

石家庄市海绵城市专项规划



中国城市规划设计研究院
石家庄市城乡规划设计院



项目名称： 石家庄市海绵城市专项规划
委托方（甲方）： 石家庄市城乡规划局
承担方（乙方）： 中国城市规划设计研究院
国家事业法人代码： 40001083—0
城乡规划编制资质证书等级： 甲 级
城乡规划编制资质证书编号： [建]城规编第（081001）

院 长： 杨保军 教授级高级城市规划师

总规划师： 朱子瑜 教授级高级城市规划师

院规划设计成果专用章：

规划设计编制完成时间： 年 月 日

编制单位： 中国城市规划设计研究院城镇水务与工程研究分院

主管所长： 张 全 教授级高级工程师

主管总工： 孔彦鸿 教授级高级工程师

技术负责人： 任希岩 高级工程师

编制人员名单：

项目负责人： 王家卓 高级工程师

张春洋 工程师

张 伟 工程师

项目参加人： 栗玉鸿 工程师

胡应均 工程师

范 锦 工程师

车 晗 工程师

李帅杰 工程师

赵 智 助理工程师

范 丹 助理工程师

合作单位： 石家庄市城乡规划设计院

项目参加人： 张彦平 高级工程师

段宇浩 工程师

刘晓宁 工程师

韩立明 工程师

牛 蕙 工程师

白兰兰 工程师

冯志君 助理工程师

石家庄市气象局参加人员： 李志国、高祺、岳艳霞

华霖富水力研究有限公司参加人员： 窦秋萍、赵晖

目录

第一篇 中心城区系统规划	1	1.2 气候气象	12
第一章 规划概述	2	1.3 降雨特征	13
1 编制背景	2	1.4 水系和流域	17
2 城市概况	2	1.5 城市下垫面	17
2.1 区位条件	2	1.6 土壤和地下水	19
2.2 自然地理	3	1.7 排水体制	20
2.3 经济社会	3	1.8 面源污染	20
3 规划总则	4	1.9 城市现状水文状态	22
3.1 规划依据	4	2 问题识别	22
3.2 指导思想	4	2.1 水安全现状与问题	22
3.3 规划原则	4	2.2 水环境现状与问题	26
3.4 规划范围	5	2.3 水生态现状与问题	27
3.5 规划期限	5	2.4 水资源现状与问题	28
3.6 主要规划任务	5	2.5 问题总结	30
4 城市总体规划概要	6	3 石家庄市海绵城市建设需求	30
《石家庄市城市总体规划（2011-2020）》	6	第三章 海绵城市建设目标与思路	31
5 相关规划概要	7	1 规划目标	31
5.1 《石家庄市城市排水防涝综合规划（2014-2020）》	7	1.1 总体目标	31
5.2 《石家庄市中心城区排水工程规划（2011-2020）》	8	1.2 核心指标	31
5.3 《石家庄市中心城区给水工程规划（2014-2020年）》	9	2 指标体系	33
5.4 《石家庄都市区城市防洪规划报告》（2013年11月）	10	2.1 水生态指标	33
5.5 小结	11	2.2 水安全指标	33
第二章 海绵城市现状条件和问题识别	12	2.3 水环境指标	33
1 城市基础特征分析	12	2.4 水资源目标	34
1.1 地形地貌	12	2.5 指标汇总	34
		3 海绵城市建设总体思路	34
		4 海绵城市专项规划编制技术路线	35

第四章 海绵城市空间格局	36	1.7 城市雨水管渠系统规划.....	54
1 生态本底条件分析	36	1.8 中心城区排涝除险系统规划.....	56
1.1 自然生态要素.....	36	1.9 重点易涝区治理规划.....	60
1.2 生态本底条件评价.....	37	1.10 规划前后内涝风险对比.....	61
2 生态敏感性分析	37	2 水环境提升规划	62
2.1 生态敏感因子.....	37	2.1 水环境现状及黑臭水体分布.....	62
2.2 生态敏感性评价.....	38	2.2 水环境问题成因分析.....	62
3 海绵空间格局构建	38	2.3 目标和策略	63
3.1 都市区生态保护和修复.....	38	2.4 污染物负荷测算	63
3.2 重要海绵体识别.....	39	2.5 控源截污规划	64
4 海绵城市蓝绿空间保护	40	2.6 内源治理	65
4.1 蓝线划定	40	2.7 活水补给	65
4.2 绿色空间	42	2.8 生态修复	67
第五章 源头雨水径流管控规划	43	2.9 2017 年黑臭水体治理规划.....	68
1 海绵城市管控单元划分	43	3 水生态修复规划	71
1.1 单元划分原则.....	43	3.1 水生态修复目标和策略.....	71
1.2 管理单元划分结果.....	43	3.2 水生态修复规划	71
2 年径流总量控制率指标分解.....	44	4 非常规水资源利用规划	76
3 指标后续分解和落实	44	4.1 扩大再生水利用	76
第六章 海绵城市总体方案	46	4.2 加强雨水资源化利用.....	78
1 水安全保障规划	46	第七章 规划管控与规划衔接	80
1.1 内涝积水点分布.....	46	1 海绵城市规划管控制度	80
1.2 城市内涝成因.....	46	2 法定规划中的海绵城市规划	80
1.3 水安全保障目标和策略.....	48	2.1 城市总体规划	80
1.4 排水出路规划.....	48	2.2 城市控制性详细规划.....	81
1.5 排水分区规划.....	53	3 相关专项规划的衔接	82
1.6 源头雨水径流控制.....	54	3.1 排水防涝规划	82

3.2	给水排水规划.....	83	3.2	可持续投入机制.....	93
3.3	绿地系统规划.....	83	4	技术保障.....	94
3.4	道路交通规划.....	84	5	能力建设.....	94
第八章	海绵城市近期建设.....	85	5.1	应急能力.....	94
1	海绵城市建设时序.....	85	5.2	技术能力.....	94
2	近期重点建设区域.....	85	5.3	监测评估能力.....	95
2.1	重点建设区域的识别原则.....	85	5.4	宣传教育.....	95
2.2	近期重点建设范围.....	85	第二篇	近期重点实施区域建设规划.....	96
2.3	近期重点建设要求.....	86	第一章	近期重点实施区域概况.....	97
3	近期建设系统性项目.....	87	1	区位.....	97
3.1	水生态修复.....	87	2	自然特征.....	97
3.2	区域性调蓄设施.....	87	3	城市现状用地特征.....	98
3.3	水环境提升.....	87	4	现状水系特征及问题.....	99
3.4	大型海绵型公园.....	89	5	现状绿地特征及问题.....	99
3.5	内涝治理系统工程.....	90	6	现状排水系统及内涝区分布.....	100
3.6	连片海绵型建筑和小区.....	90	第二章	近期重点实施区建设规划目标.....	102
3.7	能力建设.....	90	第三章	道路及场地 LID 设施规划.....	103
第九章	规划保障体系.....	92	1	场地 LID 设施规划.....	103
1	组织保障.....	92	1.1	可改造建筑与小区分析.....	103
1.1	海绵城市建设工作领导小组.....	92	1.2	场地海绵设施规划布局.....	104
1.2	工作机制.....	92	2	道路 LID 设施规划.....	105
2	制度保障.....	92	3	整体海绵城市建设目标控制.....	106
2.1	海绵城市规划管控制度.....	92	第四章	内涝综合治理规划.....	107
2.2	石家庄市蓝线管理规定.....	93	1	道路竖向规划.....	107
2.3	雨水收集利用制度.....	93	2	排水系统规划.....	107
3	资金保障.....	93	2.1	管网系统规划.....	107
3.1	融资机制.....	93			

2.2	调蓄设施规划.....	108	1.3	道路海绵设施控制指标.....	122
3	规划方案模型评估.....	109	1.4	与城市控制性详细规划的衔接.....	123
第五章	水生态提升与水环境改善规划.....	112	2	海绵建设指标与年径流总量控制率规划指引.....	123
1	“蓝色”空间规划.....	112	第八章	海绵建设项目工程量统计及投资估算.....	125
1.1	平面布局.....	112	1	海绵建设项目概况.....	125
1.2	排水河渠蓝色空间规划布局.....	112	2	河流水系工程量统计及投资估算.....	125
1.3	景观调蓄水体规划布局.....	114	3	公园绿地工程量统计及投资估算.....	125
2	“绿色”空间规划.....	115	4	公共建筑工程量统计及投资估算.....	125
2.1	平面布局.....	115	5	居住小区工程量统计及投资估算.....	125
2.2	综合性公园规划布局及海绵设施建设指引.....	115	6	道路广场(海绵设施)工程量统计及投资估算.....	125
2.3	居住区公园规划布局及海绵设施建设指引.....	115	6.1	道路(海绵设施)工程量统计及投资估算.....	125
2.4	道路带状公园规划布局及海绵设施建设指引.....	116	6.2	广场工程量统计及投资估算.....	125
2.5	滨水带状公园规划布局及海绵设施建设指引.....	117	7	排水管网及泵站工程量统计及投资估算.....	125
2.6	街旁游园规划布局及海绵设施建设指引.....	117	8	调蓄设施工程量统计及投资估算.....	126
2.7	道路绿化道规划布局及海绵设施建设指引.....	118			
2.8	农林与防护绿地规划布局及海绵设施建设指引.....	118			
第六章	雨水资源利用规划.....	120			
1	雨水资源化利用的可利用量计算.....	120			
1.1	公共调蓄设施雨水可利用量计算.....	120			
2	雨水资源化可利用类型及对象.....	120			
2.1	雨水资源化可利用类型.....	120			
2.2	雨水资源化可利用对象.....	120			
第七章	海绵城市建设控制指引.....	122			
1	指标控制要求.....	122			
1.1	用地控制指标.....	122			
1.2	场地海绵设施控制指标.....	122			

第一篇 中心城区系统规划

第一章 规划概述

1 编制背景

2013年11月习近平总书记在《关于〈中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定〉的说明》中提出，山水林田湖是一个生命共同体，人的命脉在田，田的命脉在水，水的命脉在山，山的命脉在土，土的命脉在树，用途管制和生态修复必须遵循自然规律，对山水林田湖进行统一保护、统一修复是十分必要的。针对中国城镇化发展要求，习近平总书记提出建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”的要求。

为贯彻落实习近平总书记指示，2014年10月，住房城乡建设部印发了《海绵城市建设技术指南》。

2015年10月，国务院办公厅印发了《关于推进海绵城市建设的指导意见》（以下简称《指导意见》），明确海绵城市建设是城市发展的方式，要求统筹规划建设，增强海绵城市建设的整体性和系统性，提出通过海绵城市建设，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将70%的降雨就地消纳和利用。到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求。2015年12月20日至21日，时隔37年后，最高级别的城市工作会议-“中央城市工作会议”召开，会议提出要提升建设水平，加强城市地下和地上基础设施建设，建设海绵城市。

2016年3月，住建部印发关于《海绵城市专项规划编制暂行规定》的通知，《通知》要求各地结合实际，抓紧编制海绵城市专项规划，于2016年10月底前完成设市城市海绵城市专项规划草案，按程序报批。《规定》明确，编制海绵城市专项规划，应坚持保护优先、生态为本、自然循环，因地制宜、统筹推进的原则，最大限度地减小城市开发建设对自然和生态环境的影响；编制海绵城市专项规划，应根据城市降雨、土壤、地形地貌等因素和经济社会发展条件，综合考虑水资源、水环境、水生态、水安全等方面的现状问题和建设需求，坚持问题导向与目标导向相结合，因地制宜地采取“渗滞、蓄、净、用、排”等措施。

2015年12月，河北省政府办公厅印发《关于推进海绵城市建设的实施意见》（冀政办发〔2015〕

48号）规定，自2016年起，所有城市新区、各类园区、成片开发区和新建道路、广场、公园、绿地、水系等要按照源头减排、过程控制、系统治理的海绵城市建设要求进行规划建设。老城区以解决城市内涝、雨水收集利用、黑臭水体治理为突破口，结合城镇棚户区 and 城乡危房改造、老旧小区更新、城中村改造等开展区域整体治理，逐步实现小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解。

2016年9月，石家庄市人民政府办公厅下发了《关于推进海绵城市建设的实施意见》（石政办发〔2016〕53号）及《关于印发〈石家庄市海绵城市规划建设管理暂行办法〉的通知》（石政办发〔2016〕54号）。2017年底，规划不少于20平方公里区域进行海绵城市建设试点，正定新区作为省级示范区将先行先试，建设海绵城市取得成效。2018年底，完成排水管网雨污分流改造，科学布局雨水调蓄设施，消除城市重点部位积水问题。加快推进老城区雨污分流改造和区域内涝点整治，做好雨水管网与周边海绵城体的有机衔接。2020年底，城市建成区20%以上的面积，将达到海绵城市建设目标。

同时，《石家庄市海绵城市规划设计导则（试行）》、《石家庄市海绵城市设施设计图集（试行）》正式印发试行，成为石家庄市海绵城市各类项目建设中首例完成编制的技术规范。《导则》提出了海绵城市建设的具体目标和指标。

海绵城市建设涉及水生态、水环境、水资源、水安全等多元目标，规划层面需要与传统的城市规划、市政专项规划、环境保护规划相协调，建设层面需要多部门、多专业协同合作，是一项复杂的系统工程。因此编制海绵城市专项规划，在城市层面落实生态文明建设、推进绿色发展的涉水顶层设计，制定保护城市水生态、改善城市水环境、保障城市水安全、提高城市水资源承载力的系统方案，为加强城市规划建设管理提供管控依据和支撑。

2 城市概况

2.1 区位条件

石家庄地处河北省中南部，位于北纬37°26′-38°46′，东经113°31′-115°29′之间。石家庄是河北省省会，素有“南北通衢、燕晋咽喉”之称，东眺渤海，西枕太行，北望京津，南接中原。现辖8区、11县、3个县级市和1个国家级高新技术产业开发区、1个国家级经济技术开发区。总面积1.58万平方公里，常住人口1062万。目前随着京津冀协同发展纳入国家发展战略，

石家庄已经成为京津冀区域重要中心城市。

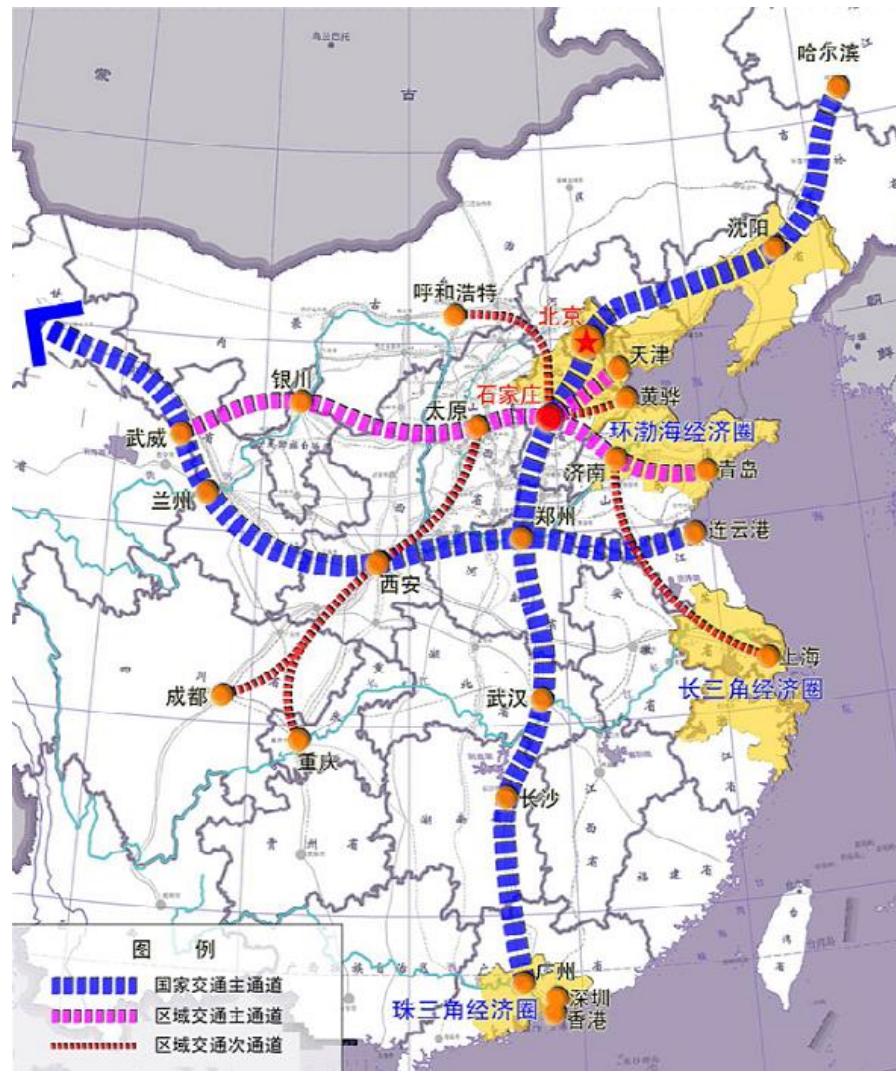


图 1-1 石家庄区位分析图

2.2 自然地理

石家庄市域跨太行山地和华北平原两大地貌单元，西部地处太行山中段，包括井陘县、井陘矿区全部及平山、赞皇、行唐、灵寿、鹿泉、元氏六县(市)的山区部分，面积约占全市总面积的 50%；东部为滹沱河冲洪积平原，包括新乐、无极、深泽、辛集、晋州、藁城、高邑、赵县、栾城、正定、石家庄市及平山、赞皇、行唐、灵寿、鹿泉、元氏六县(市)的平原部分。

石家庄市西依太行山，北濒滹沱河，东南部为辽阔的河北平原。地势较为平坦，自然地形由西北向东南倾斜，平均坡度约为千分之一，海拔标高在 95-52 米之间。

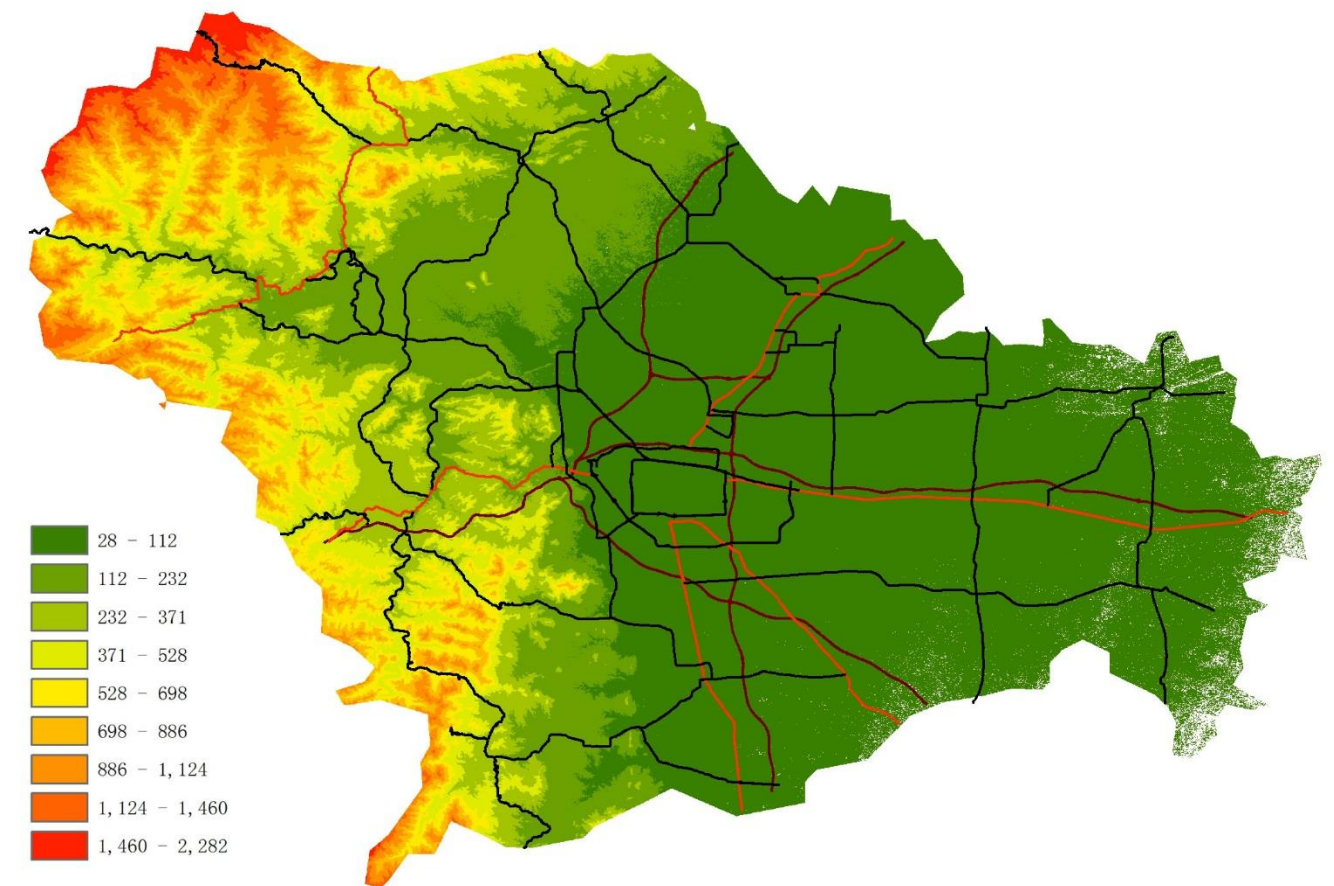


图 1-2 石家庄市域高程分析图

2.3 经济社会

根据石家庄市 2015 年统计年鉴,2015 年年末全市常住人口 1070.16 万人,比上年增加 8.54 万人;自然增长率为 5.88%,比上年下降 1.26 个百分点。

全年全市居民人均可支配收入 20762 元,比上年增长 8.8%;城镇居民人均可支配收入 28168 元,增长 8.0%;农村居民人均可支配收入 11442 元,增长 8.5%。全市居民人均消费支出 13432 元,比上年增长 7.4%;城镇居民人均消费支出 18165 元,增长 8.2%;农村居民人均消费支出 7476 元,增长 3.0%。

3 规划总则

3.1 规划依据

（1）政策文件

《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）
 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36 号）
 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发[2014]27 号）
 《关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财建[2014] 838 号）
 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发[2015]75 号）
 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发[2016]6 号）
 《国务院办公厅关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发[2016]8 号）
 《关于开展 2016 年中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财办建[2016]25 号）
 《住房城乡建设部关于印发海绵城市专项规划编制暂行规定的通知》（建规〔2016〕50 号）
 河北省政府办公厅《关于推进海绵城市建设的实施意见》（冀政办发〔2015〕48 号）
 河北省委 省政府印发《关于支持省会建设发展的若干意见》（冀发[2016]6 号）
 《关于推进海绵城市建设的实施意见》（石政办发[2016]53 号）
 《关于印发<石家庄市海绵城市规划建设管理暂行管理办法>的通知》（石政办发[2016]54 号）
 中共石家庄市委 石家庄市人民政府《关于印发<石家庄市水污染防治工作实施方案>的通知》
 （石发[2016]8 号）
 市政府办公厅《石家庄市创建节水型城市实施方案》

（2）相关标准规范

《防洪标准》（GB50201-2014）
 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（2014 年，住建部）
 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）
 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）

《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）

《城市水系规划规范》（GB50513-2016 版）

《石家庄市海绵城市规划设计导则（试行）》

《石家庄市海绵城市设施设计图集（试行）》

国家、省颁布的相关的法律、法规、规章和规范性文件

（3）相关规划

《石家庄市城市总体规划》（2011-2020 年）

《石家庄市排水（雨水）防涝综合规划》

《石家庄市排水专项规划》

外围组团已经批复的城市总体规划

3.2 指导思想

本规划以习近平总书记关于“加强海绵城市建设”的讲话精神为指导，按照新型城镇化和生态文明建设的要求，全面贯彻尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，在城市建设过程中优先保护原有生态系统；对已经受到破坏的水体及其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复；按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，优先利用城市自然排水系统，充分发挥绿地、道路、水系对雨水的吸纳、渗滞、蓄排和净用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，实现雨污共治、排用结合、建管并重的城市开发建设新模式；切实将海绵城市理念贯穿到石家庄市城市规划、设计、建设、管理、评估全过程，最终建设成具有“自然积存、自然渗透、自然净化”功能的海绵城市。

3.3 规划原则

为实现海绵城市建设目标，使海绵城市规划、建设和管理全面贯彻新时期“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，全流程体现“规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设”海绵城市建设的基本原则，适应石家庄市新型城镇化建设新形势，本次规划原则如下：

（1）统筹兼顾原则。本次规划编制统筹考虑石家庄城市水安全、水环境、水生态以及水资

源等方面存在的问题，兼顾问题导向和目标导向，系统规划石家庄海绵城市建设目标、路径，形成总体建设方案。

（2）系统性协调性原则。系统考虑从源头到末端的全过程雨水控制和管理，与道路、绿地、竖向、水系、景观、防洪等相关专项规划充分衔接，并与后续新版城市总体规划编制进行有效衔接。

（3）绿色与灰色相结合原则。通过源头减排、过程控制和系统等措施，优先建设生态型海绵设施，降低排水系统压力，同时对于雨水管渠系统及大排水系统提出达标方案。绿色设施和灰色设施相辅相成，共同实现海绵城市建设目标。

（4）集中与分散相结合原则。石家庄存在降雨集中、密集建成区比例高等特点，因此在强调源头低影响开发建设时，必须综合考虑设施用地空间需求和利用效率，充分利用有限的城市用地空间，局部集中解决内涝和水环境等问题。

（5）近远期结合的原则。编制海绵城市专项规划时，既考虑当前实际又兼顾长远发展。尤其要重视近期海绵城市建设规划，明确目标、划定近期建设区域、提出近期建设重大任务。

3.4 规划范围

本次海绵城市专项规划范围为石家庄市城市总体规划确定的都市区范围，总面积 2657 平方公里，建设用地面积 543 平方公里，包括中心城区、正定新区，以及鹿泉、藁城、栾城、正定县四个外围组团城区。其中，重点研究范围为石家庄市中心城区、良村开发区、化工园区以及正定新区。

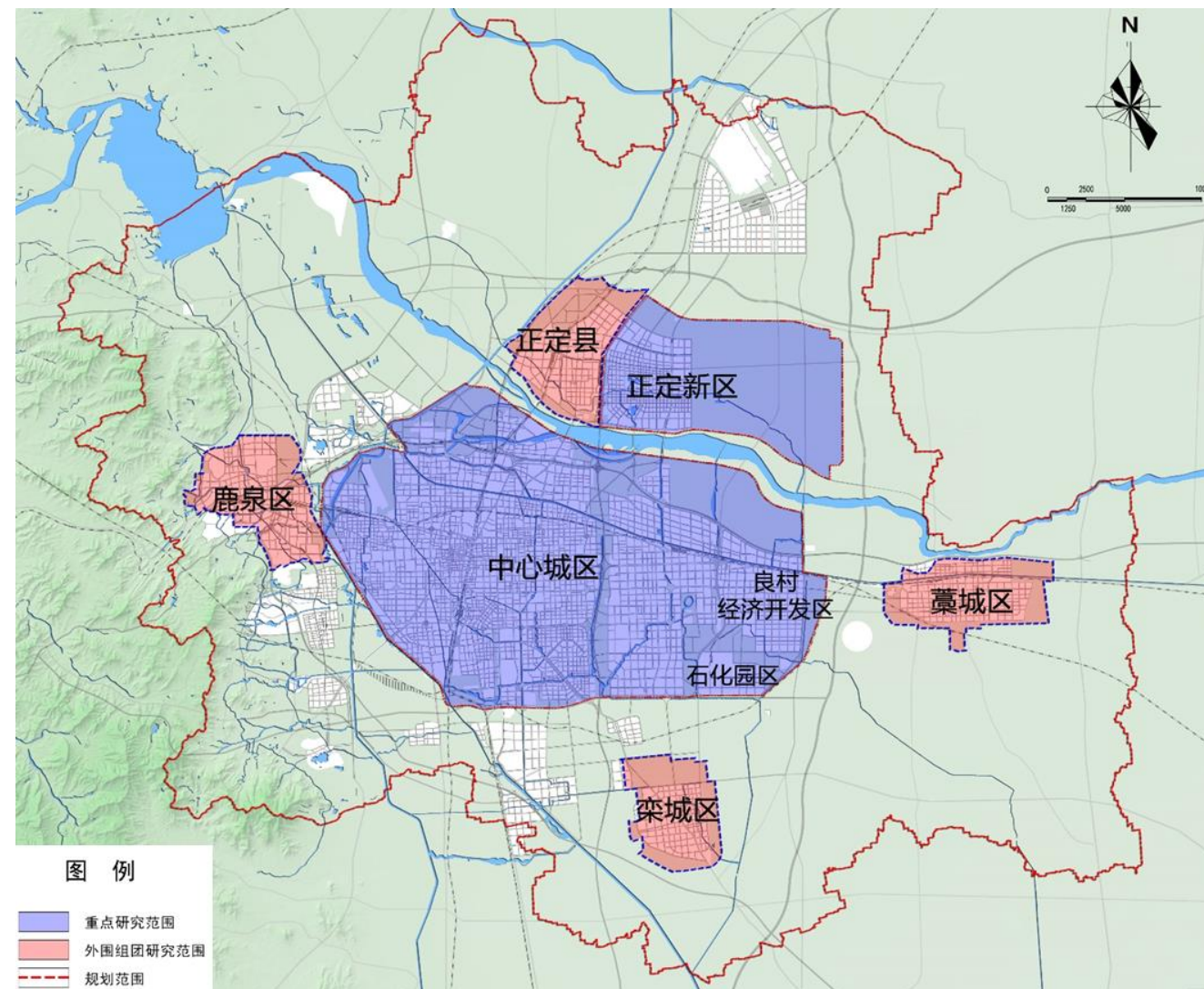


图 1-6 规划范围示意图

3.5 规划期限

与石家庄市城市总体规划保持一致，并统筹海绵城市长远建设目标。

近期建设规划期限为 5 年。

规划基准年为 2015 年。

3.6 主要规划任务

石家庄市海绵城市专项规划（总规层面）主要任务包括科学定位海绵城市、宏观确立建设思路、合理制定控制指标、系统布置重点任务、具体确定海绵城市近期建设内容等五个方面：

一是科学定位海绵城市建设在石家庄市城市发展中的任务，确定海绵城市需要重点解决的问题；

二是宏观制定石家庄海绵城市建设的总体思路、指导思想和规划原则，研究提出需要保护的自然生态空间格局；

三是合理确定石家庄海绵城市建设的总体目标和总体布局，将雨水年径流总量控制率等具体指标分解落实到管控单元，并就规划设计、工程建设、运行管理机制等提出管控要求；

四是研究制定海绵城市建设的路线图，系统提出水安全保障、水环境改善、水生态修复、水资源利用等现有问题的解决方案，并与相关专项规划相衔接与协调；

五是确定近期海绵城市建设的重点区域，提出近期重大建设任务。

4 城市总体规划概要

《石家庄市城市总体规划(2011-2020)》

(1) 规划期限

规划期限为2010-2020年，其中近期建设为2010-2015年。

(2) 城市性质及规模

石家庄市城市性质：河北省省会，京津冀地区重要中心城市。

都市区：包括市内五区、正定县、鹿泉市、栾城县、藁城市，行政区面积2657平方公里。规划期末人口将达到537.8万，其中正定城区60万人，鹿泉城区24万人，栾城城区18万人，藁城城区25万人。

中心城区：规划城市建成区。根据人口规模预测，2020年中心城区适宜人口规模300万人，建设用地控制在287平方公里，人均建设用地96平方米。

(3) 发展方向及建设用地总体空间布局

规划期内中心城区空间主要向北发展。

中心城区突出省会功能、区域服务职能，突出生态、文化建设，是全省的政治、科技、教育、文化中心。规划中心城区包括老城区和东部产业区两大片区。

① 老城区

老城区突出省会功能，完善传统服务职能，重点发展商务办公、商贸金融、信息流通等第三

产业，建设结构清晰、级配合理的公共服务体系，形成“一核、一轴、三带”的空间布局结构。

一核：指城市核中心，包括现状城市中心区、省、市行政中心、文化中心、体育中心等城市主要功能聚集区。

一轴：中山路与裕华路之间的城市发展轴。

三带：中华大街和泰华街之间的行政及公共设施综合发展带、沿体育大街两侧形成的公共设施及高端服务业综合发展带、铁路入地后两侧建设的京广客专绿化景观带。

② 东部产业区

依托高新区现状，以新经济为带动，重点发展高新产业和现代服务业，完善商业、商务、信息等服务功能，配套体育、文化设施建设。以东南环水系为界，东侧以工业用地为主，西侧以生活性用地为主。

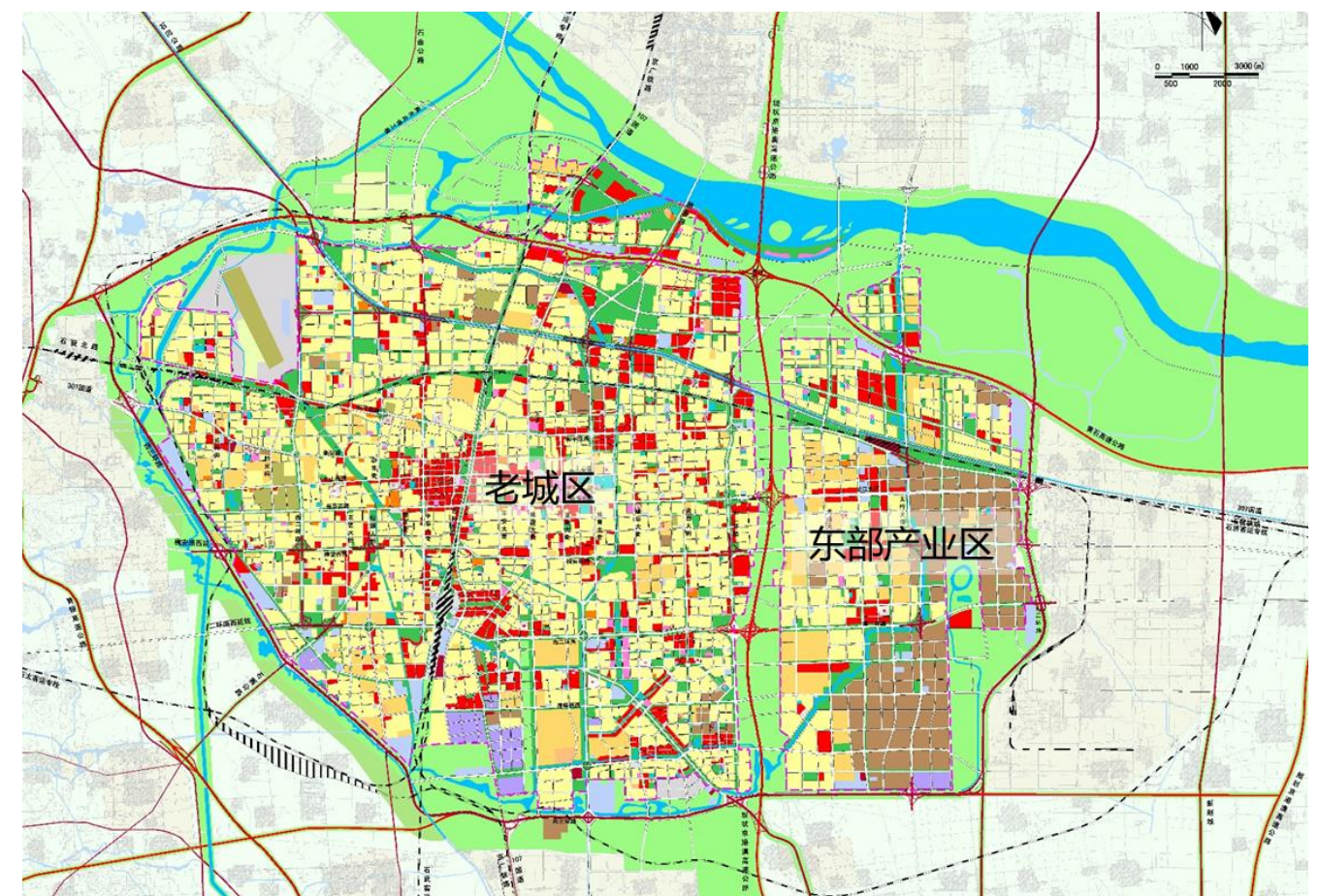


图 1-7 总规用地图

(4) 防洪工程

中心城区、正定城区按 200 年一遇标准设防。

石家庄正定国际机场按 100 年一遇标准设防。

辛集、藁城、鹿泉、井陘、新乐、栾城、晋州、无极、深泽、赞皇、灵寿、平山城区按 50 年一遇标准设防，元氏、赵县、行唐、高邑城区按 20 年一遇标准设防。

(5) 雨水工程

中心城区排水体制均采用雨污分流制。

中心城区雨水以石津干渠为界分别排入洮河和滹沱河。

雨水排放标准：重要干道、重要地区或短期积水能引起严重后果的地区，重现期采用 3—5 年，其他地区重现期一般采用 1 年，次要地区或排水条件好的地区规划重现期可酌情增减。

积极推广雨水利用技术。充分利用城市排水系统、公园水面和中心城区周围坑塘，建设城市雨水调蓄系统；建设雨水储存利用系统；推广渗水型铺装；改变城市河湖水系防渗工程模式；降低道路绿化标高，充分利用雨水。

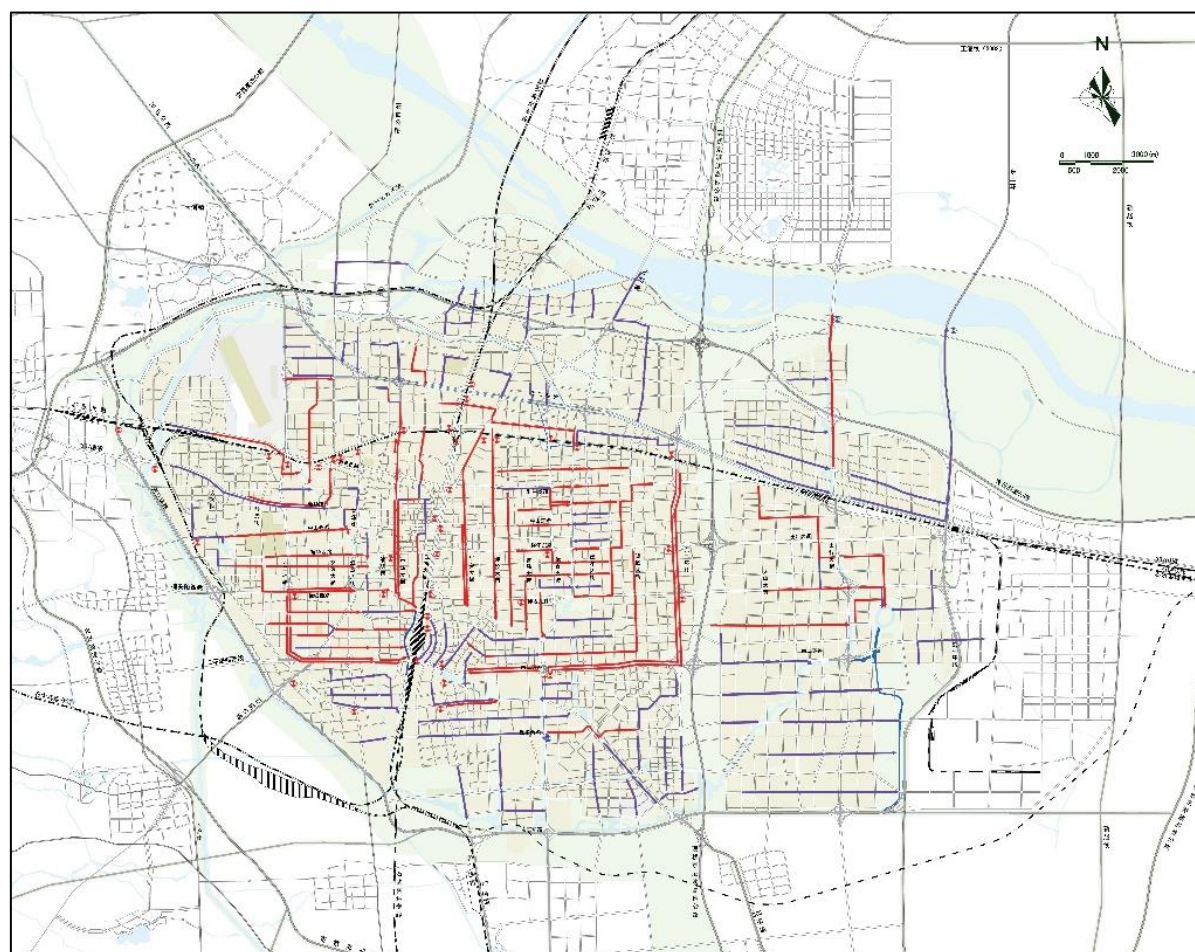


图 1-8 总规雨水工程规划图

《石家庄市城市总体规划(2011-2020)》明确了中心城区发展方向和建设用地空间布局。中心城区发展主要集中在老城区和东部产业园区，随着城市的发展及用地规模的扩张，城市排水管网及水系建设也需要相应的提升才能满足城市发展的需求。城市总体规划对相应建设标准提出了具体要求，但对具体实施路径及策略需要在相应专项规划中落实。

5 相关规划概要

5.1 《石家庄市城市排水防涝综合规划(2014-2020)》

(1) 规划范围与期限

规划范围在城市总体规划所定中心城区范围的基础上，增加东部的良村开发区和化工基地两片规划建设用地，具体范围为：北至滹沱河、西三环、南到南三环路，东至规划铁路东南环线，总面积约 483.0 平方公里，规划远景容纳人口约 360 万人。

规划基准年为 2014 年。规划远期期限与城市总体规划保持一致，到 2020 年，并考虑长远发展需求。近期建设规划期限为 5 年。

(2) 规划目标

规划的目标分为三个层次：

- 1) 发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面没有明显积水；
- 2) 发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市不出现内涝灾害；
- 3) 发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市应急救援系统运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。

(3) 规划标准

① 雨水径流控制标准

城市的开发建设应积极推行低影响开发建设模式，采用源头减量、过程控制、末端治理的方法，控制径流污染、提高雨水利用程度、降低内涝风险。

城市开发建设过程中，应最大程度减少对城市原有水系统和水环境的影响，新建地区综合开发后的径流系数应以不对水生态造成严重影响为原则，一般宜 1 年一遇降雨按照不超过 0.5 进行控制；旧城改造后的综合径流系数不能超过改造前，不能额外增加既有排水防涝设施的负担。

新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于 40%。

② 雨水管渠、泵站及附属设施设计标准

城市新建、改建雨水管渠和泵站的设计标准、径流系数等设计参数，根据《室外排水设计规范（GB50014）》的要求确定。其中，径流系数应该按照不考虑雨水控制设施情况下的规范规定取值，以保障系统运行安全。

对于现状雨水管网，由于雨水管网的系统性非常强，其设计标准的提升要求上下游各管段在能力应相互匹配，一般单独对个别管段进行提标改造意义不大，故本规划不要求专门对现状雨水管线进行大规模的提标改造，而是要求在道路改建或雨污分流改造时，相应的雨水管渠按新标准进行建设，以逐步实现整个雨水管网系统的提标。

③ 城市内涝防治标准

规划通过采取综合措施，使石家庄市中心城区能有效应对不低于 50 年一遇的暴雨。

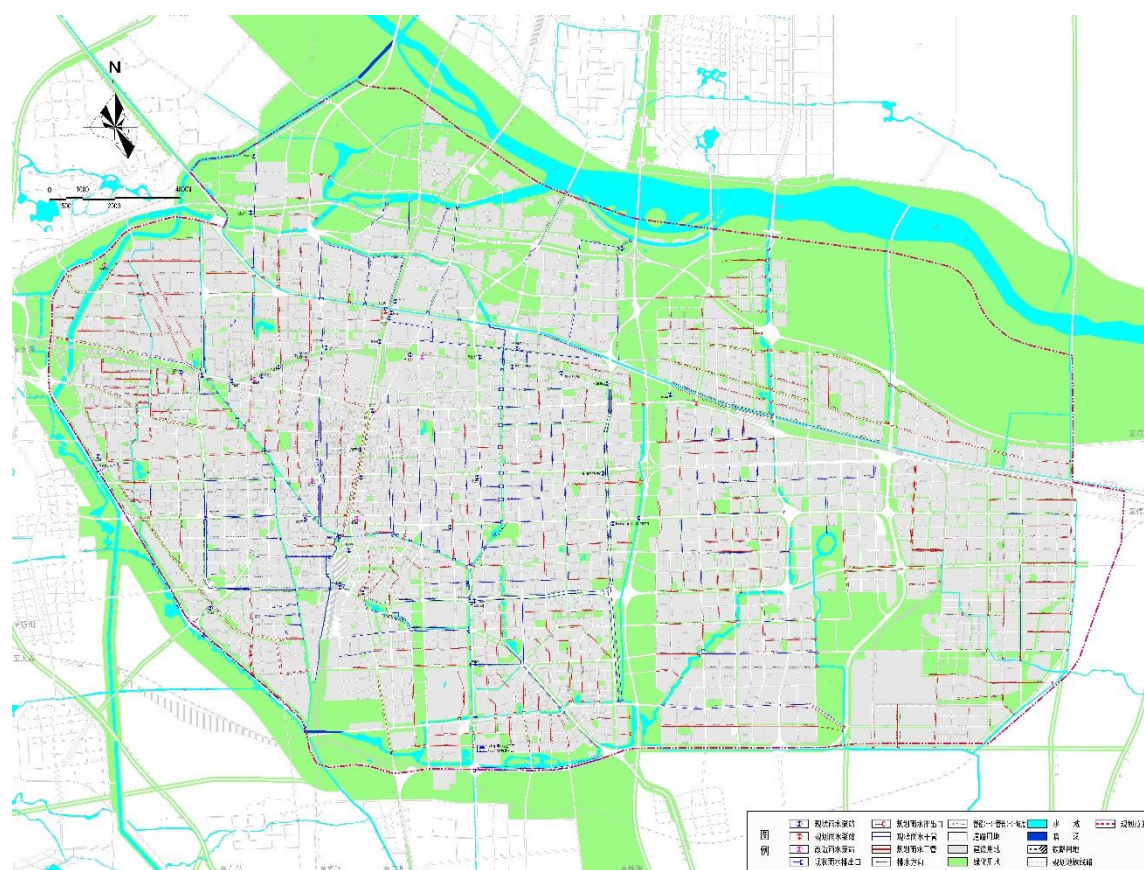


图 1-9 石家庄市城市排水管渠及泵站规划图

5.2 《石家庄市中心城区排水工程规划（2011-2020）》

（1）规划范围

石家庄市中心城区排水工程规划的规划范围为：中心城区以及与中心城区基础设施共建但总体规划不计算在内的良村开发区、化工基地以及周边村镇建设用地等区域，具体范围为西三环—古城西路—南水北调中线工程—滹沱河南岸—规划铁路东南环线—南三环所围合的区域，面积 483.0 平方公里，规划远景容纳人口 360 万人。

（2）规划期限

本次规划期限为 2011-2020 年，其中近期为 2011-2015 年。

（3）规划排水体制

中心城区规划排水体制为雨污分流制。雨水经雨水管沟收集，就近排入明渠、河流；污水经污水管沟收集排入污水处理厂，处理达标后，部分排放、部分作为城市再生水厂水源经深度处理回用。

为了保护土壤和水环境，要求每个化工企业在厂区内必须将初期雨水截流入污水管道，排放到污水处理厂进行处理，以减少初期雨水对土壤和地下水的污染。因此化工基地规划排水体制要求的更高，为截流式分流制（又称半分流制）。

（4）雨水工程规划

降雨重现期 P：根据地形特点和计算地区的重要程度、用地性质等确定。省委、省政府、市委、市政府、新客站、地道桥等重要地带以及中山路、广安大街、胜利大街、大经街、民族路、民心广场等地下空间利用重要片区重现期不低于 3—20 年；化工基地要求雨水排放标准较高，因此根据化工基地特性降雨重现期 P 采用 2 年；一般区域为 1 年。

① 雨水排水系统划分

根据地势和明渠分布情况，规划雨水排水系统分为四支渠、五支渠、桥西明渠、东明渠、元村明渠、南栗明渠、总退水渠、石津南支渠、滹沱河、东南环水系、规划明渠、规划整治汪洋沟、现状汪洋沟 13 个系统。

② 雨水管道规划

本次规划雨水管道按钢筋混凝土圆管和矩形断面暗沟管材计算。

规划对于现状雨水管道重现期在 0.33-1 年的地区，采取雨水收集利用、入渗等措施减少地

表径流量,从而提高该区域排涝标准;对于雨水排放标准小于 0.33 年的,在充分利用现有排水管道的前提下,确定新建管道的设计,随着城市规划的逐步实施进行修建和改造,使其在满足一定排水要求的基础上,投资费用最少。

对于重现期小于 1 年或重要区域不满足其排水标准的,规划期内如果周边路网改造或新修时,根据具体情况需要重新制定排水方案,从而满足此区域内排水要求。

③ 泵站规划

中心城区共规划 8 座区域性排水泵站,其中南二环雨水泵站为现状,新(扩)建 7 座雨水泵站。

④ 水系规划

a. 东部产业区规划明渠和汪洋沟规划整治规划

规划明渠主线起点位于东、南环水系交汇处,沿东延路向东与环山湖退水渠汇合后,沿燕山大街-东三环向南,出南三环后沿化工南路南侧绿带向东到东西宽亭,与规划明渠支线汇合,然后向南途径堤上、李家庄、东牛村、北浪头,转向西南途径南浪头后在南韩家庄北部与古冶河交汇,再向西南途经西宫一、南宫、吴家庄、关家庄、西郭等村庄,在龙门村南排入洸河,规划明渠全长 30468 米。

b. 四支渠

规划四支渠起点在大马村村北,在大郭村以北利用原线,向南途经苑东街、三筒路、西王北街、西王南街、苑西街,穿过槐安路后向西排入南泄洪渠。收水范围为南水北调工程—西三环以东、规划四支渠以西的区域,面积 13.71 平方公里,规划流量 21.6-43.9 立方米/秒。

c. 石津南支渠退水渠

规划利用电厂引水渠和部分退水渠作为石津南支渠退水渠,长 2.3 公里,河道宽度 24 米。

为保障石家庄市区域防洪安全,《石家庄都市区城市防洪规划报告》对区域防洪标准及防洪工程设施进行了详细的规划与设计,提出了恢复四支渠、整治汪洋沟和新建东部排水明渠的水系建设策略。

为保障石家庄市中心城区的排水安全,2012 年编制完成了《石家庄市中心城区排水工程规划(2011—2020)》,该规划对市政雨水管网建设及改造提出了具体策略,规定了新建雨水管渠的标准,同时也提出了恢复四支渠、整治汪洋沟等水系建设策略。

5.3 《石家庄市中心城区给水工程规划(2014-2020 年)》

(1) 规划范围与期限

规划范围为中心城区以及与中心城区基础设施共建但总体规划不计算在内的石家庄经济技术开发区、石家庄循环化工园区以及周边村镇建设用地等区域,包括老城区、石家庄高新技术产业开发区(以下简称高新区)、石家庄经济技术开发区(以下简称良村开发区)和石家庄循环化工园区(以下简称化工基地),具体范围为西三环—古城西路—南水北调中线工程—滹沱河南岸—规划铁路东南环线—南三环所围合的区域,面积 483.0 平方公里,规划远景容纳人口 360 万人。规划期限与《石家庄市城市总体规划》一致,为 2014-2020 年,其中近期建设参照《石家庄市南水北调配套工程建设实施方案》定为 2014-2016 年。

(2) 规划目标

规划水量:2020 年规划水量 393 万立方米/日,其中地表水日供水规模 170 万立方米,地下水日供水规模 57 万立方米,再生水日供水规模 166 万立方米。

供水水质:执行国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

规划水源:石家庄中心城区地表水保护水源主要涉及岗南、黄壁庄水库和南水北调中线工程及其支线输水工程—石津干渠。石家庄市地下水水源保护区是指本市辖区内滹沱河、沙河、磁河水系地下水水源保护区和市区内饮用水开采井周边地下水水源保护区。

规划水厂:中心城区到规划期末共有给水厂 22 座。老城区将形成由 12 处水厂组成的多水源供水系统,供水总规模 248 万立方米/日。其中地下水厂 5 座,规模 38 万立方米/日;地表水厂 4 座,规模 110 万立方米/日;再生水厂 3 座,规模 100 万立方米/日。东部产业区将形成 10 处水厂组成的多水源供水系统,供水总规模 145 万立方米/日。其中地下水厂 2 座,规模 19 万立方米/日;地表水厂 3 座,规模 60 万立方米/日;再生水厂 5 座,规模 66 万立方米/日。

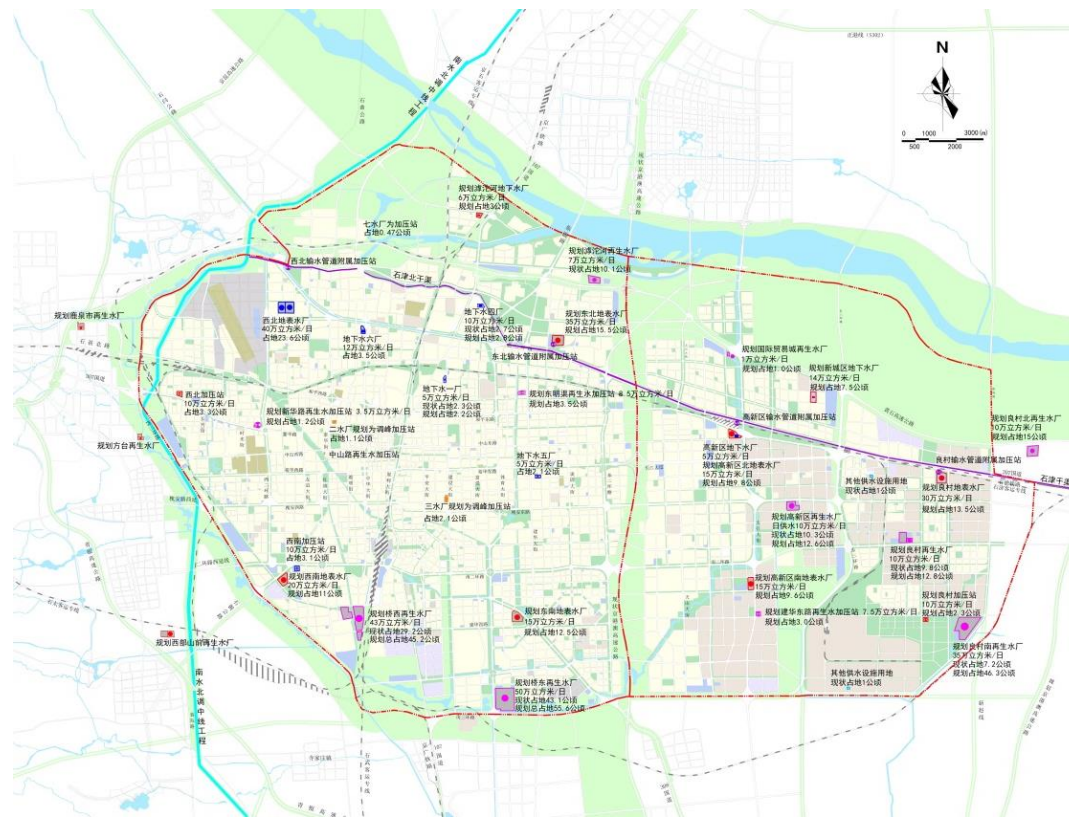


图 1-10 石家庄市中心城区供水设施规划图

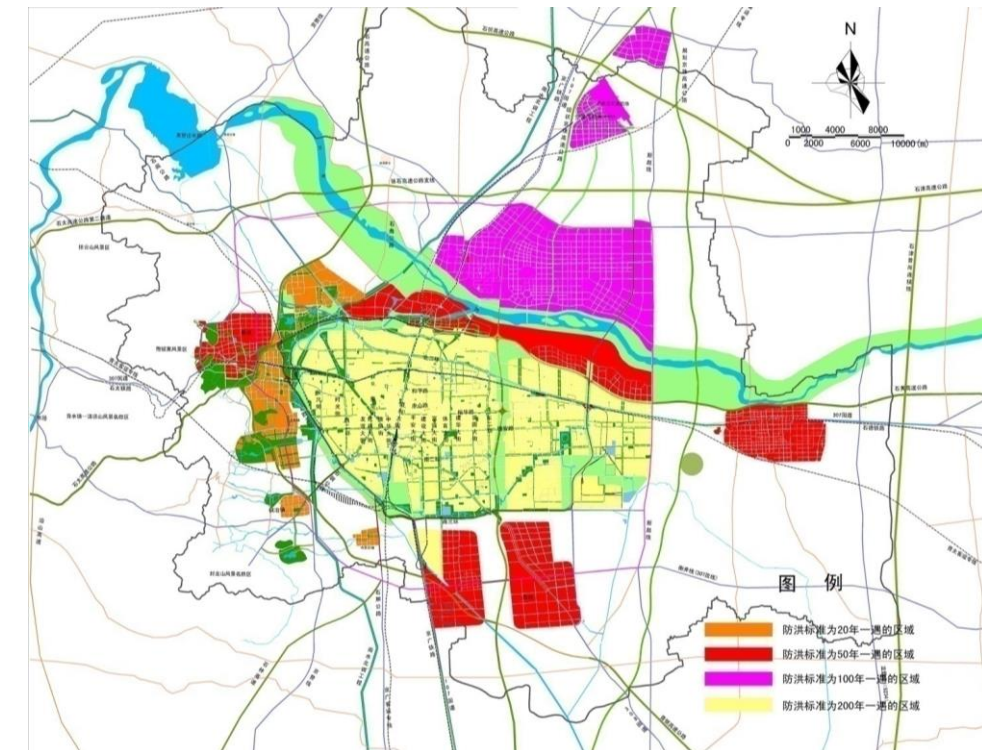


图 1-11 石家庄都市区不同区域规划防洪标准示意图

5.4 《石家庄都市区城市防洪规划报告》（2013 年 11 月）

（1）防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-94）和河北省建设委员会关于石家庄城市防洪规划的批复，考虑城市发展和项目实施条件的变化，确定石家庄市中心城防洪标准为 200 年一遇，鹿泉、藁城、栾城三组团防洪标准均为 50 年一遇，石家庄民用机场防洪标准为 100 年一遇洪水。

都市区不同区域规划防洪标准见下图。

（2）城区排水标准

城区雨水管网的排水标准即暴雨强度重现期 P ，应根据汇水地区性质、地形特点和气候特征等因素确定，重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，一般采用 3-5 年。因此考虑石家庄都市区气候特征、地形特点、地区的重要程度以及经济性，火车站及立交桥为 2-3 年；省委、省政府、市委、市政府、省博物馆为 2 年，其余区域为 1 年（建成区边缘酌减，但最低为 0.5 年）。

（3）城区排水河流、明渠规划

①老城区

通过已经实施的民心河一期工程 and 正在实施的民心河二期工程,老城区现状排水明渠治理基本完成，只剩下石津南支渠的退水和老城区西北区域排水出路即四支渠治理工程。

a.石津南支渠退水

随着南水北调中线工程的实施，石津干渠将作为南水北调配套工程中重要的输水干渠，担负着向石家庄、衡水、沧州等市县供水任务。由于石津南支目前为老城区排水明渠，必须为石津南支预留退路。石家庄热电厂原来利用引水渠从石津南支引水作为冷却水，使用过后通过退水渠退回石津干渠，引水渠和退水渠因电厂使用自备井而早已废弃。规划利用电厂引水渠和部分退水渠

作为石津南支退水渠，退水至东明渠。退水渠长 2.5 公里，上口控制宽度 20-25 米。

b.四支渠

南水北调的实施，切断了现状四支渠排入南泄洪渠的出口，改变了出水条件，并且四支渠原线在穿过三简路后已经没有路由，因此本期规划为了水系的系统性、完整性，结合城市景观，统筹考虑四支渠线路问题，解决老城区西北部雨水排放。

规划四支渠以西区域的雨水就近排入四支渠，缩小五支渠的收水范围，从而减轻五支渠的排水压力。雨水就近排入四支渠，缩小下游管道管径，节省投资，并且采用明渠还可以美化环境，改善周边区域的人居环境。从长远来说，大郭机场搬迁后会带动周边区域的发展，这部分区域的雨水若全部排入五支渠，会使五支渠不堪重负，而四支渠的修建给这部分雨水找到了可靠的出路，增强了城市排水能力。

规划四支渠起点在大马村村北，在三简路以北利用原线，向南途经三简路、西王北街、西王南街、苑西街，穿过槐安路后向西排入南泄洪渠。收水范围为南水北调工程—西三环以东、规划四支渠以西的区域，面积 17.51 平方公里。

②东部产业区

雨水排放出路已经成为东部产业区发展的制约因素，解决排水出路问题成为东部产业区排水规划的首要问题。

结合环城水系规划的东南环水系，在南三环北侧和东三环西侧各修建一条明渠，同时拓宽、疏浚城区内汪洋沟，城区外汪洋沟利用现状。

东部产业区排水出路结合环城水系并充分利用现状汪洋沟，解决了东部产业区雨水排放出路和环城水系东南部退路问题以及栾城雨水排水出路；共新修、整治明渠 54.8 公里，其中新修明渠 47.6 公里，拓宽整治汪洋沟 7.2 公里，占地少，工程量小；行政隶属仅涉及栾城，不穿越村庄，协调容易；雨水管道就近排放、管径小、埋深浅、投资小。

南环水系为规划水系，起点为桥东污水处理厂，沿着南三环北侧绿带向东与东环水系汇于规划明渠，长 10.2 公里，考虑环境景观蓄水，上口宽控制 50-70 米，渠深 3.5 米。

东环水系为规划水系，自环山湖向南沿着燕山大街和东三环之间的绿色隔离带至南环水系，全长 9.8 公里，主要承担东三环以西、现状京珠高速公路以东区域雨水排放和调蓄功能，因此该部分渠道断面既要考虑排水要求、保证沿线雨水管道顺畅排入，又要考虑扩大水面、美化环境，上口宽 50-70 米，渠深 3.2-4.0 米，最大流量 102 立方米/秒。

规划明渠西线起点位于南三环，沿化工南路南侧绿带向东到东西宽亭，与规划明渠东线汇合，然后向西南经堤上、东牛村在栾城县畜牧良种场东南入坑塘调蓄，再途径聂家庄、南柴、胡家寨在南五里铺与冶河交汇后，再向西南途经西宫二、后小枚、前小枚、连代枚等村庄，在龙门西南排入洨河，规划明渠全长 24.4 公里。

5.5 小结

石家庄市中心城区的涉水规划编制体系比较完整，对城市涉水设施的建设和发展起到了良好的指导作用，但编制的指导思想和技术路线仍以市政管网过程控制和末端治理为主，在具体内容上偏向于城市的一个方面，在城市源头径流控制以及水环境、水生态等综合治理方面的内容较少。因此需要按照“源头减排、过程控制、系统治理”的治理思路，编制海绵城市专项规划，统筹水资源、水安全、水环境、水生态，系统建设海绵城市，解决城市水问题。

第二章 海绵城市现状条件和问题识别

1 城市基础特征分析

1.1 地形地貌

石家庄市西依太行山，北濒滹沱河，东南部为辽阔的河北平原。地势整体较为平坦，仅西部靠近太行山地区地形起伏较大，自然地形由西北向东南倾斜，平均坡度约为千分之一，海拔标高在 44~129 米之间。

其中，正定新区位于太行山山前滹沱河冲洪积扇及滹沱河河谷地貌，地势西高东低。西部山峦叠起，沟谷纵横，南部、北部及东部为广阔的冲积平原，中部滹沱河把石家庄市中心城市新区和正定县新区南北分开。滹沱河河谷浅而宽广，河道迂回曲折，河床向东愈加浅平而宽阔，一级阶地高出河漫滩 0.5-1.5 米，阶地前缘受人为因素影响而参差不齐，河流两岸阶地呈不对称型，自西向东发育程度由强变弱。周汉河，紧靠滹沱河东行，绕正定县城西、南、东三面，由固营村出境入藁城市，最后汇入滹沱河，河长 27 公里。滹沱河冲积扇规模较大，构成了本区平原的主体部分。区内地面较为平坦，微向南东倾斜，坡降约为 0.5-1.0‰，地势标高由西部地带的 70 米向东南部逐渐降至 60.5 米左右。

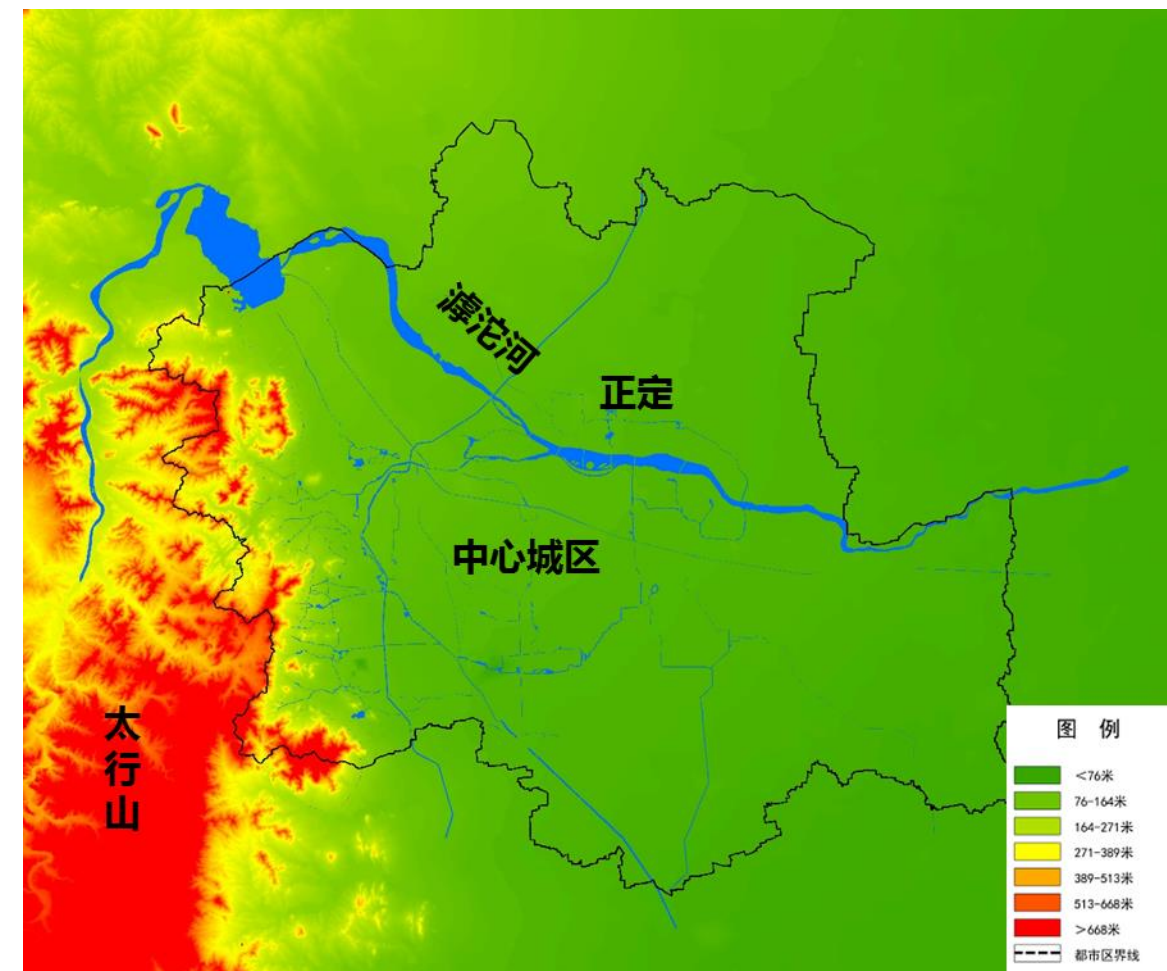


图 2-1 石家庄都市区地形图

1.2 气候气象

石家庄属温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥，多东北风，夏季炎热干燥，多东南风，春秋温和。夏冬季节长，分别为 105 天和 145 天，春秋季短，分别为 55 天和 60 天。

石家庄的春季气候干燥，降水量少，常有 4、5 级风，可能伴有扬沙天气，但气温回升比较快；夏季是一年中降水最多的季节，温度较高，一年中最热的月份和降水最多的月份均在夏季，分别为 7 月和 8 月，夏季的降水量约占全年降水量的 65%左右；秋季晴朗少雨，温度适中，气候适宜；冬季寒冷干燥，天气晴朗少云，降水较少。

1.3 降雨特征

1.3.1 降雨空间分布特征

石家庄地势西高东低，西部为太行山区，平均海拔 1000 米左右，最高峰为西北部海拔 2281 米的南坨梁，京广铁路以东为广阔的冀中平原，海拔 30-100 米，地势平坦。受到地形等因素综合影响，石家庄地区年平均降水量基本上从西向东逐渐减少。平山年平均降水量最多，达到 546 毫米；其次为赞皇和石家庄市，年平均降水量分别为 518 毫米、508 毫米左右。位于市区正西的井隆和西南的元氏，年平均降水量分别为 498.7 毫米和 505 毫米，均比市区略少，具体分布如下所示。

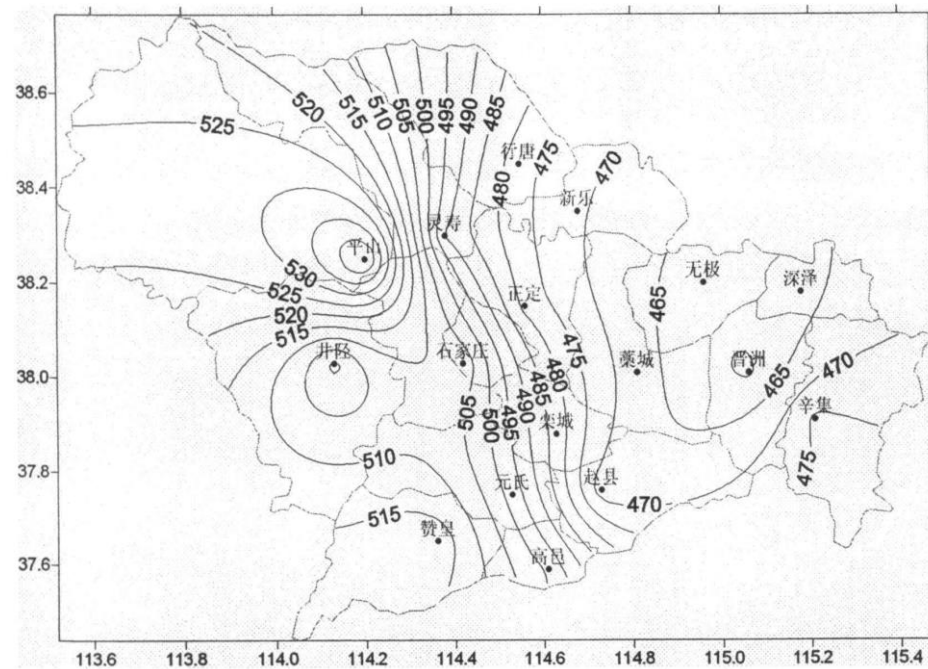


图 2-2 石家庄市年降雨等值线(注:摘自《石家庄地区气候变化特征的研究》,卞韬)

同样,石家庄市域范围内,年平均降雨天数以及年平均暴雨日数如下图所示,也与地形较为一致,从西向东逐渐减少(注:摘自《石家庄市不同等级降水日数的时空分布特征》韩军彩等)。

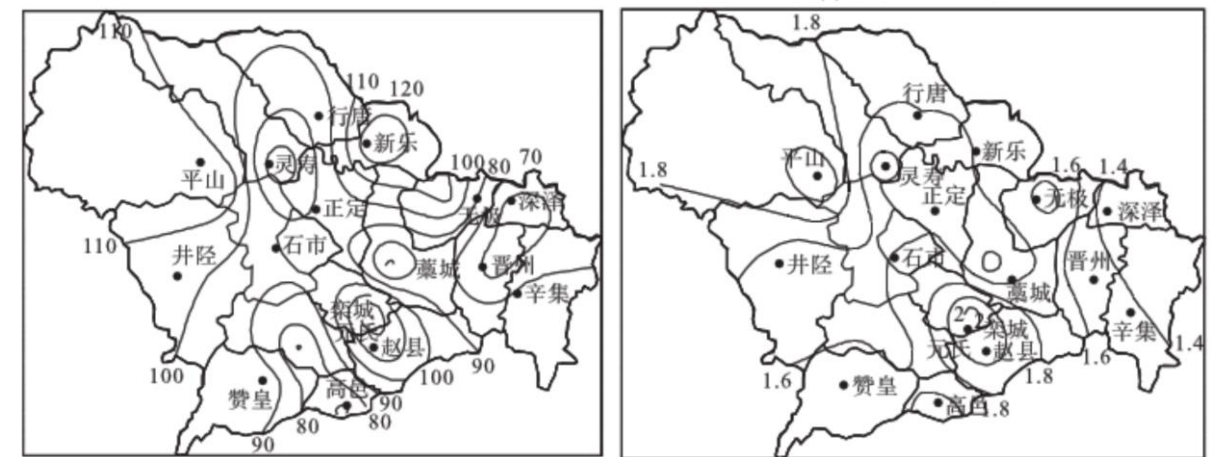


图 2-3 石家庄年降雨日数(左)和暴雨日数(右)分布

1.3.2 年降雨规律

分析近 45 年石家庄年均降雨量变化情况,多年平均降雨量 516.2 毫米,年降水量起伏较大,最大值为 1996 年,高达 1097.1 毫米,最低年份为 1972 年,仅为 209.3 毫米,两者相差接近 5 倍。

