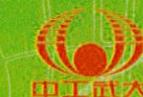




咸宁市城区海绵城市专项规划（2016–2030）

2017.08



中工武大设计研究有限公司
CAMCE WHU DESIGN & RESEARCH CO., LTD.



工程名称：咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

委托单位：咸宁市住房和城乡建设委员会

编制单位：中工武大设计研究有限公司

协编单位：咸宁市人民政府

咸宁市住房和城乡建设委员会

院 长：王洪君

项目审定：王洪君

项目校审：刘家伟 王庆博

项目负责：刘家伟

编制人员：刘家伟 周超凡 刘小娇 李倩莹

田守安 李松翰 周永刚

目 录

前 言.....	1
第1章 规划背景与现状概况.....	3
1.1 城市概况.....	3
1.1.1 地理位置.....	3
1.1.2 气候.....	3
1.1.3 地质地貌.....	3
1.1.4 土壤与植被.....	3
1.1.5 自然资源.....	3
1.1.6 河流水系.....	4
1.1.7 历史沿革.....	4
1.1.8 社会经济.....	5
1.2 上位规划概要.....	6
1.3 相关专项规划概要.....	8
第2章 现状分析.....	11
2.1 基础分析.....	11
2.1.1 降水、径流及洪涝特点.....	11
2.1.2 下垫面分析.....	11
2.1.3 水资源状况.....	12
2.1.4 水环境质量状况.....	12
2.1.5 现状工程体系及设施情况.....	13
2.2 问题识别.....	15
2.2.1 水安全方面.....	15
2.2.2 水资源方面.....	16
2.2.3 水环境方面.....	16
2.2.4 水生态方面.....	16
2.2.5 其他.....	17

2.3 海绵城市规划的必要性.....	17
2.3.1 城市建设需重点解决的问题.....	17
2.3.2 海绵城市建设的优势.....	18
2.4 海绵城市规划的可行性.....	19
2.4.1 符合国家政策.....	19
2.4.2 低影响开发措施技术日益成熟.....	20
2.5 咸宁市自身优势.....	20
2.6 海绵城市建设的风险.....	21
第3章 规划总论.....	22
3.1 规划依据.....	22
3.2 规划范围.....	22
3.3 规划期限.....	22
3.4 总体目标.....	22
3.5 规划指标体系.....	23
3.5.1 海绵城市建设指标体系.....	23
3.5.2 水生态指标.....	23
3.5.3 水环境指标.....	27
3.5.4 水资源指标.....	27
3.5.5 水安全指标.....	28
第4章 规划原则与思路.....	30
4.1 规划原则.....	30
4.2 总体思路.....	31
4.3 低影响开发措施选择.....	32
4.3.1 “渗”、“滞”.....	32
4.3.2 “蓄”.....	36
4.3.3 “净”.....	38
4.3.4 “用”.....	38
4.3.5 “排”.....	38

第5章 海绵城市区域划分及指标分解.....	40	7.1.2 北部空间.....	68
5.1 海绵城市空间格局构建.....	40	7.1.3 官埠桥片区.....	71
5.1.1 生态敏感区.....	40	7.1.4 横沟片区.....	74
5.1.2 水文地质.....	41	7.1.5 马桥片区.....	77
5.1.3 内涝风险区.....	41	7.1.6 温泉片区.....	80
5.1.4 场地竖向.....	41	7.1.7 永安片区.....	84
5.2 海绵城市功能区划.....	42	7.1.8 宝塔片区.....	87
5.3 各区域指标分解.....	43	7.1.9 经济技术开发区.....	90
第6章 海绵城市系统规划.....	44	7.1.10 旅游新城.....	93
6.1 自然生态保护.....	44	7.2 城市道路控制.....	94
6.2 水资源利用系统规划.....	46	7.2.1 城市道路介绍.....	94
6.2.1 水源概念.....	46	7.2.2 城市道路低影响开发设施布置方法.....	94
6.2.2 咸宁市水源地概况.....	47	7.2.3 分区道路控制.....	95
6.2.3 水源地选择.....	51	7.3 城市水域控制.....	97
6.2.4 水资源系统规划.....	51	7.3.1 城区水域现状.....	97
6.3 水环境综合整治规划.....	53	7.3.2 控制方案.....	98
6.3.1 水环境功能区划分介绍.....	53	7.4 海绵城市建设效果.....	99
6.3.2 咸宁市黑臭水体现状.....	53	第8章 建设时序与计划安排.....	100
6.3.3 水环境整治规划.....	54	8.1 近期建设计划.....	100
6.4 水生态修复规划.....	56	8.1.1 与道路和管廊建设相结合.....	100
6.4.1 咸宁市水生态修复相关规划概述.....	56	8.1.2 与棚户区改造相结合.....	104
6.4.2 水生态修复规划.....	60	8.1.3 与黑臭水体整治相结合.....	106
6.5 水安全保障规划.....	61	8.1.4 与广场、公园建设相结合.....	106
6.5.1 现状安全隐患.....	61	8.1.5 其他重点项目建设.....	108
6.5.2 水安全保障规划.....	62	8.1.6 投资估算.....	111
第7章 海绵城市分区控制方案.....	65	8.1.7 近期目标达成情况.....	112
7.1 分区地块控制.....	65	8.2 远期建设计划.....	113
7.1.1 梓山湖片区.....	65	第9章 保障措施.....	114

9.1 规划系统衔接.....	114
9.2 制度体系建设.....	114
9.3 技术标准体系.....	116
9.4 监测与考核体系.....	116
第 10 章 结论与建议.....	118
10.1 结论.....	118
10.2 建议.....	118

前 言

咸宁市位于湖北省南部，处湘鄂赣三省交界之处，武汉、长沙、九江大三角之中。位于北纬 $29^{\circ}02' \sim 30^{\circ}19'$ 、东经 $113^{\circ}32' \sim 114^{\circ}28'$ ，总面积约9861平方公里；咸宁地处华中腹地、长江中游南岸、鄂湘赣三省交汇中心，东临赣北，南接潇湘，西望荆楚，北靠武汉，距北京、上海、广州、成都空中距离均在1000公里左右，是武汉城市圈的核心城市之一。境内交通便捷，京广铁路、京珠高速公路、106和107国道，杭瑞、大广高速公路穿市而过，138公里长江黄金水道依境东流。已开通的武广高速铁路、武汉至咸宁城际铁路让咸宁到武汉更为便捷。良好的区位交通优势，让咸宁成为武汉城市圈和长株潭城市群“两型社会”建设的结合部，成为湖北承接沿海产业转移的桥头堡，成为湖北在中部率先崛起的重要增长极。

《咸宁市城市总体规划》（2010~2030年）、《咸宁市城区供水专项规划》（2012~2030年）、《咸宁市城区排水专项规划》（2013~2030年）均已编制完成，并通过湖北省人民政府审批。《咸宁市城区排水（雨水）防涝综合规划》、《咸宁市城市道路专项规划》、《咸宁市城区地下管线综合专项规划》正在编制当中，咸宁市城区地下管线探测普查工作已完成温泉城区。

随着城市建设的发展，人口规模和用地规模的扩大，特别是改革开放和招商引资的不断深入，人民生活水平的提高，对市政基础设施的要求也再逐步提升。为保障咸宁市城区稳定发展，减少自然资源流失，节约水资源，保护生态环境，避免因内涝造成的人员伤亡、财产损失等灾害，提高城市对内涝的防御能力，支撑咸宁市社会经济可持续发展，受咸宁市住房和城乡建设委员会委托，中工武大设计研究有限公司承担了《咸宁市城区海绵城市专项规划》的编制任务，根据双方确定的工作路线，本规划按照《湖北省咸宁市城市总体规划》（2010~2030年）和《咸宁市城区排水专项规划》《咸宁市城市绿地系统规划》等确定的指导方针，主要完成咸宁市城区规划范围内的海绵城市指标确定，区域划分和指标分解，各类低影响开发设施计算及布局，示范区海绵城市规划，近远期建设安排等。自2015年10月，我们在规划范围内进行现场踏勘，并通过多次沟通，认真听取各方面的意见和建议，收集掌握了规划区域内的大量基础资料，在此基础上，我们对规划方案进行了多层次的比较、论证，最终编制完成了《咸宁市城区海绵城市专项规划》。规划范围包括咸宁市主城区 165km^2 ，辐射正在建设的梓山湖新城、北部空间、旅游新城、高新技术产业园三期等区域，总规划面积 261km^2 。

二〇一六年六月二日，咸宁市住房和城乡建设委员会在住建委四楼会议室主持召开了《咸宁市城区海绵城市专项规划》（以下简称《规划》）评审会，参加会议的有咸宁市住建委、水务局、规划局、林业局、园林局等单位的领导。会议邀请了五名专家组成专家组（名单附后）。与会专家审查了《规划》文件，听取了规划编制单位中工武大设计研究有限公司的汇报，经认真讨论与质询，形成评审意见及回复如下：

一、《规划》内容较为完整，资料较为详实，编制内容和深度符合专项规划编制要求。规划目标明确，指标体系基本合理。专家组一致同意原则通过该《规划》，经进一步修改后按法定程序上报。

二、修改建议及回复：

(1) 加强与咸宁已有规划的衔接，依据《水利部关于印发推进海绵城市建设水利工作的指导意见的通知》完善规划指标。

回复：第6章节《海绵城市系统规划》中，各小节已与相关专项规划衔接，以及9.1章节中对各类相关规划作了要求；新总规正在编制中，待新总规定稿后，需根据新总规作出相应调整。已在第3.5章节补充水利部相关规划指标说明。

(2) 增加现状水域的描述，分析现状，增加海绵城市建设前后的效果对比的章节。突出海绵城市规划建设后的良好效果。

回复：已在第7章节增加现状水域分析、海绵城市建设前景预测、蓄水量统计等相关内容。

(3) 说明如何提升大海绵作用，简述湿地、湖泊、水库等如何扩大容量。细化现状水体保护的具体措施。

回复：已在第7章节增加水域控制方案，具体描述各类水体存在问题及扩容、修复等解决方案。

(4) 规划地块的蓄水措施要创新，针对不同建设地块，提出相应调蓄形式。

回复：已在第4章节增加建筑与小区、道路、广场、公园、绿地等不同地块的蓄水措施。

(5) 细化管理制度，完善保障措施，如须“一书两证”，根据实际情况实施“三同制度”等。

回复：已在第9章节完善“三同制度”及其他各管理制度。

在本次规划编制过程中，得到了咸宁市政府以及市住建委、市水利局、市环保局及相关部门的指导，在征求意见中得到了市有关部门的大力支持与帮助，并提供了相关资料与信息，
在此表示衷心的感谢！

第1章 规划背景与现状概况

1.1 城市概况

1.1.1 地理位置

咸宁市位于湖北省南部，处湘鄂赣三省交界之处，武汉、长沙、九江大三角之中。位于北纬 $29^{\circ}02' \sim 30^{\circ}19'$ 、东经 $113^{\circ}32' \sim 114^{\circ}28'$ ，总面积约9861平方公里；咸宁地处华中腹地、长江中游南岸、鄂湘赣三省交汇中心，东临赣北，南接潇湘，西望荆楚，北靠武汉，距北京、上海、广州、成都空中距离均在1000公里左右，是武汉城市圈的核心城市之一。境内交通便捷，京广铁路、京珠高速公路、106和107国道，以及杭瑞、大广高速公路穿市而过，138公里长江黄金水道依境东流。已开通的武广高速铁路使咸宁到武汉仅15分钟，到广州也只需3个多小时。武汉至咸宁城际铁路、快速通道让咸宁到武汉更为便捷。良好的区位交通优势，让咸宁成为武汉城市圈和长株潭城市群“两型社会”建设的结合部，成为湖北承接沿海产业转移的桥头堡，成为湖北在中部率先崛起的重要增长极。

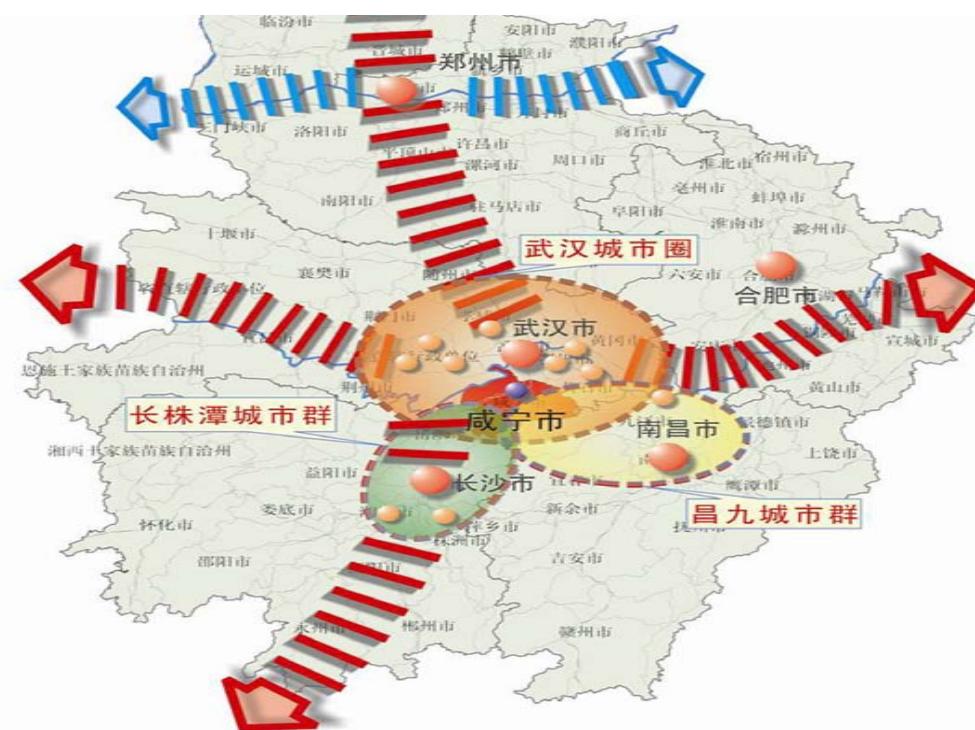


图 1-1 咸宁市区域位置

1.1.2 气候

咸宁属亚热带大陆性季风气候，气候温和，降水充沛，日照充足，四季分明，无霜期长。冬季盛行偏北风，偏冷干燥；夏季盛行偏南风，高温多雨。年平均气温 16.8°C ，极端最高气温 41.4°C ，极端最低气温零下 15.4°C 。年平均日照时间为1754.5小时，年平均无霜期为245—258天。主要灾害性天气有倒春寒、大暴雨、水灾、洪涝及夏旱、伏旱。全市多年平均降水量为1580mm，折合水量155.8亿m³。

1.1.3 地质地貌

咸宁市位于长江中游南岸，幕阜山北麓。大地构造处于扬子准地台东端的下扬子台坪的大冶台褶带的梁子湖凹陷和咸宁台褶束以及幕阜台拗的通山台褶束等3个四级构造单元内。区内出露有元古代至新生代地层，岩浆活动主要集中于通城和九宫山一带。由于地壳运动的影响，区内褶皱断裂发育，形成现今地貌景观。

全市地势南高北低，根据地貌分区，本区可分为3个地貌区：长江湖积冲积平原区、大幕山—雨山低山丘陵区和幕阜山侵蚀构造中山区。

根据咸宁市总体规划资料，咸宁市地震烈度为六度震区。按照国家抗震设防标准，新建工程必须设防，重点工程按提高一度设防。

1.1.4 土壤与植被

咸宁城区土壤共分2个土类，4个亚类，8个土属，14个土种和5个变种。山体土壤主要是红壤和黄红壤，土壤质地轻壤至轻粘，土壤PH值在5.0-6.5之间，成土母岩（质）主要是石灰岩、页岩、第四纪红色粘土和湖积母质。东南山地、丘陵主要是红壤、石灰岩土、山地黄棕壤和紫色土，宜于种植松杉、竹、茶及玉米、红苕、豆类。中部岗地及北部平原主要是红壤和潮土，宜于种植水稻、小麦、油菜与苎麻，也便于发展多种经济。

1.1.5 自然资源

咸宁是全国著名的“桂花之乡”、“楠竹之乡”、“苎麻之乡”、“茶叶之乡”、“温泉之乡”。全市现有桂花面积5万余亩，产量、质量居全国之首，是国家林业部确定的国家花卉苗木基地；楠竹面积160万亩，立竹量2.2亿支，均占湖北省的80%以上；苎麻面积19.92万亩，年产量2.8万吨以上，是全国三大苎麻基地之一；茶园面积15.19万亩，年产量1.69万吨，是著名的产茶大市。咸宁不仅地上有资源，地下还有宝藏，现市已探明储量、可供开发的矿产有50余种，黄金储量居全省第二，嘉鱼县已形成万两黄金的生产规模；大理石、花岗石

等矿产开发前景十分广阔，通山县石材产品已远销美国、日本等 18 个国家和地区；市区温泉被誉为“华中第一泉”，富含银、镁等 10 余种矿物质，可治疗多种疾病。咸宁具有发展水电、火电、风电、核电、天然气能源、抽水蓄能、生物能源、废物利用的巨大优势。由中广核集团投资近 1000 亿元的咸宁核电站已进入施工准备阶段；簰洲湾油气资源勘探获得重要地质成果，初步预测天然气储量达 3000 亿立方米；由香港华润集团投资近 100 亿元、装机近 200 万千瓦的蒲圻火电厂二期工程即将开工建设。“十二五”时期，咸宁将建成华中“大电谷”、全国洁净能源“示范区”、国家能源“博物馆”。

咸宁市处于幕阜山脉向江汉平原过渡地带，地势东南高，西北低，山地、丘陵、岗地、平原兼而有之，素有“六山一水三分田，一分土地为家园”之说。全市国土总面积 9861 平方公里，其中耕地总面积 291.7 万亩，人均耕地仅 1.05 亩（统计数据为 0.79 亩），低于全国人均 1.55 亩、全省人均 1.25 亩的水平。

咸宁市矿产资源以非金属矿产为主，金属矿产次之，能源、水气矿产少。已发现矿产 37 种，其中查明资源储量的矿产 18 种，包括能源矿产 2 种、金属矿产 8 种、非金属矿产 7 种、矿泉水 1 种。全市有 11 种矿产资源的储量列居全省前五位。其中，居全省第一位的有镁、锑、独居石、钽、地热等 5 种矿产，居第二位的有金、铌、冶金用白云岩等 3 种，居第四位的有煤、钒、锰 3 种。

此外，咸宁市地热资源十分丰富，遍及六个县市区，近几年陆续开展了咸宁市温泉地热田地热资源详查及深部勘查、赤壁市五洪山地热田地热资源储量普查、崇阳县浪口地热田地热资源详查、嘉鱼县蛇屋山地热勘查和通山西坑潭、王家庄地热资源普查等工作，查明了各地热田的基本情况。从地热资源普查情况来看，地热流体水化学类型以硫酸钙、重碳酸钙和重碳酸钠型为主。目前，地热田日允许开采量总和 27927 m³，地热资源开发利用有鲜明的季节性特征，春冬两季多，夏秋两季少。

1.1.6 河流水系

咸宁市域内江河湖港纵横交错，水库众多，水系发达，咸宁北临长江，境内岸线约 126km。全市境内 50km² 以上大小河流共有 72 条，河长 2241.95km。境内水面面积大于 1km² 的湖泊有 15 个，正常蓄水面面积 289.21km²，正常蓄水量 18.5 亿 m³，其中万亩以上湖泊有西凉湖、斧头湖、大岩湖、密泉湖和黄盖湖等 5 处。

市内水系按流域分有金水、陆水、富水、黄盖湖及梁子湖五大流域。其中：金水流域上游主干称为淦河，发源于咸安区大幕山脉，横穿咸宁市城区，经斧头湖入金水由武汉市江夏区的金口镇金水闸注入长江，城区河段长约 22km，咸宁境内流域面积（包括嘉鱼的一些独立水系）2583km²；陆水流域发源于湖南、湖北、江西三省交界的幕阜山脉，由通城流经崇阳、赤壁、至嘉鱼的陆溪口注入长江，流域面积 4008km²，河长 194.5km，为咸宁境内唯一的一条直接注入长江的一级支流；富水流域发源于通山县，在阳新县的富池口注入长江，咸宁境内流域面积 2504km²；黄盖湖流域属湖北省与湖南省界河，左岸湖南、右岸湖北，由黄盖湖下游的鸭棚口河铁山咀注入长江，咸宁境内河长 140km，流域面积 414km²；梁子湖流域上游高桥河发源于咸安区大幕的双垄村，经梁子湖由鄂州市的樊口闸注入长江，咸宁境内流域面积 494km²。

1.1.7 历史沿革

咸宁市行政建置比较晚，但境内各县（市、区）历史悠久，源远流长。区域周为楚地，隶属南郡，汉属荆州江夏郡，东汉末属东吴。汉初置沙羡县，咸宁、嘉鱼、蒲圻属之；崇阳、通城属南郡下隽县。三国时属吴，吴黄武二年（223 年）置蒲圻县。唐代宗大历三年（768 年）置永安镇，南唐保大十三年（955 年）升为永安县，宋景德四年（1007 年）易名咸宁县。南唐保大十一年（953 年）置嘉鱼县。北宋乾德二年（964 年）置通山县。北宋开宝八年（975 年）置崇阳县。北宋熙宁五年（1072 年）置通城县。公元 1135 年崇阳、通城复并，1145 年复析。元代时，咸宁、嘉鱼、通城、蒲圻、崇阳属湖广行省武昌路，通山隶江淮行省蕲黄道，不久改隶湖广行省兴国路。明、清时期，辖区均属武昌府。民国 21 年（1932 年），通山属湖北省第二行政督察区，其他县属第一行政督察区。1936 年，通山改属第一行政督察区。

1949—1952 年，咸宁、崇阳、通山、通城属大冶专区；嘉鱼、蒲圻属沔阳专区，1951 年改属大冶专区。1952 年撤销大冶专区，咸宁、嘉鱼、通山、通城、蒲圻、崇阳改属孝感地区；1959 年 12 月，隶属武汉市；1961 年改属孝感地区。1965 年 6 月咸宁专区成立，辖咸宁、嘉鱼、蒲圻、通山、崇阳、通城、阳新、鄂城、武昌 9 县。1968 年咸宁专区改称咸宁地区。1975 年 11 月和 1979 年 11 月，武昌、鄂城分别划属武汉市、黄冈地区。1983 年 8 月，撤销咸宁县，设咸宁市，1986 年 5 月，撤销蒲圻县，设蒲圻市。1996 年 12 月，阳新改属黄石市。1998 年 6 月，蒲圻市经国务院批准更名为赤壁市。

1998年12月6日，经国务院批准，撤销咸宁地区和县级咸宁市，设立地级咸宁市。咸宁市设立咸安区，以原县级咸宁市的行政区域为咸安区的行政区域。12月22日，湖北省人民政府批复，原咸宁地区的赤壁市由咸宁市代管。

1.1.8 社会经济

咸宁市辖嘉鱼县、通城县、崇阳县、通山县、赤壁市、咸安区四县一市一区，共设12个乡、51个镇、6个办事处，下辖1049个村民委员会、10145个村民小组。咸安区辖汀泗桥、官埠桥、双溪桥、马桥、高桥、横沟桥、贺胜桥、向阳湖、桂花9个镇，浮山、永安2个办事处和大幕1个乡，温泉经济技术开发区辖温泉办事处。

2015年末，全市常住人口250.7万人，比上年末增加1.78万人。城镇化率49.95%，比上年提高1.27个百分点。全年户籍人口出生7.46万人，出生率为24.98‰；人口死亡0.89万人，死亡率为3‰。户籍人口自然增长率为21.98‰。

城乡居民收入持续增加。全年全体居民人均可支配收入为17166元，比上年增长9.47%。其中，城镇常住居民人均可支配收入23505元，增长8.86%；农村常住居民人均可支配收入11940元，增长9.63%。城乡居民收入比为1.97，比去年同期低0.01。

咸宁市是武汉城市圈{全国资源节约型和环境友好型社会（简称‘两型社会’）建设综合配套改革试验区}的重要组成部分。

2015年，面对错综复杂的外部形势和国内经济急迫需要转型的新常态，咸宁市依然全面完成“十二五”收官任务，经济社会发展取得新成就。

一、综合

初步核算，全市完成生产总值1030.07亿元，跨入“千亿元俱乐部”，按可比价计算，比上年增长8%。其中，第一产业178.59亿元，增长5.3%；第二产业500.47亿元，增长7.4%；第三产业351.01亿元，增长10.2%。第三产业成为拉动经济的主要动力，其中批发和零售业、住宿和餐饮业、金融业、营利性服务业及非营利性服务业分别增长9.4%、9.4%、22.2%、10.7%和12.6%。三次产业结构比由上年的17.9:49.4:32.7调整为17.3:48.6:34.1。

市场物价稳定。全年居民消费价格总指数同比上涨1.4%，其中食品类上涨2.3%，烟酒及用品类上涨0.7%，衣着类上涨2.7%，家庭设备用品及服务类上涨2.8%，医疗保健及个人用品类上涨1.4%，娱乐教育文化用品及服务类上涨2.5%，交通和通信类下跌1.2%，居住类下跌0.6%。全年农业生产资料价格总指数下跌1.2%，工业生产者出厂价格总指数下跌3.1%，工业

生产者购进价格总指数下跌4.2%。

市场主体发展较快。全年各类市场主体2.55万户，比上年增长15.9%；其中新登记企业1492户，增长54.1%。

就业持续增加。全年城镇登记失业率1.4%，比上年回落1.17个百分点；城镇新增就业人员5.64万人。

生产效率提高。全年全社会劳动生产率为6.44万元/人，比上年增长5.5%；人均GDP达到41234元，按可比价计算比上年增长7.5%。

二、农业

全年粮食种植面积324.23万亩，比上年增长0.3%。经济作物种植面积317.5万亩，增长0.5%。其中，油料种植面积124.99万亩，增长1.8%；棉花面积3.6万亩，下降21.5%。

全年粮食产量109.43万吨，比上年增长2.1%。夏粮产量5.64万吨，下降5.3%。其中，小麦产量2.55万吨，下降8.5%；秋粮（含早稻）产量103.79万吨，增长2.5%。

特色农业发展步伐加快。“三大百亿产业”中，茶叶达到40.13万亩，油茶面积达到58.3万亩，竹林面积达到150.22万亩。

畜禽水产增长稳定。全年生猪出栏281.23万头，比上年下降2.7%；家禽出笼3749.46万只，下降6.1%；水产品总量26.4万吨，增长4%。

三、工业和建筑业

工业生产平稳。全年全部工业增加值447.83亿元，按可比价计算，比上年增长7.2%。规模以上工业增加值增长7.2%。在规模以上工业中，采掘业下降4%，制造业增长9.4%，电力、燃气及水的生产和供应业下降5.8%。

高新产业发展良好。全年高新技术产业增加值完成85.67亿元，比上年增长9.8%，高于规模以上工业增速2.6个百分点。规模以上工业中的仪器仪表制造业、计算机通信和其他电子设备制造业、其他运输设备制造业等高技术行业分别增长47.3%、42.1%和34.7%，均远高于规模以上工业增速。医药制造业、汽车制造业等六大新兴产业占规模以上工业增加值的比重达到11.7%，比上年提高1.7个百分点，新生力量逐渐壮大。

全年规模以上工业实现主营业务收入1581.46亿元，比上年增长1%；实现利润总额102.85亿元，下降1.5%。规模以上工业企业总资产贡献率17.9%。

建筑业发展较快。全年资质以内建筑业企业105家，建筑业增加值53.09亿元，按可比价

计算，比上年增长8.5%；建筑业总产值133.22亿元，增长11.2%；全年房屋竣工面积582.18万平方米，下降4.5%。

四、固定资产投资

全年全社会固定资产投资1372.52亿元，比上年增长17.2%。其中，固定资产投资（不含农户）1349.62亿元，增长17.5%。其中第一产业投资88.08亿元，增长18.9%；第二产业投资668.99亿元，增长23.5%；第三产业投资592.54亿元，增长11.2%。工业投资667.87亿元，同比增长23.3%，占固定资产投资的比重上升到49.5%。

全年房地产投资59.94亿元，比上年下降45.1%。其中，住宅投资46.82亿元，下降42.4%；商业营业用房投资9.92亿元，下降56.1%。商品房施工面积1350.69万平方米，增长6.3%；商品房销售面积292.73万平方米，下降2.2%；商品房销售额93.02亿元，下降6.2%。

五、国内贸易

全年社会消费品零售额401.04亿元，比上年增长10.9%。分城乡看，城市消费品零售额270.26亿元，增长10.8%；农村消费品零售额130.78亿元，增长11%。分行业看，批发业零售额45.38亿元，增长10.5%；零售业零售额282.22亿元，增长11.1%；住宿业零售额26亿元，增长10%；餐饮业零售额47.44亿元，增长10.2%。

在限额以上零售额中，化妆品类增长20%，金银珠宝类增长15.3%，体育、娱乐用品类增长43.6%，书报杂志类增长16%，中西药品类增长17.2%，汽车类增长11.4%，石油及制品类下降1%。

截至2015年底，全市电商应用企业达1.4万家，电商产业园3个，物流产业园6个。2015年全市电子商务交易额达80亿元，同比增长60%。

六、对外经济

全年商品进出口总额4.84亿美元，比上年增长3.7%。其中出口4.22亿美元，增长6.3%；进口0.62亿美元，下降11.2%。全年实际利用外资0.65亿美元，增长10.1%。全年累计新批准外商投资企业10家，增资企业2家。

截止2015年底，全市备案登记出口企业492家，有出口实绩企业160家，其中出口额过500万美元的企业22家，过千万的企业11家。有53家企业进驻湖北电子商务平台，1家企业在境外设立营销中心。从主要商品出口类别看，机电产品出口0.94亿美元，增长11.1%；服装纺织产品出口1.39亿美元，下降4.1%；医保产品出口0.28亿美元，增长27.3%；轻工产品出口0.18亿

美元，下降20.8%。

七、交通、邮电和旅游

全年货运量4751万吨，比上年增长10%；货物周转量94.6亿吨公里，增长9.2%；客运量6835万人，增长10.3%；客运周转量39.91亿人公里，增长10.2%。

全年邮电业务总量15.26亿元，其中邮政业务总量2.88亿元，电信业务总量12.38亿元。邮政快递发送2.85万件，快递业务收入350万元，比上年增长33.9%。光缆线路长度2.8万公里。固定电话年末用户41.31万户，比上年下降4.4%。移动电话年末用户248.2万户，增长0.1%。互联网宽带接入用户43.37万户，增长0.1%。互联网上网人数78.55万人，增长40.9%。

全年旅游收入206亿元，比上年增长19.8%。其中旅游外汇收入788万美元，增长27.1%；门票收入5.75亿元，增长22.5%。全年接待旅游人数4090万人次，增长21.5%。

八、财政、金融和保险

全年财政总收入109.72亿元，比上年增长13%。地方公共财政预算收入80.12亿元，增长13.2%。其中，税收收入50.29亿元，增长2.6%，税收收入占地方公共财政预算收入的比重为62.8%。地方公共财政预算支出191.03亿元，增长7.3%。其中教育支出增长18.7%，科学技术支出增长22.9%，社会保障和就业支出增长29.5%，节能环保支出20.5%。

2015年末，全市金融机构存款余额1035.44亿元，比年初增加143.71亿元。其中，住户存款余额592.92亿元，比年初增加70.1亿元。全市金融机构贷款余额628.97亿元，比年初增加94.61亿元。其中非金融企业及机关团体贷款382.29亿元，比年初增加61.21亿元。小微企业贷款余额177.29亿元，比年初增加30.44亿元。

全年市级保险机构达到26家，保费收入28.88亿元，比上年增长30.7%。其中，财产险完成保费收入7.55亿元，增长18.5%；人寿险完成保费收入21.33亿元，增长35.6%。全年财产险、人寿险累计赔款金额达7.66亿元，综合赔（给）付率为26.5%。全年保险深度达到2.8%，保险密度达到1169元/人。全年农险保费收入3750.25万元，增长2.5%；实施“政银保”项目共发放贷款15780万元，市场融资渠道进一步拓宽。

1.2 上位规划概要

为适应新时期经济社会的发展需要，适应区域空间结构的发展变化，适应城乡统筹的发展需要，适应咸宁行政区划调整以后的发展要求，新一轮《咸宁市城市总体规划》（2010～2030）已编制完成，并通过审批。

本次规划依据最新总体规划，主要内容如下：

一、中心城区人口规模

加强城市旅游以及城乡统筹对人口增长的引导，至2015年，规划区总人口为95—100万人；城镇人口为61.5万人，其中主城区城镇人口为50万人。至2030年，规划区总人口为120—130万人；城镇人口为98万人，其中主城区城镇人口为72万人。

二、城市性质

根据咸宁城市的区域位置，城市功能和发展趋势，咸宁市城市性质确定为：咸宁市域中心城市，鄂湘赣区域性商贸物流中心，武汉城市圈生态宜居城市，中国温泉旅游名城。

三、城市发展目标

1.城市发展总目标

坚持以人为本、推动科学发展，积极抢抓机遇、实施跨越式发展；坚持依托武汉、服务湖北、辐射湘赣、面向全国，深化改革、扩大开放，加快发展新型制造业、高效清洁能源、现代商贸物流和旅游休闲度假等主导产业，统筹区域和城乡发展，将咸宁建设成为武汉城市圈和长珠潭城市群联结线上节点城市、湖北省南部门户城市、武汉城市圈以温泉为特色的生态旅游文化城市。

2.城市建设发展目标

加快城市建设现代化进程，提供多元化、多层次的公共服务和现代化的交通与基础设施体系，普遍提高人民居住水平，创造高质量的居住生活环境，建设宜居城市；调整优化城市产业布局，建设“两型”新型产业基地，构筑“高增值、强辐射、广就业”的现代服务体系，成为对资本和人才最具吸引力的创业城市；保护“泉、湖、山、林”的自然生态格局，构成合理的生态框架，建成具有滨江滨湖特色的生态城市；保护历史文化，培育温泉养生文化，彰显城市文化内涵，建设高品质的文化城市。

3.城市社会发展目标

坚持以人为本，积极扩大就业，健全社会保障体系，解决关系群众切身利益问题；加快科技、教育、文化、卫生、体育等各项社会事业发展，提高人口素质和人民生活质量；推进资源节约型、环境友好型社会建设，促进人与自然和谐相处；维护社会公平和社会稳定，构建和谐咸宁。

4.经济发展目标

建设鄂南经济强市。到2015年，全市生产总值超过1000亿元，人均GDP超过30000元。到2030年，实现全面小康，地区生产总值达到3172亿元，人均GDP超过90000元，达到湖北省乃至中部地区领先水平。

四、城区用地规模

加强土地集约化利用，至2015年，规划区城镇建设用地总规模控制为74平方公里，其中主城区城市建设用地规模为60平方公里。至2030年，规划区城镇建设用地总规模控制为110平方公里，其中主城区城市建设用地规模为80平方公里，人均城市建设用地110平方米。

五、总规中排水规划摘要

1、完善地区排水系统，增强城市排渍防灾的能力；提高城市污水处理率，保护地区水环境，污水处理率达到95%以上；节约资源和能源，有效利用污水资源，污水再生利用率达到30%以上。

2、主城旧城区近期采用截流式的合流制排水体制，远期实施分流制改造；新区采用雨、污分流制。

3、平均日污水量标准为平均日用水量的85%，并考虑15%地下水的渗入量。主城区近期污水量16.92万m³/d，远期31.78万m³/d；新城（组团）远期污水总量为9.34万m³/d；村镇远期污水量2.14万m³/d。

4、扩建温泉、永安、工业园三座污水处理厂，规划规模分别为8、12、12万m³/d，近期均扩建至6万m³/d，控制用地面积分别7、8.2、8.2公顷。各污水处理厂的尾水均达到一级A标准后排入淦河。

贺胜和梓山湖新城（组团）合建一座污水处理厂，向阳湖、汀泗新城（组团）各建一座污水处理厂，规模均为1.5~6万m³/d，控制用地面积2.25~5公顷。新城（组团）的污水处理厂的尾水不得直接排入斧头湖。

5、沿道路布置管径400~1800毫米的污水收集管道。安排4座污水提升泵站，扩建现状污水泵站一座，规模为0.2~1.1立方米/秒，用地面积控制为0.1~0.15公顷。

6、加强污水处理厂尾水的再生利用，主要用于市政道路清洁、园林绿化，环境景观用水和生态补给用水。

7、雨水流量计算标准为一般地区重现期取一年，地势低洼地区及道路下穿立交路段重现期为三至五年。

8、主城区主要分为四个排水系统，包括淦河排水系统，站北排水系统、官埠桥排水系统和横沟排水系统。西凉湖、贺胜和向阳湖新城（组团）属于斧头湖汇水区，汀泗新城（组团）属于西凉湖汇水区。各雨水排放出口处设置雨水调蓄池或缓冲湿地，避免雨水出口直接排入斧头湖和西凉湖。

9、淦河温泉城区控制为 30.3 米，淦河永安城区控制为 22 米，西凉湖和斧头湖控制为 20.8 米。站北雨水系统、官埠桥雨水系统的主干排水明渠出口处设置排水闸和排水泵站各一座，规模分别为 70、80 立方米/秒，用地面积分别为 2.0、2.2 公顷

1.3 相关专项规划概要

一、给水规划概要

《咸宁市城区供水规划（2012-2030）》已于 2012 年 12 月编制完成，并通过审批。规划年限为 2012~2030 年。其中，近期：2012~2015 年；中期：2016~2020 年；远期：2021~2030 年。

1. 规划范围

给水专项规划范围与总规的规划区一致，范围为：北至咸宁与嘉鱼、武汉的行政界线，东至贺胜桥镇的花坪、黄祠、万秀村，横沟桥镇的凉亭垴、群力村，西至咸宁与赤壁行政界线以及汀泗桥镇的黄荆塘、古塘村，南至马桥镇的高赛、曾铺、鳌山村以及温泉生态旅游区的边界，总用地面积为 674 平方公里；其中主城区范围为现状城区以及向东北拓展至横沟桥镇，向南拓展至马桥镇区域，向西北拓展至向阳湖，总用地面积为 165 平方公里。

2. 供水规模

水厂近期供水规模 31 万 m^3/d ，中期供水规模 37 万 m^3/d ，远期 50 万 m^3/d 。

3. 水资源配置

(1) 无论是从水量、水质保障程度还是从经济取水、实施水源保护等方面，长江是咸宁城市供水主要的集中式饮用水水源地；

(2) 从城市供水安全性考虑，以王英水库作为城市供水的第二水源，更能有效提高城市供水安全保障率。

(3) 淘河是咸宁市城内最大河流，但因其穿过城区，下游有部分污染，故将淘河上游水源作为咸宁城市供水集中式饮用水水源地之一。

(4) 陆水水库虽水质良好，但蒲圻市各供水厂均以其作为水源，距咸宁市的距离与长江、王英水库相差不远。因水位较王英水库水位低，故无优势可言，不考虑陆水水库作为水源。

(5) 斧头湖、西凉湖和南川水库作为城市发展备用水源。

4. 供水工程总体方案

近期新建王英水库横沟净水厂 10 万 m^3/d 规模；关闭浮山水厂、马桥水厂，保留南川源水厂、温泉供水所、思源水厂和自备水源水厂；

中期扩建潘湾水厂（含宝塔配水厂）至 20 万 m^3/d ；中期关闭自备水源水厂，中期保留南川源水厂、温泉供水所、思源水厂。

潘湾水厂和宝塔供水系统采用常规处理工艺，视水源水质变化趋势必要时增设预处理。

远期扩建王英水库横沟水厂至 20 万 m^3/d ；搬迁温泉供水所至淘河上游马桥处形成新的温泉水厂，供水能力 7 万 m^3/d ；保留南川源水厂；关闭思源水厂和自备水源水厂。

二、排水规划概要

《咸宁市城区排水专项规划》是依据总规编制。其规划原则为：

(1) 充分考虑现状，尽量利用和发挥原有排水设施的作用，使规划排水系统与现状排水系统合理地有机结合。在利用现状管网的基础上结合地形情况，改造和补充雨、污水排放系统，杜绝污水外溢，解决降雨积水问题。

(2) 结合地形条件，充分利用天然水系，雨水排放尽量利用天然水系和自流排放，以减少工程投资和经常费用。

规划主要内容为：

- (1) 提出雨水及污水设计标准，预测城区近、远期污水量及雨水量。
- (2) 确定城区排水体制，按照地表水水域环境功能分区，确定雨水、污水允许的排放口位置。
- (3) 确定雨水和污水排水分区，进行雨、污水管网和泵站布置，确定雨、污水管道的管径和管材。
- (4) 确定雨、污水系统主要管道的高程。
- (5) 确定污水处理厂和污水泵站的近、远期的建设规模和污水排放标准。
- (6) 进行排水系统的投资估算和管线综合协调，确定雨、污水管道在道路断面中的位置。
- (7) 提出近期工程的分期建设计划。

其他内容：

- (1) 为方便支管接入，雨水管的起端覆土采用1.2米。
- (2) 雨水管一般布置在道路的西侧、北侧。
- (3) 规划雨水管采用二级钢筋混凝土管，雨水渠采用浆砌块石砌盖板箱涵。
- (4) 雨水管出口管底高程一般不低于受纳水体的常水位，极端情况下雨水管出口管顶高程不低于受纳水体的常水位，以便排水顺畅。

$$(5) \text{ 规划采用武汉市汉口暴雨强度公式: } q = \frac{983(1 + 0.65 \lg P)}{(t + 4)^{0.56}}.$$

三、绿地系统规划概要

1. 规划目标

在巩固咸宁市“省级园林城市”的基础上，继续保护以山水为主的自然生态绿地，优化咸宁市的生态环境，提高城市绿地的指标、标准和质量。

2. 规划指标

(1) 咸宁市下辖县（市）绿地规划指标

规划期末，人均公园绿地不少于 10.5 平方米/人，绿地率不少于 33%，绿化覆盖率超过 38%。

(2) 城（乡）镇绿地规划指标

规划期末，人均公园绿地不少于 9 平方米/人，绿地率不少于 32%，绿化覆盖率超过 36%。

(3) 咸宁市规划区绿地规划指标

至 2015 年，人均公园绿地不少于 10.5 平方米/人，绿地率不少于 33%，绿化覆盖率超过 38%，达到“500 米见绿，1500 米见园”的标准。至 2030 年，人均公园绿地不少于 12 平方米/人，绿地率不少于 35.5%，绿化覆盖率超过 40.5%。

3. 城区绿地系统规划主要内容

(1) 城市绿地分类

根据《城市绿地分类标准（CJJ/T85-2002）》，咸宁市城市绿地分为五大类：公园绿地（G1）、生产绿地（G2）、防护绿地（G3）、附属绿地（G4）、其它绿地（G5）。

(2) 中心城区绿地规划指标

根据 2009 年《咸宁市统计年鉴》和相关单位提供的数据，现状城市建设用地为 29.6 平方公里，现状人口 27.77 万人，作为本绿地系统规划的基准是符合实际情况的。

- 1) 城区人均公园绿地面积：现状 8.84 平方米/人（公园绿地主要集中在主城区）；中心城区近期 10.5 平方米/人；远期 13.18 平方米/人。
- 2) 城区绿地率：现状 31%；到 2015 年达到 33%；到 2030 年达到 35.5%。
- 3) 城区绿化覆盖率：现状 36%；到 2015 年达到 38%；到 2030 年达到 40.5%。
- 4) 各城区（新城）人均公园绿地面积最低值不小于 5 平方米/人。
- 5) 公园绿地远期满足全市 40% 以上居民同时到达公园做 2-8 小时的游憩活动。
- 6) 生产绿地占建成区面积比率不小于 2%；
- 7) 防护绿地实施率不小于 80%，远期不小于 90%。
- 8) 建成区绿化覆盖面积中乔、灌木所占比率不小于 60%，远期不小于 70%。

城市绿地指标一览表

类别代号	类别名称	面积（公顷）			人均（平方米/人）		
		现状	近期	远期	现状	近期	远期
G1	公园绿地	245.44	524.89	1292.01	8.84	10.5	13.18
G2	生产绿地	224.26	423.6	510.3	--	--	--
G3	防护绿地	276.65	628.56	1203.1	--	--	--
G4	附属绿地	171.25	496.84	899.47	--	--	--
小计		917.6	2073.89	3904.83	--	--	--

4. 城区规划的重点

(1) 中心城区（即城市规划区）：作为市郊与主城区之间的过渡区域，确保城乡绿化空间的相互渗透和有机融合；

中心城区外围由潜山国家级森林公园、双龙山自然保护区、孝子山自然保护区、斧头湖湿地自然保护区等自然山水围合，形成良好的生态过渡空间。山、林、水楔嵌入城区，使城区内外环境相互渗透。

(2) 主城区（即市区）：注重以人为本，将城市特色与公园绿地有机结合，形成以“山青、水秀、泉润、桂香、竹翠”为特色的山水园林城市。

结合自然山水资源，主城区重点建设以青龙山、浮山、十六潭山等山林所形成的绿色核心和以淦河为主形成的生态水轴，营造生态宜居环境。

第2章 现状分析

2.1 基础分析

2.1.1 降水、径流及洪涝特点

咸宁市位于湖北省南部，境内山水相连，山、丘、泊三种地貌俱全，辖咸安区、嘉鱼县、赤壁市、通城县、崇阳县、通山县六个三级行政区；按流域划分为黄盖湖、陆水、金水、梁子湖、富水五个四级流域分区。本区属亚热带大陆性季风气候，东南部的通山、通城、崇阳等县是全省暴雨中心之一。全区多年平均降雨量 1497.7 毫米，年均降水总量 188.9 亿立方米，有记录以来，全区年最大降雨量为 2461.4 毫米（1954 年），年最小降雨量为 961 毫米（1968 年），两者相差悬殊。按行政区统计，年平均降水量最大的是通城县，最小的是嘉鱼县；按流域分区统计，年平均降水量最大的是富水流域，年平均降水量最小的是金水流域。总体来讲，东南部山区大于西北部丘陵、平原区，由东南至西北降水量逐渐减少。

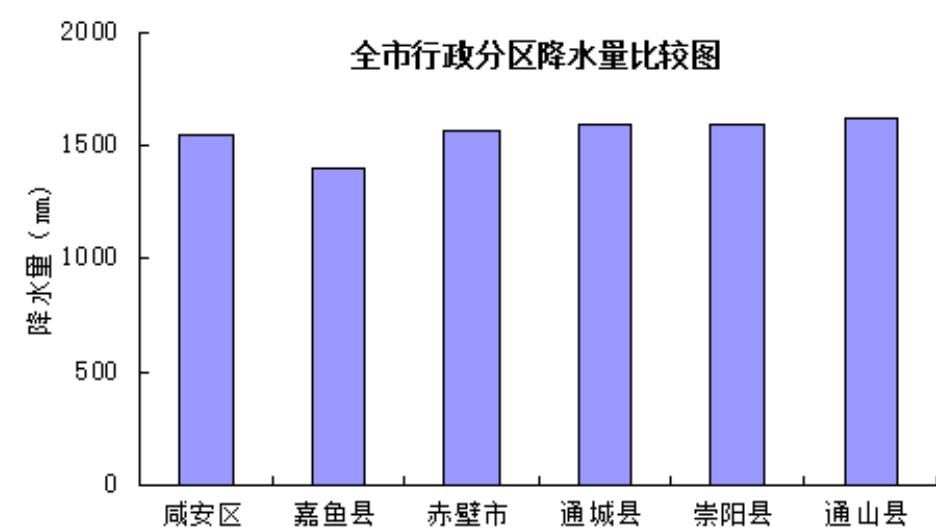


图 2-1 咸宁市行政分区降水量比较图

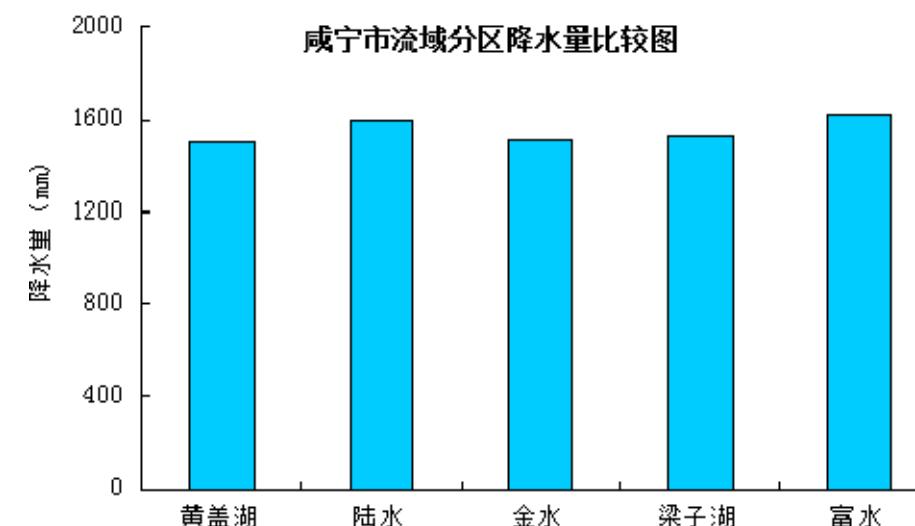


图 2-2 咸宁市流域分区降水量比较图

在一年当中，4~7 月的雨量占全年雨量的 55%，常常出现洪涝灾害。从 7 月下旬开始，易受副高压的影响，又常出现伏旱或伏秋连旱。嘉鱼、赤壁等县地处长江沿岸，每年汛期，既有长江来洪的威胁，又承境内洪水屯积，常常出现外洪内涝，且持续时间长，抗洪排涝的任务繁重。

2.1.2 下垫面分析

咸宁市现状水系、山体较多，地形起伏较大。森林覆盖率超过 54.2%。2015 年完成造林面积 49.13 万亩。自然保护区 19 个（含自然保护小区），其中国家级自然生态保护区 1 个。建国初期全市有大小湖泊 115 个，正常水位的湖水面积为 488 平方公里。由于人为侵占等原因，目前全市 500 亩以上的湖泊仅有 19 个，湖水面积 206.4 平方公里，其中万亩以上湖泊 5 个。全市境内河流众多，落差较大，水能资源丰富。

咸宁市城区整体来说，南高北低，东、西、南三面被高低起伏的群山或丘陵环绕，北侧地势偏低，临近湖泊和湿地。而城区内山体林地、湖泊、水塘也较多。中心城区内分布有香吾山、青龙山、浮山、平安山、孝子山、卧龙山、十六潭山、潜山等。这些山体生态林地，作为城市外围防灾林带，保护着城市的生态环境。其中，已建成山体公园总面积约 566.78 公顷（包含山体绿地）。其中，潜山属幕阜山余脉，山势东高西低，最高海拔 296 米，最低海拔 38 米，山峦叠翠，连绵起伏，气势雄伟。潜山国家森林公园位于温泉镇。园区总面积 1 万余亩，分布有植物 620 余种，森林覆盖率达 93%。

根据咸安区 2009 年森林资源调查及 2014 年林地变更调查资料，咸宁市城区山体保护规划区域面积 20495.6 公顷，其中林地面积 5170.7 公顷，包含：林地 4473 公顷、疏林地 8.7 公顷、灌木林地 114.3 公顷、未成林造林地 162.3 公顷、苗圃地 180.2 公顷、无立木林地 185.7 公顷、宜林地 37.9 公顷、林业辅助生产用地 8.6 公顷，活立木蓄积 18.9 万立方米，森林覆盖率 22.4%。

咸宁市中心城区现状建成区面积约 60km^2 ，具体详见规划区域现状图。现状河流、湖泊、水塘、绿地的分布，详见下图所示：

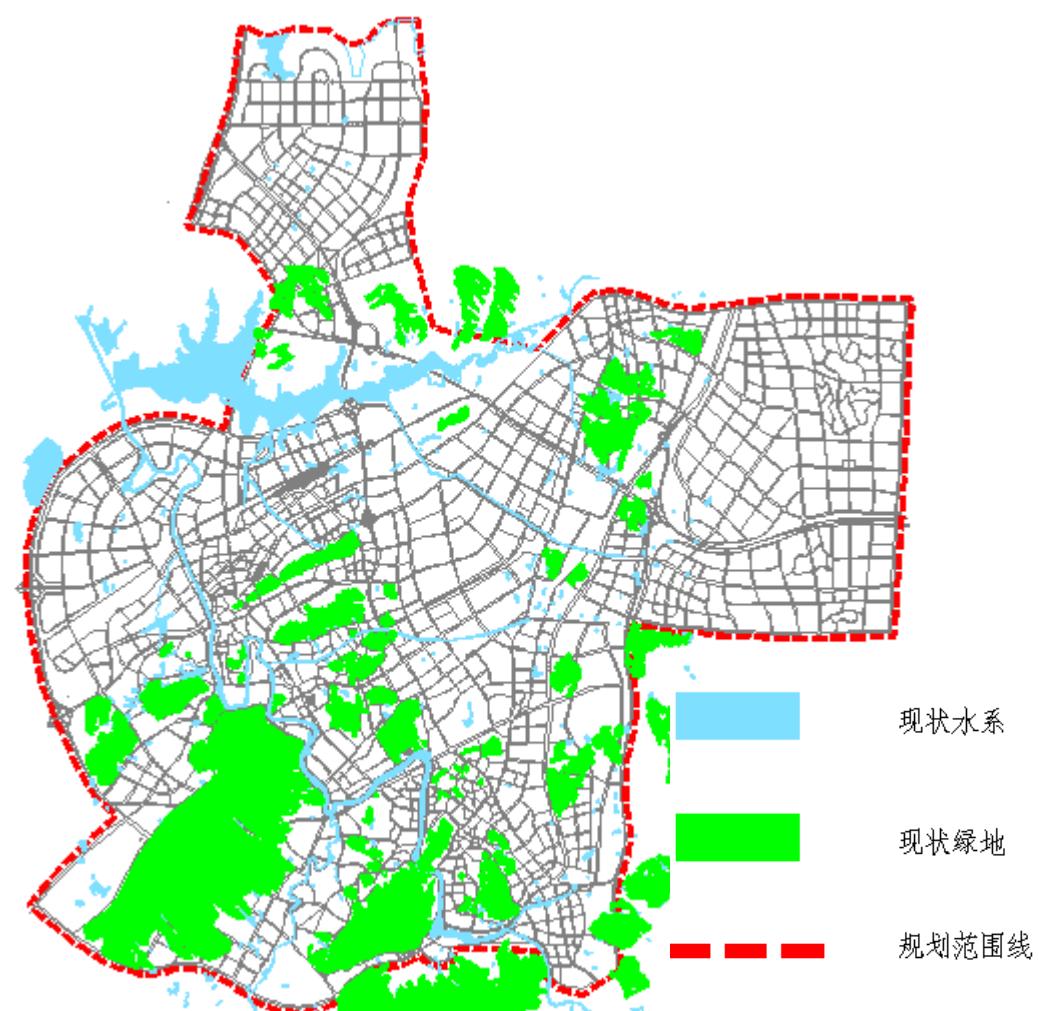


图 2-3 咸宁市城区现状水系、绿地分布图

2.1.3 水资源状况

全年水资源总量 82.59 亿立方米，城区年均降水量 1746mm，年均气温 17.3℃。全年用水总量 14.22 亿立方米，其中农业用水 8.03 亿立方米，工业用水 4.09 亿立方米，生活用水 2.07 亿立方米，生态用水 0.03 亿立方米。市域有大小泉眼 18244 处，仅在温泉城区的月亮湾就有 14 处泉眼，是“中国温泉之乡”。

全市长江多年平均过境水量为 6400 亿 m^3 ，多年平均入境水量为 1.06 亿 m^3 ，多年平均出境水量为 73.85 亿 m^3 。

全市按县级行政分区，多年平均地表水资源量以通山 22.52 亿 m^3 为最多，以嘉鱼 6.44 亿 m^3 为最少；按流域黄盖湖、陆水、金水、梁子湖、富水分区（四级区），多年平均地表水资源量以陆水流域 33.02 亿 m^3 为最多，以黄盖湖流域 2.94 亿 m^3 为最少。

全市地下水资源量 24.49 亿 m^3 ，根据湖北省水文地质大队 1980 年 5 月完成的《咸宁城市供水初勘阶段水文地质报告》，咸宁市域内地下水主要为浅层地下水。其类型有：松散岩类孔隙水，碎屑岩类裂隙水，碳酸盐岩类溶水和断集水带。水化学类型为重碳酸盐类，属中型微硬淡水，局部呈酸性，适合生活饮用水和工农业用水，但含氟量低于国家标准，含锰、铁量均超过国家标准。能供城市用水的只有城区的永安、官埠—马桥两个地区。

2.1.4 水环境质量状况

1. 水体水质

(一) 河流水质

依据《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）和《地表水水资源质量评价技术规程》（SL395—2007），咸宁城区内淦河上游属 II 类水质，下游却属于 III 类水质，河流水质有变差的趋势，部分城区河段污染仍较为严重；特别是城区河段的排污口，主要污染物为氨氮、总磷等。

其他河流水质情况如下：

杨下河：杨下河起于马桥，止于浮山办事处，最终流入咸宁大道箱涵，河道宽度约 5m，河道总长约 5.5km。杨下河贺胜路以西段为暗渠，下游排入咸宁大道箱涵处已采用闸门截污处理，贺胜路以东段为明河且为自然河道，有污水排入，水质较差，至少为 IV 类水体。

龙潭河：龙潭河位于咸宁大道以南，麦笠山路以西，河道宽度约 50m，河道上游碧桂园小区范围内已进行河堤整治，下游至淦河段为自然河堤，垃圾淤积，水质大体为 IV 类。

浮山河：浮山河起于咸宁高新技术开发区甘鲁村居民点，止于咸安区人社局，最终流入淦河，河道宽度 4-8m，河道总长度约 6.3km。浮山河大部分已渠化且为明渠，只有银泉大道以北至书台街通过环卫小区段为暗渠，甘鲁村居民点以上段为自然河道。浮山河水体现状除上游甘鲁村段水质较好无黑臭外，下游水质均较差，为 III 类以上水体。

横沟河：横沟河位于咸宁市横沟桥镇，河道管道 16m，河道总长约 2.2km，目前正在进 行河堤整治，水质大体为 III 类。

三八河：三八河位于咸安市经济开发区管委会以北，长度约 3km，起于武广高速铁路，止于淦河。水体有黑臭现象，属 IV 类水体。

（二）湖库水质

城区境内或边境有斧头湖、西凉湖、龟山水库、南川水库等，斧头湖、南川水库水质为 II 类，其余为 III 类水质。另有一些坑塘，水质差别较大，详见黑臭水体整治计划及方案。

2. 废污水排放量

2014年，全市废水排放量8559.94万吨，其中工业废水1917.85万吨，占废水排放总量的22.4%；生活污水6634.93万吨，占废水排放量的77.5%。全市化学需氧量排放总量为 5.14万吨；其中工业排放量0.42万吨，较上年下降33%；农业源排放量2.24万吨；生活源排放量2.46万吨，较上年下降1%。全市氨氮排放总量为0.514万吨，其中工业排放量0.011万吨；农业源排放量0.19万吨；生活源排放量0.31万吨。

由于污水管网不完善，加之有排污口偷排、乱排，使部分污染物排入水体，造成水体污染。

2.1.5 现状工程体系及设施情况

一、现状给水设施

2011 年市区建成区总供水量 0.51 亿 m³，用水总量约为 0.38 亿 m³（工业用水 0.05 亿 m³，生活用水 0.24 亿 m³，其它 0.09 亿 m³）；2010 年市区建成区总供水量 0.52 亿 m³，用水总量约为 0.36 亿 m³（工业用水 0.03 亿 m³，生活用水 0.25 亿 m³，其它 0.08 亿 m³），人均综合生活用水 160.18L/d；2009 年市区建成区总供水量 0.51 亿 m³，用水总量约为 0.35 亿 m³（工业用水 0.03 亿 m³，生活用水 0.24 亿 m³，其它 0.08 亿 m³），人均综合生活用水 176.96L/d。

根据 2008-2010 年的《湖北省城乡建设统计资料》，城乡生活供水普及率约为 84%。

（1）城市供水企业简介

城区集中供水单位主要为咸宁联合水务有限公司、横沟桥镇思源水厂和南川源供水公司三家。

咸宁联合水务有限公司由原咸宁市自来水公司于 2009 年 12 月实施企业改制而来，是联合水务有限公司（United Water Corporation）旗下中外合资企业性质的控股子公司。目前拥有职工三百余人，日供水能力 16 万 m³，供水面积 100 平方公里，城区供水人口 50 万人，敷设Φ100mm 以上供水管网 209 公里，水压、水质合格率均达国家相关标准，是咸宁城区最大的一家供水企业。公司下设制水一部、制水二部、客服部、稽查部、技术部、水质检测中心、综合业务部等 10 个职能部门及咸宁联合市政工程有限公司、酒业销售分公司等 2 个下属公司。咸宁联合水务有限公司目前有 3 座水厂，分别为潘湾水厂，温泉供水所和浮山水厂。

横沟桥镇思源水厂由民营企业和政府联合投资，位于咸安区横沟桥镇孙田村，距横沟桥镇 2km，所属思源水厂以五一水库为直接水源，以王英水库为补充调蓄水源，整个供水系统由引水渠、调蓄水库、净水厂和供水管网组成。水厂设计规模 4 万 m³/d，供水范围覆盖横沟、贺胜、官埠三个乡镇及部分工业园区。水厂于 2007 年 11 月动工，2008 年 4 月建成并向横沟桥镇供水。

南川源供水公司位于咸安区马桥镇，由原马桥水厂改制而来，是由政府批复的城区首家有供水资格的民营化供水企业。公司现有员工 60 余人。供水范围东至岔口路，南至高赛，西至旅游新城，北至东外环。南川源供水公司目前只有 1 座马桥水厂。

除以上三家集中供水单位外，咸宁市城区现有自备水源单位 3 家，分别是烟厂、郑铁水电站、一九五医院，总日供水能力 0.8 万 m³，实际供水量约 0.22 万 m³。

表 2-1 现状水厂一览表（至 2011 年底）

序号	名称	位置	取水水源	供水能力(万 m ³ /d)	占地(亩)	所属供水公司
1	潘湾水厂+宝塔配水厂	嘉鱼县潘湾镇	长江	10.0	82	咸宁联合水务有限公司
2	温泉供水所	温泉军分区	淦河	2.0	28	
3	浮山水厂	温泉泉塘村	淦河	4.0	41	

4	思源水厂	横沟桥镇	水库	4.0	--	思源供水公司
5	马桥水厂	马桥镇	地下水	1.5	--	南川源供水公司
6	自备水源水厂	--	——	0.8	--	各工业企业
合计				25.3	——	

(2) 城市供水平网现状

目前，咸宁联合水务有限公司城市供水平网 DN100 以上管道长度 209460m。大部分管道为上世纪七、八十年代敷设，各类管材所占比例约为：砼管 64%、灰口铸铁管 8%、球墨铸铁管 16%、钢板卷管 3%、PE 管 9%。以砼管为主的城市供水平网的承压能力普遍偏低，爆管率高，据初步统计，2006、2007、2008 年 DN50 以上管道抢修次数分别为 95、116、108 次。管道抢修频繁，频繁的爆管导致日益宝贵的水资源白白流失。2004 年为改善城区供水条件，咸宁市供水平网已进行了改造更新，管材统计表见表 2-2。

表 2-2 供水平道材质统计表

序号	材质	管长 (m)	比例 (%)	备注
1	砼管	134918	64	
3	灰口铸铁管	16480	8	
4	球墨铸铁管	33841	16	
5	钢管	5679	3	
6	PE 管	18542	9	
7	合计	209460	100	

改造后，城区管网的爆管、漏损情况有所改善。但由于咸宁市的供水范围覆盖了大部分城区，供水平道大多运行有近四十年历史，供水平网就其整体而言已趋于老化。管网的承压能力普遍偏低，承受不了长江引水工程运行后较高的压力，爆管率高，管道抢修频繁，部分旧城区管道内腐蚀严重，过水断面明显减小。

思源水厂和马桥水厂的供水平道主要为枝状布置，各自独立，大多数是近几年新修建的管道，多采用球墨铸铁管和 PE 管，管道运行情况较好。

二、现状污水设施

咸宁市城区已建成三座污水处理厂，建成配套截污管网 20 公里，改造雨污合流管道 7 公里。按排水分区分为永安片区、温泉片区和长江工业园区。

永安片区现有一座污水处理厂和一座污水提升泵站。污水处理厂位于咸宁城区西北侧，北京路以南，淦河以东，设计总规模为 12 万 m³/d，一期已实施规模为 3 万 m³/d，主要处理咸宁城区的污水。在北京路以北，永安污水处理厂附近建设有一座污水提升泵站，设计规模 3 万 m³/d，2013 年投入使用。目前，该污水提升泵站主要提升咸宁火车站片区的污水到永安污水处理厂，每天的提升量大约为 1 万 m³/d。

温泉片区现有一座污水处理厂和一座污水提升泵站，污水处理厂位于淦河东岸温泉工业园区内，设计规模为 8 万 m³/d，一期已建成规模 3 万 m³/d。该污水处理厂主要收集处理温泉城区的污水，截污干管沿淦河两岸布置。由于温泉老城区的排水体制为合流制，加之地下水渗入等原因导致进厂污水 COD 浓度偏低，影响污水处理效果。污水提升泵站位于淦河边，双鹤路以南。设计规模 6 万 m³/d，现状规模 3 万 m³/d，2007 年已投入使用。目前，该污水提升泵站主要提升温泉片区淦河以东的污水到温泉污水处理厂，每天的提升量大约为 2.5 万 m³/d。

长江工业园现有污水处理厂一座，位于咸宁城区东北的河背村，河背大桥的西侧。污水处理厂设计规模 10 万 m³/d，一期规模 3 万 m³/d，主要处理经济开发区的工业废水。该污水处理厂由于选址位置较低，经常被淹，不能正常运行，目前基本处于停产状态。

三、城区排水防涝设施

咸宁市中心区现状雨水排水设施基本情况可参照表 2-3，现状的雨水箱涵、雨水管、雨污合流管共计约 225km，有雨水泵站一座，抽排能力为 4.7m³/s。

表 2-3 现状雨水排水设施基本情况一览表

序号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
1	雨水箱涵	B*H=2.0*2.0	米	1039	钢筋砼	
2		B*H=1.2*1.5	米	1036	钢筋砼	
3	雨水管	DN1500	米	5071	钢筋砼	
4		DN1350	米	1731	钢筋砼	
5		DN1200	米	16655	钢筋砼	

6	雨污合流管	DN1000	米	30167	钢筋砼	
7		DN800	米	57730	钢筋砼	
8		DN700	米	8496	钢筋砼	
9		DN600	米	48632	钢筋砼	
10		DN500	米	4228	钢筋砼	
11		DN400	米	7081	钢筋砼	
12	雨水泵站	DN1200	米	1166	钢筋砼	
13		DN800	米	27580	钢筋砼	
14		DN600	米	15281	钢筋砼	
15	雨水泵站	规模 4.7m ³ /s, 咸高雨水泵站,				

现状主要排涝设施:

- (1) 阀: 城区现状有环城二组闸、环城四组闸、淦河商业城闸、大畈陈闸、揭家咀闸、泉塘闸、温泉一号桥闸、陈家畈闸、徐家湾闸、徐家畈闸、马桥电站闸等。
- (2) 橡胶坝: 现状有三座橡胶坝, 分别为: 碧桂园橡胶坝、双鹤桥橡胶坝、温泉橡胶坝。
- (3) 防洪堤: 咸宁市城区现状防洪堤主要位于淦河两岸, 具体见下表:

表 2-4 咸宁市淦河干流堤防情况统计表

岸别	堤防名称	保护对象	堤防长度 (km)	堤防级别 (防洪标准)	设计水位 (m)	堤顶高程 (m)
右岸	徐家湾堤防	潜山村	3.44	3 (50 年一遇)	31.75—35.25	32.75—36.25
	黄畈堤	温泉城区	3.5	3 (50 年一遇)	28.26—29.33	29.26—30.33
	张家咀堤防	永安成区	2.957	4 (20 年一遇)	26.05—26.93	27.05—27.93
左岸	温泉片区堤防	温泉城区	1.36	3 (50 年一遇)	29.33—29.71	30.33—30.71

碧桂园堤防	碧桂园	1.95	4	25.75—27.05	26.75—28.05
张家咀堤防	永安成区	1.425	4 (20 年一遇)	25.83—27.56	26.83—28.56
小计			14.632		

四、雨水调蓄

据 2012 年统计, 全市共计大中型水库 22 座, 其中大型水库 4 座, 中型水库 18 座。大中型水库年末蓄水量 10.3188 亿 m³, 年初蓄水量 8.0010 亿 m³, 年末比年初多蓄水 2.3178 亿 m³; 汛末蓄水量 11.4145 亿 m³, 汛初蓄水量 9.6856 亿 m³, 汛末比汛初多蓄水 1.7289 亿 m³。4 座大型水库年末蓄水量亿 8.6146m³, 年初蓄水量 6.6987 亿 m³, 年末比年初多蓄水 1.9159 亿 m³。18 座中型水库年末蓄水量 1.7042 亿 m³, 年初蓄水量 1.3023 亿 m³, 年末比年初多蓄水 0.4019 亿 m³。西凉湖及斧头湖年末蓄水量亿 1.8542m³, 年初蓄水量 1.4988 亿 m³, 年末比年初多蓄水 0.3554 亿 m³。

近几年新建的小区、道路、广场等, 均建设有少数渗透性路面、透水性停车场、透水性广场等渗水措施。为了美化环境, 近年来已对城市内湖进行维护和堤岸改造, 可作为雨水调蓄设施。经调查, 现状城区渗、蓄能力在一定程度上能够减少雨水径流量。但由于其规模较小, 对城市整体影响不大。需要响应国家海绵城市建设政策的号召, 加强低影响开发设施的建设。

2.2 问题识别

2.2.1 水安全方面

(1) 防洪、排涝能力相对薄弱

根据历年气象监测数据统计分析, 咸宁市年均降雨量约为 1500mm, 丰水年份的年降雨量接近 2200mm。而咸宁市现状防涝、防洪设施缺乏。历史上多次遭遇洪涝灾害。如 2010 年 6 月 14 日, 位于强降雨中心的鄂东南、江汉平原南部多处发生严重内涝。湖北咸宁暴雨倾盆, 最大小时降雨量一度达到 35.2 毫米。咸宁咸安区全面受灾, 该区淦河十号桥水文站水位 1 天之内猛涨 5 米多, 全区受灾人口 21 万, 农作物受灾面积 15 万亩, 直接经济损失数亿元。

对于咸宁城区, 防洪方面受资金的限制, 部分防洪堤未达到 50 年一遇的防洪标准, 现有堤防堤身断面窄小, 漏水严重。咸宁城区淦河支流排水主管道设计过流能力偏小, 老城区、老管网堵塞严重, 新城区在咸宁大道、体育馆方向地势低且城区许多开发建设项目施工过程

中没有采取水土保持措施，致使大量泥沙随雨水流入城市排水管网，造成城市排水管网严重淤塞；此外，局部地区工程开发建设破坏原有排水系统，城市的排涝设施维护不到位，老工业园区（黄畈堤段）、永安城区等低洼易涝地区未建设泵站等排涝设施。

（2）供水安全保障有待提高

随着经济社会的发展、水生态文明建设的进程加快，物质的不断丰富和生活条件的不断改善，人们愈来愈注重生活品质的提升。与此同时，一方面要求集中供水保证率高，以保障居民用水要求；而另一方面高度集中化的供水体系在带来高供水保证率的同时也潜在着大的风险。生活品质的提升和生活模式的变化要求更充足的用水量和更优的水质条件。此外，随着人口的增多，粮食安全也要求供水保障能力不断提高。

面对供水安全提出的新的挑战，咸宁市供水保障措施亟待完善。一是水源地的保护措施还比较薄弱，缺少饮用水应急及安全保障体系，有的地方没有划定与集中式饮用水需求量相匹配的备用水源地；二是由于城镇化加速，需水量增加，部分城镇发展尚缺少配套水源工程的支撑；三是已建灌区中部分渠系建筑物老化严重，节水改造进程慢，农田灌溉水利用系数低；四是部分丘陵山区农村饮水安全工程建设难度大，致使该区域农村集中供水保证率较低，枯水期人畜饮水困难；五是全市河、湖、水库尚不能科学调配，水资源调配能力与新型城镇化的发展不相适应；六是虽然全市水资源利用水平有所提高，但为推进节约型社会建设，仍必须在全市进一步加大节约用水力度。

此外，咸宁市供水水源虽有多处，但长江及淦河是重要水源且水质易受暴雨径流影响。因此，在暴雨情况下，咸宁市供水保障等存在安全隐患。

2.2.2 水资源方面

水资源分为地表水和地下水。地表水资源量指河流、湖泊等地表水体的动态水量，即天然河川径流量。

咸宁市域内地下水主要为浅层地下水。其类型有：松散岩类孔隙水，碎屑岩类裂隙水，碳酸盐岩类溶水和断集水带。水化学类型为重碳酸盐类，属中型微硬淡水，局部呈酸性，适合生活饮用水和工农业用水，但含氟量低于国家标准，含锰、铁量均超过国家标准。能供城市用水的只有永安、官埠——马桥两个地区。

随着地下水的逐步开发，有可能进一步导致地下水水质恶化，同时过量开采将逐渐形成漏斗，甚至产生地面塌陷等问题。因此，地下水资源只能作为城市供水的备用水源，不宜大量开采。因此，咸宁市的主要水资源仍为地表水。

根据资料显示，咸宁市多年平均地表水资源量约为 80.10 亿 m³。地表水资源的丰富程度与年降雨量有着密切关系。例如，2010 年，咸宁市年降雨量超过 2000mm，较多年平均降雨量多了 37.0%，其地表水资源量达 133.3 亿 m³，折合水深 1353.8mm，比多年平均值增加了 66.4%。

可见，咸宁市水资源具有一定的气候依赖性，其供需平衡极易受年降雨量的影响。而海绵城市可以解决或减缓此类问题。

2.2.3 水环境方面

经过多年的严格污染管控治理，咸宁市在截污减排方面取得了巨大成就，单位产值排污量持续降低。但咸宁市水环境形势依然严峻，城镇污水处理系统有待进一步完善。2012 年，全市城镇生活污水排放量 6898.5 万吨，城镇生活污水集中处理率为 70%，部分污水未经处理直接排入水体，造成部分河段水环境污染，污水处理厂和管网建设未与生活污水量配套。现有污水管网主要集中在主城区，污水处理率相对偏低。考虑到社会经济的快速增长和城镇化水平的不断提高，今后一段时间咸宁市截污减排和水环境治理任务依然艰巨。只有从源头加以控制，加快产业结构调整，严格限制高污染产业，全面加强常规废污水和地表径流的收集处理，才有可能实现咸宁市经济社会发展与资源环境的协调。

咸宁市老城区现状管网存在大量雨污合流管，溢流水排入水体，对水体造成污染。后期虽新建雨污分流管道，但由于道路、广场等路面的硬化，加大了初期雨水径流量，致使初期雨水直接进入雨水系统、未经处理直接排放，亦对水体造成污染。

此外，咸宁市城区主要水体为淦河、斧头湖、西凉湖，其中淦河上游和斧头湖水质较好，为Ⅱ类水体；淦河下游水质较差，为Ⅲ类水体，有些支流甚至达到Ⅳ类水体；同时，通过黑臭水体排查可知，现状已有多处黑臭水体，水质恶劣。

2.2.4 水生态方面

（1）水体破坏

咸宁市原有河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等较多水生态敏感区，随着城市的发展，人口规模的扩大，城市用地不断被开发，原有湖泊、坑塘不断被填埋，破坏自然界水循环、水平衡，减少调蓄空间，阻碍雨水出路。

(2) 水土流失严重

受降水、地质、地貌、土壤、植被等自然因素以及生产建设、破坏植被等人为因素的影响，咸宁市水土流失较为严重。全市国土总面积 10023km^2 ，土壤侵蚀总面积 3579.17km^2 ，占国土总面积 35.7%。其中，轻度侵蚀 1685.15km^2 ，占水土流失面积 47.1%；中度 1044.99 km^2 ，占水土流失面积的 29.2%；强度 711.59km^2 ，占水土流失面积的 19.9%；极强度 137.44km^2 ，占水土流失面积的 3.8%。平均土壤侵蚀模数 $1652.44\text{t}/(\text{km}^2.\text{a})$ ，沟壑密度 $2.18\text{km}/\text{km}^2$ 。水土流失类型以水力侵蚀为主，还有崩岗、滑坡、泥石流等重力侵蚀。咸宁市的城区土地开发区属于城市水土流失区。

2010 年，咸宁市委、市政府出台的《关于大力加强生态文明建设的意见》（咸发[2010]9 号）中提出构建“生态咸宁”的目标，然而局部地区水生态系统退化成为制约咸宁市水生态文明建设的问题之一。长期以来，受水体污染、建设开发侵占重要水生态栖息地以及人类活动造成生态系统扰动影响，咸宁市传统的“江-河-湖-塘”水生态系统有一定的退化，天然湿地面积萎缩，河流湖泊滨岸带硬化阻隔了土壤与水体之间的物质交换，造成水陆交错带生态功能丧失，生物种群资源衰退，特色池塘生态系统大量消失，区域水生态系统的环境缓冲能力明显下降。

虽然咸宁市已极大力度采取了一系列的生态保护措施，如改善水质、恢复水面、修复生境、约束人类活动对水生态系统的干扰等，水生态系统得到了一定程度的改善。但水生态修复保护仍面临着极大的挑战，一方面，人们对湿地生态价值认识不足，没有真正认识到保护湿地的重要性和迫切性，追求眼前经济利益，存在重开发轻保护现象；另一方面，水生态系统具有天然的变化进程和演替规律，水生态系统的完整性和生态功能的恢复是一个长期且缓慢的自然过程，无法通过人类干预行为一蹴而就。此外，咸宁市缺乏对河湖水系的整体保护，没有构筑系统的水系空间格局，水系之间连通性不足、水体流动性较差，这在一定程度上干扰了咸宁水生态系统的整体恢复进程。因此，未来咸宁市水生态系统的保护与系统恢复工作仍具有长期性、复杂性和艰巨性。仍需要进一步规划，优先利用自然排水系统与低影响开发

设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

2.2.5 其他

咸宁市周边的水源较丰富，例如陆水水库等，但由于地理位置较远、水位较低、水质不达标等原因，均只可作为咸宁市城市的备用水源。

以 2011 年中央一号文件和 2012 年国务院颁布《关于实行最严格水资源管理制度的意见》为标志，水资源管理正式步入“最严格”时代，要求更加注重过程管理、需水管理、综合管理和精细化末端管理。面对提出的实行最严格的水资源管理这一新的要求，如何在咸宁市全面深入贯彻落实，是当前及未来一个时期水资源管理领域的一项重要任务。

咸宁市在水资源管理方面虽有一定的基础，但与新形势的要求相比，还有相当距离。如水资源水环境监测监控方面，实施对末端单元取水、用水和排水的全过程精细化监控还远达不到要求，2012 年，咸宁市仅完成 18 个水功能区的水质达标监测，尚未达到全覆盖，水功能区监测系统有待完善。从全市水管理现状和水生态文明建设要求看，现行水管理体系主要问题概括有五个方面：一是地方水管理法规体系不够健全，对湖北省近年出台的涉水法律法规未配套制定实施办法或细则，使得水管理缺乏足够的依据；二是还有少部分水管单位重建设轻管理，仍存在“只用不管、管用脱节”的现象，需进一步加强各级水管目标责任制和考核机制；三是多龙管水，区域间、部门间协调工作量大，多水源联合统一调度实施难度仍然较大；四是管理能力建设相对落后，全市尚未建立完善的水资源管理系统，无法实现对全市水资源利用、污水排放等方面进行实时监测；五是随着以温泉疗养为主导的旅游业的迅速发展，出现了地热资源分布不均、局部季节性超量开采、科学利用不够等问题，地热资源开发利用有待加强管理。

2.3 海绵城市规划的必要性

2.3.1 城市建设需重点解决的问题

根据咸宁市的上述现状问题及原因分析，目前城区急需解决的重要问题归纳如下：

(1) 节约水资源，创造节水型城市：节水是让人们合理用水、高效率用水、不浪费水资源。节约用水的根本目的是提高城市的合理用水水平，减少新水的取用和不必要的排放，从而提高人民群众生活用水的质量，切实保护人类赖以生存的水资源环境，使人民群众认识理解节水工作是一项重大的社会工程。首先是宏观节约水资源，保证国民经济建设。其次减少

污染源，减轻供水及污水废水处理基础设施的负担，为城市的硬件载体留下可持续发展的空间。再次，使人们真正认识到计划用水的必要性、节约用水的重要性、浪费水的危害性、破坏水的危险性、缺水的严重性，以此来调动人们保护水资源，维护水秩序、爱护水环境的积极性，增强人们科学用水、计划用水、节约用水的自觉性，在全社会形成一个水资源可持续利用的良好环境，造福人类，造福子孙后代。

(2) 加快雨污分流，控制水体污染：目前咸宁市城区建成区仍有大量雨污合流制管网和部分雨污管网混接现象，汛期污水随雨水直排入河流等水体，对环境造成极大危害。亟需结合城市片区改造和基础设施建设，实施雨污分流、截流工程，加大雨污水串流治理，控制汛期雨污合流水对河道的污染。

(3) 减少或避免初期雨水污染：降雨初期，雨水溶解了空气中的大量酸性气体、汽车尾气、工厂废气等污染性气体，降落地面后，又由于冲刷屋面、沥青混凝土道路等，使得前期雨水中含有大量的污染物质，前期雨水的污染程度较高，甚至超出普通城市污水的污染程度。如果将初期雨水直接排入自然承受水体，将会对水体造成非常严重的污染，必须对前期雨水进行弃流处理，可以设置初期弃流过滤装置，将降雨初期雨水弃流至污水管道，降雨后期污染程度较轻的雨水经过截污挂篮截留水中的悬浮物、固体颗粒杂质后，可以直接排入自然承受水体，有效地保护我们的自然水体环境。

(4) 加强建设排涝、防洪设施，减少洪涝灾害：咸宁市城区现状硬化路面快速增长，加大了实际综合径流系数，造成已建雨污水管网排水能力不足；极端天气的影响，超频暴雨造成交通要道低点排水不及，应对超标准降雨的措施力度不够；城市雨洪消纳能力有限，调蓄设施缺乏；未按规划建设河道沿岸的绿地、护坡等，绿地面积的降低，致使径流量增大，加大管道收集负荷。同时，排涝泵站、截洪沟、防洪堤等防涝设施建设不完善。因此，迫切需要加强以海绵城市为主的防涝设施建设，减少洪涝灾害。

(5) 完善管理制度，加强资金保障：由于排水工程施工标准不一，各段若衔接不顺，工程建设质量就难以确保，影响正常排水功能，导致维修、维护困难，大大增加排水设施管护成本，更不利于排水工程资料的收集和国债资金申报。因此，必须实行城市基础设施建设工程统一化，信息同步化，排水工程施工标准一致化，以确保新建排水设施达到设计要求，保证工程建设质量，保障正常的排水功能，降低维修管护难度。城市排水管理体制有待完善，排水设施维护管理水平有待提高。

城市排水工程是民生工程，是关系城市安全的生命线工程，为保障排水工程正常运行，必须加大对排水设施建设、维护、管理及防汛抗洪的资金投入。依据国家有关规定，将城区排水设施维修养护经费、城区防汛办公经费纳入财政预算，确保地下排水、污水系统和城区内河等防洪排水设施的正常运行。

2.3.2 海绵城市建设的优势

所谓海绵城市，就是充分发挥原始地形地貌对降雨的积存作用，充分发挥自然下垫面和生态本底对雨水的渗透作用，充分发挥植被、土壤、湿地等对水质的自然净化作用，使城市像“海绵”一样，对雨水具有吸收和释放功能，能够弹性地适应环境变化和应对自然灾害。在城市开发建设中，加强规划建设管控，通过源头减排、过程控制、系统治理，采取屋顶绿化、透水铺装、下沉式绿地、雨水收集利用设施等措施，使建筑与小区、道路与广场、公园和绿地、水系等具备对雨水的吸纳、蓄滞和缓释作用，有效控制雨水径流。

海绵城市建设的优势有以下方面：

(1) 海绵城市建设能够解决咸宁市城区的关于水安全、水资源、水环境、水生态方面的各类问题：

海绵城市建设能够减少或避免初期污水污染；加强雨水资源的利用，有助于咸宁市创造节水型城市；涵养地下水，补充地下水的不足，净化水质；各类低影响开发设施建设，可有效减少内涝，防治洪涝灾害；同时，通过海绵城市建设，串联各部门基础设施，统一管理，有助于完善管理制度，加强资金保障。

(2) 海绵城市建设将带来巨大的经济效益和生态效益。

构建海绵城市的经济效益不可小觑。海绵城市建设注重对天然水系的保护利用，大大减少了建设排水管道和钢筋混凝土水池的工程量。调蓄设施往往与城市既有的绿地、园林、景观水体相结合，“净增成本”比较低，还能大幅减少水环境污染治理费用，降低城市内涝造成的巨额损失。

(3) 海绵城市能摆脱城市“看海”窘况。

长期以来，城市建设中存在“重地上轻地下”、“重工程手段轻自然方法”的偏向。遇到强降雨，最常见的办法就是通过管道“快速排出”。而海绵城市突破“以排为主”的传统雨水管理理念，以建筑、道路、绿地等为载体，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种生态化技术，构建城市低影响开发雨水系。

