

银川市再生水利用专项规划

(2021-2035年)

说明书

银川市市政管理局

银川市规划建筑设计研究院有限公司

二〇二二年十二月

项目名称：银川市再生水利用专项规划（2021-2035年）

工程编号：GH-2022-1

委托单位：银川市市政管理局

协作单位：银川市市政管理局 银川市水务局 银川市园林局

银川市自然资源局 银川市生态环境局

银川市住房和城乡建设局 银川经济技术开发区管委会

银川市河长制办公室 银川市湿地管理办公室

银川市道路运输事务中心 银川中关村创新创业科技园

银川阅海湾中央商务区管理委员会 贺兰县自然资源局

银川市政建设集团有限公司

设计单位：银川市规划建筑设计研究院有限公司

行业：建筑（建筑工程）设计证书等级：甲 级

市政工程（道路、给排水）设计证书等级：甲 级

编号：A164000955

城乡规划设计证书等级：乙 级

城乡规划设计证书编号：[宁]城规编第（082004）号

项目管理人员：

银川市市政管理局：

牛东学 汤进忠 朱倩楠 胡亚娟 张郑云

李琦 邵华 李霄 刘馨雅

项目编制人员：

项目总负责人：

魏庆 注册给排水高级工程师

技术总负责人：

崔娇娇 给排水工程师

胡银宗 给排水工程师

李依芸 给排水工程师

项目组成员：

陈静（给排水工程师） 闫成瑜（给排水工程师）

王永刚（给排水工程师） 王丹丹（给排水工程师）

闵建祥（给排水工程师） 张晓燕（给排水工程师）

俞小波（概预算工程师） 李海萍（概预算工程师）

樊丹华（概预算工程师）

城乡规划编制资质证书

证书编号

[宁]城规编第(152002)号

证书等级

乙级

单位名称

银川市规划建设设计研究院有限公司

承担业务范围

20万人口以下城市总体规划和各种专项规划的编制, 各类详细规划、村镇规划编制, 大型工程项目规划选址可行性研究。

发证机关



住房城乡规划建设厅

2016年1月13日

(有效期限: 自2016年1月13日至2019年12月30日)

中华人民共和国住房和城乡建设部印制

城乡规划编制 资质证书

(副本)

发证机关



发证日期

2016年1月13日

(有效期限: 自2016年1月13日至2019年12月30日)

证书编号

[宁]城规编第(152002)号

证书等级

乙级

单位名称

银川市规划建设设计研究院有限公司

法定代表人

朱阿麒

详细地址

银川市进宁北街188号

电话

0951-505942

传真

承担业务范围

20万人口以下城市总体规划和各种专项规划的编制, 各类详细规划、村镇规划编制, 大型工程项目规划选址可行性研究。

变更事项

企业名称	银川市规划建筑设计研究院有限公司		
详细地址	宁夏回族自治区银川市兴庆区进宁北街188号		
建立时间	2000年06月14日		
注册资本	500万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91640100227796058Q		
经济性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
证书编号	A164000955-6/1		
有效期	至2025年05月19日		
法定代表人	朱阿鲸	职务	董事长
单位负责人	魏庆	职务	总经理
技术负责人	黄鹏翔	职称或执业资格	高级建筑师

备注:

原发证日期: 2010年03月02日

原资质证书编号: 290103

业务范围

市政行业(给水工程、排水工程、道路工程)专业甲级; 建筑行业(建筑工程)甲级。
可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。



工程咨询单位资信证书

单位名称: 银川市规划建筑设计研究院有限公司

住 所: 银川市进宁北街188号

统一社会信用代码: 91640100227796058Q

法定代表人: 朱阿鲸

技术负责人: 徐志明

资信等级: 甲级

资信类别: 专业资信

业 务: 建筑, 市政公用工程

证书编号: 甲352021011397

有效期: 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位: 中国工程咨询协会



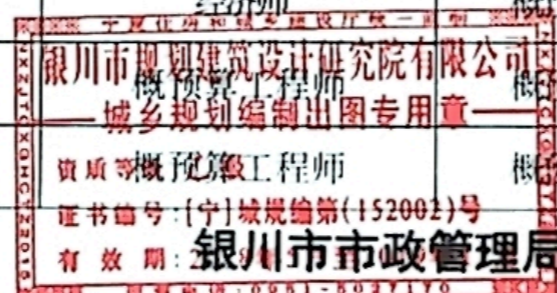
银川市再生水利用专项规划

(2021-2035年)

工程编号: GH-2022-1

主要编制人员名单

姓名	职称	参与内容	签名
魏庆	注册给排水高级工程师	文本审定	魏庆
崔娇娇	给排水工程师	文本审核、校对	崔娇娇
胡银宗	给排水工程师	文本审核、校对	胡银宗
李依芸	给排水工程师	文本编制	李依芸
陈静	给排水工程师	文本编制	陈静
闫成渝	给排水工程师	文本编制	闫成渝
王永刚	给排水工程师	文本编制	王永刚
王丹丹	给排水工程师	文本编制	王丹丹
闵建祥	给排水工程师	文本编制	闵建祥
张晓燕	给排水工程师	文本编制	张晓燕
俞小波	经济师	概预算编制	俞小波
李海萍	概预算工程师	概预算校对	李海萍
樊丹华	概预算工程师	概预算审核	樊丹华



银川市规划建筑设计研究院有限公司

二〇二二年十二月

银川市再生水利用专项规划

(2021-2035年)

银川市市政管理局

主要编制人员名单

姓名	参与内容	签名
牛东学	项目负责人	牛东学
汤进忠	项目管理	汤进忠
朱倩楠	项目管理	朱倩楠
胡亚娟	项目管理	胡亚娟
张郑云	项目管理	张郑云
李琦	项目管理	李琦
邵华	项目管理	邵华
李霄	项目管理	李霄
刘馨雅	项目管理	刘馨雅

银川市市政管理局

银川市规划建筑设计研究院有限公司

二〇二二年十二月

银川市人民政府 专题会议纪要

(2022年12月15日 第159期)

银川市人民政府办公室

签发人: 刘甲锋

2022年12月9日, 市政府副市长刘甲锋同志主持召开专题会议, 研究西夏区兴华家园项目建设有关事项。现纪要如下:

一、研究西夏区兴华家园棚改安置区项目建设相关事宜

会议指出, 西夏区兴华家园棚改安置区项目由中铁城投(银川)保障房建设有限公司(以下简称合资公司)开发实施, 投资约1.8亿元, 建设安置房380套、5.96万平方米, 目前已完成主体封顶。为避免产生新增政府隐性债务, 打通资金支付渠道, 确保项目如期交付, 经市住建局、西夏区政府、合资公司多方努力, 2022年7月底三方就该项目合作模式达成一致意见, 废止原协议中部分条款, 重新签订补充协议, 由合资公司对项目进行完全市场化运作, 西夏区政府与合资公司签订购买房源协议, 但当前西夏区政府购房价格尚未确定, 影响项目建设进程。

会议决定: 原则同意由市住建局牵头, 市财政局、审计局、

国资委、西夏区政府等配合, 抽调专人组建工作专班, 按照“依法依规、尊重历史、实事求是”的工作原则, 根据相关规定, 综合考量该项目建安成本和财务成本等, 合理审定购房成本后报市政府研究, 尽快推动解决相关遗留问题。

二、研究《银川市住宅专项维修资金管理试点工作方案(送审稿)》

会议指出, 随着国家住房制度改革, 我市从1997年开始实施住宅专项维修资金管理工作, 由市住建局负责市辖三区住宅专项维修资金管理, 两县一市住建部门负责属地住宅专项维修资金管理。2021年底, 国家审计署西安特派办对我市住宅专项维修资金专项审计时提出, 市级存在管理隶属关系和机构性质不统一等问题, 县级存在住建与财政部门混合管理等问题。按照国家和自治区相关工作要求, 为进一步规范和提高住宅专项维修资金管理水平, 有效防范化解资金管理风险隐患, 全力做好审计问题整改工作, 市住建局牵头开展了住宅专项维修资金管理试点工作, 起草制定《银川市住宅专项维修资金管理试点工作方案(征求意见稿)》, 并结合市财政局、网信局、自然资源局等相关部门以及各县(市)区政府征求到的意见作了进一步修改完善。

会议决定: 原则同意《银川市住宅专项维修资金管理试点工作方案(送审稿)》, 由市住建局负责, 按照会议意见进一步完善后印发。

★ 三、研究《庆祝银川市第十七个“环卫工人节”系列活动方案》

会议指出, 今年以来, 全市7378名一线环卫工人发扬爱岗敬业、辛勤劳作的精神, 认真落实环境卫生管理各项工作, 特别是在全国文明城市测评、国家卫生城市复审、疫情防控等中建设

美好家园，用勤劳的双手守护了城市“颜值”。为了在“环卫工人节”给环卫工人献爱心、送温暖，营造爱护环境人人有责的良好氛围，市市政管理局结合实际制定了《庆祝银川市第十七个“环卫工人节”系列活动方案》，举办了环卫工人慰问等系列庆祝活动。

会议决定：原则同意《庆祝银川市第十七个“环卫工人节”系列活动方案》，由市市政管理局牵头，相关部门和各县（市）区配合，落实好各项目标任务，不断提升环卫工人幸福感、获得感，推动城市环境品质进一步提高。

★四、研究购置银川市环卫垃圾密闭分类收集及冬季应急除雪等设施相关事宜

会议指出，2022年3月，国家住建部通报了2021年第四季度生活垃圾分类工作评估情况，我市评估得分较低，经市市政管理局对照评估细则，认真分析得出丢分较大项为“分类收集和运输”，其中分类收集车辆不足是导致该项工作丢分的主要因素，为推动全市垃圾分类工作高质量发展，需购置一批垃圾密闭分类收集设施。此外，近年来，我市冬季除雪大部分采用人工除雪，工作效率低且不彻底，影响市民正常出行，目前仅有的12台除雪车辆，大部分设施陈旧老化，无法满足工作需要，为有效应对冬季极端天气造成的冰雪自然灾害，急需增加冬季除冰雪机械设施。

会议决定：根据《银川市完善提升全市环卫管理工作水平若干指导意见的通知》（银政规发〔2021〕1号）“财政每年安排2000万元购置（或租赁）环卫机械设备补充到市辖区环卫部门使用”等规定，原则同意由市市政管理局和财政局沟通对接，按照相关程序，购置一定数量的垃圾密闭分类收集及冬季应急除雪等设施，切实提高银川市环卫应急和抗风险能力。

★五、研究《银川市再生水利用规划（2021—2035）（送审稿）》《银川市城市供水专项规划（2021—2035）（送审稿）》《银川市城市节水专项规划（2021—2035）（送审稿）》

会议指出，推广再生水利用是优化配置水资源、提高水资源利用效率的有效途径，为有效提高再生水利用率，市市政管理局牵头，结合全市所有污水处理厂出水水质情况和再生水利用现状，于2021年启动编制了《银川市再生水利用规划（2021—2035）（送审稿）》，明确了再生水系统总体布局及分区、利用方向、工程规范等内容，确保2025年、2035年能如期完成再生水利用率达到50%和55%的目标。

为合理配置水资源，构建完备的城市供水保障体系，提高水资源综合利用率，营造良好的节水社会氛围，市市政管理局负责，编制了《银川市城市供水专项规划（2021—2035）（送审稿）》《银川市城市节水专项规划（2021—2035）（送审稿）》，明确供水、节水工作近远期规划目标、工作措施等内容，为加快建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区示范市奠定了良好基础。

会议决定：原则同意《银川市再生水利用规划（2021—2035）（送审稿）》《银川市城市供水专项规划（2021—2035）（送审稿）》《银川市城市节水专项规划（2021—2035）（送审稿）》，由市市政管理局负责，按照会议意见进一步完善后印发。

六、研究恒大珺睿府项目相关事宜

会议指出，2021年9月，恒大在银项目停工以来，按照自治区党委和政府部署要求，银川市、兴庆区政府和恒大在银项目公司于2021年10月成立工作专班，全面排查恒大珺睿府项目，摸清底数，积极筹措建设资金，协调银川市融登房地产开发有限

公司进场施工，现已正式复工，但仍存在部分问题。为确保该项目能按照购房协议时间交付楼盘，稳妥化解有关信访隐患，兴庆区政府和各相关部门要认真落实国家和自治区“保交楼、稳民生”工作部署，强力攻坚，推动“保交楼”专项行动取得实效，切实维护人民群众合法权益。

会议决定：

（一）关于续建项目施工手续相关事宜。由市住建局、审批服务管理局负责，按照程序予以办理相关手续。

（二）关于解封项目被查封资产相关事宜。由市中院指导，兴庆区政府和兴庆区法院具体负责，根据国家处置恒大“烂尾楼”和“保交楼”的原则，尽快将被查封资产及资金予以解封，确保该项目现有资产及资金安全，如期完成“保交楼”任务。

（三）关于项目三期未开发土地主体变更手续相关事宜。由市自然资源局、兴庆区政府负责，尽快将项目三期未开发土地与已经开发土地进行分割，将未开发土地主体变更至兴庆区国有控股公司，用于该项目“保交楼”后续建设资金。

（四）关于项目二期 5.73 亩土地调整为建设用地相关事宜。由市自然资源局负责，兴庆区政府配合，按照相关规定尽快将项目三期北侧 5.73 亩土地性质由农用地调整为建设用地。

（五）关于项目周边市政配套相关事宜。由市住建局、市政管理局负责，实地踏勘，比较分析周边路网状况，优化工作方案，确保项目后续建设完成后能够正常交付使用。

七、研究天山天玺湾项目相关事宜

会议指出，天山天熙湾项目位于西夏区兴安街与西夏八路交汇处，占地 54.35 亩，总建筑面积 9.89 万平方米，于 2021 年 4

月由银川天山全资子公司银川鸿瑞房地产开发有限公司开发建设。2015 年 10 月，通联集团通过委托贷款方式为天山公司提供了 13.71 亿元资金支持，尚有 2.18 亿元未偿还。当前，因资金断裂现已停工，该项目已售房屋无法交付，通联集团通过诉讼冻结了银川鸿瑞房地产开发有限公司股权，市不动产中心已收回产权证，注销所有土地单独使用权，通联集团对应天山逾期借款已被动释放全部抵押物，对应债权丧失抵押物权的有效保障，有效担保仅剩银川鸿瑞房地产开发有限公司 100% 股权。为保障购房群众合法权益，通联集团主动作为，计划通过接手盘活天山天熙湾项目，在实现债权回收的同时，有效解决项目逾期交房等问题。

会议决定：

（一）原则同意将天山天玺湾项目列入全市“保交楼”项目，由市国资委、住建局、金融局等部门加强指导，积极协调给予一定的政策资金支持，确保能尽快完工交付。

（二）原则同意通联集团与天山公司合作，按照“市场化、法治化”原则，积极化解该问题楼盘。

（三）由市住建局牵头，市自然资源局、审批服务管理局、西夏区政府等配合，协助企业办理该项目涉及的各类手续。

（四）由西夏区政府负责，做好信访维稳工作，切实维护社会大局和谐稳定。

参会人员：市政府杨智，市住建局冯德旺、丁志国，市市政管理局李普光，市生态环境局姚永伟，市发改委马学龙，市财政局夏洪涛，市国资委蔚敬红，市自然资源局张冲，市审批服务管理局杨文东，市网信局马皓，市水务局金龙高，市园林局常青，

市应急管理局张伟，市审计局李德雄，市司法局刘儒帆，市中院何文波、虞东，市金融局惠文杰，市信访局陈川宁，中关村丁继春，阅海湾中央商务区安茂连，兴庆区政府闫军，金凤区政府王永志，西夏区政府马宏军，灵武市政府李广，永宁县政府黄学忠，贺兰县政府李嘉伟。

报送：市委书记、市长，副书记，常委，副市长，秘书长、副秘书长。

发送：市发改委、司法局、财政局、自然资源局、生态环境局、住建局、水务局、应急管理局、审计局、国资委、网信局、市政管理局、园林局、金融局、审批服务管理局、信访局，市中级人民法院，兴庆区人民政府，金凤区人民政府，西夏区人民政府，灵武市人民政府，永宁县人民政府，银川阅海湾中央商务区管委会，银川中关村双创园。

抄送：市委办公室，市人大常委会办公室，市政协办公室。

银川市人民政府办公室

2022年12月20日印发

纸发40份

审查结论意见

银川市再生水利用规划（2021-2030）于2021年6月30日经各部门参会的领导专家以及各专业设计专家进行了规划会议审查，并提出了书面的审查意见：认为本次报审的规划文本及图册符合有关国家规定的标准及规范，原则上同意通过，但对文本及图册所提出的审查意见请设计单位进行调整修改，修改后针对问题写回复单，修改后的规划文本及图册请原审查专家签认后，上报银川市市政管理局。

参会人员（签字）： 邱永生、刘立杰 祝俊田

给排水专家审查意见：

1. 文本中关于利用方向的顺序调整为工业用户、城市杂用水、生态补水，并根据相关政策文件新增农业灌溉的方向内容。

回复：已将再生水利用方向顺序调整，并增加关于农业灌溉方向的内容，详见章节 6.3.6.

2. 将再生水利用管网建设规划单设篇章叙述。

回复：已将管网建设规划单设篇章叙述，并增加远期建设内容及投资估算，详见规划文本第七章。

3. 建议在规划中增加在三污片区的高端优质再生水厂建设内容，满足经开区工业企业的用水需求，提高再生水的附加值。

回复：已在文本中增加关于高品质再生水厂的建设建议，详见章节 7.2。

4. 增加智慧水务的内容。

回复：已增加智慧水务内容，详见规划文本第八章。

5. 在规划文本中提出与水务部门、高校团队合作组成科研团队，在再生水发展过程中提供技术支持，进一步解决关于再生水用于河湖补水、农业灌溉等方面的研究论证。

回复：已增加关于组建可研团队的内容，详见规划文本第九章。

6. 在规划文本中提出成立政府机构领导小组，推动再生水利用，并出台相关政策、法律法规等内容。

回复：已增加成立政府机构领导小组意见，详见规划文本第九章。

7. 建议在规划中增加关于偏远地区管网未覆盖区域可考虑小型回用设施工程的建设。

回复：已增加关于管网未覆盖区域建设小型回用设施的工程建议，详见章节 6.1。

专家签字：刘立杰


给排水专家审查意见:

1. 对再生水用于小区绿化的内容详细分析, 并提出相应的工程措施建议。

回复: 因已监测小区内未有再生水绿化管道系统, 若新增系统需逐一小区对接, 规划中建议推广宣传再生水, 优先考虑将管网两侧用户逐步纳入。

2. 增加金凤区再生水主管道在主要道路的敷设, 以便再生水的输送。

回复: 已增加部分再生水主管网的建设。

专家签字: 

城乡规划专家审查意见:

1. 核实银川市现状再生水处理规模、提升设施与再生水利用量的数据。


回复: 关于银川市再生水现状调查资料已整合, 详见规划文本第三章。

2. 再生水利用分区应按每个污水处理厂的大片区叙述。

回复: 已增加各片区描述文字, 详见规划文本章节 6.3.3。

3. 将再生水利用管网建设规划单设篇章叙述, 并增加远期建设规划内容, 将投资估算纳入管网规划章节。

回复: 已将管网建设规划单设篇章叙述, 并增加远期建设内容及投资估算, 详见规划文本第七章。

专家签字: 

专家意见表

会议签到表

会议主题：

日期：

姓名	单位	联系电话
祝志鹏	宇飞路达申国石油公司	13639509292
李楠	市自然资源局	18095118316
张进民	市水务局	13079586966
高敬志	市国资委	13995075368
魏明月	市工信局	18085490805
马成	市工信局	13469689068
李彬	市园林局	18109500932
马维坤	市住建局	15309691052
李刚	银川市海防大队大队长	15309581863
李永刚	中关村双创办	13723310888
陈梅	银川市交通运输局	13895081928
曹浩	市统计局	15009501357
王刚	银川市规划设计研究院	17795140180
刘立杰	宁夏信宁工程设计公司	13995107291
李向军	银川市发改委	6288656
陈海彦	兴庆区水务局	13469686111

姓名	王刚	联系方式	13909583225
项目名称	银川市再生资源利用规划		
<p>1. 规划内容较全面，深按上位专项规划要求</p> <p>2. 部分数据再核实，如再生资源回收站与再生资源利用号区别</p> <p>3. 再生资源利用分区应按每个厂的大小区别</p> <p>4. 增加再生资源利用管网规划章节</p> <p>5. 增加近期建设规划章节内容，按类别纳入近期建设规划。</p>			

专家意见表

姓名	刘立杰	联系方式	13995107291
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)		
<p>1. 规划分为2021, 2025, 2030年近、中远期的利用率指标, 对应的再生水利用总量应明确, 对应排水规划进行游规划。</p> <p>2. 根据利用率指标进行测算出规划的利用率, 宜逐年递增。</p> <p>3. 利用方向次序: ①工业 ②城市杂用、绿化 ③生态补水 ④农业灌溉。</p> <p>4. 水、加压站、管网单独规划专篇。</p> <p>5. 建议规划高端优质再生水, 满足经开区企业的用水需求, 提高再生水的附加值。</p> <p>6. 偏远地区管网未覆盖到的地方可考虑小型回用工程。</p> <p>7. 管网的规划平差优化, 考虑老旧管网的爆管、渗漏问题。</p> <p>8. 增加智慧水务的内容, 分区计费、互联网+等模式内容。</p> <p>9. 增加规划科研团队, 提供智力、技术支持, 解决再生水利用于补水、农业等方面的研究。</p> <p>10. 成立领导小组推动再生水利用工程, 出台相关政策, 给予支持利用。</p>			

专家意见表

姓名	祝依阳	联系方式	13639509292
项目名称	银川市再生水利用规划		
<p>1. 本规划内容细致全面, 将满足国家规划的要求。</p> <p>2. 因城市住宅小区内中水利用管网及小区绿化管网没有建成, 再生水的水量能否达到。</p> <p>3. 金凤区的再生水管网能否考虑主街道均向考虑铺设, 以便再生水能输送到用户。</p>			

专家意见表

姓名	范进民	联系方式	1307886966
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)		
<p>一、本规划中对2030年提出的再生水利用率达到55%。偏高，建议2030年的利用率控制在50%的再生水利用率为宜。</p> <p>二、建议对城市规划范围内的绿化用水水厂规划建设再生水管网的范围，逐步替代原有井绿化用水，减少地下水开采量，提高再生水利用率。</p> <p>三、建议规划扩大洗浴行业使用再生水的范围，规划在中水厂周边建设洗浴一条街及配套设施，减少使用自来水及热水的使用量。</p> <p>四、建议规划在中水厂周边的商业及住宅区使用再生水用于洗浴及采暖、制冷项目，提高再生水的利用率。</p> <p style="text-align: right;">2021.6.30</p>			

专家意见表

姓名	蔚敬红	联系方式	13995075368
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)		
<p>规划对银川市现有污水处理厂外处理能力和现有可利用再生水工业企业用水量进行了测算。总体分析比较详细。</p> <p>建议：1. 对现有可使用再生水工业企业用水量进行核算，并进一步考虑区内产业结构调整，对2030年可发展的工业企业做合理预测，与现有供水量进行对比测算。</p> <p>2. 建议补充对可利用再生水产业预测范围，对后续可使用再生水产业其他产业进行预测，纳入可使用范围一并规划。</p> <p>3. 规划对达到再生水利用率5%以上的各节水因素应有综合考虑；如达到规划目标，需打通再生水使用的管道等诸多因素，才能保证5%以上利用率目标的实现。列明再生水网络规划预测。</p>			

专家意见表

姓名	马成	联系方式	13469689068
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)		
<p>规划内容较完善,符合规划的相应要求,建议</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对工业再生水需求作进一步研究,分当前有需求、中期可使用,远期以产业园区使用进行分批表述。 2. 针对经开区的实际,可考虑规划高品质的再生水,对经开区企业再生水使用的可行性,同时满足小用户企业的需求,减轻企业自处理的成本,减少分散重复投入。 			

专家意见表

姓名	陈利军	联系方式	13469686111
项目名称	银川市再生水利用规划		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 景观、生态补水利用黄河水,部分湖子景观补水,缺口大,需商谈水,迫切需要利用再生水。 2. 规划中涉及河水用于农田灌溉,黄河水灌溉农田灌溉对水质、水量、灌溉系统建设考虑能否满足要求,可行性。 3. 景观、生态补水,农田灌溉利用再生水需与现有保障体系有效利用、衔接。 4. 再生水水价与现有景观、生态补水、农田灌溉用黄河水,地下水水价的比较,是否可行及前景。 5. 农村散点利用再生水与目前用水标准相适应,办法、办法。 			

专家意见表

姓名	高鹏	联系方式	5034936
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)		
<p>1. 建议项目充分考虑绿化连通管道设置(包括取水口),提升绿化用水率.建议编制管网支篇;</p> <p>2. 建议形成再生水水质监测机制,保障水质稳定.良好;</p> <p>3. 建议规划再生水管理运营机制.政策保障等.</p>			

专家意见表

姓名	李楠	联系方式	18095118316
项目名称	银川市再生水利用规划(2021-2030)评审会		
<p>一. 除第一再生水厂.第四污水处理厂水质为Ⅲ类水.其它污水处理厂的水质是否需提升.</p> <p>二. 道路上取水取水口应明确设置要求.或在规划中直接确定位置.</p> <p>三. 河湖补水是我市再生水未来最大的使用方向.规划中应着重考虑该方向的使用.</p> <p>四. 完善再生水管网的规划.管网应规划到支路等级.为今后管网铺设提供依据.</p> <p>五. 再生水用途需拓宽思路.尽量挖掘我市再生水使用潜力.增加再生水使用量.</p> <p>六. 明确提出再生水的管理运营模式.使再生水从生产.运输.管理.使用.形成一套完善的体系.</p>			

专家意见表

姓名	尹业军	联系方式	6888658
项目名称	再生水利用规划		
<p>① 规划不细致, 不全面, 对于全年的管道情况没有详细摸排, 建成区内新建团建的现状, 要利用好已有管线。</p> <p>② 对实际的再生水使用, 规划不全面, 要利用政策、规范, 对于新建项目要预留管道, 做好长期计划。对于现状企业、园区等, 要做好改造, 推动再生水利用。</p> <p>③ 对于使用后的再生水处置要在项目前进行提前设计, 避免二次污染。</p> <p>④ 农业利用方面, 规划不全面, 要多方征求意见, 进行规划。</p> <p>⑤ 要将现有关于“水”的规划与再生水规划相结合, 避免重复工作, 提升规划水平。</p>			

专家意见表

姓名	马经坤	联系方式	15309691052
项目名称	市住建局		
<p>1. 现状8座污水厂, 出水均达一级A, 哪些有再生水回用处理能力? 哪些有厂内输送设备? 第一再生水厂建成后, 一、五两厂再生水回用能力如何核算, 全市再生水供需如何计算? 以上请仔细核算。</p> <p>2. 现状管网, 请对接双湖园, COD, 丝路园, 经开区, 做到应统尽统。我局已向市住建局提供了相关内容。</p> <p>3. 第一再生厂, 服务范围为何没考虑德化片区? 第一再生水厂向南支管街同前同于二排沟补水, 水量已经很小, 还有余量用作其他吗? 规划建设的景街DN600管网, 是否与沿线水系补充量匹配?</p> <p>4. 合理划定服务范围, 不要盲目跨区域, 互联互通, 将厂内供水、管径、用量, 能综合考虑。</p> <p>5. 关于再生水推广利用, 如何在制度、法规上保障, 建议规划给予指引。</p>			

目 录

前 言	1	1.5.2 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》	15
1 规划背景及城市概况	1	1.5.3 《银川市水安全保障十四五规划》阶段性成果	15
1.1 规划背景	1	1.5.4 《银川市水生态环境保护“十四五”规划》	15
1.2 术语和规划范围说明	3	1.6 相关专项规划概要	16
1.2.1 术语	3	1.6.1 《银川市中心城区给水工程专项规划（2015-2030）》	16
1.2.2 规划范围的说明	4	1.6.2 《银川市城市排水（雨水）防涝综合规划（2014-2030）》	16
1.3 城市概况	4	1.6.3 《银川市地下综合管廊建设专项规划（2016~2030 年）》	17
1.3.1 城市概况	4	1.6.4 《银川市海绵城市专项规划（修编）（2021-2035）》阶段性成果	18
1.3.2 地质水文	5	1.6.5 《银川都市圈西线供水工程—银川供水工程（市政部分）专项规划（2019-2035）》	18
1.3.3 社会经济发展情况	9	1.6.6 《银川市湿地保护规划（2018-2030）》	18
1.4 相关政策文件概要	9	1.6.7 《银川市城市节水专项规划（2021-2035）》阶段性成果	19
1.4.1 《城市污水再生利用政策》	9	2 规划原则及目标	20
1.4.2 《城市污水处理及污染防治技术政策》	10	2.1 规划目的	20
1.4.3 《城镇水务 2035 年行业发展规划纲要》	10	2.2 指导思想和规划原则	20
1.4.4 《水污染防治行动计划》	11	2.2.1 指导思想	20
1.4.5 《关于推进污水资源化利用的指导意见》发改环资〔2021〕13 号	12	2.2.2 规划原则	20
1.4.6 《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》发改环资〔2021〕1767 号	12	2.3 规划依据	21
1.4.7 《关于印发用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革实施意见的通知》	13	2.3.1 规划编制相关法律法规	21
1.4.8 《中共银川市委委员会关于全面贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神在继续建设经济繁荣民族团结环境优美人民富裕美丽新宁夏的奋斗实践中走在前列勇立潮头做好表率的决定》银党发〔2020〕12 号	14	2.3.2 规划编制相关规划及资料	21
1.5 上位规划概要	14	2.3.3 规划编制相关政策文件	22
1.5.1 《银川市国土空间总体规划（2021-2035 年）》阶段性成果	14	2.3.4 规划编制相关规范及标准	22
		2.4 规划范围	23
		2.5 规划期限	23
		2.6 规划目标	23

3 再生水利用调查	- 24 -	4.3.3 水价对比	- 46 -
3.1 污水处理设施现状	- 24 -	4.4 再生水回用于居民杂用的适应性分析	- 47 -
3.2 再生水利用现状	- 25 -	4.4.1 政策要求	- 47 -
3.2.1 再生水设施基本情况	- 25 -	4.4.2 公众用水意愿	- 48 -
3.2.2 再生水管网建设情况	- 27 -	4.5 再生水利用风险	- 48 -
3.3 现状再生水利用情况	- 30 -	4.5.1 再生水中的主要污染物	- 49 -
3.4 再生水利用存在问题及今后应对举措	- 31 -	4.5.2 城市污水回用风险分类	- 49 -
3.4.1 再生水利用存在问题	- 31 -	4.6 银川市再生水利用方向的确定	- 51 -
3.4.2 再生水利用发展建议	- 32 -	5 再生水供需分析和配置	- 52 -
4 银川市再生水利用方向的确定	- 34 -	5.1 再生水需水量预测	- 52 -
4.1 再生水利用方向	- 34 -	5.1.1 预测方法及指标	- 52 -
4.1.1 再生水利用方向分类	- 34 -	5.1.2 再生水需水量预测	- 52 -
4.1.2 再生水利用方向概述	- 35 -	5.2 再生水资源配置	- 59 -
4.2 再生水水质分析	- 38 -	5.3.1 配置原则	- 59 -
4.2.1 再生水回用现行水质标准及基本要求	- 38 -	5.3.2 配置思路	- 59 -
4.2.2 再生水回用相关水质标准	- 38 -	5.3.3 再生水片区方案	- 60 -
4.2.3 近期银川市再生水水质监测分析	- 41 -	6 再生水利用分区规划及水量测算	- 62 -
4.2.4 银川市现状河道水质情况	- 42 -	6.1 整体思路	- 62 -
4.2.5 关于规划期间《污水处理厂主要水污染物排放标准》—宁夏地标的实施对再生水回用的影响	- 42 -	6.2 再生水回用模式和输送方式	- 62 -
4.3 与国内城市再生水利用情况对比	- 43 -	6.2.1 回用模式	- 62 -
4.3.1 国内水资源情况与再生水利用现状	- 43 -	6.2.2 输配方式	- 62 -
4.3.2 水质标准对比	- 46 -	6.4 再生水各片区水量测算	- 62 -
4.3.2 管理体制对比	- 46 -	6.4.1 第一再生水厂片区	- 62 -
		6.4.2 第四污水处理厂片区	- 65 -

6.4.2 第七污水处理厂片区	- 67 -	7.3.6 第三污水处理厂片区	- 81 -
6.4.4 第二污水处理厂片区	- 68 -	7.3.7 第九污水处理厂片区	- 81 -
6.4.5 第三污水处理厂片区	- 70 -	7.3.8 再生水管道与绿化管网的末端连接	- 81 -
6.4.6 第六污水处理厂片区	- 71 -	7.3.8 再生水管道建设年度计划表	- 82 -
6.4.7 第九污水处理厂片区	- 71 -	7.4 再生水管道工程投资匡算	- 85 -
6.5 再生水利用供需分析	- 71 -	7.4.1 近期规划建设再生水管道工程投资匡算	- 85 -
6.6 银川市再生水需求总量及利用率	- 72 -	7.4.2 中期规划建设再生水管道工程投资匡算	- 85 -
6.7 银川市远期再生水发展方向建议	- 73 -	7.4.3 远期规划建设再生水管道工程投资匡算	- 85 -
7 再生水工程近远期建设规划	- 74 -	7.5 再生水管网设计建议	- 86 -
7.1 再生水厂	- 74 -	7.5.1 再生水管网管材选择	- 86 -
7.1.1 污水再生回用技术	- 74 -	7.5.2 再生水管网管材及连接	- 86 -
7.1.2 一般规定	- 75 -	7.5.3 再生水管道布置原则	- 87 -
7.1.3 工艺流程	- 75 -	7.5.4 再生水工程设计建议	- 87 -
7.1.4 再生水厂规划建议	- 76 -	7.6 再生水循环利用试点重点工程	- 89 -
7.2 再生水加压泵站	- 76 -	7.6.1 重点项目类型	- 90 -
7.2.1 概述	- 76 -	7.6.2 重点项目工程内容	- 90 -
7.2.2 一般规定	- 76 -	7.6.3 投资估算及资金来源	- 95 -
7.2.3 再生水加压泵站规划	- 76 -	8 智慧水务系统	- 96 -
7.3 输配水工程规划	- 77 -	8.1 概述	- 96 -
7.3.1 再生水配水管网设计原则	- 77 -	8.2 现状与需求	- 96 -
7.3.2 第一再生水厂片区	- 78 -	8.2.1 发展现状	- 96 -
7.3.3 第四污水处理厂片区	- 79 -	8.2.2 存在问题	- 96 -
7.3.4 第七污水处理厂片区	- 79 -	8.2.3 发展趋势	- 97 -
7.3.5 第二污水处理厂片区	- 80 -	8.2.4 目标与任务	- 97 -

8.3 再生水利用智慧水务建设规划建议	- 97 -
9 规划实施效果及保障措施	- 99 -
9.1 规划实施效果分析	- 99 -
9.2 规划实施保障措施	- 99 -
10 再生水利用区域扩容专项规划建议	- 101 -
10.1 再生水利用区域扩容规划	- 101 -
10.1 再生水利用区域扩容规划建议	- 101 -

前言

近年来，党中央、国务院高度重视再生水循环利用工作，提出了一系列新理念新思路新战略，出台了《水污染防治行动计划》《国家节水行动方案》《关于推进污水资源化利用的指导意见》等系列重要文件，强调要把水资源作为最大的刚性约束，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，合理规划人口、城市和产业发展要求，扩大再生水利用率对缓解银川市水资源紧缺矛盾，保障城市经济社会可持续发展具有重要的战略意义，是我市实现水资源可持续开发与保护的必然要求，也是我市全面推进生态文明建设的重要支撑，同时选择缺水地区积极开展区域再生水循环利用试点示范，积极推动再生水利用。

黄河是中华民族的母亲河。保护黄河是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计，推动黄河流域生态保护和高质量发展是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略决策。

2016年7月，习近平总书记视察宁夏时，明确了宁夏“生态安全屏障”的定位，赋予了宁夏“加强黄河保护”的使命，要求宁夏承担起维护西北乃至全国生态安全的重要使命，并提出了“努力实现经济繁荣、民族团结、环境优美、人民富裕，确保与全国同步全面建成小康社会”的殷切希望。

2019年9月18日，习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上发表重要讲话，发出“让黄河成为造福人民的幸福河”的伟大号召，要求抓紧开展顶层设计，加强重大问题研究，着力创新体制机制。

2020年6月，习近平总书记视察宁夏时赋予宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的时代重任，要求推进水资源节约集约利用，统筹推进生态保护修复和环境治理。指出要把保障黄河长治久安作为重中之重。

2021年10月22日召开的深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上，习近平总书记强调，“十四五”是推动黄河流域生态保护和高质量发展的关键时期，要抓好重大任务贯彻落实，力争尽快见到新气象。

作为我国唯一全境属于黄河流域的省份，黄河流经的先天自然条件和特有地理地势，使宁夏这片

塞上沃土成为全国重要的生态节点、生态屏障和生态通道。建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区是习近平总书记赋予宁夏的时代重任，自治区党委、政府高度重视，全区上下齐行动全力以赴推进先行区建设。“推行先行区建设，难点在资源要素，障碍在体制机制，出路在改革创新”。先行区建设中，宁夏以改革开路，以创新破题，明确“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，主动将“先发展后适应”发展模式转变为“先约束后发展”，以用水权改革促“节水增效”、土地权改革促“盘活增值”、排污权改革促“降污增益”、山林权改革促“植绿增绿”，推动先行区建设扎实起步。

为全面贯彻党的十九大和二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山理念，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”和黄河流域生态保护高质量发展先行区的治水思路，贯彻自治区十三次党代会提出“实施生态优先战略，坚持绿色发展，全面提升资源生态系统稳定性和生态服务功能”的方针，以及银川市第十五次党代会提出的“坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九届六中全会和习近平总书记视察宁夏重要讲话精神，牢记嘱托、真抓实干，为加快建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区示范市共同团结奋斗”，高起点高标准规划建设“塞上湖城、美丽银川”，立足我市水资源紧缺的实际及未来社会发展对水资源的需求，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，以实现污水资源化利用和水资源合理配置为目标，为水资源可持续利用提供保障，提高再生水利用率。

为打好黄河流域深度节水控水攻坚战，提升水资源节约集约利用水平，全面推进非常规水资源利用意义重大，区域再生水循环利用是节水开源，有助于提高银川市再生水利用率，缓解水资源供需矛盾、提升水生态环境质量、切实转变高耗水发展方式的重要举措之一，促进生态环境与经济发展融合，助力实现减污降碳协同增效。

1 规划背景及城市概况

1.1 规划背景

水是生命之源、生产之要、生态之基，是支撑社会经济可持续发展的战略性资源，具有不可替代性。污水处理与再生利用是城镇环境基础设施建设的核心组成部分，是打好污染防治攻坚战、改善城镇人居环境和提高城镇供水保障能力的重要抓手，对构建城镇发展新格局、加快生态文明建设、推动高质量发展具有重要作用。我国城镇污水处理设施建设发展迅速、成效显著，污水厂出水水质不断提升，促进了再生水利用的发展。

（1）国家、地区重要政策文件指示

近年来，党中央、国务院高度重视再生水循环利用工作，提出了一系列新理念新思路新战略，出台发布了《水污染防治行动计划》（水十条）、《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》《国家节水行动方案》《关于推进污水资源化利用的指导意见》等一系列重要文件。党和国家的政策为再生水循环利用，节约水资源工作带来了新的历史机遇。

2019年4月，国家发展改革委、水利部联合发布《国家节水行动方案》，文字要求：到2020年底缺水城市再生水利用率达到20%以上。

2020年7月，宁夏回族自治区党委十二届十一次全会审议通过《中共宁夏回族自治区委员会关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》，文中提出：到2025年全区单位地区生产总值用水量、煤炭消耗、电力消耗、建设用地面积力争下降15%，再生水利用率达到50%，力争可再生能源装机量占比达到50%。

2020年8月，中国共产党银川市委员会文件银党发【2020】12号要求：到2025年，银川市再生水利用率超过50%。

2021年1月，国家发展改革委等十部门联合印发《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号），明确提出到2025年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；全国地级及以上缺水

城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达到35%以上；污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。

2021年2月，《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）发布，指出要推进城镇污水管网全覆盖。推动城镇生活污水收集处理设施“厂网一体化”，加快建设污泥无害化资源化处置设施，因地制宜布局污水资源化利用设施，基本消除城市黑臭水体。

2021年3月，十三届全国人大四次会议表决通过了《关于国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的决议》，提出“十四五”期间，新增和改造污水收集管网8万公里，新增污水处理能力2000万吨/日；推进城镇污水管网全覆盖，开展污水处理差别化精准提标，推广污泥集中焚烧无害化处理，城市污泥无害化处置率达到90%，地级及以上缺水城市污水资源化利用率超过25%。

2021年6月，国家发展改革委、住房和城乡建设部、生态环境部联合印发《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（发改环资〔2021〕827号），明确提出要以提升城镇污水收集处理效能为导向，以设施补短板强弱项为抓手，统筹谋划、聚焦重点、问题导向、分类施策，加快形成布局合理、系统协调、安全高效、节能低碳的城镇污水收集处理及资源化利用新格局。

为全面贯彻“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”要求，推动黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设，2021年9月，银川市出台了《关于落实水资源“四定”原则深入推进水权改革实施方案》，提出将水权改革重在“节水增效”，重点任务在优化分配用水量、精准核定用水权、合理确定用水价、构建市场化交易机制、建立监测监管体系；将黄河水、地下水、地表水、非常规水等水资源合理分配到各市县，建立总量控制、指标到县、分区管理、空间均衡的配水体系。

2021年12月，国家发展改革委、水利部、住房和城乡建设部、工业和信息化部、农业农村

部等部门联合发布《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》明确主要目标：到 2025 年，上游地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上，中下游力争达到 30%。

为贯彻落实党中央、国务院有关污水资源化利用决策部署，落实《关于推进污水资源化利用指导意见》，2021 年 12 月 10 日，水利部、国家发展改革委、住房和城乡建设部会同工业和信息化部、自然资源部、生态环境部印发《典型地区再生水利用配置试点方案》。《试点方案》明确以缺水地区、水环境敏感地区、水生态脆弱地区为重点，选择基础条件较好县级及以上城市开展试点工作。试点目标是到 2025 年，在再生水规划、配置、利用、产输、激励等方面形成一批效果好、能持续、可推广的先进模式和典型案例。按照《试点方案》要求，缺水地区、京津冀地区及其他地区的试点城市再生水利用率应当分别达到 35%、45%和 25%以上。《试点方案》还从优化再生水利用规划布局、加强再生水利用配置管理、扩大再生水利用领域和规模、完善再生水生产输配设施、建立健全再生水利用政策等 5 个方面明确了试点内容，试点城市可结合本地实际有所侧重地开展试点工作。水利部等部门将加强对试点工作的指导与支持，组织各省在 2022 年 6 月底前确定试点城市并完成试点实施方案审批。

2021 年 12 月 28 日，生态环境部等四部委发布了《区域再生水循环利用试点实施方案》，方案要求：到 2025 年，在区域再生水循环利用的建设、运营、管理等方面形成一批效果好、能持续、可复制，具备全国推广价值的优秀案例。强化污水处理厂运行管理。要加强源头管控，接纳含有毒有害物质的工业废水的污水处理厂，不纳入试点城市区域再生水循环利用体系；要规范过程管理，强化监督考核，确保污水处理厂达标排放；要严格末端监管，制定实施突发环境事故应急预案，污水处理厂出水水质异常时，及时采取措施，避免影响下游人工湿地水质净化工程等工程措施运行。

2022 年 3 月，《水回用导则 再生水分级》（GB/T 41018-2021）全文公布，《水回用导则 再生水分级》（GB/T 41018-2021）规定了以城镇污水为水源的再生水的分级及其基本依据，适用于城镇再生水利用规划、安全管理、效益评价、价格确定、利用统计和标识等；2022 年 3 月，国家标准《水回用导则 再生水厂水质管理》（GB/T 41016-2021）全文发布，《水回用导则 再生水厂水质管理》（GB/T 41016-2021）规定了再生水厂水质管理的相关术语和定义、目标、措施、检测监控与报告及制度，提出了基于风险分析与关键控制点（HACCP）体系的再生水厂水质管理措施，包括风险识别方法、关键

控制点设置和管控要求、水质异常应对措施、应急管理措施等内容；2022 年 3 月，国家标准《水回用导则 污水再生处理技术与工艺评价方法》（GB/T41017-2021）全文发布。《水回用导则 污水再生处理技术与工艺评价方法》（GB/T41017-2021）规定了污水再生处理技术与工艺评价的相关术语和定义、评价指标体系、评价程序与要求，提出了技术指标、经济指标、环境指标和可靠性指标的定量和定性评价方法，根据不同类型污水再生处理技术或工艺的特点，明确了评价周期、取样时间与频次等要求。上述国家标准由清华大学、中国标准化研究院、清华大学深圳国际研究生院等单位牵头制定，于 2021 年 12 月 31 日发布，2022 年 7 月 1 日实施。

作为国家节水型城市，近年来，银川市以节水型社会建设为抓手，全面落实最严格水资源管理制度，围绕“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，将水资源盘活，促进全民节水取得良好成效。银川市在成立市节水型社会建设工作领导小组的基础上制定规划、明确目标，先后编制了《银川市节水型社会建设规划》《银川市节水专项行动计划实施方案》，并制定了《银川市水资源管理条例》《银川市城市供水节水条例》等法规。

为了加强银川市城市再生水的利用管理，合理利用再生水资源，提高再生水利用率，维护再生水用户和再生水运营单位的合法权益，促进再生水事业的发展，根据《国家发改委关于推进污水资源化利用的指导意见》《宁夏回族自治区节水型社会建设管理办法》《银川市城市供水节水条例》等有关法律法规、政策，银川市市政局牵头研究制定了《银川市城市再生水利用管理办法》。

（2）银川市再生水利用现状问题

银川市于 2016 年编制了《银川市城市再生水利用管网工程专项规划（2016-2030）》，指导城市再生水管网体系的建设，该规划主要针对再生水管网建设，关于再生水用户未能建立台账。银川市已经建成再生水管网范围的再生水用户的末梢管网尚未与用户连通，缺乏针对用户的再生水利用规划，制约了我市再生水的推广利用，再生水基础设施的建设力度仍需加大。

目前银川市中心城区现有污水处理厂 7 座、再生水厂 2 座，现状处理厂处理总规模为 90 万 m³/d，污水处理厂出水水质均为一级 A 标准及地表水Ⅳ类水质。2021 年银川市新增了银川市第

一再生水厂和银川市第四污水处理厂二期工程为出水水质准IV类水质标准。水质的提高影响了再生水作为非常规水资源的定位及输配方式，污水处理厂位置和其服务范围的变化将对再生水系统布局、管网敷设产生一定影响。

银川市水资源配置近年也发生了变化，2017年，银川市实施建设银川都市圈城乡西线供水工程，利用深度净化处理的黄河水替换银川南郊、北郊、贺兰和东郊等水源地，2019年12月，西线供水工程正式通水实现了黄河水供水工程+备用水源地两套城市供水方式的成功转型，用地表水成功替换地下水。随着银川都市圈西线供水、东线供水工程的实施，银川市居民生活用水水源由主要为地下水调整为主要为黄河水。

（3）全面推进银川市再生水利用

大量实践表明，污水再生利用是统筹解决水资源短缺、水环境污染和水生态损害问题的多赢途径，经济上可行、技术上可靠。与雨水和海水相比，污水水量稳定，就地可取、水质可控，可成为“取之不尽、用之不竭、供给稳定”的城市第二水源、工业第一水源。污水再生利用系统建设是城镇和产业可持续发展的重要保障，对实现可持续发展目标具有重要意义。银川是缺水型城市，再生水利用具有“上承节流，下应开源”的特点，可切实改善生态环境，实现水生态良性循环，有效解决城镇缺水问题。

增加再生水的利用量替代新鲜水，满足相关非常规水资源用水户的需求，促进水资源高效循环利用，降低对外部黄河水和地下水的依赖程度，是对习近平总书记就保障国家水资源问题提出的“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”和“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的发展思路的重要落实。加大再生水的有效利用是缓解水资源供需矛盾、建设先行区的重要措施。

加快推动再生水利用，聚焦提高污水处理达标率和提升再生水利用率两个目标任务，加快项目后续配套设施建设，严格执行再生水标准，提高设备工作效率，实现稳定达标。扩大再生水利用率对缓解银川市水资源紧缺矛盾，保障城市经济社会可持续发展具有重要的战略意义，是我市实现水资源可持续开发与保护的必然要求，也是我市全面推进生态文明建设的重要支撑。

银川市受再生水用户限制，再生水利用量提升缓慢，按照再生水利用“按需定供、按用定质、按

质管控”的基本原则，急需对再生水用户及潜在用户摸排调查。为解决日益复杂的水资源供需问题，实现水资源高效利用和有效保护，全面推动最严格水资源管理制度贯彻落实，城市污水的再生利用是开源节流、减轻水体污染、改善生态环境、解决城市缺水的有效途径之一。

为适应银川市新时期、新条件下的发展，有效推进银川市再生水广泛用于园林绿化灌溉、工业用水、景观水道和湖泊补给、道路保洁、汽车洗刷、厕所冲洗以及工业补充用水等，促进我市再生水有效利用，进一步提高再生水利用率，银川市市政管理局牵头组织开展了《银川市再生水利用专项规划（2021—2035年）》的编制工作。

1.2 术语和规划范围说明

1.2.1 术语

① 再生水

指污水经适当再生工艺处理后，达到一定的水质指标，满足某种使用功能要求的水，可以进行有益使用的水。

② 再生水利用率

再生水利用率=（再生水用水量/污水处理量）×100%

③ 准IV类水水质

目前银川市城镇污水处理厂关于污水处理执行标准有2个：国标《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准；北京地方B标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）。

备注：由于目前国家对准IV类水水质尚未出台统一标准，通常参考北京地方标准为依据，该标准基本接近地表IV类，基本控制指标中仅总氮超标。北京地方标准又分为A标准和B标准，主要体现在总氮，A标≤10mg/L，B标≤15mg/L。

银川市第一再生水厂和第四污水处理厂（扩建）出水水质均为准IV类。

④ 城市杂用水

用于冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工的非饮用水。

⑤ 城市绿化杂用水

除特种树木及特种花卉以外的公园、道边树及道路隔离绿化带、运动场、草坪，以及相似地区的用水。

⑥ 景观湿地环境用水

指满足景观需要的环境用水，即用于营造城市景观水体和各种水景构筑物的环境用水。

⑦ 观赏性景观环境用水

指人体非直接接触的景观环境用水，包括不设娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他观赏性景观用水。它们由再生水组成，或部分由再生水组成（另一部分由天然水或者自来水组成）。

⑧ 娱乐性景观环境用水

指人体非全身性接触的景观环境用水，包括设有娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他娱乐性景观用水。它们由再生水组成，或部分由再生水组成（另一部分由天然水或者自来水组成）。

⑨ 工业用水水源

系指锅炉补给水、工艺与产品用水、冷却用水、洗涤用水等的源水。

- 作为锅炉补给水的水源，尚需要再进行软化、除盐等处理的水；
- 作为工艺与产品用水的水源，根据回用试验或参照相关行业或产品的水质指标，可以直接使用或补充处理后再用的水；
- 作为冷却用水、洗涤用水水源参照相关的水质指标，可以直接使用或补充处理后再用的水。