整体来看,除去个别极端年份外,1980 年以前,以及进入 2000 年后,石家庄降雨年际变化幅度加大,极易造成明显的年际丰枯变化。

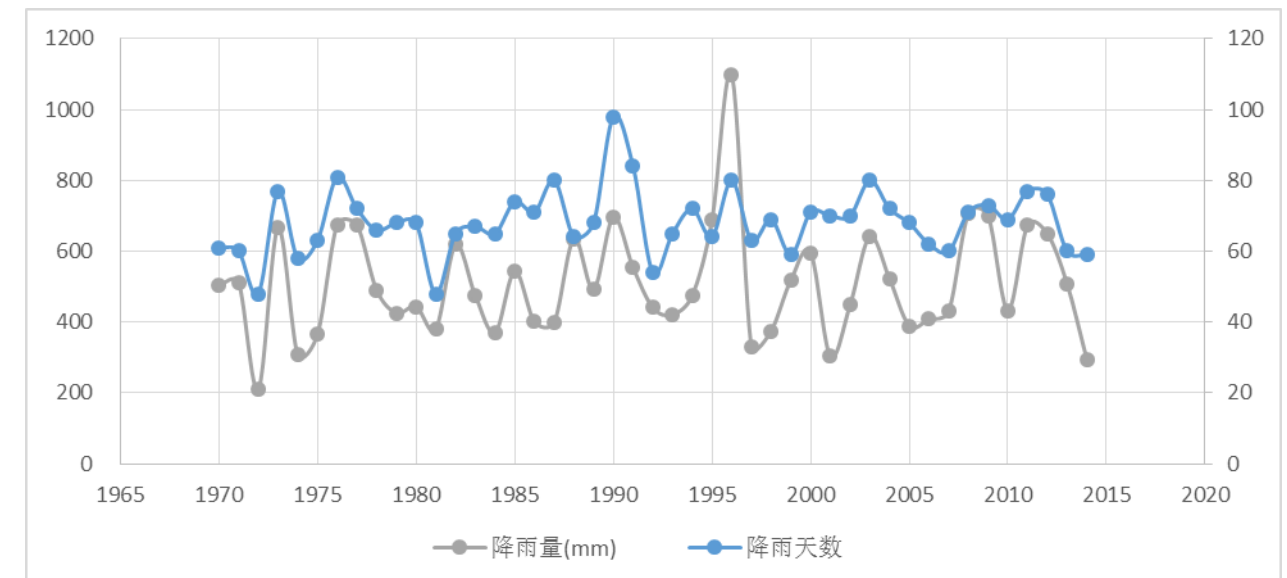


图 2-4 石家庄市区逐年降雨量与降雨天数

整体上,全市范围内降雨呈下降趋势,但不明显,平均每十年下降约 10 毫米左右,市域北

部略有上升,南部降雨下降幅度最大,市区年降雨下降约7.5毫米每10年(注:摘自卞韬,《石家庄地区气候变化特征的研究》)。

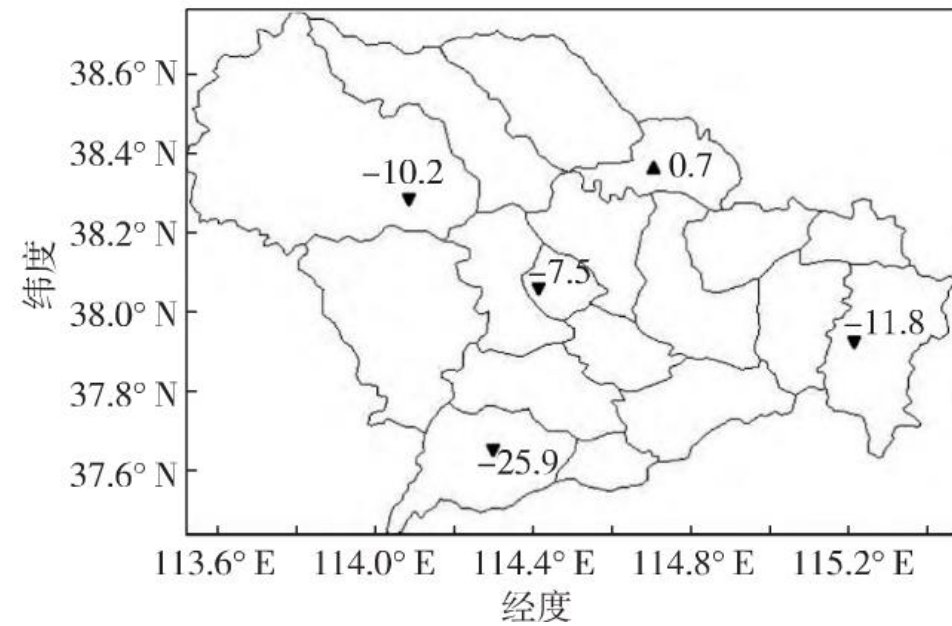


图 2-5 石家庄市降水变化趋势分布

1.3.3 月降雨规律

石家庄市降雨年内分布严重不均,6-8月三个月降水量占到全年降水的65%以上,集中的降雨容易造成严重洪涝灾害的发生。

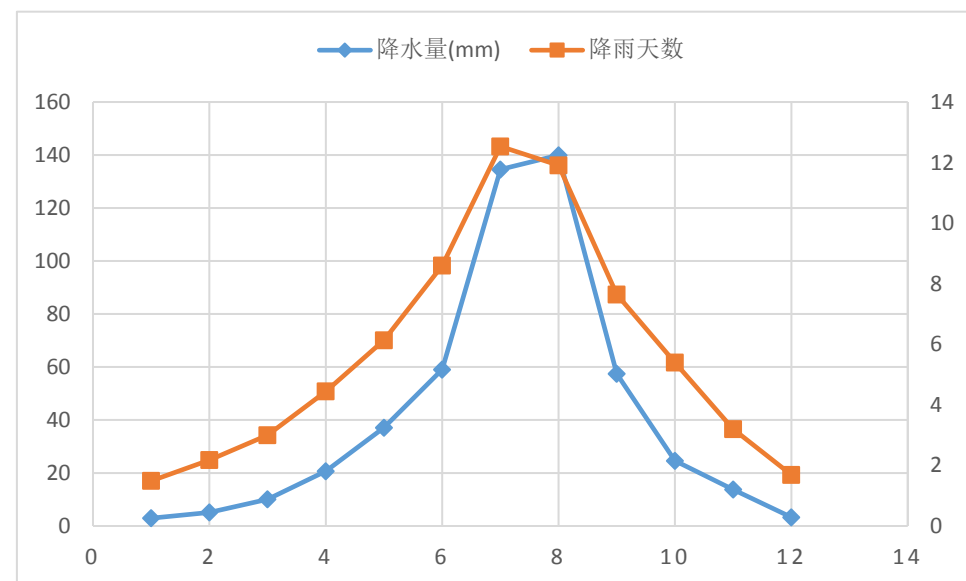


图 2-6 石家庄逐月降水量与降雨天数

1.3.4 日降雨规律(长历时雨型)

以24小时长历时雨型分析石家庄日降雨规律。参考《石家庄排水防涝规划》中,也采用同频率分析方法推求石家庄市24小时设计暴雨雨型。

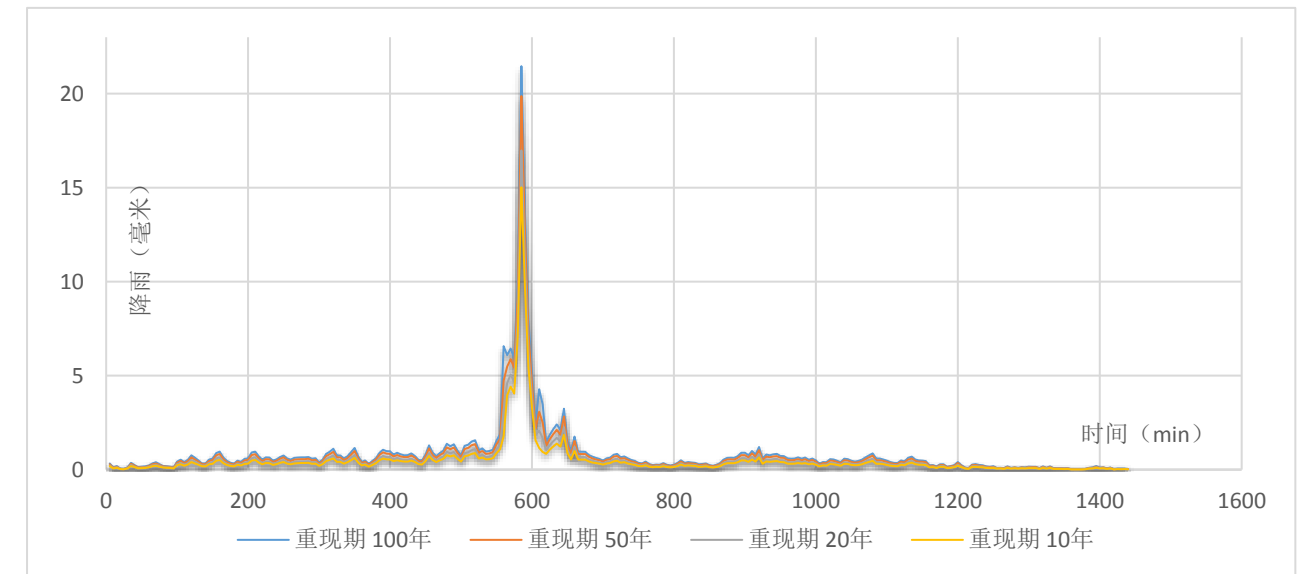
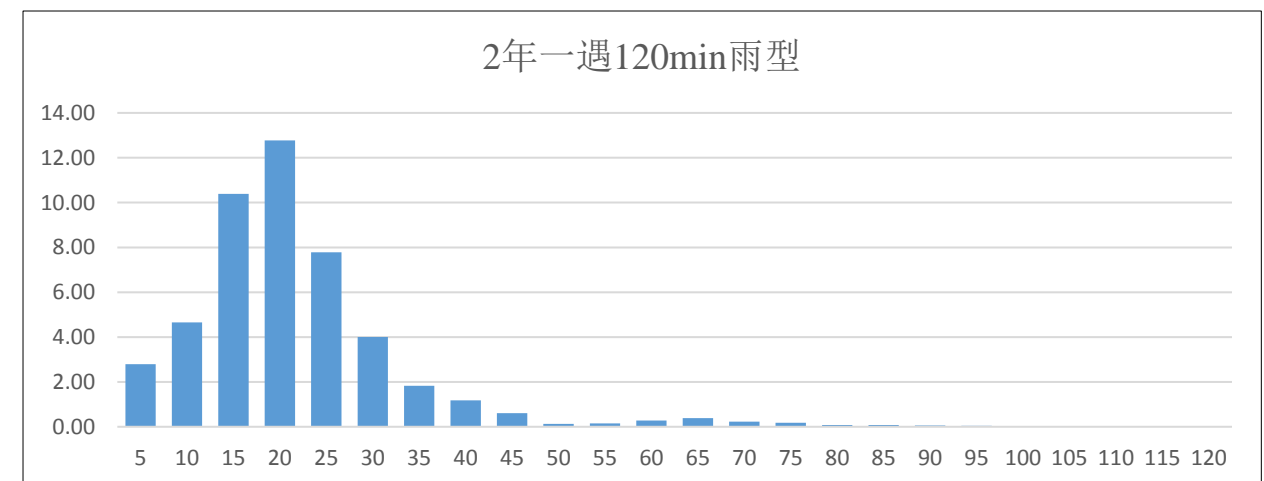


图 2-7 石家庄长历时雨型

以5分钟间隔作为最小推求时段,根据分析,石家庄24小时降雨的峰值多出现在600分钟左右,降雨量可达到20毫米。

1.3.5 短历时雨型

120分钟的雨型分配比例相应的雨峰发生位置r为0.17,具体分布如下图所示。



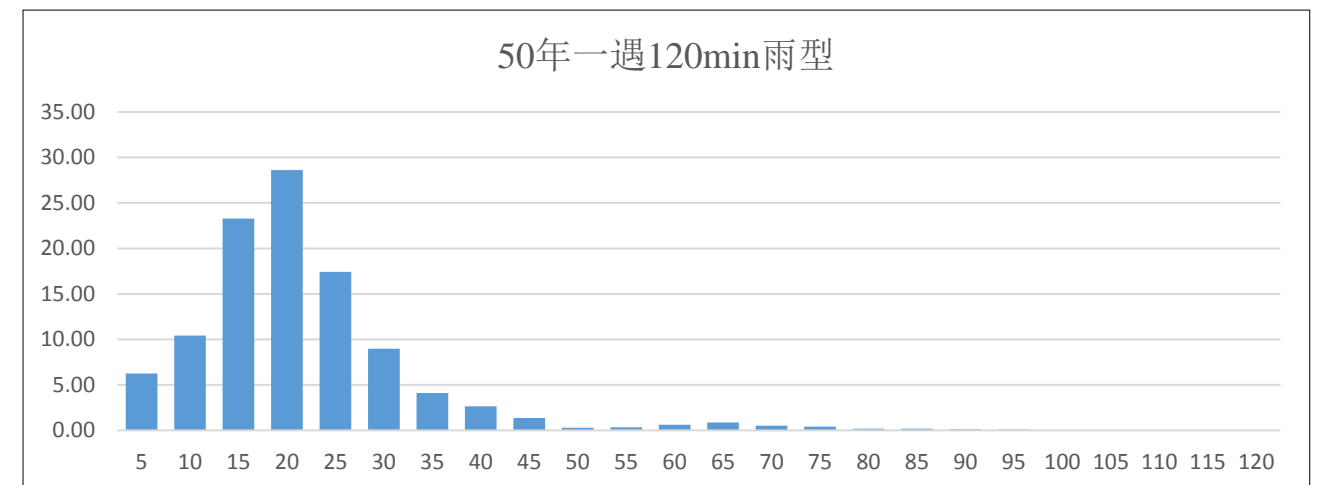
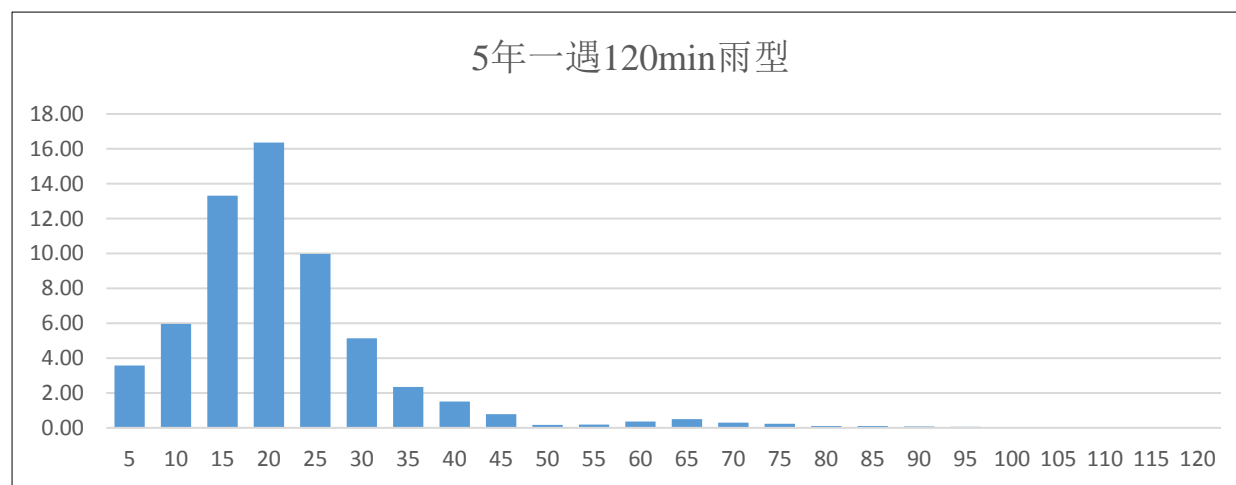
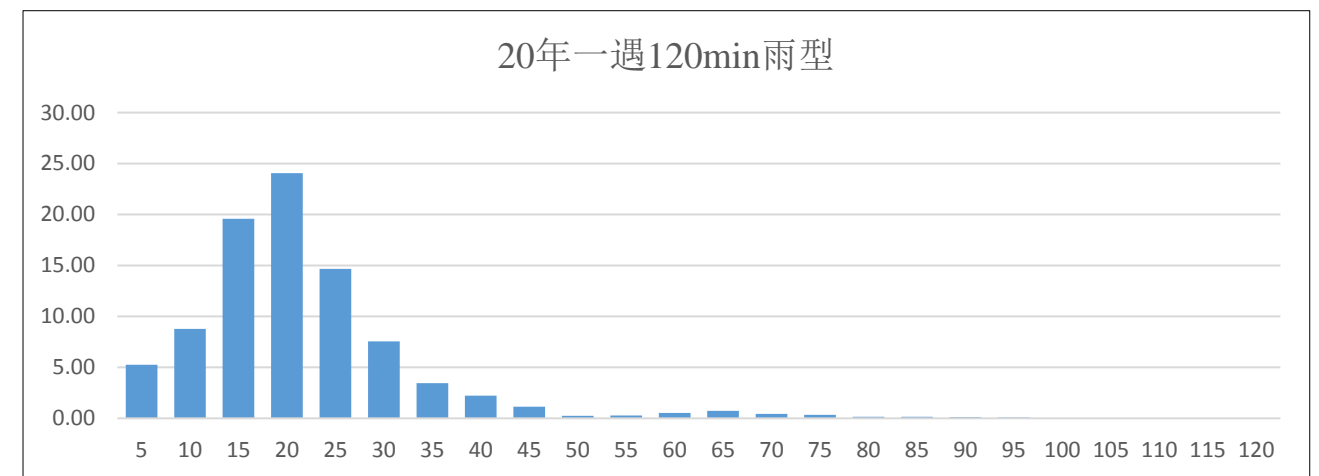
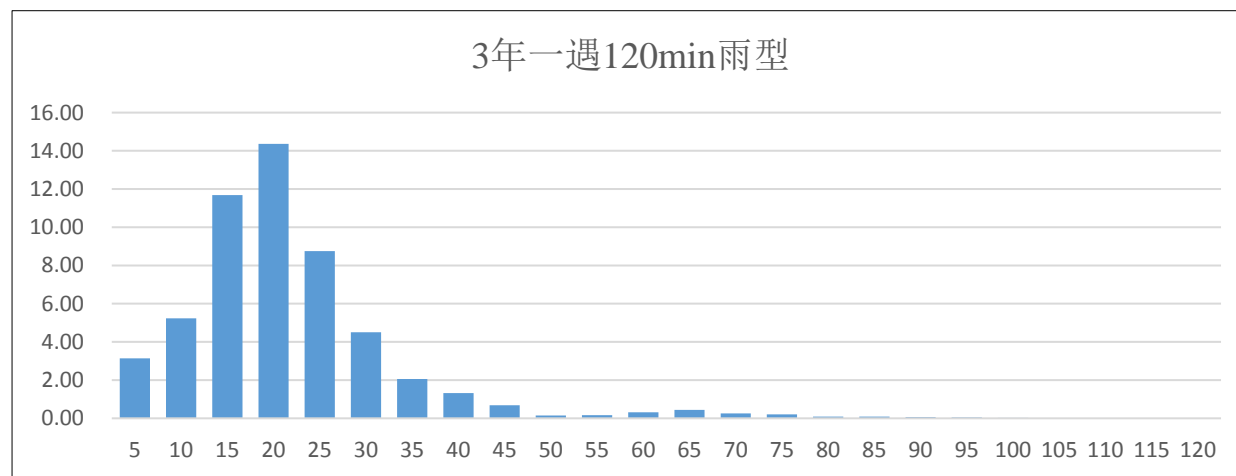
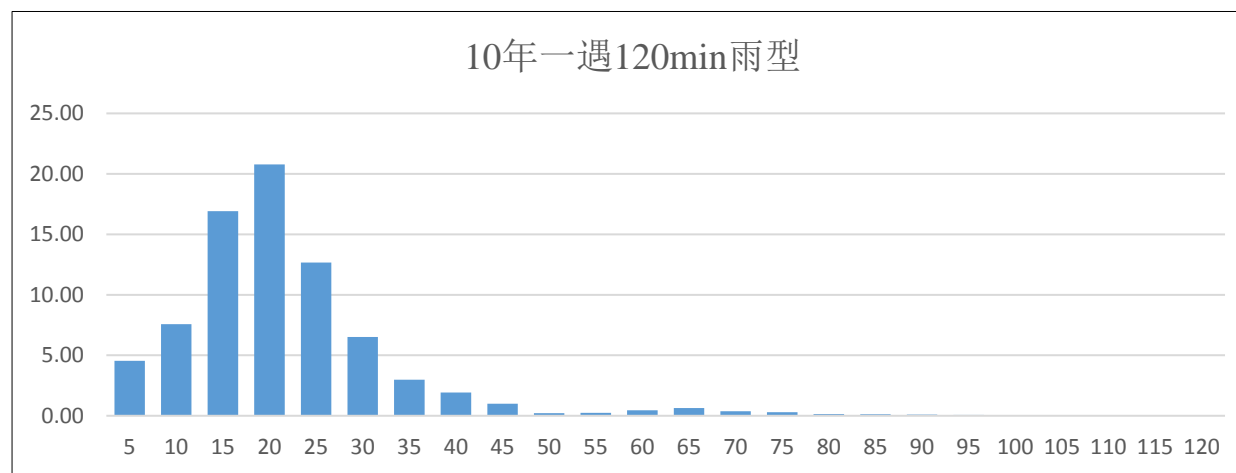


图 2-9 不同重现期下石家庄市 Pilgrim& Cordey 120 分钟设计暴雨雨型



1.3.6 暴雨强度公式

石家庄市规划和石家庄市气象局于 2013 年编制完成了新一版的石家庄市暴雨强度公式。年多个样法和年最大值法重现期区间暴雨强度公式分别如下。

表 2-5 采用年多个样法推算的石家庄市重现期区间暴雨强度公式

重现期 P (a)	区间	公式
0.25~1	I	$3826.638(1+0.972lgP)/(t+15.09)^{0.879}$
1~5	II	$2931.184(1+0.914lgP)/(t+14.05)^{0.816}$
5~20	III	$2329.316(1+0.863lgP)/(t+12.11)^{0.759}$
20~100	IV	$1977.447(1+0.822lgP)/(t+10.75)^{0.712}$

采用年多个样法推算的石家庄市暴雨强度总公式：

$$q = \frac{2614.051(1+0.892\lg P)}{(t+13.15)^{0.784}}$$

表 2-6 采用年最大值法推算的石家庄市重现期区间暴雨强度公式

重现期 P (a)	区间	公式
1~5	I	$2764.184(1+0.898\lg P)/(t+13.75)^{0.811}$
5~20	II	$2262.516(1+0.853\lg P)/(t+12.16)^{0.752}$
20~100	III	$2027.547(1+0.818\lg P)/(t+10.72)^{0.716}$

采用年最大值法推算的石家庄市暴雨强度总公式：

$$q = \frac{2361.814(1+1.722\lg P)}{(t+19.9)^{0.838}}$$

根据《室外排水设计规范（GB50014）》2016 修订版，具有 20 年以上自动雨量记录的地区，排水系统设计暴雨强度公式应采用年最大值法。为了满足规范的要求，并和国际通用做法接轨，建议采用年最大值法公式。

1.3.7 年径流总量控制率与降雨量的对应关系

石家庄市降雨量统计分析采用 1970-2014 年共 45 年的 3096 场日降雨资料为基础数据。按照《海绵城市建设技术指南》技术要求，对基础降雨数据进行排序和比率（年径流总量控制率）与设计降雨量对应关系推算分析，得到的对应关系曲线如下图所示，石家庄市年径流总量控制率为 70%、75%、80%、85% 对应的设计降雨量分别为 17 毫米、22 毫米、26 毫米和 32 毫米。

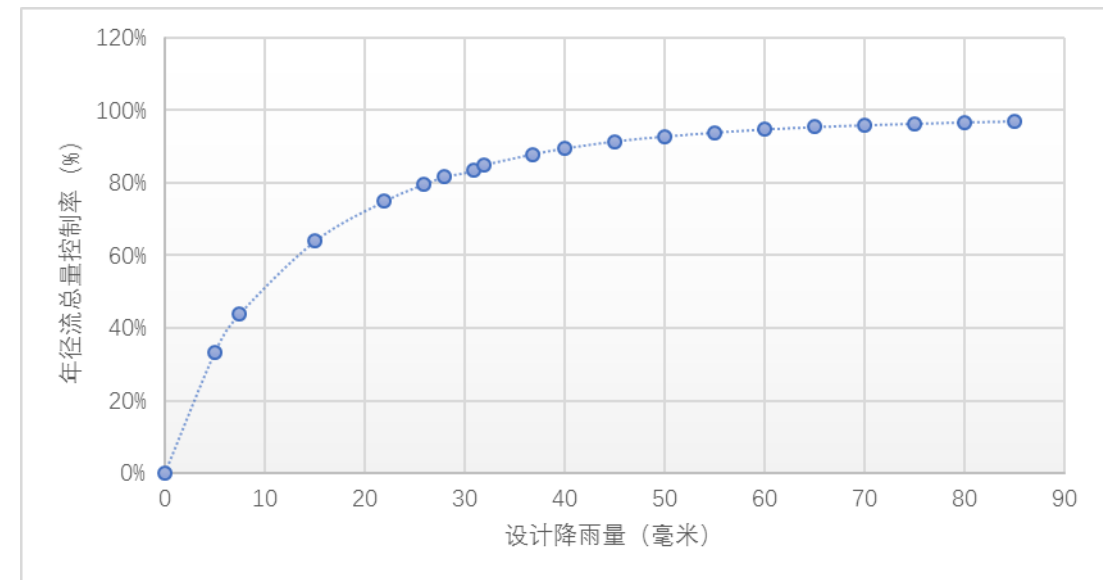


图 2-11 石家庄市年径流总量控制率与设计降雨量对应关系曲线

从降雨频率上看，扣除 2 毫米以下降雨，年降雨场次平均为 67 场，且大部分降雨量小于 25 毫米，以中小降雨为主。降雨频次与降雨量的对应关系，如下图所示，扣除 2 毫米以下的日降雨后，石家庄市 75%、80%、85%、90% 降雨频次，对应的设计降雨量分别为 15 毫米、19 毫米、24 毫米、32 毫米。

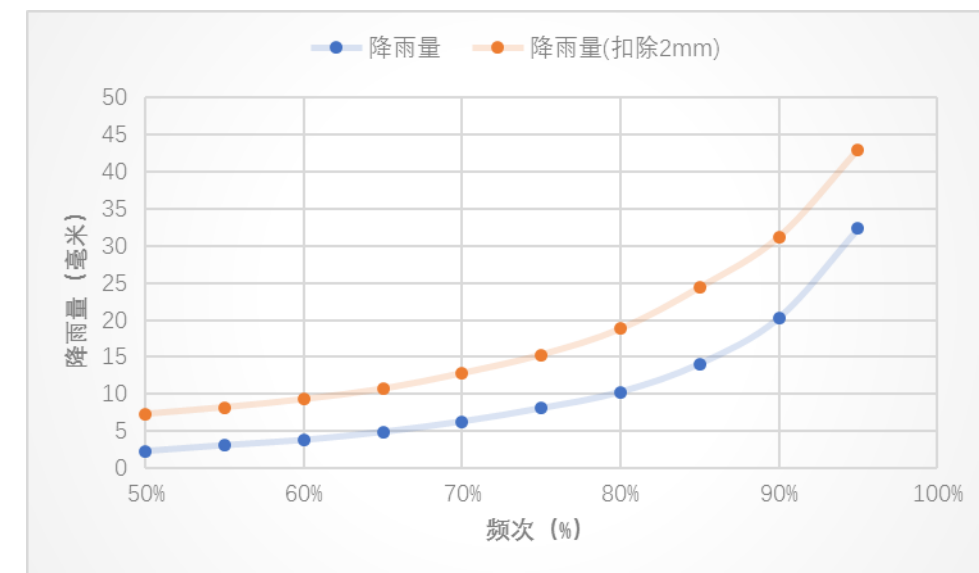


图 2-12 石家庄市设计降雨量与频次的对应关系曲线

1.4 水系和流域

按照自然汇水分区划分，都市区范围内主要分为三个流域：

北部为大清河流域，区域内主要河道有磁河、木刀沟。目前磁河与木刀沟基本为干涸状态，磁河故道周边自贯上一小石家庄—西平乐—东杜村—新安镇北部—李家庄—丁旺村—南楼—刁桥庄—贯上的环形链接区域为石家庄地下水一级保护区。

中部为滹沱河流域，滹沱河上游建设有岗南水库和黄壁庄水库，冶河为其最大支流，城区范围内其主要汇入河道为北侧的周汉河以及南侧的太平河。

东南部为滏阳河流域，主要包括石家庄市的大部分区域以及东侧的栾城、藁城。流域范围内的河渠全部通过洺河汇入滏阳河。



图 2-13 石家庄市都市区流域分析图

石家庄市区范围内除北部滹沱河及其支流太平河外，其余河渠基本为人工渠道。老城区现有明渠 11 条：石津北干渠、石津南支渠、四支渠、五支渠、桥西明渠、元村明渠、南栗明渠、东明渠、总退水渠、南环水系和引水中线。其中石津南支渠、五支渠、桥西明渠（长丰路—南新街）、

元村明渠、南栗明渠、东明渠、总退水渠、南环水系和引水中线 9 条明渠雨季排涝、旱季蓄水作为景观水体；桥西明渠南新街—五支渠段由于用地局促，改造后大部分为暗渠，因此只承担排涝功能；四支渠沿途逐渐被城市开发建设所占，基本丧失排水功能；石津北干渠同时承担农业灌溉和南水北调中线输水任务，不再承担城市雨水排水功能。东部产业区主要渠道为东南环水系和汪洋沟。东南环水系平均宽度达 80 米，水面面积 242 万平方米；汪洋沟北起北席村，流经藁城、赵县、宁晋，在宁晋县城西阎庄汇入洺河，全长 60.8 公里，控制流域面积 675 平方公里。

石津干渠以北区域向北汇入滹沱河，以南区域最终通过总退水渠和汪洋沟等排入洺河。

1.5 城市下垫面

(1) 用地现状

城市降雨地表径流主要受降雨强度以及下垫面的影响，采用实地踏勘、大比例尺地形图（1:500）、高分辨率遥感影像相结合的方式，对规划范围内下垫面进行解析，综合分析水体、草地、树林、裸土、道路、广场、屋顶和小区内铺装等类型，将石家庄中心城区、良村开发区和化工基地的下垫面划分为水体、绿地、道路、建设用地与裸地等五大类。

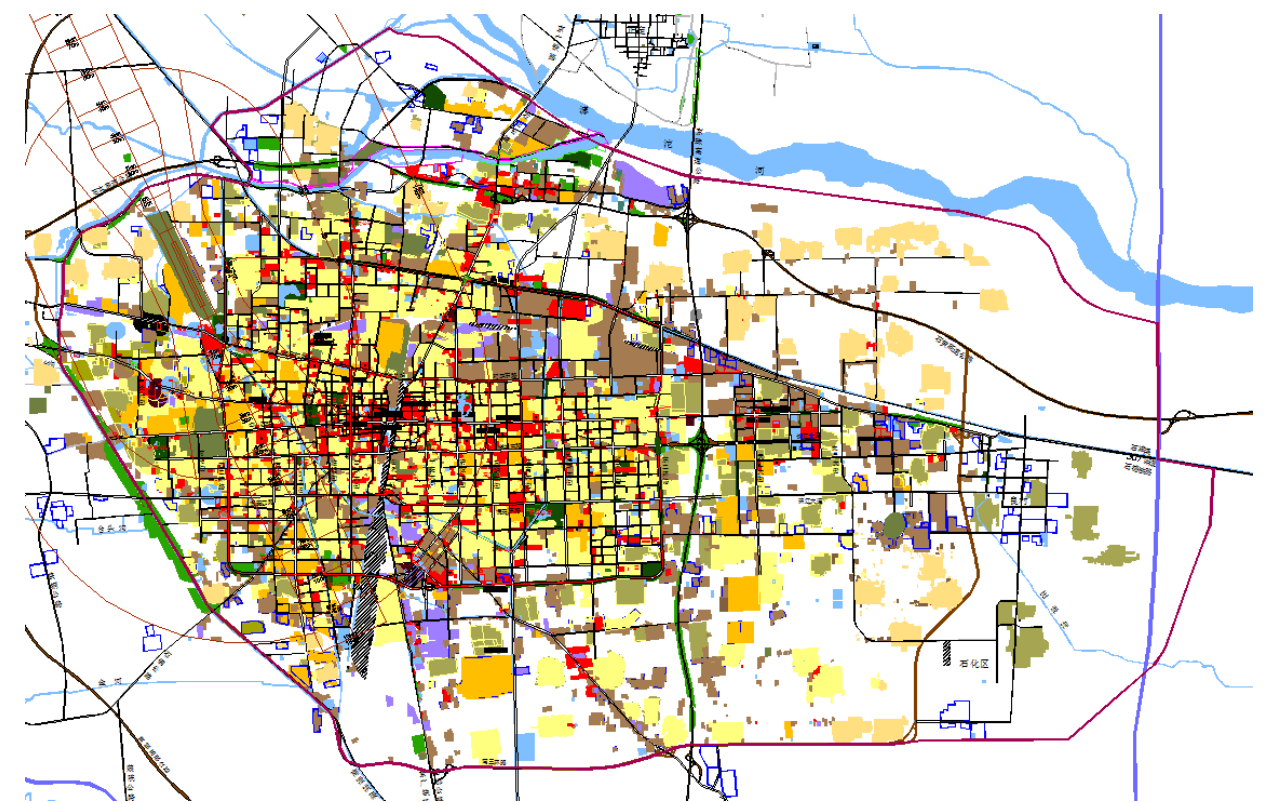


图 2-14 石家庄市城市用地现状图

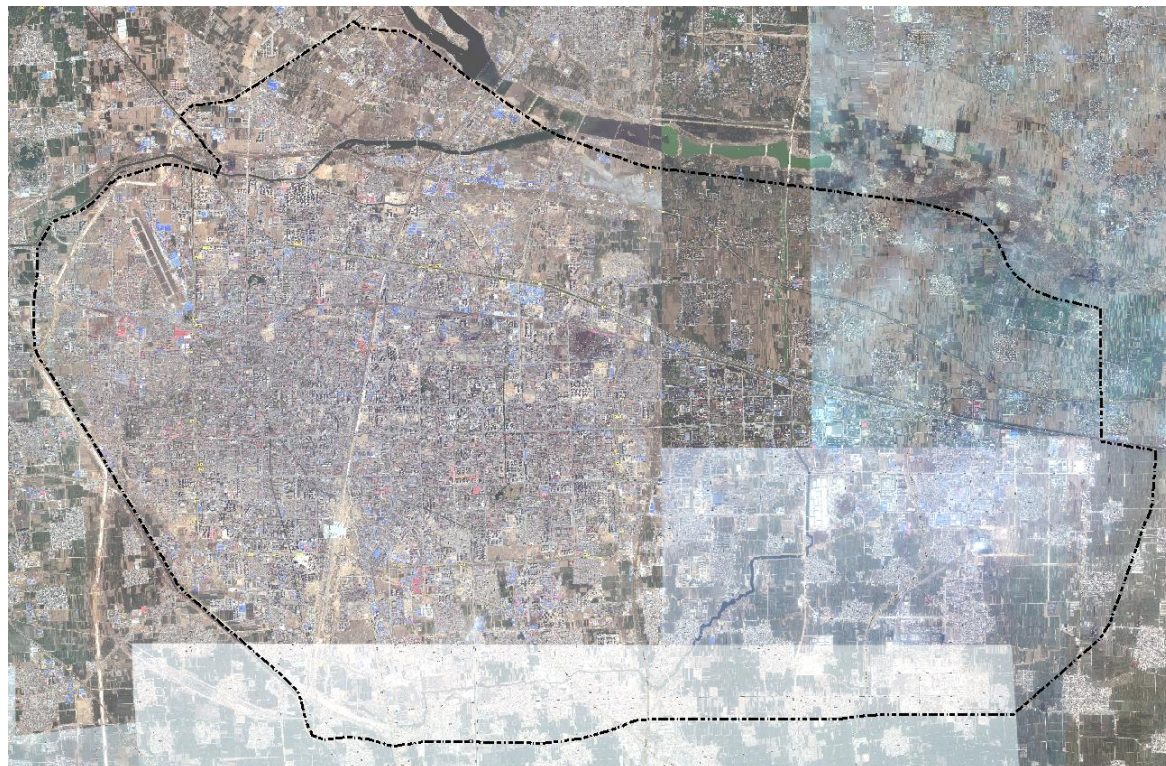


图 2-15 石家庄市遥感影像图

（2）水体

城区内水体众多，有河流、湖泊、渠道等，其中河流有太平河、滹沱河，明渠有五支渠、桥西明渠、元村明渠、南栗明渠、总退水渠、南泄洪渠等，引水渠有石津干渠、南水北调中线引水渠，较大的湖泊为环山湖，还包括城市公园内的小型湖泊，水面总面积约 8.40 平方公里。

城市水体具有调蓄、消纳雨洪的功能，单位面积内几乎不产生雨水径流，同时也是城市雨洪排除的重要通道。除石津干渠、南水北调中线引水渠外，城区内河流、渠道沿线以及环山湖布置有雨水排出口，收集各自雨水分区内的雨水，并排向城市下游。城市公园内的小型湖泊由于没有雨水管接入，不具备区域调蓄的功能，仅能收集周围一定范围内的雨水径流。

（3）绿地

石家庄近些年进行了民心河、太平河、植物园等较大规模的城市绿地建设，并成为国家级园林城市。规划范围内绿地主要包含城市绿化带、小区绿地、公园绿地、农田等，绿地总面积约 131.99 平方公里。

绿地内覆盖有不同密度的植被，土壤保留了自然状态，能减缓雨水径流，为雨水的滞蓄与利

用提供有利条件。

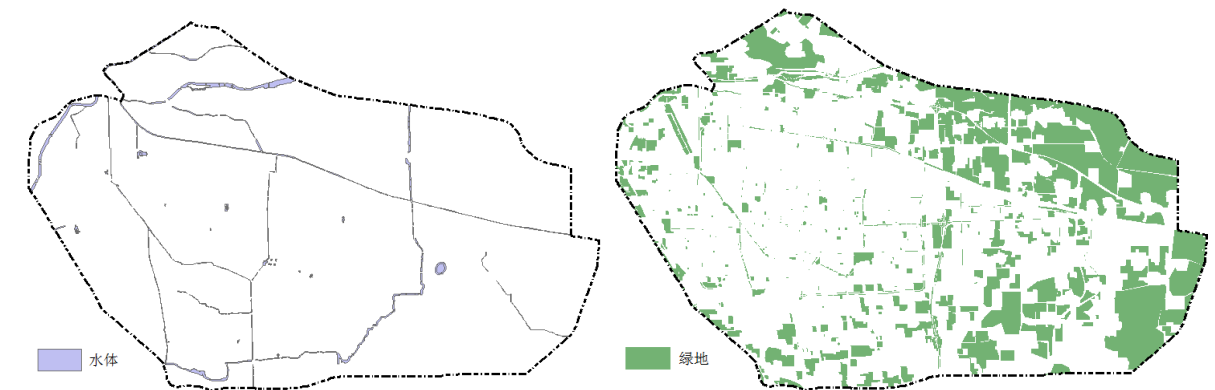


图 2-16 水体与绿地

（4）道路

城区内道路系统为方格网加环形放射的布局形式。到 2009 年，现状建成区道路总长为 866.3 公里，其中：快速路 41.5 公里，主干路 280.8 公里，次干路 199.0 公里，支路 345.0 公里；道路网密度 4.42 公里/平方公里，其中：快速路路网密度 0.21 公里/平方公里，主干路路网密度 1.43 公里/平方公里，次干路路网密度 1.02 公里/平方公里，支路路网密度 1.76 公里/平方公里。本次规划范围中现状道路面积约为 42.99 平方公里，道路面积率为 8.9%。

为了保证道路抗压、耐磨等性能，目前石家庄道路建设多采用沥青、石灰粉煤灰碎石、石灰粉煤灰土、水泥等材料，基层与面层间设有下封层，隔离水分，防止下渗，导致道路透水性能较差，降雨期间道路表面径流较快。

（5）建设用地

随着城市不断发展，城市建设用地面积呈快速增长趋势，主要包括居住用地、公共设施用地、工业用地、仓储用地、特殊用地以及乡镇建设用地等，现状城市建设用地总面积约 285.3 平方公里。

城市建设用地与人类活动关系最为密切，多为硬质铺装，雨水径流系数较大，城市雨水系统主要针对建设用地的雨水，尽可能快速排出，避免产生积水、内涝。

（6）裸地

裸地主要指无植被覆盖、尚未或即将开发利用的土地，位于城市外围与城区内即将开发的地区（地块），总面积约为 14.32 平方公里。

裸地具有一定的雨水下渗与蓄积功能，径流系数明显低于道路与城市建设用地，略高于绿

地。

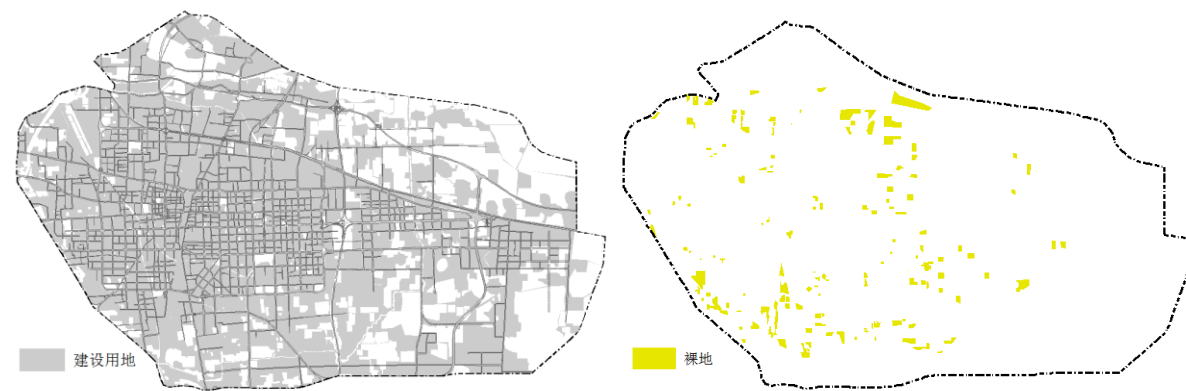


图 2-17 建设用地（含道路）与裸地

1.6 土壤和地下水

1.6.1 土壤情况

石家庄市土壤的成土母质主要有 6 种类型：残积坡积物母质，为各类岩石风化物，分布于西部山地；黄土状物母质，分布于丘陵、盆地、台地、谷地；洪积—冲积物母质，分布于山麓冲积扇上、中部；现代河流冲积物母质，分布于滤沱河河谷区；人工堆垫物母质，局部分布；人工灌淤母质，局部分布。全市土壤类型共有 9 个土类，17 个亚类，46 个土属，154 个土种。

主要类型为棕壤、褐土、粗骨土和潮土。其中山地丘陵区有草甸土、棕壤、褐土、粗骨土、石质土；京广铁路两侧山麓平原主要为褐土；东部冲积平原区有潮土、风沙土。土壤质地总体偏轻，多为沙壤和轻壤，土壤表耕层有机质含量不高，属中等偏下水平。石家庄都市区范围内基本以中壤质为主，透水性较好；滤沱河和太平河地区多为沙质土，冲积平原区有轻壤，土质保水性差，透水性好。

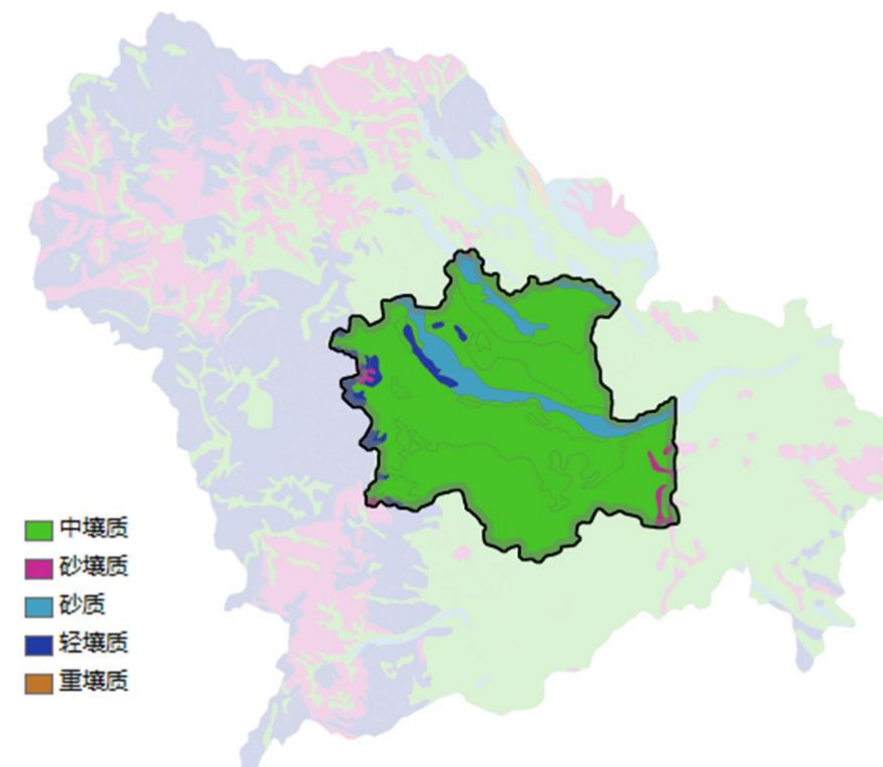


图 2-18 都市区土壤分布图

1.6.2 地下水情况

石家庄市主要位于东部平原松散岩类孔隙水区中的滤沱河冲洪积扇水文地质小区，该区地下水主要赋存于第四系多层交迭的各种砂层、砾卵石层孔隙中，是一个形态复杂、多种成因类型构成的含水地质体。

石家庄市浅层含水层主要岩性为砾卵石、砂砾卵石，厚度 20~35 米左右，导水性、富水性好，渗透系数一般 300~400 米/天，最大达 800 米/天，单位涌水量在近扇轴地带 50~80 立方米/米·时，向扇侧缘逐渐减少到 20 立方米/米·时。整体上浅层孔隙水含水岩组上下连通性好，容易接受补给。浅层含水层以下的承压水层，底板埋深为 125~390 米，石家庄市东开发区至藁城市城关一线富水性最好，渗透系数 150~250 米/天，单位涌水量 80~100 立方米/米·时。

由于近十几年来地下水连年持续超采，造成石家庄市地下水埋深大面积急剧下降，石家庄市平原区已形成大面积地下水漏斗。石家庄市水位下降漏斗于 1965 年已具雏形，随着地下水的强烈开采，以及黄壁庄水库副坝防渗加固工程的实施，市区地下水漏斗面积和深度不断扩大，到 2003 年底水位埋深已达 47.2 米，多年平均下降速率 1.04 米/年，漏斗面积扩展到 396.87 平方公

里。中心城区受多年持续超量开采影响，较外围地区地下水位平均下降速率都大，外围地区埋深约 20~40 米。

1.7 排水体制

经过多年改造建设，石家庄目前市政道路基本以雨污分流制为主，但老城区内仍有部分街坊小区为合流制系统。

根据石家庄市城管委排水处的调查，二环路以内 106 平方公里范围内，其中公园、绿地、道路、明渠、其他等占地面积 53.9 平方公里，机关大院、企事业单位、住宅小区、医院、学校等占地面积 52.1 平方公里。其中以合流形式排放的产权单位占地面积 26.7 平方公里，约占被调查面积的 51.2%。以漫排形式排放的产权单位占地面积 12.9 平方公里，约占被调查面积的 24.8%。已实施了雨污分流的产权单位占地面积 12.5 平方公里，约占被调查面积的 24%。

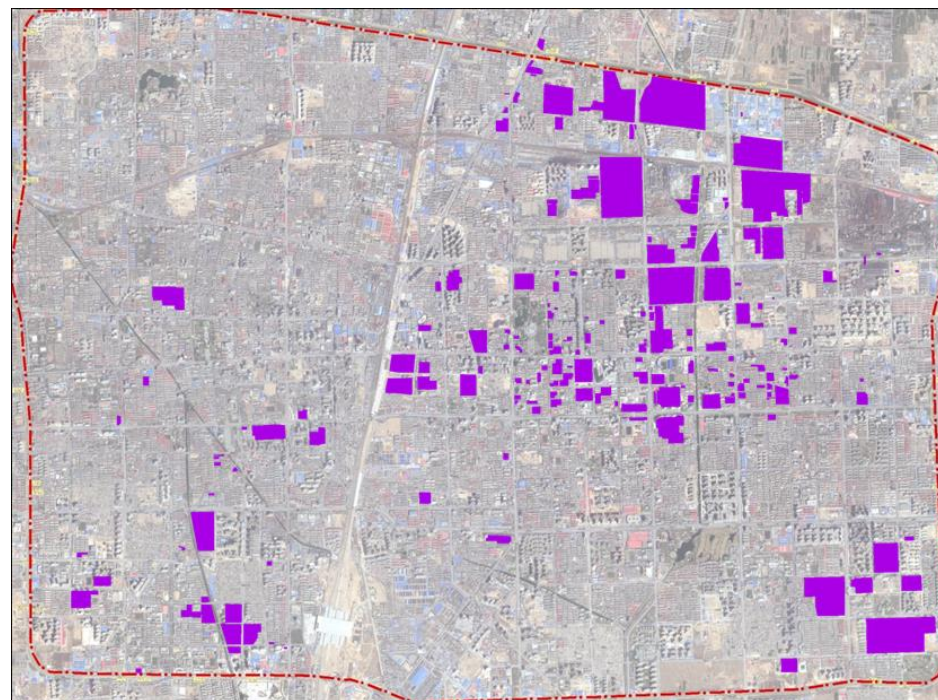


图 2-20 二环内合流制小区分布

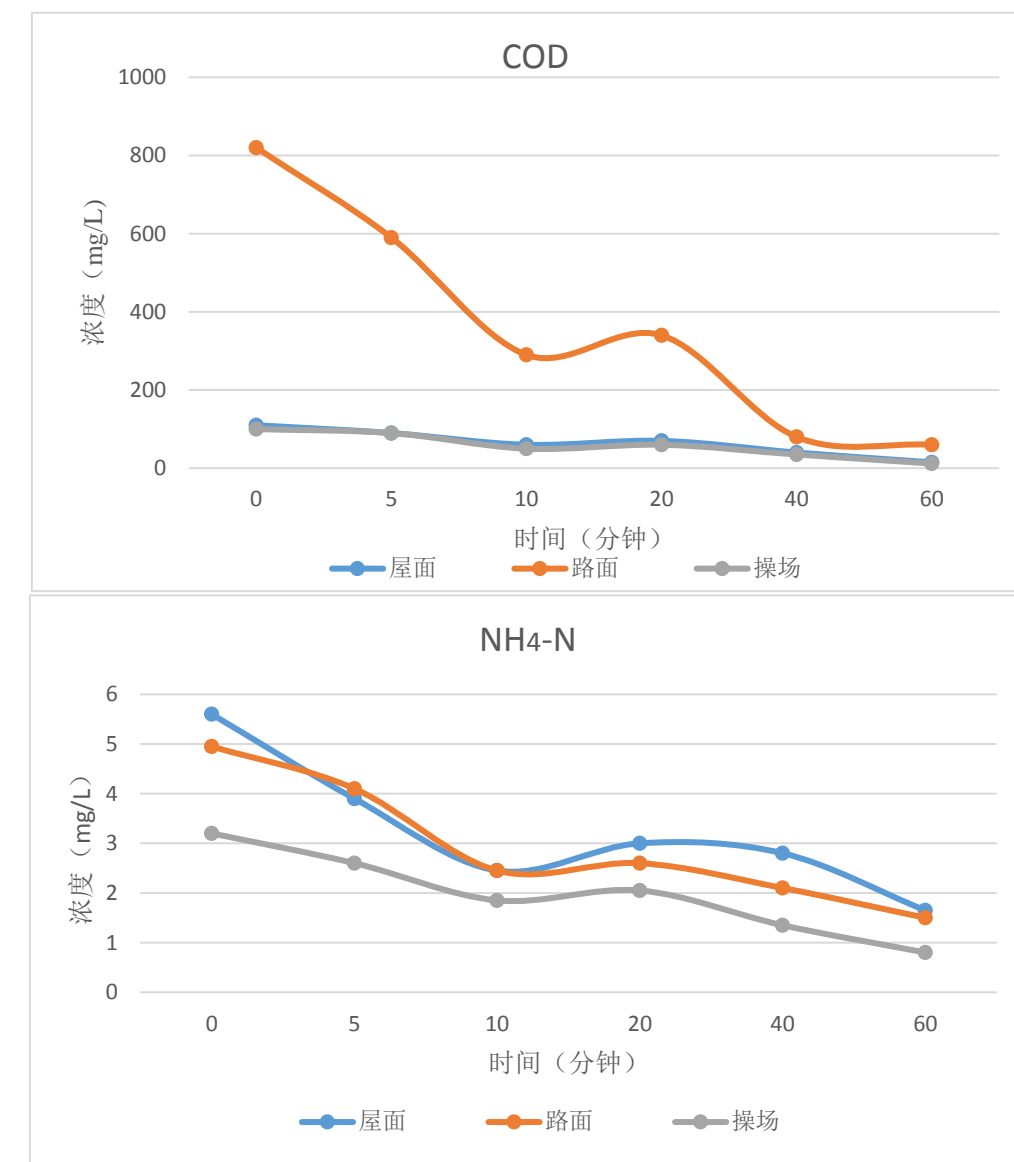
初步统计，石家庄市中心城区以及良村开发区和化工园区，现状排水管道总长度 1788.0 公里，排水明渠总长 133.1 公里，其中雨水管道 802.3 公里，污水管道 840.5 公里，合流管道 145.3 公里，合流制管道占中心城区的全部管道 8%左右。。

1.8 面源污染

1.8.1 面源污染情况

城市面源污染是通过降雨和地表径流冲刷，将大气和地表中的污染物带入受纳水体，使受纳水体遭受污染的现象。

石家庄单次降雨径流中污染物浓度较高，尤其初期径流当中，COD 浓度超过 800 毫克/升，SS 浓度可超过 700 毫克/升，氨氮浓度可超过 5 毫克/升。若不对雨水径流进行控制，排入水体后严重影响水体质量。



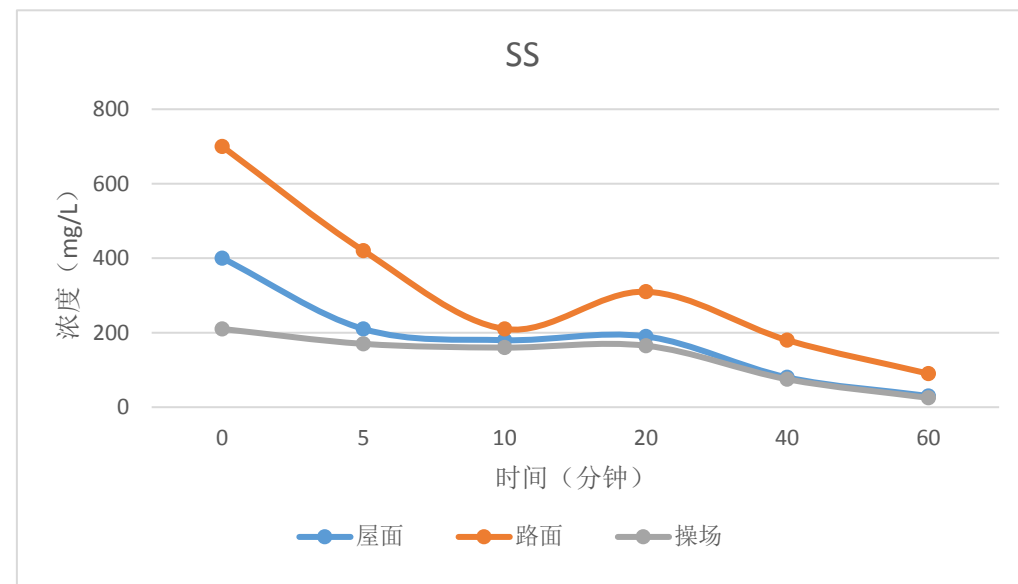


图 2-21 石家庄降雨径流中污染物浓度变化情况

除初期雨水外，为研究排入河道的污染物情况，本次规划对雨水排放口水质开展了实地监测。以 2016 年 8 月 12 日石家庄降雨为研究案例，共监测了合作路、槐安西路、西二环、中华大街、平安南大街、建设南大街、光华路西、中山东路、槐北路西、槐安东路东、建华东路、塔南路东等 12 处雨水排放口。监测结果石家庄雨水排放口 COD 平均值为 78.05 毫克/升，总磷 0.79 毫克/升，总氮 17.86 毫克/升，悬浮物 333.55 毫克/升，污染程度较高，尤其较高的总氮总磷，极易造成水体富营养化。

表 2-10 石家庄降雨雨水口污染物排放

情况项目	COD	TP	TN	SS	粪大肠菌群	石油类
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L	mg/L
监测日期	2016 年 8 月 12 日					
平均值	78.05	0.79	17.86	333.55	5.5×10^5	0.85
最小值	12.20	0.11	5.24	5.00	2.0×10^4	0.05
最大值	309.00	3.42	50.10	1618.00	4.0×10^6	3.30

进一步对比不同道路干管雨水口污染物排放曲线，不同排放口之间存在较大差异。尤其 COD 和 SS，受到雨水管网汇水时间以及区域内建设状态和用地类型的影响，基本呈现初期较高、逐步升高或者波动显著的情况。而总氮，总磷相对来说变化幅度较小，可以认为氮磷相对受降雨冲

刷影响较小，以溶解析出为主。另外对比进入雨水管网前的雨水径流污染情况，径流中氨氮浓度明显小于雨水排放口总氮浓度，表明管道内沉积的氮磷浓度相对降雨冲刷更高，管道内沉积的较高浓度的氮磷可能来源于污水混错接，沿街污水倾倒等情况，因此加强雨水管网的维护与管理也十分重要。

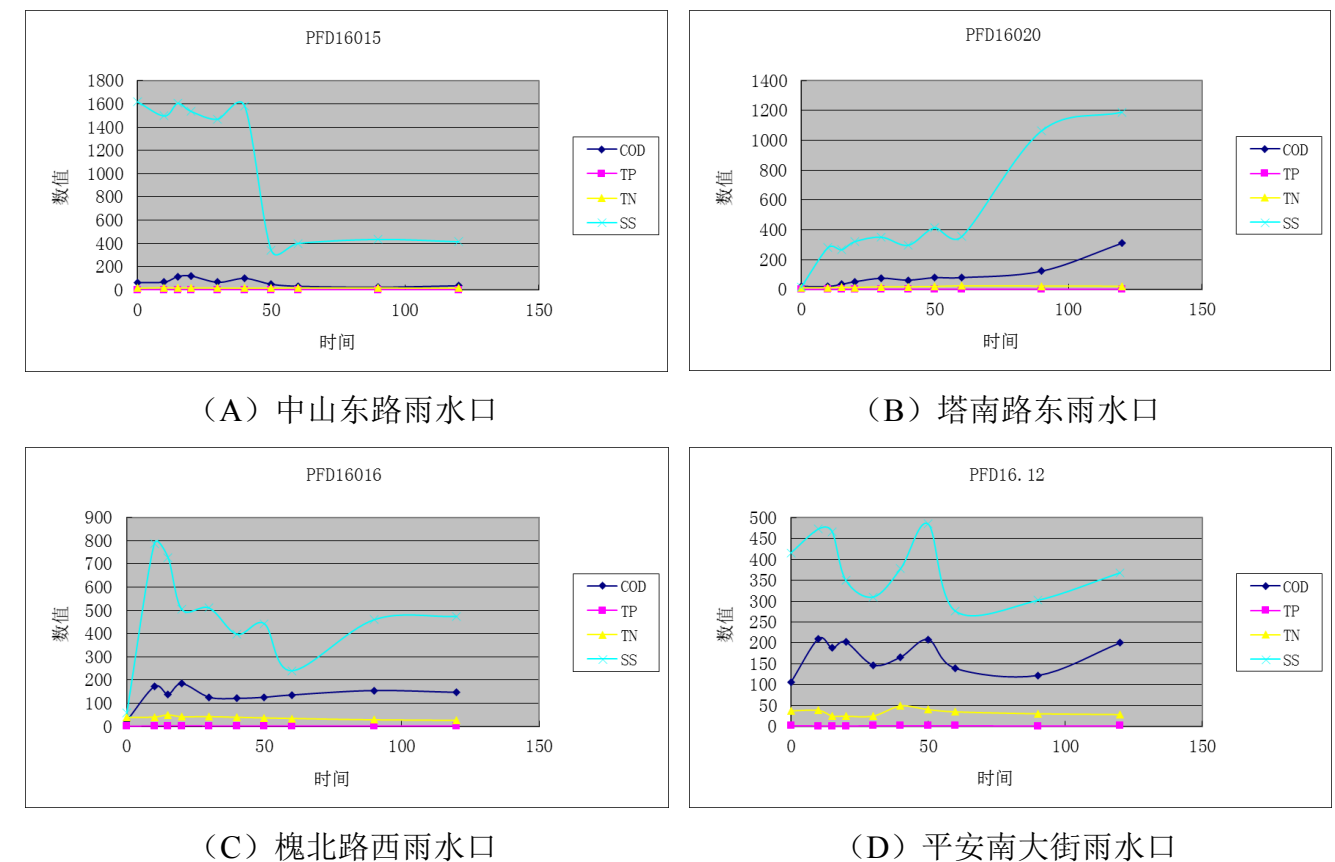


图 2-22 部分雨水口水质变化情况

1.8.2 面源污染对河渠水质的影响

分析 2015 年石家庄水质断面逐月监测数据，对比当年石家庄逐月降雨量情况发现，降雨与河道水质有较强的相关性。

以洺河总口水质监测情况为例，第一季度降水量稀少，河道水量较少，在缺少地表径流汇入的情况下污染物浓度相对其他月份较高，说明城市污水排放是河道污染的主要因素；春季随着降雨增多，河道污染物浓度也相应的呈现上升趋势，经过长时间地表污染物的累计，少量的降雨冲刷，即带来河道污染的大幅提升，其中高锰酸盐指数浓度提升要早于氨氮，说明高锰酸盐更易受到雨水冲刷；由于洺河总口水体整体水质较差，为劣五类，在夏季降水高峰期时，除粪大肠菌群

外，雨水径流污染相对于河道水质反而较低，对河道原有污染水平有一定稀释作用，其中氨氮、总磷下降明显，可达到 V 类水体标准，说明雨季氨氮、总磷积累程度较低，但大肠菌群通常来自于生活污水，可认为夏季污水溢流排放河道也是造成河道水质污染的重要因素。

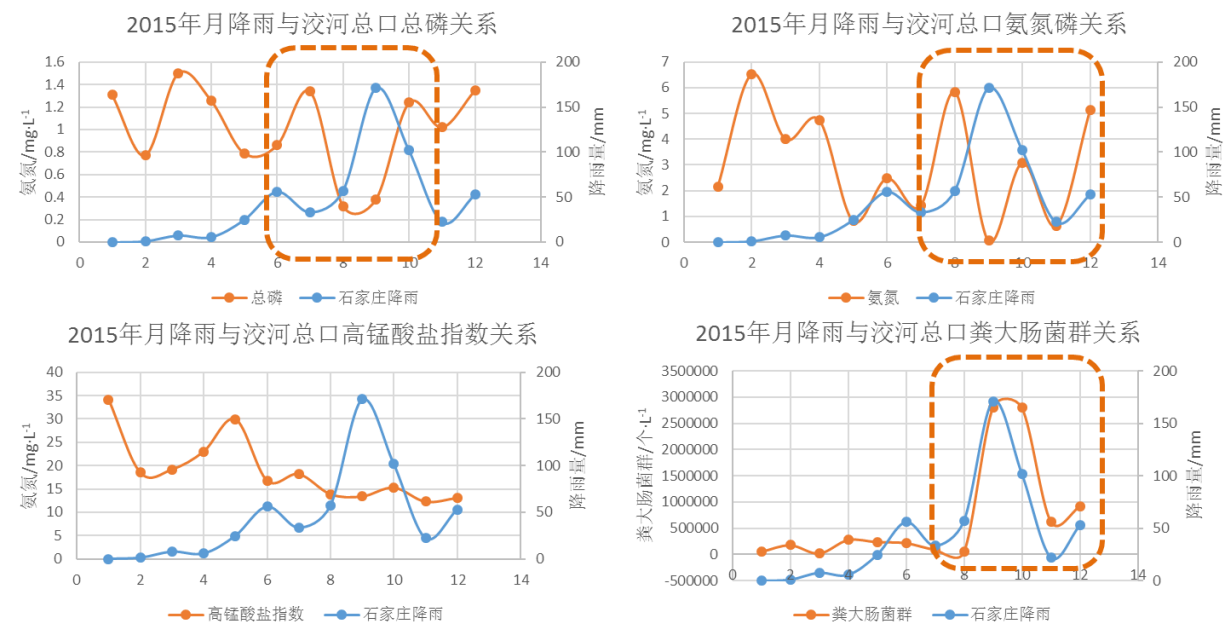


图 2-23 降雨与水体污染的关联

针对不同季节河道污染的主要原因分析可以发现，加强污水收集与污水处理提标升级，是石家庄河道水质改善的主要工作之一；此外，加强道路清扫能够有效降低入河径流污染的浓度；对于雨季污染，重点是通过雨水源头控制、加大合流制街区改造、加强混错节改造、提高污水管网能力等方式降低合流管道雨水溢流的频率。

1.9 城市现状水文状态

为了评估城市开发前的土地渗透性能，将中心城区自然绿地作为研究对象，选取了一处自然坡度约千分之一（石家庄市平均坡度）面积为 33 公顷的现状绿地。使用 Wallingford ICM 模型建立单独的绿地 Horton 模型，对初渗率、稳渗率及衰减率作为研究参数进行率定。输入平水年（2013 年）4~10 月份分钟级降雨数据，以及多年月平均蒸发量数据，评估降雨量的入渗、蒸发和产流特征。

经过模拟，该绿地总降雨量为 157859 立方米，入渗总量 125701 立方米，占比 79.6%；蒸发总量 13057 立方米，占比 8.3%；径流出流总量 19102 立方米，占比 12.1%。可以认为是石家庄

中心城区未开发土地的自然径流情况。

2 问题识别

2.1 水安全现状与问题

2.1.1 防洪安全

石家庄中心城区主要的防洪河道有滹沱河、太平河和南北泄洪区。北泄洪区和太平河排入滹沱河，南泄洪区以及城区民心河等主要排水渠道排入城区南部的洨河。

滹沱河上游通过岗南、黄壁庄水库基本控制了其山区洪水，两座水库设计标准 500 年一遇，校核标准 10000 年一遇；黄壁庄水库以下滹沱河总体防洪标准为 50 年一遇。其中京广铁路桥以上河段坡度较陡，现状基本满足 50 年一遇行洪标准；京广铁路桥至原南、北大堤段，两岸设有不连续挡水埝，因埝高不够且不连续，不能抵御 50 年一遇洪水。

南北泄洪渠以上的防洪堤基本按照 200 年一遇标准设计，南北泄洪渠和太平河基本能够达到 50 年一遇防洪标准。

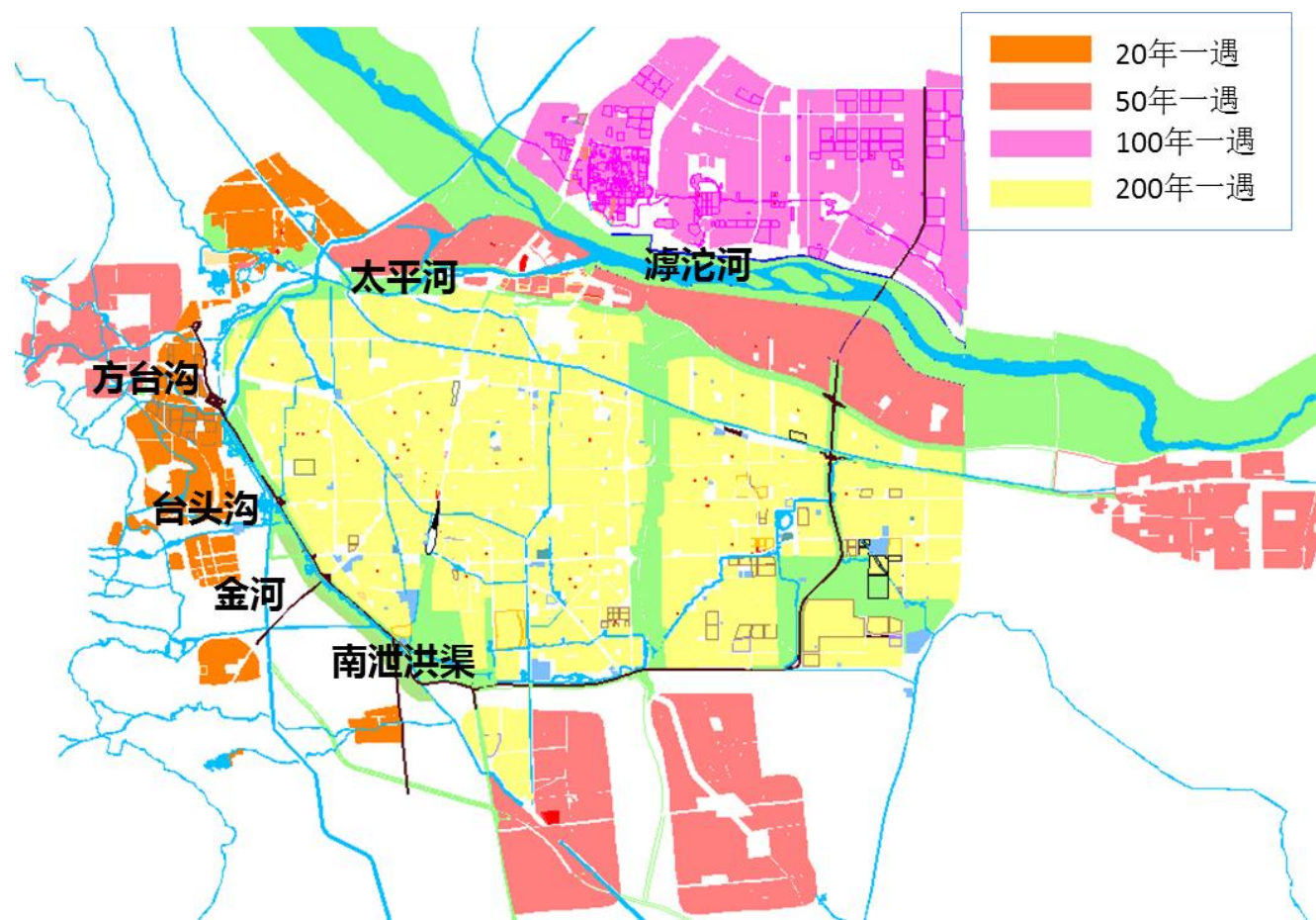


图 2-27 都市区设计防洪标准

2.1.2 城市排水防涝安全

(1) 内涝频发

石家庄市地势平坦，水系密度较低，城市自然排水条件相对较差，随着全球气候变暖，高强度、短历时降雨频发，短时间内形成过量地表径流，城市排水压力增大，加之部分管道设计标准低，硬化面积大等原因，石家庄市几乎每年都会发生较为严重的城市内涝。

2016年7月19~20日石家庄遭遇自96年以来最强降雨，市区降雨量160.4至330.7毫米，市区平均降雨量239.4毫米，城区严重内涝。



图 2-28 石家庄内涝现场图

根据石家庄交警局的实际监测，中心城区目前共有易涝路段 65 处，如下图和下表所示。



图 2-29 石家庄易涝路段分布情况

表 2-14 石家庄中心城区易涝路段一览表

行政区	序号	易涝点名称	备注
桥西区	1	槐安路西三环辅路右转弯处	
	2	裕华路时光街向南路段（工农路至裕华路）	
	3	裕华西路地道桥	
	4	中山西路石太铁路地道桥	
	5	石获南路（新华路）	
	6	石太铁路地道桥	
	7	中山路泰华街至维明街段	
	8	和平医院周边路段	
	9	西里街	
	10	中山路地铁施工围挡处	
	11	裕华路南长街至艺术中心路段	

行政区	序号	易涝点名称	备注	
桥西区	12	中华大街裕华路至槐安路段		
	13	槐安路维明街地道桥下		
	14	师范街裕华路至槐安路段		
	15	维明街裕华路至槐安路段		
	16	中山路康乐街至中华大街南侧非机动车道		
	17	中山路地道桥 1		
	18	南小街（中山路至自强路）		
	19	裕华路友谊大街东口友谊派出所		
	20	二环东侧槐安路至新石北路之间辅路		
	21	裕华路与红旗大街口周围		
	22	槐安路与红旗大街口周围		
	23	槐安路西二环地道桥		
	24	红旗大街工农路口		
	25	建国路口		
	26	红旗大街南二环		
	27	红旗大街尹村地道桥		
	28	中华大街南二环桥下东西辅路至红旗大街		
	29	中华大街槐安路至新石中路段		
	30	红旗大街与新石南路		
	31	新石中路段		
	32	红楼转盘处		
	33	裕华路地道桥		
	34	中山路地道桥 2		
	35	京广西街沿线		
	36	南二环南公寓地道桥下		
	新华区	37	西二环路（和平路至合作路）	

