修间、食堂等，均按照按近期 $1.0\text{万 m}^3/\text{d}$ 规模建设，为满足现状厂区生产工作和员工住宿的需要，本次工程新增 1 座综合辅助用房，建筑面积约为 400m^2 。

3、污水处理厂配套设施条件

为了保证污水处理厂的正常建设，需配套如下工程。

（1）供电、供水条件

按照规范的要求，污水处理厂需按照二级负荷进行设计完善。供水依托厂区现状条件，供电已和绩溪县供电相关部门对接完成，双电源回路完

善设计可得到有效保障。

（2）厂外道路

安徽绩溪经济开发区污水处理厂东侧为徽源路，西侧为鄣山路，交通较为便利。厂区设置两个出入口，一个是人流通道，一个是物流通道，分别布置在厂区的东北部和西南部，两个出入口建成后内部路幅为 6m 和 4m 的道路将厂区与东侧徽源路和西侧鄣山路连通。

4、总图设计

安徽绩溪经济开发区污水处理厂位于安徽省绩溪县生态工业园徽源路与清凉峰路交叉口西南角，现状厂区占地面积约 42 亩，本工程主要在安徽绩溪经济开发区污水处理厂现状厂区内实施，新增征地约 21 亩作为预留发展用地。

（1）功能分区

本次设计污水处理厂总平面布置业主提供的厂区征地范围图并结合现状厂区内(建)构筑物布局、周围环境、处理工艺和进出水位置等条件，将污水厂的管理及处理构筑物合理有机的联系起来，在保证污水、污泥处理工艺布局合理、生产管理方便，连接管线简洁的基本原则下，按功能及工艺流程进行分区。

主要分为厂前区（综合楼）、生产区（污水预处理区、污水处理区、污泥处理区、辅助生产区）等区块。

①厂前区

现状厂前区包括综合楼、食堂和传达室（门卫）等，该区位于污水处理厂的东北部，用于厂区用地较为紧张，综合楼与厂前区的绿化带和区域景观面积较小，与生产区距离较短。

②生产区

污水预处理区包括粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池，粗格栅及进水泵房位于厂区东侧角落，细格栅及曝气沉砂池位于厂区西侧角落。

污水处理区位于厂区中部和东南部，包括现状的均质池、水解酸化池、A²/O氧化沟、二沉池、接触消毒池等，也包括本工程新建的均质池、水解酸化池、生化池、中间提升泵房、磁混凝高效沉淀池、反硝化深床滤池、应急事故池等。

污泥处理区主要指污泥深度脱水机房和储泥池。污泥脱水机房(二)和储泥池土建部分按照近期 1.0 万 m³ /d 规模进行设计，位于厂前区与生产区之间，距离磁混凝高效沉淀池和生化池较近，为污泥输送提供了良好的条件。

辅助生产区用房（配电间、加氯加药间、鼓风机房、配电间、机修仓库）位于厂区的西北部。

③厂区围墙、大门、道路

厂区道路连接厂内各主要功能分区，并通过大门和厂外道路联通，主要供生产管理人员以及生产、管理车辆通行使用。

厂区东北部的厂前区，通过宽度为 6m 的进厂道路将整个厂区与徽源路进行连接。

厂区现状主要道路设计宽度为 6.0m，其余次要道路宽度为 4.0m。设计厂区道路的转弯半径为 4.0~6.0，道路纵坡大于 3‰；厂内路面采用沥青路面，主干道设计为两面坡，便于雨水排除。厂区道路两侧的设计地面高基本都高于设计路面高。

厂区内各构筑物外边距离道路边界一般保证在 3~5m，便于各种管线的布置。目前，厂区设置大门 1 座，位于厂区东北部，作为厂区的主要出入口，本工程将在厂区西南部增设大门 1 座，作为厂区的物流通道。污水厂的边界结合周围环境采用隔离网加绿篱设计。

④厂区绿化

污水厂建成后需要对厂区周围和厂区内的空地进行充分绿化。生产区

的绿化应根据构筑物与道路的形状，考虑防尘及隔音的不同要求，选用不同的树种进行有规则的绿化，并适当配以花坛棚架、草地等，植物的种类选用应根据不同区域的功能进行恰当的选择。现状厂前区及生产区域用地紧张，绿化面积较小，本次工程将在现有的绿化基础上进行优化设计。

（2）高程设计

①竖向设计

1) 污水厂高程布置原则

污水经污水厂提升泵房提升后流入细格栅和曝气沉砂池，经沉砂池后依次自流经后续各处理构筑物，并尽量减少提升高度以节约能源；污水厂设计地面标高尽可能考虑土方平衡，并与周围场地道路标高相适应；利用现有地形，减少厂区土方量，节省工程投资，同时减少主体构筑物的基础底部入土埋深，保证构筑物的抗浮安全；污水处理厂生物处理后的出水能够自流排入水体，不受洪水顶托；污水处理厂的地面高应高于排涝标准的水位。

2) 厂区设计地面标高

安徽绩溪经济开发区污水处理厂出水排放至扬之河，扬之河 50 年一遇洪水位为 160m，现状厂区地面标高为 164.5-168m。

②水力高程设计

为保障污水处理厂正常运行，厂区现状水力流程设计采取厂区进水泵房提升进厂污水干管收纳的污水；进入细格栅及曝气沉砂池，为了节能降耗，高程设计上考虑水质水量运行稳定时，依托现状厂区的地形地势，从沉砂池出水直接自流进入后续的处理构筑物，尾水通过重力自流排放至扬之河。为保证出水水质达标排放，本次工程在现状二沉池后将污水再一次提升进入新增的深度处理构筑物(磁混凝高效沉淀池和反硝化深床滤池)，详细高程布置见污水处理厂水力高程图。

（3）厂区管网设计

①设计原则

厂区管网设计范围包括工艺污水管、工艺泥管、空气管、溢流管、给水管、雨水管、厂区污水管、中水管、电力管沟/线等管线 10 余种。污水厂的管线走向、交叉错综复杂。

布置原则为：必须满足各种管道的功能及使用要求；各种管线的平面及竖向设计必须保证足够的管道布置空间；重力管道应充分利用地形坡度，尽可能顺坡布置，以达到经济实用的目的；各构筑物之间连接管道，尽量以直线形式进行连接，缩短距离，减少交叉；当交叉管线高程发生矛盾时，应按照小管让大管、压力管让重力管的原则布置。

②工艺管道

1) 工艺污水管

工艺管线均为压力管道，管材选用钢管及不锈钢管，管线设置在厂区道路的两侧。

2) 工艺泥管

厂区污泥管包括回流污泥管和剩余污泥管。

本次工程将在厂区现状工艺管道的基础上进行优化设计。

③给水、消防和中水管道

给水管道在厂区内按环形设计，接自市政自来水管管网，管径为 DN150，厂内给水管直径为 DN150~DN25，进厂的给水主干管上设置水表井用来计量厂区用水量。给水管道管径较小，埋深较浅基本设置在道路的两侧。

厂区消防管道采用低压制，按同一时间火灾次数计，在厂区构筑物附近设置室外地上式消火栓。管材选用 PE 管。

中水管道在厂区内也按环形设计，管径为 DN100，厂内中水管直径为 DN100~DN25。中水管道管径较小，埋深较浅基本设置在道路的两侧。

本次工程将在厂区现状给水、消防管道的基础上进行优化设计，并增设中水管道。

④厂区雨、污水管道

1) 污水管道

厂区污水管用于厂区内产生的污水、生产废水的排放及构筑物的放空，这些污水最终流入污水进水泵房前的进水井，同进厂污水一并处理。厂区的污水管道可设置在道路下和道路外，均为重力管道，埋深较浅。所有污水管道均在支线接入位置处及规范要求间距处设置污水检查井。管材选用混凝土管。

2) 雨水管道

为排除厂内雨水，必须设置雨水管道。厂区雨水排至厂区东侧徽源路上的市政雨水管网内。

本设计考虑在厂内各条道路内设置雨水口，道路下设置雨水管道，用于收集排出道路屋面径流雨水。根据绩溪当地防洪排涝相关要求，本工程雨水设计重现期为3年，暴雨强度公式选用宣城市的经验公式。雨水管道均为重力管，埋深较浅。厂区内各道路下雨水管道按照规范间距设置雨水检查井。

厂区道路范围内的雨水口采用偏沟式雨水口，铺装范围内的雨水口采用平箅式雨水口。

⑤管道基础及沟槽回填

本工程设计污水处理厂内所有直埋管线需做管道基础。其中所有埋地钢管的基础形式为：管底以下20cm厚，90度中粗砂垫层。钢筋混凝土管道根据其使用性质、接口形式以及管径的大小采用不同的管道基础。雨污水合流管道基础做法可参见国家相关规范、图集。

所有的直埋管道的基础原则上要求落于原状土上，如遇管基落于肥槽内时，应回填级配砂石，密实度不小于90%。应严格按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)中相关要求执行。

⑥管道防腐

本次新建污水厂厂区内工艺管道以钢管为主，钢管件防腐(建议优先选择已有防腐措施的成品管材)：管道在防腐涂敷前应进行表面处理，表面处理达 Sa2.5 级；当管道明设时，其内外壁防腐表面除垢后刷环氧煤沥青底漆一层，厚浆型环氧煤沥青面漆三层；当管道埋地时，其内壁防腐要求同上，其外壁防腐表面除垢后刷环氧煤沥青底漆一层，厚浆型环氧煤沥青面漆二层，涂层间缠绕玻璃布一层，厚浆型环氧煤沥青面漆二层；管道质量检查标准详见《埋地钢质管道环氧煤 沥青防腐层技术标准》(SY/T0447—2014)以及供货商产品样本的技术要求。

本次工程将在厂区现状污水、雨水管道的基础上进行优化设计，新建污水、雨水管道将与现状做好有效衔接，满足厂区污水、雨水排放需求并增设中水管道。

(4) 污水计量设施

污水处理厂中常采用的污水计量设施分为两类，一类是明渠计量，另一类是封闭管道计量。现状厂区采用流量计井封闭管道计量，目前使用正常。

(二) 污水管网提升设计方案

该子项工程主要内容为对经开区范围内非碧水源公司运营的污水管道（主要集中在高速以北区域以及徽山大道全县）进行修复、改造，必要时可将缺陷严重的管道进行挖出重建，确保其质量稳定、安全可靠。

1、改造原则

- (1) 满足管道的荷载要求。
- (2) 管道整体修复后的管道流量一般应达到或接近管道原设计流量。
- (3) 满足对该管道养护的技术标准要求。
- (4) 一段管道内需 3 处局部修复的，建议采用整体修复方法。
- (5) 管道整体修复后的管道设计使用年限不小于 20 年。

(6) 结合修复成本，修复方式选用顺序为开挖、局部修复、整体修复，整体修复优先选用顶管。

(7) 管道功能性缺陷以清除或疏通为主，结构性缺陷修复原则如下表所示。

结构性缺陷修复原则一览表

缺陷名称		污水		雨水	
		等级	修复方式	等级	修复方式
破裂	PL	1	无需修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	无需修复
		3	点位修复	3	点位修复
		4	开挖修复	4	开挖修复
变形	BX	1	无需修复	1	无需修复
		2	无需修复	2	无需修复
		3	开挖修复	3	开挖修复
		4	开挖修复	4	开挖修复
腐蚀	FS	1	无需修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	无需修复
		3	点位修复	3	无需修复
错口	CK	1	无需修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	无需修复
		3	开挖修复	3	开挖修复
		4	开挖修复	4	开挖修复
起伏	QF	1	无需修复	1	无需修复
		2	无需修复	2	开挖修复
		3	开挖修复	3	开挖修复
		4	开挖修复	4	开挖修复
脱节	TJ	1	无需修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	无需修复
		3	点位修复	3	无需修复
		4	开挖修复	4	开挖修复
接口材料脱落	TL	1	点位修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	点位修复
支管暗接	AJ	1	开挖修复，加井	1	无需修复
		2	开挖修复，加井	2	d>500 开挖修复，加井

缺陷名称		污水		雨水	
		等级	修复方式	等级	修复方式
		3	开挖修复，加井	3	d>500 开挖修复，加井
异物穿入	CR	1	点位修复	1	点位修复
		2	点位修复	2	点位修复
		3	点位修复	3	点位修复
渗漏	SL	1	点位修复	1	无需修复
		2	点位修复	2	点位修复
		3	点位修复	3	点位修复
		4	点位修复	4	点位修复

(8) 结合区域实际情况，对破损严重，且地面存在下沉、塌陷的管段，进行挖出重建，保障管道功能，确保安全。

2、管道疏通

针对工程的特点，首先对普查范围内的污水管进行疏通，城市排水管道疏通的方法主要分为两大类，人力疏通和机械疏通。

(1) 人力疏通

人力疏通即是用人为的方法，提高管道中的水头差、增加水流压力、加大流速和流量来清洗管道的沉积物，也就是用较大流速来分散或冲刷掉管道中污水可推移的沉积物，用较大流量挟带输送污水中可沉积的悬浮物质。

