

双牌县排水防涝与排污专项规划
(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 09 月

双牌县排水防涝与排污专项规划

(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： 李德全

主要编制人员： 杨凯文、龚进、郭小瑶、黄丹平、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 09 月

目录

第 1 章 总则	1
1.1 规划背景	1
1.2 规划依据	1
1.3 规划范围	3
1.4 规划年限	3
1.5 规划指导思想	3
1.6 规划原则	4
1.7 规划目标	5
1.8 规划内容	5
1.9 主要规划指标	6
第 2 章 城市概况及相关规划解读	7
2.1 自然条件	7
2.2 城市建设现状	9
2.3 城市规划发展概况	11
2.4 与相关规划的解读（排水部分）	14
第 3 章 城市给水排水现状	32
3.1 城市给水现状	32
3.2 城区排水概况	34
3.3 排水系统现状存在问题	41
3.4 排水管网普查情况	45
第 4 章 城市排水体制的确定	47
4.1 排水体制现状	47
4.2 排水体制	47
4.3 排水制度比较	48
4.4 排水制度的选择	49

4.5 截流倍数的确定	50
第 5 章 污水系统规划	52
5.1 污水量预测	52
5.2 污水系统布局	60
5.3 清污分流规划	61
5.4 污水管道规划	66
5.5 污水提升泵站规划	71
5.6 污水处理设施规划	75
5.7 污泥处置	79
第 6 章 雨水系统规划	83
6.1 雨水系统布局	83
6.2 雨水收集系统规划	84
6.3 径流总量控制	88
6.4 径流污染控制	89
6.5 初期雨水收集处理	89
6.6 雨水综合利用	90
第 7 章 排水管材的选用及附属构筑物	91
7.1 排水管材选用	91
7.2 附属构筑物	93
第 8 章 海绵城市理念	96
8.1 海绵城市总体目标	96
8.2 分类目标	96
8.3 海绵城市总体布局	97
8.4 海绵城市建设	98
第 9 章 近期建设规划	101
9.1 城市近期建设规划概况	101

9.2 近期污水量预测及处理规模	101
9.3 排水规划近期建设重点	101
第 10 章 投资估算	108
10.1 编制依据	108
10.2 其他说明	108
10.3 近期建设投资估算	108
10.4 总投资估算	109
第 11 章 实施保障措施	110
11.1 组织措施	110
11.2 法律、行政措施	110
11.3 经济措施	111
11.4 技术措施	111
11.5 管渠系统维护和管理	111
第 12 章 建议	113

第1章 总则

1.1 规划背景

近年来，随着双牌县社会经济高速发展，城市经济实力不断增强，城市建设的速度进一步加快，建成区规模不断扩大，城市面貌日新月异。与此同时，双牌县排水事业也取得较快发展，现有的《双牌县排水专项规划》由于编制年份较早，与排水系统实际建设的现状差距甚远，因此迫切需要重新修编排水防涝与排污专项规划，来统筹规划全县排水管网系统的建设；协调全县及各区排水管线之间的关系；指导排水系统建设项目的开展。改变以往城市排水工程建设中“就区论区、就路论路”的倾向，进而解决城市排水工程建设中系统性差，投资浪费等问题。

基于上述考虑，并紧密结合湖南省住房和城乡建设厅关于编制排水“十四五”专项规划要求，编制组经过多番实地踏勘研究，精心编制了双牌县城市排水防涝与排污专项规划。

1.2 规划依据

1、法律依据

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015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) 《中华人民共和国水法》（2016年修订）
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2015）
- (6) 《湖南省实施〈中华人民共和国城乡规划法〉办法》（2009年）
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年修订）

2、国家规范和标准

- (1) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）
- (2) 《城市排水工程规划规范》（GB50138-2017）
- (3) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (4) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

- (5) 《地面水环境质量标准》（GB3838-2018）
- (6) 《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020-93）
- (7) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）
- (8) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）
- (9) 《污水综合排放标准》（GBJ8978-1996）
- (10) 《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）
- (11) 《城市污水处理厂污水污泥排放标准》（CJ3025-93）
- (12) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
- (13) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- (14) 《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）

3、政府文件

- (1) 《中国共产党第十九次全国代表大会报告》（2017）
- (2) 《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》国发〔2013〕

23 号)

- (3) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》国发〔2013〕36 号
- (4) 《住房城乡建设部关于印发城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲通知》

建城[2013]98 号

- (5) 《城乡规划编制办法》（建设部，2006）
- (6) 《湖南省城市专项规划编制要点》（湘建规〔2017〕58 号）

4、主管部门提供的相关资料

- (1) 《永州市城市总体规划（2001-2020）》（2010 年修订）
- (2) 《永州市国民经济和社会发展第十四个五年规划》
- (4) 《永州市城市综合交通体系规划（2013-2020）》
- (5) 《永州市潇湘城市群协调发展规划（2015-2040）》
- (6) 《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修订版）（中机国际工程设计研究院有限责任公司）
- (7) 《双牌县国民经济和社会发展第十四个五年规划》（2021 年）
- (8) 《双牌县土地利用总体规划（2006—2020 年）》（2016 年修订版）

（9）《双牌县国土空间规划（2020-2035）》（初步成果）（湖南省建筑设计院集团股份有限公司）

（10）《双牌县老城区控制性详细规划》（2018 年）（湖南省建筑设计院集团股份有限公司）

（11）《双牌工业集中区控制性详细规划》（中机国际工程设计研究院有限责任公司）

（12）《双牌县河东新区控制性详细规划》（2018 年）（湖南城市学院规划建筑设计研究院）

（13）双牌县河东新区污水处理厂可行性研究报告（中水华创国际工程设计顾问有限公司 2021 年）

（14）双牌县排水管网普查成果（2021 年）

（15）双牌县其他相关文件

1.3 规划范围

本排水防涝与排污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。

1.4 规划年限

最新《双牌县国土空间总体规划》（2020-2035 年）正在编制，规划年限为：近期 2020-2025 年，远期 2026-2035 年，远景展望至 2050 年。本排水防涝与排污专项规划的规划期限与最新《双牌县国土空间总体规划》保持一致，确定分为近期和远期两个阶段，即：

近期 2022-2025 年；

远期 2026-2035 年；

远景展望至 2050 年。

1.5 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，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，深入贯彻习近平生态文明思想；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，坚持新发展理念，坚持以人民为中心，坚持底线思维，切实发挥排水防涝与排污专项规划的统筹功能及指导意义。

全面贯彻住房和城乡建设部、国家发展改革委、水利部3部委印发《“十四五”城市排水防涝体系建设行动计划》、国家发改委印发的《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》、《湖南省“十四五”长江经济带城镇污水垃圾处理实施方案》精神，以提升城镇污水收集处理效能和增强内涝防治能力为导向，以设施补短板强弱项为抓手，统筹谋划、聚焦重点、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，实现污水处理高质量发展、可持续发展；显著提升排水防涝能力，保障人民群众生命财产安全，满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。

1.6 规划原则

1、可实施性原则

按照国家现行规范、规定和技术标准，借鉴国内外基础设施建设的先进经验，结合本规划片区的具体条件和特点，制定先进、经济、合理的规划方案；雨污分流系统的划分和厂站的布置，尽量利用现有设施，充分结合现状条件和自然地势，在对现状调查研究与分析的基础上，充分考虑规划方案整体的合理性，使污水规划具有可实施性。

2、经济合理性原则

对污水处理工程建设规划进行经济分析，尽可能降低工程的总造价和经常性运行管理费用，节省投资。规划时，应考虑不同的方案比较，使制定的规划经济、科学、节能。

3、相关性原则

本规划应与其他专项工程规划相互协调，密切配合。从市政工程的整体性和系统性出发，将双牌县城区规划中的雨污系统以及防洪排涝系统有机协调地衔接起来。

4、可持续发展的原则

规划应考虑近、远期衔接关系。管网容量为远景发展留有余地。污水处理厂建设坚持高起点、高标准、超前规划的指导思想，为双牌县发展预留适当空间。力求做到近期可行，远期合理。

5、因地制宜原则

充分利用地形，因势利导，实行“高水高排、低水低排”。根据自然地理条件、水文地质特点、降雨规律和城市规模等因素，因地制宜制定规划目标和建设任务。

对于规划新区根据实际情况采用一些不同于传统城市排水设计的新技术、新方法。如充分利用绿地及自然水体对暴雨的调蓄作用，减少合流制管系及分流制雨水管系的管径，从而降低管网造价。污水处理工艺的选择，要视处理水量、水质、受纳水体的环境容量及排放要求的多方条件综合确定。管网建设要视双牌县经济承受能力，在满足污水处理率要求前提下，确定规模及收集范围。

1.7 规划目标

1.7.1 近期目标（至 2025 年底）

1、城市黑臭水体全面消除，生活污水集中收集率较 2020 年提高 20 个百分点，进水 COD 浓度达到 120mg/L 以上，进水 BOD 浓度力争达到 70mg/L 以上，污水处理率达到 95%以上，污泥无害化处理达到 90%以上。污水处理厂出水水质标准达到城市污水处理厂污水综合排放标准中的一级 A 标准。

2、规划期内发生城区雨水管网设计标准以内的降雨时，地面不应有明显积水；发生城区内涝防治标准以内的降雨时，城区不能出现内涝灾害；发生超过城区内涝防治标准的降雨时，城市运转基本正常。

1.7.2 远期目标（至 2035 年底）

1、生活污水集中收集率达到 70%，进水 COD 浓度达到 200mg/L 以上，进水 BOD 浓度力争达到 120mg/L 以上，污水处理率达到 98%以上，污泥无害化处理达到 100%。污水处理厂出水水质标准达到城市污水处理厂污水综合排放标准中的一级 A 标准。

2、年径流总量控制率达到 80%以上；雨水径流固体悬浮物削减率大于 60%；潇水及支流（城区段）均达到地表水 II 类标准。

1.8 规划内容

本规划内容包括中心城区排水体制和城区雨、污水系统的布局，以及各规划分区污水管网与城市污水厂的衔接。探索城市污水集中、分散处理的合理性，规划各系统污水处理厂的位置、规模、污泥处置以及处理后污水再生回用途径，以达到环境、经济、社会三重效益的和谐统一。探索城市雨水的综合利用，确定相关设施的位置和规模。

其具体内容如下：

1、污水系统

（1）根据城区布局和现状情况选择排水体制，划分污水分区，建立合理、完善的城市污水系统，有效地收集、输送、处理、处置城市的污水，确保城市正常的生活、生产秩序。

（2）根据城区给排水现状，预测城区各排水分区的污水排放量，确定污水处理厂、污水泵站的设计规模和建设位置，并控制其预留用地。

（3）根据城区地形、厂站位置以及现状污水管网情况，规划城区污水管网布局，并确定各管段的管径和各管渠控制点的高程。

（4）提出规划区内污水工程的建设时序和维护运行管理体制。

（5）对近期建设内容进行工程投资估算。

2、雨水系统

（1）根据总体规划的要求、城区布局、现状情况选择排水体制。

（2）根据河道情况和现状排水条件划分雨水排水流域，合理规划城市雨水收集、输送、排放系统。

（3）在规划整个雨水系统的同时，提出城区雨水管网布置方案，并计算各管段的流量、确定各管渠的断面和各管渠控制点的高程。

（4）规划出城区内排雨水管渠的治理方案，确定其断面和坡降。

（5）提出规划区内雨水工程的建设时序和维护运行管理体制。

（6）提出雨水资源化的途径和实施方案。

1.9 主要规划指标

规划指标	规划近期目标年(2025 年)	规划目标年 (2035 年)	指标属性
生活污水集中收集率	较 2020 年提升 20%	达到 70%	预期性
进水 COD 浓度	120mg/L 以上	200mg/L 以上	预期性
污水处理率	95%	98%	约束性
污泥无害化处理率	90%以上	100%	约束性
出水水质标准	一级 A 标准	一级 A 标准	约束性

第2章 城市概况及相关规划解读

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

双牌县位于湖南省南部，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。

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1751.36平方公里，约占永州市土地总面积的7.71%，是永州市幅员较小的县（区）之一。双牌县北接永州市零陵区，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。

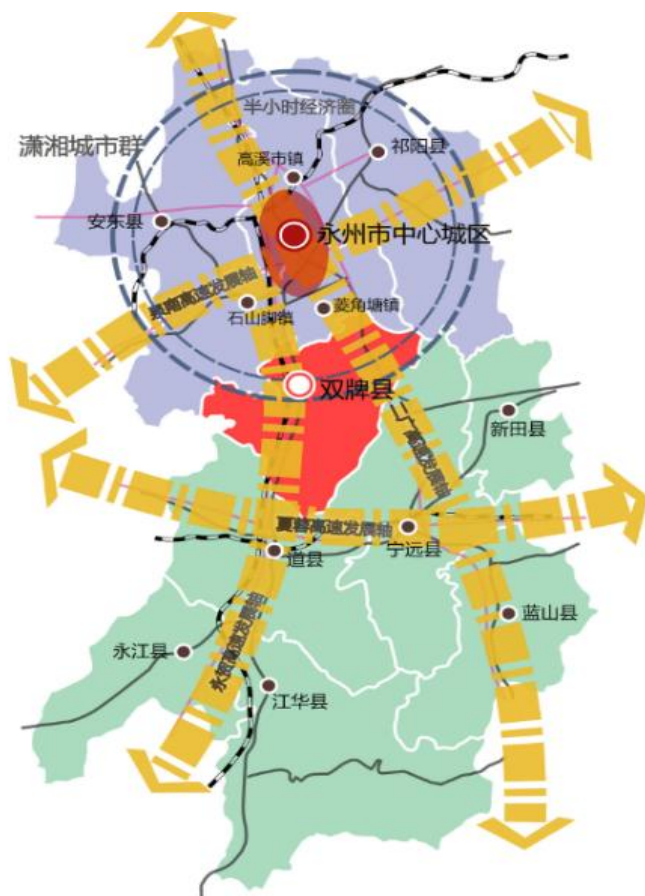


图 2.1-1 双牌县在永州市的区位

2.1.2 地质及地震概况

双牌县境古为海域，沉积着巨厚的浅海相碎屑岩。距今 4.4 亿年前奥陶末期海水退出，地壳上升为陆，志留系地层缺失。4 亿年前志留纪末期发生加里东运动，地层强烈挤压、褶皱，阳明山、紫金山隆起。中部及北东出现两个近南北向的拗陷区，海水浸入，沉积了泥盆系碎屑岩及碳酸岩。3.2 亿年前泥盆纪末期，地壳再次上升，县境海浸古地史结束，石炭系至第三系地层缺失。故县境出露地层仅有寒武系、奥陶系、泥盆系和第四系。奥陶系出露面积最广。

双牌县位于南岭纬向构造带的北缘，境内从西向东为一突出的隆起带，即紫金山——阳明山穹窿。紫金山穹窿是县境构造主体，为复式北斜，轴向北东，由一系列向斜和背斜组成。断裂构造发育，有北东向、南北向、北西向和东西向 4 组，以北东向为主。本地区断裂不发育。历史上无破坏性地震记载。地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，属非抗震区。拟建工程场地不存在活动性和区域性大断裂影响；场地工程建设不存在诱发滑坡、崩塌、泥石流的可能性；工程场地下伏灰岩浅部岩溶不发育，属相对稳定性地块。

2.1.3 水文

县域境内全部水系均属潇水水系，水域以湘江一级支流——潇水为主干，自南向北经县境中部通过，流程 79km，另有积雨面积 10 km^2 以上的潇水支流 50 条，全县年均径流量 103.22 亿 m^3 ，多年平均径流总量 13.89 亿立方米，过境客水径流总量 89.33 亿立方米。江河水域水质总体良好。

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%。

双牌县的河流属于湘江水系，境内水系发育，湘江贯穿南北，流经本县 78.8km。以湘江为主干，河流呈不规则叶脉状分布，溪河纵横，境内流域面积在 50 km^2 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。

2.1.4 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）。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。

2.1.5 气候和气象

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，气候温和，年平均气温 17.7 度，极端高温 40.0 度，极低气温—5.8 度，年平均降雨量为 1382.4mm，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、农林病虫等接年不断。

据双牌县的 30 多年气象资料表明，双牌县极端最高温度为 40.0 度，分别出现在 1998 年 8 月 19 日及 2003 年 8 月 2 日；极端最低温度为-5.8 度，分别出现在 1977 年 1 月 30 日及 1991 年 12 月 29 日；年平均水汽压 17.5 百帕；年平均相对湿度为 79%；平均总云量为 7.5 成；年平均降雨量为 1382.4 毫米，最大日降水量为 166.9 毫米，出现在 1978 年 5 月 27 日。年蒸发量为 1419.7 毫米。年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 19.2m/s，出现在 2007 年 4 月 17 日，年最多风向为 NNE、C；年日照时数为 1352.5 小时；最大积雪深度为 14 厘米，出现在 1993 年 1 月 15 日。

2.2 城市建设现状

2.2.1 经济发展状况

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%。

2.2.2 人口状况

第七次人口普查结果显示区域内双牌县常住人口为 157140 人，2019 末 2020 初全县常住人口 20.04 万人，城镇化率为 45.5%，人口流失极为严重。区域内 2021 年末 2022 年初全年出生人口 1210 人，出生率 6.39‰，比去年同期下降 0.91 个千分点；全年死亡人口 1238 人，死亡率 6.54‰，比去年同期上升 0.24 个千分点；人口自然增长率-0.15‰，比去年同期下降 1.15 个千分点。

2.2.3 用地现状

双牌县城区现状为三个片区，即老城区、城北新区及河东新区。

老城区：位于县城南部，老县城中心。老城区延续老县城中心功能，功能以行政办公、居住、商业金融服务、文化教育、体育为主，城市建设以城市更新为主，在原有基础上少量扩展规模。

城北新区：位于潇水以北，已初具规模，现状功能以工业、居住（安置）为主，兼有少量行政办公和物流，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。

河东新区：位于县城潇水东岸，与老城区隔江相望，功能定位为“以集旅游集散服务、文娱、生态休闲度假等功能于一体的双牌县城市副中心”。

2.3 城市规划发展概况

2.3.1 《永州市城市总体规划（2001-2020）》（2010 修订）主要内容

《永州市城市总体规划（2001-2020）》（2010 修订）将双牌县规划为永州市重点发展县。

区域地位：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。

县域总人口，2015 年为 22.72 万人，2020 年为 24.45 万人，2030 年为 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；

城镇建设用地规模，2015 年为 9.69 平方公里，2020 年为 11.60 平方公里。

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。

双牌县城城市规模：2020 年城镇人口发展到 10 万人左右，城镇建设用地 11 平方公里。

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。

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。“一水”即潇水，为县城的生态功能区；“两山”指城东的阳明山与城西的紫金山脉；“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；“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。

2.3.2 《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修）主要内容

1、规划期限：近期为2008-2015年，中期2016-2020年，远期为2021-2030年，远景为2030年以后。

2、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、城市人口规模：至2020年，县城人口规模8.5万人；至2030年，县城人口规模12.0万人。

4、城市用地规模：至2020年，县城建设用地8.5平方公里；至2030年，县城建设用地12.6平方公里。

5、城市总体布局：规划形成“一带三区、二轴五团”的县城空间结构。

“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。

“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，规划为县城主中心，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。

“二轴”：双牌大道城市发展轴、城市外环交通发展轴。

“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。

图 2.3-1 县域城乡空间结构规划图

- 1、规划期限：近期为 2020-2025 年，远期为 2026-2035 年，远景为 2050 年以后。
- 2、城市性质：永州市卫星城市，小巧精美的生态县城。
- 3、城市人口规模：至 2035 年，县城人口规模 10.0 万人。

4、城市用地规模：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。

5、城市总体布局：规划形成“一带一廊，一主一副三区”的中心城区空间结构。

“一带两廊”：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：依托国道 207 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、行政办公、旅游休闲等城市功能。

“一主一副三区”：集聚城市活力，展示城市魅力

城市综合服务中心：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：将泅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。

2.4 与相关规划的解读（排水部分）

2.4.1 《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修）给水排水工程规划的解读。

1、给水工程规划中用水量预测

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

2、排水工程规划

（1）排水体制

中心城区采用雨污分流排水体制。老城区近期保留截流式合流制，远期改造成雨污分流制；新城区采用雨污分流制。

（2）污水工程规划

保留中心城区现状污水处理厂，处理规模 1.0 万立方米/天。逐步扩建污水处理厂，作为生活污水处理厂。至 2020 年，污水处理厂处理规模达到 2.0 万立方米/天，至 2030 年，污水处理厂处理规模达到 3.5 万立方米/天，

在污水处理厂北面新建工业集中区污水处理厂，处理工业废水。至 2020 年，处理规模达到 0.5 万立方米/天，至 2030 年，处理规模达到 1.5 万立方米/天。

