

宿州经开区地表水厂项目

项目收益与融资自求平衡专项债券

实施方案



财政部门：宿州市财政局

财政部门：安徽宿州经济开发区财政审计局

主管单位：安徽宿州经济开发区管理委员会

实施机构：宿州市新区水务有限公司

出具时间：2024年12月24日



项目简介

项目名称	宿州经开区地表水厂项目
项目类型	供水
项目总投资	33787.85 万元
项目地点	宿州市经开区
项目实施主体	宿州市新区水务有限公司
项目建设期	本项目建设期 36 个月，自 2022 年 6 月-2025 年 6 月
项目运营期	20 年
拟发行债券金额	26000.00 万元
债券发行计划	2022 年已发行 4000.00 万元、2023 年已发行 7500.00 万元（其中 2023 年 5 月已发行 5000.00 万元,2023 年 8 月已发行 2500.00 万元）、2024 年 2 月发行 900.00 万元、同时将 2024 年 2 月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目、2025 年拟发行 11600.00 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元）。
发行债券期限情况说明	2022 年已发行 4000.00 万元，债券期限为 15 年；2023 年已发行 7500.00 万元（其中 2023 年 5 月已发行 5000.00 万元，2023 年 8 月已发行 2500.00 万元），2024 年 2 月发行 900.00 万元，债券期限为 20 年；同时将 2024 年 2 月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目,债券期限为 20 年;2025 年拟发行 11600.000 万元，债券发行期限为 20 年。
拟发行债券利率	2022 年发行 4000.00 万元，利息按照已发行利率 3.21%，期限 15 年进行计算;2023 年 5 月发行 5000 万元，利息按照已发行利率 3.06%，期限 20 年进行计算；2023 年 8 月发行 2,500 万元，利息按照已发行利率 2.99%，期限 20 年进行计算；2024 年 2 月发行 900.00 万元，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；将 2024 年 2 月宿

	州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；2025 年拟发行 11600.00 万元，债券利息按照 3.2%，期限 20 年进行测算。
项目重要性	通过宿州经开区地表水厂工程的实施，解决目前经开区工业园区及循环经济示范园区内工业企业的生产用水问题，满足工业园区内工业企业生产用水需求。同时优化配套主供水管网合理布置，提高供水可靠性，解决工业企业用水大户的生产用水问题，逐步降低直至停用地下自备水源。采取有效措施保护水资源，严格控制污染，保护水资源的植被，防止水土流失，改善生态环境。
项目收益来源	项目收入来源主要包括水费收入和政府补贴收入。
债券存续期净收益	60397.34 万元
债券存续期本息和	41442.00 万元
本息覆盖倍数	1.46
本息覆盖能力	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。
项目合法性	已取得立项批复、可行性研究报告及批复、环评审批意见、建设项目用地预审与选址意见书、取水许可决定书、施工许可证等，地表水厂水资源论证报告书 2021 年 4 月已通过专家论证。
相关风险控制能力	良好

目 录

一、项目基本情况	1
(一) 区域社会经济情况	1
(二) 项目建设背景	1
(三) 项目基本情况	3
(四) 项目编制原则及依据	5
二、项目建设方案	8
(一) 取水工程设计	8
(二) 输水工程设计	9
(三) 净水厂工程设计	11
(四) 配水工程设计	23
(五) 建筑设计	31
(六) 结构设计	35
(七) 电气设计	42
(八) 自控设计	54
(九) 智慧水务管理平台系统	64
三、事前绩效评估	91
(一) 项目实施的必要性、公益性、收益性	91
(二) 项目投资合规性与项目成熟度	93
(三) 项目资金来源和到位可行性	96
(四) 项目收入、成本、收益预测合理性	97
(五) 债券资金需求合理性	97
(六) 项目偿债计划可行性和偿债风险点	98
(七) 绩效目标合理性	100
四、投资估算及资金筹措方案	106
(一) 项目投资额	106
(二) 资金筹措方案	113
(三) 项目建设计划及现状	114

五、项目预期收益、成本及融资平衡情况	116
(一) 预期收益涉及的相关内容	116
(二) 项目成本	120
(三) 资金平衡	130
(四) 项目收益抗压能力预测	136
六、债券发行计划	137
(一) 编制依据	137
(二) 债券发行计划	137
(三) 信息披露计划	139
(四) 资金管理方案	140
(五) 专项债券投资者保护措施	146
七、潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估	148
(一) 影响项目施工进度或正常运营的风险及控制措施	148
(二) 影响融资平衡结果的风险及控制措施	150
(三) 还款保障情况	152

一、项目基本情况

（一）区域社会经济情况

一、地方经济状况			
宿州市近三年经济基本状况			
项目年份	2021 年	2022 年	2023 年
地区生产总值（亿元）	2167.67	2224.6	2291.5
地区生产总值增速（%）	8.5%	3.9%	5.8%
第一产业（亿元）	332.13	338.2	338.40
第二产业（亿元）	768.56	771.6	739.20
第三产业（亿元）	1066.98	1114.8	1213.90
产业结构			
第一产业（%）	8.0%	4.6%	4.0%
第二产业（%）	9.2%	4.5%	5.2%
第三产业（%）	8.3%	3.3%	6.9%
二、宿州市近三年财政收支状况（亿元）			
（一）近三年一般公共预算收支			
项目年份	2021 年	2022 年	2023 年
一般公共预算收入	147.87	155.25	161.76
一般公共预算支出	474.06	499.31	501.79
三、地方政府债务状况（亿元）			
截至 2023 年底地方政府债务余额	848.18		
2023 年地方政府债务限额	869.95		

（二）项目建设背景

（1）水源现状

随着宿州市经开区城市建设的不断发展，工业生产、人们生活水平的日益提高以及保护地下水资源的要求，就经开区的供水系统中的水源而言，存在的问题主要有：

1) 水源井布置有待优化

中心城区水源井布置过度集中，已存在超采现象，而宿州市西南部地下水却开采不足。

2) 大量采用自备地下水

宿州市部分居民、多数工业企业采用自备水源，自备水源取水量约为市政集中供水量的 56%。由于自备水源比较分散，缺乏统一管理，自备水源水量不能精确统计，导致中心城区地下水超采进一步加剧。同时，对自备水源缺乏节水意识，浪费严重。可考虑逐步取消自备水源，由自来水厂统一给水，统一管理和调度、使用，以便使宿州市有限的水资源得到充分、有效的利用。

(2) 给水现状

1) 给水普及率较低

根据宿州市自来水公司统计，现状供水普及率约为 71%，该数据与宿州市主要采用地下水源息息相关，居民中自备水源较多，导致市政供水管网普及率较低。

2) 供水规模偏小

近年来宿州经开区发展迅猛，大量工业企业落户于经开区工业园区内，工业用水量急剧增加。而当前宿州经开区范围内仅有自来水厂一座——宿州市第二自来水厂，供水规模仅为 2.5 万 m³/d，不仅要

要满足经开区生活用水的需求还要兼顾一部分工业用水，无法满足全部工业用水的需求，水厂供水压力大。

3) 供水管网存在瓶颈

因取用地下水源，宿州市中心城区各自来水厂较多，取水规模差异较大，各水厂建设时各自供水范围内局限性较大，部分给水管主水管网不清晰，环状管网覆盖率较低，导致不同水厂供水分界处供水压力较小，部分区域供水水压偏低。

4) 管材老化严重，漏损量较大

近年来，宿州市已逐步开展了现状建成区老旧管网的改造工作，但限于老旧管网基数过大，资金有限，目前宿州市现状管网中钢筋混凝土管、镀锌钢管及灰口铸铁管占比仍然很高，使用 20 年以上的给水管占比达 50%。

因年久失修，跑冒漏滴的现象到处可见，近几年管网漏损率介于 20%-24%，水资源浪费较大，给水效益低。

(3) 基于节水需要

宿州市已成立水政水资源管理办公室，下设节水办公室，由其统一管理全市计划用水、节约用水工作，但其节水宣传和社会监督力度不够，激励公众参与节水型社会建设的机制不健全，全民节水意识有待加强。

(三) 项目基本情况

1、项目名称：宿州经开区地表水厂项目。

2、项目实施主体：宿州市新区水务有限公司。

3、项目建设地点：宿州市经开区。

4、项目建设内容：本工程主要内容为取水工程、输水工程、厂区净水工程及配水管网。

(1) 取水工程：新建宿州经开区地表水厂取水泵房，土建按 10 万 m³/d 建设，设备按 5 万 m³/d 安装。

(2) 输水工程：输水管道按远期 10 万 m³/d 规模一次性建设完成，敷设两根输水管道，管径为 DN800，管材为球墨铸铁管。

(3) 净水厂工程：厂区按总规模 10 万 m³/d 一次性征地，征地约 67.5 亩。本工程一期供水规模 5 万 m³/d，供水对象为经济开发区及循环经济园区的工业用水。净水构筑物包括：折板反应平流沉淀池、V 型滤池、紫外消毒井、清水池等按 5 万 m³/d 规模进行设计；二级泵房及高低压配电间、综合加药间、排水池、排泥池、污泥平衡池、污泥脱水机房、污泥浓缩池等土建按 10 万 m³/d 规模进行设计，设备按 5 万 m³/d 规模安装。

(4) 配水工程：新建 DN300-DN1000 配水管道，管道总长约 15.6km，管材为球墨铸铁管，过障碍物处用钢管。

5、项目建设周期：本项目建设期 36 个月，自 2022 年 6 月-2025 年 6 月。

6、项目建设性质：新建

7、项目总投资确定为 33787.85 万元，所需资本金为 7787.85 万元，占总投资的 23.05%，申请政府专项债 26000.00 万元，占总投资的 76.95%。

8、所申报项目已取得立项批复、可行性研究报告及批复、环评审批意见、建设项目用地预审与选址意见书、取水许可决定书和施工许可证等，地表水厂水资源论证报告书 2021 年 4 月已通过专家论证，现正在主体施工阶段。

（四）项目编制原则及依据

1、国家及地方有关法规、文件

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年 10 月 28 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日）；
- (5) 《取水许可制度实施办法》（1993 年 8 月 1 日）；
- (6) 《安徽省饮用水水源环境保护条例》（2016 年 10 月 10 日）；
- (7) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (8) 《城市供水水质管理规定》（2006 年 12 月 26 日）；
- (9) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 版）；
- (10) 《宿州市城市总体规划》（2012-2030）；
- (11) 《宿州市城市给水工程专业规划》（2012~2030）；
- (12)《宿州经济技术开发区(扩区)总体发展规划(2012-2030)》；
- (13) 《宿州市循环经济示范园区总体规划（2012-2030）》；
- (14) 业主提供的有关水文、水质资料和现状地形资料等。

2、国家有关技术规范、标准、文件资料

- (1) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；

- (2) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 版）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020—93）；
- (5) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (6) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）；
- (7) 《城市居民生活用水量标准》（GB/T50331—2002）；
- (8) 《城市给水工程项目建设标准》（建标 120-2009）；
- (9) 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）；
- (10) 《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）；
- (11) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (12) 《建筑结构荷载设计规范》（GB50009-2012）；
- (13) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- (14) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；
- (15) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- (16) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》
(GB50032-2003)；
- (17) 《民用建筑设计通则》（GB50532-2005）；
- (18) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- (19) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- (20) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (21) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
(GB50062-2008)；

- (22) 《建筑防雷设计规范》（GBJ57-2010）；
- (23) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
- (24) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2015）；
- (25) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (26) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- (27) 《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》
（GB/T13295-2019）；
- (28) 《水泥内衬离心球墨铸铁管及管件》（CJ/T161-2002）；
- (29) 《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T3091-2008）。

二、项目建设方案

宿州经开区地表水厂建设内容包含取水工程、输水工程、净水厂工程、配水管网。

(1) 取水工程：新建宿州经开区地表水厂取水泵房，土建按 10 万 m^3/d 建设，设备按 5 万 m^3/d 安装。

(2) 输水工程：输水管道按远期 10 万 m^3/d 规模一次性建设完成，敷设两根输水管道，管径为 DN800，管材为球墨铸铁管。

(3) 净水厂工程：厂区按总规模 10 万 m^3/d 一次性征地，征地约 67.5 亩。本工程一期供水规模 5 万 m^3/d ，供水对象为经济开发区及循环经济园区的工业用水。净水构筑物包括：折板反应平流沉淀池、V 型滤池、紫外消毒井、清水池等按 5 万 m^3/d 规模进行设计；二级泵房及高低压配电间、综合加药间、排水池、排泥池、污泥平衡池、污泥脱水机房、污泥浓缩池等土建按 10 万 m^3/d 规模进行设计，设备按 5 万 m^3/d 规模安装。

(4) 配水工程：新建 DN300-DN1000 配水管道，管道总长约 15.6km，管材为球墨铸铁管，过障碍物处用钢管。

(一) 取水工程设计

取水泵站规划选址位于沱河北岸、芦岭湖西侧。本次设计取水泵站按照 10 万 m^3/d 规模一次性建成，设备按照一期 5 万 m^3/d 规模进行安装，取水构筑物拟选择浮船式取水构筑物。

取水浮船泵房设置分上下两层，上层设为泵房起吊、通风、电气自控设备等，泵房下部为离心泵室，主要有离心泵、排污泵等设备。取水水泵近期 3 台，2 用 1 备，预留远期增加水泵的泵位，远期增加两台水泵，四用一备。

（二）输水工程设计

本次工程取水泵站至净水厂距离约 12km，本次方案设计采用泵站加压，全程通过管道压力方式输送；输水管道按远期 10 万 m^3/d 规模一次性建设完成，敷设两根输水管道，输水管道单根管长约 12.5km，管径为 DN800，管材为球墨铸铁管。

输水管线大部分位于农田中，采用开槽埋设，平均覆土厚度 1.5m；其中穿越沱河、铁路、东三环路三处，采用顶管施工。

1、输水管道数量选择

从输水的安全可靠性和保证事故时 70% 的输水量考虑，应设置 2 根输水管，考虑到管线建设费用、施工难易、运行安全等因素，本次工程按远期 10 万 m^3/d 规模一次性建设完成，敷设两根输水管道。

2、输水管道管径计算

输水管道沿程水头损失计算公式采用： $h = \alpha l q^2$ ；粗糙系数 n 取 0.014，考虑到本工程为长距离输水管道，管道阀门、水锤防护设施等管配件较多，局部水头损失按沿程水头损失的 20% 计算。

因此，本次设计输水管双管输水，正常工况下单根原水管道输水能力按 6 万 m^3/d 考虑（含 10% 厂自用水量 and 10% 原水输水管道漏损），事故校核满足水量 70% 用水量。取水泵站至水厂全程采用 DN800 球墨

铸铁管，单根管长 12.5km，管道流速为 1.38m/s，单根管道输水量为：

$$Q=Av=\pi R^2v=3.14\times 0.42\times 1.38=0.694\text{m}^3/\text{s} \text{ (6 万 m}^3/\text{d)}。$$

输水管道水力计算表

名称		数值	单位
海曾-威廉系数	Ch	125	
设计流量	q	6.0	万 m ³ /d
		0.694	m ³ /s
管径	d	0.80	m
管长	l	6800	m
流速	v	1.38	m/s
沿程水损	hf	33.75	m
局部水损	hj	6.75	m
总水损	h	40.5	m

3、管道过障碍物方案

①管道过河

根据本工程输水管线过河特点和管线沿途实际情况，输水管线沿途除过沱河外，基本为小型沟渠，其中过沱河处采用顶管施工，其余过小型沟渠推荐采用开挖方式过河，位于河道及沟渠下的管道采用混凝土包管进行保护。

②管道过现状路

本工程输水管道需穿越现状道路的地方，根据道路情况，如不能破路开挖，则采用顶管施工的方式过路。

4、输水管道施工方式依据现场实际情况采用开槽和顶管。管道施工原则均采用开槽施工方式；对于底穿现状道路或河道的管道可采用顶管施工方式。

①开槽施工

施工准备（管道的采购、运输和存放）→清理施工现场→测量定位→表层土清理或破除路面→施工降排水→基槽开挖及必要的支护→地基处理（如果需要）→人工整槽→验槽→管道基础→管道安装→接口处理→阀门井砌筑及阀门安装→水压试验→冲洗与消毒→项目监理验收及检验（至缺陷责任期结束）→回填夯实→地表恢复→土方外运→施工人员、机具和余料退场。

②顶管施工

施工准备（管道的采购、运输和存放）→清理施工现场→机械设备、材料进场→测量放样→放样复核→基坑构筑（破路）→工作坑设备安装→（地面设备安装）→出洞准备→（注浆材料准备）→机头出洞→顶管推进→（注浆减摩）→（中继间安装）→下管、接口安装→顶进→管内运土→（土方提升、弃土）→机头进洞→工作坑拆卸→阀门井砌筑→水压试验→冲洗与消毒→项目监理验收及检验（至缺陷责任期结束）→地表恢复→施工人员、机具和余料退场。

（三）净水厂工程设计

1、规模分组

本工程一期设计规模 5 万 m^3/d ，同时考虑二期提升至 10 万 m^3/d 的供水能力，预留二期水厂主生产构（建）筑物扩容位置。一期二级泵房及高低压配电间、综合加药间、排水池、排泥池、污泥平衡池、污泥脱水机房、污泥浓缩池等土建按 10 万 m^3/d 规模一次性建成，设备按 5 万 m^3/d 规模安装；折板反应平流沉淀池、V 型滤池、紫外消

毒井、清水池等按 5 万 m³/d 规模进行设计；各构筑物规模及分组情况见下表。

生产构（建）筑物规模及分组一览表

序号	构（建）筑物名称	建设规模	组数	备注
1	折板反应平流沉淀池	一期规模 5 万 m ³ /d	1 座 2 组	新建
2	V 型滤池	一期规模 5 万 m ³ /d	1 座 4 格	新建
3	清水池	一期规模 5 万 m ³ /d	2 座	新建
4	二级泵房	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座	新建
5	高低压配电间	419.76m ²	1 座	新建
6	滤池气水反冲洗泵房	一、二期共用，与滤池合建	1 座	新建
7	综合加药间	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座	新建
8	排水池	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座 2 格	新建
9	排泥池	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座 2 格	新建
10	污泥浓缩池	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	2 座	新建
11	污泥平衡池	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座 2 格	新建

序号	构（建）筑物名称	建设规模	组数	备注
12	脱水机房	土建 10 万 m ³ /d、设备 5 万 m ³ /d	1 座	新建
13	综合楼	1858m ²	1 座	新建
14	仓库机修间	279.42m ²	1 座	新建
15	加药间	368 m ²	1 座	新建
16	门卫岗亭	36.5m ²	1 座	新建
17	大门	B=8m	2 座	新建
18	围墙	H=2.5m, L=1030m		新建
19	道路	9700m ² , B=4~6m		新建

2、折板絮凝平流沉淀池

① 絮凝池

说明：采用折板絮凝池，设计规模 5 万 m^3/d ，水厂自用水系数取 10%，共 1 座，单座分 2 组独立运行。絮凝池分 3 段，絮凝池底部为积泥区，采用多重斗式排泥，设快开式排泥阀。

絮凝时间：20min

第一絮凝区反应速度： $V_{\text{峰}}=0.35\text{m/s}$ ， $V_{\text{谷}}=0.11\text{m/s}$

第二絮凝区反应速度： $V_{\text{峰}}=0.25\text{m/s}$ ， $V_{\text{谷}}=0.10\text{m/s}$

第三絮凝区反应速度： $V_{\text{峰}}=0.14\text{m/s}$ ， $V_{\text{谷}}=0.07\text{m/s}$

池深：3.90~4.50m

有效水深：4.20m

高度：4.90m

絮凝段尺寸： $L \times B=15.70 \times 18.20\text{m}$

② 沉淀池

说明：平流沉淀池，与絮凝池合建，设计规模 5 万 m^3/d ，水厂自用水系数取 10%。

为减少风力影响，提高平流沉淀池效果，保证正常检修时能独立运行，本次沉淀池中间加一道隔墙，分为 2 组独立运行。

沉淀池设置一座虹吸式桁架吸泥机（ $LK=16.90\text{m}$ ），沉淀池走道板两侧设置固定钢轨，可方便桁架吸泥机来回吸泥，便于及时、彻底地进行自动排泥。

沉淀时间： $T=2.7\text{h}$

水平流速： 11mm/s

有效水深：3.6m

高度：4.20m

絮凝沉淀池合建平面尺寸： $L \times B = 127.10 \times 17.70\text{m}$

3、V 型滤池

本次设计滤池采用气水反冲洗 V 型滤池，设计规模 5 万 m^3/d ，4 格单排布置，反冲洗泵房与滤池合建。

设计参数：

正常滤速：7.16m/h

强制滤速：9.55m/h

工作周期：24h

反冲采用先气冲洗、再气水同时冲洗，最后水冲洗：

气冲洗时，气冲强度： $15\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ ，历时 1.5min；

气水同时反冲洗时，气冲强度 $15\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ ，水冲强度 $3\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ ，历时 5min；

水冲洗时，水冲强度： $5\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ ，历时 5min；

全过程伴有表面扫洗扫洗强度 $2\text{L}/\text{s} \cdot \text{m}^2$

总计反冲洗时间为 12min

滤池格数：4 格单排布置

平面尺寸： $40.0\text{m} \times 29.90\text{m}$

高度：滤池总高 10.80m

气水反冲洗泵房

说明：设反冲洗泵房及鼓风机房 1 座，与 V 型滤池合建，向一期和二期 V 型滤池提供反冲洗水源和气源。

反冲洗泵选用卧式离心泵 3 台，2 用 1 备，单台流量 $Q=720\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=11\text{m}$ ，功率 $N=30\text{kW}$ ；

反冲洗风机选用罗茨风机一期 3 台，2 用 1 备，单台风量 $Q=35\text{m}^3/\text{min}$ ，风压 49kPa ，功率 $N=55\text{kW}$ 。二期增加一台鼓风机，3 用 1 备。泵房二楼为低压配电控制室及值班室等。

结构形式：地下部分为钢砼结构，地上部分为框架

平面尺寸： $37.80\text{m} \times 9.60\text{m}$

反冲洗泵房平面尺寸： $40.00\text{m} \times 5.90\text{m}$

4、紫外消毒井

紫外消毒设施设计规模 5 万 m^3/d ；紫外线消毒设备由紫外线反应腔体和供电/控制系统两部分组成，腔体为管道式设计，平行安装于管路中，进水紫外线的透光率不低于 91%，系统数量为 2 套（一用一备），紫外反应器尺寸为 DN700，设置于紫外消毒井内。

5、清水池

说明：清水池总容积一般按供水规模 10~20%考虑，清水池作用主要是调节水厂进水和二级泵房出水之间水量。

本次清水池按水厂一期供水规模 20%考虑，设清水池 2 座，单座容积为 5000m^3 ，总有效容积 10000m^3 。池内设导流墙，以防止池内出现死角。导流墙底部每隔 200mm 设 $200 \times 200\text{mm}$ 的过水方孔，使清洗时排水方便。清水池设检修孔，以便检修、清洗及放空时方便放置潜