(2) 机械疏通

当管道淤泥沉积物过多甚至造成堵塞时，必须对管道使用机械疏通掏挖来清除积泥堵塞物。城市排水管道机械疏通就是用机械直接作用于沉积物，使其松动被污水挟带输送或直接人工清除出管道。排水管道疏通的方法有：绞车疏通、钻杆疏通。

经开区雨污水管道多且复杂，疏通的目的不仅在于管道的疏通，更重要的是通过疏通来掌握范围内管道的初步情况，主要包括以下几点：

①通过疏通解决管道内的淤积、堵塞问题。

②通过疏通可以初步了解管道的严重错位、碎裂、变形情况。

③通过晴天和雨天两次观测污水管道内的水位变化来了解是否有雨水进入污水管的情况。

总之，疏通的工作尤为重要，根据疏通的结果可以确定需要进行下一步检测的管网范围，疏通的结果直接关系到检测的工作量。

3、管道修复方法

(1) 功能性缺陷

管道的功能性缺陷是指影响排水管道过流能力的缺陷，如沉积、浮渣、结垢、障碍物、树根等。功能性缺陷可以通过管道养护得到改善。由于检测报告成果是在管道清淤完成后进行缺陷点检测，故本次工程主要针对简单清淤无法修复的功能性缺陷进行修复改造设计，如较大石块、混凝土块、树根等。

城市排水管道疏通的方法主要分为两大类，人力疏通和机械疏通。结合本工程特点，本次设计针对功能性缺陷修复原则如下：

①较大石块，混凝土块等采用专用钢质清理器清拉至检查井内，然后人工清运出管道；

②对于树根进入管道内的功能性缺陷，利用专用链条式等切割喷头进行切除，并对侵入点实施局部修复，管径小于 d800，采用点状原位固化法修复；管径大于 d800，采用不锈钢双胀环修复；

③条件允许的情况下可采用专用机器人进入管道进行清理施工；管径大于 d800mm 时，在安全保证的情况下，可人工进入管道进行疏通施工；

④部分残墙、坝根无法通过非开挖方式清理时，采用开挖或加井修复。

无论采取何种方法疏通，必须重视安全问题，因为管道中的污水，通常能析出硫化氢、甲烷、二氧化碳等气体，某些生产污水还析出石油、汽油或苯等气体，这些气体与空气中的氮混合，能形成爆炸性气体。另外，

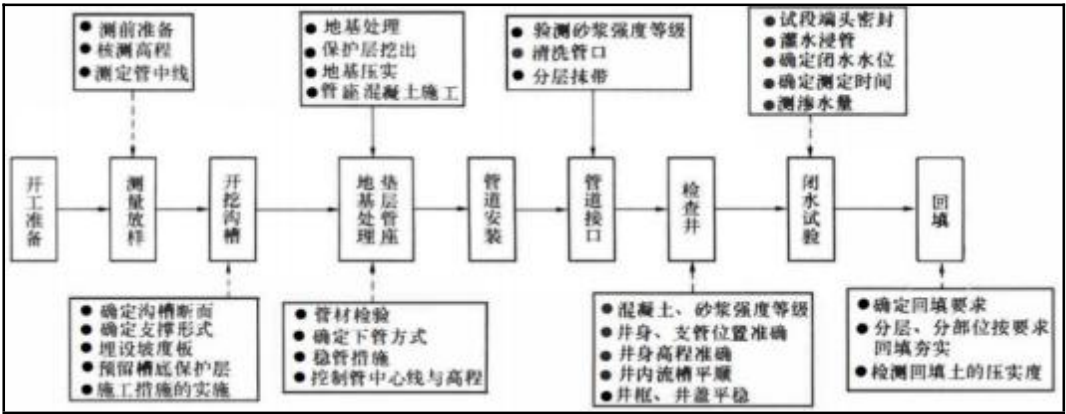
由于液化气残液的乱倒，一旦进入排水管道容易造成危险。所以，如果养护人员要下井，除了应有必要的劳动保护用具外，下井前须先将气体检测放入井内，如有有害气体，或缺氧等检测仪将报警。发现管道中存有有害气体时，必须采取有效措施，将其排除。可以将相邻两个检查井的井盖打开一段时间，或者用抽风机吸出气体。排气后还要进行复查。即使确认有害气体已被排除，养护人员下井时仍应备适当的预防措施。一是在井内不得带有明火的灯，二是不得点火或吸烟，三是在必要时可戴上附有气带的防毒面具，穿上系有绳子的防护腰带，井上要留人，以备适时给井下人员必要的援助，避免造成不应出现的事故。

(2) 结构性缺陷

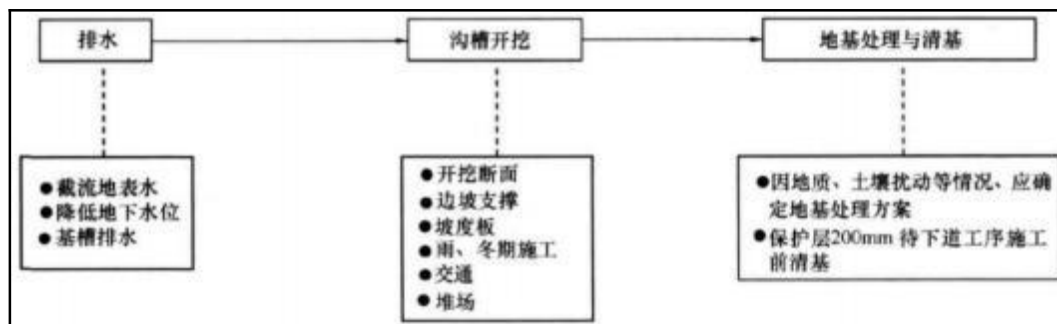
结构性缺陷是指管体结构本身出现损伤，如变形、破裂、错口、渗漏、腐蚀、起伏、脱节、脱落等。结构性缺陷需要通过修复才能消除。

①开挖修复

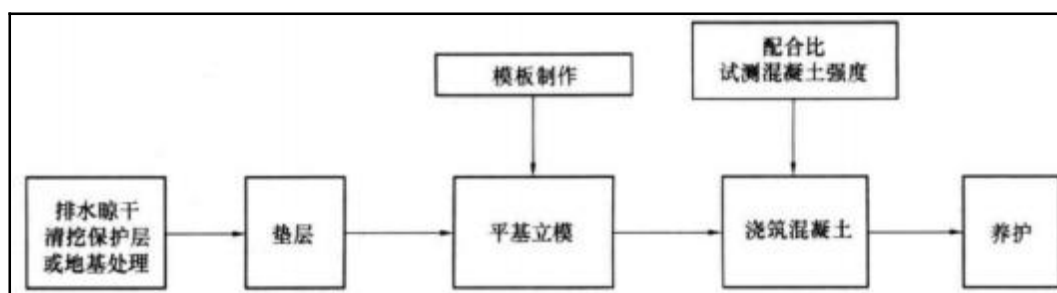
开挖修复是排水管道最传统的修复施工方法，主要施工过程包括三个阶段：施工准备阶段、施工阶段和竣工验收阶段。施工准备阶段包括工程交底、现场核查、施工测量和施工组织设计；施工阶段包括沟槽开挖、管道地基加固、下管和管道安装；竣工验收阶段包括闭水试验和沟槽回填。排水管道开挖施工和竣工流程详细过程如下述各图所示。



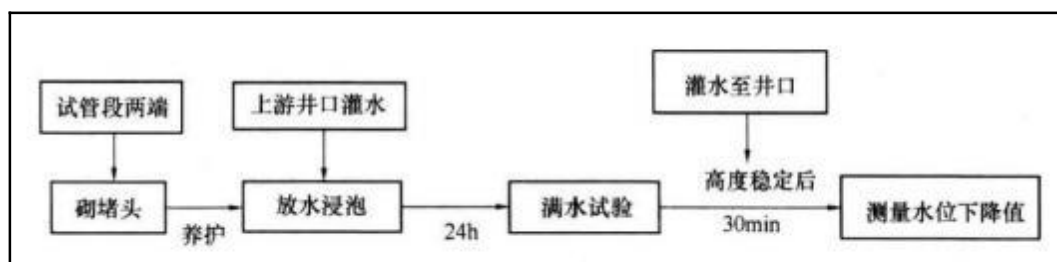
排水管道开槽施工流程图



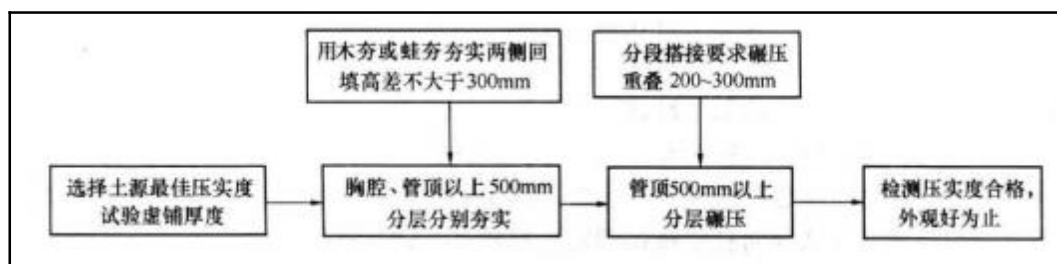
沟槽开挖施工工艺流程图



地基处理和排水管道基础施工流程图



管道闭水实验工艺流程图



排水沟槽回填土施工流程图

当缺陷类型非开挖措施无法修复时，应采用开挖或加井方法进行处理，开挖方案应结合管道埋深、现场条件及相关规范要求等设计。

②非开挖修复

传统的管道修复方法只有通过开挖，进行部分更换或重新安装。由于

城市建设的发展，致使部分管道已完全被压在道路下方，使管道采用开挖的方式进行更新改造相当困难。同时采用传统的“大开挖”作业方式，不仅造成了“拉链路”，而且对周围环境和人们的日常生活产生极大的干扰，并需为恢复地表建筑付出高昂的代价。因此，对处于其他市政管网及道路、建筑物下方的部分管道，采用“大开挖”方法进行管道施工和管道修复将面临着不可克服的困难。

非开挖管道修复技术首先兴起于石油、天然气行业，主要用于油、气管道的更新修复，以后逐步应用于给排水管道的翻新改造中，并随着 HDPE 管等新型管材的应用而被迅速推广。随着科技的进步，非开挖管道修复技术已在国内较多地区展开了具体工程应用。目前，世界上应用广泛的管道非开挖修复技术主要包括以下几种：

③局部修复

A、点状原位固化法（S-CIPP）

点状原位固化法适于管径为 $d200 \sim d1200\text{mm}$ 的各种污水、雨水、雨污合流重力管道。点状原位固化法利用毡筒气囊局部成型技术，将涂灌树脂的毡筒用气囊使之紧贴母管，实际是将整体现场固化成型法用于局部修复，其具体流程如下。

预处理：

点状原位固化法修复先进行管道封堵降水后，再对管道进行清淤冲洗，检查原有水泥管的损坏程度，对原管道的接口进行修平。管道接口轻度错位的部分，对高出的部位进行切除，再用 M10 水泥砂浆抹平；管道轻度脱节处采用快速堵水砂浆抹平处理。

施工流程：

准备工作临时排水——>管内通风清淤——>管内检测调查——>局部树脂固化——>施工后管内检测——>通水验收——>施工完成。

施工要求：




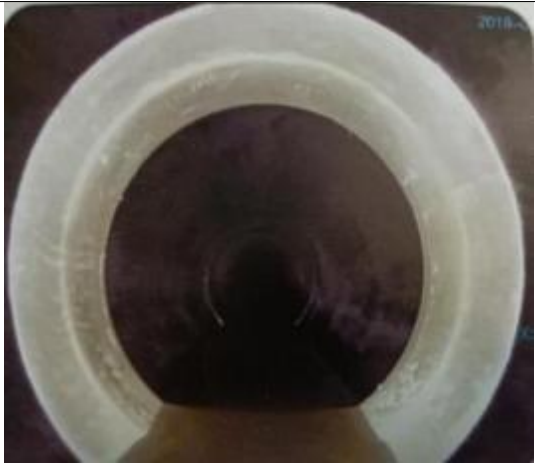
在进行修复前原管道内不应有影响固化修复的渗水现象，若渗水情况对固化修复产生不利影响，应对渗水部分先进行预处理，预处理方式、方法具体有施工组织设计确定。

树脂固化期间气囊内压力保持应不低于 0.15MPa，保证毡筒紧贴管壁。

毡布的剪裁应在防水密闭的房间或施工车辆上进行，剪裁长度约为气囊直径的 3.5 倍，以保证毡布在气囊上部分重叠。

毡布的剪裁宽度必应使其前后均超出管道缺陷 150mm 以上，且不得小于 400mm，以保证毡布能于母管紧贴。

树脂应均匀涂抹于玻璃纤维毡布上，并应采取有效措施防止挟带入空气。

	
树脂浸透粘布	粘布缠绕于气囊上
	
修复前	修复后

B、不锈钢双胀环法

不锈钢双胀环修复技术是一种管道非开挖局部套环修理方法。该技术采用的主要材料为环状橡胶止水密封带与不锈钢套环，在管道接口或局部损坏部位安装橡胶圈双胀环，橡胶带就位后用 2~3 道不锈钢胀环固定，达到止水目的；不锈钢双胀环施工速度快，质量稳定性较好，可承受一定接口错位，止水套环的抗内压效果比抗外压要好，但对水流形态和过水断面有一定影响，其具体流程如下。