行政区	序号	易涝点名称	备注
	38	友谊北大街（和平路至朝阳路）	
	39	中华北大街高架桥桥下（北二环路至颐宏路）	
	40	中华北大街黄石高速地道桥下	
	41	和平西路	因施工导致积水
裕华区	42	槐安路东二环以东南幅石化加油站至掉头处	
	43	北幅掉头处至东二环红绿灯	
	44	南二环富强大街至南环大桥南北两幅低洼处	
	45	槐安路民心河南北两幅	
	46	裕华路谈固东街东行大石门两侧	
	47	南二环建华大街至金利街两侧辅路	
	48	东二环槐安路至槐北路东西两幅	
	49	东二环金马路交口	
长安区	50	中山路青园街东南角	
	51	健康路长安公园北门	
	52	中山路民心河两侧	
	53	中山路建华大街	
	54	跃进路翟营大街以西两侧	
	55	金山街（中山路至跃进路）	
	56	谈固东街（中山路至跃进路）	
	57	中山路谈固大街以东至东二环	
	58	和平路东二环桥下	
	59	东二环石德铁道桥下	
	60	307 复线东二环两侧	
	61	中山路高速桥下	
	62	东二环长安法院门口	
	63	东二环小桃园桥两侧	

行政区	序号	易涝点名称	备注
	64	东北二环拐角两侧	
	65	古城东路体育大街西行至胜利北街两侧	

(2) 整体内涝风险较高

根据《石家庄排水防涝规划》评估，中心城区、良村开发区以及化工基地 483 平方公里范围内，50 年一遇降雨情况下，存在内涝风险的区域达到 22.3 平方公里，占规划面积 4.6%，且集中于现状建成区和东部产业区。

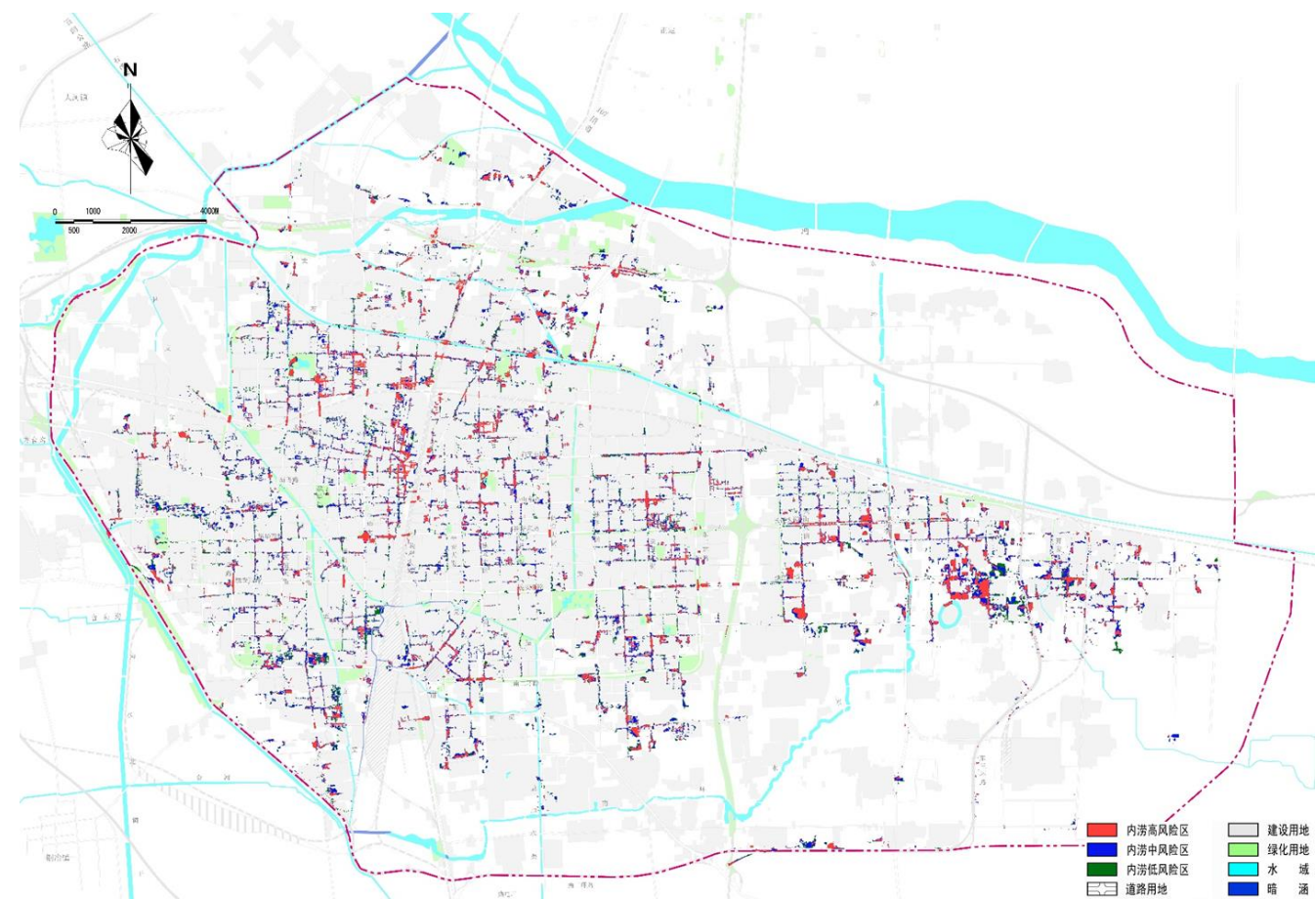


图 2-30 石家庄中心城区 50 年一遇内涝风险图

表 2-15 石家庄 50 年一遇内涝风险

	内涝低风险区 (平方公里)	内涝中风险区 (平方公里)	内涝高风险区 (平方公里)
50 年一遇	3.8	10.1	8.4

占规划区域比例	0.8%	2.1%	1.7%
---------	------	------	------

2.2 水环境现状与问题

(1) 水源地水质

石家庄市地表水源地为岗南水库、黄壁庄水库以及南水北调中线工程，目前，主要水质指标稳定保持在国家地表水 II 类水质标准，地表饮用水水源地和地下饮用水水源地水质达标率达到 100%。水源地受水区域主要河流水质保持在国家地表水 III 类水质标准。

(2) 城市周边水系水质

石家庄市周边地表水环境质量整体较差，根据环保局提供的监测数据分析，太平河及滹沱河上游为 III 类水体，洮河上游及南泄洪渠为 IV 类；滹沱河下游、洮河下游以及汪洋沟为劣 V 类水体。2015 年洮河总口监测断面全年 12 次水质监测全部低于 V 类标准，其中 COD 超标 10 次，最大超标 2.3 倍，氨氮超标 8 次，最大超标 3.3 倍，总磷超标 10 次，最大超标 3.8 倍。

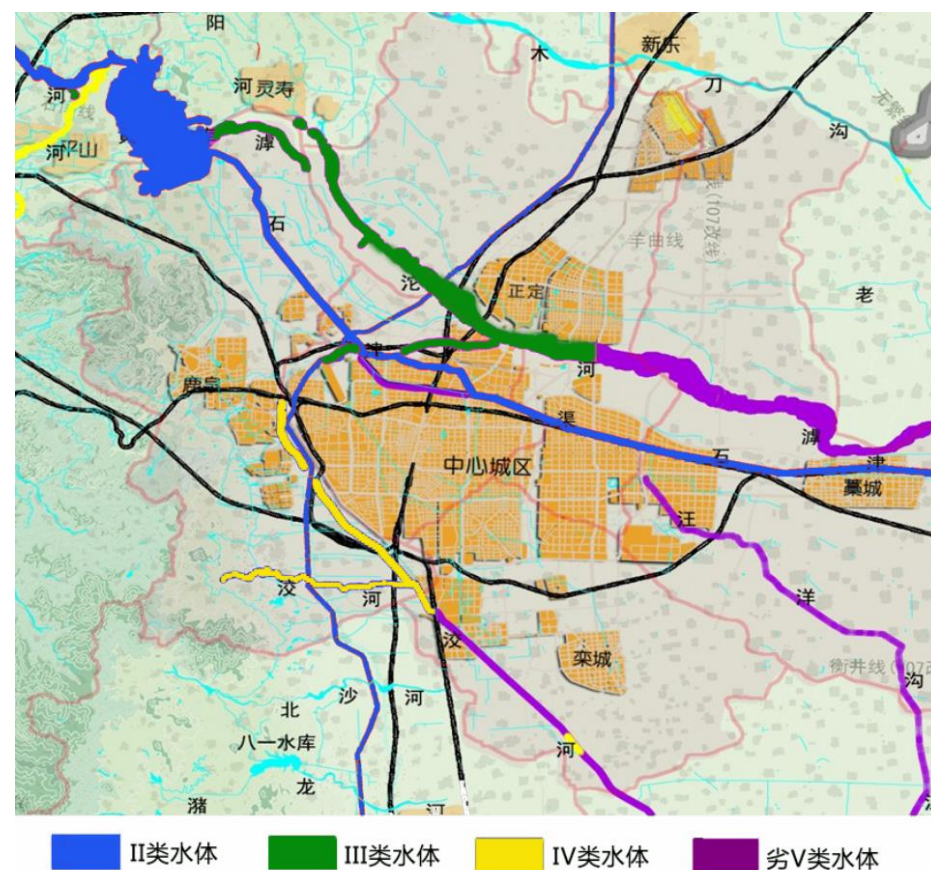


图 2-31 石家庄主要河道湖库河道水质

(3) 城区内河水质

城区内主要水系为民心河以及东南环水系，由于补水来源为污水厂一级 A 尾水，因补水量较少，水体不流动，加之城市面源污染及部分污水排放，导致水质较差，基本为劣 V 类，局部段为黑臭水体，如下图所示。

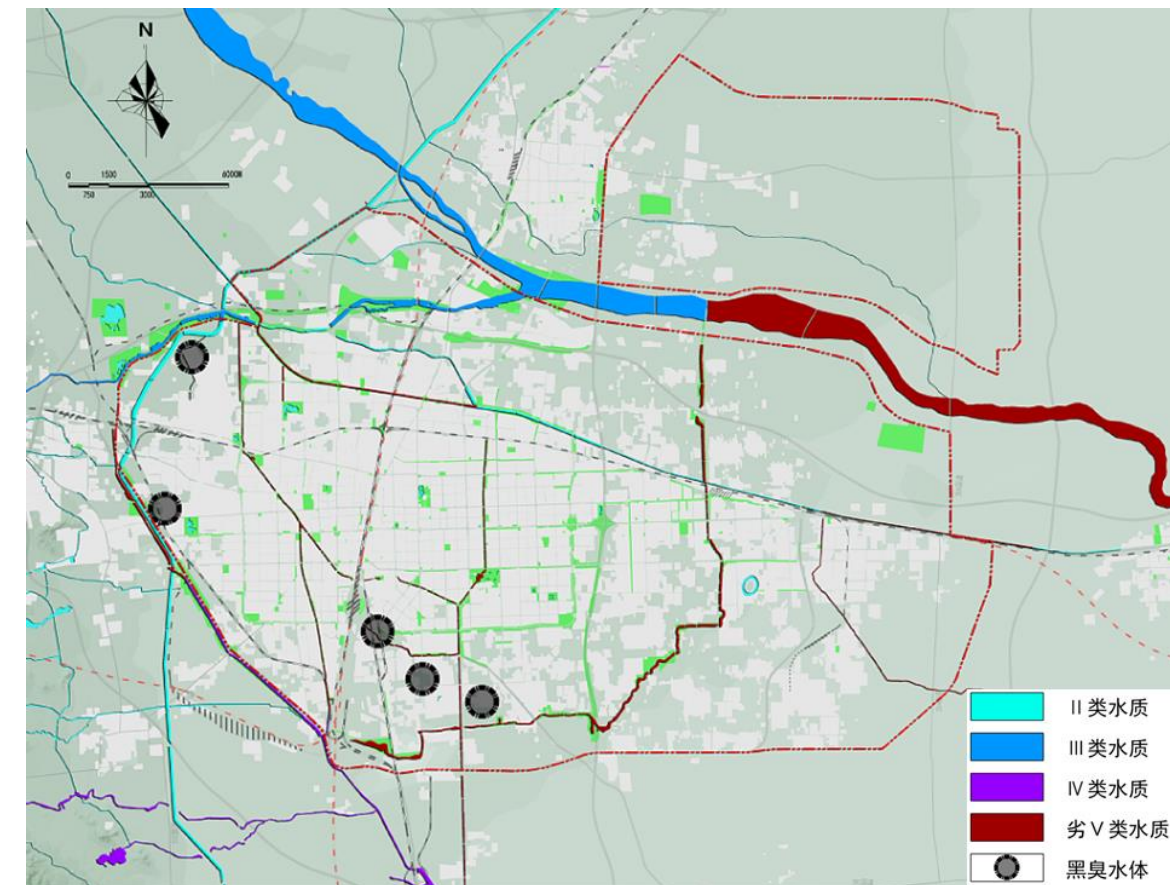


图 2-32 石家庄内河渠道水质

(4) 黑臭水体

经过排查，石家庄市确定黑臭水体有 5 处，基本为为局部河段。其中四支渠上游和下游各有一段。此外，南栗明渠下游、南位排水沟、方村渗坑分别位于中山路与西三环东南角、大马村东、通路路与南二环东南角、方村村内、南位村内，如下图和下表所示。



图 2-33 石家庄市中心城区黑臭水体分布

表 2-16 石家庄中心城区黑臭水体情况表

序号	黑臭水体名 单	黑臭程 度	位置	黑臭原因
1	四支渠上游	重度	中山路与西三环东南角	周边村庄及部分小区污水管网未配套，将污水排入四支渠
2	四支渠下游	重度	大马村东	周边区域的雨水汇集于此，因下游无出路，形成死水沟。同时周边工厂的污水排入该水沟，造成该明渠黑臭现象严重。长度 2000 米
3	南栗明渠下游	重度	汇通路与南二环东南角	由于截污支管尚未建成，周边小区污水直排，加上周边垃圾堆放，造成水体黑臭。
4	南位排水沟	重度	南位村内	南位排水沟为解决村内雨水排放而修建，因无出路而使水体变质形成黑臭，长度 1800 米
5	方寸渗坑	重度	方村村内	是方村雨水汇集点，由于雨水无出路而使水

序号	黑臭水体名 单	黑臭程 度	位置	黑臭原因
				体变质形成黑臭

2.3 水生态现状与问题

石家庄市水系功能多样，滹沱河、太平河、南泄洪渠以防洪功能为主，南水北调中线干渠、石津干渠只承担水资源供应功能，民心河、外环水系则兼顾排涝和景观两种功能。

此外，河道形态上，城市外围的河道多以自然形态为主，水生态系统保持相对完整；城市内部的水系以明渠为主，多采用混凝土浆砌的方式建设渠槽，且两岸用地较为有限，只有少部分渠段有开阔的公园、绿地，水生态系统较为单一。

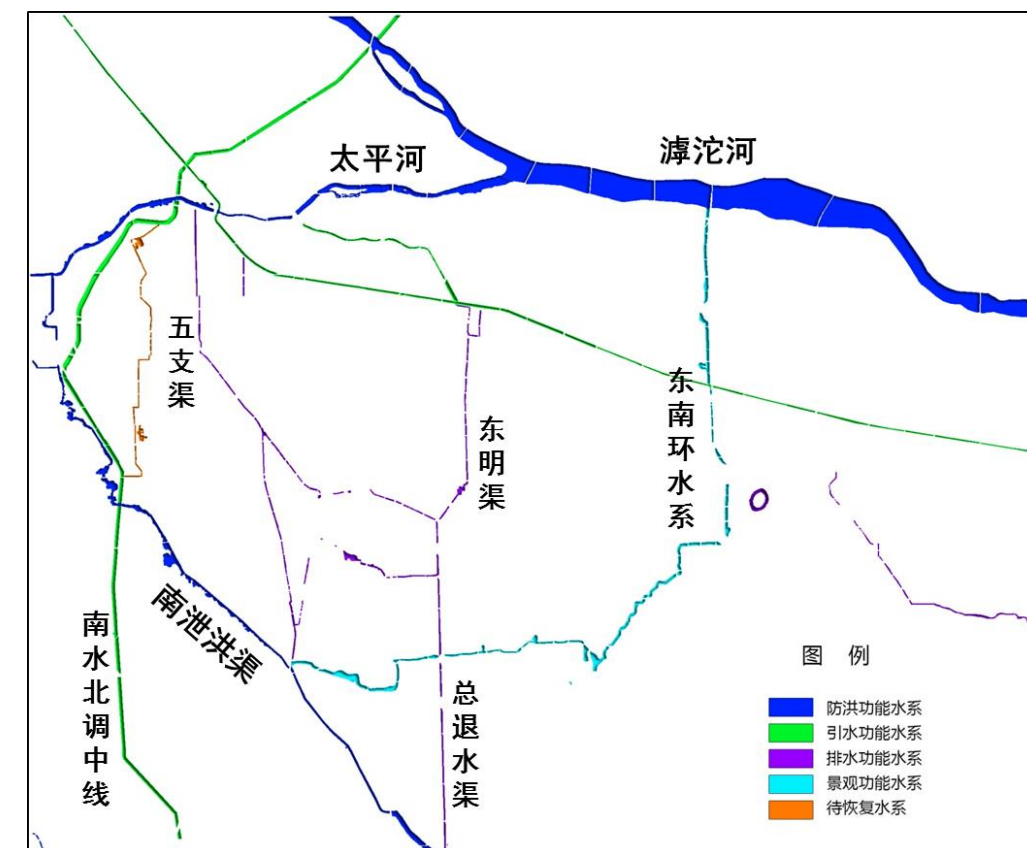


图 2-34 石家庄水系现状功能分布图

(1) 外围水系生态系统较为完善

外围水系主要指滹沱河与太平河，位于石家庄中心城区的北部、西北部，主要承担着石家庄中心城区抵御西北部洪水的重要功能。

滹沱河除了泄洪外,还是石家庄市重要的水源地,是地下水的重要补给区,城市生态最敏感区域。上世纪70年代始,由于上游水库建设,滹沱河处于断流的状态。后经河道蓄水工程建设,滹沱河城区段水质水量得到保障,逐步成为重要的景观水体。

太平河系滹沱河支流,位于市区西部,发源于鹿泉市水峪山,流经鹿泉市城区、向东于北新城入北泄洪渠,汇入滹沱河。太平河也曾面临过断流困境,2004年启动了太平河生态开发整治工程,东起滹沱河,西至南新城,全长17公里。主要建设内容包括汊河整治工程、北泄洪渠整治工程、防洪堤除险加固工程、供水工程、污水改造工程等。如今,太平河成为一条集防洪、排涝、景观多功能为一体的河流。



图 2-35 滹沱河、太平河生态景观

(2) 内部水系水生态系统较为脆弱

内部水系主要指五支渠、桥西明渠、元村明渠、东明渠、南栗明渠、东南环水系、总退水渠、四支渠,主要承担城市景观与排水功能。

内部水系由于没有固定的上游汇水区,主要由中水补充,同时还接纳城市雨水,水质变化波动大,此外由于水系绝大部分为人工渠道,净化能力差,难以形成完善的水生态系统。

根据上下游区位的不同,内部水系的水生态系统有所不同,以五支渠为例,上游段从五支渠起点至五支渠与桥西明渠分水口,水质较好,能见度高,渠内有水草生长,然而随着五支渠不断往下游延伸,沿途排水管网存在雨污混接现象,经由雨水口排入五支渠,使得渠内水体发黑发臭、雨水口附近存在黑色淤泥。



图 2-36 部分水体水质较差

为营造城市景观和良好的生活居住环境,内部水系两侧有一定宽度的绿化带,然而绿化与水体之间大部分为硬质护岸或挡墙,虽相互临近,却少有生态联系,从一定程度上削弱了水生态系统的完整性。此外,为了保证内部水系具有开阔的水面,沿线设置了大量的橡胶坝,在上游无补水的情况下,形成了多个分段的线性静止水体,污染物在静止的水体中会导致水质进一步富营养化,居民见水、望水而不敢亲水,制约了内部水系生态功能的发挥。

2.4 水资源现状与问题

石家庄中心城区现状水资源包括常规水资源与非常规水资源,常规水资源主要指地表水(水库、南水北调中线工程)、地下水,非常规水资源主要指以污水为水源,经深度处理、消毒后满足道路浇洒、绿化、洗车等对水质要求较低用户需求的水资源,也即再生水(中水)。

2.4.1 石家庄市水资源现状

(1) 地表水资源

石家庄市市域内主要河流有滹沱河、槐河、洨河、沙河等,最重要的地表水资源来自岗南水库、黄壁庄水库,两大水库主要供应城市用水、农业用水,各占40%左右。

岗南水库位于河北省平山县境内,是海河流域子牙河水系两大支流之一滹沱河中下游重要的大(I)型水利枢纽工程,控制流域面积15900平方公里,总库容15.7亿立方米,水库以防洪、供水、灌溉为主。1958兴建,1959拦洪。工程由主坝1座,副坝17座,正常溢洪道、新增溢洪道、非常溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等组成。黄壁庄水库位于岗南水库下游,总库容12.1亿立方米,通过与岗南水库联合运用,控制流域面积23400平方公里,可全部控制滹沱河的山区

洪水，是治理滹沱河的重点工程

地表水资源中还包括外调水资源——南水北调中线工程，南水北调中线工程通水后，石家庄市全境将形成跨流域（跨区）互调水网，实现区域水资源优化配置。南水北调工程分配给中心城区多年平均水量为 47333 万立方米，该水量扣除正定、正定新区分配水量，中心城区分配水量约 40161 亿立方米，扣除水厂自用水量后可供水量 38248 万立方米。

石家庄市中心城区不同保证率下的地表水资源量和可供水量如下表所示。

表 2-18 中心城区不同保证率下地表水资源量（单位：万立方米）

保证率		本地水	外调水	合计
多年平均	水资源量	10000	40161	50161
	可供水量	9524	38248	47772
25%	水资源量	10000	45379	55379
	可供水量	9524	43218	52742
50%	水资源量	10000	44769	54769
	可供水量	9524	42638	52162
75%	水资源量	10000	36812	46812
	可供水量	9524	35059	44583
90%	水资源量	10000	25040	35040
	可供水量	9524	23848	33372

(2) 地下水资源

石家庄市水资源严重匮乏，人均水资源 208 立方米，远低于全国人均水资源 2100 立方米。近年来中心城区年均缺水 3 亿立方米，占用水量 55%。南水北调中线通水后，水资源匮乏局面将得到极大缓解。

(2) 石家庄市用水情况

伴随城市建设用地向外发展，用水量逐年增加。2012 年中心城区范围生活、工业生产年用水量 4.2~4.5 亿（不含道路清扫、绿化等城市杂用水）。根据《石家庄市中心城区供水工程规划》，到 2020 年末，支撑中心城区正常运行的生活、工业生产和城市杂用水（含道路清扫、绿化、景观等）年总用水量将达到 7.2 亿立方米，在现状用水的基础上大约增加 60%。

表 2-19 2020 年末支撑中心城区运行的用水量预测表

用水分类	老城区		东部产业区		中心城区	
	年用水量 (万立方米)	比例 (%)	年用水量 (万立方米)	比例 (%)	年用水量 (万立方米)	比例 (%)
综合生活用水	29565.0	76.5	7555.5	22.8	37120.5	51.7
工业用水	3537.0	9.1	21115.7	63.7	24652.7	34.3
城市杂用水	5559.1	14.4	4502.1	13.6	10061.2	14.0
合计	38661.1	100.0	33173.3	100.0	71834.4	100.0

(3) 非常规水资源

目前石家庄市污水处理厂共有 6 座，设计处理量 120 万吨，年产生污水量 3.2 亿吨，设计出水水质为一级 A 标准，大部分指标基本满足工业冷却、景观环境和城市杂用水要求，现已建设再生水管道 77 公里，桥西污水厂向民心河、东南环水系补水，桥东污水厂向裕华、良村热电厂以及化工基地供水，2015 年污水回用量 9700 万吨，污水回用率 30%。

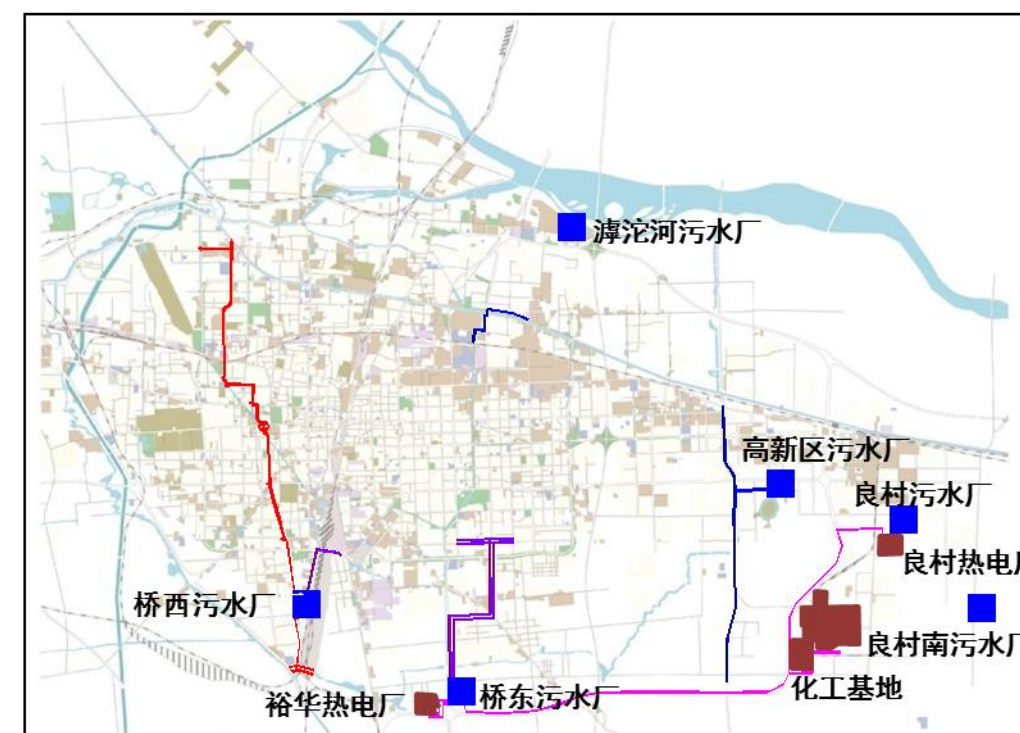


图 2-39 石家庄市污水厂及再生水利用系统现状图

2.4.2 主要问题

全市多年平均水资源量 21.2 亿立方米。人均水资源量 208 立方米，不足全国平均水平的 1/10，

属典型的资源型缺水地区。近年来,全市域年均用水量在 32~35 多亿立方米之间,年均缺水量在 10~13 亿立方米左右。

石家庄市依靠超采地下水弥补用水缺口,现状地下水几近枯竭,地下水位下降。漏斗面积高达 452 平方公里,漏斗中心水位 48.8 米。近几年已经面临无水可采的局面,地下水开采量由 2001 年的 3.80 亿立方米下降到 2012 年的 1.66 亿,现状开采量是 2001 年的 43.7%。

非常规水资源利用程度不高,虽然污水厂出水水质基本达到一级 A 标准,但是部分水质指标未达到再生水用户要求,导致再生水回用率难以进一步提高。

2.5 问题总结

(1) 水安全保障不足

平原地区排水困难,城市排水出路缺少。

城市密集建设区,雨水滞蓄空间少。

因径流水质差进行工程管控加剧内涝。

(2) 水环境质量堪忧

城市出境河道水质较差,洮河出境断面为劣 V 类。

城市内河水环境差,民心河及外环水系基本为劣 V 类,局部黑臭。

(3) 水生态系统下降

滹沱河上游和下游干涸沙化,丧失生态功能。

民心河“三面光”断面,亲水困难。

(4) 水资源集约利用程度低

再生水和雨水利用需要加强。

现有的小区雨水中水收集利用政策效果不佳。

3 石家庄市海绵城市建设需求

(1) 保护修复,构建海绵城市生态安全格局,增强海绵体功能

保护城市原有生态系统。最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、洼地、沟渠等水生态敏感区,留有足够涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地,尽可能维持城

市开发前的自然水文特征。实施生态修复和恢复,对已受到破坏的水体和其他自然环境,运用生态的手段进行恢复和修复。系统构建海绵城市空间格局,维持一定的生态空间,增强城市海绵体功能。

(2) 蓄排结合,构建高效生态的城市排涝体系,缓解城市内涝

构建都市区层面的大排水系统,新建和恢复四支渠、东部退水明渠等水系,解决极端降雨时石家庄涝水的出路问题;按照 3~5 年一遇的市政排水标准,新建、扩建雨水系统主干排水管网工程,下凹式桥区提标建设雨水强排泵站;利用城区公园绿地,建设城市雨水滞蓄空间,调蓄超标雨水径流,缓解城市内涝。

(3) 强化治污,全面推进水环境保护与治理,重塑健康水生态

加强点源、面源及河湖内源污染治理,加快治理入河排污口,从源头消减污染负荷产生量。完善污水处理厂及管网建设,推进雨污合流制地区改造,加强初期雨水治理,控制污染物质入河量。在完善污水处理设施的同时,强化水体纳污能力提升,综合运用生态补水、径流污染控制、自然修复与生态补水相结合等手段,全面改善水环境,统筹排水、蓄水、生态、净化、景观等功能,重塑水生态。

(4) 广泛开源,完善水源调配系统,保障城市生态需水

石家庄城市生态需水仍处于短缺状态,而非正规水源仍有较大开发潜力。石家庄目前再生水利用率和雨水资源化利用还有待提高,为改善城市水生态,需加强雨洪资源利用。借助南水北调工程建设契机,合理配置生活、生产、生态环境用水,形成多源供水水资源配置格局,保障生态环境基本用水量。

第三章 海绵城市建设目标与思路

1 规划目标

1.1 总体目标

海绵城市建设针对水资源短缺，水环境污染，水安全，蓝绿生态空间遭侵蚀等问题，采用源头减排、过程控制、系统治理等多种手段，通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种技术，实现径流总量控制，径流峰值控制，径流污染控制和雨水资源化利用等多重目标。通过绿色基础设施和灰色基础设施的结合，通过综合采取源头减排、过程控制、系统治理的措施，实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”的总体目标。具体来说，石家庄市通过海绵城市建设实现以下目标：

(1) 生态海绵城市。保护和修复城市蓝绿空间，城市与自然和谐相处。通过对城市山、水、林、田、湖等海绵肌理的梳理，系统性构建斑块-廊道-基质生态海绵安全格局，保护和修复城市海绵基底，让城市与自然融为一体。

(2) 弹性海绵城市。弹性应对城市内涝问题。通过海绵城市建设，统筹考虑源头控制、排水管网、排涝除险和应急管理等措施，有效应对 50 年一遇的 24 小时降雨。

(3) 活力海绵城市。海绵城市建设与景观设计充分结合，让海绵城市既有里子，又有面子。通过合理选择和布置海绵工程，让每个海绵细胞都充满活力，同时海绵城市通过“蓝”、“绿”海绵设施的建设，增加城市景观，美化城市环境，提升城市整体吸引力。加强控源截污、内源治理、生态修复、清水补给等措施，确保 2017 年底前消除城市黑手水体。

(4) 到 2020 年，城市建成区 20% 以上的面积达到目标要求；到 2030 年，城市建成区 80% 以上的面积达到目标要求。

1.2 核心指标

以总体目标为导向，选取年径流总量控制率、年 SS 总量去除率、雨水资源利用率为石家庄市海绵城市规划关键控制指标。

1.2.1 降雨总量控制率

(1) 国家有关要求

国务院办公厅《关于推进海绵城市建设的指导意见》明确，通过海绵城市建设，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70% 的降雨就地消纳和利用。到 2020 年，城市建成区 20% 以上的面积达到目标要求；到 2030 年，城市建成区 80% 以上的面积达到目标要求。

建设部《海绵城市建设技术指南》中径流总量控制率标准，石家庄市所在区域为 III 区，年径流总量控制率标准最低为 75%。

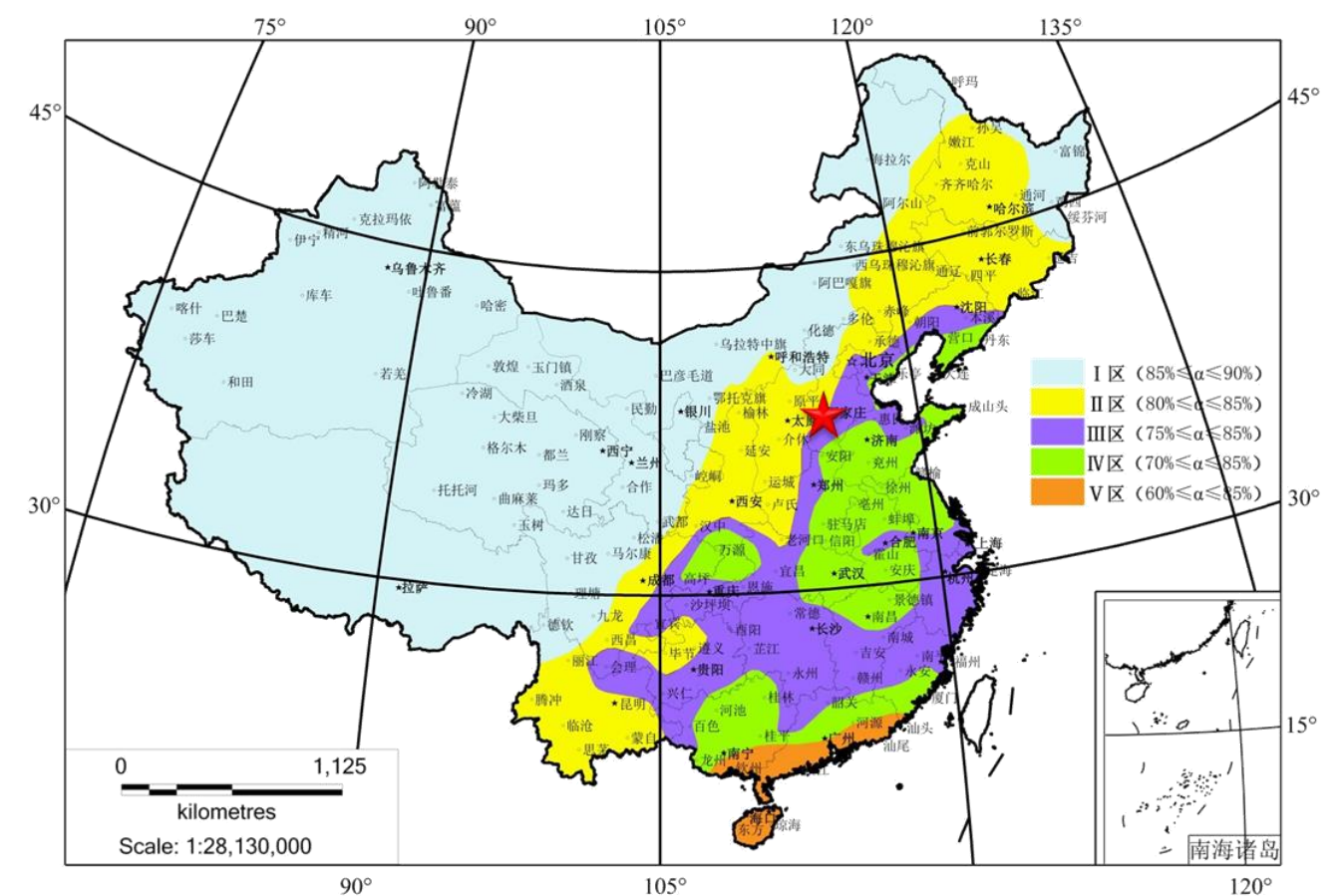


图 3-1 全国年径流总量控制率分布图

(2) 石家庄降雨特征

从石家庄市降雨特征看，大部分降雨为中小降雨，中小降雨的频次超过了 85%，具体如下表所示。

表 3-1 不同控制率对应不同的降雨频次

控制率	降雨量	降雨频率
85%	32 毫米	90%
80%	26 毫米	86%
75%	22 毫米	83%
70%	17 毫米	80%

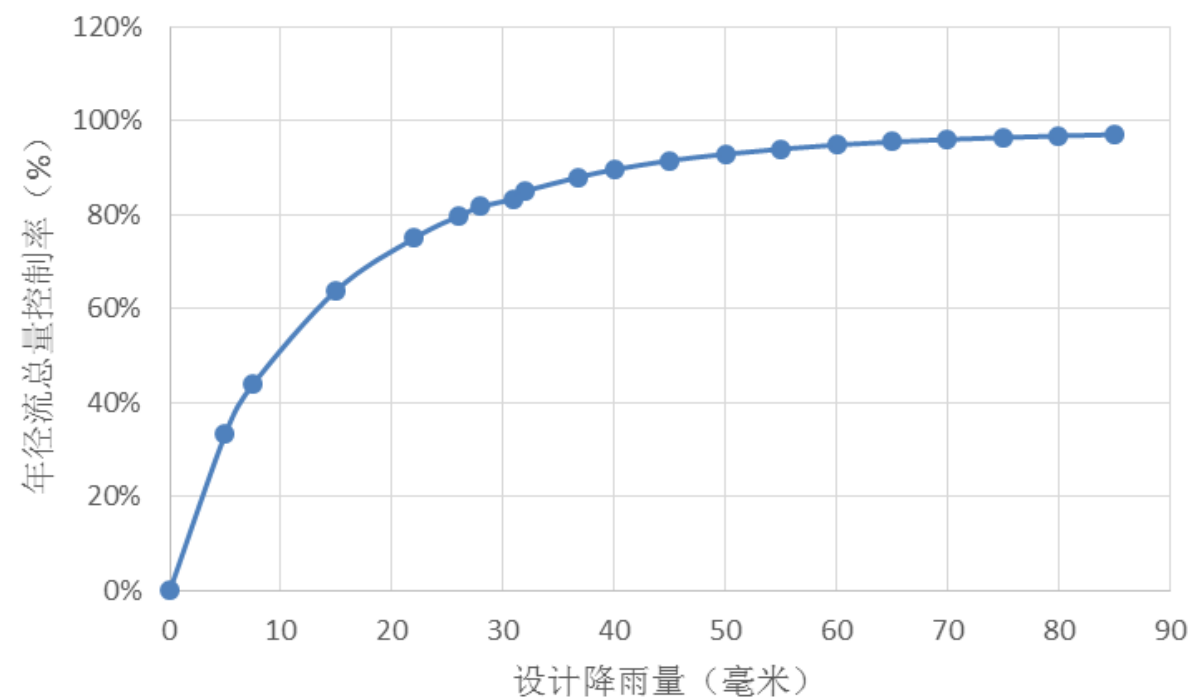


图 3-2 年径流总量控制率与对应设计降雨量曲线图

(3) 石家庄自然水文状态

经过模拟，开发前自然条件下，总降雨中入渗量占比 79.7%；蒸发总量占比 8.3%；径流出流总量占比 12.1%，即年径流总量控制率占比约为 87.9%。

综合考虑目标可达性以及经济性，确定石家庄市径流总量控制率的目标为：老城区不低于 70%，新建城区不低于 75%。老城区是指城市总体规划确定的石黄高速、新元高速、西三环、南三环围合的区域，新建城区是指总体规划确定的东部高新区，加上良村、化工园区组成的东部产业区，以及正定新区。

1.2.2 年径流污染物削减率

研究发现，在雨水径流的污染物中，TSS 与其他污染物相关性较强，一般以 TSS 作为主要控制污染物。

由于石家庄市区内河道水体以劣 V 类为主，无剩余环境容量，污染控制目标以在雨水径流控制的基础上，最大限度发挥各类海绵设施对污染物的去除效果，同时加强无法通过源头海绵设施进行收集处理的径流污染的集中处理工作，如对初期弃流雨水收集统一进入污水厂处理，加大沿河截污干管的截留倍数等。

参考海绵设施对污染物消减率与雨水径流控制率，综合确定规划污染率控制率不低于 50%。

1.2.3 雨水资源综合利用率

雨水资源利用率指雨水收集并用于道路浇洒、园林绿地灌溉、市政杂用、工农业生产、冷却等的雨水总量（按年计算，不包括汇入景观、水体的雨水量和自然渗透的雨水量），与年均降雨量（折算成毫米数）的比值；或雨水利用量替代的自来水比例等。

石家庄雨水主要利用途径包括：建筑与小区内绿化道路浇洒、园林绿地灌溉以及其他市政杂用等方面。

1) 气候条件：

石家庄年均降雨量 516 毫米，蒸发量 1552 毫米。

2) 雨水可收集量

屋面雨水收集量=屋面径流面积×径流系数 0.8×收集率 0.1×降雨量；

道路与广场雨水收集量=道路与广场径流面积×径流系数 0.8×收集率 0.2×降雨量；

调蓄水面雨水收集量=调蓄水面面积×径流系数 1×降雨量。

3) 雨水需求量

调蓄水面蒸发损耗量=调蓄水面面积×蒸发量；

绿地浇灌用水量=绿地面积×绿地浇灌定额（1L/d）×浇灌时间（3月15日至11月15日）

4) 雨水可利用量

降雨总量=降雨深度×汇水区面积；

可利用雨水量=径流系数 0.6×降雨总量×季节系数 0.7 ×考虑弃流的折减系数 0.8 ×真正收集系数。

5) 雨水资源平衡分析

根据以上计算，得出石家庄市城区雨水资源多年平均可利用量为 1100 万立方米，雨水资源利用的潜力巨大，每年的 4-10 月为降雨较多的月份，为石家庄市雨水资源化利用的集中时段，雨水资源利用率占全年降雨量的比例约为 7.5%，如下图所示。

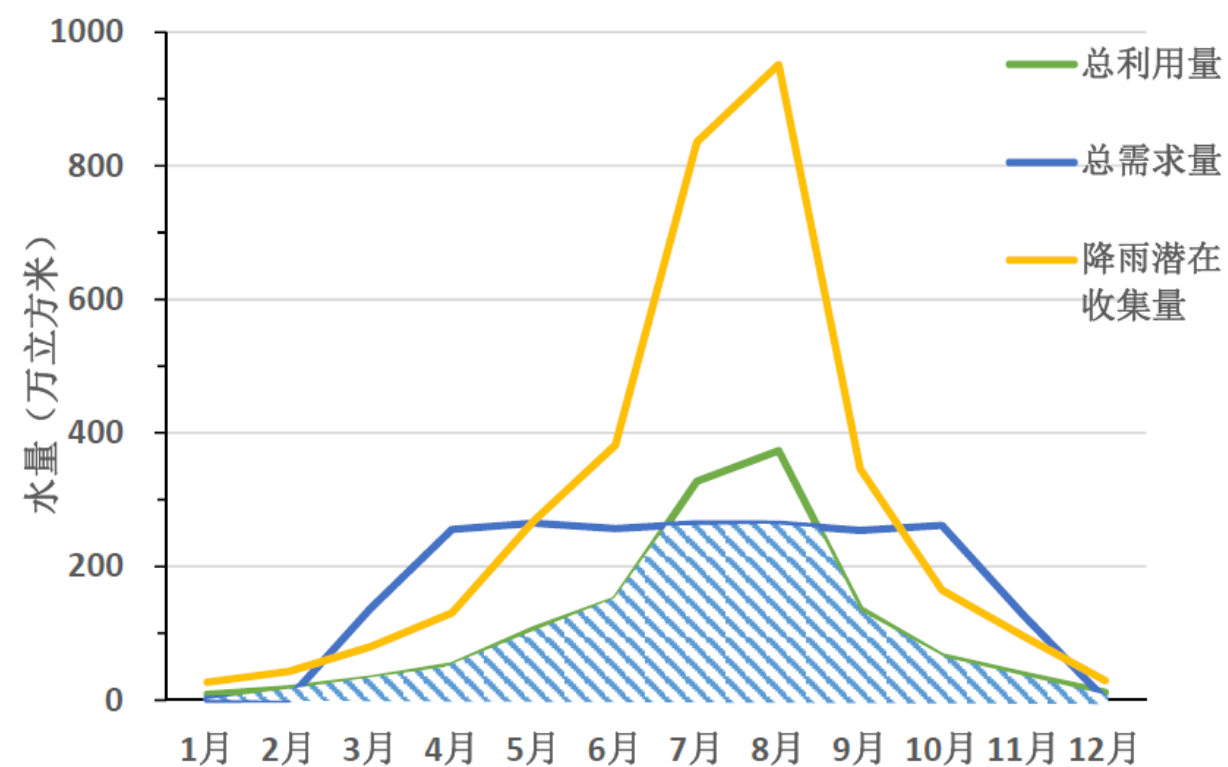


图 3-4 石家庄雨水资源平衡分析示意图

2 指标体系

2.1 水生态指标

通过海绵城市的统筹建设，识别重要的生态斑块，构建生态廊道，保护湿地、水体、林地、农田、水源保护区等重要生态敏感区，通过生态空间的有序指引，留足生态空间和水域用地，实

现城市与自然的共生。

(1) 水生态恢复

在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线进行生态恢复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能，到 2020 年，生态岸线恢复比例应达到 30%以上；到 2030 年生态岸线恢复比例达到 55%以上。

河道底栖环境恢复，生态系统实现良性循环，河道自净能力恢复。

(2) 城市热岛效应缓解

建成区热岛效应得到缓解，海绵城市建设区域夏季日平均温度不高于同期其他区域的日均温度，或与同区域历史同期（扣除自然气温变化影响）相比呈下降趋势。

2.2 水安全指标

(1) 城市防洪标准

根据《石家庄市城市总体规划（2011-2020）》，石家庄城市防洪标准为：中心城区、正定城区按 200 年一遇标准设防。石家庄正定国际机场按 100 年一遇标准设防。藁城、鹿泉、栾城、等城区按 50 年一遇标准设防。

(2) 城市内涝防治标准

根据《室外排水设计规范（GB 50014）》2016 版和《石家庄市排水（雨水）防涝综合规划》成果，确定本次位于中心城市城区内的防涝标准为不低于 50 年一遇设防，发生防涝标准以内的降雨时，城区不能出现内涝灾害；发生超标降雨时，保证城区运转基本正常，不得造成重大财产损失和人员伤亡。提高排水标准，排水设施重现期提高到 3-5 年一遇。

正定新区作为石家庄市城市重点发展方向，城市建设应高标准建设，因此内涝防治标准应与中心城区保持一致，即不低于 50 年一遇。

2.3 水环境指标

(1) 水环境质量目标

综合考虑石家庄市水环境功能区划，以及城市污水处理和非点源污染治理情况，确定 2017 年底基本消除黑臭水体，2020 年城市河道水环境显著改善；2030 年城市河道水质达到水环境功

能要求，主要指标达到地表水 IV 类标准。

（2）城市面源污染控制

雨水径流污染得到有效控制，城市雨水径流污染控制按 50% 计。

合流制溢流频次不超过降雨频次的 10%。

2.4 水资源目标

提升城市雨水集蓄利用能力，使净化雨水成为市政用水的良好补充。规划到 2030 年雨水资源化利用率不低于 7.5%。

2020 年污水再生利用率不低于 70%， 2030 年不低于 75%。

2.5 指标汇总

为系统推进海绵城市建设，落实重点建设任务，根据国务院《关于推进海绵城市建设的指导意见》[国办发(2015)75 号]文件，对照住房城乡建设部印发的《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》和水利部《关于推进海绵城市建设水利工作的指导意见》，结合实际问题和需求，选取 5 大类共 15 项建设指标，具体如下表所示。

表 3-3 石家庄市海绵城市建设指标体系

目标	序号	指标	2020 年	2030 年	备注
水生态	1	年径流总量控制率	老城区不低于 70%， 新建城区不低于 75%。		《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）要求 70% 的降雨就地消纳和利用。
	2	海绵城市达标面积比例	≥20%	≥80%	《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）要求 2020 年，城市建成区 20% 以上的面积达标；到 2030 年，城市建成区 80% 以上的面积达标。
	3	水系生态岸线恢复比例	≥30%	≥55%	《海绵城市绩效考核与评价指标》要求：在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线、加装盖板的天然河渠等进行生态修复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能。
	4	地下水	压采率 ≥ 90%	达到采补平衡	石家庄关于地下水压采的实施方案
	5	城市热岛效应	热岛强度得到缓解。		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。

目标	序号	指标	2020 年	2030 年	备注
水环境	6	水环境质量	消除黑臭水体，水环境显著改善	达到水功能区要求	参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。
	7	雨水径流污染控制（年径流污染总量控制率，按 SS 计）	≥50%		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。
水资源	8	污水再生利用率	≥70%	≥75%	参考石家庄排水规划
	9	雨水资源利用率	7.5%		
	10	排水管网设计标准	管线设计重现期 3-5 年		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》、《室外排水设计规范》2016 版
水安全	11	内涝防治标准	内涝防治设计重现期 50 年		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》、《室外排水设计规范》2016 版。参考《s 石家庄市排水防涝综合规划》。
	12	城市防洪标准	中心城区、正定城区按 200 年一遇标准设防。		《石家庄市城市总体规划（2011-2020）》
制度建设	13	规划建设管控制度	出台并得到有效执行		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。
	14	技术规范与标准建设	出台并得到有效执行		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。
	15	投融资机制建设	出台并得到有效执行		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。

3 海绵城市建设总体思路

（1）规划引领，建立海绵城市规划管理体系

科学编制石家庄市海绵城市专项规划及重点区详细规划，结合石家庄自然条件和城市发展现状，科学制定海绵城市建设目标、实施路径和建设方案。并将海绵城市融入各级规划系统，编制城市总体规划、控制性详细规划以及道路、绿地、水等相关专项规划时，要将雨水年径流总量控制率作为其刚性控制指标。其次，建立从规划、设计、建设的全过程规划管控体系，将建筑与小区年径流总量控制率、雨水收集利用、等海绵城市建设要求作为城市规划许可和项目建设的前置条件，保持雨水径流特征在城市开发建设前后大体一致。

(2) 生态优先，保护和恢复自然海绵体

石家庄市具备较为优良的自然生态格局，西部山区是中心城区重要的生态和水源涵养区，是石家庄市重要的海绵体，此外还有滹沱河、太平河以及南水北调等重要水系空间。在海绵城市建设过程中，应以城市泛洪漫滩、低洼地区、重要廊道等海绵空间的保护和修复为核心，加强滹沱河、太平河、洨河等城市水系的水生态环境治理，构建石家庄“山水林田湖”生命共同体。

(3) 系统治理，源头、过程、末端有机结合

石家庄城区目前存在内涝频发、水体恶化、水源短缺等问题，另一方面，也同时存在建设密度高、城市绿地开敞空间少等问题。与西方发达国家低密度开发的现状不同，石家庄海绵城市建设必须综合源头、过程和末端的全过程体系。具备条件的，优先使用源头解决的方式，同时加强管渠系统等过程控制，对于条件受限的，结合城市用地情况，兼顾末端设施。即统筹大、中、小三个层面排水系统，综合构建源头减排、过程控制、系统治理全过程体系。

(4) 因地制宜，问题和目标双导向

老城区问题导向，以黑臭水体、合流制街区、内涝点治理为抓手，结合城市更新，通过海绵城市改善城市水生态环境；新建城区目标导向，以海绵城市建设规划管控为抓手，按照海绵城市标准建设；外围四组团，以问题导向，着重解决发展阶段中涉水问题，落实重大海绵城市基础设施。

4 海绵城市专项规划编制技术路线

根据《海绵城市建设技术指南》和《海绵城市专项规划编制暂行规定》的要求，本次石家庄市海绵城市专项规划的编制技术路线包括以下几个方面：

- (1) 识基底，梳理现状基础。通过对现状城市的降雨特征、地表特征、用地特征、水环境、水生态、水安全、水资源等基础条件的分析，对城市现状有充分的认识。
- (2) 辩问题，明确建设重点。通过对现状水资源、水环境、水生态、水安全等问题分析，确定石家庄市海绵城市建设重点解决的问题，根据问题导向明确规划的重点内容。
- (3) 定目标，制定指标体系。根据海绵城市建设所要解决的问题，结合《关于推进海绵城市建设的指导意见》中建设目标要求，有针对性的确定分类控制目标，将规划方案与分类目标充分结合。
- (4) 构格局，保护区域海绵。在都市区尺度上，开展生态敏感性分析，构建都市区尺度的

海绵城市格局，保护对中心城区具有重要意义的水系、湿地、山体、各类保护区等“大海绵”。

(5) 建系统，制定解决方案。在确定规划方案中，结合其相应的特点及问题，合理布置海绵建设设施类型，从源头减排、过程控制、系统治理等多方面系统性构建规划方案，保障水安全、提升水环境、改善水生态、节约水资源，确保海绵城市建设目标得以实现。

(6) 落指标，加强规划管控。结合排水分区、城市管理分区，划定海绵城市管控单元，将城市总体海绵城市目标，分解为具体分区的指标，融入到城市既有规划体系，并提出相关规划相衔接的建议。

(7) 定分期，加强近期建设。制定石家庄市各阶段海绵城市建设的步骤和时间节点要求，识别 2020 年海绵城市建设面积和重点建设任务。

(8) 明制度，制定保障体系。构建组织、制度、资金等方面的保障体系，并提出加强智慧海绵城市等方面的能力建设，保障海绵城市可持续实施。

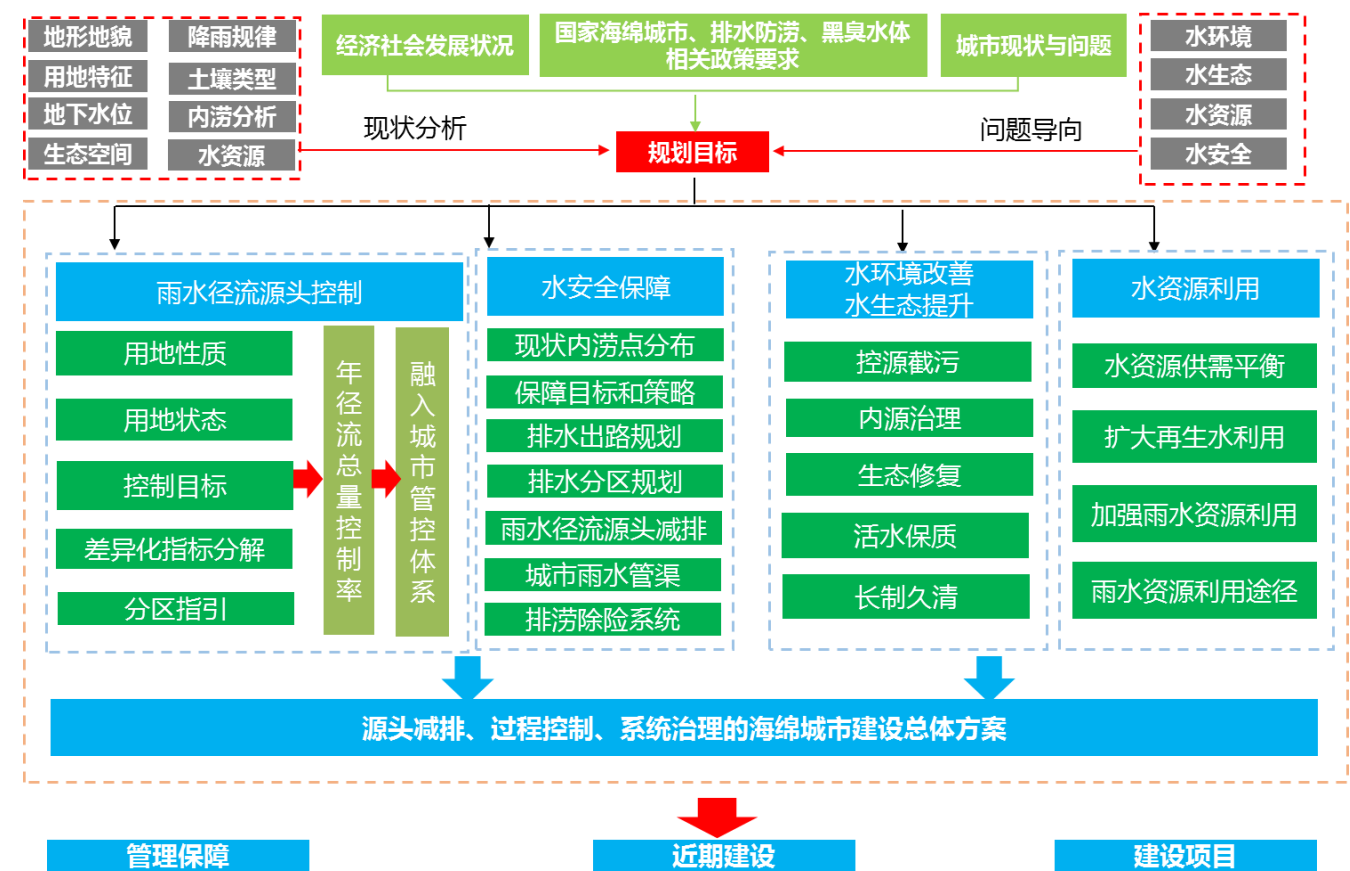


图 3-5 石家庄海绵城市专项规划编制技术路线

第四章 海绵城市空间格局

1 生态本底条件分析

以山水林田湖等自然生态要素形成的生态体系，是区域内调节和控制雨水径流重要海绵系统，其地形地貌、土壤植被等地理环境地貌特征，决定了城市大区域海绵体构建的形式。通过对石家庄市地貌以及地表形态的全部外部特征分析，以及对包含这些特征的成因和发展趋势判断，探索在城市大区域海绵空间的实现方式。

1.1 自然生态要素

以遥感、GIS 等系统为主要技术手段，对地貌要素的分离，解析各要素在海绵城市建设过程中的相关和分离关系，以进一步分析降水径流分布格局的变化，并为海绵生态系统构建提供引导。

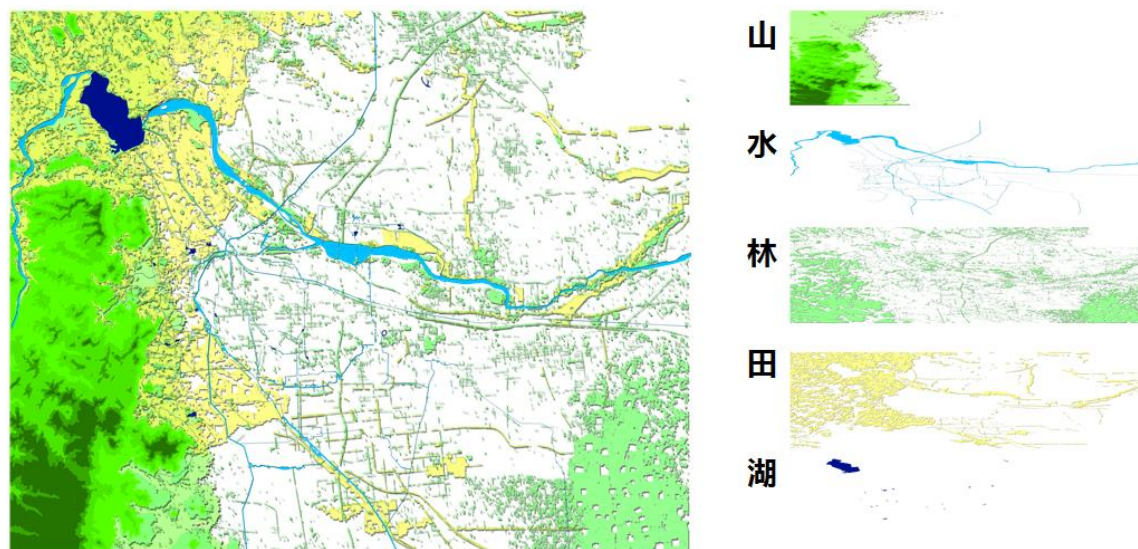


图 4-1 石家庄市海绵要素

(1) 山体

石家庄市域跨太行山地和华北平原两大地貌单元，市域大地构造属山西地台和渤海凹陷之

间的接壤地带，地势东低西高，高差大，地貌复杂。

西部太行山地海拔在 1000 米左右，山峦重叠，地势高耸，京广铁路以东为华北平原的一部分。市域地貌由西向东依次排列为中山、低山、丘陵、盆地、平原。地处平山的最高山峰驼梁海拔 2281 米，为河北省境内的第五峰，是石家庄市的制高点。

(2) 水系

石家庄市辖区内河流分属海河流域的大清河水系和子牙河水系。主要行洪河道有 6 条，其中北部的沙河、磁河、木刀沟属大清河水系；中南部的滹沱河、洨河、槐河属子牙河水系。各河上游支流较多，植被覆盖率低，加之径流短且急，均具有洪水陡涨陡落的特点。此外，市区内有 13 条人工渠道，分别为：石津总干渠、石津渠南支、四支渠、五支渠、桥西明渠、民心河引水中线、东明渠、元村明渠、南栗明渠、总退水渠、南环水系、东环水系、汪洋沟，除石津总干渠和石津渠南支外其余均汇入洨河。

(3) 林地

石家庄市林业用地面积 532411 公顷。分为有林地、灌木林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地和苗圃 6 种类型，分别占林地面积的 51.63%、12.97%、16.47%、17.96%、0.25%、0.72%。其中林地主要分布在山区和平原河滩地；疏林地主要分布于有林地外缘或山地阳坡。

石家庄市山区面积大，占全市总面积的 50%以上，但森林植被较为稀疏，水土流失较为严重，目前石家庄市水土流失面积占山区总面积的 45%。

(4) 农田

石家庄市农用地 884709 公顷，占土地总面积 62.3%；农用地中，耕地 587689 公顷，园地 61586 公顷，林地 187381 公顷，其他农用地 48053 公顷，分别占土地总面积的 41.8%、4.4%、13.3%和 3.4%。

石家庄市农用地主要分布在市域东部的华北平原，按其成因属太行山山前冲洪积平原，海拔较低，多在 50 米以下，且地势平坦、一望无际，形成了均质、开阔的北方平原农业景观特色。

(5) 湖泊

石家庄市市域范围内各河中上游建有大中型水库 12 座，小型水库 216 座，总库容 35.82 亿立方米。其中大型水库 4 座，分别为岗南水库、黄壁庄水库、横山岭水库和口头水库；中型水库 8 座，分别为红领巾水库、燕川水库、石板水库、下观水库、张河湾水库、八一水库、白草坪水库、南平旺水库。

1.2 生态本底条件评价

（1）森林资源分布不均，山区生态环境脆弱

石家庄市森林资源总量与人均值偏低，主要森林资源分布在西部太行山区，平原地区以农田为主，林地分布较少。

由于原生森林植被破坏严重，树种单一，生物多样性差，山地森林覆盖率较低，山体的绿色屏障作用不明显。此外受季风气候的影响，石家庄市年降水变率大，造成山区干旱缺水，加之土层薄，地形陡峭，水土流失现象较为明显，

（2）水资源短缺，河道干枯现象明显

石家庄市地表水天然径流较少，水土流失严重；地下水采补失调，地下水位漏斗面积不断扩大、水位下降，人均水资源量不足全国平均水平的 1/10。滹沱河、磁河等市内许多河流下游干枯，河流水系生态功能难以发挥。

（3）保护原有地貌格局，加强生态本底保护

虽然城市开发侵蚀着原有地貌，但“山临城，水穿城，林润城，田邻城”的总体格局未变。但城市地面大量硬化、不透水面积增加的趋势未减；城市绿地空间如林地、草地，城市水面如湖塘、湿地等被挤占、功能退化仍未能有效遏制。石家庄市应重点强化与周边城市对西部太行山区以及滹沱河、洺河、太平河、黄壁庄水库等重要生态环境敏感地区、水源涵养地区的保护与协同建设，并建立和完善区域协调机制与制度，共同保护和修复城市良好的自然生态本底条件。

2 生态敏感性分析

海绵城市建设要坚持生态优先原则，并把生态优先原则贯穿于城市规划、建设和管理的全过程。石家庄市生态本底变化多样，识别出城市建设中生态敏感的区域，并在城市建设过程中进行合理的规避，是石家庄市海绵城市建设的前提。

生态敏感性是指在现有自然环境背景下，人类活动干扰和自然环境变化导致发生区域生态或环境问题的难易程度及其可能性大小，也就是生态环境问题出现的概率大小。生态敏感区是指那些对人类生产、生活活动具有特殊敏感性或具有潜在自然灾害影响，极易受到人为的不当开发活动影响而产生生态负面效应的地区。生态敏感区作为一个区域中生态环境变化最激烈和最易出现生态问题的地区，也是区域生态系统可持续发展及进行生态环境综合整治的关键地区。在城

镇区域中，生态敏感区除了具有生态作用以外，还制约着城市的发展规模、发展方向、用地布局和城镇体系结构，对城镇的框架形成有着重要意义。

2.1 生态敏感因子

通过对宏观尺度海绵要素的分析与指标评价，从海绵城市的角度对石家庄市进行生态敏感性分析。

评价体系包括自然地理、生态资源、社会经济 3 个一级指标；一级指标包括坡度、高程、地灾安全、水源地保护、植被覆盖、水系资源、土地利用、风景区保护等 8 个二级因子。

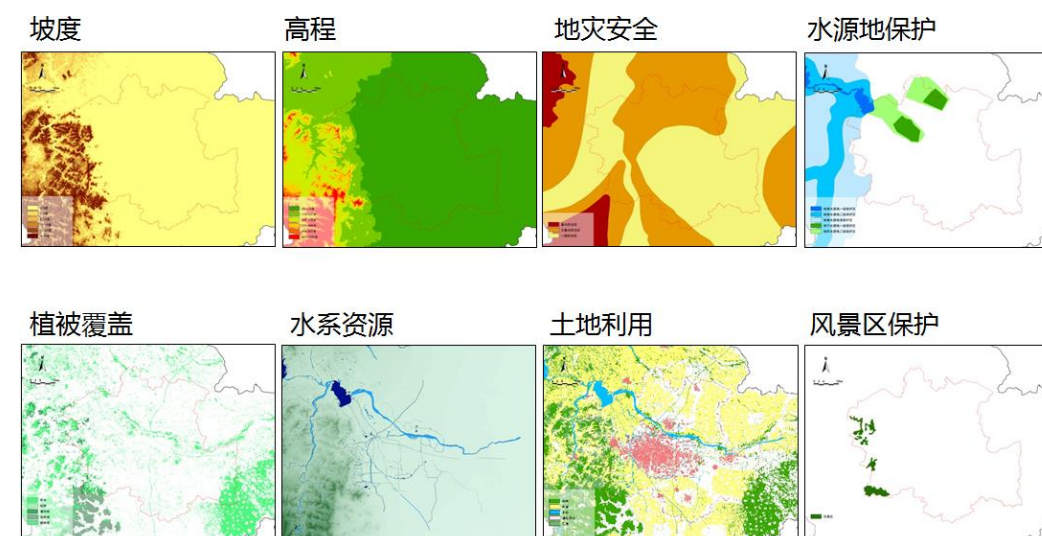


图 4-2 生态敏感评价因子

表 4-1 生态敏感性指标评价体系

一级指标	二级因子	评价内容
自然地理	坡度	地表单元陡缓的程度
	高程	海拔高程变化程度
	地灾安全	地质灾害易发程度
生态资源	水源地保护	地表、地下水源地保护范围
	植被覆盖	林灌木分布情况

	水系资源	与河流、湖泊、水库等主要水系的距离
社会经济	土地利用	建设用地、林地、耕地、草地等
	风景区保护	主要城市风景区的保护范围

2.2 生态敏感性评价

将各因子评价结果按权重进行空间叠加，得到综合评价结果，并将其划分为生态高度敏感区、生态中度敏感区和生态轻度敏感区，为生态安全格局构建、基本生态控制线划定和城乡空间发展提供支撑。

表 4-2 都市区生态敏感区统计

类型	比例	面积（平方公里）
生态极高敏感区	1.64%	43.46
生态高敏感区	7.18%	190.65
生态中敏感区	39.34%	1045.38
生态低敏感区	51.84%	1377.51
总计	100%	2657.00

都市区范围内生态极高、高敏感区面积较小，总体以中低敏感区为主，占都市区面积的 90% 以上。主要生态高度敏感区域分布于西部太行山脉以及滹沱河沿岸区域。

生态极高敏感区：面积约为 43.46 平方公里，占都市区总面积的 1.64%，主要分布在都市区西部太行山区、主要河流水系以及河流上游的重要水源涵养区，土地利用类型主要为森林和湿地。

生态高敏感区：面积约为 190.65 平方公里，占规划区总面积的 7.18%，主要散布在都市区范围内，是生态高度敏感区和中度敏感区的过渡地带，土地利用类型主要为林地、草地、湿地等。

生态中敏感区：面积约为 1045.38 平方公里，占规划区总面积的 39.34%，主要分布在中心城城郊区域，土地利用类型主要为林地、农田等。

生态低敏感区：面积约为 1377.51 平方公里，占规划区总面积的 51.84%，主要分布在中心城城镇建设区域，土地利用类型主要为城镇等。

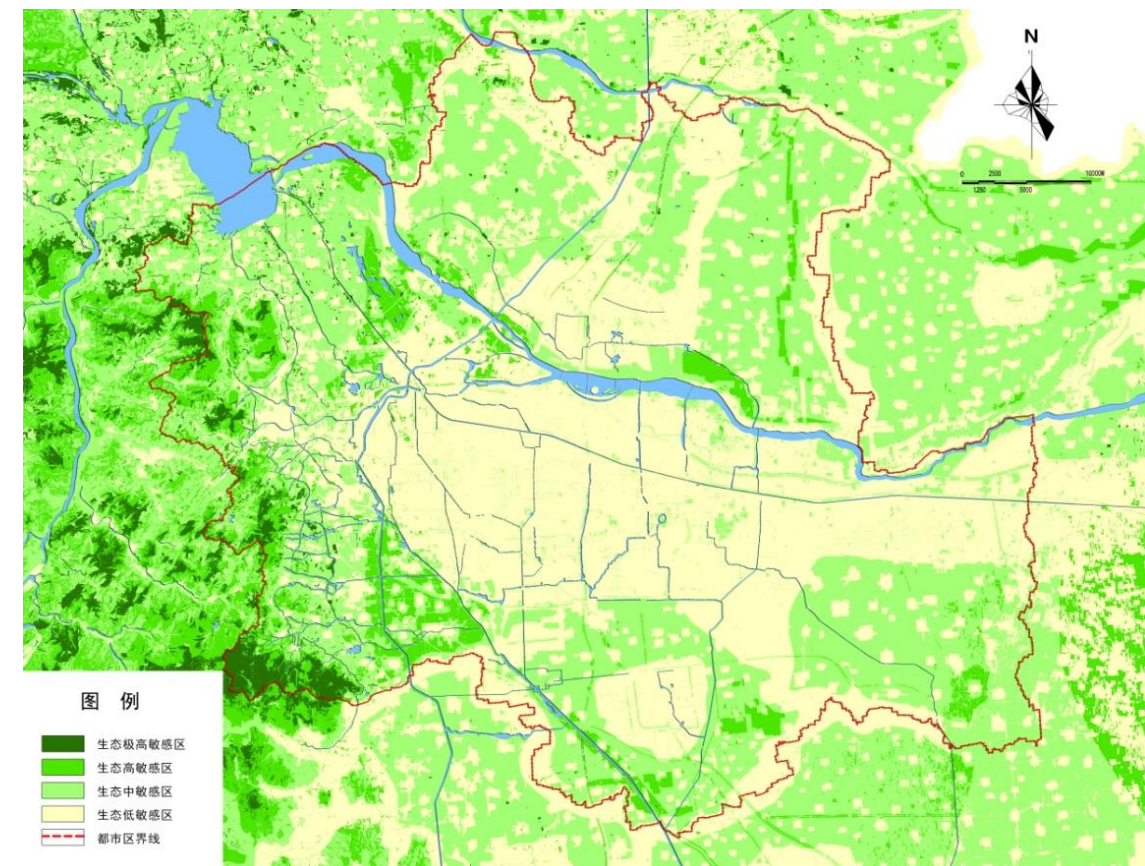


图 4-3 石家庄都市区生态敏感性分析图

3 海绵空间格局构建

海绵城市的总体格局是城市的“山水林田湖”自然本底与城市建筑空间组合相互关系的综合反映。海绵城市总体格局关系到城市的生态、环境的构建，是城市海绵建设的基石。

3.1 都市区生态保护和修复

以现状本地条件分析与生态敏感性分析为基础，结合城市总体规划确定的“山、水、环、廊”区域生态格局，确定都市区层面的生态空间保护对象。

(1) 绿色山体生态屏障

石家庄市西侧的太行山，是城市重要的生态屏障，也是重要的地表水源涵养区域与水土保持整治区域。区域内包含了地表水源地保护区、风景名胜区、水源涵养区、水土保持生态综合整治

区在内的多重生态控制功能,是城市重要的源头生态海绵体。在城市发展建设过程中,应重点保护天然次生林、水土保持林区和水源涵养林区。加强地表水污染治理,保护城乡地表水源。全面加强山区林草资源保护,恢复山区生态屏障功能,控制山区水土流失。

(2) 区域河流生态廊道

保护都市区内的主要河流水系,结合水系治理与河道建设,划定河道蓝线保护范围。都市区内的主要保护河道包括滹沱河、南水北调干渠、洨河、磁河、汪洋沟、东部总退水渠等,河流之间相互连接,共同构建了天然的海绵城市蓝色脉络。