(4) 海绵城市能缓解雾霾。

雾霾的元凶是煤炭消耗和汽车尾气排放，帮凶是静稳天气。城市硬化不通气，海绵城市则能“接地气”。雾霾跟水土有关系，具有普遍性和特殊性，普遍性就是排放，特殊性就是水土污染，特别是氨氮，氨氮蒸发了以后会让细菌微生物大量繁殖。因此，减排和提标是分开的，“地上”和“地下”要结合。“海绵城市”的“功夫”主要是在下面，用料和植物一层一层减少径流水量、减少径流污染。

(5) 海绵城市建设能极大促进经济发展。

海绵城市建设将会拉动新一轮城市建设热潮，将会拉动新材料渗透和管材等行业以及与之相关的产业研究的发展，同时带动城市园林产业的建设，并加速推进城市排水系统的升级改造。

2.4 海绵城市规划的可行性

2.4.1 符合国家政策

近年来，海绵城市建设日益受到国家的重视和支持。

一、党的十八大报告提出：面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位。

二、习总书记在2013年11月9日的《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》中指出：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。

三、2013年国务院办公厅发布《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)》，提出“积极推行低影响开发建设模式。各地区旧城改造和新区建设必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，控制开发强度，合理安排布局，有效控制地表径流，最大限度的减少对城市原有水生态环境的破坏；要与城市开发、道路建设、园林绿化统筹协调，因地制宜配套建设雨水滞渗、收集利用等削峰调蓄设施，增加下沉式绿地、植草沟、人工湿地、可渗透路面、砂石地面和自然地面，以及透水性停车场和广场，新建城区硬化地面中，可渗透性地面面积比例不宜低于40%，有条件的地区应对现有硬化路面进行透水性改造，提高对雨水的吸纳能力和蓄滞能力。”

四、2014年住房城乡建设部发布《关于印发海绵城市建设指南——低影响开发雨水系统

构建（试行）的通知（建城函【2014】275号）》，“各省、自治区住房城乡建设厅，北京市交通委、市政市容委、园林绿化局、水务局，天津市城乡建设委、市容园林委、水务局，上海市城乡建设和管理委、绿化市容局、水务局，重庆市城乡建委、市政管委、园林局，海南省水务厅，新疆生产建设兵团建设局：

为贯彻习近平总书记讲话及中央城镇化工作会议精神，落实《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36号）、《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发[2013]23号）要求，建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市，我部组织编制了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》。现印发给你们，请各地结合实际，参照本技术指南，积极推进海绵城市建设。我部将组织开展海绵城市建设试点示范工作，有关具体要求另行通知。”

五、2015年财政部印发《关于组织申报2015年海绵城市建设试点城市的通知（财办建[2015]4号）》，“各省、自治区财政厅（局）、住房城乡建设厅（局、委）、水利（水务）厅，直辖市财政局、建委（交通委、园林局、市容园林委、绿化市容局、市政管委）、水利（水务）局，计划单列市财政局、城建局（城管局、市政公用局、园林局）、水利（水务）局：

根据《财政部 住房城乡建设部 水利部关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财建〔2014〕838号），财政部、住房城乡建设部和水利部决定启动2015年中央财政支持海绵城市建设试点城市申报工作。为做好相关工作，规范操作流程，明确目标要求，现将《2015年海绵城市建设试点城市申报指南》印发给你们，请遵照实施。”

六、2015年国务院办公厅发布《关于推进海绵城市建设的指导意见（国办发〔2015〕75号）》，部署推进海绵城市建设工作。

《指导意见》指出，建设海绵城市，统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于修复城市水生态、涵养水资源，增强城市防涝能力，扩大公共产品有效投资，提高新型城镇化质量，促进人与自然和谐发展。

《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。

《指导意见》从加强规划引领、统筹有序建设、完善支持政策、抓好组织落实等四个方面，提出了十项具体措施。一是科学编制规划。将雨水年径流总量控制率作为城市规划的刚性控制指标，建立区域雨水排放管理制度。二是严格实施规划。将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，在施工图审查、施工许可、竣工验收等环节严格把关。三是完善标准规范。抓紧修订完善与海绵城市建设相关的标准规范。四是统筹推进新老城区海绵城市建设。从2015年起，城市新区要全面落实海绵城市建设要求；老城区要结合棚户区和城乡危房改造、老旧小区有机更新等，以解决城市内涝、雨水收集利用、黑臭水体治理为突破口，推进区域整体治理，逐步实现小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解。建立工程项目储备制度，避免大拆大建。五是推进海绵型建筑和相关基础设施建设。推广海绵型建筑与小区、海绵型道路与广场，推进城市排水防涝设施建设和易涝点改造，实施雨污分流，科学布局建设雨水调蓄设施。六是推进公园绿地建设和自然生态修复。推广海绵型公园和绿地，消纳自身雨水，并为蓄滞周边区域雨水提供空间。加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体的保护与生态修复。七是创新建设运营机制。鼓励社会资本参与海绵城市投资建设和运营管理，鼓励技术企业与金融资本结合，采用总承包方式承接相关建设项目，发挥整体效益。八是加大政府投入。中央财政要积极引导海绵城市建设，地方各级人民政府要进一步加大资金投入。九是完善融资支持。鼓励相关金融机构加大信贷支持力度，将海绵城市建设项目列入专项建设基金支持范围，支持符合条件的企业发行债券等。十是抓好组织落实。城市人民政府是海绵城市建设的责任主体，住房城乡建设部会同发展改革委、财政部、水利部等部门指导督促各地做好海绵城市建设相关工作。

2.4.2 低影响开发措施技术日益成熟

国外已有很多低影响开发建设的例子，且效果甚好。国内目前全国已有130多个城市制定了海绵城市建设方案，各类低影响开发设施逐渐为大家所接受并受到青睐。

2.5 咸宁市自身优势

与其他城市相比，咸宁市城区具有很大优势：

一、咸宁市地形地貌优势：咸宁市处于低山丘陵地带，东门山、青龙山、卧龙山、浮山、十六潭山等山体坐落于中心城区内，外围凤凰山、双龙山、孝子山、潜山、王家寨嵌入城区，淦河穿城而过，城区内有百余个大小湖泊、水库、水塘，城边上有西凉湖、斧头湖等大型湖泊，另有天然的大洲湖湿地。咸宁市城区山体、水系丰富，地形有起有伏，雨水可收可放，

是一块具有天然优势的大海绵体。

二、咸宁市一贯的发展目标和原则是建设“生态城市”、打造“旅游城市”，使咸宁市成为湖北省最适宜居住的城市，这与海绵城市建设的理念十分相符。

咸宁市城市建设目标：保护“南山北水”自然生态格局，建成拥江抱湖、城林相间、山川秀美、人与自然和谐的绿色生态城市。彰显城市温泉旅游特色，形成以温泉旅游与温泉文化为主、多元文化兼容并蓄的文化旅游名城。

咸宁市绿化发展目标：保护以山体、水体为主旋律的自然生态绿地，优化咸宁市的生态环境，加大潜山优质苗木的培育，加强温泉生态绿地、公园绿地、居住绿地、生产防护绿地及专用绿地等各种绿地的建设，提高城市绿地的标准、指标和质量，将咸宁市建设山水园林特色生态城市。

三、准备工作充分：截至目前为止，已陆续完成供水、排水、防涝、道路交通、绿地系统、城市水体系统、防洪等专项规划，并获得批复；地下管网调查已于2014年启动。上述各专项规划的编制完成和管网调查，为本次海绵城市建设提供了全面的指导、奠定了坚实的基础。

四、地理优势明显，具有较好示范作用：咸宁市位于长江中游南岸，高铁、普铁、城铁穿境而过，国道、省道、高速公路等贯穿南北，是武汉城市圈和长株潭“两型社会”综合改革试验区的核心，城区发展集中，若是在咸宁开展海绵城市规划建设工作，将给咸宁市带来巨大变化，可改善城市生活环境，提升居民生活质量，在荣获“全国绿化模范城市”、“国家园林城市”、“全国首批旅游标准化示范城市”、“全国最适宜人居城市”、“中国魅力城市”、“国家可再生能源建筑应用示范城市”等称号的基础上，打造秀美、浪漫、和谐的魅力城市，顺利推进“国家环保模范城市”、“国家森林城市”、“国家双拥模范城市”的评选，能够为中部地区乃至全国带来实质性的示范作用。

五、海绵城市规划建设能够及时解决咸宁市现状水安全、水资源、水环境、水生态等方面的问题，在咸宁市进行海绵城市建设是大势所趋、民心所向。

建设海绵城市，即采用“渗、滞、蓄、净、用、排”的理念，通过建设绿色屋顶、可渗透路面、透水性停车场和广场、下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、雨水收集调蓄设施、沿岸生态缓坡、改造管道、雨污分流、河道清淤、拓宽等措施，控制城市的年径流量，达到符合设计要求的防洪、防涝标准。通过建设海绵城市，可以解决咸宁市内现状存在的水方面问

题、实现以下内容：

- (1) 可以实现节水、水再生利用，降低供水水量，节约水资源。
- (2) 增加雨污分流比例，减少对水体造成的污染。
- (3) 建设绿色屋顶、渗透性路面、下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、生态护坡等低影响开发措施，滞留、净化初期雨水，减少初期雨水污染；同时控制雨水径流量，保证设计年限标准内，免受洪涝灾害，保障居民生命安全、减少财产损失。
- (4) 能够使水环境进入良性循环，同时产生一定的经济效益；可降低传统模式的管网维护、保养费用，降低环境治理成本。
- (5) 通过加强建设完善的管理体制，建立城市暴雨预警体系，健全城市防洪和排水防涝应急预案体系，加强应急管理组织机构、人员队伍、抢险能力等，可以减少或避免洪涝灾害的损失。

2.6 海绵城市建设的风险

虽然建设海绵城市具有上述多方面的优势，但并不是低影响开发建设越多越好。如果年径流总量控制率过高，使得排水管网等市政设施空置，极易造成工程投资的浪费，且无法达到预期效益。因此，在进行海绵城市建设之前，需对现状详细调查，依据《海绵城市建设技术指南》有关要求，因地制宜，制定正确目标，采用合理指标，全面分析，综合考虑各种因素，最终建设合理、经济、有效的海绵城市。

第3章 规划总论

3.1 规划依据

本规划以国家现行有关政策法规文件、规程规范和已批准的规划设计文件为依据。主要包括以下内容：

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (4) 《中华人民共和国城市规划法》；
- (5) 《咸宁市总体规划》（2010-2030）；
- (6) 《咸宁市城区排水专项规划》（2012~2030年）；
- (7) 《室外排水设计规范》（GB50014—2006）2014年版；
- (8) 《防洪标准》（GB50201—94）；
- (9) 《城市防洪工程设计规范》（CJJ50—92）；
- (10) 《江河流域规划编制规范》（SL201—97）；
- (11) 《堤防工程设计规范》（GB50286—2013）；
- (12) 《城市防洪规划规范》（CJJ50-92）；
- (13) 《城市排水工程规划规范》（G1350318—2000）；
- (14) 《泵站设计规范》（GB50265-2010）等；
- (15) 《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10月）；
- (16) 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）；
- (17) 《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；
- (18) 《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）；
- (19) 《咸宁市城区山体保护规划》（2016-2030）；
- (20) 《咸宁市水生态文明建设试点实施方案》；
- (21) 《咸宁市城市防洪规划报告》；
- (22) 《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号等中央、国务院发布的相关文件。

3.2 规划范围

本次规划编制的范围为咸宁市主城区 165 平方公里，兼顾城区北部的梓山湖新城和北部空间、南部的旅游新城及城区东部的经济技术开发区。总范围约 261 平方公里。

根据咸宁市人民政府文件-咸政发【2012】14 号“市人民政府关于进一步调整完善市、区城乡规划一体化管理体制的意见”，咸宁市主城区面积 165 平方公里，包括：咸安区三个办事处以及向东拓展至咸安区横沟桥镇、向北拓展至斧头湖，向南拓展至咸安区马桥镇，向西拓展至旅游新城。

主城区四至界限：以马桥河、王山寨山脊为界，北边为市级规划管理范围南侧界限；以潜山、双龙山、孝子山等自然山体、武广高铁以及桂乡大道以东外拓2公里为市级规划管理范围西侧界限；以京港澳高速、桂乡大道以东外拓2公里以及咸通高速东北外拓1.5公里处为界的规划范围为市级规划管理范围北侧界限；以咸通高速东北外拓1.5公里处为界的规划范围为市级规划管理范围东侧界限。

3.3 规划期限

规范要求近期建设规划期限为5年，规划期限宜与城市总体规划保持一致，并考虑长远发展需求。现在已至2016年，咸宁市总体规划年限为2010-2030年。所以本次海绵城市规划近期至2020年，远期至2030年，规划年限范围为2016-2030年。

3.4 总体目标

本规划旨在指导咸宁市城区在建设过程中，推广和应用海绵城市建设模式，加大城市径流雨水源头减排的刚性约束，优先利用自然排水系统，建设生态排水设施，充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善城市生态环境，探索符合咸宁市城区实际的海绵城市建设模式，提出符合咸宁市城区自然环境特征和城市发展实际的海绵城市建设框架，创新海绵城市开发建设模式，为实现自然积存、自然渗透、自然净化功能的海绵城市提供重要保障，为建设生态化、智慧化、弹性的海绵城市树立典型示范。

根据2015年国务院办公厅发布的《关于推进海绵城市建设的指导意见（国办发〔2015〕75号）》，咸宁市海绵城市专项规划确定的目标核心是通过海绵城市建设，使70%的降雨就

地消纳和利用。到2020年，城市建成区20%以上的面积达到海绵城市建设目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求。

3.5 规划指标体系

3.5.1 海绵城市建设指标体系

(1) 依据住建部《关于印发海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）的通知》

依据住房城乡建设办公厅《关于印发海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）的通知》的要求，及《海绵城市建设绩效评价与考核指标（试行）》表，根据咸宁市实际情况，制定出咸宁市海绵城市建设中涉及水生态、水环境、水资源、水安全以及分解指标6大方面共计18项具体指标，为中心区规划设计、建设项目管控、相关制度制定以及效果考核等方面提供科学依据。其中约束性指标14项，鼓励性指标4项，详见下表。

表 3-1 咸宁市海绵城市建设指标体系

类别	指标	近期目标	远期目标	指标性质
水生态	年径流总量控制率	80%	80%	约束性
	生态岸线恢复	70%	80%	约束性
	地下水位	适用于年均降雨量不超过1000mm的地区		鼓励性
	城市热岛效应	有所缓解	有所缓解	鼓励性
水环境	水环境质量	III类	II类	约束性
	城市面源污染控制 (以SS计)	70%	70%	约束性
水资源	污水再生利用率	适用于人均资源量低于500立方，水环境质量低于IV类。		约束性
	雨水资源利用率	5%	5%	约束性
	管网漏损控制	12%	12%	约束性
水安全	城市暴雨内涝灾害防治	历史积水点消除	排涝：20年一遇 防洪：50年一遇	约束性
	饮用水安全	饮用水源地水质III类标准；自来水水厂	饮用水源地水质II类标准；自来水水厂	鼓励性

		出水达到《生活饮用 水卫生标准》要求	出水达到《生活饮用 水卫生标准》要求	
制度建设及执行情况	规划建设管控制度	出台并实施4项	—	约束性
	蓝线、绿线划定与保护	出台并实施7项	—	约束性
	技术规范与标准建设	出台并实施2项	—	约束性
	投融资机制建设	出台并实施2项	—	约束性
	绩效考核与奖励机制	出台并实施2项	—	约束性
	产业化	出台并实施2项	—	鼓励性
显示度	连片示范效应	建成区20%以上达到海绵城市建设要求	建成区80%以上达到海绵城市建设要求	约束性

(2) 依据水利部《关于推进海绵城市建设水利工作的指导意见》

《指导意见》提出总体目标：以城市河湖水域及岸线管控和综合整治、防洪排涝体系建设、水资源优化配置和高效利用、水资源保护与水生态修复、水土保持、水管理能力建设为重点，逐步构建“格局合理、蓄泄兼筹、水流通畅、环境优美、管理科学”的海绵城市建设水利保障体系，增强城市防洪排涝、水资源保障、水生态环境等水安全保障能力，与其它海绵城市建设项目和措施统筹衔接，提升城市生态文明建设水平。

与水利相关的主要指标包括：防洪标准、降雨滞蓄率、水域面积率、地表水体水质达标率、雨水资源利用率、再生水利用率、防洪堤达标率、排涝达标率、河湖水系生态防护比例、地下水埋深、新增水土流失治理率等。各地应结合当地实际，合理确定海绵城市建设水利工作的目标指标，促进各项水利工作协同推进。本次规划的具体指标详见表3-1，其中包含了水利相关的防洪标准、地表水体水质、雨水资源利用率、排涝标准等指标。另需要综合考虑：城市水土保持、水管理能力建设等指标。

3.5.2 水生态指标

(1) 年径流总量控制率

低影响开发雨水系统的径流总量控制一般采用年径流总量控制率作为控制目标。年径流总量控制率与设计降雨量为一一对应关系。理想状态下，径流总量控制目标应以开发建设后径流排放量接近开发建设前自然地貌时的径流排放量为标准。自然地貌往往按照绿地考虑，一般情况下，绿地的年径流总量外排率为 15%-20%（相当于年雨量径流系数为 0.15-0.20），因此，借鉴发达国家实践经验，年径流总量控制率最佳为 80%-85%。这一目标主要通过控制频率较高的中、小降雨事件来实现。

实践中，各地在确定年径流总量控制率时，需要综合考虑多方面因素。一方面，开发建设前的径流排放量与地表类型、土壤性质、地形地貌、植被覆盖率等因素有关，应通过分析综合确定开发前的径流排放量，并据此确定适宜的年径流总量控制率。另一方面，要考虑当地水资源禀赋情况、降雨规律、开发强度、低影响开发设施的利用效率以及经济发展水平等因素；具体到某个地块或建设项目的开发，要结合本区域建筑密度、绿地率及土地利用布局等因素确定。因此，综合考虑以上因素基础上，当不具备径流控制的空间条件或者经济成本过高时，可选择较低的年径流总量控制目标。同时，从维持区域水环境良性循环及经济合理性角度出发，径流总量控制目标也不是越高越好，雨水的过量收集、减排会导致原有水体的萎缩或影响水系统的良性循环；从经济性角度出发，当年径流总量控制率超过一定值时，投资效益会急剧下降，造成设施规模过大、投资浪费的问题。

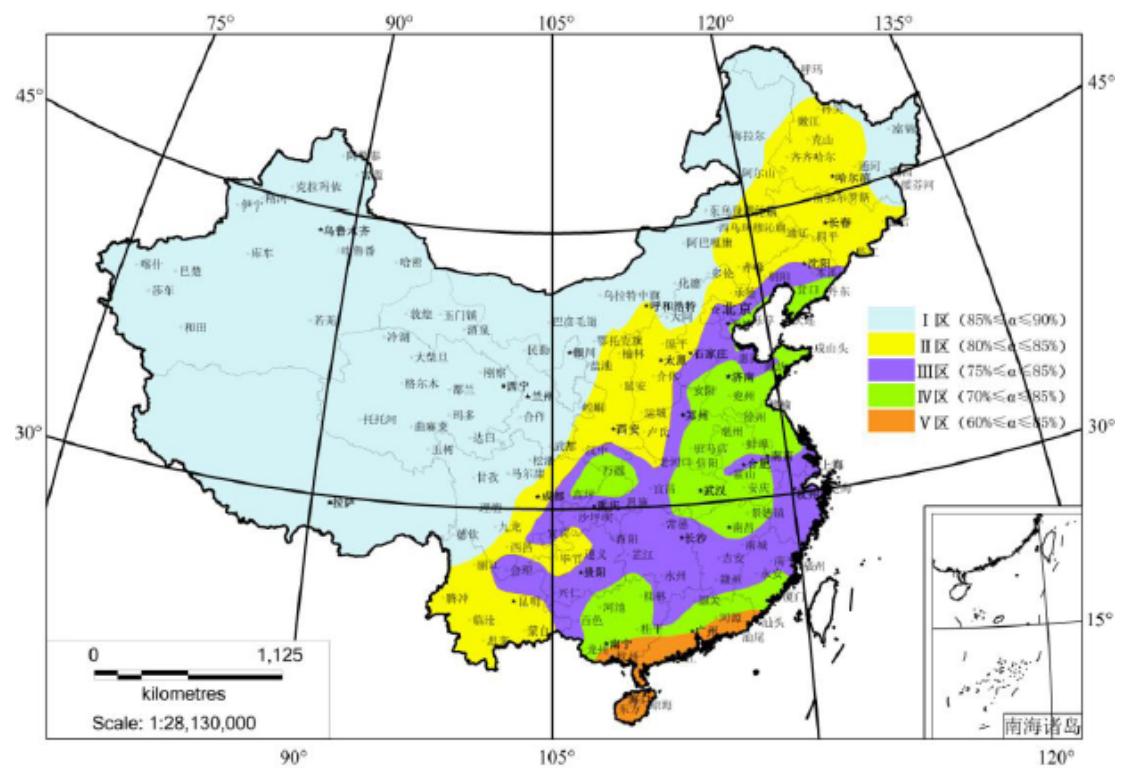


图 3-1 我国大陆地区年径流总量控制率分区图

《海绵城市建设技术指南》将我国大陆地区大致分为五个区，并给出了各区年径流总量控制率 α 的最低和最高限值，即 I 区 ($85\% \leq \alpha \leq 90\%$)、II 区 ($80\% \leq \alpha \leq 85\%$)、III 区 ($75\% \leq \alpha \leq 85\%$)、IV 区 ($70\% \leq \alpha \leq 85\%$)、V 区 ($60\% \leq \alpha \leq 65\%$)。根据大陆地区年径流总量控制率分区图，咸宁市属于 IV 区，本次规划根据咸宁市城区内的实际情况，综合考虑确定其总体年径流总量控制率为 80%。

海绵城市实现的途径，主要是通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等各项工程措施来分担雨水径流控制量。咸宁市城区年均降雨总量达 1500mm，处于内地湿润区。而一年中，降雨次数繁多，且多数为低于 0.5 年一遇或 1 年一遇的降雨。根据《海绵城市建设技术指南》，要达到年均径流总量控制率为 80% 的目标，主要通过控制频率较高的中、小降雨事件来实现。年径流总量控制率与设计降雨量为一一对应关系，具体方法参见《海绵城市建设技术指南》附录 2：设计降雨量是各城市实施年径流总量控制的专有量值，考虑我国不同城市的降雨分布特征不同，各城市的设计降雨量值应单独推求。表 F2-1 给出了我国部分城市年径流总量控制率对应的设计降雨量值（依据 1983-2012 年降雨资料计算），其他城市的设计降雨量值可根据以上方法获得，资料缺乏时，可根据当地长期降雨规律和近年气候的变化，参照与其长

期降雨规律相近的城市的设计降雨量值。以下表 3-1 为摘录的《海绵城市建设技术指南》中表 F2-1。

表 3-2 我国部分城市年径流总量控制率对应的设计降雨量值一览表

城市	不同年径流总量控制率对应的设计降雨量(mm)				
	60%	70%	75%	80%	85%
酒泉	4.1	5.4	6.3	7.4	8.9
拉萨	6.2	8.1	9.2	10.6	12.3
西宁	6.1	8.0	9.2	10.7	12.7
乌鲁木齐	5.8	7.8	9.1	10.8	13.0
银川	7.5	10.3	12.1	14.4	17.7
呼和浩特	9.5	13.0	15.2	18.2	22.0
哈尔滨	9.1	12.7	15.1	18.2	22.2
太原	9.7	13.5	16.1	19.4	23.6
长春	10.6	14.9	17.8	21.4	26.6
昆明	11.5	15.7	18.5	22.0	26.8
汉中	11.7	16.0	18.8	22.3	27.0
石家庄	12.3	17.1	20.3	24.1	28.9
沈阳	12.8	17.5	20.8	25.0	30.3
杭州	13.1	17.8	21.0	24.9	30.3
合肥	13.1	18.0	21.3	25.6	31.3
长沙	13.7	18.5	21.8	26.0	31.6
重庆	12.2	17.4	20.9	25.5	31.9
贵阳	13.2	18.4	21.9	26.3	32.0
上海	13.4	18.7	22.2	26.7	33.0
北京	14.0	19.4	22.8	27.3	33.6
郑州	14.0	19.5	23.1	27.8	34.3
福州	14.8	20.4	24.1	28.9	35.7

南京	14.7	20.5	24.6	29.7	36.6
宜宾	12.9	19.0	23.4	29.1	36.7
天津	14.9	20.9	25.0	30.4	37.8
南昌	16.7	22.8	26.8	32.0	38.9
南宁	17.0	23.5	27.9	33.4	40.4
济南	16.7	23.2	27.7	33.5	41.3
武汉	17.6	24.5	29.2	35.2	43.3
广州	18.4	25.2	29.7	35.5	43.4
海口	23.5	33.1	40.0	49.5	63.4

咸宁市城区参照武汉市的设计降雨量值，其年径流总量控制率目标为 80%，则对应设计降雨量为 35.2mm。平均每公顷用地，需要约 352m³ 的调蓄容积。规划范围总面积约为 261km²，其中建设用地约 221.04km²。则需要通过“渗”、“滞”、“蓄”等措施达到单次控制超过 778.06 万 m³ 雨量的能力。

针对不同管控片区，实施不同的区域管控指标，咸宁市城区整体执行年径流总量控制率 80% 的目标。但是，新、老城区实现目标的难易程度不同，尤其是老城区，实施大面积改造来建设低影响开发设施的难度很大；此外，每个分区内可根据区域内已有水体，通过水体扩容调蓄部分雨水径流，同时根据河道上下游关系，利用下游区域水系周边的大规模公共绿地，缓解上游地块的径流控制指标的压力。因此，各个分区的年径流控制率可根据实际情况有所调整。

表 3-3 建筑与小区年径流总量控制率调整值一览表

建设阶段 目标调整值 用地性质	居住	工业	公共管理	商业	公用	物流	交通
			公共服务	服务	设施	仓储	设施
已建保留	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%
已批在建	-5%	-5%	0	-5%	-5%	0	-5%

已批未建	0	0	0	-5%	-5%	0	0
已建拟更新	+5%	+5%	+5%	0	0	+5%	0
未批未建	+5%	+5%	+5%	0	0	+5%	+5%

根据上表，咸宁市城区各区域（地块）的年径流总量控制率范围为 75%-85%。老城区或已建新城区，取最低年径流总量控制率为 75%，规划新区的年径流总量控制率确定为 85%，需保证规划范围内的整体年径流总量控制率达到 80%。

不同年径流总量控制率对应的设计降雨量及所需调蓄能力不同，其对应关系见下表（参照武汉市）：

表 3-4 年径流总量控制率对应的设计降雨量值

年径流总量控制率	60%	70%	75%	80%	85%
设计降雨量值	17.6	24.5	29.2	35.2	43.3
所需调蓄能力 (m ³ /ha)	176	245	292	352	433

(2) 生态岸线恢复

根据国家标准《城市水系规划规范》的规定，城市水体整治保护区范围必须将滨水功能区作为整体进行保护，包括水体、岸线和滨水区，按蓝线、绿线和灰线三个层次进行界定，同时按不小于绿线范围作为城市用地开发的边界线。建设部《城市绿线管理办法》（建设部112号令）和《城市蓝线管理办法》（建设部145号令），城市水系应将蓝、绿纳入城市规划建设管理。

蓝线是指城市规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线。有堤防的水体蓝线为堤防堤顶临水一侧边线，无堤防的水体蓝线为历史最高洪水位时的水边线。城市规划区内蓝线确定的最基本原则是满足防洪排涝要求，同时满足通航、景观等要求。

绿线是蓝线外绿化区域的控制线，是保证水系公共性和共享性的措施，是水系利用过程中公众活动的主要场所。绿线区域的存在也为水体的保护和水生态系统的稳定提供了缓冲空间，因此，绿线的确定依赖于滨水功能区的定位。

绿线确定的原则是满足堤防保护要求和沿河湖景观要求。

按以上蓝、绿线界定原则和咸宁市总体规划等方面要求，确定的咸宁中心城区水体的蓝、绿线范围见表3-5。

表3-5 咸宁市城区河道规划蓝线、绿线一览表

编号	水系名称	蓝线宽 (m)	绿线划分 (m)
1	淦河	10-210	自蓝线向外延伸20-40米的范围为界
2	斧头湖	≥30	自蓝线向外延伸20~50米的范围为界
3	西凉湖	≥120	自蓝线向外延伸20~50米的范围为界

注：以上各水系规划断面综合考虑了排涝、景观、旅游通航等功能要求。

(3) 城市水土保持

水土流失不仅恶化生产、生活条件和生态环境，而且制约着流域经济社会的可持续发展。其主要危害主要表现为：（1）破坏土地资源，造成地表肥沃土壤的流失，土地生产力下降，难利用地不断增加。（2）泥沙淤积，河床抬高，降低了水利设施的调蓄功能和天然河道的泄洪能力，加剧洪涝灾害。（3）导致生态恶化，自然灾害频繁。水土流失造成植被退化，蓄水保土能力减弱，水土资源得不到持续的利用，区域特色产业优势亦难以发挥。

本规划实施过程中各项工程建设，必然会对规划区原有的地貌和植被造成扰动与破坏，造成新的人为水土流失。为了有效防治工程建设造成新的水土流失，最大限度地降低工程建设对规划区生态环境的影响，促进水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护，并保证本规划各项工程的顺利建设和安全运行，为工程管理、运行创造良好的条件。在工程建设过程中需落实水土流失防治义务，明确水土流失防治目标；预测项目可能引发的水土流失量，明确防治重点，在此基础上，因地制宜，因害设防，布设科学、合理、综合的水土流失防治措施体系；将水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，实行水土保持工程与主体工程的“三同时”制度；工程建设过程中，对责任范围产生的水土流失进行监测，对项目实施各阶段的水土流失进行监控，及时发现问题，及时解决，以确保工程水土流失程度保持在最低限度；为保障工程建设过程中水土保持工程顺利有效实施，在施工过程中实行工程监理制度。

根据城市水土保持规划，开发建设过程中产生的废渣需堆置在指定的集中弃渣场内，各种建材需在指定的取料场采集。在开发区，对建设过程中的临时堆料场、临时弃土场地作好防护，其周边应设置拦护、排水设施，减少因此而造成的水土流失。

对道路、防洪堤等开挖面边坡采取挡墙、喷浆锚固、浆砌石护坡等工程防护或草皮、砼格栅植草、种植攀援植物或喷洒草籽等对边坡进行植物护坡，并结合城镇绿化美化，进行园林化设计。水平开挖面及时采取铺砖石、混凝土、草皮、花台等措施予以覆盖。加大对水土流失区城市水系和生活区周边的综合整治，提高绿化指数和雨洪调蓄能力；增加城市绿地，恢复和提高城市生态系统功能；将水土流失治理与城市美化、城郊旅游观光、生态休闲等结合起来，为人们提供促进身心健康的生态环境和良好的居住、休闲、观光、旅游场所。

3.5.3 水环境指标

(1) 水环境质量

根据 2015 年 8 月颁布的《武汉市海绵城市规划设计导则》（试行）中规定：

- 1) 水质目标为Ⅱ类、Ⅲ类的湖泊汇水区，其面源污染物削减率应达到 70%（以 TSS 计，下同）。
- 2) 水质目标为Ⅳ类的湖泊汇水区，其面源污染物削减率应达到 60%。
- 3) 其他湖泊及江河、港渠汇水区，其面源污染物削减率应达到 50%。

表 3-6 不同设施对应的污染物去除率

单项设施	污染物去除率（以 SS 计，%）
透水砖铺装	80-90
透水水泥混凝土	80-90
透水沥青混凝土	80-90
绿色屋顶	70-80
复杂型生物滞留设施	70-95
渗透塘	70-80
湿塘	50-80
雨水湿地	50-80
蓄水池	80-90

雨水罐	80-90
转输型植草沟	35-90
干式植草沟	35-90
渗管/渠	35-70
植物缓冲带	50-75
人工土壤渗透	75-95

咸宁市水体水质目标定为Ⅱ~Ⅲ类，因此，其年 SS 总量去除率应达到 70%。

(2) 城市面源污染控制

- 1) 将咸宁城区现状合流管道近期全部改为雨水管道，另新建污水管道，实现雨水、污水的完全分流。
- 2) 在城区受纳水体周边建设植物缓冲带，过滤初期雨水污染物；对雨水排放口进行生态处理或物理拦截。
- 3) 对咸宁市城区现状黑臭水体优先进行生态整治，保证近期规划范围内无黑臭水体。

3.5.4 水资源指标

(1) 雨水资源利用率

海绵城市规划需要在一定程度上考虑雨水资源的利用，在水生态环境修复之前缓解用水压力，节约水资源。

雨水资源化利用水平的评估主要包括绿化浇灌、道路浇洒和其他生态用水量的核算及实际设计利用量的核算。

绿化灌溉年均用水定额按表 3-7 取值。

表 3-7 绿化灌溉年均用水定额

绿化种类	一级养护	二级养护	三级养护
用水定额 (m ³ /m ²)	0.22	0.16	0.11

道路广场浇洒用水定额根据路面性质按表 3-8 取值。

表 3-8 道路广场浇洒用水定额

路面性质	碎石路面	土路面	水泥或沥青路面
用水定额 (m ³ /m ²)	0.40-0.70	1.00-1.50	0.20-0.50

对公共绿化项目，雨水资源化利用量占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 40% 以上。对建筑与小区项目，新建工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 40% 以上；改造工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒和道路冲洗用水量的 25% 以上。利用调蓄的雨水进行规划城市的绿化、道路浇撒、消防等用途，保证雨水利用率不低于 5%，节约城市的市政用水水量。

(2) 管网漏损率

城区供水管网漏损率控制目标为：近期和远期均控制在 12% 以内。

(3) 水管理能力建设

目前，咸宁市城区水管理体制不完善，有些湖泊、水库甚至属于无人管理状态。此外，有水体（如斧头湖），实行的是不完全流域和行政管理相结合的管理体制。管理单位众多，缺乏一个能够完全行使湖泊及流域管理的职能，实施统一规划、统一建设、统一调度、统一管理的管理机构。

由于行政区划调整以及“重建设、轻管理”思想的影响，管理机构及管理体制是水管理的薄弱环节，影响了工程系统效益的发挥，且在汛期调度过程中矛盾重重。因此，需要加强规划范围内的水管理能力建设。

3.5.5 水安全指标

(1) 城市暴雨内涝灾害防治

1) 防涝标准：海绵城市建设的目的是应用低影响开发建设模式，加大城市径流雨水源头减排的刚性约束，优先利用自然排水系统，建设生态排水设施，充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善城市生态环境，为建设具有自然积存、自然渗透、自然净化功能的海绵城市提供重要保障。根据《室外排水设计规范》

（2014年版），咸宁市为地级城市中心城区，确定其防涝标准采用20年一遇。即发生城市内涝防治标准以内、重现期p≤20年的降雨时，城市不能出现内涝灾害。

2) 防洪标准：50年一遇。

(2) 径流系数控制

经过海绵城市规划建设后，要求规划范围内综合径流系数不超过 0.5。

在进行年径流总量等计算时，传统规划的各类用地对应的径流系数值，可参照表 3-9 所示。

表 3-9 不同用地类别对应径流系数一览表

用地类别	用地类别代码	径流系数	
		二环线以内	二环线以外
居住用地	R	0.75	0.65
公共管理与公共服务用地	A	0.7	0.6
商业服务业用地	B	0.8	0.75
工业用地	M	0.8	0.7
物流仓储用地	W	0.8	0.7
交通及公用设施用地	S、U	0.85	0.8
绿地	G	0.3	0.25
其他用地		0.3	0.25

进行低影响开发建设后，各类地块径流系数应不高于表 3-10 所示规定值。

表 3-10 LID 后不同用地类别径流系数控制标准

用地类别	用地类别代码	径流系数
------	--------	------

		二环线以内	二环线以外
居住用地	R	0.6	0.5
公共管理与公共服务用地	A	0.6	0.5
商业服务业用地	B	0.65	0.6
工业用地	M	0.65	0.6
物流仓储用地	W	0.65	0.6
交通及公用设施用地	S、U	0.65	0.6
绿地	G	0.2	0.15
其他用地		0.2	0.15

干砌砖石或碎石路面及广场	0.40
非铺砌的土路面	0.30
绿地	0.15
水面	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度≥500 mm）	0.15
地下建筑覆土绿地（覆土厚度<500 mm）	0.30-0.40
透水铺装地面	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	—

本次海绵城市规划要求，通过一系列低影响开发措施，使得规划范围内建设用地的综合径流系数不超过 0.5。

根据《海绵城市建设技术指南》，各类低影响开发设施的径流系数见下表。

表 3-11 各类低影响开发设施的径流系数表

汇水面种类	雨量径流系数 ϕ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度≥300 mm）	0.30-0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90
铺石子的平屋面	0.60-0.70
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55
级配碎石路面及广场	0.40

第4章 规划原则与思路

4.1 规划原则

(1) 规划引领原则

咸宁市各层级、各相关专业规划以及后续的建设程序中，应落实海绵城市建设、低影响开发雨水系统构建的内容，先规划后建设，体现规划的科学性和权威性，发挥规划的控制和引领作用。

(2) 生态优先原则

科学划定蓝线和绿线。城市开发建设应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

对于填湖造地、截弯取直、河道硬化比较严重的地区，要加强河道系统整治，恢复和保持河湖水系的自然连通，加强对城市坑塘、河湖、湿地等水体自然形态的保护和恢复，逐步改造渠化河道，重塑健康自然的弯曲河岸线，恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩，实施生态修复，营造多样性生物生存环境。

(3) 安全为重原则

以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保障城市水安全。

在现状城市内涝严重地区，应侧重于水量的控制，并和排水管网、泵站、调蓄、城市内河整治等措施结合，确保城市排水防涝能力的达标。

对合流制排水系统进行改造，控制合流制污水年度溢染次数和年度溢流总量，统筹解决合流制污水的溢流污染问题。

(4) 因地制宜原则

根据降雨、土壤等因素，综合考虑水环境、水资源、水生态、水安全等方面现状问题和建设需求，提出本地海绵城市建设要重点解决的问题。根据咸宁市城区自然地理条件、水文地质特点、水资源状况、降雨规律、水环境保护与内涝防治要求等，充分利用地形，合理确定低影响开发控制目标与指标，科学规划布局和选用下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、透水铺装、多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

海绵城市的技术选择时，应优先选择具有水质、水量等综合作用的生物滞留设施、雨水花园等，并综合考虑性价比和景观效果。

地下水位较高或者土壤渗透性不好的地区，但是对于水质改善又确有需求的地区，技术选择中应侧重于过滤型的技术，对雨水径流进行净化后，通过底部渗透盲管进行收集或者缓慢排放。

(5) 统筹建设原则

咸宁市政府应结合城市总体规划和建设，在各类建设项目中严格落实各层级相关规划中确定的低影响开发控制目标、指标和技术要求，统筹建设。低影响开发设施应与建设项目的主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。保障水安全、保护水环境、恢复水生态、营造水文化，提升城市人居环境。

(6) 系统性协调性原则

结合“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，实施源头减排、过程控制、系统治理。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。城市总体规划修编时，应考虑本规划的相关内容。

(7) 先进性原则

突出理念和技术的先进性，因地制宜，采取蓄、滞、渗、净、用、排结合，实现生态排水，综合排水。

在城市地下水水位低、下渗条件良好的地区，应加大雨水促渗，补充地下水。城市水资源缺乏地区，应加强雨水资源化利用。

(8) 海绵城市规划尽可能将已建和拟建工程统筹兼顾，按统一规划原则进行，从区域的、发展的、动态的观点出发，处理好工程利用与环境质量的关系，远期发展与近期建设的关系，整体结构与局部功能的关系，使设计既具有前瞻性，又具有可行性。

城市水环境较差，或者存在水体黑臭的地区，或者城市排水的受纳水体为饮用水源地或者对水功能区较高的水库的，海绵城市的建设中的技术选择应该侧重于水质的控制，将其作为“控源”的重要组成部分，并且和截污、截污、清淤等措施结合起来，统筹解决水体黑臭和水环境治理问题。

(9) 经济性原则

在实现海绵城市建设项目的前提下，合理优化计划、经济指标，节约建设投资。

4.2 总体思路

依据建城函[2014]275号附件中的《海绵城市建设技术指南》及国家相关技术规范，咸宁市符合海绵城市建设的条件。根据规划范围的降雨资料、下垫面分布、管网布置、排水设施等情况，对海绵城市规划方案进行系统方案比选和优化后，咸宁市海绵城市专项规划总体思路如下：

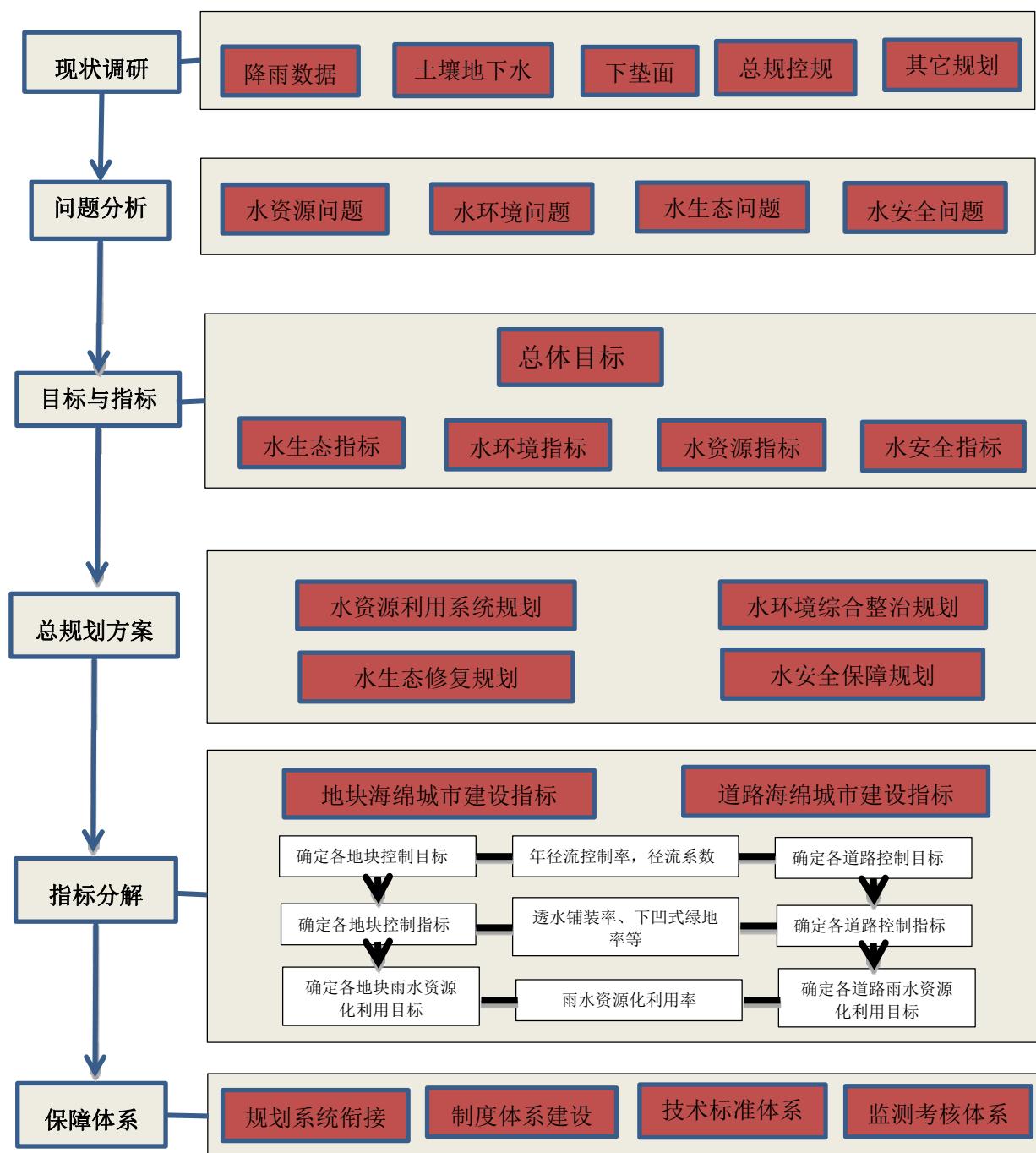


图 4-1 总体规划思路示意图

(1) 现状调研分析。通过咸宁市城区自然气候条件(降雨情况)、水文及水资源条件、地形地貌、排水分区、河湖水系及湿地情况、用水供需情况、水环境污染情况调查，分析咸宁市城区水安全、水资源、水环境、水生态等方面存在的主要问题。

(2) 制定控制目标和指标。根据咸宁市的环境条件、经济发展水平等，因地制宜地确定适用于本地的径流总量、径流污染控制目标及其他相关指标。确定咸宁城区海绵城市规划范围及总体目标。规划范围约261km²。总体目标：年径流总量控制目标为80%，年SS去除率不低于70%，综合径流系数不高于0.5，雨水资源利用率不低于5%。

(3) 对咸宁市城区的水系、山体、规划用地、现状用地等因素进行分析并合理划分区域。规划范围内共划分了梓山湖片区、北部空间、官埠桥片区、横沟片区、马桥片区、温泉片区、永安片区、宝塔片区、经济技术开发区、旅游新城等10个区域，每个区域内适宜建设的低影响开发设施种类不完全一样。综合考虑，咸宁市城区规划建设的低影响开发设施有：绿色屋顶、渗透性地面、下沉式绿地、植草沟、雨水花园、人工湿地、滨湖滨河缓冲带等。

(4) 对规划范围内的海绵城市建设进行系统规划。系统规划包含：水资源利用系统规划、水环境综合整治规划、水生态修复规划、水安全保障规划。本着节约用地、兼顾其他用地、综合协调设施布局的原则在咸宁市城区选择低影响开发技术和设施，保护雨水受纳体，优先考虑使用原有绿地、河湖水系、自然坑塘、废弃土地等用地，借助已有用地和设施，结合城市景观进行规划设计，以自然为主，人工设施为辅，必要时新增低影响开发设施用地和生态用地。有条件的地区，可在汇水区末端建设人工调蓄水体或湿地。严禁城市规划建设中侵占河湖水系，对于已经侵占的河湖水系，应创造条件逐步恢复。

(5) 分区规划海绵城市建设。采取“源头—中途—末端”控制原则，以雨水资源利用、SS去除、年径流总量控制等合理目标为指引，合理进行低影响开发设施的选择和空间布局，落实海绵城市指标。在保证总体目标达到要求的前提下，针对各个片区的实际情况，制定不同的控制目标，即进行指标分解。通过各种因素考虑、分析、计算，在满足各类控制目标的前提下，提出各类海绵设施的分布率，以指导后续相关规划修编，以及各类地块的开发建设。

1) 在建筑小区中宜优先采用以雨水湿地、雨水罐、蓄水池为主的存储技术和以植被缓冲带、初期雨水弃流为主的截污净化技术，其次，可采用以透水砖铺装、下沉式绿地、生物滞留设施为主的渗透技术和以转输型植草沟为主的转输技术。

2) 市政道路上宜优先采用以植被过滤带为主的净化技术和以透水铺装+生物滞留联合应用为主的渗透技术。此外，在空间条件合适地区，可因地制宜，结合道路红线外规划的公共绿地采用雨水塘技术。在道路径流雨水进入道路红线内外的低影响开发设施前，选择应用沉淀池、前置塘等对进入径流雨水进行预处理。

3) 绿地广场宜优先采用以雨水湿地、湿塘为主的集中调蓄设施，构建多功能的调蓄水体或湿地公园，同时利用雨水湿地、生态堤岸等提高对水体的自净能力；其次可利用透水铺装、生物滞留设施、植草沟等小型、分散的技术手段消纳雨水。

4) 对于水系，应充分保护自然水体（河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等），充分利用滨水绿化控制线范围内的城市公共绿地，设计湿塘、雨水湿地、植被缓冲带等具有雨水调蓄和净化功能的技术。局部区域可根据新区规划建设情况适当采取扩大水体水域面积的方式，增大雨水调蓄空间。

最后，结合城市发展及其他相关项目的实施进度，合理安排海绵城市的建设时序与计划安排，例如，结合综合管廊规划建设、黑臭水体整治、棚户区改造、淦河生态治理等工程计划，同步实施海绵城市规划的一系列低影响开发措施，以避免资源浪费。同时，给出相关建议及保障措施，以保证海绵城市建设的顺利实施。

4.3 低影响开发措施选择

建设海绵城市，首先要扭转观念。传统城市建设模式，处处是硬化路面。每逢大雨，主要依靠管渠、泵站等“灰色”设施来排水，以“快速排除”和“末端集中”控制为主要规划设计理念，往往造成逢雨必涝，旱涝急转。根据《海绵城市建设技术指南》，城市建设将强调优先利用植草沟、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水，以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念。

各类低影响开发设施均有不同的适宜条件，根据咸宁市的水文、地貌、各类规划等情况，确定咸宁市城区适宜建设的低影响开发设施有：绿色屋顶、渗透性铺装、下沉式绿地、植草沟、雨水花园、人工湿地、蓄水池（天然或新建）等。各类设施的建设形式多样，参数在范围内取值，根据建设形式不同，对应参数值不同。为方便计算、设计、施工及管理，在每类适宜的低影响开发设施中，本次规划选取最适合咸宁市建设的设施样式。

4.3.1 “渗”、“滞”

渗、滞：包含绿色屋顶、渗透性铺装、植草沟、雨水花园等，其中渗透性铺装包括可渗透地面、透水性停车场、透水性广场。

(1) 绿色屋顶

绿色屋顶也称种植屋面、屋顶绿化等。根据种植基质深度和景观复杂程度，绿色屋顶又分为简单式和花园式，基质深度根据植物需求及屋顶荷载确定，简单式绿色屋顶的基质深度一般不大于150mm，花园式绿色屋顶在种植乔木时基质深度可超过600mm，绿色屋顶的设计可参考《种植屋面工程技术规程》（JGJ155）。

住宅小区以简单式绿色屋顶为主。适用于符合屋顶荷载、防水等条件的平屋顶建筑和坡度≤15°的坡屋顶建筑。绿色屋顶结构通常分为：植物、基质层、过滤层（防止培养机制流失）和排水层，同时根据需要增加屋顶防水层和保护层。其示意图如下：

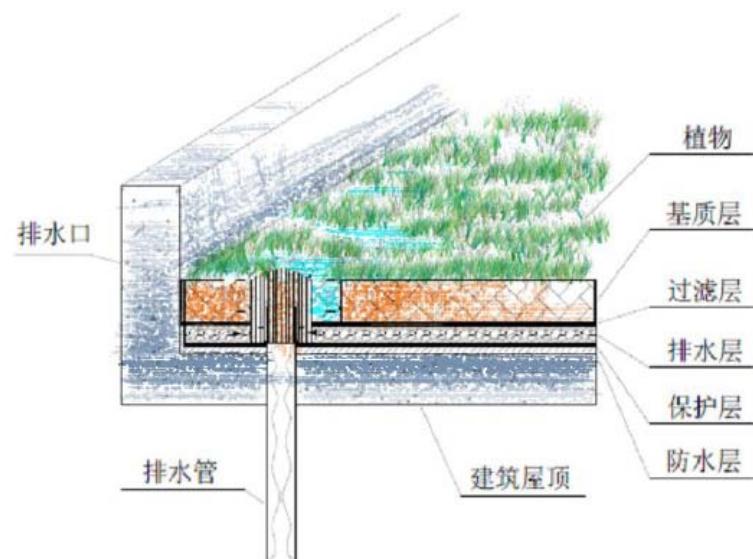


图 4-2 绿色屋顶构造示意图

绿色屋顶植被一般选取本地土生土长的植物，另搭配常用绿化植物。培养基质应选取具有良好吸水性、透气性并且清洁无污染的屋顶绿化专用土。对于不同的植物和介质层，绿色屋顶在夏天可以滞留70%-90%的降雨，冬季可以滞留25%-40%的降雨，可有效减少屋面径流总量和径流污染负荷，具有节能减排的作用。



图 4-3 绿色屋顶实景图

根据咸宁市城区的建筑密度及建筑构造，将满足上述要求、条件适宜的屋顶按需求新建或改建成绿色屋顶。绿色屋顶可有效减少屋面径流总量和径流污染负荷，具有节能减排的作用，本次规划其径流系数采用 0.35。

(2) 渗透性铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。

透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188)、《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190)和《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135)的规定。

渗透性铺装是采用渗透性材料铺设地面。渗透性铺装具有很强的透水能力、透气性、保水性、容重小、轻度高、强度高等特点。主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路，如建筑与小区道路、市政道路的非机动车道等，透水沥青混凝土路面还可用于机动车道。

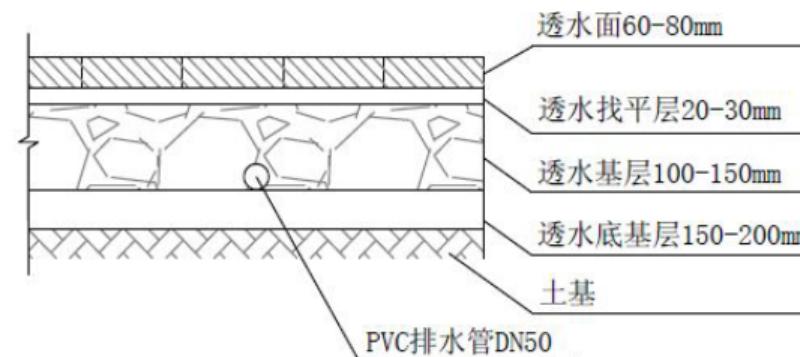


图 4-4 渗透性铺装典型结构示意图

1) 可渗透路面

目前使用较多的渗透性路面铺设材料有水泥孔砖或网格砖、塑料网格砖、透水沥青和透水混凝土等。孔砖和网格砖通常在空隙部位种植草皮，或用砾石和沙土等进行填充，增强渗透能力和美观性。渗透性路面有利于削减暴雨径流量，增加区域地下水含水量。校区内道路、干管铺路、人行道等非重型机动车道应优先采用渗透铺装。



图 4-5 渗透性路面

将咸宁市城区现状不透水性人行道和非机动车道根据计算结果改造为透水性路面，新建人行道和非机动车道均为透水性路面。透水性铺装施工方便，可补充地下水并具有一定的峰值流量削减和雨水净化作用，其径流系数按 0.45 考虑。

2) 透水性停车场

透水性停车场改变传统的水泥路面停车场，采用间隔较大、透水性好的植草砖铺设，植草砖上有突出颗粒或突出结构，可减缓行车速度，并可预留轮胎与草皮间的空间，使草皮顺利生长，以此增加停车场透水性。



图 4-6 透水性停车场

规划范围内，无论是新建还是改建的停车场，均按照透水性停车场规划建设，其径流系数采用 0.45。

3) 透水性广场

对于广场用地条件允许的情况下全部改造或建设为透水性广场。透水性广场有两种，一种是现浇透水性面层，另一种是透水性地砖面层。除面层差异外，两种透水性广场构造相同。以现浇透水性广场为例，其构造示意图与实景图分别见图 4-7 和图 4-8。

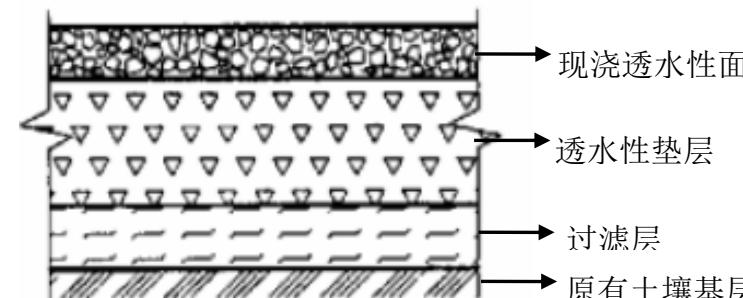


图 4-7 现浇透水性铺装构造示意图



图 4-8 现浇透水性广场实景图

规划范围内的娱乐广场、运动场、球场等均属于广场，新建广场均规划为透水性广场。径流系数取 0.45。

(3) 植草沟

植草沟指种有植被的地表沟渠，具有一定的景观性，可收集、输送和排放径流雨水。地表径流以较低流速经植草沟停留、植物过滤和渗透，雨水径流中的多数悬浮颗粒污染物和部分溶解态污染物能够有效被去除，并具有一定的雨水净化作用。植草沟可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。

植草沟设计与建设中应满足以下要求：

a. 浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。

b. 植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3，纵坡不应大于 4%。纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置消能台坎。

c. 植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2-0.3。

d. 转输型植草沟内植被高度宜控制在 100-200mm。



图 4-9 生态植草沟实例图

综合考虑，咸宁市城区规划范围内适宜在公园绿地间、山体脚下、道路两侧等建设植草沟。植草沟断面形式在满足设计要求前提下，以尽量贴近实际情况为宜，其断面形式不能一概而论，本次规划提出植草沟适宜布置位置，其调蓄能力以近似等同于同等面积的下沉式绿地来参与计算。

(4) 生物滞留设施

生物滞留设施指在地势较低的区域，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。

简易型和复杂型生物滞留设施典型构造分别如图 4-10 和图 4-11 所示。

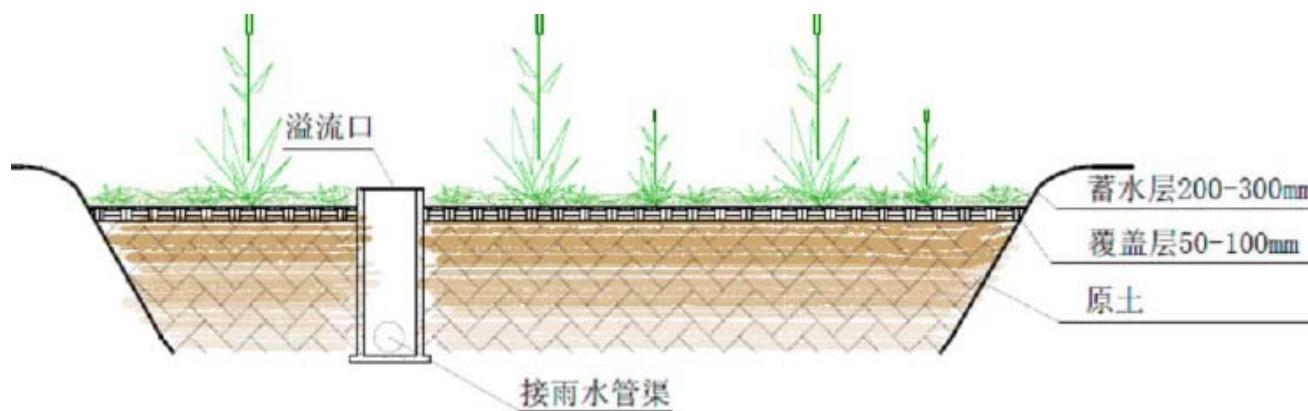


图 4-10 简易型生物滞留设施典型构造示意图

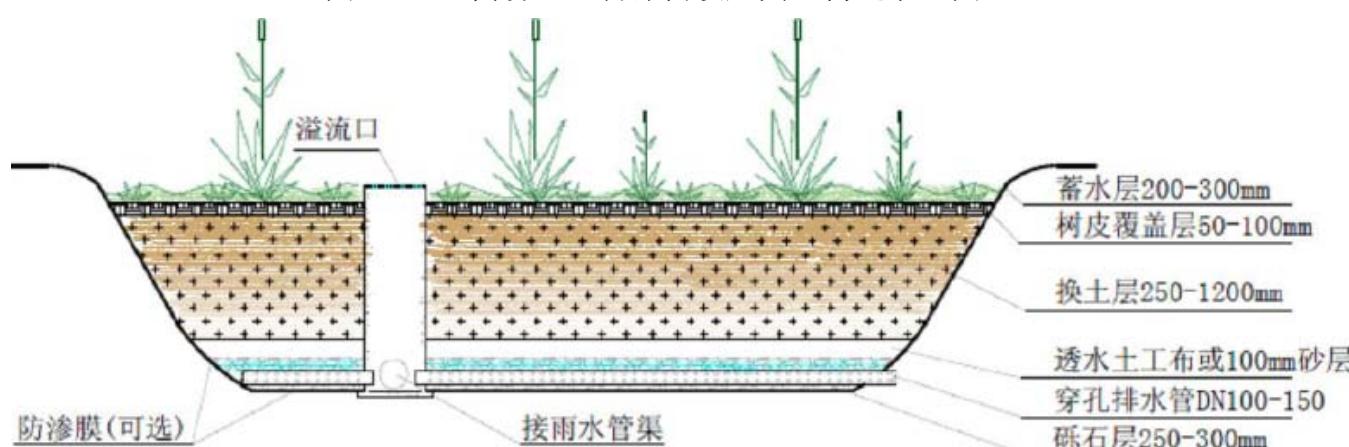


图 4-11 复杂型生物滞留设施典型构造示意图



图 4-12 生物滞留设施剖面图

(5) 渗透塘

渗透塘是一种用于雨水下渗补充地下水的洼地，具有一定的净化雨水和削减峰值流量的作用。

渗透塘典型构造如图 4-13 所示。

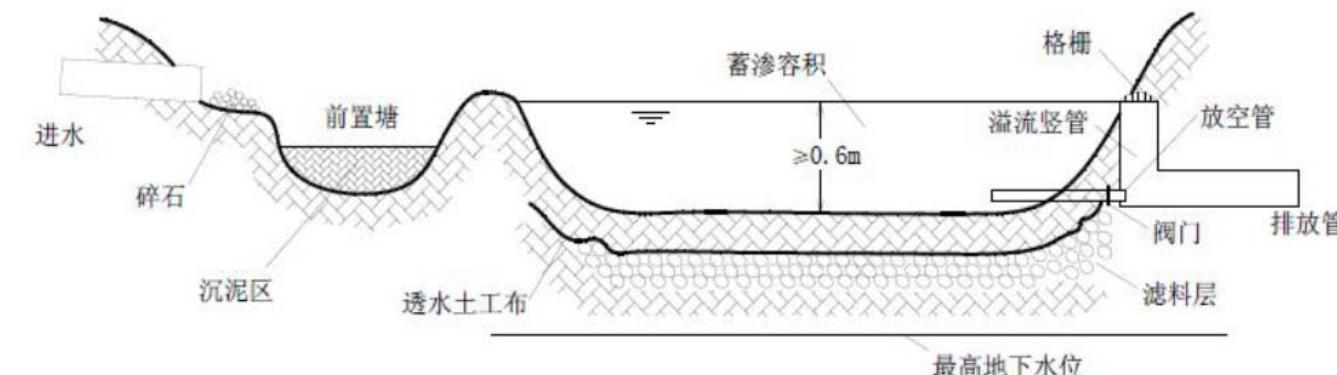


图 4-13 渗透塘典型构造示意图

渗透塘实景图如图 4-14 所示。



图 4-14 渗透塘实景图

(6) 渗井

渗井指通过井壁和井底进行雨水下渗的设施，为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗排管，并在渗排管周围铺设砾（碎）石。渗井应满足下列要求：

- ①雨水通过渗井下渗前应通过植草沟、植被缓冲带等设施对雨水进行预处理。

②渗井的出水管的内底高程应高于进水管管内顶高程，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。渗井调蓄容积不足时，也可在渗井周围连接水平渗排管，形成辐射渗井。辐射渗井的典型构造如图 4-15 所示。

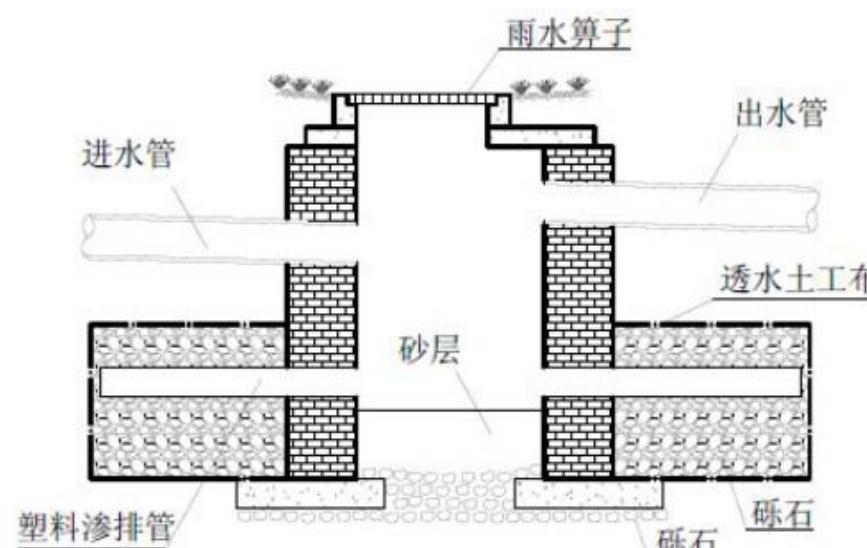


图 4-15 辐射渗井的典型构造示意图

4.3.2 “蓄”

“蓄”：包含了下沉式绿地及各类形式调蓄设施等。

(1) 下凹绿地

①小区下沉式绿地

通常小区绿地较道路、广场和停车场地面高，区域硬化地面(包括渗透地面)的雨水径流无法排入绿地调蓄入渗；建筑屋面雨水由水落管直接排入雨水管道，也无法排入绿地调蓄入渗。小区雨水的径流量大、初期雨水污染严重，对区域防洪和水环境产生较大的影响。在新开发区或旧城改造区设计和建造时，调整合理的路面高程、绿地高程、雨水口坎高程的关系，使路面高程高于绿地高程，雨水口设在绿地内，而且雨水口坎高于绿地高程而低于路面高程，这样就形成了下沉式绿地，降雨后的雨水径流都进入绿地，经绿地蓄渗后，多余的雨水径流才从雨水口流走。

调整前后小区绿地结构及雨水径流排向变化见图 4-16 和图 4-17。



屋面雨水 → 水落管 → 明沟或检查井 → 雨水管道 → 排除
地面雨水 → 雨水口 → 雨水管道 → 排除

图 4-16 调整前小区雨水排放示意图



屋面雨水 → 水落管 → 下凹绿地 → 超渗雨水 → 雨水口 → 雨水管道 → 排除
地面雨水 → 下凹绿地 → 超渗雨水 → 雨水口 → 雨水管道 → 排除
↓
雨水调蓄入渗

图 4-17 调整后小区雨水排放示意图

②道路下沉式绿地

通常道路绿化隔离带布置在道路与小区之间，且高于人行道和路面，起到对小区居民分隔道路噪音的作用。道路硬化地面（包括渗透地面）的雨水径流无法排入绿地调蓄入渗，道路雨水径流量大、污染严重，对区域防洪和水环境产生较大的影响。通过调整道路绿地结构和雨水口布置，可充分利用绿地的雨水调蓄入渗能力，达到下沉式绿地的雨水利用目的。同时还有对行人分隔道路噪音的作用；便于设置港湾式公交车停靠站和避免排水管道维修对道

路交通的影响等优点。道路绿化隔离带的结构调整时，应在绿化隔离带与路基之间，采用一定的防水措施，保证道路路基的稳定性。

道路绿化隔离带的结构调整及雨水径流排向变化见图 4-18 和图 4-19。

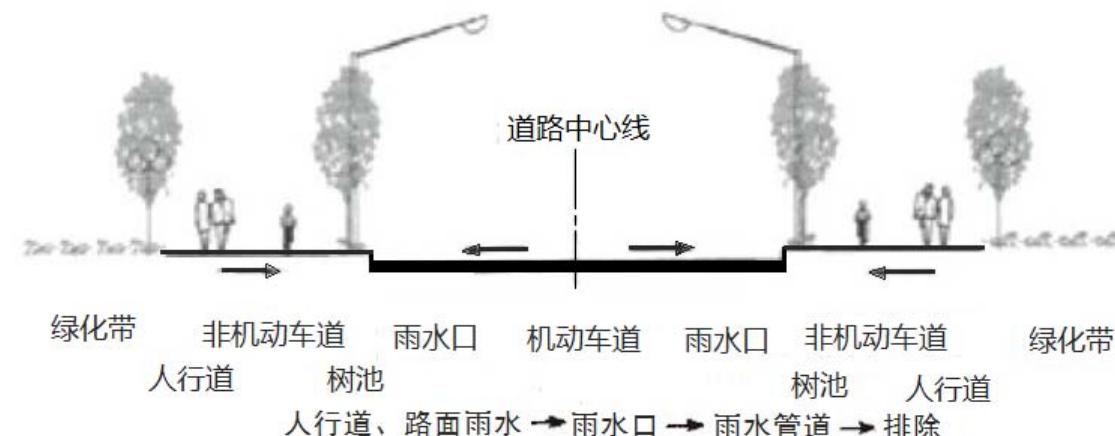


图 4-18 调整前道路断面及排水示意图

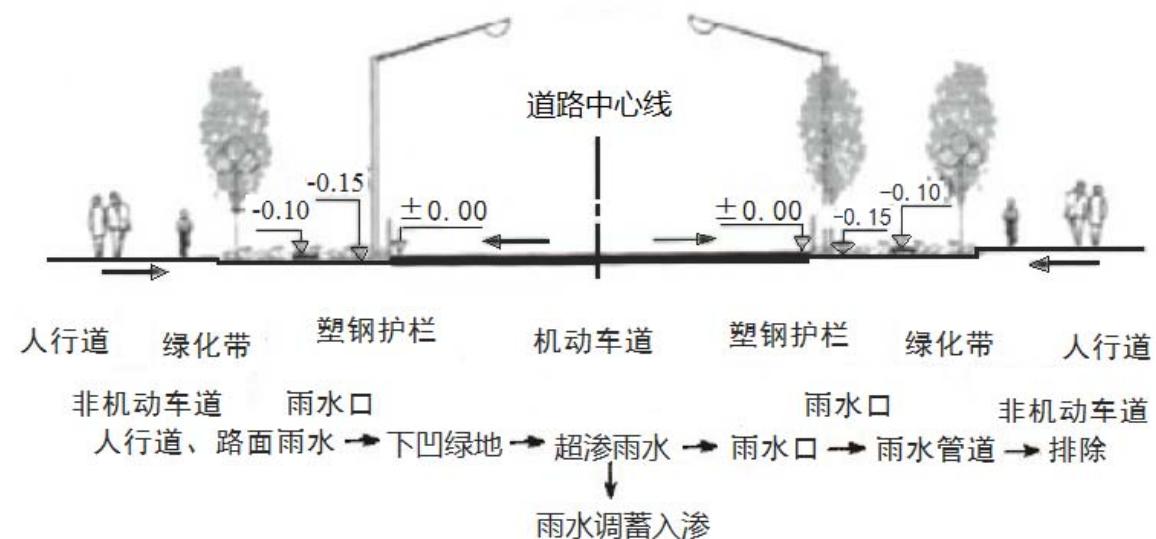


图 4-19 调整后道路断面及排水示意图

下沉式绿地应低于周边铺砌地面或道路，下凹深度宜为 50mm~100mm，且不大于 200mm；但下凹绿地仅下凹 50mm~100mm 只能消纳自身区域和周边非下凹绿地的降雨，对整个区域的滞蓄作用不大，本次规划考虑下沉式绿地作为调蓄功能设施实施，因此所规划的下沉式绿地为：建筑及小区等地块内的下沉式绿地有效下凹深度为 180mm，溢流口距离周边

铺砌道路垂直距离为 60mm，即有效蓄水能力达 120mm；道路下沉式绿地有效下凹深度为 190mm，溢流口距离周边铺砌道路垂直距离为 50mm，即有效蓄水能力达 140mm。

(2) 其他调蓄设施包括：雨水桶、雨水调蓄池、雨水调蓄模块、具有调蓄空间的景观水体、洼地等。

1) 在雨水管渠沿线附近有天然洼地、池塘、景观水体，可作为雨水径流高峰流量调蓄设施，当天然条件不满足，可建造雨水调蓄设施。

2) 雨水调蓄池可采用室外地埋式塑料模块蓄水池、硅砂砌块水池、混凝土水池等。

3) 塑料模块组合水池作为雨水储存设施时，应考虑周边荷载的影响，其竖向荷载能力及侧向荷载能力应大于上层铺装和道路荷载及施工要求，考虑模块使用期限的安全系数应大于 2.0。塑料模块水池内应具有良好的水流流动性，水池内的流通直径应不小于 50mm，塑料模块外围包有土工布层。

4) 有景观水体的小区，景观水体宜具备雨水调蓄功能，水体应低于周边道路及广场，同时配备将汇水区内雨水引入水体的设施，景观水体的规模应根据降水规律、水面蒸发量、径流控制率、雨水回用量等，通过全年水量平衡分析确定。

(3) 各类地块的蓄水设施

1) 建筑及小区：采用屋面落水管接入储水罐形式。另采用喷泉、雨水花园等景观用水蓄水，或直接建设蓄水池。具体示意图见下图：



图 4-20 建筑小区内采用的各类雨水罐及景观用水

2) 道路、广场：采用下沉式绿地、树池、塑料模块蓄水池、蓄水池等蓄水设施，具体示意图见下图：



图 4-21 道路、广场采用的蓄水设施



图 4-22 塑料模块蓄水池

3) 公园、绿地：采用雨水花园、湿塘、天然水体等作为蓄水设施，以及模块式雨水调蓄设施，具体示意图如下：



图 4-23 公园、绿地典型蓄水池种类

4.3.3 “净”

- (1) 加快雨污分流的改造，可以有效减少雨水径流对水体的污染。
- (2) 海绵城市规划中，各类“渗”、“滞”、“蓄”低影响开发措施均具有“净”的作用。其相应的 SS 去除率详见表 5-5 所示。

4.3.4 “用”

雨水利用分为直接利用和间接利用两类，直接利用指雨水通过调蓄设施蓄积起来，经过净化处理后，直接利用；间接利用指通过“渗”、“滞”相关低影响开发设施，补充地下水，以备应用。

本次规划仅对直接利用的雨水进行计算。严格按照“集散结合、就近处理、就地循环”的原则，因地制宜，充分利用收集的雨水。将上述各类低影响开发设施蓄留的雨水，按照其位置、水量，就近用于绿地浇灌、道路浇撒、消防用水等，以及对水质无特殊要求的其他类市政用水。

4.3.5 “排”

“排”主要是进行河道整治，加强管网、泵站建设，加快易涝立交桥区、低洼积水点的排水设施改造等。

(1) 对规划范围内相关水系进行全面清淤，此外，还需对河道较窄、易提升洪水位的河段进行拓宽。

(2) 在立交桥区及低洼点等极易内涝处，加强管道疏通，同时加密雨水口等收集设施。

(3) 除加快雨污分流管网改造外，还需按照最新的规范要求，建设雨水管网，加快完善雨水排放系统。根据《室外排水设计规范》（2014年版）要求，新建雨水管道设计标准采用重现期为2~3年（一般地块采用 $p=2$ 年的重现期，重要地区如学校、幼儿园、医院、商业中心、城市重要道路等，采用 $p=3$ 年的重现期），取消折减系数m。

(4) 将雨水排放口标高与受纳水体洪水位进行比较：当出水口顶标高低于防涝设计标准的洪水位时，排水口不能自由出流或半淹没出流。为避免发生顶托现象，需建设排涝泵站。

对于地势较低的易涝点，较大降雨情况下无法自排，也需建设排涝泵站。

第5章 海绵城市区域划分及指标分解

5.1 海绵城市空间格局构建

随着城市的开发建设，区域下垫面产汇流特征必然会发生显著改变。传统的单纯依赖灰色基础设施(管网工程设施)的雨洪管理理念已然不够，采取生态和近自然的雨洪生态管理“软排水”模式，即“海绵城市”建设模式，充分发挥城市自然生态系统在涵养水源、调蓄雨洪、水质保护、雨水资源化利用等方面的作用，通过科学合理的规划设计，提升城市绿地率，保留自然保护用地，以维护区域自然水文循环过程，实现城市水资源的可持续管理。

(1) 控制策略

城市雨水径流控制过程由3个组成，包括源头控制、场地控制以及区域控制。通过3级处理达到分级削减和控制径流量及径流污染的目的。规划将各类低影响开发设施渗透到源头、场地和区域控制中，通过雨水径流过程控制，形成“源头-过程-终端”多元逐级控制。

(2) 控制途径

通过构建“源头----迁移----末端”逐级控制的雨水水质管理措施，在源头、迁移、末端三个不同阶段分别采用适宜的污染控制措施，从而实现城市径流污染的有效削减，降低对受纳水体的污染，改善中心区生态环境质量。

具体途径主要包括：

1) 源头控制措施

中心城区中一类居住用地、教育科研用地、体育用地、部分二类居住用地等区域应采用源头控制措施。源头控制措施主要包括渗透型弃流井、绿色屋顶、透水地面、下沉式绿地等。初期雨水源头控制标准取2-3mm。

2) 迁移控制措施

迁移控制措施主要有雨水口截污挂篮、透水性人行道、下沉式道路隔离带等，在雨水迁移过程中削减径流量和径流污染。

3) 末端控制措施

中心城区内规划采用分流制排水系统，因此可以在雨水系统排出口之前将初期雨水截流至末端控制设施进行处理。末端控制设施兼具初期雨水调蓄和净化功能，截流的初期雨水经处理后再排放至受纳水体，干净的中后期雨水则直接排入受纳水体。

5.1.1 生态敏感区

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。生态敏感区的类型包括：河流水系、滨水地区、山地丘陵、海滩、特殊或稀有植物群落、野生动物栖息地以及沼泽、海岸湿地等重要生态系统。咸宁市城区的生态敏感区主要是淦河及其支流水系、河流两岸的滨水地区，以及青龙山、浮山、孝子山、潜山、文笔山等山体。

生态敏感区一旦受到干扰不易恢复，需要加以保护。

(1) 咸宁市城区水体主要是淦河，淦河是咸宁市区的一条“生命河”，全长77.9公里，流经市区18.5公里，为咸宁城区居民生活用水及工农业生产用水主要取水水源，由于淦河水资源时空分布不均，河流水量丰枯不匀，环境容量小，稀释自净能力有限，加之工程开发不尽合理，河流水质恶化，水环境污染形势严峻。现有的淦河流域水生态系统对咸宁市功能、人居环境和居民生活带来严重影响。为恢复河流综合功能，改善淦河流域水生态环境，促进咸宁市地区旅游资源开发和城市发展，对淦河流域进行水生态保护与修复是十分必要的。

由此可见，水系极易被破坏，且很难修复，因此，对咸宁市城区的淦河、干河支流、湖泊等水系，不能过度开发，在尽量保持原生态情况下，杜绝污水和初期雨水的排入，杜绝沿岸垃圾，定期清淤，避免水系内污泥长期滞留。在水系岸边种植绿色景观，防止水土流失，同时可利用天然地形，采用人工湿地、稳定塘等技术，提升雨水蓄滞能力。

(2) 滨河滨湖的植物过滤带是控制面源污染的较好管理措施。过滤带通过过滤、渗透、吸收、滞留和转化等作用减少或消除进入地表及地下水中的污染物，减少污染物向水体中的输入，从而有效改善水质。有研究发现20m的缓冲区可滞留暴雨径流中8%-100%的除草剂；此外，滨河滨湖缓冲带还具有保护生物多样性，提高土壤生产力，保护河岸，创造安全环境，提高视觉效果，创造休闲游憩场所等作用。

(3) 随着城市化进程的不断加快，城市规模的不断扩大，许多破损山体已经进入城市规划区和建成区范围。同时，由于公路和市政建设，也产生了一些破损山体，破损山体已经对环境安全和生态景观产生了较大的影响，

破损山体地形复杂，存在较严重的地质灾害隐患。由于爆破采石造成岩石破碎松动，加剧了水土流失和漏水、漏肥问题，山体遗留土壤因长期淋溶，土壤有机质丢失严重，土壤团粒结构差，造成土壤肥力严重下降，由于土壤肥力和山体表层土壤流失严重，植被难以生长，

形成了大量裸露的山体。应进行山体排险，加强挡土、护坡处理，采用工程措施和生物技术措施，消除地质灾害，增加植被覆盖，减少山体裸露，进行城市破损山体修复与绿化景观营建。

对于未破损山体，应尽量保持现状。对于原有的生态环境已破坏的山体，规划设计方案应以景观生态学原理为指导，以生态恢复为基本目标，创造植物生长所需要的良好立地条件和小环境条件，科学进行植物选择，以地方优势乔灌木和地被植物为主，形成稳定的植物群落。运用各种建设要素和当地的自然材料，在进行生态恢复的同时，充分体现自然景观的营造，提升山体土壤蓄水、山洪排放的能力。

5.1.2 水文地质

我国年总雨量分布得极不均匀，南多北少，东多西少，由东南沿海向西北内陆递减，山地迎风坡多、背风坡少。太平洋的东南季风和印度洋的西南季风为东南沿海地区带来了充沛的降水，雨量充沛；西部地区由于远离海洋和被山脉阻挡的原因，雨水量沿西北方向递减。

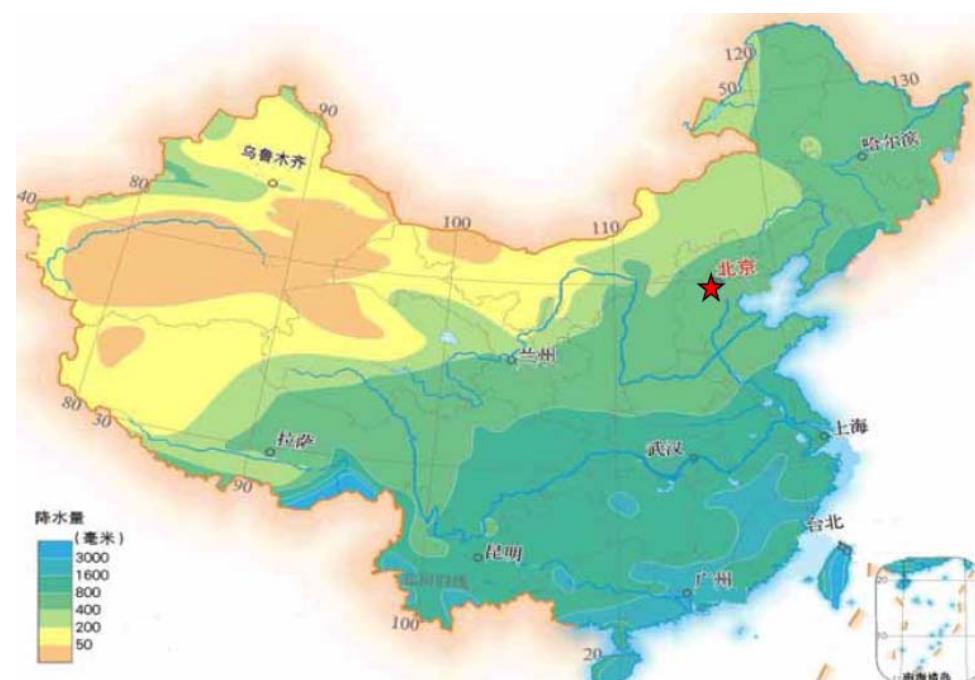


图 5-1 全国降雨量分布图

根据上图，可将我国内陆地区可分为 4 个区，即干旱区 ($h \leq 200\text{mm}$)、半干旱区 ($200\text{mm} < h \leq 400\text{mm}$)、半湿润区 ($400 < h \leq 800\text{mm}$)、湿润区 ($800 < h \leq 1600\text{mm}$ 和 $1600 < h$)。

咸宁市城区年均降雨总量达 1500mm ，处于内地湿润区。而一年中，降雨次数繁多，且多数为低于 0.5 年一遇或 1 年一遇的降雨。海绵城市实现的途径，主要是通过“渗、滞、蓄、

净、用、排”等各项工程措施来分担雨水径流控制量。根据《海绵城市建设技术指南》，主要通过控制频率较高的中、小降雨事件来实现海绵城市建设。

5.1.3 内涝风险区

咸宁市城区的防涝规划中，对规划范围进行了风险评估。划分有高风险区、中风险区、低风险区和无风险区。对于不同的风险区，海绵城市建设重点有所差异。

对于高风险区和中风险区，考虑采用下沉式绿地、绿色屋顶、透水性铺装等措施，从源头控制径流总量；对于低风险区和无风险区，尽量保持已有的塘体、湖泊、河流等水系，利用天然地形修建植草沟、雨水花园等设施。

5.1.4 场地竖向

低影响开发规划遵循雨水自然排水途径，以自然生态林地保护为主，主要针对绿地、居住区、商业用地、商业居住混合用地以及公共管理与公共服务区的雨水径流进行控制，其中居住用地、商业用地、商业居住混合用地和公共管理与公共服务区的雨水径流更多采用源头、中途措施进行控制，保护已有的自然塘体、溪流水体并且将其与 LID 措施相结合，在雨水径流进入雨水管网之前，将其下渗、滞留、过滤，其余排入雨水管网；雨水管网末端排水口出水，由于污染物总量高，污染种类复杂，并且降雨期间水量较大等特点，优先采用中途和末端措施进行控制，在进入水系之前，削减其流速、净化水质、调蓄雨水径流；绿地作为低影响开发措施主要设置位置，优先采取分散式、措施联用原则，合理利用绿地，结合水系、坡地等自然条件，同时考虑生态系统的保护原则，为生物创造多样化的栖息地，提高水体周边绿地的生态效益。

部分天然塘体和溪流，建议保留塘体，场地开发后可将溪流用雨水管网或排水通道代替，塘体作为微调蓄措施接收附近来水，可作为景观水体；咸宁西侧开发之前为山体，坡度较大，绿地与水系距离较近，应在水系西侧设置植被过滤带，降低雨水径流流速的同时，对该区域雨水径流水质进行控制；水体附近绿地面积较大，存在塘体应进行保留，结合低势绿地、植草沟、雨水花园等措施联用，提高对雨水径流水质和水量的控制效果，根据场地条件设置植被过滤带；汇水区包括道路、各类型用地，面积较大，设置目标削减峰值流量以及延迟峰值流量时间，并且对水质进行控制，采用雨水湿塘措施，可根据场地条件设置多个塘体联用，提高对水质的去除效果。

