

德化县城区给水专项规划（2021-2035 年）

（报批稿）

工程号：规 10-202241

工程设计证书号：

工程设计综合甲级 A142001257

城乡规划甲级自资规甲字 21420122



中国市政工程中南设计研究总院有限公司

CENTRAL AND SOUTHERN CHINA MUNICIPAL
ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE

2025 年 8 月



城乡规划编制资质证书

证书编号：自资规甲字21420122
证书等级：甲级
单位名称：中国市政工程中南设计研究院有限公司
承担业务范围：业务范围不受限制



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多信息。

统一社会信用代码：91420100177666879T
有效期限：自2021年9月3日至2025年12月31日



中华人民共和国自然资源部印制



营业执照

统一社会信用代码
91420100177666879T



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多信息、许可、监管信息。

(副本) 25-1

名称 中国市政工程中南设计研究院有限公司
类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
法定代表人 李伟国
注册资本 伍亿圆人民币
成立日期 1991年2月9日
住所 湖北省武汉市江岸区解放公园路8号

登记机关
2024年1月16日

经营范围
许可项目：建设工程勘察；建设工程设计；建设工程监理；建筑劳务分包；建设工程质量检测；国土空间规划编制；特种设备设计；人防工程设计；建筑智能化系统设计；地质灾害治理工程；城市建筑垃圾处置（清运）；危险废物经营；餐厨垃圾处理；发电业务、输电业务、供（配）电业务；自来水处理及其再生利用；水环境污染防治服务；生态恢复及生态保护服务；土壤污染治理与修复服务；土壤污染防治服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；海洋环境保护；生态环境保护监测；环境工程技术服务；公路管理与养护；检验检测服务；测绘服务；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：工程管理服务；对外承包工程；货物进出口；技术进出口；水污染治理；固体废物治理；污水处理及其再生利用；水环境污染防治服务；生态恢复及生态保护服务；土壤污染治理与修复服务；土壤污染防治服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；海洋环境保护；生态环境保护监测；环境工程技术服务；公路管理与养护；检验检测服务；测绘服务；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



项目名称：德化县城区给水专项规划（2021-2035 年）

委托单位：德化县城市管理局

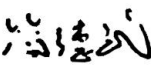
编制单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

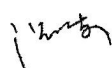
工 程 号：规 10-202241

设计证书号：自资规甲字 21420122

院 长：李伟国

分院院长：翟作卫

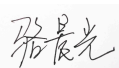
审 定 人：简德武 

审 核 人：张卫东 

项目负责人：陶光辉 

专业负责人：

工 艺：陶光辉 

工程经济：骆晨光 

参加人员：陶光辉 李炯坤 赵娴 林浚铭 代光华

目录

前言 1

1 概 述 2

 1.1 规划背景 2

 1.2 规划依据及基础资料 2

 1.2.1 规划依据 2

 1.2.2 基础资料 2

 1.3 规划范围、内容及期限 2

 1.3.1 规划范围 2

 1.3.2 规划内容 3

 1.3.3 规划期限 3

 1.4 规划指导思想 3

 1.5 规划原则 3

 1.6 规划目标 3

 1.7 采用的主要标准及规范 3

 1.8 与国空规划衔接情况 3

 1.9 相关供水项目实施情况 4

2 城市概况、自然条件及规划概要 5

 2.1 城市概况 5

 2.2 区域概况 5

 2.2.1 地理位置 5

 2.2.2 地质 5

 2.2.3 地震烈度 6

 2.2.4 气候概况 6

 2.2.5 水文概况 6

 2.2.6 土壤 8

 2.2.7 植被 8

2.3 社会经济概况 8

2.4 《泉州市城市总体规划（2008-2030）》概要 9

 2.4.1 市域城镇发展与布局 9

 2.4.2 规划区协调发展规划 10

 2.4.3 中心城区总体规划 10

2.5 《德化县总体规划(2010 版)》概要 11

 2.5.1 城镇等级规模结构 11

 2.5.2 城用地规模 11

 2.5.3 总体布局 12

 2.5.4 市政公用设施 12

2.6 《德化县国土空间总体规划(2021-2035 年)》概要 13

 2.6.1 规划范围 13

 2.6.2 规划期限 13

 2.6.3 人口与城镇化 13

 2.6.4 给水系统 13

3 给水工程现状及分析 14

 3.1 水源现状 14

 3.2 德化县供水现状 14

 3.2.1 现状供水工程利用情况 14

 3.2.2 集镇供水工程利用情况 16

 3.2.3 村级供水工程利用情况 18

3.2.4 分散式供水工程	19	5.3 水源水质综合评价	29
3.5 现状存在的问题	19	5.4 水资源供需平衡分析	29
3.5.1 供水水源存在的问题	19	5.5 水资源配置规划	29
3.5.2 现状供水水厂存在的问题	19	5.6 水资源保障措施	29
3.5.3 供水管网存在的问题	20	5.6.1 加强水资源管理，合理调配区内水资源	29
4 需水量预测及供需水量平衡	21	5.6.2 水源地保护	30
4.1 需水量预测方法	21	5.6.3 非常规水源的开发利用	30
4.2 需水量预测	21	5.6.4 水资源的节约利用	30
4.2.1 人均综合用水定额法预测	21	5.6.5 产业结构调整	30
4.2.2 近期增长率法预测	21	5.7 污水处理回用及中水回用	31
4.2.3 单位面积用水量定额法预测	22	5.7.1 污水处理工程建设现状	31
4.2.3 需水量的确定	24	5.7.2 排水管网建设现状	32
4.3 需水量预测结果	24	5.7.3 污水处理回用及中水回用途径	32
4.4 消防给水量	24	5.7.4 污水处理及中水回用规划展望	32
4.5 供需平衡分析	24	5.8 海绵城市建设构想	34
4.5.1 用水普及率	24	5.9 雨水资源化利用	35
4.5.2 供需平衡分析	24	5.9.1 雨水利用必要性	35
5 城市水资源规划	26	5.9.2 雨水利用可行性分析	35
5.1 区域水资源现状与特征	26	5.9.3 雨水利用内容	35
5.2 水资源综述	26	5.9.4 雨水利用途径	36
5.2.1 区域水源	26	5.9.5 雨水综合利用设施简介	37
5.2.2 区内水源	28	5.9.6 雨水利用水质控制系统	38
5.2.3 泉州市水网暨七库连通工程规划	28	5.10 水源地生态环境保护规划	40
5.2.4 其它水资源	29	5.11 水源选择	40

6 应急水源规划	41	7.6.5 管材选择	45
6.1 应急用水量	41	7.6.5 管道施工方式	47
6.1.1 居民生活用水	41	7.6.6 管道附属构筑物	47
6.1.2 工业用水	41	7.7 管网平差	48
6.1.3 其他用水量	42	7.7.1 水压控制点确定	48
6.1.4 应急用水规模	42	7.7.2 最高日用水量及时变化系数	48
6.2 应急水源	42	7.7.3 管网平差计算	48
7 给水工程规划	43	7.7.4 管网平差主要成果	51
7.1 给水系统布局	43	7.8 近期（5 年）建设规划	52
7.1.1 供水系统及供水方式	43	7.8.1 净水厂工程	52
7.1.2 净水厂布局	43	7.8.2 管网工程	52
7.2 净水厂设置及规模	43	8 给水系统管理	53
7.3 净水厂厂址	44	8.1 提高供水水质、降低药耗	53
7.4 供水水质、水压、保障率及漏损率	44	8.1.1 提高供水水质目标	53
7.4.1 供水水质	44	8.1.2 加强中心化验室工作	53
7.4.2 供水水压	44	8.1.3 合理使用混凝剂和助凝剂	54
7.4.3 保障率	44	8.1.4 合理加氯	55
7.4.4 漏损率	44	8.1.5 净水设备技术改造	55
7.5 净水厂工艺	44	8.1.6 净水过程全面质量控制	56
7.6 配水管网系统布置	44	8.1.7 改善管网水质	57
7.6.1 布置原则	44	8.2 提高供水安全可靠	57
7.6.2 布置要点	44	8.2.1 加强水厂的巡回检测工作	57
7.6.3 配水管网	45	8.2.2 设备科学检修	57
7.6.4 蒲坂水厂与坪埔水厂连通管建设构想	45	8.2.3 爆管科学处理	58

8.2.4 合理选择新敷管道的材质、接口及防腐58

8.2.5 现有管道更新改造 58

8.3 合理降低能耗 59

8.3.1 能耗指标 59

8.3.2 提高机泵设备的运行效率 59

8.3.3 加强经济调度工作 60

8.3.4 管网合理化 61

8.3.5 管道刮管涂衬 62

8.4 分区计量系统规划 62

8.4.1 分区计量的意义 62

8.4.2 分区原则 63

8.4.3 德化供水分区总体方案 63

8.5 测流测压点设置 64

8.5.1 测流点设置 64

8.5.2 测压点设置 64

8.6 水质监测系统规划 65

8.6.1 系统构成 65

8.6.2 系统功能 66

8.6.3 水质监测点系统规划 66

8.7 加强漏损控制工作 67

8.7.1 微量漏损的指标体系 67

8.7.2 加强出厂计量工作 67

8.7.3 在装用户水表精度调查 67

8.7.4 加强检漏工作 68

8.8 智慧水务平台建设 68

8.8.1 需求分析 68

8.8.2 规划原则 69

8.8.3 规划目标 69

8.8.4 建设内容 70

8.8.5 规划方案 70

9. 供水安全可靠应急预案 76

9.1 规划目标76

9.2 应急水源规划 76

9.3 供水应急预案 76

9.3.1 总体原则 76

9.3.2 水源污染应急预案 76

9.3.3 供水水质安全事故应急预案 77

9.3.4 重大突发性水质事故应急预案 77

10 节水规划78

10.1 编制依据78

10.2 指导思想78

10.3 原则78

10.4 城市节水发展情况及主要工作 79

10.5 规划目标79

10.6 规划重点80

10.6.1 健全法规制度 80

10.6.2 健全节水管理机构 81

10.6.3 建立节水统计制度 81

10.6.4 建立节水技改基金 81

10.6.5 广泛开展节水宣传 81

10.6.6 全面开展创建活动 81

10.7 近期节水重点建设项目 81

10.8 城市节水管理 81

10.8.1 建立计划和定额用水管理制度 81

10.8.2 建立用水计量管理制度 82

10.8.3 各类用水户的节水管理 82

10.9 实现节水规划目标的对策和措施 83

10.9.1 完善节水法规体系、加强法制管理 83

10.9.2 健全节约用水的管理机构 83

10.9.3 加强城市节水基础管理 83

10.9.4 定期开展水量平衡测试 84

10.9.5 建立节水专项财政制度 84

10.9.6 制定并执行用水计划制度 84

10.9.7 实行自备水计划管理 85

10.9.8 完善水资源的价格管理体系 85

10.9.9 提高非常规水资源利用率 85

10.9.10 重视市域雨水收集利 85

10.9.11 严格水功能区管理 86

10.9.12 降低城区供水管网漏损率 86

10.9.13 广泛开展生活节水工作 86

10.9.14 提高工业节水水平 86

10.9.15 加大节水宣传力度 87

11 室外消火栓建设规划88

11.1 市政消防用水量88

11.2 布置原则88

11.3 建设规划88

11.4 建设方案89

12 智慧水务平台建设规划 90

12.1 智慧水务信息系统介绍 90

12.1.1 系统概述 90

12.1.2 总体结构设计 90

12.2 供水中心调度系统 90

12.3 抄表营销系统 91

12.4 管网 GIS 系统 91

12.5 水质管理系统 91

12.6 网络安全91

12.7 通信网络建设 92

13 机构设置规划93

13.1 机构设置93

14 规划实施保障措施 94

14.1 规划目标的可达性分析 94

14.2 保障规划实施的措施 94

14.3 建设用地94

14.4 其他94

15 附图、附件95

15.1 附图95

15.1 附件95

前言

近年来，随着德化县经济社会迅猛发展，建设速度进一步加快，德化县城区面貌日新月异。伴随着产业的发展，市政基础设施，特别是污水收集处理系统的建设需要也不断加大。

德化县是我国陶瓷文化发祥地和三大古瓷都之一，是福建省十大重点出口县(市)之一、全国最大的工艺陶瓷生产和出口基地，多年来，凭借国家赋予的优惠政策，自身重要的区位优势和丰富的自然资源，支柱产业发展迅速，基础设施建设步伐加快，逐步进入一个新的发展阶段，新一轮的德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）已经完成，也给市政建设提出了更高更迫切的要求。

《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》以“世界陶瓷之都、区域发展中心、山区共富示范”为总体定位，规划把德化建设成为一座幸福宜居的世界瓷都，海峡西岸重要的生态旅游之城，海丝文化商贸中心，规划到 2035 年，中心城区城市人口 35 万，城市建设用地规模 39.65 平方公里。

给排水工程建设是城市的重要基础设施，因此，需在新的总规指导下，进行给排水工程专项规划。

我院根据最新的国土空间规划及部分片区控规来编制德化县给水专项规划，为德化中心城区给水工程的设计与施工提供科学而系统的指导性依据。

2025 年 8 月 6 日，德化县城市管理局组织召开《德化县城区给水专项规划（2021-2035 年）》专家评审会，会议邀请傅孙旭、陈秀丽、黄源铭共三位专家组成专家组。与会专家听取了编制单位中国市政工程中南设计研究总院有限公司的介绍和有关部门、单位的意见后，进行了认真审议，形成专家组意见，修改反馈如下：

一、总体意见

中国市政工程中南设计研究总院有限公司编制的《德化县城区给水专项规划

（2021-2035 年）》依据较为充分，引用的标准规范基本准确，内容较为完整，深度基本达到了国家有关规定的要求，原则予以通过，建议按专家组意见补充修改完善后报批。

二、专项规划意见

1、规划近期年限建议调整至 2030 年，并补充德化县城乡供水一体化项目实施情况。

回复：已调整补充，详章节 1.3.3、1.9。

2、对需水量和应急用水量预测进行复核。

回复：已复核，详章节 4、6。

3、建议结合水厂运行情况、需水需求，对各水厂供水规模进行复核。

回复：已复核调整，详章节 7.1.2。

4、管网平差结合需水量复核情况进行调整，并补充标注水源点及供水量。

回复：已调整，详附图。

5、补充分区计量点、水质、水压监测点布置方案。

回复：已补充，详附图。

6、合理安排近期工程项目，以提高供水安全性和满足新建成区用水需求为近期主要任务。

回复：已复核，详章节 7.8。

三、部门意见

德化县自来水公司：坪埔水厂一、二期分别于 1993 年、1998 年建设，生产工艺较落后、设备老旧，且彭村水库建成后，坪埔水厂原水出现阶段性铁、锰、藻类超标，考虑到今后出水水质标准逐渐提高，建议减小坪埔水厂的生产负荷。

回复：采纳意见，近远期坪埔水厂按 3 万吨/日规模进行供水，其余水量由蒲坂水厂、蕉溪水厂供水，2 座水厂根据用水情况适时扩建。

1 概 述

1.1 规划背景

德化县，世界陶瓷之都----德化县是福建省泉州市下辖的一个县。中国当代著名瓷器产地，1996 年被国务院发展研究中心命名为“中国陶瓷之乡”，2003 年又被称评为“中国民间（陶瓷）艺术之乡”，获“中国瓷都·德化”之称，2015 年被世界手工艺理事会授予首个“世界陶瓷之都”称号，为中国古代三大瓷都之一。

2023 年，上海交通大学设计研究总院有限公司与福建省地质调查研究院完成了《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。未来德化县城将采取北优、东进、南联、西控的发展策略，形成“一心多点，两轴一带，两区五片”的城区空间结构。“一心多点”——城市中心和多个城市功能节点；“两轴一带”——一产城融合轴和山水文创轴，以及浚溪景观带；“两区五片”——老城区和城东新区。五个城市组团片区:盖德片区、大坂片区、古窑遗址公园文创片区、森林公园片区和蕉溪片区。基于这样的背景，在《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》指导下，德化县开启新一轮城市规划修编。

城市给水工程专项规划是城市市政工程规划的重要组成部分，科学地进行城市给水工程规划，可合理地开发、利用和保护水资源，优化供水范围内城市供水设施的规模及布置，使供水设施及管网的建设科学规范，并提高城市供水的安全可靠性，对城市建设工作具有重要的指导作用。

我院受德化县城市管理局的委托，根据规划委托书和规划合同的要求，经过广泛收集资料、现场实地踏勘和认真细致的工作，在已编制的《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》、德化县城区给排水现状图等的基础上，编制完成《德化县城区给水专项规划》。在规划报告编制过程中，得到了相关单位和部门的大力支持

持与协助，在此一并致谢。

1.2 规划依据及基础资料

1.2.1 规划依据

- (1) 规划中标通知书
- (2) 设计合同

1.2.2 基础资料

- (1) 《泉州市城市总体规划(2008-2030)》
- (2) 《德化县城总体规划修编（2008-2020）》
- (3) 《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》
- (4) 《泉州市水网暨七库连通工程规划报告》
- (5) 《德化县中心城区消防专项规划（2021-2035）》
- (6) 德化县现状水厂资料及配水管网图
- (7) 现状水文及水质资料
- (8) 规划区 1:10000 及 1:1000 现状地形图

1.3 规划范围、内容及期限

1.3.1 规划范围

本次规划范围为《德化县城区市政公用行业管理的若干意见》确定的市政公用行业管理范围，中心城区 2025 年建设用地约为 55km²，2035 年约为 75km²。供水范围包含城区两镇（浔中镇和龙浔镇）及盖德镇、雷峰镇、龙门滩镇、三班镇部分范围，浔中、龙浔两镇供水范围包含 39 个社区（行政村），雷峰镇包含蕉溪村、朱紫村、潘祠村、坂仔村、雷峰村、格后村、长基村、肖坑村及溪美村 9 个行政村，龙门滩镇包含碧坑村、苏洋村、硕儒村 3 个行政村，盖德镇包含盖德村、下寮村 2 个行政村，三班镇包含紫云、三班、奎斗 3 个行政村。

1.3.2 规划内容

按照给水工程专项规划的编制要求，本次规划对用水量进行预测，对城市水资源进行全面的规划和供需平衡分析，对城市给水系统进行总体规划布局，并对配水管网进行平差计算，确定水厂规模、供水高程和配水管网的管径等。

1.3.3 规划期限

与《德化县国土空间总体规划(2021-2035 年)》规划期限保持一致。

基准年：2020 年，

近期：2021~2030 年，

远期：2030~2035 年，

远景：展望至 2050 年。

1.4 规划指导思想

- (1)力求实现城市现代化目标，满足城市分区规划的要求；
- (2)力求体现以人为本的思想，综合考虑人口、土地、资源、环境等方面的相互关系，使规划具有可操作性；
- (3)坚持可持续发展的战略，重视对城市生态环境保护和资源的合理开发利用，在满足近期需求的同时，又能符合城市社会经济长期持续发展的整体需要。

1.5 规划原则

- (1)以城市总体规划为依据，分区规划为指导，充分考虑和利用现状给水管网及设施，统筹兼顾，全面规划，系统安排。
- (2)近期建设需要与长远发展相结合，使近期建设实施可操作，远期发展有保障。
- (3)贯彻合理开发利用和节约、保护水资源的方针，以满足城区居民生活用水为第一需要，同时兼顾工业、农业及其它用水。
- (4)城市给水工程规划与其他相关市政工程规划密切协调配合。

- (5)坚持城市节水与污水处理回用相结合，努力开发新水源。

1.6 规划目标

依据城市总体规划，结合城市规划用地布局，合理安排给水工程基础设施，调整和优化区域内给水设施布局，促进给水设施共享，避免重复建设，充分发挥给水基础设施的综合效益，为规划区发展提供可靠的给水基础设施保障。

未来供水规划的目标是供水水源充沛、水质优良，应急有预案；城市净水厂净化技术及工艺先进，达到国内先进水平；城市管网系统安全可靠；城市供水安全、供水水质优良、供水成本经济；城市供水设施用地有规划和保障。

1.7 采用的主要标准及规范

(1)	《城市给水工程规划规范》	GB50282-2016
(2)	《室外给水设计标准》	GB50013-2018
(3)	《城市给水工程项目建设标准》	建标〔2009〕120 号
(4)	《城市供水水质标准》	CJ/T206-2005
(5)	《地表水环境质量标准》	GB3838-2002
(6)	《饮用水水源保护区划分技术规范》	HJT338-2007
(7)	《生活饮用水卫生标准》	GB5749-2022
(8)	《城市居民生活用水标准》	GB/T50331-2002
(9)	《福建省城市用水量标准》	DBJ/T 3-127-2010
(10)	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
(11)	《生活饮用水水源水质标准》	CJ3020-93

1.8 与国空规划衔接情况

结合《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及《德化县给水专项规划

（2016-2020）》规划情况，本次规划范围主要为市政公共行业管理的中心城区范围，规划期限和规划人口，参照最新的国空规划，以此为基础数据计算给水量。

水厂扩建用地，最新的国空规划中已预留建设用地。

1.9 相关供水项目实施情况

序号	项目名称	实施情况
1	蕉溪水厂输水工程	在建
2	水口镇供水工程	在建
3	上涌镇供水工程	在建
4	国宝乡供水工程	已完成施工图
5	赤水镇供水工程	已完成施工图
6	杨梅乡供水工程	已完成施工图
7	葛坑镇供水工程	在建
8	桂阳乡供水工程	已完成施工图
9	雷锋镇供水工程	已完成施工图
10	南埕镇供水工程	已完成施工图
11	大铭乡供水工程	已完成施工图
12	汤头乡供水工程	已完成施工图
13	美湖镇供水工程	已完成施工图
14	春美乡供水工程	已完成施工图
15	蕉溪水厂及取水泵站工程	在建
16	城区管网延伸和改造工程	在建
17	蒲坂水厂道路工程	已完成施工图
18	上涌水厂道路工程	已完成施工图

2 城市概况、自然条件及规划概要

2.1 城市概况

德化县是千年古县，五代后唐长兴四年、闽龙启元年（933 年），由永泰县析出归德场置德化县。1985 年，撤晋江地区建地级泉州市，德化县属泉州市管辖。[2] 境内山多、水足、矿富、瓷美，素有“闽中宝库”之称。陶瓷生产历史悠久，是中国陶瓷文化发祥地和三大古瓷都之一，陶瓷产品 80%以上外销，销往 190 多个国家和地区，是福建省十大重点出口县（市）之一、全国最大的工艺陶瓷生产和出口基地。先后荣膺“世界陶瓷之都”、“中国陶瓷之乡”、“中国电子商务百佳县”、“中国最佳生态旅游县”、“中国小水电之乡”、“中国瓷都·德化”、“中国民间文化艺术之乡”、“中国早熟梨之乡”、“中国油茶之乡”、“中国竹子之乡”等称号。

根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，德化县常住人口为 332148 人。截至 2023 年 2 月，德化县辖 12 个镇、6 个乡：浔中镇、龙浔镇、三班镇、龙门滩镇、雷峰镇、南埕镇、水口镇、赤水镇、葛坑镇、上涌镇、盖德镇、美湖镇、杨梅乡、汤头乡、桂阳乡、国宝乡、大铭乡、春美乡。

2.2 区域概况

2.2.1 地理位置

德化位于福建省中部，泉州市西北部，东经 117°55′—118°32′，北纬 25°23′—25°56′。东与永泰县、莆田市仙游县毗邻，南和永春县接壤，西连大田县，北毗尤溪县。县境东西长 62.1 公里，南北宽 60.4 公里。土地面积 2232 平方公里，人口 31.6 万，辖 18 个乡镇、202 个村(社区)。境内山多、水足、矿富、瓷美，素有“闽中宝库”之称。陶瓷生产历史悠久，是我国陶瓷文化发祥地和三大古瓷都之一，陶瓷产品 80%

以上外销，销往 190 多个国家和地区，是福建省十大重点出口县(市)之一、全国最大的工艺陶瓷生产和出口基地。先后荣膺“中国陶瓷之乡”、“中国小水电之乡”、“中国瓷都·德化”、“中国民间文化艺术之乡”、“中国早熟梨之乡”、“中国油茶之乡”、“中国竹子之乡”等称号。

2.2.2 地质

德化县位于平和县至广东省大埔断裂带东侧。晚古九生华夏古隆起的西缘。地质构造复杂，具有多旋、多构造层特点。主要有：扬子和加里东构造层，华力西至印支构造层，燕山构造层，喜马拉雅山构造层。场区属无震害区，区域稳定性好。根据区域地质资料，场区及周边无活动断裂通过。经地质勘察，场区内未发现贮存岩溶、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，且场区内无有开采价值的矿床存在，场地稳定性好。

县城的主要地层有侏罗系中统长林组的粉砂岩、石英砂岩和第四系。

第四系为县城内主要的地层，其组成物的工程地质性质与用地评定密切相关，按成因可分为残坡积层、冲洪积层。

残坡积层：分布于县城的大部分地区，是基岩风化产物，呈棕红、褐黄、灰白等色，含有砂砾，可分为黏性土、砂质黏性土、砾质黏性土；具有干硬湿软特点，厚度 1-30m，变化较大。此层呈可塑——硬塑状，由上而下力学强度增大，容许承载力为 200-300Kpa。

冲洪积层：广泛分布于盆地底部的残坡层上和浚溪河谷两侧，上部为褐黄色的砂和粘土质砂，下部为泥质砂、中粗砂和砾卵石，厚度 1-10m，以粘土为主的沉积物呈软塑——可塑，其中压缩性、强度中等，容许承载力 100-180Kpa。以砂质为主的沉积物，结构松散——中密，容许承载力 120-160Kpa。

工程地质分区，根据地貌成因类型，岩性及其物理力学性质将规划区分为两个

区：

I低山高丘区：由坚硬块状侵入岩或夹层火山岩组成陡坡高山陵，新鲜岩石致密坚硬，抗压强度 136.2-300.0Mpa。

II低山盆谷地区：由坚硬地状侵入岩、变质岩或残坡积粘性土组成，新鲜岩石抗压力强度 158.5-210.2Mpa，但岩石风化裂隙和构造裂隙发育，力学强度随风化程度加深而降低；由砂砾质粘土组成的坡状盆地，结构密实，力学强度较高，承载力为 200-300Mpa。

2.2.3 地震烈度

德化县处于长乐-诏安活动断裂中段，境内有雷峰瑞坂至城关断裂带。2004 年在瑞坂曾发生 2.0 级有感地震。近年来无发生≥2.0 级地震。目前设焦溪鱼种场为地震宏观观测点。按照《中国地震烈度区划图(1990)》福建省区划一览表，德化县地震基本烈度为 6 度。

2.2.4 气候概况

德化县属中亚热带气候区，具有温凉适中、四季分明、雨量充沛、雨热同季、潮湿多雾、日照略少等特点。同时，由于海拔高低悬殊、地形复杂，又具有气候垂直变化大、小气候突出等特征。城关年平均气温 18.0℃，平均最高气温 23.3℃，平均最低气温 14.1℃；最热月(7 月)平均气温 25.9℃，极端最高气温 36.6℃；最冷月(1 月)平均气温 9.2℃，九仙山极端最低气温-13.6℃。日照年平均 1802.4 小时，无霜期年平均 270 天左右。年平均降水量 1789.0 毫米。春雨季(3~4 月)，平均雨量 310 毫米，占全年降水量的 17.3%；梅雨季(5~6 月)，平均雨量 557 毫米，占全年降水量的 31.1%；台风雷阵雨季(7~9 月)，平均降水量 650 毫米，占全年降水量的 36.3%；少雨季(10~2 月)，平均降水量 272 毫米，占全年降水量的 15.2%。历年来年最大降水量 2485.7 毫米(1961 年)。

2.2.5 水文概况

德化境内溪流大多发源于德化中部的戴云山主峰。其主要水系多为闽江支流，主要流域为大樟溪流域和尤溪流域。全县溪流总长 495.06 公里（溪面宽在 10 米以上），河网密度 0.222 公里/平方公里，年径流深在 1000~1300 毫米，径流总量 22.95 亿立方米。境内集雨面积在 50 平方公里、长度在 10 公里以上的有浚溪、涌溪、大张溪、小尤溪等 12 条。其中浚溪、涌溪集雨面积最大、河流最长、流量最大。

（1）大樟溪

大樟溪发源于德化县境内的戴云山脉，自西南向东北流经德化、永泰至闽侯的江口注入闽江，是闽江右岸最下游的靠近沿海地区的一条支流。流域范围涉及永泰、德化、尤溪、仙游、莆田、福清、闽侯 7 个县市，流域面积 4843km²，河道总长 234km，天然落差 950m，平均坡降 4.06‰。其中涌口以上为上游段，河长 99km，河道坡降约 6.9‰；涌口至永泰县城为中游段，河长 85km，河道坡降约 2.5‰；永泰县城以下为下游段，河长 50km，地形渐趋平坦，河谷开阔，河道比降约 1‰。大樟溪流域德化县境内主要支流有浚溪、涌溪、双芹溪、蕉溪、后亭溪、梓溪等。

1) 浚溪

浚溪位于大樟溪上游，发源于戴云山南麓，环绕德化县南部，流经赤水、国宝、盖德、浔中、三班、龙门滩、南埕和水口等乡镇，至水口镇湖坂村的涌口与涌溪汇合，称为大樟溪。浚溪全长 101km，流域面积 985km²。浚溪上游河段又称国宝溪，中下游河段的主要支流有花桥溪、盖德溪、丁溪、大云溪、蕉溪、石龙溪、双芹溪和石牛溪等，干流(从赤水镇湖岭至水口镇涌口)全长 86km，区间流域面积 742km²，河道比降为 6.5‰。

2) 涌溪

涌溪是大樟溪的一条支流，是德化县九条流域面积超过 100km²的小河流之一，主流发源于戴云山脉的西侧，流经上涌、葛坑、桂阳至水口乡浚溪汇合注入大樟溪。

涌溪干流（自西溪至涌口）全长 60km，整个流域面积 453km²，总落差 700 多米，平均坡降 12.0‰，水系呈树枝状，流域形状系数（F/L²）0.11。

3）双芹溪

双芹溪属闽江水系大樟溪上游产溪的一条主要支流，位于戴云山的南侧，发源于雷峰镇的双芹村，沿程流经荐解、溪南程、许厝、旺内至南埕镇镇区汇入产溪。双芹溪河流总流域面积 148km²，河流长度 25km，平均坡降 14.8‰，多年平均径流总量 1.761 亿 m³。

4）蕉溪

蕉溪是大樟溪上游浚溪的一条支流，是德化县九条流域面积超过 100km² 的河流之一，主流发源于德化境内的戴云山脉，流经国宝乡南斗村，雷峰镇潘祠村和蕉溪村，于蕉口汇入浚溪。河流全长 28km，流域面积 112km²，平均坡降 18.2‰，水系呈树枝状，流域形状系数（F/L²）0.14。

5）后亭溪

后亭溪是闽江流域大樟溪上游的一条支流，位于戴云山脉的西侧，主流发源于德化县杨梅乡和尤溪县中仙乡，流经杨梅乡、中仙乡及永泰县的泐口乡，汇合注入大樟溪。后亭溪上游河段在德化县与永泰县交界处的高程约 248m，总流域面积 195.6km²，主河道长 28.55km，平均坡降 26.1‰。

6）梓溪

梓溪为涌溪支流，是德化县九条流域面积超过 100km² 的小河流之一，主流发源于戴云山脉的西侧，其上游设有东固水库，梓溪全流域集雨面积 145km²，河长 30.1km，主河道坡降 21‰。

（2）尤溪

1）大张溪

大张溪位于福建省德化县西部。大张溪发源于德化县北部的九仙山下，流经德

化县大铭乡大铭村，在汤头乡格中村潮潭坂处注入尤溪支流坂面溪。大张溪主河道全长 26.25km，流域面积 154km²，主河道平均坡降 15.0‰。

2）贵滨溪

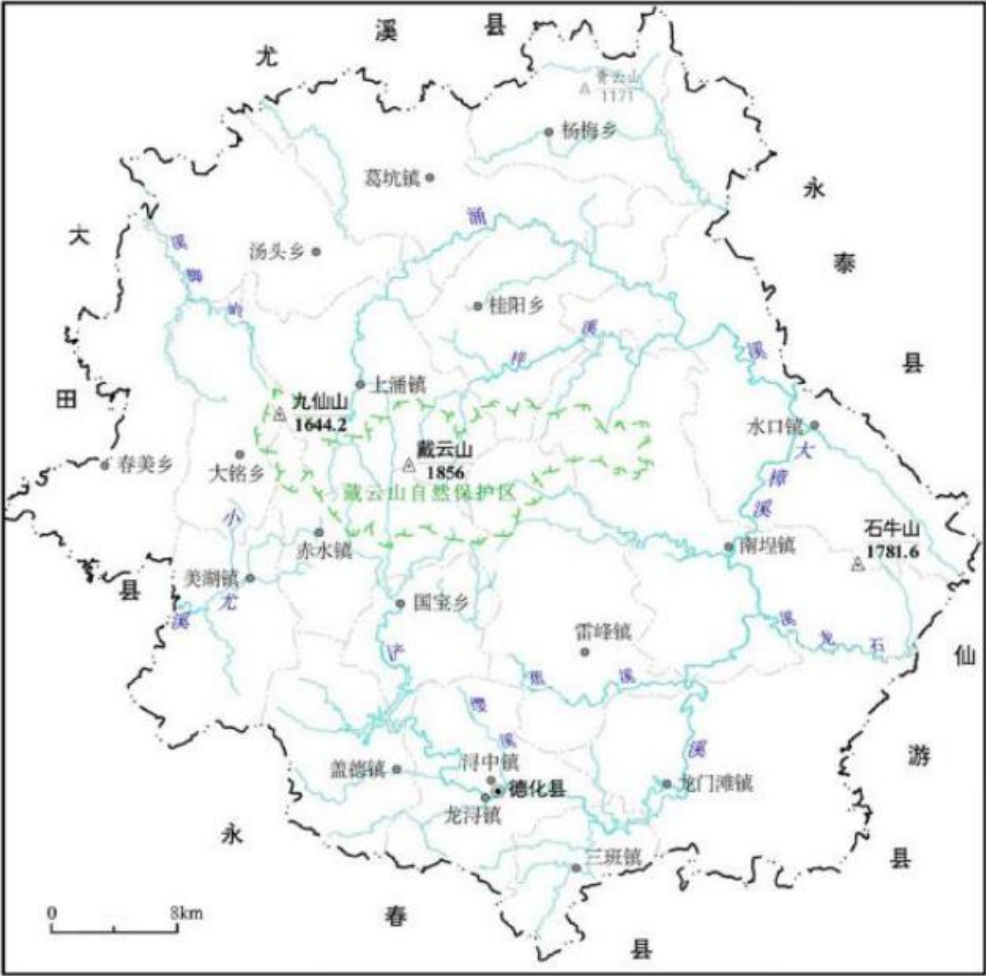
贵滨溪及下旬溪位于福建省德化县西北部，为闽江水系尤溪上游二级支流。贵滨溪发源于德化县汤头乡的吉山村，流经汤头村、岭脚村注入尤溪县坂面溪贵滨溪主河道总长 13km，流域面积 109km²，主河道平均坡降 27.7‰。

3）小尤溪

小尤溪属闽江流域尤溪上游均溪的一条主要支流，发源于德化县赤水镇铭爱村，流经美湖镇至美湖村入大田县济阳、屏山乡至均溪镇，于均溪镇京口村汇入均溪。流域面积 100km²，河长 14km，平均坡降 40‰。

德化县流域面积 100km² 以上的河流统计表

流域	水系	河流	流域面积 (km ²)	河长 (km)	河道比降 (‰)
闽江	大樟溪	浚溪	985	101	6.5
		涌溪	453	60	12.0
		双芹溪	148	25	14.8
		梓溪	145	30.1	21.0
		蕉溪	112	28	18.2
		后亭溪	195.6	28.55	26.1
	尤溪	大张溪	154	26.25	15.0
		贵滨溪	109	13	27.7
		小尤溪	100	14	40



德化县河流水系分布图

2.2.6 土壤

项目区土壤类型为红壤，多分布在低山、中山、低丘、高丘的坡地上，系由凝灰熔岩等风化物发育而成，其风化层深厚，土层发育良好。土壤质地一般为砂质粘壤土～壤质粘土，土壤肥力大多属于中～高水平，呈酸性反应。其次是水稻土，分布在低山坡地、垌谷和河谷盆地上，系由红壤经水耕熟化发育而成，水源充足，耕作层一般为15～20cm，土壤质地一般为砂壤土～砂质粘壤土，土壤肥力大多属于中～高水平。

2.2.7 植被

德化县属中亚热带海洋性季风常绿阔叶林地带，因人类的破坏和干扰，原生植被面积日益缩小，取而代之的是次生植被和人工植被。分布最广的次生植被和人工

植被是马尾松林、杉木林、毛竹林、木荷等。全县有林地面积 250.7 万亩，森林覆盖率达 77.3%。

2.3 社会经济概况

德化是千年古县，以盛产陶瓷而名扬中外，历史上曾与江西景德镇、湖南醴陵并称“中国三大瓷都”，现为福建陶瓷出口主要基地，全国最大的西洋工艺瓷出口基地。北宋时，德化瓷开始外销，是古代“海上丝绸之路”的主要输出商品。1993 年李鹏总理题词“德化名瓷，瓷国明珠”，高度概括了德化陶瓷在国内的影响和地位。改革开放以来，德化人民充分发挥山多、水足、矿富、瓷美四大优势，大力实施“大城关”发展战略，成功闯出一条山区经济发展路子，全县国民经济持续快速健康发展，社会事业全面进步，连续多年被评为“福建省经济发展十佳县”。

2021 年，德化县实现生产总值（GDP）327.48 亿元，按可比价计算，比 2020 年增长 11.6%，增速居全市第二，分别高于全国（8.1%）、全省（8.0%）、泉州（8.1%）3.5 个、3.6 个、3.5 个百分点。分三次产业看，第一产业实现增加值 12.51 亿元，增长 4.3%，拉动 GDP 增长 0.2 个百分点；第二产业增加值 194.25 亿元，增长 12.4%，拉动 GDP 增长 7.2 个百分点，其中工业增加值 149.4 亿元，增长 12%，拉动 GDP 增长 5.4 个百分点；第三产业增加值 120.72 亿元，增长 11.1%，拉动 GDP 增长 4.2 个百分点。

2022 年，德化县生产总值 353.44 亿元，增长 4.7%。其中：第一产业增加值 13.43 亿元，增长 4%；第二产业增加值 211.42 亿元，增长 6%；工业增加值 162.98 亿元，增长 5.1%；第三产业增加值 128.59 亿元，增长 2.8%。农林牧渔业总产值 25.79 亿元，增长 4.5%。固定资产投资 138.99 亿元，增长 27.5%。社会消费品零售总额 150.8 亿元，增长 5.7%。一般公共预算总收入 22.64 亿元，增长 5%；其中地方一般公共预算收入 15.97 亿元，增长 13.7%。城镇居民人均可支配收入 42651 元，增长 4.4%；

农村居民人均可支配收入 21221 元，增长 6.5%。

(1)第一产业

2021 年，德化县农林牧渔业总产值 24.64 亿元，增长 5.4%。其中：种植业产值 13.89 亿元，增长 6.7%，林业产值 2.27 亿元，增长 18%，牧业产值 7.89 亿元，增长 2.7%，渔业产值 0.31 亿元，增长 6%。从主要农产品产量看，粮食播种面积 13.95 万亩，增长 0.6%；粮食产量 6.2 万吨，增长 2.5%；水果产量 26298 吨，增长 6.1%；蔬菜种植面积 10.17 万亩，产量 12.52 万吨，分别增长 4.8%和 6.8%；肉类总产量 1.7 万吨，增长 4.5%。新增国家级合作社示范社 2 家，市级合作社示范社、示范家庭农场各 8 家。

(2)第二产业

2021 年，德化县 160 家规模以上工业企业共实现产值 417.4 亿元，可比价增长 13.5%。实现规模以上工业增加值 99.55 亿元，增长 13.9%，增速较 2020 年同期提升 8.9 个百分点。一是产业增长面广。规模以上工业企业中 126 家企业实现正增长，增长面接近八成，累计实现产值 349.43 亿元，增长 34.7%；其中，产值增速 10%以上的企业有 113 家。二是主导行业支撑强。陶瓷业、矿山冶炼业、电力业三大主要行业累计完成产值 364.45 亿元，占全县规模以上工业产值比重达 87.3%。其中，120 家陶瓷业企业完成产值 289.17 亿元，增长 23.2%；10 家矿山冶炼业企业完成产值 64.79 亿元，增长 6.9%；4 家电力业企业完成产值 10.49 亿元，增长 19.8%。三是大型企业贡献显著。累计产值超亿元的企业有 86 家，累计实现产值 362.87 亿元，增长 14.1%，占规模以上工业产值比重达 86.9%。新增外贸自营进出口经营权企业 60 家，申报国家高新技术企业 72 家，新增国家级科技型中小企业 41 家、省科技“小巨人”企业 16 家、“专精特新”中小企业 7 家，列入省市级龙头企业 41 家。

(3)第三产业

2021 年，德化县完成第三产业增加值 120.72 亿元，增长 11.1%，高于全市平均

水平 1.7 个百分点，两年平均增长 6.6%，高于全市平均水平 0.3 个百分点。分行业看，交通运输仓储和邮政业、住宿和餐饮业、批发和零售业、金融业、房地产业、其他服务业等行业增加值分别为 5.19 亿元、7.62 亿元、30.56 亿元、15.21 亿元、17.61 亿元、44.38 亿元，分别增长 10.4%、13.1%、16.9%、8.5%、8.3%、9.1%。从基础指标看，商品房销售面积、规模以上其他营利性服务业、非营利性工资总额、存贷款余额等第三产业增加值主要核算指标强势回升，分别增长 20.3%、39.5%、33.1%、19.7%。

2.4 《泉州市城市总体规划（2008-2030）》概要

2.4.1 市域城镇发展与布局

（1）市域城镇空间结构：构建“一湾、两翼、多支点”的市域城镇空间结构，“一湾”是指环泉州湾核心区，环泉州湾地区主要包括泉州中心城区、晋江中心城区和石狮中心城区；“两翼”是指北翼湄洲湾南岸地区（主要包括泉港和惠安），和南翼围头湾地区（主要包括安海和水头组合）；“多支点”是指南安、安溪、永春、德化等。

（2）市域城镇等级结构：规划形成中心城市—二级中心城市—中心镇—一般建制镇四个层次。

中心城市：环湾核心区为市域中心城市，重点整合环泉州湾的泉州中心城区、晋江中心城区和石狮中心城区。

二级中心城市：南安、惠安、泉港、安溪、永春、德化、安海水头（组合），带动县域（地区）城镇和经济的集聚发展。

中心镇：安溪的湖头镇、蓬莱镇和长坑镇；永春的蓬壶镇、坑仔口镇和湖洋镇；德化的上涌镇和水口镇；南安的诗山镇、仑苍镇、梅山镇、官桥镇和洪濑镇；晋江的金井镇和深沪镇；石狮的永宁镇；惠安的东岭镇。

