

**中宁县城市地下管网管廊及设施建设改造实施方案  
(征求意见稿)**

**中宁县人民政府  
二〇二四年十二月**

# 目录

|                         |    |                             |    |
|-------------------------|----|-----------------------------|----|
| 第一章 城市基本情况              | 4  | 2.2.4 相关规划编制实施和体制机制情况       | 11 |
| 1.1 地理区位                | 4  | 2.3 城市污水和再生水管网及设施           | 11 |
| 1.2 自然环境                | 4  | 2.3.1 现状分布情况                | 11 |
| 1.2.1 气候特征              | 4  | 2.3.2 管养维护情况                | 13 |
| 1.2.2 水资源特征             | 4  | 2.3.3 排查检测情况                | 13 |
| 1.2.3 地形                | 4  | 2.3.4 相关规划编制实施和体制机制情况       | 14 |
| 1.2.4 河流水系分布及其功能        | 4  | 2.4 城市排水管网及排涝设施             | 15 |
| 1.2.5 防洪现状及水面线与城市地面高程关系 | 5  | 2.4.1 现状分布情况                | 15 |
| 1.2.6 降雨情况              | 6  | 2.4.2 管养维护情况                | 15 |
| 1.2.7 极端天气及自然灾害的新情况及趋势  | 6  | 2.4.3 排查检测情况                | 15 |
| 第二章 地下管网和综合管廊现状         | 8  | 2.4.4 相关规划编制实施和体制机制情况       | 16 |
| 2.1 城市燃气管网及设施           | 8  | 2.5 城市供热管网及设施               | 17 |
| 2.1.1 现状分布情况            | 8  | 2.5.1 现状分布情况                | 17 |
| 2.1.2 管养维护情况            | 8  | 2.5.2 管养维护情况                | 17 |
| 2.1.4 相关规划编制实施和体制机制情况   | 9  | 2.5.3 排查检测情况                | 18 |
| 2.2 城市供水管网及设施           | 9  | 2.5.4 相关规划编制实施和体制机制情况       | 18 |
| 2.2.1 现状分布情况            | 9  | 第三章 问题和需求分析                 | 20 |
| 2.2.2 管养维护情况            | 10 | 3.1 管网及设施问题和需求分析            | 20 |
| 2.2.3 排查检测情况            | 10 | 3.1.1 城市燃气管道存在的问题           | 20 |
|                         |    | 3.1.2 城市供水管网及设施问题和需求分析      | 22 |
|                         |    | 3.1.3 城市污水和再生水管网及设施的问题和需求分析 | 24 |

|                            |    |                            |    |
|----------------------------|----|----------------------------|----|
| 3.1.4 排水管网及设施问题和需求分析 ..... | 24 | 5.3.2 排水体制优化方案 .....       | 46 |
| 3.1.5 供热管网及设施问题和需求分析 ..... | 25 | 5.3.3 污水管网及设施建设改造方案 .....  | 49 |
| 3.2 智慧化建设问题和需求分析 .....     | 26 | 5.3.4 雨污分流提质增效方案 .....     | 50 |
| 第四章 建设改造目标 .....           | 27 | 5.3.5 污水泵站建设改造方案 .....     | 50 |
| 4.1 基本原则 .....             | 27 | 5.3.6 再生水管网建设改造方案 .....    | 51 |
| 4.2 工作思路 .....             | 28 | 5.4 排水管网及设施布局方案 .....      | 52 |
| 4.3 建设目标 .....             | 29 | 5.4.1 排水防涝系统建设改造思路 .....   | 52 |
| 第五章 建设布局方案 .....           | 33 | 5.4.2 排水管渠系统建设改造 .....     | 53 |
| 5.1 燃气管网及设施布局方案 .....      | 33 | 5.4.3 排涝泵站建设改造方案 .....     | 53 |
| 5.1.1 系统建设改造思路 .....       | 33 | 5.4.4 调蓄设施和排涝通道建设方案 .....  | 54 |
| 5.1.2 燃气管网更新改造 .....       | 34 | 5.4.5 应急保障能力建设 .....       | 54 |
| 5.1.3 燃气用气量预测 .....        | 35 | 5.5 供热管网及设施布局方案 .....      | 55 |
| 5.1.4 燃气气源规划 .....         | 35 | 5.5.1 系统建设改造思路 .....       | 55 |
| 5.1.5 输配系统规划 .....         | 36 | 5.5.2 供热管网更新改造 .....       | 56 |
| 5.2 供水管网及设施布局方案 .....      | 37 | 5.6 地下管网综合布局方案 .....       | 58 |
| 5.2.1 系统建设改造思路 .....       | 37 | 5.6.1 地下管网综合布局方案 .....     | 58 |
| 5.2.2 供水管网和设施更新改造 .....    | 40 | 5.6.2 管线布置原则 .....         | 61 |
| 5.2.3 供水管网和设施新建扩容 .....    | 41 | 5.6.3 管线综合横断面方案 .....      | 61 |
| 5.2.4 压力优化和分区计量方案 .....    | 42 | 5.6.4 地下管网综合管理系统 .....     | 62 |
| 5.3 污水及再生水管网及设施布局方案 .....  | 44 | 5.7 物联智能感知设备和信息化平台方案 ..... | 64 |
| 5.3.1 系统建设改造思路 .....       | 45 | 5.7.1 监测预警系统方案 .....       | 64 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5.7.2 监测预警系统建设内容 .....           | 65 |
| 5.7.3 搭建地下管网及设施运行管理信息化平台的必要性 ... | 65 |
| 5.7.4 信息化平台建设方案 .....            | 66 |

## 第一章 城市基本情况

### 1.1 地理区位

中宁县隶属宁夏回族自治区中卫市，位于宁夏回族自治区中部、宁夏平原南端，地理坐标为东经 105°26′—106°7′，北纬 37°9′—37°50′。东邻红寺堡区、青铜峡市，西依沙坡头区，南接同心县，北靠内蒙古阿拉善左旗。辖 6 镇 6 乡，分别为宁安镇、新堡镇、石空镇、大战场镇、恩和镇、鸣沙镇、太阳梁乡（含渠口农场）、白马乡、余丁乡、舟塔乡、喊叫水乡和徐套乡。县域国土面积 4306 平方公里。

### 1.2 自然环境

#### 1.2.1 气候特征

中宁县属干旱半荒漠大陆性季风型气候区，处于南温带和中温带过渡地带，气候特点：光照充足、热量丰富、温差变幅大、干旱少雨、蒸发强烈、灾害性天气多。

历年平均气温 9.1℃，历年极端最高气温 38.5℃，极端最低气温 -26.7℃。历年平均降水量 221.6 毫米，年际变化幅度大，极不稳定，县境内降水量分布不均匀，西南山区降水量在 200 毫米以上，多雨中心在县城附近，降水量超过 220 毫米，牛首山、碱沟山等地不足 140 毫米。年均蒸发量 2055.3 毫米，为历年平均降水量的 9.3 倍。年均日照总时数

2883.12 小时。

#### 1.2.2 水资源特征

县境内主要有黄河、清水河和红柳河三大水系。黄河过境长度 68 千米，流域面积 2957 平方公里，年径流量 315 亿立方米，河水矿化度 0.4g/L；清水河系一级支流，流经长 43 千米，流域面积 204 平方公里，平均年过水量 1.24 亿立方米，矿化度 3—28g/L；红柳河系二级支流，境内流程 20 千米，流域面积 1064 平方公里，年径流量 990 立方米，矿化度 4g/L。境内还有五大干渠引、提黄河水量 13.4 亿立方米。

全县年平均水资源总量为 8.513 亿立方米，可利用水资源总量 5.59 亿立方米，其中主要是平原灌区和清水河水系分别为 5.10 亿立方米和 0.49 亿立方米。

#### 1.2.3 地形

中宁县整体地形由西向东、由南向北倾斜。中宁县城市海拔在 1140-1600 米之间，县境四面环山，中部为盆地黄河自西向东转北横贯全境，把全县土地切割为南北两部分。县境内地形复杂，地貌类型多样，主要类型有平原、山地和缓坡丘陵。

#### 1.2.4 河流水系分布及其功能

中宁县境域内重点河流分别为：黄河、清水河、红柳沟、南河子、北河子，这五条河流流量较大，流域面积广。其中，黄河、清水河、红柳

沟、南河子流域面积均大于 100 平方公里，构成中宁县主要行洪排水骨架。

### 1、黄河

黄河中宁段从中卫胜金关入境，于白马乡跃进村出境，流程 68 公里，为中宁社会经济和农业发展做出了重要贡献。

### 2、清水河

中宁县主要的河流是清水河。清水河是宁夏境内流入黄河的流域面积最大、最长的支流。受到温带大陆性气候的影响，清水河表现出典型的干旱半干旱河流的特征。干支流大部分流经含盐量高的第三系红层或石膏地层，导致河水矿化度极高，并且呈现出愈到下游，河水愈苦涩的水况。既不能饮用，又难以灌溉的苦涩之河。发源于六盘山东麓固原市原州区开城镇境内的黑刺沟脑，向北流经原州区、海原县、同心县、中宁县等县，在中宁的泉眼山西侧注入黄河，长 320 公里，流域面积 14481 平方公里，其中，宁夏境内流域面积 13511 平方公里，入黄河口海拔 1190 米，相对高差 1290 米，平均比降 1.49‰。

### 3、红柳沟

红柳沟为黄河一级支流，由大河子水入中宁县境，在中宁县鸣沙镇经养马弯南河子后汇入黄河，中宁县境内流程约 21.3 公里，流域面积 1064 平方公里。

### 4、南河子沟

南河子沟流经县城南部，是一条古老河槽演变而成，起源于泉眼山

东麓，自西向东入黄河，全长 35 千米。北河子沟流经县城北边，原是黄河古汉道，沟源在泉眼山东麓，自西向东入黄河，长 18 千米。

### 5、北河子沟

北河子是中宁河南灌域主要的排水沟之一，地处中宁县东北，位于中宁县河南灌区中部，在柳青渠与康滩渠中间流过，流域内内地势平坦，引灌便利，为黄河冲积平原，海拔高程为 1090~1300 米，东西走向，西起中宁县舟塔乡孔滩村，流经舟塔、宁安(中宁县城)、鸣沙等乡镇，至鸣沙镇长滩村入黄河:沟道全长 23.25 千米，沟宽 5~20 米，平均坡降为 1/600~1/2500，排水面积为 6.96 万亩，主要承担着北河子灌域内的排水、中宁县城排污(雨污合排)及农田排涝。

## 1.2.5 防洪现状及水面线与城市地面高程关系

### 1、防洪现状

中宁县城位于县境中部，地形靠山临河，年平均降水量 221.6 毫米，降水年分配极不均匀，6-8 月份降水量最多，占年降水的 58.4%，年降水量往往由几次较强的降水过程构成，集中的降水分布常引起洪涝灾害，特别是夏季暴雨、山洪和河汛对城市构成威胁。

县城南部靠近山地丘陵，规划区内有 4 条较大的山洪沟，对城市威胁较为严重。规划区内水系主要有南河子和北河子两条排水沟。

现状县城排水排入南、北河子沟，汇入黄河。南河子沟流经县城南部，是一条古老河槽演变而成，起源于泉眼山东麓，自西向东入黄河，

全长 35 千米。沟的横断面宽度 50-120 米，此沟承担南灌区八个乡约 5 万余亩农田排水和七星渠退水及其沿线的山洪沟的洪水排泄。一般过水流量为 10-15 立方米/秒，上游断面可排山洪 40 立方米/秒，最大排量 200-300 立方米/秒。水面比 1/1500-1/3000。

北河子沟流经县城北边，原是黄河古汉道，沟源在泉眼山东北麓，自西向东入黄河，长 18 千米。北河子承担灌渠退水和 4 万多亩农田的排水。沟横断面宽度约 20 米。

中宁县黄河防汛工程和山洪治理的防洪设施的规划和建设始于 50 年代，按照规划，已在黄河两岸修筑防洪堤总长 77.1 千米，修建护堤丁坝 268 条，垛坝 457 座。排洪渡槽 7 座，排洪涵洞 11 座。

## 2、水面线与城市地面高程关系

中宁县城市海拔在 1140-1600 米之间，城区整体高程高于黄河高程（黄河 1050 米左右），不易受黄河洪灾影响，其城区内部水系高程低于城市高程，无相关灾害。中宁县不受外部洪水威胁。

### 1.2.6 降雨情况

#### 1、降雨特性

规划区域雨量站主要有中宁雨量站。从中宁县 1984~2013 年近 30 年降水量变化分析，全县年降水量在 78.5 毫米~293.8 毫米之间，多年平均值为 179 毫米，2010 至 2013 连续四年高于均值。

总体而言，中宁县春夏降水呈减少趋势，春季减少最严重；秋冬降

水呈增加趋势，冬季增加最明显。与此相伴随的气象灾害发生情况为：春季、初夏发生干旱的频率增大。汛期 7、8 月份是全年降水量最多的月份，突发短时强降水天气增多，冰雹暴雨及洪涝灾害频发。大风沙尘天气又增加趋势。秋初低温阴雨数日，冬季寒潮冻害次数增加。

根据历年气象资料统计分析，中宁县汛期出现大雨（ $\geq 20$  毫米）的百分率为 83%左右。出现暴雨（ $\geq 50$  毫米）的百分率为 10%左右。

### 1.2.7 极端天气及自然灾害的新情况及趋势

全球性气候变化带来极端天气增多，出现暴雨、高温、干旱等异常气候事件可能性增大，对提高黄河防汛能力、城市内涝防控能力提出新的挑战。统筹发展和安全，必须站在黄河与城市和谐共生的高度来谋划中宁县的经济社会发展，优化中宁县空间布局，提升中宁县空间安全韧性。

中宁近年来多次遭遇短时强降雨天气，极端降水频繁发生。其中，2024 年 8 月 3 日，中宁县遭受数十年不遇的特大暴雨侵袭，使 5 万人受灾。暴雨在不到 1 小时的时间内，降雨量高达近 34 毫米，引起部分地区山洪暴发，所有山洪沟几乎同时爆发山洪，洪水流量最大每秒达 600 立方米左右。

夏季降水集中且多暴雨：中宁县的降水主要集中在夏季，此时受季风影响，暖湿气流与冷空气频繁交汇，容易形成强降水天气。例如 2024 年 9 月 3 日，中宁县出现强降水，此次过程最大降水量达 46.2 毫米，最

大小小时雨强达 30.1 毫米。

短时强降水时有发生：在夏季的降雨过程中，短时强降水较为常见，短时间内降雨量较大，容易造成城市内涝、山洪等灾害。例如中宁县气象台 2024 年 08 月 08 日 16 时 42 分升级暴雨蓝色为暴雨橙色预警信号，预计未来 3 小时全县全部街道和乡镇将出现 50 毫米以上。

一般性降水为主：除了短时强降水外，也有一些持续时间较长、但强度相对较小的一般性降水过程，这类降水对缓解旱情、补充土壤水分等有一定作用。

多对流性天气：夏季由于气温高、空气对流旺盛，对流性降水较为突出，常伴有雷暴、大风等强对流天气，增加了气象灾害的复杂性和防御难度。中宁县气象台 2024 年 06 月 30 日 18 时 11 分发布冰雹橙色预警信号：预计未来 3 小时，中宁县大战场镇、喊叫水乡、徐套乡可能出现冰雹天气，伴有短时强降水、雷电和雷雨大风，并可能造成雹灾。

## 第二章 地下管网和综合管廊现状

### 2.1 城市燃气管网及设施

#### 2.1.1 现状分布情况

##### 1、气源现状

中宁燃气项目气源来自西气东输二线中（卫）—靖（边）联络线 3# 分输阀室。项目分两期建设，一期工程于 2010 年 3 月开工建设，2010 年 12 月 3 日通气投产；二期工程于 2010 年 8 月开工建设，工程穿黄河过铁路，历时 8 个多月于 2011 年 5 月 3 日投产点火。

##### 2、燃气设施现状

截至目前，共建成门站 1 座，调压站 3 座；售气营业点 2 个（煜基大厦营业厅、政务大厅天然气客服窗口）。

##### 3、管网情况

高压管线 26.35 公里，其中 3# 阀室-中宁门站段长度为 0.52 公里，设计压力为 10 兆帕，其余设计压力均为 4 兆帕；

次高压管 19.6931 公里，设计压力为 0.8 兆帕；

中压管线 131.63 公里，其中钢管 17.948 公里，PE 管 113.69 公里公里，设计压力为 0.4 兆帕；

低压管网 244.46 公里，其中钢管 83.526 公里，PE 管 160.93 公里；

燃气管网总计 421.17 公里。

管道沿线阀井 306 个,管道沿线调压站 3 座，无人值守站 3 个。

共有调压箱 750 个，其中商福用户调压箱 146 个，楼栋调压箱 604 个，共有调压柜 36 个。

#### 2.1.2 管养维护情况

运营、管养主体均为中石油昆仑燃气有限公司中宁分公司。每月开展隐患排查，落实“四级”隐患排查治理机制，建立隐患排查整改台账。目前巡检养护数据、场站或者调压站数据通过纸质+系统等形式进行记录与储存；数据每日进行更新，气质检测数据为电子记录在系统中存储。

运营和管养的对象主要包括中宁县辖区范围内城乡及公共供气管道。运营和管养的内容包括管道巡查、管道维护、管道检测、管道保护。运营管养的资金主要来源于用户燃气费的收缴。

#### 2.1.3 排查检测情况

中石油昆仑燃气有限公司中卫分公司依据《压力管道定期检验规则—公用管道》TSGD7004-2010、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 中的有关要求及规定制定了相对完善的燃气管道排查方案及定期检测计划，并委托甘肃恒邦安全管理咨询有限公司于 2024 年 5 月完成了对中宁县城镇燃气站场和城镇燃气管网的安全评估。

安全评估的范围是：中石油昆仑燃气有限公司中卫分公司中宁门站 421.17 公里城镇燃气管网(其中高压管线 26.42 公里、次高压管线 19.87 公里、中压管线 132.36 公里、低压管线 242.52 公里)以及配套的阀井和

调压柜、调压箱。

总体评估认为：依据《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB50028-2006)、《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)、《燃气系统运行安全评价标准》(GB/T50811-2012)《城镇燃气管理条例》(中华人民共和国国务院令第583号)等规范和要求进行评估，中石油昆仑燃气有限公司中卫分公司中宁门站421.17千米城镇燃气项目从安全角度符合国家法律、法规及标准规范的要求。最终形成城镇燃气项目安全评估报告。

#### 2.1.4 相关规划编制实施和体制机制情况

##### 1、相关规划编制实施

中宁县已编制《中宁县燃气工程专项规划》，规划编制基准年为2022年，规划实施期限14年，即2022—2035年。分两个阶段建设，近期为2022—2025年（与国家及地方十四五发展衔接），远期为2026—2035年（与国土空间规划衔接）。

##### 1）、用气规模

##### 天然气用气规模

2025年规划总用气量：1.06亿Nm<sup>3</sup>，其中，大战场镇规划用气量：600万Nm<sup>3</sup>，渠口农场及太阳梁乡规划用气量：305万Nm<sup>3</sup>。2025年规划日用气量为51.24万Nm<sup>3</sup>/日；小时用气量为3.19万Nm<sup>3</sup>/h。2035年规划总用气量：1.31亿Nm<sup>3</sup>，其中，大战场镇规划用气量：1325万Nm<sup>3</sup>，渠口农场及太阳梁乡规划用气量：1100万Nm<sup>3</sup>。2035年规划日用气量为

59.82万Nm<sup>3</sup>/日；小时用气量为3.90万Nm<sup>3</sup>/h。

##### 液化石油气用气规模

2025年规划总用气量7077吨；2035年6390吨。

#### 2、相关体制机制和政策

2022年以来，为保障燃气安全运行，中宁县住房和城乡建设局印发多项保障措施，强力推进城镇燃气生命线安全工程，制定水气行业相关考核办法，进一步提升供水供气服务质效，切实提高人民群众的满意度。

2023年8月至9月，中宁县住房和城乡建设局印发《关于进一步规范城区停水停气报告制度的通知》、《关于进一步提升城镇燃气行业服务质效的通知》、《关于进一步规范燃气领域市场行为的通知》，针对城区供水供气企业，制定水气行业相关考核办法，进一步提升供水供气服务质效，切实提高人民群众的满意度。

2024年2月12日，中宁县住房和城乡建设局印发《关于进一步加强城镇燃气安全隐患排查和闭环管理的通知》督促各燃气经营企业加强城镇燃气用户端燃气设施隐患排查治理工作，实现整改闭环管理，切实增强事故预防能力，坚决杜绝燃气事故发生。

#### 2.2 城市供水管网及设施

##### 2.2.1 现状分布情况

##### 1、供水概况

中宁县城生活用水皆取自地下水，供水方式为宁夏水投中宁水务有

限公司统一供水和单位自备水源井供水。中宁城区生活、生产用水主要由中宁第一、二水厂供给，主要用于中宁县城及黄河以南周边农村的居民生活用水、公共设施用水及其他用水。中宁第一、二水厂水源均取自康滩水源地。石空镇区现状生活用水是由部分单位的自备水源井供水，居民生活用水未经处理，直接供居民和用户使用。现状工业用水供给为天元锰业在黄河北岸建有蓄水池一座。

#### 4、供水管道现状

县城配水管网始建于1984年，管线主要沿元丰路、步行街、东街和北街等道路呈环状设置，管径主要为DN100mm、DN150mm和DN300mm，材质为铸铁管，部分管线已使用29年左右。其他管线分别建于2000年、2005年、2010年及以后。

#### 2.2.2 管养维护情况

运营、管养主体均为宁夏水投中宁水务有限公司。宁夏水投中宁水务有限公司成立于2012年05月31日，注册地位于中宁县城新区北二环路南侧，法定代表人为李仲茂。经营范围包括自来水生产供应、供水管道安装维修及相关服务。