较平坦区域的水体和水体周边绿地面积较大，可利用水体周边绿地和地块内绿地对雨水径流进行消纳，地块内绿地采用源头、中途控制措施，如生物滞留带、下沉式绿地等措施。水体周边绿地可采用一些末端处理措施，尤其是雨污水管网末端排口，并且考虑建筑用地高程差较大区域，汇水下游采用植被过滤带措施。

滨河区域可采用如下低影响开发措施：

(1) 对具有天然水系，且临近河流的场地，规划采用绿地分散式排水系统，布置植草沟、滞蓄塘和人工湿地，滞蓄塘利用原有的水池或设在低洼处等。

(2) 对具有天然排水明渠的地块，充分利用原有沟渠，保留区域原有径流通道，且部分区域可采用植草沟的形式，以达到净化水质的目标。

(3) 充分利用大面积的公共绿地，收集周边场地内的径流，并通过采用雨水湿地处理雨水后排入河道，以保障河道水质。

5.2 海绵城市功能区划

根据城区内整体地形和水系、防洪排涝涵渠的分布，以及城市的功能区划，可将规划区划分为10个区域，分别为：梓山湖片区、北部空间、官埠桥片区、横沟片区、马桥片区、温泉片区、永安片区、宝塔片区、经济开发区和旅游新城。其中马桥片区、温泉片区和永安片区是老城区，建筑密度大，近期改造困难；梓山湖片区、北部空间和经济技术开发区是城市发展新区，规划建设空间大；宝塔片区已有部分建设较完全，正在快速发展；官埠桥片区和横沟片区以工业为主，正在逐步开发建设。

(1) 梓山湖片区

梓山湖片区主要指梓山湖组团的范围，位于咸宁城区最北侧，北邻斧头湖，南侧与北部空间相接。根据《湖北咸宁梓山湖（贺胜）生态科技新城总体规划》用地规划，梓山湖片区规划建设用地面积约1151.18ha，雨水主要排放至西凉湖。

(2) 北部空间

北部空间的规划范围是：东临桃园路、梓山湖大道（桃园路-忠义大道段）及忠义大道，南达桂泉路、桂乡大道（桂泉路-安泰路段），西延安泰路、北至京港澳高速、桂乡大道（和谐大道以北）及和谐大道（桂乡大道-桃园路段）所围合的区域。规划区城市建设用地面积约875.66ha。雨水排入斧头湖为主。

(3) 官埠桥片区

官埠桥片区主要包括桂乡大道、旗鼓大道以东，外环高速以西的区域，主城区规划建设用地面积约2540.27ha。该系统的北部区域地势低洼，同样出于防洪安全的考虑，官埠桥系统的北部通过地方和自然高地围合形成保护区，则系统内的雨水非汛期通过现状官埠河排入斧头湖湖汊，汛期抽排入斧头湖。

(4) 横沟片区

横沟片区主要指横沟组团的范围，规划建设用地面积约1292.89ha，该区域地势较高，在斧头湖水位较高时，雨水需要通过泵站抽排至斧头湖。

(5) 马桥片区

马桥片区主要包括银泉大道以西、城际铁路以南的区域，规划建设用地面积约3172.21ha，系统内的雨水以排入淦河为主。

(6) 温泉片区

主要包括淦河以东，文笔山、龟山以南、银泉大道以西的区域，规划建设用地面积约2052.51ha，系统内的雨水分散排入淦河。

(7) 永安片区

永安片区主要包括武广高速客运站周边及咸安的北部地区，规划建设用地面积约2255.89ha。永安片区内整体地势低洼，考虑防洪安全，站北系统由外围堤防和自然高地围合而形成保护区。因此，区域内的雨水非汛期时通过现状明渠排入斧头湖湖汊，汛期规划由泵站抽排入斧头湖。

(8) 宝塔片区

宝塔片区规划范围主要包括淦河以西、京广铁路以北沿线周边的地区，规划建设用地面积约1830.38ha。系统内的雨水分散排入淦河。

(9) 经济技术开发区

经济技术开发区位于咸宁城区东侧，规划范围东面以规划常熟四路和规划南园六路道路中心线为界，西面以城际铁路中心线为界，南面以317省道为界，规划建设用地面积约3998.52ha。

(10) 旅游新城

根据《咸宁温泉旅游度假区总体规划-暨南入口综合服务区修建性详细规划》，咸宁温泉旅游度假区，行政上包括咸安区马桥镇潜山村，向阳湖镇广东畈村，永安办事处西河村，浮

山办事处太乙村、龙潭村、余佐村、沿河村、白鹤村共八个行政村，规划范围占地 3870ha。

预留 1590ha 控制用地，作为未来发展用地。

5.3 各区域指标分解

综合考虑，咸宁市城区各区域海绵城市建设指标见下表：

表 5-1 各分区指标

序号	区域名称	规划建设用地 (ha)	年径流总量控制率控制率 (%)	年 SS 去除率 (%)	对应设计降雨量 (mm)	需要的调蓄能力 (万 m ³)
1	梓山湖片区	1151.18	80	70	35.2	40.52
2	北部空间	875.65	80	70	35.2	30.82
3	官埠桥片区	2540.27	85	70	43.3	109.99
4	横沟片区	1292.89	85	70	43.3	55.98
5	马桥片区	3172.21	75	70	29.2	92.63
6	温泉片区	2052.51	75	70	29.2	59.93
7	永安片区	2255.89	75	70	29.2	65.87
8	宝塔片区	1830.38	85	70	43.3	79.26
9	经济技术开发区	3998.52	80	70	35.2	140.75
10	旅游新城	2934.96	80	70	35.2	103.31
合计		22104.46	80	70	35.2	779.07

上表中需要的调蓄能力为 779.07 万 m³，即能够保证单次控制超过 779.07 万 m³ 雨量的能力。

第6章 海绵城市系统规划

6.1 自然生态保护

咸宁市城区生态基础较好，自然山水资源丰富，且分布均匀。北有斧头湖、西凉湖等大型水体，南有凤凰山、双龙山、王家寨山等生态绿地，淦河蜿蜒曲折，穿城而过，水系与起伏的山峦构成了咸宁市独特的城市山水格局。近郊山体林地及生态农田等形成城市良好的绿化背景，是城区天然的优势。城区内有东门山、青龙山、浮山、十六潭山等，是城区天然的绿地。

对于现状的水体、绿地，需给予最大限度的保护，发挥斧头湖、西凉湖的资源优势，加强区域交通的带动作用，向东、北拓展，主动融合自然生态，营造优越的生态环境，彰显个性，成为海绵城市规划的重要支撑点。向西、南方向，利用山体隔离，构建城市发展生态屏障。

此外，以青龙山公园、十六潭公园等作为城市绿心；结合城市主导风向，规划由淦河滨水景观绿带、双龙山和孝子山生态山林、潜山国家森林公园、斧头湖湿地自然保护区构成楔形绿地；由淦河公园、月亮湾公园等城市公园作为绿网，形成咸宁市较理想的“绿心+绿网”的绿地格局。

依据《咸宁市城区山体保护规划（2016-2030）》，具体山体保护的措施具体如下：

（1）人工造林

对纳入保护山体中的宜林地、无立木林地以及山体保护线与本体线之间宜林范围，应遵循因地制宜、适地适树原则，根据山体立地条件和山体主导功能目标的不同选择不同的树种实施人工造林，其栽植密度、配置类型等造林方法如下：

生态防护、生态屏障为主导功能的山体，林种设计以生态防护林为主，树种设计以枫香、楠竹等乡土树种优先，注重生态、景观、经济兼顾的原则。造林密度以 167-222 株/亩为宜，品字行林木配置。

城市景观休闲为主导功能的山体，林种设计以景观林为主，突出香城特色，树种设计以适合森林景观、城市绿化的景观绿化树种、本地珍稀树种为主，如桂花、银杏、白玉兰、等等。造林密度以 74-167 株/亩为宜，城市休憩带、主题公园附近的山体造林宜选择大苗造林，品字行、正方行交叉配置。



图 6-1 人工造林措施

以资源为主导功能的山体，林种设计以速生丰产用材林、高效经济林为主，树种设计以乡土树种优先。

整地采用沿等高线穴状整地的方式，整地时要尽量保留原始植被，减少因整地而造成水土流失。整地完成后，施入基肥并回填表土使肥料与表土混合均匀，基肥选用复合肥或有机肥。栽植后要及时检查，进行补植补造及抚育管理，抚育管理的主要内容为除草、培土、追肥、修枝、病虫害防治等。同时要做好护林防火、护林巡逻，防止人畜破坏等工作。

（2）封山育林

对纳入 I、II 级保护山体中的部分有林地、未成林造林地、灌木林地实施封山育林措施，根据封育区的山体林地条件，确定乔木型、乔灌型、竹林型等不同封山育林类型。为提高封育成效，加速森林植被的恢复和发展，确定封育方式以全封方式为主，半封方式为辅。结合咸宁市城市总体规划，按照山体保护规划期限确定封山育林封育年限为 15 年。

封山育林要以《森林法》等法律法规、政策为依据，结合实际，制订措施具体、责任明确、奖惩分明的管护制度和切实可行的措施。做到封山育林管理有章可循，落实护林人员，护林员具体负责封山育林工作的宣传发动、责任落实、巡山管护、协调纠纷等工作，严厉打击各种破坏森林资源的违法行为，确保封山育林成效。并认真做好每日巡山护林记载。

对封育区内乔、灌木有较强天然下种能力，但因灌草覆盖度较大而影响种子生根发芽的，采取带状或块状锄草、破土整地，实行人工促进天然更新。对封育区内有萌蘖能力的乔、灌木幼树、母树，根据需要进行平茬或断根复壮，增强萌蘖能力。

为提高成效，规划在封山育林区域人畜活动频繁地段，采取设置机械围栏和宣传牌方式，防止人畜进山造成对森林的破坏。设封山育林机械围栏，模式为：采用钢板网作围网，用高钢管作固定支架，固定网管间距3m。机械围栏模式图如下图。

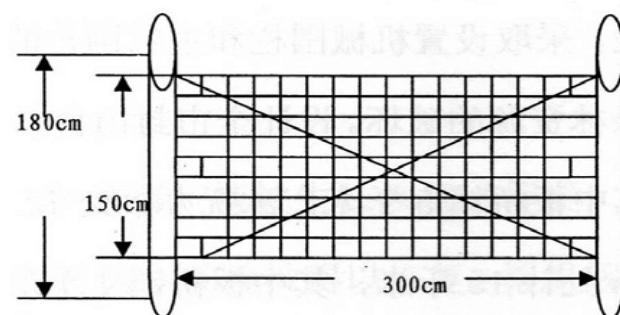


图 6-2 机械围栏模式图

(3) 森林抚育

对保护山体内林分质量、卫生状况较差的森林，结合国家项目，在有条件的地方实施森林抚育。通过森林抚育，改善林内卫生状况，调整树种组成和林分密度，平衡土壤养分和水分循环，改善林木生长发育的条件，促进林木生长，缩短森林培育周期，提高木材质量，充分发挥森林多种功能。

森林抚育作业设计应当遵循现场调查、现场设计的原则，坚持生态优先、维护生物多样性为宗旨，在充分考虑森林培育目标和林分发育阶段的基础上，科学合理地确定抚育作业的内容和措施。根据林分不同实施不同的森林抚育方式，包括透光伐、疏伐、生长伐、卫生伐、补植、人工促进天然更新、修枝、割灌除草、浇水、施肥等。



图 6-3 综合抚育措施

(4) 低效改造

对于林相残败、林分优良种质资源枯竭、结构失调，郁闭度及植被覆盖度低，林地土壤侵蚀较严重，经济价值及生态功能低下的疏林地以及其它低产林分，实施结构调整、树种更替、补植补播等改造措施。树种以乡土乔木树种为主，重点补植彩叶、香化、名优树种，采用针阔混交、落叶阔叶混交方式布置。

补植：改造对象为残次林、劣质林及低效灌木林。根据林地目的树种林木分布现状，确定补植方法，通常有均匀补植（现有林木分布比较均匀的林地）、块状补植（现有林木呈群团状分布、林中空地及林窗较多的林地）、林冠下补植（耐荫树种）、竹节沟补植等方法。补植密度根据经营方向、现有株数和该类林分所处年龄阶段合理密度而定，补植后密度应达到该类林分合理密度的85%以上。

更替：改造对象为残次林、劣质林、树种不适林、病虫危害林、衰退过熟林及经营不当林。

根据经营方向，本着适地适树适种源的原则确定。将改造小班所有林木一次全部伐完或采用带状、块状逐步伐完并及时更新。视林分情况，可对改造小班进行全面改造，也可采用带状改造、块状改造等方法，通过2年以上的时间，逐步更替。

调整：改造对象为需要调整林分树种（品种）的低效纯林、树种不适林。根据经营方向、目标和立地条件确定调整的树种或品种。可采取抽针补阔、间针育阔、裁针保阔等方法调整林分树种（品种）。

综合改造：改造对象适用于残次林、劣质林、低效灌木林、低效纯林、树种不适当林、病虫危害林及经营不当林。通过采取补植、封育、抚育、调整等多种方式和带状改造、育林择伐、林冠下更新、群团状改造等措施，提高林分质量。

低效林改造在设计和实施过程中，有针对性的采取以下保护措施：

——应注重生物多样性的保护，加强对国家级野生动、植物资源保护及其栖息地的保护，并应防止外来物种入侵而导致的生物污染；

——尽量控制对现有植被的破坏，采取的作业措施应避免或减少新的水土流失，防止改造过程对自然环境的不利作用和影响；

——严格控制病虫危害源的传播途径，进入改造区的种植材料要做好检疫，改造区的病虫危害木及残余物要及时进行隔离与处理，经检疫符合有关标准后方可流出改造区。

（5）森林防火和林业有害生物防治

结合规划区自然条件，利用先进的技术和设备，建立森林防火监控网络体系。加大投入力度，强化森林灾害基础设施建设，开设、维修生土防火线和防火巡防步道，设置防火宣传管护牌碑。

建立林业有害生物防治管理体系，掌握林业生物灾害发生和发展规律。抓好森林植物检疫和监测预报。加强预防和除治，把森林的灾害控制到最低限度。

通过上述措施，最大限度进行自然保护，保障“大海绵体”的优势。



图 6-4 自然生态空间格局图

6.2 水资源利用系统规划

6.2.1 水源概念

工程中的水资源主要是指饮用水水源。饮用水水源区是指提供饮用水水源的水域，而饮用水水源保护区一般是为了保证饮用水水源安全而划定的需要特殊保护的水域和陆域。按照有关规定，饮用水地表水源保护区一般划分为一级保护区和二级保护区，必要时可增设准保护区。此外，从范围上看，饮用水水源保护区包括一部分陆域而饮用水水源区不包括；一

级保护区在水源取水口附近划定，一般位于饮用水源区内，而二级保护区和准保护区则有可能超越饮用水水源区自身的地理范围，如处于饮用水源区的上游。

集中式饮用水水源地泛指利用管网集中供水的城市公用、乡镇自建自来水厂的集中取水水源。

备用饮用水水源地一般指长期战略性储备水源，其水环境功能区划目标为饮用水水源区，在城市区地下水作为备用饮用水源，其保护等同于集中式饮用水源。

6.2.2 咸宁市水源地概况

1. 长江

长江是我国的第一大河流，全长 6300km，其水量充沛，水质良好。咸宁市与长江距离最近点在其西北面的嘉鱼县潘家湾镇。潘家湾河段居长江中游，该段以上河道为微弯分叉河段，江心沙洲罗列，而潘家湾以下河道却蜿蜒曲折，长江中下游唯一典型河段簰洲大弯即紧接于其下游。

潘家湾位于弯曲河道凹岸一侧，河道沿线水深岸陡，主流深泓近岸，具备良好的取水条件，同时周围无污染源，水源卫生条件好。经检测，其水质符合建设部城镇建设行业《饮用水水源水质标准》（CJ3020-93）二级水体要求，是较理想的城市饮用水水源。

长江该段水文特征值如下：

① 水位

历年最高水位：31.90m(吴淞高程系)

P=1%水位： 32.00 m(吴淞高程系)

历年最低水位：13.50 m(吴淞高程系)

P=97%水位： 14.40 m(吴淞高程系)

多年平均水位：21.10m m(吴淞高程系)

② 流量

历史最大流量：Q=78800m³/s (1954 年 8 月 17 日)

历史最小流量：Q=4060m³/s (1963 年 2 月 5 日)

多年平均流量：Q=203000m³/s

③ 含砂量

多年平均含砂量：0.674kg/m³

历史最大含砂量：5.66kg/m³(1975 年 8 月 12 日)

历史最小含砂量：0.048kg/m³(1954 年 2 月 1 日)

水质安全性分析

根据近年来有关部门对长江嘉鱼潘家湾段饮用水源保护区的实测资料，嘉鱼潘家湾段水质符合建设部城镇建设行业《饮用水水源水质标准》（CJ3020-93）二级水体要求，是较理想的城市饮用水水源。

2. 王英水库

(1) 水库概况

王英水库位于湖北省阳新县境内，属于富水流域，它拦截富水支流三溪河分支王英河和蔡贤河，是一座以防洪、灌溉为主，兼以发电等综合利用的大(2)型水利工程。水库蓄水面积 287.7km²，总库容量 6.23 亿 m³，死库容量 2.35 亿 m³，多年平均蓄水量 2.35 亿 m³。

王英水库是一座多年调节运用的水库，多年平均径流总量 2.35 亿 m³，最大年来水量 36205 万 m³ (1999 年)，最小年来水量 14413 万 m³ (2001 年)。水库库容大，调节性能好，库水位相当稳定，一般能够保持在 62.0m 至 68.0m。水库水质优良，地势较高，有现成的取水口，取水口距咸宁市城区约 45km，沿途交通十分便利，有沿横公路和横温公路与咸宁市区连接。

(2) 水质

王英水库风景优美，库区植被条件优良，水库南北两岸柑橘成片，竹木成林。库区山泉很多，其中以“沸水泉”最为人所道。目前库区只建有几处茶场，没有兴建任何工矿企业，库区人民仅靠竹木、水果山地及打渔为生。国家城市供水水质监测网武汉监测站于 2011 年 2 月 2 日对王英水库水取样检验，其水质检测指标见表 6-1。

表 6-1 检测结果表

序号	检验项目	单位	标准值	检验结果
1	化学需氧量	mg/L	≤20	8
2	生化需氧量	mg/L	≤4	0.6
3	溶解氧	mg/L	≥5	11.4
4	挥发酚	mg/L	≤0.005	<0.002
5	阴离子洗涤剂	mg/L	≤0.2	<0.1
6	氯化物	mg/L	≤250	0.3

7	硫酸盐	mg/L	≤ 250	1.2
8	pH	/	6~9	7.87
9	铁	mg/L	≤ 0.3	0.250
10	锌	mg/L	≤ 1.0	0.04
11	铜	mg/L	≤ 1.0	0.010
12	锰	mg/L	≤ 0.1	0.037
13	温度	℃	/	4
14	粪型大肠杆菌	个/L	≤ 10000	40
15	总磷(以P计)	mg/L	≤ 0.2	<0.02
16	矿物油	mg/L	≤ 0.05	<0.05
17	硫化物	mg/L	≤ 0.2	<0.02
18	氟化物	mg/L	≤ 1.0	0.09
19	氰化物	mg/L	≤ 0.2	<0.002
20	砷	mg/L	≤ 0.05	0.0008
21	硒	mg/L	≤ 0.01	<0.0004
22	汞	mg/L	≤ 0.0001	<0.0001
23	镉	mg/L	≤ 0.005	0.0002
24	铅	mg/L	≤ 0.05	0.008
25	铬(六价)	mg/L	≤ 0.05	<0.004
26	硝酸盐	mg/L	≤ 10	0.23
27	氨氮	mg/L	≤ 1.0	0.03
28	高锰酸盐指数	mg/L	≤ 6	2.0
29	总氮	mg/L	<1	1.326

经检验，该水源水除总氮超标外，其余项目均达到《GB3838-2002》中I类标准，武汉监测站对该水源的总体评价为优于II的水体。

(3) 水量分析

为了论证王英水库在遇到最不利情况下(特大干旱或连续多年干旱)是否有能力向咸宁市城区供水，湖北省王英水库管理局及咸宁市水利勘察设计院一起编制了《王英水库向咸宁市城区供水方案说明书》，对水库来水用水资料和灌溉供水量进行了认真分析，并选择了三个最不利典型系列年份进行了水量调节计算。

水库来水量频率分析：

收集了王英水库自1975年运行以来的30年的降雨资料和水库运用资料，多年平均降雨量1458.3mm，多年平均来水量23458万m³。详见工程特性表6-2。

对水库来水量进行了排频计算，绘出了王英水库来水量频率曲线图。从频率曲线图中查得频率95%的来水量为18714万m³，相应典型年为1979年(来水量18280万m³)；频率99%的来水量为17205万m³，相应典型年为1987年(来水量17633万m³)；频率99.99%的来水量为15803万m³，相应典型年为2001年(来水量14413万m³)。据此选择了三个最不利典型系列，一是一个特枯水年即1978年至1980年，二是连续二个枯水年即2000年至2002年，三是连续三个枯水年即1986年至1988年。

水量调节计算

王英水库是一座完全多年调节运用的大型水库，设计正常水位70.00m(吴淞高程，下同)，对温泉城区供水实施后，将采取防洪、农田灌溉、城市供水为主，发电为辅的调度方案，水库运行最低水位为62.00m。按照王英水库调度规程，主汛期为每年的5月、6月、7月，7月底至8月初库水位将达到最高，从水库多年的运用情况看，水库控制水位为68.00m，因此，水量调节计算中从上年度的8月1日按68.00m水位开始起调，以月为时段进行调节计算，水量平衡议程为：

$$W_2 = W_1 + W_{\text{来}} - M - W_{\text{损}}$$

式中：W₂为本月末蓄水量；

W₁为上月末蓄水量；

W_来为本月来水量，等于本月面降雨量乘以月径流系数再乘以水库来水面积；

M为本月用水量，包括灌区灌溉用水、城市供水量、发电用水量。其中发电用水量是当预测的库水位接近或超过68.00m时，则考虑发电。

W_损为损耗水量，包括水库蒸发渗漏损失，W_损=A*(W₂+W₁)/2，A=0.67%；

表 6-2 工程特性表

序号及名称	单 位	数 量	备 注
一、水库			
1、王英水库			
(1) 水库水位			
a 校核水位	m	73.37	吴淞高程(下同)
b 设计水位	m	71.91	
c 正常蓄水位	m	70.00	
d 死水位	m	58.50	
(2) 水库库容			
a 总库容	亿 m ³	5.817	
b 调洪库容	亿 m ³	1.087	
c 兴利库容	亿 m ³	2.43	
d 死库容	亿 m ³	2.30	
2、蔡贤水库			
(1) 水库水位			
a 校核水位	m	72.59	
b 设计水位	m	71.72	
c 正常蓄水位	m	70.00	
d 死水位	m	58.00	
(2) 水库库容			
a 总库容	亿 m ³	0.4113	
b 调洪库容	亿 m ³	0.0983	
c 兴利库容	亿 m ³	0.258	
d 死库容	亿 m ³	0.055	
3、调节性能			

二、水文			多年调节
1、水库来水面积	km ²	287.7	
(1) 王英水库	km ²	243	
(2) 蔡贤水库	km ²	44.7	
2、多年平均降雨量	mm	1458.3	
3、多年平均来水量	亿 m ³	2.35	
三、水量分析			
1. 城区供水			
(1) 日供水	万 m ³	20	
(2) 年供水	万 m ³	7300	
2. 咸宁市城区供水保证率		100%	

按三个系列对水库分月进行调节计算, 计算结果说明了王英水库在任何情况下向咸宁市城区供水, 只要控制发电或不发电, 库水位均能保持在 62.00m 以上, 其城市供水保证率可达 100%。灌溉供水保证率可达 95%。从计算结果看水库完全具有日供水 20 万 m³ 的供水的能力。

3. 陆水水库

陆水水库位于咸宁西南方的赤壁市, 距咸宁市区引水距离约 44km, 拦截陆水河为库, 系长办的一个水利试验模型工程, 始建于 1958 年。1967 年水库开始蓄水, 1969 年开始发电。陆水水库总库容 5.81 亿方, 有效调节库容 1.73 亿方。水库水常年清晰, 浊度在 5NTU 至 10NTU, 短期暴雨季节最高浊度为 100 至 150NTU, 目前, 尚未发现明显的污染。

陆水水库水文资料见表 6-3。

表 6-3 陆水水库水利枢纽综合指标表

序号	名 称	单 位	数 量	备注
1	枢纽控制流域面积	km ²	3400	
2	坝址多年平均流量	m ³ /s	88	
3	坝址多年平均径流量	亿 m ³	27.1	

4	主坝坝顶高	m	58.0	
5	正常高水位	m	55.0	(1%洪水位)
6	死水位	m	45.0	
7	防洪限制水位	m	53.0	
8	5‰水位	m	56.5	设计采用 57m
9	1‰水位	m	57.0	采取紧急措施使其不超过 57m
10	总库容	亿 m ³	5.81	相应正常水位 55.0m
11	死库容	亿 m ³	1.73	
12	有效调节库容	亿 m ³	4.08	
13	防洪库容	亿 m ³	1.04	与调蓄库容重叠使用
14	五年一遇洪水最大下泄量	m ³ /s	1910	
15	二十年一遇洪水最大下泄量	m ³ /s	2630	
16	百年一遇洪水最大下泄量	m ³ /s	6400	设计采用 6380m ³ /s
17	千年一遇洪水最大下泄量	m ³ /s	7450	设计采用 7760m ³ /s

注：表中水库水位为长办大坝高程系统，其与黄海的换算为：长办大坝高程-2.418 米=黄海高程。

4. 潘河

潘河是咸宁市域内最大的河流。源于通山县境，潘河全长 75.8km，流经城区西缘。上游有南川四门楼、鸣水泉等水库。由于河床地质较差，渗水严重。根据十好桥水文站多年统计，潘河水文资料如下：

水 位：（黄海高程系）

最高水位：建库前为 29.86m（1954 年 8 月 4 日）

建库后为 26.57m（1973 年 6 月 23 日）

最低水位：20.37m（1968 年 9 月 15 日）

年平均水位：21.10m

流 量：最大流量：建库前为 1030m³/s（1969 年 7 月）

建库后为 908m³/s（1973 年 6 月）

最小流量：0.24m³/s（1978 年 12 月 20 日瞬时）

年平均流量：18.25m³/s

流量变化：每年的 1 月，11 月、12 月为枯水期，月平均流量为 4.13m³/s 至 5.78m³/s；5 月、6 月为丰水期，月平均流量为 41.9m³/s 至 45.4m³/s；其余月份为中水期，月平均流量为 11.5m³/s 至 26.7m³/s。

含砂量：平均含砂量：0.17kg/m³

最大含砂量：2.67kg/m³（1978 年）

潘河之上建有橡胶坝，其中一号桥橡胶坝，位于潘河月亮湾河段的一号桥下游 70m 处，其坝堰长 45m，坝堰高 5m，主要建筑物有橡胶坝、冲沙闸、水泵室和启闭机房等，由咸宁市政府投资，咸宁市水务局及咸安区水利局组织建设。

咸宁市一号桥橡胶坝为水生态环境保护工程建筑物，具有防洪、调蓄、旅游和水生态环境美化等功能。该橡胶坝建成后，正常蓄水 5.5m，可提高潘河一号桥以上河段的水位 5m 多高，在枯水期可以在一定程度上有效保证作为城市水源的取水量。

5. 斧头湖、西凉湖和南川水库

斧头湖以其东北部的斧头山而得名，在嘉鱼县县城东北 28 公里，东北为武汉市江夏区，东南为咸宁市咸安区，西为嘉鱼县潘家湾、渡普两镇，地处嘉鱼、江夏、咸安三县区交界处，面积 114.7km²，高位水 22m，中水位 21.5m，低水位 18.5m，库容 27.5 亿立方米，调蓄容积 3.23 亿立方米。

西凉湖是咸宁市最大湖泊，湖北省第 5 大湖泊，面积 12 万亩，呈一个巨大的人字型。西凉湖为嘉鱼县，咸安区，赤壁市三个县市共有，沿湖有向阳湖镇、官塘驿、神山、官桥、新街、渡普 6 个乡镇，涉渔人口约 3.8 万人。在国家的战略定位上，是长江的蓄洪区。

西凉湖面积 72.1km²，高位水 23m，中水位 21.5m，低水位 19.5m，库容 14 亿立方米，调蓄容积 2.33 亿立方米。

南川水库位于咸宁市潘河的南川堰，距咸宁市咸安区 30 km，距咸宁市政府所在地温泉仅 18 km，控制潘河上游 80 km² 的来水面积，库内有 36 处泉水补充水库水源。水库是 1 座以防洪、灌溉为主，兼有发电、城镇供水等综合利用效益的大(二)型水库，总库容 1.119 亿 m³。水库校核洪水位 111.72 m，设计洪水位 107.75 m，正常蓄水位 104.0 m，有效库容 0.652 亿 m³，防洪库容 0.35 亿 m³，死水位 78.0 m。坝顶高程 112 m，最大坝高 53 m，坝顶宽 8 m，坝长 335 m。水库多年平均来水量 9485 万 m³。

6. 地下水

根据湖北省水文地质大队 1980 年 5 月完成的《咸宁城市供水初勘阶段水文地质报告》，咸宁市域内地下水主要为浅层地下水。其类型有：松散岩类孔隙水，碎屑岩类裂隙水，碳酸盐岩类溶水和断集水带。水化学类型为重碳酸盐类，属中型微硬淡水，局部呈酸性，适合生活饮用水和工农业用水，但含氟量低于国家标准，含锰、铁量均超过国家标准。能供城市用水的只有永安、官埠——马桥两个地区。

随着地下水的逐步开发，有可能进一步导致地下水水质恶化，同时过量开采将逐渐形成漏斗，甚至产生地面塌陷等问题。因此，地下水资源只能作为城市供水的备用水源。

6.2.3 水源地选择

从上述比较可以确定：

(1) 无论是从水量、水质保障程度还是从经济取水、实施水源保护等方面，长江仍是咸宁城市供水主要的集中式饮用水水源地。

(2) 淘河是咸宁市城内最大河流，但因其穿过城区，下游有部分水质可能存在一定的波动，故将淘河上游水源作为咸宁城市供水集中式饮用水水源地之一。在枯水年份或枯水季节，适当减少从淘河取水量，增加从长江和王英水库取水量，确保整个规划区内供水安全。

(3) 陆水水库虽水质良好，但赤壁市各供水厂均以其作为水源，距咸宁市的距离与长江、王英水库相差不远。因水位较王英水库水位低，故无优势可言，不考虑陆水水库作为咸宁市的供水水源。

(4) 从城市供水安全性考虑，以王英水库作为城市供水水源之一，可以有效提高城市供水安全保障率。引用王英水库水，在工程投资制水成本、生活管理条件、施工条件、养护及维修条件，供水安全性等多方面都有利条件。①交通运输便利，管道可沿沿横公路和横温公路铺设；②施工方便，输水管道沿线没有高山、大河阻隔，不会造成大的施工难度；③便于管理，王英水库向咸宁市城区的供水路线均处在咸安区境内，同时王英水库管理局还有一支现成的管理队伍（阳武干渠管理处）④水质好，水量充沛，水源保证率高。

(5) 斧头湖、西凉湖和南川水库作为城市发展备用水源。

(6) 深层地下水作为特殊的水资源，不宜大规模开采，仅作备用水源。

6.2.4 水资源系统规划

一、城市水体水资源管控策略

城市水系控制，首先应充分保护咸宁市城区的自然水体（河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等），充分利用滨水绿化控制线范围内的城市公共绿地，设计湿塘、雨水湿地、植被缓冲带等具有雨水调蓄和净化功能的技术。局部区域可根据城市规划建设情况适当采取扩大水体水域面积的方式，增大雨水调蓄空间。最大限度保护、增加水资源。

二、保护已确定的水源地

对划定的水源保护区应当在明显位置设立标示牌，标明保护区的范围。水源保护区标志应包括水源保护界标、水源保护交通警示牌、水源保护宣传牌等三种。

水源保护界标：设立在水源保护区的地理边界，警示人们须谨慎行为。

水源保护交通警示牌：警示车辆、船舶或行人进入水源保护区道路或航道，须谨慎驾驶或谨慎行为。可分为道路警示牌及航道警示牌两种。

水源保护宣传牌：为保护水源向过往群众进行宣传教育。

标示牌制作应按《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）采用统一的规范标准。

在城市建设高速发展的同时，环境污染、水环境破坏的问题越来越突出，恶化的水质状况，正逐步成为制约城市经济发展的重要因素之一。因此必须加强对水源地水质的实时监测，保障区域内水源地的水质安全、清洁。加快县域内污水管网及处理厂建设，水源地的保护应符合国家标准的卫生防护要求并采取必要的措施。对区域内的水资源应加强节约和合理开发利用，实行统一调配，加强用水总量控制，避免出现争水的矛盾局面。

规划要求城区水厂取水口：库区及河流上游城镇不得发展水污染大的工业，对关系到城市生态和发展的水资源，必须打破部门、行业或地域的人为分隔，实行统一的管理和保护，饮用水源保护区防护标准按《地表水环境质量标准》（GB3838）中的规定执行。对集中式饮用水水源地具体保护措施如下：

(1) 淘河取水口半径 300 米范围内的区域禁止进行水产养殖、捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动。在距取水点水平距离 2000 米区域范围内不得建设有害化学品仓库、堆放或装卸垃圾、粪便、油类和设置有害毒品运输的码头。取水点上游 1000 米至下游的 100 米的水域，不得排入工业废水和生活污水，其沿岸防护范围内不得堆放废渣。

(2) 王英水库库区禁止水产养殖、捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动。岸边及上游 100 米内，不得进行露天采矿、饲养牲畜、堆放垃圾等危害水源水质的行为。

(3) 水厂生产区的范围应明确划定并设立明显标志，在生产区外围不小于 100 米范围内不得设置生活居住区和修建禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑，不得堆放垃圾、粪便、废渣或铺设污水渠道，应保持良好的卫生状况和绿化。

(4) 建议当地政府制定相应的地方法规，正式划定“城镇饮用水水源保护区”，取水口半径 300 米范围内的区域，禁止进行水产养殖、捕捞，停靠船只等可能污染水源的任何活动。并由供水单位设置明显的范围标志和严禁事项的告示牌。

(5) 做好河流两岸、水库沿岸的水土保持工作。禁止一切破坏水环境生态平衡以及破坏水源、防护林与水源保护相关植被的活动，做好流域面积内水土保持工作，防止生态环境恶化。

(6) 定期对水源地保护区内的污染源进行全面调查，并投入专项治理经费，根据各类污染源的排放状况，明确水源污染防治重点。力争在五年内有一定治理效果，将水源水质提高到地表水二类水质标准。

(7) 位于水源地附近的建设项目，必须严格遵守有关规定，做好建设项目的报批、验收工作。

三、对非水源地进行资源保护

(1) 保留城区内现有水体

在城市开发建设时，对城区内现状湖泊、水库、水塘、河流等水体进行最大限度的保留。对于水域面积超过 500m² 的水体进行岸边加固，形成天然蓄水池。将水域面积小于 500m² 的坑塘，因地制宜建设成为湿塘或生物滞留设施等。

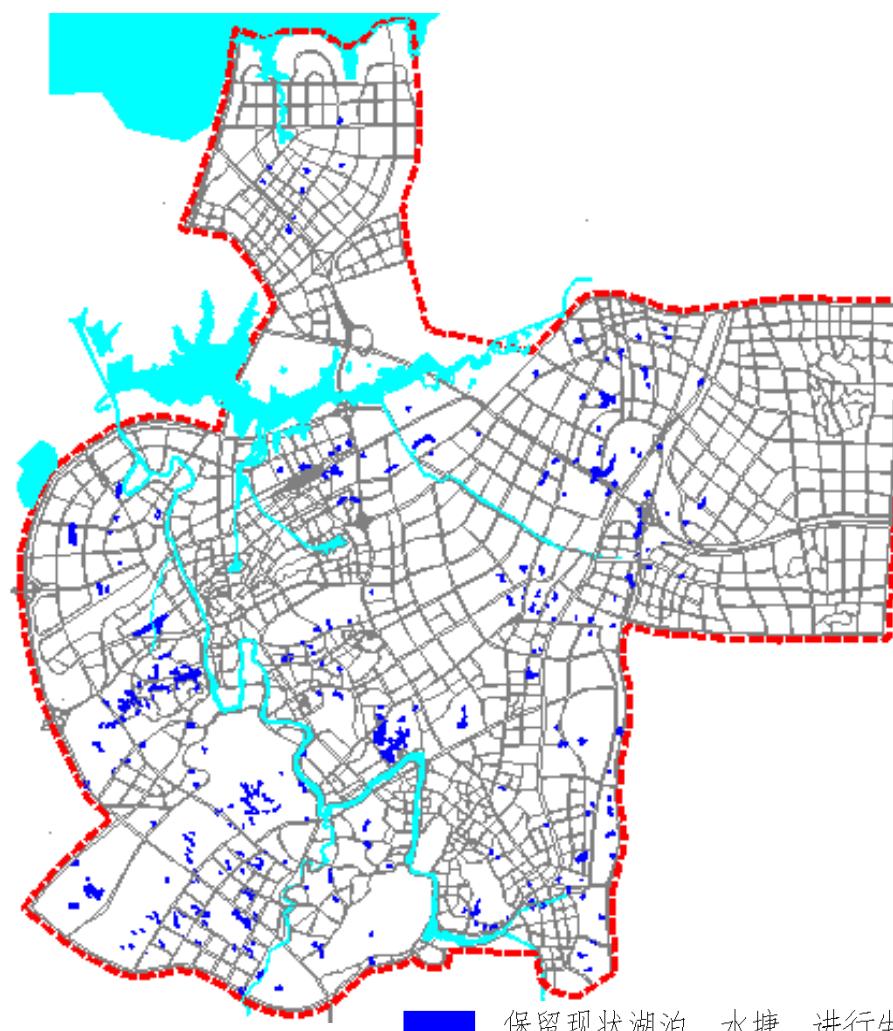


图 6-5 现状水体保留

四、雨水资源利用

将雨水资源利用率作为海绵城市专项规划编制的一项重要指标。根据《海绵城市技术指南》规定：“对于公共绿化，新建工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 50%以上，改造工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 30%以上。对于建筑与小区，新建工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水量的 40%以上；改造工程的雨水资源化利用量应占其绿化浇洒和道路冲洗用水量的 25%以上。”进行雨水资源利用规划。

(1) 首先根据规划用地类型，计算各类地块浇灌绿化、冲洗道路、消防等对水质要求较低的市政用水水量；

(2) 然后确定需要进行资源利用的雨水水量;

(3) 再进行相应的低影响开发设施进行雨水蓄水的能力计算,确保所采取的低影响开发设施的蓄水能力不低于需进行资源利用的雨量。

通过低影响开发建设,使规划范围内雨水资源利用率不低于 5%。

五、管网漏损率

《咸宁市城区供水专项规划》(2012-2030)的管网漏损率控制目标为:近期和中期控制在 15%以内,远期控制在 12%以内。需根据海绵城市建设目标,将中期建设目标调整为 12%,保证管网漏损率在海绵城市规划近期和远期均达到 12%。

6.3 水环境综合整治规划

6.3.1 水环境功能区划分介绍

水环境功能区划是《中华人民共和国水法》确立的一项重要制度,是根据流域或区域水资源状况,考虑水资源开发利用现状和经济社会发展对水量水质的要求,在相应水域划定的具有特定功能的标识,也是限定人们涉水活动的基本依据之一。《湖北省水功能区划》由湖北省环保厅编制。该区划对全省主要江河湖库共划分了 259 个一级水功能区,其中 51 个保护区,148 个保留区,44 个开发利用区,16 个缓冲区;在 44 个开发利用区中又划分了 116 个二级水功能区,其中饮用水源区 35 个,工业用水区 18 个,排污控制区 25 个,过渡区 23 个,农业用水区 7 个,景观娱乐用水区 8 个。为湖北省水环境保护提供了可靠依据。2003 年经湖北省政府批准的《湖北省水功能区划》正式实施。根据省政府要求,全省各地在城市规划、国土资源开发、取水、排水、水资源保护和水污染防治工作中,都要以省政府批准的水环境功能区划为依据,任何开发利用活动都必须按照水环境功能进行。

6.3.2 咸宁市黑臭水体现状

由于污水乱排、随意丢弃垃圾等行为屡禁不止,咸宁市城区水体已有部分被污染。国务院颁布《水污染防治行动计划》对水环境治理提出明确目标,为改善咸宁城区生态环境,促进城市生态文明建设,咸宁市政府展开了对城区水体的排查,排查水体主要包括部分河流和小池塘,经现场调查踏勘,现状有多处确认属于黑臭水体。主要如下:

表 6-4 黑臭水体现状一览表

序号	水体名称	水体类型	位置
1	滨湖港	河流	起于咸宁火车站以北,向北延伸至武广高速铁路桥下,最终排入斧头湖。
2	三八河	河流	位于咸安市经济开发区管委会以北,整治长度约 3km,起于武广高速铁路,止于淦河。
3	龙潭河	河流	位于咸宁大道以南,麦笠山路以西,河道宽度约 50m,整治长度约 1.0km。
4	浮山河	河流	起于咸宁高新技术开发区甘鲁村居民点,止于咸安区人社局,最终流入淦河,河道宽度 4-8m,
5	黄畈村沟渠	沟渠	位于城轨咸宁南站以南,起于公务员小区,止于淦河,沟渠总长 1.1km,沟渠宽度 2~3m。
6	广东畈村商刘堰	沟渠	起于咸宁市垃圾焚烧场,止于三八河,全长约 2.0km,渠道宽度 1~12m。
7	金泉湾路大畈社区污水沟	沟渠	起于黄畈村 7 组,止于淦河,全长约 600m,沟渠宽度 1-2m。
8	阳光社区污水塘	湖塘	位于咸安区永安大道以北,桂花北路以西的阳光小区内。
9	塘角路污水塘	湖塘	位于唐角路南侧,水面面积约 900m ² 。
10	洞口河	河流	起于洞口村,止于淦河,全长 2.4km,河道宽度 2-8m。
11	大屋肖河	河流	起于曾家铺村,止于淦河,全长 6.5km,河道宽度 6-12m。
12	马桥河	河流	起于山下陈村淦河南侧,止于大屋肖河,全长 2.6km,河道宽度 2-10m。
13	樊塘港	沟渠	起于四门楼水库,止于大屋肖河,最终排入淦河。

14	金桥村门前水沟	沟渠	位于马桥镇金桥村，全长约 1.0km，宽度约 1.2m，排入大屋肖河，局部有黑臭。
15	肖桥村四组水塘	湖塘	位于马柏大道以东，东外环以西，水面面积 1600m ² 。
16	南昌路社区水塘	湖塘	位于温泉办事处南昌路岭背李巷老打靶场附近，水面面积 800m ² 。
17	八一巷水塘	湖塘	位于温泉办事处八一巷口，水面面积 600m ² 。
18	马桥社区胡家坦门口塘	湖塘	水面面积约 5000m ² ，分三个水塘，最终排入水田灌溉。
19	金桥村钱屋塘	湖塘	位于金桥村，水面面积约 2300m ² ，长满水草，垃圾堆积。
20	樊塘村新屋郑门口塘	湖塘	位于咸潘高速以西，水面面积约 600m ² 。
21	杨下河	河流	起于马桥，止于浮山办事处，最终流入咸宁大道箱涵，河道宽度约 5m，河道总长约 1.3km。
22	军分区干休所水塘	湖塘	位于温泉办事处军分区干休所门前，水面面积 2000m ² 。

6.3.3 水环境整治规划

一、黑臭水体整治规划

城市黑臭水体不仅给群众带来了极差的感官体验，也是直接影响群众生产生活的突出水环境问题，国务院颁布的《水污染防治行动计划》提出“到 2020 年，地级以上城市建成区黑臭水体均控制在 10% 以内，到 2030 年，城市建成区黑臭水体总体得到消除”的控制性目标。由于城市水体黑臭成因复杂、影响因素多，整治任务十分艰巨，对此，咸宁市政府特地组织编制了《咸宁市城区黑臭水体整治计划及方案》，针对每一处黑臭水体均提出了有效治理方案。

对于咸宁市城区已确定为黑臭水体的水体，其整治措施按照《咸宁市城区黑臭水体整治计划及方案》执行。

二、非黑臭水体整治规划

(1) 水体污染主要途径

- 1) 污水乱排：生活污水或工业废水偷排、乱排至水体，极易造成水体污染。
- 2) 生活垃圾：居民随意丢弃垃圾，或在水体附近进行污染水体的生活或生产活动等行为，均为造成水体污染。
- 3) 雨水径流冲刷：初期雨水冲刷路面，汇至水体，带入大量污染物。这也是造成水体污染的重要因素。

(2) 水环境整治方法

- 1) 查封排污口，禁止未经处理或处理不达标的污水排入水体。对现状合流管道进行全面改造，改成雨水管道，新建污水管道，实现雨污完全分流；根据管网普查结果，查出污水混入雨水管网的情况，并进行彻底改造。



- 2) 严禁随意丢弃垃圾，禁止在水体附近进行任何可能造成水体污染的行为。

3) 控制初期雨水的污染，保证年 SS 去除率不低于 70%，提高水体的自净能力。

通过对规划区域进行现状水文分析可知，本着尊重自然的原则，规划保留原有水库、湖泊作为城区内雨水径流排放的末端，并规划在水体周边绿地的部分区域作为雨水径流的末端控制区域，雨水干管的排口下游处，布置大规模、集中式的终端控制措施。雨水径流流入水系周边绿地的前置塘或雨水湿地进行处理后排入水系。

部分天然塘体和溪流，建议保留塘体，场地开发后可将溪流用雨水管网或排水通道代替，塘体作为微调蓄措施接收附近来水，可作为景观水体。当用地类型多为居住用地，开发密度较低，绿地率较大，可采用分散式自然表流方式传输雨水径流，建议减少居住区内雨水管道数量，用植草沟和生物滞留带等措施代替，结合当地地形条件，输送至水系周边绿地；水体附近绿地面积较大，存在塘体应进行保留，结合低式绿地、植草沟、雨水花园等措施联用，提高对雨水径流水质和水量的控制效果，根据场地条件设置植被过滤带，尤其是用地与水系距离较短处，坡度较大的区域。水系周边绿地面积较大处，可采用低势绿地等源头措施削减雨水径流流速和污染物。

排水进入淦河的排水口，应结合场地条件，如绿地面积、坡度等，设置雨水湿塘，对雨水进行预处理，之后排入淦河。塘体作为微调蓄措施接收附近来水，可作为城市景观水体和公园景观水体。

对水源地集水区范围内土地进行科学论证，制订保护区内控制与保护方案，并在污染源、饮用水源保护区之间设定生态缓冲隔离带，严格控制污染物进入缓冲区。



图 6-7 雨水排放口分布图

对图中现状和规划新建的雨水排放口进行生态处理或物理拦截。如：在雨水排放口种植水生植被，类似前置库、湿塘。水生植被可以净化径流水质，同时减少径流对河底或湖底的直接冲刷作用，防止底泥悬浮。

4) 改造现状不透水的硬质铺砌河道、建设沿岸生态缓坡。一方面可利用植被蓄留一定水量；另一方面，经植被拦截及土壤下渗作用减缓径流流速，去除径流中的部分污染物。淦河及其支流进行清淤，两岸均建设生态护坡。受纳水体周边，均建设植物缓冲带，在加固岸堤的同时，防止雨水冲刷，截留雨水悬浮物。待降雨过后，对生态护坡、缓冲带等进行垃圾清理、植被修护，以保持其净化雨水的作用。

通过上述整治规划，可使规划范围内水环境平均质量近期达到III类水体，远期达到II水体。年SS去除率根据后续建设地块的低影响开发设施布置进行详细计算，控制规划范围内年SS去除率不低于70%。

6.4 水生态修复规划

6.4.1 咸宁市水生态修复相关规划概述

咸宁市一直以来很重视生态环境的保护，自21世纪以来，先后制定了《保护水生态环境五项措施》、《淦河水生态修复与保护》、《绿地系统规划》等与水生态修复相关的文件与政策。

一、保护水生态环境五项措施

近几年来，湖北咸宁市按照建设人水和谐社会的要求，采取五项举措加强水资源管理，保护水生态环境，扼制水生态环境劣势渐变。

(1) 加强水资源规划与水功能区保护。从2004年起，咸宁市根据水利部、国家计委及省水利厅的工作部署，投资10万元，组织实施了水资源综合规划编制工作，在该市范围内设定了20个一级水功能区划和17个二级水功能区划，同时投资5万元完成了水功能区的确界立碑工作，各水功能区设立了明显的界线标志。根据水资源保护工作需要，咸宁市编制完成了《咸宁市水资源保护规划》与《咸宁市水功能区划》。

(2) 强化取水许可与排污许可制度，建立建设项目水资源论证制度和用水、节水评估制度。从2004年起，咸宁市加强取水和排水的监督管理，严格取水许可审批，对需要办理取水许可的建设项目一律实施水资源论证，严格执行环境影响评价制度，实行排放总量控制及排污许可制度。

(3) 加强水工程措施，降低水体污染，保护水生态环境。咸宁市通过科学调度大中小型水库蓄水与调水工作，增强水资源的调控配置能力，改善水资源时空分布的不均，采取蓄存丰水期多余的水，补给枯水期用水的不足，同时，通过调节河流流量，提高水体自净能力和水环境容量，把水污染的危害通过水体的自我修复能力降到最低程度。通过进行河湖水底清淤，清理二次污染源，保护和修复面临蜕变的水生态系统。咸宁市咸安区的南川水库和四门楼水库一般在春夏季节不发电或少发电、以库存水量在秋冬季放水发电，保证咸宁市城中的淦河四季清水常流。

(4) 开展水质监测，及时向社公布水质状况。近年来，咸宁市每年投入一定资金，对该市28个主要河流、湖库断面及重要供水水源地进行了定期水质监测，并发布了水质通报，为掌握水环境状况及开展水资源保护工作提供条件。

(5) 开展宣传教育，促使人们树立正确的水观念。咸宁市利用一年一度的“世界水日”和“中国水周”纪念日，并结合“12.4”法制宣传日，认真开展主题鲜明、形式多样的宣传活动，提高广大人民群众保护水资源、保护水环境的意识。

二、淦河水生态修复与保护

(1) 淦河概况

淦河是湖北省咸宁市的城市河流，系长江中游南岸支流金水主干的上游，发源于大幕山南麓，由南向北流经温泉、咸安二城区，注入斧头湖，汇入金水经金水闸最后注入长江。淦河(斧头湖以上)流域面积854km²，占金水流域面积3354km²的25.5%。淦河干流河长76.6km，河道平均比降为0.136%。

咸宁市地处华中腹地，长江中游南岸、水资源较为丰富。又是湖北省的“南大门”，鄂南的中心城市。武汉“1+8”城市圈的重要一环，也是未来“中部崛起”极具潜力的城市。淦河与咸宁市城区人民生产、生活息息相关。但现状防洪标准偏低、水体污染严重，已经成为影响城市发展的制约因素。随着咸宁市撤地设市，城区面积不断扩大，城建规划把新城区定位为建设生态宜居城市，将淦河22km城区段的综合整治作为提升城市品位的重点项目。为进一步贯彻治水新思路，维护河流生命健康，促进人水和谐，省市区都高度重视，下决心进行综合整治，淦河水生态修复与保护被确定为湖北水生态保护和修复试点之一。

2008年淦河城区段水生态修复与综合整治进入实施阶段，为了防洪保安、水生态环境和配合城市景观建设，构建人水和谐和贯彻节约环保的理念。

(2) 以水质目标为约束的生态环境需水量及保障措施

1) 以水质目标为约束的生态环境需水量

据咸宁市水文水资源勘测局、咸宁市水利水电工程测绘所近年对淦河干流水质监测资料分析显示，淦河干流上游和中游河段水质为II~III类，源头南川水库以上河段水质较好，达地面水II类水标准。南川水库以下至城区一号桥以上河段水质基本达标（即III类水以内）；一号桥以下至麻纺厂排污口以上河段水质为IV类，受到污染；麻纺厂以下河段水质V类或劣V类，水质污染严重。

2) 生态用水配置方案

淦河上游有南川水库、四门楼水库、明水泉水库等，主要拦蓄淦河上游的地表水和地下水，主要用于农田灌溉，水体基本没有受到污染，为Ⅱ类水质。目前咸宁市的城市供水主要是引江供水工程提供，需从30km外的长江经四级提水送至城区，水质差、处理成本较高，路途远，提水运行成本也高。而南川水库的优质水没有得到优水优用。因此，有公众建议南川水库应搞好灌区节水改造，转变供水功能，建设管道向城区主供饮用水。而淦河生态补水可由南川水库通过一、二级电站下放，一号桥橡胶坝进行日调节，作为城市供水备用水源。还可以考虑使用城市污水处理厂处理后的中水或由“引江供水工程”补充。因此，目前不必急于新建水闸和引水渠。

(3) 水利工程生态实现及价值实现

1) 盘泗州新城水系连通工程

水体岸线是城市珍贵的资源，提供了市民亲水的场所，同时，水体岸线的价值也可以通过两侧土地地价及土地附着物的价格得到充分体现。一般临水一线的地价和建筑物单价要高于非一线同类价格近一倍以上。水系网络化可以增加水体岸线的长度，并相应形成新的滨水区，使土地和房产增值，满足政府经营城市的要求，地方的积极性较高。

淦河在咸安城区的一段，因河道特别弯曲，长期以来，上游泥沙在沿河村内堆积形成沙洲，称盘泗州。盘泗州总面积80ha，与咸安区隔河相望。区域内生态环境良好，西边群山环绕，森林植被保护完好，空气清新，适宜居住与休闲，但狭窄的河道满足不了行洪的要求，城市建设已启动盘泗州新城咸宁碧桂园项目，由开发商和水利局联合投资，将淦河引入盘泗州，兴建人工湖；以人工湖为依托，兴建盘泗州水上游乐园，改造盘泗州大桥，拉通河滨大道；兴建河滨住宅小区和商业区等，同时建设魏贾湾橡胶坝，抬高河水位，使盘泗州新城区环城水域形成景观水面、恢复通航功能，为人工湖引水换水。并且人工湖选在河道裁弯取直地段，连通水系还分流部分洪水，解决行洪问题，多方受益。

2) 一号橡胶坝复建的生态意义

城市是人工生态系统，从生态角度看是属于生态亏空区。可研报告为增大行洪断面，确定下移月亮湾重建橡胶坝，经调研论证建议调整为原址重建。一是考虑维持水功能区的划分，保护水源地。一号桥是城区沿河截污管道的起点，该处建坝，可以隔断枯期下游污水上溯，使坝上仍为水源保护区，坝下为景观用水和城区排污控制区，可以利用橡胶坝拦蓄清水，为

下游景观娱乐水体换水。二是拆除电站和降低底座高程2m后，行洪断面已基本恢复天然状况，不会阻洪。三是不破坏月亮湾景观的完整性，保持较大的天然泳场和水上娱乐范围，满足城市景观水位衔接的需要。四是节省工程投资。

3) 大畈陈闸改建工程

大畈陈闸为自动翻板闸，一是闸底高程比河底高3m，二是该类闸型泄洪能力偏低，在城市防洪规划中就提出了扩大泄洪能力的问题。

大畈陈闸主要建筑物包括泄洪闸、冲沙闸及电站厂房，呈一字型布置在河道上，拦河蓄水发电。根据可研设计成果及实际运行情况，大畈陈水闸由于闸板底高程偏高，且闸门为自动翻板门，流量系数小，泄洪能力有限，导致实际运行时水位涌高。对上游城区特别是黄畈工业园区和黄畈堤的安全影响较大，故需要加以改造以确保上游防洪安全。

大畈陈闸改造主要目的为增大行洪能力，改造对象主要为泄洪闸。

(4) 与下游斧头湖综合治理的规划衔接

城区河道水生态修复与保护具有重要的意义

斧头湖原与西凉湖同属一湖，古时，斧头湖与长江相连，宋初江州淤积，长江北徙，形成湖泊，后来长江古道形成金水河，西凉湖一分为二。

斧头湖东北为武汉市江夏区，东南为咸宁市咸安区，西为嘉鱼县潘家湾、渡普两镇，地处嘉鱼、江夏、咸安3县区交界处。解放初期，当中水位21.5m时，湖泊面积为189.4km²，容积37060万m³。湖水流经金水河，由金水闸排入长江。1956年将东湖围堤从三洲延伸到陈家垄，堤长约14km，堤顶高程24~25m。在峡港口修建电排站后，原来通过峡港相连的西凉湖和斧头湖再不能自流相通。尔后，按照综合治理规划确定的“上蓄中疏下泄”的治理原则，在淦河和横沟河上游的通山、咸宁两县市共兴建了大小水库11座，控制来水面积137km²，可拦蓄6800万m³的来水。1973年在金水闸附近兴建了金口电排站，总装机6×1600kw，设计排水流量120m³/s。由于沿湖围堤垦殖，现斧头湖中水位21.5m时，湖泊面积114.7km²，容积27471万m³。

随着社会经济的发展，湖泊水生态系统修复与保护作为“民生水利”越来越受到重视，斧头湖的治理重心也由原来的治涝转向了湖泊生态治理、整体功能的恢复。生态治理，重在水质。淦河作为斧头湖上游的主要汇流区之一，城区河道的截污及生态治理，必然对斧头湖综合治理起到极其重要推动的作用。

(5) 城区结合河道综合整治建设生态水系

1) 防洪保安

作为民生工程，防洪安全是第一位的。2000年，咸宁市利用日元贷款对城区部分河段进行了防洪治理，但因资金有限而未能完全到位。本次水生态修复与保护，第一要务仍然是将未达标的堤段整治达标，强调水生态工程必须满足行洪要求。为生态水系治理与防洪保安相结合，一是堤防达标考虑生态护坡、建亲水平台、河床清淤和建造人工湿地扩大泄洪断面。二是完善了盘泗州新城水系连通工程规划，替代防洪规划曾考虑的裁弯取直工程，以达到完美结合。

2) 水污染防治

由于我国早期城市的建设，没有考虑雨污分流系统，原城市规模小，河道还能勉强承受。随着城市建设，河流系统在排涝的同时，也将污水排入河中，城市城区河流不可承受之重。水污染防治也是河流必要环节。

咸宁先后通过BOT方式投资近2亿元建2座污水处理厂，日处理能力达9万吨，这为淦河的保护提供了良好的前提和契机。

城市的迅速扩张，污水量越来越大。污水总量带来污染物总量的扩大，长此以往，河流势必不能承受，需要做好污水处理达标排放外，污水资源化利用是不可或缺的必要手段。

3) 城市供水

目前，咸宁市城市供水主要是引用长江水和考虑从王英水库引水，未来应发展分质供水。应在灌溉区进行节水改造，转变供水功能使优水优用。

4) 城市滨水建设与生态保护

城市景观轴线的塑造是体现城市魅力的重要方面。以河流（干支流河道）为主要载体形成的城市轴线更能体现节水城市特色。水体河道本身也具有较大的旅游价值，岸线和滨水区的有机结合可以成为新的城市旅游特色。

根据河道堤防护现状，对新建防护坡采取缓坡处理，对现有护坡的改造应坚持以优化为主。对自然护坡应在保护的基础上，优化护坡能力，美化景观，突出野趣；对难以改造的传统绿地，以植物美化为主。对河道采取多种生态护坡。把淦河河道建设为水清、岸绿、景美的河道，改善水城生态环境，改进河道亲水性。

通过水生态修复工程，提高生态斑块之间的多种植物的活动与生存场所相对扩张。生物繁衍生存的多样性可以丰富淦河生物的多样性和稳定性。丰富的物种可以提高生态系统的自我调控能力，增强生态系统稳定性，达到改善城市生态环境的目的。

三、绿地系统规划

淦河水系贯穿城区西部重要地段，规划城区内淦河两岸作为公园绿地，形成滨水生态廊道。斧头湖临近主城区的湿地作为带状公园。带状绿地在咸宁市绿地系统规划中亦占有很重要的地位。

因此，结合咸宁独特的山水格局，咸宁市绿地系统布局是以山林绿地为主，以带状及其他绿地为辅的混合式模式。

二、城市绿地空间管制规划

(1) 生态敏感区的划分

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区域，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。

城市规划区外围从构成生态环境的各要素出发，抽取生态敏感因子，构建指标体系（如下表），对生态环境进行合理划分，有针对性地对城市环境予以保护。

表 6-5 生态敏感区评价指标参考

类别	分级标准	高度敏感区	中度敏感区	低度敏感区
湖泊水库	面积	不小于50公顷	—	—
山（森）林	林种	生态林	经济林	—
湿地	核心区、外围区	核心区	缓冲区	边缘区
农田	基本农田	是	—	—
丘陵（坡耕地）	坡度大小	>45°	30°—45°	<30°

建成区内对山体、林地、湖泊、河流、沟渠等生态敏感区域，在人为干扰下自我恢复能力较差，其改变将对城市生态环境影响较大，须优先控制，尽可能与绿地系统结合。

(2) 城市绿地空间管制规划

针对生态敏感区的划定范围，规划中对生态敏感区实施空间管制，即从统筹角度来确定城市中哪些地方应该优先发展，哪些地方因生态、环境等原因不应该进行大规模建设而成为控制建设地区。

咸宁市绿地系统规划明确提出如下绿地空间管制规划：

1) 山体空间管制

山体分级：

根据山体在城市空间格局、景观风貌、郁闭度、生物多样性以及对改善城区生态环境等方面的作用，对城区内主要的34座山体进行分级保护，详见“附表1”。

一级保护山体是构成全市城市景观格局的主要组成部分，具有重要的景观价值；对保障城市绿地的合理分布、城市生态环境的良好状态和生物多样性具有不可替代的作用。

二级保护山体是构成城区局部景观格局的重要元素，是城市绿地系统的重要组成部分。

三级保护山体是指具有一般性的景观价值，能起到城市绿地作用的山体。

山体周边绿色空间管制：

严格控制山缘环境的建设，控制城区的沿保护山体周边新建、改建和扩建的建（构）筑物距山体保护边线的水平距离。

若城市道路沿山边而过，预留的缓冲空间较少，一般控制15—20米的范围作为绿化缓冲地带，缓和周边地区所带来的影响（见下图示意）。

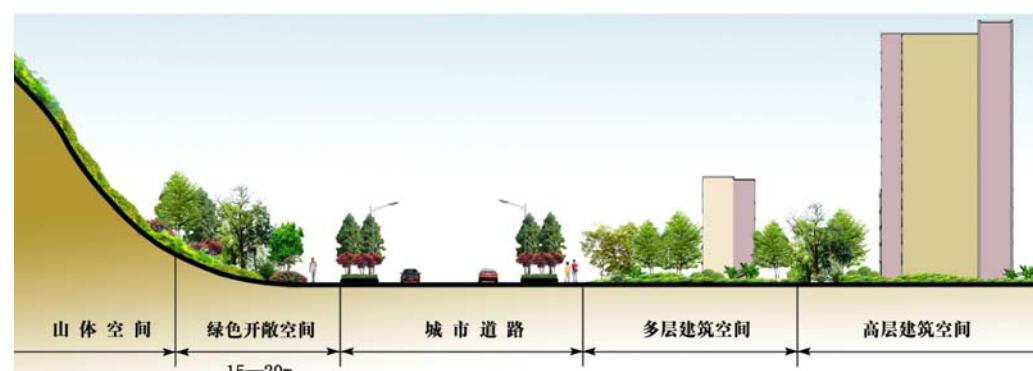


图 6-8 缓冲带示意图 (一)

山边无道路时多预留绿化空间，一般控制30—50米的范围作为绿化缓冲地带，保持山体开敞的视线通廊（见下图示意）。

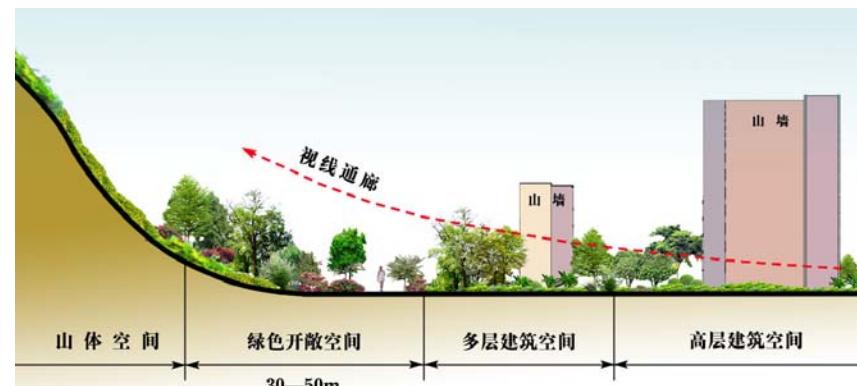


图 6-9 缓冲带示意图 (二)

2) 滨水空间管制

河流周边绿色空间管制：

咸宁城区主要河流有淦河、官埠河、龙潭河，结合蓝线保护在水边控制30—50米绿色开放及过渡空间，打造以休闲娱乐为主的半边街（见下图示意）。

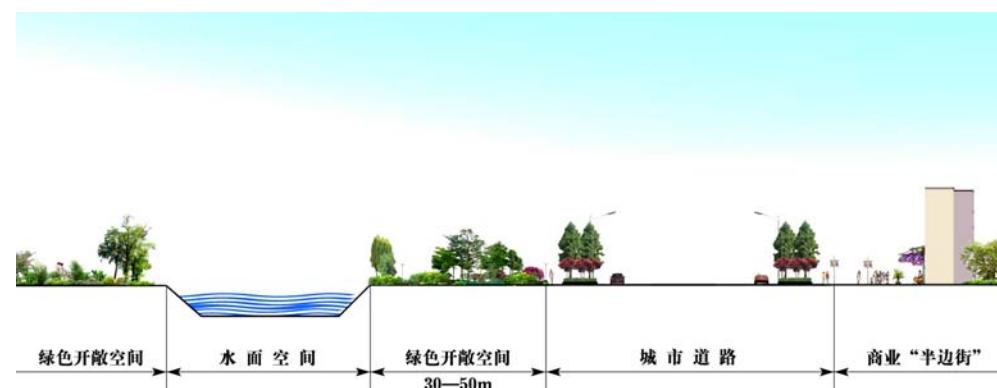


图 6-10 河流周边绿色空间管制

湖泊周边绿色空间管制：

在滨水区域，水陆之间通过缓坡地形，形成自然的绿色空间过渡。临水可设置游览步道，结合植物的栽植构成自然弯曲的水岸，形成自然生态、开阔舒展的滨水空间。保证蓝线保护范围，严格控制水边建筑密度和体量，形成绿色水岸，构成水上活动开敞空间、岸边绿色开敞空间、风景旅游服务空间（低层、低密度）、城市建设协调过渡空间（多层）、城市建设空间（高层）等“弧形”空间层次，对破坏生态、景观的建筑物进行整治和拆除（见下图示意）。

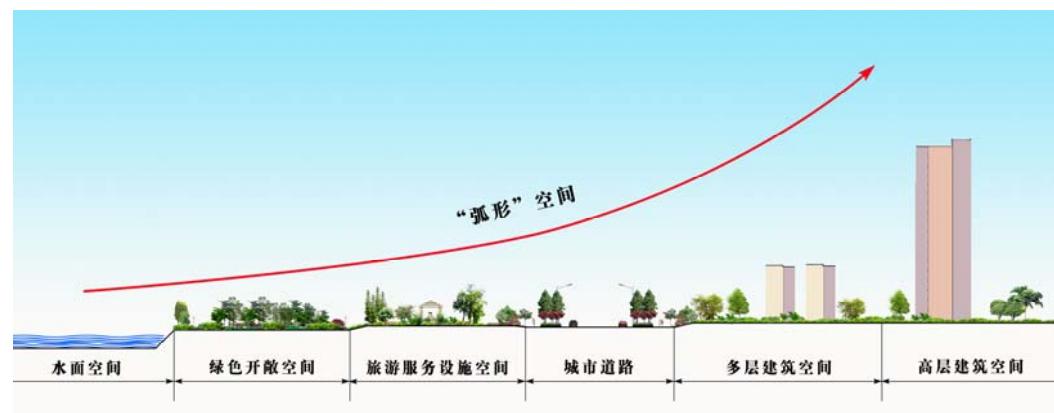


图 6-11 湖泊周边绿色空间管制

山体、水体保护区的周边应对公众开放，建设时不得修建封闭围墙，尽可能建设环山、环水游览通道，保持山林水系的景观通透。

根据不同的防护隔离要求将铁路、高速公路、省道、国道、工业区、高压走廊用防护隔离带进行控制，形成“绿道”；

按照城市总体规划功能布局，参考原有的绿地，以均衡布局为原则，按照合理的服务半径，布局和补足公园绿地，对其进行空间管制。

6.4.2 水生态修复规划

一、积极实行上述各项关于水生态修复的措施

市委、市政府高度重视湖泊水库保护和水资源管理。近年来，全面启动了斧头湖、西凉湖、黄盖湖三大湖泊治理前期工作，积极实施了淦河城市防洪工程和淦河水生态修复工程，全市大中型水库除险加固已进入尾声，小型水库除险加固进入加速阶段。同时，在严格取水许可、搞好水质监测、加强水源地保护、强化水行政执法等方面做了大量卓有成效的工作。但水生态、水环境恶化趋势还没有从根本上好转，人为侵占水域现象严重，水资源利用率还不高。需要加大力度，积极实现各类生态修复措施。

二、采用低影响开发设施促进水生态修复

(1) 遵循“全面保护、高效生态、彰显特色、合理利用、持续发展”的方针，在现状水库、湖泊的主要入口及沿淦河两岸因地制宜建造人工湿地工程，以生态工程措施为基本手段，以人工湿地高效生态模式应用为主要途径，可持续、合理利用人工湿地资源，充分发挥湿地生态环境功能和生态经济功能，维护区域湿地系统生态平衡，促进人工湿地生态保护与经济发展良性互动，从而促进水生态的修复。

(2) 生态岸线恢复

根据国家标准《城市水系规划规范》的规定，城市水体整治保护区范围必须将滨水功能区作为整体进行保护，包括水体、岸线和滨水区，按蓝线、绿线和灰线三个层次进行界定，同时按不小于绿线范围作为城市用地开发的边界线。建设部《城市绿线管理办法》（建设部 112 号令）和《城市蓝线管理办法》（建设部 145 号令），城市水系应将蓝、绿纳入城市规划建设管理。

蓝线：

蓝线是指城市规划确定的江、河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体保护和控制的地域界线。有堤防的水体蓝线为堤防堤顶临水一侧边线，无堤防的水体蓝线为历史最高洪水位时的水边线。城市规划区内蓝线确定的最基本原则是满足防洪排涝要求，同时满足通航、景观等要求。

绿线：

绿线是蓝线外绿化区域的控制线，是保证水系公共性和共享性的措施，是水系利用过程中公众活动的主要场所。绿线区域的存在也为水体的保护和水生态系统的稳定提供了缓冲空间，因此，绿线的确定依赖于滨水功能区的定位。

绿线确定的原则是满足堤防保护要求和沿河湖景观要求。此外：

- 1) 城市绿线是指依法规划、建设的城市绿地边界控制线，城市绿线管制对象，是城市规划区内已规划或建成的公园绿地、生产绿地、防护绿地、附属绿地、其它绿地等。
- 2) 在城市绿地系统规划的基础上，按照城市绿地系统的要求，明确划定各类绿地的范围控制线，并通过对绿线进行规划管理和控制，全面实施城市“绿线管制”制度。
- 3) 对城市绿地划定控制线（即绿线）进行规划控制，明确城市绿化用地的范围、类型和规模，对城市绿化建设具有长期的规划控制作用，有利于保障城市绿地总量，改善城市生态环境，促进城市良性发展。

城市绿线管理的基本要求：

- 1) 城市绿线内所有树木、绿地、林地、果园、茶园、绿化设施等，任何单位、个人不得私自砍伐、破坏。
- 2) 城市绿线内现有建筑、构筑物及其设施应逐步迁出，临时建筑及其构筑物应在二至三年内予以拆除。

3) 城市绿线内不得新建与绿化维护管理无关的各类建筑，在绿地中建设绿化维护管理配套设施及用房的，要经城市绿化行政主管部门和城市规划行政主管部门批准。

4) 各类改造、改建、扩建、新建的建设项目，不得占用绿地，不得损坏绿化及其设施，不得改变绿化用地性质。否则，规划部门不得办理规划许可手续，建设部门不得办理施工手续，工程不得交付使用，国土部门不得办理土地手续。

5) 在城市绿线管理范围内，禁止下列行为：

违章侵占城市园林绿地或擅自改变绿地性质；

乱扔乱倒废物；

擅自盖房，建构筑物或搭建临时设施；

倾倒、排放污水、污物、垃圾，堆放杂物；

挖山钻井取水，拦河截溪、取土采石；

进行有损园林绿化和生态景观的其它活动。

6) 在城市绿线内的尚未迁出的房屋，不得参加房改或售出；绿线管理范围各类改扩建、新建的建设事项，必须经过城市园林绿化行政主管部门审查后方可开工。

7) 因特殊需要，确需占用城市绿线内的绿地，损坏绿化及其设施、移植和砍伐树木花草或改变其它用地性质的，城市人民政府应会同城市园林绿化行政主管部门审查，并充分征求当地居民、人民团体的意见，组织专家讨论，并向同级人民代表大会常务委员会做出说明。

绿线规划：

城市绿线分为绿化实线和绿化虚线。绿化实线是指绿地地块面积和位置都已经明确的控制线，包括全市性和区域性综合公园、居住区公园、专类公园和带状公园、生产绿地和防护绿地等。绿化虚线指在规划管理和城市建设中，在保证其用地大小的前提下，可以适当调整位置的绿地控制线，主要是指小区游园、街旁绿地等，并在其有效服务半径内解决。

城市中的所有绿地（即公园绿地、生产绿地、防护绿地、附属绿地、其它绿地）都要求划定绿线，进行控制。

(3) 利用城市蓝线、绿线建设适宜的设施，如缓冲带、下沉式绿地、人工湿地等低影响开发设施，对现状已破坏的水生态进行修复，对即将开发的水生态环境进行保护，实现海绵城市建设理念。

(4) 城市水生态修复是一个较缓慢的过程，执行上述规划或措施后，可使规划范围内岸线恢复率达到 80%。年径流总量控制率 80%的目标，根据后续各地块、道路进行低影响开发来实现。而进行低影响开发措施和岸线恢复后，对城市热岛效应会有所缓解。

6.5 水安全保障规划

6.5.1 现状安全隐患

(1) 历史洪涝灾害

咸宁市属山丘区向平原湖区的过渡区，属亚热带湿润性大陆性季风气候，具有雨量充沛，雨热同季的特点，是一个暴雨多发的地区，洪涝灾害频繁。淦河流域洪水均由暴雨形成。洪水发生时间与暴雨基本相应。3-8月为汛期，年最大洪水多发于每年5-7月，其中5、6两月出现次数最多。淦河属山溪性河流，虽然面积不大，但坡度大，汇流快，调节能力小，加之雨量丰沛，河网密布，流域水系形状呈扇形，洪水过程多为尖瘦单峰型，且峰高量大，历时3d左右。

据近代史料记载，从1899年到1949年的51年中，共发生了22次洪水灾害，几乎两年一遇。1950年至2013年的64年中，共发生了22次洪水灾害，其中1954年、1964年、1999年、2010年、2011年淦河发生大洪水时，咸宁市城区区间暴雨洪水与淦河高洪水位相遇不能通过城市排水管网排出，致使城区低洼地区形成渍涝。

1954年长江发生大洪水，四邑公堤扒口分洪，咸宁城区淦河一号桥以下城区淹没时间长达20多天，受灾人口4.8万人，淹没农田14.6万亩，损失惨重。

1964年淦河流域遭受大暴雨，城区沿河两岸大部分被淹，部分交通中断，企事业单位停工停产，直接经济损失1.5亿元。

1999年，淦河流域遭受历史上罕见的特大暴雨，6月22-28日出现了强降雨过程，7日累计降雨量达422mm，十好桥站最大24小时暴雨达237.4mm。受特大暴雨的影响，淦河水位猛涨，29日6时十好桥水文站出现洪峰水位29.23m，持续时间近3小时，是该站建站以来实测最高洪水位，相应流量达1380m³/s（据历史洪水调查，1999年大洪水为1906年以来的第二位，为实测最大洪峰流量）。温泉城区和永安成区沿河两岸被淹，部分交通、水电、通讯中断，使城区生产和人民生活受到严重损失，直接经济损失2.07亿元。沿河两岸城区全部受涝，受涝面积15km²，持续时间达3天。

2010年“7.14”暴雨洪涝灾害，导致城区大面积淹水，其中北门口、区供电公司、南门桥洞、咸宝路、怀德路、西河桥头等沿河地段多处被淹2m多深，大量厂房、店铺、民房进水。淦河沿河两岸桂花、马桥、浮山、永安、滨湖等段河水猛涨，滨湖围垸齐心垸出现2处溃口。据民政部门统计，城区受灾人口达13.1万人，共倒塌房屋85户196间，损坏房屋347户766间，直接经济损失达到17.9亿元。

2011年“6.14”暴雨洪涝灾害，导致咸宁市城区河、湖、水库水位暴涨，淦河洪峰流量最高达 $1080\text{m}^3/\text{s}$ ，咸宁大道、长安大道、怀德路等多条主干道路被淹，涉及13个社区、村组，淹没面积达十多 km^2 ，渍水最深处达2m以上。据民政部门统计，市城区受灾人口10.8万人，因灾倒塌房屋57户132间，损坏房屋356户818间，直接经济损失达6.02亿元。

(2) 近年来易涝点分布

目前，咸市中心老城区大部分路段已沿道路设置了雨水管或排水暗沟，路面雨水经雨水口收集后排入暗沟或直接排入淦河等水系。但因现状雨水口及排水沟堵塞较为严重，造成部分低洼路段积水现象较为严重。特别是老城区淦河沿线低洼处，雨量较大时出现渍水现象。

咸宁市在历史上遭遇多次内涝灾害，中心城区多处出现内涝积水。主要出现在环城村片、怀德路至老财政局路段、永安办事处门口、咸宁学院铁路桥洞等。

表6-6 城区历史易涝地段表

序号	易涝地段	主要原因	备注
1	环城村片	地势低洼，无有效排水体系	遇大雨渍水
2	怀德路至老财政局	从南山铁路桥洞、南大街、怀德路大面积排水经此主管排入淦河，河水上涨顶托，管内流速小，造成排水不畅	遇大雨路面积水
3	永安办事处门口	咸高较大部分水排放至怀德路排水系统，且出水口较低，河水上涨到一定水位后顶托，形成内涝	遇大雨地面遭淹
4	咸宁学院铁路桥洞	地势低洼，暴雨时四面来水汇集于此，短时间内难以排除	遇大雨地面遭淹
5	咸高二期	地势较低，无有效排水体系，暴雨时水流无法及时排除	

6	天丽宾馆	该地块为文笔路与长安大道交汇的最低点，而且两条路的单向纵坡在400米以上，暴雨时两条路雨水汇集于此形成渍水	
7	咸安区人事局、劳动局门口	子河设计低于主河，形成倒灌	
8	其他易涝地段	地势低、管网布置不完善、管径偏小、管道淤积、排水口高程低等	遇大雨地面遭淹

(3) 现状问题

- 1) 雨水系统建设滞后于城市建设发展速度，管网主体设计重现期P=1a的建设标准偏低；
- 2) 城市硬化路面快速增长加大了实际综合径流系数，造成已建雨水管网排水能力不足；
- 3) 极端天气的影响，超频暴雨造成交通要道低点排水不及，应对超标准降雨的措施力度不够；
- 4) 城市雨洪消纳能力有限，调蓄设施缺乏；
- 5) 管道有堵塞、淤积现象，导致排水不畅，造成内涝；
- 6) 城市排水管理体制有待完善，排水设施维护管理水平有待提高。
- 7) 河道淤积严重，长年未清理河底淤泥、沿岸乱扔垃圾等，导致河床变浅，河道变窄。在过流量较大时，极易抬高水位，致使雨水管道的水不能及时、顺畅地排入河道。
- 8) 未按规划建设河道沿岸的绿地、护坡等，实际许多建筑几乎紧挨河岸。绿地面积的降低，致使径流量增大，加大管道收集负荷。
- 9) 防涝设施建设尚需加强，排涝泵站、截洪沟、防洪堤等防涝设施建设不完善，是导致城市内涝的重要原因。
- 10) 绿地减少，水塘、内湖填埋等现象打破生态环境平衡，增加雨水径流量。

6.5.2 水安全保障规划

一、城市水体水安全管控策略

根据城市排水和内涝防治标准，对现有城市内河水系及其水工构筑物在不同排水条件下的水量和水位进行计算，提出河道清淤、拓宽、建设生态缓坡和雨洪蓄滞空间等综合治理方案，在汛期时使水系保持低水位，为城市排水防涝预留必要的调蓄容量。

城市水体包括水库、湖泊、河道等，淦河防洪达到50年一遇的标准，支流河道防洪达到20年一遇，整治措施包括河道断面整治、定期清淤、新建人工河道，水库、湖泊扩容，具体详见防洪规划。

二、雨水工程规划

规划目标：

根据《咸宁市城区排水专项规划》进行相关修编，咸宁市城区雨水工程规划目标为：近期（2016-2020年）以完善排放设施为目标，近期城市雨水管渠服务面积普及率达到95%以上，建设区域的雨水排放设施的重现期达到两年及以上。在设计重现期内，确保雨水排水通畅，不积水；在超过重现期时，能做到积水时间短、退水快。远期（2021-2030年）目标为城市雨水管渠服务面积普及率达100%，完全达到分流制。在规划区域内建成完整、顺畅的雨水排放系统。

规划措施：

规划各排水系统内逐步完善排水管网设施，确保雨水顺利排放。按20年一遇洪水位不淹没主要排水出口控制高程。

雨水排水系统分为两个层次，第一层次为城市防洪系统，主要由防洪渠道、暗涵组成。目前咸宁市城市防洪一般也是利用自然形成的溪沟进行整治、裁弯取直等形成规整的防洪体系。咸宁城区主要的自然形成的排水溪沟比较多，雨水的排放也可利用。第二层次为雨水管网，雨水管网收集排水区域内雨水后，就近直接排入水体或者防洪渠道内。

根据高水高排、低水低排和分散直排的原则，保证雨水管渠能利用自然地形坡度布置，以最短距离靠重力流将雨水排入附近的池塘、河流、湖泊等水体中。

针对中心城区水系较发达的特点，在规划区汇水范围内，对低排区布置雨水主干管，收集对应排水区的雨水以集中排放。而对于高排区而言，则沿自然地形和规划道路向水体方向布置雨水管渠，以最短的距离、分散多点的方式就近将雨水排入水体。

三、治涝工程措施规划

由于城市建设导致下垫面改变、雨水汇流加快，排水干渠被城市建设侵占等原因，咸宁市城区杨下桥河出口、黄畈、浮山河出口等几个区域近年来灾害频发；官埠桥、永安站北两个排水区域汇水面积大，雨水调蓄场所被城市建设占用更严重，内涝问题突出；另外，雨水

管网通过计算，当排水口高程低于20年一遇洪水位时，会造成顶托，不能正常排水。在上述位置，均考虑设置排涝泵站。

城区治涝需依靠雨污水管网建设和抽排系统相结合，雨污水管网建设要结合城市总体规划考虑城市发展规模和速度，进行合理布局，使得城区雨水汇集排泄顺畅，主要道路和重要区域不产生积水。



图 6-12 排涝泵站规划布置图

根据雨水排水管网计算结果，将各个排出口的高程与该排出口处的20年一遇的洪水位分别进行比较。对于排出口管顶标高低于20年一遇洪水位的管网要进行调整，减缓坡度或是放大管径，直至排水口管顶高于20年一遇洪水位，保证雨污水管道的出口能够自由出流或是半淹没出流。

当管网收集雨水在 20 年一遇的降雨情况下无法排入河体或湖泊时，需考虑设置排涝泵站。将发生顶托现象、无法顺畅排出的雨水截留，通过泵站抽排至下游河道。

规划在横沟桥、马桥、站北、温泉排水系统的主干排水出口处设置雨水泵站共 13 座。泵站分布如图 6-12 所示。

由于城市防涝标准要高于城市排水管道设计标准，这样就存在超标雨水的排放问题。超标雨水是发生超过雨污水网设计标准，但又小于内涝防治标准的降雨，该降雨产生的径流量减除城市管网排放的径流量，即等于超标雨水量，由于雨水管道已满负荷，超标雨水就必须规划行泄通道。本规划在以河网、水系构筑的防涝体系基础上，在排水区主要利用城市干沟和道路作为超标雨水行泄通道，具体详见下图。



图 6-13 行泄通道规划图

四、海绵城市建设保障水安全

近年来，国家政策大力支持并指导各地新型城镇化建设过程中，推广和应用低影响开发建设模式，加大城市径流雨水源头减排的刚性约束，优先利用自然排水系统，建设生态排水设施，充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市开发建设后的水文特征接近开发前，有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷、节约水资源、保护和改善城市生态环境。

