

双牌县城区给水专项规划
(2022-2035 年)
第三册：说明书



中科华创国际工程设计顾问集团有限公司

2022 年 10 月

双牌县城区给水专项规划 (2022-2035 年) 第三册：说明书

总经理： 崔延渊
单位技术负责人： 张维迪
项目负责人： 谭涛
主要编制人员： 杨凯文、杨港、朱昌威
验证人员： 孙继旺、张维迪、谭涛



中科华创国际工程设计顾问集团有限公司

2022 年 10 月

目录

| | |
|------------------------------|-----------|
| 第 1 章 总则 | 1 |
| 1.1 规划背景 | 1 |
| 1.2 规划编制依据 | 1 |
| 1.3 规划采用相关的规范和标准 | 3 |
| 1.4 规划指导思想与原则 | 4 |
| 1.5 规划目标 | 4 |
| 1.6 规划年限与规划范围 | 5 |
| 1.7 规划内容 | 5 |
| 1.8 主要规划指标 | 6 |
| 第 2 章 城市概况与规划分析 | 8 |
| 2.1 城市概况 | 8 |
| 2.2 城市现有规划概况 | 17 |
| 2.3 相关规划解读 | 22 |
| 第 3 章 城市供水现状分析 | 26 |
| 3.1 城市供水现状分析 | 26 |
| 3.2 现状供水存在的问题分析 | 29 |
| 第 4 章 规划建设规模 | 30 |
| 4.1 城市规划用水量预测 | 30 |
| 4.2 供需平衡分析 | 35 |
| 第 5 章 水源规划 | 36 |
| 5.1 城市水源规划 | 36 |
| 5.2 水源地保护范围 | 37 |
| 5.3 水源地保护措施 | 38 |
| 5.4 城市水源地保护建议 | 39 |
| 第 6 章 给水工程规划 | 41 |
| 6.1 给水工程总体布局 | 41 |
| 6.2 水源地建设规划 | 42 |
| 6.3 水厂建设规划 | 44 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 6.4 加压泵站建设规划 | 46 |
| 第7章 输配水管网建设规划 | 47 |
| 7.1 输水管网建设规划 | 47 |
| 7.2 配水管网建设规划 | 49 |
| 7.3 管材选择 | 52 |
| 7.4 管网平差 | 54 |
| 第8章 节水规划 | 60 |
| 8.1 节水工作宣传和健全节水管理体系 | 60 |
| 8.2 生活节水 | 61 |
| 8.3 工业节水 | 61 |
| 8.4 农业节水 | 62 |
| 8.5 市政供水管网节水 | 62 |
| 第9章 水质监测与信息化建设 | 64 |
| 9.1 水质监测 | 64 |
| 9.2 给水系统信息化建设 | 66 |
| 第10章 近期建设项目规划 | 69 |
| 10.1 近期建设项目实施原则 | 69 |
| 10.2 近期建设目标 | 69 |
| 10.3 近期建设项目实施计划 | 69 |
| 第11章 投资估算 | 73 |
| 11.1 编制依据 | 73 |
| 11.2 其他说明 | 73 |
| 11.3 近期建设项目投资估算 | 73 |
| 11.4 远期总投资估算 | 74 |
| 第12章 供水安全规划 | 75 |
| 12.1 水源及制水安全保障规划 | 75 |
| 12.2 供水管网安全保障规划 | 76 |
| 12.3 水质安全保障规划 | 76 |
| 12.4 二次供水设施水质保障规划 | 77 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 12.5 其他保障措施规划 | 77 |
| 12.6 应急供水措施规划 | 78 |
| 12.7 供水运营单位 | 79 |
| 第 13 章 规划实施措施 | 81 |
| 13.1 法规保障 | 81 |
| 13.2 行政管理措施 | 81 |
| 13.3 经济措施 | 81 |
| 13.4 技术措施 | 81 |
| 第 14 章 建议 | 83 |

第1章 总则

1.1 规划背景

党的“二十大”提到提高城市规划、建设、治理水平，加快转变超大特大城市发展方式，实施城市更新行动，加强城市基础设施建设，打造宜居、韧性、智慧城市。

《“十四五”水安全保障规划》提出加强重大水资源工程建设、提高水资源优化配置能力需要加强水源工程建设、加强区域供水工程建设、加大非常规水源利用（如再生水、海水、雨水等）。《“十四五”全国城市基础设施建设规划》提出推进城市基础设施体系化建设，增强城市安全韧性能力、推动城市基础设施共建共享，促进形成区域与城乡协调发展新格局、完善城市生态基础设施体系，推动城市绿色低碳发展。

湖南省人民政府为贯彻落实水资源工程建设以及城市基础设施建设，出台了《湖南省“十四五”水安全保障规划》、《湖南省“十四五”水资源配置及供水规划》。

永州市人民政府为贯彻落实国务院、湖南省人民政府对推进城市基础设施建设的工作要求，制定了《关于推进城乡环境基础设施建设的实施意见》。

为全面贯彻落实《“十四五”水安全保障规划》、《“十四五”全国城市基础设施建设规划》、《湖南省“十四五”水安全保障规划》、《湖南省“十四五”水资源配置及供水规划》等相关规划，对接永州市对双牌县补齐城乡环境基础设施建设短板的目标和要求。特编制《双牌县城区给水专项规划》，指导城市未来供水系统的规划建设，加快城市供水事业补短板、强弱项、提品质、增效益，强化供水设施体系化建设，全面提高城市供水设施运行效率，持续推进城市供水设施高质量发展。

近年来，随着双牌县社会经济快速发展，城镇化水平不断提高，建成区规模不断扩大，城市面貌日新月异。与此同时，双牌县给水系统也需要得到进一步完善，现有的《双牌县给水专项规划》由于编制年份较早，与双牌城市发展脱节，因此迫切需要重新修编给水专项规划。

1.2 规划编制依据

1.2.1 法律法规

- 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修改）
- 《中华人民共和国水法》（2016年修）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修）
- 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修）
- 《城市供水条例》（中华人民共和国国务院令 第158号，2020年）
- 《城市供水水质管理规定》（建设部〔2007〕156号）
- 《生活饮用水卫生监督管理办法》（建设部、卫生部〔1996〕53号）
- 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部，2010年）
- 《城市节约用水管理规定》（建设部〔1998〕1号）
- 《城市规划编制办法》（建设部〔2005〕146号）

1.2.2 政府文件

- 《中国共产党第二十次全国代表大会报告》（2022年）
- 《“十四五”水安全保障规划》（国家发展和改革委员会、水利部，2021年）
- 《“十四五”节水型社会建设规划》（发改环资〔2021〕1516号）
- 《“十四五”全国城市基础设施建设规划》（住建部、国家发展和改革委员会，2022年）
- 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国国务院令 第284号，2000年）
- 《关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45号）
- 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》（国发〔2000〕36号）
- 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）
- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五远景目标纲要》
- 《国家节水行动方案》（国家发展和改革委员会、水利部，2019年）
- 《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五远景目标纲要》

《湖南省“十四五”水资源配置及供水规划》（湘水利厅发〔2021〕33号）

《湖南省“十四五”水安全保障规划》（湖南省水利厅、湖南省发展和改革委员会，2021年）

《湖南省城市专项规划编制要点》（湘建规〔2017〕58号）

《湖南省饮用水水源保护条例》（2017）

《关于推进城乡环境基础设施建设的实施意见》（永政办发〔2020〕11号）

1.2.3 主管部门提供的相关资料

《永州市城市总体规划（2001-2020）》（2010年修）

《永州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五远景目标纲要》

《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修）

《双牌县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五远景目标纲要》

《双牌县土地利用总体规划（2006-2020年）》（2016年修订版）

《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035年）

《双牌县老城区控制性详细规划》（2018年）

《双牌县工业集中区控制性详细规划》（2018年）

《双牌县河东新区控制性详细规划》（2018年）

双牌县其他相关文件

1.3 规划采用相关的规范和标准

《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）

《泵站设计规范》（GB50265-2022）

《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）

《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020-1993）

《城市供水水质标准》（CJ/T 206-2005）

《二次供水工程技术规程》（CJJ140-2010）

《城市给水工程项目建设标准》（建标 120-2009）

《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T 338-2018）

《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43 / 023-2005）

《湖南省城镇二次供水设施技术标准》（DBJ 43 / T 353-2020）

1.4 规划指导思想与原则

1.4.1 规划指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，主动对接国家“一带一路”倡议和长江经济带发展战略，立足湖南省“一带一部”和“三高四新”的区域定位，坚持以人民为中心的发展思想，坚持问题导向、目标导向，统筹发展和安全，系统谋划、整体协同，以解决人民群众最关心、最直接、最现实的利益问题为立足点，以高效、便利、智能、安全为导向，着力补短板、强弱项、提品质、增效益，调动全社会力量，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，实现经济效益、社会效益、生态效益、安全效益相统一，切实发挥给水专项规划的统筹指导功能，全面贯彻落实国家发展改革委、水利部印发的《“十四五”水安全保障规划》、住建部、国家发展和改革委员会印发的《“十四五”全国城市基础设施建设规划》精神，以城市总体规划为依据，对城市给水工程总体布局进行合理的统筹安排。

1.4.2 规划原则

1. 统一规划、分期建设。在城市总体规划的指导下，统筹兼顾近、远期工程建设内容，以近期建设内容为主，考虑城市远期发展需求。

2. 远近结合、新旧结合。充分收集、掌握、分析给水工程现状资料，在规划中充分利用现有给水设施的作用，确定合理、有效、经济的给水系统，并使新规划的给水系统与现有的给水系统有机结合。

3. 因地制宜、经济合理。在保证城市供水量需求和供水水质的前提下，尽量节省工程投资、资源能源，降低运行管理成本。

4. 城市给水工程专项规划应与其他工程专项规划，如城市道路交通规划、排水规划、环境保护规划等相互协调，密切配合。

1.5 规划目标

城市给水工程专项规划总体目标是经济、安全可靠地为城市提供生产及生活等用水，并保证用户水量、水质和水压的要求，同时还需要担负用水地区的消防任务。

供水水量目标：水量满足近、远期城市需水量，通过管网优化改造，逐步降低管网漏损率。城区供水普及率近期达到 100%，近期城市供水管网漏损率 $\leq 15\%$ ，远期城市供水管网漏损率 $\leq 10\%$ 。逐步建立和完善供水管网数字化管理平台。

供水水质目标：规划城区供水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），城市供水管网末端水质合格率为 100%。

供水水压目标：规划确定城区配水管网最高日最高时的最不利点服务水头为 0.28Mpa，对局部地势较高或偏远地区最不利点服务水头可小于 0.28Mpa，但要大于 0.12Mpa，当服务水压不满足用户要求时宜自行加压，管网水压合格率 $\geq 99\%$ 。消防时管网的水压应保证灭火时最不利点消防栓的水压不小于 0.1Mpa（从地面算起）。

1.6 规划年限与规划范围

1.6.1 规划年限

目前《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035 年）正在编制过程中，规划年限：近期 2021-2025 年，远期 2026-2035 年，远景展望至 2050 年。本给水专项规划的规划年限与最新的《双牌县国土空间总体规划》保持一致，确定规划年限为：

近期：2022-2025 年；

远期：2026-2035 年；

远景展望至 2050 年。

1.6.2 规划范围

本给水专项规划的规划范围为最新编制的《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035 年）中确定规划范围的双牌县中心城区，城镇建设用地规模为 9.57 平方公里，包含老城区、城北工业集中区、河东新区。

1.7 规划内容

给水专项规划主要包括城市供水现状分析、城市规划用水量预测、供水规模计算、水源规划、水源地建设规划、水厂建设规划、输配水管网建设规划、节水规划、分期建设规划、供水安全保障规划、规划实施措施等。

1.8 主要规划指标

1.8.1 服务范围及人口

根据《双牌县县城总体规划》以及《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035年），2025年双牌县城区规划人口7万人（其中老城片区3.78万人，城北片区2.38万人，河东新区0.84万人）；2035年双牌县城区规划人口10万人（其中老城片区5.4万人，城北片区3.4万人，河东新区1.2万人）。

1.8.2 供水普及率

双牌县城区近期供水普及率达到100%。

1.8.3 供水水质及水压

供水水质目标：经给水厂处理后，水质标准达到《生活饮用水卫生标准》（GB5784-2022）的要求，城市供水管网末端水质合格率为100%，保障城市供水水质的安全。

本规划敷设的配水管网基本覆盖双牌县城区所有区域，部分供水水压达不到服务水头的偏远地区由用户自行进行二次加压。

供水水压目标：城区给水管网服务压力的大小适中。具体如下：

供水水压确定为管网末端控制点自由水头不低于0.28Mpa，但局部地势较高的地区最不利点服务水头可小于0.28Mpa，但必须大于0.12Mpa。

最不利点消防时，其室外消火栓自由水头不低于0.1Mpa。

1.8.4 供水管网漏损率

近期至2025年，漏损率逐步控制在15%以下。

远期至2035年，基本更换全部老旧管网，漏损率逐步控制在10%以下。

1.8.5 规划主要指标表

表 1.8-1 规划主要指标表

| 规划指标 | 规划近期目标年 (2025年) | 规划目标年 (2035年) | 指标属性 |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|------|
| 供水人口 | 7万人 | 10万人 | 预期性 |
| 供水普及率 | 100% | 100% | 约束性 |
| 供水水质 | 达到《生活饮用水卫生标准》 (GB5784-2022)的要求 | 达到《生活饮用水卫生标准》 (GB5784-2022)的要求 | 约束性 |
| 供水水压 | 大于 0.28Mpa | 大于 0.28Mpa | 约束性 |
| 供水管网漏损率 | 15%以下 | 10%以下 | 约束性 |

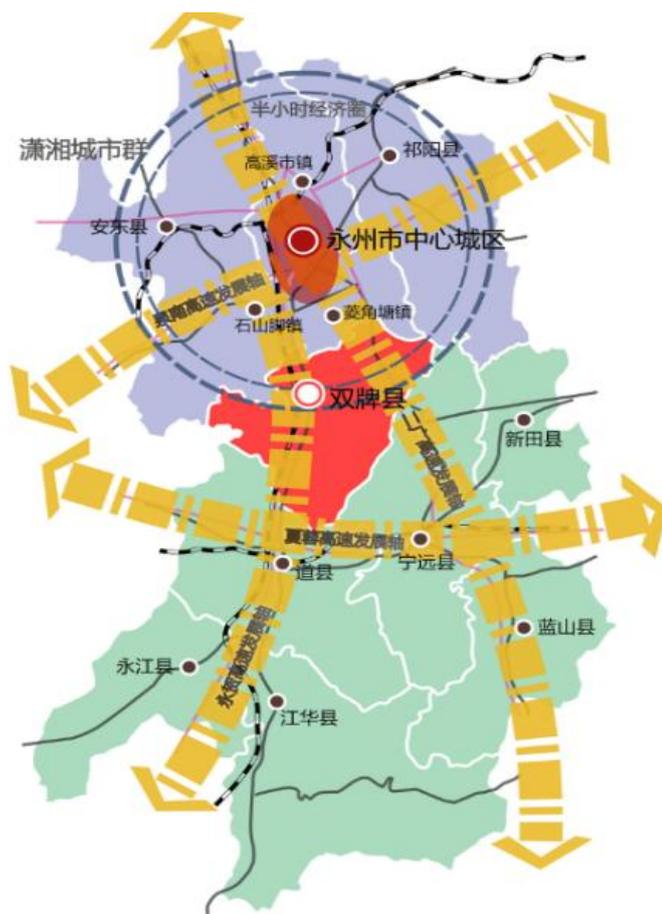
第2章 城市概况与规划分析

2.1 城市概况

2.1.1 城市区位及区划

双牌县位于湖南省西南部，永州市中部，居潇水中游五岭山脉北麓，是1969年在周边原零陵、道县、宁远三县边远山区划并而成的一个典型山区县。

双牌县地理坐标东经 $111^{\circ}24'$ — $111^{\circ}59'$ ，北纬 $25^{\circ}36'$ — $26^{\circ}10'$ 。县域东西长58公里，南北宽63公里，总面积1726.50平方公里，是永州市幅员较小的县（区）之一。双牌县北接永州市芝山区，南邻道县，西部与广西全州县接壤，东毗宁远县，毗邻两广（广东、广西），是湖南向沿海地区和港澳市场开放的前沿阵地，也是华中、华南两大经济区域结合部位。县城距永州市市中心仅32公里，至长沙市430公里，距广州市520公里，具有较好的区位条件。



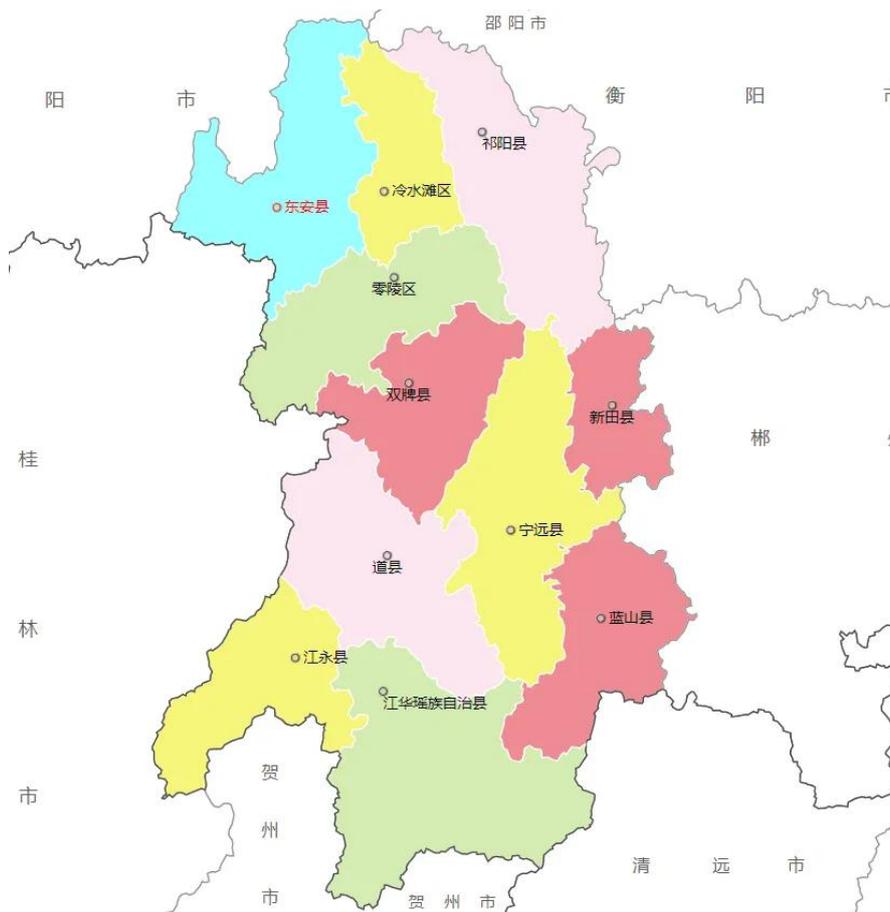


图 2.1-1 双牌县在永州市的区位

截至 2020 年，双牌县下辖 6 个镇，5 个乡，2 个林场，1 个管理局，有泅泊镇，江村镇，五里牌镇，茶林镇，何家洞镇，麻江镇，塘底乡，上梧江瑶族乡，理家坪乡，五里岭乡，打鼓坪乡，双牌打鼓坪林场，双牌五星岭林场，阳明山国家森林公园管理局。

