

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）

说明书·图集

清远市住房和城乡建设局

深圳市城市规划设计研究院股份有限公司

二零二四年二月

前 言

2013 年 12 月，在中央城镇化工作会议上，习近平总书记提出“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市”。2015 年 10 月 15 日，《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）（以下简称《意见》）出台。《意见》明确提出，要统筹推进新老城区海绵城市建设，各城市新区、各类园区、成片开发区要全面落实海绵城市建设要求。

海绵城市专项规划是指导海绵城市建设的重要依据。在 2017 年 7 月，原清远市城乡规划局编制完成了《清远市中心城区海绵城市规划》，对清远市中心城区的海绵城市建设工作起到了一定的指导作用。在全国大力推进系统化全域海绵城市建设的大背景下，国家对海绵城市规划的认识和要求也在不断提高。2022 年 8 月 1 日，《广东省系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》（粤建城〔2022〕153 号）提出，各地应结合国土空间规划的编制，进一步强化海绵城市建设的规划引领，2022 年年底前，因地制宜开展海绵城市建设专项规划的编制和修编工作，提出需要保护的自然空间格局，明确雨水年径流总量控制率、可渗透地面面积比例等目标，确定海绵城市近期建设重点和重要海绵城市基础设施、城市蓝线等要素。

为了更好地衔接清远市国土空间规划，深入落实国家、广东省厅对海绵城市的最新要求，有重点、有目标、有针对性地的系统化全域推进海绵城市建设，清远市亟需修编中心城区的海绵城市专项规划，研究制定海绵城市建设策略和具体推进路径，指导中心城区海绵统筹推进全市海绵城市系统化建设工作。

本次规划修编的主要任务是对原海绵城市专项进行重新梳理和评估，结合国家、省市最新的海绵城市建设要求，并衔接《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《清远市海绵城市专项规划》，构建清远市中心城区海绵城市自然空间格局，明确 2025 年要实现的 50%建成区的覆盖范围，同时结合城市排水分区、绿地系统规划、生态岸线规划等对管控分区进行优化，明确各管控单元的雨水年径流总量控制率、可渗透地面面积比例等目标指标，确定海绵城市建设重点项目和时序。

本次规划内容主要包括 8 个部分：（1）上版海绵专项规划实施评价及修编要点；（2）海绵城市建设条件综合评价；（3）目标指标及建设策略；（4）海绵城市空间管控；（5）海绵城市建设管控；（6）海绵城市基础设施规划；（7）近期建设规划；（8）实施建议。

本规划在编制过程中得到清远市住房和城乡建设局、市自然资源局、市水利局、市生态环境局、市城市管理和综合执法局、市交通运输局及清城区、清新区的大力支持，在此表示衷心感谢！

项目组
2024 年 2 月

目 录

第一章 项目概述1

1.1 项目背景.....1

1.2 规划范围与期限.....2

1.2.1 规划范围.....2

1.2.2 规划期限.....2

1.3 规划原则.....2

1.4 上版中心城区海绵城市专项规划实施评价及修编要点3

1.4.1 原专项规划工作内容.....3

1.4.2 原专项规划实施情况.....3

1.4.3 修编目的及要点.....3

1.5 技术路线.....4

1.6 规划依据.....5

1.6.1 有关法律法规.....5

1.6.2 有关政策文件.....5

1.6.3 有关规范标准.....5

1.6.4 有关规划与资料.....6

1.7 相关规划及方案解读.....7

1.7.1 《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》7

1.7.2 《清远市海绵城市专项规划》9

1.7.3 《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向工程专项规划（2017-2035）》 13

1.7.4 《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）（修编版）》14

1.7.5 《清远市水利基础设施空间布局规划》15

1.7.6 《清远市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》16

1.7.7 《清远市中心城区绿地系统专项规划修编（2018-2035 年）》16

第二章 海绵城市建设基础条件评价19

2.1 区位条件.....19

2.2 经济社会.....19

2.2.1 行政区划.....19

2.2.2 经济发展.....20

2.3 自然地理.....20

2.3.1 气候条件.....20

2.3.2 地形地貌.....22

2.3.3 土壤地质23

2.3.4 山水格局23

2.3.5 自然生态资源24

2.3.6 河湖水系26

2.4 城市建设现状与规划28

2.4.1 城市建设现状28

2.4.2 现状下垫面分析29

2.4.3 现状可渗透地面面积比例31

2.4.4 城市规划情况32

2.5 水安全现状与问题32

2.5.1 现状防洪系统32

2.5.2 现状排水防涝系统35

2.5.3 内涝积水情况38

2.5.4 水安全问题39

2.6 水环境现状与问题40

2.6.1 水环境现状40

2.6.2 水环境问题42

2.7 海绵城市建设开展情况42

2.7.1 海绵城市建设现状42

2.7.2 海绵城市建设需求44

第三章 目标与指标体系46

3.1 总体目标46

3.2 指标体系与指标详解46

3.2.1 指标体系46

3.2.2 指标详解47

3.3 建设策略50

第四章 海绵城市空间管控52

4.1 生态敏感性分析52

4.1.1 敏感因子选取52

4.1.2 生态敏感性评价54

4.2 自然生态空间格局保护54

4.2.1 自然生态空间格局规划54

4.2.2 自然生态空间分区保护指引55

4.3 水系保护规划.....56

4.3.1 自然径流路径分析与保护.....56

4.3.2 规划水系布局.....57

4.3.3 水系蓝线的划定与管控.....58

4.4 绿地保护规划.....59

4.4.1 现状绿地.....59

4.4.2 生态保护红线的划定与管控.....60

4.4.3 生态控制线的划定与管控.....60

4.4.4 绿线的划定与管控.....61

4.5 低洼地保护.....62

4.5.1 低洼地分析.....62

4.5.2 低洼地保护.....64

第五章 海绵城市建设管控65

5.1 建设管控内容与目的.....65

5.2 管控单元划分.....65

5.3 管控单元规划用地梳理.....66

5.4 管控指标分解思路.....68

5.4.1 总体思路.....68

5.4.2 典型地块目标确定.....69

5.5 年径流总量控制率指标分解结果72

5.6 规划可渗透地面面积比例分解结果74

5.7 分类建设项目规划管控及设计指引75

5.7.1 分类建设项目规划管控目标指引.....75

5.7.2 推荐应用技术措施.....77

5.7.3 分类建设项目设计指引.....77

第六章 海绵城市基础设施规划.....90

6.1 防洪系统规划.....90

6.1.1 规划标准.....90

6.1.2 防洪工程规划.....90

6.2 排水防涝系统规划.....92

6.2.1 排水体制规划.....92

6.2.2 规划标准.....92

6.2.3 排水防涝工程规划.....92

6.3 易涝积水点整治方案94

6.4 雨水径流污染控制规划96

6.4.1 总体思路96

6.4.2 城市面源污染控制96

6.4.3 农业面源污染控制101

6.5 雨水资源利用规划102

6.5.1 生态区雨洪利用103

6.5.2 城市建设区雨水利用103

第七章 近期建设计划105

7.1 近期建设思路105

7.2 近期建设项目及投资匡算105

7.3 管控分区综合统筹111

第八章 实施建议112

8.1 纳入现有城市规划编制体系112

8.2 通过其他专项规划落地112

8.3 融入现有规划管理体系112

8.4 强化施工及验收管理要求113

第一轮意见征求及处理情况114

第二轮意见征求及处理情况116

专家评审意见处理情况117

图纸目录120

第一章 项目概述

1.1 项目背景

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，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。目前，海绵城市建设已经成为国家建设生态文明的重要抓手，是近几年政府工作的主要任务之一。

（1）国家高度重视海绵城市建设工作

2013 年 12 月，在中央城镇化工作会议上，习近平总书记提到“许多城市提出生态城市口号，但思路却是大树进城、开山造地、人造景观、填湖填海等。这不是建设生态文明，而是破坏自然生态”。总书记进一步指出“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市”。

2015 年 10 月，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）明确提出，全国各城市要统筹推进新老城区海绵城市建设，推进海绵型建筑和相关基础设施建设，推进公园绿地建设和自然生态修复。通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，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。该文件强调加强规划引领，要求科学编制、严格实施规划，从而指导海绵城市建设。该文件明确了城市建成区海绵城市建设的任务和建设思路，因此贯彻落实海绵城市理念成为城市建设发展中的现实需求。

2016 年 3 月，住房和城乡建设部印发的《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50 号）指出，海绵城市专项规划是建设海绵城市的重要依据，是城市规划的重要组成部分。编制海绵城市专项规划，应坚持保护优先、生态为本、自然循环、因地制宜、统筹推进的原则，最大限度地减小城市开发建设对自然和生态环境的影响。编制海绵城市专项规划，应根据城市降雨、土壤、地形地貌等因素和经济社会发展条件，综合考虑水资源、水环境、水生态、水安全等方面的现状问题和建设需求，坚持问题导向与目标导向相结合，因地制宜地采取“渗、滞、

蓄、净、用、排”等措施。同时，提出了海绵城市专项规划的编制内容。

2019 年 12 月，在全国住房和城乡建设工作会议上，住建部部长在部署 2020 年的第四部分重点任务“着力提升城市品质和人居环境质量，建设‘美丽城市’”中提出，系统化全域推进海绵城市建设，推进基础设施补短板和更新改造专项行动，标志着海绵城市由试点向全域推进转变。

2020 年 10 月，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》第八部分第 31 条提出，统筹城市规划、建设、管理，加强城镇老旧小区改造和社区建设，增加城市防洪排涝能力，建设海绵城市、韧性城市。全域系统化推进海绵城市建设，是十四五期间的重点任务之一。

2021 年 4 月，国家财政部、住房城乡建设部、水利部发布了《关于开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2021〕35 号），提出“十四五”期间，将确定部分城市开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作。至此，海绵城市建设从试点建设正式走向全域推进。

2022 年 4 月，住房和城乡建设部办公厅发布了《关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号），进一步明确了海绵城市的内涵和实施路径，并对海绵城市规划编制、项目设计、建设运维和长效机制等方面提出了清晰的要求。

（2）广东省积极推进海绵城市建设

2016 年 6 月，广东省人民政府办公厅印发了《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53 号），提出通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70% 以上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。全省排水防涝能力得到有效提升，城市内涝积水问题得到基本解决，山水林田湖等生态空间得到有效保护，水生态、水资源、水环境、水安全得到全面改善。

2017 年 4 月，广东省住房和城乡建设厅印发了《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（粤建城〔2017〕103 号），要求各地因地制宜地制定海绵城市规划建设目标，认真做好海绵城市专项规划编制工作。积极推进海绵城市建设工作，制定近期海绵城市建设重点区域的建设方案、滚动规划和年度实施计划，建立海绵城市工程项目储备制度，确保实现到 2030 年城市建成区 80% 以上的面积达到海绵城市建设的要求。

2022 年 8 月，广东省住房和城乡建设厅等 5 部门联合印发的《广东省系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》提出，2022 年底前，各地要因地制宜开展海绵城市建设

专项规划的编制和修编工作。

（3）修编中心城区海绵城市专项规划是清远市系统化全域推进海绵城市建设的需要

清远市积极响应国家和广东省的政策要求推进海绵城市建设，在 2017 年 7 月，原清远市城乡规划局根据《住房城乡建设部关于印发海绵城市专项规划编制暂行规定的通知》（建规〔2016〕50 号）要求，组织编制了《清远市中心城区海绵城市规划》，在中心城区探索海绵城市建设模式，对清远市中心城区的海绵城市建设工作起到了一定的促进作用。

2020 年《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》启动编制，与《清远市总体规划（2016-2035 年）》相比，新一轮国土空间规划的编制要求和编制内容都发生了重大变化，清远市中心城区的城市建设边界条件、用地布局、规划期限等都发生改变；此外，随着我国海绵城市建设的逐步推进，国家层面对海绵城市规划的认识和要求不断提高，原《清远市中心城区海绵城市规划》已不满足国家省最新海绵城市建设要求及清远市中心城区自身海绵城市建设需求。

综上，为深入落实国家和住建部对海绵城市的最新要求，更好地衔接清远市国土空间总体规划，迫切需要对现有海绵城市规划进行修编，开展《清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）》工作。

1.2 规划范围与期限

1.2.1 规划范围

本次规划范围为清远市中心城区，包括清城区全域、清新区南部四镇（太和镇、太平镇、三坑镇、山塘镇）的行政区划范围，总面积约 1891 平方千米。

1.2.2 规划期限

本次规划水平年为 2021 年，规划期限为 2022-2035 年，其中规划近期至 2025 年，规划中期至 2030 年，规划远期至 2035 年。

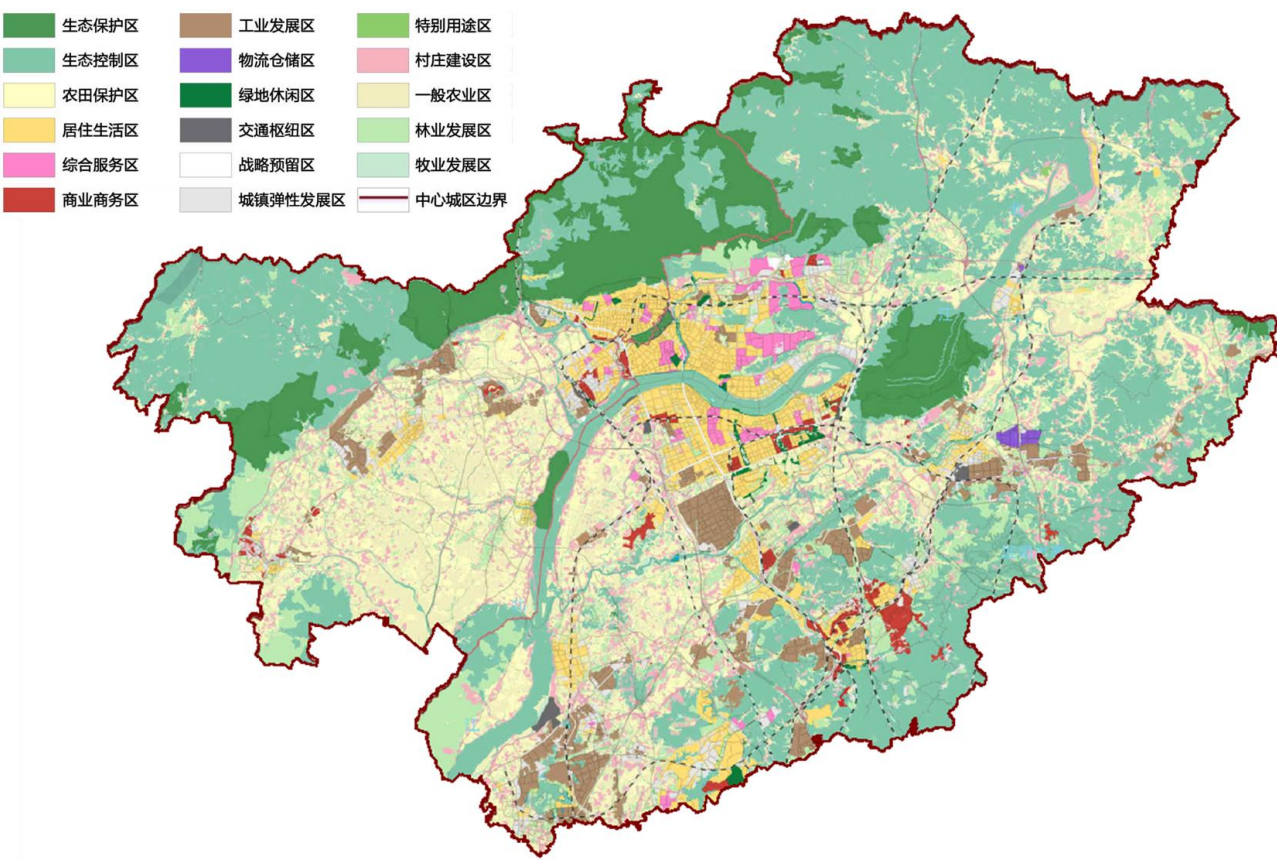


图 1-1 规划范围图

1.3 规划原则

（1）生态优先，保护本底

坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，充分发挥山水林田湖草等原始地形地貌对降雨的自然积存、自然渗透、自然净化作用，恢复和保护城市原有自然生态本底和水文特征，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响。

（2）因地制宜，量体裁衣

充分结合清远市中心城区的气象、水文、地质等特点，确定符合本地的海绵城市建设目标，合理选择低影响开发模式及相关技术，科学确定生态基础设施的功能布局，提高对下层次规划及建设实施的指导作用。

（3）统筹规划，分类实施

按照不同区域建设的难易程度，合理统筹自然途径与人工设施构建，有序推进清远市中心

城区海绵城市建设进程。坚持集约节约、经济适用、新老结合、统筹推进。新区建设和新项目按照海绵城市建设要求系统实施，既有建成区结合旧城改造项目有序推进，做到功能性、经济性、实用性有机统一。

（4）多规融合，加强衔接

按照海绵城市建设理念和要求，与各相关规划做好协调衔接。落实国土空间规划“三区”、“三线”总体要求，与城市排雨排污、防洪排涝规划、道路系统规划、生态控制线、城市蓝线规划等相关规划做好衔接。

1.4 上版中心城区海绵城市专项规划实施评价及修编要点

1.4.1 原专项规划工作内容

原《清远市中心城区海绵城市规划》总体目标为：通过加强城市规划建设管理，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，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，逐步实现小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解，将清远市建设成为具有典型地方特征的集生态海绵、智慧海绵、弹性海绵、活力海绵于一体的生态智慧山水城市。以示范区海绵城市建设为起点，积累经验，探索模式，在全市推进海绵城市建设。至 2020 年，实现清远市区 20%建成区达到海绵城市建设目标要求。至 2030 年，实现清远市区 80%建成区达到海绵城市建设目标要求。

规划的技术路线和内容框架依据《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50 号）要求：通过对清远市现状条件进行分析，结合上位规划要求及清远市海绵城市建设需求，确定清远海绵城市规划目标，提出海绵城市建设的总体思路、海绵城市建设管控要求、规划措施和相关专项规划衔接的建议，明确近期建设重点区域，制定分期建设计划。

规划内容主要包括海绵城市生态格局规划、海绵城市生态基础设施规划、区域生态功能区划、年径流总量控制率分区、近期建设重点分布区及近期目标五大部分。

（1）海绵城市生态格局规划。通过对现状建成区机理的研究和分析以及对照城市总体规划的未开发展规划，结合海绵生态安全格局、水系格局和绿地格局，规划形成“山水环绕、绿地蓝脉”的生态格局。

（2）海绵城市生态基础设施规划。海绵城市生态基础设施主要由绿色基础设施和灰色基础设施组成，推广海绵型建筑与小区、海绵型市政道路、海绵型广场绿地，推进城市排水防涝设施建设和易涝点改造，实施雨污分流，布局雨水调蓄设施。

（3）区域生态功能规划。根据现状用地评价、区域海绵建设需求及生态敏感性评价、水生态功能区和用地评价等功能区因子分析结果，将规划范围地域空间划分为四大功能管制区，分别是海绵保育区、海绵缓冲区、海绵涵养区、海绵修复区。

（4）年径流总量控制率分区。根据规划区地形地貌、河流水系、排水管网等分布情况，结合行政区划及控规单元，在流域区划的基础上，细分为 21 个海绵城市管控分区。管控指标主要为年径流总量控制率，综合年径流总量控制率约 75%。

（5）近期建设重点分布区及近期目标。结合中心城区的海绵城市开展基础及未来重点区域发展规划，确定近期建设重点区域为：燕湖新城片区、东城片区、长隆片区。近期目标为：小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭。

1.4.2 原专项规划实施情况

原专项规划明确了清远市中心城区的海绵城市目标指标，制定了 2016-2030 年的海绵城市规划方案，将规划区分为 21 个海绵城市建设管控分区，确定每个管控分区的年径流总量制率目标；并明确了建筑小区类、广场绿地类、市政道路类等三类建设项目的管控指标；为规划建设行政单位提供了审批依据，为项目落地提供保障，同时建立海绵建设项目库，确保项目实施有序。

近些年，清远市积极响应国家政策要求推进海绵城市建设工作，在原专项规划的指引下，规划工程项目稳步开展，清远市已建成海绵城市建设项目 183 个、达标排水分区 2 个，4 条黑臭水体全部消黑，累积建成海绵城市面积约为 25.40 平方公里，占中心城区建成区 27.14%。

1.4.3 修编目的及要点

本次规划修编的目的是对原海绵城市专项进行重新梳理和评估，在充分总结原海绵城市专项实施情况和清远市中心城区海绵城市建设成效的基础上，结合国家、省、市最新的海绵城市建设要求，衔接《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和《清远市海绵城市专项规划》，围绕系统化全域推进海绵城市建设的要求，进一步分析清远市中心城区海绵城市建设现状、存

在问题，优化清远市中心城区的海绵城市建设目标、策略和实施路径，明确近期海绵城市建设重点项目和时序，以对清远市中心城区系统化全域推进海绵城市建设提供指导，为清远市系统化全域推进海绵城市建设工作提供支撑。

本次专项规划修编重点包括五个方面，具体如下：

（1）优化规划目标和指标

结合国家、省、市最新要求，对规划目标和指标体系进行重新梳理和评估，从保护水生态、改善水环境、保障水安全等方面优化规划指标；结合规划区实际情况及相关标准规范，对现有目标和指标体系进行优化，并合理调整指标值，保证目标的可达性。

（2）深化生态本底调查分析

结合清远市第三次全国国土调查数据，对规划区生态本底进行重新梳理，进行海绵生态敏感性分析，将中心城区划分为不同的生态敏感区；针对不同生态敏感区的特点，提出相应的保护策略和指引；再根据生态敏感性分析的结果，构建自然生态空间格局，明确城市河湖水系、湿地、林地、低洼地等天然海绵体的保护范围，制定城市蓝线、城市绿线的管控建议，并衔接国土空间规划“三条控制线”以及城镇开发边界内分区及管控单元等内容，明确生态保护与修复要求。

（3）优化管控单元指标

原《清远市中心城区海绵城市规划》将规划区划分为 21 个海绵城市管控单元，并明确了每个管控单元的年径流总控制率管控目标。本规划结合各管控单元内城市建设情况、存在问题，对各管控单元的年径流总量控制率目标进行优化，并结合国家、省市最新要求，进一步明确了各管控单元的可渗透地面面积比例、水面率等指标。

（4）提出不同地块管控指标和建设指引

结合清远市中心城区控制性详细规划，针对不同用地类型分别明确年径流总量控制率等指标，并给出建筑与小区类、市政道路与广场类、公园绿地与广场、城市水体等四类建设项目的海绵城市建设指引。

根据国家第一批、第二批和系统化全域推进海绵城市建设试点城市的经验以及《清远市海绵城市建设管控指标分类指引》的要求，明确清远市各类建设项目在落实海绵城市建设指标时，实行分类管控，分为指标管控类、要素管控类和豁免类，并给出分类管控指引。

（5）细化近期建设规划方案

结合规划区近年来的海绵城市建设开展情况，深入调查分析规划区本底情况，明确雨水相关重点问题及成因，并按照国家、省最新要求和清远市“十四五”期间海绵城市建设目标，以目标和问题为导向，兼顾可实施性、可示范、可推广原则，细化近期建设规划方案，并确定近期海绵城市建设重点项目和时序。