运营和管养的对象主要包括输配水管、主干管道、服务设施计量表、泵站和水泵等资产。供水管网规模包括主管网和支管网，将水输送到居民、企业和商业领域。

城区已实现远程全自动化供水。运营和管养的内容包括管网信息管

理、构架和分区管理、运行调度、水质检测、管道并网，维护和漏水控制。具体操作包括定期巡检、维修保养、附属设施和设备的维护以及管道抢修；此外还需要进行压力试验、冲洗消毒、检测分析等，以保障管网水质安全，

运营管养的资金投入主要包括维护费和运营管理费，其中维护费涵盖日常维护、检测等多项开支，运营管理费则包含管理人员及相关支出。运营和管养的资金来源为自来水厂水费的收缴，收费标准旨在使公司自给自足、可持续发展，并确保有足够的资金来支付运营和维护成本。

#### 2.2.3 排查检测情况

中宁县从2019年后逐步对不同片区进行管网运行情况摸排，并且已经进行了一批老旧管道的改造，中宁县政府先后改造维修更换管道6.0千米。对县城内的32个旧小区和新建的10个小区实施分区计量改造，累计建成改造42个DMA小区，覆盖用户3.2万户，小区DMA分区覆盖率达到86%。投资38万元，改造一户一表1270户。这一举措有效降低了供水管网漏损率，提高了城市供水的质量。

上述行动主要针对管材进行排查，并未统计漏损率、未进行针对管网修复的专业检测。

该检测行动阶段进行的较早，且该行动为企业自发行为，资金也是企业自筹，未形成完整的分析检测报告。

## 2.2.4 相关规划编制实施和体制机制情况

### 1、相关规划编制实施

根据《中宁县“十四五”水务发展规划》，到2025年，中宁县水务发展总体上保持国内领先水平，农田水利设施不断健全，城乡供水安全保障水平显著提高，节水型社会基本建立，水生态建设成效明显，最严格的水资源管理制度基本落实。本次主要从水资源节约、水资源开发和供水、防洪减灾、水生态水环境保护和水利改革管理五大类体系目标进行规划。

一是编制完善了《中宁县城给水工程专项规划（2018-2035）》等相关制度机制，为下步中宁县城供水管网建设更新打下了基础。二是建立了“部门+企业+镇（街）+社区+居民”五位一体建设管理模式。通过线上线下多渠道征求群众意见，居民全程参与改造方案优化、监督改造施工，形成共建、共治、共享的良好氛围。三是通过企业自筹、银行融资、争取债券资金及上级预算等多种方式，全力保障供水管网和更新项目资金。

中宁县已编制《中宁县城给水工程专项规划（2018-2035）》规划期限为2018-2035年，近期规划年限2018-2023年，远期规划年限2024-2035年。

水源地规划：目前已勘探的康滩水源地，水质除铁、锰离子超标外其余均符合生活饮用水的标准，作为一二水厂的供水水源，经给水厂统一处理后，采用等压供水系统满足县城生产、生活用水。远期需继续对

康滩水源地进行扩勘，寻找新的地下水源，满足远期供水需求。石空镇区未进行过统一的地下水源勘察工作，各单位均为自备井供水，应尽快进行石空镇区地下水源地的勘探建设，以确保远期供水需求。

水厂规划：县城第一水厂采用跌水曝气除铁除锰，规划近期更换改造老化的供水、供电以及自控设备，确保水厂的正常运行。中宁县第二水厂位于杞泰路与宁丰路交叉口西北角，净水厂设“超滤+纳滤”双膜水质提升车间、除铁除锰水处理间、清水池、二级泵房及变配电室、加氯间、综合办公楼等。在水厂预留用地新建水质净化车间（絮凝沉淀+V型滤池）、反冲洗间、清水池和加药间，改造送水泵房、加氯间等构（建）筑物；将第二水厂水量由现有扩建至4.0万立方米/日，以保证远期县城的正常供水。

### 3、相关体制机制和政策

2023年12月19日中宁县人民政府办公室印发《中宁县城供水突发事件应急预案通知》，建立健全城市供水突发事件应急处置运行机制，提高应对城市供水突发事件的能力，最大程度地减少城市供水重大突发事件造成的危害，保障城市供水安全和人民群众生命财产安全，促进全县经济社会持续健康发展。

## 2.3 城市污水和再生水管网及设施

### 2.3.1 现状分布情况

#### 1、污水现状

##### （1）排水设施现状

排水系统:中宁县整体地势为西高东低、南高北低。中宁县排水体制主要为雨污合流制,仅实施了部分雨污分流。根据地形条件、现状城市排水分区和城市用地布局,县城已建污水处理厂3座,排水泵站2座。目前第一污水处理厂和第二污水处理厂已建成运行多年,第三污水处理厂于2018年建成投入运行,其中第一、第三污水处理厂位于主城区,第二污水处理厂位于石空区。

排水管网:县城现状排水管材主要为钢筋混凝土管道,管道埋深为3.6-8.6米。现状共分为3个排水分区,第一污水分区:中宁城区。范围为北至国际枸杞交易中心、南至柳青渠、西至宁丰路、东至亲水街。服务范围约856公顷,为第一污水处理厂处理分区。第二污水分区:即石空区。范围为:包兰铁路以南、滨河大道以北、罗家沟以东、张义沟以西。服务面积约448公顷,为第二污水处理厂处理分区。第三污水分区:中宁城区。北至柳青渠、南至七星渠、西至宁丰路、东至中央大道。服务范围约642公顷,为第三污水处理厂处理分区。其中石空区雨污水由北向南、由西向东,经中央大道、枣园路、育英路等汇集至振兴路污水总管排入第二污水处理厂。主城区北部收集杞泰路北侧即国际枸杞交易中心片区雨污水,雨污水通过1#泵站进入下游育才北街排水管道,杞泰路以南、南河子以北雨污水由西向东、由南北向中,沿育才街、富民路、富康路、宁安街等汇集至宁丰路、鸣雁路和中央大道污水干管进入第一污水处理厂进行处理;南河子以南城市雨污水由南向北、由西向东,经德达路、新市南街、解放街、镇东路等汇集至团结路污水干管,经2#泵

站提升至中央大道污水干管,进入第三污水处理厂进行处理。

污水处理厂建设情况:中宁县第一污水处理厂位于109国道复线东、北河子南侧,设计规模为30000立方米/日,目前县城污水处理厂实际处理规模约为1.75万立方米/日。目前工艺采用AAO+MBR生物膜法+臭氧应急投加组合处理工艺,出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准,其中COD、NH<sub>3</sub>-N执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的IV类标准。中宁县第二污水处理厂,位于黄河以北石空区设计规模为10000立方米/日,采用A<sup>2</sup>/O生物反应工艺+高效沉淀池工艺,出水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准。根据中宁县第二污水处理厂的实际运行数据,中宁县第二污水处理厂实际出水量为2840立方米/日。中宁县第三污水处理厂服务区域包括县城南部区域和东部新区。近期进水主要来自南河子泵站转输污水,减轻第一污水处理厂的运行负荷,同时兼顾分散工业废水、部分乡镇的生活污水等。建设规模近期2万立方米/日,远期建设规模6万立方米/日。采用的是AAO+MBR膜工艺,出水水质执行《城镇污水污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准,其中主要污染物COD和NH<sub>3</sub>-N执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准,出水排至南河子。根据中宁县第三污水处理厂的实际运行数据可知,第三污水厂的全年实际平均出水量为1.55万立方米/日。中宁县第四污水厂进厂污水量主要来自现状新材料循环经济示范区污水处理厂,污水厂的处理水进入再生水处理厂,现状污水处理厂设计规模按照近期0.5万立

方米/日，远期用水规划为 2.0 万立方米/日。

易涝点：经过实地调研，先后对该道路供排水系统进行了现状踏勘、对易涝路段（点）位置及成因进行分析、对道路两侧沿线的建筑物以及是否存在影响排水管道敷设的地下管等进行摸底与调查，发现县城区域易涝点共计 2 处，即黄河路与亲水街路口、新河路与解放街十字路口；易涝路段共计 3 处，即正大路（黄河路-杞泰路）、育才路（黄河路—杞泰路）和丰安街（新河路—德达路）。

## 2、再生水管线现状

目前中宁县再生水主要为第一污水处理厂再生水回用，一污已建成中水池一座（2500 立方米）及中水加压泵站一座。主要服务范围为中央大道及县城新区道路两侧。已建成管径为 de110-de355 中水管网约 10 公里。再生水管网主要敷设在县城北部，管网集中敷设在富康路以北、宁安街以东、北二环以南、中央大道以西，沿中央大道敷设有一根 de355 主管贯穿县城南北（自北二环至堡六路）。一污厂内设有中宁县城再生水利用工程吸水井及送水泵房一座，目前配备有三台水泵，其中 280 立方米每小时水泵 2 台，150 立方米每小时水泵 1 台，主要用于城区绿化、道路浇洒及生态补水。

### 2.3.2 管养维护情况

合流制、分流制排水管网及附属设施的运营管养单位为中宁县住房和城乡建设局运营和管养的对象主要包括排水管网、雨水口、检查井等

附属设施。再生水管网及附属设施的运营管养单位也为中宁县住房和城乡建设局。

中宁县住房和城乡建设局主要承担全县城环境卫生整治、生活垃圾的收集、分类、清运、处置和综合利用，广场、公园、公厕以及破损路面、人行道等城乡环卫基础设施的保洁及维护，雨水和污水管网运维、全县园林绿化的养护和维护等工作，对促进城市精细化管理具有重要意义。

运营和管养的时间为项目交付后的运行周期。运营和管养的内容包括排水管网的排查和维修。确保城市排水畅通，防止洪涝灾害的发生。具体内容包括日常进行清掏雨水子、日常维修市政井算、住区内涝治理、泄水闸门维护修复、清理积水、安装强排泵等工作。公用事业服务中心密切关注城市积水、雨情、水情及汛情变化，切实做到责任到位、措施到位，切实保障群众的切身利益，服务人民群众。

资金来源主要包括政府财政补贴、城市基础设施配套费、社会资本投资等。

### 2.3.3 排查检测情况

排水管网排查检测是确保城市排水系统正常运行的重要环节，目前县城的排查检测主要是对雨水算子的清掏疏通，对排水不畅的区域进行局部勘测。

2021 年宁夏建筑科学研究院股份有限公司对中宁县实施了城市地下

管线普查，本次普查范围为：中宁县城区。管线工程总量暂定为 269.9 公里(按实际发生工作量结算)：工作内容包括：地下管线资料的收集和现状调绘，编制地下管线探测技术设计书，地下管线实地调查和探查，地下管线走向测量，地下管线成果表编制及管线图编绘，成果检查验收与归档，编制地下管线探测技术总结报告。

近年仅仅对城区进行补充完善，未进行过全方位大规模的针对修复的检测。

### 2.3.4 相关规划编制实施和体制机制情况

#### 1、相关规划编制实施

中宁县已编制了《中宁县排水防涝规划（2022-2035）》，对雨水管及排涝设施进行了统一规划，为下一步建设确定了方向。根据模块化设计理念，结合高差地形特点以及规划路网，进行雨水排放分区。按照地形、流域和规划各组团划分雨水区域，形成符合自身发展要求的雨水主干管网，以重力流的形式就近、集中排至河道。结合旧城改造、道路及新区建设等项目，分期实施，逐一安排。一是结合新建基础设施工程，将城市排水骨干网络扩大外延，完善排水支管，逐步形成新区雨水管网系统；二是加紧旧城改造，连通新旧管线，修复破损管渠，逐步完善雨、污分流排水管网系统，做到雨水顺畅排入河道，避免渍涝成灾。

《中宁县排水防涝规划（2022-2035）》主要从以下几个方向进行分析：

#### 1、排水体制

中宁县城现状排水管道按照雨污合流制建设，污水收集后送往中宁第一、二和三污水处理厂进行集中处理。中宁城区现状排水大部分为雨污合流制，只有部分道路实施了雨污分流改造。规划全部采用分流制排水体制。

#### 2、污水排放分区

根据城区现状地形和水系，综合考虑污水处理厂、排水泵站等的分布，规划将中宁县城市排水以污水处理厂处理范围为界，划分为三个处理分区，即第一污水处理厂处理分区、第二污水处理厂处理分区和第三污水处理厂处理分区。第一污水分区：中宁城区。范围为北至北至国际枸杞交易中心、南至柳青渠、西至宁丰路、东至亲水街。服务范围约 856 公顷，为第一污水处理厂处理分区；第二污水分区：即石空区。范围为：包兰铁路以南、滨河大道以北、罗家沟以东、张义沟以西。服务面积约 448 公顷，为第二污水处理厂处理分区；第三污水分区：中宁城区。北至柳青渠、南至七星渠、西至宁丰路、东至中央大道。服务范围约 642 公顷，为第三污水处理厂处理分区。

#### 4、相关体制机制和政策

2024 年 6 月 5 日，中宁县住房和城乡建设局印发《《中宁县污水处理厂运行监管考核制度》的通知，全面提升污水收集效能，系统推动补

短板强弱项，提高污水设施运行维护水平，加快推进城镇污水处理提质增效及黑臭水体治理攻坚提升行动。

为全面落实自治区十三届五次全会关于《关于推进城乡黑臭水体整治的工作方案》的目标任务和城镇生活污水治理完成情况，2024年1月，中宁县城市管理综合执法局印发《关于县城区黑臭水体排查治理情况工作提示函》，进一步加强对县城建成区内水域进行排查，识别、判断、治理，消除黑臭水体隐患。

## 2.4 城市排水管网及排涝设施

### 2.4.1 现状分布情况

截止目前为止，中宁县已建设雨水管网31.5千米，管径为d500mm-d1200mm，主要敷设在鸣雁东路、育才南街、解放街、育才北街、正大北路、亲水街、东环路、镇西路、振兴西路以及元丰西路等道路。

### 2.4.2 管养维护情况

合流制、分流制排水管网及附属设施的运营管养单位为中宁县住房和城乡建设局运营和管养的对象主要包括排水管网、雨水口、检查井等附属设施。

中宁县住房和城乡建设局主要承担全县城乡环境卫生整治、生活垃圾的收集、分类、清运、处置和综合利用，广场、公园、公厕以及破损

路面、人行道等城乡环卫基础设施的保洁及维护，雨水和污水管网运维、全县园林绿化的养护和维护等工作，对促进城市精细化管理具有重要意义。

运营和管养的时间为项目交付后的运行周期。运营和管养的内容包括雨水管网的排查和维修。确保城市排水畅通，防止洪涝灾害的发生。具体内容包括日常进行清掏雨水子、日常维修市政井算、住区内涝治理、泄水闸门维护修复、清理积水、安装强排泵等工作。公用事业服务中心密切关注城市积水、雨情、水情及汛情变化，切实做到责任到位、措施到位，切实保障群众的切身利益，服务人民群众。

资金来源主要包括政府财政补贴、城市基础设施配套费、社会资本投资等。

### 2.4.3 排查检测情况

排水管网排查检测是确保城市排水系统正常运行的重要环节，目前县城的排查检测主要是对雨水算子的清掏疏通，对排水不畅的区域进行局部勘测。

2021年宁夏建筑科学研究院股份有限公司对中宁县实施了城市地下管线普查，本次普查范围为：中宁县城城区。管线工程总量暂定为269.9公里(按实际发生工作量结算)：工作内容包括：地下管线资料的收集和现况调绘，编制地下管线探测技术设计书，地下管线实地调查和探查，地下管线走向测量，地下管线成果表编制及管线图编绘，成果检查验收与

归档，编制地下管线探测技术总结报告。

近年仅仅对城区进行补充完善，未进行过全方位大规模的针对修复的检测。

#### 2.4.4 相关规划编制实施和体制机制情况

##### 1、相关规划编制实施

中宁县已编制了《中宁县排水防涝规划（2022-2035）》，对雨水管及排涝设施进行了统一规划，为下一步建设确定了方向。根据模块化设计理念，结合高差地形特点以及规划路网，进行雨水排放分区。按照地形、流域和规划各组团划分雨水区域，形成符合自身发展要求的雨水主干管网，以重力流的形式就近、集中排至河道。结合旧城改造、道路及新区建设等项目，分期实施，逐一安排。一是结合新建基础设施工程，将城市排水骨干网络扩大外延，完善排水支管，逐步形成新区雨水管网系统；二是加紧旧城改造，连通新旧管线，修复破损管渠，逐步完善雨、污分流排水管网系统，做到雨水顺畅排入河道，避免渍涝成灾。

《中宁县排水防涝规划（2022-2035）》主要从以下几个方向进行分析：

##### 1、排水体制

中宁城区现状排水大部分为雨污合流制，只有部分道路实施了雨污分流改造。规划全部采用分流制排水体制。

##### 2、雨水排放分区

根据雨水排水现状、地形条件、道路交通以及县城与周边的自然水体的关系进行雨水排（汇）水分区划分，以高水高排、低水低排为原则布置雨水管网，使雨水以最短距离就近排入水体。规划将中宁县城划分为四个雨水分区，

##### 2、相关体制机制和政策

###### （1）城区排水防涝、内涝治理工作

城区内涝治理工作由中宁县政府设立的城区防汛抗旱指挥部负责组织和领导开展，下设城区防汛抗旱指挥部办公室，负责日常具体工作，办事机构设在县住建局。县政府和县住建局、县气象局、县应急局等18个部门和单位各自按职责分工协同做好城区内涝治理工作，目前基本形成了统筹协调、联排联调的工作机制。日常城市建设工作由住建部门负责，主要侧重重要市政排水设施的建设，由中宁县城乡公共事业服务中心部门负责排水设施的养护。

###### 现状排水防涝日常管理机制

中宁县住房和城乡建设局联合中宁县发展和改革局于2023年9月印发《中宁县城市排水防涝工作方案》，深入贯彻习近平总书记关于防汛救灾工作的重要指示批示精神进一步加快推进中宁县城市内涝治理工作。

中宁县人民政府于2023年12月印发《中宁县县城排水防涝突发事件专项应急预案》，对防汛排涝应急处置预案进行了制定，预案由应急组织指挥体系、监测预警、应急响应、后期处置和应急保障组成。

###### （2）防洪应急管理

2023年12月27日，市人大常委会副主任、县委书记何建勃主持召开县应急管理指挥部2023年第2次会议，总结全年安全生产、应急管理工作，分析研判当前形势，研究部署下阶段重点任务，动员全县上下牢固树立底线思维、极限思维，统筹高质量发展和高水平安全，扎实做好地震、极端天气灾害等突发险情预警防范和应急处置工作，全力保障人民群众生命财产安全。

## 2.5 城市供热管网及设施

### 2.5.1 现状分布情况

中宁县城以天元锰业自备电厂2×350兆瓦机组作为城市供热的主力热源，7座供热站做为应急调峰热源厂，其中西区热源厂作为热电联产一级网的应急调峰热源厂，其余6座区域热源厂作为热电联产二级网的应急调峰热源厂。

中宁县城集中供热管网按供热站供热区域划分为4个区域，分别为：西区惠丰供热片区、亲水富康供热片区、新堡宁新供热片区和石空育英供热片区。

### 2.5.2 管养维护情况

#### ①运营管养主体及责任

中宁县辖区供热运营管养主体为中宁县润恒热力有限公司。

#### ②运营管养对象、规模

运营管养对象为中宁县辖区范围内城乡及公共供热管道。

#### ③运营管养资金投入和来源

运营管养资金主要来源于用户取暖费的收缴。

#### ④运营管养内容及要求

##### 管道巡查

定期对管道进行巡查，包括管道本体、阀门、补偿器、三通等附属设施。检查管道表面有无腐蚀、裂纹、变形、泄漏等现象。检查阀门、补偿器等附属设施是否完好，启闭灵活。检查管道周围环境，如绿化、建筑物等是否对管道安全造成影响。

##### 管道维护

对管道进行定期维护保养，包括清洗、除锈、防腐等。对阀门、补偿器等附属设施进行定期检查和维修。对管道进行压力测试，确保管道在正常工作压力下安全运行。对管道进行泄漏检测，及时发现并处理泄漏问题。

##### 管道检测

定期对管道进行检测，包括超声波检测、磁粉检测等。检测管道内部是否存在裂纹、腐蚀等缺陷。检测管道壁厚，确保管道在安全厚度范围内运行。

##### 管道保护

加强管道保护意识，提高员工对管道安全重要性的认识。制定管道保护措施，如设置管道标志带、加强周边环境管理等。建立管道保护责

任制，明确各级人员职责。加强与相关部门的沟通协作，共同维护管道安全。

### 2.5.3 排查检测情况

中宁县润恒热力有限公司依据《压力管道定期检验规则—公用管道》TSGD7004-2010、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 中的有关要求及规定制定了相对完善的燃气管道排查方案及定期检测计划。

2024-2025 采暖期自 10 月 5 日开始注水试压，截止 11 月 12 日共计查找处理一次网漏水 5 处、二次网漏水 56 处、用户漏水 336，处理不热用户达到 2658 户。

### 2.5.4 相关规划编制实施和体制机制情况

中宁县已编制《中宁座城市地下管线综合规划(2018-2035)》，

规划期限：2018 年—2035 年，其中近期 2018 年—2020 年，远期 2021 年—2035 年。

#### 热源规划

规划以天元锰业自备电厂 2×350 兆瓦机组作为城市供热的主力热源，同时将 7 座供热站改造成应急调峰热源厂，其中西区热源厂作为热电联产一级网的应急调峰热源厂，其余 6 座区域热源厂作为热电联产二级网的应急调峰热源厂。同时，在供热管网覆盖区域内，改造分户燃气供暖用户，实施集中供暖。近期将亲水、育才、石空、西区 4 座供热站改造