⑩ 热泵

热泵是一种利用高位能使热量从低位热源流向高位热源的节能装置。

⑪ 污水热泵

利用污水或者处理后的污水，借助制冷循环系统，通过消耗少量的电能，将污水中的能量“汲取”出来进行使用的设备。

⑫ 循环冷却水

以水作为冷却介质，由换热设备、冷却设备、水泵、管道及其他有关设备组成系统，水在系统中循环使用的一种冷却系统。

⑬ 农田灌溉

按照农作物生长的需要，利用工程设施，将水送到田间，满足作物用水需求。

1.2.2 规划范围的说明

本规划中主要对银川市第一再生水厂、银川市第二、第三、第四、第四扩建、第五、第六、第七、第九污水处理厂有条件利用的达标出水进行统一规划利用（含德胜局部片区）。

关于永宁县、贺兰县、宁东工业园区的再生水利用不在本规划范围内。

1.3 城市概况

1.3.1 城市概况

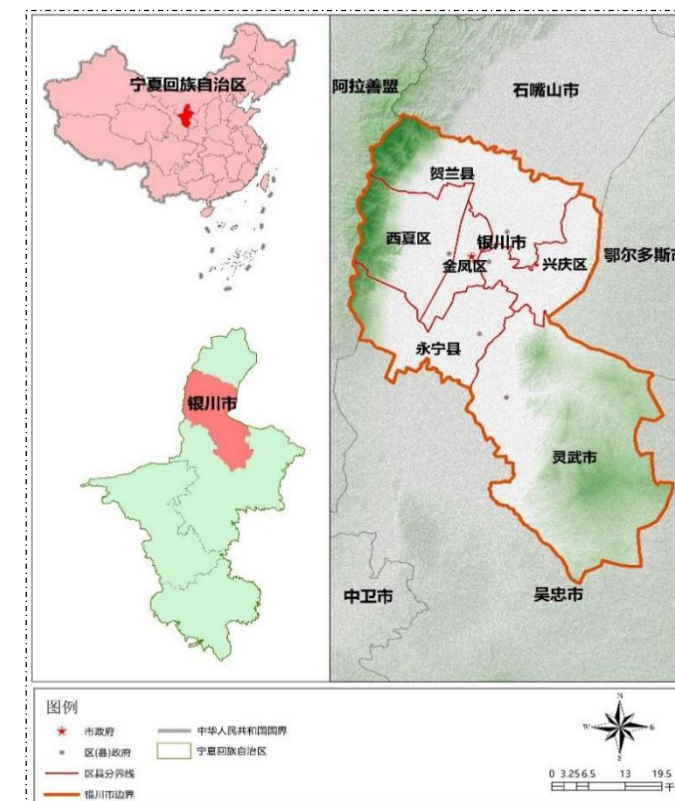


图 1-1 银川市市区位置图

银川市是宁夏回族自治区的首府和自治区政治、经济、文化的中心，是一座历史悠久、风光秀丽地塞上古城，是中国西北地区重要的中心城市，也是中国历史文化名城之一。位于黄河上游宁夏平原中部，东以明长城为界，与内蒙古鄂托克前旗毗邻；西依贺兰山，与内蒙古阿拉善盟为邻；南接吴忠市；北连石嘴山市。地域范围在北纬 37° 29′ ~38° 53′，东经 105° 49′ ~106° 53′。

目前银川市市域面积 9025.38km²（含市辖三区及两县一市），辖兴庆区、金凤区、西夏区三区以及灵武市、永宁县、贺兰县；银川市兴庆区、金凤区、西夏区三区面积 2303.61km²。

根据第七次全国人口普查结果，截至 2020 年 11 月 1 日，银川市常住人口为 2859074 人，占全区常住人口的 39.69%。全市常住人口与 2010 年第六次全国人口普查的 1993088 人相比，增加 865986 人，增长 43.45%，年平均增长率为 3.67%。全市常住人口中，居住在城镇的人口为 2293656 人，占 80.22%；居住在乡村的人口为 565418 人，占 19.78%。分县（市）区看，兴庆区人口为 808282 人，占全市常住人口的 28.27%；西夏区人口为 449559 人，占 15.72%；金凤区人口为 643952 人，占 22.52%；永宁县人口为 321618 人，占 11.25%；贺兰县人口为 341507 人，占 11.95%；灵武市人口为 294156 人，占 10.29%。

1.3.2 地质水文

（1）城市气候及气象条件

银川市属中温带干旱区，具有冬寒漫长，夏少酷暑、雨雪稀少、气候干燥、日照充足、风大沙多等特点，属于典型的大陆性气候，年平均气温 8.7℃，月平均最高气温 25.4℃，月平均最低气温 -14.6℃，极端最高气温 39.3℃，极端最低气温 -30.6℃。夏季多南风，冬季多北风，全年主导风向为北、东风，静风频率 34.1%。年平均降雨量 180.94mm，年最大降水量 354.3mm，年平均蒸发量 1584.9mm，最大蒸发量 1972.6mm，年平均日照时数 2930.3 小时，年平均相对湿度 58.1%，最低月为 33%，最高月为 85%，历年最大冻土深度 103cm，最大积雪厚度 9cm。

（2）地质情况

银川在大地构造单元上，属于贺兰山褶皱带与鄂尔多斯地台间的山前拗陷区，即银川地堑。该地堑形成于西山期，深度构造为一断陷向斜，向斜轴约在丰登—罗家东一线，呈北 20—30 度东走向。由

于西山期运动的结果，银川平原发育有新华夏系一、二级断裂构造线，多属张性隐伏正断层，一般呈北北东走向。其中城区东部北东走向正断层为活动性断层，该断层切穿第三系地层，进入第四系地层，银川地区历史上发生的破坏性地震与该断层有密切关系。

银川西部贺兰山区由震旦系、古生界、三叠系石质系组成。贺兰山前倾斜平原由第四系洪积漂石、卵石、圆砾、粗—细砂组成。银川黄河冲积平原地区主要由第四系（Q）冲积湖积土层组成。包括：新近堆积软土层，湖相沉积含有机软土层，一般第四系黏性土层及粉细砂等。

（3）水文地质情况

银川市地下水属第四系松散岩类孔隙水，地下 350 m 以内存在潜水含水岩组、第 II 至 IV 承压含水岩组。当地潜水资源较丰富，贺兰山区地下水资源补给模数 1.2 万 m³/km²·a，倾斜平原 10.7 万 m³/km²·a，引黄灌区 33.7 万 m³/km²·a。浅层地下水的主要补给来源为引黄灌区灌溉渗漏补给，其次为地下径流的侧向补给以及大气降水的入渗补给。排泄主要是潜水蒸发和地下径流入排水沟后间接排入黄河。地下水动态主要受农田灌溉控制。

（4）河湖水系

银川市主要水系包括黄河干流、山洪沟道、引黄灌溉渠系及排水沟、湖泊湿地等。

1) 黄河干流

黄河干流银川段河道总长 83.8 km，占黄河宁夏段 21%。河段河面宽 500-2500 m，水面面积 83.5 km²，滩地面积 114 km²，两岸主要有苦水河、水洞沟、兵沟及灌区排水沟道等支流汇入。

2) 山洪沟道

在贺兰山东麓分布有大小 30 多条山洪沟，大多沟道属季节性河流，沟水主要来自于汛期降雨产生的径流，多以洪水形式出现。洪水通过山前导洪沟进入拦洪库、滞洪区及下游湖泊湿地，经调蓄后由排水沟道排入黄河。灵盐台地分布有大小 40 多条山洪沟，其中苦水河、大河子沟、水洞沟汇入黄河。鄂尔多斯台地分布有 10 多条山洪沟道，洪水通过拦截、疏导，调峰后退入各泄洪沟

道，最终排入黄河。

3) 引黄灌溉渠系

银川市境内有西干渠、唐徕渠、汉延渠、惠农渠、秦渠、汉渠、东干渠等引黄干渠，近年来引黄水量在 35 亿-40 亿 m^3 。主要支渠 38 条，市境内总长 323 km，配套支斗渠千余条，长数千公里，保证了约 247 万亩耕地的灌溉用水。

4) 排水沟道

银川境内主要干沟有 11 条，其中河西 9 条，包括第一排水沟、中干沟、永清沟、永二千沟、第二排水沟、典农河、银新干沟、第四排水沟、四二千沟；河东 2 条，包括西大沟、东大沟。

5) 湖泊湿地

银川湖泊湿地众多，有“七十二连湖”之说，有“塞上湖城”美称，全市有自然湖泊、沼泽湿地 200 个，其中面积在 100 公顷以上的湖泊、沼泽 20 多个。银川市湿地面积 5.31 万 hm^2 ，其中湖泊湿地 0.97 万 hm^2 、河流湿地 2.17 万 hm^2 、沼泽湿地 0.43 万 hm^2 、库塘人工湿地 1.74 万 hm^2 ，市区湿地率 10.65%，湿地保护率 83%。

银川市地处西北内陆，降雨稀少，蒸发强烈，年均降雨量仅 180mm~220mm，且时空分布不均匀，多集中在夏秋两季，年季变率大；年平均蒸发量为 1744mm~2413mm，为降水量的 8~12 倍。受气候条件限制，银川市湿地要维持湿地面积必须依靠大量的生态补水。

根据《银川市湿地保护规划 2018—2030 年》，湿地主要集中在金凤区南北和绕城高速两侧。该群湿地总面积 3893.78 hm^2 ，占银川湿地总面积的 7.81%，湿地类型以湖泊湿地和沟渠、库塘等人工湿地为主。包括湖泊湿地 26 处，面积 2586.06 hm^2 ，主要人工湿地 19 处，面积 1935.28 hm^2 。

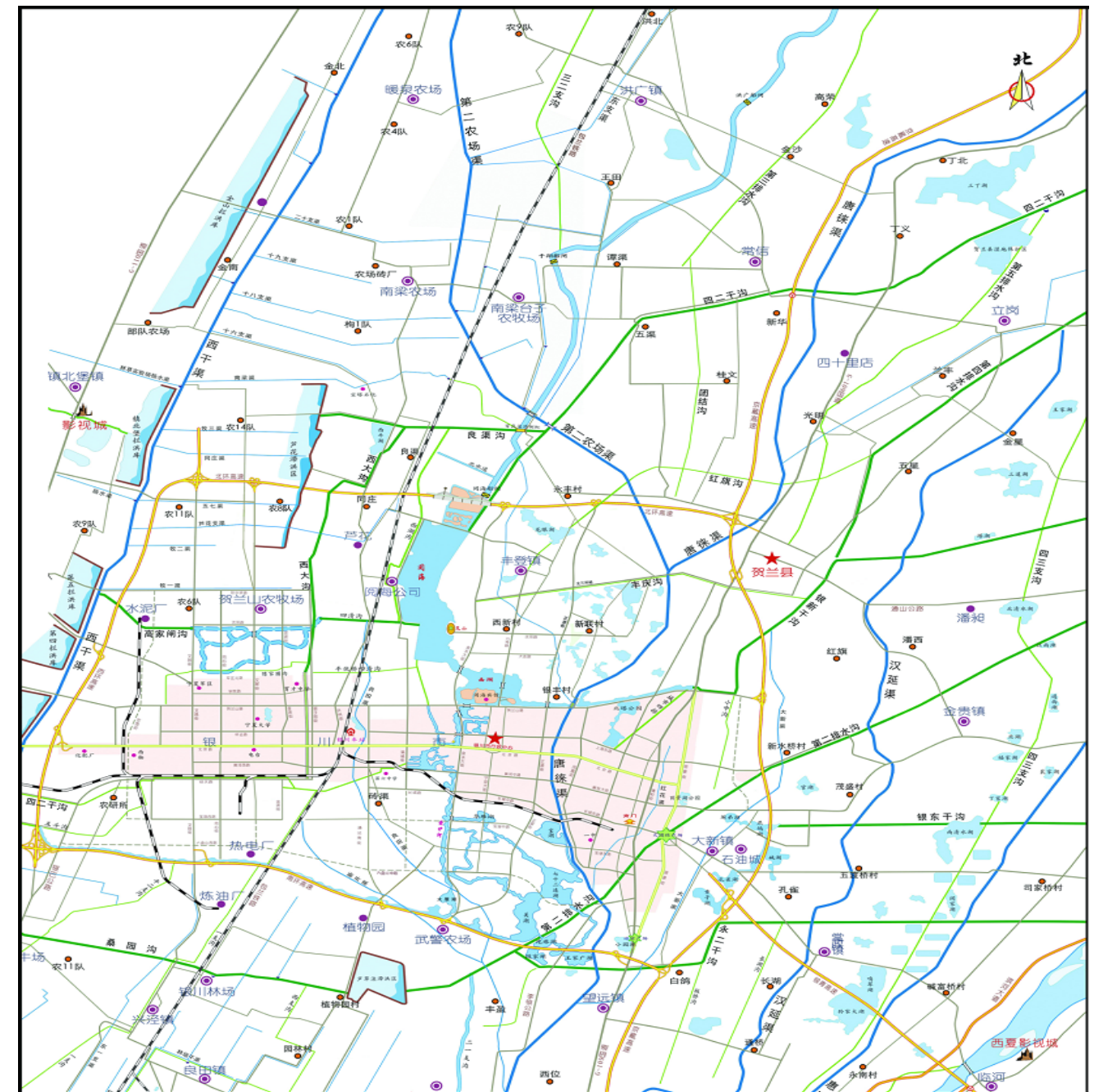


图 1-2 银川市水系分布图

银川市城市规划区主要湖泊湿地群一览表 表 1-1

序号	名称	湿地类型	区域位置	面积 (hm ²)	现状
	总计			3492.02	
1	阅海湖	湖泊	金凤区丰登镇	1369.6	国家湿地公园
2	陈家湖	湖泊	万寿路以东	129.58	
3	花博园湖	湖泊	花博园	128.21	
4	元宝湖	湖泊	北环高速以南	115.79	拟申报自治区级
5	童子湖	湖泊	大新镇塔桥村	111.09	拟申报自治区级
6	北塔湖	湖泊	贺兰山路以南	88.33	拟申报自治区级
7	王家湖	湖泊	唐徕渠以西	62.74	
8	宝湖	湖泊	宝湖东路以北	45.65	国家湿地公园
9	孔雀湖	湖泊	石油基地南	38.03	
10	小园湖	湖泊	医科大学南	30.88	
11	燕鸽湖	湖泊	京藏高速两侧	23.5	
12	文昌双湖	湖泊	文昌街两侧	21.51	
13	阁第湖	湖泊	大新镇燕鸽	16.87	
14	金波湖	湖泊	宁夏大学	15.82	
15	石油城水道	湖泊	石油基地	13.25	
16	丽景湖	湖泊	丽景街以东	10.49	
17	天鹅湖	湖泊	德胜工业园区虹桥路以西	9.27	
18	银湖	湖泊	北京路以南	9.09	
19	老燕鸽湖	湖泊	石油基地	6.24	
20	碱湖	湖泊	大新镇杨家寨	5.84	
21	碧波湖	湖泊	西夏区西轴厂	5.25	
22	兴庆湖	湖泊	贺兰山路以南	4.06	
23	典农河	人工、湖泊	魏家桥一九中	731.9	含连接的七子连湖（拟申报自治区级）、大雁湖、华雁湖、党委湖、森林公园水系
24	谢家庄养殖场	人工	谢家庄	73.86	
25	唐徕渠	人工	医科大学东—北环高速以南	59.29	
26	丰登镇鱼湖	人工	丰登镇	54.14	
27	滩北庄湿地	人工	滩北庄	46.07	
28	贺兰山路水系	人工	贺兰山路以北	42.43	
29	贾家庄南养殖场	人工	贾家庄	31.91	
30	东湖	人工	魏家桥	28.75	

31	银川国际交流中心水系	人工	宝湖东路以北	27.12	
32	鹭岛湖	人工	石油基地南	26.22	
33	西林带湖	人工	包兰铁路以东	23.73	
34	魏家桥湿地	人工	魏家桥村	18.02	
35	西大沟	人工	北环高速—谢家庄	15.59	
36	良田渠	人工	魏家桥—芦花沟	14.9	
37	职业技术学院水系	人工	职业技术学院	13.73	
38	阅海公园东侧水域	人工	贺兰山路北	12.31	
39	科技园水系	人工	科技园	11.77	
40	高家闸沟	人工	西环高速—西大沟	11.5	

(5) 工程地质情况

银川市大地构造属于银川—核桃第四纪裂陷盆地。黄河流域及周围山地雨水搬运带来的大量碎屑、泥沙沉积于盆地内部，逐渐形成今日之银川平原。银川平原第四纪沉积厚度巨大，仅银川市及其周围地区的沉积厚度就在 800—1600m 间。作为地堑成因的银川平原除了边缘为断裂控制，内部还发育多条北北东方向延伸的隐伏断裂。因而，银川平原是一个新构造活动比较强烈，地震比较频繁发生的地区。

根据银川市工程地质条件，市区工程地质条件可以分为三个大区：

I 区：良好建筑区。包括金凤区以西的西夏区以及银新乡—气象局南北地区。本区的特征是：土的容许承载力高，场区无活动性断层穿过，场地差别为 II 类中软场地土，场区地震效应为对抗有利地区，地下水位小于 2m，本区位于黄河冲积 II、III 级阶地上，地形平坦，地面标高在 1122~1110m 之间。

II 区：较好建筑区。包括金凤区及其以东地区至兴庆区中部以西地区。本区的特征是：虽有填土，淤泥质土，但它们累计厚度一般小于 2m，且在一般黏性土之上，场区为对抗震有利或较有利地区，局部有液化特征，分布于金凤区中部、北部及兴庆区西郊局部地区，液化深度 5~6m，地下水埋深 1~2m，本区位于黄河冲积 II 级阶地上，冲积土为洪积，湖沼堆积，本区地形平坦，地面标高为 1110~1108m 之间，2m 以上组合土层，未经处理不宜使用，2m 以下持力层适合用天

然地基浅基础，粉细砂层为桩基良好持力层。

III区：较差建筑区，包括兴庆区中部以东地区，本区特征是：填土、淤泥质土，软土组合累计厚度3~6m，局部6~8m，一般在3~6m范围内，且土层承载力低，兴庆区东部有隐伏活动性断层穿越本区，在银川老城区有一大型暗沟，历史上8度以上震中及强震等震线均沿本区北北东向之断层走向线分布。场地土在主要受力范围内为中软场地土，本区液化主要分布在老城区东部，属对抗震不利地区。地下水埋深1~2m，本区处于黄河冲积II级阶地前缘及I级阶地，土层为冲积、湖沼相堆积土，本区地形平坦，地面标高1100~1108m之间，厚度2~6m范围内，中—高压缩土层，经处理后可作为一般建筑物浅基础地基使用。

（6）银川市水资源特点

A.水资源量

1) 地表水资源量

地表水资源量，即天然河川径流量，是指河流、湖泊等水体中由当地降水形成的、可以逐年更新的动态水量。地表水资源以水文站实测资料为基础，勾绘径流深等值线，然后进行推算。

2) 地下水资源量。

地下水资源包括浅层地下水和深层地下水。浅层地下水一般埋深在80米以内。降水和灌溉可以直接补给。深层承压的正点水埋深大多在80米以下，含水层有隔水层，降水和灌溉地表水难以直接补给。深层地下水补给量少、水质好，主要作为城市生活用水水源。

3) 黄河过境水资源量

黄河是银川的主要河流，多年平均过境水量325亿立方米，是银川市经济社会发展和生态环境保护的重要水源。黄河干流自宁夏中卫市南长滩入境，于石嘴山头道坎麻黄沟出境，境内河长397km，多年平均（1956年~2016年系列）实测径流量入境下河沿站为297.0亿m³，出境石嘴山站为267.8亿m³，进出境相差29.2亿m³。宁夏黄河水可用量指标有耗水和取水两个口径。

4) 当地水资源总量

水资源总量是指项目区内当地降水形成的地表和地下产水量，即地表径流量与降水入渗补给量之和，不包括过境水量。不包括引黄干渠过境水，银川市当地地表水资源量0.887亿m³，地下水资源量8.655亿m³，扣除地表水与地下水重复计算量8.090亿m³，水资源总量1.452亿m³，多年平均产水模数2.10万m³/km²；银川市区当地地表水资源量0.311亿m³，地下水资源量2.360亿m³，扣除地表水与地下水重复计算量2.227亿m³，水资源总量0.444亿m³，多年平均产水模数2.48万m³/km²。

B.水资源开发利用

1) 取水现状

2016~2020年银川市区取水总量平均值未超出2020年总量控制指标，但现状2020年银川市区取水总量超出2020年总量控制指标0.499亿m³，其中黄河水超取0.776亿m³，地下水欠取0.256亿m³，其他欠取0.021亿m³。

目前，银川市共有地下水井1838眼，其中浅层地下水机井1566，深层承压水机井272眼，现状年供水量1.66亿m³。银川市共分布有10个饮用水水源地，地下水可开采总量为69.5万m³/天。

2) 耗水现状

2016年~2020年近5年银川市区平均耗水总量3.153亿m³，其中耗黄河水2.683亿m³，黄河水耗水量未超初始水权指标；2020年耗水总量4.118亿m³，其中耗黄河水3.753亿m³，超黄河水初始指标。

C.水功能区及水质状况

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》《宁夏回族自治区水功能区划》，银川市涉及的水功能一级区有8个，其中列入《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》

的有 1 个；其他 7 个列入《宁夏回族自治区水功能区划》，均为开发利用区。水功能二级区有 22 个，其中列入《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030 年）》的有 2 个，即黄河永宁过渡区和黄河陶乐农业用水区；列入《宁夏回族自治区水功能区划》的 20 个二级区，有 18 个是排污控制区，2 个是景观娱乐区。

银川市宝湖、鸣翠湖、典农河、阅海公园等湖泊湿地水体水质较好。作为饮用水源的承压水，水质较好，其水源水质均符合《地下水质量标准（GB/T14848—2017）》III类标准，引黄灌区部分农村生活饮用水水源多为浅层地下水，其中少部分农村饮用水矿化度指标略高于《地下水质量标准（GB/T14848—2017）》III类标准。

1.3.3 社会经济发展情况

全市以 14.3%的国土面积承载了全区 39.3%的人口，产业发展加快转型，创新能力不断加强。新材料、高端装备制造、电子信息等重点产业集聚发展，新经济、新产业逐步兴起，新业态、新模式不断涌现，高端装备制造技术位于西北前列，银川经济技术开发区跻身国家级开发区百强、苏银产业园获批自治区高新技术产业开发区。

2021 年全市实现地区生产总值 2262.95 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.3%。其中，第一产业增加值 83.83 亿元，增长 6.1%；第二产业增加值 1028.32 亿元，增长 6.0%；第三产业增加值 1150.81 亿元，增长 6.5%。三次产业结构为 3.7:45.4:50.9。全年全部工业增加值 844.95 亿元，比上年增长 7.8%。人均地区生产总值 78794 元，增长 4.9%。2017—2021 年，银川市第二产业总产值总体稳定增长，第三产业呈现显著增加趋势。

根据中共银川市委银川市人民政府关于印发《关于深入实施“工业强市”战略创新推动黄河流域生态保护和高质量发展先行区示范市建设的意见》的通知：为深入贯彻党的十九届五中全会和习近平总书记视察宁夏重要讲话精神以及自治区党委十二届十二次全会和市委十四届十一次全会精神，抢抓

推进西部大开发形成新格局、加大新基建投资和推动国内国际双循环新发展格局的历史机遇，加快构建现代产业体系，推进工业向高端化、绿色化、智能化、融合化发展，全力推动黄河流域生态保护和高质量发展先行区示范市建设，市委和政府决定实施“工业强市”战略。其工作目标：全市（不含宁东，下同）工业优势产业集聚化、集群化发展成效显著，优势产业和骨干龙头企业产业链、供应链、技术链、人才链和销售链的建链延链补链强链形成新格局，结构改造、绿色改造、技术改造和智能改造取得明显进步；工业互联网、工业大数据分析广泛应用，工业支持现代农业建设、工业与生产性服务业融合发展态势显现。到 2025 年，全市规上工业总产值、增加值和工业投资额比 2020 年增长 50%以上；规上企业中的高新技术企业数量、设立研发机构数量实现翻番；规上企业节能指标下降 50%。重点任务：坚持新发展理念，构建先行区示范市现代工业体系，明确工业发展思路任务。立足我市资源禀赋和产业基础，聚焦新材料、电子信息、高端装备、绿色食品加工和清洁能源等优势产业，明确“14149”发展思路：培育 1 个千亿级新材料产业集群，4 个百亿级产业（300 亿级电子信息产业、300 亿级高端装备制造业、300 亿级绿色食品加工产业和 100 亿级清洁能源产业）；打造 1 个千亿级园区（银川经济技术开发区）、4 个百亿级园区（500 亿级银川高新技术产业开发区，百亿级苏银产业园、贺兰工业园区和永宁工业园区）；实施 9 大工程（创新驱动、产业优化、基础再造、企业治理、绿色发展、数字改造、园区改革、梯度培育、链式招商），构建黄河流域生态保护和高质量发展先行区示范市现代工业体系。

1.4 相关政策文件概要

1.4.1 《城市污水再生利用政策》

2016 年，为推动城市污水再生利用技术进步，明确城市污水再生利用技术发展方向和技术原则，指导各地开展污水再生利用规划、建设、运营管理、技术研究开发和推广应用，促进城市水资源可持续利用与保护，积极推进节水型城市建设，建设部、科学技术部联合制定《城市污水再

生利用技术政策》，文件中明确表明，我国城市污水再生利用的总体目标是充分利用城市污水资源，削减水污染负荷，节约用水，促进水的循环利用，提高水的利用效率到 2010 年，北方缺水城市的再生水直接利用率要达到城市污水排放量的 10%—15%，南方沿海缺水城市达到 5%—10%；到 2015 年北方地区缺水城市要达到 20%—25%，南方沿海缺水城市要达到 10%—15%，其他地区城市也应开展此项工作，并逐年提高利用率。

1.4.2 《城市污水处理及污染防治技术政策》

为明确城镇污水处理领域的技术原则和技术发展方向，促进城镇污水处理及相关产业的健康发展，满足水环境保护以及经济社会可持续发展的要求，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国城市规划法》《国家城镇污水处理与排水管理条例》（待发布），制定《城市污水处理及污染防治技术政策》。

文件中提出关于污水再生利用方面的内容：

应根据全国水资源综合规划提出国家污水再生利用总体目标，根据流域水资源规划提出各流域的污水再生利用目标，将污水再生利用纳入水资源统一配置。

应将工业冷却、生产工艺、市政杂用、景观娱乐、园林绿化、农业灌溉等用途作为污水再生利用的优先方向。

在水资源缺乏地区，污水再生利用应与水资源的可持续循环利用目标相衔接。

应按照不同用途的具体要求，制定安全可靠的水质标准，形成科学合理的再生水水质标准体系。

制定严格的污水再生利用技术规范或指南，确保污水再生利用的安全。

应结合不同用途的实际需求，合理确定污水再生利用设施的建设规模。污水再生利用设施应统一规划，合理布局，集中与分散相结合。在有条件的地区，可实行分质供水。

应综合污水水质特征、再生水水质要求、占地、建设费用、运营成本等因素，采用先进可靠的污

水再生处理工艺。

消毒与过滤是污水再生处理的必备单元工艺。消毒可采用氯化消毒、紫外消毒、臭氧消毒等方法。过滤可采用深层过滤、表面过滤及膜过滤等方法。

对色度有降低要求时，可考虑采用臭氧等高级氧化技术；对难降解有机物有去除要求时，可考虑活性炭等吸附技术；对溶解性无机盐有去除要求时，可以采用反渗透技术。

应对污水再生利用过程进行定期风险评价，避免公众健康风险和环

1.4.3 《城镇水务 2035 年行业发展规划纲要》

为贯彻落实《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，准确把握我国城镇水务行业 2035 年的发展目标，科学引领行业持续发展，使城镇水务行业发展能够有力支撑我国社会经济和城镇化发展的需求，满足生态文明建设与城镇百姓美好生活的需求，中国城镇供水排水协会组织编制了《城镇水务 2035 年行业发展规划纲要》，并于 2021 年 4 月 16 日召开的中国城镇供水排水协会 2021 年会上正式发布。

该纲要由饮用水安全、城市水环境、排水防涝资源节约与利用和智慧水务等专业篇章组成，从现状入手，深入分析当前问题，对标国际先进标准，吸收国际成功经验，按照国家 2035 年的总体部署，明确今后 15 年我国城镇水务行业的发展目标和指标，以问题、目标和结果为导向，凝练任务，提出了实施路径与方法。

《规划纲要》提出的发展目标及主要指标，引领我国城镇水务的发展方向；

一是按照科学发展理念，《规划纲要》提出的构建“安全、放心的现代化城镇水务系统”“绿色、经济的现代化城镇水务系统”“智慧、高效的现代化城镇水务系统”等 3 大发展目标，为我国城镇水务的发展指明了方向。发展目标的提出，旨在：

(1) 全面提升全流程水务基础设施的安全保障能力，保持系统发展韧性；

(2) 进一步加强精细化管理，建立多屏障的安全保障体系，强化风险防控能力，保持系统安全冗余；

(3) 要节能低碳，提质增效，加强资源的节约与循环利用，提高城镇水务行业可持续发展能力；

(4) 增强创新驱动，全面提升城镇水务行业的管理水平，助力我国城镇水务事业实现现代化。

二是按照系统观念，经反复提炼和认真推敲后，提出的 45 项主要指标，进一步明确了我国城镇水务的着力点。指标设置均为推荐性指标，在综合考虑了我国城镇水务行业发展不平衡的基础上，重点考虑了三个因素：

(1) 能综合反映城镇水务行业提供公共服务产品的质量。例如，龙头出水水质、人体可直接接触类或休闲娱乐类城镇水体比例等指标；

(2) 能综合反映城镇水务行业管理水平的高低。例如，供水管网漏损率、旱季污水处理厂进水浓度 BOD5 浓度等指标；

(3) 推动城镇水务行业高质量发展的关联指标。例如，万元 GDP 用水量、好氧发酵产物的资源化利用率、智慧化决策等指标。

其中资源节约与循环利用方向与再生水利用相关的指标建议有：极度缺水城市应在 2025 年前、缺水型城市应在 2035 年前全部达到国家节水型城市要求；极度缺水城市 2025 年再生水利用率）80%、水资源紧缺城市 2035 年再生水利用率）60%。

1.4.4 《水污染防治行动计划》

水环境保护事关人民群众切身利益，事关全面建成小康社会，事关实现中华民族伟大复兴中国梦。当前，中国一些地区水环境质量差、水生态受损重、环境隐患多等问题十分突出，影响和损害群众健康，不利于经济社会持续发展。为切实加大水污染防治力度，保障国家水安全，制定本行动计划。

总体要求：全面贯彻党的十八大和十八届二中、三中、四中全会精神，大力推进生态文明建设，

以改善水环境质量为核心，按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”原则，贯彻“安全、清洁、健康”方针，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对江河湖海实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。坚持政府市场协同，注重改革创新；坚持全面依法推进，实行最严格环保制度；坚持落实各方责任，严格考核问责；坚持全民参与，推动节水洁水人人有责，形成“政府统领、企业施治、市场驱动、公众参与”的水污染防治新机制，实现环境效益、经济效益与社会效益多赢，为建设“蓝天常在、青山常在、绿水常在”的美丽中国而奋斗。

工作目标：到 2020 年，全国水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水污染加剧趋势得到初步遏制，近岸海域环境质量稳中趋好，京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。到 2030 年，力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到 21 世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

主要指标：到 2020 年，长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河等七大重点流域水质优良（达到或优于 III 类）比例总体达到 70% 以上，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在 10% 以内，地级及以上城市集中式饮用水水源水质达到或优于 III 类比例总体高于 93%，全国地下水质量极差的比列控制在 15% 左右，近岸海域水质优良（一、二类）比例达到 70% 左右。京津冀区域丧失使用功能（劣于 V 类）的水体断面比例下降 15 个百分点左右，长三角、珠三角区域力争消除丧失使用功能的水体。

到 2030 年，全国七大重点流域水质优良比例总体达到 75% 以上，城市建成区黑臭水体总体得到消除，城市集中式饮用水水源水质达到或优于 III 类比例总体为 95% 左右。

文件中提出关于推进循环发展的内容：

加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用

水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。（发展改革委、工业和信息化部牵头，水利部、能源局等参与）。

促进再生水利用。以缺水及水污染严重地区城市为重点，完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。推进高速公路服务区污水处理和利用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。积极推动其他新建住房安装建筑中水设施。到2020年，缺水城市再生水利用率达到20%以上，京津冀区域达到30%以上。

1.4.5 《关于推进污水资源化利用的指导意见》发改环资〔2021〕13号

污水资源化利用是指污水经无害化处理达到特定水质标准，作为再生水替代常规水资源，用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水、农业灌溉、回灌地下水等，以及从污水中提取其他资源和能源，对优化供水结构、增加水资源供给、缓解供需矛盾和减少水污染、保障水生态安全具有重要意义。目前，我国污水资源化利用尚处于起步阶段，发展不充分，利用水平不高，与建设美丽中国的需要还存在不小差距。为加快推进污水资源化利用，促进解决水资源短缺、水环境污染、水生态损害问题，推动高质量发展、可持续发展，经国务院同意，现提出意见。

指导思想：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、二十大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山理念，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，按照党中央、国务院决策部署，在城镇、工业和农业农村等领域系统开展污水资源化利用，以缺水地区和水环境敏感区域为重点，以城镇生活污水资源化利用为突破口，以工业利用和生态补水为主要途径，做好顶层设计，加强统筹协调，完善政策措施，强化监督管理，开展试点示范，推动我国污水资源化利用实现高质量发展。

总体目标：到2025年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经

济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达到35%以上；工业用水重复利用、畜禽粪污和渔业养殖尾水资源化利用水平显著提升；污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。到2035年，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

1.4.6 《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》发改环资〔2021〕1767号

《实施方案》明确，到2025年，黄河流域万元GDP用水量控制在47立方米以下，比2020年下降16%；农田灌溉水有效利用系数达到0.58以上；上游地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，中下游力争达到30%；城市公共供水管网漏损率控制在9%以内。

《实施方案》提出，实施黄河流域及引黄调水工程受水区深度节水控水，既要强化水资源刚性约束，贯彻“四水四定”、严格用水指标管理、严格用水过程管理，又要优化流域水资源配置，优化黄河分水方案、强化流域水资源调度、做好地下水采补平衡。

《实施方案》指出，推动重点领域节水，一是强化农业农村节水，要求推行节水灌溉、发展旱作农业、开展畜牧渔业节水。二是加强工业节水，要求优化产业结构、开展节水改造、推广园区集约用水。三是厉行生活节水，要求建设节水型城市、实行供水管网漏损控制、开展农村生活节水。

《实施方案》强调，推进非常规水源利用，强化再生水利用、促进雨水利用、推动矿井水、苦咸水、海水淡化水利用。在流域、区域和城市尺度上，构建健康的自然水循环和社会水循环，实现水城共融、人水和谐。坚持“节水即减排”“节水即治污”理念，推动减污降碳协同增效。

《实施方案》要求，坚持正确政绩观，准确把握保护和发展关系，按照省级统筹、市县负责要求，系统谋划实施。完善节水标准体系，完善用水权交易制度，用好财税杠杆，发挥价格机制作用。引导社会资本积极参与，培育节水产业。引导群众增强水资源节约与保护的思想认识和行

动自觉。

1.4.7 《关于印发用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革实施意见的通知》

2021年4月26日，自治区党委、政府联合印发《关于印发用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革实施意见的通知》，明确改革的目标路径和重点任务，清晰勾勒出“四权”改革的路线图。

宁夏将在把用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革纳入“十四五”规划的基础上，把“四权”改革纳入年度经济社会发展计划，围绕“四权”改革扩投资、调结构、助增收。

将聚焦用水集约增效、土地盘活增值、排放降污增效、山林植绿增绿四项重点任务，继续深入谋划储备、加快实施一批大项目、好项目，推动项目接续发展，为“四权”改革注入强大动力，不断提高投资的精准性、有效性。抓紧出台自治区深化要素市场化配置改革实施意见，推进“四权”改革与要素市场化配置改革紧密结合，坚持资源有价、使用有偿。通过市场化机制保优压劣、腾笼换鸟，以资源供给结构的优化倒逼产品结构高端化、产能结构合理化、产业结构均衡化、区域结构协调化、经济结构现代化，推动全区供给侧结构性改革深入推进，优化供应链、延伸产业链、畅通循环链。将不断向企业释放“四权”资源的稀缺性、交易性、价值性，鼓励企业集中精力创新创造，加快设备换新、机器换人、生产换线、产品换代，引导人才和资本大力发展新经济、新产业、新业态、新模式，带动经济脱旧向新、推陈出新，促进新旧产业相得益彰、新旧动能接续转换，为高质量发展释放新活力、增添新动力。

1.用水权改革重在“节水增效”

2021年，水资源“四定”指标体系和分区管控体系全面建立，工业用水确权全覆盖、农业用水确权应确尽确，市场化交易平台建成运行、政府收储调节机制有效实施，水价和水资源税配套改革基本到位，高耗水农业面积大幅调减，高耗水工业得到有效抑制。

2022年，水资源市场交易活跃，优化配置效益全面显现，用水效能流域领先和监管水平全国领先，

建成黄河流域水资源节约集约利用示范区。

重点任务：优化分配用水量、精准核定用水权、合理确定用水价、构建市场化交易机制、建立监测监管体系。将黄河水、地下水、地表水、非常规水等水资源合理分配到各市县，建立总量控制、指标到县、分区管理、空间均衡的配水体系。

2.土地权改革重在“盘活增值”

加强用地规划管控、深入推进土地确权、有效盘活土地资源、构建城乡统一用地市场、创新市场供地机制、提高用地效益、提升土地权交易监管水平。

3.排污权改革重在“降污增益”

2021年，全面启动排污权有偿使用和交易改革。2022年，建立起较为完善的排污权许可确权、有偿使用、市场交易、监测监管等制度机制和政策体系。通过两年努力，实现污染因子、市场区域、行业类型“三个全覆盖”。

精准核定初始排污权、合理确定排污权基价、实行排污权有偿取得、构建排污权交易机制、建立排污权调控机制、创新排污权抵押融资、规范排污权交易行为、完善排污监管体系、协同开展碳排放交易。

4.山林权改革重在“植绿增绿”

2021年，全面推行山林地所有权、承包权、经营权“三权分置”改革，实现林权类不动产应登尽登，赋予经营权抵押融资等权能，山林权交易全面有序开展，涉林生产要素不断汇集，林长制、山长制全面实施，资源变资产、资金变股金、农民变股东的改革效应初步显现。

推进山林地确权登记、放活山林地经营权、建立市场交易体系、建立市场化植绿增绿新机制、健全林业服务管理体系。

1.4.8 《中共银川市委委员会关于全面贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神在继续建设经济繁荣民族团结环境优美人民富裕美丽新宁夏的奋斗实践中走在前列勇立潮头做好表率的决定》银党发〔2020〕12号

2020年6月8日至10日，习近平总书记视察宁夏并发表重要讲话，为新时代推动宁夏各项事业发展作出了战略指引、提供了根本遵循、带来了宝贵机遇、注入了强劲动力。7月20日至21日，自治区党委召开十二届十一次全会，对学习贯彻习近平总书记视察宁夏重要讲话精神作出全面部署。为认真落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神和自治区党委十二届十一次全会精神，动员全市上下统一思想行动，牢记习近平总书记嘱托，担当历史新使命、奋力发展新作为，在继续建设经济繁荣、民族团结、环境优美、人民富裕的美丽新宁夏的奋斗实践中走在前列、勇立潮头、做好表率，做出此决定。

文件中提出“把水资源作为最大的刚性约束，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，建立水资源分类分区管控体系，严把流域上项目、引产业、落企业的技术关、资源关、环保关，倒逼高耗水项目和产业有序退出。到2025年，力争全市单位地区生产总值用水量下降15%，再生水利用率超过50%，农田灌溉水有效利用系数达到0.6左右”。

1.5 上位规划概要

1.5.1 《银川市国土空间总体规划（2021—2035年）》阶段性成果

《银川市国土空间总体规划（2021-2035年）》是银川面向2035年的空间发展蓝图和战略部署，是城市落实新发展理念、实施高效能空间治理、促进高质量发展和高品质生活的空间政策，是银川开展国土空间保护、开发、利用、修复和指导各类建设的行动纲领。

（1）规划范围

规划范围分为市域和中心城区两个层级：

1) 市域：为银川市市域范围，包括三区两县一市，为兴庆区、金凤区、西夏区、永宁县、贺兰县和灵武市（含宁东），重点统筹全域全要素规划管理，侧重国土空间开发保护的战略部署和总体格局。

2) 中心城区包括主城区和苏银产业园两部分。主城区为银川市绕城高速范围内（不含德胜片区）及公铁物流园等城镇集中连片区域。重点进行土地使用和空间布局，侧重功能完善和结构优化。

（2）相关规划内容

1) 水资源保护与利用

落实水资源管理，实行水资源管理制度目标和总量强度指标考核落实行政区域用水效率控制指标，建设节水城市。提升用水效率，严格农业用水总量控制，推进灌溉体系现代化改造，推进高标准农田建设，打造高效节水灌溉示范区。保障水环境质量，实施农田退水污染综合治理，降低农业面源污染，建设生态拦截净化设施，加强农田退水循环利用，保障农田退水水质，提升水环境质量。

2) 市政基础设施

以联通共享为原则，完善基础设施支撑体系，提升市政基础设施运行保障能力，构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。

——污水处理设施。主城区不再新增污水处理厂，关停第一污水处理厂，提标扩建第二、第四、第六、第七、第九污水处理厂，原进入第一、第五污水处理厂的污水调入在建的第一再生水厂。

——再生水厂。主城区至2035年再生水需水量为34万m³/d，第一再生水厂建成规模为30万m³/d，第二再生水厂建成规模为10万m³/d，可满足规划需求，适时扩建。

——再生水管道。主城区规划再生水管网沿大连路、六盘山路、丽景街等城市主、次干路敷设，管网主要为城市绿化及生态用水提供水源。

1.5.2 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》

为深入贯彻习近平生态文明思想，持续打好污染防治攻坚战，系统推进污水处理领域补短板强弱项，近日，国家发展改革委、住房和城乡建设部印发《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（发改环资〔2021〕827号）（以下简称《规划》）。

《规划》明确，到2025年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，全国城市生活污水集中收集率力争达到70%以上；城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理率达到95%以上；水环境敏感地区污水处理基本达到一级A排放标准；全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达到35%以上，黄河流域中下游地级及以上缺水城市力争达到30%；城市污泥无害化处置率达到90%以上。

《规划》提出，“十四五”时期着力推进城镇污水处理基础设施建设，补齐短板弱项。一是补齐城镇污水管网短板，提升收集效能。新增和改造污水收集管网8万公里。二是强化城镇污水处理设施弱项，提升处理能力。新增污水处理能力2000万m³/d。三是加强再生利用设施建设，推进污水资源化利用。新建、改建和扩建再生水生产能力不少于1500万m³/d。四是破解污泥处置难点，实现无害化推进资源化。新增污泥无害化处理设施规模不少于2万t/d。《规划》对污水处理及资源化利用设施建设提出细化的技术要求。

《规划》要求，健全污水收集处理考核激励机制，推行专业化运维，推进信息系统建设，强化设施运行维护，推动形成可持续的运营模式，提升设施运行维护水平。

《规划》强调，落实目标责任，按照省级部署、市县负责的要求，系统推进“十四五”污水处理及资源化利用工作。拓宽投融资渠道，建立多元化的财政资金投入保障机制，中央预算内投资给予适当支持，引导社会资本积极参与。完善费价税机制，合理制定污水处理费标准，放开再生水政府定价，落实税收优惠政策。落实“节水即治污”理念，深入实施国家节水行动。强化监督管理，加强管材质量监管，严把工程质量关。

1.5.3 《银川市水安全保障十四五规划》阶段性成果

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入学习贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记视察宁夏重要讲话精神，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，牢固树立新发展理念，以建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区统领水生态文明建设，以重在保护、要在治理为主线，坚持“水利工程补短板、水利行业加强监管”水利改革发展总基调，着力建设河段堤防安全标准区、生态保护修复示范区、环境污染防治率先区、经济转型发展创新区、黄河文化传承彰显区，加快构建兴利除害的现代水网体系，科学谋划推进重大工程、重大政策、重大改革，在建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区上担使命走在前作表率，为银川市经济发展提供坚强有力的水安全保障。

总体目标：着眼国家确定的“到2030年黄河流域治理水平明显提高、生态环境质量明显改善，到2035年黄河流域生态保护和高质量发展取得重大战略成果”的中长期战略目标，紧扣努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区、继续建设“经济繁荣、民族团结、环境优美、人民富裕”的美丽新宁夏发展目标，围绕银川市“城市国际化、生态园林化、治理现代化”和“绿色高端和谐宜居”的城市发展理念，聚焦自治区“九大特色产业”和银川市重点产业发展水资源需求，银川市水安全保障以水资源节约集约利用体系逐步建立、防洪重点薄弱环节基本消除、现代化水网体系进一步完善、水生态环境得到系统治理、重点领域改革创新攻坚力度持续加大，水管理体制更加优化为目标，到2025年，建成的水安全保障体系能够充分满足经济社会高质量发展需求，人民群众对水生态环境的获得感、幸福感显著提升。

1.5.4 《银川市水生态环境保护“十四五”规划》

水生态保护规划指导城市水系的治理与保护，以此提高城市的水环境质量，优化水生态系统，提高城市内部的水资源可利用量。

（1）规划目标

银川市水生态环境保护目标为“1 个保障，2 个消灭，2 个恢复，6 个稳定”，即保障银川都市圈城乡西线供水工程饮用水水源安全，2 个区控断面消除劣 V 类水体，2 个重点湖泊水生态系统功能初步恢复，6 条重点入黄排水沟水质稳定在 IV 类。

水环境—到 2025 年，银川市国控断面水质优良比例达到 100%（剔除地质本底因素），劣 V 类重污染水体稳定消除，水功能区达标率 100%，县级及以上城市集中式饮用水水源达到或优于 III 类比例 80%，县级及以上城市建成区黑臭水体基本消除。

水资源—到 2025 年，阅海、鸣翠湖、宝湖达到河湖生态流量要求。

水生态—到 2025 年，完成银川市天然河流水生生物完整性调查工作。河湖生态缓冲带修复长度 84 千米（目前已开展），湿地恢复（建设）面积 2.29 平方公里。

（2）规划内容

通过对新增保护水源开展整治工作及开展保护水源地专项行动等方面加强饮用水水源保护；通过开展入河排污口排查工作、工业污染整治、城镇污染处理、农业污染防治狠抓水污染减排；通过农业节水、工业节水、城镇节水及非常规水资源利用加强水资源保障；从湿地恢复与建设、贺兰山生态恢复、河湖岸带修复、水生生物完整性恢复等方面加强水资源保障加强水生态保护修复；对突发性风险、累积性风险等方面加强水环境风险防控。

1.6 相关专项规划概要

1.6.1 《银川市中心城区给水工程专项规划（2015-2030）》

（1）中心城区用水规模近期（2020 年）115 万 m³/d；远期（2030 年）125 万 m³/d。

（2）银川市中心城区 2020 年自来水供水量 64 万 m³/d，服务面积 152.79km²；2030 年 91 万 m³/d，服务面积 177.51km²。

（3）改建一一五水厂，扩建七、八水厂，新建第九水厂。目前总供水规模为 50 万 m³/d。

（4）规划至 2020 年，中心城区形成以地下水资源为主、以黄河水和贺兰山流域的调洪水库的地

表水资源作为工业用水的补充，以再生水资源为辅的用水水源格局。

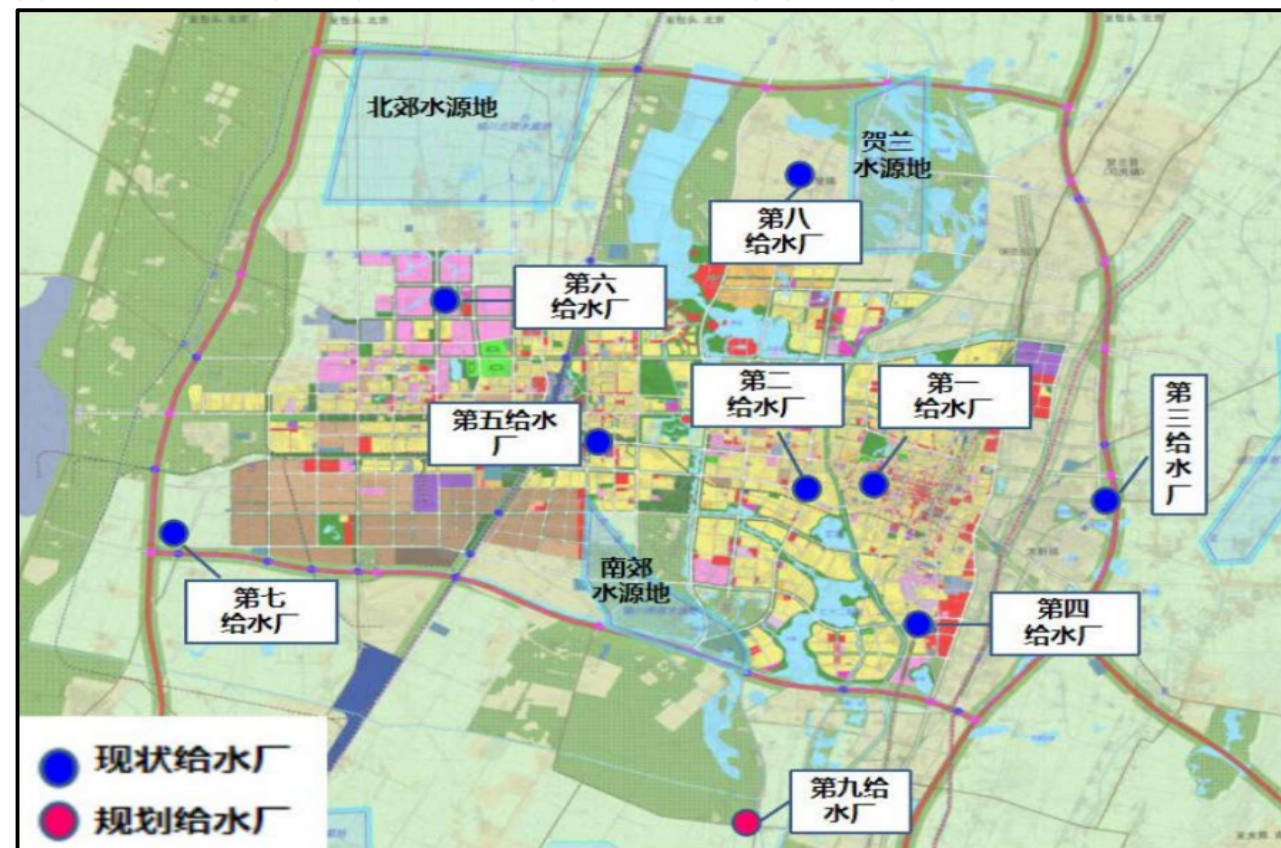


图 1-2 银川市中心城区现状及规划给水厂分布图

1.6.2 《银川市城市排水（雨水）防涝综合规划（2014-2030）》

2015 年，银川市编制完成了《银川市城市排水（雨水）防涝综合规划（2014-2030 年）》并经市人民政府同意批复实施。

（1）规划范围

根据《总体规划》的编制范围，本次城市排水工程规划范围：银川环城高速以内地区（中心城）及部分与城市关系密切的外围区域，规划总面积约 431.6 平方千米。其中，银川环城高速以内地区（中心城）区域规划面积约为 400 平方千米，掌政镇区域用地面积约为 31.6 平方千米。

（2）规划目标及标准

规划目标为发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面不应有明显积水；达到在发生超过城市内涝防治标准降雨时，城市运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡雨水管渠标准：排水管渠设计标准为 2—5 年，非中心城区雨水管渠设计标准为 2—3 年，中心城区的重要地区的

雨水管渠设计标准为 5—10 年一遇；城市内涝防治标准：20 年一遇。

（3）规划内容

1) 排水分区划分

银川市规划十个排水系统，兴庆区以南部铁路专用线、丽景街为界的西北部 and 东部两个排水系统；金凤区以典农河（贺兰山路）、长城路及六盘山路为界的东北部、中北部和南部三个排水系统；西夏区以北京路、沈阳路、宏图南街及南环高速为界的北、中、南和西南部（包含铁物流及开发区二期）四个排水系统，以及与银川城区紧密联系的掌政镇排水系统。

2) 管网及泵站建设

通过对银川市旧城管网、管渠的雨污分流改造，新建部分雨水排水管渠、泵站、雨水调蓄池等，达到在发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，路面无明显积水。并通过对原有污水处理厂进行提标改造以及新建、扩建污水处理厂数量和规模，达到对降雨时排入污水处理厂的大量污废水进行高效收纳和快速处理能力的提高。对管网、泵站进行改造，合理设置雨水口，增建雨水调蓄池或截流井，加大河湖水系清淤与治理力度，增强城市的泄洪排水能力。

3) 内涝治理规划

结合银川市各分区域功能和防洪布局，采取蓄、滞、渗、净、用、排相结合，通过将原用地性质改造为下凹式绿地性质、修建透水性地面、场地竖向调整、城市内河水系的综合治理等措施，实现生态排水、综合排水，建成较为完善的城市排水防涝工程体系，达到在发生超过城市内涝防治标准降雨时，城市运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。