污泵。池顶设通风孔，通气管伸出覆土面的高度高低错落，便于空气流通。池底排水坡 $i=0.005$ ，坡向集水坑。池顶覆土 0.5m，并加以绿化。

座数：2 座

池深：4.70m

有效水深：4.50m

6、二级泵房及吸水井

①吸水井

说明：为满足二级泵房水泵吸水要求，本次吸水井按照总规模 10 万 m^3/d 土建一次性建设，并分成 2 格独立运行，中间设置长杆闸阀分割开。

平面尺寸：19.5m \times 4.0m

深度：6.60m

有效水深：6.30m

②二级泵房

说明：设二级泵房 1 座，向市政管网加压供水，土建按总规模 10 万 m^3/d 设计，时变化系数 $K_h=1.3$ 。泵房采用半地下式，水泵采用自灌启动。

泵房共设置 5 台泵位。

平面尺寸：38.1m \times 11.8m

高度：地上部分 10.92m，地下部分 6.8m

7、变配电间

本次厂区配电间与二级泵房分开建设，配电间含高低压配电室、变压器室等。土建按总规模 10 万 m³/d 设计，设备按照 5 万 m³/d 安装。尺寸：20.3m×12.2m。

8、综合加药间

本次设计加药间内布置液体 PAC 投加系统，预留 PAM 投加系统、高锰酸钾投加间及次氯酸钠储存室。

加药间土建按照 10 万 m³/d 规模一次性建设，设备按一期 5 万 m³/d 规模性实施，总建筑面积 337m²。

PAC 工艺设计：

本次加药采用液体 PAC 溶液投加，商品 PAC 液体浓度 30%，投加浓度 10-20mg/L，设计两座储存液体 PAC 溶液池子，底部设置耐腐蚀下泵 2 台。

药剂投加间一期投加点为管式混合器点内，一个投加点，1 用 1 备。

投加主要设备：

A. 药剂卸料泵 2 台（1 用 1 备）

主要参数：Q=13.1m³/hr，H=13m，N=3KW

B. 折浆式搅拌机 2 台

J-200 型，功率 0.55kw，1 用 1 备

C. 加药计量泵 3 台（2 用 1 备）配套加药撬

主要参数：Q=216L/hr，H=40m，N=0.18Kw

D. 加药间结构形式：框架式

平面尺寸：31.5m×11.0m

9、生产废水回收及污泥处理工艺设计

原水中的污染物在净水过程中被浓缩，浓度较原来高出数倍甚至数十倍。生产废水如不经处理直接排放，不利于周边水环境的保护。另外占水厂供水量 2%~5%左右的生产废水若能部分回收利用，还可一定程度上缓解水资源短缺的矛盾，节省能耗。因此有必要考虑水厂排泥水的处理和回收利用。

净水厂的排泥水处理对象为沉淀池排泥水和滤池反冲洗废水两种，排泥水处理系统通常包括调节、浓缩、平衡、脱水及泥饼处置等工序。

在对处理排水量的工艺方案确定之前，应先确定相关设计参数，计算出排泥水的处理规模。

①排水池

作用：收集滤池反冲洗废水，池内设提升泵，将其均匀回流至反应沉淀池内，二期回流至配水井内。

排水池设计 1 座，分 2 格独立运行。

形式：地下钢砼结构

平面尺寸：L×B=30.2×19.40m，有效水深 5.50m，超高 1.0m。

排水池内设回流潜污泵 4 台，单格 2 台，单格排水池内水泵 1 用 1 备，潜污泵参数如下：

为防止排水池池底污泥沉淀，池内设 2 台水下搅拌器，单台 N=3.0kw。

②排泥池

作用：收集折板絮凝池、平流沉淀池排泥水，对水质水量起调节作用，池内设有潜水泵，排泥水经提升输送至浓缩池内。

通过 PLC 控制，排泥池容积按二期 2 座沉淀池顺序排泥考虑。考虑到絮凝池等排水的冲击负荷，污泥调节池具有一定的调节富裕能力，排泥池的有效容积为 1560m³。设计 1 座排泥池，分 2 格独立运行，每格池内设 2 台潜水泵，1 用 1 备，二期单格排泥池内增加 1 台潜水泵。

排泥池为钢砼结构形式，平面尺寸： $L \times B = 30.75 \times 20.35\text{m}$ ，有效水深 3.50m，超高 1.2m。

③污泥浓缩池

浓缩池采用辐流式，固体通量范围为 0.5~1.0kg 干固体/（m²·h）进泥水含固率 0.5%，干污泥量 8.2t/d，进泥量 1632m³/d。以上两项均为二期数据。

设 2 座直径为 15m 的浓缩池，池边水深为 3.50m，超高 0.60m。单座浓缩池设计参数如下，按每天工作时间 12h 考虑。

水力负荷：0.38m³/m²·h

污泥固体通量：0.96kg 干固体/（m²·h）

污泥停留时间：24h

底泥污泥含水率：95.5%~97.5%

当原水浊度超过设计值时，污泥产量增加，可延长污泥浓缩池和脱水车间的工作时间。

污泥浓缩池为圆形钢筋混凝土结构，浓缩池内设中心传动浓缩机， $\phi=15\text{m}$ ，线速度 $v=2\text{m/min}$ ， $N=0.75\text{kw}$ 。池内设超声波液位计，控制浓缩池内水位。

④污泥平衡池

作用：为调节浓缩池和脱水车间之间污泥平衡，设置一座污泥平衡池，为防止平衡池内污泥沉淀，设置 4 台水下搅拌机，单台功率 $N=1.5\text{KW}$ 。

污泥平衡池采用钢砼形式。污泥平衡池尺寸：

$L \times B=31.0\text{m} \times 8.0\text{m}$ ，有效深度 3.70m 。

⑤污泥脱水机房

作用：提高污泥含固率，以利于外运；

污泥脱水车间土建按照 10 万 m^3/d 规模设计，设备按 5 万 m^3/d 安装，一期最高日干污泥量约 3.2t/d ，其他设计参数如下：

进泥含水率：97%

泥饼含水率：80%

固体含量回收率： $>98\%$

分离水 SS 值 $\leq 400\text{mg/L}$

聚合物投加量： 2.5kg/吨干污泥

采用离心脱水机，根据干泥量及进泥含水率，一期采用 2 台离心机， $Q=12\sim 15\text{m}^3/\text{h}$ ，功率 $30\text{kw}+7.5\text{kw}$ 。

污泥脱水机房平面尺寸：平面尺寸： $L \times B=29.7 \times 19.20\text{m}$ ，高度 $H=11.50\text{m}$

10、辅助建筑物

根据建设部颁发的《城镇给水厂附属建筑和附属设备设计标准》（CJJ41-91）及《城市给水工程项目建设标准》（建标 120-2009），考虑到本工程实际情况，各主要附属建筑物面积分别列如下：

一期工程配套建设有综合楼、机修仓库、传达室等辅助建筑物。

附属设施

①维修设备

水厂的机修间应配备少量必要的维修设备，以方便水厂、管网的维护。

②通讯设备

水厂厂区较大，控制较为全面。为进一步方便水厂的运行管理，需配置必要的通讯设备。

③交通设施

为便于水厂运行和运输需要，本工程配置各种交通工具 3 辆，其中交通车 1 辆，工程检修车 2 辆。另外配备挖掘机 1 台，用于清理综合调节池内污泥及输配水管道维护检修。

11、厂区总图

①厂区总图设计

经开区地表水厂厂址位于东三环路西側、沱河南岸，按 10 万 m³/d 规模一次性征地。

厂区总体地势较开阔，现状地形标高在 24.5-25m 之间。根据推荐工艺流程方案、构筑物选型及用地条件，综合考虑各方面因素，推荐总平面布置如下：

厂区总平面布置根据生产特点划分为三个主要功能区，即：（1）生产管理区；（2）净水处理生产区；（3）污泥处理生产区。生产管理区位于厂区东南侧，净水处理生产区位于厂区的北侧，分一期和二期构筑物，污泥处理生产区位于厂区的西北侧。净水处理生产区内净水生产构筑物依水力流程由东向西依次布置预处理构筑物（预留用地）、反应沉淀池、滤池、深度处理构筑物（预留用地）、清水池、二级泵房。

厂区共设有两个入口，主入口位于厂区东南角，与现状东三环路连通，次入口位于厂区西北侧。厂区主入口进厂主路宽 6.0m，厂区主要道路宽 6.0m，各构筑物之间连通支路宽 4.0~6.0m，采用沥青路面。

②厂区高程设计

根据厂区土方平衡，并结合厂区防洪排涝设计，确定厂区设计室外地坪标高为 25.0m。

③厂区道路及厂区外道路

厂区内设有 4m 和 6m 两种规格道路，可分别通向各主要建、构筑物，道路成环形布置，最小转弯半径 6m，沿道路两侧根据景观要求布置绿化带。

④厂区管线综合设计

水厂源水管因阀门、配件和短管较多，构筑物之间采用钢管。

水厂生产用水、生活用水和消防用水等由二级泵房接出 1 根 DN150 给水管供给，在厂内自成给水系统。

厂内排水由生产废水、生活污水和雨水组成。生产废水净水厂内已处理，基本上实现零排放。生活污水和雨水就近接入市政排水管网，采用雨污分流系统，管材选用 d200~d800PE 双壁波纹管 and 钢砼管。管道采用柔性接口，不允许泄漏。

电缆集中置于电缆沟中以便检修，电缆沟上盖盖板，沟底做 2‰ 坡度，以利于排除积水。

⑤ 景观设计

本次绿化设计主导思想以简洁、大方；美化环境；保证功能性；体现建筑设计风格为原则，使绿化和建筑相互融合，相辅相成，使环境成为厂区文化的延续。

绿化划分为两个区域：以综合楼为中心的办公区和生产区。其中办公区绿化以自然生态为主，突出植物的季节性变化。生产区绿化以常绿为主，辅以草坪，保证正常厂区正常运行。

（四）配水工程设计

1、配水管网水力计算基础

① 供水规模及时变化系数

(1) 本工程供水管网按城市统一供水规模 5.0 万 m³/d 计算。

(2) 用水量时变化系数取 1.3。

② 水力计算参数

(1) 水源规模

按供水规模 5.0 万 m^3/d 进行平差计算、校核。

(2) 节点流量计算

任一节点的节点流量等于与该节点相连工业企业用水需求的水量总和。

(3) 沿线流量计算

沿线流量只需要考虑节点流量极其下游管网的转输流量。

(4) 水力计算公式

采用海曾威廉公式计算。

(5) 经济流速

管网经济流速以华东地区的经济流速为基础。管网经济流速以该地区的经济流速为基础。一般管径大于 DN500 流速取 $0.9\sim 1.5\text{m/s}$ ，管径小于 DN500 流速取 $0.6\sim 0.9\text{m/s}$ ，管网末梢最不利点的流速可相对减小；

(6) 服务水头

管网大部分区域的自由水压按满足 6 层楼水压要求考虑，即为 28m。

(7) 管网校核

本次设计按最不利点对管网平差后，进行消防校核、事故校核。

a. 消防校核：根据《消防给水及消火栓系统技术规范

(GB50974-2014)》，本次消防校核按同一时间内火灾次数为 2 次，一次灭火用水量 45l/s 进行计算。

b. 事故校核：事故校核是在最不利管段损坏时，按事故用水量核算水压。事故用水量为最高日最高时用水量的 70%。

2、近期管网建设

水厂所覆盖的供水范围较大，建议管网分期逐步开展建设。近期根据供水需要布置管线，主要布置新建水厂供水干管至主要用水企业。

根据经开区路网布置，结合现状用水企业的集中区域，最终确定近期配套管网建设内容。近期给水管网建设范围为现状路网及企业较为集中的区域，其中循环示范园区企业尚未形成规模，无用水大户，近期预留管网接口，暂不布置工业给水管。

根据各工业企业的供水急切程度及企业位置，结合建设单位意见，近期水厂 DN900 出厂干管分出 DN400 管径供东外环西侧现状企业，DN800 配水管沿金江五路布置，至金泰五路分流成 3 条管线，一条沿金泰五路往南的 DN400 供水管道至宿州百联尚多皮革有限公司及安徽坤盛新能源有限公司，管径 DN300 过铁路后沿南外环十路布置至钱营孜发电厂，管径 DN300 管长 23km。第二条沿金江五路布置的 DN500 的管道，至金泰路，沿途供水至金江五路两侧的工业企业，如飞天永固、天创生物等。第三条为 DN800 供水干管供往经开区以北及铁路以西区域，沿金泰五路向北布置到沱河路处预留至循环经济示范园 DN600 管道，沿途供水至雪龙纤维有限公司和安特食品。配水干管 DN600 管道沿金江三路布置到金泰路变径为 DN500 沿金江路、金环路布置至东外环北侧的雨润集团及丰原集团，沿途供应安徽中元化工集

团,此管道在到达李凌河路时分别由 DN300 管道沿李凌河路布置到雨润集团, DN200 管道继续沿河布置到鹏程东路的丰原集团。本次设计供水企业用水量较大的十五个企业的总供水量约为 3.08 万 m³/d,考虑时变化系数 1.3 及供水管线周边供应的其他工业企业,本次设计供水管网可将近期 5 万 m³/d 的水量供至计划供水工业企业。

本次供水企业用水量统计表 (m³/d)

序号	企业名称	自备水源取水量	企业用水量统计 (现市政用水)	预测供水量
1	丰原宿州生物化工有限公司	4767		6250
2	安徽省雪龙纤维科技有限公司	5479	693	6172
3	宿州春潮化学有限公司		980	980
4	安徽坤盛新能源有限责任公司		488	488
5	宿州百联尚多皮革有限公司		1182	1182
6	雨润集团	1150		1495
7	中元化工		105	1105
8	安徽省天创生物科技有限公司		139	639
9	安徽维多配料有限公司	110	10	270
10	宿州市飞天永固混凝土		151	251
11	科立华	252	1880	2132
12	安特食品	2345		3192
13	钱营孜发电站	582	2400	2982
14	光大绿色环保生物能源有限公司		3000	3000
15	皖能环保电力有限公司	74	600	674
16	合计	14760	11628	30812

宿州市经开区化工园区集中在金江三路、金江七路、金泰路与金泰五路范围内,工业企业较为集中,因此近期配水管网形成金江三路-金泰路-金江五路-金泰五路的配水环状干管,保障供水安全。

经梳理,建议近期建设共计 15.6km 给水管,管径 DN300-DN1000。

近期配水管主要沿规划和现状道路布置,施工时建议结合道路现状情况合理定位,尽量减少破路恢复量。配水管道施工建议采用以开挖为主,部分过障碍物的地方采用水平定向钻(拉管)的施工工艺。

远期根据地块区域发展,在近期管网基础上不断进行扩展。从节省投资角度考虑,配水管网建设时,建议结合道路建设时序进行铺设。在道路新建或改造时,同步实施给水管网建设。

配套建设项目取水、制水及配水的智慧水务工程,实现水务系统的控制智能化、数据资源化、管理精确化、决策智慧化,保障水务设施安全运行,使水务业务运营更高效、管理更科学和服务更优质。

3、附属构筑物

①管道基础

(1) 基础分类

给水管道应尽量敷设在土壤耐压强度较高,未经扰动的天然地基上;施工时应采取适当排水措施,防止地基扰动。

a. 一般情况下,无地下水位处球墨铸铁管、塑料管的敷设可不做基础处理,采用天然弧形基础,即将天然地基整平,管道铺设在未经扰动的原土上,必要时可夯实地基;

b. 如遇地基较差或含岩石地区埋管时,可采用砂基础或混凝土基础。

c. 如遇软基应采用换填、抛石或做桩排架进行管道基础处理,达到管道敷设承载力要求。

(2) 工程设计

在无地下水、地质条件较好段给水管道采用天然弧形基础；沟塘段，采用抛石挤淤处理地基，回填到管基高程，敷设 0.2m 砂石基础。

②管道接口

球墨铸铁管采用滑入式（T 型）接口和法兰式接口；

高密度聚乙烯（HDPE）管采用热熔连接或法兰连接；

钢管采用焊接；

球墨铸铁管、钢管和钢筋混凝土管相互连接也可采用专用转换接头。

③管道支墩

当管内水流通过承插接头的弯头、丁字支管顶端、管堵顶端等处产生的外推力大于接口所能承受的拉力时，应设置支墩，以防止接口松动脱节。

管道支墩的设置条件：

采用水泥填料接口的球墨铸铁管，当管道口径 $\leq 350\text{mm}$ ，且试验压力不大于 1.0Mpa 时，在一般土壤地区使用石棉水泥接头的弯头、三通处可不设支墩；但在松软土壤中，则应根据管中试验压力和土壤条件，计算确定是否需要设置支墩。

采用其他形式的承插接口管道，应根据其接口允许承受的内压力和管配件形式，按试验压力进行支墩计算。

在管径大于 700mm 的管线上选用弯管，若水平敷设，应尽量避免使用 90° 弯管；若垂直敷设，应尽量避免使用 45° 以上的弯管。

支墩不应修筑在松土上；利用土体被动土压承受推力的水平支墩的后背必须为原状土，并保证支墩和土体紧密接触，如有空隙需用与支墩相同材料填实。

水平支墩后背土壤的最小厚度应大于墩底在设计地面以下深度的3倍。

支墩材料一般采用 C15 混凝土。

主要支墩的一般布置形式有：水平弯管支墩包括 $11^{\circ} 15'$ 、 $22^{\circ} 30'$ 、 45° 、 90° 等弯管；水平叉管支墩；水平丁字管支墩；水平管堵头支墩；垂直向上弯管支墩；垂直向下弯管支墩。垂直向下弯管支墩内的支管段应内包玻璃布一层缠草绳两层，再包玻璃布一层。

④管道排气与放空阀

(1) 排气阀

a. 在压力管道的隆起点上，应设置能自动进气和排气的阀门，用以排除管内积聚的空气，并在管道需要检修、放空时进入空气，保持排水通畅；同时，在产生水锤时可使空气自动进入，避免产生负压。

b. 管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。

(2) 放空阀

a. 在管道下凹处及阀门间管道的最低处，一般须设排水管和排水阀，以便排出管内沉积物或检修时放空管道。排水管应与母管底部平接，应具有一定的坡度。

b. 如地形高程允许, 应直接排水至河道、沟谷。如地形高程不能满足直排要求, 可建湿井或集水井, 再用收水机具降水排出。

c. 排水阀和排水管的直径应根据要求的放空时间由计算确定。

⑤ 阀门设置

配水管网中的阀门布置, 应能满足事故管段的切断需要。其位置可结合连接管以及重要供水支管的节点布置, 干管上的阀门间距一般为 500~1000m。

支管与干管相接处, 一般在支管上设置阀门, 以使支管的检修不影响干管供水。干管上的阀门应根据配水管网分段、分区检修的需要设置。

阀门一般为手动, 大型可用电动。 $DN < 300$ 应采用暗杆阀门, 以免启闭时阀杆升降带来不便, $DN \geq 300$ 采用蝶阀。

阀门放在阀门井里。阀门井大小应满足安装检修的需要, 材料可为砖砌或钢筋混凝土。

⑥ 其他设计

(1) 管网防腐

腐蚀是金属管道的变质现象, 其表现方式有生锈、坑蚀、结瘤、开裂或脆化等。给水管道内壁的腐蚀、结垢使管道的输水能力下降, 对饮用水系统来说还会出现水质下降的现象, 对人的健康造成威胁。按照腐蚀过程的机理, 可分为没有电流产生的化学腐蚀, 以及形成原电池而产生的电化学腐蚀。一般情况下, 水中含氧量越高, 腐蚀越严重, 但对钢管来说, 此时可能会在内壁产生氧化膜, 从而减轻腐蚀。

水的 pH 值明显影响金属管道的腐蚀速度，pH 值越低腐蚀越快，中等 pH 值时不影响腐蚀速度，pH 值高时因金属管道表面形成保护膜，腐蚀速度减慢。水流速度大，腐蚀越快。

防止给水管道腐蚀的方法有：

a. 金属管内外表面上涂油漆、沥青等，以防止金属和水接触而产生腐蚀；

涂料需满足以下要求：1) 不溶于水，不得使自来水产生嗅、味，并且无毒；2) 涂料前，内外壁应清洁无锈；3) 管体预热后浸入涂液，涂层厚薄均匀，内壁光滑，粘附牢固，并不因为气温变化而发生异常；4) 为了防止给水管道（铸铁管和钢管）内壁腐蚀与结垢，可在管内涂衬防腐涂料（又称内衬、搪管），内衬材料一般为水泥砂浆，也有聚合物水泥砂浆。

b. 阴极保护。阴极保护是保护水管外壁免受土壤腐蚀的方法。

（2）管网漏损检测

饮用水水质安全是一个从供水水源地，到自来水厂，再到输配管网，直至用户水龙头的系统工程，每一个环节都是环环相接，相互影响的。对各个环节的水质参数进行监测，提高工艺运行管理水平，应对应急突发事件，节能降耗，最终为饮用水水质安全提供保障的不可或缺的手段。

（五）建筑设计

根据工艺流程、外部及内部环境确定厂区的分区及各项单体设计。

厂区包括综合楼、机修间等生产辅助用房及反冲洗泵房、反应沉淀池、V型滤池、综合加药间、变配电间等工艺构筑物，本次设计构筑物需与厂区总体建筑风格相统一。

(1) 建筑设计依据

①满足水厂工艺流程及其相关专业的技术要求，根据单体建、构筑物的使用功能和特点进行优化合理设计。建筑设计遵循经济、美观、实用的原则，努力通过新材料和新的设计理念，传达出现代水处理企业的时代精神和独特的建筑艺术。

②建筑设计主要适用规范和技术标准

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

《建筑模数协调标准》（GB/T50002—2013）

《厂房建筑模数协调标准》（GB50006-2010）

《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）

《建筑地面设计规范》（GB50037-2014）

《建筑制图标准》（GB50104-2010）

《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）

《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222—2017）

《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046—2008）

《屋面工程质量验收规范》（GB50207—2012）。

(2) 建筑设计标准

①根据《建筑工程抗震设防分类标准》，本工程的建、构筑物均属丙类建筑，按照《建筑抗震设计规范》的要求，按抗震设防烈度7度考虑地震作用，并实施抗震措施。

②本工程的综合楼建筑耐火等级为二级；变配电间、综合加药间按生产或储存物品的火灾危险性分类均为丁类耐火等级均按二级设计，其它建筑物按生产或储存物品的火灾危险性分类均为戊类，耐火等级为二级设计。

（3）总体空间设计

净水厂大量构筑物为水池，且均高出地面不多，建筑物较少，在整体空间处理上，将连成片的构筑物作水平向处理，将建筑物组小为大，形成一个个的群体空间，重点处理竖向空间，对比效果明显，使厂区建筑独具个性。

为使水厂建筑风格统一，且简洁明快，设计按现代构图手法，处理建、构筑物，运用大面积的灰色基调，体现出建筑物所在宿州地区的现代建筑风格，整个水厂建筑风格与周围环境及城市整体风格形成一致。

（4）厂前区总体设计

①厂前区设在东南边，主入口设在厂区东南边靠东三环路。

②厂前区单项建筑包括：办公楼、辅助生产楼等。

③厂前区建筑布局及风格汲取现代建筑主要元素，建筑色彩由灰色和浅灰色组成。由综合楼及道路围合成厂前广场，采用对称的几何

形布置的综合楼形成厂前区主轴线，在厂前广场采用硬质铺砖与绿化有机结合在一体，以强调入口环境。

④厂前区四周为 6 米宽平道置，与厂区其它干道相通，小轿车可直接进入厂前区，生产用车可避开厂前区直接通往生产区保证了厂区的安静环境。

考虑到本工程工业建筑的特点，在满足工艺流程的基础上，尽量做到平面布局合理。建筑单体设计力求造型新颖、简洁、明快，使之和谐地融入所处环境之中。在建筑造型处理上，注意因地制宜地创造出简洁明快，新颖别致的建筑造型，使整个厂区风格协调统一。本设计注重提高工业建筑内部与外部的环境质量，针对本工程所处地区的地域气候特点，注意采取隔热、保温、降噪等措施。