根据上述规划和措施，可消除规划范围内历史易涝点，使防涝标准达到 20 年一遇，防洪标准达 50 年一遇，使城市能够有效防治暴雨灾害。

第7章 海绵城市分区控制方案

7.1 分区地块控制

7.1.1 梓山湖片区

(1) 区域概括

梓山湖片区主要指梓山湖组团的范围，位于咸宁城区最北侧，北邻斧头湖，南侧与北部空间相接。

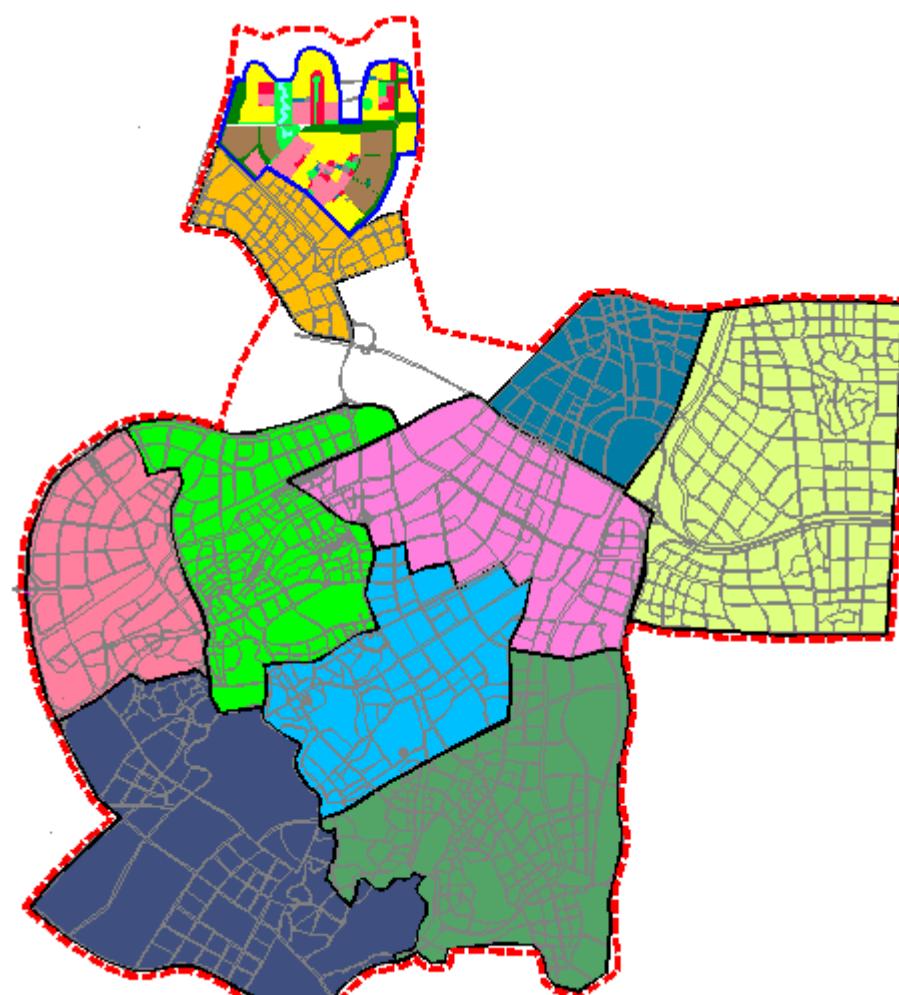


图 7-1 梓山湖分区区位图

梓山湖片区规划用地以居住为主，其次有工业用地、行政及教育用地。区域内居住用地 334.8ha，占建设用地的 29.08%，工业用地 167.06ha，占建设用地 14.51%，行政及教育用地 136.08ha，占建设用地 11.82%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 466.1ha，绿地率高达 40.5%。

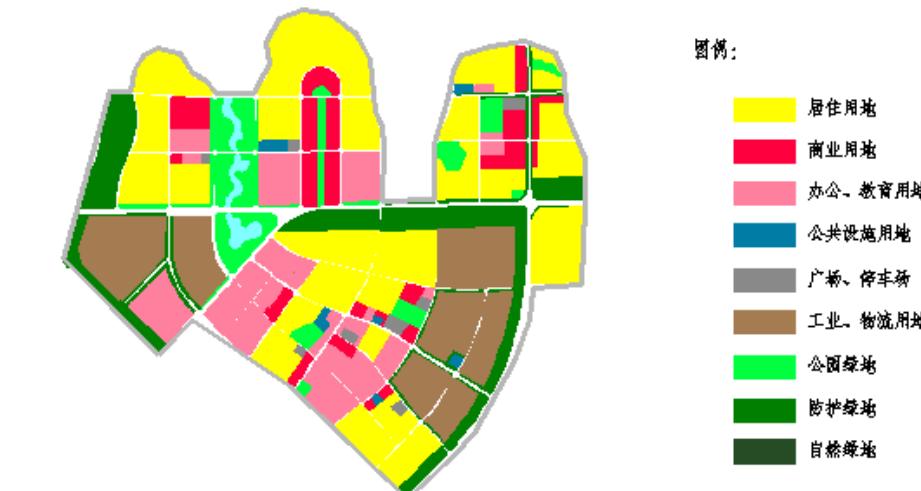


图 7-2 梓山湖分区土地利用规划示意图

梓山湖片区域各类用地面积及比例详见下表：

表 7-1 梓山湖分区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	136.08	11.82
商业用地 (B)	75.73	6.58
公园绿地 (G1)	73.18	6.36
防护绿地 (G2)	125.83	10.93
广场 (G3)	9.72	0.84
工业用地 (M)	167.06	14.51
住宅用地 (R)	334.8	29.08
公共设施用地 (S)	10.64	0.92
道路、交通用地 (D)	218.14	18.95
合计	1151.18	100.00

(2) 区域特点

梓山湖片区现状多为林地，地形起伏较大，北部临近西凉湖，区域内雨水汇集后排向西凉湖。现状有少数面积较大水塘。规划东西两端为工业、物流用地，北侧以居住为主，南侧

紧挨北部空间，金融和商业主要集中在中心位置。在临近西凉湖岸边修建生态护坡，保留现有水塘。区域外围设置防护林。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以梓山湖管控分区 80% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，梓山湖片区域内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-2 梓山湖分区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	40	40	43	178.99
商业用地	35	30	35	40	40	43	178.99
公园绿地	75	3	22	40	50	70	52.80
防护绿地	75	3	22	40	50	70	52.80
广场用地	35	0	65	0	50	80	172.92
工业用地	15	40	45	70	50	65	187.35
居住用地	35	30	35	40	40	43	178.99
公共设施用地	35	40	25	40	40	42	177.58
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	200.64

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示：

表 7-3 各类地块对应径流系数及 SS 去除率

地块性质	绿地径流系数	建筑径流系数	硬化路面径流系数	绿色屋顶径流系数	渗透铺装地面径流系数	绿色屋顶 SS 去除率 (%)	渗透铺装 SS 去除率 (%)	绿地 SS 去除率 (%)	蓄水池 SS 去除率 (%)	下沉式绿地调蓄能力 (m³/ha)
教育行政用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
商业用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
公园绿地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
防护绿地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
广场用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
工业用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
居住用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
公共设施用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1200
道路交通用地	0.15	0.90	0.90	0.35	0.45	75	85	65	50	1400

经过计算，梓山湖片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-4。

表 7-4 梓山湖片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核 算后径 流系数	雨水资 源利用 率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总 量控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋 顶分布 率 (%)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
行政、教育 用地 (A)	136.08	0.51	4.47	69.08	80	0.00	12.00	14.00	15.05
商业用地 (B)	75.73	0.51	4.47	69.08	80	0.00	12.00	14.00	15.05
公园绿地 (G1)	73.18	0.28	8.48	73.07	80	0.00	1.20	11.00	52.50
防护绿地 (G2)	125.83	0.28	8.48	73.07	80	0.00	1.20	11.00	52.50
广场 (G3)	9.72	0.49	6.41	74.94	80	0.00	0.00	32.50	28.00
工业用地 (M)	167.06	0.53	4.82	76.49	80	70.35	28.00	22.50	9.75
住宅用地 (R)	334.80	0.51	4.47	69.08	80	0.00	12.00	14.00	15.05
公共设施 用地 (S)	10.64	0.50	3.93	68.48	80	0.00	16.00	10.00	14.74
合计	933.04	0.49	5.44	71.16	80	/	10.12	16.73	21.23

经核算该区域总控制容积为 40.52 万 m³, 单位面积控制容积为 352 m³/ha, 综合径流系数为 0.49; 雨水资源利用率为 5.44%, SS 综合去除率为 71.16%, 年径流总量控制率为 80%。绿色屋顶分布率为 10.12%, 透水铺装分布率为 16.73%, 下沉式绿地分布率为 21.23%。

2) 绿地控制指标

梓山湖片区的规划绿地分为公园绿地和防护绿地, 其中, 公园绿地约 73.18ha, 防护绿地约 125.83ha。绿地率均按 75%计, 建筑按 3%计, 路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%

比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施, 如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中, 将该类设施等效为下沉式绿地, 以简化计算。而在实际设计、实施过程中, 需因地制宜, 选择最适合地形的低影响开发设施形式, 且应均匀布置, 便于收集自身及附近的雨水, 调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。防护绿地大部分为山体林地, 这类绿地适宜在山体四周设置植草沟, 转输雨水至截洪沟, 排至西凉湖。

(4) 指标分布图

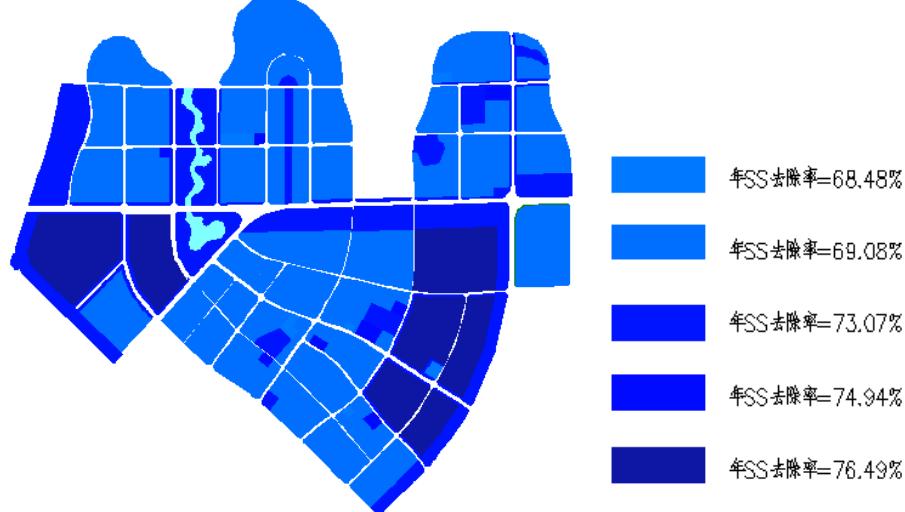


图 7-3 梓山湖片区 SS 去除率分布图

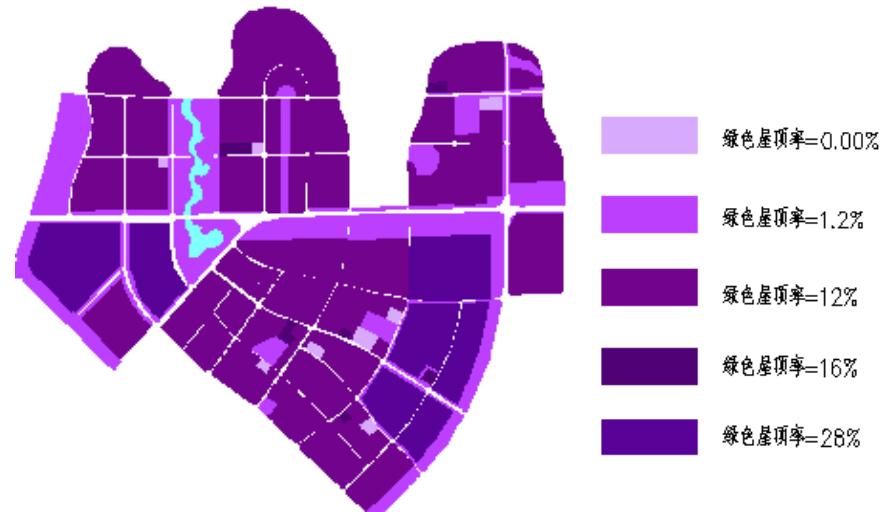


图 7-4 梓山湖片区绿色屋顶率分布图

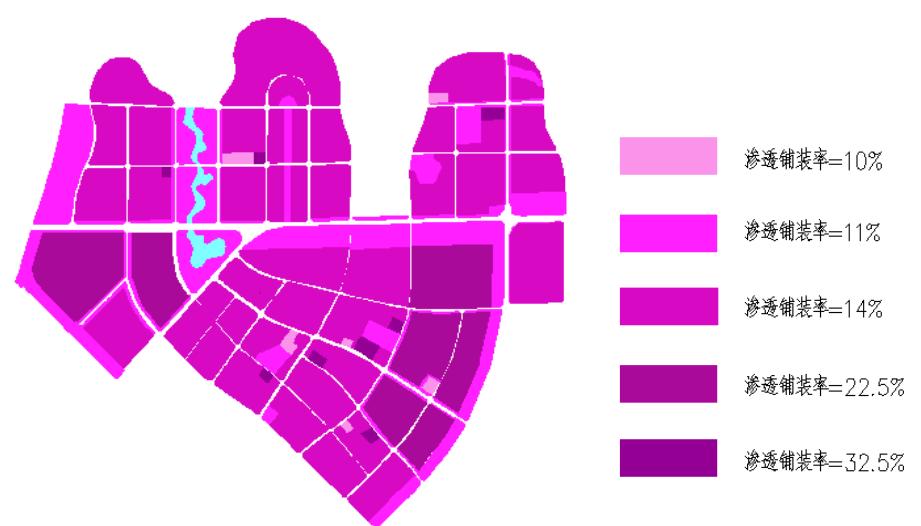


图 7-5 梓山湖片区渗透铺装率分布图



图 7-6 梓山湖片区下沉式绿地率分布图

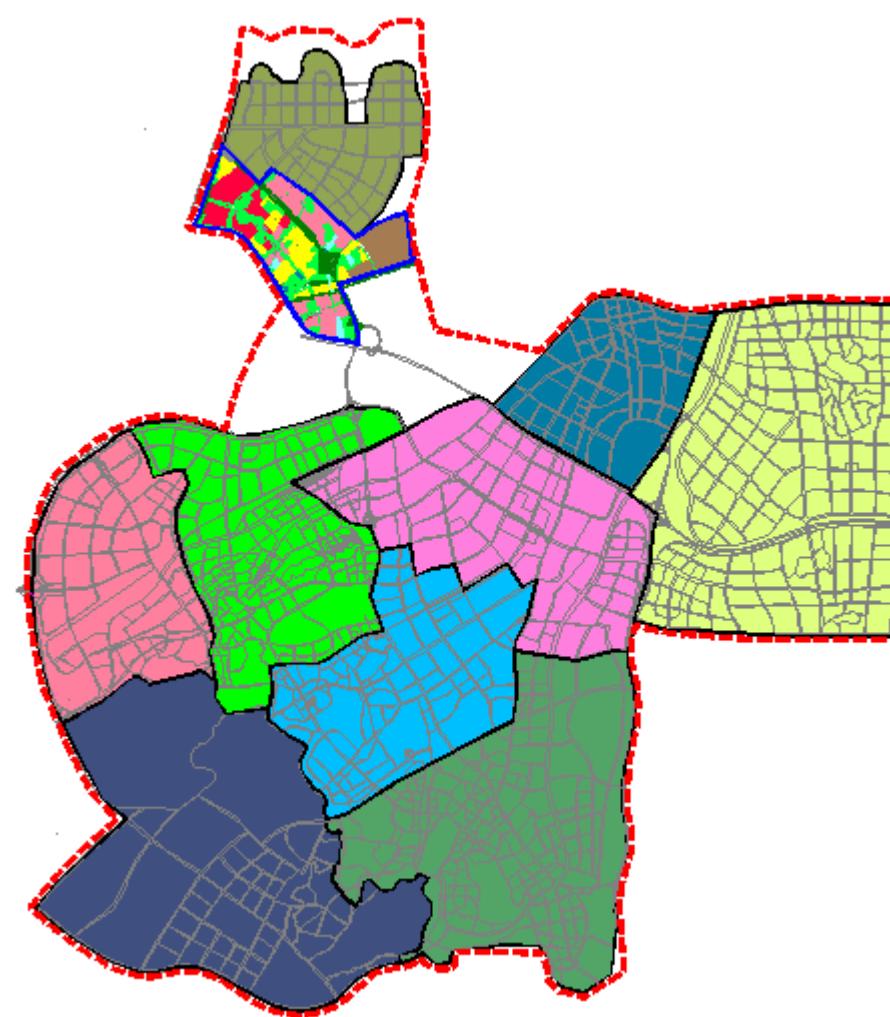


图 7-7 北部空间区位图

北部空间规划用地以商业为主，其次有居住用地、工业用地。区域内商业用地 192.48ha，占建设用地的 21.98%，居住用地 115.30ha，占建设用地 13.17%，工业用地 98.53ha，占建设用地 11.25%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 400.40ha，绿地率高达 45.7%。

7.1.2 北部空间

(1) 区域概括

北部空间指：东临桃园路、梓山湖大道（桃园路-忠义大道段）及忠义大道，南达桂泉路、桂乡大道（桂泉路-安泰路段），西延安泰路、北至京港澳高速、桂乡大道（和谐大道以北）及和谐大道（桂乡大道-桃园路段）所围合的区域。

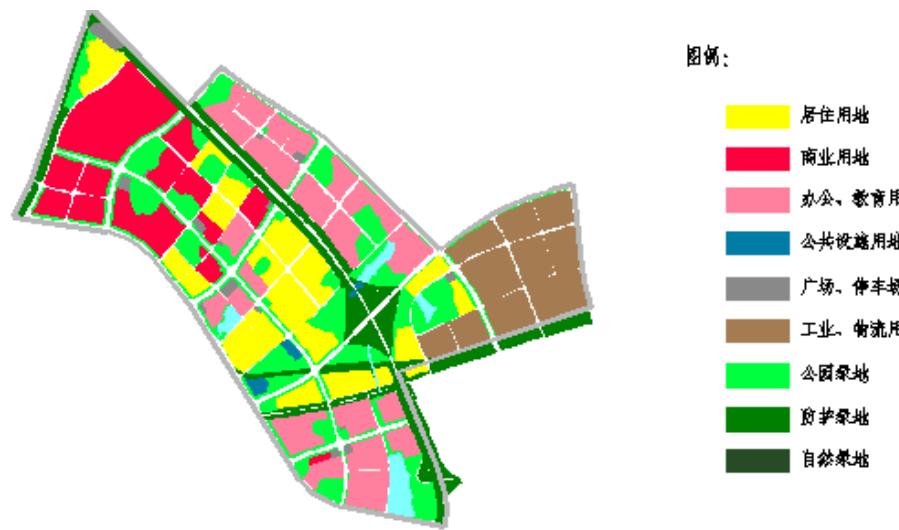


图 7-8 北部空间土地利用规划示意图

北部空间各类用地面积及比例详见下表：

表 7-5 北部空间土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	79.71	9.10
商业用地 (B)	192.48	21.98
公园绿地 (G1)	144.34	16.48
防护绿地 (G2)	68.64	7.84
广场 (G3)	7.09	0.81
工业用地 (M)	98.53	11.25
住宅用地 (R)	115.3	13.17
公共设施用地 (S)	4.07	0.46
道路、交通用地 (D)	165.49	18.90
合计	875.65	100.00

(2) 区域特点

北部空间现状生态环境整体良好，植被丰富，人工建设较少且相对集中。现状生态要素主要包括水域、林地（自然林、经济林）、耕地等，这些自然生态要素贯穿整个区域，构成整个区域的生态特征。规划区内水塘众多，布局分散，不能形成系统的水域景观。

规划区内多自然丘陵，其中大部分山体保护良好且植被茂盛，多为松树林、竹林、杉树林、杨树林等自然林，自然生态环境优良；平地林包括灌木草坡、杂树林、竹林、经济作物林几类。

区域内雨水汇集后主要排入斧头湖。规划北部与南部为办公、教育、医疗等公共服务与管理用地，西端主要为商业用地，东端是工业与物流用地为主，中心位置多为住宅用地。桂乡大道两侧及区域周围设置防护绿地。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以北部空间管控分区 80% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，北部空间内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-6 北部空间各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占比 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	40	40	43	184.80
商业用地	35	30	35	40	40	43	184.80
公园绿地	75	3	22	40	50	70	52.80
防护绿地	75	3	22	40	50	70	52.80
广场用地	35	0	65	0	50	80	172.92
工业用地	15	40	45	70	50	65	187.35
居住用地	35	30	35	30	40	43	184.80

公共设施用地	35	40	25	30	40	44	185.33
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	200.64

各类地块对应的径流系数、SS去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，北部空间各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-7。

表 7-7 北部空间计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核 算后径 流系数	雨水资 源利用 率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总 量控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋 顶分布 率 (%)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
行政、教育 用地 (A)	79.71	0.51	4.47	69.08	80	0.00	12.00	14.00	15.05
商业用地 (B)	192.48	0.51	4.47	69.08	80	0.00	12.00	14.00	15.05
公园绿地 (G1)	144.34	0.28	8.48	73.07	80	0.00	1.20	11.00	52.50
防护绿地 (G2)	68.64	0.28	8.48	73.07	80	0.00	1.20	11.00	52.50
广场 (G3)	7.09	0.49	6.41	74.94	80	0.00	0.00	32.50	28.00
工业用地 (M)	98.53	0.53	4.82	76.49	80	70.35	28.00	22.50	9.75
住宅用地 (R)	115.30	0.53	4.21	67.65	80	0.00	9.00	14.00	15.05
公共设施 用地 (S)	4.07	0.53	3.61	66.58	80	0.00	12.00	10.00	15.40

合计	710.16	0.48	5.68	71.00	80	/	8.41	16.25	24.04
----	--------	------	------	-------	----	---	------	-------	-------

经核算该区域总控制容积为 30.82 万 m³，单位面积控制容积为 352 m³/ha，综合径流系数为 0.48；雨水资源利用率为 5.68%，SS 综合去除率为 71.00%，年径流总量控制率为 80%。绿色屋顶分布率为 8.41%，透水铺装分布率为 16.25%，下沉式绿地分布率为 24.04%。

2) 绿地控制指标

北部空间片区的规划绿地总共约 212.98ha。其中，公园绿地约 144.34ha，防护绿地约 68.64ha。绿地率均按 75%计，建筑按 3%计，路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。防护绿地大部分为山体林地，在山体四周设置植草沟，转输雨水至截洪沟，排至斧头湖。

(4) 指标分布图

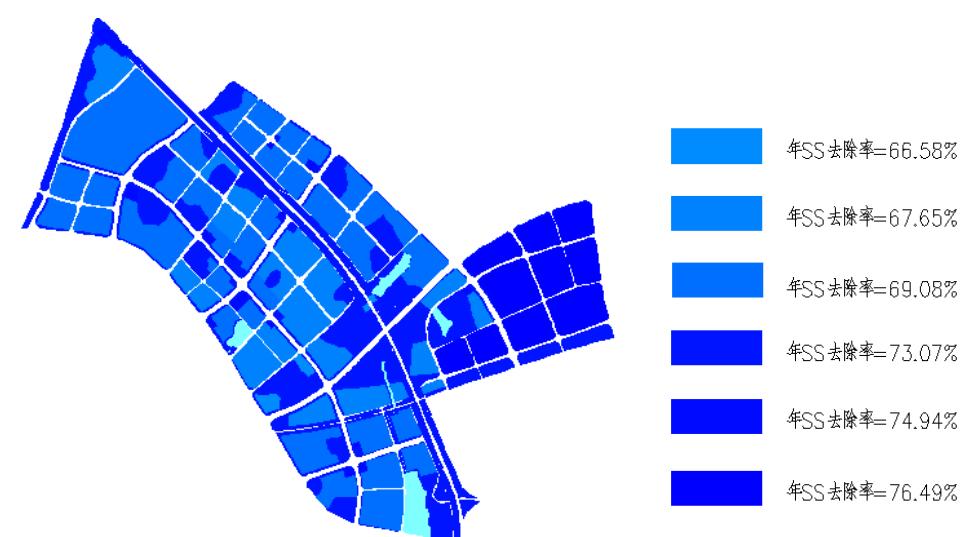


图 7-9 北部空间 SS 去除率分布图

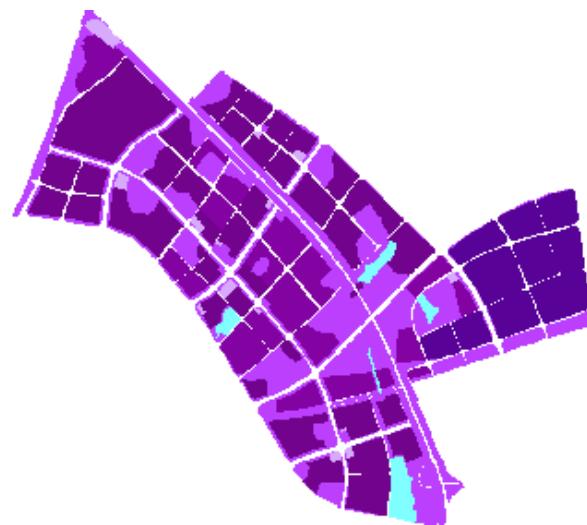


图 7-10 北部空间绿色屋顶率分布图



图 7-11 北部空间渗透铺装率分布图



图 7-12 北部空间下沉式绿地率分布图

7.1.3 官埠桥片区

(1) 区域概括

官埠桥片区主要包括桂乡大道、旗鼓大道以东，外环高速以西的区域，主城区规划建设用地面积约 2540.27ha。

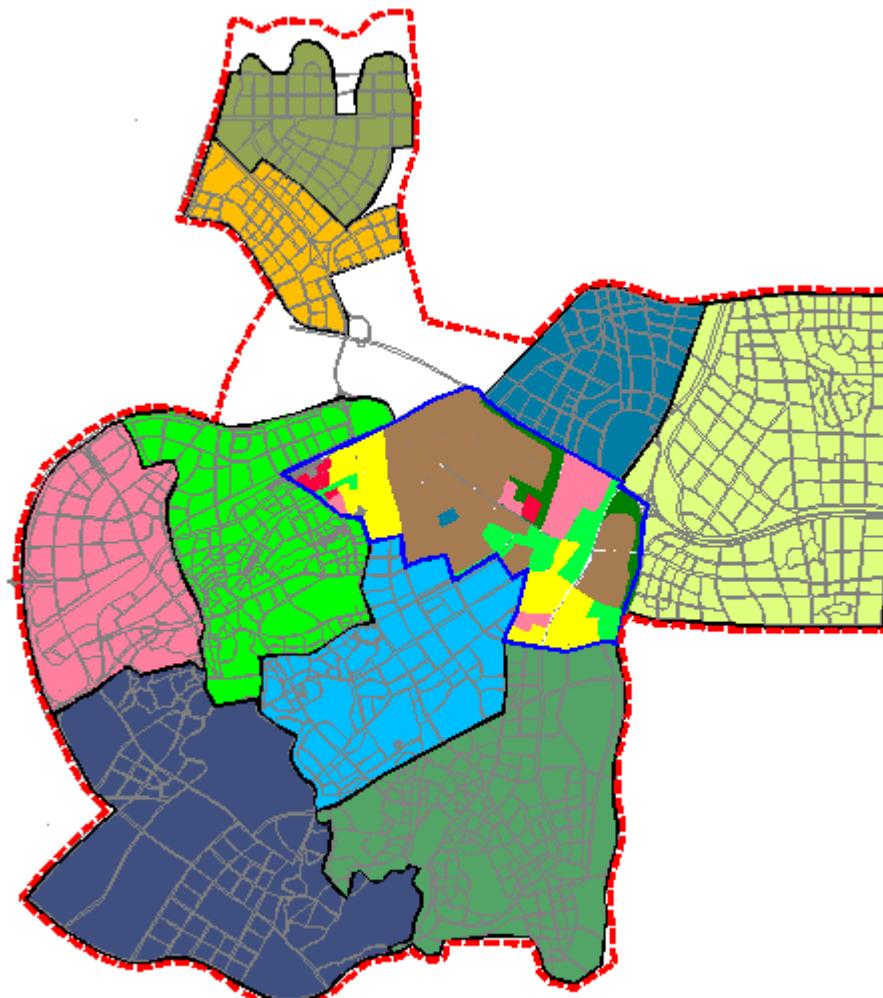


图 7-13 官埠桥片区区位图

梓山湖片区规划用地以工业用地为主，其次有住宅用地、行政及教育用地。区域内工业用地 974.05ha，占建设用地的 38.34%，住宅用地 404.95ha，占建设用地 15.94%，行政及教育用地 184.15ha，占建设用地 7.25%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 934ha，绿地率高达 36.8%。

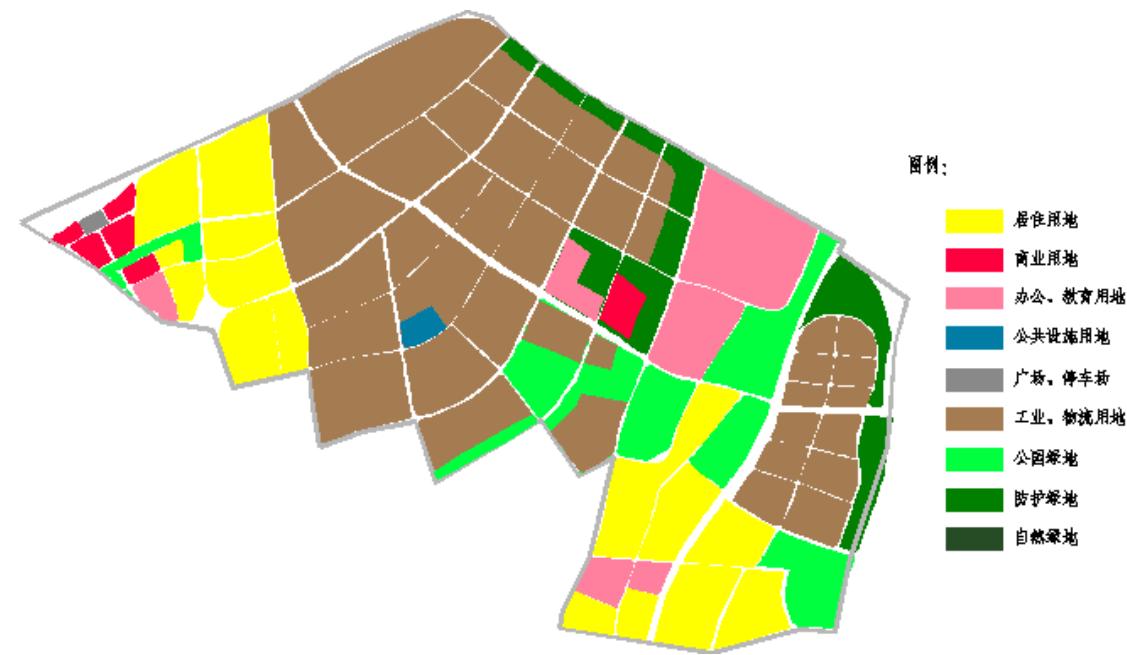


图 7-14 官埠桥分区土地利用规划示意图

官埠桥片区域各类用地面积及比例详见下表：

表 7-8 官埠桥分区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	184.15	7.25
商业用地 (B)	75.26	2.96
公园绿地 (G1)	266	10.47
防护绿地 (G2)	201	7.91
广场 (G3)	0	0.00
工业用地 (M)	974.05	38.34
住宅用地 (R)	404.95	15.94
公共设施用地 (S)	9.53	0.38
道路、交通用地 (D)	425.33	16.74
合计	2540.27	100.00

官埠桥片区具有一定规模建设用地，且多为工业用地，路网框架已基本形成，地形较为平坦，林地、水系较少。官埠河横穿整个片区，区域内雨水主要汇入官埠河。规划以工业、物流用地为主。西侧和南侧是住宅区域。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以官埠桥片区域管控分区 85% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，官埠桥片区域内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-9 官埠桥分区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	50	40	50	213.04
商业用地	35	30	35	50	40	50	213.04
公园绿地	75	3	22	40	50	70	64.95
防护绿地	75	3	22	40	50	70	64.95
广场用地	35	0	65	0	50	80	212.71
工业用地	15	40	45	70	50	65	230.46
居住用地	35	30	35	45	40	50	216.61
公共设施用地	35	40	25	45	40	50	213.69
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	246.81

(2) 区域特点

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，官埠桥片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-10。

表 7-10 官埠桥片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核 算后径 流系数	雨水资 源利用 率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总 量控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋 顶分布 率 (%)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
行政、教育 用地 (A)	184.15	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
商业用地 (B)	75.26	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
公园绿地 (G1)	266.00	0.28	6.90	73.07	85	0.00	1.20	11.00	52.50
防护绿地 (G2)	201.00	0.28	6.90	73.07	85	0.00	1.20	11.00	52.50
广场 (G3)	0.00	0.49	5.21	74.94	85	0.00	0.00	32.50	28.00
工业用地 (M)	974.05	0.53	3.92	76.49	85	113.46	28.00	22.50	9.75
住宅用地 (R)	404.95	0.50	3.74	69.79	85	0.00	13.50	14.00	17.50
公共设施 用地 (S)	9.53	0.49	3.33	69.43	85	0.00	18.00	10.00	17.50
合计	2114.94	0.49	5.32	73.15	85	/	14.71	18.37	20.88

经核算该区域总控制容积为 109.99 万 m³，单位面积控制容积为 433m³/ha，综合径流系数为 0.49；雨水资源利用率为 5.32%，SS 综合去除率为 73.15%，年径流总量控制率为 85%。绿色屋顶分布率为 14.71%，透水铺装分布率为 18.37%，下沉式绿地分布率为 20.88%。

2) 绿地控制指标

官埠桥片区的规划绿地面积较大，总面积约 467ha，其中，公园绿地约 266ha，防护绿地约 201ha。绿地率均按 75%计，建筑按 3%计，路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。防护绿地以设置植草沟为主，转输雨水至雨水管渠、官埠河等。

(4) 地块指标分布图

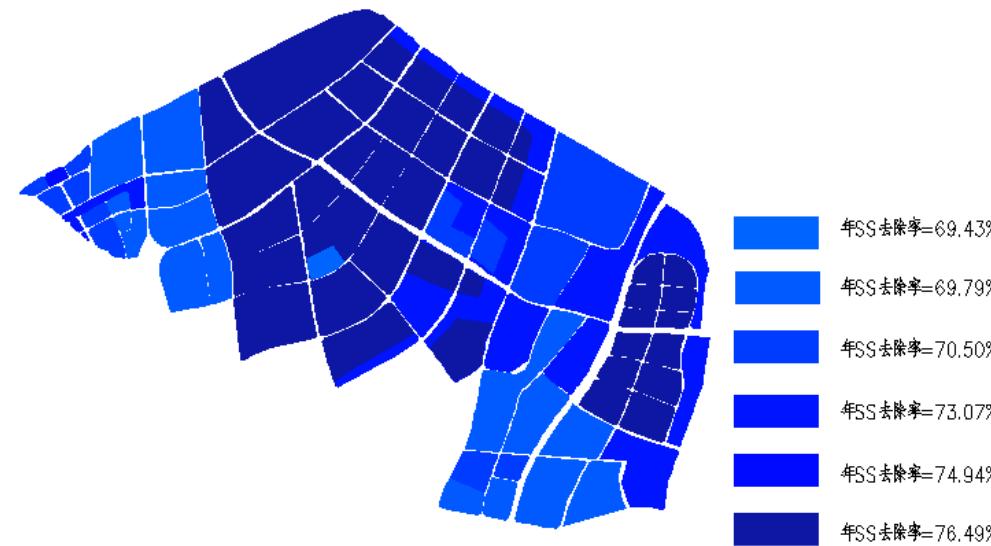


图 7-15 官埠桥片区 SS 去除率分布图

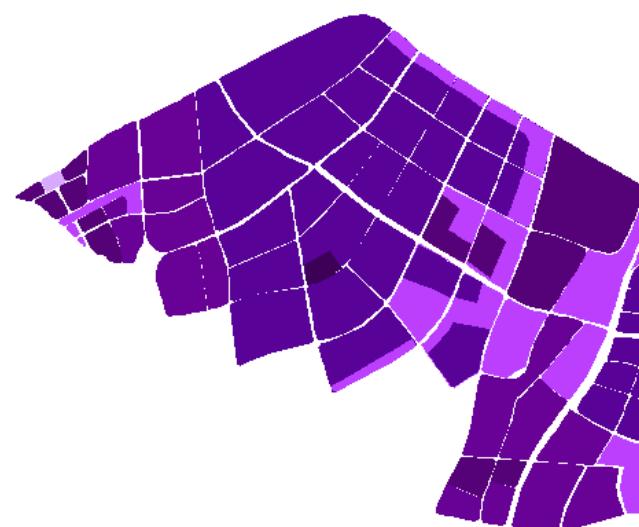


图 7-16 官埠桥片区绿色屋顶率分布图

	绿色屋顶率=0.00%
	绿色屋顶率=1.2%
	绿色屋顶率=13.50%
	绿色屋顶率=15%
	绿色屋顶率=18%
	绿色屋顶率=28%

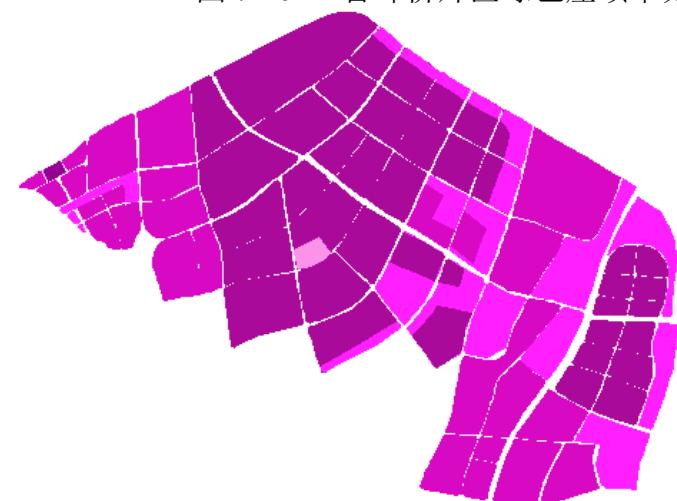


图 7-17 官埠桥片区渗透铺装率分布图

	渗透铺装率=10%
	渗透铺装率=11%
	渗透铺装率=14%
	渗透铺装率=22.5%
	渗透铺装率=32.5%

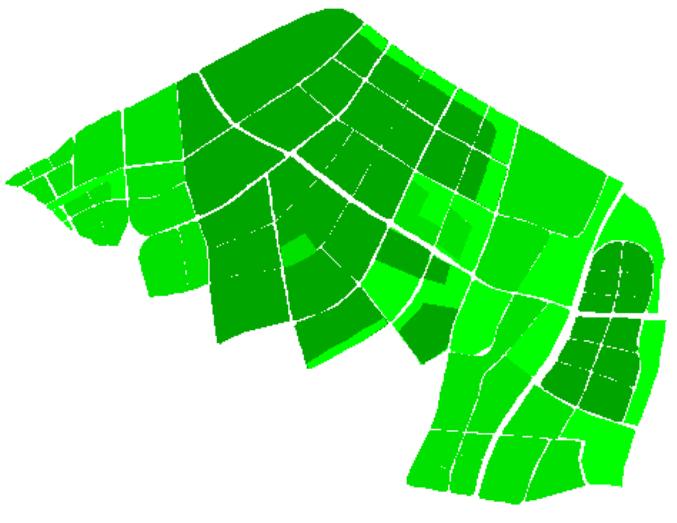


图 7-18 官埠桥片区下沉式绿地率分布图

	下沉式绿地率=9.75%
	下沉式绿地率=17.50%
	下沉式绿地率=28%
	下沉式绿地率=52.5%

7.1.4 横沟片区

(1) 区域概括

横沟片区主要指横沟组团的范围，规划建设用地面积约 1292.89ha。

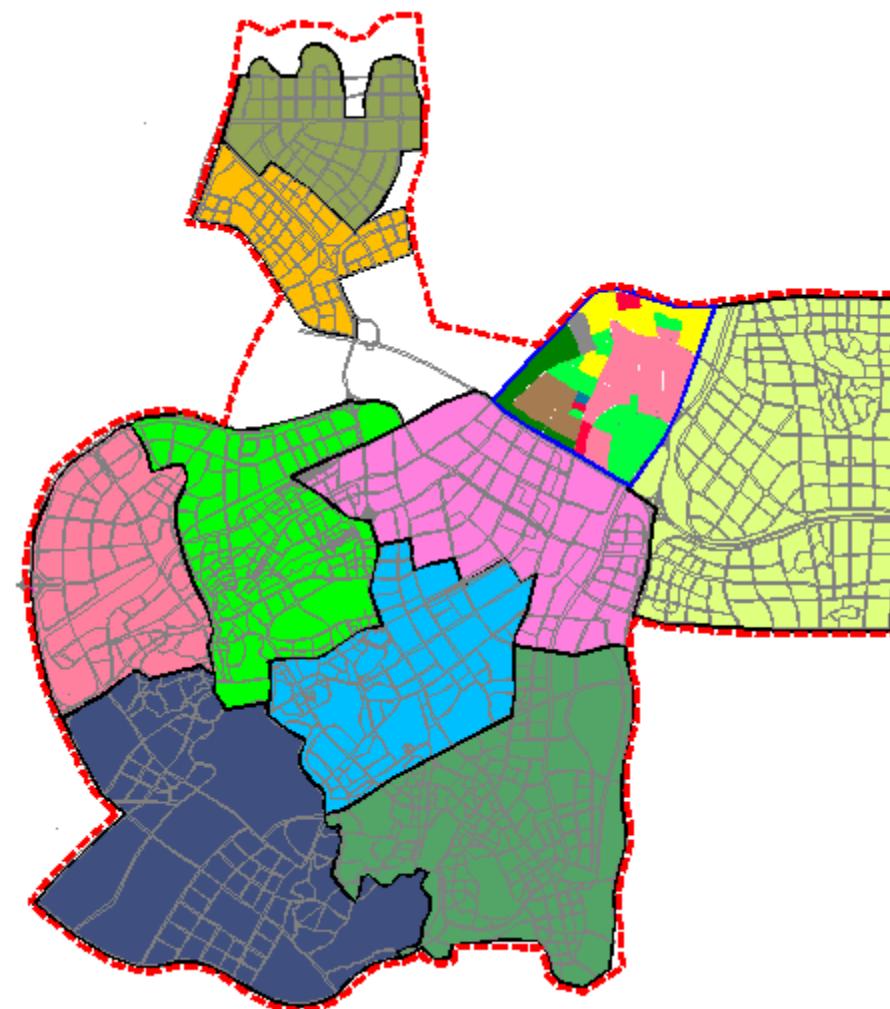


图 7-19 横沟片区分区区位图

横沟片区规划用地以行政及教育用地为主，其次有住宅用地、工业用地。区域内行政及教育用地 294.69ha，占建设用地的 22.79%，住宅用地 171.43ha，占建设用地 13.26%，工业用地 111.24ha，占建设用地 8.60%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 645.70ha，绿地率高达 49.9%。

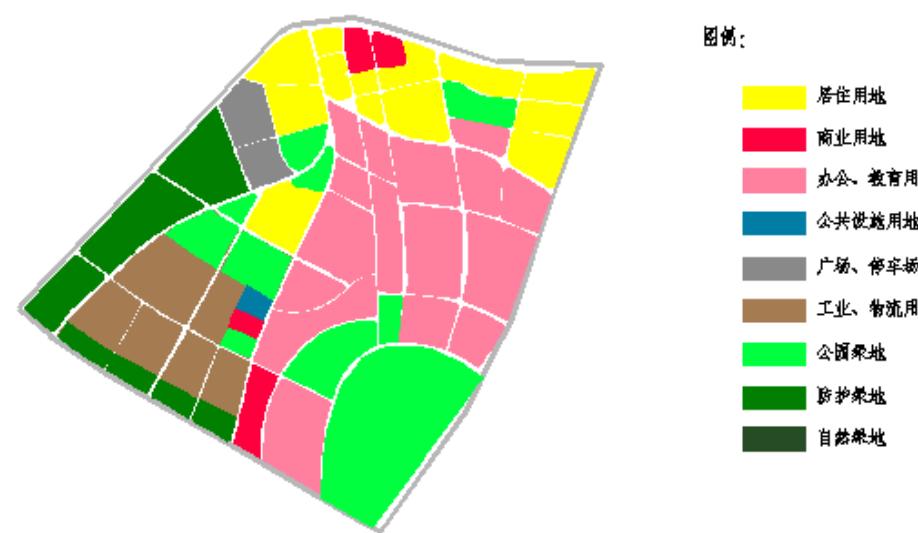


图 7-20 横沟片区分区土地利用规划示意图

横沟片区区域各类用地面积及比例详见下表：

表 7-11 横沟片区分区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	294.69	22.79
商业用地 (B)	18.78	1.45
公园绿地 (G1)	243.12	18.80
防护绿地 (G2)	152.45	11.79
广场 (G3)	18.32	1.42
工业用地 (M)	111.24	8.60
住宅用地 (R)	171.43	13.26
公共设施用地 (S)	4.98	0.39
道路、交通用地 (D)	277.88	21.49
合计	1292.89	100.00

(2) 区域特点

横沟片区地形较为平坦，南侧与官埠桥片区相邻，东侧与北侧被群山环绕，西侧临近斧头湖。雨水汇集后排入斧头湖。近几年正在大力发展，已初见成效。规划与官埠桥片区以护

林带为界，紧挨官埠桥片区为工业用地，由南向北依次是工业用地、办公、教育用地及住宅用地，商业用地较少。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以横沟片区管控分区 85% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，横沟片区区域内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-12 横沟片区分区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	50	40	50	213.04
商业用地	35	30	35	50	40	50	213.04
公园绿地	75	3	22	40	50	70	64.95
防护绿地	75	3	22	40	50	70	64.95
广场用地	35	0	65	0	50	80	212.71
工业用地	15	40	45	70	50	65	230.46
居住用地	35	30	35	45	40	50	216.61
公共设施用地	35	40	25	45	40	50	213.69
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	246.81

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，横沟片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-13。

表 7-13 横沟片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核算后径流系数	雨水资源利用	SS 综合去除率 (%)	年径流总量控制率 (%)	单位用地调蓄水池容积 (m³/ha)	绿色屋顶分布率 (%)	渗透铺装分布率 (%)	下沉式绿地分布率 (%)
行政、教育用地 (A)	294.69	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
商业用地 (B)	18.78	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
公园绿地 (G1)	243.12	0.28	6.90	73.07	85	0.00	1.20	11.00	52.50
防护绿地 (G2)	152.45	0.28	6.90	73.07	85	0.00	1.20	11.00	52.50
广场 (G3)	18.32	0.49	5.21	74.94	85	0.00	0.00	32.50	28.00
工业用地 (M)	111.24	0.53	3.92	76.49	85	113.46	28.00	22.50	9.75
住宅用地 (R)	171.43	0.50	3.74	69.79	85	0.00	13.50	14.00	17.50
公共设施用地 (S)	4.98	0.49	3.33	69.43	85	0.00	18.00	10.00	17.50
合计	1015.01	0.46	5.00	71.77	85	/	8.27	16.21	27.58

经核算该区域总控制容积为 55.98 万 m³，单位面积控制容积为 433m³/ha，综合径流系数为 0.46；雨水资源利用率为 5.00%，SS 综合去除率为 71.77%，年径流总量控制率为 85%。绿色屋顶分布率为 8.27%，透水铺装分布率为 16.21%，下沉式绿地分布率为 27.58%。

2) 绿地控制指标

横沟片区的规划绿地总面积约 395.57ha。其中，公园绿地约 243.12ha，防护绿地约 152.45ha。绿地率均按 75%计，建筑按 3%计，路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。

(4) 指标分布图

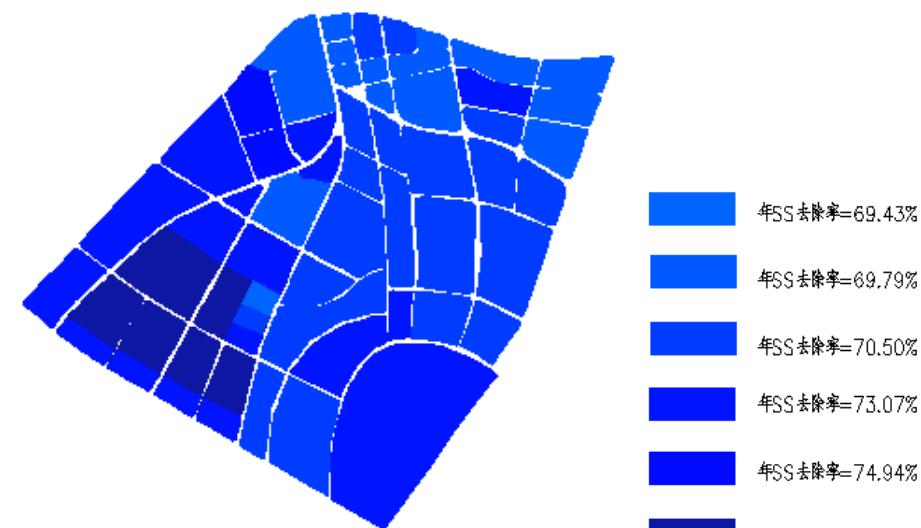


图 7-21 横沟片区 SS 去除率分布图

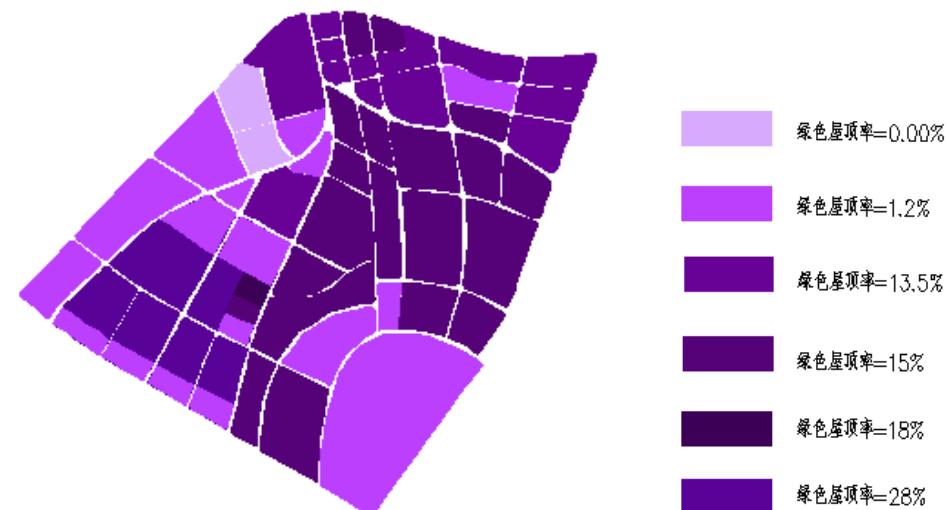


图 7-22 横沟片区绿色屋顶率分布图

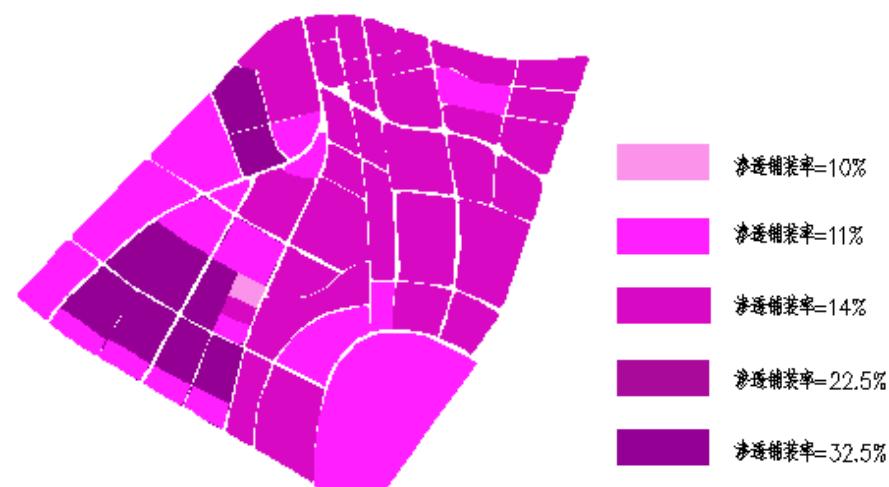


图 7-23 横沟片区渗透铺装率分布图

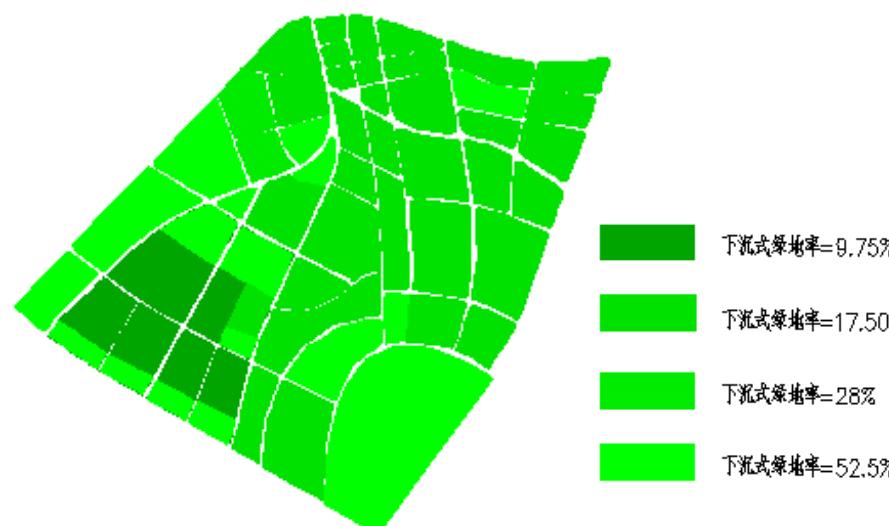


图 7-24 横沟片区下沉式绿地率分布图

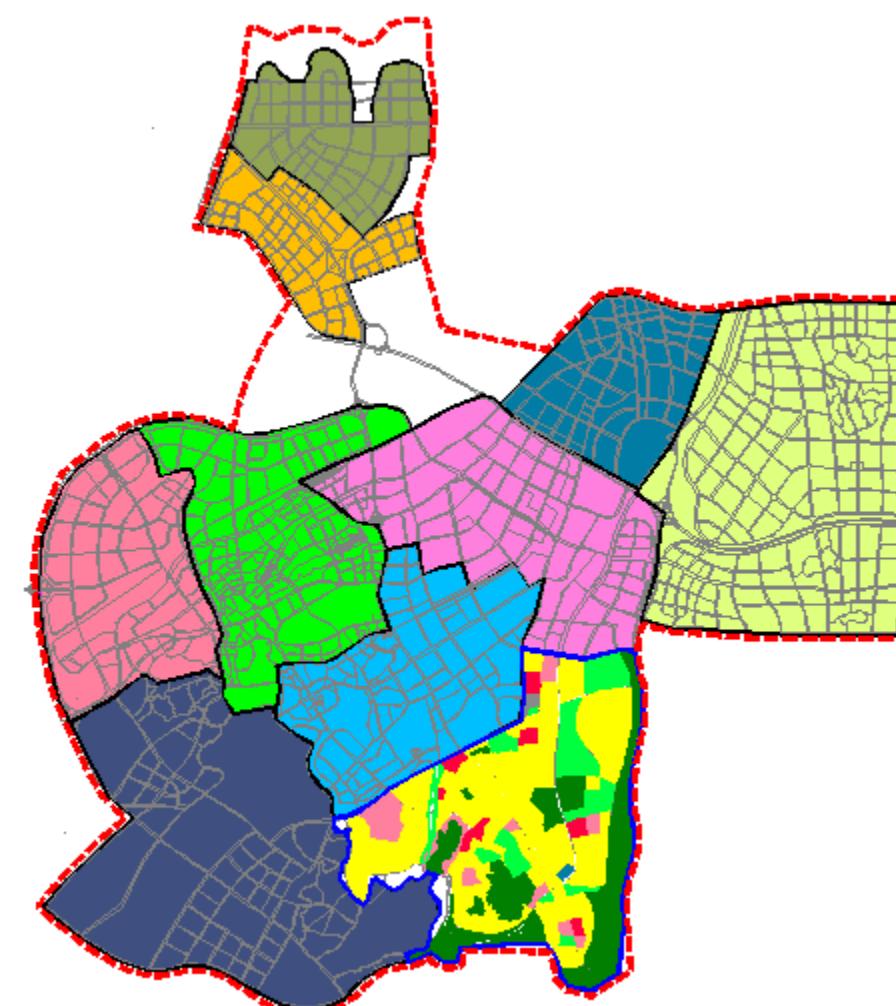


图 7-25 马桥片区区位图

马桥片区规划用地以住宅用地为主，其次有行政及教育用地、商业用地。区域内住宅用地 1376.39ha，占建设用地的 43.39%，行政及教育用地 143.37ha，占建设用地 4.52%，商业用地 64.2ha，占建设用地 2.02%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 1625ha，绿地率高达 51.2%。

7.1.5 马桥片区

(1) 区域概括

马桥片区主要包括银泉大道以西、城际铁路以南的区域，规划建设用地面积约 3172.21ha。

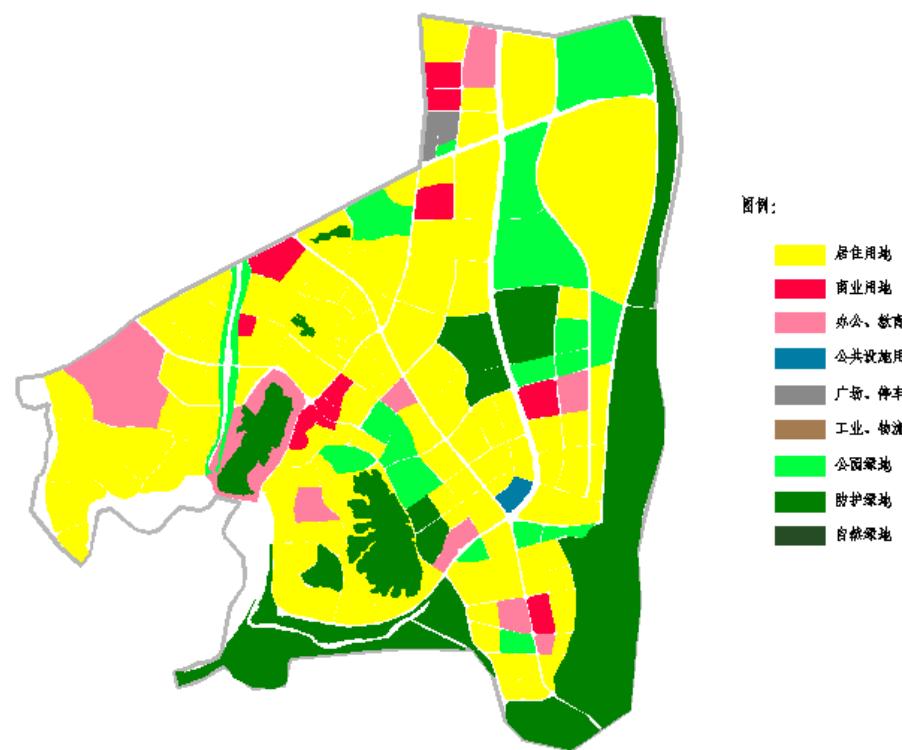


图 7-26 马桥片区土地利用规划示意图

马桥片区区域各类用地面积及比例详见下表：

表 7-14 马桥片区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	143.37	4.52
商业用地 (B)	64.2	2.02
公园绿地 (G1)	146.83	4.63
防护绿地 (G2)	790.68	24.93
广场 (G3)	12.34	0.39
住宅用地 (R)	1376.39	43.39
公共设施用地 (S)	7.39	0.23
道路、交通用地 (D)	631.01	19.89
合计	3172.21	100.00

(2) 区域特点

马桥片区位于咸宁城区东南角，位于城区淦河的上游，东侧与南侧均被群山环绕，区域内有较多现状坑塘，雨水汇集后主要流入淦河。马桥片区为咸宁市老城区，现状大面积已建成，唯有东侧与南侧有少许用地待开发。其规划用地以住宅为主。对于未开发用地，以保护林地和水体为原则。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以马桥片区管控分区 75% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，马桥片区域内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-15 马桥片区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	20	30	20	167.32
商业用地	35	30	35	20	30	20	167.32
公园绿地	75	3	22	20	30	20	43.80
防护绿地	75	3	22	20	30	20	43.80
广场用地	35	0	65	0	50	20	169.07
居住用地	35	30	35	20	30	20	164.91
公共设施用地	35	40	25	20	30	20	163.52
道路交通用地	20	0	80	0	30	30	197.98

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，马桥片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-16。

表 7-16 马桥片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核算后径流系数	雨水资源利用	SS 综合去除率 (%)	年径流总量控制率 (%)	单位用地调蓄水池容积 (m³/ha)	绿色屋顶分布率 (%)	渗透铺装分布率 (%)	下沉式绿地分布率 (%)
行政、教育用地 (A)	143.37	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
商业用地 (B)	64.20	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
公园绿地 (G1)	146.83	0.30	9.40	70.04	75	0.00	0.60	6.60	15.00
防护绿地 (G2)	790.68	0.30	9.40	70.04	75	0.00	0.60	6.60	15.00
广场 (G3)	12.34	0.49	7.72	74.94	75	59.45	0.00	32.50	7.00
住宅用地 (R)	1376.39	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
公共设施用地 (S)	7.39	0.56	3.91	63.11	75	79.45	8.00	7.50	7.00
合计	2541.20	0.50	6.41	66.14	75	/	3.19	12.11	9.17

经核算该区域总控制容积为 92.63 万 m³，单位面积控制容积为 292m³/ha，综合径流系数为 0.50；雨水资源利用率为 6.41%，SS 综合去除率为 66.14%，年径流总量控制率为 75%。

绿色屋顶分布率为 3.19%，透水铺装分布率为 12.11%，下沉式绿地分布率为 9.17%。

2) 绿地控制指标

马桥片区东侧与南侧山体较多，防护绿地面积较大，约 790.68ha。另公园绿地约 146.83ha。绿地率均按 75%计，建筑按 3%计，路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 20%比例布置具有

调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。在 22%的路面里面按 30%比例进行渗透铺装，以降低径流系数。防护绿地基本为山体林地，在山体四周设置植草沟，传输雨水至截洪沟，以最短距离输送至淦河。

(4) 指标分布图

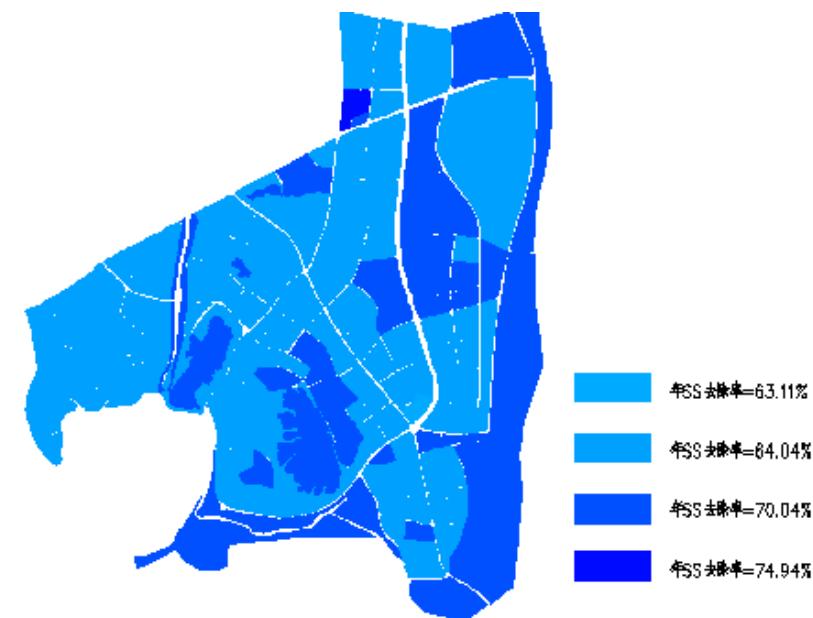


图 7-27 马桥片区 SS 去除率分布图

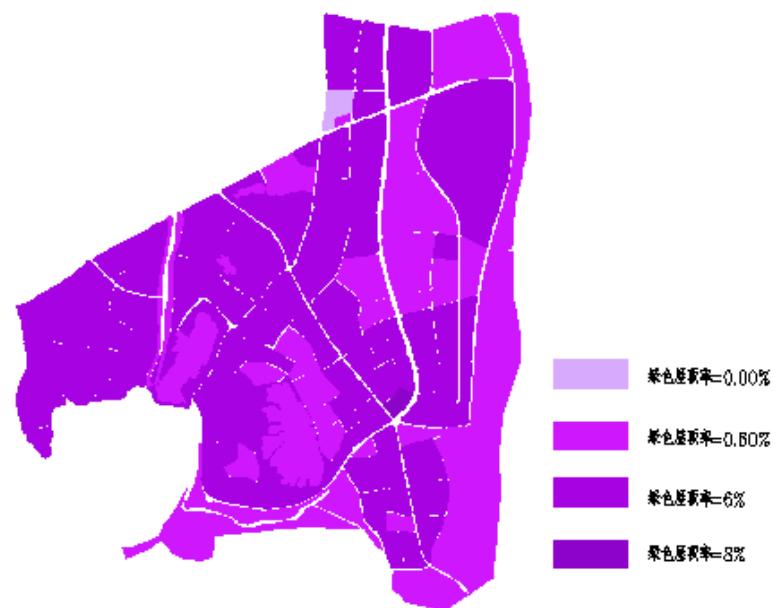


图 7-28 马桥片区绿色屋顶率分布图

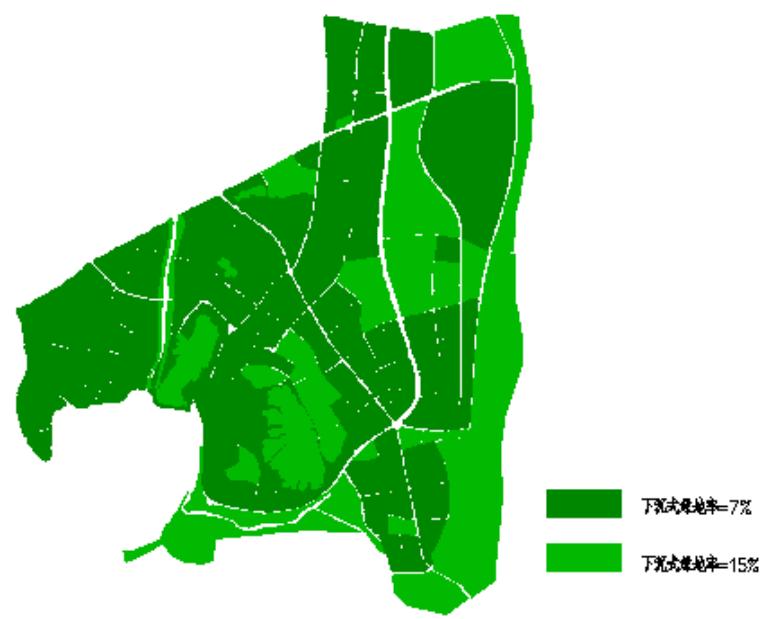


图 7-30 马桥片区下沉式绿地率分布图

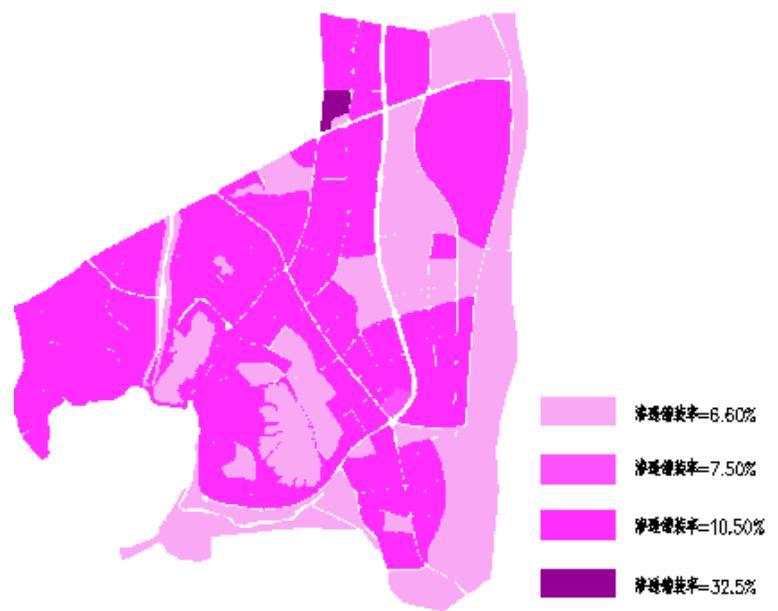


图 7-29 马桥片区渗透铺装率分布图

7.1.6 温泉片区

(1) 区域概括

温泉片区主要包括淦河以东，文笔山、龟山以南、银泉大道以西的区域，规划建设用地面积约 2052.51ha。

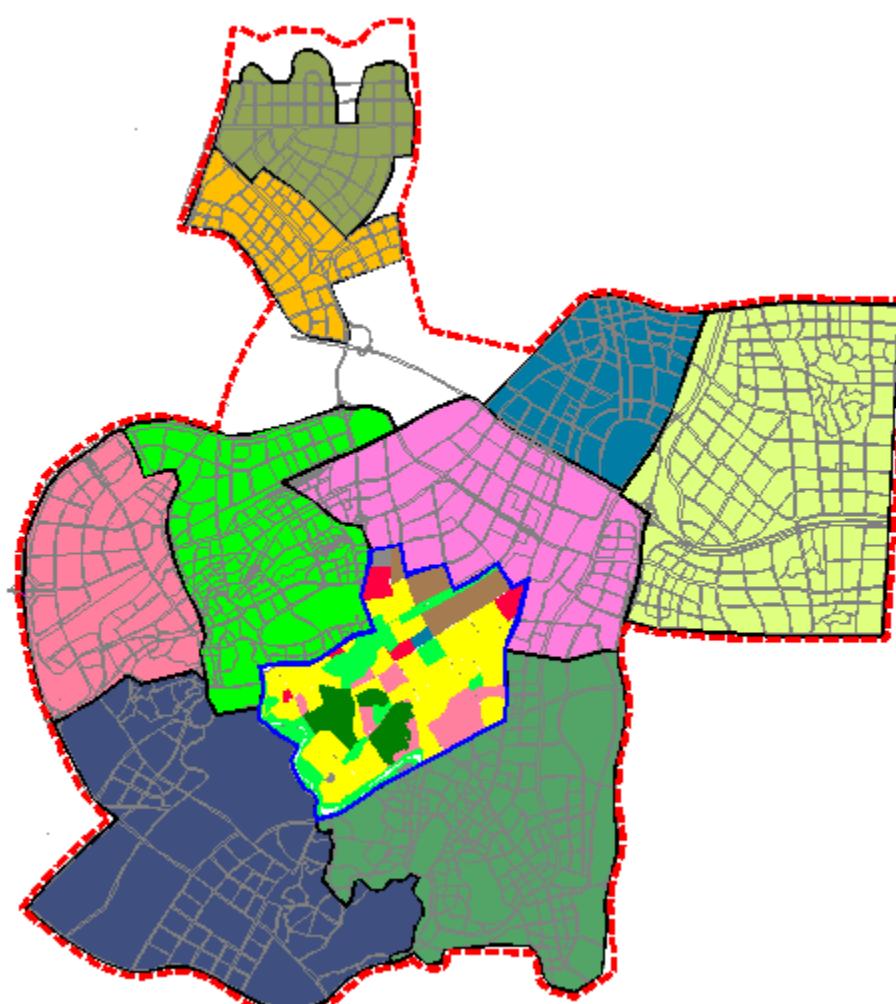


图 7-31 温泉片区区位图

温泉片区规划用地以住宅用地为主，其次有工业用地、行政及教育用地。区域内住宅用地 720.78ha，占建设用地的 35.12%，工业用地 182.03ha，占建设用地 8.87%，行政及教育用地 107.78ha，占建设用地 5.25%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 928ha，绿地率高达 45.2%。

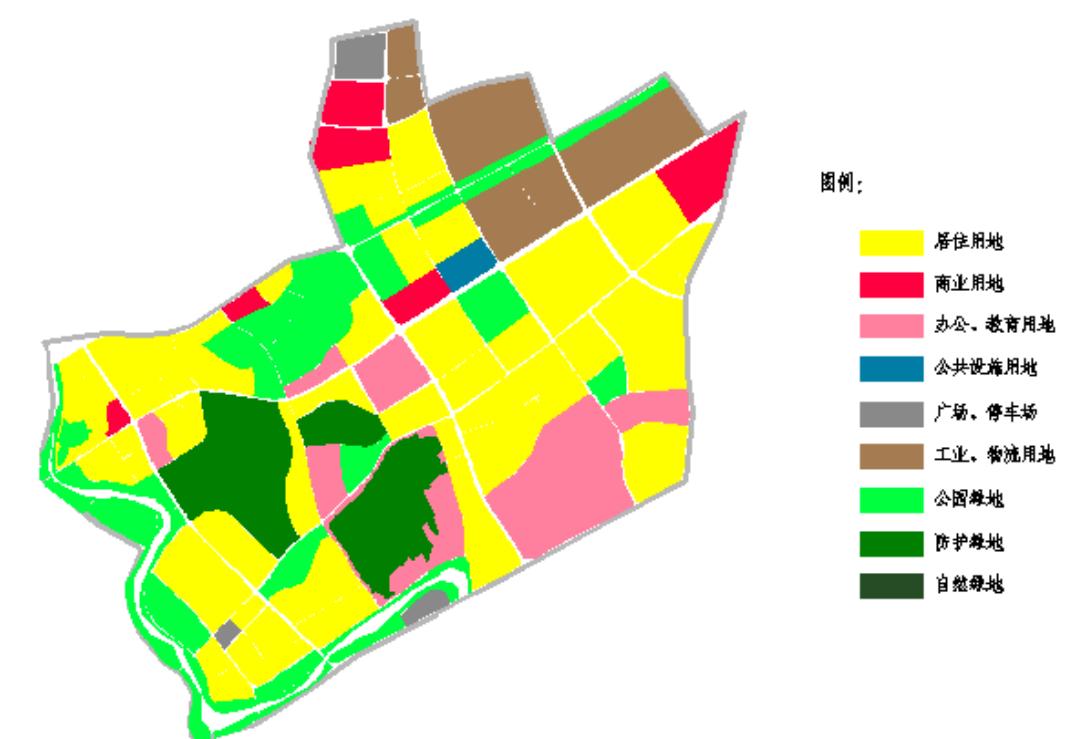


图 7-32 温泉片区土地利用规划示意图

温泉片区各类用地面积及比例详见下表：

表 7-17 温泉片区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	107.78	5.25
商业用地 (B)	90.79	4.42
公园绿地 (G1)	283.06	13.79
防护绿地 (G2)	195.99	9.55
广场 (G3)	23.4	1.14
工业用地 (M)	182.03	8.87
住宅用地 (R)	720.78	35.12
公共设施用地 (S)	12.99	0.63
道路、交通用地 (D)	435.69	21.23
合计	2052.51	100.00

(2) 区域特点

温泉片区位于整个规划范围的中心地带，为咸宁市老城区，现状多为住宅用地，雨水汇集后主要汇入浮山河和淦河。规划亦以住宅用地为主，北部规划工业用地，与官埠桥片区相连。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以温泉片区管控分区 75% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，温泉片区内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-18 温泉片区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	20	20	10	213.05
商业用地	35	30	35	20	20	10	213.05
公园绿地	90	2	8	20	30	10	52.80
防护绿地	90	2	8	20	30	10	52.80
广场用地	35	0	65	0	20	10	214.10
工业用地	15	40	45	20	20	10	262.33
居住用地	35	30	35	20	20	10	213.05
公共设施用地	35	40	25	20	20	10	212.70
道路交通用地	20	0	80	0	20	10	251.33

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，温泉片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-19。

表 7-19 温泉片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核算后径流系数	雨水资源利用率 (%)	SS 综合去除率 (%)	年径流总量控制率 (%)	蓄水池容积 (m³/ha)	单位用地调蓄容积 (m³/ha)	绿色屋顶分布率 (%)	渗透铺装分布率 (%)	下沉式绿地分布率 (%)
行政、教育用地 (A)	107.78	0.57	4.52	61.85	75	125.32	6.00	7.00		3.50
商业用地 (B)	90.79	0.57	4.52	61.85	75	125.32	6.00	7.00		3.50
公园绿地 (G1)	283.06	0.21	12.26	71.44	75	0.00	0.40	2.40		9.00
防护绿地 (G2)	195.99	0.21	12.26	71.44	75	0.00	0.40	2.40		9.00
广场 (G3)	23.40	0.58	6.55	62.75	75	127.07	0.00	13.00		3.50
工业用地 (M)	182.03	0.70	3.69	58.55	75	187.28	8.00	9.00		1.50
住宅用地 (R)	720.78	0.57	4.52	61.85	75	125.32	6.00	7.00		3.50
公共设施用地 (S)	12.99	0.57	3.84	61.55	75	124.73	8.00	5.00		3.50
合计	1616.82	0.52	6.60	63.52	75	/	3.54	8.07		4.29

经核算该区域总控制容积为 59.93 万 m³, 单位面积控制容积为 292m³/ha, 综合径流系数为 0.52; 雨水资源利用率为 6.60%, SS 综合去除率为 63.52%, 年径流总量控制率为 75%。绿色屋顶分布率为 3.54%, 透水铺装分布率为 8.07%, 下沉式绿地分布率为 4.29%。

2) 绿地控制指标

温泉片区的规划绿地分为公园绿地和防护绿地, 总面积约 479.05ha。其中, 公园绿地约 283.06ha, 防护绿地约 195.99ha。由于绿地多为现状山体, 林地较多, 绿地率按 90%计, 建筑按 2%计, 路面按 8%计。在 90%的绿地里面按 10%比例改造并布置具有调蓄能力的低影响开发设施, 例如: 可将部分便于改造的草地改为下沉式绿地。在 8%的路面中, 将 30%路面进行渗透铺装, 以削减雨水径流量。

(4) 指标分布图

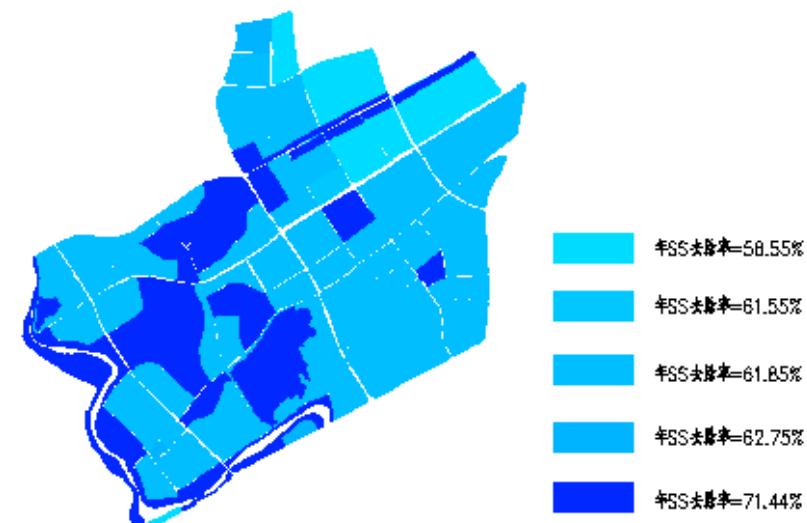


图 7-33 温泉片区 SS 去除率分布图

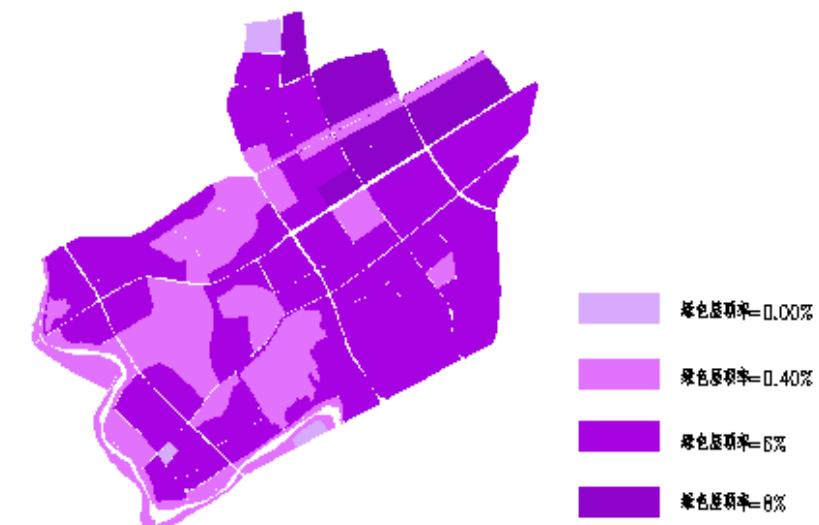


图 7-34 温泉片区绿色屋顶率分布图

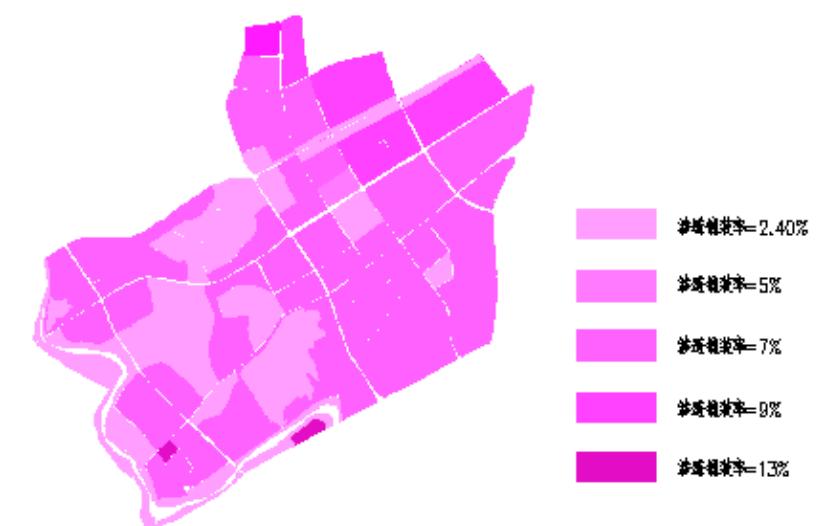


图 7-35 温泉片区渗透铺装率分布图

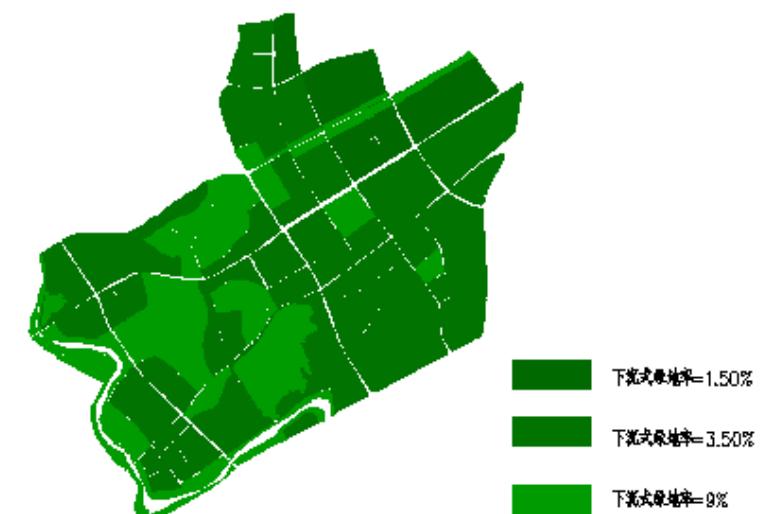


图 7-36 温泉片区下沉式绿地率分布图

7.1.7 永安片区

(1) 区域概括

永安片区主要包括武广高速客运站周边及咸安北部地区，规划建设用地面积约2255.89ha。

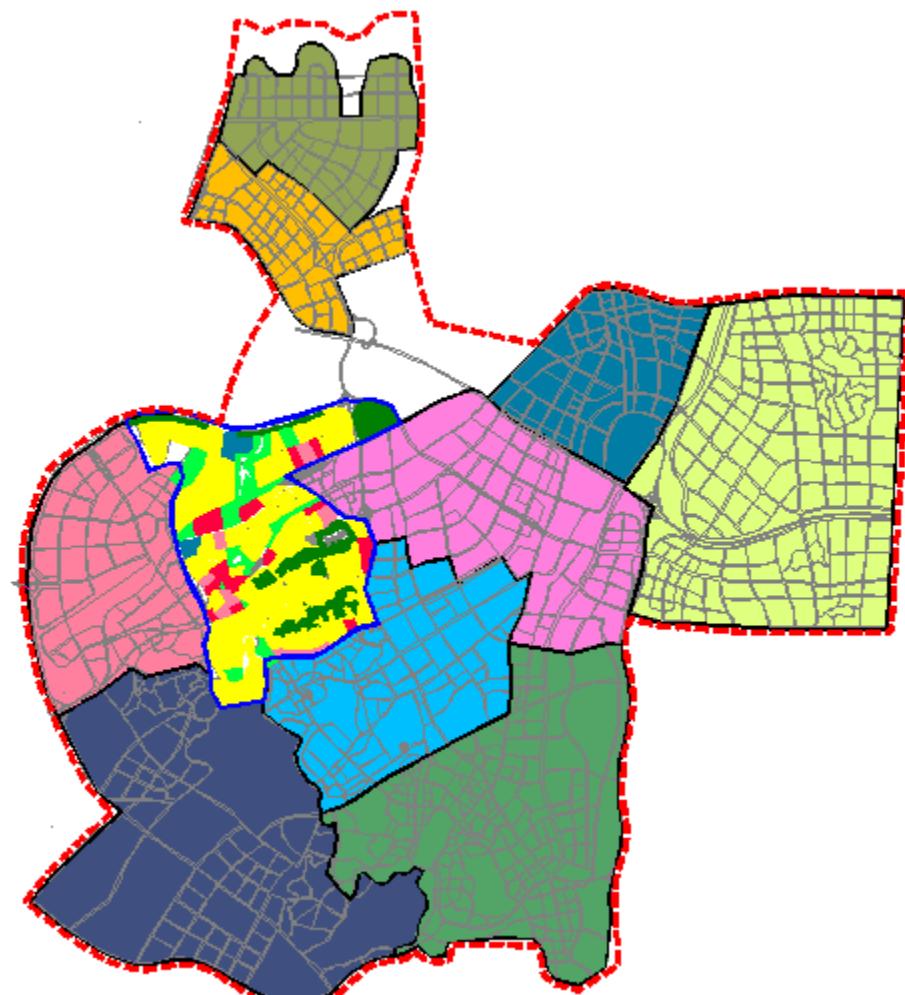


图 7-37 永安片区区位图

永安片区规划用地以住宅用地为主，其次有商业用地、行政及教育用地。区域内居住用地1108.21ha，占建设用地的49.13%，商业用地131.66ha，占建设用地5.84%，行政及教育用地78.49ha，占建设用地3.48%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达1027ha，绿地率高达45.50%。