重点保护和建设滹沱河生态廊道,在保证其区域防洪、水源涵养等功能的基础上,对滹沱河都市区段 70 公里长的河道进行生态恢复与治理,河流两侧控制 100-1000 米生态林带,重建流域自然生态,打造具有防风固沙、涵养水源、滨水游览等多重功能的绿色生态长廊,在石家庄市市区段(南水北调工程一规划京珠高速公路)结合城市景观及生态要求建设 25 公里长的蓄水河道。滹沱河是都市区最重要的生态资源之一,滹沱河的生态景观轴线对于强化石家庄城市特色、形成城市空间格局具有重要意义。

(3) 城市绿色隔离空间

绿色隔离空间规划范围北临滹沱河北岸沿河路,东至果王线,南至衡井公路,西至青银高速公路,西北临张石高速公路,规划面积 438 平方千米(不包括鹿泉开发区、窦姬装备制造基地、栾城市区、藁城市区)。规划定位为以都市农林产业、生态旅游、生态休闲、城市公园为主导的,具有空气调节、水土涵养、生物多样性保护功能的复合型都市生态区。

(4) 城市水系

城市外环水系:由西北生态防洪工程、太平河、石津渠、东南水系和南水北调中线工程等几部分组成,全长约 107 公里。规划建设集城市防洪排涝、生态、休闲、景观等功能为一体的水绿交融、彰显特色的环城休闲长廊。

城市内环水系:包括现状民心河、南栗明渠及规划南茵河等,规划河道 57.1 公里,水面 1.6 平方公里,绿地 6.1 平方公里。内环以再生水为主要水源,雨水为补充。现状民心河已形成较好的景观效果,规划重点提升现状滨水空间功能,东、西、南、北线分别以城市记忆、滨水客厅、水岸社区和清流掠影为主题,将市民日常活动引向河岸,聚集人气,激发活力。同时改造南栗明渠、新建南茵河,建设滨水科教长廊和滨水文化长廊。

(5) 区域生态核心

保护都市区内主要的生态核心,包括水库、湿地、风景名胜区等,通过核心节点的辐射带动和源头引导作用,提升区域整体的资源、环境、景观、生态效益。

黄壁庄水库:黄壁庄水库位于都市区西北部、黄壁庄镇域内,是目前都市区内的主要饮用水源,总库容为 121000 万立方米,水质属于 II 类水体,对其划分一级、二级水源保护区进行保护。

风景名胜区:包括封龙山风景名胜区,抱犊寨、白鹿泉、龙泉寺等风景区。这些资源既是石家庄中心城区的绿色屏障,同时又是丰富城市居民游憩、观光活动的必要空间。

湿地:包括方台湿地、洨河湿地、小冶河湿地等,强化水体的自然积存、自然渗透和自然净化功能。

3.2 重要海绵体识别

相对周围的地物空间,城市在大地环境中仅是一个聚集点,与防洪体系构建需要协同上下游进行联合控制一样,海绵城市在区域空间上首先需要构建的是大空间格局的海绵体。围绕山、水、林、田、湖的海绵自然要素,规划从以下环节具体实现:

(1) 面状海绵体

结合石家庄市现状用地特征与用地规划方案,综合“山环抱、河相连、林依山、田成片、循自然”等主题,并贯彻尊重与恢复自然的原则,科学打造市区“山-田-城-水”的空间格局。侧重对太行山山前、城市绿色隔离空间的保护,结合风景区、公园、绿地等的建设,划定实际保护边界。依托西山、融合北水、发掘文化,打造山水城市、突显历史文化、提升城市品位。围绕都市区“山、河、田、古城、主城”等重要景观认知元素,梳理认知路径,建立景观认知体系,形成以“绿为近景、城为中景、山为底景”的丰富景观层次,突显山水生态景观特质。

以区域内基本农田为保护对象,在基本农田边界留存 20-50m 的软质空间,可做慢行步道,可做骑行路线,是城市建设区与农田保护区生态安全屏障,更好的保护周边的农业生态系统,同时作为城市街区地表径流漫流至农业生产区域的滞留空间。

(2) 线状海绵体

沿滹沱河、洨河、磁河、城市外环水系等城市水系建设滨河绿带。通过在河道两岸植物群落配置如观赏型群落、生态型群落、生产绿地群落等模式,加上驳岸自然化改造,使嵌入中心城区的河道形成与外围山地、林地、农田空间的连接,有利于生物种群生境的改善,并以此来增强城市内部空间环境的自然属性。特别是在尚未建设区的内河水系,预先通过在河道两岸种植林木,

形成真实的蓝线、绿线边界。严格保护南水北调干渠两侧绿地，保障基本的饮用水源水质安全。

以高速公路内侧 200 米和外侧 1000 米缓冲带、铁路线防护绿地、220KV 高压走廊防护绿地等构建复合型的人工植被，以营造森林绿带和保护、改造现有森林为主要构建内容。城市外围的防护绿环将建成区和外围农业用地和山体林地隔离开来，构成中心城外围绿色屏障，能有效控制城市无序蔓延，保护周边生态用地，保障中心城生态安全。

（3）点状海绵体

对现状已有的湿地空间、风景名胜区、大型水面等实行跨区域保护性开发，避免在今后城市建设过程中被蚕食而消亡，同时在现状生态条件适宜地区，适当新建湿地、湿塘等。如方台湿地、洮河湿地以及规划新建的小冶河湿地等均依托附近河流水系进行建设，有选择的提前将生态功能优越的自然节点建设成为法理上的景观节点工程，为今后在城市内部留存区域性的海绵体提供保护。

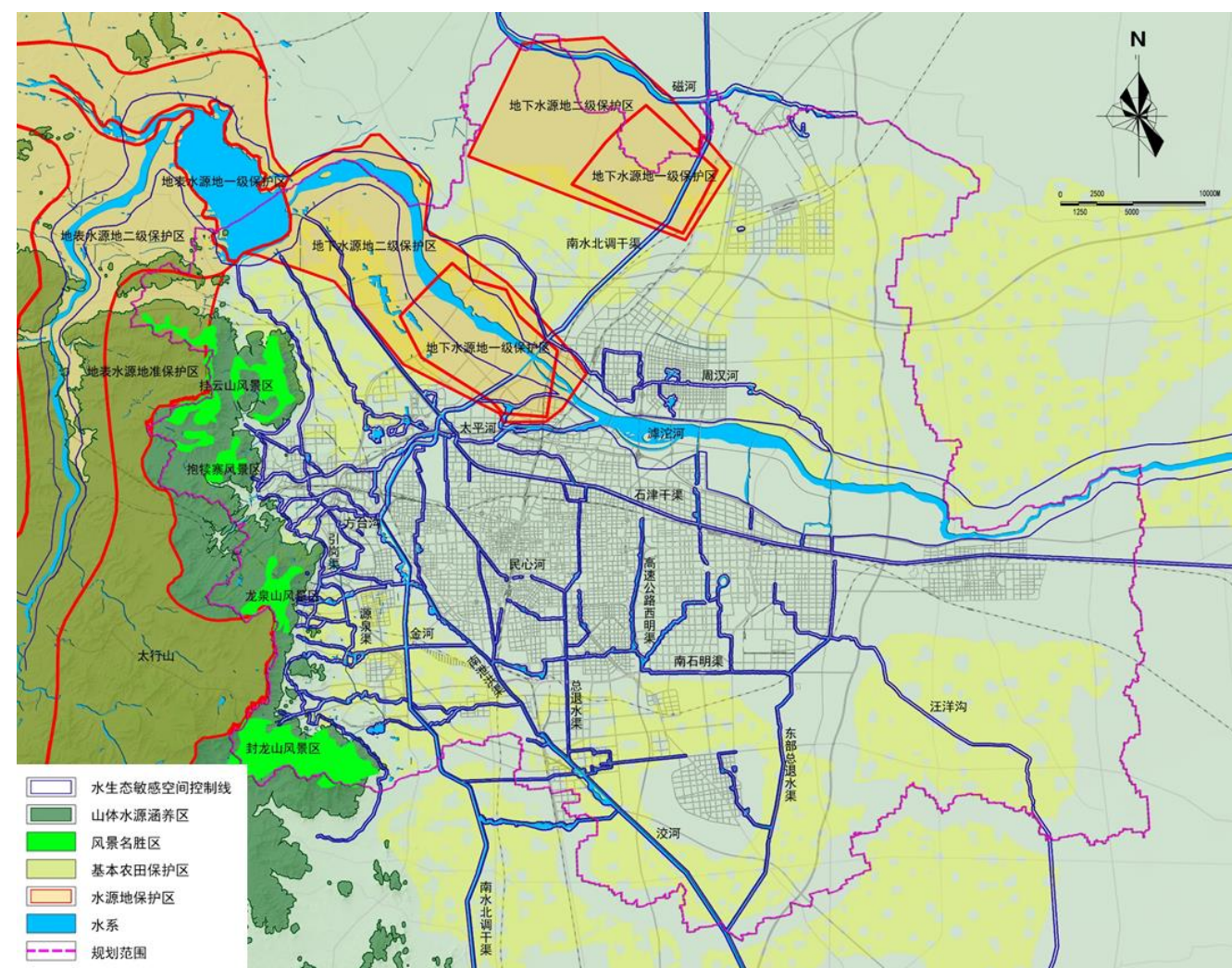


图 4-4 都市区重要海绵体分布图

4 海绵城市蓝绿空间保护

4.1 蓝线划定

（1）蓝线划定原则

基本原则：

①在保障城市供水、防洪防涝的前提下，应考虑与雨水的源头径流控制、雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统相衔接。

②已修建或已规划防洪堤的过境河流，蓝线划至防洪堤临城市一侧的边线，包括两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地、行洪区、两岸堤防及护堤地。

③南水北调干渠应严格按照其保护线范围划定蓝线空间，严格控制周边雨水径流汇入。

④城市内河蓝线的确定，应根据《城市蓝线管理办法》有关规定，并结合已实施的工程实际情况等因素综合确定。

⑤城市内河的支流水系根据其所属的河流河段的控制标准划定蓝线。

⑥湖泊蓝线按湖泊常水位线进行控制。

⑦人工运河水渠的蓝线划至渠道堤顶临城市一侧边线。

蓝线划定体现：自然性、亲水性、安全性、文化性、系统性。

蓝线范围内组成部分包括：水域、岸线、堤线、绿道（慢行系统）、蓝线。

（2）河流生态廊道划定

河流廊道主要基于滨河廊道的污染去除与构建滨水生态系统两方面进行划定，同时参照其他国家的廊道划定标准：

在美国西北太平洋地区，普遍使用 30 米的河岸植被带作为缓冲区的最小值。

华盛顿州海岸线管理法案（The Washington State Shoreline Management Act）规定，位于河流 60 米范围内或 100 年一遇河漫滩范围内，以及与河流相联系的湿地都应该受到保护，而且保护

范围越大越好。

表 4-3 主要河流廊道宽度

主要廊道名称	廊道宽度（米）
滹沱河生态廊道	800-1000
东南环水系	80-100
汪洋沟	80-100
高速公路西明渠	30-60
东部总退水渠	80-100
民心河（含石津南支渠、四支渠、五支渠、东明渠、元村明渠、南栗明渠）	30-40
总退水渠	80-100
南石明渠	50-60
太平河	150-200
机场路明渠	20-30
石津干渠	20-40
汪洋沟	20-30
南泄洪渠	20-40
许固排水沟	20-40
周汉河	20-40

表 4-4 主要内湖水体面积

主要内湖或公园名称	水体面积（平方米）
环山湖	108186
石津灌渠文化公园水体	13331
长安公园水体	44275
人民广场水体	2300
广场瀑布水体	3000
槐北公园水体	2460
平安公园水体	6503
植物园水体	386686
裕西公园水体	61891

主要内湖或公园名称	水体面积（平方米）
花卉园水体	3172
石刻园水体	615
太行秋色园水体	360
秀水公园水体	112000
水上公园水体	113334
中山公园水体	26666
石太公园水体	8140
儿少中心水体	8400
丁香园水体	5700
希望绿洲公园水体	10000
石门公园水体	1110
世纪公园水体	61382
元南公园水体	5540
月季公园水体	4985

（3）蓝色空间划定

蓝线划定应遵循以下基本原则和要求：

滹沱河蓝线：蓝线划定按照防洪治导线控制。

内河蓝线：已进行河道整治控制规划的内河，蓝线划至规划确定的河道整治控制线。未进行河道整治控制规划的内河，蓝线划至 20-50 年一遇的洪水淹没线起 10-30m 的范围。

③湖泊蓝线：依托河道的湖泊，按所在河段进行的整治规划确定的河道整治控制蓝线进行划定。

④人工运河连通渠：蓝线划至渠道堤顶临城市一侧边线。

⑤河流生态廊道应划入城市蓝线范围内进行严格保护。

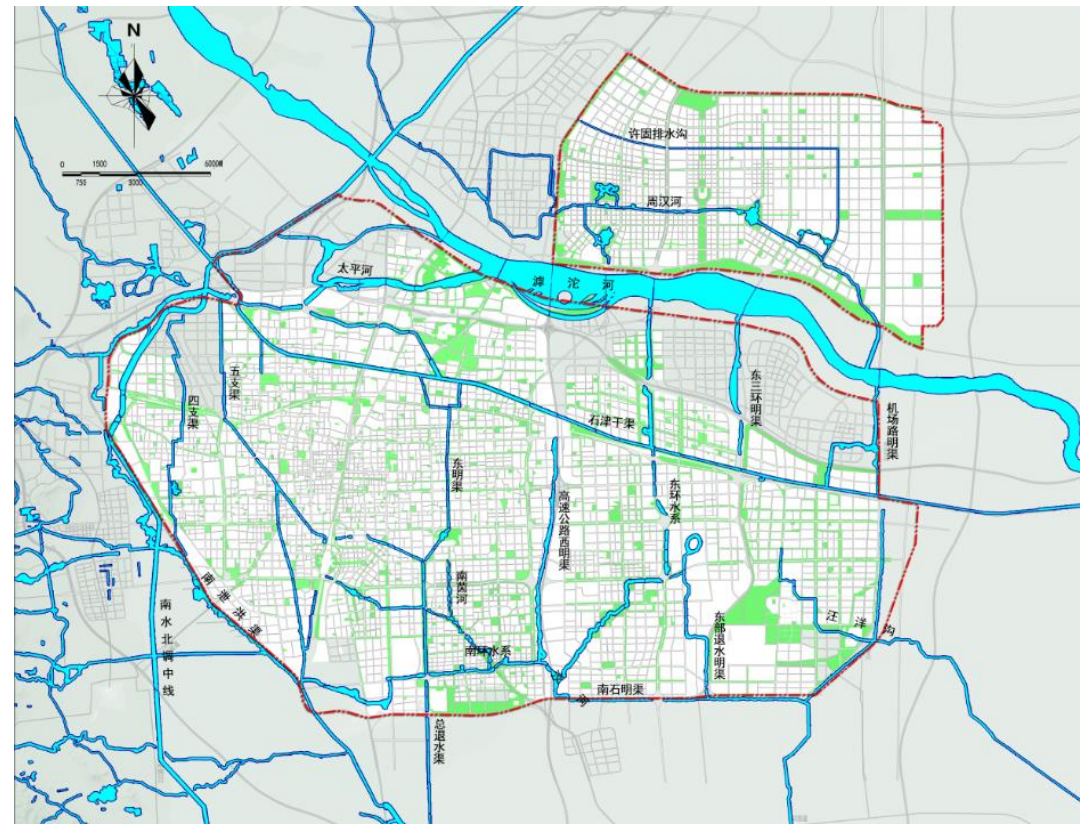


图 4-6 重点研究区蓝线规划图

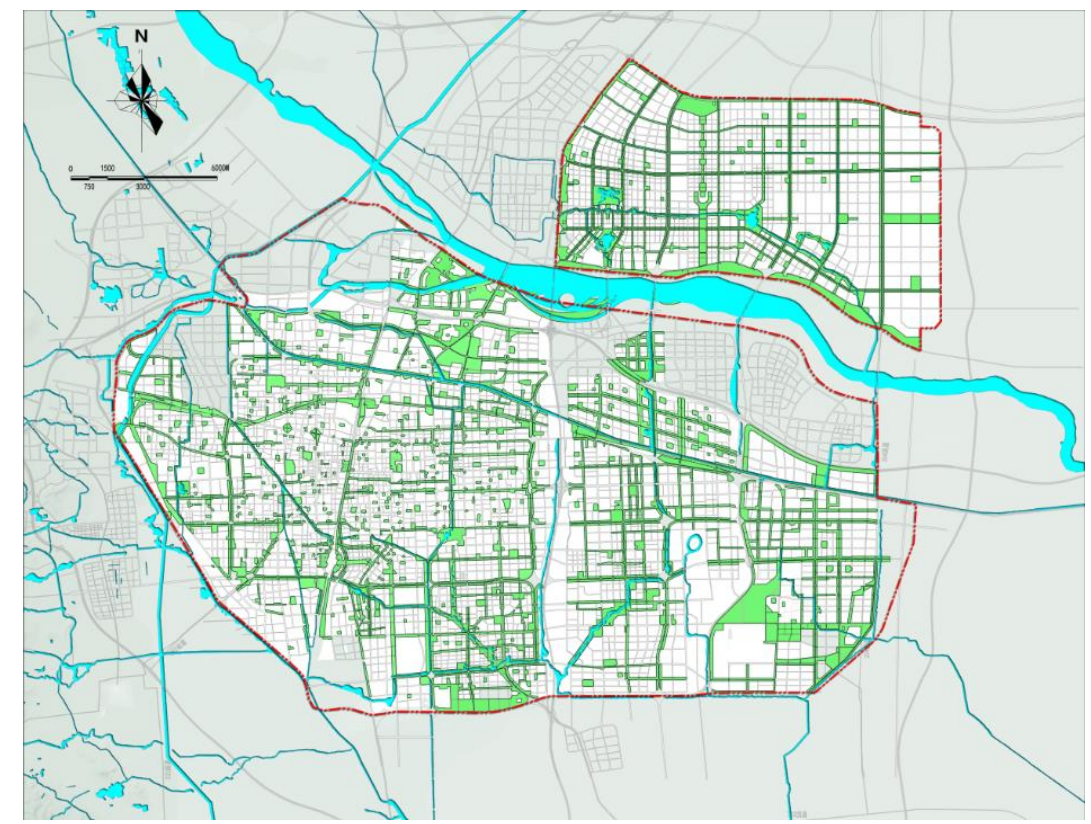


图 4-7 重点研究区绿线规划图

4.2 绿色空间

通过衔接石家庄市“山、水、环、廊”的区域生态格局、都市区规划中的通风廊道建设以及城市绿廊绿道规划等，并综合生态敏感性评价结果，从保障区域生态安全、维持区域生物多样性、优化城市空间出发，以水系和绿带为生态骨架，将散状分布的生态高度敏感、高服务价值的斑块和廊道进行有机串联，将集中成片的高敏感、高价值区域划分为重要生态功能区，从而构建“一屏、三横、四纵、9廊、14道、多节点”的绿色空间结构。

第五章 源头雨水径流管控规划

1 海绵城市管控单元划分

1.1 单元划分原则

(1) 以流域排水分区为基础：考虑到雨水径流的汇流方式，流域排水分区是雨水径流的组织区域，跨区域的雨水径流控制平衡不仅不符合自然规律，且难以实现，因此，对雨水径流的控制与平衡主要集中于每个独立的流域区域之内。

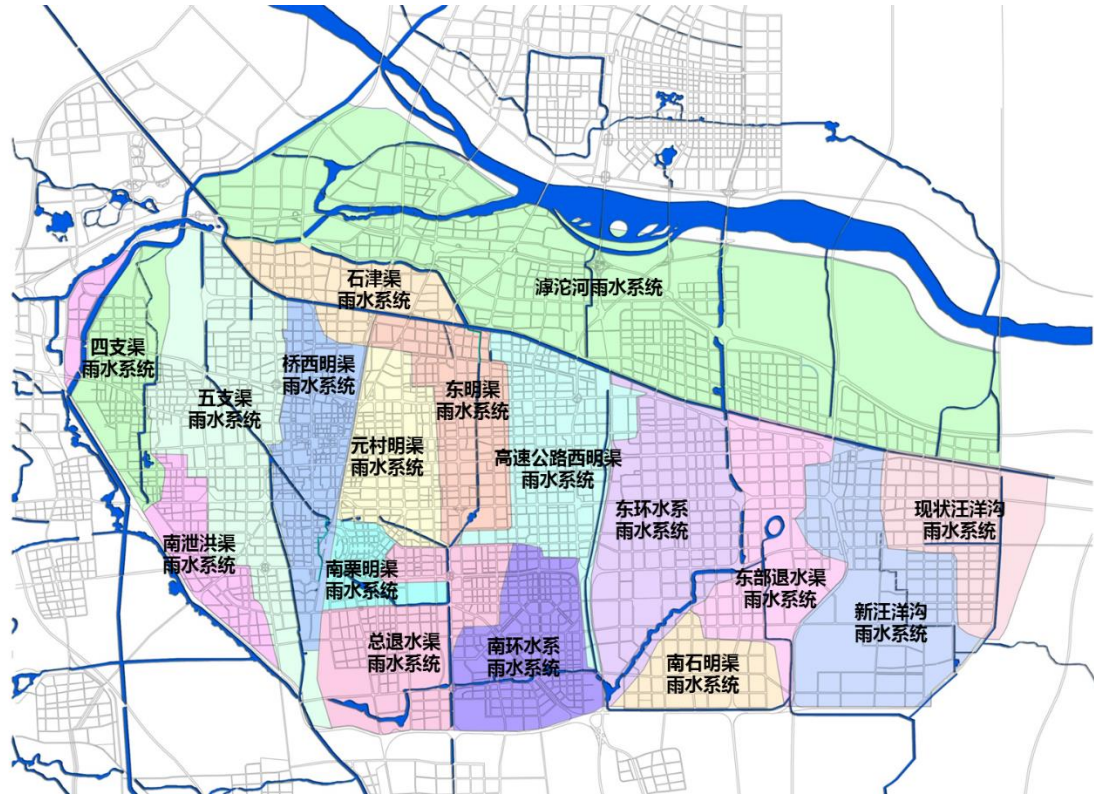


图 6-1 石家庄中心城区流域分区

同时城市内雨水径流的组织受到排水管网的引导，因此根据管网情况划定的排水分区也是管理单元划分的重要依据之一。

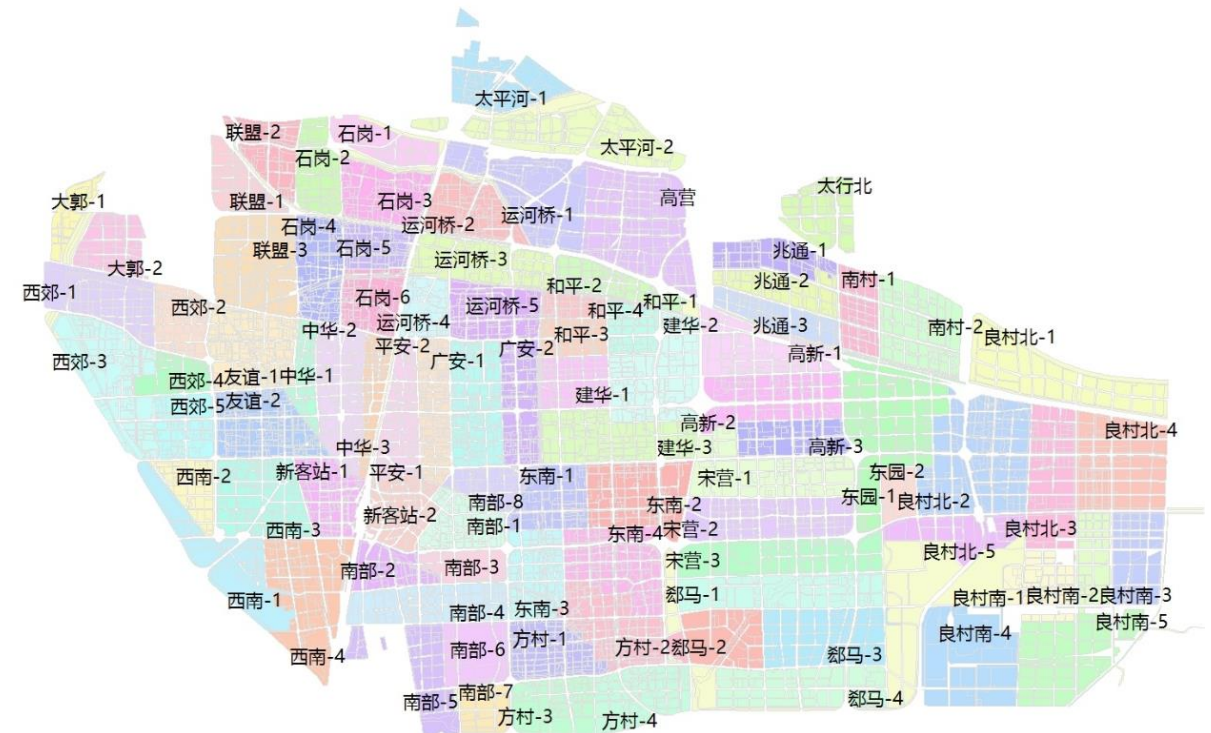


图 6-2 石家庄排水管网分区

(2) 以功能分区为主要指导：海绵功能分是统筹考虑城市建设情况，发展定位，海绵建设条件，内涝风险，污染程度等因素确定的不同建设重点区域，对海绵城市建设有着重要的指导作用。管理单元的划分应依据功能分区确定的重点功能，对相同工作重点的区域进行统筹考虑。

(3) 以实施管理为目的：管控单元的确定充分考虑了海绵城市规划、建设、管理的主体，参考了行政边界、自然山体河道、主要交通干道、控规管理单元等要素，尽量保证每个管控单元内每个管理单元内规划、建设、管理的主体明确，利于推动海绵城市建设的落实。

(4) 尺度合理：通常 2 平方公里左右的流域范围既需要河道冲沟等设施进行排水，以避免管渠难以有效布置，体验海绵城市便于绿色出行距离一般为 3.5-4.5 公里，结合其他因素，以 2-4 平方公里作为海绵城市管理单元划分主要参考尺度。

1.2 管理单元划分结果

依据前述原则，管理单元划分形成两套方案，方案一为以流域和汇水分区为基础进行微调雨水的自然循环。方案二为着重以控规管理体系为基底，强调海绵建设的管理实施。

对比两套方案，流域汇水分区和控规管理体系在尺度上十分接近，且控规管理体系的划分

参考了地形，路网，河流等分布的情况，与流域汇水分区接近，海绵城市管控体系与原有城市管理体系减少冲突的情况下，更为利于推动海绵城市的管理实施，因此最终管理单元划分采用方案二。

管理单元的划分分为三个层级，首先是海绵功能分区层级，接下来是以控规分区为基础的海绵控制分区体系，最后是以控规单元为基础的管理单元体系。

其中石家庄城区共划定 10 个，海绵控制分区 32 个，海绵管控单元 247 个。正定新区共划定海绵功能分区 1 个，海绵控制分区 4 个，海绵管理单元 33 个。

2 年径流总量控制率指标分解

核算石家庄城区最终控制径流总量控制率可达到 70%，总控制容积 627 万立方米。具体各分区指标如表。

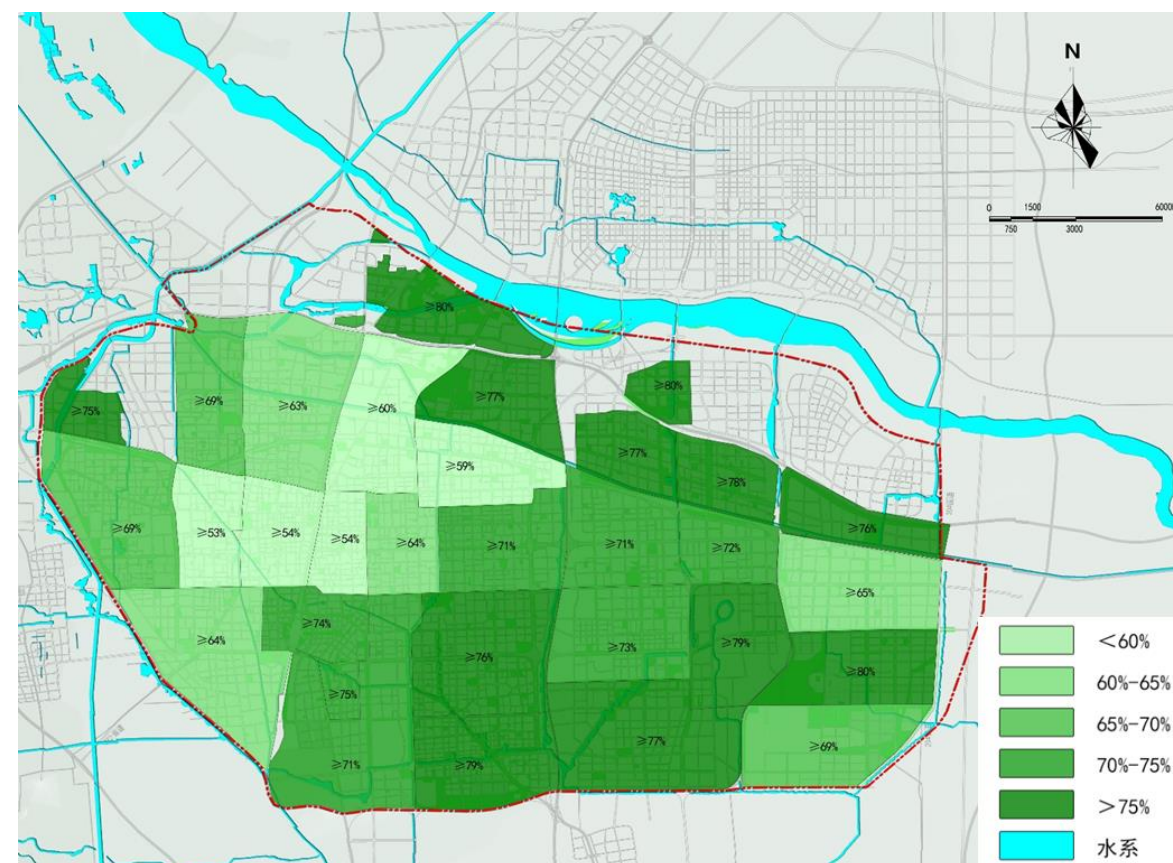


图 6-5 管理分区年径流总量控制率

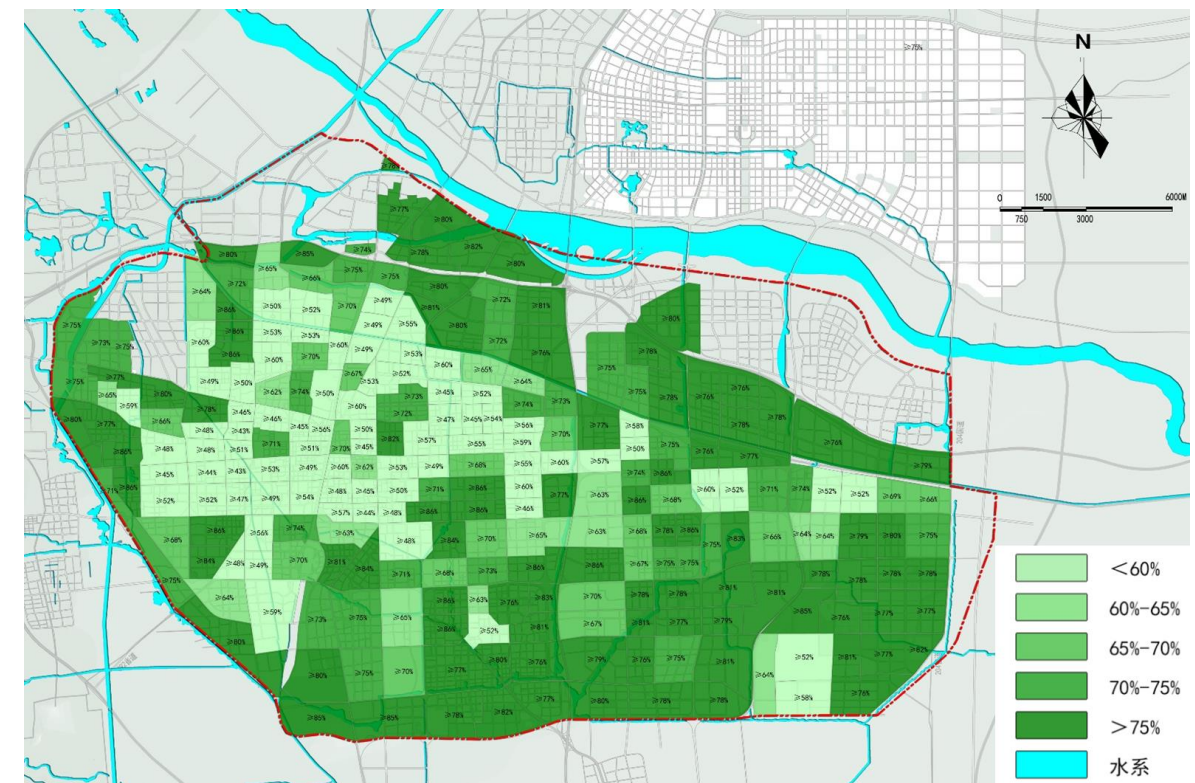


图 6-6 管理单元年径流总量控制率分布图

3 指标后续分解和落实

海绵城市专项规划在控规单元的层面对单元最小年径流总量控制率进行了分解和落实，该指标是后续控规编制过程中地块海绵城市指标分解的依据。后续控规编制时，应将控制单元年径流总量控制率分解至地块，并确定不同的海绵设施规模，并对控规指标进行复核，确保达标。

在地块指标分解时，应根据不同雨型和土壤，对不同用地类型进行措施初定，然后对单元进行目标复核，不断优化调整措施（指标）与目标，使措施具备可操作性。

(1) 统计城市各类建设面积：根据控规用地，统计单元内内各类型下垫面规划用地面积，包括建筑与小区类用地（新建、综合整治、保留）、道路类用地（新建、保留）、公园绿地类用地、生态用地。

(2) 典型地块控制目标确定：根据不同用地条件、不同土壤条件，依据《石家庄海绵城市规划设计导则（试行）》，初步拟定海绵设施的类型和规模。

(3) 指标模拟：构建各典型地块水力模型，的各个地块低影响开发设施控制指标下进行模拟，得出各地块初定的控制率和控制容积。

（4）单元控制目标的复核：反算核算单元的单位面积控制降雨量和对应的年径流总量控制率。

（5）确定地块指标：按照上述步骤，对单元内的地块布置各项海绵设施，并与单元控制指标进行复核，直到达到标准为止

第六章 海绵城市总体方案

1 水安全保障规划

1.1 内涝积水点分布

根据石家庄市交管局实际监测，中心城区目前有易涝路段 65 处，多集中于地道桥和道路交叉路口等地区。其中，桥西区 36 处，新华区 5 处，裕华区 8 处，长安区 16 处，如下图所示。

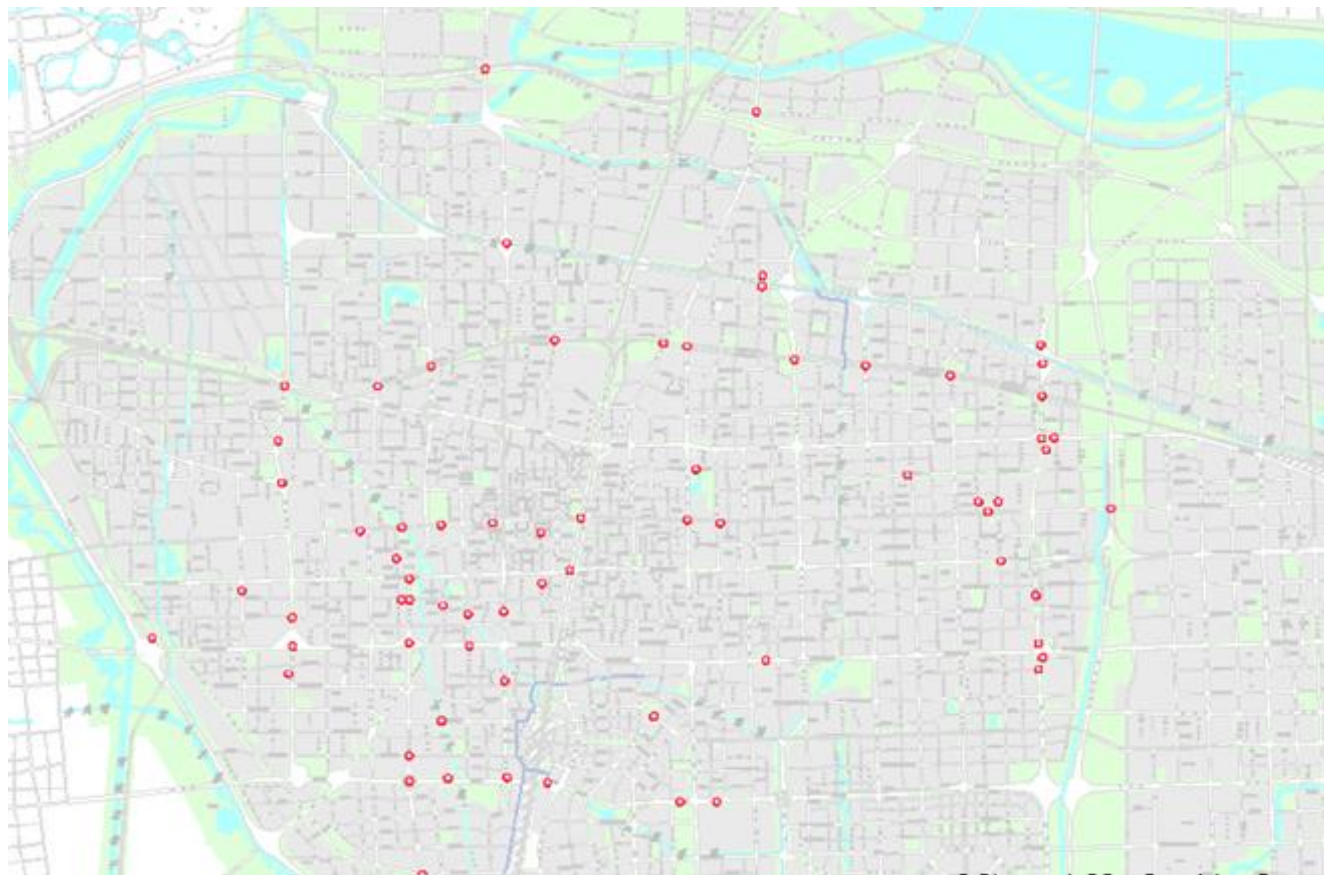


图 5.1-1 石家庄市积水区分布图

1.2 城市内涝成因

随着全球气候变暖，高强度、短历时降雨频发，同时城市发展导致下垫面径流系数加大，降

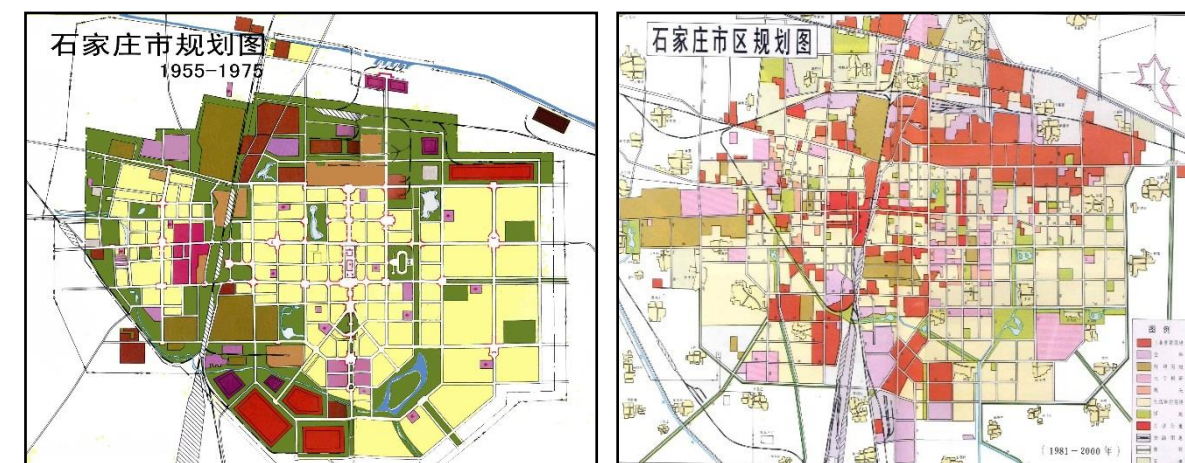
雨时短时间内形成地表径流，城市排水压力增大，短时间内无法及时排除雨水，造成城市积水。

1.2.1 城市水系建设滞后于城市发展，雨水排水缺乏出路

石家庄市城市发展初期内河基本以明渠形式存在，如建设大街明渠、药南明渠、光华明渠等，随着城市的发展建设这些明渠逐渐被改成暗沟。1997 年石家庄市建设民心河一期工程，对现有的总退水渠、元村明渠、东明渠、桥西明渠等水系进行改造建设，进而形成了现在的民心河，这些民心河承担着石家庄市主要的排水功能。2010 年石家庄市进行东南环水系工程建设，但该水系规划设计主要以景观功能为主，水系坡度为 0，基本无排水功能，仅有一定的调蓄作用。2011 年以后，城市建设一直保持较大的规模，然而却忽视了城市内河水系建设，导致五支渠、总退水渠等水系排水压力较大。对于石家庄东部地区，目前仅有汪洋沟和东南环水系两条水系，汪洋沟排水能力小，而东南环水系退水出路一直没有解决，这些也严重影响了东部城区的排水安全。

1.2.2 现状内河水系排水压力逐年增加

随着城市的发展，硬化面积的增加，内河水系所承担的排水负荷逐年增加。从石家庄市历年城市总体规划可以看出，城市面积迅速扩张，1953 版总体规划确定 1975 年城市用地面积 54 平方公里；1983 年版总体规划确定 2000 年城市建设用地控制在 90 平方公里左右；2000 版总体规划预测到 2010 年，建设用地 142.47 平方公里；2011 版总体规划预测 2020 年中心城区建设用地控制在 287 平方公里，由以上数据可以看出城市规模增长迅速。由此带来的问题是城市内河水系承担的排水区域的排水负荷越来越大，遭遇暴雨，内河峰值流量增加，水位上涨易造成排水管网顶托现象，进而增加城市内涝风险。



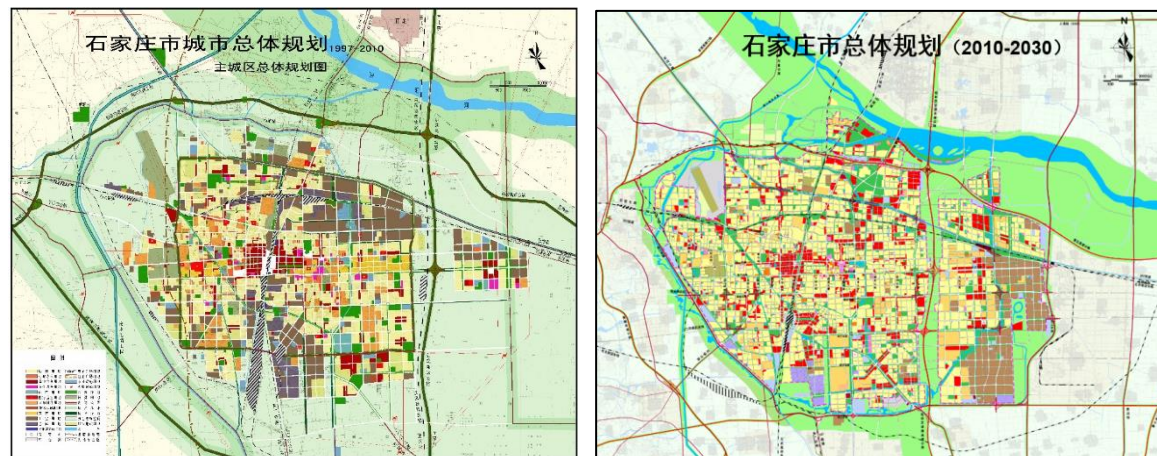


图 5.1-2 石家庄市历版城市总体规划用地规划图

1.2.3 城区排涝通道受到外围水系顶托

受景观水位和洨河水位高差影响，五支渠、总退水渠等河道排水不畅，部分河道缺乏出路。民心河为营造较高的景观水位，河道内建设了大量的闸坝设施，影响了河道的排水能力。

在城市排水通道方面，南泄洪渠防洪标准为百年一遇，洨河防洪标准为 20 年一遇，发生极端降雨时，南泄洪渠、洨河设计洪水位较高，五支渠、总退水渠两条主要的城区排涝通道，在排入南泄洪渠和洨河时出现顶托作用，加剧了城区内涝。根据现场调研，2016 年 7.20 暴雨总退水渠即受到洨河较为严重的顶托影响。

1.2.4 市政排水管渠建设标准偏低

现状雨水管道部分管径偏小，雨水排放标准低，容易发生内涝。除了重要地区，一般地区雨水重现期 P 规划一般取 1 年，但是在建设中部分雨水管道没有按照规划标准形成，并且在建设过程中存在错接、乱接现象。根据管网评估统计，石家庄市现状管网排水能力不满足 1 年一遇标准的管网约占 64.5%，如下图和下表所示。

另外市政排水设施建设滞后于城市用地向周边拓展。由于新增建设用地周围没有排水设施，为了找出路有些管道临时改变排水方向，本应待下游管段形成后再改回原来管道，但多不能及时按规划恢复，致使完整的排水系统性差，部分区域排水不畅。

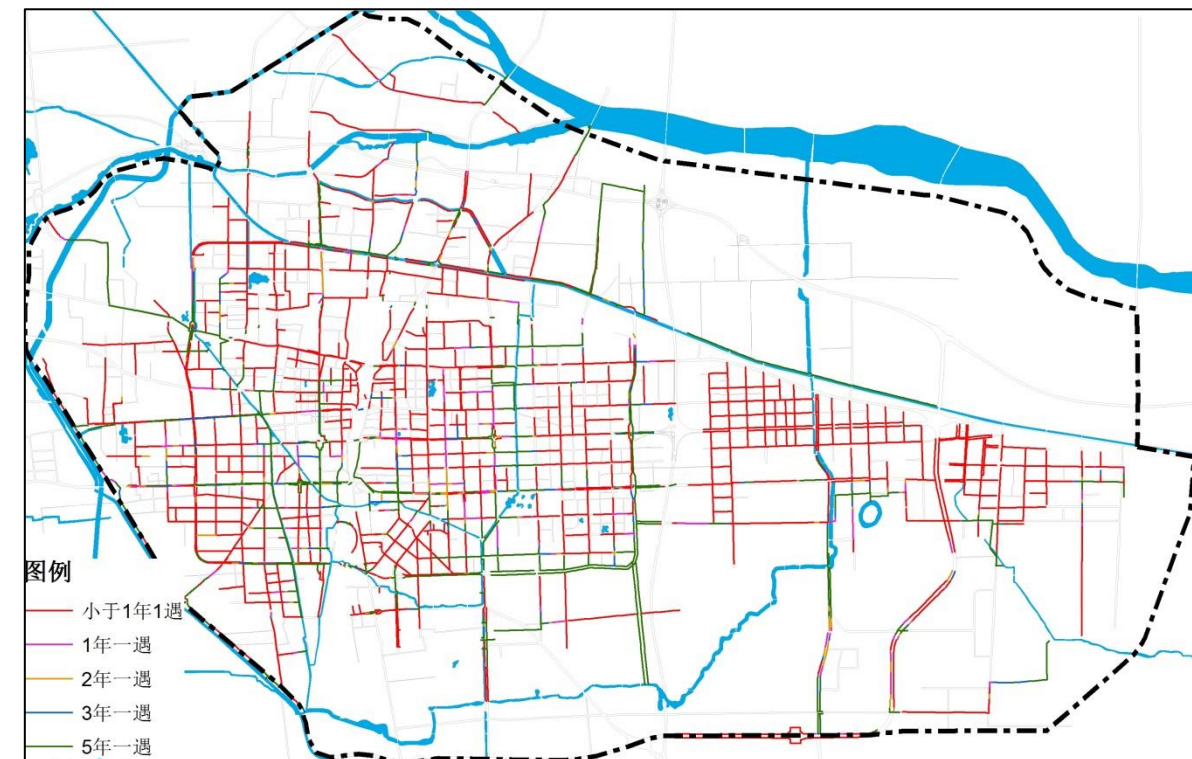


图 5.1-4 石家庄市中心城区现状管网排水能力评估图

1.2.5 中心城区内缺少雨水滞蓄空间。

石家庄市地势平坦，在发生超过现状管网排水能力的降雨时，地面道路难以发挥行泄通道的功能。另一方面，城市内多座公园绿地有水体，但是由于缺少竖向衔接和必要的工程措施，公园水体超标降雨径流的调蓄作用没有得到充分发挥。

1.2.6 城市硬化面积大，可透水空间少。

老城区二环内总面积 106 平方公里，将二环内城市用地按照建设用地、道路用地、绿地、水系和裸地五种类型划分，其中建设用地和道路用地比例超过了 80%，绿地等可透水下垫面占比仅 16%左右。

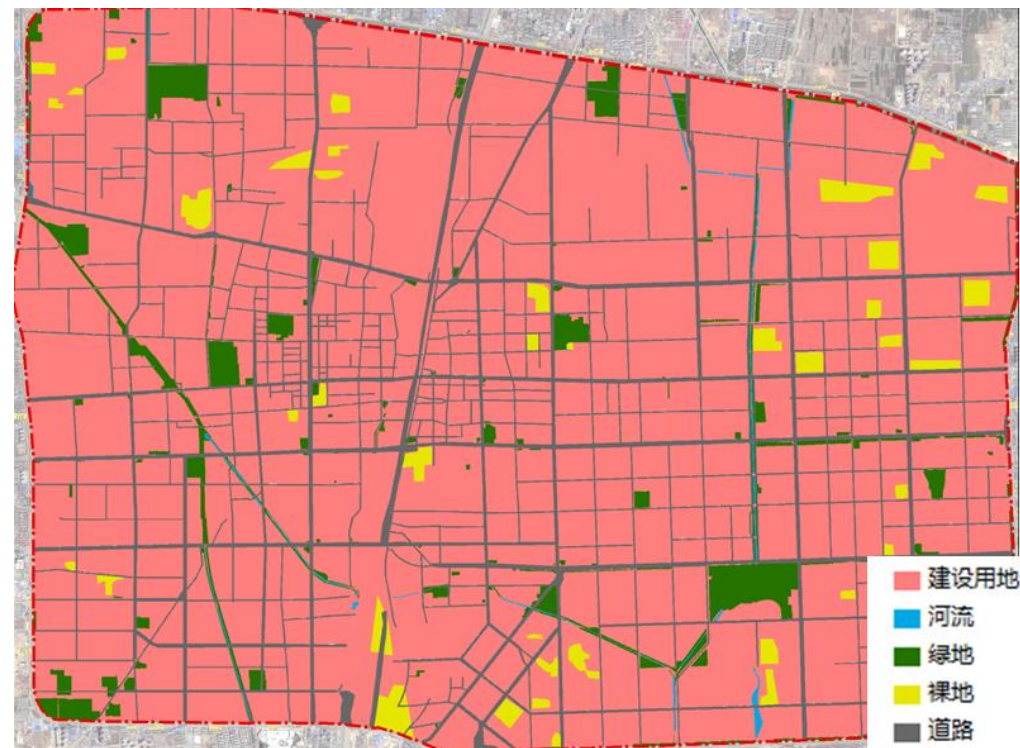


图 5.1-5 石家庄市二环内下垫面类型分布示意图

1.2.7 管理问题

老城区排水设施有排水处、二环路管理处、园林局、交通局、太平河管理处、裕华区、市场管理、小区物业以及城中村等多家单位管理，衔接不够充分。

1.3 水安全保障目标和策略

1.3.1 水安全保障目标

(1) 源头径流控制标准：新建地区年径流总量控制率不低于 75% 老城区年径流总量控制率不低于 70%。

(2) 雨水管网排水标准：中心城区新建管网 3 年一遇，重要地区 5 年一遇，现状需要改造的一般取 3 年一遇(年最大值法)。中心城区下凹式桥区通过建设雨水调蓄设施和泵站强排设施，综合达到 30 年一遇。

(3) 内涝防治标准：内涝防治标准采用 50 年一遇。发生 50 年一遇以内降雨时，城市不出现严重内涝灾害，发生超标降雨时保障城市运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。

1.3.1 水安全保障策略

- (1) 加强防洪设施建设，保障城市防洪安全
- (2) 新建和恢复内河水系，拓展城区涝水排水出路
- (3) 结合城市水系布局，优化排水分区
- (4) 推进海绵城市建设，加强雨水源头径流控制
- (5) 完善排水管渠系统，提高管道设计标准
- (6) 发挥城区公园水体功能，预留雨水调蓄空间
- (7) 局部强排，下凹桥区结合泵站建设雨水调蓄池
- (8) 加强城市蓝线管理，确保暴雨径流行泄通道畅通

1.4 排水出路规划

城市排水出路规划是保障排水防涝安全的重要先决条件之一，针对石家庄中心城区，排水出路主要是指用于排出城市雨水的内河水系。内河水系是城市大排水系统的重要组成部分，是城市应对超管网设计重现期降雨的重要单元。城市排水出路规划的重要内容是城市内河水系综合治理，应与城市景观、防洪、排涝相结合，统筹考虑，实现综合效益。

规划在西部城区，恢复四支渠水系通道，承担西部片区涝水行泄功能。在东部，解决城市快速东拓而无排水出路的问题。新建高速公路西明渠、南石明渠、东部总退水明渠、产业区明渠以及滹沱河排水通道，整治现状汪洋沟。

此外，城市排水出路规划除了包含内河水系综合治理外，还包括城市内河与防洪河道衔接处的雨洪调蓄设施以及配套的泵站强排设施建设，以有效应对在外洪水位较高情况下的城市排水受顶托问题。

1.4.1 总体布局

中心城区恢复和新建的水系，以及区域调蓄空间如下图所示。

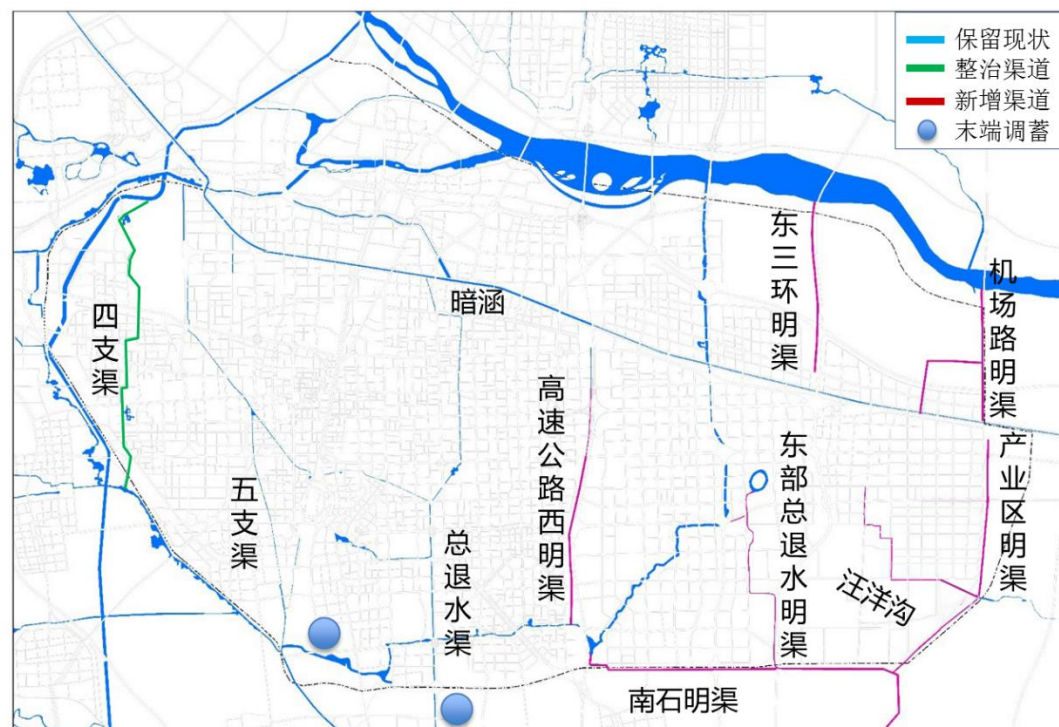


图 5.1-6 城市排水出路总体规划示意图

（1）四支渠

近年来中心城区西侧城中村改造占据了原有四支渠，导致该区域雨水通过管道排入五支渠，增大了五支渠排水压力。规划整治四支渠，沿苑东街、西王街、苑西街、吉恒街等规划道路，最终接入南泄洪渠。四支渠为梯形断面，断面宽度 12~15 米，最大深度 3.5 米，总长 10.4 公里，渠道坡度 0.4~0.8‰。四支渠汇水范围为南水北调中线干渠与四支渠之间、四支渠以东部分地区，汇水总面积约为 16.3 平方公里。

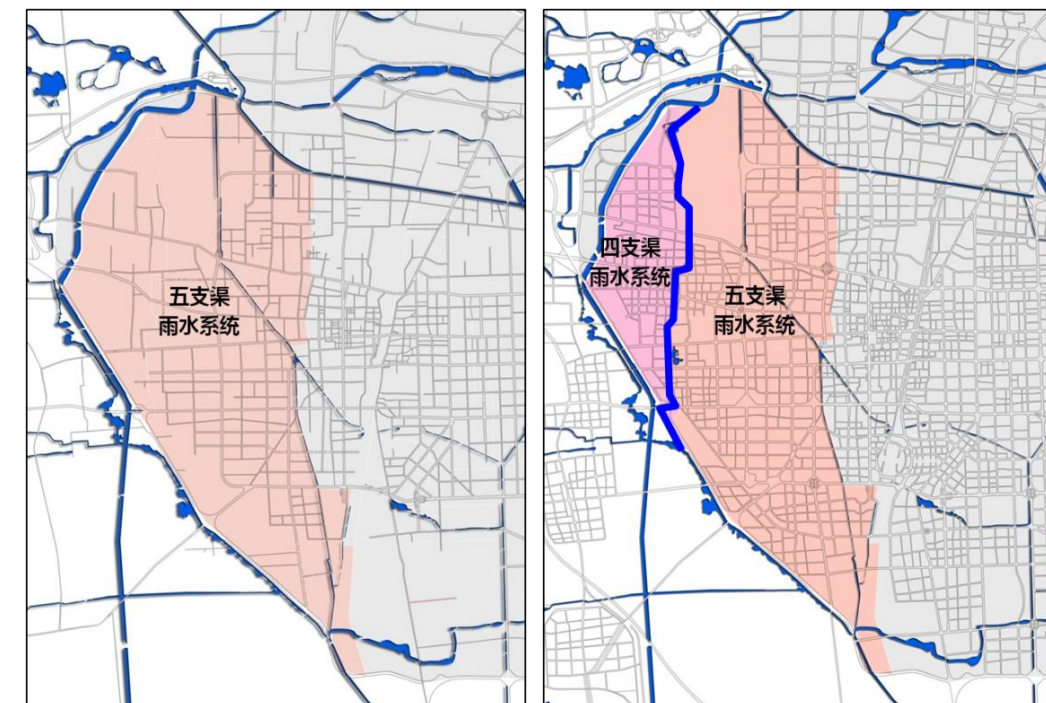


图 5.1-7 四支渠与五支渠雨水分区调整示意图

四支渠以城市排水为主要功能，综合治理内容主要包括改造渠道、新建出口闸门、断面与竖向调整、砌面等工程。

（2）东部总退水明渠

东环水系以东与东石环路之间大部分地区属于相对独立的排水系统，总面积约为 38.3 平方公里，现状北部地区排入环山湖，利用公园水面调蓄雨水，其余地区雨水无明确排放出处。规划新建东部退水明渠，北起环山湖，沿燕山大街至方郟路，向东至东石环路西侧，沿东石环路往南，沿化工南路向东，下游接入洨河。东部退水明渠断面为梯形断面，断面宽度 20~35 米，最大深度 4.5 米，总长约 16.5 公里，渠道坡度 0.4~0.8‰。东部退水明渠连接东环水系、环山湖，收集该排水系统雨水。

东部退水明渠以排水为主要功能，综合治理内容主要包括新建渠道、竖向调整、砌面等工程。

（3）南石明渠

东南环水系主要为景观水体，渠底坡度平缓，排水路径较长，排水能力较弱。规划新建南石明渠，以东南环水系与京港澳高速交叉口的东南角为起点，连接东南环水系，沿南石环路向东汇入东部退水明渠，增加东南环水系向下游的排水流量，提高东环水系雨水分区内的内涝防治水平。南石明渠断面为复式断面，断面宽度 16 米，最大深度 4.5 米，总长约 6.7 公里，渠道坡度 0.3~0.5‰。南石明渠建立了东环水系与东部退水明渠之间的连接通道，能及时有效地降低东南环

水系的水位,增强东南环水系的蓄排能力。

(4) 高速公路西明渠

石津干渠以南、东二环以北、东明渠以东、京珠高速公路以西大部分地区现状排水主通道为东二环路雨水主干管,排水压力较大,东二环路两侧易积水,规划沿京珠高速公路西侧,新建一条明渠,向南接入南环水系,明渠断面为梯形断面,断面宽度 14~20 米,最大深度 4.5 米,总长约 9.2 公里,渠道坡度 0.3~0.9‰,主要承担石津干渠以南、东岗路以北、谈固大街以东、京珠高速公路以西片区的雨水排放,汇水面积约为 15.8 平方公里。

(5) 滹沱河雨水分区排水明渠

在石津干渠以北,玉山大街西侧规划新建一条明渠(东三环明渠),明渠断面为复式断面,断面宽度 10~12 米,最大深度 4.5 米,总长约 5.6 公里,渠道坡度 0.5~1.0‰,将该渠两侧,燕山北大街、工业中街之间地区雨水通过泵站排入滹沱河,汇水面积约为 8.4 平方公里。

在石津干渠以北,机场路西侧规划两条明渠(机场路明渠),明渠断面为复式断面,断面宽度 12~16 米,最大深度 4.5 米,总长约 7.8 公里,渠道坡度 0.1~0.5‰,将工业中街与机场路之间地区雨水通过泵站排入滹沱河,汇水面积约为 4.4 平方公里。

(6) 石津南支渠

石津渠目前为中心城区排水明渠,石津干渠已确定作为南水北调输水渠道,由于输水的需要,石津南支渠要将雨水排向东明渠。规划新建暗涵连接石津南支渠与东明渠,暗涵为 3 孔 5.0×2.5 米,使石津南支渠作为民心河北线,独立承担雨水排放,最终在石德铁路处接入东明渠,使城市雨水不再进入石津干渠。

(7) 产业区东明渠

良村开发区东部地区现状排水主通道为塔元东大街,由北向南接入汪洋沟,由于汇水面积较大,主干管尺寸偏小,规划新建产业区东明渠,沿机场路东侧,由北向南,北起杨子路向南接入汪洋沟,明渠断面为梯形断面,断面宽度 16 米,最大深度 4.5 米,总长约 5.7 公里,渠道坡度 0.3~0.5‰,主要承担石津干渠以南、汪洋沟以北、塔元东大街以东等地区的雨水排放,减轻现状排水主干管压力,提高汪洋沟、产业东明渠雨水分区内的内涝防治水平。

产业区东明渠以排水为主要功能,综合治理内容主要包括新建渠道、竖向调整、砌面等工程。

(8) 汪洋沟

汪洋沟河道全长 60.8 公里,石家庄市境内河道长 49.2 公里,下游涉及到邢台等地区的排水问题。规划将汪洋沟北席村与良村南污水处理厂之间渠段改为沿道路设置,起点为北席村东南,沿工业大街、塔西大街等道路,在良村南污水处理厂东侧分流部分水量至规划汪洋沟,而后沿机场路向西南接入东部退水明渠,最终流入洺河。汪洋沟断面整治为复式断面,断面宽度 15~28 米,最大深度 6.0 米,总长约 9.4 公里,坡度 0.3~0.7‰。

汪洋沟以排水为主要功能,综合治理内容主要包括改造渠道、断面与竖向调整、砌面等工程。

(9) 规划汪洋沟

规划汪洋沟为现状汪洋沟与产业区东明渠交汇后向东的渠段,依次经藁城、赵县、宁晋县,最终排入滏宁渠。规划汪洋沟为多个行政区共用的排水渠道,需统筹协调各行政区内雨水的排入总量,在良村开发区内入渠雨水流量上限为 17 立方米/秒,规划汪洋沟断面为梯形断面,断面宽度 18 米,最大深度 3.5 米,规划区内总长约 5.2 公里,渠道坡度 0.2~0.4‰。

规划汪洋沟以排水为主要功能,综合治理内容主要包括改造渠道、断面与竖向调整、分水口、砌面等工程。

(10) 内河水系末端区域性调蓄设施

五支渠、总退水渠作为城市重要的排水出路,在末端分别接入了南泄洪渠、洺河,为河底平接。根据石家庄市城市防洪规划,南泄洪渠、洺河作为西部山区、中心城区重要的防洪河道,城区段的防洪标准分别为 200 年一遇、50~200 年一遇,而五支渠、总退水渠的规划标准为 50 年一遇,因此在防洪河道洪水高于或等于 50 年一遇的情况下,为避免洪水倒灌入城,规划设置闸门与泵站予以协调。

通过防洪与排水峰值流量计算,原防洪规划在五支渠、总退水渠末端设置的泵站规模为 30 立方米/秒,远低于五支渠、总退水渠的最大流量(分别为 106 立方米/秒,216 立方米/秒),因此,为了提高城区排涝能力,延缓洪峰流量,应结合城市外围非建设用地预留大型雨水调蓄空间。

规划结合现状非建设用地,在南泄洪渠西侧、五支渠末端的东南侧、总退水渠末端的东侧、东部总退水渠末端的东南侧设置雨洪调蓄设施,调蓄水深按 1.5 米计,调蓄容积与占地面积如下图所示。



图 5.1-8 区域雨水调蓄空间分布图

表 5.1-2 排水出路末端调蓄设施

名称	规模（万立方米）	占地面积（公顷）
南泄洪渠西侧调蓄空间	50.8	33.9
五支渠末端调蓄空间	89.2	59.5
总退水渠下游调蓄空间	220.3	146.9
东部总退水渠下游调蓄空间（栾城）	213.8	142.6

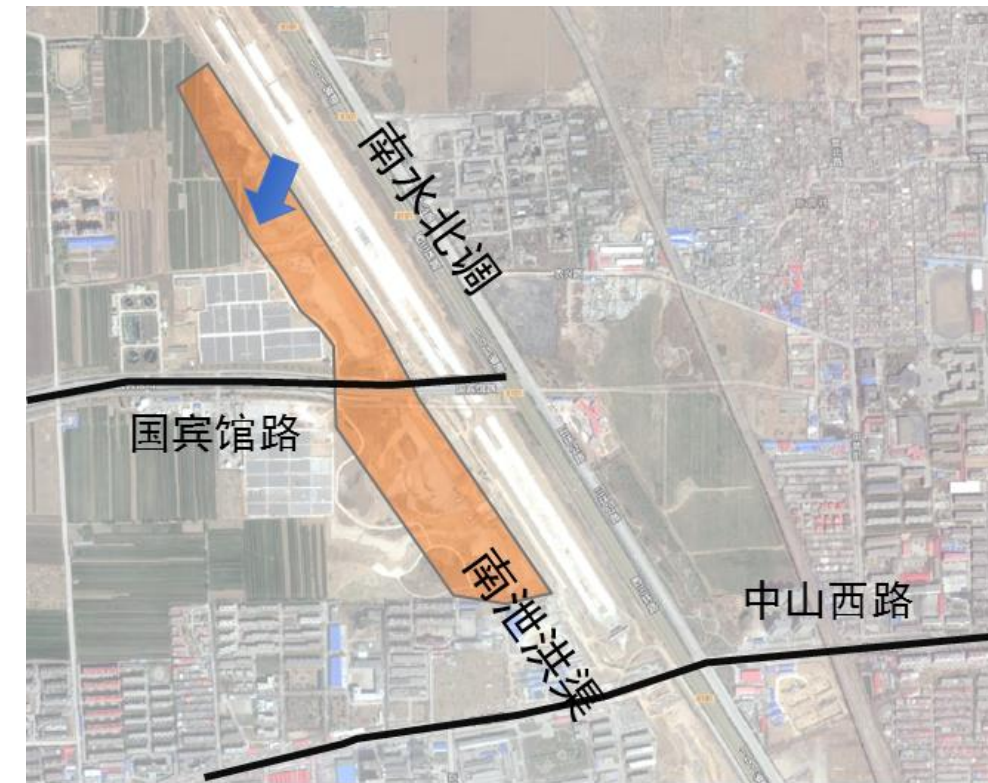


图 5.1-9 南泄洪渠西侧调蓄空间示意图



图 5.1-10 五支渠末端调蓄空间示意图

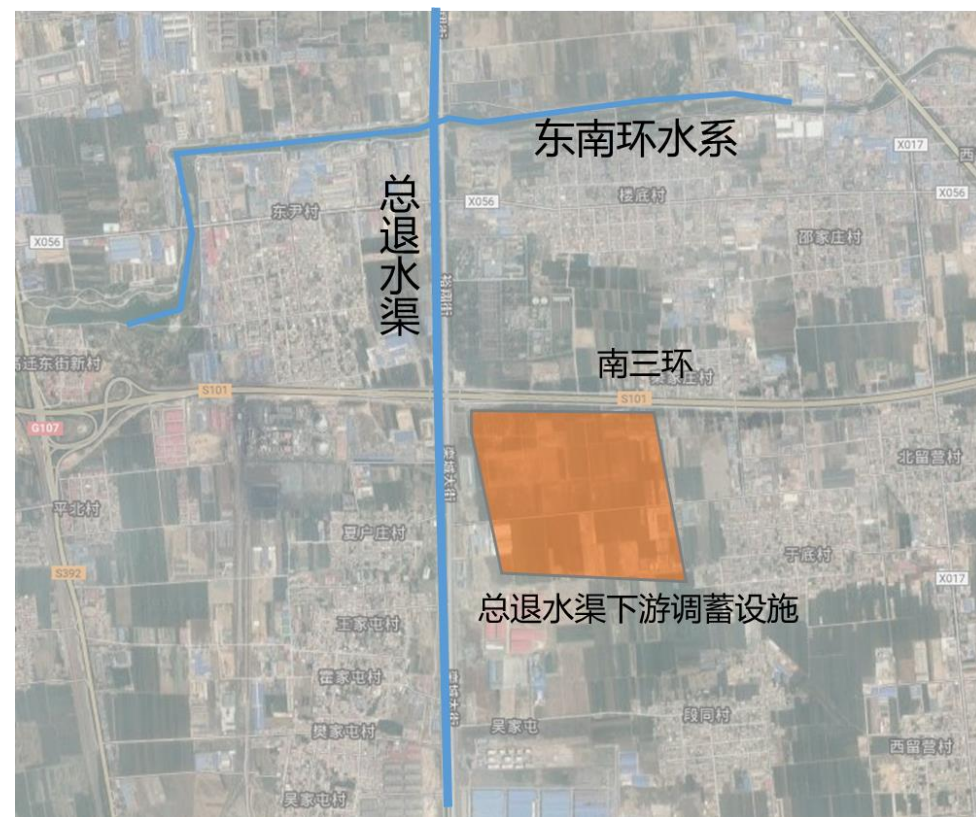


图 5.1-11 总退水渠末端调蓄设施示意图



图 5.1-12 东部总退水渠末端调蓄设施示意图

(11) 其他河渠

桥西明渠、元村明渠、东明渠、南栗明渠、东南环水系等现状内环水系兼具城市景观与排水功能，两岸均已开发，规划保留现状渠道断面及坡度，定期清淤疏浚，检修沿线闸门、橡胶坝，确保渠道过流能力。由于东南环水系接入滹沱河处，高程较低，需增设泵站，将东南环水系的雨水抽排至滹沱河。

1.4.2 近期建设

根据城市建设与内涝隐患的现状特征，近期需要建设的排水出路主要有四支渠、高速公路西明渠、东部总退水明渠、南石明渠。

(1) 四支渠

根据四支渠周边用地现场踏勘，由于城市建设速度加快，且有部分违规建筑，侵占了四支渠原有路径。四支渠原有排水功能因被小尺寸排水管涵替代而大打折扣，同时由于上游地区开发建设，改变原有自然下垫面特征，四支渠中下游地区以及五支渠西侧地区的排水压力日益增大，四支渠建设空间局限与城市排水防涝安全的冲突日益凸显，因此，近期规划建设四支渠，对于保障五支渠以西、南水北调中线干渠以东广大地区的排水防涝安全具有至关重要的意义。



图 5.1-13 近期重要排水出路规划图

(2) 高速公路西明渠

随着谈固大街以东地区排水防涝工程建设的不断推进,部分雨水主干管将调整排水方向,由自东向西改为自西向东,高速公路西明渠作为这些雨水主干管的收纳水体与行泄通道,应尽快实施,确保区域排水防涝标准整体提高,而不会因为工程滞后而出现新的积水点。

