

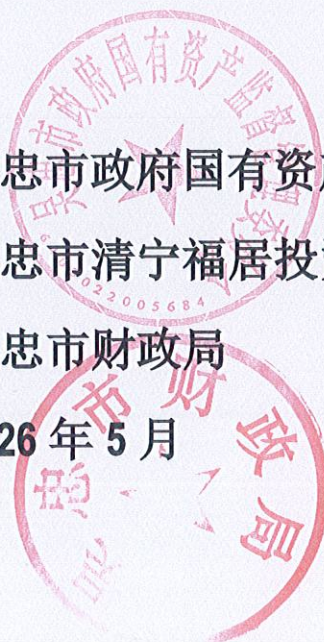
吴忠市第二污水处理厂迁建工程 实施方案

监管部门：吴忠市政府国有资产监督管理委员会

实施部门：吴忠市清宁福居投资建设有限公司

财政部门：吴忠市财政局

编制日期：2026年5月



目录

专项债券信息摘要	1
第一章 概述.....	2
1.1 项目概况	2
1.2 项目单位概况.....	6
1.3 地方财政收支情况及债务情况	6
1.4 项目投资资产形成及运营情况	7
第二章 项目建设背景和必要性.....	8
2.1 项目立项背景.....	8
2.2 项目建设必要性	9
第三章 项目需求分析与产出方案	11
3.1 需求分析	11
3.2 建设内容和规模	21
3.3 设计进水及处理程度.....	23
3.4 处理目标	23
3.5 项目产出方案.....	25
第四章 项目选址与土地保障	26
4.1 项目选址	26
4.2 土地保障	31
第五章 绩效评估分析	32
5.1 事前绩效评估情况	32
5.2 绩效目标管理.....	34
5.3 项目投资合规性与项目成熟度.....	36
第六章 项目投融资与财务方案.....	38
6.1 编制范围及内容：	38
6.2 编制依据：	38
6.3 有关说明：	38
6.4 估算总投资：	39
6.5 资金筹集方案.....	47
6.6 财务可持续性分析	49

第七章 项目预期收益、成本及融资平衡情况 50

7.1 项目运营期收入成本..... 50

7.2 债务还本付息情况..... 52

7.3 偿债指标计算..... 53

7.4 资金测算平衡情况 53

7.5 还款保障措施..... 55

第八章 附表..... 57

专项债券信息摘要

基本信息			
项目名称	吴忠市第二污水处理厂迁建工程		
项目概算投资	14,468.94 万元		
项目建设期	2026 年 5 月—2027 年 12 月		
项目资本金	2,898.94 万元		
总债券发行金额	11,570.00 万元		
专项债券发行计划			
发行年份	发行金额	发行期限	发行利率
2025 年	3,274.00 万元	30 年	2.46%
2026 年	3,726.00 万元	30 年	2.46%
2027 年	4,570.00 万元	30 年	2.46%
还本付息方式	每半年付息一次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付。		
特殊条款安排	无		

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

项目名称：吴忠市第二污水处理厂迁建工程

1.1.2 项目建设目标和任务

建设目标：

（1）根本性解决工艺与设备缺陷

淘汰现状第二污水处理厂的百乐克工艺，采用“AAO（改良 Bardenpho）+ 深度处理”组合工艺，确保出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。并彻底消除现状设备老化、曝气效率等系统性缺陷。

（2）整合服务范围与运维体系

整合第二、第五污水处理厂服务片区，将第二污水处理厂迁建至第五污水处理厂南侧三角地块，合并后总规模达 4.0 万 m³/d。通过整合运维团队，实现“三统一”（管理统一、监测统一、调度统一），提升雨季抗冲击负荷能力。

（3）释放土地资源支撑城市更新

释放原吴忠市第二污水处理厂位于市中心的高价值土地（现厂区用地已饱和），远期规划为公共绿地或商业开发项目，提升区域功能与土地效益。

建设任务：

（1）新建污水处理设施

新建污水处理厂 1 座，处理规模为 2.0 万 m³，新建构（建）筑物包括：粗格栅及进水泵房、中细格栅及曝气沉砂池、AAO 池、配水井及污泥回流泵房、二沉池、高效沉淀池、精密过滤间、接触消毒池及加药间、污泥浓

缩池、脱水车间、除臭设施等构筑物以及厂区内配套的工艺管线、排水管线、厂内道路、绿化等。

(2) 配套管网工程

1) 新建 DN600 管线约 2.1km，连接第二与第五污水处理厂，实现系统互联与水量调配。

2) 新建 DN500 尾水管 1.6km，将处理达标出水输送至牛家坊人工湿地，进一步净化后进入吴忠市第二再生水厂。

1.1.3 建设地点

本项目选址位于现状吴忠市第五污水处理厂南侧，现状村道北侧，迁建厂区总用地面积约 35906.67 m²（53.86 亩），目前已经完成用地征收。



图 1.1-1 拟建工程地理位置图

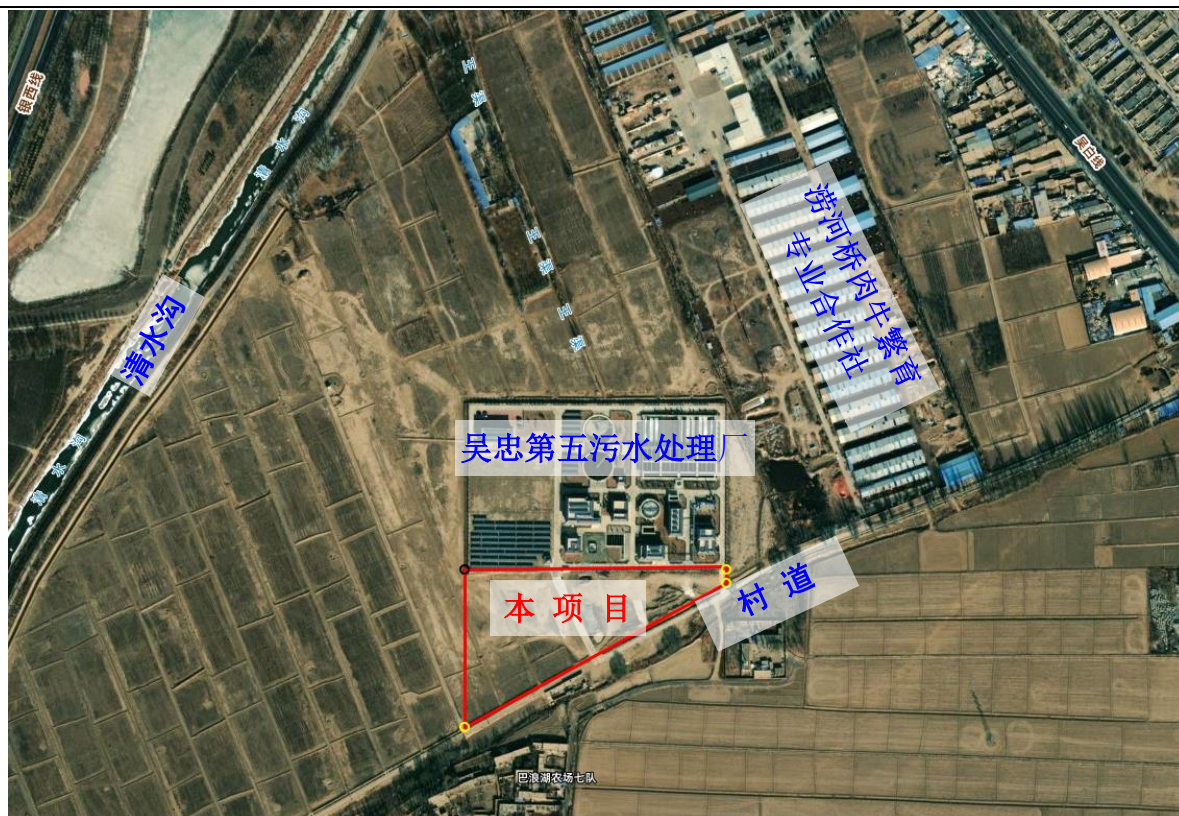


图 1.1-2 拟建工程地理位置局部放大图

1.1.4 建设内容和规模

吴忠市第二污水处理厂迁建工程拟整合吴忠市第二、第五污水处理厂服务范围，将吴忠市第二污水处理厂迁建至吴忠市第五污水处理厂南侧，两厂合并，进行统一的运维管理。主要包括以下内容：

1. 新建 1 座处理规模为 2.0 万 m^3/d 的污水处理厂，出水各项水质指标统一执行 GB18918-2002 中一级 A 排放标准。本次工程新建构（建）筑物包括：粗格栅及进水泵房、中细格栅及曝气沉砂池、AAO 池、配水井及污泥回流泵房、二沉池、高效沉淀池、精密过滤间、接触消毒池及加药间、污泥浓缩池、脱水车间、除臭设施等构筑物以及厂区内配套的工艺管线、排水管线、厂内道路、绿化等。

2. 新建二污与五污的连通管网，DN600 管线共计约 2.1km 及其管线附属工程。

3. 新建尾水排放管，DN500 管线共计约 1.6km 及其管线附属工程。

1.1.5 建设工期

根据本项目建设规模、主要建设内容和建设方案，以及项目资金筹措能力、资金到位的时间，本项目建设工期拟确定为 1.5 年。

1.1.6 投资规模和资金来源

工程总投资 14,468.94 万元，其中工程费用 12,100.04 万元，其他费用 1,343.44 万元，预备费 672.46 万元，建设期利息 353.00 万元。

资金来源：80%政府专项债，20%项目单位自筹。

1.1.7 主要技术经济指标

本项目用地面积约 35906.67 m²（53.86 亩），新建总建筑面积约 2392m²。吨水投资约 6060 元（建安费）。

1.1.8 绩效目标

（1）处理效能目标

新建 2.0 万 m³/d 污水处理单元，与吴忠市第五污水处理厂合并形成总规模 4.0 万 m³/d 的集约化处理中心，彻底解决现状处理能力不足问题，确保旱季 100%满负荷运行，雨季抗冲击负荷能力提升至 20000m³/d 以上无溢流风险。

（2）质量目标

出水 100%稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准，具体限值：COD_{Cr}≤50mg/L、BOD₅≤10mg/L、SS≤10mg/L、NH₃-N≤5(8)mg/L、TN≤15mg/L、TP≤0.5mg/L（水温≤12℃时 NH₃-N≤8mg/L）。脱水污泥含水率≤80%，100%合规外运处置。

（3）环境效益目标

保护水资源，改善水环境，减少污染物排放量，每年污染物减排量目标如下：COD_{Cr}3285 吨、BOD₅2117 吨、SS3212 吨、TN511 吨、TP69.35 吨。彻底消除现状厂区臭气无组织排放，厂界恶臭浓度≤20（无量纲）（符合 GB14554-1993 二级标准）。

（4）效率目标

整合两厂运维资源，人员编制精简≥30%（现状两厂独立运维）。

（5）资源优化目标

关停原二污厂区，释放吴忠市第二污水处理厂位于市中心的高价值土地，远期规划为公共绿地或商业开发项目，提升区域功能与土地效益。

1.2 项目单位概况

1、项目单位基本情况

吴忠市清宁福居投资建设有限公司成立于 2016 年 6 月，注册资本 1 亿元，是吴忠市城乡建设开发有限公司旗下的国有企业，以租赁和商务服务业为主。公司主要参与市政工程建设，包括再生水厂设计、排水防涝提升、水土保持设施等项目。法定注册地址为宁夏吴忠市利通区世纪大道西 565 号（市第一污水处理厂院内办公楼）公司经营范围包括城市基础设施投资、建设及运营；房地产开发及经营管理；股权投资、资本运营；房屋租赁；市区再生水（中水、尾水）及所有污水处理厂尾水供应销售及运营；管道安装、维修；生态湿地保护建设及园林景观建设等。

1.3 地方财政收支情况及债务情况

（一）吴忠市 2021 年至 2025 年财政收支情况

单位：万元

年度	一般公共预算		政府性基金预算	
	收入	支出	收入	支出
2021 年	764,826.00	709,861.00	176,261.00	175,484.00
2022 年	928,040.00	843,164.00	150,426.00	137,151.00
2023 年	983,385.00	895,753.00	240,979.00	237,969.00
2024 年	1,023,000.00	952,000.00	221,000.00	189,000.00
2025 年	954,800.00	893,577.00	308,702.00	245,002.00

（二）债务情况

2025 年末，吴忠市市本级限额内地方政府债务余额为 112.50 亿元，其中：一般债务限额 56.90 亿元，专项债务限额为 55.60 亿元。债务规模严格控制在自治区下达的限额范围之内，风险总体可控。2025 年市本级申请自