为市政热力站，作为应急调峰热源厂。远期将新堡、聚元、振兴 3 座供热站改造为市政热力站，作为应急调峰热源厂。

#### 供热管网规划

结合中宁县城的总体空间布局，规划供热管网按照“远近结合、统筹布局”的原则，既考虑近期城市发展建设的需要，又考虑远期供热管网的总体布局，宜采用枝状布置形式。

## 2、相关体制机制和政策

**集中管理与多热源互补机制：**中宁县采取集中供暖为主，多种供暖方式相结合的模式。住建局牵头成立工作组，协调供热企业、开发商、物业等，共同推进供热工作，实现对全县供热的统一管理和调度。同时，以集中供热为基础，根据不同区域和实际情况，辅以天然气供暖、燃气锅炉供暖等方式，保障供热的稳定性和可靠性，

**供热服务质量监督考核机制：**住建局等部门加强对供热企业的监督检查，要求供热企业建立健全供热服务质量标准和规范。对换热站和管网进行全面排查、维护，防止“跑、冒、滴、漏”等问题，通过深入开展“拉网式”排查，建立隐患台账，制定应急预案，并定期组织演练等措施，确保供热设施正常运转。以用户满意度为重要考核指标，接受居民供热投诉并要求解答处理完成率达到 100%，对供热企业的服务质量进行全面监督和考核。

**供热计量与收费机制：**积极推行供热计量收费制度，逐步实现按用户实际用热量计费，促进节能减排和用户节约用热意识的提高，虽然文

中未明确其具体的计量收费标准和实施细节，但从整体趋势来看，是在向更科学、合理的计量收费模式发展。

**供热应急保障机制：**供热企业制定了完善的应急处置预案，建立了应急抢修队伍，配备了必要的应急设备和物资。如中宁县润恒热力有限公司实行 24 小时值班制度，随时根据天气变化调整供热参数，并在供暖前提前做好设备维修调试、能源储备及系统注水打压等工作，以应对可能出现的供热故障和突发事件，保障供热生产安全稳定运行。

**出台的政策：供热企业税费优惠政策：**中宁县税务局为供热企业提供税费优惠政策支持，如免征增值税、减免房产税和城镇土地使用税等，以减轻供热企业的负担，促进供热企业的稳定发展，保障县域群众温暖过冬。

**困难群体供热优惠政策：**中宁县润恒热力有限公司为低保和高龄等困难群体提供供热优惠，降低其供热费用，体现了对困难群体的关怀和保障民生的政策导向。

**供热缴费优惠政策：**中宁县润恒热力有限公司推出热费预交优惠政策，用户在规定时间内全额缴费可享受一定比例的折扣优惠或礼品赠送，鼓励用户及时缴费，保障供热企业的资金流和正常运营。

### 第三章 问题和需求分析

#### 3.1 管网及设施问题和需求分析

##### 3.1.1 城市燃气管道存在的问题

###### 1、燃气设施能力短板

###### (1) 市政燃气设施存在老化占压隐患

钢质燃气管道腐蚀破坏比较严重，是目前管网发生安全隐患的最主要原因。

根据中宁县燃气主要运营企业客户服务中心接到的用户报警及其现场处置情况，经燃气企业摸底归整记录，根据记录研究，已建市政道路埋地燃气管道外防腐层主要为环氧煤沥青、煤焦油瓷漆、石油沥青玻璃丝布、局部为聚乙烯胶粘带，少部分管道有牺牲阳极保护。由于管道建设时管道防腐技术较为落后，致使防腐层质量及施工质量差，管道腐蚀速度较快，造成管道腐蚀破损较为严重，管道处于事故多发期，近三年燃气腐蚀穿孔泄漏是管网泄漏发生的主要原因。

###### (2) 中压管道未成环，局部存在卡点。

中宁县现有燃气管道未形成环网，局部中压管网布局不合理，供气安全可靠较差，事故工况时影响范围大。

###### (3) 庭院燃气管网及设施老化缺陷。

小区庭院管道、燃气立管服役年限较长，管道锈蚀状况严重，存在

安全隐患。部分居民用户与工商业用户燃气表具使用时间较长，在使用过程中因外界影响和机械损耗导致误差在允许范围以外，需要重新校核或更换。

###### 2、燃气管网安全隐患

天然气具有易燃易爆、易扩散等特点，天然气管道如遇外力破坏或因腐蚀等其他原因发生泄漏，极易和空气形成爆炸混合物，受外界因素影响极易造成严重的燃烧、爆炸事故，给人民生命、财产安全造成不可估量的损失。

根据《燃气工程项目规范》GB55009-2021 中要求燃气管道的设计使用寿命不小于 30 年，而实际运行过程中，由于受腐蚀破坏、施工质量、第三方破坏等因素影响，钢质管道使用寿命达不到 30 年，一般使用寿命为 15~20 年。中宁县市自天然气管网建设始于 2000 左右，使用管道燃气已经有超过 20 年的历史，部分管道已经超过一般使用寿命期限。

燃气设施改造的必要性是保障供气安全，保证人民生命财产安全的需要。天然气具有易燃易爆、易扩散等特点，天然气管道如遇外力破坏或因腐蚀等其他原因发生泄漏，极易和空气形成爆炸混合物，受外界因素影响极易造成严重的燃烧、爆炸事故，给人民生命、财产安全造成不可估量的损失。

燃气设施改造是保障燃气供应，加强城市市政基础设施建设的需要。城市对天然气的需求量在逐年增大，城市经济、社会的发展对天然气的依赖程度越来越大，天然气已进入千家万户，从居民生活用气到企业生

产用气，天然气已经关系着国计民生问题，因此，老旧燃气设施改造不仅必要，并且关系重大、刻不容缓。

### （1）埋地燃气管道存在安全隐患问题分析

钢质燃气管道腐蚀破坏比较严重，是目前管网发生安全隐患的最主要原因。

### （2）燃气管网及设施遭到第三方施工损坏

燃气设施标识普遍存在设置不全或遭到破坏的情况，无法准确定位燃气管道具体位置。第三方在施工过程中缺乏与燃气主管部门、燃气设施产权单位之间的有效沟通，管道容易遭受破坏，并且管道损坏比较严重，容易引起大量漏气，一旦遇到火花，极易引起严重的安全事故，给人民生命财产安全造成很大威胁。

### （3）地下燃气管道附属设施运行状况分析

地下燃气管道的附属设施主要有：阀门井（阀门）、放散阀、波纹补偿器、保护套管、检测井等，附属设施是燃气输配系统的关键设备，在确保燃气输配系统的安全正常运行中起到关键作用，附属设施能否良好地运行，直接关系到整个输配系统的安全稳定运行。从附属设施的运行状况分析，主要存在以下问题：

- ①阀门井井盖、井圈有破损现象，井盖上方有占压。
- ②部分阀门井井内有杂物、积水、塌陷。
- ③个别阀门无法启闭、关闭不严、内漏和外漏。
- ④个别补偿器变形超限、波纹管破裂。

⑤保护套管的两端封堵不符合要求，部分未安装检测井。

### （4）资金缺乏

各燃气公司目前小区内燃气设施因运行时间较长，存在设施及安全防护设施锈蚀老化情况，安全生产费用投入较大，希望中央资金补贴，尽快完成隐患整治。

## 3、燃气管网低效运行

城市燃气是《天然气利用政策》规定的优先发展类别。其用户用气性质包括以下7种：居民用气、商业用气、工业企业生产用气、供暖通风与空调用气、燃气汽车用气、发电用气、化工原料用气。从目前情况看，无论地域、经济发展水平、气候特征等因素如何，国内城市天然气管网中的居民用户、商业用户占有相当大的比例，其用气特性表现出极强的不均匀性，季节、月、日、小时峰谷差往往都较大。

现今的情况是，为了兼顾未来发展及满足最大高峰供应量的需求，大多数时段特别是用气低谷时段管道的利用效率极低，经济性较差。可见，通过提高天然气管网的运营效率，达到降低管网造价、减少生产运行成本的目的，变得愈来愈重要而且迫切。

## 4、燃气服务空白区域

为认真贯彻落实习近平总书记关于燃气安全重要指示批示要求，国务院安委会组织开展全国城镇燃气安全专项整治。2023年8月，国务院安委会印发了《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》，明确提出支持餐饮企业使用管道天然气。

为优化营商环境，从根本上消除瓶装液化石油气存在的各类安全隐患，切实提升用户端燃气安全，全面推行“瓶改气”工作（把瓶装液化石油气改为管道天然气）。

“瓶改管”即为将瓶装液化石油气改为管道天然气，可以有效减少事故发生和减少隐患，同时也是防范用气安全的最好途径。管道天然气因其安全、经济、清洁、便捷的特点，已成为提升市民生活品质、推动城市高质量发展的主要能源之一。

### 5、小区庭院管网和附属设施质量安全

通过前期全面的排查和现场踏勘，项目统计出来的 38 个住宅小区燃气管网现状及主要问题如下：

①调压器、阀门锈蚀损坏，调节不灵敏或无法调节。

②大部分运行近 20 年的燃气立管防腐层已脱落，锈蚀严重，存在着漏气的安全隐患。

③部分低压管网采用镀锌钢管。立管阀门采用铅油麻丝扣连接，在长期的运行中，钢管防腐老化，容易引起腐蚀、穿孔、柔性接口松动等现象。

④小区在不断的发展完善中，一些新增的电线，信号线和燃气管道交织在一起或安全间距不够。

⑤旧城改造过程中，原本没有保温措施的小区新增了保温层，使得燃气管道卡在保温层内或紧靠墙壁，无法有效检测燃气管道接口。密封性和定期的管道防腐工作。

⑥安装在室外的燃气计量表防护箱锈蚀严重，不能有效的防护燃气计量表。

⑦铝塑管外侧的 PVC 套管破损严重，致使铝塑管裸露在外，需要更换。

⑧室内燃气管道长期运行，管道和燃气计量表接口存在着松动情况，存在着安全隐患

### 3.1.2 城市供水管网及设施问题和需求分析

#### 1、市政设施能力短板

目前，第一水厂电器设备老化严重，自动化程度低，工艺也相对较落后，需对一水厂进行提升改造，第二水厂的主输水管道尚未建成，随着城市扩建用水量增加，二水厂需要进行二期扩建，提高供水能力，一二水厂以及城市供水系统的整体自控联动系统急需建设。

#### 2、市政管网安全隐患

根据管网普查结果及日常运维情况，目前城市管网隐患点集中在老城区，管网爆管大部分为老化引发，部分为城市发展施工损坏。下一步将根据情况针对以上区域加强管网改造。

中宁县有 35.3%的现状供水管线服役年限超过 20 年，城区配水管网材质参差不齐，部分供水管材采用铸铁管等，管道结垢、破损、锈蚀状况严重，存在较为严重的跑、冒、滴、漏现象，安全性不高，造成给水安全系数不高，供水水压、水量不能满足城市发展需要。

中宁城区的供水管网只覆盖了县城的部分范围，现有部分区域管径

布置偏小，现状供水管网已不能满足居民用水需求。

### 3、供水管网低效运行

市政道路上存在部分小于 DN110 的配水管。这些管道基本在 2007 年左右建设，该类管道因修建年代久、所采用设计标准较低，管径较小，不满足消防要求，应及时予以更换淘汰。此外埋地管道采用的 PVC 管材，使用时间久，管材接口老化、漏水隐患较高，而且管材脆、柔韧性差，极易受地面荷载变化的影响而出现破损断裂，维修率较高。

城市给水管网由于施工质量、管材质量的差异、施工工艺问题和管道基础不均匀沉降或管体组织脆性而导致管网系统存在跑、冒、滴、漏现象时有发生，近年来中宁宁县城市政给水管网漏损率基本维持在 8.96% 左右。

### 4、市政服务空白区域

经过多年建设，城区供水管网系统已基本成型，老城区管网已基本全覆盖，为城镇发展做出了较大贡献、奠定了坚实基础。目前，中宁县石空片区部分区域暂未建设任何给水管道，属于市政服务空白区域。

### 5、小区庭院管网和附属设施质量安全

经摸底统计，部分小区，已经开始出现小区供水管道存在腐蚀老化、阀门井渗水等问题，其供水管道材质多使用 PVC 管，水表井多为砖砌阀门井，因建设年限较久，管网和配套设施老化，存在安全供水隐患，这类管网共计约 18 千米，相关阀门井 260 座。

#### (1) 计量管理设施方面

缺乏水表选型、配表统一管理标准、缺少远程管理手段。水表选型较为粗放，公司计量管理水表多为机械水表，普通机械式水表具有安装简易、经济耐用的特点，但存在抄表不便，漏损较高，人工抄表不完全精准等缺点，并且水表接口导致的管网漏失情况无法统计，产销差无法计算，管理存在漏洞。该模式需要人为抄表，管理工作量大，无法实现计量到户、抄表到户，需进行升级改造。这类老旧落后的水表目前统计约 2600 块。

#### (2) 压力监测方面

现状压力表存在隐患。已经设置压力表的，压力表为麦克压力表，使用时间久、信号差、部分损坏等问题。

#### (3) 监测体系方面

长期以来，中宁供水管网各监控子系统的系统集成度有限信息采集还不能完全支撑供水精细化管理的需求，监控能力有待进一步提高。具体表现在：

管网大都处于纸面存储状态，部分老旧管网走向、位置不清，管网属性不够完善，部分建设年代久远的管网设施图纸缺失。

目前流量、压力监测点偏少，布设密度、布局无法满足精细化漏损控制、DMA 分区计量和水力模型计算需求；数据采集的及时性、规范性、可靠性等方面有待进一步优化。

部分计量表稳定性存在问题，远程传输数据损坏导致数据经常中断，影响供水调度；一户一表改造进度比较慢，表后管网漏损问题比较严重。

城区供水管网尚未设置压力调节阀，管网压力调控主要依靠调节现有阀门的开度完成，未建立起阀后压力远程监控和调节系统，无法实现供水调度的自动化和智能化。

### 3.1.3 城市污水和再生水管网及设施的问题和需求分析

#### 1、市政设施能力短板

中宁县第一污水处理厂设计随着城镇化进程加快，处理能力日显不足，处于超负荷运行状态，尤其是进入雨季后，更为严重。

中宁县第四污水处理厂再生水管网未覆盖园区用水企业，再生水生产未投入正常运行。

#### 2、市政管网安全隐患

根据管网普查结果及日常运维情况，城市市政排水管网因老化及塌陷出现管网破损、渗漏，影响排水管网的正常运行，下一步将加强管网排查及运行维护。

#### 3、市政服务空白区域

目前中宁县不存在污水管网空白区域。

中宁城区为旧城区，再生水潜在用户不考虑建筑杂用水（商业用地、物流仓库用地、公共设施用地），主要考虑用于城市杂用水（部分新建区域的绿地、道路广场）、工业用水和生态补水。由于工业类别多，再生水利用差别大，工业用水的再生水用水量指标及水质指标存在不确定性。仅考虑部分工业企业再生水回用进行集中供给，其余根据自身企业

情况自建回用水系统，以满足自身生产需求。

#### 4、小区庭院管网和附属设施质量安全

小区雨、污水混接严重。即使市政道路上已实施健全的雨、污水管道系统，由于接入前雨、污混接严重，对其进行排查、改造困难重重，因此难以真正实现雨污分流。

### 3.1.4 排水管网及设施问题和需求分析

#### 1、排涝设施能力短板

中宁县雨水管网约 31.5 公里，主要集中在中宁老城区。经调查，目前中宁的内涝防治设施有南河子和北河子，北河子沟沿线村庄密集，障碍物多，断面狭小，排水不畅，致使沟道淤积。

#### 2、排水管网存在缺陷

中宁县已建雨水管网约 31.5 公里，主要集中在中宁老城区。2024 年新建的雨水管道项目主要分布在中宁北片区、老城区的宁安东、西、北街，拟新建雨水管网 28 公里。

雨水系统不完善。雨水管线缺,雨水系统不完善,只有局部路段设置了雨水管欠缺雨水干管与支管，未形成雨水管网排水系统。部分路段、小区及低洼地带缺少雨水口或雨水口堵塞，造成雨水排除不畅。

#### 3、排涝通道存在低效运行

中宁县城市现状排水体制为合流制与分流制并存，老城区排水管网主要为合流制，主要为条石砌筑、砼管道，断面偏小且老化严重。现状

排水管网设计重现期部分小于或等于一年一遇。下游污水处理厂无溢流口，雨季雨水无通道。

#### 4、排水设施服务区域有空白

现状排水设施仅有北片区和第三污水处理厂附近有排水泵站。现状无雨水调节池等调蓄设施。

#### 5、小区排水管网不完善

现状老城区部分片区小区内雨水管道不完善，完全散排至周边市政道路的污水管网。

因此需要对中宁城区全域实施雨污分流，新建雨水管网；石空片区实施雨污分流，新建雨水管网。

### 3.1.5 供热管网及设施问题和需求分析

#### 1、供热设施能力短板

中宁县城存在部分小区、栋楼供热管网敷设于地沟内，供热管道、污水管道等敷设在同一管沟内，部分管沟内存在大量生活污水等具有腐蚀性液体，且一氧化碳等有害性气体指标严重超标，管网运行环境极差。地沟管道泄漏后，主要存在以下几方面隐患：

(1) 降低管网使用年限。自营区域内地沟管道基本使用钢管作为热介质输送管道，地沟内腐蚀性液体长期浸泡钢管，加速管道腐蚀速率，管道减薄增速，注水打压、高负荷运行期间，地沟管网极易发生泄漏。

(2) 地沟管网抢修安全风险大。地沟基本属于封闭空间，空气流通

性差，生活污水、排泄物等充满地沟，聚集大量沼气、一氧化碳等有害气体，且地沟环绕栋楼布置，空间狭小、蜿蜒崎岖，安全距离内无第二个通风口，地沟内管网泄漏后，实施抢修工作存在重大安全隐患。

(3) 无法有效保障供热质量。自营区域内地沟敷设的供热管道基本上采用串联系统（上供下回）供热，热负荷分配调节性能差，热水流动阻力大，末端用户供热质量无法得到有效保障，且管道至少使用年限在15年以上，经常发生焊口、接头、穿墙等部位管道泄漏，供热稳定性差。

#### 2、供热管网安全隐患

中宁县地下供热管网部分管道建设标准低、管道材质差、承压能力不足、保温效果差，跑冒滴漏现象较严重，爆管事故率较高，存在较大的安全隐患，急需要改造更换。

在地沟内敷设的供热管道，敷设环境、运行环境极差，不论是管网抢修、检修难度极大，作业人员安全无法得到有效保证，历年来多次发生密闭空间作业导致人身伤亡事件。同时，腐蚀性介质对供热管网长时间侵蚀，部分供热管网壁厚已无法承担正常供热需求，为此，实施小区地沟管网泄漏隐患治理极为必要。

#### 3、供热管网低效运行

供热管网低效运行的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 供热效果降低：供热管网低效运行会导致部分用户供热效果下降，可能会出现供热不足的情况，影响用户的舒适度和生活质量。

(2) 能源浪费严重：低效运行的供热管网会导致热水在管道中停留

时间过长，造成能源的浪费，增加供热系统的能耗，并对环境造成一定的污染。

(3)设备损坏:长时间的低效运行会对管道和阀门等设备造成损害,增加维护成本,影响供热系统的正常运行。

(4)维护成本增加:由于低效运行导致的频繁维护和修理,会增加供热系统的维护成本。

(5)运行成本增加:低效运行的供热管网会导致能耗增加,进而增加运营成本。

#### 4、小区庭院管网和附属设施质量安全

中宁县现状室外供热管网随着多年不断增加建设、维修改造,地下供热管网错综复杂,伴随着使用年代的增加,正有越来越多的管道进入老化期。管道频繁破损漏水、部分检查井及地沟坍塌破损、阀门损坏或关闭不严等问题已严重影响区内冬季供热系统的正常运行。经与当地供热公司了解、核实供热管网运行及管理现状,并通过实地踏勘,收集到中宁县现有供热一、二级管网的详细资料,包括建成年代、管道材质、管网走向、管道规格等。通过对收集到的供热管网运行管理资料进行汇总分析,发现维修频繁的管道大多建成10年以上,往年多采取随坏随修、哪漏补哪的运维措施,每年供暖期间故障频发,动辄需要局部停暖抢修,严重影响用户冬季采暖体验。老化严重的管段经过多次整修,仍不能改善现状。

小区内供热管网老化严重。部分二级供热管网及户内采暖系统年久

失修,跑、冒、滴、漏严重,各种原因致使供热管沟常年积水严重,造成管网保温脱落、阀门及井室装置腐蚀、失效等,管网输送效率低下,不仅造成能源大量浪费,而且严重影响用户的采暖质量;部分小区建成年代久远,存在设计不合理、水力不平衡等问题;

因管网立管使用年限久,阀门失灵、经常爆管,老化严重且维修难度大,严重影响供热效果,急需更换。

### 3.2 智慧化建设问题和需求分析

目前中宁县城供水智慧化建设在DMA分区计量阶段,只能分析各片区供售水量差,及压力波动情况判断区间内是否爆管和有无漏损,对于隐患点位确认的及时性和信息反馈存在不足。下一步再进一步完成分区计量监测的情况下,定位供水管网坐标,建设GIS管网智慧系统,以便合理安排定位运行、巡检、抢修、抄表等工作;排水管网及设施智慧化系统尚未实施,因此建立一套以运用GIS、在线监测、物联网、自动化控制、数学模型等先进技术手段,充分考虑行业技术与排水管网规划管理智慧化需求,提高排水系统整体规划管理水平和设施运行绩效为核心,建立可维护、可运行、可扩展的智慧排水系统,围绕综合应用,建设集指挥、前端采集、传输、调度应用为一体平台建设。