图 2.4-1 中心城区污水系统规划图

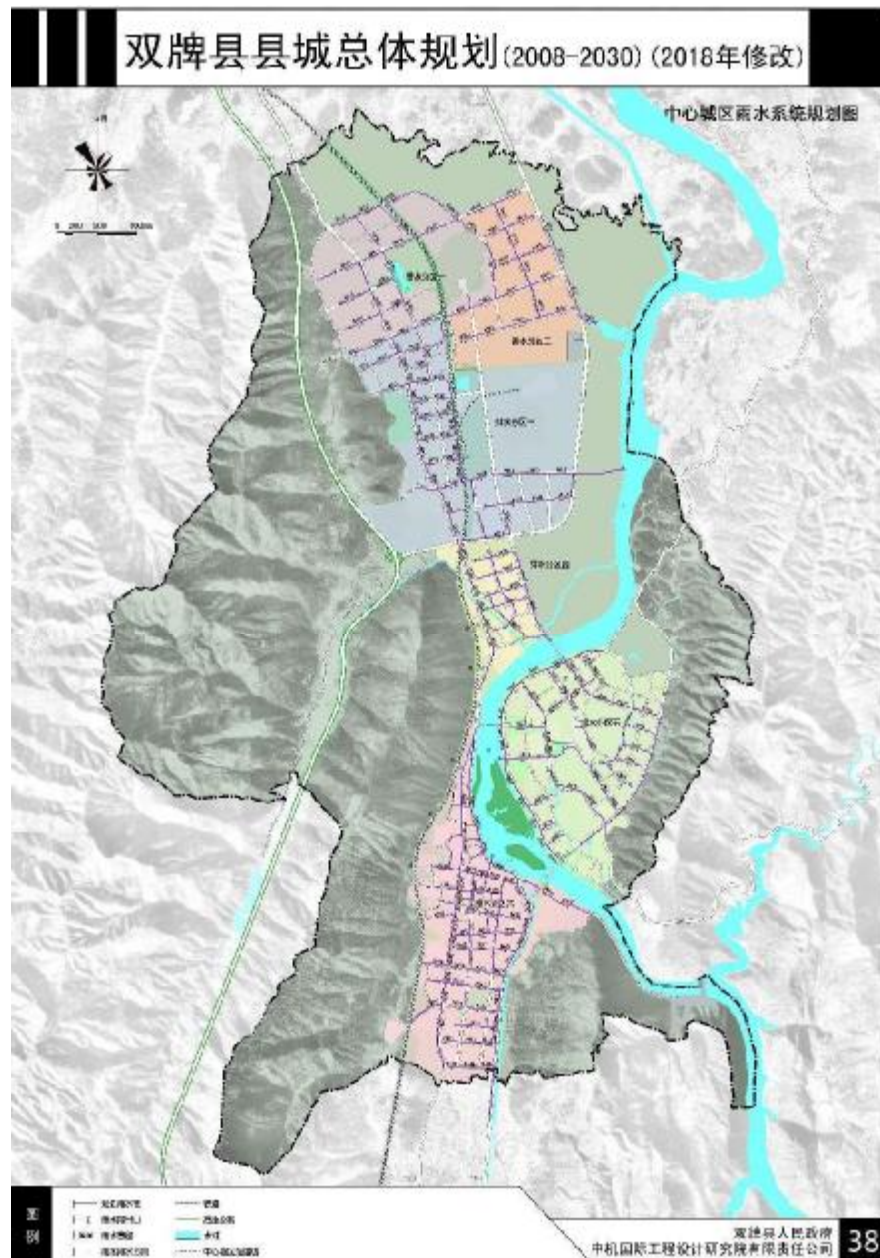


图 2.4-2 中心城区雨水系统规划图

3、对《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018 年修）给水排水规划的解读

- (1) 规划排水体制思路合理，总规中统筹考虑。
- (2) 总归属宏观层面，排水分区确定标准较切合实际。

因总规层面主要确定宏观性的规定，规划在泅河路与银杏路交叉口，规划新建一处污水提升泵站，将河东新区污水提升入沿潇水河截污干管，虽然近期河东新区污水量较少，原规范方案尚可行，但随着河东新区的开发建设，过潇水河的施工难度，必定增加投资，应于河东新区潇水河下游新建一座污水处理厂较为客观合理。

（3）给水量预测指标基本合理，污水处理厂规模确定偏大。

污水量预测按平均日用水量的 80%计，而实际计算中采用了最高日用水量作为基数，未考虑日变化系数，由此确定的污水处理厂规模偏大。

（4）雨水重现期偏小，根据最新《室外排水设计标准》2021 版对于雨水重现期的取值规定可知，总规对于重现期取 1 年，不满足规范要求，最新暴雨强度公式为 2015 年版。

2.4.2 《双牌县老城区控制性详细规划（2018—2030 年）》给水排水工程规划解读

（1）功能定位

定位为双牌县的综合服务中心、特色生态宜居组团和绿色交通示范区。

（2）规划范围及规模：

规划范围：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。

用地规模：规划范围内总用地面积约 435.80 公顷，城市建设用地为 375.56 公顷。

人口规模：4.6 万人。

（3）规划年限：2018 年～2030 年

（4）总体布局

规划形成“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。

（5）土地利用规划

总面积约 435.80hm²，其中，城市建设用地 375.56hm²。

居住用地共计 183.40hm²，占总用地的 48.83%，主要为二类居住用地和部分商住混合用地。

公共管理与公共服务设施用地共计 48.37hm²，占总用地的 12.88%。

商业服务业设施用地共计 29.40hm²，占总用地的 7.83%，主要布置在紫金路沿线及规划范围南部青山路与永水路两侧。

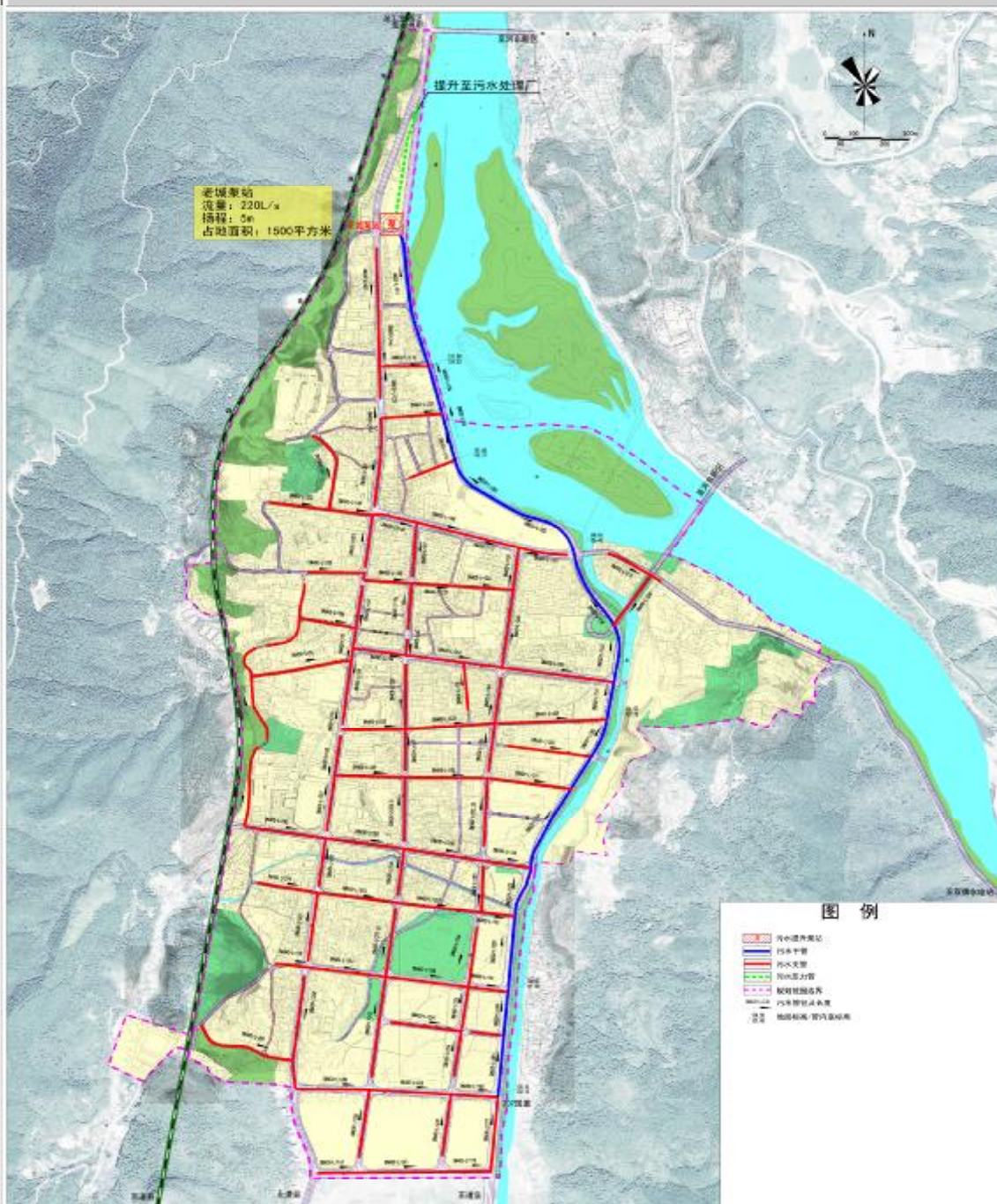
道路与交通设施用地共计 72.89hm²，占总用地的 19.41%，主要为城市道路和社会停车场用地。

公用设施用地共计 8.05hm²，占总用地的 2.14%。

绿地与广场用地总计 33.43hm²，约占总用地的 7.67%。

双牌县老城区控制性详细规划

——污水工程规划图



湖南省建筑设计院有限公司 双牌县住房与城乡规划建设局 2018年

16

图 2.4-3 老城区污水工程规划图

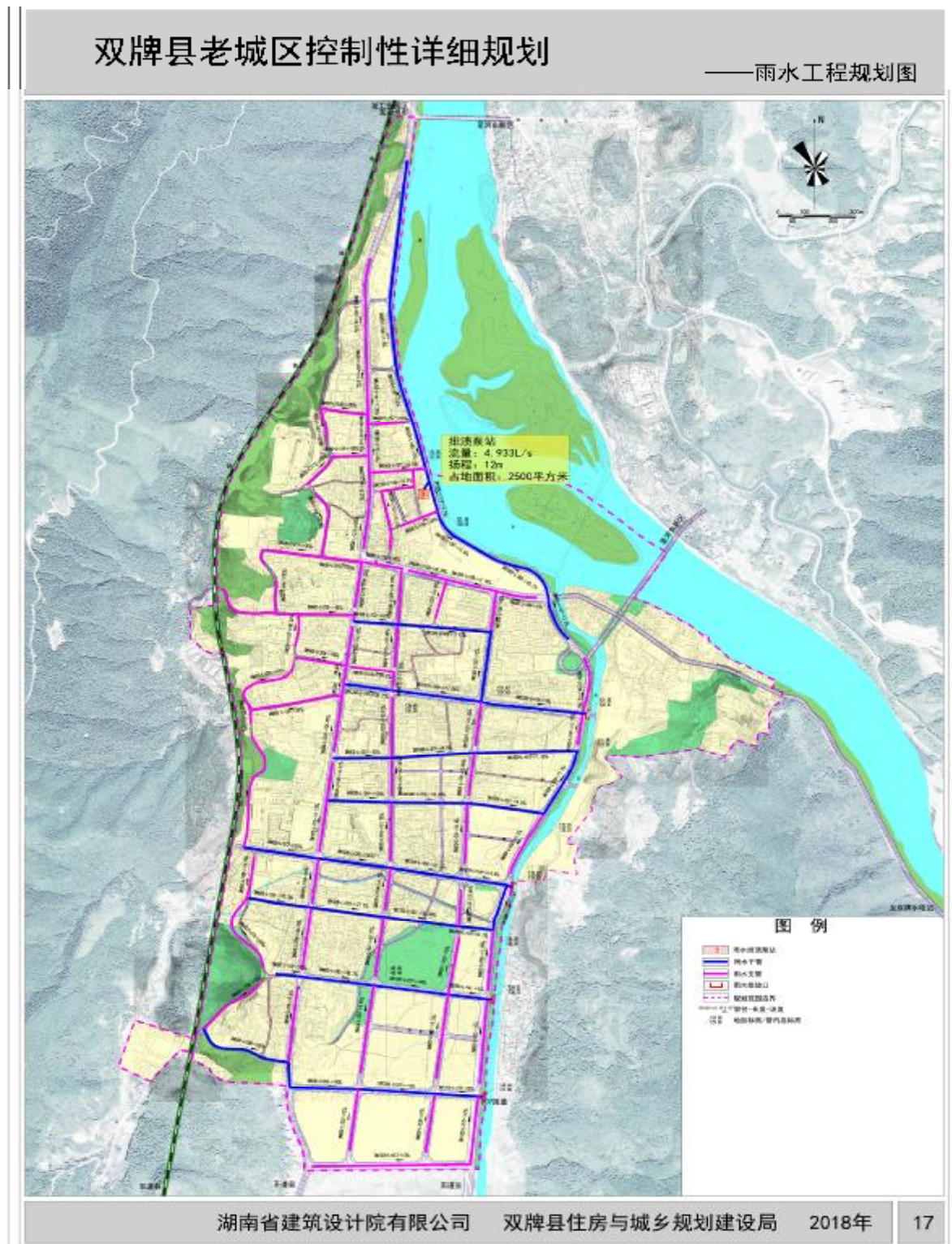


图 2.4-4 老城区雨水工程规划图

2.4.3 《双牌工业集中区控制性详细规划（2018—2030 年）》给水排水工程规划的解读

1、规划范围及规模：

规划范围：规划范围分为东西两片，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（下称规划区）。本规划适用于规划区内各地块和各类建设的土地使用，各类建筑、构筑物的新建及改、扩建的城市建设管理工作。凡在南岭化工厂危险品仓库外部距离控制边缘线围合区域内开发建设，必须满足《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）的要求。

用地规模：规划区面积约 660.79 公顷，其中城市建设用地面积 351 公顷。

人口规模：规划区就业人口约 2.46 万人，常住人口规模约为 1.2 万人。

（2）规划年限：2018 年～2030 年

2、给水规划中用水量预测

本区为工业区，按单位建设用地预测用水量：

表 2.4-1 用水量预测

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

规划区远期总用水量为 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 m³/d，能够满足供水需求。

3、排水工程规划

双牌工业集中区的排水体制为雨污分流制。污水汇入污水处理厂集中处理达标后方可排放。雨水依据地形就近排入水体。

（2）污水量预测

污水量按平均日用水量的 80%考虑，则双牌工业集中区平均日污水量为 1.42 万立方米/天。

（3）排水设施

a.污水处理厂：保留现状污水处理厂并逐步扩建，远期用地规模为 4.57 公顷，至 2020 年，污水处理厂处理规模达到 2.0 立方米/天，至 2030 年，污水处理厂处理规模达到 3 万立方米/天。

新建工业集中区污水处理厂，处理工业废水。位于双牌县污水处理厂北侧，远期用地规模为 2.04 公顷，至 2020 年，污水处理规模达到 0.5 万立方米/天，至 2030 年，处理规模达到 1.5 万立方米/天。

b.污水提升泵站：位于青年路与秀峰路交叉口东南角，规模 28 升/秒。

（4）污水管网布置

规划区按照地势分为三个排水分区：

一区：竹木科技产业园区域。此区域地势很低，沿青年路和德园路铺设干管，在青年路与秀峰路的交叉口设置污水提升泵站，规模 28 升/秒，沿青年路铺设压力排水管，管径 DN400，排往新科路排水干管。

二区：青年路以南、北山路以东、马鞍路以北区域。转输一区排水，双牌污水处理厂位于本区域。沿工业大道及新科路铺设污水干管，管径 DN600，汇入污水处理厂。

三区：双牌大道以东、马鞍路以南、化工路以北区域。干管排水方向由北到南，由西到东。沿双牌大道和化工路铺设干管，管径 ND600，汇至东南角，现状南岭污水提升泵站，规模 52 升/秒。污水经提升排入连珠路压力管，最终汇入污水处理厂。

（5）雨水管网布置

规划区按照地势分为三个排水分区：

一区：竹木科技产业园区域。此区地势西高东低，区域旁满竹山水库可作雨水接收水体。本区干管排水方向由西向东排入满竹山水库，管径 DN800-DN1200。

二区：青年路以南、北山路以东、马鞍路以北区域。本区域靠近潇水，干管排水方向由西向东，由北向南，汇至东南角排往潇水，管径 DN800-DN1200。

三区：双牌大道以东、马鞍路以南、化工路以北区域。干管排水方向由北到南，由西到东。沿双牌大道和化工路铺设干管，汇至东南角，排往潇水，管径 DN800-DN1200。

规划区的雨水管网系统按树状结构进行组织，雨水排放尽量按照地形趋势，利用重力自行排进规划区的水系。雨水管主管径为 DN800~DN1000。

以建设“海绵城市”为目标，建设雨水综合利用、雨水储备设施。充分利用公共绿地，以低洼绿地的形式调蓄暴雨时雨水径流量，减少雨水管道负荷



图 2.4-5 双牌工业集中区污水工程规划图



图 2.4-6 双牌工业集中区雨水工程规划图

4、对《双牌工业集中区控制性详细规划（2018—2030 年）》给水排水规划的解读

（1）规划排水体制思路合理。

（2）规划工业大道南岭污水提升泵站，规模 52 升/秒。污水经提升排入连珠路压力管，最终汇入污水处理厂。此方案未考虑现状南岭泵站位置位于高点，并不能完全收集片区污水，且现状压力污水管已处于饱和状态，压力管再次接入需对末端压力管扩容，应于根据合适位置新建一座提升泵站，且对比新建压力管与改造现有压力管可行性较为客观合理。

（3）给水量预测指标基本合理，污水量预测偏大。污水量预测按平均日用水量的 80%计，而实际计算中采用了最高日用水量作为基数，未考虑日变化系数及渗入水量。

（4）雨水重现期偏小，根据最新《室外排水设计标准》2021 版对于雨水重现期的取值规定可知，总规对于重现期取 1 年，不满足规范要求，最新暴雨强度公式为 2015 年版。

2.4.4 《双牌县河东新区控制性详细规划（2018—2030 年）》给水排水工程规划解读

1、规划范围及规模：

规划范围：本次规划区位于双牌县潇水河东岸，目前的老城区东侧。规划范围北至泅河北路、东到阳明山下、南和西抵潇水河河岸。

用地规模：规划范围内总用地面积约 254.35 公顷。人口规模：1.85 万人。



图 2.4-7 双牌工业集中区雨水工程规划图

2、给水工程规划中用水量预测

用水量预测方法有多种，根据规划区实际情况和已掌握的相关数据，采用综合指标法和分项用水指标法对用水量进行预测。

（1）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 $0.4 \text{ 万 m}^3/\text{万人} \cdot \text{d}$ ，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 $Q=0.4 \times 1.85=0.74 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。

（2）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 $200\text{L}/(\text{人} \cdot \text{cap})$ ，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 $0.66 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。

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 $0.7 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。

3、污水工程规划

（1）片区采用分流制排水体制，

（2）污水量预测

按照产污系数 0.8 预测污水量，预计片区污水量约 0.56 万吨/日。

（3）污水管网规划

污水管网沿片区道路布置，呈树枝状，向污水处理厂汇集，片区污水管网采用重力式污水管。污水管网的布置方式采用了一切可能的方式，做到既充分降低污水管网造价，又有效收集污水，并且在污水管网施工前必须做污水管网设计，保证污水收集工程的有效实施。

规划在平霞路与银杏路交叉口，规划新建一处污水提升泵站，将河东新区污水提升入城北片区。



图 2.4-8 污水工程规划图

4、雨水系统规划

（1）雨水管网布置原则

雨水管网布置原则为高水高排、低水低排和就近排入潇水等水体，减少雨水提升泵站数量和运行时间。

（2）雨水量计算

雨水系统设计参数：因双牌县城没有建立暴雨强度公式，本次规划采用永州市暴雨强度公式。

$$q=892(1+0.67)\lg P/t^{0.57}$$

设计降雨重现期 T （年）：中心区 $P=1$ 年，一般地区 $P=0.5$ 年。

降雨历时 t （分钟）

$$t=t_1+mt_2$$

地面集水时间 t_1 按集水范围大小可为 5~15 分钟，因规划为干管系统，则

t_1 取 15 分钟， t_2 为雨水在管渠内流行时间，明渠时 m 取 1.2，暗管时 m 取 2.0。

综合径流系数

根据地面植被、天然水体调节容量、地面渗水等以及双牌的实际情况，县城中心区 $\psi=0.65$ ，县城一般地区 $\psi=0.4—0.55$

（3）雨水管网布置

片区雨水干管沿主要道路布置，雨水就近排入片区内水系。雨水管网一般布置在道路中间。设计流速按不淤流速（即 0.75m/s ）计，使雨水管底坡度和管道埋深降低到最小值。雨水干管管径在 DN400~DN1200 之间。