一般建制镇：市域内的其他小城镇为市域内的一般建制镇，至 2030 年不再设乡的建制，现有 107 个建制镇和 27 个乡将进行合理撤并。

（3）市域城镇规模结构：泉州市域将形成“特大城市（1 个）——中等城市（7 个）——中心镇（17 个）——一般建制镇（约 80 个）”的规模结构序列。

特大城市：预测到 2030 年，环湾核心区城市人口达到 385 万人左右，其中泉州、晋江和石狮中心城区分别约 280 万人、60 万人和 45 万人。

中等城市：预测到 2030 年，中心城区城市人口达到 20-40 万人。

中心镇：重点中心镇和一般中心镇的人口规模到 2030 年分别为 5-10 万人和 2-5 万人。

一般镇：一般建制镇的人口规模到 2030 年为 0.5-2 万人。

2.4.2 规划区协调发展规划

（1）规划区范围与核心内容：包括市辖 4 区（鲤城区、丰泽区、洛江区和泉港区）、晋江市、德化县、惠安县和南安市的 12 个乡镇和街道（溪美、柳城、美林、省新、洪濑、洪梅、康美、丰州、霞美、官桥、水头、石井），总面积约 2980 平方公里。

（2）总体空间结构：规划构建“一湾两翼三带”的规划区总体空间结构。

一湾：即环泉州湾地区，以泉州、晋江和石狮中心城区为主，包括晋江五里工业区，南安霞美镇，惠安张坂、崇武两镇，以及石狮滨海的锦尚、祥芝、鸿山和永宁四镇。城市职能培育和提升的主要地区，提升区域地位的战略核心。依托环泉州湾的区位和环境优势，发挥泉州中心城区、晋江和石狮的发展基础和特色，联合培育面向区域的服务大平台。石狮要强化以纺织服装产业为特色的专业化会展、流通中心和工贸基地——共同构筑服务和辐射带动全市、全省乃至更大地域范围的区域性服务中心。

两翼：环湄洲湾南岸地区要积极培育、捕捉机遇，打造国家大型石化工业基地

和战略石油储备基地，并向大型修造船基地发展；环围头湾地区要建设成为泉州现代加工工业制造业基地的重要组成部分，区域内设备制造业基地。

三带：战略提升带要利用联系福、厦、泉、漳中心城市区域中通道，连通城市近中期集中建设的组团，形成面向区域的战略提升带。战略预留带要沿市域内的沿海大通道，形成城市远景发展的生活服务带，现阶段强调生态和人文资源的预留，今后以发展居住、旅游、度假为主，是创建宜居城市的空间载体。战略辐射带要从环泉州湾核心地区向西，形成面向内陆山区的辐射带动发展带。

2.4.3 中心城区总体规划

（1）中心城区范围：包括鲤城区、丰泽区、洛江区（万安街道、双阳街道、河市镇和马甲镇）、泉州经济技术开发区、泉州出口加工区，晋江市的池店镇、紫帽镇、陈埭镇和西滨镇,德化县的蚶江镇和祥芝镇，南安市的丰州镇、霞美镇,惠安县的洛阳镇、东园镇、百崎乡、张坂镇、崇武镇、山霞镇和黄塘镇，面积 980 平方公里。

（2）中心城区空间结构：规划形成“一湾四区多组团”的空间布局结构。

一湾：在环泉州湾地区精心打造面向区域的高端服务职能中心，重点培育面向区域的、以信息和资金流通为主要服务方向的现代服务业。主体是环湾的五大区域性功能中心（东海行政中心、洛秀科技创新中心、仙石企业决策中心、西滨生产服务中心、蚶江商贸物流中心）和市域商业中心。

四区：以晋江、洛阳江为自然分割，形成中心片区、江南片区、东部片区和南部片区四大功能区。

多组团：共规划形成 12 个组团，包括中心片区的中心组团、东海组团、城东双阳组团、北峰丰州组团；江南片区的江南池店组团；东部片区的洛秀张坂组团；南部片区的仙石西滨组团、蚶江祥芝组团；以及外围的河市马甲、黄塘、崇武山霞、磁灶等组团。

2.5 《德化县总体规划(2010 版)》概要

2.5.1 城镇等级规模结构

德化县域村镇体系划分为县城——中心镇（次中心镇）——一般镇（乡）——中心村四个层次等级，中心镇 1 个（上涌镇）、次中心镇 1 个（水口镇），规划远期一般镇（乡）9 个。中心村按行政村确定，每个行政村要求配建医疗站、老年活动站、文化站和一些商服网点等公共服务设施。

以现状 18 个乡镇的行政区划为基础，构成“一主一次，中心集聚，两翼伸展，三片联动”的城镇体系空间布局结构，统筹城乡发展。

规划城镇人口规模（2020 年）			单位:万人
城镇等级	城镇名	城镇人口	中心村（行政村）
县城	德化县及其卫星镇区	22.5	宝美、丁溪、丁墘、大坂、英山、高阳、浔中、世科、蒲坂、乐陶、凤洋、后所、石山、龙翰、石鼓、仙境、盖德、下寮、三班、蔡径、泗滨、东山洋、奎斗、桥内、朱紫、蕉溪、国宝、上洋、佛岭、南斗、祥云、内坂、厚德、格头、潘祠、坂仔、雷峰、格后、溪美、肖坑、长基、瑞坂、李溪、荐解、上寨、双芹、硕儒、霞碧、碧坑、苏洋、礮坑、石室、湖景、内洋、村兜、朱地、霞山、大溪、祖厝、儒坑、锦山、龙阙、岭头、下坑、有济、福阳、大墘、上地、吾华、三福、上坑、林地、仙岭、凤山、山坪
中心镇/次中心镇	上涌镇	3.2	上涌、黄井、辉阳、后坂、后宅、刘坑、下涌、曾坂、云路、西溪、桂格、传豪、桂林、中洋、下村、门头、东山
	水口镇	1.2	亭坑、丘坂、凤坪、上湖、久住、祥光、八逞、樟镜、村场、湖坂、淳湖、毛厝、昆坂、梨坑、承泽、榜上
一般镇（乡）	葛坑镇	1	葛坑、下玲、湖头、濠头、邱村、水门、大岭、蓝田、富地、大正、龙漈、龙塔
	南埕镇	0.5	西山、南埕、高漈、前锋、半岭、塔兜、枣坑、许厝、望洋、连山、蟠龙、梓垵村
	赤水镇	0.3	戴云、东里、苏坂、猛虎、湖岭、岭边、福全、吉岭、永嘉、苏岭、西洋、锦洋、小铭、铭爱
	美湖乡	——	上岸、小湖、美湖、上漈、洋坑、洋田、斜山、阳山
	杨梅乡	——	杨梅、白叶、西墘、上云、云溪、安村、和顺

	汤头乡	——	汤头、草村、福山、格中、岭脚、汤垵、吉山
	桂阳乡	——	桂阳、溪洋、王春、安樟、涌溪、洪田、彭坑、陈溪、梓溪
	大铭乡	——	大铭、联春、金黄、上徐、琼英、琼山、琼溪
	春美乡	——	古春、梁春、上春、春美、新阁、尤床、双翰
合计		28.7	

2.5.2 城市用地规模

根据中华人民共和国国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》（GBJ13790），结合德化县城建设现状和用地条件，县城近期（2015 年）建设用地规模为 19 平方公里，人均建设用地 85—90 平方米；远期（2020 年）建设用地规模为 23 平方公里，人均建设用地 90-95 平方米。

德化县城规划用地一览表

序号	用地代号	用地名称		用地面积（公顷）	占总建设用地(%)	人均用地面积（平方米）
1	R	居住用地		809.7	34.1	32.4
		其中	居住用地	732.9		
			中小学用地	76.8		
2	C	公共设施用地		282.9	11.9	11.3
		其中	行政办公用地	24.1		
			商业金融业用地	160.7		
			文化娱乐用地	16.0		
			体育用地	12.6		
			医疗卫生用地	15.2		
			教育科研用地	51.6		
3	M	工业用地		430.0	18.1	17.2
		其中	一类工业用地	387.1		
			二类工业用地	42.9		
4	W	仓储用地		28.6	1.2	1.1
4	T	对外交通用地		5.6	0.2	0.2
5 6	S	道路广场用地		380.0	16.1	15.3
		其中	道路用地	361.9		
			广场用地	6.5		
			社会停车场用地	12.9		
7	U	市政公用设施用地		61.8	2.6	2.5
	G	绿地		369.6	15.6	14.8

8		其中	公园绿地	258.8		10.4
			生产防护绿地	110.8		
	D	特殊用地		3.7	0.2	0.1
小计		主城区总建设用地		2373.2	100.0	94.9
		备用地		2906.4		
合计		规划区总建设用地（远景）		5279.6		

注：1、主城区人均建设用地指标按县城远期总人口 25 万人计。2、主城区山地公园（如龙浔山、虎头山、笔石山等 8 个山地公园）面积按乘以 0.5 系数计。唐寨山森林公园规划面积 1540 公顷，现已完成一期工程面积 407 公顷，本表将其中 100 公顷面积作为公园绿地计入主城区总建设用地。3、预计未来德化县城将形成“一城八片”的空间结构，“一城”为主城区，“八片”为八个远景发展片区（或地块）。规划期内（至 2020 年）主要在主城区建设发展，本规划将县城周边远景发展片区列为备用地，先接近郊区相对独立的村镇单元发展，在路网结构与功能结构上预备未来与主城区接轨。可视经济发展需要，按法定程序，将远景发展片区规划用地与主城区近远期规划用地置换。

2.5.3 总体布局

（1）空间布局结构

主城区由老城区和城北、城南、城西、城东组团等五个部分组成，形成“一心四组团”布局结构。老城区和城北、城南组团构成大城关核心区，县行政办公、商贸金融、文体教育、餐饮娱乐、旅游、陶瓷文化科技服务、对外交通等主要功能。城西组团和城东组团均为县城新区，城西组团定位为现代陶瓷中心区，具陶瓷产业、陶瓷文化和营销服务、对外交通等主要功能；城东组团定位为现代服务中心区，具有综合服务、居住配套等主要功能。

（2）工业用地布局

根据县城地貌特征、交通条件以及现状工业用地布局情况，本着“集中发展、集约用地”的原则，引导各类陶瓷企业向工业项目园区集中，“退城进园”。工业用地有城东北、城南、城西等三个工业项目集中区，老城区内工业用地以置换、改建为主，

逐步将其用地调整为商业、居住等用地。

（3）居住用地布局

根据《德化县贯彻〈福建省城市社区建设纲要〉实施意见》及德化主城区“一心四组团”的布局结构，德化县主城区可划分为东、西、南、北、中 5 个街道社区，每个街道社区约有 10 个社区居委会,社区居委会辖区人口按 3000-5000 人控制，以此为单位来相应配置街道级、社区级的公共设施，如福利、文体、医疗卫生、市政公用、环境设施及教育设施等。县城社区划分近期仍以城关两镇为基础进行划分，远期根据需要适时调整。

居住用地应贯彻节约用地原则，新区建设必须走多层或中高层的居住发展模式，尽量结合地形、环境建设生态型住区。

2.5.4 市政公用设施

（1）给水工程规模确定

采用单位面积用水量指标法进行用水量预测，同时用人均综合用水量指标进行校核。

预测结果规划区总用水量 10.2 万 m³/d(最高日)，规划区以外的用水点用水量考虑 1.6 万 m³/d，远期县城给水工程总规模为 12 万 m³/d。

（2）水源选择及水厂布局

水厂水源取自相垵水库。

水厂扩建正在进行，扩建总规模为 6 万 m³/d，分两期建设，一期 3 万 m³/d。

二期扩建规模应根据本次规划用水量预测结果做出调整。规划水厂用地需在现状基础上扩大至 2.5hm²。

现状水源工程不能满足枯水期取水量要求，应尽快进行彭村水库水源工程建设，通过彭村水库的径流调节，取水口处枯水流量如还达不到 90%~95%保证率要求，可另行增加水利工程措施来解决。

取水口流域范围植被覆盖良好，水源水质优，通过这几年的水厂运行检测，水源水质符合生活饮用水水源水质标准。

（3）管网规划

根据总体规划确定的路网结构进行给水管网的规划布置，管网按远期要求一次规划，分期实施。区内给水干管布置成环状。在布置具有承担传输任务的给水主干管时，充分考虑近期建设对用水的要求，充分考虑近远期实施的灵活性，以使给水管网的建设与县城的建设开发同步，满足近远期用水要求。

各路段给水管道具体的管径及水厂二级加压泵（出厂水加压）扬程的确定，要通过管网平差计算后确定。

本规划要求区外地势较高的用水点及区内高层建筑、局部高地建筑及管网末梢水压不能满足要求的，需考虑自行设置加压泵站加压供水。

（4）水源保护规划

1）现状划定的水源保护区范围

一级保护区范围：国宝溪相垵水库大坝至上游 1000m 水域及其两侧外缘 50m 范围陆域（如修建库区公路，以公路外缘为界，不含公路）。

二级保护区范围：国宝溪相垵水库大坝至上游 2000m 水域及其两侧外缘 100m 范围陆域（一级保护区除外）。

2）水源保护区范围重新划定

建议彭村水库建成后，应由环保部门组织重新进行水源保护区范围划定，将保护区范围扩大，以保护县城水源。

2.6 《德化县国土空间总体规划(2021-2035 年)》概要

2.6.1 规划范围

县域：德化县行政辖区，面积约 2203.74 平方千米，辖 18 个乡镇，191 个行政

村，31 个社区。重点统筹全域全要素规划管控，侧重国土空间开发保护的战略部署和总体格局架构。

中心城区：涉及龙浔、浔中两镇，以及三班、盖德、雷峰镇、龙门滩镇部分区域，中心城区面积为 150 平方千米。重点对中心城区内集中建设区土地使用进行空间布局，对集中建设区外中心城区内的空间进行空间战略预留和合理空间引导。

2.6.2 规划期限

规划期限为 2021 年至 2035 年:基期年为 2020 年，近期至 2025 年，目标年至 2035 年，远景展望至 2050 年。

2.6.3 人口与城镇化

有序引导县域人口向“大城关”地区集聚，至 2035 年，德化县县域常住人口 46 万人，常住城镇人口 38 万人，常住人口城镇化率达到 82%。

2.6.4 给水系统

县域供水。加强供水水源地保护，划定水源保护区范围，加快饮用水水源地安全达标建设。因地制宜形成不同的用水发展策略。保障区域供水设施闽江北水南调工程、涌溪调水工程、七库连通工程等调水工程，实现跨区域调水、水库连通，确保县域多水源多渠道的供水安全。水源保护地、原水、调水通道等重要水资源设施均应按现行政策、管理条例要求进行管控。

至 2035 年，全县城镇需水量 30.05 万立方米/日。划定彭村水库、相垵水库、上涌镇自来水厂水源保护区作为供水水源，涌溪水库作为备用水源，预留建设小型水库 2 座。规划保留供水厂 5 座，扩建供水厂 4 座，新建供水厂 6 座，供水总规模 34.05 万立方米/日。

城区供水。通过城市用水现状和发展预期，推算城市用水的发展方向和结构，落实“以水定城、以水定人”策略。2035 年，中心城区需水量为 28.21 万立方米/日。规划保留供水厂 1 座，扩建供水厂 1 座，新建供水厂 1 座，供水总规模 32 万立方米/日。

3 给水工程现状及分析

3.1 水源现状

坪埔水厂、蒲坂水厂水源分别取自相垵水库、彭村水库。相垵水库库容小、调节能力有限、枯水期水量不足，届时供水能力将远不能满足城区生产生活用水需求。

彭村水库工程位于德化县城区上游侧的大樟溪浚溪干流上，距德化城区 10 公里，是德化城区上游控制性水利枢纽工程，它在调节降水与径流时空分布不均和防洪功能发挥着重要作用。水库坝址控制流域面积 144.5 平方公里，年径流量 1.76 亿立方米，总库容 7843 立方米，调节库容 6994 万立方米，库容系数 39.6%，具有多年调节性能。彭村水库工程属三等工程，主要建筑物拦河坝提高一级为二级建筑物，大坝洪水标准 100 年一遇设计（按 2000 年一遇 $P=0.05\%$ 校核），发电厂房标准 50 年一遇设计（按 200 年一遇 $P=0.50\%$ 校核）。水库正常蓄水位 642.00m，设计水位 642.07m，校核洪水位 643.93m。彭村水库建成后与下游龙门滩水库联合调度，将确保德化 4.4 亿立方米来水调入晋江流域，有效的缓解泉州沿海地区供水紧张局面，是泉州战略性水源工程和应急备用水源。同时，年均可增加对德化城区供水 3715 万立方米，使中远期德化城关的供水保证率由现状的 36.3%提高到 98.5%，为德化县大城关发展提供水资源保证。

3.2 德化县供水现状

3.2.1 现状供水工程利用情况

德化县自 2004 年开始实施农村饮水安全项目以来，全县供水工程达到 497 处，其中 20t/d 以上集中供水工程 305 处、20t/d 以下集中供水工程 192 处，自来水普及率达到 86.7%。全县供水工程现状供水能力约 17.53 万 t/d，其中 ≥ 1000 吨规模化供水工程 7 处，水厂供水能力合计约 15.33 万 t/d，供水覆盖人口约 25.5 万人（全县户籍人

口 34.86 万人），规模化供水覆盖率为 73.1%，其余已建 1000t/d 以下集中供水工程 490 处，合计供水能力约 2.20 万 t/d。

德化县现状 1000 吨以上水厂统计表

序号	乡镇	水厂名称	现状供水能力 (m^3/d)	现状供水人口(人)	供水区域或用途	现状取水水源
1	城区	坪埔水厂	70000	229420	城区	相垵水库
2		蒲坂水厂	75000			彭村水库
3	三班镇	桥内水厂	1300	12600	镇区	虎坑水库
4	南埕镇	蓝田水厂	1000	3000	镇区	木瓜坑山涧水
5	水口镇	石牛山水厂	2500	2625	镇区	石牛溪
6	上涌镇	津泉水厂	2500	6051	镇区	桂坑林山涧水
7	桂阳乡	桂阳水厂	1000	1200	镇区	桐莆林山围塘
合计		7	153300	254896		

德化中心城区范围内现状共有 2 座水厂，水厂规模 14.5 万 t/d，坪埔水厂 7 万 t/d，蒲坂水厂 7.5 万 t/d，现状供水规模 8 万 t/d，主要供水对象为城区生活用水，水厂服务人口约 24 万人(包含常住人口)。

坪埔水厂建于 1994 年，占地 30 亩，城区供水能力增至 4 万 t/d。2008 年坪埔自来水厂开始进行扩建，扩建供水规模 3 万 t/d，目前供水能力达到 7 万 t/d，现状运行良好。原水取自相垵水库，相垵水库为浚溪上游(德化城关至国宝乡)河段第三级水库，该水库流域面积约 160.5km²，总库容 136 万 t，正常蓄水位以下库容 62.8 万 t(其中死库容 22.5 万 t，调节库容 40.3 万 t)，坝内常水位 517m，最低水位 513m。水厂取水口设在坝内，溪水经长约 2km 的压力引水隧道(设计流量 2.0t/s)和 440m 长 DN1200mm 的输送管道重力自流至厂区内沉淀池输水井中，该水源引水工程于 2005 年建成，设计规模 10.5 万 t/d。

坪埔水厂采用常规处理工艺，其中，一期、二期采用栅条絮凝斜管沉淀+重力无阀滤池+消毒处理工艺，三期采用网格絮凝斜管沉淀+气水反冲滤池+消毒处理工艺，絮凝剂采用碱式氯化铝，消毒剂采用二氧化氯，处理后出水水质良好，满足国家饮用水标准。送水泵房地面高程为 497m，扬程为 43m，厂区出水管为 1 根 DN1000 管道接至浔南西路 DN1000 供水管。

蒲坂水厂位于省道 206 与在建北环路东北侧云顶山庄北侧山上，于 2019 年底正式运行，占地 54 亩，地面海拔高程 600-607 米，设计总规模 15 万 t/d，现状规模为 7.5 万 t/d，现状运行良好。原水取自彭村水库，彭村水库坝址控制流域面积 144.5km²。水库正常蓄水位 642.0m，死水位 618.0m/588.0m(年/多年)；相应正常蓄水位以下库容 0.728 亿 t、兴利库容 0.699 亿 t，库容系数 39.6%，具有多年调节性能。原水输水线路采用明挖浅埋输水管道结合输水隧洞方案，输水管道及输水隧洞远期设计流量为 1.91t/s，即管道最高日供水量为 15 万 t/d。

蒲坂水厂以折板絮凝平流沉淀池、V 型滤池、二氧化氯消毒为主体的净水工艺。以浓缩池、机械脱水为主体的废水处理工艺。因厂区地势标高为 604.5m，利用地势高差向城区供水，清水池水位标高为 606.9m，输水干管以主城区为中心，呈星形辐射状；输水主环干管沿环城北路-环城东路-环城南路-省道 206 敷设，延伸支管至周边发展片区，为片区提供用水，同时在城东，三班及坪埔三个位置设置高位水池及提升泵站调节压力。配水主干管全长约 41.7 公里，管径为 DN150~DN1200。供水管网漏损率约为 8.5%。

坪埔水厂和蒲坂水厂由德化县自来水公司进行运行管理，居民生活执行水价 1.60 元/t，水费收缴率约 99%。



坪埔水厂现状图



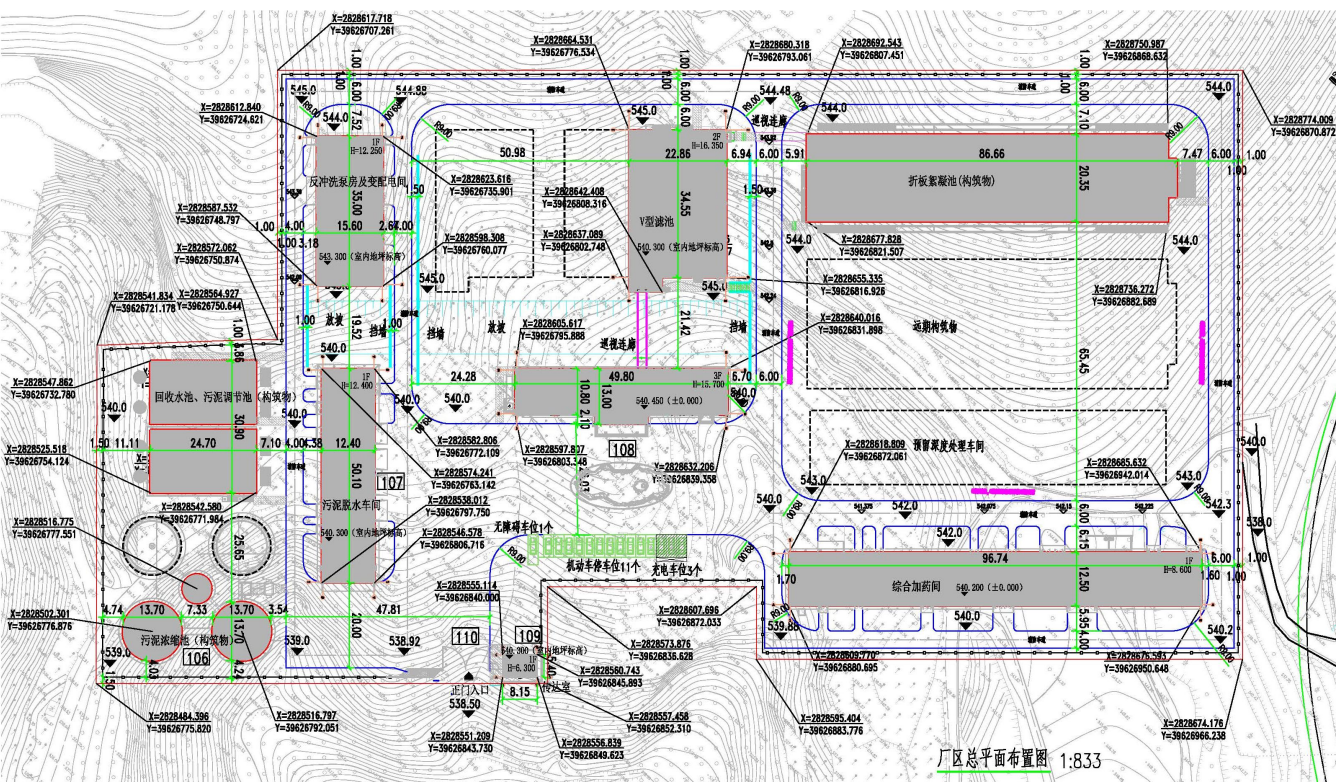
蒲坂水厂现状图

实际供水总量汇总表

月份	坪埔水厂 (万 m³/d)	蒲坂水厂 (万 m³/d)	供水总量 (万 m³/d)	月份	坪埔水厂 (万 m³/d)	蒲坂水厂 (万 m³/d)	供水总量 (万 m³/d)
2023 年 1 月	23.21	155.36	178.57	2024 年 1 月	74.51	131.14	205.65
2023 年 2 月	53.86	126.27	180.13	2024 年 2 月	51.11	133.25	184.36
2023 年 3 月	33.53	140.05	173.58	2024 年 3 月	76.73	132.06	208.79
2023 年 4 月	54.80	133.26	188.06	2024 年 4 月	78.28	132.57	210.85
2023 年 5 月	56.83	125.85	182.68	2024 年 5 月	64.99	141.27	206.25
2023 年 6 月	59.31	138.53	197.84	2024 年 6 月	64.25	140.54	204.79

2023 年 7 月	57.07	143.97	201.04	2024 年 7 月	62.28	150.84	213.13
2023 年 8 月	92.02	120.40	212.42	2024 年 8 月	72.50	158.04	230.54
2023 年 9 月	66.26	147.65	213.91	2024 年 9 月	83.28	139.84	223.12
2023 年 10 月	66.68	154.57	221.25	2024 年 10 月	83.43	141.83	225.26
2023 年 11 月	65.18	146.88	212.06	2024 年 11 月	82.39	133.73	216.12
2023 年 12 月	55.65	145.87	201.52	2024 年 12 月	84.44	150.36	234.79
汇总	684.40	1678.65	2363.04	汇总	878.20	1685.45	2563.64
2025 年 1 月	74.86	141.79	216.65				
2025 年 2 月	83.55	131.50	215.05				
2025 年 3 月	43.93	144.43	188.35				
2025 年 4 月	71.63	139.26	210.88				
2025 年 5 月	70.36	142.59	212.94				
2025 年 6 月	80.23	138.97	219.19				
2025 年 7 月	94.88	135.72	230.60				
汇总	519.42	974.25	1493.67				

目前蕉溪水厂已开工建设，水源为涌溪水库，水厂总规模为 10 万 m³/d，其中常规规模 4.0 万 m³/d，应急供水工程规模 6.0 万 m³/d，厂址选择在蕉溪上游支流汇合处西侧，现状村道南侧，与现状坪埔水厂和蒲坂水厂，形成双水源供水格局。常规规模主要作为雷峰镇、南埕镇、龙门滩镇日常供水水源，应急供水工程规模作为城区应急供水期间城市居民用水水源。



蕉溪水厂总平面布置图

3.2.2 集镇供水工程利用情况

德化县下辖 10 个镇、8 个乡，目前浔中镇、龙浔镇、接城区水厂管网。其他已建水厂乡镇有三班镇、龙门滩镇、雷峰镇、南埕镇、水口镇、赤水镇、葛坑镇、上涌镇、盖德乡、杨梅乡、汤头乡、桂阳乡、国宝乡、美湖镇、大铭乡、春美乡。

乡镇供水工程主要存在可供饮用的地表水源不足；水厂规模不足、工艺落后、设备老化等；镇区管网建设缺少规划，甚至未进行设计，无管网资料，造成管理不便；部分供水区域水压不足；缺少水质化验室，供水水质水量难以保证等问题。

（1）三班镇集镇水厂

三班镇现状有三班水厂和桥内水厂，目前镇区四个村及蔡径村已由城乡供水“大城关水网”覆盖供水，三班水厂已关停，桥内水厂由于取水水源不足，且随着“大城关水网”延伸覆盖供水，桥内水厂也将关停。

（2）龙门滩集镇水厂

龙门滩镇集镇水厂位于硕儒村，于 2010 年建成，水源为赤皮寮山涧水，输水线

路 10km，配水管网 8km，部分管网老化，管网漏损率约 20%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 300t/d，实际供水规模 300t/d，供水范围为镇区，服务人口 200 人，供水保证率不足，水厂由龙门滩镇政府管理。龙门滩镇逐步由城乡供水“大城关水网”覆盖供水，将关停龙门滩水厂，现有水厂保留备用。

（3）雷峰镇集镇水厂

雷峰镇集镇水厂位于雷峰村，于 2012 年建成，水源为沙林山涧水，输水线路 3.5km，配水管网 9km，部分管网老化，管网漏损率约 25%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 160t/d，实际供水规模 90t/d，供水范围为镇区，服务人口 1500 人，供水保证率不足，水厂由雷峰镇政府管理。随着蕉溪水厂启动建设，将逐步由蕉溪水厂覆盖供水，关停现有雷峰镇集镇水厂，作保留备用。

（4）南埕镇蓝田水厂

南埕镇蓝田水厂位于南埕村，于 2012 年建成，水源为木瓜坑山涧水，输水线路 5km，配水管网 10km，部分管网老化，管网漏损率约 30%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 1000t/d，实际供水规模 1000t/d，供水范围为镇区，服务人口 3000 人，水厂由南埕镇政府管理。随着蕉溪水厂启动建设，将逐步由蕉溪水厂覆盖供水，关停现有南埕镇蓝田水厂，作保留备用。

（5）水口镇石牛山水厂

水口镇石牛山水厂位于湖坂村格后山，规划用地面积 9 亩，于 2012 年建成，水源为石牛溪，输水线路 2km，配水管网 5km，部分管网老化，管网漏损率约 40%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 2500t/d，实际供水规模 2500t/d，供水范围为镇区，服务人口 2625 人，水厂由水口镇政府管理。水口镇现状水厂运行良好，可利用条件较好，可扩大供水范围。

（6）赤水镇水厂

赤水镇水厂位于赤水社区，于 2014 年建成，水源为涧水，输水线路 1.5km，配

水管网 3km，部分管网老化，管网漏损率约 15%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 25t/d，实际供水规模 25t/d，供水范围为镇区，服务人口 251 人，现水厂正在扩建，设计规模为 200t/d，水厂由赤水社区居委会管理。赤水镇水厂水源不足，需要新增水源，水厂可利用条件较好，可扩建水厂扩大供水范围。

（7）葛坑镇莲花水厂

葛坑镇莲花水厂位于葛坑村，于 2012 年建成，水源为胡须山塘，输水线路 4km，配水管网 5km，部分管网老化，管网漏损率约 18%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 300t/d，实际供水规模 160t/d，供水范围为镇区，服务人口 3318 人，水厂由葛坑镇政府管理。葛坑镇现状水厂运行良好，可利用条件较好，可扩大供水范围。

（8）上涌镇津泉水厂

上涌镇津泉水厂位于云路村，于 2003 年建成，水源为桂坑林山涧水，输水线路 3.5km，配水管网 15km，部分管网老化，管网漏损率约 20%。水厂采用一体化净水设备，原设计供水规模 1000t/d，现已扩建至 2500t/d，实际供水规模 1000t/d，供水范围为集镇 4 个村，服务人口 6051 人，水厂由上涌镇政府管理，居民生活执行水价 0.9 元/m³。上涌镇水厂水源不足，需要找新水源代替，水厂可利用条件较好，可扩大供水范围。

（9）盖德镇水厂

盖德镇水厂位于盖德村，于 2010 年建成，水源为一坑山涧水，输水线路 1.8km，配水管网 1.6km，部分管网老化，管网漏损率约 30%。水厂采用慢滤池和清水池净水设备，设计供水规模 200t/d，实际供水规模 200t/d，供水范围为镇区，服务人口 850 人，水厂由盖德村村委会管理。

（10）杨梅乡水厂

杨梅乡水厂位于杨梅村，于 2009 年建成，水源为杨梅山涧水，输水线路 3.5km，

配水管网 3km，部分管网老化，管网漏损率约 15%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 240t/d，实际供水规模 240t/d，供水范围为杨梅村，服务人口 997 人，水厂由杨梅村村委会管理。杨梅乡水厂可利用条件较好，可扩建水厂扩大供水范围。

（11）汤头乡水厂

汤头乡现状无水厂，设有一座高位水池，水源为山涧水和地下水，无净化设备，设计供水规模 65t/d，实际供水规模 65t/d，供水范围为汤头村，服务人口 100 人，水厂由汤头村委会管理。汤头乡需新建水厂，覆盖整个镇区。

（12）桂阳乡水厂

桂阳乡水厂位于桂阳村，于 2013 年建成，水源为初碑庵山涧水，输水线路 2.3km，配水管网 3km，部分管网老化，管网漏损率约 40%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 60t/d，实际供水规模 60t/d，供水范围为桂阳村，服务人口 1200 人，水厂由桂阳乡政府管理。2019 年，通过桂阳乡集镇水厂及配套供水工程建设，桂阳乡现状水厂规模达到 1000t/d。桂阳乡水厂水源不足，需要找新水源代替，水厂可利用条件较好，可扩大供水范围。

（13）国宝乡水厂

国宝乡水厂位于佛岭村，于 2013 年建成，水源为下坑炉山涧水，设计供水规模 30t/d，实际供水规模 30t/d，服务人口 226 人。2019 年，通过国宝乡集镇供水设施改造提升项目，国宝乡现状水厂规模达到 800t/d，管网漏损率约 12%，水厂由国宝乡政府管理。国宝乡水厂水源不足，需要找新水源代替，水厂可利用条件较好，可扩建水厂扩大供水范围。

（14）美湖镇水厂

美湖镇水厂位于美湖村，于 2014 年建成，水源为溪头林山涧水，输水线路 2.9km 配水管网 2.9km，管网漏损率约 15%。水厂采用过滤池净水设备，设计供水规模 150t/d，实际供水规模 150t/d，供水范围为镇区，服务人口 1425 人，水厂由美湖村

委会管理。美湖镇水厂高程较低，水厂现供水范围较小，增大供水范围的运行成本和管理难度大，需新建水厂替代。

（15）大铭乡水厂

大铭乡水厂位于大铭村，于 2009 年建成，水源为下村尾山涧水，输水线路 1km，配水管网 4.5km，部分管网老化，管网漏损率约 20%。水厂采用一体化净水设备，设计供水规模 65t/d，实际供水规模 65t/d，供水范围为镇区，服务人口 620 人，水厂由大铭村委会管理。大铭乡水厂可利用条件较好，可扩建水厂扩大供水范围。

（16）春美乡水厂

春美乡水厂位于春美村，于 2008 年建成，水源为双坵脚山涧水，输水线路 3.5km，配水管网 6km，部分管网老化，管网漏损率约 25%。水厂采用生物慢滤池净水设备，设计供水规模 40t/d，实际供水规模 40/d，供水范围为镇区，服务人口 299 人，水厂由春美村委会管理。春美乡水厂高程较低，水厂现供水范围较小，增大供水范围的运行成本和管理难度大，需新建水厂替代。

3.2.3 村级供水工程利用情况

德化县村级供水工程共 479 个，以 20 吨～1000 吨简易集中式供水工程为主，少数为 20 吨以下小型集中式供水工程。其中设计规模大于 100t/d 的村级供水工程有 69 座。较大的有龙浔镇英山饮水工程（300t/d），美湖镇前洋饮水工程（250t/d），上涌镇桂格饮水工程（250 t/d）。

经调查复核，现状部分工程供水能力不足。供水工程净化方式包括采用仅沉淀、简易三池、仅过滤、常规处理、一体化净水器、沉淀+过滤等方式，消毒方式只有部分工程有加二氧化氯、氯片等，部分工程未进行消毒。大部分工程未收取水费，收费工程执行居民水价有 0.3 元/m³至 1.0 元/m³等。村级供水工程基本无专职管理人员。

现状村级供水工程存在的问题主要有：

- 1) 原水取水管线老化;
- 2) 取水工程损坏或取水设施简陋, 无法满足正常运行要求;
- 3) 净水设备老化或缺少净水设备;
- 4) 部分工程供水水质不达标;
- 5) 部分工程无清水池, 或清水池规模太小, 造成节假日用水高峰缺少严重;
- 6) 部分工程输配水管线布置落差较大, 经常导致输配水管爆裂;
- 7) 部分工程现状取水水源点枯水季节水量不足, 且多数水源为地下抽水;
- 8) 雨天自来水浑浊等。

3.2.4 分散式供水工程

德化县现有约 4.65 万人采用分散式供水工程供水, 供水水源主要为邻近山涧水或地下水, 供水水量和水质没有保证, 管理方式主要为居民自主管理, 设施建设和维护资金主要为自筹。

3.5 现状存在的问题

3.5.1 供水水源存在的问题

(1) 现有引水工程安全性及保障率不高。

德化县坪埔水厂和蒲坂水厂水源相同, 城区供水格局中过于依赖浚溪以及蒲坂水厂, 虽有红星水库作为应急备用水源, 但其可供水量仅 17 万 m³, 蕉溪水厂建设前无第二水源及充足的应急备用水源, 无明确的应对突发性水污染事件或应对极端枯水年的具体措施, 城区应急供水保障度不高。

(2) 用水效率不高。

工业用水已经成为全县用水总量的最重要组成部分。现状工厂、企业数量多且规模普遍偏小, 一些传统的产业工艺落后, 管理水平不高, 造成耗水量大, 水资源利用效率较低, 加剧了水资源紧缺状况, 严重制约了全市社会经济的发展。

3.5.2 现状供水水厂存在的问题

现状坪埔水厂和蒲坂水厂位于整个管网系统的西面, 坪埔水厂厂址高程约 497m, 蒲坂水厂清水池处厂址高程约 604.5m, 清水池设计水位 606.9m, 利用地势高差采用重力供水的方式为城区供水, 同时配套设置 3 座高位水池, 分区供水。

德化县城地形起伏变化大, 水厂供水区域地面标高约 479~550m, 局部地区高达 562m, 故出厂水压力无法满足服务范围内所有用水点直接供水的压力要求, 部分出厂水需经过加压泵站二次提升后供水, 出厂水长期二次加压, 能耗大, 运行费用高。县城现状有 8 座无人值守的加压泵站, 具体参数及位置详下表:

现状二次加压泵站汇总表

序号	名称	安装位置	设备参数
1	城东四期加压泵站	城东四期（城东第三医院旁）	4 台 Q=100m³/h, 三用一备
2	宝美二期加压泵站	宝美工业区盈康源养老院地下室	2 台 Q=80m³/h, 1 台 Q=40m³/h, 一用一备一辅
3	紫云加压泵站	紫云开发区（幸福家园对面）	3 台 Q=40m³/h, 1 台 Q=20m³/h, 两用一备一辅
4	上寮加压泵站	上寮工业区	3 台 Q=64m³/h, 两用一备
5	职专加压泵站	陶瓷学院旁	2 台 Q=50m³/h, 1 台 Q=10m³/h, 一用一备一辅
6	英山一级泵站	英山村委会对面	2 台 Q=80m³/h, 1 台 Q=50m³/h, 一用一备一辅
7	英山二级泵站	英山村洋田乡淮山园附近	3 台 Q=17m³/h, 两用一备
8	石鼓一级泵站	唐寨山隧道中段	2 台 Q=45m³/h, 1 台 Q=25m³/h, 一用一备一辅



现状二次加压泵站位置示意图

3.5.3 供水管网存在的问题

(1)管网漏失率较高。由于城区早期建设的给水管线,大部分为钢筋混凝土管,管网漏损严重。

(2) 管线管理存在困难。由于建设时序以及违章建设等方面的原因,部分供水管线被地上建筑物挤占,发生破裂,同时也给管线的更新、维护带来了难度。

(3) 二次加压泵站管理维护费用高。

4 需水量预测及供需水量平衡

4.1 需水量预测方法

用水量预测是确定供水规模、工程投资及水资源分配的依据。用水量受到人口规模、气候条件、居民生活水平、工业生产性质和规模以及节水措施等因素的影响。用水量的预测既要满足各个时期居民生活用水、工业用水及公建、市政等用水的需要，也要考虑节约用水和水资源的综合利用，符合高起点、高标准及经济、合理的原则，促进城市的建设。

预测用水量的方法主要有单项(生活、工业、公共等)定额法、人均综合用水量法、城市单位建设用地面积综合用水量法、供水增长率法及数理统计法等。

本次规划范围为德化县中心城区范围，包括规划中心城区和各个乡镇(包括农村)，由于各地区发展的不平衡，各区域的工业性质、人口规模及经济发展速度和水平均存在较大差异，因此对用水量不能采用单一的方法、单一的指标来进行预测。加之县城和镇区还有很多地区还是规划区，社会经济指标未定，不确定性很大，从对用水量进行宏观总体控制的角度考虑，本次规划拟根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》确定的人口及用地规模，城镇用水量采用不同性质用地单位面积用水量指标法进行预测，采用人均综合用水量指标进行校核；村庄用水量采用人均综合用水量指标法进行预测，用水量预测的最终结果，从安全和经济等方面综合考虑确定。

需要指出的是，本规划是从对用水量进行宏观总体控制的角度，本着安全及留有余地的原则，对德化县用水量进行预测的。由于再生水等的利用量及利用可行性尚难以确定，因此本规划对这一部分水量暂不扣除，仍按下述预测的用水量进行水资源的供需平衡分析、水量分配及净水厂规模确定等，以减少不确定性因素的影响，

强化规划的宏观控制功能。

4.2 需水量预测

本次根据已批复的《德化县国土空间总体规划（2021-2035）》，根据设计服务年限内确定的人口及用地规模来预测水量，预测方法采用人均综合用水定额法、近期增长率法、单位面积用水量定额法。

4.2.1 人均综合用水定额法预测

人均综合用水定额是指城市总供水量除以用水人口所得的统计平均值，包含生活用水、工业用水、公建用水、市政用水及其它各项用水的水量。其中工业用水是影响人均综合用水定额的重要因素，由于各城市的工业结构、规模以及发展水平千差万别，其人均综合用水定额据调查亦相差甚远，目前在确定人均综合用水定额时，通常是根据城市的性质、特点、发展状况，参考类似城市的用水定额确定。

参考国内城市的人均综合用水量情况，考虑到城区发展现状，结合《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)，福建省属一区，德化县中心城区属于小城市（Ⅰ型）规模，城市单位人口综合用水量指标取值范围为 0.3~0.6 万 m³/(万人·d)，本工程中人均综合用水定额取 500 升/人·日，即 0.5 万 m³/(万人·d)，则规划德化县中心城区人口及用水量预测见下表。