(5) 装修标准

①外装修设计

建构筑物采用灰色真石漆为主色调，局部采用浅灰色面砖，外门窗为灰色铝合金窗。建筑物外墙色彩尽量做到简洁明快，材质与原厂内建筑物相统一；室内栏杆采用不锈钢栏杆。

②内装修设计

内装修设计结合工艺生产特点，采用中档装修标准，工业建筑装修材料结合工艺生产要求确定。建筑装修既要与周边环境相适应，又要协调一致，因此本厂装修参照国家有关规定，在满足使用功能要求的同时，力求做到美观大方、清洁方便。

(6) 建筑噪音控制、通风、防腐蚀

①对有噪音源的二级泵房建筑，内部采用吸音吊顶、吸音墙面等吸音措施以及隔音门窗。

②对进配电室进行有效自然通风设计。

③对有腐蚀的楼地面、水池、墙面，采用防腐涂料及耐酸陶板面等防腐蚀设计。

（六）结构设计

（1）设计依据

- ①《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- ②《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- ③《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016版）
- ④《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015版）
- ⑤《砌体结构设计规范》GB50003-2011
- ⑥《地下工程防水技术规范》GB50108-2008
- ⑦《给水排水构筑物结构设计规范》GB50069-2016
- ⑧《室外给水排水和煤气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- ⑨《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012
- ⑩《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002

（2）设计内容

①设计条件

50年一遇基本风压 0.40KN/m²;

50年一遇基本雪压 0.35KN/m²;

构筑物场地堆载：施工阶段 20KN/m², 使用阶段 10KN/m²;

建、构筑物的设计使用年限 50 年，结构安全等级为二级。

基础设计等级为丙级。

②主要材料

a. 混凝土

所有建、构筑物主体结构砼等级为 C30；包管、二次浇筑砼等级 C20，垫层砼等级 C15，配重砼等级 C15~C20。

b. 钢材

HPB300 级钢筋 $f_y=270\text{N/mm}^2$ ；HRB400 级钢筋 $f_y=360\text{N/mm}^2$ ；钢制预埋件等级 Q235-A，钢制吊车梁等级 Q235-B。

c. 墙体

承重墙： ± 0.000 以上采用 MU7.5 煤矸石实心砖，M5 混合砂浆砌筑； ± 0.000 以下采用 MU15 煤矸石实心砖，M7.5 水泥砂浆砌筑。

框架填充墙： ± 0.000 以上采用 MU7.5 非承重煤矸石空心砖，M5 混合砂浆砌筑； ± 0.000 以下采用 MU15 煤矸石实心砖，M7.5 水泥砂浆砌筑。

d. 防水材料

V 型滤池、沉淀池、清水池等池体钢筋混凝土结构均采用抗渗混凝土，水泥用量应不低于 300kg/m^3 ，水胶比不大于 0.50，抗渗标号根据水头与钢筋混凝土壁厚度比值分别采用 P6、P8。为提高混凝土结构的抗渗性和抗裂性能，构筑物混凝土内掺入一定用量的混凝土添加剂。

③抗震设计

本工程抗震设防烈度为 7 度，抗震设计基本加速度值为 0.10g，设计特征周期 0.35s，地震设计分组为第一组。

抗震设防类别为乙类的建(构)筑物按七度采取抗震措施，框架结构抗震等级为三级；抗震设防类别为丙类的建(构)筑物按六度采取抗震措施，框架结构抗震等级为四级。根据《建筑工程抗震设防分类标准》，水厂的主要取水设施和和主要水处理构筑物抗震设防类别为乙类，所以本工程主要水处理构筑物按六度计算，七度构造进行抗震设计；建筑物设防类别为丙类，所以建筑物按六度采取抗震措施，框架结构抗震等级为四级。

④基坑开挖及地基处理

厂区位于现状空地，根据工艺各单体设计标高，综合考虑各构筑物埋深，本厂区构筑物基坑开挖均采用放坡开挖。

为防止周边道路、构建筑物及管线、设施沉降变形，禁止在基坑外侧采用大口井或轻型井点等方式进行深度降水；应在基坑外侧四周地面设置环形排水沟，并设置备用水泵，防止地表水径流进入基坑。同时在基坑外侧周边设置地下水监测井，实时监测地下水水位变化，遇地下水水位异常变动，应立即采取有效措施，避免对基坑周边设施造成不利影响。

设计将依据其上的建筑物的结构形式和受力特点，厂区建筑物和埋深较浅的构筑物选用浅层换填的地基处理方案。挖除建、构筑物下的素填土和其它软弱土层直至持力层，基础超挖部分可采用级配砂石或灰土分层碾压密实。碾压后粘性土压实系数应 >0.97 ，无粘性材料

压实系数应 >0.94 。若地基土含水量过大，槽底可加铺10~15cm厚碎石垫层。

(3) 设计重点

水厂土建设计中，各单体构筑物埋深大、体量大、抗渗要求高，设计工作的技术重点概括如下：

①整体稳定

针对个别池体较大、深埋较深的构筑物如清水池和V型滤池等，丰水期放空检修与地下水位抬高有一定的矛盾，保证此时的构筑物整体抗浮稳定是设计重点。结构设计将依据具体计算情况灵活采用降水法、配重法、锚桩或锚杆固定法，确保以最小的工程投资换取最大的安全保障率。

②结构受力体系

自来厂构筑物体形复杂，各单体平面尺寸、埋深、高度、使用工况均不相同，采取的结构受力体系是否合理将对整个工程的结构安全和工程造价造成重大影响。因此，该项内容是所有工作的重中之重。

③超长池的抗裂设计

水工构筑物在干缩和湿缩等因素的共同作用下，容易产生开裂，从而导致池体渗漏。大型矩形构筑物的长度、宽度较大时，均设置适应温度变化作用的伸缩缝。对于构筑物平面尺寸露天式大于20m、全地下式大于30m时，设置变形缝将结构完全分开，缝宽30mm，缝中设置橡胶止水带，内外侧采用聚氨脂密封膏嵌缝。

当单体构筑物对整体性要求较高，分缝过多会产生不利影响时，设计将采取设置后浇带、加强带的方法达到抗裂目的。

建筑物在地基基础变化处设置沉降缝，缝宽不小于 50mm。

④尺寸及高程控制

自来厂各构筑物的土建建设是为工艺服务的，其尺寸及高程是否正确将影响工艺参数，关系到全厂的工艺流程能否正常运行。土建设计将严格按工艺要求制定各整体与结构构件的尺寸和高程，并预先考虑结构粉刷等影响因素。

对地基承载力要求较大结构单体，设计按岩土勘察报告提供的参数对地基沉降量进行验算，并在施工期预留合理的沉降值，保证构筑物高程满足工艺精度。

⑤相关专业配合

自来厂工艺流程复杂，设备繁多，为设备预留的安装位置是否准确将严重影响设备安装调试及全厂的正常运行。土建设计人员在全面了解水处理流程的基础上，仔细研究各工艺及控制设备提供的安装条件图，并充分与机、电、仪等相关专业的工程设计人员沟通，确保预留孔、预埋管件不出现错漏。

⑥防腐处理

污水对混凝土构筑物有一定程度的腐蚀性，对构筑物的表面防腐是结构安全性、耐久性的重要保证。土建设计将依据工艺提供的水质条件，按处理类别、酸性程度分别采取聚氨酯、环氧耐酸、氟凝等防水防腐涂料。

⑦构筑物抗渗

所有构筑物的抗渗问题，均以砼本身的密实性来满足抗渗要求。根据构筑物的重要性及水力梯度来确定其抗渗标号，砼强度不小于 C30，抗渗等级不小于 P6，水灰比不大于 0.5。宜采用普通硅酸盐水泥，骨料应选择良好级配，严格控制水泥用量。为提高砼抗渗能力，建议在砼中加入一定量的外加剂用以补偿砼的收缩变形，避免砼在温度、干缩、徐变等作用引起的开裂，提高砼的密实度及抗渗能力。选用的外加剂必需有可靠的质量保证。防水膨胀剂的使用按照《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119-2013 的规定执行。

⑧取水泵房结构设计

本工程取水泵房下部为进水室、吸水室和水泵间等，采用钢筋混凝土箱型结构；上部为配电间和检修间等，采用框架结构。由于本次工艺采用直接引水至取水泵房，泵房一部分位于河道中，泵房主体结构施工前拟采用钢板桩围堰的施工方式。围堰施工应按照《堤防工程施工规范》（SL/T260-2014）的要求进行，施工宜选在枯水期，施工时围堰的范围及深度、对钢板桩的质量要求等都应符合国家规范和行业标准。

构筑物稳定计算

a. 抗滑、抗倾稳定

本工程厂区地形较为平整，建成后各建、构筑物周边填土均匀，不需进行抗滑、抗倾稳定计算。

b. 抗浮稳定

各构筑物抗浮计算的安全系数采用《泵站设计规范》(GB50265-2010)中的公式

式中 K_f ——抗浮稳定安全系数, 基本荷载组合 1.10, 特殊荷载组合下为 1.05。

ΣV ——作用于构筑物基础底面以上的全部重量, KN;

ΣU ——作用于构筑物基础底面的扬压力, KN;

各阶段控制指标

计算工况完建期正常运行期检修期防洪期

允许安全系数 1.101.101.101.05

为保证丰水期主体构筑物的抗浮稳定, 一般情况尽可能靠自身重量来满足抗浮要求, 若水池自身重量不足以抗浮, 可通过加大池壁池底厚度以增加自重及加大底板面积增加覆土的重量来满足抗浮要求, 亦可用素混凝土增加配重等其他方法来满足抗浮要求。

c. 地基应力计算

式中: P_{kmax}, P_{kmin} ——构筑物基础底面应力的最大值, 或最小值

F_k ——相应于荷载效应标准组合时, 上部结构传至基础顶面的竖向力值;

G_k ——基础自重和基础上的土重, KN;

$\Sigma M_{xk}, \Sigma M_{yk}$ ——作用于构筑物基础底面以上的全部水平向和竖向荷载对于基础底面形心轴 x 、 y 的力矩标准值, $KN \cdot m$;

A ——构筑物基础底面面程, M^2 ;

W_x, W_y —构筑物基础底面对于该底面形心轴 x 、 y 的截面矩, M^3 。

地基承载力特征值计算式为:

式中: f_a —修正后的地基承载力特征值;

f_{ak} —地基承载力特征值;

η_b —基础宽度修正系数;

η_d —基础深度修正系数;

γ —土的重度;地下水以上取 $20KN/m^3$;地下水以下取 $10KN/m^3$;

b —基础底面宽度,小于 3 米时取 3 米,大于 6 米时取 6 米;

d —基础埋置深度(m);

γ_m —基础底面以上土的加权平均重度;

(七) 电气设计

(1) 设计依据

本工程依据以下电气设计规范、工艺专业所提条件及其他资料进行设计:

《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013);

《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);

《低压配电设计规范》(GB50054-2011);

《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011);

《建筑照明设计标准》(GB50034-2013);

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);

《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018);

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
(GB/T50062-2008) ;
《3—110kV 高压配电装置设计规范》 (GB50060-2017) ;
《交流电气装置的接地设计规范》 (GB50065-2011) ;
《民用建筑电气设计标准》 (GB51348-2019)
《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 (CJJT120-2018)
与本工程设计相关的其它设计规范;
工艺专业提交的设备表、工艺流程及平面布置图。

(2) 设计范围

本工程电气设计以 10kV 进线计量柜下端口为分界点, 终端杆以下部分属本院设计范围, 终端杆及计量柜改造属当地供电部门范围。

主要包括取水泵站及净水厂厂区内新建构、建筑物的电气设计等, 具体设计内容包括: 10/0.4kV 变配电系统设计、用电设备的配电及控制设计、照明设计、电缆敷设设计、防雷接地设计、自动控制设计、厂区安防视频监控系统设计等。

(3) 设计原则

①根据《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009) 以及《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》 (CJJ/T120-2018) 的要求, 水厂供电按二级负荷实施。当电力线路或变压器出现一般性故障时不中断供电或能迅速恢复供电。厂内主变压器事故保证率不小于 70%。

②变电站的设置尽可能靠近负荷中心。

③电气设备按可靠、先进和经济的原则选择，尽可能做到设备的统一，减少备品备件和日常维护的工作量。

④高压操作电源采用直流操作，采用智能型免维护直流电源。

⑤电气设备控制方式采用自动与手动控制相结合方式。在就地控制箱或就地按钮箱上设置转换开关，可以实现自动/手动转换，需要自动控制的设备由自控系统完成，手动控制级在检修和调试时使用。

(4) 用电负荷及用电容量

本工程取水泵站及净水厂部分主要用电负荷分为工艺设备动力负荷和辅助照明负荷两大类，主要工艺设备负荷为水泵、鼓风机类和污泥脱水机等负荷。工艺设备用电负荷计算采用需要系数法；辅助照明及办公用电负荷按单位建筑面积用电指标计算。

取水泵房主要用电负荷为取水泵房；水厂主要用电负荷分布在二级泵房、V型滤池（含反冲洗泵房及鼓风机房）、加药间、污泥脱水机房等场所。另有其它生产用电及办公用电。用电负荷计算如下：

取水泵房负荷计算表

序号	用电设备组别	设备容量(KW)	常开容量(KW)	Kx	cosφ	tgφ	Pjs (kW)	Qjs (kVAR)	Sjs (kVA)
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
一. 取水泵房									
1	卧式双吸离心泵	270.00	180.00	0.80	0.85	0.62	144.0	89.2	169.41
2	潜污泵	4.40	2.20	0.50	0.80	0.75	1.1	0.8	1.38
3	电动铸铁方闸门	12.00	12.00	0.20	0.80	0.75	2.4	1.8	3.00
4	电动铸铁圆闸门	11.00	11.00	0.20	0.80	0.75	2.2	1.7	2.75
5	回转式格栅除污机	6.00	6.00	0.70	0.80	0.75	4.2	3.2	5.25
6	卸料泵	6.00	3.00	0.50	0.80	0.75	1.5	1.1	1.88
7	次氯酸钠计量泵	0.74	0.37	0.50	0.80	0.75	0.2	0.1	0.23
8	轴流通风机	1.48	1.48	0.50	0.80	0.75	0.74	0.56	0.93
9	LX 型电动单梁悬挂	2.30	2.30	0.20	0.50	1.73	0.46	0.80	0.92
	起重机								
10	LDA 型电动单梁悬挂桥式起重机	14.60	14.60	0.20	0.50	1.73	2.92	5.06	5.84
	小计	328.52	232.95				159.71	104.34	191.58
辅助照明									
1	车间照明	10.00	10.00	0.70	0.80	0.75	7.0	5.3	8.75
	小计	10.00	10.00				7.0	5.3	8.75
	总计	338.52	242.95		0.84		166.7	109.6	199.50
	乘同时系数 1						166.7	109.6	199.50
	电容补偿							(50)	
	电容补偿后				0.95		166.7	54.8	175.48
	变压器	250							70.19%
	变损						1.8	8.8	
	折至 10KV 侧				0.94		168.5	63.6	180.05

水厂负荷计算表

序号	用电设备组别	设备容量(KW)	常开容量(KW)	Kx	cosφ	tgφ	Pjs (kW)	Qjs (kVAR)	Sjs (kVA)
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
一. 折板絮凝平流沉淀池									
1	电动蝶阀	2.20	2.20	0.20	0.80	0.75	0.4	0.3	0.55
2	折浆式混合搅拌机	11.40	11.40	0.80	0.80	0.75	9.1	6.8	11.40
3	底部刮泥机	1.50	1.50	0.80	0.80	0.75	1.2	0.9	1.50
	小计	15.10	15.10				10.76	8.07	13.45
二. V 型滤池（与反冲洗泵房合建）									
1	反冲洗泵	90.00	60.00	0.50	0.80	0.75	30.0	22.5	37.50
2	罗茨风机	220.00	110.00	0.70	0.80	0.75	77.0	57.8	96.25
3	电动单梁悬挂起重机	1.60	1.60	0.20	0.50	1.73	0.32	0.55	0.64
4	潜污泵	6.00	3.00	0.50	0.80	0.75	1.5	1.1	1.88
5	滤格子站	12.00	12.00	0.50	0.80	0.75	6.0	4.5	7.50
	小计	329.60	186.60				114.82	86.43	143.77
三. 二级泵房									
1	离心泵	220.00	220.00	0.80	0.85	0.62	176.00	109.08	207.06
2	离心泵	480.00	320.00	0.80	0.85	0.62	256.00	158.65	301.18
3	真空引水系统	8.00	4.00	0.70	0.80	0.75	2.8	2.1	3.50
4	潜污泵	6.00	3.00	0.20	0.70	1.02	0.6	0.6	0.86
5	电动单梁悬挂起重机	6.10	6.10	0.20	0.50	1.73	1.22	2.11	2.44
6	手电两用钢制闸门	1.00	1.00	0.20	0.80	0.75	0.20	0.15	0.25
	小计	721.10	554.10				436.82	272.70	515.28
四. 排水池									
1	电动闸阀	1.50	1.50	0.20	0.80	0.75	0.3	0.2	0.38
2	水下搅拌机	16.00	16.00	0.70	0.80	0.75	11.20	8.40	14.00
3	潜水泵	16.00	8.00	0.70	0.80	0.75	5.60	4.20	7.00
	小计	33.50	25.50				17.10	12.83	21.38

五. 排泥池									
1	排水泵	8.80	4.40	0.70	0.80	0.75	3.08	2.31	3.85
2	水下搅拌器	16.00	16.00	0.70	0.80	0.75	11.20	8.40	14.00
3	手电两用钢制闸门	1.50	1.50	0.20	0.80	0.75	0.30	0.23	0.38
	小计	26.30	21.90				14.58	10.94	18.23
六. 污泥浓缩池									
1	中心传动浓缩机	1.50	1.50	0.70	0.80	0.75	1.05	0.79	1.31
2	电动闸阀	1.10	1.10	0.20	0.80	0.75	0.22	0.17	0.28
	小计	2.60	2.60				1.27	0.95	1.59
七. 污泥平衡池及进料泵房									

1	潜水搅拌机	3.00	3.00	0.70	0.80	0.75	2.10	1.58	2.63
2	污泥进料螺杆泵	11.00	5.50	0.70	0.80	0.75	3.85	2.89	4.81
3	污泥切割机	3.00	1.50	0.70	0.80	0.75	1.05	0.79	1.31
4	电动葫芦	3.00	2.00	0.20	0.80	0.75	0.40	0.30	0.50
5	电动闸阀	1.10	1.10	0.20	0.80	0.75	0.22	0.17	0.28
6	潜水排污泵	1.00	1.00	0.70	0.80	0.75	0.70	0.53	0.88
	小计	22.10	14.10				8.32	6.24	10.40

八. 脱水机房									
1	污泥离心脱水机 (变频控制)	66.00	33.00	0.70	0.80	0.75	23.10	17.33	28.88
2	泥水分离阀	0.24	0.12	0.20	0.80	0.75	0.02	0.02	0.03
3	无轴螺旋输渣机 (水平)	3.00	3.00	0.70	0.80	0.75	2.10	1.58	2.63
4	无轴螺旋输渣机 (倾斜)	3.00	3.00	0.70	0.80	0.75	2.10	1.58	2.63
5	PAM 药剂一体化 制备系统	3.00	3.00	0.70	0.80	0.75	2.10	1.58	2.63
6	加药泵	3.00	1.50	0.70	0.80	0.75	1.05	0.79	1.31
7	LX 型电动单梁起 重机	9.10	9.10	0.20	0.50	1.73	1.82	3.15	3.64
8	轴流通风机	3.33	3.33	0.50	0.80	0.75	1.67	1.25	2.08
9	电动球阀电控箱	3.00	3.00	0.50	0.80	0.75	1.5	1.1	1.88
	小计	93.67	59.05				35.46	28.38	45.69

九. 加药间									
1	折浆式搅拌器	8.00	4.00	0.50	0.80	0.75	2.00	1.50	2.50
2	耐腐蚀液下泵	9.00	6.00	0.50	0.80	0.75	3.00	2.25	3.75
3	加药撬计量泵	1.11	0.74	0.50	0.80	0.75	0.37	0.28	0.46
4	潜水泵	0.40	0.40	0.50	0.80	0.75	0.20	0.15	0.25
5	轴流风机	1.65	1.65	0.50	0.80	0.75	0.83	0.62	1.03
	小计	20.16	12.79				6.40	4.80	7.99
十. 紫外消毒间									

1	紫外消毒	42.00	42.00	0.50	0.80	0.75	21.00	15.75	26.25
	小计	42.00	42.00				21.00	15.75	26.25
辅助照明									
1	门房、车间等照明	20.00	20.00	0.70	0.80	0.75	14.0	10.5	17.50
2	厂区照明	10.00	10.00	0.70	0.80	0.75	7.0	5.3	8.75
3	综合楼	200.00	200.00	0.70	0.80	0.75	140.0	105.0	175.00
	小计	230.00	230.00				161.0	120.8	201.25
	总计	1536.13	1163.74		0.83		799.9	547.1	969.14
	乘同时系数 0.9/0.95						719.9	519.8	887.96
	电容补偿							(280)	
	电容补偿后				0.95		719.9	236.6	757.82
	变压器	1000							75.78%
	变损						7.6	37.9	
	折至 10KV 侧				0.94		727.5	274.5	777.58

取水泵房和净水厂水厂部分各设置一座变电所，其取水泵房变配电间，安装容量为 338.52kW，工作容量为 242.95kW，计算容量为 175.48kVA，选用 SCB13—250kVA，10/0.4 型干式变压器两台，一用一备，互为备用，变压器的负载率为 70.19%；净水厂区变配电室设置在二泵房侧，与泵房合建，安装容量为 1536.13kW，工作容量为 1163.74kW，计算容量为 757.82kVA，选用 SCB13—1000kVA，10/0.4

型干式变压器两台，一用一备，互为备用，变压器的负载率为 75.78%。每个变配电室中一台变压器故障或检修时，另一台变压器保证全部用电负荷供电。

(5) 供配电系统

①10kV 配电系统

为了保证取水及净水厂供电的可靠性和连续性，10kV 配电系统采用单母线分段结线，中间设母联开关。这种结线灵活性好、可靠性高。当一路电源失电时，由另一路电源带 100%的负荷运行。

②10/0.4kV 变配电系统

10/0.4kV 变配电系统也采用单母线分段结线，所有 380/220V 用电设备由相应的低压配电室供电。

在取水变配电间、水厂主变配电所（二级泵房）、分配电所（V 型滤池）、加药间和污泥脱水机房各设配电及马达控制中心一座，分别为 MCC1、MCC2、MCC3、MCC4 和 MCC5。

其中分配电间 MCC3 和加药间 MCC4 采用两回 0.4kV 线路供电，一用一备，电源分别引自 MCC2 低压不同母线段，其配电采用单母线结线，两回线路电源设双电源切换装置。污泥脱水机房 MCC5 采用一回 0.4kV 线路供电，电源引自 MCC2 低压母线段。

③低压配电方式

本工程的配电电压等级为 380/220V。低压主要工艺设备采用放射式配电，其余照明及辅助设施用电采用放射式与干线式相结合的方式配电。

④变配电所设置：

厂区主要用电负荷集中在二级泵房，其次是V型滤池及反冲洗泵房、污泥脱水机房等。根据厂区工艺流程及总图布置，按变配电设备尽可能靠近负荷中心的原则，本工程净水厂一座10/0.4kV变配电所。