预处理：

封堵管道一抽水清淤测毒与防护寻找渗漏点与破损点一止水堵漏（注：堵漏材料采用快速堵水砂浆）。

在橡胶圈双胀环修复前应对管周土体进行注浆加固，注浆液充满土层内部及空隙，形成防渗帷幕，加强管周土体的稳定，制止四周土体的流失，提高管基土体的承载力，再通过不锈钢双胀环修复技术进行修理，达到排水管道长期正常使用。

施工流程：

准备工作临时排水--->管内通风清淤--->管内检测调查--->固定环状橡胶止水密封--->安装不锈钢双胀圈--->施工后管内检测--->通水验收--->施工完成

施工要求：

待修复部位的原有管道预处理合格后，应对待修复区域的管道内壁用干燥的毛刷刷干，并应涂刷与密封橡胶材料配伍的无毒润滑膏。

施工人员先对管道接口或局部损坏部位处进行清理，然后将环状橡胶带和不锈钢片带入管道内，在管道接口或局部损坏部位安装环状橡胶止水密封带，橡胶带就位后用 2~3 道不锈钢胀环固定，安装时先将螺栓、楔形块、卡口等构件使套环连成整体，再紧贴母管内壁，使用液压千斤顶设备，对不锈钢胀环施压。

橡胶密封带应安装在指定修复位置。密封带就位后，应将不锈钢胀环安装在密封带两端的凹槽中。

不锈钢胀环就位后，应采用扩环器对不锈钢胀环加压到预定压力。加压速度不宜过快，且不得对不锈钢胀环造成损坏。扩环器加压到预定压力后，应至少维持 2min。维持压力阶段结束时，应将不锈钢楔垫片安装于扩张后的不锈钢胀环端部所暴露的间隙中。楔垫片的尺寸与固定带端部间隙应过盈配合。楔垫片装配时，应先使边缘就位，并应在不锈钢胀环的挤压下锁紧，楔子半径应与管径相匹配。应在楔垫片就位后，方可泄压。



不锈钢双胀环原材料及施工示意图

C、管道化学注浆法

注浆法是使用专用设备，在压力的作用下将浆液（化学浆液或水泥灰浆）或树脂注入管道的裂隙区，以达到防渗目的的修复方法，根据管径大小可采用管外注浆和管内注浆两种。对于土体病害处置，还可以采用土体注浆的办法，这种方法有增强地基承载力，形成隔水帷幕，填充地下空洞的作用。注浆法主要用于修复管道的渗漏处（接头部分）或砖制的污水管道，前提是管道的结构性完好。注浆法适用于管径为 900mm 以上的各种管道。在复杂地层条件下，可在两个人井之间用双化学浆液来恢复地层对排水管的支撑强度。将排水管两端堵住，先注满 A 浆液，然后泵出；再注满 B 浆液，随后也泵出，两种浆液成分之间发生化学反应，可堵住管道内的接头

或裂隙渗漏，从而提高周围地层的稳定性。



D、不锈钢套筒修复法

将外包止水材料的不锈钢套筒膨胀，在原有管道和不锈钢套筒之间形成密封性的管道内衬，堵住渗漏点的管道施工方法。施工前在渗处安装一个外附海绵的不锈钢套桶，待海绵吸附满浆液后形成不锈钢发泡桶再进行安装，安装完成后浆液在不锈钢桶与管道间膨胀从而达到止水目的。主要过程是不锈钢桶预制，海绵固定并刷浆，然后安装。 优点：灵活方便，止水效果比直接注浆效果要好。质量情况也相对稳定。但该方式必须有人进入管道，且被修复管道错位不能太大。



不锈钢套筒修复工艺示意图

④整体修复

A、紫外光固化法 (UV-CIPP)

紫外光固化技术是原位固化技术的一种，适用于 DN200-1500 的管道破裂，渗漏，错口等管道修复。采用此工艺修复过程中，将渗透树脂的玻璃纤维，从管渠、检查井口通过专业人员、专用设备拉入所要修复的管道内部，封闭两端管口，在此玻璃纤维内衬管内充压缩空气，再采用紫外线车自动化控制设备进行照射。严格控制下仅用 3~4h，即可达到修复管道的目的，最终将玻璃纤维管两端封口切除，此段管道便可正常排水，其具体操作方法如下。

预处理：

先进行管道封堵降水后，再对管道进行清淤冲洗，检查原有水泥管的损坏程度，对原管道的接口进行修平。管道接口轻度错位的部分，对高出的部位进行切除，再用 M10 水泥砂浆抹平；管道轻度脱节处采用快速堵水砂浆抹平处理。

施工流程：

铺设防划垫层——>主物料的拉入——>连接充气设备——>物料的充气、热固化——>固化的完成、冷却物料——>切除管口的扎头——>抽出内膜——>端口的处理——>CCTV 检测验收——>拆堵通水修复完成。

施工要求：

在进行修复前原管道内不应有影响固化修复的渗水现象，若渗水情况对固化修复产生不利影响，应对渗水部分先进行预处理，预处理方式、方法具体由施工组织设计确定。

软管拉入原有管道时，应沿管底的垫膜将浸渍树脂的软管平稳、缓慢地拉入原有管道，拉入速度不得大于 5m/min；拉入软管过程中，不得磨损或划伤软管；软管轴向拉伸率不得大于 2%。

充气加压时宜通过排气阀控制进入软管内空气的流量使软管内气压上

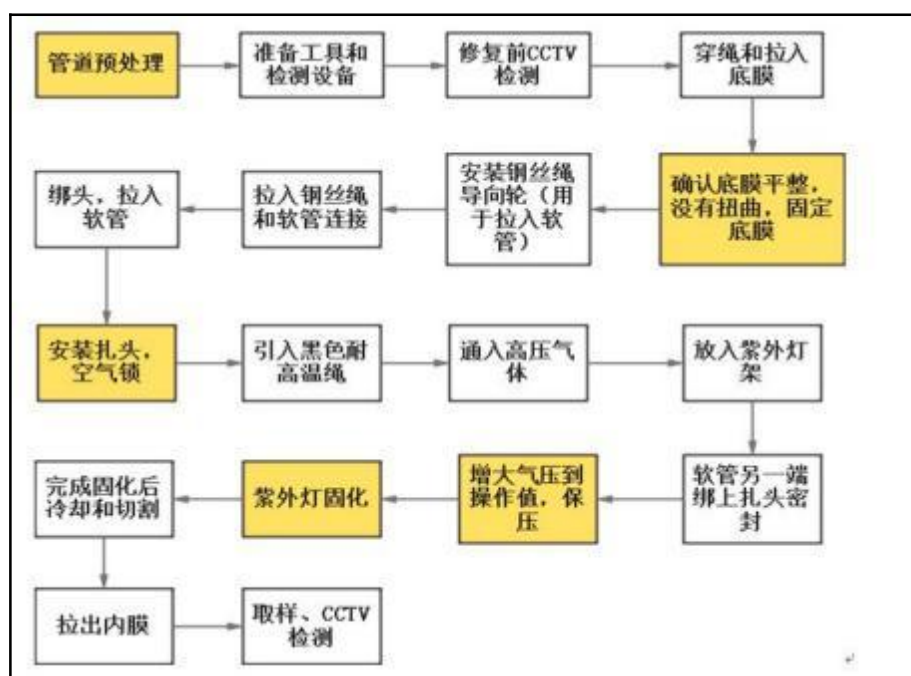
升速度为每分钟 $1 \times 10^3/\text{Pa}$ ，当气压达到 $1 \times 10^4/\text{Pa}$ 时，每分钟加压 $5 \times 10^3/\text{Pa}$ ，最终软管内的气压应能使软管与原有管道保持紧密接触且不得低于 $2 \times 10^4/\text{Pa}$ ，并保持该压力值 40min。

应根据内衬管管径和壁厚控制紫外光灯的前进速度，以不大于 1m/分钟的巡航速度固化。在初始固化阶段紫外线灯行走速度宜控制在 0.2-0.3m/min；当紫外灯架距离终点 0.5m 时，紫外灯行走速度控制在 0.2-0.3m/min。

修复过程中应实时监控测点温度，随时调整温度，如有意外应及时停止进行处理。

内衬管固化完成后，应缓慢降低管内压力至大气压。

施工时应记录软管拉入长度、扩展压缩空气压力、软管固化温度、时间和压力、紫外光灯的巡航速度、内衬管冷却温度、时间、压力等进行记录和检验。





紫外光固化法施工工艺流程图

B、管片内衬法

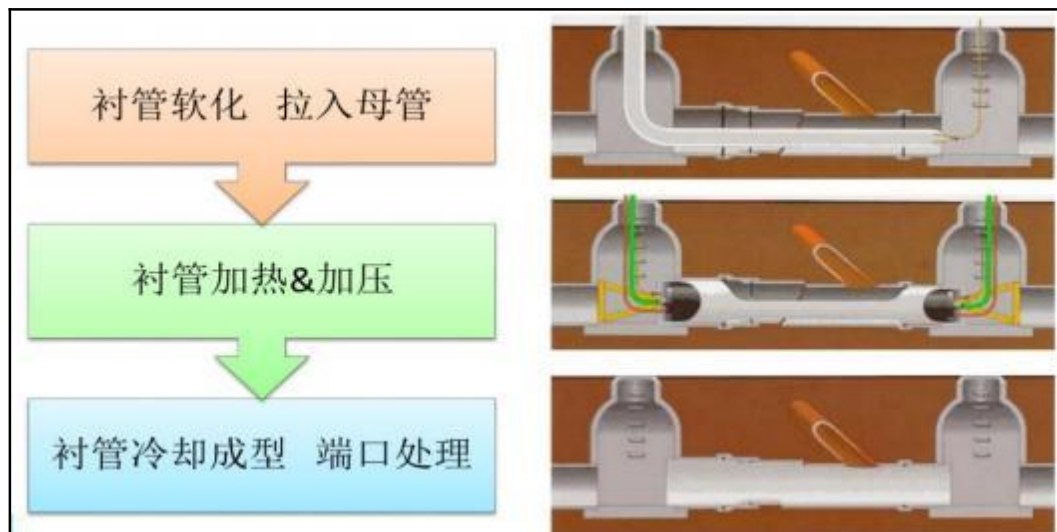
短管及管片内衬修复技术既可以对排水管道进行非开挖整体修

复，也可以进行局部修复。将特制的塑料短管或管片由检查井进入管内，组装成衬管，后逐节向旧管推进，最后在新旧管道的空隙间注入水泥浆固定，这种复合结构内衬管是在旧管的管道中形成“管中管”，使修复后的管道结构性能加强，延长了使用寿命。该技术的管道横截面面积损失较大，一般不建议在小管道内使用。该技术可分为短管及管片内衬注浆法和贴壁内衬法，又可分为小口径管道修复和中、大管道修复技术。常用的短管及管片内衬法有短管焊接内衬修复技术，也适用于检查井修复。

	
<p style="text-align: center;">管片原材料</p>	<p style="text-align: center;">管片直接的连接形式</p>

C、原位热塑成型法（FIPP）

原位热塑成型工法是将衬管加热软化，牵引置入原有管道内部，通过加热加压与原管紧密贴合，然后冷却形成内衬管。适用管径 \leq DN600 热塑成型非开挖修复工艺，主要利用热塑性高分子材料可多次加热成型、重复使用的特点，将预制衬管加热软化，牵引置入原有管道内部，通过专用设备进行加热加压与原管紧密贴合，然后冷却形成内衬管，以达到修复目的。热塑成型材料具有可逆性，可多次软化及硬化，性能保持稳定。



热塑成型施工示意图

D、碎管法

碎管法主要依靠前端的钢制锥形头在气动锤或牵引机的作用下击碎待修复的管道，内衬塑料管跟着锥形头前进，最后完成替换待修管道的施工。该法施工前对管道清洗要求不高，缺点是需要开挖较长的工作井，主要适用于小型管道，施工所产生的土壤扰动，可能损坏临近地下管道。碎管法的施工工艺有很多，常用的有气动碎管工艺、静液压碎管工艺。碎管法适用于替代刚性的、易碎的管道，如混凝土、铸铁管、陶瓷管、石棉水泥等，对于柔性管材的替换效果较差，气动碎管工艺和静液压碎管工艺均为碎管法的一种施工工艺。实际工程中，碎管法的施工工艺还有很多，如静压裂管工艺、吃管工艺、回拉 扩孔工艺等，根据工程的不同选用不同的碎管工艺。