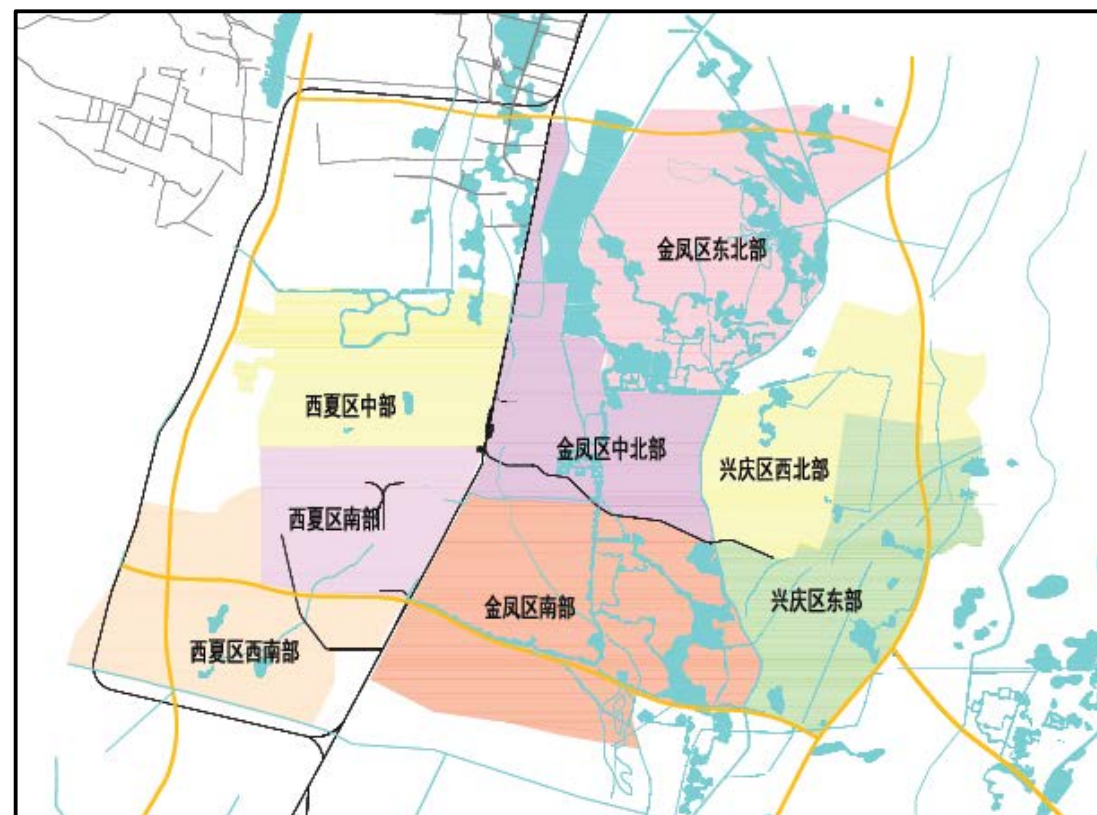


图 1-3 银川市排水分区示意图

（4）规划实施情况

排水防涝规划批复实施后，银川市在排水管网建设、内涝防治等方面管网建设、泵站建设、积水点改造严格按照规划的雨水、内涝标准进行建设、改造。通过海绵城市建设、老旧小区改造、调蓄池建设、管网及设施建设、河道沟渠整治，整体提升了城市内涝防治能力。

1.6.3 《银川市地下综合管廊建设专项规划（2016~2030 年）》

规划 2016—2020 年银川市管廊总建设长度为 69.21km（其中中心城区 60.61km，滨河新区 8.6km）。规划近期贺兰县地下管廊总建设长度为 30.28km，永宁县地下管廊总建设长度为 1.00km。2018 年 4 月前银川市区建成地下综合管廊 39.12km，满足三年试点期投入运营不低于一年的考核要求。

规划银川市区 2021—2030 年管廊总建设长度为 104.69km（其中中心城区 81.25km，滨河新区 23.44km）。规划银川市中心城区形成“新改兼顾、以线带面、四横四纵、干支结合”的综合管廊布局。

贺兰县、永宁县、灵武市管廊选址于专业管线密集、周边开发强度高的城市主干道，随道路的改扩建共同建设，形成互相联通的成熟体系；规划远期永宁县建设综合管廊长度为12.08km，灵武市8.26km，贺兰县2.2km。

1.6.4 《银川市海绵城市专项规划（修编）（2021-2035）》阶段性成果

2016年3月，银川市编制了《银川市海绵城市专项规划（2016-2030）》，2017年1月经市人民政府批准实施。2022年对已发布的海绵专项规划进行修编。

（1）规划范围

本次银川市海绵城市专项修编工作研究范围为市域6942.9平方千米，规划范围为国土空间规划中心城区范围（不含苏银产业园）391.9平方千米。

（2）规划总体目标和分类指标标准

本次规划的总体目标为通过构建健康可持续的城市水系统，营造和谐舒适的人居环境，打造山水相融、生态引领的“塞上湖城”和黄河流域系统化全域推进高质量海绵城市建设的国家典范。

根据银川市“生态立市”战略和海绵城市建设示范市总体目标下，提升城市防洪排涝能力，提升城市水环境品质，提升城市非常规水资源利用率，完善城市水生态格局，提升城市功能和人居环境，统筹制定了“水安全、水环境、水资源、水生态”等4大类21项具体指标。

（1）水安全。提升城市防洪排涝能力，通过实施城市防洪设施提标改造、蓄排平衡体系建设、行泄通道联通、雨水管网及调蓄设施建设、现状易涝点治理等措施，提升城市韧性，保障城市安全。

（2）水环境。提升城市水环境质量，通过实施雨污分流改造、管网问题修复、污水系统布局优化、合流制溢流污染控制和城市面源污染控制等措施，进一步提升污水收集处理效能，削减污染物排放量，保障入黄水质稳定达到地表水IV类标准。

（3）水资源。提升城市非常规水资源利用率，通过建设再生水厂网设施、拓展再生水用途用户、开展源头海绵设施建设等措施，加强非常规水资源利用，节约黄河水资源，打造“国家节水型城市”。

（4）水生态。提升城市水生态品质，通过实施流域生态红线保护，蓝绿线管控，河湖湿地生态保护、绿带公园建设、海绵小区道路建设等措施，不断完善城市生态格局，织密城市蓝绿空间，打造“水

韵银川、塞上湖城”。

（5）显示度。主要设置指标为达到海绵城市建设要求的排水分区的面积占建成区面积的比例一项指标

1.6.5 《银川都市圈西线供水工程—银川供水工程（市政部分）专项规划（2019-2035）》

近年来，随着银川都市圈城市化进程加快，城市规模扩大，人类生产、生活增长，致使地下保护难度加大。一是银川市部分水源地水质恶化。二是形成以城市为中心的超采区，形成了大面积地下水降落漏斗，致使地下水水位下降，存在潜在的环境地质灾害，易导致地面沉降和生态环境恶化。三是城市供水能力不足。随着城市化、工业化进程加快及人口的不断增加，近年来，银川都市圈当地水资源供需矛盾愈加尖锐，水源地保护难度逐渐加大，水安全问题日益突出，因此提出替换水源地建设，既解决银川市、石嘴山市等重点城市无备用水源地的的问题，同时解决当前水源地水质日趋恶化、水源地保护难度日益加大、地下水超采等问题，并统筹考虑该区域的农村饮水与城市供水一体化的改造。为解决上述现实问题，同时为了银川市给水系统今后的建设更具系统性，开展了此规划的编制。

《规划》范围：银川市所辖三区（西夏区全境、金凤区全境、兴庆区河西地区）、两县（永宁县全境、贺兰县全境）纳入同一受水区，统筹考虑上述地区供需水量平衡。

《规划》供水规模：规划水平2025年最高日供水规模为94.6万m³/d，规划水平2035年最高日供水规模为165.2万m³/d。

1.6.6 《银川市湿地保护规划（2018-2030）》

依据银川市湿地资源优势，对其进行战略性规划和全面优化布局，以保护银川市丰富的湿地资源、维护健康的湿地生态系统、充分发挥湿地涵养水源、蓄洪防旱、净化水质、调节气候、美化环境、承载文化的综合生态服务功能为目标；通过加强湿地的生态保育、恢复重建、科研监测和保护管理能力等工程建设，恢复和构筑良性循环的湿地生态系统，保护湿地资源，维持湿地生态安全，维护湿地生物多样性；确保银川市湿地面积只增不减，湿地资源得到有效保护和可持续

利用，将银川打造成为西北干旱地区湿地保护的示范城市，重现“塞上湖城”“塞上江南”美丽景观，为建设“绿色、高端、和谐、宜居”的新银川奠定坚实基础。

该规划范围为银川市所管辖区域，包括兴庆区、金凤区、西夏区、永宁县、贺兰县、灵武市三区两县一市。

规划主要内容包括：优化湿地功能布局、建立湿地分级管理体系、湿地保护与污染整治、湿地生态修复与恢复、建立湿地监测体系、湿地资源合理利用、管理能力建设等工程。

1.6.7 《银川市城市节水专项规划（2021-2035）》阶段性成果

1.指导思想

全面贯彻落实党的十九大、十九届历次全会精神，深入贯彻习近平总书记关于治水系列重要讲话和视察宁夏重要讲话精神，落实建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区战略部署。坚持新发展理念，坚持节水优先，强化水资源最大刚性约束，严格总量、优化结构、管控用途，深入推进国家节水行动，实施一批重大节水控水工程，深化用水制度改革。提升全市节水意识，把节水贯穿于经济社会发展和生态文明建设全过程，大力提高水资源利用效率和效益，以水资源可持续利用促进经济社会可持续发展。

2.规划范围

规划范围为银川市中心城区，北至北环高速、东至东环高速、南至南环高速、西至西环高速。

3.规划目标

到 2025 年，基本补齐节约用水基础设施短板和监管能力弱项，水资源利用效率和效益大幅提高，节水型社会建设取得显著成效，城市水资源利用效率不断提高。具体底线指标为自备井全部关停、城市公共供水管网漏损率按《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ92 规定核算后小于等于 9%、用水总量不超过 2.09 亿 m³、节水型生活用水器具市场抽检合格率 100%，把银川市建成国家级节水型城市。

到 2035 年，人水关系和谐，节水意识深入人心，节水成为全社会自觉行动。建成与高质量发展相适应的节水制度体系、技术支撑体系和市场机制，形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的现代化新格局。在建成国家级节水型城市的基础上，建立银川市城市节水模式，实现

以水资源可持续利用支持社会经济可持续发展。

4.非常规水资源规划

本专项规划中提出再生水利用方向为：工业用水、电厂及水源热泵水源用水、市政杂用（园林绿化、道路浇洒）、景观补水、河道湿地生态补水，现状管网敷设区域内的小区绿化和杂用。鉴于再生水量有限，应优先用于工业大户和市政杂用、园林及小区绿化，其次用于景观补水和一般工业用水、水源热泵水源用水，有条件地规划发展区域发展居民生活杂用。

2 规划原则及目标

2.1 规划目的

为构建系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局，解决日益复杂的水资源供需问题，实现水资源高效利用和有效保护，全面推动最严格水资源管理制度贯彻落实，银川市再生水利用专项规划按照国家现行法律、规范和技术标准，依据《银川市国土空间总体规划（2021—2035年）》及其他正在编制的相关规划，借鉴国内外基础设施建设的经验，根据银川市水资源禀赋、水环境承载力、发展需求和经济技术水平等因素，分区分类开展污水资源化利用工作，实施差别化措施，科学确定目标任务，合理选择重点领域和利用途径，实行按需定供、按用定质、按质管控基本原则，促进银川市再生水有效利用，提高再生水利用率，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

2.2 指导思想和规划原则

2.2.1 指导思想

以《银川市国土空间总体规划（2021—2035年）》阶段性成果为指导，并结合其他各专项规划，遵循科学的发展观和可持续发展方针，深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山理念，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，贯彻自治区十三次党代会提出“实施生态优先战略，坚持绿色发展，全面提升资源生态系统稳定性和生态服务功能”的方针，高起点高标准规划建设“塞上湖城、美丽银川”，立足银川市水资源紧缺的实际及未来社会发展对水资源的需求，以实现污水资源化利用和水资源合理配置为目标，有效解决经济社会发展中面临的水问题，为水资源可持续利用提供可靠保障。

2.2.2 规划原则

（1）统筹规划，分步实施

坚持城镇污水再生利用与经济社会发展水平相协调，与城镇发展总体规划相衔接。再生水系统与城市道路交通、水系、管线综合、防洪等专业相协调。结合地形条件和环境要求统一规划，充分发挥再生水系统的社会效益、经济效益和环境效益。

对全市再生水利用整体布局，考虑不同区域建设条件，针对不同区域制定适宜的利用方案，分步实施规划，保证重点发展地区再生水设施建设。制定技术先进、经济合理的规划方案，充分考虑工程的分期建设。

（2）综合利用，注重生态

以修复水生态环境、整治城市黑臭水体、缓解水资源紧缺等突出问题为导向，提高城镇污水处理及再生利用水平。依据不同水质要求，优先供给工业、城市杂用、城市及小区绿化，其次用于景观和改善河道生态环境，稳定持续提高我市再生水利用水平。

（3）安全环保，经济适用

按照安全环保、节约资源、高效有序的要求，充分结合配套道路、工程建设同步敷设再生水管网，科学规划城镇污水处理及再生利用方案，提高设施运行效率，确保再生水利用工程的持续、经济、高效运转。再生水系统安全可靠，当局部管网发生故障时，断水范围应为最小。管道尽量在整个服务范围内的路网铺设，保证用户有足够的水量和水压。

（4）远近结合，突出重点

重点考虑2025年用水对象需水和相应工程规划，前瞻性构建再生水利用主干网通道。对用水量、水质要求低、技术成熟、处理系统投资及运行成本低、环境和社会效益显著的工业及景观大用户优先考虑推广利用再生水。对再生水供水系统影响大的干网适当超前重点进行安排。积极

采用新材料、新技术、新设备、新工艺，使银川市再生水设施有一定的超前性和现代化水平。

2.3 规划依据

2.3.1 规划编制相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- (4) 《中华人民共和国防洪法》（2016年修订）；
- (5) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院第3号令，2018年修订）；
- (8) 《中华人民共和国城市供水条例》（国务院令第726号）；
- (9) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号）；
- (10) 《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令第460号，2017年修订）
- (11) 《宁夏回族自治区取水许可和水资源费征收管理实施办法》（宁夏回族自治区人民政府令第6号）；
- (12) 《宁夏回族自治区水资源管理条例》（2016年10月）；
- (13) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020年1月）；
- (14) 《宁夏回族自治区节约用水条例》（2012年修订）；
- (15) 《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》（2022年1月）；
- (16) 《宁夏回族自治区计划用水管理办法》（2016年10月）；
- (17) 《银川市水资源管理条例》（2018年修订）；
- (18) 《银川市城市供水节水条例》（2018年修订）；
- (19) 《银川市再生水利用管理办法》（2007年11月）。

- (20) 国家、住房和城乡建设部、自治区及银川市其他有关法律法规、政策文件

2.3.2 规划编制相关规划及资料

- (1) 《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（发改环资〔2021〕827号）
- (2) 《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》（发改地区〔2021〕1933号）
- (3) 《区域再生水循环利用试点实施方案》（环办水体函〔2021〕28号）；
- (4) 《黄河流域水资源节约集约利用实施方案》（发改环资〔2021〕1767号）
- (5) 《典型地区再生水利用配置试点方案》（水节约〔2021〕377号）；
- (6) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（2020年11月）；
- (7) 《国务院关于支持宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区实施方案》；
- (8) 《黄河宁夏段生态保护治理规划（2020—2025年）》；
- (9) 《宁夏回族自治区非常规水资源利用规划（2021—2015年）》；
- (10) 《宁夏“十四五”用水权管控指标方案》宁政办发〔2021〕76号；
- (11) 《宁夏回族自治区深度节水控水行动实施方案》；
- (12) 《宁夏回族自治区节水型社会建设“十四五”规划》；
- (13) 《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》；
- (14) 《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》；
- (15) 《银川市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (16) 《银川市“十四五”生态环境保护规划》；
- (17) 《银川市水安全保障“十四五”规划》；
- (18) 《2021年银川市统计年鉴》
- (19) 《银川市国土空间总体规划（2020-2035）》
- (20) 《银川市中心城区给水工程专项规划（2015-2030）》
- (21) 《银川市城市排水工程专项规划（修编）（2019-2035）》
- (22) 《银川市城市排水（雨水）防涝综合规划（2014-2030）》

- (23) 《银川市中长期再生水管网工程专项规划（2016-2030）》
- (24) 《银川市地下综合管廊建设专项规划（2016-2030）》
- (25) 《银川市海绵城市专项规划（修编）（2021-2035）》阶段性成果
- (26) 《银川都市圈西线供水工程—银川供水工程（市政部分）专项规划（2019-2035）》
- (27) 《银川经济技术开发区高端产业综合配套区再生水工程专项规划（2020-2035）》
- (28) 《银川中关村创新创业科技园总体规划》（2018-2025）
- (29) 《银川市湿地保护规划（2018-2030）》
- (30) 《银川市河湖生态用水规划》阶段性成果
- (31) 《银川市城市节水专项规划（2021—2035年）》阶段性成果
- (32) 《银川市绿地系统规划》（2014—2030年）；
- (33) 《银川市环境卫生设施专项规划》；

2.3.3 规划编制相关政策文件

- (1) 《中国节水技术政策大纲》（发改〔2005〕17号）
- (2) 《城市污水再生利用政策》（建科〔2006〕100号）
- (3) 《城市污水处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕124号）
- (4) 《城镇水务2035年行业发展规划纲要》（中水协秘〔2021〕50号）
- (5) 《城市污水再生利用技术政策》
- (6) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）
- (7) 《关于加强城市基础设施建设的意见》国发〔2013〕36号
- (8) 《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号）
- (9) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》
- (10) 《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》
- (11) 《关于因地制宜做好再生能源供暖相关工作的通知》国能发新能〔2021〕3号
- (12) 《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）

- (13) 《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》国发〔2016〕8号
- (14) 《水利部关于实施黄河流域深度节水控水行动的意见》（水节约〔2021〕263号）
- (15) 《关于印发用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革实施意见的通知》
- (16) 《中共银川市委委员会关于全面贯彻落实习近平总书记视察宁夏重要讲话精神在继续建设经济繁荣民族团结环境优美人民富裕美丽新宁夏的奋斗实践中走在前列勇立潮头做好表率的决定》银党发〔2020〕12号
- (17) 《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏“十四五”用水权管控指标方案的通知》（宁政办发〔2021〕76号）；
- (18) 《中共宁夏回族自治区委员会关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》（宁党发〔2021〕17号）

2.3.4 规划编制相关规范及标准

- (1) 《城镇再生水利用规划编制指南 SL760-2018》
- (2) 《城市排水工程规划规范》（GB50318—2017）
- (3) 《室外排水设计标准》（GB50014—2021）
- (4) 《室外给水设计标准》（GB50013—2018）
- (5) 《城市给水工程规划规范》（GB50282—2016）
- (6) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—2016）
- (7) 《建筑中水设计规范》（GB50336—2018）
- (8) 《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335—2016）
- (9) 《城镇污水再生利用技术指南（试行）》（建城〔2012〕197号）
- (10) 《城镇污水再生利用设施运行、维护及安全规程》（CJJ252-2016）
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14748-2018）
- (12) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）
- (13) 《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）

- (14) 《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）
- (15) 《流域生态健康评估技术指南（试行）》（环办函〔2013〕320号）
- (16) 《污水综合排放标准》（GB8978—1996）
- (17) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标〔2001〕77号）
- (18) 《城市污水再生利用分类》（GB/T18919—2002）
- (19) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）
- (20) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921—2019）
- (21) 《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923—2017）
- (22) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）
- (23) 《城市污水再生利用地下水回灌用水水质》（GB/T19772—2005）
- (24) 《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）
- (25) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002，2006修订）
- (26) 《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB20922—2007）
- (27) 《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）
- (28) 《城镇污水热泵热能利用水质》（CJ/T337-2010）
- (29) 《水回用导则 再生水分级》（GB/T 41018-2021）
- (30) 《水回用导则 再生水厂水质管理》（GB/T 41016-2021）
- (31) 《水回用导则 污水再生处理技术与工艺评价方法》（GB/T41017-2021）
- (32) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标 198-2022）

2.4 规划范围

规划范围：银川市环城高速内中心城区。

银川市行政区范围：包括兴庆区、金凤区、西夏区、贺兰县、永宁县和灵武市，面积为 9025.38 平方公里。

中心城区：环城高速以内地区，面积约 420 平方公里。

中心城区用地边界定义为：南至南环高速，北至北环高速，东至京藏高速，西至西环高速。

2.5 规划期限

规划基准年：2020 年

近期规划：2021—2025 年

中期规划：2025—2030 年

远期规划：2030—2035 年

2.6 规划目标

保障区域再生水水质与供水安全，采取有效措施保护区域水资源生态环境，合理配置水资源，做到优水优用。

规划近期至 2025 年：银川市再生水利用率达到 50%；工业用水重复利用、城市杂用水、景观环境用水资源化利用水平显著提升；污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。

规划中期至 2030 年：银川市再生水利用率达到 55%；形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

规划远期至 2035 年：银川市再生水利用率达到 60%；基本建成安全、便民、高效、绿色、经济、智慧的现代化水务体系。

3 再生水利用调查

3.1 污水处理设施现状

目前银川市中心城区现有污水处理厂 7 座、再生水厂 2 座，现状处理厂处理总规模为 90 万 m^3/d ，其中第二、第三、第四（一期）、第五、第六、第七、第九等 7 座污水处理厂出水水质均符合且优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理规模 50 万 m^3/d ，第一再生水厂及四污二期出水水质为北京地方标准《城镇污水处理出水污染物排放标准》（DB11/89-2012）B 标准为地表水准 IV 类水质，处理规模 40 万 m^3/d 。

兴庆区：

第一再生水厂位于兴庆区友爱中心路东侧、大连路北侧、燕庆路东侧，占地面积 23.3 公顷，设计规划污水处理规模为 30 万 m^3/d ，污水处理工艺为：AAO+高效沉淀池+V 型砂滤池，再生水出水泵房近期土建规模为 30 万 m^3/d ，设计出水水质达到地表水准 IV 类标准，服务范围为银川市兴庆区及金凤区亲水大街以东区域。2021 年 7 月已将第一污水处理厂全部污水接入，处理水量达 10 万 m^3/d 。

第五污水处理厂位于兴庆区东部，污水处理厂设计建设总规模为 10 万 m^3/d ，现状再生水泵房规模为 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，服务范围内配套建设有再生水管网系统，再生水服务对象为宁夏东部热电股份有限公司工业冷却用水及兴庆区东部绿化用水。出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

金凤区：

第四污水处理厂位于金凤区中北部，污水处理厂设计建设总规模为日处理城市污水 20 万 m^3/d ，分期建设，一期建设规模 10 万 m^3/d ，污水处理工艺采用脱氮除磷氧化沟工艺，实际出水量约 5.4 万 m^3/d （2020 年底数据），出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。二期建设规模 10 万 m^3/d ，实际出水量约 3.6 万 m^3/d （2020 年底数据），污水处理采用氧化沟+MBR 工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）地表水准 IV 类标准。四污二期配套建设有再生水送水泵房土建 20 万 m^3/d ，配套再生水提升设备能力 3900 m^3/d （水泵 1 用 1 备），

出厂配套再生水管道目前已实施完成 4.2Km，主要用于周边城市杂用水。

第六污水处理厂位于金凤区北部北环高速北侧，设计一期建设总规模为日处理城市污水 5 万 m^3/d ，建设再生水泵站规模为 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前已沿四清沟（六污水处理厂—北环高速）、北环高速（四清沟—亲水北大街）、亲水北大街（北环高速—大连路）段敷设再生水管道，主要为沿线道路绿化、绿博园、览山公园的城市绿化供水。出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

第七污水处理厂位于金凤区南部南环高速南侧，服务面积约 62.53 km^2 。污水收集处理范围包括金凤区工业集中区、银川科技园、金凤区东、南环高速以南等片区内所有工矿企业排污及居民排水。一期工程设计污水日处理能力为 10 万 m^3/d ，采取“改良 A^2/O +深度处理+紫外消毒”工艺。目前，投入运营的一期工程污水日处理能力为 5 万 m^3 ，出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

西夏区：

第二污水处理厂位于西夏区北部，服务范围：西起宁朔路，东至包兰铁路，北至沈阳路，南至北京路，服务面积 36.7 km^2 。污水处理厂建设总规模为 7.5 万 m^3/d ，采用工艺：预处理+厌氧池+卡鲁塞尔氧化沟+二沉池+中间提升泵房+高效沉淀池+纤维转盘滤池+接触消毒。出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

第三污水处理厂位于西夏区南部，其设计规模为 10 万 m^3/d ，实际处理水量 8.2 万 m^3/d 。现状再生水送水泵房规模为 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计再生水主要用于西夏区热电厂循环冷却水（协议用水 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）、西夏区南部工业区其他企业的低质用水及绿化用水和道路浇洒用水。出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

第九污水处理厂位于银川市西夏区南环高速以南，文昌街以东，包兰铁路以西，中石油“4580”项目以北区域，占地约 300 亩。服务范围：西起西干渠，东至文昌南街及包兰铁路，南起桑园沟，

北至开元路及银巴公路。其远期设计规模为 16 万 m^3/d ，先期日处理规模达到 5 万 m^3/d ，现状处理规模 2.5 万 m^3/d ，实际处理水量 2.2 万 m^3/d 。服务区域为经济开发区二期片区和公铁物流区，服务面积 40.25 km^2 。出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

3.2 再生水利用现状

3.2.1 再生水设施基本情况

再生水设施主要包括再生水送水泵房及附属构筑物（清水池、消毒间）、配套建设的再生水管网。

截至 2021 年底，银川市有 6 座再生水送水泵房（包含附属构筑物、清水池、消毒间等），具体如下：

- (1) 第一再生水厂——水厂内再生水出水泵房土建规模为 30 万 m^3/d ，泵站内已配备东部热电厂专用水泵，市政用水已预留泵位但尚未配备设备；
- (2) 第五污水处理厂——水厂内再生水送水泵房土建规模为 5.0 万 m^3/d ，设备规模 5.0 万 m^3/d ，现状主要用户为东部热电厂及周边城市绿化用水；
- (3) 第六污水处理厂——水厂内再生水送水泵房土建规模为 2.5 万 m^3/d ，设备规模 2.5 万 m^3/d ，主要用户为周边城市绿化用水；
- (4) 第七污水处理厂——水厂内再生水送水泵房土建规模为 5.0 万 m^3/d ，设备规模 5.0 万 m^3/d ，主要用于景观生态用水；
- (5) 第三污水处理厂——水厂内再生水送水泵房土建规模为 3.0 万 m^3/d ，设备规模 3.0 万 m^3/d ，主要用于西夏热电厂用水及城市绿化用水；
- (6) 第九污水处理厂——水厂内再生水送水泵房土建规模为 5.0 万 m^3/d ，设备规模 2.5 万 m^3/d ，主要用于景观生态用水。

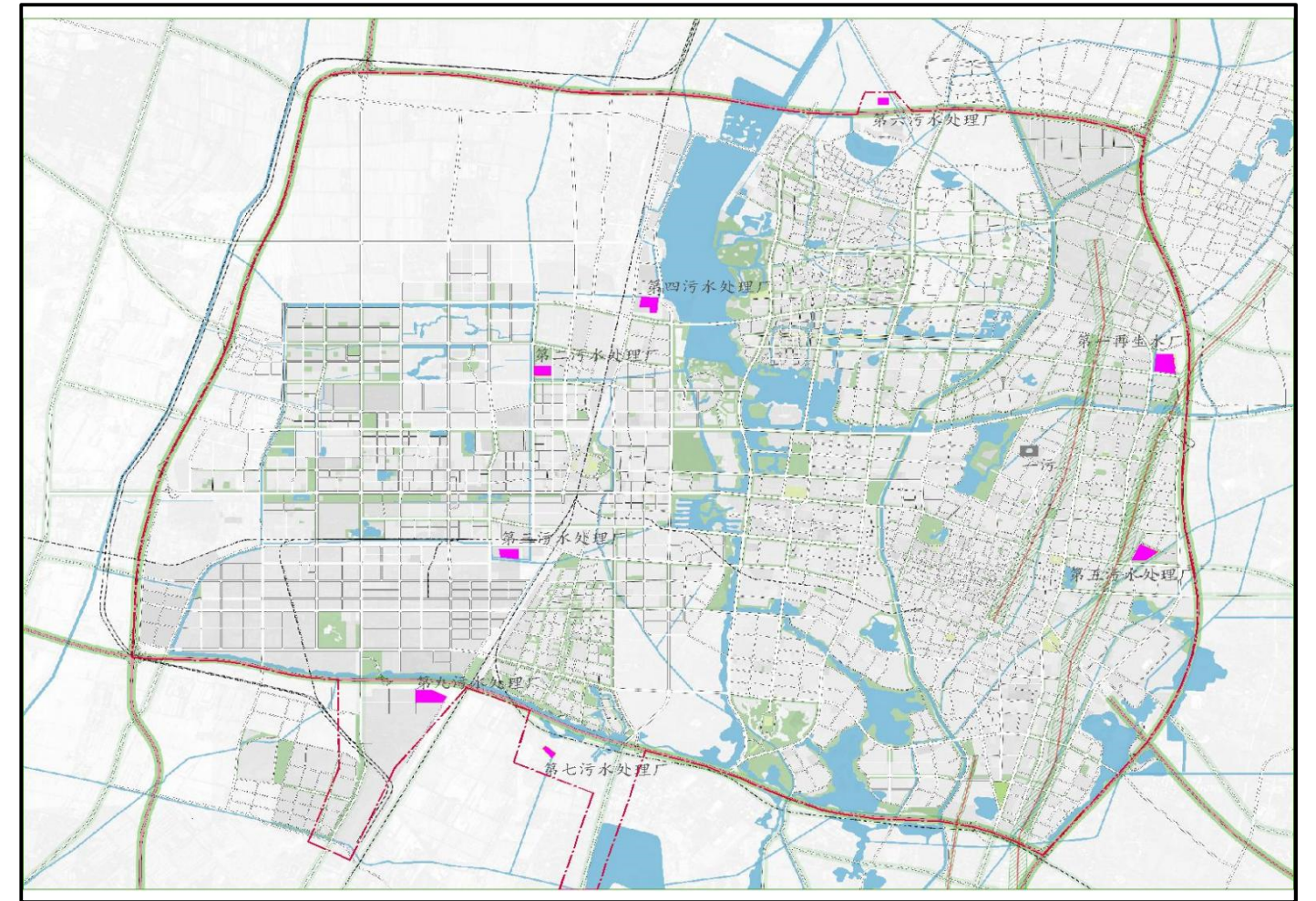


图 3-1 银川市中心城区污水处理厂位置示意图

污水处理厂	建设地点	现状污水处理厂规模 (万 m ³ /d)	实际处理水量 (万 m ³ /d) (2021 年)	出水水质	现状再生水 送水泵房规模 (万 m ³ /d)	片区内现状再生水管网长度 (km)	再生水利用方向
第一再生水厂	兴庆区、德胜	30	9.65	准IV类	(30) 0	57.788	杂用、绿化、景观
第二再生水厂	金凤区中北部	10	3.16	一级 A	(10) 0.39	6.7	景观
第五污水厂	兴庆区东部	10	8.04	一级 A	(5) 5	31.333	工业、杂用、绿化
第六污水厂	金凤区东北部	5	4.57	一级 A/ 准IV类	(2.5) 2.5	29.239	-
第四污水厂 (一期)	金凤区中北部	10	5.04	一级 A	-	0	-
第七污水厂	金凤区南部	5	3.81	一级 A	(5) 5	10.8	景观
第二污水厂	西夏区北部	7.5	5.43	一级 A	-	34.30	-
第三污水厂	西夏区南部	10	7.33	一级 A	(3) 3	26.6	工业、杂用、绿化
第九污水厂	西夏区南部	2.5	2.1	一级 A	(5) 5	5.8	景观
合计		50+40=90	49.13	-	(60.5) 18.39	202.56	

3.2.2 再生水管网建设情况

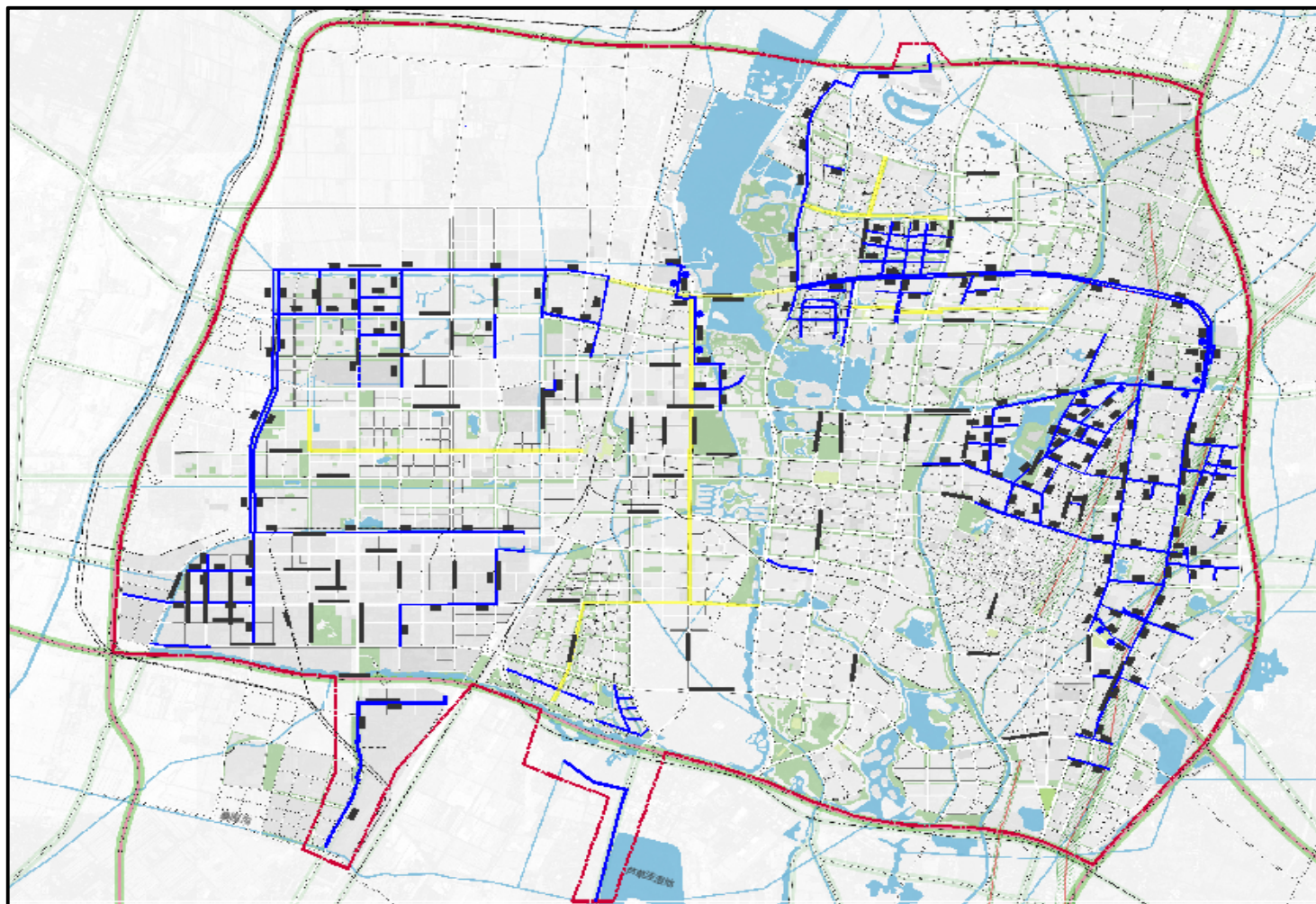


图 3-2 银川市中心城区现状再生水管道平面布置示意图

根据近两年城市发展，结合银川市住建局近期提供现状再生水管网资料，将银川市丝路经济园区、中关村创业园区、银川经济技术高端产业综合配套区等园区的再生水管道建设统计，整合银川市现状再生水管道管网普查资料，目前银川市再生水管道（现状管道、在建管道）总长度约 202.56km。再生水管道主要分布于沈阳路、上海路、大连路、亲水大街、丽景街等城市主干路，管径 DN160-DN1600。目前，已初步形成再生水管网利用系统。

具体片区内管网如下表所示：

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	北京路（进宁街～清和街）	DN225	4855.60
	丽景街（上海路～银古路）		
2	北塔路（清和街～丽景街）	DN300	927.00
3	中山公园（公园北门～公园西门）	DN250	310.00
4	输水管	DN600	1008.00
5	北安巷（北京东路～上海东路）	DN200	735.00
6	北安巷（裕丰巷～北塔东路）	DN315	597.00
7	北塔路路口（民族街～清和街路口）	DN315	952.00
8	上海路（进宁街～唐徕渠）	DN200	1230
10		DN160	742.00
11	上海路（进宁街～北安巷）	DN250	695.00
12	清河街（北塔东路～贺兰山路）	DN315	777.00
13		DN200	1572
14	北塔东路与清和街连接管	DN315	172.00
15	上海东路（中山北街～清和北街）	DN250	418.7
16	清净巷（再生水厂～清和街）	DN500	633
		DN200	24
17	丽景街（上海路～贺兰山路）	DN400	2090
		DN315	1270
		DN400	60
18	北塔湖规划二号路（凤凰北街～环湖路）	DN200	1060
19	北塔湖规划一号路（上海路～贺兰山路）	DN200	1567.7
20	新华东街（丽景街～友爱中心街）	DN200/DN400	1475.6
21	北京东路（丽景街～友爱中心街）	DN200	1187.8
22	清净巷（民族北街～一污厂）	DN315	558.81
23	康平路（凤凰北街～北塔湖边）	DN200	840
24	北塔东路（清和街～丽景街）	DN315	880
25	一污厂南侧规划路（清和街～四排沟）	DN315/DN500	510
26	一污厂西侧（清净巷～宁景花园）	DN200	1110
27	北京路（凤凰街～进宁北街）	DN250	990

28	北京路（清和街~丽景街）	DN250	890
29	进宁街（北京路~上海路）	DN300	780
30	景博巷（民族街~四排沟）	DN200	600
合计			31518.21
银川市第五污水处理厂再生水管道现状表 表 3-3			
序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	友爱中心街（北塔路~贺兰山路）	DN600	2385.97
2	友爱中心街（北塔路~银通路）	DN600	2516
3	友爱中心街（北京路~银横路）	DN200	2365.04
4	友爱中心街（银横路~六盘山路）	DN400	2464
5	友爱中心街（贺兰山路~沈阳路）	DN600	2551.7
6	北塔路（丽景街~友爱中心街）	DN400	1211
7	银通路（丽景街~友爱中心街）	DN200	1163
8	银横路（丽景街~友爱中心街）	DN315	534
9	新华街（友爱中心街~燕庆路）	DN200	1200
10	宝湖路（友爱中心街~燕庆路）	DN315	680.5
11	宝湖路（丽景街~友爱中心街）	DN315	650
12	六盘山路（丽景街~友爱中心街）	DN315	400
13	六盘山路（友爱中心街~燕庆路）	DN315	592
14	现状路（丽景街~燕庆路）	DN300	820
15	（五污~北京路）	DN600	340
16	现状路（北京路~银通路）	DN300	790
17	大新家园南侧路（友爱街~燕庆路）	DN300	1540
18	大新家园东侧路（南侧路~银通路）	DN300	300
19	国商南街（友爱街~燕庆路）	DN300	1160
20	现状路（国商南路~北塔巷）		1110
21	景福巷（北塔巷~现状路）	DN300	400
22	规划路（上海路~规划路）	DN400	460
23	物流港九号路（穆商南路~上海路）	dn315	1900
24	物流港十号路（穆商南路~上海路）	dn315	1900
25	物流港五号路（九号路~燕庆路）	dn200	700
26	物流港六号路（友爱路~燕庆路）	dn200	1200

总计		-	31333.21
贺兰德胜、金凤区再生水管道现状表 表 3-4			
序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	沈阳路（友爱中心街~正源北街）	2根 DN400	6100
2	沈阳路（正源北街~亲水大街）	Dn315/DN400	6200
总计			12300
第六污水处理厂再生水管道现状表 表 3-5			
序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	六污出厂管（六污一大连路）	DN400	9028
		Dn500	
		DN600	
2	丝路经济园片区	DN300	10050
3	宁安大街（沈阳路~阅福路）	DN300	1650
4	阅海商务区	DN300	5455
5	北师大片区	DN300	3056
总计			29239
第一再生水厂在建再生水管道现状表 表 3-6			
序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	友爱中心街（贺兰山路~沈阳路）	DN1200、 DN1000、 DN600、DN800	2300
2	友爱中心街（泵房~东部热电）	D720*8	480
3	贺兰山路（天平街~友爱中心街）	DN500、DN600	5000
4	民族街（贺兰山路~北塔东路）	DN500	1900
5	虹桥路（沈阳路~民族街）	DN500	2970
6	宝丰巷（上海路~裕丰巷）	dn315	250
7	银横路（丽景街~金茂巷以东 300 米）	dn315	870
8	丽景街（上海路口北 200 米）	dn315	200
总计			13970

第二污水处理厂再生水管道现状表

表 3-7

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	沈阳路 (丽子园街—兴安街)	dn200	1420
2	沈阳路 (宏图街—丽子园街)	dn315	5500
3	兴安街 (大连路—沈阳路)	dn200	1230
4	大连路 (丽子园街—兴安街)	dn200-dn315	1250
5	大连路 (宏图街—同心街)	dn315	2650
6	宏图街 (沈阳路—北京路)	DN400	11100
7	宁朔街 (沈阳路—大连路)	dn315	1200
8	文昌街 (沈阳路—学院路)	dn315	2950
9	同心街 (沈阳路—学院路)	dn315	2950
10	金波街 (大连路—培华路)	dn315	1050
11	工商职业技术学院西门前路 (文昌街—同心街)	dn315	950
12	艺术职业学院北侧路 (文昌街—同心街)	dn315	950
13	丽子园街 (沈阳路—大连路)	DN400	1100
	总计		34300

第七污水处理厂再生水管道现状表

表 3-8

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	七污规划进厂路 (银植路—七污)	DN1600	1820
2	银植路 (七污规划进厂路—桑园沟)	DN1600	3160
3	综配区 (南区)		5820
	总计		10800

第四污水处理厂再生水管道现状表

表 3-9

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	出厂管	DN1400	410
2	环阅海湖公路 (四污—满城北街)	DN1000	900
3	沈阳路 (环阅海湖公路—满城街)	DN1000	500
4	满城北街 (沈阳路—培华路)	DN1000	1730
5	培华路 (满城北街—天鹅街)	DN400	660

6	天鹅街 (培华路—贺兰山路)	dn315	1200
7	望海路 (满城街—培华路)	dn200	1300
	总计		6700

第三污水处理厂再生水管道现状表

表 3-10

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	经天路 (三污厂—宏图街)	DN500	5850
2	宏图街 (经天路—北京路)	DN400	2550
3	宏图街 (经天路—六盘山路)	dn315	2800
4	开元西路 (宏图街—银巴路)	dn200	1550
5	宝湖路 (宏图街—规划五号路)	dn315	2850
6	规划二号路 (银巴路—宝湖路)	dn200	1350
7	银巴路 (宝湖路—六盘山路)	dn315	1080
8	六盘山路 (规划二号路—银巴路)	dn560	1350
9	金波街 (三污厂—宝湖路)	DN500	1680
10	宝湖路 (金波街—同心街)	DN500	2150
11	同心街 (宝湖路—西夏热电)	DN500	1100
	总计		24310
1	发祥路 (宏图街—规划二号路)	DN800	1000
2	规划二号路 (发祥路—光明路)	DN600	830
3	光明路 (规划二号路—中环接水口)	DN600	460
	总计		2290

第九污水处理厂再生水管道现状表

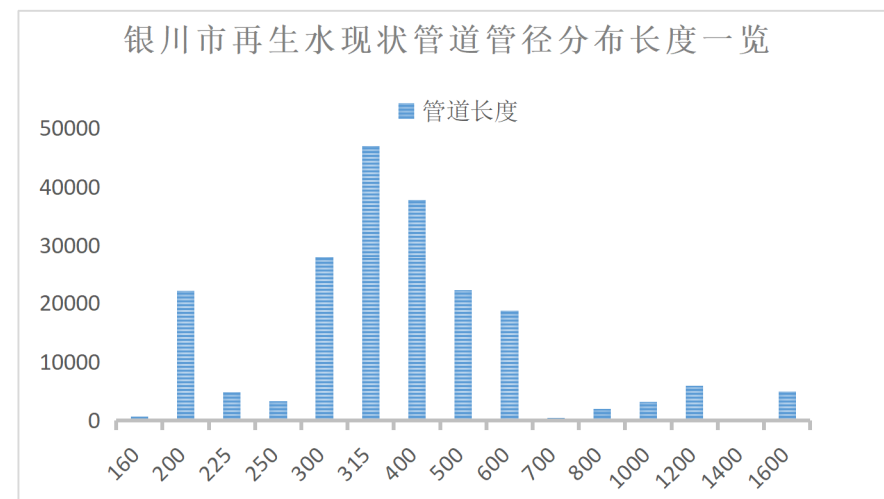
表 3-11

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	九污出厂路	DN1200	5800
	总计		5800

注：以上管网数据为截至 2021 年底再生水管网普查及调研数据，包含主要建成主干管，尚未统计完全。

银川城区再生水现状管网管径一览表 表 3-12

序号	管径 DN	单位	道路数 (条)	管径长度 (m)
1	160	米	1	742
2	200	米	19	23405
3	225	米	2	4856
4	250	米	5	3304
5	300	米	13	28038
6	315	米	29	48133
7	400	米	13	37761
8	500	米	11	22210
9	600	米	10	18783
10	700	米	1	480
11	800	米	2	2000
12	1000	米	4	3250
13	1200	米	2	5960
14	1400	米	1	410
15	1600	米	2	4980
	合计		115	20256



3.3 现状再生水利用情况

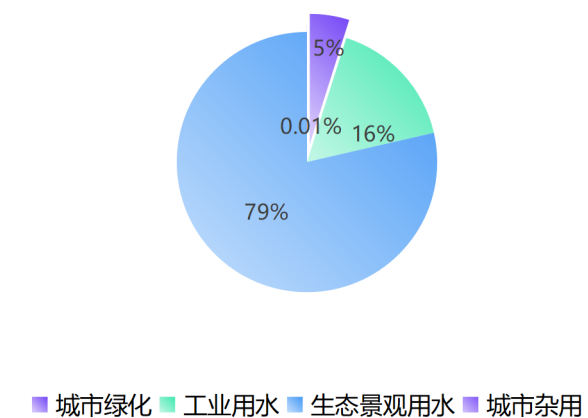
2018年银川市再生水利用率 11.33%，2019年银川市再生水利用量为 2306 万 m³，再生水利用率 14.2%。

2020年银川市再生水利用量为 3720 万 m³，其中城市绿化用水 183 万 m³，城市杂用水 0.4 万 m³，工业用水 614 万 m³，生态景观用水为 2923 万 m³，再生水利用率 21.89%。

2020年银川市污水处理量及再生水利用量 表 3-13

污水处理量										
名称	一污	二污	三污	四污	四污二期	五污	六污	七污	九污	合计 (万 m ³ /a)
污水处理量 (万 m ³ /a)	3062	2155	2440	1714	1089	3008	1691	129	543	16993
再生水水量										
再生水总量 (万 m ³)	一中水	二再厂	三中水	二再厂	绿化	工业	杂用	景观	合计	
	94	1089	452	1089	183	614	0.4	2923	3720	

2020年银川市再生水利用方向占比



3.4 再生水利用存在问题及今后应对举措

3.4.1 再生水利用存在问题

污水再生利用已经成为国家重点推进的行动计划，近年来，银川市政府积极响应国家政策，污水基础设施发展迅速，污水处理能力不断提升、出水水质不断提高，为再生水利用奠定了基础。随着再生水利用政策和标准体系不断完善，银川市再生水利用量稳步增加，但是再生水利用仍然存在“欠统筹、不充分、不平衡、效率低”等问题，再生水利用政策法规、管理机制和标准体系有待完善，工程科技支撑能力有待加强，市场化机制有待健全。

一、污水厂分布不均

目前银川市中心城区现有污水处理厂7座、再生水厂2座，现状处理厂处理总规模为90万m³/d（一污迁至一再生水厂，不计入），工业用户主要集中在西夏区，园林绿化用水分布分散，河湖生态补水口距离污水处理厂较远，再生水不能得到最好的利用。

再生水用户的分布不均，污水收集、处理设施与再生水利用设施缺乏统筹，污水处理厂布局在城市下游，这种方式有利于污水收集，但是再生水利用工程需要建设长距离管网，将再生水输配到城市中心区，能耗高、经济性低。厂网建设和河湖水环境治理不协同，建设目标相对独立。排水管网、污水收集和处理设施建设运营相对独立。再生水利用设施建设发展尚未完全形成系统化，已经具备通水条件的区域存在管网与用户尚未连通的情况，再生水利用效益有待提高，再生水厂生产能力未得到充分利用。

银川市现有的再生水工业用户主要集中在西夏区，园林绿化用水分布分散，河湖生态补水口距离污水厂较远，污水厂与用户的分布不均导致再生水不能得到最好的利用。

二、再生水用户水质需求多样

银川市第一、第二、第三、第四（一期）、第五、第六、第七、第九污水处理厂出水水质均符合且优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。新建的银川市第一再生水厂和第四污水处理厂扩建出水水质均已提高，参考北京地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（DB11/89-2012）B标准为地表水Ⅳ类水质。

再生水出水水质需求多样。按照不同用水途径的再生水根据现行国家标准《城市污水再生利用分类》分为五类，对应的主要水质标准有六类，当同时用于多种用途时，水质按最高水质标准确定或分质供，也可按用水量最大用户的水质标准确定，针对个别水质要求更高的用户，可自行补充处理达到其水质要求。再生水水质与用户间存在“供需矛盾”，如：用于园林绿化部分污水处理厂出水“含盐量”超标，这些指标虽不会实际产生太大影响，但也反映出我市再生水行业深度处理能力缺乏，不能完全满足不同用户对水质的需求。水质和再生水用户调查的确定是再生水利用的关键，加强再生水水质监测和再生水用户使用试点推广需要园林部门、水务部门、房地产开发单位、工业用水大户等相关单位的通力配合。

三、再生水利用配套设施不完善，利用程度有待提升

再生水提升泵站规模较小、再生水管网建设不全面。污水再生利用尚未形成有效的激励机制，再生水管线等配套设施不完善，污水再生利用率有待提升。再生水用户分散，管网成环网供水困难，末端水质水压不稳定，再生水使用接受度低。

再生水末端管网设施不配套，致使小区绿化及居民冲厕等生活杂用水无法利用再生水。

城市自备井未全部关停。目前全市仍有部分工业企业及景观绿化、道路浇洒等城市杂用水使用自备井和自来水作为水源使用。

四、再生水利用季节性明显

现阶段再生水用户主要为热电厂、公共绿地园林绿化、道路浇洒、部分小区内绿化浇洒及杂用清洗。在不绿化及不供热的情况下管网的维护及水质均需要整体考虑。大部分绿化集中在每年的3-11月使用，具有明显的季节性。

目前，银川市再生水主要依托中水厂进行调蓄，大部分污水厂尾水进入人工湿地，生物净化后作为生态补水直接排入河湖水体。现有再生水输送管网和泵站覆盖率较低，经人工湿地深度净化后的污水厂尾水难以直接回用于工业、城市环境杂用和绿化等。

五、公众对再生水的认识不全面，再生水利用意识有待提高

由于再生水循环利用的相关宣传推广力度还不够，社会公众及相关部门对再生水利用的了解和认识不足，导致大众对再生水利用的积极性不高，在一定程度上影响了再生水的推广使用。因此，需加强对再生水利用的宣传工作，充分利用“世界水日”“中国水周”等关键时间节点，组织开展再生水厂参观等活动，了解再生水的处理工艺和处理流程，通过媒体宣传缺水的严重性和再生水的可靠性，提升公众对再生水的认知度和接受度。

六、政策法规、管理机制和标准体系有待健全

银川市对再生水的开发利用起步较早，积累了宝贵的经验，但再生水利用监测监管体系尚不健全。目前的监测主要集中在污水厂和人工湿地的水质监测，对纳管企业、污水厂进水、再生水输配及供水等水质水量监测不足，尚未建立再生水循环利用全过程水质水量监测体系。现有再生水利用基本以污水处理厂及再生水厂为单元，涉及再生水循环利用相关部门分工协作机制不健全，尚未形成合力，缺乏统一管理。

再生水循环利用市场引导机制不健全，行业取用自来水价格偏低，与再生水水价差距不大，导致对水资源的利用结构影响较小，再生水的价格优势无法得到真正发挥。再生水价格机制不完善，缺少合理的收费和激励机制，导致企业对再生水用于生态环境补水的积极性不高。