1.5 技术路线

本次规划技术路线如下图所示。

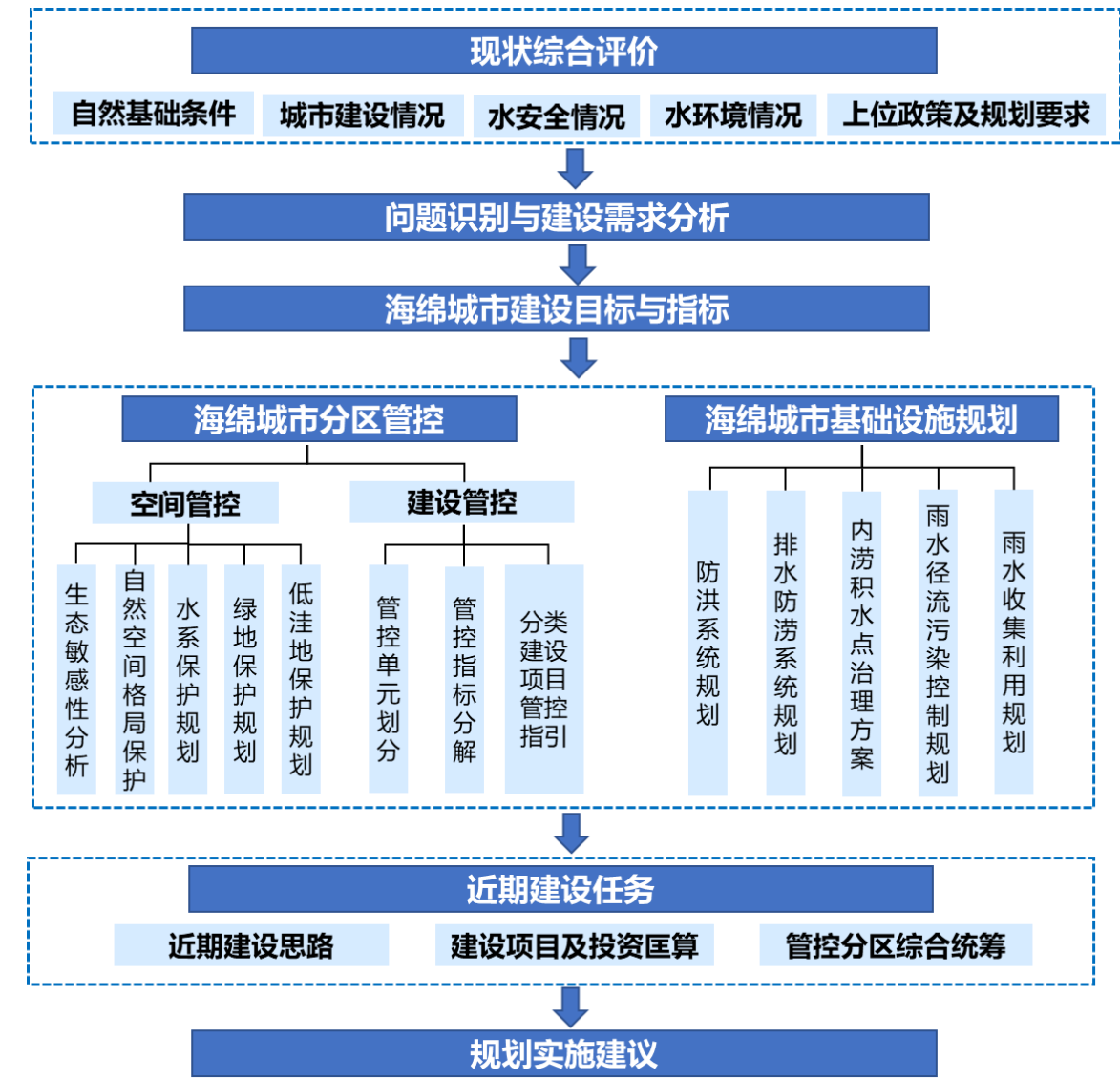


图 1-2 技术路线图

1.6 规划依据

1.6.1 有关法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》
- (4) 《中华人民共和国水法》
- (5) 《中华人民共和国防洪法》
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》
- (7) 《中华人民共和国防汛条例》
- (8) 《城市蓝线管理办法》
- (9) 《城市绿线管理办法》
- (10) 《城市规划编制管理办法》
- (11) 《清远市城市规划技术管理规定》（2010 年修订版）
- (12) 《清远市城镇排水管理办法》
- (13) 《清远市节约用水管理办法（试行）》
- (14) 《清远市城市绿化管理规定》

1.6.2 有关政策文件

- (1) 《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）
- (2) 《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号）
- (3) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）
- (4) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》
- (5) 《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》（建办城函〔2015〕635 号）
- (6) 《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50 号）
- (7) 《财政办公厅 住房城乡建设部办公厅 水利部办公厅关于开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2021〕35 号）

- (8) 《住房和城乡建设部办公厅关于开展 2021 年度海绵城市建设评估工作的通知》（建办城函〔2021〕416 号）
- (9) 《财政部办公厅 住房城乡建设部办公厅 水利部办公厅关于开展“十四五”第二批系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》（财办建〔2022〕28 号）
- (10) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号）
- (11) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53 号）
- (12) 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（粤建城〔2017〕103 号）
- (13) 《广东省财政厅、住房和城乡建设厅、水利厅关于开展省级系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》
- (14) 《广东省系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》（粤建城〔2022〕153 号）
- (15) 《中共广东省委 广东省人民政府关于推进水利高质量发展的意见》
- (16) 《广东省推进污水资源化利用实施方案》（粤发改资环〔2021〕466 号）
- (17) 《广东省城市内涝治理五年实施方案（2021-2025 年）》（粤建城〔2022〕48 号）
- (18) 《广东省水利厅关于加强全省水功能区管理工作的意见》（粤水资源〔2017〕11 号）
- (19) 《清远市海绵城市建设管理办法》（送审稿）
- (20) 《清远市人民政府办公室关于推进海绵城市建设的实施意见》（清府办〔2021〕15 号）
- (21) 《清远市人民政府办公室关于成立清远市海绵城市建设工作领导小组的通知》（清府办函〔2021〕47 号）
- (22) 《清远市住房和城乡建设局关于印发<2022 年清远市申报系统化全域推进海绵城市建设示范城市准备工作任务及分工表>的通知》（清建〔2021〕106 号）
- (23) 《清远市系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》（清建〔2022〕128 号）

1.6.3 有关规范标准

(1) 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》

(2) 《海绵城市建设评价标准》（GBT51345-2018）

(3) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）

(4) 《防洪标准》（GB50201-2014）

(5) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）

(6) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

(7) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）

(8) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

(9) 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）

(10) 《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）

(11) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）

(12) 《城市水系规划导则》（SL431-2008）

(13) 《城市水系规划规范》（GB50513-2009）（2016 年版）

(14) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）

(15) 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016 年版）

(16) 《城市居住区规划设计规范》（GB50180-93）（2016 年版）

(17) 《广东省城市绿地低影响开发技术指引》

(18) 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（粤建城〔2017〕103 号）

(19) 《清远市城市规划技术管理规定》（2010 年修订版）

(20) 《清远控制性详细规划设计编制成果技术准则》

(21) 《清远市中心城区海绵城市建设技术导则》

(22) 《清远市中心城区海绵城市建设技术图集》

(23) 《清远市海绵城市建设施工图审查要点》

(24) 《清远市建设项目海绵设施施工、运行维护技术指引》

(25) 《清远市建设项目海绵设施验收技术指引》

(26) 《清远市绿色社区创建海绵城市建设指引》

(27) 《清远市绿色建筑 designs 施工图审查要点》（对应《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2014）

(28) 《清远市房屋建筑和市政基础设施工程竣工联合验收实施细则（修订版）》

(29) 《清远市海绵城市建设管控指标分类指引》（清建〔2022〕18 号）

1.6.4 有关规划与资料

(1) 《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

(2) 《清远市中心城区海绵城市规划》（2017 年版）

(3) 《清远市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

(4) 《2021 年清远市国民经济和社会发展统计公报》

(5) 《清远市第三次全国国土调查主要数据公报》

(6) 《清远市水利发展“十四五”规划》

(7) 《清远市水利基础设施空间布局规划》

(8) 《清远市城市蓝线规划》

(9) 《清远市生态保护红线划定方案》

(10) 《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）》（修编版）

(11) 《清远市城市规划区生态控制线规划》

(12) 《清远市水生态环境保护“十四五”规划》

(13) 《清远市水资源保护规划》

(14) 《清远市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》

(15) 《清远市水功能区划》

(16) 《广东省清远市国家森林城市建设总体规划（2020-2030 年）》

(17) 《清远市绿地系统专项规划修编》

(18) 《清远市系统化全域推进海绵城市建设示范城市实施方案》

(19) 《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向专项规划》

(20) 《清远市中心城区地下综合管廊专项规划（2015-2030）》

(21) 《清远市中心城区“三旧”改造专项规划》

(22) 《清远市中心城区城市“双修”规划》

(23) 《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》

(24) 《清远市生态环境质量报告书》（2021 年）

（25） 《清远市 2021 年海绵城市建设自评估报告》

1.7 相关规划及方案解读

1.7.1 《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（1）目标定位

城市性质：全国旅游名城，广东省区域协调发展示范市，环大湾区新兴产业基地，生态宜居示范城市。

发展目标：融湾崛起排头兵，城乡融合示范市，生态发展新标杆，“双区”魅力后花园。

国土空间开发保护目标：围绕四大发展目标，统筹推进国土空间的保护修复与开发利用，优化资源配置，到 2035 年，形成绿色韧性、均衡和谐、高效开放、美丽宜居的国土空间格局。

（2）城市规模

规划至 2035 年市域常住人口规模为 450 万人，按照实际管理服务 500 万人的需求配套基础设施和公共服务设施。引导人口向中心城区、县城、省级以上平台及开发区集聚，逐步形成“南部集中、北部据点”的新型城镇化空间格局，到 2035 年，全市城镇化率达到 66%以上。

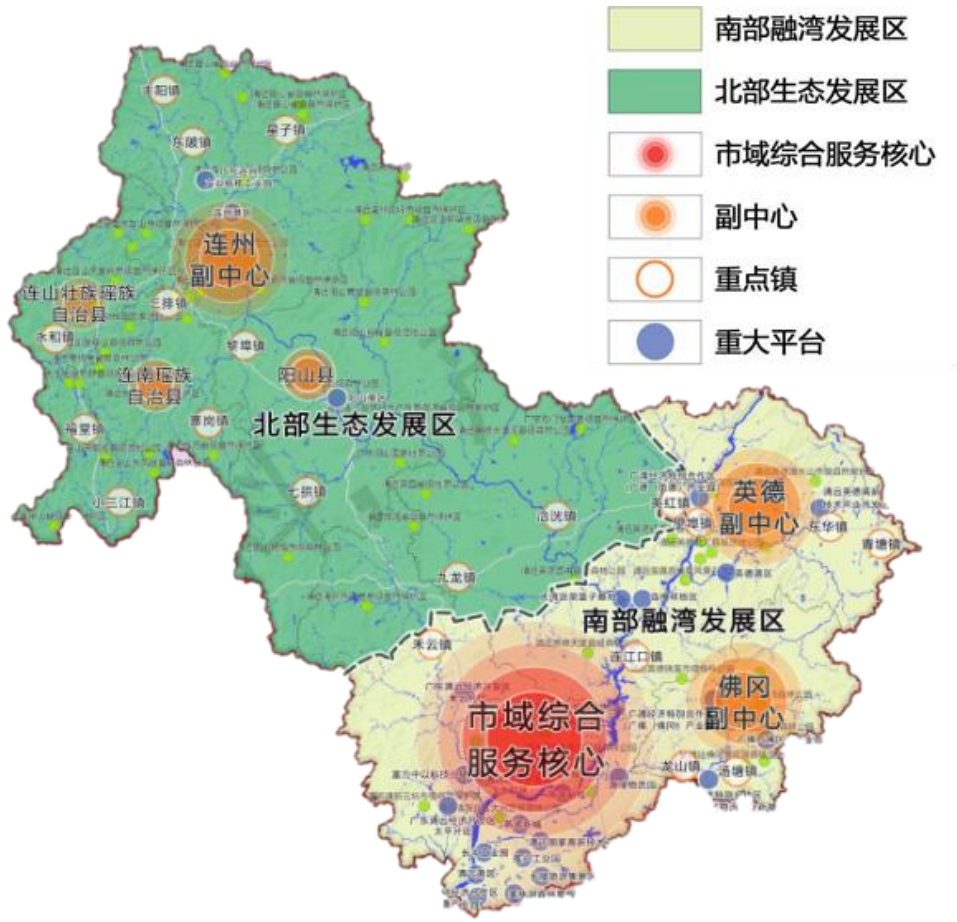


图 1-3 清远市域国土空间总体格局规划图

（3）生态空间管控

严格落实生态保护红线管控制度。全市划定生态保护红线 4339.18 平方公里（650.88 万亩），占全市国土面积的 22.80%，生态保护红线内的建设活动依据国家相关政策进行严格管控。

（4）城镇空间管控

划定城镇开发边界总面积 550.64 平方公里（82.60 万亩），均为城镇集中建设区，占市域国土空间面积的 2.89%。城镇开发边界内施行“详细规划+规划许可”的管制方式，城镇开发边界外按照规划分区和用地分类实行“约束指标+分区准入”和“详细规划+规划许可”的空间管控方式。

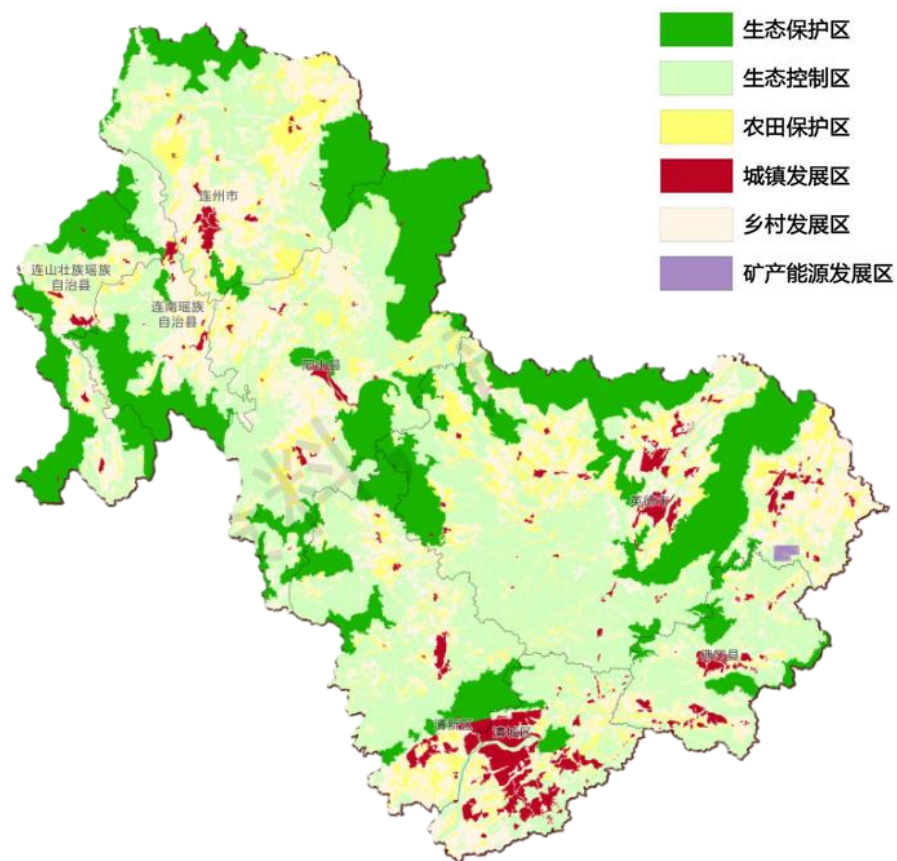


图 1-4 清远市域国土空间规划分区图

（4）供水设施规划

预留区域供水设施廊道，完善中心城区供水设施布局。预留管控广州北江引水工程中心城区段的用地需求，保留现状江南水厂（处理规模 80 万吨/日）、太平供水站（处理规模 4.5 万吨/日）、太和第二水厂（处理规模 25 万吨/日）、迳口水厂（处理规模 15 万吨/日）、大秦水厂（处理规模 4.5 万吨/日），远期逐步撤销龙泉水厂、星科水厂、飞来峡水厂、三坑水厂（旧址）及江口水厂等 5 处，规划新增江北水厂（处理规模 30 万吨/日）、太和第一水厂（处理规模 6 万吨/日）、太平自来水厂（处理规模 4.8 万吨/日）、三坑水厂（处理规模 3.5 万吨/日）（另选址重建），至 2035 年，中心城区供水总规模 168.8 万吨/日。沿湖城大道、清晖南路、环城西路等主干道规划布局 DN400~DN1600 给水管道。

（5）污水设施规划

推进污水设施建设。至 2035 年，中心城区规划污水厂总处理规模为 146.3 万吨/日，污水设施共占地约 1.37 平方公里（0.21 万亩），城镇污水处理率达到 100%。共规划 25 座污水处理厂，其中新增 13 座，分别为横荷第二污水处理厂（处理规模 4 万吨/日）、广清合作园第二污水处理

厂（处理规模 4 万吨/日）、银盏污水处理厂（处理规模 8 万吨/日）、嘉福污水处理厂（处理规模 2 万吨/日）、源潭东部污水处理厂（处理规模 5 万吨/日）、高桥污水处理站（处理规模 0.6 万吨/日）、江口污水处理厂（处理规模 0.8 万吨/日）、飞来峡镇污水处理厂（处理规模 1.2 万吨/日）、库湾污水处理站（处理规模 0.5 万吨/日）、高田污水处理站（处理规模 0.6 万吨/日）、东城第二污水处理厂（处理规模 6 万吨/日）、三坑污水处理厂（处理规模 2.6 万吨/日）、山塘污水处理厂（处理规模 1 万吨/日）。扩建 5 座，分别为东城污水处理厂（增加 12 万吨/天）、乐排河污水处理厂（增加 14 万吨/天）、广清合作园第一污水处理厂（增加 5 万吨/天）、太平污水处理厂（增加 8 万吨/天）、告星污水处理厂（增加 12 万吨/天）。保留 9 座，分别为清新与旧城污水处理厂（处理规模 8 万吨/天）、洲心污水处理厂（处理规模 12 万吨/天）、横荷污水处理厂（处理规模 12 万吨/天）、源潭污水处理厂（处理规模 7 万吨/天）、长隆污水处理厂（处理规模 6 万吨/天）、石角污水处理厂（处理规模 2 万吨/天）、龙塘污水处理厂（处理规模 12 万吨/天）、告星污水处理厂（增加 6 万吨/天）、万科城污水处理站（处理规模 0.2 万吨/天）。

沿湖城大道、清远大道、银英公路及清四公路等主干道规划布局 DN400~DN1000 污水管道。

（6）雨水工程规划

采用蓄、滞、渗、净、用、排等多种措施组合的城市雨水排放方案。中心城区新建地区，严格实行雨污分流的排水体制。对现状合流制地区，近期按截流式合流制对排水体系进行改建，远期逐步实现雨污分流。建立稳定、可靠、高效的防洪及雨水排放体系，保障城市安全，与海绵城市建设相结合，逐步实现雨洪的生态化、资源化利用

加强雨水设施规划。至 2035 年，中心城区共设置电排站 54 个。其中新增 9 个、改建 7 个、重建 18 个、扩建 12 个、保留 8 座。对于新建城区应结合用地布局和地形地貌实行雨水分散收集，对于旧城区应结合旧城改造工作，对原有低于标准的管网进行改造。雨水管网布置以低水低排、高水高排、箱涵与圆管相结合原则，沿规划道路敷设，规划主干路红线宽度大于 40 米时，排水管渠宜沿道路两侧布置。

（7）防洪排涝规划

提升防洪标准。中心城区清城区凤城街道、东城街道、洲心街道、横荷街道、源潭镇、龙塘镇及清新区太和镇飞水社区的防洪标准为 200 年一遇；其余防洪保护区防洪标准为 50 年一遇，通过上游飞来峡水利枢纽和潯江蓄滞洪区、芦苞涌和西南涌分洪水道的联合调度，设防标准可提高到 200 年一遇。

改善排涝能力。清东联围清东围段、清北联围清北围段及清北联围清城联围段围内采用 30 年一遇 24 小时设计暴雨所产生的径流量 1 天排干；清西联围清西围段、黄岗联围段围内采用 10 年一遇 24 小时暴雨所产生的径流量 3 天排干；其余区域采用 20 年一遇 24 小时设计暴雨所产生的径流量 1 天排干。

加强防洪堤建设。对中心城区堤围进行全面达标加固、新建改建，城市防护区堤围根据防洪需求按 50-100 年一遇标准加固，乡村防护区堤围按 20 年一遇加固。

（8）小结

《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》确定了清远市的城市性质与发展目标，对本规划的自然生态格局保护、水系布局与绿地系统规划、雨水工程及防洪排涝规划等内容具有指导意义。

本规划将以《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》作为工作基础和重要依据，衔接、落实国土空间总体规划中强制性内容。

1.7.2 《清远市海绵城市专项规划》

（1）规划范围和期限

规划编制范围为清远市全市域，规划面积约总面积约 19043 平方公里。规划期限为 2022-2035 年，其中规划近期至 2025 年，规划中期至 2030 年，规划远期至 2035 年。

（2）规划目标与指标

1）规划目标

以海绵城市建设为统领，统筹实施城市防洪排涝设施建设、地下空间建设、老旧小区改造，提升城市蓄水、渗水、和涵养水的能力，增强城市防灾能力与水平，筑牢粤北生态屏障。

至 2025 年，全市城市建成区 50%以上的面积达到海绵城市要求；排水防涝能力水平明显提升，易涝积水点完全消除；防洪体系基本构建，防洪能力有效提升；河湖空间管控更加严格，生态环境显著改善。

至 2030 年，全市城市建成区 80%以上的面积达到海绵城市要求；防洪排涝系统基本完善，基本达到城市防洪及内涝防治标准。

至 2035 年，城市建成区 85%以上的面积达到海绵城市建设要求；防洪排涝系统进一步完善，完全达到城市防洪及内涝防治标准，形成生态、安全、可持续的城市水循环系统。

2）指标体系

根据国家、省相关要求，结合清远市本底条件，确定清远市海绵城市指标体系，分为五大类，共 15 项指标。具体如下表所示。

表 1-1 海绵城市指标一览表

类别	序号	指标	2021 年本底值	目标值			属性	适用范围
				近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)		
一、水生态	1	年径流总量控制率	26%的城市建成区面积达到 70%	50%的城市建成区面积达到 70%	80%的城市建成区面积达到 70%	85%的城市建成区面积达到 70%	约束性	清远市中心城区、英德市和连州中心城区
	2	可渗透地面面积比例	清远市中心城区为 38.7%	40%			约束性	清远市中心城区、英德市和连州市城市建成区
	3	蓝线划定比例	约 10%	位于河湖长制名录中的河道、湖泊，以及全市所有水库的蓝线划定比例达到 100%			约束性	全市域
	4	生态岸线比例	65%	除生产岸线和必要的防洪岸线外，新建、改建、扩建城市水体的生态岸线比例不得低于 70%			引导性	全市域
二、水环境	5	国考断面水质达标率	100%	100%			约束性	全市域
	6	年径流污染物削减率（以 SS 计）	26%以上建成达标区域达到 50%	50%以上建成达标区域达到 50%	80%以上建成达标区域达到 50%	85%以上建成达标区域达到 50%	引导性	全市域
三、水安全	7	易涝积水点消除比例	现有易涝积水点 32 处	现状易涝积水点全部消除	内涝防治标准内降雨条件下，不发生城市内涝现象		约束性	全市域
	8	雨水管渠设计标准	清远市非中心城区 2-3 年，中心城区为 2-5 年一遇，中心城区的重要地区为 5-10 年	清远市中心城区为 5 年一遇，中心城区的重要地区为 10 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为 30 年一遇；市辖区非中心城区为 3 年一遇。 英德市为 3 年一遇，中心城区的重要地区为 5 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为			约束性	全市域

类别	序号	指标	2021 年本底值	目标值			属性	适用范围
				近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)		
			一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为 20-30 年一遇	10 年一遇。 连州市和佛冈县、阳山县、连山县、连南县为 2 年一遇，中心城区的重要地区为 3 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为 10 年一遇。				
	9	城市内涝防治标准	清远市中心城区：30 年一遇 英德市和连州市：20 年一遇	清远市中心城区：30 年一遇（271.9 毫米/24 小时） 英德市：20 年一遇（262.1 毫米/24 小时） 连州市：20 年一遇（210 毫米/24 小时）			约束性	清远市中心城区、英德市、连州市
	10	城市防洪标准	清远市中心城区：50 年一遇	中心城区：200 年一遇 其他县（市、区）：50 年一遇			约束性	全市域
四、制度建设及执行情况	11	海绵城市规划建设管控制度	正在修订《清远市海绵城市规划建设管理办法》	完成《清远市海绵城市规划建设管理办法》修订工作	严格执行海绵城市规划建设管控制度		引导性	全市域
	12	技术规范与标准建设	制定了《清远市中心城区海绵城市建设技术导则》等 8 项技术标准文件	完善海绵城市相关技术规范与标准	严格执行海绵城市相关技术规范与标准		引导性	全市域
	13	绩效考核与建设项目评估机制建设	已将海绵城市纳入清远市河长制考核中	出台《清远市海绵城市建设绩效考核办法》和《清远市海绵城市建设项目绩效评估细则》，建立绩效考核与建设项目评估长效机制	结合国家、省要求，适时修订绩效考核和评估机制文件		引导性	全市域
	14	蓝线、生态保护红线管控制	出台了《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》	出台《清远市城市蓝线管理办法》；严格	严格执行《清远市城市蓝线管理办法》和《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》		引导性	全市域

类别	序号	指标	2021 年本底值	目标值			属性	适用范围
				近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)		
		度		执行《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》				
五、显示度	15	连片效应	已建成 15 个海绵城市达标片区	以排水分区为单元，按照《海绵城市建设评价标准》（GBT51345-2018）要求，清远市中心城区、英德市和连州市每年分别建成至少 1 个海绵城市达标片区			约束性	清远市中心城区、英德市、连州市

（3）自然生态格局

坚持生态优先战略，优化国土空间布局，锚固底线，筑牢粤北生态屏障，搭建清远市“两屏、多廊、多点”的生态保护格局。

“两屏”即北部环形生态屏障和珠三角外围生态屏障，“多廊”由北江等水系廊道、动物迁徙廊道、通风廊道组成，“多点”即全市 21 个自然保护区、28 个森林自然公园、10 个湿地自然公园、2 个地质公园、2 个风景名胜区和 1 个石漠自然公园。

