

# 廉江市水网建设规划



廉江市水务局规划组

2024年5月21日

## 前言

加快构建国家水网，建设现代化高质量水利基础设施网络，统筹解决水灾害、水资源、水生态、水环境问题，是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略部署。2022年10月，中共中央、国务院印发了《国家水网建设规划纲要》，为国家水网的布局、结构、功能和系统集成作出顶层设计。此后，水利部相继出台了《关于实施国家水网重大工程的指导意见》《关于加快推进省级水网建设的指导意见》，要求加快构建国家水网，着力推动新阶段水利高质量发展。2023年4月，习近平总书记考察环北部湾广东水资源配置工程向南输水的接点站—广东省湛江市徐闻县大水桥水库时提出“推进中国式现代化，要把水资源问题考虑进去。广东要把水资源优化配置抓好，加快全面推进水资源配置工程建设，推动解决区域发展不平衡问题”。为深入贯彻落实习近平生态文明思想和关于治水重要论述以及视察广东重要讲话、重要指示精神，广东省委、省政府印发实施《关于推进水利高质量发展的意见》，聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，积极构建水网格局，以推动全省水利现代化水平迈进全国第一梯队为前行目标和标杆，奋力开创全省水利工作新局面。湛江市位于中国大陆最南端，粤桂琼三省区交汇处，是广东省西部的省域副中心城市，是海南岛通往大陆的必经之地，是中国大西南的主要出海通道，也是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲、大洋洲和中东航程最短的对外贸易口岸，而廉江市做为湛江市副中心城市，以小家电家具创新智造、现代科研教育著称，坚持打造作为全国重要的小家电家具制造基地、宜居宜业宜游的环北部湾县域中心城市、现代化沿海经济

带重要发展极的门户城市、广东省创新驱动示范引领的智慧城市、培育民营经济高质量发展的摇篮的重要城市。廉江市境内河流水系众多，水利工程建设规模不断扩大、覆盖广度不断延伸、服务质量不断提升、智慧化能力不断发展，基本形成了较为完善的水利基础设施体系，为湛江水网建设提供了重要的基础条件。廉江水网是广东水网九洲江及粤西诸河流域片区网的重要组成部分，境内的环北部湾广东水资源配置工程（廉江段）、九洲江流域是沟通国家、省级和市级水网的重要节点。

为科学谋划廉江市水网顶层设计，有效承接湛江水网建设，按照水利部和省委、省政府部署，湛江市水务局安排，廉江市水务局组织工作人员编制了《廉江市水网建设规划》（以下简称《规划》）。《规划》深入分析了廉江水网现状、存在的问题及面临的新形势新要求，紧扣“中国式现代化”和“高质量发展”两个主题，落实省委“1310”具体部署和省政府工作要求，以提升水灾害防御、水资源调配、水生态修复能力为核心，提出了“五河一调为纲、多道多渠为目、三库多点为结”的廉江水网总体布局，明确构建集约高效供水保障网、安全可靠防洪（潮）减灾网、秀水长清绿色生态网、智能高效智慧监管服务网等各项任务和实施安排。

经批准后的《规划》，是廉江市落实《广东省水网建设规划》的顶层设计文件，是今后一个时期廉江水网建设和管理的指导性文件和重要依据，规划现状基准年为2021年，规划水平年为2035年，远景展望到2050年。

# 目 录

第一章 基本情况与面临形势 .....	1
第一节 基本情况 .....	1
第二节 水网建设基础 .....	3
第三节 水网建设存在的问题 .....	6
第四节 面临形势分析 .....	8
第二章 总体规划 .....	11
第一节 指导思想 .....	11
第二节 基本原则 .....	11
第三节 规划范围和水平年 .....	13
第四节 规划目标与规划指标 .....	13
第五节 总体布局 .....	17
第三章 打造集约高效供水保障网 .....	19
第一节 现状与问题 .....	19
第二节 水资源供需分析 .....	22
第三节 水资源优化配置格局 .....	31
第四节 城乡供水安全保障 .....	34
第五节 灌溉发展方案 .....	40
第六节 库塘池输水储水网络建设 .....	42
第七节 重点水资源配置工程 .....	44
第四章 构筑安全可靠的防洪（潮）减灾网 .....	47
第一节 现状与存在问题 .....	47
第二节 防洪（潮）分区及治理范围 .....	49
第三节 防洪（潮）治理标准 .....	49
第五节 防洪（潮）减灾规划 .....	51

第六节 推进重大防洪工程建.....	53
第七节 防洪（潮）减灾非工程.....	56
第五章 构建秀水长清的绿色生态网.....	60
第一节 现状与存在问题.....	60
第二节 水生态河湖保护布局研究.....	61
第三节 水源涵养与水土保持生态建设.....	62
第四节 重要水源地保护.....	64
第五节 生态水系廊道建设.....	66
第六节 重要河流生态流量保障.....	67
第七节 水系综合整治.....	67
第八节 涉水功能空间管控.....	68
第九节 水经济水文化建设.....	70
第六章 构建智能高效的智慧监管服务.....	72
第一节 现状与存在问题.....	72
第二节 智慧水网建设思路与框架.....	74
第三节 构建水网综合调度数字孪生平台.....	75
第四节 夯实智能水网基础设施.....	78
第五节 打造水网调度运行智慧应.....	80
第六节 强化网络安全与共建共享.....	84
第七节 构建数字孪生流域示范和工程示范.....	84
第七章 创新水网建设运行管理体制机制.....	86
第一节 现状与存在问题.....	86
第二节 创新水网建设管理体.....	87
第三节 建立健全水网良性运行机制.....	88
第四节 完善水网法治管理.....	90

第五节 加强水网统筹协同融合 .....	91
第六节 加强人才队伍建设 .....	94
第八章 环境与影响评价 .....	96
第一节 现状调查与评价 .....	96
第二节 主要环境问题及环境保护目标 .....	97
第三节 规划协调性分析 .....	98
第四节 规划影响预测分析 .....	99
第五节 环境合理性分析及优化调整建议 .....	101
第六节 环境保护对策措施 .....	102
第七节 综合评价结论 .....	102
第九章 投资匡算与实施安排 .....	104
第二节 实施意见 .....	104
第十章 保障措施 .....	108
附表及附图 .....	111

# 第一章 基本情况与面临形势

## 第一节 基本情况

### 一、自然概况

廉江市位于广东省西南部，雷州半岛北部，与广西接壤，濒临北部湾，地理坐标北纬 21° 25′ 至 21° 55′ ，东经 109° 45′ 至 110° 30′ 。廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5 公里，南北相距 60.2 公里，海岸线长 108 公里，土地总面积 2867 平方公里。地形南宽北窄，地势北高南低，从丘陵到台地呈阶梯状分布，并且延伸到海。全市地形大致分为三类：北及西北部为丘陵区，东南部及中部属缓坡低丘陵地带，南及西南濒海平原地带。廉江位于粤桂加里东褶皱隆起带的东南缘，云开古陆的西南端，吴川-四会大断裂西侧，上古生代中垌-廉江复式向斜南段。廉江境内地层出露较全，岩浆活动频繁，褶皱、断裂构造发育，岩石受变质作用强烈，成矿条件较好，矿种众多，素有“花岗岩王国”之称，储藏量达 200 亿立方米。

2016 年底全市耕地总面积 8.29 万公顷，乡村人均耕地面积 0.06 公顷。

### 二、经济社会概况

**行政区划。**廉江市的行政区划，分为镇（街道）和村（居）民委员会、自然村三级。2021 年，廉江市辖罗州、城北、城南 3 个街道和 18 个镇：石城、新民、吉水、河唇、石角、良垌、横山、安铺、营仔、青平、车板、高桥、雅塘、石岭、石颈、塘蓬、长山、和寮。全市有村民委员会 340 个、社区居民委员会 51 个、自然村落 3897 个、村民小组 4163 个。此外，廉江市境内还有黎明、红湖、晨光、红江、东升、长山 6 个国营农

场（属湛江农垦局管辖）及廉江、石岭 2 个国营林场（属中林集团雷州林业局有限公司管辖）。

**社会经济。**2023 年末，全市户籍人口 188.04 万人，常住人口 137.19 万人，城镇人口 48.55，城镇人口比重 35.39%，乡村人口 88.64，乡村人口比重 64.61%。2023 年，全市实现地区生产总值 555.76 亿元，同比增长 5.0%。其中，第一产业增加值 141.09 亿元，同比增长 3.9%；第二产业增加值 200.59 亿元，同比增长 5.3%；第三产业增加值 214.08 亿元，同比增长 5.4%。三次产业结构比重为 25.4：36.1：38.5。人均生产总值 40511 元，增长 3.9%。廉江市拥有省级非物质文化遗产廉江石角傩戏、廉江歌、木偶戏（粤西白戏）、舞鹰雄、飘色（吉水偶色）。廉江市是广东省直管县财政改革试点、中国小家电产业基地、中国电饭锅之乡、中国红橙之乡、中国民间文化艺术之乡、全国卫生城市、全国农业生态示范市等。

### 三、河道水系

廉江市河流纵横交错，水源丰富。全市有大小河流 342 条，集雨面积 2867 平方公里，其中集雨面积在 100 平方公里以上的河流有 10 条。

九洲江是市内最大河流，发源于广西陆川县大化顶，向西南流入石角镇，经河唇镇、吉水镇合江村汇合武陵河，又经石岭镇到合河仔村汇合沙铲河，再经横山镇排里村、在安铺镇高墩村分为安铺河和营仔河，流入北部湾。廉江境内长 85 公里（全长 162 公里），流域面积 2137 平方公里（总流域 3113 平方公里），集雨面积 1392 平方公里。

廉江市境内沙铲河全长 55 公里，集雨面积 735 平方公里，

是九洲江最大的一级支流；塘蓬河境内全长 37 公里，集雨面积 222 平方公里，属九洲江二级支流。武陵河全长 31 公里，集雨面积 203 平方公里，属九洲江一级支流。陀村河全长 33 公里，集雨面积 114 平方公里，属九洲江二级支流；廉江河全长 31 公里，集雨面积 176 平方公里，属九洲江一级支流；良田河全长 37 公里，集雨面积 181 平方公里。良垌河全长 33 公里，集雨面积 110 平方公里。高桥河境内全长 12 公里，集雨面积 210 平方公里。名教河全长 23 公里，集雨面积 147 平方公里。

#### 四、气象概况

廉江地处南亚热带和北热带的过渡带，属南亚热带、北热带、亚湿润季风气候，夏长冬暖，雨热同季，降水分布不均匀，夏秋期间，台风、暴雨频繁。多年平均降雨量 1759 mm，降雨量地理分布大体分为三类：一类地区为相对多雨区，包括长山、塘蓬、石城、良垌一带；三类地区是常旱区，包括青平、高桥、车板和营仔西部地区；其余地区是二类地区，表现为缺水地区。

#### 五、水资源

廉江市属亚热带季风气候区，多年平均地表水资源量 22.98 亿 m<sup>3</sup>，多年平均地下水资源量 4.33 亿 m<sup>3</sup>。多年平均入境水量 14.34 亿 m<sup>3</sup>。多年平均本地水资源可利用总量 22.39 亿 m<sup>3</sup>，可利用率为 60%。2021 年廉江全市水资源总量 15.80 亿 m<sup>3</sup>，其中，地表水资源量 15.80 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 4.81 亿 m<sup>3</sup>，地表水与地下水重复计算量 4.81 亿 m<sup>3</sup>。

### 第二节 水网建设基础

纵横交织的天然河湖水系，为廉江水网建设提供了天然载

体。九洲江发源粤桂大地，在雷州半岛北部奔流入海，沙铲河、武陵河、廉江河、塘蓬河、陀村河等众多河流在廉江本地盘曲蜿蜒，河湖水系相互交织，形成复杂多样的河网格局和生态系统，为廉江市级水网建设提供了优越的本底条件。其中，九洲江及其支流、环北部湾广东水资源配置工程廉江段作为廉江市“五河一调”的主要纵横，将本地其他河湖水系有机联系，构成廉江水网建设的优越天然载体。

功能多样的水利基础设施，为廉江水网建设打造了工程基础。廉江市已建有蓄水工程 1019 宗，其中水库工程 225 宗，总库容 3.005 亿 m<sup>3</sup>；全市在册水闸 226 宗，其中大中型 23 宗；水电站 12 宗；大中型灌区 5 宗，设计灌溉面积 57.9 万亩，保障廉江供水安全的水资源集约利用和优化配置新格局初具雏形。已建江、海堤防工程 19 宗，全长 287.46km，主要江河流域基本形成以堤防为基础、水库为补充的流域防洪工程体系；中小河流治理和山洪灾害防治等持续推进，逐步覆盖有防洪任务的小流域。湛江市“千吨万人”农村饮水工程 16 宗，全市正在全力推进实施农村集中供水“三同五化”改造提升工程。各类水利工程具备了由点向网、由分散向系统转变的工程基础，成为廉江水网建设的重要基础。

水清河畅的万里碧道样本，为湛江水网建设探索了经验做法。湛江市共建成碧道 43.4km，配合湛江市推进“碧海蓝湾映港城、五廊串珠览风光”的碧道总体空间格局初步形成。廉江市大力推进“碧道+”，将碧道建设与文旅发展、乡村振兴等工作紧密结合，建设造福人民群众的幸福河湖。全市 3 个国考断面水质优良率为 100%；县级及以上集中式饮用水水源水质达标率保

持 100%；持续推进水土流失综合治理，全市水土流失面积下降到 33.36km<sup>2</sup>，水土保持率达 80%，水土流失状况已明显改善。

**智慧水利建设，为打造湛江数字孪生水网创造了良好条件。**近年来，廉江市不断加强水利信息化建设，初步建成了覆盖全市各镇街和工程管理单位的水利工程监控、山洪灾害防治、防汛指挥视频会商以及河长制工作平台等多个系统，实现实时掌握全市雨情、水情、工情、水旱灾害防御 5 工作动态和河长制工作信息，为水利工程管理、防汛指挥调度、河长制工作等提供了重要支撑。廉江市 2019 年完善水旱灾害防御指挥决策系统，实现全市水库预警全覆盖。2020 年，开展“互联网+河长制”行动，利用“智慧河长”平台推动高效治水。2021 年，廉江市开展智慧水利平台建设。均为全面打造湛江市数字孪生水网创造了良好条件。

**相对健全的行业能力建设，为推动廉江联网补网强链提供了有力保障。**廉江市下辖 21 个镇街，具有比较健全的水利管理机构。全面实施河湖长制，全市共设置各级河长 335 名，建立全覆盖“河湖长”网络。2018 年以来，全市各级河长累计巡河约 11 万人次，发现并解决问题 2131 个，清四乱 89 宗。廉江市积极推动全市水利信息化改革，全面提升灾害风险管理和综合减灾能力，目前全市水文监测站点 4 个。通过夯实法治基础、加强流域统筹、推进社会监管、提升能力建设等不断完善湛江水网运行管理体制机制。

**持续稳定的资金投入，为引领廉江水网建设奠定了坚实基础。**近年来，廉江市各级水利部门克服水利财政资金投入逐步下滑的困境，抢抓有利政策机遇，充分发挥政府作用，引导社

会资本参与，不断创新投融资模式，多元化多渠道筹集水利工程建设资金，加大水利建设投入，水利投资持续保持较高的规模且呈现逐年增长的态势，2021~2023年水利水务行业固定资产投资完成37.54亿元。探索特许经营模式，引入雄厚资本实施长青水库和武陵水库库区治理工程。

### **第三节 水网建设存在的问题**

防灾减灾能力与最新的灾害防控标准有差距，防洪潮减灾体系不完善。廉江市防洪潮治涝工程达标率总体偏低，堤防建设相对滞后，海堤达标率仅73.9%。九洲江中部局部地区地势低洼，干支流汇合，遇暴雨宣泄不畅，下游堤防工程尚未达标，排洪能力受到削弱。廉江市区的现状排涝能力达不到设计标准，大雨天内涝严重，洪涝整治工作相对滞后。主要江河流域上游水库拦蓄能力有待增强，长青水库等水库尚未按照设计正常蓄水位运行。已建水库防洪库容仅占全市多年平均地表径流量的比例9%左右，洪水风险防范能力不足；部分大中型水闸未完成除险加固。以流域为单元的联防联控防洪（潮）预警体系暂未形成。

水资源供给保障能力与高质量发展要求不适应，水资源配置时空不均匀。廉江水资源分布不均，本地多年平均水资源量仅占全湛江22%，且人均占有水资源量区域差距极其悬殊，特别是车板镇等沿海地区枯水时段易受咸潮影响，水质不稳定。全市集雨面积100km<sup>2</sup>以上独流入海河流有10条，源短流急，水资源总量未蓄积开发利用，资源型和工程型缺水问题并存。城乡供水体系分散，供水水源单一，供需矛盾突出，供水应急保障能力薄弱。

河湖生态环境与人民美好生活需求不适应，河湖生态健康存在风险。部分地区水量经常无法维持水生系统健康功能，河湖生态系统退化风险加大，枯水期常有中小河流断流情况，生态流量保障有待加强。随着人类活动的加剧和活动范围的不断扩大，水生态空间格局遭到挤压和破坏，水体生态系统质量和服务功能不能有效发挥。部分区域水污染负荷超出水环境容量，排里桥国考断面水质数据大幅度变化频繁；饮用水源地规范化建设尚未全部完成，长青水库作为集中式备用饮用水源水质不能稳定达标；部分河段纳污能力濒临极限，城市黑臭水体整治仍任重道远。农村水系亟待综合整治，部分河湖淤塞萎缩、连通不畅、水动力不足，局部河段、湖泊水环境质量差，不能保障河流基本功能。

农村供水体系与乡村振兴要求不匹配，农业水利基础设施十分薄弱。廉江市灌区均建于 20 世纪 50~70 年代，经过数十年运行，加之管理较为粗放和资金投入不足等原因，工程老化且部分损坏严重，大部分中型灌区的干渠渠系水利用系数在 0.6 左右，经济社会的快速发展和城镇化用地不断增加以及灌溉工程老化等原因导致农田有效灌溉面积呈递减趋势，农业用水逐渐被挤占，水利保障粮食安全的基础有消弱风险。部分农村地区受地形条件限制，未实现区域供水，部分地区农村人口未实现农村集中供水入户。目前廉江市规模水厂覆盖人口比例分别为 69.14%，与目标 80%比例要求之间差距较大。

水网综合治理能力与水利高质量发展不均衡，治理能力现代化水平不高。监测感知能力不足，监测体系尚不完善，流域面积 3000km<sup>2</sup> 以上河流未实现全要素、全量程、自动化的监测要

求，流域面积 200km<sup>2</sup> 以下河流、重要乡镇、中小型水库的水位站还存在空白和不足，重点水利工程数字化率为 0，难以支撑防洪调度和洪灾分析。基础设施支撑不足，数据中心初步建成，尚未完全开放共享，存在大量信息孤岛。尚未形成高级智慧服务，未能形成基于智能分析、数据挖掘的水利大数据信息化服务能力。数据资源整合能力不足，难以满足海量数据分析需求。业务系统缺乏协同，业务之间的数据、模块交互有限，业务协调无法实现。

#### **第四节 面临形势分析**

贯彻落实党和国家的战略部署，要求廉江建设高质量现代化水网。2021 年 5 月 14 日，习近平总书记在推进南水北调后续工程高质量发展座谈会讲话中明确提出“要加快构建国家水网，十四五时期，加快构建国家水网主骨架和大动脉，为全面建设社会主义现代化国家提供有力的水安全保障”。2023 年全国水利工作会议提出，加快国家水网建设，推进市县级水网建设，完善市县水网布局，打通水网建设“最后一公里”。未来一段时期是湛江市建设省域副中心、打造现代化沿海经济带重要发展极，湛江市正在全力推进国内国际双循环战略支点城市，廉江市作为湛江市贡献高 GDP 的重要城市，将不断推动区域协调发展和经济高质量发展。与经济社会高质量发展的要求相比，廉江市水安全保障能力方面还存在水资源短缺、水灾害频发、水环境污染、水生态损害等新老水问题，水利发展机制体制不够完善，迫切需要从更高层次、更高目标上谋划湛江水网，全面提升水安全保障能力。

极端天气频发和城镇化水平不断提升，要求廉江构筑抗风

险高标准水网。廉江市属于丘陵地带，北邻北部湾，地形与气候都容易形成暴雨，每年台风季节，更是暴雨盛发期，加之市内河流平缓、河床淤积，每遇暴雨洪水即泛滥成灾，且廉江地表水源储存量少，地区降水差异较大，水资源空间分布不均匀，是干旱缺水、水资源供需矛盾非常突出的地区。面对频发的极端天气事件和城镇化水平不断提升，同样要求廉江水网的抗风险能力要不断增强，建设抗风险高标准水网，统筹安全与发展，协调达标和提标，预留发展空间，将防洪安全、供水安全、粮食安全、生态安全通过水网要素连接，使廉江市防洪潮排涝能力和标准进一步巩固提升、供水保障能力和农业灌溉保障程度全面提高、水生态环境持续改善复苏、管理手段更先进智慧、监管体系更健全有效，确保工程持久发挥效益，实现更高标准安全发展，持续增强水网系统安全韧性和抗风险能力，提升极端天气下水灾害风险应对能力。

支撑廉江市经济社会高质量发展，要求廉江水网发挥重要基础保障作用。习近平总书记亲自为湛江发展掌舵领航、把脉定向，赋予湛江“打造现代化沿海经济带重要发展极”和“与海南相向而行”的时代使命；省委、省政府明确支持湛江全力建设省域副中心城市。廉江市作为湛江市经济大县，近年来不断加快基础设施建设，以创新驱动引领产业大转型。经济社会的快速发展，城市发展格局的巨大变化，必然对区域水安全保障标准及能力提出更高的要求。通过谋划高质量廉江水网，建成集水资源调配、水资源供给、水安全保障、水环境保护、水生态修复、水文化传承等多功能于一体的湛江水网，为支撑全市经济社会高质量发展提供强有力的水利保障。

推动廉江市水利高质量发展，要求廉江构建融合协调多功能水网。廉江市正处于新一轮改革发展的重要历史阶段，迎来车板镇核电建设、环北部湾水资源配置廉江段建设、北部湾城市群发展等多重战略机遇叠加的良好发展时期，随着经济社会的大发展，全市用水总量必将大大增加。廉江水网应围绕广东省委“1+1+9”工作部署，聚焦广东水利高质量发展“851”蓝图，加快构建与廉江市社会主义现代化进程相适应的水安全保障体系，努力把廉江的河流建设成为造福人民的幸福河，为廉江市实现全国重要的小家电家具制造基地、宜居宜业宜游的环北部湾县域中心城市、现代化沿海经济带重要发展极的门户城市、广东省创新驱动示范引领的智慧城市的总目标总任务奠定水利基础。新时代水利高质量发展要求以廉江水网建设为核心系统加快构建水利基础设施网络，提升水网覆盖率，进一步提高水资源供给的质量、效率和水平；加快建设一批强基础、增功能、利长远的重大水网工程，同步推进传统水利工程生态改造、智能升级，以水网总体布局主动衔接各区域重大发展战略为导向，提高水利基础设施通达程度和公共服务均等化水平，促进经济社会发展更加协调。

## **第二章 总体规划**

### **第一节 指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届历次全会精神，深入学习贯彻习近平总书记关于治水的重要论述和对广东系列重要讲话、重要指示批示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动水利高质量发展，深入践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路。坚持以人民为中心的发展思想，围绕廉江市高质量构建全国重要的小家电家具制造基地、宜居宜业宜游的环北部湾县域中心城市、现代化沿海经济带重要发展极的门户城市、广东省创新驱动示范引领的智慧城市、培育民营经济高质量发展的摇篮的战略目标，立足廉江市“两核心、四轴带、六片区”的城市空间格局，以“百县千镇万村高质量发展工程”和绿美廉江生态建设为引领，坚持问题和目标双导向，统筹发展和安全，以全面提升水安全保障能力为总体目标，全面构建集约高效的水资源供水保障网、安全可靠的防洪（潮）减灾网、秀水长清的绿色生态网、智能高效的智慧监管服务网，提高水网管理综合治理能力，推动廉江市水利现代化水平走在全省第一梯队、在全面建设社会主义现代化新征程中走在前列提供有力的水利支撑和保障。

### **第二节 基本原则**

立足全局、保障民生。坚持全市一盘棋，立足长远、适度超前，统筹推动湛江市水网建设，全力支撑廉江市国土空间开发保护、生产力布局以及国家、广东省重大战略实施，为畅通国内大循环提供水资源的战略支撑作用。坚持以人为本，着力

保障防洪安全、供水安全、粮食安全、生态安全，满足人民对美好生活的向往，不断增强人民获得感、幸福感、安全感。

**节水优先、空间均衡。**把节水作为实施廉江市水网工程的基本前提，以水定需、量水而行、因水制宜，充分发挥水资源刚性约束作用，按照“确有需要、生态安全、可以持续”的要求，科学合理规划水网工程布局，优化水资源空间配置，提高重要区域水资源承载能力，促进人口经济与资源环境相均衡。

**人水和谐、绿色生态。**牢固树立生态文明理念，坚持山水林田湖草沙系统治理，尊重自然、顺应自然、保护自然，把生态优先、绿色发展理念贯穿湛江市水网建设和运行管理全过程，努力建设生态水利工程，持续改善水生态水环境，维护河湖生态系统完整性，实现人水和谐共生，促进可持续发展。

**系统谋划、底线思维。**坚持系统观念，立足流域整体，兴利除害结合，系统解决水资源、水生态、水环境、水灾害问题。把联网、补网、强链作为廉江市水网建设的重点，推进各层级水网协同融合，着力提升廉江市水网整体效能和全生命周期综合效益。树立底线思维和风险意识，积极应对外部条件变化的不利影响和不确定因素，做好水资源战略储备，筑牢防洪安全防线，增强水安全风险防控的主动性和有效性。

**科技赋能，激发活力。**发挥科技创新引领作用，大力推进水网数字化、调度智能化、监测预警自动化，加强实体水网与数字水网融合，提升水网工程科技和智能化水平。坚持多轮驱动，发挥政府和市场、中央和地方、国有资本和社会资本等多方面作用，创新湛江市高质量水网建设和运行管理体制机制，推动水网重大工程投融资机制改革以及水利重点领域和关键环

节改革攻坚。传承水文化遗产，激活水市场经济，使水网建设充满活力。

### **第三节 规划范围和水平年**

#### **一、规划范围**

规划范围为廉江市全域，国土面积为 2068km<sup>2</sup>。

按照着力聚焦县级水网功能与重点任务的要求，廉江市级水网规划在水资源配置、防洪潮、水生态等方面的主要研究对象包括：（1）水资源配置方面：跨镇街行政区水资源配置工程方案，解决镇街行政区的中心镇区、重要经济，以及重要缺水区域各类水资源配置工程方案，实施中型灌区的续建配套方案等。（2）防洪潮方面：九洲江流域片的防洪潮规划布局、防洪潮标准及防洪达标建设方案，存在防洪突出问题的城区防洪解决方案。（3）水生态方面：以九洲江以及重要支流、沿海区域作为水生态保护与修复的研究对象，开展重要水源地保护，建设生态屏障，对廉江市水生态环境进行综合提升；进行城乡水系综合整治，加强水域空间管控；基于碧道建设工程，打造重点水文化、水景观、水经济特色项目。（4）智慧监管服务方面：县级物理水网全要素感知体系；防洪、水资源等调度运行全过程的数字化映射、智能化调控系统；九洲江、沙铲河、廉江河等重要河流水系，大型以及重点中型工程的数字孪生。

