

中卫市城区排水专项规划（2024-2035 年）

编制时间：二零二四年七月

目录

第一章 总则	1	4.1 排水体制简述	21
1.1 规划背景	1	4.2 现状排水体制评价	21
1.2 指导思想	1	4.3 排水体制的选择	22
1.3 规划原则	1	4.4 城市排水体制建设遵循原则	22
1.4 规划依据	2	第五章 污水工程规划	23
1.5 规划年限、范围及人口	3	5.1 污水工程规划原则	23
1.6 规划总体目标	3	5.2 污水系统分区	23
1.7 规划内容	3	5.3 污水量预测	24
第二章 城市概况	5	5.4 污水管道设计参数	27
2.1 城市概况	5	5.5 管材选择	29
2.2 自然条件	5	5.6 污水管网规划	30
2.3 上位规划分析	7	5.7 污水泵站规划	34
第三章 排水工程现状	13	5.8 污水处理厂规划	35
3.1 城市排水系统现状	13	5.9 污泥处置	37
3.2 主城区排水系统	13	5.10 再生水回用	38
3.3 柔远片区排水系统	15	第六章 雨水工程规划	42
3.4 迎水桥片区排水系统	16	6.1 雨水工程规划原则	42
3.5 南站片区排水系统	17	6.2 雨水系统布局	42
3.6 城区现状主要积水点	18	6.3 雨水量计算	43
3.7 污水处理厂现状及存在的问题	18	6.4 雨水管渠设计参数	44
第四章 排水体制	21	6.5 雨水管网规划	44
		6.6 雨水泵站规划	49
		6.7 雨水控制及资源化利用规划	50

第七章 城市排涝措施.....	57	9.3 管线规划的影响因素.....	71
7.1 中卫市水系概况.....	57	9.4 管线避让原则.....	71
7.2 排涝工程规划原则.....	58	9.5 管线覆土深度.....	71
7.3 城市内涝防治设计标准.....	58	第十章 近、远期实施规划.....	75
7.4 城市内涝防治措施.....	58	10.1 近期实施计划.....	75
7.5 超标准洪、涝灾害应对策略.....	59	10.2 远期实施计划.....	76
第八章 排水系统管理与维护.....	62	第十一章 规划的监督管理与实施.....	80
8.1 体制机制.....	62	11.1 加强项目前期监管.....	80
8.2 排水设施管理规划.....	63	11.2 完善项目施工过程监管.....	80
8.3 雨水积水问题解决建议.....	64	11.3 强化项目验收移交监管.....	80
8.4“智慧排水综合管理信息平台”建设.....	66	11.4 加强法制建设，依法管理.....	81
8.5 应急管理.....	69	11.5 排水专项规划纳入社会经济发展计划.....	81
第九章 管线综合.....	71	11.6 工程规划与环境管理制度相结合.....	82
9.1 管线综合目的.....	71		
9.2 管线综合原则.....	71		

第一章 总则

1.1 规划背景

城市基础设施是城市发展的重要基础和战略支撑，推动基础设施的高质量发展、高标准建设是谱写城市高质量发展篇章的必要条件。排水防涝系统与城市建设相互依存、息息相关，城市排水防涝系统作为现代化城市的重要基础设施，直接关系到居民的基本生活和城市的健康发展。随着城市的快速发展、扩张建设，不完善的城市排水防涝系统导致的内涝现象日益突出，内涝已成为各大城市面临的顽固“城市病”。

面对全国各地频现的城市内涝问题，2013年6月，住建部发布《城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲》，指导各地编制《城市排水（雨水）防涝综合规划》，构建城市排水防涝工程体系，防治城镇内涝灾害。

2013年12月，习近平总书记在中央城镇化工作会议上明确指出，“在提升城市排水系统时要优先考虑把优先的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”。为贯彻习总书记重要讲话及精神，落实《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）、《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）要求，2014年10月22日，住房和城乡建设部印发了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，以指导各地建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市，简称“海绵城市”。2014年11月，住建部颁布《海绵城市建设指南——低影响开发雨水系统构建》，提出了海绵城市建设——低影响开发雨水系统构建的基本原则，规划控制目标分解、落实及构建技术框架，明确了城市规划、工程设计、建设、维护及管理过程中低影响开发雨水系统构建的内容、要求和方法。2015年1月，财政部、住房和城乡建设部和水利部组织了地下海绵城

市建设试点城市申报，2015年3月底，国家第一批海绵城市建设试点城市最终评选结束，全国共遴选出16座城市作为第一批海绵城市建设试点城市。较《财政部、住房和城乡建设部、水利部关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》相比，入选城市由最初设定的6座城市增加为16座城市，虽入选城市数量增加，但每座城市的财政补贴资金并未减少，表明了国家对于海绵城市建设的决心与力度。入选的16座城市更注重区域的平衡，每座城市均能代表地区特点，也显示出国家将通过16座入选城市的建设经验积累，在全国范围内全面推开海绵城市建设的决心，海绵城市建设必将成为城市建设的“新常态”。

1.2 指导思想

以《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称“国空规划”）为指导，并结合其他各专项规划，遵循科学的发展观和可持续发展方针，以全面建成小康社会、努力实现基础设施共建共享为目标，以保障排水顺畅、安全、可靠和保护环境、提高水环境质量、保持水环境生态为核心，全面、系统、科学合理地编制全局性、系统性、科学性、可行性、指导性、前瞻性、阶段性、可持续性的排水工程专项规划，突出排水工程近期建设规划，以指导、推动和加快排水设施建设和正常运行，推进城市污水治理，为实现社会效益、社会效益、环境效益协调和可持续发展提供可靠保证。

1.3 规划原则

（1）因地制宜、分区规划。

（2）以点带面、建管并举、系统统筹、韧性提升。

坚持“突出重点、守住底线，摸清底数、系统评估，科学谋划、协同推进，建管并重、长效管理”的原则，完成排水系统现存重大隐患的更新改造。

（3）坚持文件要求“排水防涝设施”的重点支持原则。

（4）强调统筹协调，指出更新改造要与地下市政基础设施普查等工作任务统筹推进，加强与老旧小区改造、排水防涝等工作衔接。

（5）坚持统一规划、分期建设的原则。

1.4 规划依据

中卫市城区排水工程专项规划按照国家现行法律、规范和技术标准，依据已上位的《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》，借鉴国内外基础设施建设的先进经验，结合中卫市的具体条件和特点制定。

1.4.1 国家现行有关法规

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》（2008年）
- （2）《中华人民共和国水法》（2016年修订）
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）
- （4）《中华人民共和国防洪法》（2016年修订）
- （5）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010年修订）
- （6）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）
- （7）《城市规划编制办法实施细则》（建设部令第146号）
- （8）《国务院关于加强城乡规划监督管理的通知》（国发〔2002〕13号）
- （9）《国务院办公厅转发建设部关于加强城市总体规划工作意见的通知》（国办发〔2006〕12号）
- （10）《关于深入实施西部大开发战略的若干意见》（中发〔2010〕11号）

1.4.2 规划编制相关区域规划

- （1）《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》

- （2）《中卫市沙坡头区“十四五”水资源配置规划（2021-2025年）》
- （3）《中卫市水安全保障“十四五”规划》
- （4）《中卫市沙坡头区水资源综合利用及供排水专项规划（2022-2035年）》
- （5）《宁夏回族自治区中卫市推进再生水利用实施方案（2024-2026年）》
- （6）《中卫市海绵城市专项规划（2015-2030年）》
- （7）《中卫柔远片区控制性详细规划》

1.4.3 国家现行有关设计标准及规范

- （1）《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）
- （2）《城市给水工程规划规范》（GB50282-2022）
- （3）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- （4）《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- （5）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- （6）《泵站设计标准》（GB50265-2022）
- （7）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
- （8）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）
- （9）《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
- （10）《城市污水再生利用分类》（GB/T18919-2002）
- （11）《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
- （12）《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）
- （13）《城市污水再生利用农田灌溉用水水质》（GB20922-2007）
- （14）《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）
- （15）《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）

- （16）《城市污水处理工程项目建设标准》（CBBCH/CW）
- （17）《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》（建标[2005]157号）
- （18）《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）
- （19）《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）

1.5 规划年限、范围及人口

1.5.1 规划年限

- （1）规划基准年：2023年
- （2）规划近期：2024-2025年
- （3）规划远期：2026-2035年

1.5.2 规划范围

本规划范围：中卫市中心城区，包括黄河北岸主城区和南岸中卫南站片区，面积总计 48.82 平方公里。

规划范围与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》中心城区保持一致。

1.5.3 规划人口

近期 2025 年，中卫市中心城区人口总规模为 19.80 万人，远期 2035 年，中卫市中心城区人口总规模为 33.02 万人。

（注：近期人口规模按照基期年人口和人口增长率计算得到，规划基期年人口数据由中卫市公安局提供，人口增长率参考《中卫市河北地区城乡供水工程初步设计》；远期人口规模与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》保持一致）

1.6 规划总体目标

依据《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》，确定中卫市排水系统总体规划目标，本次排水工程专项规划总体目标确定如下：

逐步建成完善的城市污水处理系统及雨水排放系统，提高城市雨污水管网覆盖率，逐步实现雨污分流排水体制。

规划近期至 2025 年：雨污水管网覆盖率达到 95%，城市污水集中处理率达到 97%，再生水利用率达到 50%，污泥处理处置率达到 100%。

规划末期至 2035 年：雨污水管网覆盖率达到 100%，城市污水集中处理率达到 100%，再生水利用率达到 75%，污泥处理处置率达到 100%。

1.7 规划内容

按照《城市规划编制办法实施细则》的要求，结合中卫市目前城市排水工程系统的实际情况，本次规划重点包括以下内容：

1、污水工程规划内容

（1）分析现状污水处理设施、管网系统及运行状况，从城市整体污水系统的观点出发论述城区污水工程方案，结合现状污水系统、“国空规划”对城市整个区域污水系统进行布局。

（2）合理划分城市污水收集处理分区，预测各区域污水排放量；

（3）确定污水处理厂、提升泵站的位置、规模；

（4）合理布局污水管网系统位置、走向、管径、服务范围；

（5）确定污泥处理规模及出路；确定再生水规模及出路。

（6）提出排水系统运行管理及监督措施；

（7）制定城市排水工程分期实施计划、资金筹措和实施保障措施。

2、雨水工程主要规划内容

- （1）雨水的排除要与城市防洪规划有机结合，认真分析积水路段，合理划分雨水收集区域，充分利用现有的城市防洪水库、渠系；
- （2）依据国空规划、片区控制性详细规划及海绵城市专项规划确定科学合理的雨水计算参数，计算中卫市的雨水量；
- （3）确定雨水系统的总体布局；
- （4）确定各雨水系统排水管渠的位置、走向、服务范围、计算确定干管渠的断面等；
- （5）结合城市水资源的远景规划、海绵城市专项规划提出雨水综合利用措施；
- （6）提出城市雨水工程分期实施规划和实施措施。

第二章 城市概况

2.1 城市概况

中卫是一座历史悠久、文化灿烂、充满活力的城市。这里曾经是中国历史上风沙灾害最为严重的地区之一。新中国成立后，经过几代人的不懈努力与探索，通过“麦草方格”固沙、“五带一体”治沙，建立绿色生态屏障，中卫城乡面貌焕然一新，从一个腾格里沙漠南缘的西部小城成长为宜居、休闲、美丽的旅游名城。中卫治沙成果获联合国“全球环境保护 500 佳”和“国家科技进步特等奖”，创造了人与沙漠和谐发展的奇迹。

中卫市地处宁夏回族自治区中西部宁、内蒙古、甘三省交界地带，东临吴忠市、南接固原市、北连内蒙古自治区阿拉善盟、西与甘肃省白银市接壤，地理坐标东经 104° 17' -106° 10'、北纬 36° 06' -37° 50'，南北长 188 公里，东西宽 160 公里。市区南依黄河，距银川市 166 公里，距吴忠市 143 公里，距固原市 241 公里。

中卫是宁夏的“西大门”，古丝绸之路北道上重要节点城市，中国西北第三大铁路交通枢纽，扼守亚欧大陆桥咽喉，区位优势明显。随着国家“一带一路”倡议的全面实施，已经成为承东启西、北拓南展的人流、物流集散中心。中卫地处中国陆地几何中心，到全国各大城市的距离均在 2000 公里以内，与全国 90%以上地区光纤直连传输时延在 8-12 毫秒以内，是光纤网络覆盖全国最优路径选择点。

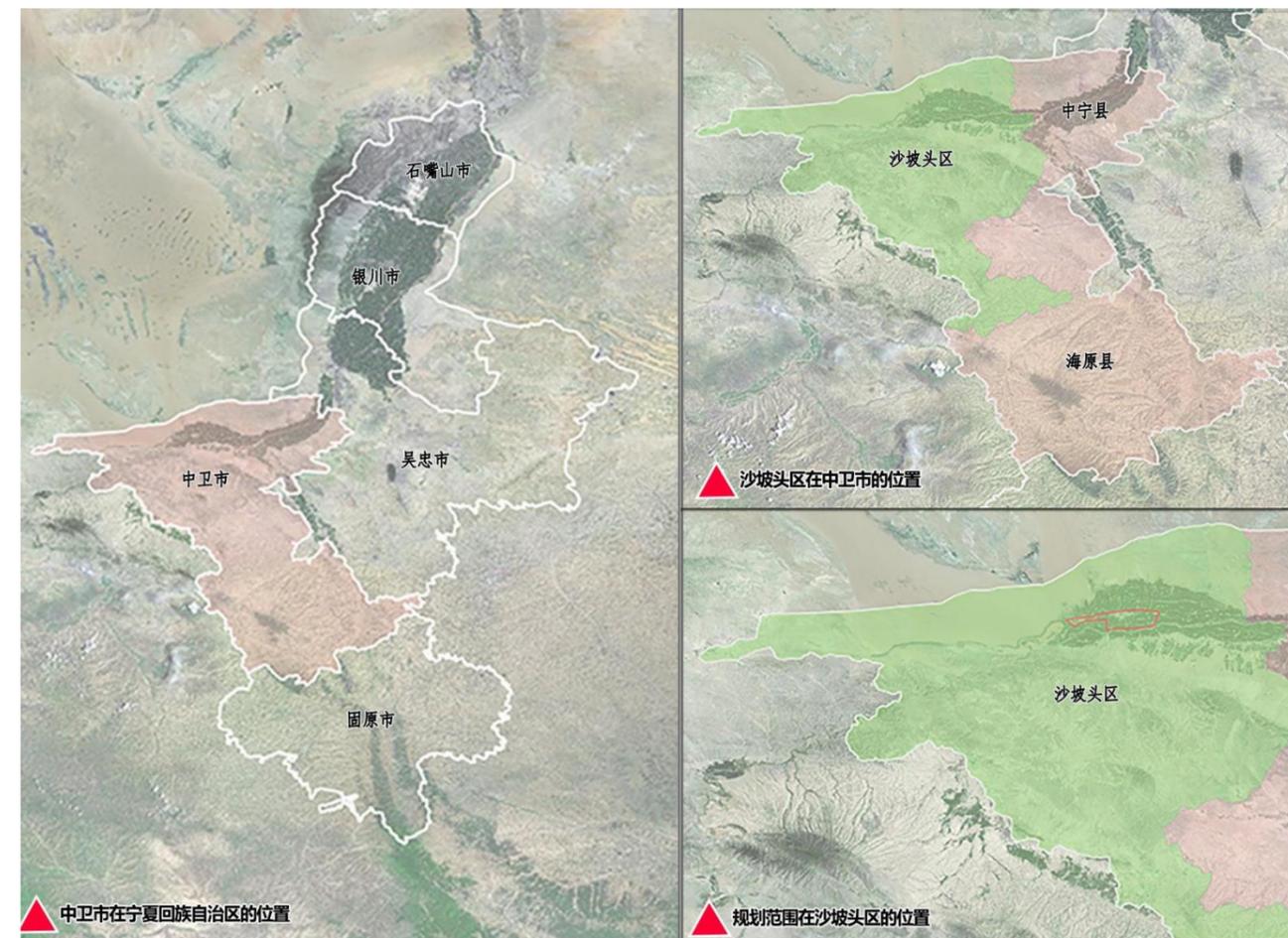


图 2-1 规划范围图

2.2 自然条件

中卫位于全国“三区四带”生态安全战略格局中“黄河重点生态区（含黄土高原生态屏障）”“北方防沙带”等重要生态功能区中，承担着维系黄河流域上游地区生态安全的重要使命。中卫是黄河入宁的第一站，特殊的地理位置决定了中卫必须展现上游精神、扛起上游责任，在建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区中走在前、当先锋、作表率。中卫市野生动植物丰富，如沙坡头自然保护区内有脊椎动物 230 种以上，被列入国家重点保护野生动物名录的种类有 26 种，国家一级保护动物有黑鹳、金雕、玉带海雕、白尾海雕和大鸨 5 种。种子植物 485 种，重点保护植物 2 种，

珍稀濒危植物 2 种，沙冬青为易危植物，半日花为濒危植物。

2.2.1 地形地貌

中卫市地势南北高、中部低，均向黄河倾斜，全市海拔在 1100m~2955m 之间。市域自然地理条件差异显著，北部地区位于腾格里沙漠边缘，黄河南岸片区为低丘干旱风沙区和黄土高原丘陵沟台地和山区。得黄河自流灌溉之利，在黄河两岸形成典型的平原绿洲地区。

2.2.2 气候特征

中卫市处于青藏高寒、西北干旱、东部季风三大气候交汇过渡带，位于干旱与半干旱、畜牧业与农耕区、森林植被与草原。植被等全国重要的自然地理分界线，具有春多风沙、夏少酷暑、秋凉较早、冬寒较长、雨雪稀少、日照充足、蒸发强烈等特点，年降水量在 200 毫米以下，蒸发量高达 2400 毫米。

2.2.3 能源资源

（1）资源能源

中卫的自然景观资源独特，具西北风光之雄奇、兼江南景色之秀美，是闻名全国的旅游胜地，集大漠、黄河、高山、绿洲、长城、丝路为一体的自然和人文资源，实现人类与自然的和谐共处。

（2）光照资源

中卫光照资源充足，空气质量好，无污染，日照可利用小时数一年能达 1500 小时以上，是国家 I 类太阳能资源地区，光伏发电装机容量占宁夏的近三分之一。

（3）矿产资源

中卫的矿产资源丰富，查明资源量的矿种有 29 种（含亚矿种），占宁夏查明资源量矿种的 74%，其中非金属矿产资源分布集中，开发利用潜力大。根据《中卫市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，截至 2020 年底，中卫市查明资源量的矿种有 29 种（含亚矿种），占自治区查明资源量矿种的 74%。

全市已查明矿产地 96 处（不含砂石粘土矿产），其中大型矿床 17 处、中型矿床 11 处、小型矿床 68 处；保有资源量水泥用灰岩 21.2 亿吨、石膏 15.9 亿吨、煤炭 2.5 亿吨、电石用灰岩 1.7 亿吨、陶瓷土 2744.7 万吨。

（4）农业资源

中卫市农业条件得天独厚，中宁枸杞广为人知。中卫具有得天独厚的硒资源，全市富硒土壤分布面积 1674 平方公里，富硒枸杞、富硒苹果广为人知。2018 年，中卫市被全国土壤标准化技术委员会授予“中国塞上硒谷”称号。

2.2.4 水文资源

中卫市水资源条件优越，地下水蕴藏丰富。黄河自西向东穿境而过，全长约 182 公里，占黄河在宁夏流程 397 公里的 45.8%，年均流量 1039.8 立方米/秒，年均过境流量 328.14 亿立方米，最大自然落差 144.13 米，水能蕴藏量 200 多万千瓦，可利用能量 160 万千瓦，属国家黄河上游水利水能开发的重要梯级地带，是西北可利用水资源最优越的城市。建成的沙坡头水利枢纽工程是西部大开发十大项目之一，设计控灌面积 107 万亩，每年可供电 6.06 亿千瓦时，解决卫宁平原 120 万亩耕地的灌溉。境内与甘肃靖远交界处的黄河大柳树水利枢纽，是黄河干流规划建设三大控制骨干基地的唯一待建工程，距沙坡头水利枢纽工程 12 公里，设计坝高 163 米，总库容 110 亿立方米，装机 200 万千瓦，年可发电 78 亿千瓦时。建成后向西可灌溉河西走廊的甘肃武威、民勤，向东可灌溉宁夏、陕西的部分地区，向北可灌溉内蒙古阿左旗，近期可灌溉农田 600 万亩，能使陕、甘、宁、内蒙古贫困地区 300 万人民脱贫致富，远期灌溉面积达 2000 万亩，将形成西北新的农、林、牧商品基地。大柳树水利枢纽和沙坡头水利枢纽工程，年发电量可达 84 亿千瓦时，因此中卫将成为西北地区重要的水利水电能源基地，将是西电东送通道的重要的电源点和输电节点。正在建设的国家重点工程西气东输工程在宁夏过境长度 274 公里，经过中卫境内 100 公里，并设有输气端口和加压站。

2.2.5 河流水系

根据《宁夏水资源公报（2022年度）》，中卫市计算面积 13528 平方千米，年降水量 29.123 亿立方米，折合降水深 215 毫米；地表水资源量 0.843 亿立方米，折合径流深 6.2 毫米；地下水资源量 3.234 亿立方米；重复计算量 2.985 亿立方米；水资源总量 1.092 亿立方米。中卫市水资源条件优越，地下水蕴藏丰富。

黄河自西向东穿境而过，全长约 182 公里，占黄河在宁夏流程 397 公里的 45.8%，年均流量 1039.8 立方米/秒，年均过境流量 328.14 亿立方米，最大自然落差 144.13 米，水能蕴藏量 200 多万千瓦，可利用能量 160 万千瓦，属国家黄河上游水利水能开发的重要梯级地带，是西北可利用水资源最优越的城市。

第四排水沟西起沙坡头区迎水桥镇，自西向东穿沙坡头区迎水桥镇、滨河镇、文昌镇、东园镇、柔远镇、镇罗镇，于镇罗镇河沟村入跃进渠。第四排水沟总长 20.83km，控制排水面积 2.2 万亩。该沟道既担负着沿线 2.2 万亩农田排水及下游柔远、镇罗地区 0.46 万亩农田灌溉的补水任务，又承担着第一污水处理厂中水排放任务。

中央大道水系自美利渠中段取水，东至宁钢大道，总长度 6.1km。中央大道水系灌溉期间每年由美利渠补水约 1020 万 m³。

美利渠：设计流量 10.5 立方米/秒，比降 1/5000。梯形断面，渠底宽 7.0 米，内边坡为 1:1.5，渠槽深 2.6 米，砌护渠深 2.346 米，设计水深 1.693 米。渠底为 0.3 米厚卵砾石，边坡为长 1 米厚 0.3 米格宾护垫+砼板砌护。

一干渠：设计流量 5.5 立方米/秒，比降 1/500。梯形断面：渠底宽 1.3 米，内边坡为 1:1.5，渠槽深 1.8 米，砌护渠深 1.55 米，设计水深 1.184 米。渠底为 0.3 米厚格宾石笼，边坡为长 1 米厚 0.3 米格宾护垫+板砌护。

角渠：设计流量 1.50 立方米/秒，比降 1/3500。梯形断面，渠底宽 1 米，内边坡为 1:1，砌护渠

深 1.68 米，设计水深 1.3 米。0.30 米厚 C20 现浇砼梁+格宾护坡，渠底为 0.3 米厚格宾底。

2.3 上位规划分析

2.3.1 《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》

1、规划目的与意义

（1）规划目的

按照党中央、国务院以及宁夏回族自治区党委、政府部署，为落实新发展理念，构建高质量国土空间体系，实施高效空间治理，保障高质量发展和高品质生活空间，谋划新时代可持续发展的空间蓝图，科学指导中卫国土空间保护开发利用和修复活动，特编制《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称《规划》）。

（2）规划意义

《规划》是在实现第二个百年奋斗目标新征程中中卫制定的空间发展蓝图和战略部署，是立足新发展阶段、完整准确全面贯彻新发展理念、主动服务和融入新发展格局的重大举措，是促进高水平保护、推动高质量发展、打造高品质生活、实施高效能治理的空间政策，是全市国土空间保护、开发、利用、修复的政策总纲和基本依据，具有战略性、综合性、基础性、约束性作用。

2、城市性质

落实《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035年）》，提出中卫城市的城市性质为：宁夏沿黄生态经济带节点城市、西北交通物流节点城市、旅游休闲度假城市、全国一体化算力网络国家枢纽节点。

3、规划原则

战略引领、全域统筹。

量水而行、绿色发展。

民生优先、协调发展。

传承文化、彰显特色。

一张蓝图、协同实施。

科技赋能、智慧治理。

4、规划范围与期限

（1）规划范围

市域：中卫市行政区范围，包括沙坡头区、中宁县和海原县，国土空间总面积 13739.66 平方千米。

中心沙坡头区（市辖区）：沙坡头区行政区范围，国土面积 5380.48 平方千米。

中心城区：包括黄河北岸主城区和南岸中卫南站片区，总面积 48.82 平方千米。

乡镇层次：包括中心城区及中卫工业园区范围外的常乐镇、宣和镇、镇罗镇、永康镇、兴仁镇、香山乡。

（2）规划期限

基期年为 2020 年，规划年限：2021 年至 2035 年，近期为 2025 年，远景展望至 2050 年。

5、城镇规模及层级划分

（1）人口与城镇化

到 2025 年，预计沙坡头区总人口达到 48.79 万人，常住人口城镇化率 69.24%；中心城区总人口为 32.57 万人。

到 2035 年，预计沙坡头区总人口达到 49.46 万人，常住人口城镇化率 76.97%；中心城区总人口为 33.02 万人。

（2）层级划分

形成以“规划中心城市—中心城镇—重点镇—一般镇”四个层级。

6、远期用地布局规划图

依据“国空规划”，中心城区总面积为 48.82 平方千米，具体分类用地详见下图：

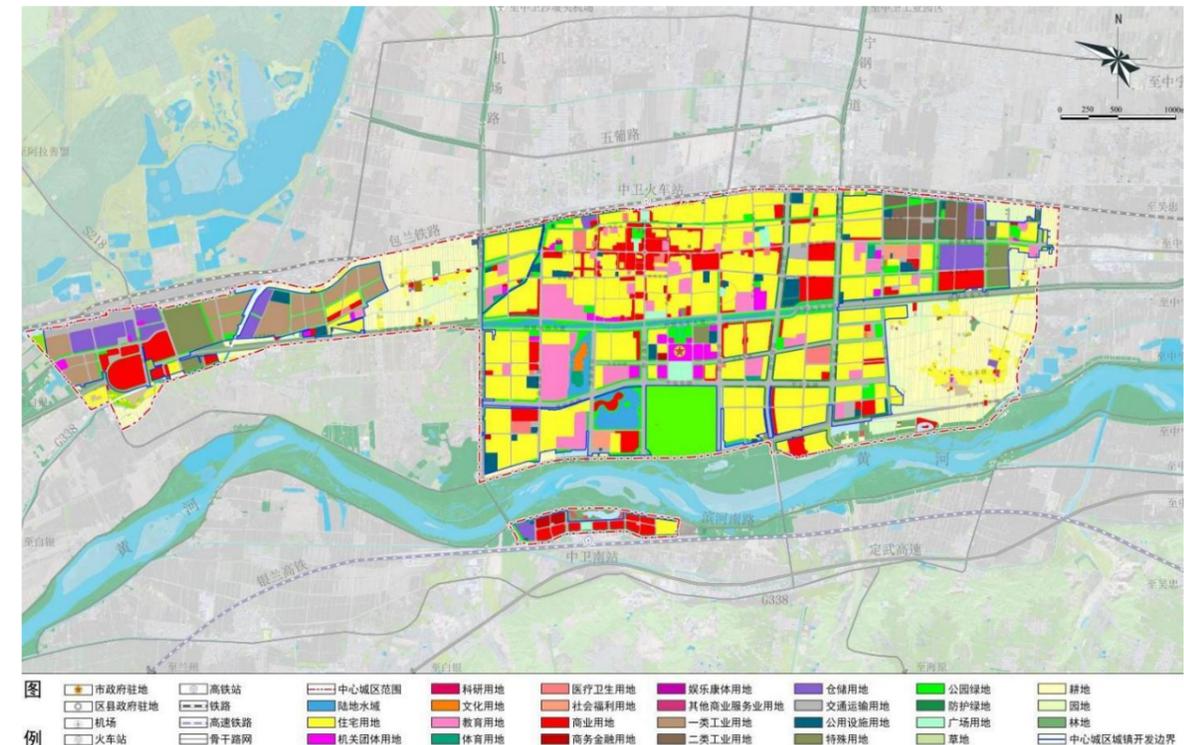


图 2-2 中心城区用地布局规划图

7、中心城区排水体系

（1）排水体制

规划中心城区排水体制采用雨污分流制。

（1）污水处理设施

中心城区不再新增污水处理厂，原进第一污水处理厂的超量污水调入第三污水处理厂。

（2）污水管网

“国空规划”将中心城区污水排放划分为三个分区：第一污水处理厂分区、第三污水处理厂分区、高铁站污水处理厂分区。

第一污水处理厂分区：北至铁西路、南至滨河路、西至迎闰公路、东至宁钢大道。主干管沿南苑路、中央大道、平安路、迎宾大道布置，排入第一污水处理厂，污水管道管径为 d400~d1800。

第三污水处理厂分区：北至铁东路、南至滨河路、西至宁钢大道、东至柔四街。主干管沿鼓楼

东街、丰安路、柔四街、滨河路布置，排入第三污水处理厂，污水管道管径为 d400~d1000。

高铁站污水处理厂分区：收集高铁站片区污水，排入高铁站污水处理厂，污水管道管径为 d400~d800。

（3）雨水管网

“国空规划”将中心城区划分为七个雨水分区，每个雨水分区规划 1 处雨水出水口，片区雨水经雨水管道收集后就近排至黄河或经中央大道排入水系。

2.3.2《中卫市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

1、规划目标及意义

“十四五”时期中卫市发展面临不少风险挑战，但总体机遇大于挑战，仍处于大有可为的重要战略机遇期。必须深刻认识错综复杂的国内外环境带来的新矛盾新挑战新机遇，增强机遇意识和风险意识，保持战略定力、树立底线思维，准确识变、科学应变、主动求变，在危机中育先机、于变局中开新局，发扬斗争精神、办好自己的事，全面完成“十四五”时期各项目标任务，加快建设黄河流域生态保护和高质量发展先行市。

2、二〇三五年远景目标

锚定 2035 年远景目标，按照加快建设黄河流域生态保护和高质量发展先行市的总体目标，准确把握发展形势和中卫实际，统筹考虑经济发展和社会建设，努力实现以下主要目标：经济综合实力显著增强，生态环境质量明显改善，改革开放迈出新步伐，乡村振兴和城乡一体化发展取得新进展，人民生活品质大幅提升，社会治理效能全面加强。

2.3.3《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》

“十四五”期间，我区水生态环境保护仍面临结构性、根源性、趋势性压力，水生态环境保护

工作还存在一些困难和挑战。

生态环境十分脆弱。我区三面环沙，地处中部干旱带，全区中度以上生态脆弱区域占国土空间的 40.23%，水土流失面积 1.58 万平方公里，占国土面积的 23.7%，高于黄河流域平均水平。水资源紧缺，生态用水严重不足等问题比较突出。黄河两岸湿地面积大幅下降，水生生物多样性持续降低，黄河流域宁夏段整体性、系统性的生态退化趋势日渐加重。

地质本底影响明显。宁夏中南部地区浅层地下水中高氟水分布面积达 79%，深层水为 61%。2015 年以来，清水河、蒲河、茹河、都思兔河、苦水河等断面氟化物超标月占到全部监测月的 8.3%-100%。由于地质本底主要受自然因素影响，人为无法控制，不能客观、真实反映断面水质状况。

水环境质量仍不稳定。部分断面水质还不稳定。固原市茹河、清水河，石嘴山市沙湖等河湖自净能力弱，水质易受外部条件影响。三二支沟贺兰-平罗交界断面、平罗-大武口交界断面均为劣 V 类水体，第三排水沟贺兰-平罗交界断面、平罗-惠农交界断面为 V 类水体。

水环境风险存在隐患。盐池县、彭阳县等石油开采区水环境风险管理基础薄弱，跨省河流突发水环境风险较高。环境激素类、抗生素、微塑料等新污染物管控能力不足。

水生态环境保护体系尚不完善。黄河流域宁夏段未形成统一的生态环境监管体系和标准规范，联防联控的保护合力有待加强。利用天、地一体化的信息化监管手段还比较欠缺，实施精细化管理、精准治污的能力不足。生态环境保护基础科研能力较为薄弱，治理资金不足，基础设施建设水平相对落后，保障体系需进一步完善。

“十四五”以及今后一个时期，我区水生态环境保护工作机遇与挑战并存。先行区建设对水生态环境保护作出全面、系统部署，必须立足区情实际，保持战略定力，树立底线思维，咬定目标、脚踏实地、埋头苦干、久久为功，深入打好水污染防治攻坚战，努力实现水生态环境质量改善目标，为建设美丽新宁夏奠定坚实基础。

2.3.4 《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》

1、“十四五”时期机遇挑战

2019年9月，黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略。2020年6月，习近平总书记时隔4年再次视察宁夏，并赋予我区“努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区”的历史重任。水利部专门出台《关于支持宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的指导意见》，支持我区从水资源节约集约利用、水生态保护修复、智慧水利、城乡供水、行业监管、水文化建设等8个方面先行先试、实现突破，以示范带动、创造经验。

“十三五”时期治水工作取得了显著成效，但水仍是制约我区经济社会发展的最大瓶颈。一是用水总量不足，结构性、资源性、工程性缺水问题依然存在，供用水矛盾日益加剧，据测算到2030年缺水达14.2亿立方米，水资源保障形势十分严峻。二是用水结构不优，2020年全区耗水量38.89亿立方米，产值最低的农业耗水占总耗水量的77%，高于黄河流域平均10.1个百分点、全国平均14.9个百分点，在黄河流域各省区位列倒数。三是用水效益偏低。2020年全区万元GDP用水量是全国平均水平的3倍；单方水GDP产值仅56元，远低于全国175元、黄河流域187元的平均水平。四是治黄基础设施依然薄弱。区段干流缺少关键控制工程，水患危险仍然较大，水沙关系仍不协调，黄河治理保护任务艰巨。

综合判断，“十四五”时期是我区基本实现水治理体系与水治理能力现代化的突破期。经过70多年水利基础设施持续建设，我们建设了由点结网、由分散向系统转变的工程基础，构建了水法规制度和水资源管理、河湖管理、工程管理的体制机制，具备了从粗放式管理向精细化、规范化、法制化管理转变的制度基础，具备了由传统向数字化、网络化、智能化转变的科创基础，要求我们把水安全推向形态更高级、基础更牢固、保障更有力、功能更优化的新阶段。

2、总体布局

依据自治区“一带三区”总体布局，严格落实“四水四定”要求，积极构建“一河两域三区”

水安全格局，建设系统完备、功能协同、集约高效、绿色智能、调控自如、安全可靠的水安全保障体系。

四水四定。严格执行国家年度配水指标，统筹分析社会发展与水资源开发利用现状，科学测算人口、产业、城市发展规模和用水需求，优化水资源配置方案，建立与水资源水环境承载能力相协调的高质量发展格局。

以水定人定城。推动经济社会发展与水资源承载能力相适应，充分利用银川都市圈供水、卫宁城乡供水等重大工程，满足沿黄城市人口集聚需求；依托清水河流域城乡供水、中南部城乡饮水工程等稳定水源，满足中南部地区生活用水刚性增长。

以水定产。严控高耗水产业发展，加大工业节水力度，以节约用水扩大发展空间，倒逼发展规模、发展结构、发展布局优化，重点发展新型材料、绿色食品、电子信息、清洁能源等特色产业。

以水定地。以农业用水控制性指标为刚性约束，深化农业供给侧结构性改革，严控水稻等高耗水农业种植规模，优先保障粮食生产用水，突出葡萄、枸杞等特色种植业供水。

“一河”。以黄河干流为主轴，重点支流为延伸，突出生态优先地位，分区分类进行保护治理，努力打造“安澜黄河、健康黄河、宜居黄河、文化黄河、智慧黄河、惠民黄河”六位一体的幸福河。

“两域”。以水系水网为脉络，自治区市县三级行政区域为单元，供水工程覆盖范围为边界，治水区域划分为经济发展区域和生态保护区域，进行分区管控、分类施策。经济发展区域为供水工程覆盖范围以内的空间区域，完全依靠人工供水滋养发展，重点落实“要在治理”。生态保护区域为供水工程覆盖范围以外的空间区域，完全依靠自然降水休养生息，重点落实“重在保护”。

“三区”。以北部引黄灌区、中部干旱带、南部山区为基础，水系水网为脉络，构建北部绿色发展区、中部封育保护区、南部水源涵养区的治水布局。

北部绿色发展区。以银川、卫宁平原和贺兰山国家级自然保护区为重点，突出节水增效、生态治理和绿色发展，治理河湖湿地生态，优化畅通水系水网，巩固提升“塞上江南”自然美景。

中部封育保护区。以干旱风沙区和罗山国家级自然保护区为重点区域，突出生态保护和水土保持

持，巩固防沙治沙和荒漠化综合治理成果，加强水源涵养和生态修复。

南部水源涵养区。以南部黄土丘陵区 and 六盘山国家级自然保护区为重点，突出生态保护和水源涵养，系统治理清水河、苦水河、葫芦河等重要支流，加强小流域综合治理，持续提升水源涵养和水土保持能力。

2.3.5 《中卫市海绵城市专项规划（2015-2030年）》

1、规划期限

规划期限为2015年-2030年，其中：近期——2015-2020年；远期——2021-2030年；远景——2030年以后。

至2020年，中心城区常住人口规模为26万人，城市建设用地规模为34.27km²，人均城市建设用地131.80m²/人。

2、规划范围

第一层次——市域城乡体系，市域行政辖区范围，面积13650.14km²；

第二层次——规划区，范围包括现状沙坡头区文昌、滨河、柔远、迎水桥、宣和、永康、镇罗、常乐、东园9个乡镇，中宁宁安、石空、新堡、余丁、舟塔、大战场6个乡镇行政辖区范围，总面积约4869.75km²；

第三层次——中心城区，指城市规划区内的城市建设用地范围，面积55.25km²。

3、年径流总量控制率

年径流总量控制率：80%，对应的设计降雨量为14.4mm。

年SS总量去除率为55%。

4、海绵城市建设指标

表 2-2 中卫市海绵城市建设指标体系

类别	指标	单位	现状值	目标值	备注
----	----	----	-----	-----	----

类别	指标	单位	现状值	目标值	备注
水生态	年径流总量控制率	%	—	85	中卫属于I区
	生态岸线恢复	%	—	100	
	水域面积率	%	5.9	6.3	
	降雨滞蓄率	%	15	16	
水环境	地表水体水质标准	—	—	东湖、王家湖、大盐湖III类，其余IV类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
	SS去除率	%	—	55	指南公式
	地表水体水质达标率	%	—	100	
水资源	雨水资源利用率	%	—	24	
	雨水替代城市供水比例	%	—	11	《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（征求意见稿）
	污水再生利用率	%	—	30	《中卫市都市区总体规划》（2014-2030）、《中卫市城市总体规划纲要》（2015-2030）
水安全	排涝标准	A	—	20	《中卫市都市区总体规划》（2014-2030）、《中卫市城市总体规划纲要》（2015-2030）
	排涝达标率	%	—	100	
	防洪标准	A	—	100	《中卫市都市区总体规划》（2014-2030）、《中卫市城市总体规划纲要》（2015-2030）
	防洪堤达标率	%	—	100	
	雨水管渠设计标准	A	3-5	3-5	《室外排水设计规范》（2014版）
	雨水管渠设计标准达标率	%	—	100	
	合流制截流倍数	—	—	主城区新建雨水工程采用分流制，其余地区为5	《室外排水设计规范》（2014版）
分解指标	单位面积调蓄容积	m ³ /ha	—	105	总调蓄容积/面积，对象为整个规划范围
	下凹式绿地占总绿地比例	%	—	30	下凹式绿地面积/绿地面积，对象为整个规划范围
	透水铺装占总硬化地面比	%	—	50	透水铺装面积/硬化地面总面积，对

类别	指标	单位	现状值	目标值	备注
	例				象为整个规划范围

4、重现期

雨水管网设计重现期：主城区排水管网设计重现期标准为3-5年一遇，城市重点地区、地势低洼地区、雨水排除设施的排水标准为5年一遇。

5、防洪标准

中心城段黄河河洪按100年一遇洪水标准设防，中宁县城段黄河河洪按50年一遇标准设防，黄河在市域其它区域和市域其它小河沟均采用30年一遇洪水标准设防，市域山洪按30年一遇标准设防；河道上的桥梁等构筑物设防标准须大于或等于相应河道的设防标准。

6、排水体制

中心城区、中宁县城、海原县城排水体制为雨污合流制，海兴开发区与其他工业区为雨污分流制。

第三章 排水工程现状

3.1 城市排水系统现状

中卫市中心城区现状排水体制以雨污合流制为主，部分区域为分流制。

中心城区现有生活污水处理厂3座，分别为中卫市第一污水处理厂、第三污水处理厂、高铁南站污水处理厂，污水处理厂目前总设计处理能力为6.05万m³/d，经统计，实际总处理污水量为4.25万m³/d。

中卫市沙坡头区的排水系统随着城市规模东延西拓扩大逐步发展起来，由于城市发展历史及地形条件等原因，中卫市中心城区以污水厂服务范围划分为3大排水系统：主城区、迎水桥片区为一污排水系统，柔远片区为三污排水系统，南站片区为高铁站污水排水系统；与中心城区紧密联系的工业园区形成独立的排水系统。

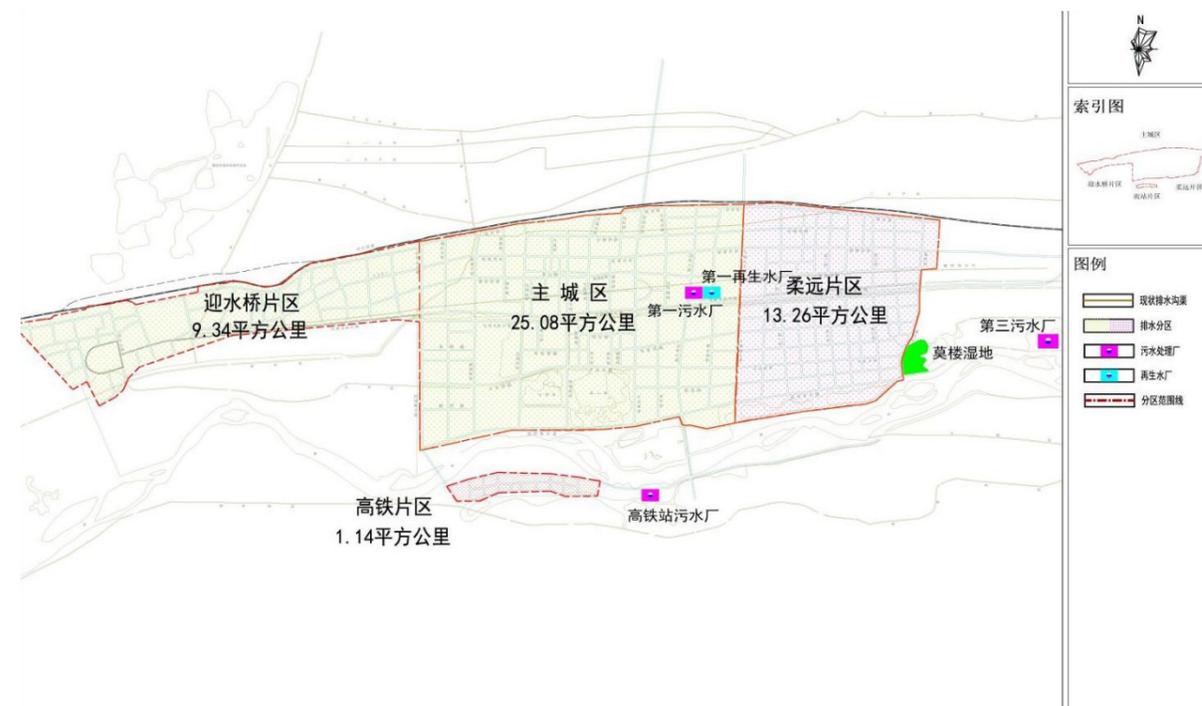


图 3-1 中心城区现状排水分区图

3.2 主城区排水系统

3.2.1 排水管网系统现状

主城区排水系统服务范围：西起机场大道，东至宁钢大道，南靠滨河北路，北邻包兰铁路，服务面积约25.08km²。排水体制为雨污合流制，污水以生活污水为主，主城区以沙坡头大道景观渠为界线分为老城区和新城区。

1、老城区

老城区已建设排水主管道约为26.3km，管材为钢筋混凝土管，柔性胶圈接口。现有排水主干管位于南苑路下，管径D1200-D1800，管道自西向东敷设，该区域所有排水均通过新墩北街、应理北街、鼓楼北街、文昌北街、怀远北街、文萃北街、迎宾大道、宜居北街、宁钢大道9条纵向干道排水管网由北向南汇入南苑路主排水管网，最终进入第一污水处理厂处理，再生回用。

同时，为调节雨季时第一污水处理厂与第三污水处理厂水量，在宁钢大道与南苑路交叉口排水管网处设置调节阀门，将第一污水处理厂超量混合污水经南苑东路管径D1200区域干管调配置至第三污水处理厂。

近年来，老城区主要实施了长城东路（宁钢大道~迎宾大道）、宁钢大道（长城路~南苑路）、南苑东路（宁钢大道~柔四街）、沙坡头大道（机场大道~迎宾大道）、应理北街（长城西路~沙坡头大道）、鼓楼北街（长城西路~沙坡头大道）等道路的雨污分流改造工程，雨水管道管径为d400mm-d1200mm。雨水分别就近排入中央大道景观水系、滨河大道现状排水沟。

2、新城区

新城区现有排水管道主管道约为53.3km，管材为钢筋混凝土管，柔性胶圈接口。排水主管道位于平安大道下，管径D800-D1500，管道自西向东敷设，该区域所有排水均通过新墩南街、应理南街、鼓楼南街、怀远南街、文萃南街、迎宾大道、惠丰南街7条纵向干道排水管网由北向南汇入平安大道，西起机场大道，东至迎宾大道后向北穿景观渠，再经过迎宾大道由南向北，最终进入第