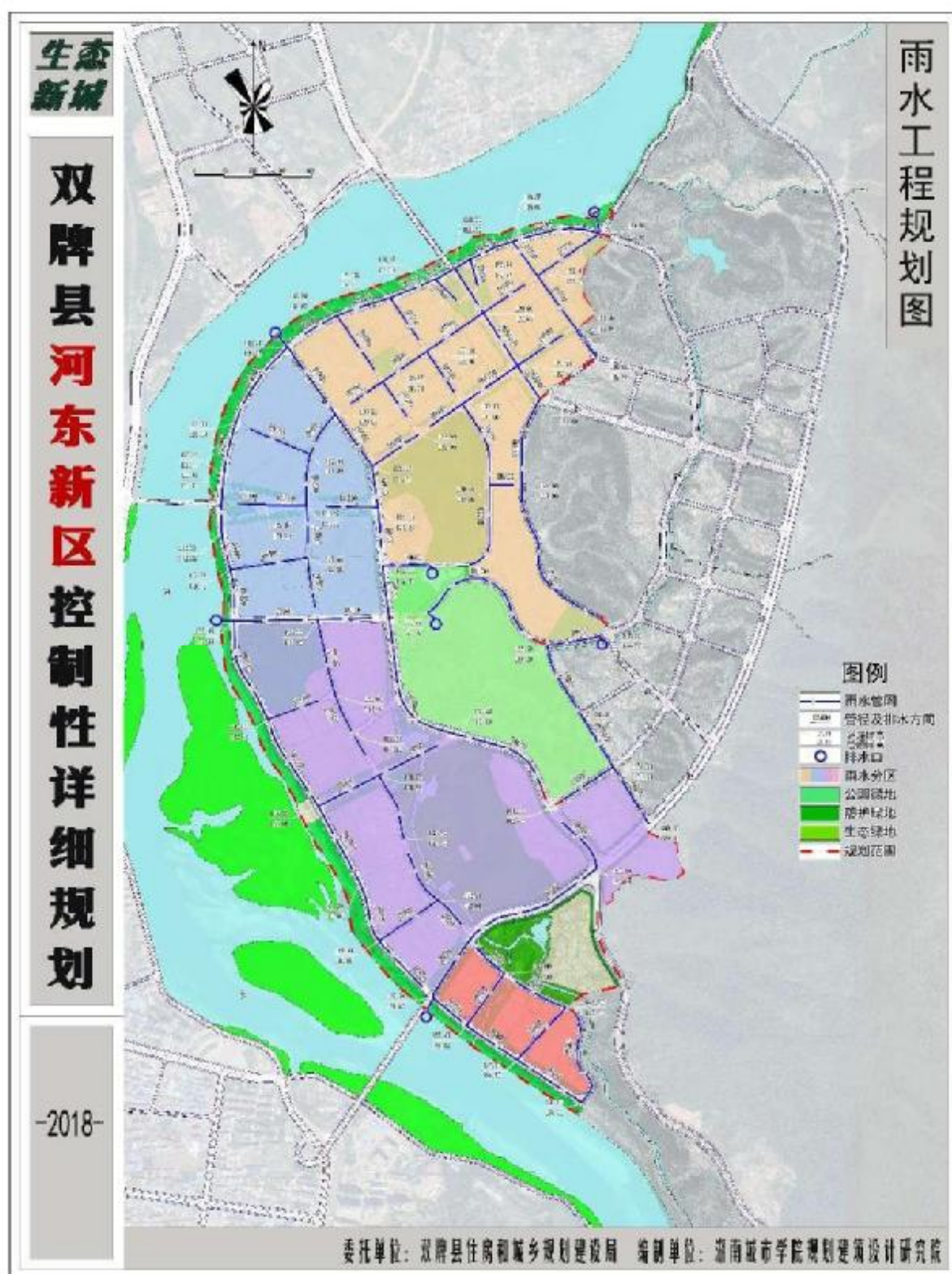


图 2.4-9 雨水工程规划图

5、对《双牌县河东新区控制性详细规划（2018—2030 年）》给水排水规划的解读

（1）规划排水体制思路合理。

（2）规划在泅河路与银杏路交叉口，规划新建一座污水提升泵站，将河东新区污水提升入沿潇水河截污干管，规划遵循总规，但随着河东新区的开发建设，过潇水河的施工难度，必定增加投资，应于河东新区潇水河下游新建一座污水处理厂较为客观合理。

（3）给水量预测指标基本合理，污水量预测确定偏大。

污水量预测按平均日用水量的 80%计，而实际计算中采用了最高日用水量作为基数，未考虑日变化系数。

（4）雨水重现期偏小，根据最新《室外排水设计标准》2021 版对于雨水重现期的取值规定可知，总规对于重现期取 1 年，不满足规范要求，最新暴雨强度公式为 2015 年版。

第3章 城市给水排水现状

3.1 城市给水现状

3.1.1 饮用水源现状

双牌县地表水源主要为潇水，水厂取水点位于潇水双牌水库大坝下游约1.5km处，河段水量充沛，水质良好，达到地表Ⅱ类水质标准。由于取水口位置位于双牌水库下游河道，水量季节性变化大，水环境容量较小，容易受到上游工矿企业排污影响，导致水质恶化。

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备用水源，保证本行政区域应急生活用水。《双牌县县城总体规划（2008-2030）》（2018年修改）中确定了前进水库为双牌县应急备用水源，前进水库距离毛家岭水厂约3.5公里，河段水量充沛，水质良好，达到地表Ⅱ类水质标准。需进一步进行前进水库水源地建设工作，确保供水的水质、水量。

3.1.2 自来水厂情况

双牌县城现有水厂一座，即毛家岭水厂，始建于1984年，位于双电路南侧，原占地面积0.9公顷，日供水设计能力为1万 m^3/d 。现已完成扩建，日供水设计能力为3万 m^3/d ，占地约2万公顷，自来水供水管网基本实现全区域覆盖。规划范围内生活和生产用水的水源为潇水，取水泵站位于双牌电站下游1500m左右的位置（厂区北方约300m处双电东路北侧，潇水南岸）。

毛家岭水厂常规处理工艺流程为：原水→絮凝沉淀→过滤→消毒→清水池→城市管网。

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。老城区给水干管沿双电西路、紫金中路、珠峰路敷设，管径分别为DN500、DN400、DN300，形成环状管网，其他道路布置次干管。城北新区给水干管沿潇水路、大金路、工业大道、青龙路、紫金北路敷设，干管管径分别为DN800、DN600、DN500和DN400、DN300，形成环状管网。双牌工业集中区内目前无自来水厂，供水主要通过县城区给水干管相接。

3.1.3 现状用水分析

1、单位用地用水指标法

依据国家《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）中单位用地的用水指标。

表 3.1-1 用水量计算

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	266.77	60	16006.2
A	公共管理与公共服务设施用地	80.46	60	4827.6
B	商业服务业设施用地	17.33	60	1039.8
M	工业用地	125.6	60	7536.0
W	物流仓储用地	1.13	30	33.9
S	道路与交通设施用地	63.69	20	1273.8
U	公用设施用地	9.37	30	281.1
G	绿地与广场用地	4.88	15	73.2
H11	城市建设用地	569.23		31071.6

2、人均综合用水量指标法

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）和《室外给水设计标准》（GB50013-2018）两个规范，双牌县 2021 年城镇人口为 7.15 万人，属于小城市 II 型，单位人口最高日综合用水量指标分别为 250~550L/（人·d）、180~320L/（人·d）。现状取城市人均综合用水量指标为 350L/（人·d），自来水普及率为 95%，则城市现状用水量为 2.50 万 m³/d。

3、现状用水量的确定

以上两种用水量计算方法测算得出的用水量略有差别，通过取两种计算结果的平均值确定需水量。

表 3.1-2 用水量计算表

不同用水量预测方法测算水量（万 m ³ /d）	现状（2021 年）
城市单位用地用水指标法预测用水量	3.11
城市单位人口综合用水量指标法预测用水量	2.50

不同用水量预测方法测算水量（万 m ³ /d）	现状（2021 年）
平均值	2.81

综合考虑表 3.1-2 方法所得的计算结果，结合相类似的县城用水量情况，考虑双牌县城实际用水情况，确定双牌县城现状最高日总用水量为 2.81 万 m³/d。

3.1.4 给水规划

根据双牌县城总体规划：依据中心城区人口规模近期（2020 年）10.0 万人，远期（2030 年）14.7 万人，参照现状资料，远期城市单位人口综合用水量指标取 400 升/人·日，则远期城市最高日用水规模分别为 5.4 万吨/日。

中心城区采用集中供水模式，保留县城现状水厂，近期供水规模扩建至 3.0 万 m³/d，将水厂取水口改到双牌水库内；远期供水规模扩建至 5.5 万 m³/d。

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。

道路沿线布置消火栓，消火栓间距不大于 120 米，并应尽量靠近路口布置。

3.2 城区排水概况

3.2.1 现状排水体制

双牌县老城区现状为截流式合流制，沿潇水路敷设有 DN500 截污干管，经过老城泵站提升至庙里泵站前端的重力管道内；永江河—潇水敷设有 DN800 截污干管，经五一桥泵站、老城泵站提升至庙里泵站前端的重力管道内。近年来，在各级政府大力推进雨污分流改造工作的过程中，双牌县老城区部分市政道路已完成雨污干管的分流改造。

城北工业集中区为完全分流制排水系统，但由于雨污管道错接混接、小区内部雨污未分流等问题导致双牌工业集中区的雨污分流系统名不副实。

河东新区等新建城区均按完全分流制排水系统规划，但污水收集管网建设的进程并未跟上城市开发的速度，双牌县河东片区部分地块正在开发，污水全部进入双牌县污水处理厂进行处理，雨水就近排入自然水体。

3.2.2 现状排水管渠情况

根据 2021 年双牌县排水管网普查数据，双牌县中心城区排水管渠总长度约为 115.1 公里；其中污水管道 55.3 公里；雨水管渠 44.8 公里；合流管渠 15 公里。

1、老城区

老城区污水未实现分流制排水，但近年来已经对林峰路、紫阳路、阳明路、黑石巷、双电西路等完成雨污分流改造。其他道路污水则通过截流形式接入永江河—潇水沿线敷设的截污干管内。老城区虽然沿道路均敷设有排水管道，但污水收集情况较差，存在较为普遍的污水直排城市道路的情况和雨污水管道混接的情况。许多管道年久失修，管道普遍存在不同程度的堵塞，局部管段破坏严重，已经无法满足排水要求。

（1）污水管

老城区排水分区污水干管整体上由两条总干管组成：

①线：永水河（林峰路～浮洲公园）截污干管：起点为林峰路，沿永水河西岸接入五一桥泵站，管径为 DN600~DN800，主要服务对永水河西岸及潇水河南岸截流，该段管道已建成。

②线：永水路、潇水路（林峰路～紫金北路）污水干管：起点为林峰路，沿永水路、潇水路接入老城泵站，管径为 DN500~DN600，主要服务老城区雨污分流区域，该段管道已建成。

（2）雨水管

老城区主要有合流沟渠排入潇水河及永水河，部分路段建有雨水管网，大多末端均接入合流暗渠，最终排入潇水河。

表 3.2-1 老城区现状排水管渠调查表

道路	污水管		雨水管		合流管		起讫点
	管径 (mm)	管长 (m)	管径 (mm)	管长 (m)	管径 (mm)	管长 (m)	
双牌大道	800	1356	800	1422	800*600~1 400*1000	4510	永岚路—滨江明珠
明阳路	600	318	300~800	600	800~600*1 600	1262	兴隆路—永水路
平阳路	600	170	800	45	800	1670	紫阳路—双电西路
林峰路	600	787	800	847	500	178	兴隆路—永水路
兴隆路	600	2298	600	2275	-	-	林峰路—双电西路
双电西路	400	1011	600-1000	1291	-	-	双牌大道—永水路
车站路	600	1453	600	1681	-	-	双牌大道—永水路
紫阳路	600	1001	600	987	-	-	双牌大道—阳明路
永水路	500-800	2828	800	1210	-	-	栾山路—双电西路
潇水路	350-800	3970	800	1942	-	-	双电西路—象王路
黑石巷	600	55	600	193	600	870	双牌大道—阳明路

2、城北工业集中区

城北为新建城区，实行完全雨污分流排水，但仍有部分入户污水管混接至雨水管道的现象。工业集中区污水干管沿双牌大道和工业大道布置，最后排至工业集中区东部的双牌污水处理厂。此外，现状污水管道多为 DN800~DN1500 平口钢筋混凝土管，接口多、渗漏严重。庙里泵站至污水处理厂现状管道为 DN500 的 PE 管，由于管道承压能力差，易出现爆管现象，难以满负荷运行，无法满足后期的污水转输能力。

(1) 污水管

1) 城北北区排水分区污水干管整体上由两条总干管组成:

①线: 工业大道(和安北路~新科路~水厂)截污干管: 起点为和安北路, 沿工业大道两侧最终接入污水处理厂, 管径为 DN600~DN800, 主要服务工业大道两侧生活污水及工业污水, 该段管道已建成。

②线: 双牌大道(工业大道~化工路)污水干管: 起点为工业大道, 沿双牌大道接入南邻泵站提升接入工业大道重力污水管, 管径为 DN600~DN1000, 主要服务双牌大道两侧生活污水及工业污水, 该段管道已建成。

2) 城北南区排水分区污水干管整体上由一条总干管组成:

①线: 双牌大道(化工路~紫金大道)污水干管: 起点为化工大道、紫金大道, 沿双牌大道两侧分别由南北两侧直排入明渠内, 双牌大道段管道已建成, 其余均未建。

(2) 雨水管

城北片区建成道路均建有分流制雨水管, 由于路网不完整, 管网末端就近排入自然沟渠及池塘, 最终排入潇水河。

表 3.2-2 城北工业集中区现状排水管渠调查表

道路	污水管		雨水管		起讫点
	管径 (mm)	管长 (m)	管径 (mm)	管长 (m)	
双牌大道	800-1000	8545.82	800-1000	8896.66	望江路—春风路
工业大道	400-600	4603.69	1200-1500	9149.94	和安北路—新科路
济世路	800	939.88	800	943.72	和安南路—双牌大道
北山路	800-1200	1693.35	600-1200	2108.12	和安中路—工业大道
春风路	-	-	800-1200	2167.72	双牌大道—工业大道
秀峰路	400-600	1353.29	600-800	1832.27	马鞍路—小金路
潇水河	800-500	4423.14	-	-	南岭路—污水处理厂

3、河东新区

河东新区排水分区仅平霞路部分段(约 360m)建有雨、污水管网。

3.2.3 污水处理厂

双牌县污水处理厂厂址位于泷泊镇江西村窑潭坪, 征地面积 28.7 亩。远期至 2035 年总处理规模为 4 万 m^3/d , 其中双牌县污水处理厂处理规模为 2.5 万 m^3/d ,

工业集中区污水处理厂处理规模为 1.5 万 m^3/d ，服务范围为整个老县城及河北新区，于 2019 年完成扩容，现污水处理厂规模为 2 万 m^3/d ，但实际进水量仅为 0.5 万 m^3/d ，雨季进水量为 1 万 m^3/d 。出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准，一期已建工程污水处理采用 CASS 工艺，二期已建工程污水处理采用 A^2/O 工艺；污泥处理工艺为“污泥浓缩+污泥调理+隔膜压榨压滤机”工艺。



图 3.2-1 污水处理厂现状（格栅、CASS 池）

3.2.4 现状污水量

由于城区缺乏污水量的统计资料，故根据调查统计的城区用水量情况来推算分析现状城区的污水量情况。

2021 年，双牌县城用水总人数为 7.15 万人，现状最高日总用水量为 2.91 万 m^3/d ，双牌县城现状工业以农林产品深加工、生物医药、机械制造等工业为主，工业用水量约占用水量的 20% 左右。

2021 年居民综合生活用水量为 2.33 万 m^3/d ，用水总人数为 7.15 万人，人均平均日综合生活用水指标为 $0.33\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ ，按生活污水排放系数为 0.8 计，则推算现状人均生活污水量为 $0.26\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 。

2021 年工业总用水量为 0.58 万 m^3/d ，按排放系数为 0.8 计，则工业废水排放量约 0.46 万 m^3/d 。

3.2.5 现状污水水质

双牌县污水处理厂现状处理规模为 2 万 m^3/d ，但实际进水量仅为 0.5 万 m^3/d ，雨季进水量为 1 万 m^3/d ，BOD 进水浓度经常为个位数（省市要求 BOD 进水浓度高于 100mg/L ），污水集中收集率仅为 4%。污水集中收集率偏低主要有以下两个原因：

1、双牌县雨污分流改造不够彻底，一遇雨季，县城有三大山水系的山水没有分流入河，大量山洪水、雨水均混合自流并进入了污水纳污干管。

2、沿河潇水路污水干管因年久老化，永水河因新设筑拦坝，两条纳污干管均在河床水位以下，导致河水倒灌进入污水管道。雨季期间进水浓度平均值 COD: 20mg/L 、BOD: 6mg/L 。非雨季平均值进水浓度 COD: 60mg/L 、BOD: 20mg/L 。

3.2.6 城区河道水系分布概况

与双牌县中心城市排洪密切相关的主要河流有：潇水河、永水河以及老城 7 条山水、雨水、污水合流管渠，由于早期城市建设无单独的污水系统，山水、雨水、污水合流成了主要的城市防洪河道。

3.2.7 城区内涝情况调查

双牌县水系发达，有潇水及永水河贯穿城区，城区的一些水系为山水溪沟冲积形成并且汇入永水-潇水水系。随着城市开发建设，许多早期的溪沟被加了盖板，成了暗沟，且未设置检修口。

双牌电站建成后，双牌县城雨水调节能力较强，未发生大范围的洪涝灾害。但是由于城区内部排水系统并不完善，多处地方出现逢雨必涝的情况。

双牌县城地势西高东低，城市地块坡降大，有利于排水。但由于在城市建设过程中，阻塞了许多城市西侧山区汇集水系的东排通道，导致每逢降雨，流经城市的客水量很大，这部分的水量严重侵占城市排水系统的容量。更有甚者，客水流量已经远超城市排水系统的排水能力，导致逢雨必涝。

表 3.2-3 现状易涝点一览表

易涝点	易涝点位置	内涝原因	内涝频率	灾害程度
阳明路	林峰路至双电西路	纵坡变小，客水集聚	较高	较高
双电西路	兴隆路至滨江广场	排口汇水面积过大，排水能力不足	较高	很高
紫金北路	潇水大桥至县政府	山水汇集，直排路面	很高	很高
工业大道	木材加工厂至G207	山洪进入城市雨水管道	很高	很高
工业大道	农贸市场至铁路桥	纵坡变缓，雨水积压	很高	很高

3.2.8 城区内涝点分布及原因分析

1、阳明路

阳明路（林峰路至双电西路）段位于老城区东部，南北走向，离永江河距离不足千米。该区域主排水管为西往东方向，汇入永江河。阳明路以西，管道纵坡较大，阳明路以东接近河道，地势平坦，管道坡度较小，再加上雨季河道水位较高，对下游管道有较强的顶托作用，因此雨季容易产生内涝。

2、双电路

双电西路（兴隆路至滨江广场）属于五一桥排口的汇水区域，且地势位于该片区较低位置，离五一桥排口约 500m。五一桥排口集雨面积较大，排水暗涵是老旧排水沟加拱形盖板形成，排口底部与河床平齐，自双牌电站建成后，河道水位抬高，改排口长期处于河水顶托作用下，排水能力较差。面对强降雨，山上汇水加上流经的城市区域管网均接入暗涵，水量巨大，在双店西路形成井喷。

3、紫金北路

紫金北路（潇水大桥至县政府）位于老城区的北部，建成区狭长。中国石化加油站北侧山体汇水直接流入紫金北路，紫金北路排水管道管径较小，每逢大雨，

山体汇水沿紫金北路路面排放。虽在下游滨江明珠位置设置 DN1500 溢流管，但由于紫金北路沿线管道并不通畅，雨水集聚形成内涝。

4、工业大道（竹木加工厂至 G207）

工业集中区西侧为大面积山体，城市建设过程中改变了原有天然的泄水通道，导致山体汇水入侵城市排水管道系统，导致管道系统严重超负荷运行，甚至演变成逢雨必涝的局面。

5、工业大道（农贸市场至铁路桥）

工业大道（农贸市场至铁路桥）位于工业大道排水管道的中游，工业大道管道排水负荷较高，早期铁路建设时此处成了纵坡的变坡点，铁路桥段道路几乎零坡度，形成排水的瓶颈，上游大坡度管道迅速将雨水输送至此，无法及时向下游排放，形成内涝。

3.3 排水系统现状存在问题

3.3.1 城区污水系统现状及存在的问题

1、老城区

老城区污水未实现分流制排水，但近年来已经对林峰路、紫阳路、阳明路、黑石巷、双电西路等完成雨污分流改造。其他道路污水则通过截流形式接入永江河一潇水沿线敷设的截污干管内。

老城区虽然沿道路均敷设有排水管道，但污水收集情况较差，存在较为普遍的污水直排城市道路的情况和雨污水管道混接的情况。部分道路虽已完成雨污分流改造，但井盖并未统一，入户管道未严格进行雨水分流，加重了沿线雨污水混接的情况。

雨污管道最终都是接入山洪排出的暗沟或者下游合流管道中，导致溢流污染严重（五一桥排口、明珠新村排口均为溢流污染），城区山水排水系统未单独剥离是双牌雨污分流的重大障碍。平阳路山水进入永水路污水主管，截流的污水长期处于低浓度状态。

管道年久失修，以及早期管道的质量问题导致河水入渗、地下水入渗，降低了污水浓度。更有甚者，管道断面直接碎裂，导致上游污水没有接入收集系统，通过上游排口溢流。



图 3.3-1 五一桥排口现状（污水正在溢流）

2、城北工业集中区

城北为新建城区，实行完全雨污分流排水，但仍有部分入户污水管混接至雨水管道的现象。

工业集中区：雨污管道虽然采用分流制，但是管道设计采用的管材、标高等均存在诸多问题，导致实际运行效果差，再加上各地块雨污管道并入市政管线时，存在错接、混接，导致并未真正实现雨污分流。

3、河东新区

河东片区目前无完整的污水收集系统，既无泵往河东的污水提升泵站，也无独立的污水处理厂，目前污水属于无组织排放的状态，新开发的地块目前均未投入使用，不过污水排放与收集的矛盾已经十分尖锐。

3.3.2 城区雨水系统现状及存在的问题

1、老城区

老城区雨水管道较为陈旧，设计标准低，管道较小，再加上管道淤堵严重，导致每逢大雨，无法及时排水，产生内涝和积水。在许多路段，由于道路施工时未严重控制竖向高程，部分雨水口不在道路低点，导致雨后排水不畅，产生积水。

县城没有建立起完整防洪排涝系统和其他抗灾设施，难以抵御自然灾害的侵袭，城区低洼处的电力局、移动公司、双牌电站家属宿舍、县城大市场、县三小、

交警大队段等区域常积涝成灾。城区低洼处 7 个区域，仅有电力局、双牌电站家属宿舍建有排积站，且均为单位自建。尽管多年来零星修建了一些防洪排涝工程，但工程范围小、规模低，洪涝灾害仍旧不断发生，严重制约了雨涝区的社会。