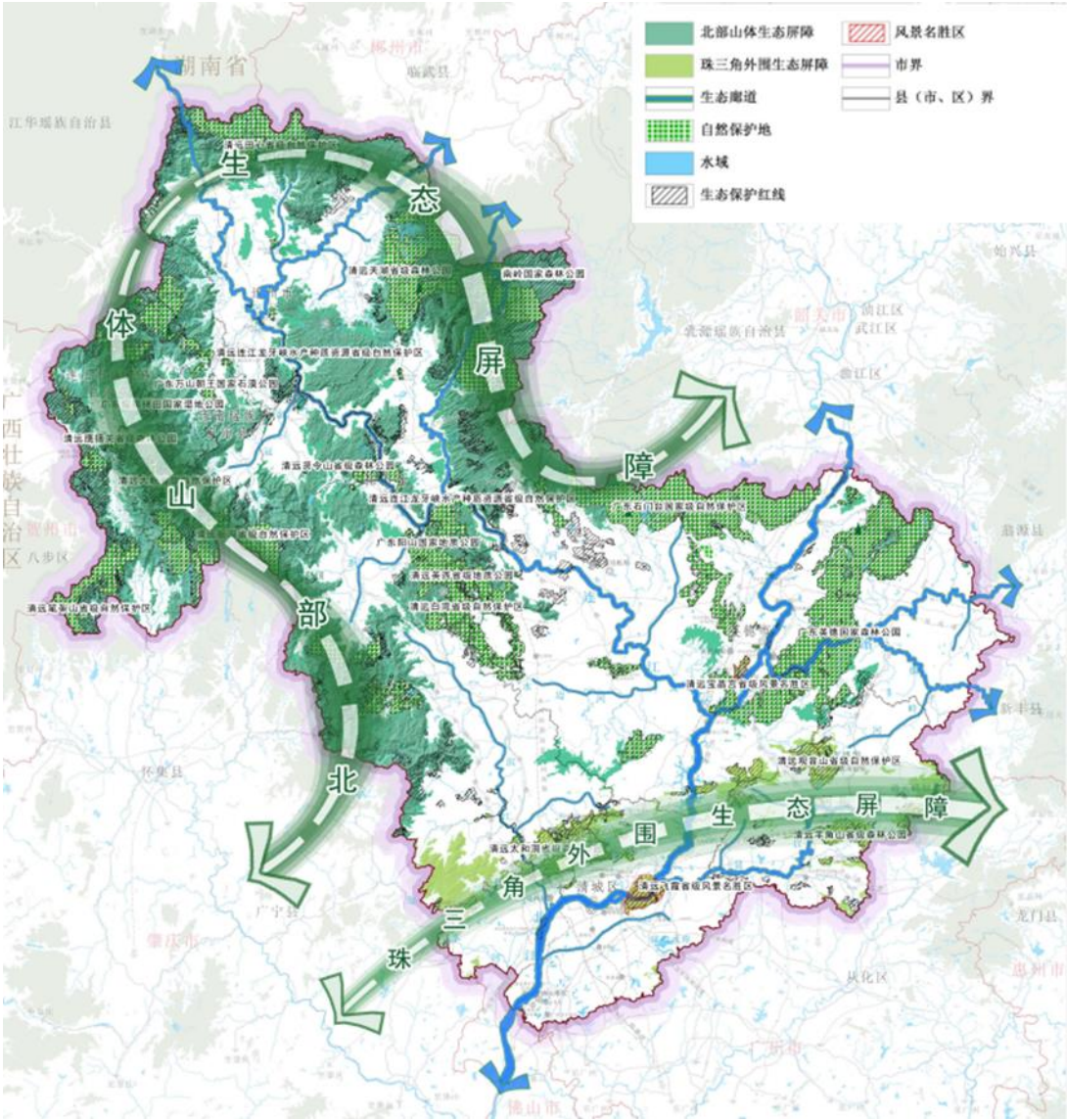


图 1-5 清远市域自然生态格局结构图

（4）海绵城市建设管控

基于海绵城市建设管控的需求，将全市海绵城市建设目标指标分解至各县（市、区）；并结合各县（市、区）本底特征，构建了“市-县（市、区）”两级海绵城市规划体系，提出各县（市、区）的海绵城市规划建设指引及海绵城市规划、建设实施方案编制大纲。

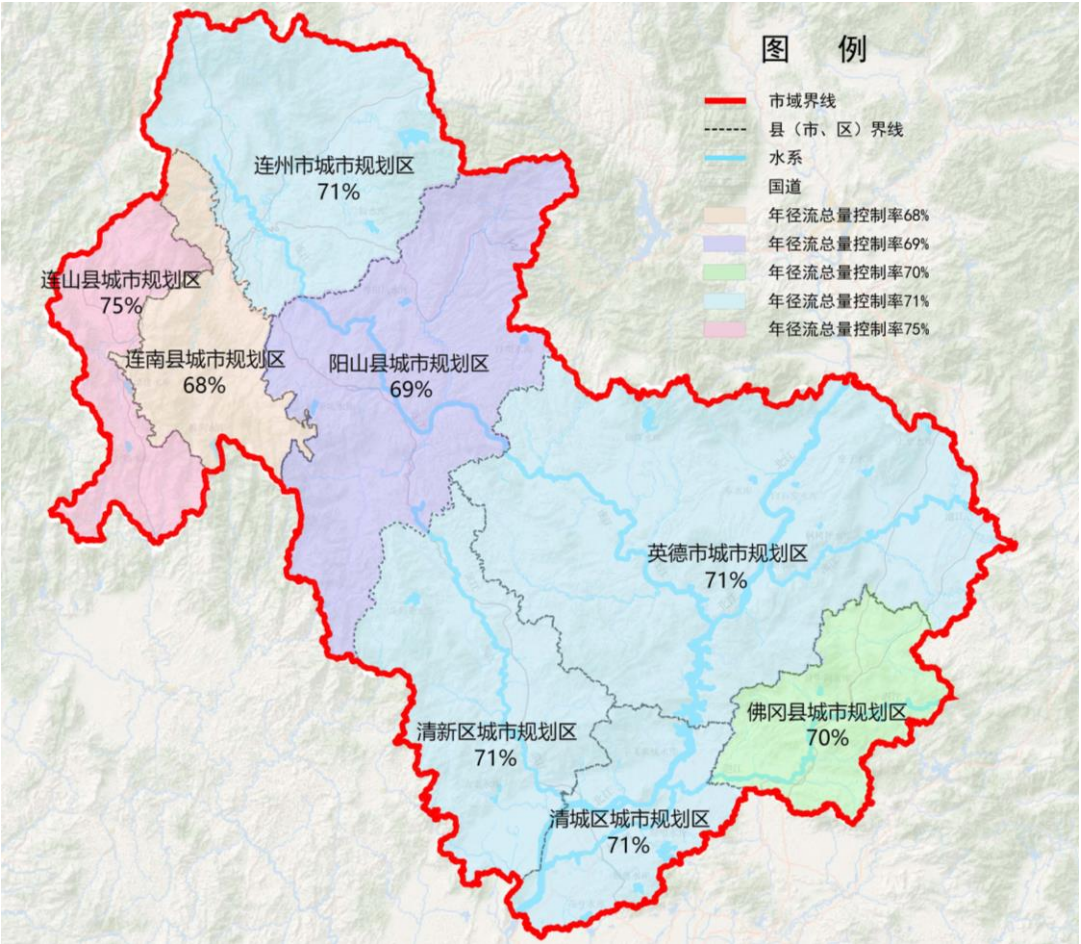


图 1-6 清远市年径流总量控制率分解图

表 1-2 各县（市、区）海绵城市建设目标分解表

序号	县（市、区）名称	面积（平方公里）	城市规划区年径流总量控制率（%）	可渗透地面面积比例（%）	生态岸线比例（%）	雨水管渠设计标准				城市内涝防治标准	城市防洪标准
						非中心城区	中心城区				
							一般地区	重要地区	地下通道和下沉式广场		
1	清城区	1296.57	70%	40	60%	/	5 年一遇	10 年一遇	30 年一遇	30 年一遇（271.9 毫米/24 小时）	200 年一遇
2	清新区	2354.24	71%	40	60%	3 年一遇	5 年一遇	10 年一遇	30 年一遇	中心城区内 30 年一遇（271.9 毫米/24 小时）；其它地区 20	中心城区 200 年一遇；其它地区

序号	县（市、区）名称	面积（平方公里）	城市规划区年径流总量控制率（%）	可渗透地面面积比例（%）	生态岸线比例（%）	雨水管渠设计标准				城市内涝防治标准	城市防洪标准
						非中心城区	中心城区				
							一般地区	重要地区	地下通道和下沉式广场		
										年一遇（259.71毫米/24小时）	50年一遇
3	英德市	5635.02	71%	40	60%	3年一遇	3年一遇	5年一遇	10年一遇	20年一遇（262.1毫米/24小时）	50年一遇
4	连州市	2669.2	71%	45	60%	2年一遇	2年一遇	3年一遇	10年一遇	20年一遇（210毫米/24小时）	50年一遇
5	佛冈县	1295.25	70%	/	63%	2年一遇	2年一遇	3年一遇	10年一遇	/	50年一遇
6	阳山县	3331.07	69%	/	63%	2年一遇	2年一遇	3年一遇	10年一遇	/	50年一遇
7	连南县	1241.88	68%	/	65%	2年一遇	2年一遇	3年一遇	10年一遇	/	50年一遇
8	连山县	1219.6	75%	/	65%	2年一遇	2年一遇	3年一遇	10年一遇	/	50年一遇

（5）近期建设重点区域

结合清远市中心城区、英德市和连州市城市建设现状和近期发展规划，划定 14 个海绵城市重点建设区域，其中清远市中心城区 8 个、英德市 2 个、连州市 4 个。所有重点区域总面积 190.53 平方公里，其中规划建设用地面积 167.04 平方公里。清远市中心城区近期海绵城市建设重点区域详见下表及下图。

表 1-3 清远市中心城区近期海绵城市建设重点区域一览表

序号	近期建设重点区域名称	重点区域面积（平方公里）
1	省职教城	33.22
2	燕湖新城	26.94
3	银盏旅游片区	5.66
4	源潭物流园	35.69
5	百嘉科技园	12.03

序号	近期建设重点区域名称	重点区域面积（平方公里）
6	飞水片区	10.57
7	龙湾工业园	5.89
8	盈富工业园	7.94
合计		137.94

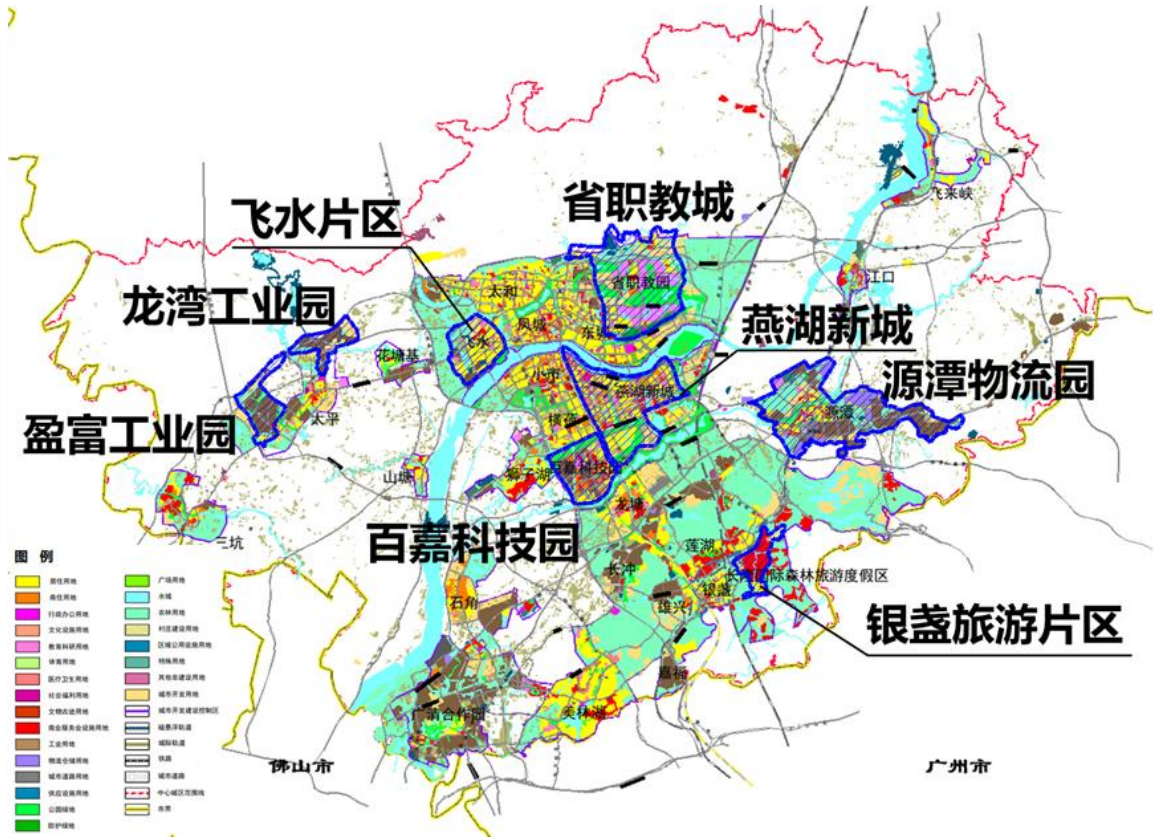


图 1-7 清远市中心城区近期建设重点区域分布图

（6）小节

《清远市海绵城市专项规划》构建了清远市全市域的海绵城市建设的总体思路，明确了目标与指标体系，构建了全市域自然生态空间格局，制定了各县（市、区）海绵城市建设管控方案和建设指引，划定了 14 个近期海绵城市建设重点区域，并结合清远实际提出了规划衔接和保障措施建议。

本规划应在《清远市海绵城市专项规划》的基础上，把握国家、省市对海绵城市建设的最新要求，梳理分析清远市中心城区海绵城市建设本底情况，进一步细化近、远期的海绵城市建设目标，制定海绵城市建设规划方案，明确近期海绵城市建设重点项目和时序，优化管控分区划分和指标分解，落实相关海绵城市控制指标，为指导中心城区系统化推进海绵城市建设工作

提供规划指导。

1.7.3 《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向工程专项规划（2017-2035）》

（1）规划范围及规划年限

1）规划范围

规划范围为清远市中心城区（面积约 1881 平方公里）内所有城市建设用地区域，面积约 230 平方公里，即清远市清城区的凤城街道、东城街道、洲心街道、横荷街道、龙塘镇、源潭镇、石角镇、飞来峡镇、银盏林场，共 4 个街道办、4 个镇和 1 个林场，以及清新区的太和镇、太平镇、三坑镇、山塘镇等 4 镇。

2）规划年限

近期为 2017~2025 年，中远期为 2025~2035 年。

（2）规划目标

1）排水体制

将凤城街道的旧城区域东南部以及太和镇东侧区域规划为合流制，面积约为 10.1 平方公里，其余区域均规划为分流制。

2）防洪标准

规划区域内城市防护区防洪标准为 100 年一遇。

3）内涝防治标准

规划区内各行政区域的内涝防治标准情况如下表所示。

表 1-4 规划区内主要区域的内涝防治标准一览表

内涝防治标准	行政区域	主要排涝区
近期：20 年一遇 远期：30 年一遇	洲心街道	清东围
	横荷街道	清东围
	凤城街道	清城联围
	东城街道	清北围
	龙塘镇	安丰围、龙塘围
	源潭镇	秀溪围、大连、连塘
	银盏林场	长隆片区
	石角镇	北江大堤
太和镇的正江东岸	杨梅围、周田围、飞水围等	
	飞来峡	饭店围、大厂围、独树围

内涝防治标准	行政区域	主要排涝区
远期：20 年一遇	太和镇的正江东岸	大湾岗、大树园围
	太平镇	清西围
	三坑镇	清西围
	山塘镇	清西围

4）雨水管渠设计重现期

规划区内主要排涝区的雨水管渠设计重现期情况如下表所示。

表 1-5 规划区内主要排涝区的雨水管渠设计重现期一览表

行政区域	主要排涝区	设计暴雨重现期（年）
洲心街道	清东围	2~5
横荷街道	清东围	2~5
凤城街道	清城联围	2~5
东城街道	清北围	2~5
龙塘镇	安丰围	2~5
太和镇的正江东岸	杨梅围、周田围、飞水围	2~5
东城街道	白庙围	2~3
龙塘镇	龙塘围	2~5
飞来峡	饭店围、大厂围、独树围	2~3
源潭镇	秀溪围、大连、连塘	2~3
石角镇	石角镇内	2~3
太和镇的正江西岸	黄岗联围	2~3
太平镇	清西围	2~3
三坑镇	清西围	2~3
山塘镇	清西围	2~3

（3）防洪排涝工程、排水工程规划情况

1）防洪工程规划

规划达标加固堤围工程 17 宗。规划新增 4 个水闸，改造 27 个水闸。

2）排涝工程规划

规划新建 5 座电排站，改造 28 座电排站。规划 6 座调蓄湖。

表 1-6 规划调蓄湖情况一览表

序列	所在联围	调蓄湖名称	水面面积（公顷）	街镇
1	清东围	大燕湖	86.0	洲心街道
2	清东围	横荷湖	27.9	横荷街道

序列	所在联围	调蓄湖名称	水面面积（公顷）	街镇
3	清北围	靳角湖	10.0	东城街道
4		马鞍湖	12.3	
5	飞水围	飞水湖	27.0	太和镇
6	周田围	周田湖	1.93	
合计			165.13	

（4）小结

《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向工程专项规划（2017-2035）》明确了清远市中心城区的规划排水体制、防洪标准、内涝标准和主要排涝区的雨水管渠设计重现期，并规划了 17 宗达标加固堤围工程、4 个新建水闸、27 个改造水闸、5 座新建电排站、28 座新建电排站和 6 座调蓄湖。

《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向工程专项规划（2017-2035）》评估了规划水平年清远市中心城区现状防洪排涝系统的防洪排涝能力，从整个中心城区层面对城市排水管网系统及防洪排涝系统进行了全面的规划，对本次规划具有指导意义。本次将在《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向工程专项规划（2017-2035）》的基础上，结合最新的防洪排涝系统现状情况，制定防洪排涝系统规划方案。

1.7.4 《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）（修编版）》

（1）编制范围

清远市城市建成区，即东城街道、凤城街道、洲心街道、横荷街道等区域，根据清远市城建系统数据，建成区面积约 91.87 平方公里。

（2）易涝积水点情况

清远市建成区范围内现状共有 15 处易涝积水点，其中有 2 处已完成整治。现状易涝积水点情况及分布详见下表及图所示。

表 1-2 易涝积水点情况汇总表

区域	内涝点	积水深度（cm）	整治情况
清城区	鹤堂街	36	未整治
	附城大道与东岗路口	74	未整治
	莲塘市场	40	未整治
	北江东路	50	未整治

区域	内涝点	积水深度（cm）	整治情况
	峡江东路	20	未整治
	凤城大桥南西侧匝道	15	未整治
	环城东路（体育中心）	35	未整治
	碧桂园山湖城段	15	未整治
	连江西路丽清花园段	20	已整治
	新大地批发市场	30	未整治
清新区	新宁路	30	未整治
	第三小学门口	20	未整治
	滨江路	30	未整治
	疾控中心对出	5	未整治
	清远市第二人民医院门前	30	已整治



图 1-8 清远市建成区易涝点分布图

（黄色——未整治，蓝色——已整治）

（3）实施目标

1）管渠

新、改、扩建雨水管渠设计重现期采用 5 年，交通枢纽、重要基础设施采用 10 年，下穿隧

道、立交桥底、过街通道、下沉广场等采用 20 年，对于顺接山洪的管渠采用 20 年，新、改、扩建排洪渠、截洪沟设计标准采用 20 年。

2）堤围

建成区的清北围、清城联围、清东围及构筑物防洪标准为 50 年一遇。

3）排涝

中心城区排涝标准采用 30 年一遇 24 小时降雨不成灾，其他地区采用 20 年一遇。

4）易涝点消除率

易涝积水点消除比例需达到 100%。

（4）实施方案

实施方案以城市内涝点整治和消除为基础，从区域、城市和设施等多个层面出发，统筹排水管渠设施、雨水行泄通道构建、源头减排设施建设等内容，并结合信息化平台搭建，综合治理城市内涝。实施方案近期建设项目共 32 项，包括排水管渠及附属设施建设、防洪提升工程、雨水行泄通道工程、易涝点整治工程、水生态修复工程、信息化平台建设等，总投资为 41.06 亿元。

（5）小结

1.7.5 《清远市水利基础设施空间布局规划》

（1）规划范围

清远市全境，包括清城、清新两区，佛冈、阳山、连山、连南四县，英德、连州两个县级市，共 80 个乡镇，5 个街道办事处。

该规划主要划定市域内具有重要水生态功能的涉水空间，明确市域内主要水利基础设施的空间布局，提出市级层面的约束指标和管控要求。

（2）规划目标

防洪减灾体系更加完善，水安全屏障夯实筑牢。大江大河及重要江河防洪工程体系更加完善，重点防洪保护区基本达到流域规划确定的防洪标准，满足 100-200 年一遇的防洪标准要求。中小河流防御洪涝能力整体提升，主要乡镇、重要村庄等防洪标准达到 10-20 年一遇。全面完成现有病险水库、水闸除险加固，全市堤防达标率提高至 100%以上。

水生态安全格局更加优化，河湖水生态环境持续改善。高质量建设碧道长度 276.3 公里，重点地区水土流失得到全面治理，全市水土保持率达 91.1%。水生态空间得到有效管护，河湖生态水量得到有效保障，水生态环境状况明显改善。

（3）水利基础设施空间布局

清远市已建在建水利基础设施主要有水库工程、水闸工程、泵站工程、堤防工程等。水库工程有银盏水库等 519 宗，水闸工程有黄洞水闸等 249 宗，泵站工程有马头石泵站等 114 宗，堤防工程有清城联围等 209 宗。在防洪治涝设施布局中规划有水库工程 5 宗、堤防工程 13 宗、泵站工程 15 宗、水闸（重建）工程 3 宗。

（4）水利基础设施空间及用地

清远市现状已建水利基础设施共有 847 宗，建设用地空间占地为 132.61 平方公里。点状类型水利基础设施有水库、水闸、泵站等，其中水库工程有 499 宗，建设用地空间占地为 119.8 平方公里，工程任务为防洪，兼顾供水、灌溉等；水闸工程有 158 宗，建设用地空间占地为 5.61 平方公里，主要任务为防洪、排涝；泵站工程有 114 宗，其中 104 宗为排涝泵站，另有 10 宗为取水泵站，建设用地空间占地为 0.13 平方公里；线状类型水利基础设施有堤防 76 宗，建设用地空间占地为 7.04 平方公里；清远市已建在建水利基础设施现状见下表。

表 1-2 清远市已建水利基础设施表

序号	类型	水利基础设施	宗数	建设面积（平方公里）	工程任务
1	点状	水库	499	119.8	防洪、灌溉
2	点状	水闸	158	5.61	防洪、排涝
3	点状	泵站	114	0.13	排涝、供水
4	现状	堤防	76	7.04	防洪
合计			847	132.61	

规划中同时提出拟预留空间用地的水利基础设施项目共有 136 宗，其中规划水库或蓄水工程 5 宗；规划泵站 15 宗；规划水生态工程 38 宗，建设碧道长度 276.3 公里，涉及河道 26 条；规划河湖整治工程 27 宗，规划供水工程 10 宗，规划堤防工程 13 宗，规划水闸工程 3 宗。对规划的水利基础设施按点、线、面的类型分别提出用地预留方案，其中，点状水利基础设施主要有水库、泵站、水闸等，预留空间总面积约为 5.10 平方公里。线状水利基础设施主要有供水工程、堤防工程，预留空间总面积约 6.36 平方公里，堤防工程预留空间为现有河道管理范围，不再新增用地，因此规划线状水利工程实际所需预留空间较小。

(6) 小结

1.7.6 《清远市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》

(1) 规划范围与期限

规划范围：清远市域内北江、滙江、连江、潯江、滨江、大燕河、文洞河、笔架河、东陂河、星子河、三江河、同灌河、七拱河、青莲水等 14 条流经清远城镇重要水系河流。

规划期限：规划基准年为 2019 年，近期水平年为 2022 年，中期水平年为 2025 年，远期水平年为 2035 年。

(2) 建设目标

到 2022 年底，建成总长 184.0 公里碧道，成为清远生态文明建设的亮丽名片。近期建设碧道包括清城区 32.2 公里、清新区 27.2 公里、英德市 23.4 公里、佛冈县 16.5 公里、连州市 17.9 公里、连南县 18.4 公里、连山县 13.6 公里、阳山 34.8 公里。

到 2025 年底，建成总长 276.3 公里碧道；到 2035 年，建成总长超 1000 公里碧道。

(3) 碧道分类

根据碧道所处地域特征，分为都市型、城镇型、乡野型、自然生态型四种类型。

1) 都市型碧道依托流经大都市中心城区的河湖水系而建，串联城市重要功能组团、各类绿色开敞空间、重要自然与人文节点等，为都市居民提供康体、休闲、游憩等滨水场所。

2) 城镇型碧道依托流经大都市中心城区之外其他城区的河湖水系而建，串联起各类绿色开敞空间，重要自然、人文、功能节点等，为人民群众提供亲水游憩、健身休闲的公共开敞空间。

3) 乡野型碧道依托流经农村居民点的河湖水系而建，串联起乡村居民点、周边农田、山林等绿色开敞空间、重要人文节点，为人民群众提供农业灌溉、亲水游憩、健身休闲的公共开敞空间。