促进再生水利用的鼓励政策和必要的惩罚手段不足，导致一方面城市杂用、景观用水和工业用水仍在大量使用优质水资源，另一方面政府花费巨资处理的再生水无法得到有效利用。

由污水处理向再生水生产转型升级，以及与用户的推广利用，需要多部门统筹协调。再生水利用量统计标准缺失，缺少污水资源化利用效益评价标准、生态环境风险管理标准、技术工艺标准和服务与监管标准等。

3.4.2 再生水利用发展建议

一、加强再生水基础设施统筹规划，促进污水处理与再生利用协同发展

结合银川市再生水利用规划布局，在充分调查论证地质和水文地质条件，确保防洪安全的前提下，利用已有水利设施、人工湿地和低洼地带等因地制宜建设再生水调蓄库塘，结合区域再生水利用需求，

形成合理的再生水调蓄能力，统筹建设再生水调配体系。

针对银川市再生水提升泵站及管网联通不完善、用户末端管网不配套、管网覆盖率低等问题，打通管网的断点堵点，修复和改造提升泵站，逐步补齐基础设施短板。按照再生水利用规划布局要求，建设再生水管网，打通污水处理厂—人工湿地—调蓄塘，形成合理的再生水调蓄能力，构建再生水调配体系，提升再生水循环利用效率。

加强纳入再生水调配体系的河湖生态保护修复，基于“治用保”的总体思路，对纳入再生水输配体系内的河湖实施生态保护修复工程。在不影响行洪的前提下，在再生水输配河道范围内，科学划定河岸缓冲带，开展河岸缓冲带和水域生态修复，有选择地种植沉水、挺水、陆生植物，恢复河湖生态功能，提升水生态系统完整性，提高再生水输配河湖自净能力，保障再生水安全。

按照不同用途水质要求，统筹将再生水用于工业生产、市政杂用、生态环境等领域，并通过布设再生水取水点、绿化喷头等取用设施，加大城市绿化、环卫道路清扫等市政杂用领域再生水利用力度，同时在满足再生水水质要求条件下，扩大再生水用于河湖湿地生态补水、景观环境用水的规模，为实现2025年再生水利用率达到50%的目标提供有力保障。

为推进再生水资源利用，银川市积极探索污水再生利用模式，由单一的“厂—网—河”模式转变为“厂—网—湿地—河”与“厂—网—用户”双模式，湿地出水除了用于河湖生态补水外，还部分用于景观绿化等，初步形成了再生循环利用模式，形成厂网河湖水质、水量、水位智能化监测网点建设，搭建一体化联合调度数据平台、应用平台、管理平台，提高运行效能。

二、合理布设再生水利用设施，提高再生水利用效率

结合银川市国民经济和社会发展规划、城市总体规划、环境保护规划、水资源规划、再生水利用等规划，在区域层面统筹再生水生产、调配、利用各环节，推动形成污染治理、生态保护、循环利用有机结合的再生水循环利用格局。按照就近利用、优水优用、分质用水的思路，强化再生水利用配置管理，统筹再生水水源和用户分布，科学规划再生水利用分区与规模，合理布局区域再生水循环利用相关设施建设改造项目，推动再生水生产和利用平衡、湿地净化与调蓄能力匹配，确保再生水利用目标可达、重点项目可落地、政策措施可持续。

对于已经建设有再生水利用设施的区域，整合利用好既有设施和用户的对接，有效提升再生水利用量；对于迁建和新建污水处理厂，应根据再生水重点用户所在地和对水质的要求，合理布局建设污水处理和再生水利用设施。实施分质供水、定制供水、点对点供水，提高再生水利用效率和经济效益。

三、开展污水处理与再生利用综合示范，促进水循环系统建设

污水再生利用是一个系统工程，涉及国土规划、城市建设、水利水务、园林绿化、工业生产、科技支撑、价格税收、投资融资等多个方面，需要统筹规划、协同推进。银川市建议选择再生水利用设施相对完善、需求迫切，以污水处理厂为单元就近多途径利用，如兴庆区优先发挥既有再生水管网优势积极推广园林绿化和兴庆区东部水系补水；西夏区开展工业再生水利用，开展污水再生利用综合示范。

在优先发挥既有再生水利用设施的输配能力之余，做好末端用户管网连通，既有管网维护改建工作，应以用户为导向，考虑到建成区内实施难度，有序新建再生水管网及设施建设，优先工业、生态补水，优先大用户、集中用水点的输配水建设。探索建立除工业补水、园林灌溉外，再生水用于自然湿地补水的使用机制。适当考虑环卫及园林绿化车辆拉运用水方式解决管网不足的实际问题。

通过综合示范，探索污水再生利用符合本地区的再生水利用机制和可持续发展模式。

四、推进再生水生态补蓄和生态循环利用

再生水利用季节波动明显，如果再生水供水量大于用水量，暂时只有外排，再生水储存设施缺失，冬季建议与供热企业建立合作，以发挥再生水最大的经济和环保效益。

将达到相应水质要求的再生水用于生态补水，结合区域实际，依托低洼地带，在充分调查论证地质和水文地质条件，确保防洪安全的前提下，因地制宜建设再生水调蓄库塘，结合区域再生水利用需求，形成合理的再生水调蓄能力，统筹建设再生水调配体系。关于水量、水质、水价等条件与绿化部门、供热等工业企业等用户的协商建议提前进展，并制定适宜的再生水供配水管理运行方式。

五、加强节水宣传教育，提升污水再生利用的公众接受度

积极开展节水宣传，提高公众参与度。利用网络、电视、报纸等新闻媒体，宣传再生水等非常规水资源的重要价值，增强企业和市民的节水和再生水利用意识。

开展再生水厂开放参观活动，组织公众深入污水再生处理工程现场，提高公众对再生水安全性的认识，引导公众形成正确的再生水利用观念，培养良好的用水习惯，推广再生水利用。

六、推进再生水利用管理体系建设，加强行业管理办法及相关规划引导

再生水利用是一个非传统供水工程，其前提是安全保障，需要确保再生水利用的生态安全、健康安全和工艺安全，持续提高再生水利用的公众心理安全和接受程度。再生水利用风险防控应坚持“全程管理、预防为主”基本原则，全面识别和评价从污水收集、处理和再生水处理、蓄存输配到再生水利用各个环节可能存在的风险及其来源，制定风险预防方案。逐步建立再生水厂认证、评价制度，提升再生水生产供水企业的风险防范意识、防范能力和应急管理能力和提高再生水供水的安全性和可靠性。

2021年，银川市水务局落实“四水四定”，开展了相关工作进一步优化黄河水、地下水、非常规水空间配置。同时计划大力推进城镇节水普及和节水型城市、县域节水型社会及公共机构节水达标建设，严控高耗水服务业用水，统筹排水、污水处理及再生水利用设施建设，促进区域再生水循环利用。提高综合利用非常规水，加强雨水收集和山洪水收储能力建设，合理调配黄河水、再生水、地下水、雨洪水使用比例，逐步形成生态景观、城市绿化、环境卫生用水以非常规水为主水源的用水格局。将再生水纳入了城市水资源体系。

2021年，为了加强银川市城市再生水的利用管理，合理利用再生水资源，提高再生水利用率，维护再生水用户和再生水运营单位的合法权益，促进再生水事业的发展，根据《国家发改委关于推进污水资源化利用的指导意见》《宁夏回族自治区节水型社会建设管理办法》《银川市城市供水节水条例》等有关法律法规、政策，结合银川市实际，银川市市政局牵头研究起草了《银川市城市再生水利用管理办法（征求意见稿）》，目前正在面向社会公开征求意见。

由于再生水利用系统缺乏对利用重点领域和利用途径的规范引导，从而影响再生水输配设施的合理布局，现有布局设施与用户的匹配度存在一定差距，随着本次再生水利用规划的编制工作及水务、园林各部门关于再生水利用工作的同步推进，将进一步提高水资源利用，提升再生水利用率。

4 银川市再生水利用方向的确定

4.1 再生水利用方向

4.1.1 再生水利用方向分类

按照“优质水优用、低质水低用”的原则，城镇污水处理厂出水经再生工艺净化处理达到相应水质标准后，应尽量回用于水量大、对水质要求相对较低的用户。

在《污水再生利用工程设计规范》（GB50335—2016）中宏观上确定了污水再生利用的主要用途，是城市污水再生利用系列标准的基础。根据该规范，我国城镇污水再生利用分为5大类，20个再生水利用范围。再生利用类别主要有：

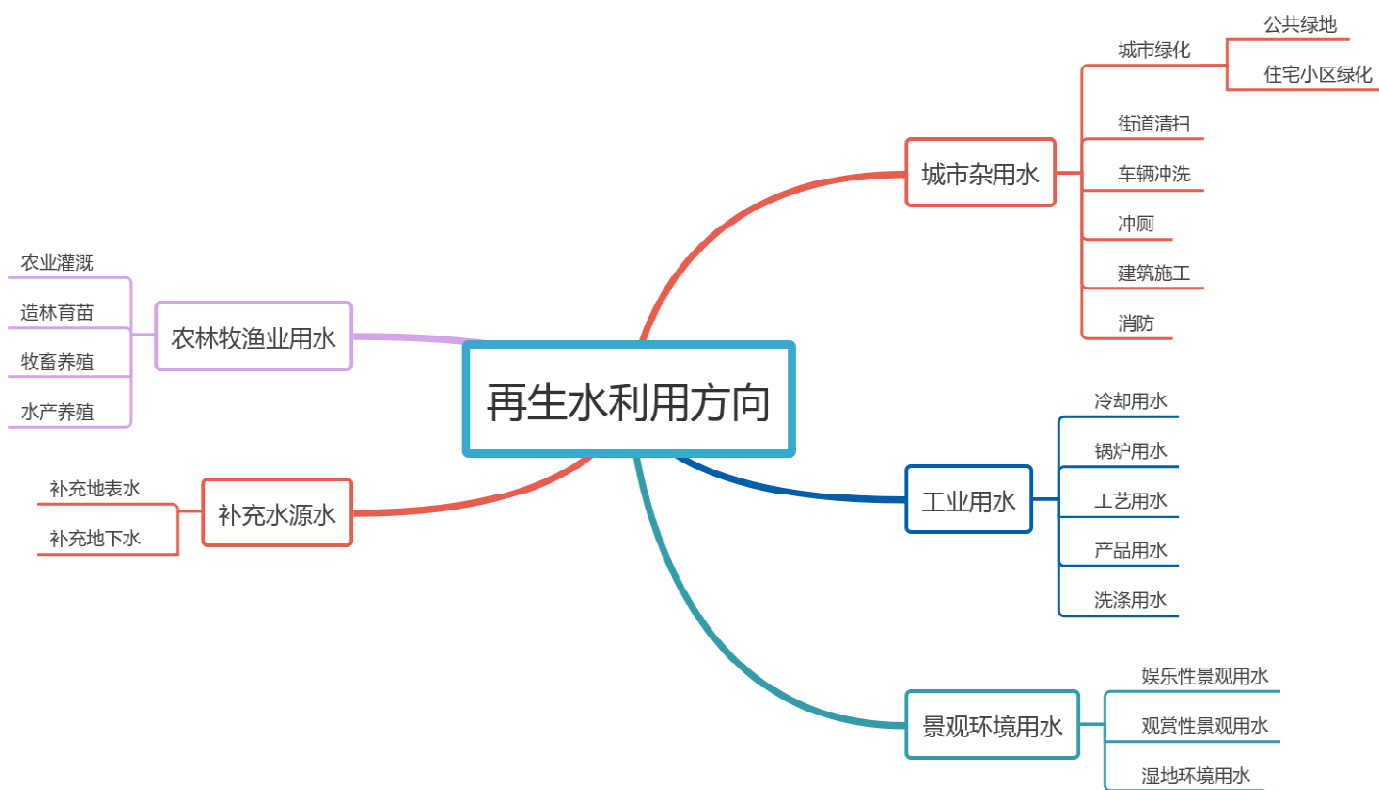
- (1)农、林、牧、渔业（用水范围：农田灌溉、造林育苗、畜牧养殖、水产养殖）；
- (2)城市杂用水（用水范围：城市绿化、冲厕、道路冲洗、建筑施工、消防）；
- (3)工业用水（用水范围：冷却用水、洗涤用水、锅炉用水、工艺用水、产品用水）；
- (4)环境用水（用水范围：娱乐性景观环境用水、观赏性景观环境用水、湿地环境用水）；
- (5)补充水源水（用水范围：补充地表水、补充地下水）。

具体分类见表4-1。

除上述回用途径之外，近年来，很多地方也将处理后的城市污水作为低品位热能进行热泵供热或者制冷。

分类	范围	示例
农、林、牧、渔业用水	农业灌溉	种籽与育种、粮食与饲料作物、经济作物
	造林育苗	种籽、苗木、苗圃、观赏植物
	畜牧养殖	畜牧、家畜、家禽
	水产养殖	淡水养殖
城市杂用水	城市绿化	公共绿地、住宅小区绿化
	冲厕	厕所便器冲洗
	街道清扫	城市道路的冲洗及喷洒
	车辆冲洗	各种车辆冲洗
	建筑施工	施工场地清扫、洒水灰尘抑制、混凝土制备等
工业用水	消防	消防栓、消防水炮
	冷却用水	直流式、循环式
	洗涤用水	冲渣、冲灰、消烟除尘、清洗
	锅炉用水	中压、低压
	工艺用水	浴料、水浴、蒸煮漂洗、稀释、搅拌、选矿、油田回注
景观环境用水	产品用水	浆料、化工制剂、涂料
	娱乐性景观用水	娱乐性景观河道、景观湖泊及水景
	观赏性景观用水	观赏性景观河道、景观湖泊及水景
补充水源水	湿地环境用水	恢复自然湿地、营造人工湿地
	补充地表水	河流、湖泊、水库
	补充地下水	水源补给、防止海水入侵、减缓地面沉降

4.1.2 再生水利用方向概述



1、工业用水

在全国总用水量中，工业用水量所占比例很大，为我国继农业用水之后的第二大用水行业。针对日益短缺的水资源状况和迅速发展的工业，除了节约用水、提高水的循环使用率外，城镇污水回用日益受到重视。

做好城镇污水工业回用，具有一举多得的功效。从发展经济的角度来看，通过回用，可以缓解水资源短缺与工业生产发展之间的矛盾，减少缺水造成的经济损失，改善投资环境，促进工业的可持续发展；从保护环境的角度来看，通过城镇污水回用，不但可以减少排入环境中的污染物总量，还可节省大量的新鲜水，是缓解城镇水资源紧张的一个有效途径；从做好城镇污水回用的角度来看，做好城镇污水的工业回用，有如下优点：①城镇工业分布一般相对集中，有利于再生水的规模输送，工业用户一般是城镇污水回用的最大用户；②虽然每个工业企业要求的水质标准有所不同，但多数用户对回用水的水质要求相对较低，城镇污水处理厂二级出水经适当处理，能满足大多数企业水质要求；③城镇污水水源充足，受季节影响较小，不存在与农业或与城镇居民争水的问题，回用处理工程投资和处

理成本一般比远距离引水低。

按照用水方式，工业用水可分为直接用水和间接用水，原料和产品处理用水属于直接用水，锅炉用水和冷却水一般属于间接用水。直接用水和产品直接接触，对产品质量有很大影响，故要求再生水水质优良。间接用水对产品质量一般无影响，出于防腐和防垢的要求需要较好的水质。



工业用水资料照片

理想的再生水工业用户应该具有用水量较大且对水质要求相对较低的特点，城镇污水回用于工业按照回用途径分类，主要有冷却用水、洗涤用水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水等，尤其是工业冷却水在工业用水中占有重要地位，几乎所有的工业生产中都有冷却用水系统，其中使用量占据首位的是发电厂，另外钢铁厂、石化、化工厂、纺织厂、纸浆与造纸、水泥厂、垃圾焚烧厂等也大量使用冷却水。由于冷却用水量大、对水质要求相对较低，是城镇污水回用的重要用户和首选对象。

2、景观环境用水

世界很多城市以水而建、有水而兴，水系的航运功能促进了早期城市经济的发展，使城市规模逐渐扩大。城市水系在现代化城市中发挥着不可替代的功能，主要包括资源功能、景观娱乐功能、小气候调节功能等，但在城市化的进程中，很多城市由于水源不足、水体污染加剧等因素导致一些水体干涸，还有的因水体的自净能力和环境容量下降，水质污染，水体变得黑臭、蚊蝇滋生。

在利用再生水回用于景观水体时，一些城市采用再生水作为补充水，即水体中部分水量由再生水提供，目的是补充景观水体水量不足、增加水体流动性，如石家庄市区的“民心河”、郑州

市区的“金水河”等，有些城市采用再生水作为景观水体唯一补充水源，一般以湖泊、居住区景观水体居多，如天津的泰达湖、芳水园湖、香水园人工湖等。

景观环境用水分为娱乐性景观环境用水、观赏性景观环境用水、湿地环境用水。

娱乐性景观环境用水指人体非直接接触的景观环境用水，包括不设娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他观赏性景观用水。他们全部或部分由再生水补给。

观赏性景观环境用水指人体非全身性接触的景观环境用水，包括设有娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他观赏性景观用水。他们全部或部分由再生水补给。

景观水体分为河道类水体、湖泊类水体、水景类水体。

河道类水体指景观河道类连续流动水体；湖泊类水体指景观湖泊类非连续流动水体；水景类水体指用于人造瀑布、喷泉、娱乐、观赏等设施的用水。

湿地环境用水主要用于恢复自然湿地、营造人工湿地。



景观环境补水资料照片

城市再生水在缺水地区是难得的资源，城市生态建设应当充分考虑利用再生水资源优势，开发生态恢复建设，这不仅会引起地下水环境和生态环境状况的演替、变化、大大改善本地区的地表环境状况，而且成本低廉。从环境质量考虑，景观用水应保持城市地表水的环境质量，注意防止水体富营养化的发生，在使用中可采用水生植物净化措施或人工曝气处理等措施，使水体的水质符合要求。

3、城市杂用水

随着城市发展和人民生活水平不断提高，家庭卫生设备不断完善，绿化面积不断增加，使城市绿化用水、冲厕用水、道路清扫用水、车辆冲洗用水，建筑施工用水、消防用水等城市杂用水量增加，

加剧了城市水资源供需矛盾。城市杂用水具有水量相对较大、水质要求较低的特点，城市污水处理厂出水经过处理达到一定的水质标准后，回用于城市杂用可替代大量的优质水，符合城市用水“优质优用，低质低用”的原则，对于缺水城市开辟第二水源，对于缓解缺水城市水资源供需矛盾，促进城市可持续发展具有重要意义。



城市杂用水资料照片

在回用于城市杂用时，通过独立于饮用水管道的再生水管道直接向用户供应再生水系统，称为双管道系统。在这种情况下，再生水系统成为与给水系统、排水系统并列的第三大系统。再生水系统的运行、维护和管理方式与饮用水系统类似。

采用再生水作为消防水源时，需要综合考虑对整体系统的影响，采用再生水作为消防水源，再生水的使用减少了饮用水的供给，但由于对再生水供水系统可靠性的要求提高，系统会增加额外电力和应急电力的成本，因此建设再生水管道系统时不考虑消防，但对于作为消防水池的补充水源可经后续研究后再考虑。

4、地下水回灌

在世界很多地方，尤其是干旱与半干旱地区，对地下水的开采速率通常大大超过回灌速率，所以地下水水位不断下降，地下水位下降导致沿海地区海水入侵、导致内陆地区地面沉降。为此，

人们将多余的地表水、暴雨径流水或者再生水通过地表渗滤或者回灌井注水，或者人为改变天然渗滤条件，将水从地面上输送到地下含水层之中，随后同地下水一起作为新的水源开发利用，这种方式称为地下水回灌。

地下水人工回灌的水源包括雨水、再生水等，将污水处理厂二级出水经过深度处理达到回灌标准后采用地表漫流、渗滤或者直接注入的方式回灌到地下含水层，然后同地下水一起作为新水源而被开发利用，这种回用方式循环周期长，但可以提供高质量的回用水乃至饮用水，是城市污水回用的一个重要发展方向，是维护健康水循环的一种有益途径。

我国人均水资源占有量低，时空分布极不均衡，许多城市的水资源满足不了用水需求，为保证供需平衡，很多城市被迫超采地下水，使地下水常年处于超采状态，造成地下水位逐年下降，存在大量地下水降落漏斗。

到目前为止，我国利用雨水、洪水、水库弃水和空调冷却水等，选择旧河道、平原水库、砂石坑和深井等进行不同形式的回灌，取得了一些效果，积累了一些经验，但目前只开展了再生水回灌技术的研究工作，尚无利用再生水进行地下回灌的工程实例。

5、补充水源水、直接饮用水回用

在城市发展过程中，城市从河流或者湖泊取水，处理后的污水又排放到河流或湖泊中，随后河水或者湖水用于饮用水供给，这常成为一种随意或者无计划补充水源水的回用，尤其是在大江、大河下游的城市最为普遍。

虽然世界上有不少将再生水回用于补充水源水、饮用水的实例，采用再生水回用于补充水源水或者直接作为饮用水是否安全仍处于争论之中，主要存在如下问题：①很多调查结果表明，公众会接受并且认可再生水非饮用的多种利用方式，但不愿接受再生水直接作为饮用水使用；②公众容易接受再生水间接作为饮用水的利用方式。因为当再生水流经河流、湖泊或者蓄水层时，人们认为再生水得到了“净化”；③再生水直接饮用的需求不大。在人们的生活中，饮用水所占的比例很小，随着再生水回用于其他用途，可以提供更多高品质的水用于饮用。

6、农田灌溉

城市污水回用于农业灌溉在世界各地都有悠久的历史，对农业生产和经济发展起到了重要的作用，也积累了丰富的实践经验。污水再生回用于农田灌溉的理由主要有三点：①农业灌溉需要的水量很大，全球淡水总量中有60%—80%用于农业，污水回用于农田灌溉可以节约新鲜水资源，缓解农业缺水状况；②污水中含有的氮磷等营养元素可作为植物提供肥料，替代部分化肥，同时也可减轻施肥引起的面源污染；③土壤中含有大量微生物以及土壤特殊的理化结构，可使一部分污染物被土壤吸附降解，减少排放入水体中的污染物总量。

多年来，在我国广大缺水地区，农业用水的供需矛盾非常突出，制约了农业的快速与健康发展，污水灌溉曾经是解决这一矛盾的重要举措。根据调查，我国采用污水灌溉的农田主要集中在北方水资源严重短缺的海、辽、黄、淮四大流域，约占全国污水灌溉面积的85%，大型污水灌溉主要分布在我国北方大中城市的近郊区。从污水农业利用特点来看，这些地区属于我国北方水肥并重的污水灌溉区。此外，秦岭、淮河以南和青藏高原以东为我国南方重肥污水灌溉区。

7、热泵热能利用

热泵是一种热量提取装置，在没有外力的情况下，热量总是从高温流向低温，采用热泵可以把热量从低温提取到高温，通过管路系统切换，使热量实现双向流动，实现空调或者采暖的功能，这一过程需要输入少量电能。根据能量来源不同，热泵可以分为空气热源泵、地源热泵、水源热泵等，以空气为热源的热泵型房间空调与热泵型单元机组已经广泛用于家庭、商店、医院、写字楼等各个场所，但风冷热泵受环境温度影响太大，在外界温度低于0℃时，其供热量和能量转化效率要大幅度下降，甚至无法正常工作。目前在全世界范围内，热泵作为一种环保、节能的供暖、空调方式已经得到迅速地推广和应用。

水源热泵是以水作为热源，可进行制冷/制热循环的一种热泵空调装置，它在制热时以水为热源而在制冷时以水为排热源。以水作为热源的优点是：水的质量热容大，传热性能好，传递一定热量需要的水量较少，换热器的尺寸可以减小，所以在水温较为稳定，水量比较大的地方，水是热泵理想的热源。我国北方大部分地区，由于地下水超采引起的地下水位下降、海水倒灌、地面

沉降等环境问题限制了地下水的使用，而城市污水处理厂的二级或者深度处理出水则是一种很好的低品位热源，与其他热能相比，城市污水处理厂的二级或者深度处理出水具有冬暖夏凉、全年的水温变化幅度较小、污水处理厂出水流量稳定且流量较大、受气候影响较小、污水中的热能可在低温区进行利用、经济性能好、污染物排放量少、可实现一机多用等特征。

水源热泵技术的日趋成熟和发展，为在实际工程中推广和应用城市污水热能回收利用提供了可靠的技术保证。可以说，有效地回收和利用城市污水中的热能，将是今后城市污水资源化的一个重要方向。

4.2 再生水水质分析

4.2.1 再生水回用现行水质标准及基本要求

1. 再生水回用现行水质标准

近年来我国陆续颁布了城市污水再生利用系列水质标准，指导、应用于全国城镇污水处理再生利用中，对解决我国水资源的短缺、水资源的循环利用和可持续发展起到了重要作用。我国现颁布的有关污水再生利用的标准、规范如下：

- (1) 《污水综合排放标准》（GB8978—1996）
- (2) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标〔2001〕77号）
- (3) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002，2006修订）
- (4) 《城市污水再生利用分类》（GB/T18919—2002）
- (5) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）
- (6) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921—2019）
- (7) 《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB20922—2007）
- (8) 《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923—2017）
- (9) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）
- (10) 《城市污水再生利用地下水回灌用水水质》（GB/T19772—2005）

- (11) 《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）
- (12) 《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）
- (13) 《城镇污水热泵热能利用水质》（CJ/T337-2010）《地下水质量标准》（GB/T14748-2018）
- (14) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）

2. 再生水回用的基本要求

考虑到再生水的回用途径和可能的影响途径，再生水水质指标至少应满足如下要求：

- (1) 再生水的水质应该符合国家或者行业的有关水质标准，这是再生水回用的基本要求；
- (2) 对人体健康不产生不良影响；
- (3) 满足用户对水质需求，回用于生产时，对产品质量应无不良影响；
- (4) 环境安全、生态安全不受影响，使用再生水不应污染土壤、地下水、地表水，不应对外围地区的动植物、水体产生不良影响；
- (5) 满足用户的感官要求，对于冲厕用水、绿地灌溉、景观水体补充水，在美学方面和给水有相似的要求，使用时没有嗅觉和视觉上的不快感；
- (6) 对使用的管道、设备等不产生腐蚀、堵塞、结垢等损害。

4.2.2 再生水回用相关水质标准

1. 再生水回用于工业的相关水质标准

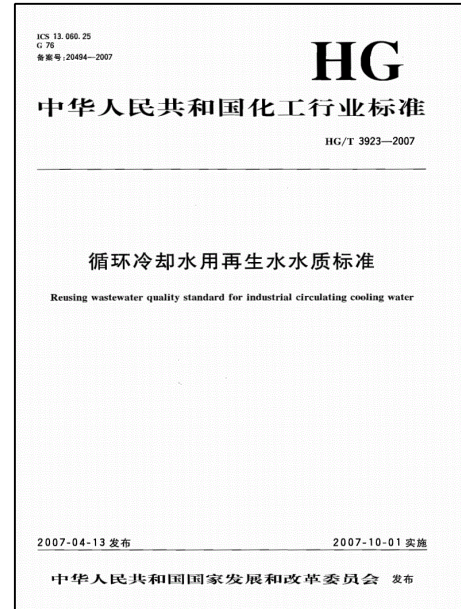
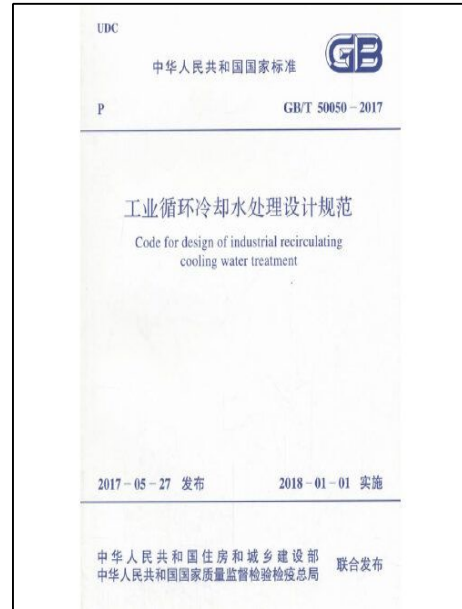
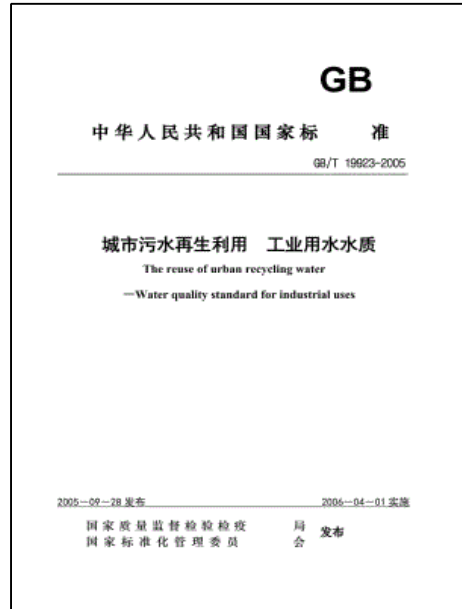
工业企业门类很多，工艺千差万别，因此回用于工业工艺用水的水质标准各不相同，对水质要求差异较大。比如，用于电子工业的水质要达到高纯度的标准，用于食品加工业的水质要达到饮用水水质标准，用于皮革制造的水质标准则较低。有些工业生产中各个步骤对水质的要求也有差异，难以制定统一的标准，一般需要通过潜在用户的调查确定具体的水质。

一般来讲，工业部门愿意接受符合饮用水标准的水，有时工业用水水质要比饮用水水质要求更严格。在这种情况下，工厂需要对源水进行补充处理。从工业用户的角度来看，选择水源的主要原则是：水源的水质应稳定，使水的预处理费用较低，一旦水质满足了稳定的要求，预处理步骤就可以保持稳定；再生水回用于工艺用水，其水质应满足相应工业对水质的需求，不符合要求

的水质可能引起产品质量下降、设备损坏、效率降低或者产量降低。

我国现行工业用再生水相关水质标准：

- ①《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）
- ②《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）
- ③化工行业标准《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）



工业用水相关水质标准

再生水用于工业用水中的洗涤用水、锅炉用水、工艺用水、油田注水时，其水质应达到相应的水质标准。当无相应标准时，可通过试验、类比调查或参照以天然水为水源的水质标准确定。

2. 再生水回用于景观水体的相关水质标准

再生水回用于景观水体，首先要求在感官上给人舒适的感觉，要求水体清澈、透明度高，不出现浑浊、富营养化以及黑臭现象，景观水体发生富营养化之后，水体透明度下降，水体浑浊，使水体的旅游观光价值大减，甚至丧失观赏功能；其次要考虑对人体健康及生态环境可能造成的影响，尤其是娱乐性景观水体，因水体要与人体有轻微接触，故水中不能含有对皮肤有害的物质。

我国先后颁布了若干与景观水体有关的水质标准，《地表水环



境质量标准》（GB3838-2002）中的III类、IV类、V类水体考虑了景观、娱乐水质标准，该标准对地表水中COD、BOD₅、溶解氧、氨氮、总氮、总磷等指标要求非常严格。限于我国目前的经济发展水平、污水处理程度，为增加再生水的经济效益，不宜将再生水回用于景观水体的水质标准定得太高，目前《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中防止水体富营养化的指标尤其是氨、磷等营养盐指标尚有较大差距。

我国现行景观环境水体相关水质标准：

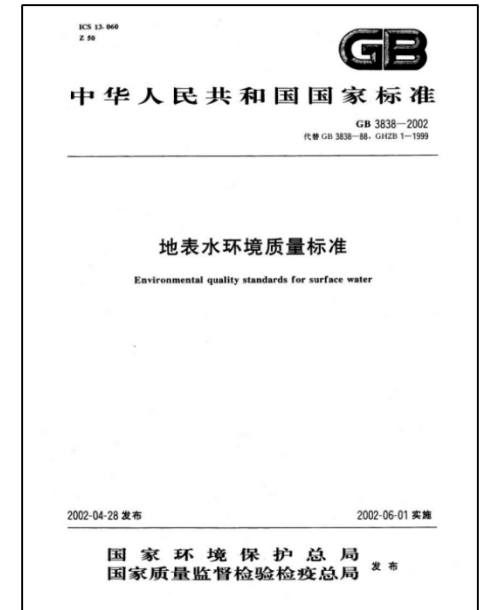
- ①《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- ②《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）

对于再生水作为补充水源尤其是再生水作为唯一水源的景观水体来讲，富营养化是一个不得不面对的问题，是再生水作为娱乐性、观赏性景观环境用水的最大障碍之一，如何采取措施防止水体出现富营养化，是保持水环境较高美学价值的关键所在。

部分国家将再生水用于景观水体的补充水源时，通常从两方面着手保持水质不恶化。一方面，严格限制排入景观水体的氮磷指标，由于污水处理厂绝大多数采用了深度处理工艺，部分再生水甚至采用活性炭过滤、臭氧消毒、加氯除氮等工艺，从源头上减少营养物质和污染物进入景观水体；另一方面，对已进入景观河流、湖泊中的水体采取进一步的水质净化措施，防止水体富营养化的发生，如水生态修复（利用生态工程学原理，降解水中的污染物，加速修复已被破坏的水生态系统，主要采用水生植物净化、人工湿地、稳定塘、渗流生物膜/生物过滤技术以及多自然性河流构建技术等）。

3. 再生水回用于城市杂用水的相关水质标准

再生水回用于城市杂用水时与人体直接接触的机会较多，



尤其是在冲洒道路、绿化浇灌、车辆冲洗、建筑施工过程中，除了与使用人员发生直接接触之外，其喷洒形成的水雾及气溶胶等飞扬到空气中，有可能与公众发生直接接触。如果再生水中含有致病菌或者含有超过标准的有毒有害物质，可能影响使用人员及公众的身体健康。因此，要求再生水有可靠的安全保证，即必须进行消毒处理，杀灭致病菌，去除对人体有害和有毒的物质。

我国现行城市杂用水再生水相关水质标准：

- ①《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

4. 再生水回用于地下水回灌的相关水质标准

与地表水相比，地下水一旦被污染，存在着水质恢复费用昂贵、技术难度大、恢复周期长等突出特点，再生水人工补给地下水作为人类自觉的、有意识的行为，必须以不污染地下水和不起区域性地下水恶化，有利于地下水质量的改善为前提。为了防止地下水污染，世界各国对再生水地下水回灌的安全性都十分重视，均要求再生水回灌地下水之前应满足一定的水质要求，其水质不仅应该能够保证回灌过程稳定运行，同时还应保证回灌后地下水水质类型不发生变化和不受到污染。再生水回灌地下水需要控制的水质指标包括：悬浮物、营养盐指标（包括氨氮、总氮、硝酸盐氮、总磷等）、有机物指标（BOD、COD、TOC等）、微生物指标（细菌总数、大肠菌总数、粪大肠菌群数）全盐量、氯离子、硫酸根离子、硬度、重金属、消毒副产物、难降解有机物等。

我国现行地下水回灌用再生水相关水质标准：

- ①《城市污水再生利用地下水回灌水质》（GB/T19772-2005）

5. 再生水回用于农田灌溉的相关水质标准

再生水回用于农田灌溉用水时必须满足以下几方面的要求：①应不传染疾病，确保使用者及公众的卫生健康；②不破坏土壤的结构和性能，不使土壤盐碱化；③土壤中重金属和有害物质的积累不超过有害水平，或通过“食物链”积累于食用作物中；④不危害农作物，不影响产品的产量和质量；⑤

不污染地下水等。

与再生水回用于农田灌溉相关的水质项目包括含盐量、钠吸附比、硼、重金属、有机污染物、悬浮物、营养物质、余氯、微量元素以及致病微生物等，其中含盐量、钠吸附比2项指标应该重点关注。

我国现行农田灌溉用再生水相关水质标准：

- ①《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB0922-2007）

6. 再生水回用于城镇污水热泵热能利用的相关水质标准

污水水质对污水源热泵装置的影响很大，解决好污水热泵中换热器表面污垢、阻塞、腐蚀等问题是污水源热泵供暖系统成功的关键。

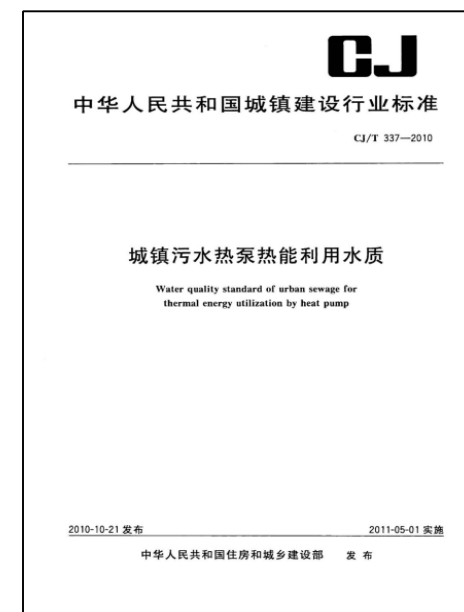
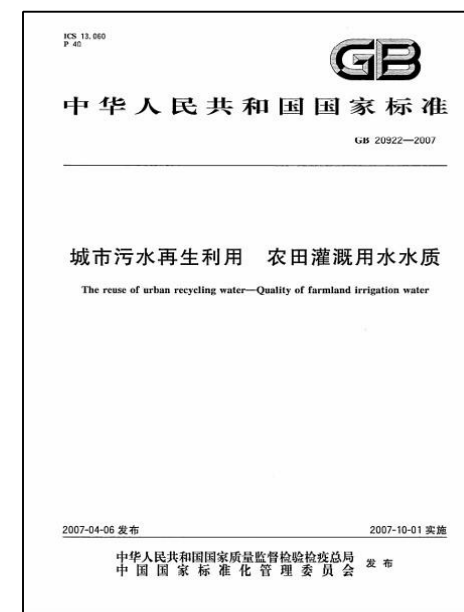
我国现行城镇污水热泵热能利用再生水相关水质标准：

- ①《城镇污水热泵热能利用水质》（CJ/T337-2010）

7. 当再生水同时用于多种用途时，其水质标准应按最高要求确定。

对于向服务区域内多用户供水的城市再生水厂，可按用水量最大的用户的水质标准确定；个别水质要求更高的用户，可自行补充处理，直至达到该水质标准。

再生水利用途径所侧重的再生水指标见表4-2。



再生水利用途径所侧重的再生水指标表 表 4-2

主要途径		应重点关注的水质指标
工业	冷却和洗涤用水	氨氮、氯离子、溶解性总固体（TDS）、总硬度、悬浮物（SS）、色度等指标
	锅炉补给水	TDS、化学需氧量（COD）、总硬度、SS等指标
	工艺与产品用水	COD、SS、色度、臭味等指标
景观环境	观赏性景观环境用水	营养盐及色度、臭味等指标
	娱乐性景观环境用水	营养盐、病原微生物、有毒有害有机物、色度、臭味等指标
绿地灌溉	非限制性绿地	病原微生物、浊度、有毒有害有机物、色度、臭味等指标
	限制性绿地	浊度、臭味等感官指标
农田灌溉	直接食用作物	重金属、病原微生物、有毒有害有机物、色度、臭味、TDS等指标
	间接食用作物	重金属、病原微生物、有毒有害有机物、TDS等指标
	非食用作物	病原微生物、TDS等指标
城市杂用		
地下水回灌	地表回灌	重金属、TDS、病原微生物、SS等指标
	井灌	重金属、TDS、病原微生物、有毒有害有机物、SS等指标

4.2.3 近期银川市再生水水质监测分析

污水处理厂出水依据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中表1基本控制项最高允许排放浓度（日均值）一级标准、二级标准，表2部分一类污染物最高允许排放浓度（日均值）。共计评价18项指标。

银川市第二、第三、第四、第五、第六、第七、第九等7座污水处理厂出水水质均符合且优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

第四污水处理厂扩建二期工程设计出水水质为准IV类，目前已运行近一年时间，污水处理厂出水依据《地表水环境质量标准》（GB18918-2002）中表1地表水环境质量标准基本项目标准限值共计评价24项指标。除总氮指标不符合地表水IV类标准，其他指标均符合。

序号	项目	城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002	地表水环境质量标准 GB3838-2002	农田灌溉用水 GB20922-2007	城市杂用水 GB/T18920-2002	景观用水 GB/T189 21-2019	绿地灌溉水 GB/T254 99-2010	地下水回灌 GB/T19772 -2005	工业用水 GB/T19923-2005
1	生化需氧量（BOD ₅ ）	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	基本项	基本项	基本项		基本项		基本项	基本项
3	悬浮物（不溶物）	基本项		基本项	基本项（混凝土）	基本项			基本项
4	溶解氧		基本项	基本项	基本项				基本项
5	pH	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
6	溶解性总固体（可溶物）			基本项	基本项=混凝土		基本项	基本项	基本项
7	氯化物			基本项			基本项	基本项	基本项
8	硫化物		基本项	基本项				基本项	
9	余氯			基本项		基本项			基本项
10	石油类	基本项	基本项	基本项		基本项		基本项	基本项
11	挥发酚		基本项	基本项				基本项	
12	阴离子表面活性剂	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
13	铬（六价）	基本项	基本项	基本项		基本项			基本项
14	铅			基本项					
15	粪大肠菌群	基本项	基本项	基本项		基本项	基本项	基本项	基本项
16	氟化物		基本项					基本项	
17	铁				基本项				基本项
18	锰				基本项				基本项
19	氰化物		基本项					基本项	
20	色度	基本项			基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
21	嗅				基本项	基本项	基本项		
22	浊度				基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
23	大肠埃希氏菌				基本项				
24	总氮				基本项		基本项		
25	氨氮	基本项	基本项		基本项	基本项	基本项	基本项	基本项
26	总磷	基本项	基本项			基本项		基本项	基本项
27	总氮	基本项	基本项			基本项			
28	硫酸盐							基本项	基本项
29	总硬度							基本项	基本项
30	二氧化硅								基本项
31	总碱度								基本项
32	碱含量				基本项（混凝土）				
33	硝酸盐							基本项	
34	亚硝酸盐							基本项	
35	动植物油	基本项				基本项		基本项	基本项
36	总汞	基本项	基本项			基本项			基本项
38	总镉	基本项	基本项			基本项			基本项
39	总砷	基本项	基本项			基本项			基本项
40	总铅	基本项	基本项			基本项			基本项
41	总铬	基本项				基本项			基本项
42	烷基汞	基本项							
43	高锰酸钾盐指数		基本项						
44	铜		基本项						
45	注：再生水水质项目检测报告（同批次单口数据）仅作为参考，采样时间								2021年2月15日。
46	硒		基本项						

结合污水处理厂现状水质监测情况对比城市污水再生利用水质要求分析现状水质再生水利用

的满足性，对比发现现状水质监测项目尚不能完全满足城市污水再生利用分类（城市杂用、工业、景观环境、农田灌溉）监测要求，尚有未监测项目。

对比各项各类监测要求发现：四污扩建二期出水水质为准IV，其补充监测项目后水质情况较好，预计同水质设计出水银川第一再生水厂水质情况也会有提升，二污、四污及二期、第一再生水厂为城市杂用及补水首选。

针对工业用水水质提升考虑到需与用水企业进一步沟通水质提升模式，本规划按照统一工业自处理考虑，未计入工程规划。

后续再生水管理运营后，需要对各类用水监测项不定时监控水质情况，便于用户用水安全。

4.2.4 银川市现状河道水质情况

从国控断面来看，2019年我区15个国控考核断面III类及以上水质断面占80%（12个）。地表水国控监测断面中，黄河支流监测断面茹河沟圈和清水河三营断面为IV类水质，沙湖为IV类水质，其余12个断面皆为II类水质。

2015年—2019年，黄河支流宁夏段水质呈明显好转趋势，2017年之后，改善更为明显，基本维持在II—III类水质水平。

根据调查资料“2020年银川市主要的典农河水质：典农河金凤区—贺兰县交界断面水循环差，水质状况不容乐观；典农河西夏区—金凤区交界南绕城断面、七子连湖、北塔湖2020年1-4月份为IV类水质，与自治区本年度考核III类目标还有差距。”下表为国家级及自治区级湿地湖泊一览表。

由于再生水用于河湖、景观补水或者由河道进行输送外排，河湖、景观水体及河道的现状水质优劣将影响再生水排入的可行性。

国家级及自治区级湿地湖泊一览表

表 4-3

序号	名称	湿地类型	区域位置	面积	现状
				(hm ²)	
	总计			2462.36	
1	阅海湖	湖泊	金凤区丰登镇	1369.6	国家湿地公园
2	元宝湖	湖泊	北环高速以南	115.79	拟申报自治区级
3	章子湖	湖泊	大新镇塔桥村	111.09	拟申报自治区级
4	北塔湖	湖泊	贺兰山路以南	88.33	拟申报自治区级
5	宝湖	湖泊	宝湖东路以北	45.65	国家湿地公园
6	典农河	人工、湖泊	魏家桥一九中	731.9	含连接的七子连湖（拟申报自治区级）、大雁湖、华雁湖、党委湖、森林公园水系

对于用再生水作为补水的景观水系应建立水系自循环系统，创建生态净化体系，加强水质监测。因目前阶段缺乏对于再生水补给国家级湖泊及湿地的科研数据和实际经验，本次规划暂不考虑再生水用于补给国家级湖泊及湿地，后续需进一步研究论证。

4.2.5 关于规划期间《污水处理厂主要水污染物排放标准》—宁夏地标的实施对再生水回用的影响

污水处理厂主要水污染物排放限值按照新的地标执行后（主要对于城镇污水处理厂化学需氧量、氨氮、总磷执行地表水V类水的标准，总氮排放限值仍维持一级A的控制水平；对于工业污水集中处理厂的化学需氧量、总氮排放限值维持一级A的控制水平，氨氮、总磷在一级A的基础上略收严标准）。

污水处理厂主要水污染物排放浓度限值 表 4-4 单位：mg/L

污水处理厂类型	化学需氧量	氨氮	总氮	总磷
城镇污水处理厂	40	2.0 (3.5)	15	0.3
工业污水集中处理厂	50	3.0 (5.0)	15	0.4

注：括号外数值为水温>12℃时的排放限值，括号内数值为水温≤12℃时的排放限值。
自2022年7月1日起，现有污水处理厂的主要水污染物执行表中的排放浓度限值。
自2021年7月1日起，新建污水处理厂的主要水污染物执行表中的排放浓度限值。

再生水利用的水质标准以国标为参考依据并结合实际用户的要求，尽管新地标对污水处理厂的出水水质有了更高的要求，应对污水处理厂出水未监测项目进行补充检测，满足工业、景观环境、城市杂用、绿化灌溉水质要求后，方可利用。

4.3 与国内城市再生水利用情况对比

4.3.1 国内水资源情况与再生水利用现状

（1）我国水资源情况

我国幅员辽阔，水资源总量相对丰富。2000—2020年，我国水资源总量在2.3万亿-3.2万亿 m^3 波动，其中2011年水资源总量最低，为2.3万亿 m^3 ，2016年水资源总量最高，为3.2万亿 m^3 。但是，我国人口基数大，人均水资源十分短缺。2000—2020年我国人均水资源在1730—2339 m^3 波动，其中2011年人均水资源总量最低，为1730 m^3 ，2016年人均水资源总量最高，为2339 m^3 。

银川市2021年水资源总量0.96亿 m^3 ，人均可利用水资源量844 m^3 ，是全国平均水平的2/5（2021年全国人均水资源量2090.1 m^3 /人）。

（2）国内再生水利用现状

我国污水回用研究和实践整体上起步较晚，直到20世纪80年代末我国许多北方城市频频出现水危机，污水再生利用的相关研究和技術才真正得到广泛关注。作为再生水起步阶段和引导阶段，主要开展了水污染方式及城市资源化技术、污水处理与水工业关键技术研究等，重大实践项目主要有北京市环保研究所中水试点工程、北京国际贸易中心中水工程，以及北京市为首的一批建筑中水工程。

全国城镇再生水生产能力逐年提高，由2007年的43亿 m^3 增长至2019年的183.4亿 m^3 ，12年间增长了3.3倍；再生水利用量逐年升高，由2002年的21.2亿 m^3 增长至2019年的126.2亿 m^3 ，17年间增加了5倍。2019年我国城镇污水处理量为632.6亿 m^3 ，按实际再生水利用量与污水处理量的比值计算，2019年我国城镇再生水实际利用率为19.9%。

根据2019年城乡建设统计年鉴，全国36个重点城市再生水利用率超过25%的城市有12个；利用率在20%—25%区间的城市有5个；利用率在10%—20%和5%—10%的城市占重点城市总数的16.7%和5.6%。总体上，华北地区的重点城市再生水利用量和利用率较高，西北地区的重点城市再生水利用量

和利用率偏低

目前，我国城市污水再生利用工作已经全面启动，国家和地方都开展了相关的科学研究和工程，有的已经取得了较好成效。例如，北京、天津、大连、青岛等地积极开展城市污水再生利用，并将其用于城市杂用、景观用水和工业用水等，同时在制定的地方污水再生利用规划和管理措施、发展再生水用户等方面积累了较好的经验，为下一步工作奠定了坚实的基础。银川市再生水利用率逐年呈上升趋势。

与此同时，城市污水再生利用相关技术标准不断完善，2002年以来，国家连续颁布一系列城市污水再生利用标准（一个分类和五个水质标准），为再生水的安全利用提供了可依据的准则；以及《污水再生利用工程设计规范》《建筑中水设计规范》等技术规范，规范了污水再生利用设计工作，也为城市污水再生利用工程设计、建设、运行提供了依据。

（3）关于赴外市考察再生水利用情况

2020年9月由市政管理局牵头组织有关部门相关负责人，赴天津、唐山、太原3市对再生水利用及再生水厂运营等情况进行学习考察。收集各市资料如下：

1) 北京市

2020年，北京的再生水利用量已达到12亿立方米，占北京年度水资源配置总量近三成，使用总量全国第一。其中再生水工业用水0.58亿立方米、环卫绿化用水0.19亿立方米、河湖补水11.07亿立方米，其余用于生活用水。2020年北京市再生水利用率61.8%。

从2013年到2019年，北京市政府连续印发三个治污三年行动方案，快速提升了污水处理能力。截至2020年底，全市有大中型污水处理厂和再生水厂共67座，污水处理能力679.2万 m^3/d ，污水处理率达95%。

2020年，北京市城镇污水处理厂出水各项指标均达到北京市地方标准A类排放限值要求。COD和BOD均达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 I类标准要求； NH_3-N 和TP达到II类标准要求；TN达到景观环境用水水质标准要求。

2020年10月，北京市印发的《北京市节水行动实施方案》中提出，园林绿化用水将逐步退出

自来水。

通过对北京市中心城区再生水利用情况分析可知：

北京市中心城区再生水利用主要集中在工业、景观环境和河道生态，两部分回用量分别占到了中心城区再生水的利用量的**40%**以上，农业灌溉占**19%**，城镇杂用再生水回用量不足**1%**。

①再生水用于工业，主要用于中心城区周边四大电力能源基地，即作为电厂循环冷却用水，仅有少部分用于工艺用水（亦庄一电子元件厂利用再生水，通过进一步处理后用于电子元件的加工）。

②再生水用于景观环境和河湖生态补水，其中景观环境用水主要为中心城区内河道和水面补水，水源为再生水厂出水。河道生态补水主要为中心城区下游的河道，水源为污水处理厂出水。

③城镇杂用主要为小区杂用水、绿化、道路浇洒用水，水量较小。

2) 天津市

天津市具有外调水、地表水、地下水、再生水和淡化海水等多种供水水源，其中再生水作为天津市多水源统筹配置中的重要水源予以充分利用，天津市大型污水处理厂比较集中的主城区和滨海新区作为再生水利用重点，外围五区再生水基本考虑就近消化，深度处理再生水主要用于工业和城市杂用，污水处理厂达标出水主要用于生态和农业。

天津市再生水利用主要做法：

近年来，天津市大力推进再生水利用，取得了较好成效，再生水利用量及利用率逐年提升，再生水利用水平稳步提高。

一是加强全市再生水统筹利用，组织编制了《天津市再生水利用规划（2016—2030年）》并经市政府批复实施，明确了今后一个时期天津市再生水利用工作总体思路，确定了**2020年**全市再生水利用率达到**40%**、**2030年**达到**62%**的目标；天津市水务局全力组织推动该规划落实，指导各区编制了本区再生水利用规划并督促实施。统筹规划、分步实施。坚持城镇污水再生利用与经济社会发展水平相协调，与城镇发展总体规划相衔接，统筹制定全市再生水利用规划，综合考虑不同区域建设条件对再生水利用进行整体布局，针对不同区域制定适宜的建设方案，分步实施。综合利用、注重生态。依据不同用水水质要求，优水优用，充分利用好深度处理再生水和污水处理厂达标出水，优先供给工业和城市