西侧为大面积山体，铁路建设和城市建设过程中改变了原有天然的泄水通道，导致山体汇水入侵城市排水管道系统，导致管道系统严重超负荷运行，甚至演变成逢雨必涝的局面。

2、城北工业集中区

工业集中区现状管道排水体制为雨污分流制，但是部分管道混接错接，导致实际运行过程中，雨污分流并不彻底。由于城市建设废除了以前的山水溪沟，造成山水入侵市政管道的问题，不仅损坏管道，而且在工业大道-双牌大道形成严重的积水问题甚至是较为严重的内涝。随着城市建设的发展，汇水区域发生变化，再加上建设次序不同，存在支管管径大于主管管径，导致主管排水不畅。西侧山体客水中含有大量砂石，随着雨水冲刷进入管道，导致管道淤堵甚至损坏。

3、河东新区

河东片区目前处于开发初期，雨水均通过自然沟渠排放，暂时不存在大的雨水排放问题。

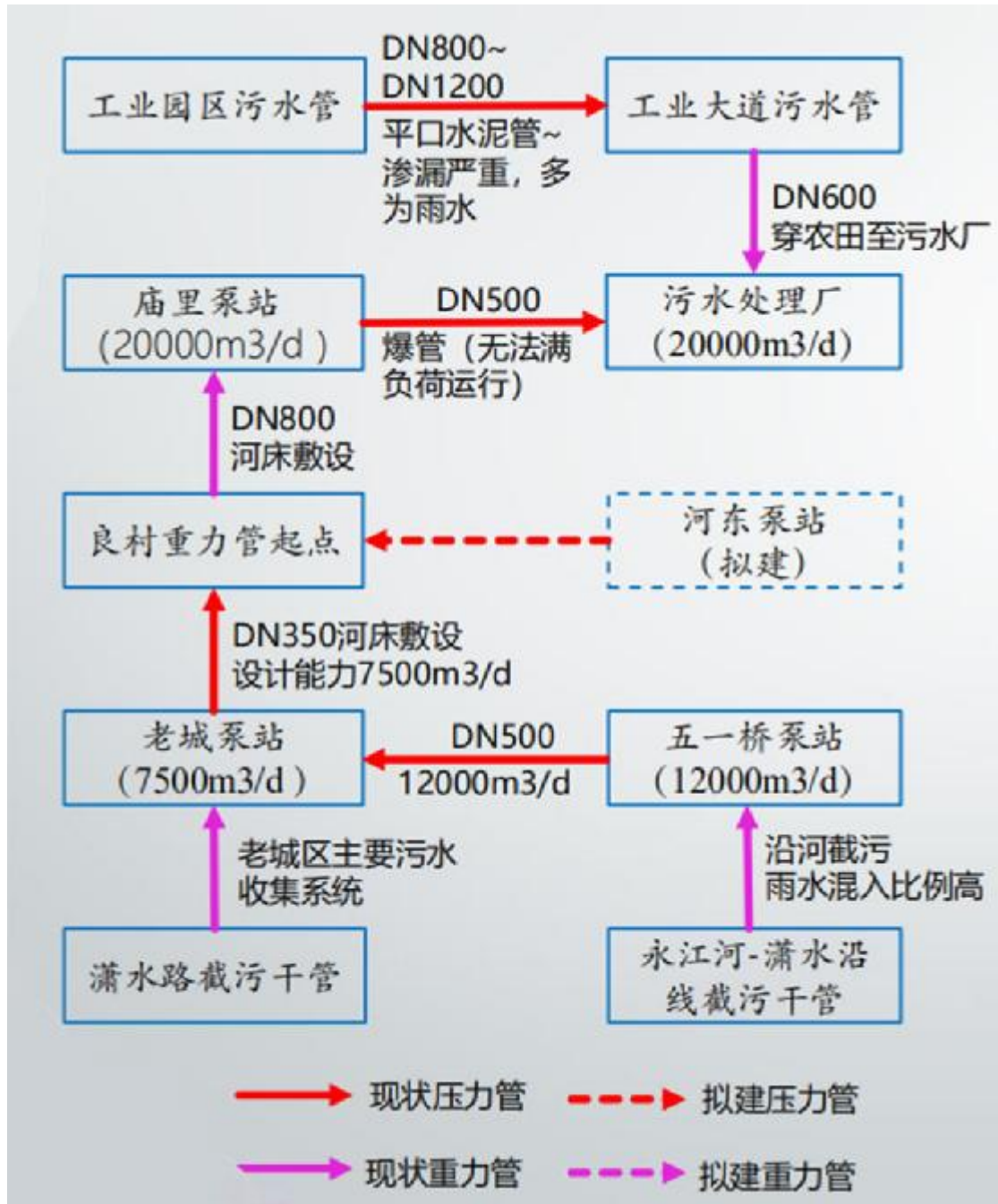


图 3.3-1 双牌县污水系统主要问题

3.4 排水管网普查情况

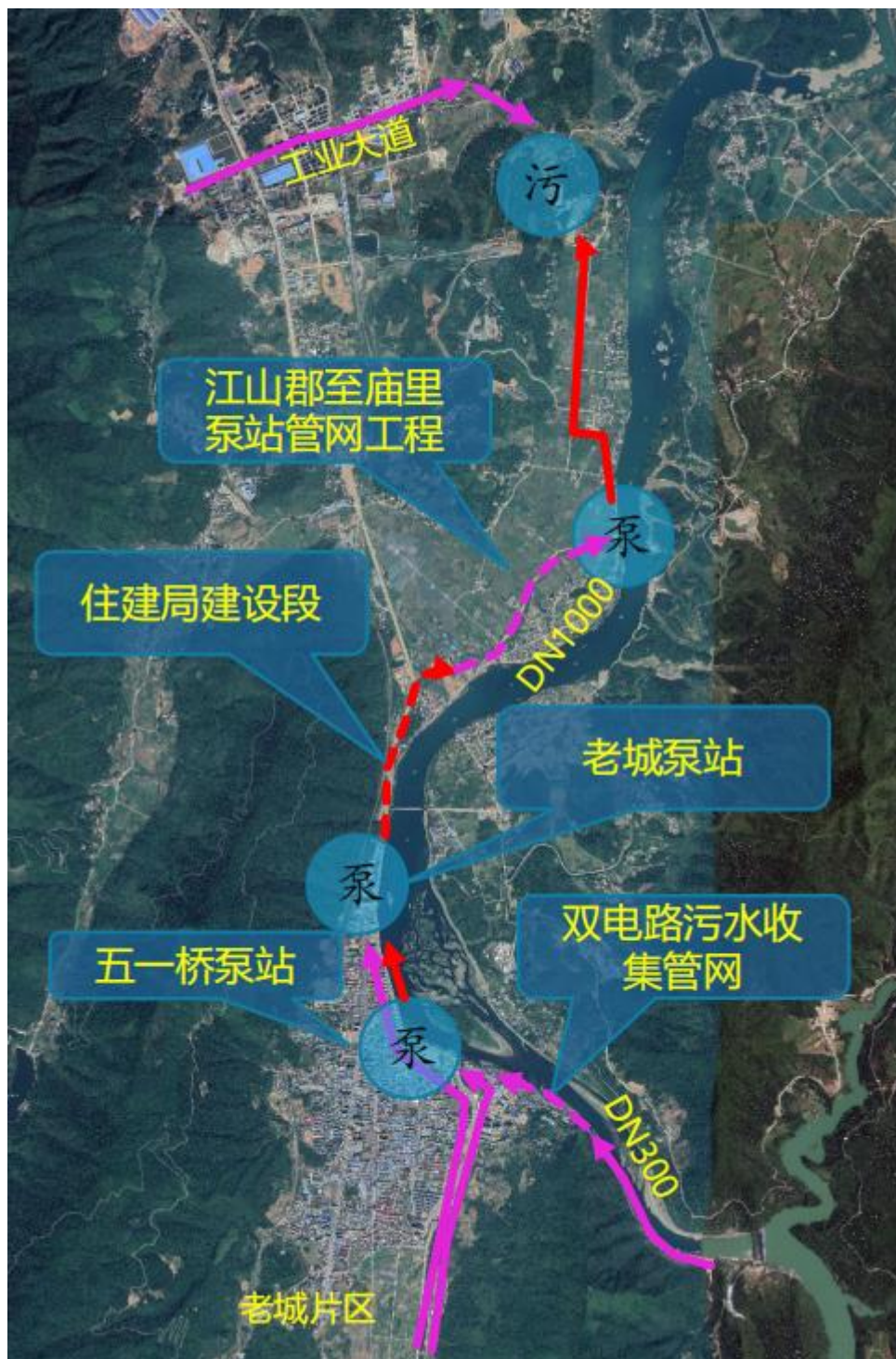


图 3.4-1 双牌县城区现状污水系统图

2021 年双牌县完成了县城区排水系统普查、检测，对县城区排水管网及设施进行网格化调查，彻底理清排水管网的拓扑关系。排水管网普查情况如下：

根据双牌县城区排水管网普查成果：双牌县城区排水管网总长度为 110.02km。污水管网 50.76km，雨水管网 41.56km，合流管 17.70km。

双牌县排水管网系统管道主要存在的缺陷问题如下：

永水路-潇水路污水主管为 DN800 双壁波纹管，混凝土包管沿河床敷设，现状塌陷、破裂、淤堵等现象严重，基本丧失污水收集功能；截污干管井室及管道河水入渗情况严重。

江山郡至庙里泵站段污水主管已由沿河敷设的 DN1000 双壁波纹管（由于年代久远，管道已破损不堪，渗水严重）改为沿现状道路敷设 DN1000 钢筋混凝土管。

工业大道至污水处理厂污水主管为 DN600 双壁波纹管，现状破损、淤积现象较为严重，导致管道内过水能力不足。

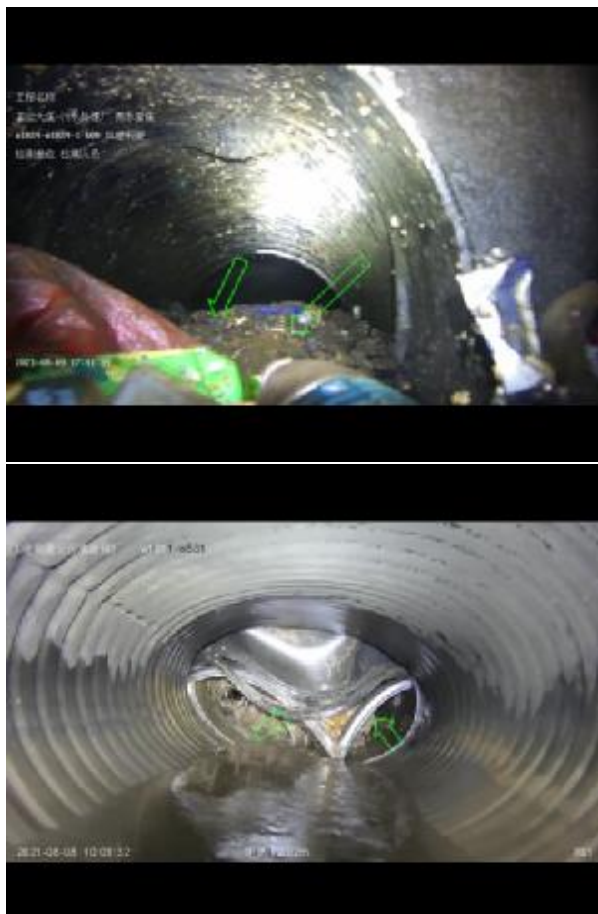


图 3.4-2 工业大道至污水处理厂段管道缺陷情况

第4章 城市排水体制的确定

4.1 排水体制现状

双牌县排水系统分为截流式合流制及分流制两种形式，其中截流式合流制主要分布在老城区，老城区的污水通过截流进入截污干管汇集至污水处理厂，雨水就近排入城市水系。城北片区为雨污分流排水体制，但污水收集率较低。河东新区现无成型的排水系统，还处于城市开发的初级阶段。

4.2 排水体制

对生活污水、工业废水和降水径流采取的汇集的方式，称为排水体制。排水体制一般分为分流制和合流制两种类型。

1、完全分流制排水系统

完全分流制排水系统具有污水排水系统和雨水排水系统。污水和雨水排放严格分开。排除生活污水、城市污水或工业废水的系统称为污水排水系统；排除雨水的系统称为雨水排水系统。

2、不完全分流制排水系统

不完全分流制排水系统是部分区域此采用合流制，而邻近溪、渠的地方采用分流制，雨水就近进入溪、渠内，这样大大减小了管网的排水负荷，也减小了管网建设费用和对水体的污染。

3、合流制排水系统

将生活污水、工业废水和雨水混合在同一个管渠内排除的系统，合流制排水系统分为直泄式合流制和截流式合流制。

直泄式合流制是将混合污水不经处理直接就近排入水体，由于污水未经无害化处理，使受纳水体遭受严重污染。

截流式合流制是在临河岸边建造一条截污干管，同时在合流干管与截污干管相交叉处设置截流井，并在截污干管下游设置污水处理厂。晴天和初降雨时所有污水都排送至污水处理厂，经处理后排入水体，随着降雨量的增加，雨水径流也增加，当混合污水的流量超过截污干管的输水能力后，就有部分混合污水经溢流井溢出，直接排入水体。

4.3 排水制度比较

排水体制的选择是一项既复杂又重要的工作，应根据城市规划、环境保护要求、污水利用情况、原有排水设施、水量、水质、地形、气候和水体情况等条件，从全局出发，在满足环境保护的前提下，通过技术经济比较，综合考虑确定。确定排水制度时，同一城市的不同区域可采用不同的排水体制，但新建区域的排水制度宜用分流制。

合理选择排水制度，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时也影响排水工程的投资、经营费用。对于目前常用的分流制和截流式合流制的分析比较，可以从下列几方面比较：

（1）环境保护角度

截流式合流制排水系统同时汇集了部分雨水，将其输送到污水处理厂，特别是污染较重的初期雨水，带有较多的悬浮物，其污染程度有时接近生活污水，这对保护水体是有利的。但另一方面，暴雨时通过溢流井将部分生活污水、工业废水泄入自然水体，周期性地给水体带来一定程度的污染，夏季降雨频率较高，生活污水通过溢流污染自然水体的程度较高。

分流制可以把城市污水全部送至污水处理厂进行处理，对水体环境的污染能控制到最低，但不足的是降雨初期污染径流不能被收集处理，对水体的环境有一定程度的污染。

由于建成区建筑密度大，老城区管道改造难度大的特点，规划近期在老城区采用截流式合流制，沿永水河、潇水两岸设污水截流干管，通过截污干管收集排至污水处理厂，新区则采用分流制；远期老城区逐步发展过渡到分流制。

一般情况下，研究表明截流式合流制排水系统对保护环境卫生、防止水体污染而言不如分流制排水系统。但如果统筹好截流污水量与污水处理厂负荷之间的关系、溢流量与环境容量的关系，合理选取截流倍数，控制截流式合流制在城市排水系统中的占比，截流式合流制不仅能对初期雨水污染起到一定的防治作用，同时也能很好解决老旧城区部分建筑难以分流彻底的问题。对水环境的保护作用反而优于完全分流制排水系统。

（2）造价角度

完全的合流制在降水丰沛的南方地区，将大大增加主干管管径和污水处理厂的规模。截流式合流制的优点是造价比分流制要低，根据国内外的经验认为截流式合流制排水管道的造价比完全分流制一般要低 20%~40%，可是截流式合流制的泵站和污水处理厂却要比分流制的造价要高。而完全分流制的初期投资均比不完全分流制要大。所以，我国早期很多建设的工业基地和居住区均采用不完全分流制排水系统。

（3）维护管理角度

晴天时污水在合流制管道中只是部分流，雨天时才接近满管流，因而晴天合流制管内流速较低，易产生沉淀，待雨天暴雨水流可以将它冲走，使合流管道的维护管理费用降低，但晴天和雨天时流入污水处理厂的水量变化很大，增加了合流制排水系统污水处理厂运行管理的复杂性。而分流制系统可以保持管内的流速，不致发生沉淀，流入污水处理厂的水量和水质变化比合流制小得多，污水处理厂的运行易于控制。

（4）用地角度

合流制节省土地，在街道狭窄地区尤为有利，老城区地下管网密布，地面上高楼大厦，行人多，车辆多，有些地段没有施工条件，老城区也只能保留合流制。

总之，排水系统体制的选择应根据城市的总体规划、当地降雨情况和排放标准、原有排水设施、污水处理和利用情况、地形和水体等条件，综合考虑确定。我国《室外排水设计标准》规定，在新建地区排水系统应采用分流制。

4.4 排水制度的选择

4.4.1 排水体制选择的原则

排水体制的选择是一项既复杂又重要的工作，应根据城市的规划、环境保护的要求、污水利用情况、原有排水设施、水量、水质、地形、气候和水体情况等条件，从全局出发，在满足环境保护的前提下，通过技术经济比较，综合考虑确定。

排水体制（分流制或合流制）的选择应根据城镇的总体规划，结合当地的气候特征地形特点、水文条件、水体状况、原有排水设施、污水处理程度和处理后再再生利用等因地制宜地确定，并应符合下列规定：

- 1、同一城镇的不同地区可采用不同的排水体制。

2、除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。

3、分流制排水系统禁止污水接入雨水管网，并应采取截流、调蓄和处理等措施控制径流污染。

4、现有合流制排水系统应通过截流调蓄和处理等措施，控制溢流污染，还应按城镇排水规划的要求，经方案比较后实施雨污分流改造。

4.4.2 排水体制的确定

根据排水体制选择的原则，结合双牌县排水系统的建设现状，确定双牌县排水体制如下：

1、城北片区、河东新区均按分流制建设；

2、老城片区逐步实现雨污分流，至 2025 年，全县截流式合流制比例控制在 20%以内；至 2035 年，基本实现全面雨污分流。

4.5 截流倍数的确定

我国现行的国家标准《室外排水设计标准》（GB50014-2021）有关合流水量一节中规定，溢流井后管段的流量 Q_Z 应按下列公式计算：

$$Q_Z = (n_0 + 1) Q_h + Q_Y + Q_h$$

式中： n_0 ——截流倍数，即开始溢流时所截流的雨水量与旱流污水量之比。

Q_Y ——溢流井后汇水面积的设计雨水量（L/s）

Q_h ——溢流井后的旱流污水（L/s）

溢流井前的旱流污水量 Q_h （L/s）按下列公式计算：

$$Q_h = Q_S + Q_g$$

式中： Q_S ——设计生活污水量（L/s）

Q_g ——设计工业废水量（L/s）

截流倍数的选取：《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定“截流倍数 n_0 应根据旱流污水的水质、水量、排放水体的环境容量、水文、气候、经济和排水区域大小等因素经计算确定，宜采用 $n_0=2\sim5$ 。同一排水系统中可采用不同截流倍数”。截流倍数小，会造成接纳水体污染；截流倍数大，虽水体污染程度小，但管渠系统投资大，同时把大量雨水输送至污水处理厂，影响处理效果。英国截流倍数为 $n_0=5$ 、德国为 $n_0=4$ 、美国为 $n_0=1.5\sim5$ 、日本为 $n_0=3$ 、前苏联为 $n_0=3\sim5$ 。根据调查分析，当截流倍数增大时，其投资的增长倍数与环境效益的改

善程度相比较，从经济效益上分析并不合理。南方城市暴雨强度大、污水浓度较低，截流倍数不宜过高。双牌县城截污干管设计时截流倍数取 $n_0=2$ 。

第5章 污水系统规划

5.1 污水量预测

城市污水量包括城市生活污水量、部分工业废水量和地下水入渗量及部分雨水排入量。城市污水量与城市用水量密切相关，通常根据城市用水量预测结果乘以综合折减系数进行估算。城市需水量预测，是城市供水工程建设的基础和水资源综合利用的依据。正确确定城市需水量是一项重要的，困难而复杂的工作，它直接关系到是否能在一定时期内满足人民生活，工矿企业生产和公共设施等用水量的需要，也直接影响到整个工程的经济效益，因此需水量预测力求符合城市用水的实际情况。

城市需水量预测影响因素多，涉及面广，其主要影响因素有经济发展水平、工业产业结构、节约用水水平、地理位置、气候、生活水平、生活习惯、居住条件等；此外经济发展目标、节水政策等政府行为及公众节水意识也将对需水量预测有直接影响。

5.1.1 供水量预测

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，考虑到老城片区、城北片区和河东新区属于相对独立的区域，且用地性质差别较大，故对各片区的供水量进行独立预测。

5.1.1.1 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 5.1-1 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 5.1-2 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

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》
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. 综合生活用水为城市居民生活用水与公共设施用水之和，不包括市政用水和管网漏失水量。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用。《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下表。

表 5.1-3 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

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)
合计	7.00	2.66	10.00	4.50

5.1.1.2 单位用地用水指标法

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 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、远期用水量预测见下表。

表 5.1-4 不同性质用地用水量测算表

用地代码	用地性质		规划用地规模（公顷）	用水量指标（m³/hm²·d）	2035 年需水量预测（万 m³/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。

5.1.1.3 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

$$Q_1 = (q \times n \times p) / 1000$$

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 Q₂=1.13 万 m³/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 Q₁、工业企业用水量 Q₂ 以及浇洒市政道路、广场和绿地用水量 Q₃ 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 Q₁、工业企业用水量 Q₂、浇洒道路和绿地用水量 Q₃ 以及管网漏损水量之和的 8%~12%计算。在此取 10%。

表 5.1-5 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

5.1.1.4 需水量预测的确定

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 5.1-6 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。