4) 自然生态型碧道依托生态环境敏感性较高的河湖水系而建，河湖水系两侧主要为自然保护地、风景名胜区等，或为陡峭的山体，空间比较狭窄，难以开展游憩系统建设，但具有一定的景观、科普、水上游览价值的公共开敞空间。以保护生态为前提，通过修整土质人行通道等生态措施，适当构建人与自然和谐共生的游憩系统。



图 1-9 碧道分类图

(4) 碧道建设规划

按照清远市碧道建设要求，中心城区近期、中期碧道建设长度为 65.9 公里，远期碧道建设长度为 185.48 公里。主要包括北江、滨江、飞来湖、笔架山河等碧道。

(5) 小结

《清远市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》明确了清远市碧道建设总体布局，为碧道建设工程提供了技术指导，并分期提出了碧道建设的实施计划。中心城区内碧道主要包括北江、滨江、飞来湖、笔架山河等，碧道建设任务为 251.38 公里，其中近中期碧道建设任务 65.9 公里，远期碧道建设任务为 185.48 公里。

1.7.7 《清远市中心城区绿地系统专项规划修编（2018-2035 年）》

(1) 规划范围

规划范围分为两个层次：中心城区及核心建设区（巩园创建区）。

中心城区范围：包括清城区及清新区南部四镇（太和、太平、山塘、三坑镇），总用地面积 1881 平方公里。

巩园创建区范围：四街一镇，主要包括凤城街道、东城街道、横荷街道、洲心街道、太和镇，总用地面积约 311 平方公里。

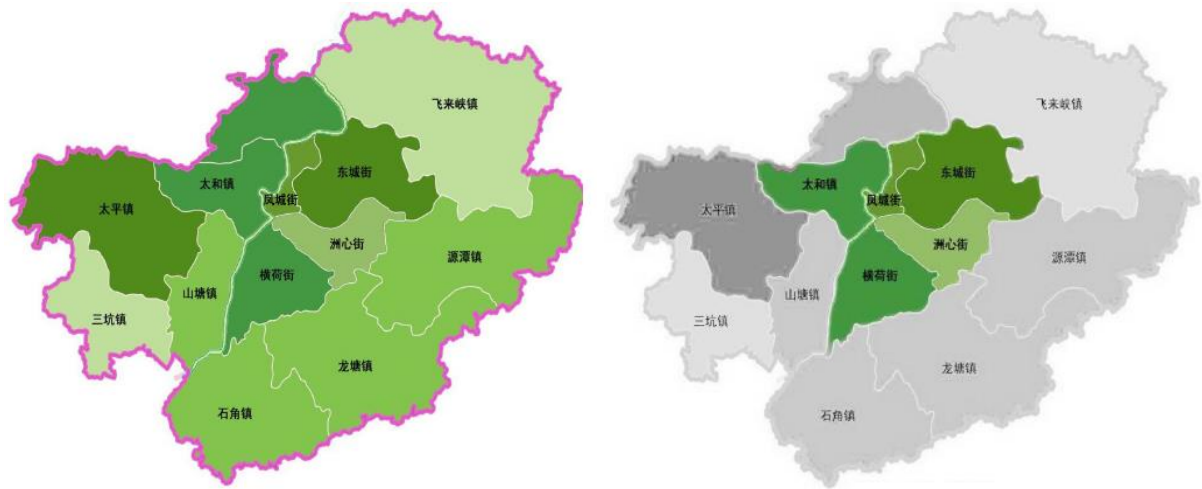


图 1-10 中心城区范围图（左）及巩固创建区范围图（右）

(2) 规划目标

显山露水，山水城田相辉映

以山林田园为绿色基底，以河湖水网为蓝色纽带，以城市主要道路为景观脉络，以城市公园和历史文化资源为节点，融山、水、城为一体，实现“300 米见绿、500 米见园”的空间布局目标。将清远打造为“青山绿带绕凤城，翠珠碧链嵌其中”的环境宜人、层级完善、布局合理的国家生态园林城市。

(3) 规划结构

“一心两轴四廊多节点，串点成廊，织廊成网”

一心：将燕湖新城湿地及周边地区塑造成为中心区标志性景观节点，构建城市绿地系统的核心。此区域位于中心城区中部核心地带，与市民休闲娱乐生活联系紧密。城市绿心建设对优化中心城区生态环境、美化城市形象意义重大。

两轴：城市南北向两条城市景观绿轴线，分别为沿广清大道和沿清辉路林荫绿轴。

四廊：东西向四条生态廊道。由北向南分别为笔架山生态廊道、北江生态廊道、大燕河生态廊道和银盏森林生态廊道。

多节点：飞来湖公园、蟠龙山公园、江滨公园、松苏岭公园等节点。

串点成廊，织廊成网：以北部笔架山、南部银盏森林公园、西部连片田园、东部飞霞山为城市的绿色背景，以北江、大燕河、枝状水网为蓝色织带，串联起各点城市公园、生态斑块，共同构成蓝绿交织、绿野盈城的多层次网络化城市景观。



图 1-11 绿地系统规划结构图

(4) 规划绿地管控

1) 7 大片区管控

绿地率 28.94%（石角片区）—55.6%（北部片区），人均公园绿地面积 9.37 平方米（飞来峡片区）—14.95 平方米（北部片区）。各片区人均公园绿地面积均大于 5.5 平方米。

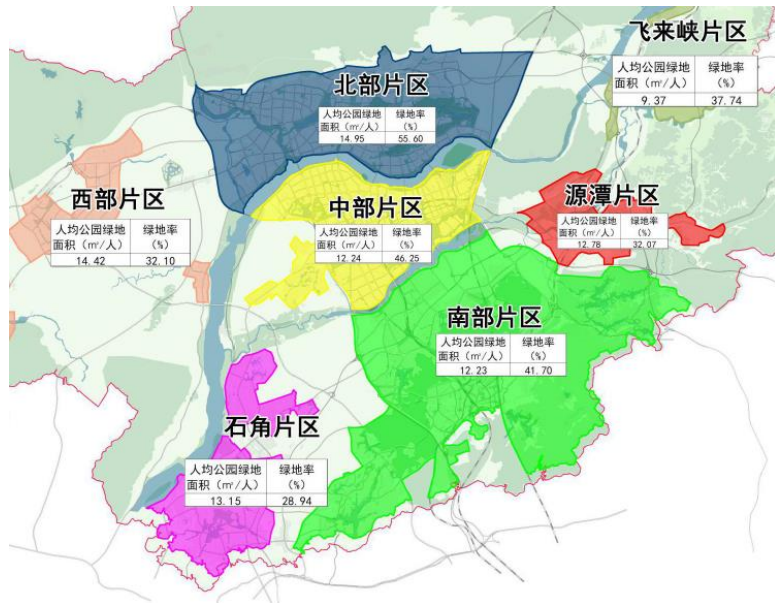


图 1-12 各片区单元管控图

2) 23 个功能片区管控

绿地率 24%（嘉福工业）—46%（狮子湖），人均公园绿地面积 5.6 平方米（石角北）—18 平方米（东城）。

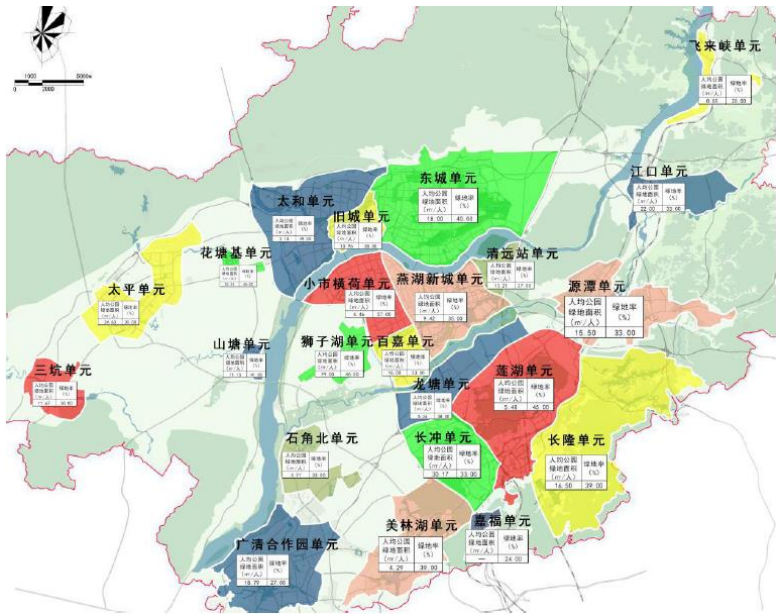


图 1-13 功能片区管控图

3）95 个单元管控

新建居住区绿地率控制 35%以上，旧城更新居住绿地率控制 25%以上；新建工业及工业升级改造绿地率控制 10-20%；详见下表及下图。

表 1-7 建设用地绿地率及绿化覆盖率控制一览表

用地类型	绿地率控制要求		绿化覆盖率控制要求
	新建地区	城市更新地区	
居住用地	≥35%	≥25%	≥40%
公共管理与服务设施用地	≥30%	≥25%	≥35%
商业用地	≥25%	≥20%	≥30%
工业用地	10-20%	10-20%	10-20%
公用设施用地	≥30%	≥25%	≥35%

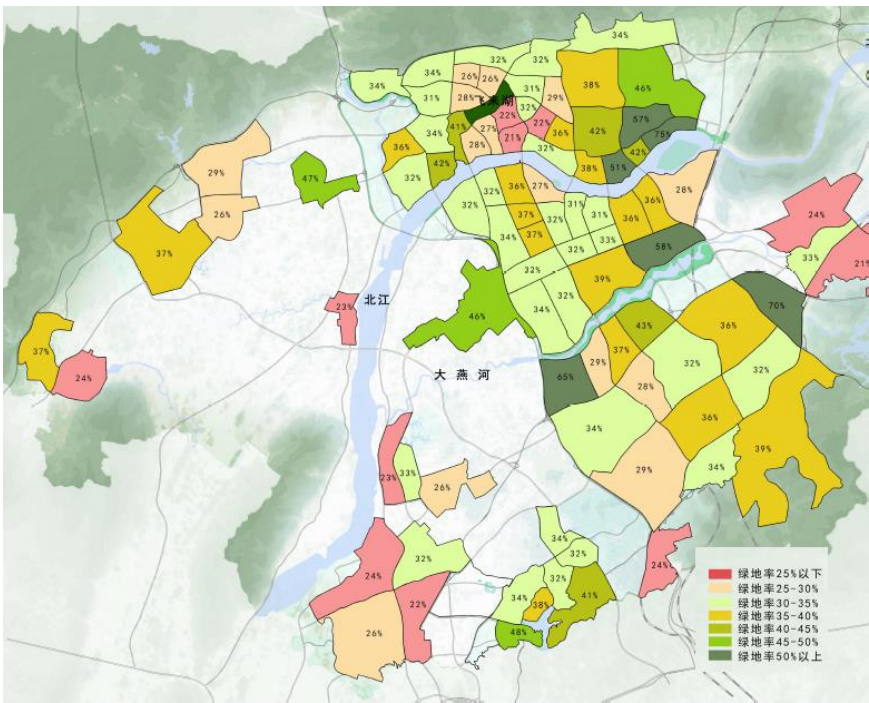


图 1-14 单元绿地率示意图

（5）小结

《清远市中心城区绿地系统专项规划修编（2018-2035 年）》确定了中心城区绿地的规划结构，制定了绿地的总体布局方案，提出了片区及单元的绿地率管控目标，对中心城区绿地的保护起到了重要的作用。

本规划将在《清远市中心城区绿地系统专项规划修编（2018-2035 年）》基础上，结合中心城区绿地规划，落实中心城区绿地的管控内容并对规划新增绿地制定管控方案，提出中心城区绿地保护要求。

第二章 海绵城市建设基础条件评价

2.1 区位条件

清远市位于广东省的中北部，北江中游，南岭山脉南侧与珠江三角洲的结合带上。南连广州、佛山，北接湖南、广西，东及东北和韶关市交界，西及西南与肇庆市为邻，地域总面积19043km²，是目前广东省面积最大的地级市；地理坐标为东经 112°52′至 113°22′，北纬 23°26′至 23°47′（接近北回归线），地域东西宽、南北窄。

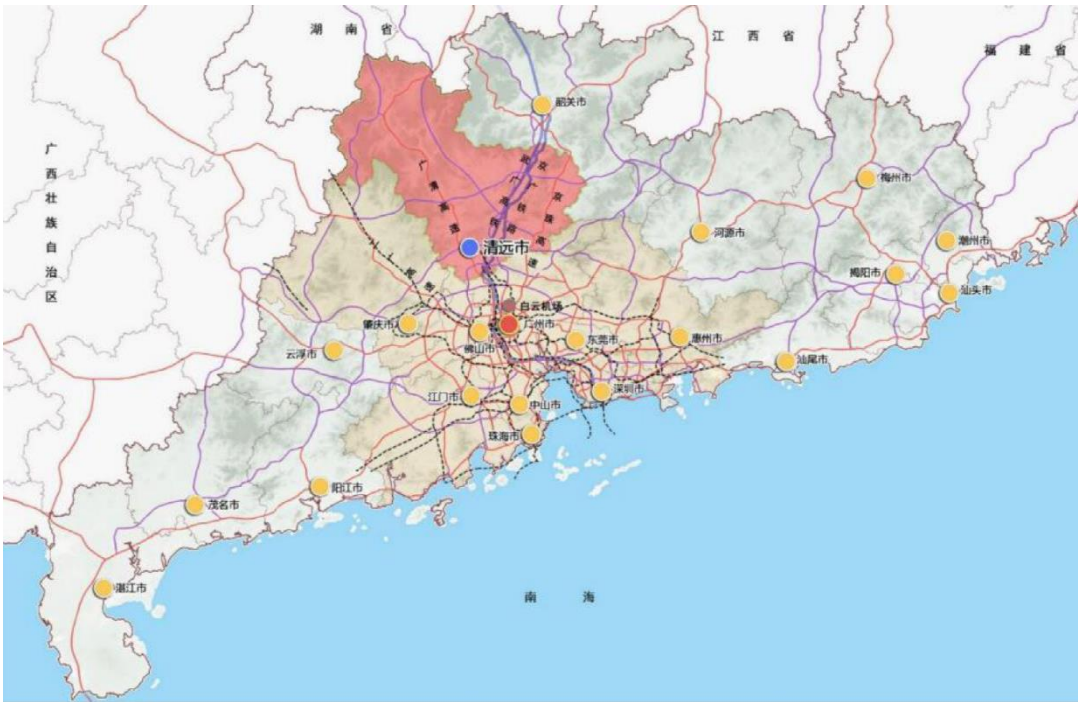


图 2-1 清远市区位图

清远市中心城区为清远市的发展核心和政治、经济、文化中心。中心城区位于清远市域的南部，南接广州，西北与清新区接壤，西与佛山、肇庆相连，是珠三角北缘门户、环珠三角新兴产业与绿色产业集聚区、国际旅游休闲城市、山水生态宜居城市。



图 2-2 清远市中心城区区位图

2.2 经济社会

2.2.1 行政区划

清远市中心城区位于清远市域南部，包括清城区的凤城街道、东城街道、洲心街道、横荷街道、龙塘镇、源潭镇、石角镇、飞来峡镇、银盏林场，以及清新区太和、太平、三坑、山塘四镇。

表 2-1 清远市中心城区镇街面积一览表

镇街	镇街面积（公顷）
凤城街道	2327.1
东城街道	10181.8
洲心街道	8010.2
横荷街道	9037.2
龙塘镇	14425.2

镇街	镇街面积（公顷）
源潭镇	22737.2
石角镇	17823.4
飞来峡镇	37154.6
清远市国营银盏林场	7941.3
太和镇	18264.7
太平镇	21336.2
三坑镇	11215.0
山塘镇	8711.7

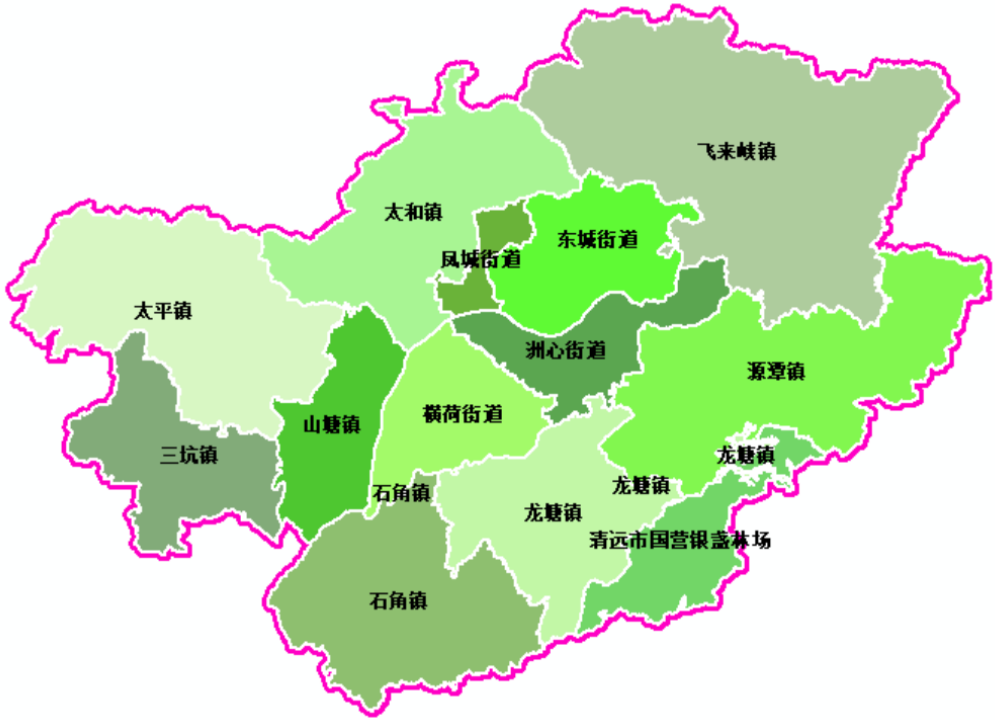


图 2-3 清远市中心城区行政区划图

2.2.2 经济发展

2021 年清远市实现地区生产总值 2007.4 亿元，同比增长 8.1%。其中，第一产业增加值 303.8 亿元，同比增长 9.2%；第二产业增加值 794.3 亿元，同比增长 10.5%；第三产业增加值 909.4 亿元，同比增长 5.8%

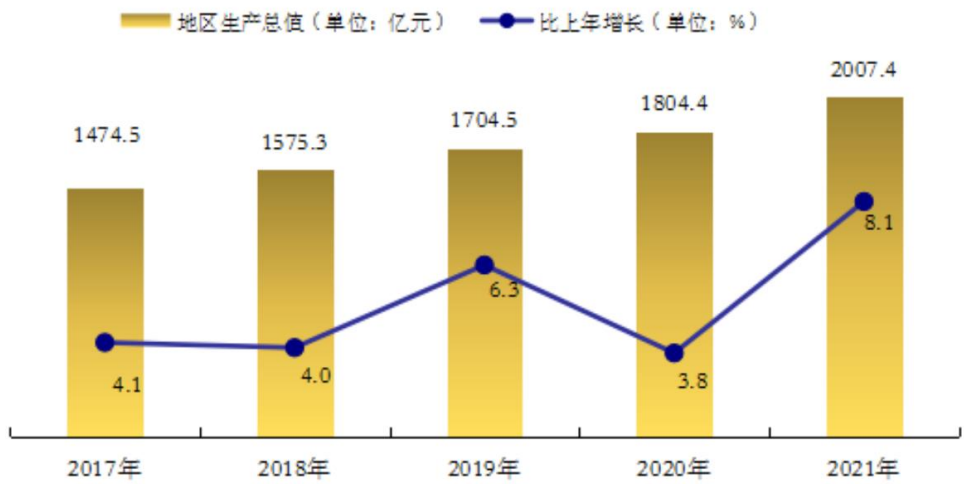


图 2-4 2017-2021 年清远市地区生产总值及其增长速度

表 2-2 2017-2021 年清远市经济发展增速一栏表

年份	GDP（亿元）	GDP 增速（%）	人均 GDP（元）	人均 GDP 增速（%）
2017	1469.3	4.2	38135	3.8
2018	1565.2	4.0	40476	3.6
2019	1698.2	6.3	43700	5.9
2020	1777.2	3.8	44800	-
2021	2007.4	8.1	50571	-

资料来源：《清远市统计年鉴（2021）》及《2021 年清远市国民经济和社会发展统计公报》

2.3 自然地理

2.3.1 气候条件

（1）气候概况

清远市中心城区属气候温和、雨量充沛、日照充足、无霜期长的亚热带季风气候。

1）气温与日照

清远市区年平均气温为 21.6℃。1 月份为全年最冷月，7 月份气温最高。年极端最高气温 38.7℃；年极端最低气温零下 0.6℃。

表 2-3 清远市中心城区月平均气温表（单位：℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温	12.8	13.9	17.3	21.8	25.5	27.5	28.8	28.6	27.2	23.9	19.2	14.8

清远市中心城区全年日照总时数 1688 小时。一年中最长的日照时数是在 7 月，为 204 小时，最短是在 3 月，为 60 小时。

2）风向风速

清远市中心城区年平均风速为 1.9 米/秒。月平均风速最大为 11、12 月的 2.2 米/秒，月平均风速最小为 4 月的 1.5 米/秒。全年除静风（占 27.4%）外，多为东北风，其次为东北偏北风和东北偏东风。东北风多出现在秋、冬和春季，夏季多为偏南风，其次为东南风。由于清远市受季风的影响明显，常出现大风现象，即瞬时风速≥17.2 米/秒的现象。

（2）降雨分析

1）降雨规律

清远市中心城区年平均降水量 2106 毫米，年平均降水日数（降水量≥0.1 毫米）167 天，日最大降雨量 640.6 毫米。最大年降水量为 2739.5 毫米（1997 年），最小年降水量为 1424.4 毫米（2011 年），最大年降水量为最小年降水量的近 2 倍；降水主要集中在 4 月~9 月，占年降水量的 79.3%，其中以 5、6 月最为集中，两月降水量占年降水量的 37.1%，10、11、12 月降水量最小，仅占年降水量的 8.1%。

2）暴雨强度公式

根据 2017 年广东省清远市气象局、清远市水务局、广东省气象防灾技术服务中心等部门联合编制的《清远市区暴雨强度公式及计算图表》中的暴雨强度公式，单一重现期暴雨强度公式按下表计算。

表 2-4 清远地区单一重现期暴雨强度公式一览表

重现期 P（年）	公式
P=2	$q=3148.618/(t+10.800)^{0.687}$
P=3	$q=3805.095/(t+11.981)^{0.699}$
P=5	$q=4617.550/(t+13.227)^{0.711}$
P=10	$q=5740.458/(t+14.543)^{0.729}$
P=20	$q=6686.513/(t+14.913)^{0.741}$
P=30	$q=7195.195/(t+15.041)^{0.746}$
P=50	$q=7812.427/(t+15.179)^{0.750}$
P=100	$q=8626.218/(t+15.346)^{0.756}$

式中：q—设计暴雨强度（L/（s·ha））；

P—设计重现期；

t—降雨历时（min）。

$t=t_1+t_2$

式中：t₁—地面集水时间（min），应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定，一般采用 5min~15min；

t₂—管内雨水流行时间（min）。

3）降雨雨型

根据《清远市区暴雨强度公式及计算图表》，清远市不同历时的设计雨量计算如下表。

表 2-5 不同历时设计雨量值（单位：毫米）

历时	重现期 P（年）							
	2	3	5	10	20	30	50	100
5min	1.50	1.64	1.82	2.06	2.30	2.44	2.62	2.86
15min	4.49	4.91	5.44	6.16	6.88	7.30	7.83	8.55
30min	11.13	12.17	13.49	15.27	17.05	18.09	19.40	21.19
45min	27.21	29.76	32.97	37.32	41.68	44.23	47.44	51.79
60min	57.49	62.88	69.66	78.86	88.06	93.45	100.23	109.43
90min	76.10	83.22	92.20	104.38	116.56	123.69	132.66	144.84
120min	85.04	93.00	103.03	116.64	130.25	138.21	148.24	161.85
150min	91.44	100.00	110.78	125.42	140.05	148.61	159.40	174.03
180min	95.85	103.57	114.74	129.90	145.06	153.93	165.10	180.25
4h	105.47	113.62	125.88	142.51	159.14	168.86	181.12	197.75
6h	108.00	128.21	142.04	160.80	179.56	190.54	204.37	223.13
12h	142.48	155.05	171.77	194.46	217.16	230.43	247.15	269.84
24h	170.16	185.43	205.43	232.57	259.71	275.59	295.59	322.72
72h	223.71	244.66	271.04	306.85	342.66	363.60	389.99	425.79

