

阜阳市颍州区专项债券

颍州区城区排水设施提升 改造项目

实 施 方 案

财政部门：阜阳市颍州区财政局

主管部门：阜阳市颍州区人民政府

实施单位：阜阳市颍州区城市管理局

出具日期：2025 年 6 月 4 日

项目简介一览表

项目名称	颍州区城区排水设施提升改造项目
项目类型	生态环保
项目总投资	123416.00 万元
项目地点	阜阳市颍州区城区
项目单位	阜阳市颍州区城市管理局
主管部门	阜阳市颍州区人民政府
财政部门	阜阳市颍州区财政局
项目建设内容	<p>项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网 209.5km 进行排查检测提升改造，建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力 12 万吨。具体内容如下：</p> <p>（1）主次干道污水管网提升改造项目内容</p> <p>项目对颍州区主城区、经济技术开发区、城南新区、阜合产业园的主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造，项目预计开挖修复改造 43.94km、非开挖修复改造 24.88km、缺陷点修复 2691 处、污水管道普查及 CCTV 检测 448.51km、混错接点改造 1508 处。</p> <p>（2）老旧小区及小街巷排水管网提升改造项目内容</p> <p>项目对颍州区清河街道、文峰街道、颍西街道、鼓楼街道、京九路街道等五个街道办事处及区直管的 397 个老旧小区、小街巷排水管网提升改造，预计改造排水管网 209.5km，混错接点改造 5460 处。</p> <p>（3）西湖污水处理厂建设项目</p> <p>本工程位于西湖新区，设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。项目建设细格栅集水井、细格栅渠、细格栅出水井、提升泵井、沉砂池进水井、沉砂池、调节池、膜格栅进水井、膜格栅渠、出水井、贮泥池、缺氧区、厌氧区、好氧区、膜池回流井、膜池、清洗池、反洗水池等构筑</p>

	物 14603m ³ ；建设 MBR 膜设备间、加药间、鼓风机房、电控室、脱水机房、污泥堆棚、综合楼、辅助用房等建筑工程 3070 m ² 。
项目建设期	本项目计划总周期为 31 个月，2024 年 6 月开始前期准备，2025 年 7 月开工，2026 年 12 月项目竣工验收。建设阶段工期 18 个月，即 2025 年 7 月至 2026 年 12 月。
拟发行债券金额	86000.00 万元
债券发行计划	按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10%计算，发债年限 20 年，2026 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10%计算，发债年限 20 年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。
项目收益来源	西湖污水处理厂运营收入、颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入
融资本息和	139320.00 万元
可还本付息金额	175594.36 万元
本息覆盖倍数	1.26
压力测试后本息覆盖倍数	考虑了收入从-10.00%到 0%的变动，可用于还本付息覆盖本息倍数范围为 1.08 到 1.26。 从这个角度看，本项目能够实现收益和融资自求平衡，不能还本付息的风险较小。
本息覆盖能力	有较强的保障
相关风险控制能力	较好

目 录

一、项目基本情况.....	1
(一) 颍州区近三年经济、财政和债务有关数据.....	1
(二) 项目情况.....	2
1.2.1 参与主体	2
1.2.2 项目基本情况	2
1.2.3 项目建设方案	3
(三) 项目建设背景.....	84
1.3.1 项目立项背景	84
1.3.2 项目用地预审和规划选址等行政审批手续办理情况	84
1.3.3 其他前期进展	85
(四) 相关规划.....	86
1.4.1 政策解读	86
1.4.2 规划解读	88
二、经济社会效益分析.....	97
(一) 社会效益分析.....	97
(二) 经济效益分析.....	97
三、绩效评估分析.....	98
(一) 事前绩效评估情况.....	98
3.1.1 项目实施的必要性、公益性、收益性	98
3.1.2 项目投资合规性与项目成熟度	100
3.1.3 项目资金来源和到位可行性	102
3.1.4 项目收入、成本、收益预测合理性	103
3.1.5 债券资金需求合理性	104
3.1.6 项目偿债计划可行性和偿债风险点	105
3.1.7 绩效目标合理性	111
3.1.8 其他需要纳入事前绩效评估的事项	113
(二) 绩效目标.....	115
3.2.1 设定情况	115
3.2.2 审核情况	117
四、项目投资估算及资金筹措方案.....	129
(一) 投资估算.....	129
4.1.1 项目合规情况	129
4.1.2 项目投资估算	129
(二) 资金筹措方案.....	138
4.2.1 资金来源	138
4.2.2 项目分年度融资情况	139
4.2.3 资金筹措及使用计划	139
五、项目预期收益、成本及融资平衡情况.....	141
(一) 预期收益.....	141
5.1.1 项目收入	141
5.1.2 项目成本	152
5.1.3 项目利润	167

5.1.4 相关税费	170
5.1.5 项目可偿债收益	173
(二) 债务还本付息情况	175
5.2.1 专项债券还本付息情况	175
5.2.2 偿债计划	179
5.2.3 总体债务还本付息情况	183
(三) 偿债指标计算	184
(四) 资金测算平衡情况	185
5.4.1 现金流收益测算	185
5.4.2 资金测算平衡情况	190
5.4.3 压力测试	193
六、风险管理方案	194
(一) 风险评估情况	194
6.1.1 项目施工进度或正常运营的风险评估	194
6.1.2 项目收益的风险评估	196
6.1.3 项目融资平衡结果的风险评估	196
(二) 风险控制措施	197
6.2.1 项目施工进度或正常运营的风险控制措施	197
6.2.2 项目收益的风险控制措施	200
6.2.3 项目融资平衡结果的风险控制措施	201
(三) 敏感性分析	201
七、投资者保护措施(还款保障计划)	203
(一) 成立债务管理领导小组	204
(二) 明确各部门职责	204
(三) 监测和报告	205
(四) 应急处置	207
(五) 事后评估	208
(六) 责任追究	209
(七) 债券资金使用管理制度及绩效评价机制	209
八、资金管理方案	210
(一) 总则	210
(二) 资金流入管理	211
(三) 资金流出管理	211
(四) 预算管理	212
(五) 债券资金存储	213
(六) 债券资金使用	214
(七) 项目收入及运营成本	215
(八) 资产管理	216
(九) 绩效管理	216
(十) 部门职责	217
(十一) 监督管理	218
九、项目资产管理方案	220
(一) 资产类型及数量、预估价值	220
(二) 资产权益归属及资产持有单位	220

(三) 资产收入项目及收支安排、上缴财政等.....	221
----------------------------	-----

一、项目基本情况

（一）颍州区近三年经济、财政和债务有关数据

一、地方经济状况			
近三年经济基本状况			
项目年份	2022 年	2023 年	2024 年
地区生产总值（亿元）	355.2	360.00	411.40
地区生产总值增速（%）	0.6	1.9	4.2
第一产业增加值（亿元）	27.9	27.7	28.40
第二产业增加值（亿元）	79.3	69.1	70.20
第三产业增加值（亿元）	248	263.2	312.80
产业结构			
第一产业（%）	7.9	7.7	6.90
第二产业（%）	22.3	19.2	17.06
第三产业（%）	69.8	73.1	76.04
二、财政收支状况（亿元）			
（一）近三年一般公共预算收支			
项目年份	2022 年	2023 年	2024 年
一般公共预算收入	20.79	18.96	17.84
一般公共预算支出	47.11	45.01	43.12
（二）近三年政府性基金预算收支			
政府性基金收入	0.02	9.47	0.03
政府性基金支出	21.27	16.45	13.75
三、地方政府债务状况（亿元）			
地方政府债务余额	50.24	57.17	72.27
地方政府债务限额	60.67	57.27	72.78

(二) 项目情况

1.2.1 参与主体

主管部门：阜阳市颍州区人民政府

项目单位：阜阳市颍州区城市管理局

1.2.2 项目基本情况

1.项目名称：颍州区城区排水设施提升改造项目

2.项目区位：本项目位于阜阳市颍州区城区

3.项目建设内容和产出：

(1) 实施方式：改建

(2) 建设规模及内容：

1) 项目规模

项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网 209.5km 进行排查检测提升改造.建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力 12 万吨。

2) 项目内容

主次干道污水管网提升改造项目内容：项目对颍州区主城区、经济技术开发区、城南新区、阜合产业园的主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造，项目预计开挖修复改造 43.94km、非开挖修复改造 24.88km、缺陷点修复 2691 处、污水管道普查及 CCTV 检测 448.51km、混错接点改造 1508 处。

老旧小区及小街巷排水管网提升改造项目内容：项目对颍州区清河街道、文峰街道、颍西街道、鼓楼街道、京九路街道等五个街道办

事处城区范围内的 384 个老旧小区、小街巷排水管网 209.5km 进行提升改造，预计混接改造 15360 处雨污混接点。

西湖污水处理厂建设项目：本工程位于西湖新区，设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。项目建设细格栅集水井、细格栅渠、细格栅出水井、提升泵井、沉砂池进水井、沉砂池、调节池、膜格栅进水井、膜格栅渠、出水井、贮泥池、缺氧区、厌氧区、好氧区、膜池回流井、膜池、清洗池、反洗水池等构筑物 14603m³；建设 MBR 膜设备间、加药间、鼓风机房、电控室、脱水机房、污泥堆棚、综合楼、辅助用房等建筑工程 3070 m²。

(3) 预计产出：项目建成后，预期年收益 8000.00 万元以上，计算期内净收益为 175594.36 万元，本息和为 139320.00 万元，本项目能够实现收益和融资自求平衡。

4.项目建设期和运营期：本项目计划总周期为 31 个月，2024 年 6 月开始前期准备，2025 年 7 月开工，2026 年 12 月项目竣工验收；建设阶段工期 18 个月，即 2025 年 7 月至 2026 年 12 月。运营期为 2027 年至 2046 年。因此，本项目取计算期为 2025 年至 2046 年。

1.2.3 项目建设方案

一、污水管网排查修复改造工程

(一) 技术方案

1、设计目标

1. 实施污水管线排查，理清污水网络采用 CCTV 摄像检测仪等对颍州区范围污水管网进行排查,对变形、破裂、垮塌、堵塞、排水不

畅、渗漏等病害进行检测，形成准确的排水管网系统成果，导入阜阳市城区排水管网地理信息(GIS)系统，实施网格化管理，并提出管道评估及整改建设性意见，为后期施工图设计提供基础依据。

2. 实施污水管网混错接点改造

根据前期调研资料，颍州区现状污水管网，存在多处雨污混接、错接点，导致旱季部分污水直排河道，造成河道的水质污染；雨季大量雨水排入污水处理厂，对污水厂的运行产生冲击。本项目经过对污水管网混错接点的溯源，根据实测资料，针对性的逐点改造，力争消除错接混接对水环境的影响。

2、设计标准

1. 设计标准

在工程设计中,除了排水量较大的现有工业企业和其他用水大户(排污大户)按集中流量单独计算外,对规划区域内的其他部分采用比流量法计算管段的污水设计流量。

$$q=Qs/Fs \times 24 \times 3.6 (L/s. ha)$$

式中:Fs-区域汇水面积(ha)

Qs-面积比流量(L/s. ha)

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2006-2021),综合生活污水量总变化系数可按当地实际综合生活污水量变化资料采用,没有测定资料时,可按规范下表的规定取值。

综合生活污水量总变化系数表

平均日 流量	5	15	40	70	100	200	500	≥ 1000
-----------	---	----	----	----	-----	-----	-----	-----------

(L/s)								
变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

注:当污水平均日流量为中间数值时,总变化系数可用内插法求得。

流量计算采用均匀流计算公式:

$$v = R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q--流量(m³/s):

V--流速(m/s);

w--过水断面(m²):

R--水力半径(过水断面面积及湿周的比值)(m);

I--水力坡度(即水面坡度,等于管底坡度);

C--流速系数或称谢才系数:

n--管壁粗糙系数。

2. 主要设计参数

1) 管道粗糙系数

钢筋混凝土管:n=0.014

钢带增强聚乙烯(PE)双壁波纹管:n=0.009

修复后的内衬管道的粗糙系数,管材的粗糙系数可按下表取值

修复后内衬管道粗糙度一览表

修复工艺	修复材料	粗糙系数
点状原位固化	热固性树脂	0.013
不锈钢快速锁法		0.013
不锈钢双胀环		0.013

修复工艺	修复材料	粗糙系数
管道化学灌浆	化学浆液	0.014
热水原位固化	聚酯纤维毡和热固性树脂	0.012
紫外光原位固化	光引发剂、低聚物、玻璃纤维、树脂等	0.010
机械制螺旋缠绕	PVC-U	0.009
管片内衬	不锈钢/PVC 片	0.011
碎管法	HDPE	0.010
垫衬法	HDPE、PP、PVDE 及 ECTFE 等	0.010

2) 设计充满度

污水管道按不满流进行计算，最大设计充满度按下表采用：

最大设计充满度表	
管径	最大设计充满度
d200~d300	0.55
d350~d450	0.65
d500~d900	0.70
≥1000	0.75

3) 最小设计坡度

常用管径的最小设计坡度（钢筋混凝土管非满流）	
管径（mm）	最小设计坡度
400	0.0015
500	0.0012
600	0.001
800	0.0008
1000	0.0006
1200	0.0006
1400	0.0005
1500	0.0005

（二）排查检测工程

1. 服务范围

对颍州区范围市政主次道路448.51公里污水管网排查检测。

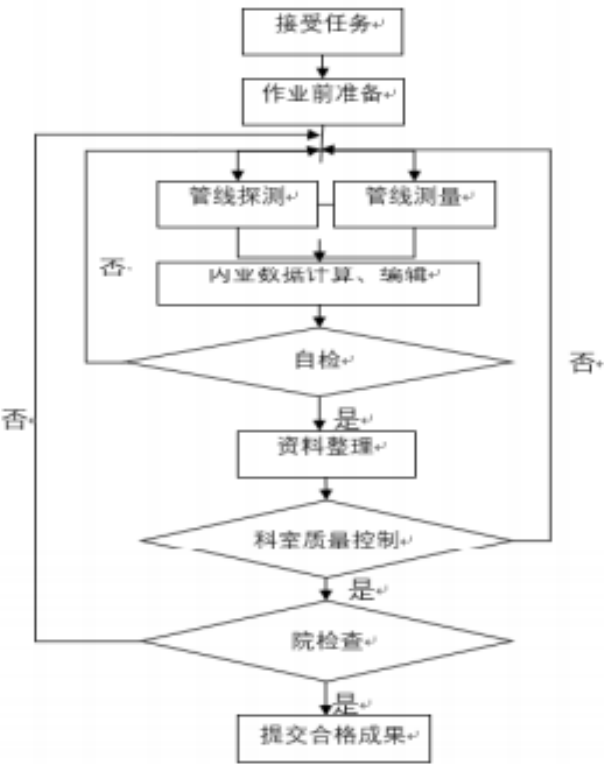
2. 排查检测内容及要求

对颍州区范围内的市政主次道路等污水管网进行排查检测，包括市政道路、沿街商铺污水管网进行梳理排查及探勘测绘，全面梳理现有地下污水管道、检查井，发现混接源头连接其他区域，要溯源调查

排查,找到最终混接点(排查至小区门口、沿街商铺至建筑物外边线);市政管道排查需要进行封堵、排水、清淤、疏通、视频检测,检测结果按照要求入库。

调查结果应能客观、真实地反映城颍州区范围内雨污混接及排水管道的现状。对管道存在雨污混接、错漏接等情况进行调查:对管道运行过程中存在的结构性、功能性缺陷进行调查,调查设计过程中需通过测绘勘探及图片或视频取证。本次调查设计工作应做到不留死角,跨区追溯混接点,谁调查谁负责,谁调查谁追源头,调查主要采用人工开井检查、仪器检查及水质水量检测等方式,全面、系统地对雨污混接及管道状况进行梳理和统计,相关成果录入排水管网信息系统,实行动态管理。

3. 作业流程



4. 作业方法和要求

下管线探查的取舍标准

管线类别	取舍标准
污水	内径 $\geq 200\text{mm}$ 或方沟 $\geq 400\text{mm} \times 400\text{mm}$

污水管线实地调查内容

管线类别		埋深 (内底)	断面		材质	构筑物	附属物	流向
			管径	宽 \times 高				
排水	管道	○	○		○	○	○	○
	方沟	○		○	○	○	○	○

注：表中“○”表示应实地调查项目。

6. 明显管线点的探查

在明显管线点上应实地量测地下管线的埋深，误差不得超过 $\pm 5\text{cm}$ 。

污水管线由于检修井较多，大部分可以进行实地调查，其调查的方式就是利用“L”尺直接量测，直接读出其管径、埋深等数据。

地下管线探查通常从明显管线调查开始，并通过明显管线调查确定需仪器探查的隐蔽管线段。明显管线调查对管线检修井采取直接开井量测调查。管线点通常设置在附属设施的几何中心位置上。污水管线一般都非金属管线，通常采用电磁波法(即地质雷达探测方法)探查；有出入口的排水管线，可采用示踪法探查；部分管线需权属单位现场指认后用开挖法验证。

7. 隐蔽管线点探查

市政管线隐蔽管线点的探查精度：平面位置限差： $\pm 0.10h$ ；埋深限差： $\pm 0.15h$ 。(式中 h 为市政管线的中心埋深，单位为厘米，当 $h < 100\text{cm}$ 时以 100cm 代入限差公式计算。)

对于调查不能查明的排水管线,可以采用地质雷达等非金属探查手段进行协助探查。未知管线通过以上方法确定管线异常后,可按已知管线探查方法作进一步追踪探查。由于未知管线异常往往无法确定其管线种类及规格,采用极大值法和比值法定位定深时,实际上测得的是等效中心位置和埋深,因此在有条件的情况下应进行开挖验证,条件不允许时应予以说明。

8. 复核点探测

对复核点而言,探测方法与已知管线的探查方法相同,同时应重点调查:

- (1)点特征调查,如三通、四通、多通等;
- (2)附属物调查,如污水井、雨水井等;
- (3)埋深调查,对各个方向的管底埋深进行实测;
- (4)管线材质,核实、修改、增加各方向的管线材质;
- (5)管径尺寸,核实、修改、增加各方向的管径尺寸;
- (6)井盖材质、规格及类型,核实、修改井盖属性。

9. 管线点编号及实地标注要求

管线点编号方法:

污水:WS+流水号;

其中流水号按组赋予取值区间,如第一组从1到499,第二组从500到999,以此类推。

复核点在原点名后加-1。

实地标注方法,管线点的地面标志,应尽量保证在管线探测成果

外业验收前不毁失、不移位和易于识别,用钢钉、木桩、凿子刻上“十”字,滑石笔、红色油漆等方法实地标注并加注点号。在不宜标注点号且不能实时测量的地方,采用在管线草图上记录栓距。

10. 外业草图的要求

(1)各管线点号应做到实地、草图(记录管线点、线属性)、测量记录的统一,管线点号必须是唯一的:

(2)草图中要记录路名、探测日期、人员等;

(3)记录管线点点名、井盖材质、井盖尺寸、井盖类型等点属性;

(4)记录管线连线的水流方向、管径、管材、埋深等线属性;管线密集地段或连接关系复杂的地段应在图边或图面允许的地方画出放大示意图;

(5)管线及其附属设施必须严格按照规定的图例、符号执行;

(6)各项调查内容必须标注清楚、正确、完整;

(7)严格做好跨图幅连接工作,对相邻图幅同一种属性管线,其规格、材质、颜色等内容必须一致,对存在的问题及时调查修正。

11. 管线测量

(1) 图根控制测量

本项目采用RTK技术对图根控制点进行加密(充分利用原有城市控制点测量成果)。具体要求如下:

基准站的位置宜选择在高处:根据测区大小应连测3个以上且分布均匀的等级控制点,求解测区坐标的转换参数;RTK测量时应选择卫星较好时段和卫星数不少于4颗时进行作业,流动站观测时,精度应

控制在 $\pm 2\text{cm}$ 以内;每点都应独立地测定两次,较差应小于 5cm ,否则应重测。

(2) 管线点测量

市政管线点的测量精度:平面位置测量中误差,不得大于 $\text{ms} \pm 5\text{cm}$ (相对于邻近解析控制点),高程测量中误差, mh 不得大于 $\pm 3\text{cm}$ (相对于邻近高程控制点)。管线点测量使用全站仪以极坐标法或RTK直接测量法进行观测。测量时输入的点名必须和外业草图和内业录入数据的点名一致。管线测量时与各种管线相关的地面建(构)筑物及附属设施应进行修、补测。

12. 管线数据处理和管线图编辑

(1) 管线数据处理

首先将外业探测成果数据录入,形成管线点、线属性数据库,在计算机上进行属性项检查或打印检查:外业管线点测量数据通过电缆传输进入微机,通过数据处理形成空间数据库;按《图式》中的有关规定,通过系统处理将属性数据和空间数据叠加、合成完整的管线数据库并向Auto CAD 提供图形数据;最后使用专用程序按用户的要求输出X.mdb和 X.dwg 文件。管线数据处理时,组织管线线路的原则为先主线,后支线。

(2) 管线图编辑

在Auto CAD 下,将数字化地形图与管线图进行叠加,合成带地形的管线图,并编绘1:500管线图。

13. 管线接边问题处理方法

为了保证探测成果的一致性，需要对组与组之间、新老管线图接边，具体采用以下几种方法：

作业前对探测区域按小组划分，对道路交接处每个组都必须探测到对方区域的第一个井，内业处理时相邻处组与组之间必须核对数据，在满足要求的情况下，将数据求取均值并作为最终的录入数据。新探测的范围与老管线图接边时，外业必须对接边的老管线点进行复核重探，并采用老点号记录和数据录入。

14. 建立污水管网系统数据库

将管网数据导入排水管网地理信息(GIS)系统管理平台，录入管网部件要素，制作城区管网电子地图，实现对整个系统的调配功能，可进行用户的权限分配及控制功能。数据库可实现以下功能：

(1) 图层显示、颜色、地图显示比例尺等参数的设置功能。

(2) 图形视图操作及编辑。地图视图能进行放大、缩小、漫游、全景、前一视图、后一视图等操作。图形数据编辑操作具有新增、删除、复制、移动、旋转、打断、合并等功能，可以实现对管网高程、道路中心线和规划红线、坐标等不同数据的编辑。

(3) 数据查询与统计具备比例份额统计功能、管线长度统计、管点类型统计等。

(4) 排水管道检测管理。用户可以查看指定(可能有很多次检测)的各管线段的检测影像及各井的数码照片(显示摄影时间、摄影单位、摄影者姓名等信息)：检测影像包括管道内窥检测影像(CCTV)或声纳影像；可以查看各泵站的数码照片；

(5) 空间分析。用户在地图上指定发生故障的管线位置，系统可分析出所受影响区域，形成报表打印输出。同时应可以实现简单断面分析，因断面分析是道路与管线工程规划设计和管理的基礎，也是工程咨询的必要信息。

(6) 三维显示及图形定位。可以直观的观察所选管线的空间分布、管线埋深和高程等特点。提供图幅号定位、地理坐标定位、阀门号或井号定位、道路名称定位、管线段号定位等功能。

(7) 数据入库转出及打印输出。数据入库更新功能、数据转出应该实现两种方式的打印输出功能。系统将打印出地图窗口当前显示范围内的所有可见要素。根据在地图窗口选择的图幅要素或在执行“分幅打印”操作时输入对话框的图幅号来确定打印范围，分幅打印出该范围内的图形要素。

(8) 其它功能。完成书签的标记，长度、面积、角度、坐标等的测量，显示标注以及其他人性的使用等功能。

15. 管道健康状况的评估

根据《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ181-2012)的标准对管道健康状况进行评估，包括结构性评估和功能性评估。根据对管道结构性缺陷及功能性缺陷的评估，即管道修复指数和养护指数的计算，从而完成管道乃至管网的健康状况评估工作。

(1) 结构性缺陷

结构性缺陷是指管道结构本体遭受损伤，影响结构的强度、刚度和使用寿命的缺陷，本次设计范围内结构性缺陷主要表现为以下几

种：

结构性缺陷分类划分汇总表

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷说明
破裂	PL	管道的外部压力超过自身的承受力致使管子发生破裂。其形式有纵向、环向和复合3种	I	裂痕—当下列一个或多个情况存在时： 1) 在管壁上可见细裂痕； 2) 在管壁上由细裂缝处冒出少量沉积物； 3) 轻度剥落
			II	裂口—破裂处已形成明显间隙，但管道的形状未受影响且破裂无脱落
			III	破碎—管壁破裂或脱落处所剩碎片的环向覆盖范围不大于弧长60°
			IV	坍塌—当下列一个或多个情况存在时： 1) 管道材料裂痕、裂口或破碎处边缘环向覆盖范围大于弧长60°； 2) 管壁材料发生脱落的环向范围大于弧长60°
变形	BX	管道受外力挤压造成形状变异	I	变形不大于管道直径的5%
			II	变形为管道直径的5%~15%
			III	变形为管道直径的15%~25%
			IV	变形大于管道直径的25%
腐蚀	FS	管道内壁受侵蚀而流失或剥落，出现麻面或露出钢筋	I	轻度腐蚀—表面轻微剥落，管壁出现凹凸面
			II	中度腐蚀—表面剥落显露粗骨料或钢筋
			III	重度腐蚀—粗骨料或钢筋完全显露
错口	CK	同一接口的两个管口产生横向偏差，未处于管道的正确位置	I	轻度错口—相接的两个管口偏差不大于管壁厚度的1/2
			II	中度错口—相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/2~1之间
			III	重度错口—相接的两个管口偏差为管壁厚度的1~2倍之间
			IV	严重错口—相接的两个管口偏差为管壁厚度的2倍以上
起伏	QF	接口位置偏	I	起伏高/管径≤20%

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷说明
		移, 管道竖向位置发生变化, 在低处形成注水	II	$20\% < \text{起伏高} / \text{管径} \leq 35\%$
			III	$35\% < \text{起伏高} / \text{管径} \leq 50\%$
			IV	$50\% < \text{起伏高} / \text{管径}$
脱节	TJ	两根管道的端	I	轻度脱节—管道端部有少量泥土挤入
			II	中度脱节—脱节距离不大于20mm
			III	重度脱节—脱节距离为20mm~50mm
			IV	严重脱节—脱节距离为50mm以上
接口材料脱落	TL	橡胶圈、沥青、水泥等类似的接口材料进入管道	I	接口材料在管道内水平方向中心线上部可见
			II	接口材料在管道内水平方向中心线下部可见
支管暗接	AJ	支管未通过检查井直接侧向接入主管	I	支管进入主管内的长度不大于主管直径10%
			II	支管进入主管内的长度在主管直径10%~20%之间
			III	支管进入主管内的长度大于主管直径20%
异物穿入	CR	非管道系统附属设施的物体穿透管壁进入管内	I	异物在管道内且占用过水断面面积不大于10%
			II	异物在管道内且占用过水断面面积为10%~30%
			III	异物在管道内且占用过水断面面积大于30%
渗漏	SL	管外的水流入管道	I	滴漏—水持续从缺陷点滴出, 沿管壁流动
			II	线漏—水持续从缺陷点流出, 并脱离管壁流动
			III	涌漏—水从缺陷点涌出, 涌漏水面的面积不大于管道断面的1/3
			IV	喷漏—水从缺陷点大量涌出或喷出, 涌漏水面的面积大于管道断面的1/3

(2) 功能性缺陷

功能性缺陷是指导致管道过水断面发生变化,影响畅通性能的缺陷,本次设计范围内功能性缺陷分类如下表所示:

功能性缺陷分类划分汇总表

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷说明
沉积	CJ	杂质在管道底部沉淀淤积	I	沉积物厚度为管径的20%~30%
			II	沉积物厚度在管径的30%~40%之间
			III	沉积物厚度在管径的40%~50%
			IV	沉积物厚度大于管径的50%
结垢	JG	管道内壁上的附着物	I	硬质结垢造成的过水断面损失不大于15%;软质结垢造成的过水断面损失在15%~25%之间
			II	硬质结垢造成的过水断面损失在15%~25%之间;软质结垢造成的过水断面损失在25%~50%之间
			III	硬质结垢造成的过水断面损失在25%~50%之间;软质结垢造成的过水断面损失在50%~80%之间
			IV	硬质结垢造成的过水断面损失大于50%;软质结垢造成的过水断面损失大于80%
障碍物	ZW	管道内影响过流的阻挡物	I	过水断面损失不大于15%
			II	过水断面损失在15%~25%之间
			III	过水断面损失在25%~50%之间
			IV	过水断面损失大于50%
残墙、坝根	CQ	管道闭水试验时砌筑的临时砖墙封堵,试验后未拆除或拆除不彻底的遗留物	I	过水断面损失不大于15%
			II	过水断面损失为在15%~25%之间
			III	过水断面损失在25%~50%之间
			IV	过水断面损失大于50%
树根	SG	单根树根或是树根群自然生长进入管道	I	过水断面损失不大于15%
			II	过水断面损失为在15%~25%之间
			III	过水断面损失在25%~50%之间
			IV	过水断面损失大于50%
浮渣	FZ	管道内水面上的漂浮物(该缺陷需记入检测记录表,不参与计算)	I	零星的漂浮物,漂浮物占水面面积不大于30%
			II	较多的漂浮物,漂浮物占水面面积为30%~60%
			III	大量的漂浮物,漂浮物占水面面积大于60%

根据《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》(CJJT210-2014)标准要求,对于不同缺陷等级的管道应采取不同修复和养护措施。具体对应修复和养护建议如下表:

管道修复建议表

修复指数	$RI \leq 1$	$1 < RI \leq 4$	$4 < RI \leq 7$	$RI > 7$
等级	I	II	III	IV
结构状况总体评价等级	无或有少量管道损坏,结构状况基本不受影响,但具有潜在变坏的可能	管段缺陷明显超过1级,具有变坏的趋势	管段缺陷严重,结构状况受到影响	管段存在重大缺陷,损坏严重或即将导致破坏
管段修复方案	不修复	应做修复计划	应尽快修复	应立即修复

管道养护建议表

养护指数	$MI \leq 1$	$1 < MI \leq 4$	$4 < MI \leq 7$	$MI > 7$
等级	I	II	III	IV
功能状况总体评价等级	无或有轻微影响,管道运行基本不受影响	管道过流有一定的受阻,运行受影响不大	管道过流受阻比较严重,运行受到明显影响	管道过流受阻很严重,即将或已经导致运行瘫痪
管段养护方案	没有明显要处理的缺陷	宜安排处理计划	应尽快处理	应立即进行处理

通过对管网整治前CCTV摄像检测的成果进行分析,根据管道的缺陷类型及缺陷严重程度不同对管网进行区分,以已经计算得出的管道修复指数和养护指数为基础,移交给设计单位编制阜阳市城区排水管网整治方案。

(三) 混错接点改造工程

通过对现状混、错接点的梳理与分析,确定雨污错、漏接改造工程方案如下:

1. 雨水管道有污水管私接

本次设计将接入雨水管道的现状污水管道封堵，通过分析现状管线物探资料，在合适管位新建一道污水管道，将污水接入附近的市政污水管道，以达到雨污分流改造的目的。

2. 市政道路雨、污水管道错、漏接

区域内市政道路雨、污水管道上存在的混接、错接现象，主要分为以下两种。

1) 只是局部外接支管发生混接，主管为雨污分流制。

封堵混接支管，复核接入处高程，新建支管将上游管道按排水性质接入下游主管中。

2) 有几处甚至多处外接支管混接，甚至雨、污主管串联，且主管埋深较浅，不满足外接支管接入条件。

首先排查外接支管性质，按性质接入主管，确定外接支管和主管高程，若不满足接入高程要求，废除新建一段主管，保证接入处高程要求。由于管网为地下隐蔽工程，建议在施工招标中，增加对全工程管网的进一步检测做为实际施工的依据。并在竣工前再次进行管网检测，做为交工验收依据。

（四）修复改造方案

1、修复改造原则

(1) 依据排水专项规划，复核管道流向、管径、高程等基本要素是否与规划相符，如流向与规划不符、高程与上下游不衔接、管径偏小的管道，原则上该段管道需要改造，暂定不修复。

(2) 对照排查检测成果提出初步修复改造方案，需废除、改造的

管段，原则上不修复。

(3) 根据管道收水范围进行综合分析评估，主次干管存在过流能力不足的，原则上该段管道需要改造，暂定不修复。

(4) 结合城建投资计划和小街巷改造计划等，确定管道有改造计划的，原则上不修复。

(5) 根据质量缺陷等级及类型，本项目仅对3、4级质量缺陷进行修复改造。1、2级质量缺陷需经监理、建设单位审批后方可进行修复、改造。

(6) 设计方案需提供相关支撑材料，包括主要工程量、概算，影像复核结果及建议的采纳情况，对不同的管道修复、改造工艺进行技术经济对比。

(7) 污水管道改造后的道路恢复、绿化恢复，按原标准设计。

2、管网缺陷修复技术

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，开挖修复顾名思义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、堵漏等方法修复的修复工艺。非开挖管道修复技术按修复范围又可分为整体非开挖修复工艺和局部非开挖修复工艺。

1. 开挖修复

挖修复即是对破损管道进行开槽施工，挖除现状缺陷管道，并进行部分更换或重新安装。排水管道开槽施工是最传统的施工方法，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。

- (1) 沟槽开挖施工工艺流程，如图所示。
- (2) 地基处理和排水管道基础施工流程，如图所示。
- (3) 排水管道安装施工流程，如图所示。
- (4) 排水管道刚性接口施工工艺流程，如图所示。
- (5) 排水管道闭水试验工艺流程，如图所示。
- (6) 沟槽回填土施工流程，如图所示。



沟槽开挖施工工艺流程



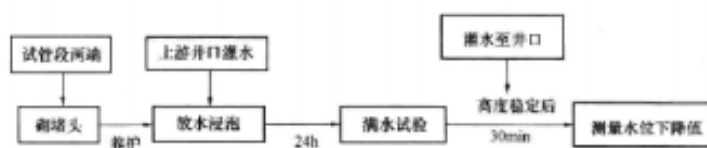
地基处理和排水管道基础施工流程



排水管道安装施工流程



排水管道接口施工工艺流程图



管道闭水实验工艺流程



排水沟槽回填土施工流程

2. 非开挖修复

传统的管道修复方法只有开挖，进行部分更换或重新安装。由于城市建设的发展，致使部分管线位于建筑物下方，交通干道拓宽，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。城市道路改扩建工程常伴有各种市政管道和设施建设，地下管线纵横交错，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,国外的非开挖管道修复技术保持了迅猛的发展势头,且在国内较多地区展开了具体工程应用,衍生出当下最常用的10种具体非开挖修复施工工艺如下。

非开挖修复施工工艺介绍

名称	简介
原位固化法	采用翻转或牵拉方式将浸渍树脂的软管置入原有管道内,固化后形成管道内衬的修复方法。
点状原位固化法	采用原位固化法对管道进行局部修复的方法。
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
不锈钢双胀环修复法	采用环状橡胶止水密封带与两个不锈钢套环,对管道接口或局部损坏部位进行修补的方法。
管道化学满浆法	将有流动性和胶凝性的化学浆液,按一定浓度,通过特设的灌浆孔,压送到岩土中去,使周围土体挤压、填充、固化,在骨架效应作用下提高承载力、降低渗透性的一种改良土体的施工方法。
热水原位固化法	将浸渍热固性树脂的软管用水压或气压翻转等方法将其送入原有管道内,再采用热水加热使其固化,在原有管内形成新内衬管的一种非开挖管道修复方法。
紫外光原位固化法	将浸渍热固性树脂的湿软管用牵拉方法将其拉入原有管道内,先向湿软管内按规定参数持续送入压缩空气使其紧贴原有管道内壁,再用特定的紫外灯按设定参数照射湿软管内壁使其固化,在原有管道内形成内衬管的一种非开挖管道修复方法。
机械制螺旋缠绕法	采用机械缠绕的方法将带状型材在原有管道内形成一条新的管道内衬的修复方法。
管片内衬法	将片状型材在原有管道内拼接成一条新管道,并对新管道与原有管道之间的间隙进行填充的管道修复方法。
碎(裂)管法	采用碎()管设备从内部破碎或割裂原有管道,将原有管道碎片挤入周围土体形成管孔,并同步拉入新管道的管道更新方法。