2.1.2 自然条件

2.1.2.1 地形地貌

双牌县以山地为主，丘陵、岗地、平原兼备。阳明、紫金两山对峙，山势雄伟，层峦叠嶂。山系、山脉绵延，山、坳、寨、山冲阡陌，峰壑交错，连绵千里。地势东西高，南北低，形似马鞍形。地形地貌复杂，分区纷繁。

境内主要山地有阳明山、轿子顶、芙蓉岭、狗婆岭上天、天子山、瑶人山等。

2.1.2.2 工程地质

双牌县位于南岭向构造终端北，湘桂夹道华夏系断褶带之东南，主要构造线方向为北北东，北东与东南北面三组。

地层岩性：境内地层缺失不全，出露地层有寒武系，奥陶系，泥盆系，燕山期花岗岩以及第四系松散堆积物。

地质构造：双牌地质构造复杂，既有褶皱，也有断裂，褶皱构造既有蔡里口、单江、黄家岭等向斜和大叶累、上梧江、福禄湾等背斜，褶皱轴向北北东或东北，由寒武系和奥陶系浅变质石英砂岩，板岩等岩石构成。主要断裂构造有江村-板桥、双牌-尚仁里、单江、蔡里口等压热性断裂，由于上述断裂构造的存在，破坏了岩层的连续完整性，致使岩石呈碎块状态存在，为地下水的富存创造了条件。

2.1.2.3 气候

双牌县属于大陆性特点较浓的中亚热带季风湿润气候区，雨量充沛，光照足，积温多，气候温和。地域差异十分明显，山地小气候丰富多样。双牌县城年平均气温 17.6 度，年际变动在 16.9~18.2 度之间，变幅 1.3 度。极端高温 39.4 度，最低气温 -5.8 度，年平均降雨量为 1512.44mm，年日照时数 1352.5 小时，无霜期 295 天。县境冬季多偏北风，夏季多偏南风，春、秋为冬夏季风交替时期，风向多变，但以偏北风较多。

由于受地形复杂及不同季风环流影响，其水热分布差异大，天气气候复杂多变，立体气候明显，洪涝、干旱、暴雨、大风、冰雹、雷电、低温冷害和冰冻、高温热害、连阴雨等气象灾害及其诱发的气象衍生灾害如山洪、山体滑坡、泥石流、渍涝、森林火灾、农林病虫害等接年不断。

2.1.2.4 自然资源

1. 水资源

双牌县域境内全部水系均属潇水水系，潇水为湘江一级支流，潇水自南向北经县境中部通过，流程 79km。以潇水为主干，河流呈不规划叶脉状分布，溪河纵横，境内流域面积在 50km² 以上的主要河流有 13 条，即湘江、旨江、单江、永江、向阳河、黑漯河、横江、麻江、社江、桴江、贤水、小斗里、宜阳河，另有集雨面积 10km² 以上的潇水支流 50 条，全县年均径流量 103.22 亿 m³，多年平均径流总量 13.89 亿 m³，过境客水径流总量 89.33 亿 m³。江河水域水质总体良好。双牌县多年平均降水量为 1478.6 毫米，年降水总量为 34.42 亿 m³。全县 2019 年水资源总量为 22.57 亿 m³，地下水资源量为 5.51 亿 m³。

双牌县内水能资源理论蕴藏量 27.22 万千瓦。其中湘江 16.86 万千瓦，占 61.92%；各条支流 10.37 万千瓦，占 38.08%。实际可供开发量为 19.80 万千瓦，占理论蕴藏量的 72.74%，其中湘江干流 13.64 万千瓦，占 68.88%；支流 6.16 万千瓦，占 31.12%。

2. 森林资源

双牌县境内地貌以林地为主，约占总面积的 86%，森林覆盖率达 80%，人均山林面积居全省之冠，活立木蓄积量 500 万立方米，楠竹蓄积量 11000 万根，是一个“九山半水半分田”的山区县。

全县境内公路沿线，人烟稠密的地段，植被已受到人为活动影响，绝大部分地区（特别是阳明山等地）因人烟稀少、交通不便，保持较好的森林植被。

3. 野生动植物资源

双牌县是全国重点林区县，森林覆盖率为 76.80%，活立木蓄积量 652 立方米，立竹 5317 万根。据查，双牌县木本植物有 87 科，263 属，625 种。现属国家一、二级保护的树种共有 33 种。其中一级保护的有银杏、南方红豆杉、水杉、伯乐树、大树杜鹃、格木、绒毛皂荚、香果木、猪血木；二级保护的有：篦子三尖杉、福建柏、黄枝油杉、柔毛油杉、黄杉、长芭铁杉、白豆杉、刺楸、连香树、杜仲、华南雉、长柄红花木、楠木、核桃、红豆杉、花榈木、鹅掌楸、厚朴、巴东木莲、水青树、观光木、红椿、紫荆木、榉木等。

据资料显示，双牌县境内计有陆生脊椎动物 177 种，隶属于 23 目 67 科。其中哺乳纲 7 目 17 科 35 种；鸟纲 13 目 34 科 82 种；爬行纲 2 目 8 科 30 种；两栖纲 1 目 6 科 19 种。其中国家一级保护动物有一种即云豹；国家二级保护动物有穿山甲、豺、水獭、小灵猫、花面狸、鬣羚、林麝、松雀鹰、鸢红腹锦鸡、勺鸡、白鹇、斑头鹤、草、普通角、褐翅鸦鹃共 16 种；省三级保护动物有 61 种，如华南兔、红腹松鼠、中华竹鼠、银星竹鼠、环颈斑鸠、山斑鸠、竹鸡、红嘴相思鸟、尖吻蝾、银环蛇、乌梢蛇、王锦蛇等蛇类；黑斑侧褶蛙、棘胸蛙、棘腹蛙等蛙类。由此可见，双牌境内珍稀动物较多，具有较高的保护价值。

4. 矿产资源

双牌县境地处南岭山脉，复杂多变的地质地貌变迁，为其矿产资源的孕育提供了得天独厚的条件。金属和非金属资源非常丰富，主要有铅、锡、钨、铜、钼、锰、石膏等 20 余种，多分布在阳明山、茶林、塘底、江村等地。

其中，除茶林铅梓矿和田子头钨锡矿已发现工业矿体，可小型开采外，其他矿（化）点尚属踏勘性质。

茶林铅梓矿位于茶林乡田子头、熊博岩一带。主要为铅锌矿石和含铜铅锌矿石。金属矿物有方铅矿、闪锌矿及少量黄铜矿、黄铁矿；脉石矿物有石英，偶见萤石和长石。

田子头钨锡矿位于茶林铅梓矿Ⅱ矿体东侧，金属矿物主要是锡石，其次是黄铁矿、黄铜矿、黑钨矿；脉石矿物有石英、绢（白）云母。

非金属矿有花岗岩、石灰石、高岭土（瓷泥）。花岗岩分布在阳明山国家森林公园管理局、上梧江瑶族乡，石灰石分布在泅泊、五里牌、江村、理家坪、尚仁里、平福头、麻江、茶林等乡镇，高岭土分布在麻江乡和何家洞乡等地。各矿点，瓷泥系甚大，仅麻江镇拥有瓷泥含量 1000 万吨以上。其特点：色泽纯优，黏柔性好，可塑性强。

5. 旅游资源

双牌县旅游资源独树一帜，东部阳明山、西部紫金山、中间潇水河串成了美妙绝伦的景区景点群，境内林、花、水、洲、峰、洞新奇多姿，青山万亩园、浮洲岛、“水美山美赛桂林”的潇水、“石洞奇探龙宫”的青龙洞、白虎岩五大景区呈众星拱月、四龙抢珠之势。尤其是作为国家级森林公园和省级自然保护区的阳明山，拥有原始次森林、杜鹃花海、流泉飞瀑、云山雾海、奇峰怪石等五大奇观，景色十分诱人。阳明山空气中负氧离子含量达 66800 个/cm³，被誉为“岭北生态画卷”“天然氧吧”。这里的佛教文化源远流长，始建于宋朝的万寿寺乃七祖佛爷坐化之地，素有“名山千古仰，活佛万家朝”之盛况。据传，蒋介石先生出于对阳明山的仰慕情怀，依此将台湾的草山改名为阳明山，从此海峡两岸出现了一对情义相连的姊妹山。

2.1.3 交通条件

双牌县域交通较为便利。双牌县全县路网的延伸、互通、提质和扩容速度明显加快。

铁路方面，洛湛铁路（规划进行客运专线建设）、永郴高速铁路（规划）穿越全境，境内设有双牌站，有客运列车停靠；

高速公路方面，有二广高速（高速互通距离县城约 40 公里），零道高速公路（十四五建设项目）、全桂高速公路（规划论证中）；

国道方面，207 国道全线规划为一级公路，县城到永州市区段一级公路已建成通车；

水运方面，湘江一级支流潇水自南向北蜿蜒贯境，境内流长 81.5 公里均可通航，潇水航道往北直通永州市零陵区。

2.1.4 社会经济发展概况

2021 年，全县地区生产总值 844832 万元，同比增长 7.9%。其中，第一产业增加值 195665 万元，同比增长 9.7%；第二产业增加值 324937 万元，同比增长 7.9%；第三产业增加值 324231 万元，同比增长 6.9%。

经济结构持续优化。全县三次产业结构比由上年的 24.7：36.9：38.4 调整为 23.2：38.5：38.2，二产业所占比重有所上升，升高约 1.6 个百分点。

财政收入稳步增长。全年完成财政总收入 87344 万元，同比增长 17.55%，其中地方一般预算收入 54022 万元，同比增长 16.82%。累计入库税收收入 71651 万元，同比增长 17.75%，占财政总收入比重达到 82.03%，非税收入 15693 万元，同比上升 16.66%。上划中央：两税：（增值税和所得税）26175 万元，同比上升 15.78%，上划中央所得税 4692 万元，同比下降 62.99%。上划省级收入 7142 万元，同比上升 31.06%。全年财政总支出 195551 万元，同比下降 1.1%。其中财政一般公共服务支出 24390 万元，同比增长 3.67%。民生支出优先保障。全县民生支出共 143231 万元，同比下降 0.31%。其中：社会保障和就业支出 24640 万元，同比下降 4.79%；教育支出 29893 万元，同比增长 4.90%；农林水事务支出 43174 万元，同比增长 0.04%；节能环保支出 7409 万元，同比下降 27.21%；住房保障支出 7992 万元，同比增长 5.85%；医疗卫生支出 19486 万元，同比增长 0.82%；科学技术支出 3918 万元，同比增长 38.69%；文化体育与传媒支出 2290 万元，同比下降 2.24%，城乡社区支出 4429 万元，同比下降 13.04%。

2.1.5 社会基本情况

1. 教育事业

截至 2021 年，全县共有中小学校 29 所，其中：中学 15 所，小学 14 所；共有在校学生 18462 人，其中：高中学生 2397 人，初中学生 5700，小学学生 10365 人；职业教育学校 1 所，学生 1643 人；幼儿园 50 所，在园幼儿 5456 人，其中民办幼儿园 34 所，在园幼儿 2522 人。

2. 文化体育

截至 2021 年，全县共有图书馆 1 个，公共图书馆图书总藏量 14.4387 万册，群众艺术馆 1 个，艺术表演场馆 1 个，乡镇（街道）文化站 12 个，中、短波广播发射台和转播台 1 座，电视台 1 座。全年送戏下乡 50 场次，送电影下乡 1601 场次。全县共有各类体育场地 321 个，其中体育场（小运动场）合计 19 个，综合房（馆）及专业训练房馆合计 8 个，室外专项体育场合计 116 个，全民健身路径工程 113 个，村级农民体育健身工程 56 个。开展全民健身项目 13 项次。

3. 医疗卫生

截至 2021 年，全县实有卫生机构 26 个，其中县级综合医院 2 家（县人民医院、县中医医院），妇幼保健计划生育服务中心 1 个，疾病预防控制中心 1 个，卫生计生综合监督执法局 1 个，建制乡镇卫生院 11 个，非建制卫生院 4 个，卫生院分院 2 个，民营医院 4 家。各类卫生技术人员 1134 人，医院实有病床位 1277 张。

4. 人口增长

2021 年全年出生人口 1210 人，出生率 6.39‰，比去年同期下降 0.91 个百分点；全年死亡人口 1238 人，死亡率 6.54‰，比去年同期下降 0.24 个百分点；人口自然增长率-0.15‰，比去年同期下降 1.15 个百分点。

5. 社会保障

2021 年全县养老、工伤、失业三项基本养老保险参保总人数达到 13.53 万人次。其中：企业职工养老保险参保 11072 人，机关事业单位养老保险参保人数 5589 人，城乡居民养老保险参保 9.36 万人，工伤保险参保 16130 人，失业保险参保 8895 人。城乡医保参保人数 140876 人，城镇职工医保参保人数 13518 人。

2021 年全年发放创业担保贷款 0.6661 亿元，实现农村劳动力转移就业 73410 人，城镇新增就业 3712 人，失业人员再就业 1306 人，就业困难人员再就业 324 人，城镇登记失业率控制在 4.5%以内。

2.1.6 与城市相关的河流水系及水文地质概况分析

县域境内全部水系均属潇水水系，潇水为湘江一级支流，自南向北经县境中部通过，流程 79km，境内流域面积在 50km² 以上的主要河流有 13 条，即湘江、旨江、单江、永江、向阳河、黑漯河、横江、麻江、社江、桴江、贤水、小斗里、宜阳河。

表 2.1-2 双牌县主要河流概况表

| 河流名称 | 河流起源地 | 河流长度 (km) | | 流域面积 (km ²) | 多年平均年径流深 (mm) |
|------|---------------|-----------|------|-------------------------|---------------|
| | | 全长 | 县域境内 | | |
| 湘江 | 蓝山县紫良瑶族乡 | 948 | 78.8 | 94716 | 850.7 |
| 永江 | 双牌县永江乡六盘村 | 33 | | 157 | 821.2 |
| 社江 | 上梧江瑶族乡禾山岌村 | 44 | | 109 | 816 |
| 桴江 | 双牌县阳明山管理局东菖源村 | 71 | 57.5 | 333 | 998.9 |
| 旨江 | 湘江一级支流 | 18 | | 63.9 | |
| 单江 | 湘江一级支流 | 36 | | 76.1 | |
| 向阳河 | 湘江一级支流 | 14 | | 50.6 | |
| 横江 | 湘江一级支流 | 36 | | 104 | |
| 麻江 | 湘江一级支流 | 40 | | 183 | |
| 贤水 | 双牌县何家洞镇大竹江村 | 68 | 28.5 | 469 | |
| 小斗里 | 贤水一级支流 | 20 | 54.6 | | |
| 宜阳河 | 宜江一级支流 | 26 | 73.3 | | |

湘江发源于湖南省蓝山县紫良瑶族乡野狗岭。流经江华瑶族自治县、道县、双牌县、永州市零陵区，汇集西河、大锡河、岭东河、蚣坝河、永明河、宜江（泆水）、宁远河、贤水于永州市零陵区萍岛会湘江西源后水量大增。再纳芦洪江、石溪河、祁水和白水等较大支流，最后在祁阳县唐家岭九洲进入衡阳常宁县境内。全长 948km，流域面积 94716km²，在本县内河长 78.8km，占总长的 8.31%。河流平均比降 0.19‰，多年平均年降水深 1490.0 mm，多年平均年径流深 850.7 mm。

永江属于湘江东源湘江一级支流，发源于双牌县永江乡六盘村胡家漈，至泷泊镇上双村汇入湘江。地理位置为东经 $111^{\circ} 24' \sim 111^{\circ} 59'$ ，北纬 $25^{\circ} 36' \sim 26^{\circ} 10'$ 之间。全长 33km，流域面积 157km^2 。河流平均比降 10.17‰，多年平均年降水深 1396.1 mm，多年平均年径流深 821.2mm，流域内竹木葱郁，植被条件好，河流陡峻，落差大，水能资源丰富。现流域上有永江三级电站胡家洞水库。

社江属湘江的一级支流。位于双牌县东南方向，与宁远县交界。其地理位置为东经 $111^{\circ} 44' 22'' \sim 111^{\circ} 52' 32''$ ，北纬 $25^{\circ} 53' 43'' \sim 25^{\circ} 53' 36''$ 。流域发源于上梧江瑶族乡禾山岌村。河床由东南蜿蜒向西北经黄泥湾、长滩头、熊家、马家、小岱、罗家田、肖家山、象棋坪、社口注入湘江。全流域共有大小支流 21 条，从左、右流入社江。河流地势东北高、西北低，两岸山高林密，植被覆盖率 90%，河谷陡深，河床岩石暴露，水清如镜。河流全长 44km，全流域面积为 109km^2 ，河流平均比降 8.94‰，多年平均年降水深 1466.6 mm，多年平均年径流深 816.0mm。

桴江湘江一级支流，发源于双牌县阳明山管理局东菖源村黄毛冲，流经茶林镇，流向自东蜿蜒向西北经大漈漕、竹竿里、铲子坪、长冲口、罗皇庙、禾斗庙，在禾斗庙村流出双牌县，流入零陵区境内，至零陵区凼底乡伏塘村汇入湘江。全长 71km，流域面积 333km^2 ，在本县内河长 57.5km，占总长的 81%。河流平均比降 8.43‰，多年平均年降水深 1580.1mm，多年平均年径流深 998.9mm。河道上游有中型水库七祖水库。阳明山电站以上河段主要属于阳明山国家森林公园区域，地势高，海拔最高点为 1194.8m，植被覆盖良好，河道狭窄，水流湍急。阳明山电站以下地势逐渐放缓，为农耕区。