5.1.2 污水量预测有关参数的确定

1、排水系数

根据《室外排水设计标准》(GB50014-2021)；城市污水量为供水量的0.8-0.9；根据双牌各片区管网的完善情况，各区域的排水系数取值如下：

表 5.1-7 双牌县各片区排水系数取值表

区域	近期（2022-2025年）	远期（2026-2035年）
老城片区	0.85	0.90
城北片区	0.85	0.90
河东新区	0.80	0.90

2、入渗地下水系数

因当地土质、地下水位、管道和接口材料以及施工质量、管道运行时间等因素的影响,当地下水位高于排水管渠时,排水系统设计应适当考虑入渗地下水量。根据上海地区排水系统地下水渗入情况调研发现,由于降雨充沛、地势平缓、地下水位高和部分区域的流沙性土壤,刚性接口的混凝土管道很容易因为受力不均匀导致接口开裂、错位漏水。入渗地下水量宜根据实际测定资料确定,一般按单位管长和管径的入渗地下水量计,也可按平均日综合生活污水和工业废水总量的10%~15%计,还可按每天每单位服务面积入渗的地下水量计。

中国市政工程中南设计研究院和广州市市政园林局测定过管径为1000mm~1350mm的新铺钢筋混凝土管入渗地下水量,结果为地下水位高于管底3.2m,入渗量为 $94\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$;地下水位高于管底4.2m,入渗量为 $196\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$;地下水位高于管底6m,入渗量为 $800\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$;地下水位高于管底6.9m,入渗量为 $1850\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$ 。上海某泵站冬夏两次测定,冬季为 $3800\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$,夏季为 $6300\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$;《日本指南》规定:采用经验数据,按日最大综合污水量的10%~20%计;《英国污水处理厂》BSEN12255建议按观测现有管道的夜间流量进行估算;德国水协DWA标准规定入渗水量不大于 $0.15\text{L}/(\text{hm}^2\cdot\text{s})$,如大于则应采取措施减少入渗;美国按 $0.01\text{m}^3/(\text{d}\cdot 1\text{mm}\cdot\text{km})\sim 1.0\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{mm}\cdot\text{km})$ (mm为管径,km为管长)计,或按 $0.2\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})\sim 28\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ 计。

本次规划按平均日综合生活污水和工业废水总量的10%计。

3、最高日城市综合用水量日变化系数

根据《室外给水设计标准》(GB50013-2018),最高日城市综合用水量日变化系数可根据当地实际综合生活污水量变化资料确定。无测定资料时,宜采用1.1~1.5,本次规划取1.2。

5.1.3 污水量预测

1、老城区

根据上述供水量的预测及有关参数的选择,计算预测双牌县城老城区旱季平均日污水处理量如下:近期污水量 $Q=1.44/1.2\times 0.85\times 1.1=1.12$ 万 m^3/d 。远期污水量 $Q=2.43/1.2\times 0.9\times 1.1=2$ 万 m^3/d ,详见下表:

表 5.1-8 老城区污水量预测表

年限	2025 年	2035 年
----	--------	--------

规划供水量（万 m ³ /d）	1.44	2.43
城市综合用水量日变化系数	1.2	1.2
排污系数	0.85	0.9
入渗系数	1.1	1.1
旱季平均日污水量（万 m ³ /d）	1.22	2

规划双牌县污水处理厂为雨污分流加部分截流式合流制的排水体制，污水处理厂考虑部分初期雨水处理。根据以上污水量预测，确定双牌县污水处理厂工程规模近期为 1.5 万 m³/d，远期为 2.5 万 m³/d。近期及远期工程视发展情况及实际污水收集量，适时启动建设。

2、城北工业集中区

根据上述供水量的预测及有关参数的选择，近期污水量 $Q=0.9/1.2 \times 0.85 \times 1.1=0.76$ 万 m³/d。远期污水量 $Q=1.53/1.2 \times 0.9 \times 1.1=1.34$ 万 m³/d，详见下表：

表 5.1-9 城北工业集中区污水量预测表

年限	2025 年	2035 年
规划供水量（万 m ³ /d）	0.98	1.53
城市综合用水量日变化系数	1.2	1.2
排污系数	0.85	0.9
入渗系数	1.1	1.1
旱季平均日污水量（万 m ³ /d）	0.7	1.26

规划双牌县工业污水处理厂为雨污分流的排水体制，综合考虑工业污水比重。根据以上污水量预测，确定双牌县工业污水处理厂工程规模近期为 1.0 万 m³/d，远期为 1.5 万 m³/d。近期及远期工程视发展情况及实际污水收集量，适时启动建设。

3、河东新区

根据上述供水量的预测及有关参数的选择，近期污水量 $Q=0.32/1.2 \times 0.80 \times 1.1=0.21$ 万 m³/d。远期污水量 $Q=0.54/1.2 \times 0.9 \times 1.1=0.55$ 万 m³/d，详见下表：

表 5.1-10 河东新区污水量预测表

年限	2025 年	2035 年
----	--------	--------

规划供水量（万 m ³ /d）	0.32	0.54
城市综合用水量日变化系数	1.2	1.2
排污系数	0.80	0.9
入渗系数	1.1	1.1
旱季平均日污水量（万 m ³ /d）	0.23	0.44

规划河东新区为雨污分流的排水体制，污水处理厂考虑部分初期雨水处理。根据以上污水量预测，确定双牌县河东新区污水处理厂工程规模近期为 0.3 万 m³/d，远期为 0.6 万 m³/d。近期及远期工程视发展情况及实际污水收集量，适时启动建设。

5.2 污水系统布局

5.2.1 污水系统布局原则

（1）根据城市规划统一布置，分期建设。按照规划远期确定污水处理设施和管渠尺寸，并适当考虑城市远景发展的需要。

（2）结合地形，科学合理布置城市污水管网。尽可能在管线较短和埋深较小的情况下，让最大流域区域地污水能自流排出。力求减少投资，经济高效。

（3）根据当地河流的环境容量和双牌县的经济技术条件，因地制宜地选择污水处理深度。

5.2.2 污水系统建设模式

城市污水系统根据污水处理厂可分为集中建设模式和分散建设模式，两种模式各有优缺点，采用何种模式应根据当地的具体情况因地制宜地选择。

分建式的优点是：较为灵活，有利于分期分步建设；因形成多个相对独立的污水收集系统，便于实施，且提升泵站较少。缺点是：污水处理厂数量多，总投资和运行成本较高。

集中式的优点是：污水处理厂总投资及运行成本较少，对周边的环境影响更少。缺点是：污水收集系统较复杂，提升泵站较多。

根据双牌县县城目前的污水收集系统及城市规划，双牌县老城区、城北工业集中区和河东新区是一个系统，考虑河东新区位于潇水河东岸，且现状并未形成

有效的收集系统，推荐河东新区单独建设污水处理厂。故本规划考虑采用分建式模式。

现状在老城区和城北工业集中区共建有一座污水处理厂。污水处理厂位于泷泊镇江西村窑潭坪，征地面积 28.7 亩。服务范围为整个老县城及河北新区，于 2019 年完成扩容，现污水处理厂规模为 2 万 m^3/d ，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准，一期已建工程污水处理采用 CASS 工艺，二期已建工程污水处理采用 A^2/O 工艺；污泥处理工艺为“污泥浓缩+污泥调理+隔膜压榨压滤机”工艺。

老城区沿永水河、潇水河敷设了截污主干管。城北工业园污水由北往南、西往东收集后集中至污水处理厂处理。污水系统依自然地形和城区竖向规划共分为六个片区，除河东新区区域其他分片收集后均汇入现状城市污水处理厂处理。城市综合生活污水和工业废水排入城市污水系统的水质均应符合《污水排入城市下水道水质标准》的要求，六个分区分别如下：

- ①汇水分区一：青年路—马鞍山路以北区域（城北北片区）。
- ②汇水分区二：安心路以北，工业大道—马鞍山路以南区域（城北南片区）。
- ③汇水分区三：安心路以南至老城片区区域。
- ④汇水分区四：河东新区区域。

5.3 清污分流规划

5.3.1 排水系统现状

双牌县老城区整体地势呈西高东低分布，由于早期城市建设无单独的污水系统，雨水、污水、山水均通过自然沟渠排入水体，随着城市不断开发建设，许多早期的自然沟渠被加了盖板，成为了暗沟，且未设置检查口，造成了西侧山水侵入市政雨污水管道的问题，不仅损坏了管道，而且造成了城市严重的积水问题甚至是内涝现象。

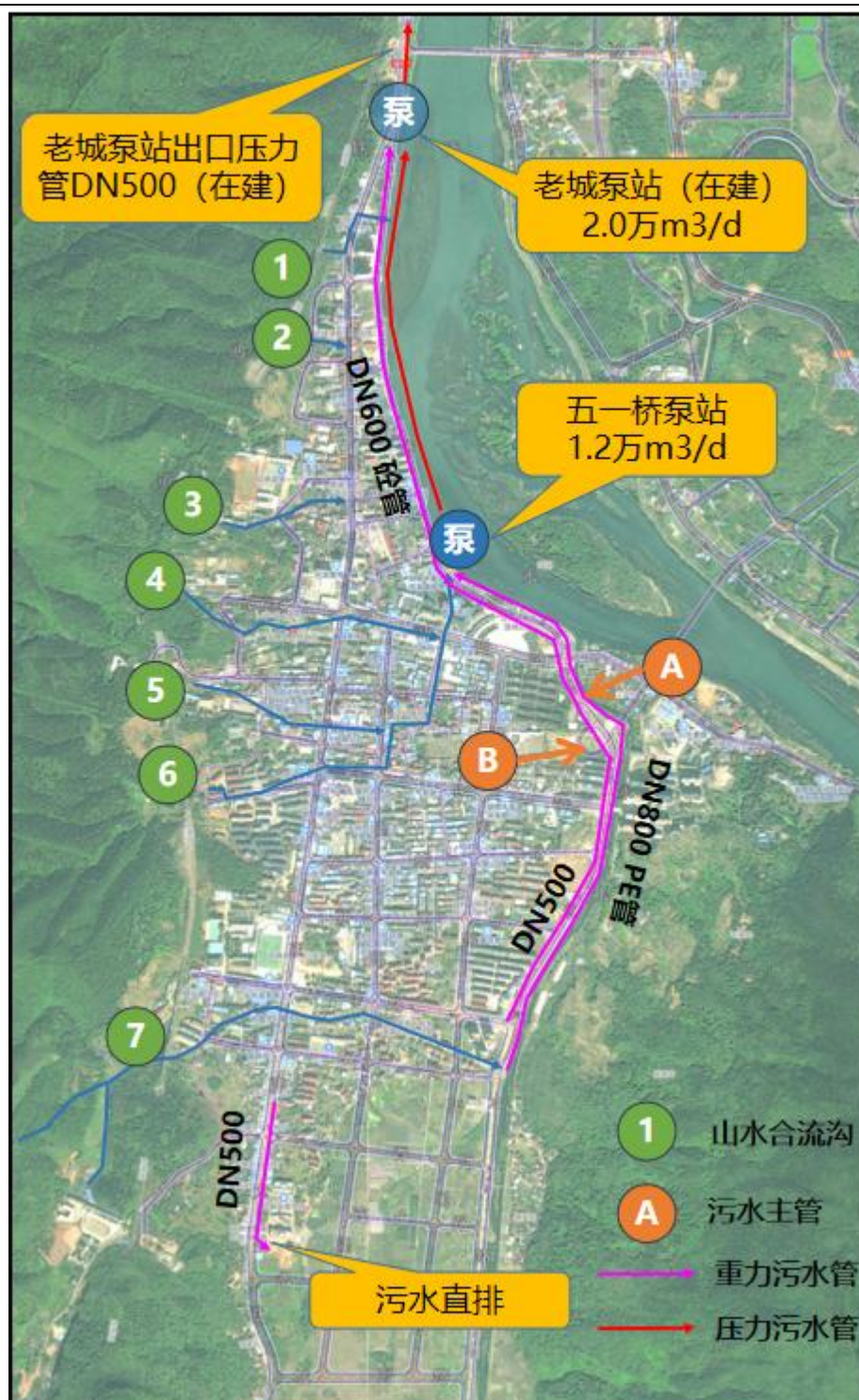


图 5.3-1 老城区排水系统现状图

城北工业集中区以工业大道和马鞍路为界，分为城北北片区和城北南片区。城北北片区地势呈北低南高分布，城北南片区呈北高南低分布。北片区污水由工业大道污水主管收集接入污水处理厂，南片区污水直排入水体。



图 5.3-2 城北工业集中区排水系统现状图

河东新区地势呈东高西低分布，现状河东新区仍处于待开发状态，未建设污水提升泵站和污水处理厂，污水均直排入水体。

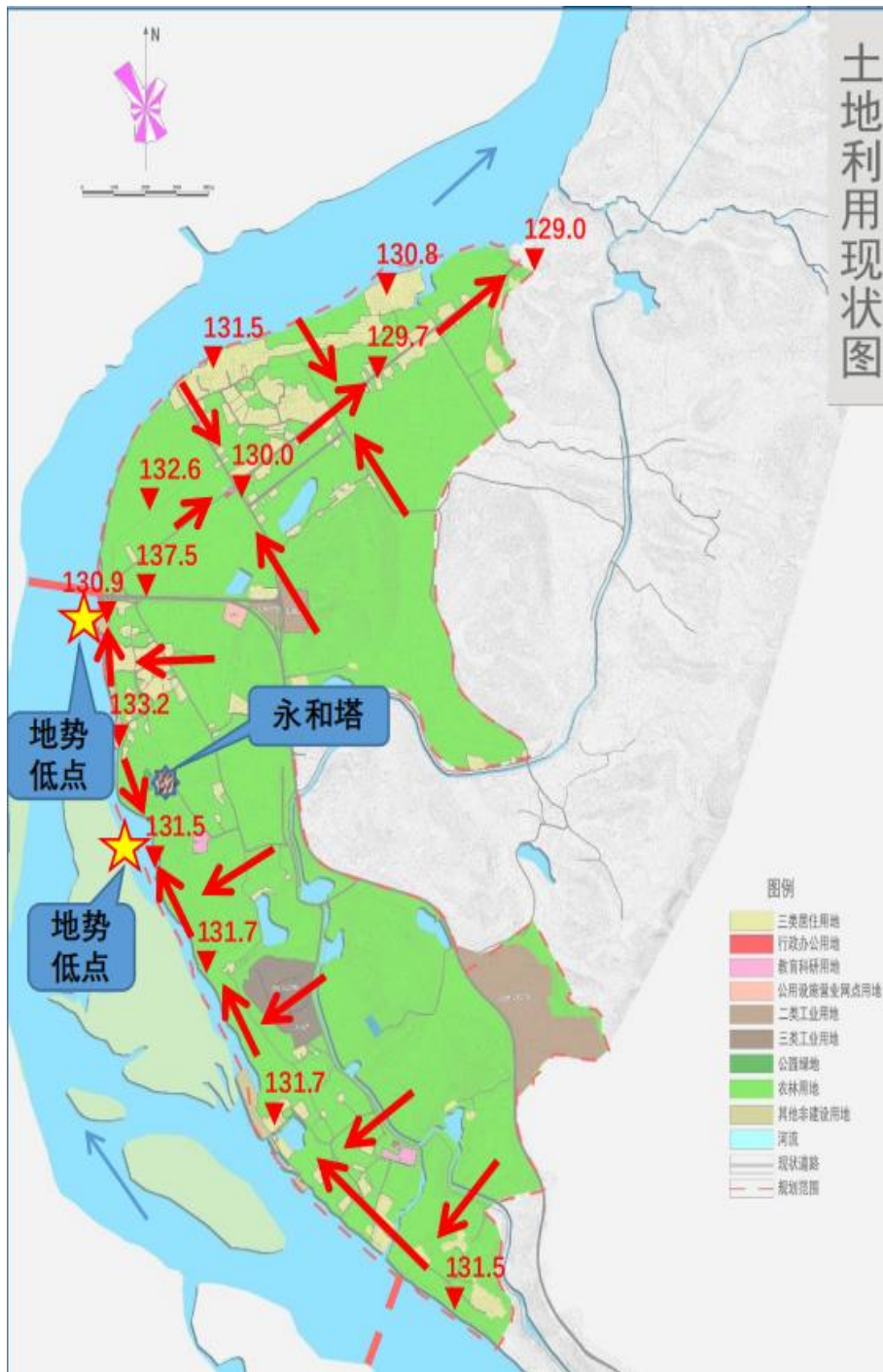


图 5.3-3 河东新区排水系统现状图

5.3.2 排水系统主要存在问题

1、老城区

现状老城区主要是截流式合流制，而山水入侵市政污水管道系统，导致了末端截流的污水长期处于低浓度状态。排水管渠的集中流量峰值不断扩大，出现低洼区易涝。

现状老城区合流管渠长达 15 公里，紫金北路几乎整段为合流沟渠，最终沟渠直排入潇水。紫金南路虽已进行雨污分流，但长青巷以北区域的污水直排接入义村沟渠，长青巷以南区域排入自然水渠。

永水路-潇水路污水主管塌陷、破裂、淤堵等现象严重，基本丧失污水收集功能；截污干管井室及管道漏水入渗情况严重。

老城区主要由合流沟渠排入潇水河及永水河，部分路段建有雨水管网，大多末端均接入合流暗渠，最终排入潇水河。

2、城北工业集中区

现状工业集中区为雨水分流制，但由于工业大道至污水处理厂污水主管破损塌陷严重、管道密封性差造成了污水漏损严重、污水收集率低的结果。

南岭泵站现状设计规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，而无法容纳大范围的污水，泵站无法将污水提升至工业大道污水主管。

双牌大道（安心路~望江路）、济世路、马鞍路、站前路等路段污水直排入水体。

工业集中区北片区未建设排水管网，南片区除双牌大道外其他道路均未建设排水管网，存在污水收集空白区。

工业集中区建成道路均建有分流制雨水管，由于路网不完整，管网末端就近排入自然沟渠及池塘，最终排入潇水河。

3、河东新区

现状河东新区未建设污水处理厂，居民用水均为自然排放，未经过收集处理，平霞路已有部分段（约 360m）已敷设钢筋混凝土管污水管 DN400。

河东片区目前雨水均通过自然沟渠排放，需要根据规划逐步实施雨水的有组织排放。

5.3.3 清污分流规划

1、老城区

（1）对万山路、迎宾路等路段新建雨水管涵，形成单独的山水+雨水排放通道，让现有的暗渠作为污水通道，方便截污，同步解决内涝问题。

（2）林峰路近期采取山水引流的方式，达到下游截污的目的，远期考虑沿沟渠两侧修建污水管，收集沿线污水。

(3) 逐步实施雨污分流，对紫金路、阳明路、平阳路等进行雨污分流改造。

(4) 对城南城乡接合部的污水收集空白区进行污水管网建设，收集生活污水。

2、工业集中区

废除新建工业大道东至污水处理厂主干管，使工业大道污水能够排入污水处理厂，新建南岭加压泵站（规模 0.5 万吨/天）及周边污水干管。

3、河东新区

新建河东新区污水处理厂近期规模 3000m³/d，远期 6000m³/d。新建平霞路（潇水大桥至污水处理厂）至污水处理厂主管。

5.4 污水管道规划

5.4.1 污水管道布置原则

(1) 污水干管按远期一次规划设计，规划管径按远期设计流量确定，并留有适当的余量，主干管根据近、远期的发展，统一规划、分期建设、分段铺设。重点区域、环境敏感地带的污水收集系统优先安排，确保工程效益。

(2) 污水干管应按先主干管、后次干管的顺序实施。

(3) 管线走向既要考虑各污染源能够就近便捷地接入，又能够施工方便，且建成后便于维护管理。管道走向应线路短捷，减少管道迂回往返，降低工程造价。近期作为截污干管的管段宜尽量沿河流、河渠边及易实施道路铺设，便于截流，确保近期工程具有可操作性，并充分考虑近期与远期的便利衔接。

(4) 仔细研究管道敷设坡度与地面坡度之间的关系。污水管道布置力求符合地形变化趋势，顺坡排水，所确定的管道坡度，既能满足最小设计流速的要求，又不使管道的埋深过大。

(5) 对使用条件较好的现状污水管道，按《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定最大设计充满度和不考虑变化系数的情况校核。

(6) 在确保水力条件良好的前提下，尽量重力流输送污水，不设或少设中途提升泵站，减少污水管与河道、大断面雨水管渠的交叉穿越，尽量避免设置污水倒虹管，减少工程投资和运行费，减少管理维护难度。

(7) 确定合理的管道埋深。污水管起端埋深应使所服务街坊污水管能顺利接入，并满足与其他管线竖向交叉的需要。一般干管管顶最小覆土厚度控制在

2.0~2.5m 左右。

（8）管道布置应少拆迁，少占规划用地。尽量减少管道建设过程中对城市交通和环境的影响。

5.4.2 管道污水量预测

规划根据污水管网的布置，划分每段管长的汇水面积，对污水管沟进行逐段流量计算。城市管道污水量预测按不同性质用地污水指标确定，公式如下：

$$Q=q \cdot F$$

式中： q —单位用地污水指标（比流量）（ $L/s \cdot hm^2$ ）；

F —污水管道汇流面积（ hm^2 ）。

规划按照不同地块的用水指标和污水排放系数确定单位地块的污水指标；污水管道汇流面积根据规划中确定的用地规划和污水管网布置，将地块污水排放面积划分至每段管段。

（1）老城区

根据《双牌县城市总体规划》，老城区人口密度相差不大，故本次规划拟按统一的用地比流量指标对其进行计算。规划至远期 2035 年规划总用地面积为 435.80 公顷，远期预测污水量为 2 万 m^3/d ，则计算比流量约为 $0.53L/s \cdot ha$ 。

（2）城北工业集中区

根据《双牌县工业集中区控制性规划》，城北工业集中区规划至远期 2035 年规划总用地面积为 351.62 公顷，远期预测污水量为 1.26 万 m^3/d ，则计算比流量约为 $0.41L/s \cdot ha$ 。