治区转贷地方政府债券收入 14.60 亿元。其中，新增债券 9.60 亿元（一般债券 1.60 亿元，专项债券 8 亿元），再融资债券 5 亿元。

1.4 项目投资资产形成及运营情况

本项目形成资产预估价值为 14468.94 万元，均为国有企业持有的固定资产，包括房屋建筑物 2497.45 m² 1888.00 万元、占地面积 6104.01 m²构筑物 3798.00 万元，机器设备 3058 套 7154.94 万元，DN600 管线 2.1km1070.00 万元，DN500 管线 1.6km558 万元，产权属性均为国有资产。项目建成后，由项目建设单位吴忠市清宁福居投资建设有限公司管理运营。项目主要收入为污水处理费收入和污水厂再生水销售收入，项目收支均由吴忠市清宁福居投资建设有限公司管理核算。上缴财政部分的收入项目为地方政府专项债券利息及本金，上缴金额及比例与项目所发行专项债券的付息还本需要保持一致，项目运营收入将优先用于偿还专项债券本息。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目立项背景

2.1.1 建设背景

吴忠市第二污水处理厂于 2009 年底建成试运行，厂址位于吴忠市东南侧，东兴街南段东侧、清水沟以西。设计处理能力 20000m³/d，采用悬挂链曝气倒置 A²/O 工艺（百乐克工艺）。生化综合池设置 1 座，包括缺氧池、厌氧池、曝气池、二沉池、稳定池。主体为土坝结构，内铺防渗膜。设计出水为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

根据《水污染防治计划》，要求减少对黄河流域的污染，在此情况下，吴忠市第二污水处理厂于 2017 年进行了提标改造工程，对污水厂进行了技术升级和设备更新，提标后出水水质达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

吴忠市第二污水处理厂自 2009 年投产到目前已超过 16 年，尽管 2017 年进行了提标改造，但根据近年来的实际运行情况，现状水质变化大，现状工艺落后，设备能耗大，设备老化严重，处理效率低，实际处理能力与出水水质均无法达到原设计目标，严重影响着污水处理厂的正常运行，难以满足当前处理需求，急需对其整改。

现状第二污水处理仅有一条生产线，这就造成了全厂原位改造时不仅改造工程量巨大，而且无法实现不停产、不减产施工。此外，随着城市化的发展，第二污水处理厂周边基本已被城市地块包围，周边基本无其它用地可作为污水处理厂改扩建的用地，用地条件严重受限，周边环境亦不适宜进一步扩建以提升处理能力。值得注意的是，吴忠市第二污水处理厂与吴忠市第五污水处理厂的服务范围均较小，且空间布局邻近。这为吴忠市第二污水处理厂迁建创造了条件，通过管网互联互通或服务范围整合以实现两厂排水系统协同管理。

基于上述分析，吴忠市清宁福居投资建设有限公司主导推进迁建工程：将二污整体搬迁，整合至五污南侧扩建区，新建集约化处理设施，彻底淘汰老旧工艺。项目建成后，两厂合并为吴忠市城南水务中心，实现运维、管理、监测“三统一”。

2.1.2 用地预审和规划选址进展

本次工程需新征用地，用于吴忠市第二污水处理厂迁建工程的迁建，选址位于现状吴忠市第五污水处理厂厂区南侧，现状村道以北的三角形地块内，目前已完成土地征收。



已征用地范围

2.2 项目建设必要性

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是应对进水水质剧变的根本性挑战。不对工艺进行根本性的、针对污水厂实际进水水质特点的升级改造，第二污水处理厂将无法达到达标处理能力的要求，改造是获得有效处理能力的唯一方式。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是提升系统韧性与稳定性的基础。通过增加优化工艺，可以显著提高系统对水力/污染负荷冲击的抵抗能力，保

证旱季雨季都稳定运行达标。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程能规避巨大的经济与环境风险。虽然升级需要投资，但先进的工艺往往能通过降低药耗能耗、减少污泥量等方式，在长期运行中降低成本。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是履行社会责任与提升公众形象的举措。作为重要的市政基础设施，主动进行改造升级，体现了对环境保护和公众健康的高度责任感，提升企业或政府机构的公信力。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是从根本性解决吴忠市第二污水处理厂现状问题，保障水质长治久效，从根源上提升污水处理效能、释放土地价值、优化城市资源布局，是实现经济—环境—社会效益最大化战略选择。是保护黄河环境免受污染、改善市民生活品质及生活环境、改善投资环境、增强吴忠市可持续发展后劲的需要。因此，本工程的实施具有十分重要的意义。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 污水厂现状分析及评价

3.1.1.1 吴忠市第二污水处理厂概况

(1) 厂址及现有规模

吴忠市第二污水处理厂于 2009 年底建成试运行，厂址位于吴忠市东南侧，东兴街南段东侧、清水沟以西。厂区西侧 200m 为润翔东苑及回乐苑小区，厂区南侧为恒利民族服饰有限公司，厂区北侧为宁夏森格里羊绒制品有限公司。

吴忠市第二污水处理厂设计处理能力 20000m³/d，采用悬挂链曝气倒置 A²/O 工艺（百乐克工艺）。生化综合池设置 1 座，包括缺氧池、厌氧池、曝气池、二沉池、稳定池。主体为土坝结构，内铺防渗膜。设计出水为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。



图 3.1-1 吴忠市第二污水处理卫星图

根据《水污染防治计划》，要求减少对黄河流域的污染，在此情况下，吴忠市第二污水处理厂于 2017 年进行了提标改造工程，对污水厂进行了技

术升级和设备更新，提标后出水水质达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

(2) 原设计进出水水质

根据原提标改造工程设计资料，吴忠市第二污水处理厂现状设计进出水水质如下表所示。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。

表 3.1-1 吴忠市第二污水处理厂设计进出水水质

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水水质	≤400	≤220	≤250	≤45	≤65	≤6.0
出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5（8）	≤15	≤0.5

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

(3) 污水、污泥处理工艺

吴忠市第二污水处理厂现状预处理工艺采用“粗/细格栅+旋流沉砂池”工艺；二级生物处理由原百乐克工艺改造为 MBBR 工艺；深度处理采用滤布滤池工艺；消毒工艺采用次氯酸钠消毒工艺。污水经处理达标后，全部进入牛家坊人工湿地。

现状污泥脱水采用“离心脱水”，脱水后污泥含水率达到 80%，外运焚烧处置。

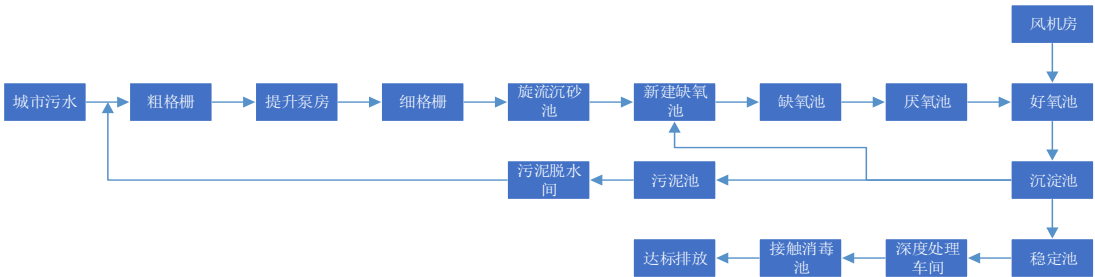


图 3.1-2 吴忠市第二污水处理厂工艺流程图

(4) 总平面布置

污水厂现状围墙范围内占地面积约 30751m²，现状规模 2 万 m³/d。厂区总体上划分为厂前区和生产区，生产区又分成四个区域，即污水

预处理区、生物处理区、深度处理区和污泥处理区，各分区之间通过绿化带分隔。厂前区设在污水厂的东侧。预处理区位于现状厂区用地南侧；污泥处理区位于厂区东南侧；生物处理区位于厂区中部及东北侧；深度处理区位于现状厂区东南侧。厂区目前无预留用地。

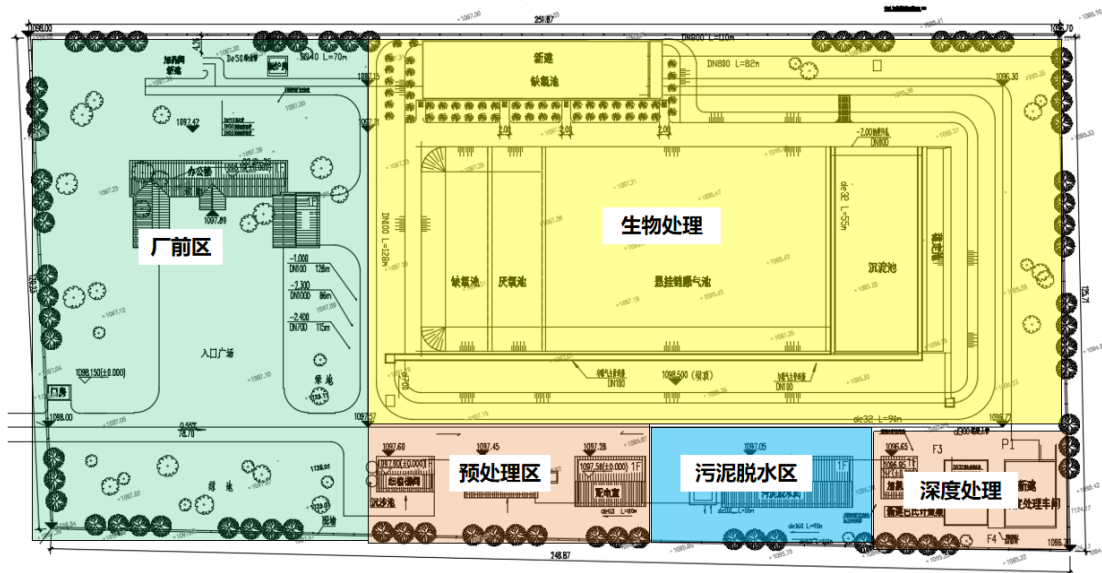


图 3.1-3 吴忠市第二污水厂现状总平面图布置

(5) 现状高程

吴忠市第二污水厂现状厂区设计地坪标高为 1098.00m(黄海高程基准)。现状构筑物水力高程为：污水经一次提升后重力自流经过预处理构筑物、生物反应池、二沉池、深度处理车间（滤布滤池）、接触消毒池等构筑物。出水采用压力排放，将出水压力输送至牛家坊人工湿地。

3.1.1.2 吴忠市第二污水厂存在问题

(1) 实际进水浓度高于原设计值，污水厂满负荷运行存在风险

根据现状污水处理厂 2023 年 1 月至 2025 年 6 月的实际运行数据统计分析可见，吴忠市第二污水处理厂进水波动较大，实际进水水质也明显高于周边城市的污水处理厂。通过对近两年的进水水质统计数据进行分析，选取污水处理厂改扩建中通常选用的 85%~90%保证率时的水质数据作为污水处理厂实际进水水质数据，与原设计水质相比如下：

表 3.1-2 2023 年至 2025 年实测进水水质与设计进水水质对比表

指标	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	总磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)
最小值	245.8	162.5	244.3	5.0	48.6	52.8
最大值	609.1	337.3	596.2	10.9	82.8	88.53
平均值	403.7	251.1	360.8	7.7	63.4	68.21
85%累计频率	470.58	302.08	417.32	8.86	72.34	79.15
90%累计频率	518.27	307.98	437.85	9.08	73.17	81.38
原设计水质	400	220	250	6	45	65

受当前工艺限制，第二污水处理厂实际处理能力低于设计规模。在现状实际处理能力明显低于设计规模的情况下，第二污水厂目前出水水质基本可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。根据运维的反馈，雨季进水量一旦提高，则将造成出水超标，无法满负荷运行。

（2）主体生化工艺落后，处理能力受限

现状生化处理段采用百乐克(Biolak)工艺。该工艺相对落后，已成为吴忠市唯一仍在运行的百乐克工艺污水厂。现有工艺已无法满足当前及未来处理需求与水质标准要求，亟需更新改造以提升整体处理能力和效率。