一污水处理厂处理，再生回用。

其中滨河大道污水主管网、宁钢大道（滨河路-鼓楼街段）接入第三污水处理厂后达标排放。

近年来，新城区主要实施了福民南街（沙坡头大道~滨河大道）、新墩南街（平安西路~滨河大道）、应理南街（沙坡头大道~滨河大道）、鼓楼南街（沙坡头大道~滨河大道）、朝阳路、安定路（迎宾大道~宁钢南大道）、惠丰南街（平安西路~滨河大道）迎宾大道南侧等道路的雨污分流改造工程，雨水管道管径为 d300mm-d1500mm。

新城区已建 1 座雨水调蓄池，调蓄池容积 1500m³，位于宁钢南大道与滨河大道东北角停车场空地，雨水调蓄池内雨水在降雨结束后错峰就近排入市政道路已建污水管道，最终汇入第三污水处理厂处理达标后输送至二污再生水厂。

3.2.2 排水泵站现状

主城区现状有 5 座排水泵站，分别为新墩泵站、红宝泵站、福润园泵站、双桥泵站和史湖泵站，5 座排水泵站的现有污水泵排水能力均能满足污水量排放要求，详述如下：

1、红宝泵站

该泵站服务于红宝小区、中卫市第六中学、中卫市第八小学、中卫市党校、中卫市福利院等，现状为一体化污水泵站，现安装 2 台潜污泵（1 用 1 备），污水提升量 1800 m³/h（500.0 L/s）。泵站出水接入朝阳街既有 D800 污水管道，最终进入第三污水处理厂处理。

2、新墩泵站

该泵站主要服务于新墩小区，现状为污水泵站，现安装 3 台潜污泵（1 用 2 备），污水提升量 6.94 L/s。泵站出水接入滨河大道既有 D600 污水管道，最终进入第三污水处理厂处理。

3、福润园泵站

该泵站主要服务于福润园小区，现状为雨污合流泵站，现安装 1 台潜污泵（1 用 0 备），污水提升量 16.20 L/s。泵站出水接入鼓楼东街、宁钢北大道既有排水管道，最终进入第一污水处理厂处

理。

4、史湖泵站

该泵站主要服务于史湖小区周边市政道路以及第四排水沟两侧农户污水，现状为雨污合流泵站，现安装 2 台潜污泵（2 用 0 备），污水提升量 16.20 L/s。泵站出水接入鼓楼东街、宁钢北大道既有排水管道，最终进入第一污水处理厂处理。

5、双桥泵站

该泵站已停用。

3.2.3 排水系统存在问题

1、城市排水管网系统还有空白地区，如机场大道以东、新墩南街以西、沙坡头大道以北、铁西路以南地区；怀远南街以西、滨河大道以北、沙坡头大道以南、迎宾大道以东等地区，这些地区建设发展度很快，城市街区已形成规模，但排水系统尚不完整；还有的排水设施陈旧已不能满足城市发展的需要。

2、主城区现状排水系统主要为合流制排水系统。老旧小区排水体质为雨污合流制，新建小区为雨污分流制，因小区周边市政道路未实现雨污分流改造，现大部分雨水出水口无法经过雨水管道就近接入河湖水系，降雨时大量雨水经雨水管道收集后末端汇入污水管道系统，最终流向污水处理厂，大大增加了下游污水管道、排水泵站及污水处理厂的运行压力。特别遇到短时强降雨，局部道路低洼段多处（宜居路、沙坡头区人民政府南侧人行道南苑路四季鲜东门等）多处地面积水严重，形成局部内涝，污染大且安全隐患大。

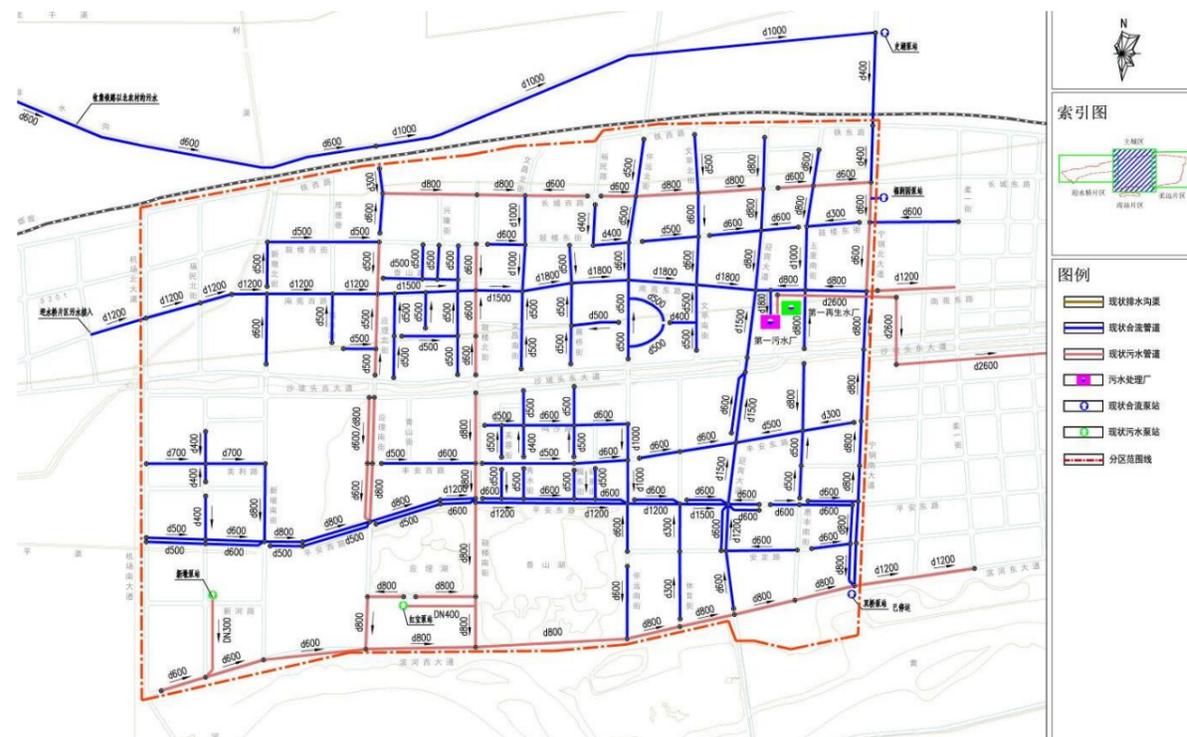


图 3-2 主城区排水管道现状平面图

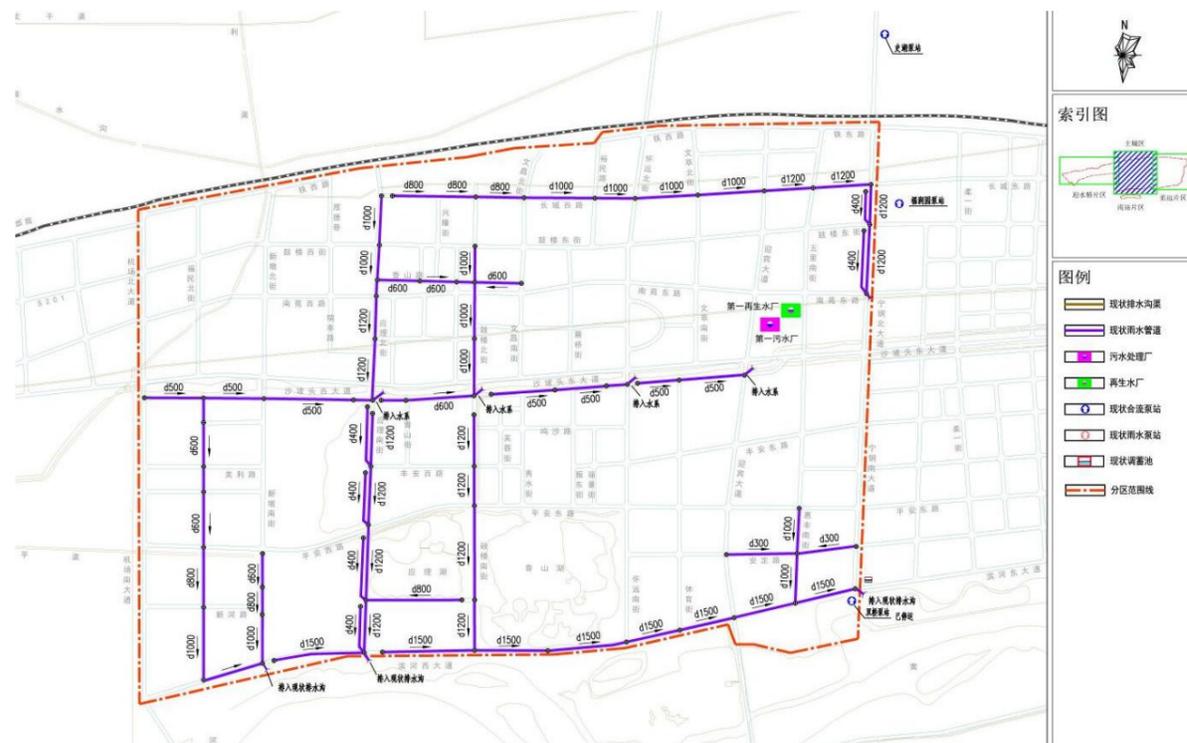


图 3-3 主城区雨水管道现状平面图

3.3 柔远片区排水系统

3.3.1 排水管网系统现状

柔远片区属待开发建设区域，目前除第一污水处理厂去往莫楼湿地 DN2600 出水管，鼓楼东街（宁钢北大道~柔一街段）、柔一街（鼓楼东街~南苑东路段）以及柔远镇政府周边所在柔三支街、柔四街建设有管径 DN500-800 排水管道外，其他区域排水管网暂未建设。近两年随着第三污水处理厂建设，配套区域干管均已建成，北区区域干管位于南苑东路，管径 DN1200，南区区域干管位于滨河东大道，管径 DN1500。

同时，为调节雨季时第一污水处理厂与第三污水处理厂水量，在宁钢大道与南苑路交叉口排水管网处设置调节阀门，将第一污水处理厂超量混合污水经南苑东路管径 DN1200 区域干管调配置至第三污水处理厂。

3.3.2 排水泵站现状

该片区现状无排水泵站。

3.3.3 排水系统存在问题

该片区现状道路路网未建设成型，无统一建设的排水管道，排水管网不系统。

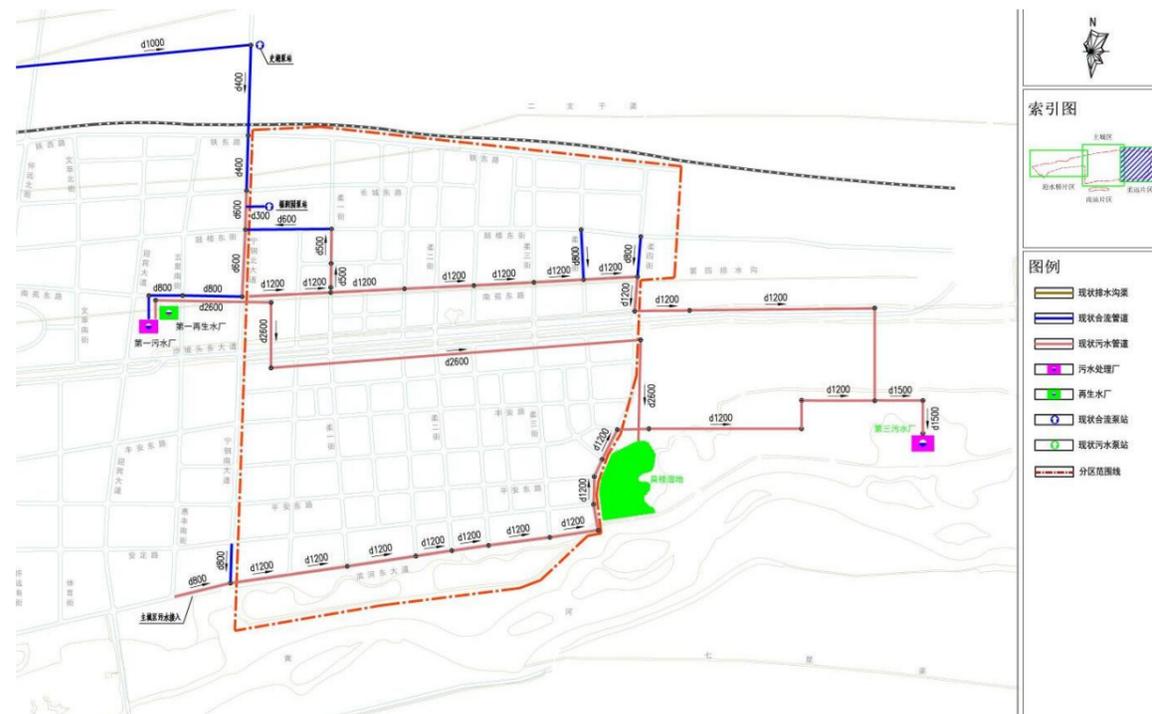


图 3-4 柔远片区排水管道现状平面图



图 3-5 柔远片区雨水管道现状平面图

3.4 迎水桥片区排水系统

3.4.1 排水管网系统现状

迎水桥片区排水系统服务范围：西至迎闫公路，东至机场大道，南至沙坡头西大道，北至包兰铁路。服务面积约 9.17 km²，为第一污水处理厂服务范围。

该区域现状排水系统不完善，目前仅建设主排水管道，干支线均未建设，排水主管道位于沙坡头西大道、S201 下，管径 D600-D800，管道自西向东敷设，该区域所有排水均通过既有排水管道接入主城区排水系统，最终进入第一污水处理厂。

3.4.2 排水泵站现状

1、迎水桥泵站

该泵站服务于迎水桥镇、迎闫公路北侧中卫市银阳新能源有限公司、星星酒店等，现状为雨污合流泵站，现安装 2 台潜污泵（1 用 1 备），污水提升量 8.10 L/s。泵站出水接入沙坡头西大道既有排水管道，最终进入第一污水处理厂处理。

2、云基地泵站

该泵站主要服务于云基地公司及周边市政道路，现状为雨污合流泵站，现安装 3 台潜污泵（1 用 2 备），污水提升量 1.20 L/s，泵站出水接入 S201 既有排水管道，最终进入第一污水处理厂处理。

3.4.3 排水系统存在问题

该片区现状道路路网未建设成型，无统一建设的排水管道，排水系统尚不完整。



图 3-6 迎水桥片区排水管道现状平面图

3.5 南站片区排水系统

3.5.1 排水管网系统现状

南站片区排水系统规划服务范围：北起滨河南路，南至站前一路，西起第二黄河大桥，东至芳林街。服务总面积约 1.14 km²，为高铁南站污水处理厂服务范围。

该区域现状排水体制采用雨污分流制，现状雨污水排水系统均已建设完成。

1、污水排水系统

污水主管道位于站前一路，管径 D500-D800，此外站前二路、宜兴街、长兴街、泰兴街、望鼓街、雅林街、芳林街，齐贤街、贵和街、杏林街均建设有污水管道，管径 D400-D800，污水整体流向由北向南、自西向东排入高铁站污水处理厂。

2、雨水排水系统

雨水主管道位于站前一路，管径 D500-D1200，此外站前二路、宜兴街、长兴街、泰兴街、望鼓街、雅林街、芳林街，齐贤街、贵和街、杏林街均建设有雨水管道，管径 D500-D1000，雨水整体流向由北向南、自西向东排入芳林街东侧高铁泵站，雨水经泵站提升后排入山水沟。

3.5.2 排水泵站现状

1、高铁泵站

本工程中卫高铁站站前广场道路工程雨水提升泵站工程，根据计算雨水量为 $Q=1.38\text{m}^3/\text{s}$ ，泵站将雨水提升排至站前广场东侧的山水沟，泵站采用一体化双罐预制泵站，埋深 9.0 米，集成化雨水收集输送装置中设施提升泵四台，每罐两台。水泵参数如下：

1# 罐体水泵参数如下： $Q=1813\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14\text{m}$ ， $N=75\text{KW}$ ，2 用 0 备用；

2# 罐体水泵参数如下： $Q=1263\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14\text{m}$ ， $N=45\text{KW}$ ，2 用 0 备用。

泵池内设置液位控制仪，监测水位变化，传送信号，集水池池顶设检修孔，池壁装有钢爬梯池底设集水坑以便水泵检修时泵池抽空和进入，污水泵池前设机械格栅，以保护水泵免受污物堵塞。泵站室外地面设计标高 1221.00 米（黄海高程）。泵站前设置闸板井一座，用于泵站停电或检修时使用。



图 3-7 南站片区污水管道现状平面图



图 3-8 南站片区雨水管道现状平面图

3.6 城区现状主要积水点

2022 年以来，随着中卫市城区雨污分流管网建设项目、中卫市城区排水防涝建设项目等工程的建设，城区部分积水点已经完成改造。目前建成区范围内内涝积水主要分布在低洼路段和管网末端排口及泵站处，包括 5 处内涝积水点，详见下表：

表 3-1 中心城区建成区内涝点统计表

序号	位置	内涝原因	改造方案
1	宜居路碧桂园小区东门-宜居 D 区西门前	无污水管网、雨水管网	宜居北街、沙坡头大道新建雨水管道、初期雨水调蓄池、雨水泵站，雨水管道由北向南、自西向东敷设，将雨水就近排至沙坡头景观水系内
2	黄河街(黄河花园中间巷道北侧)(机动车道及非机动车道)	该段路市政排水管网建设不完善，无排水管网。	怀远南街建雨水管道，雨水管道自北向南敷设，将雨水排至滨河大道现状排水沟
3	沙坡头大道北路	无污水管网、雨水管网	秀水街、鸣沙路段道路新建雨水管道，雨水管道由北向南、自东向西敷设，将雨水与鼓楼南街雨水主管连通，将雨水排至滨河大道现状排水沟
4	丰安东路与宁钢大道交汇处丁字路口东侧	地势较低、无雨水管网	丰安东路、宁钢南大道段道路新建雨水管道，雨水管道自西向东、由北向南敷设，将雨水排至滨河大道现状排水沟
5	南苑路四季鲜东门	地势较低、无雨水管网，污水管网最低点	南苑东路、宁钢北大道段道路新建雨水管道，雨水管道由南向北、自西向东敷设，将雨水就近排至第四排水沟

3.7 污水处理厂现状及存在的问题

3.7.1 第一污水处理厂

1、第一污水处理厂

第一污水处理厂位于沙坡头区迎宾大道与南苑东路交汇处东南角，占地面积约 50460 m²。于 2002 年 9 月开工建设，2005 年 8 月正式投入运行，采用卡鲁塞尔氧化沟工艺，设计处理规模 4.0 万 m³/d，设计出水水质为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的二级排放标准。2016 年 7 月对

第一污水处理厂进行了提标改造。主要采用“AAO+生物填料”工艺，设计出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。主要接纳主城区以及迎水桥片区区域内的生活污水。

目前第一污水处理厂旱季实际处理污水量为2.6万m³/d，存在旱季时进水量不足的问题。此外主城区现状排水体制以雨污合流制为主，降雨时大量雨水经雨水口收集后汇入污水管道系统，最终流入第一污水处理厂，存在雨季时污水处理厂超负荷运行的问题。

为调节雨季时第一污水处理厂与第三污水处理厂污水量，在宁钢大道与南苑路交叉口排水管网处设置调节阀门，将第一污水处理厂超量混合污水经南苑东路管径D1200区域干管调配置至第三污水处理厂。

2、一污再生水厂

第一污水处理厂中水厂位于沙坡头区迎宾大道与南苑东路交汇处东南角，建于2008年，设计处理规模3.0万m³/d。主要对第一污水处理厂达标的部分污水进行深度处理，在反应沉淀池经过混凝、沉淀后，通过D型滤池进行过滤的处理工艺，达到《城市污水再生利用——绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准，存入清水池内，用送水泵将中水送至沙坡头区绿化灌溉、道路浇洒，中卫工业园区中卫热电公司以及其他用户工业用水。再生水绿化供水管网长度208公里，工业供水管网16公里。

3、莫楼人工湿地

莫楼人工湿地对第一污水处理厂一级A出水进行深度处理，出水水质达到地表水IV类标准（总氮除外）后排入河沿沟。于2016年10月开工建设，2017年7月正式投入运行，设计处理规模4.0万m³/d，采用“强化潜流湿地+生态修复湿地”工艺，占地280亩，主要种植千蕨菜、水葱、黄菖蒲、香蒲等水生植物。利用湿地系统中滤料物理过滤和水生植物生物吸收的协同作用去除水中污染物，从而净化水质。

3.7.2 第三污水处理厂

第三污水处理厂位于柔远片区滨河大道以北，广申大道西侧，占地面积90.5亩。于2020年5月开工建设，2022年8月投入运行，近期处理规模2.0万m³/d，远期设计处理规模4.0万m³/d，采用“串联多级A²/O生化池+二沉池+高效池+臭氧接触池及提升泵房+曝气生物滤池+V型滤池”工艺，设计出水水质中COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中类标准，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准，出水排入滨河路现状排水沟。

主要处理宁钢大道以东柔远片区及部分主城区生活污水，同时还承担中卫市第一污水处理厂备用污水处理厂功能，当一污检修或超负荷运行时，一污服务范围内的部分污水将通过南苑东路管径D1200区域干管调配置第三污水处理厂。

目前第三污水处理厂旱季实际处理量约1.6万m³/d，存在短期内水量不足的问题。

3.7.3 高铁南站污水处理厂

高铁南站污水处理厂位于滨河大道以南、黄河大桥以西，主要服务高铁站及配套商圈。于2018年7月开工建设，2020年4月完成竣工验收，设计处理能力5000m³/d，处理工艺采用“A²O生化池+曝气生物滤池+深床滤池”，因高铁商圈未建设，水量过小无法运行。为接纳处置常乐镇生活污水，2022年进行技术改造，改造后工艺为“A²O生化池+MBR膜”，设计处理能力500m³/d，设计出水水质总氮执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中表1景观环境用水的再生水水质指标，TN≤15mg/L，其余指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水IV类水质标准。污水处理厂出水流入高铁站北侧前湖，用于生态补水、高铁商圈绿化。

已建污水处理厂汇总情况详见表3-2。

表3-2 已建污水处理厂一览表

项目 污水处理厂	建设地点	建设规模 (万 m ³ /d)	实际处理水量 (万 m ³ /d)	出水水质 标准	接纳水体	备注
第一污水处理厂	主城区	4.0	2.6	一级 A	莫楼人工湿地	一污出水经过湿地后出水执行IV类标准
第三污水处理厂	柔远片区	2.0	1.6	一级 A, 其中 COD、氨氮执行类标准	滨河路现状排水沟	
高铁南站污水处理厂	高铁片区	0.5	0.05	IV 类标准(总氮除外)	高铁站北侧前湖	

注：表中各污水处理厂污水实际处理水量为 2023 年全年均日处理量。

3.7.4 现状存在问题

1、主城区现状排水系统为合流制排水系统。随着经济的发展和人民生活水平的不断提高，水资源越来越珍贵，人们对改善城区排涝、提高河道水质和水资源的有效利用、提高生活环境以及生活环境质量的要求也越来越高，大区域的雨污合流制已经不起城市快速发展的考验。随着城市的高速发展，**雨污合流制主要面临的问题**：在雨季大量雨水进入污水管网，致使污水管网、污水处理厂运行压力增大。面对越来越严重的水污染问题，污染物减排列为进行城市管网改造工程的重要目标，而规划雨污分流排水系统是有效解决目前排水系统存在的雨污合流、污水直排等问题的重要途径。

2、主城区污水管网较为完善，但城区内污水管网系统还有空白地区，排水系统尚不完整；还有的排水设施陈旧已不能满足城市发展的需要。

3、主城区排水泵站多为合流制排水泵站，设计标准低，规模较小，无法满足降雨时的排涝要求。

4、主城区现状排水系统主要为合流制排水系统。老旧小区排水体质为雨污合流制，新建小区为雨污分流制，因小区周边市政道路未实现雨污分流改造，现大部分雨水出水口无法经过雨水管道直接接入河湖水系，降雨时大量雨水经雨水管道收集后末端汇入污水管道系统，最终流向污水处理

厂，大大增加了下游污水管道、排水泵站及污水处理厂的运行压力。

5、柔远、迎水桥片区现状道路路网未建设成型，无统一建设的排水管道，排水系统尚不完整。

6、城市排涝设施与城市周围的排水体系不配套，城市排水沟断面较小，坡度缓，使城市雨水排放产生瓶颈。

7、城市雨水排水管网系统尚不完整。城市低洼区域，雨季时多处地面积水严重。

8、城市雨水管网存在雨水无出处，城市内排出口存在封堵现象，导致雨水就近排放不及时，产生城市内涝。

第四章 排水体制

4.1 排水体制简述

排水工程系统的体制一般分为合流制和分流制两类。

1、合流制排水系统

将生活污水、工业废水和雨水混合在一个管渠内排除的系统。

（1）直排式合流制

管渠系统的布置就近坡向水体，分若干个排水口，混合的污水不经处理和利用直接就近排入水体。这种排水系统对水体污染严重，但管渠造价低，又不进污水处理厂，所以投资省。这种体制在城市建设早期多使用，不少老城区都采用这种方式。因其所造成的污染危害很大，一般不宜采用。

（2）截流式合流制

在早期直排式合流制排水系统的基础上，临河岸边建造一条截流干管，同时，在截流干管处设溢流井，并设污水处理厂。晴天和初雨时，所有污水都排送至污水处理厂，经处理后排入水体。当雨量增加，混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，将有部分混合污水经溢流井溢出直接排入水体。这种排水系统比直排式有了较大改进。但在雨天，仍有部分混合污水不经处理直接排入水体，对水体污染较严重。为了进一步改善和解决污水处理厂晴、雨天水量变化较大引起的管理问题，可在溢流井后设贮水库，待雨停之后，把积蓄的混合污水送污水处理厂进行处理，但投资很大。截流式合流制多用于老城改造。

2、分流制排水系统

将生活污水、工业废水和雨水分别在两个或两个以上各自独立的管渠内排除的系统。

（1）完全分流制

分设污水和雨水两个管渠系统，前者汇集生活污水、工业废水，送至处理厂，经处理后排放和利用；后者汇集雨水和部分工业废水（较洁净），就近排入水体。该体制卫生条件较好，但仍有初期雨水污染问题，其投资较大，新建的城市、工业区和开发区，一般应采用该形式。

（2）不完全分流制

只有污水管道系统而没有完整的雨水排放系统。污水通过污水排水系统流至污水处理厂，经过处理利用后，排入水体；雨水通过地面漫流进入不成系统的明沟或小河，然后进入较大的水体。该种体制投资省，主要用于有合适的地形，有比较健全的明渠水系的地方，以便顺利排泄雨水。对于新建城市或发展中地区，为了节省投资或急于排出污水，先采用明渠排雨水，待有条件后，再改建雨水暗管系统，变成完全分流制系统。对于地形平坦，多雨易造成积水的地区，不宜采用不完全分流制。

（3）半分流制（截流式分流制）

既有污水排水系统，又有雨水排水系统。与完全分流制的不同之处在于它具有把初期雨水引入污水管道的特殊设施，称雨水跳跃井。在小雨时，雨水经初期雨水截流干管与污水一起进入污水处理厂处理；大雨时，雨水跳跃截流干管经雨水初流干管排入水体。该种体制卫生条件好，但投资大，在经济条件好，生活水平高，对环境卫生有特殊要求的地区可采用。

合理地选择排水体制，是城市和工业企业排水系统规划和设计的重要问题。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工、维护管理，而且对城市和工业企业的规划和环境保护影响深远，同时也影响排水系统工程的投资和初期投资以及维护管理费用。

4.2 现状排水体制评价

中卫市城区属于合流制排水系统建设的城市，因为历史原因，绝大部分地区都已按雨污

合流制建设，污水收集后送往污水处理厂进行集中处理。降雨时大量雨水经雨水管道收集后末端汇入污水管道系统，最终流向污水处理厂，大大增加了下游污水管道、排水泵站及污水处理厂的运行压力。

的要求。

4.3 排水体制的选择

合理地选择排水系统的体制，是城市排水系统规划和设计的重要内容。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工、维护管理，而且对城市规划和环境保护影响深远。

在本次中卫市城区排水规划中，结合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》，考虑环境保护、生态平衡、经济因素、维护管理等方面，**建成区逐步改造为分流制，新建地区全部采用分流制排水体制。**

根据地形条件，雨水排放采用短距离、多出口、分散就近的排放原则，分别将雨水排入下游水体。污水集中收集后，统一排入污水处理厂处理。

4.4 城市排水体制建设遵循原则

在城市排水体制规划建设，应遵循如下原则进行：

- 1) 尽量利用现有排水管网及排水设施，城区现状污水管道满足排水要求的均加以利用，对于现状合流制管道逐步进行分流改造。
- 2) 已建成雨污分流改造范围内排水管网为雨、污分流排水体制，管网系统完整，予以保留利用。
- 3) 新建区域排水管网均采用雨、污分流排水体制，雨水可单独设置雨水管道或经过收集排至道路两侧下沉式绿化带、洪道、景观水体等。
- 4) 对于工业企业，要求排入城市污水系统的城市综合生活污水与工业废水，其水质应符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）

第五章 污水工程规划

5.1 污水工程规划原则

- 1、根据“国空规划”，结合地形、现状管网、规划路网和环境要求统一规划排水系统设施。
- 2、排水管渠系统应根据国土空间规划和建设情况统一布置，分期建设。排水管渠断面尺寸应按远期规划的最高日最高时设计流量设计，并考虑城市远景发展的需要。
- 3、分析现有排水管网规模及走向，尽量利用现有排水管网及排水设施。现有管网用作雨水管网时，补充新建污水管网。
- 4、管渠平面位置和高程，应根据地形、土质、地下水位、道路情况、原有的和规划的地下设施、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定。
- 5、排水干管应布置在排水区域内地势较低或便于污水汇集的地带。
- 6、排水管宜沿城镇道路敷设，并与道路中心线平行，宜设在快车道以外。
- 7、截流干管宜沿接纳水体岸边布置。
- 8、管渠高程设计除考虑地形坡度外，还应考虑与其他地下设施的关系以及接户管的连接方便。
- 9、输送腐蚀性污水的管渠必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐措施。
- 10、污水管道的布置力求符合地形变化趋势，顺坡排水，线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水利条件。排水管渠系统的设计，应以重力流为主，不设或少设提升泵站。当无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。

11、本规划管网按照远期 2035 年进行规划，并做好近、远期结合，使规划具有可操作性。

5.2 污水系统分区

5.2.1 划分原则

- 1) 遵循污水工程排水规划目标和排水体制，综合考虑，且有利于污水再生利用。
- 2) 利用地形特征，以畅通排放城市污水为原则，减少污水提升量，降低污水排水设施运行费用；减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价。
- 3) 充分保留利用城市原有污水排水设施，新建污水设施与原有排水设施结合，尽量按行政区、河道等自然条件划分。

5.2.2 规划排水系统

本规划根据《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》中主城区空间结构图，结合现有排水系统，考虑历史及地形条件原因，中卫市规划四个排水系统，以机场大道和宁钢大道为界，分主城区、迎水桥片区、柔远片区、南站片区 4 个排水系统。各系统具体情况如下：

规划排水系统一：主城区排水系统

主城区排水系统规划服务范围：西起机场大道，东至宁钢大道，南至滨河大道，北至包兰铁路。服务面积约 25.08 km²，为第一污水处理厂服务范围。

规划排水系统二：迎水桥片区排水系统

迎水桥片区排水系统规划服务范围：西至迎闫公路，东至机场大道，南至沙坡头西大道，北至包兰铁路。服务面积约 9.34 km²，为第一污水处理厂服务范围。

规划排水系统三：柔远片区排水系统

柔远片区排水系统规划服务范围：北起包兰铁路，南滨河大道，东至规划柔四街，西至宁钢大道。服务总面积约 13.26 km²，为第三污水处理厂服务范围。

规划排水系统四：南站片区排水系统

南站片区排水系统规划服务范围：北起滨河南路，南至站前一路，西起第二黄河大桥，东至芳林街。服务总面积约 1.14 km²，为高铁南站污水处理厂服务范围。



图 5-1 污水系统分区规划图

表 5-1 污水分区明细表

序号	排水分区名称	面积 (km ²)
1	主城区	25.08
2	迎水桥片区	9.34
3	柔远片区	13.26
4	南站片区	1.14

5.3 污水量预测

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）和《城市给水工程规划规范》

（GB50282-2022）规定，城市污水量应由城市给水工程统一供水的用户和自备水源供水的用户排出的城市综合生活污水量和工业废水量组成。城市综合生活污水量宜根据城市综合生活用水量（平均日）乘以城市综合生活污水排放系数确定，城市工业废水量宜根据城市工业用水量（平均日）乘以城市工业废水排放系数。

本次排水工程规划采用**城市综合用水量指标法、不同类别用地用水量指标法**对给水量进行预测，其中给水量日变化系数按**1.3**计算。

1、规划人口

近期 2025 年，中卫市中心城区人口总规模为 19.80 万人，远期 2035 年，中卫市中心城区人口总规模为 33.02 万人。

（注：近期人口规模按照基期年人口和人口增长率计算得到，规划基期年人口数据由中卫市公安局提供，人口增长率参考《中卫市河北地区城乡供水工程初步设计》；远期人口规模与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》保持一致）

2、计算方法及指标、定额

依据《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2022），城市用水量预测的推荐计算方法有**城市综合用水量指标法、不同类别用地用水量指标法**。

本规划指标、定额取值同《中卫市城区供水专项规划（2024-2035 年）》。

3、城市污水排放系数

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）4.2.3 条规定，各类污水排放系数应根据城市历年供水量和污水量资料确定。当资料缺乏时，可按下表取值。城市污水排放系数如下：

表 5-2 城市污水排放系数一览表

序号	城市污水分类	污水排放系数
1	居住用地	0.70~0.85

表 5-2 城市污水排放系数一览表

序号	城市污水分类	污水排放系数
2	城市综合生活污水	0.80~0.90
3	城市工业废水	0.60~0.80

注：城市工业排放废水系数不包含石油和天然气开采业、煤炭开采和洗选业、其他采矿以及电力、热力生产和供应业废水排放系数，其数据应按工厂、矿区的气候、水文地质条件和废水利用、排放方式等因素确定。

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）4.1.14 条规定，综合生活污水定额应根据当地采用的用水定额，结合建筑内容给排水设施水平确定，可按当地相关用水定额的 90% 采用。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）规定，结合中卫市中心城区实际情况，对各类污水排放系数确定如下：

1) 综合生活污水排放系数

中心城区现状建成区污水管网较为完善，因为本次综合生活污水排放系数取 **0.9**。

2) 工业废水排放系数

工业废水排放系数取中间值 **0.70**。

5.3.1 城市综合用水量指标法

(1) 计算公式

城市综合用水量指标法，可按下式计算：

$$Q = q_1 \times P$$

式中：

Q——城市最高日用水量，万 m³/d；

q₁——城市综合用水量指标，万 m³/（万人·d）；

P——用水人口，万人。

通过城市综合用水量指标法测算的中卫中心城区（主城区、迎水桥片区、柔远片区、南站片区）远期 2035 年最高日设计水量 9.63 万 m³/d，给水量日变化系数按 1.3 计算，污水量按照用水量的 90% 计算。计算得近期 2025 年平均日污水量为 4.17 万 m³/d，远期 2035 年平均日污水量为 6.70 万 m³/d。

5.3.2 不同类别用地用水量指标法

5.3.2.1 主城区

主城区排水系统规划服务范围：西起机场大道，东至宁钢大道，南至滨河大道，北至包兰铁路。服务面积约 25.08 km²。

表 5-5 主城区污水量预测

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
城镇住宅用地	818.43	50	4.092	2.833
教育用地	165	40	0.660	0.457
城镇社区服务设施用地	0	50	0.000	0.000
商业服务业用地	195.1	50	0.976	0.675
机关团体用地	46	50	0.230	0.159
文化用地	7	50	0.035	0.024
医疗卫生用地	20.8	70	0.000	0.000
社会福利用地	10.9	50	0.055	0.038
科研用地	0	40	0.000	0.000
体育用地	6.73	30	0.020	0.014
交通运输用地	0	30	0.000	0.000
公用设施用地	45.66	25	0.114	0.079
工业用地	0	30	0.000	0.000
特殊用地	9.5	10	0.010	0.007

表 5-5 主城区污水量预测

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
合计	1441.49		6.195	4.29

由上表可知，主城区污水量为 4.29 万 m³/d，规划污水量取 4.30 万 m³/d。

5.3.3.2 迎水桥片区

迎水桥片区排水系统规划服务范围：西至迎闫公路，东至宁钢大道，南至沙坡头西大道，北至包兰铁路。服务面积约 9.34 km²。

表 5-6 迎水桥片区污水量预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
城镇住宅用地	27.74	50	0.139	0.096
教育用地	2.2	40	0.009	0.006
城镇社区服务设施用地	0	50	0.000	0.000
商业服务业用地	77.85	50	0.389	0.269
机关团体用地	6.5	50	0.033	0.023
文化用地	0	50	0.000	0.000
医疗卫生用地	1.28	70	0.009	0.006
社会福利用地	0	50	0.000	0.000
科研用地	0	40	0.000	0.000
体育用地	0	30	0.000	0.000
交通运输用地	0	30	0.000	0.000
公用设施用地	8.5	25	0.021	0.015
工业用地	170	30	0.510	0.275
留白用地	190	30	0.570	0.395
特殊用地	54.05	10	0.054	0.037

表 5-6 迎水桥片区污水量预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
娱乐康体用地	34.2	30	0.103	0.071
仓储用地	71.46	20	0.143	0.099
绿地与广场用地	31.45	-	0.000	0.000
合计	675.23		1.98	1.29

由上表可知，迎水桥片区污水量为 1.29 万 m³/d，规划污水量取 1.30 万 m³/d。

5.3.3.3 柔远片区

柔远片区排水系统规划服务范围：北起包兰铁路，南滨河东大道，东至规划柔四街，西至宁钢大道。服务总面积约 13.26 km²。

表 5-7 柔远片区污水量预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
城镇住宅用地	390.9	50	1.955	1.353
教育用地	40.85	30	0.123	0.085
城镇社区服务设施用地	0	50	0.000	0.000
商业服务业用地	67.66	50	0.338	0.234
机关团体用地	8.13	50	0.041	0.028
文化用地	3.4	50	0.017	0.012
医疗卫生用地	9.9	70	0.069	0.048
社会福利用地	9.38	50	0.047	0.032
科研用地	0	40	0.000	0.000
体育用地	3.56	30	0.011	0.007
交通运输用地	0	30	0.000	0.000
公用设施用地	11.21	25	0.028	0.019

表 5-7 柔远片区污水量预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (万 m ³ /d)	均日污水量 (万 m ³ /d)
工业用地	40.83	30	0.122	0.066
特殊用地	26.64	10	0.027	0.018
绿地与广场用地	295.25	-	0.000	0.000
仓储用地	42.24	20	0.084	0.058
合计	969.95		2.86	1.96

由上表得：柔远片区污水量为 1.96 万 m³/d，规划污水量取 2.0 万 m³/d。

5.3.3.4 南站片区

南站片区排水系统规划服务范围：北起滨河南路，南至站前一路，西起第二黄河大桥，东至芳林街。服务总面积约 1.14 km²。

表 5-8 南站片区污水量预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	单位用地用水量指标 (m ³ /hm ² ·d)	高日用水量 (m ³ /d)	均日污水量 (m ³ /d)
居住用地	9.65	60	578.93	400.80
商业服务业设施用地	47.97	60	2878.23	1992.62
物流仓储用地	9.57	30	287.04	198.72
绿地与广场用地	9.86	-	0.000	0.00
合计	77.04		3764.20	2592.14

由上表得：南站片区污水量为 0.26 万 m³/d，规划污水量取 0.3 万 m³/d。

通过不同类别用地用水量指标测算的中卫中心城区（主城区、迎水桥片区、柔远片区、南站片区）远期 2035 年平均日污水量为 7.90 万 m³/d。

5.3.3 城市污水总量（平均日）确定

综合以上两种污水量预测结果，确定中卫市中心城区远期 2035 年的平均日污水量为 7.90 万 m³/d。

“国空规划”中对中心城区远期（2035 年）污水量进行预测，预测结果为 7.20 万 m³/d。本次专项规划中心城区远期污水量为 7.90 万 m³/d，相比较“国空规划”预测量较大。分析其结果，“国空规划”中采用的用水量预测方法为人均综合用水指标法，且无数排放系数取 0.80 计，导致污水量偏小。因此确定污水量预测结果采用本次预测数值，即：确定中卫市中心城区远期 2035 年的平均日污水量为 7.90 万 m³/d。

此外，中心城区内污水处理厂还接纳史湖小区周边市政道路以及第四排水沟两侧农户污水，平均日污水量 1400 m³/d。

综上所述，本规划红线范围内城市污水总量（平均日）为 8.04 万 m³/d。同时考虑远期发展、地下水入渗以及初期雨水截留等，预留 15% 的污水量，规划红线范围内城市污水总量（平均日）为 9.25 万 m³/d。

5.4 污水管道设计参数

5.4.1 管道管径

污水管道系统的参数以国家有关规范和标准为依据。

1、设计流量

本次规划考虑污水主干管、干管及次干管。设计规模均按远期 2035 年设计，管径按照远期设计流量确定。

2、污水管道布置

污水管道布置按道路专项规划路网、竖向，结合污水处理厂布局进行。

当道路红线宽度大于 40 米时，污水管线宜沿道路两侧双管敷设。

3、污水总变化系数（k 总）

总变化系数取 1.50。

表 5-9 污水总变化系数

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

4、设计最大充满度

表 5-10 分流制污水管道设计最大充满度

管径 (mm)	最大设计充满度
D200--D300	0.55
D350--D450	0.65
D500--D900	0.70
≥D1000	0.75

5、设计流速

金属管道设计最大流速为 10.0m/s；

非金属管道设计最大流速为 5.0m/s。

污水管道在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6m/s。

明渠应为 0.4m/s。

6、最小设计坡度

表 5-11 最小管径与相应最小设计坡度

管道类别	最小管径 (mm)	相应最小设计坡度
污水管、合流管	300	0.003
雨水管	300	塑料管 0.002，其他管 0.003
雨水口连接管	200	0.01
压力输泥管	150	—
重力输泥管	200	0.01

常用管径的最小设计坡度见表 5-12。

表 5-12 常用管径的最小设计坡度（钢筋混凝土管非满流）

管径 (mm)	最小设计坡度
400	0.0015
500	0.0012
600	0.0010
800	0.0008
1000	0.0006
1200	0.0006
1400	0.0005
1500	0.0005

7、城市污水管道最小管径不宜小于 DN300。

5.4.2 污水管网布置

1) 排水管网布置力求符合地形变化走势，顺坡排水，线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水利条件。

2) 排水管道尽可能沿道路敷设，无现状道路的管段需实施检修便道。

3) 污水管道敷设深度按照城市规划道路标高计算，污水管道最小覆土大于当地冰冻线，且满足荷载要求（车行道下不应小于 0.7m，非机动车道下不应小于 0.6m）及满足所服务的区域污水接入为原则，一般不小于 1.7m，最大埋深控制在 6.0m 以内。

4) 污水管道按照主次干管进行管道埋深控制，各类管道覆土控制如表 5-13。

表 5-13 各类管道覆土控制

管道类别	支管及其他类管道	次干管	主干管
管道埋深	≤2.5m	≤3.5m	≤6.0m

5) 污水管道最大埋深一般控制于 6.0m 以内，局部顶管施工可超过 6.0m，但不宜超过 12m。

6) 污水管道尽量避免布设于机动车道上，当道路宽度大于等于 40m 或特殊情况下采用双侧布置。

7) 城市污水主干管尽量靠近排水大户，宜就近沿洪沟、河道等排放水体边拦截敷设至污

水处理厂，主干管及次干管工程应布置明确。

5.5 管材选择

在污水工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大的比例，而管道工程总投资中，管材费用约占 50% 左右。

污水管道属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

排水管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能：

① 排水管渠必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。

② 排水管渠必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用。也应有抗腐蚀的性能，特别是对有某些腐蚀性的工业废水。

③ 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

④ 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

⑤ 排水管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

在管道工程中，管材所占的投资比例很大，合理选用管道材料是节省工程投资，确保管道安全使用的重要环节。目前常用的污水管道有钢筋混凝土管、HDPE 钢带增强缠绕管、玻璃钢夹砂管等。

1. 混凝土管、钢筋混凝土管

混凝土管和钢筋混凝土管这两种管道，制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。混凝土管内径不大于 600mm，长度不大于 1m，适用于管径较小的无压管，其缺点是不可深埋受外压，易损坏漏水，不防腐、不持久，从发展趋势上看用于支管尚可；钢筋混凝土管口径

一般 200~2400mm 以上，长度在 3m~6m，可深埋，多用在埋深大或地质条件不良地段，不防腐、较耐久，可用于支管、干管。

2. HDPE 钢带增强缠绕管

该管材适用于城市建筑、供水系统及排污系统的新型环保管材。该管材与传统的铸铁管、砼管相比较，具有如下特点：

（1）重量轻，安全简便，密封性能好，施工成本低

由于 HDPE 钢带增强缠绕管具有较高的刚度重量比，因此其重量轻于任何种类环刚度与之相同的纯塑料管材。

（2）安全可靠的环刚度

由于钢塑两种材料的弹性模量比大于 200，重量比大于 7.85，因此与纯塑管相比，钢带增强极易使管材（特别是大直径管材）具有足够安全可靠的环刚度及相对较高的刚度重量比。

（3）抗非正常突发载荷能力强

由于管材环刚度高，轴向柔性好，当发生土壤不均匀沉降，地下水浮升，地面局部载荷过大，地震等突发性载荷及灾害时，管材可通过弹性变形来化解由此产生的应力，避免管材连接处因承受过大的应力及变形而泄露或破坏。

（4）无毒性

黑色高密度聚乙烯（PE）管道通过有关卫生部门检验，并许可使用。

（5）内表面光滑

聚乙烯（PE）管道光滑的内表面将使因摩擦造成的能量损失降至最低，管道中不易产生沉积。流动阻力比水泥管低 20%~30% 聚乙烯（PE）管道内壁光滑，摩擦系数小，且沉淀物在管道中极不易产生聚集，长期的使用摩阻几乎不变。