杂用，兼顾用于河道生态及农业。

二是加强水资源配置管理，推动基本具备使用条件的用水大户以及工业、道路浇洒、园林绿化、景观环境等使用深度处理再生水，提高现有深处理再生水厂产能利用率，天津市具备条件的热电厂均以再生水为主要生产水源。三是天津市相继发布了新的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12599—2015）以及《天津市再生水利用管理办法》，提升了污水处理厂出水水质，进一步规范了再生水利用管理。依托污水处理厂提标改造，全市规模以上污水处理厂出水水质主要指标达到地表水IV类标准，再生水水质实现较大提升，污水处理厂出水全部进入河道调蓄后用于生态补水及农业灌溉等。**2019年**，全市再生水利用量**4.92**亿立方米，再生水利用率达到**42%**，提前完成了国家《水污染防治行动计划》要求的**2020年**天津市达到**30%**利用率的目标，也提前完成了《天津市再生水利用规划》中**2020年**达到**40%**的目标。

天津市再生水利用主要包括深处理再生水及污水处理厂达标出水。深处理再生水厂为以污水处理厂尾水为水源进行深度处理后的再生水，主要用于工业（热电、冶金等行业）、城市杂用（园林绿化、道路浇洒、居民冲厕）、景观环境（水景等）等方面用水；二是污水处理厂达标出水，主要用于生态补水及经河道调蓄后用于农业灌溉等。

天津市制定了《天津市再生水利用规划（2016—2030年）》并经市政府批复实施，明确了今后一个时期天津市再生水利用工作总体思路，使再生水利用各项工作有章可循；二是法规制度保障，出台了《天津市城市排水和再生水利用条例》《天津市再生水利用管理办法》等法规制度，对天津市再生水利用的规划、建设、管理、安全与应急、鼓励与激励等方面进行了详细规定，对指导再生水利用工作发挥了重要作用；三是价格保障，天津市对再生水的定价与自来水等其他用水保持着合理的比价关系。

目前，制约天津市再生水利用取得更大发展的因素主要为再生水配套管网建设还有待完善。由于天津市再生水管网原来是按“随路下管”的模式建设，致使现状管网分散性大、断头多、不连通，管网不成系统，有些重点用水区域由于一两个断头致使主干管网不能通过从而不能通水，这些管网不完善问题限制了再生水利用。具体对策为一是加大再生水管网建设力度，近年来通过

实施再生水利用规划，制定再生水管网建设计划，逐步建设完善城市再生水管网系统，扩大供水覆盖范围，提高供水能力；二是充分利用污水处理厂提标改造后的优质达标出水，按照不同水质需求，实现分质供水、优水优用，将污水处理厂达标出水与深处理再生水供水形成良好配置互补。

3) 石家庄市

石家庄市再生水利用项目由隶属市国资委管理的石家庄水务集团下属中水回用分公司运营管理。目前再生水利用参照《石家庄市中心城区污水再生利用工程规划》（2014—2020年），市政府先后出台了《关于实行最严格水资源管理制度的意见》《石家庄市节约用水办法》《石家庄市推进全社会节水工作十二项措施》《子牙河流域水污染物排放标准》（DB13/2796-2018）等政策法规、地方标准文件，指导和鼓励全市再生水开发利用。污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，主要用于河道、湿地生态补水，工业（电厂、炼油厂、水源热泵等）用水及其他，2019年再生水回用率为31.9%。

4) 太原市

太原市再生水利用项目由太原市再生水发展有限公司负责运营管理。目前再生水利用参照《太原市再生水利用专项规划》（2014—2020年），项目公司在专项规划基础上修编了“5年建设计划”。山西省质量技术监督局发布了《太原市城市污水再生利用总则》（DB14/T1102-2015）、《太原市城市污水再生利用城市杂用水质》（DB14/T1103-2015）《太原市城市污水再生利用工业用水水质》（DB14/T1104-2015）《太原市城市污水再生利用景观环境用水水质》（DB14/T1105-2015），为再生水安全运营提供保障。污水处理厂出水执行地方标准，主要用于工业（电厂、水源热泵、锅炉补水、化学用水等）、城市杂用（市政杂用、绿化、农业灌溉）、生态补水（景观水体、河道补水）。2019年再生水回用率为22%。

5) 唐山市

唐山市是河北省最缺水的城市之一。1998年以来，唐山市再生水利用得到广泛重视，并在污水处理厂的建设中考虑了配套建设再生水利用设施。唐山市东郊污水处理厂和唐山市北郊污水处理厂率先将再生水作为厂内杂用水，用于污泥脱水冲洗滤布、喷灌绿地及冲洗道路等，每年可节约自来水24万

吨左右。2001年以来，唐山城市排水有限公司以“先工业后生活，先近后远，先大后小，先试点后推开”的再生水利用原则为指导，在污水处理厂稳定运行、出水水质达标的基础上，以污水处理厂为核心，以热电厂、钢铁厂或其他工业用水大户为主要辐射点，以绿化、洗车等可使用再生水的场所为补充，将城市污水再生利用与工业项目、城市景观用水、园林绿化灌溉等有机地结合起来，稳步推进再生水回用，使唐山市成为河北省内首家再生水规模供水的城市。2005年2月，唐山市北郊污水处理厂实现向唐钢供应再生水。2006年7月，唐山城市排水有限公司依托唐山市西郊污水处理厂扩建工程，建成青龙河景观用水工程，丰南利源污水处理厂同步建成再生水深度处理站，并向丰南国丰钢铁集团供应再生水。同年11月1日，唐山市率先制定《唐山市城市再生水利用管理暂行办法》，成为河北省第一部再生水利用的地方性法规。2007年12月，唐山城市排水有限公司投资1.1亿元建成北郊、西郊两座再生水深度处理站。2009年，建成东郊污水处理厂再生水处理站和丰润再生水深度处理站，使唐山市中心区再生水处理能力达到19万m³/d，再生水的应用范围已经扩大到工业用水、青龙河和陡河景观用水、绿化用水（大城山公园北虎绿地）等方面，并积极开发洗车等生活杂用用水。

2011年，唐山市中心区再生水利用项目荣获“中国人居环境范例奖”、“河北省人居环境奖”。

唐山市众多的工业企业形成强大的“买方”市场。唐山市是一座重工业城市，2018年GDP6955亿元，其中工业产值3817.8亿元，占比54.9%在再生水利用方面，以“先工业、后生活、先近后远、先大后小、先试点后推开”为指导原则，以周边钢铁厂、热电厂和其他工业耗水大户为辐射，稳步推进再生水回用工作。近年来，唐山市将再生水广泛应用于钢铁厂、发电厂、居民小区热泵、绿化浇灌、道路喷洒、厂区冲厕等领域。唐山排水公司再生水用户近二十家，包括十余户工业用户和5个大型居民小区热泵用户，热泵供暖面积超百万平方米。唐山市具有浓厚的再生水使用氛围，对新建的工业项目，一般均要求必须向发改部门提供具备再生水供水条件的相关证明，方可获得审批许可。

以“实用”为标准，能用就行。唐山城市排水有限公司只是在利用下辖4座污水处理厂一级A的出水提供水源，再生水管道由用户自行建设，唐山城市排水有限公司负责日常运行维护。如用

户用水需求标准高于一级 A 则自行根据水质要求进行深度处理加工。以“自收自支”模式运营。唐山城市排水公司每年收取污水处理费约 1.9 亿元。再生水收费采取双方计量、定期收取的原则，2008 年中水收费经唐山市物价局定价为 0.91 元/吨，2018 年，该公司再生水供水量为 5370 万吨，收入约为 4900 万元。

居民再生水利用尚未推广实施。个别小区已将中水输送至小区院内，作为绿化杂用，未进入居民家中使用。

4.3.2 水质标准对比

《宁夏回族自治区污水处理厂主要水污染物排放标准（征求意见稿）》对比北京市及天津市地方标准略低，略优于国标一级 A 标准。

4.3.2 管理体制对比

北京市中心城区污水处理和再生水回用管理建设单位均为北京城市排水集团，运行管理体制顺畅。

天津市中心城区 5 座污水处理厂有 4 座运营单位为天津创业环保股份有限公司，1 座运营单位为天津城市基础设施建设投资集团有限公司。

石家庄市有石家庄中水回用公司，由石家庄水务集团（国企）下辖，再生水为政府购买服务模式。

唐山城市排水有限公司是集污水处理运营、排水设施管护、再生水回用、PPP 投资建设、托管运营、排水工程建设、水质化验检测、污水处理收费于一体的 1 家国有企业，实行自主经营、独立核算、自负盈亏、举债发展的管理模式，下辖 4 座污水处理厂，日处理能力 85.5 万吨，日产再生水近 40 万吨。

太原市由市排水管理处（正处级单位）牵头，于 2008 年成立太原市再生水发展有限公司。当时，主要投资方为北京中天润博水务科技有限公司。之后，该公司被北控水务集团控股，由此，北控水务集团介入太原市再生水运营管理工作。2015 年 12 月，由北控水务集团作为项目的投资方。太原市城乡管理局与太原市再生水发展有限公司签订《太原市再生水利用开发协议》，明确约定再生水公司作为唯一实成主体对太原市各污水处理厂再生水进行回用市场开发、投资、建设、管理及维护运营。打

破了以往因财政投入不足，发展步伐缓慢的瓶颈，解决了项目投资大、投资难的问题。

银川市的再生水管网及利用目前由污水处理厂代管。再生水开发利用工作范围广、涉及部门多，根据国内城市再生水利用经验，银川市管理体制正积极筹划中。初步设想由一个领导机构统筹推进。建议市政府成立再生水开发利用领导小组，领导小组下设办公室。领导小组依据《国家节水行动方案》节水型城市标准相关要求，组织协调有关责任部门，重点抓好再生水开发利用设施建设与改造，城市生态景观、工业生产、城市绿化、道路清洗和建筑施工等优先使用再生水过程中存在的问题，提升再生水利用水平，构建银川市良性水循环系统。

为确保国有资产保值增值，便于再生水项目运营维护管理，避免多头管理给统一调度带来不便，银川市人民政府专题会议纪要第 82 期已确定采取委托经营的模式开展再生水资源化利用，委托经营期三年，委托授权期满后，根据相关法律、法规和政策规定，并结合成本监审结果再确定经营模式。

4.3.3 水价对比

目前，再生水的价格一般执行各地政府指导价。尚未体现不同水质级别再生水的差别。北京市规定再生水价格最高不得超过 3.5 元/m³，具体价格可由供需双方在限定价格水平之内协商。

根据原银川市物价局《关于银川市再生水试销价格的批复》（银价发〔2005〕52 号）文件，我市再生水试销价格暂定为每立方米 0.8 元。参照与污水公司《特许经营协议》中水有关内容，“项目公司可根据政府制定的中水指导价格自行确定各类用户的销售价格，自行决策中水项目的新建投资、销售和运营，自主经营、自负盈亏。”建议我市再生水价格在政府指导价的基础上，通过市场调节方式形成价格。

国内部分城市再生水价一览表 表 4-5

城市	分类	自来水价 (元)	污水处理费 (元)	再生水价 (元)	备注
天津	居民	4.9	0.95	2.2	
	非居民	6.5	1.4	2.5	(发电企业)
	特种行业	20.9	1.4	4	(工业、行政事业、经营服务业、洗车、临时用水)
唐山	居民	3.2	1.5	0.91	
	非居民	5.7	2.2		
	特种行业	30	2.2		
太原	居民	2.3	0.5	1.15	
	非居民	4	0.5/0.8/1	2	
	特种行业	48	1	24	
石家庄	居民		0.95	再生水价格没有指导价,湿地补水及绿化目前免费,供热0.1元	
	非居民		1.25		
银川	居民	3.36/5.12/7.72	0.95	0.8-1.2	
	非居民	4.62	1.4		
	特种行业	24.6	2		

4.4 再生水回用于居民杂用的适应性分析

4.4.1 政策要求

(1) 国家政策

2015年4月,国务院印发通知,要求认真贯彻执行《水污染防治行动计划》。根据《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号),促进再生水利用:“以缺水及水污染严重地区城市为重点,完善再生水利用设施,工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水,要优先使用再生水。推进高速公路服务区污水处理和利用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目,不得批准其新增取水许可。自2018年起,单体建筑面积超过2万

平方米的新建公共建筑,北京市2万平方米,天津市5万平方米、河北省10万平方米及以上集中新建的保障住房,应安装建筑中水设施。积极推动其他新建住房安装建筑中水设施。到2020年,缺水城市再生水利用率达到20%以上,京津冀区域达到30%以上。”

(2) 地方政策

1) 2014年颁布的《银川市城市供水节水条例》提出再生水利用办法。第四十七条:园林绿化灌溉、工业用水、景观水道和湖泊补给、道路保洁、汽车洗刷、厕所冲洗以及冷却设备补充用水等鼓励使用再生水。第四十八条:再生水管道敷设范围内新建、改建下列工程,应当按照再生水利用规划和建设规范、标准,配套建设再生水利用设施(一)日排水量超过二百五十立方米的工业企业或者工业小区;(二)建筑面积超过一万平方米的宾馆、饭店、公寓、综合性服务楼等建筑;(三)规划建筑面积在三万平方米以上的住宅小区;(四)建筑面积超过三万平方米的机关、非企业单位和综合性文化体育设施。按照前款规定需要配套建设再生水利用设施的既有建筑和小区等,应当逐年进行改造,建设再生水利用设施。

2) 2020年3月,由银川市住房和城乡建设局、银川市市政管理局、银川市自然资源局、银川市审批服务管理局联合发布的银住建发〔2020〕97号关于新建建筑安装再生水设施的通知:

一、自2020年起,我市再生水管道敷设范围内新建建筑工程(以开工建设为依据),符合以下条件的,应当严格按照再生水利用规划和建设范围、标准,配套建设再生水利用设施:建筑面积超过一万平方米的宾馆、饭店、公寓、综合性服务楼等建筑;规划建筑面积在三万平方米以上的住宅小区;建筑面积超过三万平方米的机关、非企业和综合性文化体育设施。未达到上述规定面积的其他建筑鼓励、倡导配套建筑再生水利用设施。

二、市政管理部门做好再生水利用推广宣传工作,切实加强再生水厂的运行监管,确保再生水厂出水的水质、水压符合国家规范和再生水厂的设计要求。自然资源部门在供应土地前,要将再生水设施建设纳入符合上述条件的新建项目规划设计条件中。自然资源部门将建设再生水设施内容纳入房地产开发项目规划设计条件范畴。

三、住房和城乡建设部门应将建筑再生水设施建设纳入质量监督全过程,加强关键部位、重

要工序的检查，确保建筑再生水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收交付使用。对于不按图施工、不按标准建设的责令整改；整改不到位，不得进入下一道工序。

四、建设单位在应当安装再生水设施的新建建筑工程中，应严格执行文件要求，不得以任何理由不安装再生水设施。设计单位应当根据建设单位委托要求，严格按照相关文件、技术规范等要求进行建筑再生水设施设计。施工图审查机构在审查施工图设计文件时，应当按照相关规范和技术标准对项目中建筑再生水设施的设计进行审查。审查不合格的，不予通过，按规定整改后重新审查。

五、施工单位必须严格按照经施工图审查机构审查通过的图纸组织施工，保证建筑再生水设施建设的工程质量。监理单位应将建筑再生水设施作为重要内容，做好施工全过程质量安全工作。

六、建设单位应在工程竣工验收报告中增加建筑再生水设施验收的相关内容。市建设工程质量监督站在受理建设单位提报的工程竣工验收备案材料时，审查增加的再生水设施在市、县（市）城市供水主管部门备案情况，未按规定落实的不予备案。

七、凡是未按规定和约定提出建筑再生水设施的建设单位、未按政府文件和技术标准要求设计建筑再生水设施的设计单位、未按经施工图审查机构审查通过的图纸组织施工的施工企业，一律记录不良行为，纳入建筑市场诚信体系，面向社会公开曝光。

3) 自治区党委、政府联合印发《关于印发用水权、土地权、排污权、山林权“四权”改革实施意见的通知》，明确改革的目标路径和重点任务，清晰勾勒出“四权”改革的路线图。

过去一个时期资源无价、用水无偿、交易无市已经成为水权改革的重要制约因素，在用水权改革中，宁夏将建立市场化的水权交易机制。搭建用水权市场交易平台。将用水权纳入自治区公共资源交易平台统一交易，分两级市场进行交易管理。一级市场为跨市县、跨行业、跨灌域用水权交易市场，工业企业一律在一级市场开展交易，二级市场为县域内用水权收储调配及用水大户、农户间用水权交易市场。

建立政府收储调控机制。自治区和县级政府建立用水权分级收储制度，收储政府投资节约的水量、政府无偿配置节余的水量，盘活存量水资源、增加可交易水权。针对工农业供水保证率不同，在枯水年份，优先保证工业用水，造成农业农村部分用水得不到保障的情况，建立用水权交易风险防控制度，

设立用水权交易风险补偿基金，应对枯水年份用水风险。

建立用水权投融资机制。充分体现用水权金融资产价值，鼓励金融机构开发用水权绿色金融产品，可以进行抵押、贷款等。推进再生水交易试点，明确再生水使用权和交易权。通过“合同节水+水权交易”等模式，鼓励吸引社会资本直接参与节水改造工程建设及运行养护，优先获得节约的水资源使用权。

4.4.2 公众用水意愿

公众对于不愿使用再生水的原因主要集中在管道错接带来的水质安全问题及出现异味或感官不舒服的可能，此外，心理上不能接受及价格超出预期也导致了部分公众对再生水的排斥。

增强环保意识、缓解银川市供水压力及减少水费开支成为公众愿意使用再生水的三大主要原因。

对于再生水的利用途径，民意调查认为应优先回用于园林绿化、道路冲洗、公厕、工业冷却及景观环境补水、清洁能源使用，对住宅小区居民楼内设再生水管网系统持排斥心理。

4.5 再生水利用风险

城市污水再生利用风险是指由于再生水中仍然含有一定浓度的病原微生物、微量有毒有害物质、未知污染物，在再生水供水过程中可能发生供水水量不够稳定或者由于其他原因造成供水中断，上述因素可能对人体健康、生态环境、用户的设备与产品造成危害的不幸事件及后果。尽管这些事情发生的概率非常小，但一旦发生，造成的后果往往十分严重，有的是难以逆转的生态环境破坏事件，造成长期的不可挽回的损失。为确保再生水使用安全，需要对再生水的使用进行风险评估。风险评估技术可用于再生水因病原微生物和微量有毒有害物质而引发的健康风险，从而为再生水的利用方式提供指导，为再生水水质标准的制定提供参考。

4.5.1 再生水中的主要污染物

再生水来自于城市污水，城市污水主要包括生活污水、工业废水以及合流系统的雨水。经过污水处理以及再生水厂的再生处理后，污水中含有的大部分悬浮物、好氧有机物、营养物、石油类、病原微生物得到去除，但再生水中仍会不同程度地存在残余的污染物质。再生水中的污染物组分取决于城市污水处理厂进水水质、污水处理以及深度处理工艺。不同污水来源和不同处理工艺（包括污水处理和再生水处理）生产的再生水水质相差很大，除了污水中所含的污染物外，再生水中还可能含有污水生物处理过程中微生物产生的代谢产物、水处理过程中加入的化学药剂等。

再生水中的污染物可分为常规组分、非常规组分和新出现的组分。一个不太严格的说法是：

①常规组分主要是指那些以mg/L计量的组分，典型的常规组分主要包括悬浮固体、胶体固体、生物化学需氧量、化学需氧量、总有机碳、氨、硝酸盐、亚硝酸盐、总氮、磷、细菌、原生动物卵囊、病毒等，常规组分是传统污水处理厂设计和运行效果考核的基础；

②非常规组分是指在回用前要经过高级处理过程（高级氧化、吸附等）去除或者减少的污染物，典型的非常规组分包括难溶的有机物、挥发性有机化合物、表面活性剂、金属和总溶解性固体；

③新出现的化合物主要包括处方和非处方类药物、内分泌干扰物、性和类固醇荷尔蒙激素、动物和人类抗生素等，主要是近年来新鉴定出的部分化合物，其含量范围采用 $\mu\text{g/L}$ 计量，这些化合物可能造成人的长期健康问题和环境问题，在某些情况下，这些化合物甚至用高级处理过程也不能有效去除。

随着监测手段的不断进步，人们对废水、再生水中非常规物质的了解逐步深入，目前已有多种新开发的分析技术可用于测量水中浓度极低的物质，在未经处理或者已经处理的废水中，监测到数以百计的浓度极低的有机化合物。目前对这些痕量有机化合物的研究还很少，它们对人体健康和生态安全的影响也还知之不多，但目前已经确认一部分痕量有机化合物对人体健康有严重影响，影响程度与这些物质的浓度和暴露的途径有关。每种分类组分中具有代表性的物质见下表。

分类	组分	分类	组分
常规组分	总悬浮性固体	非常规组分	难降解有机物
	胶体态固体		挥发性有机化合物
	BOD		表面活性剂
	COD		金属
	TOC		溶解性总固体
	氨态氮	新出现的组分	处方或非处方药物
	硝酸盐		家庭护理品
	亚硝酸盐		用于人和牲畜的抗生素
	TN		工业和家庭产品
	磷		性和类固醇激素
	细菌		其他内分泌干扰物
	原生动物孢囊、卵囊		
病毒			

4.5.2 城市污水回用风险分类

1. 引起城市污水回用风险的主要因素

风险可能来自事件的各个方面，一个项目或者事件的风险是由许多因素造成的，这些因素成为风险因素。按照风险估计的途径，风险因素分为主观风险因素和客观风险因素。按照风险因素的来源，分为技术方面的风险、管理方面的风险、突发因素方面的风险、未知因素的风险等。

(1) 技术方面的风险

①城市污水处理与再生采用的工艺流程、单元技术或参数不合理造成运行不稳定，出水水质出现波动所产生的风险。如北方地区冬天，由于生化处理工艺生物硝化、反硝化反应速率降低，处理工艺没有相应的应对措施，造成出水氨氮、总氮指标超过容许标准等；

②采用的设备因自身质量问题或施工问题，引起污水再生利用工程运行故障，造成供水水质、水量方面的风险；

③工程设计中存在的欠缺，引起城市污水再生利用工程运行不稳定，造成供水水质、水量方面的风险；

④原水水质水量发生重大变化，引起城市污水再生利用工程运行效率较低，造成供水水质水

量方面的风险。

（2）管理方面的风险

①管理制度不严格、管理不力，引起城市污水再生利用工程运行出现问题，造成供水水质、水量方面的风险；

②运行管理与操作人员工作能力差，对突发事件应变能力弱或误操作，造成供水水质、水量方面的风险；

③大量超标工业废水进入污水处理厂，废水中含有生物处理和常规深度处理难以去除的色度、难降解有机物、高浓度氨氮、氯化物、总溶解性固体等，造成供水水质、水量方面的风险；

④再生水管道与饮用水管道误接造成的人体健康风险等。

（3）突发因素的风险

①气温急剧变化（极度过热或过冷）等气候因素引起回用处理系统效率降低，造成供水水质、水量方面的风险；

②水源收集系统因突发性事故，如排水管道损坏、堵塞等，发生原水供应大幅度减少所造成的供水水量方面的风险；

③由于自然灾害等因素造成再生处理系统、输配水系统突然停电等造成的供水水量方面的风险。

（4）未知因素的风险

①现有科学技术尚未认识到的、会对人体健康、生态环境造成危害的污染物引起的潜在风险；

②现有科学技术与积累的经验所确定的标准不合理，引起回用水水质对人体健康、生态环境和用户的设备与产品的潜在风险。

2. 城市污水回用风险分类

（1）按风险源分类

可以将城市污水回用风险分为水质超标风险（包括原水水质超标、处理设施设计不当、运行管理不当等原因造成的再生水水质超过标准值）、再生水中未知污染物危害风险、供水水量不稳定和中断供水风险等。

（2）按承受风险的对象分类

可以将风险分为人体健康风险、生态环境风险和用户的设备与产品风险等。

3. 再生水利用可能存在的危险

根据利用途径的不同，再生水利用可能带来不同的风险：

（1）再生水利用于工业冷却水时，如果水质指标不合适或者操作运行不当，往往会引起发泡、结垢、腐蚀、微生物等四方面的危害，再生水中的氨氮偏高时，可能会腐蚀铜合金换热器。利用于锅炉补水时，硬度物质、非溶解性钙盐、镁盐、碱度过度可能形成水垢。

（2）再生水利用于喷洒浇灌农作物、绿化灌溉、城市道路浇洒时，喷洒形成的气溶胶可能通过呼吸进入人体，对人体健康也会造成风险。

(3) 再生水利用于园林绿化、观赏性景观环境用水等于人体暴露量大、接触频繁的场合时，其中的病原微生物可能对使用、接触再生水的人群人体健康带来潜在危害。

再生水回用途径可能带来的风险见表 4-7。

4.6 银川市再生水利用方向的确定

参照国内城市利用经验、结合银川市再生水现状水质条件、根据再生水用户调查数据，确定银川市再生水主要利用方向为：

- (1) 工业用水（冷却用水、工艺用水）
- (2) 城市杂用水（城市绿化、道路浇洒、冲厕、车辆冲洗）
- (3) 景观环境用水（观赏性景观用水、湿地环境用水）

远期若有一定的课题研究成果支持后，可发展再生水用于消防、农田灌溉等其他用水方向。

分类	范围	可能存在的风险
农、林、牧、渔业用水	①农业灌溉 ②造林育苗 ③牧畜养殖 ④水产养殖	①如果管理不善将污染地表水或地下水； ②农产品市场可能受到影响； ③水质（特别是盐浓度）对土壤、作物可能产生负面影响； ④有毒物质可能在动物体内累积，并可能进入人体。
城市杂用水	①城市绿化 ②冲厕 ③街道清扫 ④车辆冲洗 ⑤建筑施工 ⑥消防	①如果管理不善将污染地表水或地下水； ②病原体（细菌、病菌、寄生虫卵）带来的公众健康问题； ③气溶胶传播致病菌； ④水质（特别是盐分）可能对土壤、园林植物产生负面影响； ⑤可能产生管道结垢、腐蚀、生物繁殖、污垢等问题； ⑥公众接受程度。
工业用水	①冷却用水 ②洗涤用水 ③锅炉用水 ④工艺用水 ⑤产品用水	①可能引起结垢、腐蚀、微生物粘泥； ②冷却水中的病原微生物和化学污染物随气溶胶传播； ③用户对水质可能有特殊要求； ④再生水管道与饮用水管道误接带来潜在风险。
景观环境用水	①娱乐性景观用水 ②观赏性景观用水 ③湿地环境用水	①回用水中的 N、P 可能引起水体富营养化； ②病原体（细菌、病菌、寄生虫卵）带来的公众健康问题； ③对水生生物可能有毒； ④感官及公众接受程度。
补充水源水	①补充地表水 ②补充地下水	①可能污染作为水源的地表水或地下水蓄水层； ②再生水中的组分，特别是痕量有机化学物质、其他毒性物质对公众健康的影响。 ③再生水中溶解性固体、亚硝酸盐、病原体等物质带来的负面影响； ④公众接受程度。

(4) 再生水利用于观赏性景观环境用水时，如果氮磷含量过高可能造成水体富营养化，甚至发生水华，影响景观水体的观赏价值，再生水中含有的有毒化学物质可能会破坏水环境的生态多样性。

(5) 再生水利用于农田灌溉可以有效利用再生水中的有机肥料，减少化学肥料的用量，但用于农田灌溉时，由于处理工艺对某些污染物去除效果不佳、采用的水质控制指标不科学、采取的卫生防护措施不恰当等原因，可能会污染土壤和农作物、污染地下水、引起植物病害、降低农产品品质、造成灌溉设备受到腐蚀、作业人员感染疾病等。

5 再生水供需分析和配置

5.1 再生水需水量预测

5.1.1 预测方法及指标

5.1.1.1 预测方法

再生水需水量预测主要采用指标法和用户调查法进行再生水量预测，同时根据银川地区的用水特点和再生水利用方向，在与水务局、园林局、市政局、自然资源局、银川经济技术开发区等相关部门现状及潜在用户对接的基础上，结合各区实际情况和相关规划，按照不同用途分别进行再生水需水量预测。

5.1.1.2 测算指标确定

（1）一般工业用水预测指标

一般工业用水根据银川用水企业情况主要分为热电厂循环冷却用水和其他工业的低质用水两部分。工业用水量主要根据用户调查确定，工业用水根据目标企业和规划的区域主导产业和工业性质确定，现状工业用户主要为热电厂，潜在用户为银川经济技术开发区管辖企业。

本次规划主要采用调查数据以及工业用地用水定额指标测算。

（2）生活杂用水预测指标

生活杂用水主要是公厕冲水量，洗车行洗车用水量。

本次规划按照车辆和卫生器具用水指标测算。

（3）绿地浇洒用水预测指标

绿地浇洒用水指标的选取与当地气候、水资源条件、城市环境建设水平有关。根据宁政办规发〔2020〕20号自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知，公共设施服务用水绿化管理北部引黄灌区绿化用水定额为 $0.24\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。结合园林管理部门提供数据

进行测算，绿化浇洒天数按照270天计，现状绿化用水约 $2.74\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

本次规划城市绿化采用绿化灌溉用水定额 $2.4\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 确定（ $0.88\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ）。

（4）道路浇洒用水预测指标

道路浇洒用水根据气候、水资源、管理等条件具有一定的机动性，根据宁政办规发〔2020〕20号自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知，公共设施服务用水环境卫生管理场地、道路喷洒用水定额为一、四季度 $0.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ；二、三季度 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

本次规划道路浇洒近期用水量期采用2020年实际用水量确定，远期用水量相应增加。

（5）景观水体、河道生态补水预测指标

景观水体补水根据水务部门的统计，补水集中在每年的4月—11月，补水来源主要为黄河水、农田退水、再生水、浅层地下水。

银川市域内水体基本成型，河流水系人工控制工程较多，本次规划景观补水主要参考基准年河湖补水量，按照不低于最低生态需水量估算值校核（即保持河道水面一年的蒸发渗透量，河道蒸发渗漏损失深度按1250mm估算）。

本次规划景观水系补水量按部门提供河湖水系需水量计入。

5.1.2 再生水需水量预测

（1）工业用水需水量预测

① 热电厂需水量预测

电厂对再生水需水量预测主要是在调研现状热电厂实际使用再生水情况的基础上，采用用户调查法进行预测。主城区各类热电联产项目原则上全部以再生水作为项目生产水源。

目前调查到的热电厂再生水用户有三家：

1、宁夏东部热电股份有限公司（以下简称东部热电厂）：厂区位于银川市兴庆区东北部，建设规模4×200MW热电联产工程，是一家以清洁能源为燃料实现城市集中供热、制冷和发电的大型热电冷联产企业。近期夏季运行工况为2.5万m³/d，远期规划单日最大用水量为4.5万m³/d。调查东部热电2020年用水量约180万m³/a。

2、宁夏西部热电有限公司：是哈纳斯集团发电业务的组成部分，建设规模1×200MW热电联产工程，是以清洁能源为燃料实现城市集中供热、制冷和发电的大型热电冷联产企业。宁夏西部热电有限公司热电厂（以下简称“西部热电”）位于银川市金凤区北部，总占地面积约53亩。目前处于停运状态，调查预计单日最大用水量为1万m³/d。

3、宁夏电投西夏热电有限公司（以下简称西夏热电厂）：位于西夏区西南部，主要从事电力、供热、工业蒸汽相关产业。公司建设规模为一期2×20万千瓦和二期2×35万千瓦发电机组，供热面积3319万平方米。调查西夏热电厂2020年用水量约410万m³/a。

电厂名称	建设规模		现状用水量 (m ³ /a)	满负荷预计用水量 (m ³ /a)
东部热电	4*200MW		180	810
西部热电	1*200MW		0	180-225
西夏热电	一期 2×20万千瓦	二期 2×35万千瓦	410	600

受供电、天然气及区域能源综合调配因素影响，东部热电和西夏热电近年稳定运行，本次规划水量暂时按小值既基准年现状用水量计入，管网规划适度考虑满负荷用量需求。西部热电处于随时启用状态，其用水量远期考虑计入，参照东部热电用水量。

② 污水源（污水处理厂出水）热泵再生水需水量预测

为推动我国能源结构调整实现节能减排、做好可再生能源供暖工作，近日国家能源局发布了《关于因地制宜做好可再生能源供暖相关工作的通知》（国能发新能〔2021〕3号）：“近年来，随着

“生态优先、绿色发展”的发展理念逐步深入人心，大力发展可再生能源、加快能源转型发展已成为全球共识。2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上提出“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”，为我国能源发展描绘了新的宏伟蓝图。在鼓励倡导可再生能源开发利用的发展形势下，利用可再生能源供暖成为我国调整能源结构、应对气候变化、合理控制能源消费总量的迫切需要和完成非化石能源利用目标、建设清洁低碳社会、实现能源可持续发展的必然选择”，文件中指出“鼓励开展中深层地热能集中利用示范工作，示范不同地热资源品位的供暖利用模式和应用范围，探索有利于地热能开发利用的新型管理技术和市场运营模式。二是积极开发浅层地热能供暖，经济高效替代散煤供暖，在有条件的地区发展地表水源、土壤源、地下水源供暖制冷等。”

本规划中指的污水热泵特指采用污水处理厂出水作为水源热泵热源。水源热泵系统，是利用污水处理厂出水水温相对稳定的特性，采用热泵原理，通过少量的高位电能输入，实现低位热能向高位热能转移，与建筑物完成热交换的一种技术。水源热泵机组的工作原理是，在夏季，从再生水中提取冷量，由热泵机组通过水作为载热剂降低温度后送到建筑物中，而冬季，则从再生水中提取热量，由热泵机组通过水作为载冷剂提升温度后送到建筑物中，从而实现热交换过程。城市再生水是理想的空调冷热源，开发利用低位清洁可再生能源是暖通空调能源消耗的新模式。

根据调查，银川市目前在用的较大的污水源热泵项目有2家：

I 宁夏电投热力有限公司污水源热泵系统供热建设项目，冬季运行，调峰使用，按照满负荷预计再生水使用量450万m³/a，调查2020年使用1组机组，再生水使用量150万m³/a；

I 中房玺云台污水源热泵项目，全年使用，制冷制热，年使用量预估200万m³/a。

污水源热泵对水量没有损耗，使用中最大的问题是水源排放，以上2个项目选址均在污水处理厂旁侧，水源排放回污水处理厂出水口处，其中中房玺云台于2021年已改造为污水热泵，规划期内不考虑使用再生水。规划期内考虑电投热电的用水，近期150万m³/a，远期450万m

³/a。

本规划建议开展污水源热泵清洁能源供热专项研究，充分考虑污水处理厂及供热区域位置及水源排放组织，可统筹结合城市补水再次复用形成良性循环体系，此部分用水量近中期内不额外考虑，如有新增点位需要用水，再具体设计；远期规划水量以 1620 万 m³/a 暂计（4 处 1.5 万 m³/d 的点位）。

③ 工业大用户再生水需求预测

根据 2019.9--2020.9 月供水 500t 企事业单位调查，月用水 500t/月以上的工业企业 161 家（其中工业用水 88 家），月用水总量约 165.7 万 m³（其中工业用水总量约 150.96 万 m³），其中年用水 5 万 t/a 以上的工业 34 家、年用水 100 万 t/a 以上的工业 3 家，中国石油天然气股份有限公司宁夏石化分公司与银川隆基硅材料有限公司两家用水量约占 88 家工业用水总量的 63%。

由于中石化水资源缺乏，近期已一次性购买黄河水权用量，使用期限 25 年，本次规划暂不考虑此用户，可作为远期发展用户。

根据 2020 年银川经济技术开发区大水量用户调查，近期再生水发展用户暂列入 2 家单位：银川隆基硅材料有限公司、宁夏隆基乐业科技有限公司。本次规划根据经开区节水型园区规划其再生水用水量近期不计入水量，远期按总水量的 50% 计入：478 万 m³/a。

I 2021 年 2 月 1 日，银川经济技术开发区重点项目签约仪式顺利举行，天津中环 50GW(G12) 太阳能级单晶硅材料智慧化工厂及相关配套产业项目（以下简称中环项目）落地银川经开区，预计投资 120 亿元，计划 2021 年 3 月开工建设，计划 2021 年底前投产，2022 年全部达产，预计可实现工业产值 160 亿元以上。经初期对接，2021 年 9 月一期需水 400m³/h，2022 年 2 月二期累计需水 800m³/h，2022 年 4 月三期累计用水 1200m³/h，2022 年 8 月四期累计需水 1600m³/h，全部投产后合计再生水需求量约 1400 万 m³/a。本次利用规划将该项目按其年度投产使用再生水利用量计入。

I 2020 年 11 月 7 日，宁夏鑫晶盛工业蓝宝石晶体制造加工项目暨大华（银川）医疗科技产业园、银川万为环球智能终端产业园项目（以下简称蓝宝石项目）开工现场会在银川经济技术开发区举行。此项目总占地 572.86 亩，分三期建设，安装约 6500 台蓝宝石长晶炉。其中一期计划投资

16.5 亿元，安装 1088 台 300KG 级蓝宝石长晶炉，可年产 3000 吨蓝宝石晶体，预计可实现年产值 15 亿元。经初期对接，项目全部投产后累计再生水需求量约 1200 万 m³/a。本次利用规划将该项目再生水按其年度投产使用再生水量计入。

④ 一般工业

该部分用水主要集中在再生水管网设施具备的园区内，主要涉及机械、建材、电子等其他产业，该类用户用水规模不大，可用于冷却、锅炉补水及部分低质工艺用水，同时可用于生活杂用、厂区绿化及道路冲洗。该部分工作现阶段尚在建立台账和摸排阶段，目前主要的园区目标对象为银川经济技术开发区，银川经济技术开发区规划总面积 44.89 平方公里，分西区、高端产业综合配套区、iBi 育成中心、东区四个片区。

根据宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 2019 年《银川经济技术开发区各规划水资源论证报告书》，预测经开区到 2025 年总需水量为 5485.6 万 m³，其中生活需水量 870.1 万 m³，工业需水量 2873 万 m³，第三产业需水量 1184.9 万 m³，生态需水量 557.6 万 m³。按片区划分预测，西区需水量 3902 万 m³，高端产业综合配套区 932.6 万 m³，iBi 育成中心 133.2 万 m³、东区 504.4 万 m³。一般工业对再生水的需求，扣除电厂、大工业用户的需水量，按照 5%—10% 选取。

目前银川经济技术开发区再生水利用规划尚同步编制调整中，银川经开区正积极推动节水型工业园区创建工作。本次规划优先发展现状再生水管网两侧的一般工业用户，未明确再生水使用需求的及零星分散的一般工业水量暂不计入。工业企业对再生水实际的需求量和后续水资源综合调配及再生水运营模式确立后动态调整，本次利用规划现阶段以现状调查数据计入。

序号	用户	近期用水量 (万 m ³)	中期用水量 (万 m ³)	远期用水量 (万 m ³)
1	东部热电厂	180	450	450
2	西部热电	0	180	180
3	电投热电	150	450	450
4	西夏热电厂	410	600	600
5	隆基、隆基乐业	0	0	478
6	中环	1400	1400	1400
7	蓝宝石	1051.2	1051.2	1051.2
8	清洁能源	-	-	1620
	合计	3191.20	4131.20	6229.20

(2) 城市杂用水需水量预测

根据银川市住房和城乡建设局、银川市市政管理局、银川市自然资源局文件、银川市审批服务管理局的文件《关于新建建筑安装再生水设施的通知》（银住建发〔2020〕97号）：自2020年起，我市再生水管道敷设范围内新建建筑工程（以开工建设为依据），符合以下条件的，应当严格按照再生水利用规划和建设范围、标准，配套建设再生水利用设施：（一）建筑面积超过一万平方米的宾馆、饭店、公寓、综合性服务楼等建筑；（二）规划建筑面积在三万平方米以上的住宅小区；（三）建筑面积超过三万平方米的机关、非企业和综合性文化体育设施。（四）未达到上述规定面积的其他建筑鼓励、倡导配套建筑再生水利用设施。

根据规划的面积、道路及绿化面积、景观水体等数据，根据拟定的用水指标，结合实际调查数据预测各区域对再生水的需求量。

① 居民杂用、道路浇洒、城市绿化再生水需水量预测

I 目前银川市再生水入户从居民的认识度和管网的敷设程度及经济性考虑，尚无法强行推广，再生水入户杂用考虑暂缓实施，仅考虑小区绿化及其他城市杂用方向。

I 2020年道路浇洒三区实际年用水总量约150万 m³/a，其中再生水用量约15万 m³/a（占比

10%），其余为自来水用量。道路浇洒根据实际使用情况通过指标测算后发现，按照面积测算所需水量远大于实际用量（2019年银川市道路面积2698万 m²，按照1.25L/（m²·d）测算的需水量约3.37万 m³/d，年用水量约910.58万 m³/a），本规划期内将全市现有道路浇洒使用水量全部利用再生水，近期以150万 m³/a计、中期以175万 m³/a计、远期以200万 m³/a计。

I 城市绿化主要为城市公共绿化及小区绿化。

银川市环城建成区域内的绿化面积约8000公顷，由不同的管理部门管理。根据2020年银川市园林绿化用水量数据，园林局管辖范围内三区园林绿化面积约3800公顷，年绿化用水总量约2830.9万 m³/a，其中再生水用量仅约64.39万 m³/a，占总水量的2.27%，自备井用水量1054.14万 m³/a（占比37.24%），河湖用水量552.41万 m³/a（占比19.51%），自来水用水量1159.97万 m³/a（占比40.98%）。

建成区域内的绿化面积稳定，规划期内沿用基准年数据，优先考虑完善末端支管连接。

本规划居住用地及公共绿地的水量主要组成：具备再生水管网条件的区域再生水绿化用水量全部利用再生水、规划新敷设再生水管网的区域按照指标测算，其他地区未有管网的区域充分发挥车辆拉运浇洒的方式提升再生水使用量。

城市绿化及道路浇洒的使用天数均按照270天计算。

② 车辆冲洗、公共厕所再生水需求预测

I 2019年，银川市机动车保有量约92.7万辆。按照年均增速12%预计，2020年银川市机动车保有量约117.9万辆，2030年银川市机动车保有量约207.8万辆。按照每10天清洗一次，每次用水0.1m³计，预测用水量如下：

序号	期限	机动车数量 (万辆)	用水量指标 (m ³ /次)	总用水量 (万 m ³ /a)
1	2020年	117.9	0.1	430.335
2	2030年	207.8	0.1	758.47

I 根据《银川市环境卫生设施专项规划》，规划银川市中心城区新增公共厕所 391 座，其中兴庆区 135 座，金凤区 148 座，西夏区 108 座。2019 年银川市公厕数量 351 座，2030 年预测银川市中心城区共计有公共厕所 829 座。预测每年用水量约 83 万 m³。

该部分用水量较小，用水点分散，优先考虑管网敷设范围内的公厕点位改造和洗车行试点接入再生水，本规划中不进行逐个点位预测，近期规划水量不计入，后续远期作为发展用户有条件的优先考虑使用再生水。

（3）景观水体、河道生态再生水需水量预测

《水利部关于实施黄河流域深度节水控水行动的意见》鼓励积极开发利用再生水，将再生水纳入水资源统一配置，实行再生水配额管理，县级以上水行政主管部门应当逐步明确年度再生水最低利用额度。对再生水管网覆盖范围内、水量水质满足要求的工业和服务业项目，新建的要严格审批新增取水许可，已建的要核减用水计划。工业冷却、服务业非接触性用水、市政杂用和景观用水应优先使用再生水，农业灌溉鼓励使用水质符合条件的再生水。

《银川市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称《纲要》）提出，要提高水资源保护和高效利用，将再生水、中水资源纳入城市供水资源体系，促进企业生产、城市绿化、道路冲洗、车辆清洗、公共厕所及建筑施工中使用再生水、中水资源。推动城市用水和污水处理阶梯价格制度改革。提升雨洪管理能力，削减城市地表径流污染，促进雨水资源有效利用。力争到 2025 年，建成区 40% 以上面积实现 85% 雨水就地消纳和利用，再生水综合利用率达到 50%；持续打好碧水保卫战，实施典农河、阅海湖等河湖湿地水生态治理项目，重点整治黄河银川段、典农河、唐徕渠等河渠沿线生态环境。

此外，《宁夏“十四五”用水权管控指标方案》拟调减银川市用水总量 2.58 亿 m³，这就要求银川市必须加快再生水利用步伐，加大指标外的再生水利用量，置换出指标内水量统筹保障银川市经济社会高质量发展用水需求。

由于自然地理原因，历史上银川市湖泊众多，但在 20 世纪 60 年代至 90 年代，受自然和人为

因素影响，银川的湖泊湿地大幅萎缩。2000 年以后，银川开始实施湖泊、沼泽湿地保护工程，增加湿地人工补水，逐步恢复湿地面积，年湖泊补水由 2012 年的 0.242 亿 m³ 增加到 2020 年的 1.027 亿 m³，翻了近四番。2020 年银川市全年再生水利用量 3720 万 m³，仅为污水处理量的 21.8%，近 1.3 亿 m³ 再生水直接外排，造成较大浪费。同时《宁夏“十四五”用水权管控指标方案》调减银川市用水总量 2.58 亿 m³，这就要求银川市必须加快再生水利用步伐，加大指标外的再生水利用量，统筹调配各水源各行业用水量保障银川市经济社会高质量发展用水需求。

为深入贯彻党中央、自治区党委、银川市委决策部署，全面落实《纲要》任务安排，提高银川市水资源节约集约利用水平，推进银川市河湖湿地水生态治理，在保证黄河干流银川段及主要水功能区水体水质优质达标的前提下，加大再生水用于河湖生态补水，促进雨洪水资源有效利用，置换黄河水直补河湖水量，做到分质供水、优水优用、水尽其用。经与水务局初步对接，结合《银川市河湖生态用水规划》（阶段性成果），银川市所有湖泊水系纳入再生水补水范围，充分利用水系沟渠调度至各个独立水系，尽可能减少在现状道路开挖敷设管道，为银川市非常规水资源利用、河湖水生态保护修复提供参考。本规划期内沟道湖泊的补水量参考《银川市河湖生态用水规划》（阶段性成果）（以下简称《河湖规划》）内的生态补水再生水需水量。

《河湖规划》主要目标—在保证典农河、鸣翠湖等区控及国控断面水质稳定达标的前提下，充分利用自治区下达的各水源生态补水水量，加大再生水河湖补水量，有效保护区域水生态环境，节约集约利用水资源，至 2025 年再生水利用率提高到 50% 以上，主要河湖水系常年有水，流动性充足。

《河湖规划》总体布局—围绕建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区核心市的战略定位，坚持先行区中心城市引领的重任，按“生态立市”的要求，构建“两源互济山洪调补，一带四区众湖系连”的水生态总体布局。即构建以黄河水、再生水为水源，以贺兰山山洪水为补充的供水布局；中西以黄河为主水源，以典农河为生态纽带；东南北以再生水为主水源，东以

清水湖、孔雀湖、章子湖，南以芦苇洼、银子湖、王家广湖，北以北塔湖、元宝湖等“众多湖泊”为生态联系的生态用水布局。

参考2020年湖泊湿地报表，景观河道补水本次规划重点考虑兴庆区及西夏区，调查现状湖泊补水水量见下表。

渠道	湖泊名称	所属市县	日期					夏秋灌	冬灌	全年
			4月	5月	6月	7月	8月			
合计			195.04	318.13	273.25	675.89	521.03	1983.34	0	3345.34
唐徕渠			小计							621.34
	唐徕公园	兴庆区	40.00	36.00	30.00	38.00	35.00	179.00		179.00
	中山公园		5.41	3.86	3.21	5.39	3.31	21.18		21.18
	丽景湖		12.81		4.86	7.75	10.07	35.49		35.49
	校园湖		24.21		1.89	4.44	0.63	31.17		31.17
	东部水系		1.61	66.27	49.29	153.31	84.02	354.50		354.50
西干渠			小计							1362.00
	工商学院湖	西夏区	7.00	79.00	85.00	67.00	62.00	300.00		300.00
	银西河		96.00	106.00	96.00	287.00	189.00	774.00		774.00
	金波湖				3.00	110.00	104.00	217		217
	文昌湖			27.00			30.00	57		57
	流芳园		8.00			3.00	3.00	14		14

《河湖规划》中提出完善延伸现有再生水管网系统并补充新建人工湿地净化水质，完善现有河湖水系互联互通水网，配套控水建筑物，实现河湖水系循环流动，建立良性水生态系统，发挥河湖生态功能，提高再生水资源利用效率。

《河湖规划》根据银川市现状及规划再生水管道建设，考虑最大利用已建工程，规划设计生态补水的范围为银川市中部和东部的水系湖泊及阅海。其再生水利用规划分区域本规划基本一致。

A. 第一再生水厂片区

供水水源为银川市第一再生水厂，供水范围东起东绕城高速，南至青银高速，西以“唐徕渠、典农河、G109国道”一线为界，北达红旗沟，主要为兴庆区、金凤区东北部、贺兰县河湖水系提供生态水量。

第一再生水厂利用已建的再生水管道补水至天鹅湖、银湖、王家湖、丰登湖、银新干沟、北塔湖、陈家湖、阁第湖、燕鸽湖、如意湖和月亮湖，共11处。

该片区河湖用再生水充分利用现状及规划再生水管网上布置取水口6座，为兴庆区、金凤区东北部、贺兰县河湖水系提供生态水量。

银新干沟取水口：在银新干沟贺兰山路口布置取水口，引水入贺兰山路水系，在贺兰山路水系布置人工湿地净水，湿地出水分两路：一路经贺兰山路水系为北塔湖、陈家湖、阅海提供生态水量；一路入银新干沟为银新干沟、四一分沟、贺兰县如意湖、月亮湖提供生态用水，尾水经银新干沟、第四排水沟入黄。

阁第湖取水口：在阁第湖布置取水口，为阁第湖、燕鸽湖、提供生态用水，新建阁第湖~燕鸽湖连通管道，尾水经二二支沟、第二排水沟、银东干沟退入黄河。

其他取水口：天鹅湖、中山公园湖、银湖、王家湖等市区内河湖就近从中水管网取水，布置取水口4座，利用现有补水渠道（沟道）为兴庆区、金凤区东部河湖水系提供生态用水。

关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量。

第一再生水厂片区河湖用再生水近远期需水量一览表 表 5-5

序号	用户		近期用水量 (万 m ³ /a)	中期用水量 (万 m ³ /a)	远期用水量 (万 m ³ /a)
	取水口	湖泊水系			
1	天鹅湖	天鹅湖	5.10	5.10	5.10
2	银湖	银湖	50.00	50.00	50.00
3	王家湖	王家湖	39.00	39.00	39.00
		丰登湖	8.00	8.00	8.00
4	中山公园湖	中山公园湖	6.60	6.60	6.60
5	银新干沟	银新干沟、四 二千沟	1400.00	1400.00	2000.00
		贺兰县如意 湖、月亮湖	-	277.72	277.72
		北塔湖	-	250.00	250.00
		陈家湖	-	251.00	251.00
		阅海	-	-	1500.00
6	阁第湖	燕鸽湖	81.00	81.00	81.00
		阁第湖	50.00	50.00	50.00
7	丽景湖		8.00	8.00	8.00
8	二排沟补水口		270.00	270.00	300.00
	合计		1917.70	2696.42	4826.42

B. 第二、第四污水处理厂片区

供水水源为银川市第二、第四污水处理厂，供水范围东以阅海为界，南起平伏桥四清沟，西至西大沟，北达良渠沟，主要为西湖挡浸沟及阅海湖下段提供水量。

该片区河湖用再生水利用市政部门已建的清污分流西线工程作为输水通道，利用已建的镇苏路尾水提升泵站作为人工湿地取水口，规划在镇苏路尾水提升泵站以东 100m 阅海北侧现状鱼塘（国储用地）建设人工湿地，将污水处理厂一级 A 尾水泵送进入拟建人工湿地进行深度净化，在湿地东侧出口处设置水质监测设施，水质达标后进入阅海湖，若不达标则排入西湖挡浸沟经良渠沟一四二千沟一四排进入黄河。

自银西河退入高家闸沟、机四渠补入职业技术学院水系、机二渠补入职业教育中心水系的黄

河水、二污出厂尾水均通过西大沟进入犀牛湖，在犀牛湖新建人工湿地净化水质，湿地出水经良渠沟、马鹤湾沟汇入四二千沟，经四二千沟、过三丁湖汇入四排后入黄。在马鹤湾沟典农河入口修建监控设施，犀牛湖湿地水质达到典农河要求后进入典农河下段，为典农河贺兰段提供生态流量。