旨江湘江一级支流，又称坦水，全长 18km，流域面积 63.9km^2 。

单江湘江一级支流，全长 36km，流域面积 76.1km^2 。

向阳河湘江一级支流，全长 14km，流域面积 50.6km^2 。

黑漈河湘江一级支流，全长 16km，流域面积 54.5km^2 。

横江湘江一级支流，全长 36km，流域面积 104km^2 。

麻江湘江一级支流，全长 40km，流域面积 183km^2 。

贤水湘江一级支流，发源于双牌县何家洞镇大竹江村，至零陵区富家桥镇栗山铺村汇入湘江。全长 68km，流域面积 469 km²。在双牌县何家洞镇阿公岩村流出县境，在本县内河长 28.5km，占总长的 41.9%。

小斗里贤水一级支流，全长 20km，流域面积 54.6km²。

宜阳河宜江一级支流，全长 26km，流域面积 73.3km²。

2.2 城市现有规划概况

2.2.1 《永州市城市总体规划（2001-2020）》（2010 年修）概述

永州市域规划形成“一主两副三卫、二廊三片四轴”城镇发展空间结构，双牌县城为“三卫”之一，地处“三片”中的永州市域北部经济区和“四轴”的永贺高速发展轴上。

1. 双牌县城城市性质：永州中心城区的主要卫星城，以农林产品加工为主的工业基地和以山水旅游为特色的宜居山水生态型城市。

2. 双牌县域总人口，2015 年为 22.72 万人，2020 年为 24.45 万人，2030 年 27.43 万人；县域城镇人口，至 2015 年为 8.81 万人，2020 年为 10.52 万人，2030 年为 15.73 万人。

3. 双牌县城建设用地规模 2015 年为 9.69 平方公里，2020 年为 11.60 平方公里。

4. 双牌县城城区发展方向：城市用地发展以向东、向南和向北发展为主。

5. 双牌县城城镇空间拓展战略：根据县城地形地貌特点，形成“一水两山三区五团”结构。

（1）“一水”即潇水，为县城的生态功能区；

（2）“两山”指城东的阳明山与城西的紫金山脉；

（3）“三区”指县城南部延续老县城中心功能的老城区，潇水以东、浮舟岛附近，规划以旅游休闲接待设施为主的河东新区和老城区以北、潇水以东、紫金山脉以西、人民洞与柏梧塘村以南，规划为双牌新的县城中心的城北新区；

（4）“五组团”分别是以居住、商业金融和文体功能为主的南组团、以旅游接待和居住为主的东组团、以居住为主的中组团、以工业、仓储为主的北组团和以商贸、居住、行政办公为主的新城区组团。

2.2.2 《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修）概述

1. 规划期限：近期 2008-2015 年，中期 2016-2020 年，远期 2021-2030 年，远景 2030 年以后。
2. 双牌县城城市性质：华中生态休闲度假旅游名城、永州南部中心城市、山水文化特色宜居城市。
3. 双牌县城总人口，至 2020 年，县城人口规模 8.5 万人；至 2030 年，县城人口规模 12 万人。
4. 双牌县城建设用地规模，至 2020 年为 8.5 平方公里；至 2030 年为 12.6 平方公里。
5. 双牌县城城区发展方向：构建“一河两岸，一城三区”的城市发展框架。县城建设用地发展方向为“东进西控、南延北连”，即跨河东进、适当南延、控制西拓、向北连城，采用组团模式渐进式向北融入永州市中心城区。
6. 双牌县城总体布局：形成“一带三区、二轴五团”的县城空间结构
 - (1) “一带”即潇水河风光带，是城市空间发展和城市特色的主要载体。
 - (2) “三区”指老城区、河东新区、城北新区三个区。

老城区位于县城南部，延续老县城中心功能，以居住、商业金融服务、文化教育、体育功能为主；

河东新区位于潇水以东，与老城区隔江相望，结合全域旅游发展定位，打造成双牌县城门户客厅；集旅游集散服务、文娱、生态休闲度假等功能于一体，以县域旅游集散中心和文体中心职能成为城市新名片；

城北新区：位于潇水以北，规划为双牌新型工业基地、对外交通门户、物流中心，功能以工业、商业服务、物流、居住为主，承载老城区公共管理与公共服务机构和设施搬迁更新。
 - (3) “二轴”双牌大道城市发展轴、外环路交通发展轴。
 - (4) “五团”南组团、东组团、中组团、南岭组团、北组团。

南组团以居住、商业金融服务、文化教育、体育功能为主；东组团以旅游休闲接待和居住为主；中组团以居住、行政办公、形象展示为主；南岭组团以物流、工业、居住为主；北组团以工业、商贸为主。

2.2.3 《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035 年）

1. 规划期限：近期 2021-2025 年，远期 2026-2035 年，远景展望至 2050 年。

2. 双牌县城城市性质：永州市卫星城市，小巧精美的生态县城。

3. 双牌县中心城区规划至 2035 年人口规模为 10 万。

4. 双牌县中心城区城镇建设用地规模，至 2035 年为 996.01 公顷，其中城镇开发边界内建设用地 914.59 公顷，城镇开发边界外建设用地 81.42 公顷。

5. 双牌县城城区发展方向：构建“一河两岸，一城三区”的城市发展框架。中心城区建设用地发展方向确定为“北优南疏、东跨西控”

（1）“北优”北部组团在现状的基础上整合提升，促成产城融合、集约紧凑的空间布局。

（2）“南疏”基于开发强度偏高，配套设施用地不足问题，适当疏解老城区部分职能，提升城市整体品质。

（3）“东跨”207 国道改线、良好的生态景观资源，跨越潇水，疏解老城区部分功能，发展旅途配套服务设施，形成集约紧凑的生态组团县城。

（4）“西控”受自然山体、洛湛铁路的限制控制发展。

6. 双牌县城总体布局：形成“一带一廊，一主一副三区”的中心城区空间结构。

（1）“一带一廊”：拉开城市骨架，实现城镇联动

潇水风光带：是城市空间发展和城市特色的主要载体，作为串联中心城区各组团的生态带。

区域联动核心发展廊道：依托 207 国道打造南北向的城市核心发展轴，向北融入永州零陵区，向南对接江村镇、道县。沿发展轴集中布置文化创意、行政管理、旅游休闲等城市功能。

（2）“一主一副三区”：集聚城市活力，展示城市魅力

城市综合服务主中心：以紫金北路与双电西路交叉口区域，是具有区域影响的双牌城市综合服务中心。

城市副中心：将泷河路沿线区域打造具有山水特色的生态新区、全县休闲旅游接待中心，建成双牌中心城区城市副中心。

老城区：位于中心城区南部，延续老中心城区中心功能，以居住、商业金融服务、文化教育、体育功能为主。

城北工业区：位于潇水以北，规划为双牌新型工业基地、对外交通门户、物流中心，功能以工业、物流、居住为主，围绕农林精深加工产业链、生物医药产业链、新能源产业链、军民融合产业链，加快承接产业转移。

城东新区：依据“法自然而化为”之理念，围绕“依山而栖，亲水而居”主题，坚持建设各种地下管线管道原则，重点建设路网、给排水排污管网、供气电力通信、地下管网、消防沿江风光带、潇水二桥、河东安置小区；打造具有山水特色的生态新区、全县休闲旅游接待中心。

2.2.4 《双牌县老城区控制性详细规划（2018-2030年）》概述

1. 规划范围及人口：双牌县城老城区，东至潇水及其支流、南至城南路、西至洛湛铁路、北至潇水大桥。老城区 2018 年人口规模为 4.6 万人。
2. 双牌县城老城区总用地面积约 435.80 公顷，城市建设用地为 375.56 公顷。
3. 双牌县城老城区总体布局：形成“一区两带三心多点”的空间结构
 - （1）“一区”为老城区，是整个县城的重要组成部分，县级综合服务中心和重要居住组团。
 - （2）“两带”城镇南北拓展带和潇水景观休闲带。
 - （3）“三心”综合服务中心、商业服务中心和公共活动中心。
 - （4）“多点”包括多个绿化广场、公共服务节点等。主要有一桥广场、滨江广场、二桥公园、紫金公园、青山公园、文化公园、断桥、城南广场、7 号片商业区、城南专业市场等。

2.2.5 《双牌工业集中区控制性详细规划（2018-2030年）》概述

1. 规划范围：双牌县工业集中区分为东西两片，西片范围为东至北山路，西至和安北路，南至平安路，北至德园路；东片范围为东至连珠路，西至洛湛铁路，南至化工路，北至青年路。
2. 双牌县工业集中区总用地面积 660.79 公顷，其中建设用地 165.55 公顷，包括城乡居民点建设用地、区域交通设施用地以及采矿用地等，占城乡总用地的 25.05%。城市建设用地面积约为 138.63 公顷。
3. 双牌县工业集中区总体布局：形成“一区五园”的总体功能布局结构。

“五园”即结合现有工业企业和产业发展需要，优化工业集中区空间开发格局，引导产业分区发展，积极建设竹木科技产业园、核心工业园、农产品加工园、民爆特色产业园、加工贸易物流综合园。

核心工业园：双牌工业集中区的本底，现状主要企业集聚区，做大做强现有医药制造、电子信息产业。

农产品加工园：充分发挥绿色生态农产品的优势，建设绿色无公害蔬菜深加工和农产品加工，以及中药材加工。发展第二产业的同时，也带动双牌县的第一产业发展。

竹木科技产业园：以现状竹木科技企业为基础，推动竹产业向产业集群和高科技领域的转型升级。

民爆特色产业园：民爆特色产业园主要结合现状南岭民爆，以“补充产业链”和“强壮产业链”为原则，积极发展上下游产业，并强化产业自身发展，形成特色产业园区。由于其行业的生产安全距离要求，与其他的产业园需要保持适当的安全距离。

加工贸易物流综合园：靠近火车货运站和永道高速互通口，园区重点发展领域为仓储物流、加工贸易和配套产业制造。

2.2.6 《双牌县河东新区控制性详细规划（2018-2030年）》概述

1. 规划范围：双牌县河东新区位于双牌县城潇水东岸，与老城区隔江相望。规划范围北至日月路、东到莲花路--红霞路、南临平霞路、西至潇水。

2. 双牌县河东新区总用地面积 254.35 公顷，其中城市建设用地 33.48 公顷。

3. 双牌县河东新区总体布局：确定为“一个景观中心，一条人文商业景观轴线，二条滨水景观带，四条主要景观视廊，三个景观风貌区和多个景观节点”。

一个景观中心：以永和公园、桥头公园组成的城市核心景观区。

一条人文商业景观轴线：规划形成南北向泅河路，体现地域特色的人文商业轴。

二条滨水景观带：潇水景观生态廊道、贯穿片区内部的滨水景观带。

四条主要景观视廊：浮岛路、象王路、银杏路、连珠路沿线预留绿地并控制建筑高度。

三个景观风貌区：综合商贸服务风貌区、滨水宜居风貌区、教育疗养风貌区。

多个景观节点：由广场、道路交叉口、街头绿地等共同组成的城市景观节点。

2.3 相关规划解读

2.3.1 《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修）解读

1. 用水量预测

至2020年，规划预测双牌县中心城区最高日用水量为3.0万立方米/天；至2030年，最高日用水量为5.4万立方米/天。

2. 给水工程规划

（1）水源

双牌水厂取水水源为潇水，水厂取水口改到双牌水库内；前进水库规划为应急水源；单江水库规划为备用水源。

（2）自来水厂规划

保留中心城区现状双牌水厂，预留充足用地，逐步扩建水厂。至2020年，规模扩建到3.0万立方米/天；至2030年，规模扩建到5.5万立方米/天。

（3）给水管网规划

县城给水管网近期为独立系统，给水管道沿市政道路敷设，形成环状管网布局。

河东新区给水干管沿潇水二桥、红霞路、荷叶路、银杏路敷设，干管管径为DN800，形成环状管网。

城北新区给水干管沿双牌大道、工业大道、南岭路、安心路、青年路敷设，干管管径分别为DN500、DN400、DN800、DN800、DN800，形成环状管网。

老城区给水干管沿双电西路、平阳路、永水路、林峰路、双牌大道、永岚路敷设，管径分别为DN500、DN400、DN400、DN300、DN400、DN500，形成环状管网。

道路沿线布置消防栓，消防栓间距不大于120米，并应尽量靠近路口布置。

3. 对给水工程的解读

（1）总规对双牌县城区近、远期用水量预测基本准确。

（2）总规中给水工程总体方案和总体布局较为合理，切合实际。

（3）给水管网规划基本合理，但河东新区给水干管干管管径采用DN800、城北新区采用给水干管DN800不合理。

2.3.2 《双牌工业集中区控制性详细规划（2018-2030年）》解读

1. 用水量预测

规划区总用水量为1.78万立方米/天,单位用地用水量为0.51万立方米/天·平方公里,符合城市的单位建设用地综合用水指标0.4-0.9万立方米/天·平方公里。现状双牌自来水厂不能满足供水需求,远期扩建到5.0万立方米/天·平方公里,能够满足工业集中区供水需求。

表 2.3-1 单位建设用地用水量预测表

| 用地代码 | 类别名称 | 建设用地面积 (公顷) | 用水量指标 (立方米/公顷·天) | 用水量 (立方米/天) |
|------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| R | 居住用地 | 13.13 | 60 | 787.80 |
| A | 公共管理与公共服务设施用地 | 4.86 | 60 | 291.60 |
| B | 商业服务业设施用地 | 5.14 | 60 | 308.40 |
| M | 工业用地 | 242.74 | 60 | 14564.40 |
| W | 物流仓储用地 | 9.20 | 30 | 176.00 |
| S | 道路与交通设施用地 | 59.61 | 20 | 1192.20 |
| U | 公用设施用地 | 7.78 | 30 | 233.40 |
| G | 绿地与广场用地 | 9.16 | 15 | 137.40 |
| H11 | 城市建设用地 | 351.62 | | 17791.2 |

2. 给水工程规划

(1) 水源

双牌工业集中区用水由双牌自来水厂提供,根据《双牌县县城总体规划(2008-2030)》(2018年修改)水厂周围用地充足,控制用地10公顷,作为水厂扩建用地。双牌水厂远期扩建到5.0万m³/d,能够满足供水需求。为保证工业集中区发展需求,建议双牌自来水厂扩建不迟于工业集中区大规模开发。

(2) 给水管网规划

给水管网: 规划保留工业集中区双牌大道和工业大道现状DN315供水管。根据《双牌县县城总体规划(2008-2030)》(2018年修改),沿连珠路布置DN800输水干管,通过河东新区连接双牌自来水厂。工业集中区远期扩建双牌大道与工业大道沿线供水干管,管径为DN500,双牌大道与县城老城区供水干管连接;工业大道通过连珠路与河东新区连接。其他道路布置供水支管,管径DN200。

道路沿线布置消火栓，室外消火栓配置遵守《民用建筑设计防火规范》要求，最大间距 120 米，并应尽量靠近路口布置。室外消火栓配置应按室外消防用水量确定。室外消火栓采用地上式，应有一个直径为 150 毫米或 100 毫米和两个直径为 65 毫米的栓口。地势较高的最不利点供水压力要求不低于 0.1 兆帕，城市消防给水为低压消防体制。

3. 对给水工程的解读

(1) 双牌工业集中区用水量预测合理

(2) 双牌工业集中区水源规划合理

(3) 双牌工业集中区连珠路布置 DN800 输水干管不合理，根据双牌工业集中区远期用水量预测，供水主管采用 DN500 足够；规划双牌大道扩建 DN500 管，其他道路布置供水支管基本合理。

2.3.3 《双牌县河东新区控制性详细规划（2018-2030 年）》

1. 用水量预测

综合指标法

根据双牌县县城总体规划和规划区现状实际用水情况，确定最高日人均综合用水量指标为 0.4 万 m³/万人·d，远期供水普及率按 100%考虑，本规划区规划人口为 1.85 万人，根据上述指标计算最高日用水量为 $Q=0.4 \times 1.85=0.74$ 万 m³/d。

分项用水指标法

结合双牌县城实际情况，考虑规划区生活水平，人均最高日综合生活用水量取 200 L/（人·人），商业用水量按居民生活用水量 40%考虑，道路和绿地用水量按生活用水量 8%计算，管网漏损和不可预见水量取总用水量 20%。根据以上各项指标，求出最高日用水量为 0.66 万 m³/d。

两种预测方法相差不大，基本反映出规划区远期实际用水需求，用水量预测值取两种方法预测结果平均值，规划区总用水量约为 0.7 万 m³/d。

2. 给水工程规划

(1) 水源

以现状双牌自来水厂为主要水厂对片区进行供水，采用双牌水库作为供水水源。

(2) 给水管网规划

根据用水量并考虑片区管网系统的合理性，结合双牌县城给水设施规划，规划给水管网形成环状配水管网，主配水干管管径分别采用 DN800mm、DN400mm，支管采用 DN300mm、DN200mm。给水管一般布置在道路东侧或南侧。

3. 对给水工程的解读

（1）双牌河东新区用水量预测合理

（2）双牌河东新区水源规划合理

（3）双牌河东新区采用 DN800 配水干管不合理，根据双牌河东新区远期用水量预测结果，供水主管采用 DN400 足够。

第3章 城市供水现状分析

3.1 城市供水现状分析

3.1.1 现状供水水源

供水水源主要为地表水。毛家岭水厂原水取自潇水河。现状水厂取水点位于潇水河双牌水库大坝下游约 1.5km 处。双牌水库为大（II）型水库，目前双牌水库处的潇水河水质情况较好，达到地表II类水质标准。毛家岭水厂 2019-2022 年取水量统计表如下：

表 3.1-1 毛家岭水厂年取水量统计表

| 序号 | 年份 | 年取水量（吨） |
|----|------|---------|
| 1 | 2019 | 6734277 |
| 2 | 2020 | 6618329 |
| 3 | 2021 | 6425284 |
| 4 | 2022 | 7127210 |

3.1.2 现状供水情况

据毛家岭水厂相关资料，截至 2022 年末双牌县城区供水人口约 6.5 万人。毛家岭水厂地势相对于老城区较高，水厂出水液位为 196m-201.5m，而紫金路以西的老城区地势在 130m~155m 之间，紫金路以东的老城区地势在 145m~200m 之间，河东新区地势在 130m~160m 之间，城北工业集中区地势在 130m~190m 之间。老城区供水水压最高值 0.7Mpa，平均值约 0.5Mpa。双牌县城区供水设施均为重力供水，现状供水压力可满足老城区紫金路以东全部用户的用水需求和紫金路以西部分用户的用水；城北工业集中区与水厂相距较远，地势崎岖不平，部分地区需要进行局部加压。

3.1.3 水厂现状概况

毛家岭水厂位于双牌县双电东路南侧，永江河东侧，始建于 1984 年，日供水设计能力为 1 万 m³/d。于 2019 年年底已完成改扩建，日供水设计能力为 3 万 m³/d，占地面积 20091.1m²，合 30.14 亩。远期总规模为 5 万 m³/d，供水管网基