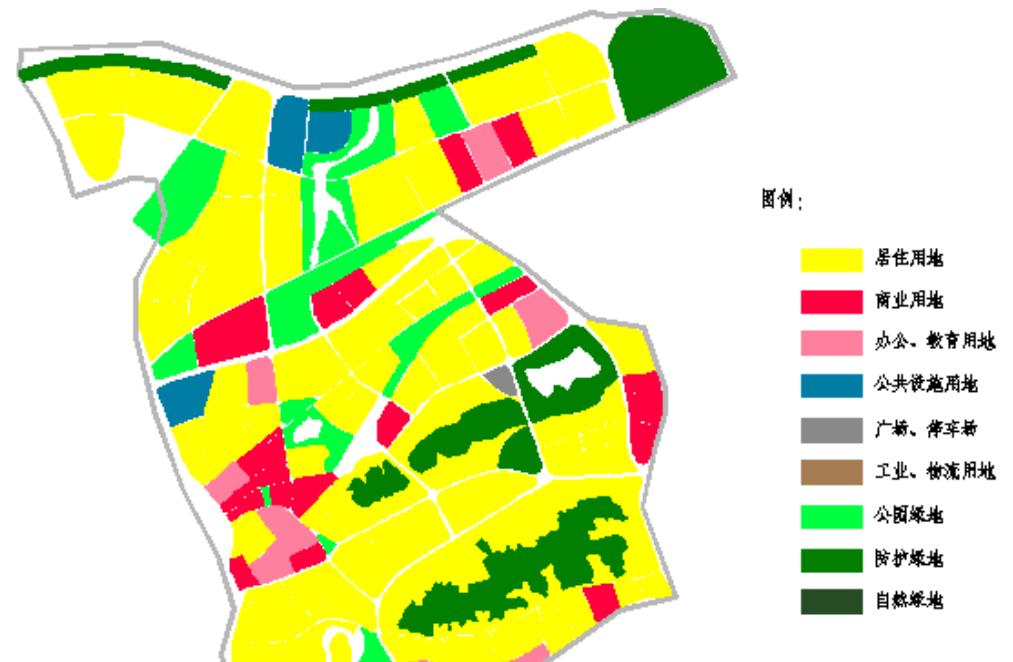


图 7-38 永安片区土地利用规划示意图

永安片区各类用地面积及比例详见下表：

表 7-20 永安片区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	78.49	3.48
商业用地 (B)	131.66	5.84
公园绿地 (G1)	184.54	8.18
防护绿地 (G2)	279.49	12.39
广场 (G3)	4.08	0.18
住宅用地 (R)	1108.21	49.13
公共设施用地 (S)	43.97	1.95
道路、交通用地 (D)	425.45	18.86
合计	2255.89	100.00

(2) 区域特点

永安片区整体地形东高西低，南高北低，区域内雨水汇集后分别排入淦河与斧头湖。现状以建成区为主，是咸宁市老城区。规划仍以住宅用地为主。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以永安片区管控分区 75% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，永安片区内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-21 永安片区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	20	30	20	213.05
商业用地	35	30	35	20	30	20	213.05
公园绿地	85	2	13	20	30	20	52.80
防护绿地	85	2	13	20	30	20	52.80
广场用地	35	0	65	0	50	20	214.10
居住用地	35	30	35	20	30	20	213.05
公共设施用地	35	40	25	20	30	20	212.70
道路交通用地	20	0	80	0	30	30	251.33

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，永安片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表

7-22。

表 7-22 永安片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核算后径流系数	雨水资源利用 (%)	SS 综合去除率 (%)	年径流总量控制率 (%)	单位用地调蓄水池容积 (m³/ha)	绿色屋顶分布率 (%)	渗透铺装分布率 (%)	下沉式绿地分布率 (%)
行政、教育用地 (A)	78.49	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
商业用地 (B)	131.66	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
公园绿地 (G1)	184.54	0.24	11.13	71.00	75	0.00	0.40	3.90	17.00
防护绿地 (G2)	279.49	0.24	11.13	71.00	75	0.00	0.40	3.90	17.00
广场 (G3)	4.08	0.49	7.72	74.94	75	59.45	0.00	32.50	7.00
住宅用地 (R)	1108.21	0.56	4.65	64.04	75	78.72	6.00	10.50	7.00
公共设施用地 (S)	43.97	0.56	3.91	63.11	75	79.45	8.00	7.50	7.00
合计	1830.44	0.50	6.37	66.69	75	/	3.74	11.67	8.87

经核算该区域总控制容积为 65.87 万 m³，单位面积控制容积为 292 m³/ha，综合径流系数为 0.50；雨水资源利用率为 6.37%，SS 综合去除率为 66.69%，年径流总量控制率为 75%。绿色屋顶分布率为 3.74%，透水铺装分布率为 11.67%，下沉式绿地分布率为 8.87%。

2) 绿地控制指标

永安片区的规划绿地总面积约 464.03ha。其中，公园绿地约 184.54ha，防护绿地约 249.49ha。由于其绿地有部分位于老城区，为现状绿地，有部分为规划新建，绿地率综合考

虑按 85% 计，建筑按 2% 计，路面按 13% 计。在 85% 的绿地里面按 20% 比例改造或新建具有调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 $1200\text{m}^3/\text{ha}$ 调蓄能力的下沉式绿地。在 13% 的路面里面，按 30% 比例进行渗透铺装，以调整径流系数。

(4) 指标分布图

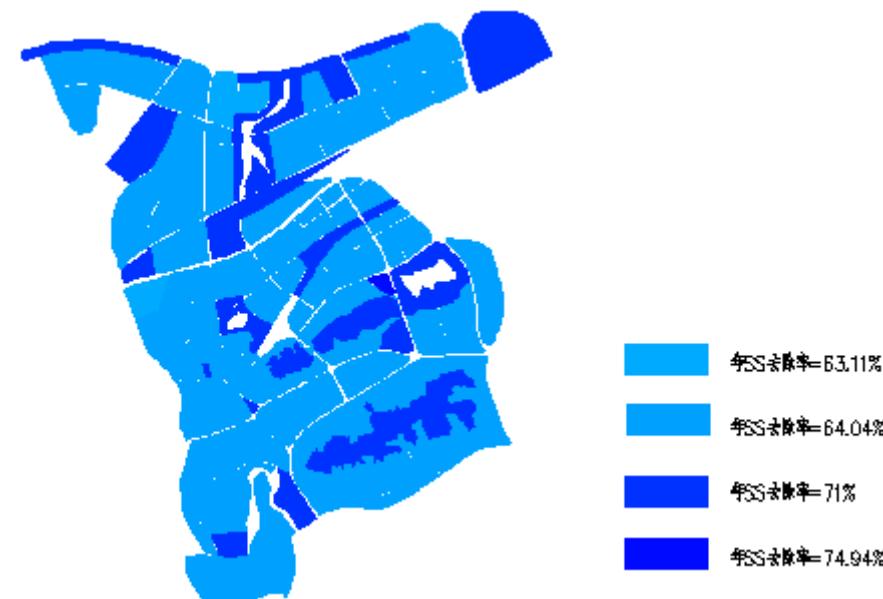


图 7-39 永安片区 SS 去除率分布图



图 7-40 永安片区绿色屋顶率分布图

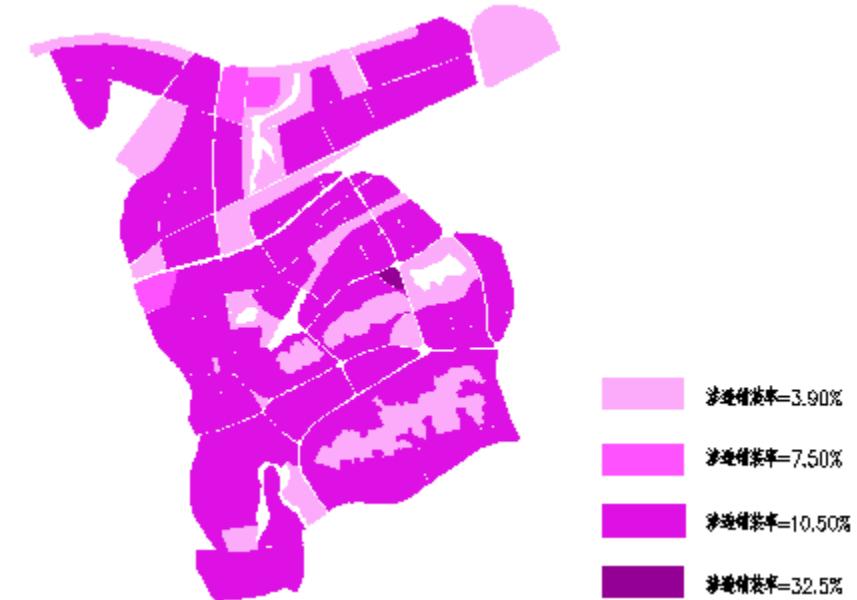
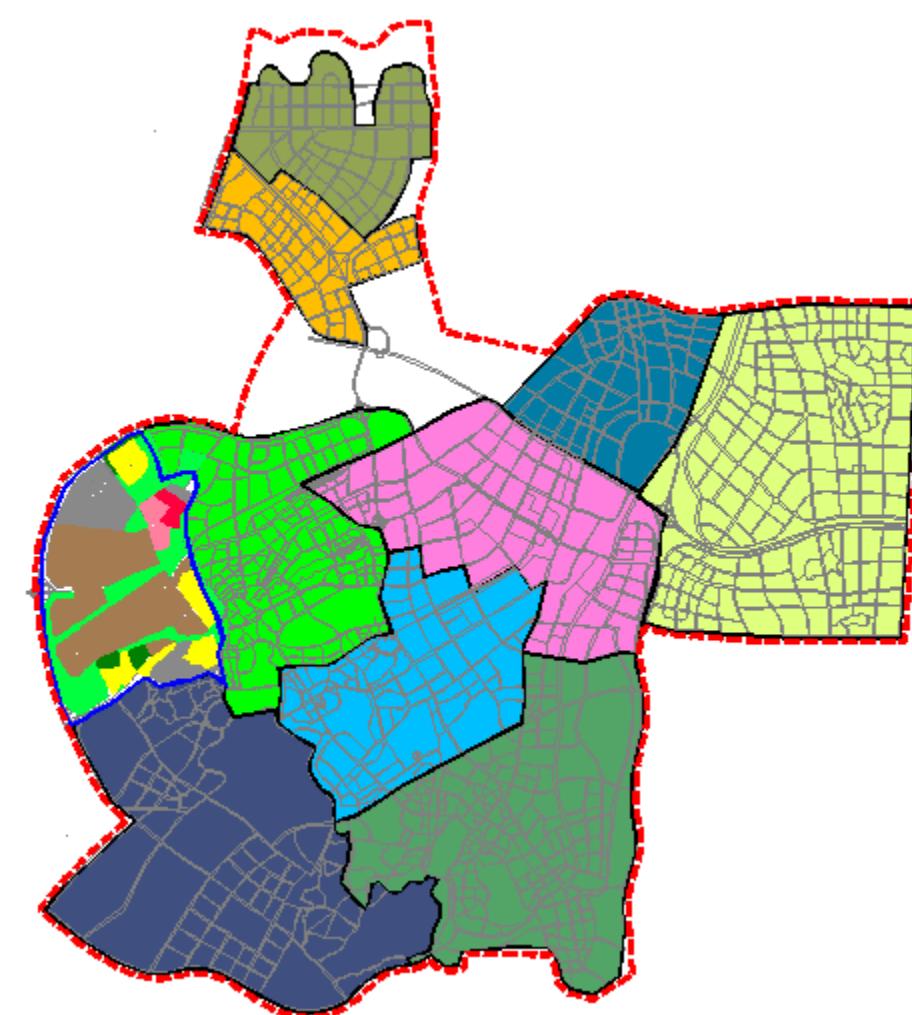
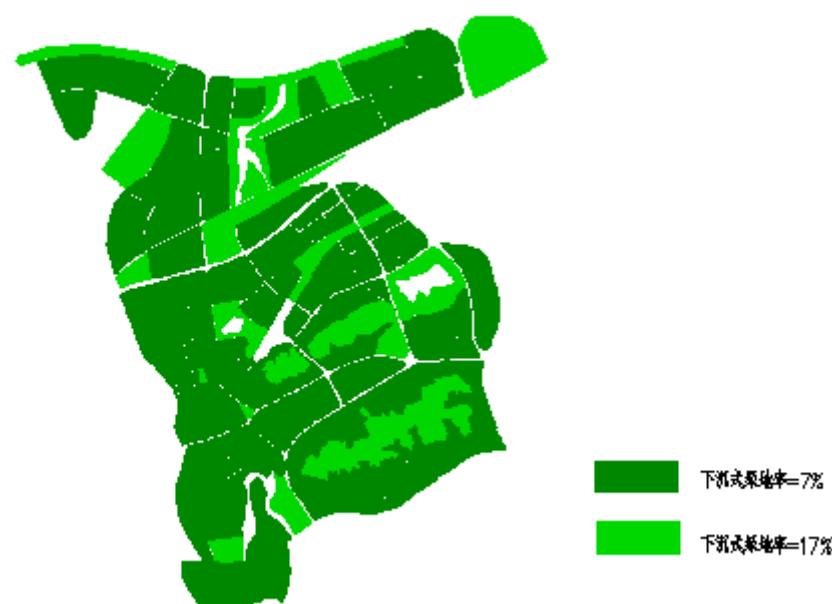


图 7-41 永安片区渗透铺装率分布图



7.1.8 宝塔片区

(1) 区域概括

宝塔片区规划范围主要包括淦河以西、京广铁路以北沿线周边的地区，规划建设用地面积约 1830.38ha。系统内的雨水分散排入淦河。

宝塔片区规划用地以工业用地为主，其次有住宅用地、行政及教育用地。区域内工业用地 655.2ha，占建设用地的 35.80%，住宅用地 115.53ha，占建设用地 6.31%，行政及教育用地 47.66ha，占建设用地 2.60%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 699.8ha，绿地率高达 38.2%。

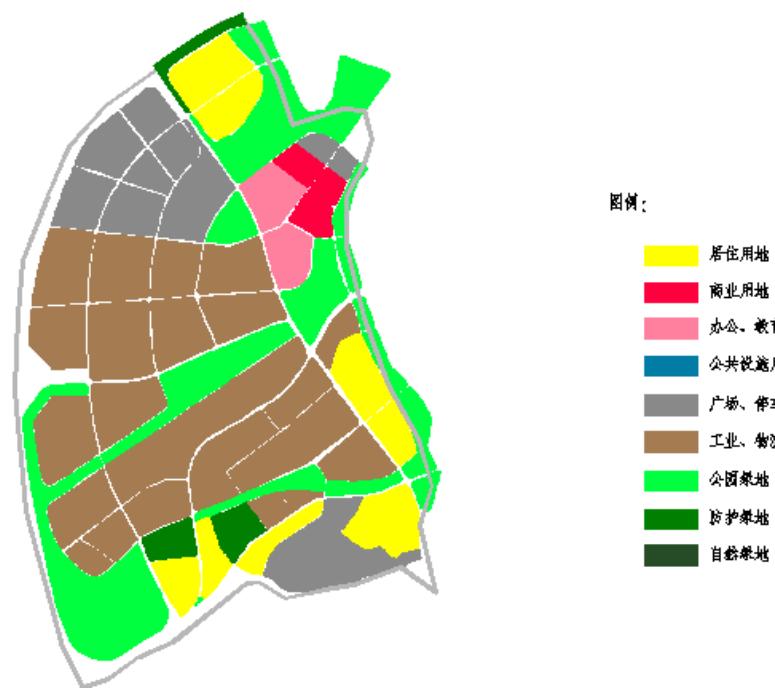


图 7-44 宝塔片区土地利用规划示意图

宝塔片区各类用地面积及比例详见下表：

表 7-23 宝塔片区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	47.66	2.60
商业用地 (B)	31.75	1.73
公园绿地 (G1)	348.43	19.04
防护绿地 (G2)	27.91	1.52
广场 (G3)	241.1	13.17
工业用地 (M)	655.2	35.80
住宅用地 (R)	115.53	6.31
道路、交通用地 (D)	362.8	19.82
合计	1830.38	100.00

宝塔片区地形西高东低，西部紧邻凤凰山，东侧以淦河为界。雨水主要汇入淦河。现状西部已开发建设成片，西北部规划以工业用地为主，北部预留部分发展用地。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以宝塔片区管控分区 85% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块指核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，宝塔片区内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-24 宝塔片区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	50	40	50	213.04
商业用地	35	30	35	50	40	50	213.04
公园绿地	75	3	22	50	40	70	64.95
防护绿地	75	3	22	50	40	70	64.95
广场用地	35	0	65	0	50	80	212.71
工业用地	15	40	45	70	50	65	230.46
居住用地	35	30	35	45	40	50	216.61
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	246.81

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，宝塔片区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-25。

表 7-25 宝塔片区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核 算后径 流系数	雨水资 源利用 率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总 量控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋 顶分布 率 (%)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
行政、教育 用地 (A)	47.66	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
商业用地 (B)	31.75	0.49	3.86	70.50	85	0.00	15.00	14.00	17.50
公园绿地 (G1)	348.43	0.29	6.72	71.84	85	0.00	1.50	8.80	52.50
防护绿地 (G2)	27.91	0.29	6.72	71.84	85	0.00	1.50	8.80	52.50
广场 (G3)	241.10	0.49	5.21	74.94	85	99.12	0.00	32.50	28.00
工业用地 (M)	655.20	0.53	3.92	76.49	85	113.46	28.00	22.50	9.75
住宅用地 (R)	115.53	0.50	3.74	69.79	85	0.00	13.50	14.00	17.50
合计	1467.58	0.49	5.00	73.46	85	/	11.83	20.39	23.21

经核算该区域总控制容积为 79.26 万 m³, 单位面积控制容积为 433m³/ha, 综合径流系数为 0.49; 雨水资源利用率为 5.00%, SS 综合去除率为 73.46%, 年径流总量控制率为 85%。绿色屋顶分布率为 11.83%, 透水铺装分布率为 20.39%, 下沉式绿地分布率为 23.21%。

2) 绿地控制指标

宝塔片区的规划绿地分为公园绿地和防护绿地, 其中, 公园绿地约 348.43ha, 防护绿地约 27.91ha, 总面积约 376.34ha。绿地率均按 75%计, 建筑按 3%计, 路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施, 如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中, 将该类设施

等效为下沉式绿地, 以简化计算。而在实际设计、实施过程中, 需因地制宜, 选择最适合地形的低影响开发设施形式, 且应均匀布置, 便于收集自身及附近的雨水, 调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。在 22%的路面中, 按 40%比例进行透水铺装, 以削减雨水径流量。

(4) 指标分布图

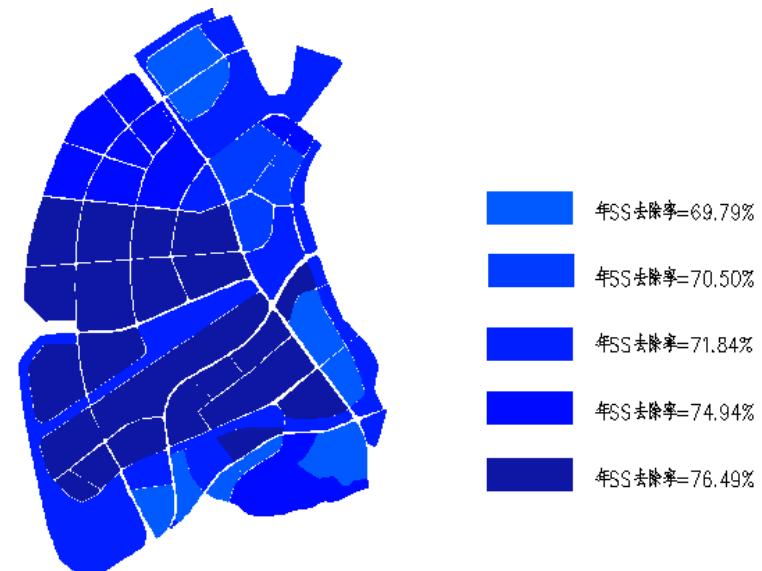


图 7-45 宝塔片区 SS 去除率分布图

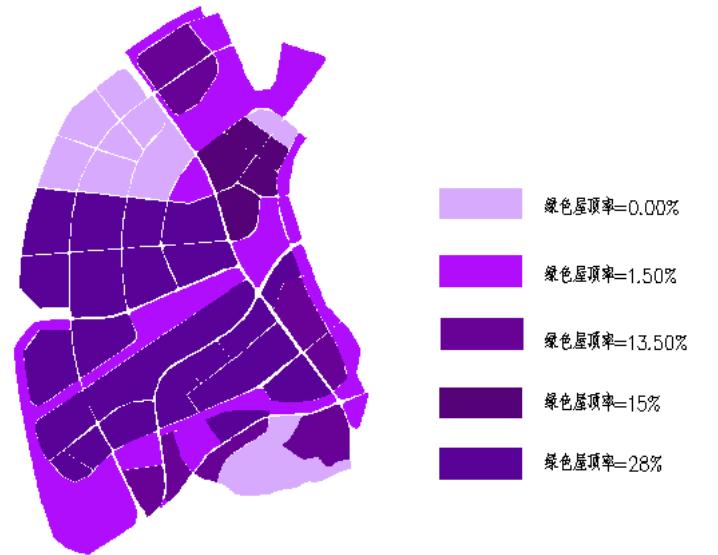


图 7-46 宝塔片区绿色屋顶率分布图



图 7-47 宝塔片区渗透铺装率分布图

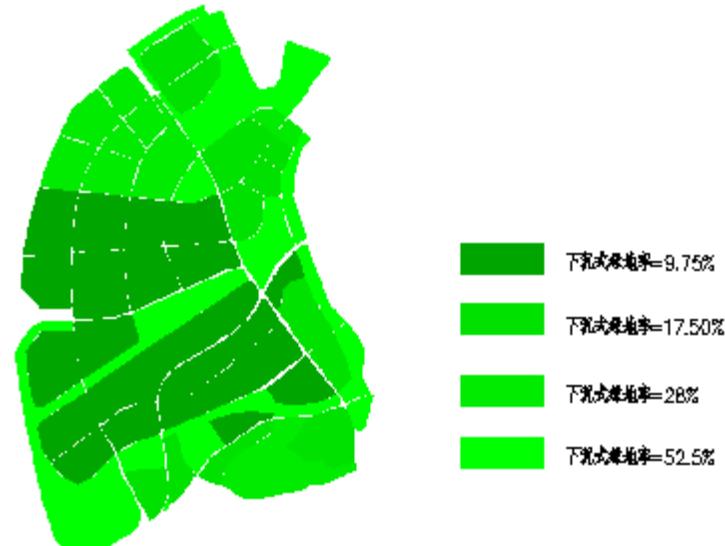


图 7-48 宝塔片区下沉式绿地率分布图

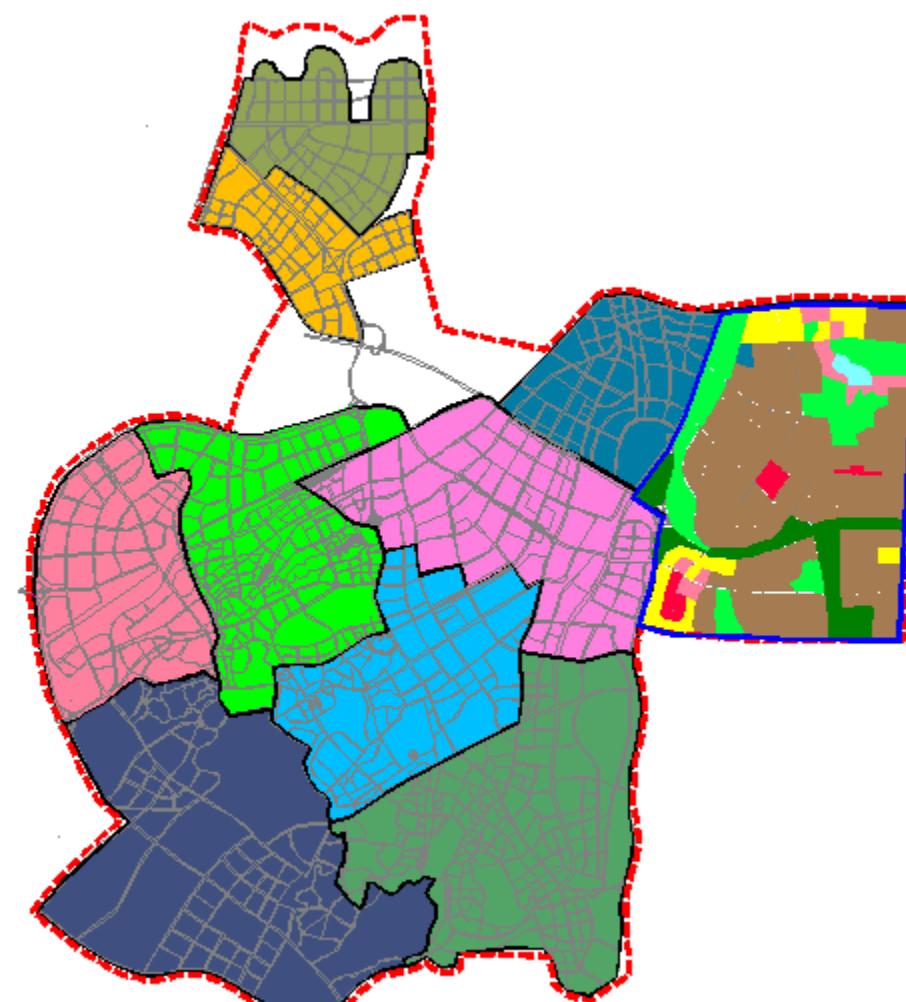


图 7-49 经济技术开发区区位图

经济技术开发区规划用地以工业用地为主，其次有住宅用地、行政及教育用地。区域内工业用地 1922.54ha，占建设用地的 48.08%，住宅用地 250.28ha，占建设用地 6.26%，行政及教育用地 134.99ha，占建设用地 3.38%。按照每类用地的建筑密度和绿地率核算，整个区域内的绿地面积达 1248ha，绿地率高达 31.2%。

7.1.9 经济技术开发区

(1) 区域概括

经济技术开发区位于咸宁城区东侧，规划范围东面以规划常熟四路和规划南园六路道路中心线为界，西面以城际铁路中心线为界，南面以 317 省道为界，规划建设用地面积约 3998.52ha。

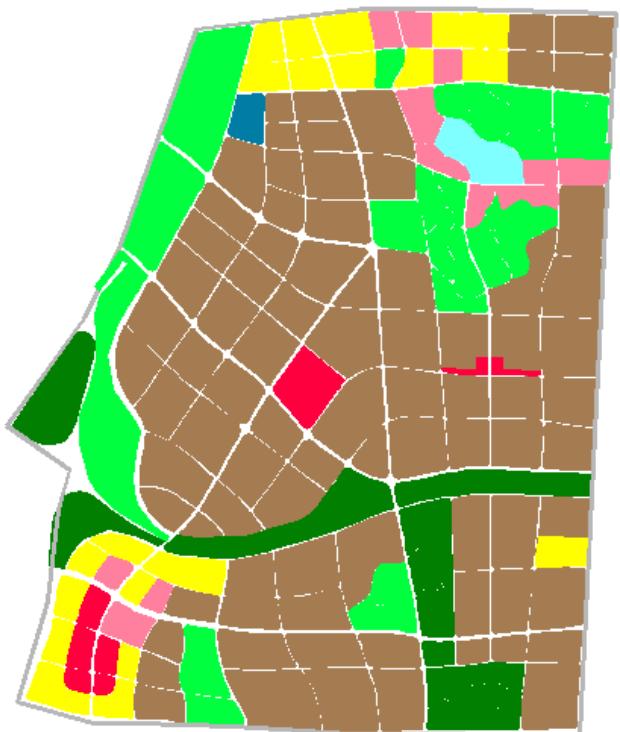


图 7-50 经济技术开发区土地利用规划示意图

经济技术开发区各类用地面积及比例详见下表：

表 7-26 经济技术开发区土地利用类型汇总

用地性质	面积 (ha)	比例 (%)
行政、教育用地 (A)	134.99	3.38
商业用地 (B)	79.53	1.99
公园绿地 (G1)	36.23	0.91
防护绿地 (G2)	497.54	12.44
广场 (G3)	298.97	7.48
工业用地 (M)	1922.54	48.08
住宅用地 (R)	250.28	6.26
公共设施用地 (S)	15.78	0.39
道路、交通用地 (D)	762.66	19.07
合计	3998.52	100.00

(2) 区域特点

经济技术开发区位于规划范围最东侧，现状地形标高较高，以山体为主。规划用地大部分为工业用地和物流用地。仅在区域北端和西南角配套住宅用地。

(3) 控制指标

1) 地块控制指标

以经济技术开发区管控分区 80% 年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，经济技术开发区内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-27 经济技术开发区各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占硬化路面比例 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	50	40	43	176.09
商业用地	35	30	35	50	40	43	176.09
公园绿地	0	0	0	0	0	50	52.80
防护绿地	75	3	22	50	40	50	52.80
广场用地	75	3	22	50	40	50	172.92
工业用地	15	40	45	70	50	50	194.48
居住用地	35	30	35	50	40	43	176.09
公共设施用地	35	40	25	50	40	43	173.71
道路交通用地	20	0	80	0	30	75	200.64

各类地块对应的径流系数、SS 去除率均可在一定范围内取值，为方便计算，本次规划的径流系数、ss 去除率及调蓄容积见表 7-3 所示。

经过计算，经济技术开发区各类低影响开发设施的分布率及各类强制性指标完成情况详见表 7-28。

表 7-28 经济技术开发区计算结果表

用地性质	面积 (ha)	LID 核 算后径 流系数	雨水资 源利用 率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总 量控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋 顶分布 率 (%)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
行政、教育 用地 (A)	134.99	0.49	4.75	70.50	80	0.00	15.00	14.00	15.05
商业用地 (B)	79.53	0.49	4.75	70.50	80	0.00	15.00	14.00	15.05
公园绿地 (G1)	36.23	0.00	0.00	0.00	80	0.00	0.00	0.00	0.00
防护绿地 (G2)	497.54	0.29	8.26	71.84	80	0.00	1.50	8.80	37.50
广场 (G3)	298.97	0.29	8.26	71.84	80	0.00	1.50	8.80	37.50
工业用地 (M)	1922.54	0.53	4.82	76.49	80	97.35	28.00	22.50	7.50
住宅用地 (R)	250.28	0.49	4.75	70.50	80	0.00	15.00	14.00	15.05
公共设施 用地 (S)	15.78	0.48	4.28	70.38	80	0.00	20.00	10.00	15.05
合计	3235.86	0.49	5.65	73.01	80	/	15.58	18.82	16.13

经核算该区域总控制容积为 140.75 万 m³，单位面积控制容积为 352 m³/ha，综合径流系数为 0.49；雨水资源利用率为 5.65%，SS 综合去除率为 73.01%，年径流总量控制率为 80%。绿色屋顶分布率为 15.58%，透水铺装分布率为 18.82%，下沉式绿地分布率为 16.13%。

2) 绿地控制指标

经济技术开发区的规划绿地总面积约 533.77ha，其中，公园绿地约 36.23ha，防护绿地约 497.54ha。绿地率均按 75%计，建筑按 3%计，路面按 22%计。在 75%的绿地里面按 70%比例布置具有调蓄能力的低影响开发设施，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地，以简化计算。而在实际设计、实施过程中，需因地制宜，选择最适合地形的低影响开发设施形式，且应均匀布置，便于收集自身及附近的雨水，调蓄能力需等效于具有 1200m³/ha 调蓄能力的下沉式绿地。防护绿地大部分为山体林地，在山体四周设置植草沟，转输雨水至截洪沟，使超标雨水快速排至水体。在 22%的路面中，按 40%比例进行渗透铺装。

(4) 指标分布图

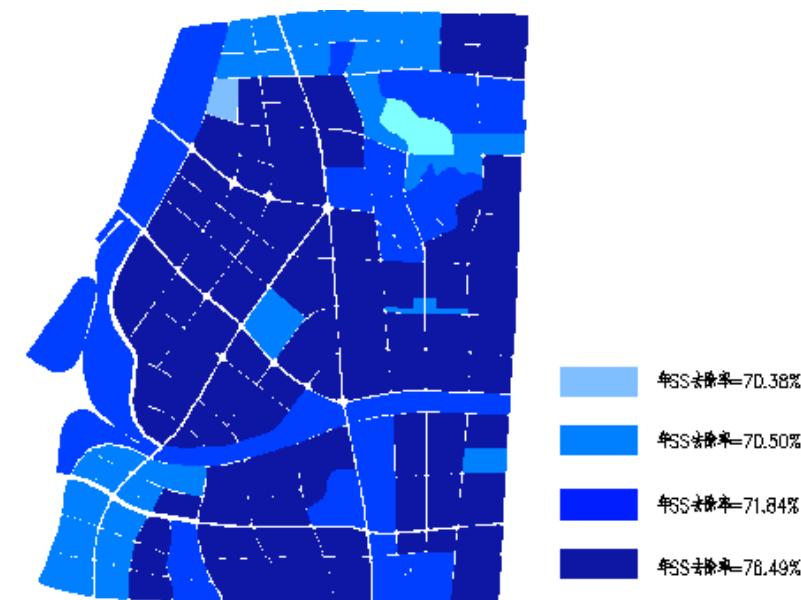


图 7-51 旅游新城 SS 去除率分布图

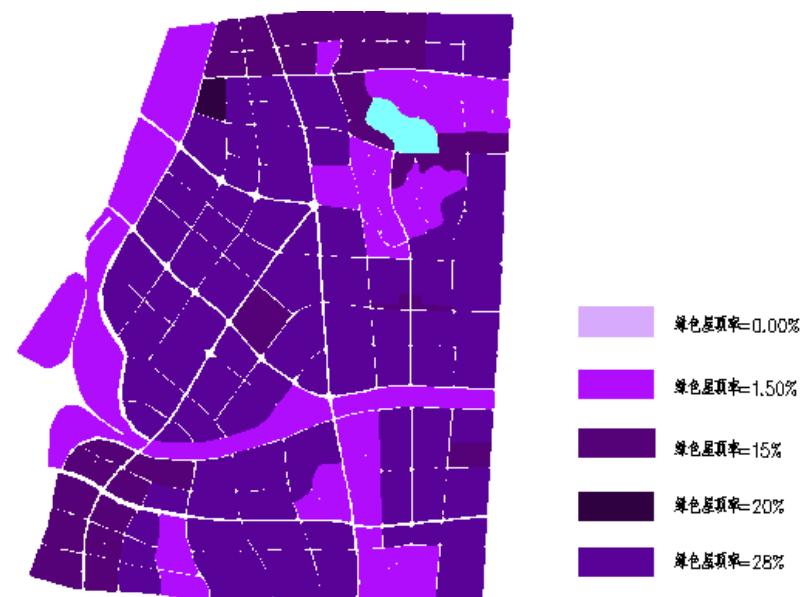


图 7-52 旅游新城绿色屋顶率分布图

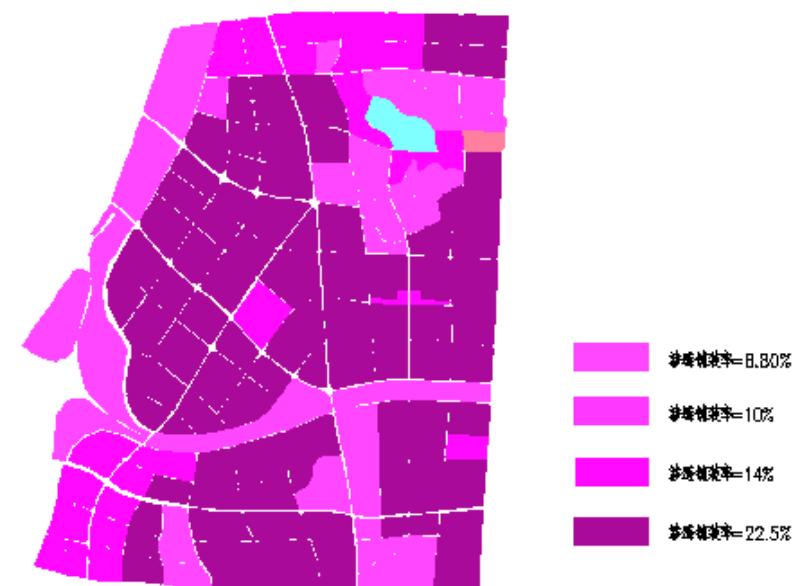


图 7-53 旅游新城渗透铺装率分布图

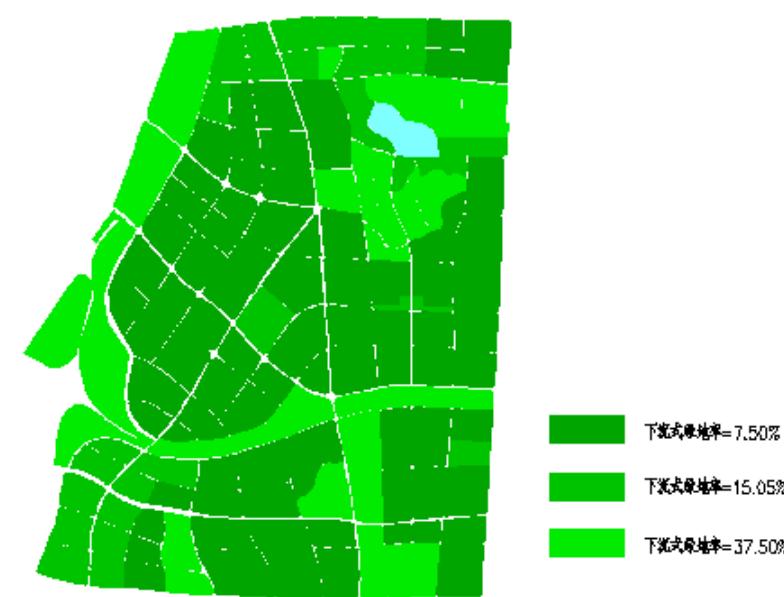


图 7-54 旅游新城下沉式绿地率分布图

7.1.10 旅游新城

(1) 区域概括

根据《咸宁温泉旅游度假区总体规划-暨南入口综合服务区修建性详细规划》，咸宁温泉旅游度假区，行政上包括咸安区马桥镇潜山村，向阳湖镇广东畈村，永安办事处西河村，浮山办事处太乙村、龙潭村、余佐村、沿河村、白鹤村共八个行政村，规划范围占地 3870ha。预留 1590ha 控制用地，作为未来发展用地。

(2) 区域特点

旅游新城位于规划范围最南端，现状多为山体，山体间穿插湖泊、水库等水体。规划以尊重自然为主，打造生态旅游新城，其规划理念与海绵城市规划相一致，因此，无需过多调整其规划建设，本次规划仅对其提出方向性控制指标。

(3) 控制指标

以旅游新城分区 80%年径流总量控制率目标采用蒙特卡洛法进行分地块核算，最终得到：综合径流系数、年径流总量控制率、年 SS 去除率、雨水资源利用等强制性指标以及下沉式绿地分布率、绿色屋顶分布率、渗透性铺装分布率、雨水资源利用等引导性指标，旅游新城区域内径流控制主要由绿色屋顶、下沉式绿地、渗透性铺装等措施来实现。每一个地块的计算参考比例及指标如下表所示。

表 7-29 旅游新城各类地块海绵城市建设指标

地块性质	绿地比例 (%)	建筑密度 (%)	硬化路面比例 (%)	绿色屋顶占屋顶比例 (%)	渗透铺装占比 (%)	下沉式绿地占绿地比例 (%)	单位用地需调蓄容积 (m³/ha)
教育行政用地	35	30	35	40	40	43	178.99
商业用地	35	30	35	40	40	43	178.99
公园绿地	100	30	0	0	0	50	52.80
防护绿地	100	0	0	0	0	50	52.80
广场用地	35	0	65	0	50	80	172.92
工业用地	15	40	45	70	50	65	187.35
居住用地	35	30	35	40	40	43	178.99
公共设施用地	35	40	25	40	40	42	177.58
道路交通用地	20	0	80	0	50	75	200.64

该区域总控制容积需达到 103.31 万 m³，单位面积控制容积为 352 m³/ha，综合径流系数小于 0.50；雨水资源利用率不小于 5%，SS 综合去除率不小于 70%，年径流总量控制率为 80%。

7.2 城市道路控制

7.2.1 城市道路介绍

城市道路包括交通设施用地。城市道路应根据设计目标灵活选用低影响开发设施及其组合系统，合理利用道路绿地、桥下绿地以及水体区等区域，确定低影响开发措施布局，落实海绵城市指标。

快速路：快速路是城市中有较高车速为长距离交通服务的重要道路。主要联系市区各主要地区、主要近郊区、卫星城镇、主要对外公路。快速路人行道窄，适宜进行渗透铺装的面积较少，绿化面积较少。

主干道：城市主要交通主干道，是城市道路网的骨架。主干道主要用来联系重要交通枢纽（国道、省道等）、重要生产区（工矿企业等）、重要公共场所（集会中心、政党委机关、

商业中心等）及其他重要地点。主干道人行道较宽，绿化带也较宽，除道路两侧外，道路中间常常有绿化带。

次干道：为联系主要道路之间的辅助交通路线。次干道是城市的交通干路，以区域性交通功能为主，兼有服务功能。与主干路组成路网，广泛连接城市各区与集散主干路交通。次干道人行道与绿化带可视道路两侧情况而定，调整宽度。

支路：通常是各街坊之间的联系道路，支路应为次干道与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。支路道路宽度较小，过往车辆较少，部分可以作为非机动车道。

7.2.2 城市道路低影响开发设施布置方法

(1) 在人行道、非机动车道及车流量较少的车行道应用透水铺装。

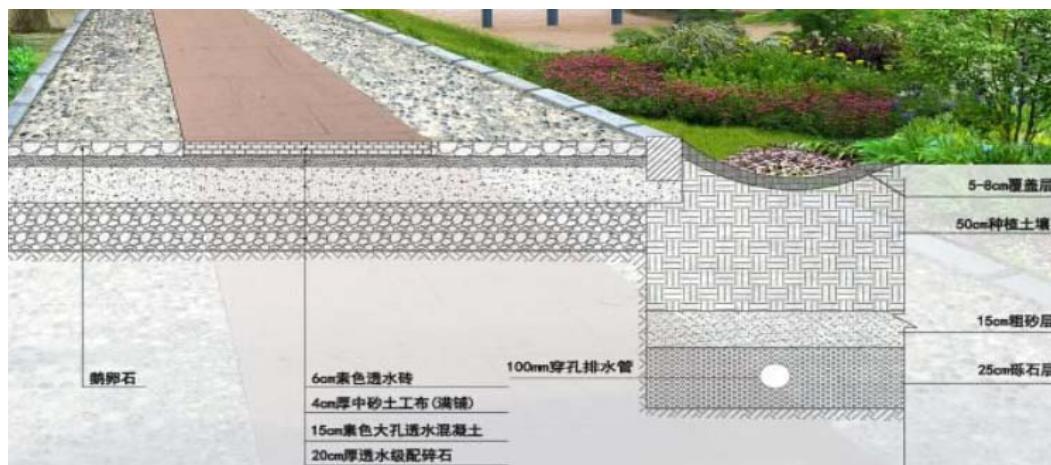


图 7-55 非机动车道透水铺装图

(2) 道路面标高应高于周边绿化带面积，便于引水于绿化带。



图 7-56 道路标高高于绿化带标高

(3) 道路部分排水采用就近原则, 根据红线外绿地状况, 若道路外侧存在绿地且绿地高程低于道路高程, 结合绿地功能以及面积, 外侧道路部分排水直接入绿地消纳。



图 7-57 道路雨水可就近排入外侧绿地

(4) 若道路外侧存在绿地且绿地高程高于道路高程, 结合绿地功能及面积, 对外侧绿地汇水进行拦截、处理, 避免绿地汇水进入道路。

(5) 若道路外侧不存在绿地, 应结合控制目标考虑道路绿化带预留足够宽度。

(6) 根据人行道与非机动车道的交通量及使用程度, 设置透水铺装和透水路面。

(7) 采用多种 LID 措施联用原则, 根据控制目标及场地条件, 采用源头、中途末端控制的低影响开发措施合理布局, 如透水铺装—生物滞留设施, 透水铺装—植草沟—生物滞留设施。

(8) 根据道路红线内场地条件, 宜合理应用辅助措施, 如道路豁口、道路坡度较大路段(建议坡度大于 2.5%)需采用阶梯型植被浅沟的布置形式, 保证每段纵坡均小于或等于 2.5%, 还可设置挡水坝, 挡水坝下侧布置一层砾石层。衔接道路与低影响开发措施联用效果, 保证海绵城市指标达标。

(9) 根据道路两侧绿地条件, 当道路人行道、绿化带设置条件有限时, 如快速路, 可将道路汇水引入周围绿地, 不设置低影响开发措施。



图 7-58 高架雨水收集至桥下蓄水设施

7.2.3 分区道路控制

道路有现状与新建之分, 各功能分区的现状道路与新建道路差异较大, 其低影响开发设施布置有难有易。因此, 各分区道路交通用地的海绵城市建设控制目标不能一概而论, 但是总体目标需达到相关规定要求: (1) 人行道、非机动车道的渗透性铺装不低于 70%; (2) 年径流总量控制率不低于 80%; (3) SS 削减率 $\geq 70\%$ 。各区根据实际情况可适当调整。

表 7-30 城市道路低影响开发控制目标及设施布局

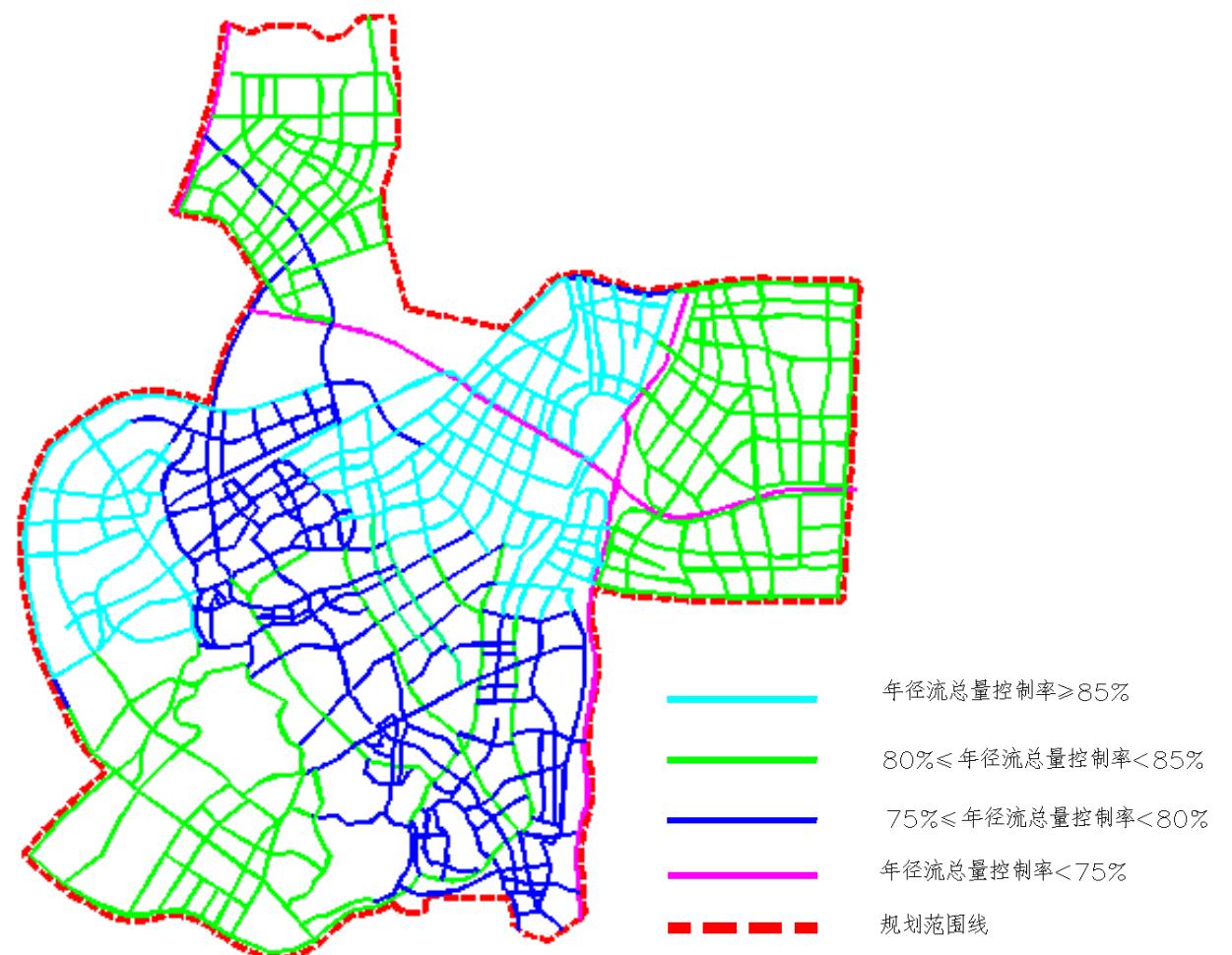
分区	拟定控制目标	低影响开发设施布局	计算结果	备注
梓山湖片区	(1) 年径流总量控制率 $\geq 80\%$ (2) SS 削减率 $\geq 70\%$ (3) 绿地率 $\geq 20\%$	(1) 下沉式绿地率 $\geq 15\%$ (2) 透水铺装率 $\geq 24\%$	(1) 年径流总量控制率 80% (2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61	道路绿地调蓄设施在实际设计、实施过程中, 需因地制宜, 选择最适合地形
北部空间	(1) 年径流总量控制率 $\geq 80\%$ (2) SS 削减率 $\geq 70\%$	(1) 下沉式绿地率 $\geq 15\%$ (2) 透水铺装率 $\geq 24\%$	(1) 年径流总量控制率 80% (2) SS 削减率 71%	

	(3) 绿地率≥20%		(3) 径流系数 0.61	<p>的低影响开发设施形式，如下沉式绿地、植草沟、生物滞留设施、人工湿地、湿塘、雨水花园等。在海绵城市规划阶段的计算过程中，将该类设施等效为下沉式绿地和调蓄水池，以简化计算。</p> <p>道路下沉式绿地调蓄能力为 1400m³/ha。</p>	开发区	(2) SS 削减率≥70% (3) 绿地率≥20%	(2) 透水铺装率≥24%	(2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61
官埠桥片区	(1) 年径流总量控制率≥85% (2) SS 削减率≥70% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥15% (2) 透水铺装率≥24% (3) 调蓄水池 24m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 85% (2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61		旅游新城	(1) 年径流总量控制率≥80% (2) SS 削减率≥70% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥15% (2) 透水铺装率≥24%	(1) 年径流总量控制率 80% (2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61
横沟片区	(1) 年径流总量控制率≥85% (2) SS 削减率≥70% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥15% (2) 透水铺装率≥24% (3) 调蓄水池 24m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 85% (2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61					
马桥片区	(1) 年径流总量控制率≥75% (2) SS 削减率≥60% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥6% (2) 透水铺装率≥16% (3) 调蓄水池 103m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 75% (2) SS 削减率 65% (3) 径流系数 0.68					
温泉片区	(1) 年径流总量控制率≥75% (2) SS 削减率≥60% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥2% (2) 透水铺装率≥8% (3) 调蓄水池 170m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 75% (2) SS 削减率 66% (3) 径流系数 0.71					
永安片区	(1) 年径流总量控制率≥75% (2) SS 削减率≥60% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥6% (2) 透水铺装率≥16% (3) 调蓄水池 93m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 75% (2) SS 削减率 65% (3) 径流系数 0.68					
宝塔片区	(1) 年径流总量控制率≥85% (2) SS 削减率≥70% (3) 绿地率≥20%	(1) 下沉式绿地率≥15% (2) 透水铺装率≥24% (3) 调蓄水池 24m ³ /ha	(1) 年径流总量控制率 85% (2) SS 削减率 71% (3) 径流系数 0.61					
经济技术	(1) 年径流总量控制率≥80%	(1) 下沉式绿地率≥15%	(1) 年径流总量控制率 80%					

表 7-31 各区道路面积及计算结果汇总

片区名称	道路面积 (ha)	雨水资源 利用率 (%)	SS 综合 去除率 (%)	年径流总量 控制率 (%)	单位用地调 蓄水池容积 (m ³ /ha)	渗透铺 装分布 率 (%)	下沉式绿 地分布率 (%)
梓山湖片区	218.14	5.61	71	80	0	24	15
北部空间	165.49	5.61	71	80	0	24	15
官埠桥片区	425.33	4.56	71	85	24	24	15
横沟片区	277.88	4.56	71	85	24	24	15
马桥片区	631.01	6.38	65	75	103	16	6
温泉片区	435.69	6.04	66	75	170	8	2
永安片区	425.45	6.76	65	75	93	16	6
宝塔片区	362.8	4.56	71	85	24	24	15
经济技术开发区	762.66	5.61	71	80	0	24	15
旅游新城	580.5	5.61	71	80	0	24	15
合计	4284.95	5.62	70.00	80	/	20.40	11.46

由上表计算得出，规划范围内道路年径流总量控制率为80%，年SS削减率达70%，雨水资源利用率为5.62%，满足海绵城市目标要求。



淦河系长江中游南岸支流金水上游的主干，发源于大幕山南麓通山县万家乡门楼村，由南向北流经咸安区桂花、马桥等乡镇，穿咸宁市城区后沿向阳湖垸北缘于龚家湖注入斧头湖，汇入金水经金水闸最后注入长江。

淦河（金水斧头湖以上）流域面积854km²，占金水流域面积2615.9km²的32.6%。淦河干流河长76.6km，河道平均比降为1.36‰。河源至高赛间为上游，流经群山峡谷，河道狭窄陡落，平均比降为35‰，河底多为砾石；自高赛至永安为中游，流经丘陵岗地，水流相对较缓，河道弯曲度较大，为泥沙河床；永安至入斧头湖口为下游，流经平原湖垸，蜿蜒曲折，水流平稳，河道淤积，有沙滩，为泥质河床。淦河自咸宁市城区段自徐家湾至熊家湾，位于淦河中下游河段，城区河段长约22km。淦河上游有白泉河、柏墩河2条较大支流；中游城区有黄水河、大屋肖河、杨下桥河、龙潭河、浮山河5条较大支流。下游主要有支流横沟河汇入。淦河主要支流情况见表7-32。

表 7-32 淘河主要支流情况表

支流名称	发源地点	河长(km)	流域面积(km ²)	平均比降(‰)
龙潭河	汀泗桥镇榨坑刘	23.0	125.15	1.82
大屋肖河	马桥镇曾铺	6.5	29.39	0.277
杨下桥河	马桥镇杨下	5.5	13.63	0.582
浮山河	官埠桥镇甘鲁	7.3	14.7	0.44
横沟河	横沟桥镇郑簰洲	27.2	159.0	0.7

随着淦河河道缩窄、调蓄容积被占用，干流洪水位抬高。而沿岸的排水涵闸大都是按照原来的20年一遇洪水位设计的，洪水位抬高后，涝水难以排出，更加重了涝灾。

(2) 湖泊、水库

斧头湖地处嘉鱼县、江夏、咸安三县（市、区）交界处，承雨面积1360km²，当湖泊水位为21.5m（冻结）时，水面面积129.6km²，容积3.05亿m³；湖水经金水河在江夏的金口文昌阁注入长江。根据《湖北省大型排涝泵站调度与主要湖泊控制运用意见》，斧头湖主要特征水位为：设防水位21.50m，警戒水位22.80m，保证水位23.94m；汛前控制水位20.50m，汛期蓄洪限制水位实行分期控制，每年5月1日至8月15日为20.50m，8月16日至10月15日为21.50m。

7.3 城市水域控制

7.3.1 城区水域现状

现状水域对海绵城市建设影响较大，其担当着“大海绵”的重要角色。根据第2章节的现状分析，可知咸宁市现状水域情况为：

(1) 河流

南川水库位于淦河上游咸安区桂花镇南川村，是一座以防洪、灌溉为主，兼有发电、城镇供水、生态补水、旅游等综合效益的大（二）型水库。水库控制流域面积 81.2km²，总库容 1.058 亿 m³，为多年调节水库，死库容 760 万 m³，调洪库容 3297 万 m³，兴利库容 6523 万 m³。水库正常蓄水位 104.0m、设计洪水位 106.1m、校核洪水位 110.6m，水库水位—库容曲线见表 2.2-1。下游保护对象有京广铁路、武广高铁、京港澳高速公路等重要设施和咸宁市城区，设计灌溉面积 20.4 万亩，设计装机 1260kW。

南川水库每年 5 月 1 日至 8 月 31 日为汛期，其中 5 月 16 日至 6 月 30 日为主汛期，5 月 1 日至 5 月 15 日为初汛期，7 月 1 日至 8 月 31 日为后汛期。主汛期汛限水位 102.0m；初汛期和后汛期汛限水位 103.0m；根据 2012 年水库大坝安全鉴定和淦河下游洪水预报情况，主汛期预报淦河流域发生 20 年一遇以上大洪水时，主汛前应提前预泄，库水位控制为 100.0m。

（3）坑塘、鱼塘

规划范围内有上百个现状坑塘、鱼塘，面积大小不一，水质差异较大。

7.3.2 控制方案

现状水域的控制，主要采用城市防洪规划的工程方案，兼顾相关海绵城市建设理念，具体方案如下：

（1）堤防工程

尽量减少防洪堤建设，但在建成区标高明显低于水体洪水位时，仍需新建及加固防洪堤，但总长度需控制在规划范围内岸线长度的 20%以内。

（2）河道整治工程

1) 熊家湾裁弯工程

对熊家湾河段进行裁弯处理，裁弯后河段长度由 2390m 调整为 880m，缩短了 1510m，裁弯后河道断面形态与裁弯前保持一致，河道底宽 40m，两岸堤距 100m，防洪设计水位下过水断面面积 700m²。

2) 大畈陈至双鹤桥段河道整治工程

对大畈陈至黄畈段左岸进行扩挖，现状岸线后退 10m。在老龙潭桥处河滩开挖黄畈分洪道，分洪道底高程与现状河道底高程同为 20m，底宽 20m，两侧边坡 1:3，总河宽约 70m。将黄畈堤后移 15~80m，后移后的堤防长约 180m，采用直立挡土墙断面，堤顶高程 30.4m，

原堤址处为平台，高程 27.3m。对龙潭河入口至双鹤桥橡胶坝之间河道左岸滩地进行削滩扩卡，削滩 20m，边坡 1:3。

（3）跨河建筑物整治工程

1) 桥梁改建

拆除重建淦河大桥、银桂桥、丹桂桥、同心桥，抬高其梁底高程至 50 年一遇设计洪水位以上；扩挖丹桂桥和老西河桥左岸河道断面，扩宽 10m。

2) 橡胶坝改建

拆除重建温泉一号桥橡胶坝、碧桂园二桥橡胶坝和双鹤桥橡胶坝。

（4）水库工程

1) 南川水库除险加固

对南川水库进行除险加固，使得大坝抗滑稳定及渗流稳定均满足规范要求，保证设计洪水位 106.1m（冻结）及校核洪水位 110.03m（冻结）时水库大坝及泄洪建筑物的工程安全和正常运用。对其进行优化调度拦蓄洪水，在 50 年一遇洪水条件下使南川水库下泄洪水与下游洪水错峰。

2) 大洲湖水生态修复蓄水工程

当淦河遭遇 50 年一遇洪水时，大洲湖水生态修复蓄水工程提前预泄腾空库容，保证减少横沟河洪水全部被拦蓄，不下泄入淦河。

（5）蓄滞洪区

新建淦河李家畈和龙潭河程益桥蓄洪区。李家畈蓄滞洪区位于淦河李家畈，蓄洪容积 289 万 m³，闸前蓄洪水位 43.68m；程益桥蓄滞洪区位于龙潭河程益桥，蓄洪容积 116 万 m³，闸前蓄洪水位 40m。当预测淦河十好桥流量大于安全泄量时，淦河李家畈蓄洪工程和龙潭河程益桥蓄洪工程共同分蓄淦河多余洪水。

（6）坑塘、鱼塘保留

在城市开发建设时，对城区内现状坑塘、鱼塘等小水体进行最大限度的保留。对于水域面积超过 500m² 的水体进行岸边加固，形成天然蓄水池。将水域面积小于 500m² 的坑塘，因地制宜建设成为湿塘或生物滞留设施等。

通过上述措施对河流、湖泊、水库、坑塘等进行整治与保护，提高现状水域的蓄水能力，进而提升大海绵作用。

7.4 海绵城市建设效果

根据海绵城市建设首要控制目标（年径流总量控制率不低于 80%），规划范围内需要能够保证单次控制超过 779.07 万 m^3 雨量的能力。传统规划模式能够控制的降雨量（包含蒸腾作用）约 280 万 m^3 ，而通过上述一系列低影响开发措施及建设相关海绵设施，能够额外增加不低于 500 万 m^3 的雨水控制能力，达到目标要求。



图 7-60 海绵城市前景图

第8章 建设时序与计划安排

8.1 近期建设计划

通过海绵城市建设，至近期 2020 年，使 20% 的城市建成区达到海绵城市建设目标。

咸宁城区建成区既有建设年代较久的老城区，也有近年发展的新城区。老城区近期改造较困难，而在刚刚建好的新城区进行大力重修渗透铺装路面、下沉式绿地等低影响开发设施也非常不经济。因此，近期达到海绵城市消纳雨水的目标的方法考虑为：结合新建道路、管廊建设、棚户区改造、黑臭水体整治及广场、公园建设进行低影响开发设施建设。

8.1.1 与道路和管廊建设相结合

(1) 近期新建道路、管廊分布图

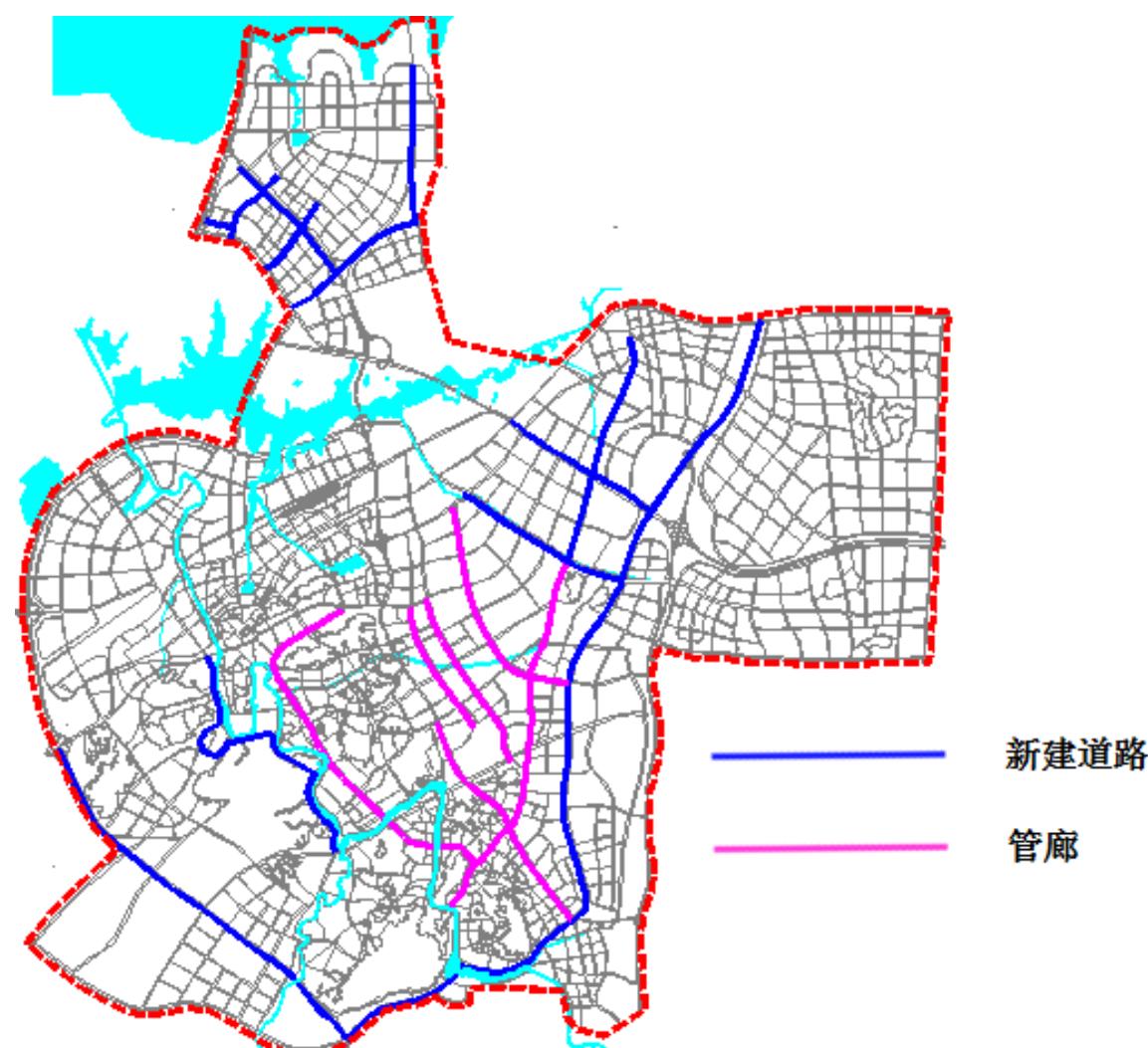


图 8-1 近期新建道路、管廊建设布局图

上图中，近期因布置管廊而改造的道路长度约 34.4km，新建道路长度约 67.6km（近期新建道路布置综合管廊，以新建道路长度为准）。总长度为 102km。

(2) 相应管廊布置、新建道路断面及低影响开发设施布置

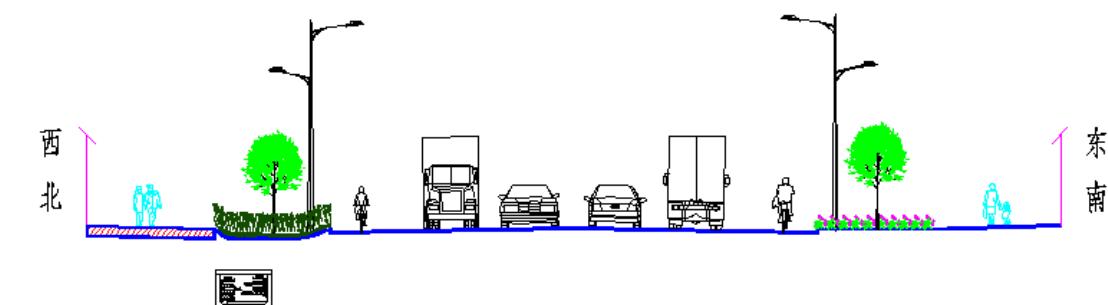


图 8-2 旗鼓大道管廊布置断面图

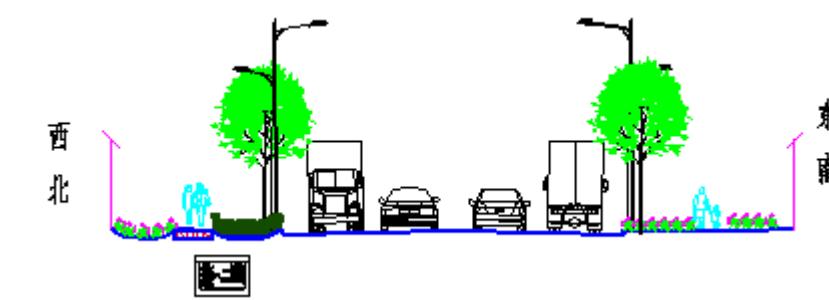


图 8-3 书台街管廊布置断面图

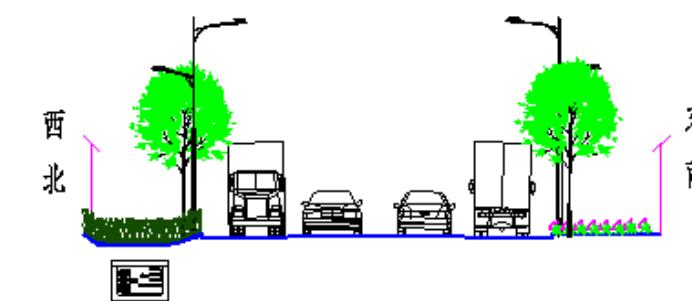


图 8-4 锦龙路管廊布置断面图

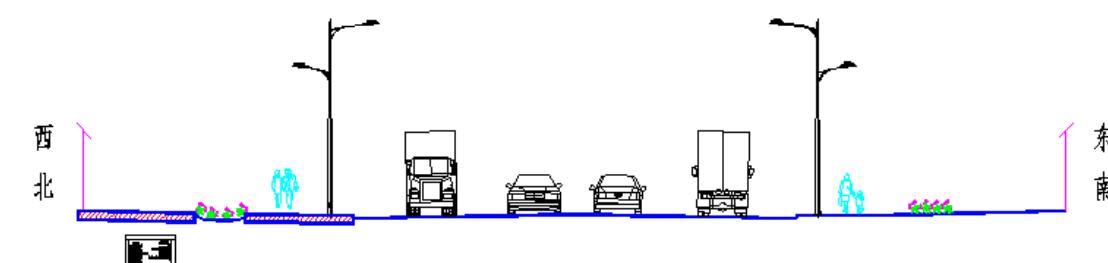


图 8-5 贺胜路管廊布置断面图

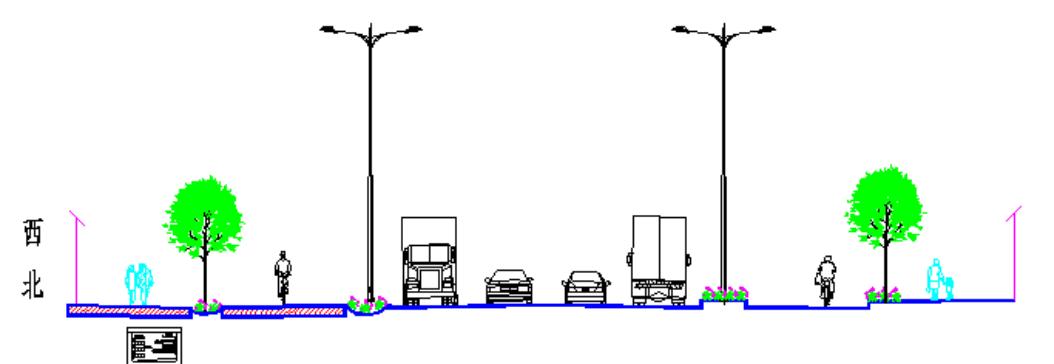


图 8-6 长安大道、淦河大道管廊布置断面图

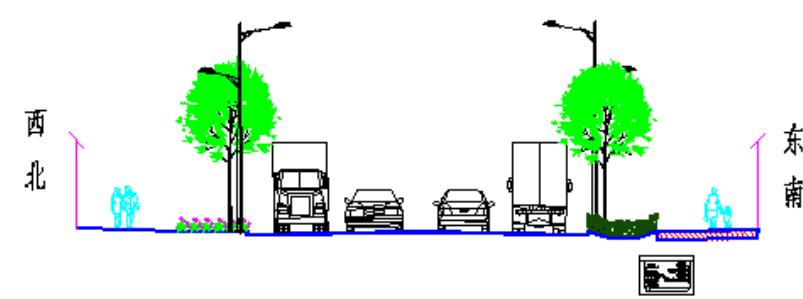


图 8-7 温泉路管廊布置断面图

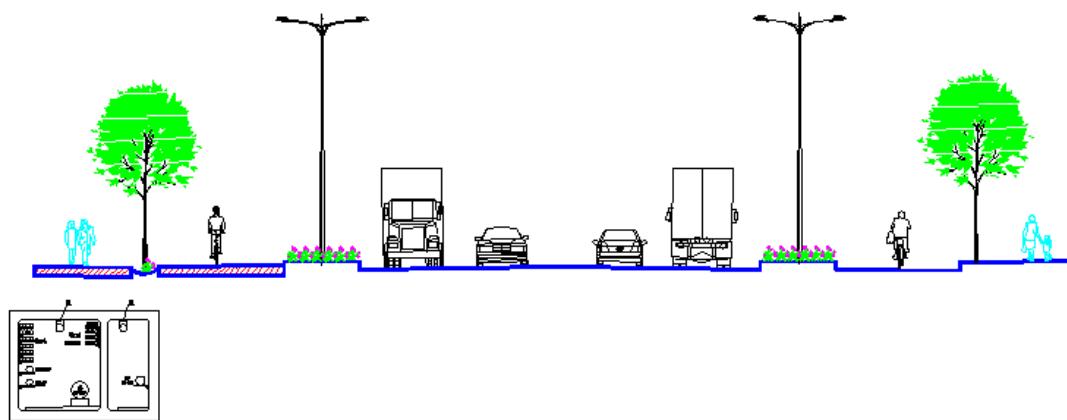


图 8-8 银泉大道、马柏大道管廊布置断面图



图 8-9 工业大道新建道路断面图

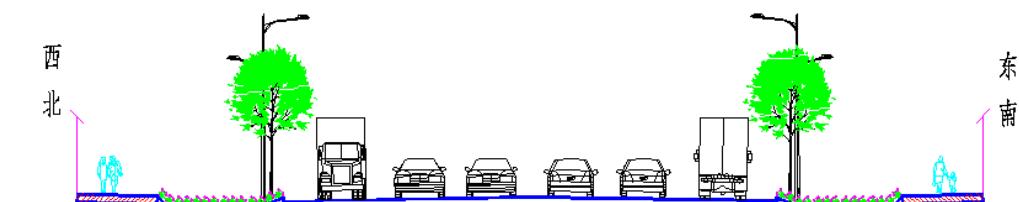


图 8-10 桂乡大道新建道路断面图



图 8-11 东外环新建道路断面图

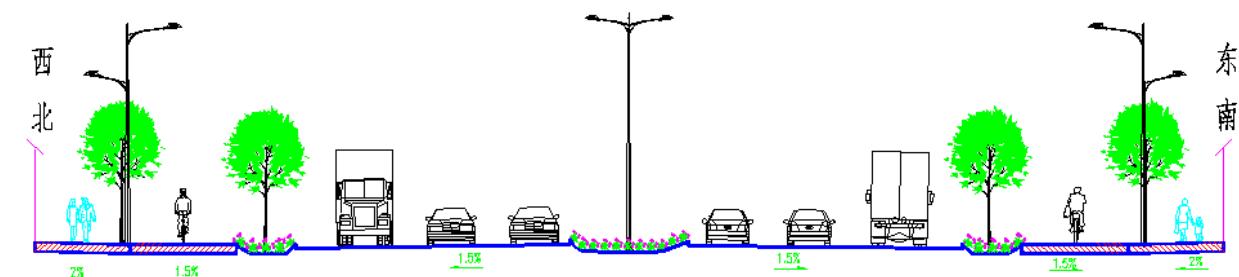


图 8-12 和谐大道、张公大道、梓山湖大道、桃园路新建道路断面图

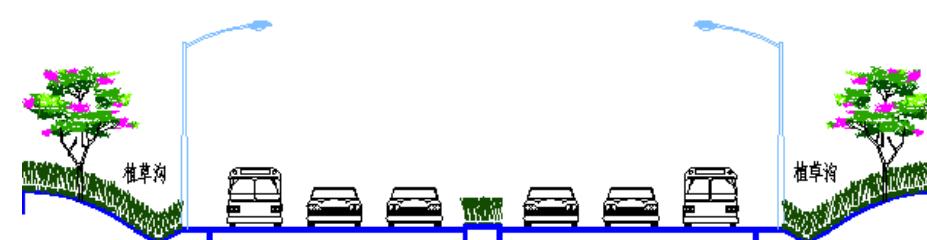


图 8-13 泉都大道新建道路断面图

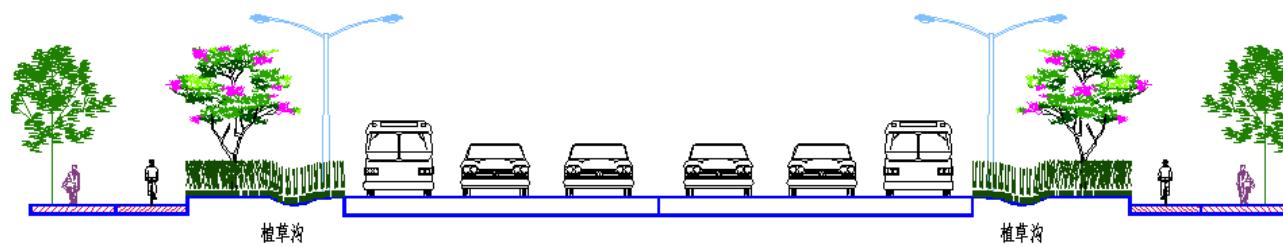


图 8-14 规划七路新建道路断面图

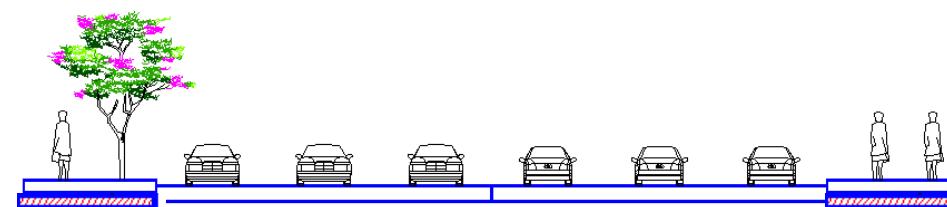


图 8-15 嫦娥大道道路断面图（一）

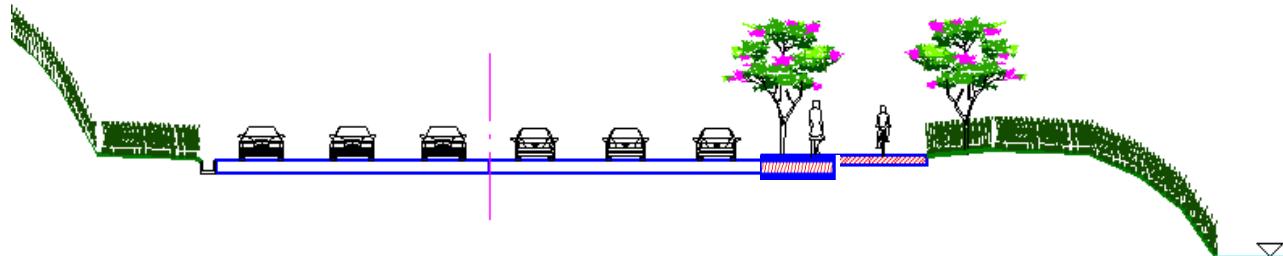


图 8-16 嫦娥大道道路断面图（二）

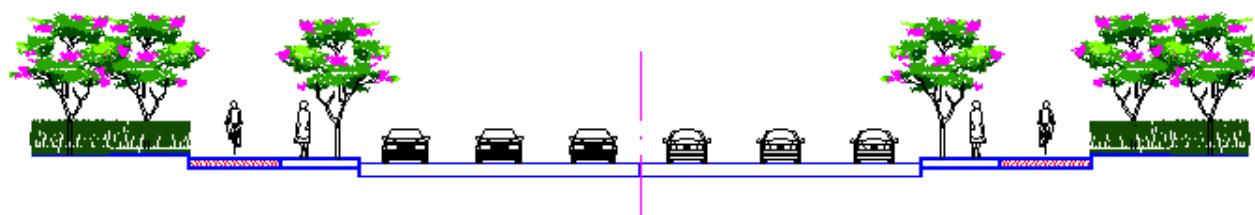


图 8-17 嫦娥大道道路断面图（三）

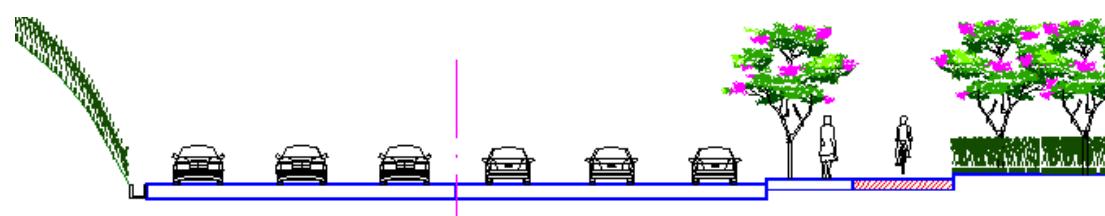


图 8-18 嫦娥大道道路断面图（四）

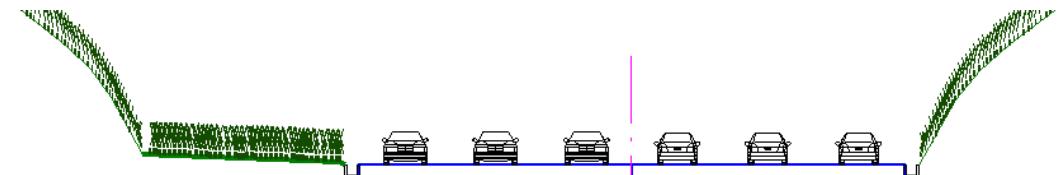


图 8-19 嫦娥大道道路断面图（五）

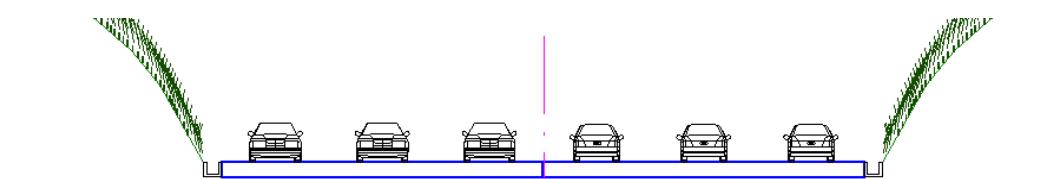


图 8-20 嫦娥大道道路断面图（六）

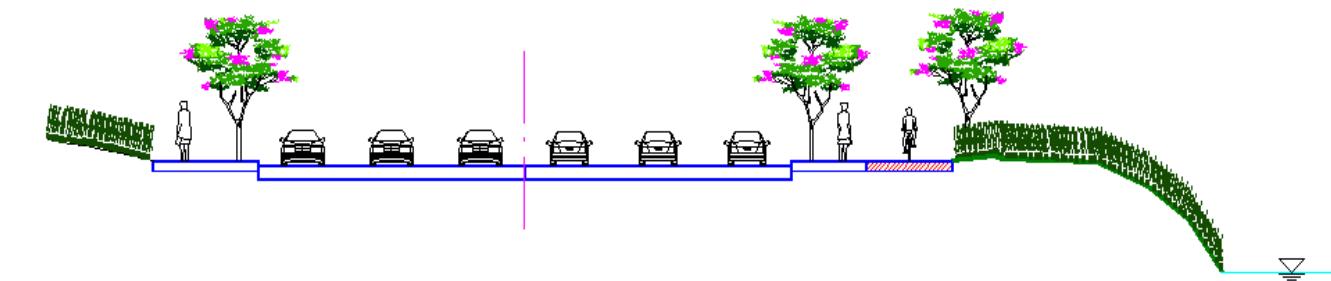


图 8-21 嫦娥大道道路断面图（七）

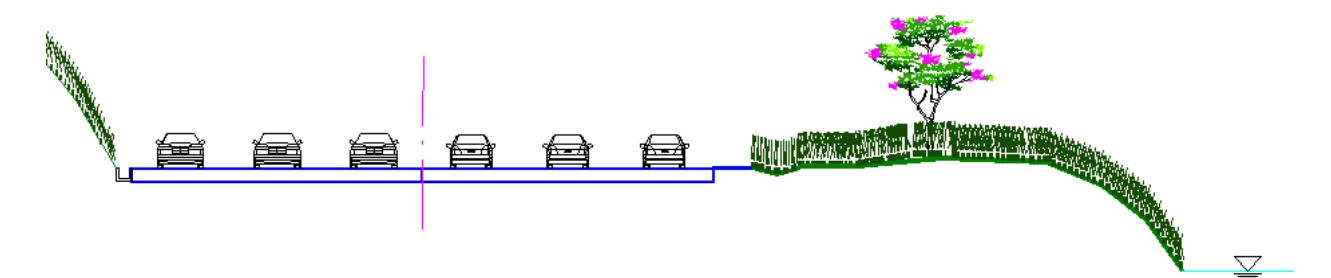


图 8-22 嫦娥大道道路断面图（八）

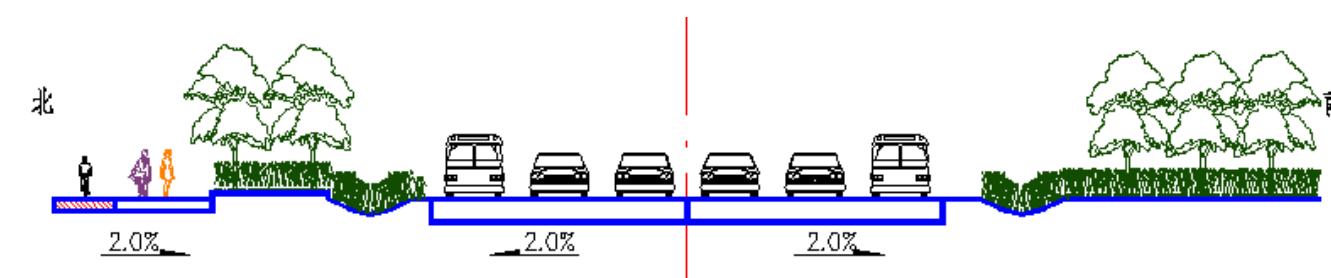


图 8-23 南外环道路断面图（一）

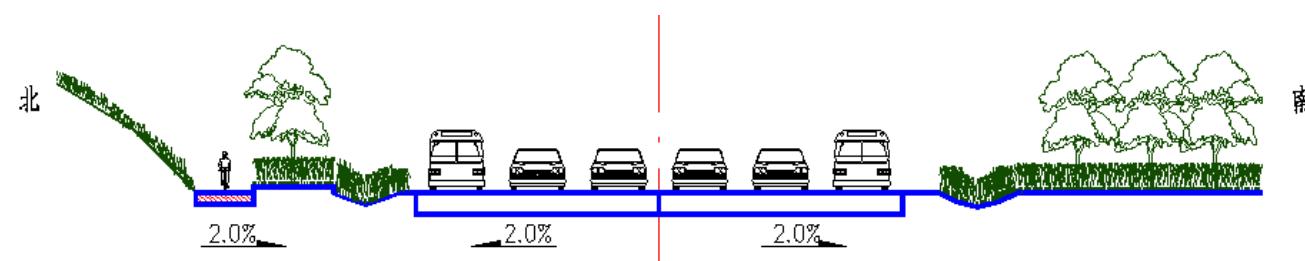


图 8-24 南外环道路断面图（二）

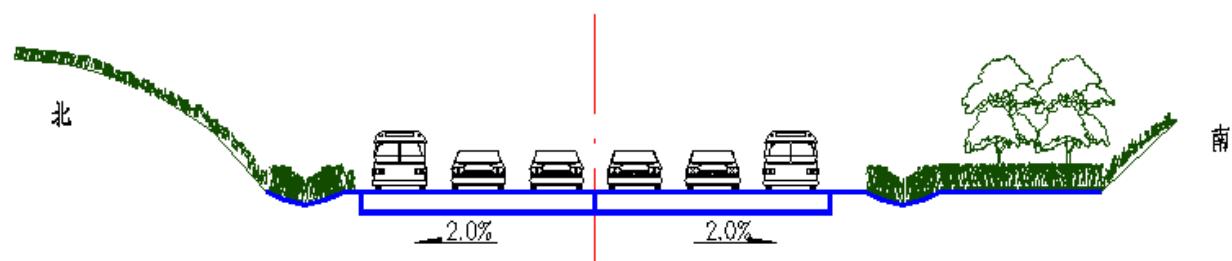


图 8-25 南外环道路断面图（三）

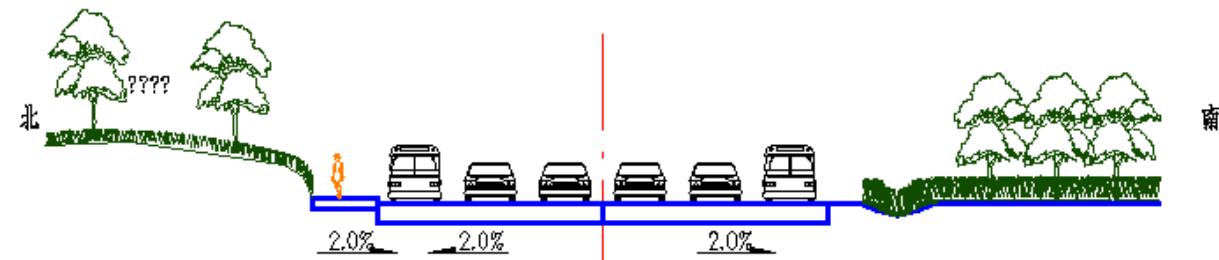


图 8-26 南外环道路断面图（四）

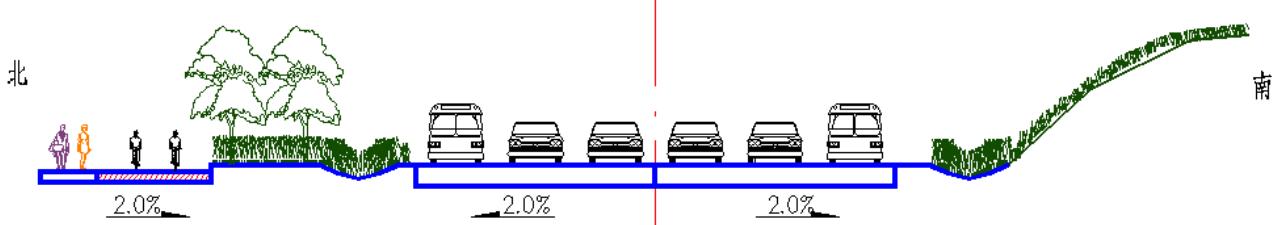


图 8-27 南外环道路断面图（五）

近期规划建设综合管廊、缆线管廊、道路，与管廊和道路建设同步进行道路的低影响开发设施建设。具体为：采用“渗透铺装+下沉式绿地/植草沟”形式进行道路雨水（控制目标以内的）控制。选用透水性砖，将人行道和非机动车道进行渗透铺装，减缓雨水径流；将绿化带建设为下沉式绿地或植草沟，绿地下沉 20cm，将雨水口布置在下沉绿地里，高度距离绿地底部 15cm、低于道路标高 5cm，每间隔 20-25m，断开路沿石，使道路雨水进入下沉式绿地。当雨水超过下沉式绿地蓄水量时，经雨水口溢流至雨水管网。