#### **二、规划水平年**

规划基准年为 2021 年；规划水平年为 2035 年，远景展望到 2050 年。

### **第四节 规划目标与规划指标**

#### **一、规划目标**

立足全面建成社会主义现代化国家新征程，在广东省域副中心城市发展地位的指引下，按照“沿滨水地区组团簇拥生长”的总体布局思路，高质量构建廉江市“两核心、四轴带、六片区”的城市空间格局，结合正在谋划推进绿美廉江生态建设，作为县级水网，紧盯织密省级水网之“目”，衔接地市级水网之“纲”，通过联网、补网、强链，打通重要用水户县级水网中的“最后一公里”，全面提升廉江市水安全保障能力，形成“系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序”的廉江市水网，着力解决廉江市防洪、供水、灌溉、水生态环境保护等水利服务保障问题，提供高质量的水利公共服务，建成人水和谐的绿美廉江。

到**2035**年，系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序的廉江市水网基本建成，基本形成与廉江市社会主义现代化远景目标相适应的水安全保障体系。高质量的供水保障网效益基本实现，更高标准的防洪挡潮排涝安全体系初步建成，秀水长清的绿色生态网成效显著，科技引领的水网智能化调控全面实现。

到**2050**年，形成和谐美丽的水生态空间格局，具备先进的水生态文明治理体系和治理能力，建成空间均衡的湛江市现代化水网，构建适应富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国的水安全保障体系。

## 二、规划指标

本次规划在湛江水网规划指标的基础上，从水资源保障、防洪（潮）减灾保障、水生态保障、智慧水网建设四个方面提出**14**个控制指标，为与湛江水网规划指标基本对应，具体见表

2-1。

表 2-1 廉江市水网建设规划主要控制指标表

目标类型	序号	控制性指标名称	单位	水平年	
				现状	规划 2035
供水保障网	1	用水总量	(亿 m <sup>3</sup> )	4.75	≤5.46
	2	县级水网覆盖范围	(%)	82	99
	3	县级骨干水网水流调配	(%)	45	75
	4	供水安全系数	-	1.1	1.2
	5	农村供水规模化覆盖率	(%)	25.2	≥90
	6	农田灌溉水利用系数	-	0.523	0.61
防洪减灾网	7	洪水有效调蓄系数	(%)	38.6	39.9
	8	三级以上堤防达标率	(%)	暂无三级	≥98
	9	县级以上城区防洪达标率	(%)	90	≥98
	10	大中型水闸除险加固达标率	(%)	11.1	≥98
绿色生态网	11	水土保持率	(%)	80.0	≥99.5
	12	重点河流主要控制断面生态基流达标率	(%)	100	100
智慧监管服务网	13	河流水文监测控制率	%	21.2	100
	14	重点(大中型)水利工程数字化率	%	0	100

1. 用水总量：本表中 2035 年的数值指的广东省各地级以上市“十四五”和 2030 年用水总量控制目标表中明确的 2030 年用水总量指标。

2. 县级水网覆盖范围：指重要河湖水系、重大引调水工程、骨干输配水通道、区域河湖水系连通工程和供水渠道等县级水网工程覆盖面积

占县级国土面积的比例。

3. 县级骨干网水流调配率：指县级骨干网水流可调控径流量与水网全部可调控径流量的比值。

4. 供水安全系数：指有效供水能力与供水量的比值，其中，有效供水能力指供水能力中不含地下水超采与河道内生态用水挤占的部分。

5. 洪水有效调蓄系数：指九洲江等主要河流的调洪能力占设计洪水量的比例。

6. 三级以上堤防达标率：以县级以上城区内的河道上所有已建堤防为对象，三级以上堤防长度中达标堤防长度占比。

7. 县级城区防洪达标率：县级城区防洪能力达到规划标准的比例，主要以流经县级城区的堤防达标率为计算依据。

8. 大中型水闸除险加固达标率：已完成或正在实施除险加固的大中型水闸数量占需要进行除险加固大中型水闸数量的比例。

9. 农村供水规模化覆盖率：指区域内城镇管网覆盖的城镇及农村供水人口和享有与城镇供水同标准、同保障、同服务的农村集中供水覆盖人口，占全市水网覆盖总人口的比例。

10. 农田灌溉水有效利用系数：灌入田间可被作物吸收利用的水量与灌溉系统取用的灌溉总水量的比值。

11. 水土保持率：指区域内水土保持状况良好的面积占区域国土面积的比例。

12. 重点河流生态流量达标率：是指纳入湛江市生态流量保障重点河流名录的河流控制断面生态基流达标比例，为九洲江。

13. 河流水文监测控制率：流域面积 50km<sup>2</sup> 以上有防洪和水资源监管任务的河流监测条数（含网河区）占流域面积 50km<sup>2</sup> 以上河流总条数（含网河区）的比例。

14. 重大（大中型）水利工程数字化率：指市级水网的大中型水库、引调水等工程实现全周期数字化、全要素监测占工程总量的比例。

## 第五节 总体布局

### 一、骨干网工程总体布局

根据全市河流水系分布、水资源禀赋、经济生产布局、现状水利工程等情况，以全面提升水安全保障能力为目标，以完善流域防洪减灾体系、优化水资源配置格局、加强河湖生态保护与修复为主线，以骨干河道和重大水资源配置工程为骨架，以河湖水系连通和灌排渠系为脉络，以重点水库为节点，以数字化、网络化、智能化调控为手段，统筹水资源配置、水灾害防治、水生态保护，通过加强与国家、省级、县级水网的衔接融合，统筹考虑在保障防洪安全、供水安全、生态安全等方面的作用和水网覆盖均衡性，重点聚焦水网功能作用及建设任务，构建“五河一调、多道多渠、三库多点”的廉江水网总体布局。

**构建廉江水网之“纲”：**以廉江区域内具有重要水资源调配功能作用的九洲江、陀村河、武陵河、廉江河、塘蓬-沙铲河（塘蓬河和沙铲河两条河在地理上相互衔接，在总体布局上按一条河处理）等五条主要河流；环北部湾广东水资源配置工程廉江段引调水工程为“纲”。

**织密廉江水网之“目”：**以廉江区域内长山河、香山河、白马岭河、良田河、新华河、苏州垌河等诸多众河行洪排洪通道；廉江市百库千塘万池输水储水网络项目等区域水资源配置工程；长青水库、武陵水库、江头水库灌区；廉江城乡供水网工程等输配水通道为“目”。

**打牢廉江水网之“结”：**以长青水库（包括上库长青岭背下

水库和下库仙人域水库)、武陵水库、江头水库 3 宗中型水库具有重要调蓄功能、分水功能和生态功能的水利工程,以及 221 宗有蓄水灌溉功能的小型水库为“结”。

## 二、与湛江市水网的衔接关系

廉江水网是湛江水网的重要组成部分,总体布局“五河一调”中的九洲江“一河”、环北部湾广东水资源配置工程廉江段“一调”分别对应湛江水网“三纵六横”中的九洲江“一横”、“环北部湾广东水资源配置工程湛江段“一纵”。“三库多点”中三大中型水库(长青水库、武陵水库、江头水库)分别列入湛江水网“六枢多点”之“结”。“多道多渠”中长山河、香山河、白马岭河等诸多众河是对湛江水网总体布局的衔接延伸。同时,做好与湛江水网建设规划的有机衔接,为区域水网规划建设提供支撑。

## 第三章 打造集约高效得供水保障网

### 第一节 现状与问题

#### 一、水资源状况

根据廉江市水资源综合规划成果，廉江市多年平均降水量（1956年-2019年）1601mm，低于广东省的1787mm。当地地表水资源量22.98亿m<sup>3</sup>，地下水资源量为4.33亿m<sup>3</sup>，总水资源量为27.31亿m<sup>3</sup>，占湛江市的29.68%，人均水资源量仅1459.64m<sup>3</sup>，低于全国(1964m<sup>3</sup>)及全省(1688m<sup>3</sup>)平均水平。当地人均水资源量在空间上呈现北多南少，特别是车板镇、营仔镇等靠海地区属于地表水、地下水资源匮乏区域。

#### 二、开发利用现状

廉江市现状具有供水、灌溉任务的工程主要包括地表水工程、地下水工程、其他水源工程。地表水工程中，水库工程225宗，设计年蓄水量3.005亿m<sup>3</sup>，其中大(2)型水库为长青岭背下水库，总库容1.24亿m<sup>3</sup>；水闸工程289宗，总过闸流量16585.67立方米/秒，其中大中型水闸工程27宗；泵站工程4宗，总装机容量258kW，总装机流量1.25m<sup>3</sup>/s。地下水工程中，生产机井17050眼、人力井111460眼，开采地下水量4753万m<sup>3</sup>。其他水源工程中，有少量再生水利用、海水淡化、雨水利用以及直接利用海水。

根据廉江市水资源公报，2022年全市用水总量4.7亿m<sup>3</sup>，其中，农业用水量占比83.55%，工业用水量占比1.1%，

生活用水量占比14.72%，生态环境用水量占比0.63%；从供水来量来看，蓄水工程供水量占比92.19%，地下水供水量占比7.8%，引提水工程供水量占比0%，其他水源供水量占比0%。

相比于 2014 年，廉江市用水结构总体变化较小，生活用水略有增长。从供水结构来看，全市主要供水来源为地表蓄水工程、地下水源浅层水供水，供水结构较为单一，着近年来地下水保护力度的加强，地下水供水量占比减少。

根据廉江市水资源综合规划(2021~2035 年)平均用水量分析，全市水资源开发利用率为 21.42%，可见全市水资源非常丰富，开发利用潜力很大。

### 三、用水水平

根据廉江市水资源公报，2022 年全市人均综合用水量 254.16m<sup>3</sup>，远低于广东省平均值;万元国内生产总值用水量 89.19m<sup>3</sup>，远高于广东省平均值;万元工业增加值用水量 12.14m<sup>3</sup>，略低于广东省平均值;耕地实灌亩均用水量为 608.45m<sup>3</sup>，高于广东省平均值;城镇居民生活用水量为 145.26L/d，农村居民生活用水量为 86.47L/d，均低于广东省平均值。

### 四、存在的主要问题

水资源分布不均匀，水资源调配与调蓄能力较弱。廉江市水资源主要集中在东北部九洲江流域，西南沿海地区的车板、营仔镇等区域长期以来干旱严重。全市有 221 宗小型水库，存在一定的安全隐患；灌区工程不配套，没有充分发挥工程应有效益。对于小型水库，一是以前执行的除险加固标准低、二是部分小型水库运行多年，存在不同程度的安全隐患；全市有 3081 宗塘坝，部分也存在安全隐患，灌溉面积随灌溉库容减小而减小。

城乡供水差距大、体系分散，替代地下水源较为困难。廉江市近几年来村村通等自来水项目的建设，廉江市基本普及自

来水，但仍有相当部分村民靠自打水井、自引山泉水解决生活用水；部分自来水设备落后，规模小，有待进一步完善建设。随着社会经济的快速发展、人民生活水平及城镇化率的不断提高，廉江市村、镇的用水量将逐步增加，同时受最严格水资源管理条例的贯彻落实，需要在强化节水的前提下，逐步降低农业用水，适度扩建县城、城镇供水设施。鉴于生活、工业的用水保证率要求高，受现行水资源保障体系的影响，未来需要结合水资源配置，进行必要的工程建设，保障廉江市城、镇级以及村级的供水安全（包括应对突发供水事件的处置措施与方案）

**灌区工程老化，灌溉面积减少，灌溉用水水平低。**灌区工程运行多年，渠道渗漏相对较大，加上渠系建筑物不配套及工程老化、失修失管等因素，工程效益衰减严重。部分引水工程标准低、设施差，汛期遇洪水有被冲垮或冲坏的风险；遇旱时，难以发挥应有的灌溉效益。此外，许多小型渠道等基础设施在洪水时很容易被冲毁，并且难以修复，导致连旱时农田无法灌溉。部分灌溉工程分散、规模小，供水能力不足，渠系水利用系数偏低、导致农业灌溉毛定额偏高，保证率低，灌溉用水浪费严重。同时，廉江市农民节水意识不强，灌溉技术参差不齐，田间灌排用水管理粗放，造成农业用水浪费现象突出，农田灌溉水有效利用系数平均值仅为 0.527。

**水污染问题严峻，部分时段水源水质不满足水功能区要求。**随着社会经济的发展和人口的增加，水生态环境有逐步恶化的趋势。廉江市水环境污染来源于生活废污水、工业废污水、农业养殖场污水、面污染源等，其中以生活废污水为首要污染源。2020 年廉江市废污水排放量达 4114 万 m<sup>3</sup>，使得局部河段枯水

期间水源水质不满足水功能区要求，影响周边生态景观和人居环境，需要引起重视。

## 第二节 水资源供需分析

根据廉江市及各镇街用水规模，统筹各行业现状水平与规划年发展目标，结合已建、在建水利工程情况，分析现状及规划年需水量与可供水量，对不同来水年进行供需平衡分析，对缺水区域、缺水情况进行分析。

### 一、需水预测

根据廉江市年鉴统计资料中的廉江市常住人口城镇化率历史变化情况，预测 2021~2035 年廉江市常住人口年均增长率为 0.65%~1.5%，由此可知廉江市常住人口到 2025 年增长到 142.25 万人，到 2035 年增长到 154.96 万人。城镇化增长率为 5.7%，预测到 2035 年全市城镇为 74.76%。

2022 年，廉江市现有工业增加值 45.3 亿元。根据《《廉江市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要摘要》《廉江市水资源综合规划 2021~2035 年》等成果，以及廉江市地区生产总值、工业增加值历史变化情况，预测 2021 年~2035 年廉江市工业增加值年均增长率为 7.0%，2035 年廉江市现有工业增加值达到 1104.60 亿元，以“把廉江建设成为环北部湾县域中心城市”作为奋斗目标，力争在城市扩容提质，全市城镇化率提高到 51%以上。

2022 年廉江市农田灌溉面积为 124.4 万亩，林果地灌溉面积为 2.04 万亩，鱼塘补水面积为 1.22 万亩，大小牲畜为 94.01 万头。九十年代以后，廉江市耕地面积变化不大，结合国家关于严格保护耕地面积不受侵占的政策，廉江市耕地面积近年会

保持在一定的稳定范围，而中远期，由于经济的进一步发展和城市化水平的不断提高，在经济较为发达的城区，会出现一定的缩减态势，但其它各镇仍基本保持稳定。本次规划，预测到2025年以及2035年耕地面积保持不变。

根据《广东省用水定额（DB44/T1461-2021）》，2025~2035年廉江市内（城区）城镇人口大于50万，属于中等城镇类别，廉江市内其他镇区城镇人口小于50万，属于小城镇类别，综合考虑，城镇居民用水定额取平均值150L/（人·d），农村居民类别属“II区”，农村居民用水定额取130L/（人·d）；鱼塘净补水定额500m<sup>3</sup>/亩，大、小牲畜用水定额分别60、10（L/头·d），镇绿地生态环境需水量取390.3万m<sup>3</sup>；城镇环境卫生需水量892.9万m<sup>3</sup>；河道外生态环境需水量1283.1万m<sup>3</sup>。

表 3-1 廉江市 2035 年需水量预测成果汇总表

行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
罗州	生活需水量	城镇居民	541.4	541.4	541.4	541.4	
		农村居民	0.0	0.0	0.0	0.0	
	生产需水量	工业	39.2	39.2	39.2	39.2	
		农业	农业灌溉	6.2	10.3	11.0	11.6
			林牧渔畜	0.0	0.0	0.0	0.0
		城镇公用	180.5	180.5	180.5	180.5	
	生态环境需水量		100.8	100.8	100.8	100.8	
	小计		868.0	872.1	872.8	873.4	
	生活需水量	城镇居民	773.4	773.4	773.4	773.4	
		农村居民	1.0	1.0	1.0	1.0	
	生产需水量	工业	24.2	24.2	24.2	24.2	
		农业	农业灌溉	240.1	398.9	428.3	450.2

城南		林牧渔畜	10.6	10.6	10.6	10.6	
		城镇公用	257.8	257.8	257.8	257.8	
	生态环境需水量		143.9	143.9	143.9	143.9	
	小计		1451.0	1609.8	1639.2	1661.1	
城北	生活需水量	城镇居民	828.3	828.3	828.3	828.3	
		农村居民	13.8	13.8	13.8	13.8	
	生产需水量	工业	39.3	39.3	39.3	39.3	
		农业	农业灌溉	51.4	85.5	91.8	96.5
			林牧渔畜	9.4	9.4	9.4	9.4
		城镇公用	276.1	276.1	276.1	276.1	
	生态环境需水量		154.2	154.2	154.2	154.2	
小计		1372.6	1406.6	1412.9	1417.6		
行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
石城	生活需水量	城镇居民	314.0	314.0	314.0	314.0	
		农村居民	75.2	75.2	75.2	75.2	
	生产需水量	工业	31.2	31.2	31.2	31.2	
		农业	农业灌溉	1412.9	2347.6	2521.0	2649.6
			林牧渔畜	58.3	58.3	58.3	58.3
		城镇公用	104.7	104.7	104.7	104.7	
	生态环境需水量		58.4	58.4	58.4	58.4	
小计		2054.7	2989.4	3162.8	3291.4		
新民	生活需水量	城镇居民	136.9	136.9	136.9	136.9	
		农村居民	101.1	101.1	101.1	101.1	
	生产需水量	工业	39.1	39.1	39.1	39.1	
		农业	农业灌溉	1272.0	2113.4	2269.6	2385.3
			林牧渔畜	65.0	65.0	65.0	65.0
		城镇公用	45.6	45.6	45.6	45.6	
	生态环境需水量		25.5	25.5	25.5	25.5	
小计		1685.3	2526.7	2682.9	2798.6		
	生活需水量	城镇居民	327.9	327.9	327.9	327.9	

吉水	农村居民		67.0	67.0	67.0	67.0	
	生产需水量	工业		26.9	26.9	26.9	26.9
		农业	农业灌溉	1099.2	1826.3	1961.3	2061.3
			林牧渔畜	62.0	62.0	62.0	62.0
		城镇公用		109.3	109.3	109.3	109.3
	生态环境需水量			61.0	61.0	61.0	61.0
	小计			1753.2	2480.4	2615.3	2715.3
行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
河唇	生活需水量	城镇居民		433.5	433.5	433.5	433.5
		农村居民		52.4	52.4	52.4	52.4
	生产需水量	工业		174.1	174.1	174.1	174.1
		农业	农业灌溉	990.9	1646.4	1768.0	1858.2
			林牧渔畜	74.0	74.0	74.0	74.0
		城镇公用		144.5	144.5	144.5	144.5
	生态环境需水量			80.7	80.7	80.7	80.7
	小计			1950.0	2605.4	2727.1	2817.3
石角	生活需水量	城镇居民		113.0	113.0	113.0	113.0
		农村居民		159.3	159.3	159.3	159.3
	生产需水量	工业		25.3	25.3	25.3	25.3
		农业	农业灌溉	724.5	1203.8	1292.7	1358.6
			林牧渔畜	50.1	50.1	50.1	50.1
		城镇公用		37.7	37.7	37.7	37.7
	生态环境需水量			21.0	21.0	21.0	21.0
	小计			1130.9	1610.2	1699.1	1765.1
良垌	生活需水量	城镇居民		340.4	340.4	340.4	340.4
		农村居民		219.8	219.8	219.8	219.8
	生产需水量	工业		5.4	5.4	5.4	5.4
		农业	农业灌溉	2323.8	3861.0	4146.3	4357.8
			林牧渔畜	144.0	144.0	144.0	144.0

		城镇公用	113.5	113.5	113.5	113.5	
	生态环境需水量		63.3	63.3	63.3	63.3	
	小计		3210.2	4747.4	5032.7	5244.1	
行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
横山	生活需水量	城镇居民	207.8	207.8	207.8	207.8	
		农村居民	358.3	358.3	358.3	358.3	
	生产需水量	工业		50.0	50.0	50.0	50.0
		农业	农业灌溉	2481.4	4122.9	4427.6	4653.4
			林牧渔畜	71.7	71.7	71.7	71.7
		城镇公用		69.3	69.3	69.3	69.3
	生态环境需水量		38.7	38.7	38.7	38.7	
	小计		3277.3	4918.8	5223.4	5449.2	
安铺	生活需水量	城镇居民	650.5	650.5	650.5	650.5	
		农村居民	5.2	5.2	5.2	5.2	
	生产需水量	工业		182.3	182.3	182.3	182.3
		农业	农业灌溉	1421.5	2361.8	2536.3	2665.6
			林牧渔畜	52.9	52.9	52.9	52.9
		城镇公用		216.8	216.8	216.8	216.8
	生态环境需水量		121.1	121.1	121.1	121.1	
	小计		2650.2	3590.5	3765.0	3894.4	
营仔	生活需水量	城镇居民	281.8	281.8	281.8	281.8	
		农村居民	123.7	123.7	123.7	123.7	
	生产需水量	工业		57.8	57.8	57.8	57.8
		农业	农业灌溉	1739.2	2889.6	3103.2	3261.4
			林牧渔畜	128.9	128.9	128.9	128.9
		城镇公用		93.9	93.9	93.9	93.9
	生态环境需水量		52.4	52.4	52.4	52.4	
	小计		2477.6	3628.1	3841.6	3999.8	
			推荐需水方案				

行政区	类别		2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
青平	生活需水量	城镇居民		441.6	441.6	441.6	441.6
		农村居民		35.5	35.5	35.5	35.5
	生产需水量	工业		24.4	24.4	24.4	24.4
		农业	农业灌溉	1899.7	3156.3	3389.6	3562.4
			林牧渔畜	102.8	102.8	102.8	102.8
		城镇公用		147.2	147.2	147.2	147.2
	生态环境需水量			82.2	82.2	82.2	82.2
	小计			2733.3	3990.0	4223.2	4396.0
车板	生活需水量	城镇居民		131.7	131.7	131.7	131.7
		农村居民		67.3	67.3	67.3	67.3
	生产需水量	工业		42.8	42.8	42.8	42.8
		农业	农业灌溉	825.5	1371.6	1472.9	1548.0
			林牧渔畜	258.0	258.0	258.0	258.0
		城镇公用		43.9	43.9	43.9	43.9
	生态环境需水量			24.5	24.5	24.5	24.5
	小计			1393.7	1939.8	2041.1	2116.2
高桥	生活需水量	城镇居民		28.4	28.4	28.4	28.4
		农村居民		181.2	181.2	181.2	181.2
	生产需水量	工业		3.6	3.6	3.6	3.6
		农业	农业灌溉	601.8	1000.0	1073.9	1128.6
			林牧渔畜	36.1	36.1	36.1	36.1
		城镇公用		9.5	9.5	9.5	9.5
	生态环境需水量			5.3	5.3	5.3	5.3
	小计			865.9	1264.0	1337.9	1392.7
行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
	生活需水量	城镇居民		507.3	507.3	507.3	507.3
		农村居民		38.3	38.3	38.3	38.3

石岭	生产需水量	工业		12.2	12.2	12.2	12.2
		农业	农业灌溉	2317.5	3850.5	4135.1	4345.9
			林牧渔畜	58.1	58.1	58.1	58.1
		城镇公用		169.1	169.1	169.1	169.1
	生态环境需水量			94.4	94.4	94.4	94.4
	小计			3197.1	4730.1	5014.7	5225.5
雅塘	生活需水量	城镇居民		68.1	68.1	68.1	68.1
		农村居民		126.6	126.6	126.6	126.6
	生产需水量	工业		166.1	166.1	166.1	166.1
		农业	农业灌溉	1012.0	1681.5	1805.8	1897.8
			林牧渔畜	26.4	26.4	26.4	26.4
		城镇公用		22.7	22.7	22.7	22.7
	生态环境需水量			12.7	12.7	12.7	12.7
小计			1434.7	2104.2	2228.4	2320.5	
石颈	生活需水量	城镇居民		59.1	59.1	59.1	59.1
		农村居民		134.8	134.8	134.8	134.8
	生产需水量	工业		12.2	12.2	12.2	12.2
		农业	农业灌溉	804.3	1336.4	1435.1	1508.3
			林牧渔畜	45.1	45.1	45.1	45.1
		城镇公用		19.7	19.7	19.7	19.7
	生态环境需水量			11.0	11.0	11.0	11.0
	小计			1086.3	1618.4	1717.2	1790.3
行政区	类别		推荐需水方案				
			2035				
			P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	
长山	生活需水量	城镇居民		205.8	205.8	205.8	205.8
		农村居民		100.8	100.8	100.8	100.8
	生产需水量	工业		4.5	4.5	4.5	4.5
		农业	农业灌溉	759.2	1261.4	1354.6	1423.7
			林牧渔畜	41.0	41.0	41.0	41.0
		城镇公用		68.6	68.6	68.6	68.6
	生态环境需水量			38.3	38.3	38.3	38.3

	小计		1218.1	1720.3	1813.5	1882.6	
塘蓬	生活需水量	城镇居民	390.9	390.9	390.9	390.9	
		农村居民	50.8	50.8	50.8	50.8	
	生产需水量	工业		10.6	10.6	10.6	10.6
		农业	农业灌溉	1137.9	1890.7	2030.4	2133.9
			林牧渔畜	67.2	67.2	67.2	67.2
		城镇公用		130.3	130.3	130.3	130.3
	生态环境需水量			72.8	72.8	72.8	72.8
	小计			1860.6	2613.3	2753.0	2856.5
和寮	生活需水量	城镇居民	112.2	112.2	112.2	112.2	
		农村居民	105.5	105.5	105.5	105.5	
	生产需水量	工业		23.6	23.6	23.6	23.6
		农业	农业灌溉	774.7	1287.1	1382.3	1452.7
			林牧渔畜	53.4	53.4	53.4	53.4
		城镇公用		37.4	37.4	37.4	37.4
	生态环境需水量			20.9	20.9	20.9	20.9
	小计			1127.7	1640.2	1735.3	1805.8

## 二、水资源节约利用

坚持节水优先，深入落实国家节水行动，把节水贯穿于经济社会发展和生产生活的全过程，以农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损为抓手，以提升用水效率、加强非常规水利用等为手段，推进重点领域节水。

廉江市全市人均用水量为 324.8m<sup>3</sup>/人，低于湛江市平均水平(373m<sup>3</sup>/人)，高于广东省平均水平 323m<sup>3</sup>/人；单位 GDP 用水量为 101.79m<sup>3</sup>/万元，是湛江市平均水平(84.0m<sup>3</sup>/万元)得 1.20 倍，是广东省平均水平(36.6m<sup>3</sup>/万元)的 2.77 倍。从人均用水量和单位 GDP 用水量现状情况分析，目前廉江市总体用水效率

较低，水资源浪费仍是较为严重，对水资源的持续循环利用应继续加强重视。

**强化资源刚性约束，严格用水总量控制。**按照最严格水资源管理考核制度的要求，统筹考虑各地水资源禀赋和经济社会发展水平，强化节水约束性指标管理，健全市、县两级行政区用水总量和用水强度管控指标体系，完善更加先进的用水定额标准体系，严格用水全过程管理，加强用水监督管理，实施差别化、精细化分区管控措施。

**推动农业节水增效，挖掘农业节水潜力。**加快推进灌区节水改造，推广农业节水技术，2035年灌溉水利用系数达到0.61，结合高标准农田建设和省级现代农业产业园创建，加快田间节水设施建设，深化农业水价综合改革，统筹推进农村生活节水，挖掘农业节水潜力。

**推动工业节水减排，提高工业用水效率。**坚持以水定产、集约发展，优化高耗水行业产业布局，推动工业企业节水改造，推行水循环梯级利用，推动工业用水向节约集约利用转变，通过建设节水型企业与水效领跑者企业、节水型园区，提高工业用水效率，2035年万元工业增加值用水量较2021年下降28%，全市万元工业增加值用水量较2020年下降幅度完成广东省下达目标。

**推动城镇节水降损，建设节水典范城市。**坚持以水定城，围绕城市供用水重点环节，建典范、控漏损、推升级、提效率，推进城镇供水管网降损，2035年全市城镇供水管网漏损率降至8%，严控重点领域和高耗水服务业用水。

**推进非常规水利用，构建多源用水格局。**着力构建多源用

水格局，推进污水资源化利用、海水直接利用和海水淡化设施建设，将再生水、海水淡化等非常规水纳入水资源统一配置，逐步提高非常规水利用量在总供水量中的比例。到 2035 年，全市再生水利用率达到 35%以上，主要用于工业、河道内外生态用水。