碎管法技术将一个圆锥形的裂管头插入到旧管道内，裂管头将旧管道破碎，并且将管道碎片挤入到周围的土壤中去，同时在裂管头的后面将一根新管道拉入，一次性完成旧管废除及新管铺设过程。原管道严重渗漏处须先进行注浆土体固化，碎管完成后，新管道与检查井交接处，应对新管道与土体之间的环状间隙进行注浆加固，加固长度不应小于 200mm，同时新管道与检查井接口应进行密封处理，确保新管道周围及检查井接口处不

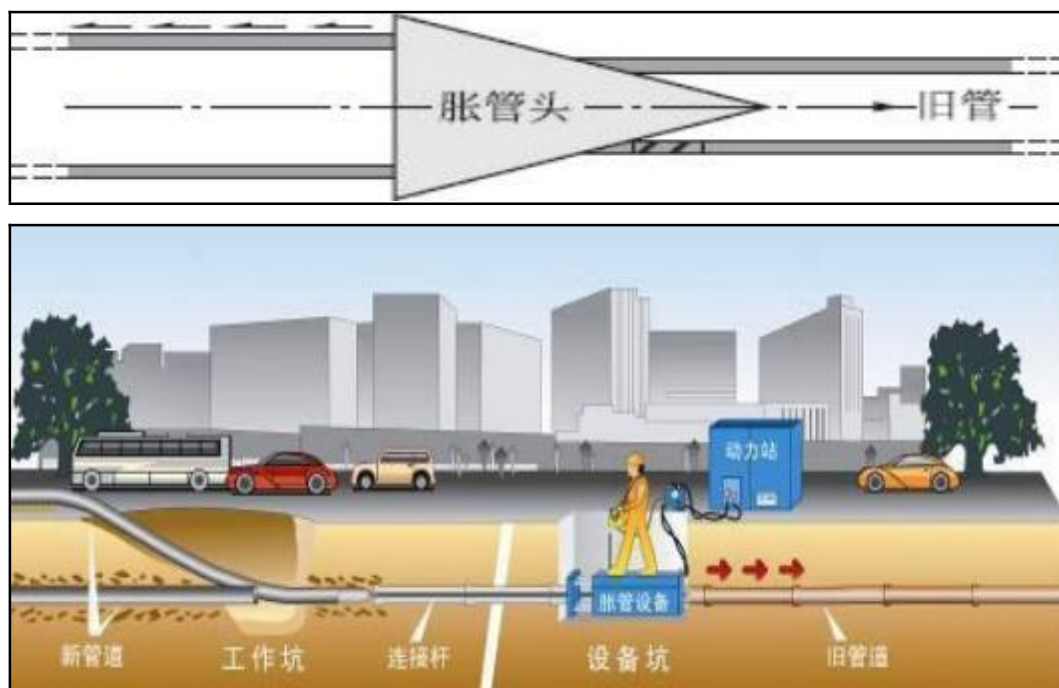
发生渗漏且土体稳固。破损检查井应 进行加固处理，检查井恢复应满足国家相关规范要求。

碎管施工过程中在新管道拉入过程中应符合下列规定：新管道应连接在碎管设备后随碎管设备一起拉入；

新管道拉入过程中宜采用润滑剂降低新管道与土层之间的摩擦力；

当施工过程中牵拉力陡增时，应立即停止施工，查明原因后方可继续施工；

管道拉入后自然恢复时间不应小于 4h。



碎管法更换管道工艺示意图

⑤根据上述修复技术介绍分析得知，非开挖修复的适用范围和使用条件如下：

非开挖修复比选表

非开挖修复更新方法	适用范围和使用条件					
	适 应 管 径 (mm)	内衬管 材料	最大允许 转角	可修 复原 管道 截面 形状	局 部 或 整 体 修 复	备 注
点状原位固化	200- 1200	玻 璃 纤 维、常 温 树 脂	—	圆形、	局 部	不适用于管道基础断裂、管道节脱呈倒栽式状、管道接口严重错位、管道线形严重变形等结构性缺陷严重损坏 的修复；局部修复时要求内 衬管首末端应比待修复缺陷 至少长 200mm。
不锈钢套筒	300- 1500	不锈钢	—	圆形	局 部	适用于管道结构性缺陷呈现 为脱节、渗漏，管道结构基 本稳定、管道线型没有明显 变化的管道修复，要求不锈 钢及海绵的首末端应比待修 复缺陷至少长 100mm。
不锈钢双胀环	≥ 800	不锈钢	—	圆形	局 部	不锈钢双胀环安装宜采用人工安装，适用管径≥800mm 管道。
管道化学灌浆	≥ 800 (混 凝土 管)	化 学 浆 液	—	圆形、 矩形、 蛋形 等	局 部	管道化学注浆修复宜采用管 内人工注浆，管 径 ≥800mm 管道可进行管内注浆，管径 < 800mm 时从地面注浆。

紫外光固化法	200-1500	玻璃纤维、光固性树脂	45°	圆形、矩形、蛋形等	整体	适用于管道破裂，渗漏，错口等缺陷等级不高的管道修复。
管片内衬	800-3000	不锈钢/PVC片	15°	圆形、矩形、蛋形等	局部/整体	不适用管道结构性损坏，且只用于修复直圆形管道。
碎管法	300-800	PE	7°	圆形	整体	修复管道的覆土、和其他管道的距离不小于 0.8m 且不应小于待修复管道的直径，与周围其他建（构）筑物的距离不应小于 2.5m。

（3）缺陷修复方案选择

管道修复方法按作业方式可分为开挖修复和非开挖修复两类。开挖修复是指传统意义上的开挖拆排，将存在缺陷的管段拆除后更换新的管段；而非开挖修复是对道路采用非开挖的手段将管道通过内衬、嵌补、堵漏等方法修复工艺。非开挖修复技术又可分为整体非开挖修复和局部非开挖修复。

①非开挖修复与开挖修复工艺的选用原则

目前非开挖修复已经在城市缺陷管道修复工程中大量应用，但在城市管道缺陷修复建设中所占的比例，仍然较低，传统的开挖施工方式仍在大量使用，本次就两种不同的管道修复施工技术从适用性和施工周期、工程造价等方面进行比较如下。

开挖修复与非开挖修复比选表

对比	开挖修复	非开挖修复
适用管径	各类型均适用	>250mm
修复缺陷	均适用	Ⅲ级以上的管道线型缺陷（错口、变形等），
要求		暂不具备成熟非开挖修复技术

道路状况	适用道路交通不繁忙、老旧道路	适用道路交通繁忙、新建道路
对周边环境影响	大	小
施工周期	较长（受管道规格、埋深影响）	短
工程造价	较低	较高

综上所述，当缺陷类型非开挖措施无法修复时，应采用开挖或加井方法进行处理。本次设计结合现状道路情况、管道位置、管道埋深及工程造价等方面对开挖或非开挖修复进行比选结果如下：

A、支管暗接、起伏、变形、错口三级，以及各类四级结构性缺陷，采用开挖或加井修复。功能性缺陷如沉积、树根、残坝主要以疏通为主；对于大的障碍物仅靠疏通难以解决时，采用铁刀机器人进行管道内部清障。

B、对于无法采用非开挖修复的管道采用开挖修复。

C、在开挖或非开挖修复方法都可选择的情况下，应根据工程造价、对周边环境的影响综合比选合适的修复方法。

结构性缺陷等级划分表

缺陷名称		污水	
		等级	修复方式
破裂	PL	1	无需修复
		2	点位修复
		3	点位修复
		4	开挖修复
变形	BX	1	无需修复
		2	无需修复
		3	开挖修复
		4	开挖修复
		1	无需修复

腐蚀	FS	2	点位修复
		3	点位修复
错口	CK	1	点位修复
		2	点位修复
		3	开挖修复
		4	开挖修复
起伏	QF	1	无需修复
		2	开挖修复
		3	开挖修复
		4	开挖修复
脱节	TJ	1	点位修复
		2	点位修复
		3	点位修复
		4	开挖修复
接口材料脱落	TL	1	点位修复
		2	点位修复
渗漏	SL	1	点位修复
		2	点位修复
		3	点位修复
		4	点位修复

②非开挖修复工艺的确定

局部非开挖修复工艺：

A、点状原位固化法（S-CIPP）：是迄今为止是世界范围内最广泛使用的地下管道非开挖局部修复技术，且技术成熟。适于管径为d200~d1200 的各种污水、雨水、雨污合流重力管道。

B、不锈钢双胀环修复法：不锈钢双胀环修复法是市面上常见修复方式，可适用管径不小于800mm，采用人工施工，施工快捷精准度高，具有一定结构支撑作用，在大管径局部修复中应用广泛。

本次设计推荐管径小于d800 的局部非开挖修复工艺采用点状原位固

化法（S-CIPP）进行修复；管径大于等于 d800 的局部非开挖修 复工艺采用不锈钢双胀环法进行修复。

整体非开挖修复工艺：

A、紫外光固化法（UV-CIPP）：是迄今为止是世界范围内最广泛使用的地下管道非开挖整体修复技术，适用于 d200- 1500 的管道破裂，渗漏，错口等管道修复，技术成熟且施工速度快，产生的社会影 响小。

B、碎管法：新管道内径不缩小，如果现场条件允许，可以比旧管径更大。不挖工作坑，不开挖地面、不破坏现状井室的情况下利用 现有井室，把两个井距间的排水管道整体更换。

本次设计推荐整体非开挖修复工艺采用紫外光固化法（UV-CIPP）及碎管法。

对本工程内各缺陷进行汇总分析，结合推荐修复方式，得出本工程非开挖总体修复方案如下表所示：

非开挖修复方案选用原则

修复工艺	缺陷类型
点状原位固化（S-CIPP）	缺陷长度不大于 0.5m ， 且管径原则上小于 800mm
不锈钢双胀环	缺陷长度不大于 0.5m ， 且管径原则上大于等于 800mm
紫外光固化（UV-CIPP）	缺陷等级不大于 3 级， 且同一管段存在多处结构性缺陷
碎管法	当缺陷类型已无法使用上述非开挖修复手段，且现状条件不允许开挖施工时，可采用碎管法在不开挖的情况下更换新管

4、检查井修复

修复流程

- （1）核对检查井位置、编号；查看检查井周边环境条件并拍摄影像资料；
- （2）检测井下气体浓度：应满足《城镇排水管道维护安全技术规程》

CJJ6-2009 表 5.3.3)中的规定，方能施工；如不满足，应采取相应措施后
方能下井作业；井下作业前，应开启作业井盖和其上下游井盖进行自然通
风，且通风不应小于 30min；

(3) 采用与检查井内管道匹配的堵水气囊将管道封堵，若管内水压较
大，必要时可采取砖砌封堵；

(4) 采用清洗设备清洗井壁，清除井壁杂物；

(5) 预处理后的井壁应符合如下要求：

①预处理后井内及井壁应无沉积物、垃圾及其他障碍物；

②预处理后井内不应有影响施工的积水；

③预处理后井壁内不应有渗水现象；

④预处理后井壁表面洁净，无影响衬入的附着物，尖锐毛刺，突起现
象。

(6) 涂料搅拌

涂料的有效时间视现场情况不同控制在 30min 以内。每次搅拌的涂料
量，应在规定的时间内用完；不能将已经固化的涂料加水拌和后继续使用。

(7) 喷涂施工

将预先配制好的膏状内衬涂料通过低(无)脉冲砂浆泵送到位于检查井
内由压缩空气驱动的高速旋转喷涂器上，材料在高速旋转离心力的作用下
均匀甩向检查井内壁，同时喷涂器在提升绞车的牵引下在检查井内以一定
的速度上下往复喷涂，在井壁形成均匀、连续的砂浆薄层，一般每个上下
喷涂回次形成的涂料薄层厚度控制在 3-5mm；通过若干回次的上下往复喷涂，
最终形成设计厚度的内衬。为确保内衬厚度达到设计要求，在喷涂前可在
井壁按一定间隔随机钉 3-4 颗标识 不锈钢钉，使钢钉露出基底的高度等
于设计内衬厚度；当内衬涂层没过钢钉顶部时，说明达到设计厚度(保留钢
钉端头外露，供监理检查)。在环境温度或管道表面温度超过 37℃时不应
进行喷涂施工。在进行喷涂作业之前，作业人员应确保在喷涂后的 72 小时

内，环境温度不会降低到 7℃ 以下；在施工过程中，环境温度和基体表面温度 均不得低于 7℃。低温将延缓材料的凝固及强度的增长；且严禁刚喷涂的内衬出现结冰现象。

（8）竣工验收

根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 进行闭水试验。

检查井结构性内衬修复专用成品灰浆施工外观检测

①修复更新后的井壁应无渗水、滴漏等现象；

②内衬表面应光洁、平整，无局部划伤、裂纹、磨损、气泡、褶皱等影响管道结构和使用功能的损伤和缺陷；

③内衬厚度应在喷涂完成后、材料终凝前在现场采用测厚针随机测量，满足要求。

5、本次工程改造范围及改造方案

本次工程主要对鄞山路（西环线↷纬三路）、纬一路（经一路↷鄞山路）及徽山大道（鄞山路↷锦屏路）段污水管道进行改造。上述管段均不在碧水源公司运营范围内。结合现场实际情况，考虑上述管道缺陷情况较为严重，现有的非开挖修复技术投资高、难度大，故考虑对上述管道进行开挖修复，即挖除重建，管道管径、流量均与现状保持一致，各条道路具体建设方案如下。