本实现全区域覆盖。水厂原水取自潇水河，取水泵站位于双牌电站下游 1.5km 左右的位置（厂区北方约 300m 处双电东路北侧，潇水南岸）。

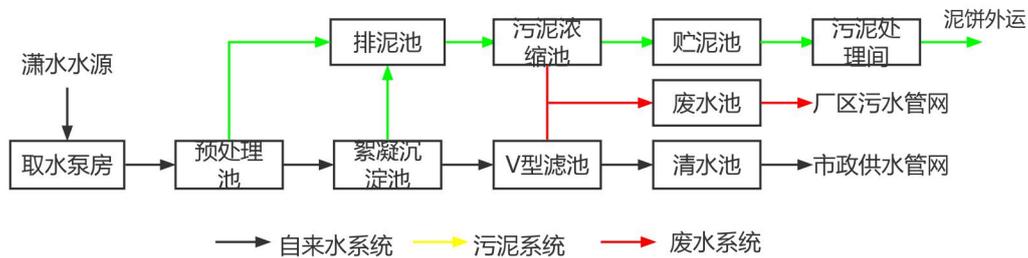


图 3.1-1 毛家岭水厂工艺流程图

3.1.4 输配水管网现状

1. 输水管网现状

(1) 原水输水管

双牌水库-毛家岭水厂现有两根 DN600 输水管线，水厂原水取自潇水河，取水泵站位于双牌电站下游 1.5km 左右的位置（厂区北方约 300 米处双电东路北侧，潇水南岸），取水头部近期设计规模为 3.3 万 m^3/d ，远期设计规模为 5.5 万 m^3/d ，取水头部至取水泵房为重力自流管钢管 DN700×2 涂塑钢管。取水泵房至水厂的输水管线为 DN600×2 涂塑钢管，管线长度为约 0.63km/根。

(2) 清水输水管

毛家岭水厂至老城区及城北工业集中区的配水主管为球墨铸铁管 DN500 双管，倒虹管段为钢管，老城区与城北工业集中区各一根 DN500 清水输水管，其中通往老城区的清水输水主管倒虹过永江河后沿平阳路敷设至紫金中路，通往城北工业集中区的清水输水主管倒虹过永江河后依次沿潇水路、紫金北路、207 国道敷设至泅泊镇政府北侧附近的二次加压泵房，通过二次加压后再统一往城北工业集中区进行配水。

2. 配水管网现状

现状市政配水管网大多沿现状道路敷设，城区供水管网质量参差不齐，管材有 PVC 管、钢管、PE 管等，部分管道已经不满足生活及消防要求，管径过小。



图 3.1-2 取水泵站现状图



图 3.1-3 配水管网现状图

3.2 现状供水存在的问题分析

1. 管网配水能力不满足现状及发展需求

随着城市化水平的日益提高以及人口增加，城区供水规模进一步扩大，县城现有的部分配水管网已经不能满足现状配水需求，而且配水管网相当一部分为 DN150 的灰口铸铁管。同时由于现状管网是随用水情况逐步敷设完成的，所以多数为枝状管线，没有形成环网，供水可靠性差。配水能力明显不足，也是一种对水资源的浪费。

2. 管网老化问题、水压问题严重

县城给水管道敷设年代较久远，县城区现有的配水管网相当一部分为 DN150 的灰口铸铁管，管道老化严重，管网漏失水量较大。现状县城区内均采用重力供水，水厂出水的清水池液位 196m-201.5m，而老城区大部分区域标高在 125~170m 的范围内，两者相差较大且未设置减压措施，导致现状老城区紫金路到永水路、潇水路的区域水压过高，水压最高处可达 73m，管网爆管现象时有发生，同时城区也存在局部地势较高的区域，如紫金路以西到迎宾路以北的区域需要进行局部二次加压。

3. 应急供水能力滞后

我国城镇供水应急体系建设起步不久，水厂设施应急处理能力需进一步提高。目前双牌县城区应急水源尚未确定，应尽快论证确定应急水源水质及规模后，启动应急供水设施的建设。

第4章 规划建设规模

4.1 城市规划用水量预测

城市用水量预测是城市供水工程建设的基础和水资源综合利用的依据，是决定城镇供排水规划是否科学合理的关键环节，直接影响到城镇水源规划、水厂规划、管网规划、污水规划等各项内容，因此用水量预测力求符合城市用水的实际情况，同时必须建立在城市建设和工业发展的基础上，合理分析当地水资源、用水习惯、工业结构，采用适当的方法、确定合适的用水量指标，进行用水量预测。

本规划修编采用的规划年限参照《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035年），近期规划至2025年，远期规划至2035年。故本规划近期用水量预测年限：2021-2025年。远期用水量预测年限：2025-2035年。

本规划的城区常住人口参照《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035年），预测双牌县县域常住人口规模如下：由此可以得出双牌县城区常住人口规模为：7万人（近期至2025年）；10万人（远期至2035年）。

城市用水量包括城市生产、生活、消防和市政管理等活动所需用水。用水量计算主要分析方法有：人均综合用水量指标法、不同用地性质用水量指标法、分项指标法等。

城市用水量预测不仅仅涉及水资源的平衡，而且涵盖污水的资源化等方面。为了合理地进行水资源优化配置，便于水量协调计算，城市需水量应分类进行预测。本规划推荐对供水范围内用水量采用人均综合用水量指标法、不同用地性质用水量指标法两种方法进行预测比较。

综上分析，考虑到双牌县老城片区、城北工业集中区和河东新区属于相对独立的区域，且用地性质差别较大，故对各片区的需水量进行单独预测。

4.1.1 人均综合用水量指标法

人均综合用水量指标法是将居住用地用水量、工业用地用水量及公共建筑用地用水量统一归纳为人均综合用水量指标，根据综合用水量指标和城市单位人口预测用水量的一种方法。

综合用水定额目前有《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）和《室外给水设计标准》（GB50013-2018）两本规范进行了规定，两者有较大差别。下表是以上两本规范对包括湖南在内的一类地区的城市最高日单位人口综合用水量指标以及最高日单位人口综合生活用水量指标的比较。

表 4.1-1 一类地区城市最高日综合用水量指标表（单位：L/（人·d））

| 城市规模 | 规范名称 | |
|------------------------------|--------------|------------|
| | 《城市给水工程规划规范》 | 《室外给水设计标准》 |
| 超大城市（ $P \geq 1000$ ） | 500~800 | 478~760 |
| 特大城市（ $500 \leq P < 1000$ ） | 500~750 | 456~641 |
| I型大城市（ $300 \leq P < 500$ ） | 450~750 | 284~425 |
| II型大城市（ $100 \leq P < 300$ ） | 400~700 | 323~611 |
| 中等城市（ $50 \leq P < 100$ ） | 350~650 | 291~592 |
| I型小城市（ $20 \leq P < 50$ ） | 300~600 | 252~521 |
| II型小城市（ $P < 20$ ） | 250~550 | 234~477 |

表 4.1-2 一类地区城市最高日综合生活用水量指标表（单位：L/（人·d））

| 城市规模 | 规范名称 | |
|------------------------------|--------------|------------|
| | 《城市给水工程规划规范》 | 《室外给水设计标准》 |
| 超大城市（ $P \geq 1000$ ） | 250~480 | 275~502 |
| 特大城市（ $500 \leq P < 1000$ ） | 240~450 | 281~395 |
| I型大城市（ $300 \leq P < 500$ ） | 230~420 | 165~283 |
| II型大城市（ $100 \leq P < 300$ ） | 220~400 | 129~343 |
| 中等城市（ $50 \leq P < 100$ ） | 200~380 | 146~327 |
| I型小城市（ $20 \leq P < 50$ ） | 190~350 | 136~295 |
| II型小城市（ $P < 20$ ） | 180~320 | 131~292 |

注：1. 湖南省属于一区。

2. P 为城区常住人口，单位：万人。

3. 城市综合用水量指标已包括管网漏失水量。

由于制定规范的年代和所采用的数据资料不同。《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）是依据全国 177 个城市 1991~1994 年的统计资料编制的，该

年段正处于用水高速增长期，并按照逐年增长的概念来测算。近年来由于水资源紧缺，节水措施的加强，居民节水意识提高，城市产业结构的调整，城市供水量增长缓慢，有些城市还有所下降，使《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）所确定的用水量指标偏大。而《室外给水设计标准》（GB50013-2018）对《城市供水统计年鉴》（2002年~2014年）中666个城市的历年用水资料进行统计分析。在统计结果基础之上，与《城市给水工程规划规范》（GB50282）和《城市居民生活用水量标准》（GB/T 50331）的有关规定协调分析后，确定的用水定额，其数据更加全面和更接近目前情况，所以其指标更加符合目前的实际情况。

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），双牌县属于一类地区II型小城市，最高日城市综合用水量指标为250~550L/（人·d）。

根据双牌县县城现状供水总人口以及现状人均综合用水量，并结合《双牌县县城总体规划》，本给水专项规划确定近期取最高日城市综合用水量指标为380L/（人·d），远期取城市综合用水量指标为450L/（人·d）。本次规划预测双牌县城区用水量见表4.1-2。

表 4.1-3 人均综合用水量指标法需水量测算表

| 供水区域 | 近期(至2025年) 人口(万人) | 近期(至2025年) 供水量(万m ³ /d) | 远期(至2035年) 人口(万人) | 远期(至2035年) 供水量(万m ³ /d) |
|------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| 老城片区 | 3.78 | 1.44 | 5.40 | 2.43 |
| 城北片区 | 2.38 | 0.90 | 3.40 | 1.53 |
| 河东新区 | 0.84 | 0.32 | 1.20 | 0.54 |
| 合计 | 7.00 | 2.66 | 10.00 | 4.50 |

4.1.2 不同用地性质用水量指标法

参照《双牌县国土空间总体规划》（2021-2035年）中预测的双牌县中心城区不同用地性质的土地利用规模。双牌县中心城区2035年规划城镇建设用地996.01公顷，其中城镇开发边界内建设用地914.59公顷，城镇开发边界外建设用地81.42公顷。根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）中不同类别用地用水量指标，结合《双牌县县城总体规划（2018-2030）》（2018修）中不同用地性质的规划用地规模，规划用水量指标取值、远期用水量预测见表4.1-3。

表 4.1-3 不同用地性质需水量测算表

| 用地代码 | 用地性质 | | 规划用地规模（公顷） | 用水量指标（m ³ /hm ² ·d） | 2035年需水量预测（万m ³ /d） |
|------|---------------|--------|------------|---|--------------------------------|
| R | 居住用地 | | 291.31 | 60 | 1.75 |
| A | 公共管理与公共服务设施用地 | 行政办公用地 | 28.71 | 60 | 0.17 |
| | | 文化设施用地 | 10.53 | 60 | 0.06 |
| | | 教育科研用地 | 52.09 | 50 | 0.26 |
| | | 体育用地 | 6.95 | 40 | 0.03 |
| | | 医疗卫生用地 | 6.07 | 80 | 0.05 |
| B | 商业服务业设施用地 | | 79.87 | 60 | 0.48 |
| M | 工业用地 | | 204.47 | 60 | 1.23 |
| W | 物流仓储用地 | | 23.32 | 30 | 0.07 |
| S | 交通设施用地 | | 17.84 | 60 | 0.11 |
| | 城市道路用地 | | 145.00 | 20 | 0.29 |
| U | 公用设施用地 | | 16.90 | 30 | 0.05 |
| G | 绿地与广场用地 | | 112.93 | 15 | 0.17 |
| 合计 | | | 996.01 | | 4.71 |

《双牌县国土空间总体规划》未根据上表所示的不同类别用地规模进行预测，因此本规划也仅参考此计算中心城区用水量。

4.1.3 分项指标法

分项指标法就是将各单项指标用水分项预测再统一累加计算出总用水量。根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），分项指标包括综合生活用水量、工业企业用水、浇洒道路和绿化用水以及管网的漏损、消防用水等其他用水。

（1）综合生活用水量

$$Q1 = (q \times n \times p) / 1000$$

其中：Q1——综合生活用水量，m³/d；

q——生活用水定额，L/（人·d）；

n——人数；

p——用水普及率（%）。

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），双牌县属于一类地区II型小城市，最高日城市综合生活用水量指标为 131~292L/（人·d）。本规划采用的近期人均综合生活用水定额为 180L/（人·d），远期人均综合生活用水定额为 220L/（人·d）。

（2）工业企业用水量

由于缺乏现状双牌县工业企业用水量统计资料，本规划参照《双牌县国土空间总体规划》中预测的工业用地规模计算工业企业用水量。

得出远期（至 2035 年）工业企业用水量 $Q_2=1.13$ 万 m^3/d ，占生活用水量的百分比为 51.4%左右。因此再推算近期（至 2025 年）工业企业用水量。

（3）浇洒市政道路、广场和绿地用水量

浇洒市政道路、广场和绿地用水量根据其他相似城市其用水量占生活用水量的 15%考虑。

（4）管网漏损水量

城镇配水管网漏损水量一般按最高日综合生活用水量 Q_1 、工业企业用水量 Q_2 以及浇洒市政道路、广场和绿地用水量 Q_3 之和的 10%~12%计算。通过合理控制配水管网的压头，加强管网改造、维护等措施可使这部分水量降低。综合考虑，管网漏损水量取总用水量的 10%。

（5）未预见水量

未预见水量一般按最高日综合生活用水量 Q_1 、工业企业用水量 Q_2 、浇洒道路和绿地用水量 Q_3 以及管网漏损水量之和的 8%~12%计算。在此取 10%。

表 4.1-4 分项指标法需水量测算表

| 规划年限 | 指标(L/人.d) | 人口(万人) | 综合生活用水量(万 m^3) | 工业企业用水量(万 m^3) | 浇洒市政道路、广场和绿地用水量(万 m^3) | 管网漏损水量(万 m^3) | 未预见水量(万 m^3) | 合计(万 m^3) |
|-------|-----------|--------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------|--------------|
| 2025年 | 180 | 7 | 1.20 | 0.62 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 2.41 |
| 2035年 | 220 | 10 | 2.20 | 1.13 | 0.33 | 0.37 | 0.40 | 4.43 |

4.1.4 用水量预测的确定

取上述三种方法的平均值作为用水量预测结果。具体如下表所示：

表 4.1-5 用水量预测结果

| 规划年限 | 人均综合用水量指标法（万 m ³ /d） | 不同用地性质用水量指标法（万 m ³ /d） | 分项指标法（万 m ³ /d） | 用水量预测结果（万 m ³ /d） |
|--------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 2025 年 | 2.66 | - | 2.41 | 2.54 |
| 2035 年 | 4.5 | 4.71 | 4.43 | 4.55 |

近期（至 2025 年）城市需水量为 2.54 万 m³/d；

远期（至 2035 年）城市需水量为 4.55 万 m³/d。

4.2 供需平衡分析

毛家岭水厂现状供水规模为 3 万 m³/d，根据水厂统计资料：双牌县城区 2022 年现状供水总人口约 6.5 万人，换算用水量为 2.47 万 m³/d，水厂现状供水规模已能够满足用水需求。根据近远期需水量预测结果可知：

近期（至 2025 年）城市需水量为 2.54 万 m³/d；

远期（至 2035 年）城市需水量为 4.55 万 m³/d。

因此本给水专项规划确定双牌县城区近远期总供水规模为：

近期（至 2025 年）城市需水量为 3.0 万 m³/d；

远期（至 2035 年）城市需水量为 5.0 万 m³/d。

第5章 水源规划

5.1 城市水源规划

水源规划应按照优质水优先保证居民生活用水的原则，按照需水量规模预测结果合理进行水源规划。

5.1.1 城市水系分析

5.1.1.1 地表水分析

双牌县域内水系主要以湘江支流为主，湘江作为双牌县水系的主要河流，设有1个水质监测断面，位于双牌县水文局的双牌断面，全面水质类别为II~III类。

双牌县计算面积1739km²，地表水资源总量22.47亿m³。双牌县主要可利用地表水资源主要有潇水、永江河。

潇水，属零陵境内内河，是湘江上游的一级大支流。其干流发源于蓝山县野狗山南麓，流经蓝山、江华、江永、宁远、道县、双牌、永州。至永州萍岛注入湘江。干流长354公里，流域面积12099平方公里，多年平均流量345立方米/秒，多年平均径流量108.8亿立方米。潇水河网密布，水量丰富。河长在5公里以上的大小支流共308条，一级支流流域面积大于100平方公里的有21条，大于300平方公里的有9条，自上而下有犟江、岑东河、萌渚水、蚣坝河、永明河、宜水、宁远河、浮江、贤水。其出口多年平均径流总量104亿立方米，每平方公里年产水量86.3万立方米。

永江属于湘江东源湘江一级支流，发源于双牌县永江乡六盘村胡家瀑，至泷泊镇上双村汇入湘江。地理位置为东经111°24'~111°59'，北纬25°36'~26°10'之间。全长33km，流域面积157km²。河流平均比降10.17‰，多年平均年降水深1396.1mm，多年平均年径流深821.2mm，流域内竹木葱郁，植被条件好，河流陡峻，落差大，水能资源丰富。现流域上有永江三级电站胡家洞水库。

5.1.1.2 地下水分析

双牌县地下水总量较为丰富，地下水资源总量5.51亿m³。但作为城市集中供水水源，地下水存在以下问题：

1. 地下水资源比较分散，大规模开发成本高。

2. 由于双牌县域内矿产丰富，地下水的金属离子浓度容易超标，水质难以保证。

5.1.1.3 水库水分析

双牌县城城区周边主要水库有 4 座，总库容为 $69161.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中大（II）型水库 1 座：双牌水库；小（I）型水库 1 座：前进水库；小（II）型水库 2 座：白竹塘水库、大漈水库。

目前，潇水河作为毛家岭水厂的供水水源，能够满足整个县城城区近远期的实际供水需求。

5.1.2 常规水源规划

从水源水量、水质两方面考虑，双牌县地下水不宜作为生活饮用水集中供水水压；双牌水库与其他水库及湘江支流相比较，水质较好，水量更充足，毛家岭水厂以双牌水库处的潇水河作为水源，经水厂净水构筑物处理后，水质均能满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。因而双牌水库处的潇水河可以作为城市集中供水水源。

综上所述，本规划建议毛家岭水厂扩建仍以潇水河作为常规取水水源。

5.1.3 应急及备用水源规划

根据《湖南省饮用水源保护条例》（2017 年 11 月 30 日）规定，县级以上人民政府应当确定应急水源，保证本行政区域应急生活用水。本规划经过实地勘察以及与各职能部门协商确定以前进水库为应急水源，前进水库属于小（I）型水库，总库容达到 130.1 万立方米。