名称	简介
垫衬法	将速格垫制作成一条新的管道内衬，安装在原有管道内，并对内衬与原有管道之间的间隙进行注浆填充的管道修复方法。

4、检查井修复

非开挖修检查井作为地下管线维护的主要组成部分，长期以来，检查井外部受到路面的交通荷载，周围土体的土压力以及地下静水压力。

井壁内部由于恶劣的环境易受到废气废液的腐蚀，出现表面损伤影响其密封性及整体性。而一旦检查井遭到破坏将会严重影响到附近地下管线的检查维护工作。因此，对出现损伤的检查井及时的修复，能够对检查井形成有效的防护，防止其进一步恶化甚至破坏检查井的密封性和结构完整性。

针对本次设计范围内检查井修复，主要介绍几种国内外常用的检查井修复技术，并对各种修复方法的适用条件进行对比。对于要求不同的检查井，修复方法也各不相同，对于要求很高的检查井，可以结合不同的修复技术进行共同修复。

1. 原位浇筑混凝土内衬

把分割过后的易于组装的钢模板安置到检查井之中，再将混凝土仔细地灌注到模板里当混凝土充分凝固之后，即可将模板拆卸运走。混凝土固化后形成无缝混凝土检查井。旧井壁最薄弱的位置就成为了新井井壁上最厚的位置[2]。根据检查井内部抗腐蚀要求，再进行原位喷涂防护涂层或者内嵌塑料衬垫可以对混凝土形成很好的保护。

2. 原位固化内衬(CIPP)修复

原位固化修复(CIPP)所用的内衬是由经过真空浸渍的聚酯环织物构成的,浸渍的物质可能是硅酸盐或者聚氨酯树脂。在一定的环境温度下,该衬垫会在大约一小时左右完全固化。该种内衬固化效果极好,有很好的耐化学性,能有效消除井壁的渗漏。此外,它还有抑制冻融循环、承受交通荷载和抵抗腐蚀的能力。

3. 砂浆涂层修复

混合砂浆通过至于检查井中心位置的碟形自动敷料器浇筑形成整体连续的密封内衬。根据检查井的损伤程度和深度不同,密实均一的浆体厚度可以为0.6-2.4cm。可以进行多次来回喷涂,直至达到指定厚度。

当腐蚀问题十分严重时,可以在形成的表面上,再次喷涂环氧树脂作为最外壁涂层,形成有效的抗腐蚀表面

4. 速凝水泥修复

速凝水泥的凝固时间小于1分钟,能够及时修复检查井出现渗漏的部位,填充结构中的裂隙。速凝水泥可以是粉状或者稠膏状的,用手或者泥铲人工涂抹在墙体渗漏的位置利用墙体渗入的水固化水泥,当水泥凝固之后,可以立即再喷涂其他的胶结内衬材料增强密封性能。

5. 预制检查井单元

可将原有检查井更为预制检查井单元。玻璃纤维检查井为预制的整体单元,由增强型的玻璃纤维,不饱和聚酯树脂、异邻苯二甲酸聚酯树脂和化学增强型硅组成,增加的强化硅用于改善耐蚀性、强度和

整体性能。通常不需要污水改道或者转移就可以实现单元的安装。

市政管道检查井的修复方法多样，各有优势。在选择检查井的修复方法时，必须首先评价检查井的破坏状况，根据检查井的破坏程度进行修复设计。如果破坏十分严重，检查井失去承载能力，需要进行结构性整体修复，应选择预制检查井更换修复，或者原位浇筑混凝土修复。从整体上完全修复检查井。如果检查井只是局部的渗漏或者破损，其结构仍然完整，可以进行表面防渗以及防腐处理，利用原位固化法或者砂浆喷涂修复，或者先利用黄麻纤维加聚氨酯树脂或者速凝水泥进行防渗处理，再结合内衬修复技术综合修复。在修复抗腐蚀要求较高的检查井时，应该选择原位固化技术或者表面喷涂环氧树脂等有机材料，在检查井内部形成连续均匀的整体内衬，从根本上阻止井内废气废液对墙壁的腐蚀，延长检查井的使用年限。

5、排水管道清淤技术

排水管道淤积不利于保障管网的安全性以及水体水质，故非常有必要开展对排水管道沉积物的清淤工作，以缓解城市水体污染，延长排水管道的使用寿命。



缓车清淤法



高压水射流清淤法



水力冲刷清淤法

根据当前的实际情况，总结多年的实践经验，目前比较成熟的管道清淤技术主要有缓车清淤法、高压水射流清淤法以及水力冲刷清淤法，三种技术的比选如表所示：

管道清淤技术比选

分类	绞车清淤法	高压水射流清淤法	水冲刷清淤法
技术原理	先用TT片穿过需要清通的管道段，TT片一端系上钢丝绳绳上系住清通工具的一端。在清通管段的两端检查井上各设1台绞车，当TT片穿过管段后，将钢丝绳系在1台绞车上，清通工具的另一端通过钢丝绳系在另1台绞车上然后再利用绞车来回往复绞动钢	用1台高压喷射车，装备有大型水罐、机动卷管器、高压水泵、射水喷头等。操作时由汽车引擎驱动高压泵，将水加压后送入射水喷咀。 靠射水产生的反作用力，使射水喷头和胶管一起向相反方向前进，同时也清洗管道壁。当喷头到达一定	就是制做一种能挡水的清淤装置，由检查井放入管道内。由于井口尺寸小整个装置放不下去，一般采用先运下装置的部件，再到管道内装配的办法。待清淤装置装配好后，放到管道的一定位置，把管道中的污水阻挡在其装置的上游，为水位达到一

分类	绞车清淤法	高压水射流清淤法	水冲刷清淤法
	丝绳，带动清通工具将淤泥刮到下游检查井内，从而使管道得到清通。绞车的动力可以是靠人力手动，也可以是机动，这要根据实际情况而定。	的距离时，机动绞车将软管卷回，此时射水喷头继续喷射水流将管道内残留的沉积物冲到下游检查井。然后由吸泥车将其吸走。	定高度后便放水。使上游水形成水流来清除管道内的沉积物。沉积物冲走后，这个装置就向下游移动一段位置，再进行集水清淤。
优点	一种老式清通方法具有一定的历史年限，技术成熟，实际操作经验丰富。	适用性管，小管径的管道清淤也可以实现。	水力冲刷效果好，清淤能力强。
缺点	需从一个井口向另一个井口送 TT 片，需要人工下井完成。如井下工作条件恶劣，工作环境不佳。会给工人工作带来极大不便。	由于用水需要干净水，所以成本比较高。	相当大的工作量需要在管道内进行。
适用条件	适用于各种直径的下水管道，特别是对管道淤塞比较严重、淤泥已粘结密实，用水力清通效果不好时，采取这种方法效果很好。	适用各种口径的下水管道。	淤泥也不宜多(20%左右)，而且上游污水不能从其它支管流走，同时还必须保证不使上游的水回流到附近建筑物。

无论采取何种方法清淤，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仪放入井内，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。其方法，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。即是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。

根据以上三种清淤技术的比选，高压水射流清淤法实际操作经验丰富，适用于各种管径的管道清淤，且目前适用于为了降低成本，现在的清淤车大多备污水净化装置，以利用下水道中的污水，故在本次设计中推荐采用高压水射流清淤技术对工程范围内的非结构性缺陷管道进行清淤。部分残墙、坝根无法通过常规方式清理，可采取加强型链条超力超强铣头进行破除。

6、缺陷非开挖修复

1. 开挖修复与非开挖修复比选

非开挖修复技术在国内发展迅速，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，传统的对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
修复缺陷要求	均适用	III级以上的管道线型缺陷(错口、变形等)，暂不具备成熟修复技术
道路状况	适用道路交通不繁忙、老旧道路段	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

根据现状道路情况、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：

(1) 对于交通繁忙、新建道路、环境敏感等地区的排水管道的修复更新应优先选用非开挖修复更新技术。

(2) 对于埋设深度浅的雨污水起头管、污水连接管，在交通量较小的情况下，应优先选用开挖施工，可节省工程造价。

(3) 对于无法采用非开挖修复的管道采用开挖修复。

(4) 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。

2. 非开挖修复工艺比选

非开挖修复更新方法的工法特征

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	是否需要工作坑	是否需要注浆	最大允许转角	可修复原管道截面形状	局部或整体修复
点状原位固化	200-1500	热固性树脂	不需要	不需要	-	圆形、矩形、蛋形等	局部
不锈钢套筒	200-1500		不需要	不需要	-	圆形	局部
不锈钢双胀环	≥800		不需要	不需要	-	圆形	局部
管道化学灌浆	≥800 (混凝土材质)	化学浆液	不需要	不需要	-	圆形、矩形、蛋形等	局部/整体
热水原位固化	150-2200	聚酯纤维毡和热固性树脂	不需要	不需要	45°	圆形	整体
紫外光原位固化	300-1600	光引发剂、低聚物、	不需要	不需要	45°	圆形	整体

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	是否需要工作坑	是否需要注浆	最大允许转角	可修复原管道截面形状	局部或整体修复
		玻璃纤维、树脂等					
机械制螺旋缠绕	200-3000	PVC-U	不需要	根据情况	15°	圆形、矩形、蛋形等	整体
管片内衬	800-3000	不锈钢/PVC片	不需要	需要	15°	圆形、矩形、蛋形等	局部/整体
碎管法	200-1200	HDPE	需要	不需要	7°	圆形	整体
垫衬法	≥300	HDPE、PP、PVDE及ECTFE等	不需要	需要	15°	圆形、矩形、蛋形等	局部/整体

注:对于相同直径且管道转角符合上表规定的管道,可按同一个修复段进行设计,否则应按不同管段进行设计。

非开挖修复更新方法的施工限制

非开挖修复更新方法	适用范围和施工限制条件
点状原位固化	内衬管长度应能覆盖待修复缺陷,且首末端应比待修复缺陷至少长200mm,位局部修复手段,单环修复长度为0.6米
不锈钢套筒	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6.4.2不锈钢及海绵的长度应能覆盖整个待修复的缺陷,且首末端应比待修复缺陷至少长100mm
不锈钢双胀环	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	管道化学注浆修复宜采用人工施工,适用管径≥800mm管道。
热水原位固化	不适用于管道基础断裂、管道破裂、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;不适用于严重沉降、与管道接口严重错位损坏的检查井。
紫外光原位固化	相比其他原位固化法适用性更强,但由于技术性强,导致造价较

	高。 适用管径上限为d1600。
机械制螺旋缠绕	适用于破损严重或管道埋设较深导致修复后需承压较大的管道。
管片内衬	不适用管道结构性损坏，且只用于修复直圆形管道
碎管法	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，适用于将现状管道更换为管径更大的管道，更换管径上限为1200mm。
垫衬法	人工操作时适用管径要求 $\geq 800\text{mm}$ 。

3. 缺陷修复方案确定

沉积、结垢、阻碍物、残墙坝根、树根、浮渣等管道功能性缺陷均由排查检测单位处理，本次修复仅考虑异物穿入需进行修复。

1) 污水管道2级及以上渗漏缺陷均需修复，等级为4级的渗漏缺陷需先注浆堵漏做预处理后再采用点修或整体修复；其余缺陷类型1-2级缺陷不修，3-4级修复。

2) 点修与整修判定：

两个检查井之间的管段满足下列任何一种情况的可采用整段开挖或者非开挖修复：

(1) 缺陷密度 ≥ 0.15 ，修复指数大于4，整修：

(2) 整个管段需要修复的结构性缺陷密度 ≥ 1 处/8m，如40m管道有5个需要修复的结构性缺陷，进行整修。

3) 本工程推荐采用的非开挖修复方法：

局部修复方法：采用原位固化法(CIPP环)修复、注浆法修复。管径 $< 800\text{mm}$ 的采用外部注浆法或局部CIPP环修复；管径 $\geq 800\text{mm}$ 的采用内部注浆法或局部CIPP环修复。

整体修复方法：紫外光固化法、垫衬法。

4) 在进行管道修复方式选择时,应根据现状道路情况、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,本工程设计遵循如下原则:

(1) 对于主次干道交通流量大,支路、街巷周边居民众多,路幅狭窄,施工作业面小,交通复杂。为尽量减少工程对道路结构、交通及环境的不良影响,损坏的排水管道,如果非开挖修复能满足要求的,本次设计优先采用非开挖修复。

(2) 对于埋设深度浅(埋深<3米)的污水管道、污水支管或污水连接管,缺陷等级及密度较大,在交通量较小的情况下,优先选用开挖施工。污水连接管(D300-400)采用塑料管的优先采用开挖修复:污水连接管采用D400或D450的砼管的,开挖不便或影响较大的,可采用短管置换修复。

(3) 对于管道变形、起伏、错口严重或塌陷的管道,非开挖难以保障修复后管道使用功能的,优先采用开挖修复。

(4) 对于管道埋深较大,管道缺陷密度较大,管道破裂、错口3-4级,但管道未塌陷仍有一定的结构强度的,管径 ≥ 600 的,采用垫衬法修复。管径<600的,采用整体紫外光固化修复。

对于由于管道错口、检查井暗埋等原因造成无法探测的主干管道,应通过暗埋检查井探挖或开挖新建检查井配合CCTV 检测的方式将主干管道运行情况探测明确,根据检测结果由业主、监理、设计、施工等相关部门商议确定修复方案。

对照视频对检测报告缺陷级别进行复核。

根据上述分析，结合本次推荐修复技术，对各等级缺陷修复方案进行设计，各等级管道缺陷推荐采用修复方案如下表。

本工程推荐管道修复方案表

缺陷类别	缺陷等级	修复方式
PL(破裂)	II	局部破裂采用灌浆法及点状固化法。 管段内出现三种及以上级别破裂情况，则采用垫衬法或紫外光原位固化法进行全面修复处理
	III	
	IV	
BX(变形)	II	轻微变形，不影响管道结构安全与功能时，则可不作处理
	III	必须处理时，采用开挖换管
	IV	
FS(腐蚀)	II	局部可采用点状固化法，多处腐蚀采用垫衬法或紫外光原位固化法进行全面修复处理
	III	
	IV	
CK(错口)	II	轻微变形，不影响管道结构安全与功能时，则可不作处理
	III	必须处理时采用注浆法加局部CIPP环修复。严重错口影响管道结构与功能时，可增设检查井或开挖换管
	IV	
QF(起伏)	II	轻微起伏，不影响管道结构安全与功能时，则可不作处理
	III	采用开挖换管
	IV	
TJ(脱节)	II	大管径轻微脱节，则采用垫衬法进行修复，必要时结合灌浆处理。小管径及严重脱节采用垫衬法进行全面修复，或开挖换管
	III	
	IV	
TL(接口材料脱落)	II	小管径可采用点状固化法进行修复。大管径采用不锈钢发泡筒结合灌浆进行修复。
	III	
	IV	
AJ(支管暗接)	II	可以封堵的封堵处理。或开挖新建三通及检查井。不影响结构与功能的则或采用灌浆法对支管暗接部位进行加固处理
	III	
	IV	
CR (异物穿入)	II	切除清理，严重开挖处理
	III	
	IV	
SL(渗漏)	II	小管径可采用外部注浆法或点状固化法进行修复。大管径采用内部注浆法进行修复
	III	
	IV	
CJ(沉积)	II	清理，运出管外
	III	

缺陷类别	缺陷等级	修复方式
	IV	
JG(结垢)	II	清理, 运出管外
	III	
	IV	
	IV	
ZW (障碍物)	II	清理, 运出管外
	III	
	IV	
	IV	
SG(树根)	II	切除清理, 运出管外
	III	
	IV	
	IV	
CQ (残墙、坝根)	II	拆除清理, 运出管外
	III	
	IV	
	IV	
FZ(浮渣)	II	清理, 运出管外

7、开挖修复

1. 管道管材

用于排水系统的管材必须满足以下要求:一是要有足够的强度,以承受外部埋设土压力、车辆压力、内部水压力以及在运输过程中的动荷载;二是不渗水,以防污水渗出管道破坏附近房屋基础;三是水力性能好,表面光滑,以减少水流阻力,使水流畅通;四是耐磨抗腐,能抵抗污水中杂质的冲刷磨损作用,并抵抗地下水的侵蚀作用;五是价格低廉,易于加工,可以就地取材,以降低工程造价。

本次设计开挖施工时, $d \leq 500\text{mm}$ 选用钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管, 管材环刚度等级 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$, $d > 500\text{mm}$ 管道采用钢筋混凝土承插口管:拉管选用PE管:顶管管材选用“F”型钢承口钢筋混凝土管, 管材应符合《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》(JC/T640-1996)的要求。

2. 管道基础

(1) 钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管

一般土质,当地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 80\text{kPa}$ 时,沟槽底可铺垫厚100mm中粗砂基础层,当地基承载力特征值 $55 \leq f_{ak} < 80\text{kPa}$ 时或槽底处在地下水位之下时,宜敷垫厚度不小于0.2m的砂砾基础层。

对于软土地基(淤泥、淤泥质土、冲填土或其它高压缩性土层构成的软弱地基)地基承载力特征值 $f_{ak} < 55\text{kPa}$,或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力时,应先抛块石0.5m,达到地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 55\text{kPa}$ 时,下层铺设0.2m砂石基础。

(2) 钢筋混凝土管

承插口管采用砂石基础。对于软土地基(淤泥、淤泥质土、冲填土或其它高压缩性土层构成的软弱地基)地基承载力特征值 $f_{ak} < 55\text{kPa}$,或因施工原因地基原状土被扰动而影响地基承载力时,应先抛块石0.5m,达到地基承载力特征值 $f_{ak} \geq 55\text{kPa}$ 时,下层铺设0.2m砂石基础。

3. 管道接口

(1) 钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管

采用电熔接口,参见标准图集:06MS201-2 P42。

(2) 钢筋混凝土管

开槽施工采用承插式橡胶圈接口;顶管施工采用F型钢承口。

4. 管道回填

依据《混凝土排水管道基础及接口》(04S516)及《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008),排水管道回填材料及施工

要求如下:

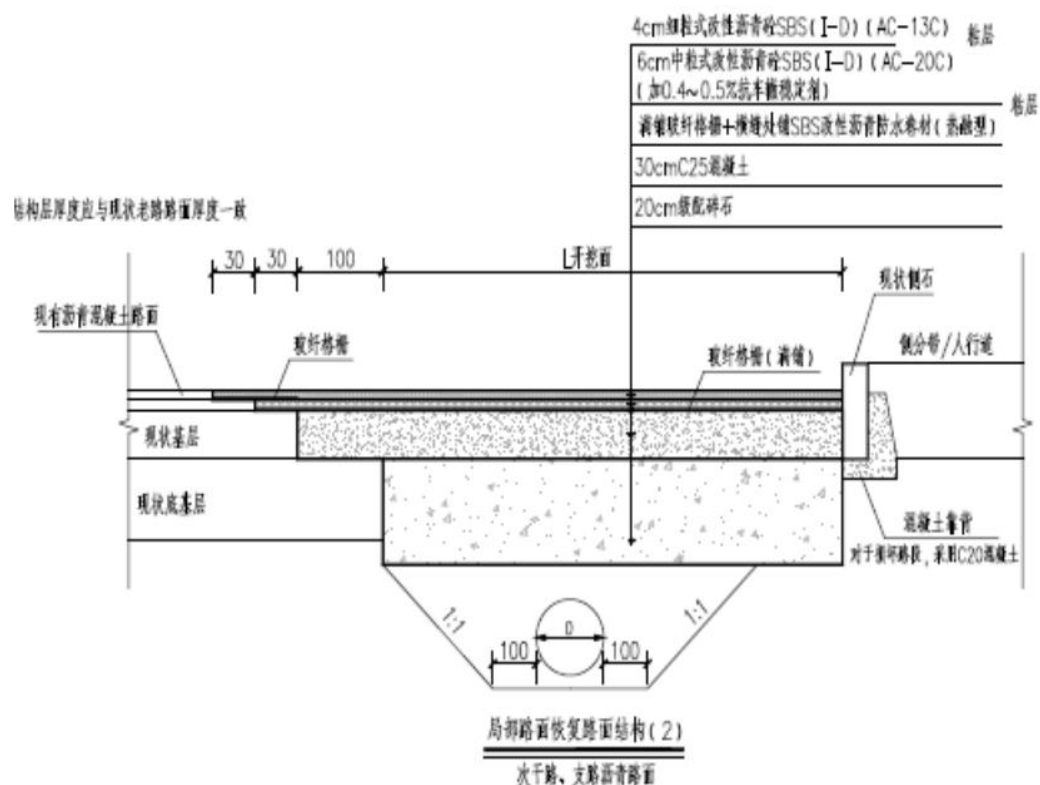
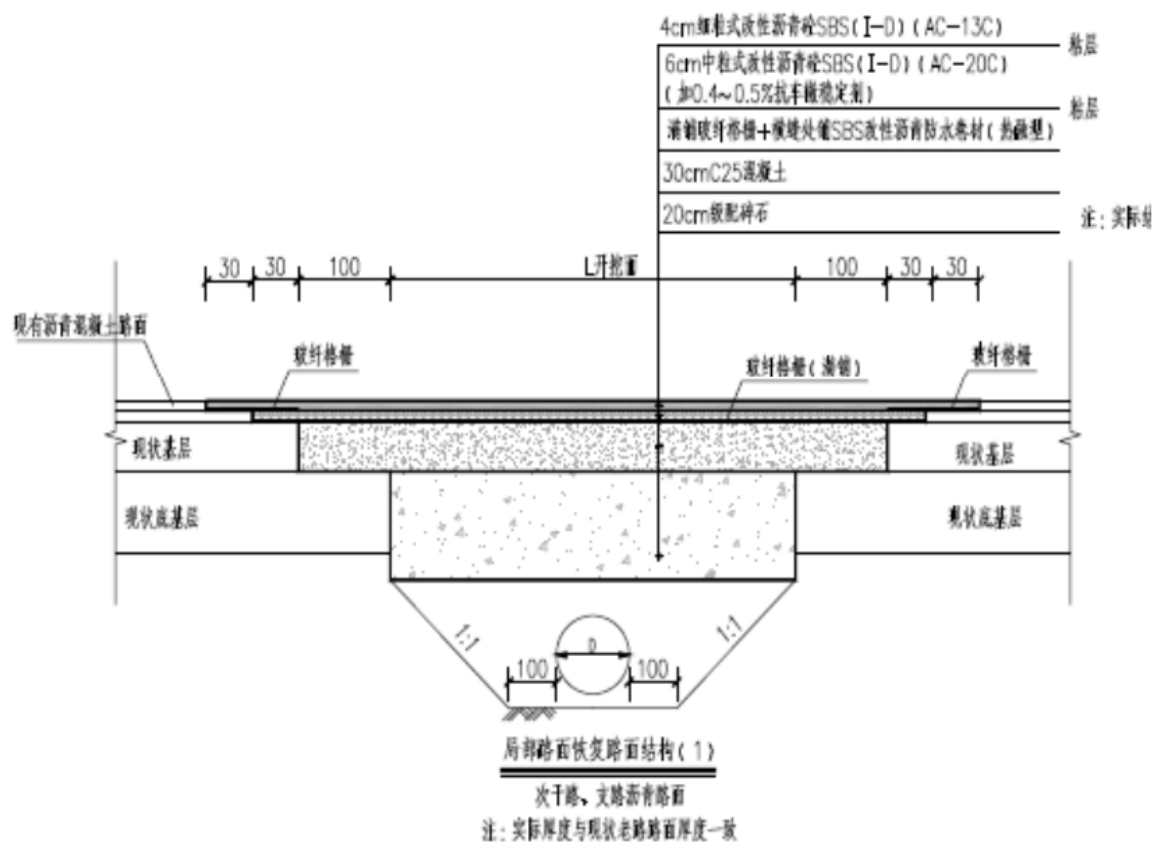
(1)管道沟槽回填应满足以下要求:管槽内砖、石、木块等杂物清除干净:沟槽内不得有积水:保持降排水系统正常运行,不得带水回填。塑料管管腔及管顶以上50cm采用中粗砂回填,钢筋砼管管腔及管顶以上50cm 采用级配碎石回填,管顶以上50cm至路基换填底标高,采用级配碎石回填。所有埋设于回填土中的排水管道,回填土须去除腐植土和淤泥,管基以下60cm须用级配碎石回填,检查井的回填与管道的回填要求一致。压实度要求详见《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)。级配碎石采用几种粒径不同的碎石和石屑掺配拌制而成,压实度应大于94%。级配碎石所用石料的压碎值 $\leq 35\%$,且应采用厂拌法集中拌合。

5. 开挖施工现状路面恢复

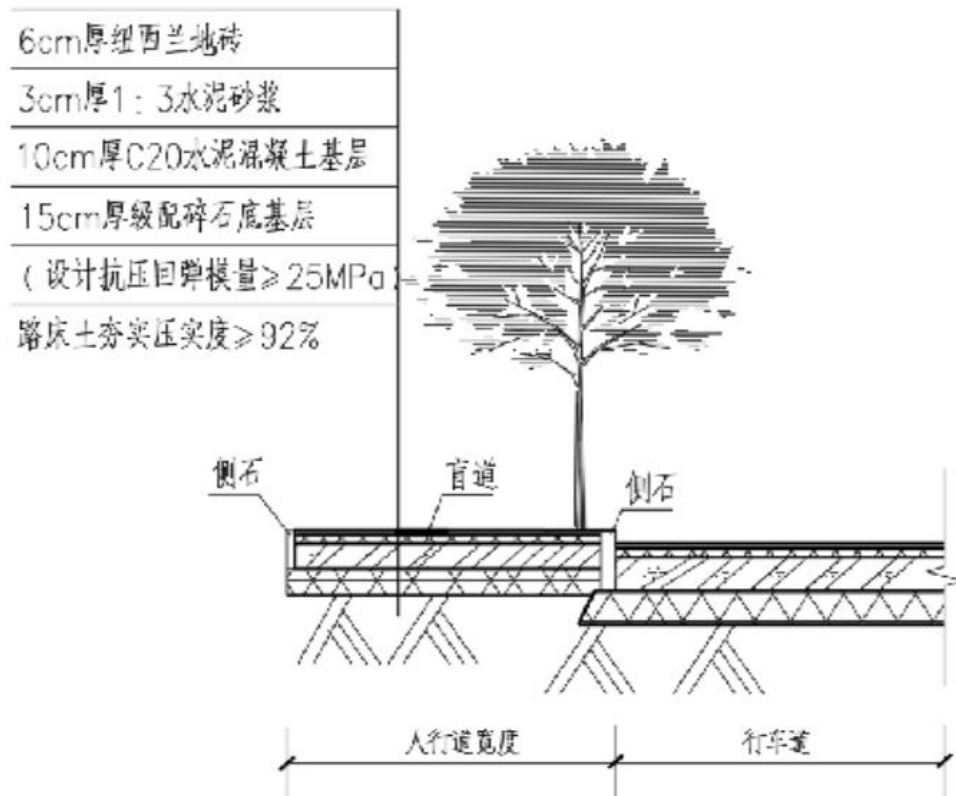
施工过程应保证施工区域的安全、环境、交通,尽量做到不影响周边住民,施工完成后应注意对现状情况,如路面、侧石、绿化、围墙、大理石面板、雨水口等,按现状地形、地貌进行恢复,恢复标准不应低于现状情况。本次设计根据工程区域内道路等级采用不同结构层,路面恢复结构层如下图所示:

(1)主干路结构层恢复

(2) 次干路结构层恢复



(3) 人行道结构层恢复



人行道破除恢复图

混凝土路面开挖时，当相邻混凝土板破除宽度大于50cm时，即整个面层全部破除新建，恢复的实际结构层厚度应与现状老路路面厚度保持一致。对于路面宽度小于4.5m的街巷道路破路恢复，建议开挖后采用水泥混凝土路面恢复；对于仅行人道路，可按人行道铺装结构层进行恢复。

6. 开挖施工管线保护

本工程中涉及到迁移及保护的管线有给水管、电力管、燃气管、电信管等管线，各类管线错综复杂，施工过程中须对其进行迁移或保护。

管线迁移、保护遵从如下原则：

1) 污水管竖向设计时尽可能避让其他管线,使其位于雨污水管上部,便于其检修。

2) 管线与本次设计雨污水管在平面位置及竖向高程上产生冲突的,对该管线进行迁移,迁移遵照《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-98)中对各工程管线间最小水平净距的要求以及当管线竖向位置发生矛盾时的处理规定:压力管线让重力自流管线、可弯曲管线让不易弯曲管线、分支管线让主干管线、小管径管线让大管径管线。

3) 管线距离沟槽开挖面过近、或距离支护桩过近的,对管线采取保护措施;弱电、交警信号、路灯等埋深较浅、管径较小的管线与设计管涵垂直相交的,施工时对这些管线采取悬吊等就地保护措施。

4) 燃气管在施工中若保护不当造成损坏,很可能发生安全事故,具有很大的危险性;给水管、供电管道与人民生活息息相关,若在施工中保护不当造成损坏,将造成断水、断电,影响居民生活,故本工程中与雨污水管交叉的、或者离沟槽开挖面很近的燃气管、给水管及供电管道均按迁移来考虑。

7. 临时导流

考虑施工区域小,施工速度快,污水管从下游开始施工,分段施工,施工期间封堵上游污水管,采用污水泵抽吸等措施。

二、老旧小区及小街巷排水管网提升改造

(一) 工程技术方案设计原则

1. 依据阜阳市城市总体规划及雨、污水规划,利用已有的规划成果,以近期建设为重点,也考虑到相关的区域发展,充分发挥建设项

目的社会效益、环境效益和经济效益。

2. 符合国家现行环境保护政策以及工程建设的法律、法规、规范和标准的要求。

3. 合理确定区域划分，尽量保证区域内污水处理厂的污水收集。

4. 坚持问题导向和目标导向，围绕提高污水厂进水水质，提高污水收集率、处理率，消除管网空白区，提高排水系统的安全性，近远期结合。新建管网按远期规划流量确定等内容。

5. 充分利用已有的排水设施，结合现状污水主干管建设情况，在保证设计标准的前提下，保持工程的延续性，并节约投资。

6. 通过水力计算优化污水管道设计，使污水管网布置合理；力求做到工程设计技术方案上可行，经济合理。

7. 充分利用地形地势，结合已敷设的合流制管道埋深，将污水主干管布设在地势较低、靠近现状（或近期）排污量较大的道路上，以尽量降低管道埋深、方便支管接入。

8. 在调查研究的基础上，全面综合分析，使排水管线规模适当。

9. 尽量有利于工程的分步实施，尽量使得工程在近期以最少量的实施能带来最佳的污水收集、输送效果。

10. 发挥建设项目的社会效益、环境效益和经济效益。

11. 积极慎重地采用经过鉴定或实践证明是成熟可靠的新技术、新工艺、新材料和新设备。

12. 能很好的指导本次排水管工程的建设，并对尚未建设的道路及排水起到指导和控制作用。

13. 整段改造污水管道的，考虑到部分道路已建设完成，凡是具备开挖施工条件的，本次设计按照开挖施工设计，管材选用普通管材；凡是不具备开挖条件，在地质情况允许的情况下，按照顶管施工设计。力求避免破坏城市道路，减少对城市道路交通和周围居民的影响，减少对路面的破坏及影响交通，并方便施工。

（二）整改措施

针对已排查的384个老旧小区及小街巷现状存在的排水问题进行分类归纳，并根据老旧小区及小街巷不同情况采取如下雨污混接改造整改措施。

1. 对建筑存在混接的雨污水立管进行改造。
2. 对地面混接的雨水口进行改造。
3. 新建雨污水管，在建筑前后绿化带内新增雨污水横管。
4. 新增雨水口接入雨水管。
5. 局部路段新增雨水主管，污水主管，雨污水井。以及新增雨水支管收集散排雨水。

（三）工程量

老旧小区及小街巷雨污混接改造工程量统计表

序号	名称	规格	单位	数量
1	UPVC 排水管	De110	米	60000
2	内肋增强聚乙烯螺旋波纹管	DN200	米	46000
3	内肋增强聚乙烯螺旋波纹管	DN300	米	220000
4	内肋增强聚乙烯螺旋波纹管	DN400	米	20000
5	雨水口连接管（内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管）	DN300	米	18000

6	检查井	混凝土模块式	个	12000
7	雨水口	单篦/双篦	个	6500
8	路面破损与修复		平米	50000

三、污水处理厂

(一) 污水处理工艺方案设计

1、设计依据

- (1) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2014 版；
- (2) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-98）；
- (5) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2000）；
- (6) 《污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）
- (7) 《城市污水处理工程项目建设标准》（修订本）；
- (8) 《污水处理厂附属建筑和设备设计标准》（CJJ31-89）。

2、设计范围及原则

本方案设计范围以围墙为界，包括污水处理工艺及所需的设备、建（构）筑物、电气自控、仪表等。污水处理厂（站）进出水管道、收集管网、道路、供电、通讯等。执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范及标准。在总体规划的指导下，从保护城市水源和环境的角度出发，充分发挥建设项目的社会、环境、经济效益。具体设计原则如下：

(1) 技术先进可靠、经济合理的原则

工程中所采用的工艺和技术应在未来几年或十几年内不会被淘

汰，避免重复改造而造成经济上的浪费。选择满足出水水质要求并且能适应当地条件、节约能耗、降低成本的处理工艺，科学安排运行方式。

（2）安全性原则

再生水利用关系到千万用户，因此处理出水水质不能存在任何问题，如果出现水质超标，其影响面很大，是关系到大量人群身体健康的安全性问题，设计应采用处理技术和处理系统具有高品质的出水和安全保障措施。

（3）低运行成本原则

工程运行成本应作为技术方案选择的重要原则之一。设备选型以高效节能、可靠、方便维护为原则，确保工艺运行效果，降低运行、维护费用；采用适合国情的监测仪表及自动化技术，便于操作和管理。

（4）少占地原则

由于土地资源比较宝贵，处理技术的采用应考虑占地面积小、运行效率高。在满足施工、安装及维修的前提下，使各处理构筑物尽量集中，节约占地，扩大绿化面积。

（5）降低污染原则

尽量减少对周围环境的负面影响，选择能减少二次污染的工艺；尽量减少处理工艺产生的异味，控制噪声强度，减少噪声干扰。

（6）系统模块化原则

工程的进水水量经常随时间、季节的不同而发生变化，工程应考虑模块式的设计理念，可以根据现状水量和未来增加水量的情况进行

系统运行组合，以减少运行成本。

3、工程规模及水质

本工程设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。

本工程处理的原水为西湖新区市政污水。处理后出水水质主要污染物指标（除总氮外）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水体水质要求，总氮指标执行安徽省地方标准《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710-2016）