### 三、供需分析计算

统筹考虑廉江市水资源禀赋、水源水质状况，在优先满足河道内生态环境用水的前提下，优化整合部分保证率较低的小型引提水工程布局，采用长系列法分析确定现有及在建供水基础设施的可供水量。

考虑现有水利设施供水潜力挖潜，以及环北部湾广东水资源配置廉江段、廉江市百库千塘万池输水储水网络项目等规划工程供水能力，同时退还地下水超采量、被挤占生态水量等不合理利用量后，预测 2035 年廉江市现有及在建工程多年平均可供水量为 1.74 亿 m<sup>3</sup>，全市供水能控制在用水总量控制红线内，平水年和中等干旱年的生活、工业、农业以及城镇生态需水要求均能完全满足。农业供水保证率基本达到 90%，非农业供水保证率达到 97%。

## 第三节 水资源优化配置格局

坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，按照“刚性约束、节约集约、区域统筹、多源互济”的原则，综合采取“挖节水、调枯水、补调水、引库水”等策略，统筹考虑区域、城乡发展不平衡带来的不同地区不同层次的用水需求，优化流域区域水资源配置格局。

### 一、水资源配置总体方略

以廉江市长青、武陵、江头水库和九洲江、沙铲河等水库河流为基础，结合廉江西南部营仔镇、车板镇等较缺水地区对应急备用水源的用水需求，谋划廉江市水资源配置网的“纲、目、结”布局。

**优存量，挖节水。**坚持节水优先，提高水资源节约集约利用能力，根据区域水资源利用特点与消耗方式，分区分类采取城镇节水降损、工业节水减排等综合措施，挖掘节水潜力。针对水源地和供水工程中存在的“小、散、乱”问题行系统梳理，充分发挥水网骨干工程在水资源调配中的作用，提高用水集约度，推动水资源高效利用。规划取消一批“小、散、乱”供水水源及对应水厂，按照“大水源、大水厂、大管道”、优水优用以及多源互济的原则重新布局供水格局

**优结构，调枯水。**在做好水源涵养的基础上，因地制宜推进大中型蓄水工程建设，提升流域、区域水量调蓄能力，结合已建、在建水库，加强江库联合运用和多水源保障体系，增强枯水年枯水期供水保障能力。规划实施长青水库水生态治理工程、中大型水库清淤恢复库容工程、小型水库除险加固和清淤恢复库容等工程、河道治理工程，提高廉江市供水保障能力。

**优增量，补调水。**以推动实现水资源空间均衡为目标，加强流域、区域之间水资源的统筹调配，合理研究布局调水方案，保障水资源承载能力与社会经济发展相适应。规划廉江市百库千塘万池输水储水网络项目、核电引水管道建设项目、环北部湾广东水资源配置廉江段等，将全市水资源合理调配起来，用足用好调水，解决工程受水区缺水问题。

**优品质，引库水。**坚持优水优用原则，合理开发利用山区

水库优质水源，构建优水优用水资源配置体系，合理优化河道与水库型供水水源结构，提高城市供水品质，实现存量用水结构的提质升级。规划实施廉江市城区引水工程、廉江市西部引水工程，充分利用水库水提高供水品质。

## 二、水资源配置成果

到 2035 年，全市河道外经济社会发展总配置水量为 1283.1 万 m<sup>3</sup>，符合 2030 年用水总量控制指标；九洲江流域内配置水量符合相关水量分配方案成果。从水源结构看，随着环北部湾广东水资源配置廉江段、廉江市百库千塘万池输水储水网络项目等工程顺利完成，2035 年全市骨干水网工程调配能力和覆盖范围明显增加，水资源时空调配能力显著提升；蓄水工程、重大水资源配置工程的供水量占比进一步增加，县级及以上城市基本实现多源供水格局；再生水、海水淡化等非常规水利用量稳步提高。从用户结构看，2035 年生活、工业用水需求得到全面满足，达到设计保证率的要求；各行业配水结构趋于合理，新增供水更多分配至缺水较为突出的大生活，以及现状基础薄弱的农业灌溉。

根据经济社会发展布局和水资源供需分析成果，针对重点问题，结合区域水资源条件，进一步提出水资源配置方案。廉江市以九洲江等独流入海河流及水库为主要水源，水资源时空分布不均，在廉江市城区引水工程、“三同五化”项目实施后，区域主要用水矛盾得以解决，规划水平年以加强与水网骨干工程的配套衔接以及本地河湖水系互联互通为主，推进廉江市百库千塘万池输水储水网络建设，完善区域水资源配置体系，加快构建重要城镇双水源供水格局，提高城镇水源应急储备和供

水能力。

#### **第四节 城乡供水安全保障**

以廉江市百度千塘万池输水储水项目为依托，加强镇级区域水资源配置工程与市级骨干水资源配置工程的互联互通，对全市供水工程进行合理布局和优化配置，统筹推进城乡供水一体化，构建与湛江市社会经济发展水平相一致，与城市总体规划、水功能区划相适应，水量、水质有保障，管网相互连通，运行管理安全，经济合理的供水系统。

##### **一、重点区域供水安全保障**

规划城区、重点镇区域，以长青、武陵、九洲江等水库河流等作供水水源，其他镇街地区均再原来本地水源的基础上，新增环北部湾广东水资源配置工程廉江段作为供水水源。河道外生态均利用非常规水源。

廉江市中心城区。规划扩建塘山水厂，供水规模 20 万 m<sup>3</sup>/d，水源为环北部湾广东水资源配置工程廉江段分水口；新建城区引水工程

高桥、车板、青平镇区域。新建廉江市仙人域自来水厂，在廉江市长青水库管理局香山管理所新建 1 座近期规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，远期规模为 8 万 m<sup>3</sup>/d，从廉江市长青仙人域水库取水，解决高桥镇、车板镇、青平镇、红江农场饮水问题。

营仔、横山、安铺镇区域。谋划廉江市金山自来水厂工程，在金山工业园附近新建 1 座近期规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，远期规模为 12 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂。拟从九洲江取水，解决高营仔、横山、安铺镇饮水问题。

雅塘镇区域。谋划廉江市雅塘镇城乡供水一体化自来水工

程，拟在廉江市雅塘镇太平坝村，沙铲河旁新建 1 座供水规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂，解决雅塘镇区域饮水问题。

石颈镇区域。拟在廉江市石颈镇的鹿根垌村委三合园岭新建 1 座供水规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂，从草塘桥旁长山河取水，解决石颈镇饮水问题。

石岭镇区域。拟在石岭镇自来水现有取水泵站附近林地位置，木岭水闸上游舟头埠村附近，另行征地 45 亩，新建 1 座供水规模为 3 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂，从九洲江取水，解决石岭镇饮水问题。

和寮镇区域。拟在廉江市和寮镇杨梅村附近新建 1 座供水规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂，从鹤地水库取水，解决和寮镇饮水问题。

石城镇区域。拟在飞鼠田村新建 1 座供水规模为 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂。在环北部湾水资源配置工程（廉江段）预留口取水，解决石城镇饮水问题。

石角镇区域。廉江市石角镇居民水厂第一期建设规模 2000m<sup>3</sup>/d，拟在 2024 年进行扩建，扩建后供水规模达到 2 万 m<sup>3</sup>/d。

河唇镇区域。拟在原河唇镇自来水厂位置新建 1 座供水规模为 2 万 m<sup>3</sup>/d 的自来水厂，从鹤地水库取水。

长山镇区域。廉江市长山镇自来水厂第一期建设规模 1400m<sup>3</sup>/d。拟在 2024 年进行第二期建设，扩建后供水规模达到 2 万 m<sup>3</sup>/d。

良垌镇区域。廉江市良垌镇自来水厂在雷州青年运河四联干渠石城挟岭桥处取水，水厂选址位于良垌镇良湛公路养护站东侧香山村。水厂第一期建设规模为 1 万 m<sup>3</sup>/d。拟在 2024 年进

行第二期建设，扩建后供水规模达到 2 万 m<sup>3</sup>/d。

塘蓬镇区域。廉江市塘蓬镇自来水厂在武陵水库取水，新建水厂供水规模 2 万 m<sup>3</sup>/d。

## 二、农村供水安全保障

利用环北广东工程建设的有利契机，高质量推进农村供水“三同五化”工程建设。以全面推进农村集中供水全覆盖和农村供水工程提质升效为重点，按照轻重缓急，分步分阶段推进工程建设。依托重大水资源配置工程，不断优化农村供水水源，推进县域供水一体化实施进程；通过廉江市高质量发展工程加快补齐农村供水基础设施短板，为乡村振兴战略实施和推进城乡融合发展提供农村供水保障。

**加快推进规模化发展。**结合廉江市百库千塘万池输水储水网络建设等重大水利工程，在受水区和有条件的地区，优先利用引调水工程和水库作为农村供水工程水源，推进农村供水工程规模化，有条件的地区在已有水源基础上建设第二水源；按照“以城带乡、能延则延，以乡带村、能扩就扩”的原则，在有条件的地区将城市供水管网向农村延伸，打造大水源大管网，有序推进城乡供水一体化；新建或改扩建一批规模化供水工程，提高规模化供水工程覆盖农村人口的比例。对于建设规模化供水工程较为困难的地区，因地制宜建设农村供水工程或水源工程，可采取“以大并小、小小联合”的方式形成联村并网工程，提升农村供水工程水源保障水平。

**扎实推行标准化建设和改造。**按照国家和广东省有关农村供水工程建设规程规范要求，开展农村供水工程标准化建设和改造，更新改造一批早期建设且管道材质较差、管网漏损率较

大的老旧农村供水工程和管网，优化供水工程布局，配齐净化消毒设施，确保水质达到国家标准，让广大农村居民能够饮用到安全卫生的水。推动水厂改造升级，统筹考虑应对水源突发性污染和其他突发事件的设施需求。进一步完善各村镇供水系统，新扩建一批村镇供水厂，并沿国道、县道、乡道和村路等建设配套供水管网，满足各村镇近期用水需求，供水管网逐步延伸至末端农村区域。在各自然村内新建一批配水管网进村到户，新建规模化的供水设施实行标准化建设，统一化、专业化管理以及智慧化服务

**加强专业化管理体系建设。**以自来水公司、水务公司等供水企业为依托，明确县域或区域性的统一管护主体(统管单位)，负责县域范围内所有农村供水工程的运行管理和技术服务。推动供水企业高效整合，通过新建和扩建规模化地表水集中供水厂，新建和扩建供水管网，覆盖替代已建的小型供水点，置换地下水，加强主动脉与毛细血管的互联互通和统筹管理，实现全市供水一张网、城乡供水一体化。有条件的农村供水工程推行企业化经营、专业化管理。鼓励通过政府采购服务、经营权承包、政府与社会资本合作等方式，探索对农村供水工程进行“物业化”管理和社会化服务。

规划全市实施城乡供水安全保障项目共 14 项，项目建设情况如下表 3-1。

表 3-1 廉江市城乡供水安全保障项目表

序号	项目名称	计划投资(亿元)	供水地区	供水人口(万)	建设内容

				人)	
1	廉江市仙人域 自来水厂工程	3.968	高桥镇、车 板镇、青平 镇、红江农 场	19.61 75	在廉江市长青水库管理局香山管理所新建1座近期规模为4.0万 m <sup>3</sup> /d, 远期规模为8万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂。从仙人域水库取水。
2	廉江市雅塘镇 城乡供水一体 化自来水工程	1.2	雅塘镇	5.792 3	拟在廉江市雅塘镇太平坝村, 沙铲河旁新建1座供水规模为1.5万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂。
3	廉江市石颈镇 城乡供水一体 化自来水工程	1.2	石颈镇	5.999 6	拟在廉江市石颈镇的鹿根垌村委三合园岭新建1座供水规模为1.5万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂, 从草塘桥旁长山河取水。
4	廉江市石岭镇 城乡供水一体 化自来水工程	1.7	石岭镇	12.11 13	拟在石岭镇自来水现有取水泵站附近林地位置, 木岭水闸上游舟头埠村附近, 另行征地45亩, 新建1座供水规模为3万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂, 从九洲江取水。
5	廉江市和寮镇 城乡供水一体 化自来水工程	1.2	和寮镇	6.045 8	拟在廉江市和寮镇杨梅村附近新建1座供水规模为1.5万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂, 从鹤地水库取水。
6	廉江市金山自 来水厂工程	5	营仔镇、横 山镇、安铺 镇	28.72 12	在金山工业园附近新建1座近期规模为4.0万 m <sup>3</sup> /d, 远期规模为12万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂。拟从九洲江取水。

7	廉江市石城镇 城乡供水一体化 自来水工程	1.2	石城镇	5.006	拟在飞鼠田村新建1座供水规模为1.5万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂。在环北部湾水资源配置工程（廉江段）预留口取水。
8	廉江市石角镇 居民水厂扩建	1.5	石角镇	7.683 9	廉江市石角镇居民水厂第一期建设规模2000m <sup>3</sup> /d，拟在2024年进行扩建，扩建后供水规模达到2万 m <sup>3</sup> /d。
9	廉江市河唇镇 城乡供水一体化 自来水工程	1.8	河唇镇	9.093 8	拟在原河唇镇自来水厂位置新建1座供水规模为2万 m <sup>3</sup> /d的自来水厂，从鹤地水库取水。
10	廉江市长山镇 自来水厂扩建	1.5	长山镇	7.661 8	廉江市长山镇自来水厂第一期建设规模1400m <sup>3</sup> /d。拟在2024年进行第二期建设，扩建后供水规模达到2万 m <sup>3</sup> /d。
11	廉江市营仔镇 自来水厂扩建 工程	1.5	营仔镇	7.15	廉江市营仔镇自来水厂第一期建设规模2000m <sup>3</sup> /d。拟在2023年进行第二期建设，扩建后供水规模达到1万 m <sup>3</sup> /d。
12	廉江市良垌镇 自来水厂扩建 工程	1.5	良垌镇	15.34 26	廉江市良垌镇自来水厂在雷州青年运河四联干渠石城挟岭桥处取水，水厂选址位于良垌镇良湛公路养护站东侧香山村。水厂第一期建设规模为1万 m <sup>3</sup> /d。拟在2024年进行第二期建设，扩建后供水规模达到2

					万 m <sup>3</sup> /d。
13	廉江市九洲江 自来水厂扩建 工程	3	石城镇、吉 水镇、新民 镇、罗州街 道、城南街 道、城北街 道、	42.24 26	九洲江自来水厂与塘山水厂供水管 道联网形成环状供水，日供水规模 20 万 m <sup>3</sup> /d。
14	廉江市塘蓬镇 自来水厂扩建 工程	1.5	塘蓬镇	10.53 07	廉江市塘蓬镇自来水厂在武陵水库 取水,新建水厂供水规模 2 万 m <sup>3</sup> /d。

## 第五节 灌溉发展方案

### 一、灌溉现状

根据 2022 年廉江市统计年鉴，廉江市土地总面积 310.2 万亩，耕地面积 124.4 万亩，其中水田 79.2 万亩，水浇地 0.5 万亩、旱地 44.7 万亩；林果地 2.04 万亩、鱼塘 1.22 万亩。农田有效灌溉面积 80.06 万亩，实际灌溉面积 49.43 万亩。

廉江市共有大型灌区 1 宗，中型灌区 9 宗，小型灌区共 257 宗。大型灌区为雷州青年运河灌区属跨县灌区，廉江市灌区宗设计灌溉面积 55.78 万亩，有效灌溉面积 24.30 万亩，实际灌溉面积 14.60 万亩。中型灌区总设计灌溉面积 38.63 万亩，实际灌溉面积 25.59 万亩。小型灌区灌溉面积 17.301 万亩。

### 二、灌溉发展目标

结合廉江市现状实际及用水效率目标完成情况，廉江市农田灌溉发展规划，环北部湾广东水资源配置工程，雷州半岛灌

区工程规划等要求，规划至 2035 年，廉江市农田灌溉水有效利用系数提高至 0.61，其中原有灌溉面积 0.585，新增及改善灌溉面积 0.67。参照中国《灌溉与排水工程设计规范》

（GB50288-2018）等有关规程规范，结合廉江市建设发展的实际情况，至规划水平年，灌区的灌溉设计保证率达到 90%。

### 三、灌溉工程规划

加快实施以节水为核心的灌区现代化提升改造，加快推动农业灌溉向节约集约高效用水转变。通过挖潜改造已建农田水利工程，新建重点骨干水源工程，配合农业种植结构调整等，提高灌溉面积和效率。加快推进武陵、江头、营仔河水闸灌区续建配套与现代化改造建设，开展小型灌区续建配套与现代化改造建设。推进灌溉用水计量设施建设，建成各级渠道水量量测体系，开展面向农业用户的水资源监控能力建设，大力推进高效节水灌溉，强化农业节水增效。

### 四、重点灌区建设任务

#### （一）武陵水库灌区建设

改造武陵水库灌区范围内灌排建筑物现状有 687 座，新建 8 座，共计 695 座，其中包括：分水闸 11 座、节制闸 5 座、分水涵 190 座、泄洪闸 9 座、排水涵 162 座、过底涵 24 座、渡槽 5 座，暗涵 23 座、人行桥 113 座、机耕桥 145 座、溢洪堰 4 座、跌水/陡坡 4 座。

#### （二）江头水库灌区建设

江头水库灌区改造工程改造整治渠道总长度 15.95km，其中总干渠 1 条全长 3.1km，干渠 2 条总长度 7.37km（其中南干渠 1 条长度为 3.83km，西干渠 1 条长度为 3.54km），支渠 5 条总长

度 5.1km，排洪渠 1 条全长为 0.38km。

### （三）营仔河水闸灌区建设

改造干、支渠道 7 条，总计长度 27.639km，干渠渠道 6 条，改造长度 25.717km，其中西总干渠改造长度 5.981km，东干渠改造长度 1.815km，南干渠改造长度 8.403km，北干渠改造长度 6.302km，黎头沙干渠改造长度 1.436km，基围头干渠改造长度 1.78km；支渠 1 条，急水支渠改造长度 1.922km。拆除重建共 89 座，其中渠首进水闸 2 座，节制闸 18 座、分水闸 1 座，过路涵 66 座，倒虹吸 2 座；新增渠系建筑物 256 座，其中节制闸 6 座、斗渠闸门 242 座、分水闸 8 座；保留渠系建筑物 35 座，其中保留过路涵 32 座，节制闸 1 处，渠首进水闸 2 座。灌区技术改造完成后，沿线干渠渠系建物共 380 座，其中渠首进水闸 4 座、节制闸 25 座、分水闸 9 座、斗渠闸门 242 座、过路涵 98 座，倒虹吸 2 座。每处干渠配备一台备用柴油发电机，共配备 4 台柴油发电机，方便闸门启闭。衬砌的斗渠总计 23 条，总长度 7.963km，为更好解决部分农田排水，整修排水渠 6 条，总计 1.424km。

## 第六节 库塘池输水储水网络建设

充分发挥重大水资源配置工程的战略牵引作用，以联网、补网、强链为建设重点，以雷州半岛“百库千塘万池”输水网络建设为突破口，因地制宜开展库塘池输水储水网络建设，形成以自然水系和库塘渠等水利设施互联、互通、互济的水系网络，系统增强区域储水调配能力，畅通水源到千家万户、田间地头，解决人民群众用水“最后一公里”问题，支撑区域经济社会高质量发展

### 一、充分发挥水库综合效益

完成廉江市病险水库除险加固攻坚任务，恢复和改善防洪灌溉供水功能。推进实施一批水库新改扩建工程。有序开展中小型水库清淤扩容工作，恢复水库兴利库容。加强水库精细化调度和联合调度，充分发挥“水缸子”的储水调配能力。

### 二、提升山塘、小池塘的储水调控效能

充分发挥现有水利设施的功能，因地制宜实施一批镇村小型水库、山塘、水池清淤及加固工程，提升山塘、小水池的储水和调控各供水片区、单元的水资源配置能力，全力发挥灌溉、生态效益。

### 三、因地制宜联通输水储水网络

在尊重自然禀赋的基础上，结合用水需求的区域分布，充分考虑区域的水源分布、地形地貌、河流水系走向等自然条件，按照自流为主、高效利用、经济合理原则，研究分析环北部湾广东水资源配置等重大水资源配置工程分水口到水库、水库到山塘、山塘到水池的各级连通方向，科学设计库塘池连通线路，合理分析确定各级连通渠道、管道的输水规模，建设形成以自然河湖水系和库塘渠等水利设施互济互备、互联互通的输水储水网络。

### 四、推动水源工程与配套灌区骨干工程、田间工程同步建设

加快大中型灌区续建配套和现代化改造，全面构建现代化灌溉体系，优化工程沿线农业灌溉水源布局，强化水源工程与配套灌区骨干工程、田间工程同步建设，畅通水源到千家万户、田间地头，重点解决高标准农田、撂荒地等水源“最后一公里”

问题，切实提升农田稳产保供能力。

## **第七节 重点水资源配置工程**

### **一、推进重大水资源配置工程建设**

围绕构建廉江水网之“纲”，加快环北部湾广东水资源配置工程廉江段等在建工程建设，规划建设廉江市百库千塘万池输水储水网络项目、廉江市大中型水库联通工程、廉江市武陵水库清淤恢复库容工程、廉江市自来水厂建设项目、武陵水库灌区、江头水库灌区、营仔河水闸灌区续建改造提升项目等一批骨干引调水工程，将廉江市北部、东北部等水量配置到廉江市城区、西南部、西部等区域，扩大市级骨干覆盖范围，增强区域水资源统筹调配能力，推动实现全市水资源空间均衡，支撑经济社会高质量发展和区域协调发展。

环北部湾广东水资源配置工程廉江段。针对湛江市水资源承载能力与经济发展布局严重不匹配问题，加快推进环北部湾广东水资源配置工程建设，将西江原水引入廉江，系统解决廉江市生活生产缺水问题，大幅提高区域供水安全保障能力，为退减超采地下水、退还挤占的农业和生态水量创造条件。

廉江市百库千塘万池输水储水网络项目。项目实施是廉江高质量发展对水资源安全保障的要求，对接环北部湾广东水资源配置工程二期的要求，可增加现有水库和河流的蓄水功能，实现水源互补互用。项目以江河水系为基础，主要引调排水工程为通道，水库、山塘、小水池为结点，结合区域高质量发展需求，统筹推进廉江市“五河一调、多道多渠、三库多点、百库千塘万池”总体布局，形成水库水、河道水、环北水互济、百库千塘万池连通的输水储水网络。

廉江市大中型水库联通工程。仅靠鹤地水库调蓄环北部湾广东水资源配置工程来水将产生部分弃水，造成枯水年农业灌溉保障程度下降。规划连通长青水库、武陵水库、江头水库，有效提高廉江市的水资源调蓄能力和灌区农业灌溉保障程度。该工程与环北部湾广东水资源配置工程二期衔接实施。

廉江市城区引水工程。廉江市城区现状供水水源为雷州青年运河和九洲江，来水均受鹤地水库控制，枯水年供水保障程度不高。规划从环北部湾广东水资源配置工程湛江段廉江分水口引水至塘山水厂、九洲江水厂，向廉江市区及周边乡镇供水，头部引水规模  $3\text{m}^3/\text{s}$ ，新建引水管道约  $10\text{km}$ 。该工程作为环北部湾广东水资源配置工程湛江段配套工程实施

廉江市西部引水工程。廉江市西部 5 镇现状生活、工业取水水源主要为小河流和地下水，供水保障程度不高。规划廉江核电位于车板镇，对供水安全提出了高要求。规划从长青水库引水至青平水厂、长山水厂，长远解决 5 镇供水问题，头部引水规模  $1\text{m}^3/\text{s}$ ，新建引水管道约  $20\text{km}$ 。

## 二、加强重点水源工程建设

加快推进现有存在历史遗留问题水库恢复设计功能及设计规模等工作，因地制宜实施遗留库区群众搬迁、中小型水库清淤扩容，恢复水库有效防洪、兴利库容。通过实施武陵水库清淤恢复库容工程、长青水库入库河流水质治理项目、小型水库清淤恢复库容等重点水源工程，增强廉江市各区域水量调蓄能力，提高枯水年供水保障能力。

武陵水库清淤恢复库容工程。作为环北部湾广东水资源配置工程廉江段调蓄能力提升工程的主要调蓄水库，需要提高武

陵水库的调蓄能力。规划清淤武陵水库，恢复原有库容，总库容 9740 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 5380 万 m<sup>3</sup>，该工程与环北部湾广东水资源配置工程衔接实施。

### 三、推动重要城镇应急备用水源建设

以“量足质优、风险可控”为发展目标，以“多源供水、互联互通、常备结合”为布局原则，加强城市供水体系与骨干水网工程衔接，优化城市水源地布局，提高蓄水工程供水比例，推动应急备用水源建设，提升城市供水水质保障水平。完善骨干输水通道的配套衔接，利用外调水置换当地中小型水源，将部分保证率不高、水质风险大的本地水源转为农业供水或应急备用，形成外调水与本地水联合供水的多水源保障格局。

## 第四章 构筑安全可靠的防洪（潮）减灾网

### 第一节 现状与存在问题

#### 一、发展现状

江市基本形成了以水库、堤防、河道、闸站构成的“堤库结合、蓄泄兼施”的防洪体系，和“以自然岸线、人工海堤和挡潮闸相结合”的防潮体系。廉江市正在实施治理工程，中心城区设计标准为 50 年一遇。

廉江市五六十年代大修水利，兴建许多水利工程。目前在册水库工程 225 宗，其中廉江市有大型水库 1 宗（长青岭背下水库），中型水库 3 宗（包括长青仙人域水库、武陵水库和江头水库），小（1）型水库 9 宗，小（2）型水库及以下 221 宗。水闸 226 座，其中大型水闸 4 座、中型水闸 19 座、小型水闸 203 座。江海堤围 19 条，堤长 287.46 千米，捍卫耕地面积 3.13 万公顷，捍卫人口 49.81 万人。全市有大小河流 206 条、山塘 3053 宗。其中集雨面积 1000 平方千米以上河流 1 条，集雨面积 50 平方千米以上的河流 33 条。

九洲江流域按照水库拦蓄洪水、堤围防御洪水、排洪渠闸或泵站排水综合治理原则，坚持“堤库结合、泄蓄兼施”的防洪方针，已逐渐形成“上蓄、中防、下泄”的防洪排涝体系。2019 年以来，全市中小河流纳入规划总数 9 宗，规划治理总河长 163.22km，累计已完成治理河长 117.09km，对九洲江、沙铲河、白马岭河、息安河、苏州垌和、武陵河等多条河流进行了治理，河流的防洪减灾能力大大增强。

#### 二、存在问题

防洪减灾形势依然严峻。廉江市汛期集中，易受台风影响，

防洪压力大，目前还有中小河流防洪标准不足 20 年一遇，同时随着现有排涝工程的老化失修，有的排涝工程能力不足 10 年一遇，城乡防洪排涝问题突出。水管单位资金缺口大，水库、河道维护能力差。

**山洪灾害防御体系亟需构建。**廉江市地处明显的季风气候区，濒临北部湾，台风影响显著，存在山洪灾害诱发风险。山洪灾害面广、点多、防治任务重，现状山洪灾害防御标准低，廉江市水务局和鹤地水库联合调度机制需进一步完善，应对超标洪潮能力有限，缺乏完善的监测、预报预警系统和防灾预案。

**分防洪排涝工程继续补强及整治。**廉江市大部分水库水闸、江河堤围等修建时间较早，由于建设时期技术标准限值及已经多年运行等原因，大部分水库水闸已超过设计使用年限，功能老化现象严重，急需除险加固；部分干流堤达标率不足，存在险工险段，主要支流普遍存在局部堤防不达标、险工险段多和穿堤建筑物老化损毁等问题。