（1）鄞山路（西环线↷纬三路段）

该段道路污水管道现状管径 d800，自北向南敷设，主要承接西环线、纬一路等相交市政道路污水管道来水，并收集沿线地块污水，送至鄞山路提升泵站提升后送至经开区污水处理厂进行处理。

考虑其现状污水管网缺陷较为严重，本次工程拟对其进行挖除重建，管径同现状保持一致。

（2）纬一路（经一路↷鄞山路）

该段道路污水管道现状管径 d400，自西向东敷设，主要收集沿线地块污水，接入鄞山路现状 d800 污水管道。

考虑其现状污水管网缺陷较为严重，本次工程拟对其进行挖除重建，管径同现状保持一致。

六、项目重大经济社会效益分析

（一）经济效益

从对国民经济贡献考虑，本项目间接经济效益主要是周边土地升值效益。本项目实施后，将减少溢流混流污水对天然水体的影响，避免了对周围环境造成污染，城市基础设施更加完善，提升了城市形象，改善周边环境，提高周边小区居民的生活质量，进一步优化投资环境，将会给本地经济建设带来蓬勃的生机和新的机遇实现经济、环境和社会可持续协调发展，周边土地进一步升值。

（二）社会效益

城市污水处理工程是一项保护环境、建设文明卫生城市，为子孙后代造福的公用事业工程，其效益主要表现为社会效益。本次安徽绩溪经济开发区污水处理厂改造扩建工程实施后，可有效地解决绩溪县水污染的问题，为城市服务，为社会服务，可改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，保护内河美丽的自然风景，同时，该项目的建设，可改善城区投资环境，使工业企业不会再因水污染而影响发展，吸引更多的外商投资，促进城市经济发展。因此，本工程是将绩溪县建设成为一座风景优美、经济繁荣、社会稳定、生活便利的文明卫生城市的至关重要的基础设施，可见，其社会效益是显著的。

（三）环境效益

本次工程建成投产后，对提升扬之河水质，保护新安江有着重要的影响。按日处理 0.5 万 m³ 污水计，对于整个城市的水环境来说预计可减少污染负荷 BOD₅ 347 吨/年、COD_{Cr} 785 吨/年、SS 438 吨/年、NH₃-N 47 吨/年、

TN55 吨/年、TP8 吨/年。可见，其环境效益也是显著的。

（四）效益分析结论

该项目的建设可有效地解决绩溪县水污染的问题，促进区域经济的整体发展，生态效益、社会效益显著。因此本项目建设是可行且必要的。

七、项目事前绩效评估

安徽绩溪经济开发区管理委员会为论证本项目效益情况，组成绩效评价小组对本项目进行了事前绩效评价，从本项目实施的必要性、公益性、收益性，项目投资建设合规性与项目成熟度，项目资金落实情况，项目收入、成本、收益预测合理性，债券资金需求合理性等方面进行了评价，经事前绩效评估，项目的实施具有重大社会效益，项目实施必要性充分，且具有可行性。本项目的具体绩效评价得分如下：

一级指标	二级指标	三级指标	指标目标值	标准分	评估得分
投入指标	项目建设的必要性和可行性	项目建设的必要性	符合规划且必要	2	2
		项目建设的可行性	符合规划且可行	2	2
	项目投资建设合规性	立项审批	已经审批	4	4
		可行性研究	已编制	2	2
		环境评估	已经审批	2	2
		项目选址	已经确定	2	2
	项目资金来源和到位可行性	项目资金来源	合法合规	2	2
		预算执行率	=100%	3	3
		项目资金到位可行性	=100%	3	3
管理指标	绩效管理指标	绩效目标	已制定	2	2
		绩效目标的合理性	合理	3	3
		目标的可实现性	可实现	3	3
	项目建设管理	项目管理制度健全性	健全	2	2
		项目管理制度执行有效性	有效	2	2
		项目采购合规性	合规	4	4
	财务管理	资金使用合规性	合规	4	4
		财务管理制度健全性	健全	2	2
		财务监管有效性	有效	3	3
产出指标	数量指标	污水处理厂改造扩建工程		4	4
		排水管网提升工程		4	4

一级指标	二级指标	三级指标	指标目标值	标准分	评估得分
	质量指标	工程一次性验收合格率	=100%	4	4
		环保验收合格率	=100%	3	3
		质量安全事故发生情况	未发生	3	3
	时效指标	项目完工验收及时性	及时	3	3
		竣工决算完成及时性	及时	3	3
	成本指标	概算预算决算一致性	三算差异<5%	4	3
效果指标	社会效益指标	对现状改变程度	明显改变	2	2
		符合城市总体规划情况	100%符合	3	3
		出行便捷达成情况	有效提升	3	3
		对当地社会环境促进情况	提升	2	2
	生态效益指标	施工期环境保护情况	措施到位	3	3
		污水处理及环评达标情况	达标	2	2
	经济效益指标	项目收入预测的合理性	≥90%	2	2
		项目成本预测的合理性	≤100%	2	2
		现金流量预测的合理性	≥90%	1	1
影响力目标	长效管理	长效管理机制建立及执行情况	建立、执行	2	1
		项目沟通有效性	有效	1	1
	公众满意度	群众满意度	≥90%	2	2
合计				100	98

八、工程招投标

（一）概述

依据国家《招标投标法》有关规定要求，在勘察、设计、监理以及重要设备、材料等采购活动中执行全部或部分招标。

按国家工程建设项目有关政策管理规定，在工程项目建设执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照市场化条件进行工程建设的一种有效方式。通过项目法人与承包方签订明确双方利益与义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入法制化管理。

（二）招标方式

本工程拟采用单项工作内容发包方式，针对不同的单项工程应采用不同的招标方式。具体说明如下：

勘察、设计、监理：单项工程费用小于 50 万元时，可以不采用招标方式。在实际实施过程中，如费用大于 50 万元时，由于工程建设规模较大，建设质量要求高，对勘察设计单位要求严格，因此，这部分工程应采用招标方式。

建筑工程、重要材料：拟采用公开招标方式，这样业主能取得有竞争力的合同。

(三) 招标方案意见表

项目 \ 类型	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
建设内容								
勘察	√			√	√			
设计	√			√	√			
建安工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
设备	√			√	√			
重要材料	√			√	√			
其它	√			√	√			
情况说明:依据《中华人民共和国招标投标法》、《工程建设项目施工招标投标办法》的规定,本项目的勘察、设计、监理、建筑安装工程申请进行公开招标,设备及其它重要材料等按照政府采购的有关规定执行。								

九、项目投资估算及资金筹措

（一）编制依据

国家发展和改革委员会、建设部《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

《安徽省建设工程工程量清单计价规范》；

《安徽省建设工程消耗量定额综合单价》；

不同年份的价格材料均调至绩溪县当年价格水平。

（二）投资概算

项目投资总额为 26,359.76 万元，其中工程费用 21,054.62 万元，工程其他费用 2,299.85 万元，预备费 2,335.45 万元，其他费用 669.84 万元。

项目总投资估算表

序 号	工程或费用名称	估算价值（万元）	占总投资比例（%）
—	第一部分工程费用	21054.62	79.87%
1	污水厂工程	9616.41	
2	管网工程	11438.21	
2.1	污水管网改造工程	2396.56	
2.2	污水管网完善工程	1099.70	
2.3	徽源路排水管道改造工程	3753.96	
2.4	洪上塘村雨污分流改造工程	2940.50	
2.5	积涝点改造及零星雨污分流改造工程	893.64	
2.6	现状泵站改造工程	353.86	
二	工程建设其它费用	2299.85	8.72%
三	预备费	2335.45	8.86%
四	建设期贷款利息	640.00	2.43%
五	铺底流动资金	29.83	0.11%
六	建设项目总投资	26359.76	100.00%

（三）项目建设计划

本项目建设期为 36 个月，具体建设计划如下：

单位：万元

名称	2023年	2024年	2025年	合计
资金使用	1,800.00	7,000.00	17,559.76	26,359.76
项目资本金	800.00	4,000.00	5,559.76	10,359.76
专项债券资金	1,000.00	3,000.00	12,000.00	16,000.00

（四）项目资金筹措方案

本项目总投资为 26,359.76 万元，其中：项目资本金 10,359.76 万元，为地方财政配套资金，占总投资比例的 39.30%；满足国家发改委（国发[2015]51 号文）关于各行业固定投资项目最低资本金比例的要求；剩余 16,000.00 万元拟通过发行专项债筹得，占投资估算的 60.70%。

本项目建设期拟为 2023 年 1 至 2025 年 12 月，通过 15 年期债券筹集资金 16,000.00 万元，债券 2023-202-5 年分批发行完毕。2023 年已发行 1,000.00 万元、2024 年已发行 3,000.00 万元，2025 年拟发行 12,000.00 万元，本次计划发行 9,000.00 万元。

债券发行计划表

序号	发行时间	发行额度（万元）	发行期限	发债利率
1	2023年	1,000.00	15年期	3.50%
2	2024年	3,000.00	15年期	3.50%
3	2025年	12,000.00	15年期	3.50%

十、项目预期收益、成本及融资平衡情况

2017 年财政部公布财预【2017】89 号《关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》，提出在法定专项债务限额内，鼓励有条件的地方试点发展项目收益与融资自求平衡的专项债券，积极探索在有一定收益的公益性事业领域分类发行专项债券，以对应的政府性基

金或专项收入偿还。因此，本节将从项目的角度出发，依据国家现行的财税制度，对项目的收益与支出进行合理的预测，从而判断该项目是否能够实现收益与融资的自求平衡。

（一）基本假设条件及依据

1、国家及地方现行的法规、监督、财政、经济状况或国家宏观调控政策无重大变化。

2、国家现行的利率、汇率及通货膨胀水平等无重大变化。

3、对发行人有影响的法律法规无重大变化。

4、无其他人力不可抗拒及不可预见因素对发行人造成的重大不利影响。

5、本期债券募集资金投资项目现金流入主要为工业污水处理收入等。

绩溪县 2021 年-2023 年全县生产总值（GDP）同比增速按可比价格计算分别为 9.50%和 0.4%、5.5%，近三年平均增速为 5.13%，遵循谨慎性原则，我们设定工业污水处理收入每三年调整增长一次，每次增速为 5%。

（二）项目收益及现金流入预测说明

1、项目收入的预测

（1）收入项目的分类

本项目收入主要为工业污水处理收入。

（2）收入预测

本项目建设的工业污水处理厂主要为园区入驻化工、加工机械类企业处理工业生产废水，包括水处理、危废运输等服务。化工、加工机械类含多种废水（如含氨氮、铬、氰、酸碱、重金属等综合废水），废水处理通常采取废水分流处理法，含铬废水、含氰废水从生产线单独分流收集后，分别按照上述对应的方法对含铬、含氰废水进行处理，处理后的废水混入综合废水中与其一起采用混凝沉淀方法进行后续处理，参考目前市场上其他污水处理厂收费标准如下：

2.1-企业污水处理费按 COD 值、氨氮值分档计价标准

COD 值 (mg/L)	氨氮值 (mg/L)	一般工业企业	其他高污染企业
COD \leq 300	10 \leq 含量 \leq 35	4.7	5.2
300<COD<400	10 \leq 含量 \leq 35	6.7-7.1	7.9-8.4
400<COD<500	10 \leq 含量 \leq 35	7.2-8	8.5-11
500<COD<600	10 \leq 含量 \leq 35	8.1-8.4	11.1-11.9
600<COD<700	10 \leq 含量 \leq 35	8.5-8.9	11.9-12.3
700<COD<800	10 \leq 含量 \leq 35	9-9.3	12.4-12.7
COD>800 时	每档比上一档提高 0.50 元		

2.2-企业多因子浓度分档计价标准

污染物名称	基准值 (mg/l)	每档值	超基准值每档
		(mg/l)	收取标准
氨氮值	\leq 35	35	0.5
总磷值	\leq 8	8	0.3
SS 值	\leq 400	50	0.2
酸碱度 (pH 值)	6—9	0.5	0.4
说 明	1. 按入网标准, 氨氮、总磷及 SS 值每超过一档分别按照相应标准基准价上累加相应费用, 不足一档按一档值计。		
	2. 按入网标准, pH 值 < 6 时, 0.5 为一档, 每超过一档按照相应标准基准价上累加相应费用, 不足一档按一档值计, pH 值 > 9 时暂不收费。		

根据绩溪县开发区提供的材料, 目前绩溪县污水处理厂收费标准如下:

企业名称	协议签订时间	排放标准 (mg/L)	收费 (元/m ³)
安徽绩溪县徽煌化工有限公司	2021. 31. 24	COD \leq 500	10.00
安徽泰利钢业有限公司	2022. 8. 26	COD \leq 500	8.50
绩溪县博达化工科技有限公司	2019. 7. 2	COD \leq 500	8.50