德化县中心城区近、远期用水量预测表（人均综合用水定额法）

项目 区域	2030 年用水人 口(万人)	2035 年用水人 口(万人)	用水定额 (L/cap·d)	2030 年用水量 (万 m ³ /d)	2035 年用水量 (万 m ³ /d)
城区	31	35	500	15.5	17.5

4.2.2 近期增长率法预测

根据对德化县 2021 年-2024 年供水量数据统计，可见近年来德化县供水量总体呈现上升趋势，总体年均增长率 3.96%，本次需水量预测考虑一定余量，近期增长率取 4.5%。

德化县供水量数据表

年份	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
供水量（万 m³）	2282	2297	2363	2564

以 2024 年用水量数据为现状数据,以每年增长率 4.5%预测近期 2030 年需水量,经测算,2030 年预测需水量为 3339 万 m³,即 9.15 万 m³/d。

4.2.3 单位面积用水量定额法预测

《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》对中心城区远期（2035 年）建设用地结构进行了规划,用水量指标在参考《福建省城市用水量标准》（DBJ/T 13-127-2010）的基础上,结合德化县及类似城市（产业）建成区的实际用水量情况,对中心城区远期需水量进行预测。

（1）居住用地用水量指标

根据《福建省城市用水量标准》（DBJ/T 13-127-2010），居住用地的用水量指标如下表所示。

德化县居住用地以二类为主,则指标综合取值 80m³/hm²·d;

最高日单位居住用地用水量指标 [m³/（hm²·d）]

设区市	县级市、县城
80~150	70~130

（2）工业用地用水量指标

根据《福建省城市用水量标准》（DBJ/T 13-127-2010），工业建设用地的用水量指标如下表所示。

最高日单位工业用地用水量指标 [m³/（hm²·d）]

类别	用水量	主要适用工业类别
低用水量	15~30	通信设备、计算机及其他电子设备制造业；交通运输设备制造业、农副产品加工业；纺织业（纺织制成品制造、针织品、编织品及其制品制造等）；皮革、毛皮及其制品业（皮革制品制造、毛皮鞣制及制品加工）；

		木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业；医药制造业（卫生材料及医药用品制造、中成药制造、化学药品制剂制造）；金属制品业（搪瓷制品制造、金属工具制造、结构性金属制品制造、不锈钢及类似日用金属制品制造）；专用设备制造业（印刷、制药、日化生产专用设备制造、农、林、牧、渔专用机械制造）等
中用水量	30~70	食品制造业；化学原料及化学制品制造业（农药制造、日用化学产品制造、涂料、油墨、颜料及类似产品制造等）；医药制造业（生物、生化制品的制造）；非金属矿物制品业；通用设备制造业（锅炉及原动机制造、金属加工机械制造、金属铸、锻加工）等
高用水量	70~120	纺织业（棉、化纤纺织及印染精加工、毛纺织和染整精加工等）；毛皮及其制品业（皮革鞣制加工）；化学纤维制造业；黑色金属冶炼及压延加工业；有色金属冶炼及压延加工业；饮料制造业（酒精、酒的制造、软饮料制造）等

工业用水量随着工业性质的不同存在很大的差距,在产业规划的实际分布与具体实施时也会发生很大变化。下面列举天津经济开发区和上海市不同类型工业区的用水量调查资料,作为选择工业用水指标的参考。

天津各工业区用水量表

单位名称	工业性质	单位用地用水量（m³/km²·d）
天津经济技术开发区	以电子通讯为主导的高新技术工业区（包括部分一般工业）	2627
西青开发区	高新技术	3000
北辰开发区	高新技术	1370
汉沽工业区	以化工为主的海洋化工工业区	8954
天津钢管公司	现代大型钢管企业	7721
天津石化公司	综合性石油化工企业	11269
临港工业开发区	石油化工、精细化工	18419

天津市经济技术开发区工业用水调查统计

行业	工业占地（km²）	比重%	年用水量（万 m³）	比重%	单位工业用地用水量（m³/km²·d）
电子通讯	1.574	14.81	180.2	17.68	3136
饮料	0.664	6.25	183.3	17.99	7561

食品	1.647	15.50	206.1	20.22	3428
建材	0.511	4.81	11	1.08	589
机械	1.428	13.44	88.1	8.64	1690
仪器仪表	0.133	1.25	0.5	0.05	103
冶金	0.438	4.13	9.7	0.95	606
化工	0.292	2.75	19.1	1.87	1791
医药	1.541	14.50	64.4	6.32	1145
纺织	0.365	3.44	41	4.02	3075
电力	0.033	0.31	183.1	17.97	151057
汽车	1.594	15.00	12.8	1.26	220
造纸	0.405	3.81	19.8	1.94	1339
总计	10.627	100.00	1019.1	100.00	2627

上海工业单位用地用水量调查表

工业区	性质特点	单位用地用水量 (m³/km²·d)
漕河泾	高新技术区、包含部分一般工业	4380
闵行	综合开发区、含数个食品饮料企业	8850
宝钢	技术先进的大型钢铁联合企业	12120
上海石化	大型综合性石油化工企业	32100

从天津、上海各工业开发区的用水量调查得出，工业园区用水量随产业结构的不同会出现较大的差别，用水量最高的是石油化工、钢铁行业，可高达 10000m³/km²·d 以上；其次是饮料行业；第三是一般传统工业及食品行业；而对于纺织、医药、机械、汽车、等工业其用水量多在 4000m³/km²·d 以下。

德化产业发展思路是形成以陶瓷为主导的“113+X”现代产业体系。1 个主导产业——陶瓷产业，1 个特色产业——绿色矿业，3 大现代服务业——休闲旅游、电子商贸和现代物流，X 个预留产业：战略预留一批高端产业发展用地。

推动陶瓷产业全产业链升级，着力推动陶瓷产业跨界融合“延链”、集群发展“强链”、梯队培育“壮链”、产业招商“补链”，积极培育特色潜力产业，超前布局未来新兴产业，形成“1+7+4”现代新型陶瓷产业体系。

根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，远期每万元地区生产总值水耗在 30m³ 以内，因此结合德化工业产业特点，参照非金属矿物制品业类别，工业用地用水量指标取 50m³/（hm²·d）。

（3）公共设施用地用水量指标

根据《福建省城市用水量标准》（DBJ/T 13-127-2010），公共设施用地用水量指标宜采用下表中的指标。

最高日单位公共设施用地用水量指标 [m³/（hm²·d）]

用地类别名称	用水量指标
行政办公用地	40～90
商业金融业用地	50～120
体育、文化娱乐用地	40～80
旅馆、服务业用地	120～160
教育用地	50～80
医疗、疗养用地	70～120
其他公共设施用地	40～80

本着能够满足基本用水量要求的原则，公共管理与公共设施用地用水量指标取 60m³/d·hm²；商业服务设施用地用水量指标取 70m³/d·hm²；

（4）其他用地用水量指标

根据《福建省城市用水量标准》（DBJ/T 13-127-2010），道路、绿地等其他建设用地的用水量指标如下表所示。

最高日单位其他用地用水量指标 [m³/（hm²·d）]

用地代号	用地名称	用水量指标 (m³/(hm²·d))
W	仓储用地	20~40
T	对外交通用地	20~50
S	道路广场用地	20~30
U	市政公用设施用地	20~40
G	绿地	10~20
D	特殊用地	30~60

本着能够满足基本用水量要求的原则，在道路、绿化等其他性质用地用水量指标的采用时，也应结合本地现状作适当调整，以选用规范指标的下限值或更小的指标为宜。具体采用指标如下表。

规划采用的其他用地用水量指标(m³/(hm²·d)

用地代号	用地名称	用水量指标（m³/hm²·d）
W	仓储用地	25
T	对外交通用地	20
S	道路广场用地	20
U	市政公用设施用地	25
G	公共绿地	15

5）各类建设用地用水量

各类建设用地最高日用水量汇总表（2035 年）

用地名称	用地面积	用水指标	最高日用水量
	公顷	m³/hm²	万 m³/d
居住用地	1129.05	80	9.03
公共管理与公共服务设施用地	228.32	60	1.37
商业服务业设施用地	344.13	70	2.41
工矿用地	991.04	50	4.96
物流仓储用地	7.33	25	0.02
交通运输用地	670.73	20	1.34
公用设施用地	41.47	25	0.10
绿地与广场用地	479.89	15	0.72
特殊用地	39.14	40	0.16
留白用地	14.44	40	0.06
陆地水域	20.14	/	/
合计			20.16

4.2.3 需水量的确定

根据以上三种预测方法分析比较，结合德化县目前用水实际情况以及《德化县城乡供水一体化规划》的结论,确定 2030 年需水量 15.5 万 m³/d,2035 年需水量 20.16 万 m³/d，具体见下表。

德化县中心城区用水量的确定

期限	人均综合用水定额 法（万 m³/d）	近期增长率法 （万 m³/d）	单位面积用水量定 额法（万 m³/d）	用水量确定 （万 m³/d）
规划近期	15.5	9.15	/	15.5
规划远期	17.5	/	20.16	20.16

4.3 需水量预测结果

通过上述需水量预测，确定德化县中心城区需水量为：2030 年 15.5 万 m³/d，2035 年 20.16 万 m³/d。

4.4 消防给水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》和规划预测的人口数，德化县中心城区市政消防用水量按同一时间内的火灾起数 2 起，一起火灾灭火用水量 75L/s，火灾延续时间 2h 计算。

4.5 供需平衡分析

4.5.1 用水普及率

根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035）》，结合德化县城市化率及德化县供水现状，近期 2030 年供水普及率 100%，远期 2035 年供水普及率 100%。

4.5.2 供需平衡分析

根据前述水量预测，近期 2030 年用水量为 15.5 万 m³/d，供水普及率为 100%，则最高日需水量为 15.5 万 m³/d。现状坪埔水厂供水能力 7 万 m³/d，蒲坂水厂供水能力 7.5 万 m³/d, 总供水能力 14.5 万 m³/d, 勉强满足 2030 年 15.5 万 m³/d 的供水需求。

远期 2035 年最高日用水量为 20.16 万 m³/d，供水普及率 100%，则最高日需水量为 20.16 万 m³/d，现状坪埔水厂及蒲坂水厂供水总能力为 14.5 万 m³/d，不满足 2035 年 20.16 万 m³/d 的供水需求。

现状两座水厂供水能力均无法满足近远期供水需求，蕉溪水厂近期建设规模 4 万 m³/d，其供水范围主要为雷峰镇、龙门滩镇、南埕镇镇区和农村用水及古洋片区、德化紫洋陶瓷科技文化产业园和中国德化 china 小镇生活、生产用水，因此在近期用水有富余的情况下，蕉溪水厂与坪埔、蒲坂水厂联合供水，保证城区用水需求；考虑到坪埔水厂一、二期生产工艺落后、设备老旧，因此结合中心城区用水情况，可降低坪埔水厂生产负荷，适时对蒲坂水厂（7.5 万 m³/d）、蕉溪水厂（6 万 m³/d）进行扩建，以满足用水需求。

5 城市水资源规划

5.1 区域水资源现状与特征

泉州市区内水资源主要来自降水，降水量从西北向东南递减，全年降雨主要集中在 5~6 月的梅雨季节和 7~9 月的台风雨季。受降雨和河流走向的影响，水资源在空间上分布很不均匀，呈现北多南少的地区性差异。泉州市区内水资源主要特征有：

(1)时空分布不均，水资源开发利用率低。由于降雨时空分布不均，河川坡陡、流急，土壤植被覆盖的滞洪蓄水涵养功能不强，加之具有年调节性能的大中型水库很少，造成洪水期径流难以利用，枯水期缺水少雨。

(2)水资源相对短缺。泉州市近 5 年来人均水资源占有量约为 1200 立方米，不到全省水资源量的一半，也低于全国平均水平。在泉州市沿海地区，随着产业的发展和人口密度的增加，资源性缺水特征非常明显。

(3)水资源以地表水为主，地下水所占份额较少。根据近 5 年水文资料计算，泉州市平均地表水资源量 90.59 亿立方米，地下水资源量 28.16 亿立方米，扣除重复计算量，总水资源量为 90.97 亿立方米。

(4)供水水源单一。由于泉州市区内水资源严重短缺，加上水体污染引起的水质性缺水，区内各区市县都从晋江和洛阳江引水，引水量在泉州市总的用水量中占有很高的比重，水源趋于单一化。

(5)水资源利用效率低。在泉州市区内工业用水和农业用水占有很大份额，而城镇和农村生活用水、环境用水所占比例很小，因此农业和工业用水使用效率的高低对水资源的供求关系有很大的影响。目前工业用水重复利用率偏低，工业万元产值新水取水量在 34~61 立方米，高于福州市和厦门市，农业灌溉水利用系数只有 0.4~

0.7，节水潜力很大。

5.2 水资源综述

5.2.1 区域水源

在泉州市区范围内，有多条河流、水库以及水利工程负责向规划区提供水资源。

(1) 主要河流

泉州市域内主要河流有晋江和洛阳江，分别组成两个水系。其中又以晋江为主，是福建省四大河流之一。

(1)晋江

晋江是泉州境内的最大水系，也是福建省第三大水系。晋江上游分东溪、西溪两支，于南安双溪口汇合后称晋江。从泉州西北入境，流经南安市的丰州和泉州市区的北峰、浮桥、江南、鲤城，至东海镇的鲟埔流入泉州湾。全长约 300km，境内干流长 19km，流域面积 5629km²，年平均径流量 54.8 亿 m³。晋江下游南安市丰州镇境内建有新旧两座金鸡拦河闸，控制流域面积 5100km²，多年平均径流量 46.99 亿 m³，多年平均流量 148.99m³/s(包括龙门滩引水 13.2m³/s)。

(2)洛阳江

洛阳江发源于泉州市鲤城区罗溪乡扑鼎山南麓，流经马甲、河市等低山、丘陵，在城东镇桥南流入泉州湾。全长约 45km，距洛阳江口上游约 7km 处建有洛阳桥闸，上游流域面积 387.61km²，年平均径流量 2.4 亿 m³。

(2) 主要水库

(1)山美水库

山美水库位于泉州市晋江上游的东溪，是以灌溉为主，并兼有供水、防洪、发电等综合功能的大型水利枢纽工程。山美水库是泉州市的重要水源之一，其供水途径是晋江东溪—晋江—金鸡闸—各供水管渠，主要承担南安、晋江、石狮、惠安、

泉港、鲤城、丰泽、洛江等 8 个县市区的居民生活、工业和农业用水。山美水库坝以上流域面积 1023km²，多年平均流量 42.81m³/s(包括龙门滩引水的水量)，多年平均径流量 13.5 亿 m³。水库正常蓄水位 96.48m，总库容 6.55 亿 m³；死水位 57.48m，死库容 0.19 亿 m³；死水位以上至 77.48m 高程之间库容 1.31 亿 m³，这部分库容可作为灌溉、供水等补枯的备用库容；77.48m 高程以上库容为发电库容。山美水库库容系数为 29.4%，属于不完全年调节水库，其在一定程度上控制了径流的年内分配，有利于下游的均衡供水。

(2)惠女水库

惠女水库位于泉州市洛江区马甲镇大罗溪上游，坝址以上流域面积为 105.8km²，正常蓄水位 75.75m，死水位 56.07m，兴利库容 0.67 亿 m³，库容系数 94%，为一座多年调节水库。除灌溉洛江区和惠安县农田外，部分水量引入锦丰水库，然后经惠安城南水厂向城市供水。

(3) 主要引水工程

(1)龙门滩引水工程

龙门滩引水工程位于德化县霞碧乡境内，一级水电站是跨流域的引水工程，将闽江支流大樟溪的部分水量引入晋江。坝以上流域面积 360km²，多年平均流量 13.2m³/s，年平均引水量 4.166 亿 m³。水库为不完全年调节。

(2)金鸡拦河闸

金鸡拦河闸位于晋江下游南安市丰州镇境内，现有新旧两座闸，控制流域面积 5100km²，多年平均径流量 46.99 亿 m³，多年平均流量 148.99m³/s(包括龙门滩引水 13.2m³/s)。旧闸正常蓄水位 6.48m，正常蓄水量 745 万 m³，新闸正常蓄水位 7.50m。金鸡拦河闸建有多条引水渠，引水总流量 61m³/s，其中南干渠 30m³/s，北干渠 22.5m³/s，玉田分渠 8.5m³/s。

根据晋江流域主要站点的历年径流计算的典型频率径流量见下表。

主要站点径流量

站 名	流域 面积 (km²)	均值		频率%								库容 (亿 m³)	提供 水量 (亿 m³)
		流量 (m³/s)	径流 量 (亿 m³)	50		75		90		97			
				流量 (m³/s)	径流 量 (亿 m³)	流量 (m³/s)	径流 量 (亿 m³)	流量 (m³/s)	径流 量 (亿 m³)	流量 (m³/s)	径流 量 (亿 m³)		
龙门滩	360	13.2	4.16	12.4	3.90	10.3	3.25	8.90	2.81	7.87	2.48	0.53	4.16
山美水 库	1023	29.61	9.34	27.9	8.80	23.1	7.28	19.96	6.29	17.7	5.58	6.55	7.22
金鸡拦 河闸	5100	148.99	46.99	140	44.15	116	36.58	100	31.54	88.8	28.00		

(3)北渠

北渠位于晋江北岸，由金鸡拦河闸处引水，渠道至潘山后分为高低渠。北高渠长约 25 公里，渠尾接入洛阳桥闸前水库，以补充洛阳江的水量。北高渠设计流量 22.5m³/s，末端由杏宅至围水闸(洛阳江)设计流量 16m³/s。北低渠设计流量 30m³/s，其主渠进入城区为环城河，并穿过平原区在法石注入外江，主要起排水作用。

(4)南渠

南渠位于晋江南岸，由金鸡拦河闸处引水，南干渠渠首涵洞至西山设计流量 30m³/s，西山至树兜设计流量 38.5m³/s。南干渠至树兜后分为高低渠，南高渠设计流量 26.5m³/s，南低渠设计流量 12m³/s。另外，在晋江南岸旧金鸡拦河闸上游约 1.8km 处建有玉田进水闸，并开凿了玉田分渠，至西山与南干渠汇流，设计流量 8.5m³/s。南渠主要供应泉州江南及晋江、石狮两市用水。

(5)洛阳桥闸

洛阳桥闸位于洛阳江口上游约 7km 处，控制流域面积 387.61km²，年平均径流量 2.4 亿 m³，年平均流量 7.61m³/s，正常蓄水位 5.00m，正常蓄水量 232 万 m³。洛阳桥闸除调节洛阳江自身径流外，还接纳来自北高渠补水 16m³/s（晋江水）。

5.2.2 区内水源

相垵水库为浚溪上游(德化城关至国宝乡)河段第三级水库，该水库流域面积约 160.5km²，总库容 136 万 m³，正常蓄水位以下库容 62.8 万 m³(其中死库容 22.5 万 m³，调节库容 40.3 万 m³)，坝内常水位 517m，最低水位 513m。

2007 年县城建成了城区应急备用水水源工程，该工程将红星水库水引入现状自来水厂水源工程引水隧洞内作为城区应急备用水源。红星水库坝址以上集雨面积 4km²，多年平均年降雨量 1875mm，多年平均流量 0.152m³/s，年径流总量 480 万 m³，水库总库容 60 万 m³，调节库容 37 万 m³，水库预留 15 万 m³ 作为城区应急备用水源。

彭村水库工程位于德化县城区上游侧的大樟溪浚溪干流上，距德化城区 10 公里，是德化城区上游控制性水利枢纽工程，它在调节降水与径流时空分布不均和防洪功能发挥着重要作用。水库坝址控制流域面积 144.5 平方公里，年径流量 1.76 亿 m³，总库容 7843 万 m³，调节库容 6994 万 m³，库容系数 39.6%，具有多年调节性能。彭村水库工程属三等工程，主要建筑物拦河坝提高一级为二级建筑物，大坝洪水标准 100 年一遇设计（按 2000 年一遇 P=0.05%校核），发电厂房标准 50 年一遇设计（按 200 年一遇 P=0.50%校核）。水库正常蓄水位 642.00m，设计水位 642.07m，校核洪水位 643.93m。彭村水库建成后与下游龙门滩水库联合调度，将确保德化 4.4 亿立方米来水调入晋江流域，有效的缓解泉州沿海地区供水紧张局面，是泉州战略性水源工程和应急备用水源。

涌溪水库 2000 年建成，位于德化县涌溪村，水库坝址以上流域面积 224 平方公里，多年平均径流量 2.51 亿立方米，总库容 6995 万立方米，兴利库容 6047 万立方米，库容系数 20.7%，正常蓄水位 532m，死水位 490m，为年调节水库，现状以发电为主，电站装机规模为 40MW，安装两台水轮发电机组，单机容量为 20MW，最大发电流量 28 m³/s，多年平均发电量为 1.236 亿 kWh，年利用小时数 3132h。

5.2.3 泉州市水网暨七库连通工程规划

在泉州市水网暨七库连通工程规划中，包括白濞水库工程、闽江北水南调工程、七库连通工程及其它一些小型连通工程。

七库指彭村、龙门滩一级、山美、惠女、菱溪、陈田、泗洲水库。泉州市现有 468 座水库，总库容 15.79 亿 m³，兴利库容 10.72 亿 m³，七库总流域面积 1735km²，总库容 9.85 亿 m³，占全市水库的 62.4%，总兴利库容 6.54 亿 m³，占全市水库的 61.0%。

为了组成“上蓄下引、河库连通、多源互补、丰枯调剂”的水网体系，泉州市水利部门经过了大量的调查研究，根据泉州市的水资源分布、地形、水库条件等，提出七库连通工程。七库连通线路为：彭村→龙门滩一级→山美→惠女→菱溪、陈田→泗洲，其中彭村→龙门滩一级为自然河道，龙门滩一级→山美为已建引水发电系统，山美→惠女→菱溪、陈田→泗洲为规划新建的输水线路。此外，还规划了惠女水库至黄塘、菱溪水库与湄南供水连接线工程等，把供水量调配至惠安、泉港、洛江的接水点（水厂）。

闽江北水南调工程从闽江下游引调水至福州、莆田、泉州、厦门和平潭综合实验区等沿海地区，是保障福建省经济社会发展的水资源大动脉。工程由平潭引水工程、沿海大通道（闽江～莆田～泉州～厦门）调水工程和福州主城区（闽江北岸）引水工程三大工程组成。其中沿海大通道（闽江～莆田～泉州～厦门）调水工程取水口位于闽江干流竹岐，从闽江竹岐贯通至厦门汀溪，沟通闽江、木兰溪、晋江，受水区为福州、莆田、泉州及厦门；本工程从闽江右岸竹岐抽水流量 60m³/s，其中补充大樟溪莒口流量 20m³/s，调水给莆田、泉州和厦门流量分别为 12m³/s、18m³/s、10m³/s。

沿海大通道（闽江～莆田～泉州～厦门）调水工程线路起点为闽江干流竹岐，通过建设泵站抽取闽江水，然后输水至晋江东溪支流桃溪。闽江～泉州段输水的线路起点为闽江干流竹岐右岸，输水线路途经闽侯县鸿尾镇、南屿镇西南侧、琯口村

东侧、福清东张水库下游、建新水库下游、东方红水库下游、莆田梧塘镇北侧、华亭镇、仙游郊尾镇、枫亭镇、泉州涂岭、菱溪水库下游、河市镇，于南安洪濑镇汇入晋江东溪支流桃溪。输水主干线线路全长约 190km，其中隧洞长度 185km，压力钢管长度 5km。

5.2.4 其它水资源

水资源重复利用——污水处理回用及中水回用

污水处理回用一般有三种形式：一是城市集中污水处理厂处理的城市污水，其中一部分经一级或二级处理后达标排放，另一部分经深度处理后，用于农业灌溉、工业冷却用水及市政杂用水等；二是工业企业内部的污水处理设施，对厂区内部工业废水进行处理，处理后的废水一部分达到排放标准后排放，还有一部分在工厂企业内部重复利用；三是有些大型宾馆饭店、居民住宅小区、大专院校和机关建有中水回用设施，将其内部的生活污水处理后，回用于生活杂用水。目前德化县因多种原因污水处理回用及中水回用率还很低，随着人口的不断增长和经济的发展，未来城市用水量和污水排放量都将会有较大幅度地增长，污水处理回用及中水回用既可以增加再生水资源量，又可以保护水质，改善环境，对于水资源短缺的德化县来说，更是发展前景广阔，应大力进行推广。

5.3 水源水质综合评价

地表水水质评价标准采用国家颁布的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，选取单项指标，分项进行达标率评价。

根据《德化县 2018 年度环境质量分析报告》，德化区域晋江水系水质状况良好，各监测断面的主要水质指标均达到功能区（Ⅲ类）水质要求，达标率为 100%；德化区域闽江水系水质状况优，监测断面（横龙桥）的主要水质指标均优于功能区（Ⅲ类）水质要求；德化小流域的 9 个水质监测断面的监测结果表明，I～Ⅲ类水质比例

为 100%；城市集中式生活饮用水水源地 1 个，Ⅲ类水质达标率为 100%。

5.4 水资源供需平衡分析

德化县近期（2030 年）最高日总用水量为 15.5 万 m³/d，远期（2035 年）最高日总用水量为 20.16 万 m³/d，水厂自用水量系数取 1.05，近期（2030 年）最高日需水流量为 1.88m³/s，远期（2035 年）最高日需水流量为 2.33m³/s，彭村水库建设后，城区河道枯水期平均流量为 4.76m³/s，P=90%的枯水流量为 3.67m³/s，满足德化县中心城区近远期供水需求。

根据水资源供需平衡分析，现有水利工程设施可基本上满足社会经济发展的用水要求。

5.5 水资源配置规划

德化县中心城区主要供水水源取自彭村水库，以红星水库作为应急水库蓄存应急用水项目也已建成，蕉溪水厂建设完成后，可增加涌溪水库作为水源，实现双水路供水，能满足德化县中心城区的用水需求，但还需大力发展中水回用、雨水资源化工程，节约水资源。

5.6 水资源保障措施

5.6.1 加强水资源管理，合理调配区内水资源

德化县引水工程规模近期虽基本能够满足本规划期内城镇用水的需求，但考虑到还有农业用水、生态用水等其他用水，应加强对水资源的管理，科学制定新的水资源分配方案，制定和完善水资源规划管理体制和反映流域特点的法规，保护和科学调配水资源，使水资源工程建设与城市经济保持协调发展。建议设置专题对该区域的水资源进行研究，合理进行水资源供需平衡、布局调水与蓄水方案，并确定水资源新的分配预案，以确保区域供水安全。

5.6.2 水源地保护

通过划定饮用水源保护区，强化对水源地的保护。对水源涵养区、水库汇水范围内的植被进行修复和保护，保护区内严禁从事任何污染水源的活动；限制输水渠沿岸生产、生活污染物的排放，禁止生活污水、工业废水的排入及废弃物的倾倒，并对沿线的污水进行截流，保证水质满足饮用水水源的要求。

水源保护区的划定应由供水部门提出，环保部门主持，会同规划、城建、卫生等部门根据国家关于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《生活饮用水卫生标准》、《地面水环境质量标准》、《中华人民共和国水污染防治法》等有关规定和法律文件结合当地实际情况研究制定，并进行日常监督，调查及管理工作。

（3）城镇供水以供定需

城市发展量水而行，城市用水以供定需。缺水地区城镇规模应适度，并对产业结构进行优化，严格限制高耗水工业项目。城镇发展要充分考虑水资源条件，城镇发展规模应依城市水资源条件进行引导控制。区域水资源调配应首先满足居民生活用水需求和城市用水需求，充分发挥水库的调蓄作用和现有设施供水作用，加强对现有水库调配，提高水资源利用率，优先利用当地水资源，提高水资源利用率。加强雨洪利用、再生水利用等非传统水资源的开发利用。

（4）节水优先，建设资源节约型城市

加强水资源的节约利用，提高用水效率。通过制定有关政策，利用经济杠杆和政策倾斜，鼓励各企业和个人节约用水，高效利用各种水资源，从而满足经济社会的用水需求。工业企业内部循环用水，提高水的重复利用率，降低单位产值的用水量；改进灌溉制度，大力发展喷灌、滴灌等节水型灌溉技术，农业生产从传统的粗放型灌溉转变为节水高效的现代灌溉；增加对农田水利设施的投资，加强维护管理，提高渠系利用系数。

节约用水不仅能减少用水量，节省引水和供水工程投资，同时也可减少污水量

和污水处理工程的费用，有利于水污染治理和环境保护。城市供水管网加强检漏降耗，减少管网漏损；居民生活用水应提倡采用节水型卫生器具，推广应用节水新工艺、新技术、新设备。

5.6.3 非常规水源的开发利用

(1)再生水利用

详 5.7 章节。

(2)雨（洪）水资源利用

雨水是一种贮量丰富的宝贵水源，通过增加绿地面积、减少硬化地面比例以及利用城市河湖等各种水体来调蓄、净化和利用雨（洪）水资源。雨水利用是解决地区水资源短缺的一条捷径，并可实现减少内涝、改善水环境和城市生态系统的目的。

利用城市河湖和各种人工与自然水体调蓄、净化和利用城市径流雨（洪）水，同时实现减少内涝、改善水循环系统和城市生态系统的目的。

5.6.4 水资源的节约利用

重视水资源的节约利用，农业用水和工业用水量都比较大，两者的用水量占总用水量的 80%左右，目前农业灌溉水利用系数和工业用水重复利用率都比较低，工业万元产值新水取用量偏高，近期应把农业和工业节水放在首要位置。应推行节水灌溉技术，扩大节水灌溉面积，提高农业用水效率，减少农业面源污染；调整产业结构，提高工业用水重复利用率，控制工业用水量；同时采取生活节水措施，减少生活污水排放量。节约用水不仅能减少用水量，节省引水和供水工程投资，同时也可减少污水量和污水处理工程的费用，有利于水污染治理和环境保护。

5.6.5 产业结构调整

产业结构的选择应与水资源的承载能力相适应，选择合理的产业结构对维持水资源的持续利用至关重要。鼓励发展节水型工业，对现有不合理的产业结构进行调整，限制发展耗水大、高污染的工业。

5.7 污水处理回用及中水回用

5.7.1 污水处理工程建设现状

德化县城区污水受纳体—浚溪原处于闽江流域大樟溪的上游，龙门滩水库建成后人工调水进入晋江水系，是重要水资源区。为了使浚溪的污染程度得到有效控制，美化城市景观，改善城市居民生活环境和投资环境，促进德化县经济的健康发展，德化县建设德化县污水处理厂。

该厂一期工程污水设计规模为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，工程占地 35.27 亩，总投资 7513.23 万元，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB189182002)一级 B 标准，于 2010 年 4 月 15 日通过福建省环境保护厅竣工环境保护验收后投入正常运行，配套工作人员 17 名，年工作日 365 天。

该厂二期工程污水设计规模为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB189182002)一级 B 标准，于 2011 年开始实施，占地面积为 14.14 亩，总投资 3288.30 万元，工程已完成交工验收，于 2013 年 3 月已投产运行，新增 4 名工作人员，年工作日为 365 天。

二期工程建成后总处理规模为 $4.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，该厂三期（2020 年）总处理规模为 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。随着国家环保部门颁发相关的城镇生活污水处理厂提标文件，该厂提标改造工程于 2013 年提上日程。提标改造工程设计规模为 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，工程占地面积 2550 m^2 ，总投资 2464.09 万元，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB189182002)一级 A 标准，于 2013 年 10 月开始实施，2014 年 5 月完成交工验收，现已投产运行。

该厂三期工程污水设计规模为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB189182002)一级 A 标准，于 2018 年开始实施，工程已完成交工验收，于 2019 年已投产运行。

污水处理厂处理工艺主要是采用 A/A/O 生物处理+二沉池+高效沉淀池+D 滤池

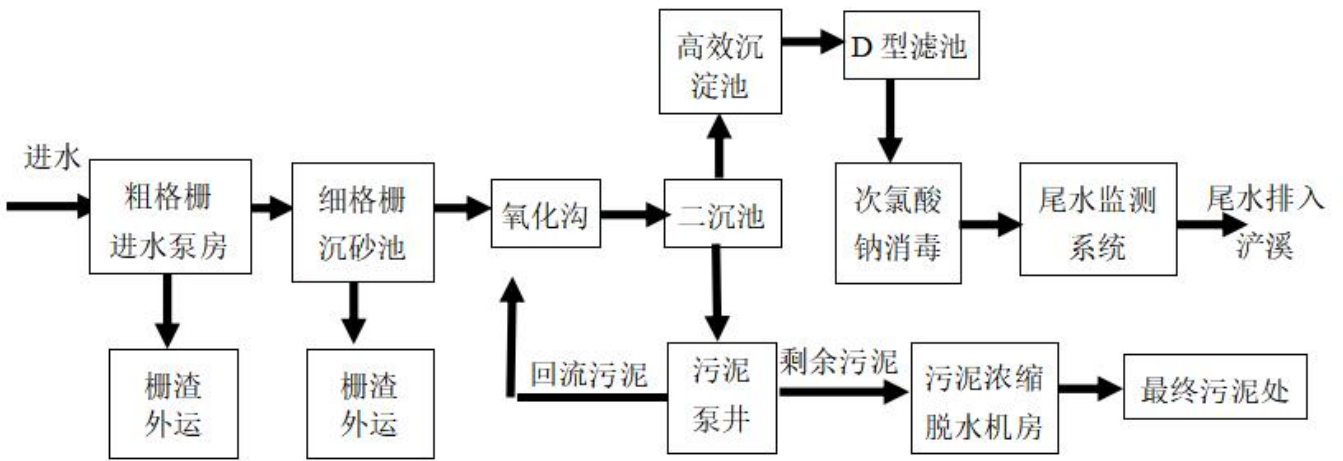
+接触消毒池，出水达到一级 A 标准。



德化县污水处理厂

设计进水指标： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 250 \text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 \leq 120 \text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 200 \text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 30 \text{mg/L}$ ， $\text{TN} \leq 40 \text{mg/L}$ ， $\text{TP} \leq 3.0 \text{mg/L}$ ；设计出水指标： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 50 \text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 \leq 10 \text{mg/L}$ ， $\text{SS} \leq 10 \text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 5 \text{mg/L}$ ， $\text{TN} \leq 15 \text{mg/L}$ ， $\text{TP} \leq 0.5 \text{mg/L}$ 。

德化县污水处理厂主要生产构筑物有：粗格栅及进水泵房、细格栅及旋流沉砂池、氧化沟、二沉池、高效沉淀池、D 型滤池、接触消毒池、储泥池、浓缩池、调理池、污泥脱水机房、尾水监测系统。污水污泥处理工艺流程如下：



德化县污水处理厂处理工艺流程

目前德化县污水处理厂四期工程扩建正在建设，建设完成后总规模达到 10 万 m^3/d ，满足中心城区污水收集处理的基本需求。

5.7.2 排水管网建设现状

（1）一期工程管网纳污范围

德化县污水处理厂一期工程管网从厂区的泵房至城区龙津桥，主干管总长度为 18.66 公里，沿浔南路、浔北路铺设，主要收集浔南路以南环城南路以北的城南片区（东至龙浔镇浔东、西至丁溪村）；浔北路以北环城北路以南的城北片区（西至城后片区、东至诗墩路及城后路）。

（2）二期工程管网纳污范围

二期工程处理范围主要是对一期主干管网的延长和扩张，总长度约为 20.20 公里，由龙津桥往西延伸至蒲坂村，南至环城南路、瓷都大道以南的丁墘、济科村，北至新寨、诗墩村。

二期工程配套管网建设完成后，德化县盖德乡、龙浔镇、浔中镇及三班镇等片区居民生活污水排入市政污水管网后进入德化县污水处理厂集中处理。经调研走访得知，现有污水管网服务范围内工业企业较少，其生产废水均已在企业厂区内自行处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 中的一级标准后就近排放，不进入市政污水管网。

（3）三期工程管网纳污范围

2017 年启动城区三期污水管网纳污工程，对老城区雨污改造，至 19 年底管网建设 42.75 公里。

5.7.3 污水处理回用及中水回用途径

污水处理回用一般有三种形式：一是城市集中污水处理厂处理的城市污水，其中一部分经一级或二级处理后达标排放，另一部分经深度处理后，用于农业灌溉、工业冷却用水及市政杂用水等；二是工业企业内部的污水处理设施，对厂区内工业废水进行处理，处理后的废水一部分达到排放标准后排放，还有一部分在工厂企业内部重复利用；三是有些大型宾馆饭店、居民住宅小区、大专院校和机关建有中

水回用设施，将其内部的生活污水处理后，回用于生活杂用水。目前因多种原因污水处理回用及中水回用率还很低，随着人口的不断增长和经济的发展，未来城市用水量和污水排放量都将有较大幅度增长，污水处理回用及中水回用既可以增加再生资源量，又可以保护水质、改善环境，对于水资源循环利用发展前景广阔，应大力进行推广。

再生水回用的主要用途有：农业灌溉、景观环境用水、城市杂用及工业回用。

上述几种用途对再生水水质要求的侧重点并不一致，如农业灌溉用水对重金属、细菌学等指标要求严格；景观环境用水对色度、总氮、总磷等指标要求严格；城市杂用水对浊度、嗅味、氨氮、细菌学等指标要求严格；工业再生水对氯化物、总硬度、浊度等指标的要求严格。

因此，在确定好再生水回用途径后，根据不同利用途径采用不同水质标准：

- 农业灌溉：《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB 20922-2007）；
- 景观环境：《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002），《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB 25499-2010）；
- 城市杂用：《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）；
- 工业回用：《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）。

5.7.4 污水处理及中水回用规划展望

鉴于建设节水型社会，提高有限水资源的利用率，对耗水量较大的企业提高工业循环用水，根据闽南地区相关企业污水回用水平，对于新建、改建、扩建的企业，漂染企业废水回用率不得低于 60%，水洗企业污水回用率不得低于 80%，再生纸企业污水回用率不得低于 90%。

对城市污水处理厂处理后的污水实行重复利用，主要回用于工业用水及城市仓储物流、道路交通、公用设施、绿化喷灌等方面，工业回用水量按 30%计，其他用地按 60%计，则中水需水量为 2.84 万 m³/d，其余富余尾水量可作为生态景观补充用

水（中水回用预测量暂按上一稿控规用地面积进行计算）。

中水回用水量预测

用地代码	用地名称	面积（hm ² ）	指标（m ³ /hm ² ·d）	水量（万 m ³ /d）	中水回用比例（%）	中水回用水量（万 m ³ /d）
M	工矿用地	991.04	50	4.96	0.3	1.49
T	物流仓储用地	7.33	25	0.02	0.6	0.01
S	交通运输用地	670.73	20	1.34	0.6	0.80
U	公用设施用地	41.47	25	0.1	0.6	0.06
G	绿地与广场用地	479.89	15	0.72	0.6	0.43
总计		/	/	/	/	2.80

目前德化县污水处理厂现状处理规模为 6 万 m³/d，扩建后规模达到 10 万 m³/d，再生水处理采用以高效沉淀池+反硝化深床滤池为主的处理工艺。现状由于再生水回用管网尚未建设完成，现状尾水主要作为生态补水直接排入浚溪。

根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035）》，德化县全域远期污水处理规模为 20.47 万 m³/d，再生水利用率达到 40%以上，在满足工业中水回用的前提下，其余富余中水量均可作为生态景观补充用水。

目前，社会对再生水的认识程度还有待进一步提高，再生水利用的产业政策、规划、立法以及科学管理的水价体系尚未完全形成，因此在现阶段还没有形成良好的再生水资源利用氛围和市场机制，在该产业发展初期，急需政府给予相应的干预和扶持，以加快促进再生水资源利用产业化、市场化、规范化发展，按照《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》国发〔2000〕36 号和《国务院办公厅关于推进水价改革促进节约用水保护水资源的通知》国办发〔2004〕36 号文件

精神，为了推进再生水利用这一功在当代、利在千秋的事业的发展，提出如下建议：

（1）加大政府管理力度，推进再生水产业发展。

再生水资源利用是一项长期的、系统的规划工程，涉及部门多，为有效促进此项工作的开展，充分体现再生水利用的社会效益和环境效益，建议：

- a. 由县政府牵头成立“再生水资源利用领导小组”；
- b. 强化水资源配置管理，将再生水纳入用水计划指标管理，对用水户核发自来水、河水、地下水用水指标前先下达再生水指标，凡能用再生水替代的不批准其他用水指标；
- c.对于凡是在城市公共再生水供水管网覆盖范围内的园林绿化、市容环卫、道路清洗、公建公厕用水、生态景观水体补充等用水，强制使用再生水；
- d.政府授权再生水利用监督管理部门，对具备再生水或再生水使用条件而拒不使用再生水的单位采取行政处罚措施；
- e.逐步建立合理的水价体系。

再生水综合利用不仅要具有强制性，还要有吸引力，因此应使再生水与其他水源形成合理的比价关系。应通过调整价格，确定不同水源的合理比价关系，提高再生水价格的竞争力，这样也利于资源的优化配置。

再生水价格要以补偿成本和合理收益为原则，结合再生水水质、用途等情况，与自来水价格保持适当差价，按低于自来水价格的一定比例确定。

（2）完善再生水利用投融资体制。

再生水设施属于城市基础设施的一部分，再生水资源利用的起步阶段需投入大量的资金进行再生水厂和输配水管网的建设，由于本身具有的社会公益性、资源性，完全靠企业投入进行工程的建设具有很大难度。建议再生水设施建设融资方式为：

- a.再生水厂由再生水经营企业筹资建设；
- b.城市规划道路上的公共再生水管网由政府通过收取配套费建设；

c.未纳入大配套收费范围内的基建（技改）项目的大配套再生水管道由建设单位自行投资配套建设；

d. 各居住小区开发红线范围内的再生水设施由开发商负责投资建设 e. 采取委托经营和特许经营的方式。

（3）出台对再生水企业的优惠政策

a.对经营再生水的企业在一定期限内免征增值税、所得税及城市公共事业附加费；

b.为再生水综合利用建设项目提供优惠贷款或建设贷款贴息、免息；

c.再生水生产运营用电享受优惠电价。

5.8 海绵城市建设构想

城市基础设施是城市发展的载体,是建设现代生态城市的先决条件。近年来德化县快速发展的同时，也出现了洪涝灾害频发、河流水系污染严重等“城市病”，海绵城市是解决以上问题的根本途径。

海绵城市是指城市在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

海绵城市的建设途径主要有以下几方面，一是对城市原有生态系统的保护。最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区；二是生态恢复和修复。对传统粗放式城市建设模式下，已经受到破坏的水体和其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复，并维持一定比例的生态空间；三是低影响开发。按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，合理控制开发强度，在城市中保留