序号	指标	进水水质	出水水质	备注
1	化学需氧量 COD (mg/L)	300	30	出水满足地表水环境质量标准 IV 类
2	五日生化需氧量 BOD5 (mg/L)	170	6	出水满足地表水环境质量标准 IV 类
3	悬浮物(SS) (mg/L)	200	10	出水满足城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A
4	氨氮 (mg/L)	30	1.5 (2)	出水满足地表水环境质量标准 IV 类
5	TN (mg/L)	40	10 (12)	出水满足城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A
6	TP (mg/L)	4	0.3	出水满足地表水环境质量标准 IV 类
7	粪大肠菌群(个/L)	——	1000	出水满足城镇污水处理厂污染物排放标准一级 A
8	pH	——	6~9	

的水质标准。类比本项目进出水水质指标如下表：

（三）工艺比选及确定

1、污染物去除分析

根据国内外城市污水处理厂运转经验，活性污泥法处理小城镇污水是最经济有效的，因而得到广泛应用。但常规活性污泥工艺仅能有效地去除 BOD5、COD 和 SS，而对氮和磷的去除是有一定限度的，仅从剩余污泥中排除氮和磷，氮的去除率约 10~20%，磷的去除率约为 12~19%，远远达不到本工程对氮和磷去除率的要求，因此，本工程

必需采用污水脱氮除磷工艺。

(1) 采用生物脱氮除磷工艺的必要性

污水脱氮方法主要有生物脱氮和物理化学脱氮两大类。目前生物脱氮是主体，也是城市污水处理中经济和常用的方法：物理化学法脱氮从经济、管理等方面均不适宜在大型污水处理厂中使用，因此，本工程应采用生物脱氮法。

污水除磷主要有生物除磷和化学除磷两大类。对于城市污水一般采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷，以确保出水的磷浓度在标准以内。

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离将磷从污水中去除。由于本工程对磷去除率要求较高，因此，本工程应采用生物脱氮、除磷工艺，并在深度处理中辅以化学除磷。

(2) 本工程采用生物脱氮除磷工艺的可行性

污水生物处理是以污水中所含污染物作为营养源，利用微生物的代谢作用使污染物被降解，污水得以净化。因此对污水成分的分析以及判断污水能否采用生物处理是设计污水生物处理工程的前提。

所谓污水可生化性的实质是指污水中所含的污染物通过微生物的生命活动来改变污染物的化学结构，从而改变污染物的化学和物理性能所能达到的程度。研究污染物可生化性的目的在于了解污染物质的分子结构能否在生物作用下分解到环境所允许的结构形态，以及是否有足够快的分解速度。所以对污水进行可生化性研究只研究可否采

用生物处理，并不研究分解成什么产物，即使有机污染物被生物污泥吸附而去除也是可以的。因为在停留时间较短的处理设备中，某些物质来不及被分解，允许其随污泥排放处理。事实上，生物处理并不要求将有机物全部分解成 CO_2 、 H_2O 、和硝酸盐等，而只要求将水中污染物去除到环境允许的程度。

(3) 污水可生物处理的衡量指标：

① BOD_5/COD

BOD_5 和 COD 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD_5/COD 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法，一般情况下， BOD/COD 值越大，说明污水可生物处理性越好，综合国内外的研究成果，可参照表中所列的数据来评价污水的可生物降解性能。

BOD_5/COD	>0.45	$0.3\sim0.45$	$0.2\sim0.3$	<0.2
可生化性	好	较好	较难	不宜

$\text{BOD}_5=170\text{mg/l}$ ， $\text{COD}=300\text{mg/l}$ ， $\text{BOD}_5/\text{COD}=0.57$ ，可生化性好。

② BOD_5/TN

该指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标，由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物(碳源)，才能保证反硝化的顺利进行，一般认为， $\text{BOD}_5/\text{TN} > 3\sim5$ ，即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用。镇污水处理厂设计进水 $\text{TN}=40\text{mg/l}$ ， $\text{BOD}_5/\text{TN}=4.3$ 满足反硝化脱氮对 BOD_5/TN 的要求。

③ BOD_5/TP

该指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标，一般认为，较高的 BOD 负荷可以取得较好的除磷效果，进行生物除磷的低限是 $BOD_5/TP=20$ 。镇污水处理厂设计进水 $BOD_5/TP=42.5$ ，满足生物除磷对 BOD/TP 的要求，可以采用生物除磷工艺。

根据以上分析，本工程可以采用生物法对污水进行脱氮除磷处理。

(4) 生物脱氮除磷基本原理

从七十年代以来，国外开始研究并逐步采用活性污泥法生物脱氮除磷。我国从八十年代开始研究生物脱氮除磷技术，在八十年代后期逐步实现工业化流程。目前，常用的生物脱氮除磷工艺有 A²/O 法、氧化沟法等。

① 生物脱氮原理

生物脱氮是利用自然界氮的循环原理，采用人工方法予以控制，首先，污水中的含氮有机物转化成氨氮，而后在好氧条件下，由硝化菌作用变成硝酸盐氮，这阶段称为好氧硝化。随后在缺氧条件下，由反硝化菌作用，并有外加碳源提供能量，使硝酸盐氮变成氮气逸出，这阶段称为缺氧反硝化。整个生物脱氮过程就是氮的分解还原反应，反应能量从有机物中获取。在硝化和反硝化过程中，影响其脱氮效率的因素是温度、溶解氧、PH 值以及硝化碳源，生物脱氮系统中，硝化菌增长速度较缓慢，所以，要有足够的污泥泥龄。反硝化菌的生长主要在缺氧条件下进行，并且要用充裕的碳源提供能量，才可促使反硝化作用顺利进行。

由此可见，生物脱氮系统中硝化与反硝化反应需要具备如下条件：

硝化阶段：足够的溶解氧，DO 值在 2mg/l 以上；合适的温度，最好 20℃以上，不能低于 10℃；足够长的污泥泥龄；合适的 PH 条件。

反硝化阶段：硝酸盐的存在；缺氧条件，DO 值 0.2mg/l 左右；充足碳源(能源)；合适的 PH 条件。

② 生物除磷原理

磷常以磷酸盐 ($H_2PO_4^-$ 、 HPO_4^{2-} 和 PO_4^{3-})、聚磷酸盐和有机磷的形式存在于废水中，生物除磷就是利用聚磷菌一类的细菌，厌氧状态释放磷，在好氧状态从外部摄取磷，并将其以聚合形态贮藏在体内，形成高磷污泥，排出系统，达到从废水中除磷的效果。

生物除磷主要是通过排出剩余污泥而去除磷的，因此，剩余污泥多少将对脱磷效果产生影响，一般污泥龄短的系统产生的剩余污泥量较多，可以取得较高的除磷效果。有报道称，当泥龄为 30d 时，除磷率为 40%，泥龄为 17d 时，除磷率为 50%，而当泥龄降至 5d 时，除磷率达 87%。

大量的试验观测资料已经完全证实，在生物除磷工艺中，经过厌氧释放磷酸盐的活性污泥，在好氧状态下有很强的吸磷能力，也就是说，磷的厌氧释放是好氧吸磷和除磷的前提，但并非所有磷的厌氧释放都能增强污泥的好氧吸磷，磷的厌氧释放可以分为二部分：有效释放和无效释放，有效释放是指磷被释放的同时，有机物被吸收到细胞

内，并在细胞内贮存，即磷的释放是有机物吸收转化这一耗能过程的偶联过程。无效释放则不伴随有机物的吸收和贮存，内源损耗，PH变化，毒物作用引起的磷的释放均属无效释放。

在除磷(脱氮)系统的厌氧区中，含聚磷菌的回流污泥与污水混合后，在初始阶段出现磷的有效释放，随着时间的延长，污水中的易降解有机物被耗完以后，虽然吸收和贮存有机物的过程基本上已经停止，但微生物为了维持基础生命活动，仍将不断分解聚磷，并把分解产物(磷)释放出来，虽然此时释磷总量不断提高，但单位释磷量所产生的吸磷能力随无效释放量的加大而降低。一般来说，污水污泥混合液经过2小时厌氧后，磷的释放已甚微，在有效释放过程中，磷的释放量与有机物的转化量之间存在着良好的相关性，在有效释放过程中，磷的厌氧释放可使污泥的好氧吸磷能力大大提高，每厌氧释放1毫克磷，在好氧条件下可吸收2.0~2.4毫克磷，厌氧时间加长，无效释放逐渐增加，平均厌氧释放1毫克磷，所产生的好氧吸磷能力将降至1毫克磷以下，甚至达到毫克磷。因此，生物除磷并非厌氧时间越长越好，同时在运行管理中要尽量避免PH的冲击，否则除磷能力将大幅度下降，甚至完全丧失，这主要是由于PH降低时，会导致细胞结构和功能损坏，细胞内聚磷在酸性条件下被水解，从而导致磷的快速释放。

在生物除磷系统中，由于存在磷的厌氧释放，出水含磷量难以达到较低值。一般若要求出水TP达到0.5mg/L以下，需增加后续化学除磷设施。

（二）污水生物脱氮除磷工艺选择

1、工艺选择思路

从污水生物脱氮除磷的原理来看，生物硝化需要足够长的污泥龄和低污泥负荷，而生物除磷需要较高污泥负荷，二者是相互矛盾的。

生物脱氮和生物除磷都需要足够的碳源。因此，完全依靠生物脱氮除磷工艺，很难同时达到很高的脱氮除磷效率。

基于上述原因，考虑到有效的脱氮方法不多，因此，首先应满足反硝化脱氮的碳源要求，确保生化处理系统的脱氮效果，在满足出水 TN 要求的前提下，尽可能改善生物除磷的效果。必要时，可辅以化学除磷，以进一步降低出水 TP 浓度，使 TN、TP 指标同时达标。因此，本工程污水二级处理工艺选择的主要思路是：采用生物处理方法，首先保证生物脱氮效果，重点去除氮和有机物，在此基础上尽可能提高生物除磷的效率。

2、污水生物脱氮除磷工艺类别

所有生物除磷脱氮工艺都包含厌氧、缺氧、好氧三个不同过程的交替循环。按照构筑物的组成形式、运行性能以及运行操作方式的不同，又分为悬浮活性污泥法和固着型生物膜法两大类，应用于城市污水厂的悬浮型活性污泥法污水处理工艺主要有三个系列：①氧化沟系列；②A/O 系列；③序批式反应器（SBR）系列。各个系列不断地发展、改进，形成了目前比较典型的工艺有：如 A/O 工艺、A²/O 工艺、A-A²/O 工艺、UCT 工艺、改良 UCT 工艺、双沟式 DE 氧化沟工艺、三沟式 T 型氧化沟工艺、VIP 工艺、ORBAL 氧化沟工艺、CAST 工

艺、SBR 工艺、CASS 工艺、MSBR 工艺、Unitank 工艺等。应用于城市污水处理厂的固着型生物膜法工艺主要包括：BAF 生物滤池；BIOFOR生物滤池。

（1）氧化沟工艺系列

目前在国内外较为流行的氧化沟有：卡罗塞尔氧化沟、奥贝尔氧化沟、双沟式氧化沟、三沟式氧化沟。氧化沟是活性污泥法的一种改进型，具有除磷脱氮功能，其曝气池为封闭的沟渠，废水和活性污泥的混合液在其中不断循环流动，因此氧化沟又名“连续循环曝气法”。

过去由于其曝气装置动力小，使池深及充氧能力受到限制，导致占地面积大，土建费用高，使其推广及运用受到影响，近十年来由于稳气装置的不断改进、完善及池形的合理设计，弥补了氧化沟过去的缺点。

（2）卡罗塞尔氧化沟，是荷兰 DHV 公司开发的。该工艺在曝气渠道端部装有低速表面曝气机。在曝气渠内用隔板分格，构成连续渠道。表曝机把水流推向曝气区，水流连续经过几个曝气区后经堰口排出。为了保证沟中流速，曝气渠的几何尺寸和表曝机的设计是至关重要的，DHV 公司往往要通过水力模型才能确定工程设计。最近 DHV 公司又开发了卡罗塞尔 2000 型，把厌氧/缺氧/好氧与氧化沟循环式曝气渠巧妙的结合起来，改变了原调节性差，除磷脱氮效果低的缺点，但水力设计更为复杂。卡鲁塞尔氧化沟的缺点是池深较浅，一般为 4.0m，占地面积大，土建费用高。也有将卡罗塞尔氧化沟池深设计为 6m 或更深的情况，但需采用潜水推流器提供额外动力。

(3) 双沟式 (DE 型) 氧化沟和三沟式 (T 型) 氧化沟是丹麦克鲁格公司开发的。DE 型氧化沟为双沟组成, 氧化沟与二沉池分建, 有独立的污泥回流系统, DE 型氧化沟可按除磷脱氮 (或脱氮) 等多种工艺运行。双沟式氧化沟是由两个容积相同, 交替进行的曝气沟组成。沟内设有转刷和水下搅拌机, 实现硝化过程, 由于周期性的变换进、出水方向 (需启闭进出水堰门) 和变换转刷和水下搅拌器的运行状态, 因此必须通过计算机控制操作, 对自控要求较高。三沟式氧化沟集曝气沉淀于一体, 工艺更为简单。三沟交替进水, 两外沟交替出水, 两外沟分别作为曝气或沉淀交替运行, 不需设二沉池及污泥回流设备, 同 DE 型氧化沟相同, 需要的自动化程度高。由于这两种氧化沟采用转刷曝气, 池深较浅, 占地面积大。双沟式和三沟式由于各沟交替进行, 明显的缺点是设备利用率低, 三沟式的设备利用率只有 58%, 设备配置多, 使一次性设备投资大。

(4) 奥贝尔 (orbal) 氧化沟是氧化沟类型中的重要形式, 此法起初是由南非的休斯曼构想, 南非国家水研究所研究和发展的, 该技术转让给美国的 Envirex 公司后得到的不断的改进及推广应用。

奥贝尔氧化沟是椭圆型的, 通常有三条同心曝气渠道 (也有两条或更多条渠道)。污水通过淹没式进水口从外沟进入, 顺序流入下一条渠道, 由内沟道排出。奥贝尔氧化沟具有同时硝化、反硝化的特性, 在氧化沟前面增加一座厌氧选择池, 便构成了生物除磷脱氮系统。污水和回流污泥首先进入厌氧选择池, 停留时间约 1 小时, 在厌氧池中完成磷的释放, 并改善污泥的沉降性, 然后混合液进入氧化沟进

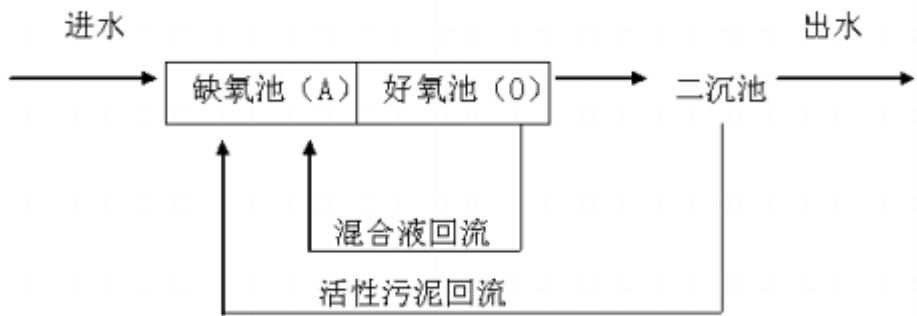
行硝化、反硝化，实现除磷脱氮。奥贝尔氧化沟的缺点是池深较浅，一般为 4.3m 左右，占地面积较大，因为池型为椭圆型，对地块的有效利用较差。

综上所述，早期氧化沟因具有池深浅，占地面积大的缺点，又因采用表面曝气，具有能耗大，经常运行费用高的缺点，但随着工艺的改进和提高，目前很多氧化沟也采用底曝系统，增加了池深，减少了占地。

(5) A/O 工艺系列

1) A/O 工艺

由于本工程需满足脱氮除磷的要求，而 A/O 工艺仅为脱氮工艺，重点去除 TN；虽然也有一定的除磷作用，但去除率很低，TP 的去除主要依靠化学除磷实现，因此不适合本项目，其典型工艺流程图。



2) A2/O 工艺

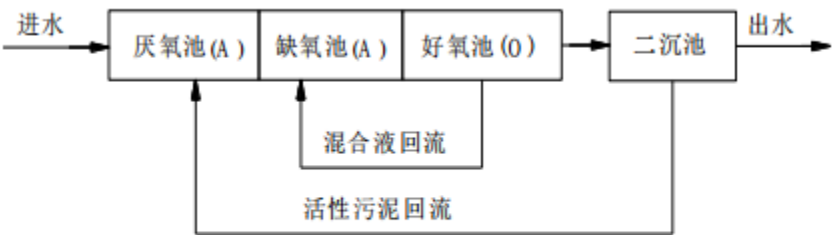
A2/O 工艺是一种典型的除磷脱氮工艺，其生物反应池由

ANAEROBIC（厌氧）、ANOXIC（缺氧）和 OXIC（好氧）三段组成，其典型工艺流程见图 4-3。这是一种推流式的前置反硝化型 BNR 工艺，其特点是厌氧、缺氧和好氧三段功能明确，界线分明，可根据进

水条件和出水要求，人为地创造和控制三段 LJO 时空比例和运转条件，只要碳源充足 ($TKN/COD \leq 0.08$ 或 $BOD/TKN \geq 4$) 便可很据需要达到比较高脱氮率。

常规生物脱氮除磷工艺呈厌氧(A1)/缺氧(A2)/好氧(O)的布置形式。该布置在理论上基于这样一种认识，即：聚磷微生物有效释磷水平的充分与否，对于提高系统的除磷能力具有极端重要的意义，厌氧区在前可以使聚磷微生物优先获得碳源并得以充分释磷。常规 A2/O 工艺存在以下三个缺点：

- a. 由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响；
- b. 由于缺氧区位于系统中部，反硝化在碳源分配上居于不利地位，因而影响了系统的脱氮效果；
- c. 由于存在内循环，常规工艺系统所排放的剩余污泥中实际只有一少部分经历了完整的放磷、吸磷过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧区进入好氧区，这对于系统除磷是不利的。



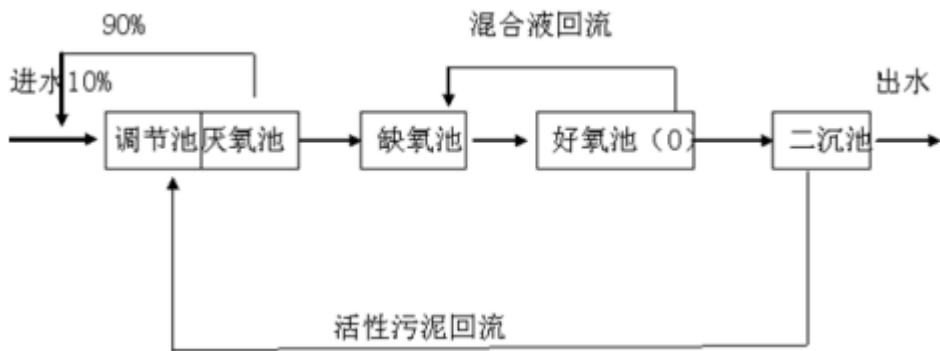
A2/O 工艺流程图

为了解决 A2/O 工艺的第一个缺点，即由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响，改良 A2/O 工艺在厌氧池之前增设厌氧/缺氧调节池，来自二沉池的回流污泥和 10%左右的进水进

入调节池，停留时间为 20~30min，微生物利用约 10%进水中有机物去除回流硝态氮，消除硝态氮对厌氧池的不利影响，从而保证厌氧池的稳定性。

改良A2/O工艺虽然解决了传统 A2/O 工艺中A1段回流硝酸盐对放磷的影响，但仍有缺点：

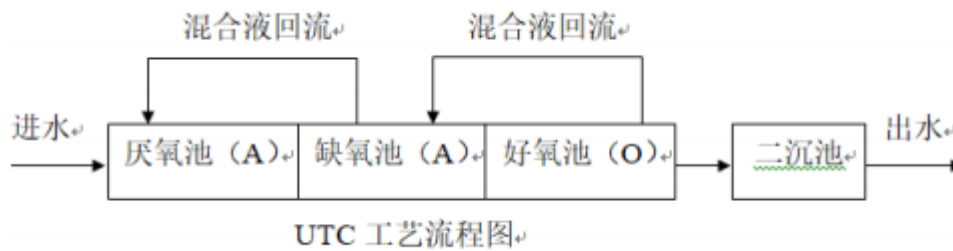
- a. 由于缺氧区位于系统中部，反硝化在碳源分配上居于不利地位，因而影响了系统的脱氮效果；
- b. 由于存在内循环，剩余污泥中实际上只有一少部分经历了完整的放磷、吸磷过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧区进入好氧区；
- c. 增加调节池，占地面积及土建费用需相应增加。



(5) UCT 工艺

UCT 工艺的流程见图 4-5 所示，该工艺与 A2/O 工艺的区别在于回流污泥首先进入缺氧段，而缺氧段部分出流混合液再回至厌氧段。通过这样的修正，可以避免因回流污泥中的 $\text{NO}_3\text{-N}$ 回流至厌氧段，干扰磷的厌氧释放，而降低磷的去除率。回流污泥带回的 $\text{NO}_3\text{-N}$ 将在缺氧段中被反硝化。当入流污水的 BOD_5/TKN 或 BOD_5/TP 较低

时，较适用 UCT 工艺。



2、SBR 工艺系列

(1) 改良 SBR 工艺 (MSBR)

MSBR 是 80 年代后期发展起来的技术，目前其中的专利技术归美国芝加哥附近的 Aqua AEROBIC SYSTEM, Inc 所有。MSBR 是连续进水、连续出水的反应器，其实质是 A²/O 系统后接 SBR，因此具有 A²/O 的生物除磷脱氮功能和 SBR 的一体化、流程简洁、控制灵活等优点。

现将 MSBR 系统的运行原理简介如下：污水进入厌氧池，回流活性污泥在这里进行充分放磷，然后污水进入缺氧池进行反硝化。反硝化后的污水进入好氧池，有机物在这里被好氧降解、活性污泥充分吸磷后再进入起沉淀作用的 SBR 池，澄清后的污水被排放，此时另一边的 SBR 在 1.5Q 回流量的条件下进行反硝化、硝化，或起静置预作用。回流污泥首先进入浓缩区进行浓缩，上清液直接进入好氧池，而浓缩污泥则进入缺氧池，一方面可以进行反硝化，另一方面为先消耗掉回流浓缩污泥中的溶解氧和硝酸盐，为随后的厌氧放磷提供更为有利的条件。在好氧池与缺氧池之间有 1.5Q 的回流量，以便进行充分的反硝化。

由其工作原理可以看出，MSBR 是具有同时进行生物除磷及生物脱氮的污水处理工艺。采用 MSBR 工艺时需注意以下几个问题：

a. 设备的利用率较低，这是 SBR 系列工艺的通病，MSBR 工艺虽经多次改进，设备的利用率仍仅有 74% 。

b. 污水厂工程成功业绩欠缺，特别是大型污水厂采用 MSBR 工艺的更少。

c. MSBR 工艺中的污泥浓缩池，工艺计算中要求在30分钟内将污泥浓度提高近 3 倍，由于浓缩池底部布置欠妥，污泥堆积无法避免，因此池内 MLSS 浓度无法平衡。

d. 进入好氧，也有 4Q，其中 1.5Q 回流至缺氧池，1.5Q 通过 SBR池回流至污泥浓缩池，1.0Q 通过 SBR 池沉淀排出，因此好氧池内流向较紊乱，如何控制 1.0Q 从沉淀段排出是有问题的。

e. MSBR 工艺各池传动机械设备多，相互之间回流泵多，对控制系统依赖性大，如果自控系统中某一部分出故障时，将导致全厂运行困难。

(2) 一体化 UNITANK 工艺

一体化 UNITANK 污水处理工艺是由比利时 SEGHERS 公司提出的，该工艺是 SBR 法的又一变型和发展，它集合了 SBR 和传统活性污泥法的优点。一体化设计，不仅具有 SBR 系统的主要特点，还可像传统活性污泥法那样在恒定水位下连续运行。它的运行工况与三沟式氧化沟相似，随着工艺的发展，一体化 UNITANK 系统已有单级和多级之分，以下主要对常规单级 UNITANK 工艺进行介绍。

一体化常规单级 UNITANK 工艺的外形是矩形体，里面被分割成三个相等的矩形单元池，相邻的单元池之间以开孔的公共墙相隔，以

使单元池之间彼此水力贯通，在 3 个单元池内全部配有曝气扩散装置。

其中外侧的两池具有双重功能，既作曝气池，也作沉淀池，两池上还设有固定出水堰及剩余污泥排放口，用作出水 and 剩余污泥的排放。中间池始终作曝气池使用。进入系统的污水，通过进水闸控制可分时序分别进入三只矩形池中任意一池。与 SBR 相比，UNITANK 系统主要有以下改进：

a. UNITANK 系统在恒水位条件下交替运行，水力负荷恒定，因此可以降低对管道、阀门、水泵等水力设施或设备的规格及要求，从而降低系统的成本；

b. 系统反应池的有效容积能够得到连续的使用，其结构因而变得更加紧凑，恒水位系统中可以使用表曝机，出水堰的构造也更加简单（不需要浮式出水堰，而恒水位条件下的土建设计过程中不需要考虑水位变化对池体的压力变化；

c. 厌氧及缺氧过程不会像 SBR 那样混在同一阶段（充水阶段）；此外，根据具体的情况，如浓度较高的工业废水或浓度较低的城市废水的不同要求，可以采用时间及空间控制的方法建造可以实现脱氮除磷的小型、中型及大型 UNITANK 系统。一体化 UNITANK 工艺集 SBR，传统活性污泥法，“三沟式氧化沟”的优点，SBR 间歇进水、“三沟式”占地大的缺点，使 UNITANK 系统因采用“三沟式”近似的运行工况而能连续进水，又采用“传统法”同样的曝气装置而使处理厂的面積减少。

(3) CASS 工艺

CASS 工艺是于 1968 年由澳大利亚开发的一种间歇运行的循环式活性污泥法，是 SBR 工艺的一种变型。1976 年建成了世界上第一座 CASS 工艺的污水处理厂，随后，在日本、加拿大、美国和澳大利亚等得到了广泛推广应用。目前，在全世界已建成投产了 300 多座 CASS 工艺污水处理厂。1986 年，美国环保局正式将该工艺列为革新技术。1988 年，在计算机技术的支持下，使该工艺进一步得到发展和推广，成为目前计算机控制系统非常先进的生物脱氮除磷工艺。

CASS 生物池由选择区和主反应区两部分组成。污水连续不断地进入选择区，微生物通过酶的快速转移机理，迅速吸附污水中约 85% 左右的可溶性有机物，经历一个高负荷的基质快速增长过程，对进水水质、水量、PH 值和有毒有害物质起到较好的缓冲作用，污水再通过隔墙底部的连接口进入主反应池，经历一个较低负荷的基质降解过程，并完成泥水分离。

CASS 工艺的运行模式与传统 SBR 法类似，由进水、反应、沉淀和出水及必要的闲置等五个阶段组成。从进水至出水结束作为一个周期，每一过程均按所需的设定时间进行切换操作，其每一个周期的循环操作过程如下：

a. 充水/曝气

在曝气时同时充分，充水/曝气时间一般占每一循环周期的 50%，如采用 4 小时循环周期，则充分/曝气为 2 小时。

b. 沉淀

停止进水和曝气，沉淀时间一般采用一小时，形成凝絮层，上层为清液。高水位时 MLSS 约为 3.0~4.0g/l，沉淀后可达 g/l。

c. 撇水

继续停止进水和曝气，用表面撇水器排水，撇水器为整个系统中的关键设备，撇水器根据事先设定的高低水位由限位开关控制，可用变频马达驱动，有防浮渣装置，使出水通过无渣区经滤板和管道排出。

d. 闲置

在实际运行中，撇水所需时间小于理论时间，在撇水器返回初始位置三分钟后即开始为闲置阶段，此阶段可充水。在 CASS 系统中，一般至少设两个池子，以使整个系统能接纳连续的进水，因此在第一个池子进行沉淀和撇水时，第二个池子中进行充水、曝气过程，使两个池子交替运行。为防止进水对沉淀的干扰和出水水质的影响，一般在沉淀和撇水时须停止进水和曝气，在设有四个 CASS 池子的系统中，通过选择各个池子的循环过程可以产生连续的进出水。

对于四个池子的 CASS 工艺，若采用 4 小时循环周期，其循环运行的相关顺序如下表：

其中每一循环周期中，始终有两个池子处于充水/曝气顺序，另两个池子分别处于沉淀和撇水顺序均需停止充水和曝气，这样的组合可以实现 CASS 系统的连续进出水。

IV) AB 法

AB 法是一种生物吸附降解两段活性污泥法，A 段负荷高，曝气时间短，仅 0.5h 左右，污泥负荷高达 2~6kgBOD₅/kgMLSS-d，B 段

污泥负荷较低，为 $0.15\sim 0.30\text{ kgBOD5/kgMLSS}\cdot\text{d}$ 。该法对有机物、氮和磷都有一定的去除率，适用于处理浓度较高、水质水量变化较大的污水，通常要求进水 $\text{BOD5}\geq 350\text{mg/L}$ ，AB 法才有明显的优势。本工程进水 BOD5 只有 170mg/L ，AB 法显然也不太合适。

③ 污水生物脱氮除磷工艺选择

由于以上分析可知，适用于城市污水处理的工艺方法较多，选择何种处理工艺是污水处理厂设计的关键，处理工艺选择是否合适不仅关系到污水处理厂的处理效果，而且还将影响工程的投资、运行稳定性、运行费用和管理等方面。

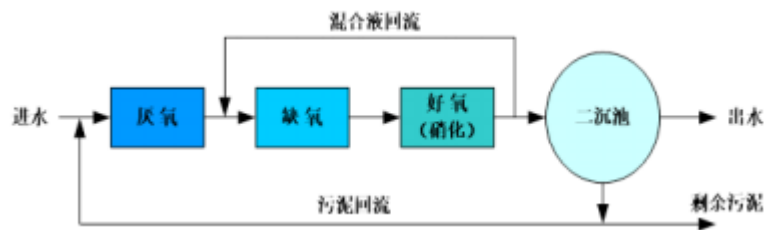
对于本工程污水处理厂，主要是去除 BOD5 、 CODcr 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 SS 、 P 等污染物。具备上述功能并在实践中证明运行效果较好的工艺主要有 A^2/O 工艺、 A^2/O 型氧化沟工艺、改良型 SBR 工艺、曝气生物滤池（BAF）工艺等，现对几种工艺简单介绍如下：

（1） A^2/O 法

AAO 生物反应池工艺（Anaerbio-Anoxic-Oxic）称为厌氧-缺氧-好氧三者结合系统。污水在流经厌氧、缺氧、好氧三个不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群的作用下，使污水中的有机物、 N 、 P 得到去除。 A^2/O 法是最简单的同步除磷脱氮工艺，总水力停留时间短，在厌氧（缺氧）、好氧交替运行的条件下，可抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀， SVI 一般小于 100，有利于处理后的污水与污泥分离，厌氧和缺氧段在运行中只需轻缓搅拌，运行费用低。由于厌氧、缺氧和好氧三个区域严格分开，有利于不同微生物菌种的繁殖生长，

因此脱氮除磷效果很好。该工艺在国内外使用比较广泛。其主要特点是：

- 1) 工艺成熟，运行效果可靠，出水水质稳定；
- 2) 管理经验丰富；
- 3) 运行成本低，但易发生污泥膨胀、污泥中毒问题；
- 4) 工艺流程较长；
- 5) 基建投资较大。



(2) A2/O 型氧化沟法

氧化沟工艺其沟内循环水量往往是进水量的几十倍甚至上百倍，所以氧化沟兼有推流型和完全混合型曝气池的特点，不但承受水质水量的冲击负荷能力强，而且无需混合液回流。由于该工艺在设备维护、运行管理等方面均较为简便，因此较适合乡镇当前相对较低的管理水平。

氧化沟工艺其机理仍是活性污泥法。目前国内外应用较多的氧化沟，主要有卡鲁塞尔(Carrousel)氧化沟、奥贝尔(Orbal)氧化沟、多沟交替式氧化沟等。各种氧化沟的主要区别在于沟型和曝气方式的不同，一般情况下，氧化沟都采用表面机械曝气，如表曝机、转刷、转碟等。

A2/O 型氧化沟工艺主要有以下特点：

1) 负荷低, 容积大, 适应污水水量水质变化大的特点, 出水水质稳定。

2) 对污水中有机物 (BOD₅, COD) 去除率高, 同时具有一定的脱氮效率。

3) 采用机械曝气, 氧利用率高, 设备的维护方便。

4) 占地面积较大, 能耗和运行费用均较大。

(3) 改良型 SBR 法及其变种 (CASS、UNITANK、ICEAS 等)

序批式活性污泥法, 简称 SBR 法 (Sequence Batch Reactor), 属间歇运行的活性污泥法工艺, 与传统连续流活性污泥法不同, SBR 法是在同一池子内, 在不同的时间阶段完成生物处理过程和泥水分离过程。为处理连续的进水, 一般 SBR 工艺至少需要设置二个以上的池子。

序批式活性污泥法由于其流程简单、处理效果优异、运行灵活、适应水质变化能力强等优点又得到广泛的重视, 并在传统序批式工艺基础上, 开发成功一系列改进型工艺如 CASS、CAST、DAT-IAT、UNITANK、ICEAS 等工艺技术。

但该类工艺由于自动化程度要求高, 为保证系统的可靠运行, 制系统往往需要引进, 这通常会带来投资的增加; 同时对于污水处理厂的管理水平要求也随之提高。否则, 一旦控制系统失灵, 整个污水处理厂的运行就将瘫痪。

(4) 生物滤池法 (BAF 工艺)

曝气生物滤池 (Biological Aerated Filter, 简称 BAF) 是八

十年代、九十年代初最先在欧美发展起来的一种新型污水生物处理技术。其原理是通过反应器内滤料上附着的微生物膜中微生物的氧化分解作用、滤料及微生物膜的吸附阻留作用、沿着水流方向形成的食物链分级捕食作用完成。该工艺综合了过滤、吸附和生物代谢等多种净化作用，使其具有体积小、占地面积省、处理效率高、出水水质好、流程简单、操作管理方便并可省去二沉池等优点。

但该工艺需要设初沉池，反应池需要进行频繁的反冲洗，滤料需要定期更换，滤头存在堵塞问题，当进水量波动较大时出水水质较难保证。且对 TN 等去除率效果一般。

（三）工艺比选

针对本项目污水处理厂特点，选取国内应用较多、出水稳定的工艺方案进行比较如下：

序号	名称	方案一：A2/O 工艺	方案二：A2/O 型氧化沟工艺	方案三：改良型 SBR 工艺	方案四：曝气生物滤池工艺
1	除磷脱氮效果	构造上有独立的厌氧、缺氧区，脱氮除磷效果好	构造上有独立的厌氧、缺氧区，脱氮除磷效果好	工艺反应都在一个池内进行，脱氮除磷效果不是很理想，尤其对总氮的去除	同步除碳和硝化时，必须降低有机负荷，且由于滤池内不存在厌氧和好氧交替的环境，所以在滤池中产生生物除磷作用相对较困难。
2	污泥量	少	少	较少	多
3	设备维护	核心设备为鼓风机+曝气系统，维护相对较为简单	设备数量少，可吊出水面检修，维护简单	自控系统复杂，对运行人员要求较高，运行维护繁杂	滤料层下设曝气系统，维护复杂
4	工艺	工艺成熟，抗冲击负荷能力强，可满足出水要求，运行经验丰富。	工艺成熟，抗冲击负荷能力强，可满足出水要求，运行经验丰富。	工艺较成熟，有一定的运行经验。	工艺应用较少，运行经验积累不多。
		与后续深度处理流程结合简便，对深度处理无特殊要求。	与后续深度处理流程结合简便，对深度处理无特殊要求。	后续深度处理脱氮除磷压力大，需要配置具有反硝化效果的深度处理工艺	与后续深度处理流程结合较简便。
5	能耗	较低	低	一般	较高
6	占地比	1	1.1	0.9	0.95
8	运行成本	1	0.9	1.1	1.15
9	规模适应性	特大、大、中、小型	大、中、小型	中、小型	中、小型
10	综合评价	好	好	一般	一般