（3）河东新区

河东新区规划至远期 2035 年规划总用地面积为 144.68 公顷，远期预测污水量为 0.44 万 m^3/d ，则计算比流量约为 $0.35L/s \cdot ha$ 。

5.4.3 污水管道水力计算

1. 设计流量

城镇旱流污水设计流量，应按下列公式计算：

$$Q_{dr} = Q_d + Q_m$$

式中 Q_{dr} —截流井以前的旱流污水设计流量（ L/s ）；

Q_d —设计综合生活污水量（L/s）；

Q_m —设计工业废水量（L/s）。

注：（1）在地下水位较高的地区，应考虑入渗地下水量，其量宜根据测定资料确定；

（2）上式中设计综合生活污水量 Q_d 和设计工业废水量 Q_m 均以平均日流量计。

综合生活污水量总变化系数可按当地实际综合生活污水量变化资料采用，没有测定资料时，可按表 5.4-1 的规定取值。

表 5.4-1 综合生活污水量总变化系数

平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5

注：当污水平均日流量为中间数值时，总变化系数可用内插法求得。

工业废污水总变化系数，根据工艺或经验确定，可参照表 5.4-2 的规定取值，本工程取 $k_z=1.1\sim 2.3$ 。

表 5.3-2 工业废水量总变化系数

工业类别	冶金	化工	纺织	食品	皮革	造纸
总变化系数	1.0~1.1	1.2~1.5	1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0	1.2~1.8

合流制排水管渠在截流干管上设置了溢流井后，对截流干管的水流情况影响很大。不从溢流井泄出的雨水量，通常按旱流流量的指定倍数计算，该指定倍数称为截流倍数 n_0 ，如果流到溢流井的雨水量超过 n_0 倍的旱流污水量，则超过的水量由溢流井溢出，并经排放渠道泄入水体。

截流井以后管渠的设计流量，应按下列公式计算：

$$Q' = (n_0 + 1)Q_{dr} + Q'_s + Q'_{dr}$$

式中 Q —截流井以后管渠的设计流量（L/s）；

n_0 —截流倍数，取 2.0；

Q_s —截流井以后汇水面积的雨水设计流量（L/s）；

Q_{dr} —截流井以后的旱流污水量（L/s）。

2. 最大设计充满度

合流管道按满流计算，重力流污水管道应按非满流计算，其最大设计充满度应按表 5.4-3 的规定取值。

表 5.4-3 最大设计充满度

管径或渠高（mm）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
≥1000	0.75

3. 设计流速

金属管道最大设计流速为 10m/s；

非金属管道最大设计流速为 5m/s；

污水管道在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6m/s；

雨水管道和合流管道在满流时最小设计流速为 0.75m/s；

排水管道采用压力流时，压力管道的设计流速宜采用 0.7~2.0m/s。

4. 水力计算

排水管渠的流量，应按下列公式计算：

$$Q=Av$$

式中：Q—设计流量（m³/s）；

A—水流有效断面面积（m²）；

v—流速（m/s）。

排水管渠的流速，应按下列公式计算：

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

式中：v—流速（m/s）；

R—水力半径（m）；

I—水力坡降；

n—粗糙系数。

通过计算求得的管径应满足污水管道管径不小于 dn300，最小管径设计坡度不小于 0.003，管道计算按非满流计算，最大设计充满度为 0.55~0.70，最大设计流速应不大于 5m/s，最小流速不小于 0.6m/s。

5.4.4 污水主干管路由规划

规划远期对老城区合流管道进行雨污分流改造，充分利用现状的排水管网，节约投资。由于现状排水管网埋深较浅，不能达到污水排水的要求，可将其作为雨水收集管网，重新设置污水收集管网，对局部埋深不能达到要求的区域可进一步改造。

1. 双牌县污水处理厂污水系统

改造现状沿永水路—潇水路敷设的污水主干管，收集老城区污水通过老城泵站提升接入江山郡重力管，再由庙里泵站加压提升接入污水处理厂；城北工业大道—马鞍路以南污水通过双牌大道—化工路 DN400~DN500 污水管道汇入南岭污水提升泵站后经加压提升最终汇入双牌县污水处理厂。

2. 城北工业集中区污水处理厂污水系统

城北工业集中区工业大道以北的区域的污水主要通过青年路 DN500 污水管道汇入远期规划的大金污水提升泵站后提升至新科路路口后再沿新科路向南敷设 DN600 污水管道汇入工业大道至污水处理厂 DN800 污水主管，城北工业集中区工业大道以南马鞍路以北的区域的污水通过工业大道污水管道 DN600 汇入工业大道至污水处理厂 DN800 污水主管，最后收集至工业集中区污水处理厂。

3. 河东新区污水处理厂污水系统

河东新区污水主干管主要沿泷河路、平霞路由南向北敷设，接入河东新区新建污水处理厂，管径 DN400~DN600，沿杜鹃路、象王路、浮岛路、红霞路等道路敷设污水支管分段汇入泷河路、平霞路污水主干管，管径 DN400~DN500。

5.4.5 污水系统远期建设统计

规划双牌县城老城区至远期敷设污水管道总长度为 44.79 公里，需新建污水管道数量为 35.34 公里；城北工业集中区至远期污水管道总长度达 32.81 公里，需新建污水管道数量为 22.06 公里；河东新区至远期污水管道总长度达 16.64 公里。管道具体布置详见污水系统规划图。

表 5.4-4 老城区污水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
DN400	m	16284	5330	576	22190
DN500	m	5797	1790	1035	8622

DN600	m	1789		4284	6071
DN800	m	2462		1942	4404
DN1000	m	1890		1614	3603

表 5.4-5 城北工业集中区污水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
DN400	m	9919		1818	11737
DN500	m	1840			1840
DN600	m	1148		3776	4924
DN800	m	2293	2252	5154	9699
DN200 压力管	m	1672			1672
DN300 压力管	m	2940			2940

表 5.4-6 河东新区污水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
DN400	m	9108			9108
DN500	m	4857			4857
DN600	m	2584			2584
DN800	m	90			90

5.5 污水提升泵站规划

双牌县城区现有五一桥泵站（现状设计规模 1.2 万 m^3/d ，占地面积 220m^2 ）、老城泵站（现状设计规模 2 万 m^3/d ，占地面积 220m^2 ）、庙里泵站（现状设计规模 2 万 m^3/d ，占地面积 280m^2 ）、南岭泵站（现状设计规模 0.2 万 m^3/d ，占地面积 120m^2 ）共四座污水提升泵站。根据远期污水量预测以及污水系统总体布局，污水提升泵站规划如下：

- （1）近期保留现状五一桥泵站，远期废除；
- （2）现状老城泵站已易址建设（未完工），设计规模 0.75 万 m^3/d ，远期规模扩容至 2 万 m^3/d ，占地面积 420m^2 ；
- （3）近期保留庙里泵站，远期规模扩容至 2 万 m^3/d ，占地面积 420m^2 ；

（4）近期南岭泵站移至化工大道与和安南路交汇处，设计规模 0.2 万 m^3/d ，占地面积 120m^2 ，远期规模扩容至 0.5 万 m^3/d ，占地面积 220m^2 ；

（5）远期在青年路与秀峰路交叉口，规划新建一座污水提升泵站，设计规模 0.5 万 m^3/d ，占地面积 220m^2 ，将规划区西北地势低洼处污水提升汇入新科路污水支干管最终汇入工业大道至污水处理厂污水主管。



图 5.5-1 五一桥泵站现状



图 5.5-2 老城泵站现状（未迁址）



图 5.5-3 庙里泵站现状



图 5.5-4 南岭泵站现状

5.6 污水处理设施规划

规划老城区及城北工业集中区污水汇入现状污水处理厂，远期新建工业集中区污水处理厂；河东新区汇入新建污水处理厂。

5.6.1 老城区及城北工业集中区污水处理厂

1、规模及厂址

双牌县污水处理厂厂址位于泷泊镇江西村窑潭坪，征地面积 28.7 亩。服务范围是整个老县城及城北工业集中区，于 2019 年完成扩容，现污水处理厂规模为 2 万 m^3/d ，分别为 1 万 m^3/d 生活污水，1 万 m^3/d 工业污水；出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准。

双牌县老城区及城北工业集中区污水量主要由生活污水、工业废水两部分组成。根据污水量预测结果确定。

近期：保留现有设计污水处理规模达到 1 万 m^3/d ；保留现有工业污水处理厂，设计污水处理规模 1 万 m^3/d 。两个污水处理厂协同处理，工业污水厂负责处理部分生活污水，总体规模满足现状的污水处理规模。占地面积为 28.7 亩。

远期：扩建现有的污水处理厂，设计污水处理规模达到 2.5 万 m^3/d ；扩建现有工业污水处理厂规模达到 1.5 万 m^3/d 。占地面积为 58.7 亩。

2、进水水质

目前因老城区主要为截流式合流制系统，且城区内污水管道系统建立很不完善，局部利用灌溉渠排水，造成主城区污水处理厂进水水质浓度较低，规划随着城区污水管网的建设，雨污分流工作的逐步推行，进厂污水水质将逐步提高。故本次规划借鉴国内南方类似城市成熟运行污水处理厂的进水水质，详见下表。

表 5.6-1 现有污水处理厂进水水质表（日均值）

项 目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	TN (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
数 值	220	120	200	35	25	3

从工业集中区目前引进企业及工业集中区控制性规划确定的园区产业结构来看，工业集中区产业规划以农林产品深加工、民爆产业、医药制造、电子信息等产业为主导，原则上禁止三类工业的开发建设。本规划工业集中区污水处理厂主要接纳生产污废水和园区生活污水，其中工业废水占大部。参考国内相类似的典型工业集中区实测及设计进水水质，结合监测站对现状若干排放口实际排水水质的检测，确定工业集中区污水处理厂的进水水质为：

表 5.6-2 工业集中区污水处理厂进水水质表（日均值）

项	COD _{Cr}	BOD ₅	SS (mg/L)	TN (mg/L)	NH ₃ -N	TP (mg/L)
---	-------------------	------------------	-----------	-----------	--------------------	-----------

目	(mg/L)	(mg/L)			(mg/L)	
数值	500	300	400	70	45	8

3、尾水排放要求和处理程度

主城区污水处理厂排出污水的受纳水体为潇水河，按照环境保护、《污水综合排放标准》和《城镇污水处理厂污染物排放标准》的要求，确定排放标准为一级 A 标准。

4、处理工艺

双牌县污水处理厂一期已建工程污水处理采用 CASS 工艺，二期已建工程污水处理采用 A²/O 工艺；为与现状处理工艺保持一致远期污水处理厂推荐采用 A²/O 工艺。

5.6.2 河东新区污水处理厂

1、规模

根据前述污水量预测，确定河东新区污水处理厂规模为 0.6 万 m³/d，近期规模为 0.3 万 m³/d。近期占地面积为 9.3 亩，远期占地面积为 11.72 亩。

2、厂址

位于城镇下游，35 县道东侧。



图 5.6-1 河东新区污水处理厂选址图

3、进水水质

目前，双牌县河东新区规划工业面积较小，工业废水比例小，本污水处理厂主要处理居民生活污水，结合双牌县河东新区产业结构和居民习惯，参考县内已建或在建的污水处理厂设计进水水质数据，经综合考虑，确定本工程进水水质如下表所示：

表 5.6-3 河东新区污水处理厂设计进水水质

项目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	TN(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TP(mg/L)
数值	320	140	220	35	25	3.5

4、污水排放要求和处理程度

为尽量控制和减少双牌县河东新区污水处理厂的排水对受纳水体水质的影响，以及确保其尾水排放对潇水水域的生态影响最小，污水经处理后，必须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，具体指标见下表。

表 5.6-4 河东新区污水处理厂设计出水水质

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

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

5、处理工艺

考虑到改良 A²/O 工艺在国内应用较为广泛，技术成熟，建设和运行管理的经验较丰富，维护管理比较方便，且厌氧、缺氧、好氧系统紧密结合，可节省建设用地，同时能承受水量、水质变化较大的冲击负荷，处理效果稳定、去除 BOD、氨氮磷的效率 high，运行管理中对操作人员技术要求较低，可获得优质的出水。在实际运行情况比较下，我们认为采用 A²/O 工艺作为河东污水处理厂污水处理工艺更能适应本项目所在地区水质水量等条件。

5.7 污泥处置

污泥一般含有大量的有机物、丰富的氮、磷、钾和微量元素，可以有效利用；但是，未处理的污泥中也含有重金属、病原菌、寄生虫以及某些难分解的有机毒物，如果处理不当，排放后会对环境造成严重的污染。随着全世界工业生产的发展，城市人口的增加，工业废水与生产污水的排放量日益增多，污泥的产生量迅速增加。大量积累的污泥，不仅将占用土地，而且其中的有害成分如重金属、病原菌、寄生虫、有机污染物及臭氧等，成为影响城市环境卫生的一个公害。因此，妥善、科学地处理污泥成为一个亟待解决的环境问题，越来越受到关注，人们也在积极寻求一个安全可靠、经济合理的污泥处置方案。

建设部、生态环境部和科学技术部联合制定的《城市污水处理及污染防治技术政策》明确规定，“城市污水处理产生的污泥，应采用厌氧、好氧、堆肥等方法稳定化处理。也可采用卫生填埋方法予以妥善处置”。对于日处理能力在 10 万立方米以上的污水二级处理设施产生的污泥，“宜采取厌氧消化工艺进行处理，产生的沼气应综合利用”。

污水处理厂的污泥应采用污泥减量化、稳定化、无害化和资源化的工程措施。国内外通常采用的污泥最终处置有填埋、热处理、焚烧、污泥农用综合处理等方式。

5.7.1 污泥处理方法

1、污泥稳定

污泥稳定化涵义针对污泥中的有机质而言,事实上是与污泥中有机物的矿化过程相关的。所谓有机物的矿化过程是在一定条件下,通过物理化学和生化反应,使污泥中的有机物发生分解或降解为矿化程度较高的无机化合物,如 H_2O/CO_2 或 CH_4/CO_2 的过程。根据定义,污泥的稳定化不仅与有机物含量有关,还与一定条件下有机物地分解或降解反应有关。例如在厌氧 USAB 工艺处理污水中形成的颗粒污泥,其有机质的含量有时高达 90%以上,但是其在环境中是稳定的,在相当长的一段时间内不再明显发生降解反应,亦认为其是稳定的。评价污泥的稳定化程度有好氧和厌氧多种测定方法,一般用污泥中有机物的减少程度来衡量。

在我国,《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 4.3.1 条“城镇污水处理厂的污泥应进行稳定化处理”,稳定化处理后应达到下表的要求。

表 5.7-1 污泥稳定化控制指标

稳定化方法	控制项目	控制指标
厌氧消化	有机物降解率 (%)	>40%
好氧消化	有机物降解率 (%)	>40%
好氧堆肥	含水率 (%)	<65%
	有机物降解率 (%)	>50%
	蠕虫卵死亡率 (%)	>95%
	粪大肠菌群值	>0.01

目前常用的污泥稳定化工艺有:厌氧消化、好氧消化、堆肥等,这三种生物方法可以使污泥中的有机成分转化成稳定的最终产物。

2、污泥干化

污泥干化是应用人工热源以工业化设备对污泥进行深度脱水的处理方法。尽管污泥干化的直接结果是污泥含水率的下降,但与机械脱水相比,其应用目的与效果均有很大的不同。污泥机械脱水的目的以减少污泥处理的体积为主,但脱水污泥除了含水率和相关的物理性质与原状污泥有差异外,其化学、生物等方面性质并不因脱水而产生变化。污泥干化则由于提高水分蒸发强度的要求,使用人工热源,干化对污泥的处理效应,不仅是深度脱水,还具有热处理效应;加之,污

泥干化处理的产物，其含水率可控制在 30% 以下，即达到抑制污泥中的微生物活动的水平，因此污泥干化处理可同时改变污泥的物理、化学和生物特性。具体而言，污泥干化操作的温度效应可以杀灭污泥中的寄生虫卵、致病菌、病毒等病原生物和其他非病原生物。与干化后污泥的低含水条件相配合，污泥干化可使污泥达到较彻底的卫生学无害化水平，同时干化污泥还具有相当高水平的“表观”生物稳定性（干化污泥如磨细后，重新加水浆化，再接种以微生物，则其生物稳定性特征会失去，故称其为“表观”）。另外，干化污泥的低含水率，使其重要的热化学特性：低位发热量大为上升（含水率 20% 的干化城市污水处理厂生污泥，其低位发热量约为 8~15MJ/kg，为标准煤的 60% 左右），不仅可能达到自持燃烧的水平，甚至可以作为矿物燃料的替代物使用（污泥衍生燃料）。

由于污泥干化具有改变污泥物性的能力，因此，污泥干化不仅可在污泥焚烧和热化学转化等工艺体系中作为预处理技术单元应用，也可以通过直接将干化污泥产物出售给农业或园林部门当肥料或土壤改良剂，或出售给建材制造等工业部门当辅助燃料。目前，污泥干化后作为园林绿化介质土等已成为有一定应用的污泥处理技术。因此，污泥的干化处理可为污泥的综合利用创造条件。

3、污泥焚烧

以焚烧为核心的处理方法是最彻底的污泥处理方法，污泥焚烧可以破坏全部有机质，杀死病原体，并最大限度地减少污泥体积。当污泥自身的燃烧热值较高，城市卫生要求高，或污泥有毒物质含量高，污泥不能被利用时，可采用焚烧处置。

污泥焚烧就是利用本身有机物燃烧产生热量的过程，污泥焚烧利用了污泥中的能量，燃烧后放出的热量以尾气显热的形式被锅炉回收。焚烧时的温度可达 850℃，能完全杀死病原微生物，焚烧后污泥体积大大减小。焚烧后污泥中的水分蒸发为水蒸气，有机物变成了可燃气体，无机物则变成了极少量的灰烬。由于焚烧残渣在性质上发生了根本改变，其最终处置相对较为容易。

污泥焚烧产生的焚烧灰具有吸水性、凝固性，因而可用来改良土壤、筑路等。但是其处理设施一次性投资大，处理费用昂贵，有机物焚烧后会产生二噁英等剧毒物质及污染（废气、噪声、振动、热和辐射），烟气的处理要求较高，处理设施较多。从国外的情况看，污泥焚烧投资及运行费用均较高；同时污泥焚烧如无空气净化设备，所产生的有毒有害物质将造成环境污染。所以污泥焚烧我国现阶

段主要适用于难以资源利用的部分污泥，如以工业废水处理为主的工业及城市污水处理厂。我国目前的经济能力还难以普遍在城市污水处理厂采用这一处置方式。

5.7.2 规划污泥出路

现状双牌县污水处理厂污泥经压滤浓缩脱水后填埋处置。

根据目前双牌县的实际污水水质情况及经济水平，结合国内外污泥处置方法，因污泥产量较少，规划污泥经压滤浓缩脱水后填埋处置。近期建议固化后暂时进入垃圾填埋场，远期可考虑进行综合利用。

第6章 雨水系统规划

6.1 雨水系统布局

6.1.1 雨水系统布局原则

（1）根据城市规划统一布置，分期建设。按照远期用地规划确定雨水管渠尺寸，并适当考虑城市远景发展的需要。实施时可根据建设发展情况分步实施，并可结合城市发展过程中的具体情况适当调整雨水管径和线路布局。

（2）充分利用地形，遵守分散就近排放入河的原则，尽量采用重力流自然排放。对于低洼地区不能自然排放的，在减少抽排范围前提下，采用泵站抽排。

（3）结合防洪治涝工程合理设置导排渠，引导城市外围洪水，减少城市雨水系统的压力，避免山洪对城区的直接威胁，保障城区安全。

（4）尽量利用现状管线，完善雨水体系，使其达到规划标准。

6.1.2 雨水排水分区

按照双牌县城区的地形特点和河流水系的分布，合理划分城区雨水分区。本规划雨水排水分为以下八个分区，详见雨水工程分区图：

1. 汇水分区一：工业大道以北—秀峰路、铁路以西的工业集中区。
2. 汇水分区二：秀峰路、铁路以东—济世路以北的工业集中区。
3. 汇水分区三：工业大道、济世路以南—安心路以北的工业集中区。
4. 汇水分区四：安心路以南—潇水河大桥以北的工业集中区。
5. 汇水分区五：潇水河大桥以南—平阳路以北、阳明路以西的老城片区。
6. 汇水分区六：阳明路以东—平阳路以南的老城片区。
7. 汇水分区七：象王路、永和路以北的河东新区。
8. 汇水分区八：象王路、永和路以南的河东新区。

根据双牌县城整体竖向及水系现状，整个城区均可采用自然排水，雨水尽量分散就近直接排入附近水系。老城区中城南属于双牌县城较早的老城区，区内排水管道系统不完善，近年来已在逐步进行雨污分流改造。

规划依地形沿市政道路布置雨水主管排入附近水体。老城区内老城区近期基本利用现状合流管道，远期新建雨水管道，并在现状管渠布置的基础上加以改造

和完善。规划尽量保留现有管道，对不合理设置的加以更换。河东新区及城北工业集中区属于新建区域，该区雨水均通过雨水管道均就近排入附近水渠。

6.1.3 防洪排涝标准

双牌县城区近期按 20 年一遇，远期按 30 年一遇。防洪工程规划范围确定为潇水河、永水河、小港河两岸。沿江（河）建设应满足防洪标准要求，留足河道行洪断面，不得违规侵占河道。城区排涝标准满足 30 年一遇，最大 24 小时暴雨 2 小时排干。