清远市 2 年一遇和 3 年一遇历时 2 小时的设计暴雨过程如下图所示。

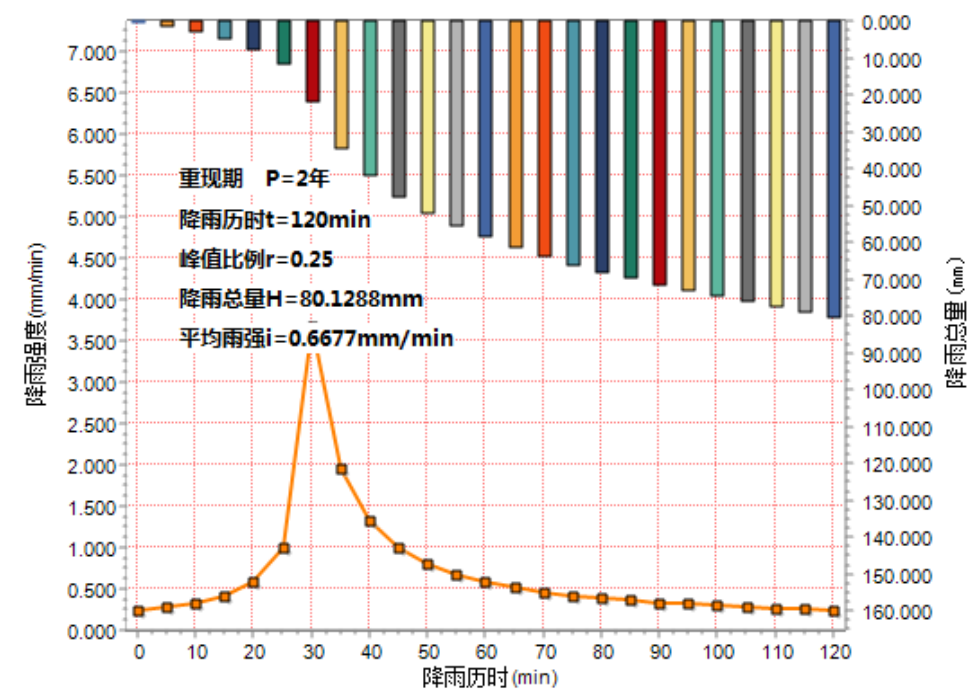


图 2-5 2 年一遇短历时（120 分钟）暴雨雨型分析图

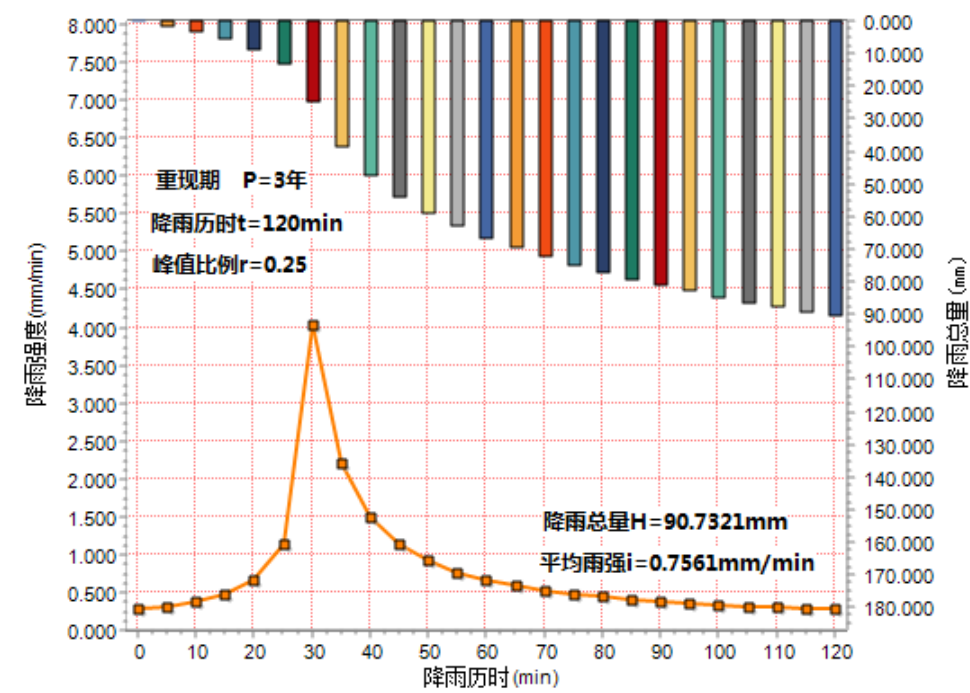


图 2-6 3 年一遇短历时（120 分钟）暴雨雨型分析图

2.3.2 地形地貌

规划区整体地势是四周多丘陵，地势较高，高程多在 83 米以上；中部以平原、低丘为主，

地势较低平，高程多在 83 米以下。

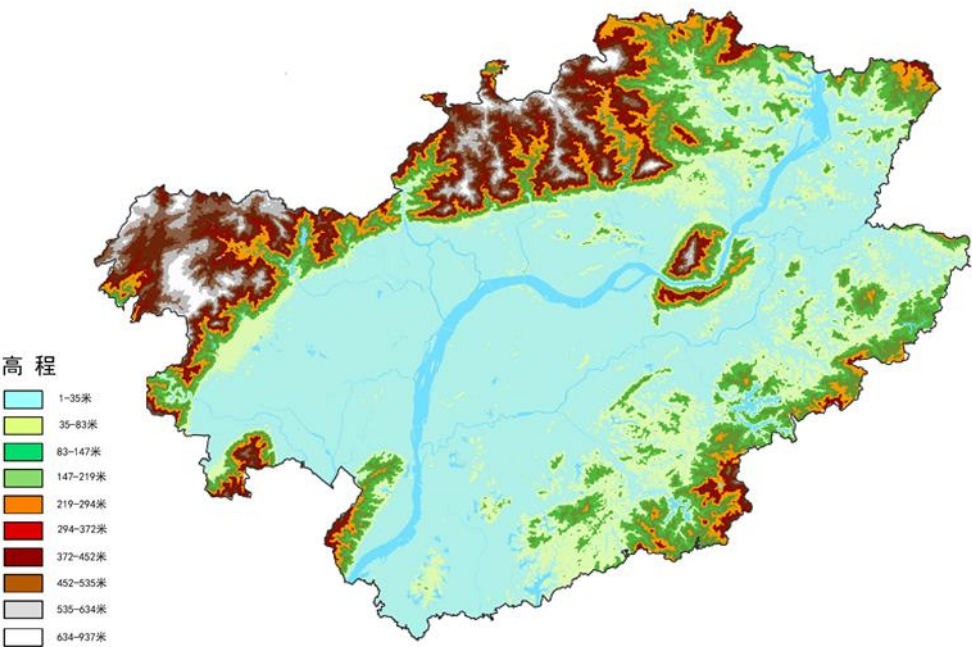


图 2-7 中心城区高程分布图

规划区中部坡度较为平缓，大部分在 12°以下；四周坡度较大，多在 19°-56°之间。

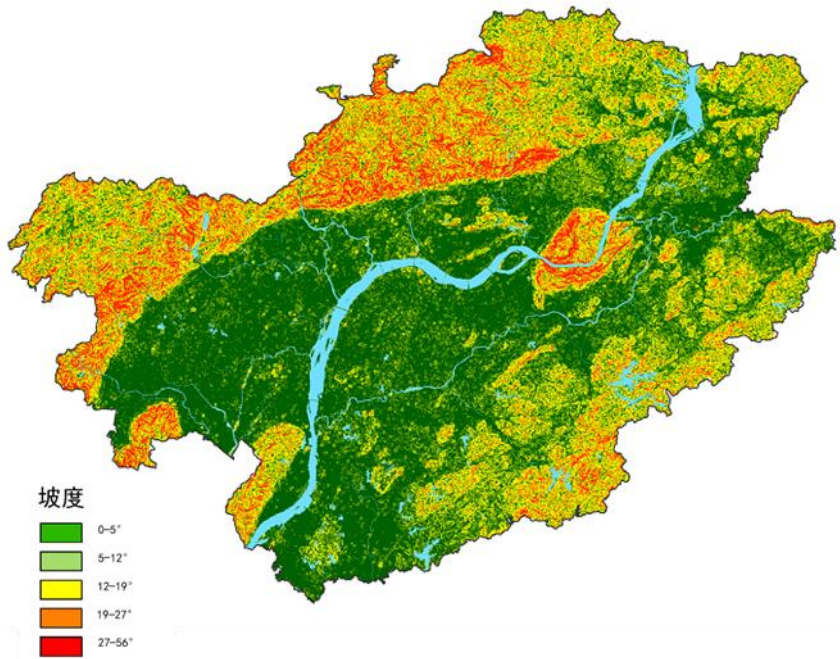


图 2-8 中心城区坡度分布图

规划区中部坡向主要属于半阳坡，四周坡向主要属于半阴坡。

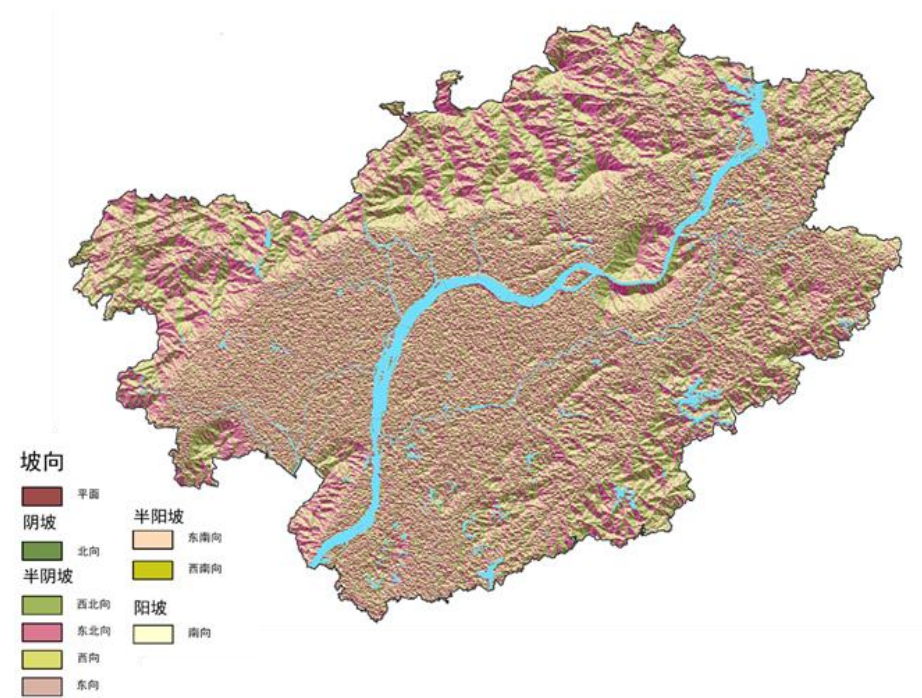


图 2-9 中心城区坡向分布图

2.3.3 土壤地质

(1) 土壤

中心城区土壤以泥肉田和铁质赤红壤为主。泥肉田所处位置平坦，光照充足，排灌自由，地下水位低，有机质及养分含量高，土层一般较深厚，土质油滑。赤红壤表层粘粒易淋失，砂化，以砂质粘土居多，有机质含量不高。

(2) 地质

中心城区地质地貌受两组华夏系构造相挟，即西侧吴川—四会（韶关）断裂、东侧广州—从化断裂，相距市区最近位置均约 20 余公里。位于中心城区中部的龙塘断裂与该两组构造带近于平行等距分布，岩性主要有花岗岩、红色砂岩、砂质页岩和变质岩。

中心城区松散多层岩及坚硬侵入岩分布较广，其次是较软变质岩、软红层岩、碳酸盐岩。

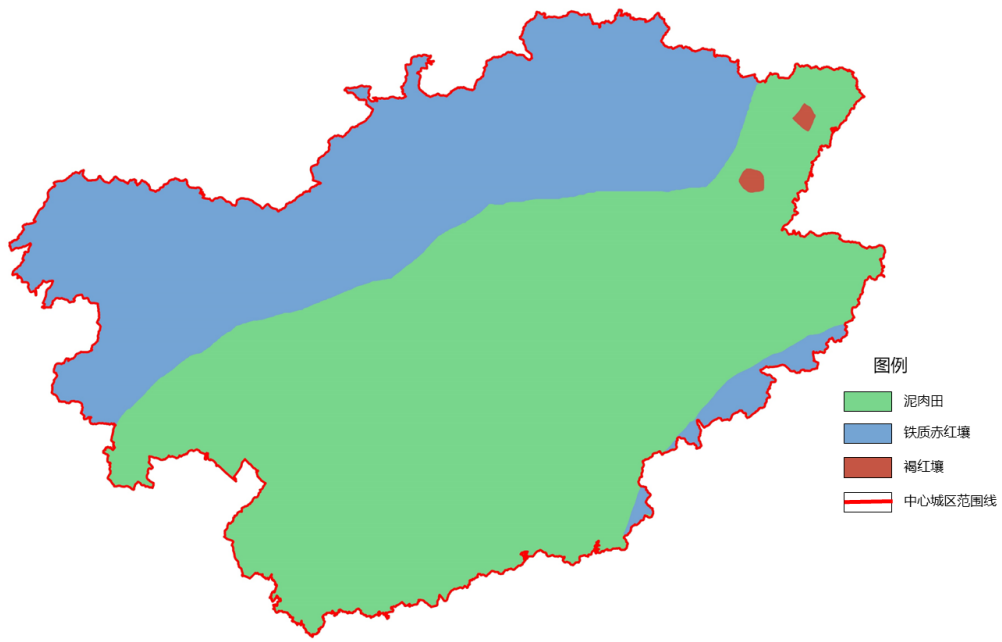


图 2-10 中心城区土壤分布图

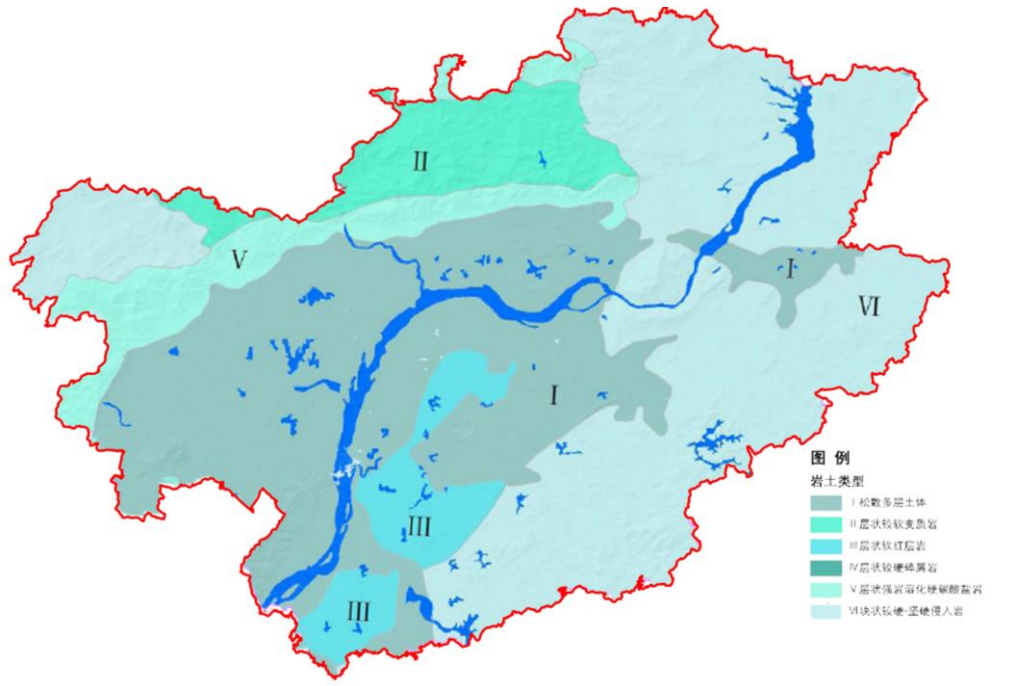


图 2-11 中心城区岩土类型分布图

2.3.4 山水格局

清远市中心城区现状整体呈现“北山南岭，西田东峡，二水穿越”的山水格局。北部为以笔架山为主的连片山体，南部为以王子山为主的连片山体，中部飞霞山临水而立；现状水网密布，

北江、大燕河两条主水系横穿中心城区，中部北江穿城而过，支流由中部向南北两侧发散；城市依山傍水，总体呈现“山—城—水”的城市山水格局。

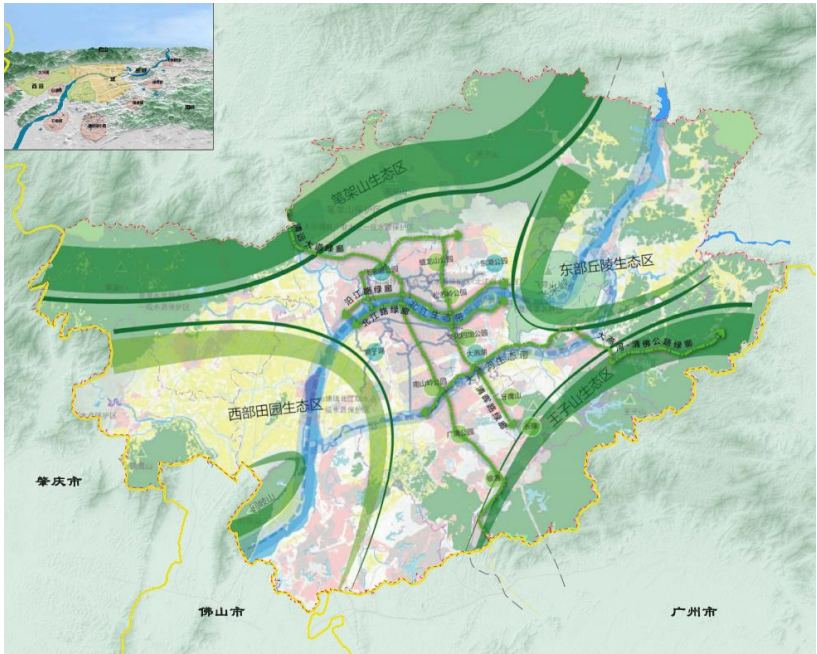


图 2-12 中心城区山水格局图

2.3.5 自然生态资源

（1）山

中心城区北靠笔架山、天子山，南倚王子山，中部飞霞山临江而立，南部主要为丘陵地带。城市外围形成南部王子山生态区、北部笔架山生态区、西部田园生态区、东部丘陵生态区四大自然生态区，自然生态条件优越。山体总面积 477.9 平方公里，占中心城区面积的 25.3%。

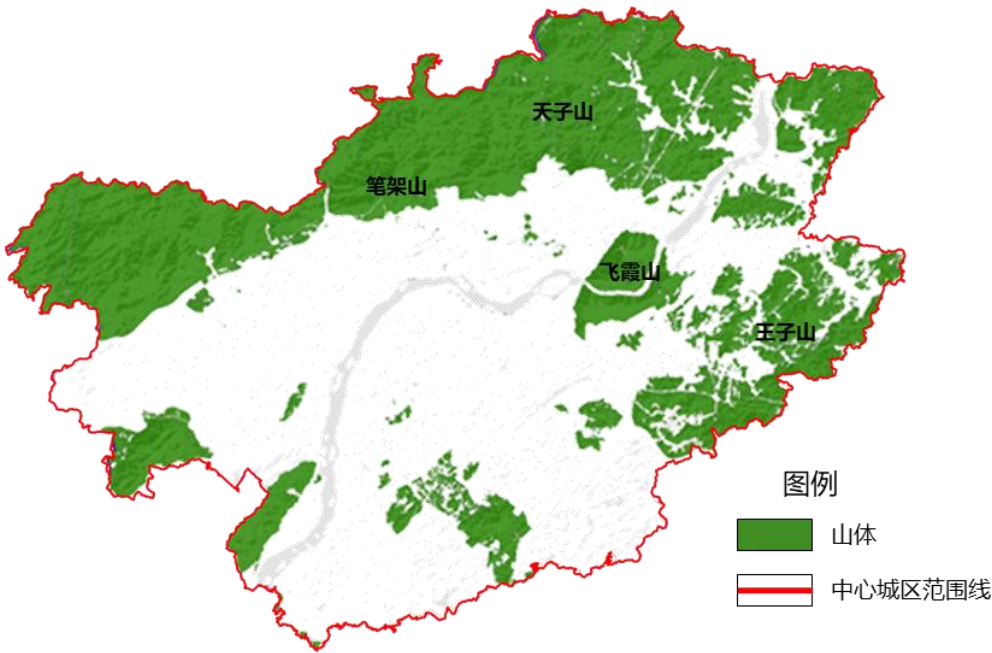


图 2-13 中心城区山体分布图



图 2-14 天子山



图 2-15 王子山

（2）水

中心城区主要河流北江属珠江水系一级支流，内还有滨江、源谭河、大燕河、笔架河等支流以及源潭洞水、银盏河、迎咀河等局部性的小河流，均注入北江。

中心城区水域包括河流水面、水库水面、坑塘水面及沟渠，水域总面积为 153.8 平方公里，

占中心城区面积的 8.1%。其中：河流水面 64.5 平方公里，占水面面积 41.9%；水库水面 17.8 平方公里，占 11.6%；坑塘水面 57.4 平方公里，占 37.3%；沟渠 14.1 平方公里，占 9.2%。

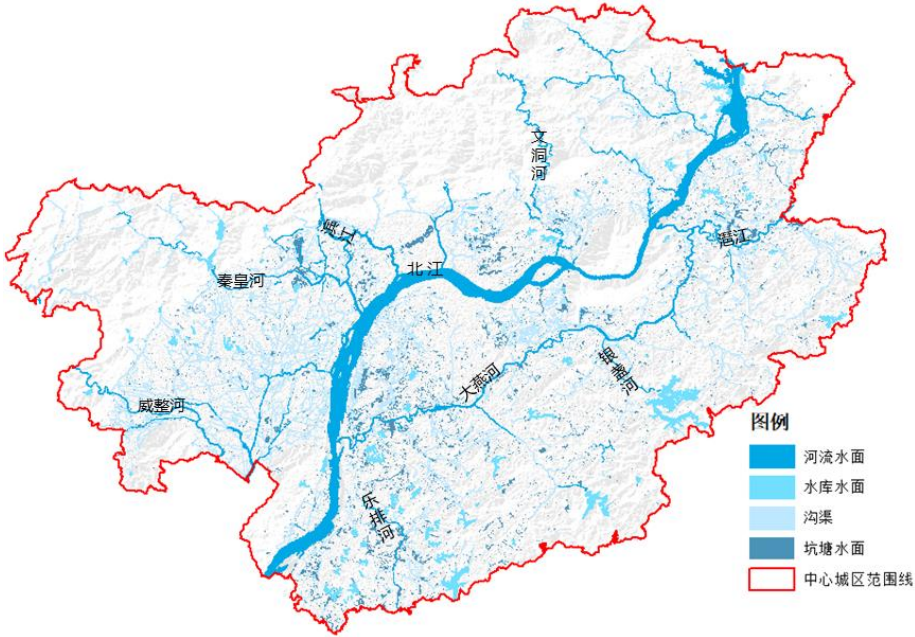


图 2-16 中心城区水域分布图



图 2-17 笔架山河

(3) 林

中心城区林地资源丰富，包括乔木林地、灌木林地、竹林地及其他林地，总面积为 904.31 平方公里，占中心城区面积的 47.8%。其中，乔木林地占比最高，占林地面积 88.4%，面积为 798.8 平方公里，其次是竹林地、其他林地及灌木林地，占林地面积 8.7%、2.4%、0.5%，面积分别为 78.7 平方公里、21.8 平方公里、5 平方公里。

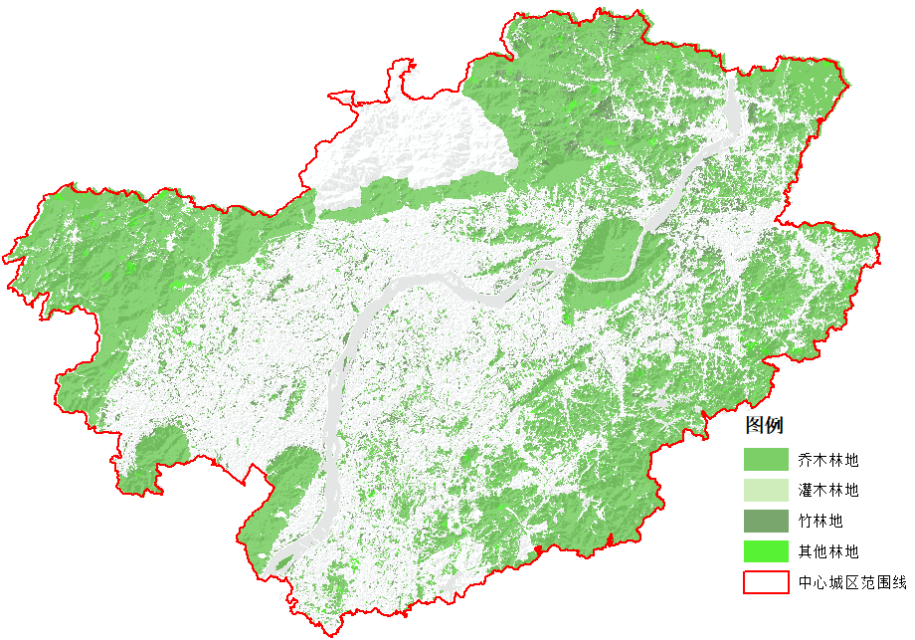


图 2-18 中心城区林地分布图

(4) 田

中心城区耕地面积共 248.1 平方公里，占中心城区面积的 13.1%。其中：水田 201.2 平方公里，占耕地面积 81.1%；水浇地 26.6 平方公里，占 10.7%；旱地 20.3 平方公里，占 8.2%。