图 3.1-4 现状百乐克(Biolak) 工艺生化池

（3）二沉池存在设计缺陷，影响出水水质与后续单元。

现有二沉池采用的吸泥机缺乏刮渣功能，导致池面大量浮泥与藻类（水华）无法有效清除，严重影响观感水质。



图 3.1-5 现状二沉池及稳定池

二沉池出水区设置的稳定池池底缺乏排泥设施，导致污泥淤积、厌氧发酵后上浮。上浮污泥进入后续滤布滤池，造成滤布严重堵塞，清洗频率异常增高，增加运维负担。

（4）曝气系统破损严重，能耗效率低下。

现状好氧池采用悬挂链曝气器，存在大量破损。曝气设备状态不良导致曝气效率显著降低，其运行能耗远高于吴忠市内其他污水处理厂区，亟需更换。



图 3.1-6 现状好氧池

（5）出水渠设计问题，计量误差较大

接触消毒池进入标准排渠为跌落进水，且标准排放渠长度较短，造成计量处水面波动较大，计量不准。



图 3.1-7 现状接触消毒池及标准排放渠

(6) 除臭设施缺失，环境影响突出

全厂缺乏必要的恶臭气体收集与处理设施（除臭单元）。产生的臭气未经处理直接无组织排放，对厂区及周边环境造成较大不良影响，需增设除臭系统。

(7) 设备老化严重，运行可靠性下降

第二污水处理厂自投产运行已超过 16 年，大量设备老化严重。老旧设备故障率高，严重影响污水处理过程的稳定性和可靠性，亟需更新换代。



图 3.1-8 现状老设备

(8) 部分土建结构腐蚀损坏，存在安全隐患

厂内细格栅渠及相关池体结构腐蚀严重，部分区域出现墙体脱落现象。存在较大的结构安全隐患，急需修复加固。



图 3.1-9 现状细格栅间

(9) 运行电耗高

根据吴忠市第一、二、三 2024 年的运行电耗统计，一污（原氧化沟工艺改 MBBR 工艺）吨水电耗为 0.589kW/吨，二污吨水电耗为 0.819kW/吨，三污（AAO+MBBR 工艺）吨水电耗为 0.345kW/吨，二污水由于工艺落后，电耗是三者中最大的。

3.1.1.3 吴忠市第二污水处理厂现状运行状况

根据现有运营资料，吴忠市第二污水处理厂进水量已基本达到现状污水处理系统的最大处理能力，平均处理规模约 1.21 万 m^3/d ，远低于设计规模的 2.0 万 m^3/d 。因进水中各项水质指标高于设计预测进水水质，污水处理厂雨季处理量无法提升，造成雨季存在溢流的情况发生，或水量超量时出现偶然性超标等现象。

根据 2023 年至今的月平均进水 B/C 比为 0.43~0.78 左右，污水的可生化性非常好。

从目前的运行状况来看，总体来说，吴忠市第二污水处理厂在处理规模小于 1.5 万 m^3/d 时，各项处理设施、设备等运行基本较为稳定、出水水质基本达标，大于 1.5 万 m^3/d 时，整个污水处理系统存在较大的问题。

3.1.1.4 吴忠市第五污水处理厂概况

吴忠市第五污水处理厂位于上桥镇涝河桥村，金积大道南侧、吴惠公路东侧、清水沟西侧，规划用地 41.95 亩。



图 3.1-10 吴忠市第五污水处理厂卫星图

吴忠市第五污水处理厂 2022 年建成投入试运行，设计处理规模分别为 2 万 m³/d，其中市政污水 1.9 万 m³/d，屠宰废水 0.1 万 m³/d（纳管标准），采用 A²O 工艺。主要建、构筑物包括：屠宰废水预处理车间、调节池、市政污水预处理车间、配水井、生化池、反硝化深床滤池、污泥浓缩池、污泥池、污泥脱水间、接触消毒池及巴氏计量渠各一座。出水执行标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。吴忠市第五污水处理厂尾水原通过重力管道排入清水沟，在牛家坊人工湿地建成后通过尾水泵提升进入人工湿地，经湿地处理后进入第二再生水厂。

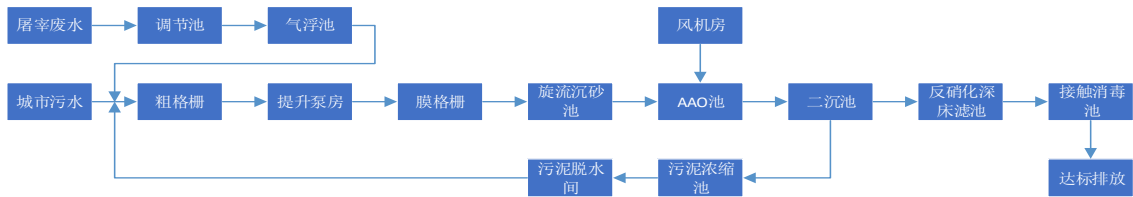


图 3.1-11 吴忠市第五污水处理厂工艺流程图

根据业主反馈，吴忠市第五污水处理厂现状设计进出水水质如下表所示。

表 3.1-3 吴忠市第五污水处理厂设计进出水水质

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水水质	≤500	≤300	≤250	≤45	≤70	≤8.0

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5(8)	≤15	≤0.5

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

根据业主提供的 2023 年至 2025 年 5 月的检测数据，其中 2023 年 1—5 月为调试期，进水量较小，进水量数据给予剔除。其中自正式运行以来，日均进水量为 8491m³/d，最大月日均进水为 9805m³/d，最小月日均进水为 6500m³/d。与现状的污水处理设计规模 2.0 万 m³/d 还有一定的差距。进出水水质分析结果如下表：

表 3.1-4 2023 年至 2025 年实测进水水质如下

指标	COD _{Cr} (mg/L)		SS(mg/L)		总磷(mg/L)		氨氮(mg/L)		总氮(mg/L)	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
最小值	257.2	14.2	200.9	3.6	4.3	0.1	53.0	0.4	47.1	6.4
最大值	540.3	46.8	365.8	34.4	9.2	0.5	79.0	4.9	95.30	12.7
平均值	373.0	28.9	251.2	7.4	6.8	0.2	66.6	1.22	74.07	9.8
85%累计频率	460.0	36.7	294.3	7.0	8.2	0.31	75.5	1.29	85.18	11.4
90%累计频率	499.3	45.2	341.9	7.8	8.3	0.32	76.1	2.12	86.62	12.4
设计水质	500	50	250	10	8	0.5	45	5(8)	70	15

根据其数据分析，其实际进水水质基本与二污水进水水质一致，仅有细微的偏差，设计进水水质氨氮与总氮低于实测水质，根据目前运行情况，五污水出水能稳定达标。

3.1.2 改造思路

3.1.2.1 总体改造思路

综合以上分析，吴忠市第二污水处理厂现状存在工艺落后、设备老旧问题，难以满足当前处理需求。同时，其改造工程量较大且受用地条件限制，周边环境亦不适宜进一步扩建以提升处理能力。值得注意的是，吴忠市第

二污水处理厂与吴忠市第五污水处理厂的服务范围均较小，且空间布局邻近（直线距离仅约 2 公里）。这为通过管网互联互通或服务范围整合以实现两厂排水系统协同管理创造了条件。基于上述现状问题综合考量，本次提出以下改造方案：

将二污迁建，合并二污与五污的排水系统，二污关停，调整为中途提升泵站，将二污迁建至五污，迁建工艺选用运行更为稳定可靠的工艺，确保处理水质水量均能达到预期目标。

二污迁建虽然高初始投入稍高，但能从根源上提升污水处理效能、释放土地价值、优化城市资源布局，是实现经济—环境—社会效益最大化战略选择。主要体现在以下几个方面：

（1）根本性解决现状问题，保障水质长治久安。

淘汰落后工艺：彻底替换百乐克工艺，采用全套新的先进技术，从根源上消除因工艺落后导致的处理能力不足、出水不稳定风险。

系统化消纳缺陷：同步解决二沉池浮泥、曝气系统破损、除臭缺失等连锁问题，避免原位改造的“打补丁”式修复。

抗冲击能力倍增：合并后五污总规模达 4 万吨/日，雨季满负荷运行时缓冲能力显著提升。

（2）全生命周期经济性更优

运维成本大幅降低：人员整合减少 30%~40%，规模效应使吨水能耗下降 15%~20%。

土地增值收益覆盖投资：原二污厂区（市中心）可开发为商业/公园，土地出让收益可抵扣部分新建厂区投资。

（3）环境与社会效益显著

厂址迁离市区消除臭气扰民问题；

市中心地块转型公园/绿地，提升市民生活品质；

避免雨季转输污水风险（方案一依赖满负荷的一污厂）。

(4) 赋能城市可持续发展

激活中心区价值：释放的黄金地块用于公共服务或商业开发，推动城市更新，提升整体形象。

优化全市排水体系：合并厂区实现污水联动调度。

3.1.3 目标及定位

本项目核心目标为根本性解决吴忠市第二污水处理厂工艺与设备缺陷的问题。拟通过第二污水处理厂的迁建，整合第二、第五污水处理厂服务片区，通过整合运维团队，实现“三统一”（管理统一、监测统一、调度统一）。同时淘汰现状第二污水处理厂的百乐克工艺，采用“AAO（改良 Bardenpho）+深度处理”组合工艺，确保出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。并彻底消除现状设备老化、曝气效率等系统性缺陷。并释放原吴忠市第二污水处理厂位于市中心的高价值土地，提升区域功能与土地效益。

3.2 建设内容和规模

3.2.1 工程服务范围

根据《吴忠市海绵城市建设专项规划(2020—2030 年)》，吴忠市第二污水处理厂和吴忠市第五污水处理厂的服务范围为吴忠市秦渠以南，京藏高速公路以东的市政污水，总服务面积 35.6Km²。

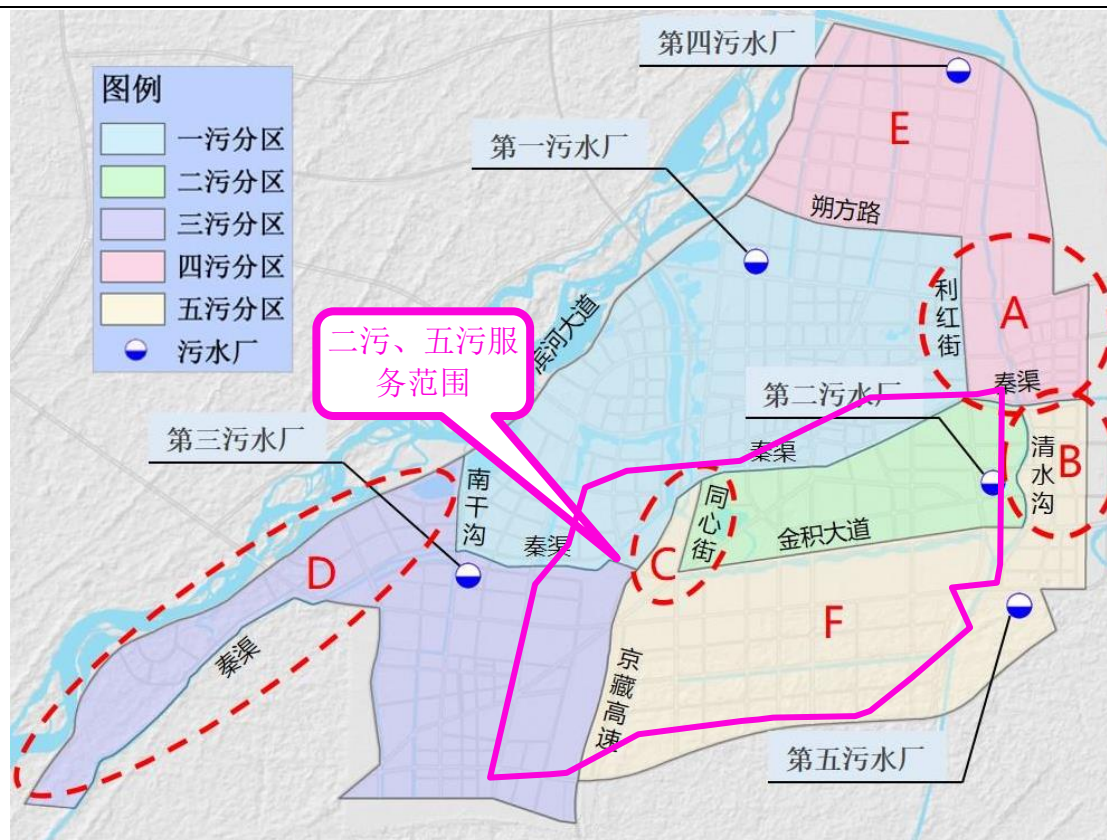


图 3.2-1 吴忠市污水处理厂分区示意图

3.2.2 建设年限

结合吴忠市城市总规划、海绵专项规划以及第二污水处理厂实际情况，本工程实施年限如下：

近期工程	2026年
远期工程	2035年

3.2.3 工程规模

3.2.3.1 污水量预测

根据吴忠市第二、五污水处理的服务范围分别为 15.4 平方公里和 20.2 平方公里，吴忠市利通区五座污水处理厂总服务范围为 110.8 平方公里。其中二、五污占总量的 32.13%。因此二污迁建至五污后，其近期规模为 3.62 万 m^3/d ，远期规模为 4.35 万 m^3/d 。目前二污平均进水为 12178 m^3/d ，五污平均进水量为 8491 m^3/d ，合计约 20669 m^3/d 。二污最大进水量为 18848 m^3/d ，五污最大进水量为 9805 m^3/d ，合计约 28653 m^3/d ，与近期预测的 3.62 万 m^3/d 还

有一定的差距，本次迁建规模建议与现状规模保持一致，可满足近期水量增长的需求，即本次迁建规模为 2.0 万 m³/d，迁建完成后五污总规模为 4.0 万 m³/d。