通过以上比较可以看出，四种工艺都是成熟的工艺，均能满足除磷脱氮和去除有机污染物的要求。但由于本项目小城镇污水处理厂有

以下特点：（1）处理规模小，水质水量波动大；（2）区域特点对污水处理要求差异大；（3）运行操作维护水平要求低；（4）单位规模投资运营成本高；（5）出水水质标准高。

考虑到本项目集约化运营，所以在工艺选择上尽可能选择运营维护简单的工艺，选用相同的处理工艺，实现污水处理工艺设计系列化、标准化，便于运行管理。综合考虑，本项目推荐生化段采用生物脱氮除磷工艺为组合式 A²/O 工艺。

以上选择的工艺成熟稳定可靠，均有专门的去除氮磷的工艺段，氮磷去除效果好，出水能够稳定达标且污泥量少。建、构筑物设计多采用合建或连体共壁结构，布局紧凑，实现了投资节省、占地面积小。

（四）污泥及中水

1、污泥处置

随着污水处理设施的普及、处理率的提高和处理程度的深化，污水厂的污泥产生量将有较大的增长，由此引起的二次污染问题已不容忽视。因此如何合理地处理、处置污泥，已成为城市污水厂和相关部门必需引起重视的问题。

污泥稳定处理有好氧稳定和厌氧稳定，好氧稳定有很多优点，但能耗很高，只有当污泥量较少时才采用。污泥厌氧稳定处理通常采用中温(35℃)厌氧消化方法。国内已有十几座大型污水处理厂采用此方法，污泥经消化后，有机物含量减少，性能稳定，总体积减少，污泥消化过程中还产生大量沼气(消化降解 1kgCOD 可产生 350L 沼气)可以回收利用。

2、中水利用

中水回用是指以污水处理厂的尾水为原水，经进一步处理后达到国家回用水标准，可以在一定范围内重复使用的非饮用的杂用水、其水质介于上水和下水之间。随着人口增加，城市化加快，河流湖泊等水体污染现象日益突出，城市污水的再利用是节约及合理利用水资源的有效途径，也是防治水环境污染、促进城市可持续发展的一个重要方面，还是水资源良性循环的重要保障措施，已越来越受到有关方面的重视。国外如日本创造了中水道系统，在建筑群内设双管供水系统，利用中水冲刷厕所、用作冷却水、浇花园和场地、冲洗马路和汽车、用作景观和消防水，还能作为冷却水、洗焦水、消防用水、市政杂用水等。可以说，中水的利用是环境保护、水污染防治的主要途径，是社会、经济可持续发展的重要环节。

四、建筑工程设计

（一）厂区平面布置的原则

- 1、功能分区明确；
- 2、流程力求简短，避免管道迂回；
- 3、因地制宜，节约用地；
- 4、考虑盛行风向的影响，尽量使厂前区的环境改善；
- 5、交通顺畅，施工管理方便。

厂区平面布置除了遵循上述原则外，具体应根据城市主导风向、进水方向、排放水体位置、工艺流程特点及厂址地形、地质条件等因素进行布置，既要考虑流程合理、管理方便、经济实用，又要考虑建

筑造型、厂区绿化及与周围环境相协调等因素。

细格栅间、沉砂池、污泥泵房布置既便于集中管理，又有利于与现有系统的衔接，并可以使扩建工程具有相对的独立性和完整性。同时该布置还具有以下优点：

（1）功能分区明确

厂区分为厂前区、生产区和预留发展区，各区相互独立，又不乏有机联系，通过厂区道路连成一体，工作、生活均较方便。

（2）工艺流程顺畅，水头损失小。

工艺构筑物基本上按进水、出水方向布置，整个流程顺畅，水头损失小，巡视管理方便。进水泵房离厂外自流管最近，工程造价省；尾水排放管短。

（3）构筑物布置紧凑，占地面积小。

（4）厂前区在平面和高程上独立于生产区，并用绿化隔离带与较脏、较臭的构筑物分开，使厂前区环境较好。

（5）顺应场区地形，减少挖填方量。

（二）厂区平面布置

根据以上原则，按照不同的功能分区，将厂区分分为生产区和综合管理区，并使各区之间既相互独立、互不干扰又不乏有机联系。



根据选用的工艺流程、结合厂区地形及进出厂污水管线方向，为避免管路迂回，使水厂进、出水流程顺畅，同时使厂内各种生产联络管渠较短。生产区和综合管理区之间设有绿化隔离带。构（建）筑物留出必要的通道，使交通顺畅、方便施工、避免相互干扰，道路两旁、构（建）筑物之间空地充分绿化，景色清新、有利于生产与环境的保护。

为了进一步减少处理厂的气味对周边的影响，处理厂内主要处理构筑物距围墙距离为 20m 以上，并沿围墙种植常绿林木绿化带，起到隔味、衰减噪音、改善环境的作用。厂区围墙设大门两处，以保证

人物分流，及厂前生活管理区的清洁卫生。

（三）污水处理厂厂区布设

本工程厂区总平面设计按建构筑物功能及工艺流程分区，分为生产管理区及生产区。生产区又分为预处理区、生化处理区、污泥处理区等，各区之间以道路、绿化分隔，可以自成体系，又相辅相成。生产管理区与生产区以绿化带及道路隔离，形成相对独立的区域，使生产管理人员基本上不会受到臭味及噪音的影响。

厂区道路以连接厂内各功能分区为主要目的，并与厂外道路连通。厂内道路两侧以草坪绿化为主，为厂区的优美环境不受污染创造良好的条件，厂区道路以 6m 为主，转弯半径为 8m，车间引道以车间大门宽度配套。

（四）主要构（建）筑物设计

1、粗格栅、沉砂池及进水泵房

1) 构筑物

设计流量： $Q_{\max}=5000\text{m}^3/\text{h}$

功 能：去除污水中较大的漂浮物，保证污水提升泵不堵塞，

确保正常运行

类 型：地下钢筋混凝土结构直壁平行渠道

数 量：1 条

设计尺寸： $L \times B=11.0 \times 8.0\text{m}$

2) 主要设备

① 粗格栅

设备类型：人工格栅

设备数量：1 台

主要设计参数：设计流量 $Q=158\text{m}^3/\text{h}$

栅条间隙 $b=10\text{mm}$

格栅宽度 $B=700\text{mm}$

格栅倾角 $\alpha=80^\circ$

② 皮带输送机

设备数量：1 台

主要设计参数： $B=400\text{mm}$

$L=3000\text{ mm}$

电机功率 $N=8.0\text{kW}$

③提升泵

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数 流量 $Q=158\text{m}^3/\text{h}$

扬程 $H=13\text{m}$

功率 $N=8.5\text{kw}$

2、调节池

1) 构筑物

功能：调节水质水量。

类型：全地下钢筋混凝土结构

有效工艺尺寸： $15.8\text{m}\times 7.75\text{m}$

有效容积： $V=5000\text{m}^3$

处理水量：830m³/h

校核水力停留时间：T=6.0h

2) 主要设备

①潜污泵（提升污水用）

设备类型：潜水电泵（耦合式安装）

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数：流量 Q=83m³/h

扬程 H=6m

功率 N=4.0kw

③高速潜水推流器

设备类型：高速潜水推流器

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数：叶轮直径 $\phi=260\text{mm}$

电机功率 N=1.5kW

3、组合式 A2/O 生化池

1) 细格栅

设备类型：机械细格栅

设备数量：2 台

主要设计参数：设计流量 Q=83m³/h

栅条间隙 b=5mm

格栅宽度 B=900mm

格栅倾角 $\alpha=80^\circ$

电机功率 $N=4.1\text{kW}$

2) 厌氧区

①构筑物

类型：半地下式钢筋砼结构

池数：2座4组

设计参数：单座设计流量： $Q=83\text{m}^3/\text{h}$

设计停留时间： $\text{HRT}=1.50\text{h}$

有效容积： 1240.5m^3

设计有效尺寸： $L\times B\times H=5.5\text{m}\times 5.5\text{m}\times 6.0\text{m}$ （有效水深 5.0m ）

②主要设备

A. 高速潜水推流器

设备类型：高速潜水推流器

设备数量：2台

设计参数：叶轮直径 $\phi=260\text{mm}$

电机功率 $N=4.1\text{kW}$

材质：不锈钢

3) 缺氧池

①构筑物

类型：半地下式钢筋砼结构

池数：2座4组

设计参数：单座设计流量： $Q=83\text{m}^3/\text{h}$

设计停留时间： $\text{HRT}=3.0\text{h}$

有效容积：2490m³

设计有效尺寸：L×B×H=9.4m×5.5m×6.0m（有效水深 5.0m）

②主要设备

高速潜水推流器（缺氧区）

设备类型：高速潜水推流器

设备数量：5 台

设计参数：叶轮直径 $\phi=260\text{mm}$

电机功率 N=2.75kW

材 质：不锈钢

4) 好氧池

设计流量：Q=83m³/h

类 型：半地下式钢筋砼结构

功 能：利用微生物去除污水中的污染物质

工艺设计参数：数 量：2 座 4 组

混合液悬浮浓度（MLSS）：4000mg/l MLVSS/MLSS：0.7

污泥龄：15d

污泥负荷：0.094kgBOD₅/kgMLSS·d

污泥最大回流比：100%

停留时间：HRT=9.0h

需氧量：SOR=220.32kgO₂/h

平均气水比：6.5

有效容积：5620m³

设计有效尺寸： $L \times B \times H = 18.7\text{m} \times 8.2\text{m} \times 6.0\text{m}$ （有效水深 5.0m）

主要设备

①微孔曝气盘

设备数量：180 只

设计参数：通风量 $20\text{m}^3/\text{h}$

②混合液回流泵

设计回流比：200%

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数：水泵流量 $Q = 167\text{m}^3/\text{h}$

水泵扬程 $H = 1.0\text{m}$

电机功率 $N = 1.5\text{kW}$

5) 二沉池

设计流量： $Q = 2000\text{m}^3/\text{d} = 83\text{m}^3/\text{h}$

1) 构筑物

形 式：平流式沉淀池

功 能：起泥水分离与排放剩余污泥的作用

类 型：半地下式钢筋砼结构

数 量：1 座（2 格）

设计参数：表面水力负荷 $q = 1.76\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

尺寸： $L \times B \times H = 30\text{m} \times 8\text{m} \times 5\text{m}$

2) 主要设备

① 吸泥机

设备类型：桁架式吸泥机

设计参数：L=6m，驱动功率 N=5.37KW，行车速度 1-2m/min

设备数量：1 台

②吸泥泵

设备类型：泵吸式吸泥泵

设计参数：水泵流量 Q=83m³/h

水泵扬程 H=5m

电机功率 N=4.5kW

设备数量：4 台（3 用 1 备）

6) 中间水池

构筑物

功 能：将污水提升至深度处理

类 型：全地下式钢筋混凝土结构

数 量：1 座

尺 寸：L×B×H=7.3m×1.7×3.5m（有效水深为 3.0m）

4、高密度沉淀池

1) 成套系统

设计水量：Q=83m³/h

设备数量：1 台

设计参数：混合时间：120s

絮凝时间：15min

沉淀池表面复核：7 m³/(m²·h)

功 能：去除总磷与悬浮物

2) 主要设备

①混合搅拌机

浆叶直径：D=0.25m

功 率： N=1.5Kw

设备数量：1 套

②絮凝搅拌机

浆叶直径：D=0.75m

功 率： N=0.55Kw

设备数量：1 套

③中心传动浓缩机

浆叶直径：D=4m

功 率： N=0.75Kw

设备数量：1 套

5、连续砂滤池

1) 成套系统

设计水量：Q=83m³/h

设备数量：4 套

设计参数：

进水 TN: ≤200mg/L

出水 TN: ≤100mg/L

进水 SS: ≤200mg/L

出水 SS: $\leq 100\text{mg/L}$

数量: 4 套

砂床高度: 3000mm

压缩空气压力: 4-5bar

压缩空气要求: 干燥微油的压缩空气

单台过滤面积: 30 m²

总过滤面积: 140m²

洗砂废水排放: 7-10 m³/h/套砂过滤器

功 能: 去除总氮、总磷与悬浮物

2) 主要设备

①石英石滤料

粒径范围: 1.2~2.0mm

有效粒径 (d₁₀): 1.2±0.05 mm

不均匀系数 (d₆₀/d₁₀): <1.5

数 量: 78 吨

6、紫外线消毒设备

1) 构筑物

设计水量: Q=83m³/h

功 能: 对处理后污水进行消毒, 防止疾病传播

消毒效果: 粪大肠菌群 ≤ 1000 个/L

数 量: 2 座

尺寸: L×Φ=6.0×2.375 (m)

灯管数：4 根，光电转化率 $\geq 40\%$ ，紫外穿透率 $\geq 65\%$ 。

建设模式：一体化设施，地上式

紫外线剂量：25mws/cm²

成套设备功率：2.0kw

7、污泥泵池

1) 构筑物

功能：储存污泥

类型：全地下式钢筋混凝土结构

数量：2 座

尺寸：L×B×H=9.1m×2.0m×5.5m

2) 主要设备

① 污泥回流泵

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数：水泵流量 $Q=83\text{m}^3/\text{h}$

水泵扬程 $H=8\text{m}$

电机功率 $N=4.2\text{kW}$

② 剩余污泥泵

设备数量：4 台（3 用 1 备）

设计参数：水泵流量 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$

水泵扬程 $H=7\text{m}$

电机功率 $N=2.75\text{kW}$

8、贮泥池

1) 构筑物

功能：储存污泥

类型：全地下式钢筋混凝土结构

数量：2 座

尺寸： $L \times B \times H = 9.1\text{m} \times 1.5\text{m} \times 5.5\text{m}$ （有效水深为 4.8m）

污泥含水率按 99.2%计算，则湿污泥体积为 $27\text{m}^3/\text{d}$

2) 主要设备

设备类型：高速潜水推流器

设备数量：2 台

设计参数：叶轮直径 $\phi = 260\text{mm}$

电机功率 $N = 0.75\text{kW}$

9、加药间

功能：负责向污水处理系统投加 PAC 和碳源。

数量：1 座

类型：框架结构

平面尺寸： $L \times B = 12 \times 8\text{m}$

5.3.5 厂外管网工程

1、污水管网设计原则

(1) 污水收集系统污水环境专项规划为依据，结合西湖新区排水现状综合布局。

(2) 在城市总体规划指导下，从新区的实际情况出发，采取全面地统筹规划；

(3) 结合服务区污水设施的现状，妥善布置污水干管，以最大限度地截流现有的污水，发挥最大的工程效益；

(4) 充分利用西湖新区道路及规划布局，根据地形条件，污水尽可能集重力流进污水处理厂，减少中途泵站提升，便于管理；

(5) 尽量利用地面坡度，以重力流形式汇集到提升泵站；

(6) 充分考虑开发区现有排水管网的布局，新建管网应与现状排水设施紧密结合，并科学的优化和衔接。

(7) 充分考虑其地貌条件，力求做到技术方案上可行、经济合理。

(8) 合理确定污水干管的位置，使污染控制效果良好。

2、污水管道系统布局

污水管网的主要功能是收集和输送乡镇区域中的生活污水。排水体制的选择需在满足环境保护的前提下，根据当地的条件，通过技术经济的比较确定。目前规划范围内排水大部分尚未实施，根据镇发展规划，根据本项目采用雨、污分流排水体制。

3、污水管管径

根据阜阳市颍州区污水处理厂处理能力，计算出各分项目污水设计流量，根据生产生活污水量与雨水量。该项目污水收集干管污水管按（d400～d800）设计。

4、污水管管材

在污水管网工程中，管网材料的费用约占投资的 50%。污水管网属于地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，

合理选择管材非常重要。

该项目设计污水管管材为混凝土管和钢带增强波纹管。

5、 管道施工

管道的施工方法主要有：明挖施工和非开挖施工，明挖施工又分为垂直（支护）和放坡开挖两种方式，常用非开挖施工有顶管施工和牵引管施工。综合考虑现场施工条件、地质情况、工程造价以及工程进度等多方面因素，本项目施工方法建议如下：

对于污水管管径较小、埋深不大、具备明挖敷管场地的管段，从减少工程造价的角度考虑，拟采用明挖施工为主的施工方法。

对于穿河道的管段，一般采用围堰明挖施工方法。若埋深较大时亦可采用机械顶管施工。

对于穿越交通繁忙的马路，在不允许开挖的情况下，应当采用机械顶管施工。

对于埋深较深、管径较大、采地质条件、施工场地限制（不能封闭道路、开挖工作面不够）的管段，管道敷设考虑采用机械顶管施工。

(三) 项目建设背景

1.3.1 项目立项背景

为加快补齐城市污水收集处理设施短板，省政府推出《安徽省城市污水管网整治攻坚行动方案(2023-2025年)》和《安徽省“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》等指导文件，并提出了具体的技术要求：到2025年，全省设市城市基本完成建成区市政污水管网修复改造，城市生活污水集中收集率达到70%以上，进水生化需氧量(BOD5)浓度高于100毫克/升的城市生活污水处理厂规模占比达到90%以上；县城建成区基本消除生活污水直排口，基本消除收集处理设施空白区，基本消除黑臭水体，城区污水收集处理效能明显改善。

为扎实推动长江经济带高质量发展，贯彻落实《安徽省“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》《安徽省城市污水管网整治攻坚行动方案(2023-2025年)》等要求，加快补齐城市污水收集处理设施短板，切实解决城市突出生态环境问题，全面提升城市污水处理效能和水平，推进阜城污水管网整治攻坚行动，颍州区城管局规划实施颍州区城区排水设施提升改造项目。

1.3.2 项目用地预审和规划选址等行政审批手续办理情况

本项目为原有污水管网排查检修工程，无土建工程，不需要征地。截止目前，项目已取得阜阳市颍州区发改委《关于颍州区城区排水设施提升改造项目建议书的批复》（发改中心综合[2024]87号）。项目代码：2407-341202-04-05-162742

1.3.3 其他前期进展

完成了颍州区城区范围污水管网排查及部分检测工作,包括调查摸底工作,对现状问题进行梳理,提出了污水管网排查检测、修复改造工程建设方案。

（四）相关规划

1.4.1 政策解读

1.为扎实推进阜城污水管网整治攻坚行动，提高颍州区污水收集率及污水处理厂进水浓度。通过现状摸底、系统治理、标本兼治、示范推广，促进城镇污水全收集、收集全处理、处理全达标以及综合利用，确保阜城污水收集、治理取得明显成效，促进阜阳市水环境质量根本改善，打造安徽省城市水环境治理的典范和样板。

颍州区市政主次道路 448.51 公里污水管网排查检测，混错接点等缺陷修复改造，是对颍州区现状排水管网进行排查和改造，修复整治现状污水管存在问题，进一步提升颍州区污水收集能力和污水收集浓度，提标污水处理厂收集率和处理率，实现颍州区污水系统的提质增效，同时为水环境整治工程提供保障。这与《安徽省城市污水管网整治攻坚行动方案》(2023-2025 年)的目标是一致的。

2.项目符合国家专项债申报要求；

据了解，2024 年财政部会同有关部门不断优化调整专项债券投向领域和用作项目资本金范围，将更多新能源、新基建、新产业领域纳入专项债券投向领域，引导地方加大对国家级产业园区基础设施、5G 融合应用设施、城中村改造、保障性住房、普通高校学生宿舍等领域的支持力度，进一步谋划经济社会效益明显、带动效应强、群众期盼、早晚要干的重大项目。此外，将保障性住房等领域纳入专项债券用作项目资本金范围，进一步发挥专项债券撬动作用。

财政部数据显示，2024 年一季度，各地在提前下达的新增专项债

务限额内发行专项债券，主要用于市政建设和产业园区基础设施、社会事业、交通基础设施、保障性安居工程等党中央、国务院确定的重点领域项目建设，发挥了专项债券资金强基础、补短板、惠民生、扩投资等积极作用。

本项目建设内容为城市排水设施提升改造，项目符合专项债支持投向。

3.项目符合国家、省有关老旧小区改造的文件精神；

国务院办公厅日前印发《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（以下简称《意见》），要求按照党中央、国务院决策部署，全面推进城镇老旧小区改造工作，满足人民群众美好生活需要，推动惠民生扩内需，推进城市更新和开发建设方式转型，促进经济高质量发展。《意见》要求，明确城镇老旧小区改造任务，重点改造 2000 年底前建成的老旧小区。改造内容可分为基础类、完善类、提升类 3 类，各地因地制宜确定改造内容清单、标准。科学编制城镇老旧小区改造规划和年度改造计划。养老、卫生、托育等有关方面涉及城镇老旧小区的各类设施增设或改造计划，以及专业经营单位的相关管线改造计划，应主动与城镇老旧小区改造规划、计划有效对接，同步推进实施。

安徽省人民政府办公厅《关于印发全面推进城镇老旧小区改造工作实施方案的通知》提出：对 2000 年底前建成的老旧小区进行重点改造，支持提质改造，鼓励提前改造。重点改造建成于 2000 年底前、基础设施和公共服务设施老旧缺失、居民改造意愿强烈的城镇住宅小

区（包括移交政府安置的军队离退休干部住宅小区）。已按照地方有关规定实施基础类改造的小区，可在改造内容不重复的前提下，对房屋、小区环境和配套设施等进行改造完善和提升，提高品质。支持对小区内危险房屋进行治理。鼓励有条件的地方在重点改造小区应改尽改前提下，适当放宽改造年限，提前对 2005 年底前建成的老旧小区进行改造。严禁借城镇老旧小区改造之名变相进行房地产开发。

1.4.2 规划解读

1、阜阳市国土空间总体规划(2021-2035 年)

阜阳市国土空间总体规划(2021-2035 年)全面落实《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》、《关于新时代推动中部地区高质量发展的意见》、《中原城市群发展规划》、《淮河生态经济带发展规划》重大战略，重点建设阜阳城市圈和 I 型大城市，勇当皖北全面振兴排头兵，努力成为安徽高质量发展又一增长极。《规划》是市域国土空间保护、开发、利用、修复的总纲，是编制县(市)国土空间总体规划、详细规划、相关专项规划和开展各类开发保护建设活动、实施国土空间用途管制的基本依据。

本规划范围为阜阳市市域全部国土空间范围，面积 10118 平方公里。规划期限为 2021 年至 2035 年，远景展望至 2050 年。

(1) 目标战略

面向我国全面建成社会主义现代化强国奋斗目标，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的使命任务，构建新发展格局，落实长三角一体化发展、中部地区高质量发展战略，针对市域国土空间开发

保护中的突出问题，明确城市性质、发展目标，引领城市开创高质量发展、绿色发展新局面。

（2）指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面落实习近平总书记对安徽作出的系列重要讲话指示批示，遵循“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，紧紧把握中国式现代化战略部署，立足新发展阶段，深入落实安徽省国土空间规划、安徽省主体功能区规划和环境保护规划等有关要求，统筹各类发展空间需求，优化要素资源配置，优化国土空间开发保护格局，推进国土空间治理体系和治理能力现代化，加快建设现代化区域中心城市。

（3）基本策略

坚持底线思维、绿色发展。树立长远眼光，贯彻尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，保护优质耕地和农业空间，构建连续完整的生态网络，划定“三区三线”，以生态环境高标准倒逼经济社会发展转型升级，把绿色发展摆在更加突出的位置，建设淮河生态绿心。积极应对风险，留足安全缓冲空间，完善国土安全基础设施，保障城乡人居环境安全。

坚持粮食安全、乡村振兴。全方位夯实粮食安全根基，严格保护耕地资源，优化农业生产结构，构建多元化食物供给体系。落实乡村振兴发展要求，分类引导乡村合理布局，支持宜居宜业和美乡村建设。

坚持科学规划、节约集约。注重存量盘活、流量调节、空间挖潜，引导城市从外延式扩张向内涵提升式转变，实现国土空间资源的节约

集约。按照先存量，再流量，后增量的思路，积极推动批而未供、闲置土地和工业低效用地的盘活利用。

坚持区域协调、有机融合。以重点流域综合治理、城镇密集区布局优化、重大交通基础设施协调发展为抓手，深度融入长三角一体化、中部地区高质量发展等国家区域重大战略，积极承接产业转移，补足工业短板，推动县、市、区的产业互补、协调发展，引导城区、园区的深度互动、有机融合。

坚持功能优化、民生共享。以人民为中心，优化城市空间结构与功能布局，提高城市服务能级，增强城市包容度。缩小城乡地区发展差距，提升城市服务水平，增强城市吸引力。

（4）城市性质和规划目标

发挥阜阳长三角和中原城市群“双桥头堡”的区位优势，坚持“开放兴市、产业强市、创新活市、生态立市、和谐安市”，加快建设“三地一区一城”，勇当皖北全面振兴排头兵，努力成为安徽高质量发展又一增长极。紧紧围绕阜阳“长三角区域重点城市和中原城市群区域中心城市、全国综合性交通枢纽、新兴先进制造业和新能源基地、长三角绿色农产品生产加工供应基地、安徽省新型城镇集聚发展区创新引领城市、城水相依的现代化宜居宜业宜游城市”城市性质，着力优化国土空间格局，加强国土空间开发保护。

到 2025 年，长三角区域重点城市、中原城市群区域中心城市建设取得明显成效，阜阳城市圈建设有序推动，国土空间开发保护格局明显优化，中心城市能级显著提高，现代化城市建设水平全面提升。

到 2035 年，长三角区域重点城市、中原城市群区域中心城市建设取得重大进展，阜阳城市圈综合实力与影响力持续提升，全面形成底线牢固、区域协调、城乡融合、品质一流的国土空间开发保护新格局，为建设现代化美好阜阳筑牢空间基础。

到 2050 年，成为具有全国影响力的现代化区域中心城市，阜阳城市圈影响力得以充分彰显，形成安全、高效、协调的国土空间格局，全面建成统筹城乡区域协调发展、满足人民对美好生活向往、实现绿色转型高质量发展的社会主义现代化美好阜阳。

（5）提高城市防灾减灾能力

防洪排涝工程。恢复自然河湖水系行洪空间，优化城区洪涝灾害风险防控设施布局。城区防洪标准为 100 年一遇，排涝标准为 30 年一遇，按照设防标准加强颍河、泉河的防洪堤圈达标建设，新建城市防洪隔堤。

将已完成划界的河湖管理范围、城市低洼地以及颍河西区、颍河东区、泉河北区防洪堤圈划入洪涝风险控制线。洪涝风险控制线内为雨洪蓄滞行泄空间，原则上不能实施影响防洪排涝的建设项目。

（6）统筹布局城乡基础设施

落实海绵城市建设理念，形成灰绿结合的雨水排放系统。推进全域海绵城市建设，规划年径流总量控制率目标为 80%，充分发挥绿色设施渗、滞、蓄对雨水径流的综合作用，减缓雨水共排效应。加快雨水管道建设，逐步实施雨水管网提标改造，新建管道设计重现期按照 3 年一遇，重要地区按照 5 年一遇，保障排水主干网络系统通畅。形

成低影响开发系统、市政雨水排放系统与超标准雨水控制系统有机结合，保障阜阳市在 30 年一遇暴雨条件下不出现城市内涝灾害。

(7) 增强城乡安全韧性

坚持以防为主、防抗救相结合，加强自然灾害监测预警能力建设，提高城乡基础设施韧性，建设和完善各类防灾减灾基础设施与应急服务设施，建立健全面向多种灾害风险的综合防灾体系。

提升防洪排涝能力。围绕国家政策导向，聚焦河流湖泊安全、城市防洪安全，以流域为单元，统筹考虑上下游、左右岸、干支流、行蓄洪区和低洼易涝区，推进实施一批基础性、枢纽性的重点项目，逐步补齐水利薄弱环节和短板弱项，全面提升阜阳防洪排涝减灾能力。实施淮河干流河道整治、堤防提质，进一步提升淮河中游河道防洪能力；加强行蓄洪区建设，确保行蓄洪区能够安全、及时、有效运用；开展主要支流、中小河流系统治理，进一步完善重点涝区排涝体系，提升区域防洪排涝能力；完善阜阳及 4 县 1 市城市防洪工程体系，达到规定的防洪标准，保障城市防洪安全。划定洪涝风险控制线，在洪涝风险控制线内实施“水进人退”管理策略，治理和恢复被侵占的河湖库管理与保护空间，逐步腾退洪涝高风险区内建设用地，强化洪涝风险管理。到 2035 年，中心城区防洪标准达到 100 年一遇，排涝标准达到 30 年一遇；界首、太和、临泉、阜南、颍上等县城防洪标准达到 50 年一遇，其它城镇防洪标准达到 10~20 年一遇。

2、阜阳市城市排水(污水)工程规划(2015-2030)

(1)规划范围

本次规划范围为城市总体规划中的阜阳市中心城区规划范围至远期 2030 年 200km²的城市建设用地范围及阜合产业园 25.00km² 的城市建设用地范围,共 225.00km², 其中规划服务范围是老城片 38.59km²、城南片 32.84 km²、泉北片 22.33km²、河东片 64.40km²、经开片 39.60 km²、西湖新区 2.36km² 及阜合产业园 25.00km²。

(2)排水体制

本次规划范围为城市总体规划中的阜阳市中心城区规划范围至远期 2030 年 200km²的城市建设用地范围及阜合产业园 25.00km² 的城市建设用地范围,共 225.00km², 其中规划服务范围是老城片 (38.59km²)、城南片(32.84km²)、泉北片(22.33km²)、河东片(64.40km²)、经开片(39.60km²)、西湖新区(2.36km²)及阜合产业园(25.00km²)。

1)阜阳市新建城区采用雨污完全分流制

阜阳市新建城区主要有城南片、泉北片、河东片、经开片、西湖新区、阜合产业园,其中泉北片中新建区为古泉路以北的区域,河东片中新建区为颍东路以北的区域及阜阳站以东的区域。

2)阜阳市老城区采用截流式合流制,并逐步改造为完全分流制

阜阳市老城区主要老城片中的一道河路以北、泉河以南、颍河以西、西城墙路以东的已建设区域,以及河东片中的颍河以北、老干渠以南、颍河以东、阜阳站以西的已建设区域,共约 15.71 km²。

本次设计规划老城区近期继续完善截流式合流制,适当加大截流倍数。日后通过对老城区的改造建设,逐步过渡到雨污完全分流制。

综上所述,近期(2020 年)阜阳市采用截流式合流制与雨污分流制

并存的排水体制,即老城片及河东片中的已建老城区保留现有已建成截流式合流制排水设施,老城片内新建区域均采用雨污分流制,阜阳市主城区其他建设分区采用雨污完全分流制;远期(2030 年)阜阳市结合老城区的改造建设逐步过渡到雨、污完全分流制。

(3)规划区污水总量

根据对城区及周边乡镇的水量预测,阜阳市规划区(包括城区及周边临近乡镇)内污水处理厂总规模为:近期(2020 年):33.19 万 m³/d,远期(2030 年):55.28 万 m³/d。根据以上水量预测,并适当考虑水厂建设规模的合理性,最终确定阜阳市规划区(包括城区及周边临近乡镇)内污水处理厂总规模为:近期(2020 年):33.00 万 m³/d,远期(2030 年):55.00 万 m³/d。

(4)污水分区

根据阜阳市污水排水系统的规划原则、污水排水现状、城市总体规划、道路规划、地形条件和城市经济发展的规划,将本次规划范围划分为 23 个污水细分区(详见下表)。

污水分区表

编号	分区名称	服务面积 (km ²)	备注
1	老泉河西分区	11.01	已建区、规划区
2	老泉河东分区	7.93	已建区、规划区
3	伍明沟北分区	11.88	已建区、规划区
4	总干渠北分区	12.74	已建区、规划区
5	颖东合流分区	6.5	已建区
6	阜胡路北分区	13.36	已建区、规划区
7	阜胡路南分区	16.09	已建区、规划区
8	颖南合流分区	12.81	已建区
9	西城河分区	3.23	已建区、规划区
10	西清河分区	13.13	已建区、规划区

编号	分区名称	服务面积 (km ²)	备注
11	中清河分区	7.45	已建区
12	南站北分区	3.38	已建区
13	南站南分区	10.13	已建区、规划区
14	七渔河分区	7.51	已建区、规划区
15	老西清河分区	6.87	已建区、规划区
16	西湖分区	2.37	规划区
17	中心沟分区	8.43	已建区、规划区
18	润河路分区	6.74	已建区、规划区
19	新韩路北分区	8.12	已建区、规划区
20	新韩路南分区	13.57	规划区
21	阜颍河东分区	10.59	已建区、规划区
22	芦桥沟一分区	9.55	规划区
23	芦桥沟二分区	10.5	已建区、规划区
合计		213.89	

(5)污水厂

①颍南污水处理厂

现状颍南污水处理厂位于千经九路与七里长沟路交叉口西侧,设计总规模 15 万 m³/d,现状颍南污水处理厂规模 10.0 万 m³/d 处理能力,规划扩建 5 万 m³/d。目前颍南污水处理厂已超负荷运行,但老城区新建污水管线仍在不断向该污水厂接入,故本次规划现状颍南污水处理厂扩建 5 万 m³/d,扩建后将达到 15 万 m³/d 的处理能力,由于现状周边已经布满建筑,因此需要对周边进行约 6.0 公顷的拆迁。

本次规划考虑自进厂 d1500 污水干管引流 2 万 m³/d 至阜颍路泵站后进入颍州污水处理厂进行处理。采取自一道河路与沙河路交口处检查井上接 d1000 管道自流进入阜颍路泵站,后经阜颍路泵站将污水经 d800 压力钢管送至华侨东路,再采用 d1200 重力流污水管向东南进入颍州污水处理厂进行处理。

主要服务区域为颍南污水处理厂收水范围(含西城河分区、西清

河分区、颍南合流分区、中清河分区、中心沟分区、南站北分区、西湖分区), 服务面积约 65.49km²。

②泉北污水处理厂

现状泉北污水处理厂位于千书院路和太和路交叉口东北角, 现状已建一期 3.0 万 m³/d, 规划远期规模为 6.0 万 m³/d。目前厂区已经按远期 6.0 万 m³/d 的用地要求征地完成, 远期不需另行征地。

主要服务区域为泉北污水处理厂分区(含老泉河东分区、老泉河西分区), 服务面积约 18.94km²。

③颍东污水处理厂

颍东污水处理厂位于致富路与阜口路交口北侧, 现状已建一期 3.0 万 m³/d, 规划远期至 2030 年污水厂规模为 14.0 万 m³/d, 规划占地面积 16.0 公顷, 需新增约 6.0 公顷污水厂建设用地。

主要服务区域为颍东污水处理厂收水范围(含伍明沟北分区、总干渠北分区、颍东河流分区、阜胡路北分区、阜胡路南分区), 服务面积约 60.57km²。

④颍州污水处理厂

颍州污水处理厂位于济广高速以东、颍河右堤以南、小刘庄以西、王庄以北, 现状一期规模 10.0 万 m³/d, 规划远期至 2030 年污水厂规模为 18 万 m³/d, 目前厂区已经按远期 18 万 m³/d 的用地要求征地完成, 远期不需另行征地。