足够的生态用地，控制城市不透水面积比例，最大限度的减少对城市原有水生态环境的破坏，同时，根据需求适当开挖河湖沟渠、增加水域面积，促进雨水的积存、渗透和净化。

（1）年径流总量控制

参照《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》（以下简称《指南》），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进行年径流总量控制率的目标定位原则，《指南》将我国大陆地区大致分为五个区，并给出了各区年径流总量控制率 a 的最低和最高限值。其中，德化县位于 IV 区（ $70\% \leq a \leq 85\%$ ）。

年径流总量控制对德化县经济社会发展有重要意义，规划确定德化县年径流总量控制率取上限，即 85%。

建议德化县可编制基于低影响开发理念的雨水控制与利用专项规划，将低影响开发控制指标落实到用地条件或建设项目设计要点中,作为土地开发的约束性条件。

（2）低影响开发技术选择

低影响开发技术按主要功能一般可分为渗透、储存、调节、转输、截污净化等几类。通过各类技术的组合应用，可实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标。

各类低影响开发技术又包含若干不同形式的低影响开发设施,主要有透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水罐、调节塘、调节池、植草沟、渗管/渠、植被缓冲带、初期雨水弃流设施、人工土壤渗滤等。

低影响开发设施的选择应结合不同区域水文地质、水资源等特点，建筑密度、绿地率及土地利用布局等条件，在满足控制目标的前提下，结合汇水区特征和设施的主要功能、经济性、适用性、景观效果等因素选择效益最优的单项设施及其组合

系统。

5.9 雨水资源化利用

5.9.1 雨水利用必要性

近年来，城市雨水利用技术有了突飞猛进的发展，以适应现代化城市对水资源保护与可持续利用的要求，和城市水生态环境保护及可持续发展的要求。

城市雨水问题不仅是制约国民经济发展的的重要因素，而且是危害和威胁人民健康的社会问题。而解决雨水问题首先应考虑如何化害为利，采取存放兼施之举，进而达到既治标又治本的双重目的。因此，原有的从城市小环境出发，仅以减少洪涝灾害为目的，单纯一味的考虑雨水排放已经不能满足城市可持续发展的需要。雨水利用问题应在雨水规划实施过程中，根据城市建设不同发展阶段进行综合考虑，雨水综合利用途径的探讨应该成为城市雨水规划的重要组成部分。

雨水也是一种宝贵的水资源，应通过各种方式充分利用，以调节城市生态环境、涵养地下水。同时，将剩余径流通过城市雨水管网安全可靠、科学合理地排放。这样不仅可以有效地减少城市径流量，延滞汇流时间，减轻城市排洪设施的压力，减少防洪投资和洪灾损失，控制地下水位下降，而且可以缓解城市部分缺水问题，使雨水成为一种可利用的有效水资源。

5.9.2 雨水利用可行性分析

德化县水资源紧缺，但在城市发生暴雨时往往积水严重，甚至产生洪涝灾害，客观造成目前的重点仍然是如何尽快解决雨水给城市造成的危害问题。而随着城市逐步发展，在不同的发展阶段，根据本身的经济状况可采用不同的侧重对策，解决雨水危害城市问题的同时，一并探讨雨水的综合利用途径，进而择机实施，不失为城市建设长远规划的明智之举。

具体措施可先结合雨水管网规划及海绵城市建设的实施，从修缮改造现有沟渠、水库、池塘着手，严禁任何单位或人随意堵塞或填埋水系沟渠，有计划的为今后的

雨水利用打好基础，进而为雨水综合利用设施建设做准备。同时，政府应出台政策性措施，鼓励社会资金投入雨水利用设施建设。

现代城市雨水利用是一种新型的多目标综合性技术，可实现目标有：节水、水资源涵养与保护、控制城市水土流失和水涝、减少水污染和改善城市生态环境等。从长远考虑尽可能的对雨水加以利用，不仅可以减少暴雨径流，降低洪灾风险，而且利用雨水回补地下水，可以实现地面水和地下水的联合调节，以丰补歉。同时，雨水利用还可以节约城市部分宝贵的水资源，把补源和防洪相结合，寓资源利用于灾害防范之中，这也是雨水利用的思路和根据。

目前应用范围有：分散住宅的雨水集蓄利用中水系统；建筑群或小区集中式雨水集蓄利用中水系统；分散式雨水渗透系统；集中式雨水渗透系统；屋顶绿化雨水利用系统；生态小区雨水综合利用系统等。

从总体上看，德化县水资源稀缺，雨水径流量小，更需要发挥它的利用价值。能否利用在于是否具备条件，一旦条件具备，采取科学的雨水利用技术方案及合理的布局，雨水的利用是完全能够实现的。因此，有计划地开展城市雨水利用、适当拦截调蓄、入渗补源是降低德化县洪灾风险和缓和城市用水不足的可行措施之一。

5.9.3 雨水利用内容

雨水是轻污染水，水体有机污染物较少，溶解氧接近饱和，钙含量低，总硬度小，经简单处理便可用于生活杂用水、工业用水。一般而言，雨水利用包括以下几方面内容：

- 1) 作为城市绿化、净化及回补地下水、河湖渗漏蒸发损失等的生态环境用水；
- 2) 用于保持水土及涵养水源；
- 3) 为城市生活及生产用水提供必要的、费用低廉的补充水源；
- 4) 增加城市雨水调蓄能力，可减少城市洪水发生概率，规避可能风险；
- 5) 增加城市湿地面积，可加强对生物多样性保护，并促进水体景观娱乐等生态

功能的发挥。

5.9.4 雨水利用途径

针对德化县的自然条件及经济和社会发展状况，结合城市总体规划，因地制宜的提出雨水利用方案，是实现城市雨水资源化的基本方法。根据德化县的实际情况，主要针对河道水系雨水利用，以及居民生活小区或城市道路广场等提出不同的雨水利用途径。并且对于雨水利用应本着近远期分步实施的原则，在现阶段条件下，主要结合雨水管网规划的实施逐步改造完善现有河道、沟渠、池塘等，使其发挥雨水调蓄功能，并留有今后作为城市景观水系的条件；随着经济的发展可针对新建的居民生活小区进行雨水利用工程的建设；在社会经济发展到一定程度后，再考虑对已建生活小区或城市道路广场逐步实施其他的雨水利用设施建设。

下面介绍可能实施的几种雨水利用方式。

5.9.4.1 河道水系雨水利用

对规划区内现有的各个河道、沟渠、水库、塘坝等进行清淤和改造，以扩大城市水体面积，可接纳更多的雨水径流进行贮留，把雨水径流的洪峰暂存其内，一方面可以削峰填谷，另一方面可以将剩余部分贮存起来，经有效处理加以利用。从而达到滞洪蓄水和美化环境的双重作用。进而在城市规划建设过程中，通过设置人工湖、集蓄池、人工湿地等，并结合现有天然湖泊、水库、塘坝、河流、沟渠等雨水调蓄设施，使其形成有机的联系与沟通，建立起一种良性的雨水资源动态平衡水环境体系。例如，四会市的贞山景区内的许多小湖泊，就是雨水利用的典型范例，它们上与山区内承担较大汇水面积的冲沟相连，下与平原地带排灌沟渠衔接，并最终于绥江沟通。在无雨季节，是很好的人工水景，即可养鱼或为下游提供用水增加经济收益，又可起到美化周围环境的作用；而在降雨时期，其可起到短时的雨水调蓄作用。

与此相对应，在城市扩张建设阶段，政府部门应及时出台相应的管理条例或政

策法规，严禁对规划区范围内现存的水库、塘坝、湖泊或沟渠进行填埋等活动，以尽可能的保证今后城市内的水体面积。并防止出现对现有的水库、塘坝、湖泊等天然水体进行填埋后，又花费巨资在原地修建人工湖泊或人工水景的尴尬局面。

5.9.4.2 居民生活小区雨水利用

居民生活小区可以作为雨水收集处理回用独立的小单元，即它们收集各自区域的雨水，处理并回用于各自区域的道路喷洒、绿地灌溉或者洗车、冲厕。

居民生活小区的雨水规划主体思想是：将其作为独立的系统，进行独立的水量平衡分析，尽量减小其向市政雨水管道排放的雨水量，力求将雨水径流量恢复到其开发前的水平，从而减小对市政排水管网的压力，并合理利用雨水资源。

1) 对于已建成居住小区应尽可能增加绿化面积，小区内的人行道可换铺透水型方砖，铺设后道路平整而且渗透性强，利于增加渗透量、减小径流量。停车场等宜改为多孔砖或草皮砖，以增加雨水下渗，减少地面雨水径流。实践证明，多孔砖或草皮砖不会对汽车行驶造成影响，对行人的行走的影响也很小；小区的公园道路路面可由大小较为均匀的鹅卵石或小石头散落铺成，其通透性强，不长杂草，这也适合于房舍周边、人行道边难以绿化的露土地面等。建议在城市公园、企事业单位和校园部分道路也可采用此方法。

2) 对于新建居住小区，雨水综合利用设计及相应措施可采用：

(a) 设立人工集蓄池，屋面道路雨水经收集汇入集蓄池，经除去初期径流可用作喷洒路面、灌溉绿地等公共场所杂用水。

(b) 绿地内雨水可采用起伏型绿地就地入渗，用于回补地下水，超过渗透能力的雨水则进入集蓄池。

(c) 小区人行通道上的雨水则采用透水型路面渗入地下。一方面缓解市政雨水管渠系统的压力，另一方面增加可用水资源。这样可实现区域内雨水的生态循环和再利用。

3) 对于居住区内，屋面雨水集蓄利用可采用：

(a) 屋面雨水集蓄利用系统。利用该系统主要用于家庭、公共和工业等方面的非饮用水，如浇灌、冲厕、洗衣、冷却循环系统。可产生节约饮用水，减轻城市排水和处理系统的负荷，减少污染物排放量和改善生态环境等多种效益。

(b) 屋顶绿化雨水利用系统。该系统是一种削减径流量、减轻污染和城市热岛效应、调节建筑物温度 and 美化城市环境的生态技术，也可作为雨水集蓄利用和渗透的预处理措施。

5.9.4.3 道路广场雨水利用

随着德化县经济的发展，城市建设速度会逐步加快，由于新型现代化城市的需要，城市道路与广场将占据较大面积，其将大大增加城市的不透水面积，进而使单位面积的雨水径流发生变化。为此，为了减轻城市道路广场在雨季对洪水的影响，尽可能使地面恢复到城市开发前的覆盖程度，可利用道路广场正常的翻修和改扩建，增加城市绿化面积，对广场和人行道的铺装，采用透水性铺地砖，增加雨水的下渗，减少地表径流。

城市新建主干道若采用路中间为绿岛，路两侧为绿化带类型时，建议将新建道路中间绿岛内的土坪标高，设计成低于绿岛周围的缘石(或路牙)标高的形式，便于雨水下渗。路两侧的绿化带也可采用“绿地低于地面”的设计方案，全部将草坪“陷”在路(地)面下，这样的设计便于绿地自然灌溉，接受雨水下渗，能有效防止暴雨时路面积水。城市各类新建广场(休闲、纪念、商业类型)尽量设计成下沉式广场，无雨时让游人、居民活动，降暴雨可短时蓄水，减小雨后排水流量。

新建城区可结合道路广场的规划建设，增加广场的水景设计，水景面积与容量作为区域内雨水集蓄池，担当起雨季雨水集蓄、削减洪峰和旱季补充大气水分和回补地下水之用。在城市道路积水严重的地方，配合雨水管网建设，可沿道路两侧结合绿地、水景修建大小不等人工储水池。封闭式人工储水池所汇集雨水经相应除沙、

沉淀、除油处理后，作为市政杂用水水源，同时兼做消防应急水源。

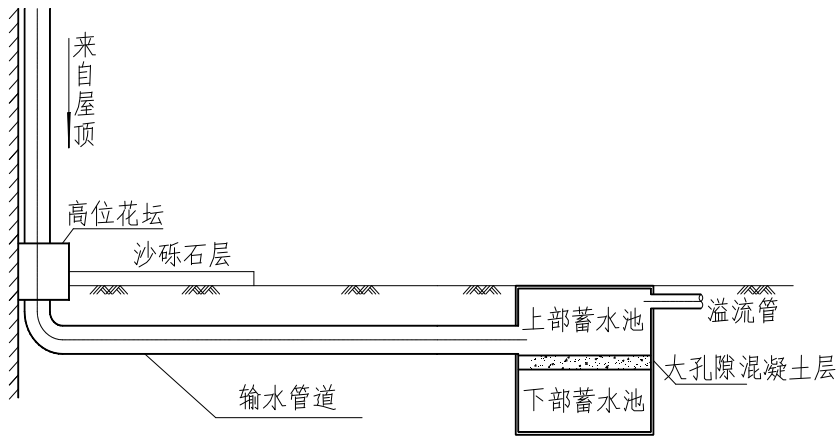
5.9.5 雨水综合利用设施简介

5.9.5.1 屋顶蓄积和屋顶绿化系统

(1) 屋顶雨水集蓄利用系统

该系统又可分为单体建筑物分散式系统和建筑群集中式系统。由雨水汇集区、输水管系、截污装置、储存、净化和配水等几部分组成。有时还设渗透设施与贮水池溢流管相连，使超过储存容量的部分溢流雨水渗透至地下。

如下面简图所示。



图中利用小区屋面、楼顶做集雨面，将雨水汇集通过排水管道输送至楼底高位花坛，雨水经过高位花坛，雨水中的杂质被植物吸收、拦蓄、沉淀。在高位花坛中雨水经初步预处理一部分流入砂砾石层，过滤后，沿输水管道进入蓄水池，另一部分进入宅前绿地，在绿地中雨水继续被拦蓄、净化、下渗，超过渗透能力的雨水通过排水口进入地下排水管（排水口、地下排水管道及雨水检查井）。将雨水汇流至蓄水池暂时贮存，超过储存能力的雨水在溢流进入市政排水管道进行排放（排水管道可做成渗透型，利用管道侧壁、底部进行下渗回灌地下水）。由于利用屋面雨水的用户对水质要求比较高，故这里的蓄水池分为两层，上部直接接纳输水管道的雨水，再由分隔层-大孔隙混凝土层，再次过滤后流入下部蓄水池，此时收集到的雨水已较为干净。

（2）屋顶绿化雨水利用系统

屋顶绿化系统是削减城市雨水径流量的重要途径之一，该系统在屋顶铺盖土壤，种植植物，配套防水和排水措施，可使屋面径流系数减小到 0.3，有效削减了雨水流量，同时美化了环境，净化了城市空气，减轻污染和城市热岛效应，调节建筑温度，逐步改善城市环境。其也可作为雨水集蓄利用和渗透的预处理措施。

植物和种植土壤的选择是屋顶绿化的技术关键，防渗漏则是安全保障。植物应根据当地气候和自然条件，筛选本地的耐旱植物，还应与土壤类型、厚度相适应。上层土壤应选择孔隙率高、密度小、耐冲刷、且适宜植物生长的天然或人工材料。在国外常用的有火山石、沸石、浮石等，选种的植物多为色彩斑斓的各种矮小草本植物，十分宜人。该技术在德国和欧洲城市已广泛应用，我国上海、重庆等南方城市也已推广。

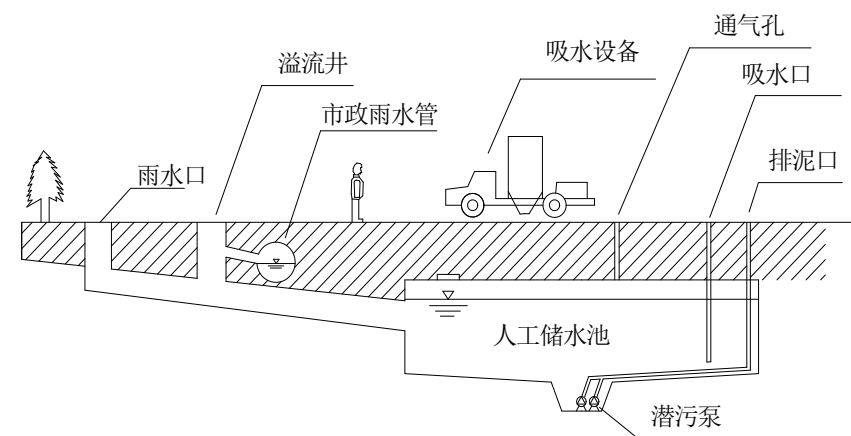
使用此技术应根据当地气候条件、植物种类具体实施。在一些新建的小区，根据其结构形式、功能用途加以设计利用。屋顶绿化可以美化环境、有效降低屋面径流系数及改善局部小气候，使小区更趋向于绿色及生态发展，使人与自然和谐相处。

5.9.5.2 道路两侧设置人工储水池贮留雨水

可在道路积水严重地区，沿路两侧修建人工储水池，道路雨水经初步预处理（只拦截大的悬浮垃圾杂物或沉砂等）直接进入人工储水池，雨水在人工储水池中自然沉淀 24h 以上，出水用于喷洒道路、灌溉绿地以及洗车等。人工储水池是雨水综合系统中具有简单处理能力的贮水池。不仅具有平抑雨洪峰值、减少下游管道流量的功能，而且还是雨水回用、减污等多功能的载体。

人工储水池为地下式，采用钢筋混凝土结构，池壁考虑闲置时周边土荷载，池顶考虑厚为 1m 的覆盖层土荷载、雪荷载以及一定数量人员的荷载。池顶覆盖层上设置明显标志，杜绝重物对池顶造成破坏以及其他危险。储水池可设在街道两侧的绿地之下或街道两侧带状公园之下，原则是避免大荷载。有效池深约为 2.5 m，池

型可为圆形，具体尺寸依地点的具体情况而定，顶部设置人孔，供检修之用。见如下简图。



雨水进口设在储水池周边，雨水进水以重力流沿储水池切向流入池中，从而形成漩流，促进沉淀与沉泥的集中。出水设置专门的提升设备。储水池内雨水经过静沉产生一定量污泥，因此污泥处理十分必要，池底周边向中心放坡，坡度为 2%，污泥靠重力汇集到池底中心部位，池底中心设置潜污泵，平时用于提升沉淀污泥，检修时用于排空池中雨水。污泥被吸出储水池后外运。

储水池的雨水溢流可以通过以下两种方式实现：（1）储水池进水口之前设溢流井，溢流井连接市政雨水管道，当水量过大时，剩余的雨水由溢流井溢流出储水系统；（2）将储水池建在市政雨水管道连接处，储水池起径流调节的功能，雨水注满储水池后流向下游市政雨水管道。

针对迁安市的具体情况，随着社会经济的发展，可以优先考虑屋顶集蓄与设置人工储水池相结合的雨水利用系统进行实施，人工储水池的建设应结合城市总体规划进行选址，并合理确定其蓄水容积，储水池的容积可按每公顷 10~20m³考虑。从而逐步形成迁安市区雨水综合利用设施体系。

5.9.6 雨水利用水质控制系统

雨水水质控制是现代化城市雨水利用的重要组成部分和主要特征。

城市雨水水质情况比较复杂，城市和区域的不同，汇水面、季节、降雨特征等

的不同都会导致径流水质的很大差别。雨水径流污染主要表现在以下几个方面：

- 1) 由于大气污染，直接由雨水带来的污染物。这取决于城市的空气状况，也可能由大气的迁移，从外域带入。
- 2) 屋面材料的影响和在非降雨期屋顶上积累的大气沉降物。比如说材料老化和夏季的高温曝晒，径流中的污染物浓度都会有显著的升高。
- 3) 路面雨水径流水质和影响因素更复杂。路面材料、汽车排泄物，生活垃圾、裸露或植被地带冲出的泥沙等。其成分复杂，随机性很大。

5.9.6.1 雨水水质源头控制

控制好影响雨水水质的源头是最有效和经济的方法。

(1) 控制城市大气污染

我国不少城市目前的空气状况很差，导致雨水水质的下降，如不少城市的酸雨。不仅对渗透设施的利用有影响，而且由于降水直接进入地面和地下水源，也会影响当地生态环境和水环境质量。

因此，控制城市大气污染不仅改善城市的空气质量，美化城市环境，也能对水污染控制有明显的贡献。

(2) 屋面雨水水质的控制

屋顶的设计及材料选择是控制屋面雨水径流水质的有效手段。应该对油毡类屋面材料的使用加以限制，逐步淘汰污染严重的品种。

利用建筑物四周的一些花坛和绿地来接纳屋面雨水，既美化环境，又净化了雨水。在满足植物正常生长的要求下，尽可能选用渗透速率和吸附净化污染物能力较强的土壤填料。一般厚 1 米左右的土壤渗透层有很强的净化能力。

(3) 路面雨水水质的控制

路面径流水质复杂，比屋面雨水更难以收集控制。

1) 改善路面污染状况

这是控制路面雨水污染源的最有效方法。包括相关的政策、法规、管理技术等措施。

合理地规划与设计城市用地，减少城区土壤的侵蚀，加强对建筑工地的管理，加大对市民的宣传与教育力度，配合严格的法规和管理，最大限度地减少城市地面垃圾与污染物，保持市区地面的清洁等。

2) 路面雨水截污装置

为了控制路面带来的树叶、垃圾、油类和悬浮物固体等的污染，可以在雨水口和雨水井设置截污挂篮和专业编织袋，或设计专门的浮渣隔离、沉淀截污井。这些设施需要定期清理。也可设计绿地缓冲带来截流净化路面径流污染物。

3) 初期雨水弃流装置

设计特殊装置分离污染较重的初期径流，保护后续渗透设施和收集利用系统的正常运行。合理确定并分离初期径流量和有效地对随机的降雨进行控制是这种装置的技术关键。

5.9.6.2 雨水处理技术

除了上述源头控制措施外，还可以在径流的输送途中或终端采用雨水滞留沉淀、过滤、吸附、稳定塘及人工湿地等处理技术。需要注意雨水的水质特性，如颗粒分布与沉淀性能、水质与流量的变化、污染物种类和含量等。我国对城市雨水水质特性和相应的处理技术的研究尚处于初级阶段，没有相应的技术规范和要求。随着城市雨水利用技术的推广和城市非点源污染控制的开展，雨水的净化处理也将受到越来越多的重视。

现代城市雨水利用是一项涉及多学科的、复杂的系统工程，在选择雨水利用系统方案时，要特别注意国家、地域及现场各种条件的差异。即使在同一个城市，由于项目间各种因素和条件的不同，宜采用的方案也可能完全不同，切勿生搬硬套。

5.10 水源地生态环境保护规划

对于受工程影响的珍稀濒危植物、地方特有植物、古树名木、野生动物都应实施有效的保护措施。在无法实行就地保护措施时，应进行异地移植。

工程影响鱼类的产卵场或洄游通道，采取建立人工增殖基地进行人工繁殖，并辅以人工放流措施进行补偿。建闸、筑坝影响洄游通道，应根据资源状况、生物学特性及水环境条件，修建过鱼设施。

必须严格执行最小生态下泄流量，根据《福建省流域水环境保护条例》要求，应当安装下泄流量在线监控装置，执行最小生态下泄流量和调水方案的规定，保证减水河段生态以及生活、生产、水质及用水要求。当出现特枯水年，枯水期水库严禁蓄水。

根据《福建省人民政府关于惠安等县（区）生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》（闽政文〔2003〕353 号文），德化县取水口水源保护区为：

（1）一级保护区范围：国宝溪拟建相土安水库大坝至上游 1000 米水域及其两侧外延 50 米（若遇公路则以公路为界，不含公路）范围陆域。

（2）二级保护区范围：国宝溪拟建相土安水库大坝至上游 2000 米水域及其两侧外延 100 米范围陆域（一级保护区范围除外）。

一级保护区的水质标准执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准，并应符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)的要求；二级保护区的水质标准不得低于国家规定的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准，并应保证一级保护区的水质能满足规定的标准。水源保护区的划分主要依据《饮用水水源保护区划分技术规范》HJ/T338-2007 进行划分。

严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法律法规，以及市县制定的有关水源保护的要求。饮用水水源一、

二级保护区应分别遵守下列规定：

一级保护区：禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二级保护区：不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

5.11 水源选择

德化县主要供水水源取自彭村水库，红星水库、涌溪水库作为城区应急备用水源，德化中心城区的供水保证率达到 98.5%，但还需大力发展中水回用、雨水资源化工程，节约水资源。

6 应急水源规划

从前述的水源综述看，彭村水库水质良好，水量充沛，规划确定彭村水库为德化县城市供水第一水源。为了保障供水安全性，结合德化县水资源特点，进行应急水源规划。

6.1 应急用水量

6.1.1 居民生活用水

根据《城市居民生活用水量标准》（GB/T 50331-2002）中对居民家庭生活日均用水量调查的统计结果（见表），居民家庭生活用水量主要包括以下几类：冲厕、淋浴、洗衣、厨用、饮用、浇花、卫生及其他用水。当发生突发性水源事故时，需保证居民的基本生活用水，即：冲厕、淋浴、洗衣、厨用、饮用，按照拘谨型压缩后为 80L/（人·d），在极端情况下，只保证居民基本生命用水，包括饮用和厨用，则压缩后用水量定额为 20~25L/（人·d）。

居民家庭生活人均日用水量调查统计表（L/·d）

分类	拘谨型	(%)	节约型	(%)	一般型	(%)
冲厕	30	34.8	35	32.1	40	29.1
淋浴	21.8	25.3	32.4	29.7	39.6	28.8
洗衣	7.23	8.4	8.55	7.8	9.32	6.8
厨用	21.38	24.80	25	23	29.6	21.5
饮用	1.8	2.1	2	1.8	3	2.2
浇花	2	2.3	3	2.8	8	5.8
卫生	2	2.3	3	2.8	8	5.8
合计 (L/人·d)	86.21	100	108.95	100	137.52	100

在发生供水危机时，应根据应急供水的需要，保证重要生命线工程如医院的用水，而对体育娱乐场所等公共设施用水指标宜最大程度压缩。各项用水指标的压缩

比例宜根据城市公共设施用水特点制定。

通常情况下，居民生活用水量与公共设施用水量合并统称为综合生活用水量。因此当城市发生供水危机时，可首先明确公共设施用水量在综合用水量中所占的比例，然后根据居民生活用水量推测公共设施的用水量，进行用水量压缩。

考虑到德化县供水情况及水资源现状，应急供水情况下，应采用拘谨型居民生活用水，仅考虑居民冲厕、淋浴、洗衣、厨用、饮用等用水，压缩后为 80L/（人·d），考虑公共用水和服务用水，压缩后居民综合生活用水指标为 100L/（人·d），则近、远期应急居民综合生活用水量如下表。

近、远期应急居民综合生活用水量

用水年份	用水人口	用水指标	用水量
	（万人）	（m³/p·d）	（万 m³/d）
2030 年	31	0.1	3.1
2035 年	35	0.1	3.5

6.1.2 工业用水

城市应急供水工业用水指标的确定与城市类型以及水污染事故程度密切相关，通常情况下应根据城市供水特点及应急供水的需要，优先保证与人们生活息息相关的企业（如供热、供电、供气、通信）的用水量，其次是影响百姓日常生活的粮食蔬菜和副食品生产用水，以及部分依赖城市供水的重点工业用水。同时根据城市特点限制或暂停用水大户及高耗水行业的用水。

德化县工业主要以陶瓷产业为主，当突发污染事故时，一般工业应急用水量应压缩到平时的 20%以内，则近、远期工业用水量如下表。

远期应急工业用水量

用地名称	规划年限	面积（hm²）	指标（m³/hm²·d）	水量（万 m³/d）	应急用水量（万 m³/d）
工矿用地	2030	792.8	50	3.964	0.7928

	2035	991.04	50	4.96	0.992
--	------	--------	----	------	-------

6.1.3 其他用水量

其他用水量，应急时不予以考虑。

考虑 10%的管网漏失水量，则德化县中心城区应急用水量为：

近、远期应急用水量汇总

内容	2030 年	2035 年
应急综合生活需水量（万 m³/d）	3.1	3.5
应急工业用水量（万 m³/d）	0.7928	0.992
管网漏失水量（万 m³/d）	0.39	0.45
合计	4.28	4.94

6.1.4 应急用水规模

应急供水时长一般取 5~15 天，则近、远期应急用水量如下表。

近、远期应急用水量规模

内容	2030 年			2035 年		
应急用水量（万 m³/d）	4.28			4.94		
供水时长（d）	5	10	15	5	10	15
应急用水量（万 m³）	21.4	42.8	64.2	24.7	49.4	74.1

6.2 应急水源

目前德化县应急水源工程已建设完成，该工程将红星水库水引入坪埔水厂水源工程引水隧洞内作为城区应急备用水源。红星水库坝址以上集雨面积 4km²，多年平均年降雨量 1875mm，多年平均流量 0.152m³/s，年径流总量 480 万 m³，水库总库容 60 万 m³，调节库容 37 万 m³，水库预留 15 万 m³ 作为城区应急备用水源；蕉溪水厂为中心城区应急供水规模为 6 万 m³/d，上游涌溪水库应急库容为 90 万 m³，则两处应急水源总的应急库容为 105 万 m³。

根据前述应急水量预测，应急水源库容可满足近期（2030 年）24.53 日应急水

量，满足远期（2035 年）21.26 日应急水量。为提高应急供水保证率，建议推进蕉溪水厂应急供水部分的建设。

7 给水工程规划

7.1 给水系统布局

给水系统布局根据城市总体规划布局、地形、供水水源情况及给水工程现状，经技术和经济综合比较后确定，以满足城市的水量、水质、水压、消防及安全给水的要求。

7.1.1 供水系统及供水方式

德化县已实现城乡供水一体化，现有 2 座在用水厂和 1 座在建水厂：德化县坪埔水厂、蒲坂水厂及蕉溪水厂，即城市供水系统和大型工业供水系统均统一由城市水厂供给。这种统一供水系统的优点是可以形成规模效应，减少自来水厂建设数量，集中管理，提高自来水厂生产工艺自动化水平及管理水平。

7.1.2 净水厂布局

德化县坪埔水厂及蒲坂水厂供水范围已基本覆盖德化县中心城区，现供水总规模为 14.5 万 m³/d（坪埔水厂 7 万 m³/d、蒲坂水厂 7.5 万 m³/d），蒲坂水厂可扩建规模 7.5 万 m³/d，蕉溪水厂可扩建规模 6 万 m³/d。

坪埔水厂一、二期分别于 1993 年、1998 年建设，结合其现状运行情况，一、二期生产工艺较为落后、设备老化，且彭村水库建设后，原水水质会出现铁、锰、藻类阶段性超标情况，现场因用地限制技改难度较大，因此规划降低坪埔水厂生产负荷至 3 万 m³/d, 优先扩建蒲坂水厂二期 7.5 万 m³/d, 则可为城区供水 7.5+7.5+3=18 万 m³/d，满足近期用水需求，远期适时扩建蕉溪水厂，则可为城区供水 7.5+7.5+3+6=24 万 m³/d。

德化县远期最高日用水量为 20.16 万 m³/d，现有水厂规划供水能力能满足远期需求，无需另选址规划水厂，规划维持现有水厂规模不变。

7.2 净水厂设置及规模

根据前述，德化县远期保留现状 2 座水厂及 1 座在建水厂，进行规模扩建可达到规划供水规模。现有两座在用水厂即坪埔水厂及蒲坂水厂，拟建水厂为蕉溪水厂。

坪埔水厂所在高程约 500m，规划区内部高程大部分在 540~580m 之间，其中规划盖坪路、火车站以南、铁路线以南地块部分高程在 580m 以上，因此市政供水管网压力无法满足规划区内供水水压。根据供水部门建议，高程在 580m 以下由土坂高位水池供水，580m 以上另行加压供水。

蒲坂水厂位于省道 206 与在建北环路东北侧云顶山庄北侧山上，占地 54 亩，地面海拔高程 600-607 米。规划输水干管以主城区为中心，呈星形辐射状；输水主环干管沿环城北路-环城东路-环城南路-省道 206 敷设，延伸支管至周边发展片区，为片区提供用水，同时在城东，三班及坪埔三个位置设置高位水池站及提升泵站调节压力。配水主干管全长约 41.7 公里，管径为 DN150~DN1200。

蕉溪水厂厂址选择在蕉溪上游支流汇合处西侧，现状村道南侧，所选厂址周边场地均较为开阔，周边无居民居住，地面标高 545m 左右。规划出水干管沿 355 国道-蕉溪片区污水至污水厂引水隧洞埋设至城东月亮湾，与城区供水管网并联，全长约 10 公里，管径 DN800~DN1000。

现状水厂情况一览表

水厂名称	设计供水规模 (万 m³/d)	实际供水规模(万 m³/d)	净水工艺	水源	备注
坪埔水厂	7（2+2+3）	7	栅条絮凝池（一、二期）/网格絮凝池（三期）→斜管沉淀池→重力无阀滤池（一、二期）/气水反冲洗 V 型滤池（三期）	相垵水库	已建
蒲坂水厂	7.5（近期） 15（远期）	7.5	混絮凝池→水平沉淀池→气水反冲洗 V 型滤池	彭厝水库	

蕉溪水厂	4（常规） 6（应急）	/	混絮凝池→水平沉淀池 →气水反冲洗 V 型滤池	涌溪水库	在建
------	----------------	---	----------------------------	------	----

7.3 净水厂厂址

根据前述，德化县远期保留现状 2 座水厂及 1 座在建水厂，进行规模扩建达到规划供水规模。

德化县坪埔水厂位于浔南路西段，现状规模 7 万 m³/d，水厂总用地 30 亩。

蒲坂水厂位于省道 206 与在建北环路东北侧云顶山庄北侧山头，占地 54 亩，现状规模 7.5 万 m³/d，远期扩建至 15 万 m³/d。

蕉溪水厂厂址选择在蕉溪上游支流汇合处西侧，现状村道南侧，设计规模 10 万 m³/d（其中常规规模 4.0 万 m³/d，应急供水工程规模 6.0 万 m³/d），占地 51 亩。

7.4 供水水质、水压、保障率及漏损率

7.4.1 供水水质

城市水厂的供水水质应在现有生产设施水平和现有技术水平的基础上逐步提高，供水水质现阶段执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的规定。

7.4.2 供水水压

城市配水管网的供水水压要满足绝大部分用户接管点处的服务水头不低于 16m，局部低压点采用无负压加压设备进行局部加压。

7.4.3 保障率

城市供水保障率不低于 95%。

7.4.4 漏损率

至 2030 年，供水管网漏损率控制在 9%以内，至 2035 年，供水管网漏损率控制在 8%以内。

7.5 净水厂工艺

根据原水水质及供水水质要求，规划区内城市净水厂现阶段应采取强化常规水处理工艺，对现有的常规水处理工艺中的薄弱环节，如投药消毒自动控制、滤池滤料及冲洗、设备节能、微机自控等方面改善加强。今后根据经济能力、发展需要及对供水水质要求的提高，增加适宜的预处理和(或)深度处理工艺，如生物预处理、臭氧氧化、活性炭吸附等。

按照工业用水的水质要求，和生活饮用水水质标准相比，其要求达到的指标均相对较低，或在生活饮用水中要求的多项指标在工业用水中并无特别要求，因此一般工业用水可直接从城市自来水管网取水。对于对一些指标有特殊要求的工业用水，可由企业自行增加特定工艺进行处理，以节省水厂的投资和运行费用。

为节约水资源，对净水厂的生产废水应进行回收利用。对生产污泥应采取浓缩、脱水等方式进行无害化处理，消除对环境的影响。

7.6 配水管网系统布置

7.6.1 布置原则

(1)配水管网系统是整个供水系统的一个重要组成部分，没有合理的管网系统，就不能发挥整个供水设施的作用。因此在配水管网系统布置时应全面考虑，统一安排，合理规划，使配水管网系统的布置既能满足用水需要，又使工程投资最省。

(2)配水管网系统的布置应根据净水厂的位置、用水的分布情况、路网的平面布置以及分期实施等因素，合理选择主干管走向，充分利用现有管网，逐步完善新区管网，依据管网平差计算结果，拟定配水管的管径，并准确划分分区供水范围，合理地设置分区阀门、加压站等。

7.6.2 布置要点

(1)由于德化县现状供水主干管基本形成，管网规划时应充分考虑近远期实施的

灵活性，充分考虑近期建设对用水的要求，管网规划尽量利用现有管网，对不合理管线进行局部改造，近期建设管网规划使现状供水管网成环状，使坪埔水厂与蒲坂水厂两厂多处相连，互为备用，提高供水安全性。

(2)配水管网与水厂配套建设，首先形成配水管网的骨架。近期先着手铺设配水主干管，逐步形成与近期用水状况相适应的配水主干管网骨架。

(3)根据城市开发建设的进度，逐步完善配水管网。根据用水情况，在配水主干管网骨架的基础上补充干管、次干管和支管，最终形成环状管网。

(4)对于局部地势高点，从总体经济性考虑，不将其作为控制点而提高整个净水厂的供水水压。为满足其水压目标要求，由用户采取局部加压措施。

(5)坪埔水厂与蒲坂水厂高程一高一低，共同向德化县市域供水，各自按照就近供水原则，优先给水厂周边供水，同时供水主干管相互连通，互为备用。

(6)对现状一路多管现象进行分析，结合管网平差结论，提出合理的管网整合建议。

7.6.3 配水管网

由于德化县现状供水主干管基本形成，坪埔水厂、蒲坂水厂的配水干管已基本建设完善。

根据最新给水管普查资料显示，现状中心城区给水管 DN100~DN1400 管道共约 93.2km，现状坪埔水厂出厂管由 1 根 DN1000 管道引出，分别沿浔南西路、环城西路、浔北路、隆泰路、龙浔路连成环状网，向中心城区供水。

蒲坂水厂 DN1400 出水管沿北环路向东埋设，在举人路、金凤路与坪埔水厂联网进行供水。

根据国家有关规定，德化县中心城区采用低压消防制。为满足低压消防要求，各配水管道上须设置消火栓，其间距不得大于 120 米，保护半径不得大于 150 米。

为保证安全供水及检修维护的要求，配水管道上需设置阀门、排气阀、放空排

泥阀等附属设施。

7.6.4 蒲坂水厂与坪埔水厂连接管建设构想

蒲坂水厂、坪埔水厂均位于规划区西北侧，两水厂形成双水源供水，极大的提高了德化县供水安全性。在极端情况下，如蒲坂水厂发生生产事故或坪埔水厂发生生产事故，为了提高供水安全性，需利用连接管将两个水厂连接起来，最大程度的满足城区需水要求；因两个水厂供水水压相差较大，需在两个水厂供水主管连通处设置减压阀，以达到供水压力平衡。

现状蒲坂水厂位于北环路与堤坝路交叉口东北侧，坪埔水厂位于浔南西路南侧、坪埔小区西侧，目前浔北西路（西环城路~北环路段）已建设完成，可沿浔北西路、西环城路、浔南西路新建 DN1400 给水管与坪埔水厂出水管连通，完善供水主框架，提高供水安全性。

7.6.5 管材选择

(1)管材类型

①钢管（SP）：根据实践经验，钢管的安全性(抗震、承内、外压)较好，但内外防腐质量直接影响使用寿命，故在施工时对防腐质量要求十分严格。

②预应力钢筋砼管（PCSP）和预应力钢筒砼管（PCCP）：两种管材基本上不需要防腐(钢筒砼管接口处需作局部防腐处理)，且预应力钢筒砼管在防漏、防渗、耐压等方面性能优于预应力钢筋砼管，但在施工时需保证接口质量，安全可靠取决于管材质量及施工质量。从实际情况来看，预应力钢筋砼管使用 10 余年后，爆管率大大增加。两种管道一般多用于大口径管。

③球墨铸铁管（DIP）：球墨铸铁管安全性较好，使用寿命长(在 50 年以上)，在国内外都得到广泛使用，已逐步取代预应力钢筋砼管。

④玻璃钢管（GRP）：玻璃钢管耐腐蚀性较好，无需防腐处理，且阻力小、质量轻、施工安装方便，使用面正在逐步扩大。

⑤聚乙烯管（PEP）及其塑钢复合管：聚乙烯材料具有优良的耐低温冲击性、柔韧性、耐腐蚀性和易加工性，20 世纪后期，原材料生产企业对聚乙烯聚合工艺和材料进行改性研究，开发了聚乙烯 PE80、PE100 等更适用于工程应用的高强度树脂。聚乙烯管阻力小、输水能耗低、水质稳定、不产生二次污染，是一种安全、卫生、实用，具有发展潜力的工程管道。

(2)管材综合价格

根据收集到的国内各主要管材生产企业的报价，并结合管道沿线的具体条件，汇编出各种不同管材、不同管径的综合价格，见下表。造价较高的是钢管、球墨铸铁管和玻璃钢管，较低的是预应力钢筒砼管、预应力钢筋砼管和聚乙烯管。

管材综合造价表(元/m)

管材 管径	PCSP 管	PCCP 管	SP 管	DIP 管	GRP 管
DN1400	3186	3308	5905	5150	3559
DN1300	2478	2730	4515	3940	3121
DN1200	1954	2153	3942	3440	2681
DN1000	1482	1772	2805	2524	1903
DN900	1313	1596	2345	2190	1574
DN800	1128	1344	1888	1876	1270
DN700	922	1108	1580	1418	1021
DN600	712	873	1288	1040	767
DN500	582	734	1118	769	596
DN400	485	536	871	563	448
DN300	393	436	705	435	278

(3)市场供应情况

钢管可采购钢板就地制作或在附近厂家定制；钢筋砼管厂家较多，可在附近地区采购；球墨铸铁管及钢筒砼管附近生产厂家较少；玻璃钢管附近有生产厂家；聚乙烯管生产厂家较多，可就近采购。

(4)施工条件

各种管材的现场土方量相差不多，现场运输、吊装费用，砼管工作量最大，钢管、球墨铸铁管次之，玻璃钢管较小，聚乙烯管最小；钢管现场的内外壁防腐工作量较大，其他管材防腐工作量较小；玻璃钢管对埋设条件要求较高，聚乙烯管施工安装方便、灵活。

(5)管道运行、维护费用

由于玻璃钢管和聚乙烯管内壁光滑，粗糙系数较其他管材低 30%，同管径比较单位长度动力消耗少，因此玻璃钢管和聚乙烯管的运行费用最低；钢管的日常维护费较高，包括防腐层的定期修补、加强等费用，其他管材的维护费则较少。

(6)管材使用情况

从国外的使用情况来看，过去以使用球墨铸铁管为主，现在随着材料技术的发展，各种新型管材均有使用，如玻璃钢管、PVC 管、聚乙烯管、不锈钢管等。从国内的使用情况来看，过去限于经济条件，给水管道多以预应力钢筋砼管为主；近年来，为提高供水安全性，预应力钢筋砼管使用比例逐年下降，取而代之的是钢管、球墨铸铁管、预应力钢筒砼管、玻璃钢管和聚乙烯管。