**中小河流治理有待全面加强。**廉江市中小河流分布地域广、数目多，覆盖区域主要集中在中小城镇及农村，且源短流急、洪水暴涨暴落，容易造成泥石流、堤防决口、冲毁山庄和道路、淹没农田等重大灾害。随着“十三五”时期中小河流治理一期和二期工程的实施，纳入治理范围的中小河流的成效明显，防洪减灾能力大幅提升。但还有大量中小河流尚未开展有效，区域防洪减灾形势依然严峻。

**现有排水工程难以满足实际需求。**现有治涝工程不能适应新的要求，部分建筑物缺乏有效管理，破损严重。部分工程隐

患多、管理薄弱、效益衰减。排水渠道淤堵、排水不畅，人为建设障碍多，影响排水，排涝设施压力加重。此外，湛江市建市后市政建设规模不断扩大，而排洪（涝）设施未能按规划同步进行，老的排洪渠系被堵塞、改道或缩小，受严重破坏。一遇暴雨，北部山洪快速直下，与市内降水汇集在一起，积水相连成片，形成涝灾。

## **第二节 防洪（潮）分区及治理范围**

### **一、防洪（潮）分区**

根据《防洪标准》（GB50201-2014）4.1.1条，在确定防洪标准时，应分析受洪水威胁地区的洪水特征、地形条件，以及河流、堤防、道路或其他地物的分隔作用，可以分为几个部分单独进行防护时，应划分为独立的防洪保护区，各个防洪保护区的防洪标准应分别确定。根据湛江市地形条件和水系、洪潮灾害分布情况，结合正在开展的《广东省廉江市防洪（潮）规划》，立足廉江水网“五河一调”中的六大天然河道，本次规划防（潮）洪分区主要以流域划分，廉江市主要为九洲江流域片区。

### **二、治理范围**

治理范围为廉江市全域，国土面积为 2068km<sup>2</sup>。

## **第三节 防洪（潮）治理标准**

### **一、防洪标准**

根据《防洪标准》（GB50201-2014）4.1.1条，在确定防洪标准时，应分析受洪水威胁地区的洪水特征、地形条件，以及河流、堤防、道路或其他地物的分隔作用，可以分为几个部分单独进行防护时，应划分为独立的防洪保护区，各个防洪保护

区的防洪标准应分别确定。根据《广东省湛江市防洪（潮）规划（2020-2035）》及相关规划，确定廉江市九洲江流域片区防洪标准。

**九洲江流域防洪保护区。**预计到 2035 年，九洲江流域防洪保护区当量经济规模（万人）达到 33，防护区内城镇常住人口达 48 万人，综合考虑两者因素，属于重要城市，防洪等级 III 级，防洪标准为 50~100 年一遇。综合《防洪标准》中防洪等级的判定及相关规划，考虑其经济发展情况，九洲江流域内城区防洪标准确定为 50 年一遇，乡镇农田区域防洪标准 10~20 年一遇。

## 二、防潮标准

根据《海堤工程设计规范》（SL435-2014），海堤工程防潮标准应根据现行《防洪标准》中各类防护对象的规模和重要性选定。

廉江市九洲江下游段营仔镇、安铺镇等区域，该区域属浅海沉积平原，滨海平原地势相对平缓。防潮保护区保护人口 84 万人，保护耕地 58.05 万亩。根据区域内的城市发展现状与规划定位，结合海潮风险危害程度，确定中心城区及城镇密集开发区的防潮标准为 20~50 年一遇，其他岸线按 20 年一遇防海潮标准设防。

## 三、治涝标准

**城市治涝标准。**根据 2035 年廉江市全市常住人口测极值，规划廉江市城镇开发边界范围内，治涝标准设计暴雨重现期应  $\geq 20$  年一遇 24 小时暴雨不致灾。

**农村治涝标准。**廉江市农村地区耕地分布较零散，单片面积均小于 50 万亩，根据《治涝标准》，规划治涝标准设计暴雨

重现期为 5~10 年一遇 24h 小时暴雨 24h 排干不成灾，具体可由各区根据作物类型及对象重要性确定。当暴雨重现期超过 20 年一遇，农田区应充分发挥洼地分流、滞蓄功能，辅助应对城市内涝灾害。

结合廉江市国土空间规划和重点流域、区域防护体系布局特点，全市构筑“上蓄、中防、下泄”的总体防洪格局，通过上游大中型水库、中下游江堤、河道、水闸共同抵御洪水。“上蓄”主要依靠水库对上游洪水进行拦蓄，主要靠鹤地水库、长青水库、武陵水库、江头水库等具有防洪功能的大中型水库，“中防”主要为依靠 130.6km 江堤的建设与达标加固对洪水进行约束，“下泄”为利用河道与水闸将洪水排入外海。通过构建防洪（潮）减灾网，可以全面提升全市防洪潮治涝能力，实现水灾害防御能力与经济社会发展水平相匹配。

**九洲江流域防洪工程体系建设规划。**基于现有防洪体系，开展对应工程建设，稳固防洪格局，增强流域防洪能力。“上蓄”：推进鹤地水库恢复库容工程，提升水库调洪削峰能力，通过四座中大型水库的联合调度，提高中下游防洪能力，同时减轻下游防洪压力；“中防”：推进城区段堤防的建设，将堤防标准由 30 年一遇提升至 30~50 年一遇，与四大联围，结合堤库联合运用，将流域防洪标准达到 20~50 年一遇；“下泄”：开展大中水闸的除险加固工程建设，主要支流进行护岸加固、清淤疏浚，提高河道过流能力，同时减轻上游河道的顶托作用。

## **第五节 防洪（潮）减灾规划**

### **一、巩固水库调蓄能力**

在对病险水库进行安全鉴定的基础上，针对不同病险问题

制定合理除险加固措施。通过大坝加固、泄水溢流构筑物加固、水闸加固、消能防冲设施加固、防渗处理、老旧机电设备更新改造等，挖掘现有工程防洪潜力，维护水库防洪功能和洪水调蓄能力。

廉江市的病险水库在近 15 年内已全部实施除险加固，按照实际需求，规划实施水库清淤工作。

## 二、畅通河流防洪通道

在全面完成全国中小河流治理、全省中小河流治理（二期）建设的基础上，按要求开展《广东省水利厅中小河流（三期）实施方案》规划任务，并根据廉江实际推出廉江市中小河流三期实施计划和九洲江治理工程，以逐河为单元，提高流域综合防灾减灾能力。确保治理一条、见效一条，优先实施沿河有重要城镇和人口集中的农村居民点、工矿区、万亩以上集中连片基本农田的重点河段治理，重点对近年来遭遇洪水冲毁、发生过较大洪涝灾害的中小河流重点河段进行治疗，对因防洪保护对象发生变化的中小河流开展提标建设。

重点实施廉江市塘蓬河治理工程、廉江市良垌河治理工程、廉江市陀村河治理工程项目等 15 项中小河流治理。

## 三、巩固江河防洪屏障

规划按防洪规划的标准补强现有堤防的薄弱环节及短板，并对堤防进行巩固提升，对未达标或存在险工险段的堤防实施达标加固建设，改善区域防洪能力。规划九洲江两岸江堤工程，通过开展九洲江治理工程来实施，从而完善重点区域堤防建设，推动主要河道干支堤防达标提级。

## 四、构筑沿海防潮屏障

在廉江市水旱灾害风险普查、《广东省生态海堤建设“十四五”规划》《湛江市水利改革发展“十四五”规划》《广东省湛江市防洪（潮）规划（2022-2035）》等成果的基础上，结合廉江市实际需求，规划 10 宗海堤工程。加快江洲围、龙营围等海堤达标加固工程建设，提升城市抵挡风暴潮的能力。加固和生态化改造海堤 10 宗共长 31.4km。

### 五、防洪（潮）闸工程

建立常态化除险加固机制，对到达安全鉴定期限的水闸按年度开展安全鉴定，尽快对各类型闸门等建筑物进行全面安全鉴定工作，严格落实当年到期、当年完成鉴定，实现水闸安全鉴定常态化。对存在病险的及时组织实施除险加固或降等报废，消除工程安全隐患。

规划实施南沙联围沙头水闸、龙兴水闸共 9 宗中型病险水闸重建或除险加固。

### 六、加强城乡涝区排涝能力建设

实施排涝渠系建设、疏浚涝区内现有排水通道，合理开展河道、湖塘、排洪沟、道路边沟等整治工程，提高行洪排涝能力，确保过流顺畅、水位满足防洪排涝安全要求，与城市管网系统排水能力相匹配。建设排涝涵闸和泵站，增加泵排能力。

规划 3 宗治涝工程，具体为廉江市九洲江堤防内涝治理工程、廉江河上游内涝治理工程、廉江河排涝泵站工程。

## 第六节 推进重大防洪工程建

### 一、廉江市九洲江治理工程

九洲江是一条独流入海的河流，经过多年的建设，九洲江已形成鹤地水库与下游堤围相结合的防洪工程体系，在 2019 年

实施九洲江廉江段治理工程下，九洲江现状防洪堤基本达到二十年一遇。由于近年来全球变暖严重，不仅带来了破纪录的极端高温天气和热浪，还会影响大气环流形势，导致全球和区域降水发生变化，区域性暴雨洪灾、极端天气频发。2023年台风“三巴”引起了廉江市地区强降雨，鹤地水库最大泄洪量1500立方米/秒，叠加长青、武陵、江头水库和区间流量，导致九洲江遭遇超50年一遇洪水标准(缸瓦窑控制站流量达3680立方米/秒)，九洲江下游的堤防由于地基为砂质地基，许多位置出现了管涌现象，降雨在危机时刻停止，否则九洲江河床无法容纳继续新增的雨水量，主河极易发生崩塌出险等安全事故，威胁到人民群众的生命财产安全。因此，需要继续采取工程措施，增强九洲江廉江段防洪潮能力，从目前20年一遇提高到30年一遇，以应对全球不断频发的恶劣天气，从而保障九洲江区域人民生命财产安全和社会经济发展。

廉江市九洲江治理工程任务为防洪（潮），通过加高加固堤防、改建穿堤涵闸、清障等工程措施，提高河流防洪减灾能力，兼顾改善河流生态环境。本工程治理范围为九洲江干流木岭水闸以下至出海口（包括安铺河和营仔河）及支流沙铲河雅塘大桥以下河段，治理河道总长89公里，其中分叉口至木岭水闸段26.7公里，安铺河15.93公里、营仔河15.49公里；支流沙铲河雅塘大桥至汇入口段14.87公里。

该工程设计标准为30年一遇，工程等级3级；治理长度89公里，主要建设内容为：加高加宽堤防89公里，将目前堤顶宽度4米加宽到7米，迎水面增设挡水墙高1米，改建穿堤涵闸55座，增设丁坝6条，砼防汛道路108公里。

## 二、水闸重建工程

### （一）木岭水闸

廉江市木岭水闸位于九洲江中游，廉江市石岭镇木岭村之东，建于 1973 年，闸址以上流域面积为 1894.5km<sup>2</sup>，是一座具有灌溉、通航、供水、发电等多功能的大（2）型水闸工程。管理单位为廉江市水务局下属单位武陵水库管理处，该水闸主要功能为解决石岭、吉水两镇农田 2.30 万亩的灌溉任务并承担部分通航、供给淡水以及发电。闸孔 20 孔，总净宽 160 米，水闸设计洪水标准为 30 年一遇，相应流量 3213 m<sup>3</sup>/s，校核洪水标准为 100 年一遇，相应流量 3647 m<sup>3</sup>/s。水闸经过多年运行，存在较多安全问题，水闸存在闸门表面老化及底部漏水、启闭机锈蚀较严重、不同程度的砼缺损裂缝、老化、露筋等现象，于 2015 年经安全鉴定为四类闸，工程运用指标无法达到设计标准，存在严重安全问题，急需拆除重建。重建工程建设内容主要是重建拦河闸、船闸、水轮泵站、电站及其他附属工程等。工程等别为 II 等，规模为大（2）型。

### （二）良垌水闸、白沙水闸、龙湾水闸、龙兴水闸

良垌水闸、白沙水闸、龙湾水闸、龙兴水闸这四宗水闸均是龙营围海堤上的穿堤涵闸，建于 1986 年，由于当时工程建设基于同套施工图纸模板，所以水闸型式基本相同。工程主要任务是排水、挡潮、防洪，属中型水闸，闸孔 4 孔，总净宽 14 米，设计标准为 20 年一遇，相应流量 140m<sup>3</sup>/s。这四宗水闸和名教闸、息安闸及龙营围大堤共同捍卫营仔镇面积 6.80 万亩，堤围内土地平坦、肥沃、卤淡水源充足，是廉江市粮食、水产养殖的主要生产基地之一，水闸的安全运行对围内水产养殖业发展

发挥着巨大作用。水闸运行至今已接近 40 年，多年海水冲刷和侵蚀导致水闸现存在严重安全问题，存在水闸混凝土老化严重、穿堤涵洞顶板冲蚀破损钢筋外露腐蚀、消能防冲设施坍塌失效等问题，于 2022 年经安全鉴定属于四类闸，水闸的过水能力、渗流稳定、结构强度、消能防冲、金属结构等均无法达到现行规范的要求，运用指标无法达到设计标准，存在严重安全问题，急需拆除重建。重建工程建设内容主要是重建水闸及其他附属工程等。工程等别为 III 等，规模为大中型。

## **第七节 防洪（潮）减灾非工程**

### **一、科学划定行蓄洪空间**

严格河湖水域岸线空间管控。根据《广东省河长办关于开展流域面积 50km<sup>2</sup> 以下河道管理范围划定工作的通知》，在完成 50km<sup>2</sup> 以上河流河道管理范围划定的基础上，全面完成 50km<sup>2</sup> 以下河流河道管理范围划定工作。加强缩窄河道行洪断面、非法侵占河道等突出问题排查整治，保障河道行洪畅通。将河湖水域岸线空间管控作为河湖长制考核评价的重要内容，确保河道的有效保护和科学利用，保证设计洪水安全下泄。

### **二、加强工程监测设施建设**

完善管理设施和工程监测设施，确保水库水闸防洪、兴利等功能正常发挥。建设雨水情测报、大坝安全监测等设施建设，健全水库安全运行监测系统。按照省部署，配合实施全省小型水库高程联测、水位库容曲线测绘和雨量、水位自动监测设施建设，重点小型水库增设大坝渗压自动监测设施。实施全市一体化水库基础信息数据库、数字化管理及防洪调度系统。

### **三、落实落细“四预”措施**

落实预报、预警、预演、预案“四预”措施，贯通雨情、水情、险情、灾情“四情”防御，夯实水旱灾害防御准备工作，加快推进水旱灾害防御能力提升。加强洪涝灾害预警预报平台建设，建成统一管理的洪涝灾害预警平台，实现突发洪涝灾害预警信息及时准确。建设市级防汛抢险演练、培训基地，提高抢险队员设备操作水平和抢险技能。建成以防汛总体应急预案为骨干，以洪涝灾害、山洪灾害、城市内涝等不同灾害为防御内容，全面覆盖、有效衔接的防汛应急预案体系。建设物资储备仓库，加大水旱灾害防御物资储备。积极探索其他相关行业管理部门物资储备管理调用新模式，建立防汛物资信息平台。强化规范管理，提高应急响应速度。

#### 四、加强洪涝风险调度与管理

**推进洪水风险管理。**加快推进廉江市洪水风险图编制工作，分析廉江市可能遭遇的洪涝风险，以重点区域、重点流域、重点工程洪涝风险图编制为抓手，确定洪水风险区域和风险等级。及时对接国土空间规划，明确高风险区管控要求，根据洪水风险等级对行洪区空间实施分级分类管控，严格限制高风险区开发建设行为。

**完善防洪工程管理。**依托标准化、规范化工作体系建设，对重点水库、堤防、涵闸工程开展调度规程、工作规则、工作制度建设，明确工程水旱灾害防御工作组织架构、责任分工，建立上下对接、调度联动、隐患排查整改、部门信息共享机制。动态更新病险水库（水电站）、病险水闸、堤防险工险段台账，加快推动建设工程动态监测设施和水文自动观测设施。

**提升洪水调度水平。**制定防洪排涝水系调度方案，与智慧

水网建设相结合，加强洪涝统一调度。结合流域和区域防洪排涝规划，把握暴雨洪水规律，及时掌握控制性工程、下垫面、上下游边界条件以及控制条件的变化情况。以水系为单元，通过数字孪生平台建设，构建流域智慧化防洪体系，在完善洪水预报调度、洪水淹没及损失评估等模型的基础上，制定科学合理的调度方案，明晰各部门职责，按控制水位提前做好汛前准备，预降水位，腾出库容，并对汛中各时段、各节点进行监测、预警。研究已有降雨情况下和后续不同量级雨量下的调度措施，实现科学高效有序智能的调度。

**强化山洪灾害防御。**扩大非工程措施覆盖范围，实现山洪灾害监测预警手段由传统向大数据全面精准预警升级，全面建成覆盖全市的山洪灾害监测、预警、通信、调度等一体化管理平台。完善拓展各级山洪灾害监测预警系统，强化信息共享和综合应用，建设统一的数据库，对监测预警数据及后台分析成果数据进行集约化和专业化处理。加强山洪灾害监测预警设备建设，部署图像（视频）监测站点，并配备必要的预警信息接收终端，实现互联互通和信息共享，增加卫星通信信道。开展群测群防和综合保障，宣传山洪地质灾害防御知识，普及防御知识，配备应急检修车辆，保证应急抢修需要。强化政策法规建设，加大执法力度，加强对开发建设活动的管理，防止加剧或导致山洪灾害。

**提高超标准洪水应对能力。**以流域为单元编制超标准洪水应对方案，并编制大中型水库大坝安全管理应急预案、防洪抢险应急预案，深入分析论证相关水利工程发生超标准洪水时可能产生的灾害后果，明确受超标准洪水灾害影响行政区划的防

洪组织机构及人员疏散路线、方式及工程应急抢险、保障措施，最大限度减轻洪灾损失。编制重点中小河流、中小型水库超标洪水防御预案，完善防洪减灾体系，确定中上游水利工程的临时应急运用调度方案。

**加强政策法规和人才队伍建设。**根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》等法律法规，完善湛江市防洪政策法规建设。加强防汛调度有关法规、洪水保险政策法规、涉河工程建设与管理相关法规等，牵头成立市级水利抢险技术专家组，培训入库旱灾害防御管理专业人才，强化抢险技术能力。

## 第五章 构建秀水长清的绿色生态网

### 第一节 现状与存在问题

#### 一、现状分析

“十三五”以来，廉江市委、市政府认真贯彻落实习近平生态文明思想，坚持以水环境质量改善为核心，围绕水污染防治攻坚战目标任务，以河（湖）长制为抓手，全力推进国考断面水质达标攻坚、黑臭水体整治、污水处理设施建设等工作，全市水环境质量总体良好，湛江市河湖水生态环境明显改善。

河流水质整治方面，2023年全市3个国考、省考断面达到或好于Ⅲ类水质比例为75%，Ⅴ类、劣Ⅴ类水体比例保持为0，县级及以上集中式饮用水水源水质稳定达标；水土流失方面，进一步强化水土保持，在今后初步建立水土流失综合防治体系，水土保持率80%；重要饮用水水源地保护方面，廉江市已形成乡镇及以下集中式饮用水水源保护区名录以保护市内重要饮用水水源地。

#### 二、存在问题

生态缺水问题较为突出。水资源时空分布不均，常有旱涝现象出现，生态缺水现象较为突出，导致湿地萎缩、植被覆盖率降低、生物多样性退化、水景观破碎、水环境质量受到威胁，导致生态受损。尤其在廉江市西南部区域高桥、青平区域，水系相对不发达，生态缺水问题十分严重，各河流生态基流往往无法保证。

水生态保护修复能力有待加强。除生态流量无法保证外，部分河道同时存在岸线硬质化、敏感生态空间受侵占等问题，且水体自净能力较差。廉江市水生态保护与修复工作尚处于探

索起步阶段，九洲江干支流及鹤地水库、长青水库存在富营养化现象，水生态环境有待改善。

**碧道工程建设需进一步加强。**廉江市已依托区域内的重点河流进行了碧道建设，取得一定成效的同时，仍存在一定的生态短板。部分碧道工程周边水环境、声环境、大气环境仍存在改善空间，整体相对较不和谐；部分碧道工程未能串联河道两岸资源点，整体水景观水文化空间较为割裂。

**水生态环境治理能力现代化水平有待提升。**陆海统筹、区域协同的水生态环境治理体系有待完善。水生态环境治理领域执法能力、监管能力、管理手段亟需提升，执法任务与执法人员配置不平衡、执法技术相对落后、水生态环境监测前端感知和风险预警分析能力建设不足、水生态环境本底尚未摸清等问题并存，互联网+、大数据、5G、卫星遥感、无人机等新的先进技术创新融合应用水平仍待提升。

## **第二节 水生态河湖保护布局研究**

基于湛江市山形水系框架和生态安全战略格局，以区域内骨干河流、生态廊道以及重要清水通道为主骨架，以重要水库水源地、河口湿地为关键节点，对区域内重点河湖开展治理工作；统筹水资源、水环境、水生态保护与治理，打造高质量廉江江河湖库碧带网络，筑牢北部山体生态屏障林地生态屏障，推进区域内美丽河湖建设，依托廉江市“一屏一带多廊道”的绿色生态保护格局，紧紧围绕绿美廉江的总体思路和工作目标，落实《湛江市深入推进绿美湛江生态建设行动方案》中的“三项措施”、实施“七大行动”、提升“三个效益”，构建“上养、中护、下治，秀水长清”水网绿色生态网。扎实推进廉江市生态建设迈

上新台阶，打造廉江市绿色生态宜居水网，维护河湖健康生命，促进人水和谐共生。

### **第三节 水源涵养与水土保持生态建设**

立足廉江市水源地、水功能区水源涵养需求，以流域为单元，采取综合措施，增强水源涵养能力，退还和保障河湖基本生态流量，改善水环境状况，开展重点生态系统水源涵养和水土保持生态建设。

#### **一、生态系统水源涵养**

以持续提升饮用水水源地水质为核心，考虑水源地上游涵养需求，严格划定水源涵养区。针对水源涵养区，需充分发挥水源涵养区涵养水源、改善水文状况、调节水分循环及保持水土等功能，由点到面、由内到外地推动廉江市生态建设，同时以水源地涵养地工程内容为抓手，加强对水源涵养区的生态修复及保护，坚决保护区域内的水源涵养林及上游自然植被，落实天然水源涵养林保护责任。从制度上加强生态公益林建设、保护和管理，将饮用水源保护区、主要供水通道和重要水库集雨区范围内的林地逐步纳入生态公益林范畴。

为保护廉江市的水资源，恢复区域内生态涵养功能，需严格划定重要水源地，对其上游及相应生态保护区采取预防保护措施，维护现有植被和自然生态系统，控制面源污染，确保水源涵养区水质达标，生态涵养功能不降低；同时，严格控制山地开发活动，根据廉江市“三线一单”划定成果实施开发建设项目准入制度，规范采石、采矿、取土活动，重点实施采石、采矿点的植被恢复，加强开发建设活动监督管理，确保生产活动及生产项目不影响项目所在地水源保护区的生态涵养功能。

## 二、水土流失综合防治

(1) 坚持以小流域为单元，实行统一规划，综合防治。根据水土保持重点治理的经验，治理水土流失必须坚持以小流域为单元，山、水、田、林、路、草统一规划，工程措施、生物措施、耕作措施相结合；治理与开发相结合；乔、灌、草相配套，实行综合治理。宜林则林、宜草则草，宜果则果，宜农则农，既解决水土流失，又避免造成一些人口密度大，加剧人与耕地资源的矛盾。

(2) 认真贯彻落实《水土保持法》等有关法律法规。做到预防与治理两手抓，减少人为产生新的水土流失。除自然因素外，人为活动是关键因素，在制订水土保持方针政策时，必须认真考虑这些因素，充分发挥人为活动的积极性。要按照水土保持等有关法律、法规，严格执行工程和生产建设项目的主体工程同时设计、同时施工、同时验收。要建立健全水土保持监督执法体系，加强执法队伍建设，加大对破坏水土保持设施的查处力度，同时加大宣传力度，提高全民的水土保持和生态环境意识。

(3) 加强水土保持工作的领导，统一规划、分工负责。水土保持是一项系统工程，需要全社会和各有关部门共同努力，密切配合，才能做好。按照《水土保持法》的规定和国务院机构改革确定的“三定”方案，水土保持部门是水土保持的行业主管部门。各级水行政主管部门要加强水土保持工作的行业管理，切实承担起规划、协调、监督和技术服务的职责，为各级政府当好参谋。提高认识，加强领导，真正把水土保持工作作为当地政府和社会发展的一件大事，作为生态环境建设的主体工程，

防洪减灾，江河治理的根本措施来抓，为国民经济和社会可持续发展提供良好的生态环境保障。

“十四五”规划，廉江市拟建廉江市水土保持站水土保持科技示范园区建设工程，规划园区总面积为 68.87hm<sup>2</sup>。

统计廉江市重要水源地近、远期预防保护范围见表 5-1。

表 5-1 廉江市重要水源地近、远期预防保护范围 单位：km<sup>2</sup>

防治分区	涉及水库（河流）	涉及县（市、区）	近期（2018-2020）预防面积		远期（2018-2030）累计预防面积	
			预防	治理	预防	治理
I 区	鹤地水库	廉江市	240.60	3.55	240.60	3.55
	长青水库	廉江市	76.78	1.55	76.78	1.55
	武陵水库	廉江市			78.74	0.54
	九洲江	廉江市			30.05	0.63
	青年运河	廉江市			22.48	0.03
	小计			5.10	448.65	6.30

另外，进一步建立廉江市水土保持监督管理机制与制度，建立健全水土保持监督管理机构与执法队伍，建立较完善的水土监管网配合整治监管队伍进行水土恢复工程。另一方面，在社会层面加强对水土保持的宣传，发动大众自主投入到水土资源的保护行动中。

#### 第四节 重要水源地保护

以持续提升廉江市城乡饮用水水源地水质为核心，优化廉江市供水水源保护空间，加强饮用水水源保护和监管，推进重要供水通道协同保护，实现饮用水水源水质持续优良、水量充足稳定，保障城乡饮用水安全。

##### 一、地表水重要水源保护

**重要饮用水水源地划分。**目前廉江市有 3 个重要饮用水水源地，分别是雷州青年运河水源地、鹤地水库水源地、九洲江

饮用水水源保护区。为进一步加强廉江市集中式饮用水水源保护，推进水源地规范化建设，湛江市生态环境局廉江分局根据已有重要饮用水水源地划分以及相关法律法规和技术规范，结合现行饮用水水源保护区批复文件及有关工作部署，对廉江市已划定的饮用水水源保护区开展定界、区域划分和边界矢量数据制作，形成了《廉江市饮用水水源保护区名录》如表 5-2。

表 5-2 廉江市河流型、湖库型饮用水水源地保护区名录

序号	行政区	行政区保护区名称	水源类型
1	廉江市、遂溪县、赤坎区、麻章区、坡头区、雷州市	雷州青年运河饮用水水源保护区	河流型
2	廉江市	鹤地水库饮用水水源保护区	湖库型
3	廉江市	九洲江饮用水水源保护区	河流型
4	廉江市	青建岭水库饮用水水源保护区	湖库型
5	廉江市	平山岗山塘饮用水水源保护区	湖库型
6	廉江市	长青水库饮用水水源保护区	湖库型
7	廉江市	武陵水库饮用水水源保护区	湖库型
8	廉江市	卖皂河饮用水水源保护区	河流型
9	廉江市	塘蓬镇饮用水水源保护区	河流型
10	廉江市	李山尾水库饮用水水源保护区	湖库型
11	廉江市	名教河饮用水水源保护区	河流型
12	廉江市	长山河饮用水水源保护区	河流型