3.3 设计进水及处理程度

按保证率分析数据，现状进水COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、TN及TP指标在90%保证率的前提下均远高于原设计进水水质标准，原设计进水水质已经无法满足本次改造的需求。本次设计进水水质在85%~90%保证率的前提下，预留适当余量，以满足后期水质增长的需求。设计进水如下表所示：

表 3.3-1 2023 年至 2025 年实测进水水质与设计进水水质对比表

指标	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	总磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)
最小值	245.8	162.5	244.3	5.0	48.6	52.8
最大值	609.1	337.3	596.2	10.9	82.8	88.53
平均值	403.7	251.1	360.8	7.7	63.4	68.21
85%累计频率	470.58	302.08	417.32	8.86	72.34	79.15
90%累计频率	518.27	307.98	437.85	9.08	73.17	81.38
原设计水质	400	220	250	6	45	65
调整后设计水质	500	300	450	10	75	85

3.4 处理目标

3.4.1 污水处理目标

吴忠市第二、五污水处理厂现状出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准，尾水排入牛家坊人工湿地。本次项目迁建后，尾水排放保持一致，通过新建尾水管排入牛家坊人工湿地，尾水经人工湿地处理后进入第二再生水厂。

3.4.2 污泥处理目标

目前，吴忠市第二、第五污水处理厂产生的污泥经脱水处理至含水率约 80%后，外运至金积申能热电厂进行焚烧处置。然而，该热电厂要求入厂污泥含水率需进一步降至 60%以下方能进行有效焚烧发电。受限于热电厂的

接收能力（特别是对低含水率污泥的处理能力），导致污水处理厂污泥外运处置渠道不畅，厂区内污泥出现积压、停留时间过长（老化）等问题。

为解决当前污泥处置困境，吴忠市正在积极谋划建设一座集中式污泥干化中心。鉴于此背景，本项目污泥处理方案建议采取分阶段实施策略：

近期（干化中心建成前）：本项目污泥经脱水处理达到含水率 $\leq 80\%$ 后，依托现有渠道（即外运至金积申能热电厂）进行处置。

远期（干化中心投运后）：本项目污泥将纳入全市统一的污泥处置体系，与其他污水处理厂产生的污泥脱水至 80%后一并输送至规划建设的污泥干化中心，经集中干化处理后进行最终处置（如焚烧、土地利用等）。

因此本项目的污泥的处理方式与现状一致，即采用重力浓缩脱水+离心脱水，污泥经脱水后，含水率 $\leq 80\%$ 。脱水后污泥外运处置。

3.4.3 臭气处理目标

根据相关资料，吴忠市第二污水处理厂未设施除臭系统，吴忠市第五污水处理厂已对厂区内现状预处理构筑物及污泥处理设施等进行密封加盖除臭。除臭工艺采用处理效果稳定的生物滤池法。

本次二污迁建工程臭气处理目标与五污保持一致，除臭工程采用《恶臭污染物排放标准》（GB14554—1993）中国家恶臭污染物厂界标准值中的二级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级标准中的严值。对重点部位臭气须采取有组织收集、处理和排放。

3.4.4 环境保护目标

污水处理厂作为环保工程，设计已尽量减少污水处理厂本身对环境的负面影响，如气味、噪音、固体废弃物等均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《声环境质量

标准》（GB3096-2008）等相关标准的要求。

3.5 项目产出方案

本项目为水环境类项目，直接项目产出主要为：

1) 新建污水处理厂 1 座，处理规模为 2.0 万 m³，本次工程新建构（建）筑物包括：粗格栅及进水泵房、中细格栅及曝气沉砂池、AAO 池、配水井及污泥回流泵房、二沉池、高效沉淀池、精密过滤间、接触消毒池及加药间、污泥浓缩池、脱水车间、除臭设施等构筑物以及厂区内配套的工艺管线、排水管线、厂内道路、绿化等。

2) 新建二污与五污的连通管网，DN600 管线共计约 2.0km 及其管线附属工程。

3) 新建尾水排放管，DN500 管线共计约 1.6km 及其管线附属工程。

本项目建成后，主要从以下几方面发挥作用：

1) 根本性解决吴忠市第二污水处理厂工艺与设备缺陷。确保出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

2) 整合第二、第五污水处理厂服务片区，整合运维团队，实现“三统一”（管理统一、监测统一、调度统一），在提升雨季抗冲击负荷能力下，人员编制精简≥30%（现状两厂独立运维），降低运维费用。

3) 释放原吴忠市第二污水处理厂位于市中心的高价值土地远期规划为公共绿地或商业开发项目，提升区域功能与土地效益。

第四章 项目选址与土地保障

4.1 项目选址

本项目选址位于现状吴忠市第五污水处理厂南侧，现状村道北侧。

4.1.1 自然环境

(1) 地理位置

吴忠市位于黄河上游，宁夏回族自治区中部，东经 106°05'-106°22'，北纬 37°00'-38°08'。南接固原市，北靠银川市，西南连中卫市，东邻陕西省榆林市，东北、西北与内蒙的鄂尔多斯市和阿拉善盟相连，东南与甘肃省庆阳市接壤。境内京藏、福银高速公路纵贯南北，青银、定武高速横穿东西，吴灵青一级公路连接利通区和青铜峡、灵武两市。

吴忠市市域土地总面积 2.07 万平方公里，占全自治区土地总面积的 28.4%。下辖利通区、青铜峡市、盐池县、同心县、红寺堡开发区 5 个县（市、区）。利通城区是吴忠市人民政府所在地，位于市域西北部，北距自治区首府银川市 58 公里，距银川河东机场约 46 公里，是全市政治、经济、文化中心，是历史悠久的塞上古城。

利通区东北邻灵武市，南与红寺堡区交汇，西接青铜峡市。境域东西宽约 27.5 公里，南北长约 63.0 公里，土地总面积 1657.1 平方公里。利通区城市建成区范围为东至清水沟、北至朔方路、西至滨河大道、南至金积大道、金积镇，现状建成区面积 58 平方公里。

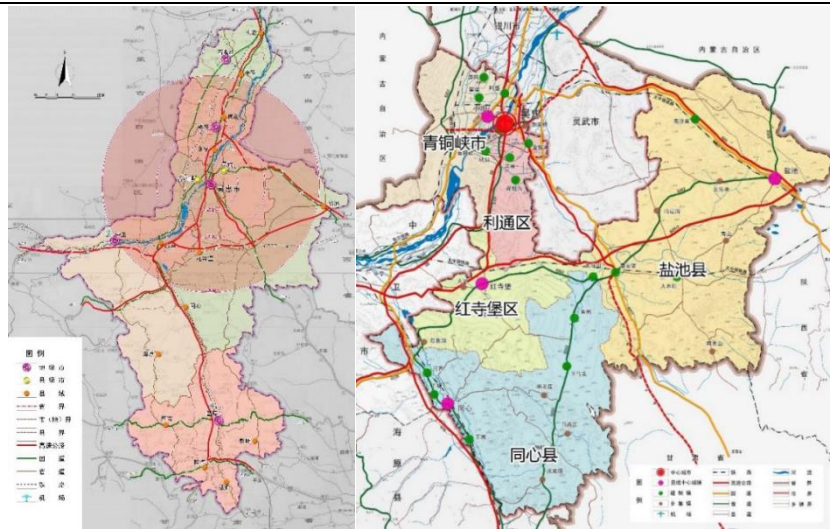


图 4.1-1 吴忠市地理位置图

(2) 地形、地貌

吴忠市市域地势南高北低，北部为黄河冲积平原，平均海拔 1125.8 米，南部为牛首山及罗山余脉汇合而成的黄土丘陵地带，最高点为大罗山好汉疙瘩，海拔 2624 米。

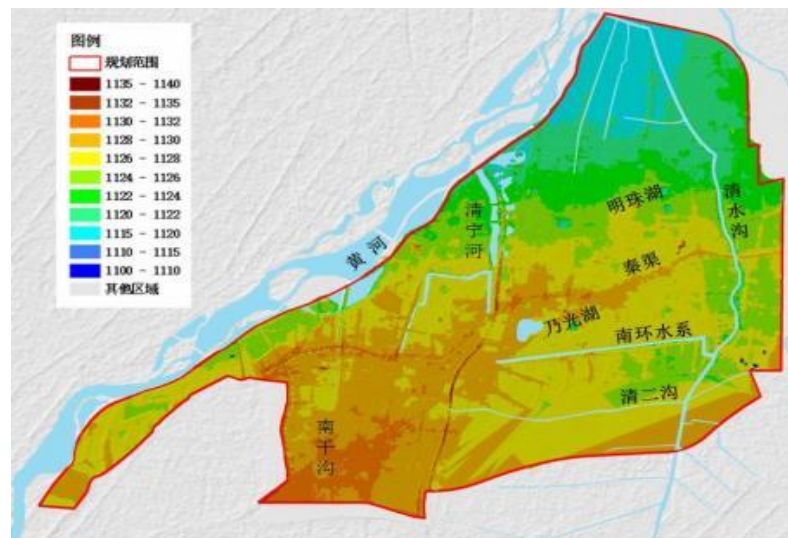


图 4.1-2 吴忠市规划区高程图

城区及周边属于银川平原，地势较为平坦，地形整体趋势为西南高，东北低。平均海拔 1120~1140，最低海拔 1070.68，最高海拔 1168。

(3) 气候、气象

吴忠市地处宁夏平原，为牛首山的北麓，属典型的大陆性气候，四季分明、气候干燥、蒸发强烈、降水集中，主要特点是：春旱多风，升温快，

蒸发量大；夏季炎热，雨量集中；秋季短暂，降温快；冬季干冷少雪。

吴忠市多年平均降水量 194mm，多年平均水面蒸发量 1813.3mm，干旱指数 6.0。全年日照时间长。光照充足，太阳辐射强烈，日照时数长，多年平均日照时数 2800~3200 小时。多年平均气温 8.7℃，无霜期平均 167 天，风大沙多是该地区主要灾害性天气，全年大风天数（超过八级大风）平均为 3.5 天，年平均沙暴日数为 3.2 天，多发生在 4、5 月。冬春季多盛行西北风和东北风，夏秋季多东南风。

1995 年—2024 年，吴忠市多年平均降雨量 200 毫米。吴忠市降雨次数少，间隔长。暴雨年内分布不均，持续时间短、强度较大；各年发生暴雨次数不等，一般集中在每年的 6—9 月，其中 7、8 两个月发生次数占全年的 80% 以上。

通过对吴忠市 1995—2024 年降水观测数据统计分析，30 年的平均年降水量为 200mm，最小降雨为 2005 年 65mm，最大降雨量为 2024 年 307mm。

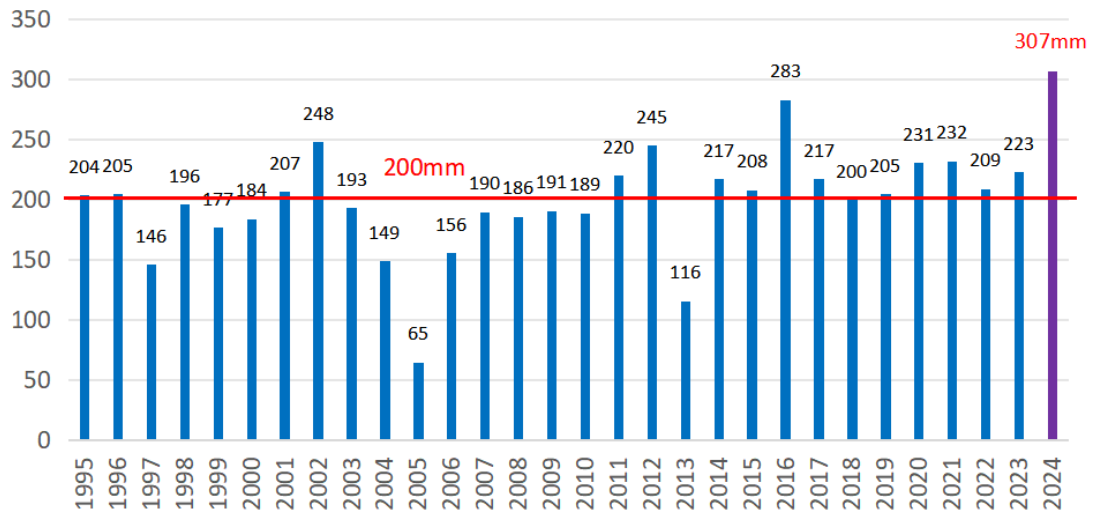


图 4.1-3 吴忠市近 30 年（1995-2024）年降雨量分布图

（4）水文

吴忠市黄河干流流经 69 千米，全市有苦水河、清水河、甜水河等集水面积在 50 平方千米以上的山洪沟 42 条，水库 13 座。吴忠城市共有 9 条水系（黄河、秦渠、清水沟、清宁河、南环水系、惠农渠、汉延渠、大清渠、罗家河），全长 57.9 千米，其中城东水系 42.2 千米，湖泊 15 个；城西水系