（6）抗腐蚀，耐磨损，寿命长

聚乙烯（PE）管道的抗腐蚀性使管道可用于输送酸、碱等腐蚀性液体，并可安装在沼泽、

潮湿等腐蚀性环境下，其抗化学腐蚀性能详见 ESO/TR 10358 标准。

高密度聚乙烯（PE）管道寿命是钢管道 4 倍以上。安装聚乙烯（PE）管道可以加热熔化焊接，如此可以保证接口处的强度并避免渗漏。

高密度聚乙烯（PE）管道使用寿命可长达五十年。

（7）柔韧性，无泄漏、抗冲击

聚乙烯（PE）管道良好的柔韧性使管道可以轻易地沿着管沟地势安放、容易避开敷设过程中的障碍物以及适应沼泽地区和土质松软地区的土壤沉降。

无泄漏（电熔焊、对焊）连接，密封性能及环保性能这两种密封连接方式均可以简单工具手工操作，无需机械，十分简便快捷，达到可靠无泄漏

聚乙烯（PE）管道有较高的抗冲性，因而在安装及运输过程中不致断裂或损坏。

（8）抗紫外线

聚乙烯（PE）管道原料中有抗紫外线的炭黑稳定素，因而可以长期被置放在户外或在户外使用而不必担心管道性能发生改变。

3. 玻璃钢夹砂管（RPMP）

玻璃钢夹砂管的主要优点是内壁光滑，水头损失小；抗腐蚀性能好，二次污染小；重量轻，安装和运输工作量节约 50%以上；建厂周期短，投资省，大型工程可在当地建厂；维修方便，使用安全，预期寿命长（可达 50 年）。

主要缺点是：抗冲击强度低、易碎，玻璃纤维容易起层剥离，对人体可能造成伤害。承插连接泄漏大。安装要求管沟的平直性高，对管沟基础要求高。

4. 管道性能比较

表 5-14 排水管材性能比较

管材性能	钢筋混凝土管	HDPE 钢带增强缠绕管	玻璃钢夹砂管
------	--------	--------------	--------

管材性能	钢筋混凝土管	HDPE 钢带增强缠绕管	玻璃钢夹砂管
埋深及承受外压	可深埋及受外压	较浅、承受外压	外压加大需增加壁厚
主要用于干管或支管	干管	干管、支管	干管、支管
适用水质	排水	排水	给水，排水
水头损失及 n 值	0.014	0.008	0.008~0.009
接口形式及施工难易	承插口，橡胶圈	承插口，橡胶圈热熔	套管，橡胶止水带，施工方便
防腐及耐久性	>50 年	>50 年	>50 年
现场制作及管材运输	成品	成品	成品
日常维修及接管方式	标准配件	有标准配件，接管易	接管易
管材重量	400（壁厚 20mm）	比重 1.4~1.6t/m ³	116.3（壁厚 17.2mm）
施工难度	难	易	较易
发展趋势	应用范围广	应用范围广，有发展	应用范围广

根据以上技术比较，钢筋混凝土管价格低，施工周期长，施工难度较大，HDPE 钢带增强缠绕管施工容易，施工周期短，使用年限和水力条件好，玻璃钢耐久性较差。中卫市污水管网管材推荐采用：DN400~700 采用 HDPE 钢带增强缠绕管，DN800~2400 采用钢筋混凝土管。

5.6 污水管网规划

5.6.1 主城区

中卫市中心城区主城区排水管道已成系统，基础设施建设完整，但因是从旧城排水系统发展起来的，主要的排水通道及主次干道上的排水管道基本都已建成，现状为合流制排水系统。本次规划重点为逐步对此区域排水系统进行雨污分流改造，补充完善空白区域的污水管网系统。

中心城区主城区以沙坡头大道景观渠为界线分为老城区和新城。

老城区区域排水系统延续原有，现状排水管道基本作为污水管道使用，生活污水经污水管网收集后重力排至第一污水处理厂。老城区排水主干管位于南苑路下自西向东敷设，该区域所有排水均通过新墩北街、应理北街、鼓楼北街、文昌北街、怀远北街、文萃北街、迎宾大道、宜居北街、宁钢大道 9 条纵向干道排水管网由北向南汇入南苑路主排水管网，最终进入第一污水处理厂处理，再生回用。

新城区域排水系统以平安大道为界，沙坡头大道以南、平安大道以北区域排水系统延续原有，现状排水管道基本作为污水管道使用，生活污水经污水管网收集后重力排至第一污水处理厂。此区域排水主干管位于平安大道、迎宾大道下，迎宾大道以西排水均通过新墩南街、应理南街、鼓楼南街、怀远南街 4 条纵向干道排水管网由北向南汇入平安大道，经平安大道自西向东至迎宾大道后向北穿景观渠，再经迎宾大道由南向北，最终进入第一污水处理厂处理，再生回用。迎宾大道和宁钢大道之间区域的排水经由宁钢大道排水干管由南向北汇入南苑东路主排水管网，最终进入第一污水处理厂处理，再生回用。

平安大道以南、滨河大道以北区域排水系统做以下调整，排水主干管位于滨河大道下自西向东敷设，该区域所有排水均通过新墩北街、应理北街、怀远北街、迎宾大道、惠丰南街、宁钢大道 6 条纵向干道排水管网由北向南汇入滨河大道主排水管网，最终进入第三污水处理厂处理，达标排放。

1、主城区现状排水管道基本作为污水管道使用，五里南街（长城东路-南苑东路）、惠丰南街（沙坡头大道-丰安西路）等路段局部管径较大的管网作为雨水管道使用，并在此段道路位置新建污水管道。

2、补充新建黄河街（体育街）、宜居南北街以及安定路以北区域污水管道，完善排水管网系统。

3、补充新建机场大道以东、新墩南街以西、沙坡头大道以南、滨河大道以北区域污水管

道，完善排水管网系统。

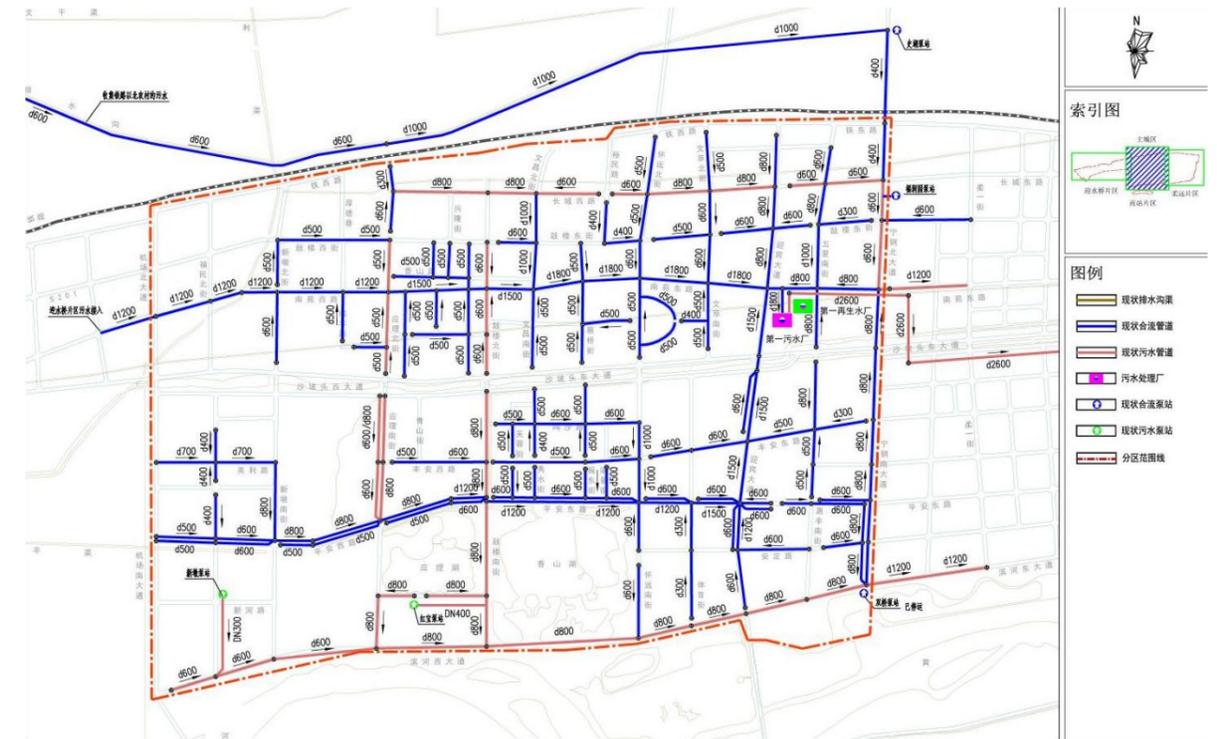


图 5-2 主城区污水管道规划平面图

表 5-15 主城区规划污水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
1	机场北大道 (铁西路—沙坡头西大道)	D400	1000
2	鼓楼西街 (机场北大道—宜居北街)	D400	390
3	宜居北街—宜居南街 (铁西路—沙坡头西大道)	D400	1205
4	鼓楼西街 (宜居北街—新墩北街)	D400	400
5	新墩北街 (铁西路—鼓楼西街)	D400	350
6	新墩南街 (沙坡头西大道—美利路)	D400	500
7	新墩南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	780
8	宜居南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	940
9	新河路 (机场南大道—宜居南街)	D400	390
10	新河路 (宜居南街—新墩南街)	D400	375
11	应理南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	860
12	应理南街 (沙坡头西大道—平安西路)	D400	960

表 5-15 主城区规划污水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)
13	应理北街 (长城西路—鼓楼西街)	D400	325
14	长城西路 (应理北街—文昌北街)	D400	1115
15	鼓楼西街 (应理北街—蔡桥街)	D400	1200
16	鼓楼北街 (长城西路—鼓楼西街)	D400	350
17	文昌北街 (铁西路—南苑西路)	D500	990
18	民生路 (应理北街—中山街)	D500	430
19	裕民路 (铁西路—长城西路)	D400	395
20	鼓楼东街 (文萃南街—迎宾大道)	D400	400
21	迎宾大道 (铁西路—鼓楼东街)	D400	700
22	五里南街 (铁东路—南苑东路)	D600	1065
23	长城西路 (五里南街—宁钢北大道)	D400	385
24	丰安西路 (应理南街—鼓楼南街)	D400	745
25	朝阳路 (应理南街—鼓楼南街)	D400	715
26	鼓楼南街 (朝阳路—滨河西大道)	D400	380
27	怀远南路 (丰安东路—滨河大道)	D400	1305
28	黄河街 (沙坡头东大道—滨河大道)	D400	1700
29	丰安东路 (怀远南街—迎宾大道)	D400	740
30	安定路 (怀远南街—宁钢南大道)	D400	1345
31	迎宾大道 (平安东路—滨河大道)	D400	780
32	惠丰南街 (沙坡头东大道—丰安东路)	D400	525
33	惠丰南街 (平安东路—滨河大道)	D400	660
34	康平路 (惠丰南街—宁钢南大道)	D400	370
35	宁钢南大道 (康平路—平安东路)	D400	260
	合计		25.07 (km)

5.6.2 柔远片区

柔远片区属待开发建设区域，该片区目前道路路网未建设成型，无统一建设的排水管道，排水管网不系统。根据新的管网规划及排水系统划分，该片区采用雨污分流制。随着区域内

旅游服务业、工业的发展，随之配套建设该区域的污水排水系统，将片区排水收集至第三污水处理厂，达标排放。

该片区以沙坡头东大道为界，区域干管均已建成，北区区域干管位于南苑东路，管径 DN1200，南区区域干管位于滨河东大道，管径 DN1500；规划污水主干管道有：鼓楼东街、丰安东路、柔四街，污水总体流向：由北向南、自西向东，分别沿南苑东路、滨河东大道由西向东排入第三污水处理厂。

- 1、逐步将该片区已建设雨污混接管网完全改为雨污分流制。
- 2、补充新建排水范围内空白区域的排水管网建设。
- 3、对于片区内的工业污水，要求其自行深度处理，加大回收利用和循环使用率，指标符合国家有关排入城市排水管道的规定后，方可进入污水处理厂。

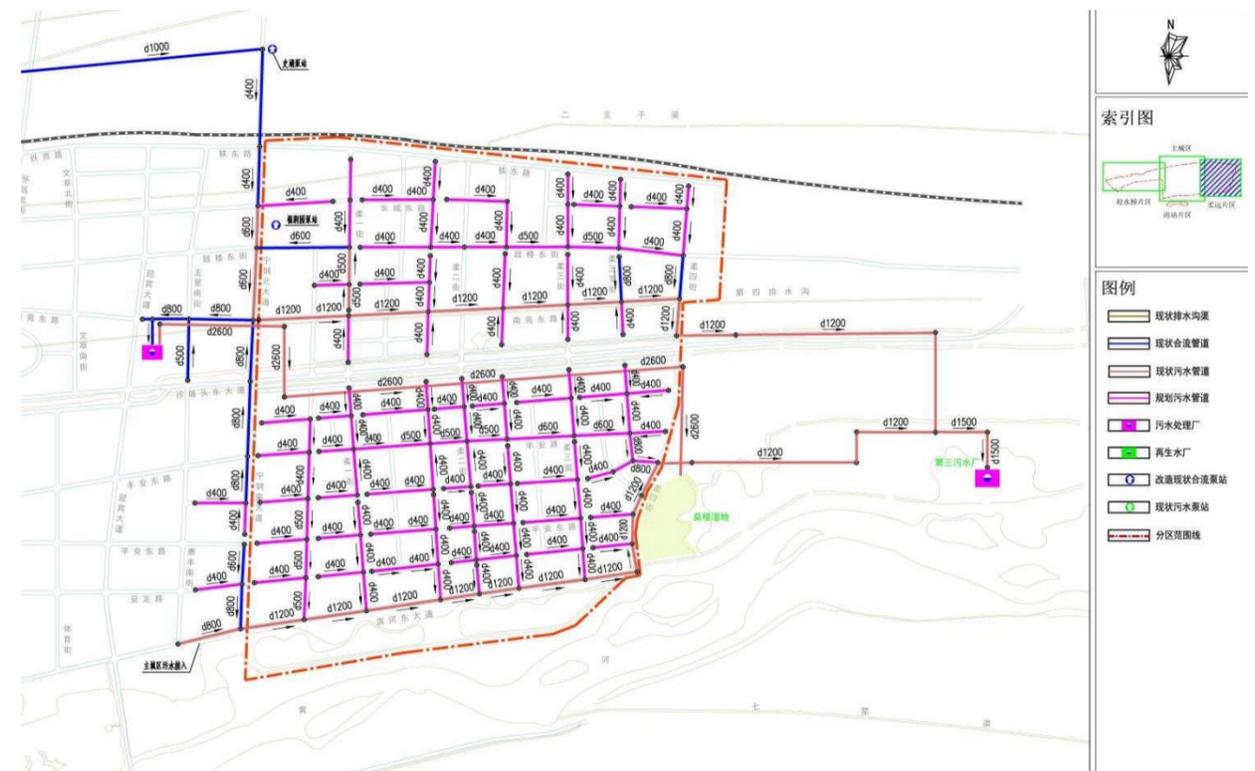


图 5-3 柔远片区污水管道规划平面图

表 5-16 柔远片区规划污水管道统计表

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	D400	31260	
2	D500	2100	
3	D600	2440	
4	D800	350	
5	合计	36150	

5.6.3 迎水桥片区

随着区域内旅游服务、数据中心等的发展，随之配套建设该区域的污水排水系统，将片区汇入主城区南苑西路排水主干管，最终进入第一污水处理厂处理后再再生回用。

该区域采用雨污分流制，排水主管网已经形成，主要敷设于 S201、南苑西路。

污水总体流向：由北向南、自西向东，沿 S201 排至现状迎水泵站，污水经提升后由西向东沿 S201、南苑路排入第一污水处理厂。

1、逐步将该片区已建设雨污混接管网完全改为雨污分流制。

2、补充新建排水范围内空白区域的排水管网建设。

3、对于片区内的工业污水，要求其自行深度处理，加大回收利用和循环使用率，指标符合国家有关排入城市排水管道的规定后，方可进入污水处理厂。



图 5-4 迎水桥片区污水管道规划平面图

表 5-17 迎水桥片区规划污水管道统计表

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	D400	18410	
2	合计	18410	

5.6.4 南站片区

该区域现状排水系统建设于 2018 年，现状排水水质采用雨污分流制，现状雨污水排水系统建设较为完善，污水处理厂、再生水处理厂运行良好。

根据 5.3 章节预测水量对该片区现状污水管网、污水处理厂及再生水厂的现状规模进行复核，现状污水处理厂、再生水厂、污水管网规模均可满足规划末期需求。故该片区污水排水系统保持原系统不变。

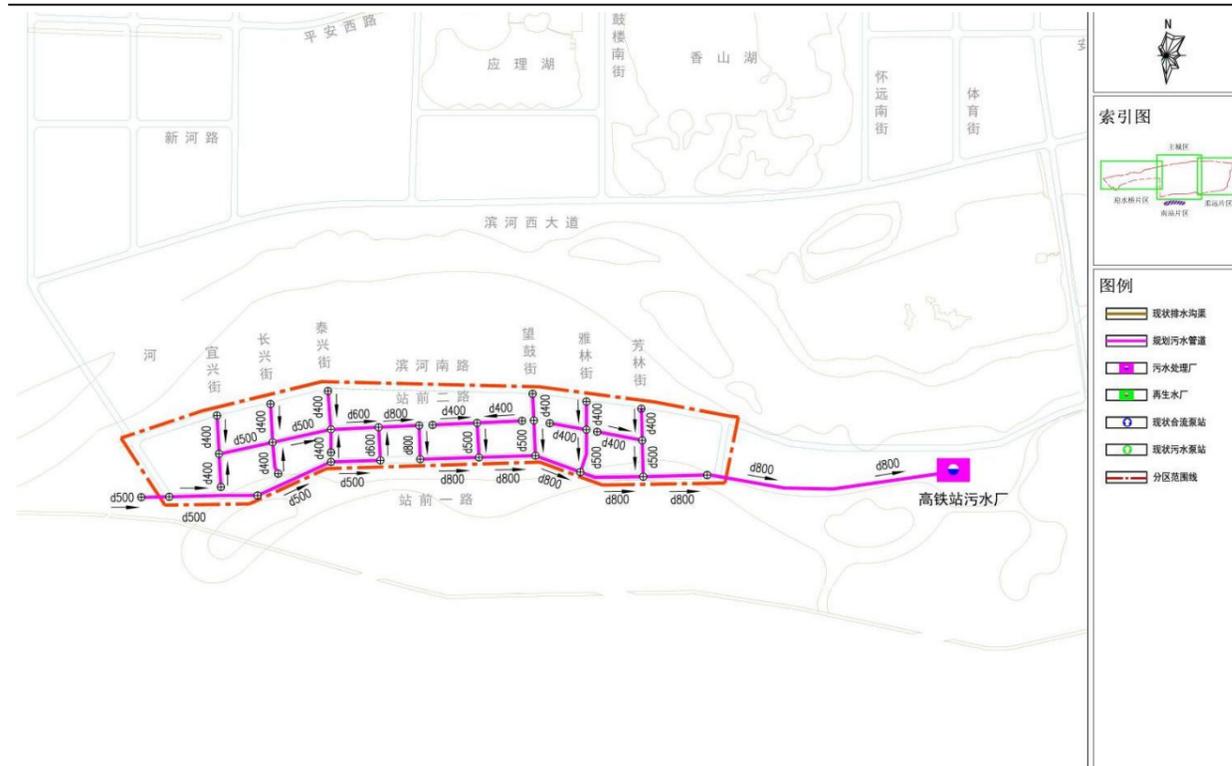


图 5-5 南站片区污水管道规划平面图

5.7 污水泵站规划

5.7.1 主城区

主城区现状有 5 座排水泵站，分别为新墩泵站、红宝泵站、福润园泵站、双桥泵站和史湖泵站，其中双桥泵站现已停用，现有 4 座排水泵站的现有污水泵排水能力均能满足污水量排放要求，详见表 5-18。现有福润园泵站和史湖泵站 2 座泵站为合流制泵站，现状雨污水均提升排放至第四排水沟盖板渠及水系，规划需对原合流泵站进行改造，使雨污集水池分隔并将污水排放管接至规划的截污主干管，实现雨污分流。

根据新的污水管网规划及系统划分，规划对红宝泵站、福润园泵站进行改造，使其能够满足排水区域内的污水排放要求。

1、现状新墩泵站主要服务于新墩小区，根据 5.5 章节，新墩小区污水规划期内接入滨河

大道污水管网，进入第三污水处理厂达标排放，新墩泵站规划停用。

2、现状红宝泵站主要服务于红宝小区、中卫市第六中学、中卫市第八小学、中卫市党校、中卫市福利院，根据 5.5 章节，随着应理南街、鼓楼南街污水接入滨河大道污水管网，实现雨污分流，规划需对原合流泵站进行改造，改造后仅作为污水泵站使用，泵站污水设计流量 2.35 L/s，满足红宝小区污水提升排放的需求。

3、福润园泵站服务于福润园小区，规划需对原合流泵站进行改造，改造后仅作为污水泵站使用，泵站污水设计流量 5.0 L/s，满足红宝小区污水提升排放的需求。

表 5-18 主城区污水泵站汇总表

排水设施	现状排水量 (m ³ /d)	现状装机流量		规划污水量 (L/s)	备注
		污水 (L/s)	雨水 (m ³ /s)		
新墩泵站	600	6.94	/	0.0	规划停用
红宝泵站	43200	500.0	/	500.0	改造完成
福润园泵站	1400	16.20	/	16.20	规划改造
史湖泵站	1400	16.20	/	16.20	规划改造
小 计	45600	539.34	/	521.20	

5.7.2 柔远片区

目前该片区排水系统缺失，根据新的管网规划及排水系统划分，该片区采用雨污分流制，规划片区内无污水泵站。

5.7.3 迎水桥片区

迎水桥片区现状有 2 座排水泵站，分别为迎水泵站和云基地泵站，且均为合流泵站，根据新的污水管网规划及系统划分，云基地泵站的现有污水泵排水能力满足污水量排放要求，规划对现状迎水泵站进行改扩建，同时新建污水泵站 1 座，使其能够满足排水区域内的污水排放要求。

1、区域内规划新建污水提升泵站一座，泵站规模 70 L/s，位于闫迎公路与沙坡头西大道交叉口。提升闫迎公路北侧地块收集污水，使之进入片区内主排水管道，最终进入第一污水处理厂处理。

2、规划需对原合流泵站进行改造，使雨污集水池分隔并将污水排放管接至规划的截污主干管，实现雨污分流。其中迎水泵站改造后仅作为污水泵站使用。

表 5-19 迎水桥片区污水泵站汇总表

排水设施	现状排水量 (m ³ /d)	现状装机流量		规划污水量 (L/s)	备注
		污水 (L/s)	雨水 (m ³ /s)		
迎水泵站	700	8.10	0.07	80.00	
云基地泵站	100	1.20	/	1.20	
闫迎泵站	/	/	/	70.00	
小 计	45600	527.74	/	151.20	

5.7.4 南站片区

规划片区内无污水泵站。

5.8 污水处理厂规划

5.8.1 污水处理厂建设原则

城市污水处理厂是城市排水工程的重要组成部分，恰当地选择污水处理厂的位置对于城市规划的总体布局、城市环境保护要求、污水污泥的利用和出路、污水管网系统的布局、污水处理厂的投资和运行管理等都有重要影响。

污水处理厂建设、污水管渠系统的布置、主干管走向、污水处理厂及出口位置等原则上应符合城市总体规划的要求。

不受行政区划限制，以现有实际地形、地势、流域和污水排放方向为依据，科学、合理

地划分污水系统。

满足环境保护的要求。污水处理厂和尾水排放口的位置应能满足水源卫生防护的要求，对居民区和工业区的影响应能满足环境保护的要求。

尽量避免污水提升或减少提升次数，节省工程投资、降低运行费用。同时有利于污水处理厂的管理，保证长期稳定运行。

污水处理厂应有足够的建设用地，并为远期建设留有充分的余地。

规划方案应符合中卫市的实际情况，使方案具有可操作性和可实施性。

便于处理后出水回用。考虑污水回用于工业、城市和农业的可能，结合污水的出路，厂址尽可能与回用处理后污水的主要用户靠近。

有方便的交通、运输和水电条件，便于污泥集中处理和处置。

与邻近区域内的污水和污泥的处理和处置系统相协调。

与邻近区域及区域内给水系统和洪水的排除系统相协调。

具有接纳工业废水并进行集中处理和处置的可能性。

5.8.2 污水处理进水水质标准

为保证城市污水处理厂的正常运行，排入城市管网的工业废水应符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。对工业企业有毒废水进行严格控制，凡不符合排放标准的必须进行预处理，达标后方可排入城市排水管道。

5.8.3 污水处理出水水质排放标准

污水处理厂出水最终排入黄河，故出水水质应符合国家标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的规定，规划期内出水水质须达到城市一级 A 标准或相关部门要

求的更高标准。

5.8.4 污水处理厂规模的确定

1、第一污水处理厂位于主城区迎宾大道与南苑东路交汇处东南角，占地面积约 50460 m²。于 2002 年 9 月开工建设，2005 年 8 月正式投入运行，采用卡鲁赛尔氧化沟工艺，设计处理规模 4.0 万 m³/d，主要处理主城区的生活污水，二级排放标准。2016 年 7 月进行提标改造，采用“A²O+底部曝气+生物填料”流动床生物膜工艺，出水水质达到一级 A 标准。目前第一污水处理厂实际处理水量为 2.6 万 m³/d。

随着主城区的不断发展以及迎水桥片区的开发建设，一污服务片区逐渐扩大，水量逐渐增加，远期一污主要处理主城区和迎水桥片区污水，两片区远期规划污水量为 5.6 万 m³/d。第一污水处理厂远期规模为 4.0 万 m³/d，远期无法满足服务片区内污水处理量需求，通过已建一污与三污连通管道，因此将一污厂多余污水调入三污进行处理，可解决远期三污进水量不足问题和远期一污超负荷运行问题。

2、莫楼人工湿地对中卫市第一污水处理厂一级 A 出水进行深度处理，出水水质达到地表水 IV 类标准（总氮除外）后排入河沿沟。于 2016 年 10 月开工建设，2017 年 7 月竣工，设计处理能力 4.0 万 m³/d，采用“强化潜流湿地+生态修复湿地”工艺，占地 280 亩，主要种植千蕨菜、水葱、黄菖蒲、香蒲等水生植物。利用湿地系统中滤料物理过滤和水生植物生物吸收的协同作用去除水中污染物，从而净化水质。

3、第三污水处理厂位于柔远片区滨河大道以北，广申大道西侧，占地面积 90.5 亩。于 2020 年 5 月开工建设，2022 年 8 月投入运行，近期处理规模 2.0 万 m³/d，远期设计处理规模 4.0 万 m³/d，采用“串联多级 A²/O 生化池+二沉池+高效池+臭氧接触池及提升泵房+曝气生物滤池+V 型滤池”工艺，设计出水水质中 COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）中的一级 A 标准，出水排入滨河路边沟。主要处理宁钢大道以东柔远片区及部分建成区生活污水，同时还承担中卫市第一污水处理厂备用污水处理厂功能，当一污检修或超负荷运行时，一污服务范围内的部分污水将进入三污进行处理。

第三污水处理厂远期规模为 4.0 万 m³/d，服务片区内远期规划污水量为 2.0 万 m³/d，远期可接纳一污厂超量污水 1.6 万 m³/d。

高铁站污水处理厂位于滨河大道以南、黄河大桥以西，主要服务高铁站及配套商圈。于 2018 年 7 月开工建设，2020 年 4 月完成竣工验收，设计处理能力 5000 m³/d，处理工艺采用“A²O 生化池+曝气生物滤池+深床滤池”，因高铁商圈未建设，水量过小无法运行。为接纳处置常乐镇生活污水，2022 年进行技术改造，改造后工艺为“A²O 生化池+MBR 膜”，设计处理能力 500 m³/d，设计出水水质总氮执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中表 1 景观环境用水的再生水水质指标，TN≤15mg/L，其余指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水 IV 类水质标准。污水处理厂出水流入高铁站北侧前湖，用于生态补水、高铁商圈绿化。

高铁站污水处理厂远期规模为 0.5 万 m³/d，服务片区远期规划污水量为 0.3 万 m³/d。

根据前述 5.3.3 章节“城市污水总量（平均日）确定”可知，规划水平 2035 年本规划红线范围内城市污水总量（平均日）为 9.25 万 m³/d。第一、第三、高铁站污水处理厂总处理规模 8.5 万 m³/d，污水处理设施规模无法满足远期污水处理的需求，故本规划新增污水处理厂规模 1.0 万 m³/d，将第三污水处理厂远期规模由原设计 4.0 万 m³/d 调整为为 5.0 万 m³/d。

表 5-20 中卫市中心城区污水处理厂规划规模

序号	污水处理厂	服务区域	污水处理厂位置	现状规模（万 m ³ /d）	实际处理水量（万 m ³ /d）	区域预测水量（万 m ³ /d）	远期规划规模（万 m ³ /d）			排入水体	备注
							水厂规划规模	调出规模	调入规模		

表 5-20 中卫市中心城区污水处理厂规划规模

序号	污水处理厂	服务区域	污水处理厂位置	现状规模 (万 m ³ /d)	实际处理水量 (万 m ³ /d)	区域预测水量 (万 m ³ /d)	远期规划规模 (万 m ³ /d)			排入水体	备注
							水厂规划规模	调出规模	调入规模		
1	第一污水处理厂	主城区	迎宾大道与南苑东路交汇处东南角	4.0	2.6	6.60	4.0	2.60	/	莫楼人工湿地	超量污水调入第三污水处理厂
2	第三污水处理厂	柔远片区	滨河大道以北，广申大道西侧	2.0	1.6	2.30	5.0	/	2.60	滨河路边沟	
3	高铁南站污水处理厂	高铁片区	滨河大道以南、黄河大桥以西	0.5	0.05	0.35	0.5	/	/	高铁站北侧前湖	
4	总计（3座）			6.5	4.25	9.25	9.50	2.60	2.60		

5.9 污泥处置

我国污泥处理处置应符合“安全环保、循环利用、节能降耗、因地制宜、稳妥可靠”的原则。污泥处理设施的工艺及建设标准应满足相应污泥处置方式的要求。

城镇污水处理厂新建、改建和扩建时，污泥处理处置设施应与污水处理设施同时规划、同时建设、同时投入运行。污泥处理必须满足污泥处置的要求，达不到规定要求的项目不能通过验收。污泥处理处置应遵循减量化、稳定化、无害化的原则。污水处理厂新建、改建和

扩建时，污泥处理设施（污泥稳定化和脱水设施）应当与污水处理设施同时规划、同时建设、同时投入运行。

污泥的处置方式及相关技术有土地利用、污泥焚烧、建材利用及填埋 4 种，如下表：

表5-21 污泥处置方式分类

分类	范围	备注
污泥土地利用	园林绿化	城镇绿地系统或郊区林地建造和养护等的基质材料或肥料原料
	土地改良	盐碱地、沙化地和废弃矿场的土壤改良材料
	农用①	农用肥料或农田土壤改良材料
污泥焚烧	单独焚烧	在专门污泥焚烧炉焚烧
	与垃圾混合焚烧	与生活垃圾一同焚烧
	污泥燃料利用	在工业焚烧炉或火力发电厂焚烧炉中作燃料利用
污泥建筑材料利用	制水泥	制水泥的部分原料或添加剂
	制砖	制砖的部分原料
	制轻质骨料	制轻质骨料（陶粒等）的部分原料
污泥填埋	单独填埋	在专门填埋污泥的填埋场进行填埋处置
	混合填埋	在城市生活垃圾填埋场进行混合填埋（含填埋场覆盖材料利用）

注：①农用包括进食物链利用和不进食物链利用两种。

为加强对污水处理厂产生的污泥的环境监管和综合利用，改变现有污泥处置模式，防止二次污染。

目前中卫市城市污水处理厂污泥处理方式均为填埋，结合国内外污泥处理经验及中卫市现状，本次规划近期 2025 年仍以卫生填埋为主，中期逐步向干化焚烧方向转移，形成以干化焚烧为主，卫生填埋为辅的污泥处理方式；远期 2035 年通过设备改良、技术提升的方式逐步提高污泥的回收利用率，促进污泥向土地利用（污泥农用、园林绿化、土地改良）、建材利用等方式进行转移，实现污泥资源化利用。

5.10 再生水回用

污水再生利用，是环境保护、水污染防治的主要途径，是社会和经济可持续发展战略、环境保护策略的重要环节。污水作为第二水源，可以缓解水资源的紧张问题，由污水经过适当处理后重复利用，可促进水自然界中的良性循环。城市污水就近可得，易于收集传送，水质水量稳定可靠，处理简单易行。由污水再生利用所取得的环境效益和社会效益是很大的，其间接效益和长远效益更是难以估量的。

中卫市地处我国西北缺水地区，作为宁夏年轻的沙漠水城、花儿杞乡、梦魅中卫。为了有效破解水资源短缺问题，近年来，沙坡头区构建形成了完善的再生水配置利用基本条件和基础，建成了成熟的再生水回用主体架构，工业园区污水达到近零排放，形成“城市污水处理厂+再生水厂+人工湿地深度净化+园区工业用水及城区市政杂用水”的城区及工业园区再生水资源“两区”联动配置的再生水循环利用模式，2021年再生水利用率达到38.85%，2018年中卫市争取国家科技部水资源高效利用专项资金，借助中国水科院牵头实施了中卫市节水型社会创新试点—西北典型区生活节水与污水再生利用技术研发与示范项目，经过三年的科技攻关，在推进污水收集及资源化利用设施建设、区域再生水循环利用、工业废水循环利用、农业农村污水以用促治等方面积累总结了成熟的工作经验。

为扎实推进国家发展改革委联合科技部等十部委印发的《关于推进污水资源化利用的指导意见》的相关要求，依据宁夏水利厅联合发改委等六部门发布的《关于申报全国典型地区再生水利用配置试点的通知》，中卫市人民政府组织编制了《中卫市再生水利用配置试点实施方案（2022-2025年）》（以下简称《方案》）。《方案》以2021年为现状年，以沙坡头区为试点范围，谋划了五项实施内容、五项重点工程，估算总投资4.18亿元。

5.10.1 再生水回用途径

污水处理厂的部分出水进行深度净化处理回用，可用作浇洒绿地、道路喷洒、冲车、景观用水、工业低质用水等。

表 5-22 再生水回用途径分类

序号	分类	范围	示例
1	农、林、牧、渔业用水	农田灌溉	种子与育种、粮食与饲料作物、经济作物
		造林育苗	种子、苗木、苗圃、观赏植物
		畜牧养殖	畜牧、家畜、家禽
		水产养殖	淡水养殖
2	城市杂用水	城市绿化	公共绿地、住宅小区绿化
		公厕	厕所便器冲洗
		道路清扫	城市道路的冲洗及喷洒
		车辆冲洗	各种车辆冲洗
		建筑施工	施工场地清扫、浇洒、灰尘抑制、混凝土制备与养护、施工中的混凝土构件和建筑物冲洗
		消防	消火栓、消防水炮
3	工业用水	冷却用水	直流式、循环式
		洗涤用水	冲渣、冲灰、消烟除尘、清洗
		锅炉用水	中压、低压锅炉
		工艺用水	溶料、水浴、蒸煮、漂洗、水力开采、水力输送、增湿、稀释、搅拌、选矿、油田回注
		产品用水	浆料、化工制剂、涂料
4	环境用水	娱乐性景观环境用水	娱乐性景观河道、景观湖泊及水景
		观赏性景观环境用水	观赏性景观河道、景观湖泊及水景
		湿地环境用水	恢复自然湿地、营造人工湿地
5	补充水源水	补充地表水	河流、湖泊
		补充地下水	水源补给、防止海水入侵、防止地面沉降

再生水厂的出水水质主要受回用方向的制约，故确定出水水质应综合满足城市杂用、景

观水体、工业冷却、工业用水四种水质的要求。

公厕、道路清扫、城市绿化等应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）规定。

观赏性景观环境用水应符合《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）规定。

工业冷却、工业用水应符合《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）规定。

5.10.2 再生水利用系统构建

根据《中卫市推进再生水利用实施方案（2024-2026年）》，方案指出要优化再生水生产设施布局，按照“集中为主、分散为辅”的集中式和分散式相结合的方式，采用“并网”+“截流”等方式，因地制宜规划再生水厂厂址、再生水管网铺设位置和布置分布式污水处理再生利用设施。

结合《方案》提出的重点工作和建设内容，通过对再生水处理设施提标改造、加快建设再生水管网以及分布式污水资源化利用项目等，将再生水利用于工业生产、城市绿化、道路喷洒、湖泊生态等，实现区域污水资源的循环梯级利用。结合沙坡头区城市非居民用水及工业发展的再生水需求，构建系统、安全、环保、经济的“工业回用为主、市政杂用为辅、湖泊生态补水其次”的再生水全面利用体系。

中卫市各污水处理厂尾水可作为再生水水源，通过建设再生水水厂将污水处理厂尾水深度处理至再生水。中卫市沙坡头区目前共建有3座再生水厂，分别为第一污水处理厂再生水厂、第二污水处理厂再生水厂，第三污水处理厂，规划远期总日供水能力10.0万吨。

（1）一污再生水厂

一污再生水厂紧邻中卫市第一污水处理厂，位于污水处理厂南侧，近期设计规模为3.0

万 m^3/d 。主要对污水处理厂达标的部分污水进行深度处理，在反应沉淀池经过混凝、沉淀后，通过D型滤池进行过滤的处理工艺，设计出水水质达到《城市污水再生利用——绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准，服务范围为中卫市沙坡头区绿化灌溉、道路浇洒，中卫工业园区中卫热电公司以及其他用户工业用水。

（2）二污再生水厂

中卫工业园区于2011年启动中水建设项目，二污再生水厂紧邻中卫市第二污水处理厂，位于污水处理厂东侧，采用“预处理+UF超滤+RO反渗透”处理工艺，近期设计规模为2.0万 m^3/d ，远期3.0万 m^3/d 。中水厂以污水处理厂一级A标准尾水为再生水水源，设计出水水质《城市污水再生利用——杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准，服务范围为中卫工业园区绿化和工业循环冷却用水。此外，第三污水处理厂向二污再生水厂补水1.8万 m^3/d 。

目前，中卫市城区已建成和正在建设的再生水绿化供水管网长度208公里，工业供水管网16公里，其中沙坡头大道、宁钢大道、平安路、机场大道、滨河北路等主要道路均已敷设再生水管网，管道管径为DN100~DN600。管材主要有PE、PVC、玻璃钢。

（3）中卫市第三污水处理厂再生水回用工程

根据《方案》提出的重点工作和建设内容，为解决中卫工业园区水资源短缺问题，加大园区再生水回用力度，拟将中卫市第三污水处理厂尾水输送至第二污水处理厂东侧新建清水池，回用于工业园区生产及绿化用水。

中卫市第三污水处理厂再生水回用工程规模：远期设计处理规模为4万 m^3/d ，中卫三污输送再生水至工业园区再生水处理厂输水管线共计19.0km，再生水输送工程设计规模为1.8万 m^3/d 。新建莫楼湿地至中卫三污输水管线2.90km，新建回用水泵房一座，泵站规模750 m^3/h 。

5.10.3 再生水配置方案

参考《中卫市推进再生水利用实施方案（2024-2026年）》（实施方案范围为市区河北

地区），再生水利用方向为：工业用水（主要为中卫市工业园区）、市政杂用（园林绿化、道路浇洒、公共冲厕）、景观及河道湿地等生态补水，居民小区绿化及杂用。

（1）再生水集中利用配置方案

根据确定的“十四五”期间再生水利用量目标，以再生水厂出水为水源，以集中利用配置为重点，按照“配置到户”的原则，将再生水利用量目标分配到工业企业、湖泊生态、市政杂用等各类用水户。

工业回用。在工业领域，按照“四水四定”和“谁排放谁回用”的原则，结合用水权改革，明确中卫热电公司及中卫工业园区内企业及再生水量指标。依据各工业企业用水需求，结合再生水利用配置有关要求，考虑可行性等实际情况，对中卫热电公司及园区其他7家具具有再生水利用潜力的企业进行再生水配置，配置总量达到900万m³。

市政杂用。在市政杂用领域，根据现状再生水厂空间分布与城镇的距离关系，以利用条件较好的中卫市第一再生水厂为重点，以城市绿化、道路喷洒等为主要用途，因地制宜布设再生水取水点，配套再生水输水管网。

湖泊生态补水。在湖泊生态补水领域，根据中卫市湖泊与再生水生产输送设施的空间分布与匹配关系，结合再生水水质情况，综合考虑再生水管网可达性与经济性，来规划城市水系补水。

针对市政杂用、生态补水等不同类型用户的空间分布特征，因地制宜布置再生水输配设施。在建设过程中主要采用循序渐进的策略。其中，市政杂用要根据现状再生水厂与城镇的距离关系，考虑经济性和可行性，因地制宜布设再生水取水点，配套简便再生水输水管网，进行市政再生水利用布局；生态补水，主要根据中卫市沙坡头区河湖湿地与生态修复工程的空间分布与匹配关系，结合再生水水质情况，综合考虑再生水管线可达性与经济性，结合沟渠河道水质要求，充分利用已有河道、沟渠进行输水，有控制地实施五馆一中心湖等湖泊湿地生态补水。

一污再生水厂近期设计规模为3.0万m³/d，设计出水水质达到《城市污水再生利用——绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准，服务范围为中卫市沙坡头区绿化灌溉、道路浇洒，中卫工业园区中卫热电公司以及其他用户工业用水。

二污再生水厂近期设计规模为2.0万m³/d，远期3.0万m³/d，设计出水水质《城市污水再生利用——杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准，服务范围为中卫工业园区绿化和工业循环冷却用水。此外，第三污水处理厂向二污再生水厂补水1.8万m³/d。

表 5-23 一污再生水厂再生水配置方案

利用方向	现状 2023 年		近期 2025 年		远期 2035 年	
	万 m ³ /a	万 m ³ /d	万 m ³ /a	万 m ³ /d	万 m ³ /a	万 m ³ /d
中卫工业园区	0.00	0.00	96.18	0.26	0.00	0.00
中卫热电公司	222.87	0.61	200	0.55	400	1.10
杂用（绿化灌溉、道路浇洒）	182.68	0.5	376.4	1.03	401.4	1.10
生态补水	0.00	0.00	61.88	0.17	391.05	1.07
合计	405.55	1.11	734.46	2.01	1192.45	3.27

表 5-24 二污、三污再生水厂再生水配置方案

利用方向	现状 2023 年		近期 2025 年		远期 2035 年	
	万 m ³ /a	万 m ³ /d	万 m ³ /a	万 m ³ /d	万 m ³ /a	m ³ /d
中卫工业园区	201.01	0.55	603.82	1.65	1469.13	4.03
杂用（绿化灌溉、道路浇洒）	0.00	0.00				
生态补水	99.61	0.27	150.96	0.41	651.52	1.78
合计	300.62	0.82	754.78	2.07	2120.65	5.81

（2）再生水分散利用配置方案

以市政排水管网未覆盖或排水管网已通达但集中式再生水供水管网未通达的地区为重点，针对人口和绿化面积达到一定规模的高校、中小学校、居民小区、宾馆饭店旅游区，以及中卫市沙坡头区高速公路服务区，规划建设一批分布式污水处理再生利用设施，用于再生水回

用单元冲厕、道路喷洒等，实现污水收集处理和再生利用。近期规划建设分布式节水治污项目5个，涉及单位部门14个，其中高等院校1个，中小学校5个，宾馆饭店（旅游区）4个，居民小区3个，高速路服务区1个。

配置原则和总量。对于分布式污水处理再生利用设施产水，按照“就近利用”的原则配置给周边的用水户，再生水生产量、利用量均进行单独统计、单独配置。“十四五”期间，全市规划建设分布式污水处理再生利用设施16台，涉及14个单位，至2025年，年节约水量45.17万m³。

分类配置方案。居民小区、宾馆饭店旅游区建设生活污水处理设施及雨水收集和利用设施，配套污雨水绿化设施，进行污雨水处理与高效利用，达到削减污染物排放、高效利用再生水、改善城镇水环境目标；高等院校、中小学校及高速路服务区建设生活污水处理设施设备及雨水收集和利用设施，配套污雨水绿化、冲厕设施，进行污雨水处理与循环利用，达到再生水高效节约集约利用目标。

以市政排水管网未覆盖或排水管网已通达但集中式再生水供水管网未通达的地区为重点，针对人口和绿化面积达到一定规模的高校、中小学校、居民小区、宾馆饭店旅游区，以及中卫市沙坡头区高速公路服务区，规划建设一批分布式污水处理再生利用设施，用于再生水回用单元冲厕、道路喷洒等，实现污水收集处理和再生利用。近期规划建设分布式节水治污项目5个，涉及单位部门14个，其中高等院校1个，中小学校5个，宾馆饭店（旅游区）4个，居民小区3个，高速路服务区1个。

第六章 雨水工程规划

6.1 雨水工程规划原则

- 1、根据“国空规划”，结合地形、现状管网、规划路网和环境要求统一规划中心城区的排水系统设施。
- 2、分析现有排水管网规模及走向，尽量利用现有排水管网及排水设施。现有管网用作污水管网时，补充新建雨水管网。
- 3、管渠平面位置和高程，应根据地形、土质、地下水位、道路情况、原有的和规划的地下设施、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定。
- 4、排水干管应布置在排水区域内地势较低或便于雨水汇集的地带。
- 5、排水管宜沿城镇道路敷设，并与道路中心线平行，宜设在快车道以外。
- 6、截流干管宜沿受纳水体岸边布置。
- 7、管渠高程设计除考虑地形坡度外，还应考虑与其他地下设施的关系以及接户管的连接方便。
- 8、雨水管道的布置力求符合地形变化趋势，顺坡排水，线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水利条件。雨水管渠系统的设计，应以重力流为主，不设或少设提升泵站。当无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。
- 9、本规划管网按照远期2035年进行规划，并做好近、远期结合，使规划具有可操作性。

6.2 雨水系统布局

6.2.1 雨水系统布置原则

雨水排水系统布置应遵循以下原则：

1、利用地形排水

雨水管渠应尽量利用自然地形坡度以最短的距离靠重力流排入附近的池塘、河流、湖泊等水体中。一般情况下，当地形坡度较大时，雨水干管宜布置在地形洼处或溪谷线上。当地形平坦时，雨水干管宜布置在排水流域的中间，以便尽可能扩大重力流排除雨水的范围。当管道排入池塘或小河流时，由于出水口的构造较简单，造价不高。就近排放，管线较短，管径也较小，埋深也较小，造价低，施工也方便。因此雨水干管的平面布置宜分散出水口式的管道布置形式，这在技术上、经济上都是合理的。但当河流的水位变化很大，管道出口离常水位较远时，出水口的构造就比较复杂，造价较高，就不宜采用过多的出水口。这时宜采用集中出水口式的管道布置形式。当地形平坦，且地面平均标高均低于河流的洪水水位标高时，需要将管道适当集中，在出水口前设雨水泵站，经提升后排入水体。应尽可能使通过雨水泵站的流量减少到最小，以节省泵站的工程造价和经常运转费用。