主要服务区域为颍州污水处理厂收水范围(含润河路分区、新韩路北分区、新韩路南分区、阜颍河东分区、芦桥沟一分区、芦桥沟二

分区、南站南分区)服务面积约 68.72km²。

二、经济社会效益分析

(一) 社会效益分析

1、项目的建设是改善城市生态环境，改善和保护环境：通过改造污水管网，降低对环境的影响，提高水质。有效地提升并改善居民的生活条件，提高城镇环境质量，优化生态环境。

2、项目的建设增强了污水管道的稳定性：对老化严重和危险系数较高的污水管道进行拆除和更新，以提高整体的使用寿命和稳定性。使用的材料应具备耐久性和防腐蚀性。

3、本项目的建设能够有效改善颍州区基础设施条件，能够有效地控制水污染、保护环境，提高基础设施的承载量，加强城市排水防涝设施建设、泄洪防涝能力，将为颍州区下一步实现城乡建设规划目标奠定坚实的基础，对促进颍州区美丽城市建设及带动当地经济的发展具有重大意义。

(二) 经济效益分析

污水管网基础设施建设经济效益非常可观，同时可以促使颍州区招商引资的规模与水平得到大大的提高和改善，促进地区的社会经济快速发展。

三、绩效评估分析

（一）事前绩效评估情况

3.1.1 项目实施的必要性、公益性、收益性

（1）项目实施的必要性

1.项目建设是贯彻国家及地方相关发展规划、政策方针的需要

本项目属于城市基础设施升级改造项目，为民生工程，符合国家及地方政府投资方向。项目的实施积极响应了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《阜阳市城市总体规划(2012-2030 年)(2018 年修改)》、《阜阳市城区水系综合整治规划》、《阜阳市城市排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》等相关国家及地方规划政策，是国家引导、地方落实的实实在在惠民工程。因此项目建设是贯彻国家及地方相关政策方针的具体体现。

2.项目建设是保证污水系统安全稳定运行的需要

近年来，随着颍州区城市规模的扩大和城市建设速度的加快，必然相应带来大量污水的产出。作为城市基础设施的一个重要组成部分，污水收集管网和污水处理设施的安全运行非常必要，而且也是优化城市环境和投资环境的重要举措。

完善内部市政建设就会增加发展的机会，更有利的促进城市经济、社会效益同步发展的需要。对改善城市的环境质量、提高居民生活水平与身体健康水平，以及改善城市的投资环境，促进城市的可持续发展有着重要意义。

3.项目建设是提升城市良好形象的需要

随着城市建设步伐的加快,环境优美、功能齐全、管理先进的新建住宅小区如雨后春笋般涌现出来,给居民们带来强大的视觉冲击和心理感受,已经成为了城市建设和管理水平的重要窗口,相比之下一一些老旧小区就显得黯然失色。本项目改造排水管网等基础设施,最大限度满足居民的生活需要,通过改造并实行规范管理让城区达到整洁干净、亮化美化、设施齐全的要求,让群众百姓住得更加舒心、更加顺心、更加安心。让一个又一个在时代变迁中失去光彩的老旧小区“脱胎换骨”展露新颜。让城市良好的形象大大提升。

4.项目建设是构建和谐社区的需要

一个环境优美的生活空间对于形成和谐的人际关系,维护社会安定团结有着十分重要的作用。综合整治的意义除了改善、维持社区秩序,保障居民基本的居住条件,而且还可以协调社区内各方面的关系,化解不平衡、不和谐因素引发的矛盾,营造和谐的人文环境。

项目具有较好的社会、环境综合效益,项目的建设十分必要。

(2) 项目公益性

本项目为污水管网提升工程,符合国家有关政策和当地城镇发展及规划要求,具有显著的公益性。建设内容符合相关政策文件对公益性项目的定义,不以盈利为目的,具有为社会公共利益服务的属性,且专项债券项目生命周期内现金流收入应当能够完全覆盖专项债券还本付息规模,符合地方政府专项债券“具备一定收益的公益性项目”的发行条件。

(3) 收益性

根据本项目的建设内容,本项目收入由西湖污水处理厂运营收入和颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入组成,包括生活污水处理费收入和非生活污水处理费收入。

债券存续期内,本项目运营成本费用分为药剂费、水电费、工资及福利费、修理费和其他费用。

项目实施后,在计算期内(2025年至2046年)内总收入为246780.21万元(其中,西湖污水处理厂运营收入为106955.22万元,颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为139824.99万元),运营成本为57238.91万元,税金与附加为298.31万元,增值税为2485.61万元,所得税为11163.02万元,可用于还本付息的金额为175594.36万元,累计还本付息总额为139320.00万元,测算覆盖本息倍数为1.26倍。

3.1.2 项目投资合规性与项目成熟度

(1) 建设投资的合规性

项目总投资为123416.00万元,对颍州区城区范围内主次干道污水管网448.51km进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网209.5km进行排查检测提升改造,建设西湖污水处理厂项目,日处理污水能力12万吨。具体内容如下:

(1) 主次干道污水管网提升改造项目内容

项目对颍州区主城区、经济技术开发区、城南新区、阜合产业

园的主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造，项目预计开挖修复改造 43.94km、非开挖修复改造 24.88km、缺陷点修复 2691 处、污水管道普查及 CCTV 检测 448.51km、混错接点改造 1508 处。

(2) 老旧小区及小街巷排水管网提升改造项目内容

项目对颍州区清河街道、文峰街道、颍西街道、鼓楼街道、京九路街道等五个街道办事处及区直管的 397 个老旧小区、小街巷排水管网提升改造，预计改造排水管网 209.5km，混错接点改造 5460 处。

(3) 西湖污水处理厂建设项目

本工程位于西湖新区，设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。项目建设细格栅集水井、细格栅渠、细格栅出水井、提升泵井、沉砂池进水井、沉砂池、调节池、膜格栅进水井、膜格栅渠、出水井、贮泥池、缺氧区、厌氧区、好氧区、膜池回流井、膜池、清洗池、反洗水池等构筑物 14603m³；建设 MBR 膜设备间、加药间、鼓风机房、电控室、脱水机房、污泥堆棚、综合楼、辅助用房等建筑工程 3070 m²。

本项目建设内容明确，规模设置合理，建设投资符合城市的总体规划。

(2) 项目成熟度

本项目已完成立项批复、可行性研究报告及批复、环评说明、用地证明等前期准备工作。项目基础保障条件具备，论证程序规范，组

织实施方案、措施和完成时限等科学合理,不确定因素和风险可控等。

项目相关审批情况:

(1) 2024 年 7 月 4 日,取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目建议书的批复》。

(2) 2024 年 7 月 9 日,取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目可行性研究报告的批复》。

(3) 2024 年 9 月 2 日,取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目规划和用地选址意见的回函》,同意项目初步选址。

(4) 2024 年 9 月 24 日,取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目环境影响报告书的批复》。

3.1.3 项目资金来源和到位可行性

本项目建设资金包括项目资本金、专项债券募集资金,其中项目资本金来源于财政资金;除专项债券外,本项目没有其他融资。

本项目总投资为 123416.00 万元。其中,资本金为 37416.00 万元,占项目总投资的 30.32%;计划发行债券 86000.00 万元,占项目总投资的 69.68%。

按照拟定的资金筹措方案,计划分两年发行,2025 年计划发行 43000.00 万元,发债利率按 3.10%计算,发债年限 20 年,2026 年计划发行 43000.00 万元,发债利率按 3.10%计算,发债年限 20 年(实际利率以最终发行成功的利率为准)。

本项目属于政府投资项目,保证了项目资金来源和到位的可行性。

3.1.4 项目收入、成本、收益预测合理性

一、项目收入预测

根据本项目建设内容,本项目收入由西湖污水处理厂运营收入和颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入组成,包括生活污水处理费收入和非生活污水处理费收入。详细计算内容和表格详见“五、项目预期收益、成本及融资平衡情况”。

本项目在计算期(2025年至2046年)内经营收入为246780.21万元,其中西湖污水处理厂运营收入为106955.22万元,颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为139824.99万元。

项目收入可靠、合理,收费有依据,收入价格水平符合市场水平。

二、运营成本预测

债券存续期内,本项目运营成本主要包括药剂费、水电费、工资及福利费、修理费和其他费用。详细计算内容和表格详见“五、项目预期收益、成本及融资平衡情况”。

本项目在计算期(2025年至2046年)内运营成本为57238.91万元。其中药剂费为37601.41万元,水电费为7097.04万元,工资及福利费为2996.33万元,修理费为4572.56万元,其他费用为4935.61万元。

项目的各项成本费用测算标准合理,计算基本准确无误,无漏项,成本计算水平合理。

三、项目收益

综合项目收入和成本计算，在计算期内（2025 年至 2046 年）内总收入为 246780.21 万元（其中，西湖污水处理厂运营收入为 106955.22 万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为 139824.99 万元），运营成本为 57238.91 万元，税金与附加为 298.31 万元，增值税为 2485.61 万元，所得税为 11163.02 万元，净收益为 175594.36 万元。

3.1.5 债券资金需求合理性

（1）政策合理性

《安徽省财政厅关于申报 2023 年新增债券项目资金需求的通知》（皖财债〔2022〕1138 号）、《安徽省财政厅关于做好 2023 年政府专项债项目储备工作的通知》（皖财债〔2023〕109 号），专项债资金要围绕党中央、国务院及省委、省政府确定的重点领域加大支持，聚焦重大战略项目，坚决不“撒胡椒面”。新增专项债要用于交通基础设施、能源、农林水利、生态环保、社会事业、仓储物流基础设施、市政和产业园区基础设施、国家重大战略项目、保障性安居工程、新能源项目、新型基础设施等领域。

本项目属于生态环保项目，符合国家有关政策和发展方向，具有良好的社会效益和经济效益。

（2）分年债券资金需求合理性

本项目计划总周期为 31 个月，2024 年 6 月开始前期准备，2025 年 7 月开工，2026 年 12 月项目竣工验收；建设阶段工期 18 个月，

即 2025 年 7 月至 2026 年 12 月。按照分年投资计划，本计划分两年发行 86000.00 万元债券（2025 年债券需求 43000.00 万元，2026 年债券需求 43000.00 万元）是符合项目建设周期的资金需求的。

分年投资计划表				
				单位：万元
序号	项目	2025 年	2026 年	合计
1	投资计划	61041.50	62374.50	123416.00
1.1	工程费用	52409.97	52409.97	104819.94
1.2	工程建设其他费	3452.99	3452.99	6905.98
1.3	工程预备费	4469.04	4469.03	8938.07
1.4	建设期利息	666.50	1999.50	2666.00
1.5	发行费用	43.00	43.00	86.00
2	资金筹措	61041.50	62374.50	123416.00
2.1	财政资金	18041.50	19374.50	37416.00
2.2	债券资金	43000.00	43000.00	86000.00

3.1.6 项目偿债计划可行性和偿债风险点

（1）项目偿债计划可行性

本项目计划发行债券 86000.00 万元，占项目总投资 69.68%。按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年，2026 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。

经计算，项目在计算期内（2025 年至 2046 年）累计可用于还本付息的金额为 175594.36 万元，累计还本付息总额为 139320.00 万元，测算覆盖本息倍数为 1.26 倍。

本项目能够合理保障融资资金的本金和利息，可以实现项目收益与融资的自求平衡，项目不存在资金缺口，能使用于还本付息的资金稳定性得到充分保障，偿债计划是可行性的。

（2）偿债风险点

本项目的偿债风险点主要包括影响项目施工及正常运营的风险、影响项目收益的风险和影响融资平衡结果的风险，具体如下：

（1）项目施工的风险

1.自然环境和施工条件

自然环境和施工条件风险主要是指恶劣的自然条件，恶劣的气候和环境，恶劣的现场条件以及不利的地理环境等。项目存在因自然环境和施工条件的因素而形成的风险，如地震，风暴，异常恶劣的雨、雪、冰冻天气等；未能预测到的特殊地质条件，如泥石流、河塘、流沙、泉眼等；恶劣的施工现场条件或考古文物保护等都会造成工期的拖延和财产的损失。

2.来源于政府方的风险

来源于政府方的风险主要是政府方作为项目管理的甲方，立项手续不完备、土地指标不明确、招标程序不合规、设计变更频繁、资金来源不落实、监管不到位、验收不及时等。

3.来源于施工方的风险因素

施工方的风险因素主要由施工技术不当、管理方案不完善导致。管理者及工程人员的水平和工作态度的影响；施工管理不善、发包方、承包方、监理方不形成高效的合作机制；建筑原材料、成品、半成品质量的影响；施工所采用的技术方案、工艺流程、管理组织措施的影响。

4.来源于设计单位的风险因素

设计风险主要体现在设计质量、设计变更两个方面。设计质量风险，因设计单位水平不足，导致项目设计不合理，技术方案表达不充分，质量达不到国家相关规范标准要求，或评审、验证不够充分，导致设计缺陷；设计变更会影响施工安排，会导致施工进度延误，造成承包人工期推延和经济损失。

5.来源于供应商的风险因素

来源于供应商的风险因素包括选择供应商不当，供应商自担风险的能力较低，劳动力市场、材料市场、设备市场等，这些市场价格的变化，特别是价格的上涨。造成供应商违约，不能按质按量按期完成分包工程，从而影响整个工程的进度或发生经济损失；

6.资金落实情况

资金风险包括资金不到位，资金被建设单位截留或者挪用，承包商把资金挪为他用等。项目建设所需要的资金，除了资本金外，主要来源于发行债券。一旦国家经济形势发生变化，产业政策和债券发行政策进行调整，都可能给本项目的资金筹措带来风险。资金一旦落实不到位，将直接影响工程进度。

7.工程事故

风险识别：工程事故风险主要存在于施工过程中，施工中人的不安全行为、物的不安全状态、作业环境的不安全因素和管理缺陷是项目发生工程事故的主要原因，必须采取有针对性的控制措施。

(2) 影响项目收益的风险

1.经营风险

经营风险是指生产经营的不确定性带来的风险。若项目投入运营后的经营收入和政府补贴收入未能达到预测值,将影响项目整体收益,对债券还本付息产生影响。

2.市场风险

在专项债券存续期内,国际、国内宏观经济环境的变化,国家经济政策变动等因素会引起债务资本市场利率的波动,市场利率波动将会对本项目的财务成本产生一定影响,进而影响项目投资收益的平衡。

3.财务风险

由于项目建设周期相对较长,如果在项目建设过程中,受市场因素影响,项目施工所需的原材料价格上涨,将导致项目施工成本增加,财务负担加重,进而影响项目建设进度,以及项目建设期内专项债券的利息兑付,因此面临一定财务风险。

(3) 影响融资平衡结果的风险

1.投资测算不准确风险

投资测算不准确风险是指在项目收益测算时,基于目前的假设,测算结果可能与实际结果存在一定的差距;此外,测算可能含有不可避免的人为误差。因此,投资测算不准确会影响到项目整体的收益、成本,对债券还本付息造成影响。

2.利率波动风险

利率波动风险是指因利率变动,导致付息资产(如贷款或债券)而承担价值波动的风险。由于在本项目中,融资收益平衡专项债属于固定利率债券。若未来市场利率下降,政府的融资成本相较于当时的

市场利率水平则偏高，对其产生不利影响。

3. 存续债券置换不畅风险

存续债券置换不畅风险，因债券置换有助于推动我国地方政府债务管理体制变革，有效化解地方政府存量债务风险，减轻地方政府的偿债压力，降低债务成本。债券置换过程中，可能存在操作性的风险，债权人、债务人等利益相关方不能达成一致共识，造成置换不畅的后果。

（三）偿债风险应对措施

1) 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，收取的项目收益优先用于偿还本项目募集债券资金的还本付息。经压力测试后，本项目债券发行期间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。

2) 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 实行政府性债务限额管理

2020 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。

②有效防范化解政府债务风险、严格政府债务风险监控

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，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。

3) 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。

4) 建立完善的债券资金使用管理制度及绩效评价机制

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。

3.1.7 绩效目标合理性

(1) 项目总体目标

通过本项目建设，将改善颍州区的城市面貌和投资环境，具有示范和带头作用，辐射能力强，范围广，对促进本地区社会经济健康发展，具有积极的推动作用。

(2) 绩效目标

2.1 数量指标：项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网448.51km 进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网209.5km 进行排查检测提升改造，建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力12万吨。具体内容如下：

(1) 主次干道污水管网提升改造项目内容

项目对颍州区主城区、经济技术开发区、城南新区、阜合产业园的主次干道污水管网448.51km 进行排查检测提升改造，项目预计开

挖修复改造 43.94km、非开挖修复改造 24.88km、缺陷点修复 2691 处、污水管道普查及 CCTV 检测 448.51km、混错接点改造 1508 处。

(2) 老旧小区及小街巷排水管网提升改造项目内容

项目对颍州区清河街道、文峰街道、颍西街道、鼓楼街道、京九路街道等五个街道办事处及区直管的 397 个老旧小区、小街巷排水管网提升改造，预计改造排水管网 209.5km，混错接点改造 5460 处。

(3) 西湖污水处理厂建设项目

本工程位于西湖新区，设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。项目建设细格栅集水井、细格栅渠、细格栅出水井、提升泵井、沉砂池进水井、沉砂池、调节池、膜格栅进水井、膜格栅渠、出水井、贮泥池、缺氧区、厌氧区、好氧区、膜池回流井、膜池、清洗池、反洗水池等构筑物 14603m³；建设 MBR 膜设备间、加药间、鼓风机房、电控室、脱水机房、污泥堆棚、综合楼、辅助用房等建筑工程 3070 m²。

2.2 质量指标：项目验收合格率 100%。

2.3 时效指标：在工期范围内完成项目整体建设。

2.4 成本指标：严格控制成本，总投资不超过 123416.00 万元。

2.5 经济效益指标：项目建成后，预期年收益 8000.00 万元以上，计算期内净收益为 175594.36 万元，本息和为 139320.00 万元，本项目能够实现收益和融资自求平衡。

2.6 社会效益指标：通过对颍州区城区全范围污水管线排查和检测，理清污水管网损毁等缺陷情况改造管道结构性缺陷，修复功能性缺陷，提升污水排放能力，增强污水管道的稳定性，提升现有设施效

能，对促进本地区社会经济健康发展，具有积极的推动作用。

2.7生态效益指标：建设项目对环境的污染和影响主要表现在施工期间机械噪声和对敏感点的影响方面，在采取污染防治措施后各项污染物指标可实现达标排放，不会降低区域现有的环境质量和功能级别。通过改造污水管网，降低对环境的影响，提高水质，改善城市生态环境，改善和保护环境。有效地提升并改善居民的生活条件，提高城镇环境质量，优化生态环境。

2.8 可持续影响指标：是否符合政府长远规划。

2.9 服务对象满意度指标：居民满意度提升。

3.总结

综上所述，项目的各项绩效目标是根据项目具体实施情况进行划分，与实际的建设内容和预期的效益紧密相关。同时，项目实施后预期的收入、成本和收益是参照相关收费文件和本地市场价格进行估算，符合正常的市场行情。因此，本项目的绩效目标是合理的，支持本项目申请发行专项债。

3.1.8 其他需要纳入事前绩效评估的事项

本项目专项债券申报材料的编制以中央、地方相关法律、法规、规章文件要求先行，根据本项目立项、可研、环评、用地预审等批复内容，结合项目相关单位提供的项目实际资料进行。

项目事前绩效评估将考核结果与政府专项债券资金投入相结合，可以反映债券资金的使用情况，提高资金的使用效率。

通过构建以结果为导向，以效率、效益优先，激励与约束相结合

的政府专项债券绩效评估体系，增强政府专项债券与项目自身之间的关联程度，从而强化政府债券的激励导向作用，同时也有助于提高资金管理的有效性。

(二) 绩效目标

3.2.1 设定情况

项目名称	颍州区城区排水设施提升改造项目		使用领域	生态环保	
主管部门	阜阳市颍州区人民政府		实施部门	阜阳市颍州区城市管理局	
项目属性	以前年度延续性项目（）2025 年新增项目（√）				
项目期限	2025 年至 2046 年				
项目拟投资数 (万元)	项目资金总额：123416.00 万元			执行率 分值（10）	
	其中：1. 政府专项债券资金 86000.00 万元				
	2. 其他财政拨款资金 37416.00 万元				
	3. 除财政拨款外的其他资金 0.00 万元				
总体目标	1. 预期产出目标：预计 2026 年 12 月完成颍州区城区排水设施提升改造项目，运营期年收益达到 8000.00 万元以上； 2. 融资成本目标：计划发行政府专项债券融资 86000.00 万元，按期还本付息，做好基础数据采集分析，提高预期成本精确性，实现项目净收益最大化； 3. 偿债风险目标：全面认识项目偿债风险点，针对偿债风险点提出相应的应对措施，保障项目建成后顺利运营。 4. 总体目标：按时保质保量完成本项目的建设与竣工；通过获取项目自身产生的经营收入，实现收益和融资自求平衡，增加地方财政收入，提升财政支出能力；为颍州区的农村群众饮水安全工程实施提供了强有力的组织和技术保障。				
绩效目标	一级	二级指标	三级指标	指标值	分值权重 (90)
	成本指标	经济成本	控制日常成本支出，不超过规定标准。	扣除还本付息后，项目有盈余。	6
		社会成本	噪音增多，交通压力加大	程度较低	6
		生态环境成本	大气、水资源污染	程度较低	6
	产出指标	数量指标	污水管网排查检测、修复改造	项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网 448.51km 进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网 209.5km 进行排查检测提升改造，建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力 12 万吨。	15

		质量指标	项目验收	合格	9
		时效指标	项目建设按期完成率 (%)	100%	9
		成本指标	总投资	不超过 123416.00 元	5
			运营成本	≥57238.91 万元	4
	效益指标	经济效益	运营收入	≥246780.21 万元	4
			年均净收益	≥8000.00 万元	3
			债券是否及时还本付息	是	3
		社会效益	是否符合地方社会经济发展规划, 实现全区城区污水管网排查、检测, 并对问题管网进行修复及改造, 提高人民生活质量	是	5
		生态效益	项目建设期和经营期对周围环境无明显不良影响。	是	5
		可持续影响	是否符合当地政府长远规划	是	5
	满意度	服务对象满意度	当地居民对项目的满意度	≥90%	5

3.2.2 审核情况

综合上述绩效评估情况，本项目绩效目标评分合计为 98 分。项目涵盖范围广且工作内容多，自身持续稳定运营和抗风险能力较好。

本项目的实施是必要且可行的，作为重大民生项目，且属于具有一定收益的公益性项目，符合地方政府专项债支出方向。项目的前期建设手续齐全，是已经初步成熟的项目。同时，项目的资金来源和需求明确，与项目分年资金安排匹配。项目的收益和成本测算合理，大大降低了偿债的风险。

专项债券项目-颍州区城区排水设施提升改造项目

项目事前绩效评估综合评分得分表

序号	一级指标	二级指标	分值	评审要点	评分标准	得分	评审说明
1	项目立项	立项必要性	4	1. 是否与国家政策和规划相关； 是否与我省行业发展规划相关； 2. 是否与主管部门职能、规划及当年重点作相关； 3. 是否属于政府投资项目，是否符合专项债券支持领域和方向； 4. 是否属于项目重复申报，是否具有现实需求，需求是否迫切；是否有确定的服务对象或受益对象；是否有明显的经济、社会、生态效益和可持续影响。	全部符合得4分，一项不满足扣1分，扣完本项分值为止。	4	①项目符合《省市区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标》、住房和城乡建设部等5部门《关于加强城市生活污水管网建设和运行维护的通知》（建城[2024]18号）、《阜阳市城市总体规划(2012-2030年)(2018年修改)》、《阜城污水处理提质增效专项行动（厂网河站一体化）工作方案》（阜政办秘[2021]24号）、《阜阳市城区水系综合整治规划（2013-2030）》、《阜阳市城市排水（污水）工程规划（2015-2030）》以及《阜阳市城市排水（雨水）防涝综合规划（2013-2030）》的相关要求。依据评分标准，本项得1分。 ②由阜阳市颍州区城市管理局作为实施机构拟发行地方政府非标专项债募集实施，符合其相关职责，与年度重点工作任务相关。依据评分标准，本项得1分。 ③项目属于政府投资项目，属于生态环保领域，是专项债支持领域和方向。依据评分标准，本项得1分。 ④本项目为改建项目，首次申报专项债资金，不存在同一项目重复申报的问题。项目的建设符合国家的相关战略部署，是重大基础设施建设发展的需要，是对安徽省

							地方政策的响应，有利于改善城市生态环境，促进经济可持续发展，项目的建设有利于落实城市排污相关意见、完善城市功能，有利于改善投资环境、促进招商引资。项目具有明显的经济、社会等影响。依据评分标准，本项得1分。
2		项目公益性	4	专项债务收入是否用于公益性资本支出，项目实施是否为社会公共利益服务、不以盈利为目的，是否注重社会、区域发展长期利益。	符合得4分，不满足本项不得分。	4	本项目为污水管网提升工程，符合国家有关政策和当地城镇发展及规划要求，具有显著的公益性。建设内容符合相关政策文件对公益性项目的定义，不以盈利为目的，具有为社会公共利益服务的属性，且专项债券项目生命周期内现金流入应当能够完全覆盖专项债券还本付息规模，符合地方政府专项债券“具备一定收益的公益性项目”的发行条件。依据评分标准，本项得4分。
3		项目收益性	4	项目的实施是否具有明确的收益渠道。	符合得4分，不满足本项不得分。	4	根据本项目的建设内容，本项目经营收入由西湖污水处理厂运营收入和颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入组成，包括生活污水处理费收入和非生活污水处理费收入。 债券存续期内，本项目成本费用包含经营成本、固定资产折旧费和财务费用，其中经营成本主要包括药剂费、水电费、工资及福利费、修理费和其他费用。 项目实施后，在计算期内（2025年至2046年）内总收入为246780.21万元（其中，西湖污水处理厂运营收入为

						<p>106955.22万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为139824.99万元），运营成本为57238.91万元，税金与附加为298.31万元，增值税为2485.61万元，所得税为11163.02万元，可用于还本付息的金额为175594.36万元，累计还本付息总额为139320.00万元，测算覆盖本息倍数为1.26倍。</p> <p>项目实现项目收益和融资自求平衡。依据评分标准，本项得4分。</p>
4	项目投入与收益	项目资金来源和到位可行性	6	项目资金来源渠道、性质、额度是否明确；资金到位可能性是否明确。	<p>1. 项目资金来源渠道、性质、额度明确得3分，一项不符扣1分，扣完本项分值为止；</p> <p>2. 资金能够明确到位，得3分，否则不得分。</p>	<p>6</p> <p>本项目建设资金包括项目资本金、专项债券募集资金，其中项目资本金来源于财政资金；除专项债券外，本项目没有其他融资。</p> <p>本项目总投资为123416.00万元。其中，资本金为37416.00万元，占项目总投资的30.32%；计划发行债券86000.00万元，占项目总投资的69.68%。</p> <p>按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025年计划发行43000.00万元，发债利率按3.10%计算，发债年限20年，2026年计划发行43000.00万元，发债利率按3.10%计算，发债年限20年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。</p> <p>本项目属于政府投资项目，保证了项目资金来源和到位的可行性。依据评分标准，本项得6分。</p>

5		项目收入、成本、收益预测合理性	9	是否对项目收入来源、投入成本和项目收益进行充分论证，预测结果是否合理。	项目收入来源充分论证、结果合理，得3分，否则不得分；项目投入成本充分论证、结果合理，得3分，否则不得分；项目收益充分论证，结果合理，得3分，否则不得分。	9	<p>根据本项目的建设内容，本项目经营收入由西湖污水处理厂运营收入和颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入组成，包括生活污水处理费收入和非生活污水处理费收入。债券存续期内，本项目成本费用包含经营成本、固定资产折旧费和财务费用，其中经营成本主要包括药剂费、水电费、工资及福利费、修理费和其他费用。</p> <p>综合项目收入和成本计算，项目在计算期内（2025年至2046年）内总收入为246780.21万元（其中，西湖污水处理厂运营收入为106955.22万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为139824.99万元），运营成本为57238.91万元，税金与附加为298.31万元，增值税为2485.61万元，所得税为11163.02万元，可用于还本付息的金额为175594.36万元。依据评分标准，本项得9分。</p>
6		资金需债券求合理性	5	债券资金需求合理性。	债券项目投向正确得2.5分，否则不得分；预算测算合理、测算方法科学，投入方式最优，投入成本与预期效益是否匹配等，得2.5分，否则不得分。	5	<p>①本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类项目，根据《安徽省财政厅安徽省发展和改革委员会关于申报2022年新增专项债券项目资金需求的通知》（皖财债〔2021〕925号）、《安徽省财政厅关于做好2022年专项债券项目储备工作的通知》（皖财债〔2022〕118号）为进一步规范安徽省政府专项债券项目库管理，新增专项债券资金重点用于国务院常务会议确定的交通基础设施、能源、农林水利、生态环保、社会事业、城乡冷链物流基础设施、市政和产业园区基础设施、国家重大战略项目、保障性安居工程等九大领域。本项目属于生态环保领域。债券项目投向正</p>

						<p>确。依据评分标准，本项得2.5分。</p> <p>②按照拟定的资金筹措方案，发行地方政府非标专项债募集86000.00万元，按照分年投资计划，本计划分两年发行86000.00万元债券（2025年债券需求43000.00万元，2026年债券需求43000.00万元）是符合项目建设周期的资金需求的。项目投资预算测算合理、测算方法科学，投入方式最优，投入成本与预期效益能实现，债券资金需求合理。依据评分标准，本项得2.5分。</p>
7	绩效目标	目标合理性	10	<p>1. 项目绩效目标设置依据是否充分；2. 制定绩效目标与经费使用单位职责是否密切相关；3. 绩效目标设定是否合理可行。</p>	<p>1. 项目绩效目标设置依据充分，得4分，否则不得分；</p> <p>2. 制定绩效目标与经费使用单位职责密切相关，得3分，否则不得分；</p> <p>3. 绩效目标设定合理可行，得3分，否则不得分。</p>	<p>10</p> <p>①项目绩效目标依据项目预计完成情况设置为：通过本项目建设，将改善颍州区的城市面貌和投资环境，具有示范和带头作用，辐射能力强，范围广，对促进本地区社会经济健康发展，具有积极的推动作用。依据评分标准，本项得4分。</p> <p>②本项目的绩效目标与实施机构阜阳市颍州区城市管理局职责密切相关。依据评分标准，本项得3分。</p> <p>③项目将绩效目标细化分解为具体绩效指标，其中产出指标值清晰、可衡量，与计划目标数相对应绩效目标与实际内容相关，合理可行。依据评分标准，本项得3分</p>

8		指标 明确性	10	<p>1. 是否将项目绩效目标细化分解为具体的绩效指标；2. 是否通过清晰、可衡量的指标值予以体现；3. 是否与项目目标任务数或计划数相对应</p>	<p>1. 将项目绩效目标细化分解为具体的绩效指标，得4分，否则不得分；</p> <p>2. 是否通过清晰、可衡量的指标值予以体现，得3分，发现一项不符，扣1分，本项分值扣完为止；</p> <p>3. 是否与项目目标任务数或计划数相对应，得3分，发现一项不符，扣1分，本项分值扣完为止。</p>	10	<p>①项目绩效目标细化分解为按建设内容分为主次干道污水管网、老旧小区及小街巷排水管网、西湖污水处理厂等具体绩效目标。据评分标准，本项得5分。</p> <p>②项目绩效目标细化的完成建设内容包括完成建设内容：项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网448.51km进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网209.5km进行排查检测提升改造，建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力12万吨。</p> <p>③绩效目标的各项指标均与项目目标任务数或计划数相对应。依据评分标准，本项得5分。</p>
---	--	-----------	----	--	---	----	---

9	项目可行性	实施内容明确性	6	项目内容是否明确、具体，与绩效目标是否匹配。	全部符合得6分，一项不满足扣2分，扣完本项分值为止。	6	<p>项目对颍州区城区范围内主次干道污水管网448.51km进行排查检测提升改造、对老旧小区及小街巷排水管网209.5km进行排查检测提升改造，建设西湖污水处理厂项目，日处理污水能力12万吨。具体内容如下：</p> <p>（1）主次干道污水管网提升改造项目内容</p> <p>项目对颍州区主城区、经济技术开发区、城南新区、阜合产业园的主次干道污水管网448.51km进行排查检测提升改造，项目预计开挖修复改造43.94km、非开挖修复改造24.88km、缺陷点修复2691处、污水管道普查及CCTV检测448.51km、混错接点改造1508处。</p> <p>（2）老旧小区及小街巷排水管网提升改造项目内容</p> <p>项目对颍州区清河街道、文峰街道、颍西街道、鼓楼街道、京九路街道等五个街道办事处及区直管的的397个老旧小区、小街巷排水管网提升改造，预计改造排水管网209.5km，混错接点改造5460处。</p> <p>（3）西湖污水处理厂建设项目</p> <p>本工程位于西湖新区，设计规模为日处理污水量 12 万吨/日。项目建设细格栅集水井、细格栅渠、细格栅出水井、提升泵井、沉砂池进水井、沉砂池、调节池、膜格栅进水井、膜格栅渠、出水井、贮泥池、缺氧区、厌氧区、好氧区、膜池回流井、膜池、清洗池、反洗水池等构筑物14603m³；建设MBR膜设备间、加药间、鼓风机房、电控室、脱水机房、污泥堆棚、综合楼、辅助用房等建筑工程3070m²。</p> <p>项目内容明确、具体，与绩效目标匹配。依据评分标准，本项得6分。</p>
---	-------	---------	---	------------------------	----------------------------	---	---

10		实施方案 合理性	8	<p>1. 计划是否科学、合理、可行，是否经过充分论证；</p> <p>2. 与项目相关的技术是否完整先进、可行合理；</p> <p>3. 项目组织、进度安排是否合理；</p> <p>4. 与项目有关的基础设施条件是否有效保障。</p>	<p>1. 计划科学、合理、可行，经过充分论证，得2分，否则不得分；</p> <p>2. 与项目相关的技术完整先进、可行、合理，得2分，否则不得分；</p> <p>3. 项目组织、进度安排合理，得2分，否则不得分；</p> <p>4. 与项目有关的基础设施条件能够有效保障，得2分，否则不得分。</p>	8	<p>项目实施方案从项目建设背景及必要性，项目基本情况，经济社会效益分析，绩效评估分析，项目投资估算及资金筹措方案，项目收益、成本与融资平衡情况，资金管理方案，潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估，风险管理办法和还款保障措施等方面进行阐述。项目实施方案科学、合理、可行，与项目相关技术完整先进、可行，项目组织、进度安排合理，与项目有关的基础设施条件能够有效保障。依据评分标准，本项得8分。</p>
11		过程控制 有效性	6	<p>1. 项目组织机构是否健全、职责分工是否明确，业务管理制度技术规程标准是否健全、完善；</p> <p>2. 是否有相应的保障措施；</p> <p>3. 项目执行过程是否设立控制措施、有无不确定因素和风险。</p>	<p>1. 项目组织机构健全、职责分工明确，业务管理制度技术规程标准健全、完善，得2分，否则不得分；</p> <p>2. 具有有相应的保障措施，得2分，否则不得分；</p> <p>3. 项目执行过程设立控制措施、无不确定因素和风险，得2分，否则不得分。</p>	6	<p>①依据项目可行性研究报告及实施方案，项目实施单位为阜阳市颍州区城市管理局，阜阳市颍州区人民政府作为主管部门，组织机构健全、职责分工明确，业务管理制度技术规程标准健全、完善。</p> <p>②投资估算及资金筹措、预测收入成本及融资平衡、考虑潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估及应对策略等，并具有相应的保障和过程措施。</p> <p>③项目执行过程设立资金管理办法，制定了风险控制措施、经过充分评估，无其他不确定因素和风险。</p> <p>依据评分标准，本项得6分。</p>