已完成搭建物联网平台,综合管网GIS平台、DMA分区漏损管理系统及基础数据摸排收集工作,正在数据模型分析及各功能区方案优化、系统调试。

## 第四章 建设改造目标

### 4.1 基本原则

结合中宁县已开展的城市地下管网和地下综合管廊建设改造系列工作、城市区位特点、城市建设基本情况提出开展城市地下管网管廊及设施建设改造实施方案工作的总体原则。

**1、坚持规划引领与统筹实施。**坚持上位规划引领，以中宁县国土空间总体规划、中宁县各类管线专项规划等系列规划为总体指引，坚持统筹协调，多措并举，保障城市地下管网和地下综合管廊建设改造有序进行。

**2、坚持系统治理和聚焦重点。**地下管网和地下综合管廊建设改造是一项系统性工程，结合各类已编制的专项规划和实施方案，坚持摸清底数、系统治理，在建立地下管网安全隐患台账基础上，提出5年建设期内地下管网建设综合目标。同时坚持聚焦现状问题，以问题为着力点，在补短板、强弱项上持续用力，积极探索符合中宁县地方实际的地下管网和地下综合管廊建设改造方法，真抓实干改、标本兼治，分清主次先后和轻重缓急，抓住关键问题进行针对性突破。

**3、坚持因地制宜和分类施策。**结合中宁县城市特色，因地制宜开展各项工作。在建设改造时序上，需融入城市发展时序，结合城市改造建设计划统筹实施，避免马路拉链等现象；在推进方式上，强调分层、分

类、分区域因类施策，系统化、精准化实施更新行动。

**4、坚持建管并重和长效管理。**严格落实各方责任，加强地下管网和地下综合管廊普查评估和建设改造全过程管理，确保质量和安全；坚持标本兼治，完善管理制度，加强城市地下管网和地下综合管廊运维养护，健全安全管理长效机制。

**5、坚持安全韧性和智慧高效。**坚持适度超前进行基础设施建设和老化更新改造，提升城市安全韧性，切实提升城市治理水平，促进城市高质量发展，让人民群众生活更安全、更舒心、更美好。统筹地下管网和地下综合管廊建设，打造简洁大气、绿色低碳、智慧高效的形象。

**6、坚持绿色低碳。**落实碳达峰、碳中和要求，统筹城市生产、生活、生态空间，保护和恢复城市自然生态，建设灰绿结合的城市基础设施，运用新技术、新工艺、新产品，提高城市基础设施建设绿色化水平和全生命周期服务品质。

**7、坚持智能高效。**把现代化理念融入城市基础设施建设运行全过程，坚持在新建和改造提升中运用信息技术手段，推动基础设施建设和管理模式创新，提升城市基础设施建设运营智能化管控水平，实现基础设施智能化和城市信息模型(CIM)基础平台融合，让城市运行更智能、人民群众生活更便利。

**8、坚持安全韧性。**加大城市基础设施建设、运行和管理中的安全投入，集中力量解决一批重大风险隐患，补齐安全短板，加强重大风险监测预警能力建设，完善应急处置机制，提高基础设施运行效率和抗风险

水平，增强城市韧性和可持续发展能力，保障城市安全。

## 4.2 工作思路

根据国家相关文件要求，结合中宁县地下管网当前存在的突出问题和建设需求，充分运用前期已开展的城市燃气、供水污水和再生水、排水防涝、供热等地下管网普查、隐患排查工作成果，结合相关专项规划和实施方案，提出5年建设期内地下管网建设综合目标，系统制定实施方案，开展城市燃气老化管道和设施更新改造供水、供热等漏损治理和老化更新改造、污水及再生水管网设施建设改造、排水防涝设施提标改造、综合管廊建设改造、智慧化建设等，科学制定计划，建立完善机制，强化资金保障，有效提升市政基础设施的整体质量、运行效率和服务管理水平。

### 1、坚持党的领导

坚持以人民为中心，坚持新发展理念，按照党中央、国务院关于“两重”工作重要决策部署，以《中宁县国土空间总体规划(2021-2035年)》为统领，按照“体检先行、示范引路、统筹推进”的工作思路，聚焦城市燃气管网及设施、城市供水管网及设施、城市污水和再生水管网及设施、城市雨水管网及排涝设施、城市供热管网及设施、地下管网智慧化建设等重点，分层、分类、分区域、系统化推进地下管网和地下综合管廊建设改造，进一步优化空间布局，完善基础设施功能，提升城市品质，改善人居环境。

### 2、坚持统筹安排

在建立地下管网安全隐患台账基础上，提出5年建设期内地下管网建设综合目标，建立完善城市地下管网设施建设协调机制科学制定计划，系统开展城市燃气老化管道和设施更新改造，供水、供热等漏损治理和老化更新改造、污水及再生水管网设施建设改造、排水防涝设施提标改造、智慧化建设等,做到尽力而为、量力而行，高质量建设地下管网，有效提升市政基础设施的整体质量、运行效率和服务管理水平，增强中宁县竞争力。

### 3、坚持以人为本

坚持以生态为引领，促进人与自然和谐共生，以统筹城市地下管网和地下综合管廊建设改造为契机和抓手，逐步提升环境基础设施建设水平,推进城乡人居环境整治。在污水系统建设方面全面实行排污许可制，按照全生命周期和全过程管理理念实施“源-网-厂-河”一体化统筹，通过源头雨污分流改造，排水管网病害治理，全面健全现代环境治理体系，保障水环境长治久清推动绿色发展，实现绿色可持续发展

### 4、坚持科学发展与科技创新

韧性城市建设方面，推进城市地下管网智慧化建设，对城市供水、排水、燃气等基础设施进行更新改造和监测，提高城市安全保障能力，为人民群众营造安全稳定的社会环境。加快城市建设方式由外延粗放向内涵集约转变，全域覆盖供排水、污水、燃气等城市生命线安全运行感知监测，逐步完善智慧水务、智慧燃气等系统建设，着力解决“城市病”

等突出问题，切实增强群众的获得感、幸福感、安全感，为推动中宁县“走在前、进位次、提水平”提供强有力的支撑和保障。

### 4.3 建设目标

#### 1. 总体目标

在全面摸清中宁燃气、供水、污水和再生水、雨水、供热管网及设施的基础上，与国土空间总体规划、国土空间详细规划及相关专项规划相协调，解决城市地下管网存在的问题，提升城市基础设施的运行效率和服务质量。建设改造实施方案以问题为导向，通过五年项目建设实现预期的工作目标，并满足相关定性和定量的评价指标。主要实施内容包括城市燃气老化管道和设施更新改造、供水及供热等漏损治理和老化更新改造、污水及再生水管网设施建设改造、排水防涝设施提标改造、智慧化建设等，相应提出分类分项建设改造目标。做到尽力而为、量力而行，高质量建设地下管网，有效提升市政基础设施的整体质量、运行效率和服务管理水平。

聚焦现状问题，通过地下管网建设改造等项目进行改善，到 2028 年底，实现地下管网及设施进一步完善，城市内涝、管线事故进一步减少，城市运行安全和保障能力明显提升。

#### (1) 城市燃气管网及设施建设改造总体目标

管道老化更新改造的总体目标是确保安全、提升城市安全韧性、促进城市高质量发展，并提高居民生活质量。

彻底消除安全隐患：在全面摸清城市燃气管道老化更新改造底数的基础上，规划部署，健全适应更新改造需要的政策体系和工作机制，加快开展更新改造工作。

实现智慧运行：结合更新改造同步在燃气管道重要节点安装智能化感知设备，完善智能监控系统，实现智慧运行。

#### (2) 城市给水管网及设施建设改造总体目标

2022 年 12 月 30 日，国家发展改革委办公厅、住房城乡建设部办公厅印发公共供水管网漏损治理重点城市(县城)名单，中宁县为本次公共供水管网漏损治理试点城市。中宁县可将供水管网漏损率控制在 7.0%。

#### (3) 城市污水和再生水管网及设施建设改造目标

提高进水水质与污水处理厂效率：提高进水水质：通过改造，使进水五日生化需氧量(BOD5)浓度高于 100 毫克/升的城市污水处理厂规模占比达到 90%以上，确保污水处理厂能够高效处理高浓度污水。

再生水：实现 2025 年再生水利用率不低于 50%的总体目标；2026、2028 年再生水利用率不低于 50%的总体目标。

#### (4) 城市雨水管网及排涝设施建设改造总体目标

通过一系列排水管网项目的建设改造，实现老城区域清污分流改造。城市雨水管网和泵站能够接纳并处理两年一遇(2 小时)的降雨量，不出现积水，完成对已建排水设施的改造。

#### (5) 城市供热管网及设施建设改造总体目标

除个别离集中供热范围较远的用户采用清洁能源供暖方式和部分已

经在用壁挂炉采暖的用户外，其余范围内均采用热电联产集中供热方式。

完成供热系统智能化改造，综合管理平台及信息数据中心建设，完善公建建筑节能改造系统，建设小区智慧供热系统，供热系统真正的变流量运行。2024年计划消除全部隐患供热管道，安全隐患管道消除比例为100%。

### （6）地下综合管廊及附属设施的建设改造总体目标

中宁县不在国家综合管廊城市名录，中宁县财政不足以支撑管廊建设和运维，因此不考虑建设综合管廊。

### （7）地下管网智慧化建设改造总体目标

建立健全城市地下管网管廊物联智能感知设备及信息化平台，实现各类管线智慧化管控。

## 2.分阶段具体目标

根据国家、省相关政策及行业规范要求，衔接国土空间总体规划及相关专项规划要求，因地制宜建立地下管网管廊及设施更新改造指标体系。按照2026年、2028年近远期两个阶段，针对各类管网、管廊及设施更新改造的具体范围、改造规模、预期成果等分类别明确具体目标，明确量化数据和指标体系。

## 3、绩效指标释义

通过五年时间大力推进地下管网和地下综合管廊建设改造，针对燃气、供水、污水、再生水、排水、供热、综合管廊7类设施，提出14项具体指标，释义如下。

### （1）现状排查

#### ①摸清地下管网现状，查明风险隐患

根据《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》（建城〔2020〕111号），到2023年底前，基本完成设施普查，摸清底数，掌握存在的隐患风险点并限期消除，地级及以上城市建立和完善综合管理信息平台。到2025年底前，基本实现综合管理信息平台全覆盖，城市地下市政基础设施建设协调机制更加健全，城市地下市政基础设施建设效率明显提高，安全隐患及事故明显减少，城市安全韧性显著提升。

目前，中宁县已基本完成地下管网现状普查，摸清风险隐患，并建立数字化档案。未来三年，将动态更新排查结果，并及时更新数字化档案。

### （2）燃气

#### ②更新改造任务量/更新改造管道占改造需求比例

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅共同印发的《关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知》，2025年底基本完成城市老旧管道设施更新改造任务。

结合管网普查结果和隐患评估结果，未来五年计划对超过材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市燃气管道进行更新改造。2024年完成所有隐患燃气管网改造，2025年至2028年老旧燃气管网动态清零，更新改造管道占改造需求比例达到100%。

#### ③安全隐患管道消除比例

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅共同印发的《关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知》，2025年底基本完成城市老旧管道设施更新改造任务，因此安全隐患管道消除比例应为100%。

结合管网普查结果和隐患评估结果，未来五年计划对超过材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市燃气管道进行更新改造。2024年计划消除全部隐患燃气管道，安全隐患管道消除比例为100%，2025年至2028年燃气安全隐患管道消除比例保持100%。

#### ④风险管线智能感知设备覆盖率

根据《住房城乡建设部关于推进城市基础设施生命线安全工程的指导意见》（建督〔2023〕63号），至2025年地级及以上城市生命线工程基本覆盖重点业务领域。中宁县属于县城，进一步加强推进城市生命线工程建设。

#### (3)供水

##### ⑤更新改造任务量/更新改造管道占改造需求比例

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅共同印发的《关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知》，2025年底基本完成城市老旧管道设施更新改造任务。

结合管网普查结果和隐患评估结果，未来五年计划对超过材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市供水管道进行更新改造。确定2026年改造供水管网45.98公里。

##### ⑥公共供水管网漏损率

住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅日前印发《关于加强公共供水管网漏损控制的通知》和《城镇供水管网分区计量管理工作指南》，到2025年公共供水管网漏损率控制在7%以内。

##### ⑦安全隐患管道消除比例

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅共同印发的《关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知》，2025年底基本完成城市老旧管道设施更新改造任务，因此安全隐患管道消除比例应为100%。

结合管网普查结果和隐患评估结果，未来五年计划对超过材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市供水管道进行更新改造。2026、2028年供水安全隐患管道消除比例保持100%。

#### (4)污水

##### ⑧城市污水收集管网空白区消除比例

根据《宁夏回族自治区城镇污水处理提质增效三年行动实施方案》，到2025年底基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。根据中宁县城建年报最新统计数据，2024年中宁县城市污水收集管网无空白区，未来五年中宁县将在城市建设过程中同步配套建设污水管网，城市污水收集管网空白区消除比例保持为100%。

##### ⑨提高进水水质与污水处理厂效率

提高进水水质：通过改造，使城市污水处理厂进水五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）浓度高于100毫克/升，确保污水处理厂能够高效处理高浓度污水。

#### (5)再生水

##### ⑩再生水利用率

将结合现有再生水利用工作基础，统筹考虑河湖生态补水、市政杂用、工业回用等重点用户，因地制宜适度拓展防护林带、公建小区等用户场景，继续强力推进再生水利用配置建设加快形成具有中宁县特色的规划布局、生产输配、利用管理、政策支撑模式，推动节水型城市建设，推动全市及全区经济可持续发展，促进黄河流域生态保护和高质量发展。到2026年，再生水管网系统基本完善，建立较为完善的长效运行机制，为我国西北缺水型城市提供可复制可推广的经验，实现2025年再生水利用率不低于50%的总体目标；2026、2028年再生水利用率不低于50%的总体目标。

#### (6)排水

##### ⑪城市内涝防治标准

根据中宁县国土空间总体规划，中宁县规划为小城市，依据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017），确定其内涝防治标准为20年一遇。

##### ⑫内涝积水区消除比例

根据《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11号），至2025年应全面消除历史上严重影响生产生活秩序的易涝积

水点。中宁县建成区2024年已完成易涝点消除工作，现状易涝积水点消除比例为100%，未来五年实现城区内涝积水区动态清零。

##### ⑬学校、地下空间等重要节点，易涝积水点智能感知设备覆盖率

根据《住房和城乡建设部办公厅应急管理部办公厅关于加强城市排水防涝应急管理工作的通知》（建办城函〔2023〕152号），针对地下空间出入口、下穿隧道、地铁站口等涝情风险高的地区，及时储备防淹、防倒灌应急物资。目前，中宁县已在城区下穿隧道、地下空间出入口等重要基础设施布置有挡板、沙袋，基本落实防淹防涝措施。实施期内，中宁县将继续加大地下空间排查力度，对重要基础设施排查补漏，全面落实城区下穿隧道、地下空间出入口等重要基础设施落实防淹防涝措施。

根据《住房城乡建设部关于推进城市基础设施生命线安全工程的指导意见》（建督〔2023〕63号），至2025年地级及以上城市生命线工程基本覆盖重点业务领域。中宁县为县城，进一步加强推进城市生命线工程建设。

#### (7)供热

##### ⑭建设任务量

根据上述第三章问题和需求分析，计划至2026年建设供热管网60.9公里，至2028年建设供热管网82.8公里。

## 第五章 建设布局方案

### 5.1 燃气管网及设施布局方案

#### 5.1.1 系统建设改造思路

##### 1、总体思路

燃气管网及设施建设改造主要针对燃气系统现状问题、隐患风险，然后根据中宁县燃气系统发展方向及未来规划，对燃气管网及设施进行更新改造。最终解决燃气系统现状问题，消除安全隐患，维护人民群众生命财产安全，维护城市安全运行，构建出“安全可靠、绿色低碳、高效共享、规范标准”的城市燃气系统。

对现有的燃气管道系统进行全面的普查和评估，确定老化和存在安全隐患的管道设施，建立更新改造台账。根据普查结果，编制详细的改造方案，明确改造的范围、标准、目标和任务，区分轻重缓急，优先对安全隐患突出的管道和设施实施改造。

在更新改造中积极运用新设备、新技术、新工艺，提高管道设施的本质安全与智能化水平，如安装智能化感知设备，实现智慧运行。

建立长效管理机制，定期进行安全检查和维护，及时更新信息底图，提高风险监测、预警和防范能力。推进数字化、网络化、智能化建设，利用物联网、云计算、大数据等技术手段提升监管水平和安全性能。

##### 2、技术体系

首先充分调研燃气管网及设施现状情况，同时对现有的燃气管网及设施进行全面评估，包括管道材质、使用年限、运行状态、维护记录等；随后基于现状调研结果及现状评估进行风险识别和分析，明确更新改造的重点和优先级；最后结合城市发展规划，制定燃气管网及设施的改造规划，确保改造项目与城市基础设施升级相协调，同时考虑未来扩展和升级的需求。

##### 3、系统布局

###### (1) 管网布局：

首先根据中宁县城市规模、人口密度、燃气使用量等因素，合理规划燃气管网的层次结构，包括高压、中压、低压等不同压力级别的管网布局。其次还要结合城市道路规划、地形地貌、地下管线分布等因素，确定燃气管网的最佳走向，避免与其他管线交叉冲突，降低施工难度和安全隐患。最后根据燃气流量需求、压力损失等因素，选择合适的管径，确保燃气供应的稳定性和经济性。

###### (2) 设施布局：

首先根据燃气管网的压力级别和用户需求，合理规划调压站的布局 and 数量，确保燃气供应的压力稳定和安全可靠。其次在燃气管网的关键节点设置阀门，以便在紧急情况下能够迅速切断燃气供应，降低事故风险。最后在燃气管网的重要节点安装智能化感知设备，如压力传感器、泄漏检测器等，实现对燃气系统的实时监测和预警。

## 5.1.2 燃气管网更新改造

### 1、燃气管网更新改造对象

城市燃气管道等老化更新改造对象，应为材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市燃气管网。燃气管网具体包括：

(1) 市政管道与庭院管道。全部灰口铸铁管道；不满足安全运行要求的球墨铸铁管道；运行年限满20年，经评估存在安全隐患的钢质管道、聚乙烯（PE）管道；运行年限不足20年，存在安全隐患，经评估无法通过落实管控措施保障安全的钢质管道、聚乙烯（PE）管道；存在被构筑物占压等风险的管道。

(2) 立管（含引入管、水平干管）。运行年限满20年，经评估存在安全隐患的立管；运行年限不足20年，存在安全隐患，经评估无法通过落实管控措施保障安全的立管。

### 2、燃气管网更新改造方案

#### (1) 调查评估

对老旧燃气管网进行全面调查评估，确定更新范围和重点区域。统筹开展城市燃气管网普查，并组织符合规定要求的第三方检测评估机构和专业经营单位进行评估。充分利用现有资料，运用调查、探测等多种手段，全面摸清城市燃气管网权属、规模，摸清位置关系、运行安全状况等情况，掌握周边水文、地质等外部环境，明确老旧管道底数，建立

更新改造台账。建立健全城市市政基础设施综合管理信息平台，完善城市燃气、供水、排水、供热等市政管道基础信息数据，健全平台信息动态更新机制，实时更新信息底图。

#### (2) 技术方案

尽量利用原有路由，将新管道贴近或在原有管道上方直埋敷设，原有管道吹扫后拆除或两侧封堵废除；无法拆除占压管道的建构筑物时，新设部分管道连接原有管网。随着城市逐步发展，很多分期建设的设施配置不合理，根据管网负荷重新进行水力计算，确定适宜走向及管径。

选择适合的管材和阀门，DN300及以下规格的埋地中压管道采用PE管，DN300以上规格采用3层PE防腐结构焊接钢管。需改造的DN300及以下规格阀门的阀井，由钢制阀井改为PE直埋阀井；DN300以上规格阀门的阀井内，采用全口径、法兰连接的钢制球阀。与相邻建构筑物以及其他管道无法满足安全距离时，采用增设套管、增加管壁厚度和提高防腐等级等技术措施，可以适当缩小安全距离。当地下无管位或地下水位高不具备浅埋条件时，无法埋地敷设的管道可沿邻近建筑外墙架空敷设，与门窗洞口保持安全距离，采用20#无缝钢管焊接连接。根据用户的分布，重新整合配置调压设施。悬挂式调压箱内设置超压切断装置，不设安全放散装置；落地式调压箱内设置超压切断装置和安全放散装置；保证调压箱距门窗洞口和建筑物的安全距离；调压箱进、出口埋地管道采用20#无缝钢管。为缺失阴极保护装置的中压钢质管道加装牺牲阳极。改造后的调压箱、架空敷设燃气管道设置防雷防静电接地装置。设置警示带、

示踪线、路面标志等，与电子管网系统相结合定位地下管道。尽量减少对现有用户停气影响的同时控制工程投资，结合实际采用带压不停输接支线或带压不停输封堵作业。

### （3）加快方案落地实施

优化城市燃气管网更新改造流程，精简占道开挖、交通疏导等审批环节，构建高效的快速审批体系。通过组织跨部门联合审议更新改造方案，一旦方案获得认可，相关部门即可依法迅速办理审批手续，并倡导实施一次性联合验收，以提升效率。专业运营单位需切实担当起主体责任，加速推进城市燃气等市政老旧管道更新改造项目，科学规划施工区域、时序及工期，力求最小化交通影响。同时，需清晰界定不同权属老旧管道及设施的改造责任主体，确保与城市小区改造等工作无缝对接，并加强消防设施的完善与升级。推动城市燃气管网按区域统筹改造、同步施工，有效处理废弃管道，实现资源化利用，避免改造项目碎片化、重复开挖及“马路拉链”现象，减少对居民生活的多次干扰。严格把控工程质量与施工安全，消除一切质量安全隐患，对改造后的通气、通水等关键环节实施严密的安全监控，并规范完成工程验收与移交工作。此外，依法执行燃气压力管道的施工告知与监督检验程序，确保每一步骤都符合规范标准。