(3) 东部总退水明渠

根据石家庄近年城市发展方向以及战略规划中对未来发展方向的判断,城市将继续向东发展,用地的开发将进一步加快速度,建设强度也将大幅增加,水安全面临的挑战更大,城市水安全的重要性也会显著高于现状的村镇安全。东部总退水明渠作为区域重要的排水出路,将有效地弥补东环水系的排水局限,改善排水状况,因此,必须提前预留空间,尽快实施。

(4) 南石明渠

南石明渠在南石环路附近连接东南环水系与东部总退水明渠,是中心城区南部地区涝水快速通过东部总退水明渠排向下游的重要通道,规划近期与东部总退水明渠同步实施。

1.5 排水分区规划

规划区内雨水接纳水体主要包括四支渠、五支渠、东明渠、石津南支渠、桥西明渠、南栗明渠、总退水渠、南泄洪渠,东南环水系,最终排入环山湖、汪洋沟、洮河、滹沱河。

中心城区尽量利用现有河渠进行雨水排放,规划良村开发区、化工基地等地区新建排水渠道,优先考虑将雨水排入规划水系,根据需要设置强排泵站,最终将雨水排至城市下游,抵御内涝风险,保障城市雨季安全。

本次规划的中心城区、良村开发区、化工基地等重点区域,按照地形地势、规划水系、城市建设时序等划分为五支渠、四支渠、南泄洪渠、桥西明渠、东明渠、元村明渠、南栗明渠、总退水渠、石津渠、滹沱河、东环水系、南环水系、高速公路西明渠、东部退水明渠、汪洋沟、产业区东明渠 16 个雨水分区,如下表和下图所示。

表 5.1-3 石家庄中心城区规划雨水分区表

雨水分区名称	分区面积(平方公里)	雨水分区名称	分区面积(平方公里)
五支渠雨水分区	42.7	石津渠雨水分区	14.0
四支渠雨水分区	16.3	滹沱河雨水分区	129.9
南泄洪渠雨水分区	11.2	东环水系雨水分区	38.3
桥西明渠雨水分区	22.0	南环水系雨水分区	38.2
东明渠雨水分区	26.7	高速公路西明渠雨水分区	15.8
元村明渠雨水分区	15.2	东部退水明渠雨水分区	38.5
南栗明渠雨水分区	6.9	产业区东明渠雨水分区	16.9
总退水渠雨水分区	14.3	汪洋沟雨水分区	35.4

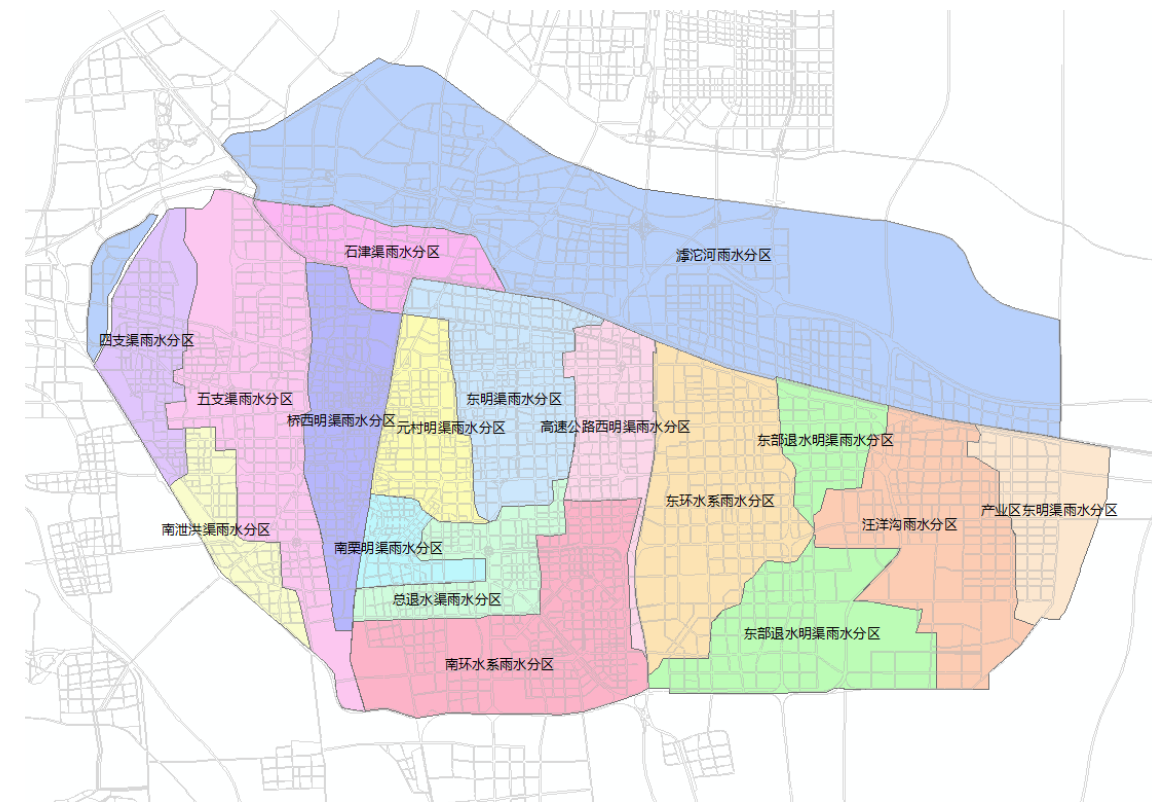


图 5.1-14 石家庄中心城区规划雨水分区

在雨水分区的基础上,结合雨水主干管和次干管布局,以及规划路网布局,进一步细化雨水

分区,优化雨水排除路径,提高雨水系统排水效率。规划在石家庄中心城区、良村开发区、化工基地等重点区域,划分 173 个雨水子分区。

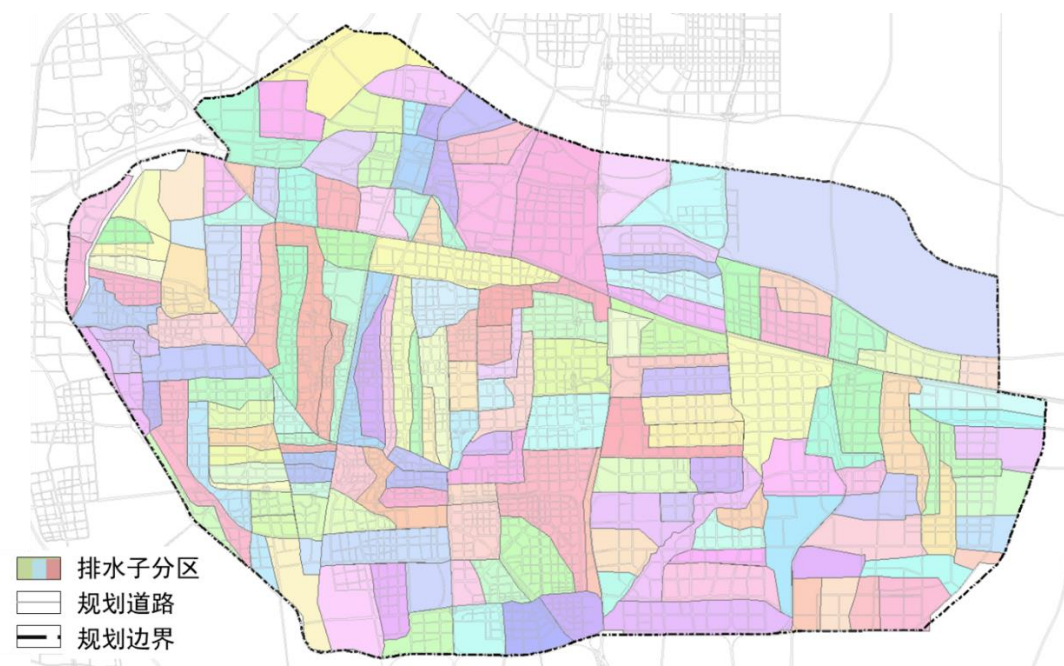


图 5.1-15 石家庄市排水子分区示意图

1.6 源头雨水径流控制

源头雨水径流控制,旨在通过分散的,小规模生态化措施及部分工程设施,来达到对降雨所产生的径流和污染的控制,使开发地区尽量接近于自然的水文循环,具体技术措施包括要包含生态植草沟、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、地下蓄渗、雨水调蓄池等。

建筑与小区宜优先采用雨水断接、入渗和滞蓄系统;大型公共建筑屋面宜设雨水收集回用系统,收集屋面雨水,经有效处理后回用于绿地浇灌、道路及场地清洗;一般建筑屋面雨水利用宜采取收集回用及入渗相结合的方式,优先排入绿地、雨水储水池等雨水滞蓄、收集设施;硬化地面雨水宜有组织排向绿地等雨水滞蓄设施。

从石家庄降雨特征看,大部分降雨场次为中小降雨,适宜通过源头措施对径流进行滞蓄下渗和净化。通过源头径流控制措施,一方面可以削减降雨径流峰值流量,另外一方面实现初期雨水污染的净化作用。

源头雨水径流控制的详细内容,参见第五章的详细说明。

1.7 城市雨水管渠系统规划

石家庄市中心城区已基本完成雨污分流改造,规划在现状基础上,中心城区仍采用雨污分流制的排水体制。雨水经雨水管渠收集,就近排入明渠、河流,污水经污水管道接入污水处理厂,处理达标后,部分排放、部分作为城市再生水水源进行深度处理后回用。逐步改造二环内老城区道路合流管道、小区内合流管道,实现雨污彻底分流,改善城市水环境,保障城市水安全。

按照《石家庄市排水(雨水)防涝综合规划》,石家庄中心城区新建雨水管道按照 3~5 年一遇标准,改造管道按照 3 年一遇提标。石家庄市中心城区规划新增雨水管网 780.1 公里,其中新建雨水管网 714.6 公里、改建雨水管网 65.5 公里。规划新建 13 个排水(雨水)泵站,主要集中在地道桥、下穿式立交桥处以及排水明渠入滹沱河河口附近;对现状 9 个排水(雨水)泵站实施改造。

表 5.1-4 规划新建雨水管网统计表

管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)
600	1576	2500×2400	1346	3600×2200	1654
800	13324	2600×1600	1274	3600×2400	2377
900	1650	2600×2000	15716	3600×2600	60
1000	36689	2600×2200	1630	3600×2800	2101
1100	328	2600×2400	1976	3600×3000	850
1200	65655	2700×2400	313	3800×2200	882
1350	82495	2800×1600	414	3800×2400	1445
1500	78960	2800×1700	2760	3800×2800	1057
1650	47903	2800×1800	1134	3800×3000	1751
1800	68562	2800×2000	2360	4000×2000	4902
2000	50927	2800×2200	6880	4000×2200	4671
2200	2943	2800×2400	885	4000×2400	10565
1800×1800	405	3000×1800	10037	4000×2500	733
2000×1200	588	3000×2000	16600	4000×2600	574
2000×1350	314	3000×2200	6502	4000×3000	4104

管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)
2000×1400	478	3000×2400	9136	4200×1800	264
2000×1500	1478	3000×2600	4062	4200×3000	519
2000×1600	3129	3200×2000	2795	4400×3000	961
2000×1800	5084	3200×2200	2529	4400×3400	4495
2000×2000	28893	3200×2400	401	4500×2000	551
2200×1600	1273	3200×2600	1327	4500×2200	666
2200×1800	9309	3300×2400	610	4500×2400	2658
2200×2000	9932	3400×1800	525	4500×2500	3832
2200×2200	345	3400×2000	5571	4600×1800	414
2400×1600	360	3400×2200	680	4600×2200	463
2400×1800	4814	3400×2400	2899	4600×2500	390
2400×2000	13455	3400×2800	1379	4600×2800	533
2400×2200	2940	3500×1800	752	4800×2800	506
2400×2300	336	3500×2000	8900	5000×2200	775
2400×2400	2581	3500×2600	906	5000×2400	660
2500×1800	557	3600×1600	1055	5000×2500	3466
2500×2000	1508	3600×2000	2806	5000×2800	818

表 5.1-5 规划改建雨水管网统计表

管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)	管径(毫米)	管长(m)
700	361	2000×2000	2749	3000×1800	1380
800	2332	2200×1800	334	3000×2000	7999
1000	6679	2200×2000	1040	3100×1600	400
1100	796	2400×1500	389	3200×2200	631
1200	6071	2400×2000	3365	3400×2000	1280
1350	3912	2400×2400	1039	3500×2000	2378
1500	4951	2500×1800	949	3600×2000	550

1650	2826	2500×2000	883	3600×2500	1767
1800	979	2600×2000	540	3800×2200	1249
2000	2116	2700×1600	408	4000×2400	650
1600×1600	360	2800×1500	599	4500×2000	1069
2000×1500	460	2800×2000	296	5500×2000	518
2000×1600	420	3000×1500	736		

表 5.1-6 规划新建与改造泵站统计表

序号	泵站名称	设计流量	性质
1	裕华西路泵站	5m ³ /s	新建
2	张营地道桥泵站	5m ³ /s	新建
3	西北次干路泵站	3m ³ /s	新建
4	孔寨地道桥泵站	5m ³ /s	新建
5	石德下连线石桥泵站	3m ³ /s	新建
6	北外环与京广铁路交口雨水泵站	1.1m ³ /s	新建
7	东环水系泵站	66 m ³ /s	新建
8	机场路明渠泵站	22 m ³ /s	新建
9	东三环明渠泵站	35m ³ /s	新建
10	天山大街泵站	1.2m ³ /s	新建
11	康庄东明渠泵站	12.5m ³ /s	新建
12	五支渠雨水退水泵站	30m ³ /s	新建
13	总退水渠雨水退水泵站	30m ³ /s	新建
14	胜利北大街泵站	5m ³ /s	改建
15	中山西路泵站	3.3m ³ /s	改建
16	中华南大街泵站	2.8m ³ /s	改建
17	友谊大街泵站	2m ³ /s	改建
18	红军大街泵站	1.3m ³ /s	改建

序号	泵站名称	设计流量	性质
19	建设北大街泵站	1.89m ³ /s	改建
20	谈固北大街泵站	1.3m ³ /s	改建
21	裕华路泵站	2m ³ /s	改建
22	槐安路泵站	2m ³ /s	改建

1.8 中心城区排涝除险系统规划

城市雨水管网的排水能力是有限的，在发生强降雨时，超出雨水管网排水能力的径流就会沿着道路等向低洼处汇集，但受现状地面坡度、坡向等因素的限制，超出雨水管网排水能力的径流很难通过地表汇集到河道或明渠中，在此情形下，必须根据内涝风险情况以及现状积水点分布情况，规划建设中心城区内部的雨水滞蓄空间，以容纳超出雨水管网排水能力的径流，延缓径流洪峰，避免城市内涝灾害的频繁发生。

石家庄中心城区内城市建设强度高，缺少可以用来存蓄雨水的天然湿地、坑塘等生态空间。因此，雨水滞蓄空间主要结合中心城区内现状及规划公园水系的分布，将公园中现有的水系空间作为超标准降雨的雨水调蓄空间。

可通过相应的详细设计，将周围雨水管网与水系公园进行连通和相应雨水闸门的设置。一方面，水系公园可以通过调蓄一定容量的雨水，减小峰值流量；另一方面通过滞留一定量的雨水实现雨水资源利用。

在公园的选择方面，主要根据以下几条原则：

- ① 公园内水面面积较大，具备较强的滞蓄能力；
- ② 周边雨水污染较轻（无工业污染）；
- ③ 内涝中高风险区域附近；
- ④ 雨水管易于接入受纳水体；
- ⑤ 雨水接入公园前，必须进行预处理。

根据以上原则，筛选出现状公园 9 座，规划公园 7 座，作为石家庄市中心城区的雨水滞蓄空间。

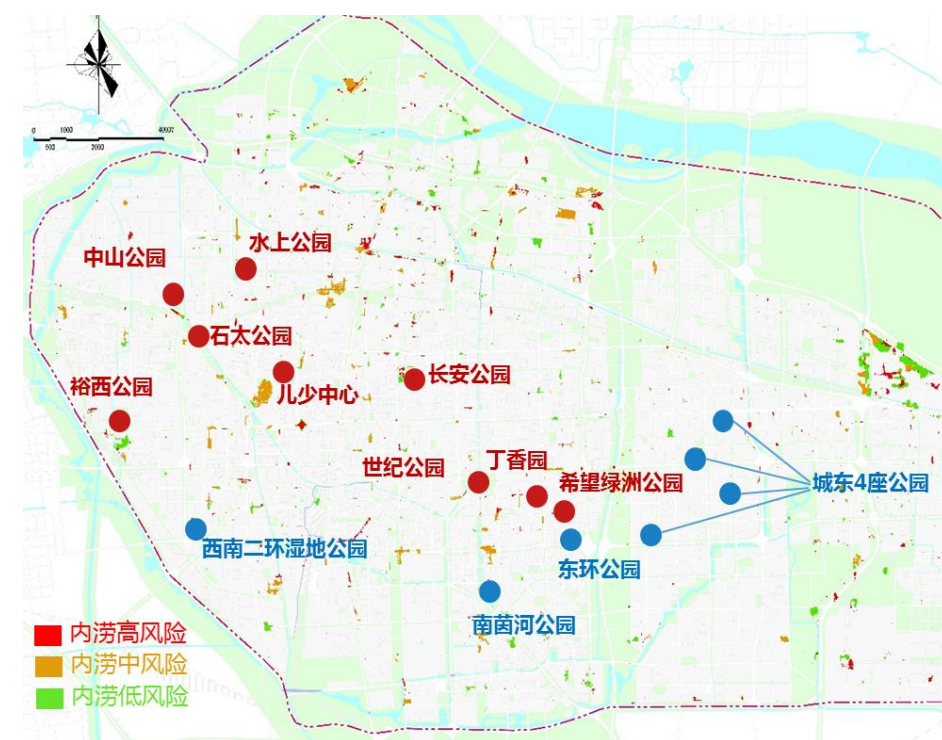


图 5.1-16 石家庄市中心城区雨水滞蓄空间分布

根据经验数据，雨水的调蓄深度与景观效果存在一定相关性。当景观要求较高时，雨水调蓄深度宜适当降低，规划各滞蓄空间的雨水调蓄深度在 0.5-1.5 米之间。

为了防止雨水尤其是初期雨水对公园水体水质造成冲击，必须在调蓄水体前端设置雨水净化设施，包括地上式和地下式多功能调蓄池或者生态滤池等国内外先进雨水处理技术，对即将进入公园水体的雨水径流进行净化。在具体净化工艺方面，可根据公园景观需求，采取生态处理设施，也可采用过滤、沉淀、消毒等工艺。

在小雨时，公园截止阀开启，初期雨水进入分散式处理设施，净化雨水，净化后的雨水排入公园水体；中到大雨时，初期雨水先进入净化设施后排入水体，当处理雨量达到处理设施与调蓄容量上限后，关闭截止阀，雨水由雨水管道排走。

净化设施出水应满足《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB 50400-2006）中对于雨水水质的要求，如下表所示。

表 5.1-7 雨水处理后 COD 和 SS 指标要求

项目指标	循环冷却用水	观赏性水景	娱乐性水景	绿化	车辆冲洗	道路洒水	冲厕
COD _{Cr} (mg/L) ≤	30	30	20	30	30	30	30

SS(mg/L) ≤	5	10	10	10	5	10	10
------------	---	----	----	----	---	----	----

根据公园内的水面面积、规划调蓄深度、汇水面积，可计算各滞蓄空间的调蓄能力和调蓄需求综合估算，估算结果见下表。

表 5.1-8 雨水滞蓄空间属性表

公园名称	现状/规划	调蓄能力(立方米)	调蓄需求(立方米)	管底标高(米)	水底标高(米)
长安公园	现状	44275	31192	68.13	67.80
裕西公园	现状	83553	81266	79.35	77.00
水上公园	现状	56667	40912	76.08	74.30
中山公园	现状	35999	34500	78.04	77.20
石太公园	现状	36000	28813	75.78	75.30
丁香园	现状	7695	18425	62.58	59.50
希望绿洲公园	现状	10000	8407	63.10	62.00
世纪公园	现状	92073	92474	64.45	64.30
儿少中心	现状	8400	12539	69.50	69.00
西南二环湿地公园	规划	62500	60657	根据雨水管管底标高，设计和调整规划水体水底标高	
东环公园	规划	30000	22259		
南茵河公园	规划	80204	45720		
城东公园 1	规划	根据调蓄需求划定水面面积，调整调蓄深度	12160		
城东公园 2	规划		32480		
城东公园 3	规划		16170		
城东公园 4	规划		23107		

(1) 长安公园

长安公园的汇水范围北至石德南路，西至胜利大街，东至青园街，南至圆明路，汇水面积为

226 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 31192 立方米。考虑到长安公园的景观效果，规划调蓄深度为 1.0 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 44275 立方米，公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 68.13 米，公园水体水底标高为 67.80 米，因此，管道也易于接入水体进行排放。

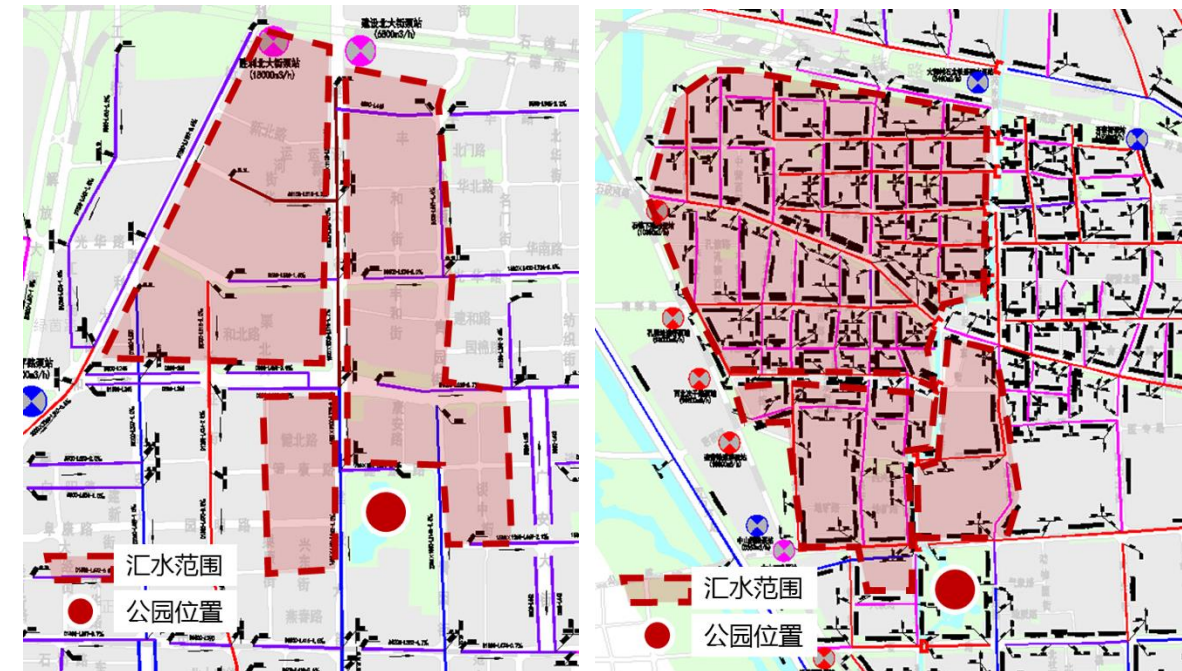


图 5.1-18 汇水范围和公园位置(左:长安公园;右:裕西公园)

(2) 裕西公园

裕西公园的汇水范围北至石南路，西至铁路沿线，东至苑东街，南至大谈路，汇水面积为 589 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 81266 立方米。考虑到裕西公园的景观效果，规划调蓄深度为 1.35 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 83553 立方米，公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 79.35 米，公园水体水底标高为 77.00 米，因此，管道也易于接入水体进行排放。

(3) 中山公园

中山公园的汇水范围北至北二环西延，西至四支渠，东至西二环，南至石获北路，汇水面积为 249 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 34500 立方米。考虑到中山公园的景观效果，规划调蓄深度为 1.35 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 35999 立方米，公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 78.04 米，公园水体水底标高为 78.20 米，规划降低水底标高至 77.20 米，使雨水管道易于接

入水体进行排放。同时规划调整雨水管网管道流向，沿线进入中山公园雨水净化设施，处理后排入公园水体。

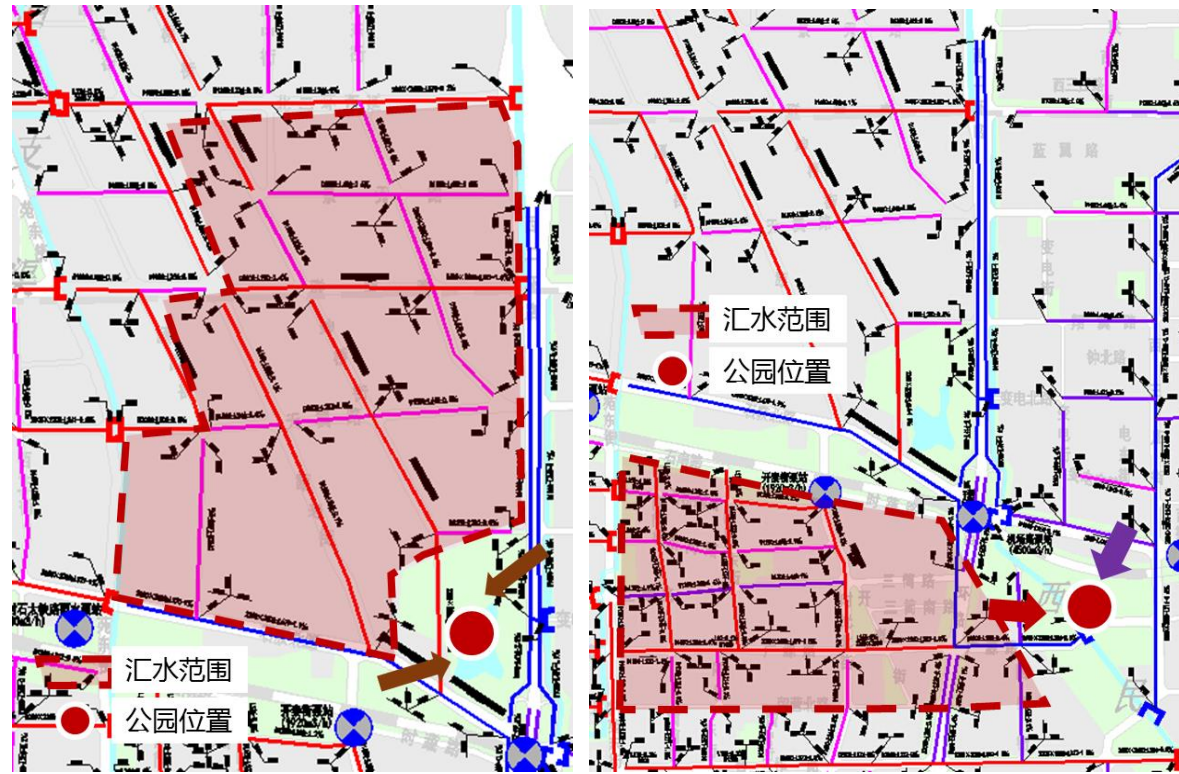


图 5.1-19 汇水范围和公园位置（左：中山公园；右：石太公园）

（4）石太公园

石太公园的汇水范围北至石南路，西至四支渠，东至五支渠，南至留营北路，汇水面积为 208 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 28813 立方米。考虑到石太公园的景观效果，规划调蓄深度为 1.2 米，目前公园内常水位的水面面积较小，规划扩充水体面积至 30000 平方米，增强公园水体调蓄能力至 36000 立方米，使公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 75.78 米，公园水体水底标高为 75.30 米，规划适当降低水底标高，使雨水管道易于接入水体进行排放。同时规划调整石太公园附近的五支渠渠道，重塑自然健康的弯曲河岸线，渠道西侧绿地消纳广源路两侧雨水，并在公园内建设雨水净化设施，净化初期雨水后排放至水体中。

（5）水上公园

水上公园的汇水范围北至古城西路，西至景源街，东至高柱西街，南至北城路，汇水面积为 296 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 40912 立

方米。考虑到水上公园的景观效果，规划调蓄深度为 0.5 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 56667 立方米，公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 76.08 米，公园水体水底标高为 74.30 米，因此，管道也易于接入水体进行排放。

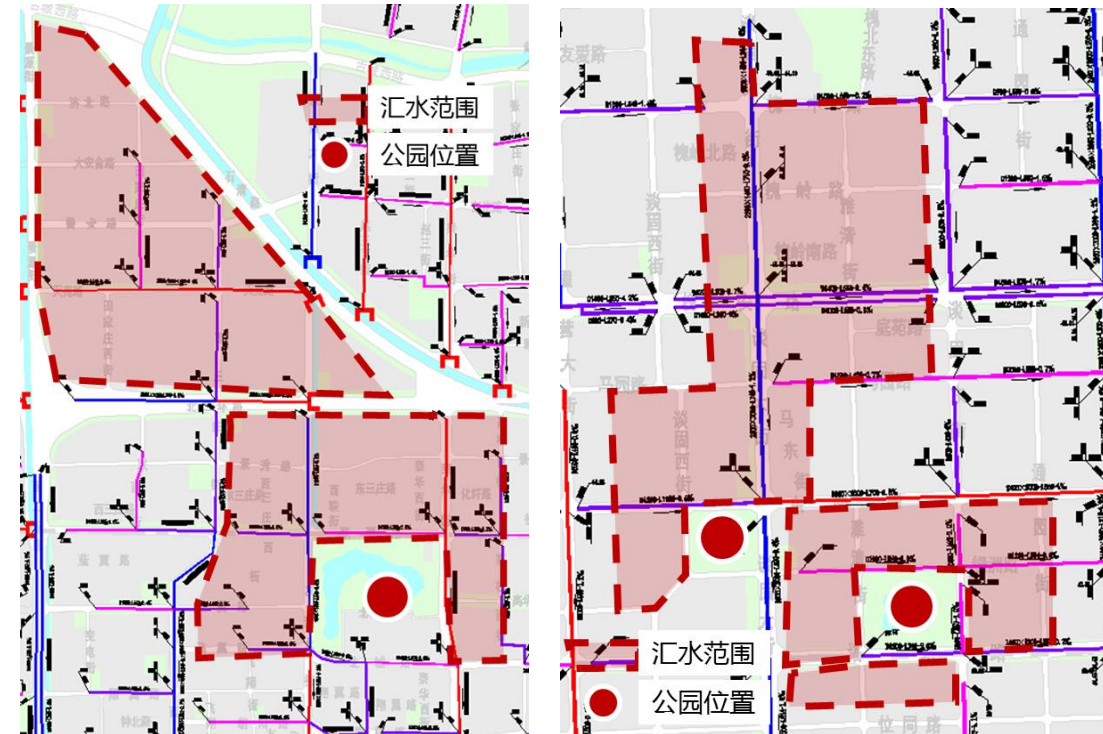


图 5.1-20 汇水范围和公园位置（左：水上公园；右：希望绿洲公园、丁香园）

（6）希望绿洲公园、丁香园

希望绿洲公园的汇水范围北至东岗路，西至谈固大街，东至通园街，南至塔北路，汇水面积为 61 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 8407 立方米。考虑景观效果，规划调蓄深度为 1.0 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 10000 立方米，公园的调蓄能力可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 63.10 米，公园水体水底标高为 63.90 米，规划降低水底标高至 62.00 米，使雨水管道易于接入水体进行排放。

丁香园的汇水范围北至槐中路，西至翟营大街，东至谈固大街，南至东岗路，汇水面积为 133 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 18425 立方米。考虑景观效果，规划调蓄深度为 1.35 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 7695 立方米，公园的调蓄能力无法满足调蓄需求，最多滞蓄 7695 立方米的雨水。公园附近雨水管道管底标高为 62.58 米，公园水体水底标高为 59.50 米，管道易于接入水体进行排放。

（7）世纪公园

世纪公园的汇水范围北至跃进路，西至体育大街，东至翟营大街，南至槐安路，汇水面积为 670 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 92474 立方米。考虑景观效果，规划调蓄深度为 1.5 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 92073 立方米，公园的调蓄能力基本可满足调蓄需求。公园附近雨水管道管底标高为 64.45 米，公园水体水底标高为 64.30 米，规划适当降低水底标高，使雨水管道易于接入水体进行排放。



图 5.1-21 汇水范围和公园位置（左：世纪公园；右：儿少中心）

（8）儿少中心

儿少中心的汇水范围北至九中北路，西至水源街，东至永泰中街，南至兴凯路，汇水面积为 90 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 12539 立方米。考虑景观效果和水深安全，规划调蓄深度为 1.0 米，根据公园内常水位的水面面积，公园调蓄能力为 8400 立方米，公园的调蓄能力无法满足调蓄需求，最多滞蓄 8400 立方米的雨水。公园附近雨水管道管底标高为 69.50 米，公园水体水底标高为 71.70 米，规划适当降低水底标高至 69.00 米，并规划雨水管由兴凯路通向儿少中心，使雨水管道易于接入水体进行排放。

（9）西南二环湿地公园

西南二环湿地公园的汇水范围北至中山路，西至时光街，东至城角街，南至新石南路，汇水面积为 439 公顷，主要消纳西二环沿线周边雨水，减轻下游排水压力；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 60657 立方米。考虑景观效果，规划新建

50000 平方米的水面，调蓄深度为 1.25 米，根据公园内水面面积，公园调蓄能力为 62500 立方米，公园的调蓄能力基本可满足调蓄需求。根据雨水管管底标高，设计和调整规划水体水底标高。



图 5.1-22 汇水范围和公园位置（左：西南二环湿地公园；右：东环公园）

（10）东环公园

东环公园的汇水范围北至绿洲路，西至建华大街，东至东二环，南至南二环，汇水面积为 161 公顷，主要消纳西二环沿线周边雨水，减轻下游排水压力；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 22259 立方米。考虑景观效果，在公园西北侧新建水面，消纳周边雨水，同时可承接丁香园与希望绿洲公园超出调蓄部分的雨水，公园自身雨水以下渗为主。规划新建 30000 平方米的水面，调蓄深度为 1.0 米，根据公园内水面面积，公园调蓄能力为 30000 立方米，公园的调蓄能力基本可满足调蓄需求。根据雨水管管底标高，设计和调整规划水体水底标高。

（11）南茵河公园

南茵河公园的汇水范围北至东岗路，西至体育街，东至翟营大街，南至仓丰路，汇水面积为 331 公顷；设计调蓄降雨量为 23 毫米，综合径流系数取 0.6，计算该范围的调蓄需求为 45720 立方米。考虑景观效果，调蓄深度为 0.6 米，根据公园内水面面积，公园调蓄能力为 80204 立方米，公园调蓄能力远高于调蓄需求，建议降低水体深度，增加亲水性；同时两岸加强植被缓冲带建设，增强径流污染削减能力与景观效果。根据雨水管管底标高，设计和调整规划水体水底标高。

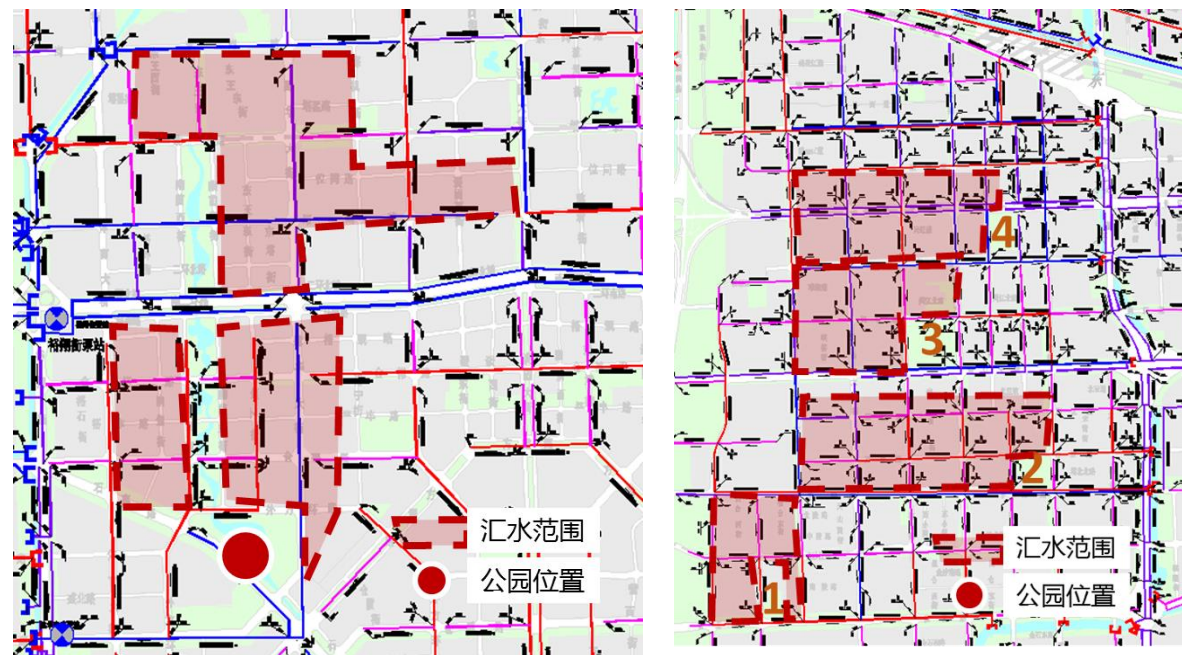


图 5.1-23 汇水范围和公园位置（左：南茵河公园；右：城东四座公园）

(12) 城东四座规划公园

城东四座公园均为规划公园，主要承接京珠高速以东，石德铁路以南，信工路以北的雨水汇集。可根据调蓄需求适当建设水面或者海绵型设施，消纳周边地块的雨水径流。根据雨水管管底标高，设计和调整规划水体水底标高。

1.9 重点易涝区治理规划

石家庄目前易涝点存在分布广、积水深、影响面积大的特点，根本原因是城市源头系统、管渠系统、大排水系统不完善，需要采取源头、过程和末端共同作用进行综合治理。

另一方面，石家庄城市路网被铁路分割，加上环路建设，存在较多下凹式桥区。下凹桥区作为城市的特殊低洼地带，当降雨量较大时，雨水顺着硬化地面向地势低洼处汇集，加重了排水负担，容易发生内涝；而下凹桥区作为重要的交通节点，水安全的保障十分重要。根据石德铁路沿线的地道桥布置，结合规划用地方案，布局下凹桥区的内涝控制型调蓄设施。目前现状已有 2 座内涝控制型调蓄设施，规划 8 座内涝控制型调蓄设施。

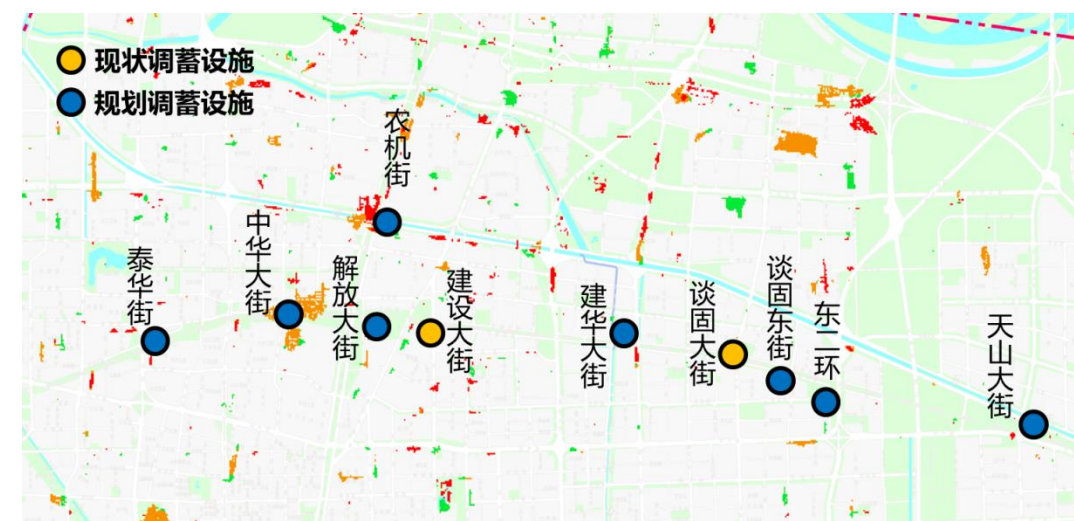


图 5.1-24 内涝控制型调蓄设施分布

通过调蓄设施的建设，并与强排泵站联用，综合达到 30 年一遇标准。调蓄设施的汇水面积根据实际引道长度、道路红线宽度设计，降雨历时主要由地面集水时间确定，调蓄容积根据《室外排水设计规范》（2016 年版）4.14.5 中的方法计算：

$$V = \left[-\left(\frac{0.65}{n^{1.2}} + \frac{b}{t} \cdot \frac{0.5}{n+0.2} + 1.10 \right) \lg(\alpha + 0.3) + \frac{0.215}{n^{0.15}} \right] \cdot Q \cdot t$$

式中：

V ——调蓄池有效容积（ m^3 ）；

α ——脱过系数，取值为调蓄池下游设计流量和上游设计流量之比；

Q ——调蓄池上游设计流量（ m^3/min ）；

$b、n$ ——暴雨强度公式参数；

t ——降雨历时（ min ）。

根据上述公式，确定内涝控制型调蓄设施所需调蓄容积，然后构建水利模型，耦合管网、地形、调蓄池和泵站，输入 30 年一遇 24 小时降雨，进行校核和优化调整。

表 5.1-9 内涝控制型调蓄设施

编号	位置	现状/规划
1	建设大街	现状
2	谈固大街	现状
3	泰华街	规划

编号	位置	现状/规划
4	中华大街	规划
5	解放大街	规划
6	建华大街	规划
7	谈固东街	规划
8	东二环	规划
9	天山大街	规划
10	农机街	规划

针对上述 10 个下凹桥区的排蓄设施，应根据实际情况，因地制宜地设计“一桥一策”实施方案，利用雨水调蓄池以及强排泵站，综合达到 30 年一遇的排涝能力。

1.10 规划前后内涝风险对比

将以上源头减排-过程控制-系统治理的各项措施，加载到模型中，使用内涝模型评估 50 年一遇条件下规划后内涝风险，可以看出，城市内涝风险得到极大缓解，如下图所示。

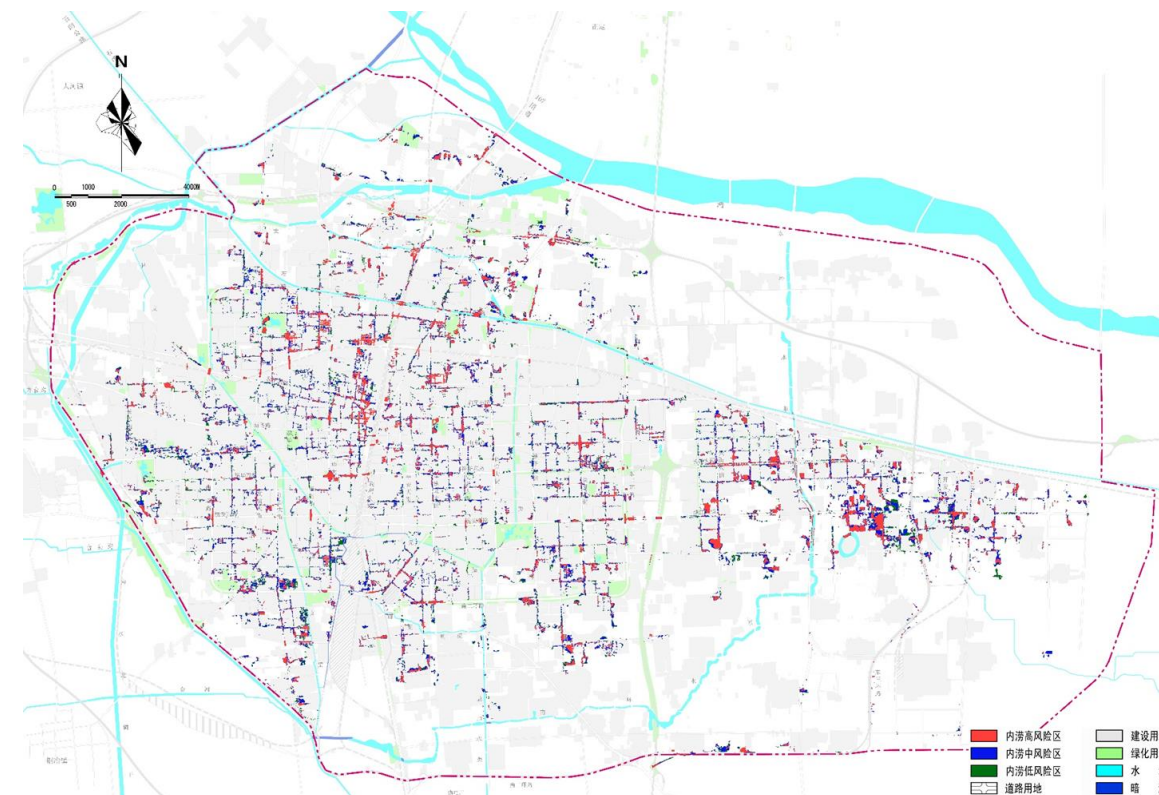


图 5.1-25 现状 50 年一遇内涝风险图

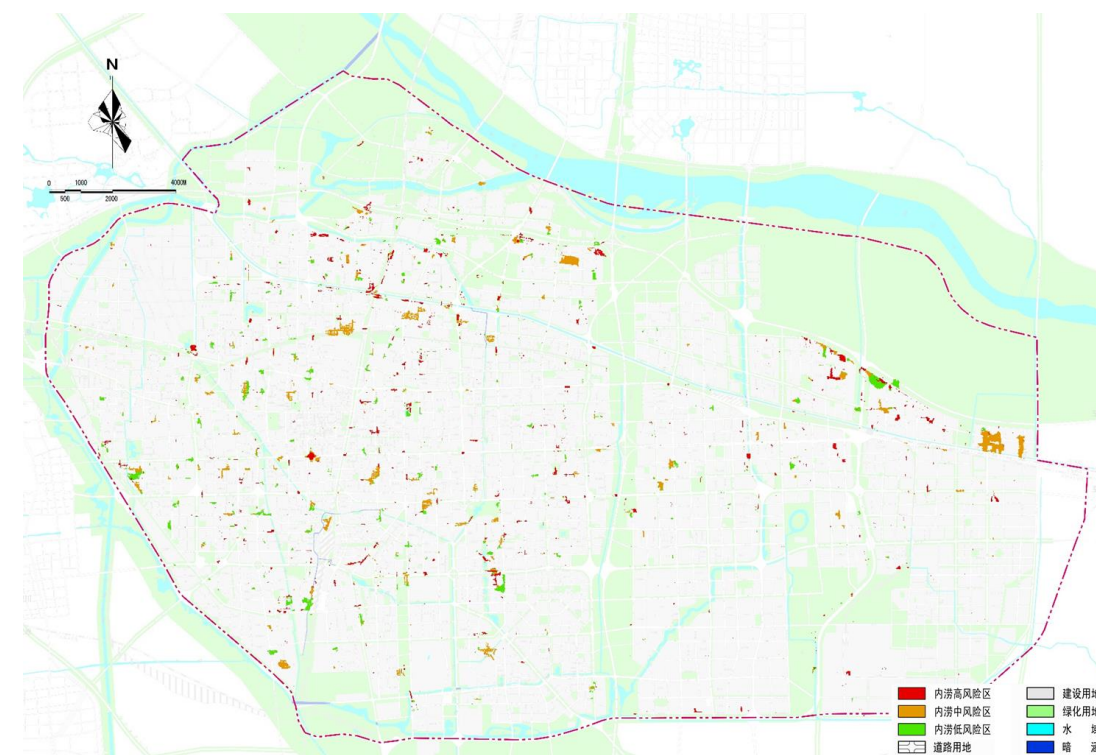


图 5.1-26 规划后 50 年一遇内涝风险图

2 水环境提升规划

2.1 水环境现状及黑臭水体分布

城区内主要水系为民心河以及东南环水系，其中民心河总长度约为 45 公里，东南环水系总长度 26 公里。

由于补水来源为污水厂一级 A 尾水，因补水量较少，水体不流动，加之城市面源污染及部分污水排放，导致水质较差，基本为劣 V 类，局部段为黑臭水体。黑臭水体包括四支渠上游（2000 米）和下游（170 米）、南栗明渠下游（1800 米）、南位排水沟（1800 米）、方村渗坑（4000 平方米）等 5 处。水环境现状如下图所示。



图 5.2-1 石家庄市中心城区黑臭水体分布

2.2 水环境问题成因分析

石家庄市经过多年的治理，目前已经消除了旱天污水直排问题。城市水环境较差的主要原因如下：

2.2.1 局部雨污分流不彻底

石家庄部分区域排水系统建设年代较早，雨污分流不彻底，存在雨污混接现象，即使市政道路完全分流的情况下，由于部分小区未分流，雨污错接等情况较为普遍。据统计，二环内机关大院、企事业单位、住宅小区、医院、学校等占地 52.1 平方公里，合流小区面积 6.8 平方公里，约占 13%。

2.2.2 城市面源污染较严重

石家庄中心城区目前面源污染较为严重，主要污染类型为初期雨水污染以及雨水口垃圾污染、餐饮废水等污染。石家庄单次降雨径流中污染物浓度较高，尤其初期径流当中，COD 浓度超过 800 毫克/升，SS 浓度可超过 700 毫克/升，氨氮浓度可超过 5 毫克/升。若不对雨水径流进行控制，排入水体后严重影响水体质量。监测结果石家庄雨水排放口 COD 平均值为 78.05 毫克/升，总磷 0.79 毫克/升，总氮 17.86 毫克/升，悬浮物 333.55 毫克/升，污染程度较高，尤其较高的总氮总磷，极易造成水体富营养化。

2.2.3 河渠缺乏水源补充，流动性差

中心城区水体基本为人工开挖明渠主要为民心河等，包括石津南支渠、东明渠、总退水渠、元村明渠、桥西明渠、五支渠、水上公园引水渠、南栗明渠和规划南茵河等，基本无天然水源补给，依靠岗黄水库和城市再生水进行补充，维持景观水面。现状补水条件下，大部分河道为静止蓄水状态，水体流动性极差，容易导致富营养化。

2.2.4 河渠以三面硬化形式为主，自净能力差

石家庄市内河渠多为原有农灌渠道改造，为减少下渗、保持水面，基本采用三面硬化形式，缺乏水生动植物的生长环境与空间，导致河道水体生态功能基本丧失，水体自净能力差。

2.3 目标和策略

2.3.1 水质保障目标

综合考虑城市发展，以及市民景观娱乐用水需求的提高等因素，提出城市水系水环境目标，即：2017年底，城市建成区基本消除黑臭水体；到2020年，城市水环境得到显著改善，到2030年城市内河水系水质基本达到地表水IV标准，满足市民亲水需求。

2.4 污染物负荷测算

2.4.1 污水厂点源染负荷

仅考虑城市污水处理厂，规划末期，中心城区、良村开发区及化工园区污水厂共7座。目前桥西污水处理厂、东开发区污水处理厂以及良村污水处理厂都已经开展或完成污水提标改造，因此未来区域内7座污水处理厂出水水质全部达到一级A的排放标准。

根据污水量初步估算出水污染负荷，见下表。区域内污水厂出水年COD、氨氮、总氮、SS、TP负荷分别为3.2万吨、0.32万吨、0.97万吨、0.65万吨和325吨。

表 5.2-2 污水厂点源污染负荷

污水厂名称	规模 (万吨/日)	COD (吨/年)	氨氮 (吨/年)	总氮 (吨/年)	悬浮物 (吨/年)	总磷 (吨/年)
桥西污水处理厂	46	8395	840	2519	1679	84
桥东污水厂	60	10950	1095	3285	2190	110
滹沱河污水厂	7	1278	128	383	256	13
良村北污水厂	10	1825	183	548	365	18
东开发区污水厂	10	1825	183	548	365	18

污水厂名称	规模 (万吨/日)	COD (吨/年)	氨氮 (吨/年)	总氮 (吨/年)	悬浮物 (吨/年)	总磷 (吨/年)
良村污水厂	10	1825	183	548	365	18
良村南污水厂	35	6388	639	1916	1278	64
合计	178	32486	3251	9747	6498	325

2.4.2 雨水径流污染负荷

雨地面和大气污染物受到降雨的裹挟和冲刷，进入雨水径流当中，最终汇入河道湖泊，影响受纳水体水质。其中地面污染物累积是雨水径流污染的主要来源，不同的用地类型其雨水冲刷强度，径流系数，污染物累积量都有很大差别。通常来说，城市建成区内道路污染最为严重，绿地若外排水量较小，则污染较轻。本次规划考虑城市下垫面解析的难易程度等因素，将下垫面分为城市硬化地面、绿地、裸地、以及其他用地四类进行下垫面统计，并参考邯郸等城市雨水径流研究，给出四类用地的径流经验值，对各个汇水分区的污染负荷进行初步测算。

表 5.2-3 中心城区雨水径流污染负荷

单位：吨/年	COD (吨/年)	SS (吨/年)	TP (吨/年)	TN (吨/年)	NH ₄ -N (吨/年)
南栗明渠雨水分区	60.7	107.9	0.2	3.8	1.3
南泄洪渠雨水分区	104.2	194.8	0.5	5.4	1.8
产业区东明渠雨水分区	180.5	373.7	1.0	8.3	2.7
四支渠雨水分区	156.2	293.5	0.7	8.1	2.7
总退水渠雨水分区	130.9	237.5	0.5	7.7	2.5
石津渠雨水分区	123.9	231.9	0.5	8.0	2.7
高速公路西明渠雨水分区	145.6	273.9	0.6	9.7	3.2
元村明渠雨水分区	131.2	252.9	0.6	10.1	3.4
桥西明渠雨水分区	189.3	359.3	0.8	13.6	4.5
南环水系雨水分区	357.0	674.0	1.7	18.2	6.0
东明渠雨水分区	236.6	454.2	1.1	17.0	5.7

单位：吨/年	COD (吨/年)	SS (吨/年)	TP (吨/年)	TN (吨/年)	NH ₄ -N (吨/年)
东部退水明渠雨水分区	401.0	792.9	2.1	20.0	6.6
东环水系雨水分区	381.5	726.5	1.8	19.9	6.6
汪洋沟雨水分区	365.4	725.8	1.9	19.9	6.6
五支渠雨水分区	378.6	740.6	1.8	23.0	7.6
滹沱河雨水分区	1351.9	2653.6	6.8	67.1	22.1
合计	4694.6	9093.0	22.7	259.9	85.8

2.4.3 污染物负荷汇总

综合考虑点源与面源污染，中心城区、良村开发区及化工基地，COD 排放总量约为 3.7 万吨，SS 约为 1.6 万吨，总磷约为 348 吨，总氮约为 1.0 万吨，氨氮约为 2227 吨。

其中污水厂点源负荷，除 SS 外，全部占到各类污染物的 85%以上，因此加强污水厂提标和再生水回用是降低水体污染负荷的主要工作之一。

表 5.2-4 污染物符合汇总表（单位：吨）

类型	COD（吨/年）	氨氮（吨/年）	总氮（吨/年）	悬浮物（吨/年）	总磷（吨/年）
点源	32486	3251	9747	6498	325
面源	4694.6	85.8	259.9	9093	22.7
合计	37180.6	3336.8	10006.9	15591	347.7

2.5 控源截污规划

2.5.1 完善污水收集和处理系统

污水处理厂尾水排水是河流污染负荷的重要来源，因此优先控制污水厂出水污染负荷。加快规划区城镇污水处理设施提标改造，是降低水体污染负荷的主要措施。规划现有污水厂 2017 年

底前全部达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）或再生水利用要求，新建城镇污水处理厂严格执行上述标准的出水水质要求。有条件的，建议未来进一步提标至地表水准 IV 水平。其中，滹沱河污水处理厂尾水排往滹沱河，考虑到滹沱河的生态环境要求，应率先达到准 IV 类出水水平。

2.5.2 加强雨污分流制改造

石家庄市中心城区市政排水系统已经基本实现雨污分流制，局部街区仍为雨污合流制，如石家庄二环东北部工业腾退区老旧小区较多，部分小区内只有污水系统，没有雨水管道，应加紧完善小区内雨污分流改造。

对于分流制改造困难的区域，应加强污水截流工作的推进：其中小区为合流制，市政道路已完成分流的区域，先从小区外排管道的截流开始，随着城市更新改造，逐步改造为无雨分流制系统。

2.5.3 雨水径流污染控制

根据对石家庄沿民心河主要排口雨水径流水质监测数据，可以发现，雨水口的雨水径流在降雨初期由于冲刷作用，悬浮物等污染物浓度较高，这些污染物的来源除了市政道路等硬化面积的初期雨水污染外，还包括雨水口垃圾堆积、街头餐饮废水倾倒、管道内沉积物等，对民心河水体造成污染。因此，针对餐饮集中、面源污染严重且海绵化改造难度较大的的老旧城区，布置雨水径流污染控制措施，结合城市用地布局，在沿河的现状和规划绿地内，布置雨水径流污染调蓄池进行截留，待降雨停止后，输送至污水厂进行处理。

规划在五支渠沿线布置 4 座雨水径流污染调蓄池，桥西明渠 1 座雨水径流污染调蓄池，东明渠 4 座雨水径流污染调蓄池，如下图和下表所示。其它几条位于老城区的民心河由于可用空间有限，难以落位调蓄池等工程措施，则利用源头低影响开发设施净化初期雨水以及采取雨水口净化设施的方式降低污染负荷。



图 5.2-5 雨水处理调蓄设施分布

2.5.4 雨水口污染治理技术

由于城市用地紧张,雨水湿地、初期雨水调蓄池等设施占地面积大,无法在所有雨水管网出口全面布置。近年来,针对雨水口设置的小型化雨水治理技术在国内外得到大量应用,常见的设施包括颗粒物分离器、旋流沉砂、溢流格栅、浮筒/斜板拦渣、下开式堰门等技术。

针对石家庄雨水径流中 TSS 含量高的情况,布置在雨水口的相关设施能够将大量悬浮颗粒物和油类进行截留,有效降低入河的污染物含量。

2.5.5 加强管理

(1) 加强道路清扫

针对石家庄市路面污染情况,建议城市主次干道全部开展机械化清扫工作。

(2) 加强管网混接、错接、漏接的筛选和治理

在现有石家庄市管线普查的基础上,认真筛选管网混错接管段,以及漏接区域,根据筛选结果,制定相应的改造计划与改造方案。

(3) 加强雨水收集口的管理

同时对于沿街商铺,应加强管理,合理设计布局商铺的经营区域位置,减少占道经营导致的垃圾随意丢弃,严禁污废水直接倾倒,同时对商铺内排水设施要求不得随意更改,避免私自接入雨水收集口。

2.6 内源治理

对于石家庄的河道,主要内源污染来源于底部淤泥和周边垃圾堆放产生的污染。针对污染底泥,针对污染底泥堆积较厚、污染严重、确需疏挖的区域,结合河道改造,采用生态疏浚技术对淤泥进行清理,为避免堆场余水二次污染,鼓励开展底泥处理处置及资源化利用。另一方面,加强生活垃圾及其他固体废弃物管理,防止其进入水体,一旦进入水体的,须及时清理,保证水面无大面积漂浮物,岸边无垃圾。

2.7 活水补给

2.7.1 提高补水水质

滹沱河污水厂位于石家庄上游,尾水排放出路为滹沱河生态保育区,此外,还承担向东明渠补水的任务。因此,规划滹沱河污水厂应率先进行工艺提升改造,出水标准近期达到地表水 V 类标准,远期实现准 IV 类标准。

结合补水点周边用地情况,规划建设补水点源头湿地 4 处,同时结合世纪公园海绵改造,建设河道补水净化湿地 1 处。在补水点周边用地紧张的区域,可建设小型的工程化的再生水强化处理设施,提高补水水质。如下图所示。



图 5.2-6 再生水补给路径示意图

2.7.2 保障生态需水量

为了保障民心河生态景观河排涝的双重功能，同时保障水质优良，补水量应满足生态需水量，即河道以低水位、常流动的状态运行，避免水体静止产生富营养化现象。

规划加大补水水量的同时，降低河道水位，以浅水面为主要形式提高水体流动性，同时加强阳光对水体的穿透，利于水体富氧，改善水生动植物的生长条件，进一步提高水体自净能力，避免水体黑臭现象的发生。

规划再生水总补水量 31.8 万吨/日，各个渠道流速接近 0.1 米/秒，是现有流速的 30 倍以上，有效改善水体流动性，具体补水量如下表和下图所示。

表 5.2-9 河道补水量规划

名称	底宽 (米)	水深 (米)	流速 (米/秒)	补水量 (万吨/日)	补水再生水来源
四支渠	8	0.3	0.05-0.11	1.7	桥西污水厂
五支渠	4-21	0.3	0.04-0.11	2.9	桥西污水厂
石津南支渠	8-14	0.2-0.3	0.07-0.08	3.1	桥西污水厂
桥西明渠	4	0.3	0.09-0.11	1.3	桥西污水厂
元村明渠	4-6	0.3	0.07-0.11	1.9	桥西污水厂
南栗明渠	5	0.3	0.10-0.12	21.	桥西污水厂
东南环水系西	50-60	1	0.06-0.07	10.6（其中 4.2 来自上游五支渠和桥西明渠）	桥西污水厂
东明渠	6.5-10.5	0.5	0.07-0.08	4.5（其中 3 来自上游石津南支渠）	滹沱河污水厂 桥东污水厂
南茵河	15-20	0.3	0.05-0.06	3.1	桥东污水厂
东南环水系北	50-60	1	0.06-0.07	12.8（其中 5 来自泊水公园循环补水）	桥东污水厂 泊水公园
合计				31.8	

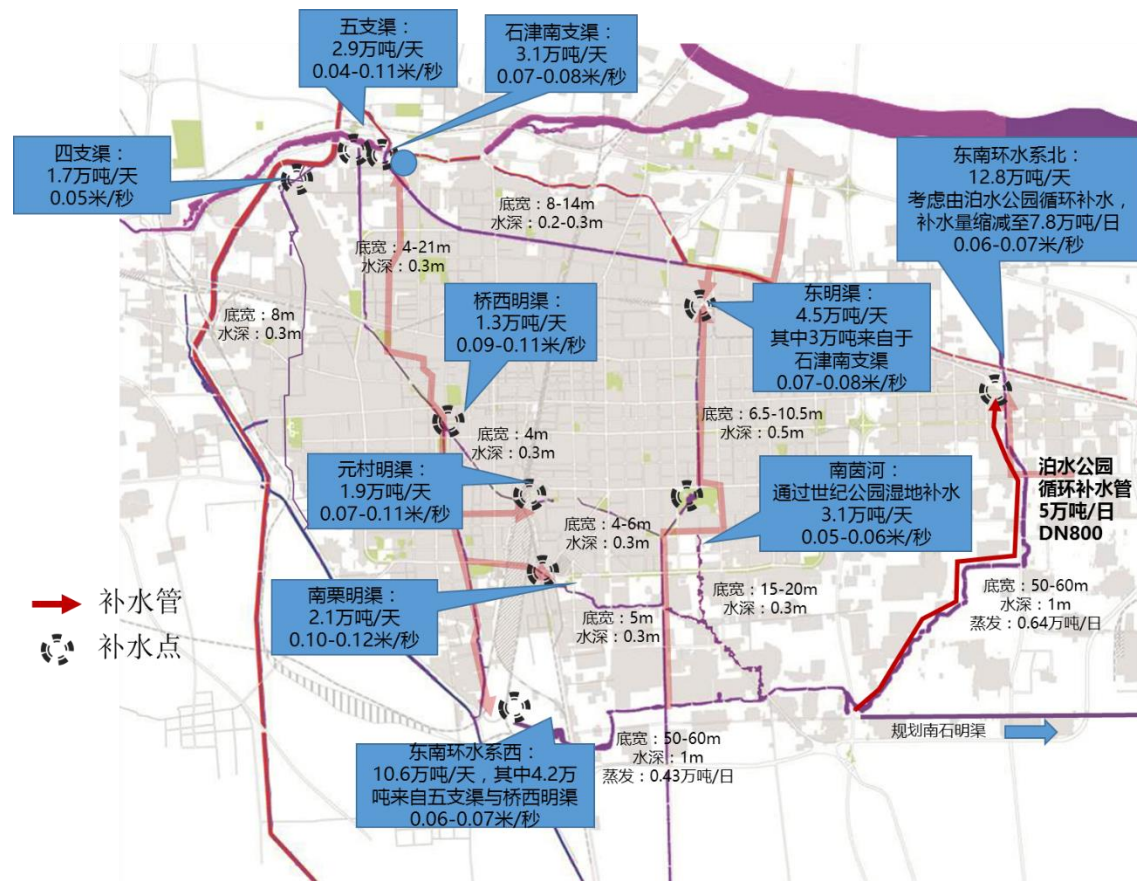


图 5.2-7 再生水补水量规划

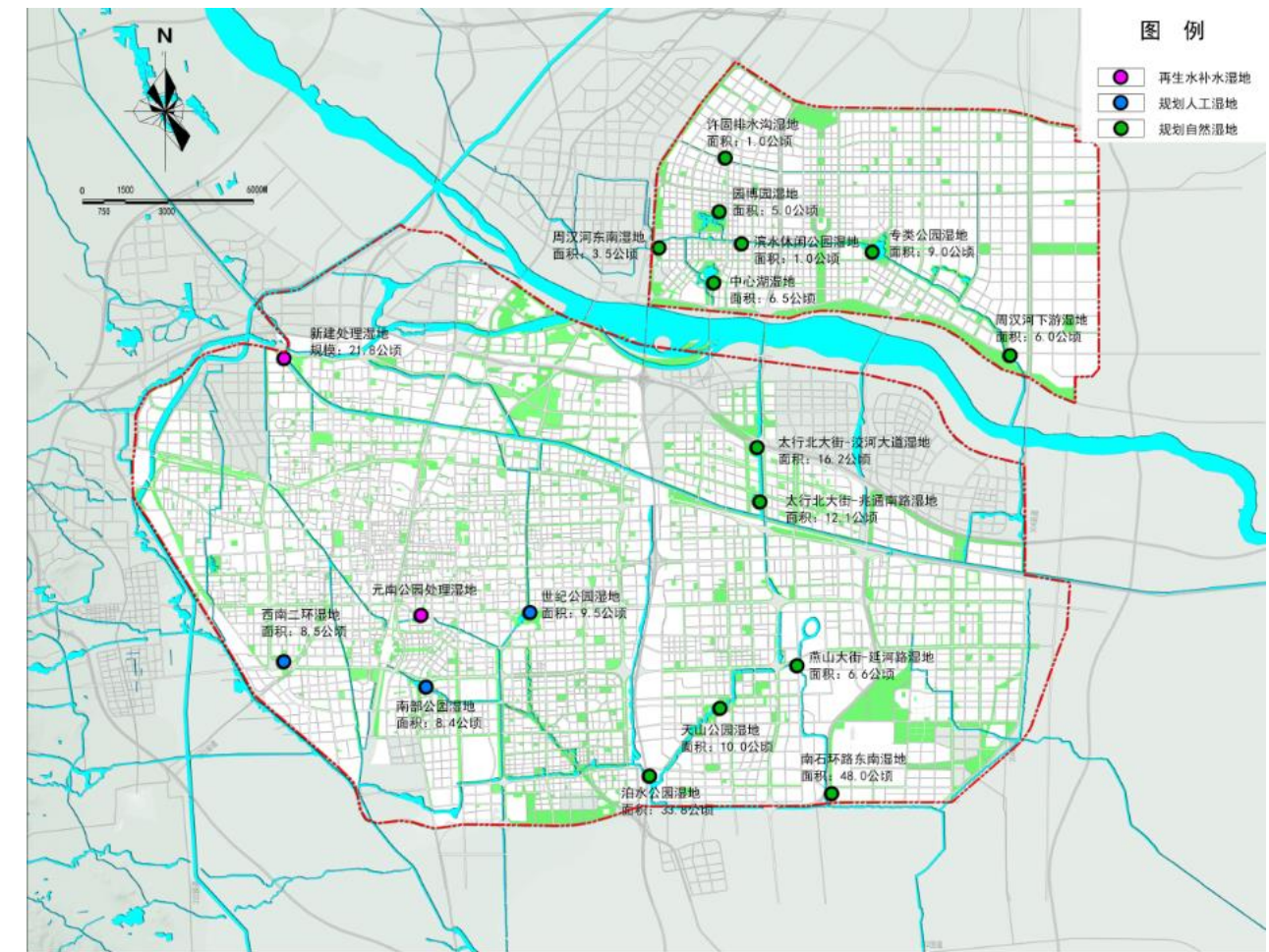


图 5.2-8 河道雨水净化湿地规划

表 5.2-10 中心城区河道雨水净化湿地规划

编号	位置	占地面积 (公顷)
1	南二环-建通街	8.5
2	世纪公园	9.5
3	西南二环-城角街	8.4
4	泊水公园及周边	33.8
5	天山公园及周边	10.0
6	燕山大街-延河路	6.6
7	南石环路东南角	48.0
8	太行北大街-兆通南路	12.1

2.8 生态修复

2.8.1 河道雨水净化湿地

为进一步减少雨水污染对河道水质的影响，结合河道沿线公园绿地布局，中心城区设置了生态湿地 9 处，与雨水管网排口进行衔接，净化初期雨水的同时，也对河道内水体进行净化，改善河道的水体生态环境，如下图和下表所示。

编号	位置	占地面积（公顷）
9	太行北大街-洨河大道	16.2

拟对民心河现状硬化断面进行生态化改造，构建完善的水生态系统，逐步恢复民心河的生态紫荆能力，同时满足市民对于亲水观水的需求，这部分内容在水生态修复规划章节中予以详细说明。

2.9 2017年黑臭水体治理规划

2.9.1 四支渠黑臭水体

四支渠黑臭水体分南北两段，北段位于位于大马村村东区域，长度 2000 米，南段位于中山路与西三环东南角区域，裸露长度 170 米（上游部分为管道）。四支渠原为石家庄市西部区域雨水排放渠，由于村庄建设，四支渠中段与下游出口已被填埋占用，现状渠道不连续，无排水出路，基本为死水区域。加之因周边村庄及部分小区污水管网未配套，使得村内及周边工厂的污水直排入四支渠，造成该明渠黑臭现象严重

（1）大马村四支渠黑臭水体

周边区域的雨水汇集于此，因下游无出路，形成死水沟。同时周边工厂的污水排入该水沟，造成该明渠黑臭现象严重，黑臭水体长度 2000 米。

近期解决黑臭措施包括：一是铺设污水管道 1500 米，将四支渠沿线污水和大马村污水截流排入植物园街污水管道；二是对明渠两侧垃圾进行清理；三是对渠道进行清淤，结合四支渠恢复工程统一治理。近期截污工程如下图所示。



图 5.2-9 大马村四支渠黑臭水体治理技术方案图

（2）四支渠下游黑臭水体

位于中山路与西三环东南角区域，裸露长度 170 米（上游部分为管道）。周边村庄及部分小区污水管网未配套，将污水排入四支渠，造成该明渠黑臭现象严重。

针对黑臭形成原因，首先开展控源截污工作一是截流污水排至中山路污水管道，最终排入桥西污水处理厂处理：在西王北街修建污水管道，收集西王村的污水，接入西王南街现状污水管道入中山路污水干管；中山路南部小区修建污水管道，直接排入中山路污水干管。二是对四支渠黑臭段进行清淤整治



图 5.2-10 四支渠下游黑臭水体治理方案示意图

在此基础上，积极开展四支渠两岸的垃圾清运工作，与河道内的清淤工作，解决渠道内源污染的问题。

按照规划，四支渠未来应进行恢复联通，结合四支渠恢复联通工程，同步进行渠道的水生态修复工作，通过每日 1.7 万吨的再生水补给，规划将水流子槽改造为宽浅型（水深小于 0.3 米），形成流速合理的活水，利于水体复氧。规划两侧建设各 3 米慢行道，原有复式断面的护坡与台地改造为景观慢行道与生态景观岸线，营造亲水、活力的游憩空间，同时增加湿地植物的生存空间，提高水体自净能力。

2.9.2 南栗明渠黑臭水体

南栗明渠位于汇通路与南二环东南角区域，黑臭长度 1800 米。该明渠是石家庄南部区域主要的退水通道，按规划该明渠为药博公园的一部分，但因拆迁等问题，该段明渠一直未能改造，同时沿线有生活污水排入，造成水体污染。

同样为解决当前水体黑臭现象，首要工作是开展渠道两岸的污水截流工作，将沿线污水排入市政管网。现状南栗明渠两岸以布置有 D700-1000 污水管道，规划重点排查未接入污水管道的污水直排口，以及合流管道的溢流口，根据排查情况，将直排口和溢流口进行截留改造，接入现状河道两侧污水管网。



图 5.2-11 南栗明渠黑臭水体渠段截污工程示意图

南栗明渠两岸垃圾倾倒现象严重，需开展两岸的垃圾清运工作，同时进行河道清淤疏浚。根据渠道垃圾的堆积情况，清淤工程分为 2 段，分别为 107 国道-经三路段和经三路-仓兴街段，107 国道-经三路渠道清淤主要为渠道内生活垃圾和淤泥，经三路-仓兴街段渠道清淤包括河道底泥与河岸两侧建筑垃，如下图所示。