2、雨水管道布置应与城市规划相协调

应根据建筑物的分布、道路布置及街坊内部的地形、出水口位置等布置雨水管道，使雨水以最短距离排入街道低侧的雨水口进入管道。雨水管道应平行道路敷设，且宜布置在人行道或绿化带下，而不宜布置在快车道下，以免在维修管道时影响交通或管道被压坏。若道路宽度大于40m时，可考虑在道路两侧分别设置雨水管道。雨水干管的平面和竖向布置应考虑与其他地下构筑物（包括各种管线及地形建筑物等）在相交处相互协调，排水管道与其他各种管线（构筑物）在竖向布置上要求的最小净距见规范有关规定。在有池塘、洼地的地方，可考虑雨水的调蓄。在有连接条件的地方，应考虑两个管道系统之间的连接，以便提高系统的可靠性。

3、雨水口的布置原则

为便于行人越过街道和机动车辆识别运行路线，雨水不能漫过路口。因此一般在街道交叉路口的汇水点、低洼处应设置雨水口。此外，在道路上一定距离处也应设置雨水口，其间距一般为25~50m，容易产生积水的区域应适当加密和增加雨水口的数量。

6.2.2 雨水系统分区

根据中卫市中心城区内的天然及人工水体的分布情况、地形特点，本次规划雨水系统在现有排水系统基础上进行优化，将雨水排水系统分为六个排水分区：迎水桥片区（第一雨水分区）、主城区（第一，三雨水分区）、柔远片区（第四，五雨水分区）、南站片区（第六雨水分区），优化后雨水排水系统分区如下图：

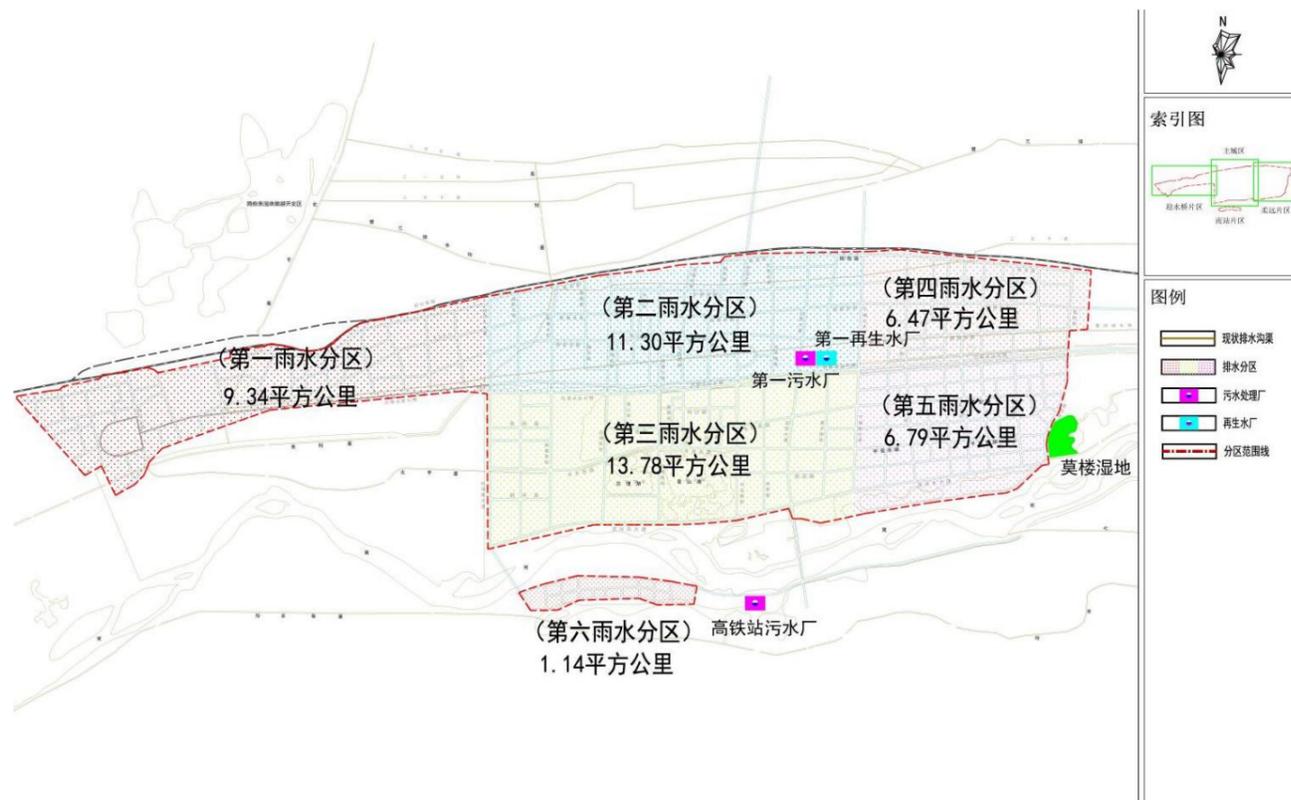


图 6-1 雨水系统分区图

迎水桥片区（第一雨水分区）：主要收集迎闫公路以东，机场大道以西，包兰铁路以南，沙坡头西大道以北区域雨水，就近排入北干渠和沙坡头景观大道水系。

主城区（第二雨水分区）：主要收集机场大道以东，宁钢大道以西，包兰铁路以南，沙坡头西大道以北区域雨水，就近排入沙坡头景观大道水系。

主城区（第三雨水分区）：主要收集机场大道以东，宁钢大道以西，沙坡头西大道以南，滨河

大道以北区域雨水，就近排入滨河大道现状排水渠以及应理湖。

柔远片区（第四雨水分区）：主要收集宁钢大道以东，柔四街以西，包兰铁路以南，沙坡头西大道以北区域雨水，就近排入二支干渠和第四排水沟。

柔远片区（第五雨水分区）：主要收集宁钢大道以东，柔四街以西，沙坡头西大道以南，滨河大道以北区域雨水，就近排入莫楼湿地。

南站片区（第六雨水分区）：主要收集南站片区排水系统规划服务范围：滨河南路以南，站前一路以北，第二黄河大桥以东，芳林街以西区域雨水，雨水经泵站提升后排入山水沟。

6.3 雨水量计算

6.3.1 暴雨强度公式

$$q = \frac{551.4(1+0.5841gp)}{(t+11)^{0.669}} \quad (\text{L/s} \cdot \text{hm}^2)$$

式中：t—设计降雨历时（min）

P—设计重现期（年）

6.3.2 设计参数

（1）径流系数

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中 4.1.8 条有关地面径流系数，以及《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）中 5.2.4 条有关综合径流系数相关规定。

表 6-1 地面径流系数

地面种类	Ψ
各种地面、混凝土或沥青路面	0.85~0.95
大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
非铺砌土路面	0.25~0.35

公园或绿地	0.10~0.20
-------	-----------

表 6-2 综合径流系数表

区域情况	Ψ
城镇建筑密集区	0.60-0.70
城镇建筑较密集区	0.45-0.60
城镇建筑稀疏区	0.20-0.45

本规划结合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的建设用地平衡表，推算出中卫市中心城区各片区地面用途种类。为了计算方便将纯绿地、道路广场的纯绿地、道路广场单列，将地面用途相似的住宅、公建、市政设施等用地（去除绿化用地面积）合并为其他用地。确定各个排水分区的径流系数如下表：

表 6-3 中卫市中心城区不同排水分区径流系数表

序号	排水系统分区	综合径流系数	备注
1	主城区	0.52	
2	柔远片区	0.45	
3	迎水桥片区	0.50	

（2）设计重现期

根据中卫市城市的地理位置、地形特点、汇水面积等，根据室外排水设计标准要求，本次规划中卫市暴雨重现期采用 2 年。

（3）设计降雨历时

设计降雨历时应按下列公式进行计算：

$$t=t_1+t_2$$

式中：t—设计降雨历时（min）

t₁—地面积水时间（min），采用 5~15min

t₂—管渠内雨水流行时间（min）

6.4 雨水管渠设计参数

1、雨水管道布置

雨水管道布置按照《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划路网、竖向，结合防洪规划布局进行。

当道路红线宽度大于 40 米时，雨水管线宜沿道路两侧双管敷设。

2、设计最大充满度

雨水管渠按满流设计。

3、设计流速

金属管道最大设计流速为 10.0m/s；

非金属管道最大设计流速为 5.0m/s。

雨水管道在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.75m/s。

明渠应为 0.4m/s。

4、最小设计坡度

最小坡度同前述章节中的污水管道。

6.5 雨水管网规划

6.5.1 主城区

1、现状排水管道及调蓄池的利用

现状老城区排水体制为合流制，规划进行雨污分流。由于现状排水管道较多，区域分流改造过程中，需尽量利用现状管道。老城区部分现状污水管较小，规划多用作污水管。雨污分流改造后，现状调蓄池作为初期雨水调蓄池使用，初期雨水调蓄池内雨水在降雨结束后错峰就近排入市政道路已建污水管道，最终汇入第三污水处理厂处理达标后输送至二污再生水厂。污染大的初期雨水弃流

后，后期较洁净雨水就近排入应理湖以及滨河大道现状排水渠。

2、管网系统

主城区的主要行泄通道为二支干渠、沙坡头大道景观水系和第四排水沟。由于主城区面积较大，为合理控制雨水管径，本区域共分为2个雨水分区。

第一雨水分区的主要雨水干管为机场北大道、新墩北街、应里北街、鼓楼北街、文昌北街、怀远北街、文萃北街、迎宾大道和宁钢北大道。共设置4个压力流雨水排口，雨水管道末端进入水系前设置初期雨水收集池，将初期雨水收集处理后排入水系，作为沙坡头大道景观水系。

第二雨水分区的主要雨水干管为机场南大道、新墩南街、应里南街、鼓楼南街、怀远南街、迎宾大道和宁钢南大道。共设置6个重力流雨水排口，雨水管道末端进入水系前设置初期雨水收集池，将初期雨水收集处理后排入滨河大道排水渠。

3、排水渠道

老城区主要排水渠道为二支干渠、第四排水沟、沙坡头大道景观水系、滨河大道排水渠。

第四排水沟现状最大过流量 $3.94\text{m}^3/\text{s}$ ，规划老城区一污以北、迎宾大道以西区域排口，柔远片区（第四雨水分区）排口的雨水汇入后，第四排水沟的过流能力需达到 $11.37\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，需对第四排水沟进行改造。

二支干渠，规划老城区、柔远片区二支干渠以北区域雨水汇入后，二支干渠的过流能力需达到 $5.36\text{m}^3/\text{s}$

中卫市沙坡头大道水系退水量为66万 m^3/a ，规划迎水桥片区区域三、老城区二支干渠以南区域雨水汇入后，景观水系的过流能力需达到 $19.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

滨河大道排水渠，规划新城区所有区域雨水汇入后，排水渠的过流能力需达到 $13.38\text{m}^3/\text{s}$ 。

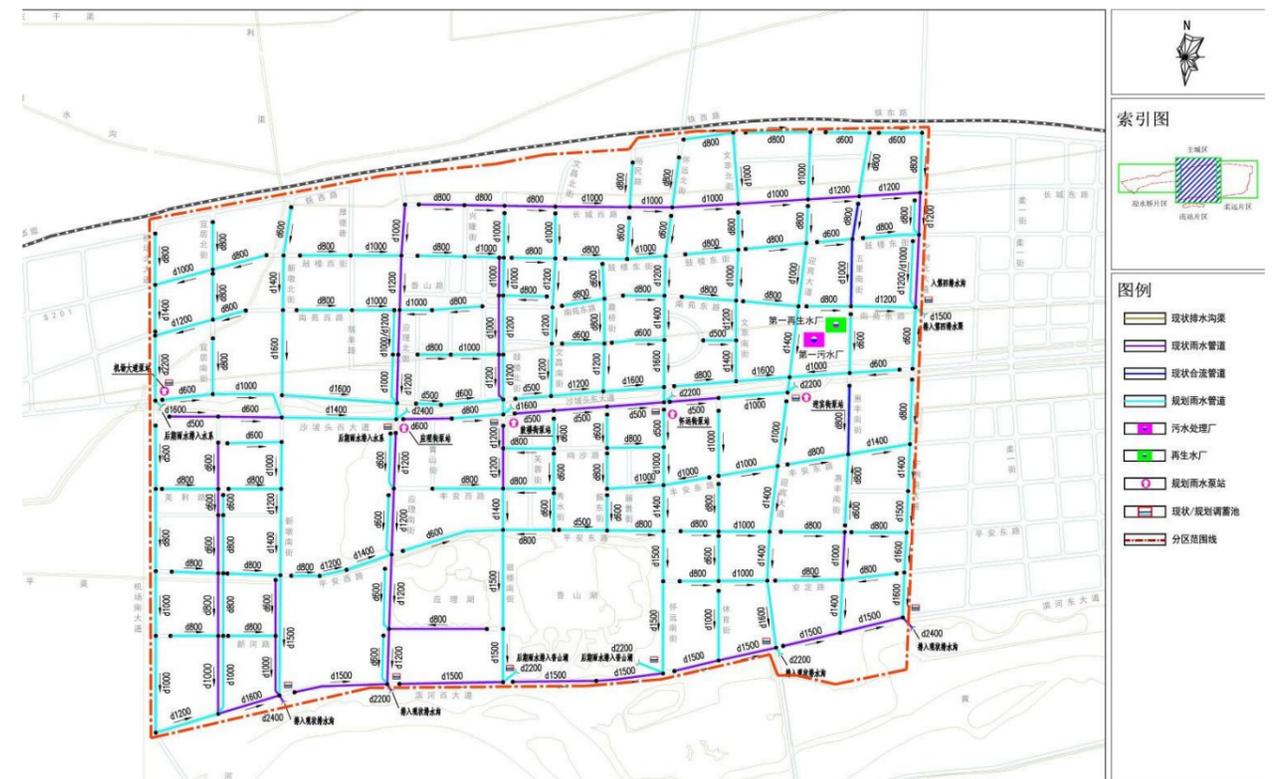


图 6-3 主城区雨水管道规划平面图

4、近远期实施内容

老城区主要内涝点区域为宜居南街沿线、沙坡头区人民政府南侧人行道、沙坡头大道北路、南苑路四季鲜东门、丰安东路与宁钢大道交汇处丁字路口东侧。规划近期以解决内涝为主，主要完善此部分的雨水管网，远期考虑其他区域雨水系统建设。

表 6-4 主城区规划雨水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	机场北大道（铁西路—沙坡头西大道）	D800、D1400、D1600	1330	
2	机场南大道（沙坡头西大道—滨河西大道）	D500、D800、D1000	2360	
3	滨河西大道（机场南大道—宜居南街）	D1200	490	
4	南苑西路（机场北大道—新墩北街）	D800、D1000	850	
5	鼓楼西街（机场北大道—宜居北街）	D1200	350	
6	宜居北街（铁西路—南苑西路）	D600、D800	675	

表 6-4 主城区规划雨水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
7	南苑西路 (宜居北街—新墩北街)	D800	240	
8	宜居南街 (南苑西路—沙坡头西大道)	D800	410	
9	宜居南街 (平安西路—滨河西大道)	D600、D800、D1000	1705	
10	新墩北街 (铁西路—沙坡头西大道)	D600、D1400、D1600	1330	
11	沙坡头西大道 (宜居北街—新墩北街)	D600、D1000	1110	
12	沙坡头西大道 (新墩北街—应理北街)	D1400、D1600	2110	
13	沙坡头西大道 (宜居南街—新墩南街)	D600	395	
14	宜居南街 (美丽路—平安西路)	D600	130	
15	宜居南街 (美丽路—滨河西大道)	D800、D1000	1575	
16	美丽路 (机场南大道—新墩南街)	D800	940	
17	平安西路 (机场南大道—新墩南街)	D800	855	
18	新河路 (机场南大道—新墩南街)	D800	830	
19	新墩南街 (沙坡头西大道—滨河西大道)	D1000、D1200、D1400、D1500	1670	
20	平安西路 (新墩南街—应理南街)	D800、D1200、D1400	730	
21	新墩南街 (沙坡头西大道—朝阳路)	D600	1330	
22	新墩南街 (朝阳路—平安东路)	D600、D1500	1630	
23	平安西路 (应理南街—鼓楼北街)	D600	785	
24	平安东路 (鼓楼南街—秀水街)	D800	370	
25	鼓楼北街 (丰安西路—平安东路)	D1400	295	
26	丰安西路 (青山街—秀水街)	D800	955	
27	鸣沙路 (鼓楼南街—秀水街)	D800	370	
28	秀水街 (沙坡头东大道—平安东路)	D1400	875	
29	沙坡头东大道 (应理北街—鼓楼北街)	D600	540	
30	沙坡头东大道 (青山街—鼓楼南街)	D800	450	
31	利民西街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	580	
32	香山路 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	600	
33	鼓楼西街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	740	
34	鼓楼东街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	585	

表 6-4 主城区规划雨水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
35	鼓楼东街	D600	315	
36	香山路 (鼓楼北街—文昌北街)	D800	315	
37	裕民路 (铁西路—长城西路)	D800	320	
38	怀远北街 (铁西路—长城西路)	D1000	365	
39	铁西路裕民路—怀远北街	D800	350	
40	长城西路 (文昌北街—怀远北街)	D1000	830	
41	铁西路 (应理北街—文昌北街)	D800、D1000	910	
42	鼓楼北街 (铁西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200	1640	
43	文昌北街 (长城西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200	1420	
44	南苑东路 (文昌南街—怀远北街)	D800	605	
45	沙坡头东大道 (文昌南街—怀远北街)	D1200、D1400	830	
46	蔡桥街 (鼓楼东街—沙坡头东大道)	D600、D800、D1200	880	
47	正丰路 (文昌南街—怀远北街)	D600	685	
48	怀远北街 (长城西路—沙坡头东大道)	D1200、D1400、D1500	1320	
49	怀远南街 (滨河东大道—沙坡头东大道)	D500、D1000、D1400、D1500	2050	
50	铁东路 (怀远北街—宁钢北大道)	D1000、D1400	1780	
51	长城西路 (怀远北街—迎宾大道)	D800	800	
52	鼓楼东街 (怀远北街—宁钢北大道)	D600、D800、D1000	1620	
53	南苑东路 (怀远北街—宁钢北大道)	D800、D1200	1600	
54	世纪路 (环岛—文萃南街)	D500	230	
55	沙坡头东大道北侧 (文萃南街—宁钢大道)	D600、D1000、D1400	1314	
56	文萃北街 (铁东路—二支干渠)	D800	390	
57	文萃南街 (长城西路—沙坡头东大道)	D800、D1000、D1200、D1400	1275	
58	迎宾大道 (铁东路—二支干渠)	D800	365	
59	迎宾大道 (长城西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200、D1400	1315	
60	五里南街 (铁东路—二支干渠)	D800	290	
61	五里南街 (长城西路—沙坡头东大道)	D500、D600、D800	1160	

表 6-4 主城区规划雨水管道统计表

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
62	宁钢北大道 (铁东路—二支干渠)	D1400	280	
63	宁钢北大道 (长城西路—沙坡头东大道)	D500、D600	1210	
64	沙坡头大道南侧 (黄河街—迎宾大道)	D1000	515	
65	黄河街 (沙坡头东大道—丰安东路)	D1000	485	
66	黄河街 (丰安东路—滨河大道)	D600、D800、D1000	1190	
67	惠丰南街 (丰安东路—平安东路)	D600、D800	550	
68	惠丰南街 (安定路—滨河大道)	D1400	430	
69	迎宾大道 (沙坡头东大道—滨河大道)	D1000、D1400、D1600	1830	
70	宁钢南大道 (沙坡头东大道—安定路)	D800、D1400、D1600	1400	
71	丰安东路 (怀远南街—宁钢南大道)	D800、D1000、D1400	1690	
72	平安东路 (怀远南街—宁钢南大道)	D800、D1000	1520	
73	安定路 (怀远南街—宁钢南大道)	D800、D1000	1530	
74	合计		66.10 (km)	

6.5.2 柔远片区

1、现状排水管道的利用

柔远片区属待开发建设区域，该片区道路路网未建设成型，无统一建设的排水管道。目前仅在南苑东路（宁钢大道~柔三支街段）建设有管径 D500-D800mm 雨水管道，规划仍用作雨水管道。南苑东路、滨河大道、柔四街、柔三支街排水管道仅用于污水管，实现雨污水分流。

2、管网系统

柔远片区的主要行泄通道为二支干渠和第四排水沟。由于柔远片区面积较大，为合理控制雨水管管径，本区域共分为 2 个雨水分区，4 个雨水子系统。

第一雨水分区的主要雨水干管为长城东路、柔一街和柔二街，以鼓楼东街为界，以北区域雨水自西向东自流排入二支干渠，以南区域雨水分别由南北向中间汇入南苑东路第四排水沟。共设置 20 个重力流雨水排口，雨水管道末端进入水系前设置初期雨水收集池，将初期雨水收集处理后排

入水系。

第二雨水分区的主要雨水干管为丰安路、平安东路和滨河大道。共设置 2 个重力流雨水排口，雨水管道末端进入莫楼湿地。

3、排水渠道

柔远片区主要排水渠道为二支干渠、第四排水沟。

第四排水沟现状最大过流量 3.94m³/s，规划老城区一污以北、迎宾大道以西区域排口，柔远片区（第四雨水分区）排口的雨水汇入后，第四排水沟的过流能力需达到 11.37 m³/s，因此，需对第四排水沟进行改造。

二支干渠，规划老城区、柔远片区二支干渠以北区域雨水汇入后，二支干渠的过流能力需达到 5.36 m³/s。



图 6-3 柔远片区雨水管道规划平面图

表 6-5 柔远片区规划雨水管道统计表

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	D500	550	
2	D600	14450	
3	D800	19770	
4	D1000	7780	
5	D1200	2700	
6	D1400	2115	
7	D1500	1790	
8	D1600	570	
9	D1800	2350	
10	D2000	390	
11	D2400	100	
12	合计	52565	

6.5.3 迎水桥片区

1、现状排水管道的利用

该区域采用雨污分流制排水系统，该区域尚未开发建设，雨水系统建设空白。目前仅在沙坡头西大道、S201 下建设有管径 D600-D800mm 排水管道，规划仅用于污水管理。

2、管网系统

该区域采用雨污分流制排水系统，该区域尚未开发建设，泄水系统建设空白。随着区域内旅游服务、数据中心等的发展，随之配套建设该区域的雨水排水系统。区域整体地形为西高东低，分为一个雨水分区，3 个雨水子系统。

区域一：闫迎公路以西区域；区域二：闫迎公路以东，现迎水桥政府以西，铁西路以南，沙坡头西大道以北区域；区域三：现迎水桥政府以东，机场大道以西，铁西路以南，沙坡头西大道以北区域。雨水规划主要内容如下：

(1) 区域一雨水由北向南自流排入北干渠。

(2) 区域二雨水经规划一路迎水泵站提升后排入北干渠。

(3) 区域三雨水经机场北大道机场大道泵站提升后排入沙坡头大道景观水系。

(4) 雨水进入北干渠、沙坡头大道景观水系前需设置初期雨水收集池，将初期雨水收集处理后再排入水体。

3、排水渠道

迎水桥片区主要排水渠道为排入北干渠、沙坡头大道景观水系。

沙坡头大道景观水系，规划迎水桥片区区域三、老城区二支干渠以南区域雨水汇入后，景观水系的过流能力需达到 19.27m³/s。

北干渠现状设计过流量 54 m³/s，规划迎水桥片区区域二排口的雨水汇入后，北干渠的过流能力需达到 4.24m³/s。北干渠过流能力满足要求。



图 6-4 迎水桥片区雨水管道规划平面图

表 6-6 迎水桥片区规划雨水管道统计表

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	D500	2370	
2	D600	5300	
3	D800	5020	
4	D1000	2900	
5	D1200	1855	
6	D1400	2800	
7	D1500	650	
8	D1600	470	
9	D1800	510	
10	D2200	1070	
11	合计	22945	

6.5.4 南站片区

该区域现状排水系统建设于 2018 年，现状排水体质采用雨污分流制，现状雨污水排水系统建设较为完善，污水处理厂、再生水处理厂及雨水提升泵站均运行良好。

根据 2 年一遇暴雨重现期对该片区现状雨水管网、雨水提升泵站的现状规模进行复核，现状雨水管网、雨水提升泵站的规模均可满足规划末期需求。故该片区雨水排水系统保持原系统不变。



图 6-5 南站片区雨水管道规划平面图

6.6 雨水泵站规划

6.6.1 主城区

根据新的管网规划及排水系统划分，该片区采用雨污分流制，经过雨水管道设计计算，新城区雨水均能自流排入就近排入水系，老城区片区规划雨水泵站提升至沙坡头景观水系。

表 6-7 主城区雨水泵站汇总表

排水设施	规划服务面积 (hm ²)	现状装机流量		划雨水量 (m ³ /s)
		污水 (L/s)	雨水 (m ³ /s)	
应理街泵站	220.7	/	4.10	4.10
鼓楼街泵站	130.00	/	2.45	2.45
怀远街泵站	189.60	/	3.30	3.30
迎宾街泵站	190.00	/	3.40	3.40

表 6-7 主城区雨水泵站汇总表

排水设施	规划服务面积 (hm ²)	现状装机流量		划雨水量 (m ³ /s)
		污水 (L/s)	雨水 (m ³ /s)	
小计	383.0	/	/	13.25

6.6.2 柔远片区

根据新的管网规划及排水系统划分，该片区采用雨污分流制，经过雨水管道设计计算，雨水均能自流排入就近排入水系及莫楼湿地，该片区规划无雨水泵站。

6.6.3 迎水桥片区

该区域尚未开发建设，雨水系统建设空白，根据新的管网规划及排水系统划分，该片区采用雨污分流制，规划片区内雨水泵站。

表 6-8 迎水桥片区雨水泵站汇总表

排水设施	规划服务面积 (hm ²)	现状装机流量		划雨水量 (m ³ /s)
		污水 (L/s)	雨水 (m ³ /s)	
规划 1#泵站	266.5	/	1.90	1.90
机场大道泵站	116.5	/	3.90	3.90
小计	383.0	/	/	5.80

6.7 雨水控制及资源化利用规划

随着城市基础建设飞速发展，各类建筑物以及道路等不透水地面快速增长，使得降雨径流量也迅速增大，不仅加重了原有河道和市政管网的雨水排水及行洪压力，造成积滞水灾害；同时大量雨水排入河道，雨水中携带的污染物加剧了水体的污染。加大控制雨水径流污染及实施雨水资源化利用，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等多技术手段进行雨水控制与利用，实现建设“海绵型”城市，已经成为促进城市可持续发展的重要手段。

中卫市海绵城市建设中，最主要的体现形式就是雨水控制与利用，即低影响开发（LID）技术的应用。将雨洪利用纳入实际建设中，将有利于控制径流污染、改善水环境、实现雨水资源化利用并提高雨水排除标准，进而保障中卫市排水安全，实现建设“海绵城市”的目标。

6.7.1 建设必要性

1) 国家倡导雨水资源利用

根据相关资料对中国城市水资源需求的预测，2030年、2050年我国城市用水需求将在目前约630亿 m³的基础上分别增加590亿 m³、910亿 m³。我国已制定了“节流优先、治污为本、多渠道开源”作为城市水环境可持续开发利用的新战略。其中城市雨水利用无疑是新战略中重要的一环。

雨水资源化利用作为一项亟待开发的水资源高效利用技术，其实质是对水资源进行合理的空间和时间上的存储或调度，不仅可以缓解我国水资源短缺状况，而且对于旱半干旱地区农业发展将起到极大推动作用，目前已受到我国政府的特别关注与重视。20世纪80年代以来，我国在雨水资源利用基础研究、雨水资源高效利用技术推广，以及在解决干旱山区人畜饮水困难和发展集雨节灌、促进农业增产方面取得了显著成效。特别是近10年来，我国在雨水利用研究领域开展了一系列重大研发项目，取得非常重要的研究和示范成果，发展和完善了雨水利用技术理论体系，很好指导了雨水利用实践过程，提高了我国雨水利用技术水平。2015年，国家提出建设海绵城市的目标，要求充分发挥海绵城市设施“渗、滞、蓄、净、用、排”的作用，起到涵养城市地下水源、削减城市洪峰流量、降低初期雨水径流污染并加强城市雨水资源的控制、收集与利用，从而首次将城市雨水控制与利用提升到了新的层次和高度。

2) 雨水利用有利于控制面源污染和减少径流排放

中卫市对内部水域的水环境要求较高。雨水控制与利用工程有利于将各不同下垫面雨天冲刷雨水先行进行生态处理和弃流，使雨水得到净化，避免污染雨水排入河涌水系。此外，雨水控制与利用工程的建设能降低地表径流系数，从源头降低雨水外排量，进一步提高雨水排放系统设计标准。

3) 可借鉴的先进理念及经验较成熟

近年来各国对城市雨水利用的重视程度亦在不断提高，技术上有了很大的进步。欧、美、日等发达国家对城市雨水径流污染控制与利用有了许多新的思路和经验，有较完备的适合本国的技术和法规体系。发达国家的经验和方法，对我国城市雨水资源化进程具有一定的借鉴意义。

a. 德国

德国是雨水利用开展及实施较早的国家之一，经过几十年的发展，德国在雨水利用方面成为了世界上最为先进的国家之一，取得了较为丰富的实践经验。

德国雨水利用最值得借鉴的是它的“径流零增长”这一排水系统的新概念，是其最为显著的特色，该概念的目标是“使城市范围内的水量平衡更加接近其在这片地区发展起来之前的状况”，强调雨水资源的多重利用与多角度调控，强调通过多种途径进行雨水的收集、处理、利用，减少进入城市排水系统的雨水量，减轻城市排水负担，保持城市水循环的生态平衡。目前德国流行的 MR 系统（Mulden-Rigolen-System，洼地—渗渠系统）是该理念的最好体现。该系统包括各个就地设置的洼地、渗渠等组成部分，这些部分与穿孔排水管道连接，形成一个分散的雨水处理系统，设在雨水径流形成的“源头”，如靠近屋面、停车场、道路等的地方，通过雨水在低洼草地中短期储存和在渗渠中的长期储存，保证尽可能多的雨水得以下渗，从而实现“径流零增长”的目标。

b. 日本

日本由于国土资源的稀缺和多发性水灾等自然因素，较早地开展了城市的雨水利用，取得了较大的发展和成效，创立了比较系统的技术体系。在不断的实践过程中，形成了法律法规、经济、技术等手段构成的管理体系，形成了以多功能调蓄为特色的雨水利用模式，是提倡实施多功能调蓄最具代表性的国家。

c. 美国

美国雨水利用最值得借鉴的是美国环境保护署（USEPA）提出的关于雨水“最优化管理方法（Best Management Practices, BMPs）”和美国乔治州马里兰州环境资源署于 1990 年提出低影响开发

（LID-Low Impact Development）理念，在发达国家雨水管理中具有代表性。

雨水最优化管理方法（BMPs）具有技术性、结构性、全局性的特点，其实质就是在统筹考虑降雨区域内各种实际情况的基础上，通过采用最为经济高效的方法去控制雨水径流量和降低雨水径流污染。雨水最优化管理被分为工程性最优化管理和非工程性最优化管理。工程性最优化管理目前在雨水工程中应用较多，它们主要是通过一些自然的或人工的工程设施去调控雨水径流的流量和径流水质。非工程最优化管理方法不同于工程最优化管理方法，它是从源头上减少或阻止进入雨水径流中污染物的量。由于从源头降低了进入雨水中污染物的量，从而减少了后继处理设施的处理负荷，相应地产生了可观的经济效益。在城市化的区域，非工程最优化管理可能是提高出水水质最有效的措施之一。

低影响开发（LID-Low Impact Development）理念是从基于微观尺度景观控制的 BMPs 措施发展而来的，主要是以分散式小规模措施对雨水径流进行源头控制。LID 的核心是通过合理的场地开发方式，模拟自然水文条件并通过综合性措施从源头上降低开发导致的水文条件的显著变化和雨水径流对生态环境的影响。LID 设计通常需要结合多种控制技术来综合处理场地径流。主要分为保护性设计、渗透技术、径流调蓄、径流输送技术、过滤技术、低影响景观六个部分。LID 技术体系分类见下表。

表 6-9 LID 技术体系分类表

保护性设计	通过保护开放空间，减少不透水区域的面积，减少径流量。
渗透技术	利用渗透既可减少径流量，也可以处理和控制在径流，还可以补充土壤水分和地下水。
径流调蓄	对不透水性产生的径流调蓄利用、逐渐渗透、蒸发等，减少径流排放量，削减峰流量，防止侵蚀。
径流输送技术	采用生态化的输送系统来降低径流流速、延缓径流峰值时间等。
过滤技术	通过土壤过滤、吸附、生物等作用来处理径流污染。通常和渗透一样可以减少径流量、补充地下水、增加河流的基流、降低温度对受纳水体的影响
低影响景观	把雨水控制利用措施与景观相结合，选择适合场地和土壤条件的植物，防止土壤流失和去除污染物等。低影响景观可以减少不透水面积、提高渗透潜力、改善场地的美学质量和生态环境等

6.7.2 规划原则

- 1) 雨水利用工程布设必须符合中卫市雨水利用规划方案的要求，并在规划方案的基础上，确定雨水利用工程空间布局，使雨水利用工程与其沿线地面、地上工程相协调；
- 2) 雨水利用须与雨水径流污染控制、雨水排除工程、生态景观工程相结合；
- 3) 应兼顾经济效益、环境效益和社会效益；
- 4) 源头、中途、末端综合考虑；
- 5) 雨水利用工程各附属机械设备应符合节能环保要求。

6.7.3 典型雨水利用单项技术

雨水利用技术可以分为源头、中途和末端控制措施等三种类型，如表 6-9 所示。

表 6-10 雨水利用技术分类表

控制方案	控制措施	适用条件	案例图片
源头控制	渗透铺装	广场、停车场、小区道路、干道辅路、人行道等轻荷载道路	
	下凹式绿地	建筑小区、公园绿地	

表 6-10 雨水利用技术分类表

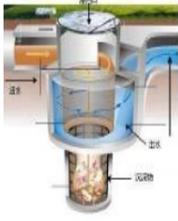
控制方案	控制措施	适用条件	案例图片
	植被浅沟	居民区、公园、商业区或广场、湖滨带，城市道路两侧，不透水地面周边，与场地排水系统、街道排水系统构成一个整体	
	雨水花园	利用建筑、广场、停车场、路边绿化带或较浅的坑洼绿地，种植喜水或耐水植物，对区域内雨水径流进行控制	
中途措施	截污挂篮	雨水口或生态设施溢流口内设置	
	旋流分离器	在雨水检查井或雨水管沿线适宜位置设置	
末端措施	生态堤岸	水体堤岸应优先考虑采用生态自然的形式，提高景观效果和堤岸对水体的净化能力	

表 6-10 雨水利用技术分类表

控制方案	控制措施	适用条件	案例图片
	生物浮床	在水深较大不适宜种植植物的水域 可考虑采用生物浮床	
	雨水塘	充分利用场地周边或管道末端低洼坑塘和开放空间容纳滞留雨水，合理利用雨水塘净化和调节雨水径流	
	雨水湿地	场地周边及雨水管末端入河口合适区域，可采用人工湿地措施	
	入河排放口截污	空间小不适宜雨水湿地/塘等措施的排水管入河口可采取格栅、筛网等截污措施	

6.7.4 不同功能区雨水利用技术选择

1、雨水利用形式

综合分析中卫市用地布局，在市政工程范围内，雨水利用工程应采用入渗、调蓄排放、收集回用等形式及组合。

绿地（含道路绿化隔离带）、广场、非机动车道雨水利用形式应以入渗为主；

易积水路段道路雨水利用形式应以调蓄排放为主；

独立的市政公用工程场站的雨水利用形式应以收集回用为主。

2、初期雨水截留

雨水利用的可行性及可利用程度不仅取决于降雨量及其时空分布，还取决于不同下垫面上雨水径流污染的控制。雨水径流污染具有晴天累积、雨天排放，随机性强，突发性强，污染径流量大且面广的特点。因此雨水径流污染控制的难点在于如下几个方面：**一是不透水下垫面比例高**，雨水径流量大；**二是污染物由于含有部分城市污水**，其水质组成复杂，污染物负荷随时间和空间的变化大；**三是城市雨水径流污染具有排放间接性**，发生随机性的特点；**四是初期径流污染严重**，溢流严重；**五是系统上游初期雨水产生汇流**，下游初期雨水还未产流，造成初期雨水集中收集非常困难。

我国在城市降雨径流污染控制方面刚刚起步，目前主要还停留在“雨污分流”、“快速排放雨水”来解决问题。部分城市采取的控制措施比较零散，倾向于在雨水集中排放处采取工程性处理措施，治理有很大的盲目性。

20世纪80年代初期，北京开始了对城市雨水径流污染控制的研究，此后国内其他一些城市也相继开展过相关的研究工作。但是，由于城市点源污染矛盾更加突出，对城市径流的非点源污染未能予以足够的重视。近年来，点源污染已得到很好地控制，非点源污染有加重趋势，城市径流污染开始引起重视。出水水质指标参考值见下表。

表 6-11 雨水水质指标参考值（单位：mg/L）

雨水径流类型		化学需氧量	悬浮物	氨氮	总氮	总磷
屋顶雨水	初期径流	150~2000	50~500	10~25	20~80	0.4~2.0
	后期径流	30~100	10~50	2~10	4~20	0.1~0.4

庭院、广场、跑道等雨水	初期径流	150~2500	100~1200	5~25	5~40	0.2~1.0
	后期径流	30~120	30~100	1~4	5~10	0.1~0.2
机动车道路雨水	初期径流	300~3000	300~2000	5~25	5~100	0.5~2.0
	后期径流	30~300	50~300	2~10	5~20	0.1~1.0
入渗铺装下集蓄雨水		10~40	<10	0.2~2	4~20	0.05~0.2

由表看出城市不同下垫面的雨水径流水质指标会随降雨历时的增长逐渐地降低，而且机动车道路雨水的初期径流水质指标最差，入渗铺装下的集蓄雨水水质指标最好。由此可见控制道路雨水径流污染对城市水环境治理具有重要意义。

实现雨水利用系统和径流污染的控制，初期雨水的处理非常关键。根据大量实测数据计算分析，对同一场雨，路面的初期雨水处理量应为屋面的3倍以上。屋面的初期雨水处理量一般控制在1-3mm即可控制整场雨面污染负荷的约60%以上；当控制量超过3mm，其效果增加并不明显。路面的情况更为复杂，数据变化幅度大，但一般控制在6-8mm左右就可控制约60%-80%的污染量，超过10mm可增加的控制量也很少。由当前的工程经验和研究成果可知，屋面和路面分别控制2mm和6mm-8mm的初期径流量，可有效地控制雨水径流带来的城市面源污染。

根据中卫市水文地质和用地规划情况，**初期雨水处理量控制在4mm-8mm。**

（1）初期雨水调蓄池设置

根据《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017），用于分流制排水系统径流控制时，初期雨水调蓄池有效容积为：

$$V = 10DF\Psi\beta$$

式中：V——调蓄池有效容积（m³）；

D——调蓄量（mm），按降雨量计，可取4~8mm；

F——汇水面积（hm²）；

Ψ——径流系数；

β——安全系数，可取1.1~1.5。

中卫市各雨水系统分区的初期雨水调蓄池布置，应根据《中卫市海绵城市专项规划（2015-2030）》要求，结合源头控制措施、雨水管网、雨水泵站布置。并采用规范推荐的公式和标准，计算各分区初期雨水调蓄池的容积。

（2）初期雨水处置方案

a.初期雨水调蓄池自行处理排放

初期雨水内含污浓度极高，需要适当处理，由于空间和费用的限制，不可能达到污水处理厂出水标准，仅做沉淀或投加混凝絮凝剂并沉淀后排放。有条件时应排入人工湿地进一步自然净化。

少量底泥应定期冲洗，用排泥泵抽出或用车输送至污水处理厂进一步处理。

b.排入污水处理厂处理排放

当选择输送至污水处理厂处理排放时，在污水管道设计计算时，应将初期雨水调蓄池排水作为大流量节点接入污水管网。大流量节点的排入流量与调蓄池的放空时间有关，与雨洪调蓄池放空不同的是，初雨调蓄池放空无特定时间限制，本着以不过多影响污水处理厂运行，且不过大增加污水管道建设投资为原则。

中卫市城区范围不大，且地势平坦，雨水出水口分散且数量较多。建议初期雨水采用排入污水管网系统进入污水处理厂处理排放的方式，局部位置可根据公园绿地建设情况，考虑就近在线处理排放。具体措施结合《中卫市海绵城市专项规划（2015-2030）》实施。

c.由于道路路面初期雨水水质较差，考虑在道路两侧或绿化隔离带中设置植被浅沟，将雨水收集至植被浅沟中，经物理沉淀和生态过滤后，将雨水收集至雨水排除系统。其他市政区域建议设置下凹式绿地，利用绿地植物净化能力净化雨水。

3、雨水入渗

（1）绿地入渗

绿地是一种天然的渗滤地面，具有较高绿化覆盖率的地区，能极大地降低雨水径流和改善雨水水质。

下沉式绿地具有利用下凹空间充分蓄积雨水、削减洪峰流量、减轻地表径流污染等优点。典型的下沉式绿地结构为：绿地高程低于路面高程，雨水口设在绿地内，雨水口低于路面高程并高于绿地高程。下沉式绿地先汇集了周边道路等区域产生的雨水径流，绿地蓄满水后再流入雨水口。

根据中卫市道路及市政设施布局，规划新建区域的绿地宜根据地势设置下沉式绿地，已建区域应根据实际情况有条件的改造设置下沉式绿地。

下沉式绿地设计，应符合下列要求：宜选用适合当地的耐淹种类的植物；与路面、广场等硬化地面相连接的绿地，宜低于硬化地面 50mm-100mm；当有排水要求时，绿地内宜设置雨水口，其顶面标高应高于绿地 20mm-50mm。

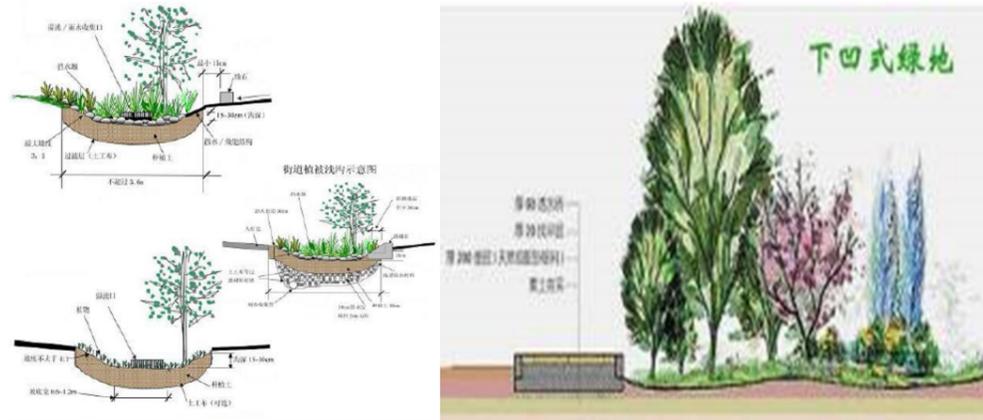


图 6-6 下沉式绿地示意图

当绿地内表层土壤入渗能力不够时，可增设人工渗透设施。渗透设施宜根据汇水面积、绿地地形、土壤质地等因素选用浅沟、洼地、渗渠、渗透管廊、入渗井、入渗地、渗透管-排放系统等形式或其组合。下沉式绿地示意图 6-6。

道路绿化隔离带设置下沉式绿地，也叫生态沟，具体要求：

主要收集非机动车道、人行道和机动车道雨水，经净化处理后排入市政雨水管道；

下凹式绿化隔离带低于路面 50mm-100mm；

采用立道牙时，在其下侧打 5xΦ50 孔洞，以保证雨水进入隔离带内；

在绿化隔离带内设置环保型集水检查井、沉砂槽。

(2) 硬化地面入渗

硬化地面透水铺装具有降低地面径流系数、储水、回补地下水等功能，特别是道路的透水铺装还具有提高路面抗滑性能、降低噪音的功能。根据土基透水性要求可采用半透水和全透水铺装结构。其中全透水铺装结构适宜在当土基透水性较好时采用，一般雨水可全部透过透水铺装结构层，渗透水通过渗入地下或在路基内有组织排出；半透水铺装结构不适宜土基透水性差时采用，渗透水由表面层或基层（垫层）有组织排出。

中卫市透水铺装路面建议采用透水水泥混凝土路面、透水沥青路面、透水砖路面。其中透水水泥混凝土路面适用于轻荷载道路、园林中的轻型荷载道路、广场和停车场等；透水沥青路面适用于各等级道路；透水砖路面适用于人行步道、广场、停车场、步行街。

硬化地面入渗的具体要求：

具备透水地质要求的新建（含改、扩建）人行步道、城市广场、步行街、自行车道应采用透水铺装路面。

人行道、自行车道、步行街、城市广场、停车场等轻型荷载路面的透水铺装结构应满足小雨时表面不产生径流的标准。

透水铺装示意图 6-7、图 6-8。



图 6-7 下沉式绿地示意图



图 6-8 透水混凝土和沥青铺装示意图

4、调蓄排放

雨水调蓄池的设计，应符合下列要求：

结构设计使用年限 50 年；

设置进水管、排空设施、溢流管、弃流装置、集水坑、检修孔、通气孔及水位监控装置；

布置在雨水排放系统的中游、下游；

调蓄池内应设小型排水设施，排水设施宜采用潜水泵，且不宜少于两台；

排空时间不应超过 2 场雨间隔时间，且出水管管径不应超过市政管道排水能力。

5、收集回用

雨水收集回用系统一般包括：收集、弃流、雨水储存、水质处理和雨水回用，当雨水水质较好不设置初期雨水弃流。

结合中卫市绿地、广场和市政场站的布置设置雨水收集回用系统，收集雨水主要用于绿化灌溉和景观用水。

此外市政雨水排放口处设置径流污染控制设施，以去除雨水中的污染物，可采用雨水沉淀池、生态塘、人工湿地等，这些设施应与源头海绵性改造措施及河道景观结合设计。

第七章 城市排涝措施

7.1 中卫市水系概况

7.1.1 城市水系

中卫市中心城区现有一支干渠、美利渠、景观渠、十里水街和第四排水沟 5 条水系途经中心城区，其中一支干渠、景观渠和十里水街均由美利渠补水。

美利渠水系自沙坡头水利枢纽堤坝北侧出水口取水，取水方式为有坝引水，自当年 4 月 10 日前后开闸放水，至 11 月 20 日停水，行水历时约 170 天，设计取水能力 $54\text{m}^3/\text{s}$ ，许可取水量 $52000\text{m}^3/\text{年}$ ，取水用途为农业用水、生态补水、兼顾工业用水。景观渠为中卫市新城区与老城区分割的景观水系，水系自机场大道西侧美利渠闸口取水，取水根据水系液位人工控制，末端至宁钢大道后由暗渠引制第四排水沟，水系总长约 6.0km ，水系沿线宽度 $15\text{m}\sim 110\text{m}$ 不等，景观渠水系设有多处跌水景观，水系两侧种植 $6\text{m}\sim 30\text{m}$ 宽度不等的绿地，植物随河道缓坡由水生植物—湿生植物—旱地植物逐步交替，植物形态由低到高逐步演变是城区亮丽的一道风景线。