13	廉江市	沙铲河饮用水水源保护区	河流型
14	廉江市	息安河饮用水水源保护区	河流型

**加强地表饮用水水源地保护和监管。**基于廉江市河流型、湖库型饮用水水源地保护区名录，落实饮用水水源保护区管控要求，加强饮用水水源地规范化建设，推进“千吨万人”饮用水水源地保护。持续加强鹤地水库饮用水水源保护区、长青水库水库饮用水水源保护区等重要水库水源地保护，开展入库支流生态治理，实施农业面源污染防治，预防和控制湖库富营养化。提升饮用水水源监管能力，强化水量、水质监测和预警预报，加快廉江市集中式饮用水水源地水质自动监测设施建设。

## 二、地下水重要水源地保护

对地下水超采区进行管理，通过加强组织领导，落实地下水压采责任、加强地下水监测能力建设、利用环北部湾工程来水加快替代水源工程建设等措施对地下水进行压采控制处理

## 第五节 生态水系廊道建设

坚持生态治水理念，依照《湛江市碧道建设总体规划（2020-2035）》，廉江以九洲江为主要载体，以碧道建设为牵引推动水安全补短板和水污染治理，打造安全行洪通道、自然生态廊道、文化休闲漫道和生态活力滨水经济带。通过连通绿植林-湿地-碧道生态线，统筹流域的上下游、干支流、左右岸、岸上岸下、城市农村的生态联系及生态过程，构建廉江市骨干河流生态水系廊道。严格保护各类涉水生态保护红线、自然保护地和重要水生生物栖息地。依托九洲江、鹤地水库等由重点河湖组成的、承载鱼类洄游及繁殖功能的重要生态廊道，保护廊道内珍稀动植物。

以流域水系为单元，加强河湖廉江市重点河流的滨岸带建设，实施九洲江水系主要河流的河湖滨岸带建设，提高河流水体的水环境质量、空间异质性和生物多样性以及滨水空间亲水性。此外，对廉江市主要骨干河流的干流及重要支流进行岸带保护与修复。在廉江市现有河流两岸植被的基础上，根据不同的土地类型如湿地、林地、河口、江心洲等因地制宜栽种适合的水生植物，对已有生态防护林的生态屏障作用进行加固，从廊道两岸生态空间保护廊道内部生态空间。

## **第六节 重要河流生态流量保障**

结合九洲江水系流域水系水量分配方案以及生态流量保障方案确定生态需水控制断面及其生态流量保障措施，保障重要河流生态流量。

### **一、重要控制断面生态流量**

结合湛江市水系的上下游关系、河流生态保护用水需求及廉江市水资源开发利用、水量调度管理等情况，确定九洲江文官（三）断面、缸瓦窑（三）断面为九洲江流域生态流量保障主要控制断面，生态流量目标为  $2.07\text{m}^3/\text{s}$  和  $8.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

### **二、生态流量保障措施**

依托环北部湾广东水资源配置工程廉江段，连通廉江市各水系，有效保障河湖生态流量不减少。同时，完善生态流量泄放和监控设施、加强河湖生态流量管控，在保障城乡居民生活用水的同时，保障河流生态流量。

## **第七节 水系综合整治**

### **一、城市水系综合整治**

廉江市区水系综合整治等系列项目主要针对廉江市水系存

在问题，规划城市水系综合整治工程。综合整治工程针对城市水系痛点、难点和要点采取针对性措施，有效缓解市区污水处理的压力，提升城市水系水质和水环境质量，改善市民生活环境。另外结合廉江河、安铺河碧道工程，打造绿色惠美的廉江魅力城市风光水岸。

## 二、农村水系综合整治

廉江市农村水系综合整治工程主要根据廉江市农村水系存在的问题，针对中小河流的干、支流开展中小河流整治工程；针对农村污水水质问题、处理问题开展农村污水处理以及相应配套管网工程建设；针对各镇街水库存在的富营养化、水环境污染开展水库整治工程等。

## 第八节 涉水功能空间管控

### 一、水生态空间划定类型及对象

结合廉江市资源分布、水功能区分布、水土流失及保护、整治现状，湛江市的水生态空间类型分为水域及岸线空间、陆域空间 2 大类。

推进廉江市骨干河流管理范围划定，完成重点河流干流、支流河流健康评价，进行生态评级。结合国土空间规划“三区三线”相关划定成果、协调《廉江市自然保护地规划》及《廉江市自然保护地整合方案》等相关规划，对廉江市水域及岸线空间、陆域空间等水生态空间范围进行划定。

### 二、水利基础设施空间划定类型及对象

廉江市的水利基础设施主要为九洲江水系流域范围内承担灌区灌溉、供水的水库灌区工程，如长青水库灌区、武陵水库灌区、雷州青年运河灌区等。廉江市水利基础设施空间划定范

围，见表 5-3 所示

表 5-3 廉江市水利基础设施空间范围表

涉水空间	类型	范围
水利基础设施空间	引调水工程	现状及规划建设的大型引调水工程，主要为环北部湾广东水资源配置工程湛江高质量发展水资源配套项目
	水库灌溉工程	现状及规划建设的大型水库工程及大型灌区工程、中型水库灌区工程等，包括长青水库灌区工程、武陵水库灌区工程、江头水库灌区工程、营仔河水闸灌区工程、雷州青年运河灌区工程等。

### 三、涉水空间管控分区及协调

**涉水空间管控分区。**将廉江市涉水空间功能划分为涉水空间禁止开发区、涉水空间限制开发区和保留区。将限制人类活动、严格控制开发建设的区域划分为涉水空间禁止开发区；将水资源水环境承载能力较弱，或水生态空间功能受人类经济活动影响较大的区域划分为涉水空间限制开发区。将水生态较为敏感的区域，或为保障供水安全、防洪安全而划定的水利基础设施空间划分为保留区。

**涉水空间协调。**协调已划定的“三区三线”和“三线一单”成果，以河流水系、重要水利工程等为脉络，推进实施廉江市江河湖库碧带建设。加强对水域及岸线空间、饮用水水源地空间、生物多样性保护空间、水源涵养空间、水土流失重点防治区、水

域及岸线空间的保护，避让生态保护红线、永久基本农田区域以及水利基础设施保护范围区，合理预留规划工程用地，尽量不影响上述空间的生态保护功能。对必须且无法避让，占用生态保护红线、自然保护地的国家或省重大工程建设，应按规定履行有关行政管理程序。对于用地工程强行占用永久基本农田、生态保护红线，城镇建设密集区的，应依法进行处罚。

## **第九节 水经济水文化建设**

### **一、水经济建设**

大力发展碧道产业带、滨水旅游、优质水产品等水美经济新业态。以水活经济，以水美乡镇，以水富人民，打造水经济业态，包括城乡供水、农业灌溉、水产养殖等传统业态，以及水上运动、河源游轮游艇、水文旅文创、滨水休闲康养，优质水开发利用等发展前景广阔的涉水绿色业态。

### **二、水文化建设**

全面梳理廉江市水系生态特征、历史人文演变、特色资源禀赋等要素，提炼各主要江河水系的水文化特色。重点打造传承古今的特色水文化节点以及休闲游憩水文化景观带，打造“饮水思源、生态绿廊”为主题的廉江市水文化。进一步丰富城市精神内涵，彰显城市品格，讲好人与自然和谐共生的湛江故事。

### **三、绿美廉江建设**

深入推进绿美廉江生态建设，加强水资源配置工程、水生态工程、综合治理工程建设。以供水、水厂配套工程助力水资源保障达标，以碧带建设工程助力水生态建设，深度挖掘绿色水经济及文旅潜力，以灌区建设保障粮食生产安全。坚持系统治理、综合治理、源头治理，加强生态湿地保护、重要水源地

保护、水土流失综合治理、地下水超采区治理，扩大优质水生态产品供给；大力推进绿美廉江水美乡村建设，推动特色水文化载体建设落地，打造多元水文化展现形式，将文化魅力转换为经济增长动力。从高质量廉江碧道向外扩展，打造廉江生态先进区、示范区，助力将廉江苦旱之地打造成独具热带风情的绿美城市，彻底解决千百年来困扰廉江水资源的空间分布不均匀难题。

## 第六章 构建智能高效的智慧监管服务

### 第一节 现状与存在问题

#### 一、现状基础

**数据资源初具规模。** 汇聚大量基础数据和实时监测数据，目前全市水文监测站点 3 个、水库监测点 221 个、水面监测点 1040 个。初步建成基础水文、基础水利数据库等，存储和应用了水雨情、水资源、工情灾情等数据、资料信息。开展“互联网+河长制”行动，利用“智慧河长”平台推动高效治水。全市所有河流湖库信息全部列入河湖名录、电子标绘，并与“广东智慧河长”平台绑定，充分利用“广东智慧河长”企业微信平台实现河长巡河信息化、台账化管理。

**业务应用持续推进。** 围绕防汛抗旱、水资源保护、水生态及河道管护等业务领域建设了三防指挥系统等业务应用，配合省级开展国家水资源监控能力建设，重要取用水户列入国家监控平台；完成廉江市水旱灾害防御指挥决策系统建设，新建水库动态监管系统，努力实现湛江水利治理体系和治理能力现代化，基本支撑了全市水利核心业务工作。

**信息化基础设施日益夯实。** 依托电子政务专网和三防指挥系统工程建设等项目，先后建成了水政监管系统、水务局指挥中心、三防骨干网（水利专网）、三防会商室和三防视频会议系统等，基本实现了纵向到镇街、工程管理单位的网络互联互通以及三防水利异地视频会商，横向到水文、气象等有关部门的数据资源共享。同时，结合工程除险加固同步推进水利工程水雨情自动测报、远程视频监视、自动化控制、防汛数据传送等信息化建设，在全市范围内基本实现了水雨情、工情信息的

自动采集和重点水利工程的监控。

**网络安全防护能力不断提升。**根据国家信息系统安全等级保护及《水利网络与信息安全体系建设基本技术要求》等相关标准和要求，基于市水务局现有基础网络和基础应用平台，初步完成市水务局的网络安全体系建设。不断完善软硬件基础，提升信息管理安全，保障国家秘密安全可靠。

## 二、存在问题

**监测感知能力不足。**一是小河流、小型工程和堤防监测覆盖面不全，监控设备布置密度低，监测信息种类不足，全市农业用水计量率不足极少，大部分小型水闸、泵站以及堤防没有自动化监测；二是部分水位、雨量站存在主要设备老化失修或可靠性不足等问题，难以继续使用；三是新型传感设备、智能视频摄像头、定位和卫星遥感、无人机等新技术应用未得到广泛应用；四是监测仍以单点信息采集为主，存在测不到、测不准、测不全等问题，缺乏点、线、面协同感知；五是应急监测装备能力低、应急监测手段缺乏；六是水文监测站网体系不完善，监测能力不足、服务水平不高，管理保障机制相对薄弱，与水利现代化发展要求不适应。

**基础设施支撑不足。**一是网络互联及带宽不足，难以满足各类信息高速传输要求，自动化水平低，动态性、实时性信息欠缺；二是计算能力不足，在水利大数据管理和分析应用中涉及大量非结构化数据，数据挖掘分析和大数据模型运算需要强大的并行计算能力；三是存储资源不够，现阶段水利业务涉及图片、图像、视频等大量非结构化数据的支撑，随着业务的持续开展，数据资源总量呈快速增长趋势；四是部分基础设施已

运行多年，部分设备已经老化，性能落后；五是应急通信设施不足，难以保障突发性情况下各种业务信息的传输与应急指挥调度指令的下达。

**数据资源整合共享不足。**一是数据分散，特别是雨情、水情、工情、遥感等前端感知数据，与其他镇街、重点工程管理机构、外行业相关单位之间没有建立稳定的数据交换通道，数据共享程度低；二是基础数据的入库水平与更新能力较弱，尚未全面掌握全市关键水利信息，未能通过各类业务管理工作实时反馈更新数据；三是数据资源整体开发利用程度低，对已有信息缺乏深度分析评价，除防汛等业务外，大多数数据应用仍停留在存储、查询、展示等基本层面，尚未实现大数据分析和知识挖掘利用。

**业务应用发展不平衡不充分。**水资源保护、工程运管、水生态及河道管护等业务领域建设相对滞后，难以满足业务管理工作需要，不同业务领域在数据资源的积累，业务活动和要素的信息化覆盖程度存在明显的差距。同时，系统更新迭代不敏捷，政策或标准的调整不能及时在系统中体现，不能满足业务现实需要，以及由于使用不足，系统没有随着应用的深入进行有效的优化。

## **第二节 智慧水网建设思路与框架**

从湛廉江实际需求出发，遵循水利部、广东省和湛江市智慧水利、数字孪生水利总体思路，构建廉江数字孪生水网，实现水网的“数字化场景、智慧化模拟、精准化调控”。以廉江市水网工程为重点、流域为单元、水流为纽带，以防洪（潮）、除涝、水资源配置等为核心业务，深入分析自然水系和涉水工

程相互关系，加快构建映射水网物理水流过程及其响应过程的数字化场景，实现水网水流、风险流、信息流的全过程孪生互动、深度融合和智能模拟，最终实现水网监测 - 调控 - 反馈的全闭环智慧化管理和运行。总体框架主要包括信息化基础设施、数字孪生平台、智慧调控应用、网络安全体系、保障体系等，构建“感知敏锐、调度有序，智能高效”的智慧监管服务网。

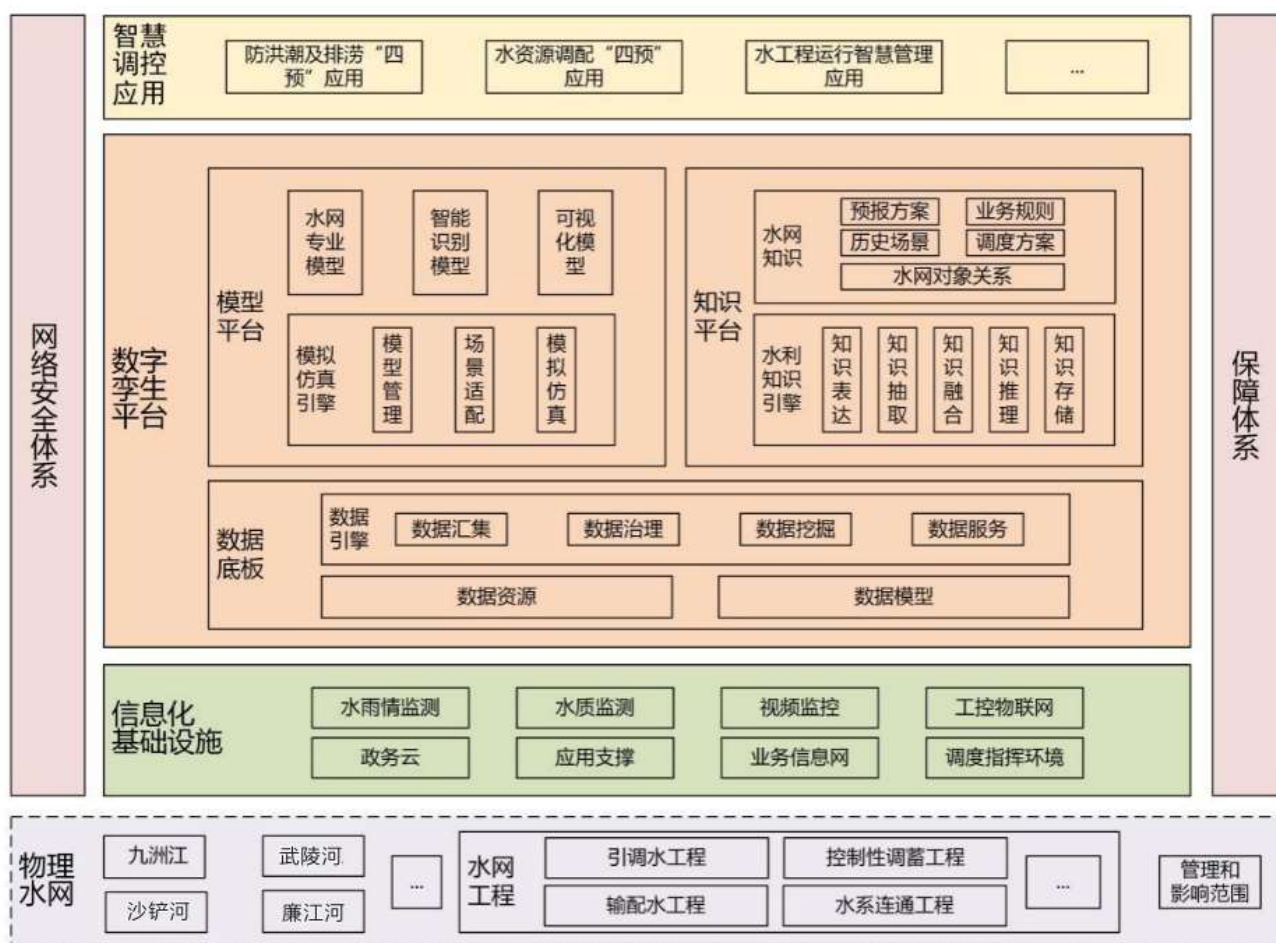


图 6-1 湛江市智慧监管服务网建设框架

### 第三节 构建水网综合调度数字孪生平台

#### 一、打造水网调度调配场景数据底板

建设水网流域水循环场景数据底板。完善廉江水网数据资源体系，构建湛江水利数据引擎，加快汇聚、整编、融合各类

基础数据、监测数据、业务管理数据、地理空间数据、跨行业共享数据等，建成覆盖九洲江、沙铲河、廉江河等自然河湖水系的二级数据底板，覆盖环北部湾广东水资源配置工程廉江段等重要工程的工程本体及其影响区的三级数据底板。结合重点区域数字高程模型、河道断面、水下地形、倾斜摄影模型建设，实现基于数字化场景的动态展示和虚实交互。

## 二、构建支撑水网调控模型库

**建立支撑水网调控的专业模型库。**建设流域精细化预报预警模型体系。建设流域智慧化防洪防涝防潮模型，包括天然河道及调蓄工程汇水区来水预报模型、风暴潮预测模型、防洪调度模型、排水防涝模型、洪水淹没及损失评估模型、闸泵群联合调度模型、多方案智能分析比选与决策模型等；建设流域水资源调配模型，包括调蓄工程及输配水河道径流预报模型、供水能力分析模型、区域分区水量调度模型、水网水量收支核算模型等；建设水生态水环境监控评估模型，包括水源及输水河渠水质模拟和预测模型、突发水污染输移扩散和溯源分析模型、生态流量调度模型、水生态修复评估模型等；接入应用智能识别模型，在共享调用数字孪生流域、数字孪生水利工程智能识别模型的基础上，结合廉江水网实际情况开展模型优化训练和应用。

**建设可视化模型。**建设映射水网重点工程及流域外观、支撑业务信息直观形象展示的可视化模型。以数据底板为基础，利用三维地理信息系统（3DGIS）、建筑信息模型（BIM）、虚拟现实（VR）/增强现实（AR）/混合现实（MR）等技术，建立流域实时渲染和可视化呈现服务。

**建设数字模拟仿真引擎。**围绕防洪排涝调度、水资源调度、水生态调度、水环境模拟等业务中涉及的各类水利专业模型、智能分析模型等，建设水网调控业务分析演算过程驱动、调控水循环物理场景可视化仿真的模型引擎。

### 三、构建支撑水网调控知识库

**建立水网调控规则库。**开展数字化调度规则库建设，包括单独工程调度规则库、水网水工程联合调度规则库。

**建立预报调度方案预案库。**完善覆盖水网重要断面和节点的洪水预报方案，优化水库、水闸联合调度方案，建立多目标、多类型、多区域的防洪调度、水资源调度、水生态调度等联合调度方案

**健全预警指标体系。**构建覆盖九洲江、沙铲河、廉江河等中小河流以及六东围、龙西围等江堤，江洲围、龙营围等防潮海堤的数字化防洪指标体系，如水文控制断面的警戒与保证水位或流量，防洪水库汛限水位以及社会经济等相关指标体系。

**建立水网调度运行知识图谱。**将水网防洪体系内容信息以知识图谱的方式管理并建模，实时表达防汛业务活动规律和特性关系，实时分析防洪体系工程短板，快速推送辅助分析信息。

**建立重点区域历史场景库。**建立廉江市历史洪水、历史干旱和突发水污染等事件的历史场景库，提取历史事件典型时空属性及专题的特征指标组合，为同类事件的精准决策提供知识化依据，为预案预演模拟提供素材。

### 四、加强水网调度应用支撑建设

按需配置必要的通用基础工具软件，包括数据库管理系统、地理信息服务、BIM轻量化服务、应用中间件、 workflow引擎、

门户、身份认证、报表管理等，为数据底板、模型平台、知识平台与调度运行应用等提供通用支撑。

#### **第四节 夯实智能水网基础设施**

##### **一、完善水网调度监测感知体系**

针对九洲江、沙铲河、廉江河等自然河湖水系，大中小型水库工程、堤防工程、引调水工程等，利用“空天地物”一体化的监测设施和新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等新技术新手段新应用，按照“整合已建、统筹在建、规范新建”原则，优化站网布设，拓展监测范围，丰富监测要素，打造全覆盖、高精度、多维度、保安全的水网监测感知体系，提升对湛江市物理水网流域的监测感知能力。

**建设现代化的感知监测体系。**加强水文要素自动监测，提高测报中心密度，完善水质监测中心，强化应急监测能力，完善以河道水文站、水库水雨情站为基础，驻测巡测相结合的全要素、全量程、全天候水文监测体系，基于水利一张图实现全市监测站点展示。完成重点河段、水库、水闸、高坝山塘的视频、水雨情、位移监测监控等前端感知站建设。更新完善现有水文测站监测仪器设备，提高测验要素完备度，增强一站多功能和智能在线监测能力。

**加强水资源、水生态、水环境监测。**对廉江市供水网络全线供水点开展监控；对重点灌区、水闸、测流断面、泵站等开展在线监测；推进取水监测计量体系建设，在线监测规模以上非农业（地表水、地下水年许可水量在 50 万和 5 万  $\text{m}^3$  以上；地下水超采区年许可水量 1 万  $\text{m}^3$  以上）取水口；补充完善地下水水位、取用水量、水质监测设施；增加水质、水生态便携监

测仪器设备，提升饮用水水源地、行政区界断面等重点对象的巡测、应急监测能力。

**优化提升工程安全监测网布局水平。**加强河道堤防安全监测，推动建设江洲围、龙营围等重要海堤安全监测系统，加强堤防险工险段的视频监控、水位监测、变形监测、渗流监测；强化大中型水库安全监测，加密小型水库异动、形变、沉降、裂缝、渗流渗压等险情监测；加强大中型水闸和泵站运行状态监测，完善水位监测设施，对电站等机组运行状态进行全面监测，掌握各类电气设备运行状态。

**广泛应用新型监测技术手段。**扩展新型非接触式监测设备运用。推动国产高分遥感、北斗卫星高精度定位、无人机智能巡查巡飞、高清视频监控、无人船和水下机器人等监测技术，与传统监测手段设施形成互补，形成“空天地物”一体化监测体系，支撑水资源分析评价、水生态空间管控等业务，优化辅助基层人员巡查工作。建设并推广相控阵测雨雷达技术，实现对中小河流的精准预报预警，建立与湛江市现代化建设进程相适应的高效、信息化水文管理体系。

## 二、构建水网调度指挥决策中心

充分整合利用已有基础设施资源，建设集水网工程建设管理、运行维护以及防洪减灾、水资源管理配置、水生态保护治理等功能于一体的廉江市水网智慧调度指挥中心，积极运用虚拟现实（VR）、混合现实（MR）等技术，构建集全景透视、态势分析、预警预测、智能决策、联动指挥、督查考核为一体的调度指挥新模式。推进视频会商系统升级，升级改造水行政主管部门、大型及重要中型水利工程管理单位视频终端设备，提

高会商质量，利用一体化视频会议终端，延伸视频会议系统至乡镇级水利部门、小型水利工程管理单位等，实现双向视频会议。

### 三、强化水网调度物联通信网络

实现定时定点精确采样，加密监测采集频率。提升网络带宽，运用窄带物联网（NB-IoT）、5G等，利用有线、无线等不同的通信组网方式，推广IPv6物联融合应用，提升复杂条件下感知终端接入水利感知网的能力。建设物联汇聚管理平台，充分整合汇聚气象、水文、海洋、自然资源、交通等相关联的应急监测数据，进一步完善水利感知网络体系，实现多源监测信息一体化统筹管理。逐步完善水库、水闸、堤防等水利工程以及重点河段、碧道的视频监控，绘制全市一体化水利监管“一张图”。

### 四、加强水网调度运行环境保障

推进政务云建设，根据数字孪生水网建设需求进一步扩充存储和算力资源，统筹全市水网智慧化建设资源，建成由市水务局和水网骨干工程管理机构共同构成的分布式水利边缘云体系。推进市水行政主管部门、水文机构、水网骨干工程管理机构业务系统云上部署，形成水利系统数据大融合、业务应用大协同。开展灾备体系建设，建设水务局业务容灾数据中心和异地数据容灾备份中心，形成廉江水利灾备体系，满足不同安全等级的业务系统容灾备份需求，提升数据及业务应用的安全保障能力。

## 第五节 打造水网调度运行智慧应用

### 一、推进流域防洪潮及排涝“四预”应用

**提升洪水预报和预警能力。**建立集降雨-产流-汇流-演进、预报调度一体化的预报应用，具备对超标准洪水预报预警能力，实现各水系河流自动预报、交互预报调度、模拟试算预报智能校正等功能。加强内涝监测预警，提供洪水防御形势预警的可视化分析作业功能。完善山洪灾害预报预警体系，加强山洪灾害群测群防体系建设。加强灾前风险评判和预警，探索洪水风险保险机制。

**提升防洪潮联合调度预演能力。**建立耦合水文-水动力计算、结合人工调度-联合调度-优化调度的水工程防洪潮联合调度智慧应用，加强城市防洪排涝应用建设，建立洪水演进淹没水动力仿真、风险实时分析模拟应用，实现不同洪水场景的多方案调度预演，基于联合调度知识的智能调度，按目标控制的优化调度以及水工程防洪调度方案的人工交互调度。

**提升防洪潮预案决策指挥能力。**升级以视频会商为主的传统防汛会商技术手段，建设水利一张图进行直观可视化表达。以数字模拟仿真引擎为基础，利用数字孪生平台的水利专业服务分析、大数据平台自学习能力，提出防洪潮及排涝调度方案优选及推荐解决方案，为防洪风险的避险转移提供精准的决策支撑。

## 二、推进水资源综合调度“四预”应用

建设覆盖环北部湾广东水资源配置工程廉江段、大中型水库联通等重要引调水工程的水资源调配“四预”业务平台，显著提升重点河湖生态流量监测预警、中长期水量预测、水资源调度决策、突发水事件应急响应处置的数字化、智能化水平和能力。

**水资源调度预报预警能力建设。**将控制断面来水预测成果应用于水库来水预测，加强廉江市水网中长期水量预测数据分析能力。结合廉江市水网流域内各地区实际供水与计划差异，实现水资源情势动态分析与实时预警。开展饮用水源地和生态流量动态监测预警建设，强化饮用水源地的水质监督能力和水电站等水网工程的生态流量保障能力。

**水资源调度决策预演能力建设。**建立廉江市水库、引调水工程、水闸泵站等工程结合的水资源联合调度应用，调用多目标联合调度模型及江河流域内历史场景知识等，通过水网工程联合调度提升水量分配能力；充分考虑流域供水保障、水生态保护、水环境治理等需求，建立水量调度应用，不断迭代优化后形成最合适的调度计划和调度方案。强化枯水期水量调度、应急水量调度、突发水污染事件等应急调度决策响应能力。

**水资源调度预案执行评估能力建设。**建立廉江市江河流域水账动态管理，实现多层次水量统计与校核应用，实现调度信息自动化评估。对流域水量调度计划执行情况、水量调度效果和水量调度模型等进行分析与评估，自动生成分析评估报告，为今后调度计划、调度方案的制定提供科学参考。