(6) 变配电所布置

取水泵房及净水厂各拟建一座10/0.4kV变配电所，分别为取水泵房变配电间和二级泵房主变配电间。变配电室采用单层布置，内设高压开关室、低压配电室、控制室。

(7) 保护与控制

10kV进线设延时速断及过流保护；10kV出线（至变压器）设速断、过流、过负荷及变压器温度过高保护。保护继电器采用微机过流时间保护继电器，其正常运行的数据和事故报告可通过CAN/Modbus与PLC进行通讯。10kV电源进线柜及10KV出线柜的操作均在开关柜上设就地/远控控制方式。

全厂低压电机有控制分为远控/手动两种控制方式。远控由PLC根据预先编制的控制程序自动控制；手动控制由就地按钮箱或在开关柜上进行启动或停止操作。

(8) 电能计量及功率因数补偿

本工程电能计量采用高供高计，分别在下火点设置专用计量柜，现状已设置，本次仅对其进行增容改造，有关计量应严格按照满足《供电营业规则》有关内容的要求生产。为便于业主生产管理的需要，电机及各主要建筑物的馈电线路均设置计量表计。

本水厂工程的自然功率因数较低，通过计算，其值在 0.85 左右，不能满足供电部门的要求。因此，本工程需对功率因数进行补偿，以提高系统的功率因数，并减少系统的线路损耗和变压器损耗。

采用在 0.4kV 侧集中自动补偿的负荷补偿方式。经计算，补偿后低压侧功率因数为 0.95，高压侧功率因数为 0.92。

(9) 启动

为避免电动机启动时造成的谐波影响，功率为 37kW 及以上电动机均采用软起动器起动，其他电动机直接起动，起动压降控制在 10% 以内。

中压电机除变频外全部设置软起动器。

为满足水厂恒压供水及其他工艺的要求，部分电机配套变频器使用。

工艺设备采用机旁手动控制，与单元“PLC 控制器”自动控制相结合的控制方式，设有“就地”，“集中”转换开关，运行人员可根据情况进行选择。

(10) 电缆选型及敷设

电缆选型根据以下原则：

①电缆选型优先考虑经济合理，安全适用，便于施工和维护的原则，按设备容量额定电流，并考虑电机启动时母线电压降在 5% 内选择电缆截面。

②电缆的导体材料均选用铜导体，动力回路采用 0.6/1kV 的铜芯电力电缆；安装在水下的负荷采用潜水泵专用扁电缆(防水电缆由水

泵厂家配套提供，在平台处设置接线盒，与电力电缆连接)供电。引至变频电动机的电缆采用 BPYJVP 型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜丝编织屏蔽变频电力电缆，减少变频器对电子设备的电磁干扰。控制电缆采用 KVVP 型聚乙烯护套绝缘电缆。

③动力电缆截面按持续工作电流确定允许最小电缆截面，同时还要考虑环境温差、土壤热阻系数差异、电缆多根并列等因素的影响，选择适当的修正系数，合理选择电缆截面。

④动力电缆截面确定后还需对负荷末端压降进行校验。

⑤本工程线路敷设分动力、控制及照明三部分，室内线路采用沿电缆桥架、电缆沟或穿管暗敷。室外线路采用沿电缆沟敷设或直埋敷设。照明线路均采用穿管保护暗敷。

⑥电动葫芦、电动吊车等移动受电设施采用安全滑接输电导管的方式供电。在建筑物内采用电缆沟、电缆桥架敷设；在室外采用电缆沟、直埋及电缆桥架敷设；在膜处理车间采用电缆沟加电缆桥架敷设。同时，为了防止电缆火灾蔓延采取以下措施：

在电缆沟必要部位设置耐火隔墙和防火门

在电缆桥架及相关材料表层上刷防火涂料

电缆孔洞需以防火材料进行封堵

(11) 照明

电气照明设有工作照明、应急照明和户外道路照明，照明电源引自各区域内低压配电系统。

在保证照度的前提下，优先采用高效节能灯具和使用寿命长、光色好的光源，以降低能源损耗和运行费用，实现绿色照明。

室内照明以荧光灯和金卤灯灯具为主，其中会议室、接待室可根据装修特点采用装饰灯具，厂房内一般采用防腐型单灯混光型灯具，配电间、总控制室等重要场所设应急照明灯具。加药间根据要求采用防爆灯具。

室外照明采用高效投光灯及庭院灯作为主要照明灯具。灯具形式与建筑物风格和厂区绿化环境相协调，营造良好的光环境。

(12) 防雷接地

根据规范要求，除开取水泵房按照第二类防雷建筑物考虑外，厂区内其他构建筑物均按第三类防雷建筑物考虑防雷设计，在建筑物易受雷击部位采用避雷带进行保护。

变配电室其防雷接地系统采用共用接地体方式，其接地电阻要求不大于 1 欧姆。为了防止直击雷及感应过电压的侵害，变配电间内高、低压母线均装设防雷装置。

本工程 380/220V 侧采用 TN-C-S 制接地系统，变压器低压侧中性点直接工作接地，电源进出建筑物处均需重复接地，二级配电距一级配电的距离超过 50m 时设重复接地装置，重复接地电阻不大于 10Ω （距接地点不超过 50m 的除外）。

对于照明、插座、热水器、手握式等电气设备设置漏电保护开关，以进一步提高安全性。

全厂各建（构）筑物的接地装置与变配电站的接地装置借助于厂区电缆沟内的通长接地扁钢或电缆保护钢管焊接成一体，作等电位连接。

（八）自控设计

为了提高水厂的现代化科学管理水平，保证生产安全、正常、有序地进行，最大限度地减轻工人的劳动强度，提高水厂的经济效益、社会效益及环境效益，有必要在全厂设置满足水处理工艺要求且性价比高的仪表及计算机测控管理系统。

（1）设计范围

本扩建工程自控及仪表设计范围为全厂工艺流程中生产单元的过程控制及全厂自动控制系统，具体设计内容为：

- ①根据工艺流程配置必要的液位、流量和水质分析等检测仪表。
- ②所有检测仪表信号的传送和显示。
- ③根据设备运行要求，设置自动控制或自动调节装置。
- ④按集中管理、分散控制的原则建立中央计算机控制系统及管理系统，合理设置现场 PLC 控制系统。

（2）自控系统设计原则

- ①在有可能产生易爆、有毒气体的场所，设置监测定仪、报警仪和通风系统（自然通风及机械通风设施），并能根据监测仪表自动起动机，使爆炸性气体的浓度低于其爆炸下限。在臭氧气体的工段，设置臭氧分析仪、报警仪和通风系统。

②系统采用现代工业自动化系统的前沿技术，借鉴其在给排水行业内的应用经验，构建水厂的全集成综合自动化系统。实现水厂生产过程的自动化，人力资源、设备仪表、采购库存等生产要素的信息化，以及厂内生产调度、行政办公、后勤管理、生产环境监视的网络化和可视化，适应目前我国政府部门和经济部门正在推行的电子政务和电子商务的需求，将水厂建设成一座具有高度自动化和信息化水平，管理方便的现代化企业。

(3) 自控系统要求

系统设计遵循先进性、实用性、可靠性、经济性、开放性的原则，满足净水厂工程生产管理和工艺对自动化控制的要求。

系统配置采用成熟技术，产品设计选型符合国际或国家工业标准，可靠性高、适应能力强、扩展灵活、操作维护简便；系统平台软件选用稳定安全的主流操作系统，便于系统使用和维护；管理软件、监控软件、现场控制软件的编制均选用符合国际软件业标准的开发平台，同时考虑用户开发的方便性和易于扩展性；设备和软件的供应商能够长期提供技术支持和服务，备品备件能得到有力的保障。

设备选型首选国际知名品牌的产品，提高运行的可靠性。

PLC 机柜采用组合式机柜，配备先进的过滤风扇及温湿度控制装置。

可以确保为 PLC 设备提供良好的工作环境，确保 PLC 控制系统工作的可靠及稳定。

(4) 自动化控制系统

自动控制系统的组成

水厂整个控制系统分为三大层次：

就地控制及现场检测系统：按钮控制、指示灯及各种传感器及变送器的就地显示。

现场控制系统：各 PLC 现场控制站。控制各自区域的现场设备按预置的流程进行动作。并将实时收集现场设备的各种数据和状态，并通过冗余的工业控制网向中央控制室交换数据。

中央管理控制系统：两个互为热备的操作员站。

①中央管理控制系统

a. 硬件组成

中央控制管理系统负责全厂生产过程的调度、控制、管理以及信息处理。采集全厂生产过程工艺数据即生产过程中设备的运行的电气量和开关量数据。动态画面显示全厂工艺流程，变配电系统状态和工艺设备运行情况。

中央控制管理系统可接受来自 PLC 系统的运行状态、操作状态及报警信号，同时具有画面显示、报表打印、历史数据与趋势显示等功能。

其中报警功能包括声音及报警点报警，报警的确认与消除功能。

两台操作员工作站

23' 液晶显示器、4GRAM、1TB 硬盘、光驱、工业以太网通讯卡：
键盘、鼠标 1 台激光打印机 1 台不间断供电电源（UPS）1 台数据文件服务器

b. 监控系统软件设计

中央控制室管理控制系统包括两套互不依赖的监控计算机工作站。

所有系统软件选择网络功能强、实时多任务的 Windows10 为系统操作平台；同时装有系统界面软件和基于平台开发的全汉化监控应用软件，负责监控现场设备的工作状态，进行报警管理等，负责历史数据的存储，对现场设备远程过程控制和顺序逻辑控制。

整个计算机管理控制系统使几个现场 PLC 控制站的实时监控数据共享。使整个系统协调统一地运行。并对整个系统运行情况进行实时检测诊断。

监控软件的要求：

界面全部汉化：管理控制系统（即上位人机界面）全部做汉化处理。

图形简单直观：界面上所有的图形元素均是对真实物体的微缩而成的三维立体图形，直观，易于操作。

极强的开放性，易于扩展：管理控制系统充分考虑了系统以后的扩展性。

c. 通讯功能

中心控制室监控计算机工作站与各现场以太网 PLC 站之间的进行高速冗余的工业以太网通讯；与厂内办公局域网计算机进行网络通讯实现资源共享。

PLC 现场控制站(现场控制层)

根据工艺流程和总图布置，各分控站在各自范畴内负责

工艺参数的采集和设备运行的控制。各控制站的控制内容和点数详见自控专业图纸部分。本工程设多个现场控制站及现场子站，负责区域内有关工艺过程的数据采集并将数据上传至控制网。

PLC 现场控制站主要由以下几部分组成：可编程控制器(PLC)、PLC 编程器、通讯网络、人机交互控制屏(HMI)、系统软件及必要的应用软件和过程控制软件等。

此外厂区还专门设置电力系统监控系统一套，该系统位于变电所电力监控室内，承担所有电力系统各项电能数据信号的采集以及电力设备的监控。

仪表和现场执行设备(设备层)

设备层由各种智能测控单元(带标准总线接口)组成，其包括各类在线测量仪表(如高压配电系统的电力监控仪、低压配电系统的电量检测网络仪表、总线型在线仪表)、现场执行设备(如电动执行机构、各设备电机)、成套(专用)设备控制柜内置 PLC 系统(如膜处理设备、加氯加药设备)等。

(5) 视频监控系统

考虑到水厂视频数据的灵活传输、调用与管理，数字化图像交换传输方式是适应未来发展的有效解决方案，是未来监控系统发展的趋势之一。为更好的完成对水厂监控和管理，本工程设置一套工业视频监控系統，对厂区、厂区大门、进出水自动取样、滤池、消毒设施、

药品投加等总要生产过程的设备进行视频监控，保证及时、直观的了解生产的全过程和水厂的安全状况。

监控探头采用红外数字高清摄像机，监控系统具有防雷、防浪涌、突破保护及支持第三方平台接入等功能。

视频监控的画面能及时准确地传输至行政主管部门。

①系统组成

视频(电视)监控系统主要由如下三部分组成：前端视频采集设备、数据传输设备、监控中心终端显示管理设备。

视频监控系统传输及显示管理采用全数字网络方案。该系统既采用了最新的数字化及网络技术，拥有了全数字视频方案的各项优点，适应了技术发展的潮流。

②前端视频采集设备

前端视频采集部分主要由摄像机以及相关辅助配套设备组成。主要完成图像的采集等工作。

结合厂区的特点，根据运行管理需要，考虑对厂区的重要场所以及围墙等区域设置摄像监视点。

本工程中前端视频采集摄像机全部采用 28 倍光学变焦高速红外数字摄像机。

其中高速球机为 200 万像素、最低照度 0.0015Lux/F1.4、28 倍光学变焦、12 倍数码变焦、水平旋转速度 540° /s、垂直旋转速度 400° /s 一体化彩色高速球机。

③数据传输设备

在摄像机端设置视频传输节点，每个视频节点可以接 1~6 路视频，每个视频信号在视频节点处压缩，多个视频节点(不大于 16 个)组成一个环网传输通道接入中控室视频传输平台，每个链式传输通道最大能传输 16 路图像(千兆网)。摄像头采集的视频信号就近接入传输节点，经 TCP/IP 协议经光纤以太网送至视频管理服务器。

④终端显示管理设备

视频监视终端显示管理系统设置在中央控制室内。主要由 1 台视频管理服务器(视频系统控制主机)、1 台硬盘录像机、键盘等组成，视频管理服务器通过以太网与现场视频服务器通讯，接收来自厂区现场视频服务器的数字视频信号，并对其进行解码、实时显示、存储以及管理。

视频系统控制主机兼有监控图像的矩阵切换、轮巡、多画面处理、硬盘录像、画面检索回放、现场设备控制和视频网络服务等功能，视频信号经处理后在液晶拼接屏上实时显示，每台显示器具有多种显示模式，可实现画中画和最多 16 画面分割显示。视频系统控制主机具有网络功能，MIS 上所有节点和远程控制中心均可通过局域网或广域网获取视频图像资料，并可依权限对系统进行控制操作。同时视频系统控制主机监控画面可通过液晶拼接显示屏显示。

(6) 周界防护系统

本工程选用一套电子围栏作为周界防盗报警系统，它由电子围栏主机和前端探测围栏组成。电子围栏主机是产生和接收高压脉冲信号，并在前端探测围栏处于触网、短路、断路状态时能产生报警信号，

并把入侵信号发送到安全报警中心；前端探测围栏由杆及金属导线等构件组成的有形周界。电子围栏是一种主动入侵防越围栏，对入侵企图做出反击，击退入侵者，延迟入侵时间，并且不威胁人的性命，并把入侵信号发送到安全部门监控设备上，以保证管理人员能及时了解报警区域的情况，快速的作出处理。

电子围栏系统主要由电子围栏主机、前端配件、后端控制系统三大部分组成。为保证水厂设备材料的安全性，防止盗窃，本工程于各水厂厂区周边围墙设电子围栏，后端控制设备设于厂区中控室。

(7) 安全、接地及防雷

中控室的所有电子设备、各个控制站和仪表的电源均取自不间断电源，馈电回路单独设置，并安装保护开关。

中控室、各控制站、视频监控系统及电磁流量计设单独接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。PLC、工控机等电子设备的功能接地和保护接地电阻不大于 1 欧姆。

控制站的控制柜电源线路加装过电压保护装置，如电源防雷器和浪涌吸收器等。

为了保障系统设备的可靠运行，不受气候影响(比如雷电产生的耦合电压损坏设备)，在仪表配电电源线、信号线和现场总线两端均配备了选用了防雷电浪涌保护器。

过电压保护装置能抑制出现在电力网络中的暂态浪涌电压和吸收暂态浪涌电压能量，在保障供电连续的条件下，保障计算机、PLC

控制站及其它主要设备免受过电压的干扰和侵害,使用电设备安全正常运行。

随着工厂自控现场总线和现场仪表的大量使用,为了确保自控和仪表系统能够稳定运行,应考虑整个弱电系统的防雷保护。具体要求如下:

①整个防雷系统要求能够完善的防护雷电对电子设备的各种侵害,对电子设备的雷电危险源有以下三种:直击雷:雷电直接击中线路并沿导线或电缆流过大量的雷电流,持续时间达若干微秒,使线路设备有实质性的破坏,还可以引起几千伏的过电压直接加到线路装置和终端设备上。感应雷:通过雷云之间或雷云对地的放电,在附近的架空线路、埋地线路、钢轨或类似导体上产生的感应过电压地电位升:雷电流通过接地装置流入大地所引起大地电位的升高,危害设备对地的绝缘。

②严格按照 GB50057-2010(建筑物防雷设计规范)中对屏蔽、接地和等电位连接的要求,作好建筑物内各电气设备的等电位连接。

③厂内的 PLC、仪表等电气设备的信号线与电源线若是从 LPZ0 区进入 LPZ1 区的,设备的信号和电源端口上必须加装防雷保护器,如:电源线、现场总线、4-20mA 模拟信号线和视频等信号线。防雷器应在不影响系统正常运行的前提下,能够承受预期通过它们的雷电流和过电压,并完善的保护电子设备,具体的使用 and 性能要求如下:

④对进出建筑物的交流电源线应根据导线所通过的防雷保护区和不同的供电方式(如: TN、TT、单相), 在被保护设备前安装达到以下指标要求的防雷器(或组合):

A、当电源线从 LPZ0A 区进入 LPZ1 区时, 防雷器(或组合)的保护参数应符合如下要求:

雷电冲击电流 I_{imp} : 50KA (10/350 μ s)

电压保护级别 U_p : $\leq 1.5KV$

响应时间 t_A : $\leq 100ns$

B、当电源线从 LPZ0B 区进入 LPZ1 区时, 防雷器(或组合)的保护参数应符合如下要求:

最大放电电流 I : 40KA (8/20 μ s)

电压保护级别 U_p : $\leq 1.5KV$ (20KA, 8/20 μ s)

响应时间 t_A : $\leq 25ns$

对从 LPZ0 区进入 LPZ1 区的各类现场总线和 4~20mA 模拟量等信号电缆, 必须对电缆两端的电气设备分别安装达到如下指标要求的防雷器:

冲击通流容量 I_{sn} : 20KA (8/20 μ s)

响应时间 t_A : $\leq 1ns$

对于 CCTV 监控系统的防雷, 应分别对设备的电源、控制信号和视频线加以防雷保护。

从 LPZ0 区进入 LPZ1 区的视频线和云台控制信号线, 必须考虑在其两端安装防雷器, 防雷器的保护参数应符合如下要求:

视频防雷器：

冲击通流容量 I_{sn} ：5KA (8/20 μ s)

限制电压 U_p ： $\leq 10V$ (150A, 10/700 μ s)

控制信号防雷器：

冲击通流容量 I_{sn} ：20KA (8/20 μ s)

响应时间 t_A ： $\leq 1ns$

(8) 厂区自控缆线敷设

厂区电缆沿电缆沟或直埋电缆路由敷设，主干线路与电力同沟分层加屏蔽敷设。构筑物内部采用穿管或电缆桥架附设。PLC 输出的控制信号经继电器输送至各电气设备。

(九) 智慧水务管理平台系统

(1) 智慧水务管理平台建设概述

本项目以先进信息技术为手段、以行业先进管理模式为标杆，整合供水企业运营数据资源、通讯资源、网络资源、系统资源，建立集供水各专题信息服务于一体的智慧水务管理平台，以此为基础快速构建面向供水企业综合运营监管的综合业务应用平台，打破信息孤岛，实现信息的共享，实现供水企业的信息共享和协同办公，实现供水业务监控、管理、服务等业务的数字化、可视化与联动化，最终建成供水企业网络化办公，使企业的人力、物力、信息等资源实现共建共享，为供水企业的综合信息化监管开创一种全新的管理思路与模式，最终建成具有各供水企业特色的智慧水务管理平台，为企业的运营、调度指挥、分析决策提供有效支撑。

（2）平台技术要求

①总体架构设计

融入物联网、移动化、云计算、大数据等先进技术，采用分布式系统思维构建智慧水务管理平台的总体架构。

供应商应根据项目建设要求，提供总体架构设计图。

②网络架构要求

网络要求结构简单、易部署、成本低。

系统支持私有化部署亦可支持公有云部署，通过智能通讯网关将厂站、管网内设备实时数据进行采集并传输到机房服务器中集中存储。在智慧水务管理平台实现对厂站工艺流程、运行数据、设备状态、管网运行状态进行综合监视和生产管理。通过 WEB 网页或手机 APP 方式可随时随地掌握厂站、管网的运行情况。

（3）部署配置资源要求

①数据采集

现场数据接入通过工业智能网关实现。工业智能网关部署在水厂本地，通过与 PLC 对接，将实时数据采集并转发到系统的数据接收服务器上。

系统有较强的海量实时历史数据管理功能。

实时数据采集频率可以根据需要，从秒级到分钟级进行调整。在不考虑带宽限制的情况下，可支持 2 万点/秒的数据采集。

供应商需提供采集方案说明及采集网关配置单。

②系统部署

系统支持私有化部署亦可支持公有云部署，支持硬件资源虚拟化。并考虑数据敏感性，按 CPU 数采购—计算、网络、存储虚拟化超融合软件，用于支撑虚拟机的全生命周期管理、HA 高可用、具备虚拟机备份、快照、一键故障检测、存储多副本、高性能读写、存储弹性扩展、数据故障切换、硬盘故障告警、网络管理、分布式虚拟防火墙、ACL 控制策略等。

供应商需提供部署方案说明及部署配置清单，实施过程负责设备的上架与调试接入工作。

(4) 平台性能要求

为了提高海量数据访问性能，系统软件的架构必须是基于云计算架构。

软件系统必须充分考虑到用户管理信息系统发展规划的要求，后端应采用微服务开发框架，使系统具有较强的集成性和扩展性。

★为保证系统性能，软件必须有较高的曲线绘制速度。对于每分钟采集一次的仪表（每年 50 万个以上数据点）绘制全年历史曲线的时间不超过 30 秒。上述性能必须提交有 CNAS 资质的软件测试实验室的检测报告。

★为保证系统性能，软件必须具有较强的海量实时历史数据管理功能，软件支持数据压缩，对模拟量数据在 1%误差下能达到 85%以上的压缩率，Web 端曲线压缩率不低于 97%。上述性能必须提交有 CNAS 资质的软件测试实验室的检测报告。

集中运行监视模块应允许用户自定义监视画面,任意更换流程图和调整监测点,不需要进行二次组态开发。

系统应提供查询数据修改痕迹功能,修改数据的权限是可控的,默认不开放此权限。

应具备完善的报表、运行曲线生成(支持8条曲线同屏对比分析功能)、成本分析等功能。

用户应能修改、自定义报表模板,所有数据、报表可以导出为Excel格式文件;

应具备简单的报表界面,培训后可自行增加报表,非常灵活;

要求系统不仅能实现运行数据实时采集,还能实现相关数据的人工录入;

要求系统具有手机APP移动端数据查看曲线报表、管理功能;

不同层级必须有进行严格的权限管理功能,能方便实现分级管理,

可以及时、灵活调整,也可以撤销或新设立权限;

应具有良好的用户界面,不同层级的用户可自定义页面布局,如显示工艺流程图、各种数据分析图表等;

用户应能对单个数据(比如水质)进行对比,具有环比,同比功能;