6.2 雨水收集系统规划

6.2.1 雨水量预测

城市雨水量按下列公式计算：

$$Q = q \cdot y \cdot F$$

式中：Q——雨水设计流量（L/s）

q——设计暴雨强度（L/（s·ha））

ψ——径流系数，其数值小于 1

F——汇水面积（ha）

主要设计参数取值如下

（1）径流系数的取值

径流系数取值因汇水面积的地面覆盖情况、地面坡度、地貌、建筑密度的分布、路面铺砌等情况的不同而异。规划按下表经验值根据地块性质采取加权平均法计算，即：

$$\psi = \sum F_i \cdot \psi_i / F$$

式中：F_i——汇水面积上各类地面的面积（ha）；

ψ_i——相应于各类地面的径流系数；

F——全部汇水面积（ha）。

经计算，规划一般地区综合径流系数取 ψ=0.65，对于建筑稀疏区则取 ψ=0.20~0.45，单独绿地取 0.15。

（2）暴雨强度公式

暴雨强度公式采用永州市暴雨强度公式：

$$q=22992.792(1+0.77\lg P)/(t+47.543)1.146(L/(s\cdot ha))$$

式中：q—设计暴雨强度（L/（s·ha））

P—重现期（年）一般地区取2年，重要地区取3~5年

t—降雨历时（min）规划采用5~15分钟。

6.2.2 雨水管渠水力计算

本次规划采用雨水管道水力计算公式如下：

$$Q=1/n\cdot A\cdot R^{2/3}\cdot I^{1/2}$$

式中：n—管壁粗糙系数，取0.013；

A—过水断面面积（m²）；

R—水力半径（m）；

I—水力坡度。

雨水管道设计充满度按满流考虑，明渠设0.2米的超高。其余设计参数均按《室外排水设计标准》确定。根据双牌县城建设的实际情况，雨水管道的起点覆土厚度定为1.2米，雨水管段的衔接采用管顶平接。

6.2.3 雨水管渠布置

规划雨水管渠的布置充分利用地形坡度，结合城市规划布局和道路系统，以最短的距离，分散就近自流排入水体，尽量使排水通畅，并节省管材。对地形坡度变化较大的区域，雨水干管布置在地形较低处或溪谷线上。对地形平坦的区域，雨水干管布置在排水区域的中间，以便于支管的接入。并注意充分利用现有管道，减少重复建设投资。

雨水排水系统采用明渠、箱涵和暗管相结合的方式，按照道路规划，充分利用地形和现有水渠、水体，就近排放，对规划范围内现有水渠进行改造和局部修整取直和扩大断面，作为城市雨水排放主要通道和防洪沟。对规划范围内较大的池塘水体予以保留，作为调蓄水体，以调节洪峰，降低沟渠设计流量。

潇水及其支流是双牌县城区主要的雨水接纳水体，雨水管道基本沿路铺设，城区雨水管渠收集后依地形就近排入水渠或者河道，最终汇入潇水。原有合流管根据城市雨污分流的逐步形成，尽量利用作为雨水管。对于管径偏小的管道，采用新增道路对侧管道或更换原管道的方式，保证雨水排放通畅。

1. 老城区雨水系统

近期红星路、平阳路分别建设 DN1200 雨水管对城区西侧的山洪水进行分离，防止山洪水侵入污水管道，再沿平阳路建设 DN2000 的雨水主管，再沿阳明路建设一条 2m×2m 的雨水箱涵，主要收纳山洪水以及林峰路以北—阳明路以西区域的雨水。远期对五一桥暗涵进行清淤并衬砌，使其重新具备泄洪功能。

2. 城北工业集中区雨水系统

安心路以南—潇水河大桥以北的城北工业集中区利用现状双牌大道已有 DN1000 雨水管（呈双侧敷设）。秀峰路、铁路以东—济世路以北的工业集中区利用双牌大道已有 DN1000 雨水管（呈双侧敷设）；沿济世路、积善路、思源路、安民路等道路新建雨水管 DN800~DN1600 最终汇入化工路新建的 2m×2m 雨水箱涵排入潇水河。工业大道以北—秀峰路、铁路以西的工业集中区沿春风路、翠竹路、双牌大道、青年路、秀峰路等道路新建雨水管 DN800~DN1600 最终汇入新建 2m×2m 雨水箱涵排入现状自然渠道。秀峰路、铁路以东—济世路以北的工业集中区沿马鞍山路新建雨水管 DN1200 排入现状自然渠道，工业大道利用现状雨水管排入自然渠道，大金路、小金路新建雨水管 DN800 汇入新科路新建雨水管 DN1200 排入现状自然渠道。

3. 河东新区雨水系统

象王路、永和路以北的河东新区基本沿规划道路敷设雨水管 DN800~DN1200 最终汇入红霞路、银花路雨水主管 DN1600。象王路、永和路以南的河东新区基本沿规划道路敷设雨水管 DN800 汇入泅河路雨水主管 DN1200 排入潇水河。

6.2.4 防涝治理

双牌县城区总体地势呈现西高东低趋势，基本没有地形上的起伏，归根结底导致城区排水不畅甚至产生内涝的原因在于城市的开发利用侵占了原本山洪水入河的过水断面，因此分段对山洪水进行分离可解决城区内涝问题。雨水系统规划已包括排涝治理的相关内容。

6.2.5 雨水系统远期建设统计

规划双牌县城老城区至规划远期共建成雨水管道总长度为 32.11 公里，其中新建雨水管道 12.20 公里，改造更换管道 1.44 公里；城北工业集中区至规划远期共建成雨水管道总长度为 38.61 公里，其中新建雨水管道 20.71 公里，改造更换

管道 0.46 公里；河东新区至规划远期共建成雨水管道总长度为 18.29 公里。具体布置详见雨水系统规划图。

表 6.2-1 老城区雨水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
DN500	m			427	427
DN600	m	485	204	7349	8038
DN800	m	4108	312	7216	11636
DN1000	m	2387		1808	4196
DN1200	m	3108	437		3545
DN1400	m	210	357		567
DN1600	m	776	134		910
DN2000	m	539			539
2000*2000	m	590			590
1350*600	m			680	680
1500*600	m			485	485
1500*800	m			496	496

表 6.2-2 城北工业集中区雨水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
DN600	m	436	204	730	1370
DN800	m	5502	312	7119	12933
DN1000	m	3346	458	5764	9568
DN1200	m	4069	437	3828	8334
DN1400	m	4272	357		4629
DN1600	m	3084	134		3218

表 6.2-3 河东新区雨水系统远期建设统计表

建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
DN800	m	5330			5330
DN1000	m	8166			8166
DN1200	m	3227			3227
DN1400	m	585			585

DN1600	m	984			984
--------	---	-----	--	--	-----

6.3 径流总量控制

6.3.1 控制原则

1. 以径流总量作为基本控制目标，严格建设用地规划管理，加强对城市雨水的收集利用，尽量降低地表径流系数，最大限度减少对城市水生态环境的破坏；

2. 双牌县市域内部地域差异明显，老城区北部和河东新区西侧沿江带易发生内涝，临近潇水区域应当控制峰值流量；在城市建设过程中要因地制宜配套建设雨水滞渗、收集利用等削峰调蓄设施；老城区以消除内涝点为径流控制重点，新城区实行全面的低影响开发来控制径流；

3. 在控制性详细规划阶段，应确定各地块的控制指标，满足总体规划及本专项规划的控制目标要求；

4. 在修建性详细规划阶段，应在控制性详细规划确定的具体控制指标条件下，确定建筑、道路交通、绿地等工程中低影响开发设施的类型、空间布局及规模等内容；规划用地面积4万平方米以上的新建小区要配建雨水利用设施，屋顶面积在1000平方米以上的单体建筑物要推行屋顶绿化等雨水利用措施。

6.3.2 控制目标

低影响开发雨水系统的径流总量控制一般采用年径流总量控制率作为控制目标。理想状态下，径流总量控制目标应以开发建设后径流排放量接近开发建设前自然地貌时的径流排放量为标准。自然地貌按照绿地考虑，一般情况下，绿地的年径流总量外排率为15%~20%（相当于年雨量径流系数为0.15~0.20），因此，借鉴发达国家实践经验，年径流总量控制率最佳为80%-85%。

双牌县中心城区相对于经济发达等大城市地面硬化率较低，城区绿地、水渠、水沟及坑塘等较丰富，本规划根据双牌县位于我国大陆地区年径流总量控制率分区中的III区，确定年径流总量控制率为75%；城市绿地系统规划布局按绿地系统专项规划；除因雨水下渗可能造成次生破坏的湿陷性黄土地区外，其他新建城区应按年径流量的控制要求，合理布置下凹式绿地、植草沟、可渗透地面等，确保新建城区的硬化地面中，可渗透地面面积不低于40%。

6.4 径流污染控制

径流污染控制是低影响开发雨水系统的控制目标之一，既要控制分流制径流污染物总量，也要控制合流制溢流的频次或污染物总量。应结合城市水环境质量要求、径流污染特征等确定径流污染综合控制目标和污染物指标，污染物指标可采用悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、总氮（TN）、总磷（TP）等。城市径流污染物中，SS 往往与其他污染物指标具有一定的相关性，因此，一般可采用 SS 作为径流污染物控制指标，低影响开发雨水系统的年 SS 总量去除率一般可达到 40%-60%。

双牌县城降雨丰沛，可侧重选择径流总量控制率作为径流污染控制目标。低影响开发设施对初期雨水造成的径流污染控制效果较好，对于点源持续性污染虽然可起到一定的净化效果，但其削减污染物的程度往往较低。因此，为保障城市水体的水质安全，在利用低影响开发设施控制道路、屋面等初期雨水径流污染的同时，需要对重点的污染物排放源进行控制。

6.5 初期雨水收集处理

1、城市初期雨水收集处理的必要性

雨水径流污染属于非点源污染，具有突发性和非连续性。雨水污染的特点是：初期雨水中的污染物含量高，随着径流的持续，雨水径流的表面被不断冲洗，污染物含量逐渐减小到相对稳定的浓度。随着城市大气污染及地面污染严重，雨水径流污染愈加严重，尤其是污染物较多的初期雨水。据调查，某些地区的初期雨水的污染物指标最高值已远远高于典型城市生活污水。初期雨水携带的污染负荷相当高且难于控制，已经严重超出直接排放水体的标准。因此，对于城市初期雨水进行收集处理是十分必要的。

2、初期雨水截流管段

初期雨水收集处理必要性很大，但考虑在全部规划范围内一次性实施，势必大大增加污水管网管径和污水处理厂规模，从而引起工程投资大幅增加。另外，我国初期雨水量计算尚无较为统一准确的计算方法。因此，初期雨水收集处理不宜一次性在较大范围内采用，应选择合适的试验段，通过试验段实际运行效果，以经济、有效为原则，优化初期雨水收集设计参数选用及相关截流设施设计，随后再在规划区域内适宜的片区进行推广。

6.6 雨水综合利用

规划雨水利用主要在于水资源涵养与保护、减轻城市排水和处理系统的负荷、减少水污染和改善城市生态环境等。

我国最近几年，在点源污染治理、河湖水系生态保护方面加大了力度，但部分河湖在降雨后仍有严重的“水华”现象发生，有的河段、湖泊富营养化现象依然严重，这些状况很大程度上是由非点源污染造成的。分流制排水系统使污染严重的初期雨水和部分小雨都直接排入水体，在减少合流制溢流污染的同时却增加了非点源污染问题。可见采用分流制的同时亦不可忽视初期雨水的污染问题。

规划将雨水利用与雨水径流污染控制、城市防洪、生态环境的改善相结合，因地制宜，兼顾经济效益、环境效益和社会效益，以利于城市的可持续发展。规划建议主要采取以下方面措施：

（1）保留并利用城区的自然水体、池塘、湿地或低洼地对雨水径流实施调蓄、净化和利用，改善城市水环境和生态环境。可用于绿化、冲洗道路、景观用水和建筑工地等杂用水。

（2）通过各种人工或自然渗透设施使雨水渗入地下，补充涵养地下水资源，改善生态环境，减少水涝等。规划将新建居民小区、道路、广场和停车场等建设为透水地面，以方便入渗回补充地下水。

（3）小区雨水利用可以通过雨水集蓄利用、渗透与园艺水景观等相结合的方式，通过园艺水景集蓄利用雨水，起到节水、减轻排水设施压力和环境美化的作用。小区沿着排水道建渗透浅沟，表面植草皮，供雨水径流流过时下渗。超过渗透能力的雨水则进入人工湿地，作为水景或继续下渗。道路高程高于周围绿地高程，同时保留路牙并设置缺口，以便道路径流进入绿地。

第7章 排水管材的选用及附属构筑物

7.1 排水管材选用

7.1.1 排水管材选用原则

市政排水管网属于城市永久性隐蔽工程设施，对安全可靠性要求较高，排水管道材料必须满足具备长期稳定性，才能保证正常的排水功能，且管道工程投资在整个排水系统工程中占有很大的比例，因此对管材的选择显得尤为重要。

1. 排水管渠必须具有足够的强度，以承受外部荷载和内部的水压。
2. 排水管渠必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨琢。也应有抗腐蚀的功能，特别对有某些腐蚀性的工业废水。
3. 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其它管线和建筑物基础。
4. 排水管渠的内壁应平整光滑，使水流阻力尽量减小。
5. 排水管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

7.1.2 排水管材类型与比较

目前，常用的排水管材有以下几种：

（1）钢筋混凝土管

钢筋混凝土管属于传统的使用最为普遍的排水管材，制作方便、工艺成熟、造价低，但存在耐酸碱腐蚀和抗渗性能较差、管节短、接口多和搬运不便等缺点。钢筋混凝土管口径一般在 500mm 以上，长度在 2m 左右。多用在埋深大或地质条件不良的地段，其接口形式具有承插式、企口式和平口式

（2）钢管

钢管材质较轻，具有较好的机械强度，耐高压、耐震动、单管长度大、接口方便，有较强的适应性，但耐腐蚀性差，施工复杂，防腐造价高。钢管一般多用于大口径的压力管道，以及因地质、地形条件限制，穿越铁路、河谷和地震区时。一般在污水自流管道中较少使用。

（3）球墨铸铁管

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及延展性。该种管材机械性能好，强度接近于钢管。球墨铸铁管还具有强度高、抗渗性能好、内壁光滑、抗压、抗震性强且管节长，接头少等优点。管道防腐采用水泥砂浆内衬，施工方便，但球墨铸铁管对施工要求较高，且价格较高，适用于污水压力管道。

（4） 玻璃钢夹砂管

玻璃钢夹砂管重量轻强度高、运输安装方便、内阻小、耐腐蚀性强、抗渗性能好，使用寿命可达 50 年以上，但价格较高。国外已广泛使用于给排水及一些工业输送管道，国内在长距离输水工程中已采用较多，给水压力管大多采用 1000mm 以下管道，无压管已采用大于 3600mm 直径的实例，在排水工程中也有较多地使用。

（5） 高密度聚乙烯 HDPE 管

HDPE 管内壁光滑、耐腐蚀性强、柔韧性好、材质轻、运输施工方便，使用寿命可达 50 年以上，采用热熔粘接等多种接口，对管道基础要求低。市面上主要使用的 HDPE 管有双壁波纹管、钢带增强聚乙烯管、中空壁缠绕管、缠绕增强管（钢骨架、结构壁）。

（6） UPVC 管

UPVC（聚氯乙烯）管重量轻、运输施工方便，但由于在熔融挤出时的流动性很差、热稳定性也差，生产大口径管材相当困难，大口径 UPVC 管的连接问题也困难，目前国内生产的 UPVC 排水管管径绝大部分在 DN600 以下。

目前国内使用较为广泛的几种排水常用管材的技术经济比较见下表。

表 7.1-1 各类管材性能和造价比较表

管材	钢筋混凝土管	钢管	玻璃钢夹砂管	HDPE 管	UPVC 管
使用寿命	30 年	50 年	50 年以上	50 年以上	30 年
水力学性能	内壁粗糙，易结垢	内壁粗糙，易结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢
承受外压	刚性强，不易变形，抗浮性好	强度高，承压大，韧性好，不易变形	柔性好，易变形，耐冲击，均匀沉降性能好	柔性好，耐磨损，抗渗性好，均匀沉降性能好	柔性好，易变形，耐冲击，均匀沉降性能好
摩阻系	0.013~0.014	0.013	0.009	0.009	0.009

管材	钢筋混凝土管	钢管	玻璃钢夹砂管	HDPE 管	UPVC 管
数					
水头损失	较大	较大	较小	较小	较小
耐腐蚀性	一般	一般	好	好	好
抗渗性	一般	强	较强	较强	较强
密封性能	水泥砂浆接口密封较差	现场焊接、刚性接口	套管、橡胶止水，密封较好	热熔、电熔连接，密封好	承插式，橡胶圈止水，密封较好
重量及运输	重，麻烦	较重，较麻烦	较轻，较方便	轻，方便	轻，方便
施工难易	较难	容易	容易	容易	容易
对基础要求	较高	较低	较低	较低	较低
综合造价	小管径较高，大管径低	小管径较低，大管径高	小管径较低，大管径高	小管径较低，大管径高	小管径低

7.1.3 管材选择

市政污水管道管材的选择，对排水系统的造价影响很大。本规划排水管渠材料的选择在综合考虑经济、技术、环保的前提下，尽可能就地取材，采取当地易于自制、便于供应和运输方便的管材，以降低运输及施工成本。具体如下：

（1）在污水收集管为重力流的管段采用高密度聚乙烯（HDPE）缠绕结构壁管；

（2）在污水压力输送管段，可采用钢管；

（3）在埋深较大，需要采用顶管的管段，可采用顶管专用钢筋砼管；

（4）雨水收集管：小管径（DN600 及以下）采用高密度聚乙烯（HDPE）缠绕结构壁管，大管径（DN600 以上）采用钢筋混凝土管。

7.2 附属构筑物

排水管渠系统除管渠自身外，还需设置一些附属构筑物，主要包括雨水口、溢流井、检查井、跌水井、倒虹管、出水口等。为利于本规划的实施，更好地指导下一步设计，就上述主要附属构筑物的设置原则分述如下。

1. 检查井

检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。检查井在直线管段的最大间距应根据疏通方法等具体情况确定，一般宜按下表的规定取值。在排水管道每隔适当距离的检查井内、泵站前一检查井内，宜设置沉泥槽并考虑沉积淤泥的处理处置，沉泥槽深度宜为0.5m~0.7m，设沉泥槽的检查井内可不设流槽。常用的排水检查井形式与适用条件可参见国家标准图集 20S515。

在排水管渠上必须设置检查井。检查井在直线管渠的最大间距应按表 7.2-1 确定。

表 7.2-1 检查井最大间距

管径（mm）	最大间距（m）
300~600	75
700~1000	100
1100~1500	150
1600~2000	200

2. 跌水井

跌水井是设有消能设施的检查井。在管道跌水水头为 1.0~2.0m 时，宜设跌井；跌水水头大于 2.0m 时，应设跌水井。跌水井的进水管管径不大于 200mm 时一次跌水水头高度不得大于 6m；管径为 300~600mm 时，一次不宜大于 4m。跌方式一般可采用竖管或矩形竖槽。

3. 雨水口

雨水口是在雨水管渠或合流制管渠上收集雨水的构筑物，其形式、数量和布置应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力及道路形式确定。雨水口间距宜为 25~50m。连接管串联雨水口个数不宜超过 3 个。雨水口连接管长度不宜超过 25m。当道路纵坡大于 2% 时，雨水口的间距可大于 50m。雨水口深度不宜大于 1m，并根据需要设置沉泥槽。遇特殊情况需要浅埋时，应采取加固措施。雨水口宜设置防止垃圾进入雨水管渠的装置。

4. 截流井

在截流式合流制管渠系统中，合流管渠与截流干管的交汇处的交汇处需设置截流井。截流井的位置应根据溢流污染控制要求、污水截流干管位置、合流管道位置、调蓄池布局、溢流管下游水位高程和周围环境等因素确定。截流井溢流水位应在设

计洪水位或受纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，应设置闸门等防倒灌设施，并应保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。

5. 倒虹管

排水管渠在遇到河流、洼地或地下构筑物等障碍物时，需设置倒虹管。倒虹管应尽可能与障碍物正交通过，并应选择在河床和河岸较稳定不易被冲刷的地段及埋深较小的部位敷设。倒虹管的管顶距规划河底距离一般不宜小于 1.0m，通过航运河道时，其位置和管顶距规划河底距离应与当地航运管理部门协商确定，并设置标志，遇冲刷河床应考虑防冲措施。

6. 出水口

排水管渠出水口位置、形式和出口流速应根据受纳水体的水质要求、水体流量、水位变化幅度、水流方向、波浪状况、稀释自净能力、地形变迁和气候特征等因素确定。出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并设置警示标志。

第 8 章 海绵城市理念

8.1 海绵城市总体目标

以生态、安全、活力的海绵城市塑造城市新形象，实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”，构建完善的城市低影响开发雨水系统、排水防涝系统，完善城市生态保护系统，形成河畅岸绿、水文和谐、生态宜居的海绵城市。

到 2025 年，城市建成区 20%以上的面积达到海绵城市建设要求；到 2035 年，城市建成区 80%以上的面积达到海绵城市建设要求。

8.2 分类目标

8.2.1 水生态

通过海绵城市的统筹建设，识别重要的生态斑块，构建生态廊道，保护山体、水体、林地、农田、水源保护区等重要生态敏感区，通过生态空间的有序指引，留足生态空间和水域用地，实现城市与自然的共生。

年径流总量控制率：

在海绵城市专项规划层面，首先需要确定低影响开发雨水系统的控制目标，主要是年径流总量控制率及对应的设计降雨量。

根据《湖南省海绵城市建设技术导则》中的湖南省年径流总量控制率分区图，双牌县控制目标范围 $75\% \leq \alpha \leq 85\%$ 。

8.2.2 水环境

通过区域点源、面源污染的控制，减轻对水环境的影响，构建清洁、健康的水环境系统。

（1）水质环境标准

综合考虑双牌县水功能区划，以及城市污水处理和非点源污染治理情况，确定双牌县潇水及支流（城区段）水质达到地表水 II 类标准。

（2）城市面源污染控制

雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。城市面源污染控制按 SS 计，到 2025 年削减率达到 50%以上；到 2035 年达到 60%以上。