本项目污水处理厂建成后, 根据入住企业情况, 产生的工业废水处理的 COD 值 (化学需氧量) 在 500-800 之间、氨氮值 (mg/L) 预计在 20-30 之间, 谨慎考虑, 为方便计算全部按 8.3 元/吨计算收费, 预计建成后的第一

年废水处理率为 60%，第二年为 70%，自第三年起为 95%。预计经营期内工业污水处理收入共计 45,338.11 万元。

年度	处理能力 (日/m³)	处理率	收费（元/吨）	总收入(万元)
2026年	10000	60%	8.20	1,795.80
2027年	10000	70%	8.20	2,095.10
2028年	10000	95%	8.20	2,843.35
2029年	10000	95%	8.20	2,985.52
2030年	10000	95%	8.20	2,985.52
2031年	10000	95%	8.20	2,985.52
2032年	10000	95%	8.20	3,134.79
2033年	10000	95%	8.20	3,134.79
2034年	10000	95%	8.20	3,134.79
2035年	10000	95%	8.20	3,291.53
2036年	10000	95%	8.20	3,291.53
2037年	10000	95%	8.20	3,291.53
2038年	10000	95%	8.20	3,456.11
2039年	10000	95%	8.20	3,456.11
2040年	10000	95%	8.20	3,456.11
合计				45,338.11

2、项目成本测算

该项目总成本支出主要由经营成本、发行费用和利息支出等构成。经营成本包含固定资产维修（护）费、人员工资及福利费、外购燃料及动力费及各项税费等构成，按照相关行业经验及类似项目情况测算成本如下：

（1）项目运营期成本费用预测

①固定资产维修（护）费

项目建成后为保证建筑物、设备等完好和正常运转，每年需进行维修维护，结合绩溪县人工、材料等市场价格，我们设定固定资产维修（护）费按项目总投资的 0.2%计算，维修（护）费每三年增长一次，每次增长 5%。则经营期内固定资产维修（护）费 873.93 万元。

②人员工资及福利费

本项目运营涉及定员人数 5 人，参考绩溪县相关部门目前工资待遇，人均人员工资及福利费按照 7.00 万元/年测算，工资及福利费按每三年增

长 5%。则经营期内人员工资及福利费 580.19 万元。

③外购燃料及动力费

为保证本项目区健康持续发展，根据项目可研编制的工程技术方案，项目区域内亮化、绿化、日常管理等预计年耗水量为 24.24 万吨，水费标准 2.2 元/吨，年耗电量 18.78 万度，电费标准 0.65 元/度。水电、燃气费价格相对较稳定、用量基本浮动不大，假设在项目运营期内总耗量及价格保持不变。则经营期内外购燃料动力费 983.03 万元。

④污水处理费

项目污水处理费主要为工业污水处理药剂费及动力费，主要包含 PAC、PAM、次氯酸钠、乙酸钠、污泥调理药剂及动力费等，结合本项目日处理规模，预计满负荷处理年处理费详见下表：

工业污水处理费			
类目	年消耗量（吨）	单价（元/吨，度）	小计（万元）
PAC（10%液体）	1300	600	78.00
PAM（阴）	3.7	16000	5.92
次氯酸钠	620	800	49.60
PAM（阳）	36.08	19000	68.55
乙酸钠	694	900	62.46
铁盐	29	400	1.16
石灰	73	480	3.50
污泥调理药剂 1	438	600	26.28
污泥调理药剂 2	153.3	1200	18.40
动力费（KWh）	178	0.65	115.70
合计	/	/	429.57

根据运营期污水处理年处理率，第一年为 60%，第二年为 70%，自第三年起为 95%，故经营期内污水处理成本为 6,507.18 万元。

⑤废料运输处置费

结合绩溪县目前污水处理厂污泥处理水平，预计项目运营后污水处理厂废料运输费 3 元/吨/公里、废料处置费 140 元/吨，考虑本污水处理厂位

置，暂定运输距离为 8 公里，根据污水处理厂规模预计年产生含水率 60% 污泥废料 2372 吨。根据运营期污水处理年处理率，第一年 60%，第二年 70%，自第三年起为 95%，故经营期内废料运输处置费为 664.66 万元。

⑥各项税费

本项目运营期内主要涉及的税种有增值税、城建税、教育附加税、房产税、企业所得税等，考虑增值税进销抵扣、资产折旧等因素，每年整体税费按照各项经营收入的 10%进行测算。故经营期内各项税费为 4,533.81 万元。

综上，本项目在运营期内运营成本共 14,142.79 万元。具体如下：

序号	项目	合计	运营期														
			2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年
	经营成本	14,142.79	616.76	694.02	887.15	928.33	928.33	928.33	971.58	971.58	971.58	1017.00	1017.00	1017.00	1064.70	1064.70	1064.70
(一)	固定资产维修(护)费	873.93	52.72	52.72	52.72	55.36	55.36	55.36	58.12	58.12	58.12	61.03	61.03	61.03	64.08	64.08	64.08
	项目总投资(万元)		26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76	26359.76
	费用比例		0.20%	0.20%	0.20%	0.21%	0.21%	0.21%	0.22%	0.22%	0.22%	0.23%	0.23%	0.23%	0.24%	0.24%	0.24%
(二)	人员工资及福利	580.19	35.00	35.00	35.00	36.75	36.75	36.75	38.59	38.59	38.59	40.52	40.52	40.52	42.54	42.54	42.54
	新增人数		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	人均薪酬		7.00	7.00	7.00	7.35	7.35	7.35	7.72	7.72	7.72	8.10	8.10	8.10	8.51	8.51	8.51
(三)	外购燃料动力费	983.03	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54	65.54
	年耗水量(万m³)		24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24	24.24
	水费价格(元/m³)		2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
	年耗电量(万度)		18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78
	电费价格(元/度)		0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
(四)	外购污水处理药剂费	6,507.18	257.74	300.70	408.09	428.50	428.50	428.50	449.92	449.92	449.92	472.42	472.42	472.42	496.04	496.04	496.04
	年药剂费		429.57	429.57	429.57	451.05	451.05	451.05	473.60	473.60	473.60	497.28	497.28	497.28	522.15	522.15	522.15
	负荷率		60.00%	70.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
(五)	废料运输处置费	664.66	26.19	30.55	41.46	43.64	43.64	43.64	45.93	45.93	45.93	48.35	48.35	48.35	50.89	50.89	50.89
	废料运输单价(元/吨/km)		3.00	3.00	3.00	3.21	3.21	3.21	3.43	3.43	3.43	3.67	3.67	3.67	3.92	3.92	3.92
	运输距离		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	废料处理费(元/吨)		160.00	160.00	160.00	168.00	168.00	168.00	176.40	176.40	176.40	185.22	185.22	185.22	194.48	194.48	194.48
	满负荷总废料(吨)		2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00	2372.00
	负荷率		60.00%	70.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
(六)	各项税费	4,533.81	179.58	209.51	284.34	298.55	298.55	298.55	313.48	313.48	313.48	329.15	329.15	329.15	345.61	345.61	345.61
	项目总收入		1795.80	2095.10	2843.35	2985.52	2985.52	2985.52	3134.79	3134.79	3134.79	3291.53	3291.53	3291.53	3456.11	3456.11	3456.11
	税费比例		10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

(2) 发行费用测算

债券发行成本按照发行债券金额 1% 计算，本次发行成本费用为 16.00 万元，为 2023 年-2025 年发行专项债券 16,000.00 万元的发行费用。

(3) 项目收益的预测

时间	运营收入	运营成本	债券发行成本	项目收益
2023年			1.00	-1.00
2024年			3.00	-3.00
2025年			12.00	-12.00
2026年	1,795.80	616.76		1,179.04
2027年	2,095.10	694.02		1,401.08
2028年	2,843.35	887.15		1,956.20
2029年	2,985.52	928.33		2,057.19
2030年	2,985.52	928.33		2,057.19
2031年	2,985.52	928.33		2,057.19
2032年	3,134.79	971.58		2,163.21
2033年	3,134.79	971.58		2,163.21
2034年	3,134.79	971.58		2,163.21
2035年	3,291.53	1,017.00		2,274.53
2036年	3,291.53	1,017.00		2,274.53
2037年	3,291.53	1,017.00		2,274.53
2038年	3,456.11	1,064.70		2,391.41
2039年	3,456.11	1,064.70		2,391.41
2040年	3,456.11	1,064.70		2,391.41
合计	45,338.11	14,142.79	16.00	31,179.32

(4) 资金平衡情况

1、项目收入对应的收入偿还融资本金和利息情况：

金额单位：万元

年度	新增债券	偿还债券	利率	本期应付本息	项目收益
2023年	1,000.00		3.50%		-1.00
2024年	3,000.00		3.50%	142.92	-3.00
2025年	12,000.00		3.50%	507.50	-12.00
2026年			3.50%	560.00	1,179.04
2027年			3.50%	560.00	1,401.08
2028年			3.50%	560.00	1,956.20
2029年			3.50%	560.00	2,057.19
2030年			3.50%	560.00	2,057.19
2031年			3.50%	560.00	2,057.19
2032年			3.50%	560.00	2,163.21
2033年			3.50%	560.00	2,163.21
2034年			3.50%	560.00	2,163.21
2035年			3.50%	560.00	2,274.53
2036年			3.50%	560.00	2,274.53
2037年			3.50%	560.00	2,274.53
2038年		1,000.00	3.50%	1,548.33	2,391.41
2039年		3,000.00	3.50%	3,428.75	2,391.41
2040年		12,000.00	3.50%	12,052.50	2,391.41
合计	16,000.00	16,000.00		24,400.00	31,179.32

（三）现金流量分析

金额单位：万元

项目/年度	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	2037年	2038年	2039年	2040年	合计
一、现金流入																			
1、资本金流入	800.00	4,000.00	-4,800.00																-
2、财政专项拨款流入																			-
3、债券资金流入	1,000.00	3,000.00	12,000.00																16,000.00
4、工业污水处理收入		-		1,795.80	2,095.10	2,843.35	2,985.52	2,985.52	2,985.52	3,134.79	3,134.79	3,134.79	3,291.53	3,291.53	3,291.53	3,456.11	3,456.11	3,456.11	45,338.11
小计：现金流入总额	1,800.00	7,000.00	7,200.00	1,795.80	2,095.10	2,843.35	2,985.52	2,985.52	2,985.52	3,134.79	3,134.79	3,134.79	3,291.53	3,291.53	3,291.53	3,456.11	3,456.11	3,456.11	61,338.11
二、现金流出																			-
1、项目成本支出	1,200.00	6,000.00	-7,200.00																-
2、项目运营支出		-		616.76	694.02	887.15	928.33	928.33	928.33	971.58	971.58	971.58	1,017.00	1,017.00	1,017.00	1,064.70	1,064.70	1,064.70	14,142.79
3、债券还本付息		142.92	507.50	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	1,548.33	3,428.75	12,052.50	24,400.00
4、债券发行成本	1.00	3.00	12.00																16.00
小计：现金流出总额	1,201.00	6,145.92	-6,680.50	1,176.76	1,254.02	1,447.15	1,488.33	1,488.33	1,488.33	1,531.58	1,531.58	1,531.58	1,577.00	1,577.00	1,577.00	2,613.04	4,493.45	13,117.20	38,558.79
三、现金净流量																			-
1、当年项目现金净流量	599.00	854.08	13,880.50	619.04	841.08	1,396.20	1,497.19	1,497.19	1,497.19	1,603.21	1,603.21	1,603.21	1,714.53	1,714.53	1,714.53	843.07	-1,037.34	-9,661.09	
2、期末项目累计现金结余额	599.00	1,453.08	14,479.50	15,098.54	15,939.62	17,335.82	18,833.01	20,330.20	21,827.38	23,430.60	25,033.81	26,637.02	28,351.55	30,066.08	31,780.61	32,623.68	31,586.34	21,925.24	
平均偿债覆盖率																			1.28

十一、项目融资计划

(一) 项目融资本息

安徽绩溪经济开发区污水处理厂改造扩建及排水管网提升工程项目拟发行专项债券 16,000.00 万元，其中 2023 年已发行 1,000.00 万元、2024 年已发行 3,000.00 万元，2025 年拟发行 12,000.00 万元，本次计划发行 9,000.00 万元。假设融资利率 3.5%，期限十五年，每半年支付一次利息，到期偿还本金，债券存续期内应还本付息情况如下：

融资还本付息情况表

单位：万元

年度	期初债券本金	本期新增本金	本期偿还本金	期末本金	利率	本期应付利息
2023年		1,000.00		1,000.00	3.50%	
2024年	1,000.00	3,000.00		4,000.00	3.50%	142.92
2025年	4,000.00	12,000.00		16,000.00	3.50%	507.50
2026年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2027年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2028年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2029年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2030年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2031年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2032年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2033年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2034年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2035年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2036年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2037年	16,000.00			16,000.00	3.50%	560.00
2038年	16,000.00		1,000.00	15,000.00	3.50%	548.33
2039年	15,000.00		3,000.00	12,000.00	3.50%	428.75
2040年	12,000.00		12,000.00	-	3.50%	52.50
合计		16,000.00	16,000.00			8,400.00