各种管材综合比较见下表：

管材综合比较表

管材 项目	PCSP	PCCP	SP	DIP	GRP	PEP
承压能力	较低	较高	高	高	高	高
重量	重	较重	较轻	较重	轻	轻
市场供应	附近可生产	外地采购	本地可生产	外地采购	外地采购	本地可生产
防腐	成品不需防腐	成品不需防腐、接口处防腐	内外壁均需防腐	特殊地段需考虑外防腐	成品不需防腐	成品不需防腐
施工条件	安装、起吊、运输麻烦	安装、起吊、运输麻烦	安装、起吊、运输较方便	安装、起吊、运输方便	安装、起吊、运输方便	安装、起吊、运输方便
接口型式	柔性	柔性	焊接(刚性)	柔性	柔性	柔性
使用经验	丰富	较丰富	丰富	丰富	较丰富	较丰富

(7)管材选择

选择管材的基本原则是：能承受要求的内压和外荷载；使用性能可靠，维护工作量少，施工方便；使用年限长；内壁光滑，输水能力基本保持不变；造价低。

在实际应用中，除采用上述技术经济比较外，管材选择还受到诸如管材制造质量、管径范围大小、施工条件、地质状况、施工质量、穿越障碍物多少、用户使用经验、维护能力、抢修速度等等许多因素影响。

对于长距离给水管道，管材的选择还要根据工程的规模、管道的工作压力、给水距离的长短、工程的进度与重要性以及工程所在地的地形、地貌、地质情况，进行技术、经济、安全等方面的综合比较后确定。

针对本规划给水管道的特点：管径规格较多、压力较高、土壤及地下水腐蚀性不强、地质条件尚可、给水安全性要求高、施工周期较短、供货及运输条件要好，并参照德化县使用经验，对于较大口径（不小于 DN300）的给水管道，推荐采用连续缠绕玻璃钢管或球墨铸铁管；对于小口径（小于 DN300）的给水管道，推荐采用球墨铸铁管、聚乙烯管或塑钢复合管；局部地段如经过河道、横穿道路等处的给水管道推荐采用钢管（需防腐处理）。

7.6.5 管道施工方式

(1)管道的一般施工方式

给水管道距离长，经过的范围广，管道所经之处的地质、地貌和周边环境相差很大，必须因地制宜采用不同的施工方式敷设管道。管道施工应在不影响周围建（构）筑物安全，满足铁路、公路和城市道路交通要求的前提下，尽力做到施工质量好、工期短、投资省。根据长期从事管道设计和配合施工单位进行管道施工的经验，针对本工程可能遇到的具体情况，拟采取以下不同的施工方式。

①当管道埋深较浅，地质条件较好，施工对周围建（构）筑物和环境无影响时，管道采用放坡开挖沟槽埋设；当管道经过软弱淤泥土层，地下水位较高，或管道埋

深较大，施工对周围建(构)筑物和环境有影响时,管道基坑采用钢板桩等挡土结构围护。

②管道经过山丘坡脚的基岩地段，采用钻孔爆破开槽埋设，管底铺设 300mm 厚的砂垫层。

(2)特殊管段的施工方式

①管道穿过城区道路

当管道穿过城区道路时，可通过城市路网调整交通路线。允许暂时中断交通的路段，采用开槽埋设管道，再恢复城市道路的路面结构；不能中断交通的路段，可采用顶管或拖管的施工方式。

②管道穿过一般河沟

管道穿过一般河沟时，可采取倒虹管、平管桥、拱管桥等方式。根据管道所处河沟的具体情况不同，选择最佳的跨越或埋设方式施工。如河沟较窄、河槽较深时，往往采用平管桥施工管道最方便，也最经济；如河沟较宽、河槽较浅，且河床地质条件较好时，则采用倒虹管过河较好，也是较为经济的。

以上是管道穿越障碍的常用施工方式，由于管道所处地段的地形、地貌和地质条件不同，且管道敷设还应服从城市规划的要求，因此必须根据当地的具体条件，因地制宜，择优采用。

7.6.6 管道附属构筑物

（1）检修闸阀设置

根据《长距离输水管道工程》设计规范要求，在一定长度的输水管道中应设置检修阀门。检修阀门用于事故时分段放水检修，设置过密，虽然检修时放水方便，减少放水量对周边的污染，但是增加工程投资，且运行维护管理繁琐；设置过少，检修时放水较难，且一次性放水量较大，对周边环境影响大，因此，需每隔一定的合适间距设置一处检修阀。

（2）伸缩器设置

伸缩器应具有满足要求的可变角度和伸缩量，并具有良好的密封性能。选用可传力型或防拉脱性伸缩器，一般与闸门一起配套使用。

（3）减压阀设置

本规划为市政给水管网，采用先导式减压阀，设置在两个水厂供水管网相连通的位置，避免因蒲坂水厂供水水压过高导致供水压力失衡，同时在减压阀下游设置安全阀，防止减压阀失效时超压。

（4）排（进）气阀设置

一般情况下，排（进）气阀每隔 1.0km 左右设置一处，当管道坡度小于 0.001 时，每隔 0.5~1.0km 设置一处，设置在局部高点。排（进）气阀井采用通气井盖。

（5）泄水（泥）阀设置

设置在管道局部低点，其直径一般为主管道的 1/5~1/4。具体位置还需结合沿线的天然沟渠放水条件而定。

（6）支墩设置

给水管道为压力管道，为了防止位移脱落，在管道转弯处、三通处应设置支墩。

7.7 管网平差

7.7.1 水压控制点确定

规划的水压目标是要保证供水服务范围内大部分用户 28 米的服务水头，最低自由水头不低于 16m。根据德化县中心城区的竖向规划及地形，规划区地面高程大都为 470~520m，若按最高点满足水压目标来确定水厂及加压站供水水压，则不仅水压高，浪费大，而且很多地区管道和卫生设备也承受不了如此高的水压，对管道和卫生设备造成破坏。因此有必要对用水范围进行分区，合理确定水厂及加压站供水水压。水厂及加压站供水水压既要保证满足绝大部分用户的水压目标，又要经济合

理。对于地势较高点直接由加压站供水水压达不到目标的，尽量实行集中分区加压供水。而对于局部地势高点，从总体经济性考虑，不将其作为控制点而提高加压站的供水水压或加大管网的管径，进而增加电耗和工程投资，而是由用户采取局部加压措施。对于局部地势高点，本次规划按服务水头不低于 16m 控制。

7.7.2 最高日用水量及时变化系数

管网平差按远期最高日用水量进行计算，并按近期最高日用水量进行校核。德化县中心城区远期最高日用水量为 20.16 万 m³/d，近期最高日用水量 15.5 万 m³/d。

根据《室外给水设计标准》(GB50013-2018)及对德化县用水量统计资料的分析结果，用水时变化系数近期取 $K_h=1.3$ ，远期取 $K_h=1.2$ 。

7.7.3 管网平差计算

根据给水系统布局、区内用水量及用水户分布情况等进行管网平差计算。按最高日最高时进行管网平差计算。

(1)给水管网水力计算公式

环状管网计算的基本方程是连续性方程、能量方程和压降方程，见下表。

管网计算公式表

名 称	计算公式	说 明
连续性方程	$Q_i + \sum q_{ij} = 0$	Q_i ——节点流量 (L/s) Q_{ij} ——该节点上各管段流量 (L/s) 对任一节点，流出节点的流量为正，流入为负。 环状管网有 j 个节点就有 j—1 个独立的连续性方程
能量方程	$\sum h_{ij} = 0$	h_{ij} ——管段水头损失(m) L 个环的管网有 L 个能量方程
压降方程	$q_{ij} = \frac{H_i - H_j}{s_{ij}}$	H_i, H_j ——管段起端、终端节点的水压 (m) S_{ij} ——管段摩阻系数

常用的管网平差方法有求解节点方程和环方程，见下表。

管网平差常用方法

计算方法	计算公式	说 明
环方程	$\sum s_{ij}(q_{ij}+\Delta q_{ij})=0$	联立求解 L 个环方程，求出各个环的校正流量，然后计算新的管段流量。如此反复迭代，直至满足计算精度。手工计算时，通常采用解环方程的方法，如哈达-克罗斯法。
节点方程	$Q_i+\sum(\frac{H_i-H_j}{S_{ij}})^{\frac{1}{n}}=0$	上述 j—1 个连续性方程可采用牛顿—拉夫森法进行迭代求解，求得各节点水压，再求管段流量。计算机求解时，通常采用节点法。

(2)管网平差

根据德化县给水管管段及节点流量的有关数据，采用鸿业管网平差软件进行管网平差计算。

首先按最高日最高时工况进行管网平差计算，经多次试算，初步拟定给水厂的供水参数及配水管网的管径，确定分区供水的范围。根据调整后的给水系统再进行管网平差计算，最终确定加压站的供水参数和配水管网的管径，保证绝大部分节点自由水头不低于 16m，满足规划的水压目标要求。对于地势高点或配水管网远端点等局部不利点水压不足，由用户采取局部加压措施。

根据给水系统的布局、区内用水量及用水户分布情况等进行管网平差计算。按近期建设和远期规划最高日最高时工况的管网平差计算结果，拟定水厂及加压站的供水参数及配水管网的管径等，并对远期规划管网进行消防时、事故时工况校核，同时对现状管网按照现状供水量统计数据最高日最高时进行现状平差校核，以保证给水系统能够满足不同工况时的用水要求。

节点流量计算是管网平差的关键，其合理性直接关系到管网平差的结果与实际运行情况的吻合程度。对于用水大户，计算时将其作为集中流量单独考虑，其余水量则按管段长度分配到各配水管段，按长度比流量法求出节点流量。

(1) 现状最高时管网平差

现状管网按照现状供水量统计数据最高日最高时进行现状平差校核，因蒲坂水厂与埕埔水厂供水压力相差较大，因此进行分区供水。外环区域（高压区）主要由蒲坂水厂直接供水，同时在浔北西路与埕埔水厂出水主管连通处设置减压阀，与埕埔水厂联合对城区（低压区）进行供水，低压区总水头按 540m 控制。

根据计算结果，城区（低压区）大部分节点自由水压大于 16m 的控制水压，仅城后路与诗泰路交叉口处 JS-234 节点自由水压为 9.768m<16m，该处作为低压区管网连通节点，由外环区域（高压区）供水管网为周边用户供水；月亮湾东侧、浔溪北侧省道 203 沿线地势标高较低，自由水压高达 60m，需结合周边用户用水需求设置减压设施。

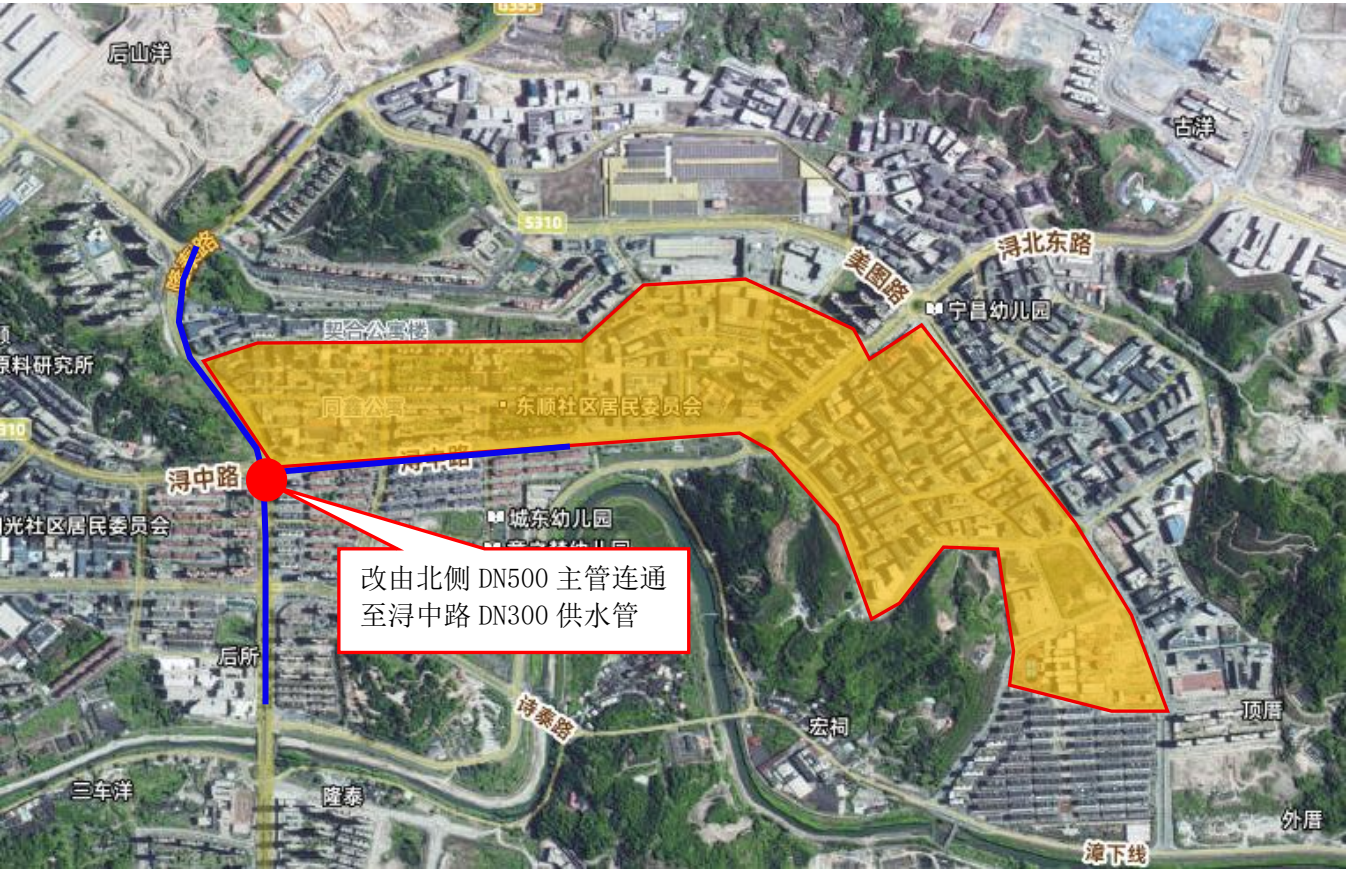
外环区域（高压区）地势起伏较大，蒲坂水厂清水池设计水位标高为 606.9m，根据平差结果若直接供水，自由水压最高达 101m，容易造成爆管、高漏损等情况发生，因此在水厂出水处先进行减压，将总水头控制在 570m 后向外环供水。其中 JS-116、JS-117、JS-359 自由水头为 11.715m<16m，该处为宝美开发区二期加压站进水节点，保证自由水头大于 10m 即可。

(2) 近期最高时管网平差

近期新建部分管网后，根据近期（2030）年预测水量，取时变化系数 K_h=1.3，采用高、低压分区供水方式对管网进行平差计算。

根据计算结果，城区（低压区）大部分节点自由水压大于 16m 的控制水压，城后路与诗泰路交叉口处 JS-234 节点自由水压为 2.110m<16m、城后路与城东路交叉口处 JS-236 节点自由水压为 15.376m<16m、城后路与诗泰路交叉口处 JS-115 节点自由水压为 6.990m<16m，3 处作为低压区管网连通节点，由外环区域（高压区）供水管网为周边用户供水；城东（月亮湾以东、美图路以南区域）现状在低压区范围内供水，但近期因供水量增加、水损增加，造成该处自由水头较低无法满足供水要

求，因此近期将该区域调整至高压区范围供水，由隆泰路（浔中路以北段）DN500~DN600 供水主管接至浔中路 DN300 供水管向东侧供水，原隆泰路（浔中路以南段）DN500 与浔中路 DN300 供水管连通处采用阀门断开。



近期改由高压区供水范围

外环区域（高压区）地势起伏较大，蒲坂水厂清水池设计水位标高为 606.9m，根据平差结果若直接供水，自由水压最高达 97m，容易造成爆管、高漏损等情况发生，因此在水厂出水处先进行减压，将总水头控制在 590m 后向外环供水。因北环路地势起伏较大，因此高压区给水管可在过 206 省道与环城北路交叉口处、隆泰路与纵二路交叉口处设置减压阀，减小后端管网运行压力。

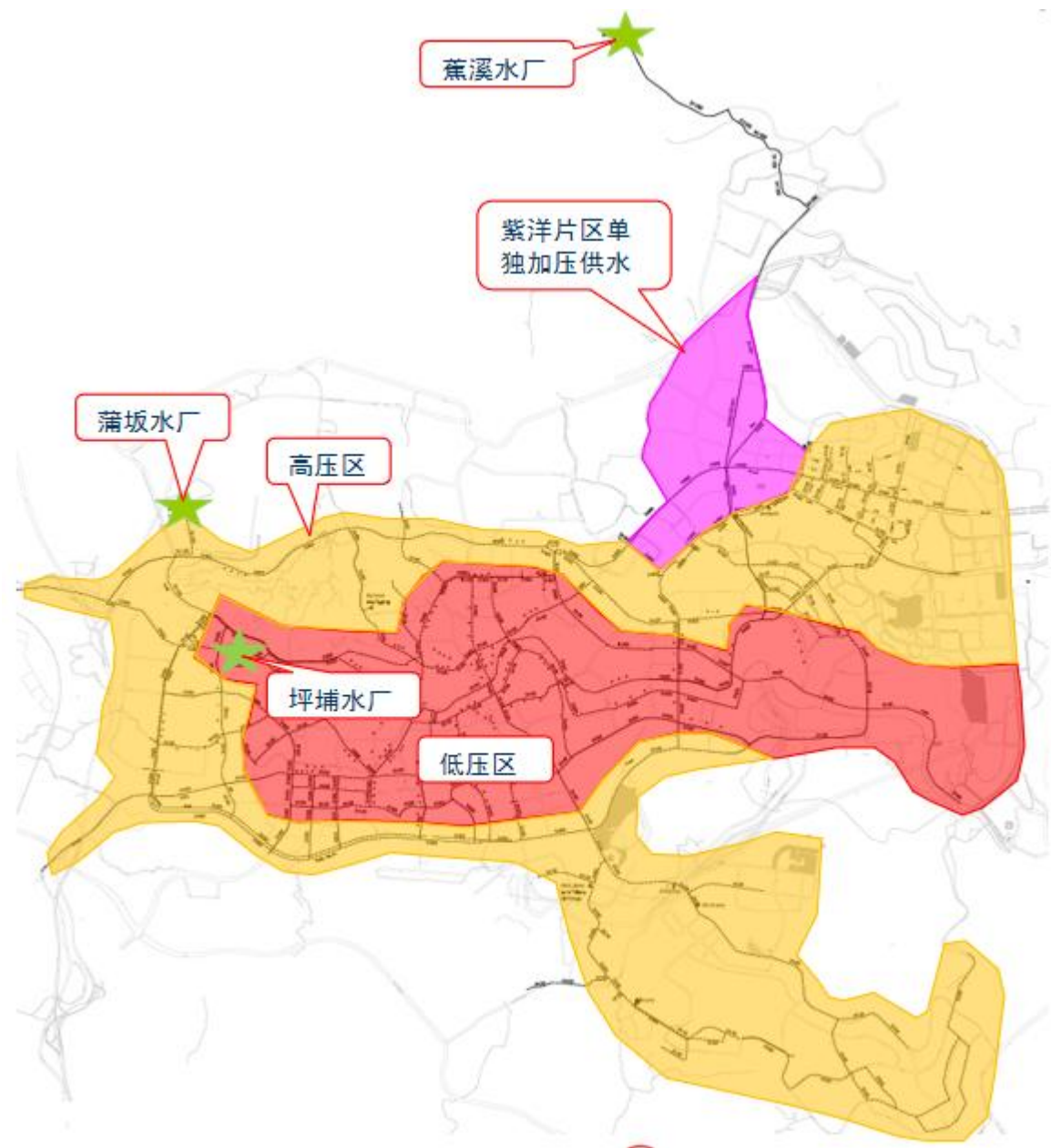
（3）远期最高日最高时管网平差

根据前述用水量预测相关章节，确定本管网城市用水时变化系数为远期： $k_h=1.2$ 。

根据计算结果，城区（低压区）大部分节点自由水压大于 16m 的控制水压，城后路与诗泰路交叉口处 JS-232 节点自由水压为 8.108m<16m、内环城路与浔阳路交叉口处 JS-113 节点自由水压为 10.758m<16m、龙浔路（墨苑小区西侧）处 JS-388 节点自由水压为 15.239m<16m、德化县第八实验小学西侧 JS-406 节点自由水压为 7.994m<16m，4 处作为低压区管网连通节点，由外环区域（高压区）供水管网为周边用户供水；月亮湾东侧、浚溪北侧省道 203 沿线地势标高较低，自由水压高达 60m，需结合周边用户用水需求设置减压设施。

紫洋片区因地势较高（最高 589m），从蕉溪水厂 DN1000 出水管引出一根片区供水管，在国道 355 与后朱工业大道交叉口西北侧设置 1 座二次加压设施（供水规模取 1 万 m³/d），单独对紫洋片区加压供水，以满足片区用水需求，同时可与外环区域供水管连通，提高外环区供水安全性。

外环区域（高压区）地势起伏较大，蒲坂水厂清水池设计水位标高为 606.9m，根据平差结果若直接供水，自由水压最高达 101m，容易造成爆管、高漏损等情况发生，并考虑与紫洋片区加压站出水管连通供水后要满足供水水头平衡，因此将总水头控制在 590m 后向外环供水。



高低压区供水范围图

（4）消防时管网平差

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，德化县采用低压消防制。根据片区远期规划人口数（2035 年为 35 万人）及建筑物的层数等，按同一时间火灾次数 2 次，一次灭火用水量 75L/s 考虑，且满足在消防时保证每个点的自由水头不小于 10m。

结合远期高日高时平差结果，取低压区自由水头较低节点 JS-232、JS-406 作为灭火用水点。消防校核结果显示，自由水头低于 10m 的节点共有 3 处，分别为 JS-113（9.811m）、JS-232（5.274m）、JS-406（3.082m），以上 3 处均为低压区供水管

网连通节点、在与高压区交界处，日常生活用水也由高压区供水管网供水，因此上述 3 处消防时由高压区管网供水，满足自由水头要求。

（5）事故时管网平差

事故时，按最不利管段发生故障，管网通过 70%的设计水量进行管网平差。

远期德化县城区为三水源供水，本次规划选择坪埔水厂与蒲坂水厂之间的连通管（节点编号 JS-228~JS-360 段）发生事故。结果显示，自由水头低于 16m 的节点共有 5 处，分别为 JS-113（12.079m）、JS-225（13.938m）、JS-232（9.737m）、JS-242（14.351m）、JS-406（10.378m），以上 5 处均为低压区供水管网连通节点、在与高压区交界处，日常生活用水也由高压区供水管网供水，因此上述 5 处事故时由高压区管网供水，满足自由水头要求。

7.7.4 管网平差主要成果

净水厂及加压站供水参数表

序号	工况	净水厂	水厂规模	供水流量	供水水压	备注
			(万 m³/d)	(L/s)	(m)	
1	现状管网	坪埔水厂	7	233.387	43	
		蒲坂水厂	7.5	537	73（相对坪埔水厂地势标高）	高位水厂需要减压
2	近期管网	坪埔水厂	7	387.756	43	
		蒲坂水厂	15	1880.79	93（相对坪埔水厂地势标高）	高位水厂需要减压
3	远期规划管网	坪埔水厂	7	315.829	42	
		蒲坂水厂	15	2083.330	93（相对坪埔水厂地势标高）	高位水厂需要减压
		蕉溪水厂	6	561.629	52（相对坪埔水厂地势标高）	

7.8 近期（5 年）建设规划

根据用水量的预测、给水系统的布局、道路的实施以及地块的开发情况，分期实施给水工程。水厂及原水管道根据近期用水量规模分期建设，配水管道近期应首先实施与水厂配套的输配水主干管，保证输水渠道的畅通和安全，其次再结合用户的需求逐步分期实施其他配水管道。既考虑到用水的需求，也兼顾必要的经济效益。

根据此原则，近期（五年）拟规划实施的给水工程如下：

7.8.1 净水厂工程

维持现状坪埔水厂、蒲坂水厂、蕉溪水厂 3 座水厂，随着用水量增加和应急备用水源需求，适时对蒲坂水厂、蕉溪水厂进行扩建。

7.8.2 管网工程

7.8.2.1 新建给水干管

根据现状供水管网分布情况，现状德化县中心城区已搭建供水管网主框架，主要结合片区开发需要建设新建给水干管，具体工程量如下：

近期主干管建设统计表

序号	管道建设路名	规 格	单位	数量	备 注
1	北环路	DN500	米	1000	
2	浔北西路	DN800	米	3100	
3		DN1400	米	1000	
4	环城西路	DN1000	米	550	
5	程洋街	DN400	米	750	
6	经一路	DN500	米	1600	
7	东西工业大道	DN600	米	1600	

7.8.2.2 现状供水管改造

根据调查资料，现状供水管建设年限跨度较大，部分管道使用年限较长，且部分管道管材为钢筋混凝土管，橡胶圈承插接口，管道漏损严重，急需进行管道更换，需结合片区改造共同更换的主要有如下管道。

序号	路段	管径	长度（米）
1	富东街 388-406	DN200	240
2	浔中镇政府附近居民区 368-391	DN200	75
3	城中路泵房-陶瓷学院泵房 K434-K441	DN150	250
4	三班路口-南环路公寓 C296-C317	DN300	980
5		DN200	17
6	南环路公寓-环城南路-跨越酒店 C318-C336	DN300	828
7	金龙中心-电力宿舍 C442-C473	DN150	470
8	浔南路-龙门滩大厦-程田寺格-宝霞路 C526-C544	DN150	351
9	佳美集团-三班路口 C684-C705	DN300	675
10	西门车站至小溪水管统计表 A528-A577	DN150	160
11		DN200	80
12	国宝大厦至德化县第三中学水管统计表 A761-A771	DN200	85

7.8.2.3 新建消火栓

序号	道路名称	数量（个）
1	隆中路	2
2	龙浔路	7
3	环城西路	4
4	浔北路	18
5	浔东南路	5
6	东埔路	4
7	诗泰街	11
8	浔中路	13
9	双洋路	8
10	东城路	3
11	隆泰路	6
12	北环路	8
13	三班镇紫云片区	15
合计		104

8 给水系统管理

根据生产规模、技术条件、经济条件等的不同，将城市水司分为四类：

第一类为最高日供水量超 100 万 m³，同时是直辖市、对外开放城市、重点旅游城市和国家一级企业的水司。

第二类为最高日供水量超 50 万 m³的其它城市、省会城市和国家二级企业的水司。

第三类为最高日供水量超 10 万 m³的其他水司。

第四类为最高日供水量小于 10 万 m³的水司。

分析我国供水行业的矛盾和问题，为取得更大的社会效益，重点放在“二提高、三降低”方面，即提高供水水质、提高供水安全可靠，降低能耗、药耗及漏耗。技术进步规划既强调提高技术水平，缩小与先进水平的差距，更强调取得社会效益和企业经济效益，不搞全面赶超。需要进行的主要技术进步工作如下：

8.1 提高供水水质、降低药耗

供水水质不仅关系到广大居民的身体健康，也影响部分产品的质量和适应对外开放的需要，故把提高供水水质作为技术进步规划的首要目标。药耗则是在提高供水水质的基础上依靠技术进步和科学管理而尽量降低。

8.1.1 提高供水水质目标

城市水厂的供水水质应在现有生产设施水平和现有技术水平的基础上逐步提高，供水水质现阶段执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的规定。

8.1.2 加强中心化验室工作

要求供水水质真正达到指标要求，必须能正确分析规定的水质项目并进行确切的评价，找出供水水质存在的薄弱环节，从而提出对策。为此必须加强中心化验室

工作，以适应提高供水水质的需要。

(1)中心化验室的基本任务

一、二类水司的中心化验室不仅是本公司的职能部门，而且在技术上也分别是大区和省的化验中心，要指导和帮助本地区、本省内水质分析、水质改善和专业技术水平的提高。一、二、三类水司要求能分析指标规定的全部项目，四类水司可允许部分项目委托其他单位进行。

中心化验室的基本任务是：对原水、出厂水和管网水规定的检验项目进行检验，并定期作出统计、分析和评价；针对水质问题进行分析，研究并提出解决的方法和途径；协助有关部门对水质污染事故进行调查并提出控制和清理污染的建议和对策；监督给水设备所用原材料及净水药剂不得污染水质；监督净水构筑物及输配水管道的清洗；针对本公司或本大区、本省存在的水质问题，积极开展这方面的科研工作。化验室内部要加强质量控制，积极开展技术培训及继续教育工作。

中心化验室内部各项工作要达到国家统计局规定的 JJG1021-90《产品质量检验机构计量认证技术参考规范》的各项要求，以取得认证资格。

(2)中心化验室的仪器及人员配备

为了保证水质分析工作达到规定的项目，中心化验室需要配备相应的仪器设备。根据水质分析的任务配备的主要专业技术人员见下表。

各类水司中心化验室化验设备配备明细表

设备名称 \ 配备数量 \ 公司类别			一类	二类	三类	四类	说 明
	天平	万分之一	2	2	2	1~2	
		十万分之一	1	1	-	-	

产生氯仿的腐殖酸和富里酸为阴离子聚合电解质，加注混凝剂后将脱稳为微小颗粒，也可随浊度降低而降低。消毒则进一步杀灭细菌和大肠菌、灭活病毒，以保证饮用水质量与安全。

在一定的原水水质和工艺条件下，要保证出水浊度达到一定要求，首先应保证沉淀池出水浊度达到一定的幅度要求。在一定混合、絮凝的沉淀条件下，要使沉淀水达到出水浊度的幅度内，主要的手段是加好混凝剂(或包括加助凝剂)。

判断合理性要首先看水质效果，主要是浊度去除率，作为全面衡量还要包括色度去除率、PH 或碱度变化率、COD 或 TOC 去除率、滤后水的余铝或余铁含量；其次是经济性；再次是药剂的运输、有效成分、溶解和投放的方便性、沉淀后污泥体积以及污染对环境的影响；最后还应检验选用药剂是否需作 PH 或碱度的调整及其合理性。

进一步稳定水质、降低药耗的措施是采取合适的方式实施混凝剂加注自动化。一般 10 万 m³/d 规模以上的沉淀池要创造条件实施加注自动化，10 万 m³/d 规模以下的可根据效果和条件选用。实施加注自动化要选用质量可靠的水质测试仪表、药剂加注设备和计算机以保证工作可靠性，还要注意提高管理和维护人员的技术素质。

8.1.4 合理加氯

加氯的基本原则应是在管网余氯达到规定标准并使细菌、大肠菌数值达到目标的前提下，加氯量尽量减少，加氯点尽量往后道工序挪移，以减少卤代烃的浓度。

为了加强消毒效果，减少副作用，降低加氯量，要注意消毒剂和水充分混合。充分混合对杀灭细菌和灭活病毒的效果远比未充分混合的好。为了达到充分混合，需要有可靠的混合装置。

为了使出厂水的余氯更稳定，并适当降低氯的副作用和消耗量并考虑效益和投资因素，一、二类水司除其中个别小水厂外要逐步实施消毒剂加注自动化，三、四类水司可按效果和实施条件选用。

自动加氯的方式，基本上是按一定接触时间后，余氯量反馈控制加氯率，按水量及加氯率确定加氯量。实施加氯自动化要选用质量可靠的余氯仪、药剂加注设备和计算机，以保证工作可靠性。还要注意提高管理和维护人员的技术素质。

安全加氯是水厂安全工作中一个重要环节，水厂加氯车间要安装漏氯报警仪，监测氯气气源及其它送气部位，以便及时采取安全措施。一、二类水司的主要水厂和市区水厂要积极创造条件装置自动喷淋碱液的中和除氯设备，以确保人员安全和避免污染环境。

8.1.5 净水设备技术改造

净水设备是把原水净化为符合水质目标的重要基础条件。日常运行工作任务之一是用好和维护好净水设备，充分发挥其净水功能。净水设备存在不同程度的缺陷均会给净水水质、水质稳定性和运行成本带来不同程度的损失，因此对落后的净水设备应用国内外先进技术做必要的改造。

(1)混合设备的技术改造

混合是否充分对净水效果和混凝剂加注量有重要影响。判断混合是否充分有两个基本方法：一个是实测经混合后管道或出口处各部位水样的铝或铁含量的均匀度；另一个是进行其他条件相同仅混合条件不同的搅拌试验。如均匀度低于 95%的部分或搅拌试验出水浊度的差值都能大致表示改造的可能潜力。改造的基本方法可因地制宜选用静态混合器、利用水泵和加装机械搅拌混合器等。

(2)絮凝设备的技术改造

在沉淀池中沉淀的是絮凝后的絮体，因此形成好的絮体是保证沉淀水、过滤水浊度的重要环节。衡量絮凝设备是否完善的基本方法是搅拌试验。搅拌试验可先以生产池的 GT 值与生产池实际效果值相比，再以搅拌试验求得的最佳 GT 组合值与生产池相比，搅拌试验和与生产絮凝池同样沉淀后的两者浊度差值大体上就是改造可能的效益。改造的基本原则是使絮凝的各段过程中尽量接近最佳 GT 组合值。对

打碎絮体的部位需扩大断面积，对 G 值过小的部位加装网格或阻流装置。如要适当增加絮凝时间则可适当地占用一些沉淀池空间来解决。

(3)沉淀池、澄清池的技术改造

沉淀池、澄清池排泥要正常。澄清池泥渣 5min 的沉降比一般维持在 10~15% 之间。进水穿孔墙可使沉淀池水流较均匀，但须使絮体流经穿孔墙既均匀布水又不致打碎。如果这些设备和运行条件正常，判断是否改造主要有两个因素，一是在混合、絮凝完善或基本完善情况下，沉淀池水质能否满足需要；二是改造取得的经济效益是否合算，如果出水不能满足需要或即使能满足需要但改造后更经济合理的就应改造。改造的基本方法是加装斜管或斜板。

(4)过滤设备的技术改造

过滤是净水过程中使浊度等指标达到水质要求的精加工步骤。滤层是过滤的核心，其他装置是使滤层能正常发挥作用的必要手段。反冲洗后滤层表层滤料含泥量超过 3%和滤层比原来减薄 10%以上，说明反冲洗不完善已影响过滤效果。这就需要分析原因寻求对策。另外反冲洗开始时大面积冒气泡可能是运行不当，滤层中已产生负水压。反冲洗后滤层表面不平坦，可能是反冲洗不均匀或卵石层受破坏。这些都需要分析原因，采取对策使现有滤层能正常发挥作用。

进一步改善过滤效果的关键是改变滤层结构和使用助滤剂以及改进反冲洗技术。从过滤效能讲，滤料越粗，含污能力越大；为保证水质滤层深度与粒径比应大于 800，最好更大些；从粒径分布讲，最好上粗下细，其次是粗细保持均匀，上细下粗则效果较差。但原有滤池改造受到滤层允许深度的限制，同时也受到反冲洗条件的制约。原有由下而上的反冲洗系统欲加装表面冲洗尚比较容易，欲改为气水冲洗则费用甚大。因此较可能的 3 个方案是：改造为煤和砂的双层滤料滤池；按滤层深度和反冲洗条件可能选择合适的一定粒径的均粒砂滤层；如滤层允许相当深，但冲洗条件受制约，可考虑轻质(煤或陶粒滤料)粒径较粗，滤层较厚的均粒滤料。具

体方案须经模型滤池比较。选用的新滤层与原有滤层的效果之差，大致是改造可能取得的效果。

(5)助滤剂的应用

在进滤池的水中再加注少量(一般 1~3mg/L)混凝剂或微量(一般几十μg/L)高分子混凝剂能明显改善水的过滤特性，显著提高去除率。这是改善过滤水水质的另一个重要措施。投加助滤剂后，出水浊度明显降低，但运行周期则相应缩短。经试验，采用助滤剂方案时，如运行周期尚长，可不改变滤层，否则要同时把滤层改为双层滤料或均粒滤层并加装表面冲洗以改善冲洗效果。

8.1.6 净水过程全面质量控制

前述“加强化验工作”、“混凝剂的合理使用”“合理加氯”、“净水设备的技术改造”等为净水过程全面质量控制创造了重要的物质基础，但要保证供水水质还要实施净水过程全面质量控制，抓住影响水质的各项因素，发动全员，依靠科学管理，使净水的全过程都处于受控状态以保证“水质目标”的实现。

(1)净水过程全面质控的基础工作

包括质量教育、标准化、计量测试、质量信息、原始记录及质量责任制等。

(2)要做好现场控制工作

现场控制的任务是控制影响质量的五大因素(人、设备、原材料、工艺、环境)，建立稳定水质的生产系统，抓好每个生产环节，严格执行标准，保证供水水质全面达到目标要求。包括：严格工艺纪律，掌握质量动态，抓好质量检验工作，加强净水工艺薄弱环节的管理和改进，建立质量控制点。

(3)质量检验

质量检验对水厂生产有重大作用，对后续供水起到把关、预防和反馈作用。要明确公司或厂水质部门(化验室)的任务并实行三级化验制。

(4)开展质量控制小组活动

质量控制小组是企业中广大职工参与全面质量控制活动的一种群众性组织，是依靠群众分析质量存在问题并寻找对策的一种方式，也是发动群众用 PDCA(计划、执行、检查、处理)循环的四个阶段分析水质改进水质的有效途径。

8.1.7 改善管网水质

用户用到的水实际上是管网水，因此改善管网水质也是改善水质的重要环节之一。

(1)影响管网水质的重要因素

管道内壁腐蚀会造成经常性的水质下降，是影响管网水质的首要因素，其次还可能由于管道与工厂水池连接不合理；管道漏水、排水管或排气阀损坏，当管道降压或失压时，水池废水、下水道或污水均可能倒流入管道，待管道升压后就送到用户；用户蓄水的屋顶水箱或其它地下水池未定期清洗，特别是人孔未盖严致使其他污物进入水池；管道错接；管道改变流向或流速变动过快等原因也可引起局部或短期水质恶化或严重恶化。

(2)改善管网水质的主要措施

- 1)新敷金属管道除非能肯定供水水质是稳定者外，内壁应涂衬水泥砂浆等可靠涂料；冲洗消毒后浊度和细菌数须达到饮用水标准；在装置上应设置能防止其他水倒流入管网的措施。
- 2)在运行管理上利用冲洗排水口和消火栓对管网进行定期冲洗；配合有关部门严格执行用户屋顶水箱、水池的定期清冲；尽量降低管网停水几率。
- 3)结合管道扩大和更新改造，对地下管道进行刮管涂衬等技术改造。
- 4)选择一类水司检验出厂水采取水质稳定措施的效果和技术经济的合理性。

8.2 提高供水安全可靠

保证不间断地供应质量良好的水是供水企业的根本任务，为此采取的主要措施

有：

8.2.1 加强水厂的巡回检测工作

对水厂内必要的参数进行巡回检测可及时反映情况，及时处理问题，尽量避免事故发生，或事故发生后尽量把影响降低到最低限度，是水厂管理科学化的一项重要手段。

一类水司要求采用国际上比较成熟并先进的集散系统。

二类水司要求采用常规的水厂计算机监控系统。

三类水司要求用计算机集中监测水厂工艺主要参数及主要设备运行状态。

四类水司要求水厂连续监测出厂水质、流量、浊度及余氯。

新建的具有一定规模的水厂要基本达到上述标准，老厂可分期改造，逐步达到上述要求。

8.2.2 设备科学检修

每个城市水司拥有数量众多的各类供水设备，使这些设备能经常处于良好状态，或不出现大的故障是保证安全供水的重要环节，也是企业节能降耗、提高企业经济效益的关键。

为了设备检修更为了科学合理，要求：

(1)提高设备的检测和维护检修水平

一、二类水司要逐步配备先进的检测仪表对设备进行检测诊断，三、四类水司要求完善常规测试仪表，能承担一般故障检测，有的检测可委托其他单位代办。

(2)设备的更新改造

有的机械、电气设备是早期产品，故障多，技术经济上不合理，这类设备很难把故障率降下来，或使它们在技术经济上处于合理状态，用新产品新技术进行更新改造能取得明显效益的要进行更新改造。

(3)考核主要设备的完好率

根据 1990 年建设部“城建企业设备考核标准及评审细则(暂行)通知”精神，要求各类水司主要设备的完好率达到下表的要求。

要求的设备完好率(%)

设备名称	一类水司	二类水司	三类水司	四类水司
排泥机械	98	96	92	92
搅 拌 机	98	96	92	92
水 泵	98	95	93	92
电 动 机	98	95	92	92
变 压 器	98	97	95	93
开 关 柜	98	97	95	93
阀 门	98	95	92	92

8.2.3 爆管科学处理

爆管引起局部断水和降低水压，往往造成重大损失，是安全供水的重要环节之一。

(1)爆管的主要原因

- 1)管道材质差，强度低。
- 2)接口刚性太强，气温降低时，容易引起水管受收缩拉力而断裂，或在管道不均匀沉降时弯矩过大而径向裂开。
- 3)施工质量差。
- 4)排气阀设置不当，调度不当或突然停电等因素引起的水锤。
- 5)管道附近进行其他工程。

(2)主要对策

- 1)新敷管道要合理选择管材。
- 2)新敷管道尽量采用柔性接口。
- 3)老管道损坏到一定程度的予以更新改造。
- 4)完善通信设施和抢修工具，健全抢修组织，大力推广快速抢修方法。

8.2.4 合理选择新敷管道的材质、接口及防腐

(1)管道材质选择

选择管材的基本原则是：能承受要求的内压和外荷载；使用性能可靠，维修工作量小，施工方便；使用年限长；内壁光滑，输水能力能基本保持不变；造价低。

1)≤200mm 的水管，基本趋势是用塑料管。

2)300～1000mm 的水管，球墨铸铁管、钢管、预应力钢筋砼管、玻璃钢管均可选用。

3)>1000mm 的水管，薄壁钢筒预应力混凝土管、球墨铸铁管、钢管、玻璃钢管均可选用。

(2)接口选择

除少数情况外，应以柔性接口为主。

≤1000mm 的水管宜用推入式柔性接口，其中≤300mm 的宜用梯唇形接口，>300mm 的宜用楔形接口。>1000mm 的水管宜用机械型柔性接口。

(3)加强内防腐

新敷金属管道应有可靠的内涂料，主要为水泥砂浆，小口径管道也可使用环氧等涂料，白铁管宜涂塑料。

8.2.5 现有管道更新改造

为了减少爆管和漏水频率，改善管网水质，恢复因腐蚀而下降的输水能力，要大力进行原有管道的更新改造。

(1)宜更新改造的管道有：

- 1)其输水能力已不能满足需要，而适宜在原地更换为更大口径的管道。
- 2)因街道拓宽等原因，该段管道的位置及埋深需作调整。
- 3)一年内管道的修理费、赔偿费和间接损失费之和达到该管段固定资产净值的 1/2 以上时。