12		项目建设投资合规性	4	项目前期可研以及可研批复是否落地。	全部符合得4分，一项不满足扣2分，扣完本项分值为止。	4	经评估，项目由有资质的单位编制了可行性研究报告，地方发改委通过了可行性研究报告的批复，项目建设投资合规。依据评分标准，本项得4分。
13		项目成熟度	4	项目建设用地、建设规划、环评等手续是否落地。	全部符合得4分，一项不满足扣2分，扣完本项分值为止。	2	<p>本项目已完成立项批复、可行性研究报告及批复、环评说明、用地预审和规划选址等前期准备工作。项目基础保障条件具备，论证程序规范，组织实施方案、措施和完成时限等科学合理，不确定因素和风险可控等。项目相关审批情况：</p> <p>（1）2024年7月4日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目建议书的批复》。</p> <p>（2）2024年7月9日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目项目可行性研究报告的批复》。</p> <p>（3）2024年9月2日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目规划和用地选址意见的回函》，同意项目初步选址。</p> <p>（4）2024年9月24日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目环境影响报告书的批复》。</p> <p>依据评分标准，本项得2分。</p>

14	偿债能力保障	项目偿债计划可行性	10	是否具有项目偿债计划，偿债计划是否切实可行。	全部符合得10分，一项不满足扣5分，扣完本项分值为止。	10	<p>本项目计划发行债券86000.00万元，占项目总投资的69.68%。按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025年计划发行43000.00万元，发债利率按3.10%计算，发债年限20年，2026年计划发行43000.00万元，发债利率按3.10%计算，发债年限20年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。</p> <p>经计算，项目在计算期内（2025年至2046年）累计可用于还本付息的金额为175594.36万元，累计还本付息总额为139320.00万元，测算覆盖本息倍数为1.26倍。</p> <p>本项目能够合理保障融资资金的本金和利息，可以实现项目收益与融资的自求平衡，项目不存在资金缺口，能使用于还本付息的资金稳定性得到充分保障，偿债计划是可行性的。依据评分标准，本项得10分。</p>
----	--------	-----------	----	------------------------	-----------------------------	----	--

15		项目偿债 风险点	10	是否对项目偿债风险点认识全 面，针对偿债风险点是否具有相应的应对措施。	全部符合得 10 分，一项不满足扣 2 分扣完本项分值为止。	10	依据实施方案、可行性研究报告、初步设计，影响项目偿债风险点为：项目施工进度或正常运行的风险、影响融资平衡结果的风险等，风险点认识全面；针对识别出的偿债风险点，一是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。二是优化规模结构。三是项目主管部门和单位在依法合规、确保工程质量安全的前提下，加快项目资金支出进度，尽早安排使用、形成实物工作量，推动在建基础设施早见成效，并完善全市政府性债务统计和债券资金使用等月报制度，推动政府债务公开制度化、常态化。四是政府债务规模实行限额管理，强化政府隐性债务监管。严格限定政府债务举借程序和资金用途。五是稳安置地方政府债务风险，着力解决好地方政府隐性债务问题，摸清政府资产负债情况，掌握真实风险底数。六是项目预期现金净流量优先用于平衡项目还本付息。七是落实加强政府债务预算管理，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。八是建立完善的债券资金使用管理制度及绩效评价机制。依据评分标准，本项得 10 分。
得分合计			100			98	总分值设置为100分，本项目得分为98分
评审结论				经评估，通过项目的建设，该项目建设符合国家加大生态环保投资力度的宏观政策要求，符合地方产业政策和总体规划指引，投资方向正确。它的建设将成为地方基础设施事业和经济高速增长强劲的推动力量，对于加强对外交流，以及构建资源节约型、环境友好型社会，实现全面建成与巩固小康社会等均具有着重要意义。项目建设目标明确，投入经济合理，具有明显的经济、社会、生态环境效益，项目实施方案可行，地方政府专项债券资金投入风险基本可控，对该项目应“予以支持”。			

项目实施机构：阜阳市颍州区城市管理局

主管部门：阜阳市颍州区人民政府

四、项目投资估算及资金筹措方案

（一）投资估算

4.1.1 项目合规情况

本项目已完成立项批复、可行性研究报告及批复、环评说明、用地证明等前期准备工作。项目基础保障条件具备，论证程序规范，组织实施方案、措施和完成时限等科学合理，不确定因素和风险可控等。项目相关审批情况：

（1）2024年7月4日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目建议书的批复》。

（2）2024年7月9日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目可行性研究报告的批复》。

（3）2024年9月2日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目规划和用地选址意见的回函》，同意项目初步选址。

（4）2024年9月24日，取得《关于颍州区城区排水设施提升改造项目环境影响报告书的批复》。

4.1.2 项目投资估算

（1）编制依据

《安徽省建设工程工程量清单计价办法》（2018）；

《安徽省建设工程费用定额》（2018）；

《安徽省建设工程计价定额（共用册）》（2018）；

《安徽省建筑工程计价定额》（2018）；

《安徽省市政工程计价定额》（2018）；

《市政工程可行性研究投资估算编制办法》（建标[2007]164号）；

《全国市政工程投资估算指标》2007年；

工程数量依据工程方案及建设单位提供的有关资料确定；

建筑材料、设备单价按市场询价和厂家询价。

其它部分指标参照同类工程并考虑了市场价格因素。

（2）编制说明

一、工程费用

参考同一地区、同类建设项目已完工项目竣工决算、已招标项目工程投资指标，采用投资指标估算法进行投资估算，并且参考部分民用建筑造价参考指标进行估算。项目工程费用为 104819.93 万元。

二、工程建设其他费用

工程建设其他费用包括监理费、前期工作经费、建设单位管理费、勘察和设计费、施工图审查费、节能审查费、水土保持编制费、水土保持补偿费、第三方检测费和工程造价咨询费。工程建设其他费用为 6906.00 万元，收费标准如下：

1. 监理费：参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号）计取；

2. 前期工作经费：依据《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283号）计取；

3. 建设单位管理费：财政部关于印发《基本建设财务管理规定》（财建[2016]504号）；

4. 勘察和设计费：参照原国家计委、建设部发布的《工程勘察设计收费管理规定》计取；

5. 施工图审查费：参照《关于规范并降低建筑工程施工图审查服务收费的通知》（合价房〔2013〕63号）计取；

6. 节能审查费：参照（合价商[2015]34号）计取；

7. 水土保持编制费：按市场价暂估；

8. 水土保持补偿费：按市场价暂估；

9. 第三方检测费：按市场价暂估；

10. 工程造价咨询费：依据安徽省物价局、建设厅《关于重新制定工程造价咨询服务收费项目及标准的通知》（皖价服〔2007〕86号）计取。

三、预备费

基本预备费是指在项目实施中可能发生难以预料的支出，需要事先预留的费用，又称工程建设不可预见费，主要指设计变更及施工过程中可能增加工程量的费用。本项目基本预备费按照工程费用和工程建设其他费用之和 8%估算，经估算预备费用为 8938.07 万元。

四、建设期利息和发行费用

1. 建设期利息

本项目计划发行债券 86000.00 万元，占项目总投资的 69.68%。按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10%计算，发债年限 20 年，2026 年计

划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。

2. 发行费用

本项目计划发行债券 86000.00 万元，发行费用按照发行额的 1% 计算，发行费用为 86.00 万元。

(3) 投资估算

根据《关于颍州区城区排水设施提升改造项目项目立项的批复》和《关于颍州区城区排水设施提升改造项目项目可行性研究报告的批复》，项目总投资 123416.00 万元。其中建筑安装工程费用 104819.93 万元；工程建设其他费 6906.00 万元；工程预备费 8938.07 万元；建设期利息 2666.00 万元，发债费用 86.00 万元。

具体投资构成详见下表：

投资概算表			
序号	工程或费用名称	总额（万元）	比例
1	第一部分：工程费用	104819.93	84.93%
2	第二部分：工程建设其他费	6906.00	5.60%
3	第三部分：预备费	8938.07	7.24%
4	第四部分	2752.00	2.23%
4.1	建设期利息	2666.00	2.16%
4.2	发债费用	86.00	0.07%
5	合计	123416.00	100.00%

项目投资估算表

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	设备工程	安装工程	其它费用	合计	单 位	数量	单位价值 (元)	
一	第一部分工程费用									
(一)	污水管网排查检测修复改造	50698.38				50698.38				
1	城区主次干路污水管网改造	18752.63				18752.63	km	165.89		
(1)	开挖修复(横列板)	3940.20				3940.20	m	11940	3300	
(2)	开挖修复(钢板桩)	3448.00				3448.00	m	4310	8000	
(3)	非开挖整修(DN500 及以下)	2388.00				2388.00	m	5970	4000	
(4)	非开挖整修(DN500 以上)	2422.50				2422.50	m	3230	7500	
(5)	缺陷点修复	845.75				845.75	处	995	8500	
(6)	污水管道普查、CCTV 检测	1244.18				1244.18	m	165890	75	
(7)	混错接点改造	4464.00				4464.00	处	558	80000	
2	经开区主次干路污水管网改造	9624.80				90.00	km	85.14		
(1)	开挖修复(横列板)	2022.90				2022.90	m	6130	3300	
(2)	开挖修复(钢板桩)	1768.00				1768.00	m	2210	8000	
(3)	非开挖整修(DN500 及以下)	1228.00				1228.00	m	3070	4000	
(4)	非开挖整修(DN500 以上)	1245.00				1245.00	m	1660	7500	
(5)	缺陷点修复	434.35				434.35	处	511	8500	
(6)	污水管道普查、CCTV 检测	638.55				638.55	m	85140	75	
(7)	混错接点改造	2288.00				2288.00	处	286	80000	
3	城南新区主次干路污水管网改造	16102.65				16102.65	km	142.48		
(1)	开挖修复(横列板)	3385.80				3385.80	m	10260	3300	

(2)	开挖修复(钢板桩)	2960.00				2960.00	m	3700	8000	
(3)	非开挖整修(DN500 及以下)	2052.00				2052.00	m	5130	4000	
(4)	非开挖整修(DN500 以上)	2077.50				2077.50	m	2770	7500	
(5)	缺陷点修复	726.75				726.75	处	855	8500	
(6)	污水管道普查、CCTV 检测	1068.6				1068.6	m	142480	75	
(7)	混错接点改造	3832.00				3832.00	处	479	80000	
4	阜合园区主次干路污水管网改造	6218.30				6218.30	km	55		
(1)	开挖修复(横列板)	1306.80				1306.80	m	3960	3300	
(2)	开挖修复(钢板桩)	1144.00				1144.00	m	1430	8000	
(3)	非开挖整修(DN500 及以下)	792.00				792.00	m	1980	4000	
(4)	非开挖整修(DN500 以上)	802.50				802.50	m	1070	7500	
(5)	缺陷点修复	280.50				280.50	处	330	8500	
(6)	污水管道普查、CCTV 检测	412.50				412.50	m	55000	75	
(7)	混错接点改造	1480.00				1480.00	处	185	80000	
(二)	老旧小区及小街巷排水管网提升改造	27935.55	0.00	0.00	0.00	27935.55				
1	排水管线改造	20256.10				20256.10				
(1)	内肋增强管 DN200	5700.00				5700.00	m	57000	1000	
(2)	内肋增强管 DN300	7410.00				7410.00	m	57000	1300	
(3)	内肋增强管 DN400	4496.10				4496.10	m	29974	1500	
(4)	混凝土模块式检查井	1350.00				1350.00	个	4500	3000	
(5)	雨水口	100.00				100.00	个	2000	500	
(6)	路面破损与修复	1200.00				1200.00	m²	30000	400	
2	雨污水混接改造	7679.45				7679.45				
(1)	UPVC 排水管 De110	1200.00				1200.00	m	20000.00	600	

(2)	内肋增强管 DN200	1600.00				1600.00	m	16000.00	1000	
(3)	内肋增强管 DN300	2080.00				2080.00	m	16000.00	1300	
(4)	内肋增强管 DN400	1050.00				1050.00	m	7000.00	1500	
(5)	雨水口连接管 d300	489.45				489.45	m	6526.00	750	
(6)	混凝土模块式检查井	600.00				600.00	个	2000	3000	
(7)	雨水口	60.00				60.00	个	1200	500	
(8)	路面破损与修复	600.00				600.00	m²	15000.00	400	
(三)	西湖污水处理厂项目	2727.00	14075.40	9383.60		26186.00				
1	细格栅集水井	6.00				6.00	m³	100.00	600.00	
2	细格栅渠	26.00				26.00	m³	220.00	1200.00	
3	细格栅出水井	6.00	210.00			216.00	m³	100.00	600.00	
4	提升泵井	245.00	435.00			680.00	m³	1750.00	8000.00	
5	沉砂池进水井	56.00	144.00			200.00	m³	10.00	56000.00	
6	沉砂池	77.00	320.00			397.00	m³	15.00	58000.00	
7	调节池	64.00	140.00			204.00	m³	580.00	1100.00	
8	膜格栅进水井	13.00	140.00			153.00	m³	8.00	16000.00	
9	膜格栅渠	120.00	380.00			500.00	m³	15.00	80000.00	
10	出水井	39.00				39.00	m³	15.00	26000.00	
11	贮泥池	176.00	320.00			496.00	m³	1350.00	1300.00	
12	缺氧区	169.00	550.00			719.00	m³	1408.00	1200.00	
13	厌氧区	144.00	410.00			554.00	m³	1198.00	1200.00	
14	好氧区	171.00	410.00			581.00	m³	1424.00	1200.00	
15	膜池回流井	33.00				33.00	m³	410.00	800.00	
16	膜池	96.00	5220.00			5316.00	m³	1200.00	800.00	
17	清洗池	192.00				192.00	m³	2400.00	800.00	

18	反洗水池	192.00	4000.00			4192.00	m³	2400.00	800.00	
19	MBR 膜设备间	44.00	3340.00			3384.00	m²	220.00	2000.00	
20	加药间	33.00	2700.00			2733.00	m²	220.00	1500.00	
21	鼓风机房	18.00	660.00			678.00	m²	120.00	1500.00	
22	电控室	68.00	450.00			518.00	m²	450.00	1500.00	
23	脱水机房	78.00	1320.00			1398.00	m²	520.00	1500.00	
24	污泥堆棚	17.00	2100.00			2117.00	m²	140.00	1200.00	
25	综合楼	300.00	210.00			510.00	m²	1200.00	2500.00	
26	辅助用房	24.00				24.00	m²	200.00	1200.00	
27	厂区总图	320.00				320.00				
	第一部分费用合计	81360.93	14075.40	9383.60	0.00	104819.93				
二	第二部分工程建设其他费用									
1	土地报批费用				330.60	330.60				
2	建设单位管理费				419.28	419.28				
3	工程设计费				2096.40	2096.40	万元	104819.93	2.0%	
4	工程勘察费				524.10	524.10	万元	104819.93	0.5%	
5	前期工作费				628.92	628.92	万元	104819.93	0.6%	
6	工程监理费				1257.84	1257.84	万元	104819.93	1.2%	
7	管网检测费用				524.10	524.10	万元	104819.93	0.5%	

8	水土保持费				80.00	80.00	万元			
9	环境影响评价费				30.00	30.00	万元			
10	工程造价咨询费用				419.28	419.28	万元			
11	工程保险费				314.46	314.46	万元	104819.93	0.3%	
12	第三方检测费				281.02	281.02				
	第二部分费用合计				6906.00	6906.00				
三	预备费									
1	基本预备费 8%				8938.07	8938.07				
2	涨价预备费 0%									
	预备费合计				8938.07	8938.07				
	建设投资合计	81360.93	14075.40	9383.60	15844.07	120664.00				
四	建设期利息及发行费用				2752.00	2752.00				
五	项目总投资	81360.93	14075.40	9383.60	18596.07	123416.00				

(二) 资金筹措方案

4.2.1 资金来源

(1) 资金筹措方案

资金筹措（单位：万元）

项目总投资	资本金			融资	
	财政预算安排	发行专项债券用于项目资本金	其他来源 (含单位或社会资本方自有资金等)	专项债券	市场化融资
123416.00	37416.00	0.00	0.00	86000.00	0.00
占总投资比例 (%)	30.32%	0.00	0.00	69.68%	0.00

本项目资本金为 37416.00 万元，占项目总投资的 30.32%，来源于财政资金，均已落实。

(2) 分年投资计划

本项目 2024 年投资金额较小，纳入 2025 年投资金额统一结算，故按照项目进度计划，项目分年投资计划具体按照下表执行。

分年投资计划表

单位：万元

分年投资计划				
序号	项目	2025 年	2026 年	合计
1	投资计划	61041. 50	62374. 50	123416. 00
1.1	工程费用	52409. 97	52409. 97	104819. 94
1.2	工程建设其他费用	3452. 99	3452. 99	6905. 98

1.3	预备费	4469.04	4469.03	8938.07
1.4	建设期利息	666.50	1999.50	2666.00
1.5	发行费用	43.00	43.00	86.00
2	资金筹措	61041.50	62374.50	123416.00
2.1	财政资金	18041.50	19374.50	37416.00
2.2	债券资金	43000.00	43000.00	86000.00

4.2.2 项目分年度融资情况

项目分年度融资情况表

合计 (万元)	2025 年		2026 年	
	发行金额 (万元)	期限	发行金额 (万元)	期限
86000.00	43000.00	20 年	43000.00	20 年

按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年，2026 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。

4.2.3 资金筹措及使用计划

资金筹措及使用计划表（单位：万元）

项目	合计	2025 年	2026 年
项目总投资	123416.00	61041.50	62374.50
建设投资	120664.00	60332.00	60332.00

建设期利息及发行费用		2752.00	709.50	2042.50
资金筹措		123416.00	61041.50	62374.50
资 本 金	通过财政预算安排	37416.00	18041.50	19374.50
	专项债券用于资本金部分	0.00	0.00	0.00
	单位或社会资本方自有资金	0.00	0.00	0.00
专项债券本金		86000.00	43000.00	43000.00
市场化融资		0.00	0.00	0.00

五、项目预期收益、成本及融资平衡情况

（一）预期收益

5.1.1 项目收入

一、收入来源

根据本项目的建设内容，本项目收入由西湖污水处理厂运营收入和颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入组成，包括生活污水处理费收入和非生活污水处理费收入。

二、本次项目收益测算基于以下重要假设

- （1）预测期内国家政策、法律以及当前社会政治、经济环境不发生重大变化；
- （2）预测期内国家税收政策不发生重大变化；
- （3）预测期内国家金融机构信贷利率以及外汇市场汇率相对稳定；
- （4）预测期内项目的建设计划、融资计划等能够顺利执行；
- （5）无其他人力不可抗拒因素和不可预见因素造成的重大不利影响。

三、计算期

本项目发债期限为 20 年，最后一年（2046 年）还本，故最后一年（2046 年）收入以及成本和项目收益都只计算半年。

四、项目经营收入

1、西湖污水处理厂污水处理费收入

湖污水处理厂处理污水能力 12 万 m³/d，项目建成后可满足目前整个西湖新区污水处理要求，按阜阳污水处理量数据，生活污水处理量约占总污水处理规模的 60%，非生活污水处理量约占总污水处理规模的 40%。首年生产负荷约占总污水处理规模的 80%，往后每年增长，直至达到满负荷运营。

根据目前阜阳市污水处理收费标准，生活污水处理费为 0.95 元/m³，非生活污水处理费为 1.40 元/m³。收费依据如下：

阜阳市供水有限公司供水价格表

用户类型			户年用水量 (立方米、吨)	价格（元/立方米、元/吨）			
				基本水价	代收费用		到户水价
					水资源费	污水处理费	
城 镇	居民生活	第一档	0-180	1.30	0.26	0.95	2.51
		第二档	181-300	1.95	0.26	0.95	3.16
		第三档	301（含）以上	3.90	0.26	0.95	5.11
		非阶梯（合表）	/	1.40	0.26	0.95	2.61
	工业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	商业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	特种用水		/	3.00	0.26	1.40	4.66
执行时间：2014 年 1 月 1 日			备注：低保户可申请每月 4 吨政策减免			服务电话：96600	

根据阜阳市国民经济和社会发展统计公报，颍州区近三年 GDP 增速：2022 年增长 0.6%，2023 年增长 1.9%，2024 年增长 4.2%，近三年 GDP 平均增速为 2.23%。基于谨慎性考虑，经营收入按照每五年增长 8%。

1.1 西湖污水处理厂生活污水处理费首年收入

西湖污水处理厂日处理生活污水量为 12*60%=7.2 万吨，年处理

生活污水量为 $7.2 \times 365 = 2628$ 万吨，生活污水处理费价格为 0.95 元/m³，首年负荷按 80%。

预计运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂可获得生活污水处理费收入为 $12\text{m}^3/\text{d} \times 60\% \times 365 \times 80\% \times 0.95 \text{ 元} = 1997.28$ 万元。

1.2 西湖污水处理厂非生活污水处理费首年收入

西湖污水处理厂日处理非生活污水量为 $12 \times 40\% = 4.8$ 万吨，年处理非生活污水量为 $4.8 \times 365 = 1752$ 万吨，非生活污水处理费价格为 1.40 元/m³，首年负荷按 80%。

预计运营期第一年（2027 年）可获得非生活污水处理费收入为 $12\text{m}^3/\text{d} \times 40\% \times 365 \times 80\% \times 1.4 \text{ 元} = 1962.24$ 万元。

2、颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入

本次项目建设范围内的颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网，其污水处理费均由阜阳市供水有限公司在收取供水费中统一代为收取，收到污水处理费用后再根据按各区污水处理量，将相关污水处理费划转到各区城市管理局。本项目已与阜阳市供水有限公司达成分成协议，并由阜阳市财政局鉴证，按照协议分成比例，本项目将取得颍州区城区范围内污水处理费用的50%（其中颍南污水处理厂处理污水总规模15万m³/d，颍州污水处理厂处理污水总规模18万m³/d）。分成协议如下：

颍州区城区排水设施提升改造项目 污水处理费收入分成协议

甲方: 阜阳市供水有限公司

乙方: 阜阳市颍州区城市管理局

丙方: 阜阳市财政局

为了保护颍州区水体环境和生态平衡, 切实有效地控制水环境污染, 提高社会效益和经济效益, 阜阳市颍州区城市管理局实施颍州区城区排水设施提升改造项目。由于阜阳市城镇污水处理费用是由甲方在收取自来水水费时一并代收, 再通过市财政部门按流程划拨至相应区域城镇排水主管部门, 为了明确污水处理规模及收入分成, 保证颍州区城区排水设施提升改造项目债券的还本付息, 根据国家有关文件规定, 甲乙丙三方拟定如下约定, 以供三方遵守。

一、乙方作为城镇排水主管部门负责处理颍州区区域内的城市污水收集和处理事宜, 其中颍州区污水处理规模33万m³/d (目前20万m³/d, 到2030年达到33万m³/d, 其中生活污水处理量约占总污水处理规模的60%, 非生活污水处理量约占总污水处理规模的40%。

二、甲方代收的污水处理费用按物价部门或审计部门核定的污水处理费收取。

三、甲方在收到相应污水处理费后，应将相应代收的污水处理费用上交到丙方阜阳市财政局，阜阳市财政局将按上述污水处理规模的颍州区城区的污水处理费用收入的 50%直接划转给乙方，用于颍州区城区排水设施提升改造项目债券本息的偿还。

四、本协议有效期为债券存续期，直到债券本息偿还完毕。

甲方盖章：

法定代表人：

委托代理人：

2024年 9 月 12 日



乙方盖章：

法定代表人：

委托代理人：

2024年 9 月 12 日



丙方盖章：

法定代表人：

委托代理人：

2024年 9 月 12 日



按上述协议及阜阳污水处理量数据，生活污水处理量约占总污水处理规模的 60%，非生活污水处理量约占总污水处理规模的 40%。首年生产负荷约占总污水处理规模的 80%，往后每年增长，直至达

到满负荷运营。

根据目前阜阳市污水处理收费标准，生活污水处理费为 0.95 元/m3，非生活污水处理费为 1.40 元/m3。收费依据如下：

阜阳市供水有限公司供水价格表							
用户类型			户年用水量 (立方米、吨)	价格（元/立方米、元/吨）			
				基本水价	代收费用		到户水价
					水资源费	污水处理费	
城 镇	居民生活	第一档	0-180	1.30	0.26	0.95	2.51
		第二档	181-300	1.95	0.26	0.95	3.16
		第三档	301（含）以上	3.90	0.26	0.95	5.11
		非阶梯（合表）	/	1.40	0.26	0.95	2.61
	工业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	商业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	特种用水		/	3.00	0.26	1.40	4.66
执行时间：2014 年 1 月 1 日			备注：低保户可申请每月 4 吨政策减免			服务电话：96600	

根据阜阳市国民经济和社会发展统计公报，颍州区近三年 GDP 增速：2021 年增长 9.3%，2022 年增长 0.6%，2023 年增长 1.9%，近三年 GDP 平均增速为 3.93%。基于谨慎性考虑，经营收入按照每五年增长 8%。

2.1 颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网首年生活污水费分成运营收入

颍州区城区范围内目前日处理污水能力为 20 万吨，本项目建成后污水收集率和污水处理量将逐年提升，到 2030 年达到日处理污水能力 33 万吨。

预计运营期第一年日处理生活污水量为 20*60%=12 万吨，年处理生活污水量为 12*365=4380 万吨，生活污水处理费价格为 0.95 元

/m³，首年负荷按 80%，分成比例为 50%。

预计运营期第一年（2027 年）颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网首年生活污水费分成运营收入为 $20\text{m}^3/\text{d} \times 60\% \times 365 \times 80\% \times 0.95 \text{ 元} \times 50\% = 1664.40 \text{ 万元}$ 。

2.2 颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网首年非生活污水费分成运营收入

颍州区城区范围内目前日处理污水能力为 20 万吨，本项目建成后污水收集率和污水处理量将逐年提升，到 2030 年达到日处理污水能力 33 万吨。

预计运营期第一年日处理非生活污水量为 $20 \times 40\% = 8 \text{ 万吨}$ ，年处理非生活污水量为 $8 \times 365 = 2920 \text{ 万吨}$ ，非生活污水处理费价格为 1.40 元/m³，首年负荷按 80%，分成比例为 50%。

预计运营期第一年（2027 年）颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网首年非生活污水费分成运营收入为 $20\text{m}^3/\text{d} \times 40\% \times 365 \times 80\% \times 1.40 \text{ 元} \times 50\% = 1635.20 \text{ 万元}$ 。

3、项目收入汇总

综上所述，本项目在计算期（2025 年至 2046 年）内总收入为 246780.21 万元。其中，西湖污水处理厂运营收入为 106955.22 万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为 139824.99 万元。具体计算内容详见《项目收入及税费估算表》。

项目收入及税费估算表

单位：万元												
序号	项目	合计	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
	项目收入合计	246780.21	7259.12	8166.51	9073.90	11754.83	11754.83	12711.86	12711.86	12711.86	12711.86	12711.86
1	西湖污水处理厂运营收入	106955.22	3959.52	4454.46	4949.40	4949.40	4949.40	5352.36	5352.36	5352.36	5352.36	5352.36
	生产负荷		80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1	生活污水处理费	54044.82	1997.28	2246.94	2496.60	2496.60	2496.60	2706.84	2706.84	2706.84	2706.84	2706.84
	污水单价（元/m ³ ）		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
	年处理数量（万 m ³ ）		2102.40	2365.20	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00
	日处理能力（万/m ³ ）		7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
1.2	非生活污水处理费	52910.40	1962.24	2207.52	2452.80	2452.80	2452.80	2645.52	2645.52	2645.52	2645.52	2645.52
	污水单价（元/m ³ ）		1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
	年处理数量（万 m ³ ）		1401.60	1576.80	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00
	日处理能力（万/m ³ ）		4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
2	颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入	139824.99	3299.60	3712.05	4124.50	6805.43	6805.43	7359.50	7359.50	7359.50	7359.50	7359.50
	生产负荷		80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.1	生活污水处理费	70660.41	1664.40	1872.45	2080.50	3432.83	3432.83	3721.91	3721.91	3721.91	3721.91	3721.91

	污水单价 (元/m³)		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
	年处理数量 (万 m³)		3504.00	3942.00	4380.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00
	日处理能力 (万/m³)		12.00	12.00	12.00	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	分成比例		50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
2.1	非生活污水处理费	69164.58	1635.20	1839.60	2044.00	3372.60	3372.60	3637.59	3637.59	3637.59	3637.59	3637.59
	污水单价 (元/m³)		1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
	年处理数量 (万 m³)		2336.00	2628.00	2920.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00
	日处理能力 (万/m³)		8.00	8.00	8.00	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	分成比例		50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
3	实际缴纳增值税 (减免70%)	2485.61	64.19	72.71	81.23	106.42	106.42	115.60	115.60	115.60	115.60	115.60
	计算应缴纳增值税 (100%)	7468.80	213.97	242.38	270.78	354.72	354.72	385.32	385.32	385.32	385.32	385.32
	销项税额	13968.72	410.89	462.26	513.62	665.37	665.37	719.54	719.54	719.54	719.54	719.54
	进项税额	6499.92	196.92	219.88	242.84	310.65	310.65	334.22	334.22	334.22	334.22	334.22
3	税金及附加	298.31	7.70	8.73	9.75	12.77	12.77	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87
	城市维护建设税	156.84	4.49	5.09	5.69	7.45	7.45	8.09	8.09	8.09	8.09	8.09
	教育税、地方教育税	112.07	3.21	3.64	4.06	5.32	5.32	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78
	增值税和税金及附加	2509.61	71.89	81.44	90.98	119.19	119.19	129.47	129.47	129.47	129.47	129.47

接下表

项目收入及税费估算表

单位：万元												
序号	项目	合计	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
	项目收入合计	246780.21	13710.50	13710.50	13710.50	13710.50	13710.50	14813.16	14813.16	14813.16	14813.16	7406.58
1	西湖污水处理厂运营收入	106955.22	5772.84	5772.84	5772.84	5772.84	5772.84	6237.12	6237.12	6237.12	6237.12	3118.56
	生产负荷		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1	生活污水处理费	54044.82	2917.08	2917.08	2917.08	2917.08	2917.08	3153.60	3153.60	3153.60	3153.60	1576.80
	污水单价（元/m ³ ）		1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
	年处理数量（万 m ³ ）		2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00	2628.00
	日处理能力（万/m ³ ）		7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
1.2	非生活污水处理费	52910.40	2855.76	2855.76	2855.76	2855.76	2855.76	3083.52	3083.52	3083.52	3083.52	1541.76
	污水单价（元/m ³ ）		1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	年处理数量（万 m ³ ）		1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00	1752.00
	日处理能力（万/m ³ ）		4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
2	颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入	139824.99	7937.66	7937.66	7937.66	7937.66	7937.66	8576.04	8576.04	8576.04	8576.04	4288.02
	生产负荷		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.1	生活污水处理费	70660.41	4010.99	4010.99	4010.99	4010.99	4010.99	4336.20	4336.20	4336.20	4336.20	2168.10

	污水单价 (元/m ³)		1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
	年处理数量 (万 m ³)		7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00	7227.00
	日处理能力 (万/m ³)		19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	分成比例		50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
2.1	非生活污水处理费	69164.58	3926.67	3926.67	3926.67	3926.67	3926.67	4239.84	4239.84	4239.84	4239.84	2119.92
	污水单价 (元/m ³)		1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	年处理数量 (万 m ³)		4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00	4818.00
	日处理能力 (万/m ³)		13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20
	年运营天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	分成比例		50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
3	实际缴纳增值税 (减免 70%)	2485.61	124.72	124.72	124.72	124.72	124.72	135.14	135.14	135.14	135.14	67.57
	计算应缴纳增值税 (100%)	7468.80	415.72	415.72	415.72	415.72	415.72	450.45	450.45	450.45	450.45	225.23
	销项税额	13968.72	776.07	776.07	776.07	776.07	776.07	838.48	838.48	838.48	838.48	419.24
	进项税额	6499.92	360.35	360.35	360.35	360.35	360.35	388.03	388.03	388.03	388.03	194.01
3	税金及附加	298.31	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	16.22	16.22	16.22	16.22	8.11
	城市维护建设税	156.84	8.73	8.73	8.73	8.73	8.73	9.46	9.46	9.46	9.46	4.73
	教育税、地方教育税	112.07	6.24	6.24	6.24	6.24	6.24	6.76	6.76	6.76	6.76	3.38
	增值税和税金及附加	2509.61	139.69	139.69	139.69	139.69	139.69	151.36	151.36	151.36	151.36	75.68

5.1.2 项目成本

本项目成本主要为运营成本、固定资产折旧费、财务费用，其中运营成本费用主要包括药剂费、水电费、工资及福利费、修理费、其他费用等成本项目。各种相关费用的计提具体情况如下：

1. 运营成本测算

1.1 药剂费

根据项目可研报告，项目投入运营后，需通过药剂对污水水进行处理，本项目药剂主要为硫酸亚铁、阴离子PAM、磁粉、乙酸钠和次氯酸钠。基于谨慎性考虑，本项目运营期第一年生产负荷约占总污水处理规模的80%，往后每年增长10%，直至达到满负荷运营。具体如下：

（1）硫酸亚铁

根据项目可研报告处理工艺，硫酸亚铁的平均投加率为 35mg/L。运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂处理污水 12 万 m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为 20 万吨，分成比例为 50%，合计首年污水处理量按 $12+20/2=22$ 万吨计算。

硫酸亚铁用量为 $35*220000*365/1000/1000*80\%=2248.40$ 吨。

通过百度爱采网查询硫酸亚铁供应价格为330-450元/吨。基于谨慎性考虑，本项目硫酸亚铁单价按照400.00元/吨，并保持每五年增速8%。

	<p>一水硫酸亚铁 污水处理高铁含量 土壤调节绿矾</p> <p>工业级 鼎祥品牌</p> <p>¥450.00 /吨</p> <p>东莞市鼎祥环保科技有限公司 2年 广东东莞</p>
	<p>定制 污水处理剂 硫酸亚铁颗粒 烘干硫酸亚铁 多规格</p> <p>怡清品牌</p> <p>¥330.00 /吨</p> <p>青县怡清化工产品有限公司 3年 河北沧州</p>

(2) 阴离子PAM

根据项目可研报告处理工艺，阴离子 PAM 的平均投加率为 2mg/L。运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂处理污水 12 万 m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为 20 万吨，分成比例为 50%，合计首年污水处理量按 12+20/2=22 万吨计算。

阴离子 PAM 用量为 $2 \times 220000 \times 365 / 1000 / 1000 \times 80\% = 128.48$ 吨。

通过百度爱采网查询阴离子PAM供应价格为7000-7500元/吨。

基于谨慎性考虑，本项目阴离子PAM单价按照7250元/吨，并保持每五年增速8%。

	<p>聚丙烯酰胺PAM 污水处理阴离子高效絮凝剂 工业级白色粉末脱水剂</p> <p>白色颗粒 污泥脱水</p> <p>¥7500.00 /吨</p> <p>河南凯米拉水处理材料有限公司 2年 河南郑州</p>
---	---



高纯新料/快速反应/免费检测

昱恒预售 **PAM**工业级污泥脱水聚丙烯酰胺化
工用 阴离子 阳离子

白色颗粒 水处理

¥7000.00 /吨

河南昱恒环保科技有限公司  河南郑州

[查看详情](#)