单江水库作为毛家岭水厂的备用水源。单江水库属于中型水库，目前正在建设中，建成后总库容达到 2350 万立方米。单江水库位于尚仁里乡，距毛家岭水厂直线距离约 10 公里，河段水量充沛，水质良好，达到地表II类水质标准。需进一步进行单江水库水源地建设工作，确保供水的水质、水量。

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），城市应根据可能出现的供水风险设置应急水源，并按可能发生应急供水时间的影响范围、影响程度等因素进行综合分析，确定应急水源规模。

5.2 水源地保护范围

为防止饮用水水源被污染、保障人体健康、促进经济建设发展，应该把保护饮用水水源规划纳入城市总体规划，保证饮用水水源保护区的水质符合规定标准。本规划根据防护要求，将水源保护区分别划分为一级保护区、二级保护区。

5.2.1 水源保护区水质标准

水源保护区的水质标准应符合下列规定：

一级保护区的水质不得低于国家规定的地表水Ⅱ类环境质量标准。

二级保护区的水质不得低于国家规定的地表水Ⅲ类环境质量标准。

5.2.2 地表水源保护区划分

规划在水源地分别设置一级保护区和二级保护区：以取水点起上游 1000 米，下游 100 的水域及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域为一级保护区；从一级保护区上界起止溯 2500 米及其河岸两侧纵深各 200 米的陆域为二级保护区。

5.3 水源地保护措施

5.3.1 地表水水源保护措施

地表水源各级保护区必须遵守下列规定：

1. 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动，以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

2. 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。

3. 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

4. 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

5.3.2 地表水水源一级保护区保护措施

1. 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

2. 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

3. 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

4. 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

5. 禁止建设油库；

6. 禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；

7. 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

5.3.3 地表水水源二级保护区保护措施

1. 禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；
2. 原有排污口必须依法拆除或者关闭；
3. 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

5.4 城市水源地保护建议

为加强双牌县城区内的水源地保护，进一步提高对保护水源地意义的认识，增强治理水污染的紧迫感和责任感。依法保护水资源，保障水源地不受污染，是关系人民群众的身体健康、关系经济建设的顺利进行、关系社会稳定的一件大事。从国家和人民的根本利益出发，牢固树立经济、社会、环境三大效益相统一的理念，全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲究效益，发挥水资源的多种功能。本规划建议水源保护措施如下：

1. 加强水源管理，对于水源要进行水文观测和预报。对地下水源要进行区域地下水动态观测，尤其应注意水源开采区漏斗现象的观测，以便对超量开采及时采取有效措施，如开展人工补给地下水，限制开采量等。

2. 加强各水源流域面积内植树造林和水土保持工作。水土流失会使农业遭受直接的损失，而且还加速河流和水库淤积，减少地下径流，导致洪水流量增加和常年流量减低，不利于水资源的常年利用。为此，要加强各水源流域面积上的造林和林业管理，在河流和水库的上游要防止滥伐森林。

3. 为保证水源地保护规划落到实处，加强组织、法制、资金保障。实施水源地保护责任制，成立专门领导小组，强化考核。坚持依法行政，深入开展执法检查。健全水源地保护投入机制，整合生态建设资金，建立多元化的投融资机制。

4. 广泛深入宣传教育，增强全民保护饮用水源的意识。通过多种手段和媒介，广泛开展保护饮用水源的宣传教育，增强居民水资源保护的意识；加强宣传国家及地方的相关法律法规，促进各有关部门进一步重视水资源保护工作。

5. 严格执行新修订实施的《中华人民共和国水污染防治法》，严格控制各水源地流域范围内的各类工业项目，饮用水水源一级保护区内禁止新建、扩建和改建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内禁止新建、

改建、扩建排放类污染物的建设项目，违反上述规定的，已建成的，要依法责令拆除或关闭。

6. 高度重视城市污水处理事业的建设与发展，积极拓宽投资渠道，加大投资力度，完善城市污水收集、输送系统，建设污水处理设施，提高城市污水处理率，降低污染物的排放，减少对水体的污染。

7. 实施重点城镇和水源地流域沿岸村庄垃圾无害化处理工程。加快推进城乡生活垃圾一体化处理，清理河道垃圾。

8. 实施生态治理与恢复工程。严禁河道采砂、破坏河道植被，恢复河道原有生态系统，充分发挥河道自净能力。充分利用现有的自然条件建设湿地生态工程，提高水源涵养能力。

第6章 给水工程规划

6.1 给水工程总体布局

6.1.1 给水系统布局原则

给水系统是由保证城镇、工矿企业等用水的各项构筑物的取水、净水和输配水工程设施构成，其任务是从水源取水，按照用户对水质的要求进行处理，再将净化后的水输送至用水区，并向用户配水，供应各类建筑所需的生活、生产和消防等用水。城市给水系统的确定是城市给水工程规划的主要内容。在规划设计中，应遵循国际建设方针、贯彻国家有关法律法规和技术经济政策，在满足用户对水量、水质和水压需要的前提下，因地制宜地选择安全可靠、经济合理的给水系统规划方案，给水系统布局的一般原则如下：

1. 根据城市规划的要求、地形条件、水资源情况、用户对水质、水量和水压的要求等确定布置形式、取水构筑物、水厂和管线的布局。
2. 给水系统规划设计时应从技术经济角度分析比较方案，尽量以最少的投资满足用户对水量、水质、水压和供水可靠性的要求。考虑近、远期结合，分期实施。
3. 保证提供足够的水量是选择水源的前提。在保证水量的条件下，优先选择水质较好、距离较近、取水条件较好的水源。如果当地水源不能满足城市发展要求，应考虑区域性供水，保证城市的可持续发展。
4. 水厂位置应接近用水区，以便降低输水管道的工作压力和长度。净水工艺力求简单有效，并符合当地实际情况，以便降低投资和生产成本。
5. 输配水系统因造价较大，应在满足供水要求的前提下，考虑多使用新材料、新技术管道，减少金属管道和高压材料的使用。
6. 充分考虑用水量较大的工业企业重复用水的可能性，努力发展清洁工艺，以利于节省水资源，减少污染，降低费用。
7. 给水系统扩建时，应充分发挥现有给水系统的潜力，改造设备，改进净水工艺，调整管网，加强管理，以便尽可能提高现有给水系统的供水能力。

6.1.2 水源地、水厂的范围、布局 and 规模

根据近远期需水量预测结果，毛家岭水厂近期（至 2025 年）供水规模为 3.0 万 m³/d，主要水源为潇水河，取水点位于双牌电站下游 1.5km 左右的位置（厂区北方约 300m 处，双电东路北侧，潇水南岸）。本给水专项规划确定远期沿用毛家岭水厂并对其进行扩容，水厂及取水点建设位置保持不变。

6.2 水源地建设规划

取水工程是给水系统的重要组成部分，取水工程设施包括取水构筑物（地表水取水构筑物和地下水取水构筑物）以及一级泵站。取水工程位置的选择对取水的水质、水量、取水的安全性、投资、施工、运行管理的综合利用均有影响。选择取水构筑物位置时，一般应考虑以下要求：

1. 取水构筑物应设在水量充沛、水质较好的地点。
2. 具有良好的地质、地形及施工条件。取水构筑物应建在地质条件好、承载力大的地基上，应避开断层、滑坡等不良地质地段。
3. 取水构筑物位置选择应考虑整个给水系统的合理布置，尽可能靠近主要用水地区，以减少投资。

6.2.1 常规水源规划

本给水专项规划采用的常规水源为潇水河，取水点位于双牌电站下游 1.5km 左右的位置（厂区北方约 300m 处，双电东路北侧，潇水南岸）。近、远期取水头部、取水泵房位置维持现状不变，取水头部近期（至 2025 年）设计规模为 3.3 万 m³/d，远期（至 2035 年）设计取水规模为 5.5 万 m³/d。

6.2.2 应急及备用水源规划

1、应急水源规划

为保证城市供水安全，有效预防、控制和消除危及城市供水的突发性事件的危害，最大限度减轻各种灾害和事故造成的影响和损失，保障人民生命财产安全、维护社会稳定，本规划应明确应急水源。

应急水源适用范围如下：

- (1) 城市水源或供水设施遭受生物、化学、毒剂、病毒、油污、放射性物质等污染；
- (2) 地震、洪灾、滑坡、泥石流等导致取水受阻、泵房淹没、机电设备毁损；

(3) 消毒、输配电、净化构筑物等设施设备发生火灾、爆炸、倒塌、泄漏事故；

(4) 城市主要输供水管道和配水系统管网发生爆管或发生灾害影响大面积及区域供水的情况；

(5) 传染性疾病爆发；

(6) 战争、恐怖活动导致水厂停产、供水区域减压等。

根据双牌已有水文资料和现场勘查情况，本规划确定采用泷泊镇的前进水库为应急水源，前进水库距毛家岭水厂的管线距离为 10834m。

确定应急水源规模时，一方面要考虑到供水风险的持续时间，另一方面考虑到风险期的日需水量。双牌县属于水资源丰富的城市，风险期应急水源所需的水量根据城市平均日综合用水量、水源风险期及供水压缩比进行预测。

(1) 正常供水状况下，城市平均日综合用水量可按下式计算

$$Q = \sum q_i$$

式中：Q—城市平均日综合用水量，万 m³/d；其中平均日综合生活用水量取 120 L/（人·d），平均日工业用水量取 0.8 万 m³/d，其余分项不计。

q_i —同类别用水平均日用水量，万 m³/d。

(2) 水源风险期城市平均日综合用水量可按下式计算：

$$Q' = \sum q_i \times (1 - k_i)$$

式中：Q'—风险期城市平均日综合用水量，万 m³/d；

k_i —不同类别用水的供水压缩比(%)，其中水牌县水资源较为一般，供水压缩比按《城市供水应急和备用水源工程技术标准》（CJJ T282-2019）表 4.2.5 取节约型中间值。

表 6.2-1 应急用水量预测结果

| 项目 | 指标 (L/人·d) | 人口 (万人) | 综合生活用水量 (万 m ³) | 工业企业用水量 (万 m ³) | 合计 (万 m ³) |
|-----------|------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 常规供水 | 120 | 10 | 1.2 | 0.8 | 2 |
| k_i (%) | | | 20 | 40 | |
| 应急供水 | | | 0.96 | 0.48 | 1.44 |

根据上式计算得到应急水量为 1.44 万 m³/d，本规划将建设规模取 1.5 万 m³/d。

2、备用水源规划

当双牌县现状常用水源因水量或水质等问题导致无法取用时，采用备用水源供水。在维持现有水厂供水规模不变的前提下，毛家岭水厂水源潇水无法取用时，规划尚仁里乡的单江水库作为毛家岭水厂的备用水源，单江水库距毛家岭水厂直线距离为 10.5 公里。备用水源取水量为毛家岭水厂的供水量加水厂自用水水系数，即为：5.5 万 m³/d。

6.3 水厂建设规划

6.3.1 水厂选择规划

城市自来水管厂的厂址选择应在整个给水系统中全面规划、综合考虑和通过技术经济比较后确定，选择厂址时，应考虑以下几个方面：

1. 厂址应选择在工程条件较好的地方。
2. 水厂应尽量设置在交通方便，靠近电源、水源的地方，以便于施工管理和降低输水输电线路的造价，并应考虑沉淀池排泥及滤池冲洗水排出方便。
3. 厂址选择要考虑近、远期发展的需要，为新增附近工艺和未来规模扩大发展留有余地。
4. 当取水点距离用水区较近时，水厂一般设置在取水构筑物附近，与取水构筑物建在一起，便于集中管理，工程造价较低。

本规划确定沿用毛家岭水厂为双牌县城区供水厂，毛家岭水厂近期（至 2025 年）维持现状供水规模 3.0 万 m³/d 不变，厂区用地面积 20091.10m²（合 30.14 亩）；远期（至 2035 年）扩建规模至 5.0 万 m³/d，规划厂区用地面积 30091.10m²（合 45.14 亩）。

6.3.2 水厂处理工艺规划

选择给水工程的工艺处理流程，决定于原水水质、供水水质要求、经济运行情况以及设计生产能力等因素。毛家岭水厂原水取自潇水，水质类别为Ⅱ~Ⅲ类水。目前毛家岭水厂采用净水工艺为常规处理工艺：混合、絮凝、沉淀、过滤、消毒。该工艺具有以下特点：

- （1）快速混合，使投入的絮凝剂迅速均匀分布整个水体，具有混合效果好、耗药量少的优点；

(2) 絮凝池的设计要求具有对水量和水质变化的适应性强，耗药量少，能相对均匀地在沿程输入能量、絮凝效率高，构造简单，池体体积小等优点；

(3) 沉淀池大多采用平流沉淀池，具有处理水质稳定、适应性强、操作管理方便等优点；

(4) 清水池的调节容积要满足 10%~20%设计规模要求，便于水厂调节运行。

本给水专项规划确定毛家岭水厂近、远期均维持常规处理工艺。工艺路线如下：潇水水源→取水泵房→预处理池→絮凝沉淀池→V 型滤池→清水池→市政供水管网。

水厂中的排泥水主要来源于沉淀池及滤池，排泥水中的主要物质来自原水中的悬浮固体及水厂处理过程中投加的少量混凝剂，如果不经过处理直接排放至就近水体将造成水体的淤积。

水厂滤池的反冲洗水由于水质较好，为节约水厂用水量，该部分水不考虑排放处理，适宜回用。

沉淀池排泥水考虑通过对排泥水进行截留调节、污泥浓缩和脱水及脱水干泥最后的外运处置的方式进行处理，以达到对排泥水进行达标排放的处理目的。

排泥水处理系统要求达到的目标如下：

- (1) 水厂排泥水处理的主要对象为水厂沉淀池排泥水。
- (2) 排泥水经浓缩池浓缩后的出泥含固率要求 $>3\%$ 。
- (3) 浓缩污泥经机械脱水后，其脱水污泥含固率要求达到 25%以上。

6.3.3 供水压力

供水水压主要是指管网服务压力，从地面算起管道中的水压。城镇给水管网服务压力的合适大小，应根据城市地形特点、建筑物综合层数以及高位水箱、水池设置情况进行技术经济比较确定，除个别对水压有特殊要求的较高地势点需自行加压外，应满足大多数用户对水压的要求。

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），城市生活给水管网供水水压应满足用户接管点处的服务水头不小于 0.28Mpa。

根据中华人民共和国建设部令第 26 号《城市供水企业资质管理规定》，供水管网干线末梢的服务压力不应低于 0.12Mpa。

结合上述两个国家规范和规定，本规划确定市政给水管网最高日最高时的最不利点服务水头为 0.28Mpa，但局部地势较高的地区最不利点服务水头可小于 0.28Mpa，但必须大于 0.12Mpa。

市政给水管网同时需要承担城市消防的任务，消防时市政给水管网的压力应保证灭火时最不利点消防栓的水压不小于 0.1Mpa（从地面算起）。

6.3.4 供水水质

随着人们对水质要求的不断提高，综合考虑，双牌县城市水厂供水水质必须优于《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。对水质有特殊要求的企业可自行解决。

6.4 加压泵站建设规划

市政供水管网服务压力的确定直接影响用户的用水水压要求。城北工业区北片区相距较远且地势相对城区较高，需要在中途设置加压泵站。经给水管网平差计算，城北工业区北片区加压泵站建设规划如下：

本规划确定将现状的城北开发区水泵房作为城北工业区北片区的加压泵站，泵房位于泅泊镇人民政府北侧的空地处。现状规模为设计流量 240m³/h，设计扬程 35m，水泵采用 2 用 1 备，每台水泵功率为 22kw，现状占地面积约 1125m²（合 1.69 亩）。

根据配水管网平差计算成果显示，远期 2035 年城北开发区水泵房需要扩建规模为：设计流量 320.8m³/h，设计扬程 50m，规划占地面积约 1325m²（合 1.99 亩）。以满足城北工业区北片区的供水压力需求。

第7章 输配水管网建设规划

城市输配水系统是保证输水到给水区内，并且配水到所有用户的全部设施，包括输水管道、配水管网、加压泵站、水塔和水池等。输水管渠包括将原水送至水池的原水输水管和将净化后的水送至配水管网的清水输水管。配水管网则是将清水输水管送来的水送到各个用水区的全部管道。给水管网（包括输水管和配水管网）是给水工程的重要组成部分，担负着城镇的输水和配水任务。给水管网布置的合理与否关系到供水安全可靠、工程投资和管网运行费用是否经济。

7.1 输水管网建设规划

7.1.1 输水管规划原则

根据地形和地质条件，原水输送可以采用重力输水管，也可以采用压力输水管；当长距离输水时，由于地形情况复杂，有可能采用重力输水管和压力输水管相结合的输水方式。清水输送一般采用压力输水管，以免在输送过程中水质受到污染，输水管定线的主要原则如下：

1. 输水管走向应符合城市规划要求，同时考虑远期发展需要：①输水管走向与布置应考虑与既有地下构筑物等隐蔽工程的协调与配合；②尽可能沿现有道路或规划道路敷设，尽量避开城市主干道，以利施工和维护。

2. 应选择经济合理的线路：①管线尽可能短，尽量避免穿越坡地、障碍物；②尽量少占农田，减少拆迁；③尽可能结合既有地形考虑重力输水，以减少运行成本。

7.1.2 输水管网布局规划

1. 现状双牌水库取水泵房-毛家岭水厂输水管线采用 DN600×2 涂塑钢管。毛家岭水厂规划近期予以保留，远期可按原有的原水输水管路由进行扩建。

毛家岭水厂原水输水管线远期（至 2035 年）规模 5.5 万 m³/d，（含 10% 厂区自用水及输水漏失水量）。

2. 前进水库作为毛家岭水厂的应急水源，前进水库距毛家岭水厂管线距离为 11340 m，经应急水源规划的计算得到应急水源管线输送规模为 1.5 万 m³/d。

3. 单江水库作为毛家岭水厂的备用水源，单江库距毛家岭水厂管线距离为 10500 m，备用水源输水管线输送规模约与常规水源一致，即远期（至 2035 年）规模 5.5 万 m³/d（含 10% 厂区自用水及输水漏失水量）。

7.1.3 输水管水力计算

输水工程由于只向水厂输水，中间没有传输流量，因此管段流量根据流进节点的流量等于流出节点的流量进行计算。

输水管水力计算公式与所选管材有较大关系，根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），输水管线水力计算以曼宁公式为依据进行计算。

$$h = iL = \frac{v^2}{C^2 R} L$$

式中：v 为设计流速（m/s）；C 为流速系数，R 为水力半径（m）。其中流速系数 C 由下式计算：

$$C = \frac{1}{n} R^y$$

y 取 1/6，n 为管道的粗糙系数。

曼宁公式可变形为下式：

$$h = \frac{16 \times q^2 \times n^2}{d^4 \times \pi^2 \times R^{4/3}} \times L$$