图 8-28 人行道、非机动车道透水铺装示意图

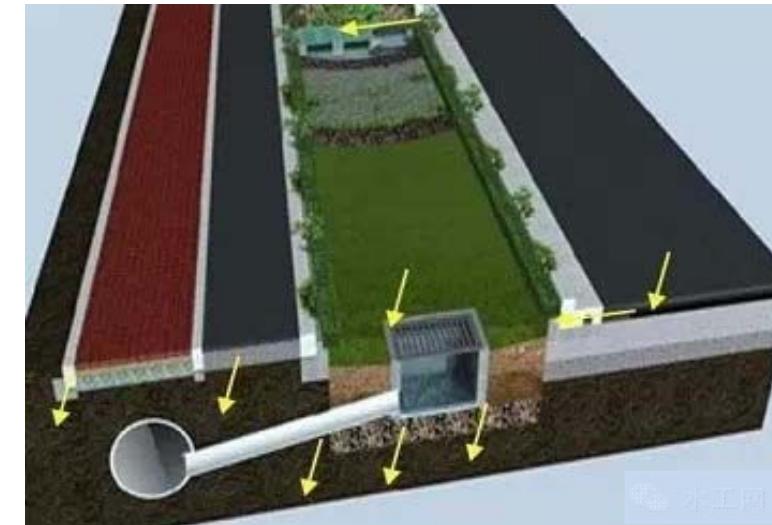


图 8-29 绿化带下沉式绿地示意图

管廊分布及低影响开发设施的布置详见下表：

表 8-1 管廊分布及低影响开发设施布置

序号	道路名称	类型	长度 (km)	道路宽度 (m)	渗透铺装宽度 (m)	下沉式绿地宽度 (m)
1	东外环	新建	4.3	80	12	8
2	银泉大道	改造	2.9	42	8	3
3	马柏大道	改造	2.4	42	8	4
4	温泉路	改造	4	30	5	3

5	淦河大道	改造	2.2	30	5	3
6	贺胜路	改造	4.4	40	6	4
7	旗鼓大道	改造	5.1	42	6	4
8	长安大道	改造	6.3	30	5	3
9	锦龙路	改造	3	30	5	3
10	书台街	改造	4.1	30	5	3
11	工业大道	新建	4	50	18	8
12	贺胜路北延线	新建	5.1	40	11	8
13	规划三路	新建	3.7	30	9	5
14	东外环北延线	新建	4	80	12	24
15	梓山湖大道	新建	6.7	50	17	8
16	和谐大道	新建	1.8	50	17	8
17	张公大道	新建	1.8	50	17	8
18	青平路	新建	0.7	30	9	5
19	桂乡大道	新建	3.1	45	14	6
20	规划七路	新建	9.1	40	11	7
21	泉都大道	新建	2.7	30	0	6
22	嫦娥大道	新建	7.3	30	10	5
23	南外环	新建	5.9	42	12	8
24	东外环	新建	7.4	80	12	8

(3) 低影响开发设施工程量

表 8-2 与道路配套的低影响开发设施工程量表

序号	项目	单位 (ha)	占道路比例 (%)
1	渗透铺装	105.59	23
2	下沉式绿地	68.24	15

3	道路面积	455.91	100
---	------	--------	-----

由上表中可知,近期管廊建设路段和新建道路的总面积约 455.91ha,对比表 8-2 与表 7-31 可知,按照表 8-1 建设低影响开发设施,能够使其年径流总量控制率达 80%的目标要求。共需建设 118.18ha 渗透铺装地面、75.96ha 下沉式绿地。

8.1.2 与棚户区改造相结合

(1) 棚户区改造概况

咸宁市棚户区改造分布在官埠桥片区、横沟片区、马桥片区、温泉片区、永安片区、宝塔片区、旅游新城、经济技术开发区。近期棚户区改造区域主要分布在官埠桥片区、横沟片区、马桥片区、温泉片区和永安片区,总改造面积 500ha。如下图:



图 8-30 棚户区改造区域分布图

由于各片区分解的控制指标不一致，低影响开发设施建设标准有所不同。根据第7章节计算，各区低影响开发设施建设指标综合见下表：

表 8-3 棚户区改造对应各片区控制指标

片区	改造面积 (ha)	单位用地调蓄水池容积 (m ³ /ha)	绿色屋顶分布率 (%)	渗透铺装分布率 (%)	下沉式绿地分布率 (%)
官埠桥片区	80.60	0.00	13.50	14.00	17.50
横沟片区	40.80	0.00	13.50	14.00	17.50
马桥片区	182.60	78.72	6.00	10.50	7.00
温泉片区	45.80	125.32	6.00	7.00	3.50
永安片区	150.20	78.72	6.00	10.50	7.00

(2) 近期棚户区改造及低影响开发设施布置

计划改造的棚户区基本为住宅区，棚户区改造的同时同步进行低影响开发设施建设，低影响开发设施主要有绿色屋顶、生物滞留设施、透水性铺装、植草沟、下沉式绿地。各类设施示意见下图：



图 8-31 棚户区改造后绿色屋顶示意图



图 8-32 棚户区改造后渗透铺装示意图



图 8-33 棚户区改造后下沉式绿地示意图

(3) 低影响开发设施工程量

表 8-4 与棚户区改造配套的低影响开发设施工程量表

片区	绿色屋顶 (ha)	渗透铺装 (ha)	下沉式绿地 (ha)	蓄水池 (万 m ³)
官埠桥片区	10.88	11.28	14.11	0
横沟片区	5.51	5.71	7.14	0
马桥片区	10.96	19.17	12.78	1.44
温泉片区	2.75	3.21	1.60	0.57

永安片区	9.01	15.77	10.51	1.18
合计	39.11	55.15	46.14	3.19

21	军区干休所水塘	湖塘	2000	/
22	杨下河	沟渠		1.3
合计			15800	32.5

8.1.3 与黑臭水体整治相结合

经过现场调查,咸宁城区现状共有 20 处黑臭水体,计划近期全部整治,具体见下表所示:

表 8-5 近期整治黑臭水体统计表

序号	水体名称	水体类型	面积 (m ²)	长度 (km)
1	滨湖港	河流	/	3.4
2	三八河	河流	/	3.0
3	龙潭河	河流	/	1.0
4	浮山河	河流	/	6.5
5	黄畈村沟渠	沟渠	/	1.1
6	广东畈村商刘堰	沟渠	/	2.0
7	金泉湾路大畈社区污水沟	沟渠	/	0.6
8	阳光社区污水塘	湖塘	2000	/
9	塘角路污水塘	湖塘	900	/
10	洞口河	河流	/	2.4
11	大屋肖河	河流	/	6.5
12	马桥河	河流	/	2.6
13	樊塘港	沟渠	/	1.1
14	金桥村门前水沟	沟渠	/	1.0
15	肖桥村四组水塘	湖塘	1600	/
16	南昌路社区水塘	湖塘	800	/
17	八一巷水塘	湖塘	600	/
18	马桥社区胡家坦门口塘	湖塘	5000	/
19	金桥村钱屋塘	湖塘	2300	/
20	樊塘村新屋郑门口塘	湖塘	600	/

由上表可知,近期进行水体整治的河流、沟渠总长约 32.5km, 湖塘约 15800m²。与黑臭水体整治相结合,同步进行相应低影响开发设施建设,有效改善水环境。具体整治方案详见《咸宁市城区黑臭水体整治工程总体计划及方案》。

8.1.4 与广场、公园建设相结合

近期改造及新建的广场、公园均按照海绵城市目标要求进行低影响开发建设,具体分布图详见下图:

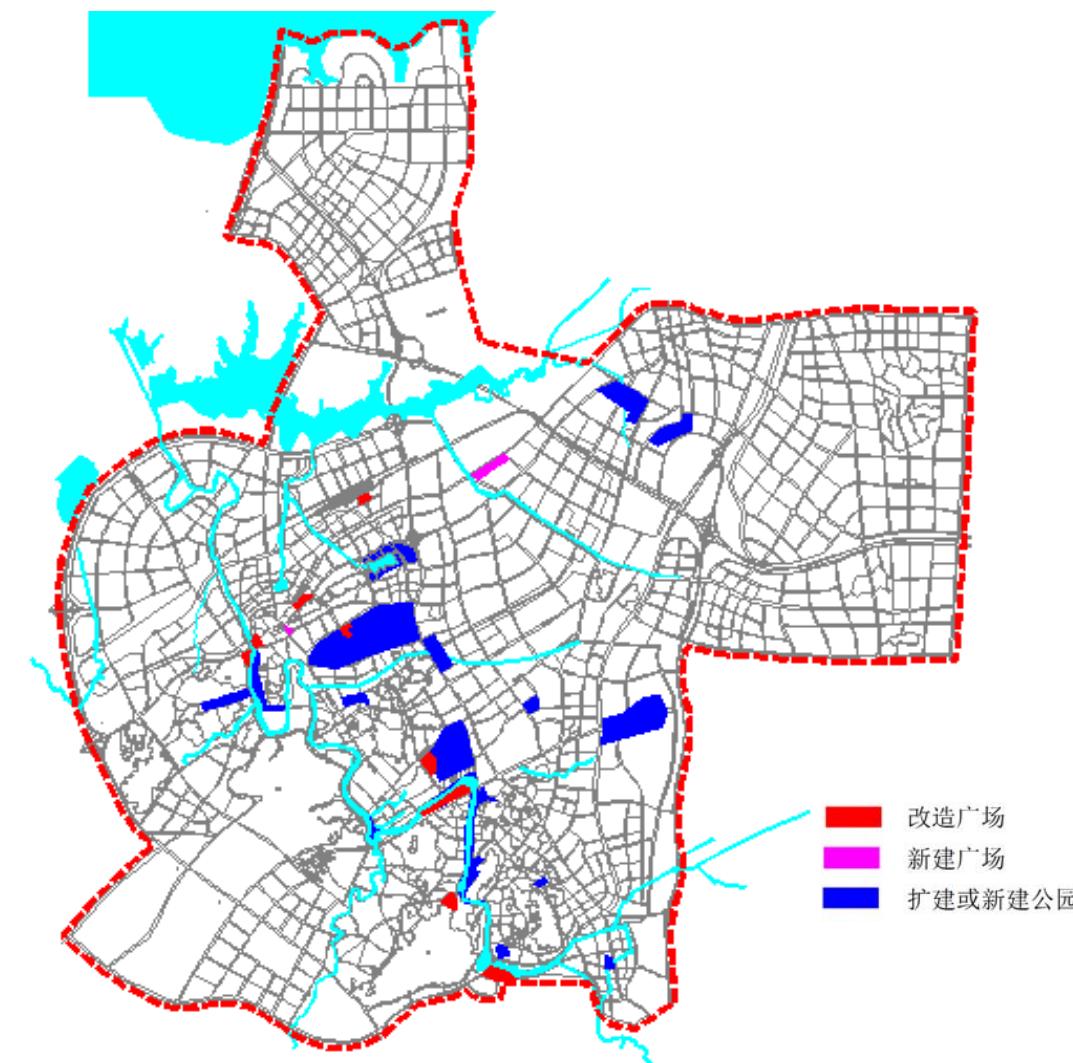


图 8-34 近期改造或新建的广场、公园分布图

(1) 改造及新建广场

对于现状大型广场进行改造，采用渗透铺装和下沉式绿地，使其达到海绵城市目标要求。

近期新建广场也按海绵城市控制目标要求建设。

表 8-6 改造现状大型广场一览表

广场名称	占地面积 (ha)	改造方法		备注
		渗透铺装面积 (ha)	下沉式绿地面积 (ha)	
三江广场	11.94	9.55	1.91	广场现状用地按80%硬化路面+20%绿地计，改造后硬化路面全部渗透铺装，绿地中80%改为下沉式绿地。
潜山广场	7.97	6.38	1.28	
人民广场	13.59	10.87	2.17	
十六潭公园广场	9.21	7.37	1.47	
青龙山广场	3.24	2.59	0.52	
桂花广场	3.44	2.75	0.55	
嫦娥广场	2.38	1.90	0.38	
火车站广场	2.85	2.28	0.46	
高铁广场	3.21	2.57	0.51	
合计	51.77	41.42	8.28	

表 8-7 新建广场一览表

广场名称	面积(ha)	低影响开发建设		备注
		渗透铺装面 积 (ha)	下沉式绿地 面积 (ha)	
南山广场	1.29	1.03	0.21	广场用地按80%硬化路面+20%绿地计，硬化路面全部渗透铺装，绿地中80%采用下沉式绿地。
官埠广场	4.42	3.54	0.71	
合计	11.77	9.42	1.88	

(2) 扩建及新建公园

根据绿地系统规划可知，近期扩建及新建的公园见下表所示：

表8-8 近期扩建或新建的公园一览表

序号	项目名称	内容	面积 (ha)
1	青龙公园	扩建	103.04
2	十六潭公园	完善	64.31
3	龟山公园	完善扩建	29.72
4	碧桂带状公园	完善扩建	41.39
5	双龙山公园	完善扩建	30.34
6	香吾山公园	完善	38.27
7	万竹园	新建	3.55
8	香城公园	新建	12.44
9	杨下公园	新建	132.60
10	茶花公园	新建	8.61
11	龙潭公园	新建	9.20
12	淦河公园	完善	17.74
13	月亮湾带状公园	完善扩建	14.52
14	儿童公园	新建	16.94
15	马桥公园	新建	2.57
16	龙珠山公园	新建	14.22
17	泉都公园	完善扩建	13.76
18	横沟公园	新建	46.82
19	桂香公园	新建	10.50
合计			610.54

8.1.5 其他重点项目建设

2013年7月，咸宁被确定为全国水生态文明城市建设试点。咸宁市政府根据试点工作要求编制了《咸宁市水生态文明建设试点实施方案》，简称《实施方案》。《实施方案》中位于咸宁市城区的重点建设项目如下表所示：

表 8-9 近期重点项目建设一览表

序号	工程名称	工程内容	责任部门
1	斧头湖、西凉湖水生态修复工程	通过实施两湖连通及引江灌湖工程、港渠整治、湖滨岸线整治、生态渔业等工程措施和非工程措施，对两湖进行水生态修复。	水务局、水产局
2	金水流域水生态保护与修复工程	对金水干流及流入城区的重要支流实施水生态系统保护与修复工程。干流水生态修复范围从桂花镇--横沟河出口，全长37.82km。支流水生态修复包括大屋肖河0.8km，龙潭河3.0km，浮山河河口以上0.3km，横沟河河口以上7.6km。主要工程措施包括河道生态蓄水工程、生态护坡、河底清淤、水生植物重建、水生动物恢复以及生态河床构建等。	水务局
3	工业污染治理治理工程	关停造纸、纺织等污染严重的企业；建湖北咸安（凤凰）经济开发区苎麻中心污水处理厂以及湖北玉立砂带集团股份有限公司等各企业的污水处理项目。	环保局
4	城镇生活污水处理工程	包括完善现有和新建城市污水收集系统、配套建设污水处理工程，规范现有和新建污水处理厂的污泥处置、加强污水处理技术研究。	住建委
5	淦河马桥饮用水源地环境保护工程	实施水源地一级保护区污染防治工程、二级保护区污染防治工程、饮用水源地应急能力建设工程、饮用水源地预警监控体系建设工程，构筑淦河马桥饮用水源地保护体系。	环保局

6	水土保持工程	完成咸安区淦河重点项目区水土保持工程46.42k m ² 。	水务局
7	斧头湖湿地保护工程	通过自然资源保护管理、社区共管工程、生态修复工程以及科研工程，实施斧头湖湿地保护工程，加强斧头湖湿地的修复与保护，保护区湿地面积120km ² 。	林业局、环保局
8	大洲湖（河背）水生态修复工程	规划总面积21.31k m ² 。通过对规划区域内自然山体及河流的保护，形成“山-水-绿-城”一体化的景观格局，打造宁静舒适的宜居新城。	林业局、城乡规划局、城投公司
9	淦河流域防洪工程	淦河流域防洪工程。上游对南川水库除险加固，新建垅口水库、鳌山水库；中游城区段开展大畈陈闸至新西河桥桥段、107国道桥至河口段、一九五医院至丹桂桥段、西河桥至107国道桥段以及龙潭河、横沟河、大屋肖河几条支流的防洪工程建设；下游对斧头湖、西凉湖湖堤及周边圩垸堤进行加高加固、内垸排涝工程以及湖泊主要外排河流及闸站改造。	水务局
10	城市防洪排涝工程	咸宁市城区排涝工程。对宝塔区、永安站北、温泉区、马桥、官埠桥、横沟河6个一级雨水汇水区逐步完善排水管网设施。在徐家湾和永安新城区建2处排水泵站，对沿河排水闸进行合理处置、疏通城区排水管道25km、在城区淦河上游新建人工湖、在杨下河支流新建垅口水库等措施，解决城区内涝问题。	住建委
11	城乡供水建设工程	实施水库供水工程建设，包括咸安区王英大型水库及垅口、水口等8座小型水库供水工程。	水务局、住建委

12	节水工程	建设咸安区凤凰工业园节水示范工程，对全市重点大中型企业进行节水技术改造。选择学校和生活小区为示范工程。实施全市小农水重点县建设项目，完成项目区内主要小型水利工程配套改造。	发改委、水务局	17	用水效率控制管理工程	对不同用水单位实施不同用水效率控制管理；全市推进居民用水阶梯水价制度，逐步推行用水户分级管理，同行业、同用水环节执行同一标准。加强建设项目方的施工用水管理，根据申请核定该项目用水计划。淘汰不合格用水设施及产品，推广使用节水器具。鼓励并推行再生水利用。发展高效节水灌溉技术，建立咸宁节水农业示范区。建立节水激励机制，出台鼓励节水的政策。	水务局、发改委、商务局
13	非常规水利用工程	对县级及其以上城镇污水管网尚未覆盖区域，新建污水处理厂，配套建设污水收集管网系统，提高污水处理回用率。规定全市工业、洗车、市政环卫、城市绿化和水环境用水的再生水使用比例，对其实行“惩罚性”水价。在学校、企业、小区、大型公共场所建设雨水收集利用系统。	发改委、住建委、水务局、环保局	18	水功能区纳污控制管理工程	强化水功能区监管，强化饮用水源地保护，强化河湖水质提升，强化水面率控制。	水务局
14	法规建设工程	制定、颁布与国家、省水资源管理等法规相配套的《咸宁市城市供水用水条例》、《咸宁市湖泊保护条例》、《咸宁市节约用水条例》、《咸宁市取水许可和水资源费征收管理办法》、《咸宁市水资源保护条例》。根据全市水利发展变化和生态文明建设的新要求，逐步完善水政策法规和管理制度体系。	水务局	19	水资源管理目标责任与考核机制建设工程	建立长效、稳定的水资源管理投入机制，保障所需经费。建立水资源管理奖惩制度，对“三条红线”及水安全保障、水污染防治、水环境改善等主要指标的落实情况进行年度考核。	组织部、水务局
15	执法能力建设工程	建立与水务一体化和水生态管理的执法任务相适应的执法机构，根据水利部综合执法要求和执行任务确定编制人员。建立水政监察支队、大队、中队执法网络体系。完善执法装备。	水务局	20	水资源管理基础能力建设工程	强化城乡供水管网等水资源基础设施保护。完善河流水文基础监测体系，建立信息采集传输系统，完善取用水监测、计量与统计体系。建立全市水资源监测系统。完善水信息、城乡供水数据处理、水资源调查评价体系建设。规范水资源基础信息监测计量和统计制度。	水文局、水务局
16	用水总量控制管理工程	编制和完善市、县水资源综合规划及节水型社会、水资源保护、非常规水资源利用等专项规划。严格建设项目水资源论证管理。严格取用水审批、监督管理。制定完善水资源调度方案、应急调度预案和调度计划。严格执行水资源征收、使用和管理规定。组织对已发证的取水单位和个人向水行政主管部门申报年度取水计划。	水务局、发改委	21	水资源管理体制改革工程	建立以党政为核心、水利和环保为主导，其他相关部门参与的水生态文明共建机制。完善水价形成机制，开展阶梯水价的试点和改革工作，建立合理的水价梯度。促进涉水事务公众参与管理。	水务局、发改委、物价局、环保局
				22	咸宁市城市规划区范围内山体修复	修复城市规划区范围内受损山体	咸宁市林业局
				23	咸宁市森林防火体系建设项目	新建咸宁市潜山国家森林公园森林防火预警监测项目新增预警监测系统、网络承载平台、可视化指挥系统；续建鄂南森林重点火险区综合治理三期工程项目森林防火宣传教育工	咸宁市林业局

		程、了望监测系统、扑火机具与装备、其它基础设施工程	
24	咸宁市林业局横沟名优经济林示范基地建设项目	横沟桥镇新建经济林示范基地 3000 亩	咸宁市林业局
25	斧头湖、西凉湖水生态修复工程	港渠整治、湖滨岸线整治、生态渔业等工程和非工程措施措施，对两湖进行水生态修复。	咸安区水利局
26	咸宁市大洲湖水生态修复工程	规划总面积 21.31km ² 。通过对规划区域内自然山体及河流的保护，形成“山—水—绿—城”一体化的景观格局	咸安区水利局
27	咸宁市淦河水生态保护与修复工程	水源保护、生态河道、生态护岸、滨水景观等措施。	咸宁市水务局
28	咸宁市龙潭河水生态保护与修复工程	6 处河道生态蓄水工程、河道水生态修复 23.5km、3 处人工湿地、2 处河网连通	咸宁市水务局
29	饮用水保护工程	咸安区淦河饮用水源地保护	咸安区水利局
30	咸宁市城区防洪排涝工程	新建泵站、河堤加固、河道清淤疏浚、建筑配套。	咸安区水利局
31	咸宁市城镇污水集中处理工程	温泉污水处理厂二期 3 万吨/日；	咸宁市环保局
32		温泉城区污水收集管网 100.26 公里	咸宁市环保局
33		永安污水处理厂二期 6 万吨/日	咸宁市环保局
34	咸宁市生活垃圾收集、转运及处理系统工程	咸宁市区收集生活垃圾收集、转运、处理整个系统流程于一体，采用村收集、镇转运、县处理的模式对生活垃圾进行处理；	咸宁市环保局

35	咸宁市环境综合整治工程	中心城区绿道慢行系统建设全长 100 公里，彩色沥青路、绿道标识等	咸宁市环保局
36	咸宁市气象灾害应急与预警服务系统	咸宁市区建立集地面基本气象要素观测、现场视频采集、通信传输、视频会商、气象服务、现场指挥和支撑保障等功能与一体的咸宁市气象灾害应急服务系统;2.开发灾害性天气预警制作及发布等系统;3.应急移动气象观测指挥系统	咸宁市气象局
37	咸宁市城市公园建设项目	杨下公园占地 29.98 公顷，园林绿化、园路、停车场、绿道及附属设施；双龙山公园占地 3000 亩，园林绿化、道路、体育设施、停车场、绿道及附属设施；龟山公园占地 22.6 公顷，园林绿化、道路、停车场、绿道、附属设施；香吾山公园改造占地 38.27 公顷，进行改造和完善，提档升级，完善相关的景观功能配套设施；十六潭公园四期占地 40 公顷，香山揽胜、风香竹语、荷香曲院等景区建设；塘角山公园占地 5.3 公顷，园林绿化、道路、体育设施、小品、附属设施；笔架山教育公园占地 50 亩，广场、绿化、小品、体育设施等；	咸宁市政府投资项目管理局

除上表中重点建设的项目，为达到海绵城市建设的控制目标，本次规划还需重点建设的项目主要有滨水缓冲带、湿塘、排涝泵站等。具体分布详见相应附图。

(1) 滨水缓冲带

规划范围内主要受纳水体有斧头湖、西凉湖、淦河、官埠河、浮山河、三八河等，在水系与地块之间，有一定空间，需利用该空间建设缓冲带，以减缓雨水径流和净化水质。

(2) 湿塘

在雨水排放口种植水生植被，类似前置库、湿塘。水生植被可以净化径流水质，同时减少径流对河底或湖底的直接冲刷作用，防止底泥悬浮。

(3) 排涝泵站

海绵城市建设主要是指消纳中小降雨，但当降雨超过海绵设施能够控制的雨量时，雨水便通过传统模式，快速收集至排水管网进行排放，以保证水安全。根据防涝防洪标准，咸宁市城区防涝规划计算并设计共13座排涝泵站，其建设先后顺序参照防涝规划建设安排。

8.1.6 投资估算

目前国内低影响开发设施单价信息较少，本规划主要参考《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》中近年北京地区部分已实施的低影响开发设施建设项目取值，详见下表。

表8-10 部分低影响开发单项设施单价估算一览表（北京地区）

低影响开发设施	单位造价估算
透水铺装	60-200 (元/m ²)
绿色屋顶	100-300 (元/m ²)
狭义下沉式绿地	40-50 (元/m ²)
生物滞留设施	150-800 (元/m ²)
湿塘	400-600 (元/m ²)
雨水湿地	500-700 (元/m ²)
蓄水池	800-1200 (元/m ²)
调节塘	200-400 (元/m ³)
植草沟	30-200 (元/m)
人工土壤渗透	800-1200 (元/m ²)

表8-11 近期规划建设项目列表

序号	类别	项目名称	投资额 (万元)	备注
1	新建/扩 建公园	青龙公园	10300	部分建成
2		十六潭公园	3200	部分建成（引资）
3		龟山公园	3000	
4		碧桂带状公园	3000	引资
5		双龙山公园	3000	
6		香吾山公园	2000	整理完善

7	新建/扩 建公园	万竹园	430	引资
8		香城公园	1500	引资
9		杨下公园	15000	
10		茶花公园	1000	
11		龙潭公园	1100	
12		淦河公园	400	整理完善
13		月亮湾带状公园	770	整理完善
14		儿童公园	2000	
15		马桥公园	300	
16		龙珠山公园	1700	
17		泉都公园	1300	增加植物
18		横沟公园	5600	
19		桂香公园	1200	
20	新建广 场	南山广场	150	
21		官埠广场	530	
22	斧头湖、西凉湖水生态修复工程 金水流域水生态保护与修复工程 工业污染治理治理工程 城镇生活污水处理工程 淦河马桥饮用水源地环境建设工程 水土保持工程 斧头湖湿地保护工程 大洲湖（河背）水生态修复工程 淦河流域防洪工程 城市防洪排涝工程	斧头湖、西凉湖水生态修复工程	129000	
23		金水流域水生态保护与修复工程	8500	
24		工业污染治理治理工程	45900	
25		城镇生活污水处理工程	136000	
26		淦河马桥饮用水源地环境建设工程	2400	
27		水土保持工程	5500	
28		斧头湖湿地保护工程	1300	
29		大洲湖（河背）水生态修复工程	125000	
30		淦河流域防洪工程	125000	
31		城市防洪排涝工程	62700	

32	《咸宁市生态文明城市建设试点实施方案》相关建设项目	城乡供水建设工程	82000	
33		节水工程	51000	
34		非常规水利用工程	15000	
35		法规建设工程	500	
36		执法能力建设工程	500	
37		用水总量控制管理工程	2000	
38		用水效率控制管理工程	1000	
39		水功能区纳污控制管理工程	2000	
40		水资源管理目标责任与考核机制建设工程	100	
41		水资源管理基础能力建设工程	5000	
42		水资源管理体制改革工程	100	
43		咸宁市城市规划区范围内山体修复	13591	
44		咸宁市森林防火体系建设项目	4366	
45		咸宁市林业局横沟名优经济林示范基地建设项目建设	6000	
46		斧头湖、西凉湖水生态修复工程	49600	
47		咸宁市大洲湖水生态修复工程	13800	
48		咸宁市淦河水生态保护与修复工程	9000	
49		咸宁市龙潭河水生态保护与修复工程	8000	
50		饮用水保护工程	2400	
51		咸宁市城区防洪排涝工程	136000	
52		咸宁市城镇污水集中处理工程	34000	
53		咸宁市生活垃圾收集、转运及处理系统工程	300000	

54		咸宁市环境综合整治工程	3000	
55		咸宁市气象灾害应急与预警服务系统	800	
56		咸宁市城市公园建设项目	21300	
57	改善水环境	黑臭水体整治	5451	仅考虑表 8-5 前 9 项总投资。
58		棚户区改造	20480	仅考虑低影响开发设施建设工程直接费，工程量见表 8-4
59		道路新建或改造	24500	仅考虑低影响开发设施建设工程直接费，工程量见表 8-2
60		广场改造/新建	11101	仅考虑低影响开发设施建设工程直接费，工程量见表 8-6
合计			1521369	

8.1.7 近期目标达成情况

海绵城市近期建设目标：至2020年，使20%的城市建成区达到海绵城市标准。根据咸宁市总体规划及城区发展状况，规划范围内的建成区面积约60km²，因此，近期目标是使得至少12km²达到海绵城市建设目标。

根据建成区的定义，参与近期目标完成核算的工程包括：道路改造、棚户区改造、广场改造与新建、公园扩建及新建。根据8.1.1至8.1.4相关表格，可将参与核算的工程统计如下表所示：

表8-12 近期建设目标核算表

项目名称	面积 (ha)	占目标完成比例 (%)	备注
道路改造	120	9	
棚户区改造	500	39	

广场改造/新建	63.54	5	
公园扩建/新建	610.54	47	
合计	1294.08	100	

由上表可知，近期通过道路改造、棚户区改造、广场改造和新建及公园扩建和新建，可使1294.08ha，即约13km²建成区达到海绵城市建设目标，满足20%的要求。

8.2 远期建设计划

远期海绵城市建设相关的各类低影响开发设施的实施，与城市建设发展同步进行，各个地块在设计、建设时，须严格按照该地块所要求的各类设施比例来执行。具体详见附图。

第9章 保障措施

9.1 规划系统衔接

编制咸宁市城区海绵城市专项规划，在此基础上对城市已有各相关专项规划（包括排涝规划、园林绿地规划、水系规划、防洪规划等）进行补充与修编。

（1）总体规划

咸宁总规应结合当地实际情况，开展低影响开发的相关专题研究，在绿地率、水域面积率等相关指标基础上，根据海绵城市专项规划增加新区各流域径流总量控制率等指标，纳入城市总体规划。

总体规划修编需在原总体规划的中心城区基础上，扩大中心城区范围，包括梓山湖片区、北部空间、经济技术开发区、旅游新城等片区。城区规划范围包含但不限于本规划范围。

对于现状水系、绿地，在总体规划时最大限度考虑保留，改变相应的规划用地为水系或公园用地。最大限度保护自然格局。此外，可根据海绵城市中心区专项规划确定中心区年径流总量控制率为80%。各类地块的绿地率、建筑密度根据本规划中规定相应调整。

（2）水系统综合规划

依据总规划定的城市水域、岸线、滨水区，明确水系保护范围。优化水域、岸线、滨水区及周边绿地布局，明确低影响开发控制指标，其中中心区指标可参考海绵城市中心区专项规划中相关内容落实。在保证现状水域面积的基础上，修复已遭破坏的岸线。通过水系统规划后，城区水体水质及面源污染控制须达到海绵城市目标要求。

（3）城市绿地系统专项规划

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，提出不同类型绿地的低影响开发控制目标和指标，合理确定城市绿地系统低影响开发设施的规模和布局，明确城市绿地与周边汇水区域的有效衔接关系，尽量满足周边雨水汇入绿地进行调蓄的要求。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，在径流雨水进入绿地前将部分污染物进行截流净化。根据海绵城市专项规划中各管控分区径流污染负荷评估，可知中心区内淦河下游为主要的污染控制区域，应重点布置雨水净化设施。

绿地系统规划应对现状各水系均划定绿线界限，重点规划保护滨水区域的绿化。规划新建的公园，须按照海绵城市绿地地块低影响开发设施指标进行建设，同时考虑接受附近道路雨水的接入与消纳。

（4）排水（雨水）防涝综合规划

低影响开发雨水系统是城市内涝防治综合体系的重要组成，应与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统同步规划设计。城市排水系统规划、排水防涝综合规划等相关排水规划中，应结合当地条件确定低影响开发控制目标与建设内容，并满足《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，通过对排水系统总体评估、内涝风险评估等，明确低影响开发雨水系统径流总量控制目标、径流污染控制目标及防治方式以及雨水资源化利用目标及方式，将控制目标分解为单位面积控制容积、径流污染去除率、雨水资源利用率等控制指标，通过建设项目的管控行为进行落实。在进行中心区内管控时，可将海绵城市专项规划中各地块的控制容积、作为管控条件落实。

9.2 制度体系建设

为保障咸宁市海绵城市规划控制指标落地及后期良好的运行效果，出台并施行一系列海绵城市建设相关的体制机制，制定海绵城市建设管理办法，确保将规划理念、要求和措施全面落实到建设、运行、管理各环节。

（1）规划建设管控机制

为保证海绵城市建设理念在规划建设各环节真正落实，拟制定《咸宁市海绵城市建设项目规划建设管理暂行办法》、《咸宁市海绵城市项目审批指导手册》、《咸宁市海绵城市施工图审查若干意见》、《咸宁市低影响开发设施后期维护管理办法》等制度，将海绵城市建设要求依法纳入年度建设投资计划、用地条件、“一书两证”（即城市规划行政主管部门核准发放的建设项目选址意见书、建设用地规划许可证和建设工程规划许可证）、施工图审查、项目招投标、开工许可、施工监管、竣工验收、项目审计、运行维护等各环节，实现海绵城市规划建设管理流程闭合循环。

（2）“三同制度”

此外，由于海绵城市建设迫在眉睫，为尽快减少洪涝灾害，需制定建设项目“同时设计、同时施工、同时投产和使用”的管理制度。

1) 成立专门的办公室，作为建设项目“三同制度”的管理机构，督促各部门对建设项目开展安全管理工作，并对其进行指导、检查和考核。

2) 项目组在组织对建设项目进行可行性研究时，应组织编制实施条件论证报告，开展建设项目施工监督和竣工验收。配合上级部门开展建设项目的实施条件论证、预评价和现状评价工作，提出建设项目可能出现的问题及对策，切实落实制定的建设方案。

3) 设计单位、设计人应当对其编制的设计文件负责。各项目设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的技术。

4) 建设项目的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。

a. 施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，同时对危险性较大的部分工程项目依法编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。

b. 施工单位应当严格按照各项目的设计和相关施工技术标准，规范施工，并对建设项目的工程质量负责。

c. 施工单位发现设计文件有错漏的，应当及时向管理部门、设计单位提出，相关部门、设计单位应当及时处理。

d. 施工单位发现建设项目存在重大事故隐患时，应当立即停止施工并报告公司进行整改。整改合格后，通过相关部门的验收方可恢复施工。

5) 工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中，发现存在事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告公司相关部门。

工程监理单位、监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。

6) 建设项目建成后，公司应组织内部竣工验收，对验收中发现的问题及时整改。

建设项目建成后，应当在正式投入生产或者使用前进行试生产（运行）。生产部应当报请公司主管部门组织有关单位和专家，研究提出建设项目建设在试生产可能出现的安全问题及对策，并按照有关法律、法规、规章和标准制定周密的试生产方案。

7) 建设项目竣工或试运行完成后，在竣工验收前报请公司安全管理部选取具有相应资质的安全评价机构和环保评价机构，对所建项目的安全性和环保性进行验收评价，并编制安全验收评价报告。在评价机构编制验收评价报告完成后，公司安全管理部向具有管辖权的安全生产监督管理部门申请竣工验收。将通过验收的结论报公司相关部门备案。

8) 检查与考核

a. 办公室应督促各部门对建设项目开展安全设施“三同时”管理工作，并对其进行指导、检查和考核。

b. 凡在项目建设中违反本管理制度造成不良后果的，将按上级部门和公司的有关规定对相关部门进行考核。

(3) 城市水环境保护机制

需建立完善的城市河湖水系保护机制，划定城市水系蓝线，最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，保护城市水资源与水环境。拟制定《咸宁市排水工程管理办法》。

(4) 城市水资源利用机制

为更好地建设咸宁市海绵城市，实现径流总量控制率、径流污染控制以及雨水资源化利用目标，需制定《咸宁市直管区新建建设工程城市雨水资源利用管理办法》、《咸宁市直管区建设项目雨水径流控制管理办法》等，限制城市建设中过多地采用不透水路面和屋顶，强制在市政工程建设和开发建设项目中采取低影响开发措施。

拟制定《咸宁市城市节约用水管理条例》日常管理办法，加强城市日常供水、排水、节水管理，保障城市排水设施的安全正常运行，防治水污染，实现水资源优化配置与可持续利用，提高城市水资源利用率。

(5) 水资源管理与保护机制

落实最严格水资源管理制度，强化“三条红线”管理和考核。推进规划水资源论证工作，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，切实把水资源作为城市发展、人口规模、土地利用、产业布局的刚性约束。加强城市水资源供需平衡分析，大力推进城乡水资源统一规划、统一配置和统一调度。加强节水型社会建设，全面落实计划用水和节水制度，强化用水计量管理和水资源监控能力建设，对工业用水户及其他规模以上用水户进行全面监控。建立水功能区分级分类监管体系，严格按照水功能区进行水资源开发利用、水生态保护和用途

管制。规范入河排污口设置，优化入河排污布局，对入河排污口开展监督性监测，清理和整治设置不合理的入河排污口。

(6) 城市水安全管理机制

为提高城乡防洪排涝能力，减轻洪涝灾害，新区拟制定《咸宁市城市内涝监测、预测及应急管理办法》，办法将明确指出加强咸宁市市政、交通、城市管理等部门之间的协作机制建设，理顺各专项应急指挥部之间的工作关系，做到应急联动，协同应对，同时对相关部门的职责作了较为具体的规定。咸宁市管委会对灾害的防、抗、救等负责综合组织，协调政府各职能部门立即到位，一旦灾害降临，救灾办即向政府各职能部门发布政府命令。制定严重干旱供水应急预案和调度方案，确保供水安全。

(7) 山体保护机制

做好山体规划保护宣传，提高保护意识。计划实施保护山体实地落界、两线(本体线和保护线)界桩树立、山体管护人员的确定。建立山体使用严格的审批制度，健全保护规划实施体系，加强执法力度，严厉打击破坏山体行为。

(8) 水土保持机制

健全完善水土保持预防监督体系，加强预防保护，落实管护责任。制定和完善地方性配套法规制度和规范性文件，制定乡规民约，促进监督执法工作制度化、规范化。充分利用各种媒体，加强水土保持法律法规的宣传，提高人民群众自觉保护生态环境的意识，强化法制观念。划定并由政府公告发布县级水土保持“三区”和“两范围”，即重点预防保护区、重点监督区、重点治理区，以及禁止开垦陡坡地、崩塌滑坡危险区和泥石流易发区。对残林、疏幼林和稀疏草地全面实行封禁治理，结合封禁，在残林、疏幼林、疏草地中进行育苗补植，做好封禁后抚育管护工作。

充分发挥水保行政职能，依法加强预防监督，严格控制生产和开发建设活动造成人为水土流失，对于已经治理的成果要加强管护，严格禁止出现“一边建设，一边破坏”和“一方治理，多方破坏”的局面。第一，对从事基本建设和生产活动，可能引起新的水土流失单位或个人，要依法加强管理，建立健全申请、登记、审批、治理、验收等一套工作程序和管理制度。第二，严格开发建设项目水土保持方案编制、报批制度及水土保持设施“三同时”制度。第三，对人为造成水土流失的，要责令限期治理，否则征收水土流失治理费，并赔偿全部损失直至追究法律责任。第四，严格查处水土保持违法行为，强化执法手段，加大宣传执法力度。

(9) 资金与投融资机制

拟制定《咸宁市海绵城市建设财政专项资金管理办法》、《贵州咸宁市管理委员会关于推广政府与社会资本合作模式的指导意见》、《咸宁市直管区供水、污水、中水回用价格》，将海绵城市建设资金纳入年度预算安排，设立海绵城市专项资金。支持社会资本引入，通过特许经营等方式投资建设海绵城市，并制定鼓励支持商业开发的小区和公建设施低影响开发建设的激励政策，保障咸宁市海绵城市建设投融资模式的创新性，吸引更多的社会资本参与海绵城市建设。

(10) 绩效考核机制

拟制定《咸宁市海绵城市建设绩效考评办法》，构建海绵城市建设考核和奖惩制度，将海绵城市建设政府项目责任落实至相关单位，社会资本项目建立按效果付费的绩效考评机制，将考核结果与服务费支付挂钩，以保障海绵城市建设的实施效果。

9.3 技术标准体系

为推进咸宁市生态文明示范区及海绵城市建设，新区拟制定《咸宁市雨水利用工程设计规范》、《咸宁市雨水利用工程施工验收规范》、《咸宁市雨水利用技术导则》、《咸宁市低影响设施建设标准图集》等一系列海绵城市建设指标体系及技术实施导则，指导海绵城市建设项目低影响开发雨水系统工程和设施的规划、设计、建设、验收等工作，保障海绵城市建设过程中各环节的标准化、统一化、规范化。

拟制定《咸宁市海绵城市雨水利用工程设计维护技术指南》、《咸宁市排水设施维护管理技术规程》，制定低影响开发设施运营维护管理相关技术要求，用于新区海绵城市建设低影响开发设施的运营、维护管理工作，提高低影响开发设施建设、改造、维护、管理的科学技术水平，保障低影响开发设施运行效果。

9.4 监测与考核体系

依据住房城乡建设部《海绵城市建设绩效评价与考核办法》的要求，需做好降雨及排水过程监测，根据实际情况，在地块雨水排口、关键管网节点安装观测计量装置及雨量监测装置，连续（不少于一年、监测频率不低于 15 分钟/次）进行监测，以定量计算年径流总量控制率，同时通过降雨监测记录评价城市积水点彻底消除或明显减少的情况，客观、真实地评价海绵城市建设是否达到控制径流并缓解内涝的目标。

规划新区建立较为完善在线监测系统，实施城市雨量、流量、水位、水质等参数的监测，一方面，为海绵城市建设的考核评估工作提供长期在线监测数据和计算依据，另一方面，综合利用在线监测数据、设施分布图、数学模型等手段，评估低影响开发设施运行效果。

监测布点分为规划区、地块、LID 设施三个层级：

(1) 规划区监测

- ①规划区域安装 2~4 台在线雨量计，分区采集降雨量的变化过程曲线；
- ②受纳水体关键控制断面安装流量计，为规划区海绵整体建设考核提供依据；
- ③河流规划区域入口断面、出口断面进行水质监测，评价区域径流污染情况；
- ④规划区域内涝点处安装液位计，结合雨量监测评价城市积水点改善情况。

(2) 地块或分区监测

- ①加强中心区内典型排水分区内部的水质、流量监控；
- ②重要地块出水口安装在线流量计，为地块在不同降雨强度下的径流总量控制率计算提供依据；
- ③各地块排入市政管网的出水口安装在线液位计，为各地块的径流总量控制率计算考核提供依据。

(3) 设施监测

- ①加强中心区内重点典型设施（如末端人工湿地）的水质、流量监控；
- ②重要源头控制设施出水口或调蓄设施内部安装液位计，为设施控制容积计算考核提供依据；
- ③典型源头控制措施的出水口安装自动采样器或进行场次降雨人工采样，为污染物总量及峰值削减率计算考核提供依据；
- ④市政排水管网布设在线流量计或液位计，为运行评估及风险预警提供依据。

基于上述原则，本次监测方案如下：

- 1) 雨量监测点：共设置 10 个雨量监测点，分区采集分钟级与液位流量的同步降雨监测数据，作为海绵城市设施效能分析基础。
- 2) 流量监测点：共设置 204 个流量监测点，其中，淦河沿线 89 个，各管控分区区域内重点排口处 40 个，重点项目各外排口 75 个。

3) 水质监测点：共设置 25 个水质监测点，其中，淦河沿线共设置 12 个，区域内重要水体控制断面 13 个。

4) 液位监测点：共设置 434 个液位监测点，其中，内涝点处 8 个，各地块出口 300 个，重要源头控制设施出水口 126 个。

表 9-1 规划区内监测设备汇总表

设备名称	雨量计	液位计	流量计
数量（台）	10	434	64

上述布点方案仅为初步估算，后期需根据地块开发、管网建设情况进行监测方案的详细设计。

(4) 山体监测

逐步建立山体保护信息化建设，依托 3s 技术建立山体数据库，实现山体保护信息化监督管理，提高管理效率和效果。

同时为响应国家生态城市建设号召，缓解城市内涝压力的需要，为展示海绵城市建设、运营和管理信息的“海绵城市信息化管控平台”，采用海绵城市管理平台的方式可实现从设施到项目、从地块到整个示范区海绵城市建设效果的评估，综合利用在线监测数据、设施分布图、数学模型等手段，构建真实、系统、完整的考核评估技术方法体系，为海绵城市规划建设提供数据支撑，为管理者提供全过程、全方位的信息动态反馈机制，实现从信息上报、在线监测、方案设计评估到综合信息管理，从规划目标由上而下的分解到项目实施情况由下而上的反馈，从而为海绵城市建设的系统规划、建设实施、运营维护和高效管理提供全过程信息化支持。

第10章 结论与建议

10.1 结论

咸宁市城区规划范围内的建成区分为梓山湖片区、北部空间、官埠桥片区、横沟片区、马桥片区、温泉片区、永安片区、宝塔片区、经济技术开发区、旅游新城等10个区域。通过各类低影响开发措施的实施，使得各区达到其相应的分解指标，进而使整个城区达到各类控制目标：

- (1) 年径流总量控制率达到80%；
- (2) 年SS去除率达到70%；
- (3) 综合径流系数为0.48，达到不高于0.5的要求；
- (4) 雨水资源利用率达5%。

10.2 建议

(1) 加强源头和过程控制，实现从多目标城市雨水系统的建立

现代城市雨水控制管理的目标应包括内涝控制、雨水资源化、径流污染控制、生态环境保护等多重目标，因此，单纯依靠终端处置与排放措施无法实现这些目标，分散式的源头减排与生态处置措施是现代城市雨水系统不可或缺的重要组成部分。低影响开发为建立源头控制为主的新型雨水系统的典型技术体系、建立多目标的雨水控制模式提出了很好的方向。其核心理念即按照“开发后径流外排流量不大于开发前的水平”来进行控制；通过源头径流减排、末端（包括河湖水系与集蓄利用等）调蓄控制与管道快速排放系统的结合，建立“源头径流减排-汇流快排-末端调蓄”的多层次的控制利用系统是未来城市雨水系统的必然选择。基于低影响开发的雨水系统不仅是小降雨事件雨水源头减排和生态雨水系统的重要措施，更是极端气候条件下雨水系统综合能力提高和超标雨水处置能力提高的有效途径。通过多种LID雨水设施在新城区与旧城区的应用，最大限度地实现对雨水的自然截流下渗、人工增渗、延时滞留与排放等。

(2) 加强雨水专项系统规划，实现区域总体目标控制管理

我国各城市水资源和水环境条件差异较大，如北方大部分城市属于资源性缺水地区，对雨水资源的直接利用尤其迫切；南方许多城市则是水质性缺水地区；还有些城市则是内涝严重或水环境脆弱地区。但是目前我国城市的雨水控制方式较单一，且缺少系统的科学规划，

往往是项目决策时没有考虑整个城市或区域的目标，容易导致项目目标和区域整体目标不一致或投资大、收效小等后果。还有部分城市雨水利用规划与其它系统发生矛盾和冲突，不能协同合作，无法达到预期规划目标。因此，在制定城市雨水利用规划战略时，应充分考虑城市的区域特点（包括降雨、地理、气候等因素）和实际条件，使雨水利用在自然循环和社会循环实现多点“耦合”。同时还要注意雨水控制与城市其它工程规划如洪涝控制、河流治理、绿地景观建设等协调合作，真正做到雨水控制管理战略的实施有“利”可图。

(3) 结合开放空间建立雨水多功能调蓄设施，提高区域内涝防控能力

科学合理的竖向设计和多功能调蓄是解决城市超标雨水处置的最佳选择。雨洪多功能调蓄设施可结合城市公园、运动场、水体、停车场、立交桥区、集中绿地等许多地方而建设，把雨水的排洪、减涝和利用与城市的生态环境和社会功能结合起来，高效地利用城市土地资源的一类末端径流雨水控制利用技术。结合城市基础设施建设和城市总体规划，特别是在严重积水区域周边，建设多功能调蓄利用设施，暴雨时使其发挥调节洪峰和内涝控制的作用，在非雨季和没有暴雨时，正常发挥城市景观、公园、绿地、停车场、运动场等功能。这类设施对暴雨调控排放的设计标准较高，可高效利用城市土地资源。

(4) 雨水径流污染控制纳入总量控制，建立雨水排放许可

目前，我国许多城市雨水径流污染已达到水环境污染总量的1/3-1/2，但是雨水径流污染并没有纳入污染物总量控制中，也不在环保事业监管体系之列，国家各个部门应重视雨水径流污染，并采取相应的措施加以控制。如在源头、中途或末端进行雨水处置，减少径流量及径流污染物。此外，国家和地方要制订合理的雨水限制排放标准。标准的制定要考虑到受纳水体等级、水体现有污染状况及接纳污染物的能力等，并协调好上下游地区关系，联合制定出针对性强的雨水排放标准。

建立城市雨水排放许可。根据各地方缺水严重性、降雨特点、城市功能分区及受纳水体的特征等制定相应的雨水排放许可制度。规范许可的申请程序，准确的对雨水排放进行评估，并对采取的相关措施进行评价。同时环保局也要加强对雨水排放进行连续在线监测。对于超过标准的要查找原因，责令改正，并给以一定的惩罚；对于限期未改正的吊销其雨水排放许可，停止其开发或生产活动。“雨水排放许可”制度也是雨水系统建设过程中减少政府投资压力、激励开发商和建设单位采取相应措施实现源头径流滞蓄减排和控制利用的有效手段。

需重点做好下列工作：

1) 区分不同性质区域采用不同的标准。对新开发区、新建项目、改扩建项目，严格按照“开发后径流外排流量不大于开发前”的标准进行控制；对旧城区，采用“有限控制的排放许可（如采用年均径流外排率或综合径流系数等方法）”政策。

2) 对不同子流域所处地点的重要程度，已建排水系统能力、地形地势、周边特别是下游的排水状况等进行分析，按照雨水控制管理的目标（如内涝控制、资源化利用、径流污染控制、水土流失控制等）进行分区，分别制订相应的雨水排放许可标准。

3) 完善项目规划设计与建设程序。在现行基本建设程序的基础上，增加雨水控制利用专项规划、设计及其审查、验收等程序，严格按照“三同时”执行项目的建设和验收，确保雨水排放政策的落实和雨水系统的建立。尽快制订全市范围内的雨水排放许可政策及其配套激励政策。

（5）建立市场激励和政府管制协同作用的政策机制

在新型雨水控制系统发展初期，主要依靠政府管制手段。如北京市政府管制手段的主要形式包括政府令、职能部门规定和工程规划等。目前，已经颁布了一系列雨水利用的政策法规包括“三同时”政策，即“新建、扩建、改建建设项目的节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。”还有限制雨水排放和规划审批政策。但是政府管制措施中存在许多问题，如法律本身的不完善，政策与技术发展不平衡，处罚和奖励措施不够具体等。

市场激励措施主要是通过经济杠杆调节鼓励公众进行合理、科学的雨水处置。目前我国城市雨水管理的市场激励措施还处于起步阶段，主要措施有政府补贴制度、奖励与惩罚制度及减免防洪费制度等。市场激励措施还需要进一步的完善，如建立专项基金、雨水排放收费、环境税制度、雨水排放交易等。在今后的发展中，要努力建立以市场激励为主，政府管制为辅的雨水政策框架，充分尊重市场经济规律，有效发挥市场机制，同时加强对雨水管理的宏观调控与市场监督。

（6）加强建设中的雨水设施监管力度

雨水控制设施的建设过程中可能存在某些隐患，这些问题可能会对今后雨水设施的利用带来危害，造成经济上、资源上的损失。如果加强在建设过程中雨水设施的监管力度，在建设时就排出隐患，就可以把损失减少到最小。雨水设施管理机构一定要明确，要加强雨水利用工程阶段性检查及最后的验收工作。可在我国城市雨水控制较成熟或较迫切的城市组建雨水专项管理部门，综合考虑规划利用、减排以及径流污染控制等问题。这样就不会把雨水利

用和减排割裂开来，达到城市雨水利用与减排的双赢。同时，雨水管理人员也要负责雨水相关政策的制定与雨水处理设施的维护和管理导则的编写等，形成系统且专业的雨水管理模式。

（7）建立现代化网络管理体系

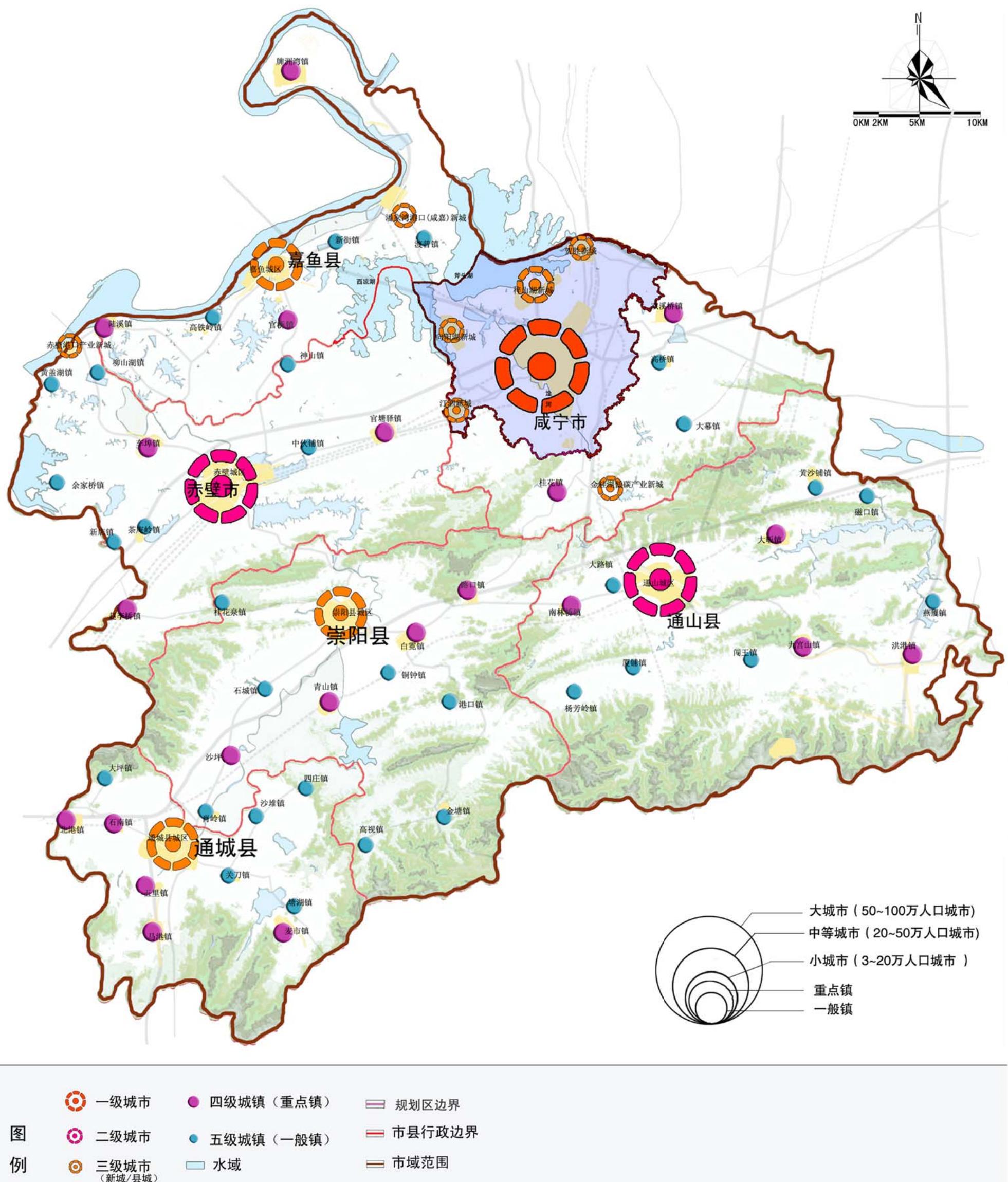
当今的世界是信息化的时代，计算机网络与软件的迅速发展为城市在各项工程管理上都带来了便捷。随着我国城市化的持续发展，以及对雨水利用和雨水污染控制的不断重视，地下雨污水管网系统逐渐复杂，雨水处理设施也在相应增加，故为便于快捷和准确的掌握城市雨水系统脉搏，将主要城区的雨污水管道和处理设施的具体参数（如管道管径、管长等），通过数据库、地理信息系统（GIS）等软件实现在线反映。并将现存或潜在洪涝和径流污染问题也标记于系统中，以便有针对性的解决。网络系统建立后，需实施在线更新，并建立资源共享机制，使各相关部门能了解彼此的问题，在必要时共商解决，提高效率。

（8）加大对公众的宣传与教育力度

首先要对“公众”范畴进行界定，“公众”从广义上是指全体社会成员，包括规划决策者、利益相关者、规划设计人员等，当然还有普通公众。狭义上如政府职能部门、房地产开发商、景观建造工程师等，这都属于“公众”的范畴之内。规划决策者是“公众”的核心部分，他们往往能在宏观上把握雨水利用与治理工程的命脉，实施并执行雨水管理规划，真正地将城市雨水资源化、减量化、无害化。其次对利益相关者与规划设计人员的教育与培训也是必不可少的，他们通常在推动雨水管理发展方向上起着不可忽视的作用。

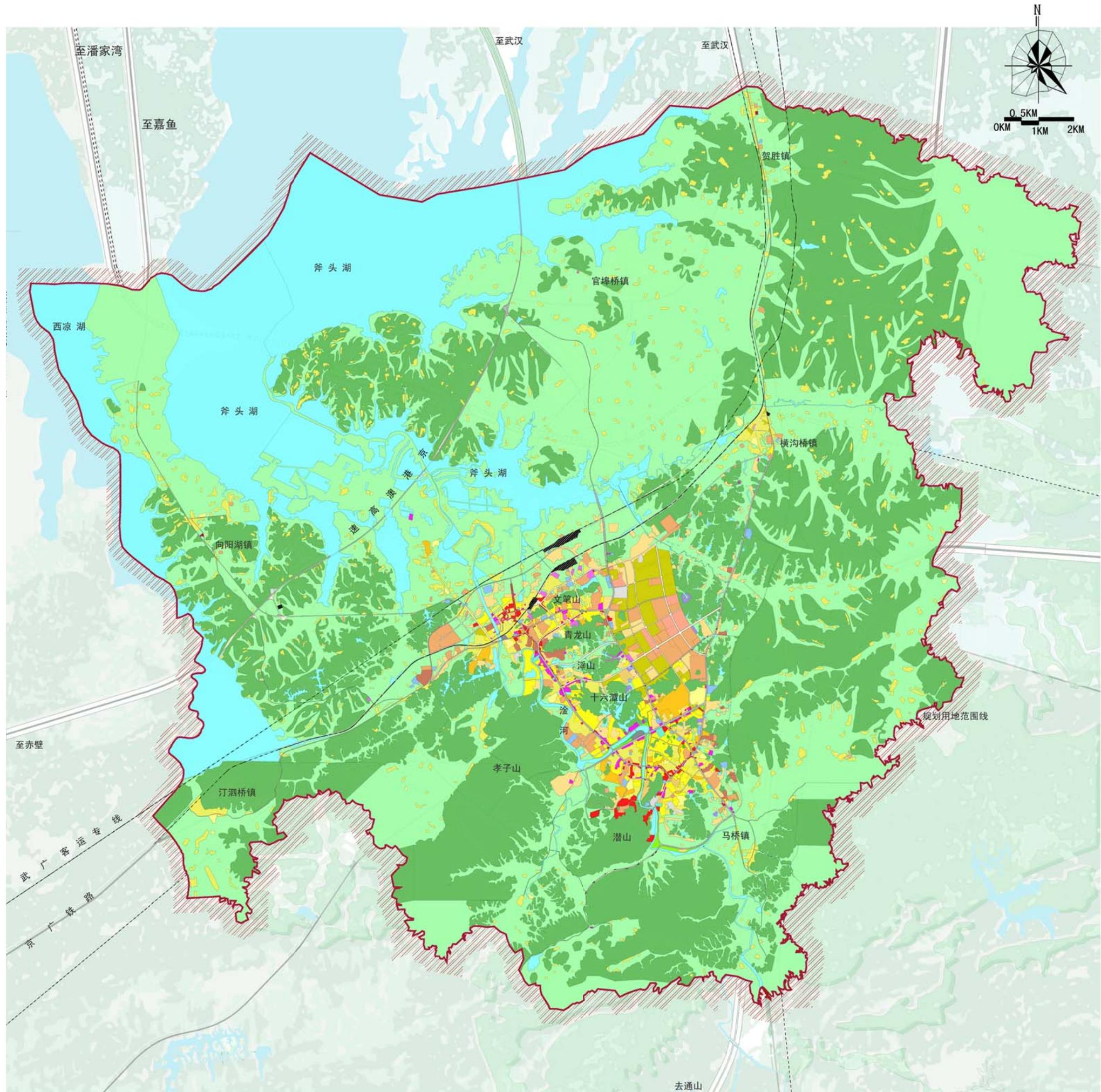
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016—2030）

海绵城市规划区域区位图



咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

海绵城市规划区域现状图



图例

二类居住用地	商业金融用地	仓储用地	仓储用地	水域	规划区范围
三类居住用地	行政办公用地	工业用地	工业用地	特殊用地	村镇建设用地
城中村	文化娱乐	铁路	市政设施用地	闲置用地	
居住与公共设施 混合用地	其他公共设施用地	山体	山体	农用地	

咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

现状分析图

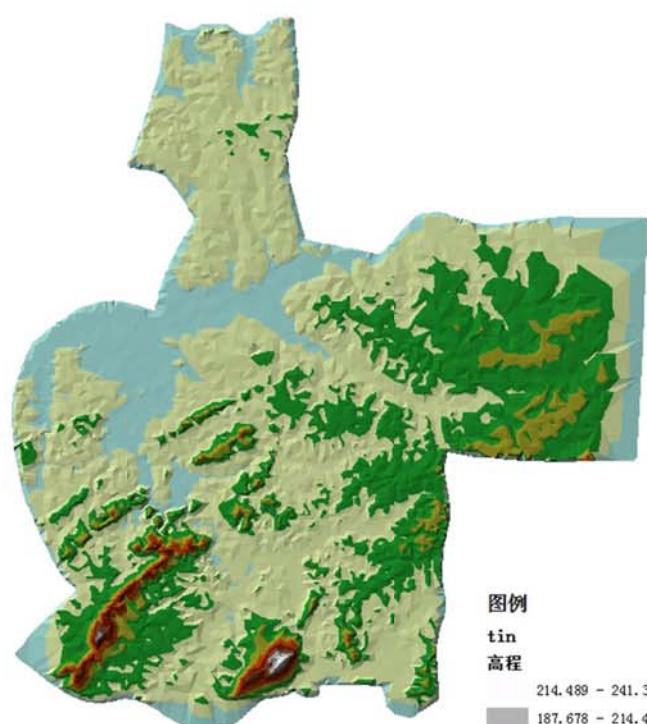
现状水系绿地分布图



图例:

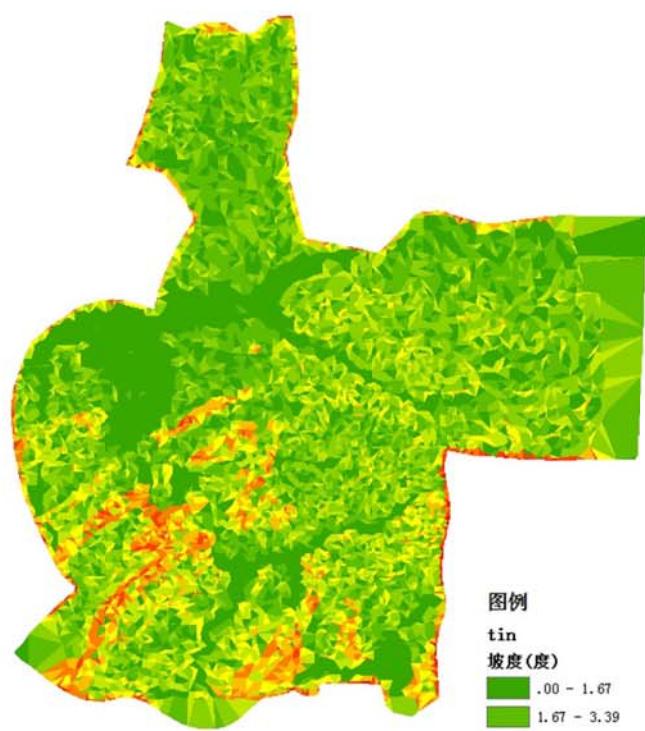
- 现状水系
- 现状绿地
- 规划范围线

城区高程图



图例
tin
高程
214.489 ~ 241.3
187.678 ~ 214.489
160.867 ~ 187.678
134.056 ~ 160.867
107.244 ~ 134.056
80.433 ~ 107.244
53.622 ~ 80.433
26.811 ~ 53.622
0 ~ 26.811

城区坡度图



图例
tin
坡度(度)
0.00 ~ 1.67
1.67 ~ 3.39
3.39 ~ 5.35
5.35 ~ 8.10
8.10 ~ 11.83
11.83 ~ 16.97
16.97 ~ 24.29
24.29 ~ 40.36
40.36 ~ 90.00

城区坡向图

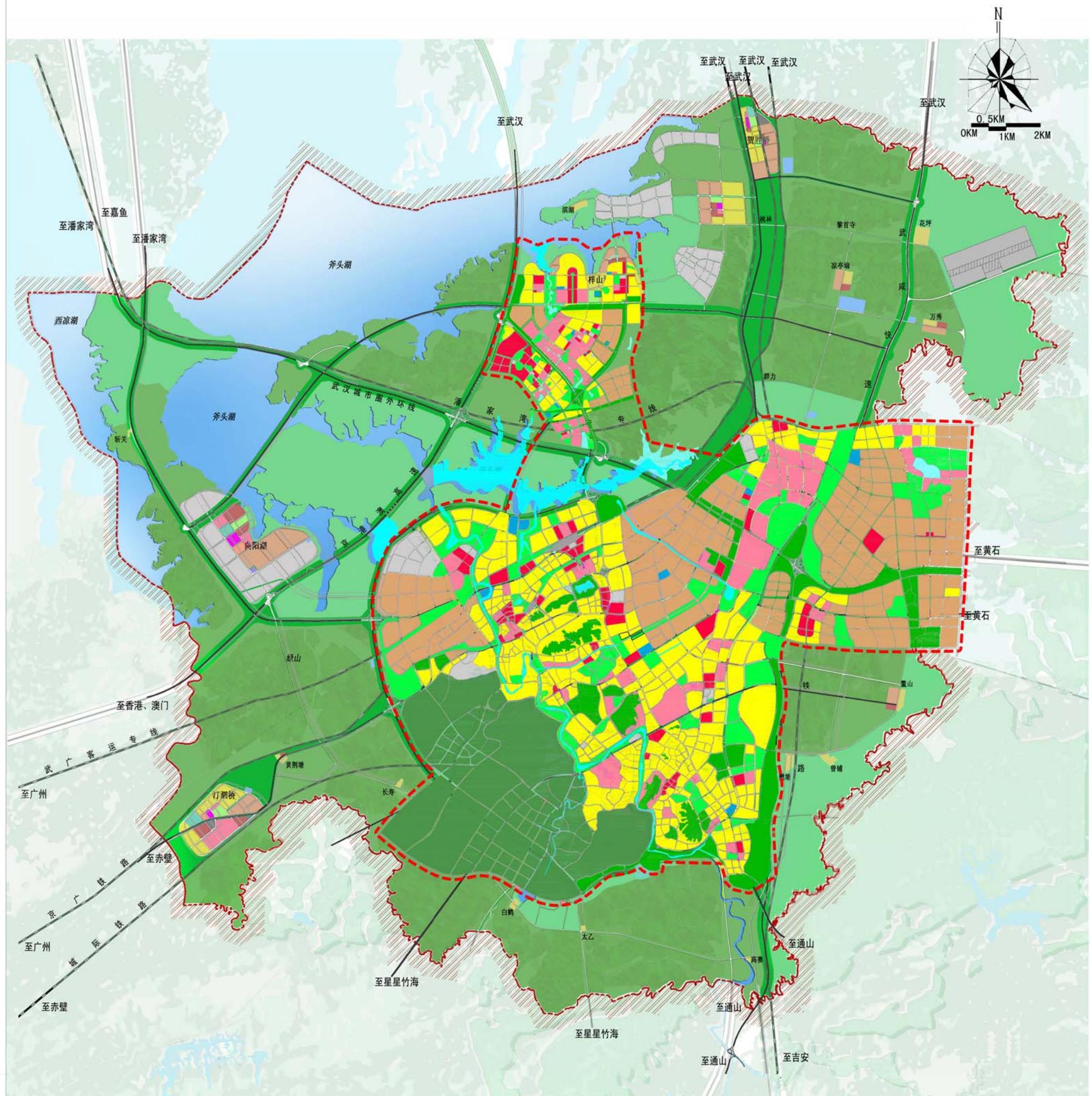


图例
tin
坡向
平面
北
东北
东
东南
南
西南
西
西北
北



咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

海绵城市规划区域范围图



居住用地	体育用地	仓储用地	生态控制绿地	水域	道路广场用地
行政办公用地	医疗卫生用地	市场用地	农用地	特殊用地	对外交通用地
商业金融用地	教育科研用地	公共绿地	湿地保护区用地	风景区用地	发展备用地
文化娱乐用地	工业用地	山体	铁路	村镇建设用地	规划区范围

图例



中工武大设计研究有限公司

2016.5

咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

自然生态空间格局图

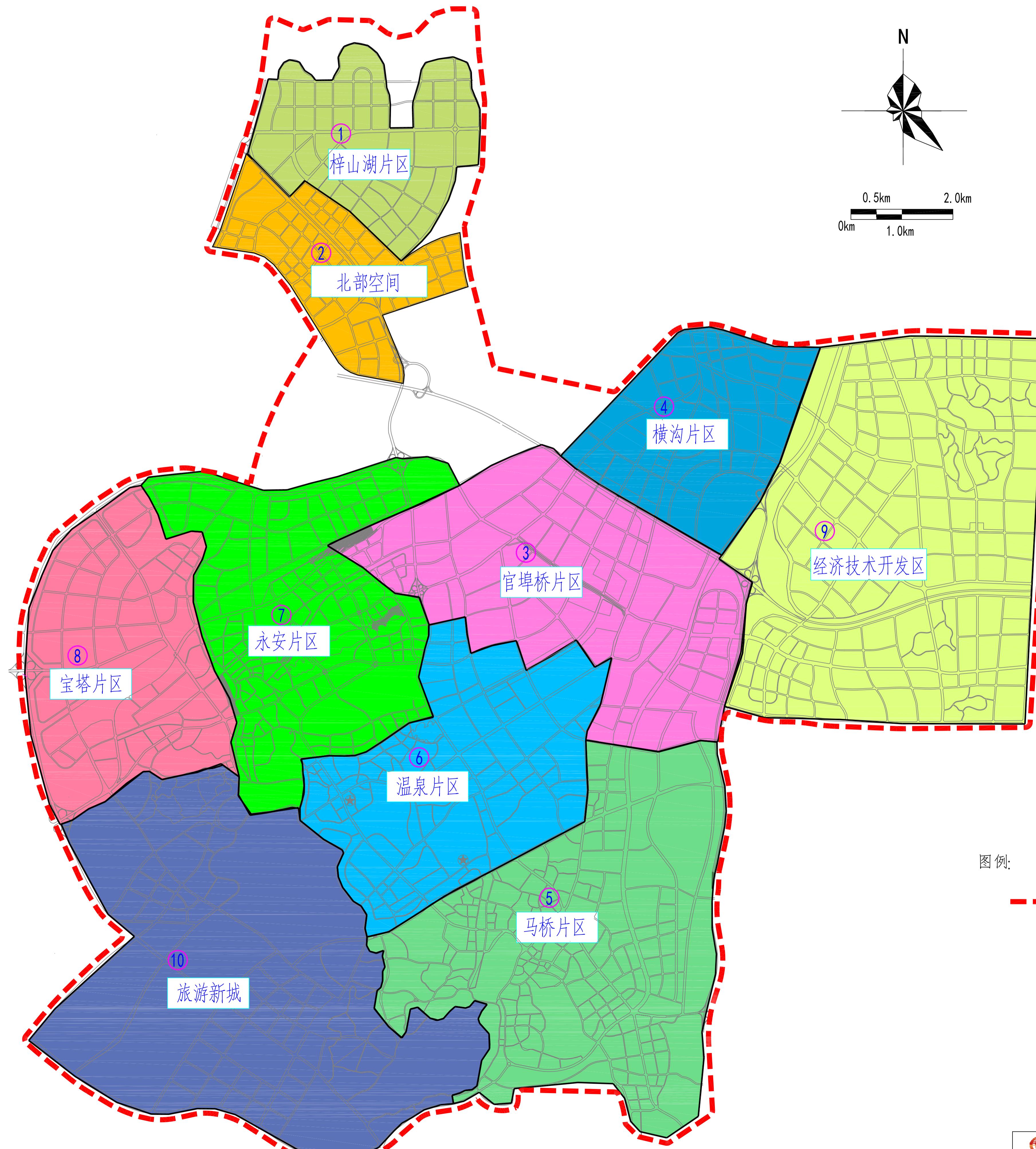


图例:

- 主要水体 (Main Water Body)
- 保留山体 (Protected Mountain)
- 规划建成区 (Planned Construction Area)
- 以山体为主的丘陵地带 (Mountainous Ridge-based Area)
- 规划范围线 (Planning Range Boundary)

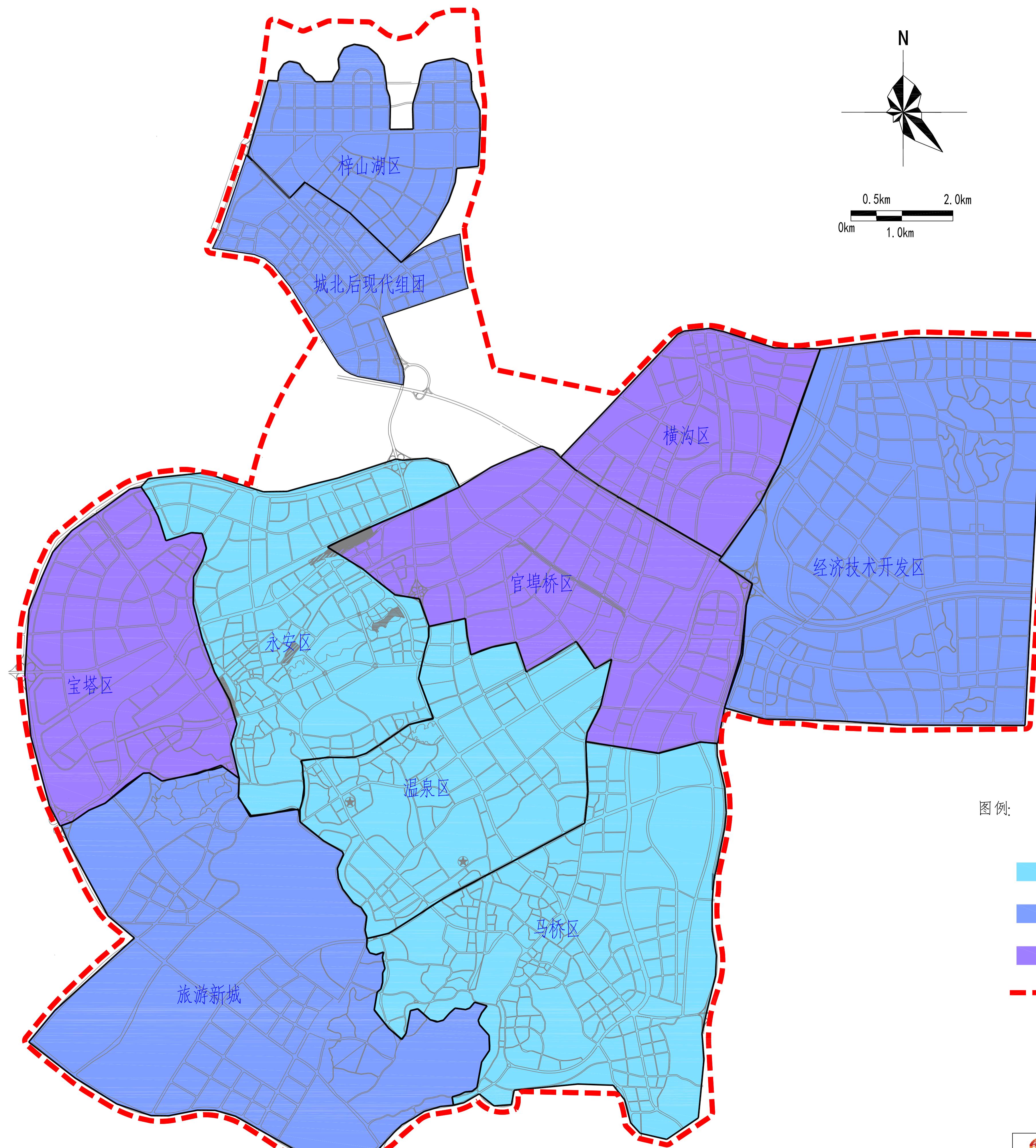
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