(3) 磁粉

根据项目可研报告处理工艺，磁粉的平均投加率为 5mg/L。运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂处理污水 12 万 m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为 20 万吨，分成比例为 50%，合计首年污水处理量按 12+20/2=22 万吨计算。

乙酸钠用量为 $5 \times 220000 \times 365 / 1000 / 1000 \times 80\% = 321.20$ 吨。

通过百度爱采网查询乙酸钠供应价格为900-1000元/吨。基于谨慎性考虑，本项目乙酸钠单价按照950元/吨，并保持每五年增速 8%。



20-300目铁粉 水处理用**磁粉**铁粉 多种型号
可定制 德豪净水

德豪净水品牌

¥900.00 /吨

河南德豪净水材料有限公司  河南郑州



汇茂供应 水处理稀土 发热铁粉 四氧化三铁
微米磁粉

汇茂品牌

¥1000.00 /吨

灵寿县汇茂矿产品加工厂

3年

河北石家庄

(4) 乙酸钠

根据项目可研报告处理工艺，乙酸钠的平均投加率为 50mg/L。运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂处理污水 12 万 m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为 20 万吨，分成比例为 50%，合计首年污水处理量按 12+20/2=22 万吨计算。

乙酸钠用量为 $50 \times 220000 \times 365 / 1000 / 1000 \times 80\% = 3212.00$ 吨。

通过百度爱采网查询乙酸钠供应价格为 1000-1500 元/吨。基于谨慎性考虑，本项目乙酸钠单价按照 1250 元/吨，并保持每五年增速 8%。



醋酸钠
• 印染助剂
• 污水处理
• 化学试剂

醋酸钠
含量: 58-60%
CONTENT: 58-60%
净重: 25 公斤
NW: 25 KGS
MADE IN CHINA

132-7541-8785

醋酸钠 乙酸钠 三水无水 工业级 58% 60% 含量 污水处理 印染纺织

易溶于水 密封干燥

¥1000.00 /吨

济南弘文化工有限公司 实力档口 山东济南



醋酸钠
货源充足
量大优惠
发货快速

醋酸钠
含量: 58-60%
CONTENT: 58-60%
净重: 25 公斤
NW: 25 KGS
MADE IN CHINA

可开发票
免费拿样
联系电话: 18737175031

安心购 工业级乙酸钠 醋酸钠 废水处理剂
含量 58% 60% 水清洁处理专用

48小时发货 少货必赔 破损包赔

¥1500.00 /吨

河南正坤环保科技有限公司 3年 河南郑州

(5) 次氯酸钠

根据项目可研报告处理工艺，次氯酸钠的平均投加率为 85mg/L。运营期第一年（2027 年）西湖污水处理厂处理污水 12 万 m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为 20 万吨，分成比例为

50%，合计首年污水处理量按 $12+20/2=22$ 万吨计算。

次氯酸钠用量为 $85*220000*365/1000/1000*80\%=5460.40$ 吨。

通过百度爱采网查询次氯酸钠供应价格为850-900元/吨。基于谨慎性考虑，本项目乙酸钠单价按照900元/吨，并保持每五年增速8%。



三升新材料供应11%次氯酸钠厂家 供应漂白水厂价

新材料

¥850.00/吨

三升（成都）新材料有限公司 2年 四川成都



次氯酸钠 次钠液体 消毒剂 漂白剂 84原液 10%含量可定制

阴凉干燥

¥900.00/吨

三升（成都）新材料有限公司 2年 四川成都

经计算，在运营期第一年（2027年）药剂费为
 $(2248.40*400+128.48*7250.00+321.20*950.00+3212.00*1250.00+5460.40*900)/10000=1106.53$ 万元。

1.2水电费

根据污水处理能耗标准，污水处理项目单位耗电量为每万吨500kwh，运营期第一年（2027年）西湖污水处理厂处理污水12万

m³/d，颍州区城区范围内日处理污水能力为20万吨，分成比例为50%，合计首年污水处理量按 $12+20/2=22$ 万吨计算。项目第一年（2027年）生产负荷约占总污水处理规模的80%，往后每年增长10%，直至达到满负荷运营。

$$22*500*365/10000*80\%=321.20\text{万/kwh。}$$

依据项目可研报告，本项目正常年份年用水量为4360.00吨，运营期第一年（2027年）年用水量为 $4360.00*80\%=3488.00$ 吨。

根据《安徽省发展改革委关于降低工商业及其他用电单一制电价的通知》（皖发改价[2019]311号）文件，工商业及其他用电为0.5942至0.6342元/千瓦时，本项目基于谨慎性考虑，电价按照0.65元/千瓦时计算；根据阜阳市发布的水费价格，总表用水综合水价为3.40元/吨，本项目基于谨慎性考虑，水价按3.3元/吨计算。本项目保持每五年按8%增速。

安徽省电网销售电价表 (2019.7.1)

文件依据：《安徽省发展改革委关于降低工商业及其他用电单一制电价的通知》(皖发改价格〔2019〕311号)

执行时间：自2019年7月1日起执行。

用电分类		电度电价（元/千瓦时）					基本电价	
		不满1千伏	1-10千伏	35千伏	110千伏	220千伏	最大需量	变压器容量
							（元/千瓦·月）	（元/千伏安·月）
一、居民生活用电		0.5653	0.5503					
二、农业生产用电		0.5558	0.5408	0.5258				
其中：贫困县农业排灌用电		0.3516	0.3366	0.3216				
三、工商业及其他用电	单一制	0.6198	0.6048	0.5898				
	两部制		0.6342	0.6192	0.6042	0.5942	40	30

注：1. 上表所列价格，除贫困县农业排灌用电外，均含国家重大水利工程建设基金0.364分钱。

2. 上表所列价格，除农业生产用电外，均含大中型水库移民后期扶持资金0.623分钱。

3. 上表所列价格，除农业生产、居民生活用电外，均含可再生能源电价附加1.9分钱。

4. 农业排灌用电按上表所列相应分类电价降低2分钱（农网还贷资金）执行。

5. 315千伏安以下原一般工商业用户执行工商业及其他用电单一制目录电价；315千伏安及以上原一般工商业用户可以选择执行工商业

6. 大工业用户执行工商业及其他用电两部制目录电价。

阜阳市供水有限公司供水价格表

用户类型			户年用水量 (立方米、吨)	价格（元/立方米、元/吨）			
				基本水价	代收费用		到户水价
					水资源费	污水处理费	
城 镇	居民生活	第一档	0-180	1.30	0.26	0.95	2.51
		第二档	181-300	1.95	0.26	0.95	3.16
		第三档	301（含）以上	3.90	0.26	0.95	5.11
		非阶梯（合表）	/	1.40	0.26	0.95	2.61
	工业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	商业用水		/	1.64	0.26	1.40	3.30
	特种用水		/	3.00	0.26	1.40	4.66
执行时间：2014 年 1 月 1 日			备注：低保户可申请每月 4 吨政策减免			服务电话：96600	

经计算，运营期第一年（2027年）电费为 $321.20 \times 0.65 = 208.78$ 万元。

经计算，运营期第一年（2027年）水费为 $3488 \times 3.3 / 10000 = 1.15$

万元。

1.3工资及福利费

根据项目设计内容及《劳动定员标准》，本项目投入使用后预计新增定员15人。通过薪酬网查询阜阳市2021年平均工资为5938.59元，福利费按照工资14%计算，年工资福利费为 $5938.59 \times 12 \times$

$(1+14\%) = 81239.91$ 元，结合颍州区的经济发展状况和人均收入，基于谨慎性考虑，本项目人均年工资及福利费按9.12万元计算，并每五年按8%增速。



经计算，运营期第一年（2027年）新增人员工资及福利费为 $15 \times 9.12 = 136.80$ 万元。

1.4修理费

项目建成后，需对污水处理厂的建筑、设备、管网等进行维修，参考同类行业数据，基于谨慎性原则，本项目年修理费按项目固定资产折旧费的5%计算。折旧年限按25年计算，残值率为5%，

经计算，运营期第一年（2027年）修理费为： $123416 / 25 \times (1 - 5\%) \times 5\% = 234.49$ 万元。

1.5其他费用

其他费用指在生产运营过程中所发生的各项费用，包括办公费、管理费及其他运行费用。参考同类行业数据，基于谨慎性原则，本项目此项费用按运营收入的2%计算。经计算，运营期第一年（2027年）其他费用为145.18万元。

1.6运营成本汇总

综上所述，颍州区城区排水设施提升改造项目在计算期内（2025年至2046年）的运营成本57238.91万元，其中药剂费为37601.41万元，水电费为7097.04万元，工资及福利费为2996.33万元，修理费为4572.56万元，其他费用为4935.61万元。具体详见《项目成本费用估算表》。

2. 折旧摊销费

折旧摊销费按照项目工程费用进行测算，折旧年限为25年，残值率为5%，采用平均年限法折旧。

经计算，运营期第一年（2027年）折旧摊销费为： $123416/25*(1-5\%)=4689.81$ 万元。

项目总折旧与摊销费为91451.30万元。具体详见：项目成本汇总表。

3. 财务费用

本项目计划申请非标专项债券86000.00万元，发行期限20年，计划分2年发行，其中2025年拟发行43000.00万元，2026年拟发行43000.00万元。项目经营期利息（不含建设期）为50654.00万元。

除专项债券外，本项目没有其他融资。债券利率按照3.10%测

算，利息按半年支付，本金到期一次性偿还，最终发行时间及利率以实际发行为准。

备注：本项目计划申请非标专项债券86000.00万元，发行费用按照为发行面值的1‰计算，发行费用为 $86000.00 \times 1\text{‰} = 86.00$ 万元。发行费用已计入建设期投资中，此处不再重复计算。

项目成本费用估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	运营成本	57238.91	1832.93	2015.64	2198.36	2738.00	2738.00	2937.58	2937.58	2937.58	2937.58	2937.58
1.1	药剂费	37601.41	1106.53	1244.85	1383.17	1791.83	1791.83	1935.18	1935.18	1935.18	1935.18	1935.18
	生产负荷		80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1.1	年硫酸亚铁用量 (t)		2248.40	2529.45	2810.50	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88
	单价(元/t)		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00
	年阴离子 PAM 用量 (t)		128.48	144.54	160.60	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05
	单价(元/t)		7250.00	7250.00	7250.00	7250.00	7250.00	7830.00	7830.00	7830.00	7830.00	7830.00
	年磁粉用量 (t)		321.20	361.35	401.50	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13
	单价(元/t)		950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	1026.00	1026.00	1026.00	1026.00	1026.00
	年乙酸钠用量 (t)		3212.00	3613.50	4015.00	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25
	单价(元/t)		1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1250.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00
	年次氯酸钠用量 (t)		5460.40	6142.95	6825.50	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13
	单价(元/t)		900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00
1.2	电费	7097.04	208.78	234.88	260.98	338.08	338.08	364.09	364.09	364.09	364.09	364.09
	年耗电量 (万 KWh)		321.20	361.35	401.50	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13
	单价 (元/KWh)		0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

1.3	水费	35.96	1.15	1.29	1.44	1.70	1.70	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
	年耗水量 (t)		3488.00	3924.00	4360.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00
	单价 (元/t)		3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
1.4	工资及福利费	2996.33	136.80	136.80	136.80	136.80	136.80	147.75	147.75	147.75	147.75	147.75
	数量 (人)		15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	年工资福利		9.12	9.12	9.12	9.12	9.12	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
1.4	修理费	4572.56	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49
1.5	其他费用	4935.61	145.18	163.33	181.48	235.10	235.10	254.24	254.24	254.24	254.24	254.24
2	折旧费	91451.30	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81
3	财务费用	50654.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00
3.1	利息支出	50654.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00
4	项目成本费用合计	199344.21	9188.74	9371.45	9554.17	10093.81	10093.81	10293.39	10293.39	10293.39	10293.39	10293.39
	其中：可变成本	4935.61	145.18	163.33	181.48	235.10	235.10	254.24	254.24	254.24	254.24	254.24
	固定成本	194408.60	9043.56	9208.12	9372.69	9858.71	9858.71	10039.15	10039.15	10039.15	10039.15	10039.15

接下表

项目成本费用估算表

单位：万元

序号	项 目	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
1	运营成本	3155.57	3155.57	3155.57	3155.57	3155.57	3388.94	3388.94	3388.94	3388.94	1694.47
1.1	药剂费	2089.99	2089.99	2089.99	2089.99	2089.99	2257.19	2257.19	2257.19	2257.19	1128.59
	生产负荷	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1.1	年硫酸亚铁用量 (t)	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88	3640.88
	单价(元/t)	466.56	466.56	466.56	466.56	466.56	503.88	503.88	503.88	503.88	503.88
	年阴离子 PAM 用量 (t)	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05	208.05
	单价(元/t)	8456.40	8456.40	8456.40	8456.40	8456.40	9132.91	9132.91	9132.91	9132.91	9132.91
	年磁粉用量 (t)	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13
	单价(元/t)	1108.08	1108.08	1108.08	1108.08	1108.08	1196.73	1196.73	1196.73	1196.73	1196.73
	年乙酸钠用量 (t)	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25	5201.25
	单价(元/t)	1458.00	1458.00	1458.00	1458.00	1458.00	1574.64	1574.64	1574.64	1574.64	1574.64
	年次氯酸钠用量 (t)	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13	8842.13
	单价(元/t)	1049.76	1049.76	1049.76	1049.76	1049.76	1133.74	1133.74	1133.74	1133.74	1133.74
1.2	电费	395.30	395.30	395.30	395.30	395.30	426.51	426.51	426.51	426.51	213.25
	年耗电量 (万 KWh)	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13	520.13
	单价 (元/KWh)	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82

1.3	水费	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	2.14	2.14	2.14	2.14	1.07
	年耗水量 (t)	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00	5150.00
	单价 (元/t)	3.84	3.84	3.84	3.84	3.84	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
1.4	工资及福利费	159.60	159.60	159.60	159.60	159.60	172.35	172.35	172.35	172.35	86.18
	数量 (人)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	年工资福利	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	11.49	11.49	11.49	11.49	11.49
1.4	修理费	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	234.49	117.25
1.5	其他费用	274.21	274.21	274.21	274.21	274.21	296.26	296.26	296.26	296.26	148.13
2	折旧费	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	2344.91
3	财务费用	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	1999.50
3.1	利息支出	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	1999.50
4	项目成本费用合计	10511.38	10511.38	10511.38	10511.38	10511.38	10744.75	10744.75	10744.75	10078.25	4705.88
	其中：可变成本	274.21	274.21	274.21	274.21	274.21	296.26	296.26	296.26	296.26	148.13
	固定成本	10237.17	10237.17	10237.17	10237.17	10237.17	10448.49	10448.49	10448.49	9781.99	4557.75

5.1.3 项目利润

综合以上项目经营收入、成本费用、税费预测结果，假设本项目计算期内持续稳定的运营。本项目在计算期（2026 年至 2046 年）内经营收入为 246780.21 万元，其中西湖污水处理厂运营收入为 106955.22 万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为 139824.99 万元，税金与附加为 298.31 万元，增值税为 2485.61 万元，所得税为 11163.02 万元，可用于还本付息的金额为 175594.36 万元。由此可得，本项目的净利润总额为 33489.06 万元，详细计算内容见《利润估算表》。

利润估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	运营收入	246780.21	7259.12	8166.51	9073.90	11754.83	11754.83	12711.86	12711.86	12711.86	12711.86	12711.86
2	增值税和税金及附加	2783.92	79.97	90.52	101.07	132.26	132.26	143.54	143.54	143.54	143.54	143.54
3	项目成本费用	199344.21	9188.74	9371.45	9554.17	10093.81	10093.81	10293.39	10293.39	10293.39	10293.39	10293.39
3.1	经营成本	57238.91	1832.93	2015.64	2198.36	2738.00	2738.00	2937.58	2937.58	2937.58	2937.58	2937.58
3.2	固定资产折旧费	91451.30	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81
3.3	财务费用	50654.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00
4	利润总额（1-2-3+4）	44652.08	-2009.59	-1295.46	-581.34	1528.76	1528.76	2274.93	2274.93	2274.93	2274.93	2274.93
5	弥补以前年度亏损	3886.39	0.00			1528.76	1528.76	828.87				
6	应纳税所得额（5-4-6）	44652.08				0.00	0.00	1446.06	2274.93	2274.93	2274.93	2274.93
7	所得税	11163.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	361.52	568.73	568.73	568.73	568.73
8	净利润（5-8）	33489.06	-2009.59	-1295.46	-581.34	1528.76	1528.76	1913.41	1706.20	1706.20	1706.20	1706.20

接下表

利润估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
1	运营收入	246780.21	13710.50	13710.50	13710.50	13710.50	13710.50	14813.16	14813.16	14813.16	14813.16	7406.58
2	增值税和税金及附加	2783.92	154.97	154.97	154.97	154.97	154.97	167.84	167.84	167.84	167.84	83.93
3	项目成本费用	199344.21	10511.38	10511.38	10511.38	10511.38	10511.38	10744.75	10744.75	10744.75	10078.25	4705.88
3.1	经营成本	57238.91	3155.57	3155.57	3155.57	3155.57	3155.57	3388.94	3388.94	3388.94	3388.94	1694.47
3.2	固定资产折旧费	91451.30	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	4689.81	2344.91
3.3	财务费用	50654.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	2666.00	1999.50	666.50
4	利润总额（1-2-3+4）	44652.08	3044.15	3044.15	3044.15	3044.15	3044.15	3900.57	3900.57	3900.57	4567.07	2616.77
5	弥补以前年度亏损	3886.39										
6	应纳税所得额（5-4-6）	44652.08	3044.15	3044.15	3044.15	3044.15	3044.15	3900.57	3900.57	3900.57	4567.07	2616.77
7	所得税	11163.02	761.04	761.04	761.04	761.04	761.04	975.14	975.14	975.14	1141.77	654.19
8	净利润（5-8）	33489.06	2283.11	2283.11	2283.11	2283.11	2283.11	2925.43	2925.43	2925.43	3425.30	1962.58

5.1.4 相关税费

1.增值税：根据国家税务总局《关于深化增值税改革的有关事项的公告》（国家税务总局公告 2019 年第 14 号），项目运营收入计算 6%的增值税，根据财政部、国家税务总局发布的《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），国家对于污水处理的税收优惠政策，70%的增加税给予返还，因为本项目按实际应缴纳的 30%计算）。

2.关于城市建设维护税的税率：①纳税人所在地在市区的，税率为 7%。这里称的“市”是指国务院批准市建制的城市，“市区”是指省人民政府批准的市辖区(含市郊)的区域范围。②纳税人所在地在县城、镇的税率为 5%。这里所称的“县城、镇”是指省人民政府批准的县城、县属镇(区级镇)，县城、县属镇的范围按县人民政府批准的城镇区域范围。本项目税率为 5%。

3.关于教育费附加的税率：教育费附加合计为 5%。

教育费附加征收率为增值税税额与消费税税额的 3%。

4.关于地方教育费附加的税率：

地方教育费附加征收率为增值税税额与消费税税额的 2%。

5.企业所得税税率为 25%。

综上所述，项目在计算期内（2025 年至 2046 年）相关税费合计为 13946.94 万元，其中，税金与附加为 298.31 万元，增值税为 2485.61 万元，所得税为 11163.02 万元。具体详见下表《税费情况表》。

税费情况表

单位：万元

序号	项目名称	总计	经营期								
			2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
1	税金与附加	298.31	8.57	9.70	10.83	14.17	14.17	15.38	15.38	15.38	15.38
1.1	城市建设维护税	174.03	5.00	5.66	6.32	8.27	8.27	8.97	8.97	8.97	8.97
1.2	教育税、地方教育税	124.28	3.57	4.04	4.51	5.90	5.90	6.41	6.41	6.41	6.41
2	实际缴纳增值税（减免 70%）	2485.61	71.40	80.82	90.24	118.09	118.09	128.16	128.16	128.16	128.16
	计算应缴纳增值税（100%）	8285.28	237.99	269.40	300.81	393.62	393.62	427.21	427.21	427.21	427.21
	销项税	13968.72	410.89	462.26	513.62	665.37	665.37	719.54	719.54	719.54	719.54
	进项税	5683.44	172.90	192.86	212.81	271.75	271.75	292.33	292.33	292.33	292.33
3	所得税	11163.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	361.52	568.73	568.73	568.73
	小计	13946.94	79.97	90.52	101.07	132.26	132.26	505.06	712.27	712.27	712.27

接下表

税费情况表

单位：万元

序号	项目名称	经营期										
		2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
1	税金与附加	15.38	16.61	16.61	16.61	16.61	16.61	17.98	17.98	17.98	17.98	9.00
1.1	城市建设维护税	8.97	9.69	9.69	9.69	9.69	9.69	10.49	10.49	10.49	10.49	5.25
1.2	教育税、地方教育税	6.41	6.92	6.92	6.92	6.92	6.92	7.49	7.49	7.49	7.49	3.75
2	实际缴纳增值税（减免70%）	128.16	138.36	138.36	138.36	138.36	138.36	149.86	149.86	149.86	149.86	74.93
	计算应缴纳增值税（100%）	427.21	461.19	461.19	461.19	461.19	461.19	499.52	499.52	499.52	499.52	249.76
	销项税	719.54	776.07	776.07	776.07	776.07	776.07	838.48	838.48	838.48	838.48	419.24
	进项税	292.33	314.88	314.88	314.88	314.88	314.88	338.96	338.96	338.96	338.96	169.48
3	所得税	568.73	761.04	761.04	761.04	761.04	761.04	975.14	975.14	975.14	1141.77	654.19
	小计	712.27	916.01	916.01	916.01	916.01	916.01	1142.98	1142.98	1142.98	1309.61	738.12

5.1.5 项目可偿债收益

项目在计算期内（2025 年至 2046 年）项目收入为 246780.21 万元，运营成本为 57238.91 万元，占用项目偿债收益的相关税费（税金及附加为 298.31 万元，增值税为 2485.61 万元，所得税为 11163.02 万元）为 13946.94 万元。

项目可偿债收益=项目收入-项目运营成本-占用项目偿债收益的相关税费=246780.21-57238.91-13946.94=175594.36 万元。具体详见下表《项目可偿债收益测算表》。

项目可偿债收益测算表

单位：万元

序号	项目	合计	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	项目收入	246,780.21	7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86
	经营收入	246,780.21	7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86
2	项目经营成本	57,238.91	1,832.93	2,015.64	2,198.36	2,738.00	2,738.00	2,937.58	2,937.58	2,937.58	2,937.58	2,937.58
3	相关税费	13,946.94	79.97	90.52	101.07	132.26	132.26	505.06	712.27	712.27	712.27	712.27
4	项目可偿债收益	175,594.36	5,346.22	6,060.35	6,774.47	8,884.57	8,884.57	9,269.22	9,062.01	9,062.01	9,062.01	9,062.01

接下表

项目可偿债收益测算表

单位：万元

序号	项目	合计	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
1	项目收入	246,780.21	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58
	经营收入	246,780.21	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58
2	项目经营成本	57,238.91	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,388.94	3,388.94	3,388.94	3,388.94	1,694.47
3	相关税费	13,946.94	916.01	916.01	916.01	916.01	916.01	1,142.98	1,142.98	1,142.98	1,309.61	738.12
4	项目可偿债收益	175,594.36	9,638.92	9,638.92	9,638.92	9,638.92	9,638.92	10,281.24	10,281.24	10,281.24	10,114.61	4,973.99

（二）债务还本付息情况

5.2.1 专项债券还本付息情况

一、发行计划

- 1.本项目计划发行专项债券总额 86000.00 万元,发行期限 20 年;
- 2.债券发行费用为发行面值的 1‰,按 86.00 万元测算;
- 3.债券每半年支付一次利息,到期后一次性偿还本金;
- 4.按照拟定的资金筹措方案,计划分两年发行,2025 年计划发行 43000.00 万元,发债利率按 3.10%计算,发债年限 20 年,2026 年计划发行 43000.00 万元,发债利率按 3.10%计算,发债年限 20 年(实际利率以最终发行成功的利率为准)。

二、项目融资本息测算

(1) 2025 年支付 43000.00 元债券半年期利息。2025 年支付本息金额为 666.50 元。

(2) 2026 年支付 43000.00 万元债券一年期利息,支付 43000.00 万元债券半年期利息。2026 年支付本息金额为 1999.50 万元。

(3) 自 2027 年至 2044 年,每年支付 19800.00 万元债券一年期利息。每年支付本息金额为 2666.00 万元。

(4) 2045 年支付 43000.00 万元债券一年期利息,支付 43000.00 万元债券半年期利息和本金。2045 年支付本息金额为 44999.50 万元。

(5) 2046 年支付 43000.00 万元债券本金和半年期利息。2046 年支付本息金额为 43666.50 万元。

以上可得，本项目发债期间总计支付本息合计 139320.00 万元。

计算内容详见下表《项目融资利息测算表》。

项目融资利息测算表

单位：万元							
年份	期初本金金额	本期发债金额	本期偿还本金	期末本金金额	融资利率	应付利息	应付本息合计
2025 年	0.00	43000.00		43000.00	3.10%	666.50	666.50
2026 年	43000.00	43000.00		86000.00	3.10%	1999.50	1999.50
2027 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2028 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2029 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2030 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2031 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2032 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2033 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2034 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2035 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2036 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2037 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2038 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2039 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00

2040 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2041 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2042 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2043 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2044 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00	2666.00
2045 年	86000.00		43000.00	43000.00	3.10%	1999.50	44999.50
2046 年	43000.00		43000.00	0.00	3.10%	666.50	43666.50
合计		86000.00				53320.00	139320.00

5.2.2 偿债计划

本项目计划申请非标专项债券 86000.00 万元，按照拟定的资金筹措方案，计划分两年发行，2025 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年，2026 年计划发行 43000.00 万元，发债利率按 3.10% 计算，发债年限 20 年（实际利率以最终发行成功的利率为准）。

利息每半年支付一次，到期后一次性偿还本金。专项债券发行费率假定为发行额度的 1‰。自申请使用资金开始计息之日起二十年存续期内项目应还本付息及发行费用情况如下表所示，具体偿债计划如下：

（1）2025 年支付 43000.00 元债券半年期利息。2025 年支付本息金额为 666.50 元，发行费用 43.00 万元。

（2）2026 年支付 43000.00 万元债券一年期利息，支付 43000.00 万元债券半年期利息。2026 年支付本息金额为 1999.50 万元，发行费用 43.00 万元。

（3）自 2027 年至 2044 年，每年支付 19800.00 万元债券一年期利息。每年支付本息金额为 2666.00 万元。

（4）2045 年支付 43000.00 万元债券一年期利息，支付 43000.00 万元债券半年期利息和本金。2045 年支付本息金额为 44999.50 万元。

（5）2046 年支付 43000.00 万元债券本金和半年期利息。2046 年支付本息金额为 43666.50 万元。

以上可得，本项目发债期间总计支付本息合计 139320.00 万元，

发行费用 86.00 万元，计算内容详见下表《项目融资利息测算表》。

偿债计划表

单位：万元

年份	期初本金金额	本期发债金额	本期偿还本金	期末本金金额	融资利率	应付利息	发行费用	应付本息合计
2025 年	0.00	43000.00		43000.00	3.10%	666.50	43.00	709.50
2026 年	43000.00	43000.00		86000.00	3.10%	1999.50	43.00	2042.50
2027 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2028 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2029 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2030 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2031 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2032 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2033 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2034 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2035 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2036 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2037 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2038 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2039 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00

2040 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2041 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2042 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2043 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2044 年	86000.00			86000.00	3.10%	2666.00		2666.00
2045 年	86000.00		43000.00	43000.00	3.10%	1999.50		44999.50
2046 年	43000.00		43000.00	0.00	3.10%	666.50		43666.50
合计		86000.00	86000.00			53320.00	86.00	139406.00

5.2.3 总体债务还本付息情况

列示专项债券和市场化融资应付本金和利息总额。

项目	金额（万元）
专项债券本金总额	86000.00
专项债券利息总额	53320.00
专项债券本息总额	139320.00
市场化融资本金总额	0.00
市场化融资利息总额	0.00
市场化融资本息总额	0.00
总债务本金	86000.00
总债务利息	53320.00
总债务本息	139320.00

(三) 偿债指标计算

5 个偿债指标的计算公式和计算过程如下：

$$\begin{aligned} 1. \text{总投资收益率} &= \text{项目可偿债收益} / \text{总投资} = 175594.36 / 123416.00 \\ &= 1.42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{总债务本息保障倍数} &= \text{项目可偿债收益} / \text{总债务融资本息} \\ &= 175594.36 / 139320.00 = 1.26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{总债务本金保障倍数} &= \text{项目可偿债收益} / \text{总债务融资本金} \\ &= 175594.36 / 86000.00 = 2.04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{专项债券本息保障倍数} &= \text{项目可偿债收益} / \text{专项债券本息} \\ &= 175594.36 / 139320.00 = 1.26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{专项债券本金保障倍数} &= \text{项目可偿债收益} / \text{专项债券本金} \\ &= 175594.36 / 86000.00 = 2.04 \end{aligned}$$

（四）资金测算平衡情况

5.4.1 现金流收益测算

项目在计算期内（2025 年至 2046 年）现金流入为 370196.21 万元，其中，资本金流入为 37416.00 万元，债券资金流入为 86000.00 万元，项目收入流入为 246780.21 万元（其中，西湖污水处理厂运营收入为 106955.22 万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为 139824.99 万元）。

项目在计算期内（2025 年至 2046 年）现金流出为 331255.85 万元，其中，建设期静态投资流出为 120750.00 万元，运营成本支出为 57238.91 万元，相关税费为 13946.94 万元，债务还本付息为 139320.00 万元（专项债券还本付息为 139320.00 万元，市场化融资还本付息为 0 万元）。

项目在计算期内（2025 年至 2046 年）净现金流量为 38940.36 万元，期末累计现金结存额为 38940.36 万元。具体详见《项目现金流量表》。

项目现金流量表

单位：万元

序号	项目	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	合计
一	现金流入	61,041.50	62,374.50	7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	370,196.21
1	资本金投入	18,041.50	19,374.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,416.00
1.1	财政预算资金流入	18,041.50	19,374.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,416.00
1.2	其他来源（含单位或社会资本方自有资金等）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	用于资本金的专项债券资金	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	债务资金流入	43,000.00	43,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,000.00
2.1	专项债券资金流入	43,000.00	43,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,000.00
2.2	市场化融资流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	项目收入	-		7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	246,780.21
3.1	政府性基金收入流入	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2	专项收入流入	-	-	7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	246,780.21
小计	现金流入总额	61,041.50	62,374.50	7,259.12	8,166.51	9,073.90	11,754.83	11,754.83	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	12,711.86	370,196.21
二	现金流出	61,041.50	62,374.50	4,578.90	4,772.16	4,965.43	5,536.26	5,536.26	6,108.64	6,315.85	6,315.85	6,315.85	6,315.85	331,255.85
1	建设期静态投资流出	60,375.00	60,375.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120,750.00
2	运营成本支出	-	-	1,832.93	2,015.64	2,198.36	2,738.00	2,738.00	2,937.58	2,937.58	2,937.58	2,937.58	2,937.58	57,238.91

3	相关税费	-	-	79.97	90.52	101.07	132.26	132.26	505.06	712.27	712.27	712.27	712.27	13,946.94
4	债务还本付息	666.50	1,999.50	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	139,320.00
4.1	专项债券还本付息	666.50	1,999.50	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	139,320.00
4.1.1	专项债券还本	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,000.00
4.1.2	专项债券利息	666.50	1,999.50	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	53,320.00
4.2	市场化融资还本付息	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.1	市场化融资还本	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.2	市场化融资付息	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小计	现金流出总额	61,041.50	62,374.50	4,578.90	4,772.16	4,965.43	5,536.26	5,536.26	6,108.64	6,315.85	6,315.85	6,315.85	6,315.85	331,255.85
三	现金净流量	-	-	2,680.22	3,394.35	4,108.47	6,218.57	6,218.57	6,603.22	6,396.01	6,396.01	6,396.01	6,396.01	38,940.36
1	当年现金净流入	-	-	2,680.22	3,394.35	4,108.47	6,218.57	6,218.57	6,603.22	6,396.01	6,396.01	6,396.01	6,396.01	38,940.36
2	期末累计现金结存额	-	-	2,680.22	6,074.57	10,183.04	16,401.61	22,620.18	29,223.40	35,619.41	42,015.42	48,411.43	54,807.44	38,940.36

项目现金流量表

单位：万元

序号	项目	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	合计
一	现金流入	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58	370,196.21
1	资本金投入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,416.00
1.1	财政预算资金流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,416.00
1.2	其他来源（含单位或 社会资本方自有资金等）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	用于资本金的专项债券资金	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	债务资金流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,000.00
2.1	专项债券资金流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,000.00
2.2	市场化融资流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	项目收入	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58	246,780.21
3.1	政府性基金收入流入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2	专项收入流入	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58	246,780.21
小计	现金流入总额	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	13,710.50	14,813.16	14,813.16	14,813.16	14,813.16	7,406.58	370,196.21
二	现金流出	6,737.58	6,737.58	6,737.58	6,737.58	6,737.58	7,197.92	7,197.92	7,197.92	49,698.05	46,099.09	331,255.85
1	建设期静态投资流出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120,750.00
2	运营成本支出	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,155.57	3,388.94	3,388.94	3,388.94	3,388.94	1,694.47	57,238.91

3	相关税费	916.01	916.01	916.01	916.01	916.01	1,142.98	1,142.98	1,142.98	1,309.61	738.12	13,946.94
4	债务还本付息	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	44,999.50	43,666.50	139,320.00
4.1	专项债券还本付息	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	44,999.50	43,666.50	139,320.00
4.1.1	专项债券还本	-	-	-	-	-	-	-	-	43,000.00	43,000.00	86,000.00
4.1.2	专项债券利息	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	2,666.00	1,999.50	666.50	53,320.00
4.2	市场化融资还本付息	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.1	市场化融资还本	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2.2	市场化融资付息	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小计	现金流出总额	6,737.58	6,737.58	6,737.58	6,737.58	6,737.58	7,197.92	7,197.92	7,197.92	49,698.05	46,099.09	331,255.85
三	现金净流量	6,972.92	6,972.92	6,972.92	6,972.92	6,972.92	7,615.24	7,615.24	7,615.24	-34,884.89	-38,692.51	38,940.36
1	当年现金净流入	6,972.92	6,972.92	6,972.92	6,972.92	6,972.92	7,615.24	7,615.24	7,615.24	-34,884.89	-38,692.51	38,940.36
2	期末累计现金结存额	61,780.36	68,753.28	75,726.20	82,699.12	89,672.04	97,287.28	104,902.52	112,517.76	77,632.87	38,940.36	38,940.36

5.4.2 资金测算平衡情况

项目在计算期内（2025 年至 2046 年）累计可用于还本付息的金
额为 175594.36 万元，累计还本付息总额为 139320.00 万元，测算覆
盖本息倍数为 1.26 倍。具体详见下表、资金平衡测算表。

资金平衡测算表

单位：万元

年度	融资本息支付			项目还款来源			
	本金	利息	本息合计	运营收入	经营成本	相关税费	可还本付息资金
2025 年		666.50	666.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2026 年		1999.50	1999.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2027 年		2666.00	2666.00	7259.12	1832.93	79.97	5346.22
2028 年		2666.00	2666.00	8166.51	2015.64	90.52	6060.35
2029 年		2666.00	2666.00	9073.90	2198.36	101.07	6774.47
2030 年		2666.00	2666.00	11754.83	2738.00	132.26	8884.57
2031 年		2666.00	2666.00	11754.83	2738.00	132.26	8884.57
2032 年		2666.00	2666.00	12711.86	2937.58	505.06	9269.22
2033 年		2666.00	2666.00	12711.86	2937.58	712.27	9062.01
2034 年		2666.00	2666.00	12711.86	2937.58	712.27	9062.01
2035 年		2666.00	2666.00	12711.86	2937.58	712.27	9062.01