15.7 千米，湖泊 17 个。总面积为 1.96 万亩。

(5) 工程地质、水文地质

吴忠市在地貌上属黄河冲积平原 II 级阶地，地层自上而下为人工填土及第四系冲积相黏性土、粉土和砂土层，土壤渗透性较强。根据地勘资料统计，地层分如下：

1、人工填土（Q4ml）：本层黄褐色～灰褐色，以低液限黏土（软度—可塑）为主，低液限粉土（干—稍湿，稍密）次之。本层中包含物较少，含少量白灰、砖屑、炭屑和根系等，有机含量较小，土质较杂，无层理，局部土粒呈团粒状。局部地段上层含较多碎砖砼块，素填土形成时间大于 10 年。

2、低液限黏土（Q4al+I）：本层土黄褐～灰褐色，可塑（局部硬可塑），无明显的层理特征，土质较均匀，局部夹薄层粉土及细砂（厚度小于 30cm），稍有光泽，切面光滑，干强度中等，韧性中等，属中高压缩性土层，该层分布不连续。

3、细砂（Q4al）：本层土黄褐～灰褐色，中密—密实，饱和，成分以长石、石英、云母为主，局部夹粉土薄夹层或透镜体，低压缩性。

4、圆砾（Q4al）：本层土灰黄色～杂色，很湿～饱和，稍密～密实，中密为主；该层以圆砾为主，局部夹厚度 0.10～0.40m 的细砂及中砂薄夹层。颗粒级配较好，分选性差。骨架颗粒磨圆度较好，以圆形及亚圆形为主；成分以灰色石英岩、石灰岩为主，灰白色和褐红色砂岩次之；粒径在 1～2.5cm 之间，以 0.2～2.0cm 为主，粉土、砂土充填。

5、卵石（Q4al）：灰褐色杂色，饱和。密实度为中密～密实。颗粒级配较好，分选性差，磨圆度好，以圆形及亚圆形为主。成分以灰色石英岩为主，灰白色和褐红色砂岩次之；颗粒粒径在 1.0～8cm 之间，以 3.0～6.0cm 为主。粉土、砂土充填。

6、地震效应评价

按照《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 3.1.2 条中表 3.1.2 可确定建筑场地地段类别为一般地段。

场地内地貌单元属黄河冲积平原 II 级阶地，无发生滑坡、泥石流等不良地质作用的可能性，地基土稳定性较好，适宜建筑。

本工程所在区域抗震设防烈度为 8 度，建筑场地设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第三组。按照《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 4.2.2 条中表 4.2.2-2 确定设计特征周期值为 0.45S。

4.1.2 交通组织

4.1.2.1 对外交通

本项目位于现状吴忠市第五污水处理厂南侧，现状村道北侧，车辆可从现状村道进入现场，可根据需求在现场村道开设路口。

4.1.2.2 对内交通

新建部分道路与场地内现有道路连通可满足对内交通要求。

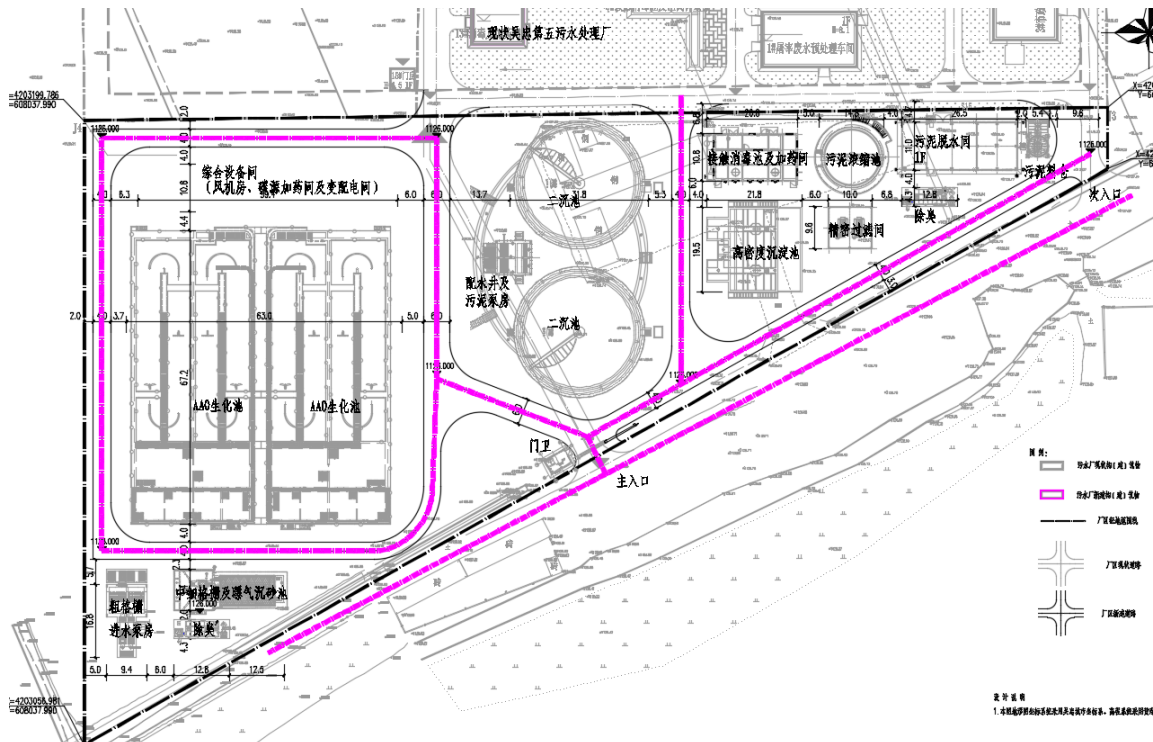


图 4.1-4 交通分析图

4.1.3 公用工程

本工程建设及运行主要需涉及的公用工程包括周边市政道路、水、电、消防等。

周边市政道路详见 4.2.2 小节交通组织分析。

厂区自用水接引自市政用水，可以满足日常运维管理的用水需求。

周边具备供电外线条件。

污水处理厂内消防给水管由市政用水管接出。新建厂区内设置环形道路宽度 4~6m，道路转弯半径不小于 9m。

4.2 土地保障

本项目选址位于现状吴忠市第五污水处理厂南侧，现状村道北侧，目前已经完成土地征收，征地面积 35906.67m²（53.86 亩），形成较为规整的迁改用地，方便后续污水处理厂的管理。

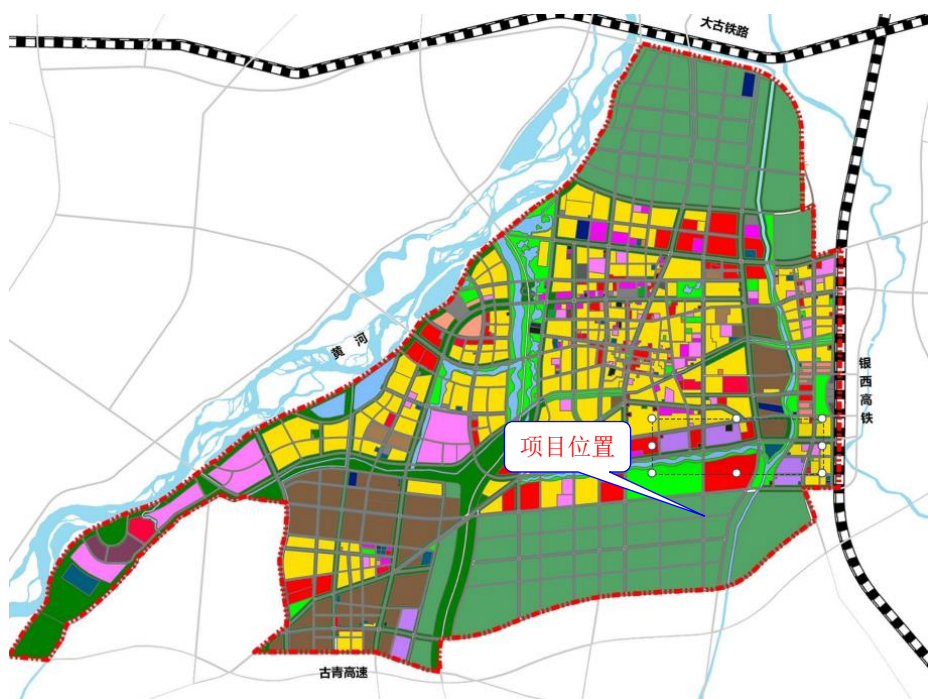


图 4.2-1 规划用地图

第五章 绩效评估分析

5.1 事前绩效评估情况

5.1.1 项目实施的必要性、公益性、收益性

5.1.1.1 项目必要性

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是应对进水水质剧变的根本性挑战。不对工艺进行根本性的、针对污水厂实际进水水质特点的升级改造，第二污水处理厂将无法达到达标处理能力的要求，改造是获得有效处理能力的唯一方式。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是提升系统韧性与稳定性的基础。通过增加优化工艺，可以显著提高系统对水力/污染负荷冲击的抵抗能力，保证旱季雨季都稳定运行达标。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程能规避巨大的经济与环境风险。虽然升级需要投资，但先进的工艺往往能通过降低药耗能耗、减少污泥量等方式，在长期运行中降低成本。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是履行社会责任与提升公众形象的举措。作为重要的市政基础设施，主动进行改造升级，体现了对环境保护和公众健康的高度责任感，提升企业或政府机构的公信力。

吴忠市第二污水处理厂迁建工程是从根本性解决吴忠市第二污水处理厂现状问题，保障水质长治久效，从根源上提升污水处理效能、释放土地价值、优化城市资源布局，是实现经济—环境—社会效益最大化战略选择。是保护黄河环境免受污染、改善市民生活品质及生活环境、改善投资环境、增强吴忠市可持续发展后劲的需要。因此，本工程的实施具有十分重要的意义。

5.1.1.2 项目公益性

(1) 本工程减少了污染物的排放，对减少黄河流域的污染有重要意义。

(2) 本工程的实施有利于污水处理厂运行的节能降耗；而且可以降低后续深度处理能耗，提升再生水的水质，既节约了水资源，也很好地保护了环境。

5.1.1.3 项目收益性

根据财务计划现金流量表可以看出，计算期内各年经营活动现金流入均大于现金流出。从经营活动、投资活动和筹资活动全部净现金流量看，计算期内各年现金流入均大于或等于现金流出。因此，项目具备财务生存能力。

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益和环境效益。

5.1.2 项目建设的可行性

1、城市市政设备更新工程实施可行性：根据国务院《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》及住房城乡建设部《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》，本项目与之相符。

2、资金来源为积极申请发行 2025 年度地方政府专项债券，不足资金由项目单位自筹解决。

3、材料来源及供应情况：本工程位于现状吴忠市第五污水处理厂南侧，施工场地交通运输便利，施工用水、用电可从就近引入，工程建设条件良好。

4、施工条件：具有一批技术水平高，实力雄厚的建设队伍、工程监理和管理人才，并在施工和管理方面积累了许多宝贵经验，同时施工设备配套，机械设备齐全，能够适应工程的需要。

5.1.3 债券资金需求合理性

本项目总投资 14,468.94 万元，债券需求额度 11,570.00 万元，本项目是

污水处理设备更新项目，具有一定收益性的公益类项目，满足申请专项债券额度的要求。因本项目技术条件成熟，建设工期较短，能较快形成有效投资。为使项目尽快落地，需有充足的资金保证，根据 2024 年 12 月，《国务院办公厅关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》(国办发〔2024〕52 号)明确，未纳入“负面清单”的项目均可申请专项债券资金。在专项债券用作项目资本金范围方面实行“正面清单”管理，提高用作项目资本金的比例，以省份为单位，可用作项目资本金的专项债券规模上限由该省份用于项目建设专项债券规模的 25%提高至 30%。本项目资本金比例 20.04%，符合国务院对资本金的规定，因此，本项目债券资金需求合理。

5.1.4 绩效目标合理性

本项目从项目的产出数量、质量、时效、成本，经济效益、社会效益、可持续影响、服务对象满意度方面明确绩效目标，指标与相关规划、计划相符，绩效目标与现实需求相匹配，绩效目标可细化、量化，绩效目标合理。

5.1.5 其他需要纳入事前绩效评估的事项
无。

5.2 绩效目标管理

按照财政部关于印发《地方政府专项债券项目资金绩效管理办法》的通知（财预〔2021〕61 号）等文件要求，本项目绩效目标从项目的产出数量、质量、时效、成本，经济效益、社会效益、生态效益、可持续影响、服务对象满意度等设定。