十里水街为中卫市原二支干渠改造后的景观水系，水系自新墩路西侧美利渠闸口取水，取水根据水系液位人工控制，末端至宁钢大道后由暗渠引制第四排水沟，水系总长约 5.1km ，水系沿线宽度 $5\text{m}\sim 10\text{m}$ 不等，十里水街水系设有多处跌水景观及休闲凉亭，是城市居民休闲、放松的主要公共场所。

第四排水沟位于中卫市沙坡头区境内，总长 20.7km ，自西向东穿沙坡头区迎水桥镇、滨河镇、东园镇、柔远镇、镇罗镇，于镇罗镇河沟村入跃进渠。第四排水沟灌排水、污水分离工程实施后，目前沟道分为上下两段，上段西起沙坡头区迎水桥镇牛滩村，东至机场大道，沟道长 2.68km ；沟道下段西起宁钢大道，东至镇罗镇河沟村入跃进渠，沟道长 11.96km 。该沟道既担负着沿线农田排

水及下游柔远、镇罗地区 0.46 万亩农田灌溉的补水任务，又承担着沟道沿线农村生活污水排放任务。

第四排水沟地处中卫市沙坡头区河北引黄灌区，海拔高程介于 $1210\text{m}\sim 1230\text{m}$ 之间，系黄河冲积平原，地势平坦，土地肥沃。

地势呈西高东低，自北至南向黄河倾斜，自然地形坡降在 $1/1000\sim 1/2000$ 之间，自然排水条件好。沟道非灌溉期实测最大流量为 $0.429\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉期最大流量为 $3.94\text{m}^3/\text{s}$ ，（以上数据为宁夏水文水资源勘测局 2017 年全年及 2018 年上半年监测数据）。

现状沟底宽 $3\sim 5\text{m}$ ，沟深 $3\sim 4.5\text{m}$ ，内坡坡比 $1:1.5\sim 1:2$ 。

经过现场勘测，景观渠和十里水街均为生态景观水系，水系沿线设有多道叠水坝，水系水位较高，城区街道雨水管网无法直接自流排入景观渠和十里水街水系。一支干渠和第四排水沟深度均在 $3\text{m}\sim 4\text{m}$ ，且常年水位较低，均满足新建雨水管网自流排放的要求。

7.1.2 黄河

黄河自西向东穿境而过，全长约 182 千米，占黄河在宁夏流程 397 千米的 45.8% ，年均流量 1039.8 立方米/秒，年均过境流量 328.14 亿立方米，最大自然落差 144.13 米。

中卫市水系分布图如下：



7.2 排涝工程规划原则

- (1) 防涝规划应与防洪规划相衔接；
- (2) 全面规划，综合治理，蓄排兼顾，合理分担，分期分区实施；
- (3) 合理确定城市用地竖向高程，优先考虑从源头降低城市内涝风险；
- (4) 充分利用现状湖泊、沟塘、河道、湿地等调蓄水体，做到排蓄结合；
- (5) 充分利用干沟、干渠、河道及道路排水，建设地表涝水行洪通道；
- (6) 合理划分排涝区，做到高水高排，并尽量维持现状排涝分区，充分利用和发挥原有排涝设施的作用，使规划排涝系统与现状排涝系统合理地有机结合。

7.3 城市内涝防治设计标准

城市内涝防治的主要目的是将降雨期间的地面积水控制在可接受的范围，此次中卫市城区内涝防治设计标准参考《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）。

表 7-1 内涝防治设计重现期

城镇类型	重现期（年）	地面积水设计标准
超大城市	100	1.居民住宅和工商业建筑物的底层不进水； 2.道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。
特大城市	50-100	
大城市	30-50	
中等城市和小城市	20-30	

注：①表中所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式。

②超大城市指城区常住人口在 1000 万以上的城市；特大城市指城区常住人口 500 万以上 1000 万以下的城市；大城市指城区常住人口 100 万以上 500 万以下的城市；中等城市指城区常住人口 50 万以上 100 万以下的城市；小城市指城区常住人口在 50 万以下的城市（以上包括本数，以下不包括本数）。

③本规范规定的地面积水设计标准没有包括具体的积水时间，各城市应根据地区重要性等因素因地制宜确定设计地面积水时间。

根据《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》，中卫市沙坡头区中心城区常住城镇人口为 26.69 万人。根据《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）中内涝防治设计重现期的相关规定，中卫市沙坡头区主城区能有效应对不低于 30 年一遇的暴雨，迎水桥片区及柔远片区能有效应对不低于 20 年一遇的暴雨。地面积水应满足居民住宅和工商业建筑物的底层不进水；道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

7.4 城市内涝防治措施

7.4.1 强化城市按自然地理格局规划

中卫市城市发展应严格按照本地的自然格局规划城市的发展。城区周边分布的一些水库河流、湿地等调蓄雨洪的天然设施，由于城市发展建设的侵占，丧失调蓄功能，对城市防洪排涝造成威胁。

因此在编制排水防涝专项规划应当遵循自然地理格局，尽量减弱城市开发建设等活动对自然生态系统的破坏和冲击。

7.4.2 构建“排水、排涝、防洪”三级大排水系统

城市排水体系和排涝体系、防洪体系是整体的。雨水通过排水系统进入城市内河系统，再通过内河排涝系统流入下游河道中。任何一个环节的脱节，都会造成城市内涝。因此，需要构建起“排水、排涝、防洪”三级防护体系，构建完整的大排水系统。

7.4.3 积极持续推动中卫市进行城市更新行动

坚持以人民为中心，站位新发展阶段，贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，大力实施城市更新行动推动城市空间结构调整优化和品质提升，全面提升城市发展质量，让人民群众在城市生活得更方便、更舒心、更美好。完成城市体检，坚持建设与更新双向发力，使得城市结构、功能、布局进一步优化，“城市病”得到有效治理，城市管理等机制更加健全，开发建设方式全面转型；城市品质显著提升，建成“绿色城区、便捷城区、安全城区、文明城区”，人民群众获得感幸福感安全感明显增强，

7.4.4 加强城市内涝治理，实施城市安全韧性建设

保留和恢复自然雨洪通道、蓄滞洪空间，因地制宜建设雨水调蓄设施，加快实施香山街、应理街、长城街、鼓楼南街、怀远街、滨河北路等街道雨污分流和排水主管网改造项目，消除朝阳路等内涝易积水点，加快城市内涝治理系统化建设。全面推进海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄，净、用、排”等措施，打造生态、安全、可持续的城市水循环系统，城市建成区范围内所有新改扩建项目全部按照海绵城市建设要求落实相应措施。基本形成“源头减排、管网排放、蓄滞削峰、超标应急”的城市排水防涝体系，城市建成区35%以上的面积达到海绵城市目标要求。

7.4.5 对城市内河水系进行综合治理，形成防涝设施布局

一是对城区河道进行清淤、疏浚、扩宽，清除河道内阻水构筑物；有条件的开挖调蓄滞洪人工湖，建坝蓄水；进行生态护岸等。通过整治措施，使河道既满足防洪要求，又满足生态要求。二是除局部片区需要新建涝水行泄通道外，大部分片区利用现有河涌进行泄洪，新建的涝水行泄通道主要沿规划道路路边布设。

7.4.6 持续实施城区植绿增绿补绿，完善公园绿地系统

持续实施植绿增绿补绿工程，进行绿化节点改造，合理优化树种，进行飞絮治理，启动城郊公园规划和建设，加大对地域、历史、文化元素的挖掘，提高公园文化品位和内涵，提升香山公园等公园服务功能。利用边角地、废弃地、闲置地在城区迎宾大道等地段建设“小微公园”加快形成功能完善、布局均衡的公园绿地系统，基本实现城区每平方公里建成1处小微公园，实现“300米见绿500米见园”。

7.4.7 建设城市雨水调蓄设施

城市雨水调蓄设施分为地面调蓄设施和地下雨水调蓄设施。地面雨水调蓄设施主要结合内河涌和现有公园水系的分布，将内河涌和公园中现有水系空间作为超标准降雨的雨水调蓄空间。地下雨水调蓄设施主要分布在小区、公园内，借助小区、公园绿地内的地下空间设置雨水调蓄设施。排水防涝规划在编制过程中应遵循低影响开发理念，贯彻落实蓄、滞、渗、排等相结合的原则，结合城市总体规划，通过绿地、广场等地块对雨水进行滞蓄。

7.5 超标准洪、涝灾害应对策略

规划超标准洪、涝灾害应对策略按照“1+2+5”总体思路进行规划方案设计。形成涵盖源头减排、排水管渠、排涝除险全过程的多途径消纳的工程性措施，与非工程性措施相结合，形成城市排水防

涝建设策略。

7.5.1“一”个目标

以确保城市排水防涝安全为主线，全面规划城市排水防涝体系，实现管标降雨排水畅、涝标降雨不成灾、超标降雨可应对的总策略目标。

7.5.2“两”个分区

针对城市建成区和规划区，分别按照“问题导向”及“目标导向”思路，提出针对性内涝防治策略。

（1）建成区

按照“问题导向”思路，建成区内城市道路和建设用地已基本完成开发建设，大规模地开展已建排水管渠的提标改造，难度大、建设成本高且管位空间难保证。因此，考虑结合现状易涝点排查成果和内涝模型模拟分析结果，提出基于易涝点和拟涝区整治的建成区内涝整治规划方案。

①源头减排系统，结合城市更新，提出雨水径流控制目标以及竖向控制建议，源头降低内涝风险。

②排水管渠系统，结合城市更新、易涝点整治等工程逐步提标改造现有雨水管渠，如：合理调整汇水分区、新增/改扩建雨水干管等措施提升排水能力。

③排涝除险系统，结合现状公园、绿地，建设雨水调蓄设施，充分利用现有水体、湿地作为雨水调蓄空间；合理布局涝水行泄通道，排放涝水。

④非工程性措施，建立、健全排水防涝设施的管理维护机制，落实责任主体，注重排水防涝设施的运行维护；建立、健全城市排水防涝工作应急保障机制，突出“人防”、补齐“物防”，提升内涝事件应急处理能力；重视“技防”，完善城市排水防涝监测与应急响应信息平台，提升管控智慧化水平。

（2）规划区

按照“目标导向”思路，采用城市更新及海绵城市理念高质量高标准规划排水系统。优先考虑从源头降低城市内涝风险，采用低影响开发建设模式源头控制雨水径流。依据标准构建内涝防治系统、布局内涝防治设施。

①源头减排系统，采用低影响开发建设模式，减少城市开发对原有自然水文的影响，减少不透水面积比例，合理降低径流系数，科学规划竖向高程，降低新建城区易涝风险。

②排水管渠系统，根据标准设计、建设排水管渠系统，衔接管渠排口水位标高与水系防洪水位。

③排涝除险系统，理顺水系，保证城市水面率，确定水系防洪标准；合理布局雨水调蓄设施，增加雨水调蓄空间，衔接排水防涝设施排水口水位与水系防洪水位；合理布局涝水行泄通道，保证涝水排放顺畅。

④非工程性措施，结合地块开发与城市基础设施新建，注重“智慧管控”，构建智慧化的排水除涝管理体系。

7.5.3“五”个途径

内涝防治系统是用于防止和应对内涝的工程性和非工程性措施以一定方式组合成的总体，包括雨水渗透、收集、输送、调蓄、行泄、处理和利用的自然和人工设施以及管理设施。本规划基于《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）提出的源头减排、排水管渠、排涝除险三段式工程性措施和非工程性措施，通过“源—排—蓄—泄—管”五大途径，构建中心城区排水防涝体系。

“源”一注重源头径流管控，落实海绵城市理念，对城区的年径流总量控制率、年径流污染削减率、径流控制容积做出控制指标，落实各区域内源头减排设施。

“排”一明确排水体制，提出建成区和规划区的排水管渠系统规划策略。建成区：避免已建雨水管渠大规模提标改造，优先采用分流、调蓄等方式改造，仍无法满足目标时，采用增加雨水管道翻建方式进行改造。规划区：高标准规划与建设排水管渠系统。

“蓄”一通过雨水调蓄设施的布置，进行雨水径流洪峰削减，将超过管网排水能力的雨水引入

调蓄设施，降低下游雨水管渠的排水压力。

“泄”——规划行泄通道，包括道路行泄通道、箱涵等，使超标径流通过行泄通道快速汇入下游受纳水体，确保行泄通道的排水能力满足要求。

“管”——进行精细化管控，完善体制机制，注重日常管理和应急管理，提升城市排水防涝设施的运维管控水平。

第八章 排水系统管理与维护

8.1 体制机制

8.1.1 强化组织体系

按照《住房和城乡建设部办公厅关于做好2024年城市排水防涝工作的通知》（建办城函〔2024〕106号）要求指明，各地要按照《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）要求，督促城市人民政府落实排水防涝主体责任，在人、财、物等方面对城市排水防涝工作予以充分保障；要完善城市排水防涝工作机制，明确部门分工，抓好排水防涝设施规划建设和项目储备。各城市住房和城乡建设（排水）部门要修订完善排水防涝应急预案，组织开展应急演练，落实汛期值班制度和城市涝情报告制度，依法及时处置危及排水防涝设施安全的行为。

根据《住房和城乡建设部关于2021年全国城市排水防涝安全及重要易涝点整治责任人名单的通告》（建城函〔2021〕125号），中卫市城市排水防涝安全责任人为中卫市副市长。

按照《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区防汛抗旱应急预案等16部自治区专项应急预案的通知》（宁政办发〔2022〕23号）要求，切实履行人民政府城市排水防涝主体责任，由辖区内排水防涝安全责任人统筹。中心城区各区的排水防涝安全责任人由各区委常委或分管排水防涝工作的副区长担任。

在市、区两级政府行政首长负责制基础上，进一步理顺排水防涝管理工作组织体系，建立市、区、街道三级排水防涝管理组织体系，成立市、区、街道三级城市排水防涝工作领导小组，加强对城市排水防涝工作的组织领导。

（1）市级排水防涝工作领导小组以市城市排水防涝安全责任人为组长，以各区（县）排水防涝安全责任人为组员，依据《城镇排水与污水处理条例》，切实履行排水防涝安全职责。市级排水

防涝工作领导小组负责贯彻落实国家、市级有关排水防涝工作部署，落实全市城市排水防涝的具体组织、协调、监督、管理等工作。

（2）区级排水防涝工作领导小组以区排水防涝安全责任人为组长，区住房和城乡建设主管部门、应急管理部门、城市管理局等相关部门和街道的主要领导为组员，区级排水防涝工作领导小组应在区人民政府和市级排水防涝工作领导小组的统一领导、指挥和协调下，组织指挥全区的防涝工作。负责制定和完善本区城市排水防涝应急预案。成立专业的日常运维保障队伍，建立住房和城乡建设、水利、公安、电力等相关部门的排涝应急抢险队伍，保证相关设施的日常运行维护和应急管理措施到位，切实保障排水设施有效运行、降低城市内涝风险、维护社会秩序正常稳定。

（3）街道级排水防涝工作领导小组以街道主要领导为组长，街道各办公室领导为组员，负责城市排水防涝工作日常事务，建立健全有效及时的城市排水防涝工作应急处置、应急救援机制，配合日常运维保障队伍和排涝应急抢险队伍联合开展应急排涝抢险工作。此外，向公众进行防涝知识、自救常识与互助精神，以及相关法律法规、政策宣传等。

8.1.2 建立管理机制

（1）汛前排查机制

汛前开展排水防涝安全检查，加强排水管网、检查井、雨水篦子、泵站、城市污水处理厂等设施的管理维护，确保排水设施发挥应有的功能。强化积水防范和处置，针对主干道、匝道、低洼地区等重要区域，要切实加强防范，并设立必要的围挡、警示标识。

（2）应急演练机制

汛前组织开展城市排水防涝业务培训班，对在岗人员进行全面培训，提升从业人员业务素质，提高应急处置和部门协作能力。定期组织开展城市排水防涝应急演练，通过“实战”检验应急预案的实用性、规范性、可行性，及时修订演练中发现的问题，确保现场处置方案与预案无缝对接。

（3）值班值守和信息报送机制

建立汛期24小时值班制度，针对降雨时易发生快速汇流的重点部位、地下构筑物以及历史高风险易涝积水等重点区域，按“一点一策”原则制定排涝方案和抢险措施，安排专人轮流值守，实时掌握内涝动态和形势，避免出现人员伤亡及重大财产损失。建立防涝信息报送清单，区、街道两级排水防涝工作领导小组成员单位要严格按照清单要求全面完善信息统计工作，及时报送内涝信息。

（3）预警预报机制

市气象局负责气象监测与报告，根据水情雨情汛期监测分析结果，及时发布预警信号，暴雨预警信息实行统一发布制度，根据降雨强度、降雨总量和持续时间，对暴雨预警分级。每当暴雨袭来，市级排水防涝工作领导小组坐镇指挥，市级领导小组密切监视暴雨动向，根据预警等级，提前会商，分析形势，通过手机、电视、报纸等媒体及早将预报信息向各部门和广大市民进行发布，并及时组织各级排水防涝工作领导小组成员单位、基层民众提前做好防御工作，牢牢掌握防涝主动权。

（4）信息共享机制

依托已建立的中心城区城市排水防涝监测与应急响应信息系统，住房和城乡建设、气象、水利、规划与自然资源、公安、城管、交通等部门和单位要将雨情、水情、工情等监测预报成果及指挥系统接入平台，实时共享相关监测预报预警和重要调度信息。规范防涝信息发布工作，气象部门发布雨情，应急管理部门发布灾情，水利部门发布水情，其他行业防涝工作动态由各行业主管部门发布，防涝动态由市级排水防涝工作领导小组统一发布。依托政务办公网等信息化手段，实现防涝信息实时共享。

（5）协调联动机制

根据气象部门的降雨预报，预测将要发生或已经发生重大、特别重大内涝灾害时，落实分级负责、属地为主的防涝责任制，市级排水防涝工作领导小组统筹协调各成员单位、有关区级排水防涝工作领导小组、各专业排水抢险救援队伍立即进行处置。其他有关部门、有关单位应根据防涝抢险救灾的需要，积极提供有利条件，配合完成抢险救灾任务。

（6）督查考评机制

将防涝工作纳入对各区政府和市级部门的巡查范畴和考核体系，确保重大决策部署和工作制度落到实处。以城市易涝点、地下构筑物和窨井井盖为重点，开展内涝风险调查和隐患排查，建立易涝点和隐患点整治台账、责任清单和整改方案，对整改情况开展“回头看”，确保问题隐患逐条整改到位。各级排水防涝工作领导小组要组织相关成员单位成立联合工作组，加强重点领域、重点区域和重点单位的综合督查，发现突出问题和整改不落实的实行通报。对因玩忽职守造成重大人员伤亡、重大损失或社会影响的，依纪依法追究责任。

8.1.3 完善建设管理体系

项目可行性研究报告中应编制内涝防治设计篇章；可研报告结论中，应提出初步设计阶段编制内涝防治设计报告的要求，对城镇内涝防治影响较大的工程应编制内涝防治设计报告，其他工程可编制内涝防治设计报告，并符合《城镇内涝防治技术规范》相关规定。

8.2 排水设施管理规划

8.2.1 日常管理

（1）加强排水防涝设施维护

加强对城市排水防涝设施建设和运行状况的监管，将规划编制、设施建设和运行维护等方面的要求落到实处。

强化人防。定期对源头减排设施、排水管渠设施、排涝除险设施进行巡查、检查。设备管理养护实行定员制，责任落实到每个人。增强管理人员的管理意识，发现问题，及时发现解决，促进泵站管理水平整体提高。

改变排水维护操作落后的工艺，进一步提高养管水平，实现排水科技进步，需要采用高效、安全、卫生、经济的清掏技术和管道修补技术。

加强监督管理，对于建成后排水管网的成效至关重要。要严格实施接入排水管网许可制度，避

免雨水、污水管道混接。

加强河湖水系的疏浚和管理，汛前要严格按照防汛要求对城市排水设施进行全面检查、维护和清疏。

（2）强化执法检查

以管护单位自查、街道检查、各区部门抽查、市级部门督查的方式，以河库塘坝闸堤等涉水工程、黄河桥梁、排水沟渠、水文监测等设施，防洪防涝不达标区域、城镇低洼区域、涉水旅游景区、山洪灾害易发区等区域为重点，组织进行汛前执法检查。

组织住房和城乡建设、水利、城管、规划与自然资源局、应急管理等部门，采取“四不两直”和“双随机”方式，对水利工程、在建涉水工程、防洪重点区域及薄弱环节风险点、涉水旅游景区、城镇易涝区、山洪灾害易发区开展防汛抗旱风险隐患专项督查，对重大隐患进行挂牌督办。水利部门、住建部门分别负责组织开展防洪防涝风险点、山洪灾害易发区、城镇内涝风险点普查，采取智能化手段编制风险空间分布图、风险清单台账表和风险动态数据库，形成“一图一表一库”，制定风险分级划分标准，明确风险管控主体责任，落实风险管控措施，明确风险识别、销号方法，对“一图一表一库”进行动态管理。

8.2.2 运营维护

（1）加强现状排水设施预防性和修复性维护

排水管渠作为地下隐蔽工程，病害问题严重，存在沉积、结垢、堵塞、变形、破裂等现象。且中心城区水系发达，雨水管渠按照就近排入水体的原则敷设，呈现长度短、管径大、落差大、分布散乱的现象，运行维护管理难度大。雨水口等收水设施维护难度较大，雨水算建设年代不统一、形式多样，如部分混凝土雨水算存在破裂变形、不便于开启等问题，清理维护困难。

排水管渠和收水设施的现状维护管理欠佳，目前的运维模式主要是排水设施堵塞造成路面积水时，才会进行清淤疏浚，对设施的预防性和修复性维护频率、力度不足。应积极主动地加强对现状

排水设施预防性和修复性维护，防止城市遇到恶劣天气后造成城市灾害，给人民群众的人身安全及财产安全造成影响。

（2）形成专项维护经费、专业机构及人员保障系统

城市应急抢险基地建设不完善，移动泵车等大型专用防汛排涝设备和抢险物资短缺，存量设备老化严重。同时，管网的管护费用不高，与发达地区3万-5万元1公里差距较大。此外，设施运维养护专业化、机械化、智能化、市场化程度较低。养护专职人员、管网专业运维队伍明显不足，难以保障日常运维管理工作。中心城区应增加专项维护经费，设置排水专业管理机构，部分区域应增配相关从业人员，且从业人员必须专业技术过硬，服从管理，运维有效，提高城市日常运维管理工作水平。

（3）明确管理责任主体

目前，城市相关部门在道路雨水篦子、窨井盖的运维管理及执行工作职能边界较为模糊，老旧小区管网改造及运维责任主体尚不明确，物业管理与建设单位在小区雨污混错接职责划分不清，造成部分排涝设施运维不及时不到位，在城市发生重大洪涝灾害时发生排不出，排出难的问题。规划应明确管理责任主体，形成管理及监督体系并举，共同推进城市排涝设施完善可用。

8.3 雨水积水问题解决建议

城市雨水排除是一个复杂的系统，涉及技术、管理、体制等众多方面。从目前的分析来看，造成中卫市城区严重内涝的主要原因是暴雨强度超过了排水的一般能力，暴露出中卫市城区排水系统存在的一些问题，主要包括：

（1）对城市排水设施的建设重视不够，投入不足，城市建设存在重地上轻地下的倾向。部分城市雨水管道系统不完善，无雨水管道或雨水管道下游无出路造成雨水排除不畅，地面形成积水。

（2）排水设施维护管理水平偏低。排水设施得不到及时地养护和维修，造成降雨时排水设施无法正常发挥作用。如有的城市雨水泵站供电保障率低，遇雷雨天气造成供电中断，泵站无法正常

运行。

（3）应对超标降雨的措施力度不够。在暴雨的预警预报、应急排水设施的建设以及重点区域、设施的防护措施等方面还存在很大差距。

（4）宣传教育不够，没有形成全社会公众参与的全方位防灾减灾体系。

（5）针对城区排水设施存在的问题，以下从加强和完善城市排水设施规划方面提出应对城市内涝的措施。

8.3.1 逐步提高雨水系统规划设计标准

在排水设施的规划设计标准中，重现期是一个重要参数，其表示设计暴雨强度出现的周期。雨水系统的规划设计重现期是根据城市的经济发展和人民群众生活水平、积水后的财产损失的严重程度等多方面因素决定的。在住建部颁布的《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《城市排水工程规划规范（GB50318-2017）》中都对重现期的确定有明确的规定。

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中规定，中等城市和小城市中心城区的雨水管渠设计重现期为2~3年。

经校核，目前中卫市城市雨水管道设计重现期普遍采用1年一遇重现期。总体而言，雨水管道设计重现期较低，造成实际设计排水能力偏低。随着国民经济的发展、人民生活水平的提高，逐步提高排水设施的设计标准是必然趋势。中卫市可在规范规定的范围内选用重现期的下限，即2年一遇，以保证城区重要区域和重要设施的排水安全。

8.3.2 完善排水设施的系统规划

城市排水设施是一个完整的系统，从地面汇流到雨水口，从雨水管道到河湖水域，中间还有水量调节设施和雨水提升泵站。在排水设施的规划中要保证系统的完整和顺畅，协调好各设施之间在标准、规模等方面的关系。特别要注意雨水管道出口处河道的排水能力与雨水管道的匹配，避免因

河道排水能力不足造成对雨水管道顶托。还要注意处理好河道景观水位与防洪排水的关系，汛期降雨时要及时开启闸门，保证排水通畅。应该根据中卫市的城市地形、地貌等情况梳理城市现状排水系统，在梳理和分析的基础上，合理编制雨水排除系统规划，以确定城市排水河道、城市雨水管网和城市排水泵站等排水设施的布局、规模，并且在流量和高程等方面衔接好各个设施之间的关系。

8.3.3 加强雨洪控制与利用设施建设

雨洪控制与利用既是解决城市防洪排水问题的一项重要措施，还能够充分有效地利用雨洪资源，缓解城市水资源短缺危机，可谓一举多得。在中卫市这样水资源短缺的城市，建设雨洪利用设施显得尤为重要。

因此，建议制定相关法规，进一步强化城市雨洪控制与利用设施的建设，对于新开发建设区，应按照低影响开发的理念采用透水铺装、低绿地、建调蓄水池等方式，尽可能使得开发建设后该用地的径流量不增加（径流系数维持在开发建设之前的水平），做到在源头削减径流量、减轻城市雨水系统的负担。

对于城市开发建设项目，在传统城市雨水排除设施建设的基础上，应利用城市中的开放空间，如绿地、广场等，安排雨水调蓄设施的建设。利用城市绿地建设雨水花园，平时作为公园绿地为市民提供休闲娱乐的场所，遇到超标降雨时，用于存储暂时无法排泄的雨水。利用广场和公园绿地建设地下蓄水池存储超标雨水，储存的雨水可用于绿化、洗车等城市杂用水。

8.3.4 强化防汛抢险预案的编制与实施

城市雨水排除系统只能排除设计标准以内的降雨，遇到超过设计标准的降雨，需要依靠制定和实施应急预案来将降雨造成的影响和损失减轻到最小。中卫市需制定完整的、切实可行的应急保障预案，并在组织、人员、物资等方面予以落实，以确保在极端降雨天气下城市重要设施的安全。

气象部门要及时提供准确可靠的天气预报和汛情信息。防汛部门根据气象预报和汛情信息，提

前发布汛情戒备预警，预报汛情发生的范围、时间和规模等。各部门应根据汛情预警信息，及时启动相应预案，水务部门和各单位防汛人员全部上岗到位，提前部署，排水设施维护和抢险人员要加强对排水设施的巡查和养护，保障排水设施的正常运转。

随着城市经济社会的快速发展、人民生活水平的提高，因暴雨造成城市内涝和积水问题越来越受到人们的关注，鉴于这一问题的复杂性，需要城市规划建设和管理部门共同努力，完善规划，加强管理，确保城市排水安全。

8.4“智慧排水综合管理信息平台”建设

随着城市规模的不断扩大和现代化程度的日益提高，城区排水管网越来越复杂，城区可能会发生大雨内涝、管线泄漏爆炸、路面塌陷等事件，严重影响人民群众生命财产安全和城市运行秩序。因此，摸清排水管网设施资产家底、建立排水管网地理信息系统，用现代化的技术手段对排水系统进行科学管理显得迫在眉睫。以时空信息为基础，充分利用感知监测网、物联网、云计算、移动互联网、工业控制和水力模型等新一代信息技术，全方位感知市政排水运行工况，通过“一张图”可视化管理模式，最终形成支撑排水管理部门各业务单元运行、管理和决策分析于一体的“智慧排水综合管理信息平台”。

智慧排水综合管理信息平台能够综合应用 GIS 地图、物联网、云计算、在线监测、工业自动化控制、网络通信及排水管网模拟在内的技术手段，建立起了一个能够长期、有效、动态管理排水管网大量空间数据和属性数据的基础平台，并融合排水管网数字化管理过程中所需的各种业务处理和专业分析模块，最终形成一个具有连接排水管理部门各业务单元信息、数据存储管理和决策分析等多种功能于一体的“智慧排水综合管理信息平台”。智慧排水综合管理信息平台能够减轻、减少管线灾害事故发生的经济损失，提高城市排水管网信息现代化管理水平，保障城市智慧排水管理系统高效率，高质量地运转；降低城市规划设计、管理决策的成本；为城市管线规划、建设和管理提供依据，实现管线信息多元化应用；为城市的优化设计和科学决策服务。

8.4.1“信息平台”优势

智慧排水综合管理信息平台是城市防汛排涝和日常污水排放、处理的综合监管平台。借助该系统，排水部门可全面掌握城市排水现状、及时采取防汛排涝措施，可实现城市排水系统的全方位监控和全局化调度管理。

（1）高效管理多源可视化数据

智慧排水综合管理信息平台是一个包含海量数据的复杂系统，其数据库用以存储和管理空间数据和属性数据，不仅包括管网数据，还集成了不同来源、不同数据格式和不同空间尺度的基础地理信息数据，如：地形数据、航空影像、DEM 等，改善了传统管网数据单一、记录分散、不完整的局面，为市政管理部门的业务应用、决策分析和数据共享奠定了坚实的数据基础。通过多种数据的叠加和可视化显示，可以更加直观地了解排水管网周边的交通、居民地、水系、植被和地形等分布情况。数据库能有效管理不同历史时期的排水管网数据，通过对比显示能够较清楚地发现数据间的差异和联系，这对于城市未来的发展规划有着重要意义。

（2）提升巡检、养护工作的效率和管理水平

智慧排水综合管理信息平台可采用手持设备与 Web 相结合的方式，现场巡查、养护人员通过手持设备将巡检信息和养护进展及时上传到监控中心，而监控中心的市政管理人员通过登录 Web 系统及时了解巡查和养护现场的详细信息，便于对巡查和养护工作进行动态监管，对发现的排水管网问题进行人员的科学调度。通过自动化监管实现了巡检养护工作的高效执行，降低了管网养护的成本，提高了人员对紧急事件的响应速度，保障了管网的安全高效运行。

（3）辅助决策分析

GIS 强大的空间分析功能完全依赖于地理空间数据库，排水管网完整的数据体系为查询分析、缓冲区分析、拓扑分析提供了强大的支撑，通过深层次的信息挖掘，解决排水部门关心的涉及地理空间的实际问题，为智慧排水管理系统规划、城市建设、防灾减灾等提供辅助决策分析的合理性建

议数据。

（4）实时数据提高应急处置能力

城市排水管网承担着收集输送污水和天然降水的功能，排水管理信息系统能够充分整合现有的数据资源、硬件网络资源，实现资源的高效节约。以在线监测数据、管网空间数据为基础，充分利用管网水力计算模型及其他有关模型，结合 GIS 的数据管理和空间分析能力，对管网的运行状况进行分析评估，为管网的日常维护提供数据支持。当流量、流速、液位或压力等运行参数出现异常甚至超出警戒值时，市政管理人员可快速反应、快速诊断、快速行动，提高对管网突发紧急事件的处理能力，保障公共利益和人民生命财产安全，保证排水设施正常运转。

（5）排水情景模拟和预测

排水管网系统在排水模型的支持下，结合现状地形数据，通过分析智慧排水管理系统重要数据（水深、流速、流量、降雨量、径流量等）和管线数据中的每个要素（节点、管线和汇水区），科学计算并模拟城市地下智慧排水管理系统的实际运行情况。还能够通过模拟一定降雨条件下城市排水的演进情况，发现排水的薄弱点和可能溢水的检查井，预测将会出现积水或发生洪灾的地点，甚至积水开始时间和积水退去时间等，为各级领导制定减灾决策、快速开展抢险工作提供依据和参考，为市民合理防御暴雨灾害争取宝贵的时间。



8.4.2“信息平台”功能

“智慧排水综合管理信息平台”基于互联网、物联网、云计算、大数据技术，建设设施完整、拓扑清晰、位置准确的排水设施“一张图”，实现市、区、街镇三级排水设施精细管理、动态更新、实时监测和智能控制，实现污水流向和雨水流向全过程可视化查询、追溯与分析，为处置污水溢流、暴雨内涝等应急事件提供有效支撑，为排水空间规划、设计、排水设施改造与接驳提供决策支持。

（1）排水综合管理平台

排水综合管理平台是一套排水设施信息展示与管理平台，采用成熟的 BS 系统架构，以监测点的信息展示为重心，集成视频监控、GIS 系统、GPS 公车管理等信息进行集中展示，逐步实现全市排水管网、泵站、污水处理厂等排水设施资源统一管理、统一监测，提供数据库应用。平台系统包含了管网管理（GIS）、水位监测（数字排水的数据整合）、井盖监测、气体监测、管网及河道流量监测、闸门监测、水质监测、管道沉降监测、淤积监测等子系统的数据整合。同时，也能够涵盖排水综合管理平台业务管理的所有内容，包括：污水处理厂及泵站的设施/设备的台账管理、维修保养管理、巡查管理、工程及安全台账管理、防汛监测和管理、案卷管理（社会应急联动等）、报表管理、模型模拟及管网决策等十多个业务子系统，真正实现一个集成平台上的综合无缝管理。

（2）排水生产监控平台

排水生产监控平台主要满足“监”和“控”的功能，对于实时性要求较高，同时要配合无人值守泵站的改造，全面实现厂站的监控，能够同时完成多个泵站数据，实现泵站供电系统电量参数、液位（进水池、格栅池、泵池）、出水流量、气体、工艺运行设备（开停状态、轴温、电量参数、保护装置、故障信息、台时）、温湿度等数据进行实时监控。同时，根据调度需求，监控中心人员可实现对水泵、格栅机、进出水闸门、除臭设备、空压机等工艺设备的远程控制，实现对关键性设备的历史数据查询、统计、趋势图分析、打印、导出等常规功能。

（3）移动终端应用

移动终端的应用可以提高管理人员的日常巡检及监控管理能力，公司领导、管理人员在移动终端上可以随时、随地查询系统信息，对于公司日常业务开展及突发性、应急性事件的处理具有重要意义。其中包括：

- 1) 管网数据查询。随着手持移动端用户的移动，系统自动定位并搜索附近的排水管网于地图上显示，方便管理人员查看。
- 2) 生产监测。将排水管网、泵站、污水处理厂等排水设施的主要监测数据传输至移动端进行查询。
- 3) 设备二维码扫描。系统支持现场设备条形码扫描，自动弹出对应设备的档案信息，针对权限许可用户可提供转存、编辑、上报等功能。
- 4) 巡检轨迹。系统自动记录巡检人员的 GPS 轨迹信息，并发送到服务器端。管理人员可以随时查看巡检人员的实时位置及历史巡检轨迹。
- 5) 巡检报告。手持移动端用户可浏览上报的各类报告，也可将现场照片、问题反馈、巡检记录、语音留言等信息上传。
- 6) 数据报警。将各类报警信息推送到移动终端，方便手持移动端用户及时掌握各种风险。

8.4.3“信息平台”组成架构

智慧排水综合管理信息平台采用集散式设计理念，按照多级监控中心设计。排水部门内建立总监控中心，各排水管理处、污水处理厂、中水处理厂内建立二级分控中心。监控中心负责对整个城区排水系统进行全面的监控和管理，各二级分控中心负责辖区内排水设施的监控和管理。

（1）数据采集与监控系统

将中水站、泵站、河道等 SCADA 数据及多种硬件采集数据整合纳入系统中统一管理，并根据用户需求进行统计分析，为应急指挥决策提供科学依据。

（2）城市内涝预警预报系统

通过中心站和遥测站（监测站）的协同工作，提供城市道路、地下停车场、排水管道、渠道、检查井、排水口、城市河流水系等监测点的实时信息，又能够为市政排水调度管理机构提供数据支持。

（3）排水管网巡查系统

排水管网巡查系统以手持移动设备与 Web 系统相结合的方式，为管网巡查提供了全流程、精细化、标准化的管理模式。

（4）视频监控系统

基于网络化的视频监控技术，依托视频监控中心，视频监控系统为防汛预警系统及监控决策系统提供各类视频监控站点的视频信息。

智慧排水综合管理信息平台在城市雨水、污水输送，控制水体污染和内涝溢流方面发挥着重要作用。信息平台主要围绕信息采集自动化、传输网络化、管理智慧化、决策科学化的功能及目标，完成城市智慧排水。

（5）全面可视化系统

在建立数据中心的基础上，所有生产数据、业务信息无缝整合并实现全面可视化。例如：在排水综合管理平台上可同时查阅地理信息数据、视频安防数据和生产运行管理数据，同时，还可以查看设备运行情况、故障情况，与该设备关联的所有业务数据，包括台账数据、维修养护数据，工单数据等。

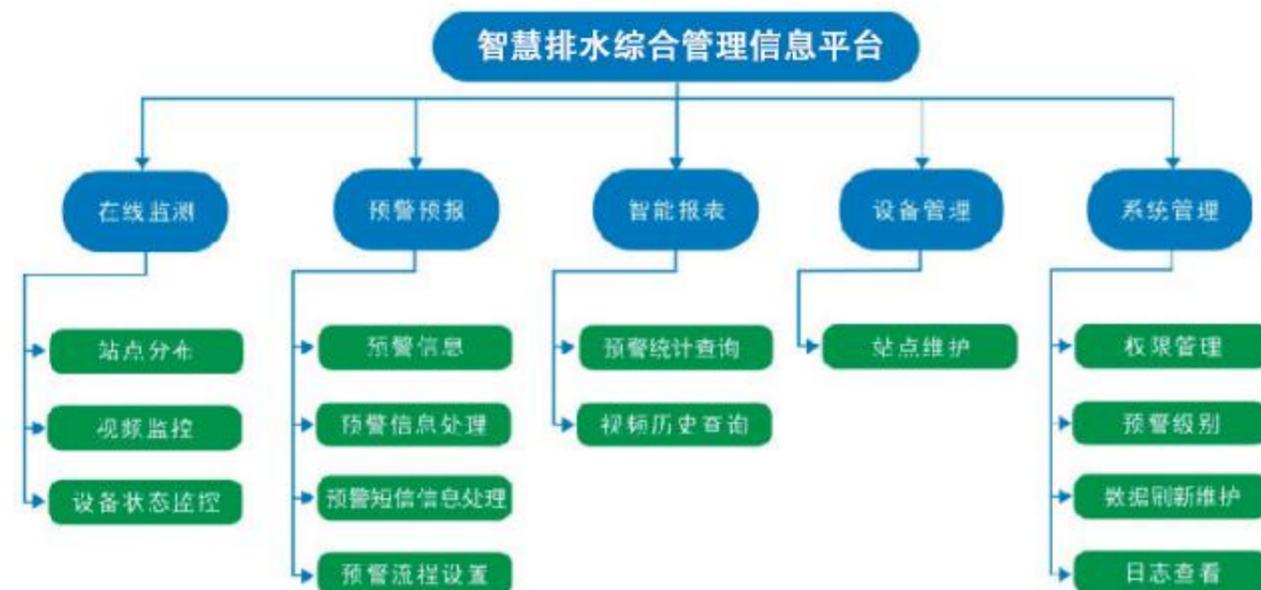
（6）实时动态系统

实时动态系统掌握全市排水管网、泵站、污水处理厂的运行情况，迅速有效地发挥调度中心的指挥作用，排水泵站正在实施“无人值守”改造，在实现数据远程监测的同时还能实现远程控制，为保障城市道路通畅，排水管网正常运行等方面提供了强有力的辅助决策作用。

（7）“移动和互联网+”系统

结合最新的“移动和互联网+”的理念，可以实现整个智慧排水管控“尽在掌握”，可以将整个调

度中心和日常业务管理的各种应用通过手机移动端实现。



8.5 应急管理

8.5.1 建立科学的应急预案

（1）区级排水防涝应急预案

建立健全城区排水防涝应急预案，明确预警等级、响应级别及处置程序。建立健全应急处置的技防、物防、人防措施。

1) 应急队伍保障。成立住房和城乡建设、水利、公安、电力等相关部门的排涝应急抢险队伍，加强应急抢险演练，确保暴雨灾害发生时应急队伍能及时到位。

2) 应急物资保障。建立应急抢险基地，储备临时抽排泵、管道清掏设备、应急抢险车辆等排涝设备和抢险物资，建立应急救援物资动态数据库，明确各部门、单位储备抢险物资、器材、设备的类型、数量、性能，建立相应的管理、维护、保养和检测等制度，使其处于良好状态，保证应急需要，应急响应时服从调配。

3) 应急技术保障。充分利用现有的人才资源，建立应急专家库，明确专家的专业、职务、职

称及联系方式，为暴雨灾害应急处置、灾后评估提供科学指导。

（2）地下空间防涝应急预案

制定地下空间防涝应急预案，完善地下通道、车库等地下空间的内涝防治措施建立和完善相应的防涝措施，如：定时检查、清理、疏通地下空间排水措施；出入口处安置防淹门；备齐防汛物资和器材等。

8.5.2 完善应急避难场所建设

宁夏回族自治区12部委联合印发的《关于加强应急避难建设的实施意见的通知》（宁应急〔2023〕130号），明确了各区县政府负责本行政区域内应急避难场所的规划、建设、管理工作。中卫市城区需进一步完善应急避难场所的建设，规范避难场所标识标牌的设置要求，备齐相应设施设备，绘制应急避难转移路线，当发生严重内涝灾害时，依托已建成的避难场所，实现居民应急避难。

8.5.3 成立专业的运维培训基地

中心城区规划打造一个集宣贯、培训、宣传、交流、演习为一体的排水防涝设施运维培训基地，形成一个集相关法律法规宣贯、管网运维培训、防涝宣传预警人员交流互动于一体的公益性、科普性平台。加大防涝知识宣传教育力度，如采取投放公益广告、宣传片、宣传海报等形式，普及防涝知识，增强群众的避险意识，提升内涝紧急情况下群众的自救互救能力。

8.5.4 加强监测预警

构建联防。中心城区按照“市级统筹，分级建设”的原则，市排水主管部门依托规划的智慧排水综合管理信息平台，整合气象、公安、交通、水利等部门排水防涝管理相关信息，规范数据接入管理标准，将城市道路监控、山洪灾害预警监测平台、水库监测站、雨量站、水位站等各级各部门平台资源整合起来，做到统一指挥、统一调度、快速响应。各街道加快布设液位计、视频监控等物联网感知设备，实现对现状易涝积水点、重要区域的实时监控，数据统一接入城区管理平台。

完善智防。以“设备可复用、市区分级建”的思路，初步构建中心城区排水防涝应急响应系统。市级层面将搭建“排水防涝云平台”，统一收集各区信息；区级层面实现平台共享，各区实施末端物联网设备建设；针对已建有相关信息化平台的，可直接接入市级平台，避免重复投资。加强内涝在线监测系统的科学布设，对已知内涝点位、内涝风险区、雨水管网关键节点布置监控设备，对积水深度、时间，管网流量、流速实现实时监控与数据反馈。通过物联网与气象信息，尤其是卫星云图和天气预报的结合，实现对降雨时刻、雨量、强度和时长等信息的预判，进行城市防洪的预报预警，并与雨水管网及城市内河河网的动态信息结合，及时掌握各处雨水管道、雨水泵站、排洪口以及城市内河的运行和水位状况，并根据实际情况采取水位预降等措施，有效降低洪涝灾害的潜在风险和危害。

在线监控设备布局原则：结合已知内涝点位分布和内涝风险评估结果，在管涵行泄通道、调蓄水体、重要人群聚居区等内涝风险点布局监控预警设施。

在线监控内容：管涵行泄通道、调蓄水体设置流量、水位监控设备；其余内涝风险点设置水位监控设备，无交巡警视频监控系统覆盖的内涝风险点还应设置视频监控设备。

第九章 管线综合

9.1 管线综合目的

城市给水、排水、供热、供电、燃气、通信等基础设施是维系现代城市正常运转的重要组成部分，城市工程管线经由城市道路、各规划区将基础设施的源、站、厂与用户有机联系在一起。城市工程管线在城市道路、居住区内等地下敷设的原则和顺序等要求各不相同，其功能和施工时间也不统一，在城市道路有限断面上需要综合安排、统筹规划，避免各种工程管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰，保证城市功能的正常运转。

本章旨在对城市规划区范围内，特别在城市道路有限空间内的工程管线综合规划设计、管理制定统一技术标准，以提高城市工程管线设计与管理的水平，确保其科学性、先进性和可操作性，合理利用城市用地。

9.2 管线综合原则

城市工程管线综合就是按照一定的规划原则和排列顺序，通过规定其最小水平净距和最小垂直净距以及最小覆土深度等参数来满足不同管线在城市空间中位置上的要求，保证城市工程管线顺利施工及正常运转。