### （4）推进智能化、数字化、网络化建设

结合更新改造工作，搭建燃气管网感知网络，在新建工程、改建工程、应急抢修、道路开挖时同步安装智能化监测设施，实时掌握管道的

运行状况。完善燃气信息化监管系统，将城市燃气管道老化更新改造信息及时纳入系统，实现城市燃气管道和设施动态监管、互联互通、数据共享，城市运行安全监测预警框架充分衔接，提高城市管道和设施的运行效率及安全性能，促进对管网漏损、运行安全及周边重要密闭空间等的在线监测、及时预警和应急处置

### （5）加强管道和设施运维养护

要加强监管，督促专业经营单位严格落实运维养护主体责任。专业经营单位要加强运维养护能力建设，完善资金投入机制，健全隐患排查机制，定期开展检查、巡查、检测、维护，依法组织燃气压力管道定期检验，及时发现和消除安全隐患，防止管道带病运行；健全应急抢险机制，提升迅速高效处置突发事件能力。鼓励专业经营单位承接属于非居民用户所拥有燃气管网的运维管理。对于业主共有燃气管网，更新改造后可依法移交给专业经营单位，由其负责后续运营维护和更新改造。

## 5.1.3 燃气用气量预测

到2025年，中宁县天然气需求总量为1.06亿立方米；到2030年，中宁县天然气需求总量为1.28亿立方米；到2035年，中宁县天然气需求总量为1.31亿立方米。

## 5.1.4 燃气气源规划

### 1) 气源综合利用思路

规划燃气气源综合利用思路:

(1) 优化天然气为主、液化石油气为补充的气源供应格局。最大程度争取能源价格相对较低的管输天然气资源保障城市各类管网用户需求。

(2) 利用自治区内相对丰富的液化天然气LNG资源, 储备一定规模的液化天然气作为事故应急调峰气源。

(3) 以现有液化石油气供气能力满足有需求的用户。

## 2) 县域气源规划

### (1) 充分利用已有气源设施

中宁燃气项目气源来自西气东输二线, 基本可满足中宁县及周边地区用气需要。中宁县尽可能利用中卫--靖边联络线气源, 保证区域内气源供应安全。

### (2) 提高门站供气保障能力

城市天然气门站作为上游气源和下游输配管网的连接枢纽站, 整体设计能力需和城市布局、管网输配系统的运行能力科学相协调, 统筹规划。门站供气保障需满足“N-1”原则, 即有1座城市门站出现故障, 通过其他门站和城市配气管网的调配功能实现100%供气, 保障供气安全。

### (3) 县域高压级别管道互联互通

在中宁县国土空间总体规划的指导下, 优化县域内供气系统和管网布局, 突破行政区划和地域界限、公司壁垒, 全县域协同考虑, 积极完善高压级天然气输配“一张网”, 实现高压输配系统互联互通, 增强天然气资源共享, 相互补充备用, 应急保供, 保障全县域安全稳定供气。

LNG储配站为全县域应急气源站。中宁县县城与各乡镇布局比较分散, 各区域自成供气系统。因此需建设LNG气源站与各供气系统的互联互通管道, 才能实现各区域供气系统与气源站的应急功能。

## 5.1.5 输配系统规划

输配系统压力级制选择:

根据中宁县现状管网情况及国土空间总体规划情况, 县域采用“四级管道、三级场站”的输配系统。县域管道系统采用高压A、高压B、次高压A、中压四级输配系统, 场站系统采用门站、调压站、调压柜(箱)的三级调压系统。

四级管道:

高压A管线: 设计压力4.0兆帕;

高压管B线: 设计压力2.5兆帕;

次高压A管线: 设计压力1.6兆帕;

中压管网: 设计压力0.4兆帕; 三级场站:

门站: 设计压力6.4兆帕、4.0兆帕, 供气压力4.0兆帕、0.4兆帕;

调压站: 设计压力4.0兆帕、1.6兆帕, 供气压力1.6兆帕、0.4兆帕;

调压站: 设计压力2.5兆帕、0.4兆帕, 供气压力0.4兆帕。

高压管网: 全县域协同考虑, 积极完善高压A管道天然气输配“一张网”, 建设连通各门站及为各调压站配气的供气管道, 实现区域内4兆帕高压管道互联互通, 增强天然气资源共享, 相互补充备用, 应急保供,

增强县域内供气保障能力与供气安全性。在老旧管网改造时，增大高压管道规格，提高高压管道供气能力，保障远期供气需求。

中压管网：联通各区域断头中压管道，各区域形成供气环网，增加供气可靠性。创造条件攻克公司之间壁垒，建设联通同一区域不同公司互联互通管道，保障各类用户用气安全。在老旧管网改造时，增大管道规格，提高管道供气能力，保障远期供气需求。

应急、调峰保障：建设LNG应急储备站，利用好已建高压管道，建设与各供气区域的连通管道，保障应急储气站与县域内各个区域供气系统互联互通，保障气源互联互通，为中宁县域供气提供最大保障。

## 5.2 供水管网及设施布局方案

### 5.2.1 系统建设改造思路

#### 1、多水源成网

目前中宁县城生产和生活用水以康滩水源地地下水为主要水源。原水源地已经全部规划为城市生活、工业用地及商贸区，为满足日益增加的城市供水需求。需继续对康滩水源地进行扩勘，寻找新的地下水源，满足远期供水需求。同时，通过合理开发地下水，构建多水源应急系统，形成“多水源一张网”的原水供应格局，全面保障水源的稳定性和安全性。

#### 2、供水管网更新改造

对城区达到使用年限和老旧小区供水管网进行分期更新改造，消除安全隐患。同时，对存在问题的二次供水设施，包括水池(箱)及其附属

管道、阀门、气压罐、电控设备等，进行全面改造升级，有效控制公共管网的漏损率，

#### 3、搭建智慧给水系统

加强物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术的应用，构建集智能感知、智能调度、智慧决策、智能服务于一体的智慧水务平台体系，全面提升水务监管的信息化、动态监控和协同监督能力。在主管网的关键节点安装智能检测设备，实时监测管网运行状态，提升供水管理的智能化水平。同时，在设计、施工运维管理等环节推广 BIM 技术，建立统一的数据平台，实现精准建设和高效管理。

中宁县城生活用水皆取自地下水，供水方式为宁夏水投中宁水务有限公司统一供水和单位自备水源井供水，供水能力为 4 万立方米/日，主要服务中宁县城居民及部分工业、企业的用水。

随着人民对生活品质的追求不断提高，人民对于城市给水系统的要求也将不局限于“有水喝”的程度，而将是“水量充足、水压稳定、水质提升、精准管理、服务便捷”更高层次的用水需求。

结合中宁县现状给水系统有以下问题：

(1) 水资源节约利用不充分，总量控制指标十分紧张虽然中宁县节水工作取得了一定的成绩，但随着城市的不断发展，人口的增加，人民生活水平的不断提高以及城市可持续发展的要求，在节水方面仍存一些问题。中宁县水资源总量控制指标仍旧无法匹配中宁县行政区域内社会经济发展，中宁原本紧张的水资源总量控制指标如何合理分配也是

未来发展需要考虑的问题。

### （2）配水管网问题较多

一是现状配水管网质量低，老化，爆管率、损率高，亟需对管网加以规划和更新改造；二是供水管网不完善，集中供水系统的大部分给水管网未敷设至各小区或各户。

（3）部分老旧管、落后管改造速度不能完全满足供水发展需求城市的发展伴随着旧城区的不断更新以及新城区的开拓，而旧城区内的部分供水管网由于当时城市建设理念以及城市发展中重要区域的迭代埋设在了城市主干道等大交通流量道路以及重要城市建成区下，开挖进行管道更新的交通疏散难度大，影响城市经济发展和城市形象塑造。由此导致旧城区部分管道管龄大、管径小、损率高等问题迟迟无法解决。

（4）二次供水权责不匹配，龙头水水质缺乏有力保障与国内绝大多数城市一样，中宁县二次供水运营管理模式为供水企业负责城市供水水源及市政管网维护管理，物业管理公司或用水单位负责二次供水设施的运行维护管理。小区的二次供水设备设施虽属业主共有，但通常由物业公司牵头管理，专业性、规范性、能效性均不足，使广大市民龙头水水质无有力保障。特别是无物业或仅保洁巡逻弱物业的老旧小区，二次供水设施常处于“无管”状态，水箱得不到及时消毒清洗，滋生絮状物、病霉物、青苔、沉积物等严重恶化用户龙头水水质，威胁居民健康。

### （5）管理体制不适应发展需求。

2010年以前建成的小型乡镇集中供水站由乡镇管理，多数乡镇又将

其承包给私人经营管理，大多数集中供水站只有1~2个管理人员，且多数没有经过培训，管理水平十分低下。乡镇也无专业人员对供水站的制水、消毒进行管理，造成饮用水保证率和水质卫生指标合格率很低。全市供水设施未实现信息化管理，仅靠人工难以实现精细化、全程化的监管。

### （6）水务数据采集类型单一，智能系统模拟准确性低

城市管理已经进入数字化、智能化阶段，并在不断朝着智慧化的程度发展。供水系统的管理更需要跳出以前依靠“老师傅经验”判断的管理模式，而要将管理经验数据化、信息化。充分利用发生工祝提取运行经验需要大量而且型式丰富的基础数据，而目前中宁县供水系统中仅有城区主力水厂运管基本实现智能化，但管网智能化水平较低。管网中布置的监测点位尤为稀疏同时管网中监测的信息基本是水量、水压等基本数据，对于水温、水质以及周边环境因素等更丰富的信息缺乏采集。

贯彻可持续发展战略，遵循中宁县全面绿色低碳转型发展方向，巧用天然高差势能，活用再生水资源，广用节水理念和器具，打造资源集约，高效节能型给水系统，同样是全市给水系统建设不可或缺的一环。

因此围绕建设践行新发展理念公园城市目标，从源头到龙头实现给水系统安全、品质、节约、智慧四大目标，系统建设改造围绕以下思路。

### （1）城乡统筹

按照建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系的要求，以乡镇（街道）为单元，把农村供水纳入城乡公共基础设施建设整体规划，按照统

一规划、统一建设、统一管护的要求，以城乡供水一体化的发展思路，构建农村供水良性发展格局。以水质安全为核心，建立城乡统筹体的给水体系，保障乡镇饮用水水质稳定达标。

有序高效推进城镇供水管网向农村延伸，促进与城市供水同质量、同标准、同保障、同服务，积极推进农村供水排水一体化发展。同时结合乡村振兴战略梯次发展布局，按照“建大、并中、关小”的原则，有序推进各级场镇的农村供水工程建设和改造。

### （2）原水多源成网

提升河流水库原水水质，增加人均可利用水资源量，提升水资源可利用率。落实水源保护区划分及水质监管，站好供水安全保障的第一岗。

以现有水源地为基础，辅以其他水源互为备用，共同作为县城供水系统主水源。

为解决突发性水源污染，以提高城市供水安全性和应对供水风险的能力，各供区主力水厂应当尽可能建设备用水源，并具备与现有水源切换运行的条件。备用水源水质应满足国家相关规定，可取用水量至少满足城市正常运行 7 天的需水量。

保留现有水井并做好水源保护工作，作为各供区兜底应急水源，并进行编号以便统一管理战备状态下，可利用地下水井向避难场所和人防设施供水，守好最不利情况下供水水源底线。

### （3）分区集中供水

给水厂总规模根据全市预测需水量确定，并考虑一定规模富余以应

对城市的不规律性发展流动人口以及跨区应急的需求。扩建水厂规模由水资源条件、服务区域需求控制，优先采用量足、质好、稳定的水源。

扩建水厂充分考虑水源中有机污染、季节性含等风险处理技术。

### （4）打造高品质供水系统

#### 1) 试点直饮水，梯次推进高品质供水

积极开展试点建设。中心城区重点推动小区直饮水，全面实施终端直饮水。

#### 2) 强化水源保护，提供优质原水

从源头出发，以优质原水生产优质清水，联动流域治理进一步提升原水水质。

#### 3) 推进给水厂提标改造

新建水厂按照国家标准中的水质要求进行处理工艺设计和建设。现有主力水厂根据实测现状出厂水水质以及地方标准要求，研判进行水厂提标改造的必要性。

#### 4) 推进供水管网升级改造

新建市政供水管网按照高品质管材、高标准抗震措施要求进行设计建设。建立管网更新改造长效机制和管道适时清洗机制，大力推动 20 年以上管龄、跑冒滴漏”和劣质管材管网的更换。

#### 5) 完善二次供水，提升居民幸福度

新建二次供水设施全面接规高品质供水要求，供水水箱、管道采用不锈钢等高品质材料，设置二供消毒设施和水质监测系统。对现状二供

设施工作情况以及出水水质进行摸排，逐步推进二次供水设施改造完善。

完善二次供水建设管理机制，保障供水“最后一公里”的安全稳定。加强二次供水设施全过程监管，实现二次供水设施统建统管。

#### 6) 优化建筑内供水系统

优化建筑内部供水系统设计，积极推动居民住宅、公共建筑内使用供水系统“微循环”技术逐步淘汰立管串户、楼上、楼下户内串联供水方式等。改善建筑内管道水力条件，提高供水品质。建议对打造中宁县高品质供水体系进行专题研究。

#### 7) 打造高品质管理服务模式

围绕高品质水源、高效能输送、高水平监测、高精度运管全过程目标，借助智慧给水系统赋能提高管理服务水平。

#### (5) 搭建智慧给水系统

##### 1) 提升系统现代化水平，打造智慧水务

围绕给水规划总体目标，推进智慧水务融合工程建设，以创新为动力、服务为主线、需求为导向、应用为核心，加强物联网、云计算、人工智能等新技术的应用，建成集供水的智能感知、智能调度、智慧决策、智能服务于一体的智慧水务平台体系，全面提升水务监管信息获取动态监控、协同监督能力。

##### 2) 贯彻供排净治一体化水务管理

围绕供、排、净、治全流程建设智慧水务系统，联动水务管理上下游关系，牵一发而动全身，组建高效、全面、系统的管理平台。坚持水

务管理理念，发挥数据赋能、信息调度、趋势研判、综合指挥、应急处置等作用，通过构建形成“纵向到底、横向到边、线上线下互相支撑的工作落实体系，全面推动城市运行中涉水事务管理的智慧化、科学化、精细化。

##### 3) 借助智慧赋能，助力管理升级

借助智慧给水系统，首先实现全市中心城区供水信息一张网监控，源厂网户全流程覆盖实现供水统筹管理全面升级。结合二供设施改造，建设二供泵房远程监管系统，保障龙头水出水水质；完善水务服务系统，提升用户操作简易度和服务便捷度。实现供水系统提前预警联防联控等安全措施，提高厂站运行智能化水平。结合工程改造，建设管网分区计量系统控漏降损，结合大数据分析建设模型辅助供水调度。设计、施工、运管全生命周期推广 BIM 技术统一数据平台，实现精准建管。

#### 5.2.2 供水管网和设施更新改造

中宁县做为公共供水管网漏损治理重点城市，本次公共供水管网漏率需控制在 7%。

目前中宁县城供水管道漏损率偏高，约 8.96%，不仅造成水资源浪费，也影响生活饮用水水质。引起管网漏损的具体原因很多，如管网内部压力分布不均、管道使用年限过长、地震等地质变化、外部荷载的突然变化。中宁供水管网漏损的主要原因是管道使用时间过长，在旧城区尤为严重。很多小区、市政道路下方的供水管道敷设时间在 20 年以上，

管材质量差、长期超限运行、年久失修、老化严重，已经不能承受管网的水压，造成“跑冒滴漏”现象频发。因此，建议对老旧管网进行改造，可采用更换管材、加固管道、密封管道、抗震加固、更新阀门水表等附件等措施。

供水管道更新改造对象应为材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合现行相关标准规范规定的城市老化供水管道和设施。具体包括：

1、市政管道与小区主管道：灰口铸铁管、混凝土管、球墨铸铁管，并评估确保满足安全运行要求的可不纳入改造范围运行年限满 20 年，经评估存在安全隐患的的钢制管道、PE 管道、PVC 管道；运行年限不足 20 年，经评估无法通过落实管控措施保障安全的钢制管道啊、PE 管、PVC 管道。被其他建构筑物占压、敷设于密闭空间的管道。

2、建筑给水立管：经评估存在安全隐患的运行年限满 20 年的给水立管；存在安全隐患，经评估无法通过落实管控措施保障安全的运行年限不足 20 年的给水立管。

3、设施：存在超设计运行年限、供水能力不足、安全间距不足、临近人员密集区域、地址灾害风险隐患大等一类或多类问题，经评估不满足安全要求的设施。

4、居民户内设施：老旧院落的水表及前后连接管。

老旧供水管网和设施更新改造所选用材料、规格、技术等，应符合规范要求，立足当前兼顾长远。结合更新改造同步对供水管道重要

节点安装智能化感知和计量设施，建立完善智能管理系统，实现智能监测、智慧运行。鼓励选用新设备、新材料、新工艺，提高管道和设施安全与智能化水平。

以供水管网排查和定量化评估为基础，对日常监控、巡查、维修统计记录中梳理的问题管网，建立整治台账，分年度目标逐一进行更新改造，集中解决漏损率，化解供水水压不足和水质风险矛盾。

### 5.2.3 供水管网和设施新建扩容

#### 1、管道布置原则

供水管线规划应当遵循如下原则：

1) 总体系统供水设施按照远期方案设计，近期建设内容服从于远期规划，近期根据需水量分布和水厂建设规模协调运行；

2) 根据地形分布合理划分供水分区，确保供水方案的经济可行；

3) 根据水厂供水量和城市规划布局确定供水区域和供水主方向；

4) 供水系统尽可能连接成环状管网，管道线路选择最优、短线路，优化系统管网水力条件。

#### 2、主干管布置应遵循如下原则：

1) 应根据城市供水主方向确定供水确定主干管敷设线路，走向和位置应符合城市和工业企业的规划要求；

2) 主干管应尽可能沿现有道路或规划干道敷设，以利于施工和维护；

3) 主干管应尽量靠近用水大户或用水量集中地区；

4) 主干管应尽可能连成环状, 主干管间须设置必要的连通管, 保证事故情况的供水安全;

5) 较长距离输水主干管规划为双管, 保证供水安全;

6) 输水主干管路线的选择应考虑近远期结合和分期实施的可能,

7) 主干管穿河等局部障碍段时, 尽可能与道路、桥梁施工同步并统筹考虑;

8) 输水主干管应选择经济合理的线路, 尽量做到线路短、起伏小、土石方工程量少、减少跨越障碍次数、避免沿途重大拆除、少占农田;

9) 输水管的走向与布置应考虑与城市现状及规划的地下铁路、地下通道、人防工程等地下隐蔽性工程的协调与配合;

10) 供水区域压力应合理控制在 30-80 米之间, 若区域压力整体偏低或偏高, 应考虑设置加减压设备。

考虑城市未来发展迅速, 结合上位规划及中宁县给水相关要求, 避免因供水管道管径偏小造成重复建设, 减少资源浪费。根据中宁县实际情况, 拟定中宁县城新建市政给水主管及支管最小管径为 DN200mm; 其他区域给水主干管最小管径为 DN150mm, 配水管管径必须满足消防要求。

#### 管线穿越障碍物方案

##### (1) 穿越公路

管道尽量垂直穿越公路、铁路。管道在穿越铁路、重要的高等级公路时, 应首先利用其原有的管涵、管位敷设。无条件时应采用顶管的方

法施工。穿越次要的道路时, 可直接开挖直埋管道。

##### (2) 穿越沟渠

当本输水管网穿越的沟渠小于 30 米时, 考虑均采用钢管架空直接从水面跨越的形式, 渠道两端设置支墩。

##### (3) 穿越河道

管道穿跨越河流时首先应考虑随桥敷设的设计方案。在不具备随桥敷设的条件下, 可根据河道的宽度、航道等级, 分别采用穿越和跨越的结构形式。

(4) 管道在穿越地质条件较差或可液化场地时, 可根据实际情况, 在管道上设置固定镇墩或采用桩架式的结构形式跨越。

#### 3、设施扩建需求

目前, 县城第一水厂现有供水能力 2.0 万立方米/日, 第二水厂供水能力 2 万立方米/日, 近期满足县城的正常供水, 无需扩建及新建。

#### 5.2.4 压力优化和分区计量方案

##### 1、管网平差

管网计算目的在于求出各管段中的流量和管径以及全部节点的水压。城市给水管网是一类大规模且复杂多变的网络系统, 为了便于规划、设计和运行管理, 应将其简化和抽象为便于用图形和数据表达和分析的系统, 称为给水管网模型。模型主要用于表达系统中各组成部分的拓扑关系和水力特性, 将管网简化和抽象为管段和节点两类元素, 并赋予工程

属性，以使用水力学、图论和数学分析理论等进行表达和分析计算。

采用鸿业市政管线软件进行管网平差，对生活供水系统进行最高日最高时、消防时、事故时三种工况下管网平差。

城市管网分布复杂，其中管径较大的干管主要起输水作用，管径较小的分配管的作用是在局部地区内将水输送到用户。管网的定线和计算一般只计算干管。为了保证计算仍具有应有的精确度，本次管网计算选取 DN300 口径及其以上的干管进行管网计算。

管网平差采取全网平差模式，对所有输配水管进行统筹考虑，先根据管网布置原则沿主干路对输水干管进行布局，再根据各组团路网分别布置组团内部次级干管与配水管并进行平差校核，经过迭代优化管径后根据次级干管与主管接口处流量反算校核主管管径与走向，最终确定区域内所有管网的布置。