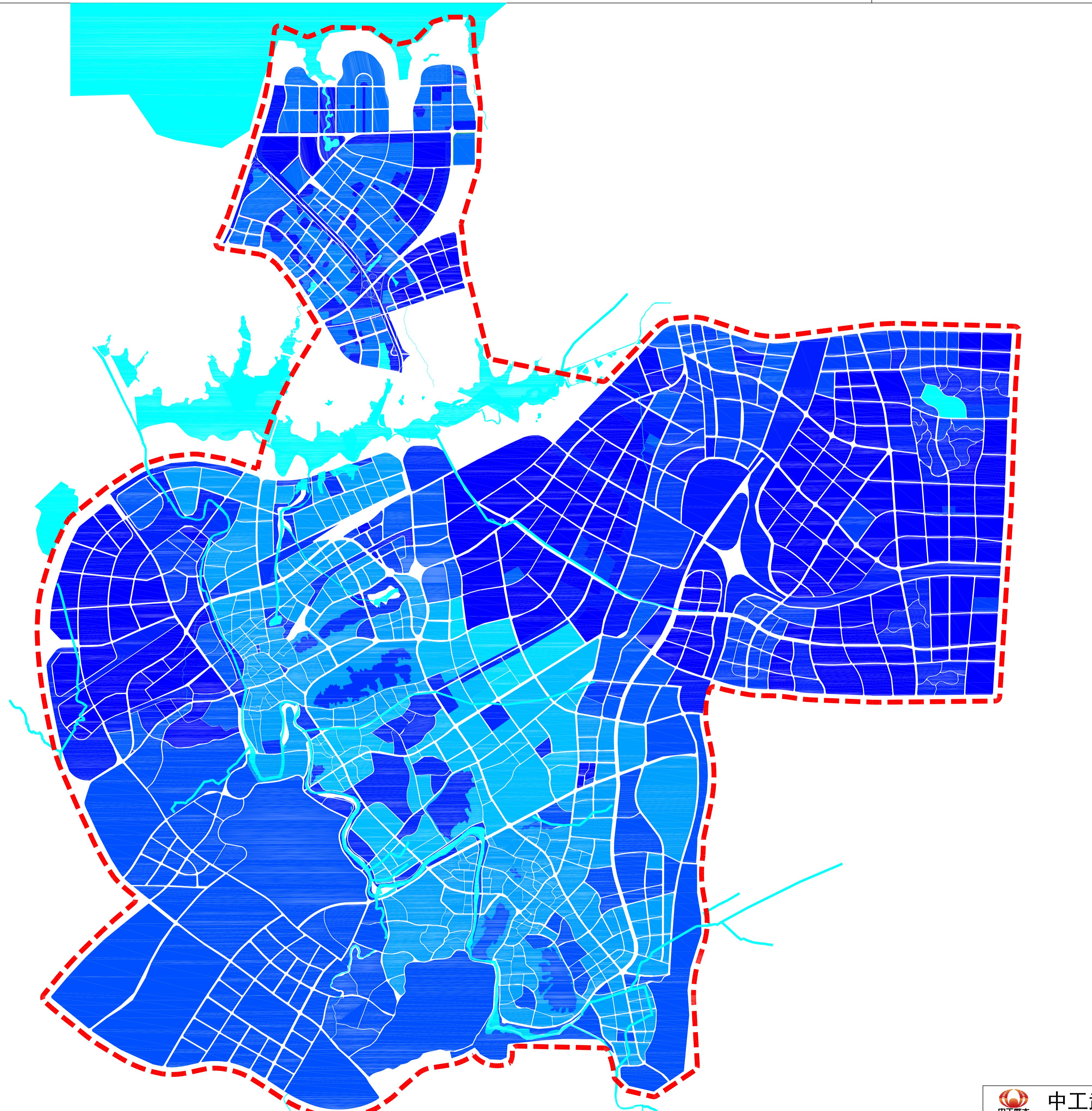
分区图



图例:

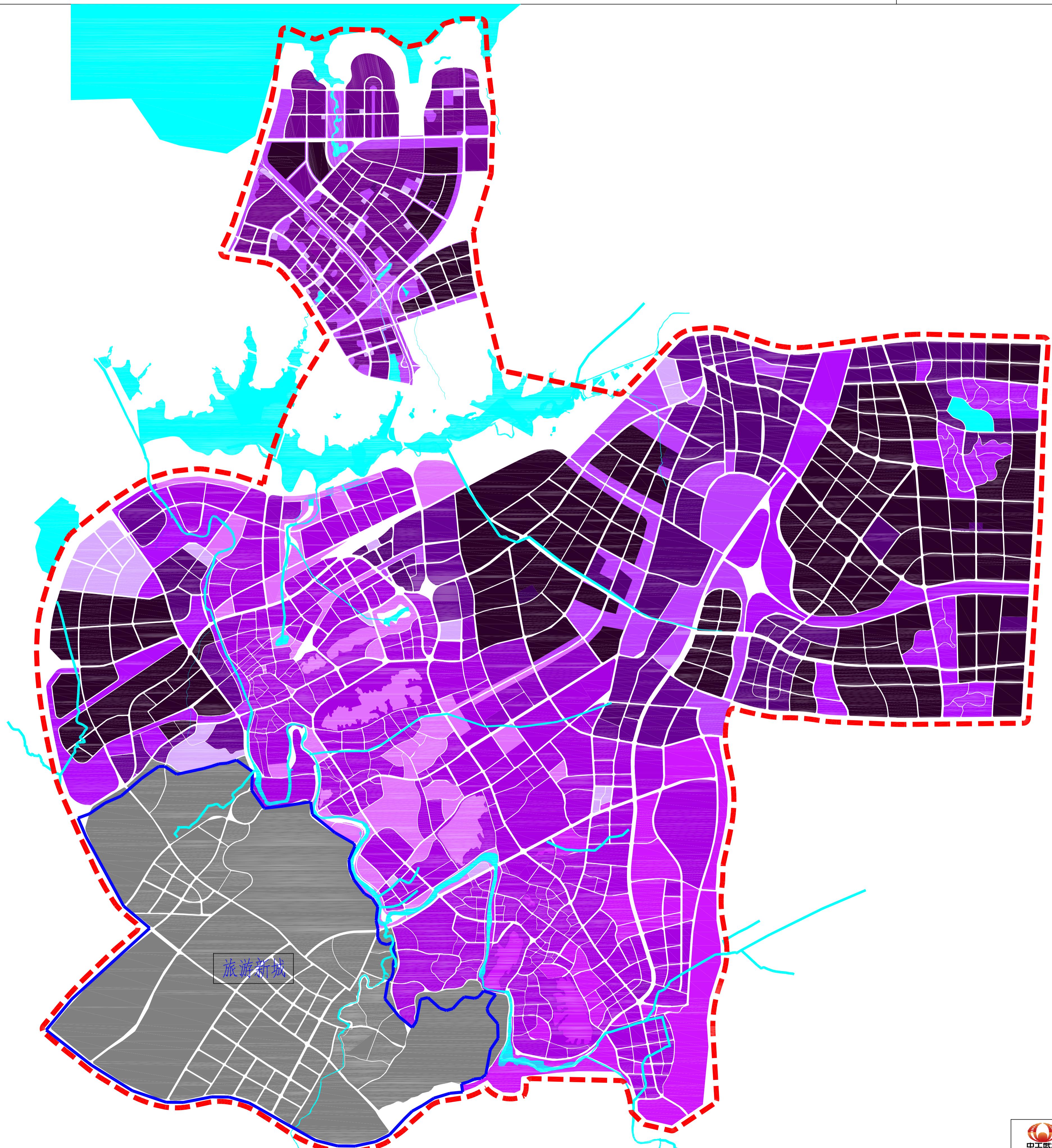
----- 规划范围线





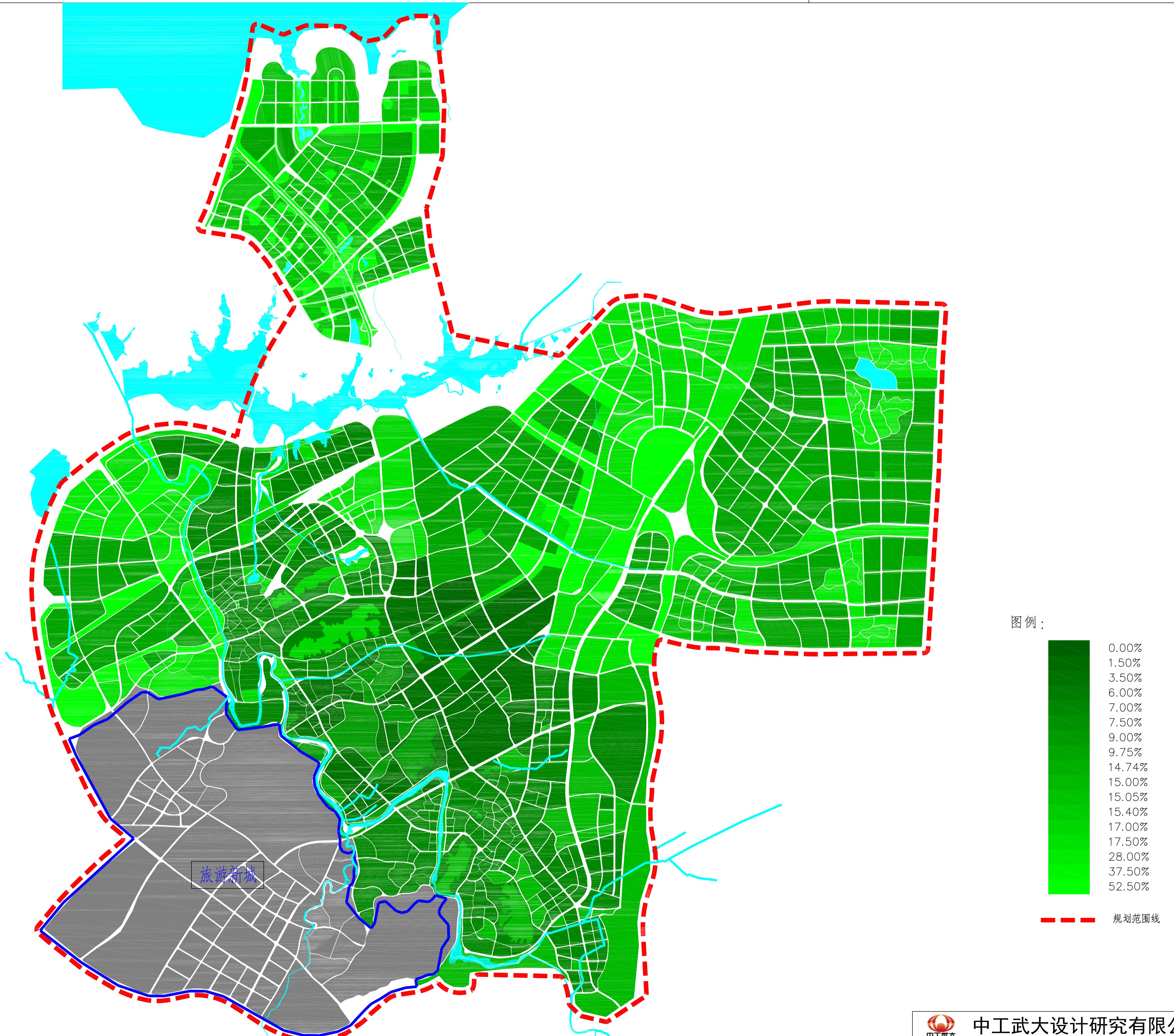
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

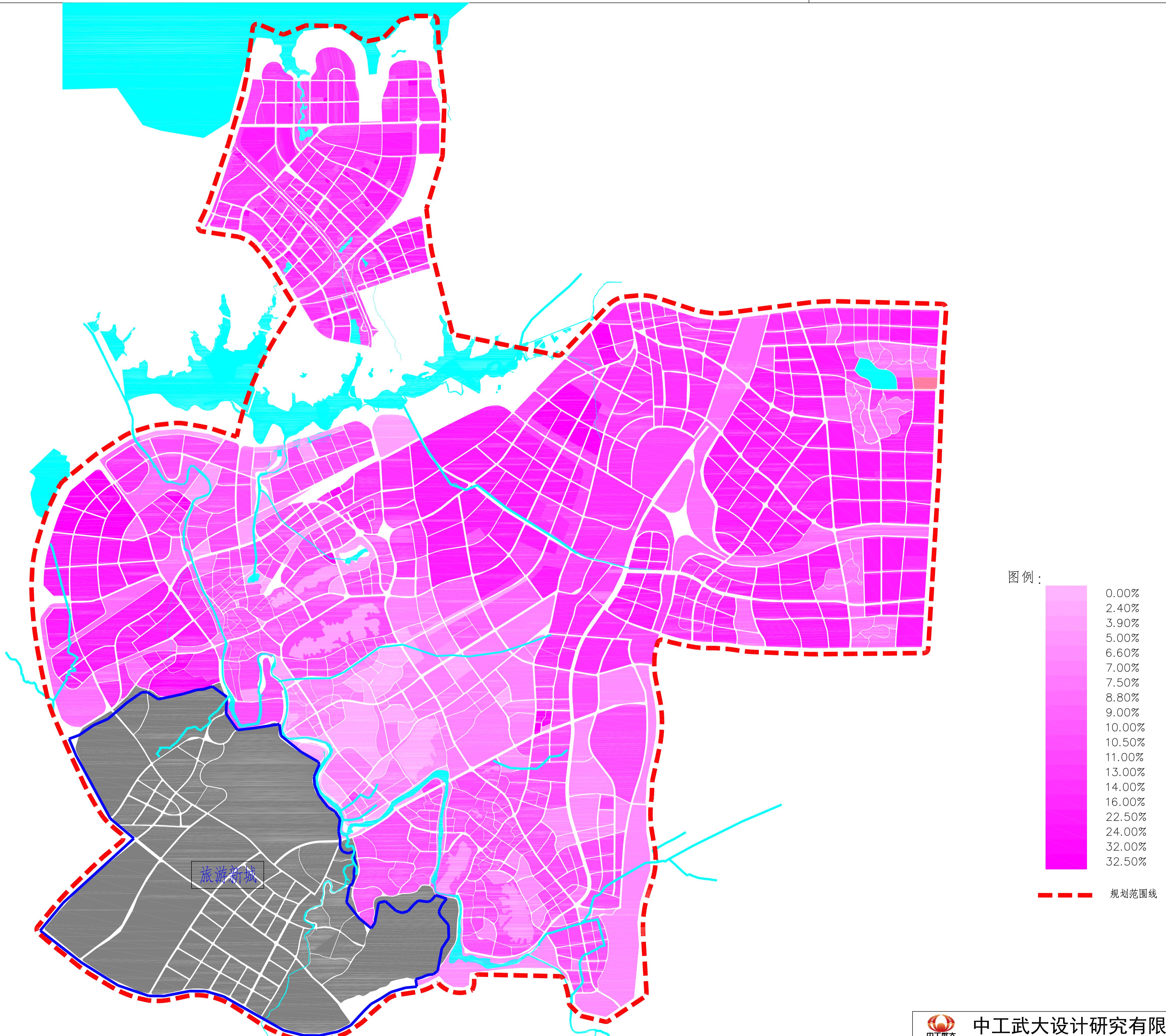
管控分区绿色屋顶率分布图

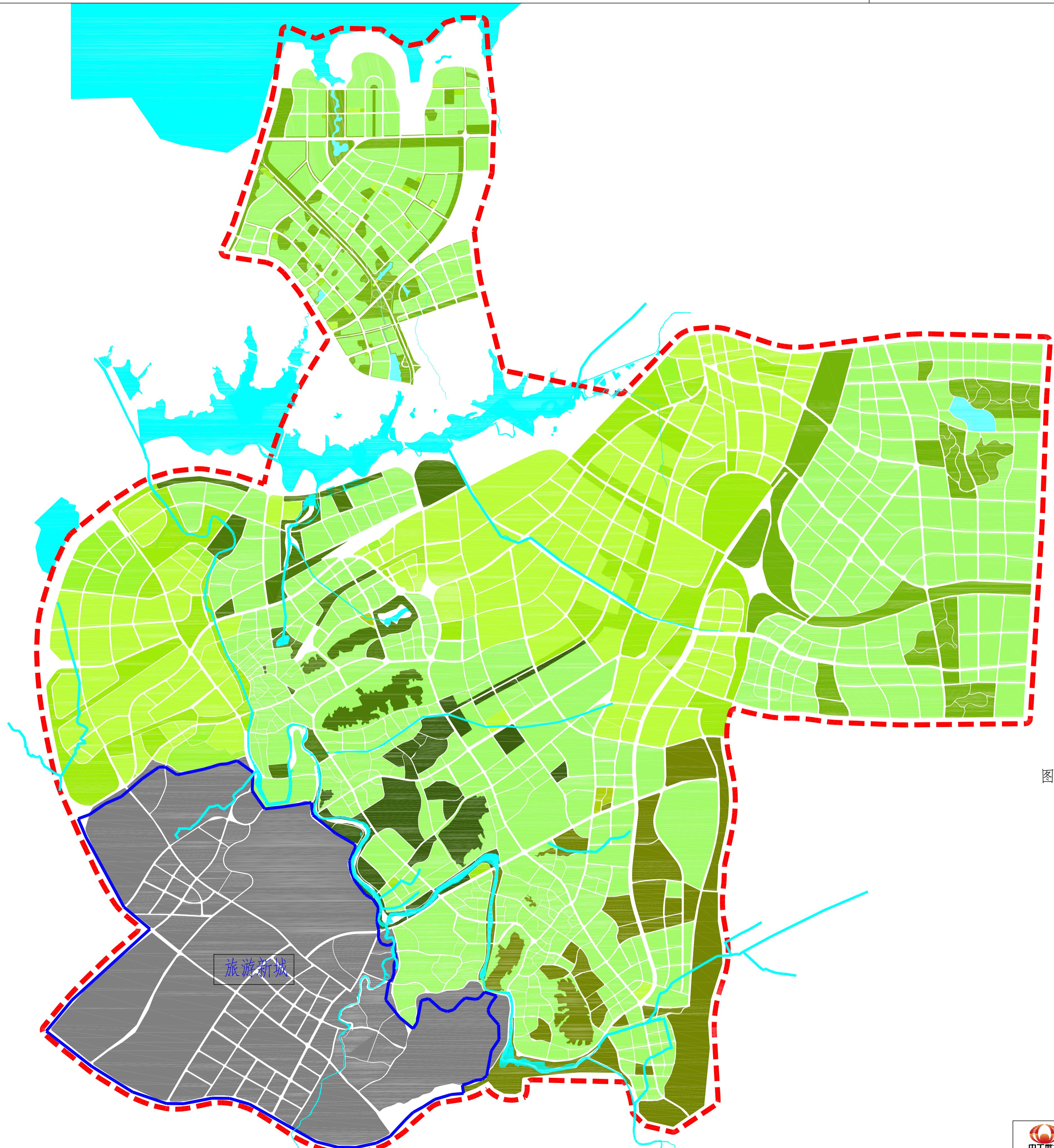


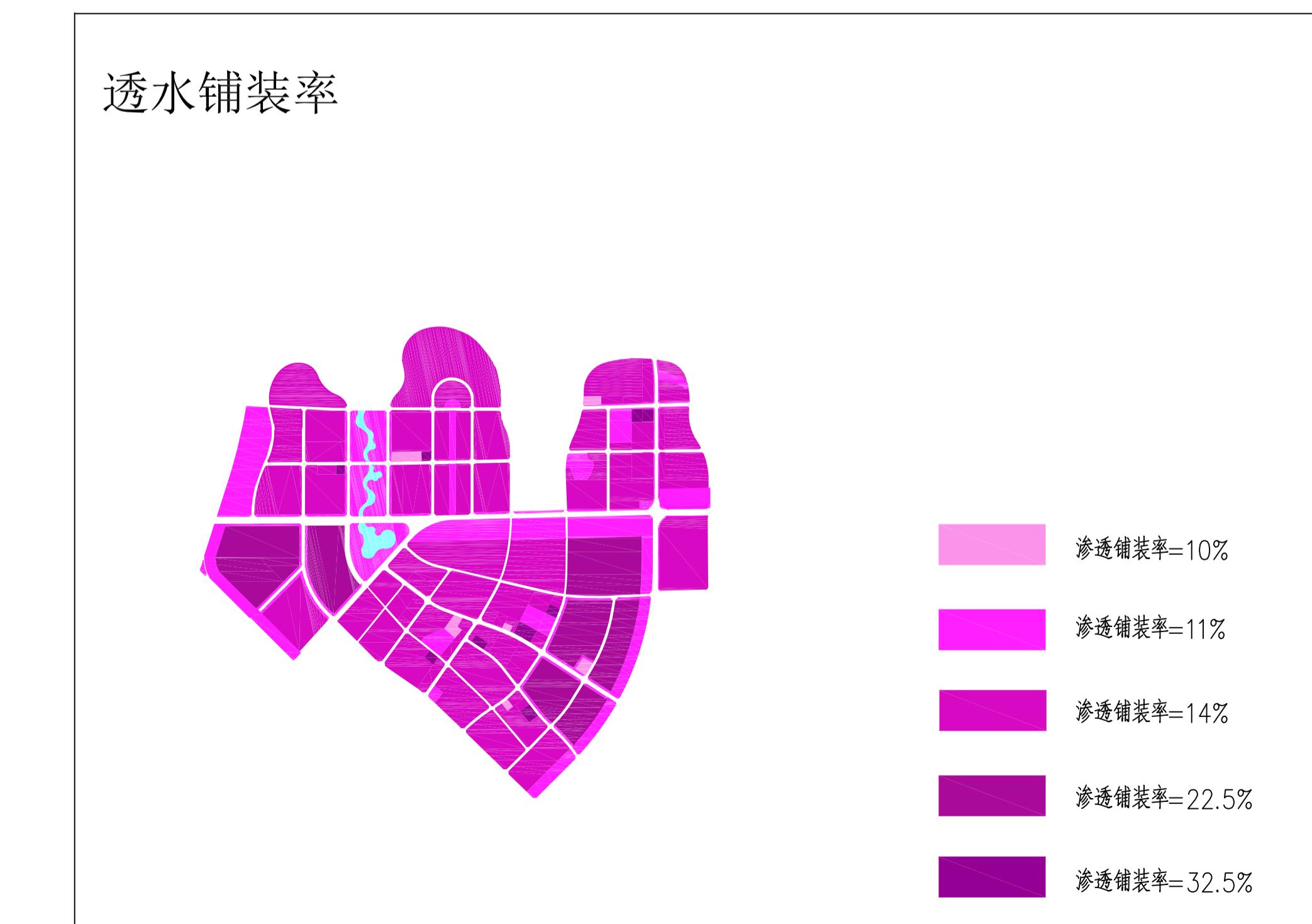
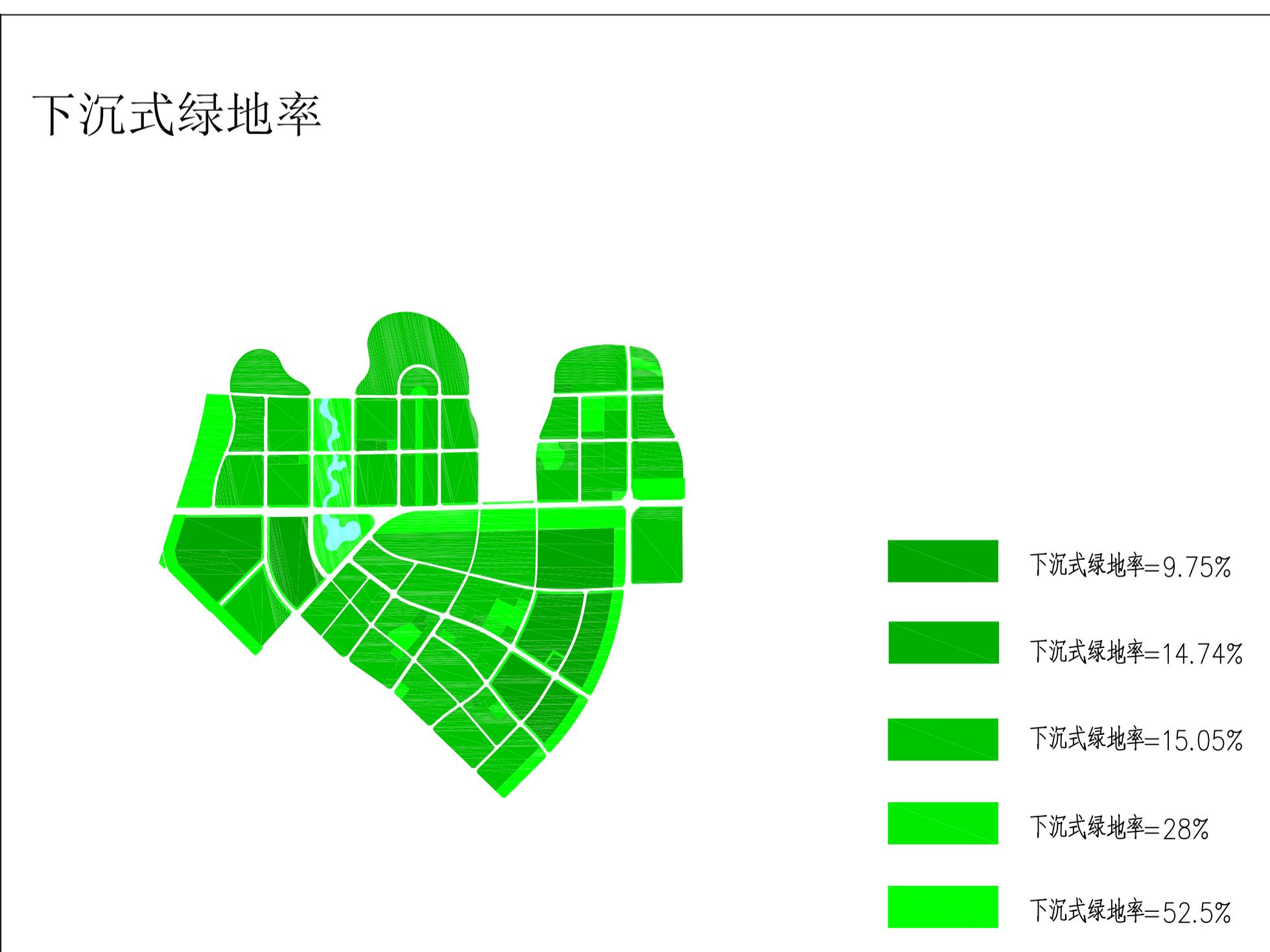
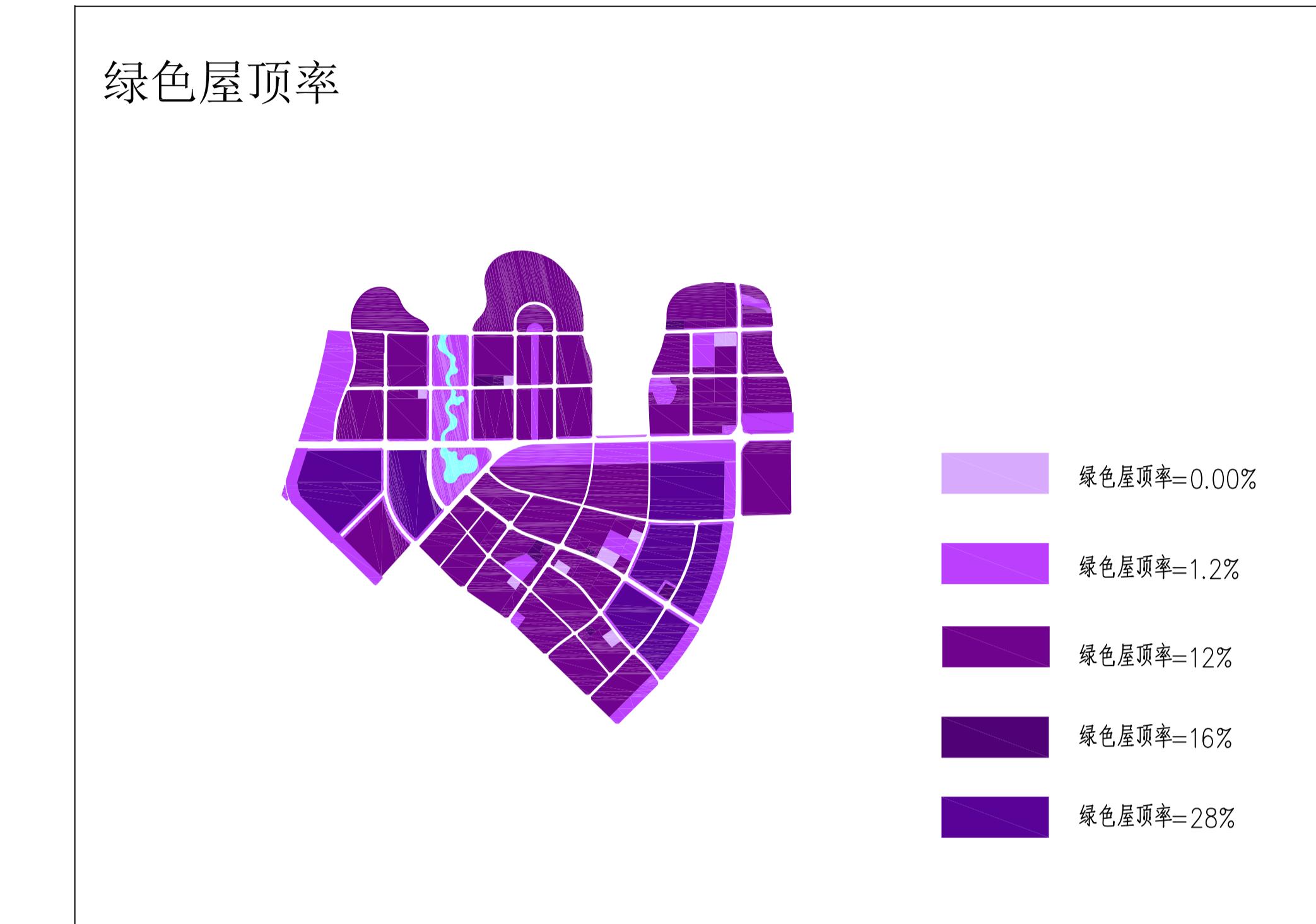
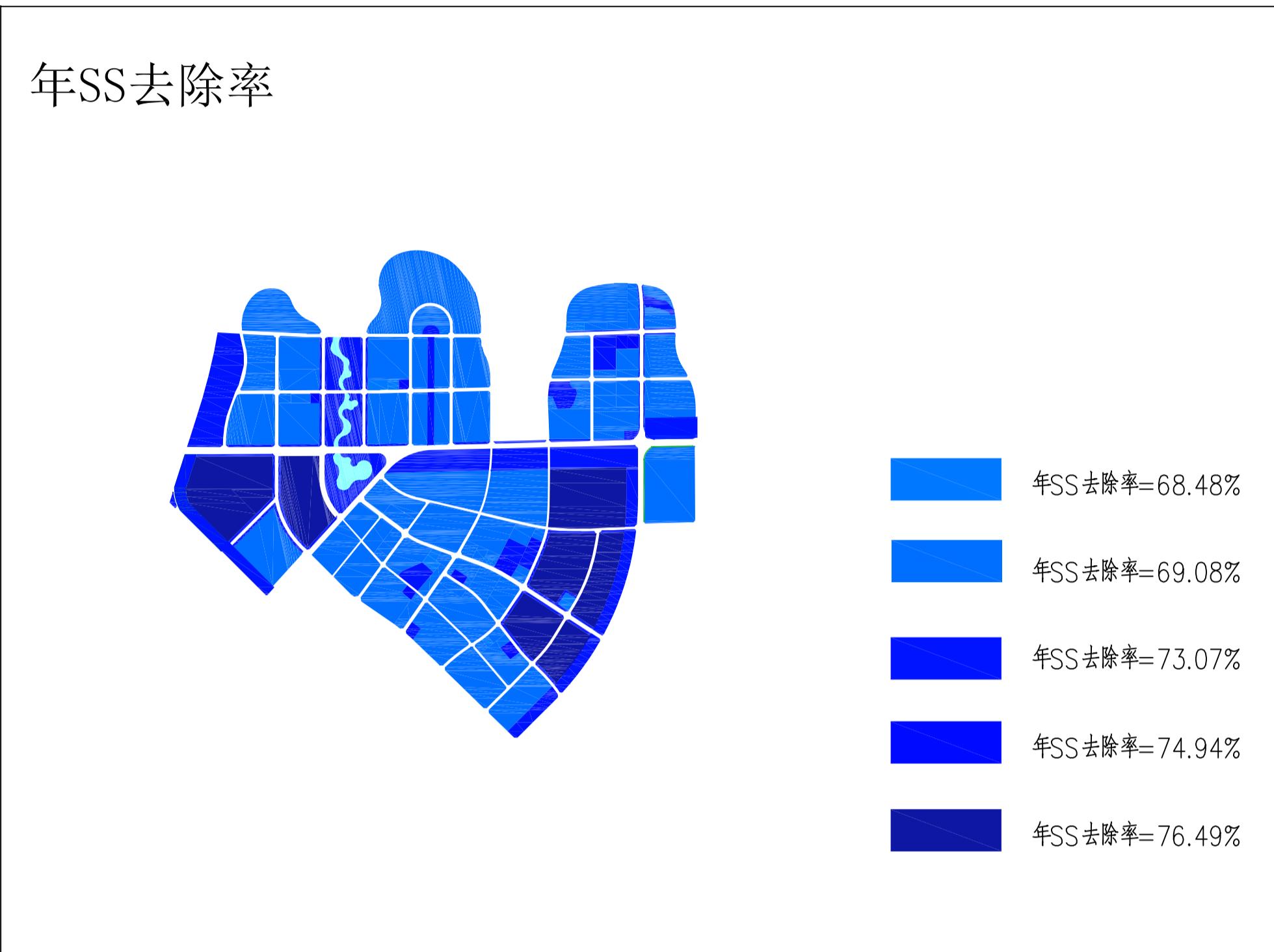
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

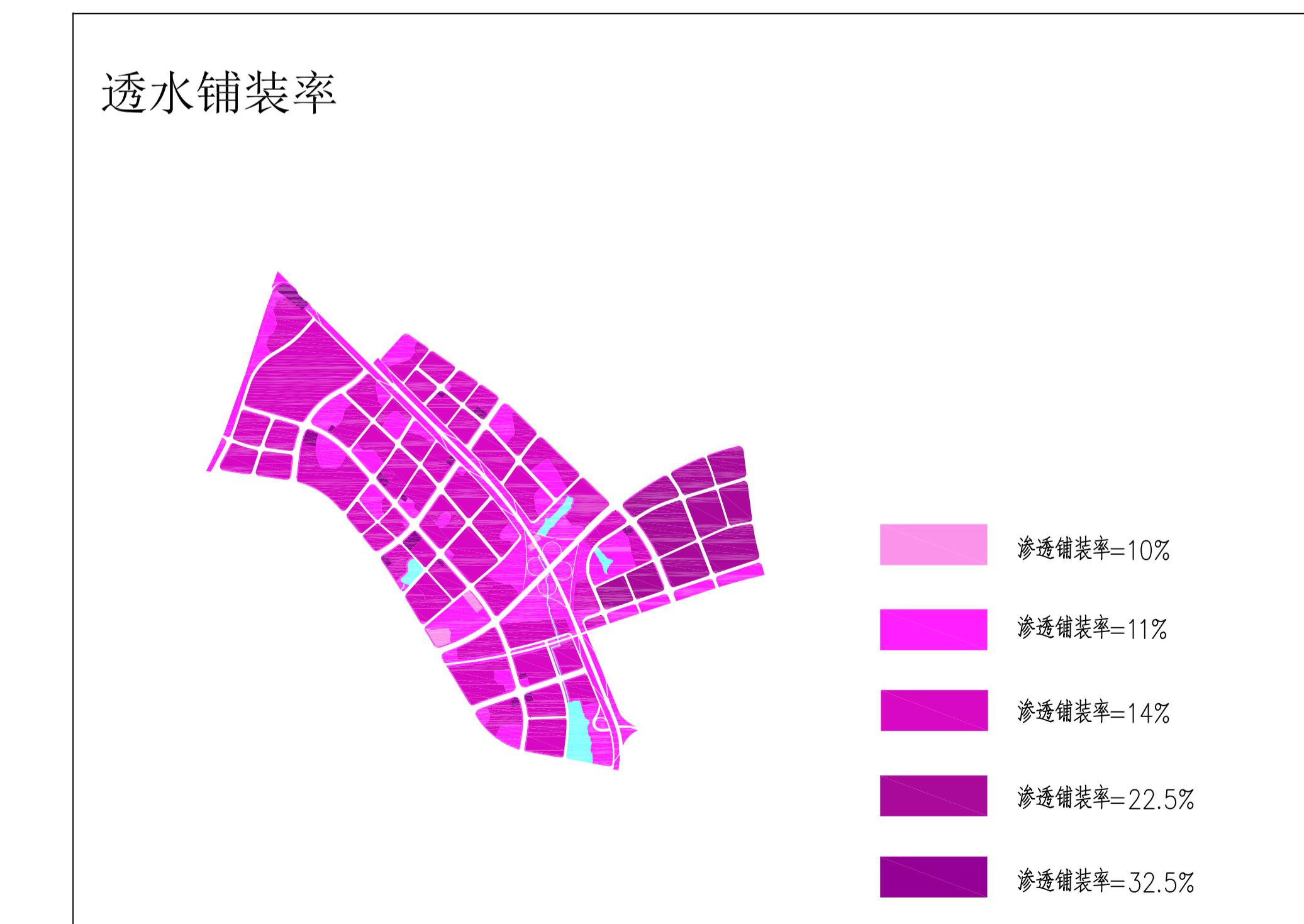
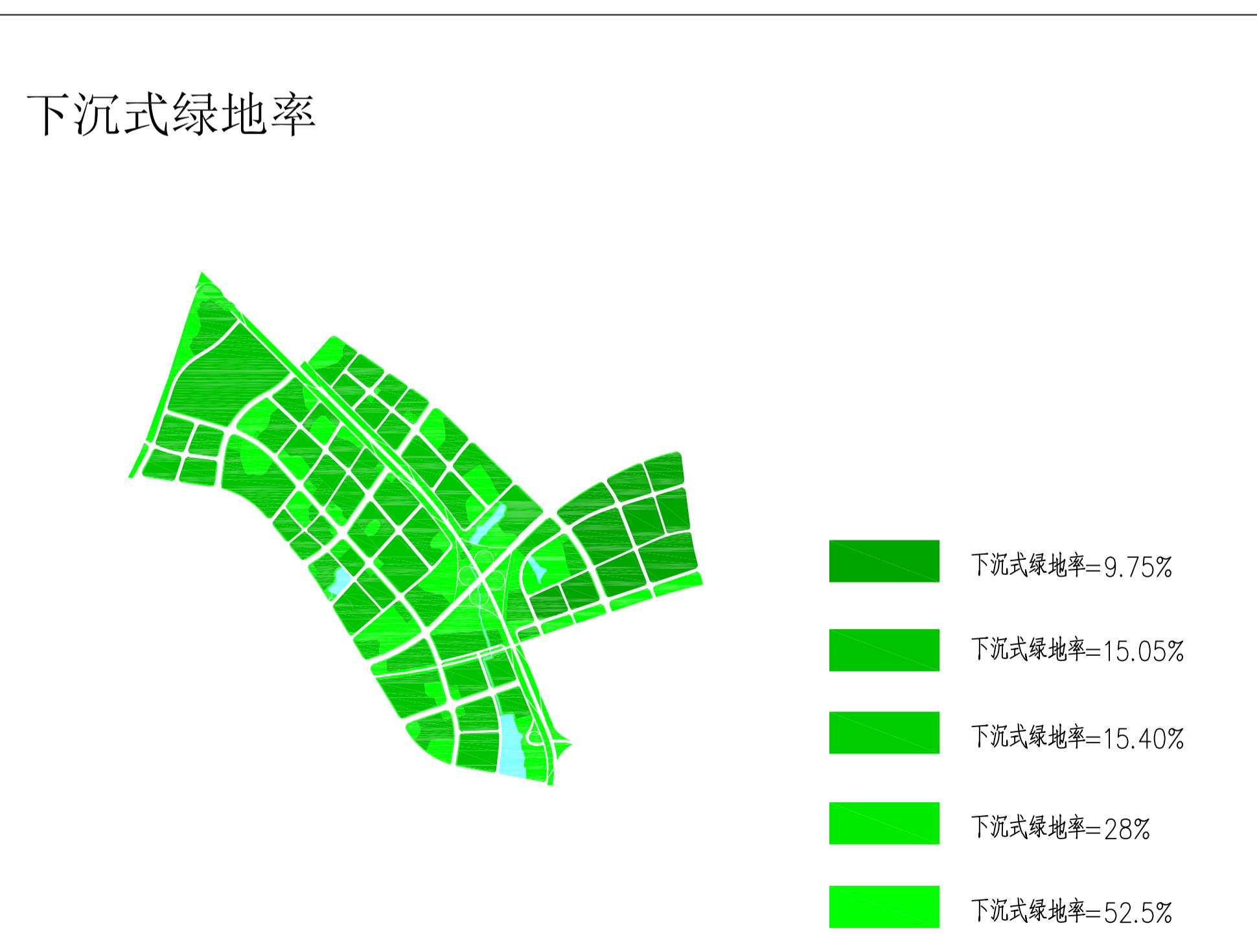
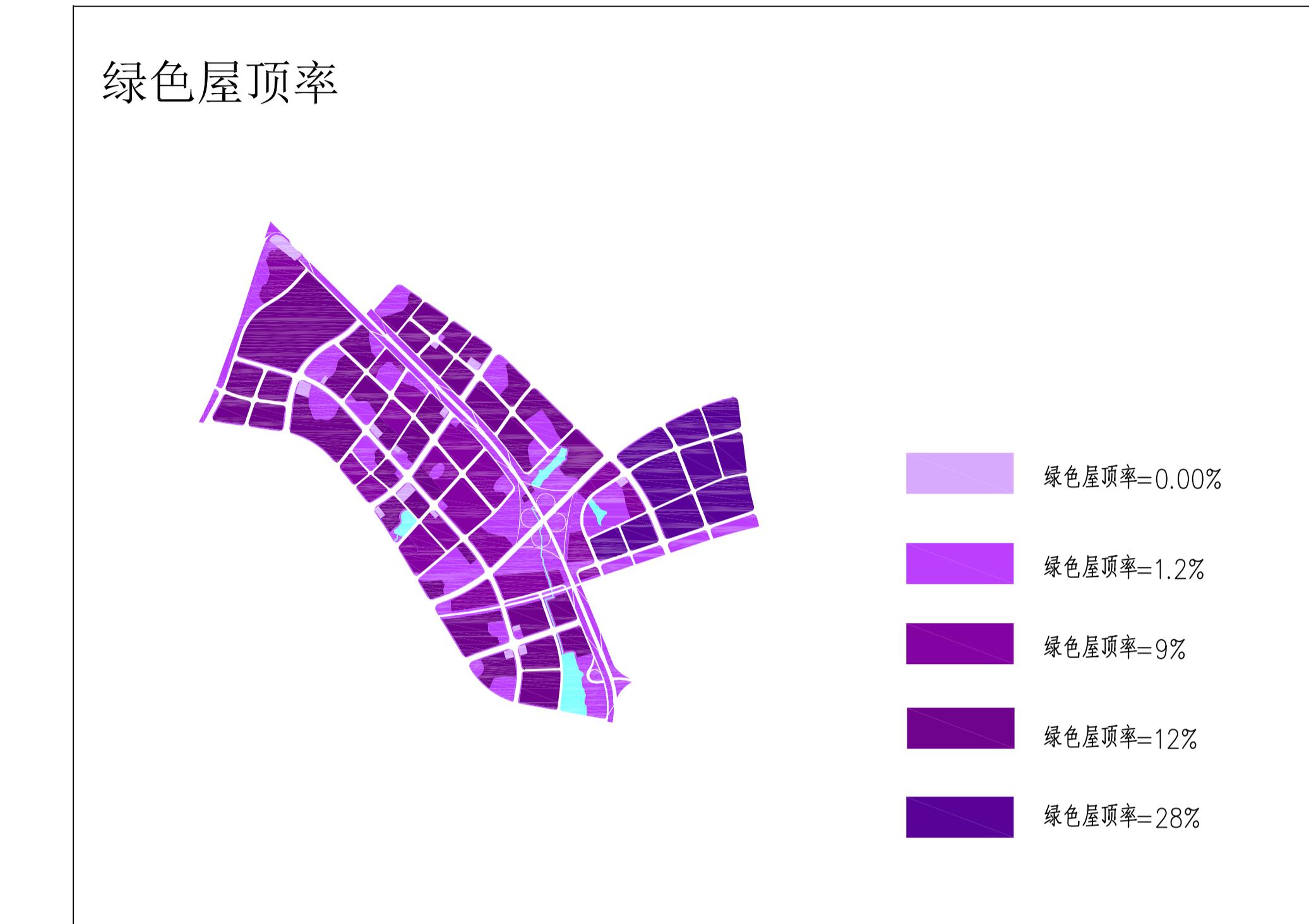
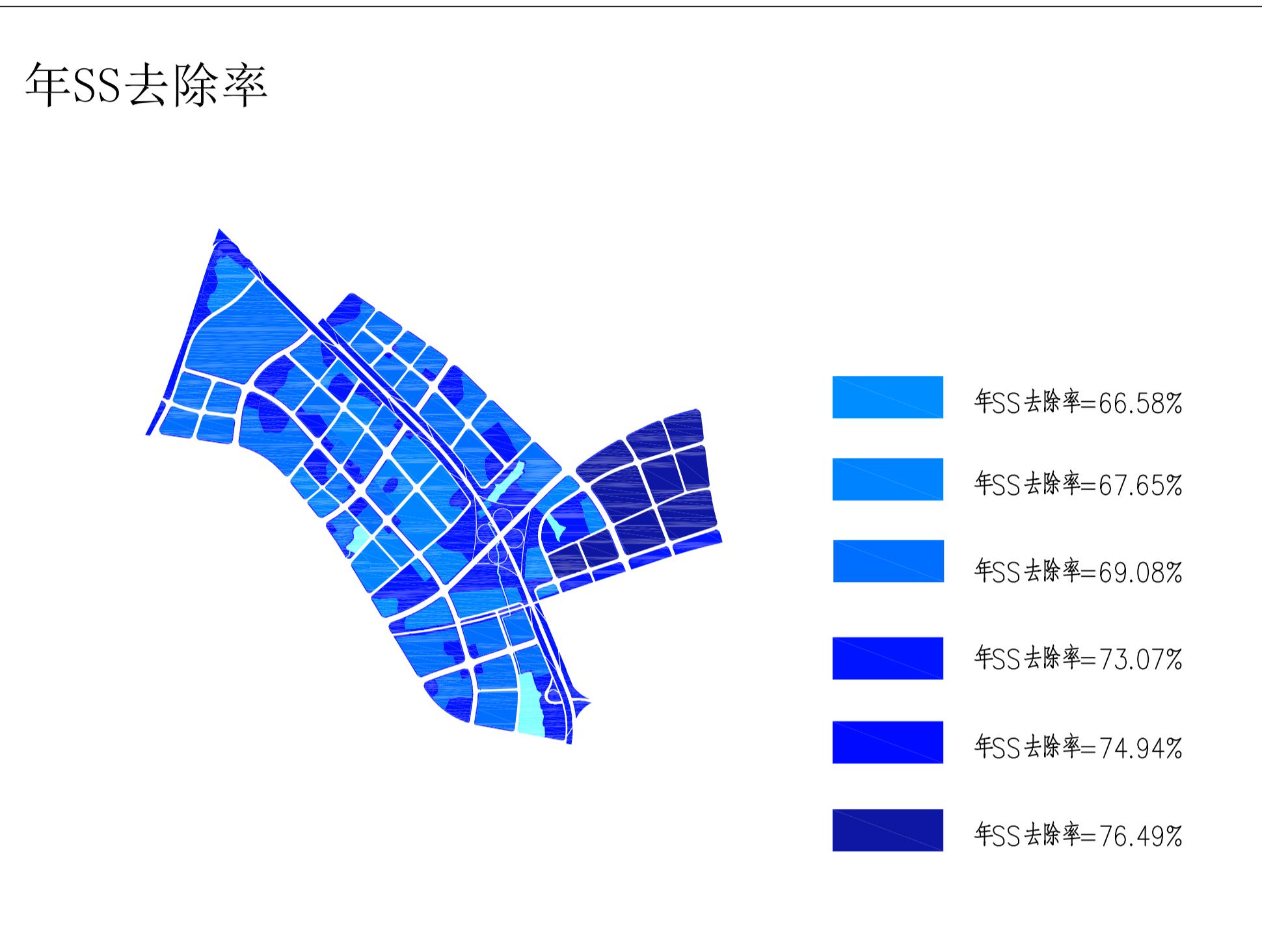
管控分区下沉式绿地率分布图

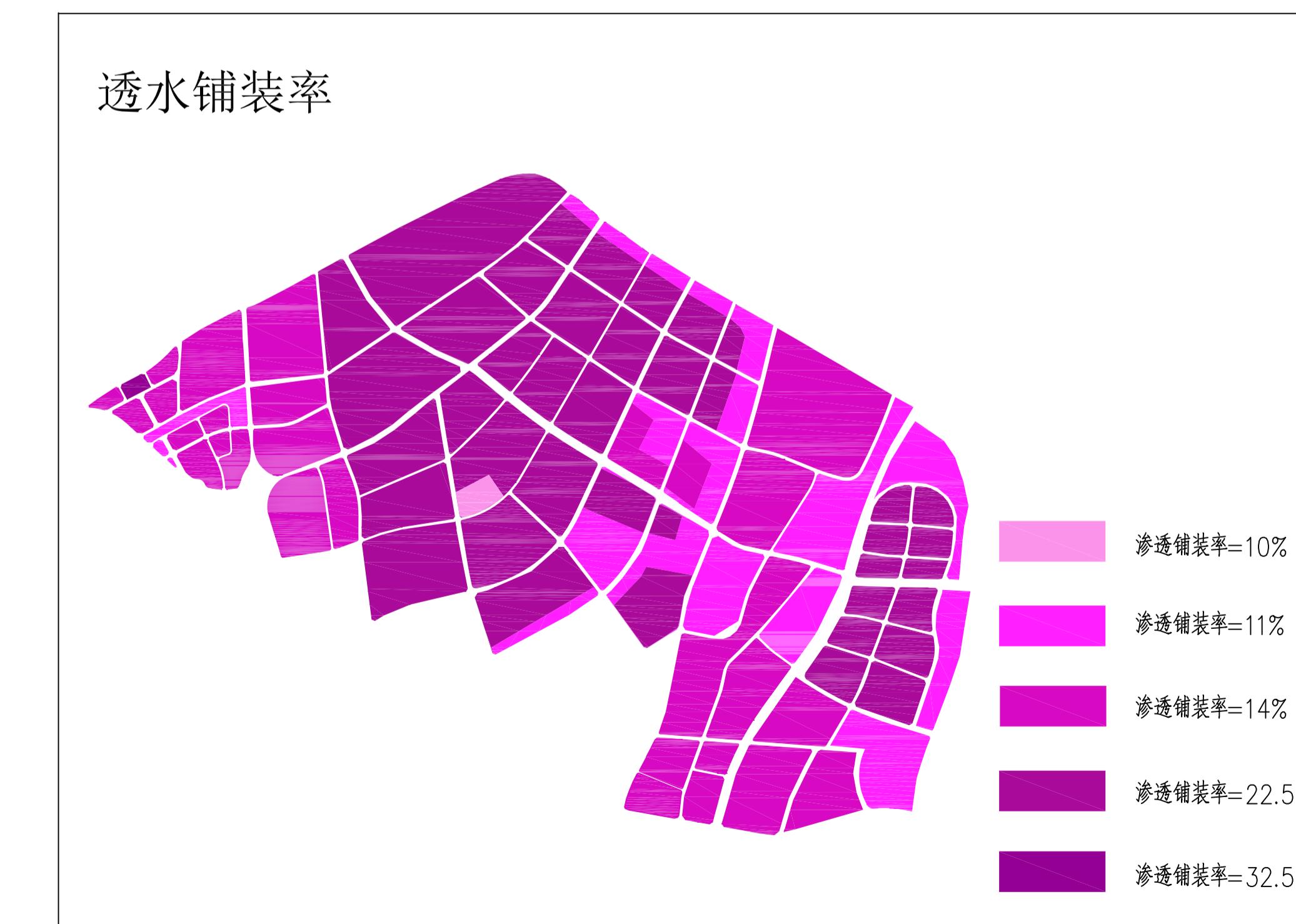
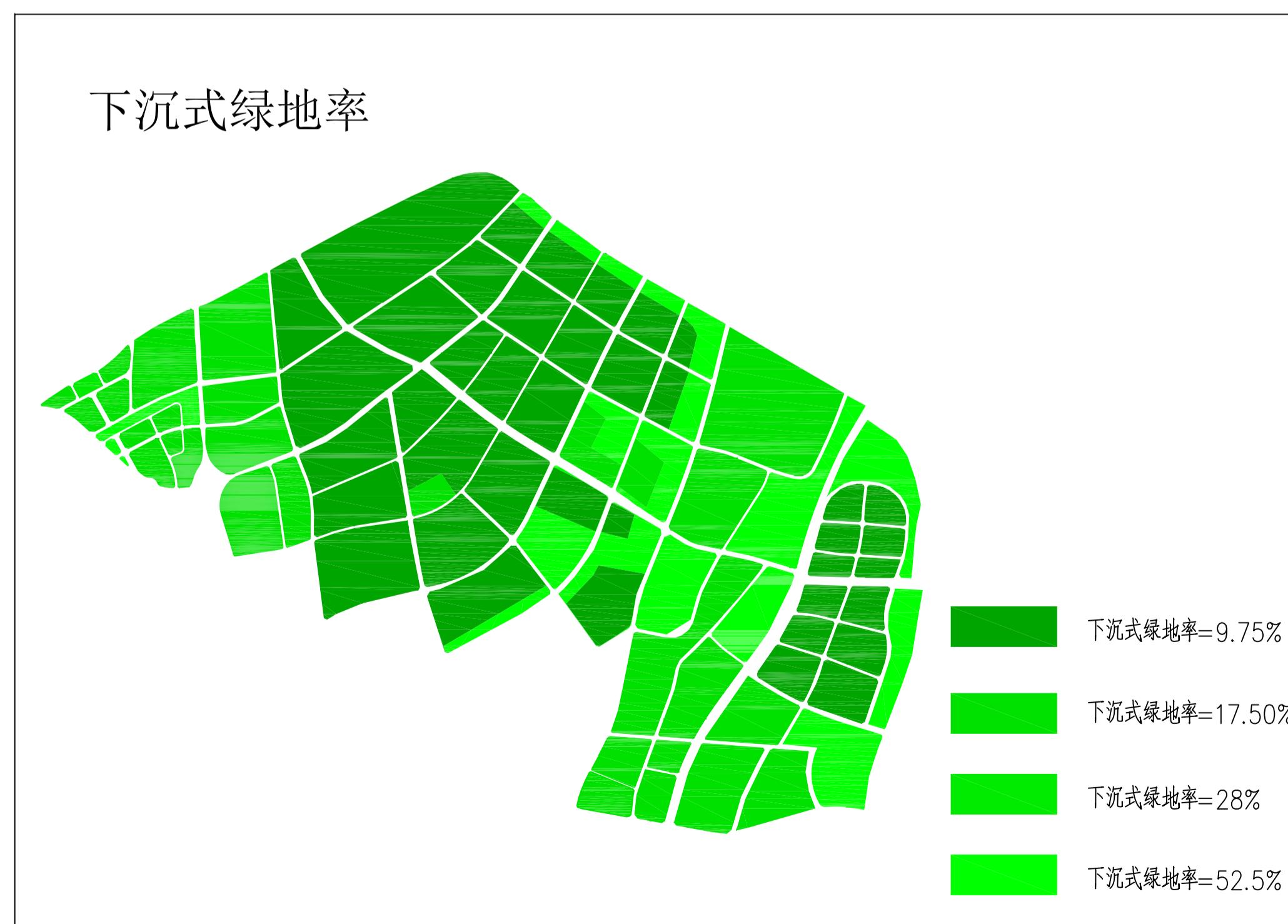
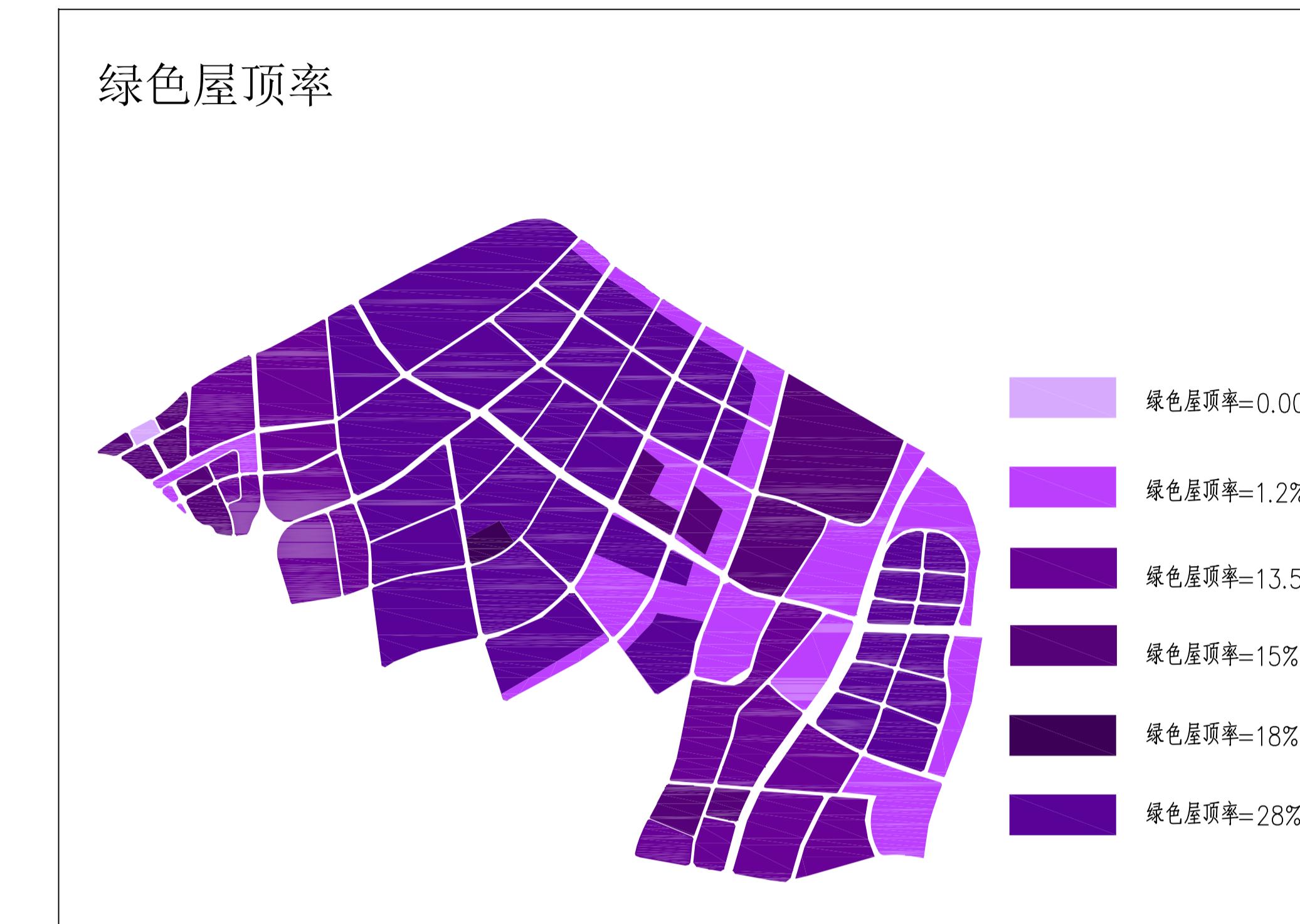
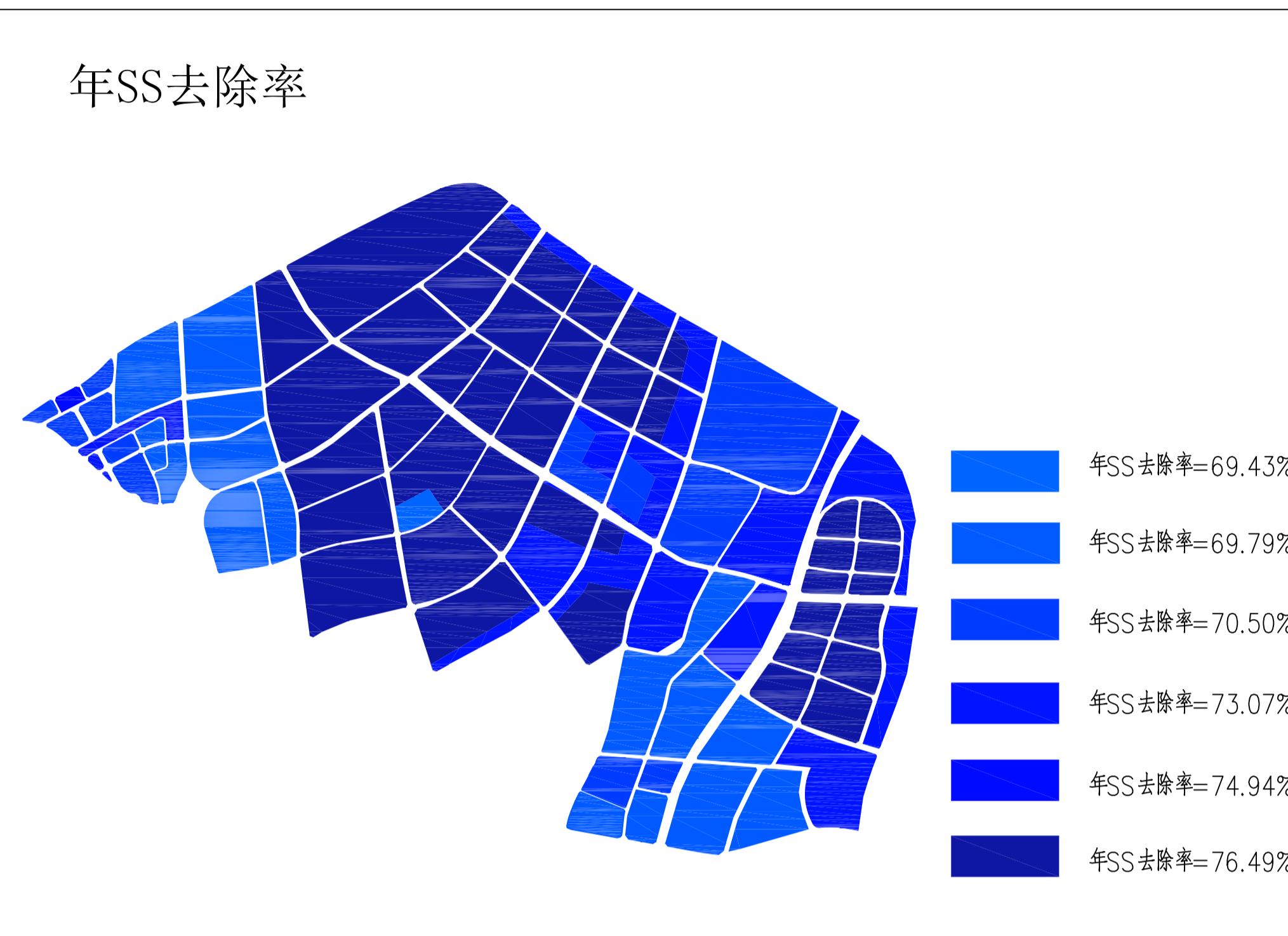


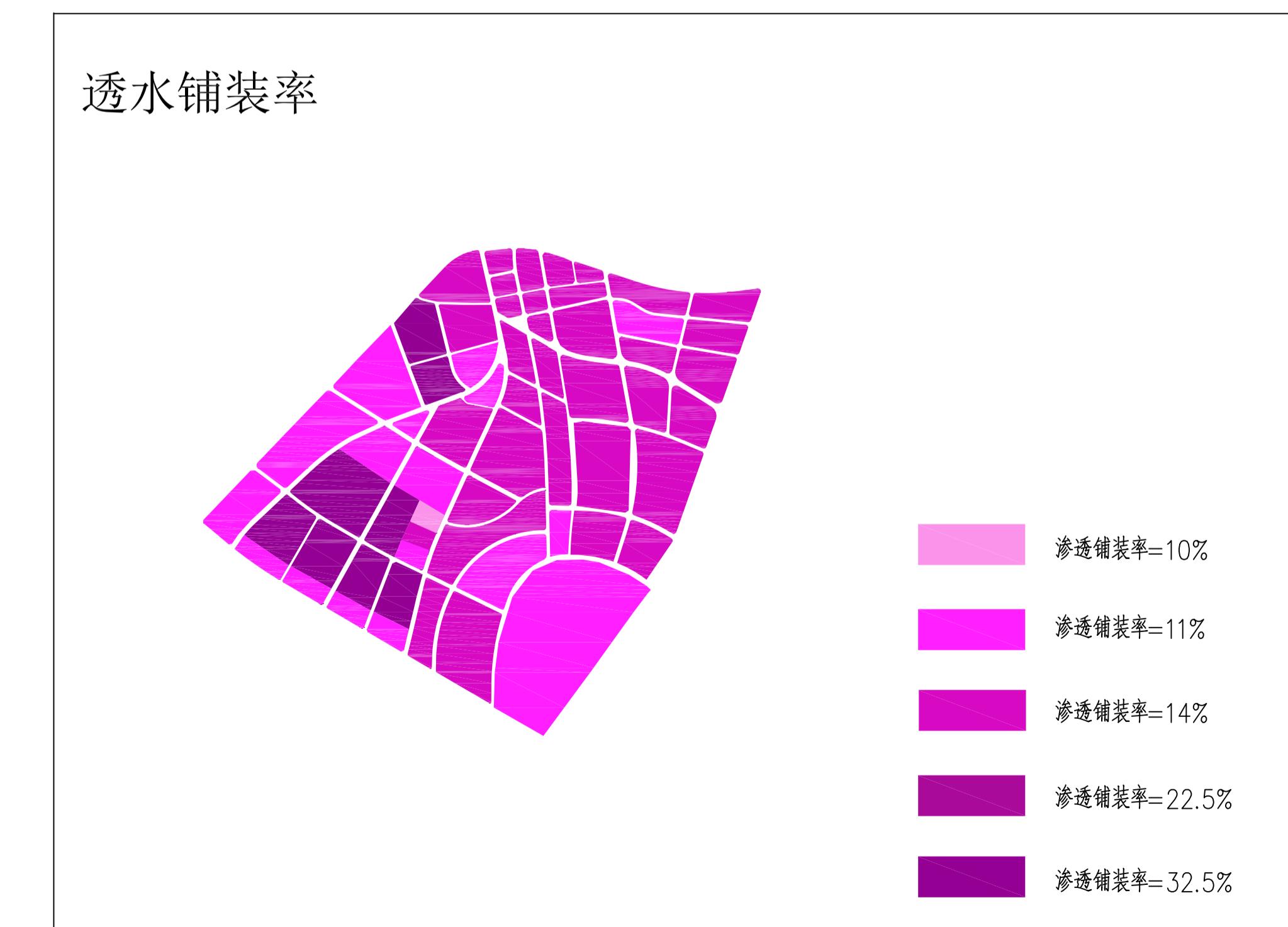
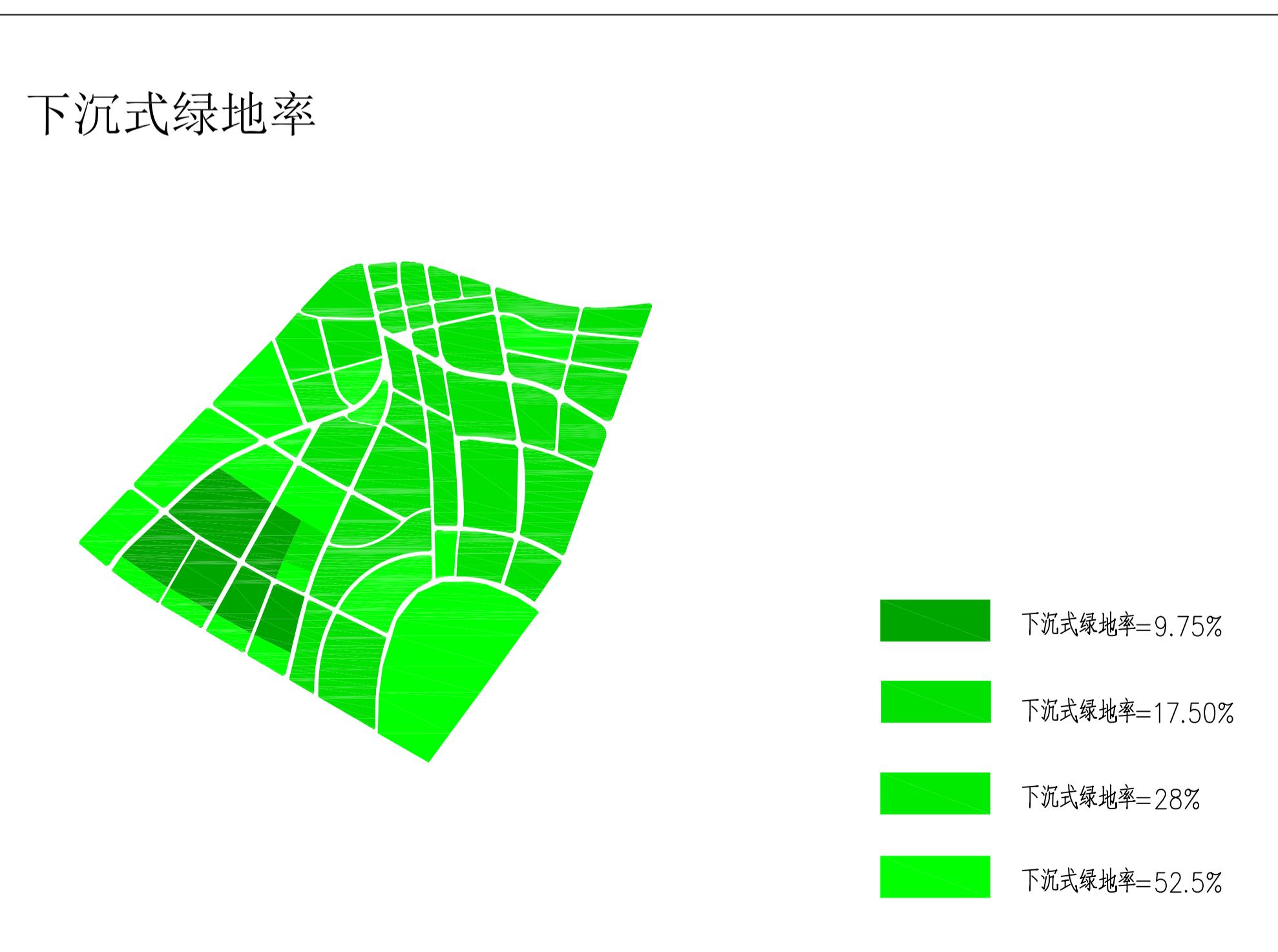
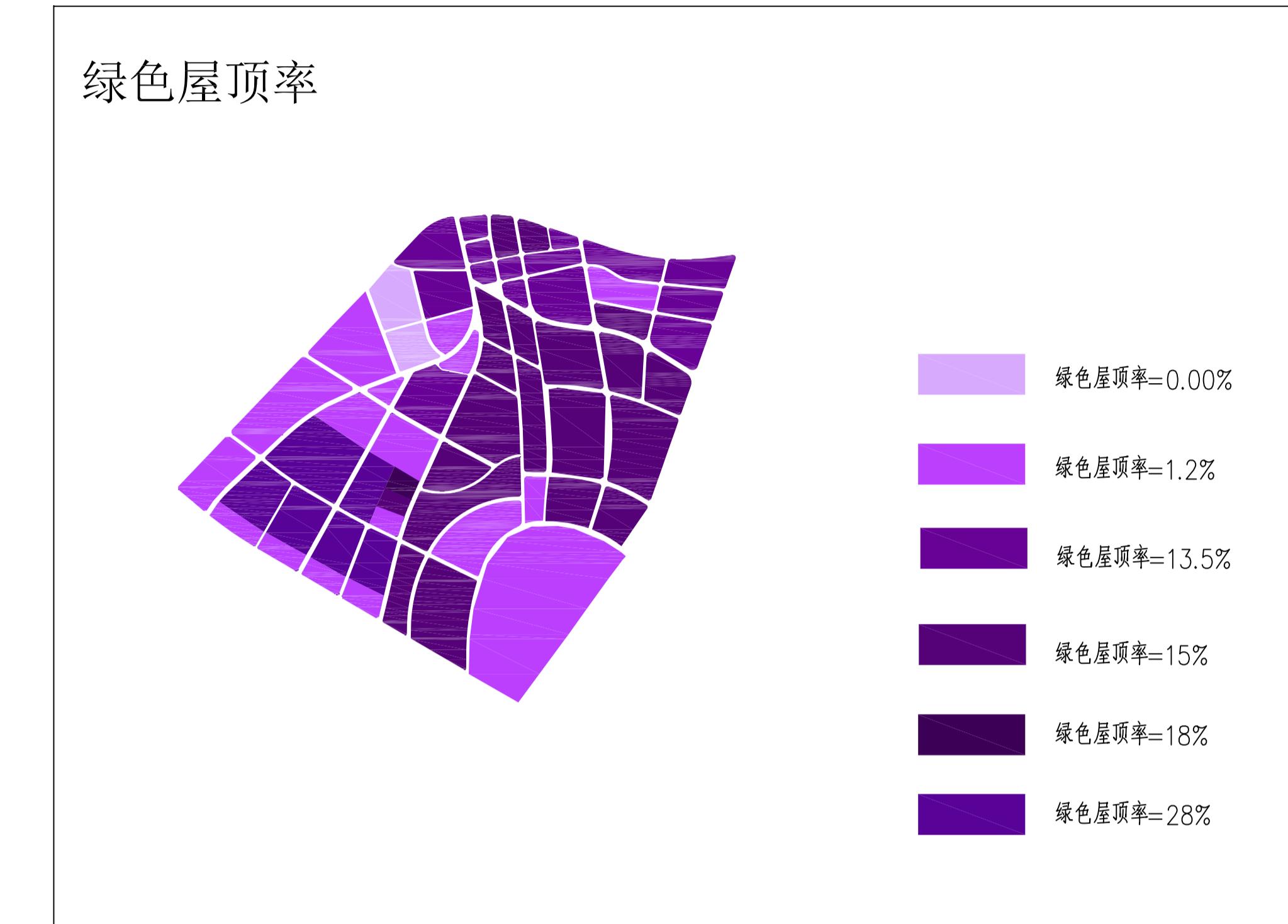
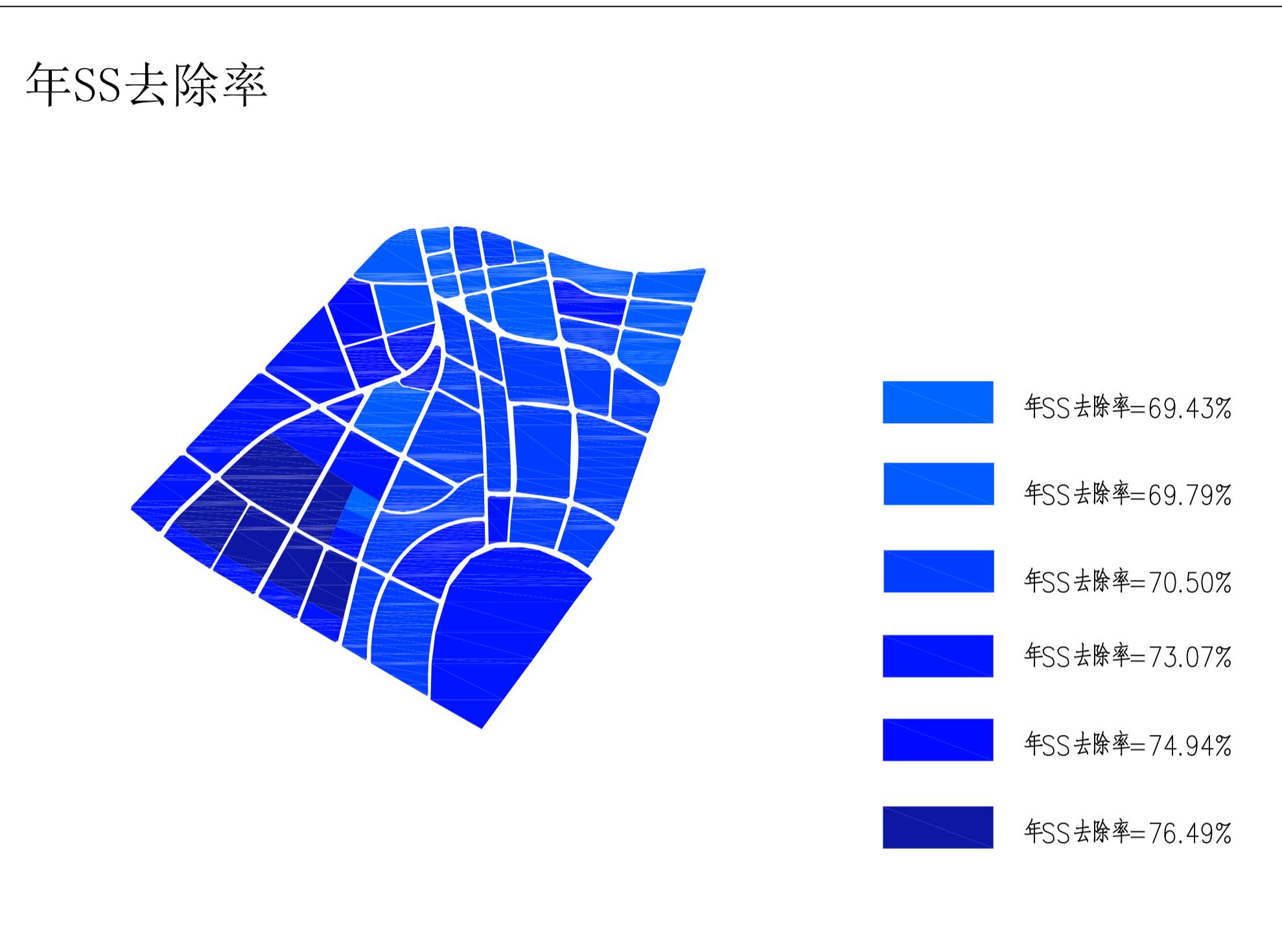


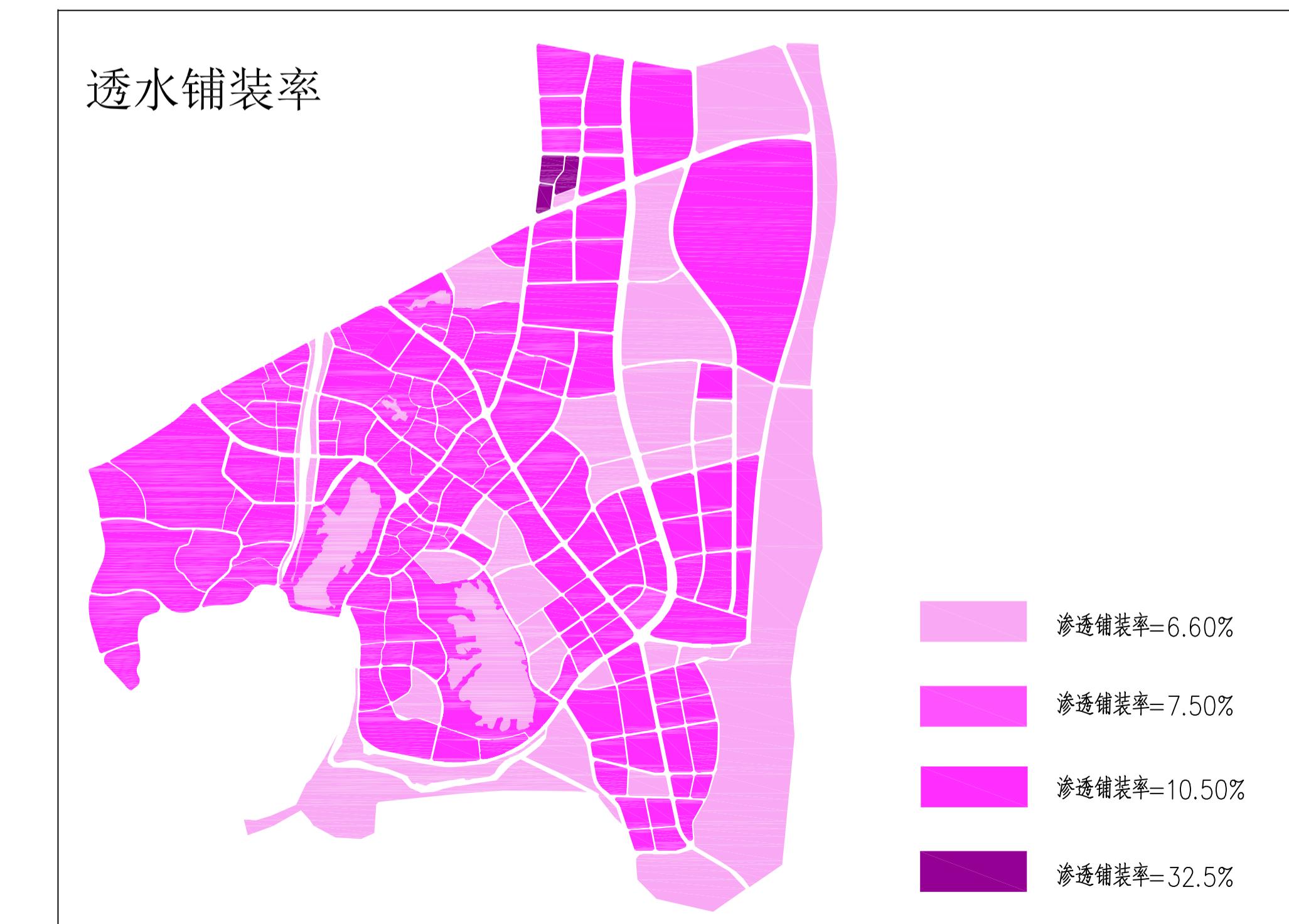
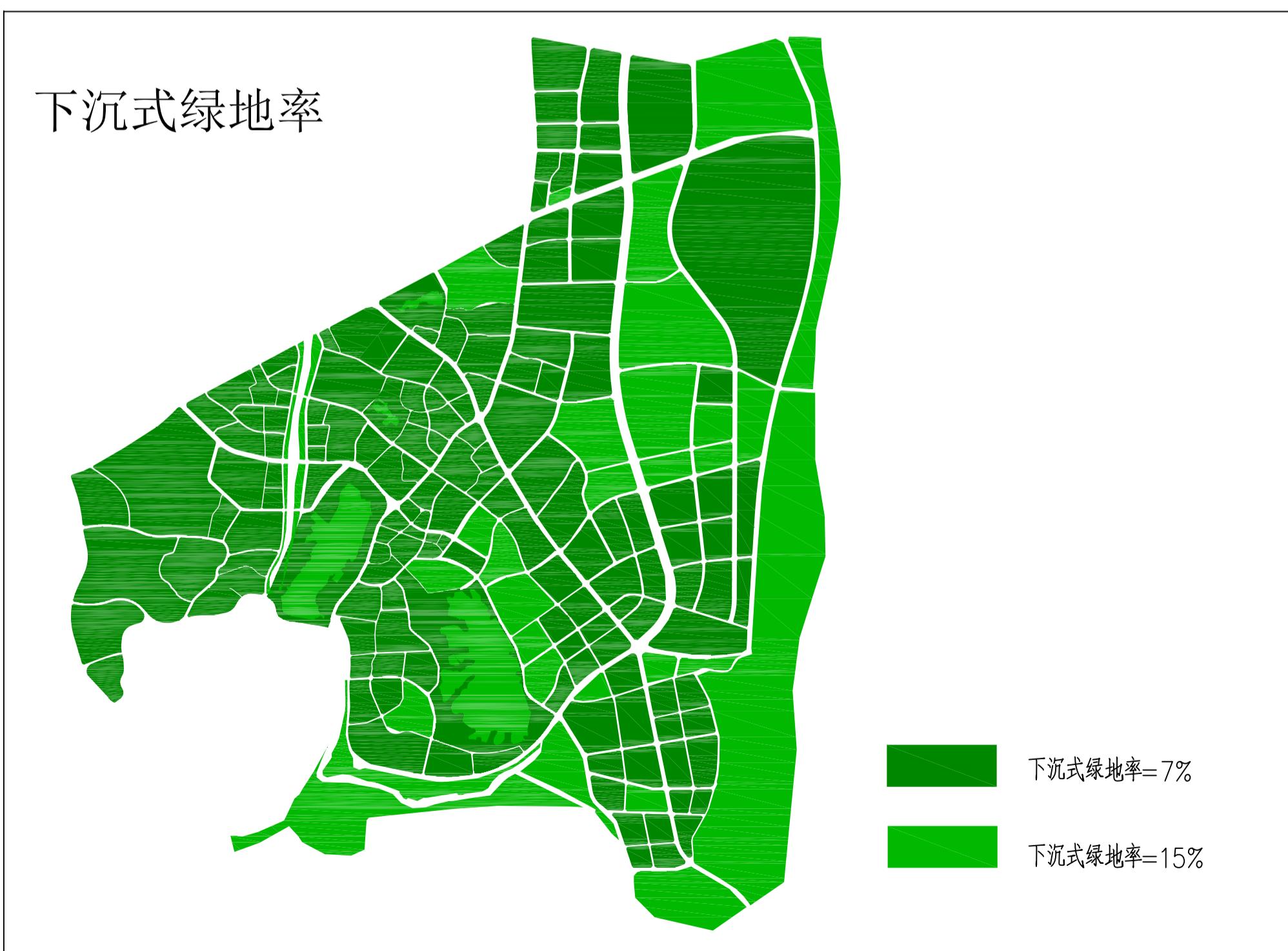
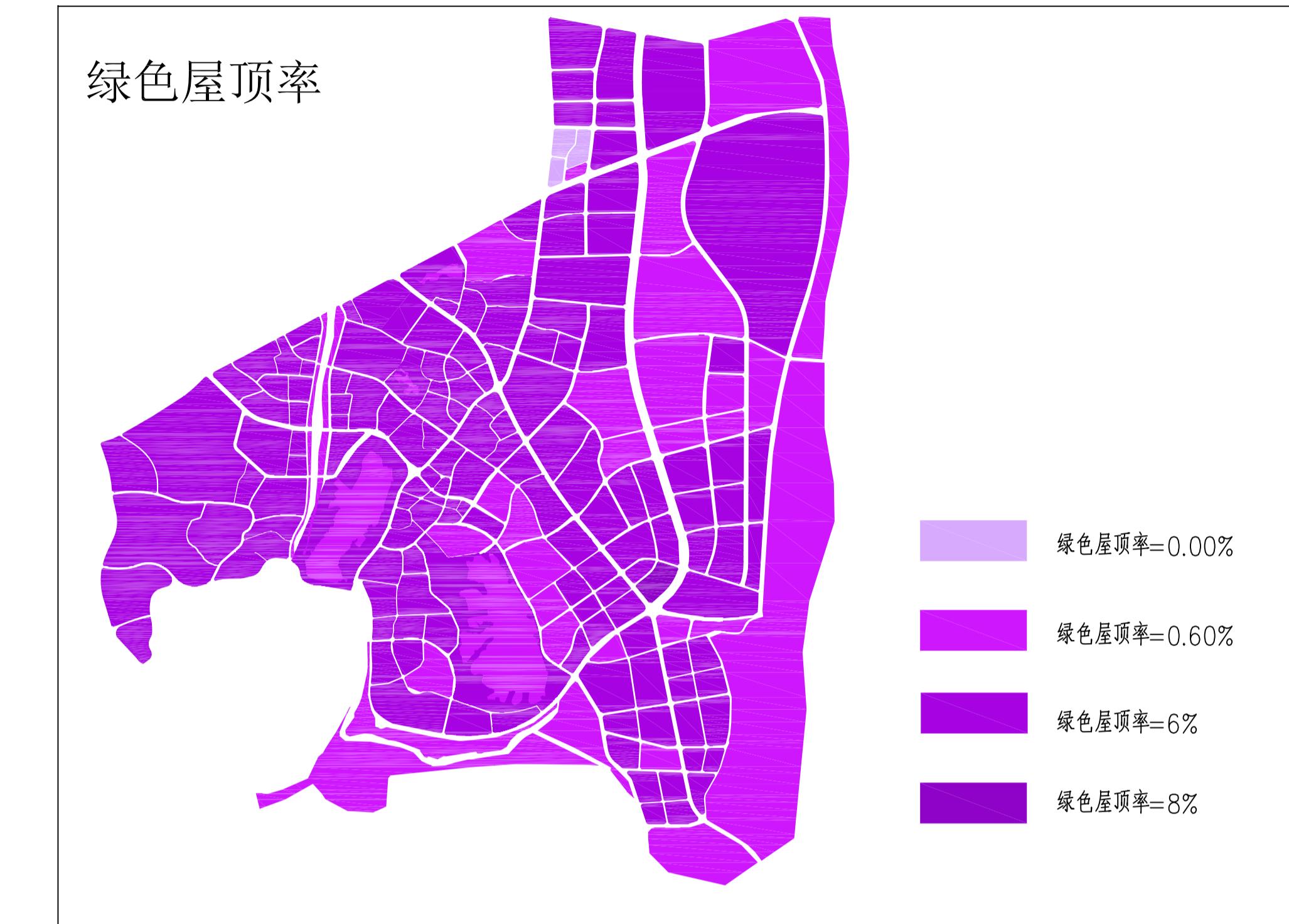
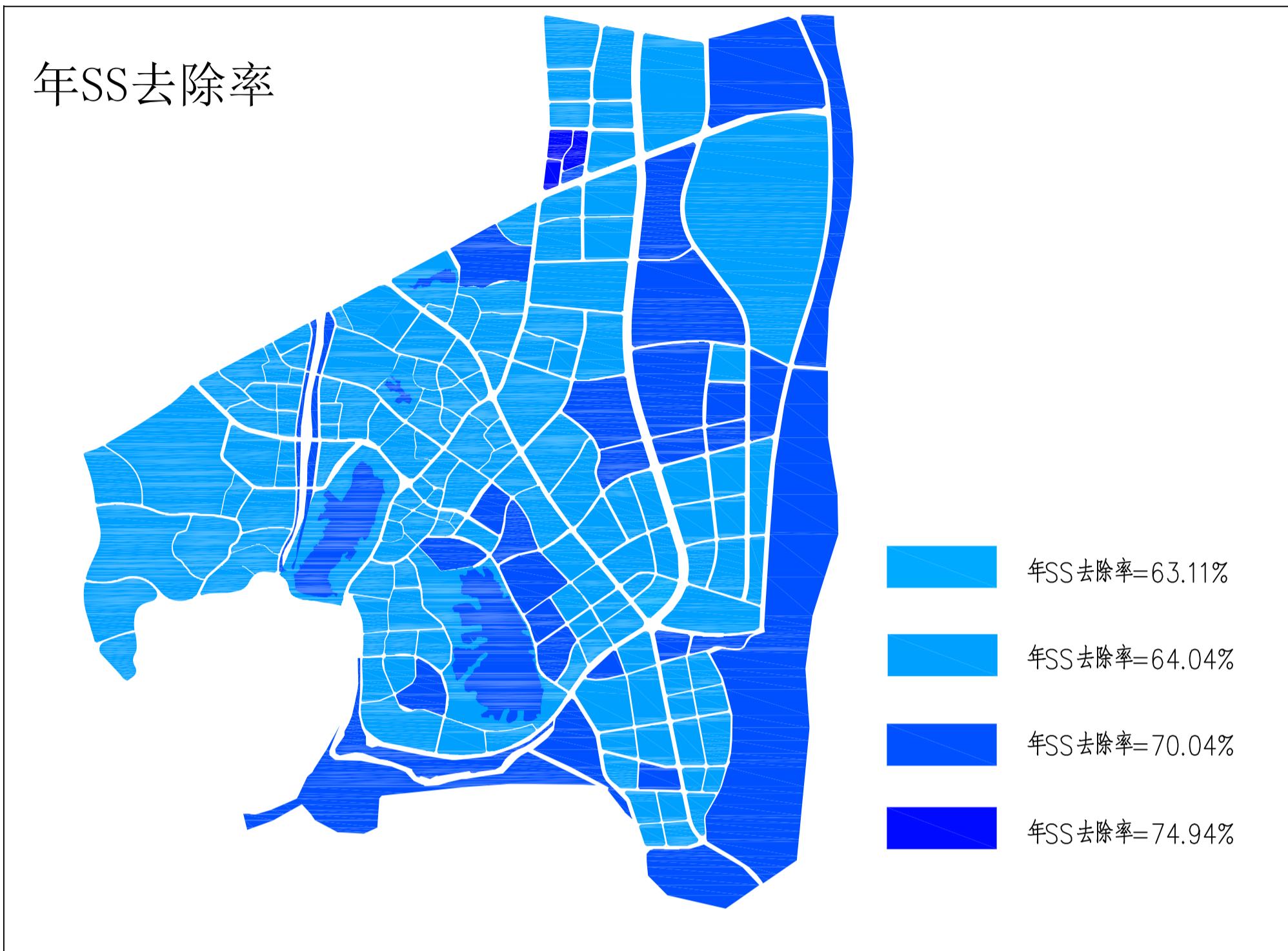