城市各类工程管线（包括地下埋设和架空敷设）综合布置的技术要求和规定，如各类工程管线布置的顺序、埋深、位置、最小垂直净距、最小水平净距、坐标和高程的协调，以及各工程管线在平面和垂直方向发生矛盾时的处理原则等。给水、排水、热力、煤气、电力、电信等单项工程管线，目前已有其各自的工程设计规范或规程，《城市居住区规划规范》也已对居住区范围内工程管线敷设内容作了相应规定。工程管线综合规划除执行本规范外，还

要遵循上述相关标准的规定。

9.3 管线规划的影响因素

中卫市区土壤冰冻线较深，给水、排水、煤气等工程管线属深埋一类。热力、电信、电力等工程管线不受冰冻影响，属浅埋一类。

确定地下工程管线覆土深度一般考虑下列因素：

- 1、保证工程管线在荷载作用下不损坏，正常运行。
- 2、在寒冷地区，保证管道内介质不冻结。
- 3、满足竖向规划要求。

9.4 管线避让原则

压力管线让重力自流管线；

可弯曲管线让不易弯曲管线；

分支管线让主干管线；

小管径管线让大管径管线；

燃气管线布置注意事项：远离热力管，电力管，污水管；

热力管线布置注意事项：避免设于高大树木绿化带下。

9.5 管线覆土深度

中水管径 DN00~DN300，管顶覆土 1.5m。

燃气管道 DN200~DN400，管顶覆土 1.3m。

给水管径 DN200~DN1200，管顶覆土 1.8~2.5m。

雨水管径 DN400~DN2200，管道埋深 2.0~4.0m

污水管径 DN400~DN1400，管道埋深 3.0~6.0m

热力管道管径 DN400~DN1400，管道埋深 2.0~4.0m。

表 9-1 工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距（m）

建（构）筑物或管线名称		建（构） 筑物	给水管		污水、雨水管	燃气管				热力管		电力电缆		电信电缆		乔木 （中心）	灌木	地上杆柱			道路侧 石边缘	铁路钢轨 （或坡脚）	
			D≤200mm	D>200mm		低压	中压		高压		直埋	管沟	直埋	管沟	直埋			管沟	通信照明及 <10kV	高压铁塔 基础边			
							B	A	B	A										≤35kV			>35kV
建（构）筑物			1.0	3.0	2.5	0.7	1.5	2.0	4.0	6.0	2.5	0.5	0.5	1.0	1.5	3.0	1.5	*			0.6		
给水管	D≤200mm	1.0			1.0					1.5		0.5	1.0		1.5		0.5	3.0		1.5	5.0		
	D>200mm	3.0			1.5					1.5		0.5	1.0		1.5		0.5	3.0		1.5			
污水、雨水管		2.5	1.0	1.5		1.0	1.2	1.5	2.0		1.5	0.5	1.0		1.5		0.5	1.5		1.5			
燃气管	低压	P≤0.05MPa	0.7			1.0					1.0												
	中压	0.005<P≤0.2MPa	1.5	0.5		1.2	D≤300mm, 0.4 D>300mm, 0.5				1.0	1.5	0.5	0.5	1.0	1.2	1.0	1.0	5.0	1.5	2.5		
		0.2<P≤0.4MPa	2.0																				
	高压	0.4<P≤0.8MPa	4.0	1.0		1.5					1.5	2.0	1.0	1.0									
0.8<P≤1.6MPa		6.0	1.5		2.0	2.0					4.0	1.5	1.5										
热力管	直埋	2.5	1.5		1.5	1.0	1.0	1.5	2.0			2.0	1.0	1.5		1.0	2.0	3.0	1.5	1.0			
	管沟	0.5																					
电力电缆	直埋	0.5	0.5		0.5	0.5	1.0	1.5		2.0			0.5		1.0		0.6			1.5	3.0		
	管沟																						
电信电缆	直埋	1.0	1.0		1.0	0.5		1.0	1.5	1.0	0.5	1.0		1.0	1.0	0.5	0.6		1.5	2.0			
	管沟	1.5				1.0								1.5									
乔木（中心）		3.0	1.5		1.5	1.2				1.5	1.0	1.0	1.5			1.5				0.5			
灌木		1.5												1.0									
地上杆柱	通信照明及<10kV	*	0.5		0.5	1.0				1.0		0.5		1.5					0.5				
	高压铁塔基础边	≤35kV		3.0	1.0				2.0	0.6	0.6							0.5					
		>35kV		1.5	0.5				3.0														
道路侧石边缘			1.5		1.5	1.5		2.5	1.5	1.5	1.5	1.5		0.5		0.5							
铁路钢轨（或坡脚）		6.0			5.0					1.0	3.0	2.0											

表 9-2 给水管与其他管线最小垂直净距（m）

下面的管线 上面的管线	给水管线	污、雨水排水管线	热力管线	燃气管线	电信管线		电力管线	
					直埋	管块	直埋	管块
给水管线	0.15							
污、雨水排水管线	0.40	0.15						
热力管线	0.15	0.15	0.15					
燃气管线	0.15	0.15	0.15	0.15				
电信管线	直埋	0.50	0.50	0.15	0.50	0.25	0.25	
	管块	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	
电力管线	直埋	0.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	管沟	0.15	0.50	0.50	0.15	0.50	0.50	0.50
沟渠（基础底）	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
涵洞（基础底）	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.25	0.50	0.50
电车（轨底）	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
铁路（轨底）	1.00	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00

注：大于 35kV 直埋电力电缆与热力管线最小垂直净距应为 1.0m。

管线的最小覆土深度应符合表 9-3 规定。

表 9-3 工程管线的最小覆土深度

管线名称		电力管线		电信管线		热力管线		燃气管线	给水管线	雨水排水管线	污水排水管线
		直埋	管沟	直埋	管沟	直埋	管沟				
最小覆土深度 (m)	人行道下	0.50	0.40	0.70	0.40	0.50	0.20	0.60	0.60	0.60	0.60
	车行道下	0.70	0.50	0.80	0.70	0.70	0.20	0.80	0.70	0.70	0.70

注：10kV 以上直埋电力电缆管线的覆土深度不应小于 1.0m。

第十章 近、远期实施规划

按照“先规划、后建设”的原则，统筹排水管线实际发展需要，近期实施期限与“十四五”规划相一致，合理确定排水管线建设规模和时序，统筹城市排水基础设施项目建设，提高城市排水能力。

近、远期实施期限：近期：2024年-2025年，远期2026-2035年。

10.1 近期实施计划

10.1.1 排水管道近期实施计划

表 10-1 污水管道近期实施计划

序号	道路名称	管径(mm)	长度(m)	实施年份	投资估算(万元)
1	宜居北街（铁西路—鼓楼西街）	D400	450	2024	72
2	宜居南街（鼓楼西街—沙坡头西大道）	D400	900	2024	144
3	鼓楼北街（鼓楼西街—长城西路）	D400	360	2025	57.6
4	文昌北街（铁西路-长城西路）	D400	400	2025	64
5	裕民北街（铁西路-长城西路）	D400	450	2025	72
14	惠丰南街（沙坡头西大道-丰安东路）	D400	580	2025	92.8
15	惠丰东街（惠丰南街-宁钢南大道）	D400	450	2025	72
16	宁钢南大道（惠丰东街-平安东路）	D400	450	2025	72
17	鼓楼西街（文昌南街-蔡桥街）	D400	300	2025	48
18	宁钢大道以东、规划黄河一街以西	D400-D500	3415	2024-2025	546.4

表 10-1 污水管道近期实施计划

序号	道路名称	管径(mm)	长度(m)	实施年份	投资估算(万元)
19	怀远街	D400-D800	2695	2024-2025	431.2
20	合计		10.45 (km)		1672

表 10-2 雨水管道近期实施计划

序号	道路名称	管径(mm)	长度(m)	实施年份	投资估算(万元)
1	宜居北街（铁西路—鼓楼西街）	D800	450	2024	58.5
2	宜居南街（鼓楼西街—沙坡头西大道）	D600、800	900	2024	117
3	鼓楼西街（新墩北街-应理北街）	D800、1000	820	2024	106.6
4	秀水街（沙坡头大道-鸣沙路）	D600	260	2024	33.8
5	鸣沙路（秀水街-鼓楼南街）	D800	410	2024	53.3
6	南苑东路（迎宾大道-宁钢大道）	D800、1200	900	2025	117
7	宁钢北大道（南苑东路-沙坡头大道）	D600	500	2025	65
8	宁钢南大道（沙坡头大道-滨河东大道）	D800、1400、1500、1600	1900	2025	247
9	丰安东路（汇丰南街-宁钢南大道）	D1400	510	2025	66.3
10	宁钢大道以东、规划黄河一街以西	D800-D1400	3415	2025	443.95
11	怀远街	D300-D1000	8300	2025	1079
12	合计		18.64 (km)		2387.45

10.1.2 排水泵站近期实施计划

表 10-3 雨水泵站近期实施计划

名称	设计流量(m ³ /s)	占地面积(m ²)	备注
应理街雨水泵站	4.10	100	新建

10.2 远期实施计划

10.2.1 排水管道远期实施计划

1、污水排水系统

10-4 主城区污水工程远期实施计划

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
1	机场北大道 (铁西路—沙坡头西大道)	D400	1000	140
2	鼓楼西街 (机场北大道—宜居北街)	D400	390	54.6
3	鼓楼西街 (宜居北街—新墩北街)	D400	400	56
4	新墩北街 (铁西路—鼓楼西街)	D400	350	49
5	新墩南街 (沙坡头西大道—美利路)	D400	500	70
6	新墩南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	780	109.2
7	宜居南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	940	131.6
8	新河路 (机场南大道—宜居南街)	D400	390	54.6
9	新河路 (宜居南街—新墩南街)	D400	375	52.5
10	应理南街 (平安西路—滨河西大道)	D400	860	120.4
11	应理南街 (沙坡头西大道—平安西路)	D400	960	134.4
12	应理北街 (铁西路—鼓楼西街)	D400	525	73.5
13	长城西路 (应理北街—文昌北街)	D400	1115	156.1
14	鼓楼西街 (应理北街—文昌南街)	D400	900	126
15	文昌北街 (长城西路—沙坡头西大道)	D500	1340	187.6
16	民生路 (应理北街—中山街)	D500	430	60.2
17	裕民路 (长城西路—鼓楼东街)	D400	395	55.3
18	鼓楼东街 (文萃南街—迎宾大道)	D400	400	56
19	迎宾大道 (铁西路—鼓楼东街)	D400	700	98
20	五里南街 (铁东路—南苑东路)	D600	1065	149.1
21	长城西路 (五里南街—宁钢北大道)	D400	385	53.9
22	丰安西路 (应理南街—鼓楼南街)	D400	745	104.3

10-4 主城区污水工程远期实施计划

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
23	朝阳路 (应理南街—鼓楼南街)	D400	715	100.1
24	鼓楼南街 (朝阳路—滨河西大道)	D400	380	53.2
25	怀远南路 (丰安东路—滨河大道)	D400	1305	182.7
26	黄河街 (沙坡头东大道—滨河大道)	D400	1700	238
27	丰安东路 (怀远南街—迎宾大道)	D400	740	103.6
28	安定路 (怀远南街—宁钢南大道)	D400	1345	188.3
29	迎宾大道 (平安东路—滨河大道)	D400	780	109.2
30	惠丰南街 (平安东路—滨河大道)	D400	660	92.4
31	康平路 (惠丰南街—宁钢南大道)	D400	370	51.8
32	宁钢南大道 (康平路—平安东路)	D400	260	36.4
33	合计		23.20 (km)	3248

表 10-5 柔远片区污水工程远期规划表

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注	投资估算 (万元)
1	D400	31260		4376.4
2	D500	2100		294
3	D600	2440		341.6
4	D800	350		49
5	合计	36150		5061

表 10-6 迎水桥片区污水工程远期实施计划

序号	管径 (mm)	长度 (m)	备注	投资估算 (万元)
1	D400	18410		2577.4
2	合计	18410		2577.4

2、雨水排水系统

表 10-7 主城区雨水工程远期实施计划

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
1	机场北大道 (铁西路—沙坡头西大道)	D800、D1400、D1600	1330	186.2
2	机场南大道 (沙坡头西大道—滨河西大道)	D500、D800、D1000	2360	330.4
3	滨河西大道 (机场南大道—宜居南街)	D1200	490	68.6
4	南苑西路 (机场北大道—新墩北街)	D800、D1000	850	119
5	鼓楼西街 (机场北大道—宜居北街)	D1200	350	49
6	宜居北街 (铁西路—南苑西路)	D600、D800	675	94.5
7	南苑西路 (宜居北街—新墩北街)	D800	240	33.6
8	宜居南街 (平安西路—滨河西大道)	D600、D800、D1000	1705	238.7
9	新墩北街 (铁西路—沙坡头西大道)	D600、D1400、D1600	1330	186.2
10	沙坡头西大道 (宜居北街—新墩北街)	D600、D1000	1110	155.4
11	沙坡头西大道 (新墩北街—应理北街)	D1400、D1600	2110	295.4
12	沙坡头西大道 (宜居南街—新墩南街)	D600	395	55.3
13	宜居南街 (美丽路—平安西路)	D600	130	18.2
14	宜居南街 (美丽路—滨河西大道)	D800、D1000	1575	220.5
15	美丽路 (机场南大道—新墩南街)	D800	940	131.6
16	平安西路 (机场南大道—新墩南街)	D800	855	119.7
17	新河路 (机场南大道—新墩南街)	D800	830	116.2
18	新墩南街 (沙坡头西大道—滨河西大道)	D1000、D1200、D1400、D1500	1670	233.8
19	平安西路 (新墩南街—应理南街)	D800、D1200、D1400	730	102.2
20	新墩南街 (沙坡头西大道—朝阳路)	D600	1330	186.2
21	新墩南街 (朝阳路—平安东路)	D600、D1500	1630	228.2
22	平安西路 (应理南街—鼓楼北街)	D600	785	109.9
23	平安东路 (鼓楼南街—秀水街)	D800	370	51.8
24	鼓楼北街 (丰安西路—平安东路)	D1400	295	41.3
25	丰安西路 (青山街—秀水街)	D800	955	133.7
26	鸣沙路 (振动街—怀远南街)	D800	370	51.8
27	秀水街 (鸣沙路—平安东路)	D600	615	86.1

表 10-7 主城区雨水工程远期实施计划

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
28	沙坡头东大道 (应理北街—鼓楼北街)	D600	540	75.6
29	沙坡头东大道 (青山街—鼓楼南街)	D800	450	63
30	利民西街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	580	81.2
31	香山路 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	600	84
32	鼓楼西街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	740	103.6
33	鼓楼东街 (应理北街—鼓楼北街)	D800、D1000	585	81.9
34	鼓楼东街	D600	315	44.1
35	香山路 (鼓楼北街—文昌北街)	D800	315	44.1
36	裕民路 (铁西路—长城西路)	D800	320	44.8
37	怀远北街 (铁西路—长城西路)	D1000	365	51.1
38	铁西路裕民路—怀远北街	D800	350	49
39	长城西路 (文昌北街—怀远北街)	D1000	830	116.2
40	铁西路 (应理北街—文昌北街)	D800、D1000	910	127.4
41	鼓楼北街 (铁西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200	1640	229.6
42	文昌北街 (长城西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200	1420	198.8
43	南苑东路 (文昌南街—怀远北街)	D800	605	84.7
44	沙坡头东大道 (文昌南街—怀远北街)	D1200、D1400	830	116.2
45	蔡桥街 (鼓楼东街—沙坡头东大道)	D600、D800、D1200	880	123.2
46	正丰路 (文昌南街—怀远北街)	D600	685	95.9
47	怀远北街 (长城西路—沙坡头东大道)	D1200、D1400、D1500	1320	184.8
48	怀远南街 (滨河东大道—沙坡头东大道)	D500、D1000、D1400、D1500	2050	287
49	铁东路 (怀远北街—宁钢北大道)	D1000、D1400	1780	249.2
50	长城西路 (怀远北街—迎宾大道)	D800	800	112
51	鼓楼东街 (怀远北街—宁钢北大道)	D600、D800、D1000	1620	226.8
52	南苑东路 (怀远北街—迎宾大道)	D800	925	129.5
53	世纪路 (环岛—文萃南街)	D500	230	32.2
54	沙坡头东大道北侧 (文萃南街—宁钢大道)	D600、D1000、D1400	1314	183.96

表 10-7 主城区雨水工程远期实施计划

序号	道路名称	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
55	文萃北街 (铁东路—二支干渠)	D800	390	54.6
56	文萃南街 (长城西路—沙坡头东大道)	D800、D1000、D1200、D1400	1275	178.5
57	迎宾大道 (铁东路—二支干渠)	D800	365	51.1
58	迎宾大道 (长城西路—沙坡头东大道)	D1000、D1200、D1400	1315	184.1
59	五里南街 (铁东路—二支干渠)	D800	290	40.6
60	五里南街 (长城西路—沙坡头东大道)	D500、D600、D800	1160	162.4
61	宁钢北大道 (铁东路—二支干渠)	D1400	280	39.2
62	沙坡头大道南侧 (黄河街—迎宾大道)	D1000	515	72.1
63	黄河街 (沙坡头东大道—丰安东路)	D1000	485	67.9
64	黄河街 (丰安东路—滨河大道)	D600、D800、D1000	1190	166.6
65	惠丰南街 (丰安东路—平安东路)	D600、D800	550	77
66	惠丰南街 (安定路—滨河大道)	D1400	430	60.2
67	迎宾大道 (沙坡头东大道—滨河大道)	D1000、D1400、D1600	1830	256.2
68	丰安东路 (怀远南街—惠丰南街)	D800、D1000、D1400	1180	165.2
69	平安东路 (怀远南街—宁钢南大道)	D800、D1000	1520	212.8
70	安定路 (怀远南街—宁钢南大道)	D800、D1000	1530	214.2
71	合计		63.34 (km)	8866.06

10-8 迎水桥片区雨水工程远期实施计划

序号	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
1	D500	2370	331.8
2	D600	5300	742
3	D800	5020	702.8
4	D1000	2900	406
5	D1200	1855	259.7
6	D1400	2800	392

10-8 迎水桥片区雨水工程远期实施计划

序号	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (万元)
1	D500	2370	331.8
7	D1500	650	91
8	D1600	470	65.8
9	D1800	510	71.4
10	D2200	1070	149.8
11	合计	22945	3212.3

10-9 柔远片区雨水工程远期实施计划

序号	管径 (mm)	长度 (m)	投资估算 (晚育)
1	D500	550	77
2	D600	14450	2023
3	D800	19770	2767.8
4	D1000	7780	1089.2
5	D1200	2700	378
6	D1400	2115	296.1
7	D1500	1790	250.6
8	D1600	570	79.8
9	D1800	2350	329
10	D2000	390	54.6
11	D2400	100	14
12	合计	52565	7359.1

10.2.3 排水泵站远期实施计划

1、主城区

表 10-10 主城区污水泵站远期实施计划

排水设施	现状排水量 (m³/d)	现状装机流量		规划污水量 (L/s)	备注	投资估算 (万元)
		污水 (L/s)	雨水 (m³/s)			

表 10-10 主城区污水泵站远期实施计划

排水设施	现状排水量 (m ³ /d)	现状装机流量		规划污水量 (L/s)	备注	投资估算 (万元)
		污水(L/s)	雨水(m ³ /s)			
福润园泵站	1400	16.20	/	16.20	设备更新	80
史湖泵站	1400	16.20	/	16.20	设备更新	80

表 10-11 主城区雨水泵站远期实施计划

名称	设计流量(m ³ /s)	占地面积(m ²)	备注	投资估算(万元)
应理街泵站	4.10	1140	新建	60
鼓楼街泵站	2.45	720	新建	50
怀远街泵站	3.30	940	新建	55
迎宾街泵站	3.40	960	新建	56

2、迎水桥

表 10-12 迎水桥片区污水泵站远期实施计划

排水设施	现状排水量 (m ³ /d)	现状装机流量		规划污水量 (L/s)	备注	投资估算(万元)
		污水(L/s)	雨水(m ³ /s)			
迎水泵站	700	8.10	0.07	80.00	改造	42
闫迎泵站	/	/	/	70.00		40

表 10-13 迎水桥片区雨水泵站远期实施计划

名称	设计流量(m ³ /s)	占地面积(m ²)	备注	投资估算(万元)
迎水泵站	1.90	550	新建	30
机场大道泵站	3.90	1100	新建	58

10.2.4 污水处理厂远期实施计划

第三污水处理厂远期规模由原设计 4.0 万 m³/d 调整为 5.0 万 m³/d, 总投资估算为 2300 万元。

第十一章 规划的监督管理与实施

11.1 加强项目前期监管

11.1.1 排水方案审核

包含排水设施建设内容的各类市政、交通、房建（室外部分）工程建设项目，建设单位应在工程前期方案阶段与水务部门做好具体对接工作，水务部门应就排水方案是否符合城镇排水与污水处理规划和相关标准提出具体、详实的意见。排水方案须符合控规及排水规划要求。

同时，大型项目管线综合方案（含排水方案）须由市路桥指挥部组织专家论证。

另外，因工程建设需要拆除、改动城镇排水与污水处理设施的，建设单位应当按照《关于规范拆除、改动、迁移供水、排水与污水处理设施审核的通知》要求，制定拆除、改动方案，报水务部门审核，办理行政许可，并承担重建、改建和采取临时措施的费用。

11.1.2 排水设计审查

包含排水设施建设内容的各类市政、交通、房建（室外部分）工程建设项目，建设单位根据相关要求，设计图纸应报送具有相关资质的图审机构审查或委托有资质的咨询单位咨询，规模较小的项目也可以专家审查形式，并将审查后的图纸及图审意见或咨询意见报属地水务管理部门备案。

11.2 完善项目施工过程监管

建设单位应加强排水设施建设过程中的质量和安全管理。

1、排水管网施工过程中，建设单位应委托具有相应资质的测绘单位在施工过程中同步开展排水管网的跟踪测绘。确保新建的排水管网符合图纸要求，并与周边现有排水系统相融合，此项测绘费用纳入工程建设费用，列入工程概算。

2、不涉及排水设施建设的項目，如道路翻新工程，施工区域内存在排水设施的，建设单位应在施工前及时报备属地水务部门，并根据《城镇排水与污水处理条例》四十二、四十三条相关要求，做好既有排水设施的保护工作。在雨水边井、排水管网中倾倒建筑垃圾的，由建设单位负责垃圾的清理和设施的恢复；施工时造成管网破损的，由建设单位负责管网的修复，修复完成后进行验收移交。

3、因施工需要临时封堵现状正在运行的市政排水管网，施工单位应根据施工实际情况制定封堵方案，确保不会对关联排水管网的运行造成影响。建设单位应将封堵方案报属地水务管理部门备案。

4、因管线避让、无施工作业面等原因需要变更新建排水管道设计方案（管径、埋深、排向、管位等），设计单位应根据实际情况出具设计变更方案，建设单位应将设计变更方案报属地水务管理部门备案。

11.3 强化项目验收移交监管

11.3.1 排水设施检测

包含排水设施建设内容的各类市政、交通、房建（室外部分）工程建设项目完工后，排水设施运管单位应委托具有相应资质的测绘、检测（CCTV）单位进行抽测（测绘、检测范围及长度随机抽取，原则上不低于总长度的30%，相关费用由管网运管单位支出；暂未明确运管单位的，原则上由属地水务部门负责抽测），发现的质量问题由运管单位将问题清单移交建设单位进行整改，并扩大抽查范围直至全覆盖，扩大抽查范围的费用由施工单位承担。

11.3.2 排水设施验收

当排水设施检测合格后，建设单位应当依法组织竣工验收，并通知属地水务部门参与。竣工验收时需提交竣工图纸、排水管网测绘报告、管网试验报告（闭水试验、水压试验、渗水试验等），

竣工验收合格的方可交付使用。排水设施未经验收或验收不合格的，不得交付使用。

11.3.3 排水设施移交

排水设施验收合格后，建设单位将相关移交资料报运管单位，并提交测绘、检测数据，并统一录入中卫市智慧排水数字化运管平台。

11.4 加强法制建设，依法管理

1、制定排水规划管理办法

出台中卫市排水规划管理办法，规范排水管线规划、建设、管理和维护，明确雨污混接改造方法，规范中卫市城乡污水处理厂的选址规模和处理工艺，与施工建设单位签订协议，明确管线施工方法、时间、费用和权责等内容，确保施工进度和质量保障。

2、健全完善法规标准

城市排水建设规划必须与城市总体规划、地下空间利用规划等相衔接。在排水规划过程中，应明确城市排水管网的服务范围和规模；加强对现状问题管道的检修和更替，提升城市规划工作的科学性和权威性，加强规划协调管理和决策，制定规划实施管理细则，把管网综合规划的原则和内容融入到各片区详细规划和修建性控制规划中。

3、加强法制管理

加大执法工作力度，加强执法监督。环保部门依据《环境保护法》《水污染防治法》的规定征收排污水费，阻止和严肃处理破坏城市排水管网及污水随意直排行为。掌握执法依据，熟悉执法程序，不断积累业务知识，不断提高执法人员素质和执法效率。加强对违反管网综合规划法规，威胁公共安全的有关责任人和单位进行依法追究行政、经济和法律的责任。对发生城市综合管网破坏等负有领导责任的人员，必须严肃处理。

11.5 排水专项规划纳入社会经济发展计划

整合资源，积极筹措建设资金。城乡地下的排污和排水设施是城乡基础的重要组成部分，其投资也非常巨大，故要积极向上争取资金，建设主体要高度关注国家相关政策的动态，按照规划包装项目争取资金。同时要按照城乡排水规划的要求，科学确定各相关项目的建设时序，避免建设的浪费。

1、加大财政投入

人民政府应积极争取国家财政资助，要按照公共财政的要求，把管网综合规划资金纳入本级年度财政预算，保障城乡管网系统的正常运行。对于排水规划初期不能通过收费弥补成本的，人民政府应根据实际给予必要的财政补贴。

2、引进社会资金

推广运用政府和社会资本合作模式，鼓励社会资本投资建设和运营管理城市排水规划，实施多元化投资，建立多元化融资渠道，多渠道筹措项目建设资金，促使各种渠道的资金进入管网综合规划建设事业，保障管网综合规划项目资金需求，调动全社会资金投入的积极性，筹措城市管网建设资金，加快项目建设。本着“谁投资，谁受益”的原则，采用、招商引资等方式广泛吸纳社会资金，保证管网规划建设的顺利进行。

3、加大信贷支持

积极协调政策性银行、开发性银行等金融机构对中卫市排水规划建设提供综合金融服务，在贷款利率、贷款期限等方面给予政策倾斜。建立健全排水规划建设项目，落实承贷主体，并组织承贷主体积极向农发行各分行提供项目情况和资金需求情况。联合其他银行、保险公司等金融机构，以银团贷款、委托贷款等方式努力拓宽城市排水专项规划的融资渠道，并对符合条件的排水规划建设实施主体提供专项基金，用于补充项目资本金不足部分。积极开展特许经营权、收费权和购买服务协议预期收益等进行质押担保的融资探索。支持符合条件的排水规划建设运营企业发行可续期项目

收益债券和项目收益票据，专项用于排水规划建设项目。

11.6 工程规划与环境管理制度相结合

规划使用蓄、滞、渗、用、排相结合的雨水综合管理的理念，提倡构建与自然相适应的城镇排水系统，体现了行业发展的特点和技术进步。强调解决水的问题要从源头、过程、末端实行全过程控制，要求在城镇建设和改造过程中减少对环境的冲击，延缓冲击负荷，实现区域开发建设后的自然水文状态要尽量接近于开发建设前的水平，做到生态排水，综合排水。

图纸目录

工程名称	中卫市城区排水专项规划 (2024—2035)	工程编号	设计阶段	规划	
子项名称	分项名称	完成日期			
序号	图纸名称	图纸编号	套用或重复利用 图纸编号	张数	图纸 规格
1	中卫市城区区位图	01		01	A3
2	中心城区排水系统分区现状图	02		01	A3
3	中心城区排水设施现状图	03		01	A3
4	中心城区污水及合流管道现状平面图	04		01	A3
5	中心城区雨水管道现状平面图	05		01	A3
6	主城区排水管道现状平面图	06		01	A3
7	柔远片区排水管道现状平面图	07		01	A3
8	迎水桥片区排水管道现状平面图	08		01	A3
9	中心城区污水排水系统分区规划图	09		01	A3
10	中心城区排水设施规划图	10		01	A3
11	中心城区污水管道规划总平面图	11		01	A3
12	主城区污水管道规划平面图	12		01	A3
13	柔远片区污水管道规划平面图	13		01	A3
14	迎水桥片区污水管道规划平面图	14		01	A3
15	中心城区水系图	15		01	A3
16	中心城区雨水排水系统分区规划图	16		01	A3
17	中心城区雨水管道规划总平面图	17		01	A3
18	主城区雨水管道规划平面图	18		01	A3
19	柔远片区雨水管道规划平面图	19		01	A3
20	迎水桥片区雨水管道规划平面图	20		01	A3
21	中心城区污水管道近期建设平面图	21		01	A3
22	中心城区雨水管道近期建设平面图	22		01	A3
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					



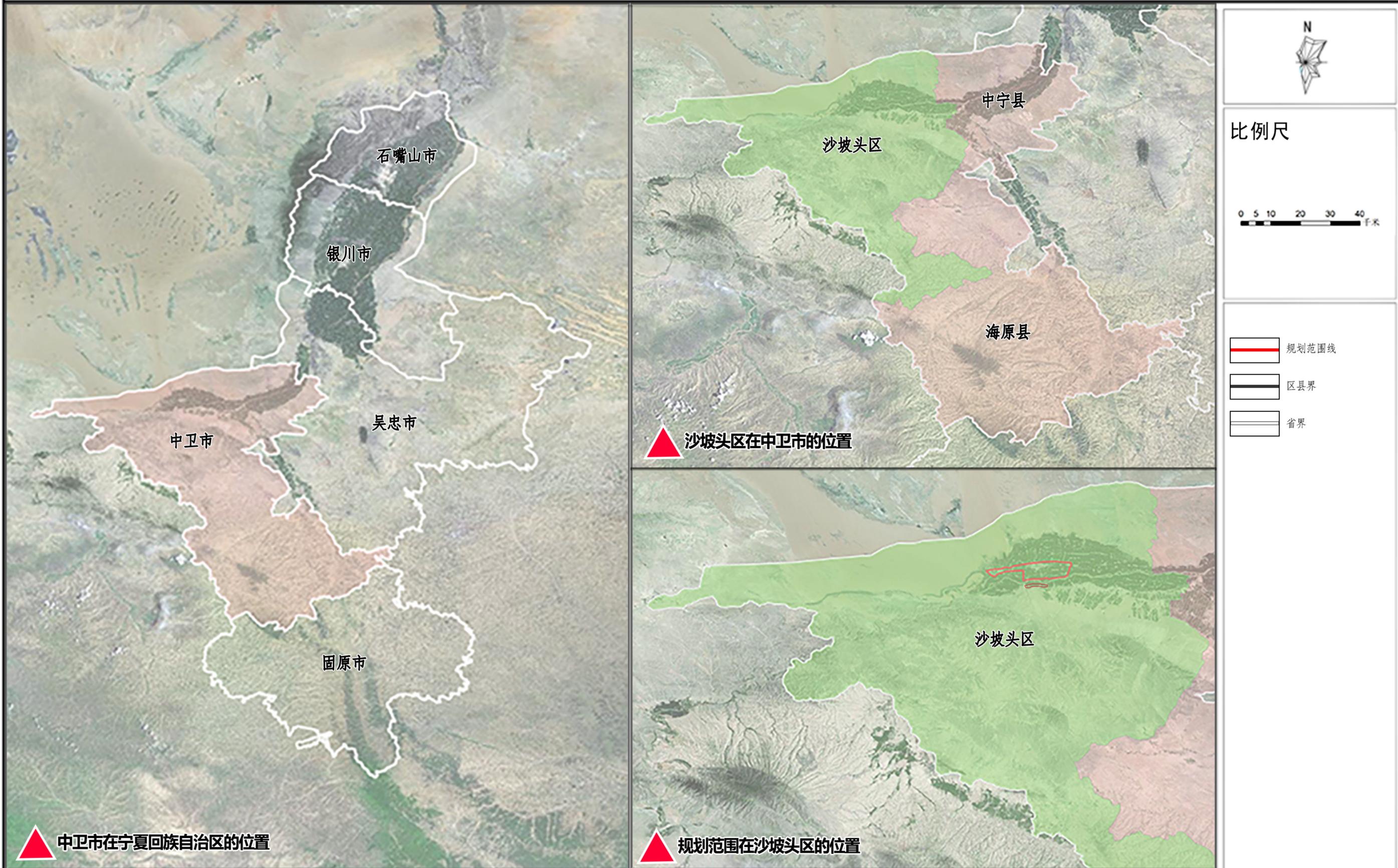
中联玉德设计咨询有限公司
资质证书编号: A264004896

中卫市住房和城乡建设局

目录

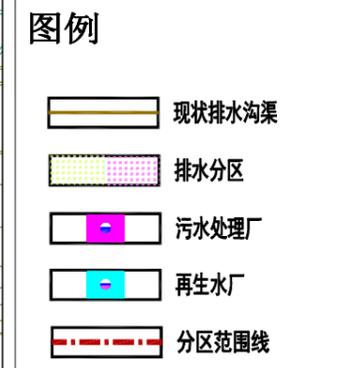
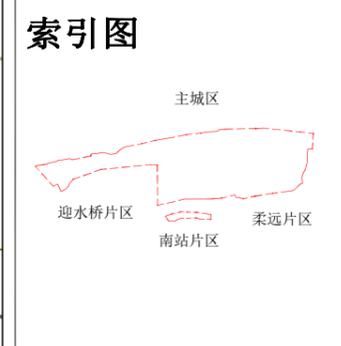
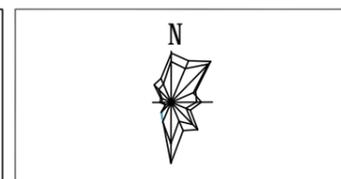
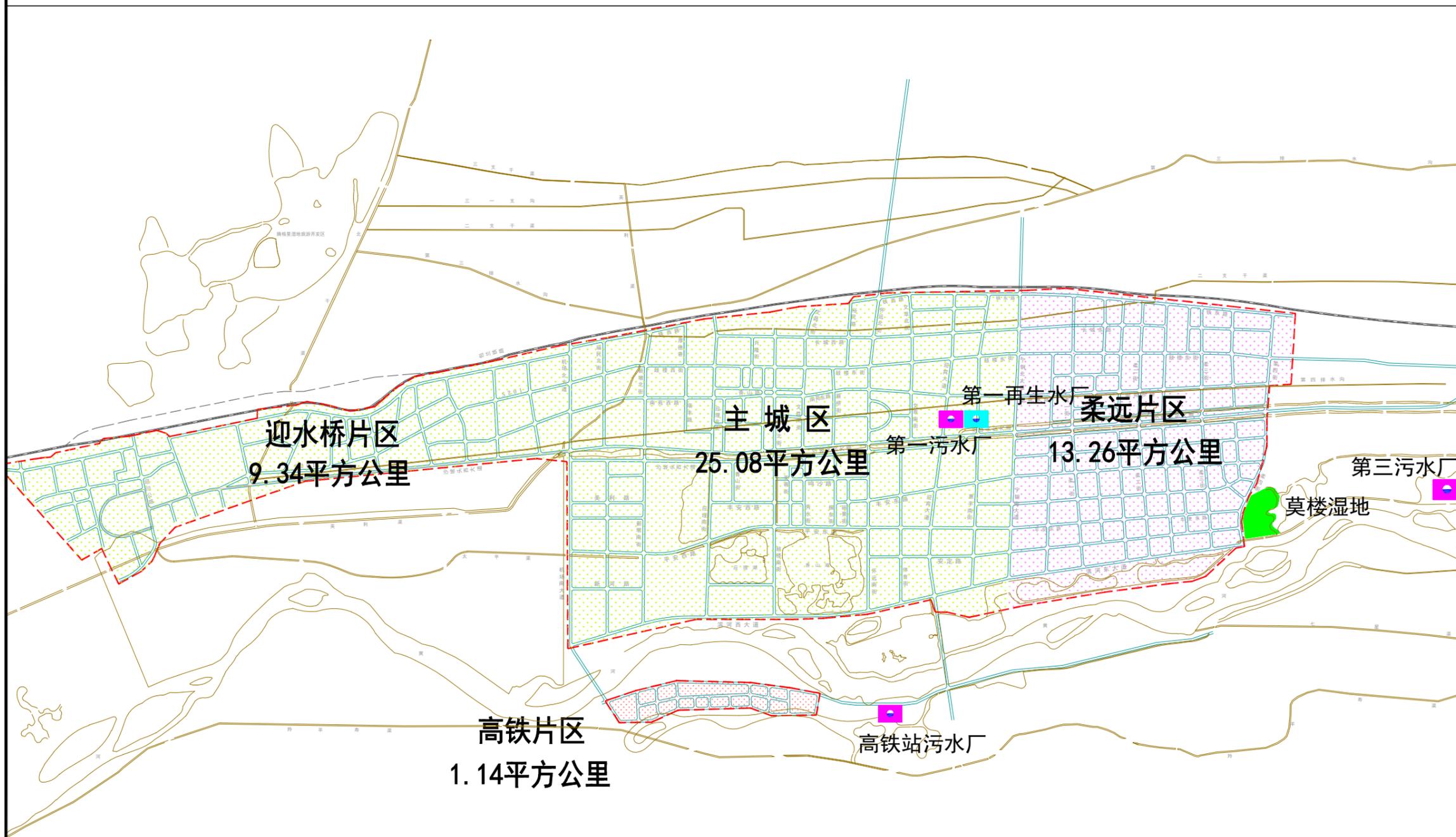
中卫市城区排水专项规划

规划范围图



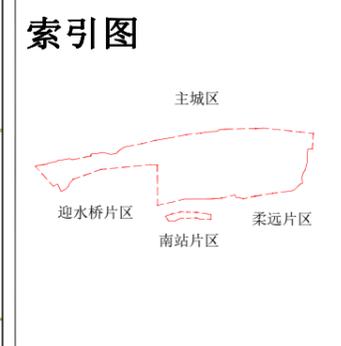
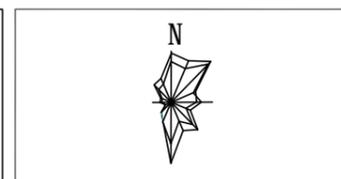
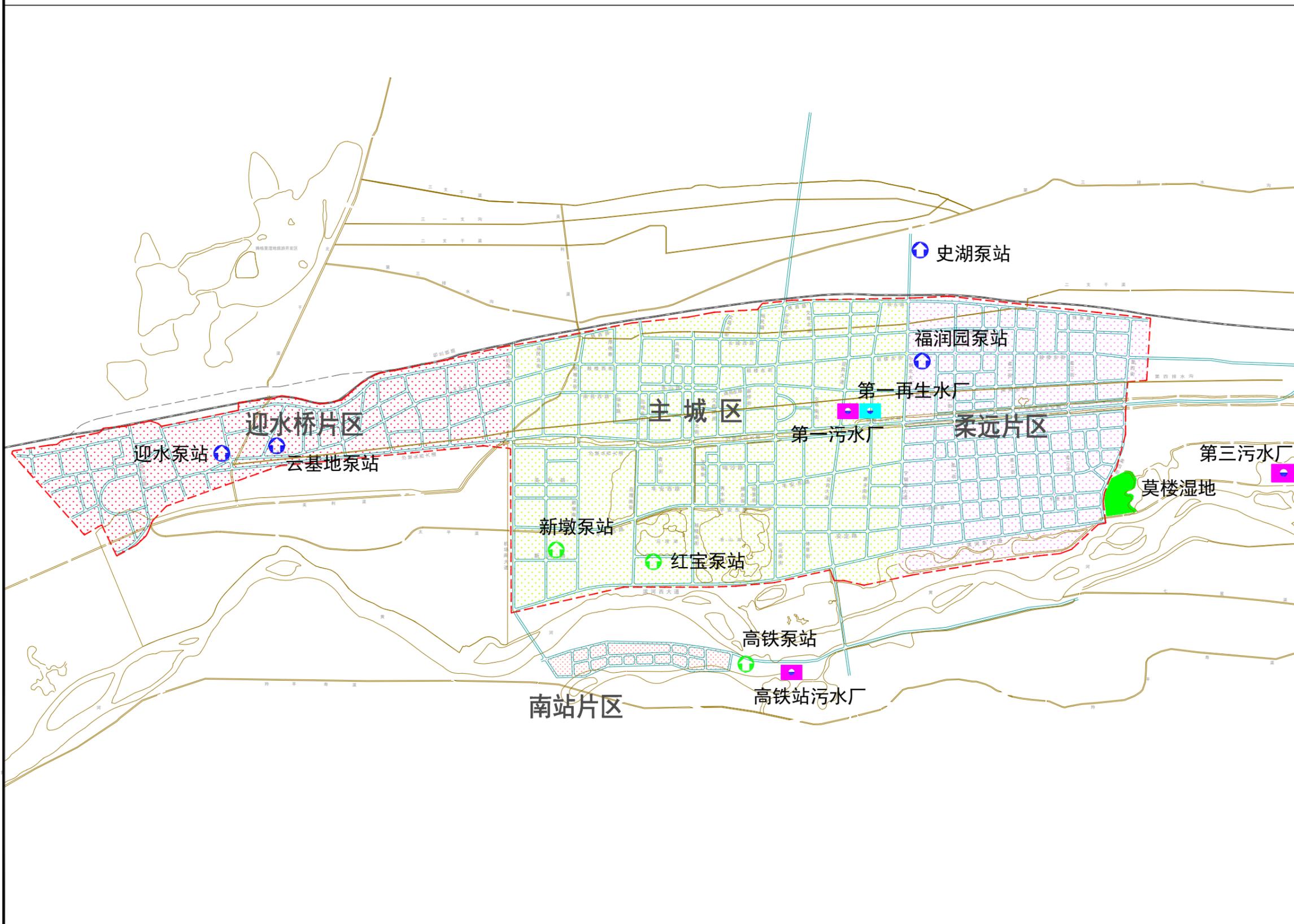
中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区排水系统分区现状图



中卫市城区排水专项规划

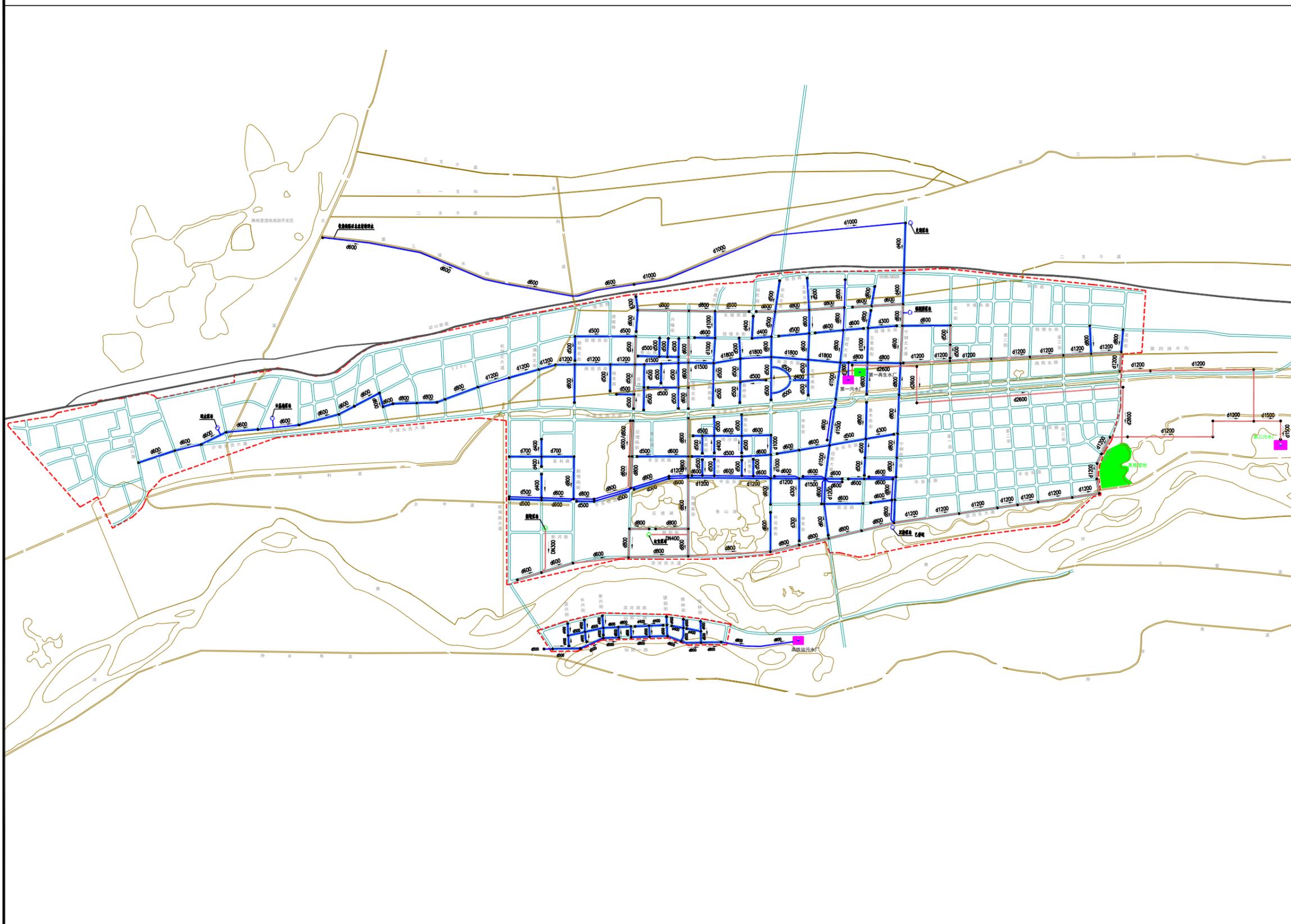
-- 中心城区排水设施现状图



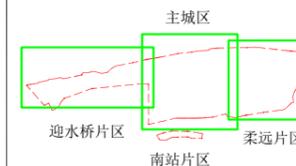
- 图例
- 现状排水沟渠
 - 排水分区
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 现状合流泵站
 - 现状污水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区污水及合流管道总平面图