## 2、管网简化与抽象原则

宏观等效原则：对管网某些局部简化以后，各元素之间关系保持不变；小误差原则：将简化带来模型与工程实际的误差控制在一定范围之内；当管线交叉点很近时，将其合并为同一交叉点；将全开阀门去掉，将管线从全闭阀门处切断；采用水力等效原则将不同管材和规格管线等效为单一管材和规格；并联管线简化为单管线，其直径采用水力等效原则计算。

## 3、水压目标

规划城市建设区最不利点出自由水头不小于 0.28 兆帕。局部高低可

适当降低要求，压力不满足是可根据需要采用二次加压。

设有市政消火栓的给水管网平时运行的工作压力不应小于 0.14 兆帕，消防时水力最不利市政消火栓流量不应小于 15L，且供水压力从地面算起不应小于 0.1 兆帕。

发生事故时，管网系统通过 70% 的总流量后，最不利点出自由水头不小于 0.24 兆帕。

## 4、管网平差计算

规划城市建设区最不利点出自由水头不小于 0.28 兆帕。局部高低可适当降低要求，压力不满足是可根据需要采用二次加压。

设有市政消火栓的给水管网平时运行的工作压力不应小于 0.14 兆帕，消防时水力最不利市政消火栓流量不应小于 15L，且供水压力从地面算起不应小于 0.1 兆帕。

发生事故时，管网系统通过 70% 的总流量后，最不利点出自由水头不小于 0.24 兆帕。

### (1) 平差计算

管网计算采用海曾-威廉公式

$$h = 10.67 \frac{q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.87}} \times L$$

式中：

h——水头损失（米）q——管道流量（立方米/秒）

L——管道长度（米）D——管道口径（米）

C——阻力系数，取 110。

### (2) 管网计算参数

管网用水量按照远期最大时用水量进行平差计算。时变化系数拟采用 1.4，日变化系数采用 1.3。

### (3) 消防时校核

根据 GB50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》中 3.2.2 中关于城镇和居住区市政消防给水设计流量的计算要求，同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火设计流量不应小于下表的规定。

**表 5.1 城镇和居住区同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火设计流量表**

| 人数 (万人)              | 同一时间内的火灾 | 一起火灾灭火设计 |
|----------------------|----------|----------|
| $N \leq 1.0$         | 1        | 15       |
| $1.0 < N \leq 2.5$   | 1        | 20       |
| $2.5 < N \leq 5.0$   | 2        | 30       |
| $5.0 < N \leq 10.0$  | 2        | 35       |
| $10.0 < N \leq 20.0$ | 2        | 45       |
| $20.0 < N \leq 30.0$ | 2        | 60       |
| $30.0 < N \leq 40.0$ | 2        | 75       |
| $40.0 < N \leq 50.0$ | 3        | 75       |
| $50.0 < N \leq 70.0$ | 3        | 90       |
| $70.0 < N$           | 3        | 100      |

根据中宁县人口数据，城镇同一时间的火灾数为 2 起，每起火灾灭火消防用水量 45L/s。着火点选择管网的水压最不利的 2 处。平差时消防

流量与最大时流量相叠加进行校核计算，保证着火点水压 $\geq 10$ 米。

### (4) 事故时校核

事故工况时，考虑系统内管径较大、流量较大的管段出现事故，事故水量为最高时的 70%，经平差验证，校核最不利点压力分别为 27.83 米，满足供水要求。

### 5、压力优化和分区计量方案

根据不同区域的地形、用户分布和用水需求，科学合理设定管网压力。避免压力过高导致的爆管和漏水，以及压力过低影响用户正常用水；采用变频调速技术调节水泵运行，实现压力的动态控制。根据实际用水需求，自动调整水泵的转速和输出压力，既满足用户用水要求，又降低能耗和水量损失；逐步完善 DMA 管网分区监测和预警系统，整改长期离线点位，系统共建设一级分区及二级分区共 68 个监测点位，长期离线点位通过整改由原来的 7 个点位减少至 3 个点位，数据在线率由之前的 91%提高至 95%，实现生产数据、管网压力、流量等信息的实时传输和共享，以便调度人员及时掌握水厂运行情况和管网状态，进行科学合理的调度决策。

### 5.3 污水及再生水管网及设施布局方案

中宁县再生水利用率较低，同时因管网建设滞后，暂无建筑杂用水、工业用水，而多为市政杂用水及生态补水，为此以规划及基础，现有污水处理厂为依托，加快建设再生水管网，布置取水点位，发展再生水潜

在用户，形成以环境用水、城市杂用水、工业用水共同发展。

排水管网分按轻重缓急、按照“先主管后支管、先市政后小区”的总体思路，先行实施管网空白区域，补齐排水短板，再实施排水管网更新改造及病害管网精细化治理，实现雨污水管网的正常运行，达到雨污分流、消除内涝、污水处理设施正厂运行。

### 5.3.1 系统建设改造思路

#### 1、整体更新改造思路

##### (1) 加强评估、总结经验。

污水系统调整较大，需要评估已完成的工作、总结主要经验，为以后的建设和管理提供相关的经验，其中的不足也有待于在今后的工作中予以调整和改正。

统一规划，合理布局；总体设计、分期实施；充分利用城市原有排水设施功能。按照国务院领导提出的“用几年时间基本解决我国城镇污水处理问题”的总体目标要求，根据城镇总体规划和城市经济社会发展的需要，合理安排污水处理厂的布局和建设顺序。为保证工程设计的有序性并避免重复投资，污水处理厂及污水管网规模按远期规模控制，实施按近期规模实施，污水收集系统与污水厂相设施，降低浪费。

(3) 以改善水环境质量为中心，以污水全截流全处理为基本目标，近期和远期相结合，逐步推进雨污分流，工程方案与管理措施相配套，水环境改善与城市建设相协调，适当控制面源污染。合流制区域雨污分

流改造按“污水不下河、河水不入管、近期小雨不溢流、远期雨污全分流、分步实施、系统整治”的原则进行。

分轻重缓急，按照“控源截污、分区整治，先主管后支管、先市政后小区”的总体思路，结合海绵城市建设的理念和要求，分近、远期提出整治措施，最终实现排水系统性、长效性整治。

(4) 城市污水以集中和相对集中处理为主，结合再生水利用分散处理为辅。

(5) 排水制度：中宁县排水体制采用雨污分流制，其中，部分老城区、城中村目前暂时以截流式合流制过渡，在条件许可时逐步改造；新发展区及新建设区域采用分流制。旧城区内成片拆除后建设的新项目越来越多，旧城改造步伐明显加快，要求改造部分新建污水管网进行分流制改造。

(6) 管网收集、调蓄并重。

根据《室外排水设计标准》（50014-2021版）：“新建地区的排水系统应采用分流制。现有合流制排水系统，有条件的应按照城镇排水规划的要求，实施雨污分流改造；暂时不具备雨污分流条件的，应采取截流、调蓄和处理相结合的措施。”新增截流雨、污水对现有系统容量冲击大、水质波动明显，有条件地区规划设置调蓄池，降低冲击负荷。

(7) 合理进行再生水利用。

强化再生水利用工程建设，采用适宜的技术路线和工艺方案，以满足所设定的水质水量再生与资源化目标。

中宁县再生水利用规率仅 3%，但利用率较低，同时因管网建设滞后，暂无建筑杂用水、工业用水，而多为市政杂用水及生态补水，为此以规划及基础，现有污水处理厂为依托，加快建设再生水管网，布置取水点位，发展再生水潜在用户，形成以环境用水、城市杂用水、工业用水共同发展。

结合中宁县的城市定位和发展需求，高标准的为中宁县排水基础设施的建设、管理搭建一个完善的平台，保证排水工程建设与城市发展相协调，通过合理的方式，经济、安全、可靠地满足城市建设和发展的需要，控制污染，创造良好的水域环境，促进城市可持续发展。

## 2、污水再生利用技术体系

中宁县污水收集处理排放体系将秉承统筹规划、因地制宜、立足长远、集散结合、相对集中、大小结合和协调发展的宗旨。充分利用城区现有的污水处理设施及相应的排水管道系统，结合中宁县最新国土空间总体规划、各镇总体规划，完善城区污水收集处理排放基础设施建设。在污水体系的构建过程中，统筹规划，合理布局，强化城镇生活污染治理，全面加强配套管网建设，推进污泥处理处置。所选择的体系方案应经济合理、技术先进、系统稳定性好、运行管理简单，并以此指导中宁县的排水基础设施建设，促进中宁县的经济持续、快速、健康地发展。

## 3、污水再生利用系统布局

再生水系统布局的要素包含再生水水源、输配水系统、再生水用水对象三大类。

输配水系统包含环境用水、城市杂用水输配水管道系统。环境用水补水点相对固定，输水管线沿规划路径串联水源点和补水点即可。城市杂用水用水点位分散且需求形成时间不定，故每座再生水考虑布置 1~2 条出厂干管，其余次干管在出厂干管分段接出。由于城市地形起伏，从能耗节约、调蓄安全、控制管道系统运行压力适中等因素考虑，局部区域布置再生水二次加压的调蓄泵站。

中宁县再生水用水对象主要为环境用水对象——河道、湿地、湖泊；城市杂用水对象——城市绿化、道路、车辆冲洗、环卫设施、公厕冲洗、消防等。通过再生水输配水系统将再生水水源与用水对象进行连接。

### 5.3.2 排水体制优化方案

按照中宁县排水专项规划，全城的排水体制采取分流制为主体，新建城区全面采取分流制，允许既有旧城区合流制系统在一定时期内继续存在的原则。近期全面实现污水全截流，并于中远期逐步完成对混流区、城中村合流制改造。

排水制度分为合流制排水制度和分流制排水制度两种，其中合流制排水系统又可以分为直泄式合流制和截流式合流制。

由于直泄式合流制污水未经处理直排造成水体严重污染，已经基本不被采用，现行排水体制主要是截流式合流制和分流制两种类型。

截流式合流制是指在街道同一管渠中收集污水和雨水，排向沿河的截流干管，晴天全部输送到污水处理厂；雨天时当雨水、污水混合水量

超过一定数量时，其超出部分通过污水截流井泄入水体。该系统只需一套管渠系统，施工简单，造价较低，管渠维护管理简单，费用低，而且能够截流较脏的初期雨水进入污水处理厂，减轻了初期雨水对水体的污染；但暴雨时通过污水截流井将部分生活污水、工业废水泄入水体，给水体带来一定程度的污染。分流制是用不同管渠系统分别收集和输送污水和雨水的排水方式。该系统将城市污水全部送到污水处理厂，且流入污水处理厂的水量、水质变化较小，利于污水处理厂的运行管理，降低运行费用，但初期雨水径流未经处理直接排入水体是其不足之处。

以上2种排水体制各有其优缺点，随着社会经济的的发展和城市建设的不断完善，人们对于环境污染的重视和对于宜居环境的要求也不断提高。相应的，对城市整体水环境影响最大的排水制度一般都遵循这么一个发展规律：原始的沟渠合流→人工建造的合流制管渠→截流式合流制系统→部分区域分流、部分区域合流的混合制度→完全分流排水，即排水制度从合流制到分流制是排水体制发展成熟的总趋势。

目前，中宁县在总规层面上确定的排水体制为分流制，但由于历史原因和现实建设条件，污水系统建设时实际形成的排水体制较为复杂：新区建设规划实行完全分流制、现状旧城区为合流制、新城合流制片区、混流片区等，这直接导致大量的生活污水直接现状水体，形成了全区水体的污染问题日益严重、亟待整治的现状。

中宁县现状是截流式合流制、分流制3种排水体制并存的情况，对现状水体的污染相当严重。而且，随着全区经济的发展和卫星城的建设，

全区水环境质量改善将变得更加急迫，而经济发展和居民对于环境的要求也迫切要求中宁县提高对污水的处理力度，从源头上解决周边水体污染问题。

虽然，旧城区合流制排水体制向分流制改造是历史发展的必然产物，但改造是一项很复杂的工作，不仅设计难度大，而且施工周期长，如果不能采取切实可行的办法，工程将不能发挥应有的效益。因此，要切实细致地做好分流制改造的调查工作。同时必须根据当地的具体情况，与城市规划相结合，在确保水体免受污染的情况下，使改造方案既有利于保护环境，又经济合理和切实可行。

根据《中宁县城排水专项规划》（2013-2030）及《中宁县国土空间规划（2021-2035年）》等上位及相关规划要求，考虑中宁县总体规划、性质和经济发展情况，要求采用完全分流制。部分场镇现状为合流制排水系统的，近期可采用截流式合流制或局部分流，逐步改造为完全分流制排水系统。

#### 整治雨污分流区域

对于雨污分流区域，应结合现状管网排查情况，制定混错接改造整治方案；

##### （1）全面摸排现状管网

首先，需要对整个区域的排水管网进行全面摸排。摸排的内容应包括管道的位置、管径、连接关系、管材、排水方向、建设年代以及是否存在错接混接等问题。

## （2）制定排查报告和清单

根据摸排结果，制定详细的排查报告和排查清单。排查报告应详细描述管网现状、存在的问题以及可能的解决方案。排查清单则应列出所有需要整改的错接混接点，以及相关的管道信息。

## （3）制定整治方案

结合排查报告和清单，制定具体的整治方案。整治方案应包括整改的目标、范围、方法、时间表和预算等，对于每个错接混接点，都应制定详细的整改措施和责任人。

## （4）实施整改

按照整治方案，组织专业队伍或委托第三方专业机构进行整改。整改过程中，应严格遵守相关的施工规范和标准，确保整改质量，同时应建立严格的监管机制，对整改过程进行全程监控和评估。

## （5）验收和评估

整改完成后，应组织相关单位进行验收和评估。验收的内容应包括整改点的质量、整改效果以及是否满足相关标准和规范。评估的结果应作为后续管理和维护的依据，以确保整改效果的持续性和稳定性。

此外，为了巩固整改成果，还应建立长效管理机制，定期对排水管网进行检查和维护。同时，应加强宣传和教育，提高公众对雨污分流和排水管网保护的认识和意识。

### 改造雨污合流区域

对于雨污合流区域，应结合排水规划要求和实际建设条件，因地制

宜确定该片区排水体制，确定以分流制运行的，制定雨污分流改造方案，确定以合流制运行的，在确保排涝安全的前提下，结合水力模型模拟，制定合理的合流制溢流污染控制方案。

### （1）确定排水体制

1) 排水规划要求：首先，应详细研究并分析区域排水规划，了解规划对排水体制的具体要求。排水规划通常包括区域的地形地貌、水系分布、雨水与污水的收集与排放要求等

### 2) 实际建设条件：

考虑区域的地质条件、地下水位、管道铺设难度、投资成本等因素，评估区域现有的排水设施状况，包括管道老化程度、管道容量、维护状况等。

### 3) 因地制宜确定排水体制：

根据排水规划要求和实际建设条件，选择适合该区域的排水体制。若条件允许且符合规划要求，可选择分流制，即将雨水和污水分别收集和處理。若条件受限或投资成本过高，可选择合流制，但应确保排涝安全。

### （2）制定雨污分流改造方案（针对分流制）

#### 1) 现状摸排：

对现有排水系统进行详细摸排，确定雨污合流点、管道破损点、堵塞点等。

#### 2) 设计分流系统：

根据摸排结果，设计新的雨水收集系统和污水收集系统。确保雨水能够顺畅排入河道或水体，污水能够进入污水处理厂进行处理

### 3) 施工与改造:

按照设计方案进行施工与改造，包括铺设新管道、修复破损管道、建设泵站等。施工过程中应严格遵守相关施工规范和标准，确保工程质量。

### 4) 验收与监测:

改造完成后进行验收，确保分流系统正常运行，定期对分流系统进行监测和维护，确保其长期稳定运行。

## (3) 制定合流制溢流污染控制方案（针对合流制）

### 1) 确保排涝安全:

在制定合流制溢流污染控制方案时，应首先确保排涝安全设计合理的排水通道和泵站，确保在暴雨期间能够及时排出积水。

### 2) 水力模型模拟:

利用水力模型对合流制排水系统进行模拟分析，通过模拟不同降雨条件下的水流情况，确定合理的管道尺寸、泵站容量等参数。

### 3) 制定污染控制策略:

根据模拟结果，制定合流制溢流污染控制策略包括建设调蓄设施、建设截流干管、实施截流式合流制等措施。确保在溢流期间能够减少污染物排入水体。

### 4) 实施与监测:

按照制定的污染控制策略进行施工与实施，定期对合流制排水系统进行监测与评估，确保其长期稳定运行并满足环保要求。

综上所述，针对雨污合流区域，应结合排水规划要求和实际建设条件，因地制宜地确定排水体制，并据此制定相应的改造或控制方案。通过科学规划、精心组织和严格管理，可以确保排水系统的正常运行和环保要求的满足。

## 5.3.3 污水管网及设施建设改造方案

从消除污水管网空白区域、整治病害管网、更新改造污水管网三方面多举措完善城市污水管网，满足城市污水排放需求。

### 污水排水系统规划建设标准分析:

污水管道应按远期设计，分期实施的原则进行参数的确定，因此设计流量参数应按远期规模选择。污水管道的通行能力应满足管网最高日最高时的流量。通常在计算管道设计流量时，以污水平均面积比流量和污水管道所服务的片区面积计算出管道设计平均流量，再计算出设计平均流量的总变化系数（日变化系数与时变化系数之积），管道设计平均流量与总变化系数的乘积即为管道设计流量。

系统污水按照 16 个小时排空，内插法差得生活污水总变化系数为 1.5，工业污水总变化系数参照生活污水，内插法计算后为 1.58。

随着初期雨水截流设备的推广使用，未来污水系统需要接纳一部分初期雨水量，因此适当增大生活污水面积定额至 1.2 (L/s\*ha)。由于一

般街道、场镇污水量较小，因此参照采用《中宁县排水工程体系规划》的建议取值和经验，场镇比流量取 1.0 (L/s\*ha)。

污水管网的布局原则：

(1) 按照确保城镇污水处理厂建设及正常运营的原则，配套管网应先期建设，并与城镇污水管网总体规划方案相一致；

(2) 污水管网系统应统一规划、分期实施；

(3) 污水管网系统的布置应考虑水力条件、经济条件及其可实施性，污水干管的建设应与各地区的现状道路和近期道路建设、河道整治等规划相结合，减少拆迁与移民安置投资，增加近期实施的可操作性；

(4) 应以城市总体规划为基础，充分利用已建污水管道(渠)设施；

(5) 完善和优化已建污水处理厂服务范围内的管网系统，提高污水收集率，充分发挥已建污水厂的规模效益；

(6) 污水管道尽可能避免穿越河道、地下建筑和其它障碍物，减少管线交叉。

(7) 污水厂进厂管道采用双根布管，当一根进行检修的时候，不会影响片区污水的收集至污水厂。

(8) 提出生活污水和工业污水分质处理，生活污水和工业污水管网系统应完全独立。

### 5.3.4 雨污分流提质增效方案

改造原则

科学规划：方案的设计应依据科学规划，符合城市建设发展的整体规划。

环保优先：方案应首先考虑实现对环境的最小影响，保护城市生态和环境，

统筹兼顾：结合管道河道清淤、管网铺设、内涝治理等工作，因地制宜、灵活施策，进一步完善城市排水系统，改善城市水环境。

强化维护：在加大排水设施建设的同时，强化排水口、排水管道、检查井的运行维护，严格控制排水管道泵站的运行水位，提升运行效率。

提质增效方案

针对老城区合流制管网，采取分期、分批更新改造管网，遵循“污水不下河、河水不入管、近期小雨不溢流、远期雨污全分流、分步实施、系统整治”的基本原则，杜绝合流制溢流和渗漏污染，改善污水处理厂处理效果，分步实施、系统整治，逐步实现合流制排水体制向分流制的过渡。

### 5.3.5 污水泵站建设改造方案

中宁县受地形地势限制，老城片区污水暂不能通过重力流方式排放至污水处理厂，因此利用污水提升泵站将污水提升至污水处理厂集中处理。目前中宁县拥有 2 座污水提升泵站，将老城区污水提升至第三污水处理厂，近期 5 年内满足中宁县污水提升需求。

### 5.3.6 再生水管网建设改造方案

因中宁县再生水管网建设滞后，管网未覆盖，导致再生水用户较少，多为市政杂用水，利用率低。按照中宁县排水专项规划，再生水优先级环境用水为主，其后为城市杂用水、工业用水，为此，中宁县包装了城区再生水利用工程生态补水工程，后续逐步建设管网，发展潜在用户，为工业用水提供再生水，达到节约水资源。

#### 再生水利用总体思路

本方案参考中宁县相关再生水规划，采用 50% 作为实施期内再生水目标回用率。

采用再生水处理设施与污水厂建设相结合，利用污水厂内用地建设，以节约规划建设用地。远期中宁县再生水主要供给绿化浇洒、道路冲洗、工业用水、建筑杂用水等。为减少对现状道路影响，应结合新建项目及绿地进行再生水管道建设。

#### 再生水系统建设模式

由于中宁城区污水厂的再生水量有限，在优先满足城市市政杂用、工业用水的前提下，多余的水量用于补充河道。在各再生水分区具备景观功能的河道预留接口，根据实际管理需求进行河道的生态补水。

中宁城区再生水系统建设模式以集中式再生水系统为主。新建小区可不自建分散式再生水利用设施，实行污水统一收集处理和再生利用，但应配套建设再生水管道及其附属设施，以便使用再生水。