4-2 项目绩效目标表

项目目标	<p>吴忠市第二污水处理厂迁建工程拟整合吴忠市第二、第五污水处理厂服务范围，将吴忠市第二污水处理厂迁建至污水忠市第五污水处理厂南侧，两厂合并，进行统一的运维管理。主要包括以下内容：</p> <p>1) 新建污水处理厂 1 座，处理规模为 2.0 万 m3，本次工程新建构（建）筑物包括：粗格栅及进水泵房、中细格栅及曝气沉砂池、AAO 池、配水井及污泥回流泵房、二沉池、高效沉淀池、精密过滤间、接触消毒池及加药间、污泥浓</p>
------	---

	缩池、脱水车间、除臭设施等构筑物以及厂区内配套的工艺管线、排水管线、厂内道路、绿化等。 2) 新建二污与五污的连通管网, DN600 管线共计约 2.0km 及其管线附属工程。 3) 新建尾水排放管, DN500 管线共计约 1.6km 及其管线附属工程。				
绩效指标			指标值	指标内容	绩效指标设定依据及指标值数据来源
一级指标	二级指标	三级指标			
产出指标	数量指标	设备更新数量	项目目标数量	设备更新完成率 100%	建议书批复、可研报告、批复文件
		设施改造数量	项目目标数量	设施更新完成率 100%	支付凭证、财务竣工决算
		污水处理能力	4.0 万 m ³ /d	新建 2.0 万 m ³ /d 污水处理单元, 与吴忠市第五污水处理厂合并形成总规模 4.0 万 m ³ /d 的集约化处理中心, 彻底解决现状处理能力不足问题, 确保旱季 100% 满负荷运行, 雨季抗冲击负荷能力提升至 20000m ³ /d 以上无溢流风险	建议书批复、可研报告、批复文件
		效率目标	人员编制精简 ≥30%	整合两厂运维资源, 人员编制精简 ≥30%	可研报告
	质量指标	工程验收合格率	100%	工程验收合格率 100%	验收报告
		出水水质指标	一级 A 标准	保证出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准	水质检测记录
	时效指标	开工时效	2025 年 12 月开工	2025 年 12 月: 项目立项及审批	初步设计批复、可研报告
		完工时效	2027 年 12 月底完工	2027 年 12 月底验收完成并投入使用。	初步设计批复、可研报告、验收报告
		建设资金到位率	100%	建设期资金到位率 100%	记账凭证、资金下拨文件
		总投资	±10%	总投资控制在 ±10% 范围内	支付凭证、财务竣工决算

效益指标	实施效益	经济效益指标	促进	在债券存续期内项目未来产生的现金流能完全覆盖本次债券的本息，且具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力。	可行性研究报告
		环境效益指标	保护水资源，改善水环境，减少污染物排放量	每年污染物减排量目标如下：COD _{cr} 3285 吨、BOD ₅ 2117 吨、SS3212 吨、TN511 吨、TP69.35 吨。彻底消除现状厂区臭气无组织排放，厂界恶臭浓度≤20（无量纲）（符合 GB14554-1993 二级标准）	可行性研究报告
		社会效益指标	完备	辐射带动基础设施建设，带动和促进就业率。	可行性研究报告
		可持续影响指标	可偿债收益稳定	项目收入来源，可偿债收益持续稳定	可行性研究报告
满意度指标	服务对象满意度指标	服务对象满意度指标	≥95%	满意度≥95%	社会公众认知

5.3 项目投资合规性与项目成熟度

本项目 2025 年 8 月 25 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程项目建议书的批复》（吴发改审发〔2025〕134 号），2025 年 8 月 26 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程可行性研究报告的批复》（吴发改审发〔2025〕139 号），2026 年 3 月 6 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程初步设计的批复》（吴发改审发〔2026〕35 号），2025 年 8 月 26 日取得吴忠市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 6403022025XS0016585 号），2026 年 2 月 10 日取得吴忠市生态环境局核发的《关于吴忠市清宁福居投资建设有限公司吴忠市第二污水处理厂迁建工程环境影响报告表的审批意见》（吴环审〔2026〕20 号），其他项目建设相关手续正在办理。

截至目前已完成初步设计批复及发布招标公告，新增建设用地 **53.86** 亩的报批手续。按照进度预计将于 **2026** 年 **5** 月取得土地划拨决定书后正式开工建设，年内完成污水厂主体土建工程工作，年内完成投资 **8000** 万元。

第六章 项目投融资与财务方案

6.1 编制范围及内容：

本工程估算系根据吴忠市第二污水处理厂迁建工程设计文件及图纸进行编制。工程设计内容包括：

1) 新建污水处理厂 1 座，处理规模为 2.0 万 m³，本次工程新建构（建）筑物包括：粗格栅及进水泵房、中细格栅及曝气沉砂池、AAO 池、配水井及污泥回流泵房、二沉池、高效沉淀池、精密过滤间、接触消毒池及加药间、污泥浓缩池、脱水车间、除臭设施等构筑物以及厂区内配套的工艺管线、排水管线、厂内道路、绿化等。

2) 新建二污与五污的连通管网，DN600 管线共计约 2.1km 及其管线附属工程。

3) 新建尾水排放管，DN500 管线共计约 1.6km 及其管线附属工程。

6.2 编制依据：

- (1) 本工程设计图纸及主要工程量；
- (2) 《宁夏市政工程计价定额》（2019）；
- (3) 《宁夏房屋建筑装饰工程计价定额》（2019）；
- (4) 《宁夏市安装工程计价定额》（2019）；
- (5) 《市政工程投资估算编制办法》建标[2007]164 号；
- (6) 2025 年 6 月份吴忠市工程信息价；
- (7) 类似工程造价指标；

6.3 有关说明：

- (1) 场地准备费及临时设施费按建安费*0.5%计取；
- (2) 项目建设管理费按财建[2016]504 号文；
- (3) 设计费参考计价格[2002]10 号文、计价格〔1999〕1283 号文；
- (4) 项目前期费按计价格〔1999〕1283 号文计取；

- (5) 工程监理费按发改价格〔2007〕670号文计取；
- (6) 招标代理服务费按发改办价格【2011】534号文；
- (7) 环境影响咨询费参考计价格〔2002〕125号文。
- (8) 工程预备费按一、二部分的5%计取；
- (9) 该项目资金为80%政府专项债，专项债利率2.5%。

6.4 估算总投资：

工程总投资为 14,468.94 万元，其中：工程费用 12,100.04 万元，其他费用 1,343.44 万元，预备费 672.46 万元，建设期利息 353.00 万元。

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
一	工程费用									
(一)	二污迁建工程									
1	粗格栅及进水泵房									
	上部建筑	28.73				28.73	m2	96	3000	
	下部池体	155.13				155.13	m3	1293	1200	
	管配件及安装		36.11			36.11	m3/d	20000	18	
	工艺设备及安装		21.66	180.53		202.20	m3/d	20000	101	
2	中细格栅及曝气沉砂池									
	上部建筑	71.35				71.35	m2	238	3000	
	下部池体	171.23				171.23	m3	1427	1200	
	管配件及安装		68.72			68.72	m3/d	20000	34	
	工艺设备及安装		41.23	343.60		384.83	m3/d	20000	192	
3	AAO 池									
	下部池体	2193.00				2193.00	m3	31329	700	
	管配件及安装		46.37			46.37	m3/d	20000	23	
	工艺设备及安装		27.82	231.84		259.66	m3/d	20000	130	
4	配水井及污泥回流泵房									
	上部建筑	12.95				12.95	m2	65	2000	

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
	下部池体	34.31				34.31	m3	343	1000	
	管配件及安装		18.52			18.52	m3/d	20000	9	
	工艺设备及安装		11.11	92.59		103.70	m3/d	20000	52	
5	二沉池									
	下部池体	607.27				607.27	m3	7144	850	
	管配件及安装		34.95			34.95	m3/d	20000	17	
	工艺设备及安装		20.97	174.75		195.72	m3/d	20000	98	
6	高密度沉淀池									
	上部建筑	85.02				85.02	m2	425	2000	
	下部池体	283.12				283.12	m3	3146	900	
	管配件及安装		50.00			50.00	m3/d	20000	25	
	工艺设备及安装		30.00	250.00		280.00	m3/d	20000	140	
7	精密过滤间									
	上部建筑	28.80				28.80	m2	96	3000	
	下部池体	24.96				24.96	m3	250	1000	
	管配件及安装		45.40			45.40	m3/d	20000	23	
	工艺设备及安装		27.24	227.00		254.24	m3/d	20000	127	
8	接触消毒池及加药间									

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
	上部建筑	60.00				60.00	m2	200	3000	
	下部池体	111.20				111.20	m3	1236	900	
	管配件及安装		5.96			5.96	m3/d	20000	3	
	工艺设备及安装		3.58	29.80		33.38	m3/d	20000	17	
9	污泥浓缩池									
	下部池体	77.38				77.38	m3	774	1000	
	管配件及安装		6.93			6.93	m3/d	20000	3	
	工艺设备及安装		4.16	34.66		38.82	m3/d	20000	19	
10	污泥脱水车间									
	上部建筑	174.90				174.90	m2	583	3000	
	管配件及安装		101.80			101.80	m3/d	20000	51	
	工艺设备及安装		61.08	509.00		570.08	m3/d	20000	285	
11	综合设备间									
	上部建筑	192.46				192.46	m2	642	3000	
	管配件及安装		39.32			39.32	m3/d	20000	20	
	工艺设备及安装		23.59	196.60		220.19	m3/d	20000	110	
12	除臭设施		24.00	200.00		224.00	m3/h	20000	112	
13	现状尾水泵房设备改造		16.09	134.10		150.19	m3/d	20000	75	

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
14	门卫	6.80				6.80	m2	19	3500	
15	地基处理及边坡处置	400.00				400.00				
16	平面布置	507.52	276.83	138.41		922.76				
17	机修设备			20.00		20.00				
18	化验设备			35.00		35.00				
19	运输设备			50.00		50.00				
20	电气工程		422.56	425.73		848.29	m3/d	20000	424	
	光伏工程			50.00		50.00				
21	自控工程		82.50	550.00		632.50	m3/d	20000	316	
22	厂区道路	148.50				148.50	m2	3300	450	
23	厂区绿化	65.00				65.00	m2	6500	100	
24	围墙	42.00				42.00	m	420	1000	
	污水厂小计	5481.62	1548.50	3873.62	0.00	10903.74	m3/d	20000	5452	
(二)	连通管线工程									
1	DN600PE 管 L=0.85km 大开挖	263.50				263.50	m	850	3100	
2	DN600 球墨管 L=1.150km 顶管	345.00				345.00	m	1150	3000	

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
3	顶管井	120.00				120.00	座	2	600000	
4	阀门井、阀门及管配件	17.13	6.85	10.28		34.26				
5	绿化破坏与修复	30.60				30.60	m2	3400	90	
	管线小计	776.23	6.85	10.28	0.00	793.36				
(三)	尾水管线工程									
1	DN500 PE 管 L=1.4km 大开挖	294.00				294.00	m	1400	2100	
2	DN500 PE 管 L=0.2km 拖拉管	40.00				40.00	m	200	2000	
3	阀门井、阀门及管配件	19.11	7.64	11.47		38.22				
4	绿化破坏与修复	50.40				50.40	m2	5600	90	
	管线小计	403.51	7.64	11.47	0.00	422.62				
	工程费用小计	6641.49	1562.92	3895.63	0.00	12,100.04				
二	工程建设其他费用									
1	建设单位管理费				150.81	150.81				
2	工程监理费				174.88	174.88				

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
3	建设前期工作咨询费				36.83	36.83				
4	勘察费				106.65	106.65				
5	设计费				391.83	391.83				
6	BIM 设计费				30.30	30.30				
7	BIM 审查费				30.30	30.30				
8	施工图审查费				32.86	32.86				
9	招标代理服务费				26.24	26.24				
10	工程造价咨询服务费				103.86	103.86				
11	环境影响咨询服务费				14.70	14.70				
12	劳动安全卫生评价费				12.12	12.12				
13	场地准备及临时设施费				60.60	60.60				
14	工程保险费				36.36	36.36				
15	节能报告编制及评估费				10.00	10.00				
16	水土保持方案报告编制费				10.00	10.00				
17	联合试运转费				38.95	38.95				
18	工程检测费				60.60	60.60				
19	高可靠性供电费				15.56	15.56	KVA	1250	126	
	工程建设其他费用小计				1343.44	1343.44				

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	安装 工程	设备及工器 具购置费	其它 费用	合 计	单位	数量	单位指 标(元)	
	工程及其他费用小计	6641.49	1562.92	3895.63	1343.44	13443.48				
三	预备费 5%				672.46	672.46				第一、二部分 费用的 5%
四	建设期贷款利息				353.00	353.00				
	工程总投资	6641.49	1562.92	3895.63	2368.90	14468.94				

6.5 资金筹集方案

6.5.1 资金来源

本项目概算总投资为 14,468.94 万元，项目建设资金由申请发行地方政府专项债券及项目单位自筹构成，具体如下所示。

项目总投资 (万元)	资本金 (万元)			融资 (万元)	
	财政配套 资金	专项债券用于 项目资本金	其他来源 (单 位自筹)	专项债券	其他资金
14,468.94			2,898.94	11,570.00	
占总投资比例			20.04%	79.96%	