索引图

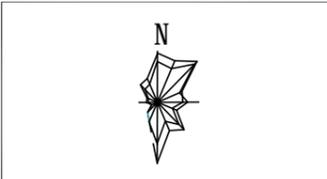
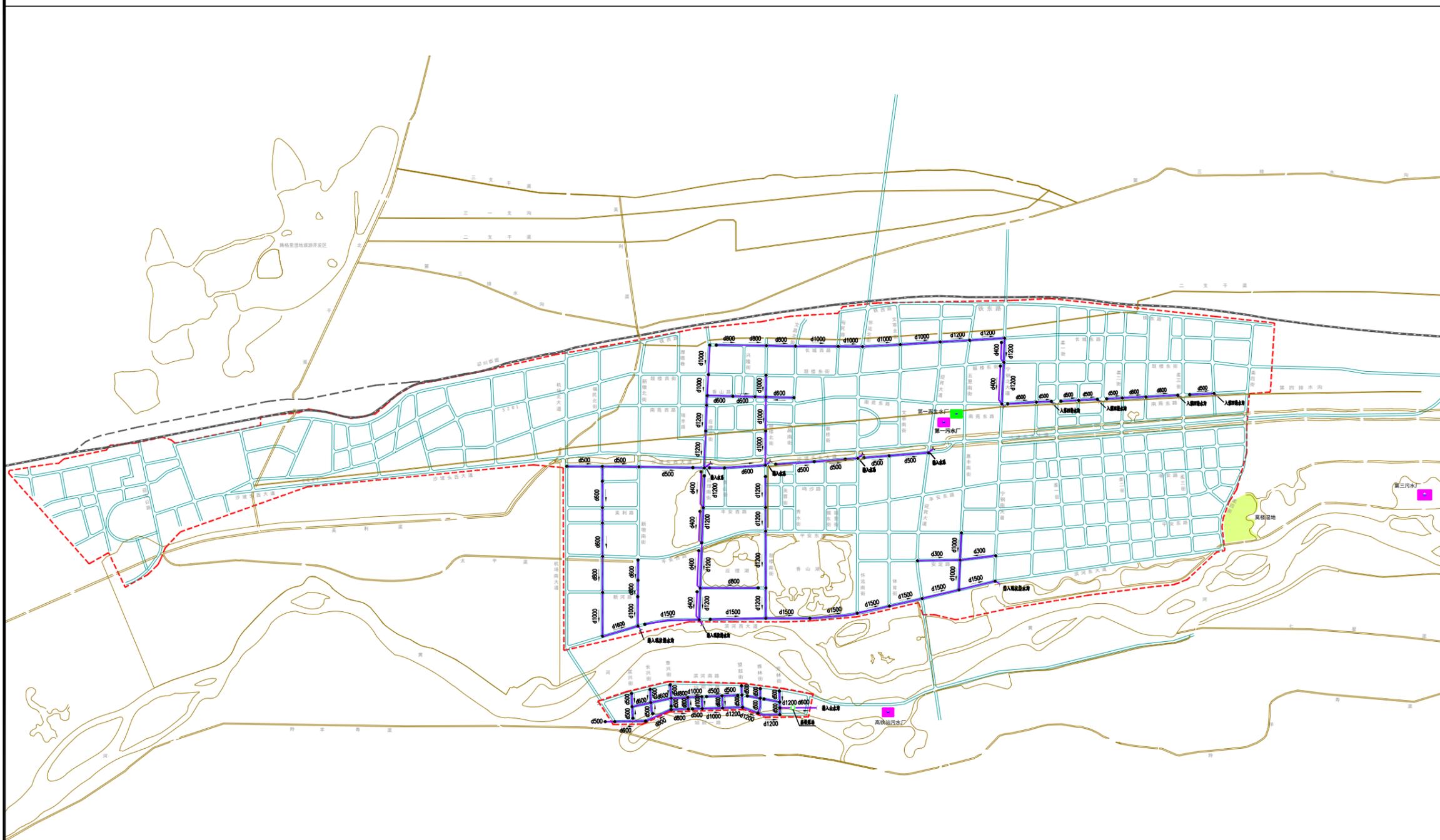


图例

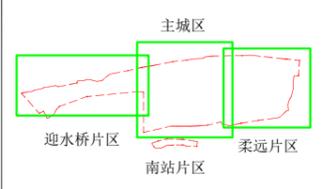
- 现状排水沟渠
- 现状污水管道
- 现状合流管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 现状合流泵站
- 现状污水泵站
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区雨水管道现状平面图



索引图

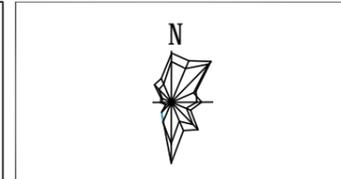
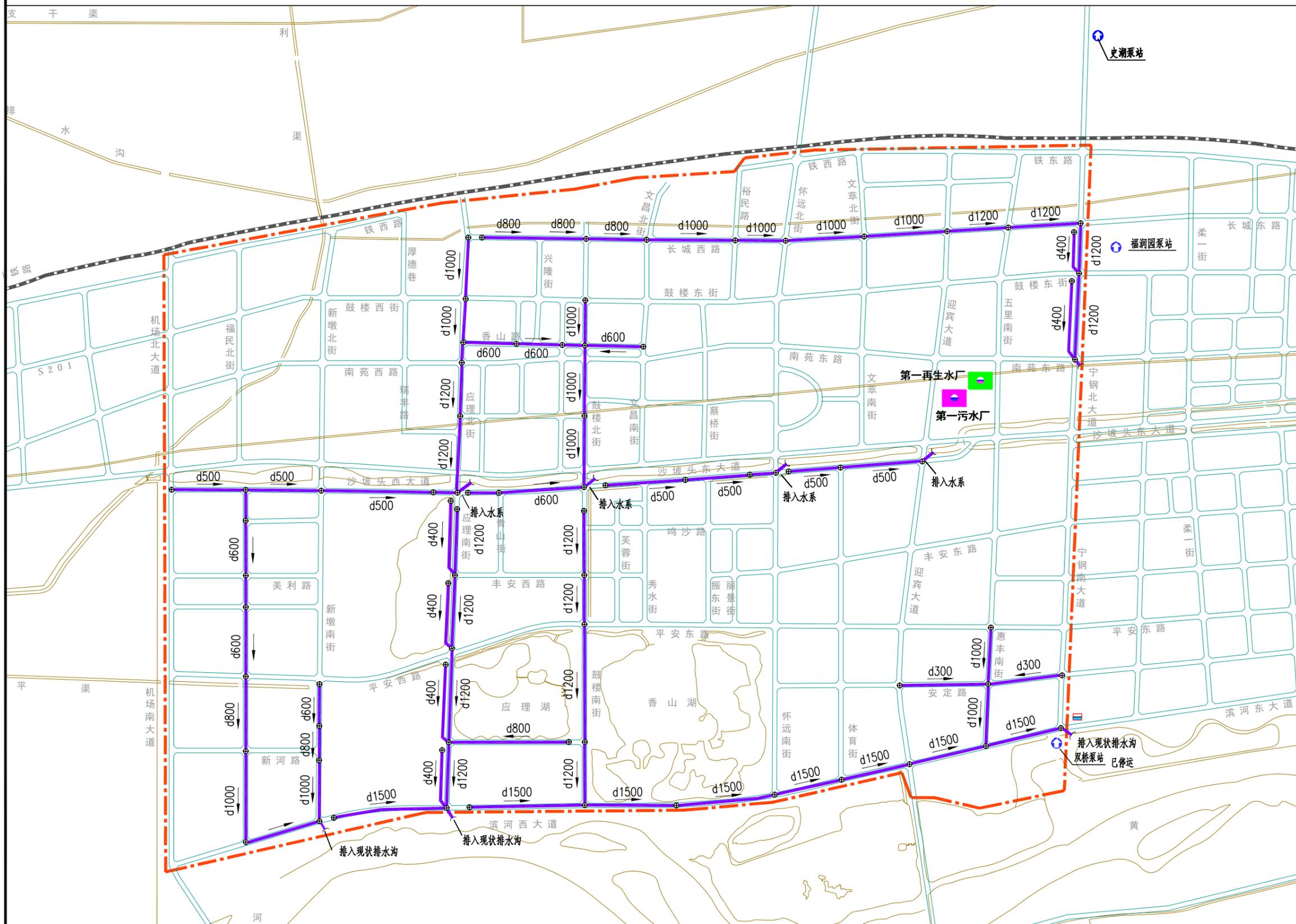


图例

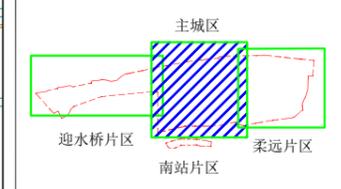
- 现状排水沟渠
- 现状雨水管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 现状合流泵站
- 现状雨水泵站
- 规划范围线

中卫市城区排水专项规划

--主城区雨水管道现状平面图



索引图

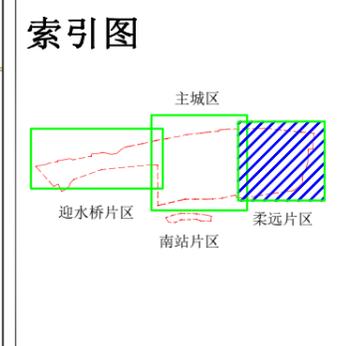
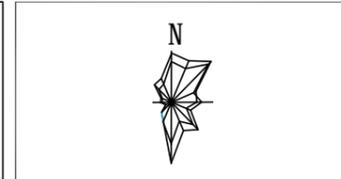
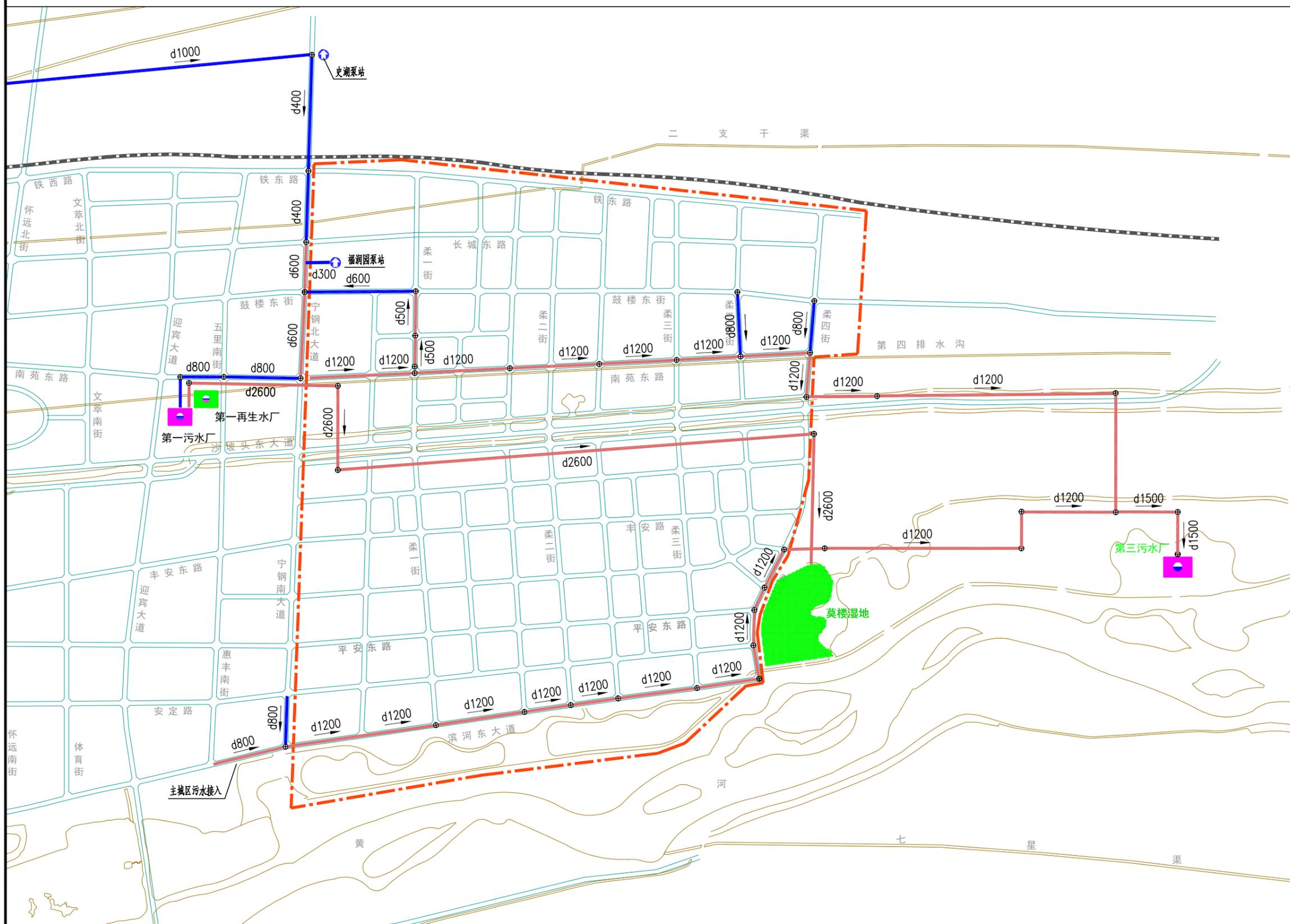


图例

- 现状排水沟渠
- 现状雨水管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 现状合流泵站
- 现状雨水泵站
- 现状调蓄池
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

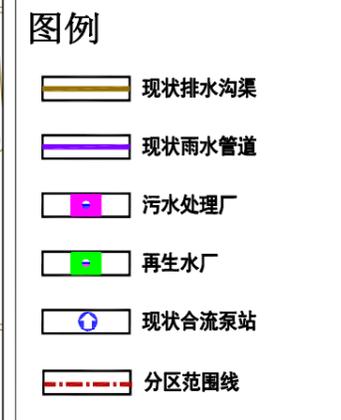
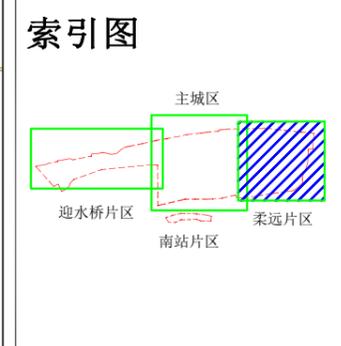
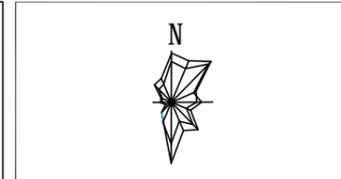
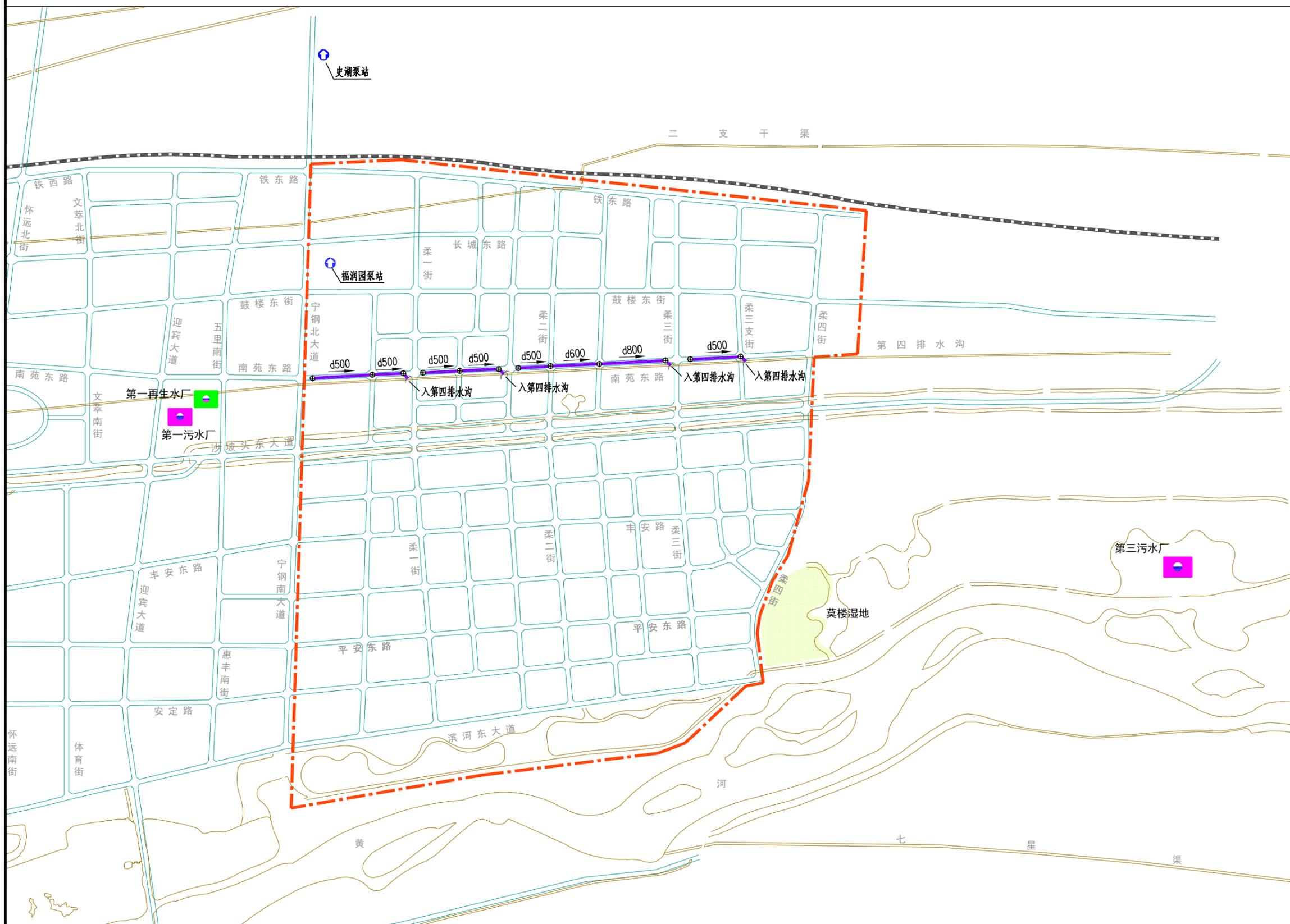
--柔远片区排水管道现状平面图



- ### 图例
- 现状排水沟渠
 - 现状合流管道
 - 现状污水管道
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 现状合流泵站
 - 现状污水泵站
 - 分区范围线

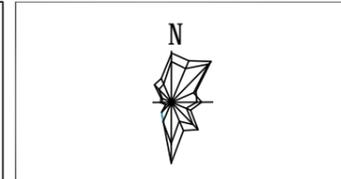
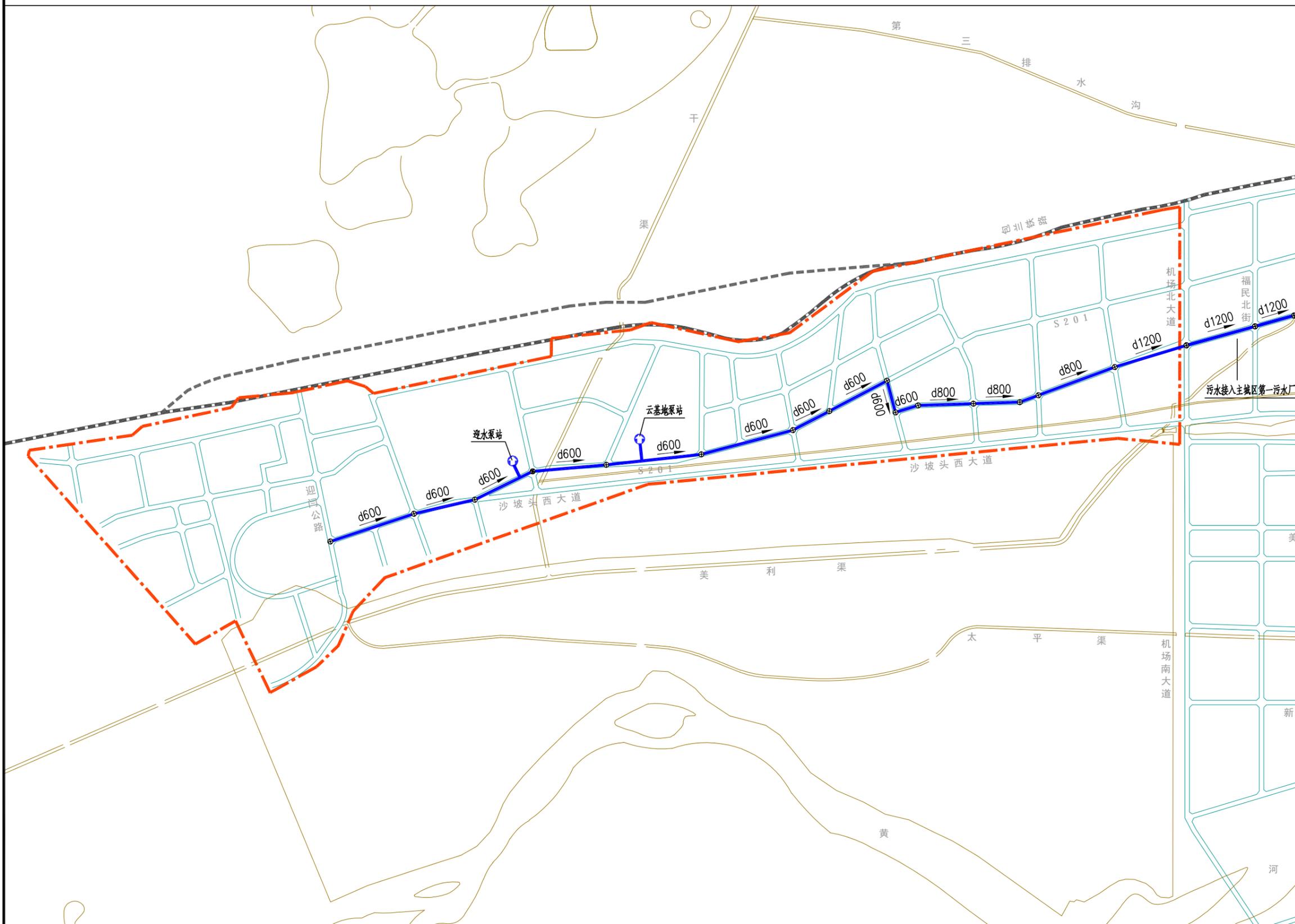
中卫市城区排水专项规划

--柔远片区雨水管道现状平面图

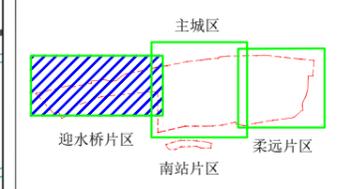


中卫市城区排水专项规划

--迎水桥片区排水管道现状平面图



索引图

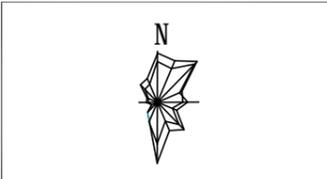
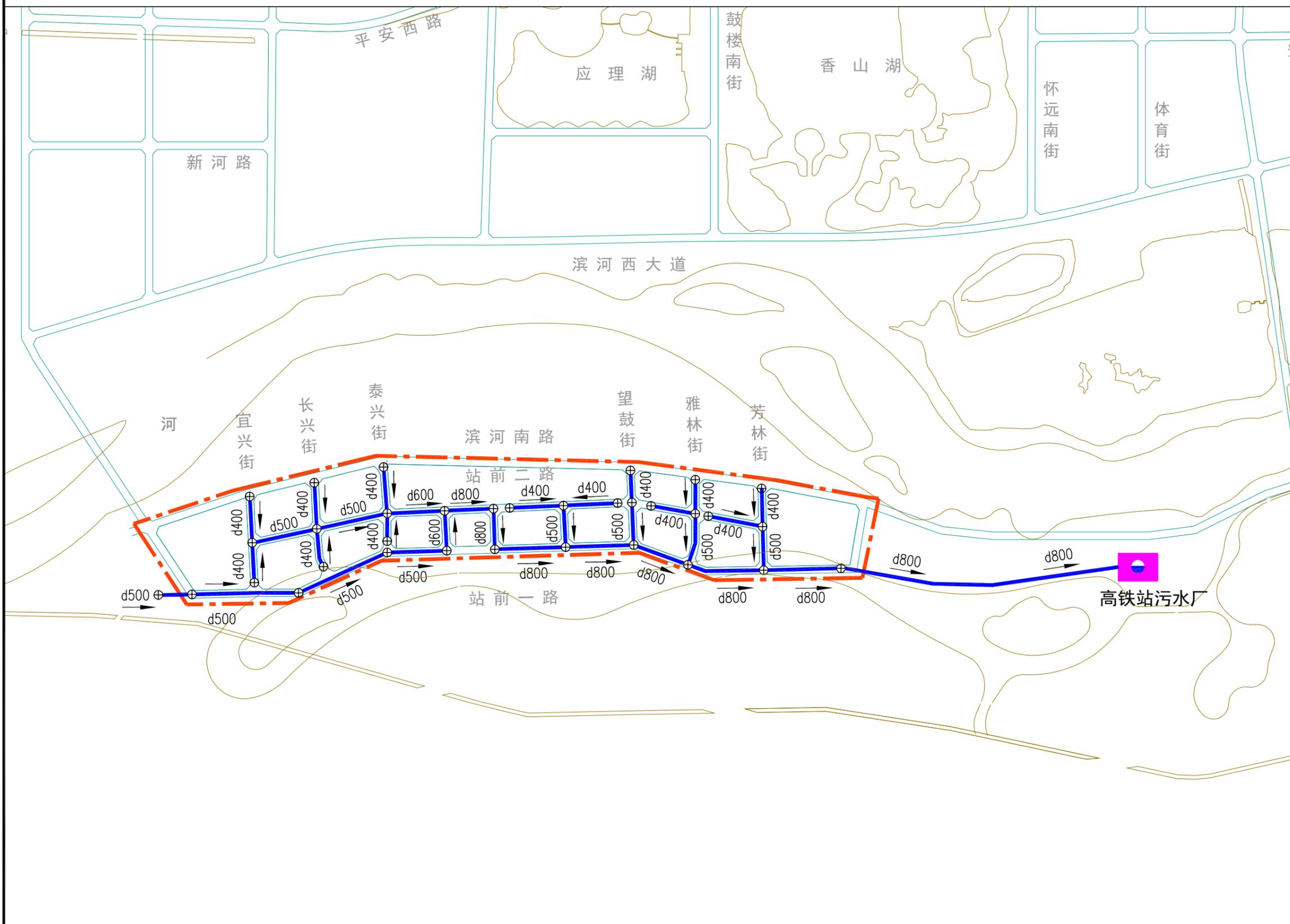


图例

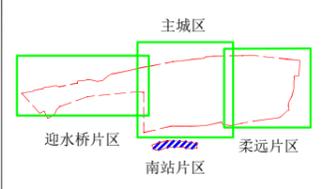
- 现状排水沟渠
- 现状合流管道
- 污水处理厂
- 现状合流泵站
- 现状污水泵站
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

--南站片区污水管道现状平面图



索引图

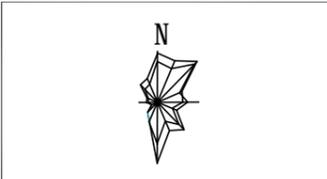
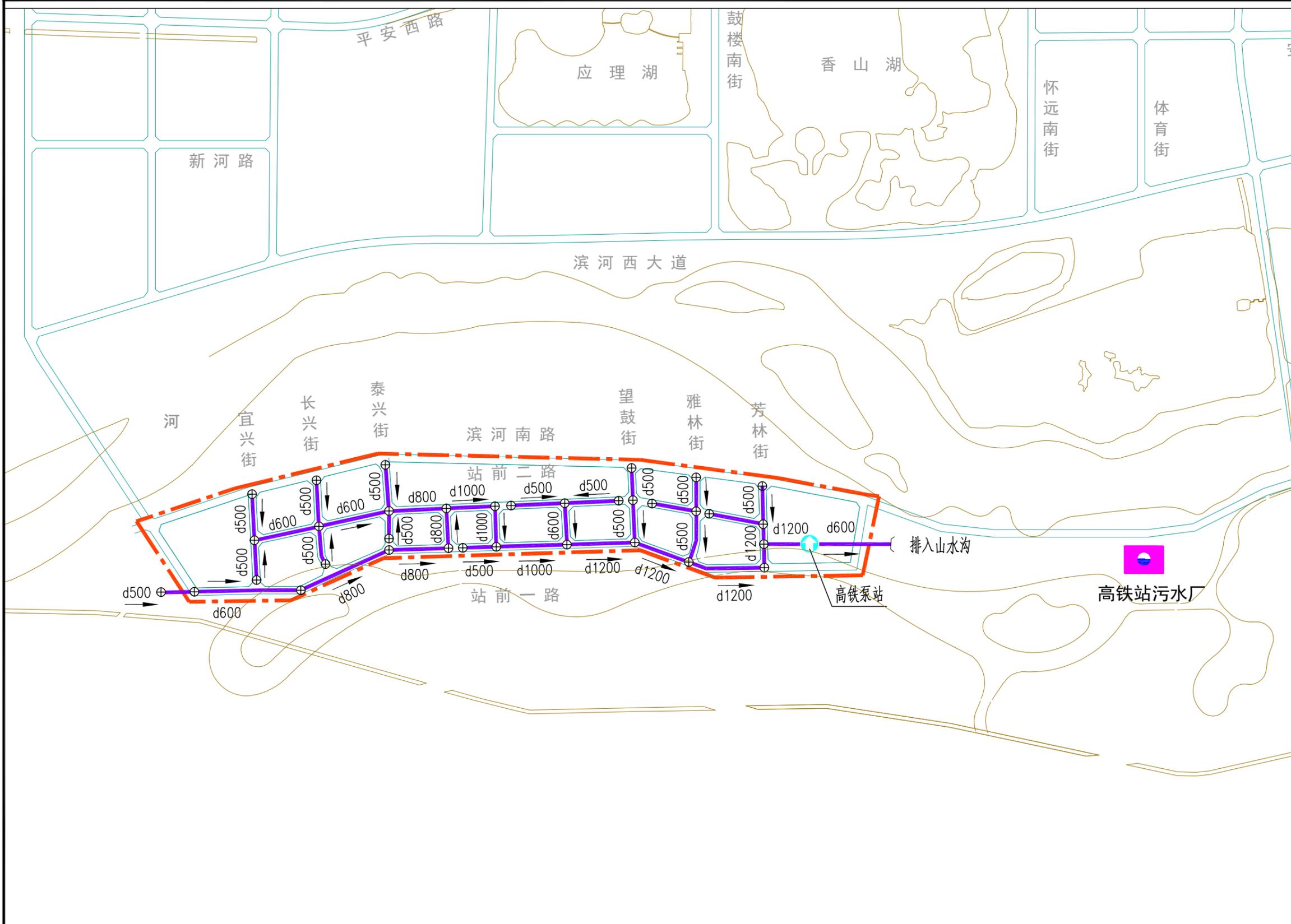


图例

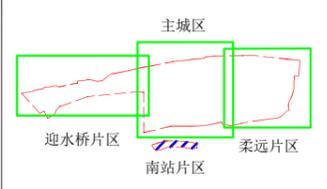
-  现状排水沟渠
-  现状污水管道
-  污水处理厂
-  再生水厂
-  现状合流泵站
-  现状污水泵站
-  分区范围线

中卫市城区排水专项规划

--南站片区雨水管道现状平面图



索引图

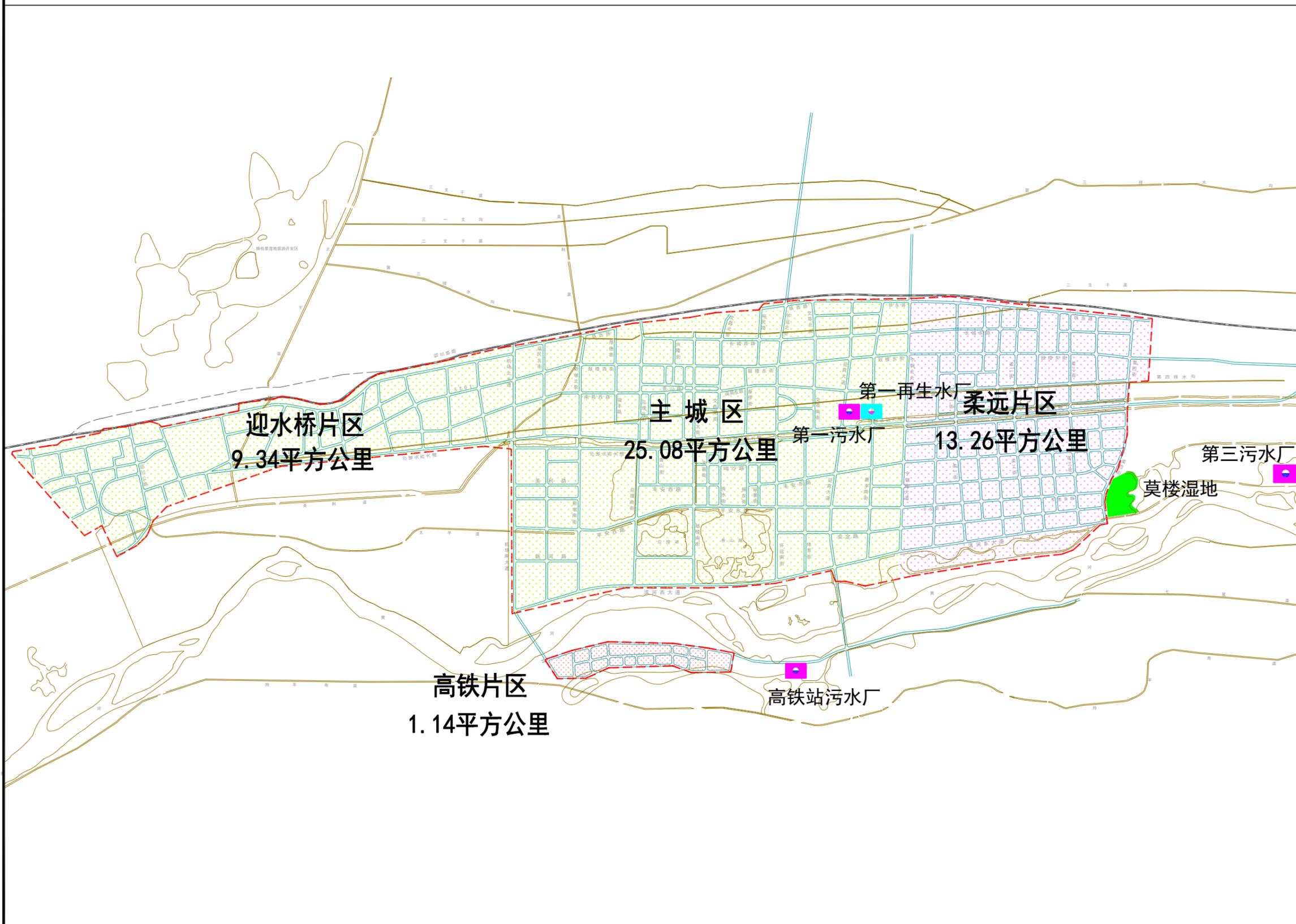


图例

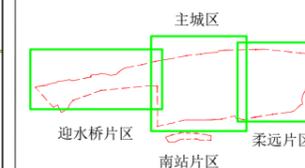
- 现状排水沟渠
- 现状雨水管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 现状合流泵站
- 现状雨水泵站
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区污水排水系统分区规划图



索引图

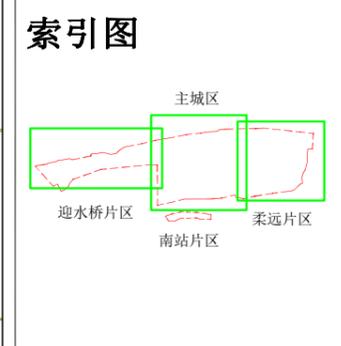
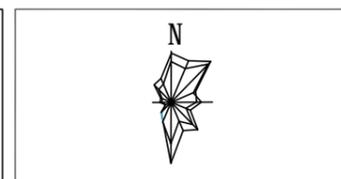
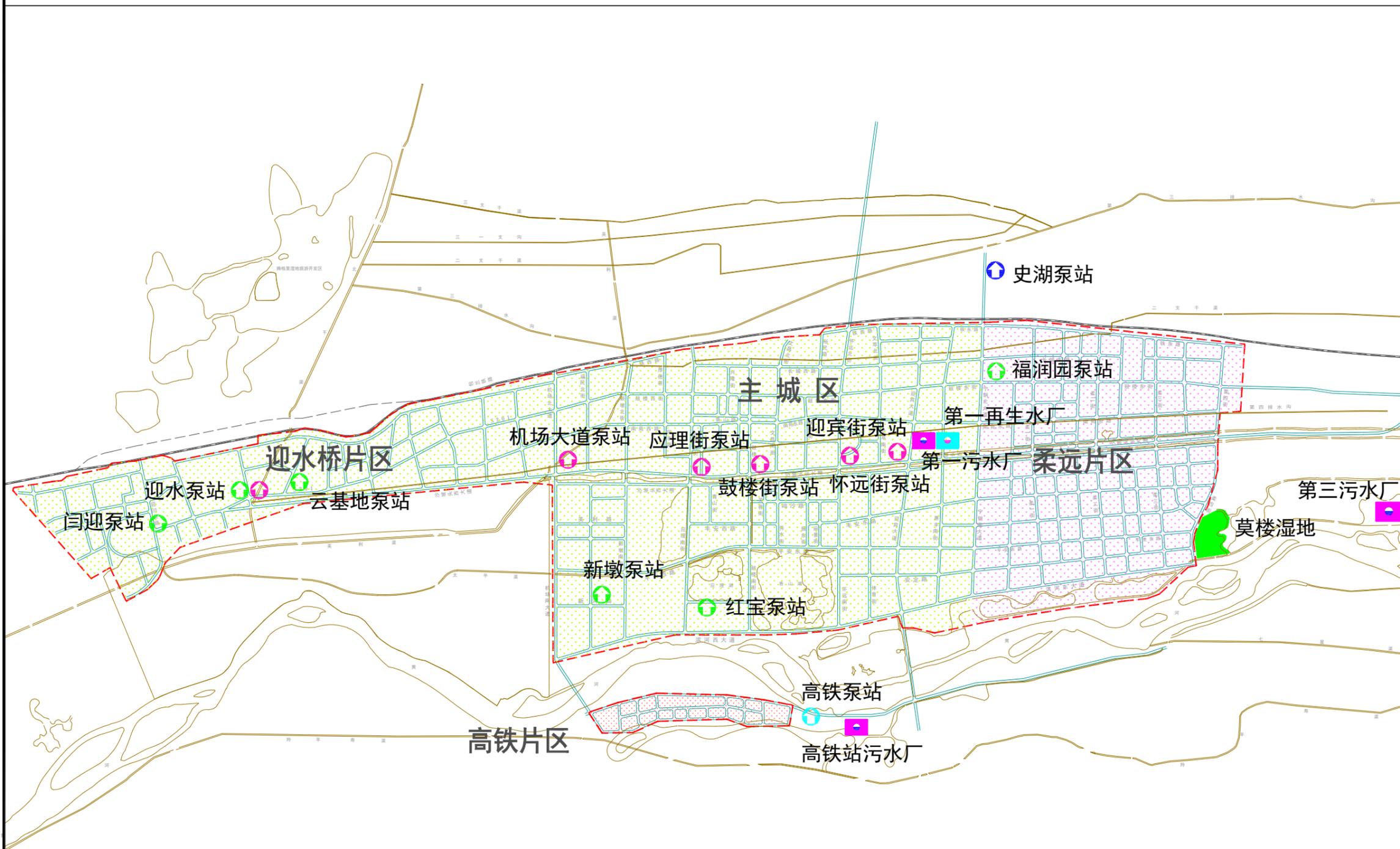


图例

- 现状排水沟渠
- 排水分区
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

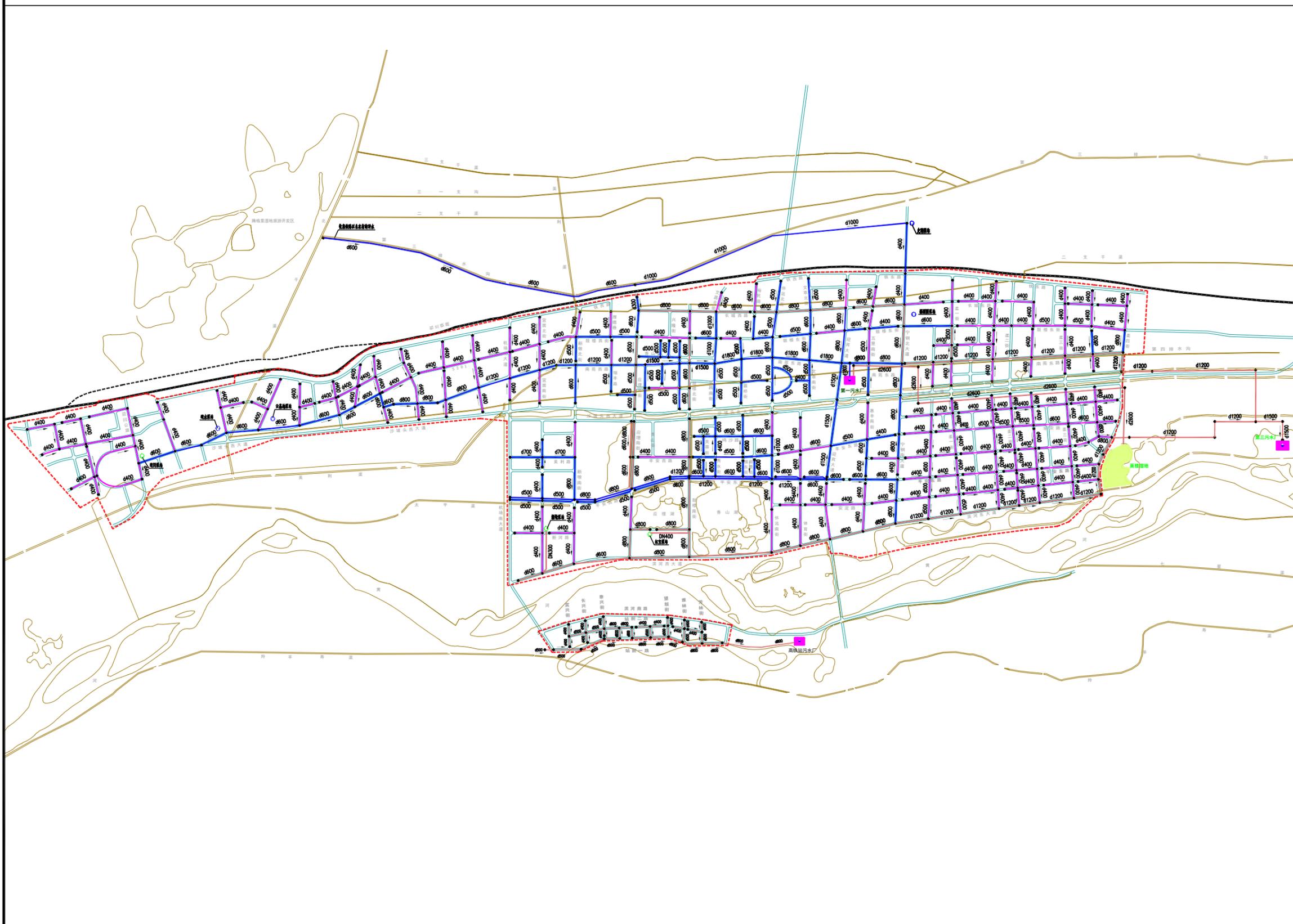
-- 中心城区排水设施规划图



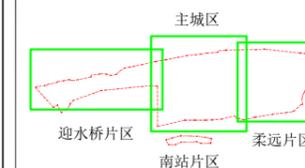
- 图例
- 现状排水沟渠
 - 排水分区
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 现状合流泵站
 - 现状污水泵站
 - 现状雨水泵站
 - 规划雨水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区污水管道规划总平面图



索引图

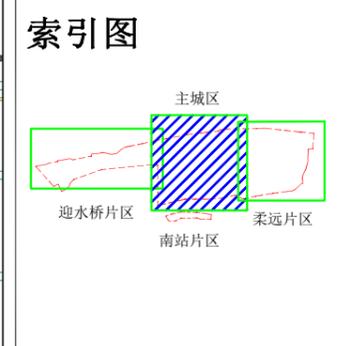
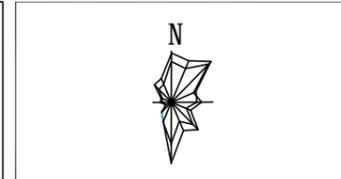
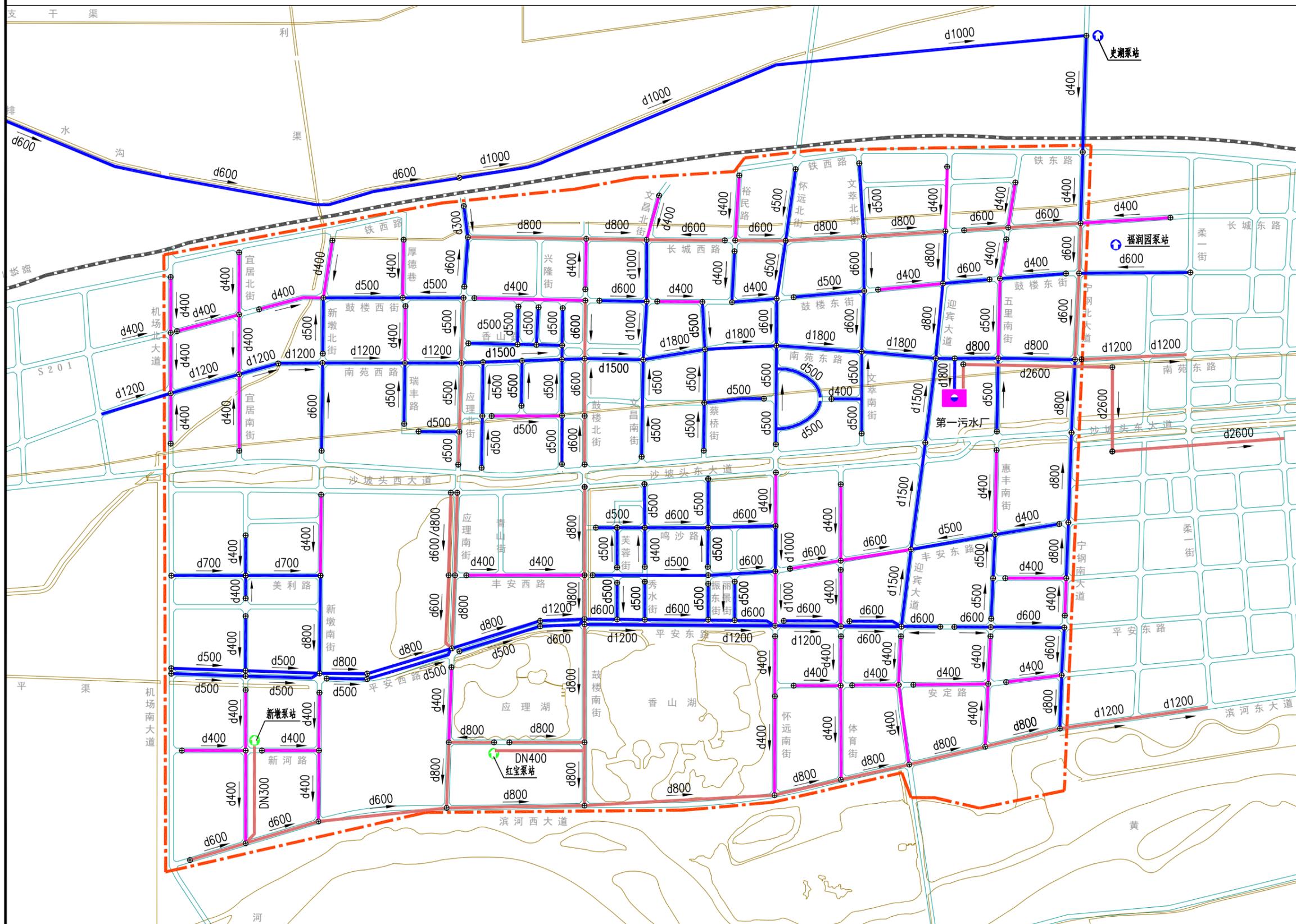