#### 再生水水质与工艺

中宁城区再生水回用于环境用水的部分，采用污水厂处理后经湿地净化后的出水；回用于工业用水、建筑杂用水的部分，采用污水厂处理后经消毒工艺的出水。

#### 再生水管网建设方案

中宁城区再生水厂与污水厂合建，根据污水厂规划布局情况，规划实施 1 座再生水池和第一污水处理厂与第三污水处理厂联通管道工程。

根据再生水分区的潜在用户（工业园、公园绿地、水系）分布情况，沿区域规划主干路形成再生水干管，其他支路可根据具体用户需求单独建设支管。

#### 泵站及调蓄水池建设方案

##### （1）建设原则

布置方式：再生水加压泵站的布置方式有两种：一种是直接与管道连接；另一种是在加压泵站内修建调蓄设施。采用第一种方式，因要增高管道压力，加大吸水管中的来水量，所以要防止吸水管中出现流速过大和压力下降过多的现象，应始终保持吸水管水头为正压，并能满足泵前地区的水压要求。采用第二种方式，当管网系统的用水量少而压力增高时，调蓄设施进水；当压力不足时，加压泵站从调蓄设施中抽水加压，使低压供水的状况得到改善。

运维管理：再生水加压泵站的运行管理要特别注意与配水泵站密切配合。有调蓄设施的加压泵站，要视管道压力情况恰当地安排水池的进

出水时间，以便能更经济合理地利用其有效容积。不设调蓄设施的加压泵站与配水泵站要同步工作，加压泵通常根据压力的变化自动开停。

## （2）建设方案

根据中宁县内地形起伏与输水距离的远近，从能耗节约、调蓄安全、控制管道系统运行压力适中等因素考虑，2025年完成新建再生水管网9.103公里。

## 5.4 排水管网及设施布局方案

### 5.4.1 排水防涝系统建设改造思路

针对内涝现状风险问题，结合管网、河湖等隐患排查情况等，衔接外洪影响，以模型评估和水力计算为基础，明确内涝治理目标下的总体更新改造的思路、技术体系和系统布局，并对预期效果进行模拟和评估。

一是精准识别设施短板最突出、内涝问题严重区域，系统改造排水管网、排涝泵站，合理布置改造人工和天然雨水削峰调蓄设施及其进出通道，合理整治恢复内河通道。

二是结合内涝问题、内涝风险，以排水分区为单元，按照排水防涝规划确定的降雨重现期标准和近期建设目标，对排水能力不足的管网及泵站进行提标改造；同时，“蓝绿灰结合”，合理布设人工和天然雨水削峰调蓄设施，合理整治恢复内河通道、沟渠等。

三是合理提升建城区应急处置能力。为了保证抽排设施发挥最大的应急效益，设施调度规则应与中卫市防汛应急或内涝防治应急预案中的

行动方案相结合，既要保证把移动抽排设施布置在城市易涝积水区域和排水防涝功能薄弱区域，又要建立科学高效的调度方案和行动计划。

#### 统筹兼顾原则

保障水安全、保护水环境、恢复水生态、营造水文化，提升城市人居环境；以城市排水防涝为主，兼顾城市初期雨水的面源污染治理。

#### 系统性协调性原则

系统考虑从源头到末端的全过程雨水控制和管理，与道路、绿地、竖向、水系、景观、防洪等相关专项规划充分衔接。

#### 先进性和科学性的原则。

突出规划理念和技术手段的先进性，实现规划的科学性。因地制宜，采取渗、滞、蓄、净、用、排结合，为中宁县的雨水排水系统提供规划、设计和建设的导引，为城市发展提供排水基础设施方面的规划经验，从而建设一座防洪排涝安全的城市。

#### 可操作性的原则。

目的之一是为相关部门提供雨水工程建设技术支撑，进一步指导积涝点改造方案的实施，因此，进行规划时必须从实际出发，提出相应的建设标准及形式，使规划在实际的管理工作中发挥应有的作用。

#### 工程措施和非工程措施相结合的原则。

建立健全排水、防涝、防洪（防潮）系统管理设施的建设标准和管理组织形式，完善审批及日常管理的流程，完善法规、标准和设计导则，在规划设计、审批和验收各环节加强细化管理。

雨水排水系统不是孤立系统，需综合结合海绵城市系统、排涝系统的集合，综合考虑制定蓄、滞、渗、净、用、排等多种措施组合，加强洪水的疏导措施，并重视地表水体、湿地调蓄降水的作用，合理确定建设规模，安排建设时序，达到科学有效排水的目标。

(1) 径流控制：以城市低影响开发（LID）为核心理念，采用分散的小规模措施对雨水径流进行源头控制，减少雨水收集、传输量，控制新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例达标。利用土壤覆盖物和植物群落对径流进行下渗、过滤，使雨水快速下渗至地下。同时考虑雨水的资源化利用，充分合理地利用雨水资源，既减轻城区水涝灾害，又能减轻水体污染和改善城市生态环境。

(2) 排水（雨水）管网建设：结合高差地形特点、水系状况以及城市规划，进行雨水排放分区。按照地形、流域和规划各组团划分雨水区域，形成符合自身发展要求的雨水主干管网，以重力流的形式就近排至河渠。结合旧城改造、道路及新区建设等项目，分期实施，逐一安排。一是结合新建基础设施工程，将城市排水骨干网络扩大外延，完善排水支管，逐步形成新区雨水管网系统；二是加紧旧城改造，连通新旧管线，修复破损管渠，逐步完善雨、污分流排水管网系统，做到雨水顺畅排入河道，不渍涝成灾。

(3) 防涝系统：主要通过河渠清淤、拓宽、调坡、消除阻水构筑物等工程措施，努力降低河道设计洪水位，为城市雨水管道自流排放创一个好的条件。在缺乏天然行洪通道的位置，新建排洪渠泄洪防涝。利

用人工湖、城市湿地、公园、下凹式绿地等，作为临时雨水调蓄空间。调整用地性质和场地竖向布置，确保敏感地区如幼儿园、学校、医院等在城市内涝防治标准以内不受淹。

中宁县目前内涝风险较低，基本消除点位，结合雨污分流改造，更新改造雨水管网，整治雨污错接点，保障城市雨水系统正常运行。

#### 5.4.2 排水管渠系统建设改造

按照中宁县排水专项规划结合排水防涝方案，雨水排入就近水体，同时要求中宁城区新建雨水管网设计重现期取 2~3 年，重要地区设计重现期  $P$  取 3 年，径流系数取 0.4~0.60。下穿隧道、地道和下沉广场等新建雨水泵站设计重现期取 10~20 年，径流系数取 1.0。建成区现有排水管渠改造标准：改造后管网的设计重现期  $P=3$  年，且改造后能满足 20 年一遇 3 小时设计暴雨基本不溢流，30 年一遇 3 小时设计暴雨交通不阻断，通过排蓄结合等综合措施可应对 50 年一遇暴雨，目前中宁县城区基本消除易涝区域，同时结合地下排水管网项目实施及老旧片区改造，完善排水系统。目前中宁县包装了中宁县城区及周边道路防洪排涝项目、中宁县石空片区市政道路雨污分流改造项目，计划新建雨水管网 45.98 公里。

#### 5.4.3 排涝泵站建设改造方案

结合雨水管渠布局、地形地势和排涝标准要求等，合理布局雨水泵站，对不满足排涝标准要求的泵站提出改造方案，对泵站缺失的片区提

出新建泵站方案。

中宁县地势平坦，部分道路无法通过重力流排入附近水体，2024年正在建设雨水泵站2座，2025年计划新建雨水泵站3座。

#### 5.4.4 调蓄设施和排涝通道建设方案

雨水通过泵站排入排水口，具有天然的排涝通道，因此中宁县需建设调蓄设施，无需建设排涝通道。

#### 5.4.5 应急保障能力建设

##### 1、实行洪涝“联排联调”模式

充分发挥防汛防旱防风指挥部（以下简称市三防指挥部）的组织、协调、监督、指导职能，加强部门工作协调。

汛期前，气象部门应局加强对特大暴雨、暴雨天气的跟踪监测，完善区域暴雨天气监测预报系统，提高短时临近预报精准度，准确预报降雨量级、强度、影响区域，发布灾害性天气警报和气象灾害预警信息。水文部门提供主要河道、大中型水库的实时水情、雨情信息的监测数据。水务部门加强监控市属水利工程运行情况，组织各水利工程管理单位做好防御措施，及时下达蓄洪池调蓄指令。对下辖行洪渠（通）道的关键部位（闸门）运行水位情况进行实时监测。城管部门加强排水设施日常管理，确保排水设施正常运行。

汛中，水务、气象、城管、应急、交通等相关部门应密切关注雨情、

水情，及时收集、报送相关信息，加强城区低洼易涝点、在建工地的巡查值守，移动泵车迅速移动至立交桥、易积水点待命。组织抢险救援队伍和负有特定职责的人员进入待命状态，动员后备人员做好准备，视情况在危险区域预置有关队伍、装备、物资等资源。调集抢险救援所需物资、设备、工具，准备转移安置场所。关闭或限制使用易受洪涝灾害危害的场所，封闭下穿立交和低洼易涝点，控制或限制容易导致危害扩大的公共场所活动。视情况对预警地区防汛排涝工作进行督促和指导。

汛后应加强应急预案演习，在演习中发现问题、解决问题，提高应急预案的行动性和高效性。

建立洪涝智慧化“联排联调”运行管理模式，实现水库、河道、调蓄湖泊水位的统筹调度。强化气象、排水设施、水利设施信息共享，加强流域统筹，统筹上下游、左右岸、干支流，洪涝兼治、蓄排结合，加强排水泵站与除涝泵闸的统筹调度，根据气象预警信息，科学合理及时做好河湖、排水管网、调蓄设施的预降水位或预腾空工作。

##### 2、完善城市洪涝灾害应急管理

依托“一网统管”基础平台、城市运行管理服务平台、应急指挥中心信息平台等综合平台，结合排水防涝、防洪潮排涝等相关专题规划，增加城市内涝治理信息化管理功能，提升城市排水防涝设施日常监管及城市内涝应急管理的信息、智能化水平。对城市重要易涝点的雨天积水情况进行实时监测，提高城市内涝风险识别和快速应对的能力。

提高城市防灾减灾能力和安全保障水平，加强城市排水防涝设施建

设，加强中宁县遭遇特大暴雨造成城市内涝的防御和应急处置工作，建立城市洪涝灾害统一指挥、分级负责、部门协作、反应迅速、协调有序、运转高效的应急管理机制和预防预警系统，确保灾害预警准确，排涝措施得力，抢险对策有效，救灾迅速全面到位，最大限度地减少人员伤亡，保证城区特大暴雨内涝抢险救灾工作高效有序地进行，制定并完善中宁县城市内涝应急预案。

加强防灾救灾知识宣传普及，提升群众自救能力。汛前或暴雨预警时，通过广播、电视、报刊、网络等多种方式加强对社会公众预防、避险、自救、互救等城市防洪防涝防灾救灾知识的普及教育和演练，引导市民增强自救意识；切实加强对街道、社区和小区物业内涝防范工作指导，提升基层自我防御和自助自救能力，着力防范化解风险，维护经济和社会稳定。

明确应急处置的技防、物防、人防等措施。技防措施：气象相关部门加强风险预警，及时准确发布预警动态信息；排水主管部门配备排涝抢险设备，在主要易涝积水点配置监控测深设备。物防措施：按照“数量足够、分布合理、管理方便、调用快捷”的原则处置防涝物资；完善物资储备管理制度及调用流程严控物资仓储安全隐患。人防措施：交警部门做好交通组织、疏导应急管理部门指导应急疏散等工作各地充实各级排水应急队伍。

## 5.5 供热管网及设施布局方案

### 5.5.1 系统建设改造思路

#### 1、总体思路

供热管网及设施建设改造主要针对供热系统现状问题、隐患风险，然后根据中宁县供热系统发展方向及未来规划，对供热管网及设施进行更新改造。最终解决供热系统现状问题，消除安全隐患，维护人民群众生命财产安全，维护城市安全运行，构建出“安全可靠、绿色低碳、高效共享、规范标准”的城市供热系统。

#### 2、技术体系

首先充分调研供热管网及设施现状情况，同时对现有的供热管网及设施进行全面评估，包括管道材质、使用年限、运行状态、维护记录等；随后基于现状调研结果及现状评估进行风险识别和分析，明确更新改造的重点和优先级；最后结合城市发展规划，制定供热管网及设施的改造规划，确保改造项目与城市基础设施升级相协调，同时考虑未来扩展和升级的需求。

#### 3、系统布局

##### (1) 管网布局：

首先根据中宁县城市规模、人口密度、热负荷使用量等因素，合理规划供热管网的层次结构，包括供热一级网、二级网、三级网等不同级别的管网布局。其次还要结合城市道路规划、地形地貌、地下管线分布

等因素，确定供热管网的最佳走向，尽量避免与其他管线交叉冲突，降低施工难度和安全隐患。第三，根据供热负荷需求、压力损失、水力平衡等因素，选择合适的管径，确保供热稳定性和经济性。最后，在供热管网的分支点设置阀门，以便对下游管网进行调节和控制，增强供热系统的灵活性和便利性。

#### (2) 设施布局:

首先根据供热负荷合理规划隔压站、换热站等设施的位置和数量，确保热量供给满足热用户的需求，同时兼顾使用和管理的便利性、可靠性和经济性。其次，在隔压站、换热站内安装或预留安装智能化感知设备的接口或空间（如温度传感器、压力传感器等），以便实现对供热系统的实时监测和预警。

### 4、供热管网及设施改造需求

中宁县城集中供热管网，担负着各区热源厂周边冬季采暖的供热任务，集中供热体系应成为安全、清洁、高效、稳定且具有现代化先进水平的集中供热体系。本次城市地下管网改造，以确保供热管网保障供热安全、节能运行为前提，计划根据县城供热管道现状，将地下供热一、二级管网按运行状况、建成年代分区、分批进行更换，力求彻底解决管网老化产生的一系列问题。

### 5.5.2 供热管网更新改造

#### 1、供热管网更新改造对象

供热管网更新改造的对象应为管道使用年限较长导致老化、锈蚀、堵塞、漏水，或管道材质落后、承压能力不足导致存在安全隐患或爆管风险，以及不符合相关标准规范的城市供热管网。

主要改造对象:

(1) 优先治理15及年以上市政地下供热管道，以及未实施过管网更换、改造的小区。

(2) 用户同意率达到100%实施分户改造。

(3) 小区地沟管网泄漏隐患治理，以居民性质建筑为主，商业性质、办公性质建筑如无特殊原因，不在此次治理范围内。

(4) 供热管网老化严重，且在政府部门实施的小区改造清单内的小区，可列入此次小区地沟管网泄漏隐患治理内，同步实施。

### 2、供热管网更新改造方案

#### (1) 调查评估

对老旧供热管网进行全面调查评估，确定更新范围和重点区域。统筹开展城市供热管网普查，并组织符合规定要求的第三方检测评估机构和专业经营单位进行评估。充分利用现有资料，运用调查、探测等多种手段，全面摸清城市供热管网权属、规模，摸清位置关系、运行安全状况等情况，掌握周边水文、地质等外部环境，明确老旧管道底数，建立更新改造台账。建立健全城市市政基础设施综合管理信息平台，完善城市燃气、供水、排水、供热等市政管道基础信息数据，健全平台信息动态更新机制，实时更新信息底图。

## （2）技术方案

选择非采暖季拆除老旧供热管道，尽量原位敷设新的供热管道；无法拆除占压管道的建构筑物时，可另行规划管道路由，优化管网设置。

在符合现行规范标准的前提下，尽量选用中宁县供热公司惯用的管道和阀门类型进行更换。供热一级网选用聚氨酯泡沫塑料预制保温管，DN200及以上的管道管芯选用螺旋焊接钢管，钢材为Q235B，DN200以下管道管芯选用热轧无缝钢管，钢材为20#钢；供热二级网选用PE管（或钢管，各区县注意自己改），管道特性符合《冷热水用耐热聚乙烯PE-RT管道系统第二部分：管材》（GB/T10798）。改造后的管道，应设置标志桩、路面标志等，与电子管网系统相结合定位地下管道。

与相邻建构筑物以及其他管道无法满足安全距离时，采用增设套管、增加管壁厚度和提高防腐等级等技术措施，可以适当缩小安全距离。当地下无管位或地下水位高不具备浅埋条件时，无法埋地敷设的管道可沿邻近建筑外墙架空敷设。根据管道和热用户的分布，重新整合配置隔压站、换热站等设施。

## （3）加快方案落地实施

优化城市供热管网更新改造流程，精简占道开挖、交通疏导等审批环节，构建高效的快速审批体系。通过组织跨部门联合审议更新改造方案，一旦方案获得认可，相关部门即可依法迅速办理审批手续，并倡导实施一次性联合验收，以提升效率。专业运营单位需切实担当起主体责任，加速推进城市供热等市政老旧管道更新改造项目，科学规划施工区

域、时序及工期，力求最小化交通影响。同时，需清晰界定不同权属老旧管道及设施的改造责任主体，确保与城市小区改造等工作无缝对接。推动城市供热管网按区域统筹改造、同步施工，有效处理废弃管道，实现资源化利用，避免改造项目碎片化、重复开挖及“马路拉链”现象，减少对居民生活的多次干扰。严格把控工程质量与施工安全，消除一切质量安全隐患，对改造后的通气、通水、供暖等关键环节实施严密的安全监控，并规范完成工程验收与移交工作。

## （4）推进智能化、数字化、网络化建设

结合更新改造工作，搭建供热管网感知网络，适时将智能化改造项目列入年度投资计划，在新建工程、改建工程、应急抢修、道路开挖时同步安装智能化监测设施，实时掌握管道的运行状况。完善供热信息化监管系统，将城市供热管道老化更新改造信息及时纳入系统，实现城市供热管道和设施动态监管、互联互通、数据共享，城市安全风险监测预警平台充分衔接，提高城市管道和设施的运行效率及安全性能，促进对管网漏损、运行安全及周边重要密闭空间等的在线监测、及时预警和应急处置

## （5）加强管道和设施运维养护

要加强监管，督促专业经营单位严格落实运维养护主体责任。专业经营单位要加强运维养护能力建设，完善资金投入机制，健全隐患排查机制，定期开展检查、巡查、检测、维护，依法组织供热管道定期巡检，及时发现和消除安全隐患，防止管道带病运行；健全应急抢险机制，提

升迅速高效处置突发事件能力。

## 5.6 地下管网综合布局方案

### 5.6.1 地下管网综合布局方案

#### 1、总体要求及管线综合布局策略

地下管网综合布局方案目标：统筹布置各类管线地上、地下位置，协调管线平面和竖向关系，统筹协调高效利用地下空间，促进中宁县政管线设施安全运行和集约发展。加强规划控制和引导，实现管线综合布局技术先进，建设有章可循，运行安全可靠，维护方便快捷，管理科学规范；保护各类管线通道和设施用地，提高土地利用与管线设施建设整体效益，提升中宁应急防灾能力，保障城市“生命线”工程安全运行，提高城市综合承载能力和城市品质。

布局原则：

1) 统筹规划、整体最优。全面整合、协调各专业管线规划及其相互关系，根据中宁县城市实际，科学确定各类地下管线的空间布局，加强与城市用地、城市交通、城市景观、综合防灾、城市地下空间利用以及人防等工程相协调，做到整合后的城市市政管线整体布局性能最优。

2) 政府引导、集约共享。对性质类同，埋深相近的管线，统一协调后共建共享地下通道，统筹协调高效利用地下空间，促进中宁县管线设施安全运行和集约发展。

3) 规划引导、安全布局。坚持先规划、后建设，先地下、后地上的

原则，严格控制各类管线自行其道，防止相互侵占、干扰。

4) 分期实施、近远结合。按照中宁县城总体规划，提高管线综合布局方案的前瞻性、整体性，在开发建设过程中分期实施，充分利用建成管线设施和通道，满足阶段需求，提高规划可操作性，近远期相协调。

#### 2、平面布局

总体原则

1) 为加快建设全面体现新发展理念的国家中心城市，适应中宁建设美丽宜居公园城市的要求，建设安全、绿色、活力、智慧、友好的城市街道，统筹协调城市交通、生活、经济、环境功能与效益，提高街道精细化设计水平，对城市地下管网和地下综合管廊布局提出了更高要求。以《中宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》市政基础设施相关章节为指导，完善片区地下管线规划布局，完善城区地下管线输水、输电、输气及重要通信线缆等干线工程布局，完善地下管线附属设施布局。市政管线须充分考虑防灾要求，穿越河道、沟渠、建（构）筑物等障碍物时应采取相应的加强保护措施。各类市政管线工程应与道路工程同步实施，地下管线穿越既有道路宜采用非开挖技术。新建、改（扩）建的城市道路，鼓励采用综合管廊（共同沟）集中敷设各类市政管线，按照“统一规划、分步实施”的原则，逐步形成网络。

2) 按照《城市工程管线综合规划规范》等相关规范、技术规定的要求，结合市域内不同片区实际情况，充分考虑近期及远景发展需求，合理安排各种工程管线，根据各专业管线布局，确定城市道路下市政管线

的种类和数量，合理安排城市道路下各专业管线管位，给出道路管位标准断面。

3) 结合道路交通规划、轨道交通规划、地下空间规划等建设顺序，结合建设改造计划，完善地下管线布局，尽可能协调一致，各专业管线之间，尽可能同步改造，按照规划需求预测，管道规模宜一次改造到位。

4) 充分有效利用城市地上、地下空间，保证城市市政基础设施系统的正常运行、提高城市功能、改善城市环境，实现地下管网和地下综合管廊综合布局规划在城市建设中的作用。

#### 技术性原则

1) 平面坐标、竖向高程统一采用坐标系统和高程系统。

2) 结合城市道路网规划进行城市工程管线布局，合理利用城市干道排列地下管线，结合道路横断面尺寸合理布置地下管线，管道选线在满足规划的前提下，选线走向应以顺直短捷为宜。