2036 年		2666.00	2666.00	12711.86	2937.58	712.27	9062.01
2037 年		2666.00	2666.00	13710.50	3155.57	916.01	9638.92
2038 年		2666.00	2666.00	13710.50	3155.57	916.01	9638.92
2039 年		2666.00	2666.00	13710.50	3155.57	916.01	9638.92
2040 年		2666.00	2666.00	13710.50	3155.57	916.01	9638.92
2041 年		2666.00	2666.00	13710.50	3155.57	916.01	9638.92
2042 年		2666.00	2666.00	14813.16	3388.94	1142.98	10281.24
2043 年		2666.00	2666.00	14813.16	3388.94	1142.98	10281.24
2044 年		2666.00	2666.00	14813.16	3388.94	1142.98	10281.24
2045 年	43000.00	1999.50	44999.50	14813.16	3388.94	1309.61	10114.61
2046 年	43000.00	666.50	43666.50	7406.58	1694.47	738.12	4973.99
合计	86000.00	53320.00	139320.00	246780.21	57238.91	13946.94	175594.36
本息覆盖倍数		1.26					

5.4.3 压力测试

考虑到收入变动因素，分析资金测算平衡情况如下表：

敏感性分析	敏感性变化比率		
	-10%	-5%	0%
项目收入	222102.19	234441.20	246780.21
项目运营成本	57238.91	57238.91	57238.91
占用项目偿债收益的相关税费	13946.94	13946.94	13946.94
偿债资金合计	150916.34	163255.35	175594.36
债券还本付息额	139320.00	139320.00	139320.00
债券本息覆盖率	1.08	1.17	1.26

以上考虑了收入从-10.00%到-0.00%的变动，可用于还本付息的覆盖本息倍数范围为 1.08 到 1.26。从这个角度看，本项目能够实现收益和融资自求平衡，不能还本付息的风险较小。

六、风险管理方案

本次拟申请专项债券的颍州区城区排水设施提升改造项目投资规模较大，工程的投资主要依靠资本金、专项债，资金的归还主要依靠项目自身预期收益来解决，因此存在一定的风险。

在项目全生命周期内充分识别影响项目收益和融资平衡结果的各种风险，揭示风险来源，判别风险程度，提出规避对策，降低风险损失。达到整体项目风险最小化的目标。

（一）风险评估情况

6.1.1 项目施工进度或正常运营的风险评估

1. 自然环境和施工条件

风险识别：自然环境和施工条件风险主要是指恶劣的自然条件，恶劣的气候和环境，恶劣的现场条件以及不利的地理环境等。项目存在因自然环境和施工条件的因素而形成的风险，如地震，风暴，异常恶劣的雨、雪、冰冻天气等；未能预测到的特殊地质条件，如泥石流、河塘、流沙、泉眼等；恶劣的施工现场条件或考古文物保护等都会造成工期的拖延和财产的损失。

2. 来源于政府方的风险

风险识别：来源于政府方的风险主要是政府方作为项目管理的甲方，立项手续不完备、土地指标不明确、招标程序不合规、设计变更频繁、资金来源不落实、监管不到位、验收不及时等。

3. 来源于施工方的风险因素

风险识别：施工方的风险因素主要由施工技术不当、管理方案不完善导致。管理者及工程人员的水平和工作态度的影响；施工管理不善、发包方、承包方、监理方不形成高效的合作机制；建筑原材料、成品、半成品质量的影响；施工所采用的技术方案、工艺流程、管理组织措施的影响。

4.来源于设计单位的风险因素

风险识别：设计风险主要体现在设计质量、设计变更两个方面。设计质量风险，因设计单位水平不足，导致项目设计不合理，技术方案表达不充分，质量达不到国家相关规范标准要求，或评审、验证不够充分，导致设计缺陷；设计变更会影响施工安排，会导致施工进度延误，造成承包人工期推延和经济损失。

5.来源于供应商的风险因素

风险识别：来源于供应商的风险因素包括选择供应商不当，供应商自担风险的能力较低，劳动力市场、材料市场、设备市场等，这些市场价格的变化，特别是价格的上涨。造成供应商违约，不能按质按量按期完成分包工程，从而影响整个工程的进度或发生经济损失；

6.资金落实情况

资金风险包括资金不到位，资金被建设单位截留或者挪用，承包商把资金挪为他用等。项目建设所需要的资金，除了资本金外，主要来源于发行债券。一旦国家经济形势发生变化，产业政策和债券发行政策进行调整，都可能给本项目的资金筹措带来风险。资金一旦落实不到位，将直接影响工程进度。

7.工程事故

风险识别：工程事故风险主要存在于施工过程中，施工中人的不安全行为、物的不安全状态、作业环境的不安全因素和管理缺陷是项目发生工程事故的主要原因，必须采取有针对性的控制措施。

6.1.2 项目收益的风险评估

1.经营风险

风险识别：经营风险是指生产经营的不确定性带来的风险。若项目投入运营后的经营收入和政府补贴收入未能达到预测值，将影响项目整体收益，对债券还本付息产生影响。

2.市场风险

风险识别：在专项债券存续期内，国际、国内宏观经济环境的变化，国家经济政策变动等因素会引起债务资本市场利率的波动，市场利率波动将会对本项目的财务成本产生一定影响，进而影响项目投资收益的平衡。

3.财务风险

风险识别：由于项目建设周期相对较长，如果在项目建设过程中，受市场因素影响，项目施工所需的原材料价格上涨，将导致项目施工成本增加，财务负担加重，进而影响项目建设进度，以及项目建设期内专项债券的利息兑付，因此面临一定财务风险。

6.1.3 项目融资平衡结果的风险评估

1.投资测算不准确风险

风险识别：投资测算不准确风险是指在项目收益测算时，基于目

前的假设，测算结果可能与实际结果存在一定的差距；此外，测算可能含有不可避免的人为误差。因此，投资测算不准确会影响到项目整体的收益、成本，对债券还本付息造成影响。

2.利率波动风险

风险识别：利率波动风险是指因利率变动，导致付息资产（如贷款或债券）而承担价值波动的风险。由于在本项目中，融资收益平衡专项债属于固定利率债券。若未来市场利率下降，政府的融资成本相较于当时的市场利率水平则偏高，对其产生不利影响。

3.存续债券置换不畅风险

风险识别：存续债券置换不畅风险，因债券置换有助于推动我国地方政府债务管理体制变革，有效化解地方政府存量债务风险，减轻地方政府的偿债压力，降低债务成本。债券置换过程中，可能存在操作性的风险，债权人、债务人等利益相关方不能达成一致共识，造成置换不畅的后果。

（二）风险控制措施

6.2.1 项目施工进度或正常运营的风险控制措施

1.自然环境和施工条件

风险控制措施：由自然环境和施工条件造成的风险最好的控制措施是通过购买保险等方式进行风险转移，风险转移是向保险公司投保，将项目部分风险损失转移给保险公司承担，本项目在建设期按照国家规定强制购买工程一切险，本项目保险费已按规定计入项目总投资其

它建设费用类,另针对地质条件政府及勘察设计单位应加强项目前期勘察论证。

2.来源于政府方的风险

风险控制措施:政府方,尤其是项目实施主体,应做好项目前期立项手续,本项目前期立项手续已完备,不存在立项手续不完备风险,项目建设单位合法合规选择施工实施主体,择优选择设计单位,并聘请工程监理公司,代表政府加强对项目实施过程的监督管理,合理统筹项目资金,及时根据已完工程量拨付资金,隐蔽工程、关键部位专人现场参与验收,当施工单位提交竣工验收申请报告时,及时组织专业的团队组织竣工验收,确保项目尽早投入使用,进入运营期。

3.来源于施工方的风险因素

风险控制措施:在招标和工程实施中应确保相关人员的素质和水平,特别是设计负责人和专业负责人、总监理工程师、施工项目经理、业主代表及各类管理人员,正式施工之前各方主体做好充分的交底。对建筑原材料(如水泥、砂石、钢材,机械设备、电线电缆、管材以及其它成品、半成品等),必须严格从招标、签定合同、出厂合格证、进场检测、现场保管、安装调试、工程验收等各个环节把好关,杜绝不合格产品和材料用于工程建设,另要求设计方、施工单位做好项目交底。

4.来源于设计单位的风险因素

风险控制措施:应拟订规划设计大纲,明确设计质量标准。在设计阶段,设计单位应充分了解项目情况、仔细勘察因地制宜进行设计,

阶段设计完成后，应进行全面审核，内容包括计划投资、方案比选、文件规范、结构安全、工艺先进性、技术合理性、施工可行性。提交施工图后及时报送进行施工图审查、设计交底和图纸会审。施工中派驻设计代表，明确责任到位，参加防线、验槽、隐蔽工程验收、单项和总体工程验收等，负责现场解决设计技术问题。对设计变更，尽量提前实现，尽可能把设计变更控制在设计阶段初期，特别是对影响工程造价的重大设计变更，更要用先算账后变更的办法解决，使工程造价得到有效控制，同时保证施工进度。

5.来源于供应商的风险因素

风险控制措施：项目在选择供应商时，应选择信誉好、实力强、自担风险能力较高的供应商，或设置合理的调价机制，对价格上涨情况进行一定的调价约定，降低供应商违约风险。同时可以通过收取履约保证金的方式，降低违约风险。

6.资金落实情况

针对资金风险，首先是加强项目管理，按计划完工；二是加强财务管理，保持合理的资产负债比例，并提高资金使用效率，增加资本金数量；三是准确把握国家宏观经济形势、国家产业政策和证券发行债券政策变化，及时调整策略。

建设单位要抓好资金这一关键点，保证工程款按时足额到位；对每一笔工程款支出严格审核，防止在项目实施过程中资金超出预算，在项目建设前期进行科学分析，对影响造价较大的因素重点分析把控。

7.工程事故

风险控制措施：工程事故问题是建设工程项目的核心问题，存在较大风险。在项目前期招标过程中，选定设计、监理、施工、设备材料供应商时，应把安全和防止质量事故作为重要因素考虑。在审查相关单位设计文件、监理实施细则、施工组织设计、设备招标文件以及签合同时都应给予足够重视。项目建设期间，必须在安全危险源识别、评估基础上，编制施工组织设计和施工方案，制定安全技术措施和施工现场临时用电方案；对危险性较大的分部分项工程，编制专项安全施工方案。应派驻经验丰富的甲方代表加强该方面工作，遇到质量、安全隐患及时提出整改要求。

6.2.2 项目收益的风险控制措施

1.经营风险

风险控制措施：要求项目管理单位密切关注经营收入情况，保证债券还本付息资金。因项目取得的专项收入暂时难以实现，不能偿还到期债券本金时，可在专项债务限额内发行相关专项债券周转偿还，项目收入实现后予以归还。

2.市场风险

风险控制措施：要求项目单位合理安排债券发行金额和债券期限，做好债券的期限配比、还款计划和资金准备。密切关注宏观经济市场，充分与市场机构沟通，选择合适的发行窗口，降低财务成本，保证项目收益与融资平衡。

3.财务风险

风险控制措施：项目可行性研究报告编制过程中，在测算项目总

投资时已考虑相关风险。同时，在项目建设过程中，加强项目施工预算管理、招标及合同管理，尽可能控制建设成本。

6.2.3 项目融资平衡结果的风险控制措施

1.投资测算不准确风险

风险控制措施：对测算中的基本假设进行合理性评估，应当符合经济社会发展的现实情况，并进行压力测试；对投资测算的部分由专业的会计师事务所进行复核，尽可能的减小人为误差到可控范围。

2.利率波动风险

风险控制措施：可约定提前还债，降低利率波动带来融资成本变高的风险；若市场利率降低，可通过债券置换对冲利率风险。

3.存续债券置换不畅风险

风险控制措施：不可一味用行政措施来规避操作风险，关键在于有效提高法制化程度和水平。

（三）敏感性分析

经计算，项目在计算期内（2025 年至 2046 年）经营净收益=经营收入-项目运营成本-占用项目偿债收益的相关税费=175594.36 万元。

考虑到经营收入变动因素，分析债券覆盖本息倍数如下表《项目债券本息偿还能力评估表》：

项目债券本息偿还能力评估表

单位：万元

敏感性分析	敏感性变化比率		
	-10%	-5%	0%
项目收入	222102.19	234441.20	246780.21
项目运营成本	57238.91	57238.91	57238.91
占用项目偿债收益的相关税费	13946.94	13946.94	13946.94
偿债资金合计	150916.34	163255.35	175594.36
债券还本付息额	139320.00	139320.00	139320.00
债券本息覆盖率	1.08	1.17	1.26

以上考虑了经营收入从-10.00%到0%的变动，可用于还本付息的覆盖本息倍数范围为1.08到1.26。从这个角度看，本项目能够实现收益和融资自求平衡，不能还本付息的风险较小。

七、投资者保护措施（还款保障计划）

发行人应在募集说明书中约定投资者保护机制（例如交叉违约条款、事先约束条款等），明确发行人对发生重大事项时的应对措施。

发行人应在募集说明书中约定加速到期条款，出现严重违约、不可抗力等可能损害投资者权益的重大不利情形时，经债券持有人大会讨论通过后，可提前清偿部分或者全部债券本金。发行人应在募集说明书中设置应急预案，如下：

1.预防为主。根据债务风险预警指标，评估本地区债务风险状况，动态跟踪风险变化，排查债务风险点。坚持预防为主，经常性做好应对突发事件各项准备。

2.统筹协调。各级政府要统筹协调财政、发展改革、国资监管、人行、银监、地方金融监管、审计等部门（单位）职能，建立有效的突发事件应急工作机制，进行早期识别、及时预警和科学评估，做好政府债务风险突发事件应急工作。

3.明确责任。各级政府对本地区债务风险应急处置负总责，财政部门牵头制定政府债务风险应急处置预案，相关部门根据工作职责落实应急处置措施。

4.及时处置。政府债务风险应急处置实行分级处置，各级政府应及时采取措施控制事态发展，积极组织开展应急和处置相关工作，防止引发系统性区域性风险。未按时足额向省财政缴纳专项债券还本付息资金的，省财政采取适当方式扣回。

（一）成立债务管理领导小组

地方政府设立政府性债务管理领导小组（以下简称债务管理领导小组），作为非常设机构，负责领导本地区政府性债务日常管理。当本地区出现政府性债务风险事件时，根据需要转为政府性债务风险事件应急领导小组（以下简称债务应急领导小组），负责组织、协调、指挥风险事件应对工作。债务管理领导小组（债务应急领导小组）由本级政府主要负责人任组长，成员单位包括财政、发展改革、审计、国资、地方金融监管等部门以及人民银行分支机构、当地银监部门，根据工作需要可以适时调整成员单位。

根据修订后的《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》（皖政[2015]25号）、《关于印发政府性债务风险应急处置预案的通知》（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。

（二）明确各部门职责

①财政部门是政府性债务的归口管理部门，承担本级债务管理领导小组（债务应急领导小组）办公室职能，负责债务风险日常监控和定期报告，组织提出债务风险应急措施方案。

②债务单位行业主管部门是政府性债务风险应急处置的责任主

体，负责定期梳理本行业政府性债务风险情况，督促举借债务或使用债务资金的有关单位制定本单位债务风险应急预案；当出现债务风险事件时，落实债务还款资金安排，及时向债务应急领导小组报告。

③发展改革部门负责评估本地区投资计划和项目，根据应急需要调整投资计划，牵头做好债券风险的应急处置工作。

④审计部门负责对政府性债务风险事件开展审计，明确有关单位和人员的责任。

⑤地方金融监管部门负责按照职能分工协调所监管的地方金融机构配合开展政府性债务风险处置工作。

⑥人民银行分支机构负责开展金融风险监测与评估，牵头做好区域性系统性金融风险防范和化解工作，维护金融稳定。

⑦当地银监部门负责指导银行业金融机构等做好风险防控，协调银行业金融机构配合开展风险处置工作，牵头做好银行贷款、信托、非法集资等风险处置工作。

⑧其他部门（单位）负责本部门（单位）债务风险管理和防范工作，落实政府性债务偿还化解责任。

（三）监测和报告

（1）预警机制

①对地区开展预警。财政部门根据综合债务率、一般债务率、专项债务率和新增债务率、偿债率、逾期债务率等相关指标，定期测算评估省本级、市（州）本级和县（市、区）级债务风险状况，对债务

高风险地区实施风险预警。债务高风险地区要认真分析区域、行业、部门风险情况，排查需重点关注的债务风险点，加大偿债力度，逐步降低风险。债务风险相对较低的地区，要合理控制债务余额规模和增长速度。

②对部门（单位）实施提示。财政部门负责根据到期偿债规模、偿债资金来源、资产负债水平等指标评估本级债务单位风险情况，及时实施风险提示，做到早发现、早报告、早处置。

（2）信息监测

各级政府、有关部门按照各自职责，加强对监测工作的指导、管理和监督，明确监测信息报送渠道、时限、程序。通过对监测信息的分析研究，对可能发生突发事件的时间、地点、范围、程度、危害及趋势作出预测。

（3）信息报告各级政府和债务单位应建立政府债务风险突发事件报告制度，及时报告发现问题，不得瞒报、迟报、漏报、谎报。信息报告的内容主要包括：政府债务风险突发事件发生机构名称、时间、地点；事件的原因、性质、等级、可能涉及的债务金额及人数、影响范围以及事件发生后的社会稳定情况；事态的发展趋势、可能造成的损失；已采取的应对措施及拟进一步采取的措施。如尚未完全掌握有关情况，可先报初步情况，随后跟踪报告事态发展、应急处置、社会舆情和原因分析等情况。

（四）应急处置

（1）启动预案条件。当债务人无法按时偿还到期政府债务涉及额度大、范围广，将对国家利益和社会稳定造成较大影响，出现或可能出现金融风险和社会风险时，地方政府应启动债务风险应急预案。

（2）分层应急响应。政府债务风险应急处置实行分级负责。政府债务风险突发事件发生后，当地政府应立即采取措施控制事态发展，及时制定债务风险处置方案，组织开展应急和处置工作，并立即向上级政府报告；当地政府不能消除或者不能有效控制债务风险引起的严重社会危害的，应及时向上级政府报告，上级政府应及时采取措施，有序开展应急处置工作。市县出现债务风险突发事件后，应及时将风险情况和处置方案报告省政府，省政府将视情况采取适当应对措施。

（3）市县级政府应急处置措施。市县级政府是本级政府债务偿还化解的责任主体，省级不承担市县级政府债务的偿还责任。市县级政府应及时采取措施应对债务风险，具体措施包括但不限于：

①督促债务单位通过变卖资产、减少支出等方式及时偿还债务，组织债务单位与债权人协商开展债务重组。

②新增一般公共预算（包括国有资本经营预算调入一般公共预算资金）、政府性基金预算财力、偿债准备金、预算稳定调节基金、预备费以及能够统筹安排的结余资金应优先安排偿还债务；调整支出结构，除基本支出和必保民生外，其余财政资金优先用于偿还债务；处置各类非公益性资产偿还债务。

③向上级财政申请调度资金或增加置换债券用于偿还债务。

④严格控制政府投资新开工项目。

(4) 省政府应急处置措施。当政府债务风险突发事件可能引发系统性区域性债务风险时，省政府统一组织开展应急处置工作。具体措施包括但不限于：

①财政厅在市县转移支付预算指标的额度范围内适当调度资金，支持市县用于债务风险应急处置；在中央核定我省政府债务限额内，加快地方政府债券发行进度，专项用于债务风险应急处置。

②人行、银监部门及地方金融监管机构协调金融机构对到期政府债务进行展期处理，防止债权人集中逼债。

③发展改革部门从严审批高风险地区政府投资新开工项目，省级主管部门暂停向高风险地区下达建设目标任务，确保不增加高风险地区财政支出负担。

④省级债务单位及时偿还债务，组织省级债务单位与债权人协商开展债务重组。

市县级财政部门若未及时足额向省级财政部门缴纳专项债券还本付息资金，省级财政部门可以采取适当方式扣回。

(五) 事后评估

在政府债务风险应急处置过程中，发生地政府应详尽、具体、准确地做好工作记录，及时汇总、妥善保管有关文件资料，并对处置情况进行评估。评估内容主要包括：债务形成原因、债务性质、债务责

任主体、政府债务风险突发事件发生后的处理措施和影响等。应急处置结束后，要形成总结报本级人大和上级政府。相关地区应及时总结经验教训，改进完善应急预案。

（六）责任追究

上级财政部门要会同有关部门对政府债务风险突发事件进行全面调查，提出责任追究意见，报政府债务管理协调机构审定后，提请相关部门执行。对违法违规举债及担保承诺引发突发事件的，依据《中华人民共和国预算法》《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》（皖政〔2015〕25号）依法追究有关单位和人员责任；对工作不力、行政效率低下、履职缺位等导致未有效落实应急措施的，依据《中华人民共和国公务员法》《中国共产党党内监督条例（试行）》和《中国共产党纪律处分条例》等规定追究有关单位和人员责任。

（七）债券资金使用管理制度及绩效评价机制

阜阳市颍州区人民政府、颍州区财政局、阜阳市颍州区城市管理局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，组织开展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。

八、资金管理方案

为切实规范专项资金管理，保障资金安全、高效运行，发挥资金使用效益，会同政府有关部门，特制订以下管理方案：

（一）总则

1.项目收益与融资自求平衡专项债券（以下简称“项目收益专项债券”）是指地方政府为有一定收益能实现项目收益与融资自求平衡的公益性事业领域项目发行的专项债券。发行项目应有稳定的预期收入，对应的政府性基金收入或专项收入应当能够保障偿还债券本息。

2.项目收益专项债券坚持“谁用谁还、风险自担”，“借、用、管、还”相统一，项目收益专项债券对应项目实行“封闭运行，收支自求平衡”，项目主管部门、项目单位应有明确的债券偿还计划，并确保项目收益稳定。

3.项目收益专项债券资金只能用于公益性资本支出，不得用于经常性支出，任何单位和个人不得以任何形式、任何理由截留、挤占和挪用。

4.项目单位应对项目收益专项债券资金支出和对应项目形成的收入、运营支出进行专账核算，准确反映资金的收支状况。

5.项目收益专项债券对应项目适用《基本建设财务规则》（财政部令第81号）和有关政府投资建设项目管理办法、财政投资评审管理办法和基本建设项目财政财务规定。

6.组合使用项目收益专项债券和市场化融资的项目，按照中央办

公厅、国务院办公厅印发《关于做好地方政府专项债券发行及项目配套融资工作的通知》相关要求执行。

(二) 资金流入管理

1.本项目资金流入主要为资本金、债券资金和项目收入流入。

2.本项目资本金来源于财政预算资金，根据项目进度及时安排资本金投入，建设单位严格按照资金拨付流程，按资金需求进度进行支付。

3.本项目专项债券资金由财政统一管理，专账核算，专款专用，不得挪用。

4.本项目收入专款专用，用于本项目债券本息的偿付。

5.地方政府项目收益债券募集资金投资的项目必须是有一定收益的公益性基础设施和公益性事业项目，能够产生持续的收入现金流。

(三) 资金流出管理

1.本项目资金流出主要为项目投资支出及运营成本支出。项目投资支出由负责实施的施工单位按照进度提出申请，并报送项目单位、监理单位，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，并抄送项目本级财政部门，经项目本级财政部门审批同意后，方可从专用账户中拨付资金；

2.运营成本支出和财务费用支出由运营单位按照实际需求提出申请，报送项目单位审批，并抄送项目本级财政部门，经项目本级财

政部门审批同意后，方可从专用账户中拨付资金。

3.关于债券本息偿付，由项目本级财政部门组织准备需要到期支付的债券本息。由市财政向省财政缴纳本期应当承担的还本付息资金。

(四) 预算管理

1.项目收益专项债券收入、支出、还本、付息、发行费用及对应项目产生的政府性基金收入或专项收入、运营成本支出纳入政府性基金预算管理。

2.收到上级政府转贷的项目收益专项债券收入应当列入政府性基金预算调整方案。

3.增加举借项目收益专项债券安排的支出应当列入预算调整方案。

4.经批准的专项债务收支预算，在执行中出现下列情况之一的，应当进行预算调整：

- (1) 收到新增项目收益专项债券额度；
- (2) 债务收入短收；
- (3) 除上述情况以外需要调整债务收支的。

5.项目收益专项债券还本支出应当根据当年到期项目收益专项债务规模、对应政府性基金收入等因素合理预计、妥善安排，列入年度政府性基金预算草案。项目收益专项债券利息和发行费用应当根据专项债券规模、利率、费率等情况合理预计，列入政府性基金预算支出统筹安排，禁止借债付息。

6.项目收入、支出、还本、付息、发行费用和项目收益应当按照《地方政府专项债券预算管理办法》（财预〔2016〕155号）及政府收支分类科目规定列入相关预算科目。

7.使用项目收益专项债券资金的项目主管部门和项目单位，应当按项目编制收支预算总体平衡方案和分年平衡方案，全面反映项目收入、支出、举债、还本付息及资产等，并将其分年纳入预算管理。

8.年度终了，财政部门应会同项目主管部门在政府性基金预决算报表中全面、准确反映项目收益专项债券收入、安排的支出、还本付息和发行费用等情况。

9.组合使用项目收益专项债券和合规的市场化融资（下同，市场化融资均需符合规定）的项目，项目对应的政府性基金收入和用于偿还项目收益专项债券的专项收入纳入政府性基金预算管理；项目对应可用于偿还市场化融资的专项收入，不纳入政府性基金预算管理，项目单位依法对市场化融资承担全部偿还责任。

（五）债券资金存储

1.财政部门、项目主管部门和项目单位应加强对项目收益专项债券项目收支预算执行管理，按照国库集中支付制度相关要求做好债券资金支付。

2.项目单位为预算单位的，项目收益专项债券资金留存同级国家金库，根据项目进度办理支付。

3.项目单位为县属国有企业等非预算单位的，由项目单位在银行

开立独立于日常经营账户的项目收益专项债券资金管理专用账户（以下简称“债券资金专户”），用于项目收益专项债券募集资金的接收、存储及划转，并将开户信息报送项目主管部门和财政部门备案。同一个项目单位发行两个或两个以上项目收益专项债券所募集的资金，应分别设立独立的债券资金专户。

4.鼓励项目单位根据备选开户银行的经营状况、支持本地区经济社会发展情况和服务水平采取集体决策、公开招标、邀请招标等竞争性方式选择开户银行。

（六）债券资金使用

1.项目收益专项债券资金留存国家金库或开立债券资金专户管理的，在办理资金支付前，项目单位应将“预算单位用款计划申请表”或“项目收益专项债券用款支付申请表”报项目主管部门审批，报财政部门进行用途审查，并提供真实合法的中标通知书、施工合同、税票、工程量清单、投资评审结果、安置补偿资料等。未经项目主管部门审批或不符合项目收益专项债券资金使用范围的，项目单位不得从债券资金专户拨付资金。

2.项目单位在完成项目收益专项债券资金支付后，按月上报债券资金支出信息，并按规定提供相关附件。

3.项目主管部门和项目单位要加快项目建设进度和项目收益专项债券资金支付进度。项目收益专项债券发行完成前，对已进入发行备选库并列入发行计划的项目，财政部门可预拨资金，加快项目建设

进度，债券发行后及时归垫。

4.项目单位应每月5日前向项目主管部门和财政部门报送项目收益专项债券资金使用进度及对应项目建设进度。

5.项目主管部门和项目单位应科学做好项目投资估算、资金筹措方案及分年度投资计划，避免债券资金闲置。项目竣工验收后，仍有债券资金结余的，应在项目竣工验收合格后3个月内收回同级财政，按相关程序用于偿还对应项目收益专项债券本金。

（七）项目收入及运营成本

1.项目收入是指项目收益专项债券对应项目产生的政府性基金收入或专项收入，包括但不限于直接收费收入、公益产品销售收入、财政补贴等。

2.项目收益专项债券对应项目取得的政府性基金或专项收入（可用于偿还市场化融资的专项收入除外），应当全部纳入政府性基金预算管理，全额缴入同级金库，除支付必需的项目运营成本外，专门用于偿还项目收益专项债券本息。

3.项目主管部门、项目单位应切实做好项目收入管理。国有土地使用权出让收入等由有关法律、法规、规定明确的部门和单位负责征收，其他未明确执收单位的，由财政部门委托项目主管部门征收。

4.依托“非税收入收缴管理系统”对项目收益专项债券对应项目收入进行统计管理。执收单位在开具非税收入一般缴款书时，填列项目收益专项债券对应项目收入专用编码，非税收入代收银行按编码进行

收入信息录入。

5.为保障项目运营期正常运营，项目运营成本（市场化融资部分除外）纳入预算管理。编制年初部门预算时，项目单位编制项目运营成本年度预算报项目主管部门审核。年度预算批复后，财政部门根据项目运营收入情况下达项目运营资金。年度终了，项目单位应编制项目年度运营成本收支情况经主管部门审核后报财政部门。项目主管部门及项目单位应严格控制项目运营成本。

（八）资产管理

1.项目主管部门和项目单位应当认真履行项目建设、运营、维护责任，保障项目如期实施，确保项目收益实现。

2.财政部门、国资部门应当会同项目主管部门和项目单位将各类项目收益专项债券对应项目形成的资产纳入国有资产管理，建立相应的资产登记和统计报告制度，加强资产日常统计和动态监控。

3.各类项目收益专项债券对应项目形成的国有资产和权益，应当严格遵守国有资产管理相关规定，按照专项债券发行时约定的用途管理使用。债券存续期内，严禁将专项债券对应的资产和权益用于担保和抵押，项目收益专项债券对应资产和权益在债券未偿还完毕前不得转移或划拨。

（九）绩效管理

1.按照“谁申请资金，谁编制目标”的原则，由项目主管部门根据项目收益与融资自求平衡专项债券实施方案制定的经济效益、社会效

益、项目预算收益、融资平衡等信息，清晰反映专项债券的预期产出和效果，并以相应的绩效指标予以细化、量化描述。

2.开展重点项目绩效评价工作。由财政部门会同项目主管部门共同制定项目收益专项债券绩效评价管理办法，结合项目特点、实施周期、各阶段实施情况等，建立分行业、分领域、分层次的核心绩效指标和标准体系，突出各时期项目评价重点，注重结果导向，重点考核实绩。财政部门和项目主管部门应定期分别开展重点项目绩效评价和项目自评工作，项目主管部门自评结果需报财政部门备案。优化评价结果应用方式，提高财政资源配置效率。

3.明确绩效管理责任约束。项目主管部门对项目绩效负管理责任，项目单位负直接责任。对重大项目实行绩效终身责任追究制，切实做到“举债必问效、无效必问责”。

(十) 部门职责

1.财政部门负责项目收益专项债券额度管理和预算管理工作，负责具体编制政府性基金预算调整方案，经本级政府同意后报人大常委会批准，组织做好债券发行、还本付息等工作。

2.项目主管部门职责。

(1) 督促和指导项目单位在确保工程质量和资金安全前提下，加快项目建设进度、加快项目收益专项债券支出进度。

(2) 统筹协调相关部门保障项目建设，如期实现项目收入，确保专项债券到期后，项目收入和收益全部覆盖发行债券本息。

(3) 加强项目运营收入、项目资产、项目运营成本的监督管理，定期组织对项目运营收入、运营成本进行核查，对项目资产进行检查和盘点。

3.项目单位职责。

(1) 承担项目收益专项债券资金管理使用和还本付息主体责任。应建立健全项目内控管理和财务管理制度，规范财务管理，确保项目收益专项债券资金安全；提高工程建设质量和项目运营水平，按期足额上缴项目对应的政府性基金收入或专项收入，确保按时偿还债券本息。

(2) 项目建设期，每月 5 日前向项目主管部门及财政部门报送项目进度、相关财务报表和债券资金使用情况；项目运营期，做好年度运营成本预决算编制等工作。

(3) 项目收益专项债券资金、项目运营收入、运营支出情况接受财政部门、审计部门和项目主管部门的监督检查。

(4) 按要求做好项目收益专项债券相关信息披露、信息公开、情况报告，主动接受监督。

(十一) 监督管理

1.财政部门应当加强对项目收益专项债券使用情况的监督管理，定期对项目主管部门和项目单位项目收益专项债券资金使用情况开展抽查或检查。

2.项目主管部门应建立和完善相关制度，加强对本行业项目收益

专项债券发行、使用、偿还、项目形成的政府性基金收入或专项收入、项目资产以及项目运营的管理和监督。

3.财政部门、项目主管部门和项目单位在项目收益专项债券资金使用和管理工作中，存在滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊等违法违纪行为的，按照《中华人民共和国预算法》《中华人民共和国公务员法》《中华人民共和国监察法》《财政违法行为处罚处分条例》等国家有关规定追究相应责任；涉嫌犯罪的，移送司法机关。

九、项目资产管理方案

（一）资产类型及数量、预估价值

1、资产类型及数量

本项目形成的资产类型主要为固定资产，主要为：

（1）颍州区城区范围内主次干道污水管网 448.51km 及配套资产；

（2）部分小区及小街巷排水管网 209.5km 及配套资产；

（3）西湖污水处理厂项目及配套资产，日处理污水能力 12 万吨。

2、预估价值

项目资产预估价值为 123416 万元，项目形成资产的预估价值主要基于工程费用及相关建设成本。（注：工程建设其他费用、预备费及建设期利息、发行费作为待摊投资于项目建成后分摊入资产总价值。）。

（二）资产权益归属及资产持有单位

1、资产权益归属

所有专项债券资金形成的资产权益归属为阜阳市颍州区城市管理局所有，纳入国有资产管理体系。

2、资产持有单位

实施单位阜阳市颍州区城市管理局作为资产持有单位，直接支配专项债形成资产，具体职责包括：

（1）负责资产产权登记、会计核算及台账管理；

- (2) 承担资产运营维护、收益收缴及数据统计；
- (3) 定期向阜阳市颍州区财政局报告资产使用状况及收益情况；
- (4) 在本项目全部债券还本付息完成前，确保资产安全完整、权属清晰，未经批准不得抵押、转让或处置。

(三) 资产收入项目及收支安排、上缴财政等

1、资产收入项目及收支安排

(1) 收入来源：项目营业收入主要为西湖污水处理厂污水处理费收入、颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入。

(2) 收支安排：

总收入为 246780.21 万元。其中，西湖污水处理厂运营收入为 106955.22 万元，颍州区城区范围内主次干道污水管网和老旧小区及小街巷排水管网运营收入为 139824.99 万元。

项目运营期内运营成本总额为 57238.91 万元，其中药剂费为 37601.41 万元，水电费为 7097.04 万元，工资及福利费为 2996.33 万元，修理费为 4572.56 万元，其他费用为 4935.61 万元。

项目运营期内相关税费合计为 13946.94 万元，其中，税金及附加为 298.31 万元，增值税为 2485.61 万元，所得税为 11163.02 万元。

项目运营期内预计可实现净收益 175594.36 万元，优先用于偿还专项债券本息。

2、上缴财政部分的收入项目及比例

专项债券收入、安排的支出、还本付息、发行费用纳入政府性基金预算管理，故运营期内收入扣除经营成本后的运营净收益 100%上

缴阜阳市颍州区财政局,阜阳市颍州区财政局统筹保障专项债券本息偿还。