4)由于该管道故障影响大面积供水而引起重大损失或强烈反响，或引起交通严重堵塞和建筑物的安全。

5)管道内壁腐蚀影响水质。

(2)更新改造的基本方法

第一、二种情况常采用拆敷方法，第四、五种情况更新改造可分两类：一类是原来管道结构已满足要求的，宜用刮管涂料方式，二类是原有管道结构强度尚嫌不足，国外采用内套软管或内插较小口径水管，这种改造方法比新敷管道经济得多。

(3)收集资料制定规划逐步实施

要结合“管网合理化”对测压、测流、测粗糙系数的要求，积累资料，统计各管道爆管、漏水检修和重大损失及反映情况，根据上述五条更新改造原则，结合管网合理化及供水管网发展规划要求，制订管道更新改造规划。

8.3 合理降低能耗

8.3.1 能耗指标

供水企业配水(含出水泵、较大型立式取水泵及管网中加压泵)综合电耗考核指标见下表。

离心泵配水综合电耗表

序号	平均单机水量(m³/h) 项目	4000	2500	1000	500	备注
(1)	原基准效率(%)	88	87	85	84	从JB3559-84图1A曲线查出《通则》B级规定
(2)	基准效率允许偏差值(%)	85	85	85	85	
(3)	水泵要达到的效率(%)	74.8	73.95	72.25	71.40	(1)×(2)
(4)	电机基准效率(%)	92	92	91	88	新老产品平均值
(5)	机泵要达到的综合效率(%)	68.8	68.0	65.7	62.83	(3)×(4)
(6)	综合单位电耗(kWh/km³•Mpa)	404	409	414	433	对供水企业提出的指标

三、四类水司可允许按上述机泵的综合效率降低 5%算得的综合单位电耗作为考核指标。

8.3.2 提高机泵设备的运行效率

(1)提高水泵效率

1)原机械工业部按我国水泵制造标准订出在规定允许使用的流量范围内其效率不应低于下表的规定。

单级离心泵规定的最低效率

流量(m³/h)	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90
效率(%)	58	60.8	62.8	64	64.8	66.1	67.5	68	68.8	69	69.5
流量(m³/h)	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
效率(%)	69.9	71.0	71.3	72.3	73.1	74	74.3	74.5	75	75.2	75.4
流量(m³/h)	1500	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000			
效率(%)	76.4	77	78	78.8	79	79.2	79.5	80			

注：如比转数不同时数据要作相应调整。

2)计算现有水泵换成高效水泵后，其投资可在 10 年内从电费回收的，原则上可以重新，5 年内能回收的应列入计划限期更新，2 年内能回收的要立刻更新。

3)安装水泵调速装置提高水泵的平均运行效率

①适宜设调速装置的条件。在保持一定服务压力的前提下，出厂扬程通常随出水量变化有较大幅度改变，水泵实际平均运行效率将不同程度低于水泵最高效率，设置调速装置是提高平均效率的主要手段。

考虑调速装置的维修因素，5 年能回收投资的应制订计划限期改造，2 年能回收的要立刻抓紧改造。

②调速装置的选型。要从节能效果、初期投资及维修力量和维护费用三方面考虑。一般有维护力量的宜用能量无滑差损失的装置，这类装置有晶闸管串级、电机串级和变频调速三种。一般讲 300kw 以上者选用晶闸串级调速相对有较多优势，250kw 及以下者则选用电机串级及变频调速有较大优势。

③调速装置台数的选择。调速装置的台数制约于两个因素：谐波对电网的影响；过多设调速装置使部分运行时间短的水泵节能效果降低甚至不经济。为了调节流量

需设调速装置的台数可通过计算确定，同时要论证比较是设调速装置合理还是设小水泵合理。

(2)提高其他电气设备运行效率

1)变压器最佳负荷率为 0.5~0.61，如低于 0.4、绝缘不佳或铜铁耗损使本身效率降到 98%以下者宜更新。

2)电动机负荷率在 0.5 以下时宜更换电机。

8.3.3 加强经济调度工作

经济调度是在现有设备条件下，在保持服务压力的前提下，通过合理运行水泵等设备，使电耗(或成本)降到最低。

(1)调度的主导思想

首先是保证(或尽量达到)需要的服务压力，其次在控制点压力过高时应降低出厂压力以求实际节能。

(2)基本调度方法

考虑到建立管网模型需要的数据、设备、技术、投资以及可能得到的效果等因素，通过测定弄清水泵特性，进行不同调度方案的比较，逐步接近优化。

1)单水泵无增压泵站的管网。在维持远端或控制点压力幅度的前提下变化出厂压力，可按该出厂压力时机泵效率高低的次序，先开效率高的，后开效率低的，停机时则相反。在使用调速电机时水泵运行转速应为：

$$\text{运行转速} = \sqrt{\text{运行扬程} / \text{额定扬程} \times \text{额定转速}}$$

2)多水源管网。仍需像单水源那样维持好远端或控制点的压力幅度，在此条件下开经济水泵。在多水源供水的交界处需增设控制点，然后在维持两个水源远端控制点及交界处控制点压力前提下，进行两个水源不同出水量的调度方案比较，并逐步找出不同供水分配情况下两个水源的经济调度方案，此时其中一个水源的控制点如超过压力幅度证明是经济的话应采用该调度方案。如几个水厂的进水电耗不同，

则方案比较时应包括进水电耗；如混凝剂等消耗不同也应包括混凝剂等差价因素。

3)管网中有增压泵站的管网。一般运行增压泵站可降低水厂出厂压力。在满足增压泵站前压力需要的前提下，是否要运行增压泵站，可通过加压区域能耗情况进行判断。

如有几级增压泵站则各以[(水厂流量-泵站流量)×泵站总扬程]之值进行比较，并择其较大者优先启用。

4)管网中有高地，或有地面蓄水池的泵站。蓄水池应在晚间用水低峰时进水，用水越小时，进水越多，尽量使进水期间水厂出水负荷曲线低而平坦些；蓄水池应在高峰用水时出水，用水越多时，出水越多，尽量使水厂出水负荷曲线平坦。这样可以在蓄水池用与不用，多用与少用的不同情况下，比较进出水期间水厂与泵站的总耗电量，然后求得经济调度方案。

5)多水源多泵站管网的调度。实际上是上述四种情况的综合，同样可用上述原则进行更多方案的比较，也可逐步接近优化方案。

6)在积累数据较多的情况下，将来仍要研究建立管网数学模型。确立微观数学模型前首先要评价模型的精度，主要是管网结构以及各区用水掌握的精度。微观模型简化管网，不宜简略太多，以免过于失真。如果按前述调度方案已积累相当经验的情况下，可先探索研究建立宏观模型。

(3)加强经济调度工作

一、二、三类水司要建立调度室，能遥测管网终端、增压泵站前、多水源（包括水库泵站）的供水分界处、地面标高特别高处等测点的控制压力以及其他必要数据。一、二类水司同时遥测各测点的管网服务压力，三类水司可根据效益和投资可能决定，四类水司有条件的可把个别控制点压力传到水厂，或者在控制点设自动水压记录仪，按上述原则逐日分析压力变化情况调整泵站运行。现有供水调度遥测系统要逐步完善以达到经济调度要求。根据现有技术设备条件和需要，较合适的调度

设备一般要求如下，见下表。

各类水司宜配备的调度设备

类别	系统名称	结构模式	功能目标	可用率（%）
一	分布式 SCADA 系统	网络	能实现多用户、多任务实时操作，对远近期调度及管网规划提供直观的用户决策支持。	99 以上
二	SCADA 系统	双机冗余热备用	能实现多任务实时操作，不联网，对短期调度提供直观的用户决策支持。	95 以上
三	监测系统	单机，可双机备用	能实现实时操作，对短期调度提供用户决策支持。	92 以上
四	监测系统	单机	采用汇编程序及对短期调度提供一定参数。	参考三类

注：第四类水司如采用调度设备可参考所列要求。

(4)调度工作的目标

调度工作的目标是在现有管网和泵站条件下求得最佳的经济运行。为消除不利因素，调度要善于发现管网薄弱或不合理环节以及泵站中不经济的机泵，从而提出问题。公司可组织有关部门共同研究并采取必要的改造措施。这也是真正实现经济调度的另一个重要方面。

8.3.4 管网合理化

积极地逐步地使管网合理化是兼顾投资和节能达到经济合理状态的重要措施。合理或优化的管网应是满足客观供水的条件下，投资的贴现、折旧和维修等费用以及耗电等运行费之和为最低的管网。

(1)衡量管网合理化的主要因素

1)主要干管的流速是否处于经济合理状态

按管道造价、贴现率、电费等因素，可求得不同口径管道的流速和经济流量幅度。出厂干管要使流量处于经济幅度内；离开水厂的干管按技术经济计算的原则，

其流量应乘上一个系数后再对照经济幅度；支管应按重力流原理选用各段管径并尽量利用两端压差；环通性管道其流量应按需要环通的能力来考虑。从现状测得的数据对比上述相应经济流量幅度。可以知道哪些管道已超负荷需要改造，哪些管道尚有潜力。

2)如相当大范围内供水压力超过服务压力，而且差值较大，特别是供水距离较长的情况下，要研究采用管网中途加压降低出厂压力的可能性和技术经济合理性。为改善小区供水特别是供水距离较远的小区，也值得研究是单靠加大管道还是增设增压泵站。

3)如昼夜供水量差别相当大，则要研究在管网中部或较远处设置水库泵站或高地水池的可能性和技术经济合理性。

4)水厂到主要节点的大的沿线流量应尽可能沿着较短的管线供水，如迂回较多，距离较长，则要研究是否有道路可敷设管道以缩短输送距离，并研究其技术经济的合理性。

5)大口径管道粗糙系数是否过高，其值是否已经到应该刮管涂衬的程度。

(2)进行管道测压、测流和测粗糙系数的工作

1)一、二类水司对代表管网服务压力的控制点压力实行连续遥测并自动记录。每季进行全面测压并绘出等压曲线图及低压区范围。

三、四类水司对代表服务压力的控制点压力须有连续压力记录，每年夏季供水高峰时进行全面测压并绘制等压曲线图。

2)一、二类水司每年高峰供水期间对主要干管进行一次流量测定并绘制流向及供水分界图，三、四类水司也要开始测流工作，如有困难也可委托其他单位进行。

3)一、二类水司每 3~5 年对主要管道及典型中、小型管道测定一次粗糙系数，三、四类水司也可委托其他单位对主要干管进行定期测定。

8.3.5 管道刮管涂衬

(1)要实施刮管涂衬的管道

管道刮管涂衬是恢复输水能力、节约电能并改善管网水质的重要措施之一。由于多数城市内壁腐蚀的管道相当多，除个别为改善水质而刮管涂衬外，原则上先对能取得增加输水能力或节约电耗效益的管道进行刮管涂衬。

(2)刮管涂衬方法

刮管有机械刮管法、弹性冲管法、高压射流清管法、加气冲洗法，可因地制宜选用。对积垢坚硬的管道，刮管效果最好的是机械刮管法，其次是弹性冲管器法。

根据管道强度是否需要加强，涂衬方法可分为两类。如管道强度不需加强，一般涂水泥砂浆，较小口径管道除水泥砂浆外也可涂环氧树脂，50mm 及以下水管一般涂聚氯乙烯或聚乙烯。如管道强度需要加强，用内衬纤维编织外涂树脂的软管，或管内再套塑料管或金属管。

(3)编制刮管涂衬计划

刮管涂衬是挖掘管网潜力、降低能源消耗、提高管网水质的重要措施之一。各类水司要在管网测定的基础上，按上述原则编制刮管涂衬计划，逐步实施。一、二类水司除管道无腐蚀者外，本身要有刮管涂衬队伍，三、四类水司可根据各自情况，自设队伍或委托外单位进行。

8.4 分区计量系统规划

城市供水在从水厂到终端用户的过程中，受多种因素影响，供水量与售水量之间存在一定的水量损失，即产销差。产销差会加重水厂的生产负荷，浪费水资源，损害企业的经济效益。如何有效降低产销差，一直是国内外供水行业十分关注的课题。分区计量是控制产销差较为有效的措施之一。

分区计量是在区域装表检漏法的基础上发展起来的，是将区域装表法的理念推

广到整个供水管理中。通过在管网中安装流量计量设备，将管网分成若干个可以独立核算的区域，这样可以随时掌握每个分区的用水状态和产销差情况，检漏工作就能有序开展，从而实现对各分区的产销差、漏损率等进行分析控制和管理。

8.4.1 分区计量的意义

水管网分区起源于 20 世纪 80 年代，英国伦敦将管网划分为 16 个区，日本大阪划分为 18 个区，东京则为 50 多个区。在国内，1999 年上海依据河流地理位置划分为四个区，不久，四区之一的上海市北公司又划分为三个区，分别由沪东、沪北和宝山供水所管理，分区之后发现三区的产销差相差较多，.经过一年努力后，产销差有明显下降，三区之间的差距也逐渐缩小。长春水司依据主要街道、铁路和河流划分为 12 个区。天津集团公司实行分区计量，形成了 10 个单独计量的供水区域，当年就实现了售水量止跌回升。

(1)有利于实行“三位一体”的供水管理

管网分区后，可以形成多个独立计量和核算的供水区域，在一个或几个分区内可以成立集管线管理、养护和营业“三位一体”的供水管理所，通过从水表抄检、水费回收、打击偷盗用水和维修管理等方面实行综合管理，实现每个计量区域内所供水量的最大价值。另外，在成立多个相对独立的供水管理所后，可以在内部引入竞争机制，从而有力促进各个管理所不断的提高管理和服务水平。节约了水资源，提高了经济效益。

(2)能够降低管网漏损率和产销差率

分区计量后，可以随时掌握各分区漏损状况，并针对其成因进行分析和控制，改变以往被动检漏和无针对性的暗漏巡检，从而能够有重点的进行主动检漏，大大缩短漏点的发现周期，降低漏损率和产销差率。

(3)有利于更好地实施调度

分区计量在各主要干管上安装流量仪，将流量仪实时流量数据接入 SCADA 系

统，这样调度中不仅有测压点实时压力数据，而且有各主要干管实时流量、流速和流向数据，调度中心拥有了对调度最为关键的压力和流量两个参数后，就能够全面了解管网运行状况，及时发现存在的问题，有针对性的发布调度指令，更好地实施调度。

(4)有利于指导管网规划和改造

通过分区计量，可掌握各分区内的水量和变化情况，以及重要管道的流速和流向情况，可以有针对性的对管网实施改造。在对分区水量纵向数据进行分析后，可以了解各分区用水量的增长趋势，有效地指导管网规划。

(5)有利于建立更具代表性的管网水力模型

分区计量后，根据各分区和重要管道的流量情况，可以准确地分配管网水力模型的节点水量，同时利用管道的流量和测压点的压力对管网水力模型进行校核，能够使管网水力模型更接近管网运行的实际状况。

8.4.2 分区原则

(1)以输水干管较少的主要街道、河流、古城墙、山体、铁路为分区的主要边界，同时结合全市供水管网布局，尽可能减少流量仪的安装数量。

(2)尽量使各供水区域的供水规模和面积接近，便于分区后的供水管理和服务；

(3)将分区计量和管网测流工作有机结合，在重要的主干管上安装流量仪，测定管道的流速、流量和流向变化，便于准确了解管网的运行状况。

(4)将管网中增压站的供水区域成为一个独立计量的供水区域，避免增压区域和非增压区域的相互交叉，以便于管理；

(5)对于一些影响分区计量的不必要的小口径环状管网进行截断，减少流量仪的安装数量，也便于检漏。

8.4.3 德化供水分区总体方案

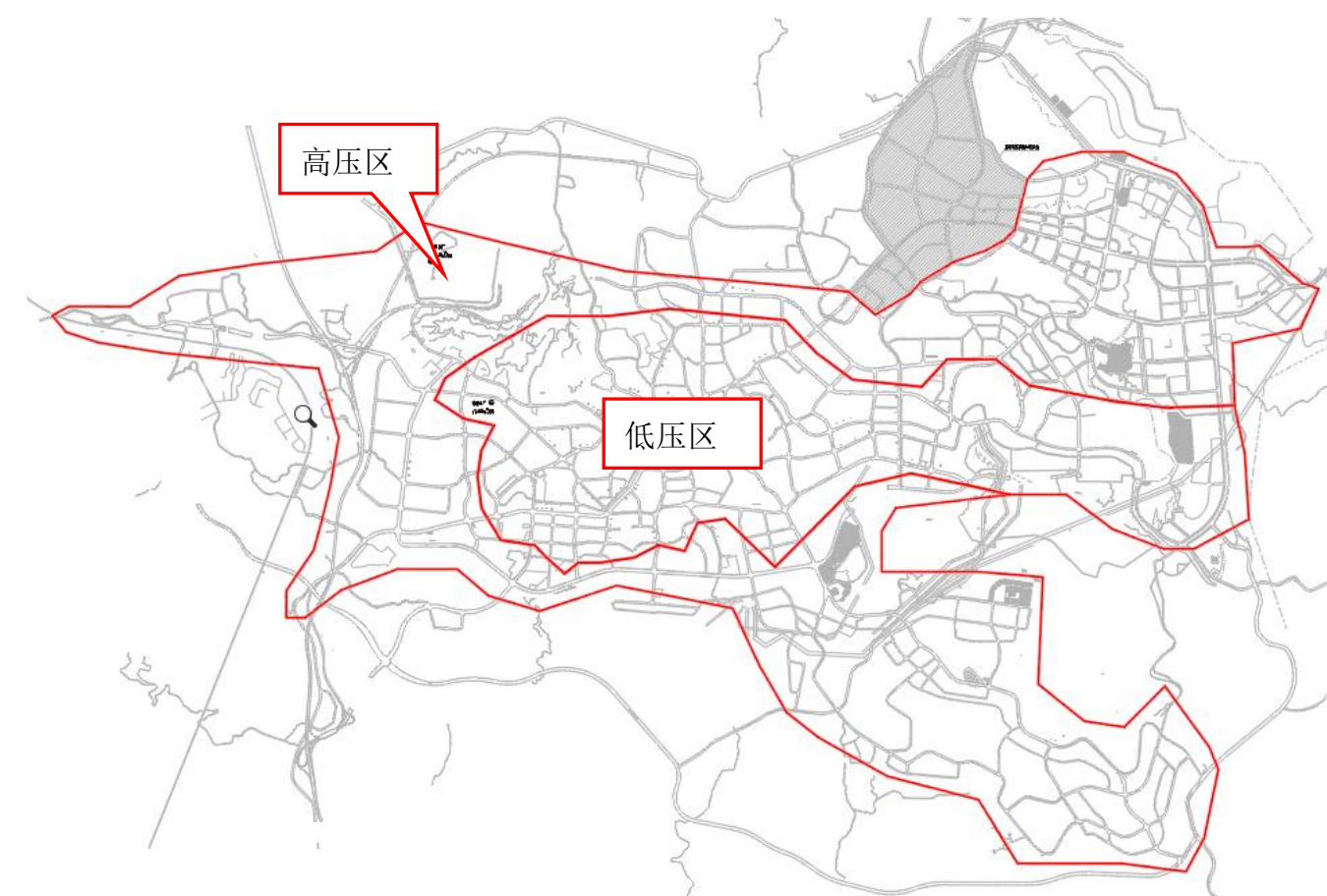
目前，德化县已实现城乡供水一体化，结合现状水厂分布、供水干管走向、流

量计设置位置等，拟对德化县自来水供水进行计量划分，分三个层次进行计量划分，分别为一级分区计量、二级分区计量、三级分区计量。

8.4.3.1 一级分区

根据现状分区，结合高低压区供水情况，德化县中心城区供水分为两个一级分区。

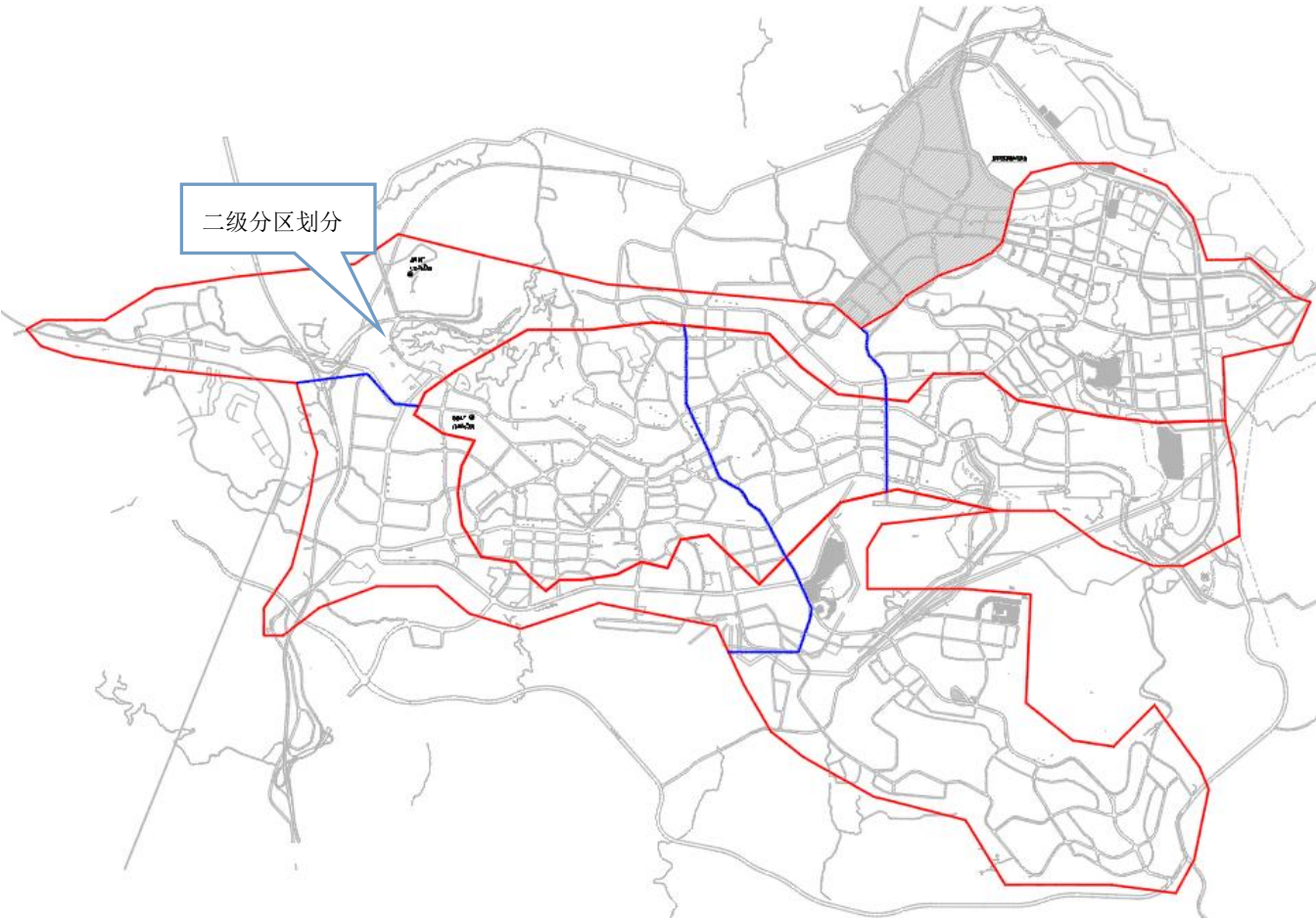
一级分区以经二路、诗墩中路、浔中路、龙浔路以内区域为低压区，由坪埔水厂和蒲坂水厂联合供水，以外区域为高压区，由蒲坂水厂供水。



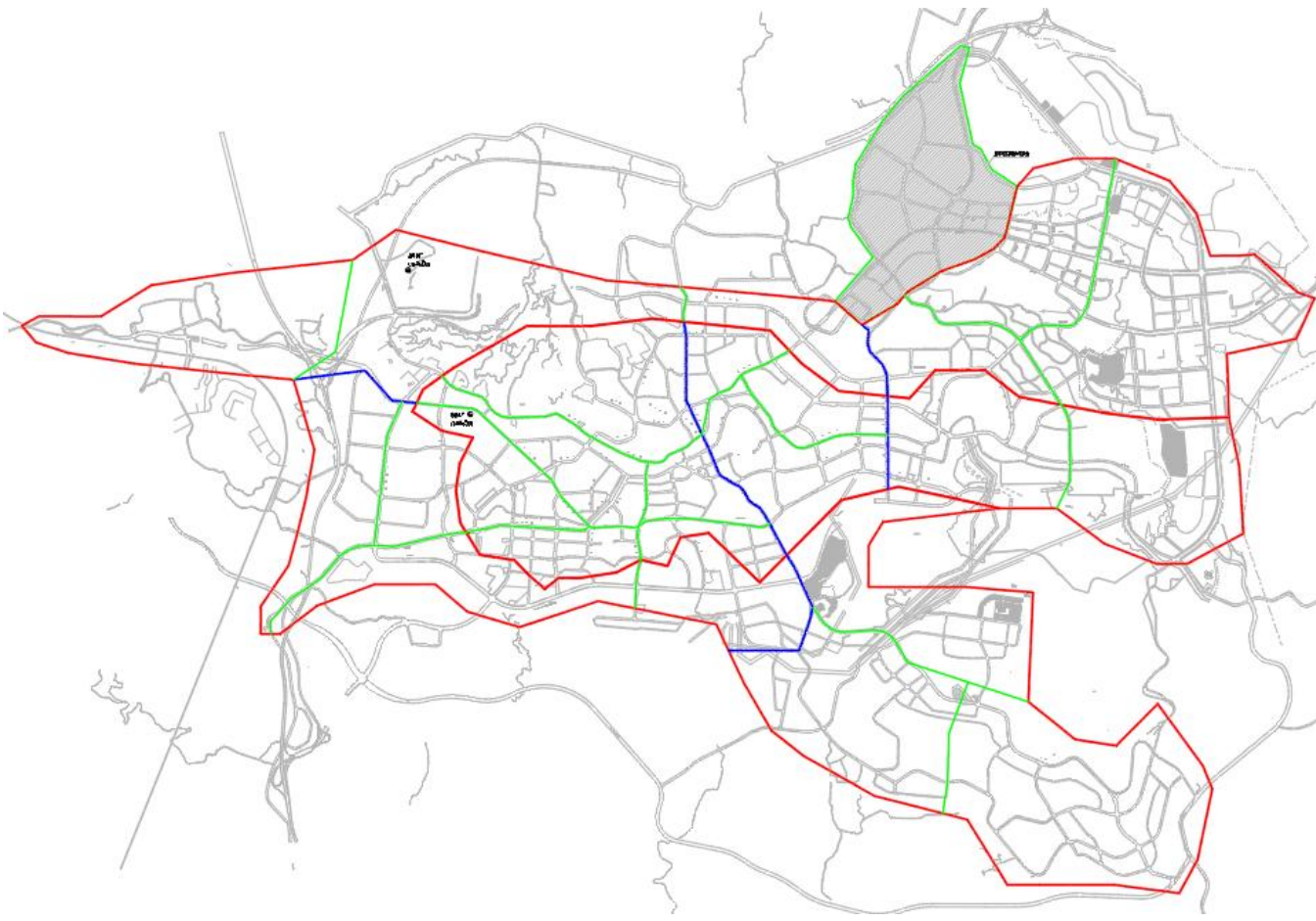
一级分区划分示意图

8.4.3.2 二级分区

在一级分区基础上，现状主要以浔南西路、诗墩路、隆泰路、浔东路等管网进行分区，划分二级分区 7 个。



二级分区划分示意图



三级分区划分示意图

8.4.3.3 三级分区规划

为了便于对二级分区范围内各街道、小区进行精确计量，远期可逐步进行三级分区，即在二级分区基础上，进一步细化分区范围，根据二级分区情况、现状管网及规划管网，德化县中心城区远期共规划 23 个三级分区，现状三级分区流量仪共设有 221 台，能满足现状精确计量要求，不需要再增设流量计，远期随着片区开发同步增设三级分区流量仪。

8.5 测流测压点设置

8.5.1 测流点设置

根据前述分区规划，测流点根据分区规划划分进行设置。

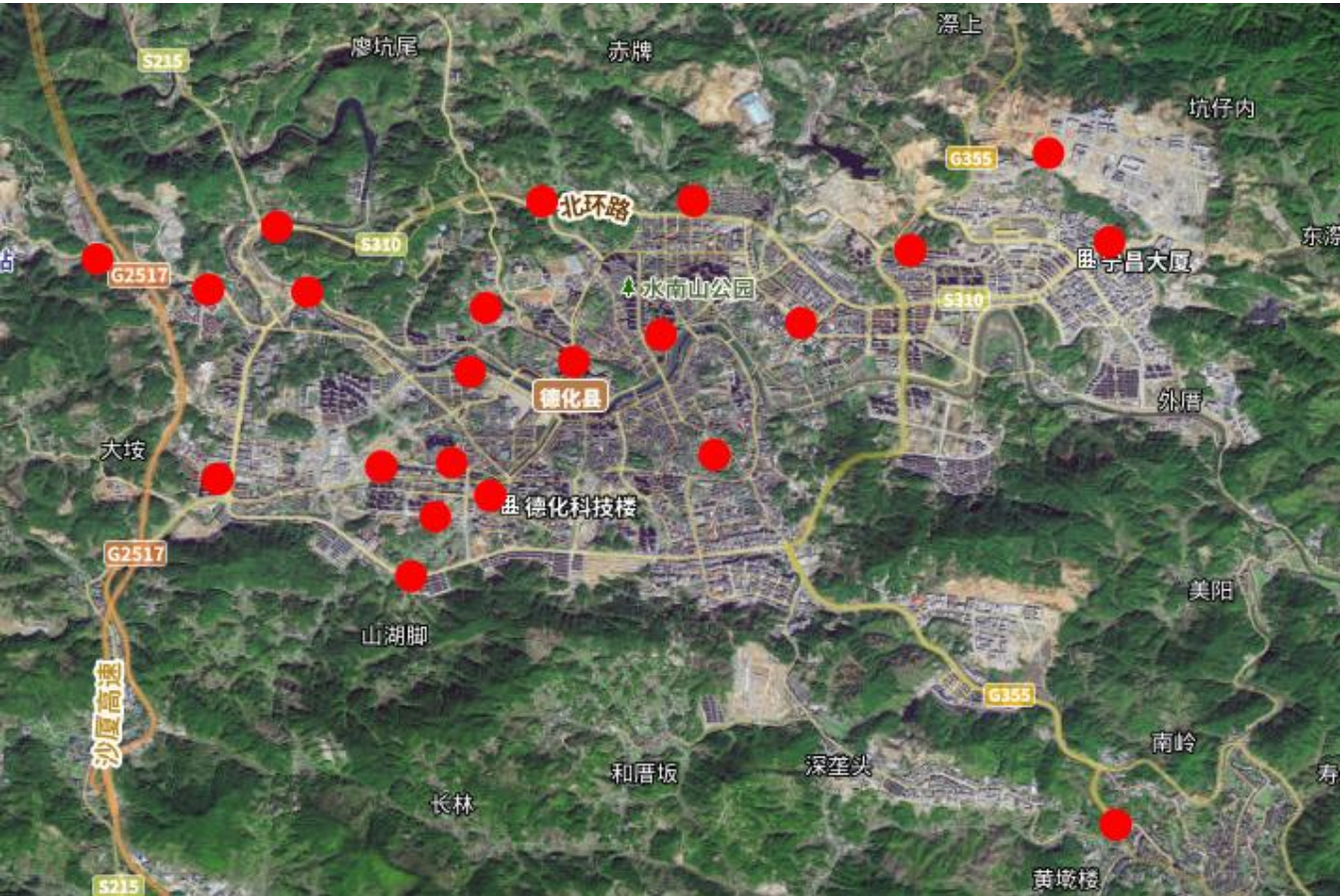
8.5.2 测压点设置

根据管网平差计算结合分区规划，测压点规划拟遵循如下原则：

- 1、管网最不利点设置测压点；
- 2、管网平差计算过程中，压力波动较大区域设置测压点；
- 3、两个水厂供水范围冲突点设置测压点；
- 4、管网供水管道末梢设置测压点；
- 5、用水大户（工业集中用水点）设置测压点；

6、各二级分区范围内至少分布两个测压点

结合现场设置情况及根据上述要求，管网共设置 22 个测压点。测压点布置详下图。



测压点位置示意图

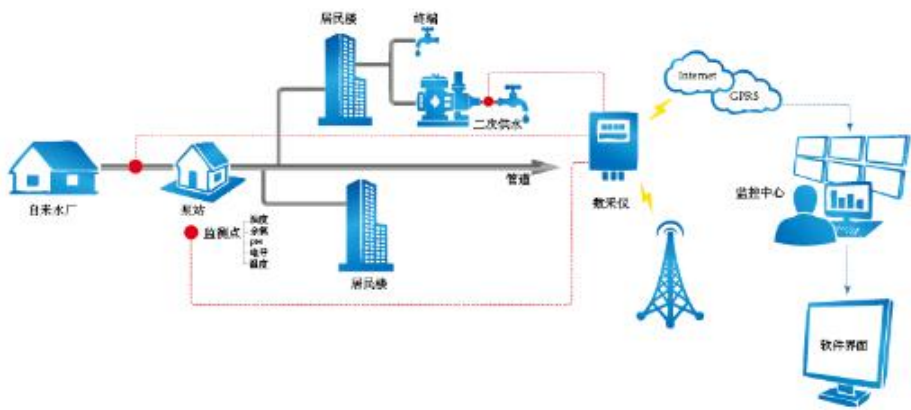
8.6 水质监测系统规划

为了增加供水安全性，同时便于管理上随时了解管网各处水质情况，在供水管网系统中设置自动监测系统，该系统可连续自动监测被测水体的水质变化情况，掌握供水管网水质余氯、浊度、pH 值、电导率、温度等信息，及时发现水质异常变化，防治水污染事故，为饮用水安全管理提供有效的监测利器。

8.5.1 系统构成

系统由现场监测单元(分析仪表、信号采集及无线传输)、远程数据中心站组成。

系统可实现自动测量、连续采集、自动传输、直观显示数据以及自动报警等功能。



水质监测系统组成示意图

(1) 现场监测单元

现场监测单元采用集成式监测单元，将浊度仪、余氯分析仪、高精度 pH 计、四极性电导率仪集成在一个仪表箱内，方便现场安装使用。

现场监测单元组成及技术要求

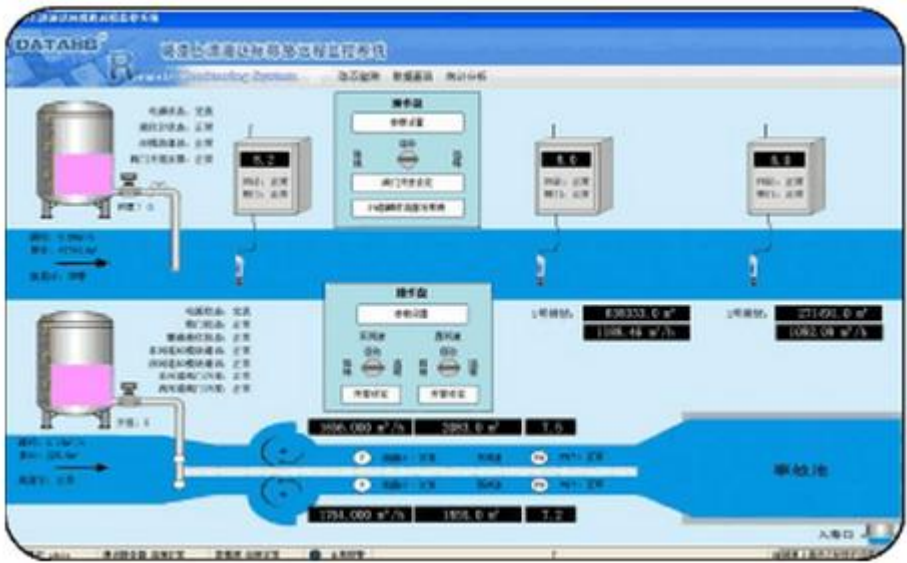
项目	浊度	余氯	PH	电导率
测量原理	90° 光散射法	电极法	电化学法	四电极式电极法
量程	0.000~10.000NTU	0.01~2.00ppm 0.01~5.00ppm	0.0~14.0pH	0~20.00μS/cm， 0~200.0μS/cm， 0~2000μS/cm， 0~20mS/cm
分辨率	0.001NTU	0.01ppm	0.01PH,0.1℃	0.1%FS
精确度	读数的±5%或±0.015NTU，取绝对值较大者	2%FS(0.00~5.00ppm)	±0.1pH	0.5%FS
系统参数				
输出	GPRS 无线网络传输模块 MODBUS RS232/RS485 8 路 4~20mA 输出，8 路继电器			
供电	交流供电：85~265VAC,50Hz/60Hz 支流供电：24VDC±10%			
机械指标	安装选择：柜式 过程连接：水样入口：1/4' 水样排放口：1/4' 尺寸：300mm×400cm×600			
环境指标	水样温度：5~40℃ 水样压力：0.15~4bar			



某市水质现场监测单元

(2) 远程数据中心

远程数据中心具有远端显示、控制、警报总览、趋势图、资料统计分析、报表查询制作等功能，可随时随地通过电脑和手机上网浏览及操作。



某市远程数据中心显示图

8.5.2 系统功能

- ① 实时监测水源地及饮用水的水温、溶解氧、pH、电导率、盐度、浊度、蓝绿藻，氨氮离子、余氯等参数，并可扩展其他监测功能。
- ② 水质监测数据超标、水质分析设备故障、现场供电异常时，自动报警。
- ③ 具备监测数据、报警数据的查询、统计、分析功能，可自动生成统计报表和趋势曲线。

- ④ 具备现场设备的实时监控、远程维护、远程诊断等智能管理功能。
- ⑤ 可扩展远程拍照或视频实时监控功能。
- ⑥ 可集成控制系统，实现对泵、阀或其他设备的就地、远程控制功能。
- ⑦ 平升系统软件支持与其他平台对接，实现多系统联动，以快速应对突发性水污染事件。

8.6.3 水质监测点系统规划

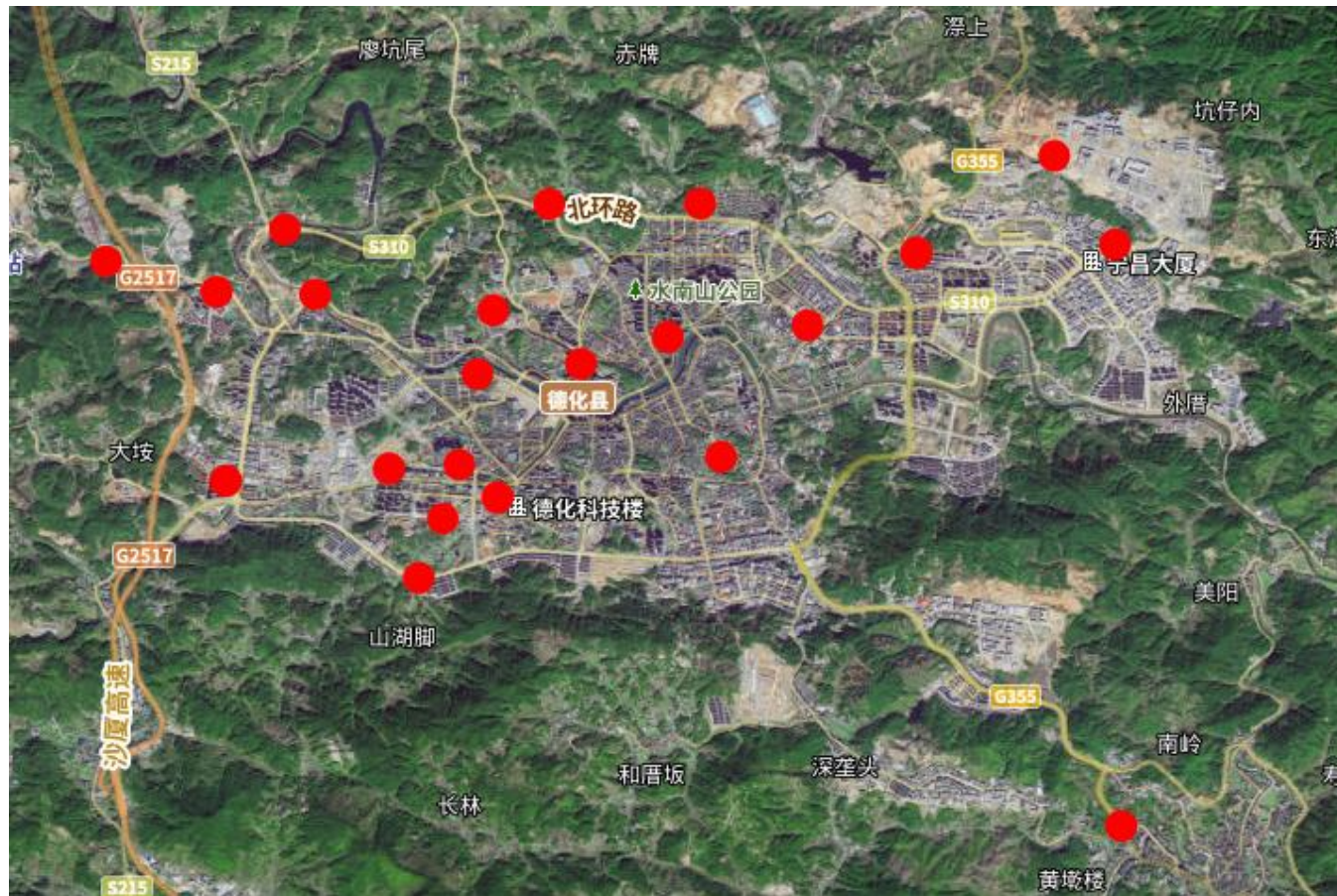
为了增加对德化县供水管网供水水质监测，指导自来水公司的经营管理，拟在给水管网中设置水质监测点。

水质监测点设置原则主要如下：

- (1) 监测点必须设置在供水干管上，由于水质仪表对取水量和水压有一定的要求且必须连续采样，因此取样点至检测仪表间的取样管上不能接其他的用户，以免用户用水造成水压的变化，影响取水水量和水压造成测量误差，而且只有在干管上取样的水质数据才具有代表性，能反映附近较大区域的水质情况。
- (2) 监测点设置与水厂供水的接合部，水厂供水的接合部由于水流方向经常改变，又往往处在管网末梢，是水质波动较大，水质较差的地方，可以称为水质最不利点。
- (3) 监测点设置于干管末梢，由于干管末梢水质较差，居民投诉比较集中，设置水质监测点是必要的。一旦发现浊度升高余氯下降可定期提前采取管网排污措施，确保水质。