3) 统筹兼顾，节省投资，在满足规划负荷的要求下，尽可能充分利用现有管线，使其充分发挥效益。确实无使用价值或其存在影响建筑物布局或使其他管线无法布置时可废除。

4) 妥善处理地下管线与地下人防、地下通道等地下隐蔽工程之间的关系。工程管线需在上述工程设施上面通过时，构筑物覆土深度应能满足工程管线敷设覆土厚度和安全要求。

#### 技术要求

输水干管、输气管道、电力隧道等干线的路径和规模应根据专项规

划确定。

1) 地下管线应尽可能布置在人行道、绿化带、慢行道下。布置于车行道下，应考虑车行道划分，尽量避开行车轨迹线，提高驾驶适性，延长使用寿命。

2) 市政管线与河道、道路交叉时宜采用垂直交叉。在特殊情况下可倾斜交叉，其交叉角宜大于 $45^\circ$ ，不得小于 $30^\circ$ 。

3) 地下管线与地下人防、地下铁路、地下通道等地下隐蔽工程之间的关系宜参照以下要求：

①工程管线在上述工程设施两侧平行敷设时，应满足工程管线与地下构筑物之间所要求的距离。

②工程管线应避免在上述设施内交叉穿过，如必须交叉时，应采取保护措施。

③地下管线的敷设应满足人防战备工程的各项要求。

④城市工程管线布置受限于道路宽度，难以满足最小水平净距的要求时，可根据实际情况，采取一定施工安全措施后适当减少净距。在采取上述措施后仍不能满足要求时，可根据管线所需宽度调整规划道路横断面形式或规划道路宽度。

4) 给水管线分为输水管线和配水管线，输配水管线按环状管网沿城市道路布置。同一市政道路同时有一条输水管线和一条配水管线时，输水管线和配水管线应于道路双侧布置。

5) 小城市以上的城镇排水体制应采用雨、污分流制。沿市政道路敷

设的排水管线（雨、污水管）应有可靠的排水出路，污水应接至污水处理厂集中处理，雨水应排入规划河湖。近期排水出路不能形成的情况下应设置临时出路。沿市政道路敷设的排水管线管径不宜小于 500 毫米。一般情况下，规划沟渠两侧应设置防护绿带。新建、改（扩）建市政道路应按相关专项规划同步建设再生水管道。小城市及以下的镇乡和农村新型社区可结合实际情况采用截流式合流制。

6) 城市供电应采用多源、环路供电，提高供电可靠性。区域内各级变电站采用户内式、地下式两种结构型式。其中位于城市建设区范围内均应采用户内式，城市核心区（特别地区）可根据情况建设地下站，鼓励变电站与其他建筑物合建。中宁县内新建电力线路原则上采用地下电缆，原有架空线应逐步改造下地敷设。地下电力通道尽量布置在人行道及绿化带下，分为电力沟（可开启、不可开启）、电力排管、电力隧道等多种形式。在规划有综合管廊的区域，电力隧道应结合综合管廊统筹布置，综合管廊内电力通道的断面尺寸不得小于敷设同等等级、同等数量电缆电力隧道的断面尺寸。电力隧道风孔、人行出入口等高出地面附属设施原则上不设置于规划道路红线内。

7) 通信设施应遵循统筹共享原则，建立有线、无线相结合的通信系统。通信线逐步下地，采用管道合建方式。无特殊要求者宜单侧布置。沿道路双侧布置的通信管道，应间隔一定距离设置横向连通管。通信管道规划应满足市话、长话、非话数据通信、有线电视和其他通信业务的要求。通信管道孔数与规模，除应满足其服务范围内终期通信线路的需

要外，尚应预留备用管孔。

8) 燃气干管布置应根据用户用量及分布全面规划布局，应逐步形成环状管网供气。输油、高压（4.0 兆帕以上，含 4.0 兆帕）输气管线应严格执行国家相应燃气规范要求，原则上布置于专用通道内，不能布置于规划道路红线范围内，对已布置于道路红线内的现状输油、高压（4.0 兆帕以上，含 4.0 兆帕）输气管线应逐步迁改。次高压（1.6 兆帕以下，含 1.6 兆帕）输气管线确需敷设绿带、道路范围内时，应执行现有规范并采取相应安全防护措施，满足安全防护技术规范要求。燃气管道宜采用直埋敷设，不宜在高压电力走廊范围内长距离敷设，不宜与其它管道或电缆同沟敷设，当确需同沟敷设时，必须采取防护措施。

9) 城市道路下管位布置满足各种管线安全运行的水平间距要求、荷载要求，便于施工及后期养护等；详见表《工程管线之间及其建（构）筑物之间的最小水平净距》。下表为工程管线之间及其建（构）筑物之间的最小水平净距。

10) 分别敷设的各种地下工程管线，由道路红线向道路中心线方向平行布置，宜按下列次序排列：

道路西（南）侧为：电力、给水、雨水；

道路东（北）侧为：燃气、电信、污水；

道路红线宽度 30 米及以上的城市干道宜两侧布置给水配水管、燃气中压管和 10 千伏电力通道；道路红线宽度 40 米及以上的城市干道应在道路两侧布置排水管线。各种工程管线（含检查井等附属设施）顺道路

方向不得彼此占用管线规划位置。

11) 承担为道路沿线用户配套服务的市政管线应预留支管并延伸至道路两侧红线外或道路两侧的绿化带。支管位置按现状实际需要预留或按规划预留，规划预留支管间距一般不大于 150 米。当管线沿道路单侧布置时，应适当增加过街支管。城市广场、公园、绿地、停车场等公共开敞空间应有给水、排水、供电、通信等市政管线预留支管的接入。

#### (4) 管线综合平面布局

次干道及以上道路快车道不宜设置任何管线，给水管(含再生水管)、排水管、电力排管、通讯管孔燃气输气管可设置在慢车道，电力电缆、通讯电缆、燃气配气管、给水配水管(含再生水管)可设置在人行道及绿化带内。支路按《规范》除排水线外，其他管线设置尽量远离道路中心线；设置在机动车道附近的管线要考虑到车道位置，管线检查井要尽量避开机动车轮迹线。

依据各类上位专项规划，结合污水处理厂等区域性大型基础设施建设统筹考虑，先期预留或预埋管线位置，避免二次开挖。协调好已建设管网与新建系统衔接问题，保障系统整体。

依照管线专项规划及基本技术原则，本地下管网综合布局方案结合市政道路宽度，初步布置出不同市政道路下市政管线的种类和数量，通过合理安排城市道路下各种管线的管位，给出了道路管位标准断面。推荐断面中管位安排首先满足各种管线安全运行的水平间距要求、荷载要求，便于施及后期养护等；其次兼顾道路的使用功能，地下管线多布置

于人行道、绿化带、慢行道下。排水、输水管道需布置于车行道下的，结合车行道划分，尽量避开行车轨迹线。在控制性详细规划阶段，具体道路的断面可根据城市道路特点及设计管线具体建设情况，作适应性调整。

### 5.6.2 管线布置原则

(1) 满足各专业管线相关技术规范要求；

(2) 管线布置符合本地区管线布置要求；

(3) 管线优先布置在人行道、非机动车道及绿化带下，尽量减少在机动车道下的管线布置:应根据城市道路及周边用地条件、城市发展需求等因素合理确定地下综合管廊:缆线管廊(电力、通信)尽可能采取无覆土的形式敷设，以减少其他管线横穿管的影响:

(4) 结合海绵城市的建设，城市部分区域增加雨水管线，将绿化隔离带调整为下凹式绿化带，增加雨水滞留空间:

(5) 结合各专业管线改造更新，预留再生水、供热、通信等管线管位。

### 5.6.3 管线综合横断面方案

道路管线排布方式，南北向道路给水(中水)、电力和热力管线优先布置在道路西侧，雨污、通信和燃气优先布置在道路东侧，东西向道路给水(中水)、通信和燃气管线优先布置在道路北侧，雨污电力和热力管线优

先布置在道路南侧，对于以建成道路，新增管道的排布位置结合现状地下管线管位具体分析并进行相应调整。地下管线布置次序(从道路红线向道路中心线方向)宜为:电力、通信、给水(配水)、燃气(配气)、热力、燃气(输气)、给水(输水)、再生水、污水、雨水。

#### 5.6.4 地下管网综合管理系统

城市地下管网综合布局与实施管理是城市建设工作的两个重要组成，两者缺一不可。布局方案必须通过一定的实施管理手段，由设想转为现实使用，使方案真正起到“龙头”的作用。本地下管网综合布局方案对综合管理系统实施提几点建议：

1) 经批准的城市地下管网综合布局应纳入城市总体规划，对地下管线工程建设用地在城市建设时应预先予以保留。

2) 规划期内的地下管线工程应纳入各年度基本建设计划，保证与城市社会、经济发展同步或适度超前。

3) 加强工程管线综合规划的统一管理，各专业管线部门应严格遵循地下管网综合布局方案要求实施各自管线建设，由规划建设部门统一安排道路工程管线改造或新建的期限与进展，发挥规划建设部门对各专业管线部门建设实施的统一协调作用，统一中宁县各街道的地下管网综合布局实施管理。

4) 加强地下管网综合布局的法制建设。在综合管线工程建设过程中，各类工程管线项目安排应服从总体及专业规划确定的次序，分步实施建

设。

5) 加强城市地下管网综合管理工作的行政领导。城市地下管网综合管理工作是市政府及主管行政部门的重要职责，是管理城市的重要手段，强化市政府及主管行政部门对地下管网综合布局方案实施的领导，充实管理机构，增加必要的人员配备和资金投入。

6) 加强地下管网综合布局宣传工作。大力加强工程管线综合规划的宣传工作，动员各方面的力量做好工程管线综合规划宣传工作。提高执行地下管网综合布局方案和有关法规的自觉性，参与和支持城市工程管线综合规划与建设。

#### 系统管理

##### (1) 规划反馈

应建立地下管网综合布局方案动态修编机制。在布局方案编制时，对已编的各类用地规划和专业规划进行全面系统的协调，对已编制提出修改建议，在编制完成后，应适时修编相关规划，特别是管位及控制点竖向标高等内容应有管线综合规划进行协调。城市总体规划和控制性详细规划调整时，应同时修编地下管网综合布局方案。

##### (2) 管理指引

市政工程管线是中宁县的生命线，作为基础设施重要组成部分的管线系统也越来越复杂。目前因种种原因，市政管线的管理存在若干问题，主要体现在三个方面：一是重建设，轻管理；二是各专业管线自为政，缺乏统一管理；三是跟踪维护不及时。

要改变这种状况，重点应从政策法规支撑、机构档案管理、智慧监测预警技术引进、管理信息系统建设等4个方面重点着手，提高地下管网综合管理系统的管理水平从而满足规划、建设和管理需要，实现中宁县地下管线建设的可持续发展。

#### 1) 加强城市地下管网综合布局管理

按照先规划、后建设的原则，依据经批准的城市地下管网综合和控制性规划，对地下管线实施统一的规划管理。地下管线工程建设前要依据城乡规划法等法律法规取得建设工程规划许可证。要严格执行地下管线工程的规划核实制度，未经核实或者经核实不符合规划要求的，不得组织竣工验收。要加强对规划实施情况的监督检查，对各类违反规划的行为及时查处，依法严肃处理。

#### 2) 充实管理机构，实现工艺管理

随着地下管线的逐步完善，以及地下空间资源紧张，采用“谁拥有、谁管理”的各自为政方式，将不再适合地下管线的管理。地下管线的规划建设管理是一个复杂的系统工程，有必要充实管线管理机构，对地下管线进行统一管理，对各专业部门进行统筹协调。

#### 3) 完善管线档案，实现动态管理

地下管线工程档案是指新建、扩建、改建的各类地下管线工程，包括给水、排水、燃气、电力、通信等管线档案。归集、利用好地下管线档案信息资源，对实现地下管网的科学管理，避免各种管线事故发生，起着重要作用。为了加强地下管线工程档案管理，更好发挥地下管线工

程档案在规划、建设和管理中的作用，中宁县应严格按照《城市地下管线工程档案管理办法》，结合实际情况制定一套严密的地下管线档案管理措施，使产权单位都能够依据此措施统一管理。

#### 4) 建立地下管网综合管理信息系统

按照相关要求，中宁相关部门要在管线普查的基础上，建成地下设施综合管理信息平台，满足城市规划、建设、运行和应急等工作需求。综合管理系统和专业管线信息系统应按照统一的数据标准，实现信息的及时交换、共享共建、动态更新。充分利用信息资源、做好工程规划、施工建设、运营维护、应急防灾、公共服务等工作。

#### (3) 系统审批流程

属市政基础设施的地下管线工程由住房和城乡建设行政主管部门负责审批，电力、通信、广播电视、工业等地下管线工程由相关行业主管部门负责审批。地下管线施工过程需要挖掘地面的，须向市容市政部门申报。地下管线工程如涉及到占用土地、道路、绿化、水利、公路、航道和影响交通秩序等，应提前到有关部门办理相关手续。规划、住建及其他相关部门要将涉及到地下管线工程的审批信息同步抄送管线管理机构。

地下管线工程开工前，建设单位应组织由勘察、设计、施工、监理等单位相关人员参加的施工交底。交底工作包括提供设计文件和相关规范以及邻近地下管线的位置等信息。施工过程中可能对邻近地下管线有影响的，由行业主管部门提请管线管理机构召集相关管线单位进行交底，

并由建设单位和相关管线单位商定相应的保护措施，今后可逐步通过网上地下管线施工信息交流平台开展施工信息交流。

落实工程质量安全监督职责，推行地下管线施工监理制度，强化施工过程监管。建设单位要通过法定程序，择优选择具有相应资质的施工和监理单位，并做好施工过程管理与协调工作。各管线行业主管部门要切实履行监管职责，对管线施工单位资质进行复查，并加强施工过程监管。建设单位要完善并落实内部管理制度，切实履行工程管理主体责任，落实施工安全管理和信息告知等措施。地下管线工程质量和施工安全监督由施工许可证核准部门负责。市容市政部门要加大对地下管线工程巡查力度，建立协同监管信息平台，与相关部门建立联动执法机制，及时查办地下管线违法建设行为。

## 5.7 物联智能感知设备和信息化平台方案

### 5.7.1 监测预警系统方案

本监测预警系统方案旨在通过智能化、信息化的技术手段，实现对城市管网管廊及设施的全面监测和预警，重点监测燃气管网监测、供水系统智慧监测和漏损控制、内涝风险预警监测、污水厂网河一体管理和溢流污染控制监测、供热计量和智慧调控等内容，确保城市基础设施的安全、高效、稳定运行。

在燃气管网监测方面，主要对燃气管道的压力、温度、流量等参数，以及燃气泄漏情况实时监测，通过智能分析算法，实现对燃气泄漏的精

准定位和及时预警，同时提供远程监控和应急指挥功能，确保燃气安全。随着智能化信息技术的快速发展，作为现代经济发展与社会生活的重要载体，城市燃气管理正在成为一种信息化、智能化、智慧化的庞大系统。探索运用物联设备及信息化手段不断提升燃气管网监测和管理水平，是实现燃气安全管理与智慧化管理融合创新发展的重要途径。燃气管道的压力、温度、流量等参数以及燃气泄漏情况关系到燃气系统整体安全，进行实时监测尤为重要，通过智能分析算法，实现对燃气泄漏的精准定位和及时预警，同时提供远程监控和应急指挥功能，确保燃气安全。

在供水系统智慧监测和漏损控制方面，主要对城市供水管网及其附属设施安全运行风险进行监测。选取服役期长、管网漏损率高、具有重要民生保障工程的供水管线及人口密集区域和敏感区域的供水管线，通过监测供水管网流量、压力、水质、漏水声波等指标，实现全面感知管网运行状态，实时预测预警爆管、地面塌陷事故，实时感知管网水质，保障水质安全，实现重大事故应急辅助决策及协同处置。

在内涝风险预警监测方面，主要在城市关键区域如低洼路段、隧道、下穿式立交桥等易涝点设置传感器和视频监控设备，实时监测水位和降雨量。通过预警模型和算法，预测内涝发生的可能性和程度。同时提供多种报警方式，如声光报警、云平台信息、微信公众号信息等，确保相关部门能够及时获得预警信息，并支持与排水设备的联动控制，当积水严重时，自动启动排水设备，辅助排水作业。

在污水厂网河一体管理和溢流污染控制监测方面，主要对污水管道

的水质、流量、液位等信息，以及污水厂的处理效率和出水水质进行实时监测，通过数据分析，实现对污水厂网河一体管理的优化和溢流污染的控制，同时能提供超标报警和定位功能，及时发现并处理污水超标问题，还能支持 GIS 地图展示，直观了解污水厂网河的运行情况和污染情况。

### 5.7.2 监测预警系统建设内容

供水系统实时监测，需要安装压力传感器、水质监测仪、流量传感器、液位传感器，其中压力传感器精度 $\pm 0.5\%$ ；水质监测仪支持 PH、浊度、余氯等参数检测，精度 $\pm 5\%$ ；流量传感器精度 $\pm 2\%$ ；液位传感器精度 $\pm 1$  厘米，同时还需要能支持 4G/5G 通信，支持数据实时上传和远程控制。上述设备在城市主要供水管道沿线，每隔 1 公里安装一套压力、水质、流量传感器，同时在每个泵站安装液位传感器一套，设备总数需根据现状情况进行估算。

内涝风险实时监测，需要安装水位传感器、降雨量传感器、视频监控摄像头，其中水位传感器精度 $\pm 1$  厘米；降雨量传感器精度 $\pm 5\%$ ；视频监控摄像头分辨率 $\geq 1080P$ ，支持夜视功能，同时还需要支持光纤/4G 通信，确保数据传输稳定性和实时性。上述设备通常安装在城市低洼路段、隧道、下穿式立交桥等易涝点，每个点安装水位传感器、降雨量传感器各一套，以及视频监控摄像头一套，设备总数需根据现状情况进行估算。

污水厂网河实时监测，需要安装水质监测仪（多参数）、流量传感

器、液位传感器，其中水质监测仪支持 COD、BOD、氨氮等参数检测，精度 $\pm 10\%$ ；流量传感器精度 $\pm 2\%$ ；液位传感器精度 $\pm 1$  厘米，同时还能支持 4G/5G 通信，支持数据实时上传和远程控制。在每个污水处理厂入口、污水管道关键节点、河流交汇处安装水质监测仪、流量传感器、液位传感器各一套，设备总数需根据现状情况进行估算。

预计所有设备计划在 6 个月内完成安装，前 3 个月完成主要设备采购和部署，后 3 个月进行调试和试运行。安装方式主要由根据设备类型和安装区域进行决定，通常采用地面安装、管道内安装、壁挂安装等方式，确保设备稳定可靠，便于维护和更换。

### 5.7.3 搭建地下管网及设施运行管理信息化平台的必要性

中宁县目前地下管网及设施物联感知和数据基础较为薄弱，水务相关部门间数字化协同不足。在水务应用信息系统建设和使用方面，目前中宁县缺乏自建的水务信息化系统，在用的系统均为上级建设下发使用。在物联感知体系建设方面，物联感知终端设备数量较为有限，而且暂未通过物联感知平台统一管理。在水务数据沉淀方面，由于中宁县尚未建设统一的智慧水务基础数据平台，相当部分数据在国家、省、市级报送系统内向上级单位报送上传，水务数据本地积累留存不足。在一体化数字化协同方面，因为缺乏区级统一的智慧水务平台拉通各水务相关部门，数字化管理协同情况亟待改善。因此建立信息化平台是非常有必要的，首先能将综合平台及燃气、供水、污水和再生水、排水防涝、供

热等各子系统，都纳入进信息化平台之中，将各子系统之间衔接、兼容设计，避免了重复建设、多头管理等问题，同时还能加强和其他单位之间的业务协同，数字化管理协同，资源协同，实现日常管理、运行调度、灾情预判、预警预报、防汛调度、应急抢险等功能需要；其次数据在上报上级单位的同时，信息化平台还能留存本地信息数据，方便后续分析使用。

#### 5.7.4 信息化平台建设方案

中宁县计划建设信息化平台一个，该信息化平台的辐射区域主要是中宁县行政区域范围，优先考虑重要基础设施和人口密集区域。该信息平台整合各个子系统（包括但不限于供水、燃气、排水、电力、通信等），形成统一管理界面，实现数据的实时采集、监控与报警，实现了各子系统的实时监控、数据分析与报告功能。同时支持与其他单位的业务协同，实现数字化管理与资源共享，并能提供跨部门协作的工作流管理，确保信息流畅。

信息化平台的建设标准遵循了国家及地方相关的行业标准（如《城市基础设施信息化建设标准》），其主要技术参数大致如下：系统架构采用分布式架构，确保高可用性与弹性扩展，数据存储建议选用云数据

库。通信协议建议能支持 RESTfulAPI、WebSocket 和 MQTT，实现实时数据传输和各子系统间的互联。数据处理能力方面建议能支持实时数据处理和批量数据分析，确保系统快速响应。

平台搭建技术路径主要是通过深入调研各子系统需求，确定功能模块与接口，然后进行详细的系统架构设计，包括数据库设计和接口设计，并采用敏捷开发模式，分阶段实施开发与测试，确保各模块按时上线，最后对各子系统接口进行集成测试，确保数据共享和业务协同。

按照监测预警方案，完善生命线安全工程，布置物联智能感知设备。建设内容应明确设备参数及标准、安装数量、安装区域、安装时间、安装方式、技术路径等主要内容。

按照监测预警方案，结合地区实际需求，在经济可行、确有必要的前提下，可搭建地下管网及设施运行管理信息化平台，建议包括综合平台及燃气、供水、污水和再生水、排水防涝、供热等各子系统，以实现日常管理、运行调度、灾情预判、预警预报、防汛调度、应急抢险等功能需要。平台建设任务需做好各子系统之间衔接、兼容设计，避免重复建设、多头管理等问题。建设方案应明确搭建平台数量、建设标准、技术参数、辐射区域、平台搭建技术路径等主要内容。