管道较长时，局部水头损失比沿程水头损失小得多。为了简便计算局部水头损失按照沿程水头损失的 10% 计算。

1. 双牌水库至毛家岭水厂原水输水管线

双牌水库至毛家岭水厂原水输水管线采用 DN600 双管，考虑到经济流速因素，造价较低的同时水头损失不能过大，因此选取 DN600 的原水输水管线，流速为 1.126m/s，输水流量为 5.5m³/d（含 10% 厂区自用水及输水漏失水量），单管输水流量为 2.75 万 m³/d，即 1146m³/h，每米沿程水头损失为 0.0035m，局部水头损失按沿程水头损失的 10% 计，总水头损失为 1.155m，下表为双牌水库至毛家岭水厂输水管线水力计算结果：

表 7.1-1 双牌水库至毛家岭水厂原水输水管线水力计算结果

| 水源地 | 输水流量 (m ³ /h) | 输水管线长度 (m) | 管径 (mm) | 单管水头损失 (m) |
|------|--------------------------|------------|---------|------------|
| 双牌水库 | 1146 | 300 | 600 | 1.155 |

2. 前进水库至毛家岭水厂原水输水管线

规划考虑将前进水库作为双牌城市水厂第一应急水源，建设规模为 1.5 万 m^3/d 。应急水源工程只在城市出现突发性水源污染、季节性排污等水源水质安全问题才启用时，使用频率不高，本规划只考虑建设一条应急水源原水输水干管，干管总长度为 11340m，考虑到经济流速因素，造价较低同时水头损失不能过大，根据计算前进水库至毛家岭水厂输水管线采用 DN500 管适宜，流速为 0.88m/s，每米沿程水头损失为 0.002m，局部水头损失按沿程水头损失的 10%计，总水头损失为 24.9m，下表为前进水库至毛家岭水厂输水管线水力计算结果：

表 7.1-2 前进水库至毛家岭水厂原水输水管线水力计算结果

| 水源地 | 输水流量 (m^3/h) | 输水管线长度 (m) | 管径 (mm) | 水头损失 (m) |
|------|------------------|------------|---------|----------|
| 前进水库 | 625 | 11340 | 500 | 24.9 |

3. 单江水库至毛家岭水厂原水输水管线

规划考虑将单江水库作为双牌城市水厂的备用水源，备用水源取水规模与常规水源保持一致，考虑水厂自用水系数，近期建设规模为 3.3 万 m^3/d ，远期建设规模为 5.5 万 m^3/d 。规划近期新建一根 DN600 输水管线，远期再增设一条 DN600 输水管。近期单管流速为 1.35m/s，每米沿程水头损失为 0.0038m，局部水头损失按沿程水头损失的 10%计，总水头损失为 43.89m；远期管道流速为 1.126m，每米沿程水头损失为 0.0035m，总水头损失为 40.43m。

为下表为近期单江水库至毛家岭水厂输水管线水力计算结果：

表 7.1-3 近期单江水库至毛家岭水厂原水输水管线水力计算结果

| 水源地 | 输水流量 (m^3/h) | 输水管线长度 (m) | 管径 (mm) | 水头损失 (m) |
|------|------------------|------------|---------|----------|
| 单江水库 | 1375 | 10500 | 600 | 43.89 |

7.2 配水管网建设规划

7.2.1 配水管网规划原则

配水管网的作用是将输水管送来的水配送给城市用户。配水管网包括干管、分配管、接户管三种。城市给水规划限于干管和干管之间的连接管。干管是敷设在各供水区的主要管线，其主要作用是输水和为沿线用户供水，其布置要求供水安全可靠、投资节约，一般应遵循如下原则：

1. 按照城市规划布局建设管网，考虑给水系统分期建设的可能，并留有充分发展的余地。若近期用水所需管径小于规划期末的管径，则具体设计时，可将

一条大的给水管道分成两条不同管径的管道，近期先在道路一侧敷设一条管道，另一侧的管道留待需要时敷设。

2. 管网布置必须保证供水安全可靠，尽可能布置成环状，按主要流向布置几条平行干管，再用连通管连接。干管位置尽可能布置在两侧有用水量较大的道路上，以减少配水管数量。

3. 干管一般按规划道路布置，尽量避免在高级路面或重要道路下敷设。管线在道路下的平面位置和高程应符合城市地下管线综合要求。

4. 结合近、远期发展趋势，充分利用现有供水设施及管网，根据实际供水需求，逐步增大管网覆盖面，提高供水普及率，并充分利用原有管网的配水能力，对于老化及输水能力不够的管网予以更新。

5. 管线应遍布在整个给水区域内，保证用户有足够的水量和水压。

6. 若城市地形高差较大时，可考虑分区供水或局部加压，既节约能量，又可避免地形较低处的管网承受较高压力。

7. 给水管网按最高日最大时流量设计，如果昼夜用水量相差较大，高峰用水时间较短，可考虑在适当位置设调节水池和泵房，夜间蓄水，日间供水，从而缩小高峰用水时水厂供水范围，降低出厂干管的高峰供水量。

7.2.2 配水管线布局

配水管网：配水管网分为主干管、次干管、支管、接户管。本规划只考虑前三类，接户管由相关权属单位根据实际需求进行开 T 口和接管。本规划考虑对老城区、城北工业集中区和河东新区配水管网进行系统性规划。

1) 配水管网定线

① 主管考虑尽量沿已建或规划道路修建。根据我单位现场调研以及资料收集的情况，毛家岭水厂现已敷设出厂主管至老城区和城北工业集中区，目前未敷设水厂至河东新区配水主干管，双牌县城区目前正在新建连通双电路至河东新区的潇水二桥，因此，本规划建议潇水二桥建设完成后尽快建成水厂至河东新区配水主干管，以满足河东新区供水需求。

② 主干管与次干管重点考虑现状路由。本规划中，水厂至老城区、城北片区、河东新区分别建设 1 条配水主干管，主干管管径均为 DN500。

③ 考虑尽可能利用现有管道的管径符合，进行管网平差计算。

2) 配水干管的管径控制

根据本专项规划预测的远期人口进行水力计算，确定双牌县老城区配水干管规划管径 DN800，沿平阳路敷设至紫金路。城北片区配水干管规划管径 DN600，干管沿潇水路敷设至潇水一桥处，再沿双牌大道敷设至化工路（泅泊镇人民政府与泅泊中心幼儿园之间）后经城北开发区二次加压泵房进行加压后再敷设 DN400 配水管道至城北片区。河东新区配水干管规划管径 DN600，穿越双电路后沿潇水二桥敷设，河东新区再沿泅河路敷设 DN500 配水次干管，河东新区与城北片区配水干管通过潇水一桥、潇水三桥（规划建设）联通。

3) 敷设方式和敷设原则

给水管道一般敷设于道路人行道下，采用球墨铸铁管管顶覆土不得小于 0.7 米，所有穿过道路、河道、均采用钢管。管道与建筑物、构筑物和其他工程管线之间最小水平净距、垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）规定。

4) 供水分区

根据双牌县城区规划，供水分区可分为老城区、城北片区、河东新区。根据服务水压高低，城北片区又可分为高区和低区，城北开发区二次加压泵房以北的城北片区为高区，加压泵房以南的城北片区为低区。

5) 主管定向尽量利用现有管线

配水主管定线考虑利用近期已建的且运行状况良好的管道作为主管的线路。目前毛家岭水厂至老城区及城北片区的配水主干管为 DN500 球墨铸铁管，本规划近期考虑沿用该主干管，远期随着城市发展和用水需求的增长在原有管道的基础上进一步扩大管径。

7.2.3 配水管网改造

管网更新改造是目前城市供水行业所面临的一项长远性改造措施，历时长、投资大、影响深远，改造的目的应该与我国行业技术进步发展规划的总体目标保持一致：

- (1) 改善管网输配水水质，使用户饮用的水质与水厂出厂的水质相近；
- (2) 提高管网运行的安全可靠，消除易爆管段，降低管网漏失率；
- (3) 改善管网服务压力，提高输水能力，降低管网运行能耗；

(4) 结合管网发展规划，合理布局，优化系统，满足城市经济发展需求。

(5) 在选定管网改造对象时应遵循以下原则：先严重后一般；先大后小；先易后难。

针对双牌县现状供水管网中存在的问题，按以下原则进行改造：

(1) 扩大供水范围到全县所辖全部行政区域，对供水管网进行重新布局与管网平差。

(2) 在现有管网基础上，尽可能保留现有管道，管径不够的道路敷设新管，减少道路开挖。根据供水量增加情况，分步骤进行改造。改造时可敷设临时管道保证居民用水。

(3) 新建供水管网的区域要求供水主干管一次性铺设完成，干管与支管根据开发区建设情况分期敷设。

(4) 改造过程中，选择合适的管材。

7.3 管材选择

7.3.1 管材技术性能要求

给水管网管材费用在管道工程总投资占比较大，管材性能直接影响到城市供水的可靠性、经济性和供水安全性。由于管材老化、施工质量差等原因，双牌县城区目前给水管道漏损、爆管事故较严重。给水管网属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求较高的安全可靠。城市供水对管材的基本性能要求主要有：

1. 封闭性能好，具有一定的承压能力和良好的封闭性能。
2. 处置安全环保，一般的输配水管道都延伸较长，容易出现二次污染，因此要求管道既要有良好的耐腐蚀性又不会向水中析出有害物质。
3. 水力条件好，供水管道的内壁光滑、不易结垢。
4. 经济性好，在保证供水需求的基础上应力求降低管道造价。

7.3.2 常用管材比较

1. 钢管

钢管是常用的给水管材，且机械性能好，在抗拉、抗弯、耐冲击、耐振动等方面有优势，适应性强；接口形式可采用焊接或法兰方式，事故时抢修快捷。管

道可就近设厂加工，单位管长自重较轻，运输及施工比较方便，但必须做内外防腐。

2. 球墨铸铁管

使用性能与钢管相当，出厂已做好内外防腐，耐腐蚀性优于钢管。接口采用橡胶圈接口，柔性较好，有标准配件。大口径球墨铸铁管价格较钢管高。同口径管道自重较钢管、玻璃钢管重，运输相对困难。

3. 灰口铸铁管

质地较脆，不耐振动和弯折，重量大，但价格较低。灰口铸铁管是以往使用很广的管材。但在运行中易发生爆管，对大中口径给水管线已达负荷极限，不适应城市的发展趋势，将逐渐被淘汰。

4. 聚氯乙烯管（UPVC）

UPVC 管重量轻，耐腐蚀，水流阻力小，采用胶圈接口，施工方便。小口径（DN500 以下）管道价格较其他管材低，在配水管道工程中应用初步普及。

5. 聚乙烯管（PE）

聚乙烯管耐腐蚀，不结水垢，不滋生微生物，无毒洁净、对水质无污染；具有良好的抗震、抗地基不均匀沉降性能；自重小，运输及安装方便；结构采用电热熔连接或法兰连接，接头少、减少渗漏概率；管壁光滑耐磨，水头损失小。

6. 钢筋混凝土管

防腐能力强，不需任何防腐处理，有较好的抗渗性和耐久性，但水管重量大、质地脆、装卸和搬运不便。其中自应力钢筋混凝土管后期膨胀，可使管道疏松，不宜用于主要管道。预应力钢筋混凝土管能够承受一定压力、抗渗性较强，价格较低，在国内大口径输水管中有应用，但由于接口问题，易爆管、漏水。为克服这个缺陷，现采用预应力钢筒混凝土管（PCCP 管），其利用钢筒和预应力钢筋混凝土管复合而成，具有抗震性好，使用寿命长，不腐蚀、渗漏的特点，是较理想的大水量输水管材。

7.3.3 管材选择

根据以上不同管材比较的结果，考虑维护管理、供水安全性、综合造价等因素，经综合比较后本规划确定：常规水源输水管线采用钢管；常规水源配水管线管径 $\geq 200\text{mm}$ 采用球墨铸铁管，管径小于 200 采用 PE 管，过河段采用涂塑钢管。

7.4 管网平差

供水管网水力计算采用平差计算软件，软件通过面积比流量法计算各管段沿线流量及各节点流量，通过节点流量由海曾威廉公式计算出各管段流速、水头损失，根据计算结果校核各管段管径是否经济、合理。本规划时变化系数取 1.3。

7.4.1 参数选择

1. DN200 以上管道采用球墨铸铁管

海曾威廉公式：

$$i = \frac{h_y}{L} = \frac{10.67q^{1.852}}{C^{1.852}d^{4.87}}$$

式中：q——设计流量（m³/s）；

C——系数，球墨铸铁管 C=130；

d——管径（m）。

2. 计算精度：环闭合差<0.01

3. 经济流速：考虑到城区配水管网使用的长期性和城区规模的不断扩大，以及经济条件和管网建设的分步实施，管径的确定应具有一定的弹性，管段流速一般控制在 0.1~1.5m/s 以内。

7.4.2 平差计算公式

1. 管道总水头损失计算

水头损失应按下列公式进行计算：

$$h_z = h_y + h_j$$

式中：h_z——管道总水头损失（m）；

h_y——管道沿程水头损失（m）；

h_j——管道局部水头损失（m）。

2. 沿程水头损失计算

（1）塑料管计算公式如下：

$$h_y = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

式中：λ——沿程阻力系数；

L——管段长度（m）；

d——管径（m）；

V——管道断面水流平均流速（m/s）；

g——重力加速度（m/s²）。

（2）球墨铸铁管计算公式如下：

$$h_y = iL$$

式中：i——管道单位长度的水头损失（由海曾威廉公式求得）；

L——管段长度（m）。

3. 局部水头损失计算

局部水头损失应按下列公式计算：

$$h_y = \sum \zeta \frac{V^2}{2g}$$

式中：ζ——局部水头损失系数。

为方便计算，本给水专项规划将局部水头损失取沿程损失的10%。

7.4.3 管网附属设施规划

7.4.3.1 供水附属设施

管网附属设施包含阀门井、排气阀和排气阀井、排水阀和排水阀井等。

阀门用来调节管线中的流量或水压，主要管线和次要管线交接处的阀门常设在次要管线上，一般将阀门设在阀门井内，其平面尺寸由管径及附件的种类和数量确定。一般阀门井内径1000~2800mm，井口700mm，深度由管道埋深决定。

排气阀装在管线标高高处，用以排出管内空气。地下管道的排气阀安装在排气阀井中，井的内径从1200~2400mm，深度由管道埋深确定。

为排除管道中沉淀物，检修时放空存水，在管线最低处设置排水阀。排水阀设在排水阀井中，内径1200~1800mm。

7.4.3.2 消防设施

给水系统消防设施应符合国家现行的防火规范要求。消火栓分地下式和地上式，地上式易于寻找，使用方便，但易碰坏。室外消火栓间距在120m以内，连接消火栓的管道直径应大于100mm，在消火栓连接管上应有阀门。消火栓应设

在交叉路口的人行道上，距建筑物在 5m 以上，距离车行道不大于 2m，便于消防使用。

7.4.4 管网平差结果

1. 最高日最高时校核

低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）最不利供水点为 JS61，自由水头为 21.014m。计算概要如下：

表 7.4-1 最高最高时校核平差计算表（低区）

| | | |
|--|------------|------------------|
| 低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）平差计算依据和结果 | | |
| 1、平差类型：最高日最高时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$ $Re=V*D/v$ | | |
| 计算温度：13℃ $v=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量 (L/s) | 节点压力 (m) |
| JS1 | -752.314 | 189.000 |
| 最大管径 (mm)：800 | | 最小管径 (mm)：150 |
| 最大流速 (m/s)：1.205 | | 最小流速 (m/s)：0.001 |
| 水压最低点 JS60 | | 压力 (m)：171.41 |
| 自由水头最低点 JS61 | | 自由水头 (m)：21.014 |

高区（城北工业区北片区）最不利供水点为 JT30，自由水头为 25.83m。计算概要如下：

表 7.4-2 最高最高时校核平差计算表（高区）

| | | |
|--|--|--|
| 高区（城北工业区北片区）平差计算依据和结果 | | |
| 1、平差类型：最高日最高时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$ $Re=V*D/v$ | | |
| 计算温度：13℃ $v=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |

| 高区（城北工业区北片区）平差计算依据和结果 | | |
|-----------------------|-----------|-----------------|
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量（L/s） | 节点压力（m） |
| JT1 | -115.301 | 206.064 |
| 最大管径（mm）：500 | | 最小管径（mm）：150 |
| 最大流速（m/s）：0.562 | | 最小流速（m/s）：0.009 |
| 水压最低点 JT16 | | 压力（m）：195.73 |
| 自由水头最低点 JT10 | | 自由水头（m）：17.702 |

2. 消防时校核

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50971-2014）。消防校核时要求最不利点的消防水压力大于 10m 自由水压。高低区分别设一处火灾点。

低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）设一处火灾点，火灾点为 JS61，自由水头为 11.02m。计算概要如下：

表 7.4-3 消防时校核平差计算表（低区）

| 低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）平差计算依据和结果 | | |
|--|-----------|-----------------|
| 1、平差类型：消防时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44 \cdot C \cdot (Re/C)^{0.075} \cdot (g \cdot D \cdot I)^{0.5}$ $Re=V \cdot D / \nu$ | | |
| 计算温度：13℃ $\nu=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量（L/s） | 节点压力（m） |
| JS1 | -822.314 | 189.000 |
| 最大管径（mm）：800 | | 最小管径（mm）：150 |
| 最大流速（m/s）：1.459 | | 最小流速（m/s）：0.000 |
| 水压最低点 JS61 | | 压力（m）：161.52 |
| 自由水头最低点 JS61 | | 自由水头（m）：11.02 |

高区（城北工业区北片区）最不利处火灾点为 JT10，自由水头为 15.41m。计算概要如下：

表 7.4-4 消防时校核平差计算表（高区）

| 高区（城北工业区北片区）平差计算依据和结果 | | |
|--|-----------|-----------------|
| 1、平差类型：消防时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$ $Re=V*D/v$ | | |
| 计算温度：13℃ $v=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量（L/s） | 节点压力（m） |
| JT1 | -151.672 | 198.0 |
| 最大管径（mm）：500 | | 最小管径（mm）：150 |
| 最大流速（m/s）：1.051 | | 最小流速（m/s）：0.017 |
| 水压最低点 JT10 | | 压力（m）：193.66 |
| 自由水头最低点 JT10 | | 自由水头（m）15.41 |

3. 事故时校核

事故校核时，要求最不利管道出现事故时，输送的流量不少于最高日最高时流量的 70%，以水厂至配水管网两根 DN800 供水主管中一条主管作为事故管进行计算。

低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）最不利供水点为 JS51，自由水头为 27.63m。计算概要如下：