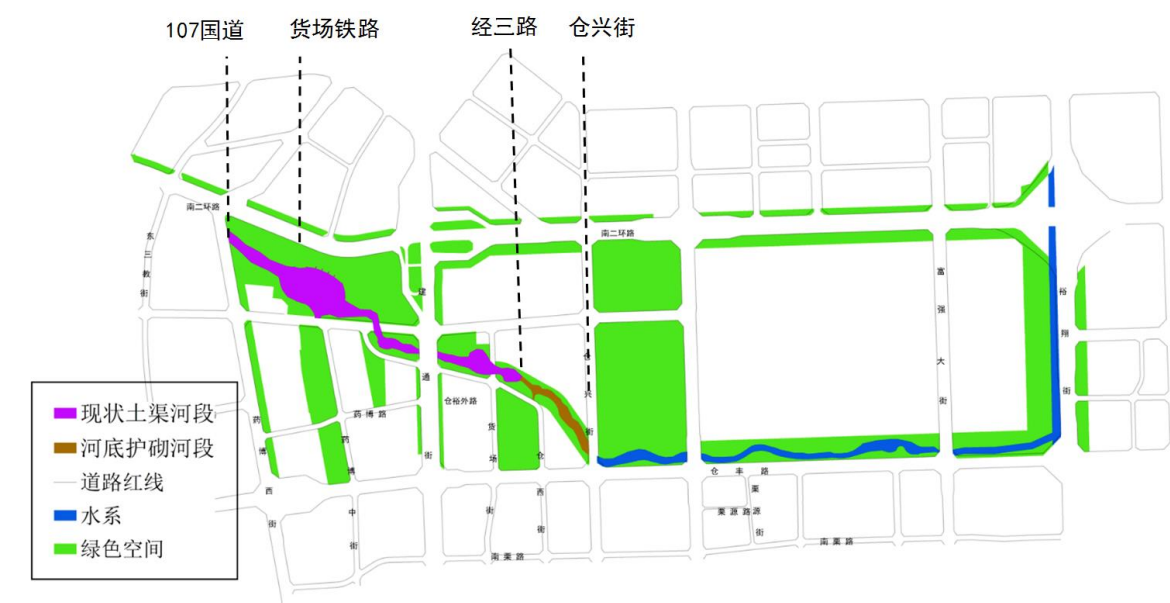


图 5.2-12 黑臭水体河段垃圾堆积分段示意图

南栗明渠再生水补水点位于开阔水面段，设计补水量为 2.1 万吨/天，设计流速为 0.10-0.12 米/秒。规划在南部公园内建设人工湿地，利用补水初始段水流速度较快的优势，将河道水体引入湿地，湿地内水面在纵断面上采用蜿蜒曲折的形态，有利于再生水的深度净化和水质提升。如下图所示。

2.9.3 南位排水沟

南位排水沟位于南位村内，是为解决村内雨水排放而修建，由于受地块开发建设，无法向东接入总退水渠，排水口无出路形成死水，使水体变质形成黑臭，长度 1800 米。

治理重点为两岸垃圾丢弃与河道内源污染问题。规划近期重点开展垃圾清理和河道清淤工作，同步于渠道下游建设排水管道，将渠道内雨水排入市政管网。一是村内进行雨污分流，修建雨水、污水管道 1200 米，分别排入即将建设的仓盛路雨水和污水管道；二是清理渠底淤泥。截污工程如下图所示。



图 5.2-13 南位排水沟截污工程示意图

2.9.4 方村渗坑

方村渗坑位于方村村内，因地势低，是方村雨水汇集点。由于雨水无出路而使水体变质形成黑臭。面积约 4000 平米。

规划将结合民俗公园改造，对渗坑进行整体改造，打造公园水系景观。近期以清淤和生态修复为主，同时为保证排涝安全，修建 d1200 雨水管道，使坑塘雨水排入就近的环城水系，如下图所示。



图 5.2-14 方村渗坑黑臭水体治理方案示意图

3 水生态修复规划

3.1 水生态修复目标和策略

3.1.1 水生态修复目标

在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线等进行生态修复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能，到 2020 年，生态岸线恢复比例应达到 30%以上；到 2030 年生态岸线恢复比例达到 55%以上。城市开发建设过程中应重视水体的生态保护，水体岸线建设遵循生态学原则，自然河流水系无裁弯取直、河岸及河床无硬质化。

3.1.2 水生态修复策略

水生态体系主要通过识别蓝、绿海绵基底，从径流控制、绿地系统涵养和加强水系保护三个方面进行实施，构建完整的海绵体系。

策略一：区域径流控制，维持开发前后水文状态

策略二：加强水系保护，划定河道保护控制线

策略三：建设生态型河流断面，恢复水系生态景观功能

3.2 水生态修复规划

石家庄市中心城区水生态修复包括年径流总量控制、水系生态提升，其中年径流总量控制规划等内容将在后续源头控制中重点说明，本章节水生态修复规划主要针对水系生态提升提出规划措施。

3.2.1 水系功能定位

石家庄中心城区水系主要有民心河、外环水系以及高新区的水系，水系现状功能定位是景观与排水，生态功能相对较弱。五支渠、桥西明渠、元村明渠、东明渠等各个渠段功能定位较为单一，不利于民心河发挥城市水生态功能。结合上下游关系、河道纵坡、河道沿线用地空间、现状人口密度、现状河道水质等实际情况，规划将中心城区水系的功能划分为源头水质净化、滨水生态修复、亲水空间营造、防洪排水保障等几类，如下图所示。

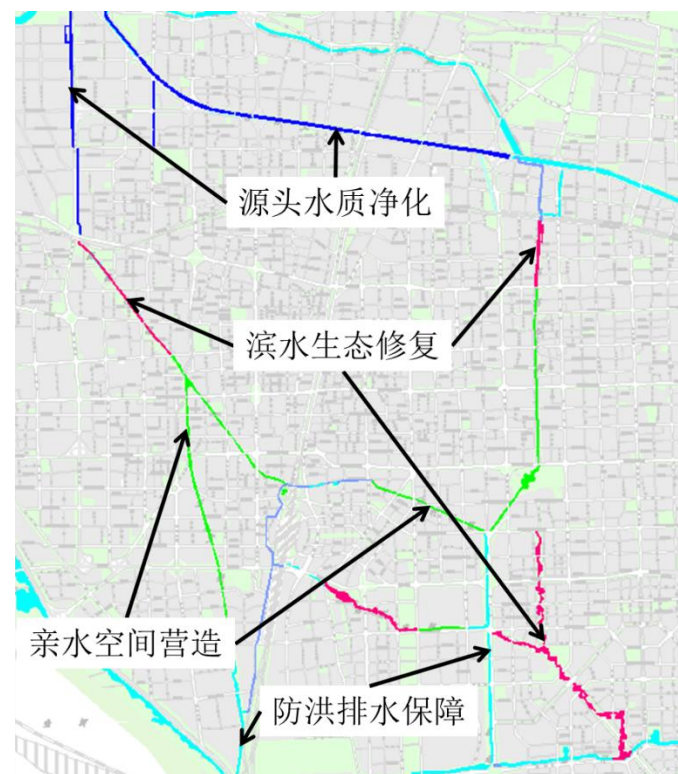


图 5.3-1 民心河不同河段功能划分示意图

（1）源头水质净化

民心河水体流动方向与城市地形相关联，总体为自北向南、自西向东，水源在起端补给，因此民心河各渠的上游，水质条件较好，规划改善民心河源头水质，净化再生水，促进下游河道水质提升，主要包括五支渠（古城西路至和平路）、石津南支渠。

（2）滨水生态修复

随着雨水径流污染、人类活动频繁、建设空间争夺等城市对水体干扰逐渐增多，民心河水质、水环境、水生态等要素收到不利影响，规划实施河道生态化改造，增强滨水生物多样性，恢复水生生态系统。通过现场踏勘与综合分析，确定五支渠（和平路至新华路）、东明渠（石德铁路至和平路）、南栗明渠（汇通路至建设大街）、南荫河滨为水生态修复段。

（3）亲水空间营造

在中心城区的人口密集地区，民心河应当侧重于人、水之间融洽的关系，规划优化河道水面宽度，创建亲水活动空间，提升城市河道整体活力。

（4）防洪排水保障

在城市下游地区，防洪排水压力大，规划保证充足的过水断面，确保城市人民的生命财产安

全。

3.2.2 民心河生态修复工程

（1）五支渠

结合民心河功能定位，规划确定五支渠不同渠段的功能，源头水质净化（古城西路至和平路），长 4.6 公里，渠道宽度 18~24 米；滨水生态修复（和平路至新华路），长 1.9 公里，渠道宽度 20 米；亲水空间营造（新华路至汇明路），长 6.6 公里，渠道宽度 16~22 米；防洪排水保障（汇明路至南泄洪渠），长 2.8 公里，渠道宽度 21~28 米。

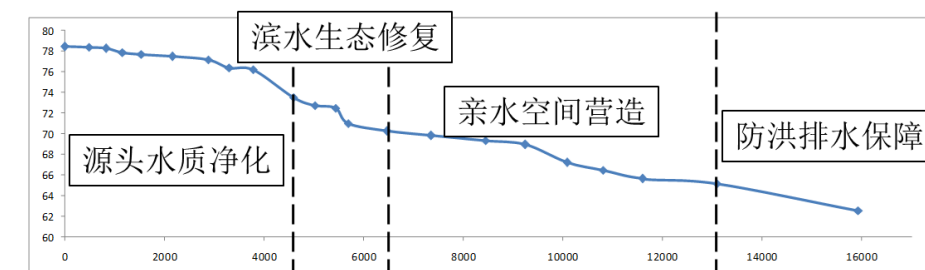


图 5.3-2 五支渠功能划分与纵断面

1) 源头水质净化——古城西路至和平路

在五支渠古城西路至和平路段，渠道西侧有 40 米宽的未利用地（济北路至大安北路），沿途污染较少。规划建设具有净化水质功能的湿地；现状渠道内部进行生态化改造，取消橡胶坝，河道平日保持浅水位运行，保持水体流动性，上游补水水源（再生水）经过溪流、浅滩，实现水质净化与改善，促进下游河道水质提升。



图 5.3-3 五支渠源头水质净化段示意图（左：现状；右：规划意向）

2) 滨水生态修复——和平路至新华路

该段处于五支渠中上游，串联石太公园、友谊公园，沿线居住用地密布，滨河用地紧凑。规划将渠底、护坡、挡墙、岸边绿地结合，进行生态化改造，河道上口线在现有基础上向两侧扩宽2米（结合石家庄市地下管线普查数据库，在五支渠的和平路至新华路渠段，河道上口线外2米范围内无市政管线，具备扩宽条件）；取消橡胶坝，将河道保持浅水位运行，恢复滨水生态系统，提升五支渠该段生态品质。



图 5.3-4 五支渠滨水生态修复段示意图（左：现状；右：规划意向）

3) 亲水空间营造——新华路至汇明路

该段处于五支渠中下游，串联友谊公园、西清公园、滨河公园。沿线人口密度大，景观游憩空间较为缺乏。规划将水流子槽改造为宽浅型，原有复式断面的护坡与台地改造为景观慢行道，慢行道宽度两侧各5米，营造亲水、活力的游憩空间。

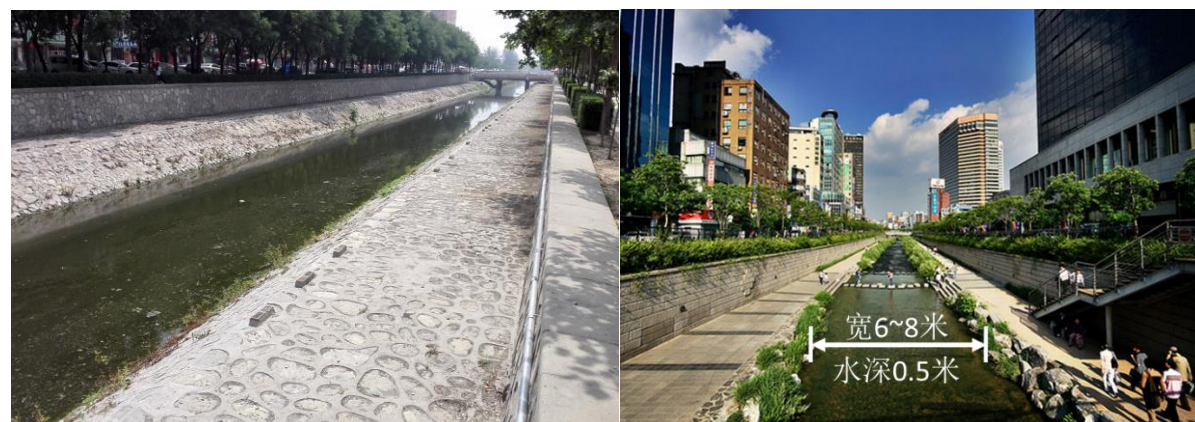


图 5.3-5 五支渠亲水空间营造段示意图（左：现状；右：规划意向）

4) 排水防涝保障——汇明路至南泄洪渠

该段处于五支渠下游，两侧为工厂以及污水处理厂，河道断面尺寸大，过流能力强。规划保留现状河道断面，及时清除河道淤积物。



图 5.3-6 五支渠排水防涝保障段现状图

(2) 石津南支渠

石津南支渠处于东明渠上游，是东明渠水质、水量的重要保障。石津南支渠西段北侧有块状绿地，沿途污染较少。规划石津南支渠为源头水质净化功能，建设具有净化功能的湿地，并在现状渠道内部进行生态化改造。取消橡胶坝，河道运行保持浅水位，保持水体流动性，上游补水水源（再生水）经过湿地、溪流、浅滩，实现水质净化与改善，促进下游河道水质提升。石津南支渠规划生态岸线总长9.1公里。

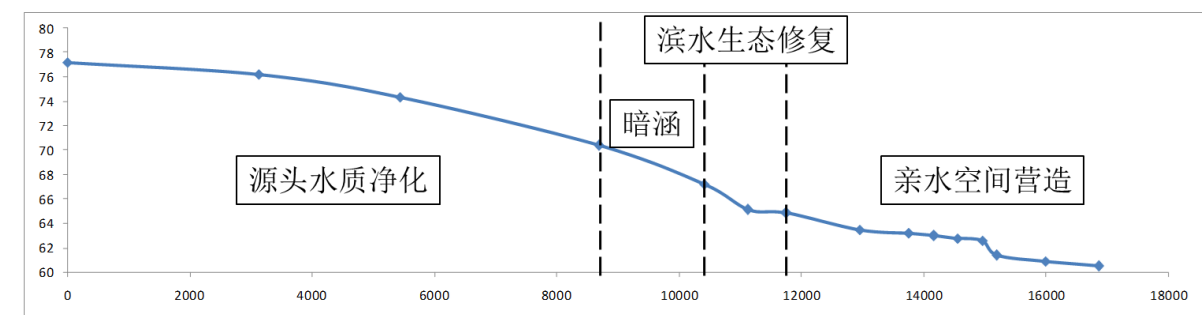


图 5.3-7 石津南支渠与东明渠功能划分与纵断面

(3) 东明渠

东明渠起于石津南支渠，南部与元村明渠汇合于总退水渠，规划确定东明渠不同渠段的功能，滨水生态修复（石德铁路至和平路），长1.3公里，渠道宽度20米；亲水空间营造（和平路至塔北路）长5.1公里，渠道宽度24米。

(4) 桥西明渠、元村明渠、四支渠、汪洋沟

桥西明渠、元村明渠现状宽度为20米、24米，处于老城区核心地带，水质条件较好，沿线人

口密度大,而公园、绿地等景观游憩空间有限。

四支渠处于老城区西部,现状渠道不连续,规划对四支渠进行恢复,规划为梯形断面,断面宽度12~15米,总长10.4公里;汪洋沟规划为梯形断面,断面宽度15~28米,总长度9.4公里。

规划将水流子槽改造为宽浅型(水深小于0.5米),两侧各3米慢行道,原有复式断面的护坡与台地改造为景观慢行道,营造亲水、活力的游憩空间。

(5) 南栗明渠

现状南栗明渠部分渠段存在黑臭水体;景观河道建设正在进行,现状河道宽度为20米,规划确定该段为滨水生态修复段,实施截污纳管,完善排水管网,截流污水;清淤疏浚,消除底泥污染;在现有蜿蜒、平缓的渠底基础上进行生态化改造(汇通路至建设大街),提升河道水质净化能力。南栗明渠规划生态岸线总长3.6公里。

(6) 南荫河

南荫河尚未实施,规划总长6.3公里,平均宽度大于200米,现状为工厂、农田以及未利用地。按照拟自然河流的理念,建设具有生态岸线的河道,逐步修复水生态,发挥城市生态廊道的功能。

(7) 高速公路西明渠、东部总退水明渠、南石明渠、滹沱河南岸新建排水明渠

为保证城市排水防涝安全,规划新建高速公路西明渠、东部总退水明渠、南石明渠、滹沱河南岸新建排水明渠,总长度分别为9.2公里、16.5公里、6.7公里、13.4公里,宽度分别为14~20米、20~35米、16米、10~16米。新建排水明渠两侧用地充裕,规划高速公路西明渠、南石明渠、滹沱河南岸新建排水明渠全线,以及东部总退水明渠(环山湖至南三环路,长度为6.9公里)按照自然生态型岸线进行建设。

表 5.3-1 水生态修复规划一览表

水系名称	河段	建设重点	规模(公里)	建设时序
五支渠	古城西路至和平路	建设具有净化水质功能的湿地,取消橡胶坝	4.6	近期
	和平路至新华路	渠底、护坡、挡墙生态化改造,上口线扩宽,取消橡胶坝	1.9	近期
	新华路至	水流子槽改造为宽浅型,增加水生植物,建设慢	6.6	远期

水系名称	河段	建设重点	规模(公里)	建设时序
	汇明路	行道		
石津南支渠	全线	建设具有净化功能的湿地,并在现状渠道内部进行生态化改造,取消橡胶坝,河道水深控制在1.0米以内	9.1	远期
东明渠	石德铁路至和平路	渠底、护坡、挡墙生态化改造,上口线扩宽,取消橡胶坝,增加过流能力,满足石津南支渠泄洪要求	1.3	近期
	和平路至塔北路	水流子槽改造为宽浅型,增加水生植物,建设慢行道,同时增加汛期河道排水能力	5.1	近期
桥西明渠	全线	将水流子槽改造为宽浅型(水深小于0.5米),两侧各3米慢行道	2.8	远期
元村明渠	全线	将水流子槽改造为宽浅型(水深小于0.5米),两侧各3米慢行道	2.4	远期
四支渠	全线	将水流子槽改造为宽浅型(水深小于0.5米),两侧各3米慢行道	10.4	近期
汪洋沟	全线	将水流子槽改造为宽浅型(水深小于0.5米),两侧各3米慢行道	9.4	近期
南栗明渠	全线	黑臭水体治理,在现有蜿蜒、平缓的渠底基础上进行生态化改造	3.6	近期
南荫河	全线	建设具有生态岸线的河道,逐步修复水生态	6.3	远期
高速公路西明渠	全线	按照自然生态型岸线建设,逐步营造丰富的城市水生态	9.2	远期
东部总退水明渠	环山湖至南三环路	按照自然生态型岸线建设,逐步营造丰富的城市水生态	6.9	近期
南石明渠	全线	按照自然生态型岸线建设,逐步营造丰富的城市	6.7	远期

水系名称	河段	建设重点	规模（公里）	建设时序
		水生态		
滹沱河南岸新建排水明渠	全线	按照自然生态型岸线建设，逐步营造丰富的城市水生态	13.4	远期

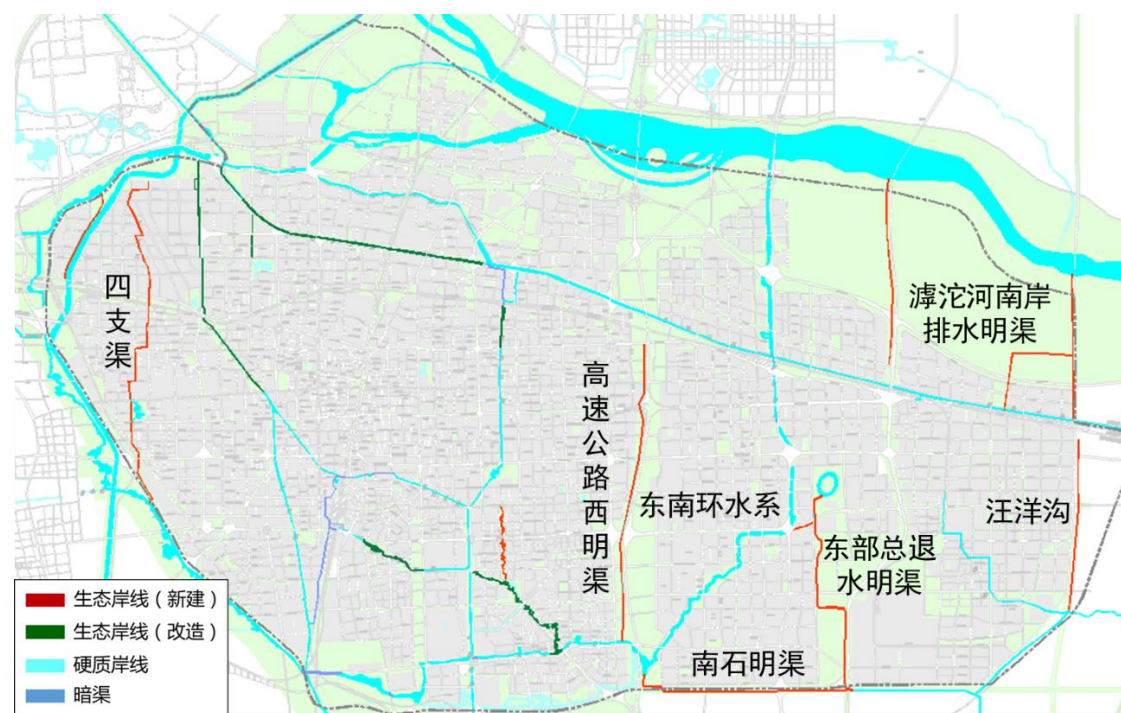


图 5.3-8 水生态修复规划示意图

3.2.3 岸线规划

依据石家庄市水系特征与规划功能定位，进行岸线规划，确保发挥源头水质净化、滨水生态修复、亲水空间营造、防洪排水保障等功能。规划岸线分为自然生态型、景观游憩型、排水防涝型三类，分别适用于不同功能的河段。

(1) 自然生态型岸线

自然生态型岸线通过最大限度恢复与模拟自然河流的原始岸线特征，常见的是草土护岸。自然生态型护岸防冲刷效果好，草皮根系相连，能防止砂土流失，起到很好的稳定作用；水生植物

的根系、土壤和微生物能对污染物进行有效的吸收、吸附、沉淀，因此自然生态型岸线适用于具备源头水质净化、滨水生态修复功能的河段。



图 5.3-9 自然生态型岸线示意图

近些年，在国内外河流治理工程中，对于流程短、冲刷不太严重的河流，护岸倾向于以自然的植被、原石、木材等材料来替代混凝土，尽量创造自然生态型的河道。已有的做法包括以纵横圆木作水下部分的护岸，为水生生物提供良好的生态空间；在水流冲刷部的岸边堆上较大的天然石块，以抵抗水流的冲刷；用野生的芦苇、菖蒲等水生植物和柳树构成绿色景观，同时保护昆虫、鱼类的生息环境；采用半重力式结构护岸，表面以天然块石衬砌。

(2) 景观游憩型岸线

城市人口密集地区的河道两岸空间较小且居民对于河道功能的要求较高。在治理河道、绿化河岸与布置道路时，需要考虑这些因素，尽可能在有限的空间内满足各种需要。对于护岸及周围景观的合理布置能充分体现河道安全、休闲和亲水的功能，营造人水和谐的人居环境，提高城镇的品味。

由于石家庄城市河流的建设空间受限，大部分现状河道为矩形断面或梯形断面，规划建设景观游憩型岸线，在满足排水要求与蓝绿空间的情况下，加强两岸种植，局部设置到河底的台阶，营造都市、水、人等和谐环境。

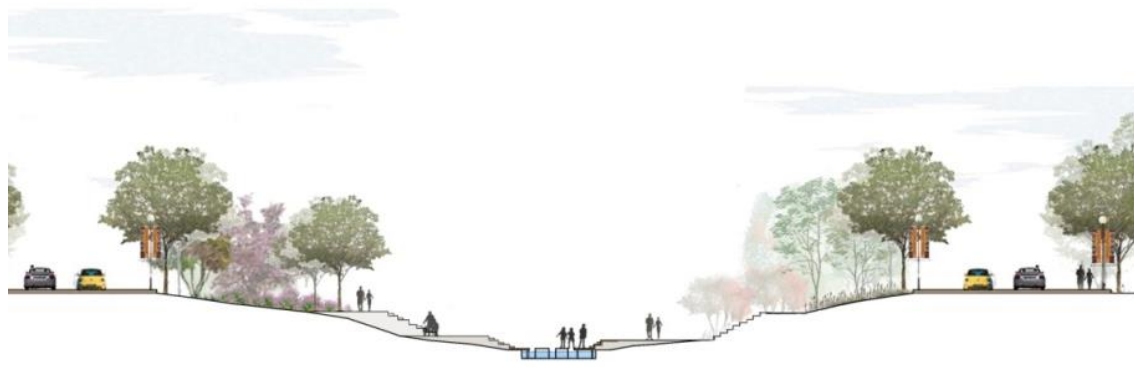


图 5.3-10 景观游憩型岸线示意图

常见的景观游憩型岸线有基于矩形断面、梯形断面两种，矩形断面最大的优点是占地面积小，丰枯季水面变化不大，然而矩形断面的直立陡坡难以满足亲水要求，需要在护岸上设置石块空隙以允许植物生长；梯形断面是石家庄城市水系最主要的断面形式，在底槽上部设有二层台，规划充分利用二层台的空间，适度改造，河岸上部和下部采用不同的断面坡度，下部较陡注重排水，上部适当放缓满足景观要求，在边坡处设置步行道、种花植树，沿河堤每 100~200 米设置人行台阶，便于直接接触水，既满足人们的亲水要求，又实现河道断面的景观化。

（3）排水防涝型岸线

民心河建设之初重点考虑了排水功能，在有限的空间内，实现过水面积的最大化，现状民心河大部分断面均体现了三面硬化、快速排水的特点。规划在城市南部地区保留现状河道岸线，充分发挥其排水防涝的功能，保障城市安全。

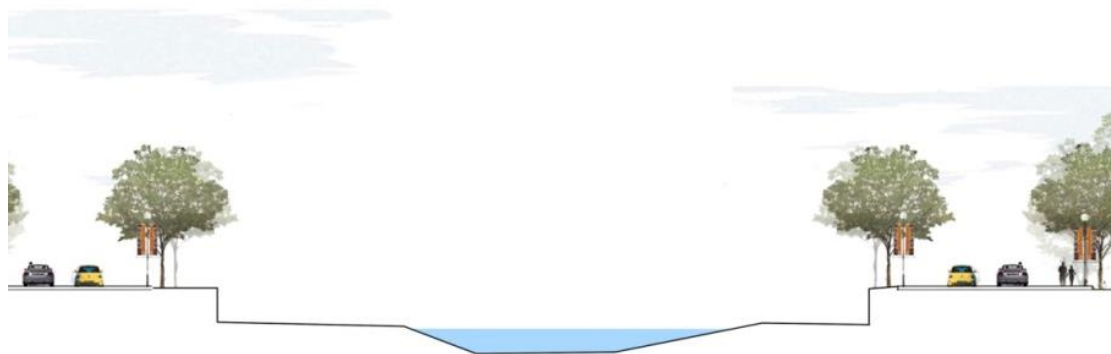


图 5.3-11 排水防涝型岸线示意图



图 5.3-12 岸线规划示意图

4 非常规水资源利用规划

石家庄市多年平均水资源量 21.2 亿立方米。人均水资源量 208 立方米，不足全国平均水平的 1/10，属典型的资源型缺水地区。近年来，全市域年均用水量在 32~35 多亿立方米之间，年均缺水量在 10~13 亿立方米左右，长期以来，这部分用水缺口主要依靠超采地下水解决。

在中心城区层面，地下水处于超采状态，局部地区存在地下水漏斗。要解决水资源短缺问题，节水、治污、外流域调水等措施已经研究并应用，但都存在一定的局限性，包括成本高费用大、对生态环境造成潜在破坏等；且有限的水量不能从根本上解决石家庄的缺水问题。

因此，必须将再生水和雨水作为重要的城市水资源。

4.1 扩大再生水利用

4.1.1 再生水量预测

目前中心城区 3 亿多立方米污水量经 6 座污水处理厂处理，出水水质已达到一级 A 标准，污水处理厂出水大部分指标满足工业冷却、景观环境和城市杂用水要求，目前这部分优质的污水

资源未得到充分利用。

通过大力推广使用再生水，实现“优水优用、劣水劣用”分质供水，替代新鲜水从而遏制地下水超采，缓解水资源供需矛盾，提高水资源利用效率，使石家庄市水资源得到优化配置。

到 2020 年，再生水利用率达到 70%以上，到 2030 年再生水利用率达到 75%以上。

根据《石家庄市中心城区污水再生利用规划（2014-2020）》，到 2020 年，中心城区再生水年需水总量 49736.2 万立方米，其中老城区年需水量 27791.1 万立方米，东部高新区年需水量 21945.1 万立方米，如下表所示。

表 5.4-1 中心城区再生水需水量预测表

用水分类	老城区年需水量（万立方米）	东部高新区年需水量（万立方米）	中心城区年需水量（万立方米）
综合生活用水	1478.2	377.8	1856.0
工业用水	2924.0	11714.5	14638.5
景观环境用水	13431.9	1877.9	15309.8
城市杂用水	5559.1	4502.1	10061.2
管网漏损水量	2339.3	1847.2	4186.5
未预见水量	2058.6	1625.6	3684.2
合计	27791.1	21945.1	49736.2

老城区日变化系数取 1.15，东部高新区日变化系数取 1.3，到 2020 年，中心城区再生水平均日需水量 136.2 万立方米，最高日需水量 165.7 万立方米。其中老城区再生水平均日需水量 76.1 万立方米，最高日需水量 87.5 万立方米；东部高新区再生水平均日需水量 60.1 万立方米，最高日需水量 78.2 万立方米，如下表所示。

表 5.4-1 再生水平均日、最高日需水量预测表

需水量分类	老城区需水量（万立方米）	东部产业区需水量（万立方米）	中心城区需水量（万立方米）
年需水量（万立方米）	27791.1	21945.1	49736.2

平均日需水量（万立方米）	76.1	60.1	136.2
日变化系数	1.15	1.30	
最高日需水量（万立方米）	87.5	78.2	165.7

中心城区再生水用户中，景观环境用水所占比例最高，高达 36.6%；其次为工业，比例为 35.0%；次之为城市杂用水，比例为 24.0%；综合生活使用再生水用水比例最低，仅占 4.4%。老城区再生水用户中，需水量最大的是景观环境用水，所占比例高达 57.4%；其次为城市杂用水，比例为 23.8%；次之为工业用水，比例为 12.5%；生活使用再生水用水比例最低，仅占 6.3%。东部产业区再生水用户中，需水量最大的是工业用水，所占比例高达 63.4%；其次为城市杂用水，比例为 24.4%；次之为景观环境用水，比例为 10.2%；生活使用再生水用水比例最低，仅占 2.0%。

4.1.2 再生水厂规划

中心城区规划建设八座再生水厂，供水总规模 166 万立方米/日，其中老城区、东部产业区再生水厂规模分别为 100、66 万立方米/日。各再生水厂的位置、规模、占地分别为：

桥西再生水厂，位于汇明路南侧、五支渠西侧和东侧，规模 43 万立方米/日，占地 45.2 公顷（含污水处理厂占地）。该厂再生水主要回用于民心河西线、北线、中线、南线、东南环水系等景观环境用水和城市杂用水，少量回用于综合生活用水和工业用水。

桥东再生水厂，位于裕翔街东侧、南三环北侧，规模 50 万立方米/日，占地 55.6 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于民心河东线、总退水渠、东南环水系、南茵河等景观环境用水和石家庄热电厂、裕华热电厂、良村热电厂、化工基地部分企业等工业用水以及城市杂用水，少量回用于综合生活用水。

滹沱河再生水厂，位于古城东路南侧，规模 7 万立方米/日，占地 10.1 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于综合生活用水、城市杂用水和石家庄热电厂，少量回用于景观环境用水。

高新区再生水厂，位于槐安路南侧、泰山大街东侧，规模 10 万立方米/日，占地 12.6 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于工业用水、城市杂用水和东南环水系等景观环境用水，

少量回用于综合生活用水。

良村再生水厂，位于清源街南头，规模 10 万立方米/日，占地 12.8 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于工业用水和城市杂用水，少量回用于综合生活用水。

良村北再生水厂，位于机场路东侧、石黄高速公路南侧，规模 10 万立方米/日，占地 15.0 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于综合生活用水和城市杂用水，少量回用于石津干渠以南的工业用水。

良村南再生水厂，位于石炼路南侧、塔元东大街东侧，规模 35 万立方米/日，占地 46.3 公顷（含污水处理厂占地），再生水主要回用于工业用水和城市杂用水，少量回用于综合生活用水。

国际商贸城再生水厂，位于洮河大道北侧、秦岭大街东侧，规模 1 万立方米/日，再生水主要回用于综合生活用水和城市杂用水。

表 5.4-3 中心城区再生水厂规划一览表

区域	序号	再生水厂名称	位置	供水规模 (万立方米/日)
老城区	1	桥西再生水厂	汇明路南侧、五支渠西侧和东侧	43
	2	桥东再生水厂	体育大街东侧，南三环北侧	50
	3	滹沱河再生水厂	古城东路南侧	7
	合计			100
东部产业区	4	高新区再生水厂	槐安路南侧、泰山大街东侧	10
	5	良村再生水厂	清源街南头	10
	6	良村北再生水厂	机场路东侧、石黄高速公路南侧	10
	7	良村南再生水厂	建华东路南侧、塔东大街东侧	35
	8	国际商贸城再生水厂	洮河大道北侧、秦岭大街东侧	1
合计			66	
中心城区			总计	166

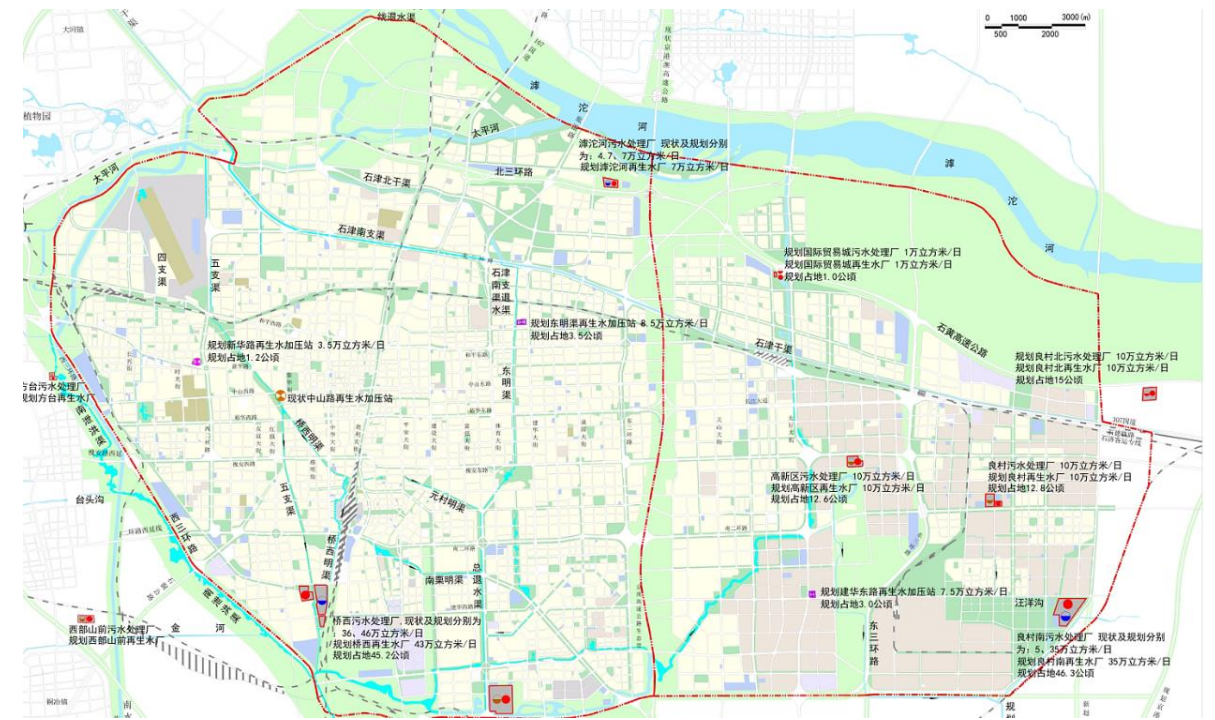


图 5.4-1 规划再生水厂布局图

4.2 加强雨水资源化利用

4.2.1 雨水资源利用空间

石家庄市城区年平均降水量为 516.2 毫米，年最大降水量为 1097.1 毫米（1996 年），年最小降水量为 226.1 毫米（1972 年）；月最大降水量为 751.9 毫米，出现在 1963 年 8 月；日最大降水量为 359.3 毫米，出现在 1996 年 8 月 4 日；一小时最大降水量为 92.9 毫米，出现在 1967 年 7 月 29 日。年降水时段主要集中在 7、8 两月，占全年降水量 53%，夏季（6-8 月）降水量占全年降水量的 65%。石家庄市城区年平均蒸发量为 1552.1 毫米，各月蒸发量均大于降水量，5、6 月份蒸发量最大。

根据前述第三章雨水资源量的分析，石家庄市城区雨水资源多年平均可利用量为 1100 万立方米，雨水资源利用率占全年降雨量的比例约为 7.5%。雨水资源利用的潜力巨大。每年的 4-10 月为降雨较多的月份，为石家庄市雨水资源化利用的集中时段。

根据《石家庄市海绵城市规划设计导则（试行）》中规定：场地内硬化屋面计算产流 2 毫米、初雨弃流 3 毫米外的降雨量作为可利用量；场地内硬化路面和广场计算产流 2 毫米、初雨

弃流 4 毫米外的降雨量作为可利用量；同时，依据单位硬化面积调蓄容积设计标准，取 30 毫米降雨量作为可利用的上限值；

根据以上条件计算，典型年中共 18 场降雨达到可利用的标准，规划区范围内可利用的屋面雨水对应降雨量为 138.3 毫米。

4.2.2 雨水资源化利用途径

雨水资源化利用途径包括渗透利用和调蓄利用两种方式。石家庄土壤渗透性能良好，适合建设以渗透为主的生态型海绵设施，渗透的雨水可用于绿地补水并补充地下水，间接利用了雨水。对于调蓄利用，直接用于绿化等市政杂用水，技术上主要分为三类，即雨水桶/罐、蓄水池和公共调蓄设施。

（1）雨水桶/雨水罐

雨水桶或雨水罐通常用于居民区屋顶雨水收集，设计容积一般为 190-400L；一般通过屋顶断接管与桶身连接，移动方便，可根据需要用于绿化、喷洒等。



图 5.4-2 常见雨水桶/雨水罐

（2）雨水池或蓄水池

雨水池或蓄水池主要用于居住小区、工业或商业用地的雨水收集，其设计容积相对较大，设置安装方式可为地上和地下两种（地下调蓄池和地上调蓄池），常用的蓄水池构建材料包括玻璃

纤维、混凝土、塑料、砖等。

（3）公共调蓄设施

公共调蓄设施主要建于大型绿地或公园内，主要结合周边绿地以及预处理设施过滤雨水，降低污染负荷，净化后的雨水进入公共调蓄设施加以再利用。

第七章 规划管控与规划衔接

1 海绵城市规划管控制度

结合石家庄市规划建设现行机制，在规划建设领域率先转型，分规划项目、建设项目两大类建立规划管控制度，从而将海绵城市的建设要求落实到城市总规、控规和相关专项规划的编制过程中，落实到建设项目的规划建设管控过程中。

在修编城市总体规划、详细规划（包括法定图则、发展单元规划、城市更新规划等）、相关专项规划（包括城市水系规划、城市绿地系统规划、城市排水防涝规划、道路交通专项规划等）时，需纳入海绵城市建设相关要求，使海绵城市建设内容成为区域建设的法定组成部分。要实现城市规划的上述管控，还要将海绵城市建设的要点纳入石家庄各项规划的编制管理规定中。

结合正定新区以省内试点以及中心城区试点区域的建设，率先探索试行区域雨水排放管理制度的构建。

（1）结合已编制的海绵城市专项规划，确定区域的年径流总量控制率目标等核心控制指标。

（2）将区域按排水主干管（渠）的汇水范围划分排水分区，将年径流总量控制率目标等分解到排水分区。

（3）结合控制性详细规划，将所在区域的径流总量控制目标分解为建筑与小区、道路与广场、公园绿地的径流总量控制指标，并纳入地块规划控制指标。

（4）将年径流总量控制率等指标作为城市规划许可的管控条件，纳入到规划国土行政主管部门的建设项目规划审批程序，引导和鼓励建设项目与主体工程同时规划、同时设计、同时施工、同时使用海绵设施。

在示范区顺利实施并积累一定经验后，将建设项目规划管控制度总结提升，形成可复制可推广的制度，并推广到全市范围。全面将年径流总量控制率等作为刚性指标，结合规划和建设管控流程，将其分解落实到地块和市政排水系统，从建设项目层级进行雨水排放的源头控制。同时，结合雨水径流源头控制绩效监测和评估结果，政府采取多种方式激励社会项目开展海绵城市相关工程措施建设。相关规划衔接

城市人民政府作为海绵城市建设的责任主体，应统筹协调规划局、城管委、园林局、水务局、

建设局、交通局等职能部门，在法定规划和各相关专项规划的编制过程中，落实海绵城市的建设内容。其中，总体规划负责顶层设计，提出海绵城市建设相关的目标、路径和原则；专项规划展开具体研究，在海绵城市建设的理念下，构建新型的水系、绿地、道路和排水防涝建设体系；详细规划负责具体落实，将控制指标分解至宗地、道路，将具体建设内容落实到地块。

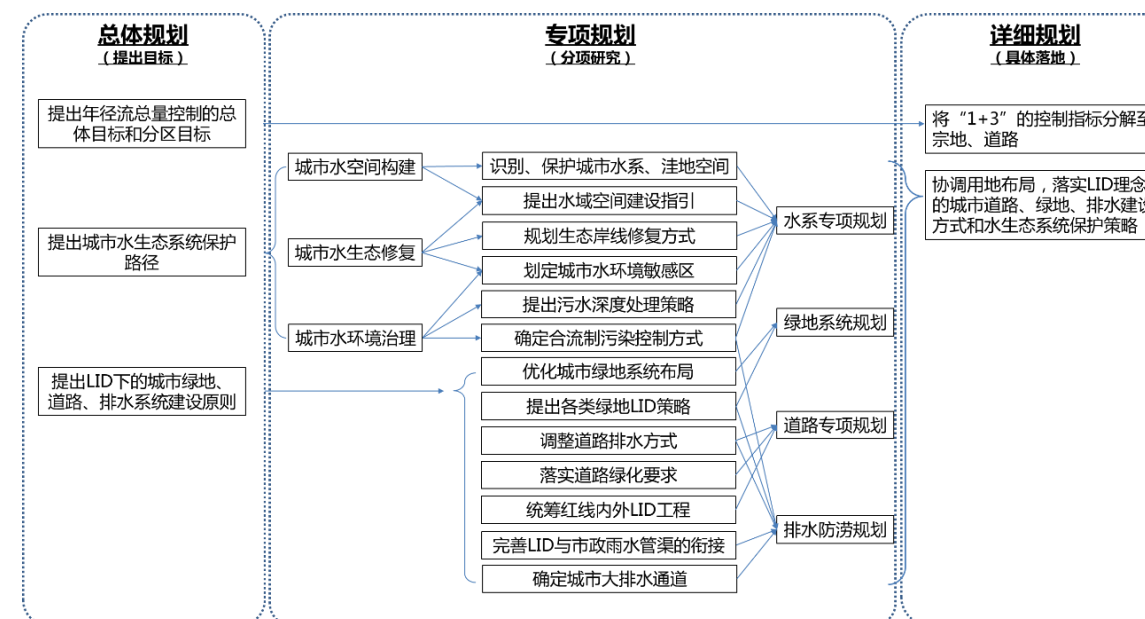


图 7-1 相关规划衔接关系图

2 法定规划中的海绵城市规划

2.1 城市总体规划

海绵城市专项规划成果应纳入城市总体规划中，在城市总体规划的用地布局 and 空间管控、保护改善生态环境、促进资源综合利用、防灾减灾、市政基础设施建设等方面提出相应的要求。

石家庄目前正在开展新一版城市总体规划编制的前期研究工作，进行城市总体规划的编制时，应结合本次规划的内容，纳入城市总体规划中，确保海绵城市建设融入城市规划管理体系，具体包括：

（1）总体目标和指标体系

本规划依据国家海绵城市建设目标和考核要求，针对石家庄市原有城市排水防涝现状，对城市降雨特点、暴雨强度公式、排水能力状况、内涝风险评估、场地下垫面状况等海绵城市建设基础数据与基本条件进行系统梳理和分析。在此基础上提出海绵城市建设总体目标，并从水生态、

水环境、水资源、水安全四个方面提出若干项分项规划控制目标。

其中，年径流总量控制目标是海绵城市建设目标中最为重要的指标和抓手，本规划综合考虑片区的地质水文条件、土壤类型、发展目标、建设状况等因素，将中心城区年径流控制目标分解到若干个分区。

建议在新一轮的城市总体规划编制中，将总体目标和指标体系纳入，并以本次规划成果为基础，制定分区年径流总量控制目标。

（2）海绵生态格局和重要的海绵城市生态空间

本次规划进行了都市区层面的生态敏感性分析，构建了都市区和中心城区需要保护和修复的重要海绵体，明确了石家庄都市区层面面状、线状和点状海绵体，对重要海绵体提出了生态保护和修复的范围和指引。

建议新版城市总体规划在编制过程中，开展生态格局和都市区重要生态空间红线保护的专题研究。参考本次规划中生态敏感性和海绵要素的分析，作为城市总体规划四区划定和生态空间管制规划的重要要素之一，保障区域重大海绵体在城市法定规划体系中加以保护和修复。

（3）都市区重要水系空间

本次规划对都市区的重要水系生态廊道进行了识别，明确了廊道宽度及计算方法；明确了滹沱河作为石家庄最重要的生态廊道的地位，确定了滹沱河生态恢复和修复的建设要求；确定了石家庄中心城区五支渠、总退水渠、东部总退水渠下游大型雨水调蓄设施位置、规模；确定了四组团新建和恢复的水系等排水通道。

建议新版城市总体规划建议城市总体规划针对滹沱河的生态修复，开展滹沱河生态恢复的研究工作。将滹沱河等重要廊道空间纳入规划管控，进一步确立滹沱河生态恢复的地位和要求；建议预留石家庄中心城区向南排水通道所需的雨水调蓄设施用地；建议在用地布局规划过程中，预留到新增和恢复的生态河道用地。

（4）涉水基础设施的协调

本次规划提出了提出水污染控制和水环境提升方案，包括污水深度处理、合流制污染控制以及初期雨水处理需要的响应措施，并对对城市污水再生利用提出了相对明确的目标要求。

建议新版城市总体规划市政部分，预留污水厂、再生水厂以及初期雨水处理所需的用地，考虑污水出水提标用地需求以及再生水厂用地需求，适当增加涉水基础设施用地空间。

（5）开展海绵城市相关专题研究

城市总体规划涉及内容庞大，一般情况下需要设置若干个专题，对一些重要事项进行研究和细化。海绵城市建设本质上是城市发展方式的转变，因此在石家庄新版城市总体规划的编制过程中，开展以下专题研究是很有意义的。

- 1) 石家庄城市热岛效应专题研究
- 2) 石家庄城市通风专题研究
- 3) 石家庄降雨和气候变化专题研究
- 4) 滹沱河生态恢复和修复专题研究
- 5) 石家庄都市区大型海绵体生态修复专题研究
- 6) 生态敏感性和承载力题研究

2.2 城市控制性详细规划

城市控制性详细规划在海绵城市建设中应结合石家庄市水资源、水文条件等影响因素，落实城市总体规划及相关规划中海绵城市的目标、指标和要求，具体应包含以下内容：

（1）海绵城市建设相关指标分解至地块

根据石家庄市海绵城市建设目标中对年径流总量控制目标的总体要求以及海绵城市管控单元的具体要求，结合各类用地规划、建筑密度、绿地率以及可改造场地与道路分析，进行海绵城市建设相关指标分解，主要包括新建项目年径流总量控制率、改造项目年径流总量控制率，并将控制指标以雨水调控容积等定量的工程形式落实到基本地块，确保整个控制性详细规划管理单元满足控制指标要求。

建议在控规编制与修编中，将年径流总量控制率作为强制性指标纳入指标体系，充分研究与论证每个地块海绵设施建设的必要性与可行性，提出每个地块的海绵设施建设指引；在每个控规单元内进行年径流总量控制率指标的统筹与协调，与海绵城市管控单元确定的目标有效衔接。

（2）制定蓝色空间规划

在控规范围内将河道、水面及沿岸一定范围内的陆域地区划定为蓝线控制范围，结合海绵城市建设中对民心河、外环水系、四支渠、周汉河、许固排水渠等水体的水生态修复、水安全保障、水环境改善的目标与要求，明确地表水体保护和控制的地域界线（蓝线）及控制要求，保护水文敏感区域。

建议在控规编制与修编中，蓝线的划定要充分考虑四支渠的恢复、民心河河道改造等工程对

空间的需求，确保河道、湖泊等区域性海绵设施能够有效落地，发挥正常功能。此外，应统筹考虑流域、竖向、水资源、河流水体功能、水环境容量等因素，结合河道沿线绿地、蓝线、滞洪区，优先落实植被缓冲带、人工湿地、生态型雨水排放口等低影响开发设施，提出水系断面形式。

（3）完善绿地功能

因地制宜地完善绿地功能，在景观、绿化的基础上，适当地增加绿地在城市雨水资源利用、水环境保护、水安全保障等功能，提升绿色开敞空间的生态品质，融入雨水的渗、滞、蓄、净、用等复合功能。

建议在控规编制与修编中，新客站、正定新区等新建地区的绿地应基于场地竖向、建设形态、功能要求，结合城市设计与城市景观，在保障绿地景观和公共空间功能的基础上，发挥绿地对雨水的渗、滞、蓄、净、用等作用，消纳、净化自身径流，并考虑周边地块雨水径流；已建地区的绿地改造应注重雨水净化及调蓄设施的建设，在人口密集地区起到缓解城市内涝、改善城市水环境的作用。

此外，在控规中结合公园、街头绿地和广场的改造建设，增加雨水花园、生物滞留设施、人工湿地、透水铺装等低影响开发技术措施。

（4）优化道路断面

在确定道路横断面形式时，应考虑本地道路雨水径流量与水质控制设施的布局要求。结合道路建设特点及本地道路雨水径流水质，在确保道路安全的前提下，明确适宜石家庄市的低影响开发道路断面形式。城市道路系统宜利用侧分带，建设植草沟和生物滞留设施，并通过合理的竖向设计确保雨水径流有组织汇入。

建议在控规编制与修编中，新建道路在满足道路基本功能的前提下，适度增大侧分带及人行道宽度，通过人行道透水铺装、侧分带生物滞留设施和植草沟建设，有效控制道路的雨水径流；海绵改造的主次干道应当尽量减小施工对交通的影响，避开重要交通干道，道路侧分带宽度在2米以上；海绵改造的支路应选择人行道宽度占道路红线超过40%以上的支路，确保改造效果。

（5）制定低影响开发设施建设时序及重点

明确强制性规划内容的实施与建议，提出规划管理措施，根据实际情况提出低影响开发设施分期实施的策略，做到统一规划、统一建设、统一管理。

（6）完善控制性详细规划图则内容

建议在控规编制与修编中，结合海绵城市建设中各项设施的建设目标与要求，给出相关低影

响开发措施的建设内容指引，以便城市规划管理、设施建设施工。

3 相关专项规划的衔接

海绵城市专项规划包括源头减排、水环境治理（含污水系统布局及再生利用）、排水防涝、城市河湖水系保护、非常规水资源利用（雨水利用、污水再生利用）等领域的内容；并以水为纽带，与城市供水节水规划、绿地系统规划、道路交规、城市竖向规划、生态环保规划、防洪规划、水资源规划等已有专项规划在管控空间、用地竖向、规模数量指标等方面做好协调衔接，实现不同专项规划在同一城市空间的“多规合一”。

3.1 排水防涝规划

城市排水防涝是海绵城市的重要组成部分，涉及到海绵城市建设中水安全的内容。城市排水防涝综合规划在满足《城市排水工程规划规范》（GB50318）、《室外排水设计规范》（GB50014）等相关要求的前提下，通过对石家庄市排水系统总体评估、内涝风险评估等，重点掌握石家庄排水防涝安全存在的薄弱环节以及内涝风险区，从雨水径流控制、排水管渠建设、防涝系统构建等多方面制定了应对方案，确保城市排水防涝安全。排水防涝规划与海绵城市专项规划应在以下六个方面做好衔接。

（1）明确与完善规划目标和规划标准

在排水防涝规划中，制定了三个层次的内涝防治目标，包括发生城市雨水管网设计标准以内的降雨时，地面没有明显积水；发生城市内涝防治标准以内的降雨时，城市不出现内涝灾害；发生超过城市内涝防治标准的降雨时，城市应急救援系统运转基本正常，不造成重大财产损失和人员伤亡。此外，还确定了雨水径流控制标准、雨水管渠及泵站设施设计标准、城市内涝防治标准。

规划确定的雨水径流标准中要求，城市的开发建设应积极推行低影响开发建设模式，采用源头减量、过程控制、末端治理的方法，控制径流污染、提高雨水利用程度、降低内涝风险；城市开发建设过程中，应最大程度减少对城市原有水系统和水环境的影响，新建地区综合开发后的径流系数应以不对水生态造成严重影响为原则，一般宜1年一遇降雨按照不超过0.5进行控制；旧城改造后的综合径流系数不能超过改造前，不能额外增加既有排水防涝设施的负担；新建地区的硬化地面中，透水性地面的比例不应小于40%。

建议新增海绵城市建设达标面积以及年径流总量控制率的目标与要求,进一步细化雨水径流控制的内容,并与海绵城市专项规划充分衔接,相同的目标与指标要保持一致。

(2) 优化低影响开发设施规划

低影响开发设施多处于雨水径流的源头,部分设置于中途和末端,对削减雨水径流起到重要作用,排水防涝规划中提到的设施有生物滞留设施、植草沟、人工湿地、可渗透地面、透水性停车场和广场、屋顶绿化等,建议依托年径流总量控制率的目标,在低影响开发设施规划方案上与海绵城市专项规划相衔接,优化具体设施的空间布局,并对不同区域的设施布局提出指引,以便更好地指导建设,充分发挥低影响开发设施在排水防涝安全保障中对雨水径流的渗滞、调蓄、净化等作用。

(3) 完善雨水调蓄设施规划

城市雨水管网的排水能力是有限的,在发生强降雨时,超出雨水管网排水能力的径流就会沿着道路等向低洼处汇集,但受现状地面坡度、坡向等因素的限制,超出雨水管网排水能力的径流很难通过地表汇集到河道或明渠中,因此必须根据内涝风险情况以及现状积水点分布情况,适当规划雨水的末端滞蓄空间,以容纳超出雨水管网、渠道排水能力的径流,延缓径流洪峰,避免城市内涝灾害的频繁发生。

在排水防涝规划的城市防涝设施布局中,制定了雨水调蓄设施规划,明确了每个雨水分区调蓄设施的位置与规模,结合公园和广场,分为地上与地下两类调蓄设施。在海绵城市专项规划的雨水滞蓄空间规划中,基于现状与规划公园,选取了16座雨水滞蓄空间,确定了调蓄能力和调蓄需求,以及与雨水管网的衔接关系,此外,还首次提出了在五支渠、总退水渠、东部总退水渠的末端建设雨洪调蓄设施,以有效应对外洪顶托下的城市排水出路问题。建议在确定设施位置与规模、设施运行控制上,与海绵城市专项规划相衔接,完善排水防涝规划中的雨水调蓄设施规划。

3.2 给水排水规划

城市给水、排水专项规划应在海绵城市专项规划基础上,对石家庄市生态用水量、供水漏损量、污水处理、再生水回用等方面进行细化,建议具体增加以下几方面内容:

(1) 给水专项规划:

- 1) 合理确定滹沱河补水所需的生态用水量,纳入石家庄市城市用水量的计算中。
- 2) 明确供水管网漏损率达到海绵城市专项规划的指标要求,并在专项规划中细化该指标的

可达性分析。

3) 根据管线普查资料,明确供水管网的管龄、管径、管长的分布,对老旧供水管网提出改造计划与修复措施,优先改造易爆易漏、低压区等管道。

(2) 排水专项规划:

1) 合理确定新建和扩建污水厂的规模、提标改造的工艺和措施,预留初期雨水等面源污染收集处理所需规模和用地,预留足够的污水厂用地面积,预留污水厂进一步提标改造所需用地,对于出水接纳水体水功能要求较高的场站,应率先实现水质提标。

2) 进一步增大石家庄市雨污管网分流比例,减少合流制管网比例,提出制定河流制管网和小区改造计划,力争2020年前全部实现雨污分流制。

3) 根据管线普查资料,明确污水管网的管龄、管径、管长的分布,对老旧污水管网提出改造计划与修复措施,优先对管龄较长的管网进行清淤与修补。

合理确定再生水回用量,达到石家庄市河道、湿地等生态补水的用水量,并强化再生水处理工艺,使河道补水水质达到水环境功能要求。

3.3 绿地系统规划

城市绿地系统规划应明确低影响开发控制目标,在满足绿地生态、景观、游憩和其他基本功能的前提下,合理地预留或创造空间条件,对绿地自身及周边硬化区域的径流进行渗透、调蓄、净化,并与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统相衔接,建议绿地系统规划增加或细化以下几方面内容:

(1) 提出不同类型绿地的低影响开发控制目标和指标。根据绿地的类型和特点,明确公园绿地、生产绿地、防护绿地、附属绿地、其他绿地等各类绿地低影响开发规划建设目标、控制指标(如生物滞留设施占比及生物滞留设施调蓄深度等)和适用的低影响开发设施类型。

(2) 合理确定城市绿地系统低影响开发设施的规模和布局。应统筹水生态敏感区、生态空间和绿地空间布局,落实低影响开发设施的规模和布局,充分发挥绿地的渗滞、调蓄和净化功能。

(3) 城市绿地应与周边汇水区域有效衔接。在明确周边汇水区域汇入水量,提出预处理、溢流衔接等保障措施的基础上,通过平面布局、竖向控制、土壤改良等多种方式,将低影响开发设施融入到绿地规划设计中,尽量考虑接纳周边雨水。

(4) 应符合园林植物种植及园林绿化养护管理技术要求。可通过合理设置绿地下沉深度和

溢流口、局部换土或改良增强土壤渗透性能、选择适宜乡土植物和耐淹植物等方法，避免植物受到长时间浸泡而影响正常生长，影响景观效果。

（5）合理设置预处理设施。径流污染较为严重的地区，可采用初期雨水弃流、沉淀、截污等预处理措施，在雨水径流进入绿地前将部分污染物进行截流净化。

（6）充分利用多功能调蓄设施调控雨水径流。有条件地区可布局湿塘、雨水湿地等大型低影响开发设施，对超标降雨进行调蓄。

3.4 道路交通规划

结合海绵城市专项规划的编制，建议道路规划增加以下几个方面的内容：

（1）提出各城市道路的海绵城市建设目标

结合石家庄市海绵城市专项规划以及海绵城市规划设计导则、标准图集等相关技术文件，对道路交通专项规划中，按照不同等级、不同道路断面形式、不同竖向设计等因素，提出各城市道路的海绵城市建设目标和指标。

（2）道路竖向规划充分考虑海绵城市雨水径流的组织

石家庄整体地形较为平坦，但整体为西北高、东南低的竖向关系，城市道路竖向应满足雨水径流自然排放。同时要结合海绵城市专项规划中提出的新增及改造城市排水河道的布局，合理布置道路竖向。跨河渠的道路桥涵要为水系预留足够的跨度和净空，保持水系廊道的整体性。

（3）道路断面规划设计统筹考虑海绵设施的落实

进行透水路面的布局，新建改建道路尽量采用透水铺装，优先考虑透水铺装路边停车带和人行道的采用，有条件的区域机动车道也可采用透水沥青。

提出道路海绵城市建设方面的规划设计指引，明确各层级城市道路（快速路、主干路、次干路、支路）的低影响开发控制指标和控制要点，以指导道路低影响开发相关规划和设计。

城市道路在满足同等道路功能的前提下，其横断面设计应充分考虑低影响开发设施建设需求，优先选用含绿化带的横断面形式。

道路横断面设计应优化道路横坡坡向、坡度，充分考虑路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系，便于雨水径流汇入。

第八章 海绵城市近期建设

1 海绵城市建设时序

系统、高效、科学的推进石家庄市海绵城市建设，加强综合治理与建设，稳步提高城市水安全、水环境、水生态、水资源保障水平，不断增强城市综合功能，促进城市基础设施完善、生态环境良好、城乡发展协调，为石家庄市打造环境友好、宜居宜业、可持续发展的生态型、创新型中心城市，发挥关键支撑作用。

（1）近期建设—示范引领（2016~2020）

通过 5 年时间的海绵城市建设，实现 2020 年海绵城市建设目标的区域达到 20%，通过海绵城市示范区建设带动，逐步推进海绵城市建设。

正定新区为河北省省级海绵城市示范区，也是石家庄海绵城市建设的重点区。按照集中连片的要求，重点选择有条件的建筑、园林、道路、水系等项目开展海绵城市试点工程建设，形成新区示范效应。通过示范区域建设，带动道路、排水、景观等行业的规划、设计、施工整体升级，同时带动市政建设的融资模式创新，形成特色鲜明和极具影响力的海绵城市典范区。

（2）远期建设—全面建设（2020~2030）

远期建设范围约占石家庄市建成区的 80%，包括老城区、正定新区、高新区、南部新城等，按照石家庄的城市发展速度，预计 2030 年需达到海绵城市要求的建成区面积将超过 200 平方公里。规划建设进一步完善石家庄中心城区的海绵建设，优化城市管网设计，强化石家庄城市的海绵结构，将海绵建设理念技术全面的融入到各地块、街区的城市建设中。持续完善石家庄市城市的绿色基础建设，大力整治城市水系统，并继续提升城市水文化，完善的城市河湖水系保护，将石家庄打造成绿色生态、具有丰富文化内涵的海绵城市。

2 近期重点建设区域

2.1 重点建设区域的识别原则

（1）以目标和问题为导向

结合石家庄市城市建设和城市有机更新，以城市排水防涝、雨污分流改造、水环境综合整治、

雨水资源化利用等目标和问题为导向，以海绵型建筑与小区、海绵型道路与广场、海绵型公园与绿地、水体治理与修复、排水与调蓄设施等为建设重点，开展海绵城市建设。

（2）可操作性原则

建成区要有一定的改造条件，新建地区符合土地利用规划和城市总体规划，改造和新建地区都是近期可实施的，经过海绵城市改造或者新建，能够达到“自然积存、自然渗透、自然净化”的海绵城市功能。

（3）集中连片原则原则

重点区域的划定尽量为统一的管控分区，避免碎片化建设，在近期可以实现集中连片的示范效果。

（4）新旧结合原则

海绵城市作为城市建设新型的理念，在旧城区与新城区的实施路径上存在显著差异，近期重点区域划定时，应考虑老城区改造和新城区的建设中的不同需求，同时兼顾选取自然生态要素多样的地区，探索这两类建设中的不同的管理办法与实施途经。

2.2 近期重点建设范围

根据国家和河北省 2020 年 20%面积达到海绵城市的要求，根据石家庄现状建成区面积和近期发展速度推算，中心城区（不含正定新区）估算约 60 平方公里需达到海绵城市建设要求。正定新区作为省级示范区，也是石家庄市海绵城市重点建设区，根据正定新区开发进度，划定起步区 25 平方公里作为近期重点建设范围。

结合上文所述原则，充分结合石家庄城市建设特点，综合确定石家庄海绵城市近期重点建设范围，总计约 93 平方公里，以新建为主约 46 平方公里，以改造为主的区域约 47 平方公里，分布均衡。

具体包括：

（1）市区海绵城市建设示范区

即石家庄市划定的近期重点实施区域，该区域位于南二环南北两侧区域，具体范围为新客站西广场、槐安路、仓丰路、原京港澳高速围合的区域，总面积 30 平方公里，以城市更新改造为主要类型。

（2）正定新区起步区

具体范围为北至永宁路、南至滹沱河畔、西至京珠高速、东至天泽大街，总面积 25 平方公里，重点建设区域为正定新区先导区、职教城以及大学城等。海绵城市建设以新建为主。

(3) 老火车站周边中央商务区

该区域为石家庄城市改造重点南片区，以改造为主，总面积约 7 平方公里，结合铁路入地、解放广场建设，进一步加快对原铁路用地和长途客运站等土地的集中收储，完善配套设施、绿化建设，打造新的金融中心和历史街区，提高城市中心区品质。

(4) 东北工业更新片区

该片区总面积约 10 平方公里，以改造为主。随着钢厂焦化厂、华药、煤矿机械厂、常山纺织等大型工业企业停产搬迁，对东北工业区的集中收储改造可迅速提升城市形象，实现有机更新。通过实施东北工业区改造，形成以居住、商业、商务为主的功能区。

(5) 滹太连片发展区

总面积约 12 平方公里，以新建为主，包含两处重点片区：一是太平河片区，形成滹沱河南岸宜居、舒适的精品居住文化区域；二是省重点项目国际贸易城片区。

(6) 东南科技居住片区

该片区总面积 9 平方公里（其中 3 平方公里包含在市级示范区内），已新建为主，片区目标为建成体现新世纪居住文明和城市建设质量水平的现代化综合居住社区，打造科技居住示范片区。

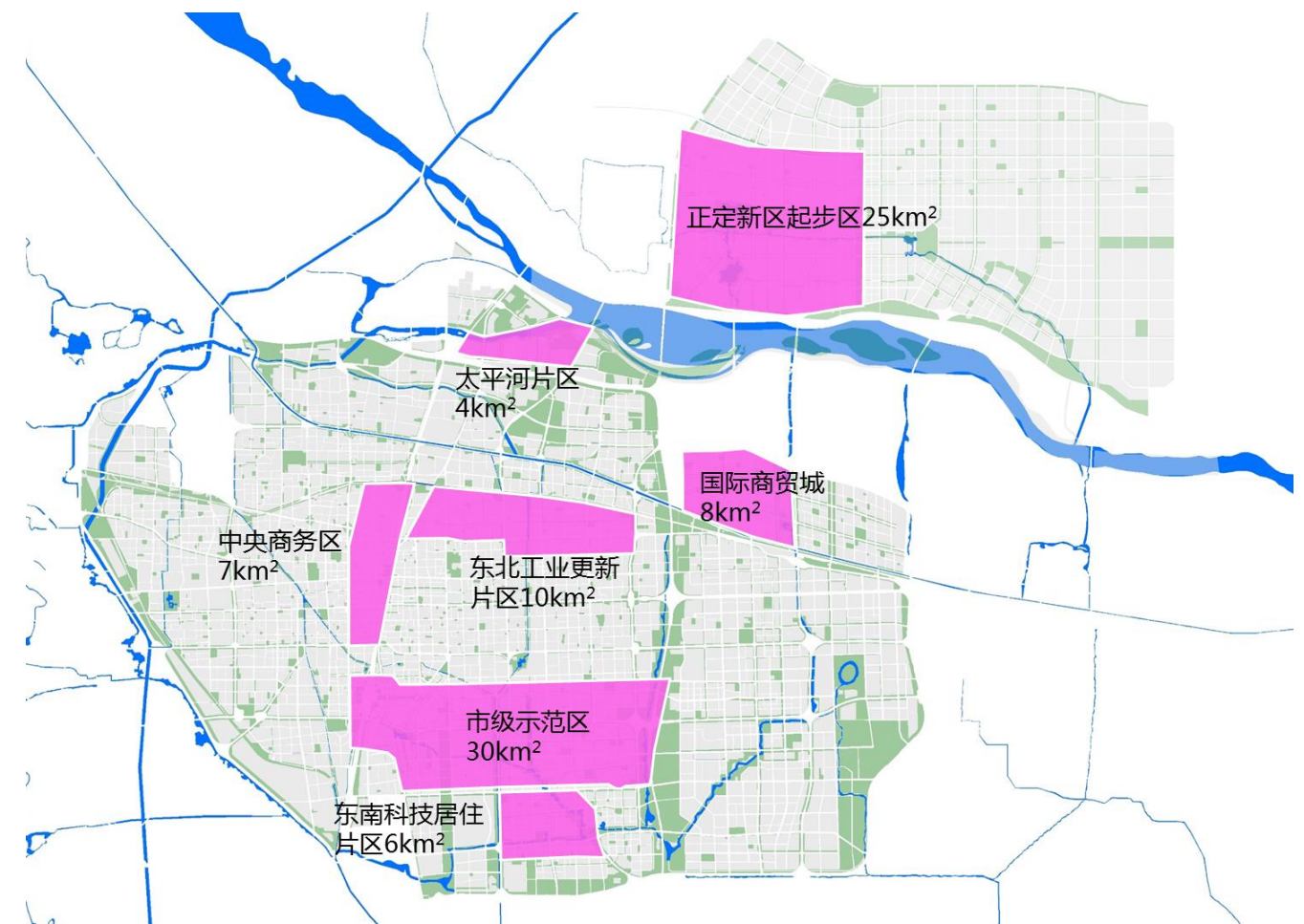


图 8-1 近期重点建设范围

2.3 近期重点建设要求

- (1) 深化示范区海绵工程建设，继续探索公共建筑、居住小区海绵改造模式和经验。
- (2) 在全市公共建筑、科研教育、市政公共设施等全面推广海绵城市建设。
- (3) 对全市新建项目统一按照海绵城市技术指南要求，试行植入海绵工程建设内容。
- (4) 启动水体环境水体综合整治，于 2017 年消除建成区黑臭水体，2018 年开始，全面治理内河污染问题。
- (5) 依托城市棚户区改造、三旧改造，强化排水系统、雨水收纳系统等基础设施配套水平，提升海绵城市建设内容。

通过近期建设典型项目、典型区域带动，实现海绵城市建设目标，为全市全面推进海绵城市建设积累经验、提供示范。

3 近期建设系统性项目

根据国家海绵城市建设要求以及城市黑臭水体整治目标,充分结合石家庄市海绵系统规划方案,确定石家庄市海绵城市建设重大项目主要包括流域水环境治理、海绵公园建设、湿地、流域性调蓄设施、重要道路海绵化建设等。

3.1 水生态修复

石家庄市城市水生态修复规划近期建设的重大项目突出治理问题、建设高标准特征,主要包括五支渠、东明渠、四支渠、汪洋沟、南栗明渠、东部总退水明渠、周汉河等。

表 8-1 近期水生态修复项目表

序号	名称	主要内容
1	五支渠	在古城西路至和平路段,建设具有净化水质功能的湿地,取消橡胶坝,长 4.6 公里;在和平路至新华路段,渠底、护坡、挡墙生态化改造,上口线扩宽,取消橡胶坝,长 1.9 公里。
2	东明渠	在石德铁路至和平路段,实施渠底、护坡、挡墙生态化改造,上口线扩宽,取消橡胶坝,长 1.3 公里;在和平路至塔北路,将水流子槽改造为宽浅型,增加水生植物,建设慢行道,长 5.1 公里。
3	四支渠	恢复四支渠,按照景观游憩型岸线进行建设,长 10.4 公里。
4	汪洋沟	将水流子槽改造为宽浅型(水深小于 0.5 米),两侧各 3 米慢行道,长 9.4 公里。
5	南栗明渠	黑臭水体治理,在现有蜿蜒、平缓的渠底基础上进行生态化改造,长 3.6 公里。
6	东部总退水明渠	按照自然生态型岸线建设,逐步营造丰富的城市水生态,长 6.9 公里。
7	周汉河	建设自然生态型河道,逐步恢复河道生态系统,长 13.5 公里。

3.2 区域性调蓄设施

区域性调蓄设施主要指内河水系末端调蓄设施,近期重点建设五支渠末端调蓄设施与总退水渠下游调蓄设施。

表 8-2 近期区域性调蓄设施项目表

序号	名称	主要内容
1	五支渠末端调蓄设施	与现状农林生态用地相结合,建设调蓄规模为 89.2 万立方米,占地 59.5 公顷。
2	总退水渠下游调蓄设施	与现状农林生态用地相结合,建设调蓄规模为 220.3 万立方米,占地 146.9 公顷。

3.3 水环境提升

石家庄市城市水环境提升规划近期建设的重大项目包括 2017 年的黑臭水体治理,以及水环境相关设施建设。

表 8-3 黑臭水体整治工程

序号	名称	近期主要内容
1	四支渠北段	截污管网约 2 公里;清淤、垃圾清运 2 公里;生态岸线建设 2 公里。
2	四支渠南段	截污管网 2 公里;清淤、垃圾清运 2.2 公里;生态岸线建设 2.2 公里。
3	南栗明渠	建设雨水管网 500 米、清理河道及管网 9 公里;清淤、垃圾清运 2 公里;生态岸线建设 2 公里。
4	南位排水沟	排水管线 1.2 公里;清淤、垃圾清运 2 公里;
5	方村渗坑	生态净化工程 4000 平米。