不同的数据之间(比如进出水质,水量指标等)可以单Y轴和多Y轴分对比,找出运行规律,可设定平均值和报警线方便数据分析;

系统必须具备页面、短信等预警功能，用户能够根据需要对特定的参数进行上限，下限，趋势等预警，具有报警统计功能，可以根据工艺段和设备类型统计分析；

应支持 GIS 定位展示功能；

应具有数据级容灾和应用级容灾，具备完整的系统备份、还原功能；

应采用双机热备其原理通过对两台服务器的操作系统、应用程序、

数据存取等进行监控和保护，当主服务器发生故障后，业务系统自动切换到备用服务器，保障关键业务 7*24 小时连续运行；

应具备完善的接口服务，可以随时对接其他系统，完成无缝对接；

应具备完善的故障处理机制，监控平台进行故障推送，包括短信，微信，邮件方式通知用户和运维中心，进入紧急案例处理流程，网关自检测或被通知服务器异常，开始本地缓存功能，当服务器恢复正常，重新建立通信，并推送缓存数据；

应具备完善的加密机制，终端的数据传输可以防止黑客进行数据窃取。

（5）平台功能要求

①智慧厂站系统

a. 数字化驾驶舱

数字化驾驶舱要建立全面多主题的管理模式，整合水厂自控系统信息、安防系统信息、能耗药耗信息、设备信息、工艺过程信息。通

过模型展示拟事态联动、大数据分析、厂内生命体征总览、消息通知、AI 人工智能语音交互多项功能，为水厂运维管理人员提供便捷、高效、闭环、持续优化的新型管理模式。

b. 全厂三维建模

整个厂区及周边等比例模型化，支持厂区三维展示。

根据全厂工艺的处理情况，显示关键工艺的流程处理信息。

厂区的关键的工艺处理流程中各个关键位置的关键 KPI 数据流动展示，确保每个工艺每个环节的监控到位，给厂区工艺的实时监控提供助力，协助厂区人员管理水厂。

支持应用三维模型和 AR、MR 技术，合并现实和虚拟世界，在新的可视化环境里实现区域、位置、设备等模型与数字化信息的实时互动。

c. 生产过程监控

通过全厂工艺展示和分场景展示，方便对整厂工艺运行情况进行整体把握。由于对每个工艺界面进行了可视化展示，可以实现统一平台的智慧化生产监控。

d. 曲线分析

支持对多个测点数据的组合，并将组合后的数据组合设立名称，曲线区域可将多组数据叠加显示，方便进行数据多维度监视。曲线分析具备面对大量数据能够实现高并发。

e. 视频管理

查看各区域位置的实时视频监控画面，可多画面展示以及放大展示，并支持与预设规则下的测点信号进行联动。

f. 报警订阅

为提高对设备设施运行异常的有效监测，系统提供实时的报警体系，当数据越限时，系统会发出报警信息通知，提示运维管理人员及时处置，实现智能报警。

g. 报表管理

报表管理功能能够实现以实时的生产数据和历史数据集合为基础，通过基于数据项的数据汇总计算，生成各类系统管理报表。支持报表结构自定义、报表定制自动生成、报表历史修改记录批注、报表全格式导出等功能。降低报表制作的人工投入和误差。

h. 排班管理

支持对生产班次的定义、查看和删除等操作，同时支持班组的开始、结束时间等自定义。

i. 设备台账

模块包含设备台账，设备二维码识别和批量导入功能，设备台账可按区域进行设备展示。设备台账用于管理设备台账信息，包括台账基本信息、附属设备、原厂附件、相关资料、设备参数、上级设备等等信息。

j. 巡检管理

针对巡检，建立全面在线化和智能化的巡检体系。包含：设备点检工单、设备巡检计划、设备巡检工单、设备巡检统计和设备巡检跟踪。

k. 维修管理

实现缺陷工单/申报、维修工单/申报、缺陷维修统计在线化。

l. 保养管理

制定可视化的临时保养、养护计划、养护工单、养护统计，并具备设备养护初始化功能。

m. 缺陷管理

缺陷统计主要统计缺陷的已有的缺陷信息，记录缺陷的类型、处理人、严重程度、申报人等。

n. 库存管理

库存管理功能模块支持集团化运营和单厂等库存管理要求，规范业主仓库、物料管理流程，对物料全生命周期信息进行科学管理，保证业主仓库日常管理工作正常进行；该模块主要由入库管理、出库管理、调拨管理、盘点管理、库存调整、物料信息、物料类别、仓库信息等菜单组成。

o. 移动 APP

平台提供的移动应用解决方案，可实现对设备设施在运行过程中的动态数据的实时监测，同时支持 NFC、AR、MR 等新型信息应用技术，保证各级管理和操控人员在第一时间及时掌握运行状态；同时巡检/维修/养护人员可使用移动应用对设备设施现场进行巡检及维修养

护，并可拍照上传，支持从移动端提交现场巡检异常信息。从巡检计划的制定到巡检任务的完成，以及后续巡检原因的分析 and 全部巡检任务的汇总统计，形成一个闭环管理流程。让管理人员充分应用移动+互联的管理手段，实现对分散式的高效管理。

②智慧管网系统

a. 地理信息 GIS 系统

供水管网 GIS 系统以城市基础地形图为基础，以供水管网数据为核心，紧密结合供水管网管理需要，采用 C/S 与 B/S 相结合的方式，建立宿州市经开区 GIS 地理信息系统基础档案，并以 GIS 地图为核心建立业务一张图管理，可以精确定位、实时查看：在地图上能够精确定位到某个站点，查看站点所处的位置。

系统主要分为两部分：

GIS 地图基础管理系统 (C/S)：提供数据录入、数据管理、数据维护等功能。可以通过导入 Excel、CAD、GPS 测量等多种格式的供水管网数据对现有管网 GIS 数据进行更新及维护；

GIS 一张图业务系统 (B/S)：基于 GIS 地图，可同时对供水管网、自来水厂、泵房、水质等监测信息进行实时展示。展示各管网设备的地理位置、压力、流量以及实时报警信息。同时可以通过系统查看管网各组件的详细信息。

b. 管网监测 SCADA 系统

管网在线监测系统包括压力、流量和水质监测。根据宿州市经开区供水管网水力和流量分布特点，合理选择关键的管网监测点位置，

安装压力和流量传感器和远传设备。数据可以接入物联网平台，显示流量和压力监测的实时数据，并提供强大的数据图标展示和分析功能。

管网监测系统包括以下主要功能：

GIS 监控：GIS 监控主要用来展示各个分区在地图上的分布范围和站点位置情况，根据类型和报警状态，以不同的图标加以区分；

实时流量监控：流量监控主要用于监控各站点下水的最新流量大小情况。通过表格直观的展示每个站点对应的流量的上下限、当前值、昨日同期、上月同期、最大值、最小值等等，便于用户了解当前最新流量情况；

实时压力监控：压力监控主要用于监控各站点的压力大小情况。通过表格直观的展示每个站点对应的压力的上下限、当前值、昨日同期、上月同期、最大值、最小值等等，便于用户了解当前最新压力情况；**实时水质监控：**水质监控主要用于监控各个站点最新的水质信息（包括 PH、余氯、浊度等）。通过表格的形式直观的展示 PH、余氯、浊度的今日值、昨日同期、上月同期、最大值、最小值等等，便于用户了解当前最新的水质情况；

综合报表：基于不同的时间维度，对设备上报的数据按年、月、日进行分析，产生压力、流量、PH、余氯、浊度、原始数据、合格率、月明细、站点详细等各种报表，并支持导出功能，为用户决策提供依据。

c. 管网区域计量 DMA 管理系统

DMA 区域计量系统，可以通过监控夜间最小流量，利用爆管和背景漏失估算法，来确定区域计量内大的暗漏点，从而全面掌握管网漏失的时空分布，为管网漏损控制提供明确方向。

管网 DMA 区域计量是管理管网水量和控制产销差的重要工具。通过分析区域计量夜间最小流量和管网背景漏失，可以及时诊断管网大的暗漏，降低管网漏失率。具体功能如下：

实时漏损：主要展示不同等级的片区、大用户设备、小区在地图上的地理位置，以及对应的小区、大用户设备对应的详细信息；

分区漏损排名：根据分区的级别及时间，按月统计各分区的漏损情况，使水司把握重点关注片区；针对指定分区，统计该分区下的大用户数，管线长度等，并按照日，月，年统计用水、漏损、控漏成效、报警记录信息；

产销差分析：根据 DMA 分区结构，并结合水司的实际抄表情况，按日，月，周期计算各区域的产销差。通过对监测的流量数据和抄收回来的用水量等数据，分析区域的产销差，进而定量分析各组分在产销差中占的比例各是多少，确定产销差形成的主要原因，指导管理者对症采取合适的措施降低产销差。

d. 智慧调度系统

以宿州经开区的地理信息系统为基础，集成管网监测 SCADA 系统和管网区域计量 DMA 系统，建立“一张图”，包含水源、水厂、管网及用户的从源头到龙头的‘全业务’链，为宿州新区水务有限公司的

管理和运维人员提供一个可视化的管网地图和实时的监测数据的智慧调度系统。

智慧调度系统将水源、水泵及管网作为一个有机整体来建立宿州市经开区管网动态水力模型，通过对用水量的预测，确定各 DMA 分区的供水量分配和时间维度的供水压力需求，通过泵站优化调度，按照各区域的需求变化与供水量要求所需最优供水压力，来确定各泵站实际需要运行的水泵单机流量和开机台数，选择运行费用最小的泵组合。

智慧调度系统实时从数据库中提取流量、压力及电力损耗数据，全流程远程监管和智能联动控制，优化生产调度，保障高效供水，并通过统计计算生成产销差对比报告、区域供水压力报告、泵站电力损耗报告，并与传统调度方案进行对比，反馈供水管网耗电量降低和产销差降低等绩效评估。

e. 大用户管理系统

大用户用水管理系统通过对各 DMA 计量区域内的流量和压力节点实施远程实时监测，既可及时发现大用户供水异常，又可测算出区域的漏损情况、并辅助查找漏点，有效降低管网漏损率和产销差率。

大用户管理系统可以查看当前系统中大用户设备的总数，抄表率，用水信息，以及水表报警数据。

可以配合地图看到大口径表所在的地理位置和具体情况，可以多条件的搜索或总览大口径设备的抄读情况，以及用户的用水情况。

可以通过单表分析查看单个表的小时用水，每日用水，以及年度用水情况等。

可以通过压力分析可以看到设备的压力统计信息和每个小时时间点的压力情况。

f. 管网巡检系统

管网巡检系统是集供水管网信息采集、基于无线射频技术巡检系统快速导航定位、管网事故抢险维修和系统信息管理为一体的供水管网移动端巡检系统。手机收到巡检任务、发出巡检提示、巡检员带个手机就能对实现对阀门的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

④数据集成

平台需与厂区安防系统进行集成，包括：视频监控、周界报警、门禁管理等系统，以实现基于数字化驾驶舱形成多维安全防控的要求，供应商应提供第三方接口评估的技术服务，并基于数字化驾驶舱实现各系统的数据集成。

(6) 管网相关设备要求

①垂直螺翼式机械大表技术要求

a. 货物所有指标应符合以下国家或行业相关标准的最新版本：

GB/T778 《饮用冷水水表和热水水表》

JJG162 《冷水水表》

CJ/T224 《电子远传水表》

JG/T162 《住宅远传抄表系统》

b. 水表要求

流量参数：（按 JJG162 执行）

流量参数

口径 (mm)	常用流量 $Q_3 (m^3/h)$	Q_3/Q_1	Q_4/Q_3	Q_2/Q_1
DN50	25	≥ 100	1.25	1.6
DN80	63	≥ 160	1.25	6.3
DN100	100	≥ 200	1.25	6.3

机芯结构：为提高水表使用寿命，机芯采用大机芯结构，具体要求如下：

口径 (mm)	机芯叶轮直径
DN50	$\geq 80\text{mm}$
DN80	$\geq 100\text{mm}$
DN100	$\geq 115\text{mm}$

采用分体设计，基表与远传电子设备有线连接，保证水表长期浸水数据也能稳定上传。

连接件：法兰连接。

计数器：度盘长期清晰。

机芯要求：垂直螺翼式；

c. 数据监控仪技术要求

日上报成功率：>99%，抄读准确率：>99%

年故障率<1%。

安装环境等级：户外 C 级、建筑物类 B 级。

电磁环境等级：E1 级。

防水等级：IP68，不进灰尘，满足长期浸水的要求。

数据采集精度：精确度不高于 m^3 位，即满行度 9999m^3 。

内置电池：电池可独立更换，在上报频次为 1 次/日时，保证使用 6 年。电池具备防水、防漏电功能。供电系统检测到供电不足上限报警值时，应自动提醒；

数据存储：可存储数据 ≥ 30 天，当存满存储介质时，新采集的数据自动覆盖最早数据

远传水表应能人工抄读，水表电子设备不得破坏基表结构，不得影响人工抄读到 m^3 位。

通讯方式：采用本地通信运营商的 NB-IoT 网络实现数据传输，并提供属地化日常通信运维服务；必须可无缝接入远传水表管理平台，按采购方制定的通讯协议标准生产。

d. 数据监控仪功能要求

周期上报：

每日周期上报：上报前一天 24 小时数据，数据包含每 30 分钟记录一次的数据，共 48 个记录信息等。

高频周期上报：可通过平台设置或更改发送频率，最小做到每小时周期上报，数据包含上报周期内的每 30 分钟记录一次的数据信息等。

密集数据采集：从设置的起始时间算起 4 个小时，每 5 分钟一个点，共 48 个点累计流量。

补包功能：当本次数据上报不成功时，下个上报周期数据自动补包，在数据有效保存期内的数据都可以补包。

数据上报消息：数据上报消息要求在一个完整的消息报文中上送。

设置功能：可通过应用平台或手持设备进行设置。

周期上报离散设置：通过随机离散，把上报的时间点离散，最小估长 10S，默认 0 点到 8 点内离散。

上报重发机制设置：上报不成功，水表数据进行重发，重发次数可设。

水表编号设置：可通过近端手持设备 and 应用平台，设置水表内电子编号。

IP、端口设置：可通过近端手持设备 and 应用平台，设置 IP、端口。

报警功能：当电池欠压时进行报警。

时间校对：数据周期上报时，可通过 NB-IoT 芯片进行校对。

(2) 电磁水表技术要求

a. 产品口径范围：DN150、DN200、DN300。

b. 系列电磁远传水表的测量范围 Q3/Q1 应满足或优于下表要求，若优于下表要求应确保 Q3 大于下表参数要求，且 Q1 小于等于下表中的参数要求。

c. ★投标方应提供第三方检测报告，证明其产品正常计量可达到的最小流量：

口径	DN150	DN200	DN300
Q3/Q1	250	250	250
Q3 (m ³ /h)	400	630	1000
Q1 (m ³ /h)	1.6	2.52	4

- d. 准确度等级满足或优于准确度 2 级，可计量逆流。
- e. 重复性误差应符合 GB/T778-2018 第 7.2.4 要求。
- f. 敏感度等级：U0/D0。无实际用水水表读数应无变化。
- g. ★压力损失：至少 90% 通径，满足或优于 ΔP_{10} 。
- h. 工作压力： $\geq 1\text{MPa}$ ，即承压件应保证在 $\geq 1\text{MPa}$ 水压下长期安全工作，不产生泄漏、渗漏或损坏，并满足 CJ266-2008《饮用水冷水水表安全规则》的相关要求。
- i. 工作水温等级：满足或优于 T50。
- j. ★结构形式：应采用整体式设计。水表应具有一定的防拆卸功能，即安装使用中的水表无法打开或打开后无法复原。
- k. 材料要求：采用不锈钢或合金防腐机壳，衬里采用橡胶或优于橡胶的材料（若有），且具有防水、防腐蚀、防磁干扰性能，所有涉水零部件必须符合 GB/T17219-1998 和国家饮用水卫生要求，采用通常认为是无毒、无污染、无生物活性的材料制造。产品应有良好的表面处理，不得有毛刺、划痕、裂纹、锈蚀、霉斑和涂层剥落，有水表型号和水流箭头标识，铅封完好，重量和金属含量符合规范要求。
- l. ★防护等级要求：整表达到 GB4208 的 IP68。电磁环境等级满足 E2 级。内置接地，具备屏蔽，防磁、防雷。气候及机械环境等级达到 0 级（等同 C 级）安装在室外的固定式电子水表。

m. 采集及供电方式：电磁远传水表在正常使用测量条件下，两次有效测量间隔不大于 5 秒，电磁水表励磁频率满足或高于 0.2Hz；流量数据采集频率为 5 分钟一次，上传频率按招标方通信规约要求；内置锂电池供电；发生电源中断的，电源恢复后应自动恢复正常工作并保证存储数据信息无损坏、变化或丢失。低电量报警，报警信息发出后，余电应能保证正常工作 180 天以上。

n. 若计量部分与通讯部分有专用电池对其分别供电的，必须保证计量电池能使用 6 年以上，通讯电池使用 4 年以上；若计量部分与通讯部分共用同一电池，必须保证该电池能使用 6 年以上。（否则将没收履约保证金且招标方有权根据实际情况决定是否终止合作，提供承诺函）。

更换电池不得破坏法制计量封印（包括电子封印），在更换电池或维保后，应保证产品原有的防护等级。

o. 数据存储及电子封印：水表应至少存储近 7 日的所有采集数据、近 24 个月的日冻结数据。断电或电量耗尽保护，掉电（失电）时水表自动保存累计抄码及参数不变。数据防护采用的电子封印应符合 GB/T778.1-2018 第 6.8.2 的要求。

p. 显示要求：全电子远传水表要求采用宽耐温耐老化液晶 LCD 显示屏，显示水表净累计用量抄码、瞬时流量、正向累计用量、逆向累计用量、采集时间、运行状态、其他标识等。DN40~DN100 产品显示整数位（六位）至少 999999m³，DN150~DN300 产品显示整数位（七位）至少 9999999m³，分辨力应满足国标和检定规程要求，主示值常显，

抄读方便，不应有妨碍水表读数的任何装置或部件。仅限一种测量显示模式，应满足检定要求。

q. 可靠性：在额定工作条件下，平均无故障工作时间（MTBF）应不小于 35000h。

r. 在下列电磁干扰条件下（包括国家标准和检定规程的其他电磁兼容要求），远传设备内存数据信息不应损坏和丢失，满足国标 E1 等级要求。

- 1) 静电放电抗扰度；
- 2) 射频电磁场辐射抗扰度；
- 3) 电快速瞬变脉冲群抗扰度；
- 4) 射频场感应抗扰度；
- 5) 工频磁场抗扰度；
- 6) 静磁场抗扰度；

★供应商应提供法定检定机构出具的电磁环境试验报告。

(3) 多参数水质监测仪

a. 技术标准

执行标准：GB/T778.1~5—2018

符合《生活饮用水卫生标准 5749-2006》

b. 技术要求

①具有面向供水管网带压环境下进行水质多参数测量功能，监测流量、水压、水温工况参数及水质（浊度、余氯、pH）；

②测量数据直连水质预警平台，为及时掌握水质、水力参数变化情况和污染预报、预警提供数据支撑；

③采用模块化设计思想，各传感器可拆卸，无试剂消耗，无二次污染；

④管道水循环测量，采用稳流泵给测量旁路供压，基本不受主管道流量影响；

⑤配置上位机交互软件，可查看数据、进行参数配置及对传感器进行现场标定。

c. 环境温度:5~40℃

d. 环境等级:B 级

e. 电磁环境等级:E1 级

f. 压力损失等级: $\Delta P10$

g. 可支持远程通讯协议:4G-cat1

(4) 倒流防止器

a. 产品口径范围: DN50--DN400

b. 公称压力: 1.0--1.6Mpa

c. 公称通径: 50--600mm

d. 适用介质: 水及弱腐蚀性流体

e. 适用温度: 0--80℃

f. 法兰标准: GB/T17241.6GB/T9113

g. 实验标准: GB/T13927AP1595

(5) 管网 EMS 系统

a. 地下电子标识器参数

电气特性

- 1) 数据存储: 可存储不少于 1000 比特的信息。
- 2) 编码: 出厂内置唯一的 10 位数字编码
- 3) 被测深度:
定位深度: 不小于 1.4 米
信息读取: 不小于 1.2 米
- 4) 设定频率: 145.7kHz (自来水专用)
- 5) 埋设方式: 自水平线圈设计, 直接埋设, 无埋设方向要求。
- 6) 感应范围: 3 米直径的圆形区域, 并可测定标识器埋深。

物理特性

- 1) 颜色: 蓝色 (符合 ANSI Z535.1 标准)
- 2) 尺寸: 10 厘米直径的球体
- 3) 外壳: 高密度聚乙烯

环境特性

- 1) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 2) 存储温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
- 3) 防潮与防尘: IP 评级: 67

b. 电子标识定位仪技术参数

电气规格

- 1) 发射机: 尺寸、重量便于携带
- 2) 接收机: 尺寸、重量便于携带

3) 自校准：有自校准功能

4) 操作菜单：中文操作菜单，2 极背光

5) 通讯端口：有通讯端口与 PC 传输数据并可软件升级

6) 探测种类：7 种地下电子标识器（自来水，电力，通信，通用，排水，有线电视，燃气）

7) 基本功能：该仪表必须具有对地下电子标识器的读写和定位功能，并能测定标识器的埋深深度。读写的信息包括预编程唯一标识码，设备数据，应用类型，埋设日期等，并能上传至 PC，用于资源管理。

8) 电气参数：显示器分辨率：0.1dB，两级背光 LCD

9) 电池类型：8 节 AA 碱性电池 30 小时

存储电子标识信息:100 条

环境规格

1) 操作温度：-20℃~50℃

2) 存储温度：-20℃~70℃

3) 密封等级：IP54

(6) 压力传感器

电源参数

锂电池供电参数

1) 供电方式：一次性锂电池组

外部供电参数

1) 供电方式：外部供电，推荐太阳能

功能参数

- 1) 监测模式：高频压力：4 毫秒
- 2) 保存间隔：压力数据：1 分钟

压力性能参数

- 1) 量程范围：2.0MPa
- 2) 过载：15 倍满量程压力
- 3) 精度： $\pm 0.5\%FS$
- 4) 长期稳定性： $\pm 0.3\%FS / \text{年}$
- 5) 防雷电压：2Kv
- 6) 补偿温度：0-50°C

4、其他参数

- 1) 工作环境：-20~+55°C, 0%~100%RH
- 2) 防护等级：IP68

(7) 电磁流量计

1、技术标准

符合 DINEN29104 和 VDI/VDE2641 标准

2、技术要求

1) 最大测量误差

- 电流输出：典型值为 $\pm 5\mu A$
- 脉冲输出： $\pm 0.5\%o. r. \pm 2mm/s$

在指定范围内，供电电压波动不会影响测量结果。

2) 重复性：Max. $\pm 0.2\%o. r. \pm 2mm/s$

3) 温度范围

介质：-20~+50° C (-4~+122° F)，适用于聚氨酯内衬

变送器：-20~+60° C (-4~+140° F)

传感器：-10~+60° C (14~+140° F) 碳钢法兰

4) 介质压力范围:EN1092-1 (DIN2501)

PN6 (DN350...2400

(14~90"))