### 三、推进水网工程运行智慧管理应用

**开展工程智能化改造。**推进数字孪生工程建设，不断提升水利工程作为水网调控节点的智能化水平。推进重要防洪潮堤防及大中型水库、灌区、水闸进行智能化升级改造，逐步拓展改造与建设范围，实现大型水库、重要中型水库、重大引调水工程、灌区、水闸、农村水电、农村供水工程等水网工程智能化全覆盖。

**强化工程安全运行智能巡查与预警。**建设智能巡检与智能识别应用，逐步升级传统的人工巡查和手动填报模式，提升工程日常巡检时效性与准确性。建设水利工程运行智能分析与安全预警应用，智能定位故障点位，结合水利工程所在流域的未来水情发展趋势及工程内部工况，预测工程安全稳定性，实现更加精准、及时的安全评估预警。

**提升工程安全生产运行事件预演与应急处置能力。**利用水利工程数字孪生场景对水利工程安全生产运行等紧急事件进行模拟演练，推动现场处置的数字化服务运用，智能化排班、就近安排基层处置人员快速前往处理，提升对实际安全事件、突发事件的应急响应处置能力。

#### 四、提升 N 项业务智慧化管理能力

**强化供水与节水保障。**建立城乡供水一体化实时监控应用、智慧人饮应用、城乡供水安全监管和应急处置应用，实现城乡供水一体化管理。建立中长期来水预测、供需分析、精细化调配与互济联调决策、动态评估等核心应用，优化灌区水资源综合利用。推进灌区农业灌溉智能应用，实现农业节水灌溉自动化、智能化管理。

**构筑河湖智慧监管。**建设智慧河湖监管应用，依托空天遥感、智能视频监控、无人机巡查巡飞等智能监测感知能力，实现河湖水域岸线动态监管和水源涵养区、河湖滩地等水生态空间管控，实现土壤侵蚀定量监测和水土流失精准监管，构建基于河湖监管模式的全过程在线管理流程和功能体系，提升河湖问题决策分析能力。

**推进水利智慧监督。**围绕监管信息预处理、行业监督稽查、

安全生产监管、工程质量监督、项目稽查和监督决策支持等重点工作，构建水利监督智能应用，为各项涉水业务监督、问题整改复查、责任追究提供强有力的技术支撑。

**构建水利智慧监管与服务体系。**进一步完善廉江市水务局智能审批与公共服务，不断优化政务服务流程，深化“证照分离”改革，强化“互联网+监管”建设，实现湛江市水务局全部政务服务监管事项的在线监管。

**提升智慧办公能力。**围绕廉江市水务局行政事务管理需求，优化完善现有应用系统，构建智能办公应用，实现规划计划、财务、人事、资产等智能管理。通过建设廉江市水务局一网统管平台，建设水利前端检测监控站，多方位采集各类水体和水域数据、水利工程运行状况。基于廉江市水务局一网统管平台及水利大数据，提升水利数据赋能应用能力。

## **第六节 强化网络安全与共建共享**

进一步完善网络安全体系建设，加快推进网络安全等级保护工作，围绕网络安全、主机安全、应用安全、数据安全、虚拟化安全等多方面要求，建立网络安全服务体系、防御体系，提高网络安全威胁预警能力。

按照统一规划、统一标准、统一支撑、统一管理的原则，统筹县、镇街两级数字孪生水网建设，推进数据共享平台化管理，推动数据跨层级跨部门共享，加强与省级数字孪生成果的共享共建，促进与气象、应急、自然资源等外行业单位数据共享。

## **第七节 构建数字孪生流域示范和工程示范**

### **一、数字孪生鉴江**

结合省级数字孪生九洲江建设，以九洲江为试点，打造数字孪生现代化示范流域，通过搭建数字孪生平台，夯实信息基础设施，构建流域防洪排涝、水资源调配“四预”智能应用体系，实现数字流域与物理水网同步仿真运行，大幅提升九洲江洪（潮）灾害抵御能力、水资源和水生态安全保障能力。开展水利工程智能化建设与改造，实现九洲江重要工程智能化全覆盖。

## 二、数字孪生环北部湾广东水资源配置工程廉江段

以环北部湾广东水资源配置工程廉江段为试点，打造数字孪生工程应用示范，搭建数字孪生平台，完善信息基础设施，构建水资源调配应用体系，全面提升四库联通工程预测预报、分析评价与决策支持能力，实现智慧化模拟与精准化决策。开展沿线水库智能化建设与改造，实现重要供水工程智能化全覆盖。

## 三、数字孪生环北部湾广东水资源配置工程二期

以环北部湾广东水资源配置工程二期为试点，打造数字孪生工程应用示范，结合廉江市百库千塘万池输水储水网络工程、廉江市中型灌区工程和绿美廉江乡村建设三个项目，搭建数字孪生平台，完善信息基础设施，构建水资源调配应用体系，开展灌区工程智能化改造，实现大中型水库和灌区智能化全覆盖。实现市内江、河、湖、库、塘、池相互贯通的区域水网数据整合、平台耦合、系统组合。

## 第七章 创新水网建设运行管理体制机制

### 第一节 现状与存在问题

#### 一、基础现状

廉江市践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，把握“水利工程补短板，水利行业强监管”的水利改革发展总基调，聚力实施“851”水利高质量发展蓝图，深化水利工程建设与管理改革。一是在“小水改”的基础上，开展标准化建设，积极探索集约化管护模式和信息化管理手段，小型水库现代化管理水平进一步提升。二是河湖长制建设成效显著，持续深化“廉江+陆川”协作机制，建立并落实“五联”机制进一步完善区域河长制湖长制协作机制，有效破解跨界治理难题。三是持续水务改革提效，全面推进水价改革，积极推进“放管服”改革，推动全市水利信息化改革，完成廉江市水旱灾害防御系统建设，新建水库动态监管系统实施全市水土保持天地一体化监管建设，水土保持监测的服务能力进一步提升。四是水行政法规体系建设持续完善，坚持依法治水管水护水，把普法融入到依法治水管水工作的各环节和全过程。

#### 二、存在问题

一是“重建轻管”问题依然存在，基层水利管理体制不够完善，管理机构不健全，强监管基础较薄弱，监测感知体系仍有待健全，水利工程数字化体系建设有待推进，智慧流域建设有待加强。二是水利领域建设养护管理资金紧缺，水利建设投资筹措难度较大，建设项目融资能力不足、空间有限、市场融资条件有限，对管理人员经费保障水平不高，人员流失严重，管理水平受制约。三是水利基层人才需求大，技术力量薄弱，干

事创业积极性不高，考核评价机制有待完善。

## **第二节 创新水网建设管理体**

### **一、探索水网建设运营管理模式**

一是积极探索投建运营一体化建设管理模式，因地制宜推行专业化建设运行模式，依托具有一定规模和专业优势的水管单位、供水公司、投融资平台等，组建水网建设运营实体。二是创新水利工程一体化管理，推进中型灌区工程管理处一体化管理，改革创新水利工程管护机制，推进水利工程标准化管理，探索政府购买专业化社会化管护服务模式。三是开展重点水利工程管理处体制改革工作，探索推进重要水利工程管理处由单一工程管理职能向流域统筹综合管理职能转变或向水系联调联控及流域统筹综合管理职能转变。四是贯彻落实水利建设“四项制度”，强化质量和安全监管，严格落实工程建设质量终身责任制。

### **二、创新水利投融资机制**

坚持政府主导、社会协同的原则，建立公共财政、金融信贷、社会资本共同发力的水利多元化投融资机制，拓宽筹资渠道。一是积极争取公共财政投入，建立事权清晰、权责一致、各尽其责、协同推进的水利公共财政投入机制。二是拓宽市场化融资渠道，深化政银企合作，建立由水行政主管部门牵头，搭建金融机构和企业双方投融资合作平台。三是积极盘活水利存量资产，吸引社会资本参与水利工程投资建设运营，积极推进水利领域不动产投资信托基金（REITs）试点，回收资金用于新的水利工程建设，形成投资良性循环。四是积极探索水生态产品价值实现机制，探索开展生态产品价值核算，推动生态产

品价值核算结果在财政转移支付、生态保护补偿、生态环境损害赔偿等方面的应用。

### 三、完善水网风险防控机制

一是完善洪水干旱减灾防控机制，强化“四预”措施，完善洪水出路预案，加强洪水调度管理及抗旱水源统一管理和调度能力，增强全社会安全风险意识，守住水旱灾害风险防控底线。二是完善水利工程安全防控机制，建立水利工程安全隐患监控和排查动态管理制度，完善覆盖全市域水利工程的安全应对预案。三是完善突发水污染事件防控机制，坚持追本溯源，实施联防联控，建立突发水污染事件的水利工程应急调度机制，确保城乡供水安全。四是深化工程安全评价管理，深化水工程安全鉴定制度，持续推动重点水工程安全评价工作，及时消除工程隐患。五是加快地下水综合治理，严控地下水开发强度，加强地下水资源保护，实行分区管护，多渠道增加水源补给，通过利用当地水、外调水和再生水，实施区域地下水回补，逐步实现采补平衡。

### 四、推进水利工程配套水文设施建设

切实落实水利工程配套水文设施建设。加大配套水文设施建设制度、资金、人员等保障力度，大力推进现代技术和新型实用仪器设备应用。加强对水利工程建设和运行管理单位的指导监督，扎实推进水利工程配套水文设施与主体工程同步设计、同步建设、同步验收。

## 第三节 建立健全水网良性运行机制

### 一、创新水网工程管护模式

一是落实水网工程分级管理责任机制，按照分级管理原则，

实施标准化管理。二是创新水网工程养护模式，推进水管单位的管养分离改革，因地制宜采取专业化集中管理、社会化管理等多种管护方式，培育本土水利工程养护企业和养护市场，鼓励社会资本参与农田水利工程建设，进一步巩固和深化水管单位体制改革。三是创新水利工程建设大质量管理，落实分级分类管理，构建政府主导、行业监管、项目法人主责、社会参与的大质量管理格局，加快形成全流程、全方位、全行业的水利工程建设大质量管理体系，并深入完善信用评价体系与运用机制，优化水利建设市场营商环境。

## 二、完善水价形成机制

按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则，建立健全与投融资体制相适应，促进水资源节约和水利工程良好运行，反映市场供求、资源稀缺程度、生态环境损害成本和修复效益的水价形成机制，探索差异化定价，保障水网良性运行。

## 三、推进水权水市场改革

坚持“四水四定”，严格落实取水许可和水资源论证制度，明确水资源所有权、使用权、受益权等，推动开展水资源使用权确权登记，科学核定各取水用户许可水量，建立健全用水总量核算、评估和动态配置制度。探索建立水权市场交易机制，推进地区间、行业间、用户间水权交易，为拓展投融资渠道创造条件。探索通过用水权等绿色权益质押、抵押等方式，拓宽用水权的金融资产属性。鼓励将通过合同节水管理取得的节水量纳入用水权交易。规范水权交易市场，支持丰水地区水权交易出让，取用水量达到可用水量或指标限额的缺水地区，原则

上通过水权交易满足新增用水需求。

#### 四、落实河湖管理运行制度

一是落实河湖管理体制机制，构建责任明确、协调有序、监管严格、保护有力的河湖管理保护机制，充分发挥河湖长制平台作用，加强水网骨干河道与流域片区协调作用，协调上下游、左右岸、干支流、调入区与调出区，促进流域与区域一体化协作。二是建立严格河湖水域岸线用途管制制度，健全项目占用水域补偿制度，强化部门间的信息共享和协调联动，严格水域、岸线等水生态空间保护和监管。三是健全水生态空间开发保护机制，根据水网规划中规定的水生态空间管控用途布局，制定差异化的保护目标、用途管制和环境准入要求。

### 第四节 完善水网法治管理

#### 一、推进水利治理体系和治理能力法治化

一是不断完善河湖长制体系及水行政管理职能体系，出台河湖管理达标建设标准及实施方案，加强部门联动，健全水行政执法机构与涉水行政执法部门相互配合、齐抓共管的工作机制，开展联合执法、区域执法和交叉执法。二是坚持两手发力，充分发挥市场配置资源决定性作用和更好发挥政府作用，推进水权改革、完善水价形成机制、深入推进水资源税改革、健全多元化水利投融资机制，积极探索水生态产品价值实现机制和水生态保护补偿机制，促进水资源有偿使用和水生态环境保护。三是强化风险防控，完善水利安全管理体系，站在全局和战略的高度谋划、布局和推动水利法治建设，统筹水与山、林、田、湖、草、沙等的法规、制度相互衔接、相互协调，使水利高质量发展建立在可靠的法治基础上。四是坚持依法治水，夯实水

利法治基础，制定与廉江经济发展水平相适应的法规条例，有针对性进行区域治理，建立既有时代高度又有地方特色的水法规体系，让有法可依落到实处。

## 二、加强水法宣传和普法教育

加强法治知识尤其是涉水法律法规的学习培训，始终把水法制宣传教育工作寓于水行政执法和依法管理实践中。强化守法律、重程序、讲规矩意识，进一步提高干部职工法治思维和依法办事能力。不断创新方式方法，丰富法治宣传内容，注重发挥大众媒体和新媒体的作用，增强水法治宣传的影响力。

## 三、健全水利执法队伍

健全水行政执法工作体系，逐步建立完善水行政监察各项规章制度。推进水行政执法与水利行业强监管有效衔接，完善“互联网+水政执法”监督指挥体系，加快实现水政执法装备标准化，构建全方位监管体系。全面加强水利执法，加大对水行政违法行为的查处力度。持续提高水行政监察队伍执法能力和人员素质。

# 第五节 加强水网统筹协同融合

## 一、强化水网协同治理管理

一是形成共建共治共享新格局，建立由市委市政府牵头，市有关部门、水利水电工程运行管理单位参与的“大水调”常态化会商和工作协调机制，同时保持上下级联动，完善流域水旱灾害联防联控机制、主要江河流域水工程联合调度机制和流域横向生态补偿机制；加强区域水网建设与发展的顶层规划与设计，系统推进区域间水资源互联互通、联调联供、协同防控；明确各级政府及相关部门在水网建设、运营及管理中的职责分

工，建立健全沟通协作机制、绩效评价机制与监督管理机制；完善水行政执法体系建设，推动水行政执法跨区域联动、跨部门合作。二是大力推进智慧水网体系建设，构建具有预报、预警、预演、预案功能的智慧水利体系，统筹开展流域防洪抗旱、城乡生活及产业供水、农业灌溉用水、电力供水和生态供水、航运等多目标调度，实现综合效益最大化。三是构建全民护水格局，强化公众对水网建设重要性的认知，引导公众支持水网建设、参与水网保护，支持相关高校、科研院所及企业以科技创新助力水网体系构建，同时引导各方力量参与地区水网建设、运营及管理。

## 二、加强与相关产业协同发展

**助推百千万高质量发展。**依托国家及省级、地市级水网，优化本级河湖水系布局，推进现代水利基础设施建设，打通防洪排涝、水资源调配、水生态保护“最后一公里”，推进市镇级水网协同融合。依托省级骨干网配套工程建设、环北部湾水资源配置工程等在建和规划工程的综合效益和牵引作用，结合湛江引调水工程，加快推进供水水源地表水置换地下水，实现对廉江水资源从时间和空间上优化配置，加快推动构建廉江市一体化水资源配置格局。依托市级骨干网，充分发挥沿线水源涵养林建设、水库山塘功能恢复等功能，挖掘沿线水库山塘功能潜力，构建以水库、山塘、小水池为补充水源的储水网络“百库千塘万池”，有效利用“水缸子”的调蓄能力。优化县级骨干网沿线农业灌溉水源布局，推进区域灌区建设。谋划沿线生态湿地群建设，建设一批山塘水库周边小微湿地，通过对市内静态水域、动态水域合理分类，建立布局合理、特色鲜明的生态湿

地群，推动河网水系岸边植树造林，开展特色森林公园创建，打造高品质绿美生态。

**加强水网与现代工农业协同融合。**挖掘廉江水网能源安全作用，推动区域新型储能技术的规模化应用，支持风光蓄多能互补基地等新业态发展，打造清洁能源利用示范拉动绿色水经济。加强水网与区域现代农业协同发展，推广具有“水域+水质”标识的种植和养殖农业模式，重点发展观光农业、园区农业、特色体验农业、休闲养生农业等。强化农旅融合发展，加快培育农业主题公园、小微田园综合体、周末农场、研学旅行等新业态。

**推动水文化产业发展。**做好廉江市水文化保护传承与挖掘创新，提升市域水文化软实力，完善水文化建设体系，打造廉江市特色水文化品牌，在各镇街规划推动水文化旅游区项目开发建设项目。持续提升水网工程文化内涵，充分挖掘已建工程文化功能，新建、在建工程配套建设水文化、水利科普展示场所，推进水情教育基地、节水科普基地、水文化博物馆、河湖长制主题公园、水利风景区等水文化载体和展示场所建设，构建水文化展览展示体系。推进水利文旅融合产业发展，以九洲江等骨干水系为主要风景轴，积极推动“碧道+”产业融合集群发展，依托丰富文旅资源，积极发展休闲旅游、文化体验、养生养老等产业，推动“红树林之城”加快建设。依托河湖长制，挖掘与整理有关规划水利工程建筑的时代背景、人文历史及民风民俗，建立健全水文化传承和发展制度体系。促进水文化与水网工程、文旅文创、金融科技、图书传媒出版等深度融合，设计生产系列文创产品，促进水文化繁荣发展。

**推进绿色水经济发展。**充分利用碧道、幸福河湖、水利风景区和水美乡村等治水成果，推进生态产业化、产业生态化，发展多元水经济新业态，促进绿水青山转化为金山银山。积极推动“碧道+文旅文创、碧道+观光旅游、碧道+研学体验、碧道+乡村民宿、碧道+休闲康养”等产业融合集群发展，探索“水库+”模式，发展特色水上运动，打造城市生态会客厅和滨水特色城镇，带动周边产业升级和城市功能提升。推进水经济发展试点，结合红树林示范区建设，发展红树林生态产业助力乡村振兴，形成“红树林+生态养殖+生态旅游+碳汇交易”等绿色产业发展示范，挖掘水生态产品价值，促进百县千镇万村高质量发展。

**扩大优质水产品供给。**充分发掘廉江自然生态和“水缸子”优势，积极引导企业向重要水源地或产业基础好的区域聚集，发展饮用水、饮料等优质水产品产业，开发高附加值涉水产品，培育天然饮用水产业集群。探索“水库+”模式，发展特色水生态精品农业，推广生态健康养殖模式，持续发展优质水产品。

## **第六节 加强队伍建设**

一是健全专业技能人才培养体系，构建以行业企业为主体、职业学校为基础、政府推动与社会支持相结合的高技能人才培养体系，大力推广“订单式”培养模式。二是加大研究型、重点领域和新兴领域专业技能人才培养和引进力度，结合水网建设实施实际需要，积极推动基层培养本土水利人才，完善技能人才稳才留才引才机制，激发人才到基层和一线的内生动力，同时探索拓宽各类人才引进渠道，推动高技能人才理论研究和成果转化，持续助力湛江水利事业高质量发展。三是科学完善考核评价机制，强化考核结果的运用，进一步调动基层人才干事

创业的积极性，加快建立以创新价值、能力和贡献为导向的科技人才评价体系，注重与基层干部人才之间的思想交流，切实保障干部人才权益。

## 第八章 环境与影响评价

### 第一节 现状调查与评价

#### 一、水文水资源

廉江市全市水资源利用率比较低，水资源量为 15.8 亿 m<sup>3</sup>，多年平均用水量为 4.99 亿 m<sup>3</sup>，用水量占总水资源量的 31.5%。

水库工程、输配水管线工程及非常规水利用工程等建设，改变了局部河段水文情势，对廉江市水资源利用及涉及河道、河口的水文情势产生一定影响。规划工程的实施使全市水资源时空分布发生了一定的改变，受水区退水增加，部分河流水量有所增加。规划新建及改扩建的水库对水文情势的影响主要表现为库区水面面积与水位有所增大，流速降低；由于水库的调蓄作用，水库下游枯水期流量增加，丰水期流量减少。

#### 二、水环境

廉江市水污染在各种因素如经济发展、人口增长、用水量激增的作用下持续加剧。而相应地，由于水体严重污染导致可用水资源量减少，部分地区出现水质型缺水，导致水生态环境严重恶化，水利工程调蓄能力不足，水资源利用不平衡且用水效率低下，水质污染严重等现象。随着近年来水污染防治力度不断加强，水质污染问题已经逐渐褪去，水质向好，但仍存在部分水质不稳定达标问题。

#### 三、生态环境

廉江市划定自然保护地 11 个，实现自然保护地差别化管控。针对自然保护区，出台了相应的条例和措施进行管控和保护，主要对珍稀、濒危和特有物种进行保护。

廉江市内已形成“一屏一带多廊道”的生态保护格局。廉江

北部山体生态屏障和中部林地生态屏障组成山林绿环生态屏障；市域内包含九洲江、沙铲河等众多中小河流，是廉江的重要河网生态廊道网络。

## **第二节 主要环境问题及环境保护目标**

### **一、主要环境问题**

生态环境保护结构性问题仍然突出。近年来廉江市传统农业和养殖占主导地位，家畜、化肥、生活废水随意排放，导致河流水体污染养殖，水环境的保护、水生态的整治面临较大挑战。

生态环境质量全面改善的基础仍不牢固。廉江市生态环境状况改善成效尚不稳固，离满足人民群众期待仍有明显差距。部分国考断面的水质指标时常出现不同程度超标，达标攻坚形势依然严峻。

生态环境治理体系和治理能力有待提升。廉江市基层生态环境保护执法能力有待提升，执法设备相对落后，信息化水平不高。垃圾分类、绿色消费、节水节电等绿色生活方式未完全转化为公众自觉行动，全民生态环境素养有待提升。

### **二、环境保护目标**

本次规划以批准的水功能区划及其水质目标为保护目标。严守生态保护红线、资源利用上限与环境质量底线。确保生态功能不降低，维护山地森林、河湖和河口湿地生态系统的质量和稳定性，保护生物多样性和环境敏感区，修复与改善主要江河湖库水生态系统；全面节约和高效利用水资源，严格管控区域用水总量，保障主要河流生态流量；河湖水环境质量明显提升，集中式饮用水水源地水质全面达标。

### 第三节 规划协调性分析

#### 一、与空间布局相关规划的协调性

规划紧扣廉江市“全国重要的小家电家具制造基地、宜居宜业宜游的环北部湾县域中心城市、现代化沿海经济带重要发展极的门户城市、广东省创新驱动示范引领的智慧城市”的战略定位，同时紧密衔接《廉江市国土空间总体规划（2021-2035）》维育生态空间中的相关规划，依据“一屏一带多廊”生态空间布局构建廉江市绿色生态网。本规划从生态资源保护、水环境修复、水源涵养及水土保持出发，支撑湛江市高质量发展，与《廉江市国土空间总体规划（2021-2035）》充分协调。

#### 二、与水资源保护利用相关规划的协调性

本规划充分考虑了广东省水利厅、湛江市政府和湛江市水利局关于科学用水的相关要求，分析廉江市水资源开发利用的现状及存在问题，建设集约高效的水资源配置网，进一步优化湛江水资源配置格局。根据廉江市水资源配置系统特点、水利工程情况和水资源配置的要求，对廉江市水资源供需关系进行了分析计算，与《廉江市水利改革发展“十四五”规划》充分协调。同时，基于计算结果对廉江市水资源配置方案及格局进行了优化，有效保障城镇供水安全，与《廉江市水资源综合规划》充分协调。

#### 三、与生态环境保护相关规划的协调性规划

统筹水环境治理、水资源利用、水生态保护、水环境安全保障，在重要水源地保护、生态水系廊道建设及涉水空间管理进行了重要安排部署。本规划充分考虑了廉江市水功能区规划、饮用水保护区规划、环境敏感区分布，有力支撑水生态水环境

保护，与生态环境保护相关规划充分协调。

#### 四、与污染防治相关规划的协调性

规划立足廉江市水污染现状，分析存在的问题，提出了城市水系综合整治及乡村水系综合整治相关措施，全面整治点源污染及面源污染，严格控制湛江市河流开发及岸线利用，保障生态重要断面水质情况，与相关规划充分协调。

#### 五、与“三区三线”的协调性分析

规划项目本身不属于污染类项目，在做好相应环保措施的前提下，不会影响区域整体的环境质量，且规划的实施有利于维护和改善生态环境，符合环境质量底线要求。用水总量控制符合水资源开发利用红线的控制要求，有效保障区域水资源可持续发展，提高水环境质量和水源涵养能力。规划方案总体符合“三线一单”生态环境分区管控要求。

### 第四节 规划影响预测分析

#### 一、水资源影响变化分析

本规划对水资源配置优化后，水资源供需平衡将得到可靠保证，尤其是廉江市城市重点区域水资源配置方案布置使工业用水、生活用水需水量全面满足，尤其本规划根据廉江市内水资源分布不均匀及调配与调蓄能力较弱、城乡供水差距大而体系分散、灌区工程老化及用水水平低的相关特点，规划提出的水资源配置工程，使流域内自然河流、重点水库以及干渠互联互通，提高了各市、各县以及各灌区用水效率，促进了节水。

本规划依据绿色水生态网，对骨干河流及蓄水工程提出了生态基流和生态下泄水量相关要求，有效减轻了水资源开发利用对生态环境的影响，提高了生态环境需水保障。

## 二、水文情势影响分析

流域内本身存在的水库及水库的调蓄作用改变了河流干支流天然河道径流量的时间分配，但总体上看水库扩建工程对多年平均径流总量的影响不显著。为避免造成调出区及受水区水文情势的明显变化，应充分研究可调水量，保护河流生态环境不受到大的不利影响。

## 三、水环境影响分析

本规划水资源配置网针对水资源不足区域进行了补水，改善了区域的生态基流保障能力；但也让水资源调出区面临水量削减、生态流量不足的风险；而绿色生态网针对流域水环境水生生态问题痛点规划相应的水环境治理工程，在一定程度上缓解了水资源配置网可能带来的生态不利影响。

## 四、陆生生态影响分析

规划工程建设涉及淹没、占地和移民安置，对陆生植物、植被产生不利影响，同时规划的各工程有可能会占用自然植被，破坏陆生生态环境，使野生动物生存空间减少。但相对于规划区来说，在规划工程施工结束后采取植被恢复等相应保护措施的前提下，可以减轻相应影响。规划将水土流失治理、生态修复列为重要措施之一。

## 五、水生生态影响分析

规划工程对水生生态影响最大的为水资源配置工程中水源和引调水工程，调水工程对水源区水生态的影响取决于调水对水源区水量、水位和流态的影响。对于受水区来说，在保障水源区供水水质的前提下，对水生生态的影响有限。规划水生生态保护治理工程实施后，会减少入河入湖污染源，有利于改善廉

江市内各重要断面的水质，修复水生生境，对水生生态存在有利影响。

## 六、河口生态影响分析

本规划中水资源配置工程及引调水工程施工时，工程污染物随河道流向下流进入河口，对市域内河流交汇处的河口生态情况造成一定不利影响。但规划工程的实施有助于整治河口附近的生态环境，利于水土保持及水生态功能恢复。规划对河口的不利影响主要为水库下泄流量减少时，湛江市南部如徐闻县河流易咸界上溯，导致鱼类洄游通道受影响、河口湿地生物植被面积萎缩。

## 第五节 环境合理性分析及优化调整建议

廉江市已有“三线一单”划定成果及相应的“三线一单”生态环境分区管控方案。规划工程项目涉及生态保护红线的，需论证项目建设合理性、必要性。根据生态保护红线管理的相关要求，办理相关手续后实施。

规划工程确实无法避让自然保护地的，需充分论证项目对自然保护地的影响，具体项目的选址、规模和风格等应符合相关要求，不在自然保护区内设置其他永久或临时设施，不排放污染物，将对自然保护地的影响降至最低。