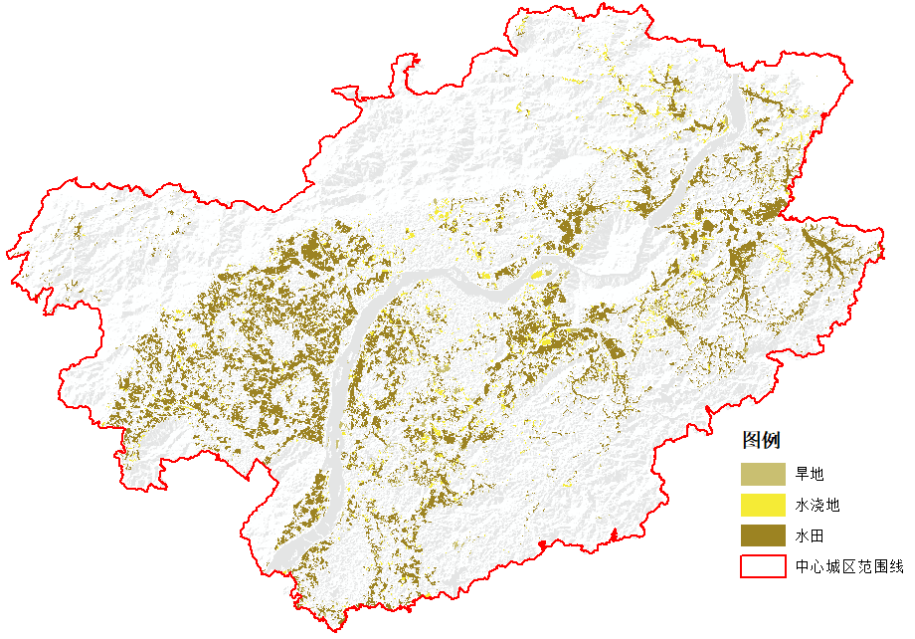


图 2-19 中心城区农田分布图

(5) 草

中心城区草地资源包括人工牧草地、天然牧草地及其他草地，基本为其他草地，人工牧草

地及天然牧草地有少量分布。其中：其他草地 38.9 平方公里，占草地面积 99.95%；人工牧草地 2.2 公顷；天然牧草地 2087 平方米。

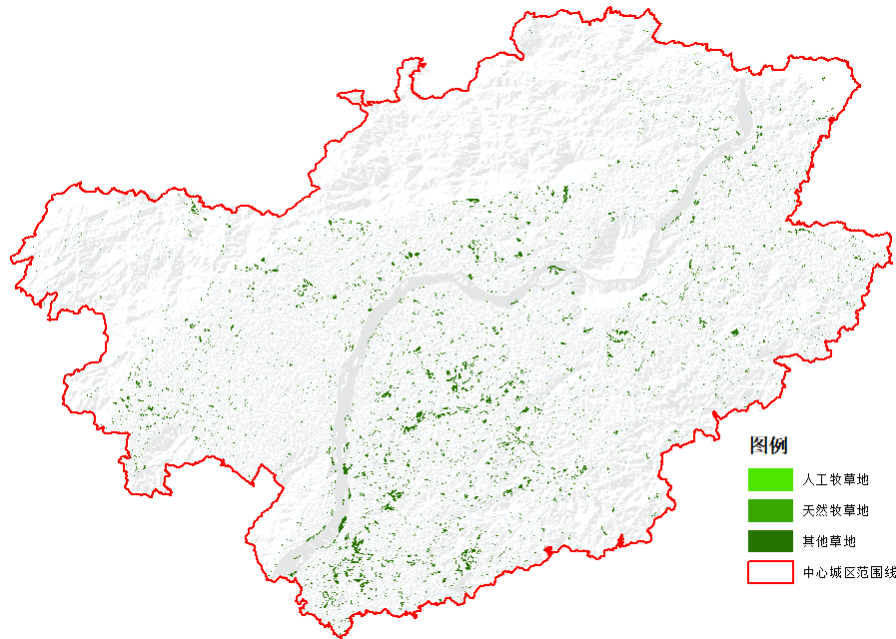


图 2-20 中心城区草地分布图

2.3.6 河湖水系

清远市中心城区水系主要包括河流、沟渠、湖泊、水库四类。其中主要河流共有 15 条，沟渠共有 75 条，主要湖泊共有 3 个，中型水库和小（一）型水库分别有 4 座和 14 座。

（1）河流、沟渠

中心城区主要河流包括北江、大燕河、笔架河、滨江、高桥水、乐排河、龙塘河、滘江、秦皇河、青龙河、威整河、文洞河、迎咀河、高田河及东坑河等 15 条河流。现状沟渠主要包括海仔、龙沥大排坑等共 75 条沟渠。

北江为珠江流域干流之一，属珠江流域第二大水系。北江清远段干流长 165 公里，集水面积 18318 平方公里。北江流域占珠江流域总面积的 10.3%，流域部分跨入湘、赣二省。清远段集水面积在 1000 平方公里以上的一级支流有滘江、连江、滘江、滨江。



图 2-21 北江照片

滘江位于北江左岸，属北江流域一级支流，流域面积 1386 平方公里，河长 82 公里，河床平均比降为 1.74‰。滘江流域支流众多，其中集水面积大于 100 平方公里的支流主要有滘二水、四九水和龙南水。



图 2-22 滘江照片

大燕河位于北江左岸，为北江、滘江分洪河道，进口位于滘江口上游约 2.8 公里的清城区飞来峡镇银地村，自东北流向西南，于清城区石角镇观音洲铜鼓岗之间汇入北江干流，流域面积 580 平方公里，河长 43.1 公里，河床平均比降 0.14‰。



图 2-23 大燕河照片

迎咀河位于北江左岸，属大燕河一级支流，流域面积 132 平方公里，河长 30 公里，河床平均比降 0.3‰。

银盏河位于北江左岸，属大燕河一级支流，流域面积 133 平方公里，河长 22 公里，河床平均比降 0.36‰。

文洞河流域面积 98 平方公里，河长 22 公里，河床平均比降 0.8‰。新河道两岸的堤围为白庙堤围和清北堤围的支堤，旧河道成为白庙堤围的内涌。

笔架河位于北江右岸，属北江流域一级支流，笔架河主干流位于清远市清城区，流域面积 67.51 平方公里，其中山口以上面积 34.79 平方公里，河长 19.4 公里，平均比降 13.21‰，于清远平安桥汇入北江。



图 2-24 笔架河照片

滨江位于北江右岸，属北江流域一级支流，总集雨面积 1728 平方公里，干流河长 97 公里，平均坡降 1.1‰，多年平均径流深 1472 毫米，径流总量 25.44 亿立方米。滨江河支流众多，其中集雨面积 100 平方公里以上的支流有 6 条，分别为白湾水、黄洞河、石坎河、炳水、坝仔水、

秦皇河。

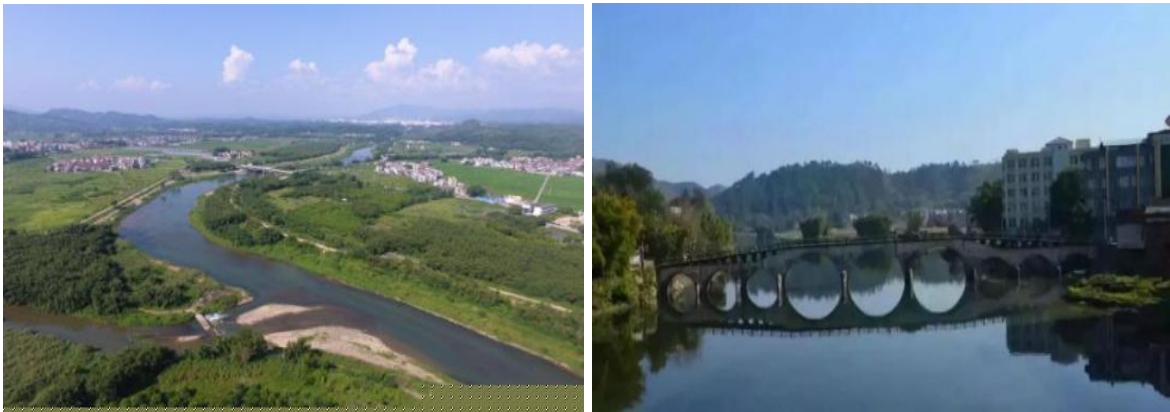


图 2-25 滨江照片

(2) 湖泊、水库

规划区现状湖泊主要包括飞来湖、东门湖和大学城湖等。飞来湖位于清城区和清新区的交界处，占地总面积约 201 公顷，其中水面面积约 95 公顷，湖区由跨湖大桥分为东、西区两部分，为清远市最大的湿地公园。飞来湖的建设以提升清城联围的人工蓄洪、滞洪工程，以城市防洪排涝为主，也是清远环城水系的重要组成部分。

规划区内有众多中小型水库，其中中型水库有 4 座，分别是银盏水库、迎咀水库、花斗水库和大秦水库；小（一）型水库有 14 座，包括井坑塘水库、狮子头水库、梅坑水库等；以及若干小（二）型水库。通过多年的达标加固，规划区内水库已基本达到设计标准。

表 2-6 规划区中型水库情况统计表

序号	水库名称	所在河流	集雨面积（平方公里）	总库容（万立方米）
1	迎咀水库	大燕河支流迎咀河	102	7256
2	银盏水库	大燕河支流银盏河	28.4	3082
3	花斗水库	乐排河	19.1	1636
4	大秦水库	秦皇河	63.50	1041

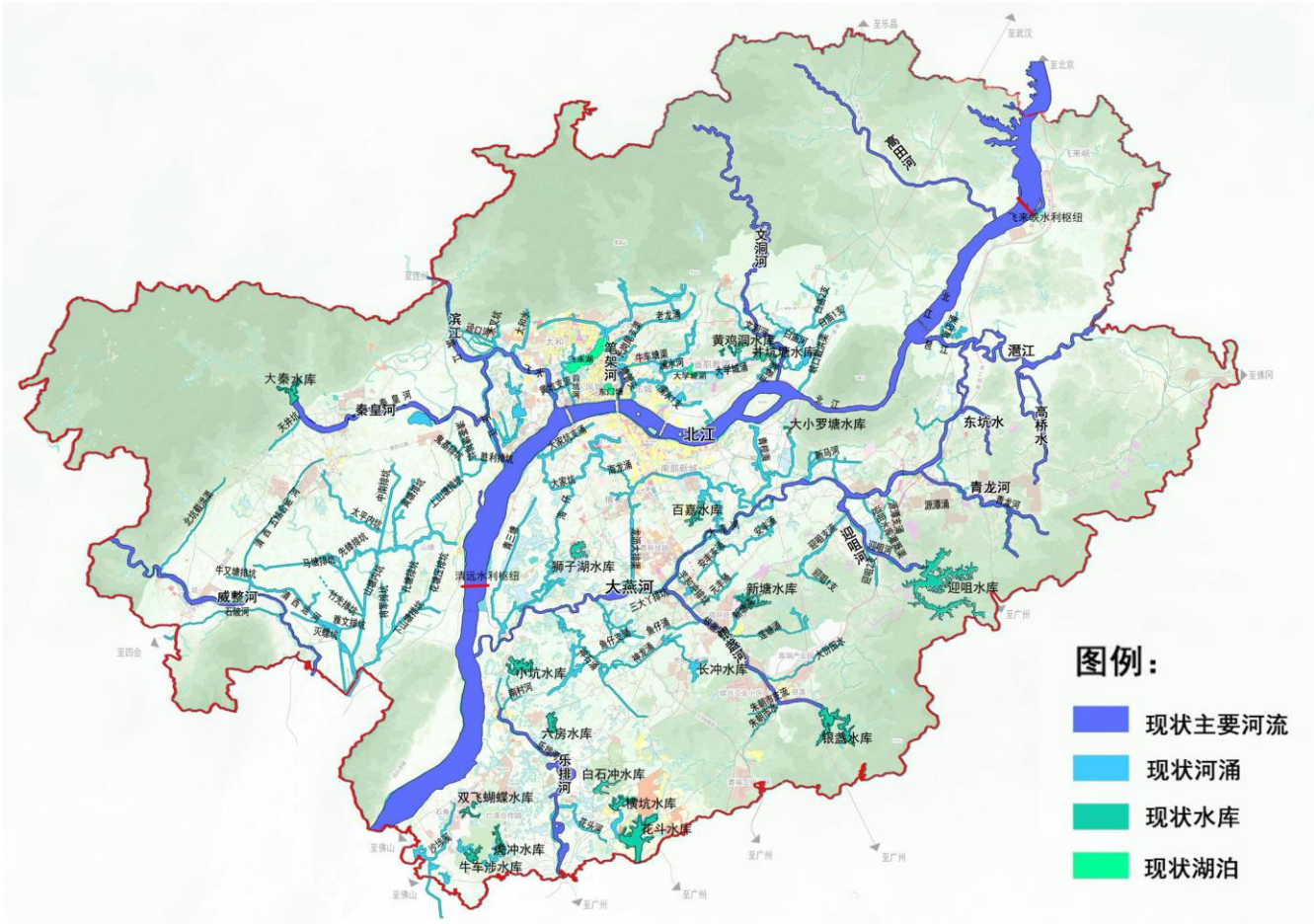


图 2-26 规划区现状水系图

2.4 城市建设现状与规划

2.4.1 城市建设现状

根据《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和广东省“三调”统一时点更新数据成果（国家下发）等规划和土地利用现状资料，统计得清远市中心城区现状建设用地面积 275.14 平方公里，占总用地面积的 14.54%。其中城乡建设用地面积 203.98 平方公里，占总用地面积的 10.78%；其他建设用地面积 71.16 平方公里，占总用地面积的 3.76%。非建设用地面积 1616.82 平方公里，占总用地面积的 85.46%。

表 2-7 中心城区用地现状统计表

分类原则		用地类别名称	用地面积（平方公里）	比例（%）
农林用地		耕地	248.07	13.11
		园地	66.79	3.53
		林地	995.75	52.63
		草地	4.82	0.25
		其他农用地	161.28	8.52
		绿地	3.71	0.20
		小计	1480.42	78.25
建设用地	城乡建设用地	居住用地	108.31	5.72
		公共管理与公共服务设施用地	13.43	0.71
		商业服务业设施用地	10.57	0.56
		工业用地	45.95	2.43
		仓储用地	3.08	0.16
		道路与交通设施用地	18.02	0.95
		公用设施用地	3.84	0.20
		广场用地	0.20	0.01
		留白用地	0.57	0.03
		小计	203.98	10.78
	其他建设用地	区域基础设施用地	51.77	2.74
		特殊用地	4.24	0.22
		采矿盐田用地	15.15	0.80
		小计	71.16	3.76
自然保留		湿地	7.59	0.40
		陆域自然保留地	45.53	2.41
		陆地水域	83.27	4.40
		小计	136.40	7.21
合计			1891.95	100.00

注：表中用地类别依据国土空间规划用地分类。

根据市自然资源局提供的建成区范围资料，清远市中心城区现状建成区面积 157.92 平方公里，其中清城区现状建成区面积 128.53 平方公里，清新区现状建成区面积 32.56 平方公里。中心城区土地利用现状及建成区范围示意见下图。

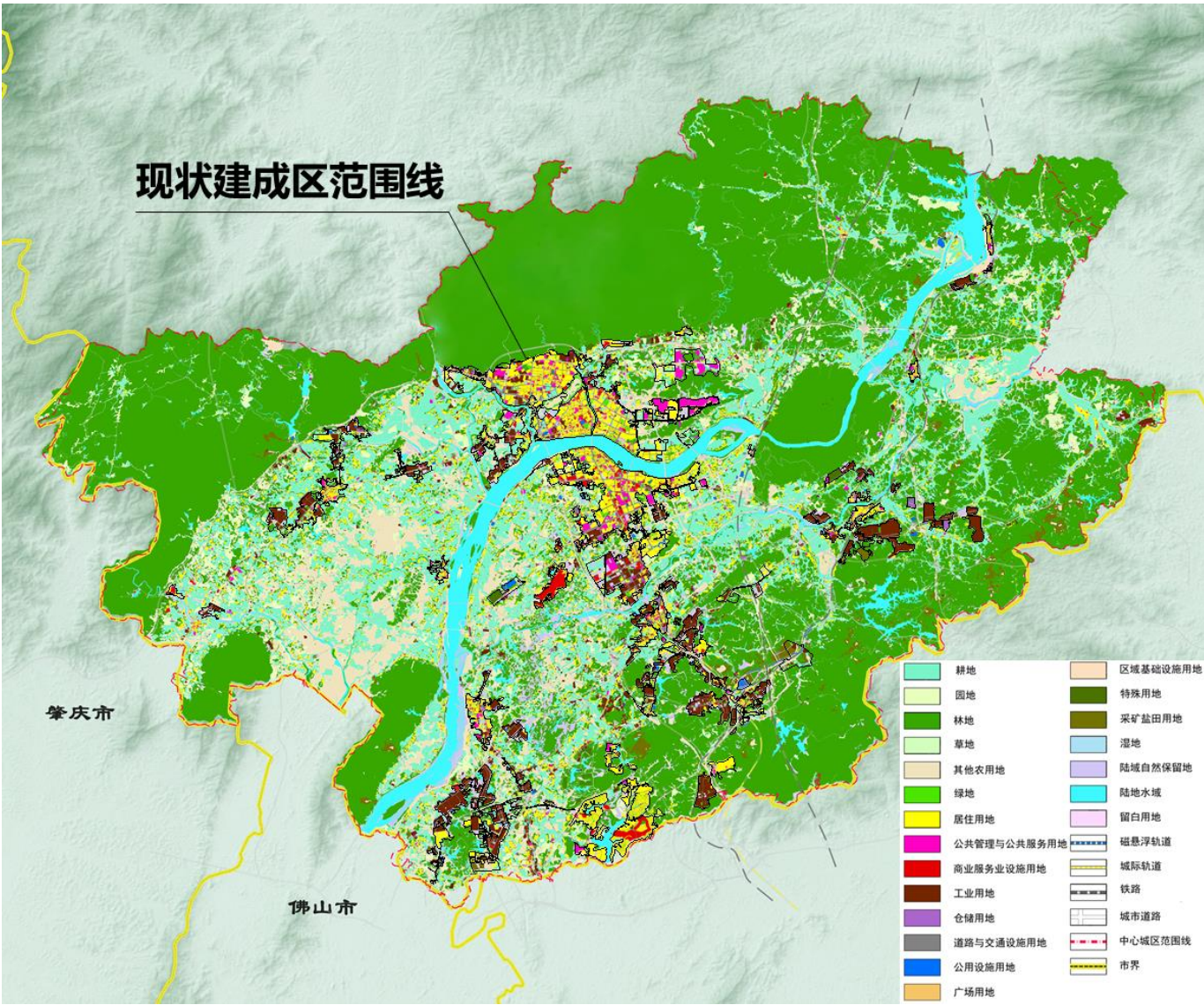


图 2-27 清远市中心城区土地利用现状图

对中心城区现状建成区的土地利用数据进行分析，其中住宅用地面积 5160.3 公顷，占 31%，主要集中于南部新城、凤城、太和、东城等城市中心组团；工矿仓储用地面积 4150.0 公顷，占 25%，主要集中于南部高新区、广清产业园、源潭镇和太平镇；交通运输用地面积 2056.3 公顷，占 13%；公共服务用地面积 1372.9 公顷，占 8%；商服用地面积 1062.6 公顷，占 6%。

表 2-8 中心城区现状建成区土地利用现状统计表

序号	用地类型	用地面积（公顷）	占建成区比例
1	耕地	535.2	3%
2	园地	98.9	1%
3	林地	654.0	4%

序号	用地类型	用地面积（公顷）	占建成区比例
4	草地	420.9	3%
5	商服用地	1062.6	6%
6	工矿仓储用地	4150.0	25%
7	住宅用地	5160.3	31%
8	公共服务用地	1372.9	8%
9	公园与绿地	333.0	2%
10	特殊用地	112.5	1%
11	交通运输用地	2056.3	13%
12	水域及水利设施	372.4	2%
13	其它土地（空闲地、裸地）	70.1	0%
合计		15792	100%

中心城区老城区建设密度较大，部分居住区建筑质量低下、道路狭窄、布局不合理且与工业用地混杂。城区原有的一些生产技术含量较低的来料加工工业逐步衰败，由于这部分工业用地分布在城区的中心地段，使老城区呈现拼贴式的城市面貌，整体城市品质不佳。



图 2-28 现状老旧小区风貌

2.4.2 现状下垫面分析

（1）现状下垫面与雨量综合径流系数

按照《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50 号）要求，参考《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区用地现状、清远市中心城区卫星影像、遥感影像等资料，结合实际调研，将下垫面分为生态用地、农田、水体（包括河道、水库、坑塘）、建筑屋面和铺装、道路、闲置地与裸土六大类。其中，“生态用地”包括林地、草地、园地、公共绿地、

街头绿地等；“农田”为耕地等；“水体”包括水库、坑塘、湖泊、河流等；“建筑屋面和铺装”为建筑物屋面、道路人行道铺装、广场、停车场、小区内铺装等；“道路”为城市道路路面；“闲置地与裸土”主要包括尚未开发建设的裸土等。基于 Arcgis 地理信息系统，对不同下垫面进行分割和分类，形成不同矢量图层数据，且矢量图层应在空间位置和地表特征上与实际情况相符，作为水力模型分析城市降雨产流和汇流机制的基础。

通过对比下垫面解析结果与卫星影像图可知，下垫面解析结果与现状卫星影像图匹配度高，说明下垫面解析结果能较好地反应真实城市地表类型构成，如下图所示。

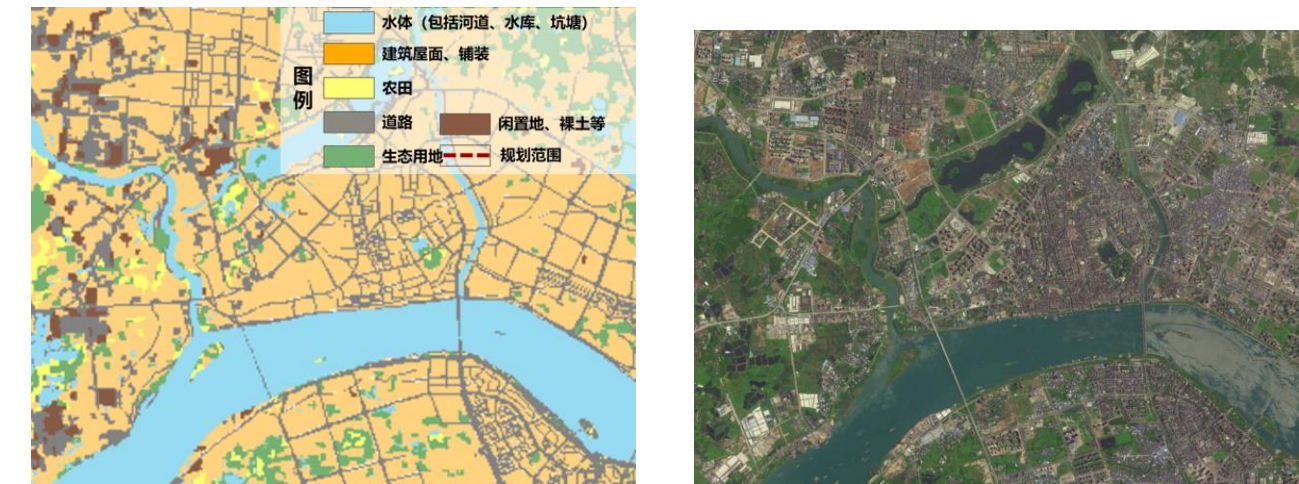


图 2-29 下垫面解析结果与卫星影像对比图

使用 landsat8 遥感数据进行下垫面解析，将下垫面分为前述六大类，通过对不同下垫面的径流系数进行取值，进一步研究规划区内现状产汇流情况。根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中径流系数的规定，结合清远市内用地情况，本次规划对于不同下垫面的径流系数取值如下：生态用地为 0.15，农田为 0.25；建筑屋面和铺装为 0.85，道路为 0.9，闲置地和裸土为 0.45。分析结果如和所示。

表 2-9 规划区下垫面解析表

下垫面类型	面积（平方公里）	所占比例（%）	雨量综合径流系数
生态用地（林地、园地、公共绿地、街头绿地）	1021.7	54%	0.15
农田	160.8	9%	0.25
水体（包括河道、水库、坑塘）	189.2	10%	1
建筑屋面、铺装	368.9	20%	0.85
道路	113.5	6%	0.9
闲置地、裸土等	37.8	2%	0.45
合计	1891.0	100%	0.36（不含水体）