5) 防护等级：IP67 (NEMA4X)，适用于变送器和传感器

6) 抗冲击性和抗振性：

最大加速度为 2g，符合 IEC60068-2-6 标准

7) 电磁兼容性 (EMC)：

- 符合 IEC/EN61326 标准和 NAMUR 推荐的 NE21 标准
- 干扰发射：限定值符合 EN55011 工业区标准

8) 最小电导率：50μS/cm

9) 压损：传感器安装在具有相同口径的管道中时，无压损

10) 显示单元：

- 液晶显示：两行背光显示，每行 16 个字符
- 预设置显示值(操作模式)：体积流量和累加器状态
- 1 个累加器

11) 远程操作：通过 HART 通信和 FieldCare 操作

(8) 数据采集设备

1. 日报成功率：>99%，抄读准确率：>99%

2. 年故障率 $<1\%$ 。
3. 安装环境等级：户外 C 级、建筑物类 B 级。
4. 电磁环境等级：E1 级。
5. 防水等级：IP68，不进灰尘，满足长期浸水的要求。
6. 数据采集精度：精确度不高于 m^3 位，即满行度 9999 m^3 。
- 7 内置电池：锂电池 (3.6V) 可独立更换，在上报频次为 1 次/日时，保证使用 6 年。电池具备防水、防漏电功能。供电系统检测到供电不足上限报警值时，应自动提醒；
8. 数据存储：4MB（20000 条以上数据）可存储数据 ≥ 30 天，当存满存储介质时，新采集的数据自动覆盖最早数据
9. 数据上传：上传时间间隔可独立设置（1 分钟~24 小时）
10. 远传水表应能人工抄读，水表电子设备不得破坏基表结构，不得影响人工抄读到 m^3 位。
11. 工作温度： $-25\sim+65^{\circ}\text{C}$
12. 储存温度： $-40\sim+70^{\circ}\text{C}$
13. 相对湿度：小于 95%（无凝露）
14. 设备尺寸：100×107×135mm（不包括天线和安装件）
15. 无源脉冲：有效阻值 $<10\text{K}$ 欧姆，无效阻值 $>1\text{M}$ 欧姆
16. RS485：默认波特率 1200bps，支持波特率 1200、2400、4800 和 9600，用于直读时，可根据二次仪表而定。
17. 通讯方式：GPRS、4G（Cat1）或 NB-IoT

采用本地通信运营商的 NB-IoT 网络实现数据传输，并提供属地化日常通信运维服务；必须可无缝接入远传水表管理平台，按采购方制定的通讯协议标准生产。

平台 IT 配套设施要求

(1) 工业物联网网关

必须基于工业物联网架构进行设计，性能稳定、灵活性强的工业级设备，应采用嵌入式软硬件一体化结构，具有丰富的协议适配能力，支持海量多样化终端设备（如西门子 PLC、ABPLC、施耐德 PLC、三菱等）接入。内置云平台数据采集接口协议，数据采集（不限定设备采集协议）、输入输出控制、断电报警等功能，应能远程对网关进行接口配置、软件调试和维护。具体参数要求如下：

1) 4 网 6 串

2) 4G 存储

3) 5000 点容量

4) 24V 直流输入

5) 导轨/壁挂式安装

6) 有线网络/GPRS/3G/4G

(2) 服务器

1) 内存：16GB*8

2) 硬盘：1.8TB*82.5 寸 10Ksas

3) CPU：三代英特尔至强处理器（IceLake）4208*2、4*10GE

4) 2*550Wraid

(3) 核心交换机

- 1) 产品类型：万兆以太网交换机
- 2) 应用层级：三层
- 3) 传输速率：100/1000/2500/5000/10000Mbps, 40000Mbps
- 4) 背板带宽：2.56Tbps/23.04Tbps
- 5) 包转发率：480Mpps
- 6) 端口数量：26 个
- 7) 端口描述：24×10GESFP+端口，2×40GEQSFP+端口
- 8) 控制端口：USB 端口

(4) 防火墙

- 1) 设备类型：下一代防火墙
- 2) 网络端口：4GE+2Combo
- 3) 电源：AC100-240V；170W
- 4) 扩展槽位：2×WSIC
- 5) 接口模块类型 WSIC：2×10GE（SFP+）+8×GE（RJ45）、8×GE（RJ45）、8×GE（SFP）、4×GE（RJ45）BYPASS
- 6) HDD，选配 300GB 单硬盘，支持热插拔

三、事前绩效评估

(一) 项目实施的必要性、公益性、收益性

1、项目实施的必要性

(1) 符合宿州经开区城市规划发展的需要

根据《宿州市城市给水工程专业规划（2012-2030）》，“淮水北调”工程抽淮流量为 50m³/s,可提供宿州城区及周边 14472 万 m³/a（即 40 万 m³/d）非农业用水水量。水源满足条件，根据 2015 年宿州市人民政府专题会议纪要第 6 号文件精神，淮水北调工程分配宿州城区水量为 8000 万方每年，其中市经济开发区 3000 万方。为保护地下水资源，降低企业用水成本，完成市规划的用水任务，拟新建经开区地表水厂。

(2) 扩大供水范围，解决生产用水需求

宿州经开区地表水厂一经建成后，供水规模扩大，解决了工业园区内生产用水的需求，解决了居民生活用水需求和工厂生产用水需求之间的矛盾，减少生活用水的浪费，缓解了宿州市第二自来水管网的供水压力。同时随着水厂的建成，企业的自备地下水井将会废除，保护了当地地下水资源和环境。

(3) 供水安全性的需要

目前宿州经开区工业园区内已落户了大量企业，生产用水需求量大，对供水水质水量稳定性要求高。宿州经开区地表水厂建成后不仅会解决整个工业园区生产用水的需求，同时保证了供水的稳定性，保障了工业企业的生产安全。

综上所述，本项目的建设是必要的。

2、项目的公益性

《安徽省财政厅关于做好 2022 年政府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，新增专项债券资金优先支持在建项目后续融资，重点用于交通基础设施、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、保障性安居工程等领域。

严格落实《地方政府专项债券资金投向领域禁止类项目清单》，不安排用于租赁住房建设以外的土地储备项目，不安排一般房地产项目，不安排产业项目，不安排用于 PPP 项目和没有收益的公益性项目，严禁违规用于项目资本金。不得盲目举债铺摊子，新增债券资金不得用于偿还债务，不得用于经常性支出，严禁将专项债券资金用于楼堂馆所、形象工程和不必要的亮化美化工程等项目。

本项目为供水基础设施项目，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；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、项目的收益性

（1）经济效益分析

此次项目经营期经营活动净现金流量的现金预计总流入为 60397.34 万元，预计偿还本项目专项债券本息后，将仍有 18955.34 万元的累计现金结余。

(2) 社会效益分析

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，因此，本工程的效益应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善与工农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

本工程的社会效益主要可表现为以下方面：

1) 随着工业生产和城市建设的发展，城市供水量的增长仍然跟不上发展的需要，因此，本工程项目对改善地区的水质及缓解供水矛盾、促进工业生产的发展有着重要影响。

2) 建立良好的投资环境，供水是先决条件。工程建成后，可增加宿州市对国内外投资者的吸引力。

3) 工程的建成后，改善了水质，有益于居民的身体健康。

4) 本工程的建设可以提高宿州市的安全供水能力，对于解决高峰供水问题和应对突发紧急情况都十分必要。

(二) 项目投资建设合规性与项目成熟度

1、项目投资建设合规性

本项目目前已经完成已完成立项批复、可行性研究报告及批复、环评审批意见、建设项目用地预审与选址意见书、取水许可决定书和施工许可证等，地表水厂水资源论证报告书 2021 年 4 月已通过专家论证，具体如下：

2022 年 3 月 1 日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于同意宿州经开区地表水厂项目调整立项和可行性研究报告的批复》（宿开经审批【2022】023 号），原则同意本项目总投资变更为 33787.85 元，并明确本项目为政府投资项目，资金来源为财政资金及地方政府专项债券等方式解决；实施内容变更两项（详见批复内容），其他内容基本保持不变；取水点和用水性质均不变。

2021 年 1 月 14 日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于宿州经开区地表水厂项目立项的批复》（宿开经【2021】10 号），原则同意项目立项，项目代码 2101-341361-04-01-132794；

2021 年 1 月 26 日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于宿州经开区地表水厂项目可行性研究报告的批复》（宿开经【2021】14 号），同意项目可行性研究报告；

2021 年 3 月 18 日，宿州市生态环境局出具《关于宿州市新区水务有限公司宿州经开区地表水厂项目环境影响报告表审批意见的函》（宿环建函【2021】12 号），原则同意《报告表》评价结论；

2021 年 4 月 2 日，宿州市自然资源和规划局颁发本项目的《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 341301202100006 号），本项目用地符合国土空间用途管制要求；

2021 年 7 月 19 日，宿州市水利局《关于宿州经开区地表水厂项目取水许可申请准予行政许可决定书》（宿水审批【2021】53 号），基本同意宿州经开区地表水厂项目取水方案；

2022 年 2 月 23 日，宿州水务公司出具《关于宿州经开区地表水厂项目变更的说明》，本项目初步设计方案的投资总额、建设内容调整变更，取水点和用水性质均不变，经咨询宿州市生态环境局审批科，相关变更情况不需要重新办理环评影响评价，不需要重新编制《宿州经开区地表水厂水资源论证报告书》（该《报告书》于 2021 年 4 月 23 日通过专家评审）；

2022 年 8 月 11 日，宿州经济技术开发区规划建设局颁发本项目《中华人民共和国建筑工程施工许可证》（编号：341372202208110102）。

综上，本项目已经按照相关政策要求，进行了前期各项报批手续。

2、项目成熟度

（1）符合国家产业政策和用地政策和城镇规划，政策支持本项目为供水基础设施项目，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，其建设实施符合宿州经开区城市规划发展的需要。有利于保护地下水资源，降低企业用水成本，完成市规划的用水任务，同时随着水厂的建成，企业的自备地下水井将会废除，保护了当地地下水资源和环境。宿州经开区地表水厂建成后不仅会解决整个工业园区生产用水的需求，同时保证了供水的稳定性，保障了工业企业的生产安全。

本项目建设符合《宿州市城市给水工程专业规划(2012-2030)》、等专项规划要求,项目建设有利于改善整个宿州市的投资环境,提高宿州市的总体环境质量,从而为居民提供一个更加健康美好的生活环境,促进本地区经济的发展。

(2) 当地政府高度重视

宿州市政府高度重视本项目的建设。

(3) 资金有保障

项目总投资 33787.85 万元,资金来源为申请专项债资金和资本金,项目建设单位为宿州市新区水务有限公司,项目资本金来源于财政统筹。

(4) 本项目建设在交通、电力、通信、供水等基础市政设施方面得到有力的保障和支持,建筑原材料、设备、施工技术等各种条件也得到充分的保证;项目的建设规模与需求相适应,选址科学,工程技术方案合理;

(5) 本项目符合当地各利益群体的利益关系,适合现有的技术条件和地区文化水平,具有很好的社会适应性。

本项目建设期 36 个月,自 2022 年 6 月-2025 年 6 月。

综上所述,本项目的建设目的明确,建设方案可行,建设条件具备,建设资金有保障,因此本项目的建设是可行的,项目是成熟的。

(三) 项目资金来源和到位可行性

本项目资金来源为财政统筹和本次债券融资。其中财政统筹 7787.85 万元,占总投资的 23.05%。本项目实施主体暨建设单位宿州

市新区水务有限公司。通过对建设单位经营财务状况的分析，公司负债规模适当，现金流较为充足。同时宿州市政府高度重视这一重大供水基础设施项目的建设，所以本项目的资金来源是有保障的，能够及时到位是可行的。

（四）项目收入、成本、收益预测合理性

1、本项目收入来源于项目自身的水费收入和政府补助收入，收入测算有政策文件作依据、市场价格行情作参考，本次收入预测基于谨慎性考虑出发，处于低位合理的区间内。

2、项目成本主要包括经营成本、折旧摊销和财务成本，其中经营成本主要包括水资源费，药剂、动力燃料价格，职工工资及附加费，修理费和其他费用。

不同的成本费用项目采用不同的方法进行测算，有关键参数的确定过程及具体依据，有可靠的数据来源与历史数据、行业数据、宏观经济运行状况。

综上，本项目的收入测算方面依据充分，成本测算方面因素考虑周全，不重不漏，不同的成本费用项目采用不同的方法进行测算，相关数据按照谨慎性原则进行预测，即收益预测选择区间数据较低值，成本预测选择区间数据较高值。

因此本次项目的收入、成本及得出的收益预测是谨慎性的、合理的。

（五）债券资金需求合理性

1、债券资金需求规模符合相关政策要求

(1) 本项目总投资 33787.85 万元,资金来源为财政统筹和本次债券融资。其中财政统筹 7,787.85 万元,占总投资的 23.05%;债券融资 26000.00 万元,占总投资的 76.95%。

(2) 根据《国务院关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》(国发〔2015〕51 号)文件精神,本项目所属行业的最底资本金比例为 20%,外部融资比例不超过 80%。

综上,本项目的资本金比例为 23.05%(>20%),债券融资(外部融资)比例为 76.95%(<80%),符合相关政策要求。

2、项目预期收益对债券本息覆盖率满足要求

本项目债券存续期内经营活动净现金流量为 60397.34 万元,对本期债券本息 41442.00 万元的覆盖倍数为 1.46,能够合理保障偿还本期债券本金和利息,可以实现项目收益与融资自求平衡。

当经营活动现金净流量下降 5%时,本息的覆盖倍数为 1.38,当经营活动现金净流量下降 10%时,本息的覆盖倍数为 1.31。由以上分析可见,本项目具有较好的抗风险能力,具有较高的安全边际。

因此,本项目的发债规模适当、债券资金需求合理。

(六) 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

本项目计划通过债券融资 26000.00 万元。2022 年发行 4000.00 万元,利息按照已发行利率 3.21%,期限 15 年进行计算;2023 年 5 月发行 5000 万元,利息按照已发行利率 3.06%,期限 20 年进行计算;2023 年 8 月发行 2,500 万元,利息按照已发行利率 2.99%,期限 20

年进行计算；2024年2月发行900.00万元，债券期限为20年，利息按照已发行利率2.65%；项目将2024年2月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的2000.00万元全部调入本项目，债券期限为20年，利息按照已发行利率2.65%；2025年拟发行11600.00万元，债券利息按照3.2%，期限20年进行测算。建设期及经营期的利息金额总计15442.00万元，债券存续期的还本付息总额为41442.00万元。

此次项目经营期经营活动净现金流量的现金预计总流入为60397.34万元，建设期及经营期的还本付息总额为41442.00万元，非标专项债券对应的净现金流量对融资成本覆盖倍数为1.46，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

主要包括自然环境和施工条件、来源于施工方的风险因素、来源于设计单位的风险因素、来源于供应商的风险因素、资金落实情况、工程事故。

（2）影响项目收益的风险

主要包括经营风险、市场风险、财务风险、

（3）影响融资平衡结果的风险

主要包括投资测算不准确风险、利率波动风险、评级变动风险、税务风险、存续债券置换不畅风险和流动性风险。

（七）绩效目标合理性

1、绩效目标是项目预计在一定期限内达到的产出和效果，绩效性评估主要评估本项目绩效目标的明确性、合理性及可实现性；绩效指标与宿州市社会发展规划、部门职能及事业发展规划的契合度，包括项目的预期产出效益和效果是否符合正常业绩水平；产出目标与效益目标的关联性、匹配性和逻辑性；依据绩效目标设定的绩效指标和目标值是否清晰、细化、可衡量等。通过事前绩效评估，为项目实施后或开展的绩效跟踪评价和后评价提供衔接依据。

2、本项目从该项目的数量指标、质量指标、时效指标、成本指标等产出指标，经济效益指标、社会效益指标、生态效益指标、可持续影响指标等效益指标，服务对象满意度等满意度指标等方面的绩效来分解目标。

3、本项目绩效目标清晰明确、科学合理，效果指标体现了《宿州市水资源管理办法》、《关于加强水资源开发利用和保护的意见》、《宿州市城区自备井管理办法》等文件精神，符合《宿州市城市总体规划》（2010-2030）、《宿州市城市给水工程专业规划（2012-2030）》、《宿州经济技术开发区（扩区）总体发展规划（2012-2030）》、《宿州市循环经济示范园区总体规划（2012-2030）》等专项规划要求，与财政部《项目支出绩效评价管理办法》（财预〔2020〕10号）的

内容密切相关，基本涵盖了从投入和过程管理到项目完工验收决算的整个项目实施过程，包括工程进度时效、产出数量、质量、成本等产出目标，以及项目实施后的社会效益和环境效益等个性化分解目标及其指标目标值。

本项目设置的绩效指标可以通过清晰、可衡量的指标值予以体现，绩效目标符合客观实际，且与项目实施内容相匹配。

综上，本项目绩效目标的设置是合理的，具体绩效指标及目标值设置情况如下：

新增债券项目绩效目标表

项目名称		宿州经开区地表水厂项目专项债券				
主管部门		安徽宿州经济开发区管理委员会		建设单位	宿州市新区水务有限公司	
项目属性		<input type="checkbox"/> 新增项目 <input checked="" type="checkbox"/> 在建项目				
项目资金（万元）		项目投资总额：		33787.85		
		其中：自有资金		7787.85		
		债券资金		26000.00		
总体目标	实施目标（2021 年—2045 年）					
	通过本项目建设，解决目前经开区工业园区及循环经济示范园区内工业企业的生产用水问题，满足工业园区内工业企业生产用水需求。					
绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	标准分	指标值	绩效及预评分
	产出指标（40 分）	数量指标（10 分）	指标 1：建设内容完成率	5	100%	预期全部完成建设内容，5 分
			指标 2：服务人群覆盖率	5	100%	受益人群覆盖率满足预期，5 分
		质量指标（10 分）	指标 1：工程质量监督情况	5	100%	工程建设过程中接受全面监督，5 分
			指标 2：建设成果验收通过	5	100%	建设项目通过验收，5 分
		时效指标（10 分）	指标 1：项目资金到位	5	100%	自有资金按时到位，5 分
			指标 2：项目建设内容按期完成	5	100%	建设内容全部按期完成，5 分
		成本指标（10 分）	指标 1：项目总投资控制	5	100%	总投资控制在预算内，5 分
			指标 2：和社会平均成本的比较	5	低	低于社会平均成本，5 分
	效益指标（40 分）	经济效益指标（10 分）	指标 1：项目偿债能力	5	可以覆盖	能实现项目收入和融资自求平衡，5 分
			指标 2：项目实施后的盈利	5	盈利	偿还本项目专项债券本息后，将仍有 18955.34 万元的累计现金结余。5 分
		社会效益指标（10 分）	指标 1：缓解供水矛盾	3	80%以上	缓解供水矛盾，3 分
			指标 2：改善了水质，有益	4	是	改善了水质，4 分
			指标 3：优化投资环境	4	是	优化投资环境，4 分

		生态效益 指标（10 分）	指标 1：项目实施对宿州经开区基础设施改善等方面的促进作用	5	逐步提高	基础设施改善，5 分
			指标 2：水资源保护	5	改善	水资源保护，5 分
		可持续影响（10 分）	指标 1：项目持续发挥作用	3	50 年	暂定 50 年并将持续作用，2 分
			指标 2：运营管护主体是否	3	是	明确主体，建立制度。2 分
			指标 3：运营管护资金是否	4	是	落实资金。4 分
	满意度 指标 （20 分）	服务对象	指标 1：群众对本项目的满	10	97%以上	当地居民满意度率达 95%以上，9 分
		满意度指标	指标 2：社会公众投诉率/投诉次数	10	0	有零星投诉发生，10 分
总分						100 分

4、绩效评估结论

(1) 项目的总体产出和效果

通过宿州经开区地表水厂工程的实施,解决目前经开区工业园区及循环经济示范园区内工业企业的生产用水问题,满足工业园区内工业企业生产用水需求。经开区地表水厂工程含新建取水和输水工程、厂区内净水设施工程、配水管网工程。取水工程应选择安全可靠、经济合理的取水方式,保障取水水量;输水工程采用经济的管材、管径,提供切实可行的输水管线走向;选择合适的地点作为地表水厂厂址,厂区内积极采用先进的处理工艺,提高供水水质,出厂水水质应满足饮用水水质标准,保证供水的安全可靠性,尽量降低能耗,降低药耗,减少水量漏失。配套主供水管网合理布置,提高供水可靠性,解决工业企业用水大户的生产用水问题,逐步降低直至停用地下自备水源。采取有效措施保护水资源,严格控制污染,保护水资源的植被,防止水土流失,改善生态环境。

(2) 结论

通过对该项目的数量指标、质量指标、时效指标、成本指标等产出指标,经济效益指标、社会效益指标、生态效益指标、可持续影响指标等效益指标,服务对象满意度等满意度指标的评价,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,其建设实施符合宿州经开区城市规划发展的需要。有利于保护地下水资源,降低企业用水成本,完成市规划的用水任务,同时随着水厂的建成,企业的自备地下水井将会废除,保护了当地地下水资源和环境。宿州经

开区地表水厂建成后不仅会解决整个工业园区生产用水的需求，同时保证了供水的稳定性，保障了工业企业的安全生产。具有显著的社会效益和经济效益。

四、投资估算及资金筹措方案

(一) 项目投资额

1、编制依据

- (1) 建设部 2007 年《市政工程投资估算编制办法》；
- (2) 《全国市政工程投资估算指标》(2007)；
- (3) 《安徽省建设工程费用定额》2018 年；
- (4) 《安徽省建设工程计价定额（公用册）》2018 年；
- (5) 《安徽省市政工程计价定额》2018 年；
- (6) 《安徽省安装工程计价定额》2018 年；
- (7) 本院类似工程技术经济资料。

2、估算范围

按照财政部要求，此次申请的宿州经开区地表水厂项目专项债券资金纳入政府性基金预算管理，主要用于宿州经开区地表水厂项目建设。

根据项目初步设计文件结合项目实施实际情况，本次专项债项目建设总投资为 33787.85 万元，其中工程费用 26581.13 万元、其他工程费用 3088.32 万元、基本预备费 3136.56 万元、建设期利息 880.18 万元，申请债券发行费用 28.60 万元（按发债金额的 0.11%计取），铺底流动资金 73.05 万元。投资估算见下表：

表 3-1 项目投资估算表单位：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	设备工程	安装工程	其它费用	合计	单位	数量	单位价值（元）	
一	第一部分费用									
(一)	取水工程	801.06	1545.22	458.34		2804.62				
1	取水浮船	531.99	1250.00	234.00		2015.99	项	1		
2	电气系统		208.00	62.26		270.26	项	1		
3	自控系统		73.34			73.34	项	1		
4	监控系统		13.88	2.08		15.96	项	1		
5	泵站附属	149.07				149.07	项	1		含围堰
6	地基处理	120.00				120.00	项	1		
7	供电外线			160.00		160.00	km	4	400000.00	
(二)	输水管道工程	7828.58				7828.58				
1	DN800 球墨铸铁管开挖	7194.72				7194.72	m	27672	2600.00	
2	DN800 钢管顶管	240.00				240.00	m	300	8000.00	
3	施工便道	298.86				298.86	m²	24905	120.00	
4	破路恢复	95.00				95.00	m²	2500	380.00	
(三)	水厂工程	6543.21	3322.28	678.93		10544.43				