表 8-4 近期雨水净化调蓄设施及湿地建设

序号	名称	主要内容
1	中山公园初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 249 公顷,净化能力 36000 立方米
2	石太公园初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 208 公顷,净化能力 36000 立方米
3	西清公园初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 208 公顷,净化能力 7100 立方米
4	新石北路初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 256 公顷,净化能力 5300 立方米
5	中华大街初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 197 公顷,净化能力 24000 立方米
6	建设大街初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 154 公顷,净化能力 14000 立方米
7	龙卡公园初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 65 公顷,净化能力 5500 立方米
8	建明南路初期雨水净化设施	通过过滤和植物吸收,净化初期雨水,汇水面积 78 公顷,净化能力 7000 立方米
9	友谊北大街雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 10700 立方米
10	友谊公园雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 4800 立方米
11	民心广场雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 2100 立方米
12	新石中路雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 3500 立方米
13	新石南路雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 4900 立方米

序号	名称	主要内容
14	华清街雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 7500 立方米
15	光华路东雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 5500 立方米
16	和平路雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 3600 立方米
17	槐北路雨水调蓄设施	降雨初期截留 6-8 毫米雨水,雨停后泵抽排往污水厂,调蓄容积 3000 立方米
18	雨污分流改造	结合道路新建、道路改造、道路整修等重点建设项目,完成育才街、休门街、翟营大街等 52 条路的雨污分流改造
19	再生水管网建设	桥东再生水厂主管道、桥西再生水厂主管道、二环主干管、市区内主干管、良村经济技术开发区主干管、国际商贸城主干管,主要用于民心河景观补水和城市杂用,再生水管网总长度 160.3 公里
20	再生水补水点湿地建设	规划元南公园湿地、建通路湿地、世纪公园净化湿地等 5 处湿地作为再生水补水点源头或中途净化湿地
21	城角街人工湿地建设	净化雨水径流污染,占地 8.4 公顷
22	泊水公园自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地 33.8 公顷
23	天山公园自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地 10.0 公顷
24	燕山大街-延河路自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地 6.6 公顷

序号	名称	主要内容
25	南石环路东南角自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地48.0公顷
26	太行北大街-兆通南路自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地12.1公顷
27	太行北大街-洨河大道自然湿地建设	净化雨水径流污染,提升景观效果,占地16.2公顷

3.4 大型海绵型公园

表 8-5 近期海绵型公园建设

序号	名称	主要内容
1	长安公园海绵化建设	考虑景观效果,调蓄深度取1.0米,滞蓄能力44275立方米
2	裕西公园海绵化建设	考虑景观效果,调蓄深度取1.35米,滞蓄能力83553立方米
3	水上公园海绵化建设	公园内建设雨水污水处理厂及人工湿地,调蓄深度取0.5米,滞蓄能力56667立方米
4	中山公园海绵化建设	对规划雨水管网管道流向进行调整,沿线进入中山公园内雨水污水处理厂,处理后进入五支渠;公园内建设雨水污水处理厂,净化初期雨水,滞蓄能力35999立方米
5	石太公园海绵化建设	调整石太公园附近的五支渠渠道,重塑自然健康的弯曲河岸线,渠道西侧绿地消纳广源路两侧雨水;公园内建设雨水污水处理厂,净化初期雨水,并扩充水体面积至30000m ² ,增强滞蓄能力至36000立方米

序号	名称	主要内容
6	丁香园海绵化建设	考虑景观效果,调蓄深度取1.35米,滞蓄能力7695立方米
7	希望绿洲公园海绵化建设	考虑景观效果,调蓄深度取1.0米,滞蓄能力10000立方米
8	世纪公园海绵化建设	公园内建设生态湿地净化雨水,滞蓄能力92073立方米
9	儿少中心海绵化建设	规划雨水管由兴凯路通向儿少中心;降低水底标高,扩充水体面积,考虑到安全问题规划调蓄深度为1.0米,滞蓄能力8400立方米
10	西南二环湿地公园海绵化建设	新建50000平方米的水面,用以景观效果及雨水滞蓄;公园内建设雨水污水处理厂,滞蓄能力62500立方米
11	东环公园海绵化建设	在公园西北侧新建水面,消纳周边雨水,同时可承接丁香园与希望绿洲公园超出调蓄部分的雨水;公园自身雨水以下渗为主,滞蓄能力30000立方米
12	南茵河公园海绵化建设	降低水体深度,增加亲水性;同时两岸加强植被缓冲带建设,增强径流污染削减能力与景观效果,滞蓄能力80204立方米。
13	城东公园1海绵化建设	主要承接京珠高速以东,石德铁路以南,信工路以北的雨水汇集。可根据滞蓄需求适当建设水面或者生物滞留设施、植草沟、植被缓冲带等设施,消纳周边地块的雨水径流
14	城东公园2海绵化建设	
15	城东公园3海绵化建设	
16	城东公园4海绵化建设	

3.5 内涝治理系统工程

为了提升城区排水管渠雨水排放标准,近期内涝治理建设项目主要包括新建雨水管网、现状雨水管道提标改造、改造和新建地道桥泵站。

表 8-6 近期内涝治理建设项目表

序号	名称	主要内容
1	现状雨水管道改造	对现状雨水管道提标改造,长 65.5 公里
2	雨污分流改造	结合道路建设与改造,实施雨污分流改造,长 97.0 公里
3	新建雨水管道	结合道路建设与改造,新增雨水管道,长 714.6 公里
4	排涝泵站改造	对现状不达标的雨水泵站进行改造,新增流量 13 立方米/秒
5	新建地道桥泵站	新增泵站规模 117.1 立方米/秒

3.6 连片海绵型建筑和小区

表 8-7 近期连片海绵型建筑和小区建设项目表

序号	名称	主要内容
1	太平河居住片区	片区总面积面积 460 公顷,主要为原古城西路石材市场、北方鞋城地块。其中居住用地 187 公顷,商业用地 40 公顷,绿地 36 公顷。通过建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。
2	国际贸易城片区	片区总面积 233 公顷,其中居住用地 115 公顷,商业用地 29 公顷。在地块进行开发建设时,同步建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。
3	老火车站中央商务区	片区面积 106 公顷,包括原车辆厂、保晋南街项目地块,其中居住用地 19 公顷,公园广场用地 8.9 公顷。在地块进行开发建设时,同步建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。

序号	名称	主要内容
4	新客站东广场商业金融区	片区面积总计 97 公顷,其中商业商务用地约 48 公顷,中央公园绿地约 16 公顷。在地块进行开发建设时,同步建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。
5	东北工业更新片区	原钢厂焦化厂、华药、煤矿机械厂、常山纺织用地,总面积 233 公顷,其中居住 135 公顷,商业 95 公顷。在地块进行开发建设时,同步建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。
6	东南科技居住示范片区	北大科技园用地 36.4 公顷,贾村城中村改造 178 公顷,浙台商贸城商业 31 公顷。在地块进行开发建设时,同步建设下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园、绿色屋顶、雨水调蓄池等海绵设施,实现雨水的源头控制和收集利用。

3.7 能力建设

表 8-8 近期能力建设

序号	名称	主要内容
1	石家庄海绵城市信息系统	以 GIS 技术为核心,综合运用在线监测技术、模型分析技术、GPS 技术、Web 技术等先进技术手段,构建“海绵城市”智慧管理云平台,集模拟、评估、运营、监控、调度与应急管理于一体,实现海绵城市投资建设、运营管理智慧化
2	石家庄初期雨水污染研究	通过开展基础数据监测,研究石家庄不同下垫面初期雨水污染特征,为后续海绵城市建设提供基础数据
3	石家庄土壤渗透能力基	在全市选取试验点,现场试验研究石家庄渗透能力,为后

序号	名称	主要内容
	基础研究	续海绵城市建设提供基础数据支撑。
4	石家庄城市内部河湖水系环境监测平台	将城市内河内湖等水系纳入环境监测范围，确保水质达标。

第九章 规划保障体系

1 组织保障

1.1 海绵城市建设工作领导小组

石家庄市人民政府高度重视海绵城市建设工作，于2016年3月成立了海绵城市建设工作领导小组，领导小组由市政府牵头组织，市发改委、市财政局、市规划局、市住建局、市城管委、市国土局、市水务局、市园林局、市交通局、市环保局、市气象局、市政府督察室、高新区管委会和市内四区政府等为主要成员单位。海绵城市建设工作领导小组已制定各个成员单位职责分工，具体内容见石政办函[2016]40号。

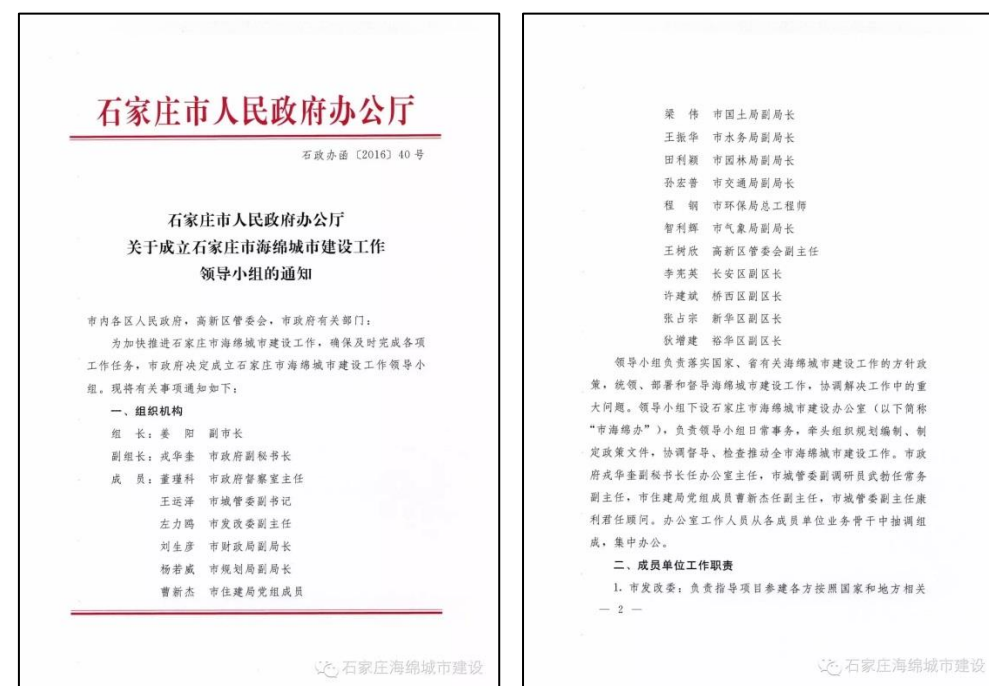


图 9-1 石家庄市海绵城市建设工作领导小组组成

1.2 工作机制

(1) 明确目标，全力推进

自2016年起所有城市新区、各类园区、成片开发区和新建道路、广场、绿地等要按海绵城

市建设要求进行规划建设，将海绵城市建设要求作为城市规划许可和项目建设前置条件，落实到各个管控环节，并纳入2016年对各部门的首要考核指标。各区政府、市政府各部门、项目业主、建设单位等要高度重视，服从海绵建设办公室统一调度，对本辖区、本部门所负责工程项目进行梳理，融入海绵城市建设理念，积极引入社会资本，实施PPP融资模式，深入推进海绵城市建设。对建设项目、实施计划和工程进度要及时上报。

(2) 建立机制，强化协调

各区、市政府各有关部门要建立协调联动机制，加强协作，相互配合，整体推进石家庄市海绵城市建设。市海绵办要根据建设需要，适时组织召开部门联席会议，协调解决相关问题。部门联席会议无法解决的重大问题，由市海绵办报领导小组重点协调解决。

(3) 加强督导，落实责任

各区、市政府各有关部门要明确一名主管领导和一名业务骨干负责，按照时限、按职能要求完成海绵城市建设任务。各审批部门要主动服务、加强指导和协调。领导小组将不定期对项目进展情况进行督导检查，督导组对影响项目按计划推进的部门或业主进行问责。

2 制度保障

2.1 海绵城市规划管控制度

在修编城市总体规划、详细规划（包括法定图则、发展单元规划、城市更新规划等）、相关专项规划（包括城市水系规划、城市绿地系统规划、城市排水防涝规划、道路交通专项规划、城市低碳发展规划等）时，需纳入海绵城市建设相关要求，使海绵城市建设内容成为区域建设的法定组成部分。

城市总体规划要从战略高度明确海绵城市建设的目标与方向，并在现有城市总体规划编制的框架下，将海绵城市的规划内容系统地融入到规划的目标、指标、空间布局以及城市排水专业规划等相关内容中。控制性详细规划编制阶段应结合石家庄市资源、水文条件等影响因素，落实上层规划及相关规划中海绵城市的目标、指标和要求。修建性详细规划应按照控制性详细规划的约束条件，细化、落实上位规划确定的低影响开发控制指标，并与城市道路、园林景观、内涝防治、环境保护等专项规划相协调。采取有利于促进建筑与环境可持续发展的设计方案，通过对场地的平面布局和竖向设计，采用水文、水力计算或模型模拟等技术手段，落实和细化控制性详

细规划中海绵城市建设的开发控制指标。

2.2 石家庄市蓝线管理规定

2010年，石家庄市出台《城市“四线”规划管理规定》，对划定城市蓝线的原则、城市蓝线范围内的建设活动均作了相关规定，主要条文摘录如下：

“第十五条 划定城市蓝线，应当遵守下列原则：

- （一）根据城市规划所控制的河渠、城市调蓄水体等界线划定；
- （二）城市蓝线控制范围应当包括为保护城市水体而必须进行控制的区域；
- （三）城市蓝线划定应当考虑堤防、防洪、环保、景观、调蓄等需要；
- （四）控制范围清晰，附有明确的地理坐标及相应的界址地形图。”

“第十六条 纳入城市蓝线划定的各类用地、建(构)筑物、自然景观、人文景观及其控制范围，市城乡规划局应当按照规划要求加强管理。”

“第十七条 在城市蓝线内进行建设，必须符合经批准的城市规划。除环境保护、水文监测设施外，城市蓝线范围内严禁建设建(构)筑物。对现有城市蓝线范围内其它性质的用地，应当限期整改；对不符合城市蓝线保护要求的建(构)筑物及其它设施，应当限期拆除迁出。”

“第十八条 在城市蓝线范围内禁止下列活动：

- （一）违反城市蓝线管理要求的建设行为；
- （二）排放污染物、倾倒废弃物等污染城市水体的行为；
- （三）填埋、占用城市水体的行为；
- （四）未经批准挖取沙石、土方等破坏地形地貌的行为；
- （五）其他对城市蓝线构成破坏性影响的行为。”

2.3 雨水收集利用制度

从防汛、市政、城建、房管、公路、环保、公共管理等有关部门筹资，建立专门支持雨水收集利用的补助基金。对于新建设地区，针对建立的不同种类的雨水利用设施，根据其有效的雨水

利用量，设置不同的补助金额度作为支持；对于在建成区或非新建设地区内，积极开展“雨水收集利用”的机关、学校、社区、居民大院等单位，给予适当比例的资金支持和补助。

3 资金保障

3.1 融资机制

（1）搭建海绵城市建设项目投融资平台

石家庄市各有关方面要将海绵城市建设作为重点支持的民生工程，充分发挥开发性、政策性金融作用，鼓励相关金融机构积极加大对海绵城市建设的信贷支持力度。鼓励银行业金融机构在风险可控、商业可持续的前提下，对海绵城市建设提供中长期信贷支持，积极开展购买服务协议预期收益等担保创新类贷款业务，加大对海绵城市建设项目的资金支持力度。将海绵城市建设中符合条件的项目列入专项建设基金支持范围。支持符合条件的企业通过发行企业债券、公司债券、资产支持证券和项目收益票据等募集资金，用于海绵城市建设项目。

（2）构建多元可持续的 PPP 项目融资体系

石家庄市积极引入外资企业、民营企业、中央企业、地方国企等各类市场主体，灵活运用基金投资、银行贷款、发行债券等各类金融工具，推进建立期限匹配、成本适当以及多元可持续的 PPP 项目资金保障机制。加强与开发银行等金融机构的沟通合作及时共享 PPP 项目信息，协调解决项目融资、建设中存在的问题和困难，为融资工作顺利推进创造条件。

3.2 可持续投入机制

（1）加大政府的投入

通过现有渠道统筹安排资金予以支持，积极引导海绵城市建设。石家庄市政府进一步加大海绵城市建设资金投入，加强海绵城市建设资金的统筹，在中期财政规划和年度建设计划中优先安排海绵城市建设项目，并纳入地方政府采购范围。

市、区发改部门要优先安排海绵城市创建相关工程，确保资金投入，编入财政预算。建立海绵城市建设资金保障机制，制定资金的使用管理制度，由相应职能局（委）切实做好审计督察工作，确保资金专款专用。

(2) 探索成立海绵绿色生态基金

政府代表或投融资中心主导的产业引导基金为海绵绿色生态基金发起人 GP, 政策性银行、商业银行、信托、保险基金、社保养老基金、公募基金、私募基金、国有企业、民营企业及其他国内投资人为基金 LP, 共同参与成立海绵绿色生态基金, 以参股、融资担保、跟进投资或其他方式投资海绵生态材料技术开发及材料生产、绿色生态建设工程、绿色生态圈的维护和运营, 促进石家庄市海绵城市建设全面稳步推进。

(3) 创新 PPP 模式

在加入社会资本投入的同时, 积极引导外资和社会资本参与基础设施建设, 不断拓宽投融资渠道, 做好配套管理平台和制度, 引导社会资本共同参与石家庄市海绵城市的建设

4 技术保障

在石家庄市海绵城市建设目标的指导下, 将秉承循序渐进、科学谋划的原则, 通过示范工程的校正逐步完善规范和标准, 同时制定配套政策引导带动, 最终实现全面推广, 为全市乃至全国开展规范、标准、设计的调整和政策决策提供样板。

2016年9月, 石家庄市已颁布实施《石家庄市海绵城市规划设计导则(试行)》和《石家庄市海绵城市设施设计图集(试行)》, 对石家庄市低影响开发建设起到了很好的引导作用。接下来, 石家庄市将适宜的政府投资新建项目建设低影响开发雨水综合利用工程设施, 通过普遍性的应用, 不断修正、完善前期暂行的技术手册和管理条例, 形成《海绵城市设施的建设、验收、运行细则》、《低影响开发雨水综合利用实施推广条例》、《低影响开发雨水综合利用工程技术手册》或其他相关技术标准, 并逐步推广到全市。

5 能力建设

5.1 应急能力

为落实海绵城市的建设要求, 石家庄市将建立健全城区排水防涝体系, 提高城区防灾减灾能力, 保障人民群众生命财产安全, 将从以下三项主要措施着手, 提高海绵城市能力建设。

(1) 建立信息化管控平台

加强普查数据的采集与管理, 确保数据系统性、完整性和准确性, 积极建立排水管网的地理信息系统; 建立排水防涝数字信息化管控平台, 实现日常管理、运行调度、灾情预判和辅助决策, 提高排水防涝设施规划、建设、管理和应急水平; 做好雨、水情预报预警系统建设, 整合数字城管、数字市政、交警路况监控等资源, 健全防汛防涝指挥系统。

(2) 完善应急机制

通过水力模型评估预测, 确立暴雨风险区以及需交通管制道路; 制定完善城市排水与暴雨内涝防范应急预案, 明确预警等级及相应的处置程序和措施, 健全应急处置的技防、物防、人防措施; 发生超过城市内涝防治标准的降雨时, 城建、水利、交通、园林、城管等多部门应通力合作, 必要时可采取停课、停工、封闭道路等避免人员伤亡和重大财产损失的有效措施。

(3) 加强应急管理团队建设

重视对排水防涝突发事件的宣传、培训与演练。加强相关技术人员日常应急培训、重要目标工作人员的应急培训和管理, 从实战角度出发, 切实提高应急处置能力。

5.2 技术能力

(1) 技术人员培养

海绵城市是一个相对比较新的理念, 从规划、建设、施工到运行管理都需要新的知识, 需要大力加强和海绵城市相关的人才培养力度, 通过引入相关专业技术人才、参加培训、和国内外相关单位交流等方式, 增强石家庄市海绵城市建设领域的专业技术人才的数量和人员素质。

(2) 引进先进技术手段

建设智慧海绵城市信息管理平台系统及海绵城市建设项目绩效评价系统。运用海绵城市地理信息系统、在线检测、数据模拟、数字模型、物联网、云计算等手段, 对海绵城市建设项目在特定场次降雨情况下的径流控制率、面源污染削减率、雨水回收利用率、实际内涝状况、运营维护质量等指标, 按照海绵城市建设技术指南及相关标准规范进行评估并进行绩效考核, 针对考核结果进行奖罚。

(3) 开展技术研发

由海绵城市建设领导小组负责牵头开展全市相关海绵城市规划和研究等工作, 公开招募专业单位参与海绵城市建设。由海绵城市建设领导小组牵头开展技术支持和技术合作, 研发与石家

庄市气候条件和建设实际的技术产品，研发培育适合石家庄市海绵城市建设的植物品种。结合海绵城市建设内容，通过试点工程的建设，培育一批拥有海绵城市建设专利技术，如模块化设施、信息化智能化设施的制造企业。

曝光力度。

5.3 监测评估能力

（1）构建监测评估平台

建立监测预警系统，为在线监测数据提供统一的数据管理分析平台，并通过智能算法识别各类设施的潜在运行风险，及时发布溢流、内涝等报警信息，辅助管理者了解设施的运行状态，为海绵城市建设运行、考核评估、防汛应急、溢流管理提供数据支持。在系统建成后，加强对监测平台的运营维护，积累长期在线监测数据，并基于开发智能数据分析功能，开展数据挖掘及应用工作，为海绵城市建设管理的各项工作提供必要的的数据支持和科学依据。

（2）优化监测评估技术

石家庄市将结合海绵城市实际需求，邀请各科研院所开展相关工作，重点支持一批科研项目，突破海绵城市监测和评估的技术难题，优化完善海绵城市建设区域的监测评估方案，切实保障海绵城市创建的顺利开展，并总结经验，形成可复制推广的技术成果。

5.4 宣传教育

（1）积极开展教育宣传

海绵城市的建设事关石家庄市的可持续发展，事关人民群众生活质量，各有关单位要深刻认识此项工作的重要性和紧迫性，切实做好各项宣传工作。采取多条渠道、运用多种形式，鼓励社会积极参与、支持和配合海绵城区建设。

（2）强化推行公众监督

充分发挥环保举报热线和网络平台作用，相关责任部门限期办理群众举报投诉的环境问题，一经查实，给予举报人奖励。自觉接受人大代表、政协委员和市民群众的监督，加大违法案件的

第二篇 近期重点实施区域建设规划

第一章 近期重点实施区域概况

1 区位

石家庄市近期重点实施区域即石家庄市划定的市级海绵城市示范区，该区域位于南二环南北两侧区域，具体范围为新客站西广场、槐安路、仓丰路、原京港澳高速围合的区域，总面积 30 平方公里，如下图中红色框所示区域。

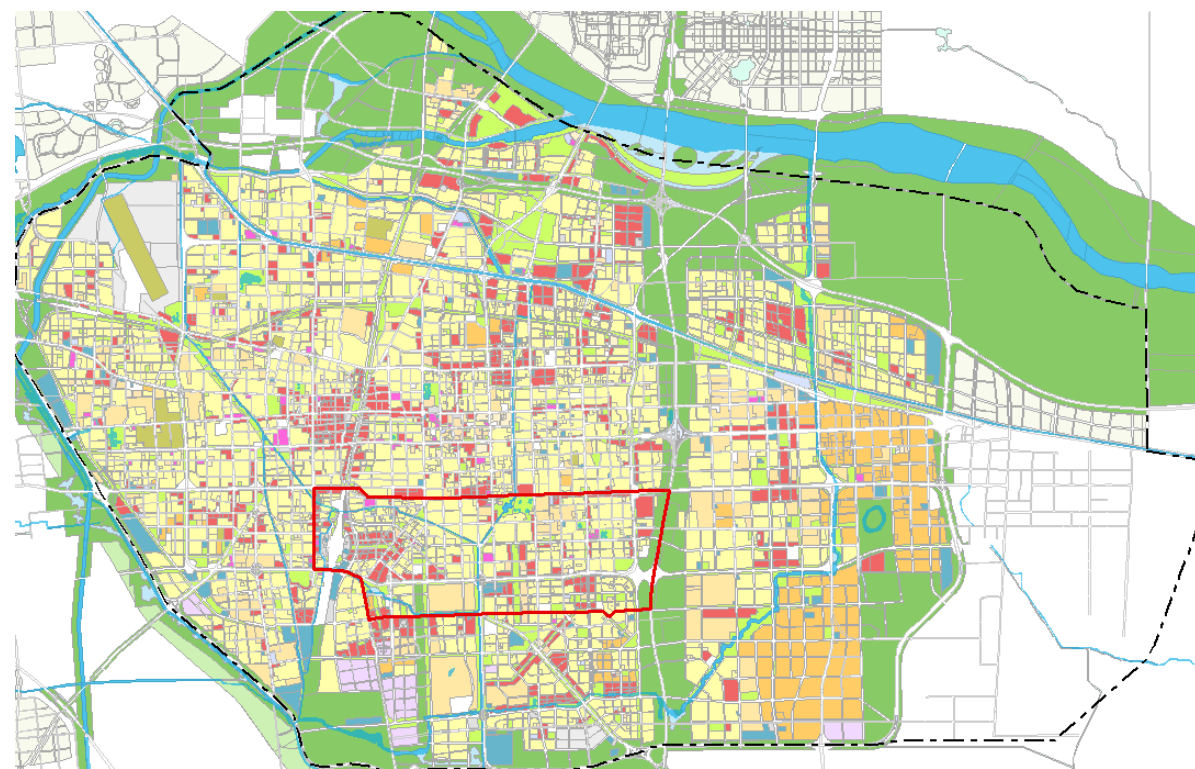


图 1-1 近期重点实施区域区位图

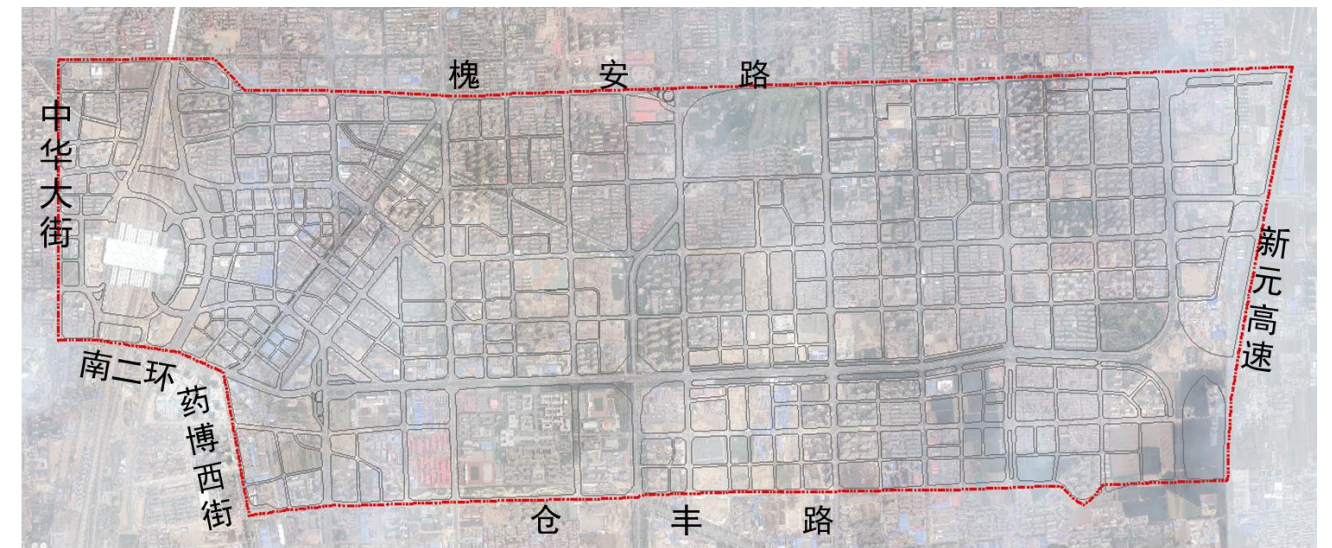


图 1-2 近期实施区域现状影像图

2 自然特征

(1) 地形地貌

规划区整体地势西北高，东南低，高程在 45-105 米之间。

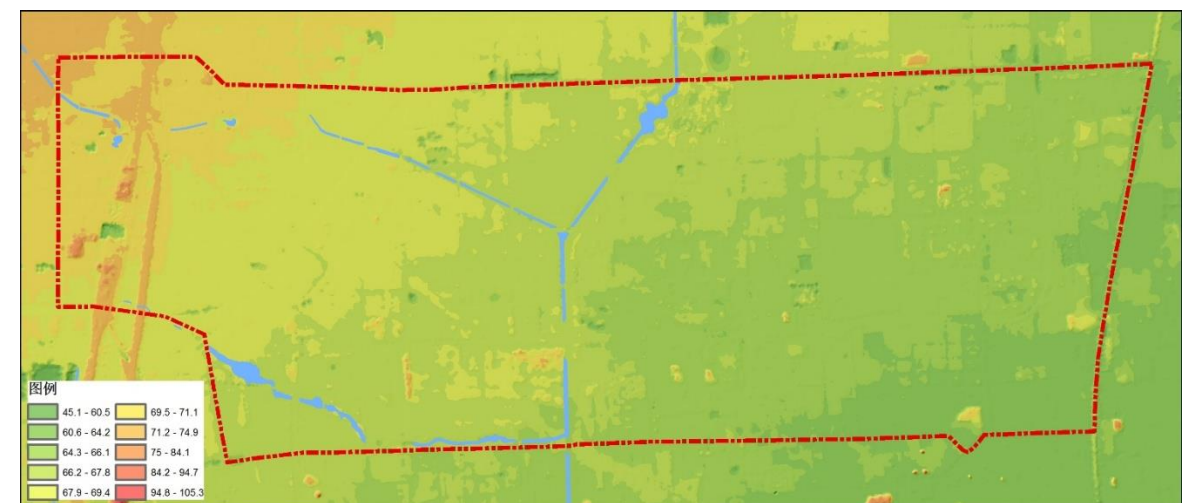


图 1-3 规划区高程分布图

整体坡度相对较为平缓，坡度大部分控制在 3 度以内。



图 1-4 规划区坡度分布图

(2) 土壤特征

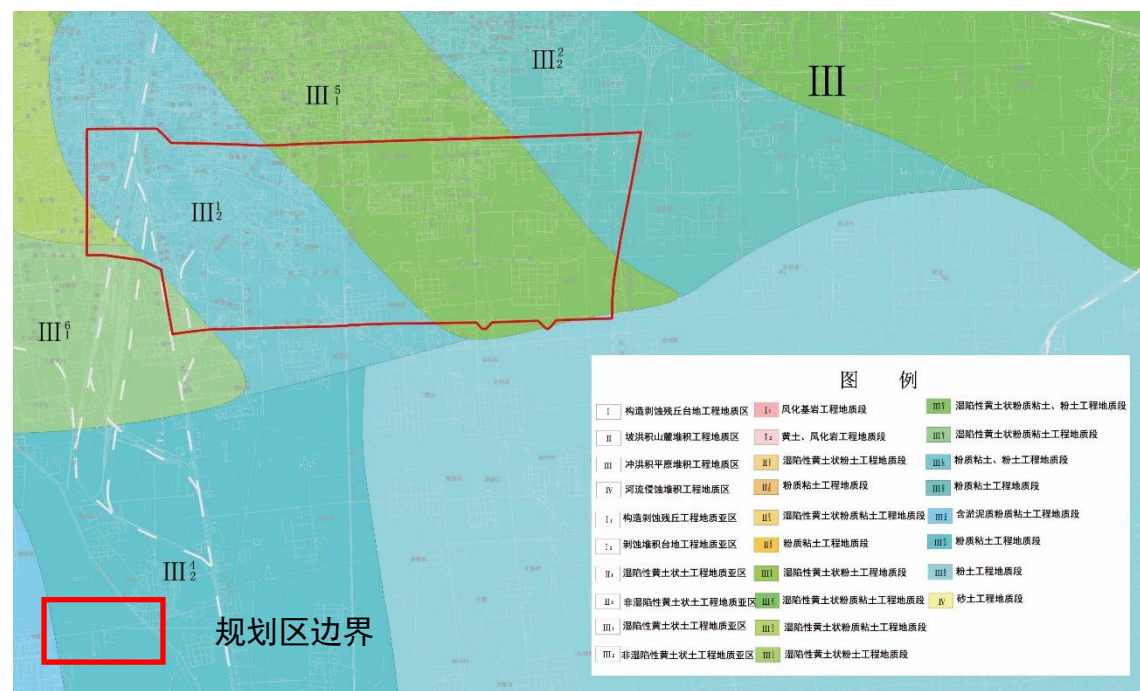


图 1-5 石家庄市工程地质区划图

海绵城市建设重点区内土壤类型主要包括粉质粘土、湿陷性黄土状粉质粘土与粉土几种类型，土壤的平均孔隙比较为接近，均可达到 0.70 以上，土壤的保水性好，透水能力一般，根据经验数据，渗透系数介于 0.005~0.5m/d 之间。

3 城市现状用地特征

(1) 场地基本特征

结合调研资料以及现场调查情况，对现状用地进行整理，现状已建用地主要以居住为主，通过分析现状居住用地占比 39.4%，空地相对也比较多，占比 21.3%，在规划区东南有村庄分布，总体来说规划区现状用地兼顾老城区及新区建设的特点。

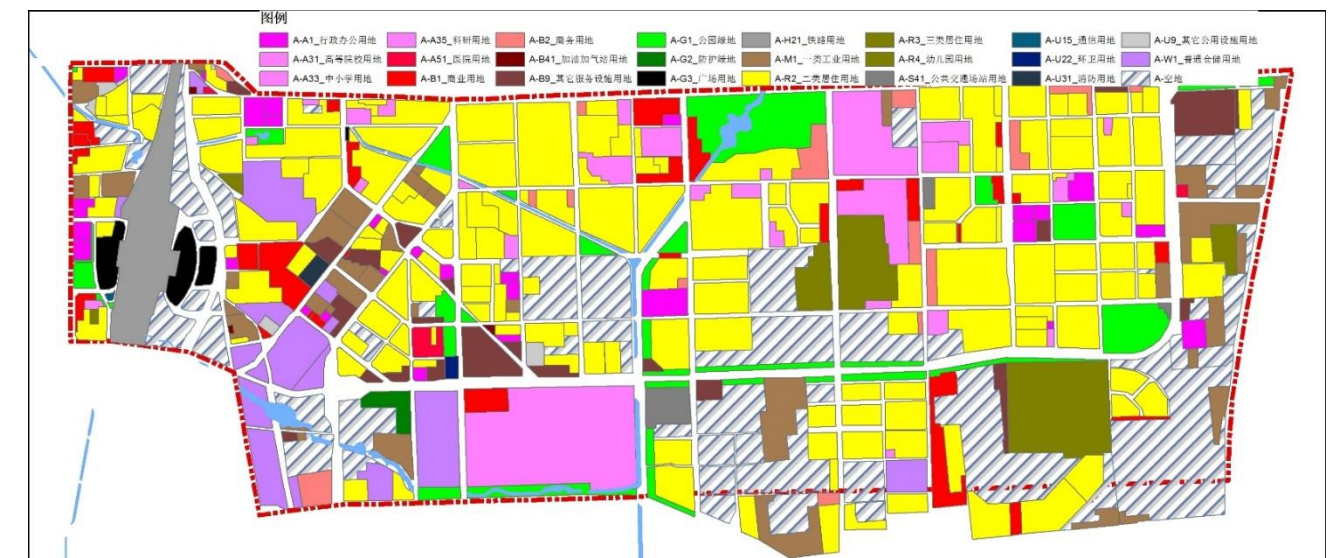


图 1-6 现场用地分布示意图

(2) 道路基本特征

道路状态：规划区现状道路有 115 千米，规划道路 92.9 千米。

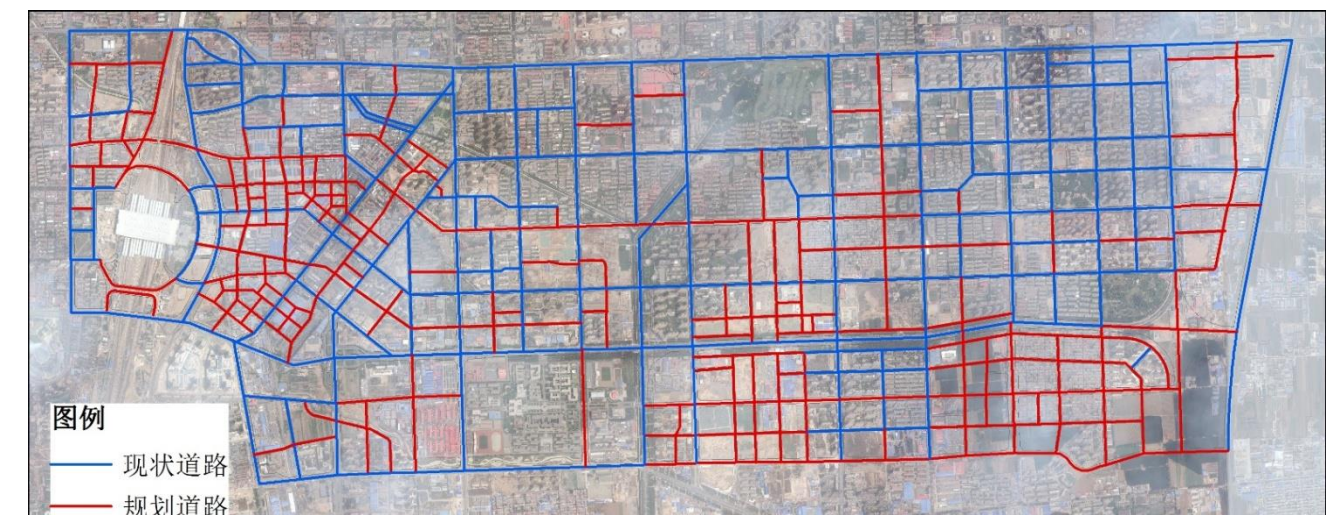


图 1-7 规划区道路状态

道路断面：现状道路断面根据现有资料整理。

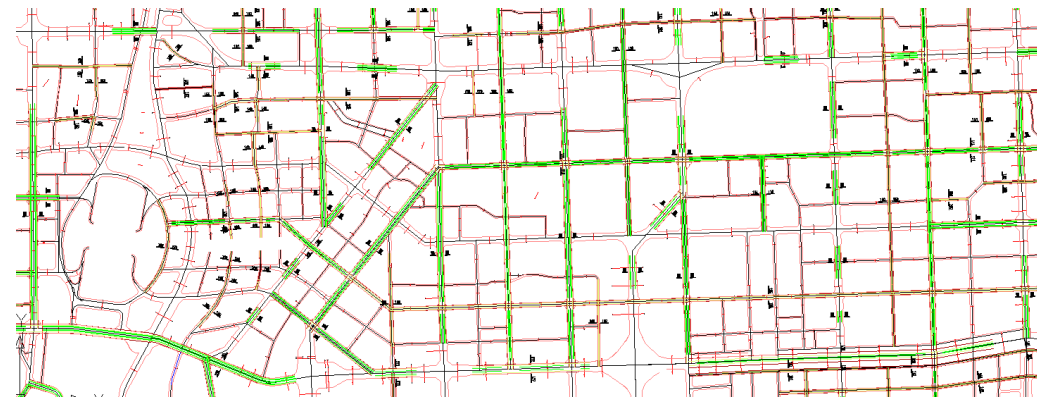


图 1-8 现状道路断面

4 现状水系特征及问题

(1) 水形态

1) 现状水系特征

规划区内现有 4 条明渠，分别为东明渠（槐安路坝-总退水渠）、元村明渠（胜利大街-总退水渠）、南栗明渠（107 国道-总退水渠）、总退水渠（元村明渠-南栗明渠）。

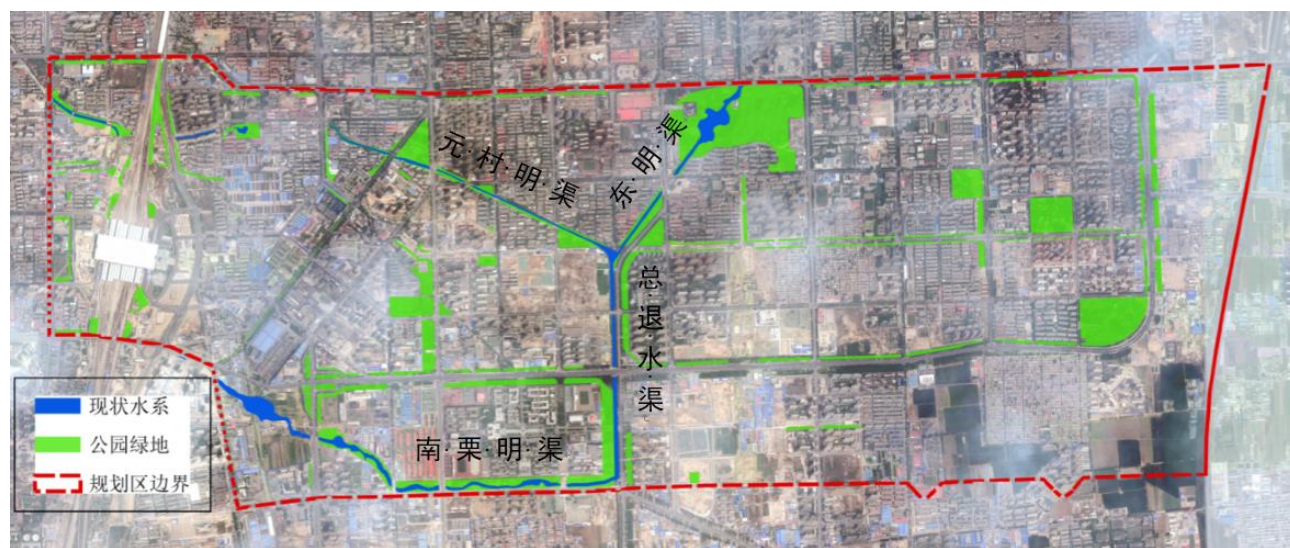


图 1-9 海绵城市建设重点区现状水系分布图

(2) 水系现状问题

1) 滨水生态空间不足

2) 三面光较多，形态单一

3) 水生态失衡，存在黑臭水体

(3) 黑臭水体

南栗明渠（107 国道至仓兴街段）长 1850 米，现状为土渠，受周边垃圾排放和生活污水排放影响，水质极差，被认定为重度黑臭水体。



图 1-10 南栗明渠黑臭水体河段示意图

5 现状绿地特征及问题

(1) 现状绿地概况

石家庄市现状公园绿地按类别主要分为市级公园、居住区公园、带状公园、街旁游园和道路绿化带等。

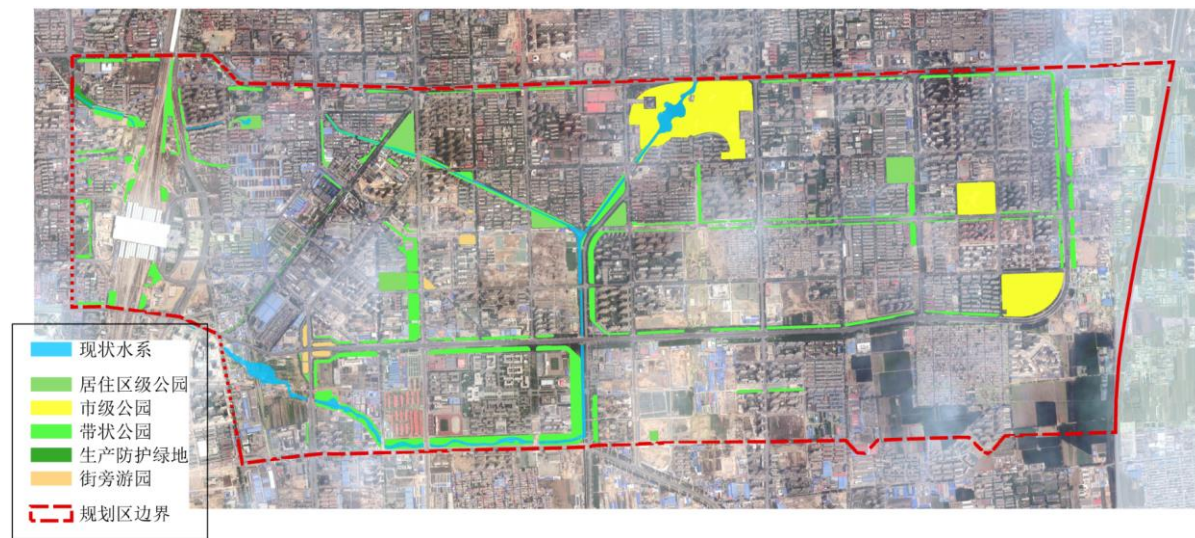


图 1-11 海绵重点建设区绿地公园现状分布图

(2) 绿地现状问题

- 1) “围墙建园”特点突出，公园绿地与周边用地关联性不足
- 2) 绿地系统不符合海绵城市建设理念，不利于雨水就地调蓄与下渗
- 3) 滨水空间被挤压，对河道生态的缓冲与保护不足

6 现状排水系统及内涝区分布

(1) 排水体制

根据最新石家庄市管网普查数据结果，规划区内市政道路排水管网为雨污分流制。

(2) 排水明渠

规划区内现有排水明渠 5 条，分别是桥西明渠、元村明渠、东明渠、总退水渠、南栗明渠。

排水明渠雨季排涝、平时蓄水美化环境，桥西明渠南新街—五支渠段由于用地局促，改造后大部分为暗渠，因此只承担排涝功能。



图 1-12 现状水系分布

(3) 排水管网

规划区经过多年的市政管网设施建设，尤其是近十年快速城市建设下的飞速发展，雨水排放系统不断完善，已形成桥西明渠、元村明渠、东明渠、南栗明渠、总退水渠、南环水系等 6 个排水系统。

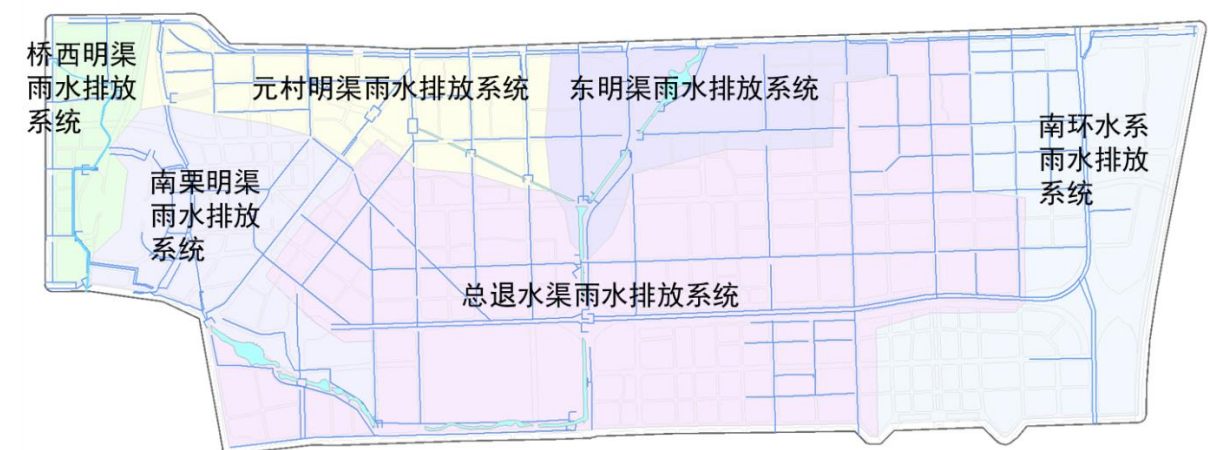


图 1-13 现状雨水排放系统图

(5) 内涝区分布

根据 2016 年石家庄市交通管理局暴雨内涝积水点的统计资料，规划区范围内共计有 8 处易涝点，分别位于新石北路、中华大街与南二环交叉口、解放大街与南二环交叉口、汇通路与塔北路交叉口、仓兴街与南二环交叉口、建设大街与南二环交叉口、富强大街与槐安路交叉口、东二环与槐安路交叉口，通过分析规划区内排水系统，分析得到主要的原因有管道能力不足、

大管接小管等。

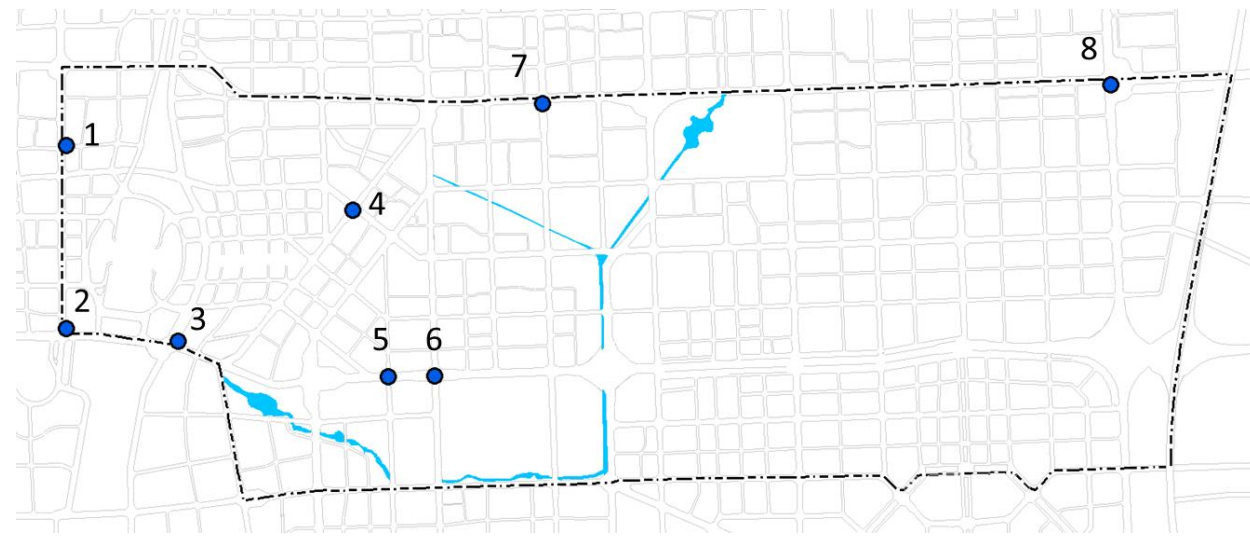


图 1-14 2016 年规划区积水点分布（石家庄市交通管理局统计）

表 1-1 2016 年规划区积水点原因

积水点序号	具体位置	积水原因
1	新石北路	管道能力不足一年一遇
2	中华大街与南二环	管道能力不足一年一遇
3	解放大街与南二环	管道能力不足一年一遇
4	汇通路与塔北路	雨水管道尺寸偏小
5	仓兴街与南二环	仓兴街上大管接小管
6	建设大街与南二环	南二环北侧管道能力不足
7	富强大街与槐安路	槐安路上管道能力不足一年一遇
8	东二环与槐安路	槐安路上管道能力不足一年一遇

第二章 近期重点实施区建设规划目标

为系统推进海绵城市建设，落实重点建设任务，按照科学性、系统性及典型性的原则，在充分考虑规划区现状建设条件的基础上，依据《关于推进海绵城市建设的指导意见》[国办发(2015)75号]中海绵城市建设要求，参考石家庄市区海绵城市建设指标，确定重点建设区的具体分类目标，分别包括了排水安全保障、水生态恢复、水环境提升、水资源利用等方面，具体指标如下表所示。

表 2-1 重点建设区海绵城市建设指标体系

目标	序号	指标	2020年	2030年	备注
水生态 修复	1	年径流总量控制率	≥70%	≥70%	《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）要求70%的降雨就地消纳和利用。
	2	水系生态岸线比例	≥50%	≥70%	《海绵城市绩效考核与评价指标》要求：在不影响防洪安全的前提下，对城市河湖水系岸线、加装盖板的天然河渠等进行生态修复，达到蓝线控制要求，恢复其生态功能。
水环境 保护	3	水环境质量	不低于上游水体水质标	不低于上游水体水	参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。

			准； 消除南栗明渠黑臭水体	质标准； 南栗明渠不低于IV水质标准	
	4	雨水径流污染控制（年径流污染总量控制率）	≥45%	≥45%	参照《海绵城市绩效考核与评价指标》。
水资源 利用	5	雨水资源利用率	≥5%	≥6.5%	《国家节水型城市考核标准》要求重视雨水收集利用，有逐步推广雨水利用工程与项目的政策、计划并实施。
水安全 保障	6	排水设计标准	新客站片区管网设计重现期5年，其他片区管网设计重现期3年，地下通道管网设计重现期30年		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》、《室外排水设计规范》2016版，参考《石家庄市排水防涝综合规划》。
	7	内涝防治标准	内涝防治设计重现期50年		参照《海绵城市绩效考核与评价指标》、《室外排水设计规范》2016版。参考《石家庄市排水防涝综合规划》。

第三章 道路及场地 LID 设施规划

1 场地 LID 设施规划

1.1 可改造建筑与小区分析

(1) 可改造场地选择原则

新区建设要贯彻海绵城市理念，已建区改造也要融入海绵城市理念。结合规划区现场调研情况，可改造场地的选择坚持以下原则。

1) 从已建保留区域选择可改造场地对象；

2) 经济型原则。可改造场地应有一定的开敞空间，同时应有一定的绿色载体，应充分结合现状调研情况进行选择，希望通过较少的经济投入，获得一定程度的海绵化改造效果；针对用地空间紧凑，绿色空间载体较少的老旧小区，改造难度较大，通入资金较多，该类地块原则上不进行海绵化改造，如果该类小区内为雨污合流，临近市政管网为雨污分流，该类地块可进行雨污分流改造。

3) 可操作原则。可改造场地优先选择公共建筑用地性质的地块，以便于改造实施；居住小区的改造尽可能选择改造期间对居民生活影响较小的地块。

(2) 可改造场地的选择

通过对调研情况的统计分析，最终确定 99 个可改造场地地块，75 个项目主体，总面积约 4.81 平方公里，已建保留区域总面积约 10.10 平方公里，改造区域占已建保留区域的 47.6%。

改造区域用地类型涵盖了公共建筑、学校、居住小区等多个类型。



图 3-1 规划区可改造建筑与小区分布示意图

表 3-1 规划区可改造建筑与小区统计表

地块名称	面积 (ha)	地块名称	面积 (ha)	地块名称	面积 (ha)
碧水青园小区	5.02	河北医科大学	8.08	商场停车场	4.19
藏龙福地小区	7.76	恒大名都小区	4.24	神兴小区	9.16
大马庄园小区	9.00	华城绿洲	5.84	神兴小区南区	4.10
鼎原时代	1.36	华城绿洲一期与东三教新村 B 区	7.74	省农垦局宿舍	0.98
东方观邸小区	6.15	怀特-翰墨儒林小区	3.40	胜利小区	2.84
东三教生活区	1.79	家乐园小区	1.53	盛邦花园三区	1.28
东王丁科苑小区	6.63	嘉实栖园	2.52	石家庄第二外国语学校	7.44
凤凰城梧桐苑小区	2.78	建设十号院小区	9.21	石家庄第四十四中学	7.70
凤凰城玉兰苑北区小区	3.58	金马小学	1.45	石家庄立德石药小学	1.18

地块名称	面积 (ha)	地块名称	面积 (ha)	地块名称	面积 (ha)
凤凰城玉兰苑南区 小区	5.90	金城蓝湾小区	5.32	石家庄邮电职业技术 学院	8.98
凤凰城紫薇苑小区	4.27	璟郡小区	5.39	石铁家园	4.36
富强电力小区	12.64	九里庭院西区小区	2.47	石铁南新街宿舍	1.42
国富华庭	5.91	康居东苑小区	4.87	水晶郦城	1.21
海德园小区	11.95	蓝郡名邸小区	9.14	水云间小区	2.84
海龙花园东区	1.56	蓝湾家园小区	3.90	孙村长宏锦园	2.66
海龙花园西区	0.81	绿家小区	3.24	天海誉天下小区	14.85
河北地质大学	14.32	南王学校	1.80	天阳御珑湾	4.01
河北国际商会广场	6.35	农机局第二招待所	4.10	维多利亚丽晶园小区	10.40
河北省检验局	1.98	全城绿洲小区	9.94	西美五洲天地小区	3.57
河北师范大学	85.45	山水郡小区	6.45	现代城	4.40
小马新村小区	14.25	阳光水岸	2.87	悦景园小区	1.66
新华苑小区	2.33	裕华区行政用地	7.61	赵卜口新村小区	5.28
新天地自然康城小 区	7.84	裕翔园小区	6.12	众美凤凰城梧桐苑小 区	4.61
雅清苑西区小区	2.88	元南小区	5.37	卓达花园小区	10.03
雅清苑小区	11.53	元馨苑	1.77	卓达中学	3.53

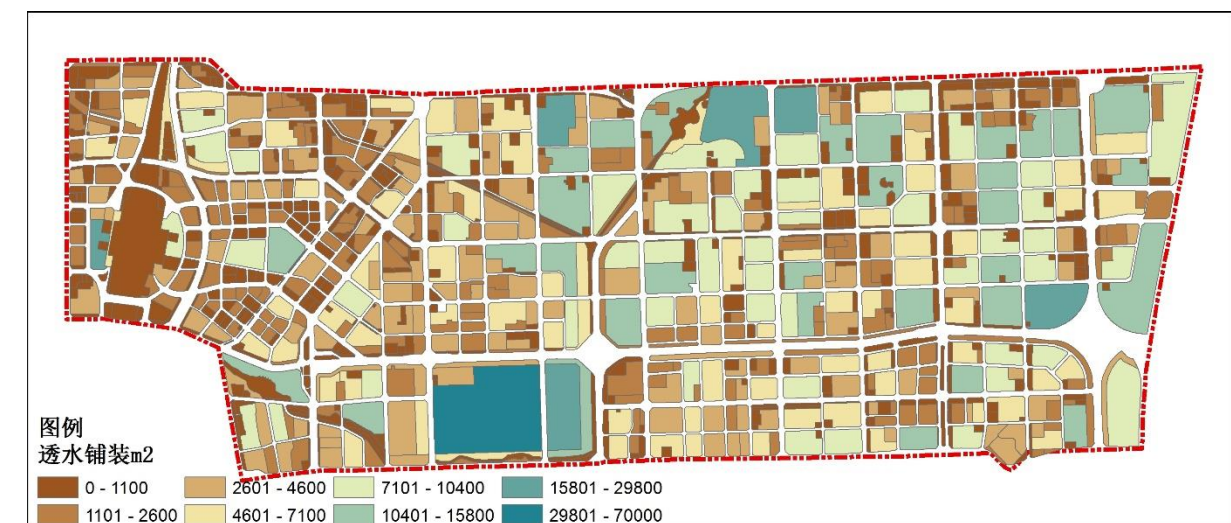


图 3-2 规划区场地透水铺装面积分布示意图

(2) 生物滞留设施

通过计算分析，场地海绵城市建设，规划生物滞留设施总面积约 72.6 万平方米，具体分布如下图所示。

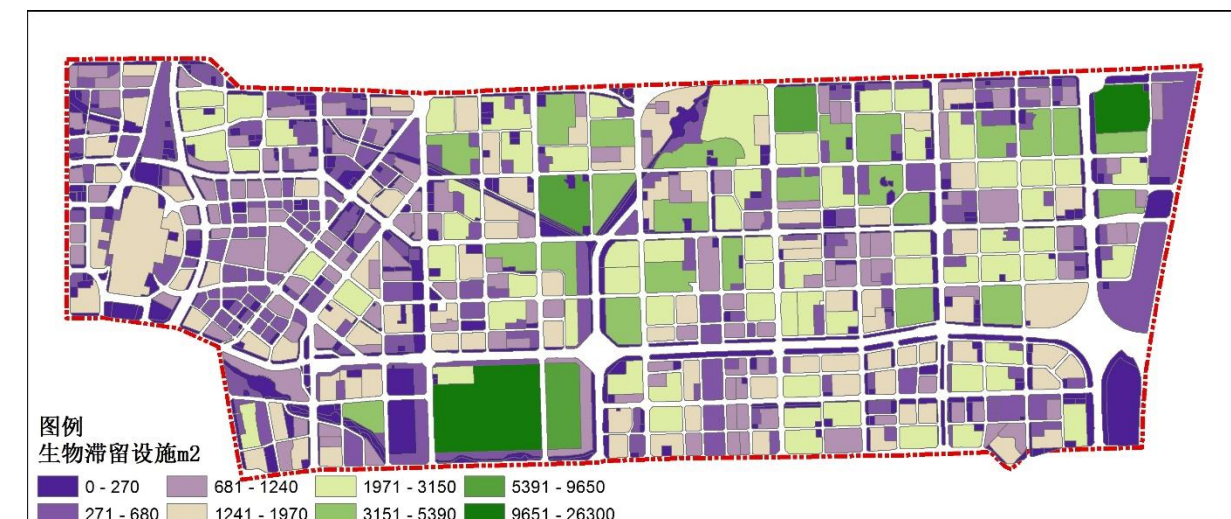


图 3-3 规划区场地生物滞留设施面积分布示意图

3) 绿色屋顶

通过计算分析，场地海绵城市建设，规划绿色屋顶总面积约 26 万平方米，具体分布如下图所示。

1.2 场地海绵设施规划布局

(1) 透水铺装

通过计算分析，场地海绵城市建设，规划透水铺装总面积约 245.7 万平方米，具体分布如下图所示。



图 3-4 规划区场地屋顶绿化面积分布示意图

(4) 调蓄设施

通过计算分析，场地海绵城市建设，规划场地调蓄设施总容积 7.6 万立方米，具体分布如下图所示。



图 3-5 规划区场地调蓄设施分布示意图

2 道路 LID 设施规划

(1) 透水铺装

通过计算分析，道路海绵化建设，规划透水铺装总面积约 73.5 万平方米，具体分布如下图所示。道路透水铺装主要应用于道路人行道上以及道路上的固定停车区域。

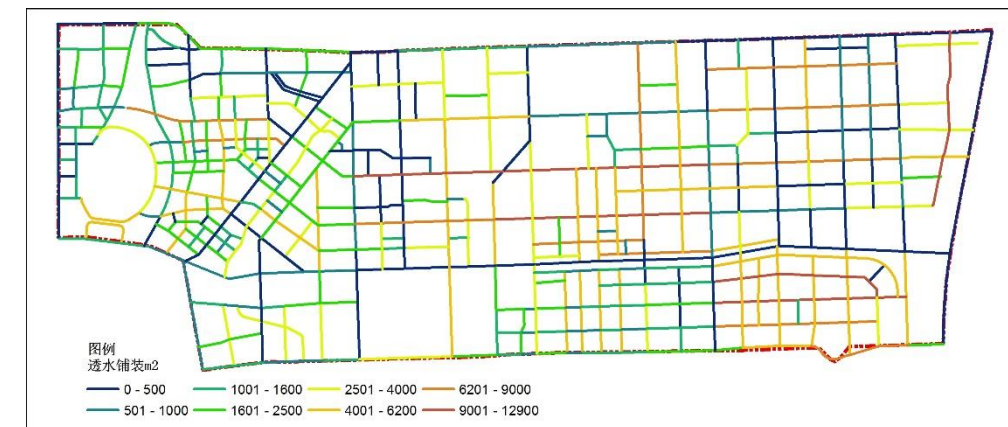


图 3-6 规划区道路透水铺装面积分布示意图

(2) 生物滞留设施

通过计算分析，道路海绵化建设，规划生物滞留设施总面积约 19.8 万平方米，具体分布如下图所示。道路上的生物滞留设施主要应用于侧分带上。



图 3-7 规划区道路生物滞留设施面积分布示意图

3) 生态树池

通过计算分析，道路海绵化建设，规划生态树池总面积约 8.3 万平方米，具体分布如下图所示。生态树池主要应用于人行道树的建设方式。



图 3-8 规划区道路生态树池面积分布示意图

3 整体海绵城市建设目标控制

(1) 年径流总量控制率

通过场地和道路的海绵设施规划，规划区内场地总面积 22.7 平方公里，通过 LID 设施建设实现年径流总量控制率约为 70%；道路总面积 7.4 平方公里，通过 LID 设施建设实现年径流总量控制率约为 44%。

整个规划区通过 LID 设施建设，整体可以实现约 64% 的年径流总量控制率。规划目标中，整体需实现不低于 70% 的年径流总量控制率，达到这个目标还需要综合布置一些街区型调蓄设施。

(2) 年径流污染控制率

通过场地和道路的海绵设施规划，规划区内场地总面积 22.7 平方公里，通过 LID 设施建设实现年径流总量控制率约为 47%；道路总面积 7.4 平方公里，通过 LID 设施建设实现年径流总量控制率约为 30%。

通过场地及道路 LID 设施，可以实现规划区约 43% 的年径流总量控制率。

整个规划区通过 LID 设施建设，整体可以实现约 43% 的年径流污染控制率。规划目标中，整体需实现不低于 45% 的年径流污染控制率，达到这个目标也需要规划一些街区型调蓄设施来实现。

第四章 内涝综合治理规划

1 道路竖向规划

石家庄市为平原城市，自然地形坡度约为 1‰，结合城市地形地貌特点，道路最小纵坡度应大于或等于 2‰，困难时可大于或等于 1‰，遇特殊困难纵坡度小于 1‰时，需在道路路段设置变坡点。

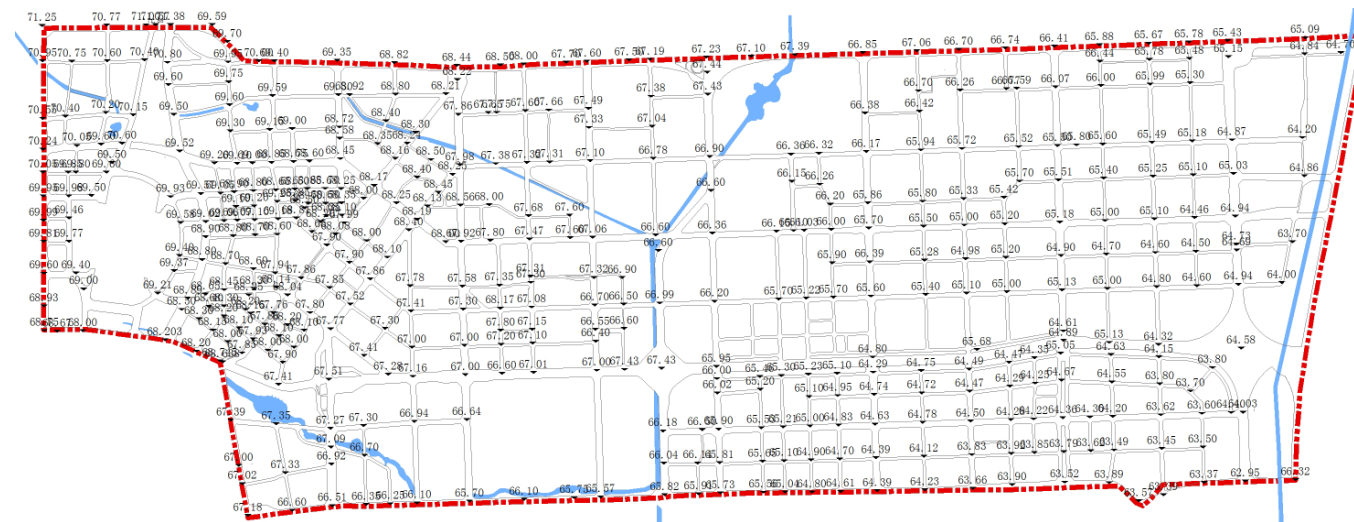


图 4-1 规划区道路竖向标高分布示意图

2 排水系统规划

(1) 保留现状水系与加强调度

桥西明渠、元村明渠、东明渠、南栗明渠、总退水渠等现状水系兼具城市景观与排水功能，两岸均已开发，规划保留现状渠道断面及坡度，定期清淤疏浚，检修沿线闸门、橡胶坝，确保渠道过流能力。

在强降雨期间，现状水系上的 7 座橡胶坝进行组合调度，确保雨水能够行泄通畅，充分发挥蓄排的综合作用。

(2) 新建高速公路西明渠

规划沿新元高速公路西侧，新建一条明渠，向南接入南环水系，明渠断面为梯形断面，断面宽度 14~20 米，最大深度 4.5 米，总长约 9.2 公里，渠道坡度 0.3~0.9‰，最大设计流量为 100 立

方米/秒，主要承担石津干渠以南、东岗路以北、谈固大街以东、新元高速公路以西片区的雨水排放，汇水面积约为 15.8 平方公里，在规划区内的汇水面积为 2.1 平方公里。高速公路西明渠以排水为主要功能，综合治理内容主要包括新建渠道、竖向调整、砌面等工程。



图 4-2 排水水系规划平面图

2.1 管网系统规划

(1) 排水分区优化

基于水系分布、场地与道路竖向等要素，规划对雨水排放系统进行优化与调整，其中高速公路西明渠雨水排放系统为新增系统，元村明渠、东明渠、南栗明渠、南环水系雨水排放系统面积增加，总退水渠雨水排放系统面积减少，桥西明渠雨水排放系统系统不变。

表 4-1 雨水排放系统现状与规划情况一览表

雨水排放系统	现状服务面积 (平方公里)	规划服务面积 (平方公里)	雨水出路
桥西明渠排放系统	1.4	1.4	桥西明渠及暗渠
元村明渠排放系统	2.9	3.1	元村明渠
东明渠排放系统	2.9	3.3	东明渠
南栗明渠排放系统	3.3	4	南栗明渠
总退水渠排放系统	13.6	9.3	总退水渠
南环水系排放系统	5.7	6.6	南环水系

雨水排放系统	现状服务面积 (平方公里)	规划服务面积 (平方公里)	雨水出路
高速公路西明渠排放系统		2.1	高速公路西明渠

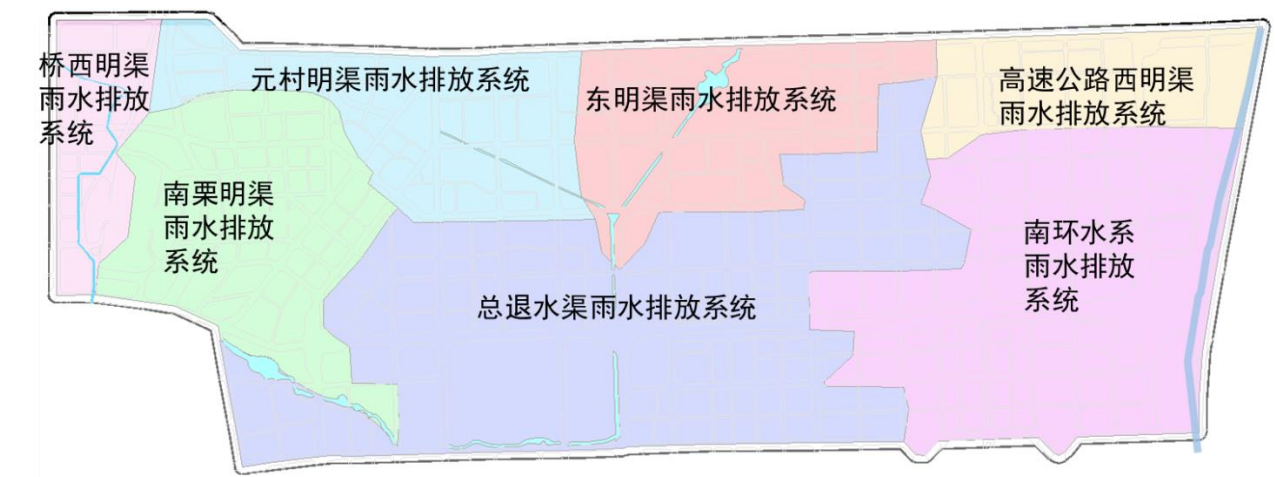
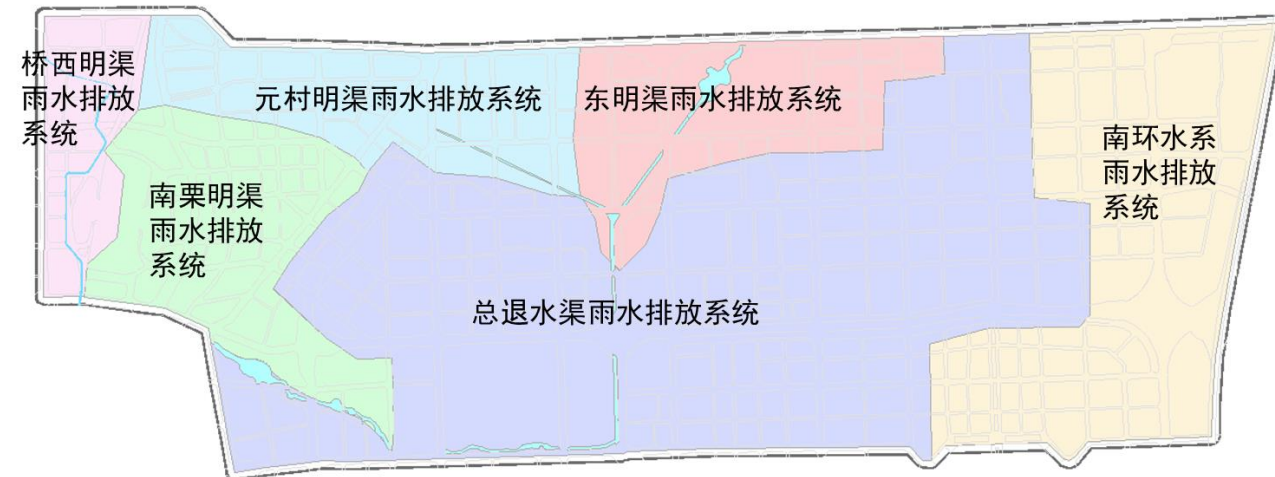