关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量。

根据《河湖规划》，二污的尾水河湖利用分为 2 路，其中一路利用清污分流管道汇入镇苏路尾水提升泵站以东 100m 阅海北侧现状鱼塘（国储用地）建设人工湿地内进行深度净化，净化后的水排入良渠沟一四二千沟一四排进入黄河，另一路直接排入西大沟后进入北绕城外的犀牛湖湿地净化，即二污片区河湖再生水利用量即为其出水量，近期不计入再生水利用、中期水量 1755.92 万 m³/a、远期级水量 1910.80 万 m³/a。

C. 第七、第九污水处理厂片区

供水水源为银川市第七、第九污水处理厂，供水范围东起惠农渠，南至桑园沟，西到平二支沟，北以海宝路一第二排水沟为界，主要为金凤区南部、兴庆区东部、永宁县北部河湖水系提供生态水量。

现状第七污水处理厂、第九污水处理厂尾水入桑园沟后，经桑园沟入拟建芦苇洼潜流湿地净化后进入第二排水沟和永二千沟。拟将充分利用七污和九污的再生水，补水至武警基地湖、银子湖、段家湖、王家广湖、徕龙湖、双庄湖、丽景湖、章子湖、孔雀湖、碱湖、春林湖和周家大湖，共 12 处。

供水水源为第七、第九污水处理厂，污水处理厂出水经中水管网入桑园沟，经桑园沟入芦苇洼水库，通过新建芦苇洼潜流湿地深度处理后水质提升为准IV类，潜流湿地出水排入现有芦苇洼表流湿地进一步净化后由桑园沟入第二排水沟，根据水质情况分水至七子连湖及段家湖。沿唐徕渠堤新建暗涵连通第二排水沟和红花渠，打造红花渠城市休闲景观长廊，并为沿线丽景湖、双庄湖等补水。段家湖出水入永二千沟，在白鸽水厂路与京藏高速交叉口前 150m 处设置

分水闸，将部分再生水分入新建的章子湖表流湿地，进一步净化后为章子湖、碱湖和孔雀湖进行生态补水，最后通过银东干沟入黄河，其余水体通过永二千沟排入黄河。

关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量，即七污、九污出水量，近期 $1319.47+766.50=2085.97$ 万 m^3/a 、中期 $1135.81+766.51=1902.31$ 万 m^3/a 、远期 $1096.60+800=1896.60$ 万 m^3/a 。

D. 第六污水厂处理片区

供水水源为银川市第六污水处理厂，供水范围东以 G109 国道为界，南起哈尔滨路，西至典农河，北达红旗沟，主要为花博园内相关水系提供生态水量。

该片区河湖用再生水利用第六污水处理厂已建成的提升泵站及再生水管网，在亲水街花博园路口布置取水口，经拟建的阅海东湿地净化处理达标后进入花博园水系，后接入阅海下段，为阅海提供再生水。

关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量，即花博园水系水量 380 万 m^3/a 。

《河湖规划》中提出将第一再生水厂、第二污水处理厂、第四污水处理厂、第六污水处理厂的出水经湿地净化处理后，出水水质达标补水至阅海，增加阅海水体的流动性。但再生水用于银川市内国家级湖泊、湿地如典农河、阅海湖等补水，其水环境保护缺乏科研数据及实际经验参考，大量使用再生水补水需经试点工程实施及水质监测合格后，再增加再生水补水量。

目前银川市水资源规划、银川市河湖生态用水规划尚同步编制调整中，相关部门正在积极结合各湖泊水系情况创建工作，本规划建议利用再生水作为补水的景观水系应建立水系自循环系统，创建生态净化体系，加强水质监测。

5.2 再生水资源配置

5.3.1 配置原则

- (1) 优水优用、一水多用、有序利用的原则
- (2) 以供定需和以需定供相结合的原则
- (3) 经济合理、规模适度的原则
- (4) 注重生态的原则
- (5) 就近利用的原则
- (6) 优先完善既有系统，根据用户合理逐步发展的原则
- (7) 先工业后生活，先近后远，先大后小，先试点后推展

5.3.2 配置思路

目前银川市关于污水处理执行标准有 2 个，国标《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；和北京地方 B 标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012），该标准基本接近地表 IV 类（基本控制指标中仅总氮超标）（由于目前国家对准 IV 类水水质尚未出台统一标准，通常参考北京地方标准为依据，北京地方标准又分为 A 标准和 B 标准，主要体现在总氮，A 标 $\leq 10mg/L$ ，B 标 $\leq 15mg/L$ ）。即一级 A 和准 IV 2 个出水水质。

再生水利用规划以需定供，优先优质供应，同时考虑区域污水处理厂的位置及管网情况以及用户的需求。

目前的再生水管网可利用已建的地下综合管廊以及沈阳路实现兴庆区、金凤区、西夏区的管网连通，同时实现新建的银川市第一再生水厂和四污扩建二期的准 IV 水源连通。管廊的利用对再生水三区的输送和连通提供了良好条件，但是主城区基本都是建成区，道路、绿化及各种埋地管线纵横交错，也为再生水设施尤其是再生水管网的铺设带来了很大实施难度。此外，根据调查情况，再生水利用的瓶颈在于工业用户少，绿地范围再生水管网全敷设难度大，水量受

限，其他杂用水量需求少，若不用于景观及河道补水，再生水利用率提升缓慢。

再生水配置的**总体思路**是：

① **确定再生水管网联网体系**——充分利用和改造现有再生水设施和管网系统，优先利用第一再生水厂和四污扩建二期的准IV出水，优先保证工业用水的需求及再生水需水量集中、水量较大的区域和用户（如热电厂、银川经济技术开发区、景观及河道补水、西夏教育园区）。

② **划定再生水主要发展区域**——结合现状和规划的再生水水源及用户分布，科学规划再生水利用分区。主要为建成区，现有再生水管网较少，地下管线密集，缺乏用户的片区，再生水利用考虑以用户为导向。对再生水管网覆盖范围内、水量水质满足要求的工业和服务业项目，优先使用再生水。扩大再生水利用领域和规模，按照不同用途水质要求，统筹将再生水用于工业生产、市政杂用、生态环境、农业灌溉等领域，全面提高再生水利用率。

③ **增加建成区内市容环境、城市绿化、小区绿化方面的再生水利用量**——充分利用现有已通水再生水管网，采取一网多供的方式，通过完善再生水管网和取水口设施，通过车辆取水，绿化管网与现有再生水管网末端对接等，增加再生水利用比例，减少现状市容环境用水和绿化取自自来水、地下水等方面的水量。

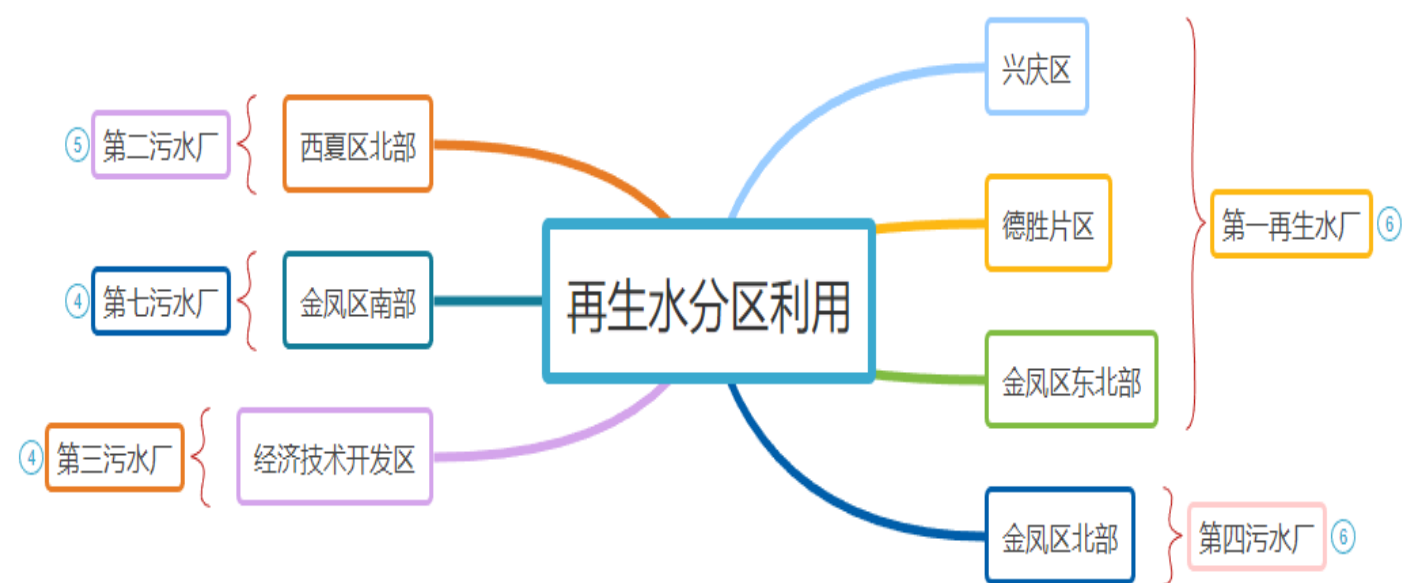
④ **增加主城区范围内的景观、河道生态补水**——根据再生水生产计划和季节变化情况，在优先保障供热、制冷等热电工业用水的前提下，根据再生水管网压力和供水能力，按照河湖水系水位、流量等要求尽可能多地再生水用于河湖水系补水。但夏季需注意与城市防洪除涝相结合，适时增减再生水补水量。但典农河及支系的河道使用再生水补水需经科学论证及试点示范后，再逐步增加补水量，并进行上下游水质监测。

⑤ **增加工业用户使用再生水的利用量**——将再生水作为园区工业生产用水的重要来源，严控新水取用量。新建高耗水项目应尽量纳入再生水调配体系。工业园区以及火电、石化、钢铁、有色、印染等高耗水项目，具备使用再生水条件但未有效利用的，要严格控制新增取水许可。充分利用和改造现有再生水设施和管网系统，优先利用第一再生水厂和四污扩建二期的准IV类出水，优先保证

工业用水的需求及再生水需水量集中、水量较大的区域和用户，如热电厂、银川经济技术开发区工业企业。

5.3.3 再生水片区方案

银川市主城区分为三区，污水是统一管理、收集、处理，根据目前7座出水一级A的污水处理厂、2座出水为准IV类的污水处理厂的位置分布，本规划拟按照污水处理厂出水水质划分为两种再生水水源，银川市第一再生水厂和四污扩建二期为单元、各自成片区供给，其余一级A污水处理厂按照就近利用原则各自为单元利用。



再生水利用单元以污水处理厂出水就近利用为原则。再生水管网主框架考虑具备条件时的再生水管网系统进行跨单元连通。

坚持以用户为导向铺设再生水管网，适度超前考虑。

对于三区同水质管网的连通列入近期计划，保证供水稳定性。

再生水利用分区及配置方案：

① **第一再生水厂片区：**主要考虑将一污、五污的再生水管道全部纳入利用范围，并新增六污（金凤区东北部）及德胜部分片区内的再生水管道系统，本片区主要利用第一再生水厂的准IV类出水，片区内再生水主要用于城市绿化、道路浇洒、公厕及车辆冲洗等城市杂用水，片区内丽景湖、阁第湖、银新干沟、第二排水沟等湖泊水系用水，东部热电厂等工业用户用水；

② **第四污水处理厂片区：**主要考虑金凤区中北部片区（铁路以北），本片区主要利用第二再生水厂（四污二期）的准IV类出水，水厂内一级A出水继续沿清污分流管道向北排至良渠沟。片区内再生水主要用于城市绿化、道路浇洒、公厕及车辆冲洗等城市杂用水，片区内阅海湖湿地等人工湿地用水；通过建设沈阳路、培华路再生水管道，将三区再生水管道连通，做到管网互通、相互备用；

③ **第二污水处理厂片区：**主要考虑西夏区教育园区、银川中关村创新创业科技园、西夏区西部、中部以及西夏区东北部片区，本片区主要利用第二污水处理厂的一级A出水，片区内再生水主要用于城市绿化、道路浇洒、公厕及车辆冲洗等城市杂用水，片区内工商学院湖等湖泊湿地用水，其他湖泊水系通过再生水管网由原补水通道机一渠、机二渠，机四泵向各湖泊水系补水；

④ **第三污水处理厂片区：**主要考虑西夏区南部的银川经济技术开发区，本片区主要利用第三污水处理厂的一级A出水，重点用于经开区内工业用户用水。将再生水作为园区工业生产用水的重

要来源，严控新水取用量。新建高耗水项目应尽量纳入再生水调配体系。

⑤ **第七污水处理厂片区：**主要考虑金凤区南部片区，本片区主要利用第七污水处理厂的一级A出水，现状污水厂出水主要用于桑园沟一芦苇洼湿地的人工湿地用水，利用现状河湖水系构建良好的水生态系统，远期待水厂扩建后可用于金凤区南部的城市绿化、道路浇洒、公厕及车辆冲洗等城市杂用水；

⑥ **第九污水处理厂片区：**主要考虑西夏区西南部片区，本片区主要利用第九污水处理厂的一级A出水，现状污水厂出水主要用于桑园沟一芦苇洼湿地的人工湿地用水，利用现状河湖水系构建良好的水生态系统，远期水厂扩建后可与第三污水处理厂的再生水管道联网，用于经开区工业企业用水；

⑦ **第六污水处理厂：**主要考虑金凤区东北部片区，本片区主要利用第六污水处理厂的一级A出水，片区内再生水主要供至花博园新建及改造的人工湿地，经深度处理后对花博园、览山公园进行环境用水补水和绿化供水、对四二千沟、团结路水系、市民大厅水系、居住小区及周边公共建筑等水系进行环境用水补水，并作为城市杂用水水源，向片区内的绿化、道路浇洒、建筑施工等供水。

6 再生水利用分区规划及水量测算

6.1 整体思路

本规划以近期 50%、中期 55%、远期 60%的再生水利用率为目标，按照再生水潜在用户的调查数据，进行再生水分区利用规划方案。

再生水利用主要以污水处理厂为单元、以用户为导向、优先用水量集中的区域和用水大户进行配给；对现状再生水管网需进行摸排局部改造或增设中途提升设施；未有再生水管网区域或较远区域、用水量较小的区域考虑各污水处理厂就近消化利用。

6.2 再生水回用模式和输送方式

6.2.1 回用模式

银川市再生水利用模式，应以适度相对集中为主，因地制宜分散为辅。针对再生水管网规划范围内的区域集中考虑，郊区和远离城市管网，管网敷设较长且敷设困难的，用水量很小的大型社区或公建适当考虑分散处理回用模式。

6.2.2 输配方式

再生水输送方式主要分为管道输送和河道输送两种方式，银川市目前主要输送方式为管道输送。输送方式需根据不同利用方向、不同用户对再生水水质的要求，确定经济可行的输送方式。

首先根据不同类型用户的位置、用水特点、现状再生水管网情况及用户周边河流水系情况，进行综合分析；其次要考虑充分利用现有设施，尽量减少建设投资，针对工业大户、园林绿地、道路浇洒、小区杂用、河湖景观、生态补水等不同类型用户确定适宜的再生水输配水方式，考虑点对点直供或者一网多供。

河道输送要充分调查现有河湖自身补水及景观体系，与之结合，因地制宜地考虑经济性和环境

生态效益，科学逐段补水。同时要充分考虑建成区地下综合管廊的优势，统筹考虑管网建设。

6.4 再生水各片区水量测算

6.4.1 第一再生水厂片区

第一再生水厂位于兴庆区友爱中心路东侧、大连路北侧、燕庆路东侧，占地面积 23.3 公顷，设计规划污水处理规模为 30 万 m³/d，再生水提升泵站土建规模 10 万 m³/d，设计出水水质达到地表水准IV类标准，目前定其服务范围为银川市兴庆区、德胜片区、金凤区东北部：西起唐徕渠、亲水大街，东至京藏高速（德胜片区），南至贺兰山路、南环高速、北至北环高速。服务面积约 125 平方公里。片区内范围如下：

① 兴庆区

兴庆区用地范围为：北起贺兰山路、南至南环高速公路、西至唐徕渠、东至京藏高速公路。面积约 6710 公顷。

② 德胜片区

德胜片区参考《“退二进三”规划》及《德胜片区控制性详细规划》，其中《“退二进三”规划》用地范围为：109 国道以东、永胜东路以南、高速及银新干沟以西、德成路以北，规划用地面积为 295 公顷；《德胜片区控制性详细规划》用地范围为：东至 109 国道、南至贺兰山路、西至唐徕渠、北至沈阳路（德胜大道），总规划用地面积 752.42 公顷。

③ 金凤区东北部

金凤区东北部用地范围为：南起贺兰山路、北至北环高速公路、西至亲水大街、东至唐徕渠。用地面积约 5040 公顷。

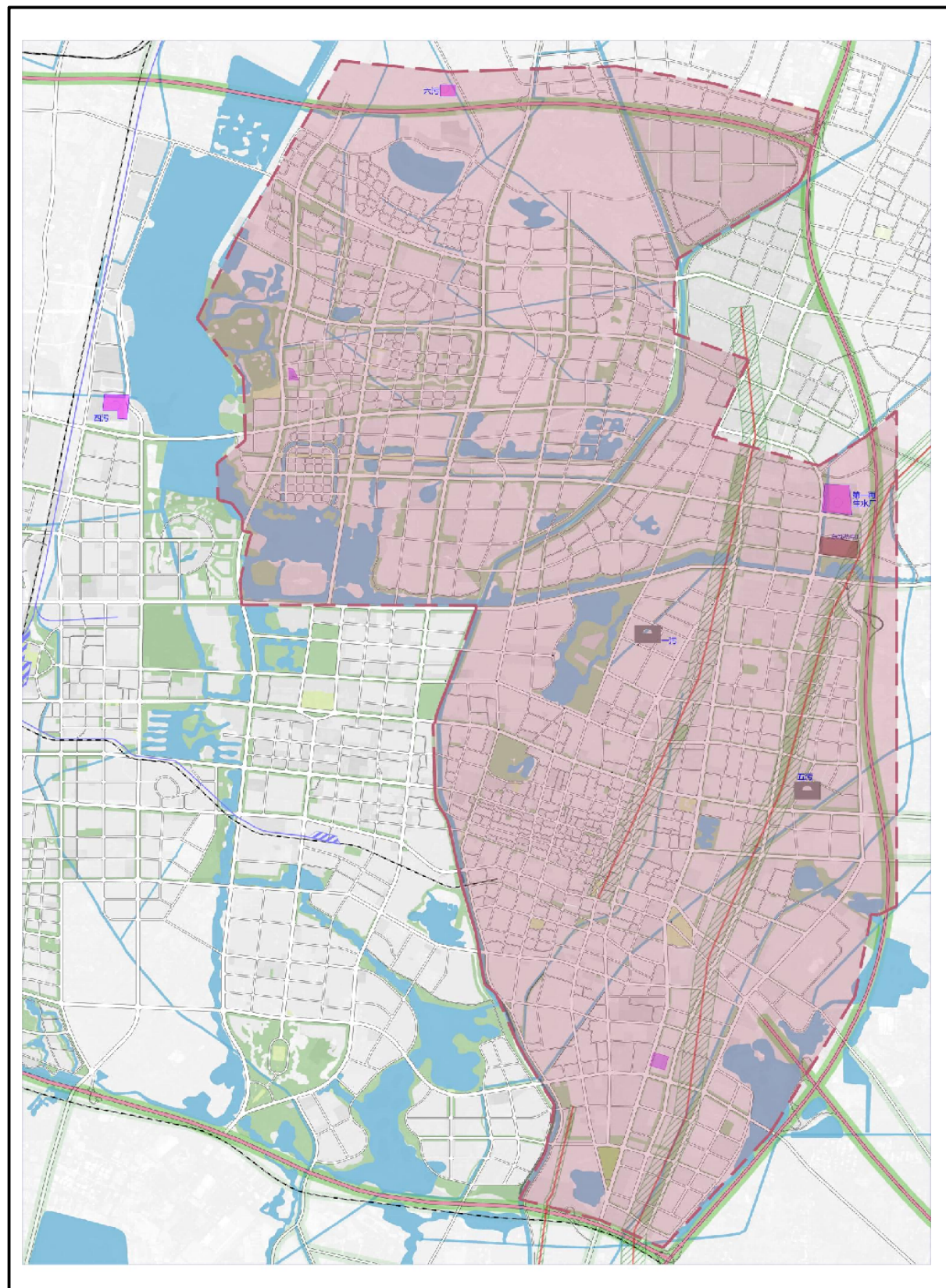


图 6-1 第一再生水厂片区示意图

I 城市杂用水需水量分析

第一再生水厂服务范围内城市杂用水测算									表 6-1
序号	行政区	再生水水量测算							
		城市杂用水	城市绿化	面积 (ha ²)	用水指标 (L/m ² ·d)	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (万 m ³ /a)	备注	
1	兴庆区		住宅	2169.88	1.5	9764.46	263.64	居住用地取 30%为绿化用地按工作 8 小时计	
			公共绿地	650	2.4	30210.48	815.68	用水按工作 8 小时计	
2	德胜片区		住宅	417.12	1.5	1877.04	50.68	居住用地取 30%为绿化用地按工作 8 小时计	
			公共绿地	172.59	2.4	4142.16	111.84	用水按工作 8 小时计	
3	金凤区东北部		住宅	728.84	1.5	3279.78	88.55	居住用地取 30%为绿化用地按工作 8 小时计	
			公共绿地	616	2.4	5970.96	161.22	用水按工作 8 小时计	

注：上述计算表格内面积来自于各片区控规数据，测算数据为全区域再生水用水量。

经初步测算，城市绿化按照控规面积测算服务区域内再生水需水量：住宅小区绿化用水量达 402.87 万 m³/a、公共绿地绿化用水量达 1088.74 万 m³/a，结合兴庆区与金凤区东北部现状用水情况及管网分布情况，本规划中绿化用水量近期按 262.8 万 m³/a，中期按 394.19 万 m³/a 计、远期按 910 万 m³/a 计。

道路浇洒根据实际使用情况通过指标测算后发现，按照面积测算所需水量远大于实际用量。结合三区道路分布及现状浇洒情况，本规划在规划期内将现有道路浇洒使用水量全部利用再生水，第一再生水厂片区近期按 60 万 m³/a，中期按 75 万 m³/a 计、远期按 90 万 m³/a 计。

车辆清洗、公厕用水近期末计入水量，中远期按测算水量的 50%计入。

I 工业用户需水量分析

宁夏东部热电股份有限公司（以下简称东部热电厂）：近期夏季运行工况 180 万 m³/a，远期规划单日最大用水量为 450 万 m³/a。

I 景观环境用水需水量分析

序号	用户		近期用水量	中期用水量	远期用水量
	取水口	湖泊水系	(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)
1	天鹅湖	天鹅湖	5.10	5.10	5.10
2	银湖	银湖	50.00	50.00	50.00
3	王家湖	王家湖	39.00	39.00	39.00
		丰登湖	8.00	8.00	8.00
4	中山公园湖	中山公园湖	6.60	6.60	6.60
5	银新干沟	银新干沟、四二千沟	1400.00	1400.00	2000.00
		贺兰县如意湖、月亮湖	-	277.72	277.72
		北塔湖	-	250.00	250.00
		陈家湖	-	251.00	251.00
		阅海	-	-	1500.00
6	阁第湖	燕鸽湖	81.00	81.00	81.00
		阁第湖	50.00	50.00	50.00
7	丽景湖		8.00	8.00	8.00
8	二排沟补水口		270.00	270.00	300.00
	合计		1917.70	2696.42	4826.42

上述补水水体的补水量均为全部用再生水的补水量数据来源于《河湖规划》，该补水量为最终目标值，补水过程中需通过用不同水源配比进行补水，经一段时间的研究论证后方可大量使用再生水补水，并在各湖泊中建立自循环系统并实时监测，以便达到最佳效果。

综合上述水量预测，第一再生水水厂服务范围内再生水需水量见下表：

近期规划		中期规划		远期规划	
用水方向	用水量	用水方向	用水量	用水方向	用水量
	万 m ³ /年		万 m ³ /年		万 m ³ /年
景观补水	1917.70	景观补水	2696.42	景观补水	4826.42
工业用水	180.00	工业用水	450.00	工业用水	450.00
城市杂用水	322.80	城市杂用水	610.42	城市杂用水	1141.23
合计	2420.50	合计	3756.84	合计	6417.65

注：上述计算表格为片区水量汇总表，水厂配套泵站规模可参考，具体应与实际情况核实。

6.4.2 第四污水处理厂片区

第四污水处理厂设计建设总规模为日处理城市污水 20 万 m^3/d ，分期建设，一期建设规模 10 万 m^3/d ，实际出水量 5.04 万 m^3/d ，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准；二期建设规模 10 万 m^3/d ，实际出水量 3.16 万 m^3/d ，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）地表水准IV类标准。目前定其服务范围为银川市金凤区火车站东侧、金凤区中部：西起包兰铁路，东至亲水大街、唐徕渠，南至包兰铁路、六盘山路、金凤五路，北至北环高速。服务面积约 48.19 平方公里。片区范围如下：

① 火车站东侧

东至亲水街、阅海西岸；南至北京路；西至文萃北街、包兰铁路；北至贺兰山路、阅海北岸。规划面积共计约 25 平方公里。

② 金凤区中部

金凤区中部用地范围为：东起唐徕渠，西至包兰铁路，南抵长城中路，北到贺兰山路阅海，规划总面积 23.16 平方公里。

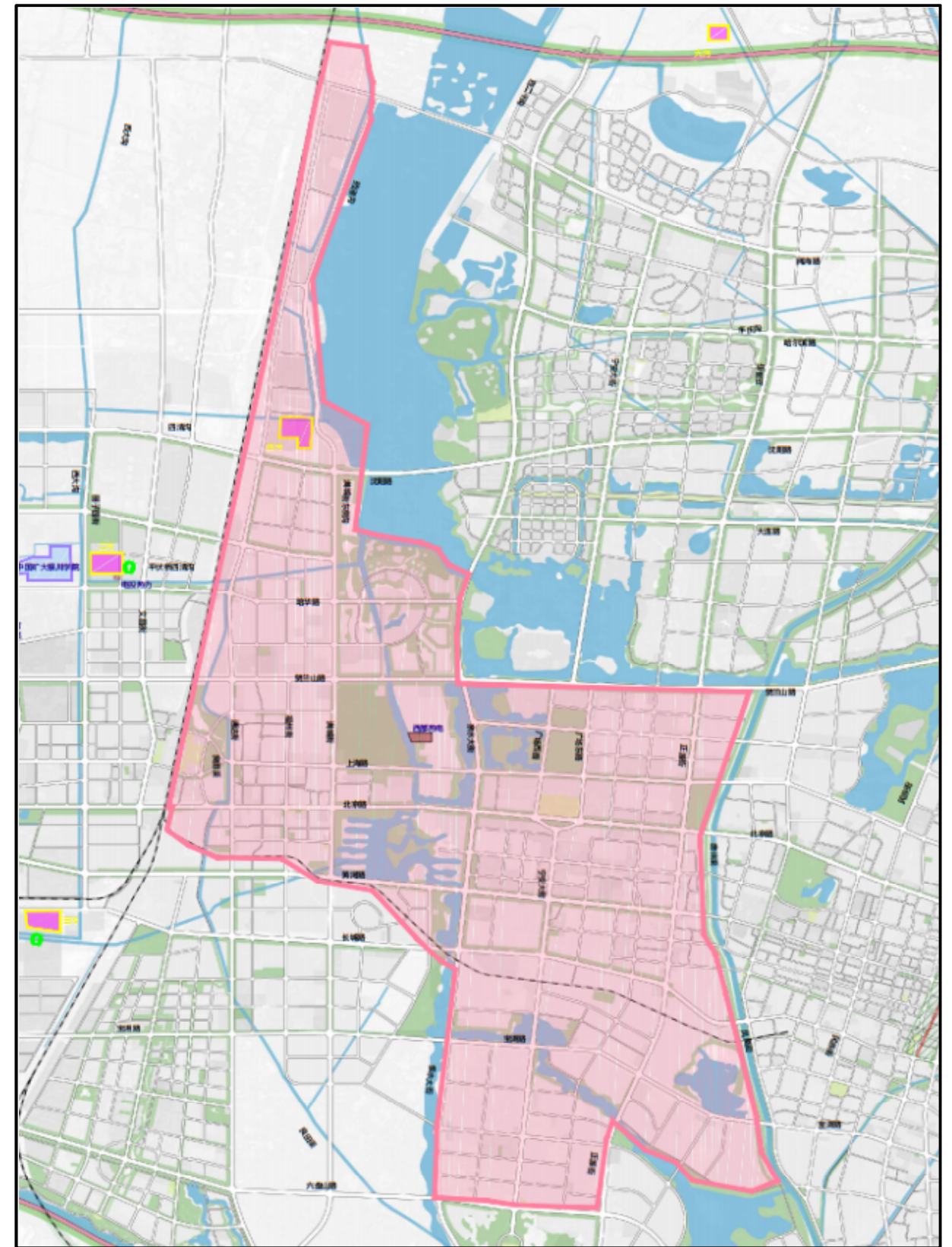


图 6-2 第四污水处理厂片区示意图

I 城市杂用水需水量分析

序号	行政区	再生水水量测算						备注
		城市杂用水	住宅 小区	面积 (ha ²)	用水指标 (L/m ² ·d)	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (万 m ³ /a)	
1	金凤区 中部	城市 杂用水	住宅 小区	1297.89	1.5	5840.505	157.69	居住用地取 30%为绿化 用地按工作 8 小时计
			公共 绿地	925.18	2.4	16653.24	449.64	用水按工作 8 小时计

注：上述计算表格内面积来自于各片区控规数据

经初步测算，城市绿化按照控规面积测算再生水用水量住宅小区绿化用水量达 150.69 万 m³/a、公共绿地绿化用水量达 449.64 万 m³/a，结合金凤区现状用水情况，本规划关于绿化用水量近期按 100.24 万 m³/a，中期按 150.37 万 m³/a 计、远期按 232.20 万 m³/a 计。

道路浇洒根据实际使用情况通过指标测算后发现，按照面积测算所需水量远大于实际用量。结合三区道路分布及现状浇洒情况，本规划在规划期内将现有道路浇洒使用水量全部利用再生水，第四污水处理厂片区近期按 30 万 m³/a，中期按 35 万 m³/a 计、远期按 40 万 m³/a 计。

车辆清洗、公厕用水近期未计入水量，中远期按测算水量的 50%计入。

I 工业用户需水量分析

宁夏西部热电有限公司：满负荷预计再生水使用量 180 万 m³/a。

I 景观环境用水需水量分析

用于景观补水用户为挡浸沟，其补水量根据用于工业、城市杂用水的情况会相应变化。

综合上述水量预测，第四污水处理厂服务范围内再生水需水量见下表：

近期规划		中期规划		远期规划	
用水方向	用水量	用水方向	用水量	用水方向	用水量
	万 m ³ /年		万 m ³ /年		万 m ³ /年
景观补水	1023.16	景观补水	660.55	景观补水	1210.65
工业用水	0.00	工业用水	180.00	工业用水	180.00
城市杂用水	130.24	城市杂用水	312.85	城市杂用水	399.68
合计	1153.40	合计	1153.40	合计	1790.33

注：上述计算表格为片区水量汇总表，水厂配套泵站规模可参考，具体应与实际情况核实。

6.4.2 第七污水处理厂片区

第七污水处理厂一期工程设计污水日处理能力为 10 万 m³/d，目前，投入运营的一期工程污水日处理能力为 5 万 m³/d，出水已达到一级 A 排放标准。下一步将根据污水进水水量的增长情况，启动二期污水处理工程，污水日处理能力为 5 万 m³/d。目前定其服务范围为银川市金凤南部、金凤区砖渠片区、高端综合配套区：西起包兰铁路，东至唐徕渠，南至南环高速，北至包兰铁路。服务面积约 64 平方公里。片区范围如下：

① 综配区

高端综合配套区主要位于六盘山路以北，长城路以南，通达南街以西区域。现状建设用地以工业用地为主，包括少量居住用地和服务设施用地。其中居住用地位于六号路以北，总面积 41.02 公顷；公共管理与公共服务设施用地总面积 26.34 公顷；商业服务业设施用地 21.15 公顷；工业用地 313.12 公顷。

② 金凤区砖渠片区

金凤区砖渠片区区位：位于银川市金凤区中南部地区，规划范围南起宝湖路、北至长城路、东到亲水南大街、西界通达南街，东西平均长度 2900 米，南北平均宽度 1280 米，规划区总用地面积 368.1 公顷，合 5521 亩。

③ 金凤区南部片区

该片区用地范围为：东起唐徕渠、西至亲水南大街、南接南环高速路、北临长城中路，规划面积约 27.4 平方公里，人口容量为 26 万人。规划结构总体形成“一主两副，两片七组”的整体格局。

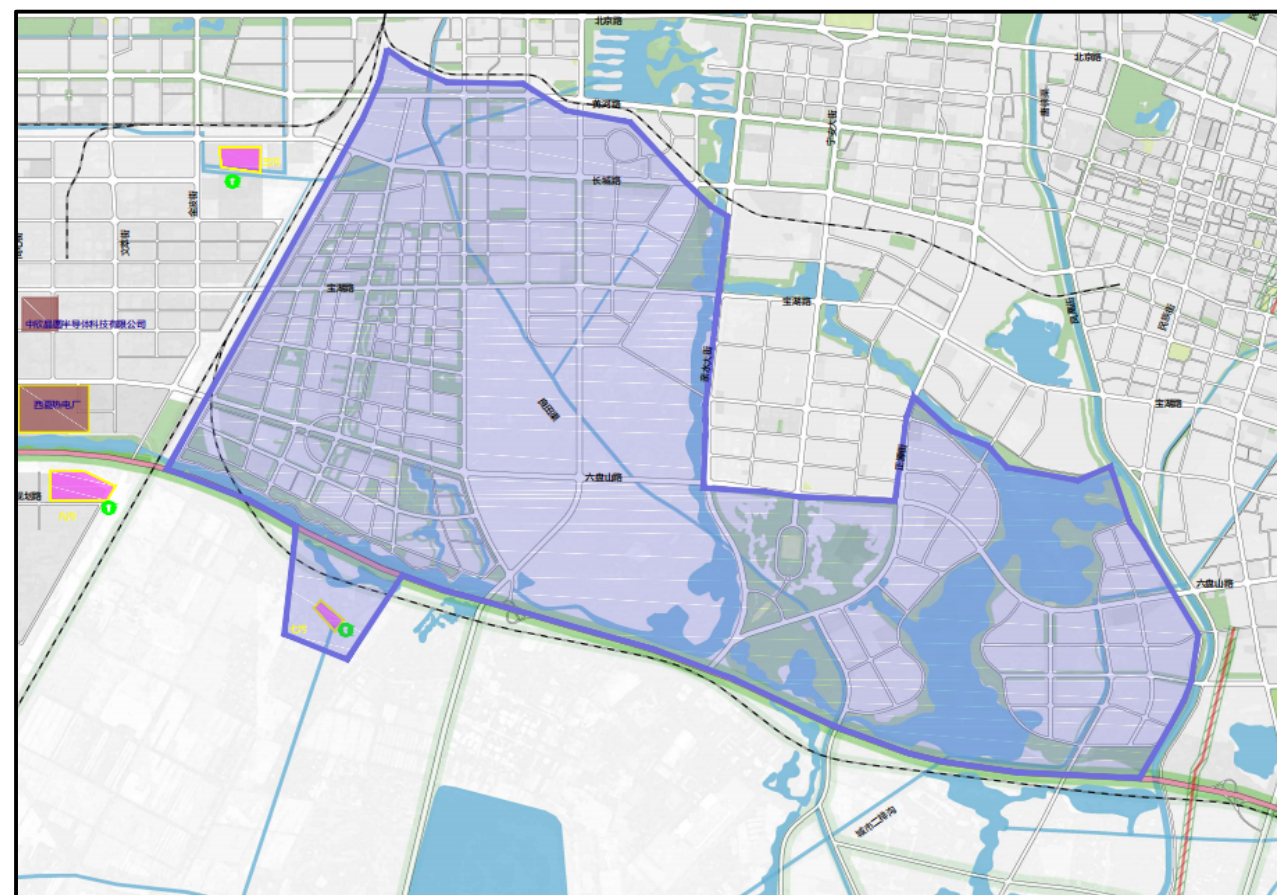


图 6-3 第七污水处理厂片区示意图

I 城市杂用水需水量分析

序号	行政区	再生水水量测算						备注
		城市杂用水	面积 (ha ²)	用水指标 (L/m ² ·d)	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (万 m ³ /a)		
1	金凤区南部片区	住宅	1129.15	1.5	5081.18	137.19	居住用地取 30%为绿化用地按工作 8 小时计	
		公共绿地	614.63	2.4	11063.34	298.71	用水按工作 8 小时计	

注：上述计算表格内面积来自于各片区控规数据

经初步测算，城市绿化按照控规面积测算再生水用水量住宅小区绿化用水量达 137.19 万 m³/a、公共绿地绿化用水量达 298.71 万 m³/a，结合金凤区现状用水情况，本规划中绿化用水量近期按 51.18 万 m³/a，中期按 102.35 万 m³/a 计、远期按 136.47 万 m³/a 计。

道路浇洒根据实际使用情况通过指标测算后发现，按照面积测算所需水量远大于实际用量。

结合三区道路分布及现状浇洒情况，本规划在规划期内将现有道路浇洒使用水量全部利用再生水，第七污水处理厂片区近期按 20 万 m³/a，中期按 25 万 m³/a 计、远期按 30 万 m³/a 计。

车辆清洗、公厕用水近期未计入水量，远期按测算水量的 50% 计。

I 景观环境用水需水量分析

七污出水入桑园沟后，经桑园沟入拟建芦苇洼潜流湿地净化后入第二排水沟和永二千沟，充分利用现状水系沟道为沿线河湖水系补水。

综合上述水量预测，第七污水处理厂服务范围内再生水需水量见下表：

近期规划		中期规划		远期规划	
用水方向	用水量 万 m ³ /年	用水方向	用水量 万 m ³ /年	用水方向	用水量 万 m ³ /年
景观补水	1319.47	景观补水	1135.81	景观补水	1096.60
城市杂用水	71.18	城市杂用水	254.84	城市杂用水	293.95
合计	1390.65	合计	1390.65	合计	1390.55

注：上述计算表格为片区水量汇总表，水厂配套泵站规模可参考，具体应与实际情况核实。

6.4.4 第二污水处理厂片区

第二污水处理厂设计规模为 10 万 m³/d，实际出水量达 5.43 万 m³/d，出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。目前定其服务范围为银川市西夏区教育园区、西夏区双创园、西夏区东北部、西夏区中部、西夏区西部：西起西环高速，东至包兰铁路，南至经天路，北至沈阳路、哈尔滨路。服务面积约 42.28 平方公里。片区范围如下：

① 西夏教育园区

根据《宁夏职业教育基地控制性详细规划》，教育园区规划区域南临贺兰山西路，北接沈阳路，东起丽子园北街，西至文昌北街，总用地面积约为 1413 公顷，其中教育科研用地 667.88 公顷，银川市的大中专院校主要集中在位于西夏区怀远路以北，北四环以南，宁朔街以东，丽子园路以西的高教园区。

② 西夏区双创园（中关村创新创业科技园）

根据《银川市中关村创新创业科技园总体规划》，科技园规划总用地面积约为 931.99 公顷，其中城市建设用地面积约为 893.89 公顷。科技园规划区域东至同心街，西至银川西绕城高速，北至沈阳路延长段，南至贺兰山路。

③ 西夏区东北部

根据《银川市西夏区东北部片区控制性详细规划》，西夏区东北部片区总用地面积约为 188.82 公顷，西夏区东北部，紧邻宁夏职业教育基地和宁夏体育中心。规划用地北起军区路，南到贺兰山西路，东临包兰铁路，西至丽子园北街。

④ 西夏区中部

根据《银川市西夏区中部片区控制性详细规划》，西夏区中部片区总用地面积约为 1372.6 公顷，规划范围东起包兰铁路、文萃北街，西至文昌北街、宏图南街，北临贺兰山西路，南抵经天路。

⑤ 西夏区西部

根据《银川市西夏区西部片区控制性详细规划》，西夏区西部片区总用地面积约为 584.41 公

综合上述水量预测，第二污水处理厂服务范围内再生水需水量见下表：

近期规划		中期规划		远期规划	
用水方向	用水量 万 m ³ /年	用水方向	用水量 万 m ³ /年	用水方向	用水量 万 m ³ /年
景观补水	0.00	景观补水	1755.92	景观补水	1910.80
工业用水	150.00	工业用水	450.00	工业用水	450.00
城市杂用水	121.34	城市杂用水	349.08	城市杂用水	349.08
合计	271.34	合计	2555.00	合计	2709.88

注：上述计算表格为片区水量汇总表，水厂配套泵站规模可参考，具体应与实际情况核实。

6.4.5 第三污水处理厂片区

第三污水处理厂现状再生水规模为 $3.0 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，目前设计再生水主要用于西夏区热电厂循环冷却水（协议用水 $2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ）、西夏区南部工业区其他企业的低质用水及绿化用水和道路浇洒用水。污水处理厂出水水质执行城镇污水排放一级 A 标准。目前定其服务范围为银川市经济技术开发区：

根据《银川市经济开发区（西区）空间发展战略规划》，规划区总占地面积约 3068.48 公顷，规划区北至银西铁路、东至包兰铁路、南至南绕城、西至西绕城现状规划研究范围内已利用土地达到 1939.13 公顷。主要集中于沿包兰铁路以西，银西铁路以南，宏图街以东区域。经开区（西区）工业用地主要用于机械装备制造、化工和新材料产业方面。居住用地主要集中于经天路、同心南街东侧，仓储用地位于规划区东部。

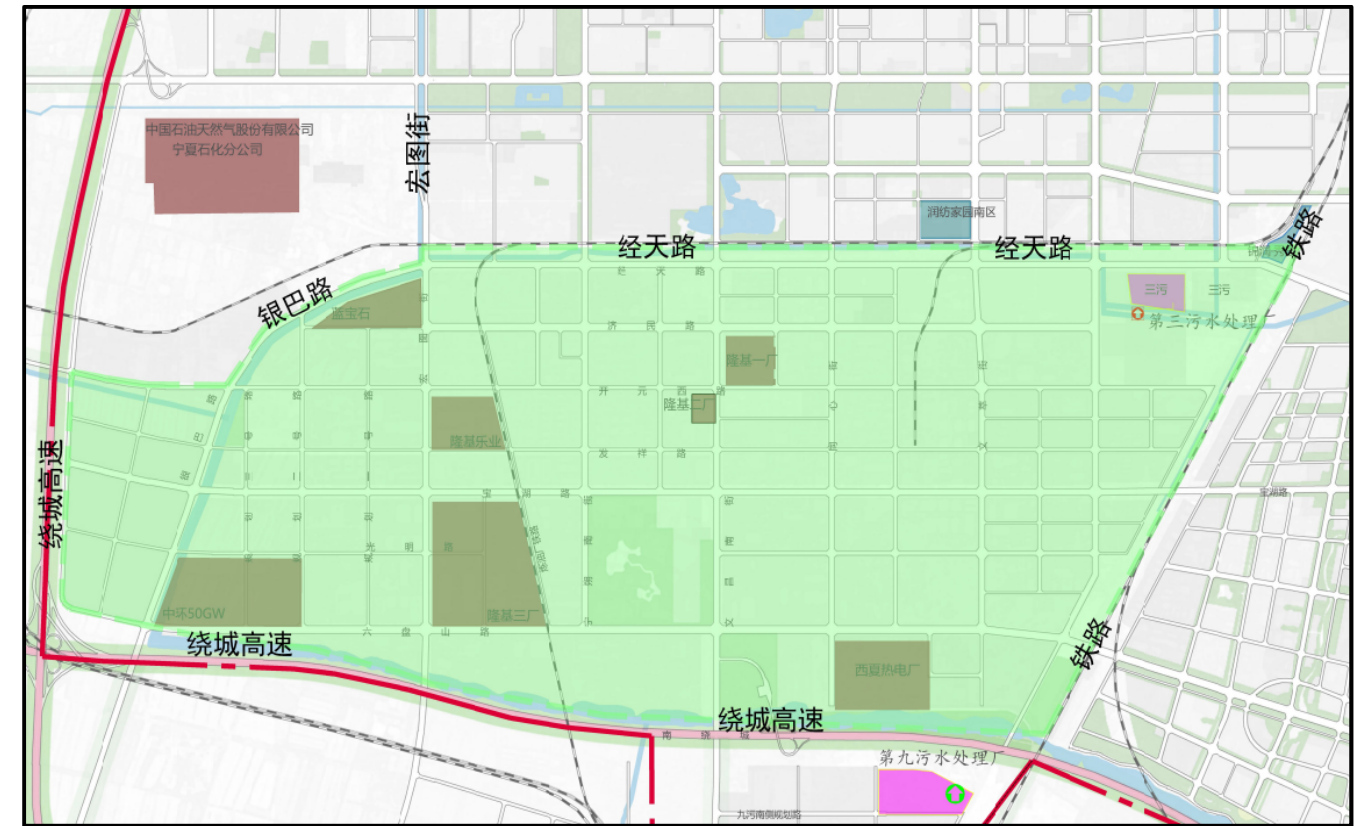


图 6-5 第三污水处理厂片区示意图

I 城市杂用水需水量分析

序号	行政区	再生水水量测算							
		城市杂用水	城市绿化	住宅 小区	面积 (ha ²)	用水指标 (L/m ² ·d)	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (万 m ³ /a)	备注
1	经济技 术开发 区	城市 杂用 水	城市 绿化	住宅 小区	121.6	1.5	547.2	14.77	用地取 30%为绿化用地按 工作 8 小时计
				公共 绿地	81.29	2.4	1463.22	39.51	绿化用水按工作 8 小时计

注：上述计算表格内面积来自于各片区控规数据

第三污水处理厂出水主要用于工业用户用水，不考虑用于绿化。结合三区道路分布及现状浇洒情况，该片区道路浇洒用水近中远期均按 20 万 m³/a 计。

I 工业用户需水量分析

目前调查到在第三污水处理厂片区的工业用户如下：

1. 宁夏电投西夏热电有限公司（以下简称电投热电）：满负荷预计再生水使用量 410 万 m³/a，远期水量 600 万 m³/a。
2. 天津中环 50GW（G12）太阳能级单晶硅材料智慧化工厂及相关配套产业项目（以下简称中环项目）：2021 年 9 月一期需水 400m³/h，2022 年 2 月二期累计需水 800m³/h，2022 年 4 月三期累计用水 1200m³/h，2022 年 8 月四期累计需水 1600m³/h，全部投产后合计再生水需求量约 1400 万 m³/a。
3. 宁夏鑫晶盛工业蓝宝石晶体制造加工项目暨大华（银川）医疗科技产业园、银川万为环球智能终端产业园项目（以下简称蓝宝石项目）：全部投产后累计再生水需求量约 1051 万 m³/a。
4. 银川隆基硅材料有限公司、宁夏隆基乐业科技有限公司：预计远期再生水使用量 478 万 m³/a。

综合上述片区水量预测，第三污水处理厂服务范围内再生水需水量见下表：

近期规划		中期规划		远期规划	
用水方向	用水量	用水方向	用水量	用水方向	用水量
	万 m ³ /年		万 m ³ /年		万 m ³ /年
工业用水	2861.20	工业用水	3051.20	工业用水	3529.20
城市杂用水	20.00	城市杂用水	20.00	城市杂用水	20.00
合计	2881.20	合计	3071.20	合计	3549.20

注：上述计算表格为片区水量汇总表，水厂配套泵站规模可参考，具体应与实际情况核实。

6.4.6 第六污水处理厂片区

第六污水处理厂设计一期建设总规模为日处理城市污水 5 万 m³/d，建设再生水规模为 2.5×10⁴m³/d，结合《河湖规划》六污出水主要为花博园内相关水系提供生态水量。充分利用第六污水处理厂已建成的提升泵站及再生水管网，在亲水街花博园路口布置取水口，经拟建的阅海东湿地净化处理达标后进入花博园水系。

关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量，即近期再生水需水量 380 万 m³/a、中远期再生水需水量 565 万 m³/a。

6.4.7 第九污水处理厂片区

第九污水处理厂设计规模为 16 万 m³/d，近期设计规模为污水处理能力 5 万 m³/d，现状处理规模 2.5 万 m³/d。结合《河湖规划》九污出水入桑园沟后，经桑园沟入拟建芦苇洼潜流湿地净化后入第二排水沟和永二千沟，充分利用现状水系沟道为沿线河湖水系补水。关于该片区建设内容及规划以《河湖规划》中为主，本规划只计入再生水需水量，即再生水需水量 766.90 万 m³/a。

6.5 再生水利用供需分析

根据 2021 年各污水处理厂进出水月报表及规划再生水需水量测算，对拟定的再生水利用水源与用水量进行比对，见下表：

区域	污水处理厂名称	现状处理规模 (万 m ³ /d)	实际处理量(2021)		近期规划用水量		中期规划用水量		远期规划用水量	
			(万 m ³ /d)	(万 m ³ /a)	(万 m ³ /d)	(万 m ³ /a)	(万 m ³ /d)	(万 m ³ /a)	(万 m ³ /d)	(万 m ³ /a)
			兴庆区	第一再生水厂	30	9.65	3522.25	6.63	2420.50	10.29
金凤区	第四污水处理厂	10+10	5.04	1839.60	3.16	1153.40	3.16	1153.40	4.91	1790.33
	第七污水处理厂	5	3.81	1390.65	3.81	1390.65	3.81	1390.65	3.81	1390.55
	第六污水处理厂	5	4.57	1668.05	1.04	380.00	1.55	565.00	1.55	565.00
西夏区	第二污水处理厂	7.5	5.43	1981.95	0.74	271.34	7.00	2555.00	7.42	2709.88
	第三污水处理厂	10	7.33	2675.45	7.89	2881.20	8.41	3071.20	9.72	3549.20
	第九污水处理厂	2.5	2.1	766.50	2.10	766.50	2.10	766.50	2.19	800.00
合计		-	49.13			9263.59		13258.6		17222.6

因再生水利用与城市杂用的季节性，城市杂用实际用水量按照 270 天（每年 3 月—11 月）、

白天 8 小时计算，本次规划针对全区水量采取错时调度使用，优先保障工业用水等大用户用水，各部门之间相互配合。具体各片区调度方案如下：

① 第一再生水厂片区：经初步测算水量近期 6.63 万 m³/d，远期 17.58 万 m³/d。水厂内近期配套再生水泵站设备能力 10 万 m³/d，远期可根据发展增加设备。

② 第四污水处理厂片区：经初步测算水量近期 3.16 万 m³/d，远期 4.91 万 m³/d。水厂内 2021 年新增配套再生水泵站设备能力 0.4 万 m³/d，近期需根据用户用水情况增加设备。

③ 第七污水处理厂片区：经初步测算水量近期 3.81 万 m³/d，远期 3.81 万 m³/d。水厂内有现状配套再生水泵站设备将水排入桑园沟，近期需根据用户用水情况增加设备，本次规划近期新增提升泵站 1 座。

④ 第二污水处理厂片区：经初步测算水量近期 0.74 万 m³/d，远期 7.42 万 m³/d。水厂内无配套再生水泵站设备及出厂管道，近期主要再生水用户为片区内城市杂用水，泵站需根据用户用水情况增加设备，本次规划近期新增提升泵站 1 座。

⑤ 第三污水处理厂片区：经初步测算水量近期 7.89 万 m³/d，远期 9.72 万 m³/d。根据三污厂提供近期日均处理量 8.2 万 m³，其中 2 万 m³为西夏热电厂协议用水，剩余约 6.2 万 m³水量可用于工业用户用水。根据初步测算该片区工业用户再生水需水量远大于三污可供水量，还需考虑第二水源作为经开区再生水的供水，初步拟定第二污水处理厂通过宏图街管道调度部分水量作为应急供水水源以及第九污水处理厂扩建后与三污再生水管道并网共同为经开区供再生水。