- (4) 用水比较集中的地区和国家要害部门，在每个水厂的主要供水干管上选择1个大的住宅小区或要害部门附近设置水质点，实时监测用户水质的变化情况。
- (5) 安装方便，便于维护。

因此，根据上述原则，结合德化县供水管网现状、管网分区计量规划及管网水力计算，德化县现状管网共规划设置 22 个水质监测点，具体详下图。



水质监测点位置示意图

8.7 加强漏损控制工作

8.7.1 微量漏损的指标体系

衡量漏损工作提出以下两个指标：一个是损失率，另一个是单位管道面积单位时间的漏水量（简称单位面积漏水量）。

8.7.2 加强出厂计量工作

(1)新装或更新计量仪表的选型

原则上要选经过国家技术监督局认可，计量范围满足需要，准确度不低于 2.5 级，运行稳定可靠，现场直管段要能满足安装条件以及水头损失较小的仪表。参考国内生产情况，推荐优先选用的仪表见下表。

各类口径优先选用的计量仪表

管径范围 (mm)	流量计种类
100~500	电磁流量计、水平螺翼式水表、插入式涡轮、涡街
500~1000	插入式涡轮、电磁流量计、文丘利、其他
1000 以上	电磁流量计、超声波流量计、文丘利、其他

(2) 安装方式

如出厂水流量变化较大，最低流量影响总管的计量精度时，宜按泵装表，否则也可按出厂管装表。直管段均应满足安装仪表的要求。

(3)加强流量计定期检定

凡有转动部件的机械式流量计要半年检定一次，差压式、电磁与超声波流量计一年检定一次。

检定可用标准流量计对比或清水池容积校验法。检定的方法和计量要严密，标准流量计应每两年送上级计量管理单位检定一次。

8.7.3 在装用户水表精度调查

在装水表精度关系到对漏损控制的评价和采用的对策,也涉及买卖公平问题。

(1)在装水表的精度状况

据对 10 个城市 1432 只在装水表拆回校验, 发现符合 $\pm 4\%$ 要求的占 60.9%。据对 10 个城市 140 个总表和分表计量进行的全年调查, 分表读数总和平均比总表读数小 5.8%。

(2)影响精度的主要原因

1)管网水质的影响。

2) 顶尖是水表内支承叶轮转动的重要部件, 频繁旋转较易磨损。

3)为提高计量精度,也需要改善管网水质,进行水表内部结构研究和零件材质研究,加强水质检验工作,同时在一定时间内对水表精度和有关漏损进行评价时也要考虑这个因素。

8.7.4 加强检漏工作

- (1)选择经济有效的检漏方法
从试验实践，各类水司应同时使用被动检漏和音听检漏法，一、二类水司有条件的小区宜采用区域测漏法，区域装表法可因地制宜选用。
- (2)宜配备的仪器
一类水司宜配备一定数量电子放大听漏仪、听棒、寻管仪和寻盖仪，还要配备相关仪。二类水司宜配备一定数量的电子放大听漏仪、听棒、寻管仪和寻盖仪，相关仪国产化后可配备相关仪。三类水司宜配备一定数量的电子放大听漏仪、听棒、寻管仪和寻盖仪。四类水司宜配备的仪表品种同三类水司，但数量可减少，定期检漏也可委托外单位进行。
- (3)人员培训
第一阶段各水司（除四类水司中计划委托外单位检漏者外）要按建设部定额要求组织好检漏队伍，由水协或条件较好的水司组织培训主要骨干并及时总结经验和制订培训方案。
第二阶段有计划地在各大水司组建检漏人员培训中心，分期分批对检漏人员进行培训。

8.8 智慧水务平台建设

8.8.1 需求分析

8.8.1.1 用户分析

- 智慧供水系统工程中各业务系统涉及的业务主体和服务对象主要包括以下三类：
- (1)建设及使用者：以德化县自来水有限公司供水各业务部门为建设和使用主体，通过智慧生产相关应用系统确保城市供水系统的正常运行；通过智慧经营和服务相关应用系统更好更优地为市民提供用水服务；通过智慧管控相关系统确保供水

- 日常业务的正常运行，从而保障德化县供水安全。
- (2)社会公众：智慧供水的各应用系统的外部使用人员主要是德化县市民，通过电话、互联网等公众信息渠道了解各区供水相关的信息。智慧供水通过热线服务、官方网站、WAP 网站等为用户提供了信息查询（如水费、服务站点位置、停复水信息）和了解供水的途径，提供信息化的精彩体验。
 - (3)政府部门：供水作为镇区重要的基础设施，为上级管理部门提供相应数据，在智慧供水建设过程中需考虑为省、市各委办局和智慧城市建设预留好数据和服务接口。

8.8.1.2 业务分析

- (1)镇区供水安全需要
 - a.分析供水信息，寻找调度内在规律
通过信息的综合与共享，对供水信息进行分析评估，如对供水区域、水厂泵站运行安全评估、管网状况评估、对全县压力分布分析、压力关联性分析、水厂负荷及供应能力分析、工程分析、水量变化和水质变化进行分析，寻找调度的内在规律，提高调度的科学性和有效性，保障德化县市民的用水需求和安全。
 - b.前置预警预报，降低供水安全风险
通过智慧供水的建设，通过数据分析，实现对原水、水厂、泵站、管网等突发事件的智能预报警。在事件发生前，可以根据供水信息进行预测或预判，事件发生中，能够给出判断结果，通过压力、流量、水质突变产生的预警信号能够及时反映出管网情况，连锁判断影响的区域范围，根据触发响应等级，给出对应预案，将风险控制在最小范围内。
 - c.提高处置效率
完善应急处置体系加强对供水应急突发事件管理，能够根据事件类型、响应等级等触发应急处置流程，并提供相应的处置方案，如管网爆管时，自动定位爆管位

置，并给出处置方法，对处置全过程通过视频、电话等进行监控。

(2)企业建设发展需要

要发展成为集建设、经营、管理、服务为一体的大型供水企业，需要智慧供水综合管控平台为供水业务的一体化发展提供全面、准确的数据支撑、专业化的宏观分析、趋势研究功能，进而提高业务专业化发展的科学性。根据战略的需要确定相应的管控模式，战略的落地是通过具体日常的业务及管理流程实现的，智慧供水的目的是支持业务及管理流程的有效运作，并基于此提供相关的辅助决策信息，作为决策层做决策的依据。因此，必须要建立全公司统一的智慧供水综合管控平台，提高信息交互速度和质量，及时、准确、全面地掌握企业发展整体状况。同时利用数据仓库和 BI 决策开展具有针对性地分析、研究工作，有效地制定相关发展措施，帮助决策层制定正确的发展战略。

(3)供水业务发展需要

a.生产管理： 需要实现水源→水厂→管网→用户全流程的信息监控和分析，对异常和应急情况的处理。需更全面了解管网运行状况，减少漏失和爆管等。

b.经营管理： 通过实施分区管理、压力管理等，实现供水管网漏损率进一步降低；通过完善表务管理系统，实现水表的全生命周期管理；利用手机 App 覆盖验收、立户、抄表、复核、维修换表各环节，实现网上业务办理。

c.客户服务： 利用先进的网络信息、外业平台等先进的技术手段，为客户服务中的用户报装、热线服务、对内对外监察管理等工作，提供高效安全的技术支持，实现内外服务的快速化、网络化、信息化，建立高效统一的大客服服务平台。

d.信息化支撑： 运用物联网、云计算、大数据和移动互联网等新一代信息技术，对数据进行深度处理，实现信息化和管理提升的充分结合，紧跟市场、随需速动，通过智慧化建设充分支持企业生产和管理模式创新。

8.8.2 规划原则

德化县的供水智慧化建设不仅会决定未来三至五年信息化建设的目标、方向、策略、步骤，进而还会影响到业务的创新和发展，需要认真研究和应对。现就本次规划原则阐述如下：

- 1) 管理协同化：以系统协同和业务协同为核心，建立一体化综合管控平台；
- 2) 资源高效化：通过物联网监控和大数据分析，实现对水资源的合理分配；
- 3) 业务智能化：使用传感技术实时采集数据，大数据分析实现智能化决策；
- 4) 服务便捷化：搭建镇区水务统一门户平台，提高服务效率和用户满意度。

8.8.3 规划目标

(1) 建立地理信息管理系统，摸清管网资产

GIS 是以数字化的地下管网基础资料为主要内容，以完善的地理空间数据管理体系和数据服务体系为主要结构的信息系统，为城市地下供水管网的规划、建设、管理提供完善、优质和高效的地理空间数据服务;为供水信息化建设的综合应用提供良好的基础和支持。

(2) 建立漏损管理体系，科学助力持续降低管网漏损

通过引入先进的物联网技术和大数据分析工具，实现对供水管网的实时监测，及时发现和定位漏损点。同时，利用智能传感器和监控设备，对管网压力、流量等关键参数进行精准测量和分析，帮助制定科学的漏损控制策略。建立完善的漏损管理平台，集成数据采集、分析、预警和决策支持功能，提高漏损治理的效率和准确性。

(3) 保障供水安全可靠，实现优化调度

建立水厂运营管控平台，对水厂数据进行远程集中化的综合管理，提升运营管理效率。同时建立起一套覆盖供水全流程的压力、流量、水质监控系统，通过建立高效的城镇数据采集、检测、监测、管理的网络和系统平台，达到及时掌握压力、

水质、流量状况，快速有效地处理、分析数据，提高预警、预报的速度，对供水变化做出快速反应和处理，将成为城镇水质管理的必然趋势，也是现代城镇企业管理自动化、信息化建设的重要环节和任务。

（4）建立辅助决策、优化管理系统，实现系统和业务高度协调

通过外业管理系统、工单系统等，实现对公司核心业务（如营抄）、基础外业人员的量化考核指标，建立绩效考核体系，对内提升管理水平，激发人员积极性，降低成本，形成管理闭环，对外实现快速服务，及时解决问题，提升服务水平，释放管理价值。

（5）释放数据价值，建立一套水务服务数据体系

通过对智慧水平平台的建设，实现供水系统的全流程的数据覆盖，打通各个信息化模块之间的孤岛连接，并通过对海量信息及时分析与处理，从而以更精准、动态的方式对水源管理、制水、供水、用水、售水等各个环节进行全流程服务，为城镇水务管理者提供决策支持。

（6）提高对外服务水平，优化营商环境

完善营业收费系统，对原有营业收费系统数据进行数据迁移，通过对营收、报装、表务、维修等业务系统工作流程的重整，实现业务流的线上办理和一站式办理，引入网格化管理模式，化被动服务为主动服务，化同质化服务为差异化个性服务，实现供水服务进社区，打通供水服务“最后一公里”，提高优化营商环境水平。

8.8.4 建设内容

建设从水源地取水口到居民供水水表的全过程，实现全面感知、广泛协同、智能决策、主动服务的“智慧水务”建设，构建一个涵盖生产调度、管网运营、泵站管理、营销客服、综合管控为一体的智慧水务平台，实现政务“供水一张网”建设目标。逐步完成生产数字化、管理协同化、决策科学化、服务主动化的智慧化转型。为镇区发展和民生保障提供有力支撑。

智慧化建设可分为三个阶段：

第一阶段建设内容为：建成投资区智慧水务平台及系统（包括新建一座智慧水务指挥调度中心；建成覆盖水源地、水厂、供水管网、住户水表的全程信息检测、监测、监控等信息化系统；建设一套全区供水指挥调度系统；建设一套给水收费营收智慧管理系统等内容），智慧水务平台可在目前在建智慧排水平台的基础上进行扩展；将目前全区的住户的机械水表、人工抄表方式改造为智能水表、远程自动计量，实现全区约十二万户的智能抄表；完成部分小区二次加压泵房排查和改造提升（进行全区二供泵房的供水安全、供水环境、供水水质、设备运行情况的排查，列出问题清单上报建设单位，确定具体的改造内容、改造方案并完成实施）及部分改造。

第二阶段建设内容为：供水管网溯源排查、新建给水管网、部分管网提升改造、完成部分二次供水泵房改造工程。

第三阶段建设内容：完成智慧水务全部模块硬件、软件的建设，平台顺畅运营。

8.8.5 规划方案

8.8.5.1 总体架构

依据智慧水务的核心理念（运营管理），结合水司的业务需求特点，以先进、灵活、可靠、低风险、满足未来需求为原则，在原有信息化体系基础上，实现对供水系统全面的监控预警，推进信息资源整合与业务协同，加强智能化技术的深度应用，形成由“智慧水务”共享资源体系、智能应用体系、监控预警体系、诊断评估体系、实施保障体系组成的“智慧水务”总体框架。其中监控预警体系是关键，共享资源体系是基础，智能应用体系是主线，信息和业务标准化、组织与制度创新是保障。智慧水务架构的关键点如下：

（1）统筹规划，技术革新

智慧水务总体架构设计需要站在行业发展、公司发展与管理调整以及技术趋势

的视角进行统筹规划建设，为集团和公司的战略和管理服务。

（2）系统建设，标准先行

搭建以数据中台为核心的智慧水务系统架构，制定统一的信息化规范和标准（业务规范、数据标准），构建统一的底层物联感知体系，完成物联网数据采集；以数据中台为核心依据统一的数据标准进行数据整合，清洗和数据发布，并向上提供贴合实际应用的标准化数据服务接口，既能扩展新的业务模块也能对接已建的信息系统。

1) 智能感知/监控体系

智能感知/监控体系的建立是实现供水系统智慧化运行管理的关键，将传感器嵌入或装备到源水系统、供水系统中，使之普遍连接，形成物联网，然后将物联网与现有的互联网进行整合，实现对厂站、管网、终端等组成的供水系统信息的自动采集、网络传输与数据汇总，实现相关设备的自动化智能控制，实现企业关键生产指标、设备状态的远程监视、智能预警。

2) 数据共享平台

数据共享平台是实现智慧化管理的基础，旨在打破各个系统之间的信息孤岛，在跨系统、跨部门、跨单位的数据整合基础上，搭建，实现数据的资源化管理、共享应用和深度挖掘分析，确保数据的安全性。内容包括数据接入平台、高性能数据并行计算平台和数据中台等。

3) 应用支撑平台

为应用系统构建提供平台化支撑，方便应用系统的柔性搭建，内容包括基础支撑服务、企业应用中台和计算分析模型等内容。

基础支撑服务可以包括表单、流程、报表、地图、视频监控服务、消息等服务。企业应用中台可以包括工单管理、资产管理、规则引擎管理、物联网设备管理等。诊断评估模型可以包括机器学习模型、仿真计算及优化模型等，将为供水系统运

行状况与风险识别提供支撑，为供水系统运行调度、维养和改造提供依据。计算分析模型包括仿真模拟计算模型、机器自学习模型等。

4) 智慧管理应用体系

智能应用体系建设将支撑德化县供水的运营管理逐步走向标准化、精细化、协同化与智慧化。智慧供水智能应用体系将由综合管理门户、营销管理、客服管理、调度管理、厂站运行、管网运维等系统组成。

5) IT 基础支撑体系

IT 基础支撑设施，包括主机、存储、网络等智慧供水所需要的软硬件运行环境，将通过云计算技术的应用，实现集约化建设与管理，降低建设成本，保证安全性与可靠性。

6) 智慧供水实施保障体系

通过建立各项规范制度，从标准、人力、制度等方面保障总公司“智慧供水”建设工作的顺利进行，全面贯穿公司“智慧供水”的各个层面，覆盖每一环节。

8.8.5.2 IT 基础设施建设

（1）服务器

智慧水务本地服务器的建设对于确保数据安全、提升系统实时性和可靠性、增强系统自主性、控制成本、满足法规要求以及实现定制化需求具有重要意义。通过 4 台超融合一体机组建虚拟化环境，可灵活调整所用服务器（包括认证服务器、物联服务器、负载均衡服务器、地图服务器、模型服务器、图纸服务器、业务服务器、AI 服务器、大数据集群、数据库集群、算力集群等）、存储的数量以及配置，后期可无缝扩展升级。

服务器安全等保建设（等保，即“网络安全等级保护”）是保障信息系统安全的重要措施，尤其在智慧水务等关键基础设施中，其必要性体现在以下几个方面：

1) 法律法规要求

根据《中华人民共和国网络安全法》和相关法规，关键信息基础设施运营者必须实施网络安全等级保护制度。智慧水务系统作为关键信息基础设施，必须遵循这些法律法规，进行等保建设，确保系统符合国家网络安全标准。

2) 数据安全保护

智慧水务系统涉及大量敏感数据，包括用户信息、供水数据、设备状态等。等保建设通过多层次的安全防护措施，确保数据在存储、传输和处理过程中的安全，防止数据泄露、篡改和丢失。

3) 防范网络攻击

智慧水务系统面临各种网络攻击威胁，如 DoS 攻击、恶意软件、钓鱼攻击等。等保建设通过建立完善的安全防护体系，包括防火墙、入侵检测系统、漏洞扫描等，提升系统的防御能力，减少网络攻击带来的风险。

4) 提升系统稳定性

等保建设不仅关注网络安全，还包括系统的可用性、完整性和保密性。通过实施等保措施，可以提高系统的稳定性和可靠性，确保智慧水务系统在各种情况下都能正常运行，提供连续的供水服务。

5) 应急响应能力

等保建设要求建立完善的应急响应机制，包括安全事件监测、应急预案、事件响应和恢复等。通过这些措施，智慧水务系统能够快速响应和处理安全事件，减少安全事件对系统运行的影响，确保供水服务的连续性。

6) 风险管理

等保建设包括对系统进行定期的安全评估和风险管理，识别潜在的安全风险，并采取相应的防护措施。通过持续的风险管理，智慧水务系统能够及时发现和修复安全漏洞，降低安全风险。

7) 增强用户信任

通过实施等保建设，智慧水务系统能够展示其在网络安全方面的承诺和能力，增强用户和公众的信任。用户会更加放心地使用智慧水务系统提供的服务，提升用户满意度和系统的社会认可度。

8) 保障业务连续性

智慧水务系统是城市供水的重要组成部分，其安全性直接关系到城市供水的稳定和安全。等保建设通过全面的安全防护措施，保障系统的业务连续性，确保在遭遇安全威胁时，供水服务不受影响。

9) 促进技术进步

等保建设需要引入先进的安全技术和方法，推动智慧水务系统的技术进步。通过不断提升系统的安全水平，智慧水务系统能够更好地应对未来的安全挑战，保持技术领先地位。

综上所述，服务器安全等保建设对于智慧水务系统的法律合规、数据保护、网络防御、系统稳定性、应急响应、风险管理、用户信任、业务连续性和技术进步具有重要意义，是保障智慧水务系统安全运行的关键措施。

8.8.5.3 供水管网 GIS 系统

供水管网 GIS 系统（CIM），利用先进的 SOA 技术、GIS 技术、通讯技术，将管网数据的成果共享到公司内部各个部门和所有人员，为用户提供管网数据浏览、查询、统计、分析、管网资产管理等丰富而又实用的 GIS 业务应用功能。

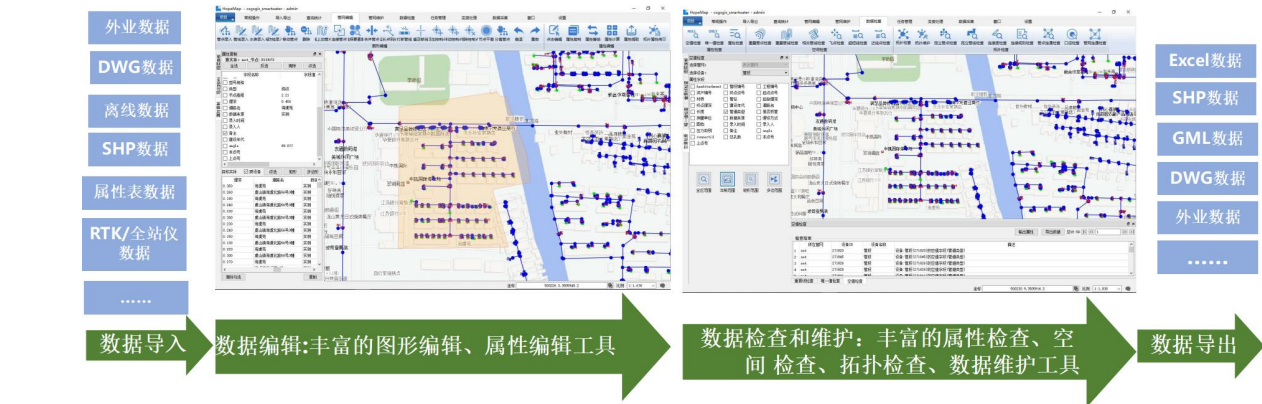


建设管网一张图，并将管网在线监测通过与管网信息管理进行集成，从而掌控供水管网所有运行数据，实现管网的一体化、透明化、智能化管理。主要包括数据管理、地图操作、查询统计、空间分析、系统管理、接口服务、打印输出、信息发布等功能。

地图操作包括地图视图操作（放大、缩小、移屏等）、图层控制、查询定位（道路查询定位、热点查询定位、图幅查询定位等）、地图量算（面积量算、距离量算）、底图切换等功能，方便用户快速定位、浏览、控制地图，提高使用效率。

查询统计包括定位管线管点图形属性编辑更新、管网动态标注、管网设备维护信息管理、管网设备信息查询（管井查询、管段查询、泵站查询、条件查询等）、统计分析（按点统计、按线统计、按面统计、按年代统计、按材质统计、按路统计等）等功能，方便用户对管网各种设备进行定位、维护、统计分析和管管理。提供查询统计分析结果的多样图表输出。

空间分析提供基于管网信息的各种分析功能，包括拓扑关系分析、连通性分析、管线碰撞及埋深监测、缓冲区分析以及管网横纵断面分析，为用户定期制定管网疏通计划，对故障影响范围清晰预测，为突发灾害事件提供解决方案，为城市市政建设提供决策依据。



8.8.5.4 供水管网漏损管控系统

DMA 分区管理是控制城市供水系统水量漏失的有效方法之一，通过截断管段

或闭管段上阀门的方法，将管网分为若干个相对独立的区域，并在每个区域的进水管和出水管上安装流量计，从而实现对各个区域入流量与出流量的监测，从而评估该区域的漏失水平，并指导科学检漏。



DMA 漏损管控系统需基于 DMA 控漏方法，实现管网漏损分区管控，能够实时监控各 DMA 分区的运行状态，从而实现辖区漏损控制的精细化管理，根据夜间最小流量变化曲线可快速发现管道漏失，缩小漏失点定位查找区域，辅助科学控漏。DMA 漏损管控系统包含但不限于漏损总览、计量关系图、分区管理、分区监控、运营分析等功能模块。

1) DMA 漏损管理

以准确的管网拓扑结构为基础，通过在主干管安装流量计将供水管网划分为若干个单独的计量单元，利用区域考核表、支管考核表、单元考核表、用户水表等建立起一个分区分级水量分析体系，实时掌握管网水量变化规律与趋势，及时发现管网运行中存在的安全隐患与漏水点。

2) 渗漏预警

平台能够帮助供水企业快速、高效地辨别供水管道是否漏损。终端通过底部强磁吸附在供水管道或者金属管件上，对区域内的管网进行不间断的漏损监测。终端亦能通过远传技术，将采集的管道音频文件上传至数据分析平台，用户可通过数据分析平台播放音频文件，也可对音频文件进行频谱分析，进一步地对漏损状态进行

确诊，帮助供水企业快速、高效地辨别供水管道是否漏损。

3) 压力控制

通过加装智能阀门控制器设备，根据用水量调节管网压力为最优的运行条件。采取压力管理方法，确保供水管网满足用户压力需求的前提下降低管网的富余压力，可大大降低管网由于压力过高造成漏水量，尤其是对降低背景渗漏等不可避免的漏失有很好的效果。

4) 管网分区规划及方案

- ①建立漏损预警体系，主动查漏保障管网安全运行；
- ②开展分区压力管控专项工作；
- ③存量资产盘活利用，建立管网资产三账管理；
- ④建立旧管网改造评级机制。

5) 用水大户管理

对工业及商业用水大户进行监控和水量预警管理。

6) 营销管理

对营销数据进行灵活的分类和组合，实现从大分区到 DMA、入口到楼门、楼门到户表的多级营销数据校核。

7) 绩效考核

根据使用习惯和管理需求自动导入数据生成定制化考核报表。

8) 检漏工程管理

漏损数据分析与管理平台。

8.8.5.5 二次供水管理系统

二次供水管理系统关联业务主要包括二次供水泵房设备的实时监控、运行状态监管，泵房巡检养护、维修、保养及抢修，泵房基础设施管理，水质管理等业务。具体建设目标如下：

（1）推进二次供水泵房智能化改造，准确采集压力、电量、流量等数据，对重点（不利）区域增设水质检测点，支撑二次供水泵房无人值守管理模式，减少二供水泵房维护人员的投入。

（2）二次供水泵房业务标准化管理，将与二次供水泵房相关的各项业务全部实现数字化流转，包括巡检养护、维修保养、应急抢修等相关业务对接外业工单管理系统，实现表单及统计报表自动生成，操作简便。

（3）实现二次供水能效分析功能，得出泵房各类设备最经济的运行年限，泵房设备最佳的保养时间，泵房故障智能诊断，泵房现场维修提醒等，使二供设备运行在高效区间。

系统主要功能如下：

(1)系统管理

系统管理内容涉及对整个系统进行的基础管理及对网络、维护、数据安全方面的管理，其主要内容包括数据维护、系统发布、参数设置、员工管理、权限管理、日志管理、数据字典等。系统管理是系统运行的基础，需要在系统运行前期进行设定，运行期间可以进行调整。

(2)水箱管理

水箱作为二次供水管理的重要设施，是与居民用水质量和安全挂钩的重中之重，由于水箱的数量众多，水压和水质经常得不到保障，通过对水箱的信息管理、水质信息管理、清洗计划的科学制定、提醒、停水通知单的打印等功能，提高水质管理水平，提升公司对外服务的质量。

(3)泵房管理

泵房是二次供水管理中的重要设施，与设备的关联度较高，因此需要对泵房进行细致的管理。泵房管理包括泵房设备档案、泵房维修管理和泵房档案管理。

(4)服务管理

服务管理主要对涉及到的服务进行管理，主要针对与二次供水所有业务相关的事项，包括服务信息管理、检测数据分析、水质检测管理以及保养单位管理等。

(5)运行监控

对二次供水泵房的视频监控以及二次供水水压、工控设备运行状态的数据采集与监控。

(6)查询统计

系统所有的查询均支持多种条件的组合，最终的显示结果支持计数、排序、系统还提供对于图表数据的查询，可以实现折线图、饼图、柱状图等多种图表。所有的查询条件支持精确查询、模糊查询、定制查询。所有的查询结果都可以进行打印、导出功能。

8.8.5.6 智慧营收系统

(1) 营收管理

实现日常的水表建档、抄表开账、收费工作、报表统计、查询等业务需求，还提供微信/支付宝收费接入、电子发票功能、收费权限自定义等功能，具有灵活多样的计费、缴费方式。

(2) 报装管理

报装系统实现报装业务的申请、受理、勘查设计、预结算，施工验收、通水入册流程式的计算机信息化管理，通过建立严谨、规范、高效的业务流程，实现自来水公司内部各部门高效协同、工程信息有序流转，完成报装业务整个生命周期，形成规范、完整的营收数据和基础数据归档记录。报装系统具备灵活的工作流设计引擎和表单引擎，以满足业务流程变化和不断优化。必须实现工程管理、供水业务处理的规范化、流程化；产生有关报装业务的统计报表，并可以进行分析和辅助决策；实现现代自动化客户服务，为用户、企业领导和业务人员提供各种先进快捷、高效的信息录入、管理、查询功能；以及全面的报装资料电子档案管理功能，有效地提

升报装业务效率，提供强大的数据分析功能和全面的数据分析和决策支持，优化、创新业务流程、管理模式，提升企业整体管理水平。

系统实现报装工程资料录入、查勘设计、出图会审、预决算、竣工验收、水表插页、资料归档等流程的动态管理。

(3) 抄表管理

在未安装智能远传水表情况下，可采用人工录入抄表数据实现数据统一管理。安装智能水表后，可自动将客户用水数据进行采集，通过网络上传到集中器，再将数据统一处理，实现自动抄表、自动计费、远程控制、自动报表、自动查询、智能化管理。

(4) 智能客服

实现热线与营收、管网、二供、工单、GIS 等系统的数据交互，并建立自动语音呼叫系统、人工智能客服等，为用户提供停水、催缴等信息的短信通知服务；为用户提供服务平台（如微信公众平台）实现水费、水量等各类信息的查询；给用户提供问题咨询、意见反馈或投诉的通道。

9. 供水安全可靠应急预案

9.1 规划目标

主要是合理开发、利用和保护水资源，优化供水范围内净水设施的规模和布置，使净水设施及供水管网的建设科学规范，降低工程投资并提高供水的可靠性。保障城市居民用水安全、身体健康，促进城镇科学、可持续发展。

9.2 应急水源规划

2007 年德化县城区应急备用水水源工程建成完成，该工程将红星水库水引入坪埔水厂水源工程引水隧洞内作为城区应急备用水源。红星水库坝址以上集雨面积 4km²，多年平均年降雨量 1875mm，多年平均流量 0.152m³/s，年径流总量 480 万 m³，水库总库容 60 万 m³，调节库容 37 万 m³，水库预留 15 万 m³ 作为城区应急备用水源；蕉溪水厂为中心城区应急供水规模为 6 万 m³/d，上游涌溪水库应急库容为 90 万 m³，则两处应急水源总的应急库容为 105 万 m³。

9.3 供水应急预案

9.3.1 总体原则

首先建立由政府主导各部门参加的城市供水应急预案响应的组织程序及责任制度。在此前提下，市政管理部门在建立一套完善的城市供水系统的基础上，根据突发事件的不同采取相应的对策。

9.3.2 水源污染应急预案

管理上须注重原水污染区变化，根据水质变化趋势，随时切断、停用与原水污染有关的水源，确保用水安全。

水源污染可根据污染程度，分为一般水源污染和严重水源污染。一般水源污染

指由于暴雨、下雪等天气原因造成水源中某几项指标超标，但经净水工艺或进行工艺强化处理后可达到或接近国家标准的污染，按以下方案执行；严重水源污染按照突发性水质事故应急预案执行。

(1)大雪、暴雨过后，原水水质发生变化，如总氮、总磷、氨氮、亚硝酸盐氮、耗氧量等指标中的某几项指标数据异常时，应采取以下措施：

- ①向厂部领导报告；
- ②化验室增加上述项目的检测频次；
- ③增加投矾量，增加投消毒剂量；
- ④增加滤池反冲洗次数及沉淀池排泥次数。

(2)原水 pH 值发生过高（8.5 以上）过低（6.5 以下）变化时，应采取以下措施：

①原水 pH 值过高时，超过 8.5，对消毒剂投加影响较大，采取投加适量盐酸调节 pH 值至正常范围；

②原水 pH 值过低时，低于 6.5，对聚合氯化铝絮凝效果影响较大，采取投加适量石灰水调节 pH 值至正常范围；

③增加反应池排泥次数，减少沉泥太多时对水质的影响。

(3)原水有异味及藻类快速生长时，可采取以下措施：

- ①在原水易发生异味季节之前，加强异味及藻密度检测；
- ②一旦检测到藻密度迅速增加，异味加重时，马上向厂部领导报告；
- ③规划水厂内增加和启动活性炭投加装置，投加活性炭去除异味；
- ④增加沉淀池排泥次数，减少泥对水质影响；
- ⑤经处理后，滤后水无味，再经消毒合格后出厂供水。

原水污染严重导致疫情蔓延期间，对供水水源净化消毒，要有专职人员 24 小时对水质进行分析、检测，做到全封闭运行管理。原水污染严重导致疫情发生期间，水源做到消毒充分，管网末梢水氯余量不低于 0.02mg/l。

9.3.3 供水水质安全事故应急预案

根据供水系统突发性水质污染所引起的后果及影响程度应急响应分为I、II两级。

I级为一般突发性水质事故。一般水源污染是指由于暴雨、下雪、冰雹等恶劣天气原因造成水源中某几项指标超标，但经过净水工艺处理或进行工艺强化处理后可达到或接近国家标准。一般供水管网水质污染是指由于净水工艺造成浊度、余氯等常规指标的短时间轻微超标或因爆管等原因导致泥沙混入；管网陈旧出现浊度、铁锈等感官指标的超标。

II级为重大突发性水质事故。重大突发性水质事故是指由于原水遭到严重污染或原水、供水构筑物、管网等遭投毒等突发性事件引起的突发事件。

(1)一般突发性水质事故，由于净水工艺造成浊度、余氯等常规指标的短时轻微超标，应采取如下措施：

- ①要求化验室加强检测，
- ②水厂加强管理，提高供水水质；
- ③因管网陈旧，水压的变化，出现铁锈等感官指标的超标，由公司组织人员定期对管道冲洗排沙等处理；情况严重的，建议用户进行管道的更换。

(2)较大突发性水质事故，由于工艺的原因，如加氯、加药系统的突然故障，造成浊度、余氯的严重超标，应采取如下补救措施：

- ①反应池前采用人工临时投加聚合氯化铝；
- ②清水池中投加漂白精或水王子等消毒剂；
- ③若上述方法还达不到要求，则将工艺水排空，进行设备检修；
- ④若因管网抢修或供水工程投入运行前未进行冲洗消毒造成的浊度、微生物指标的严重超标，由公司组织人员将水排掉，进行冲洗消毒，化验室检测合格后供水。

9.3.4 重大突发性水质事故应急预案

重大突发性水质事故是指由化学药品的泄漏、喷洒农药、投毒等突发事件引起

的突发事件。当有发生重大突发性水质事故前兆，如有农药味等时，应采取以下措施：

- (1)一旦发现原水有农药味或被其他有毒物质污染时，立即向厂部领导报告；
- (2)化验室首先采取生物检测，即利用原水、净水厂沉淀池生物活动情况，同时对化学或毒理学指标进行检测，不能自行检测的立即采集水样送往市或省水质检测站检测；
- (3)当检测数据异常时，必须及时向上级主管部门做出是否停水的建议，当城市供水行政主管部门作出停水的决定时，必须立即发出停水指令，停止对外供水，排空清水池，对清水池彻底清洗进行无毒处理；
- (4)排空反应池、沉淀池、滤池的水，彻底清洗进行无毒处理；
- (5)马上启用备用水源，对城市进行保障性供水；
- (6)待原水水质变好或对有毒污染源处理好后，由市或省水质检测站对处理后的原水，按照国家标准进行水质全项检测，全部合格后方可进入水厂，经处理后出厂水能达国标时恢复正常供水。

10 节水规划

10.1 编制依据

- 1) 《中华人民共和国城市规划法》。
- 2) 《中华人民共和国水法》（2002 年）
- 3) 《节水型城市目标导则》（建设部等）
- 4) 《节水型城市考核标准》（建设部等）
- 5) 《节水型企业（单位）目标导则》（建设部等）
- 6) 《节水型企业（单位）定额考核指标》（建设部等）
- 7) 《城市节约用水管理规定》（建设部）
- 8) 《福建省城市用水量标准》（DBJ_T13-127-2010）
- 9) 《城市供水管网漏损控制及评定标准》（CJJ92—2002）
- 10) 《泉州市节水型社会建设规划》
- 11) 《泉州市水资源开发利用和节约保护规划》

10.2 指导思想

本规划根据德化县城区经济社会发展的需要，为使人口、经济、社会资源与环境协调发展，科学合理的利用水资源，缓解水资源紧缺和水危机，为城市建设和经济发展提供安全可靠的供水保障和良好的水环境，以水资源的可持续利用，支持和保障城市经济社会的可持续发展。规划的指导思想是：

坚持以科学发展观统领城市节水工作，发展循环经济，与城市总体规划、社会经济发展规划、水资源开发利用规划、供水规划，地下水保护规划、排水规划、水环境保护和综合整治规划同步发展，协调发展。并通过城市节水工作的努力，控制

城市用水不合理增长，减少污水排放量，确保水资源的可持续利用。

坚持按建设环境友好型社会的要求，建设节水型社会、节水型城市、节水型企业、节水型农业，科学合理的开发利用和保护水资源，建设人与自然和谐的环境友好型社会。

坚持科技进步，通过开发、吸收、引进节水新技术、新工艺、新产品、新方法，提高我县的节水科技水平和管理水平。

10.3 原则

根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》目标，以科学发展观统领城市节水工作，按国家确定的开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用的原则要求，确定德化县城区城市节水规划的原则为：

以建立循环经济为目的，以经济杠杆为手段，建立符合社会主义市场经济要求的节水规划原则；

以建立循环经济为目的，以经济杠杆为手段，建立符合社会主义市场经济要求的节水规划原则；

以提高城市用水效率为核心，解决城市缺水为目的，坚持优先保证城市居民用水，实现统筹协调各类用水的规划原则；

以科学合理地发展城市公共供水为标准，坚持保障城市公共供水安全的规划原则；

以保障水资源可持续利用为目标，坚持达到城市供水、节水、排水、污水综合利用协调发展的规划原则；

以开发非常规水源为研究对象，加快非常规水源的建设，坚持实现城市废水综合利用的规划原则。

10.4 城市节水发展情况及主要工作

泉州市节水管理机构“泉州市计划用水节约用水办公室”成立于 1999 年。市政府在 2024 年 12 月 31 日发布了《泉州市节约用水管理规定》，以此规范指导泉州市全面的节水工作。

为加快推进“国家节水型市域”的创建工作，落实人员专门负责贯彻执行上级关于节约用水的法律、法规和方针政策，负责编制节约用水中长期规划和非常规水、再生水资源利用规划；指导、督促各个用水单位、社会群众做好节约用水管理工作，落实节水“三同时”审查批准、监督和管理的工作。配合县水政监察大队开展节约用水行政监察工作。承担节水型市域的日常工作，组织开展节约用水宣传、人员教育培训普及节水知识等县节水办工作。

德化县城市节水管理工作依据国家法律、法规、规章和政策，在上级主管部门的正确领导下，始终坚持把提高全民的节水意识，科学合理的利用和保护水资源，提高用水效率为己任，在城市节水发展和建设中主要开展了以下工作：

- 1、认真贯彻落实国家和省、市有关计划用水、节约用水的法律、法规、规章和政策；
- 2、积极开展形式多样的节水宣传工作，提高全体市民和社会各界的节水意识；
- 3、按照省政府推广应用先进的节水技术、节水器具，节水项目的技术改造；
- 4、积极推进一户一表改造工作，加强供水管网维护管理，提高供水 21 水管网监测和维护管理水平，保障供水管网的漏失率符合国家规定标准。
- 5、协助工业用水单位采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率，减少水资源的损耗。
- 6、加强用水设施的维修、养护和管理，防止水的跑、冒、滴、漏，减少水的漏损量；

- 7、积极开展创建“国家节水型市域”活动，全面提高城市节水管理水平。

10.5 规划目标

规划总体目标：根据《德化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》确定的目标，城市节水的规划奋斗目标是：

- 1、在确保城市水资源和城市供水供需平衡的基础上，力争通过城市节水规划的实施，使城市供水规模低于城市供水规划目标；
- 2、2027 年主要节水指标达到国内先进水平，基本达到节水型城市标准的指标要求；

节水型城市基本条件指标表

序号	指标	考核内容（指标标准）
1	法规制度健全	具有本级人大或政府颁发的有关城市节水管理方面的法规、规范性文件；具有健全的城市节水管理制度和长效机制。
2	城市节水机构规范	根据市编委文件专门设立城市节水管理机构，职责明确、人员配置齐备；依法对供水用水单位进行全面的节水监督检查、指导管理 组织城市节水技术与产品推广。
3	建立城市节水统计制度	实行规范的城市节水统计制度，按照国家节水统计的要求，建立科学合理的城市节水统计指标体系，定期上报本市节水统计报表。
4	建立节水专项财政投入制度	有稳定的年度政府节水专项财政投入，确保节水基础管理、节水技术推广、节水设施改造与建设、节水宣传教育等活动的开展。
5	全面开展创建活动	成立创建工作领导小组，制定和实施创建工作计划；全面开展节水型企业（单位及节水型居民小区等创建活动；获得省级节水型城市称号满一年以上；广泛开展节水宣传日（周）及日常城市节水宣传活动。

节水型城市基础管理指标

序号	指标	考核内容（指标标准）
6	城市节水规划	有经本级政府或上级政府主管部门批准的城市节水中长期规划，节水规划需由具有相应资质的专业机构编制。
7	城市节水资金投入	城市节水资金投入占本级财政支出的比例≥1‰。
8	计划用水与定额管理	在建立科学合理用水定额的基础上，对公共供水的非居民用水单位实行计划用水与定额管理，超定额、超计划累进加价。公共供水的非居

		民用水计划用水率不低于 90%。建立用水单位重点监控名录，强化用水监控管理。
9	自备水管理	自备水全面实行计划管理，自备水计划用水率不低于 90%；机井建设审批管理规范，有逐步关停公共供水管网覆盖范围内自备水井的计划并实施，自备水供水量占城市供水总量的比重逐年降低。在地下水超采区，禁止各类建设项目和服务业新增取用地下水。
10	节水“三同时”管理	使用公共供水和自备水的新建、改建、扩建工程项目，均必须配套建设节水设施和节水器具，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。
11	价格管理	取用地表水和地下水，均应征收水资源费、污 水处理费；水资源费征收率不低于 95%；污水 处理费（含自备水）收缴率不低于 95%，收费标准不低于国家或地方标准。有限制特种行业用水、鼓励使用再生水的价格指导意见或 标准。建立供水企业水价调整成本公开和定价成本监审公开制度。居民用水实行阶梯水价。

节水型城市技术考核指标

分类	序号	指标	考核内容（指标标准）
综合节水	12	万元地区生产总值（GDP）用水量（立方米/ 万元）	低于全国平均值的 50%或年降低率≥5%。
	13	城市非常规水资源利用率	≥20%或年增长率≥5%。
	14	城市雨水收集利用及防涝	重视雨水收集利用，有逐步推广雨水利用工程与项目的政策、计划并实施。新建城区建设推行低冲击开发模式，除干旱地区外，建成区雨污分流排水体制管道覆盖率占 60%以上。完成对建成区范围内易涝易淹片区排水及雨水利用设施改造。
	15	城市污水处理率	直辖市、省会城市、计划单列市高出全国同级城市平均水平 5 个百分点；地级市高出全国同级城市平均水平 10 个百分点、县级市高出全国同级城市平均水平 15 个百分点。