在规划工程设计阶段应进一步复核工程与生态保护红线等敏感区的区位关系，优化工程布局方案，优先避让生态保护红线和主要环境敏感区，采取有效措施减免和减缓不利环境影响，确保规划方案与环境敏感区相关法律法规及保护要求相协调。根据国家级自然保护区相关法律法规，本项目规划的新建海堤、水闸或者达标加固工程需避免占用保护区生态红线，不对保护

区红树林资源和环境造成破坏。

## **第六节 环境保护对策措施**

规划涉及的水利建设项目，在规划阶段、初设阶段须充分论证项目环境影响，依法加强环境保护措施布置，选址选线宜符合生态环境分区管控、流域综合规划和规划环评要求，避让廉江市环境敏感区、水源保护区等敏感保护目标，强化相应的生态环境保护措施，认真落实“三同时”管理制度，对规划实施情况进行环境影响跟踪监测、评价和评估，及时优化调整工程实施方式，强化对工程规划、设计、建设、管理全过程监管，最大程度减少规划实施带来的不利影响。

## **第七节 综合评价结论**

本次规划综合考虑了廉江市水资源和生态环境特点，注重保护和改善区域生态环境，坚持生态优先、绿色发展，推进流域综合治理、系统治理和源头治理，协调了各类主体功能区、主要河湖生态保护与开发治理的关系，规划的实施对充分利用水资源，实现全市范围水资源优化配置，协调生态环境保护，保障经济社会与生态环境的协调可持续发展具有战略作用。但规划工程在取得巨大综合效益的同时，也将不可避免地对区域生态环境产生一定不利影响。需要在规划实施过程中充分重视可能存在的环境制约因素（如自然保护区等），优化规划布局、规模和时序等，采取避让、减缓、补充等各类生态环境保护措施，加强流域生态建设，减轻或避免规划实施带来的不利影响。从环境保护角度分析，通过采取相应的环境保护措施后，规划实施的不利影响总体可得到控制和减缓，且规划实施后将对廉江市水生态环境的修复及保护产生正向影响。总体认为规划方

案基本合理可行。

## 第九章 投资匡算与实施安排

全市水网建设规划总投资 174.84 亿元，其中打造集约高效的供水保障网项目投资 136.70 亿元，构筑安全可靠的防洪（潮）减灾网项目投资 19.29 亿元，构建秀水长清的绿色生态网项目投资 5.56 亿元，构建智能高效的智慧监管服务网项目投资 13.28 元。详细内容见附表 1。

本次投资匡算遵循国家的有关建设方针政策，符合国家技术发展方向，贯彻国家发展方向原则，依据国家和行业现行的政策法规，综合考虑建设条件、实施时间、建设期限等因素进行匡算。针对已有具体规划投资的工程优先采用原有规划投资，考虑实施计划分为规划水平年（2035）及远景展望（2050）。

项目名称	总投资 (万元)	规划水平年 (2035)	远景展望 (2050)	备注
总投资	1748414	1529480	218934	
一、打造集约高效的供水保障网项目	1367038	1148104	218934	
（一）大型引调水工程	558287	558287	0	
（二）区域水资源配置工程	432772	213838	218934	
（三）重点水源工程	53354	53354	0	
（四）灌溉工程	39962	39962	0	
（五）城乡供水一体化	282663	282663	0	
二、构筑安全可靠的防洪（潮）减灾网项目	192934	192934	0	
（一）水库防洪提升	4760	4760	0	
（二）中小河流治理	292958	292958	0	
（三）江堤工程	3720	3720	0	
（四）海堤工程	42428	42428	0	
（五）水闸工程	59500	59500	0	
（六）城乡涝区排涝能力建设	82526	82526	0	
三、构建秀水长清的绿色生态网项目	55657	55657	0	
（一）水土流失治理工程	18000	18000	0	
（二）生态廊道工程	7816	7816	0	
（三）重要河湖生态流量保障	60	60	0	
（四）乡村水环境综合整治工程	29781	29781	0	
四、构建智能高效的智慧监管服务网项目	132785	132785	0	
（一）夯实水网信息化基础设施	13900	13900	0	
（二）构建数字孪生平台	10800	10800	0	
（三）打造水网调度运行智慧应用	108085	108085	0	

## 第二节 实施意见

### 一、实施安排原则

在充分考虑廉江市水资源开发现状及经济发展的情况下，对规划期内提出的各类工程项目，按照经济、社会及生态效益好、增产增效潜力大的项目优先安排原则，分轻重缓急提出实施安排意见，对建设条件、移民占地、用水总量指标、生态环境影响以及市级矛盾等方面存在较多问题，经论证协调仍难以有效解决的项目，不得审批和建设，稳步推进水网建设。

(1) 优先安排现状问题突出、工程效益显著、群众急难愁盼、没有重大制约因素、不造成新的水事矛盾、不会对下游河道生态造成重大不利影响的防洪减灾、水资源配置、中型灌区建设、农村供水、水生态保护与修复等重大民生水利项目，着力解决区域、城乡发展不平衡不充分的矛盾。

(2) 按照“确有需要，生态安全，可以持续”的原则，对于工程任务和作用存在争议、存在一定生态环境和社会影响的重大水网工程，进一步加强前期研究论证，确保成熟一项、开工一项。

(3) 统筹兼顾发达地区高品质生活供水保障、在国家标准基础上适度提标的防洪潮项目。

### 二、规划期内实施安排

本次水网建设规划以现有规划或实施方案确定的建设任务为重点，优先实施补短板、强基础、惠民生、利长远的重点项目，统筹加强对已有水利基础设施提质升级。到 2035 年，廉江水网基本建成，水资源高效利用体系更加完善，水资源保障能力显著增强；防灾减灾体系更加完善，水旱灾害防御能力进一

步增强；水生态安全格局更加优化，河湖水生态环境持续改善；农村水利基础设施更加夯实，水利保障能力显著提升；水利治理体系更加完善，行业监管能力持续增强；智慧水利信息管理平台等建设稳步推进，水网信息智慧化水平明显提升；基本构建成标准较高、功能齐全、节约高效、保障有力的现代水安全保障体系，形成与廉江市社会主义现代化远景目标相适应的水安全保障能力体系。

### 第三节 实施效果评估

**经济效益。**规划实施后，将形成较为完善的防洪除涝减灾体系，全市实现城市防洪**98%**达标率，有效减少洪潮涝灾害损失，保障经济持续发展。全市水资源刚性约束不断加强，可有效提高供水保证率，减少突发供水安全事件造成的损失；改善河湖水质，重点河流主要控制断面生态基流达标率达到**100%**，以碧道建设为引领推动水安全补短板和水污染治理，降低污水处理费用；通过中型灌区续建配套和现代化改造，有效提高灌溉水利用系数，保证农作物高产稳产，增加农民收入；充分利用建成绿美碧道、中小河流治理、水美乡村等建设成果，推动“以水养水”新业态，推进廉江市特色绿色水经济；建成智慧水网，实现重点（大中型）水利工程数字化率**100%**，大大减少人力成本。

**社会效益。**规划实施后，水网安全保障能力及抗风险能力大幅提高，流域、区域和城市高标准防洪减灾体系全面建成，有效应对极端天气，保护人民生命和财产安全，助力百县千镇万村高质量发展工程；水资源调配能力全面增强，极端连续旱灾抵御能力增强，城乡一体化供水全覆盖，合理从容应对水安

全事件，更加有效维护社会稳定；实现现有灌区现代化改造和整合谋划，改善农村水系面貌和人居环境，保障粮食安全，促进城乡协调发展。

**生态效益。**规划实施后，将全面改善水网生态环境、人居环境、文化环境，产生巨大的生态环境效益。优化水网总体架构，完善水网功能，有助于进一步改善河湖水质和水环境，对提供可持续利用环境具有积极意义。改善人民群众生活居住环境，提高群众生活质量，促进社会健康安定。通过万里碧道建设以及探索水库融合发展模式等，打造生态与文化互融的水网文化名片。

**综合评价。**规划的全面实施，形成了四张网，区域供水得到有效保障，水资源得到有效保护，洪涝灾害基本得到治理，农田灌溉条件得到提升，数字孪生智慧监管服务网初见成效，有效地保障流域内社会经济的可持续发展，大大地改善当地的生产生活条件和生态环境，其经济效益、社会效益和生态效益都是十分显著的。

## 第十章 保障措施

### 一、坚持党的领导

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持党的全面领导，确保正确政治方向。深入贯彻新时代党的建设总要求，坚定不移地落实党中央、国务院和广东省委、省政府关于水网建设的指示精神，推动全市水利系统党员、干部增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，广泛凝聚推动水利改革发展的强大合力。充分发挥党在规划实施过程中总揽全局、协调各方的作用；营造解放思想、干事创业的氛围，扛起攻坚重责，挑起发展重任；加强作风建设，全面从严治党，以高质量党建引领全面建设水利现代化。把水利规划放在社会发展的重要位置，切实做好推进全市规划落实的责任感。

### 二、加强协调联动

加强廉江市水网总体设计和组织领导，统筹协调部署各项任务，强化区域和部门间的协同工作及上下联动，逐级压实责任。建立水利、自然资源、生态环境、农业农村、应急管理等多部门参与的调度机制，促进跨部门协同联动机制的规范化与常态化，切实做到部门责任到位、政策落实到位、措施保障到位，确保规划顺利实施。各部门要根据本规划确定的目标指标和主要任务，结合当地实际，分解落实规划目标和任务，做到责任到位、措施到位、投入到位，确保规划目标任务全面完成。

### 三、强化要素保障

坚持要素跟着项目走，全面保障土地、资金、技术、人员、基础设施和发展环境等各项要素，确保规划顺利实施。加强与国土空间规划、水利基础设施空间布局规划、“三线一单”生

态环境分区管控方案等的衔接，科学布局全市重要水利基础设施，合理测算水利基础设施建设新增用地规模，预留用地、用海、用林、能源等资源要素。依据实施计划和项目轻重缓急，优先保障重大水利民生工程的用地和资金需求。大力拓宽水利投融资渠道，吸引社会资本参与水利工程建设和运营；积极争取中央、省政策资金支持，统筹推进水利项目建设。积极争取政策性开发性金融机构信贷资金支持，引导社会资本参与水利工程建设管理运维。加强水法治建设，强化涉水监督管理，扎实推进依法治水管水。加强人才培养体制、机制和机构建设，夯实基层人才队伍能力建设。

#### 四、健全考核机制

完善水网工程建设考核体系和措施，纳入市委市政府督查考核内容，考核结果作为地方政府年度工作绩效评价、领导班子和领导干部评价的重要依据。加强水网规划实施的监督检查、跟踪分析和考评工作，完善规划实施考评制度，定期开展年度评估、中期评估和总结评估，并及时提出规划调整或修订意见，确保规划总体目标指标如期完成。强化目标指标监督考评，建立项目监督考评和行政问责，充分发挥纪检、监察、审计、稽察的力量，加大水网建设中重点领域、重点项目、重点环节、重点岗位的监督考评力度，努力实现工程安全、资金安全、生产安全、干部安全。对工作中成绩突出、成效明显的集体和个人，按规定予以表彰激励。

#### 五、强化科技支撑

注重科技引领，推动信息化与水利行业现代化深度融合。积极开展水网建设重大问题研究和关键技术攻关，运用系统论、

网络技术等理论方法，提高水网统筹规划、系统设计、建设施工、联合调度等基础研究和技术研发水平。加强科技创新，积极推广水利新技术、新工艺、新材料和高新技术，增强防御洪涝灾害的能力，提高水资源利用效率和效益。加强基础理论研究和基础设施建设，采用先进的水情监测、预报、调度、通讯技术和设备，确保水情监测数据的准确、快速传输，提高水情预报的精度，为防洪减灾和水资源利用决策提供准确的信息。充分利用先进信息化技术，提高重大水利工程智能化管理和决策水平。

## 六、凝聚治水兴水合力

加强水情教育，充分发挥新媒体宣传作用，增强全社会水患意识、节水意识和水资源保护意识。依法推进政务公开，及时发布水利信息，增强全社会对水事的知情权、监督权。建立信息及时发布和情况通报制度，明确预案响应机制，增强全社会应对水事应急和风险处置能力。健全水行政主管部门主导、专家论证、公众参与的水利决策机制，充分吸纳意见，积极引导全社会参与水利建设管理，形成治水兴水合力。

## 附表及附图

附录1 廉江市水网建设项目投资匡算

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
<b>总投资</b>					1750414	1531480	218934	
<b>一、打造集约高效的供水保障网项目</b>					1367038	1148104	218934	
<b>(一) 大型引调水工程</b>					558287	558287	0	
1	环北部湾广东水资源配置工程廉江段	石角镇、河唇镇、市区、良垌镇	续建	廉江分干线，1座泵站	558287	558287	0	
<b>(二) 区域水资源配置工程</b>					432772	213838	218934	
2	安铺镇百库千塘万池输水储水网络项目	安铺镇	新建	清淤水库2宗、清淤加固山塘8宗；新建明渠1.6km、新建暗渠1km、改造渠道19.4km；清淤整治河道21.5km、碧道工程建设7.3km；新建灌溉引水泵站1座；新建引水涵闸1座、重建涵闸3座；改造水陂6座、拆除水陂1座；新建水闸1座	13838	13838	0	
3	廉江市百库千塘万池输水储水网络项目	河唇等19个镇街	新建	主要为河道水库清淤、库河渠联通、水库山塘扩容、五小工程新建等，覆盖范围为全市19个镇街（除安铺镇和罗州街道）	200000	200000	0	
4	湛江市廉江市引水工程项目	石角镇、河唇镇、市区、良垌镇	新建	包括环北广东（湛江段）调蓄能力提升工程，新建引水管道约35km；廉江市西部引水工程，新建引水管道约20km；廉江市城区引水工程，新建引水管道约10km。	218934	0	218934	
<b>(三) 重点水源工程</b>					53354	53354	0	
5	廉江市武陵水库清淤及库区治理工程	石岭镇	新建	建设内容分为三部分：（1）工程库区清淤治理，共计长度4.597km，清淤面积145.98万m <sup>2</sup> ；（2）工程库区水质提升治理，在各直排入库的支流铺设光催化膜，投放高效固体生物蜡，建设防污帘，种植水生植物等措施，提升水质及透明度，逐步恢复水生生态系统；（3）工程管理处维修改造，对水库工程管理处内的破旧管理设施进行拆除重建，对管理处背侧坝面临水坡增设砼护面，坡脚增设码头，对管理处内环境进行美化，增设篮球场，停车场，种植绿化等。	21677	21677	0	拟采用出让特许经营权方式实施，投资额为工程部分投资。
6	廉江市长青水库库区治理暨市域防溺水智能一体化工程	全市	续建	对长青水库（上库：岭背下水库，下库：仙人域水库）进行清淤，并对两条入库河流采取铺设光催化膜20000m <sup>2</sup> 、投放高效固体生物蜡300块、设置防污帘500m、水下种植轮叶黑藻15000m <sup>2</sup> 等生态治理措施。	29677	29677	0	工程由水库清淤及库区治理和建设智慧水域安全防护两部分构成，该处仅统计水库清淤及库区治理部分。

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
7	廉江市小型水库清淤工程	全市	新建	对全市小型水库进行清淤。	2000	2000	0	
<b>(四) 灌溉工程</b>					<b>39962</b>	<b>39962</b>	<b>0</b>	
8	广东省廉江市江头水库灌区续建配套与节水改造工程	吉水镇	新建	江头水库灌区渠道改造干支渠共9条, 总计长度15.99km, 新建巡渠道道路3.62km; 改造重建和新建渠系建筑物共计246座; 拆除重建西干渠管理房及配电房, 对其他管理房进行重建或维修; 工程信息化、标准化建设。	6155	6155	0	
9	廉江市武陵水库灌区续建配套与节水改造工程	石岭镇	续建	建设渠道包括6条干渠及6条支渠。本工程渠道全长75.08km, 渠岸总长150.18km, 其中保留衬砌段55.04km, 拆除重建衬砌段38.03km, 新建衬砌段50.65km, 其它较长暗涵及渠道途经水库段6.44km。本工程涉及改造灌排建筑物共计599座, 改造后武陵水库灌区灌溉面积为11万亩, 灌溉设计保证率为 P=90%。	16086	16086	0	
10	廉江市营仔河水闸灌区续建配套与节水改造工程	营仔镇	新建	改造干、支渠道7条, 总计长度27.095KM; 整修斗渠、排水渠22条, 总计长度27.619KM; 拆除重建及新建渠系建筑物共计367座(节制闸、分水闸、放水涵、倒虹吸、简易交通桥、行人桥等); 拆除重建管理房及管理房维修; 工程信息化建设。	17721	17721	0	
<b>(五) 城乡供水一体化</b>					<b>282663</b>	<b>282663</b>	<b>0</b>	
11	廉江市仙人域自来水厂工程	长山镇	新建	项目建设内容包括取水工程、输水工程、净水厂工程及配水工程等四部分。其中取水工程按8万m <sup>3</sup> /d设计, 净水厂工程规模按8万m <sup>3</sup> /d设计(土建一次建成, 设备分期安装, 首期规模为4万m <sup>3</sup> /d); 输水管道工程按8万m <sup>3</sup> /d设计; 供配水管网工程按远期8万m <sup>3</sup> /d设计, 首期只供高桥、车板镇、青平镇(部分)、红江场等圩镇范围, 规模为4万m <sup>3</sup> /d	39680	39680	0	
12	廉江市和寮镇城乡一体化自来水工程	营仔镇	新建	本项目拟在武陵水库至和寮镇之间新建1座近期规模为1万m <sup>3</sup> /d, 远期规模为1.5万m <sup>3</sup> /d的自来水厂, 水源采用武陵水库库区水源, 供水至和寮镇圩镇及各条自然村, 涉及受益人口6.59万人。项目建设内容包括取水工程、净水厂、配水工程, 其中取水工程(包含输水管道)按1.5万m <sup>3</sup> /d设计, 土建一次建成, 设备分期建设(近期然后远期), 供配水管网工程采用管径DN250mm按远期设计。	12000	12000	0	
13	廉江市雅塘镇城乡一体化自来水工程	雅塘镇	新建	本项目拟在雅塘镇新建1座近期规模为1万m <sup>3</sup> /d, 远期规模为1.5万m <sup>3</sup> /d的自来水厂, 水源采用沙产河水源, 供水至雅塘镇圩镇及各条自然村, 涉及受益人口6.72万人。项目建设内容包括取水工程、净水厂、配水工程, 其中取水工程(包含输水管道)按1.5万m <sup>3</sup> /d设计, 土建一次建成, 设备分期建设(近期然后远期), 供配水管网工程采用管径DN250mm按远期设计。	12000	12000	0	

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
14	廉江市石岭镇城乡一体化自来水工程	石岭镇	新建	包括取水工程、输水工程、净水厂、配水工程，水源为九洲江河水，供水区域包括石岭镇镇区及全部村庄，现状人口约15.55万人。供水规模约为3万m <sup>3</sup> /d，本项目新增厂区占地面积约30000m <sup>2</sup> ，其中新建水厂管理房约800m <sup>2</sup> ，新建取水泵房400m <sup>2</sup> ，取水泵站建于石岭镇舟头埠村九洲江旁，安装4台取水泵抽水至水厂处理单元，给水主管网管道总长度91km，管材为球墨铸铁管/PE/PVC管。	17000	17000	0	
15	廉江市石颈镇城乡一体化自来水工程	石颈镇	新建	本项目拟在石颈镇新建1座近期规模为1万m <sup>3</sup> /d，远期规模为1.5万m <sup>3</sup> /d的自来水厂，水源采用长山河水源，供水至石颈镇圩镇及各条自然村，涉及受益人口6.12万人。项目建设内容包括取水工程、净水厂、配水工程，其中取水工程（包含输水管道）按1.5万m <sup>3</sup> /d设计，土建一次建成，设备分期建设（近期然后远期），供配水管网工程采用管径DN250mm按远期设计。	11983	11983	0	
16	廉江市金山自来水厂工程	营仔镇、横山镇、安铺镇	新建	新建水厂，解决营仔、横山、安铺镇饮水问题	50000	50000	0	
17	廉江市河唇镇城乡一体化自来水工程	河唇镇	新建	拟在原河唇镇自来水厂位置新建1座供水规模为2万立方米/天的自来水厂，从鹤地水库取水。	18000	18000	0	
18	廉江市石角镇城乡一体化自来水工程	石角镇	新建	廉江市石角镇水厂第一期建设规模2000立方米/天，拟在2024年进行扩建，扩建后供水规模达到2万立方米/天。	15000	15000	0	
19	廉江市石城镇城乡一体化自来水工程	石城镇	新建	拟新建1座供水规模为1.5万立方米/天的自来水厂。	12000	12000	0	
20	廉江市长山镇城乡一体化自来水工程	长山镇	新建	廉江市长山镇自来水厂第一期建设规模1400立方米/天。拟在2024年进行第二期建设，扩建后供水规模达到2万立方米/天。	15000	15000	0	
21	廉江市营仔镇自来水厂扩建工程	营仔镇	新建	自来水厂扩建	20000	20000	0	
22	廉江市良垌镇自来水厂扩建工程	良垌镇	新建	自来水厂扩建	20000	20000	0	
23	廉江市九洲江自来水厂扩网工程	吉水镇	新建	自来水厂扩建	20000	20000	0	
24	廉江市塘蓬镇自来水厂扩网工程	塘蓬镇	新建	自来水厂扩建	20000	20000	0	
<b>二、构筑安全可靠的防洪（潮）减灾网项目</b>					<b>192934</b>	<b>192934</b>	<b>0</b>	
<b>（一）水库防洪提升</b>					<b>4760</b>	<b>4760</b>	<b>0</b>	
25	廉江市小型水库防洪能力提升工程	全市	新建	完成坝顶硬底化7.8公里，防汛路硬底化61公里	4760	4760	0	
<b>（二）中小河流治理</b>					<b>292958</b>	<b>292958</b>	<b>0</b>	

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
26	廉江市九洲江治理工程	石岭镇等镇	新建	治理长度89公里，主要建设内容为：加高加宽堤防89公里，将目前堤顶宽度4米加宽到7米，迎水面增设挡水墙高1米，改建穿堤涵闸55座，增设丁坝6条，砼防汛道路108公里。	137600	137600	0	
27	廉江市长山河治理工程（二期）	长山镇	新建	治理长度26.99km，新建河道两边护岸等	6207	6207	0	清淤防洪治理工程二期
28	廉江市香山河治理工程（二期）	雅塘镇	新建	治理长度19.62km，新建河道两边护岸等	4512	4512	0	清淤防洪治理工程二期
29	廉江市白马岭河治理工程（二期）	雅塘镇	新建	治理长度13.28km，新建河道两边护岸等	3054	3054	0	清淤防洪治理工程二期
30	廉江市新华河（石城镇南圩至良垌镇新华村河段）治理工程	石城镇	新建	河道清淤疏浚10.1km，护岸长度4.607km。	2387	2387	0	中小河流治理（二期）
31	廉江市风龙河（河唇镇风梢村至龙湖村河段）治理工程	河唇镇	新建	治理河长 17.0km，河道清淤疏浚 15.86km，护岸 8.773km，加固水陂 2 座、机耕桥 2 座，新建机耕桥 2 座。	3554	3554	0	中小河流治理（二期）
32	廉江市龙潭河（石圭坡村至安铺镇龙潭村）治理工程	安铺镇	新建	治理河长为 10.234km，清淤疏浚 3.721km，护岸 7.378km，加固堤防 4.055 km，加固水陂 2座，重建水陂 1 座，新建箱涵、穿堤涵各 1 座，新建机耕桥 1座，重建机耕桥 2 座。	2020	2020	0	中小河流治理（二期）
33	廉江市息安河治理工程	营仔镇	新建	治理河长19.3公里。	3965	3965	0	中小河流治理（二期）
34	廉江市苏州垌河（河唇镇下垌村至大坝村河段）治理工程	河唇镇	新建	治理河长10.8公里。	2267	2267	0	中小河流治理（二期）
35	廉江市卖皂河（高山岭村至海边塘村段）治理工程	车板镇	新建	疏浚清淤、清障河道 19.5km，建设护岸39km。	4482	4482	0	中小河流治理（三期）
36	廉江市良垌河（西坡村至湍流村段）治理工程	良垌镇	新建	疏浚清淤、清障河道 34.9km，建设护岸 70.6km。	15000	15000	0	中小河流治理（三期）
37	廉江市陀村河（虎桥村至山角村段）治理工程项目	雅塘镇	新建	疏浚清淤、清障河道35.7km，建设护岸71.3km。	12000	12000	0	中小河流治理（三期）
38	廉江市名教河（横桠埔村至出海口段、上龙塘仔村至十六围村段）治理工程	车板镇	新建	疏浚清淤、清障河道 23.487km，建设护岸 26.491km。	9779	9779	0	中小河流治理（三期）
39	廉江市塘拱河（长教村至野鸭塘村段）治理工程	石角镇	新建	疏浚清淤、清障河道7km，建设护岸3.6km。	1600	1600	0	中小河流治理（三期）
40	廉江市长山河（与广西区交界处至岭背下水库入库段）治理	长山镇	新建	治理河长7公里	1600	1600	0	中小河流治理（三期）
41	廉江市丹兜河（潘罗坡村至丹兜村段）治理工程	石角镇	新建	疏浚清淤、清障河道3.2km，建设护岸6.4km。	1000	1000	0	中小河流治理（三期）