6.6 银川市再生水需求总量及利用率

预测 2025 年银川市各行业需求再生水总量为 9263.59m³，2030 年为 13258.59m³，2035 年为 18842.61m³。

此处需要特殊说明的是，再生水的需求量的计算是再生水需求的最大水量，是在不考虑其他水源条件、现有工程措施等因素的基础上计算出来的一个理论数据。

银川市各行业再生水需求总量见下表。

序号	类型	近期用水量		中期用水量		远期用水量		
		(万 m ³ /a)	(占比)	(万 m ³ /a)	(占比)	(万 m ³ /a)	(占比)	
1	城市杂用水	道路浇洒	150.00	22.54%	175.00	11.31%	200.00	9.07%
		公厕用水	-	-	16.99	-	16.99	-
		绿化用水	515.55	77.46%	849.60	54.91%	1481.35	67.21%
		车辆清洗	-	-	505.60	-	505.60	-
		小计	665.55	7.18%	1547.19	11.67%	2203.94	11.70%
2	工业用水	热电厂	740.00	23.19%	1680.00	40.67%	1680.00	26.97%
		工业大户	2451.20	76.81%	2451.20	59.33%	2929.20	47.02%
		清洁能源	-	-	-	-	1620.00	26.01%
		小计	3191.20	34.45%	4131.20	31.16%	6229.20	33.06%
3	景观环境用水	湖泊湿地补水	5406.83	58.37%	7580.20	57.17%	10409.47	55.24%
	总计		9263.59	100.00%	13258.59	100.00%	18842.61	100.00%

参照《银川都市圈西线供水工程—银川供水工程（市政部分）专项规划（2019-2035）》《银川市重点建设区域控制性给水规划（2015~2030年）》中确定的生活污水和工业用水需水预测，污水量按照生活用水的 80%，工业按照 60%。

考虑污水处理厂出水率 90%，污水处理厂达标水量=产污量*处理率*出水率。再生水厂规模应超过计划回用水量的 20%以上。再生水可供水量按照污水处理厂处理水量的 80%计。

预计到 2025 年污水处理量为 50 万 m³/d，再生水可供水量为 40 万 m³/d。

预计到 2030 年污水处理量为 64 万 m³/d，再生水可供水量为 51.2 万 m³/d。

预计到 2035 年污水处理量为 85 万 m³/d，再生水可供水量为 68 万 m³/d。

银川市再生水需求量及再生水利用率见下表。

	补水	工业	杂用	合计	再生水总量	
近期规划	5406.83	3191.20	665.55	9263.59	18250.00	50.76%
中期规划	7580.20	4131.20	1547.19	13258.59	23360.00	56.76%
远期规划	10409.47	6229.20	2203.94	18842.61	31025.00	60.73%

6.7 银川市远期再生水发展方向建议

在《城镇水务 2035 年行业发展规划纲要》中提出了关于资源节约与循环利用的重点任务：拓展再生水利用新途径，进一步提高再生水利用率。加大城镇污水资源化应用力度，探索包括再生水用于城镇河湖水体生态补水在内的循环与循环利用新途径，加大再生水用于城镇市政杂用水、工业用水的力度。到 2035 年，水资源紧缺城市再生水利用率达到 60% 以上，到 2035 年，极度缺水型城市再生水利用率达到 80% 以上。

根据相关资料数据，2021 年，银川市水资源总量为 0.96 亿 m³，多年平均降雨量不足 200mm，人均可利用水资源量仅为 844m³，作为水资源紧缺城市银川市 2035 年再生水利用率需达到 60% 以上，结合银川市再生水利用方向及测算水量和再生水利用率，还需加大再生水的推广利用，可在以下几个方面推广再生水使用：

(1) 城市消防用水。从消防的实际意义上出发，凡是可扑救火灾的水体均可作为消防水源。再生水用于消防，不仅在消防给水系统方面，而且在整个给水宏观方面、城市给水可持续发展都具有重要的意义，主要体现在：提高自来水水质的安全性，节约大量的高质自来水。将《生活杂用水水质标准》与《生活饮用水卫生标准》相对比，再生水与生活饮用水的主要水质区别是再生水的 BOD₅ 和 COD 等有机物指标较高，但与大部分天然水源相比，再生水水质要好很多，因此，将再生水直接用于消防，其水质没有问题。建设再生水管道时，可考虑将再生水用于承担消防任务，其水质标准可采用《城市杂用水水质控制指标》。

采用再生水作为消防水源时，需要综合考虑对整体系统的影响，采用再生水作为消防水源，再生水的使用减少了饮用水的供给，但由于对再生水供水系统可靠性的要求提高，系统会增加额外电力和应急电力的成本，因此建设再生水管道系统时暂不考虑消防，但对于作为消防水池的补充水源可经后续研究后再考虑。

(2) 农田灌溉用水。植物生长往往需要大量的水分，农田灌溉是农业种植中非常重要的一部分内容。但是，以我国目前的农业现状来看，灌溉过程中存在着大量的水资源浪费现象。如果不对这种现象加以控制，就会加剧我国水资源匮乏的窘境。所以，农田灌溉当中实行节约用水措施意义重大。《国家节水行动方案》中也提出农业节水增效，可结合银川市实际情况，在确保水质达标的前提下探索生态林灌溉、冬灌生态补水等使用再生水，建议选取合适片区进行再生水灌溉农田的实验基地，合理研究再生水用于灌溉农田的优缺点，为我国污水灌溉试验提供数据。

7 再生水工程近远期建设规划

再生水配水管网设计供水能力与污水处理厂的再生水处理规模相匹配，按照远期处理规模，一次设计，分步实施。避免出现处理厂与供水管网不匹配现象。本规划配水管网一般只包括再生水主干道，不包括支路支管与用户连接的分支管。

7.1 再生水厂

在技术方面，再生水在城市中的利用不存在任何技术问题，目前的水处理技术可以将污水处理到人们所需要的水质标准。城市污水所含杂质少于 **0.1%**，采用的常规污水深度处理，例如滤料过滤、微滤、纳滤、反渗透等技术。经过预处理，滤料过滤处理系统出水可以满足生活杂用水，包括房屋冲厕、浇洒绿地、冲洗道路和一般工业冷却水等用水要求。微滤膜处理系统出水可满足景观水体用水要求。反渗透处理系统出水水质远远好于自来水水质标准。

国内外大量污水再生回用工程的成功实例，也说明了污水再生回用于工业、农业、市政杂用、河道补水、生活杂用、回灌地下水等在技术上是完全可行的，为配合中国城市开展城市污水再生利用工作，建设部和国家标准化委员会编制了《城市污水处理厂工程质量验收规范》《污水再生利用工程设计规范》《建设中水设计规范》《城市污水水质》等污水再生利用系列标准，为有效利用城市污水资源和保障污水处理的质量安全，提供了技术数据。

7.1.1 污水再生回用技术

污水再生处理技术按照作用机理不同可分为物理化学处理方法、生物处理方法和膜处理法三大类。

（1）物化处理方法

物化处理方法以混凝沉淀技术和活性炭吸附技术为主。根据水质的不同可采用不同的处理方法，有时可两者结合使用。物化处理方法投资成本较低，但运行成本较高，受外界条件影响较小，出水水质比较稳定。

（2）生物处理方法

生物处理方法主要用于进一步去除废水中可降解的有机物以及水中氨氮的去除，多采用好氧微生物膜处理技术。生物处理技术适用于较大规模的处理工程，工程初期投资较大，但运行成本较低。

（3）膜处理方法

膜处理工艺介于物理处理和生物处理之间，其核心处理单元是膜生物反应器。膜处理技术由于其高效、实用、可调、节能和工艺简便等特点，已经被广泛地应用于污水回用领域，随着制造工艺的提高，曾被认为是十分昂贵的膜处理技术如今变得越来越经济了，具有很强的竞争力。现在应用的较多的膜处理技术有微滤、纳米过滤、超滤、反渗透等。

（4）MBR 再生水技术

膜生物反应器（Membrane Bioreactor，简称 MBR）是高效膜分离技术与活性污泥法相结合的新型水处理技术。中空纤维膜的应用取代活性污泥法中的二沉池，进行固液分离，有效地达到了泥水分离的目的。膜的高效截留作用，可以有效截留硝化菌，使其完全截留在生物反应器内，使硝化反应得以顺利进行，有效去除氨氮，避免污泥的流失，同时可以截留一时难于降解的大分子有机物，延长其在反应器的停留时间，使之得到最大限度地分解。应用 MBR 技术后，主要污染去除率可达： $COD \geq 93\%$ ，产水悬浮物和浊度近于零，水质良好且稳定，可以直接回用，实现了污水资源化。

膜生物反应器（MBR）主要应用于城市污水的回收净化，再利用与绿化、冲洗、补充观赏水体等非饮用目的，而将洁净水用于饮用等高水质要求的用途。城市污水就近可得，免去了长距离输水；城市污水在被处理之后，污染物被大幅度祛除，这样不仅节约了水资源，也减少了环境污染。

膜生物反应器（MBR）是把膜技术与污水处理中生化反应结合起来的一门新兴技术，也称膜分离活性污泥法。

膜生物反应器（MBR）用膜对生化反应池内的含泥污水进行过滤，实现污水分离，一方面，膜截留了反应池中的微生物，使池中的污泥浓度大增加，使降解污水的生化反应进行得更迅速彻底，另一方面，由于膜的高过滤精度，出水清澈透明，得到高质量的产水。MBR的特点：有机物与营养物质的高速度和高效率固体物质完全去除，优良的消毒特性以及占地面积小。

7.1.2 一般规定

(1) 污水二级处理与深度处理设施同时建设时，二级处理工艺设计应同时考虑处理出水的达标排放和再生水生产对水质净化程度的要求，应强化氮、磷营养物处理程度，不宜在深度处理中专门脱氮，二级处理构筑物的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定。污水二级处理主要是生物处理，氮磷等营养物质宜用生物法去除，不宜采用物化法居多的深度处理工艺去除。

(2) 深度处理工艺的选择及主要构筑物的组成，应根据再生水水源的水质、水量和再生水用户的使用要求等因素，按相似条件下再生水厂的运行经验，结合当地条件，通过技术经济比较确定。

(3) 深度处理工艺构筑物的设计水量应按最高日供水量加再生水厂自用水量确定。

(4) 选择曝气生物滤池或膜生物反应器时，应充分发挥其生物处理与过滤相结合的功能。

(5) 再生水处理应设置消毒设施。

(6) 再生水厂内除生活用水和有特定使用要求的情况外，其他自用水应采用再生水。

(7) 再生水厂应设有溢流和事故排放设施。

7.1.3 工艺流程

(1) 在既有污水处理设施基础上升级改造时，可选择增建深度处理设施的工艺流程，新建再生水厂时应统筹考虑污水二级处理和深度处理有机结合的工艺流程。

全国许多现有污水处理厂面临升级改造任务，往往增建深度处理工艺以达到一级A或再生水水质标准；而对于新建污水处理及再生水厂来说，可直接按水质标准要求确定处理工艺方案，综合考虑污水二级处理和深度处理关系，甚至污水处理厂名称也可改为再生水厂。现有污水处理厂升级改造成再生水厂与新建再生水厂所确定的处理工艺方案或单体构筑物相比，设计参数会有所不同。

(2) 依据不同的再生水水源及供水水质要求，污水再生处理可采用下列工艺流程：

a. 二级处理出水——介质过滤——消毒；

污水二级处理加介质过滤、消毒工艺，可提高二级处理出水悬浮物的处理效果，水质可满足城镇绿地灌溉用水要求。污水二级处理加消毒处理，出水可以用于农田灌溉用水，水田谷物、露地蔬菜灌溉用水宜选择二级处理加消毒工艺，纤维作物、旱地作物灌溉用水可选择一级强化处理、消毒工艺。

b. 二级处理出水——微絮凝——介质过滤——消毒；

c. 二级处理出水——混凝——沉淀（澄清、气浮）——介质过滤——消毒；

污水二级处理加混凝、沉淀、介质过滤、消毒工艺，以及二级处理加微絮凝、介质过滤、消毒工艺，是国内外许多工程的常用再生工艺，可进一步强化对悬浮物、总磷及有机污染物的去除效果。城市杂用水、工业冷却和洗涤用水水源宜选择此类工艺。

d. 二级处理出水——混凝——沉淀（澄清、气浮）——膜分离——消毒；

近年来膜分离技术应用增多，膜工艺能够高效地去除悬浮物及胶体物质，具有占地小的特点，但运行成本较高。锅炉补给水宜选择超滤、反渗透，或离子交换工艺进行补充处理。工业工艺与产品用水宜根据试验或参照相关行业水质指标，可以直接使用达到水源标准的再生水，或补充处理后利用，补充处理宜选择超滤、反渗透、（臭氧）、消毒工艺。具有超滤、反渗透、臭氧、消毒等单元的处理工艺出水可作为地下水回灌用水水源。

e. 污水——二级处理（或预处理）——曝气生物滤池——消毒；

曝气生物滤池近年应用较多，可在已建污水处理厂做升级改造的深度处理单元使用，也可在新建污水处理厂做主体工艺单元使用。污水二级处理加曝气生物滤池、消毒工艺，可强化对有机污染物、悬浮物及总磷总氮的去除效果，出水可满足部分工业用水水源的水质要求。

f. 污水——预处理——膜生物反应器——消毒；

膜生物反应器有较好的出水水质，近年也得到较多应用。膜生物反应器出水可满足大部分再生水用水途径的水质要求。

g. 深度处理出水（或二级处理出水）——人工湿地——消毒。

人工湿地可作为进一步净化设施提高水质，满足再生利用水质或排放水体的水质标准要求。

上述基本处理工艺流程可满足当前大多数再生水用户的水质要求。

7.1.4 再生水厂规划建议

随着再生水利用范围的扩大，优质再生水将是今后发展方向，深度处理技术特别是膜技术的迅速发展展示了污水再生利用的广阔前景，补给给水水源也将变为现实，污水再生处理的工艺流程也会随之不断发展。各单元的处理效率、出水水质与水源水质、再生工艺设计参数等有关，可参照国内外已建成的工程实例确定。

结合银川市污水处理厂运行模式，本规划暂不考虑新建高品质再生水厂或提标改造现有污水处理厂，远期可根据城市发展及用户需求，将西夏区的三污或九污提标至高品质再生水厂，为广大工业企业用户、城市绿化用水提供用水。

7.2 再生水加压泵站

7.2.1 概述

加压泵站是指提高配水系统中局部地区水压的构筑物，又称加压站。加压泵站在广义上也包括输水系统中多级提水成各个中转输水的泵站。

加压泵站的位置选择应根据管网水力计算以及水泵、管道的特性，通过技术经济比较确定。水泵型号需经水量、水压资料的分析计算后选定。加压泵站既要使局部地区水压不足的状况得到改善，又要使配水泵和加压泵经常处于高效率运行状态

加压泵站的布置方式有两种：一种是直接与管道连接；另一种是在加压泵站内修建调蓄设施。采用第一种方式，因要增高管道压力，加大吸水管中的来水量，所以要防止吸水管中出现流速过大和压力下降过多的现象，应始终保持吸水管水头为正压，并能满足泵前地区的水压要求。

采用第二种方式，当管系统的用水量少而压力增高时，调蓄设施进水；当压力不足时，加压泵站

从调蓄设施中抽水加压，使低压供水的状况得到改善

加压泵站的运行管理要特别注意与配水泵站密切配合。有调蓄设施的加压泵站，要视管道压力情况恰当地安排水池的进出水时间，以便能更经济合理地利用其有效容积。不设调蓄设施的加压泵站与配水泵站要同步工作，加压泵通常根据压力的变化自动开停。

7.2.2 一般规定

(1) 泵房布置应根据泵站的总体布置要求和站址地质条件，机电设备型号和参数，进、出水流道（或管道），电源进线方向，对外交通以及有利于泵房施工、机组安装与检修和工程管理等，经技术经济比较确定。

(2) 泵房布置应符合下列基本规定：

- a. 满足机电设备布置、安装、运行和检修要求；
- b. 满足结构布置要求；
- c. 满足通风、采暖和采光要求，并符合防潮、防火、防噪声、节能、劳动安全与工业卫生等技术规定；
- d. 满足内外交通运输要求；
- e. 注意建筑造型，做到布置合理、实用美观，且与周围环境相协调。

7.2.3 再生水加压泵站规划

本规划根据各片区再生水用户分布及用水量，结合建设管网情况，规划各片区再生水加压泵站的建设：

1. 第一再生水厂片区

第一再生水厂建设规模为 30 万 m³/d，配套再生水加压泵站土建规模 10 万 m³/d，现状泵站内未配套市政再生水用水的加压设备，后期加压设备的配置需满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。

规划近期考虑增加 4 台供水水泵，其中 2 台供水规模为 420m³/h，1 用 1 备，主要为沈阳路以

北区域城市杂用水供水；另外2台供水规模为2100m³/h，1用一备，主要为兴庆区城市杂用水及水系补水供水。泵站的规模与运行需结合片区内管网所能覆盖区域的水量。

2. 第四污水处理厂片区

第四污水处理厂建设规模为20万m³/d，配套再生水加压泵站土建规模20万m³/d，现状泵站内配套加压设备提升能力仅3900m³/d，后期加压设备的配置须满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。泵站的规模与运行需结合片区内管网所能覆盖区域的水量。

3. 第七污水处理厂片区

第七污水处理厂建设规模为5万m³/d，现状配套再生水加压泵站土建规模及设备提升能力均为5万m³/d。本规划近期新建七污再生水加压泵站，共设置6台泵，4用2备，单台水泵供水规模为625m³/h，加压设备的配置须满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。

4. 第二污水处理厂片区

第二污水处理厂建设规模为7.5万m³/d，现状泵站内未配套加压泵站，本规划近期新建配套再生水加压泵站，土建规模10万m³/d，加压设备的配置须满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。泵房内设置两组水泵系统，分别向绿化供水、生态补水两个方向供水。水系补水共设置6台泵，4用2备，单台泵供水规模为800m³/h，该组水泵系统近期向沟、渠道补水；绿化用设置3台泵，2用1备，单台泵420m³/h，该组泵主要为教育园区、双创园绿化供水。

5. 第三污水处理厂片区

第三污水处理厂建设规模为10万m³/d，配套再生水加压泵站土建规模与设备提升能力仅能满足热电厂用水及绿化用水，本规划考虑新建配套再生水加压泵站，土建规模6万m³/d，工业用水共设置6台泵，4用2备，单台泵供水规模为550—810m³/h，将再生水加压后通过DN900再生水管道送水至工业用户，加压设备的配置须满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。

6. 第九污水处理厂片区

第九污水处理厂建设规模为2.5万m³/d，配套再生水加压泵站土建规模5万m³/d，设备提升能力均为2.5万m³/d，本规划考虑新建九污再生水加压泵站土建规模10万m³/d，共设置6台泵，4用2备，单台泵供水规模为850m³/h，加压设备的配置须满足再生水用户的使用，配备合理的加压系统，避免末端出水压力不足等问题。

上述关于再生水加压泵站的建设内容为初步规划，各泵站建设时应以实际情况为准，做到土建规模一次建设，设备系统分期增加。

7.3 输配水工程规划

7.3.1 再生水配水管网设计原则

- 1、可实施的原则，配水管网的布置应符合城市总体规划的道路路网布置，尽可能沿规划的道路敷设，与新、改建的道路同步实施。
- 2、就近原则，在管网预留供水能力的同时，在污水处理厂服务区域的集中用水用户及大面积绿地、水系周围敷设管道，多敷设干管，便于管网结合道路建设分步实施。
- 3、各片区管网均相对独立布置成环状管网。同时考虑到供水安全，不同供水分区分界线处的再生水管道上设置连接阀门以使两个分区的管网互联互通，达到相互备用的功能。
- 4、管径设计合理，提高供水效率，采用新型管材，充分保证管网水质符合再生水供水水质标准。
- 5、再生水管道的规划布置应考虑和其他管线的相互关系。

本规划根据用户分布、污水处理厂位置，通过对再生水现状、拟建管网的调查及梳理，充分利用市政综合管廊内再生水预留位置，按照污水处理厂单元，合理布置再生水主管网及相关附属设施。

再生水利用单元以污水处理厂出水就近利用为原则。再生水管网主框架考虑具备条件时的再生水配水系统进行跨单元连通。坚持以用户为导向铺设再生水管网，适度超前考虑。

对于三区同水质管网的连通列入近期计划，保证供水稳定性。

7.3.2 第一再生水厂片区

结合第一再生水厂片区的再生水需水量分析，本片区再生水主要用于城市绿化用水及部分工业用水。兴庆区为老城区，道路不宜全敷设再生水管网，本次规划主要在两侧有宽幅绿化带的道路、有大小型公园绿地的道路及需要再生水进行补水的湖泊水系等区域敷设再生水管道。贺兰山路作为一再与四污主管网的连通主通道，在具体工程设计如遇不可抗力因素，可将管线做适当调整。

近期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN200—DN1000，管道总长度约 41.75km；配套市政综合管廊内再生水管道管径 D530*9、D630*9，管道长度约 10.05km；随管道配套建设取水水鹤 26+7=34 套，现状水鹤智能化改造 6 套。

中期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN800，管道总长度约 15.5km；随管道配套建设取水水鹤 8 套。

远期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 dn315-DN800，管道总长度约 27.3km；随管道配套建设取水水鹤 10 套。

具体规划路段见下表：

近期（2021—2025年）建设再生水管道—第一再生水厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	银新干沟补水通道	dn630	米	塑料	160	-	
2	中山公园补水通道	dn200	米	塑料	120	-	
3	丽景湖补水通道	dn160	米	塑料	50	-	
4	锅底湖补水通道	DN400	米	铸铁	760	-	
5	海宝路（清和街以东）	dn315	米	塑料	50	-	
6	北京路（进宁街口处）	dn250	米	塑料	60	-	
7	小区再生水连通管	dn200	米	塑料	300	-	
8	现状水鹤智能化改造		套			6	
9	贺兰山路（天平街—满城街）	DN500	米	铸铁	7300	5	PN=1.0MPa
10	大连路（友爱街—宁安街）	DN1000	米	铸铁	8150	6	PN=1.0MPa
11	宁安大街（大连路—沈阳路）	DN800	米	铸铁	1200	1	PN=1.0MPa
12	沙海路（友爱中心街—凤凰街）	DN400	米	铸铁	4800	4	PN=1.0MPa

13	丽景街（贺兰山路—大连路）	DN400	米	铸铁	1200	1	PN=1.0MPa
14	丽景街（贺兰山路—新十一路）	dn630	米	塑料	12000	7	PN=1.6MPa
15	友爱中心街（六盘山路—兴燕路）	DN400	米	铸铁	1700	1	PN=1.0MPa
16	兴燕路（丽景街—燕庆路）	DN400	米	铸铁	1050	1	PN=1.0MPa
17	清静巷（清和街—友爱中心街）	DN500	米	铸铁	1100	-	
18	东部水系补水通道	DN400	米	铸铁	1750		PN=1.0MPa
合计					41750	32	
19	团结路（唐徕渠—亲水大街）	d630*9	米	钢制	5100	3	
20	哈尔滨路（亲水大街—正源街）	d530*9	米	钢制	3350	3	
21	万寿路（哈尔滨路—阅海路）	d530*9	米	钢制	1600	1	
合计					10050	7	

中期（2026—2030年）建设再生水管道—第一再生水厂片区

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	燕庆路（友爱中心路—二十一路）	DN800	米	铸铁	13000	8	PN=1.0MPa
2	燕庆路（第一再生水厂友爱中心路）	DN800	米	铸铁	2500		PN=1.0MPa
合计					15500	8	

远期（2031—2035年）建设再生水管道—第一再生水厂片区

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	唐徕渠两侧绿化管道	dn315	米	铸铁	14000	4	PN=1.0MPa
2	正源街（沈阳路—镇苏路）	DN400	米	铸铁	2600		PN=1.0MPa
3	哈尔滨路（正源街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3500	2	
4	镇苏路（唐徕渠—亲水大街）	DN400	米	铸铁	7200	4	
合计					27300	10	

7.3.3 第四污水处理厂片区

结合第四污水处理厂片区的再生水需水量分析，本片区再生水主要用于城市绿化及部分工业用户，因该片区近些年未大面积敷设再生水管道，以至于优质的水量无法用于城市绿化，本规划近期主要在道路敷设再生水主管道，中远期主要发展道路两侧绿化用户用水。贺兰山路作为一再与四污主管网的连通主通道，在具体工程设计如遇不可抗力因素，可将管线做适当调整；培华路作为四污与二污片区主管网的连通主通道，在具体工程设计如遇不可抗力因素，可将管线做适当调整。

近期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 dn315-DN1000，管道总长度约 20.475km；配套市政综合管廊内再生水管道管径 D530*9，管道长度约 2.30km；随管道配套建设取水水鹤 14+2=16 套，现状水鹤智能化改造 4 套。

中期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN300-DN500，管道总长度约 10.9km；随管道配套建设取水水鹤 6 套，现状水鹤智能化改造 4 套。

远期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 D400，管道总长度约 10.3km；随管道配套建设取水水鹤 6 套，现状水鹤智能化改造 4 套。

具体规划路段见下表：

近期（2021—2025年）建设再生水管道—第四污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	培华路（通达街—满城街）	DN1000	米	铸铁	1720		
2	培华路（天鹅街—亲水大街）	DN400	米	铸铁	1505		
3	四二千沟绿化连接管	dn315	米	塑料	150		
4	现状水鹤智能化改造		套			4	
5	满城街（培华路—上海路）	d530*9	米	钢制	2600	2	PN=1.0MPa
6	上海路（满城街—唐徕渠以西）	DN500	米	铸铁	5700	4	PN=1.0MPa
7	北京路（满城街—唐徕渠以西）	DN500	米	铸铁	5200	4	PN=1.0MPa
8	亲水大街（上海路—六盘山路）	DN500	米	铸铁	6200	6	PN=1.0MPa
	合计				23075	20	
中期（2026—2030年）建设再生水管道—第四污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注

1	亲水大街（培华路—贺兰山路）	DN500	米	铸铁	2500	2	PN=1.0MPa
2	上海路（满城街—通达街）	DN500	米	铸铁	1300		PN=1.0MPa
3	通达街（上海路—北京路）	DN500	米	铸铁	800		PN=1.0MPa
4	北京路（满城街—通达街）	DN500	米	铸铁	1300		PN=1.0MPa
5	环阅海湖公路以北	DN300	米	铸铁	5000	4	PN=1.0MPa
	合计				10900	6	

远期（2031—2035年）建设再生水管道—第四污水处理厂片区

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	黄河路（满城街—正源街）	DN400	米	铸铁	4800	4	PN=1.0MPa
2	长城路（亲水大街—正源街）	DN400	米	铸铁	3000	2	PN=1.0MPa
3	宁安大街（北京路—长城路）	DN400	米	铸铁	2500		PN=1.0MPa
	合计				10300	6	

7.3.4 第七污水处理厂片区

结合第四污水处理厂片区的再生水需水量分析，本片区再生水主要用于城市绿化用水。该片区服务范围内无再生水管道，本规划近期主要在道路敷设再生水主管道，中远期主要发展道路两侧绿化用户用水。

近期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN1000，管道长度约 2.24km；配套市政综合管廊内再生水管道管径 D530*9，管道长度约 9.85km；随管道配套建设取水水鹤 8 套；在七污厂配套新建再生水加压泵站 1 座。

中期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 dn315-DN500，管道总长度约 23.1km；随管道配套建设取水水鹤 13 套。

远期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN400，管道总长度约 6.9km；随管道配套建设取水水鹤 5 套。

具体规划路段见下表：

近期（2021—2025年）建设再生水管道—第七污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	配套水鹤 (套)	备注
1	满城街（上海路—宝湖路）	d530*9	米	钢制	2600	2	PN=1.0MPa
2	宝湖路（亲水大街—凤翔街）	d530*9	米	钢制	4620	3	PN=1.0MPa
3	凤翔街（宝湖路—十二号路）	d530*9	米	钢制	2630	3	PN=1.0MPa
4	七污出厂管道	DN1000	米	铸铁	2240	-	PN=1.0MPa
5	七污再生水送水泵房	5万m ³ /d	座		1	-	
合计					12090	8	
中期（2026—2030年）建设再生水管道—第七污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	取水水鹤 (套)	备注
1	六盘山路（通达街—创业街）	DN400	米	铸铁	3000	2	PN=1.0MPa
2	康地路（通达街—创业街）	dn315	米	塑料	2600		PN=1.0MPa
3	宝湖路（凤翔街—康地街）	DN400	米	铸铁	1100	2	PN=1.0MPa
4	创业街（六盘山路—宝湖路）	DN400	米	铸铁	1500		PN=1.0MPa
5	凤翔街（宝湖路—长城路）	DN500	米	铸铁	1500	1	PN=1.0MPa
6	通达街（六盘山路—长城路）	DN400	米	铸铁	3600	2	PN=1.0MPa
7	长城路（凤翔街—亲水大街）	DN500	米	铸铁	3800	2	PN=1.0MPa
8	宝湖路（亲水大街—宁安大街）	DN400	米	铸铁	1200		PN=1.0MPa
9	宁安大街（宝湖路—六盘山路）	DN400	米	铸铁	2400	2	PN=1.0MPa
10	六盘山路（亲水大街—正源街）	DN400	米	铸铁	2400	2	PN=1.0MPa
合计					23100	13	
远期（2031—2035年）建设再生水管道—第七污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	取水水鹤 (套)	备注
1	宝湖路（宁安大街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3300	2	PN=1.0MPa
2	六盘山路（正源街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3600	3	PN=1.0MPa
合计					6900	5	

7.3.5 第二污水处理厂片区

结合第二污水处理厂片区的再生水需水量分析，本片区再生水主要用于城市绿化用水及部分工业用户。该片区服务范围内有再生水管道但水厂内无加压设备，本规划近期主要建设再生水泵站，并在道路敷设再生水主管道，中远期主要发展道路两侧绿化用户用水。培华路作为四污与二污片区主管

网的连通主通道，在具体工程设计如遇不可抗力因素，可将管线做适当调整。

近期规划：建设道路配套再生水管道管径采用DN500—DN1000，管道长度约13.81km；配套市政综合管廊内再生水管道管径D530*9，管道长度约7.2km；随管道配套建设取水水鹤16套。

中期规划：建设道路配套再生水管道管径采用DN400-DN500，管道总长度约4.1km；随管道配套建设取水水鹤3套。

远期规划：建设道路配套再生水管道管径采用DN400-DN500，管道总长度约16.1km；随管道配套建设取水水鹤8套。

具体规划路段见下表：

近期（2021—2025年）建设再生水管道—第二污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	配套水鹤 (套)	备注
1	西花园巷（培华路—北京路）	DN1000	米	铸铁	700		PN=1.0MPa
2	大连路（西花园巷—同心街）	DN1000	米	铸铁	3700	3	PN=1.0MPa
3	丽子园街（大连路—沈阳路）	DN600	米	铸铁	110	1	PN=1.0MPa
4	沈阳路（新南公路—丽子园街）	DN600	米	铸铁	1400	1	PN=1.0MPa
5	金波街（大连路—怀远路）	DN800	米	铸铁	3600	3	PN=1.0MPa
6	学院路（同心街—宏图街）	DN500	米	铸铁	2500	2	PN=1.0MPa
7	贺兰山路（宁朔街—宏图街）	DN500	米	铸铁	1100	1	PN=1.0MPa
8	宁朔街（贺兰山路—学院路）	DN500	米	铸铁	700		PN=1.0MPa
9	怀远路（宁朔街—兴洲街）	D530*9	米	钢制	6100	4	PN=1.0MPa
10	宁朔街（怀远路—贺兰山路）	D530*9	米	钢制	1100	1	PN=1.0MPa
11	二污再生水送水泵房	8万m ³ /d	座		1		
合计					21010	16	
中期（2026—2030年）建设再生水管道—第二污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	配套水鹤 (套)	备注
1	培华路（包兰铁路—丽子园街）	DN1000	米	铸铁	1800	1	PN=1.0MPa
2	丽子园街（培华路—大连路）	DN1000	米	铸铁	1100	1	PN=1.0MPa
3	金波街（大连路—沈阳路）	DN400	米	铸铁	1200	1	PN=1.0MPa
合计					4100	3	
远期（2031—2035年）建设再生水管道—第二污水处理厂片区							
序号	名称	规格	单位	材料	数量 (米)	配套水鹤 (套)	备注
1	贺兰山路（金波街—宁朔街）	DN500	米	铸铁	4300	2	PN=1.0MPa

2	同心街（学院路—北京路）	dn315	米	铸铁	2300	1	PN=1.0MPa
3	文昌街（学院路—北京路）	dn315	米	铸铁	2300	1	PN=1.0MPa
4	北京路（兴洲街—宏图街）	DN400	米	铸铁	7200	4	PN=1.0MPa
合计					16100	8	

7.3.6 第三污水处理厂片区

结合第三污水处理厂片区的再生水需水量分析，本片区的再生水主要用于银川经济技术开发区工业用户用水。该片区内污水厂内再生水泵房主要服务于西夏热电厂，本规划新建再生水泵房及再生水主管道，主要用于近些年发展的工业主要用户用水。

近期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN600—DN900，管道长度约 11.72km；在三污厂配套新建再生水加压泵站 1 座。具体规划路段见下表：

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	备注
1	发祥路（宏图南街—银巴路）	DN800	米	铸铁	2100	PN=1.0MPa
2	规划二号路（宝湖路—六盘山路）	DN600	米	铸铁	1200	PN=1.0MPa
3	光明路（规划二号路—规划三号路）	DN600	米	铸铁	1100	PN=1.0MPa
4	经天路（泵站出水管道—景平街）	DN900	米	铸铁	3750	PN=1.0MPa
5	景平街（经天路—济民路）	DN900	米	铸铁	470	PN=1.0MPa
6	济民路（景平街—宏图街）	DN900	米	铸铁	2050	PN=1.0MPa
7	宏图街（济民路—发祥路）	DN900	米	铸铁	1050	PN=1.0MPa
8	三污送水泵房	6万 m ³ /d	座		1	
合计					11720	

7.3.7 第九污水处理厂片区

结合第九污水处理厂片区的再生水需水量分析，本片区的再生水主要用于银川经济技术开发区工业用户用水及公铁物流园的用水。九污作为经开区工业用户用水的第二水源，在其处理规模扩建后需与三污片区的管道互联互通，保证良好的供水压力为工业用户提供用水。

近期规划：第九污水处理厂厂片区内近期规划主要完善现有管网的取水水鹤，新建 7 座取水水鹤及配套 dn315 取水管道，管道长度约 0.35km。

中期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN600-DN1000，管道总长度约 14.5km。

远期规划：建设道路配套再生水管道管径采用 DN600-DN800，管道总长度约 2.6km。

具体规划路段见下表：

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	九污南侧规划路（九污—文昌南街）	DN1000	米	铸铁	2000	-	PN=1.0MPa
2	文昌南街 （九污南侧规划路—经天路）	DN1000	米	铸铁	4200	-	PN=1.0MPa
3	六盘山路（文昌南街—规划二号路）	DN1000	米	铸铁	3500	-	PN=1.0MPa
4	规划二号路（六盘山路—光明路）	DN600	米	铸铁	800	-	
5	银巴路（六盘山路—宏图街）	DN800	米	铸铁	4000	-	
合计					14500	-	

序号	名称	规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	备注
1	规划二号路（光明路—发祥路）	DN600	米	铸铁	1000		PN=1.0MPa
2	宏图街（六盘山路—发祥路）	DN800	米	铸铁	1600		PN=1.0MPa
合计					2600	0	

7.3.8 再生水管道与绿化管网的末端连接

关于再生水与现状绿化管网系统的末端连接未计入本次工程规划。本规划考虑了具备替换再生水条件的（再生水管网附近处）绿化自备井市政再生水接入的工程量约 50Km 支管接入，具体实施应以绿化园林系统建设计划为准。

7.3.8 再生水管道建设年度计划表

1. 近期建设计划表

本规划拟 2021 年—2025 年期间，银川市市区内需建设再生水管道总计约 117.955km，并配套建设 3 座再生水送水泵房，管道建设的同时配套智能化取水水鹤，具体详见下表。本计划表为根据用户用水情况初步拟定，实际建设时序须结合城市年度计划进行。

年份	序号	名称	规格	单位	材料	数量(米)	配套水鹤(套)	片区
2021 年	1	发祥路（宏图南街—银巴路）	DN800	米	铸铁	2100	-	三污
	2	规划二号路（宝湖路—六盘山路）	DN600	米	铸铁	1200	-	
	3	光明路（规划二号路—规划三号路）	DN600	米	铸铁	1100	-	
	合计					4400	-	
2022 年	1	经天路（泵站出水管道—景平街）	DN900	米	铸铁	3750	-	三污
	2	景平街（经天路—济民路）	DN900	米	铸铁	470	-	
	3	济民路（景平街—宏图街）	DN900	米	铸铁	2050	-	
	4	宏图街（济民路—发祥路）	DN900	米	铸铁	1050	-	
	5	三污送水泵房	6 万 m ³ /d	座		1	-	
	小计					7320	-	一再
	6	银新干沟补水通道	dn630	米	塑料	160	-	
	7	中山公园补水通道	dn200	米	塑料	120	-	
	8	丽景湖补水通道	dn160	米	塑料	50	-	
	9	锅底湖补水通道	DN400	米	铸铁	760	-	
	10	海宝路（清和街以东）	dn315	米	塑料	50	-	
	11	北京路（进宁街口处）	dn250	米	塑料	60	-	
	12	小区再生水连管	dn200	米	塑料	300	-	
	13	现状水鹤智能化改造		套			6	
	小计					1500	6	四污
	14	培华路（通达街—满城街）	DN1000	米	铸铁	1720		
	15	培华路（天鹅街—亲水大街）	DN400	米	铸铁	1505		
16	四二千沟绿化连接管	DN315	米	塑料	150			
17	现状水鹤智能化改造		套			4		
小计					3375	4	一再	
合计					12195	10		
2023 年	1	贺兰山路（天平街—满城街）	DN500	米	铸铁	7300	5	一再
	2	大连路（友爱街—宁安街）	DN1000	米	铸铁	8150	6	
	3	沙海路（友爱中心街—凤凰街）	DN400	米	铸铁	4800	4	
	4	丽景街（贺兰山路—大连路）	DN400	米	铸铁	1200	1	

2024 年	小计					21450	16	四污
	5	满城街（培华路—上海路）	d530*9	米	钢制	2600	2	
	6	上海路（满城街—唐徕渠以西）	DN500	米	铸铁	5700	4	
	7	北京路（满城街—唐徕渠以西）	DN500	米	铸铁	5200	4	
	8	亲水大街（上海路—六盘山路）	DN500	米	铸铁	6200	6	二污
	小计					19700	16	
	9	西花园巷（培华路—北京路）	DN1000	米	铸铁	700	-	
	10	大连路（西花园巷—同心街）	DN1000	米	铸铁	3700	3	
	11	丽子园街（大连路—沈阳路）	DN600	米	铸铁	1100	1	
	12	沈阳路（新南公路—丽子园街）	DN600	米	铸铁	1400	1	一再
	13	二污再生水送水泵房	8 万 m ³ /d	座		1		
	小计					6900	5	
	合计					48050	37	七污
2025 年	1	宁安大街（大连路—沈阳路）	DN800	米	铸铁	1200	1	
	2	丽景街（贺兰山路—新十一路）	dn630	米	塑料	12000	7	
	3	清静巷（清和街—友爱中心街）	DN500	米	铸铁	1100	-	
	小计					14300	8	
	4	七污出厂管道	DN1000	米	铸铁	2240	-	
	5	七污再生水送水泵房	5 万 m ³ /d	座		1	-	
	小计					2240	-	
	6	金波街（大连路—怀远路）	DN800	米	铸铁	3600	3	
二污	7	学院路（同心街—宏图街）	DN500	米	铸铁	2500	2	
	8	贺兰山路（宁朔街—宏图街）	DN500	米	铸铁	1100	1	
	小计					7200	6	
	合计					23740	14	
2025 年	1	友爱中心街（六盘山路—兴燕路）	DN400	米	铸铁	1700	1	一再
	2	兴燕路（丽景街—燕庆路）	DN400	米	铸铁	1050	1	
	3	东部补水通道	DN400	米	铸铁	1750		
	小计					4500	2	七污
	4	满城街（上海路—宝湖路）	d530*9	米	钢制	2600	2	
	5	宝湖路（亲水大街—凤翔街）	d530*9	米	钢制	4620	3	
	6	凤翔街（宝湖路—十二号路）	d530*9	米	钢制	2630	3	
	小计					9850	8	
	7	宁朔街（贺兰山路—学院路）	DN500	米	铸铁	700	-	
二污	8	怀远路（宁朔街—兴洲街）	D530*9	米	钢制	6100	4	
	9	宁朔街（怀远路—贺兰山路）	D530*9	米	钢制	1100	1	
	小计					7900	5	
合计					22250	15	总计	
总计					117955	76		

2.中期建设计划表

本规划拟 2026 年—2030 年期间，银川市市区内需建设再生水管道总计约 68km，并配套建设 1 座再生水送水泵房，管道建设的同时配套智能化取水水鹤，具体详见下表。本计划表为根据用户用水情况初步拟定，实际建设时序须结合城市年度计划进行。

银川市 2026 年—2030 年再生水近期规划拟建计划表								
年份	序号	名称	规模/规格	单位	材料	数量(米)	配套水鹤(套)	片区
2026 年	1	亲水大街（培华路—贺兰山路）	DN500	米	铸铁	2500	2	四污
	2	上海路（满城街—通达街）	DN500	米	铸铁	1300		
	3	通达街（上海路—北京路）	DN500	米	铸铁	800		
	4	北京路（满城街—通达街）	DN500	米	铸铁	1300		
		小计				5900	2	
	5	六盘山路（通达街—创业街）	DN400	米	铸铁	3000	2	七污
	6	康地路（通达街—创业街）	dn315	米	塑料	2600		
	7	宝湖路（凤翔街—康地街）	DN400	米	铸铁	1100	2	
	8	创业街（六盘山路—宝湖路）	DN400	米	铸铁	1500		
		小计				8200	2	
	合计				14100	4		
2027 年	1	凤翔街（宝湖路—长城路）	DN500	米	铸铁	1500	1	七污
	2	通达街（六盘山路—长城路）	DN400	米	铸铁	3600	2	
		小计				5100	3	
	3	丽子园街（培华路—大连路）	DN1000	米	铸铁	1100	1	二污
		小计				1100	1	
	4	九污南侧规划路（九污—文昌南街）	DN1000	米	铸铁	2000		九污
	5	文昌南街（九污南侧规划路—经天路）	DN1000	米	铸铁	4200		
	6	六盘山路（文昌南街—规划二号路）	DN1000	米	铸铁	3500		
7	九污再生水泵房	10 万 m³/d	座		1			
	小计				9700	0		
	合计				15900	4		
2028 年	1	环阅海湖公路以北	DN300	米	铸铁	5000	4	四污
		小计				5000	4	
	2	长城路（凤翔街—亲水大街）	DN500	米	铸铁	3800	2	七污
	3	六盘山路（亲水大街—正源街）	DN400	米	铸铁	2400	2	
	小计				6200	4		
	合计				11200	8		
2029 年	1	宝湖路（亲水大街—宁安大街）	DN400	米	铸铁	1200		七污
	2	宁安大街（宝湖路—六盘山路）	DN400	米	铸铁	2400	2	

		小计				3600	2	
	3	规划二号路（六盘山路—光明路）	DN600	米	铸铁	800		九污
	4	银巴路（六盘山路—宏图街）	DN800	米	铸铁	4000		
		小计				4800	0	
		合计				8400	2	
2030 年	1	燕庆路（友爱中心路—二十一号路）	DN800	米	铸铁	13000	8	一再
	2	燕庆路（第一再生水厂友爱中心路）	DN800	米	铸铁	2500		
		小计				15500	8	
	3	培华路（包兰铁路—丽子园街）	DN1000	米	铸铁	1800	1	二污
	4	丽子园街（培华路—大连路）	DN1000	米	铸铁	1100	1	
		小计				2900	2	
	合计				18400	10		
总计						68000	28	

3.远期建设计划表

本规划拟 2031 年—2035 年期间，银川市市区内需建设再生水管道总计约 72.9km，管道建设的同时配套智能化取水水鹤，具体详见下表。本计划表为根据用户用水情况初步拟定，实际建设时序须结合城市年度计划进行。

银川市 2031 年—2035 年再生水近期规划拟建计划表								
年份	序号	名称	规模/规格	单位	材料	数量（米）	配套水鹤（套）	片区
2031 年	1	唐徕渠两侧绿化管道	dn315	米	铸铁	14000	4	一再
		小计				14000	4	
	2	黄河路（满城街—正源街）	DN400	米	铸铁	4800	4	四污
	3	长城路（亲水大街—正源街）	DN400	米	铸铁	3000	2	
	4	宁安大街（北京路—长城路）	DN400	米	铸铁	2500		
		小计				10300	6	
	5	贺兰山路（金波街—宁朔街）	DN500	米	铸铁	4300	2	二污
		小计				4300	2	
	合计				28600	12		
2032 年	1	正源街（沈阳路—镇苏路）	DN400	米	铸铁	2600		一再
		小计				2600	0	
	2	宁安大街（北京路—长城路）	DN400	米	铸铁	2500		四污
		小计				2500	0	
	3	宝湖路（宁安大街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3300	2	七污
		小计				3300	2	
	4	同心街（学院路—北京路）	dn315	米	铸铁	2300	1	二污
	5	文昌街（学院路—北京路）	dn315	米	铸铁	2300	1	
	小计				4600	2		
	合计				13000	4		
2033 年	1	六盘山路（正源街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3600	3	七污
	2	北京路（兴洲街—宏图街）	DN400	米	铸铁	7200	4	二污
		合计				10800	7	
2034 年		北京路（兴洲街—宏图街）	DN400	米	铸铁	7200	4	二污
		合计				7200	4	
2035 年	1	哈尔滨路（正源街—唐徕渠）	DN400	米	铸铁	3500	2	一再
	2	镇苏路（唐徕渠—亲水大街）	DN400	米	铸铁	7200	4	
		小计				10700	6	
	3	规划二号路（光明路—发祥路）	DN600	米	铸铁	1000		九污
	4	宏图街（六盘山路—发祥路）	DN800	米	铸铁	1600		
		小计				2600	0	
	合计				13300	6		
总计						72900	33	

7.4 再生水管道工程投资匡算

7.4.1 近期规划建设再生水管道工程投资匡算

根据 2025 年银川市再生水利用率达到 50% 的目标要求，2021 年—2025 年三区需建设再生水管道工程总投资约 10.71 亿元，其中建设再生水管道约 117.95km，配套建设智能化水鹤 76 处，再生水泵站 3 座，项目投资匡算见下表：

序号	项目名称	工程匡算 (万元)
1	银川经济技术开发区中环 50GW(G12) 太阳能级单晶硅材料智慧工厂项目再生水供水工程(中环一期)	2687.62
2	银川市经开区污水资源化利用配套再生水回用工程(三污二期)	20949.41
3	银川市金凤区北部再生水供绿化用水管道工程	2144.86
4	银川市兴庆区再生水供绿化用水、河湖景观补水管道工程	903.93
	合计	26685.82
5	银川市再生水智慧水务建设工程	5000.00
6	银川市第一再生水厂服务范围再生水利用工程	18000.00
7	银川市第四污水处理厂服务范围再生水利用工程	10800.00
8	银川市第二污水处理厂服务范围再生水利用工程	18000.00
9	第九污水处理厂片区取水水鹤安装工程	120.00
10	第七污水处理厂配套再生水出厂管工程	6000.00
	合计	57920.00
11	银川市市政地下综合管道配套再生水工程	17000.00
12	银川市再生水绿化管道末端管网连接及老旧管网改造工程	5500.00
	合计	22500.00
	总计	107105.82

注：表中匡算仅包含再生水管道相关工程费用，不包括附属设施、道路恢复、其他费及预备费。

十四五期间需完善银川市再生水智慧水务平台的建设，充分利用地理信息技术、信息采集系统、管理系统、服务系统以及模型等信息化手段，通过智慧水务的建设与发展，达到“物在线、人在线、管理在线、服务在线”的要求。对于智慧水务技术在项目实施过程中的应用，应把握先进技术的适用条件、发展方向、注重系统实用性与先进性结合的原则，根据实际需求制定技术路线，体现设计思想

的先进性，尽量选择先进成熟的智慧化技术组成一体化系统，使系统能够提供更为灵活、简易、有效的信息服务手段，并与城市供排水、环保监测、城市污水处理厂的智慧系统统筹考虑。

7.4.2 中期规划建设再生水管道工程投资匡算

根据 2030 年银川市再生水利用率达到 55% 的目标要求，2026 年—2030 年三区需建设再生水管道工程总投资约 6.9 亿元，其中建设再生水管道约 68km，配套建设智能化水鹤 28 处，再生水泵站 1 座，项目投资匡算见下表：

序号	项目名称	工程匡算 (万元)
1	第一再生水厂片区再生水工程	14000
2	第四污水处理厂片区再生水工程	10000
3	第七污水处理厂片区再生水工程	15000
4	第二污水处理厂片区再生水工程	10000
5	第九污水处理厂片区再生水工程	20000
	合计	69000

注：表中匡算仅包含再生水管道相关工程费用，不包括附属设施、道路恢复、其他费及预备费。

7.4.3 远期规划建设再生水管道工程投资匡算

根据 2035 年银川市再生水利用率达到 60% 的目标要求，2031 年—2035 年三区需建设再生水管道工程总投资约 4.4 亿元，其中建设再生水管道约 72.9km，配套建设智能化水鹤 33 处，项目投资匡算见下表：

序号	项目名称	工程匡算 (万元)
1	第一再生水厂片区再生水工程	16000
2	第四污水处理厂片区再生水工程	8000
3	第七污水处理厂片区再生水工程	6000
4	第二污水处理厂片区再生水工程	9000
5	第九污水处理厂片区再生水工程	5000
	合计	44000

注：表中匡算仅包含再生水管道相关工程费用，不包含附属设施、道路恢复、其他费及预备费。

7.5 再生水管网设计建议

再生水管网的供水水压应满足工业及绿化用水压力要求，即不低于 10m 水压要求，少数配水点压力不足时可采用局部加压的方式进行解决。

7.5.1 再生水管网管材选择

再生水管道在再生水供水系统中占投资比重较大，其选择直接影响再生水系统的安全性和经济性。再生水系统选用的管材应做到技术可行、安全可靠、经济合理，保证工程质量，降低工程造价，提高经济效益。在再生水系统输配水管材的选择过程中，要注意以下选用要点：

- (1) 满足使用功能，管材的耐腐蚀性好，水力条件好，施工和运输方便；
- (2) 管材造价较低，使用寿命长；
- (3) 预留接口方便，管网维护方便。

7.5.2 再生水管网管材及连接

根据建设厅《关于加速推广应用化学建材和限制、淘汰落后产品的规定》，综合分析各类管材的特点，结合银川市再生水设计管材选用的经验，对我区常用的给水管材的理化性能进行比较。配水管道管材的选择很重要，它直接关系到供水的安全性和经济性，根据压力要求，可以选用的管材有球墨铸铁管、预应力钢筋混凝土管、钢管、玻璃钢管和化学材质管道如 PE 给水塑料管等。现将上述各种管材的优缺点分述如下：

A.球墨铸铁管

现在国内外已逐步采用可延性铸铁管（球墨铸铁管）替代灰口铸铁管。球墨铸铁管的生产工艺是将以镁或稀土镁合金球化剂加入铸造的铁水中，使之石墨球化，这样集中应力降低，使管材具有更高的强度和延展性。现在已经普遍应用于城市供水管网中。该种管材具有抗拉强度大，抗弯强度大、延伸率大、耐腐蚀性强等优点，即兼有钢管的强度与韧性及普通铸铁管耐腐蚀的特点，因而是一种很有前景的管材。在国内其价格与灰口铸铁管基本相当，但比同规格的钢管要低。接口一般为橡胶圈柔性

承插接口。管道内外防腐，n 值为 0.013。

B.预应力钢筋混凝土管

该种管材过去使用比较多，目前的使用情况呈下降的趋势，而且多用于输水管道。

优点：价格较低，不易结垢，对水质无影响，主要用于长距离输水工程；缺点是自重大，如运输距离长，将增加运输费用及管材的损失率。配套管件不全，不可承受高压，且接口尺寸不精确，可造成一定的渗漏，不宜应用于城市供水管网。

C.钢管

钢管具有很好的机械强度，可承受较高的内外压力，钢制管件可灵活制作，连接方便，接口为现场焊接或法兰盘连接，施工简单。同时具有不漏水、不爆管的优点。其缺点是不耐腐蚀，当用作供水管道时，必须做好内外防腐，接口为现场焊接和法兰盘连接等，施工较简单。易结垢，对水质有影响。n 值为 0.013。

钢管的突出问题是管道防腐及其防护。一般在进行内外防腐处理同时，还应采取必要的电化学防腐措施，才能更安全可靠，因此增加造价，此外钢管价格相对较高。

除非在特殊要求的情况下，建议尽可能少用钢管。

D.玻璃钢管

夹砂玻璃钢管是近几年大规模开发应用的新型管材，由于其防腐性能优越和管材价格较低的优势，市场占有率逐年上升。

该种管材无须进行内、外防腐，使用寿命长，日常维护费用低；重量轻，比重为 1.65~1.95t/m³，在同等情况下，是钢管的 40%，是预应力钢筋混凝土管的 20%，施工运输方便；长期输水不结垢，管材本身防腐性能好，内表面光滑，n 值为 0.008~0.009；管件可灵活制作，连接方便。