	16	城市供水管网漏损率	低于 CJJ92《城市供水管网漏损控制及评定标准》规定的修正值指标。
	17	水环境质量达标率	100%。
生活节水	18	节水型居民小区覆盖率	≥5%。
	19	城市居民生活用水量（升（/人日））"	不高于 GB/T50331《城市居民生活用水量标准》的指标。
	20	节水器具普及率	100%。
	21	特种行业（洗浴、洗车等） 用水计量收费率	100%。
工业节水	22	万元工业增加值用水量（立方米/万元）	低于全国平均值的 50%或年降低率≥5%。
	23	工业用水重复利用率	≥80%（不含电厂）。
	24	工业取水定额	达到国家颁布的 GB/T18916 定额系列标准或地方标准。
	25	节水型企业（单位）覆盖率	≥20%
	26	工业废水排放达标率	100%

节水规划主要指标

序号	名称	2030 年	2035 年
1	供水保证率（%）	100	100
2	城市公共供水普及率（%）	100	100
3	污水处理率（%）	90	100
4	污水再生利用率（%）	30	70
5	工业用水重复利用率（%）	76	80
6	工业万元产值取水量（M3）	66	33
7	计划用水管理率（%）	100	100

10.6 规划重点

10.6.1 健全法规制度

根据国家的法律、法规，结合德化县的实际。在《泉州市节约用水管理规定》的基础上，进一步完善市域节约用水，水资源管理，供水、排水、用水管理，地下水保护，非常规水利用方面的法规、规章及规范性文件。建立健全全县域节水管理

制度和市域节水奖惩制度。

10.6.2 健全节水管理机构

根据建设“节水型城市”的要求，健全节水管理机构，设立专县节水管理机构，明确机构内部设置，人员编制和工作职责。依法对供水用水单位进行全面地节水监督检查、指导管理，加强市域节水日常培训和管理，组织市域节水技术与产品推广。

10.6.3 建立节水统计制度

按照国家节水统计的要求，建立规范的市域节水报表制度。城市节水作为建设节约型社会的重要组成部分，应列入国民经济和社会发展统计范围。城市节水作为加快建设节约型社会的重要组成部分应作为编制国民经济及各类专项规划、区域规划和城市发展规划的重要指导原则。

10.6.4 建立节水技改基金

根据《关于印发<国家节水型城市申报与考核办法>和<国家节水型城市考核标准>的通知》精神，建立稳定的节水专项财政制度，建立节水技改基金，按“节水型城市”的要求，节水专项资金投入占本级财政支出的比例达≥1‰。加大对节水基础管理、节水技术产品推广、节水技术改造、非常规水源利用设施建设、节水设施改造与建设、节水科研、节水奖励、节水宣传教育等投入。

10.6.5 广泛开展节水宣传

利用全国城市节水宣传周、世界水日、中国水周、世界环境日等开展定期及日常节水宣传活动，提高全民的节水意识，节约意识和环境意识。

10.6.6 全面开展创建活动

把开展创建节水型城市、节水型企业、节水型单位、节水型社区、节水型家庭与建设节约型社会紧密结合起来，全面开展创建活动，把德化县建设成人与自然和谐的环境友好型社会。

10.7 近期节水重点建设项目

近期节水重点建设项目			
分类	项 目	建 设 内 容	实 施 效 果
城镇生活	推广节水器具施工	通过政策引导，并提供专项资金的补助，普及城镇节水器具	强化居民节水意识，提高节水器具的普及率 90%
	开展社区中水回用工程建设	选择具有代表性的试点生活社区、大型公建和大专院校来开展“中水”设施的建设，推广城市污水资源的回收利用	建设居民小区或服务业的城镇中水建设示范工程，带动中水回用开展
工业节水改造	纺织、建材、食品饮料、造纸和机械等高用水行业进行节水技术改造	企业水平衡测试。循环水系统改造、废污水回收再生利用为主，开展节水先进技术推广工作	确保工业用水重复利用率≥76%
供水企业	城镇供水管网改造	改造严重漏失的供水管网	降低供水管道漏失率
污水资源利用 永	完善老旧城区和城乡结合部的雨水分流系统改造	针对基础设施薄弱的片区，结合城区改造，推进雨污分流改造工程的开展	确保建成区雨污分流排水体制管道覆盖率占 50%以上
	春污水处理厂尾水处理回用工程	开展县城区再生水与非常规水源综合利用规划研究，并结合污水处理厂提标改造，分期配套建设尾水处理回用工程	用于园林绿化、市政道路和生态景观用水，提高城市非常规水资源的利用率。
雨水资源利用	推广雨水利用工程与项目	探花山工业园、榜德工业园、轻纺鞋服产业园、生物医药产业园开展雨水利用工程建设（改造）。	用于园林绿化和市政道路用水，提高水资源的利用率，城市非常规水资源利用率≥20%或年增长率≥5%。

10.8 城市节水管理

10.8.1 建立计划和定额用水管理制度

工业用水定额由于产品的多样性以及生产工艺、用水设施、设备的先进程度不同，用水管理水平的不一致性，同一产品用水单耗差距较大，因此，直接用产品用

水定额指标确定工业企业用水量与实际用水量有一定的差距，用水管理只能采用统计与定额管理相结合的办法，一般工业企业按前三年平均用水量确定用水基础。

对基本没有生产用水的工业企业如电子、服装、装配等企业按生活用水定额确定用水基数，少量附属设备用水按实计入用水基数。

公建生活用水单位由于各类用水都有共性，按生活用水定额测算确定各用水单位用水量。

基建用水按建设周期和建设面积按用水定额测算确定用水基数。

用水单位因扩建、改建或市场需求大幅增加产品产量而增加用水量的，在进行用水量平衡测试或用水节水评估确认无不合理用水的基础上，按产品用水定额和产量的增量调整或增加用水量。

10.8.2 建立用水计量管理制度

非居民用水户应建立内部用水计量网络，按车间、部门、单元配置用水计量器具，有条件的地方也应对用水设备安装计量器具，实行用水计量管理，随时掌握用水变化状况，解决用水过程中存在的问题，提高科学用水、合理用水管理水平。

居民用水必须取消包费制，实行一户一表，计量到户管理。加强城市供水系统节水城市供水系统用水主要分三部分，供水企业生活用水、自来水生产用水和供水管网漏损。用水量较大的是后面两部分，约占城市供水量的 22%左右，节水潜力很大，是城市节水的重要组成部分。

（1）供水企业内部节水管理

供水企业内部用水主要是生活用水和自来水生产过程中的生产用水，生活用水应与社会各用水单位一样纳入城市节水管理范围，实行用水定额管理。生产用水主要是设施清洗用水和排泥用水，这部分用水量较大，而且泥沙分离较容易，应建设相应的回收池回用，提高水资源的利用。

（2）供水管网节水管理

城市供水管网漏水是供水企业对水资源利用的最大损失，原因是多方面的，主要有管材材质、施工质量、外界影响造成管道破损以及抢修及时率等因素造成城市供水管网漏失率的提高。目前，漏损率在 22%左右，要降低漏损率，重点要加强城市供水管道的管理，建立完整的城市供水管网图和管网地理信息系统，加快供水管网爆管时的止水速度和时间，提高抢修及时率；要加快城市供水管网的更新改造，加强管道破损的巡查管理工作和管道破损后的维修管理工作。到规划期末力争使管网漏损率达到 8%以下。

10.8.3 各类用水户的节水管理

（1）建立用水节水评估制度

城市用水节水管理的核心是对已分配水资源的有效利用，要确保城市供水供需平衡，要建立建设项目用水、节水评估制度，对新建和改扩建的工程项目，在可行性研究中应有用水、节水评估的内容。要做到建设项目的主体工程与节水措施同时设计、同时施工、同时投入使用。

（2）开展节水型企业活动

各类用水户要按国家有关规定定期进行用水量平衡测试工作，开展创建节水型企业（单位）活动，达到国家节水型企业的标准要求。

按照福建省住房和城乡建设厅制定的《节水型企业（单位）目标导则》要求组织评定落实。节水型企业(单位)定量考核指标评分表标准，见附表，以推动企业节水技术进步，提高城市节约用水管理水平。

（3）建立完善的用水管理制度

各类用水户必须根据用水状况做到用水计划到位，节水目标到位，节水措施到位，管水制度到位。

用水计划到位，就是单位将城市节水部门核准的用水量，分解到单位内的各用水点，如车间、班组、设备等，各用水点必须按量用水，使各用水人员做到任务明

确、计划明确、责任明确；

节水目标到位，就是各用水人员在任务明确、计划明确、责任明确的基础上，在保证产品质量和合理使用的前提下，制定明确节水目标和节水责任人。

节水措施到位，就是根据明确的节水目标和责任人的基础上，通过科学调度，工程措施、技术措施和工艺措施，降低产品用水单耗达到节水目标。

管水制度到位，就是根据明确的用水计划、节水目标和采取的节水措施，建立相应的管理机构，管理人员，制定相应的管理制度，统计制度和节奖超罚制度，保障节水目标的达到。节水意识。

(4) 市政节水管理

目前，市政用水主要是城市道路冲洗用水、绿化用水以及河道环境用水。现道路冲洗和绿化主要用自来水。市政节水的主要措施是，充分利用德化县城河道网络的优势，用河水解决沿河大量绿化用水和其他市政绿化用水，也可用于市政道路冲洗用水。同时中水设施的建设，也使中水用于道路冲洗、绿化成为可能，以降低自来水的使用量和自来水“优质低用”的不合理用水现象，多余的中水也可作为河道环境用水的补充。

10.9 实现节水规划目标的对策和措施

10.9.1 完善节水法规体系、加强法制管理

根据《中华人民共和国水法》、《城市供水条例》、建设部发布的《城市节约用水管理规定》、《福建省水法实施办法》、《福建省城市节约用水管理暂行规定》、《福建省河道保护管理条例》和《泉州市节约用水管理规定》等一系列法律、法规、规章的基础上，进一步完善市域节约用水，水资源管理，供水、排水、用水管理，地下水保护，非常规水利用方面的规范性文件。建立健全市域节水管理制度和节水奖惩制度。

加强市域“依法治水，依法节水”的力度。建设一支具有较高政治业务素质的供水节水执法监察队伍，明确执法责任、执法程序和各项管理规章制度，保证执法的准确性、公正性和有效性。保证执法检查监督工作正常运转保证供水节水法规的贯彻落实。

10.9.2 健全节约用水的管理机构

进一步完善德化县节水管理机构，根据目前节水管理的要求，明确机构内部设置，人员编制和工作职责。完善节水管理体制，并使市、区两级特别是与泉州市节水政策的一致。依法对用水单位进行全面的节水监督检查、指导管理，加强市域节水日常培训和管理，组织市域节水技术与产品的推广，加大对县城区节水管理力度。

10.9.3 加强城市节水基础管理

(1) 建立城市节水统计报表分析制度

实施统计报表分析制度是用水节水指标管理体系的一个组成部分，主要是通过统计数据分析，不断地找到城市节约用水工作存在的主要问题，加强和改进节水工作。同时通过统计报表反映城市节水最重要的指标，如万元国内生产总值(GDP)取水量降低率、城市计划用水率、工业用水重复利用率、间接冷却水循环率、工艺用水回用率及城市自来水损失率等。通过对上述各项经济技术指标统计和考核，反映出城市节约用水能力和水平，反映建设节水型企业和节水型城市的水平，也为制定国民经济发展计划和科学民主决策提供依据。

按照国家节水统计的要求，实行规范的市域节水统计制度，制定相应的用水量与统计管理办法，落实市域节水统计制度批准文件，建立科学合理的市域节水统计指标体系。统计报表参照泉州市节水办使用的形式，详附表。

在节水报表统计制度的基础上，完善节水信息技术管理系统，可以实现节水信息资源的共享、提高节水科技项目研发、节水新技术的推广、节水管理等决策的科学化水平，对于加强节水管理具有重要意义。建立节水信息网络基础平台、节水信

息管理和专业数据库技术,用于加强和规范节水管理和指导城市节水技术发展工作。

(2) 节水型企业(单位)和居民小区的创建和管理工作

创建节水型企业(单位)和居民小区是提高科学合理用水的最有效措施之一,通过节水型企业(单位)和居民小区的创建,不但可以提高城区水资源的重复利用率,减少漏失率,而且提高了各用水单位的节能意识,环保意识,促进用水单位管理水平的提高和管理制度的完善,同时通过加强对各用水单位用水管理人员的节水法规、节水专业知识的定期培训工作,提高用水单位节水管理人员的业务素质。

大力开展节水型小区创建活动,建立长效机制使创建工作常态化,省级节水小区覆盖率 ≥ 5 。按照泉州市区 2015 年关于开展创建节水型企业(单位)、节水型居民小区工作的要求。针对未获得节水型企业(单位)、节水型居民小区的用水户(特别是月用水量大于 3000 m³ 的企业、单位,及 500 户以上的居民小区)应根据《节水型企业(单位)目标导则》(建城【1997】45 号)的内容和要求,按照《泉州市节水型企业(单位)、节水型居民小区申报与考核内容和办法》积极开展创建工作。

同时,对已获得泉州市节水型企业(单位)、节水型居民小区,要继续抓好节水管理工作,并按照《泉州市节水型企业(单位)、节水型居民小区申报与考核内容和办法》要求及时进行自查,经复查或抽查不符合标准的,将撤销其节水型企业(单位)、节水型居民小区称号。

10.9.4 定期开展水量平衡测试

水量平衡测试是科学用水、合理用水、节约用水的最基础的工作,通过水量平衡测试,可以摸清企业用水现状,了解用水水平,堵塞用水漏洞,挖掘节水潜力。同时根据用水单位的现状和用水量的大小,制定水平衡测试年度计划,对德化县城区各用水单位分期分批开展测试工作。

各用水单位应当建立、健全用水管理制度和统计台账,并根据所在行政区域的节水主管部门和行业用水主管部门的要求,定期进行水量平衡测试。节水主管部门

和城市节水主管部门应当根据各自的管理职责以及不同时期供水平衡的要求,在当年年底前核定并下达各用水单位下一年的年度和月度用水计划,监督用水计划的实施,按月考核用水单位用水计划执行情况。并加强水平衡测试后的节水整改工作,提高各单位的用水效率,建立与德化县城区水资源状况和特点相适应的科学用水方式。

各企业(单位)可根据《节水型企业(单位)目标导则》的内容和要求,按照《泉州市节水型企业(单位)申报与考核工作细则》

10.9.5 建立节水专项财政制度

城市节水事业的发展,必须开展节水技术、节水设备、设施、器具的研制和开发以及推广和应用工作。要提高城市节水水平和管理水平,要重视节水技改资金的投入,有必要尽快恢复城市节水改造基金,加大节水技术改造和节水科技研究的资金投入。

按照国家节水型城市考核标准,建立稳定的节水专项财政制度,根据涉及节水管理各行政(行业)主管部门的安排,及时批复下达用于节水基础管理、节水技术产品推广、节水技术改造、非常规水资源利用设施建设、节水设施改造与建设(不含市域供水管网改造)、节水科研、节水奖励、节水宣传教育等投入。确保市域节水专项财政投入占本级财政支出比例 $\geq 0.5\%$,市域节水资金投入占本级财政支出比例 $\geq 1\%$,以促进城市节水事业的健康发展。

10.9.6 制定并执行用水计划制度

各用水单位应当严格执行用水计划。用水单位超计划用水的,节约用水管理部门或者城市节水主管部门应当通知其采取措施,降低超计划用水量。

产品定额用水是一项标准化的工作,定额用水的制定应以水平衡测试和统计数据为依据,经科学分析确定。用水定额是在一定期限内,一定约束条件下,在一定范围内以一定核算单元所规定的用水水量限额,通常反映某项产品考核指标的先进

水平和产品间节水的可比性。同时随着节水管理水平、生产工艺、用水设备、设施不断更新和提高，定额用水标准将不断完善和合理。因此制定和完善科学合理的产产品定额用水标准是城市节水最基础的管理工作和标准化工作，也是深化节水工作的基础工作。

因此，在节水统计报表分析制度的基础上，对全市用水量排名前 10 位的主要行业，编制用水定额标准，建立科学合理用水定额，制定超定额、超计划累进加价实施办法，对公共供水的非居民用水单位实行计划用水与定额管理，超定额、超计划累进加价。

超计划用水实行累进加价收费制度。超计划用水所收的加价水费，专项用于供水、节水有关工作，不得挪作他用。超计划用水实行累进加价收费制度的具体征收、管理、使用办法另行制定。用水重复利用率低于 40%的，不得新增用水计划。各用水单位不得擅自向其他单位和个人转供水。确保公共供水的非居民用水计划率不低于 90%。

10.9.7 实行自备水计划管理

德化县城区的水资源有地表水、地下水和再生水，其中地下水应严格控制开采量，主要用于缺水地区的少量饮用水的开采和少量的工业冷却用水，以及公共危机情况下的应急用水，以保护为主。因此，应根据德化县城区水资源的情况和经济社会发展用水的需求，对各种水资源进行合理的配置和综合利用。

自备水实行计划开采和取用，计划用水率不低于 90%，实行超计划累进加价；机井建设审批管理规范，对于公共供水管网覆盖范围内的自备水井，制定逐步关停计划并实施，自备供水量占全市域供水总量的比重逐年降低。在地下水超采区，禁止各类建设项目和服务业新增使用地下水。

10.9.8 完善水资源的价格管理体系

逐步提高水价是节约用水的最有效措施。推进水价改革，建立激励节约用水的

科学、完善的水价机制，以水价的经济杠杆作用推动城市节水工作，促进水资源保护和合理利用。调整水价要与改革水价计价方式相结合，对城市居民生活用水要大力推行阶梯式计量水价，对非居民用水实行计划用水和定额管理，对超计划和超定额用水实行累进加价收费制度。

要拓展水资源费和污水处理费的水价上调空间，增强企业、居民的节水意识。水价改革涉及千家万户及各有关方面的利益，要坚持积极稳妥的方针，做好总体调整方案，有计划、有步骤地进行。要逐步提高水利工程供水价格和合理确定再生水价格，建立以节水和合理配置利用各种水资源、提高用水效率、促进水资源可持续利用为核心的水价形成机制。

取用地表水和地下水均征收水资源费、污水处理费；水资源费征收率不低于 95%；污水处理费（含自备水）收缴不低于 95%，收费标准不低于国家或地方标准。出台限制特种行业用水、鼓励使用再生水的价格指导意见或标准。建立供水企业价格调整成本公开和定价成本监审公开制度。

10.9.9 提高非常规水资源利用率

加强替代水资源的工作，制定污水处理后回用、中水利用的规划，出台相应的配套法规和政府扶持政策。鼓励积极发展再生水和雨水等非常规水资源的开发利用，促进再生水利用管网和配套设施的建设。使县域非常规水资源利用率≥20%或年增长率≥5%，用于工业的非常规水量占非常规水利用总量≥40%。

10.9.10 重视市域雨水收集利用

制定雨水利用工程与项目政策、计划逐步推广实施。下凹式绿地、渗透铺装、渗透管沟、渗透井、绿色屋面、屋面集水沟等雨水利用工程项目不少于 10 个。新建城区建设推行低冲击开发模式，建成区雨污套建设，在城市居民生活用水开辟新的节水途径。

研究开发和推广应用先进的节水型卫生洁具，如水龙头、冲洗阀、便器及高低

位水箱配件、淋浴制品等，使水量、水压、供水时间能得到有效控制，生产开关灵活，使用方便，维修少，寿命长，并能完全杜绝滴漏现象的新一代卫生洁具，将生活用水节水水平提高到一个新水平。

对新建、改建、扩建建筑强制推行节水型器具，对在用的耗水型器具逐步实施改造，实现节水器具普及率达 100%，计量器具受检率 100%。城区居民生活水量低于 GB/T50331《城市居民生活水量标准》的指标。加强特种行业用水计量管理，确保实现 100%收费率。

分流排水体制管道覆盖率占 60%以上。

10.9.11 严格水功能区管理

完善水功能区管理制度，建立水功能区水质达标评价体系。开展流域整治工作，加强水功能区动态监测和科学管理，从严核定水域纳污容量，严格控制入河湖排污总量。把限制排污总量作为水污染防治和污染减排工作的重要依据，切实加强水污染防治，加强工业污染源控制，加大主要污染物减排力度。提高市域污水处理率，确保县域污水处理率高于全国同级城市平均 10 个百分点，水环境质量达标率达 100%。

10.9.12 降低城区供水管网漏损率

开展城区供水管网检查工作，加强维修和漏水监测，完善管网检漏制度，运用科技手段提高检漏、补漏、堵漏水平。推广应用新型管材和先进施工技术。加大县财政的扶持力度，全面改造使用超年限使用的老旧供水管网和混凝土管、灰口铸铁管、镀锌管等落后管材以及漏损严重的管网，降低管网漏失率，确保城区供水管网漏损率低于 CJJ92《城市供水管网漏损控制及评定标准》规定的修正值指标。

10.9.13 广泛开展生活节水工作

随着德化县区域现代化的建设和发展，生活用水水平不断提高，用水量不断加大，提高生活用水节约技术进步应摆到重要位置加以研究。

积极研究开发和推广应用中水技术。在高层建筑、公寓、宾馆、大专院校、大

型居民住宅小区等建设中水工程，回用部分生活污水用于冲厕、园林绿化等，提高生活用水的重复利用率。

研究推广雨水回收利用和处理技术，在节能型住宅小区建设中配套。

10.9.14 提高工业节水水平

开发工业污水处理回用技术，提高工业用水重复利用率，杜绝工业污水未经处理直接排放污染环境和大量浪费水资源的做法。针对不同行业污水水质特点和性质，研究不同的水处理回用技术，以适应工业发展和节约水资源的客观需要。

加强工业企业中循环冷却水工程技术开发研究，发展高效循环冷却水处理技术，增加生产工艺过程中水的循环利用，减少新增水量。积极开发新型节能冷却设备及附属设施，满足工业企业的客观需要。制定有关技术规定，凡冷却水新水量超过 10 m³/d 的项目，必须建设冷却循环水设施。

在工业企业中，按照生产工艺对水质的不同要求，实施串联供水技术，增加工艺水回用率。

研究、推广、应用水质稳定剂和防腐蚀技术，保障工业企业水供应和水循环系统设备和设施的安全运行及使用寿命的延长，减少维护及运行成本。

研究开发城市污水资源化技术，保证污水再生后能广泛应用于工农业、城市园林绿化及市政景观等用水，替代优质淡水资源，实施分质供水技术，满足不同用水要求。

研究开发新供水设备、器具、管材及附属闸阀等供水设施，提高供水系统节能、降耗和高效率系统工程运行的水平，加强城市供水管网的维护管理，杜绝跑、冒、滴、漏，减少漏水损失。

广泛应用计算机系统工程技术，研究开发自动化控制系统，提高节水工程系统科学管理和运行水平。

10.9.15 加大节水宣传力度

加强全民节水宣传教育是做好城市节约用水工作十分重要的基础性工作。只有广大群众和社会各界认识计划用水、节约用水的目的和意义，才能真正做到节约用水，人人尽责，才能形成“节约用水光荣，浪费用水可耻”的社会氛围，才能最终实现人人用水，人人管水，人人节水，时时节水，生产上节水，生活上节水，从而使社会各个领域都能认识到节水的重要性和紧迫性。

要通过报纸、广播、电台、电视台进行宣传教育，在社会公共场所设置节约用水宣传牌，以装饰品和用具为载体进行节约用水广泛宣传教育。

要用文学艺术形式进行宣传教育通过文学作品、电影、电视剧、相声和小品、歌曲和诗词，从不同的教育角度和教育对象出发，以生动活泼的文学艺术形式，寓教育于娱乐之中。

要始教于幼儿和中小学中，贯穿于中小学教育的全过程。编写节水教材，设节水教育课，使节约用水的好习惯成为人生的美德。

要结合“世界水日”和全国“节水宣传周”活动，开展集中性的宣传教育活动，以引起全社会的重视。

11 室外消火栓建设规划

11.1 市政消防用水量

《德化县国土空间总体规划(2021-2035 年)》规划远期人口数为 35 万，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》德化县中心城区市政消防用水量按同一时间内的火灾起数 2 起，一起火灾灭火用水量 75L/s，火灾延续时间 2h 计算。

城镇同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火设计流量

人数 （万人）	同一时间 内 的火灾起数 （起）	一起火灾灭火设计流量 （L/ s）
N文1. 0	1	15
1. 0<N文2. 5		20
2. 5<N文5. 0	2	30
5. 0<N文 10. 0		35
10. 0<N文20. 0		45
20. 0<N文30. 0		60
30. 0<N文40. 0		75
40. 0<N文50. 0		
50. 0<N文70. 0	3	90
N> 70. 0		100

11.2 布置原则

- 1、市政消火栓宜在道路的一侧设置，并宜靠近十字路口，但当市政道路宽度超过 60m 时，应在道路的两侧交叉错落设置市政消火栓。
- 2、市政桥桥头和城市交通隧道出入口等市政公用设施处，应设置市政消火栓。高度超过 24m 的桥梁、高架道路、轨道交通等宜设消防供水立管设施。
- 3、市政消火栓的保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m，重点消防区

域的市政消火栓间距应为 80m。

- 4、市政消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点，且不应妨碍交通，并应符合下列规定：

- （1）市政消火栓距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2.0m；
- （2）市政消火栓距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5.0m；
- （3）市政消火栓应避免设置在机械易撞击的地点，确有困难时，应采取防撞措施。

11.3 建设规划

- 1、消火栓布局优化：通过对城市消火栓现状和火灾风险区域的分析，优化消火栓的布局。重点关注人口密集区、商业区、高层建筑群以及工业区等火灾风险较高的地区。
 - 2、新建消火栓设施：根据布局优化的结果，新建消火栓设施。优先选择消火栓设施覆盖范围不足的区域进行建设，合理规划消火栓设施的数量和位置，确保满足各区域的消防需求。
 - 3、更新老旧消火栓设备：对于已经服役多年的消火栓设备，进行更新和升级。更新包括更换老化损坏的管线和阀门、升级控制系统以及添加灭火剂等。同时，对设备进行定期维护和检修，确保设备的正常运行。
 - 4、增加消火栓设施配套设备：增加消火栓设施配套的消防水泵、消防水枪和消防水带等配套设备。确保在火灾发生时能够快速接入消火栓并进行有效灭火。
 - 5、加强消火栓通信系统建设：建设可靠的消火栓通信系统，实现与消防部门的远程监控和信息传递，提高灭火救援效率。
- 供水部门和企业应当根据消防部门制定的编号规则做好市政消火栓的编号、建档等工作。

6、完善管理和维护体系：加强对消火栓设施的管理和维护工作。建立完善的巡查、维修和保养机制，对消火栓设施进行定期巡检和维修。提高管理人员的技术素质和管理水平。

市政消火栓的养护应当符合下列要求：

- （1）消火栓完好，无部件缺损现象；
- （2）定期油漆消火栓，无油漆剥落和生锈现象；
- （3）消火栓开关、闷盖开启灵活，无锈蚀、漏水现象；
- （4）每年两次定期试水，并清除栓内污水。

7、加强消防培训和宣传教育：组织开展消防知识培训和宣传教育活动，提高市民的火灾防控意识，增强自我保护能力。

11.4 建设方案

根据现场调查，工业园区现状各主要道路缺乏市政消火栓，且中心城区存在消火栓设置数量不足、部分市政消火栓损坏的情况。

结合收集资料，德化县中心城区现有消防栓 743 个，规划近期新增 104 个消火栓，远期新增 406 个消火栓，合计规划期末消防栓将达到约 1253 个。为了搞好消火栓的综合管理，建议将消火栓的产权、维修管理责任及使用权等有机结合起来，避免因消火栓的产权与使用权分离而导致管理麻烦而造成混乱，并建立健全的市政消火栓维护保养制度。

结合现状消防栓布设情况和片区开发情况，近期优先对城区消防栓间距不足的道路增设消防栓，具体数量如下：

序号	道路名称	数量（个）
1	隆中路	2
2	龙浔路	7
3	环城西路	4

4	浔北路	18
5	浔东南路	5
6	东埔路	4
7	诗泰街	11
8	浔中路	13
9	双洋路	8
10	东城路	3
11	隆泰路	6
12	北环路	8
13	三班镇紫云片区	15
合计		104

现阶段根据前期给水管网排查情况计算消火栓，后期可结合智慧水务平台建设时给水管网 GIS 排查进一步复核消防栓数量，按轻重缓急分批建设消火栓。

12 智慧水务平台建设规划

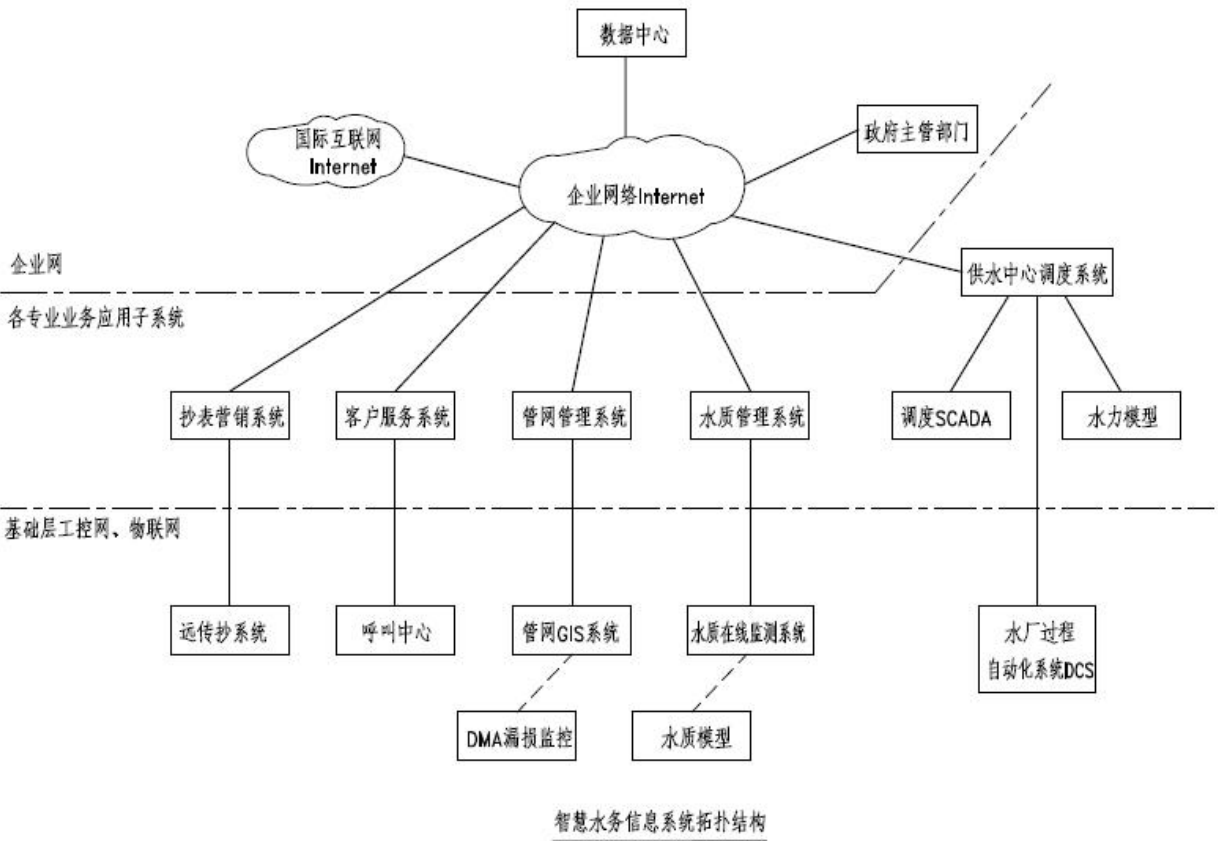
12.1 智慧水务信息系统介绍

12.1.1 系统概述

科技智慧水务信息系统秉承智慧化水务管理全流程服务，从水厂生产，到给水管网、排水管网、污水处理、再到用户管理、综合管理，覆盖了管网过程中的各个阶段，为水务企业提供全流程系统方案。

智慧水务信息系统可将实时监控、指挥调度、数据分析、决策支持、移动化办公有机地结合起来，在管理层和自动化控制层之间起到承上启下的作用。以管网实时、历史数据库作为数据共享、分析、交换的基础平台，帮助调度管理人员快速、准确地掌握供水生产和管网输配情况，通过统计分析，指导生产调度，及时准确生成统计分析报表，全面提升公司的生产管理效率，提高供水安全保障水平。

智慧水务信息系统总览如下图：



12.1.2 总体结构设计

整个系统结构采用 B/S 和 C/S 结合的架构，通过 B/S 软件可以在网页上浏览生产调度管理系统的管网、二次供水泵站、水厂等各类数据，并实现调度管理、设备辅助管理、系统配置管理等功能，从而保障城市公共服务的质量和城市供水安全；通过 C/S 软件实现通讯管理、二次供水泵站的监视和控制。可以用 GIS 地图为底图，实现主干管网的无级缩放展示，并在地图上显示管网监测点、管网阀控点、水厂、泵站等数据显示，实现水厂、泵站外景和主要设备间的场景浏览。

（1）系统平台采用 WINDOWS 系统。软件架构应用主体部分基于 B/S 结构设计，易于维护，部署简单，以实现基于互联网的企业信息管理。

（2）系统具有实时操作、强大的综合信息分析和有用信息提取功能，并有报告、报表生成能力以及图形和图像显示编辑能力。

（3）系统支持搭建式配置式开发模式，可灵活修改，方便今后系统的扩展和快速响应业务的变化。

（4）系统能够向公司相关领导和部门提供必要的综合信息，使授权网络用户可以通过浏览方式方便地查询有关信息，实现信息在部门和人员之间的共享，从而获取最大的系统效益。

（5）对于查询耗时的页面使用 ASP.NET 或 DLL 技术，采取数据缓存，提高查询速度。

12.2 供水中心调度系统

用水中心调度系统，根据供水公司信息数据采集分析、整合存储，以应用为核心、需求为导向，运用传感、网络传输和信息处理技术，推进城市供水事务管理和公共服务信息化，提升供水事务管理服务水平和城市运行效率。系统的开发需要达到如下几个方面的目标：

提升供水公司应急事件处理反应能力：供水公司相关领导与科室工作人员要求

一定时间内到达指定地点进行相关工作的处理分派，及时处理供水事故，大大提升了应急事件处理的效率。

监控监管相关部门人员与车辆的动态情况：利用先进的物联网技术、GIS 技术、数据仓库、智能分析、手持终端定位等技术，实时获取相关调度人员与相关车辆的动态分布信息，可查询查看相关部门车辆的历史动态情况，线路巡查情况等信息。

供水服务水平迈上新的台阶：建立统一调度指挥中心，从而增强供水行业服务水平，增强城市安全和保障能力，促进供水服务行业管理手段的不断创新，实现经济社会的优质运行，供水服务水平将迈上新的台阶。

全面提升供水行业信息化水平：通过对供水行业地下管网管线的统一管理，完成对供水资源基础数据的整理、建库；通过建设供水行业业务运行数据分析监控，全面提升供水行业信息化水平。

12.3 抄表营销系统

物联户表集抄系统采用 LoRa 和 2G/3G/4G 无线通信技术相结合的方式，对居民户表进行无线全自动抄读。相比于传统抄表方式，具有成本低、工作稳定、安装快速简便、数据采集传输可靠性高等优势。

系统适用于新小区新装和老小区改造，通过合理布局，集中器可以对整个小区的所有户表实现 LoRa 网络全覆盖，然后通过 2G/3G/4G 网络将水表读数上传至软件平台，供水企业相关人员通过软件平台可以进行用水查询、图表分析、异常报警、故障监控、在线计费等各项操作。

物联户表集抄系统采用星形网络拓扑结构，相比其他组网方式，星形网络拓扑结构具有易扩展、易维护、易管理、易排错的优点。

系统自上而下由服务器与软件平台、集中器、采集器三个部分组成，小区可安装一个或者多个集中器，采集器优先选择与信号强的集中器进行数据通讯，各个集

中器相互独立，通过 2G/3G/4G 网络与服务器通讯。

12.4 管网 GIS 系统

制图概括功能，图形放大与缩小时，随着图形缩放比例的不同，显示不同详细程度的地图内容，避免屏幕显示过密不利观察，使屏幕承载度趋于合理。配合管网管线、压力流量水质监测点、以及人员车辆定位显示功能，能将接收的 GPS 信号处理，并在地图上显示车辆及其轨迹。

利用 GIS 空间数据管理技术，将用户感兴趣的管网、附属设施设备等叠加到带有位置坐标属性的地图上，从而赋予了地理属性，同时这些感兴趣图层带有本身的属性信息（管线的管径材质、设备的规格型号等），结合到一起便可实现管网空间数据的统一管理，既能全面反映一个城市供水/排水管网总貌，又能看清每个设备的详细信息，从而实现对供排水管网最完整、最彻底的管理。同时可利用系统提供的各类空间分析工具，为领导提供科学的决策依据。

12.5 水质管理系统

建立水质在线监测分析平台，实时在线监测全省各供水厂的原水、出厂水的流量、水质等指标，进行实时监控，以便及时发现水质问题，并迅速做出反应，另一方面，还可以通过对历史数据的分析，对自来水生产工艺提出改进、调节建议，使出厂水质达到或超过国家标准。

12.6 网络安全

在网络出口部署下一代防火墙和在互联网区域部署 HA 防火墙，通过防火墙划分安全域，同时具备入侵防护及防病毒的功能，在对来自公网用户和内网用户的访问控制外，可防护远程扫描、暴力破解、缓存区溢出、蠕虫病毒、木马后门、SQL 注入、跨站脚本等各种网络及应用攻击。同时支持用户自定义规则，建立规则组等

功能。并能够对检测到的入侵事件实时告警、阻断、记录和提供统计报表。防病毒模块利用 HTTP、SMTP、POP3、FTP、IM 等多种协议进行传播的病毒进行扫描，完成对木马病毒、蠕虫病毒、宏病毒、脚本病毒等的查杀，同时支持多线程并发控制、深层次压缩文件杀毒、病毒白名单等功能。

12.7 通信网络建设

根据系统需求，将分厂监控视频实况和生产数据实时传输至总部平台服务器，生产视频和生产数据采用广域网，分 2 路传输。

（1）广域网

广域网（WAN，Wide Area Network）也称远程网（long haul network）。通跨接很大的物理范围，所覆盖的范围从几十公里到几千公里。广域网专用传输网络是数字数据网(DDN)。DDN 在两个端点之间建立一条永久的、专用的数字通道。广域网提供端到端的数据传输服务，要求数据安全、传输稳定可靠。

（2）无线网

GPRS（General Packet Radio Service）是通用分组无线服务技术的简称，它是 GSM 移动电话用户可用的一种移动数据业务，属于 2.75 代移动通信中的数据传输技术。提供稳定可靠，数据终端永远在线，多种协议转换的虚拟专用网络。

设备终端数据采集插入专用物联网卡，通过 GPRS APN 专属通道将数据实时传输至服务器，实现数据实时采集。

13 机构设置规划

13.1 机构设置

为提升科学化管理水平，提高供水服务标准，确保德化县供水系统能够安全有序地运转，同时满足用户越来越高的服务要求，有必要在德化县供水范围内完善各项管理和服务机构。根据供水职能及要求，建议德化县自来水公司增设各项管理和服务机构，负责区域内的供水管理和服务工作。一般设置以下机构，即：

- (1)原水管理公司
- (2)供水管理公司
- (3)供水工程公司
- (4)供水劳动服务公司
- (5)水表校验中心
- (6)110 联动供水管网抢修中心
- (7)物质仓库和堆料场

14 规划实施保障措施

14.1 规划目标的可达性分析

本次给水专项规划在德化县最新一轮城市总体规划指导下进行，对规划区近远期水量进行合理预测，管网布置进行科学计算，能够较好的结合德化县未来发展，本规划具有较强的可实施性，能够准确指导德化县未来城镇建设过程中的给水工程建设。

14.2 保障规划实施的措施

按照规划的相关要求，对新建工程进行严格审批，同时将给水工程纳入市政工程管理范畴，结合其他市政工程同步实施。

14.3 建设用地

本工程水厂利用现状用地进行扩建，不需进行征地，供水管网随道路敷设，主要用地为市政用地，不存在独立建设用地行为。

14.4 其他

按照转变发展方式、提升发展质量、改善社会民生、建设生态文明的总体要求，完善保障德化科学发展的考核机制。根据全域一体空间统筹发展的要求，实施分区考核；根据创新发展的要求，实施分行业考核；根据转型发展的要求，分约束性指标和引导性指标进行考核；根据率先发展的要求，实施分进度考核；按照让群众满意的要求，合理进行定量考核与定性考评。

15 附图、附件

15.1 附图

- 规-给 01 供水工程现状图
- 规-给 02 近期工程建设图
- 规-给 03 给水工程规划图
- 规-给 04 给水主干管布局图
- 规-给 05 分区计量图
- 规-给 06 低压区现状最高日最高时平差图
- 规-给 07 高压区现状最高日最高时平差图
- 规-给 08 低压区近期最高日最高时平差图
- 规-给 09 高压区近期最高日最高时平差图
- 规-给 10 低压区远期最高日最高时平差图
- 规-给 11 高压区远期最高日最高时平差图
- 规-给 12 远期消防校核平差图
- 规-给 13 远期事故校核平差图
- 规-给 14 现状消防栓布置图
- 规-给 15 规划事故校核平差图

15.1 附件

- 1、低压区现状最高日最大时平差计算结果
- 2、高压区现状最高日最大时平差计算结果
- 3、低压区近期最高日最大时平差计算结果

- 4、高压区近期最高日最大时平差计算结果
- 5、低压区远期最高日最大时平差计算结果
- 6、高压区远期最高日最大时平差计算结果
- 7、远期消防校核平差计算结果
- 8、远期事故校核平差计算结果

附件 9：评审会专家组意见

《德化县城区给水专项规划（2021-2035 年）》

评审会专家组意见

2025 年 8 月 6 日，德化县城市管理局组织召开《德化县城区污水专项规划（2021-2035 年）》专家评审会，会议邀请傅孙旭、陈秀丽、黄源铭共三位专家组成专家组。与会专家听取了编制单位中国市政工程中南设计研究总院有限公司的介绍和有关部门、单位的意见后，进行了认真审议，形成专家组意见如下：

一、规划内容

中国市政工程中南设计研究总院有限公司编制的《德化县城区给水专项规划（2021-2035 年）》依据较为充分，引用的标准规范基本准确，内容较为完整，深度基本达到了国家有关规定的要求，原则予以通过，建议按专家组意见补充修改完善后报批。

二、修改意见

- 1、规划近期年限建议调整至 2030 年，并补充德化县城乡供水一体化项目实施情况。
- 2、对需水量和应急用水量预测进行复核。
- 3、建议结合水厂运行情况、需水需求，对各水厂供水规模进行复核。
- 4、管网平差结合需水量复核情况进行调整，并补充标注水源点及供水量。
- 5、补充分区计量点、水质、水压监测点布置方案。
- 6、合理安排近期工程项目，以提高供水安全性和满足新建成区用水需求为近期主要任务。

专家组签字：

2025 年 8 月 6 日