8.2.3 水资源

提升城市雨水集蓄利用能力，使雨水成为市政用水的良好补充。主要考虑雨水资源化利用指标。

综合考虑双牌县年径流总量控制目标的要求，水资源供需、城市防洪和低影响开发改造的空间，确定双牌县雨水资源化利用率 2025 年达到 3%以上，2035 年达到 5%以上。

8.2.4 水文化

塑造和美化城市水景观，充分利用良好的水空间，构建特色的水景观与水文化体系，传承良好湘湖传统水文化，改善人居环境。

8.3 海绵城市总体布局

1、海绵城市空间格局构建

根据现有自然基底分析，区域基本形成“一轴、三带、两园”的基本生态骨架。

一轴：潇水河生态景观轴；

三带：潇水河风光带、小港河风光带、永水风光带；

两园：城南湿地公园、人防湿地公园；

2、海绵结构梳理与构建

海绵城市建设要深入识别以下各要素，加强保护，系统构建，从而实现其整体功能。

（1）点要素

主要是城市公园和分散式湿地斑块构成。在海绵结构中扮演着城市内涝调蓄、水质净化、雨水利用等多重功能，是城市海绵体的“淋巴节点”。

（2）线要素

主要是区内河道和高速公路林带构成。

（3）面要素

城南湿地公园、人防湿地公园，主要是大面积的湿地斑块，对城市防洪调蓄、热岛缓解起重大作用。

3、海绵城市功能区划

根据不同区域的自然地形地貌、地上建筑物情况、自然和人工元素，将双牌县划分为4个不同功能片区。

（1）生态保护与生态修复区

生态保护与生态修复区为老城区。片区内海绵城市建设的主要内容是原生态系统的保护和建设。确定自然湿地净损失为零的目标，在开发过程中原生湿地尽可能保留，通过城市蓝线的科学划定与严格管理，最大限度地保护原有的河流、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够涵养水源，维持开发前的自然水文特征。

（2）雨水资源综合利用区

雨水资源综合利用区为老城区、河东新区，分区内海绵城市建设的主要内容是雨水资源的综合利用。通过雨水收集利用、人工湖雨水蓄积补给生态需水、净化雨水下渗补给地下水、设置蓄水设施作为市政清洁和街道洒水的供水水源等方式，对城市雨水进行综合利用。

（3）高强度海绵建设区

高强度海绵建设区为老城区。片区内海绵城市建设的重点是探索高强度开发城市地区海绵城市建设的途径。首先对建成区部分下垫面进行改造，通过透水铺装等技术改善部分区域下渗条件。其次对建成小区建设下凹式绿地和绿色屋顶、建设分散式雨水调蓄池等措施，降低综合径流系数，提高雨水滞

蓄能力，达到海绵城市建设中多年平均径流控制率的要求，实现削减洪峰流量，缓解城市内涝以及雨水资源化利用的功能。在径流量减少的基础上，通过对污水处理厂提标，管网提升改造等措施，减少径流污染。通过初期雨水弃流装置、植被缓冲带等污染截留装置等技术手段，削减降雨面源污染。

（4）低影响开发新建区

低影响开发新建区为河东片区、城北新区，片区内海绵城市建设的主要内容是对区域内新建用地严格按照海绵城市规划的要求，将海绵建设控制指标落实到后续居住地块的开发和项目建设中；保护和修复区域内海绵城市基底。

8.4 海绵城市建设

8.4.1 海绵城市建设

根据城市发展单元和排水分区，将规划区建设用地分为3个海绵城市建设一级分区，分别是老城区、城北新区、河东新区。

1、老城区

强制性指标：年径流总量控制率达到80%；近期防洪能力达到20年一遇，远期达到30年一遇，雨水管网排水能力为一般地区2年一遇；河道水质达到Ⅱ类水体要求，区域内悬浮固体削减率达到60%。

2、城北工业集中区

强制性指标：年径流总量控制率达到80%；近期防洪能力达到20年一遇，远期达到30年一遇，雨水管网排水能力为一般地区2年一遇；河道水质达到Ⅱ类水体要求，区域内悬浮固体削减率达到60%。

3、河东新区

强制性指标：年径流总量控制率达到85%；近期防洪能力达到20年一遇，远期达到30年一遇，雨水管网排水能力为一般地区2年一遇；河道水质达到Ⅱ类水体要求，区域内悬浮固体削减率达到60%。

8.4.2 海绵城市设施选择

海绵城市建设按照源头、转输和末端全流程控制，采用蓄、渗、滞、净等多种设施的优化布局，有效降低径流量和径流污染负荷。设施建设不能与周围景观冲突，优先保障景观功能。

规划源头控制设施新建区主要采用绿色屋顶和透水地面，建成区主要采用雨水桶和透水地面；转输控制设施采用雨水花园、植草沟、生物滞留带和下凹式绿地，新建地区和老城区，特别是非工业新建区，重点考虑下凹式绿地；末端控制设施宜采用雨水塘和雨水湿地等小型调蓄设施。

地块内雨水控制与利用应优先利用低洼地形，采用下凹式绿地、透水铺装等设施减少外排雨水量，鼓励利用景观水体、收集池、下渗设施等作为调蓄空间。

按照道路、公建、建筑小区和工业企业等建设项目类型的不同，有针对性地选取海绵设施，合理组合，处理路面雨水、屋面雨水等。

表 8.4-1 各类用地性质的海绵城市设施建议选用一览表

技术类 型/按	单项设施	功能类型（按照用地性质分类）	新旧类型
------------	------	----------------	------

		居住 用地	公共管理与 公共服务设 施用地	商业服务业 设施用地	工业 用地	绿地与 广场	旧城区	新城区
渗透技 术	透水砖铺装	●	●	●	●	●	●	●
	透水水泥混 凝土	●	●	●	◎	◎	●	●
	透水沥青混 凝土	●	●	●	◎	◎	◎	●
	下沉式绿地	●	●	●	●	●	●	●
	简易型生物 滞留设施	●	●	●	◎	●	●	●
	复杂型生物 滞留设施	●	●	◎	○	●	◎	●
	渗透塘	◎	●	◎	○	●	○	●
	渗井	◎	◎	●	●	◎	●	●
储存技 术	湿塘	○	◎	◎	○	●	○	●
	蓄水池	●	●	●	●	○	●	●
	雨水罐	●	●	●	◎	○	●	●
调节技 术	调节塘	○	◎	○	○	●	●	●
	调节池	●	●	●	●	○	●	●
转输技 术	转输型植草 沟	●	●	●	◎	●	◎	●
	干式植草沟	●	●	●	◎	●	◎	●
	湿式植草沟	●	●	◎	○	●	○	●
	渗管/渠	●	●	●	●	◎	●	●
截污净 化技术	植被缓冲带	○	●	◎	○	●	○	●
	初期雨水弃 流设施	●	●	●	◎	◎	◎	●
	人工土壤渗 滤	◎	◎	○	○	○	○	●

注：●——宜选用◎——可选用○——不宜选用。

第9章 近期建设规划

9.1 城市近期建设规划概况

1、发展规模

目前执行的《双牌县城市总体规划（2008~2030）》编制时间为2018年，根据《双牌县城市总体规划（2008~2030）》规模推算近期至2025年主城区人口为10万人，城区建设用地规模9.57平方公里，包含老城区、城北工业集中区、河东新区。

2、建设重点

老城区近期重点建设永水路、潇水路污水主干管改造，重要道路雨污分流改造，新建排水箱涵和管道将山水从污水收集系统抽离。

城北工业集中区近期重点为工业大道连接污水处理厂污水主干管改造，污水断头管延伸，南岭泵站迁改。

河东新区近期重点新建污水处理厂及配套污水管网，雨水管网。

9.2 近期污水量预测及处理规模

根据前面章节分析预测，近期末双牌县城老城区及城北工业集中区污水处理规模近期确定为2万 m^3/d 。河东新区污水处理规模近期确定为0.3万 m^3/d 。

9.3 排水规划近期建设重点

近期老城区仍保留截流式雨污合流制系统并同步启动雨污分流制改造，城北工业集中区和河东新区，完全按雨污分流制建设。

1、污水处理厂

保留现状生活污水处理厂，近期至2025年维持生活污水处理厂设计规模1万 m^3/d 不变。

保留现状工业污水处理厂，近期至2025年维持工业污水处理厂设计规模达到1万 m^3/d 不变。

河东新区近期新建一座污水处理厂，近期至2025年规模为0.3万 m^3/d 。

2、污水管网近期建设项目

近期污水管网的建设需充分考虑到提高现有污水处理厂的污水处理率,基于目前污水处理厂进水浓度偏低的现象,对城区新建区域及可分流区域进行雨污分流建设。对截流式合流制系统的区域中有灌溉水、山溪水等外水接入的合流管渠进行源头截流。

老城区重点改造现状截污干管,随双牌大道、平阳路、林峰路、阳明路、望江路等道路旧区地块改造同步形成雨污分流管道,接入现状污水管道及污水截污干管,逐步进行雨污分流过渡,管径均为 DN400~DN600。

城北工业园重点改造工业大道至污水处理厂污水主管,污水断头管延伸接入现状污水管,南岭泵站迁改及配套管网建设,管径均为 DN400~DN800。

河东新区基础设施需先行建设,近期规划随道路的实施,基本将平霞路西区域的污水管网建成,使近期河东新区污水处理厂能投入正常运行。

规划双牌县城老城区至近期敷设污水管道总长度为 18.16 公里,其中新建污水管道数量为 11.04 公里,改造更换管道 7.12 公里。城北工业集中区至近期敷设污水管道总长度为 8.34 公里,其中新建污水管道数量为 6.95 公里,改造更换管道 1.39 公里。河东新区至近期敷设污水管道总长度为 5.1 公里。管道具体布置详见污水系统近期规划图。

表 9.3-1 老城区污水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
双牌大道	DN400	m	2762	5330		8092
	DN500	m		1790		1790
	DN600	m	283			283
	DN800	m			950	950
迎宾路	DN400	m	930			930
万山路	DN600	m			594	594
双电路	DN400	m			589	589
	DN500	m	576		1035	1611
车站路	DN600	m			1440	1440
黑石巷	DN400	m	425			425

地名（路名）	建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
紫阳路	DN600	m			1515	1515
平阳路	DN400	m	360			360
	DN500	m	1605			1605
林峰路	DN400	m	1215			1215
阳明路	DN400	m	1833			1833
兴隆路	DN600	m			2250	2250
望江路沿河	DN500	m	1050			1050
老城泵站—庙里泵站	DN800	m			992（已设计）	992
	DN1000	m			1614（已设计）	1614

表 9.3-2 城北工业集中区污水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
秀峰路	DN600	m		160	625	785
马鞍路	DN400	m	320			320
	DN800	m	1025			1025
济世路	压力污水管 DN200	m	1082			1082
化工路	压力污水管 DN300	m	2940			2940
工业大道	DN400	m			1010	1010
	DN600	m			3776	3776
	DN800	m		868		868
南岭路	DN400	m	319		344	663
	DN800	m		356		356
站前路	DN800	m			374	374
平安路	DN400	m			464	464
	DN800	m			722	722
马鞍路	DN800	m	1268		490	1758

地名（路名）	建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
南岭提升泵站	0.5 万 m ³ /d 泵站	座				1

表 9.3-3 河东新区污水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建污水管	改造污水管	保留现状管	合计
洮河路	DN400	m	250			250
	DN500	m	1377			1377
平霞路	DN600	m	1530			1530
荷叶路	DN400	m	520			520
象王路	DN400	m	206			206
红霞路	DN400	m	400			400
杜鹃路	DN400	m	356			356
银杏路	DN500	m	357			357
日月路	DN400	m	106			106
污水处理厂	0.3 万 m ³ /d 污水处理厂	座				1

3、雨水管网近期建设项目

规划双牌县城老城区至近期敷设雨水管道总长度为 12.24 公里，其中新建雨水管道 5.4 公里，改造更换管道 6.84 公里；城北工业集中区至近期敷设雨水管道总长度为 3.48 公里，其中新建雨水管道 1.27 公里，改造更换管道 2.21 公里；河东新区至近期敷设雨水管道总长度为 5.47 公里。具体布置详见雨水系统规划图。

表 9.3-4 老城区雨水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
双牌大道	DN600	m			281	281
	DN800	m	345		2452	2797
	1350*600	m			680	680
	1500*600	m			485	485
	1300*800	m			496	496
	DN1200	m		437		437
	DN1400	m		357		357

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
	DN1600	m		134		134
永水路	DN600	m			271	271
	DN800	m			2637	2637
	DN1000	m			581	581
万山路	DN600	m			594	594
双电路	DN600	m			420	420
	DN1000	m			1227	1227
车站路	DN600	m			1655	1655
黑石巷	DN600	m		204	223	427
平阳路	DN800	m	358	312	379	1049
	DN1200	m	396			396
	DN2000	m	539			539
迎宾路	DN1200	m	365			365
林峰路	DN800	m	330		930	1260
阳明路	2000*2000	m	590			590
	DN600	m			295	295
	DN800	m			818	818
兴隆路	DN600	m			2180	2180
栾山路	DN500	m			427	427
紫阳路	DN600	m			1430	1430
南岭路	DN600	m	485			485
	DN800	m	586			586
	DN1000	m	194			194
	DN1200	m	224			224
	DN1400	m	210			210
	DN1600	m	776			776

表 9.3-5 城北工业集中区雨水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
--------	------	----	-------	-------	-------	----

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
秀峰路	DN600	m			730	730
	DN800	m	340			340
马鞍路	DN800	m		942		942
	DN1000	m			517	517
	DN1200	m			517	517
	DN1600	m	689			689
济世路	DN800	m			902	902
化工路	DN600	m	238			238
工业大道	DN800	m			5786	5786
	DN1200	m			2636	2636
	DN1500	m			2150	2150
双牌大道	DN1000	m			4730	4730
	DN1200	m			915	915
济世路	DN800	m			924	924
站前路	DN800	m			374	374
平安路	DN800	m			600	600
马鞍路	DN800	m			642	642
	DN1000	m			517	517

表 9.3-6 河东新区雨水系统近期建设统计表

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
洮河路	DN800	m	409			409
	DN1000	m	687			687
平霞路	DN800	m	525			525
	DN1000	m	462			462
	DN1200	m	348			348
荷叶路	DN800	m	479			479
象王路	DN800	m	452			452
红霞路	DN1000	m	505			505

地名（路名）	建设内容	单位	新建雨水管	改造雨水管	保留现状管	合计
	DN1600	m	265			265
杜鹃路	DN800	m	420			420
银杏路	DN1400	m	450			450
日月路	DN1000	m	471			471

第 10 章 投资估算

10.1 编制依据

（1）计价依据：根据 2020 年《湖南省市政工程消耗量标准》、《湖南省安装工程消耗量标准》、《湖南省建筑工程消耗量标准》及《湖南省园林工程消耗量标准》为计价依据；

（2）人工工资：根据 2020 年《湖南省建设工程计价办法》，市场工资单价及根据“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。

10.2 其他说明

投资中未包括项目的征地、拆迁等相关费用。

10.3 近期建设投资估算

近期建设总投资 **10919.85** 万元，其中污水工程费用 **7201.45** 万元，雨水工程费用 **3718.40** 万元，详见近期建设估算表。

表 10.3-1 近期建设估算表

	工程或费用名称	估算价值（万元）					备注
		建筑费用	设备及材料费	安装费	其他费用	合计	
一	污水工程					7201.45	
1	老城区					3142.9	
2	城北工业集中区					1343.27	
3	河东新区					2715.28	

二	雨水工程					3718.4	
1	老城区					2040.8	
2	城北工业集中区					478.38	
3	河东新区					1199.22	
三	工程费用总计					10919.85	

10.4 总投资估算

远期总投资 **38344.24** 万元，其中污水工程费用 **22914.00** 万元；雨水工程费用 **15430.24** 万元，详见总估算表。

表 10.3-2 总估算表

	工程或费用名称	估算价值（万元）					备注
		建筑费用	设备及材料费	安装费	其他费用	合计	
一	污水工程					22914.00	
1	老城区					6405.58	
2	城北工业集中区					12216.30	
3	河东新区					4292.12	
二	雨水工程					15430.24	
1	老城区					6495.16	
2	城北工业集中区					5274.96	
3	河东新区					3660.12	
三	工程费用总计					38344.24	

第 11 章 实施保障措施

11.1 组织措施

根据《湖南省推进供给侧结构性改革补齐公共设施关键短板专项行动计划》及《湖南省城市双修三年行动计划》（2018-2020 年）要求，建议县政府要成立由主要领导挂帅的领导协调机构，县政府主要负责人为本行政区内项目实施第一责任人，分管县长为直接责任人。领导小组成员由县城乡建设局、城管局等单位组成。办公室设在建设局，具体实施单位为建设局，各部门协同配合，加强对市排水管网建设工作的指导。

11.2 法律、行政措施

为加强对城镇排水与污水处理的管理，保障城镇排水与污水处理设施安全运行，防止城镇水污染和内涝灾害，保障公民生命、财产安全与公共安全，2013 年 9 月 18 日国务院第 24 次常务会议通过并颁布《城镇排水与污水处理条例》（中华人民共和国国务院令 第 641 号），明确要求县级以上人民政府应当加强城镇排水与污水处理工作的领导，并将城镇排水与污水处理工作纳入国民经济和社会发展的需要。2013 年国务院颁布《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》，2015 年 2 月，中央政治局常务委员会会议审议通过《水污染防治行动计划》；2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正《中华人民共和国水污染防治法》。

结合双牌县实际情况，实行城市排水许可制度，严格按照有关标准监督检查排入城市污水收集系统的污水水质和水量，确保城市污水处理设施安全有效运行。明确排水设施的行政管理部门，提高市政管理部门工作人员在城镇排水方面的业务素质，提高市政管理人员的能力，增强城镇排水管理力度。城市排水设施养护、维修责任单位应当严格执行城市排水设施养护、维修技术规范，定期对城市排水设施进行养护、维修，确保养护、维修工程的质量。同时应严防雨污管道错接乱接，对用户支管接入市政排水系统均应有明显的识别标志，避免无意错接；用户支管接入市政排水系统必须经市政主管部门审查批准，保证城市排水设施正常运行。

11.3 经济措施

2015年6月1日，财政部、住房和城乡建设部以财建〔2015〕201号印发《城市管网专项资金管理暂行办法》中指出，管网专项资金用于支持城镇污水处理设施配套管网及污水泵站建设、海绵城市建设试点、地下综合管廊建设试点、城市生态空间建设其他需要支持的事项。

应该多渠道筹措资金，加大对城市排水设施建设的投资力度。实施排水设施使用收费制度，收费用于日常运营开支。排水设施的建设资金，可采取政府投资、贷款、受益者集资、单位自筹等多种方式筹措。

11.4 技术措施

1. 雨污水系统应严格区分，所有管道均应设置相应的标志带，检查井盖上应有相应的、明显的雨水或污水字样，以保证支管接入时不混淆。

2. 尽力保留原有的湖泊、水塘，调蓄降水地面径流，减少内涝灾害。规划中保留利用的水体是排水系统中的重要组成部分，应严格保护，任何单位和部门不得擅自占用，因建设工程施工需要临时封堵、迁移城市排水设施的，必须经市政行政主管部门批准后方可实施。施工期间应当采取临时排水措施。施工结束后，应按要求立即恢复原排水设施功能。对有可能影响城市排水设施安全的，有关单位或个人应提出保护方案，并征得市政行政主管部门及排水养护维修责任单位同意后方可进行。

3. 在本规划的指导下，进行详细规划的设计，以增加雨污分流规划的可操作性。本区域内的所有单项排水工程建设和其他建设工程中的排水规划均应按照本规划的指导原则进行。

11.5 管渠系统维护和管理

1、检测与验收

（1）排水管渠安装完毕需按设计要求对其进行强度试验、严密性试验，管材、管件的质量必须符合标准要求；

（2）排水管渠系统应根据工程性质和特点进行中间验收和竣工验收，中间验收应由施工单位会同工程监理单位进行，竣工验收前施工单位应进行自检；

（3）对符合竣工验收条件的单位工程，应由建设单位按规定组织验收。验收合格后建设单位应将竣工验收报告和相关文件报主管部门备案。工程竣工验收后应将有关文件和技术资料归档。

（4）通过返修或加固处理仍不能满足结构安全或使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

2、验收后的维护管理

（1）定期清洁：定期对排水管网及附属设施进行清洁，避免积存污物导致堵塞。

（2）检查维修：定期检查排水管道的连接情况，如发现松动或渗漏等问题，要及时维修。

第 12 章 建议

1. 城市建设时应严格按照规划执行，排水管网充分与城市道路的建设相结合，设计和施工时一步到位，雨污水管道同时预埋，减少工程投资，尽可能减少对城市交通的影响，降低因管道敷设而造成已建成道路的开挖次数，尽量避免由此带来的环境影响等一系列不良后果。

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. 大力宣传排水工程专项规划，提高市民的思想认识，使大家自觉形成爱护排水设施的良好习惯。

4. 由于规划期限较长，不确定因素较多，对排水管网布置和水力计算的结果仅供参考。随着城市建设的发展，应及时对排水设施进行调整，以指导整个管网合理布置和建设，形成比较经济合理的排水系统。

5. 建议主管部门注意监测、收集、保存排水工程设计、建设时所需的基础资料，为下一步工作做准备。