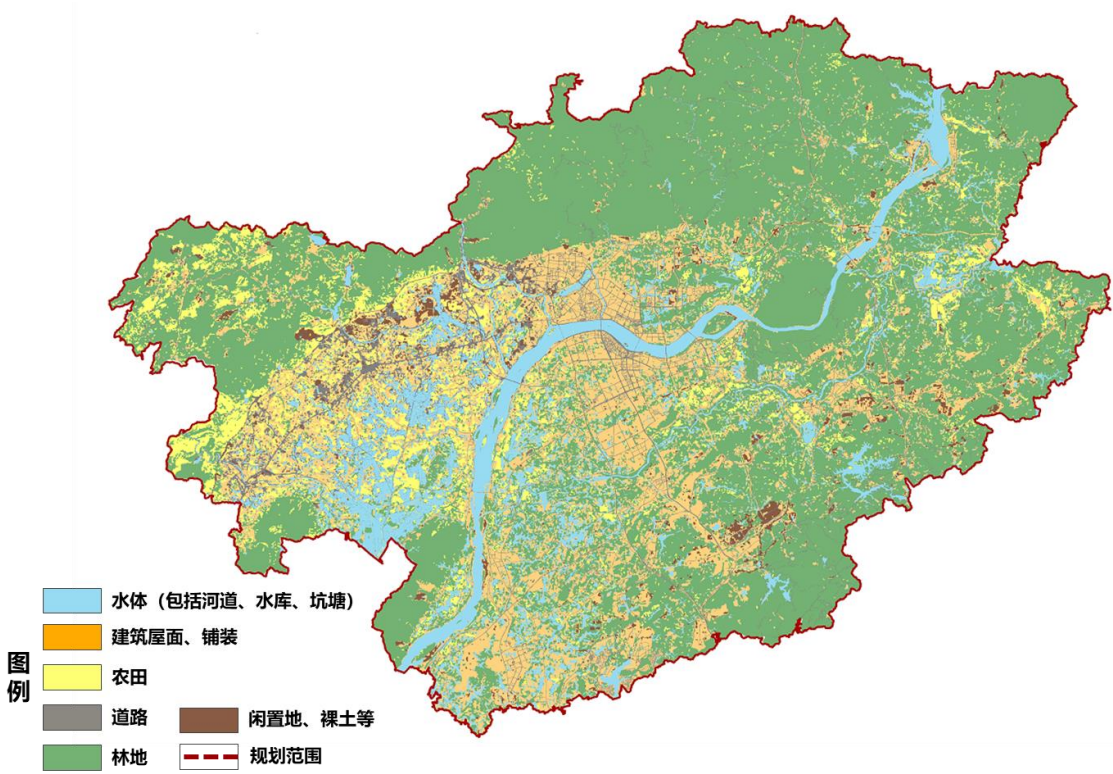


图 2-30 规划区下垫面解析图

由分析结果可得，规划区下垫面类型以生态用地（林地、园地、公共绿地、街头绿地）为主，占规划区总面积 54%，不包含水体时，雨量综合径流系数为 0.36。

（2）水面率

在下垫面分析的基础上，进一步分析得出现状清远市中心城区范围内水面面积为 206 平方公里，占区域总面积的 11%，水面类型包括河流水面、水库水面、坑塘水面、可调整养殖坑塘和养殖坑塘。各类水域面积如下表所示。

表 2-10 中心城区各类水域面积一览表

水面类型	面积（公顷）	占水域面积比例
河道水面	6545.72	31.8%
水库水面	1777.278	8.6%
坑塘水面	5777.991	28.1%
养殖坑塘	879.5039	4.3%
可调整养殖坑塘	5615.706	27.3%
合计	20596.2	100.0%

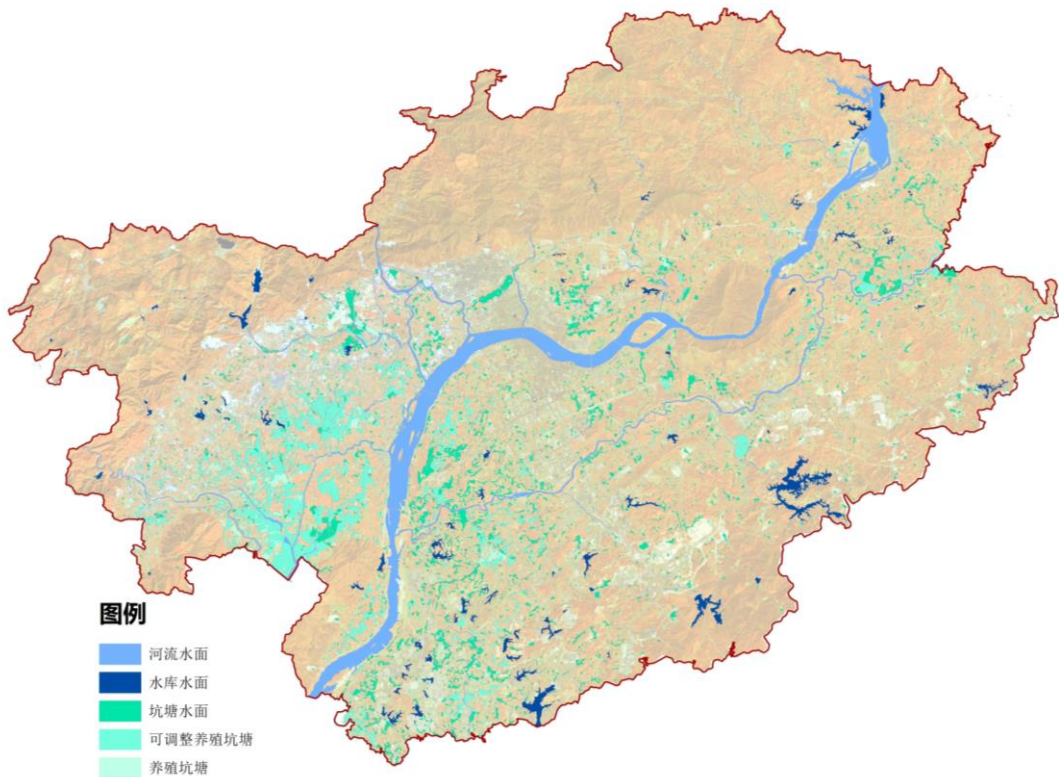


图 2-31 规划区水域分布图

水面率的计算方式应为区域内承担水域功能的水面面积占规划区面积之比。规划范围中，承担水域功能的水面类型包括河流水面和水库水面，两者面积为 8323 公顷，占中心城区范围面积的 4%。因此，中心城区水面率为 4%。

2.4.3 现状可渗透地面面积比例

现状可渗透地面面积比例是指现状城市用地可实现降水完全渗透的面积（可渗透地面面积）与总用地面积的比例，可渗透地面面积比例过低会使得同等降雨条件下地表径流和河川径流增加，会缩短自降雨到洪峰形成的时间，使得洪峰流量增加，由此造成城市河道防洪压力增大，径流对河道的冲刷和侵蚀作用增强，本规划将现状可渗透地面面积比例作为一个反应城市生态指数的重要指标进行研究。

本规划在下垫面径流系数分析的基础上，结合遥感卫星、现状的土地调查等数据，进一步对清远市中心城区建成区范围（由市自然资源局提供）内的不同类型用地的建筑密度、绿地率等进行研究后，得出各类型用地的可渗透地面面积比例，清远市中心城区建成区现状各类用地可渗透地面面积比例变化幅度如下所示。

表 2-11 清远市中心城区建成区范围各类用地可渗透地面面积比例统计表

序号	用地类型	用地面积 （公顷）	占建成区 比例	可渗透地面面积 比例变化幅度	平均可渗透地 面面积比例
1	耕地	535.2	3%	85%~100%	95%
2	园地	98.9	1%	85%~100%	95%
3	林地	654.0	4%	100%	100%
4	草地	420.9	3%	100%	100%
5	商服用地	1062.6	6%	5%~50%	30%
6	工矿仓储用地	4150.0	25%	5%~25%	20%
7	住宅用地	5160.3	31%	10%~35%	35%
8	公共服务用地	1372.9	8%	0%~35%	30%
9	公园与绿地	333.0	2%	90%~100%	95%
10	特殊用地	112.5	1%	15%~40%	35%
11	交通运输用地	2056.3	13%	15%~45%	25%
12	水域及水利设施	372.4	2%	75%~100%	98%
13	其它土地（空闲地、裸地）	70.1	0%	80%~95%	90%
建成区面积		15792.0	100%	-	38.7%

经计算现状建成区用地可渗透地面面积比例为 38.7%。

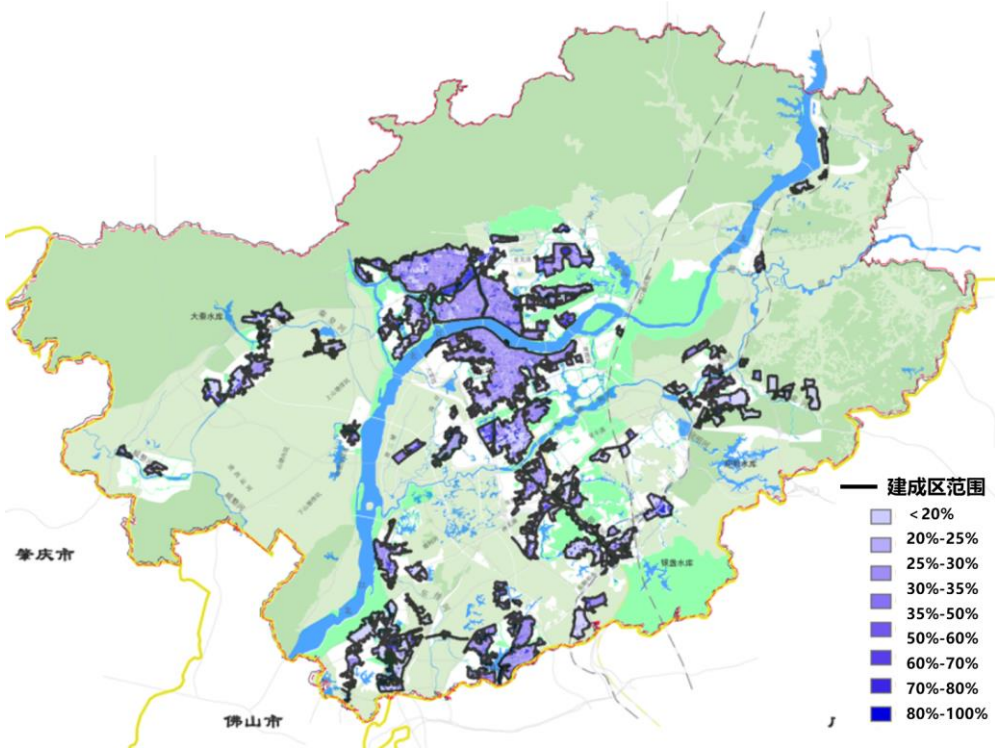
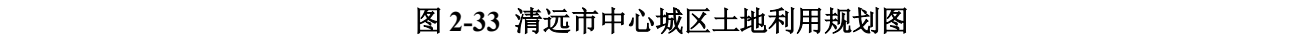


图 2-32 现状建成区可渗透地面面积比例分析示意图

中心城区规划居住用地 69.0 平方公里，占城市建设用地的 29.92%。主要布局在燕湖新城、小市、横荷、东城、太和、飞水东和江北片区等，以二类居住用地为主。

公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、绿地、公用设施用地分别占城市建设用地的 7.86%、11.04%、3.25%、11.8%、13.86%和 1.67%。

用地代码	用地性质	用地面积（公顷）	比例（%）	人均（平方米）
R	居住用地	6900	29.92	32.9
A	公共管理与公共服务设施用地	1813.6	7.86	8.6
B	商业服务业设施用地	2545.3	11.04	12.1
M	工业用地	4750.8	20.60	22.6
W	物流仓储用地	749.2	3.25	3.6
S	道路与交通设施用地	2720.6	11.80	13
U	公用设施用地	385.2	1.67	1.8
G	绿地	3197.4	13.86	15.2
城市建设用地		23062.1	100	109.8



（2）防洪工程

1) 飞来峡水利枢纽工程

飞来峡水利枢纽位于清远市东北约 40 公里的北江河段上，是广东省目前最大的综合性水利枢纽工程。枢纽控制流域面积 34097 平方公里，水库总库容 19.04 亿立方米，防洪总库容 13.07 亿立方米，发电装机容量 140 兆瓦，船闸可通过 500 吨级组合船队，它主要以防洪为主，同时兼有发电、航运、供水和改善生态环境等作用，是北江流域综合治理的关键工程。



图 2-34 飞来峡水利枢纽

2) 清远水利枢纽工程

清远水利枢纽位于北江下游清远市河段，是北江干流规划枢纽的第 5 座枢纽，枢纽坝址位于北江干流大燕河河口上游约 1 公里的观音洲，枢纽坝址集雨面积为 37783 平方公里。正常蓄水位 10.586 米，枢纽正常蓄水位以下库容 1.404 亿立方米，总库容 3.535 亿立方米，过闸流量 10704 立方米/秒，工程级别为 1 级，工程规模为大（1）型。因清远水利枢纽为河床式枢纽，汛期敞开闸门泄洪，水头差很小，工程失事后不会对下游造成不利影响，经主管部门批准，枢纽主要建筑物级别由 1 级降为 2 级。枢纽主要建筑物设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 200 年一遇。

清远水利枢纽副坝大燕河水闸位于清新区飞来峡镇银地村处大燕河水道进口以下约 120 米处，最大过闸流量 1000 立方米/秒（归槽），建筑物级别为 3 级，设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水为 50 年一遇。其主要作用是防止在电站发电期间北江径流从大燕河白白流走，有效控制大燕河的分流量，有利于提高枢纽的综合效益。

3) 滘江蓄滞洪区

滘江蓄滞洪区位于飞来峡水利枢纽下游约 10 公里的左岸，靠山临水地势低洼，一般地面高

程 12.59 米~15.59 米，区内沿滘江两岸 17 条堤围形成狭长的大小不一的独立蓄滞区，包括滘江两岸的江口、高桥、民安以及位于源潭河、龙塘河两岸的乡镇。当北江干流流量大于 2000 立方米/秒时，北江水位升高，北江水将沿滘江口倒灌上溯使滘江流域蓄滞洪水，从而使滘江流域成为天然蓄洪区，再经长布天然分流口，注入大燕河，在石角附近复归北江，因此滘江历来是北江下游天然的洪泛区，对北江洪水有分流和滞洪作用。

滘江蓄滞洪区设计蓄滞洪水位为 21.86 米（珠基，江口圩），相应范围 82.6 平方公里，其中围外 29.7 平方公里、围内 52.9 平方公里；相应总库容 4.5 亿立方米,其中围内 2.6 亿立方米、围外 1.9 亿立方米。



图 2-35 滘江蓄滞洪区

4) 堤围工程

由于飞来峡水库只承担调节 50~300 年一遇洪水的任务，所以北江下游防洪标准在 50 年一遇及以下的中小堤围只能采用以各自堤防独立防洪的防洪工程体系。目前，规划区主要堤围共有 57 处，其中防洪标准为 100 年一遇的堤防为北江大堤(石角段)，防洪标准为 50 年一遇的堤防有清城联围、清东围、清北围、清西围、杨梅围等 7 处，防洪标准为 20 年一遇的堤防有飞水围、周田围和大厂围等 32 处，其他堤防防洪标准一般为 5~10 年一遇。

清远水利枢纽坝址以上、白庙以下库区现有防洪堤围有：清东围（干堤）、清西围、黄岗围、飞水围、清城联围、清北围、白庙围、周田围、黄田围、杨梅围等 10 条防洪堤，合计堤长 152.38 公里；白庙以上飞来峡水利枢纽坝以下，现有防洪堤有：禾仓围、白鹤汛围、黄洞围、石梨围、升平围、大厂围、饭店围、江咀围、独树围、高桥围、踵头围等 11 条防洪堤，合计堤长 36.876 公里。



图 2-36 北江大堤石角堤段

表 2-13 规划区主要堤围情况统计表

序号	所在区	工程名称	现状防洪标准	堤长（公里）	堤宽（米）
1	清城区	北江大堤(石角段)	100	18.34	8
2		清城联围	50	11.8	8
3		清东围	50	44.17	8
4		清北围	50	15.19	7
5		白庙围	10	5.46	4
6		大厂围	20	11.06	5
7		龙塘围	10	8.24	5
8		安丰围	10	4.1	5
9		德和围	20	7.9	4
10		舟山围	20	4	4
11		小河围	10	0.7	5
12		高桥围	10	5.5	4
13		踵头围	10	4.16	3
14		果园围	5	1.05	4
15		大连围	20	5.35	4
16		连安围	20	1.86	3
17		连塘围	20	5.2	4
18		新马围	20	2.33	4
19		升平围	20	0.2	3
20		石梨围	20	3.25	4
21		饭店围	20	2.25	3
22		岗咀围	20	1.1	3
23		独树围	20	4.4	3
24		黄洞围	20	3.6	3
25		禾仓围	20	4.4	3

序号	所在区	工程名称	现状防洪标准	堤长（公里）	堤宽（米）
26		圩边围	20	1.3	3
27		叔伯塘围	20	0.97	3
28		高田围	10	2.06	3
29		白鹤汛围	20	1.35	3
30		松塘围	5	0.3	4
31		天吉围	5	0.2	3
32		罗田围	5	0.6	3
33		源潭围	10	0.4	6
34		秀溪围	10	0.7	4
35	清新区	飞水围	20	14.65	4~8
36		杨梅围	50	1.66	4~8
37		周田围	20	3.15	4~8
38		黄田围	10	4.362	4~8
39		黄岗联围	20	16.9	4~8
40		清西围	50	4.2	4
41		清西围	50	18.1	4~8
42		清西围	50	12.7	4
43		三坑南围	20	7.5	4
44		陂头南围	20	3.65	4
45		珠坑围	10	2.10	4
46		横塘围	10	1.64	4
47		水东围	20	2.45	4
48		连塘围	20	3.70	4
49		龙北围	20	6.08	4
50		建中围	10	1.06	4
51		东社围	20	0.7	4
52		西社围	20	1.09	4
53		北社围	20	0.6	4
54		高华塘围	20	1.18	4
55		大洲洞围	20	2.30	4
56		留良洞围	20	1.89	4
57		石潭围	20	1.97	4

5）水闸工程

规划区现状水闸工程共有 42 座，其中大部分水闸建于 20 世纪六、七十年代，水闸设备老化问题较为突出。

序号	水闸名称	所在围区	行政区域	序号	水闸名称	所在围区	行政区域
1	大厂水闸	大厂围	飞来峡镇	22	龙沥	清东围	横荷街道
2	独树水闸	独树围		23	明眼塘	清东围	
3	饭店水闸	饭店围		24	鸡鹵岗水闸	清东围	
4	江咀水闸	江咀围		25	沙塘	清东围	
5	叔伯塘水闸	叔伯塘围	源潭镇	26	黎塘水闸	白庙围	东城街道
6	果园围水闸	果园围		27	清北水闸	清北围	
7	天吉水闸	天吉围		28	平塘水闸	清北围	
8	高桥水闸	高桥围		29	德兴水闸	清城联围	凤城街道
9	踵头水闸	踵头围		30	黄坑水闸	清城联围	
10	大连水闸	大连围		31	飞来湖进水闸	清城联围	
11	新马水闸 1	新马围		32	飞来湖西出口水闸	清城联围	太和镇
12	连塘水闸	连塘围		33	望天狮水闸	杨梅围	
13	新马水闸 2	新马围		34	黄京佐水闸	周田围	
14	秀溪水闸	秀溪围		35	黄田水闸	黄田围	
15	安丰水闸	安丰围	龙塘镇	36	禾顺岗水闸 1	飞水围	
16	芋合冲	安丰围		37	禾顺岗水闸 2	飞水围	
17	三大丫	龙塘围		38	大湾岗水闸	黄岗联围	
18	鱼仔沘	龙塘围		39	大树园水闸	黄岗联围	
19	神石	龙塘围		40	茅舍岭水闸	清西围	三坑镇
20	三丫海水闸	清东围	洲心街道	41	清西五结合泄洪水闸	清西围	
21	青榄海水闸	清东围		42	庆丰水闸	清西围	

规划区现状有众多中小型水库，其中中型水库共有 4 宗，分别为迎咀水库、银盏水库、花斗水库和大秦水库。目前规划区内大部分中小型水库已进行过除险加固，大部分水库完成除险加固后均能达到设计防洪标准。中型水库基本情况如下表所示。

序号	水库名称	所在河流	集雨面积 (平方公里)	校核洪水位 (米)	正常高水位 (米)	总库容 (万立方米)
1	迎咀水库	大燕河支流迎咀河	102	59.5	63.913	7256
2	银盏水库	大燕河支流银盏河	28.4	62.03	58	3082
3	花斗水库	乐排河	19.1	31.85	29.6	1636
4	大秦水库	秦皇河	63.5	72.21	70.29	1041



规划区内凤城街道的旧城区域东南部以及太和镇东侧区域现状排水体制基本为合流制，其它区域现状排水体制基本为分流制。

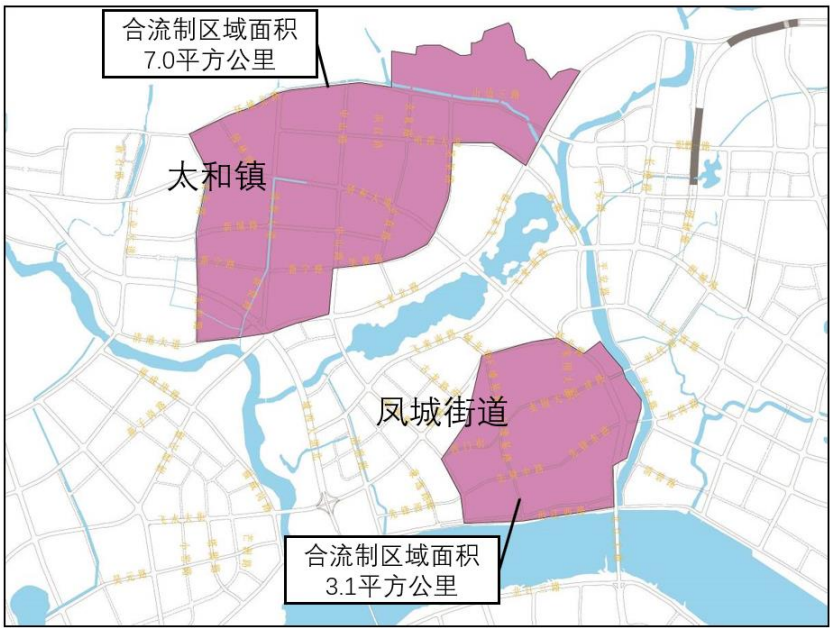


图 2-38 规划区内现状合流制区域分布示意图

（2）排水防涝系统

规划区水系河涌众多，通过水闸、泵站与干流水系连接。目前，规划区内各镇街排涝工程设施排涝设计标准普遍≤10 年一遇。现状排水防涝设施主要由排涝泵站、水闸、雨水管渠等组成，其中排涝泵站 40 座、水闸 42 座、雨水管渠 603.39 公里。

1）排水分区

规划区现状共有 47 个排水分区，其中一部分区域雨水可自流排放至周边河涌，为重力自排区，共 21 个；另一部分区域在暴雨期间需通过排涝泵站排水，为泵站强排区，共 26 个。现状排水分区情况如下图所示。

表 2-16 规划区现状排水分区一览表

序号	名称	排水分区类别	镇街	面积（平方公里）
1	饭店排水分区	泵站强排区	飞来峡	2.56
2	源潭北二排水分区	重力自排区	源潭镇	10.5
3	源潭北一排水分区			5.56
4	新马河排水分区			11.03
5	源潭排水分区			2.95
6	秀溪排水分区			11.28
7	大连排水分区	泵站强排区		2.87
8	连塘排水分区			7.88
9	迎咀河排水分区	重力自排区	源潭镇、龙塘镇	27.83

序号	名称	排水分区类别	镇街	面积（平方公里）	
10	大份田水排水分区		银盏、龙塘镇	23.67	
11	莲塘涌排水分区		龙塘镇		9.8
12	元丰涌排水分区				7.4
13	安丰排水分区	泵站强排区			13.73
14	芋和冲排水分区				2.2
15	龙塘河排水分区	重力自排区		18.57	
16	朱朝时排水分区		银盏、龙塘镇	30.2	
17	三大丫排水分区	泵站强排区	龙塘镇	2.26	
18	龙塘排水分区		龙塘镇、石角镇	67.06	
19	乐排河排水分区		石角镇		99.86
20	沙埗溪排水分区			21.21	
21	石角北排水分区	重力自排区			4.91
22	舟山排水分区				8.76
23	德和排水分区	泵站强排区			17.83
24	燕湖新城排水分区		洲心街道	38.01	
25	清东围西排水分区		洲心街道、横荷街道	80.21	
26	明眼塘排水分区	重力自排区	东城街道		3.16
27	飞霞南排水分区				10.96
28	飞霞北排水分区				9.76
29	白庙排水分区				25.84
30	文洞河排水分区				15.51
31	平塘排水分区	泵站强排区			2.66
32	澜水河排水分区				37.86
33	笔架河排水分区	重力自排区	东城街道、太和镇	27.99	
34	德兴排水分区	泵站强排区	凤城街道	1.18	
35	黄坑排水分区		凤城街道、太和镇	11.5	
36	杨梅排水分区		太和镇		5.21
37	太和水排水分区	重力自排区			8.43
38	黄田排水分区				0.28
39	周田排水分区	泵站强排区			1.8
40	飞水排水分区			13.04	
41	大树园排水分区			2.87	
42	大湾岗排水分区			22.56	
43	龙湾排水分区	重力自排区	太平镇	11.78	
44	清西排水分区	泵站强排区	太平、山塘、三坑	174.53	
45	灭螺坑排水分区		三坑		10.3
46	石陂河排水分区	重力自排区			22.26
47	雅鹰山排水分区				15.14