表 7.4-5 事故时校核平差计算表（低区）

| 低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）平差计算依据和结果 | | |
|--|-----------|---------|
| 1、平差类型：事故时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$ $Re=V*D/v$ | | |
| 计算温度：13℃ $v=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量（L/s） | 节点压力（m） |

| 低区（老城区、城北工业区南片区、河东新区）平差计算依据和结果 | | |
|--------------------------------|----------|-----------------|
| JS1 | -526.620 | 189.000 |
| 最大管径（mm）：800 | | 最小管径（mm）：150 |
| 最大流速（m/s）1.002 | | 最小流速（m/s）：0.004 |
| 水压最低点 JS59 | | 压力（m）：179.65 |
| 自由水头最低点 JS51 | | 自由水头（m）：27.63 |

高区（城北工业区北片区）最不利供水点为 JT10，自由水头为 18.69m。计算概要如下：

表 7.4-6 事故时校核平差计算表（高区）

| 高区（城北工业区北片区）平差计算依据和结果 | | |
|--|-----------|----------------|
| 1、平差类型：消防时校核 | | |
| 2、计算公式：海曾威廉公式 | | |
| $V=0.44*C*(Re/C)^{0.075}*(g*D*I)^{0.5}$ $Re=V*D/v$ | | |
| 计算温度：13℃ $v=0.000001$ | | |
| 3、局部损失系数：1.10 | | |
| 4、管网平差结果特征参数 | | |
| 水源点编号 | 节点流量（L/s） | 节点压力（m） |
| JT1 | -80.711 | 198.0 |
| 最大管径（mm）：500 | | 最小管径（mm）：150 |
| 最大流速（m/s）：0.571 | | 最小流速（m/s）：0.02 |
| 水压最低点 JT16 | | 压力（m）196.83 |
| 自由水头最低点 JT10 | | 自由水头（m）：18.69 |

第8章 节水规划

随着经济的快速发展、人口的增长、城市化水平的不断提高，城市水环境的质量保障问题越来越突出，城市日益增长的用水量与水资源的短缺、污染、浪费等情况形成尖锐矛盾。如何将城市化发展过程中出现的水环境问题处理好，是保障城市和经济可持续发展的重要课题；正确处理好人类与自然、发展与环境、近期与远期之间的关系是摆在全社会面前的共同责任。

我国经济保持快速发展的趋势，未来城市需水量可能出现较快增长，若城市供水量的增长跟不上需水量的增长，必然会出现水资源短缺。目前我国水资源利用效率与国际先进水平存在较大差距，水资源短缺已成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈制约。因此，要从实现中华民族永续发展和加快生态文明建设的战略高度认识到节水的重要性，大力推进农业、工业、生活等领域节水，采取进一步的节水措施，提高水资源利用效率，以水资源的可持续利用支持经济社会持续健康发展。

根据双牌县城区的具体情况，围绕建设节水型城市，节水工作的主要措施有以下几个方面：

8.1 节水工作宣传和健全节水管理体系

8.1.1 加大节水宣传教育力度

结合世界水日、中国水周等主题宣传，利用电视、报纸、网络等媒体，加大节水公益性宣传力度，普及节水知识。引导广大群众加深节约保护水资源的思想认识和行动自觉，做好用水主体工作人员和基层管理人员的节水培训，对表现突出的节水企、事业单位或节水社区予以鼓励。

8.1.2 实行计划用水和定额管理

制定科学合理的用水定额，逐步扩大计划用水和定额管理制度的实施范围。针对不同类型的用水，实行不同的水价，促进节约用水和水资源的优化配置，强化计划用水和定额管理力度。

8.1.3 建立水价调控机制，改革水费收缴制度

逐步提高水价是节约用水的有效措施。进行城市水价改革，理顺供水价格，逐步建立激励节约用水的科学完善的水价机制。制定水价时应体现鼓励节水的原则，采用累进价、基本水费制、阶梯水价制等，实行计划用水、定额管理。对不同水源和不同类型的用水实行差别水价，征收污水处理和水资源保护费。

8.2 生活节水

8.2.1 推广普及节水型器具

全面推行节水型用水器具，提高生活用水节水效率。强化国家有关节水技术政策和技术标准的贯彻执行力度，参照《节水型生活用水器具标准》(CJ164-2014)，制定推行节水型用水器具的强制性标准。所有新建、改建、扩建的公共和民用建筑中均不得继续使用非节水型器具。限期更换公共建筑不符合节水标准的节水器具；制定鼓励居民家庭更换使用节水型器具的配套政策，引导居民尽快淘汰现有住宅中不符合节水标准的生活用水器具。开发研制新的节水型器具，尽可能减少不必要的用水。

8.2.2 提高城镇公共生活用水效率

推广污水洗车或再生水洗车，督促洗车、洗浴业落实节水措施；加强机关单位、宾馆酒店等公共建筑用水设备的日常维护管理，技术更换老化供水管线，加大公共建筑的节水力度。

8.3 工业节水

由于工业集中用水量大，节水潜力相对较大且易于采取节水措施，因此工业用水是节约用水的重点。工业节水潜力主要体现在以下几个方面：

8.3.1 提高重复利用率和综合利用水平

提高工业企业生产用水的用水效率，提高重复利用次数、实现一水多用、分级使用，提高水资源的综合利用水平。采用先进的生产用水方式，企业内部、不同企业之间实现串联使用。

8.3.2 加强节水型企业建设

建立和完善水资源统一管理机构，实现水资源有效分配。针对用水大户、污染大户，加强企业水平衡测试工作。拟定行业用水定额和节水标准，对企业用水

进行目标管理和考核，促进企业技术升级、工艺设备更新，逐步淘汰技术落后的工艺设备。

8.4 农业节水

8.4.1 合理规划作物种植结构

不同的农业种植结构直接影响到农业用水量。考虑水资源在内的各种自然条件以及区域内的市场需求，以高效节水为原则，合理地规划农业种植结构，限制和压缩高耗水、低产出作物的种植面积。

8.4.2 因地制宜推广节水灌溉技术

结合地区的作物组成与特点，统筹规划、同步实施高效节水灌溉与高标准农田建设，结合农业结构的调整，扩大经济作物、特色作物的种植面积，有条件的灌溉区逐步推广喷灌、滴灌、渗灌等节水灌溉技术。

8.5 市政供水管网节水

8.5.1 合理规划设计供水管网

科学合理的管网设计、合理调度供水，既能保证管网中各管段的水压、流速、流量等技术参数经常处于安全运行范围内，满足城市发展和人民生活的需要，又能保证管网输水能力处于高效安全的最佳状态，可有效避免供水管网持续高压及压力急剧变化对管道造成的损害。

8.5.2 加快进行老化供水管网更新改造工作

加强对老城区陈旧老化的供水区域管网进行维修、改造更新，减少管网漏损水量。根据管道的使用寿命有计划地进行管网改造，积极推进供水管网压力调控工程，使供水管网处于良好运行状态。结合老城区供水管网更新改造工程，对中等口径管材优先采用塑料管、球墨铸铁管等优质管材，在改造中严格控制施工质量，选择优质管材及配件。在管材选择上，灰口铸铁管、水泥管、自应力混凝土管等性能较差的管材不得用于市政管道系统。管道覆土控制在 0.7~1.0 米，管道压力等级以不低于 1.0Mpa 为宜。

8.5.3 加强供水管网巡检维护工作

通过供水系统的巡检养护维修，建立完善的管网资料库。

加强管网巡检维护和漏水监测工作，定期进行巡检、维护，及时发现、上报、处理漏水点。同时也要充分调动群众的积极性，把发现的漏水问题及时上报供水主管部门，奖励举报的群众，在一定程度上能有效降低管网漏损率。

第9章 水质监测与信息化建设

9.1 水质监测

生活用水水质在线监测系统是一套以在线自动分析仪器为核心,运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术、以及相关的专用分析软件和通信网络所组成的一个综合性的在线自动监测系统。在线监测系统把多项监测指标的分析仪表组合在一起,从采样、分析到记录、整理数据,实现实时在线自动监测,满足运行可靠稳定,维护量少的要求,并可实现无人值守。在线监测系统能将监测数据实时地传输到自控系统,集中处理仪表数据,具备显示实时数据、查询历史数据、超标报警等功能。

地表水源水监测应包括温度、溶解氧、PH、电导率、浊度等常规参数,以及根据水质特点选择增加对高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、叶绿素 a、综合毒性、石油、重金属等有关参数的监测。

水厂应针对进厂水浊度:出厂水浊度、余氯、PH 等指标配置在线监测设备,实现净水工艺的在线水质监控。

管网水在线监测指标应包括余氯、浊度。

9.1.1 在线监测系统基本要求

1. 高可靠性,保证系统的高稳定性是在线监测系统的特点之一;
2. 高先进性,应选择技术先进、性能价格高、有潜力的控制系统;
3. 高容量,合适的精度和数据传输速率,能容纳各种输入信号;
4. 灵活的扩展,能随工程规模的扩建而扩容;
5. 对水质的情况进行实时监测;
6. 选择利用集成的计算机技术,保证后期与其他环保管理信息系统集成和数据共享。

9.1.2 在线监测系统主要功能

1. 连续采集:可以获得 24 小时连续的在线监测水质数据;
2. 自动处理:能对收集到的数据进行处理和存储;

3. 自动传输：数据自动发送至水质监测平台数据库，同时必须提供网络版数据查询软件，实现数据远程查询；

4. 直观显示：可以实时显示仪器运行状态和监测数据及分析结果；

5. 自动报警：当监控数据发生较大的变化时自动报警，报警可以在监控计算机上显示，也可以通过发送到用户设定的手机号码。

9.1.3 在线监测系统架构

在线监测系统主要分为：现场采集设备（分析仪表、信号采集及无线传输）、远程数据中心站。

1. 监测仪器分析仪表

位于各监测点的现场监测点，安装有监测余氯（总氯）、浊度、PH 仪器，可实时在线监测水质参数。

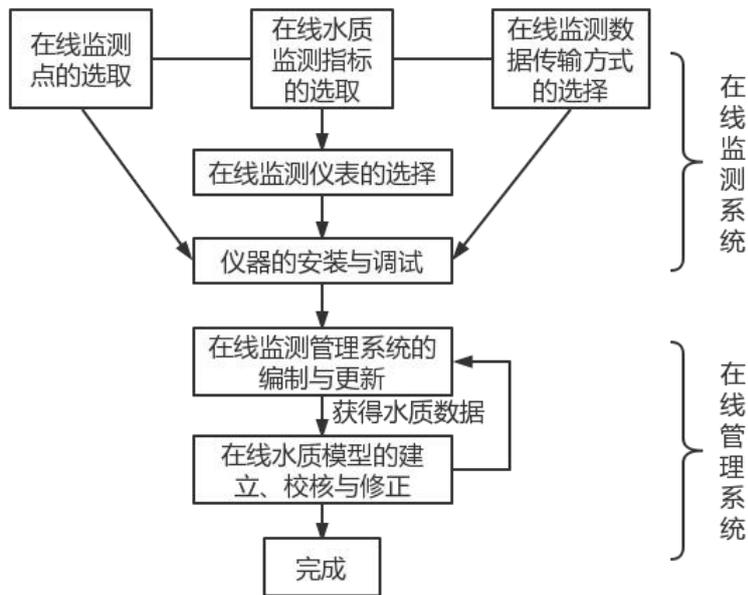
2. 信号采集及无线传输

用于采集分析仪表输出水质参数信号，利用 GPRS/GSM 网络，将水质参数传输到远程数据中心站。

3. 远程数据中心站

数据中心站配置一台服务器，服务器上安装管网监控系统，实现远程浏览数据、自动下载数据、自动数据导出、远程控制、异常警报功能、曲线图形分析及高级数据处理等功能。

4. 管网水质在线监测管理系统建立流程：



9.1.4 水质监测点位置

监测点的选取是建立在线监测系统的核心，所选取的监测点应能够比较全面、真实的反映管网水的水质状况，本规划确定老城区、城北片区、河东新区各选取一个水质监测点。

9.1.5 在线水质监测指标的选取

《城市供水水质标准》中的 6.7 条规定；管网水质检测必须测定浊度、色度、嗅和味、余氯、细菌总数、总大肠菌群、COD（管网末梢点）这七项指标。在这七项指标中浊度和余氯是两个重要的监控指标，对其实施监测对保证用水水质安全具有重要作用。而且，这两项指标的在线监测技术均已比较成熟，因此选择浊度和余氯两个参数进行在线监测，其余指标根据经济情况选定，经济允许的前提下可全部进行监测。

9.2 给水系统信息化建设

由于城区供水管线主要是埋地敷设，而地下管线布置复杂，结构不一，且各类阀门的设备复杂等原因，使城市供水管网管理信息量十分庞大。随着市政建设的发展，城市供水管网不断更新，使用人工和经验式的管理越来越不能满足城市供水事业的迅猛发展。为了防止管网漏损现象进一步扩大，供水管网改造，除加

大相应的资金、政策投入外，还须采用科学的方案，对城市供水管网进行智能化管理。借助于计算机技术和 GIS 理论，实现城市供水管网信息化管理势在必行。

供水信息化管理平台可以将自来水公司管辖下的取水泵站、水源井、自来水厂、加压泵站、供水管网等重要供水单元纳入全方位的监控和管理。借助该平台可远程监测各供水单元的实时生产数据和设备运行参数；可远程查看重要生产部位的监控视频或监控照片；可远程管理水泵、阀门等供水设备。供水信息化管理平台的总体建设目标是实现工艺流程透明化、生产数据公开化和重要环节可视化，为供水工作的科学调度和安全生产提供可靠保障。

从传统的管理模式到智能化的管理后，城市供水管网信息查询统计更加方便快捷，可以满足各部门（包括规划、设计、维修、施工、调度、抄收等）对资料的不同需求，实现信息共享。如在抢修决策方面，以往是由经验丰富的工作人员进行爆管分析，定位速度慢，准确率低，有时还需要调阅档案，扩大停水区域等，而利用了智能化信息管理系统，只要指定爆管地点就能快速准确的锁定相关阀门，显示受影响用户。

9.2.1 近期规划目标

1. 逐步完成全县供水管网的 GIS 信息普查，且普查精度应至注册水表，并按现有标准录入 GIS 系统作为基础支撑信息；
2. 逐步建立供水管网信息管理系统（GIS 系统），建立共享信息、分权录入和管理的 GIS 综合平台；
3. 逐步建立和完善抄表和营业收费系统；
4. 优化管网在线压力、流量监控，建立管网漏损控制系统，减少爆管，降低漏损。

9.2.2 远期规划目标

1. 通过物联网+自动化技术手段，构建供水厂集中控制平台，实现少人值守。乃至无人值守，可靠运行的水平；
2. 建立供水系统水力与水质模型，并在此基础上实现阀门管理，优化管网流速与水质；实现管道冲洗优化管理，快速应对水质事故，建立管网改扩建决策系统，不断改进管网状态，节约工程投资；

3. 完善二次供水设施远程监控系统和信息管理平台，实现全县二次供水设备实施集中监控、统一维护、科学调配。

9.2.3 实施步骤

第一阶段：以水厂工艺过程控制分散控制系统为主，结合给水厂计算机网络，建立水厂“管控一体化”监控系统，实现在各独立工艺现场少人或无人值守。

第二阶段：以给水计算机辅助调度系统为主，合理选择数据采集与监视控制系统、监控点和通讯方式，实现管网水压和水质在线监测。同时结合公司计算机网络的建设，实现给水信息反馈和处理自动化。

第三阶段：以供水管网信息管理系统为主，结合自来水客户服务系统、抄表和营业收费收费系统建设，建立以客户为中心，以满意为标准的服务理念。

第四阶段：以综合管理信息系统为主，结合动态数学模型系统和计算机辅助决策系统建设，实现办公自动化，扩大服务范围，全面提高生产、服务和管理能力。

第 10 章 近期建设项目规划

城市给水工程建设重点是近期规划，近期建设规划要明确提出规划建设项目、规模及投资估算。

10.1 近期建设项目实施原则

1. 近期工程的建设实施应符合国家基本建设项目的建设和审批程序。
2. 近期工程的建设应城市总体规划、城市近期建设规划以及各项专项规划的近期实施相协调。
3. 建立专门的机构作为项目执行单位，负责工程的实施、组织、协调和管理。

10.2 近期建设目标

以改善目前因城市发展造成的给水管网建设滞后、给水管道内水压过大、管道漏损率高为目标，进行应急水源工程及输水管线建设，水厂改扩建以及配水管网系统建设。

10.3 近期建设项目实施计划

根据需水量预测以及输水管线水力计算结果，现状 DN600 双管可以满足双牌县城区近远期的取水需求。本规划不另做常规水源输水管线建设规划。

将前进水库作为双牌县城区应急水源，近期新建 DN500 输水管线 10834 米。输水规模为 1.5 万 m³/d。

将单江水库作为双牌县城区备用水源，近期新建 DN600 输水管线，长度 10500 米，输水规模为 3.3 万 m³/d，远期再增设一条 DN600 输水管，远期输水规模为 5.5 万 m³/d。

应急水源原水输水管线近期建设表

| 地名（路名） | 建设内容 | 数量（m） |
|------------|------------|-------|
| 前进水库-毛家岭水厂 | 涂塑钢管 DN400 | 10834 |
| 单江水库-毛家岭水厂 | 涂塑钢管 DN600 | 10500 |

1. 水厂工程建设

保留现状毛家岭水厂，现状设计供水规模为 3 万 m³/d，能够满足双牌县城区近期至 2025 年的供水需求。

2. 城区配水管网工程建设

完成城区 27.3km 的配水管网新建工程以及 11.16km 的配水管网改造工程。其中老城区至近期新建配水管网长度为 11.31 公里，改造配水管网长度为 8.41 公里。城北工业集中区至近期新建配水管网长度为 7.53 公里，改造配水管网长度为 2.2 公里。河东新区至近期新建配水管网 8.47 公里，改造配水管网长度为 0.54 公里。