图例

-  现状排水沟渠
-  现状合流管道
-  现状污水管道
-  规划污水管道
-  污水处理厂
-  再生水厂
-  改造现状合流泵站
-  现状/规划污水泵站
-  分区范围线

中卫市城区排水专项规划

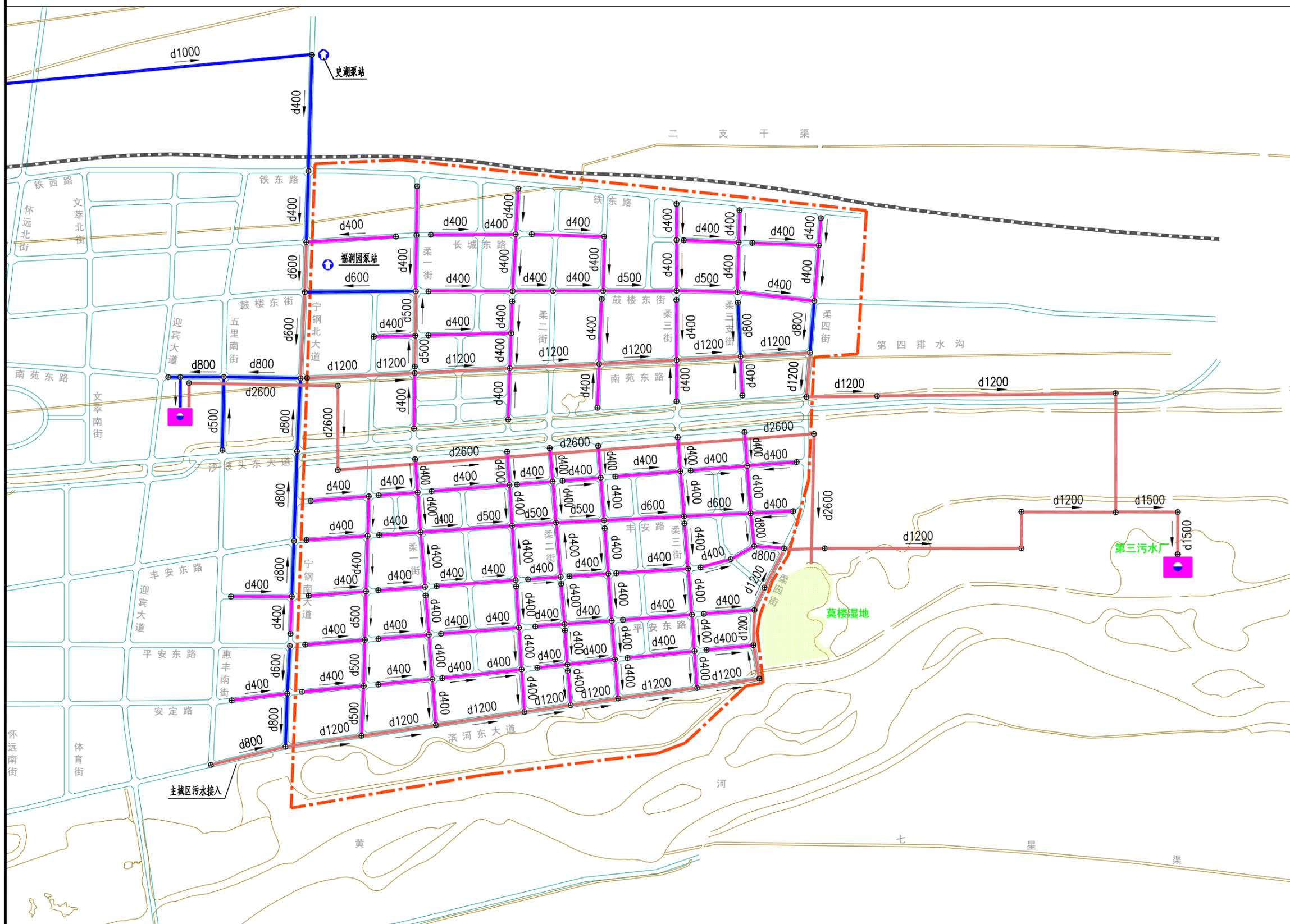
--主城区污水管道规划平面图



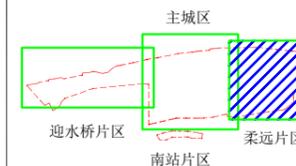
- ### 图例
- 现状排水沟渠
 - 现状合流管道
 - 现状污水管道
 - 规划污水管道
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 改造现状合流泵站
 - 现状污水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

--柔远片区污水管道规划平面图



索引图

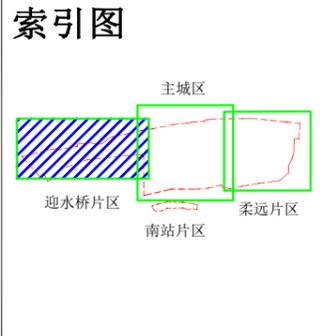
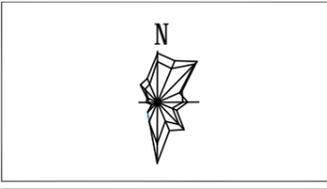
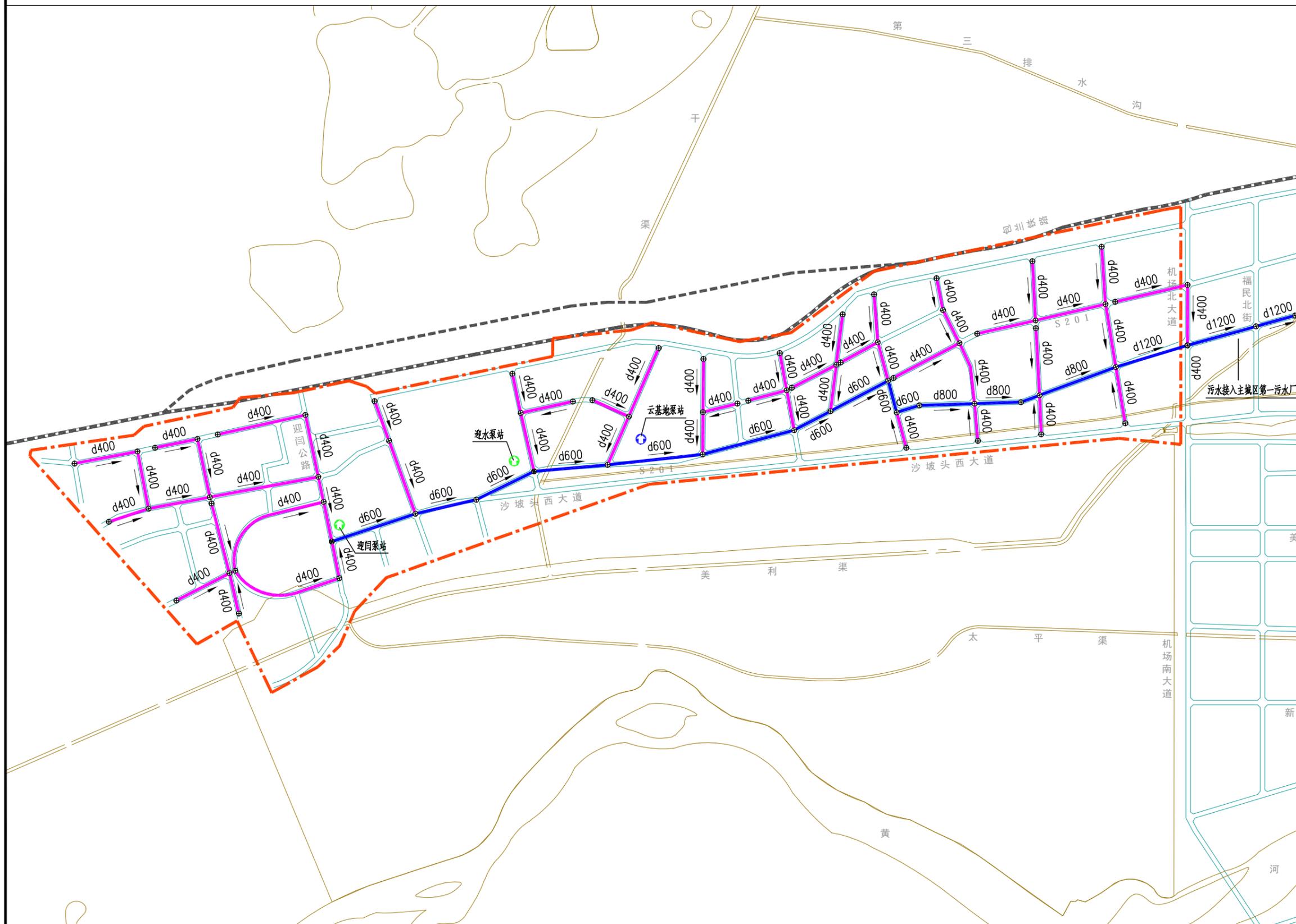


图例

-  现状排水沟渠
-  现状合流管道
-  现状污水管道
-  规划污水管道
-  污水处理厂
-  再生水厂
-  改造现状合流泵站
-  现状污水泵站
-  分区范围线

中卫市城区排水专项规划

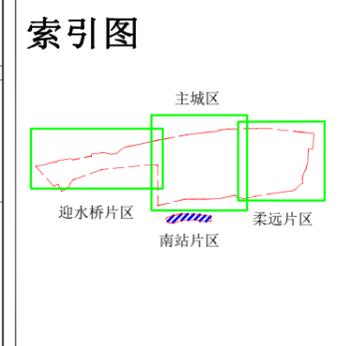
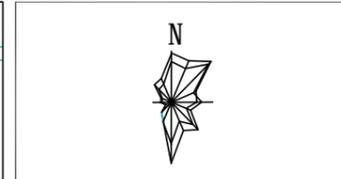
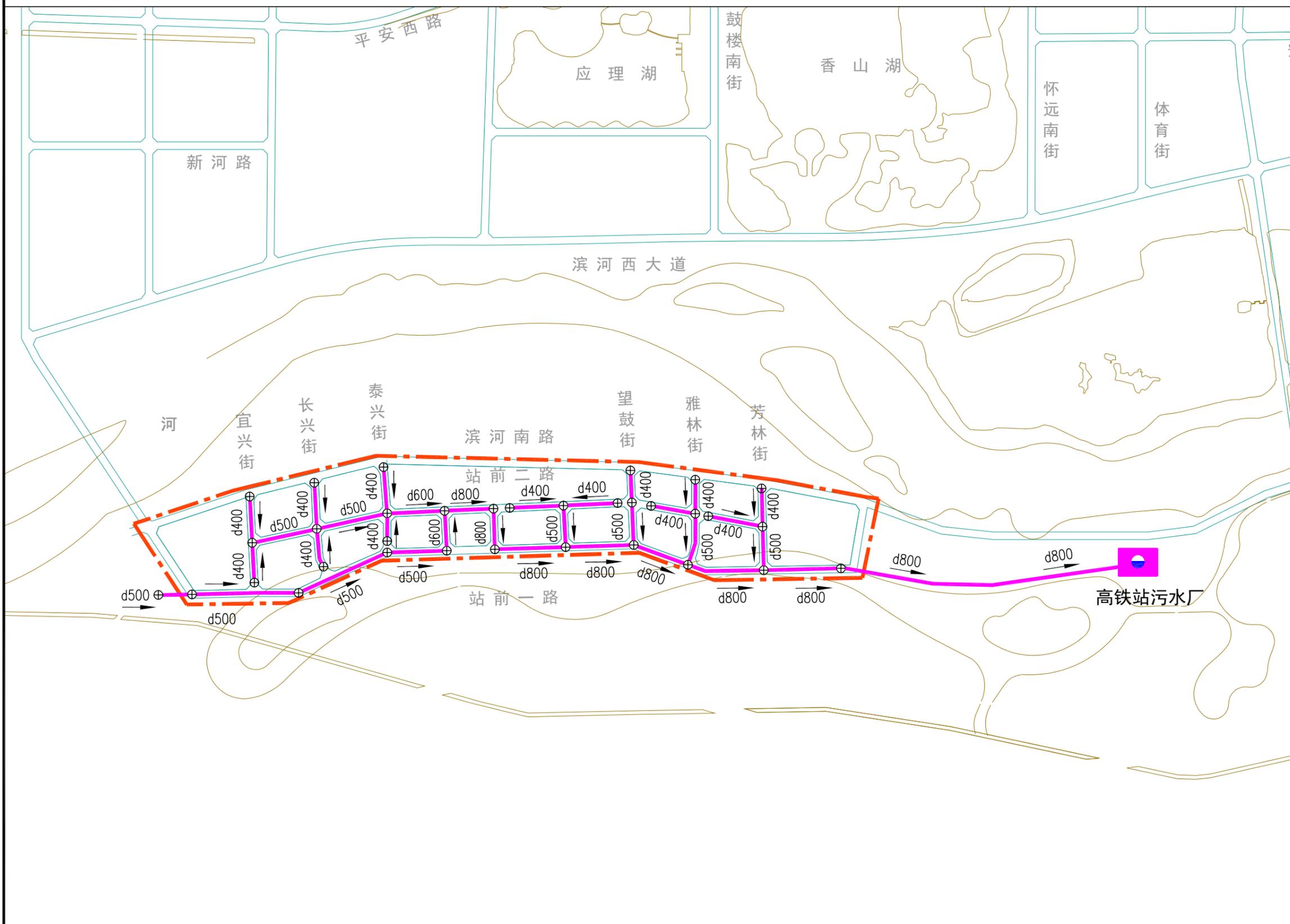
--迎水桥片区污水管道规划平面图



- 图例**
- 现状排水沟渠
 - 现状合流管道
 - 规划污水管道
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 改造现状合流泵站
 - 规划/现状污水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

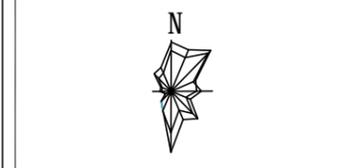
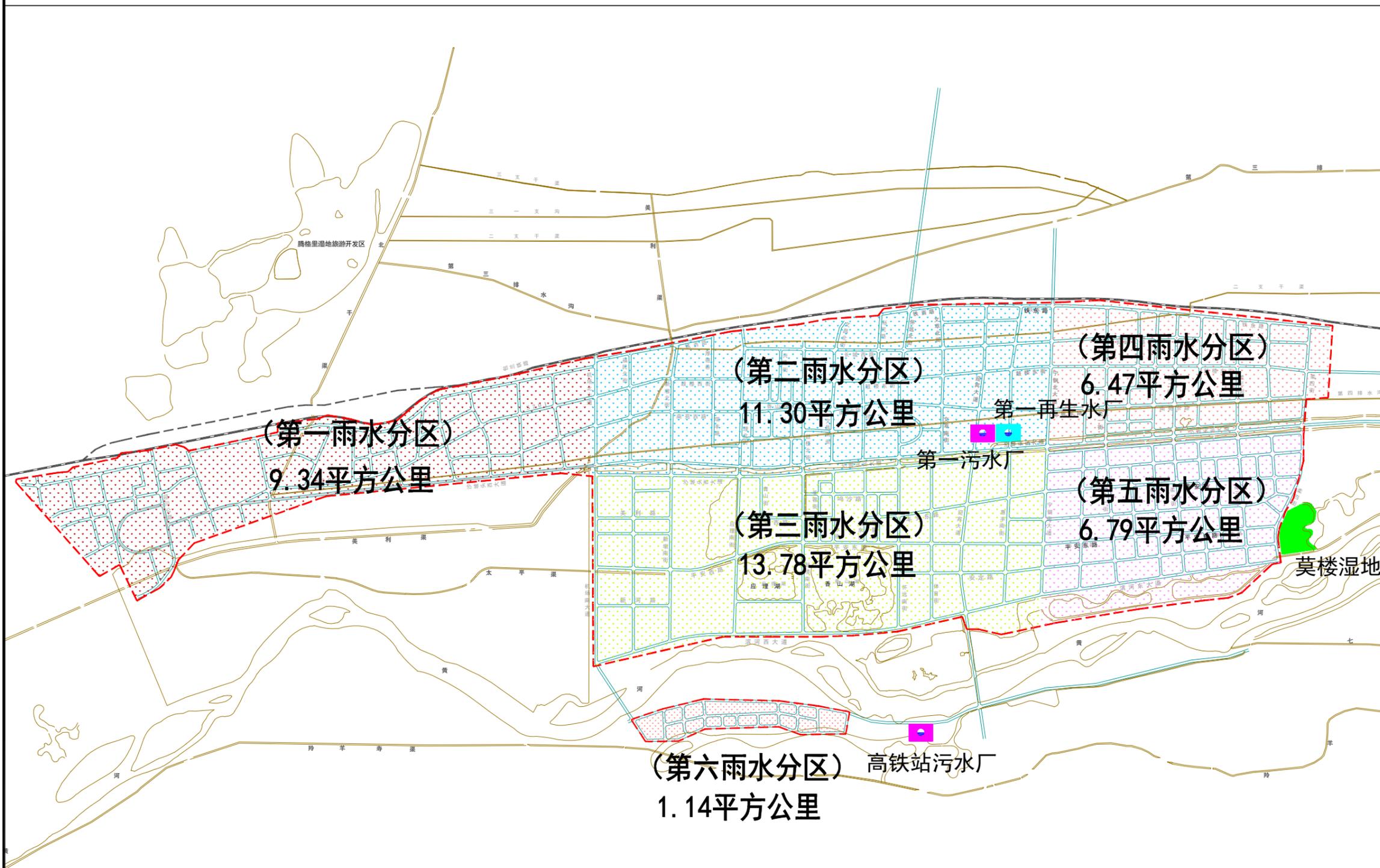
--南站片区污水管道规划平面图



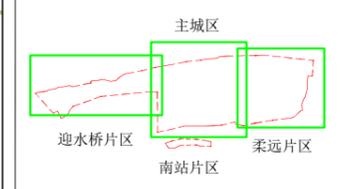
- 图例**
- 现状排水沟渠
 - 规划污水管道
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 现状合流泵站
 - 现状污水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区雨水排水系统分区规划图



索引图

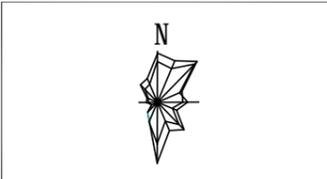
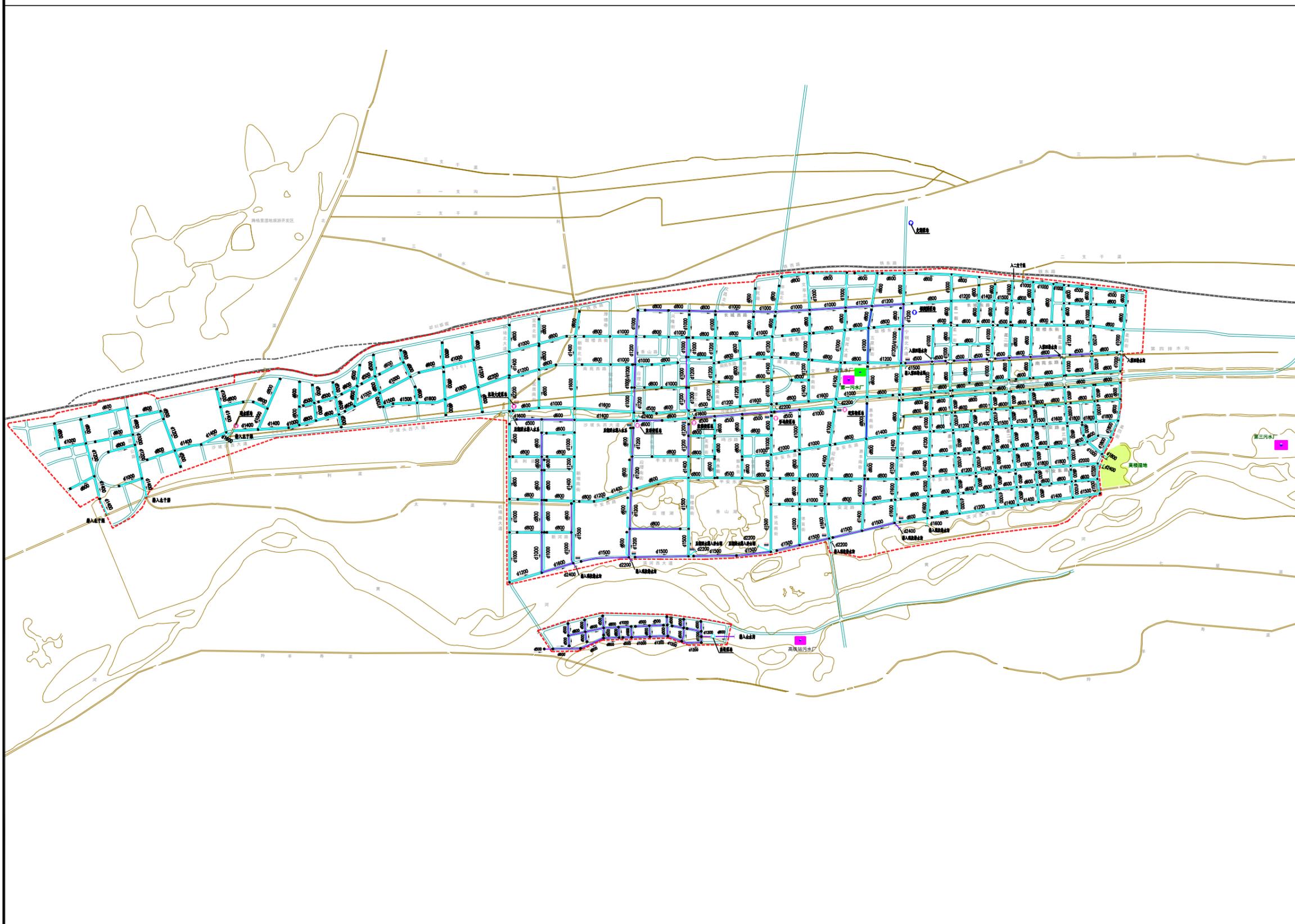


图例

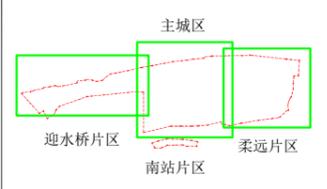
- 现状排水沟渠
- 排水分区
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区雨水管道规划总平面图



索引图

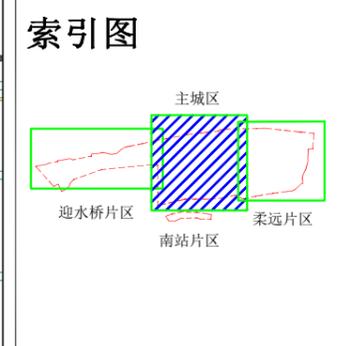
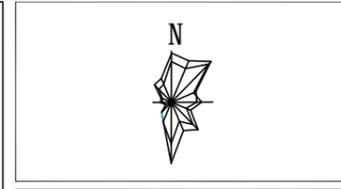
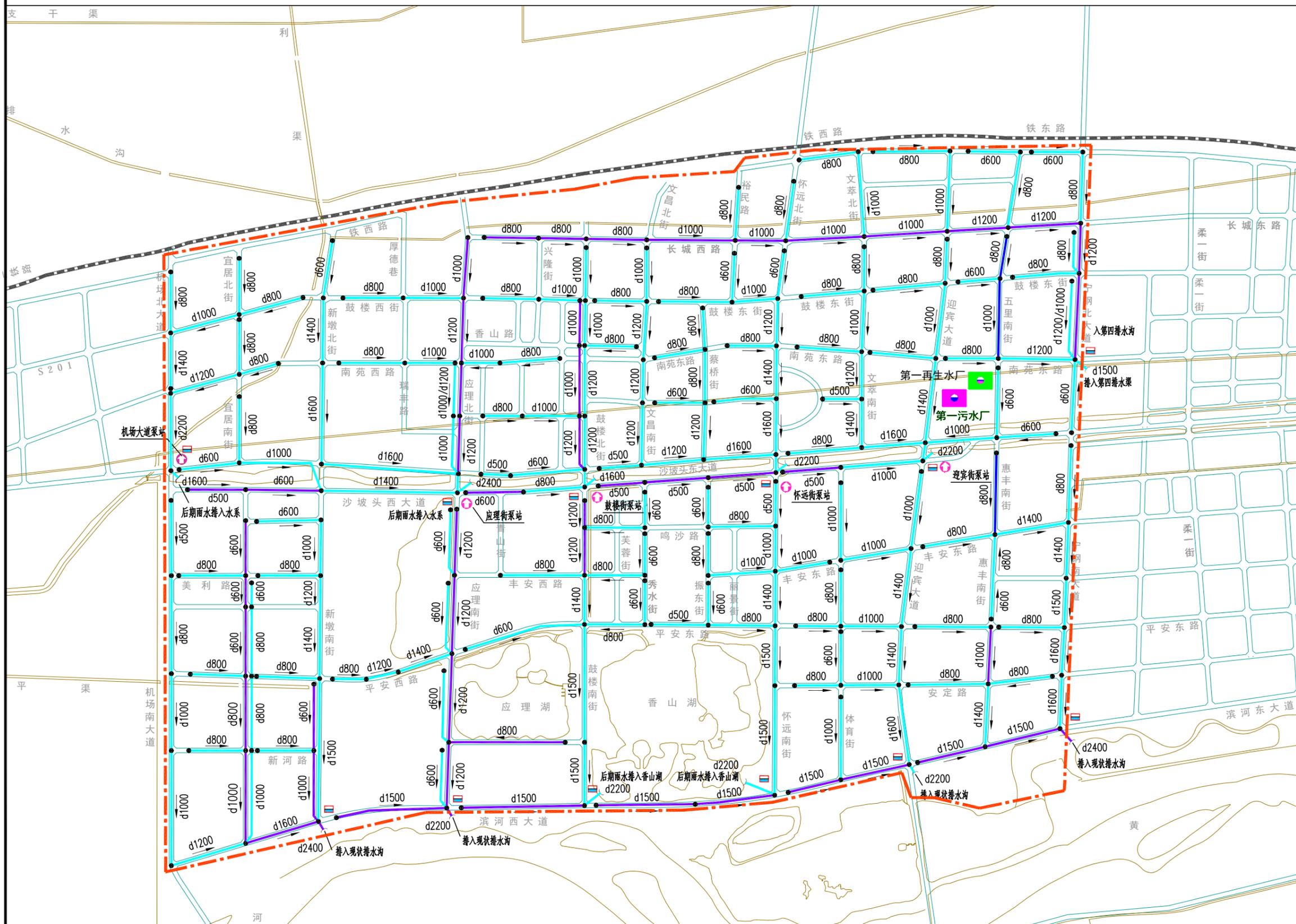


图例

-  现状排水沟渠
-  现状雨水管道
-  现状合流管道
-  规划雨水管道
-  污水处理厂
-  再生水厂
-  现状合流泵站
-  规划雨水泵站
-  现状雨水泵站
-  规划范围线

中卫市城区排水专项规划

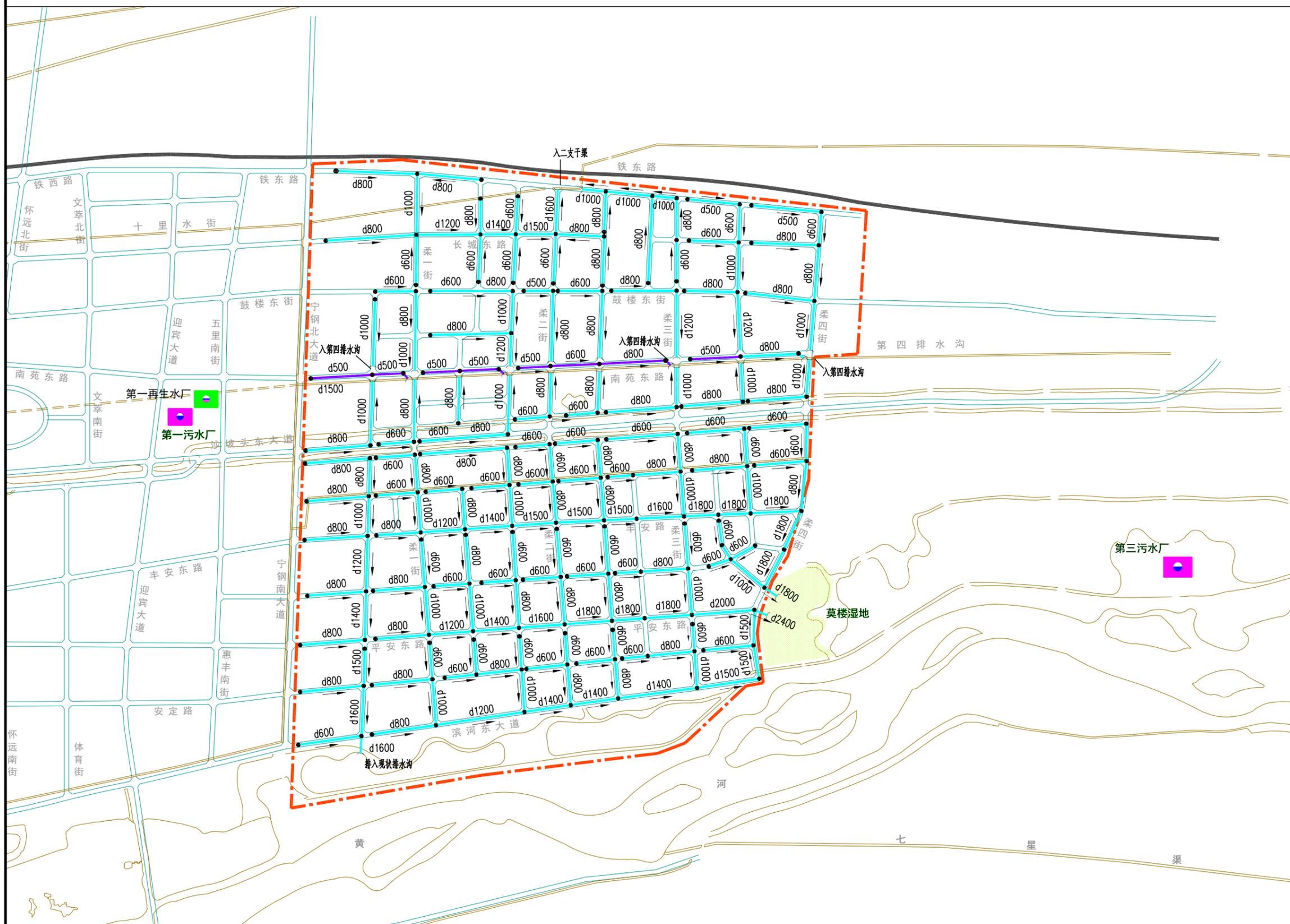
--主城区雨水管道规划平面图



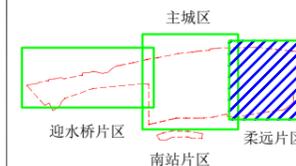
- ### 图例
- 现状排水沟渠
 - 现状雨水管道
 - 现状合流管道
 - 规划雨水管道
 - 污水处理厂
 - 再生水厂
 - 规划雨水泵站
 - 现状/规划调蓄池
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

--柔远片区雨水管道规划平面图



索引图

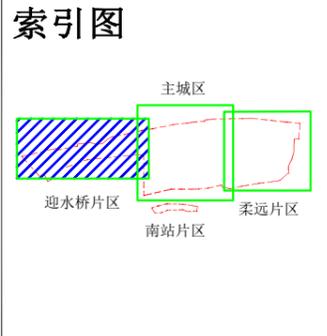
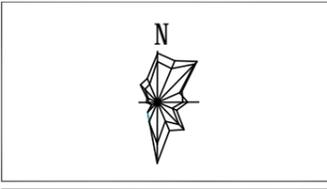
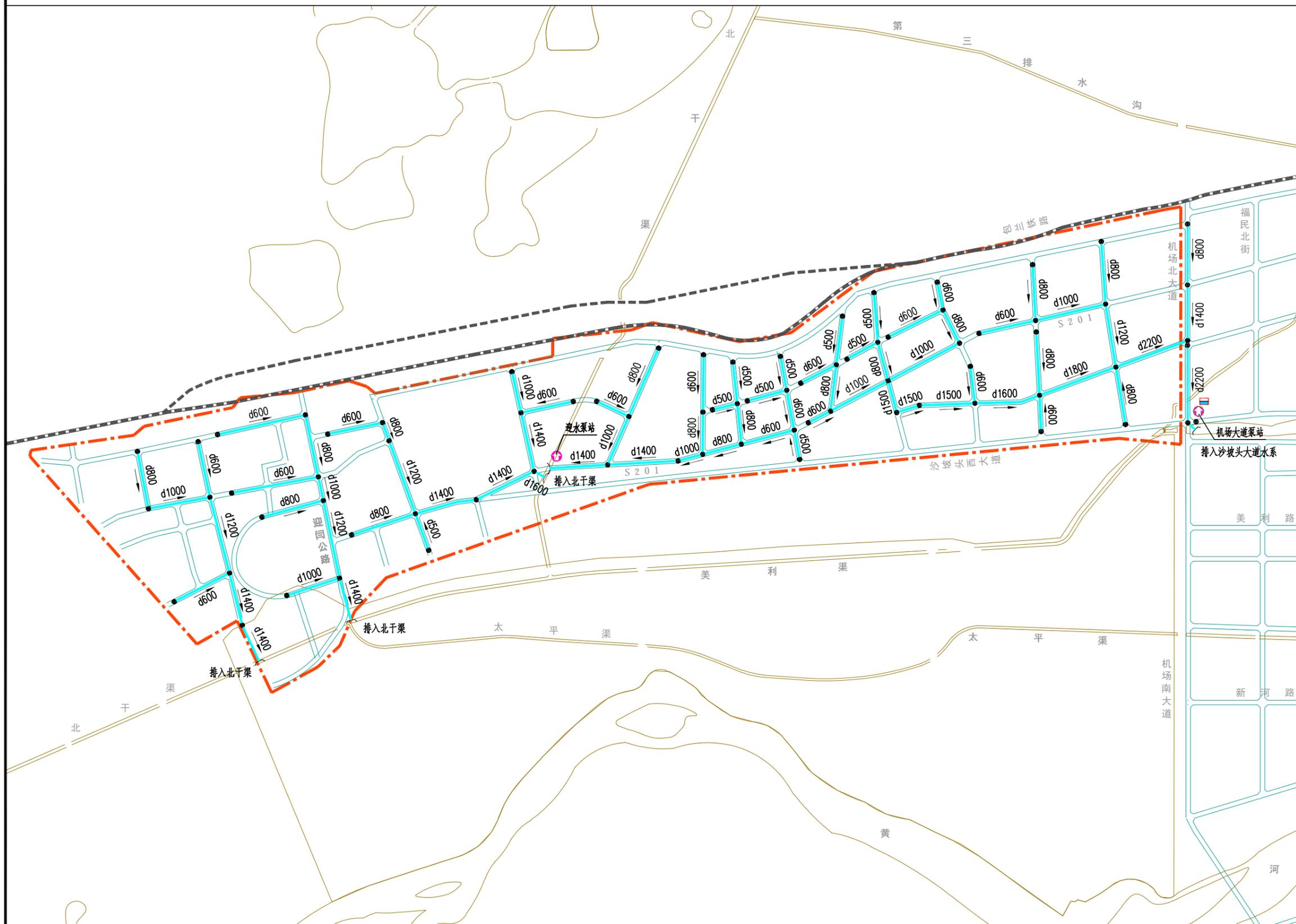


图例

- 现状排水沟渠
- 现状雨水管道
- 规划雨水管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 规划雨水泵站
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

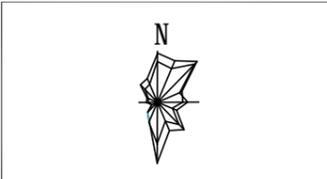
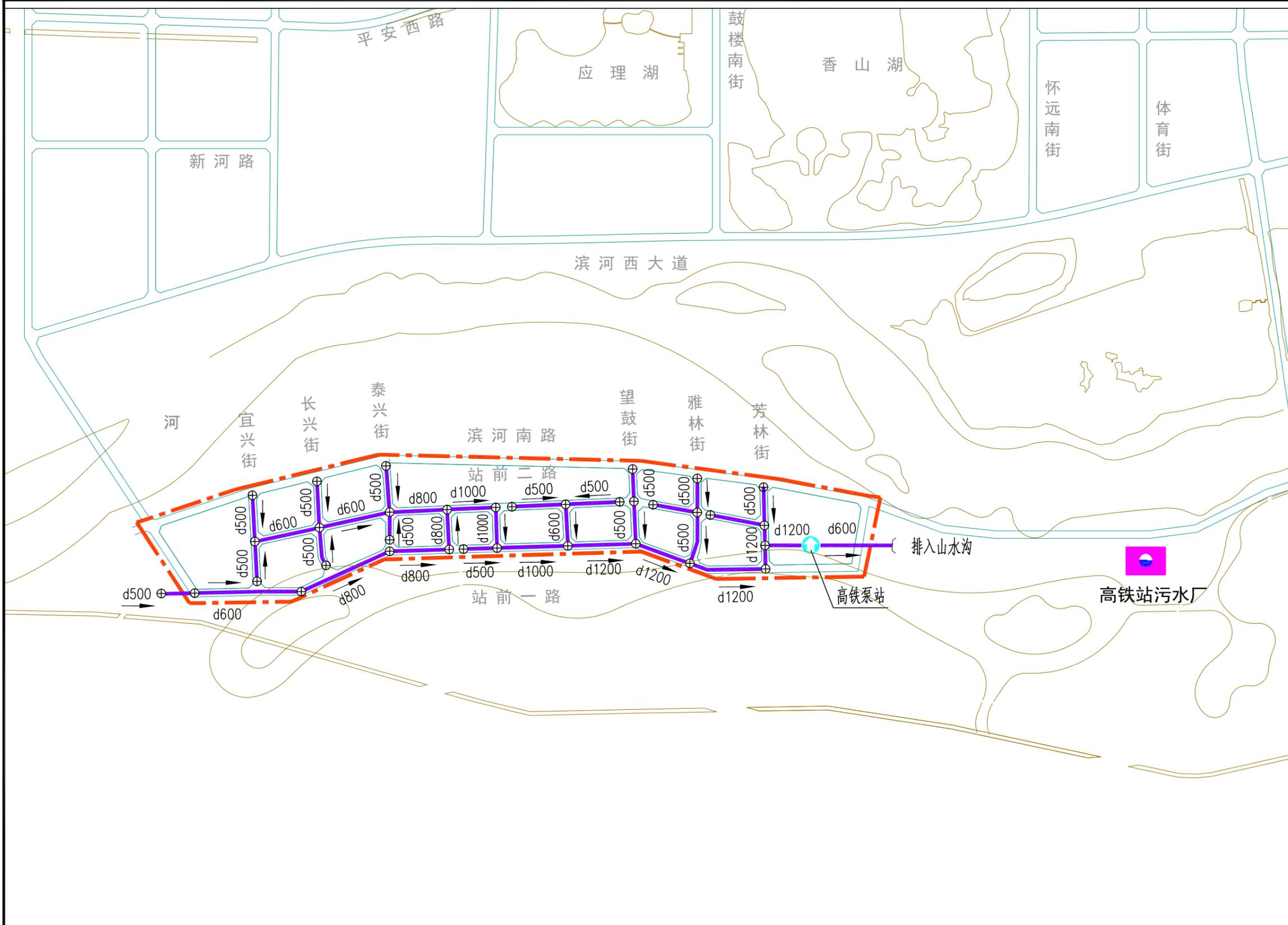
--迎水桥片区雨水管道规划平面图



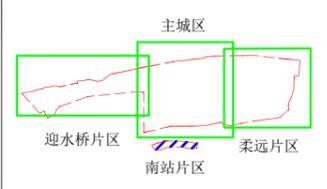
- ### 图例
- 现状排水沟渠
 - 规划雨水管道
 - 污水处理厂
 - 规划雨水泵站
 - 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

--南站片区雨水管道规划平面图



索引图

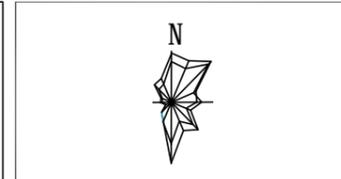
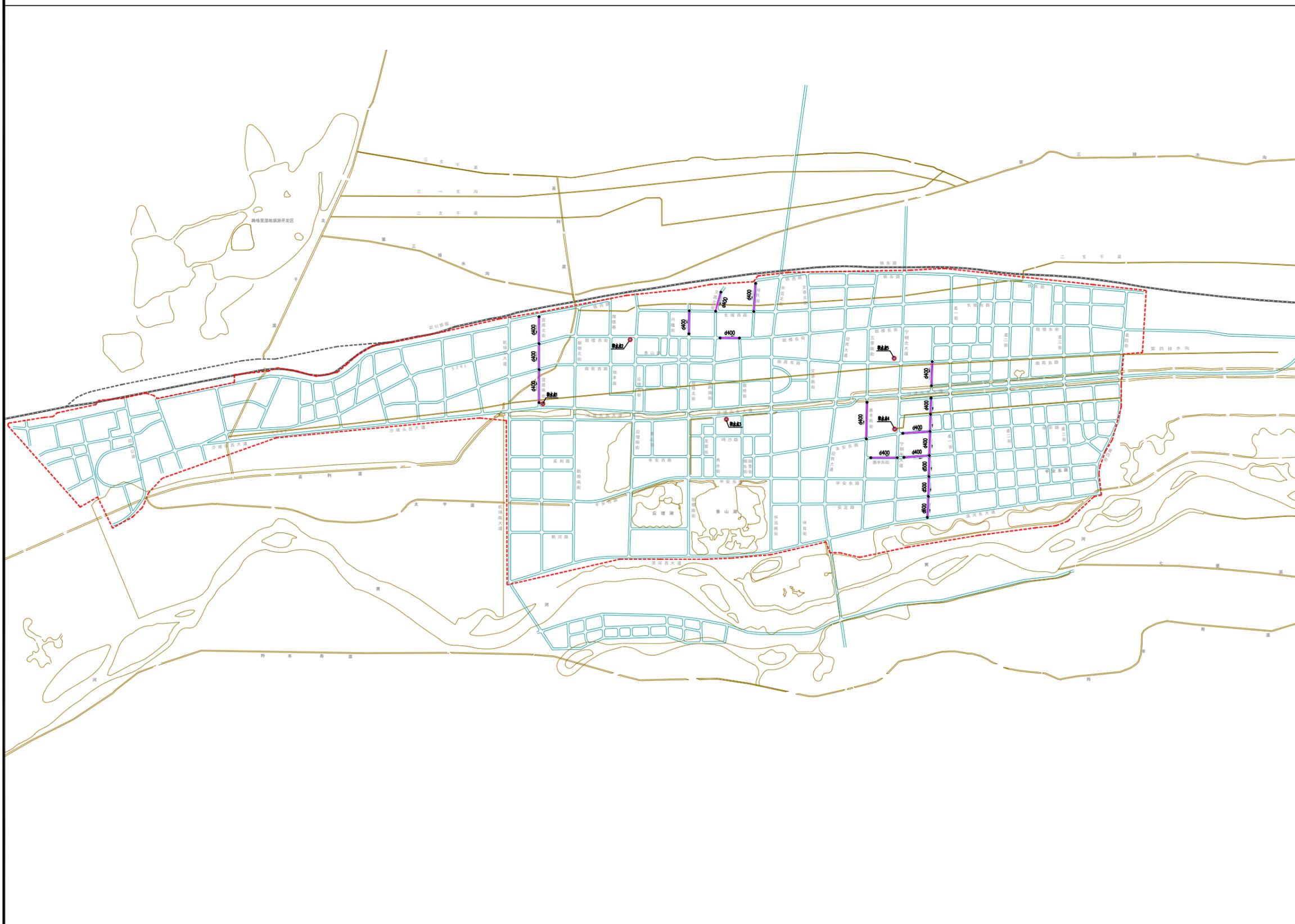


图例

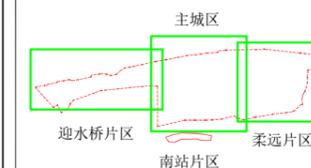
- 现状排水沟渠
- 现状雨水管道
- 污水处理厂
- 再生水厂
- 现状合流泵站
- 现状雨水泵站
- 分区范围线

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区污水管道近期建设平面图



索引图



图例

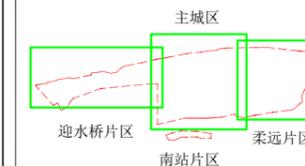
-  现状排水沟渠
-  近期建设污水管道
-  分区范围线
-  现状积水点

中卫市城区排水专项规划

-- 中心城区雨水管道近期建设平面图



索引图



图例

-  现状排水沟渠
-  近期建设雨水管道
-  规划范围线
-  现状积水点