1	反应沉淀池	990.73				990.73	m3	12384	800.00	5 万 m3/d
	设备及安装		490.79	85.58		576.37	m3/d	50000	115.00	
2	V 型滤池	592.68				592.68	m3	6973	850.00	5 万 m3/d
	上部建筑	287.04				287.04	m²	1196	2400.00	
	设备及安装		458.81	69.48		528.29	m3/d	50000	106.00	
3	清水池 2 座	720.72				720.72	m3	11088	650.00	5 万 m3/d
	设备及安装		48.20	31.01		79.21	m3/d	50000	16.00	
4	二级泵房	352.38				352.38	m3	4297	820.00	10 万 m3/d
	吸水井	55.05				55.05	m3	688	800.00	5 万 m3/d
	变配电间	151.67				151.67	m²	632	2400.00	10 万 m3/d
	设备及安装		461.63	69.19		530.82	m3/d	50000	106.00	
5	药剂投加间	84.24				84.24	m²	337	2500.00	10 万 m3/d
	设备及安装		141.50	14.15		155.65	m3/d	50000	31.00	
6	排水池	140.30				140.30	m3	1754	800.00	10 万 m3/d
	设备及安装		51.41	9.73		61.14	m3/d	50000	12.00	
7	排泥池	254.86				254.86	m3	3186	800.00	10 万 m3/d
	设备及安装		52.00	7.80		59.80	m3/d	50000	12.00	
8	污泥平衡池	39.08				39.08	m3	489	800.00	10 万 m3/d

	设备及安装		79.25	11.89		91.14	m3/d	50000	12.00	
9	污泥浓缩池2座	123.75				123.75	m3	1547	800.00	10万m3/d
	设备及安装		53.63	8.41		62.04	m3/d	50000	12.00	
10	污泥浓缩脱水车间	73.73				73.73	m²	307	2400.00	10万m3/d
	设备及安装		290.60	29.06		319.66	m3/d	50000	64.00	
11	紫外线消毒渠	69.93	196.26	31.98		298.17	座	1		
12	综合楼及生产辅助楼	1050.00				1050.00	m²	3000	3500.00	
13	仓库机修间	62.93				62.93	m²	262	2400.00	
14	变配电间	90.43				90.43	m²	377	2400.00	
15	传达室及门岗	5.28	6.00			11.28	m²	22	2400.00	
16	大门	7.00				7.00	座	2	35000.00	
17	厂区道路	388.00				388.00	m²	9700	400.00	
18	绿化	342.17				342.17	m²	19010	180.00	
19	围墙	123.60				123.60	m	1030	1200.00	
20	地基处理	150.00				150.00	项	1		
21	厂区总图管道	387.64				387.64	项	1		
22	电气及照明系统		336.82	260.98		597.80	项	1		
23	自控仪表系统		444.79			444.79	项	1		

24	电视监控		65.60	19.68		85.28	项	1		
25	化验设备		58.10			58.10	项	1		
26	机修和运输设备		86.89			86.89	项	1		
27	供电外线费			30.00		30.00	km	1	300000.00	
(四)	配套管网工程	4773.51				4773.51				
1	DN200 球墨铸铁管	27.53				27.53	m	580	474.65	
2	DN300 球墨铸铁管	1690.33				1690.33	m	22750	743.00	
3	DN400 球墨铸铁管	661.46				661.46	m	6810	971.30	
4	DN500 球墨铸铁管	355.31				355.31	m	2720	1306.30	
5	DN600 球墨铸铁管	725.77				725.77	m	3989	1819.42	
6	DN800 球墨铸铁管	541.40				541.40	m	1930	2805.18	
7	破路恢复	771.72				771.72	m²	19293	400.00	
(五)	智慧水务工程		630.00			630.00				
1	智慧水务工程		630.00			630.00	m	580	474.65	
	第一部分费用合计	19946.36	5497.50	1137.28		26581.13				
二	工程建设其他费用					0.00				
1	土地征用费				506.25	506.25				
2	临时征地费用				23.09	23.09				

3	建设单位管理费				305.81	305.81				
4	场地准备及临时设施费				265.81	265.81				
5	联合试运转费				54.98	54.98				
6	生产职工培训费				18.00	18.00				
7	提前进厂费				6.00	6.00				
8	前期工作费				64.92	64.92				
9	水土保持方案编制费				78.58	78.58				
10	工程设计费				872.54	872.54				
11	工程勘察费				292.39	292.39				
12	环评费				31.67	31.67				
13	工程监理费				496.99	496.99				
14	施工图审查费				15.95	15.95				
15	申请债券发行费用				16.5	16.50				
16	招标代理费				38.84	38.84				
	第二部分费用合计				3088.32	3088.32				
三	预备费									
1	基本预备费 10%				3136.56	3136.56				
2	涨价预备费 0%									

	预备费合计				3569.58	3569.58				
四	固定资产投资合计	19946.36	5497.50	1137.28	6224.88	32806.02				
五	建设期利息				880.18	880.18				
六	铺底流动资金				73.05	73.05				
七	债券发行费用				28.60	28.60				
	总投资	19946.36	5497.50	1137.28	7206.71	33787.85				

（二）资金筹措方案

本项目估算总投资 33787.85 万元，资金来源由资本金和专项债券融资两部分组成。其中：

1、资本金 7787.85 万元，占总投资 23.05%，项目资本金来源于财政统筹。

2、累计申请专项债券融资 26000.00 万元，占总投资 76.95%，2022 年发行 4000.00 万元，利息按照已发行利率 3.21%，期限 15 年进行计算；2023 年 5 月发行 5000 万元，利息按照已发行利率 3.06%，期限 20 年进行计算；2023 年 8 月发行 2,500 万元，利息按照已发行利率 2.99%，期限 20 年进行计算；2024 年 2 月发行 900.00 万元，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；项目将 2024 年 2 月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；2025 年拟发行 11600.00 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元），债券利息按照 3.2%，期限 20 年。专项债券计划采取半年付息，到期一次偿还本金的方式偿还本息。

各年度投资计划及资金筹措方案如下表所示：

表 3-2 资金筹措表 单位：万元

序号	项目	建设期				合计
		2022 年 6-12 月	2023 年	2024 年	2025 年 1-6 月	
1	投资计划	6982.98	10495.32	3922.12	12387.43	33787.85
1.1	建设投资	6902.38	10257.82	3500.00	12145.82	32806.02
1.2	建设期利息	64.20	204.90	394.58	216.50	880.18

1.3	流动资金	12.00	24.35	24.35	12.35	73.05
1.4	债券发行费用	4.40	8.25	3.19	12.76	28.60
2	资金筹措	6982.98	10495.32	3922.12	12387.43	33787.85
2.1	项目资本金	2982.98	2995.32	1022.12	787.43	7787.85
2.2	债务资金	4000.00	7500.00	2900.00	11600.00	26000.00

(三) 项目建设计划及现状

1、项目前期工作情况

(1) 2022年3月1日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于同意宿州经开区地表水厂项目调整立项和可行性研究报告的批复》（宿开经审批【2022】023号），原则同意本项目总投资变更为33787.85元，并明确本项目为政府投资项目，资金来源为财政资金及地方政府专项债券等方式解决；实施内容变更两项（详见批复内容），其他内容基本保持不变；取水点和用水性质均不变。

(2) 2021年1月14日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于宿州经开区地表水厂项目立项的批复》（宿开经【2021】10号），原则同意项目立项，项目代码2101-341361-04-01-132794；

(3) 2021年1月26日，宿州经济技术开发区经济发展局出具《关于宿州经开区地表水厂项目可行性研究报告的批复》（宿开经【2021】14号），同意项目可行性研究报告；

(4) 2021年3月18日，宿州市生态环境局出具《关于宿州市新区水务有限公司宿州经开区地表水厂项目环境影响报告表审批意见的函》（宿环建函【2021】12号），原则同意《报告表》评价结论；

(5) 2021 年 4 月 2 日，宿州市自然资源和规划局颁发本项目的《中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 341301202100006 号），本项目用地符合国土空间用途管制要求；

(6) 2021 年 7 月 19 日，宿州市水利局《关于宿州经开区地表水厂项目取水许可申请准予行政许可决定书》（宿水审批【2021】53 号），基本同意宿州经开区地表水厂项目取水方案；

(7) 2022 年 2 月 23 日，宿州水务公司出具《关于宿州经开区地表水厂项目变更的说明》，本项目初步设计方案的投资总额、建设内容调整变更，取水点和用水性质均不变，经咨询宿州市生态环境局审批科，相关变更情况不需要重新办理环评影响评价，不需要重新编制《宿州经开区地表水厂水资源论证报告书》（该《报告书》于 2021 年 4 月 23 日通过专家评审）；

(8) 2022 年 8 月 11 日，宿州经济技术开发区规划建设局颁发本项目《中华人民共和国建筑工程施工许可证》（编号：341372202208110102）。

2、项目实施计划

宿州经开区地表水厂项目已完成立项批复、可行性研究报告及批复、环评审批意见、建设项目用地预审与选址意见书、取水许可决定书和施工许可证等，地表水厂水资源论证报告书 2021 年 4 月已通过专家论证。本项目建设期 36 个月，自 2022 年 6 月-2025 年 6 月。

五、项目预期收益、成本及融资平衡情况

（一）预期收益涉及的相关内容

项目建设由申请单位自主组织开展，自行承担项目建设成本并享有项目所带来的收益。

1、收费政策依据

宿州市物价局文件（宿价业〔2015〕70号）《宿州市物价局关于调整宿州市城区自来水价格的通知》。

2、覆盖群体分布

本工程市政供水的水质目标为：确保达到并优于国家《生活饮用水卫生标准》要求。

本项目服务范围为宿州市经济开发区与宿州市循环经济示范园区内的工业企业，保证经开区及循环经济示范园区内工业企业的供水。

3、项目收入

本次专项债券还本付息资金来源于项目自身的水费收入和政府补

宿州经开区及宿州循环经济园区经调查统计企业需水总量可达4.6万 m³/d，加上其他未统计现状企业的需水量，现状需水总量可达5.0万 m³/d。

本项目建成后，2025年7-12月每日供水量为4.75万吨，2026年及以后年供水量5万吨，根据《宿州市物价局关于调整宿州市城区自来水价格的通知》（宿价业〔2015〕70号）文件非居民用水基本

水价为 1.80 元/吨，结合本项目具体情况，地表水比地下水处理过程复杂且成本高，因此本项目水费单价按 1.83 元/吨计算。

本项目的实施将产生显著的经济、社会和生态效益。宿州经开区政府在自 2025 年 7 月起每年向宿州市新区水务有限公司提供财政专项补贴 850.00 万元，累计拨付 20 年，合计 17000.00 万元。占本项目总收入的 20.31%。

项目收入见表 4-1。

表 4-1 预期收益情况表单位：万元

序 号	项目	合计	运营期										
			2025 年 7-12 月	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
	营业收入	83711.51	2011.38	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75
1	水费收入	66711.51	1586.38	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75
	综合水价		1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
	用水规模（万 m ³ /d）		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	年用水天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	生产负荷率		95.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
2	政府补贴收入	17000.00	425.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00

表 4-1 预期收益情况表单位：万元

序号	项目	合计	运营期									
			2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年 1-6 月
	营业收入	83711.51	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	2094.88
1	水费收入	66711.51	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	3339.75	1669.88
	综合水价		1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
	用水规模（万 m ³ /d）		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	年用水天数		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	生产负荷率		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
2	政府补贴收入	17000.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	425.00

注：项目运营期 20 年：2025 年 7 月-2045 年 6 月，根据谨慎性考虑，2025 年、2045 年按照半年计算收入。

（二）项目成本

项目成本包括经营成本、相关税费和财务费用。

1、经营成本

（1）水资源费

根据安徽省物价局、水利厅《安徽省物价局安徽省水利厅关于淮水北调工程供非农业用水价格有关事项的通知》皖价商函[2017]194号文件，水资源费按 0.042 元/吨进行测算，达产供水量 50000t/d 考虑。

（2）药剂、动力燃料价格，

按常规年正常运营 PAC 耗量测算，单价 1600.00 元/吨，年耗量 1368.8 吨；供电由当地电网供给，按照常规年正常运营耗电量测算，电价按 0.7 元/度计，年耗量 400 万千瓦时。

（3）职工工资及附加费

本次设计定员 25 人，人均工资及附加费按 50,000.00 元/年计。

因收入测算未做递增考虑，按成本费用与收入相匹配，故职工工资等也未做递增测算

（4）修理费

年修理费按固定资产原值的 1%计。

（5）其它费用

其它费用是制造费用、管理费用中扣除工资及附加、折旧费、摊销费、维修费后的其余费用。为简化计算，其它费用按以上费用之和的 5%估列。

2、固定资产折旧费及管网基金

固定资产综合折旧按 4.8% 计算，无形资产及递延资产摊销率取 10%。

3、相关税费

该项目增值是采用一般计税方法进行纳税，自来水水费收入适用的增值税率为 9.00%，可抵扣开发成本进项税按照综合 10.00% 计算，可抵扣进项税额合计为 2416.47 万元；税金及附加：城市维护建设税：以增值税为税基，税率 7%，教育费附加：以增值税为费基，费率 3%，地方教育费附加：以增值税为费基，费率 2%。见表 4-2。

4、财务费用

2022 年发行 4000.00 万元，利息按照已发行利率 3.21%，期限 15 年进行计算；2023 年 5 月发行 5000 万元，利息按照已发行利率 3.06%，期限 20 年进行计算；2023 年 8 月发行 2,500 万元，利息按照已发行利率 2.99%，期限 20 年进行计算；2024 年 2 月发行 900.00 万元，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；将 2024 年 2 月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；2025 年拟发行 11600.00 万元，债券利息按照 3.2%，期限 20 年。存续期内债券利息共 15442.00 万元。见表 4-3。

项目成本计算见表 4-4

表 4-2 项目税金估算表单位：万元

序号	项目名称	总计	运营期										
			2025 年 7-12 月	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
1	营业收入	83711.51	2011.38	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75
2	增值税	1818.67											
2.1	销项税额	5508.31	130.99	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76
2.2	进项税额	1273.15	30.28	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74
2.3	待抵扣资产进项税额	2416.47	100.71	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02	212.02
3	营业税金及附加	218.24											
3.1	城市建设税	127.31											
3.2	教育费附加	54.56											
3.3	地方教育费附加	36.37											
合计		2036.91											

表 4-2 项目税金估算表单位：万元

序号	项目名称	总计	运营期									
			2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年 1-6 月
1	营业收入	83711.51	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	2094.88
2	增值税	1818.67										
2.1	销项税额	5508.31	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	275.76	137.88
2.2	进项税额	1273.15	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	63.74	31.87
2.3	待抵扣资产进项税额	2416.47	195.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	营业税金及附加	218.24	1.98	25.44	25.44	25.44	25.44	25.44	25.44	25.44	25.44	12.72
3.1	城市建设税	127.31	1.15	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	7.42
3.2	教育费附加	54.56	0.49	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	3.18
3.3	地方教育费附加	36.37	0.33	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	4.24	2.12
合计		2036.91	18.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	118.73

表 4-3 还本付息计划表单位：万元

序号	项目名称	总计	建设期				运营期							
			2022 年 6-12 月	2023 年	2024 年	2025 年 1-6 月	2025 年 7-12 月	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
1.1	债券融资	14400.00	4000.00	7500.00	2900.00									
	借款利率		3.21%	5000 万元 (3.06%) 2500 万元 (2.99%)	2.65%									
	偿还金额													
	偿还本金后余额		4000.00	11500.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00
1.2	债券融资	11600.00				11600.00								
	借款利率					3.20%								
	偿还金额													
	偿还本金后余额		0.00	0.00	0.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00
1.3	本年应计利息	15442.00	64.20	204.90	394.58	216.50	402.10	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20
	偿还融资本息合计	41442.00	64.20	204.90	394.58	216.50	402.10	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20

表 4-3 还本付息计划表单位：万元

序号	项目名称	总计	运营期												
			2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年 1-6 月
1.1	债券融资	14400.00													
	借款利率														
	偿还金额						4000.00						7500.00	2900.00	
	偿还本金后余额		14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	10400.00	10400.00	10400.00	10400.00	10400.00	10400.00	2900.00	0.00	0.00
1.2	债券融资	11600.00													
	借款利率														
	偿还金额														11600.00
	偿还本金后余额		11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	11600.00	0.00
1.3	本年应计利息	15442.00	804.20	804.20	804.20	804.20	740.00	675.80	675.80	675.80	675.80	675.80	599.30	409.63	185.60
	偿还融资本息合计	41442.00	804.20	804.20	804.20	804.20	4740.00	675.80	675.80	675.80	675.80	675.80	8099.30	3309.63	11785.60

表 4-4 项目经营成本费用估算表单位：万元

序号	项目	合计	运营期										
			2025 年 7-12 月	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
1	水资源费	1531.09	36.41	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65
	单价（元/吨）		0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	用水规模（吨/天）		50000.00	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000
	生产负荷率		95.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
2	药剂、动力燃料	9967.72	237.03	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01
2.1	PAC	4374.72	104.03	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01
	单价（元/吨）		1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
	年耗量（吨）		1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80
	生产负荷率		95.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2.2	电	5593.00	133.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00
	单价（元/度）		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	年耗量（万千瓦时）		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
	生产负荷率		95.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
3	职工工资及附加费	2500.00	62.50	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
	员工定员人数		25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
	年人均工资及附加费（元）		50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00
4	修理费	4832.99	120.82	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65
5	其他费用	2445.46	68.21	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87	137.87
6	经营成本	21277.26	524.97	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18

表 4-4 项目经营成本费用估算表单位：万元

序号	项目	合计	运营期									
			2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年 1-6 月
1	水资源费	1531.09	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	76.65	38.33
	单价（元/吨）		0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	用水规模（吨/天）		50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000	50000.000
	生产负荷率		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
2	药剂、动力燃料	9967.72	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	499.01	249.50
2.1	PAC	4374.72	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	219.01	109.50
	单价（元/吨）		1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00	1600.00
	年耗量（吨）		1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80	1368.80
	生产负荷率		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2.2	电	5593.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	140.00
	单价（元/度）		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	年耗量（万千瓦时）		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
	生产负荷率		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
3	职工工资及附加费	2500.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	62.50
	员工定员人数		25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
	年人均工资及附加费（元）		50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00
4	修理费	4832.99	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	241.65	120.82
5	其他费用	2445.46	105.11	105.11	105.11	105.11	105.11	105.11	105.11	105.11	105.11	52.56
6	经营成本	21277.26	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	523.71

（三）资金平衡

本项目拟发行宿州经开区地表水厂项目专项债券募集资金 26000.00 万元，2022 年发行 4000.00 万元，利息按照已发行利率 3.21%，期限 15 年进行计算；2023 年 5 月发行 5000 万元，利息按照已发行利率 3.06%，期限 20 年进行计算；2023 年 8 月发行 2,500 万元，利息按照已发行利率 2.99%，期限 20 年进行计算；2024 年 2 月发行 900.00 万元，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；将 2024 年 2 月宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目发行的 2000.00 万元全部调入本项目，债券期限为 20 年，利息按照已发行利率 2.65%；2025 年拟发行 11600.00 万元，债券利息按照 3.2%，期限 20 年。专项债券计划采取半年付息，到期一次偿还本金的方式偿还本息。

此次项目经营期经营活动净现金流量的现金预计总流入为 60397.34 万元，建设期及经营期的还本付息总额为 41442.00 万元，非标专项债券对应的净现金流量对融资成本覆盖倍数为 1.46，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。

还款资金来源于来源于项目自身的水费收入，满足专项债券还款条件。

项目资金平衡表分析表具体分析见表 4-5 所示。

表 4-5 资金平衡分析表单位：万元

序号	项目名称	总计	建设期				运营期							
			2022 年 6-12 月	2023 年	2024 年	2025 年 1-6 月	2025 年 7-12 月	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
1	营业活动净现金流量	60397.34					1486.41	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57
1.1	现金流入	83711.51					2011.38	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75
1.1.1	营业收入	83711.51					2011.38	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75
1.2	现金流出	23314.17					524.97	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18
1.2.1	经营成本	21277.26					524.97	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18	1080.18
1.2.2	税金及附加	2036.91					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	投资活动净现金流量	-33787.85	-6982.98	-10495.32	-3922.12	-12387.43								
2.1	现金流入	0.00												
2.2	现金流出	33787.85	6982.98	10495.32	3922.12	12387.43								
2.2.1	建设投资	32806.02	6902.38	10257.82	3500.00	12145.82								

2.2.2	建设期利息	880.18	64.20	204.90	394.58	216.50								
2.2.3	流动资金	73.05	12.00	24.35	24.35	12.35								
2.2.4	申请债券发行费用	28.60	4.40	8.25	3.19	12.76								
3	筹集活动净现金流量	-6773.98	6982.98	10495.32	3922.12	12387.43	-402.10	-804.20	-804.20	-804.20	-804.20	-804.20	-804.20	-804.20
3.1	现金流入	33787.85	6982.98	10495.32	3922.12	12387.43								
3.1.1	项目资本金投入	7787.85	2982.98	2995.32	1022.12	787.43								
3.1.2	发债金额	26000.00	4000.00	7500.00	2900.00	11600.00								
3.2	现金流出	40561.83					402.10	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20
3.2.1	债券融资利息支出	14561.83					402.10	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20	804.20
3.2.2	偿还债务本金	26000.00												
四	净现金流量	19835.55					1084.31	2305.37	2305.37	2305.37	2305.37	2305.37	2305.37	2305.37
五	累计净现金流量	19835.55					1084.31	3389.68	5695.05	8000.42	10305.79	12611.16	14916.53	17221.90
六	经营期经营活动净现金流量	60397.34					1486.41	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57	3109.57

七	累计经营期经营活动 净现金流	60397.34					1486.41	4595.98	7705.55	10815.12	13924.69	17034.26	20143.83	23253.40
八	累计还本付息金额	41442.00												
九	经营活动净现金流量 对融资成本覆盖倍数	1.46												

表 4-5 资金平衡分析表单位：万元

序号	项目名称	总计	运营期												
			2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年 1-6 月
1	营业活动净现金流量	60397.34	3109.57	3109.57	3109.57	3123.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	1452.44
1.1	现金流入	83711.51	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	2094.88
1.1.1	营业收入	83711.51	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	4189.75	2094.88
1.2	现金流出	23314.17	1080.18	1080.18	1080.18	1065.88	1284.88	1284.88	1284.88	1284.88	1284.88	1284.88	1284.88	1284.88	642.44
1.2.1	经营成本	21277.26	1080.18	1080.18	1080.18	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	1047.42	523.71
1.2.2	税金及附加	2036.91	0.00	0.00	0.00	18.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	237.46	118.73
2	投资活动净现金流量	-33787.85													
2.1	现金流入	0.00													
2.2	现金流出	33787.85													
2.2.1	建设投资	32806.02													
2.2.2	建设期利息	880.18													
2.2.3	流动资金	73.05													
2.2.4	申请债券发行费用	28.60													