表 10.3-2 老城区配水管网近期建设表

| 地名（路名） | 管径 | 新建给水管（m） | 改造现状给水管（m） |
|---------------|-------|----------|------------|
| 水厂-河东新区（双电路） | DN600 | 948 | |
| 双牌大道 （紫金路） | DN200 | 734 | |
| | DN300 | 1728 | |
| | DN400 | 1331 | |
| | DN500 | 514 | |
| 迎宾路 | DN200 | 782 | |
| 万山路 | DN200 | 617 | |
| 双电路 | DN350 | | 529 |
| | DN400 | | 206 |
| 车站路 | DN150 | | 935 |
| 黑石巷 | DN200 | | 524 |
| 紫阳路 | DN150 | | 826 |
| 平阳路 | DN200 | 348 | |
| 林峰路 | DN150 | | 826 |
| | DN200 | 361 | |
| 阳明路 | DN150 | | 415 |
| | DN200 | 725 | |
| | DN300 | 938 | |
| 峦山路 | DN150 | | 667 |

| 地名（路名） | 管径 | 新建给水管（m） | 改造现状给水管（m） |
|--------|-------|----------|------------|
| | DN200 | 289 | |
| 长青路 | DN150 | | 433 |
| | DN200 | 775 | |
| 永岚路 | DN150 | | 455 |
| 兴隆路 | DN150 | | 1371 |
| | DN200 | 784 | |
| 永水路 | DN150 | | 405 |
| | DN200 | 434 | 813 |

表 9.3-3 城北片区配水管网近期建设表

| 地名（路名） | 管径 | 新建给水管（m） | 改造现状给水管（m） |
|--------|-------|----------|------------|
| 双牌大道 | DN300 | 649 | |
| 秀峰路 | DN200 | 793 | |
| 马鞍路 | DN200 | 965 | |
| 济世路 | DN200 | | 491 |
| 化工路 | DN200 | 312 | |
| 工业大道 | DN200 | 2244 | 0 |
| 南岭路 | DN300 | 366 | |
| 站前路 | DN150 | | 310 |
| 平安路 | DN200 | 1371 | |
| 和安路 | DN200 | 608 | |
| 北山路 | DN150 | | 344 |
| | DN200 | 221 | 289 |
| 春风路 | DN150 | | 490 |

表 9.3-4 河东新区配水管网近期建设表

| 地名（路名） | 管径 | 新建给水管（m） | 改造现状给水管（m） |
|--------|-------|----------|------------|
| 连珠路 | DN300 | 227 | |

| 地名（路名） | 管径 | 新建给水管（m） | 改造现状给水管（m） |
|--------|-------|----------|------------|
| 洸河路 | DN200 | 854 | |
| | DN500 | 1871 | |
| 平霞路 | DN200 | 3497 | |
| 荷叶路 | DN200 | 735 | |
| 象王路 | DN150 | | 540 |
| | DN500 | 333 | |
| 杜鹃路 | DN200 | 424 | |
| 永和路 | DN200 | 526 | |

第 11 章 投资估算

11.1 编制依据

1. 计价依据：湖南省 2020 年《建筑工程消耗量标准》、《安装工程消耗量标准》、《市政工程消耗量标准》及《园林工程消耗量标准》；

2. 人工工资：根据 2020 年《湖南省建设工程计价办法》的市场工资单价及“湘建价[2019]130 号”《关于发布 2019 年湖南省建设工程人工工资单价的通知》计取；

3. 主要材料价格：湖南省永州市建设工程造价管理站发布的 2021 年《永州市造价信息》第一期信息价及市场调查价；

4. 机械费：根据 2020 年《湖南省建设工程计价办法》及关于机械费调整及有关问题的通知湘建价市[2020]46 号文计取；

5. 取费标准：湘建价[2020]56 号湖南省住房和城乡建设厅关于印发《湖南省建设工程计价办法》及《湖南省建设工程消耗量标准》的通知。

11.2 其他说明

投资估算中未包含征地、拆迁、青苗补偿等相关费用。

11.3 近期建设项目投资估算

近期建设项目总投资为 **6817.36** 万元，配水管网工程投资为 **4667.66** 万元，应急水源原水输水管线工程投资为 **2149.7** 万元。

表 10.3-1 给水工程近期建设投资估算表

| 序号 | 项目名称 | 管网数量 | 投资（万元） |
|----|-----------------|----------|----------------|
| 一 | 配水管网工程 | | |
| 1 | 老城区 | 19.71 km | 2421.4 |
| 2 | 城北片区 | 9.75 km | 1132.43 |
| 3 | 河东新区 | 9.01 km | 1113.83 |
| 二 | 应急及备用水源原水输水管线工程 | | |
| 1 | 应急水源地——毛家岭水厂 | 21.3m | 2149.7 |
| 合计 | | | 6817.36 |

11.4 远期总投资估算

远期总投资为 **11808.76** 万元，配水管网工程投资为 **8959.06** 万元，应急水源原水输水管线工程投资为 **2849.7** 万元。

表 10.4-1 给水工程远期投资估算表

| 序号 | 项目名称 | 管网数量 | 投资（万元） |
|----|-----------------|---------|-----------------|
| 一 | 配水管网工程 | | |
| 1 | 老城区 | 16.46km | 2594.72 |
| 2 | 城北片区 | 34.91km | 4869.12 |
| 3 | 河东新区 | 15.67km | 1495.22 |
| 二 | 应急及备用水源原水输水管线工程 | | |
| 1 | 备用水源地——毛家岭水厂 | 31.83km | 2849.7 |
| 合计 | | | 11808.76 |

第 12 章 供水安全规划

随着我国经济社会的发展和城镇化进程的加快，城镇供水安全问题已经成为整个城市安全和防灾系统的重要组成部分。保障城镇供水安全对于保障公众健康、生命和社会稳定具有重要作用。城镇供水系统的损坏或水质的污染，不仅会给各类性质的用水户带来损失，引起人民生活的极大不便，有时甚至引起社会恐慌、动荡、威胁人民群众的生命安全和身体健康。因此，许多国家将供水安全纳入了国家安全的概念中。我国各级政府及相关部门都应积极采取措施，保障城镇供水安全。规划主要从建立水源安全保障机制、水质安全保障体系及应急保障机制、净水厂设备安全及工艺优化运行、饮用水二次污染防治、实现供水信息化管理，完善城市水安全政策法规等方面，提出保障城市供水安全的对策与措施。

12.1 水源及制水安全保障规划

1. 水源监控

按水源水质检测制度，地表水定期检测，发现异常及时通报水源管理部门。防止水质污染和突发污染，保证原水水质达标。水源水预警系统要和城市供水预警系统联动，一旦发现像水严重污染或投毒等重大事件发生，立即启动供水应急预案，关闭所有源水入口，关闭有污染的出厂闸门，防止污染城市供水管网，待源水检测合格后，或水厂有能力处理污染的水时，再开通闸门正常供水并跟踪监测。

2. 水源接触者管理

直接从事制水工作的员工要定期体检并建立健康档案。一旦发现传染病患者立即调离制水岗位。同时要加强水厂周边环境的监控，严格控制厂外人员与水源接触。

3. 制水原材料及供应商管理

建立供应商管理档案和产品比较制度，严格检测水厂制水材料和药品，保证所有批次的制水材料和药品合格，防止原材料污染制水。

4. 制水保证体系

水厂建立水质化验室，配备与供水规模和水质检验要求相适应的检验人员和仪器设备，并负责检验原水、净化工序出水、出厂水和管网水水质。

对水厂水质进行监控，可保证在水厂水质发生变化（尤其是突变）时，及时采取相应措施，提高供水水质的安全性。

5. 应急和备用水源

将前进水库作为双牌县城区应急水源，近期新建 DN500 输水管线 10834 米。输水规模为 1.5 万 m³/d。

将单江水库作为双牌县城区备用水源，近期新建 DN600 输水管线，长度 10500 米，输水规模为 3.3 万 m³/d，远期再增设一条 DN600 输水管，总输水规模为 5.5 万 m³/d。

12.2 供水管网安全保障规划

加快城区老旧管网改造，尤其是管网末梢管道和易爆管区域管道的改造，推广应用新型管材及采用内壁防腐措施。应对各类管道工程施工进行水质风险分析，加强对施工过程的监督和巡查。在整合已有监测点的基础上，优化和加密主要物联监测和视频监控节点，完善远程监控系统和信息化管理平台，实现对管网系统运行状态实时监测的有效覆盖，逐步实现人工监测向自动监测的转变。供水管网安全保障具体措施如下：

1. 定期放水冲洗管网内死水区和管线终端等部位。
2. 新管线投产和旧管线改造及更换管材后要进行冲洗、消毒。
3. 定期对管网进行清管、刮管、除垢、涂衬等维护工作。
4. 加强日常管网污染监控管理。

5. 监控供水管网安全，禁止在城市供水管道及其附属设施的地面和地下的安全范围内挖坑取土、修建建筑物及其危害供水设施安全的行为，防止管道腐蚀和污染入侵，保证管线不受污染。

12.3 水质安全保障规划

供水水质管理实行企业自检和行政监测相结合的制度。供水水质保障措施如下：

1. 主管部门对城市供水企业定期报送的供水水质检测数据报表进行审核并汇总、存档。

2. 供水水源按照国家有关规定分级划分水源保护区，设立明显的范围标志和严禁事项告示牌。保护区内严禁修复任何可能危害水源水质的设施及其他有碍

水源水质的行为。水源水质不得低于地面水环境质量三类标准并应符合生活饮用水水源水质标准。

3. 城市供水企业应当建立健全水质检测机构和检测制度，完善检测设施，按照国家规定的检测项目、检测频率和有关标准、方法定期检测水源水、出厂水、管网水的水质，并做好各项检测分析资料和水质报表存档，上报工作。

4. 二次供水指单位或者个人使用储存、加压等设施，将城市公共供水或者自建设施供水经储存、加压后再供用户的形式。从事二次供水设施清洗消毒的单位，必须经审查批准并取得卫生行政主管部门许可后方可从事清洗消毒工作。

5. 在水质管理上尽快落实政府的供水水质社会督察体系，鼓励社会公众参与，发挥社会舆论监督作用，定期公布城市供水状况，增强居民的供水安全意识。

12.4 二次供水设施水质保障规划

1. 加强城市二次供水设施建设和管理的组织领导

成立以政府分管领导为组长，住建、财政、卫生、物价等部门为成员单位的城市二次供水建设和管理工作领导小组，负责推进和解决城市二次供水建设和管理中的重大问题。

2. 规范新建小区的二次供水设施建设和管理

新建的住宅小区要严格按照“一户一表、水表出户”的要求进行设计和建设；二次供水设施的设计应当符合国家和地方二次供水设施卫生规范、二次供水工程技术规程，并与主体工程同时设计、同时施工、同时交付使用。与此同时，建设单位按照物价部门核定的二次供水设施运行、维护和管理的指导性收费标准，与供水单位协商承担并缴纳具体费用后，移交供水企业统一管理，并由供水企业抄表到户。

3. 强化对城市二次供水设施的行业监管

城市供水主管部门要严把设计、施工和验收关，严格监督建设单位按照国家和省、地方确定的相关标准建设二次供水设施，特别是二次供水设备的节能、水质在线监控要作为审查重点。为保障城市饮用水水质，供水主管部门和卫生部门要将二次供水作为城市供水管理重要内容，建设智慧二次供水管理平台，对设施改造、运营维护、水质保障等进行全过程监管，确保二次供水水质安全。

12.5 其他保障措施规划

为了避免管网的重复建设和无序发展，根据城市总体规划的要求，在满足水量、水压和水质要求的前提下，以最低的投入实现管网的高效运行。可以采取以下措施：

1. 配置先进的检测仪器，对管网进行测流、测压、测摩阻系数等工作，为合理布局管网提供科学依据。通过设置管网自动调节阀门，实现管网压力动态平衡，提高管网优化调度水平。

2. 开展管网普查工作，对管网进行管线探测和仪器探查，研究“探测与计算机成图”、内外一体化作业、同步建库和动态管理的 GPS 和 GIS 技术，将空间信息和数据库、文字信息科学结合起来，实现管网管理现代化。

3. 在进行技术经济比较的基础上，根据施工地点的具体情况，积极推广使用符合国家标准、耐腐蚀、便于安装和维修的新型管材。

4. 加强出厂水的计量工作，加强对用户水表的检定，对城市公用事业用水采取定点取水，装表计量管理措施；定期进行城市管网漏水调查，加强日常检漏工作，力争产销差率达到国内先进水平。

5. 利用抄表机、远程抄表等现代化手段抄收水表数据，提高抄表准确率；通过 IC 卡、银行联网、电话、电子商务收取水费，提高收费及时率和水费回收率。

6. 加强管理，提高服务质量。逐步实现水表到户，争取 2035 年抄表到户率达到 100%，全面实施一户一表制，为抄表、收费管理现代化打下基础。

7. 在管道安装、维修中，推广使用快速堵漏、不停水更换闸门、不停水更换管道等新技术，提高社会效益和经济效益。

8. 利用 CAD 技术完善管网规划与改造的优化设计。

9. 建立各种管网信息模拟模型，采用静态水力条件模拟技术，快速准确地预测管网行为，为管网设计、改造、运行等提供指导。

10. 逐步建立管网供水事故预警系统。

12.6 应急供水措施规划

发生灾害等紧急情况时，部分区域供水设施可能损坏，无法正常供水。为保证紧急状态下的饮用水供应，除紧急抢修供水设施外，还应采取适当的临时供水

措施。临时供水措施主要有消防水龙带输水、水车送水、自备取水工具分散取水及净水器制水等四种方式。

1. 消防水龙带输水：此种供水方式需注意水质安全问题，因为消防水龙带主要用于扑灭火灾，平时使用时无须考虑水质安全，紧急状态下用于临时输水，易造成水质污染。因此需经严格消毒后，方可用于临时输水。

2. 水车送水：此种供水方式方便灵活，可以就近取水、分散供水。注意做好卫生防护即可保证水质安全。可以在水车中进行消毒，此种方式可以供应符合卫生要求的饮用水。

送水设施以选用水车、消防车、城市洒水车 and 防化洒水车为宜。如在灾前能有充分准备或临时能够收集到足够数量的 $\geq 20L$ ，容量的聚乙烯塑料桶作为盛水容器则更佳。因其密封性能好，又可减少分发水时的二次污染，供水的卫生安全最有保障；且可用一般卡车、拖拉机等运送，是一种优良的应急送水工具。如有条件往灾区送瓶装水，也是一种解决灾民及救灾人员饮水需要的临时办法，但是此种方法的供应数量，范围均很有限。

3. 分散取水：用自备的取水工具，到分散各地的临时水源直接取水，比较方便，但水源卫生防护十分重要。

4. 净水器制水：灾后，灾民临时居住地找不到地下水源、采用送水方法满足正常生活用水有困难或难于坚持长期送水的条件下，采用可移动的净水器就近处理地面水，生产符合饮用水卫生要求的自来水，也是可供选择的应急供水措施。

12.7 供水运营单位

在双牌县人民政府确定的城市供水行政主管部门的领导下，配合规划、环保、卫生、质量技术监督、工商行政、价格、公安等行政管理部门按照各自职责共同做好城市供水管理工作。

1. 团队建设

运营管理单位的管理首先应注意团队的建设，团队建设主要集中在人才的培养、企业核心文化建设等方面。

2. 人才培养

人才是指具有一定的专业知识或专门技能，进行创造性劳动并对社会或企业作出贡献的人。人才是企业发展的第一资源，是企业发展的核心要素。人才培养应突出服务发展、以用为本、重点突破、整体推进。

服务发展。把服务发展作为人才工作的根本出发点和落脚点，围绕发展目标确定人才队伍建设任务，根据发展需要制定人才政策措施，用科学成果检验人才工作成效。

以用为本。把充分发挥各类人才的作用作为人才工作的根本任务，围绕用好用活人才来培养人才、引进人才，积极为各类人才干事创业和实现价值提供机会和条件，使创新智慧竞相迸发。

重点突破。培养造就一些经营管理水平高、市场开拓能力强的优秀企业管理人才，一批高水平的工程师和一大批技艺精湛的高技能人才，充分发挥高层次人才在企业发展和人才队伍建设中的引领作用。

整体推进。加强人才培养，注重理想信念教育和职业道德建设，培育拼搏奉献、艰苦创业、诚实守信、团结协作精神，促进人的全面发展。关心人才成长，鼓励和支持人人都作贡献、人人都能成才，实现各类人才队伍协调发展。

3. 企业核心文化建设

企业文化是指企业全体员工在长期发展过程中所培育形成并被全体员工共同遵守默认的最高目标、价值体系、基本信念及制度规范的总和。企业文化的建设、强化企业凝聚力和战斗力的基本条件，通过企业文化的建设达到企业利益与员工利益的统一，企业理想与员工理想的统一，企业管理与员工实际的统一，企业文化建设与员工素养的统一，力争在三年内实现企业文化体系的构建，从而提高公司的形象。

第 13 章 规划实施措施

从法规保障、行政管理、技术指导、资金筹措等各方面提出具体措施。要明确强调实施时与其他专业规划要在总体规划的统一框架内相互协调。

随着经济的快速发展，改变城市环境，建设完善的城市给水系统工程，将对城市的发展建设起着至关重要的作用。城市给水工程的建设，将起到积极的推动作用。因此，对给水工程规划的实施提出以下保证措施：

13.1 法规保障

加强城市供水规划法规体系建设、健全规划实施的法制体系，进一步完善城市供水规划管理的法规、规范和技术标准。明确各级政府及相关部门职责，切实提高城市管理与服务水平，规范城市管理的制度、标准与审批程序，依法行政，保证供水规划实施的合法、公平和效率。

13.2 行政管理措施

城市给水工程规划应纳入城市规划统一管理，保证城市给水工程项目的建设能够按照总体规划协调、有序地进行。在给水工程的实施过程中，要按照近远期相结合的建设原则，分期、分批组织实施。

在城市建设和改造中，强调城区给水管网的建设应与给水水源、给水厂的建设同步进行，并制定有关制度贯彻执行，对违反规划的项目采取有力措施加以制止和纠正，以确保城市供水的保证率。

13.3 经济措施

为使该项目尽快实施，建议有关部门给予高度的重视和有利的支持，列入年度国民经济实施计划，落实工程资金来源。本项目立项后，建议县政府及有关单位，尽快制定相应政策，落实工程资金，加快该工程的建设，以使县城市供水事业更加适应城市的快速发展。

为保证给水工程的正常运行，应将工程建设列入县重点建设项目，逐年安排投资计划。

13.4 技术措施

在本规划的指导下，进行各地块的其他详细规划设计的制定与修编，以增加给水规划的可操作性。本区域内的所有供水工程应按照本规划的指导原则进行。

加大城市给水规划的宣传力度，提高居民保护环境的自觉性，确保给水规划的指导性。

第 14 章 建议

1. 建议相关主管单位尽快开展详细的水资源评价及水资源论证报告的工作。
2. 本规划在城市总体规划指导下完成，城市总体规划调整时，本规划应作相应调整。
3. 建议有关部门进一步清理规划区域内自备井水源，最大限度利用城市维护管理费，完善城市给水设施的管理、养护工作。
4. 建议主管部门注意监测、收集、保存供水工程设计、建设所需的基础资料，为下一步工作做准备。