本项目资金具体到位情况如下：

(1) 本项目申请发行地方政府专项债券 11,570.00 万元，2025 年 12 月已发行 3,274.00 万元（利率 2.46%），2026 年 6 月拟发行 3,726.00 万元，2027 年 6 月拟发行 4,570.00 万元，债券期限为 30 年，债券发行利率 2.46%。

按照财政部《关于阶段性调整债务考核指标的通知》（财预〔2024〕145 号）要求，“对市本级、县级 2024 年和 2025 年依法增加的专项债券（用于置换和偿还地方政府债务的除外）实施单独管理，余额不计入地方政府债务率分子的测算范围”，即 2024-2025 年，申请用于项目的专项债券资金不影响当年的地方政府债务率，专项债偿还年限为 5 年-30 年，利率预计 1.70%-2.20% 之间。本项目申请发行地方政府专项债券 11,570.00 万元，2025 年 12 月已发行 3,274.00 万元，2026 年 6 月拟发行 3,726.00 万元，2027 年 6 月拟发行 4,570.00 万元，债券期限为 30 年，从发行成功起开始计息，专项债券存续期为 2025 年 12 月-2057 年 6 月。本项目债券发行利率按照 2.46% 测算。

(2) 项目单位自筹资金 2,898.94 万元，计划 2026 年 12 月前筹措到位。本项目无市场化融资。

8.5.2 项目实施计划

本项目 2025 年 8 月 25 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程项目建议书的批复》（吴发改审发〔2025〕134 号），

2025 年 8 月 26 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程可行性研究报告的批复》（吴发改审发〔2025〕139 号），2026 年 3 月 6 日取得吴忠市发展和改革委员会《关于吴忠市第二污水处理厂迁建工程初步设计的批复》（吴发改审发〔2026〕35 号），2025 年 8 月 26 日取得吴忠市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 6403022025XS0016585 号），2026 年 2 月 10 日取得吴忠市生态环境局核发的《关于吴忠市清宁福居投资建设有限公司吴忠市第二污水处理厂迁建工程环境影响报告表的审批意见》（吴环审〔2026〕20 号），其他项目建设相关手续正在办理。

项目建设计划：项目规划建设期为 1.5 年，建设时间为 2026 年 5 月至 2027 年 12 月。

8.3.3 资金筹措及使用计划

根据本项目的建设进度计划，各年度资金使用计划详见下表：

单位：万元

资金使用计划		2025 年	2026 年	2027 年	合计
资本金	中央或自治区的补助资金				
	本级财政配套				
	项目单位自筹		2,898.94		2,898.94
专项债券	新增专项债	3,274.00	3,726.00	4,570.00	11,570.00
	调整专项债				-
合计		3,274.00	6,624.94	4,570.00	14,468.94

8.3.4 项目资金保障措施

项目建设资金严格按照《财政部关于印发<地方政府专项债务预算管理办法>的通知》（财预〔2016〕155 号）和《关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》（财预〔2017〕89 号）进行管理和使用。具体如下：

- （1）专项债券资金按照公开、公平、公正和透明的原则专项用于本次

债券对应的吴忠市第二污水处理厂迁建工程。

(2) 项目资金应当按照“专项管理、分账核算、专款专用、跟踪问效”的原则，加强吴忠市第二污水处理厂迁建工程专项债券资金管理，确保资金安全、规范和有效使用。

(3) 项目资金的分配和管理，可根据吴忠市第二污水处理厂迁建工程进展情况适时调整，并报请上级主管部门备案。

(4) 专项债券资金纳入地方政府专项债务限额管理。专项债券收入专项用于吴忠市第二污水处理厂迁建工程建设项目，任何部门、单位和个人不得截留、挤占和挪用。项目运营支出、还本、付息等主要由污水处理收入、污水厂再生水销售收入保障。项目收入优先用于偿还专项债券本息。

6.6 财务可持续性分析

1) 政府资金主要源于财政收入、政府债券等，因此资金数额稳定性及可靠性均很稳定。

2) 本项目为无新设法人融资方式的项目，不存在投资者认缴的股本金额及可靠性问题。

3) 本项目不采用银行贷款，因此没有能否取得银行的贷款承诺的问题。

4) 本项目不采用外国政府贷款或国际金融组织贷款，故不存在项目是否列入利用外资备选项目的情况。

第七章 项目预期收益、成本及融资平衡情况

7.1 项目运营期收入成本

7.1.1 项目运营收入

7.1.1.1 项目收入区间

本项目专项债券存续期为 30 年（2025 年 12 月-2057 年 6 月）。项目建成后当年就能投入使用并产生收益，在债券存续期内，预计运营期为 29.5 年，即 2028 年 1 月-2057 年 6 月，运营期内产生的项目收入优先用于专项债券资金的还本付息。

7.1.1.2 项目收入内容

本项目专项债券存续期间预期可取得经营收入 39,992.00 万元，其中污水处理收入 22,020.00 万元、再生水销售收入 17,972.00 万元。

①本项目预期 2028 年 1 月建成投入使用，在债券存续期内，预计运营期为 29.5 年，即 2028 年 1 月-2057 年 6 月。依据《吴忠市第二污水处理厂迁建工程可行性研究报告》及其批复，吴忠市第二污水处理厂迁建工程设计污水处理能力为 2 万吨/天，年设计污水处理能力为 730 万吨，吴忠市第二污水处理厂 2017 年污水处理量为 361 万吨，2024 年污水处理量为 448 万吨，2017 至 2024 年度污水处理量加权平均年增长率为 3.13%，本次测算假设吴忠市第二污水处理厂自 2024 年每年污水处理量上涨 3.13%，至 2040 年达到年污水处理量 730 万吨后不再增长，则 2028 年 1 月-2057 年 6 月可处理污水总量为 20017 万吨。参照吴忠市发展和改革委员会 2016 年 9 月与吴忠市博兴环境科技有限公司签订的污水处理费结算协议，确定污水处理收费不含税单价为 1.10 元/吨，则吴忠市第二污水处理厂迁建工程 2028 年 1 月-2057 年 6 月可取得污水处理收入 22,020.00 万元（详见附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表）。

②参照吴忠市第二污水处理厂以前年度再生水利用率，本项目预期债券存续期内年度再生水产量为年度污水处理量的 65%，即 2028 年 1 月-2057 年 6 月再生水总产量为 13,018.00 万吨。依据吴忠市物价局 2013 年 4 月 22 日印发的《关于核定中水价格的通知》（吴价发〔2013〕9 号），再生水含税销售单价为 1.47 元/m³，依据《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》（财税〔2015〕78 号），污水处理厂出水产生的再生水可享受退税比例为 50%的增值税即征即退税收优惠政策，故本项目按照 1.38 元/m³ 确定再生水不含税销售收入（ $1.47 \text{ 元/m}^3 / (1+13\%/2) = 1.38 \text{ 元/m}^3$ ）。则吴忠市第二污水处理厂迁建工程 2028 年 1 月-2057 年 6 月可取得再生水销售收入 17,972.00 万元（详见附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表）。

7.1.2 项目运营成本

参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度污水处理成本分析及经营管理财务数据，吴忠市第二污水处理厂迁建工程 2028 年 1 月-2057 年 6 月预计发生污水处理成本费用 12,825.00 万元（不含折旧摊销及财务费用），主要包括水电费、药剂费、污泥清运、日常维修维护、大修费、人工薪酬、税费、管理费用等（详见附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表）。

①水电费：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均水电费，按照年度污水处理量*0.15 元/吨测算，正常年份水电费为 110.00 万元（730.00 万吨*0.15 元/吨）；

②药剂费：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均药剂费，按照年度污水处理量*0.20 元/吨测算，正常年份药剂费为 146.00 万元（730.00 万吨*0.20 元/吨）；

③污泥清运费：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均污泥清运费，按照年度污水处理量*0.04 元/吨测算，正常年份污泥清运费为 29.00 万元（730.00 万吨*0.04 元/吨）；

④日常维修维护：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度

吨水处理平均日常维修维护费，按照年度污水处理量*0.03 元/吨测算，正常年份日常维修维护为 22.00 万元（730.00 万吨*0.03 元/吨）；

⑤大修费：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均大修费，按照年度污水处理量*0.06 元/吨测算，正常年份大修费为 44.00 万元（730.00 万吨*0.06 元/吨）；

⑥人员薪酬：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均人员薪酬，按照年度污水处理量*0.12 元/吨测算，正常年份人员薪酬为 88.00 万元（730.00 万吨*0.12 元/吨）；

⑦税费：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均税费，按照年度污水处理量*0.01 元/吨测算，正常年份税费为 7.00 万元（730.00 万吨*0.01 元/吨）。

⑧管理费用：参考吴忠市博兴环境科技有限公司 2021 至 2024 年度吨水处理平均管理费用，按照年度污水处理量*0.03 元/吨测算，正常年份管理费用为 22.00 万元（730.00 万吨*0.03 元/吨）。

7.1.3 项目运营收益

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和其他费用。

本项目债券存续期内预期累计可取得运营收入 39,992.00 万元，发生运营支出 12,825.00 万元，项目运营净收益为 27,167.00 万元，项目收益优先用于偿还专项债券本息，即项目可偿债收益为 27,167.00 万元。

7.2 债务还本付息情况

7.2.1 专项债券还本付息情况

本项目计划发债 11,570.00 万元，2025 年 12 月已发行 3,274.00 万元（利率 2.46%），2026 年 6 月拟发行 3,726.00 万元，2027 年 6 月拟发行 4,570.00 万元，发债期限 30 年（2025 年 12 月至 2057 年 6 月），发行利率以 2.46%测算，年度利息额 285.00 万元，30 年利息总计 8,539.00 万元，其中建设期利息 353.00 万元，运营期利息 8,186.00 万元。债券存续期内，每半年支付利息一

次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付（详见附表 2：专项债券还本付息表）。专项债券本息合计 20,109.00 万元，项目可偿债收益对专项债券还本付息的覆盖倍数为 1.35 倍。

7.2.2 市场化融资还本付息情况

本项目无市场化融资。

7.2.3 总体债务还本付息情况

本项目自专项债券发行成功起开始计息，每年偿还专项债券利息 285.00 万元。专项债券利息总计 8,539.00 万元，2055 年偿还专项债券本金 3,274.00 万元，2056 年偿还专项债券本金 3,726.00 万元，2057 年偿还专项债券本金 4,570.00 万元，债券本息合计 20,109.00 万元。

7.3 偿债指标计算

7.3.1 总投资收益率=项目可偿债收益/总投资=187.76%；

7.3.2 总债务本息保障倍数=项目可偿债收益/总债务融资本息=1.35；

7.3.3 总债务本金保障倍数=项目可偿债收益/总债务融资本金=2.35；

7.3.4 专项债券本息保障倍数=项目可偿债收益/专项债券本息=1.35；

7.3.5 专项债券本金保障倍数=项目可偿债收益/专项债券本金=2.35。

经测算，本项目债务保障倍数均大于 1，项目预期收入能够合理保障偿还融资本金和利息，能实现项目收益和融资自求平衡，因此，本项目具有较好的偿债能力。

7.4 资金测算平衡情况

本项目累计运营资金流入 39,992.00 万元，累计运营资金流出 12,825.00 万元，累计运营净现金流量为 27,167.00 万元，在偿还本项目专项债券本息后，仍有 7,058.00 万元的累计现金结余，详见附表 3：项目现金流量模拟测算表。

7.4.1 资金稳定性

项目计划发行地方政府专项债券总额 11,570.00 万元，债券期限 30 年，测算利率为 2.46%。专项债券存续期内，每半年支付利息一次，债券到期后

一次性还本，最后一期利息随本金一起支付。本项目专项债券存续期内，可累计实现收入 39,992.00 万元，总运营成本 12,825.00 万元，可偿债收益为 27,167.00 万元，专项债券还本付息总额为 20,109.00 万元，项目可偿债收益对专项债券还本付息的覆盖倍数为 1.35 倍。

本项目专项债券还本付息资金主要由地方政府使用污水处理费基金收入等财政收入和再生水销售收入保障，项目资金稳定性总体上可以得到保证。选择项目经营净现金流量（27,167.00 万元）作为变化因素，选取正负 20% 的变化幅度，按照 -20%、-15%、-10%、-5%、0%、5%、10%、15%、20% 九个节点进行压力测试，掌握专项债券本息覆盖倍数变动情况，如下表所示。

单位：万元

序号	项目收益变动情况敏感性分析	敏感性变动比例				
		-20%	-15%	-10%	-5%	0%
1	项目现金净流量	21,733.60	23,091.95	24,450.30	25,808.65	27,167.00
2	专项债券还本付息额	20,109.00	20,109.00	20,109.00	20,109.00	20,109.00
3	项目现金净流量对债券还本付息的覆盖倍数	1.08	1.15	1.22	1.28	1.35