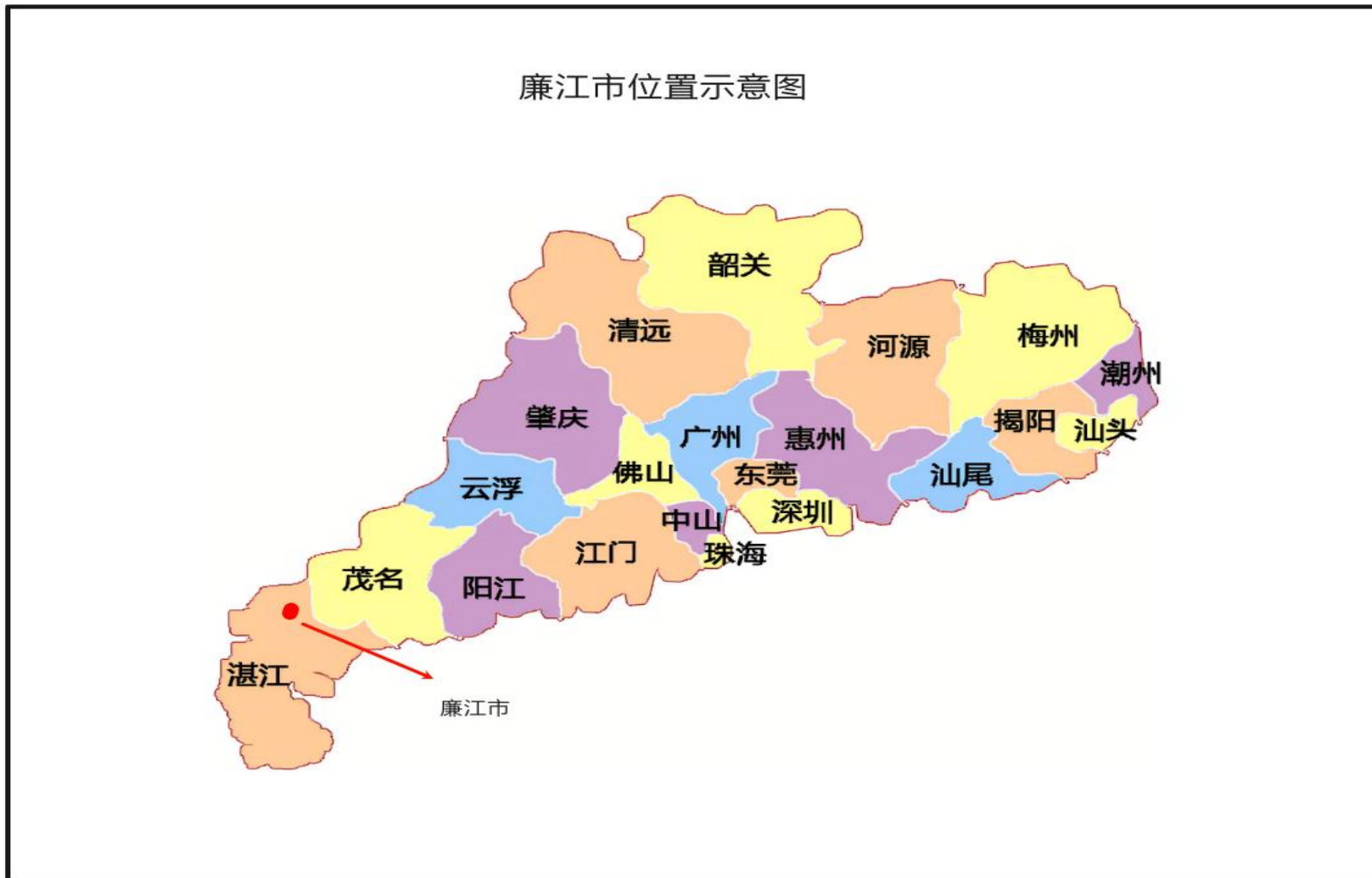
序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
42	廉江市沙铲河治理工程	雅塘镇	新建	治理河长36.1公里	30445	30445	0	河道治理总体方案
43	廉江市塘蓬河治理项目	塘蓬河	新建	治理河长24.6公里，涉及11宗工程，具体为廉江市塘蓬河彭岸村至凤飞村河段治理工程、廉江市塘蓬河凤飞村河段治理工程、廉江市塘蓬河彭岸村河段治理工程、廉江市塘蓬河南充村葛麻山至秧地头村河段治理工程、廉江市塘蓬河牛岭村河段治理工程、廉江市塘蓬河老屋村至玉黄村河段治理工程、廉江市塘蓬河老屋村至罗村河段治理工程、廉江市塘蓬河瑞坡村河段治理工程、廉江市塘蓬河新屋村河段治理工程、廉江市塘蓬河东埔村河段治理工程、廉江市塘蓬河烟塘村至蒙村河段治理工程	19386	19386	0	河道治理总体方案
44	廉江市安铺镇农村水系综合整治工程	安铺镇	新建	河流整治，灌排渠道改造，小水陂加固，涵闸加固，山塘除险加固等。	2000	2000	0	水系整治
45	廉江市石岭镇农村水系综合整治工程	石岭镇	新建	河流整治，灌排渠道改造，小水陂加固，涵闸加固，山塘除险加固等。	2700	2700	0	水系整治
46	廉江市雅塘镇农村水系综合整治工程	雅塘镇	新建	河流整治，灌排渠道改造，小水陂加固，涵闸加固，山塘除险加固等。	24000	24000	0	水系整治
47	廉江市西埔坑山洪沟治理工程		新建	治理河长4.34公里	1600	1600	0	山洪沟治理
48	廉江市灰木村坑山洪沟治理工程		新建	治理河长1.5公里。	600	600	0	山洪沟治理
49	廉江市那岭村门口坑山洪沟治理工程		新建	治理河长2.8公里。	1200	1200	0	山洪沟治理
<b>(三) 江堤工程</b>					<b>3720</b>	<b>3720</b>	<b>0</b>	
50	湛江市廉江市江堤新建工程		新建	实施包括江洲围、廉江河北部湾大道上游段江堤新建工程，新建4.5km 堤防	3720	3720	0	
<b>(四) 海堤工程</b>					<b>42428</b>	<b>42428</b>	<b>0</b>	
51	廉江市江洲围生态海堤建设工程	营仔镇	新建	整治海堤15公里	15,000	15000	0	
52	廉江市龙营围生态海堤建设工程	营仔镇、车板镇	新建	对龙营围海堤长12.05公里进行除险加固，增设削浪平台，海堤路面维修，背水坡排水设施，重建小型穿堤涵闸1座等。	9,500	9500	0	
53	廉江市公安围生态海堤建设工程	高桥镇	新建	海堤提标生态改造	2315	2315	0	
54	廉江市红寨围生态海堤建设工程	高桥镇	新建	海堤提标生态改造	2001	2001	0	
55	廉江市南沙联围生态海堤建设工程	车板镇	新建	海堤提标生态改造	2670	2670	0	

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
56	廉江市良垌围生态海堤建设工	良垌镇	新建	海堤提标生态改造	6314	6314	0	
57	廉江市湍流围生态海堤建设工	良垌镇	新建	海堤提标生态改造	2541	2541	0	
58	廉江市新华围生态海堤建设工	良垌镇	新建	海堤提标生态改造	2087	2087	0	
<b>(五) 水闸工程</b>					<b>59500</b>	<b>59500</b>	<b>0</b>	
59	廉江市南沙联围沙头水闸重建	车板镇	新建	重建水闸3孔	3,000	3000	0	
60	廉江市木岭水闸重建工程	石岭镇	新建	重建水闸一座,共20孔,总宽160米,过闸流量3163立方米/秒。	24,000	24000	0	
61	廉江市江州围犁头沙水闸重建	营仔镇	新建	重建水闸3孔。	3,000	3000	0	
62	廉江市龙营围穿堤中型水闸重建工程	营仔镇、车板镇	新建	重建龙营围中型水闸4座,共12孔,总宽72米。	12,000	12000	0	
63	廉江市息安河四孔闸重建工程	车板镇	新建	重建息安河四孔闸(中型水闸)	2,500	2500	0	
64	廉江市名教河八孔闸重建工程	车板镇	新建	重建名教河八孔闸(中型水闸)	5,000	5000	0	
65	廉江市江洲围南挡潮排水闸重	营仔镇	新建	重建廉江市江洲围南挡潮排水闸(中型水闸)	3,000	3000	0	
66	廉江市杨古碑石头水闸重建工	河唇镇	新建	杨古碑水闸重建	3,500	3500	0	
67	长青水库上下库联通闸(江排闸)排洪能力提升工程	长山镇、青平镇	新建	拆除重建江排节制闸和背坝	3,500	3500	0	
<b>(六) 城乡涝区排涝能力建设</b>					<b>82526</b>	<b>82526</b>	<b>0</b>	
68	廉江市廉江河大岭脚至九洲江段防洪排涝水利疏浚工程	市区	新建	河道疏浚与清障、堤防及道路生态修复、文体中心建设、桥梁重建、电灌站建设、水陂建设、电灌站建设等。	32526	32526	0	
69	廉江市九洲江堤防内涝治理工程	营仔镇、安铺镇	新建	治理九洲江围内的江洲围、博榄围、龙西围和六东围等4大围内涝,保护人口34.9万人,保护农田面积37.91万亩	38,000	38,000	0	
70	廉江河上游内涝治理工程	石城镇	新建		9,500	9,500	0	
71	廉江河排涝泵站工程	市区	新建		2,500	2,500	0	
<b>三、构建秀水长清的绿色生态网项目</b>					<b>57657</b>	<b>57657</b>	<b>0</b>	
<b>(一) 水土流失治理工程</b>					<b>18000</b>	<b>18000</b>	<b>0</b>	
72	廉江市水土保持站水土保持科技示范园区建设工程	车板镇	新建	规划园区总面积为68.87hm <sup>2</sup> 。	6000	6000	0	
73	廉江市营仔镇水土流失综合治理工程	营仔镇	新建		9500	9500	0	
74	廉江市车板镇水土流失综合治理工程	车板镇	新建		2500	2500	0	

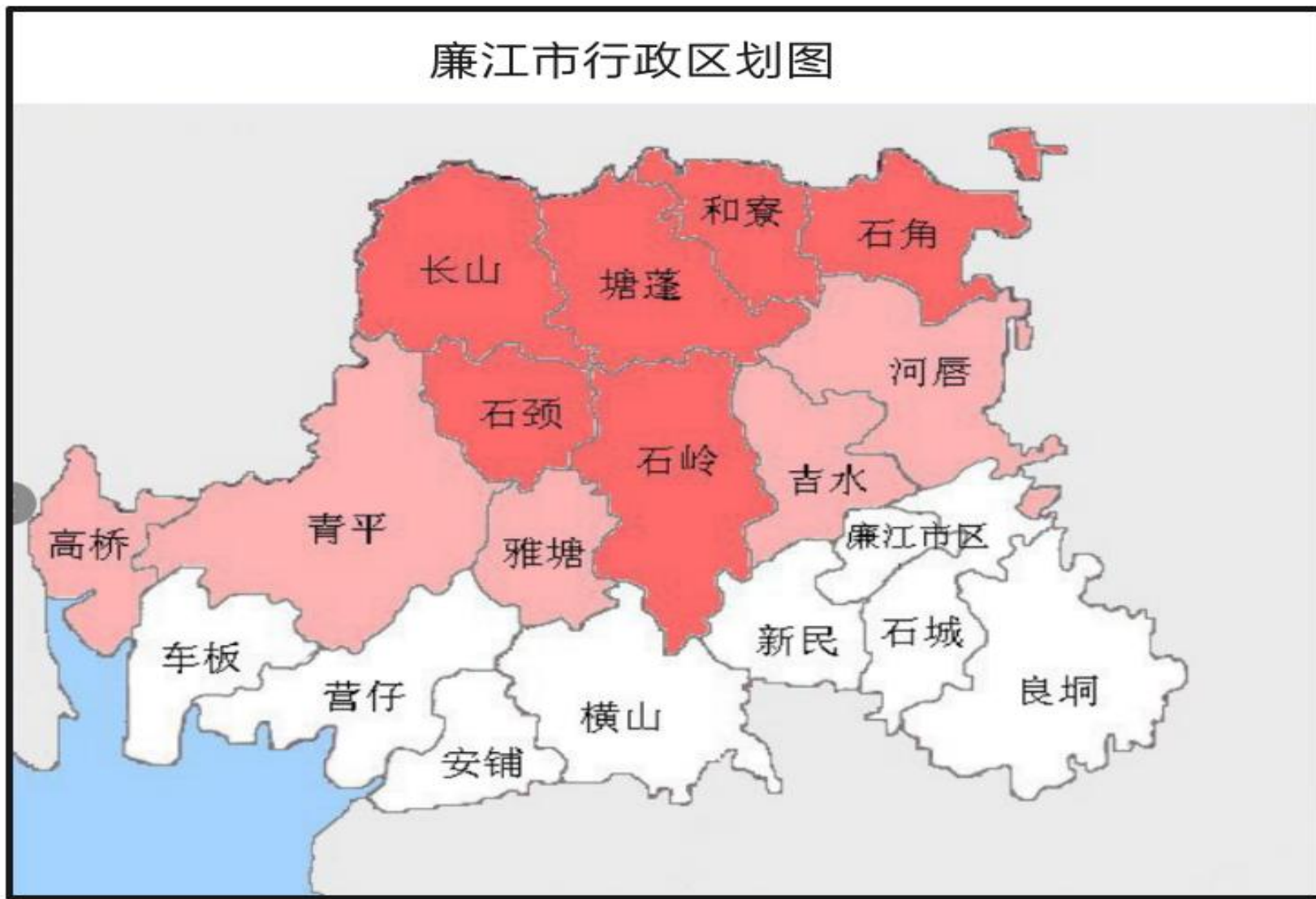
序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
<b>(二) 生态廊道工程</b>					<b>9816</b>	<b>9816</b>	<b>0</b>	
75	湛江市廉江市碧道建设工程	安铺等镇	新建	包括安铺河碧道、九洲江碧道、廉江河碧道、樱花湖碧道、雷州青年运河碧道廉江市段、长山河碧道、横山镇关塘河支流碧道。主要工程包括水安全提升、水环境治理、水生态保护与修复、景观与游憩系统构建等。在现有的各类湿地资源、自然保护区、湿地公园、湿地保护小区的基础上，根据生态分布现状以及活动规律，结合碧道进行廊道建设。	9816	9816	0	
<b>(三) 重要河湖生态流量保障</b>					<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	
76	廉江市重要河湖生态流量保障工程	石岭镇	新建	编制九洲江生态流量保障方案，建设生态流量站点，开展生态流量管控	60	60	0	
<b>(四) 乡村水环境综合整治工程</b>					<b>29781</b>	<b>29781</b>	<b>0</b>	
77	廉江市长青水库水环境综合治理工程		新建	清淤长度32.32km、护岸长度51.28km、生态拦截沟8.9km、拦截坝9座、生态净化池2.81万 m <sup>2</sup> 、折流湿地22.34 万 m <sup>2</sup> 、表面流湿地3.67万 m <sup>2</sup> 、生态隔离带15.21万 m <sup>2</sup> 、下凹式绿地1.73 万 m <sup>2</sup> 、复多级人工湿地0.84万 m <sup>2</sup> 、砾石河床长 2.16km、巡查道路0.17km	29781	29781	0	
<b>四、构建智能高效的智慧监管服务网项目</b>					<b>132785</b>	<b>132785</b>	<b>0</b>	
<b>(一) 夯实水网信息化基础设施</b>					<b>13900</b>	<b>13900</b>	<b>0</b>	
78	廉江市感知能力提升项目		新建	在已有的站网体系基础上，优化水文站网设置，加密站网布置，完善以河道水文站、水库水雨情站为基础，驻测巡测相结合的全要素、全量程、全天候水文监测体系；开展国产高分遥感、北斗卫星高精度定位、相控阵测雨雷达、无人机智能巡查巡飞、高清视频监控、无人船和水下机器人等监测技术应用。完成重点河段、水库、水闸、高坝山塘的视频、水雨情、位移监测监控等前端感知站建设。	7200	7200	0	
79	廉江市智慧水利工程		新建	基于一网统管平台及水利大数据，从水利智能计算、水文空间分析、雨洪场景构建、用户管理、信息互动、事务协同和政务服务七大方面出发，提升水利数据赋能应用能力。	6700	6700	0	
<b>(二) 构建数字孪生平台</b>					<b>10800</b>	<b>10800</b>	<b>0</b>	
80	湛江市水网工程数字化管理平台建设项目			建设九洲江及其支流自然河湖水系的二级数据底板，包括数字高程模型、正射影像、实体影像、水下地形、水网拓扑模型以及矢量要素等。	6000	6000	0	

序号	项目名称	所在地	建设性质	主要建设内容	总投资(万元)	规划水平年(2035)	远景展望(2050)	备注
81	湛江市模型及知识库建设工程			建擎设,接水入网应调用控智专能业识模别型模库型;水建网设场湛景江可市视水化网模知型识及库数。字模拟仿真引。	4800	4800	0	
<b>(三) 打造水网调度运行智慧应用</b>					<b>108085</b>	<b>108085</b>	<b>0</b>	
82	防汛及排涝“四预”应用			完善湛江市防洪潮及排涝“四预”业务应用,实现“预报精准化、预警超前化、预演数字化、预案科学化”的防洪潮及排涝智能应用	60000	60000	0	
83	湛江市水工程防洪潮联合调度智慧应用系统			建立耦合水文-水动力计算、结合人工调度-联合调度-优化调度的水工程防洪潮联合调度智慧应用,加强城市防洪排涝应用建设,提升防洪潮联合调度预演能力。	500	500	0	
84	湛江市 N 项业务智慧化管理应用			建立城乡供水一体化实时监控应用、智慧人饮应用、城乡供水安全监管和应急处置应用,实现城乡供水一体化管理。依托空天遥感、智能视频监控、无人机巡查巡飞等智能监测感知能力,建设智慧河湖监管应用。围绕监管信息预处理、行业监督稽查、安全生产监管、工程质量监督、项目稽查和监督决策支持等重点工作,构建水利监督智能应用。完善湛江市水务局智能审批与公共服务,不断优化政务服务流程,实现湛江市水务局全部政务服务监管事项的在线监管。提升智慧办公能力。	17000	17000	0	
85	湛江市水务局一网统管平台			1、建设水利前端检测监控站,多方位采集各类水体和水域数据、水利工程运行状况;2、建设湛江市水务局一网统管平台,汇聚和展示全市水利数据,相关预测预判方案。	300	300	0	
86	廉江市防溺水智能一体化监测系统工程及长青水库库区治理工程			通过建设前端监控设备(点位10029个)、AI能力中台和智慧水域安全防护平台,构建一套智慧水域安全防护系统,覆盖廉江市辖区内3个街道和18个镇,合计342条河流,245宗水库及2905宗山塘。	25335	25335	0	工程由水库清淤及库区治理和建设智慧水域安全防护两部分构成,该处仅统计建设智慧水域安全防护部分。
87	廉江市小型水库安全监测设施建设项目			完成130座小型水库安全监测设施建设	1950	1950	0	
88	廉江市九洲江堤防安全监测系统工程			安装安全监测和信息化系统设施,覆盖堤防长度120公里	3000	3000	0	

附录 2 附图 1



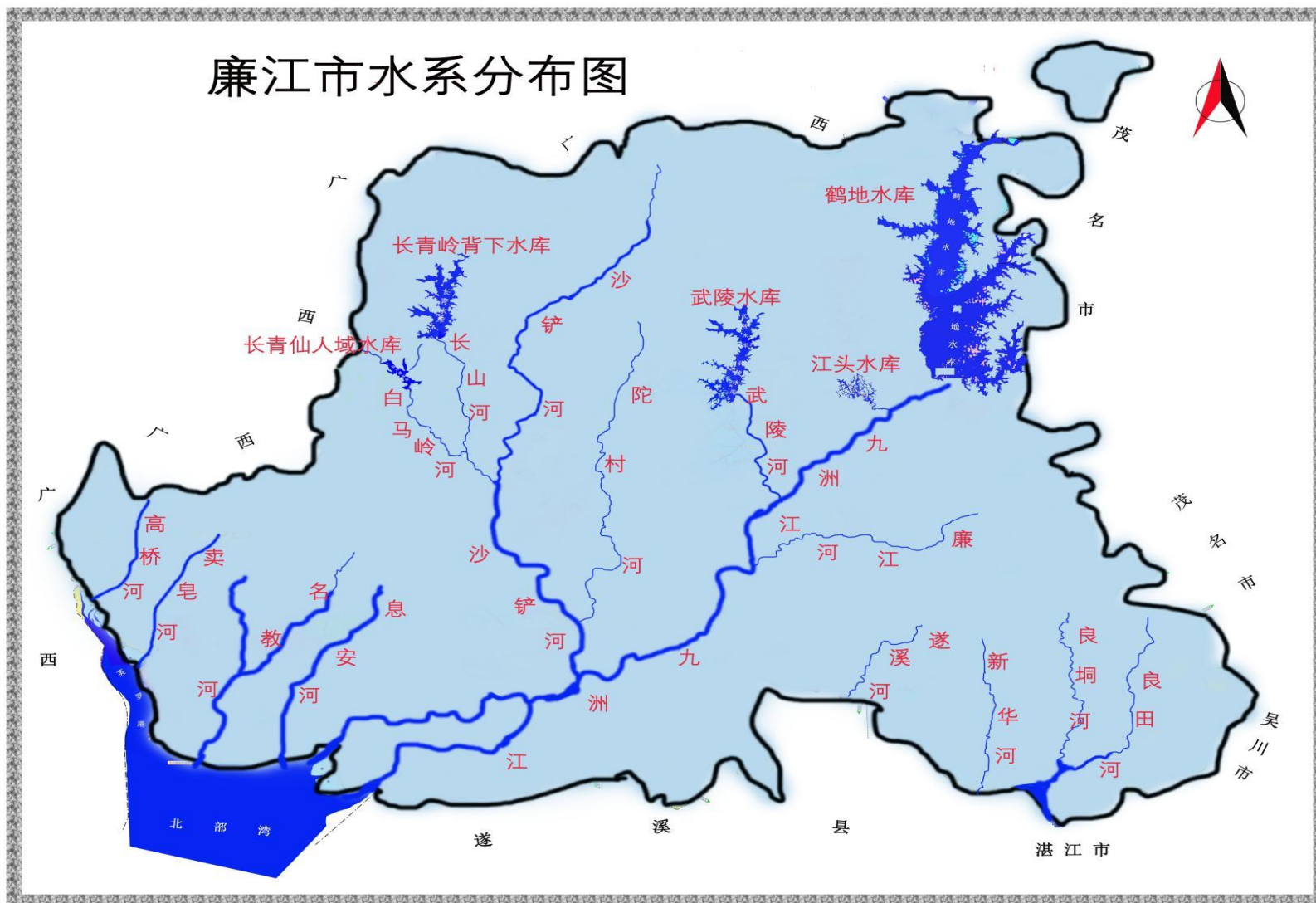
附图 2



附图 3



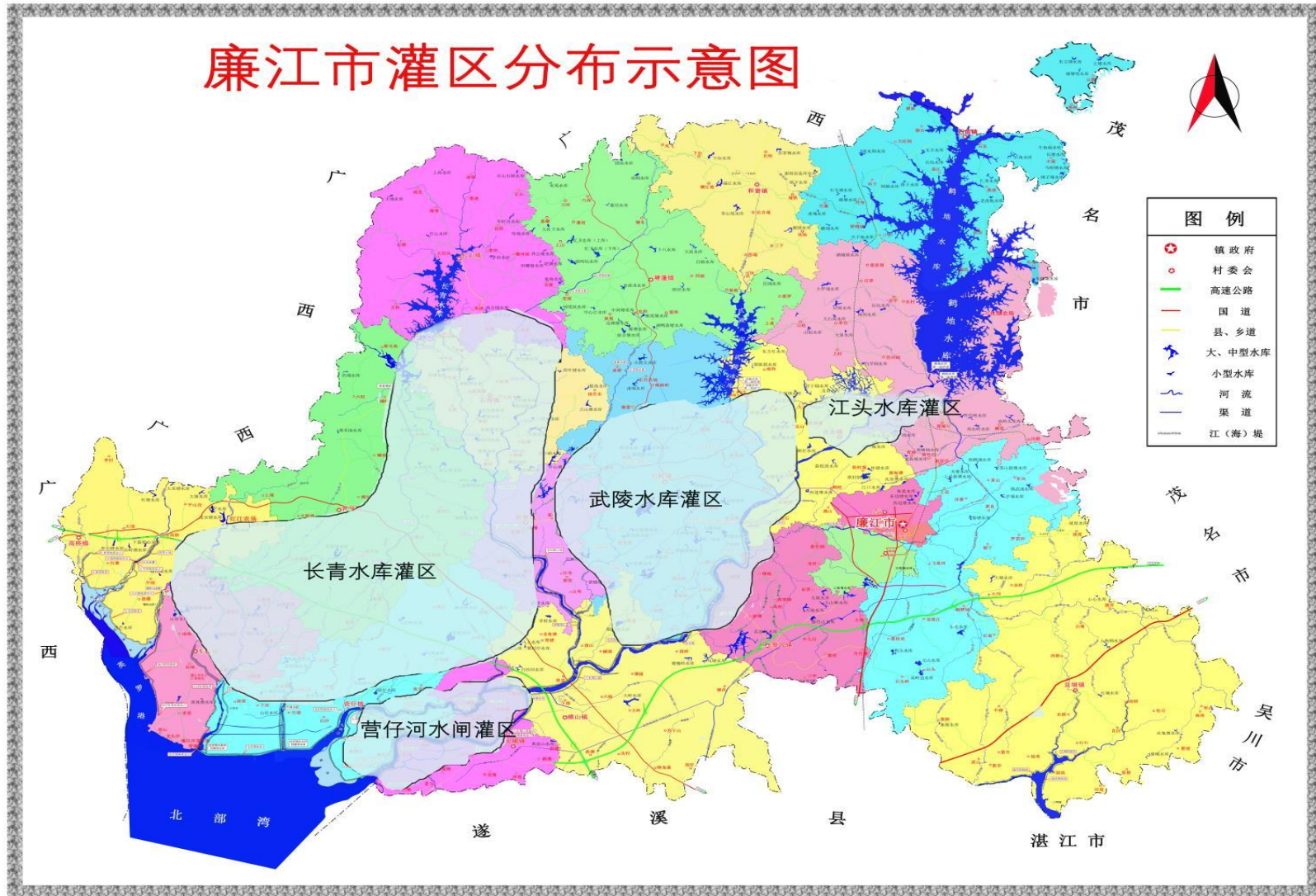
附图 4



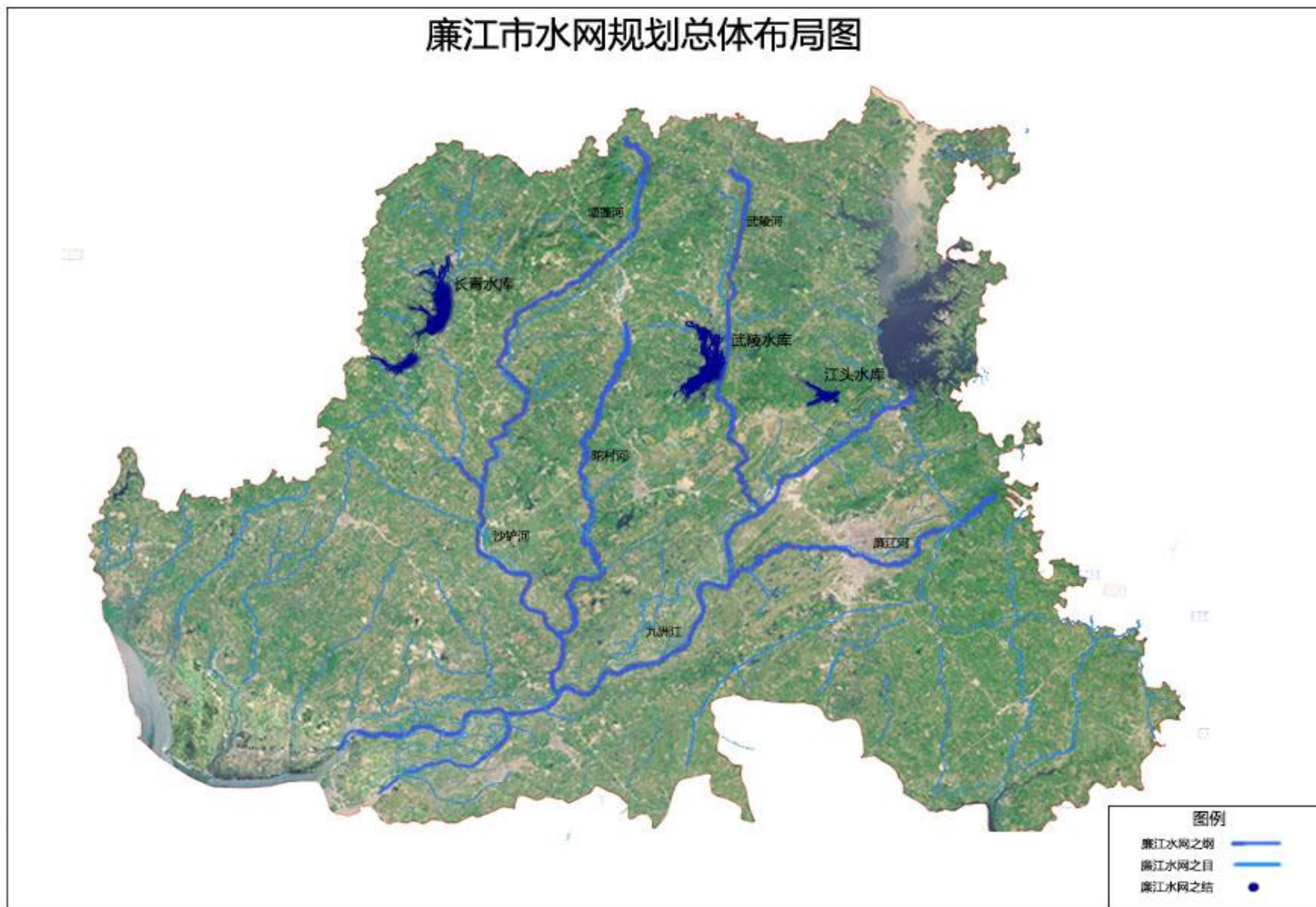
附图 5



附图 6



附图 7



附图 8



附图9



附图 10



附图 11