该种管材刚度较低，回填要求特别严格，必须确保管道基础处理采用砂土或沙砾土回填。为了避免管道在埋设过程中径向变形，要求其安装时须规范施工管道基础，且管道两侧同步回填，分层夯实。大口径（一般在 DN800 以上）管道在铺设时要求其两侧有一定高度的砂层。回填中不能含有碎石、冻土块和砖头等类似物体，以免损伤外层玻璃钢管。

另外，该种管材小口径价格高。

根据当地的土质和施工力量可适量选用。

E.化学材质管道

自20世纪80年代初开始，我国系统地研究在市政工程和建筑工程中化学材质管道的应用。近20年来，化学材质管道在工程应用中得到了很大发展，不仅在数量上而且在品种和规格上得到了很大发展。先后开发了聚氯乙烯管（PVC）、玻璃钢夹砂管（RPM）、聚乙烯管（PE）、铝塑复合管（PAP）、交联聚乙烯管（PE-X）、聚丙烯管（PPR）、氯化聚氯乙烯管（CPVCO）、ABS工程塑料管（ABS）、钢塑复合管（SP）等化学材质管道。

UPVC管是国内外使用最为广泛的塑料管道。UPVC管具有较高的抗冲击性能和耐化学性能，本身防腐性能好，管道内壁光滑，不结垢，可根据使用要求不同，在加工过程中添加不同添加剂，使其具有满足不同要求的物理和化学性能。

给水用聚乙烯（PE）管材是由聚乙烯树脂为主要原料的材料，它是一种高分子的有机合成材料。其分子式为（CH-CH），PE管道一般采用中密度和高密度聚乙烯，该类聚乙烯管既有良好的刚性，又有良好的韧性，抗震性强。聚乙烯为惰性材料，能耐多种化学介质的侵蚀，不需防腐保护，管道内壁光滑，不结垢。聚乙烯管（PE）与其他塑料相比，抗紫外线和耐低温能力强，并具有良好的抵抗快速裂纹传递能力。

但总体而言，化学管材热膨胀系数大，耐压等级低，如果提高耐压等级，其价格将有大幅度提高；而且在施工过程中，应根据现场实际情况，采取一定的措施进行防护。

在再生水项目中可就球墨铸铁给水管、PE管材和预应力钢筋混凝土给水压力管材进行比较和选择。

7.5.3 再生水管道布置原则

(1) 再生水管道严禁与饮用水管道连接，再生水管道应有防渗防漏措施，埋地时应设置带状标志，明装时应涂上有关标准规定的标志颜色和“再生水”字样。

(2) 再生水输配水管上的阀门布置，应能满足事故管段的切断需要，并在管网局部发生事故时尽量缩小断水区域，干管上阀门间距一般为500—1000m。

(3) 再生水管道铺设前，应充分了解沿线的土壤性质、地下水位情况，采用相应的管道基础及埋设要求。

(4) 再生水输水管的高点应设置排气阀，低点应设置排泥阀、泄水阀。再生水输配水管上应设有接水口，以便城市绿化和道路清扫等用水取水。每个取水口都应设置计量装置，以便于再生水的计量和取费。取水口的间距设置应根据设置的可能性、交通状况和用户要求来确定。

(5) 再生水管道宜设置在道路两侧的人行道或绿化带上，一般采用单侧布置，大型道路可采用双侧布置。位于绿化带内井盖应高出绿化回填土200mm。

(6) 阀门井盖必须有清晰且永久性的标志，井盖应铸上“再生水”、“不可饮用”字样等，标志具体内容应由甲方与管理单位统一确定。

(7) 再生水输水管与构筑物或其他管线的间距应符合城市或厂区管线综合设计的要求。再生水管道与给水管道、排水管道平行埋设时，其水平净距不得小于0.5m；交叉埋设时，再生水管道应位于给水管道的下面，排水管道的上面，其净距均不得小于0.5m。

(8) 再生水用户采用再生水时，应以饮用水系统作为备用，但不得错接、混接。严禁再生水进入饮用水系统。再生水管道上严禁安装饮水器和饮水龙头。

(9) 应建立再生水水厂及管网水质在线监测系统，全面提高再生水供水安全。

(10) 再生水水厂进出水口与主要处理单元以及用户用水点应设置水样取样装置。

(11) 优先建设杂用水供水管道及工业企业补水的供水管道，根据用户需求，就近就集中就规模化原则，优先主干管及既有管网末端连通，有序建设。

(12) 现状城市洗车网点比较分散，可在公园、广场、商场等人流密集区域集中设置再生水自助洗车装置。

7.5.4 再生水工程设计建议

(1) 关于取水水鹤设计建议

管径设计过程中需考虑到道路浇洒车辆取水，再生水管网建设配套每隔1-2Km设置洒水车取水水鹤1处，取水口设置于交通便利及不影响交通及景观位置，作为环卫及绿化车辆日常作业用

水取水口。

取水口处采用钢筋混凝土阀门井，支管深装，并配套钢筋混凝土水表井。取水水鹤规格为 DN150，公称压力 1.0MPa，进水口连接方式为承插式，参照标准图 13S201。取水水鹤引进加密软密封闸阀，有效改善无节制用水、透漏水及破坏管道阀门等现象。加密闸阀在开关任意位置都能自锁，需要配置专用工具方能开关加密闸阀，具有较好的防盗功能。水表井采用钢筋混凝土矩形水表井，参照国标图集 07MS101。井室砌筑时应同时砌筑踏步，踏步采用钢塑踏步，详见 07MS101。水表型号采用 WS 垂直螺翼式水法兰高精远传式水表。泄水阀在水鹤安装后通水前球阀开启状态下安装，泄水阀应与球阀体紧密连接，泄水阀自动泄水。水鹤安装后，立管上部井室用珍珠岩或离心玻璃棉保温。

既有取水水鹤隶属于自来水管网系统，建议适当保留作为生活等应急取水口，在再生水管网范围内的适当切换至再生水管网系统，增设标志标识予以颜色区分。考虑到目前取水主要为环卫及绿化部门，建议运行初期分编号使用并有序改造为智慧水鹤予以电子化计量和使用，最终实现智能取水。

（2）关于管道过现状路口处设计建议

非开挖工程技术解决了管道埋设施工中对城市建筑物的破坏和道路交通的堵塞等难题，在稳定土层和环境保护方面凸显其优势。这对交通繁忙、人口密集、地面建筑物众多、地下管线复杂的城市是非常重要的，它将为城市创造一个洁净、舒适和美好的环境。

根据近几年再生水管网的工程实施，因大部分再生水管道需建设在已建成道路上，为不增加道路交通压力，小管径再生水管道过现状路口处可以采用拉管工艺，并对管线通过区域的各种管线做好前期摸排调查。

（1）顶管施工

顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。顶管法施工就是在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

（2）拉管施工

主要是采用地下定位系统，通过导向，分级扩孔的方法，确保钻机按预定的轨迹完成导向孔，从而达到准确铺管的目的。导向孔的施工主要依据设计轨迹，采用导向钻头内的探头盒发射一定频率的电磁波传到地表。地面接收器收到信号，使用它可以随时测出钻头地下位置、深度、顶角、钻具面向角等基本参数。导向仪是导向钻进的眼睛，它能使操作人员能够及时、精确地掌握钻进情况，随时调整钻进参数，确保钻机按预定的轨迹完成导向孔，从而达到准确铺管的目的。

（3）关于道路路面恢复的建议

1) 路基设计

- ① 管道沟槽回填材料应符合路基填料要求，道路路床范围采用天然沙砾回填。
- ② 路基压实度要求：路基压实按《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013 表 4.6.2 相应要求进行，采用重型击实标准，路床范围回填材料压实度不小于 95%。

2) 路面结构设计

机动车道、非机动车道采用沥青混凝土路面，人行道采用道砖路面，相应结构层按照我市市政道路要求。

（4）关于管道附属设施的建议

1) 阀门及洒水栓

① 阀门

为满足事故管段的切断需要，在配水干管的连接管以及重要的配水支管的节点两侧设置阀门。配水支管与干管相接处，在支管上设置阀门；

另外在管线下凹处及阀门间管段最低处，设泄水阀及湿井；

为最大限度地降低管网的漏失率，配水干管 DN300 以上阀门选用优质产品。

② 洒水栓

洒水栓一般布设在配水支管上，具体设计在施工图阶段按有关部门的要求进行。

2) 管道基础及支墩

银川市最大冻土深度 1.03m。

①管道基础

采用中粗砂基础，基础厚 0.2m，其密度不应低于 90%。施工场地地基承载力特征值 f_{ak} 不应小于 100KPa，若局部小于 100KPa 应与设计院联系，进行地基处理。

1、当沟槽内有地下水时，必须将地下水降至槽底以下 0.5m，做到干槽施工。当降水不利地基被扰动时，应进行地基处理达到要求的地基承载能力特征值；

2、管道基础不应超挖，如局部超挖发生扰动或管道需要填方时，处理应符合下列规定：

a. 超挖深度不超过 150mm 时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土压实度；

b. 排水不良造成地基扰动深度在 100mm 以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理；

c. 排水不良造成地基扰动深度在 300mm 以内，但下部坚硬时，宜铺垫砂砾或 5—40mm 粒石，其表面再铺厚度不小于 50mm 的中、粗砂垫层；

d. 槽底土层为杂填土、腐蚀性土时，应全部挖除，宜采用天然级配砂石或石灰土回填；用细土或砂垫层铺平夯实。

②管道支墩

在配水管道的弯头、三通顶端、管堵顶端等处均设支墩，支墩的后背必须为原状土。

3) 管道穿越河流

管道跨穿越河流，采用河底穿越方式，需设检修和防冲刷破坏的保护设施。较大河渠采用管桥方式穿越。

4) 阀门井

a. 阀门井采用矩形钢筋混凝土阀门井；

b. 阀门井砌筑时应同时砌筑爬梯安装须符合《城镇给水排水管道工程施工及验收规范》。爬梯安装后在砌筑砂浆未达到抗压强度前不得踩踏；井壁抹面应分层压实；

c. 井盖使用中需使用重型球墨铸铁井盖。绿化带内井盖应高出绿化回填土 200mm；

d. 阀门井盖必须有清晰且永久性的标志，标志内容由甲方与管理单位统一确定；

e. 阀门井砌筑前应根据所购阀门、管配件等的组合尺寸校核阀门井的设计井径是否满足安装、操作规范要求，如有出入请与设计院协商解决。

管道基础若处于填方区范围内，需采用素土夯实或换填砂石，回填土压实度不得小于 95%。

(6) 关于管道在线监测的建议

1) 再生水厂与用户保持畅通的信息传输系统。当再生水水厂原水水质变化较大，事故停电，或水量减少，水质变动情况发生时，要及时通知用户，使用户采取应急措施。供水部门和用户之间应有便捷的通讯联系。

2) 再生水厂的主要水处理构筑物和用户用水设施，应设置取样装置。在再生水厂出水管道和各用户进水管道上设置计量装置。再生水厂应设自动检测与控制系统，输配水管道宜设自动检测与控制系统。

3) 再生水厂出水管道应监测流量、压力、浊度、PH 值、余氯、重金属、TDS（溶解性总固体）、溶解氧、温度及其他相关水质参数。数据远传至控制室并分析、整理。

4) 配水主管道在主要接入接出口应监测流量、压力、余氯在线监测仪及传感器，数据远传至控制室并分析、整理。

5) 政府主管部门应对再生水设施进行定期检测和审查，每年根据审查结果，发放许可证。

7.6 再生水循环利用试点重点工程

围绕建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的战略定位，贯彻落实党中央、国务院关于污水资源化决策部署，统筹再生水生产、调配、利用各环节，推动形成污染治理、生态保护、循环利用有机结合的治理体系。系统分析区域水资源开发利用现状和污水处理厂运行情况，合理设置区域再生水厂、人工湿地水质净化工程和调蓄塘建设，将再生水纳入水资源统一配置，全面系统推进污水资源化利用工作。拓宽再生水循环利用渠道，在工业、城镇和农业农村等领域系统开展再生水循环利用。建立健全区域再生水循环利用管理体制机制，加强监测监管，完善再生水调

配管理体系，保障再生水产生和利用相平衡，推动实现再生水循环利用健康发展。

7.6.1 重点项目类型

围绕银川市再生水利用规划布局，结合区域再生水循环利用模式，根据银川市再生水循环利用主要任务措施，统筹污染治理、生态保护、循环利用，提出银川市再生水循环利用试点重点工程。主要项目类型主要包括人工湿地水质净化工程、纳入再生水调配体系的河湖生态保护修复、再生水监管能力建设等 3 种类型。

人工湿地水质净化工程主要包括新建人工湿地水质净化工程和现有湿地的修复和恢复等，具体包括银川市第六污水处理厂片区再生水生态利用工程、银川市第二第四污水处理厂片区河湖生态再生水补水工程等 2 个项目，工程总投资 2.06 亿元。

纳入再生水调配体系的河湖生态保护修复工程主要包括纳入区域再生水调配体系的河湖生态保护及修复等，具体包括银川市南部再生水河湖生态利用工程（一期）、典农河银川段水生态修复项目等 2 个项目，工程预计总投资 2.64 亿元。

再生水监管能力建设主要包括再生水综合管理的平台建设等，具体包括再生水循环利用综合管理平台建设 1 个项目，工程预计总投资 0.3 亿元。

7.6.2 重点项目工程内容

7.6.2.1 银川市第六污水处理厂片区再生水生态利用工程

（1）项目背景

项目建设地点位于银川市金凤区花博园内，花博园西侧为阅海，东侧为亲水北大街。充分利用银川市第六污水处理厂的出水、现状再生水泵站及再生水管网系统，将第六污水处理厂的出水供至花博园新建及改造的人工湿地进行深度处理后对花博园、览山公园进行环境用水补水和绿化供水、对四二千沟、团结路水系、市民大厅水系、居住小区及周边公共建筑等水系进行环境用水补水，并作为城市杂用水水源，向片区内的绿化、道路浇洒、建筑施工等供水。通过本项目潜流、表流湿地的建设，可削减银川市第六污水处理厂排水中污染物，减轻污水处理厂排水对黄河水质的影响，同时还能增加城

市绿地，打造滨水生态走廊，有效改善区域水生态环境。

（2）建设内容

①再生水循环利用体系

该工程以银川市第六污水处理厂的出水为再生水水源，充分利用现状再生水泵站及再生水管网系统，将第六污水处理厂的出水供至花博园新建及改造的人工湿地，通过人工湿地的净化功能将六污厂的出水处理达到地表准IV类水，然后将花博园建设的人工湿地作为银川市金凤区东北部片区的再生水处理中心，对花博园、览山公园进行环境用水补水和绿化供水、对四二千沟、团结路水系（王家湖、孙家湖、银湖等）、市民大厅水系（西湖、罗家湖、陈家湖等）、居住小区及周边公共建筑等水系进行环境用水补水，并作为城市杂用水水源，向片区内的绿化、道路浇洒、建筑施工等供水，形成“六污尾水+花博园人工湿地+调蓄塘+四二千沟、团结路水系等环境补水+片区市政杂用”的再生水循环利用体系。

②建设规模及内容

项目占地面积 13.96 hm²。建设内容包括阅海东潜流湿地及调蓄水池工程、四季馆湿地提升改造工程及再生水泵站及管网维护工程等。

①阅海东潜流人工湿地工程及调蓄水池工程总占地约 12.33 hm²，其中潜流湿地工程占地约 12.18 hm²，建设内容主要包括沉淀池、进水分配井、水平潜流湿地、布水渠、收水渠、附属用房、泵池、湿地植物种植、道路及绿化用地等。②调蓄水池工程占地约 0.15 hm²，包括新建一座管理用房、两座 1000 m³调蓄水池、一座加氯间及水质检测间，配套设计潜水泵进行再生水回用等。③四季馆湿地提升改造工程包括潜流湿地和表流湿地的提升改造，潜流湿地占地约 0.61 hm²，主要包括新建沉淀池、水平潜流湿地及湿地植物种植等，表流湿地占地约 1.02 hm²，主要包括在原有坑塘基础上提升改造为表流湿地，种植挺水植物、设置生态溢流堰等。④再生水泵站及管网维护主要包括再生水泵站及管网维护，更换电动蝶阀及电磁流量计，泵站厂房房顶修护、厂区混凝土路面修护等。

（3）预期成效

通过本项目的实施，可完成六污一级 A 出水深度处理 2.1 万 m³/d，产生再生水 766.5m³/a，节约新鲜水 653 m³/a，建设湿地面积 13.96 公顷。实现 COD_{Cr} 年削减量 153.3 t、氨氮年削减量 26.83 t、总磷年削减量 3.07 t、BOD₅ 年削减量 30.66 t。工程全部建成后，可提升花博园及下游湖泊水质，改善银川市六污片区生态环境，同时还可以解决花博园绿化灌溉水源问题，替换原地下水灌溉，一定程度上解决地下水超采问题，对优化银川市供水结构、增加水资源供给、缓解供需矛盾和减少水污染、保障水生态安全具有重要意义。

（4）投资估算

项目估算总投资 7434.39 万元，其中：工程费用 6611.44 万元、其他费用 468.93 万元、预备费 354.02 万元。资金筹措方式为申请中央、自治区水污染防治专项资金及地方配套资金。

7.6.6.2 银川市第二第四污水处理厂片区河湖生态再生水利用工程

（1）项目背景

该项目涉及的河湖生态补水为阅海湖，项目建设地点位于阅海湖环湖公路以北，北绕城高速以南，西湖沟以东，平阅公路以西。根据分析，典农河银川城区段由于黄河补水水质可完全达到 III 类目标，但进入阅海后，由于水体流动性降低，水面耗水速率明显提升，加之缺少出水通道，水质明显衰减。因此，该项目按照银川市政府、水务局安排以及已编制的规划，在阅海北侧鱼塘规划建设人工湿地，对第二、四污水处理厂尾水进行深度处理，水质进一步净化后进入阅海湖，增加阅海湖水体流动性，促进河湖生态健康发展。

（2）建设内容

①再生水循环利用体系

该工程以银川市第二、四污水处理厂一级 A 尾水作为再生水水源，充分利用已建的三污、二污、四污清污分流西线工程作为输水工程，利用已建的镇苏路尾水提升泵站作为人工湿地取水口，在镇苏路尾水提升泵站以东 100 m，在阅海北侧鱼塘规划建设人工湿地，将污水处理厂一级 A 尾水进入拟建人工湿地，水质进一步净化后进入阅海湖，形成“二污、四污尾水+阅海北人工湿地+阅海生态补水”

的再生水循环利用体系。

②建设规模及内容

项目总占地面积 44.84 公顷。阅海北人工湿地按 5.45 万 m³/d 建设，建设内容包括生态滞留塘 0.38 hm²；人工湿地总面积 27.88 hm²，其中，潜流湿地占地面积 14.70 hm²，有效面积 13.76 hm²，表流湿地有效面积 13.18 hm²；配套管理房 1 座，建筑面积 95.59 m²，在线监测房 1 座，建筑面积 43.68 m²，工具房 1 座，建筑面积 43.68 m²，阅海湖出口处设置防水涵闸 1 座。具体包括：

①人工湿地取水口利用已建清污分流西线工程中的镇苏路尾水提升泵站，在泵站出水管增加三通，配套控制设备、计量设备及输水管道等。②输水管线工程采用 PE 管，主干管管径为 DN1000，支管管径为 DN250、DN400、DN700 等，法兰连接；潜流湿地内布设的所有配水管、集水管和倒膜管均采用 U-PVC 管，配水管管径 Φ90，集水管管径 Φ110，倒膜管管径 Φ225；排水管线采用 II 级钢筋混凝土承插管，排水干管管径为 d1200。③生态滞留塘平均水深 1 米，包括换填土，种植荷花、黄花鸢尾及香蒲等。④潜流湿地包括砌筑钢筋混凝土墙，铺设防渗膜、砂、粘土，设置卵石、火山岩填料层，以及种植水生植物等。⑤表流湿地包括土方换填、种植水生植物、设置维修平台等。

（3）预期成效

通过本项目的实施，可深度净化污水 1984 万吨/年，实现年削减 COD 397.80 吨、BOD₅ 79.56 吨、NH₃-N 69.61 吨、TN 148.8 吨、TP 3.97 吨，有效降低污水处理厂一级 A 尾水污染物总量，改善水环境；处理后出水水质基本达到《地表水环境质量标准》IV 类标准湖泊要求（TN 和 TP 除外），净化处理后的出水排入阅海湖，可节约新鲜取水量 1984 万吨/年，增强阅海湖及典农河水体流动性，提升水动力，增强水体自净能力，实现了真正意义上的污水资源化。

（4）投资估算

本项目估算总投资 13164.24 万元，其中：工程费用 11794.95 万元、其他费用 742.42 万元、预备费 626.87 万元。资金筹措方式为申请中央、自治区水污染防治专项资金及地方配套资金。

7.6.6.3 银川市南部再生水河湖生态利用工程（一期）

（1）项目背景

项目建设地点位于银川市南部区域。针对目前银川市南部湖泊、沟道，存在的点源污染、湖泊补水单一、河湖生境脆弱等生态问题，通过河湖水系生态修复工程以及补水工程，恢复河岸带生态功能，提升水生态系统完整性，保证入黄水质稳定达标。因此，该工程新建改造徕龙湖进水口、章子湖南侧水道补水口、阁第湖进水口及退水通道等 9 处湖泊补、退水通道，建成以第二排水沟为中心，河湖的生态水网湿地群，保证湖泊补水、退水流道畅通。引入第一再生水厂出水对阁第湖以及燕鸽湖进行生态补水，同时对阁第湖地形进行微调，对阁第湖与燕鸽湖之间的鱼塘进行生态修复，再通过第二排水沟排入黄河，减少上游水体对黄河水质的影响，改善区域生态环境。

（2）建设规模及内容

①再生水循环利用体系

一是以银川市第七、第九污水处理厂尾水为再生水水源，通过管网排入桑园沟流入芦苇洼水库，实施桑园沟等沟道生态修复，通过芦苇洼湿地对其进行深度处理后经第二排水沟、永二千沟为沿线的王家广湖、徕龙湖、章子湖等进行生态补水，形成“七污、九污尾水+芦苇洼人工湿地+徕龙湖等生态补水”的再生水循环利用体系。二是以银川第一再生水厂尾水为再生水水源，对阁第湖、燕鸽湖进行生态补水，实施阁第湖、燕鸽湖生态修复，对尾水进行深度处理后一部分可作为碱湖生态补水，一部分通过银东干沟排入黄河，形成“一再尾水+阁第湖、燕鸽湖生态修复+碱湖补水”的再生水循环利用体系。

②建设规模及内容

银川市南部再生水河湖利用工程（一期）主要完成银川市南部主要河湖水系生态修复工程，包含完成桑园沟 14.53 km 岸坡生态修复，主要通过改造修复现状硬质砌护岸坡，改善沟道岸坡生境；新建改造 9 处湖泊补、退水通道，保证湖泊补水、退水流道畅通；完成 3 处湖泊生态修复，其中章子湖南侧水道生态修复面积 14.2 hm²，阁第湖、燕鸽湖生态修复面积约 32.9 hm²。具体包括：

①岸坡生态修复工程，对桑园沟两岸进行土工格室护坡治理，治理总长度 14.53 km。在现状土坡

上布置土工格室并播撒草籽，沟道坡脚种植水生植物，堤顶种植乔灌木。②连通工程建设红花渠、徕龙湖、章子湖、阁第湖等现状水系补、退水通道，对章子湖至孔雀湖、石油城水系至碱湖两处水系进行清淤治理，其余包括分水闸、出水闸等配套设施。③河湖生态修复工程，章子湖南侧水道生态修复区总占地面积 14.2 hm²，其中水域面积约 4.5 hm²。拟建生态修复区主体结构包括前置沉淀生态塘系统、多级生态修复系统和水生植物塘系统。阁第湖、燕鸽湖生态修复工程分为生态缓冲区、生态净化区与自然生态修复区，其中生态缓冲区位于阁第湖，生态净化区主要位于中间鱼塘区域，自然生态修复区位于燕鸽湖，面积分别为 14.7 hm²、1.6 hm²、16.6 hm²，阁第湖、燕鸽湖生态修复总面积约 32.9 hm²。

（3）预期成效

通过建设河湖泊生态修复区，种植大面积的水生植物、适当放养水生动物，提高生物多样性；能有效改善湖泊水域生态环境，形成当地亲水型城市、人水和谐的新局面。同时，水生植物吸附与分解水污染物，可发挥净化和改善水质的作用，进一步降低入第二排水沟、永二千沟和银东干沟污染物排放。工程建成后，可实现 COD 削减量 5.04 t/a、氨氮削减量 0.53 t/a、TP 削减量 0.042 t/a，进一步提高银川南部境内河流治理率，美化的自然环境，使美丽的湖泊修复区成为生态环境的亮点。

（4）投资估算

经审定，本工程估算总投资为 4453.65 万元，其中：工程费用 3860.11 万元、其他费用 317.47 万元、预备费 208.88 万元、建设征地补偿费 67.19 万元。资金筹措方式为申请中央、自治区水污染防治专项资金及地方配套资金。

7.6.6.4 典农河银川段水生态修复项目

（1）项目背景

典农河作为自治区重点入黄河流，全长 180.5 km，流域面积 4391 km²，流域范围涉及 2 个地级市的 7 个沿黄县（区），流域范围内有国家级自然保护区 1 个、国家湿地公园 1 个、中国十大魅力湿地 1 个，沿途连接七子连湖、华雁湖、西湖、阅海、北塔湖等湖泊湿地，环绕银川中心城区，生态地位和生态功能十分重要。但典农河流程长、流域面积大、跨行政区域多，保护难度大，特别是沿途汇入第二排水沟、平二支沟、方家圈沟、三二支沟等 10 余条支沟，面源污染问题较为突出。“十三五”以来，典农河流域实施了大量水环境质量改善工程，水质逐年向好，典农河阅海湖上游区域水质基本达到Ⅲ类水质目标的考核要求。但是水体透明度较低、近几年呈现轻度或中度营养化状态。“十四五”重点流域规划提出水资源、水生态、水环境“三水”统筹，实现“有河有水，有鱼有草，人水和谐”的目标，标志着“十四五”重点流域规划从传统理化指标水质改善向水生态健康转变，更加突出水生态保护修复的重要性。因此，通过本工程措施的实施，因地制宜建设水下森林，可提升水体透明，改善水体营养状态，全面提升流域水生态环境自净能力。

（2）建设内容

①工程建设范围

典农河流域银川段水生态修复项目，围绕亲水北大街—森林公园出口段、六盘山中路—长城中路段和尹家渠北街—丽景北街段 3 个河段，开展典农河银川段河道水下森林建设。

②工程建设内容

本项目实施典农河亲水北大街—森林公园出口段、六盘山中路—长城中路段、尹家渠北街—丽景北街段，共 3 段水下森林生态修复工程，修复长度共约 11.36 km，修复面积共约 77.73 万 m²。

（3）预期成效

本工程通过采取水下森林系统构建措施，打造良好的水生态系统。项目实施后，可提升典农河银川段水体透明度提升，稳固水质，增强典农河生物多样性，提升河道自净与水环境承载能力，全面提升区域生态环境质量，形成自然生态系统与城市生态系统完美融合的流域生态格局。

（4）投资估算

项目总投资 21891.22 万元，工程直接费用 19871.90 万元，工程建设其他费用 2019.32 万元。资金筹措方式为申请中央、自治区水污染防治专项资金及地方配套资金。

7.6.6.5 再生水循环利用综合管理平台

（1）项目背景

再生水循环利用体系涉及再生水生产、调配、利用等多个环节，主要包括污水处理厂、再生水厂、人工湿地、调蓄塘等，而连接各个节点包括排水管线、市政公共排水泵站、再生水管线等。亟须建立再生水循环利用综合管理平台，将基础设施数字化，作为平台基础。污水处理厂、人工湿地、调蓄塘、再生水利用等自动在线监测数据接入平台，构建银川市污水处理及再生水利用空间数据库，强化再生水产生、调配、利用管理，实现银川市污水处理及再生水利用的科学化、信息化管理。

（2）建设内容

①综合管理数据库

综合管理数据库从功能架构上来看，可以分为数据源、数据交换平台、中心数据库、数据管理、数据服务五个层次

②监测监控平台

监测监控平台包括再生水生产及利用关键节点水量自动监测系统、水质自动监测系统和视频监控系统等三个部分。其中，水量自动监测系统、水质自动监测系统结构类似，都包括实时数据展示、监测设备报警管理以及统计报表查询等 3 个子系统；视频监控系统主要涉及业务数据获取、视频 OSD 叠加、预案联动、智能分析及 OSD 叠加和 GIS 地图对接等 4 个子系统。

③决策支持平台

决策支持平台包括水量平衡分析、水质评价及再生水利用调配方案等。其中，水量平衡分析包括进出水量平衡和进水—产值平衡；水质评价包括监测数据分析、水质预警、沿程分析及数据展示；再生水利用调配方案包括再生供水—需求平衡分析、再生水产—供优化调配分析及再生水

利用保障安全分析等。

（3）预期成效

项目建成后，可有效提升区域再生水利用综合管理水平，强化城市管理过程中对污水再生利用系统的智慧化监管和调控。

（4）投资估算

再生水循环利用综合管理平台建设内容包括综合管理数据库、监测监控平台、决策支持平台与移动数据查询平台等，总投资约 3000 万元。资金筹措方式为申请中央、自治区水污染防治专项资金及地方配套资金。

7.6.3 投资估算及资金来源

银川市再生水循环利用试点重点工程共 10 项，总投资约 5.0 亿元。其中人工湿地水质净化工程 2 项，投资 2.06 亿元；纳入再生水调配体系的河湖生态保护修复工程 2 项，投资 2.64 亿元；再生水监管能力建设项目 1 项，工程预计总投资 0.3 亿元。

银川市再生水循环利用试点重点工程投资估算			
项目类型	序号	项目名称	总投资（万元）
人工湿地水质净化工程	1	银川市第六污水处理厂片区再生水生态利用工程	7434.39
	2	银川市第二第四污水处理厂片区河湖生态再生水利用工程	13164.24
	小计		20598.63
纳入再生水调配体系的河湖生态保护修复	3	银川市南部再生水河湖生态利用工程（一期）	4453.65
	4	典农河银川段水生态修复项目	21891.22
	小计		26344.87
再生水监管能力建设	5	再生水循环利用综合管理平台建设	3000
	小计		3000
合计			49943.5

银川市再生水循环利用试点建设项目总投资为 49943.5 万元，建设期资金主要为申请中央、自治区专项资金及地方配套资金。应切实落实地方公共财政投入，将地方配套资金列入年度财政预算。积极引导国家政策性银行贷款、国际金融组织及国外政府优惠贷款、商业银行贷款和社会资金参与试点建设。同时广泛吸引社会资金的投入，探索产业投资基金等多种融资方式，促进再生水厂等具有一定收益能力的项目形成市场化融资机制。

项目实施计划：

2023 年，完成再生水循环利用试点城市申报，建立再生水循环利用试点建设工作协调机制。合理规划布局，强化污水厂运行管理，实施人工湿地水质净化重点工程建设，加强监测监管，制定银川市再生水利用管理办法等文件。

2024 年，完善再生水调配体系，完成永宁县重点河湖湿地综合治理项目等重点工程建设，拓宽再生水利用渠道。完善再生水激励政策及水价补偿政策等，建立健全长效管理机制。

试点任务进度安排			
序号	试点任务	2023 年	2024 年
1	合理规划布局	①制定再生水利用试点建设工作协调机制，合理安排涉及区域再生水循环利用的项目； ②再生水纳入水资源统一配置体系；	
2	强化污水厂运行管理	①建立健全污水处理运行管理制度； ②对进水浓度异常的污水厂，加强管网排查，实施管网混错接改造、管网更新等；	严格末端监管，制定应急预案
3	人工湿地水质净化工程	①完成银川市第六污水处理厂片区再生水生态利用工程； ②完成银川市第二第四污水处理厂片区河湖生态再生水补水工程；	①完成典农河银川段水生态修复项目； ②人工湿地日常运行维护；
4	完善再生水调配体系	①完成银川市南部再生水河湖生态利用工程（一期）；	①完成典农河银川段水生态修复项目； ②完善再生水输配设施建设，逐步补齐基础设施短板；
5	拓宽再生水利用渠道	①完善再生水输配管网，拓宽再生水利用渠道； ②加大宣传，提高再生水利用积极性	探索生态林等灌溉使用再生水；
6	加强监测监管	①开展再生水水质水量监测评价，保障再生水用水安全； ②制定再生水试点工作协调机制； ③制定再生水利用管理办法；	①完成再生水循环利用综合管理平台； ②制定再生水循环利用监测监管机制； ③制定再生水循环利用长效管理机制；
7	其他试点任务	①制定并出台再生水价格，基本形成再生水价格机制	①制定并完善再生水激励政策

8 智慧水务系统

8.1 概述

智慧水务是通过新一代信息技术与水务技术的深度融合，充分发掘数据价值和逻辑关系，实现水务业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。

近年来，我国水务数字化、信息化建设逐步深入，初步形成了基础设施、应用系统和保障环境组成的水务信息综合体系，有力推动了传统水务向现代水务、可持续发展水务的转变，也为智慧水务的发展提供了良好的契机。为全面对接未来智慧社会、智慧城市的建设，实现智慧水务内容向智慧城市管理的无缝融合，有必要打造数字化、智慧化的再生水水务系统，通过大数据的融合，使之成为智慧城市精细化管理的有机组分；同时也有助于强化城市管理过程中对污水再生利用系统的智慧化监管和调控。

8.2 现状与需求

8.2.1 发展现状

随着《国家智慧城市暂行管理办法》《水污染防治行动计划》《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》等政策的相继发布，国家对智慧城市建设越来越重视。智慧水务作为智慧城市的重要组成部分，对城市的健康发展、安全运行非常重要，不仅能够提升城镇水务运行、管理和服务水平，而且还能为城市发展和生态文明建设提供有力支撑。

（1）地理信息定位系统基本普及

随着地理信息系统（GIS）的推广应用的普及，绝大部分城市水务企业已具备一定水平地理信息系统用于设施系统、服务用户的精准定位与基础数字信息管理。随着我国“北斗”卫星定位系统的成熟与普及，城市水务行业地理信息系统的应用水平会进一步提高。

（2）BIM 技术得到广泛应用

水务行业 BIM（建筑信息模型）应用最早由设计单位引入解决管线碰撞等设计问题，虽然起步时间不长，但发展速度很快，目前在设计、施工阶段已得到建设单位的重视，以业主需求为导向的 BIM 应用在广度和深度上也在不断拓展，对水务行业的技术进步管理和服务水平的提升起到了有力地推动。

（3）智能感知技术及其应用快速发展

智能感知基于更先进可靠的自动监测设备与技术，构建监测内容更丰富、运行更稳定的在线监测系统，辅以人工监测，为水务系统的生产维护、管理运行状况和服务决策提供实时的数据信息。

（4）智能控制提高了行业运行效能

随着更高的供水水质标准要求的提高，传统的人工控制或基于 SCADA 系统的简单远程控制已不能适应智能发展的要求。为实现生产智能化运行，达到更高的数据运用效果，目前正在积极探索包括数据检测、数据规范、数据接口对接、监测数据分析和过程智能优化控制等。在生产运行控制方面，对重要工艺环节，如曝气量控制、加药量控制等，已从简单的 PID 控制过渡到基于水力、反应动力学模型的精准控制。

（5）信息化管理提升管理与服务效率

水务企业利用信息化手段，开展远传抄表、网上业务办理等协同业务系统建设及应用，用户通过互联网和手机“零跑腿”完成缴费、查询、报装、报修等业务。同时用户数据共享至多部门，帮助供水企业实现“跨部门、多环节”精细化管理。

（6）智能化提升决策的科学性

通过引入智能化管理平台，有效提高水务行业各环节的数据利用效率，改进管理方式，实现高效协同管理的目标。

8.2.2 存在问题

（1）实现智慧水务的基础薄弱

目前，智慧水务的认知比较混乱。对概念和内涵缺乏明确、统一的认识，甚至片面地认为自动化、传感器、大数据或云计算就是“智慧”，导致“智慧水务”一词泛化，阻碍了智慧水务体系的科学构建和有序发展。

我国智慧水务的时间还处在初期探索阶段，不同地区智慧水务的建设目标各不相同，发展水平参差不齐，主要表现在：偏重于信息化建设，对数字信息应用的能力弱；偏重于强调实时监测等“感知”建设，忽略数据挖掘和“智慧”应用建设，使得智慧水务建设停留在信息化表达上；缺乏智慧水务工作与相应系统基础设施建设规划，导致建成项目系统性弱、可应用性弱兼容性差、技术融合不充分；针对我国水务行业特点与技术需求的数据甄别、算法与计算模型研究应用滞后，影响智慧水务发展进程。

（2）信息孤岛问题突出

缺少完善的信息化标准体系。大部分设备在硬件接口、数据类型、通信协议和采集精度等方面都缺少明确的定义和规定，各监测系统往往使用独立的采集设备，系统开放度低，兼容性差，信息孤岛现象较为突出，难以实现对海量信息的收集、甄别、关联、评估及挖掘，无法为水务系统的统一调控和各部门的协同工作提供有效的数据信息支持。

（3）信息技术与水务业务融合度差

智慧水务建设与互联网、计算机、数字信息技术、云计算、人工智能等必要的技术手段融合性差，单纯地将BIM、计算机技术、检测技术、自控技术等与水务业务生硬结合，智慧系统建设所采用的技术设备不能适应水务行业的应用需求，难以发挥智慧水务应有的功能和作用。

8.2.3 发展趋势

人工智能对各行各业的发展所带来的影响是必然的，水务行业也不例外，主动积极融入已然是大势所趋。随着智慧水务建设的整体推进和人工智能算法的进步，水务行业将利用人工智能技术，对数据资源进行深层次分析和挖掘，在智能客服、故障诊断、工艺调控、设备管控等方面作出更准确地预测和判断，逐步替代人工经验在决策中的作用，驱动水务企业数字化生产创新和生产智能化，推动水务行业全面迈入智慧阶段。

8.2.4 目标与任务

总体目标：坚持以面向行业、支撑政府、服务社会为原则，到2035年，通过新一代信息技术与水务业务的深度融合，不断推动水务行业创新发展与升级换代，实现城镇水务的数据资源化、控制智能化、管理精细化、决策智慧化，支撑城镇水务行业运营更高效、管理更科学、服务更优质。

重点任务：充分利用地理信息技术、信息采集系统、管理系统、服务系统以及模型等信息化手段，通过智慧水务的建设与发展，达到“物在线、人在线、管理在线、服务在线”的要求。

对于智慧水务技术在项目实施过程中的应用，应把握先进技术的适用条件、发展方向、注重系统实用性与先进性结合的原则，根据实际需求制定技术路线，体现设计思想的先进性，尽量选择先进成熟的智慧化技术组成一体化系统，使系统能够提供更为灵活、简易、有效的信息服务手段；既要着眼于目前系统的需求，还要适应未来发展的需要同时结合银川智慧城市平台建设，与城市供排水、环保监测、城市污水处理厂的智慧系统统筹考虑。

8.3 再生水利用智慧水务建设规划建议

银川市已开展推进数字化治水工作，以智能科技推动水务行业发展。再生水利用系统智慧水务建设目前尚处于空白，实施路径规划建议分步实施，有序建设。建议按照银川市智慧相关规划、《银川市水联网数字治水规划》，分步实施的路径建立基于数据全面感知、厂网（站）智能运行、各要素统筹调度、数据共享的一体化平台、数据即时交互、充分共享的智慧供水综合系统。

再生水厂、污水处理厂可通过设置自动监测系统、自动控制系统、设备及资产管理系统、生产信息管理系统，对关键的净水工艺单元在自动化的基础上实现智能化管控。

建立基于北斗定位的供水管网地理信息系统、科学调度系统、漏损控制系统、二次加压监控系统，通过管网水力模型的模拟仿真，实现优化运行调度、压力管控与节能、漏损控制、水质水龄控制、防止爆管及事故抢修等；同时实现对管网运行状态进行自动诊断和评估，形成管网优化与改造方案。对于重大的环境污染事件、制水工艺和供水环节中的异常突发事件，建立自动应急

响应机制，具备在线预警、系统分析监测数据、自动生成应急方案、在线调整水厂运行工艺、分析排查水质异常原因等功能。

服务与信息公开可设置客户呼叫系统、客户服务系统（涵盖营业收费、客户管理、表务管理、客户报装多功能模块及网上业务办理）、远程水表管理系统、网上营业厅系统等，通过智能客服模型、客户需求分析模型等应用，实现高效、均等、主动、贴心的服务。

通过构建网（站）—厂—受纳水体的城市河湖水系流域智慧管控调度机制，结合地理信息、遥感、无人机等技术，对汇水流域内排放口、重要断面、水动力等进行实时监控，依据城市水环境和水患防治要求建立水环境模型，实现城市水体水清岸绿、鱼翔浅底的良好生态环境与景观目标。

构建城市水环境全过程数据感知体系；建设安全高效、智能运行的智慧污水处理厂；建立厂—网（站）联合调度一体化平台和实时控制体系；打通数据壁垒，实现智慧决策，赋能城镇水环境管理，全面提升水体景观和游憩功能。

通过建立水环境综合管理平台和智慧决策平台，结合地理信息、遥感等技术，对管网（站）、厂、河道和湖泊进行联合科学调度，实现超标排水溯源，稳定管网和水厂的水质水量，提升城市河湖水质，降低系统能耗的目标。

9 规划实施效果及保障措施

9.1 规划实施效果分析

通过本规划的落实与实施、银川市再生水利用试点实施，不仅能有效缓解全市水资源短缺的制约瓶颈，还能有效减少入河污染物排放，改善河湖水生态环境质量，同时还有助于促进产业绿色转型，助力全市生态保护与高质量发展，优化水资源利用结构，达到水资源的合理配置，有显著的社会效益、经济效益和环境效益。

- (1) 节约淡水资源，缓解水资源短缺，优化水资源结构
- (2) 节约用水成本，提高经济效益
- (3) 改善水体环境，减少污染排放
- (4) 再生水利用方向多元化，利用率显著提高

9.2 规划实施保障措施

- (1) 制定《银川市再生水利用管理办法》并及时发布，积极推动再生水利用工作的开展。
- (2) 建议政府制定推广措施与鼓励政策，积极推广再生水在景观河道、工业用水、道路浇洒等方向的利用，在解决景观缺水和河道水环境恶劣与工业耗水等问题的同时，降低城市用水成本，以达到显著的社会效益与经济效益。修订《再生水利用管理条例》并及时发布，积极推动再生水利用工作的开展。
- (3) 考虑目前我市污水处理厂、再生水厂建设、运行情况，建议继续出台针对再生水厂建设的优惠政策，通过政府补贴或设置示范试点区域、政策扶持、投资引导和适度补贴等措施，推广再生水的利用。
- (4) 在再生水推广使用的初步阶段，政府应在市场运作基础上核算再生水企业的运行成本，并通过税收优惠、出台相关补贴政策，来降低再生水企业的运营成本，使再生水具有相对的成本竞争优势

保证再生水企业扩大再生产的积极性，使再生水与传统水资源之间具有明显的价格优势，从而以价格杠杆引导低质水用户以再生水替代传统水资源，拓展再生水市场；随着企业市场融资能力增强，再生水水费收入增加，逐步减少政府补贴，形成良性运营的循环机制；制定分类价格，对工业用户、绿化用户、河湖补水用户、居民冲厕用水进行差别定价，逐步由不完全成本阶段进入完全成本阶段，进一步减少政府补贴，提高企业的市场化运营能力。

(5) 组建再生水循环利用试点工作领导小组，领导全市再生水循环利用试点工作，加大银川市发改委、财政、水利、住建、环境、市政等多部门协调力度，共同推进再生水利用与管理工作。将再生水源统一纳入本区域水资源配置中，形成以政府为主体，相关部门各负其责、共同推进的工作方式。

(6) 建立发改委、规划、国土、环保、水务、市政、住建等相关部门的协作，科学有序地推广再生水利用。建立相关部门涉水事务的联合会签制度，确保再生水利用的稳步推进。将符合再生水利用要求的项目和部门纳入验收和考核指标，符合再生水利用条件的新项目在规划阶段就纳入管理范围。

(7) 积极开展再生水出水水质标准专题研究。

(8) 目前，我国正在执行的再生水出水水质标准种类繁多，主要包括《城镇污水处理厂水污染物排放标准》《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921、《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T18923、《城市污水再生利用地下水回灌水质》GB/T19772、《城市污水再生利用绿地灌溉水质》GB/T25499等。这些规范与标准都是针对各自利用方向制定的水质标准，然而再生水厂作为各类用户的水源，其出水需达到公共管网大用户中最高的水质要求，小用户高质用水可对再生水进行二次处理加以利用。再生水厂出水水质无统一标准，需根据各城市实际用户需求出台地方标准，以保障各类用户对再生水水质的要求。因此，为进一步拓展再生水利用方向，首先要使再生水厂出水水质能够满足各类用户要求，建议对国内外再生水水质标准和实际用水要求进行分析，开展再生水水质专题研究，进一步修订完善现有再生水水质标准，约束污水处理厂、再生水厂工艺运行与管理，从技术上规范、

指导我市再生水的生产、管理和利用。

（9）银川市再生水管网不成系统，利用率偏低，大范围用户无法真正配置再生水。为加快建设再生水输配系统，提高水厂供水规模，建议建立稳定规范的政府投资专项基金，保证再生水利用设施建设的资金需求，尽快建设再生水主干管框架，为用户取水提供便捷条件。

（10）立足银川市水资源严重短缺的现状，积极开发与利用非传统水源，尤其是再生水，大力开展再生水科技研发，切实减少污水再生利用成本，提高再生水水质必要可行。政府应加大再生水利用的科技投入，组织科研机构、高校、企业单位等进行相关课题的科研开发，加快技术成果推广应用，进一步提高再生水利用效率，为我市发展多元化水资源提供技术支持。

（11）加强水质监管，高度重视再生水供水安全。建立协同管理平台，提高运行水平。实施厂网河湖一体化协同管理，推进厂网河湖水质、水量、水位、水质智能化监测网点建设，搭建一体化联合调度数据平台、应用平台、管理平台，提高运行效能。

（12）再生水用户种类繁多，对水质要求不一，若出厂水质不达标，将有可能对一部分高品质用户造成影响，甚至带来经济损失。因此，建议各水厂建立与供水规模、水质检验项目相适应的检验人员与仪器设备，做好检验人员的培训工作，以保证检验项目和频率满足相关标准和用户水质要求。

（13）同时按照相关要求落实专门的管理机构和规范的水质监测系统，安装满足要求的水质监测仪器，力争达到水质的在线监测，及时排除隐患，保证供水安全。确立第三方监督机制，调动群众进行水质监督的积极性，发生水质超标时及时向有关部门进行反映。当出厂水质超标时，应立即上报主管部门并迅速查明原因，采取相应措施妥善处理。

（14）加强宣传教育，提高全社会再生水利用意识。积极开展节水宣传，提高公众参与度。注重开展形式多样、内容丰富的再生水利用宣传，利用网络、电视、报纸等新闻媒体，宣传再生水等非常规水资源的重要价值和安全性，现场报道各行业再生水利用现状及可利用潜力，增强企业和市民的再生水利用意识。组织公众深入污水再生处理工程现场，提高公众对再生水安全性的认识，引导人们形成正确的再生水利用观念，培养良好用水习惯，推广再生水利用。

（15）由于再生水通过污水处理而成，社会民众对再生水的生产工艺、出水水质、利用方式了解

不够深入，导致很多公众对利用再生水还心存疑虑，扩大再生水利用必须突破这一瓶颈，加大对再生水的宣传力度，通过建立标志牌和宣传标语、发放各类宣传资料手册、广播电视宣传等再生水利用的科普宣传工作，建设教育示范基地等多种形式，提高社会对再生水的认知度，使公众充分意识到水危机的严重性和污水再生利用的重要性，增强再生水安全使用意识，促进污水再生利用事业的健康发展。

（16）建立适用银川地区的再生水利用模式，与主要用户如工业、园林绿化、环卫浇洒、水系生态补水共同探索适宜的用水方式，比如环卫与园林共用取水水鹤、智慧计量；水系生态补水与园林绿化用水错峰错时共用一套管网输送再生水；生态补水进入湿地后水质进一步净化后通过河湖取水作为未建有再生水管网系统的区域城市杂用取水，重新区划车辆拉运用水区域等。建立多部门联用调度机制。

（17）开展污水处理与再生利用综合示范，促进城镇水循环系统建设。

10 再生水利用区域扩容专项规划建议

10.1 再生水利用区域扩容规划

银川市再生水利用在城区规划范围内用户受限，目前银川市污水处理厂处理能力满足城市污水处理总量需求，但存在区域分布不均的问题，同时缺乏再生水使用大户，再生水工业用水主要集中在银川经济技术开发区西区，按照再生水利用规划再生水量理想分配使用和利用之后，污水处理厂出水尚有未使用余量，再生水后期运营以及和用户的对接意义重大，本规划建议再生水利用可拓展的潜在用户有宁东区域以及银西防护林及滨河湿地沿线。

1. 宁东基地规划区范围东起鸳鸯湖、马家滩、萌城矿区的深部边界，西至白芨滩东界，延伸到积家井、韦州矿区西界，南起韦州矿区和萌城矿区南端的宁夏与甘肃省界，北至宁夏与内蒙古省界，延伸到红墩子矿区，总面积约 3500 平方公里左右，涉及银川、吴忠两个地级市，灵武、盐池、同心县和红寺堡四个市县（区），其中宁东基地核心区（包括宁东镇、煤化工园区和临河综合项目区 A.B 区）规划面积 800 平方公里。其规划 3500 平方公里范围内重点规划煤炭、电力产业和工业园区及铁路、公路等重大基础设施；800 平方公里范围内重点规划生态环保、安全生产、新型城镇化和公用基础设施建设等。

2. 银西生态防护林体系工程项目区位于银川市西部贺兰山东麓，南起永宁县闽宁镇与青铜峡市甘城子乡交界处，北至贺兰县洪广镇与平罗县崇岗镇交界处，南北长约 70 公里；西至 201 省道以西 2 公里，东至西干渠，东西宽平均约 6 公里，总面积 60 余万亩。该区域是银川市绿洲与沙尘源的过渡地带，也是国家“三北”防护林工程建设重要区域。目前，该项目区按照防护、景观、生态示范区功能总体布局，构建 4 纵 20 横 24 条骨干林带，及牧草基地、生态产业区、生态防护林区、庭院化农庄、中草药种植基地示范区等 8 大生态区域。

3. 滨河水系为综合生态湿地治理工程，沿滨河大道东侧现有水系布置，通过扩挖、连通南起永宁县中干沟起北至贺兰县北大沟的水系，沿线补充新建人工湿地，疏通现有湿地排水流道，截流入黄排水沟水体汇入水系，配套控水建筑物，形成南北贯通，长度约 50km，面积约 1.1 万亩的滨河湿地水系，

通过湿地水系水体流动、淀净和水生植物等生态净化功能，改良沟道水质，最终由北大沟统一入黄。

10.1 再生水利用区域扩容规划建议

1. 本规划阶段初步与宁东地区对接，园区工业对银川市再生水暂无需求，宁东各园区及部分工业厂区内分别建有中水回用系统，对银川市的远距离调水尚需从水资源调度及工业用户的经济效益综合评估分析后根据工业用户的用水需求统筹考虑。针对宁东地区工业供水利用银川市再生水，建议优先宁东各园区就近原则推广再生水利用，同步进行再生水用户摸排，建立用水需求台账，根据水资源配置及水量需求情况结合投资统筹规划。

2. 针对银西生态防护林，建议区划和梳理既有灌溉系统，避开食用果木及中草药基地，以及名贵育树种和育苗区，开展再生水灌溉土壤试点研究，本规划阶段考虑延伸再生水管网西端，设置取水设施，初期研究阶段采用车辆拉运方式使用，研究论证后具备规模化条件时进行后续工程配套建设。

3. 本规划建议考虑滨河湿地的优势，将永宁县、银川市、贺兰县的污水处理厂出水统一管理和调度，对滨河湿地沿线的水质进行监测累计数据，以滨河湿地内汇集的污水处理厂尾水为水源考虑供给宁东基地工业用水。建议优先考虑黄河桥及滨河湿地公园处湿地内的水源作为苏银产业园绿化或工业用水试点。