融资偿债计划表

单位：万元

年度	当年应付利息	当年应付本金	本期应付本息合计
2024年	142.92	-	142.92
2025年	507.50	-	507.50
2026年	560.00	-	560.00
2027年	560.00	-	560.00
2028年	560.00	-	560.00
2029年	560.00	-	560.00
2030年	560.00	-	560.00
2031年	560.00	-	560.00
2032年	560.00	-	560.00
2033年	560.00	-	560.00
2034年	560.00	-	560.00
2035年	560.00	-	560.00
2036年	560.00	-	560.00
2037年	560.00	-	560.00
2038年	548.33	1,000.00	1,548.33
2039年	428.75	3,000.00	3,428.75
2040年	52.50	12,000.00	12,052.50
合计	8,400.00	16,000.00	24,400.00

本息债券还本付息总额为 24,400.00 万元。

（二）融资平衡情况

本项目拟发行专项债券融资 16,000.00 万元，假设专项债融资成本为 4%的情况下，融资期内应还本付息金额为 24,400.00 万元。

经上述测算，在相关单位对项目收益预测及其所依据的各项假设前提下，本项目相关收益在债券存续期内可以全部按计划实现，可用于专项债券资金平衡的项目收益为 31,179.32 万元，能实现覆盖债券本息 24,400.00 万元，专项债券的本息覆盖率倍数为 1.28，预计与债券相关的项目收益能够合理保障偿还债券本金及利息，实现项目收益和融资自求平衡。

（三）资金平衡压力测试

鉴于项目收益预测依赖一定的假设条件，依据当前的市场状况及数据，对未来收益和现金流进行预测，未来实现情况存在不确定性，本着保守性原则，对项目收益下行波动情况进行抗压测试，作为衡量项目收益满足本息偿付的可靠性指标。

此外，考虑到收入变动因素，分析专项债券资金覆盖率如下表：

序号	项目/变动因子	经营期合计数		
		各项经营性收入等均按预测情况 100%实现	各项经营性收入按预测值实现，但营业成本整体上升 10%	各项经营性收入均比预测情况下降 10%
1	工业废水处理收入	45,338.11	45,338.11	40,804.30
2	运营总成本	14,142.79	15,557.07	13,689.41
3	债券发行成本	16.00	16.00	16.00
4	债券还本付息	24,400.00	24,400.00	24,400.00
本息覆盖倍数		1.28	1.22	1.11

根据上述测算表，当经营性成本总体上升 10%，本项目专项债券对应的净现金流量对融资成本覆盖倍数为 1.22 经营性收入下降 10%，本项目专项债券对应的净现金流量对融资成本覆盖倍数为 1.11，这个角度看，该项目

还本付息能力较强，能承受一定程度不利因素出现带来的资金压力，有较高的安全边际，不能还本付息的风险较小。

十二、专项债券发行方案

（一）发行依据

1、发行主体资格

《中华人民共和国预算法》第三十五条规定：经国务院批准的省、自治区、直辖市的预算中必需的建设投资的部分资金，可以在国务院确定的限额内，通过发行地方政府债券举借债务的方式筹措。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第四条规定：设区的市、自治州，县、自治县、不设区的市、市辖区政府（以下简称市县级政府）确需发行专项债券的，由省、自治区、直辖市政府统一发行并转贷给市县级政府。

2、地方政府债务限额管理

《中华人民共和国预算法》第三十五条规定：举借债务的规模，由国务院报全国人民代表大会或者全国人民代表大会常务委员会批准。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第十条规定：财政部在全国人民代表大会或其常委会批准的专项债务限额内，根据债务风险、财力状况等因素并统筹考虑国家调控政策、各地区公益性项目建设需求等，提出分地区专项债务限额及当年新增专项债务限额方案，报国务院批准后下达省级财政部门。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第十一条规定：省级财政部门在财政部下达的本地区专项债务限额内，根据债务风险、财力状况等因素并统筹考虑本地区公益性项目建设需求等，提出省本级及所辖各市县当年专项债务限额方案，报省、自治区、直辖市政府批准后下达市县级财政部门。

《财政部关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券

品种的通知》（财预〔2017〕89号）规定：各地试点分类发行专项债券的规模，应当在国务院批准的专项债务限额内统筹安排，包括当年新增专项债务限额、上年末专项债务余额低于限额的部分。

3、地方政府债务预算管理

《中华人民共和国预算法》第三十五条规定：省、自治区、直辖市依照国务院下达的限额举借的债务，列入本级预算调整方案，报本级人民代表大会常务委员会批准。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第三条规定：专项债务收入、安排的支出、还本付息、发行费用纳入政府性基金预算管理。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第十三条规定：增加举借专项债务收入，以下内容应当列入预算调整方案：省、自治区、直辖市在新增专项债务限额内筹措的专项债券收入；市级政府从上级政府转贷的专项债务收入。

《地方政府专项债务预算管理办法》（财预〔2016〕155号）第十八条规定：专项债务转贷下级政府的，财政部门应当在本级人民代表大会或其常务委员会批准后，及时将专项债务转贷的预算下达有关市县级财政部门。接受专项债务转贷的市县级政府在本级人民代表大会或其常务委员会批准后，应当及时与上级财政部门签订转贷协议。

4、地方政府债务应急处置机制

《中华人民共和国预算法》第三十五条第五款规定：国务院建立地方政府债务风险评估和预警机制、应急处置机制以及责任追究制度。《国务院关于加强地方政府性债务管理的意见》（国发〔2014〕43号）第四（二）点“建立债务风险应急处置机制”规定，各级政府要制定应急处置预案，建立责任追究机制。

按照国务院办公厅印发的《国务院办公厅关于印发地方政府性债务风

险应急处置预案的通知》（国办函〔2016〕88 号）第 7.1 点规定：县级以上地方各级人民政府要结合实际制定当地债务风险应急处置预案。

经安徽省政府批准，安徽省人民政府办公厅印发《安徽省政府性债务风险应急处置预案》，建立安徽省政府债务应急处置机制，切实防范和化解财政金融风险，维护经济安全和社会稳定。

（二）发行计划

债券发行计划如下表所示：

债券发行计划表

序号	发行时间	发行额度（万元）	发行期限	融资利率
1	2023年	1,000.00	15年期	3.50%
2	2024年	3,000.00	15年期	3.50%
3	2025年	12,000.00	15年期	3.50%

（三）发行场所

通过全国银行间债券市场、证券交易所债券市场发行。

（四）品种和数量

本期债券为 15 年期记账式固定利率付息债，计划发行面值总额 1.6 亿元。

（五）时间安排

本次专项债券发行时间安排以省财政厅确定的最终时间为准。

（六）上市安排

本次专项债券按照有关规定进行上市交易。

（七）兑付安排

本次专项债券自各期发行日第二个自然日起开始计息，债券利息按每半年支付，债券到期一次性偿还本金，债券发行后可按规定在全国银行间债券市场（含商业银行柜台市场）和证券交易所债券市场上市流通。

（八）发行手续费

本期债券发行手续费为承销面值的 1‰。

（九）招投标

1、招标方式：招标总量 1.6 亿元，采用单一价格荷兰式招标方式，标的为利率，全场最高中标利率为本期债券的票面利率。

2、标位限定。每一承销员最高、最低标位差为 60 个标位，无需连续投标。投标标位区间为招标日前 1-5 个工作日（含第 1 和第 5 个工作日）中国债券信息网公布的中债国债收益率曲线中，同待偿期国债收益率算术平均值与该平均值上浮 30%（四舍五入计算到 0.01%）之间。

3、时间安排：本次专项债券投标时间安排以省财政厅确定投标时间为准。

3、参与机构：2024-2026 年安徽省政府债券承销团成员有资格参与本次投标。

4、招标系统：安徽省财政厅于招标日通过“财政部政府债券发行系统”组织招投标工作。

（十）分销

本期债券在全国银行间债券市场（不含商业银行柜台市场）和证券交易所债券市场采取场内挂牌和场外签订分销合同的方式 分销，可于招投标结束之缴款日进行分销。承销机构间不得分销。承销机构根据市场情况自定分销价格。

（十一）信息披露计划

按照《财政部关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》（财预[2017]89 号）规定，分类发行专项债券的地方政府应当及时披露专项债券及其项目信息。财政部门应当在门户网站等及时披露专项债券对应的项目概况、项目预期收益和融资平衡方案、专项债券规模和期限、发行计划安排、还本付息等信息。行业主管部门

和项目单位应当及时披露项目进度、专项债券资金使用情况等信息。按此规定，本期专项债券全套信息披露文件通过安徽省财政厅官方网站及中国债券信息网-中央结算公司官方网站详细披露，披露时间及文件内容具体如下：

- （1）每期债券发行日五个工作日之前披露专项债券发行基本信息；
- （2）每期债券发行结束当日披露专项债券发行结果公告；
- （3）每期债券每个付息日五个工作日之前披露专项债券付息公告；
- （4）每期债券兑付日五个工作日之前披露专项债券还本付息公告；
- （5）每期债券存续期内随时披露内容可能影响到本次专项债券按期足额兑付的重大事项。

十三、资金管理方案

绩溪县人民政府、绩溪县财政局、项目建设单位建立起完善的专项债券资金使用管理制度，明确各部门职责，加强债券资金使用监管，组织开发新增债券资金绩效评价工作，确保债券资金合规使用，提高债券资金使用效率，保障投资者合法权益。

本项目严格执行非标专项债券资金专款专用的原则，将建立明确主管部门及职责，执行严格的流入管理和流出管理制度，并按照中发[2018]34号文的要求进行绩效评价，加强资金的使用与管理。

（一）主管部门及职责

本项目主管部门为安徽绩溪经济开发区管理委员会，主要职责为开发区党工委、管委会对园区实行统一领导、统一规划、统一建设、统一管理，主要负责加强党的建设和领导班子建设；制定实施经济发展规划、土地利用总体规划、财政发展规划、产业导向政策等，抓好经济建设、产业发展、财政收支、招商引资、园区建设、企业服务等经济主业，为企业提供项目审批咨询指导、推行项目审批代办专员制度；负责园区内土地开发、国有

资产经营管理等工作；负责统计工作，做好经济运行情况监测、分析等工作；承办区委、区政府交办的其他事项。

（二）资金流入管理

项目资金流入主要包括资本金、债券资金和项目收入流入。本项目资本金来源于财政预算安排资金。每年及时按要求申报财政预算，使本项目资本金需求纳入财政预算安排。对于审批通过的项目资本金，严格按资金需求进度进行支付。

本项目专项债券资金由县级财政统一管理，专账核算，专款专用，不得挪用。或者在商业银行开立独立于日常经营账户的债券资金管理专用账户（以下简称债券资金专户），用于专项债券募集资金的接收、存储及划转。本项目收入专款专用，用于本项目债券本息的偿付。本项目收入专款专用，用于本项目债券本息的偿付。

（三）资金流出管理

本项目资金流出主要包括项目投资支出、流动资金支出等投资支出、债券本息偿付和项目运营成本。关于建设投资等投资支出，负责实施的施工单位按照进度提出申请，并报送监理单位、建设单位，施工单位需如实填写专项债券资金支付审批表、已完工程量、综合单价、变更、索赔凭证、工程进度等要件，并抄送财政局、发改委；经发改委、财政局同意后，方可从专用账户中拨付资金。

关于债券本息偿付，由县政组织准备需要到期支付的债券本息。由县财政向省财政缴纳本期应当承担的还本付息资金。项目运营成本严格按照计划支出，预算外支出要上报审批。

（四）资金预算绩效评价

县财政局将按照中共中央国务院印发《关于全面实施预算绩效管理的意见》中发[2018]34号文的要求，将专项债券资金的使用纳入到项目主管单位

的绩效评价范围之内，绩效评价结果将决定债券资金的拨付额度及拨付进程及同类项目非标专项债的再次申报批复。

十四、专项债券的投资者保护措施

（一）项目预期现金净流量优先用于平衡本项目还本付息

本项目债券存续期间，收取的运营收入优先用于偿还本项目募集债券资金的还本付息。经测算，本项目建设完成后，债券发行期间运营期内预计可实现现金流入扣除项目运营成本等可用于资金平衡的项目相关预期现金净流量，足够覆盖本项目融资成本及利息支出，实现偿债来源与融资自求平衡。

（二）必要时在限额内发行新增专项债

绩溪县将按照财预[2017]89 号和财预[2018]28 号文件规定，在专项债券债务限额内发行专项债券周转偿还，确保债券本金偿付。此外，财库〔2018〕61 号文件指出了地方政府债券可以“借新债、还旧债”的使用途径。若绩溪县收入预期现金净流量无法按照预期实现，不能偿还到期债券本金时，必要时绩溪县可发行新一期地方政府非标专项债券用于偿还本期债券本金。