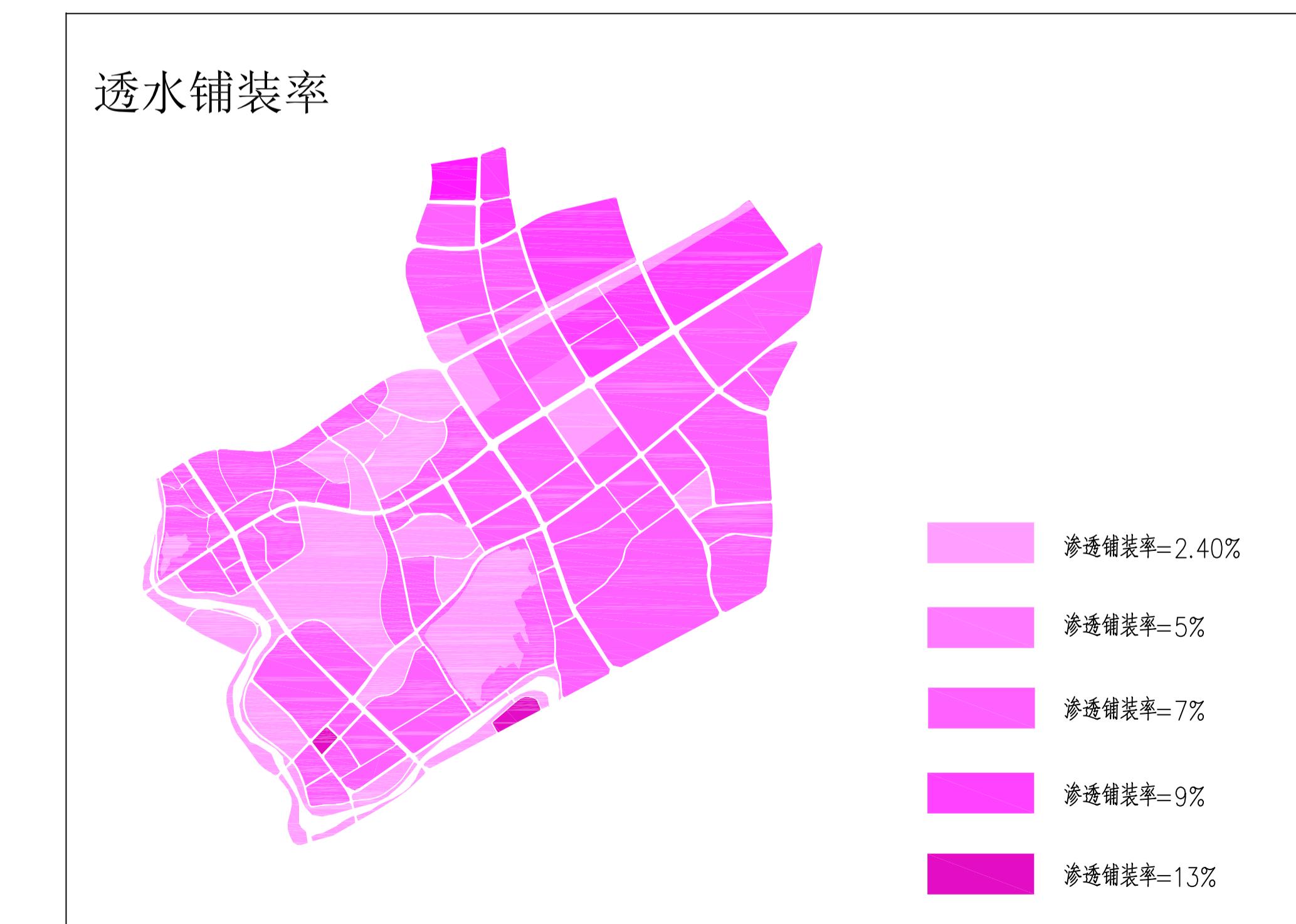
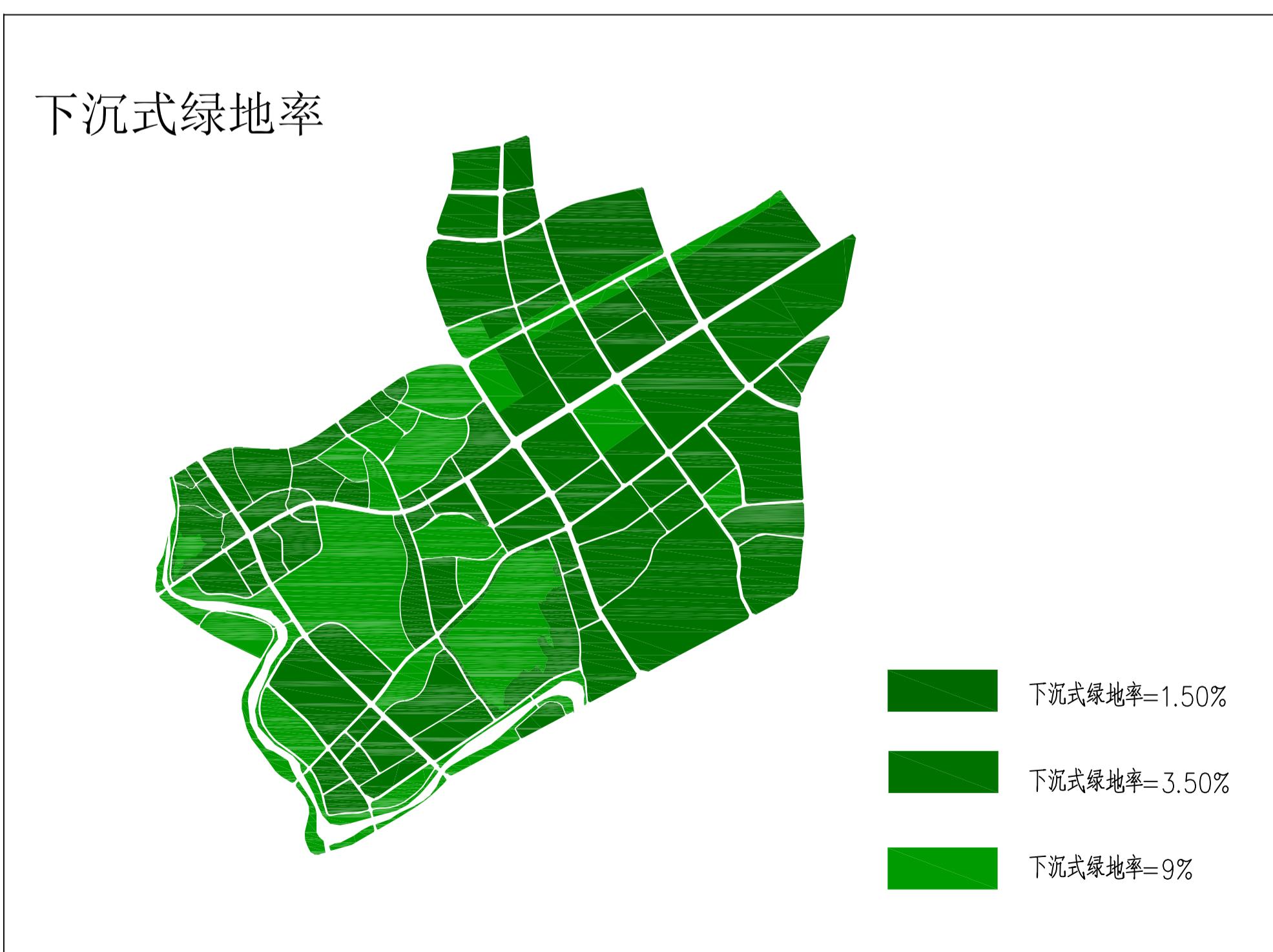
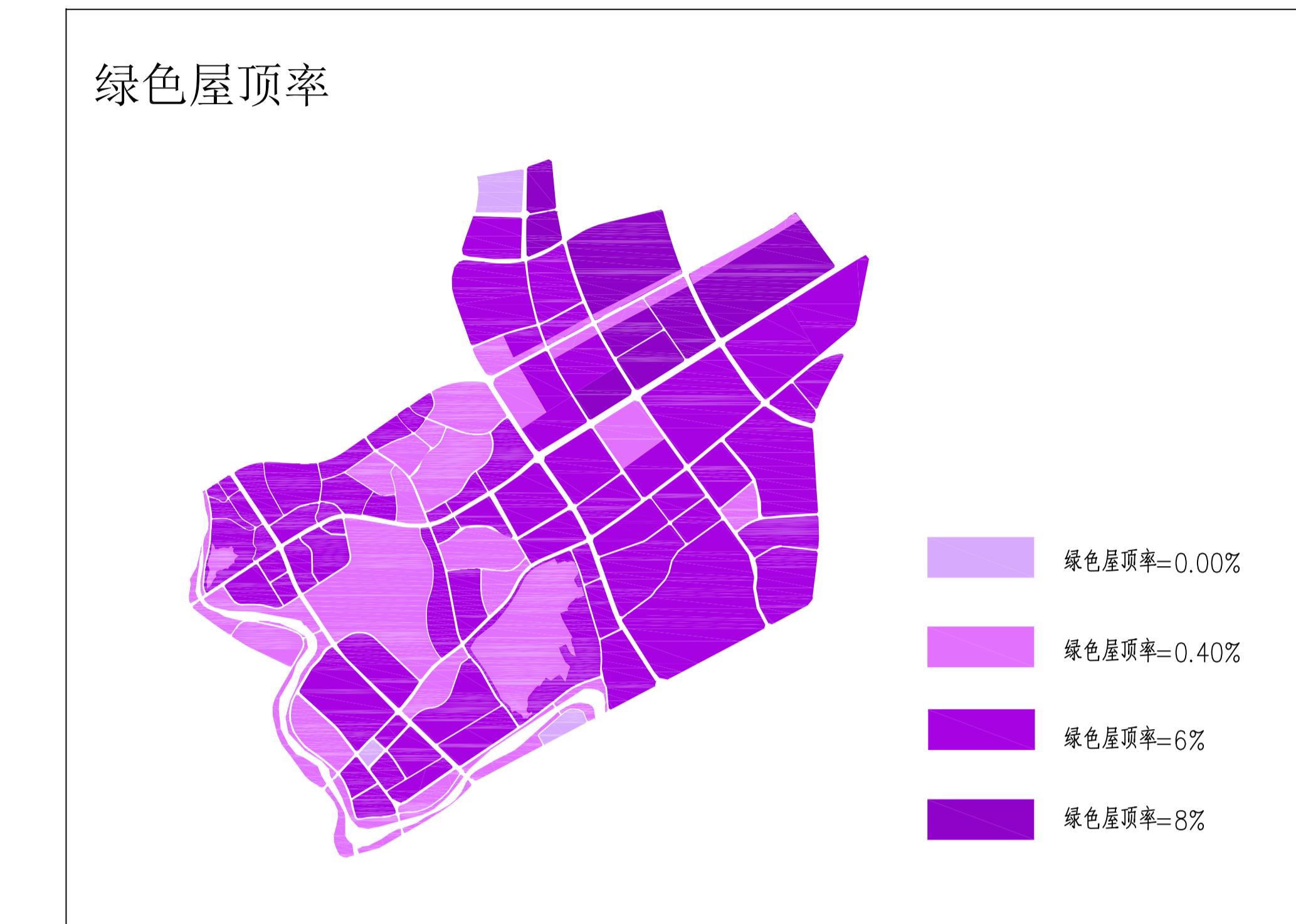
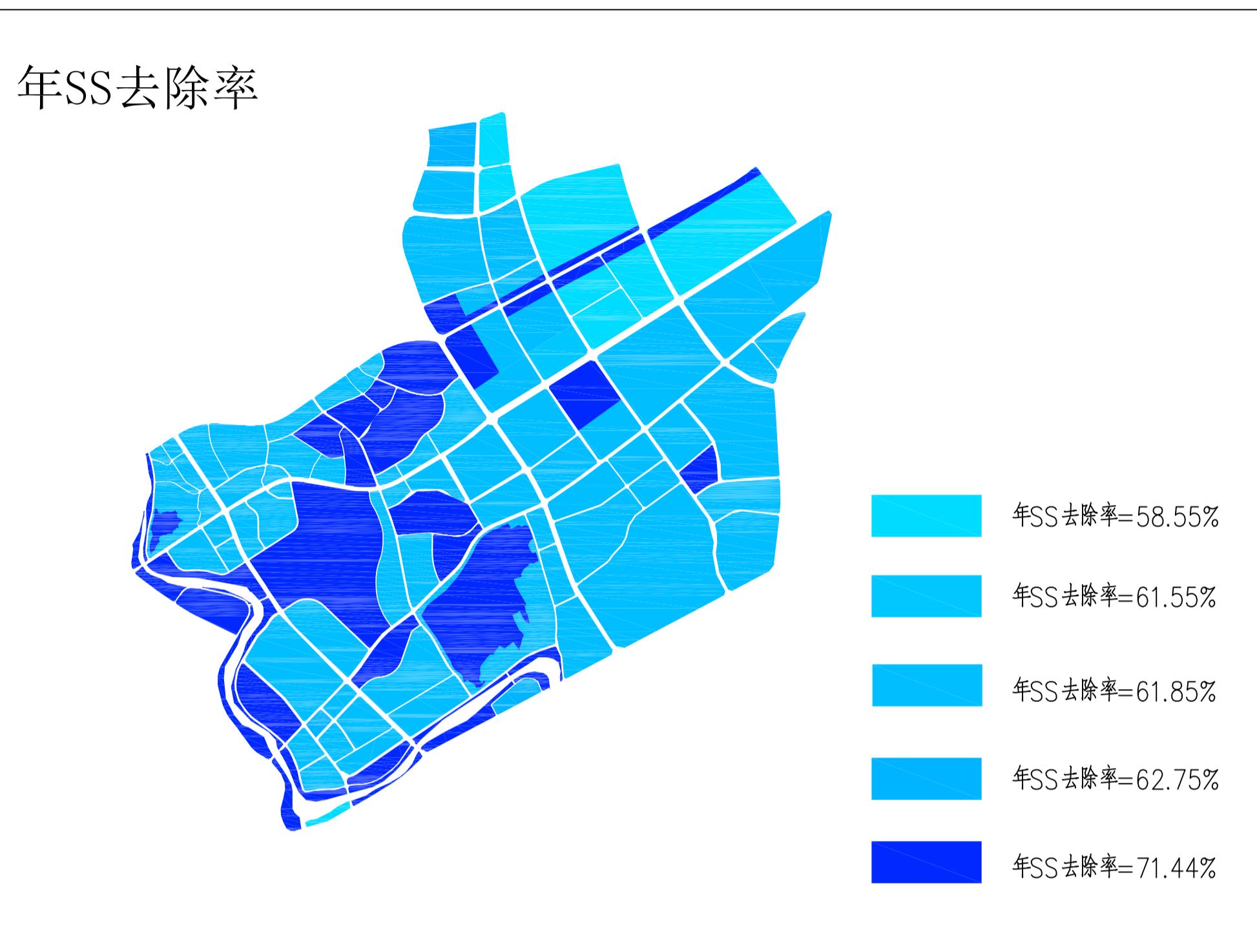


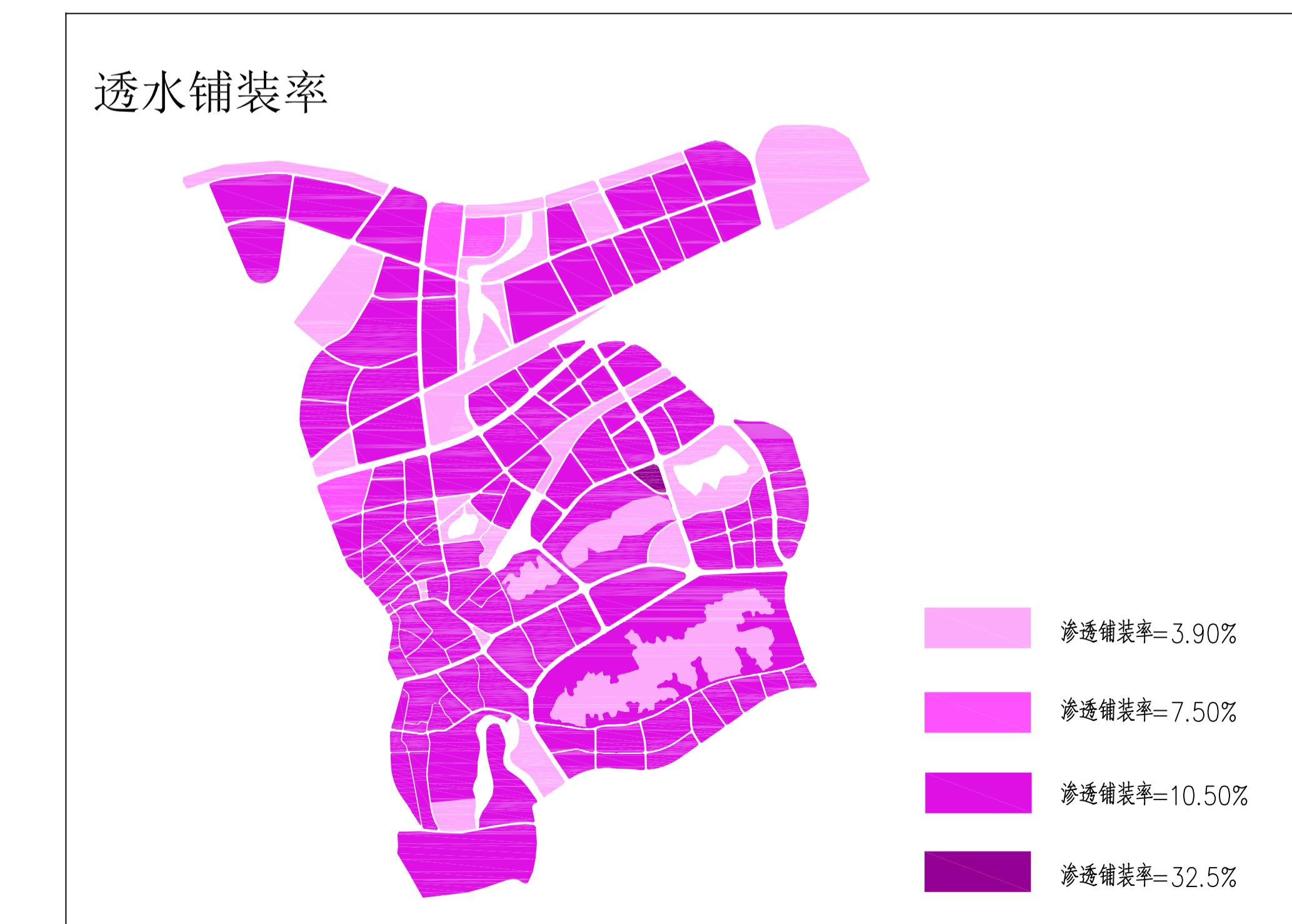
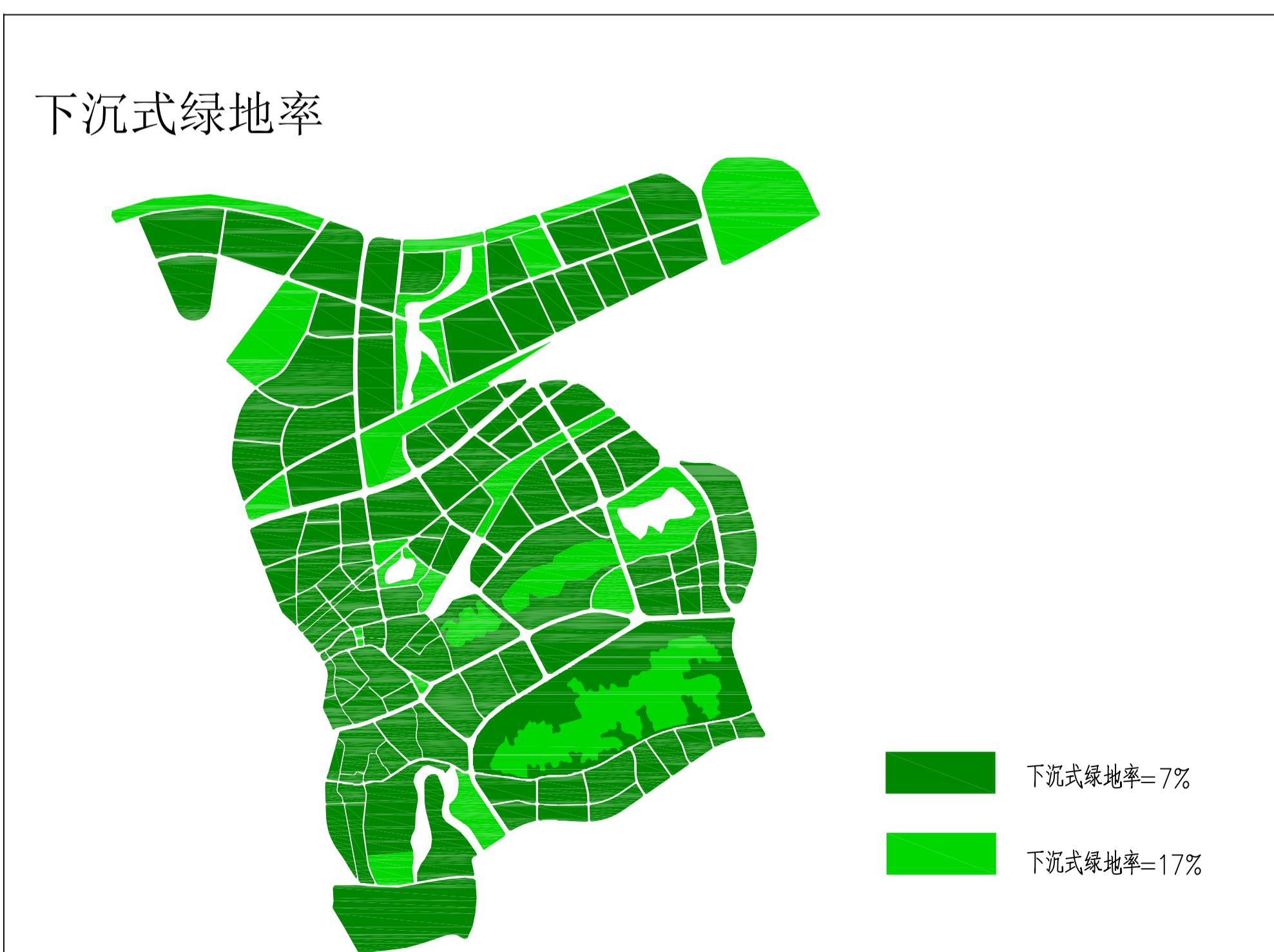
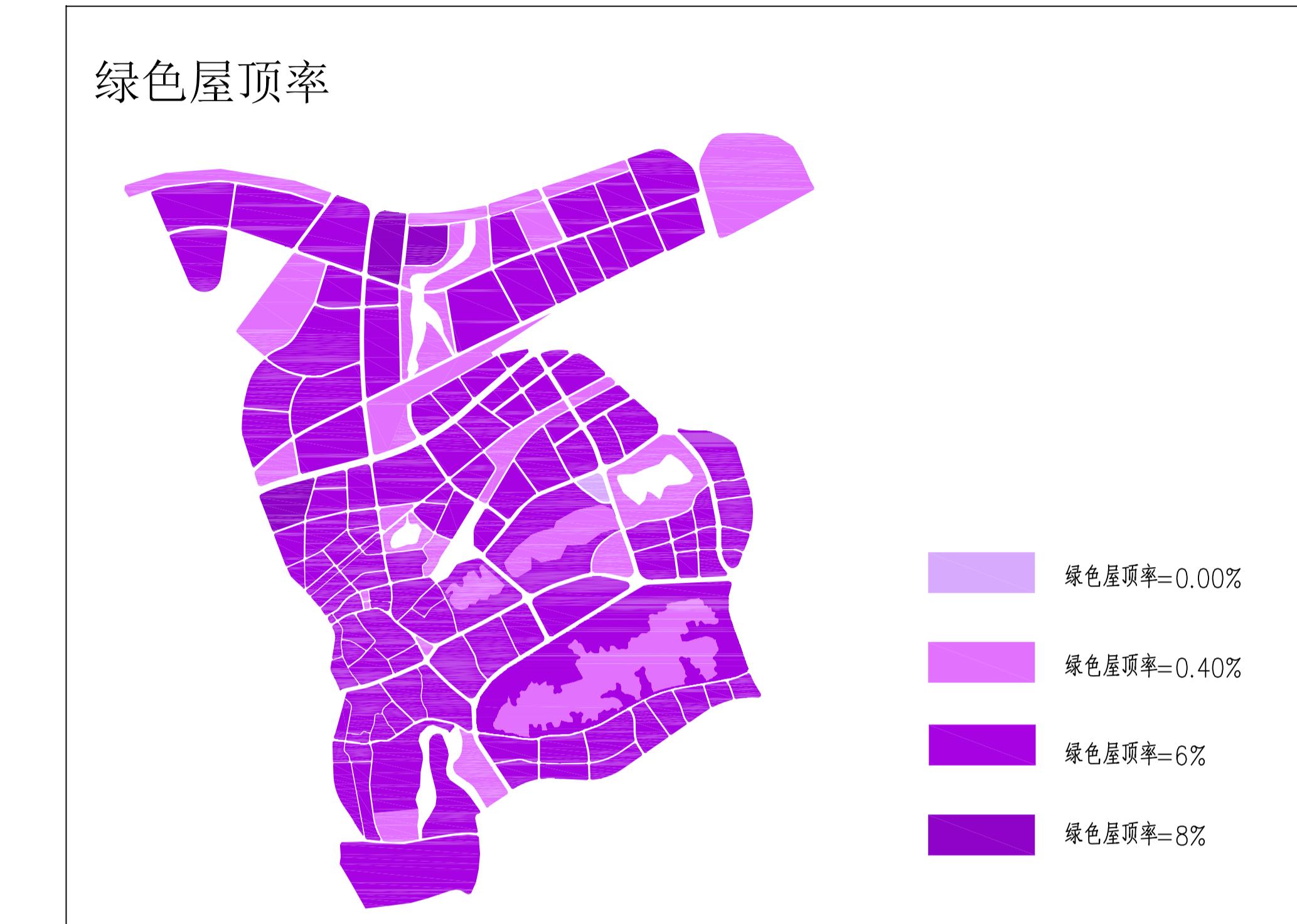
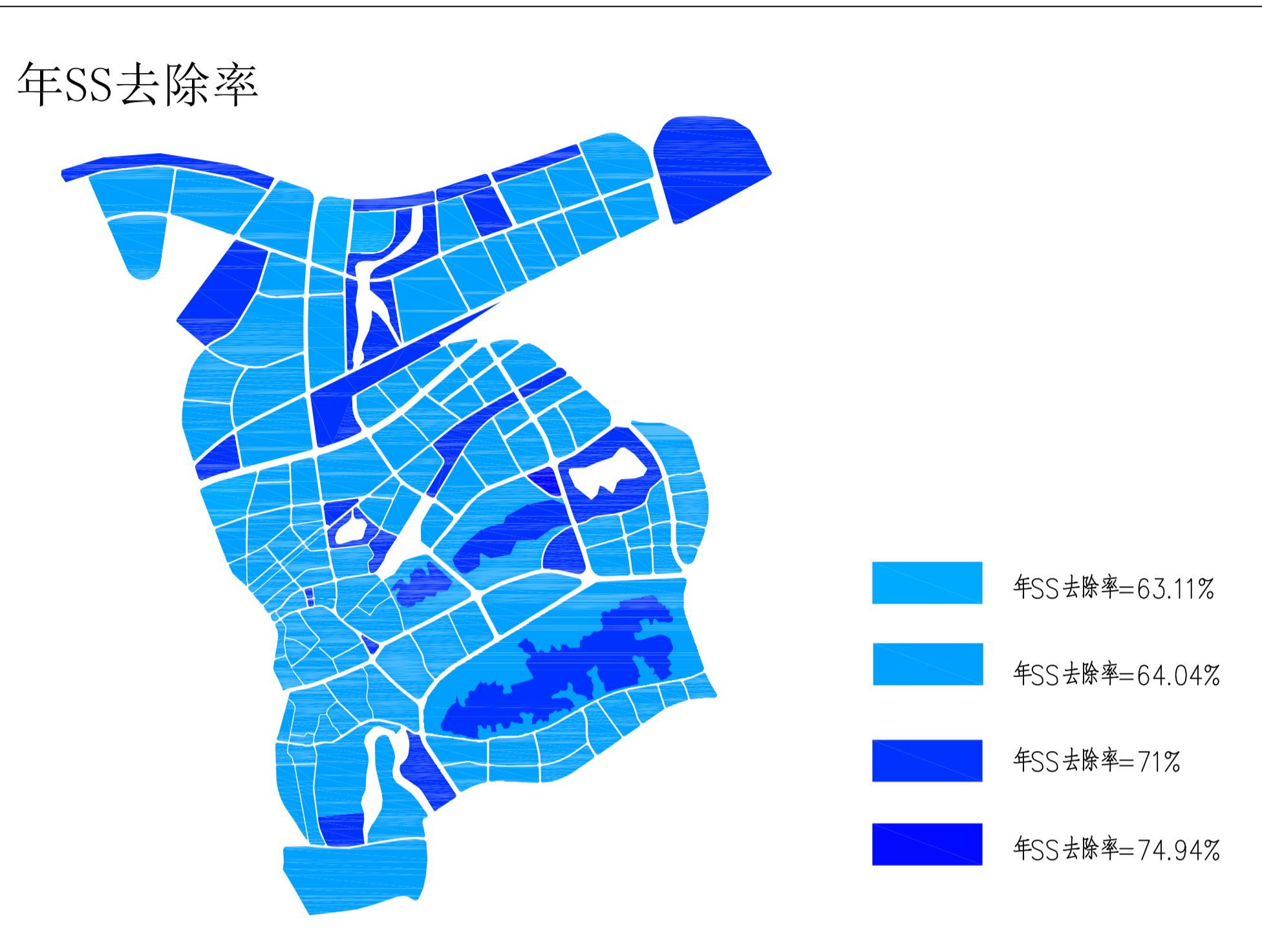


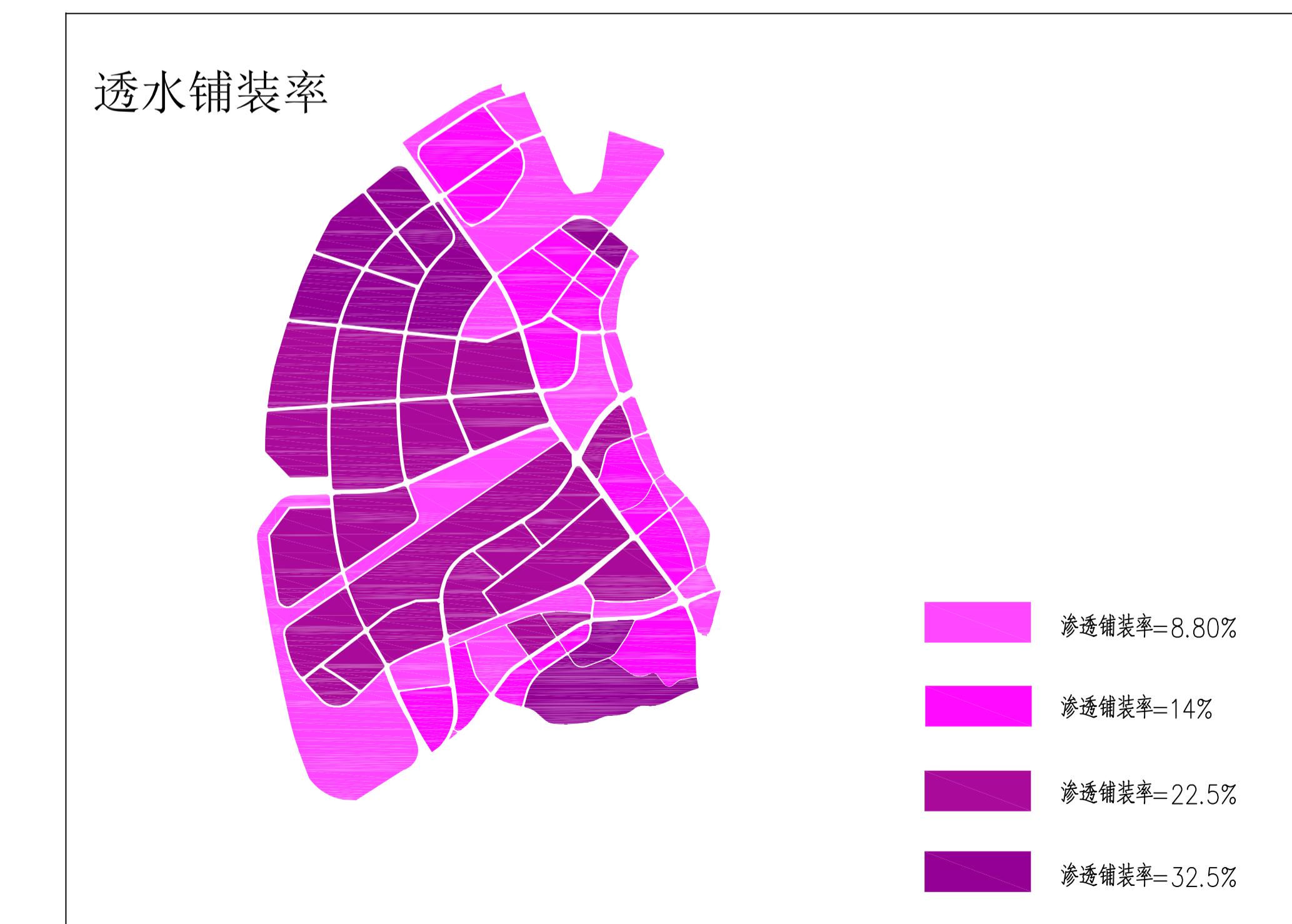
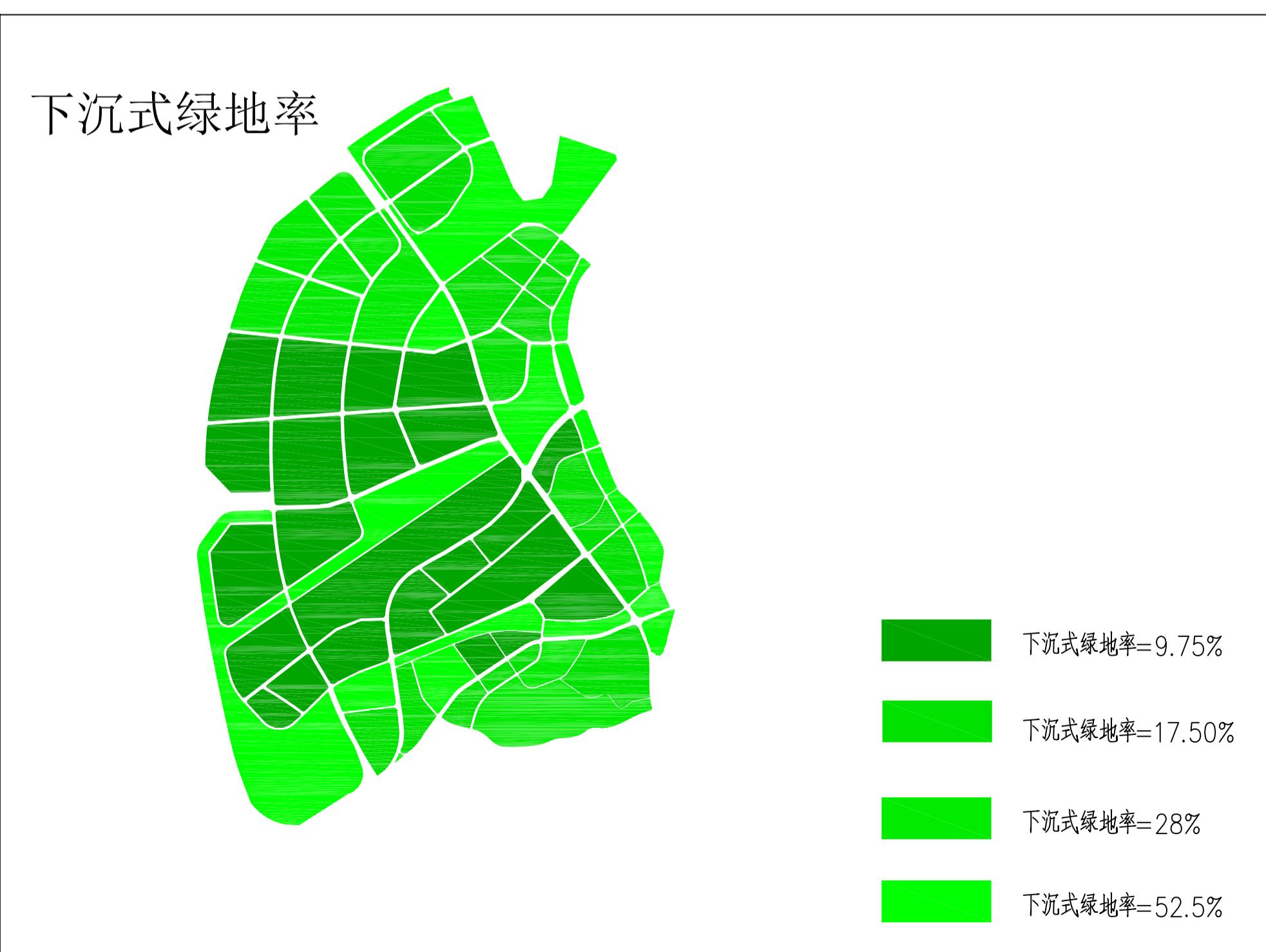
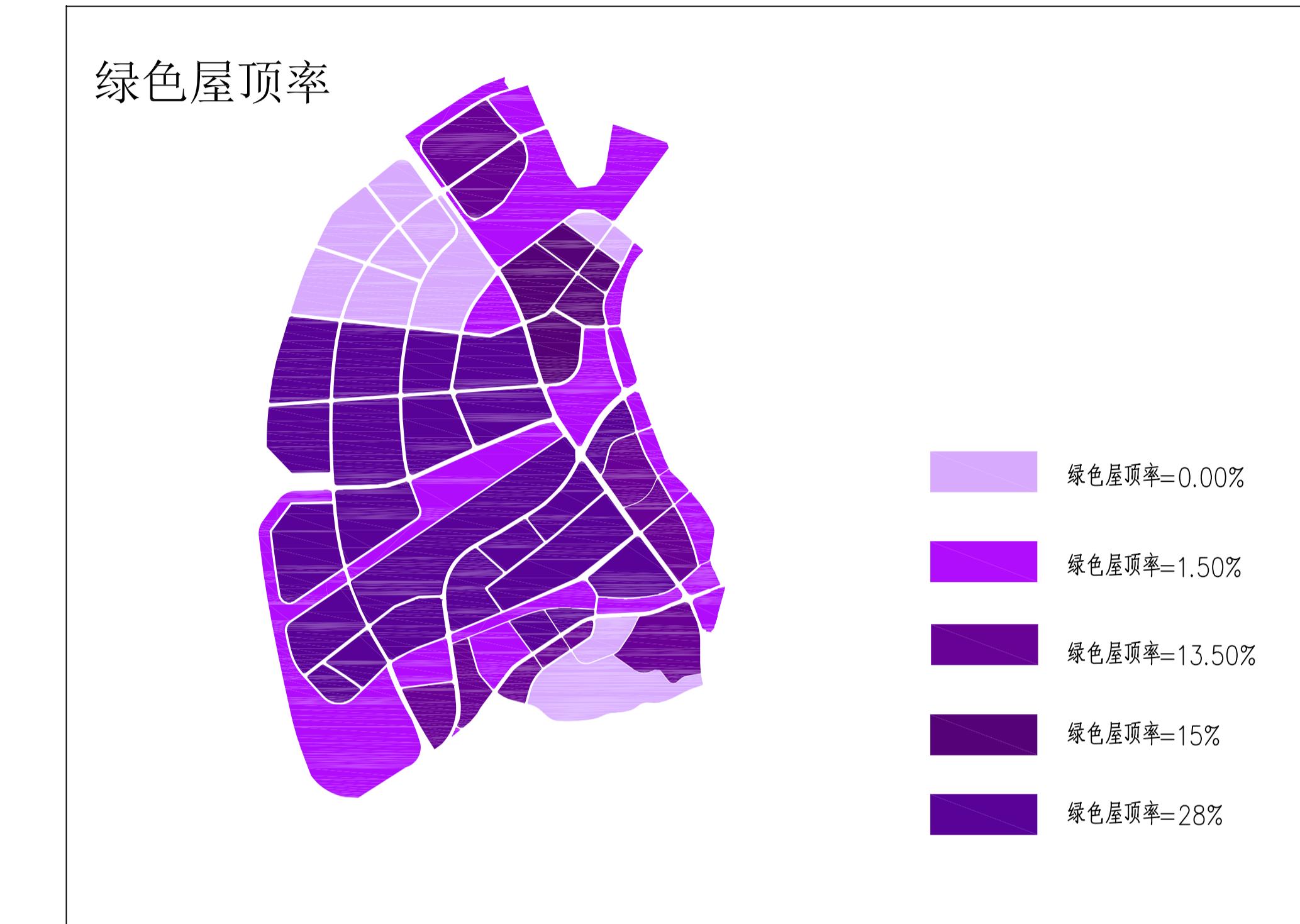
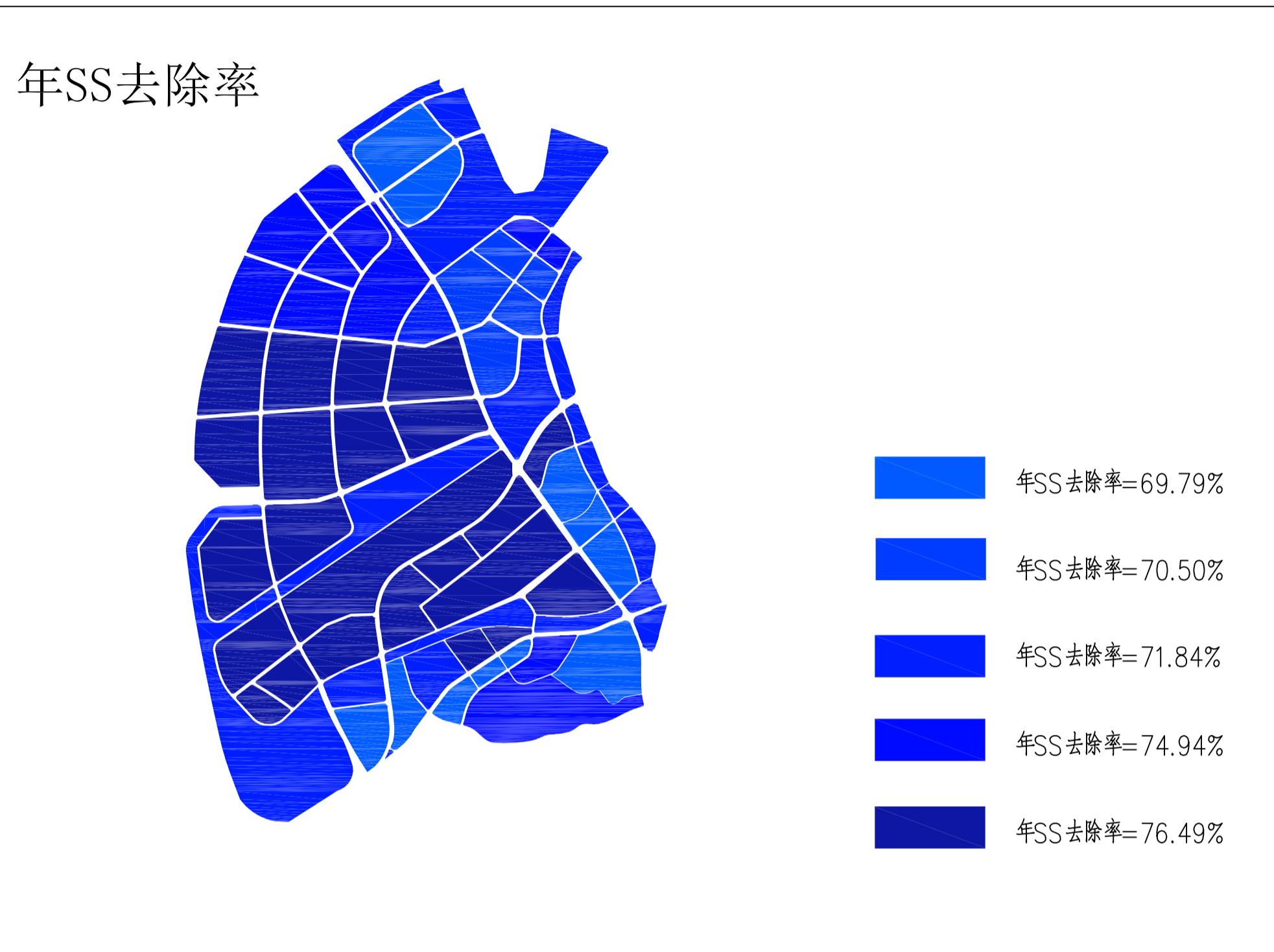


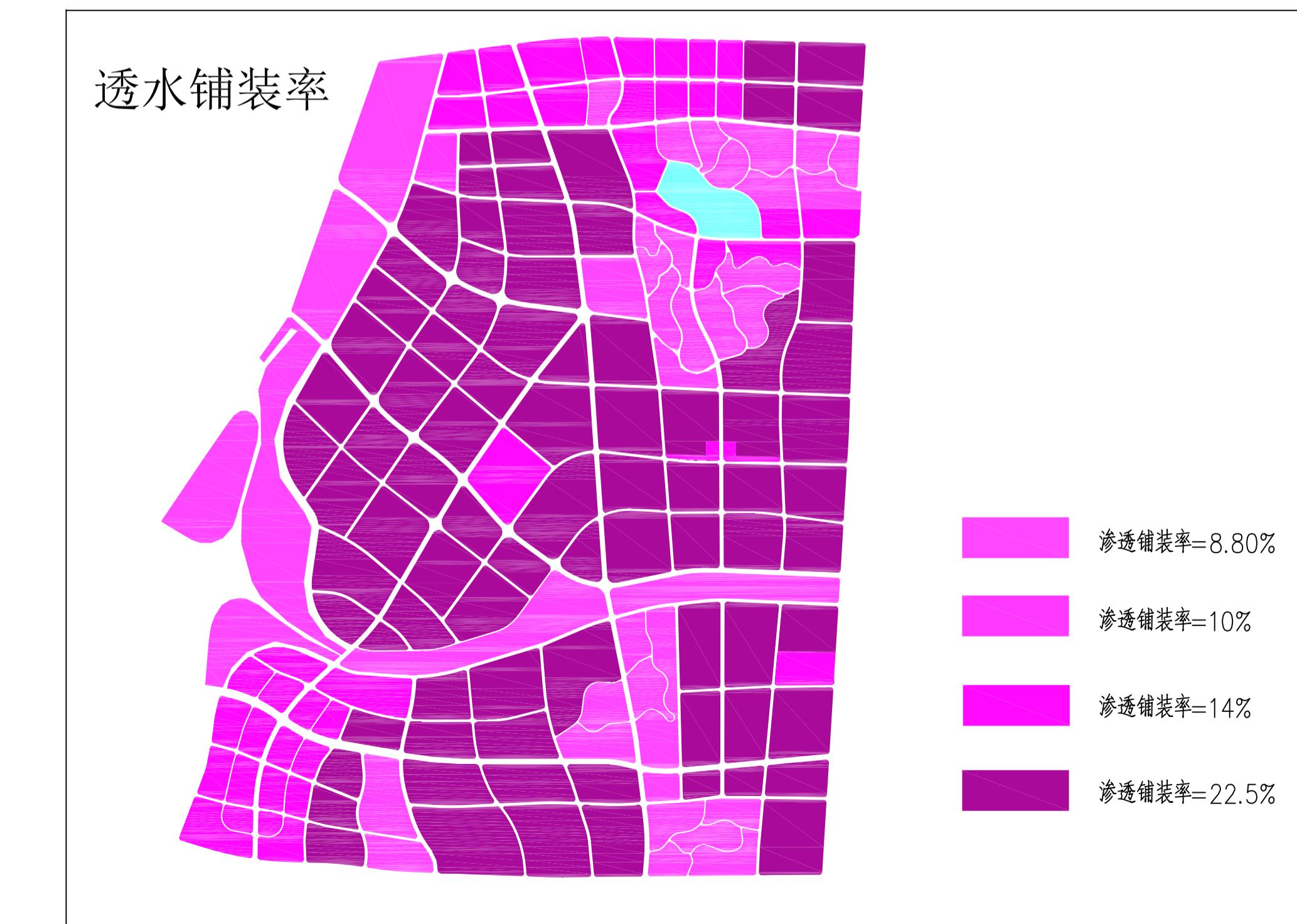
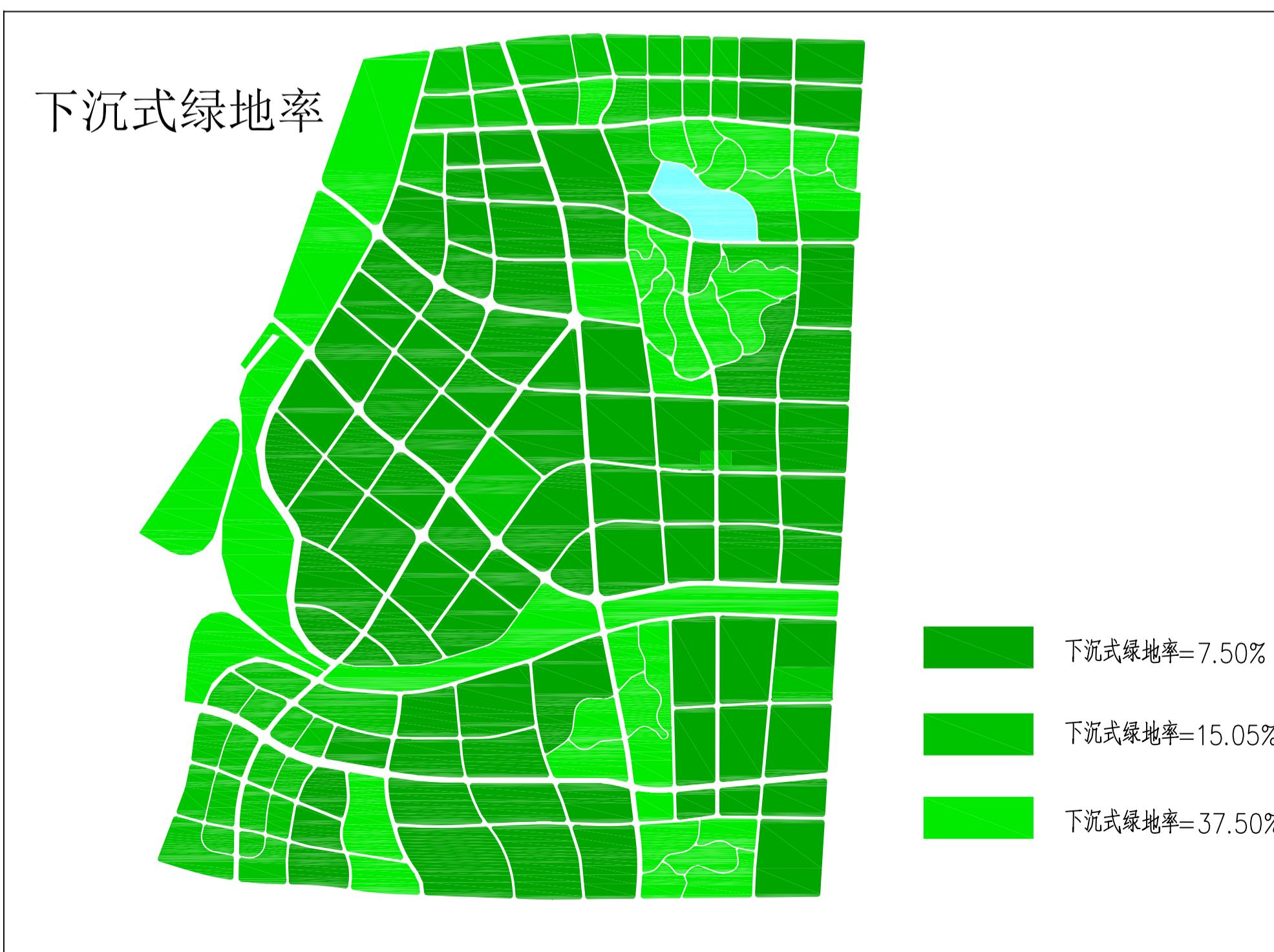
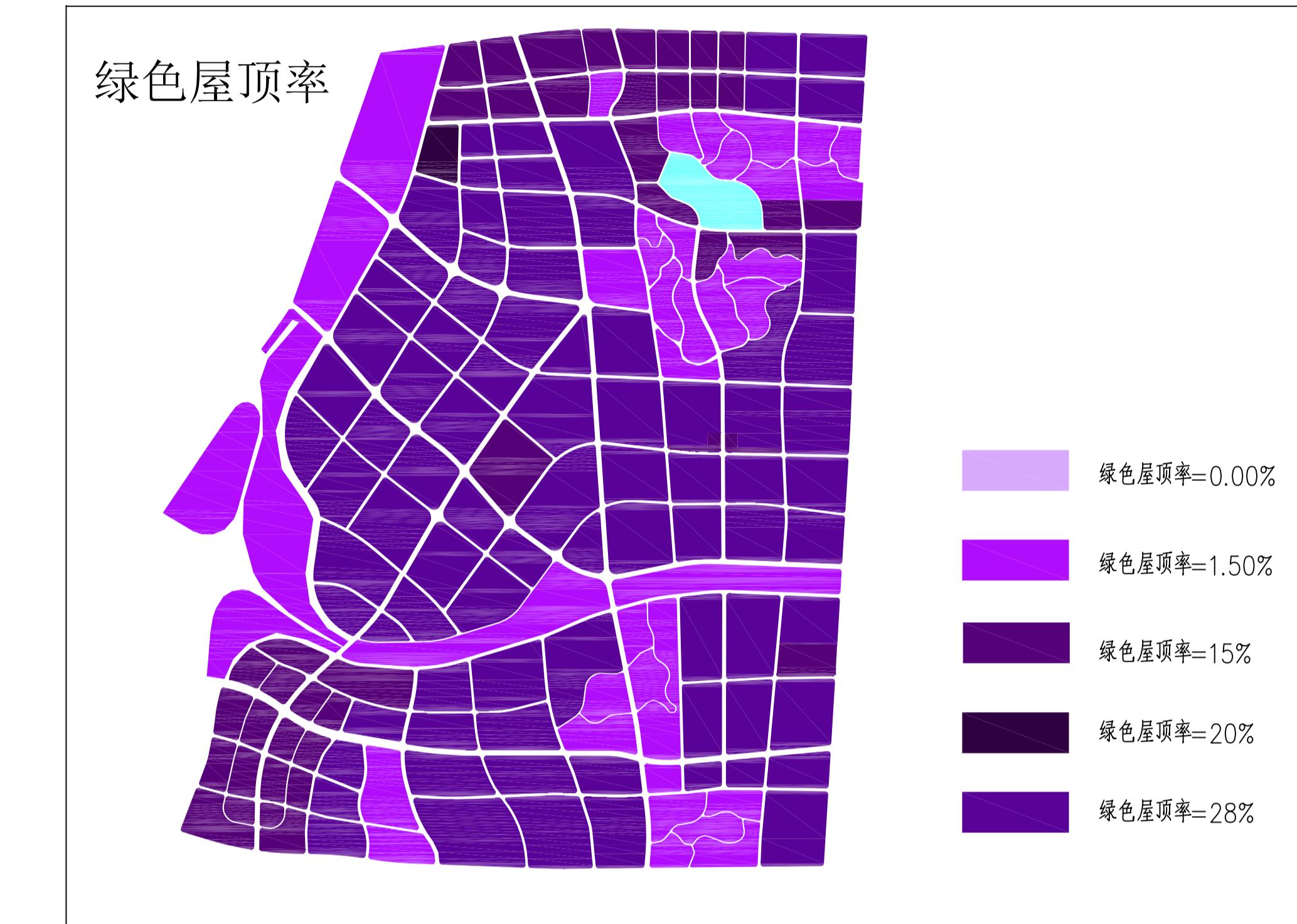
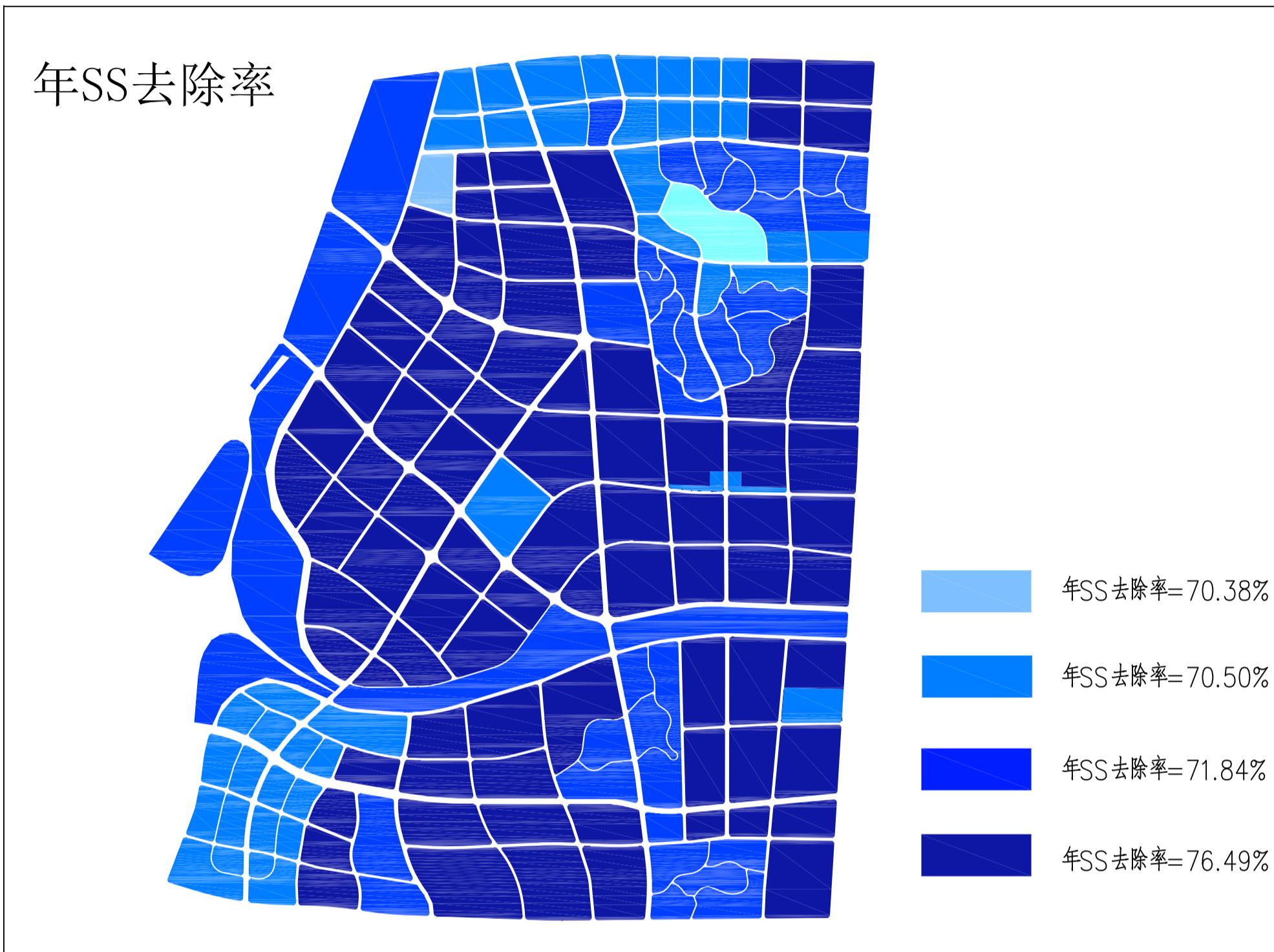






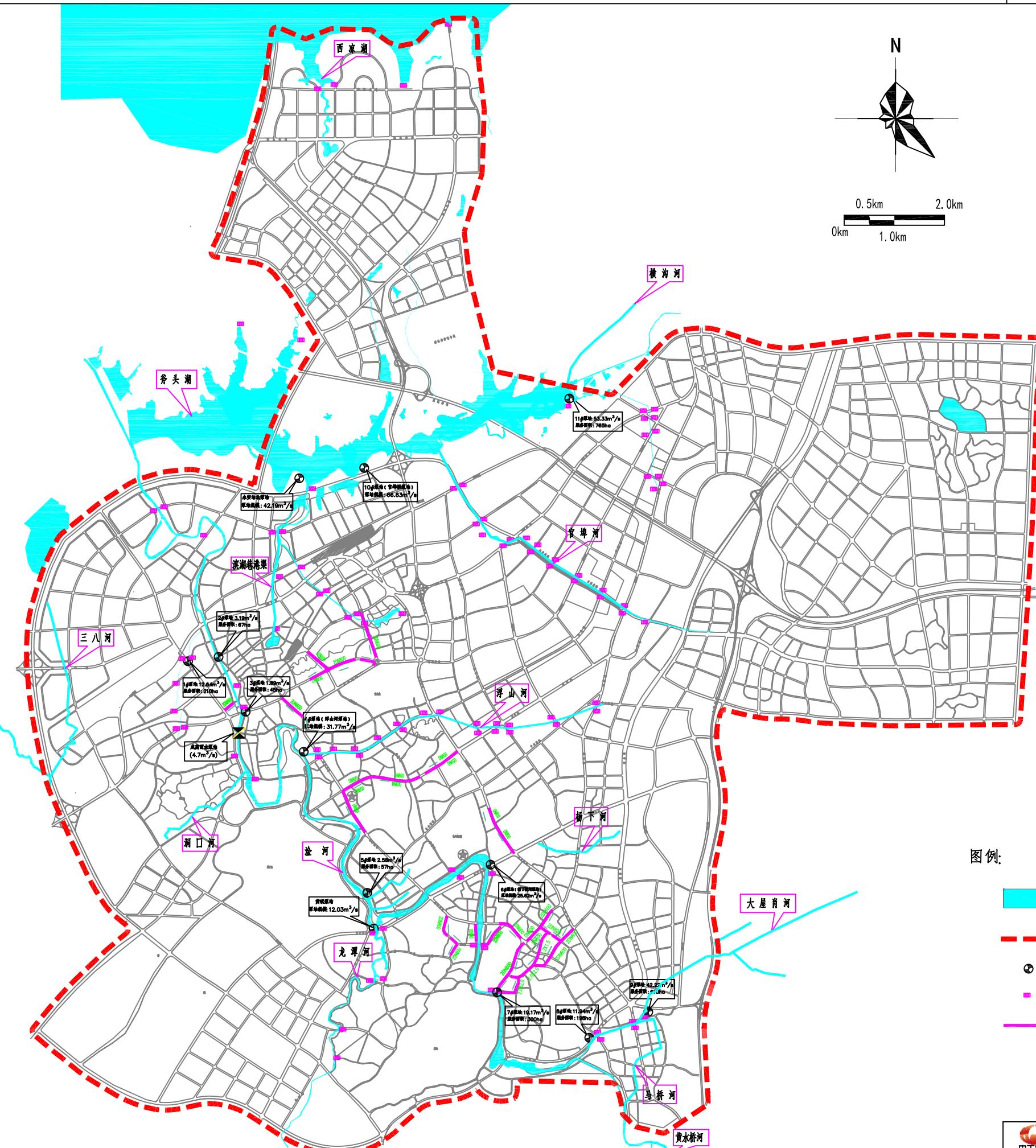


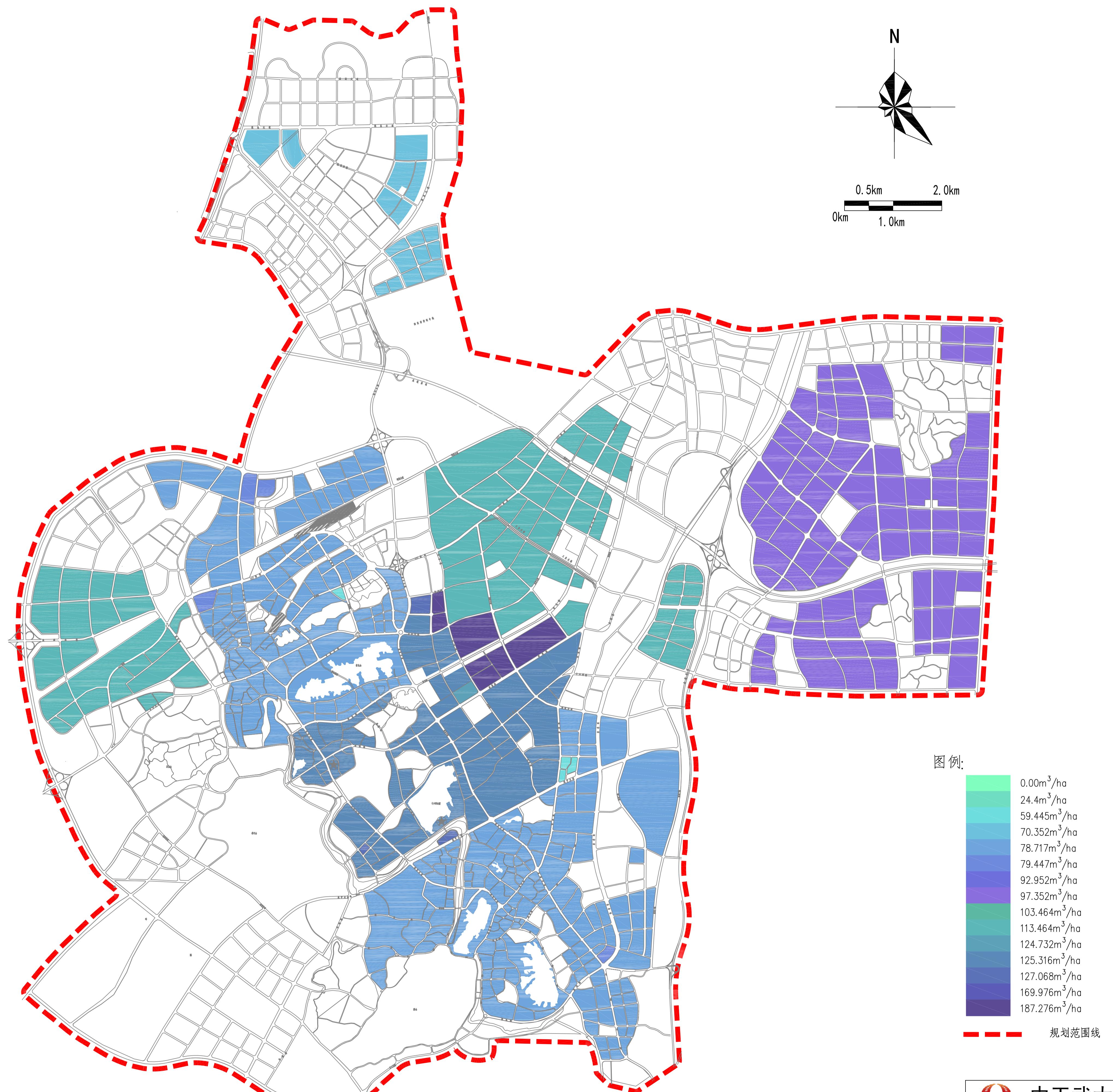




咸宁市城区海绵城市专项规划 (2016-2030)

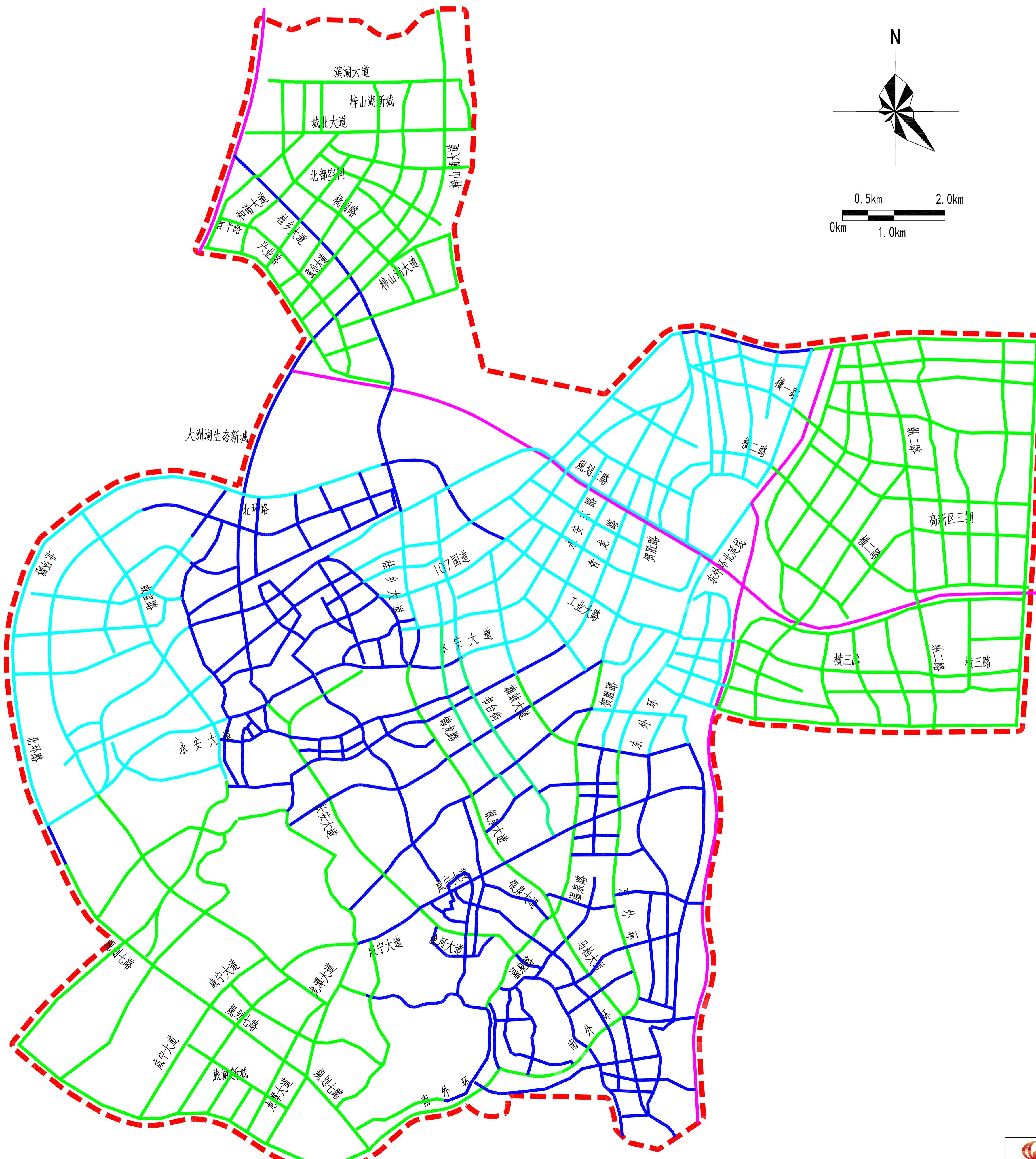
涉水基础设施分布图





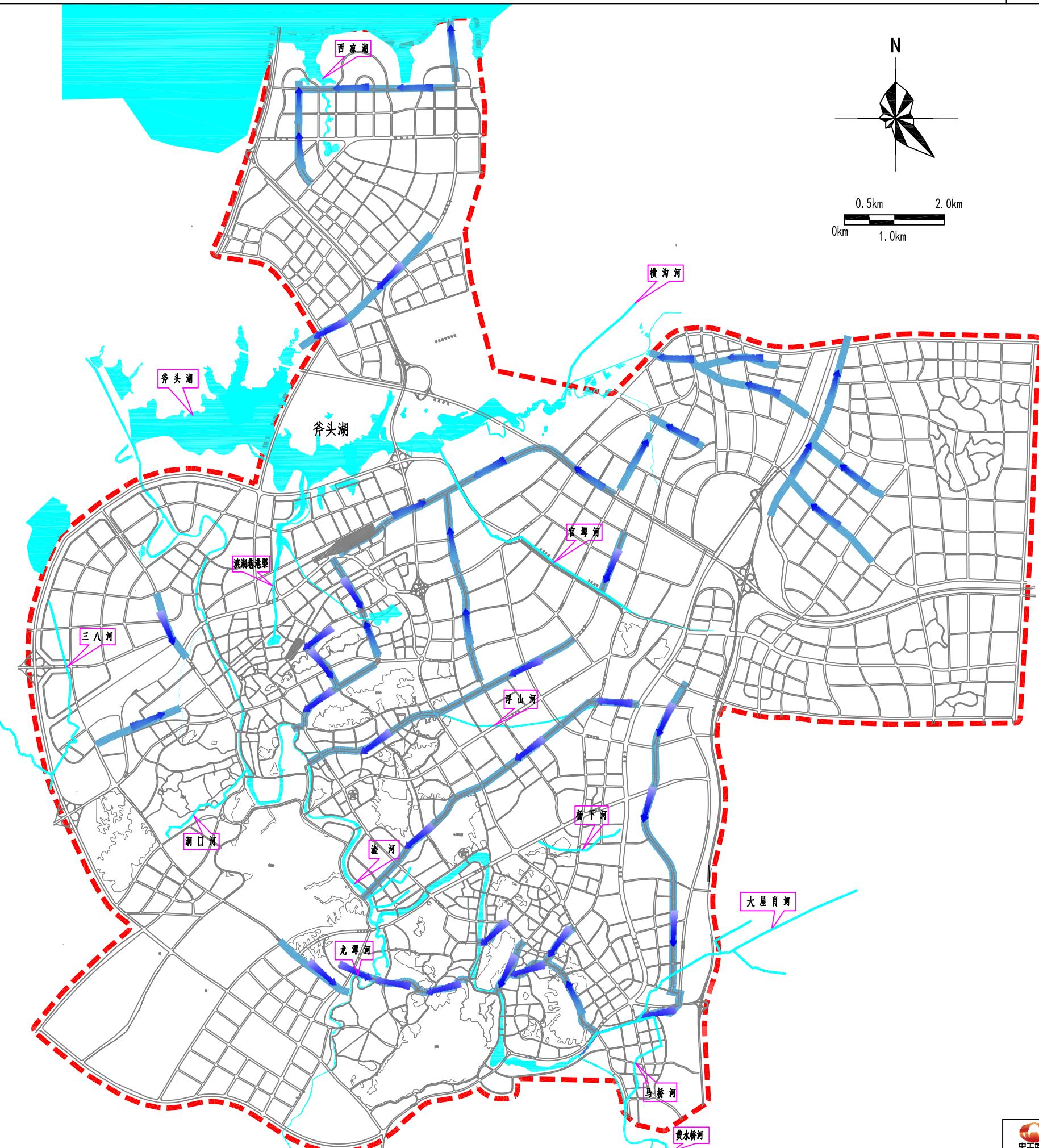
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

道路控制指标分布图



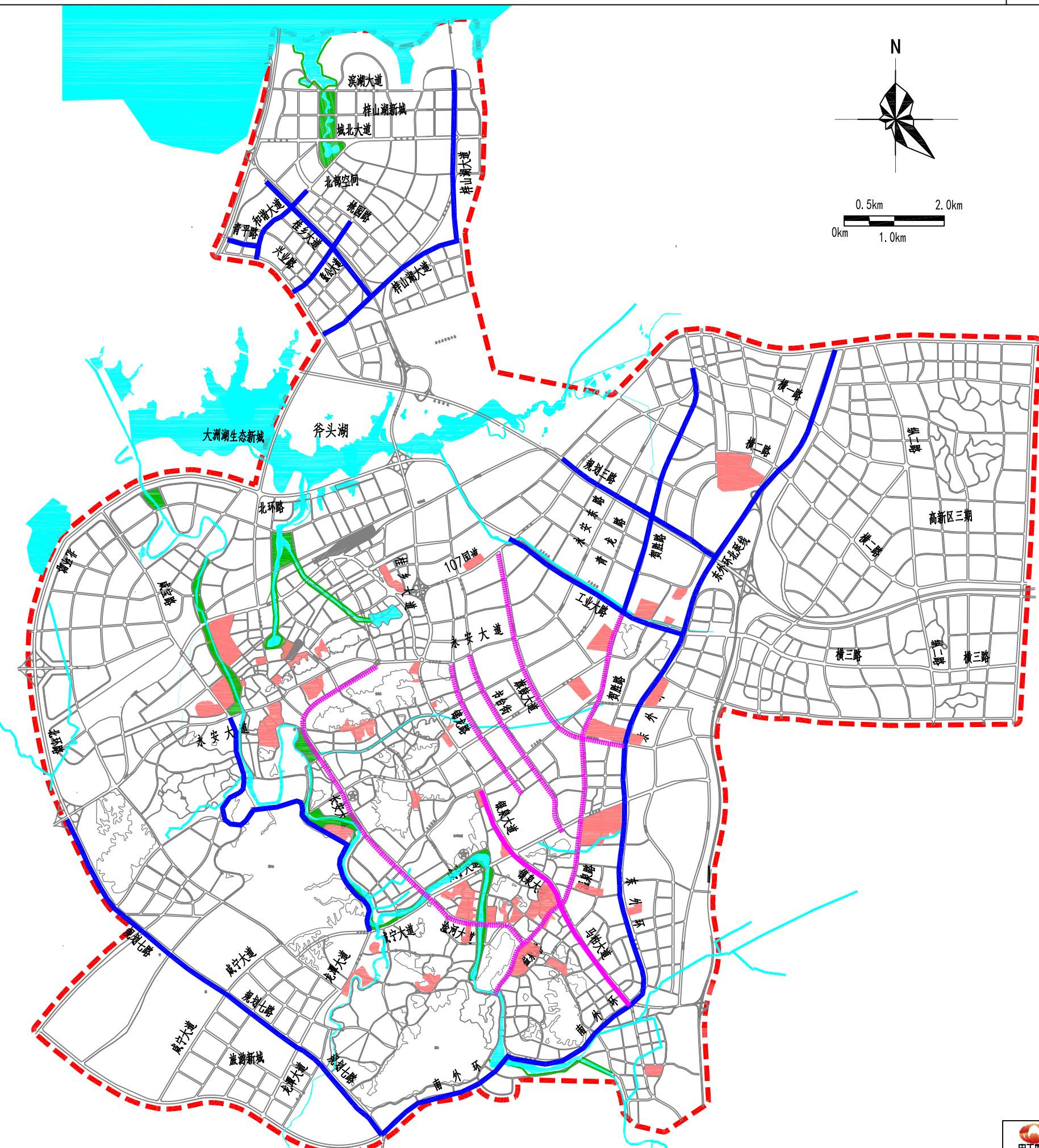
咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

行泄通道空间分布图



咸宁市城区海绵城市专项规划（2016—2030）

近期建设规划图(一)



咸宁市城区海绵城市专项规划（2016-2030）

近期建设规划图（二）