图 4-3 雨水排放系统对比图（上：现状；下：规划）

(2) 排水管网规划布局

在排水分区优化的基础上，完善规划区内的雨水管网，主要包括改造瓶颈管道、新增雨水主干、补充雨水支管。

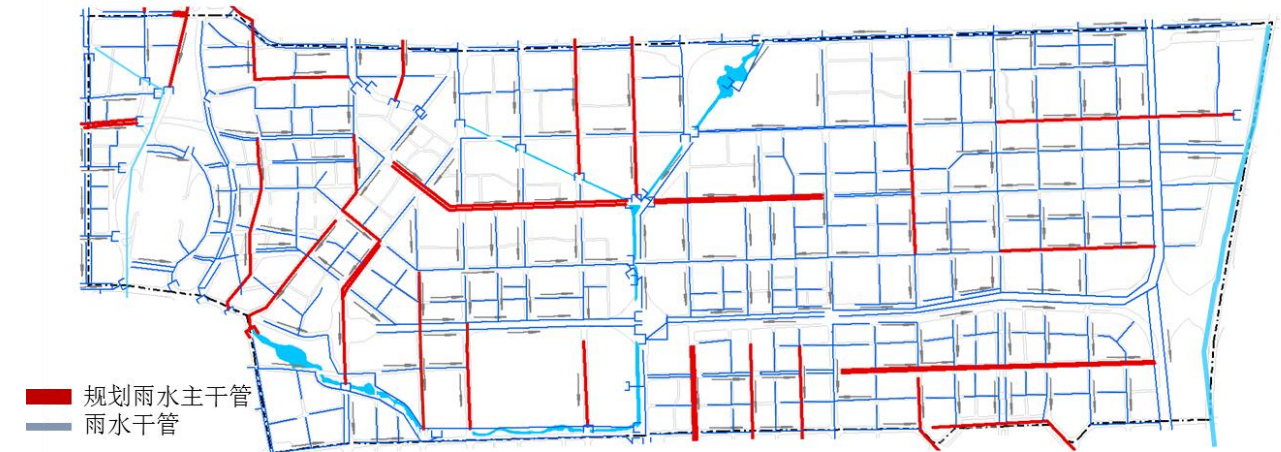


图 4-4 规划雨水主干管分布图

规划雨水管网完善了排水系统，进一步细分了排水子分区，减少现状排水管网的排水压力，提高了排水标准。

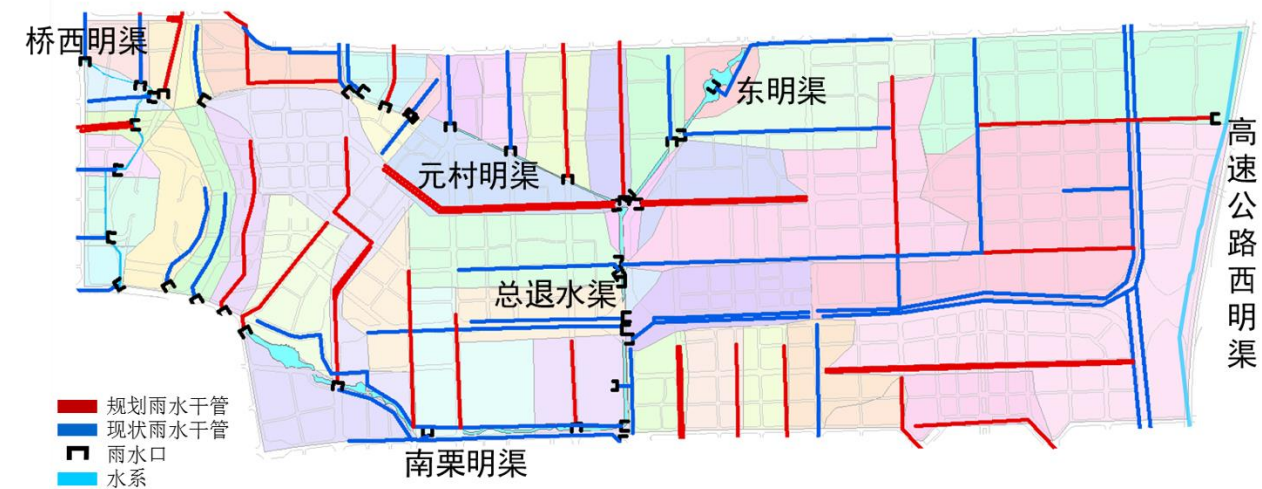


图 4-5 规划雨水子分区

2.2 调蓄设施规划

规划区内共规划布置 11 个调蓄设施，其中 3 个内涝防治调蓄设施，8 个初期径流与污染控制调蓄设施。

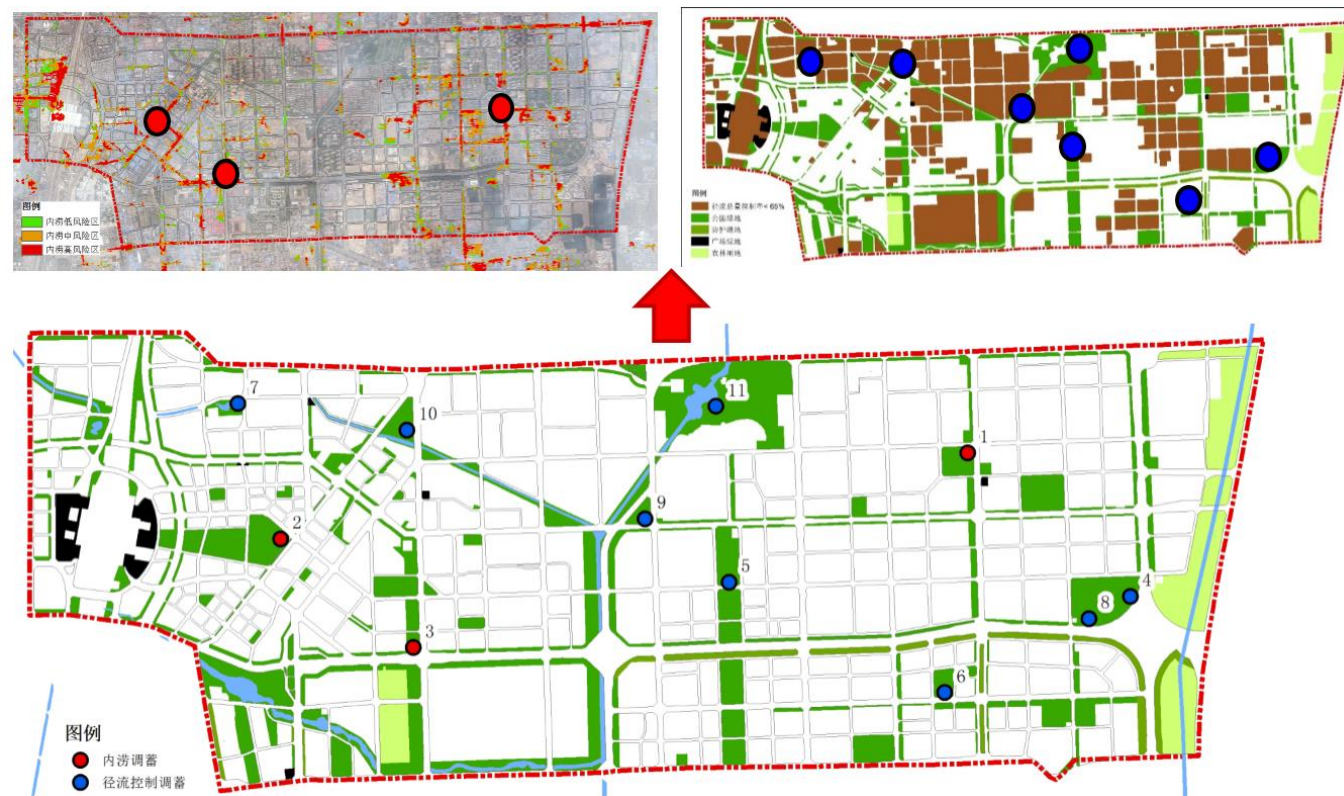


图 4-6 调蓄设施位置规划布置示意图

通过计算，11 个调蓄设施，调蓄总容积为 14.1 万立方米。

（6）调蓄设施对规划区年径流总量控制率的贡献

通过街区型调蓄设施的规划布局，调蓄设施可以综合调控其所控制的上游汇水区的年径流总量控制率，将其调控的径流水深量反算到地块内，可以计算地块通过街区型调蓄设施调蓄后所达到的年径流总量控制率。

经统计计算，通过调蓄设施调蓄后，各地块的年径流总量控制率如下图。

整个规划区场地考虑街区型调蓄设施，通过海绵城市建设能实现年径流总量控制率约为 78%，再综合考虑道路的年径流总量控制，整个规划区能实现 70% 的年径流总量控制率目标；同时年径流污染控制率能实现不低于 45% 的控制目标。

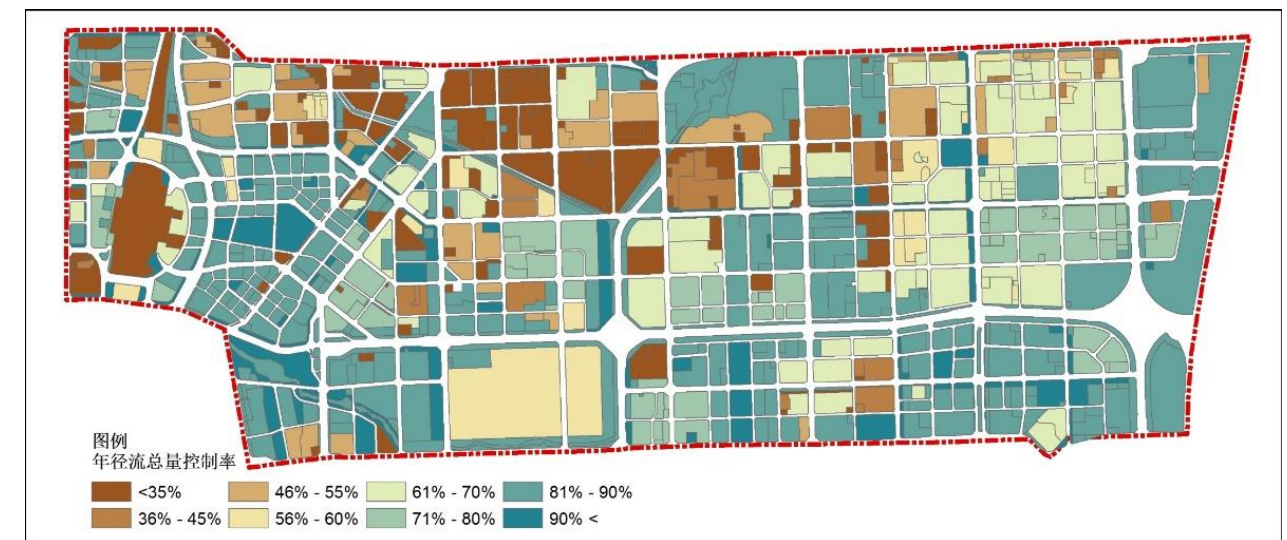


图 4-7 通过源头 LID 设施建设各地块年径流总量控制率分布示意图

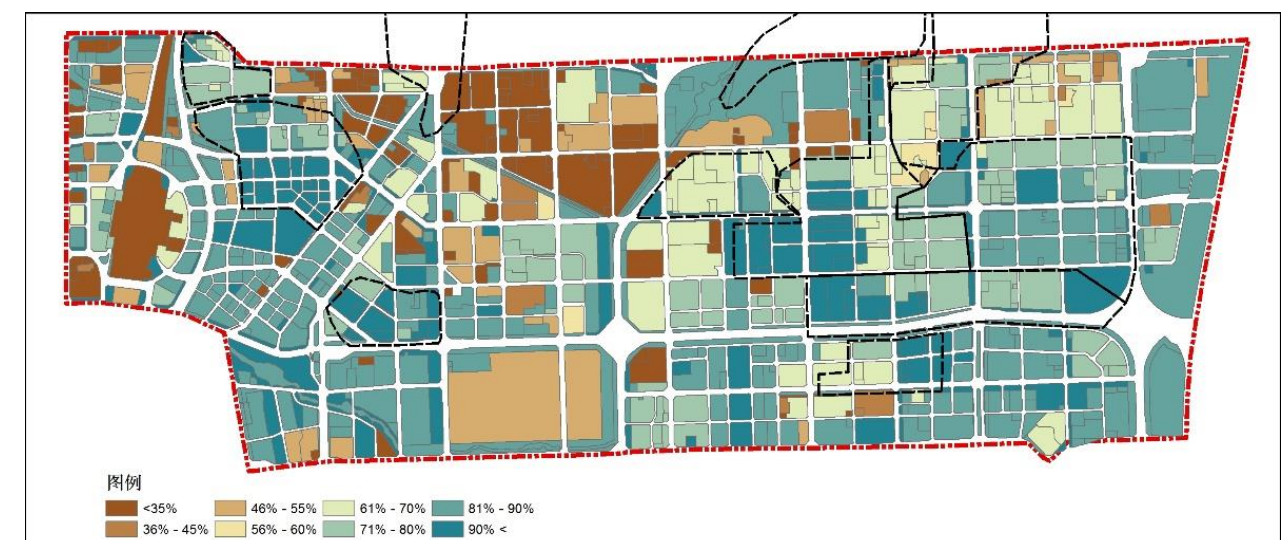


图 4-8 通过街区型调蓄设施调蓄后各地块年径流总量控制率分布示意图

3 规划方案模型评估

（1）年径流总量控制率评估

通过模型评估，海绵开发模式下，示范区的年径流总量控制率可以达到 80%，传统开发模式下的年径流总量控制率仅为 40% 左右。

（2）管道排水能力评估

根据管道内水头不超过地面高程作为管道能力充足的界定标准，做了海绵城市开发后规划管网在 3 年一遇暴雨工况下和 5 年一遇暴雨工况下的排水能力评估。



图 4-9 石家庄海绵城市示范区 3 年一遇降雨下管道能力图

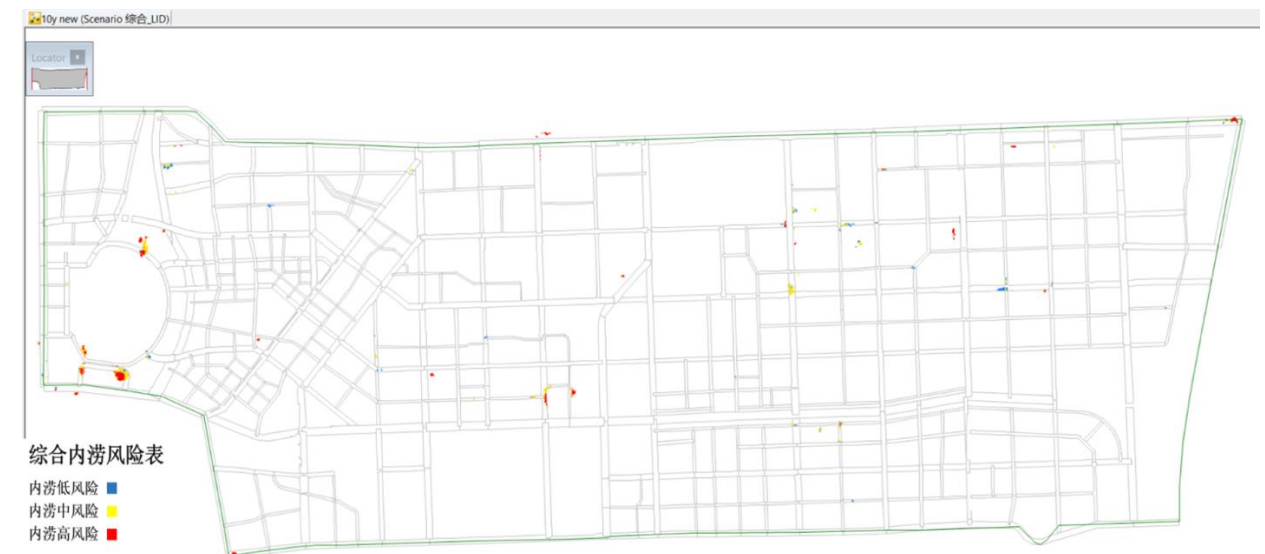


图 4-11 石家庄海绵城市示范区 10 年一遇暴雨综合内涝风险图（海绵开发模式）



图 4-10 石家庄海绵城市示范区 5 年一遇降雨下管道能力图

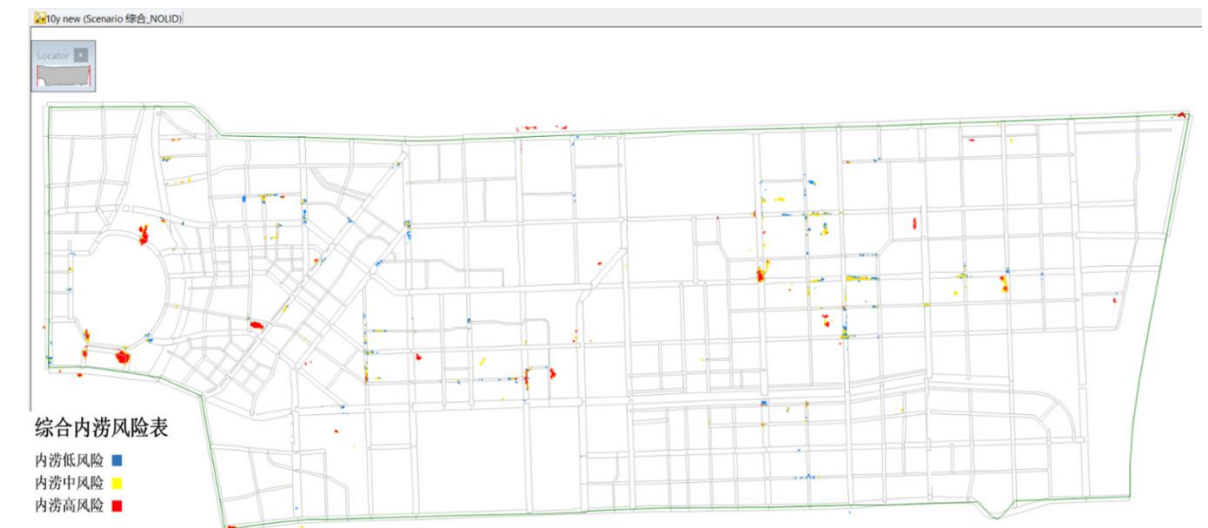


图 4-12 石家庄海绵城市示范区 10 年一遇暴雨综合内涝风险图（传统开发模式）

（3）内涝风险评估

本模型内涝风险评价是基于下表的内涝风险矩阵表。内涝风险被分为内涝低风险区，内涝中风险区和内涝高风险区。区分的标准是由淹没深度和淹没时间共同决定的。

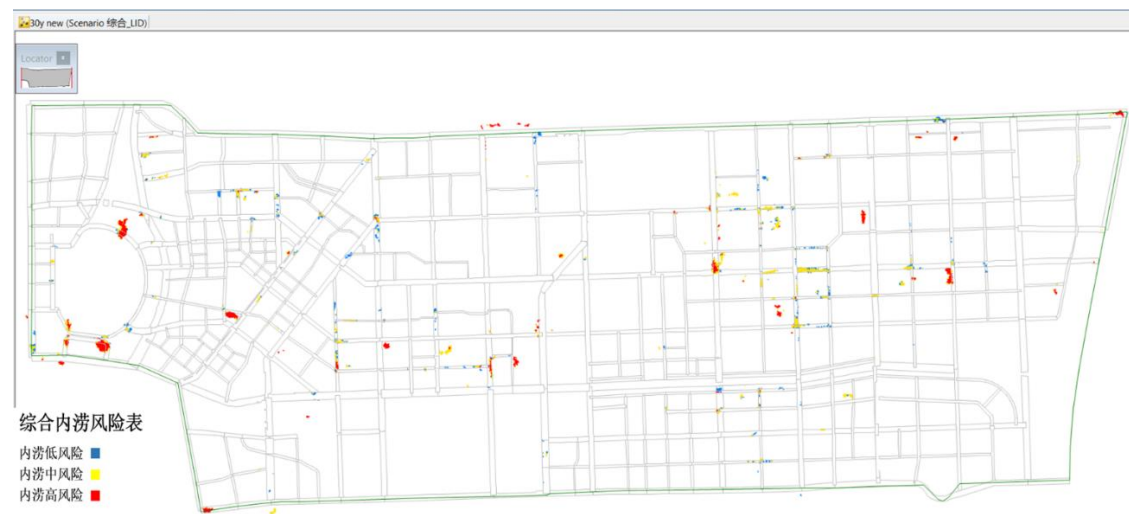


图 4-13 石家庄海绵城市示范区 30 年一遇暴雨综合内涝风险图（海绵开发模式）

图 4-15 石家庄海绵城市示范区 50 年一遇暴雨综合内涝风险图（海绵开发模式）

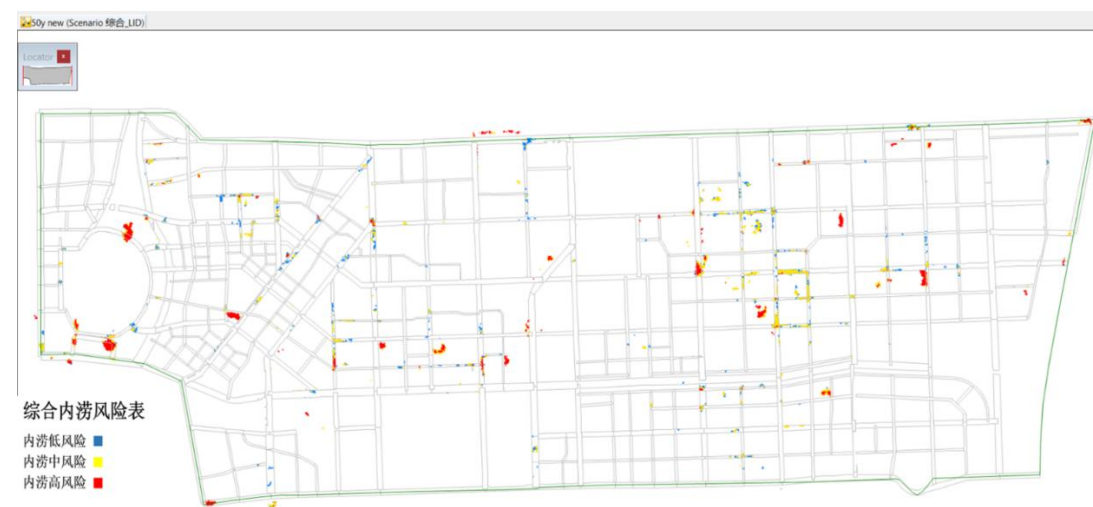


图 4-16 石家庄海绵城市示范区 50 年一遇暴雨综合内涝风险图（传统开发模式）



图 4-14 石家庄海绵城市示范区 30 年一遇暴雨综合内涝风险图（传统开发模式）

通过内涝风险评估：（1）随着降雨重现期的增加，综合内涝风险会随之增加；（2）相同降雨事件下，海绵开发模式的综合内涝风险会小于传统开发模式；（3）随着降雨重现期的增加，海绵开发模式和传统开发模式的综合内涝风险的差距会逐渐减少。



第五章 水生态提升与水环境改善规划

1 “蓝色”空间规划

1.1 平面布局

规划区蓝色空间按功能可分为排水河渠和景观调蓄水体两类。排水河渠是规划区的重要行泄通道，河渠的位置和形态已经形成，河渠的尺寸也能够满足城市的设计排水需求；景观调蓄蓝色空间包括现状保护水面和规划新建水面，其中世纪公园、丁香园、希望绿洲、元南公园内现状水面为规划保留与保护水面，南茵河公园、规划公园1内为新规划水面，规划区蓝色空间分类布局如下图所示。

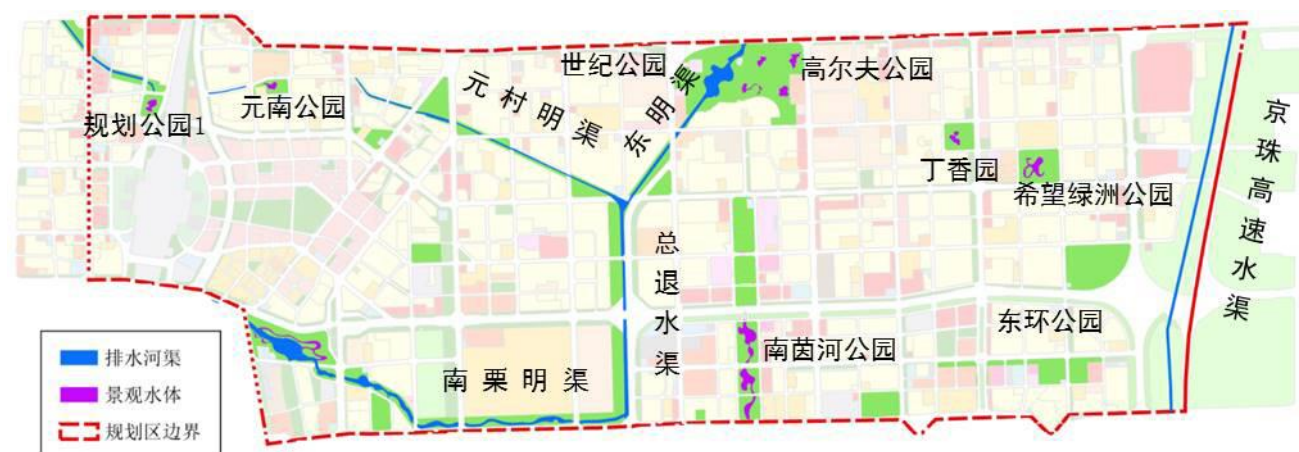


图 5-1 海绵城市建设重点区蓝色空间分类规划图

1.2 排水河渠蓝色空间规划布局

(1) 排水河渠规划概况与平面布置

规划区的元村明渠、东明渠、总退水渠和南栗明渠（仓兴街-裕翔街）等 4 段渠道为现状硬化护砌渠道，为本次规划的改造河渠；南栗明渠（107 国道-仓兴街）为现状土渠，渠道内由于周边生活垃圾和生活污水排放，水体严重黑臭，为本次规划的新建河渠。排水河渠规划平面布置如下图所示，河渠的规划建设概况如下表所示。

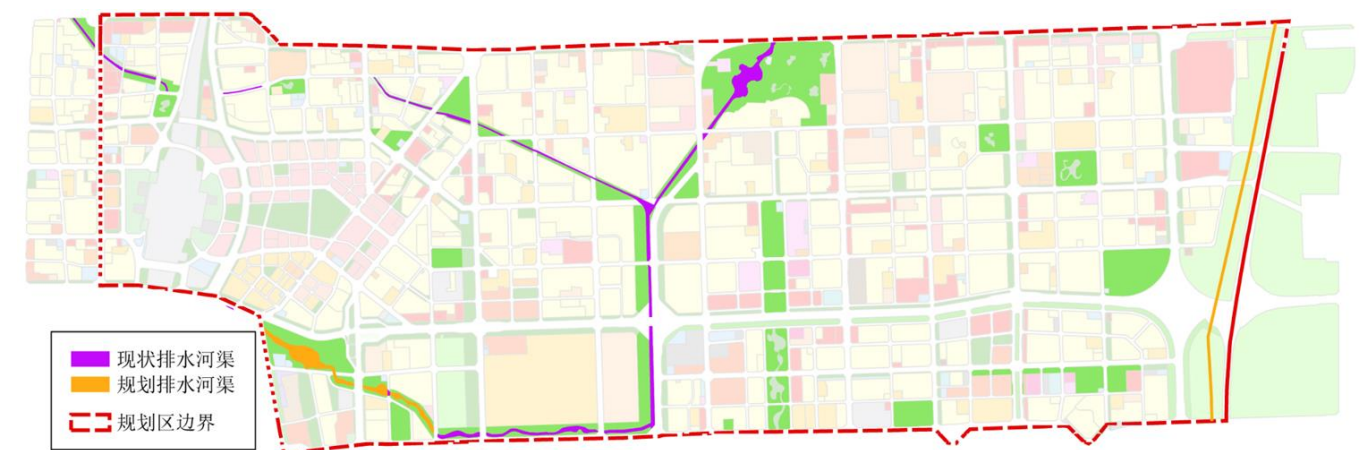


图 5-2 海绵城市建设重点区排水河渠平面布置图

(2) 生态景观功能布局

根据石家庄市再生水规划确定的补水方案，规划区内有三个再生水补水点，分别位于元村明渠上游、东明渠世纪公园段和南栗明渠南部公园段（如下图所示）。再生水是明渠在非汛期的主要补水水源，对渠道的水体景观营造与水生态功能维护至关重要。

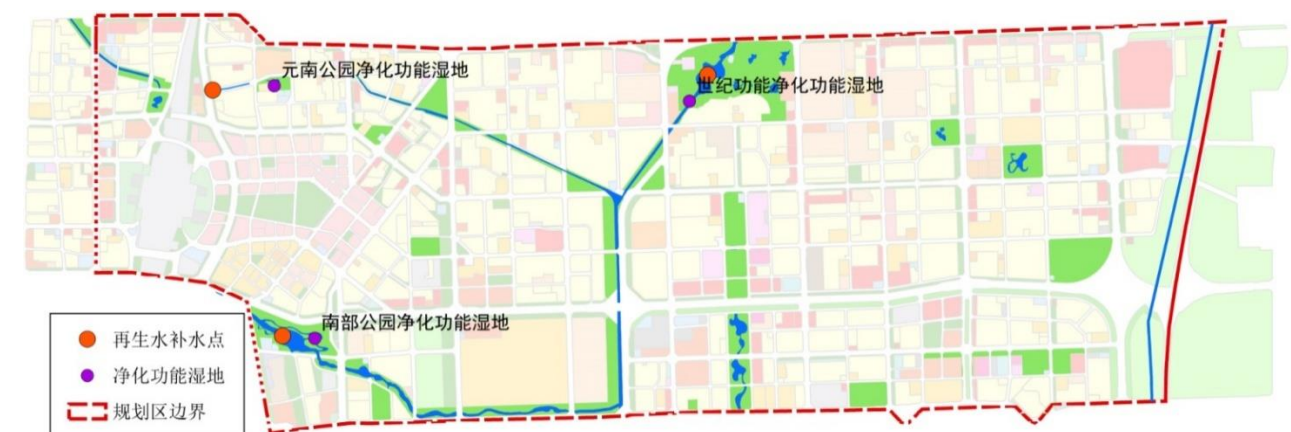


图 5-3 海绵城市建设重点区排水河渠景观补水功能布局图

表 5-1 再生水设计补水方案

序号	河渠名称	设计补水量（万吨/天）	设计流速（米/秒）
1	元村明渠	1.9	0.07~0.11
2	东明渠	4.5	0.07~0.08
3	南栗明渠	2.1	0.10~0.12

(3) 排水河渠蓝色空间改造规划

规划方案结合河渠上下游关系、河道纵坡、河道沿线用地空间、现状人口密度、现状河道水

质等实际情况，规划将排水河渠的功能确定为滨水生态修复、亲水空间、防洪排水、自然生态保护等 4 种类型，如下图所示。



图 5-4 海绵城市建设重点区排水河渠生态化改造功能划分

根据蓝线空间的改造需求，将现状的硬质护砌河道岸线改造为自然生态型护岸、景观游憩型护岸、蓝绿分离型护岸等三种类型，如下图所示。



图 5-5 海绵城市建设重点区排水河渠护岸功能划分

元村明渠断面：

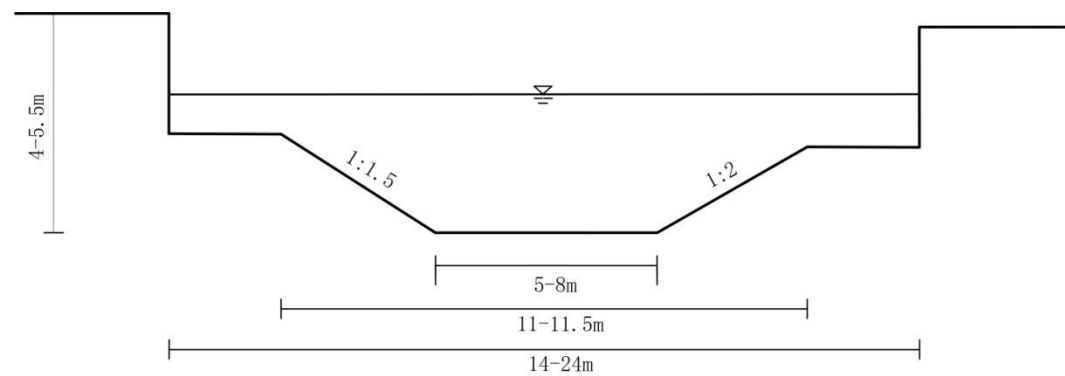


图 5-6 元村明渠现状断面

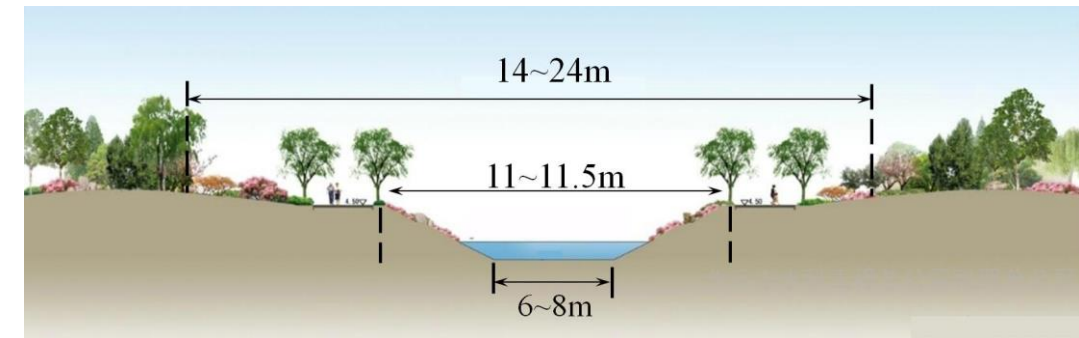


图 5-7 元村明渠生态修复规划断面

东明渠断面：

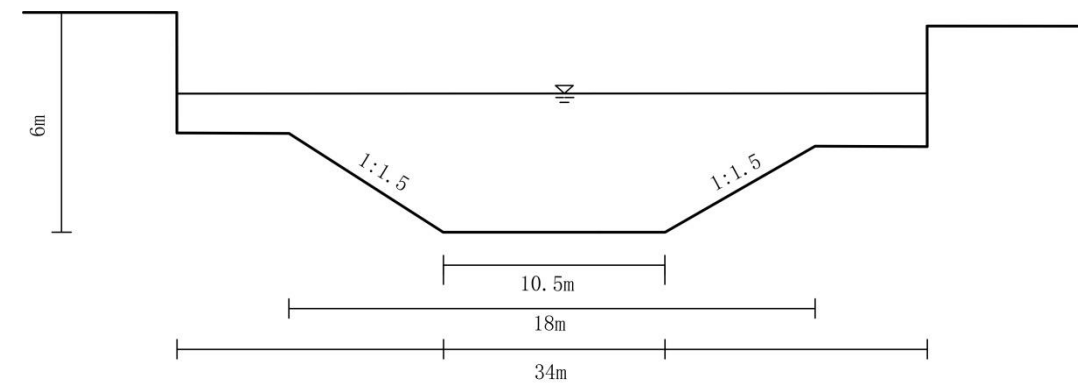


图 5-8 东明渠现状断面

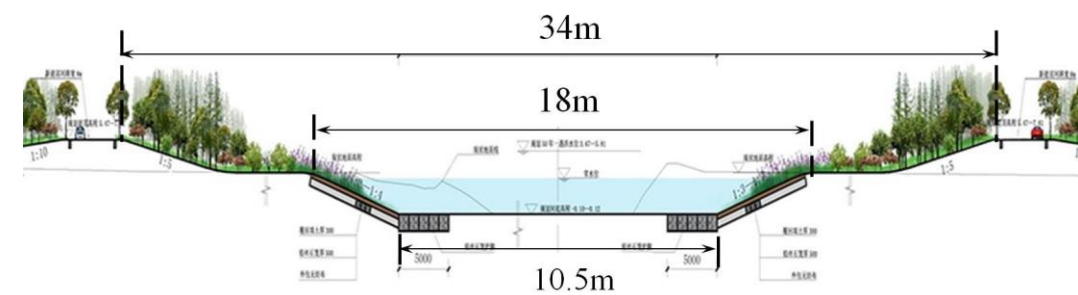


图 5-9 东明渠生态修复规划断面

南栗明渠断面：

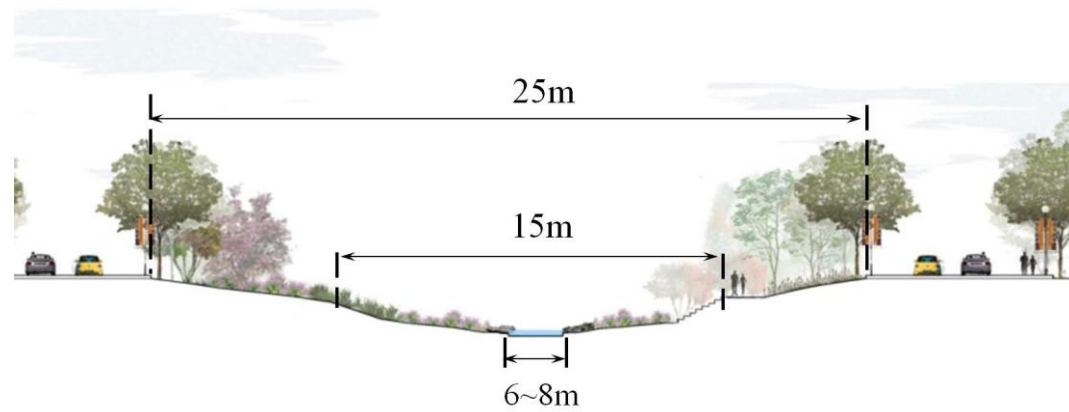


图 5-10 南栗明渠（107 国道-仓兴街）生态修复规划断面

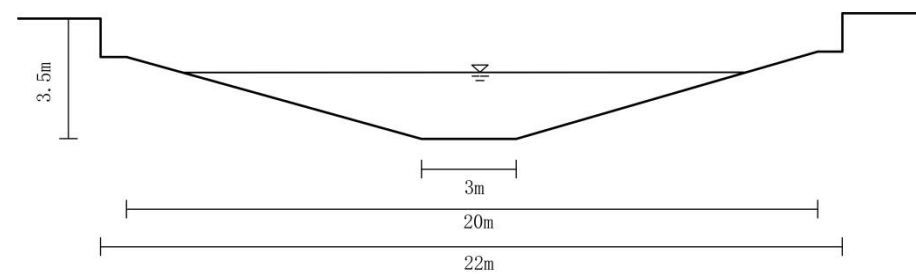


图 5-11 南栗明渠（仓兴街-裕翔街）现状断面

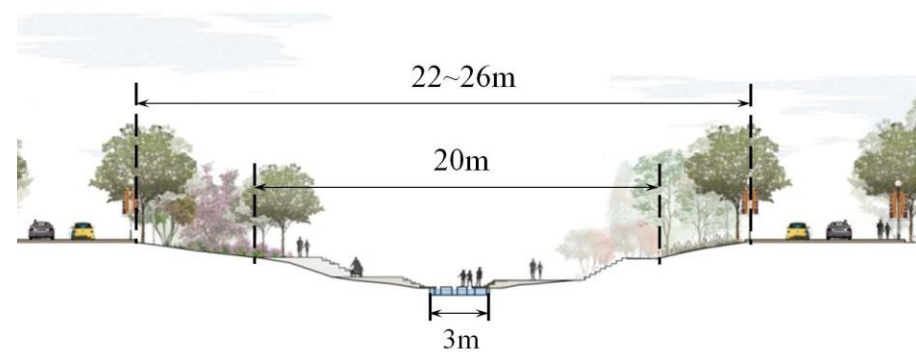


图 5-12 南栗明渠（仓兴街-裕翔街）生态修复规划断面

新元高速排水渠断面：

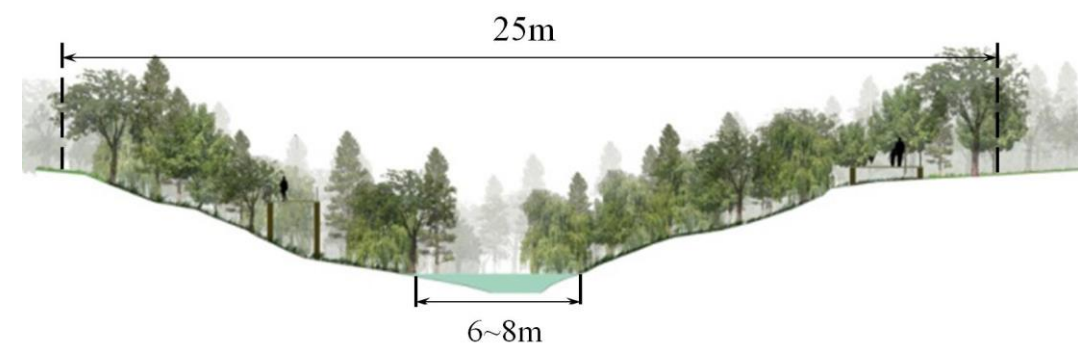


图 5-13 海绵城市建设重点区景观调蓄水体空间布局规划图

表 5-2 海绵城市建设重点区景观调蓄水体规划概况表

序号	建设状态	所属公园	水体面积（公顷）	主要功能
1	规划	规划公园 1	0.53	景观、雨水径流调蓄
2	现状	元南公园	0.37	景观、雨水径流调蓄
3	现状	世纪公园	0.32	景观、雨水径流调蓄
4	现状	世纪公园	0.54	景观、雨水径流调蓄
5	现状	世纪公园	0.4	景观、雨水径流调蓄
6	现状	世纪公园	0.55	景观、雨水径流调蓄

1.3 景观调蓄水体规划布局

规划区景观调蓄水体均位于公园内，其中现状景观水体总面积为 2.18 公顷，规划景观水体总面积为 7.87 公顷，如下图与下表所示。景观水面在非汛期主要以生态景观功能为主，在汛期需承担公园内径流水体调蓄和上游超标雨洪调蓄。

序号	建设状态	所属公园	水体面积（公顷）	主要功能
7	规划	南茵河公园	2.12	景观、雨水径流调蓄
8	规划	南茵河公园	2	景观、雨水径流调蓄
9	现状	丁香园	0.49	景观、雨水径流调蓄
10	现状	绿洲公园	1.27	景观、雨水径流调蓄
11	规划	南部公园	1.46	景观、雨水径流调蓄

综合规划区排水河渠与景观调蓄水体总面积，求得规划区规划水面率为 1.0%。

2 “绿色”空间规划

2.1 平面布局

规划区内的绿色空间按建设规模和功能定位可分为公园绿地、农林和防护绿地，以及沿城市河渠与交通道路布置的带状绿地和道路绿化带等。其中公园绿地包括市级公园（综合性）、居住区公园、带状公园和街旁游园；农林用地和生产防护绿地属于规划保护为主的绿色空间。



图 5-14 海绵城市建设重点区绿色空间分类规划图

2.2 综合性公园规划布局及海绵设施建设指引

（1）公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有 6 个综合性公园，包括 4 个现状公园：世纪公园、高尔夫公园、绿洲公园、东环公园，2 个规划新建公园：南部公园、东南中心公园，公园规划建设概况

如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-3 海绵城市建设重点区综合性公园概况表

编号	名称	建设状况	级别或类型	基本功能	面积（公顷）
1	世纪公园	已建	市级	综合公园	18.1
2	高尔夫公园	已建	市级	综合公园	26.5
3	绿洲公园	已建	市级	综合公园	8.4
4	东环公园	已建	市级	综合公园	17.7
5	东南中心公园	规划	市级	综合公园	12.2
6	南部公园	规划	市级	综合公园	12.5

（2）海绵建设指引

- 1) 现状公园需通过海绵化改造，控制公园范围内产生的径流雨水就地调蓄，不形成外排水；
- 2) 东环公园内建设雨水调蓄设施，调控汇水区内的径流雨水；
- 3) 南部公园规划建设面积为 6.7 公顷的湿地，打造湿地水系，用于景观和水质改善。
- 4) 公园水体可通过渗渠和渗井集中入渗地下水，其中渗渠通常呈长方形，主要沿公园道路铺设于地下，渗井通常呈长方形或圆形，主要设置在屋顶雨落管附近或地势低洼处，便于将雨水收集入渗地下。结合国内外研究经验，取汇水区面积与单个设施的面积比为 10:1 进行设计，渗渠底部宽度一般在 0.6-2.4m 之间，单个渗井面积为 2m²。

2.3 居住区公园规划布局及海绵设施建设指引

（1）公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有 12 个综合性公园，包括 5 个现状公园：丁香园公园、龙卡公园、富强公园、欧韵公园、元南公园，7 个规划新建公园，公园规划建设概况如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-4 海绵城市建设重点区居住区公园概况表

编号	名称	建设状况	级别或类型	基本功能	面积（公顷）
1	丁香园公园	已建	区级	居住区级公园	5.2
2	龙卡公园	已建	区级	居住区级公园	2.5

编号	名称	建设状况	级别或类型	基本功能	面积（公顷）
3	富强公园	已建	区级	居住区级公园	2.0
4	欧韵公园	已建	区级	居住区级公园	5.1
5	元南公园	已建	区级	居住区级公园	2.2
6	规划 7 个公园	规划	区级	居住区级公园	20.9



图 5-15 海绵城市建设重点区居住区公园平面布置图

(2) 海绵建设指引

1) 元南公园、欧韵公园、龙卡公园丁香园等三个公园内布置有径流调蓄设施，丁香园布置有内涝调蓄设施，调蓄汇水区内的雨水径流和内涝；

2) 公园绿地应进行适当海绵化改造，通过生物滞留设施、透水铺装等设施建设，控制公园范围内产生的径流雨水就地调蓄，不形成外排水。

3) 公园内设计渗渠和渗井，渗渠底部宽度一般在 0.6-2.4m 之间，单个渗井面积为 2m²。取汇水区面积与单个设施的面积比为 10:1 进行设计。

2.4 道路带状公园规划布局及海绵设施建设指引

(1) 公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有现状道路带状公园 95 个，规划道路带状公园 133 个，公园规划建设概况如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-5 海绵城市建设重点区道路带状公园概况表

编号	名称	建设状况	公园个数	面积（公顷）
1	现状道路带状公园	已建	95	72.3
2	规划道路带状公园	规划	133	129.8



图 5-16 海绵城市建设重点区道路带状公园平面布置图

(2) 海绵建设指引

1) 宽度较大的带状公园可通过竖向调整将居民区或临近道路的雨水引入，通过布置生物滞留设施，进行雨水径流调控；

2) 对于已发生内涝积水的区域，还可在带状公园布置下渗设施（如渗渠、渗井），将周边的雨水引入，集中下渗。

表 5-6 海绵城市建设重点区道路带状公园海绵设施建设指引表

公园名称	设施类型	类型	面积（公顷）	生物滞留（m ² ）	透水铺装（m ² ）	渗渠（m）	海绵设施比例
现状道路带状公园	植草沟、渗渠、渗井	改造	72.3	13779	3798	4703	3.2%
规划道路带状公园	雨水花园、植草沟、渗渠、渗井	规划	129.8	51710	12458	8824	5.8%

2.5 滨水带状公园规划布局及海绵设施建设指引

（1）公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有现状滨水带状公园 24 个，规划滨水带状公园 20 个，公园规划建设概况如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-7 海绵城市建设重点区滨水带状公园概况表

编号	名称	建设状况	公园个数	面积（公顷）
1	现状滨水带状公园	已建	24	19.7
2	规划滨水带状公园	规划	20	48.5



图 5-17 海绵城市建设重点区滨水带状公园平面布置图

（2）海绵建设指引

- 1) 结合河道生态岸线建设，滨水带状公园内可布置植被缓冲带、生物滞留设施等海绵设施；
- 2) 植被缓冲带能过滤径流悬浮颗粒物及相关污染物，可削减进入河道水体的面源污染量。

表 5-8 海绵城市建设重点区滨水带状公园海绵设施建设指引表

公园名称	设施类型	类型	面积（公顷）	生物滞留（m ² ）	透水铺装（m ² ）	植被缓冲带（m）	海绵设施比例
现状滨水带状公园	生物滞留设施、透水铺装、植被缓冲带	改造	19.7	3180	890	4703	6.8%
规划滨水带状公园	生物滞留设施、透水铺装、植被缓冲带	规划	48.5	27728	7643	650	7.5%

2.6 街旁游园规划布局及海绵设施建设指引

（1）公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有现状街旁游园 6 个，规划街旁游园 15 个，公园规划建设概况如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-9 海绵城市建设重点区街旁游园概况表

编号	名称	建设状况	公园个数	面积（公顷）
1	现状街旁游园	已建	6	3.6
2	规划街旁游园	规划	15	10.7



图 5-18 海绵城市建设重点区街旁游园平面布置图

(2) 海绵建设指引

1) 街旁游园占地面积不大，适宜建设景观效应较好的雨水花园，将公园内以及周边的雨水引入进行净化和调蓄；

2) 雨水花园或植草沟的建设规模应能满足公园设计降雨条件下，公园范围雨水径流不外排的要求。

表 5-10 海绵城市建设重点区街旁游园海绵设施建设指引表

公园名称	设施类型	类型	面积 (公顷)	生物滞留 (m ²)	透水铺装 (m ²)	海绵设施比 例
现状街旁游园	雨水花园、植草沟、透水铺装	改造	3.6	648	213	2.9%
规划街旁游园	雨水花园、植草沟、透水铺装	规划	10.7	8113	2236	10.9%

2.7 道路绿化道规划布局及海绵设施建设指引

(1) 公园规划概况与平面布置

根据总规土地利用方案，规划区有现状道路绿化带 666 个，规划道路绿化带 176 个，公园规划建设概况如下表所示，平面位置如下图所示。

表 5-11 海绵城市建设重点区道路绿化带概况表

编号	名称	建设状况	公园个数	面积(公顷)
1	现状街旁游园	已建	666	31.9
2	规划街旁游园	规划	176	10.1

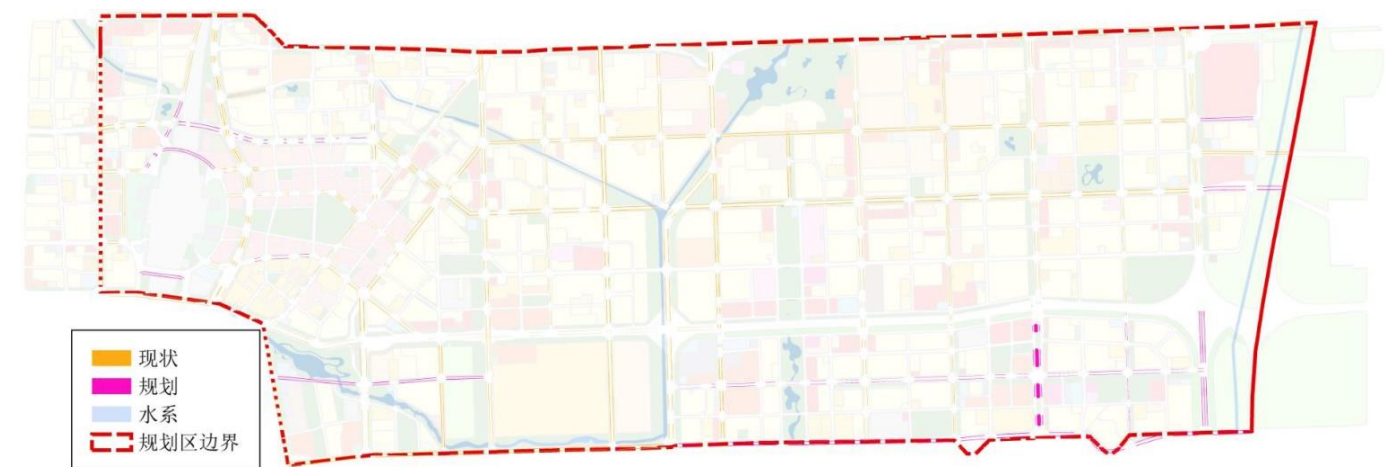


图 5-19 海绵城市建设重点区道路绿化带平面布置图

(2) 海绵建设指引

1) 现状道路如塔北路、建华大街、槐安路、富强大街、体育大街等主干道路，应对道路绿化带进行海绵化改造；

2) 新建道路应严格遵照海绵建设要求，道路绿化带应能够对道路雨水径流进行有效控制。

表 5-12 海绵城市建设重点区道路绿化带海绵设施建设指引表

公园名称	设施类型	类型	面积 (公顷)	生物滞留 (m ²)	透水铺装 (m ²)	海绵设 施比例
现状街旁游园	雨水花园、植草沟、透水铺装	改造	31.9	40710	2155	13%
规划街旁游园	雨水花园、植草沟、透水铺装	规划	10.1	77571	4107	80.9%

2.8 农林与防护绿地规划布局及海绵设施建设指引

(1) 公园规划概况与平面布置

规划区农林用地与生产防护绿地规划总面积为 277.1 公顷，其中现状面积为 1.1 公顷，规划新建面积为 276.公顷，农林与防护绿地规划建设平面位置如下图所示。



图 5-20 海绵城市建设重点区农林与防护绿地平面布置图

（2）海绵建设指引

- 1) 农林防护绿地是区域重要的生态屏障，应优先保障用地空间；
- 2) 新元高速排水渠规划渠道位于农林用地内，应选择生态岸线形式建设。

第六章 雨水资源利用规划

1 雨水资源化利用的可利用量计算

根据《石家庄市海绵城市规划设计导则》中规定：场地内硬化屋面计算产流 2 毫米、初雨弃流 3 毫米外的降雨量作为可利用量；场地内硬化路面和广场计算产流 2 毫米、初雨弃流 4 毫米外的降雨量作为可利用量；同时，依据单位硬化面积调蓄容积设计标准，取 30 毫米降雨量作为可利用的上限值；

典型年中共 18 场降雨达到可利用的标准，规划区范围内可利用的屋面雨水对应降雨量为 138.3 毫米，规划区范围内可利用的路面和广场雨水对应降雨量为 122.7 毫米。

规划片区场地内年雨水资源化利用总量为 78.7 万立方米。

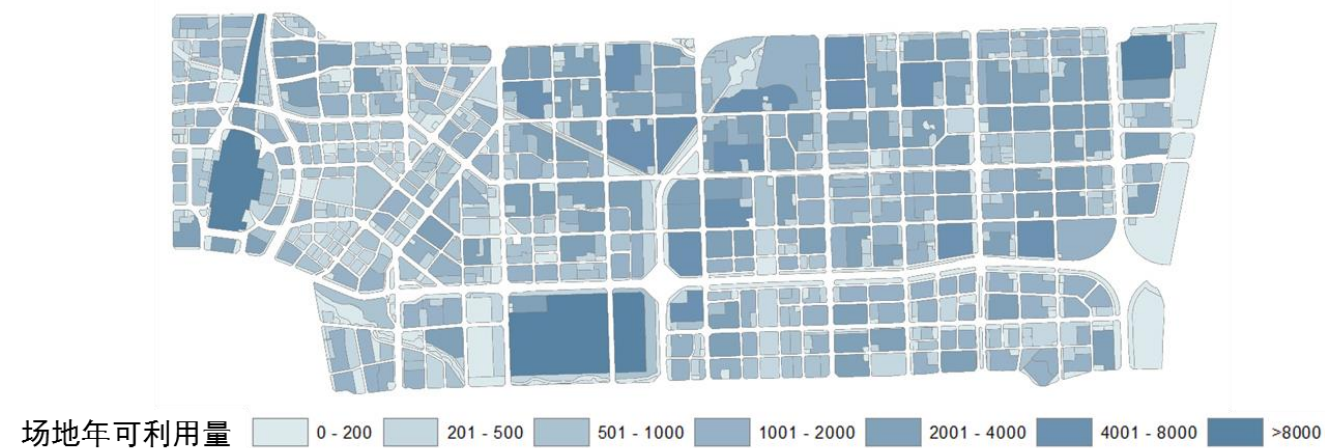


图 6-1 规划片区场地年可利用水量空间分布

1.1 公共调蓄设施雨水可利用量计算

根据规划的调蓄设施汇水面积、实际降雨利用量等，计算每个公共调蓄设施的雨水年可利用量，如下表所示。规划区范围内公共调蓄设施年雨水资源化利用总量为 22.5 万立方米。

表 6-1 公共调蓄设施雨水年可利用量

类型	编号	位置	上游汇水区面积 (公顷)	实际降雨利用量 (毫米)	年可利用量(立方米)
内涝调蓄	1	丁香园公园	153	16	19200
	2	规划公园 1	93	40	29600
	3	规划公园 2	42	40	13440
径流控制调蓄	4	东环公园	176	20	27200
	5	体育公园	153	20	24000
	6	规划公园 3	40	20	6400
	7	元南公园	30	20	4800
	8	东环公园	118	20	19200
	9	龙卡公园	51	20	8000
	10	欧韵公园	403	8	28800
	11	世纪公园	283	20	44800

根据上述计算结果，规划片区场地内年雨水资源化利用总量为 78.7 万立方米，公共调蓄设施年雨水资源化利用总量为 22.5 万立方米，总利用率为 6.62%。

2 雨水资源化可利用类型及对象

2.1 雨水资源化可利用类型

雨水资源化可利用类型主要分为四类：雨水桶/罐、雨/蓄水池、公共调蓄设施和入渗设施（渗渠、渗井、渗室等）。

2.2 雨水资源化可利用对象

雨水通过上述设施收集后，可再用于道路喷洒、绿化浇灌、冲厕杂用、入渗回补地下水等各类用途。

根据《室外排水设计规范》(GB50013-2006)，浇洒绿地用水指标为 1.0-3.0 升/(平方米·日)；石家庄市一般在 3 月份浇洒返春水，11 月下旬或 12 月初浇洒封冻水，即参照本地实际浇洒天数

将用水指标折成年用水量为 0.27-0.81 立方米/（平方米·年）。根据《河北省地方标准用水定额第 3 部分：生活用水》（DB13/T1161.3-2009）与《石家庄市中心城区给水工程规划（2014-2020 年）》中的数据，绿化用水指标取 0.6 立方米/（平方米·年），因此本规划中对场地内的绿化用水指标取 0.6 立方米/（平方米·年）。

根据场地地块内的绿地面积，计算建筑与小区地块内所有绿地的年浇洒用水量 304.7 万立方米，规划区内雨水资源化利用量可替代 26%左右的浇洒量，即建筑与小区内的所有绿地 70 日的浇洒量。

公共调蓄设施收集的雨水首先用于公园内的绿地。根据典型年分析，收集次数为两次，分别在 7 月与 9 月，考虑到雨水储蓄的水质情况，可用于公园内的绿地浇洒用水，共计 60 日，共用水量约 9.1 万立方米；剩余水量主要用于市政道路喷洒。

石家庄一年道路喷洒和冲洗时间是 8 个月，为每年 3 月 15 号至 11 月 15 号，共计 244 日。根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），喷洒道路用水可按喷洒面积以 2.00-3.00 升/（平方米·日）计算。根据《给水排水设计手册—第 2 册建筑给水排水（第二版）》中的数据，喷洒道路用水定额为 1.00-1.50 升/（平方米·次），喷洒次数为 2-3 次/日，则道路喷洒用水量可取 2.00-4.50 升/（平方米·日）。考虑石家庄灰尘多，空气质量较差，现状每天道路喷洒次数为 3 次，因此本规划确定道路喷洒用水指标取 3.00 升/（平方米·日）。

根据计算，公共调蓄设施收集的剩余水量为 13.4 万立方米，规划区内所有道路单日的喷洒用水量为 2344.5 立方米，因此剩余水量可供规划区内所有市政道路喷洒约 57 日，即可替代 23%左右的道路喷洒量。

回补地下水的雨水入渗主要分为两部分，场地内绿地的自然下渗与大型绿地或公园内入渗设施的收集入渗。其中场地内的雨水通过屋面、路面汇集，一部分被蓄水池、雨水桶收集，另一部分则通过场地内的断接管、消能设施进入绿地自然下渗，回补地下水；大型公园或绿地内建设渗渠、渗井等入渗设施，并配套渗排管、预处理设施，将园内路面的雨水经过初步净化，引入入渗设施下渗，回补地下水；或通过泵站将公共调蓄设施内临时储存的多余雨水抽入入渗设施内进行下渗回补。根据公园规划的入渗设施，经初步测算，规划区范围内每年雨水的下渗回补量可达 4.1 万立方米。

第七章 海绵城市建设控制指引

1 指标控制要求

1.1 用地控制指标

1) 建筑密度

各类建设用地的建筑密度，按照《石家庄市城乡规划管理技术规定》应当符合以下规定：居住用地建筑密度不大于 35%，同时还应符合《城市居住区规划设计规范》关于住宅建筑净密度控制要求；商业服务业设施用地建筑密度一般不大于 50%，用地局促或有特殊功能要求的经交评论证后确定；工业用地、物流仓储用地建筑系数不低于 30%，建筑密度不大于 60%；行政办公用地建筑密度不大于 40%；中高等教育设施用地建筑密度不大于 25%；医疗卫生用地建筑密度不大于 35%。

2) 绿地率

各类建设用地的绿地率，根据《城市绿化规划建设指标的规定》和《石家庄市城市园林绿化管理条例（修订案）》应符合以下规定：新建居住区绿地占居住区总用地比率不低于 30%；工业企业、交通枢纽、仓储、商业中心等绿地率不低于 20%；产生有害气体及污染工厂的绿地率不低于 30%，并根据国家标准设立不少于 50 米的防护林带；学校、医院、疗养院所、机关团体、公共文化设施、部队等单位的绿地率不低于 35%。

3) 实土绿化率

实土绿化率为实土绿化面积（实土下方无地下空间开发）与场地总绿化面积之比。

为保障海绵设施的建设空间，新建场地内实土绿化率不宜低于 30%。

4) 地下空间开发

针对有地下空间开发的场地，地下室顶面覆土厚度不宜小于 1.5m，海绵设施类型的选择应以无渗透型生物滞留设施为主，该类型设施底部需布置渗排管，海绵功能以滞、蓄、净为主，具体做法参照《石家庄市海绵城市规划设计导则》中的技术要求。

1.2 场地海绵设施控制指标

1) 调蓄设施

新建工程（非居住区项目）硬化面积达 10000 m² 及以上的项目，应配建雨水调蓄设施，具体配建标准为：每 1000 m² 硬化面积配建容积不小于 20 m³ 的雨水调蓄设施。

新建居住区项目硬化屋顶面积达 5000m² 的应配建雨水调蓄设施，每 1000 m² 硬化屋顶面积配建容积不小于 20 m³ 的雨水调蓄设施。

调蓄设施布局及容积计算应满足以下要求：

①雨水调蓄设施包括具有调蓄空间的景观水体、降雨前能及时排空的雨水收集池、雨水桶（罐）、雨水调蓄池、洼地以及入渗设施等。

②调蓄设施优先采用生态绿色的设施，其次采用雨水调蓄池等灰色设施。

③雨水调蓄设施计入总调蓄容积的大小不应大于对应年平均径流总量控制率下该设施收水范围内实际降雨径流量。

2) 生物滞留设施

生物滞留设施占汇水区内硬化面积百分比不宜低于 10%。

3) 透水铺装

既有居住用地、商业服务业用地、公共管理与公共服务设施用地改造，除机动车道以外的硬化地面，透水铺装率不宜低于 30%；新建居住用地、商业服务业用地、公共管理与公共服务设施用地，除机动车道以外的硬化地面，透水铺装率不宜低于 75%。

改建城市广场透水铺装率不宜低于 50%，新建城市广场透水铺装率不宜低于 70%。

4) 绿色屋顶率

新建商业建筑及公共建筑推荐建设一定规模的绿色屋顶，绿色屋顶绿化率不宜低于 20%。

1.3 道路海绵设施控制指标

1) 生物滞留设施

改建道路，生物滞留设施占侧分带绿化面积百分比不宜低于 40%；

新建道路，生物滞留设施占侧分带绿化面积百分比不宜低于 60%。

2) 生态树池

改建与新建道路,人行步道中树池的面积不宜低于 人行步道总长度×1m 的面积 的 10%,宜控制在 20%-25%。

3) 透水铺装

改建道路人行道透水铺装率不宜低于 40%;新建道路人行道透水铺装率不宜低于 60%。

1.4 与城市控制性详细规划的衔接

通过该规划的目标控制及分解,以及相应设施的规划布局,同时结合《石家庄市海绵城市规划设计导则》和《石家庄市海绵城市规划建设管理暂行办法》,该规划中的相关内容可以纳入控制性详细规划中。

海绵城市年径流总量控制率、年径流污染控制率、场地调蓄设施控制指标、蓝色空间和绿色空间用地布局、规划布局的 11 个调蓄设施(调蓄规模),应作为刚性内容纳入控规中。

场地的生物滞留设施占硬化面积百分比、透水铺装率、绿色屋顶率,道路的生物滞留设施、生态树池、透水铺装建设指标作为指导性标准纳入控规。

2 海绵建设指标与年径流总量控制率规划指引

通过对不同用地类型及道路的海绵设施模型评估,针对改造和新建两种不同状态对年径流总量控制率进行了模拟,可以科学的确定相应的海绵设施建设指标所能实现的年径流总量控制率目标,对后续的场地及道路的海绵化设计有一定的指导作用。

(1) 场地

1) 海绵建设指标

场地的海绵城市的规划方案分为改造和新建两种类型,两类海绵设施建设基本指标见下表。

表 7-1 海绵设施建设基本指标

状态	生物滞留设施与硬化面积比	透水铺装率	屋顶绿化率(商业建筑及公共建筑)	单位硬化面积控制容积 m3/ha
新建	≥10%	≥75%	≥20%	≥200

状态	生物滞留设施与硬化面积比	透水铺装率	屋顶绿化率(商业建筑及公共建筑)	单位硬化面积控制容积 m3/ha
改造	≥5%	≥30%	—	—

2) 年径流总量控制率目标

针对 5 中不同开发强度的用地类型,得出其在海绵建设指标下所能实现的年径流总量控制目标,其他类型的用地开发,可以进行相应的差值参考。

表 7-2 各类型场地正常年年径流总量控制率

用地类型	绿地率 (%)	建筑密度 (%)	年径流总量控制率%	
			改造	新建
1	30	30	≥60%	≥80%
2	30	35	≥60%	≥80% (无) / ≥80% (有)
3	30	40	≥60%	≥80%
4	30	45	≥60%	≥80%
5	30	50	≥60%	≥80%

注:表中“无”、“有”分别代表无绿色屋顶和有绿色屋顶两种方案。

(2) 道路

1) 海绵建设指标

道路的海绵城市的规划方案分为改造和新建两种类型,两类海绵设施建设基本指标见下表。

表 7-3 海绵设施建设基本指标

状态	生物滞留设施与侧分带绿化面积比	透水铺装率	生态树池
改建道路	≥40%	≥40%	≥10%
新建道路	≥60%	≥60%	≥20%

2) 年径流总量控制率目标

针对 8 中道路断面类型,得出其在海绵建设指标下所能实现的年径流总量控制目标,其他

类型的道路, 可以进行相应的差值参考。

表 7-4 道路信息表

道路 编号	人行 道宽 度 (m)	自行 车 道 (m)	侧分 带 宽 度 (m)	机 动 车 道 (m)	中 央 分 隔 带 宽 度 (m)	道 路 总 宽 度 (m)	年径流总量控制率	
							改 建	新 建
1	4.5	0	0	10.5	0	30.0	≥40%	≥45%
2	6.5	0	0	6.0	0	25.0	≥45%	≥55%
3	5.0	0	0	7.5	0	25.0	≥45%	≥55%
4	5.0	0	0	10.0	0	30.0	≥40%	≥45%
5	3.5	4.0	2.0	10.5	0	40.0	≥65%	≥70%
6	5.5	4.5	2.5	7.5	0	40.0	≥65%	≥70%
7	5.8	5.0	3.0	11.25	0	50.0	≥65%	≥70%
8	5.0	5.0	4.0	14.5	3.0	60.0	≥70%	≥75%

第八章 海绵建设项目工程量统计及投资估算

1 海绵建设项目概况

规划区海绵建设项目包括河流水系、公园绿地、公共建筑、居住小区、道路广场、市政管网与调蓄设施、信息化平台建设等多种类型，海绵设施建设总投资约 39.03 亿元。其中建筑与小区海绵化建设总共约 15.3 亿元，占总投资的 40%左右。

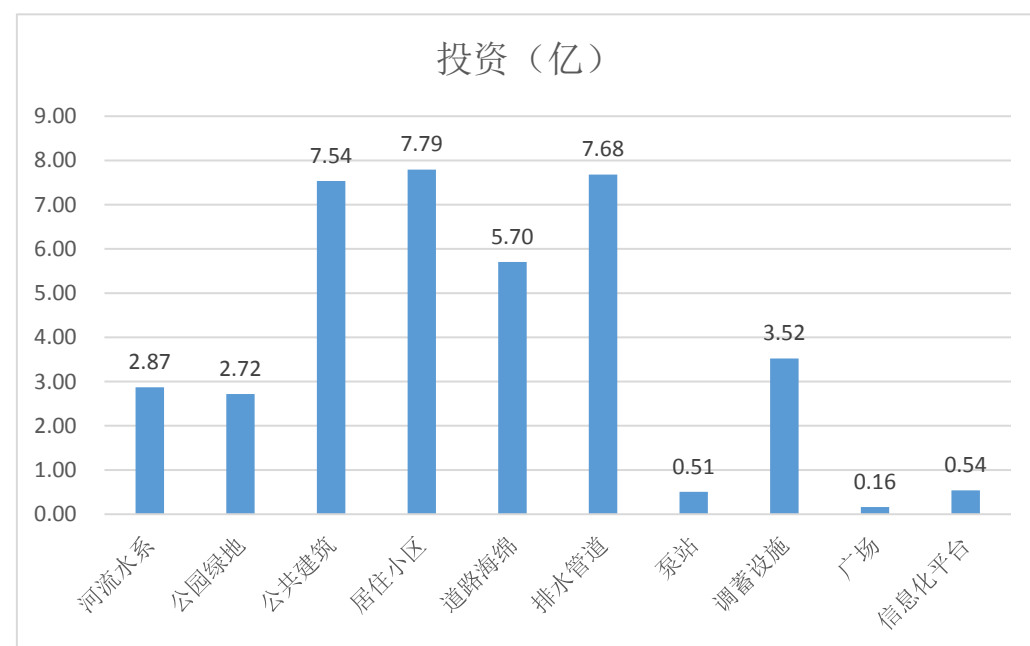


图 8-1 各类项目海绵设施建设投资统计图

2 河流水系工程量统计及投资估算

规划区河流水系海绵设施建设项目共 13 项，总投资约 2.87 亿元。其中水系建设项目 2 项，建设长度 5.03km，总投资约 1.26 亿元；河渠生态化改造项目 3 项，改造渠道长度 6km，总投资约 1.2 亿元；南栗明渠黑臭水体治理项目 10 项，总投资约 4130 万元。

3 公园绿地工程量统计及投资估算

规划区公园绿地海绵设施建设项目共 310 项，总投资约 2.71 亿元。其中新建项目 177 项，

公园绿地总面积约 2.34km²，总投资约 2.04 亿元；改造项目 133 项，公园绿地总面积约 1.57km²，总投资约 6740 万元。

4 公共建筑工程量统计及投资估算

规划区公共建筑海绵设施建设项目共 228 项，地块总面积约 5.0km²，总投资约 7.53 亿元。其中新建项目 203 项，地块面积约 3.06km²，投资约 5.42 亿元；改造（包括在建）项目 25 项，地块面积约 1.9km²，投资约 2.11 亿元。

5 居住小区工程量统计及投资估算

规划区居住小区海绵设施建设项目共 197 项，地块总面积约 6.59km²，总投资约 7.79 亿元。其中新建项目 85 项，地块面积约 2.03km²，投资约 2.98 亿元；改造（包括在建）项目 112 项，地块面积约 4.55km²，投资约 4.81 亿元。

6 道路广场（海绵设施）工程量统计及投资估算

6.1 道路（海绵设施）工程量统计及投资估算

规划区道路海绵设施建设项目共 139.2 千米，总投资约 5.7 亿元。其中新建道路 92.9 千米，投资约 3.81 亿元；改造道路 46.3 千米，投资约 1.89 亿元。

6.2 广场工程量统计及投资估算

规划区广场海绵设施建设项目共 9.4 公顷，总投资约 0.16 亿元。其中规划新建广场 900 平方米，投资约 16 万元；改造（包括在建）广场 9.4 公顷，投资约 1600 万元。

7 排水管网及泵站工程量统计及投资估算

规划区排水管网工程总长 89.9 公里，其中改造 20.7 公里、新建 69.2 公里，涉及路段 230 个；

泵站工程为改造槐安路泵站（包含泵站及配套调蓄池），规模为 2 立方米/秒。排水管网工程总投资为 7.68 亿元，泵站投资 5050 万元，合计 8.18 亿元。

8 调蓄设施工程量统计及投资估算

规划区共布置 11 个调蓄设施，总调蓄容积约 14.1 万立方米，总投资约 3.52 亿元。