（三）从制度层面建立地方政府性债务风险防控措施及债务风险应急处置预案

安徽省委、省政府、绩溪县高度重视政府性债务管理工作，积极采取有效措施、不断完善政府性债务管理制度，着力控制债务规模，防范和化解政府性债务风险。

1、建立完善绩溪县政府债务风险防控机制

根据《中华人民共和国预算法》、《国务院关于加强地方政府性债务管理的意见》（国发[2014]43 号）和《国务院办公厅关于印发地方政府性债务风险应急处置预案的通知》（国办函[2016]88 号），省政府出台了《安徽省人民政府关于加强地方政府性债务管理的实施意见》（皖

【2015】25 号）、《关于印发政府性债务风险应急预案的通知》（皖政办秘【2017】10 号）等一系列规范性文件，构建了安徽省政府性债务管理的制度框架。2017 年 6 月成立了以李国英省长为组长的政府性债务管理领导小组（政府性债务风险事件应急领导小组）。绩溪县成立了政府性债务管理领导小组，负责本地区政府性债务风险防控工作。

2、实行政府性债务限额管理

2015 年起，财政部实施政府债务限额管理，制定了《关于对地方政府债务实行限额管理的实施意见》（财预【2015】225 号），及时将财政部下达全省的政府债务限额向省人大常委会提请审议，严格履行预算调整程序，研究提出债务限额分配方案下达市、县，要求市、县政府举借债务不得突破批准的限额，确需举借债务的，依照经批准的限额提出本地区当年政府债务举借和使用计划，列入预算调整方案，报本级人大常委会批准，报省政府备案，并由省政府代为举借，2018 年制定《新增政府债务限额分配管理暂行办法》，科学分配新增政府债务限额。安徽省对地方政府债务规模实行余额限额管理，政府举债不得突破批准的限额，省财政厅在国务院下达的限额内，根据各地债务风险和偿债压力，提出省级及市县新增债务限额分配方案，报省政府批准后下达各市县政府。本项目资金拟在安徽省政府批准的限额范围内发行。

3、有效防范化解政府债务风险、严格政府债务风险监管。

根据财政部通报的地方政府债务风险情况，对债务风险预警或提示地区实施通报。安徽省制定了《安徽省地方政府债务风险评估和预警暂行办法》，对各市县政府性债务进行动态监测、评估和预警，督促和约谈高风险的市本级及县区制定风险化解应急预案，确保不发生系统性财政金融风险，印发了《关于印发政府性债务风险应急处置预案的通知》，明确政府债务风险等级标准和应急处置措施，虽然绩溪县政府债务率在可控范围之内，但政府高度重视政府债务风险防范，积极配合省政府督

导，并加强债务风险防控。

（四）落实加强政府债务预算管理

设立预算稳定调节基金，建立跨年度的预算平衡机制，加强一般公共预算、政府性基金预算和国有资本经营预算体系的统筹力度，强化项目资金的管理，加快专项资金清理，归并和整合力度。建立债务项目全生命周期偿债计划，分层次编制政府债务偿还规划和年度计划，建立健全政府债务滚动偿还方案，做好分年度的债务还本付息预算安排工作，加大预算的统筹力度，多渠道多角度全方位筹集资金偿还到期债务。根据财政部的相关要求和统一部署，根据债务分类，将一般债务纳入一般公共预算管理，将专项债务纳入政府性基金预算管理。

（五）建立完善的债券资金使用管理制度及绩效评价机制

绩溪县政府、绩溪县财政局、项目建设单位建立起完善的专项债券资金使用管理制度，明确各部门职责，加强债券资金使用监管，组织开发新增债券资金绩效评价工作，确保债券资金合规使用，提高债券资金使用效益，保障投资者合法权益。

十五、潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估

（一）影响项目施工进度或正常运营的风险及控制措施

1、自然环境和施工条件

自然环境风险包括洪水、地震、火灾、台风、雷电等是不可抗拒自然力，另外不明的水文气象条件，复杂的工程地质条件，恶劣的气候、施工对环境的影响等都是潜在的风险因素。

项目工期较长，工程贯穿春夏秋冬四季。雨天是工期滞后的主要因素，对雨天带来的工期滞后，应合理的调整施工作业时间、夜间加班来保证工程的质量和工期节点。夜班作业是施工期间的工作制度，不是突击行为，项目部管理人员坚持现场带班，坚守施工现场。各项工艺、工序严格做好夜间施工记录。夜间作业人比较疲惫，容易出现不安全因素，要安排好足

够的照明，设置好标志物作引导，交通道路要保持畅通，无任何障碍。

2、来源于施工方的风险因素

施工现场的情况千变万化，若承包单位的施工方案不恰当、计划不周详、管理不完善、解决问题不及时等，都会影响工程项目的施工进度。因此，在工程投标阶段对组织机构及管理模式进行详细的规划，结合目前流行的、先进的管理模式及组织机构，组织精干、高效、富有创造力及充满活力的专业化管理团队。项目任职的主要管理人员和施工人员均具有丰富的工程施工经验，并均具有类似工程的管理和施工经验。

重视施工人员技能培训、安全培训，施工人员具有专业知识及专业技能的优势，从而提高工作效率。根据当前施工作业实际情况，保证每个施工作业段人力的充足，合理的增加工人。工程作业面积大适合采用交叉作业，交叉作业方式能极高的提高工程工期进度。

此外，施工方定期召开工程例会，由项目经理主持，各分包单位负责人参加。向监理单位、业主提供计划报表与月进度计划报表。在进度上有重大提前或延误时及时向监理单位、业主报告，共同协商解决办法。

3、来源于设计单位的风险因素

由于原设计有问题需要修改，或由于业主提出了新的要求等原因造成设计图纸质量问题，提出以下防范措施：

设计阶段，做好方案比选工作，选择最优设计方案，有效降低工程项目实施期间和运营期间的质量风险。在设计文件中，明确高风险施工项目质量风险控制的工程措施，并就施工阶段必要的预控措施和注意事项，提出防范质量风险的指导性建议。将施工图审查工作纳入风险管理体系，保证其公正独立性，摆脱业主方、设计方和施工方的干扰，提高设计产品的质量。

项目开工前，由建设单位组织设计、施工、监理单位进行设计交底，明确存在重大质量风险源的关键部位或工序，提出风险控制要求或工作建

议，并对参建方的疑问进行解答、说明。

工程实施中，及时处理新发现的不良地质条件等潜在风险因素或风险事件，必要时进行重新验算或变更设计。

4、来源于供应商的风险因素

施工过程需要的材料、构配件、机具和设备等不能按期运抵施工现场或运抵后发现不符合有关标准的要求，都会影响施工进度。足够的物资投入是保证工期顺利实现的基本条件之一，周转材料、主材、辅材，机械设备等方面应作足够的投入。周转材料主要有电缆、钢材、管材等，通过招标方式选定一家优胜者，供应商应保证质量及足够的储备量。

机械设备需要外租的设备提前考察选定并签订了意向租聘合同，并有适当的余量预防，万一设备出现较大故障时的应急替换，现场设备足够的易损件和消耗材，就制定机械操作规程，严格管理，设立机修小组对机械进行保养、维修，保证机械设备充分满足施工需要。

5、资金落实情况

工程的顺利施工必须有足够的资金作保障。通常资金的影响来自业主，或由于没有及时给足工程预付款，或由于拖欠工程进度款，甚至要求承包商垫资。正常的施工生产必须有足够的资金作为后盾，有充分的能力来保证前期工程的资金投入，对资金的使用，做到有计划、有准备、合理使用。特别是保证工人及管理人员的工资及时发放和对物资设备商的及时付款。

6、工程事故

工程事故是在工程施工中指能够对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。常见工程危险因素有高处坠落、物体打击、起重伤害、坍塌、机械伤害、触电、车辆伤害、中毒和窒息、火灾等。

安全管理贯穿于施工的全过程，其重点是进行人的不安全行为与物的不安全状态的控制。主要内容有：落实安全生产制度，实施责任管理。建立各级人员安全生产责任制度，明确各级人员的安全责任。抓制度落实、

抓责任落实，定期检查安全责任落实情况。项目安全员安全教育与训练。安全检查等。施工现场人员和入场人员必须佩戴安全帽、安全带和安全网。对通道口、预留洞口等容易造成人员安全事故的场所按规范要求加设防护，保证施工人员的绝对安全。

（二）影响项目收益的风险及控制措施

1、经营风险

经营风险主要有：（1）重大事故风险，因项目运营原因导致的重大事故。（2）成本控制不当，主要是经营期维护保养不当，需强化成本管控。

经营风险的控制措施：建立健全各项规章制度：建立完善成本管理体系能够有效的控制和预防经营风险。公司应当对下列关键环节进行控制，一是岗位分工及授权批准控制；二是成本费用预测、决策与预算控制。编制成本费用定额、成本计划的依据应当充分、适当，成本费用事项和决策过程应当明确规范；三是应当根据成本费用预算、定额和支出标准。对成本费用指标进行分解。落实成本费用责任主体。保证成本费用预算的有效实施；四是建立成本费用核算制度，制订必要的消耗定额，建立和健全材料物资的计量、验收、领发、盘存以及产品的移动管理制度；五是建立成本费用分析与考核制度，增强员工参与经营的意识。

2、市场风险

本项目市场风险主要来自项目建设用设备、原材料的实际价格与预测价格发生较大偏离。

市场风险的控制措施：对于项目的市场风险控制，可以视市场的具体情况，采用科学合理的预测的方法和技术，对市场进行分析和研究，做好应对设备、原材料市场价格上涨的相关准备工作。

3、财务风险

财务风险是指由于不同的资本结构而对项目投资者的收益产生的不确定影响。包括由于工程量预计不足、设备材料价格上升、汇率、利率变动

导致投资估算不足或过多，造成需要追加投资或者造成资金浪费，这些都会造成资金成本上升，从而影响项目的整体效益。并且资金筹集不到位也会对今后的项目运营产生不利的影响。

财务风险的控制措施：在对未来的财务状况进行深入的基础上，充分考虑项目建设的特点，对项目建安及配套基础设施建设进行周密的安排，保证按期完工。同时加强公司经营管理水平，提高项目的收益，以减少该风险的影响。做好相关部门的沟通工作，争取资金及时到位，充分资金风险对本项目投资及今后运营产生的不利影响，做好应对措施。

4、项目社会风险

交通运输、供水、供电等主要外部协作配套条件发生重大变化及相关政策法规等外部因素给项目建设和运营带来的困难。

风险控制措施：做好项目前期准备工作，充分估计交通运输、供水、供电等主要外部协作配套条件发生重大变化给项目建设和运营带来的困难，一旦出现此类风险，能作出有效应急方案。

从项目的角度出发，密切关注国家方面的法律政策动向，根据国家颁布的法律法规的精神，未雨绸缪建立完善的经营机制，达到有效增强项目承担此类风险的能力。

（三）影响融资平衡结果的风险及控制措施

1、投资测算不准确风险

项目前期的投资测算，一般是以单位工程为计量单位，需要对每个单位工程进行认真估算，如若单位工程量的估算失误进而会导致项目投资估算不准确。

风险防范：一是建立价格信息网络，加强设备材料的动态管理；二是做好各项费用的估算，使预备费的计算基数尽量准确、有据可依；三是加快投资估算指标的更新速度；四是保证设计深度，增强设计人员责任感；五是采用适合项目资金运作的计息方式以做到贷款节息。

2、利率波动风险

利率波动是利率风险的主要表现形式，其具有不确定性、频繁性、隐蔽性、转嫁性、差异性、难以精确计算等特点。针对利率波动提出以下防范措施：一是加强对利率的预测，提高利率预测的准确性；二是加强以利率风险管理为中心的资产负债管理；三是加强对患者利率违约风险的控制；四是做好大量基础性的资料积累和数据分析工作，尽快提高利率定价能力；五是加强中央银行的金融监控。

3、存续债券置换不畅风险

置换债券不能自由流通，会造成银行资产与负债期限的失衡。第五次全国金融工作会议将防控金融风险、服务实体经济、深化金融改革明确作为金融工作的三大任务，强调“要把主动防范化解系统性金融风险放在更加重要的位置，科学防范，早识别、早预警、早发现、早处置，着力防范化解重点领域风险，着力完善金融安全防线和风险应急处置机制”，预示着从严监管、防范风险将是未来相当长一段时间内金融业发展的主旋律。在诱致金融风险的诸多要素中，居高不下的政府债务无疑是“头号杀手”，而2015年推出并延续至今的地方债务置换则是促使财政风险向金融风险转化的关键肇因。

防范措施：理清债务置换的意义与构造，检视置换的正当性困境，反思债务置换风险分配的制度逻辑。妥善安排债务置换计划。根据当地置换债券发行计划，凡具备置换条件，且综合融资成本高于置换债券的债务，按照债券发行计划原则上要逐年全部完成置换。在符合债券置换的范围内，债务单位应结合融资成本、还款时间等因素合理制定存量政府债务置换计划。拟置换的债务项目要提前与原债权人进行充分沟通，商定提前还款、债务展期等事项，认真核实并合理上报置换需求，确保置换债券资金到位后能及时拨付偿还既定项目债务。