3	筹集活动净现金流量	-6773.98	-804.20	-804.20	-804.20	-804.20	-4740.00	-675.80	-675.80	-675.80	-675.80	-675.80	-8099.30	-3309.63	-11785.60
3.1	现金流入	33787.85													
3.1.1	项目资本金投入	7787.85													
3.1.2	发债金额	26000.00													
3.2	现金流出	40561.83	804.20	804.20	804.20	804.20	4740.00	675.80	675.80	675.80	675.80	675.80	8099.30	3309.63	11785.60
3.2.1	债券融资利息支出	14561.83	804.20	804.20	804.20	804.20	740.00	675.80	675.80	675.80	675.80	675.80	599.30	409.63	185.60
3.2.2	偿还债务本金	26000.00					4000.00						7500.00	2900.00	11600.00
四	净现金流量	19835.55	2305.37	2305.37	2305.37	2319.67	-1835.13	2229.07	2229.07	2229.07	2229.07	2229.07	-5194.43	-404.76	-10333.16
五	累计净现金流量	19835.55	19527.27	21832.64	24138.01	26457.68	24622.55	26851.62	29080.69	31309.76	33538.83	35767.90	30573.47	30168.71	19835.55
六	经营期经营活动净现金流量	60397.34	3109.57	3109.57	3109.57	3123.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	2904.87	1452.44
七	累计经营期经营活动净现金流	60397.34	26362.97	29472.54	32582.11	35705.98	38610.85	41515.72	44420.59	47325.46	50230.33	53135.20	56040.07	58944.94	60397.34
八	累计还本付息金额	41442.00													
九	经营活动净现金流量 对融资成本覆盖倍数	1.46													

（四）项目收益抗压能力预测

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

当经营活动现金净流量下降 5%时，本息的覆盖倍数为 1.38，当经营活动现金净流量下降 10%时，本息的覆盖倍数为 1.31。由以上分析可见，本项目具有较好的抗风险能力，具有较高的安全边际。

敏感性分析	敏感性变化比率		
	-10%	-5%	0%
经营活动净现金流量（万元）	54357.61	57377.47	60397.34
债券还本付息额（万元）	41442.00	41442.00	41442.00
债券本息覆盖倍数(倍)	1.31	1.38	1.46

由以上分析可见，本项目具有较强的抗风险能力，具有较高的安全边际。

六、债券发行计划

(一) 编制依据

与宿州经开区地表水厂项目专项债券相关的政策依据如下：

政策依据	文号
中华人民共和国预算法（2014 年修订）	-
国务院关于加强地方政府性债务管理的意见	国发〔2014〕43 号
《中共中央办公厅国务院办公厅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》	厅字〔2019〕33 号
财政部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
财政部关于印发《地方政府专项债券发行管理办法》的通知	财库〔2020〕43 号
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
财政部关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知	财预〔2017〕89 号
财政部关于做好地方政府债券发行工作的意见	财库〔2019〕23 号
财政部关于支持做好地方政府专项债券发行使用管理工作的通知	财预〔2018〕161 号
《安徽省财政厅关于做好 2022 年政府专项债券项目储备工作的通知》	皖财债〔2022〕118 号

(二) 债券发行计划

1、债券名称：宿州经开区地表水厂项目专项债券

2、发行品种：地方政府专项债券

3、债券期限：2022 年已发行 4000.00 万元，债券期限为 15 年；2023 年已发行 7500.00 万元（其中 2023 年 5 月已发行 5000.00 万元，2023 年 8 月已发行 2500.00 万元），2024 年 2 月已发行 2900.00 万元（含从宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目调入 2024 年 2 月已发行的 2000.00 万元），2025 年拟发行 11600.000 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元），债券发行期限为 20 年。

4、发行规模：人民币 26000.00 万元。

5、债券利率：2022 年发行 4000.00 万元，利息按照已发行利率 3.21%；2023 年 5 月发行 5000 万元，利息按照已发行利率 3.06%；2023 年 8 月发行 2,500 万元，利息按照已发行利率 2.99%；2024 年 2 月发行 2900.00 万元（含从宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目调入 2024 年 2 月已发行的 2000.00 万元），利息按照已发行利率 2.65%；2025 年拟发行 11600.00 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元），债券利息按照 3.2%。

6、还本付息方式：到期一次性还本，利息采取半年支付，最后一期利息随本金支付。

7、可发行对象：全国银行间债券市场、证券交易所债券市场的投资者（国家法律法规禁止购买者除外）。

8、特别约定：项目建成后，如营运期内收益好于预测，将存在提前偿债的情况。届时根据具体情况作出提前偿债的具体财务安排。

9、拟发行时间：2022 年已发行 4000.00 万元，2023 年已发行 7500.00 万元（其中 2023 年 5 月已发行 5000.00 万元，2023 年 8 月已发行 2500.00 万元），2024 年 2 月已发行 2900.00 万元（含从宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目调入 2024 年 2 月已发行的 2000.00 万元），2025 年拟发行 11600.000 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元）。

10、债券发行费用：按发债金额的 0.11%计取，本项目发行专项债券融资 26000.00 万元，则发行费用 28.60 万元，计入总投资。

11、偿债计划：2022 年已发行 4000.00 万元，债券期限为 15 年；2023 年已发行 7500.00 万元（其中 2023 年 5 月已发行 5000.00 万元，2023 年 8 月已发行 2500.00 万元），2024 年 2 月已发行 2900.00 万元（含从宿州经济开发区污水处理厂改扩建二期项目调入 2024 年 2 月已发行的 2000.00 万元），2025 年拟发行 11600.000 万元（本批次计划 2025 年 1 月发行 3700 万元），债券发行期限为 20 年。每半年付息一次，到期一次性还本，见表 4-3 还本付息计划表。

（三）信息披露计划

按照《财政部关于试点发展项目收益与融资自求平衡的地方政府专项债券品种的通知》（财预〔2017〕89 号）规定，分类发行专项债券的地方政府应当及时披露专项债券及其项目信息。财政部门应当在门户网站等及时披露专项债券对应的项目概况、项目预期收益和融资平衡方案、专项债券规模和期限、发行计划安排、还本付息等信息。行业主管部门和项目单位应当及时披露项目进度、专项债券资金使用情况等信息。按此规定，本期专项债券全套信息披露文件通过安徽省财政厅官方网站及中国债券信息网-中央结算公司官方网站详细披露，披露时间及文件内容具体如下：

（1）每期债券发行日五个工作日之前披露专项债券发行基本信息、信用评级报告和跟踪评级安排。

（2）每期债券发行结束当日披露专项债券发行结果公告。

（3）每期债券每个付息日五个工作日之前披露专项债券付息公告。

(4) 每期债券兑付日五个工作日之前披露专项债券还本付息公告。

(5) 每期债券存续期内随时披露内容可能影响到本次专项债券按期足额兑付的重大事项。

(四) 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，制定以下资金管理方案。

1、资金管理的总体原则

项目债券资金的管理按照“借、用、管、还”相统一原则，实行“封闭运行，收支自求平衡”，项目实施主体应制订明确的债券偿还计划，并确保项目收益稳定。专项债券资金只能用于资本支出，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。

项目实施主体应对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。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。

2、债券资金纳入地方财政政府性基金管理

专项债券收入、支出、还本、付息、发行费用及对应项目产生专项收入、运营成本支出纳入地方财政部门政府性基金预算管理。

专项债券的还本支出，地方财政部门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。

使用专项债券资金的单位，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。年度终了，财政部门应会同项目主管部门在政府性基金预算决算报表中全面、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。

3、募集资金使用

(1) 募集资金使用要求。募集资金的使用应当严格对应到项目。对应的项目应当有稳定的预期偿债资金来源，对应的专项收入应当能够保障偿还债券本金和利息，实现项目收益和融资自求平衡。

(2) 募集资金由财政部门纳入政府性基金预算管理，并由本级项目主管部门专项用于本次申报的工程项目，严禁用于其他项目，任何单位和个人不得截留、挤占和挪用，不得用于经常性支出。

4、预算执行和决算

(1) 募集资金的期限及利率。债券利率按财政部规定的利率标准执行。具体由地方财政部门会同项目主管部门根据项目周期、债务管理要求等因素提出建议，报省财政厅确定。

(2) 项目取得的收入，应当按照该项目对应的项目专项债券余额统筹安排资金，专门用于偿还到期债券本金。

(3) 每年度末，募集资金管理使用单位应当向同级项目主管部门、财政部门上报募集资金使用收支决算报告，财政部门应当会同项目主管部门编制项目专项债券收支决算，在政府性基金预算决算报告中全面、准确反映项目专项债券收入、安排的支出、还本付息和发行费用等情况。

5、募集资金拨付资料

(1) 项目主管部门负责对募集资金的拨付实施审批和监管，项目管理使用单位对提供资料的真实性、齐全性、合规性负责。项目管理使用单位向项目具体实施企业或个人各类款项提报支付必须提供如下资料：

1) 项目建设需要支付的土地价款划拨建设用地相关文件。

2) 项目规划设计及建设过程中进行必要的费用支付，提供支付资料包括但不限于：发改批复文件、中标通知书、施工合同、监理合同、工程量清单、工程进度表（监理单位确认）、施工单位支付申请、监理单位支付证书、工程照片等。

3) 经财政部门批准的与项目建设有关的其他支出，提供资料包括但不限于：规划、可研、用地、环评审批等及已投入项目建设的资本金凭证等资料。

(2) 募集资金拨付资料一式肆份。财政局、项目主管部门、项目管理使用单位、项目具体实施企业各留存一份。

6、募集资金拨付程序

(1) 申请募集资金拨付时，需具备以下条件：

1) 项目管理使用单位按财政部门的要求,对募集资金进行专账管理。

2) 项目的实际进度与已投资额相匹配。

(2) 募集资金拨付应当严格履行审批程序。

1) 用款计划。项目管理使用单位应根据工程进度提前一个月提出用款计划申请,申请书需有申请单位及具体责任人签字、盖章,并附有用款说明及计划,由项目管理使用单位主要领导签字确认。

项目主管部门在审核通过后,将募集资金划转至项目管理使用单位。

2) 申请拨款。项目管理使用单位申请拨款时,根据款项用途的不同,准备真实、完整的支付资料并出具依次由项目管理使用单位、项目主管部门审核后方可支付。

3) 资金支付。各项目管理使用单位应按需预测资金需求,经项目主管部门审核后拨付到项目管理使用单位。

(3) 项目管理使用单位拟向项目具体实施企业或个人支付资金,应当参照财政部门资金支付的相关规定和本办法规定,严格要求项目具体实施企业提供相应的拨付依据全部资料后,才能将募集资金再支付给项目实施开发企业或项目施工方等交易对象账户。

7、募集资金本息偿还

(1) 募集资金本息偿还坚持“谁用款,谁还款”的原则,严格落实项目主管部门督促项目管理使用单位还款责任。

(2) 募集资金建设项目还款来源包括但不限于:

1) 项目实施后该项目对应的收入;

2) 项目管理使用单位承诺其他与本项目相关的资金。

(3) 募集资金本金、利息回收日期和额度以财政部门与省财政厅签订的合同约定的回收日期及额度为准。

(4) 地方财政部门应当及时向省财政厅缴纳募集资金应当承担的还本付息、发行费用等资金。

(5) 还本付息。财政部门应当及时将还本付息有关内容通知项目管理使用单位, 项目管理使用单位应在还本付息日 20 个工作日前将应偿还本金和利息足额汇入财政部门指定账户中。项目管理使用单位未将应偿还本金和利息划入财政部门指定账户的, 由此导致资金在途所产生的有关支出, 由管理使用单位承担。

(6) 对于动用偿债准备金偿还募集资金本息的, 应按照偿债准备金比例在募集资金本息偿还后 7 个工作日内补足。

(7) 动态还款机制。如项目管理使用单位提前归还本项目募集资金本金, 经财政、项目主管部门会商同意后可提前还款。

8、部门职责

(1) 财政部门主要职责: 负责对募集资金建设项目的实施情况评审; 对募集资金账户进行监督; 负责协调募集资金按时偿还本息。

(2) 审计部门主要职责: 负责对募集资金建设项目进行审计监督; 负责对募集资金使用进行审计监督。

(3) 项目主管部门主要职责: 负责年度募集资金的支付计划安排; 负责对募集资金建设项目的建设情况动态监管; 负责对募集资金

建设项目的工程进度、质量安全等进行检查考核；严格审核资金支付审批表和支付依据等资料，负责组织募集资金建设项目的竣工验收。

（4）项目管理使用单位主要职责：向财政局和项目主管部门上报资金使用计划申请，按财政部门、项目主管部门和本办法的要求提供项目有关资料；对项目实施开发企业提供的募集资金拨付资料的真实性负责；严格按照批准的资金用途合理使用募集资金，做到专款专用；按时、足额偿还募集资金本金、利息；按要求向项目主管部门、财政部门、审计部门和募集资金存管银行报送募集资金建设项目进度说明和财务报表。

9、监督管理

（1）财政部门应当会同项目主管部门建立和完善相关制度，加强对本地区项目专项债券发行、使用、偿还的管理和监督。

（2）项目主管部门应当加强对募集资金建设项目的管理和监督，履行国有资产运营维护责任，保障募集资金建设项目按期投入运营，确保项目收益和融资平衡。应当按照有关规定，对募集资金进行专账核算，主动接受财政、审计部门的监督检查，依据规定的项目和指定的用途使用，不得截留、挤占、挪作他用。

（3）有下列行为之一的，依法追究相关人员的行政责任和法律责任：

- 1) 违反资金使用规定，截留、挤占和挪用资金的；
- 2) 因工作失职造成资金严重损失浪费的。

（五）专项债券投资者保护措施

1、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

2017年1月13日，安徽省人民政府办公厅印发了《安徽省政府性债务风险应急处置预案的通知》（皖政办秘〔2017〕10号）。一是多举措防范化解政府性债务风险。强化主体责任，规范债务管理。

将债务管理纳入绩效考核，以严控债务上限额度、严守债务风险底线作为首要目标，摸清债务底数，分类甄别，分类处置。二是狠抓融资管理，严格控制新增债务。坚持“四个唯一”标准，建立健全政府性债务限额管理和预算管理机制，开展违法违规融资担保清理整改，按照加强政府债务和融资管理规定，全面落实债务“借用管还”一体化责任。三是狠抓项目包装，强化项目推进。精心选择政策符合度高、带动示范性好、自求平衡能力强的项目，积极争取专项债券，深入推进项目的包装，提高项目吸引力。四是增加财政收入，优化支出结构。围绕现有重点项目和重点产业布局，大力引进主导产业链周边企业，培育新税源，增加可偿债财力，压缩一般性支出，加大预算统筹力度，积极筹措资金。

2、建立完善的债券资金使用管理机制

为规范安徽省政府专项债务预算管理，2016年11月28日安徽省财政厅安徽省财政厅转发了财政部《地方政府专项债务预算管理办法》，要求各地严格按照要求，规范地方政府专项债务预算管理。

《地方政府专项债务预算管理办法》规定了专项债务的使用管理应当遵循“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。对于专项债务收入、安排的支出、还本付息、发行费用纳入政府性基金预算管理。通过对应的政府性基金收入、专项收入偿还。财政部门建立政府专项债券资金使用管理机制，将绩效管理贯穿于专项债券资金项目立项、分配和使用全过程，实现专项债券资金预算有编制目标、有跟踪执行、有完成评价、有结果运用，不断提高专项债券资金的使用管理水平。并按照法律、法规和财政部规定，向社会公开专项债务限额、余额、期限结构、使用、项目收支、偿还等情况，主动接受监督。

七、潜在影响项目收益和融资平衡结果的各种风险评估

（一）影响项目施工进度或正常运营的风险及控制措施

1、自然环境和施工条件风险及控制措施

（1）自然环境

项目施工地点位于宿州市，地质结构和自然环境稳定，不易出现影响工程的自然灾害。项目主要污染物为施工垃圾和污水。

对策：本项目在环境保护设施方面考虑齐全，施工垃圾和污水将利用现有的较为完善的收排设施，基本上不会造成人为的环境影响。项目开工后，继续加强对施工垃圾和污水的收集、运送工作，防止人为造成环境污染。其他污染物可通过采取污染防治措施做到达标排放或得到有效控制。

（2）施工条件

因项目具备施工条件，不会导致工期延长，或因无法施工形成项目无法及时完工风险。

对策：项目周边道路齐备，施工及运输条件较佳。但由于周边人口流动较大，对施工有一定影响，建设工程采用围挡全封闭施工，避免形成施工伤害。

2、来源于施工方的风险因素及控制措施

本次项目可能因施工技术、管理方案等存在问题，导致项目不能按进度实施，进而影响项目的完工，项目不能按时投入使用，从而影响项目收益。

对策：项目实施人在项目工作中充分考虑项目可能出现的特殊及突发情况，综合考虑各方面因素。制定工程进度控制计划，做好项目内部协调工作。在工程实施中确保工程质量加强对工程建设项目的监理，避免施工过程中的工程延期和施工缺陷等风险，确保项目能够如期按质竣工和及时使用。同时在施工中严格执行《建筑法》、《工程质量管理条例》、《工程项目招标投标管理条例》，并按照基建程序实行工程建设项目的管理和指导，工程实行公开招标。严格控制质量，优化工期、合理配置资源。施工中督促施工单位做好民工工资保障措施，施工单位必须按社会保障局要求，进行民工工资管理。施工期间，保障附近居民的正常生活和工作，保障道路通行，做好扬尘及噪音污染防治措施。

3、资金落实情况

项目投资额预计 33787.85 元，所需资本金由财政统筹 7787.85 万元，占比约 23.05%；申请政府专项债 26000.00 万元，占比约 76.95%。

4、工程事故风险及控制措施

项目实施期间，施工安全、粉尘、噪音污染、用电安全、高空作业安全管理等是主要的劳动安全因素。旧建筑物拆迁、场地清理、平整时的施工中，大型施工机械、各种施工机具操作使用时，存在安全因素，直接关系到施工人员的人身安全；粉尘、噪音等涉及到施工人员的身体健康问题。施工期间，无有毒、有害物品产生。

对策：（1）项目施工时，要求施工企业严格执行劳动部门颁发的《职工劳动生产条例》、国家有关施工安全的规定及各级政府部门的法律法规和规章制度，制定严格的工作规程，做好各种防护、保护措施。（2）项目实施地，设置明显的疏散路线示意图，并在各通道设置疏散路线指示和标志。（3）项目实施地，在林木密集及其它易发生火灾的地方设置明显的警告标志。（4）项目实施地，在水边及其它易发生危险的地方设置明显的警告标志。（5）在管理上，遇有重大活动，组织单位必须制定具体安全措施并有专人负责。（6）加强项目安全保卫工作，明确责任，实行专人专片。（7）配备适当数量的环卫人员，负责清扫保洁工作，创造一个卫生整洁的外部环境。

（二）影响融资平衡结果的风险及控制措施

1、利率风险

受国民经济总体运行状况、国家宏观经济、金融货币政策以及国际经济环境变化等因素的影响，在本期债券存续期内，市场利率存在波动的可能性。由于本期债券期限较长，在存续期内，可能面临市场利率周期性波动，而市场利率的波动可能使本期债券投资者的实际投资收益具有一定的不确定性。

对策：为控制项目融资平衡风险，本项目在实施期间，实施主体单位可根据项目实际情况调整项目资本金比例，以确保专项债券按时还本付息。如果遇到项目运营发生不可抗拒风险，实施主体单位将通过追加资本金投入，保证专项债券及时还本付息，充分盘活资金，用资金使用效率收益对冲利率波动损失。

2、流动性风险

本期债券发行后可在银行间债券市场、证券交易所市场交易流通。

本期债券的交易活跃程度受到宏观经济环境、市场资金情况、投资者分布、投资者交易意愿等因素的影响，发行人无法保证本期债券的持有人能够随时并足额交易其所持有的债券，可能会出现本期债券在相应的交易场所交易不活跃的情况，从而影响本期债券流动性。

3、评级变动风险

本期债券存续期内，若出现宏观经济的剧烈波动，导致宿州市经济增速放缓、政府财政收入波动政府债务风险扩大等问题，不排除资信情况出现变化，本期债券的信用等级发生调整，从而为本期债券投资者带来一定的风险。

4、税务风险

根据《财政部、国家税务总局关于地方政府债券利息免征所得税问题的通知》（财税〔2013〕5号）规定，企业和个人取得的专项债券利息收入免征企业所得税和个人所得税。项目无法保证在本期债券存续期内，上述税收优惠政策不会发生变化。若国家税收政策发生调增，将导致投资者持有本期债券投资收益发生相应波动。

5、投资测算不准确风险

因项目总投资额核算不准确可能导致的风险；工程施工期间可能出现施工期延长、物价上涨等因素而使项目实际资金需求超出预算等均可能使项目面临建设资金不足风险。

对策：同时项目实施方将进一步完善项目管理机制，严格执行项目资金收、付管理制度，并对资金的使用及归集情况进行实时监控，以确保项目实际投资控制在预算范围内，并如期完成工程建设和及时经营使用。

6、存续债券置换不畅风险

项目若存续债券置换不畅导致项目出现兑付风险。同时发行人不能及时足额筹集到所需资金，则其正常经营活动将会受到负面影响。同时，随着债务融资规模的上升，发行人的财务风险可能会增大。

对策：对项目的现金流建立了严格的账户监管机制，保障了项目现金流及时足额归集至项目收入归集账户和偿债资金账户，切实保障了投资者利益。此外，大力推进建设工作，在建设完成后及时投入使用，以避免出现兑付风险。

（三）还款保障情况

1、项目还款责任与保障

按照《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）规定，本级政府对地方政府债券依法承担全部偿还责任。本级财政将按照《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）规定，及时按照转贷协议约定逐级向省财政缴纳本级应当承担的还本付息资金，由省财政按照合同约定及时偿还专项债券到期本息。

如偿债出现困难，将通过调减投资计划、处置可变现资产、调整预算支出结构等方式筹集资金偿还债务。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。

2、项目收入管理

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

本项目将加快项目进度，确保本项目及时投入运营，及时实现项目收入，保障项目按时进行债券还本付息。在例行审计之外，实施单位需不定期对项目收入进行内部审计，以保证债券存续期项目收入专款专用，落实对于债权人的承诺。

3、必要时在限额内发行新增专项债

财库〔2018〕61号文件指出了地方政府债券可以“借新债、还旧债”的使用途径。宿州市人民政府将按照财预〔2017〕89号和财预〔2018〕28号文件规定，在专项债券债务限额内发行专项债券周转偿还，确保债券本金偿付。若项目预期现金净流量无法按照预期实现，不能偿还到期债券本金时，必要时通过宿州市向省财政厅申请发行新一期地方政府非标专项债券用于偿还本期债券本金。

4、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

①建立完善宿州市政府债务风险防控机制

根据《中华人民共和国预算法》、《国务院关于加强地方政府性债务管理的意见》（国发[2014]43号）和《国务院办公厅关于印发地方政府性债务风险应急处置预案的通知》（国办函[2016]88号），省政府出台了《安徽省人民政府关于加强地方政府性债务管理的实施意见》（皖[2015]25号）、《关于印发政府性债务风险应急预算的通知》（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，宿州市也成立了政府性债务管理领导小组，负责本地区政府性债务风险防控工作。

②实行政府性债务限额管理

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

③有效防范化解政府债务风险、严格政府债务风险监管根据财政部通报的地方政府债务风险情况，对债务风险预警或提示地区实施通报。安徽省制定了《安徽省地方政府债务风险评估和预警暂行办法》，对各市政府性债务进行动态监测、评估和预警，督促和约谈高风险的市本级及县区制定风险化解应急预案，确保不发生系统性财政金融风险，印发了《关于印发政府性债务风险应急处置预案的通知》，明确政府债务风险等级标准和应急处置措施，虽然宿州市政府债务率在可控范围之内，但宿州市人民政府高度重视政府债务风险防范，积极配合省政府督导，并确保债务风险防控。

5、落实加强政府债务预算算理

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。

6、落实加强政府债务预算算理

项目资产权属当前较为清晰，不存在任何抵押或担保。在债券存续期间，宿州市将会定期对项目资产进行检查和盘点。在本项目全部

债券还本付息完成前，项目资产不会进行任何抵押或担保等影响本项目。