续表

序号	项目收益变动情况敏感性分析	敏感性变动比例				
		5%	10%	15%	20%	
1	项目现金净流量	28,525.35	29,883.70	31,242.05	32,600.40	
2	专项债券还本付息额	20,109.00	20,109.00	20,109.00	20,109.00	
3	项目现金净流量对债券还本付息的覆盖倍数	1.42	1.49	1.55	1.62	

经过以上压力测试，本项目预期收入能够合理保障偿还融资本金和利实现项目收益和融资自求平衡，并具备一定的抗风险能力。

7.4.2 与项目相关的财务风险

吴忠市第二污水处理厂迁建工程专项债券预期收益与融资平衡方案中制定了针对以下财务风险的应对措施：

1. 债务资本市场利率波动风险

如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。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。

2. 项目建设期可能存在的财务风险

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。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。如在项目建设过程中由于建设成本增加，导致财务风险出现，发债主体单位将统筹协调，增加自筹资金投入，确保项目顺利建设以及项目建设期内所发专项债券利息的全额兑付。

3. 项目运营期可能存在经营风险

如果项目在运营期内实际收入未能达到预测值或面临污水处理费调价风险、再生水销售风险，将影响项目整体收益，对债券还本付息产生影响。项目发债主体单位将密切关注吴忠市第二污水处理厂迁建工程的运营情况，加强项目运营及资金管理，压缩不合理支出，提高资金使用效率，必要时使用项目发债主体单位其他项目运营收益资金保障本项目专项债券还本付息资金。同时发行人还将设立偿债资金专户，用于偿债资金的归集和划付，并设置本金提前偿付条款，有效地控制兑付风险。

7.5 还款保障措施

1. 合规管理、严控风险

本项目专项债资金到位后，专项债资金将严格按照财政部《关于进一

步做好地方政府债券发行工作的意见》（财库〔2020〕36号）等文件要求实行统一管理，分级负责，强化专项债券的使用管理。资金管理应遵循“依法合规、真实完整，严格监督、公开透明，限定用途、强化绩效”的原则，保证专款专用，明确资金用途、来源和还款保障。

2.及时信息披露

按照《财政部关于印发〈地方政府债券发行管理办法〉的通知》（财库〔2020〕43号）第十二条、第十三条、第十四条、第十五条、第十六条等规定，遵循诚实信用原则，及时披露专项债券基本信息等情况，在专项债券存续期内持续披露募投项目、资金使用等情况，为投资者提供及时有效的信息，保护投资者有效权益。

3.建立债务风险应急处置预案

根据《中华人民共和国预算法》《国务院关于加强地方政府性债务管理的意见》（国发〔2014〕43号）和《国务院办公厅关于印发地方政府性债务风险应急处置预案的通知》（国办函〔2016〕88号）等文件的相关要求，实施机构要加强专项债资金管理，从制度层面建立地方政府专项债风险防控措施及风险应急处置预案，进一步细化专项债风险预警和应急处置工作各个环节的流程和步骤，全面防控专项债风险并完善应急处置机制。

第八章 附表

附表 1	项目运营收入成本及经营现金流量测算表
附表 2	专项债券还本付息表
附表 3	项目现金流量模拟测算表

附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表

序号	类别	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年
(一)	项目运营收入	39,992.00	1,013.00	1,044.00	1,076.00	1,110.00	1,143.00	1,180.00	1,216.00	1,254.00	1,294.00	1,334.00
1	污水处理收入（万元）	22,020.00	558.00	575.00	593.00	612.00	630.00	650.00	670.00	691.00	713.00	735.00
1.1	污水处理量（万吨）	20,017.00	507.00	523.00	539.00	556.00	573.00	591.00	609.00	628.00	648.00	668.00
1.2	收入单价（1.1 元/吨）		1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
2	再生水销售收入（万元）	17,972.00	455.00	469.00	483.00	498.00	513.00	530.00	546.00	563.00	581.00	599.00
2.1	再生水销售量（万吨）	13,018.00	330.00	340.00	350.00	361.00	372.00	384.00	396.00	408.00	421.00	434.00
2.2	收入单价（1.38 元/吨）		1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
(二)	运营运营成本	34,511.00	1,058.00	1,070.00	1,080.00	1,091.00	1,102.00	1,114.00	1,124.00	1,137.00	1,149.00	1,163.00
1	水电费	3,010.00	76.00	78.00	81.00	83.00	86.00	89.00	91.00	94.00	97.00	100.00
2	药剂费	4,005.00	101.00	105.00	108.00	111.00	115.00	118.00	122.00	126.00	130.00	134.00
3	污泥清运	798.00	20.00	21.00	22.00	22.00	23.00	24.00	24.00	25.00	26.00	27.00
4	日常维修维护等	602.00	15.00	16.00	16.00	17.00	17.00	18.00	18.00	19.00	19.00	20.00
5	大修费	1,203.00	30.00	31.00	32.00	33.00	34.00	35.00	37.00	38.00	39.00	40.00
6	人员薪酬	2,410.00	61.00	63.00	65.00	67.00	69.00	71.00	73.00	75.00	78.00	80.00
7	税费	195.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00
8	管理费用	602.00	15.00	16.00	16.00	17.00	17.00	18.00	18.00	19.00	19.00	20.00
9	财务费用	8,186.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
11	折旧摊销	13,500.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00
(三)	项目运营净利润	5,481.00	-45.00	-26.00	-4.00	19.00	41.00	66.00	92.00	117.00	145.00	171.00
(四)	项目经营现金流入	39,992.00	1,013.00	1,044.00	1,076.00	1,110.00	1,143.00	1,180.00	1,216.00	1,254.00	1,294.00	1,334.00
(五)	项目经营现金流出	12,825.00	323.00	335.00	345.00	356.00	367.00	379.00	389.00	402.00	414.00	428.00

附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表

序号	类别	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
(一)	项目运营收入	1,376.00	1,420.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00
1	污水处理收入（万元）	758.00	782.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00
1.1	污水处理量（万吨）	689.00	711.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00
1.2	收入单价（1.1 元/吨）	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
2	再生水销售收入（万元）	618.00	638.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00
2.1	再生水销售量（万吨）	448.00	462.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00
2.2	收入单价（1.38 元/吨）	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
(二)	运营运营成本	1,177.00	1,189.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00
1	水电费	103.00	107.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
2	药剂费	138.00	142.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00
3	污泥清运	28.00	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
4	日常维修维护等	21.00	21.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
5	大修费	41.00	43.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
6	人员薪酬	83.00	85.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
7	税费	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
8	管理费用	21.00	21.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
9	财务费用	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
11	折旧摊销	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00
(三)	项目运营净利润	199.00	231.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00
(四)	项目经营现金流入	1,376.00	1,420.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00
(五)	项目经营现金流出	442.00	454.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00

附表 1：项目运营收入成本及经营现金流量测算表

序号	类别	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年	2057 年
(一)	项目运营收入	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	729.00
1	污水处理收入（万元）	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	803.00	402.00
1.1	污水处理量（万吨）	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	365.00
1.2	收入单价（1.1 元/吨）	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
2	再生水销售收入（万元）	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	656.00	327.00
2.1	再生水销售量（万吨）	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	475.00	237.00
2.2	收入单价（1.38 元/吨）	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
(二)	运营运营成本	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,203.00	1,182.00	1,066.00	764.00
1	水电费	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	55.00
2	药剂费	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	146.00	73.00
3	污泥清运	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	15.00
4	日常维修维护等	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	11.00
5	大修费	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	22.00
6	人员薪酬	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	44.00
7	税费	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	4.00
8	管理费用	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	11.00
9	财务费用	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	264.00	148.00	79.00
11	折旧摊销	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00
(三)	项目运营净利润	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00	277.00	393.00	-35.00
(四)	项目经营现金流入	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	729.00
(五)	项目经营现金流出	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	235.00

附表 2：专项债券还本付息表

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
1	利率（%）		2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%
2	专项债券本金（万元）	11,570.00											
3	利息（万元）	8,539.00	7.00	127.00	219.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
3.1	2.46%（2025 年发行 3274 万元）	2,416.00	7.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00
3.2	2.46%（2026 年发行 3726 万元）	2,750.00		46.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00
3.3	2.46%（2027 年发行 4570 万元）	3,373.00			46.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
4	本息合计（万元）	20,109.00	7.00	127.00	219.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00

序号	项目	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
1	利率（%）	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%
2	专项债券本金（万元）												
3	利息（万元）	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
3.1	2.46%（2025 年发行 3274 万元）	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00
3.2	2.46%（2026 年发行 3726 万元）	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00
3.3	2.46%（2027 年发行 4570 万元）	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
4	本息合计（万元）	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00

序号	项目	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
		2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年	2057 年		
1	利率（%）	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%		
2	专项债券本金（万元）								3,274.00	3,726.00	4,570.00		
3	利息（万元）	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	264.00	148.00	79.00		
3.1	2.46%（2025 年发行 3274 万元）	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	60.00			-	-
3.2	2.46%（2026 年发行 3726 万元）	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	36.00			
3.3	2.46%（2027 年发行 4570 万元）	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	79.00		
4	本息合计（万元）	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	3,538.00	3,874.00	4,649.00		

附表 3：项目现金流量模拟测算表

序号	项目	合计	项目建 设期	项目运营 期合计	1	2	3	4	5	6	7	8
					2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
(一)	现金流入	54,460.94	14,468.94	39,992.00	1,013.00	1,044.00	1,076.00	1,110.00	1,143.00	1,180.00	1,216.00	1,254.00
1	中央和自治区补助资金	-		-								
2	地方财政补助资金	-		-								
3	地方政府专项债券	11,570.00	11,570.00	-								
4	项目单位市场化融资	-		-								
5	项目单位自筹	2,898.94	2,898.94	-								
6	其他资金	-		-								
7	运营现金流入	39,992.00		39,992.00	1,013.00	1,044.00	1,076.00	1,110.00	1,143.00	1,180.00	1,216.00	1,254.00
(二)	现金流出	47,049.94	14,468.94	32,581.00	608.00	620.00	630.00	641.00	652.00	664.00	674.00	687.00
1	项目建设成本（不含财务费用）	14,115.94	14,115.94	-	-							
2	专项债券付息	8,539.00	353.00	8,186.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
3	市场化融资付息	-		-								
4	项目运营付现成本（不含财务费用）	12,825.00		12,825.00	323.00	335.00	345.00	356.00	367.00	379.00	389.00	402.00
5	专项债券还本	11,570.00		11,570.00								
6	市场化融资还本	-		-								
(三)	现金净流量	4,512.06	-2,898.94	7,411.00	405.00	424.00	446.00	469.00	491.00	516.00	542.00	567.00
1	经营净现金流量	27,167.00		27,167.00	690.00	709.00	731.00	754.00	776.00	801.00	827.00	852.00
2	投资净现金流量	-14,115.94	-14,115.94	-								
3	筹资净现金流量	-8,539.00	11,217.00	-19,756.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00

附表 3：项目现金流量模拟测算表

序号	项目	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年
(一)	现金流入	1,294.00	1,334.00	1,376.00	1,420.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00
1	中央和自治区补助资金											
2	地方财政补助资金											
3	地方政府专项债券											
4	项目单位市场化融资											
5	项目单位自筹											
6	其他资金											
7	运营现金流入	1,294.00	1,334.00	1,376.00	1,420.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00
(二)	现金流出	699.00	713.00	727.00	739.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00
1	项目建设成本（不含财务费用）				-							
2	专项债券付息	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
3	市场化融资付息											
4	项目运营付现成本（不含财务费用）	414.00	428.00	442.00	454.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00
5	专项债券还本											
6	市场化融资还本											
(三)	现金净流量	595.00	621.00	649.00	681.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00
1	经营净现金流量	880.00	906.00	934.00	966.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00
2	投资净现金流量											
3	筹资净现金流量	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00

附表 3：项目现金流量模拟测算表

序号	项目	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		2047 年	2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年	2057 年
(一)	现金流入	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	729.00
1	中央和自治区补助资金											
2	地方财政补助资金											
3	地方政府专项债券											
4	项目单位市场化融资											
5	项目单位自筹											
6	其他资金											
7	运营现金流入	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	1,459.00	729.00
(二)	现金流出	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	753.00	4,006.00	4,342.00	4,884.00
1	项目建设成本（不含财务费用）				-							
2	专项债券付息	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	264.00	148.00	79.00
3	市场化融资付息											
4	项目运营付现成本（不含财务费用）	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	235.00
5	专项债券还本									3,274.00	3,726.00	4,570.00
6	市场化融资还本											
(三)	现金净流量	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	706.00	-2,547.00	-2,883.00	-4,155.00
1	经营净现金流量	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	991.00	494.00
2	投资净现金流量											
3	筹资净现金流量	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-285.00	-3,538.00	-3,874.00	-4,649.00