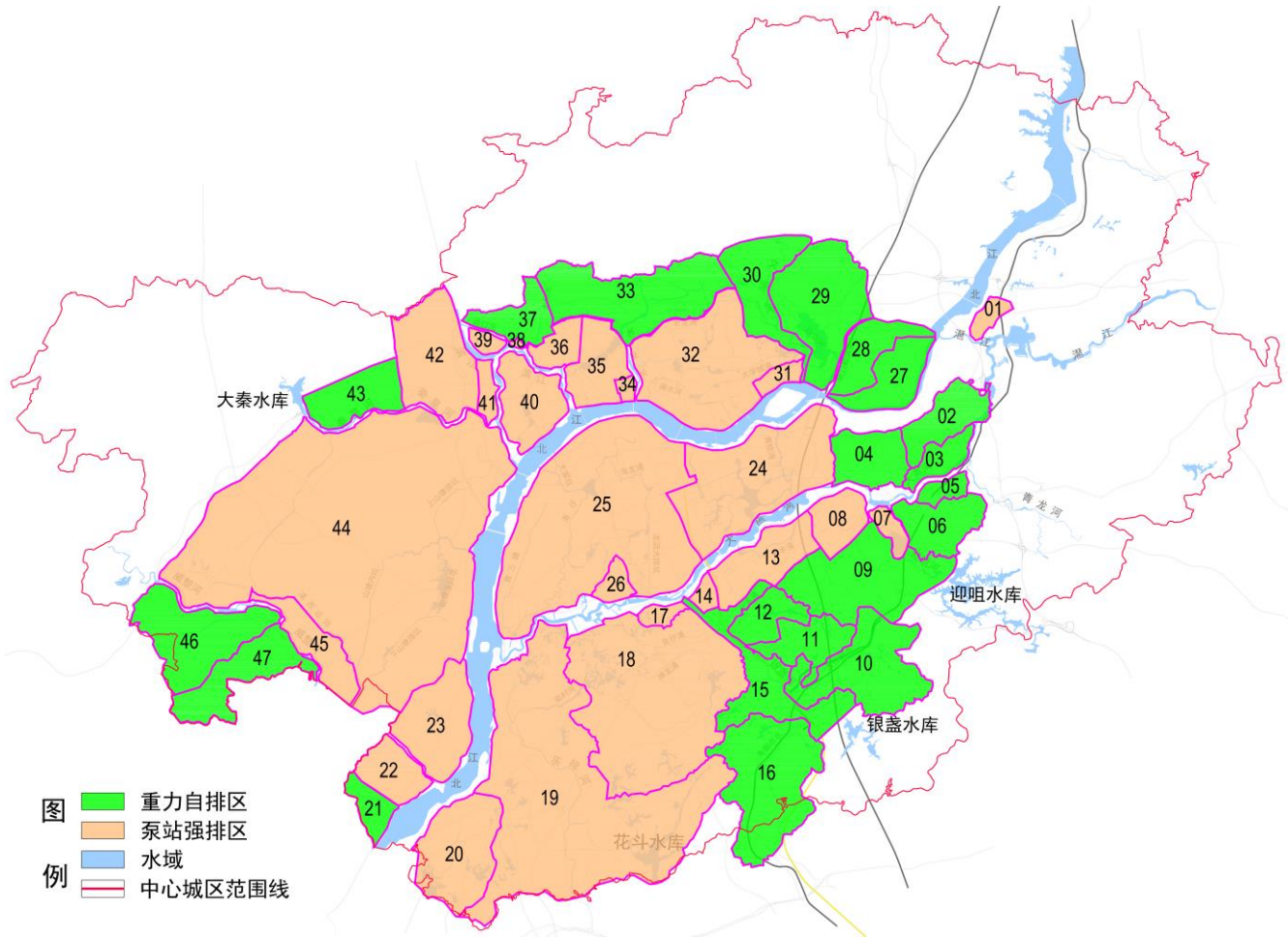


图 2-39 规划区现状排水分区图

2）排涝泵站

规划区现状共有 40 座排涝泵站，其中规模在 10 立方米/秒以上的排涝泵站有 13 座。

表 2-17 规划区现状排涝泵站基本情况一览表

序号	排涝泵站	现状流量(立方米/秒)	镇街
1	饭店排涝泵站	0.8	飞来峡镇
2	江咀排涝泵站	1.49	
3	大厂南排涝泵站	5.2	
4	独树排涝泵站	4.2	
5	叔伯塘排涝泵站	1.47	
6	大厂北排涝泵站	11.16	
7	大厂排涝泵站	5.2	
8	踵头排涝泵站	1.80	源潭镇
9	金星排涝泵站	3.38	
10	大连排涝泵站	5.2	
11	连塘排涝泵站	6.76	

序号	排涝泵站	现状流量(立方米/秒)	镇街
12	新马排涝泵站	5.07	龙塘镇
13	安丰排涝泵站	7.49	
14	芋合冲排涝泵站	0.6	
15	三大丫排涝泵站	3.38	
16	鱼仔沔排涝泵站	4.68	
17	神石排涝泵站	29.8	横荷街道
18	龙沥排涝泵站	52.62	
19	明眼塘排涝泵站	2.8	
20	元罗岭排涝泵站	8.1	
21	鸡鹵岗排涝泵站	7.81	
22	沙塘排涝泵站	30.8	东城街道
23	白庙排涝泵站	22.28	
24	平塘排涝泵站	3.84	
25	清北排涝泵站	24.0	
26	牛车塘排涝泵站	5.68	凤城街道
27	德兴排涝泵站	6.3	
28	黄坑排涝泵站	31.59	洲心街道
29	七星岗排涝泵站	17.7	
30	望天狮排涝泵站	4.28	太和镇
31	鹿仔岗排涝泵站	0.4	
32	黄京佐排涝泵站	2	
33	大湾岗排涝泵站	20	
34	大树园排涝泵站	6	
35	飞水排涝泵站	14	石角镇
36	德和排涝泵站	6.10	
37	舟山排涝泵站	2.52	山塘镇
38	山塘排涝泵站	16.5	
39	茅舍岭排涝泵站	144	三坑镇
40	庆丰排涝泵站	10.6	

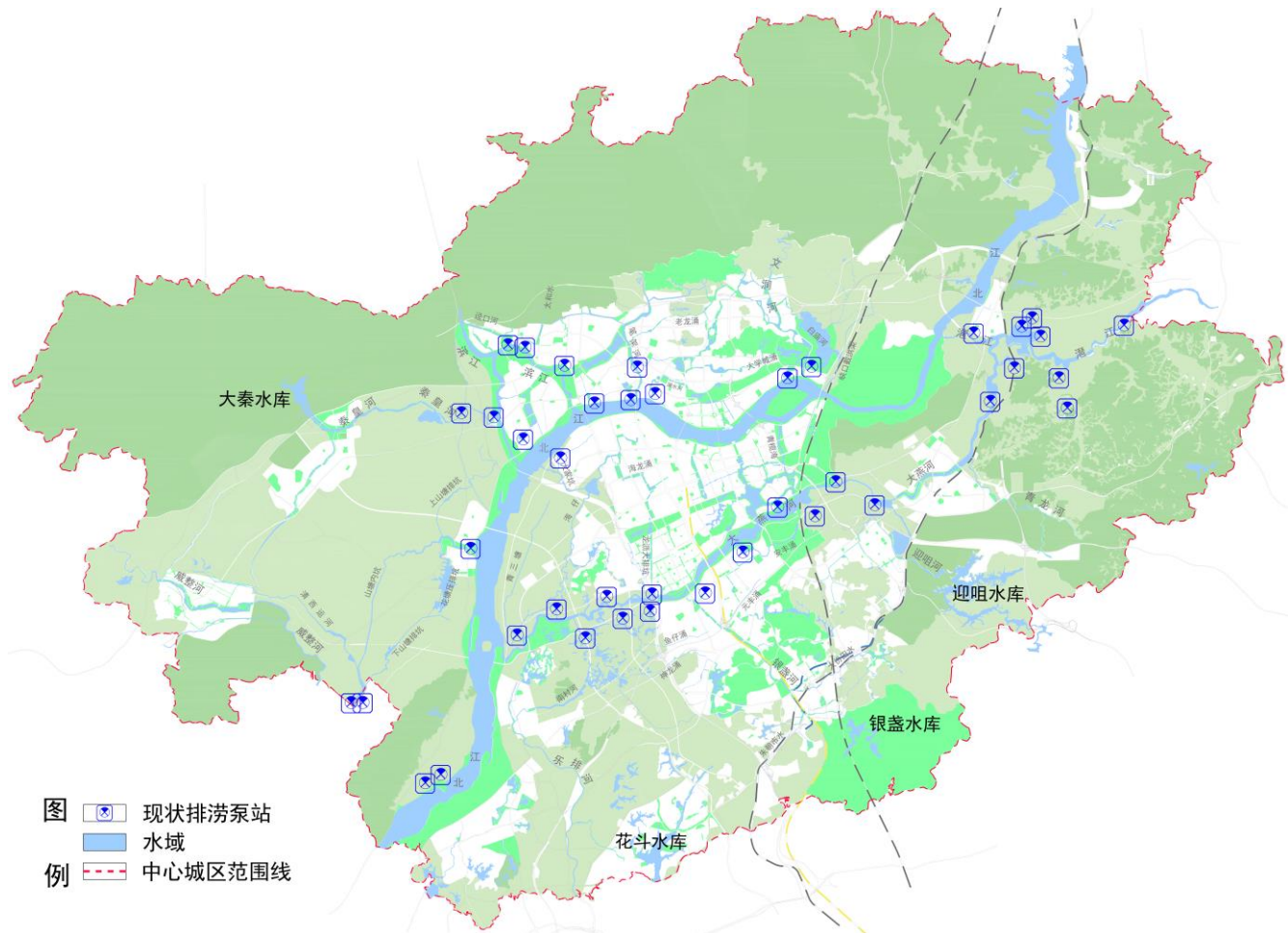


图 2-40 规划区现状排涝泵站分布图

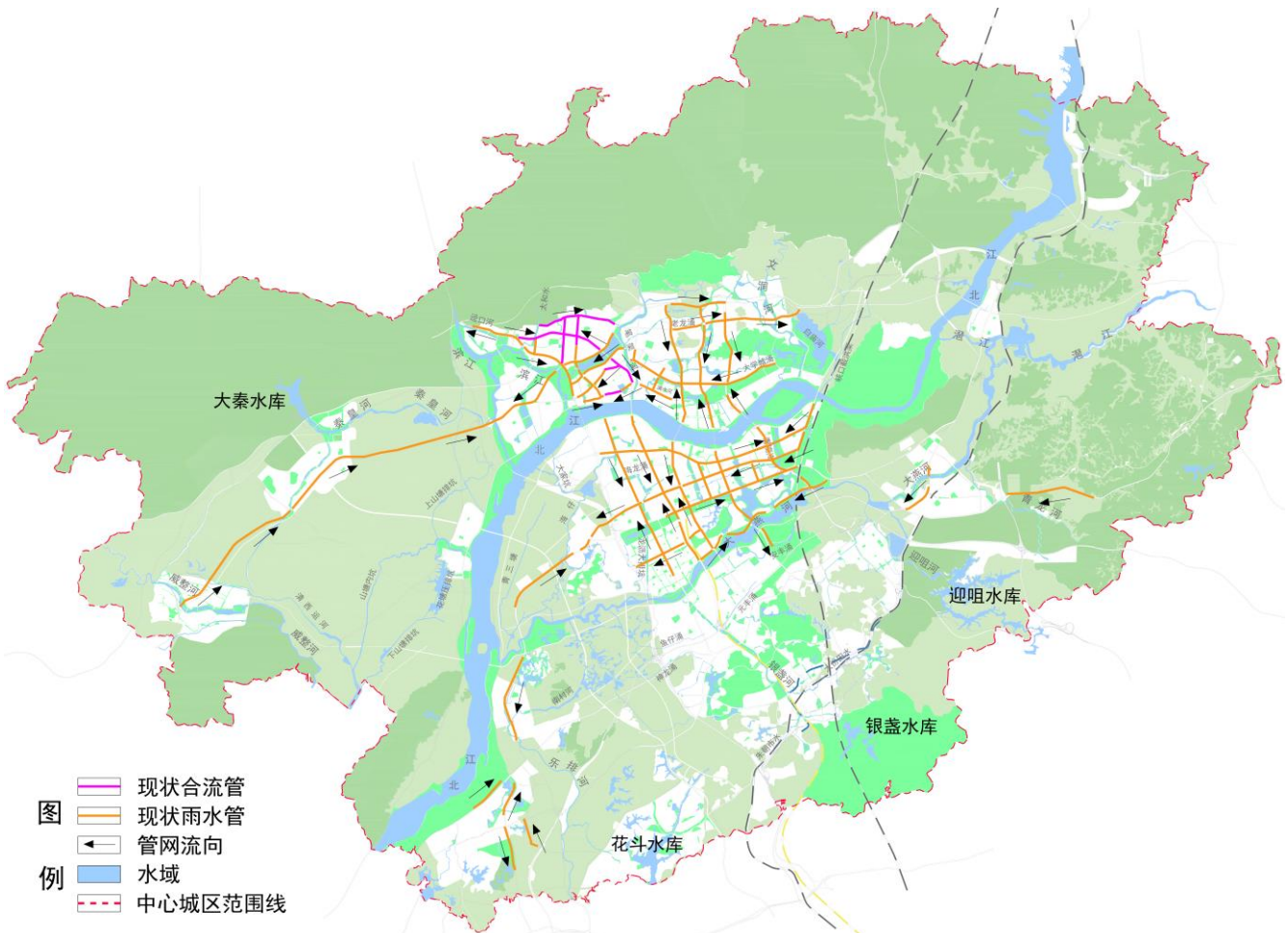


图 2-41 规划区现状排水主管分布图

3) 雨水管网

目前，规划区尚未完成雨水管网排查工作。据初步统计，规划区现状分流制雨水管 521.72 公里、合流制雨水管 81.67 公里，现状雨水管网共计 603.39 公里。清远市中心城区建成区范围内整体上已初步建成雨水主干管网系统，具体如下图所示。

2.5.3 内涝积水情况

清远市中心城区共有 9 处现状易涝点，其中清城区有 8 处，清新区有 1 处。造成规划区部分地点出现内涝的成因有如下几点：

- (1) 周边排水管网未完善，地表雨水无法及时排走；
- (2) 排水防涝设施建设标准过低，抽排能力不足；
- (3) 排水管渠堵塞，未及时清淤疏通；
- (4) 受外河水位顶托，造成管渠排水不畅；
- (5) 地势低洼；
- (6) 道路排水系统的设计不合理（不合理的雨水口设置等）；
- (7) 工程排水管网衔接不顺畅，市政断头路较多。

现状易涝点位置分布情况如下图所示。

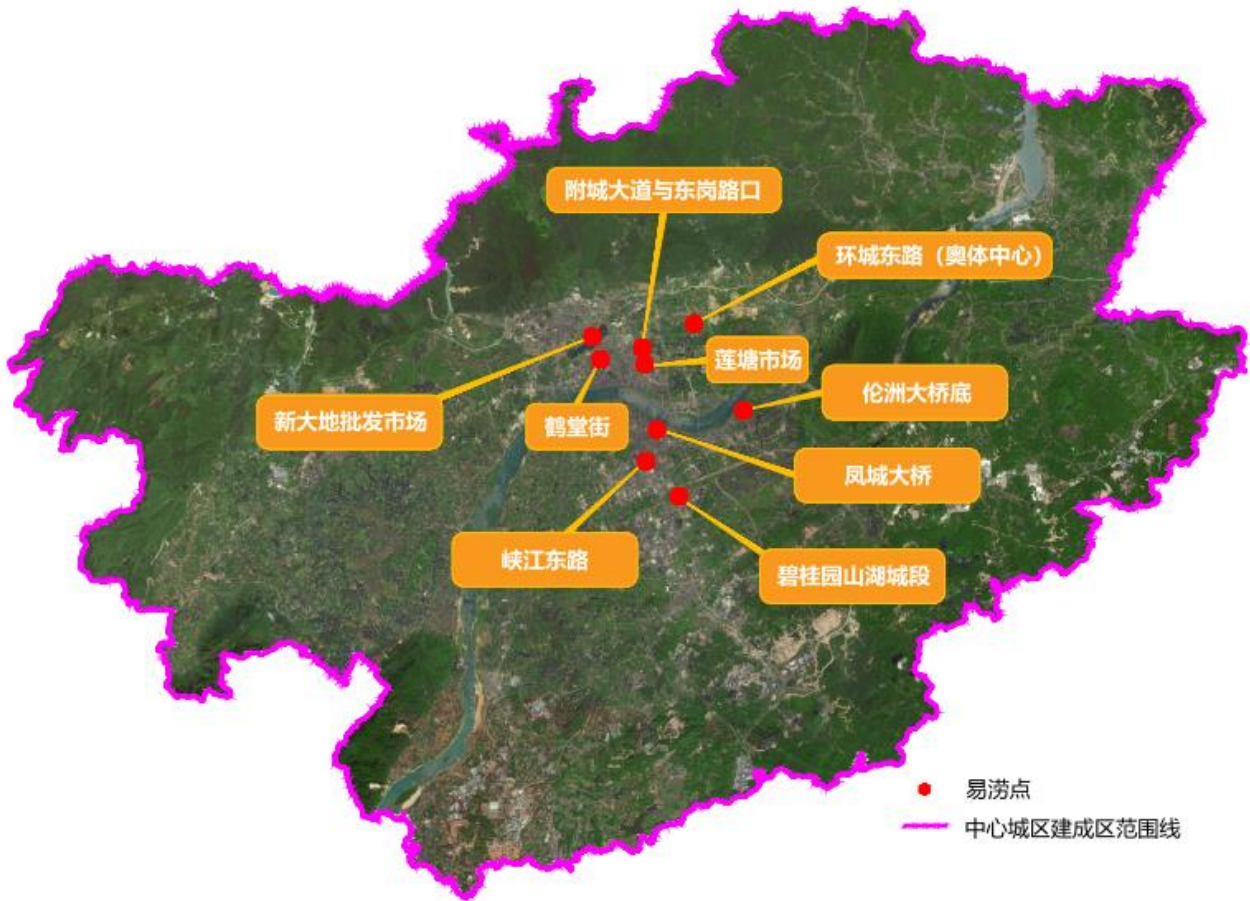


图 2-42 清远市中心城区现状易涝点分布图

表 2-18 清远市中心城区现状易涝点基本情况一览表

序号	所在区域	易涝点位置
1	清城区	环城东路（奥体中心）
2		鹤堂街
3		附城大道与东岗路口
4		莲塘市场
5		凤城大桥南西侧匝道
6		北江东路伦洲大桥底
7		峡江东路（南菱汽车城段）
8		碧桂园山湖城段
9	清新区	清新区新大地批发市场

注：相关资料来源于清远市水利局公布的“2022 年（清远市）城市重要易涝点信息及整治责任人名单”。



图 2-43 清新区新大地批发市场易涝点现场照片

2.5.4 水安全问题

（1）现状防洪问题

1）部分堤围防洪标准偏低

目前规划区内部分堤围防洪标准偏低，其中独树围防洪标准为 5 年一遇，需提升至 20 年一遇；果园围、天吉围、长布围、踵头围、长布围、松塘围等堤围防洪标准为 10 年一遇，需提升至 20 年一遇；龙塘围防洪标准为 20 年一遇，需提升至 50 年一遇。以上堤围均未达到目前的防洪标准要求，亟须进行达标加固。

2）水闸老化

目前规划区内水闸工程设施已基本完善，能够满足围内水位较高而外江水位较低时的自排要求，但部分水闸老化严重，需进行改造加固。

（2）现状排水防涝问题

1）排涝设施标准低，难以满足要求

目前规划区排涝标准普遍≤10 年一遇，现状排涝标准偏低，相对现状城市发展严重滞后。规划区大部分泵站原设计标准为农排标准，无法满足目前由于城市建成区不透水面积增加，调蓄水面减小所增加的排涝流量要求。

2）部分内河涌排水能力严重不足

部分内河涌渠道为天然土渠，管理、维护不善，杂草茂盛，杂草和垃圾挤占了部分过水断面，河涌淤积严重。此外，河涌两岸违章建筑和违章围塘较多，水面被填埋或渠道滩地被占用，造成渠道数量减少，过水断面缩窄，过流能力和可调蓄能力降低。同时，由于河网地区河涌水

系密布，交通桥涵众多，部分过路涵的过水断面小，影响了其排水能力。

3）雨水管网不完善

规划区现状雨水管网存在以下问题：现状雨水管道为断头管，管线无出口；雨水管管径太小，过流能力不够；管道易淤积堵塞等。

2.6 水环境现状与问题

2.6.1 水环境现状

（1）总体水质现状

根据《清远市生态环境质量报告书》（2021 年），全市县级及以上集中式饮用水水源水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2021 年全市河流断面达标率为 92.2%，同比上升 7.9 个百分点；湖库达标率为 100%，持平。北江干流及连江、滨江等主要支流水质继续保持达标，滙江流域氨氮超情况有所好转，但部分流经市区的河涌污染问题较突出。

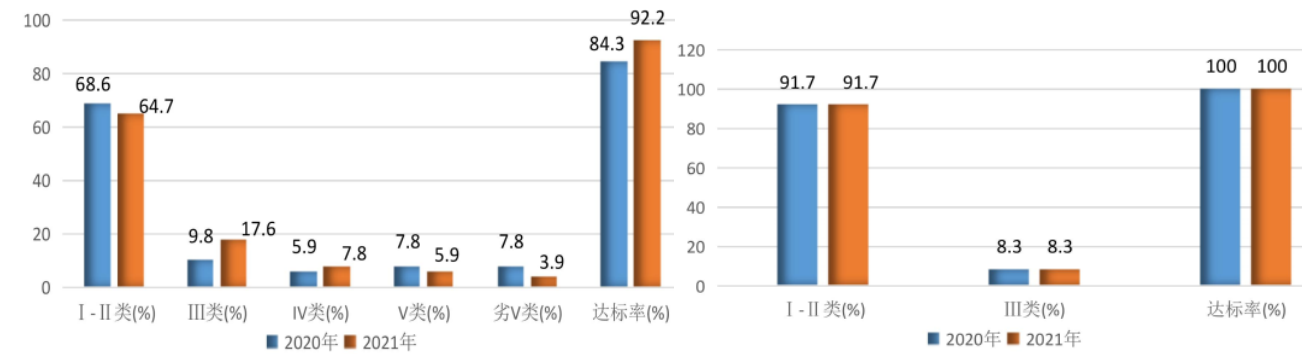


图 2-44 水质类别年际变化图（左：河流断面；右：湖泊水库）

1）饮用水源

2021 年，对中心城区江南水厂、滨江河三坑滩、北江芒洲等 3 个市级集中式饮用水水源开展监测，监测结果表明，各饮用水源均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据《清远市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告》（2022 年 6 月），江南水厂、滨江河三坑滩、北江芒洲等 3 个市级集中式生活饮用水水源水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，具体数据详见下表。

表 2-19 市级集中式生活饮用水水源水质（2022 年 6 月）

序号	水源地名称（监测点位）	水源类型	水质类别
1	江南水厂（江南水厂取水口上游约 100 米处）	地表水	II类
2	滨江河三坑滩（太和镇第一水厂取水口）	地表水	II类
3	北江芒洲（太和镇第二水厂取水口上游 1000 米）	地表水	II类

2）河流湖库

① 河流

2021 年，全市开展监测的 51 个河流断面，水质达标的有 47 个，达标率为 92.2%，同比上升 7.9 个百分点。北江干流、连江、滨江、滙江等河流断面水质总体稳定，以II类为主，局部水域水质有所好转。滙江流域各断面水质出现不同程度好转，氨氮年均值达标；部分流经市区的河涌水质超标，主要为龙塘河、澜水河、漫水河等，超标项目主要为化学需氧量、氨氮、总磷。其中：64.7%的河流断面为I~II类，水质优；17.6%的河流断面为III类，水质良好；7.8%的河流断面为IV类，为轻度污染；5.9%的河流断面为V类，为中度污染；3.9%的河流断面为劣V类，为重度污染。

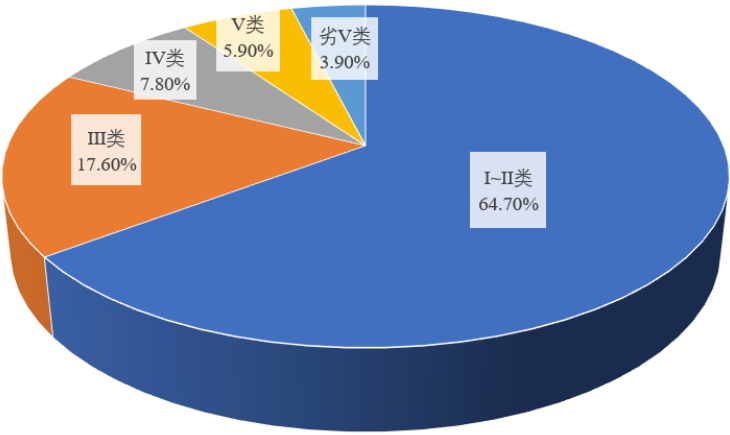


图 2-45 河流断面水质类别比例

根据清远市水环境质量状况自测数据统计，2022 年 6 月，中心城区 4 个国考断面均满足国家水污染防治考核目标要求，7 个省考断面除三青大桥、黄坎桥外，其余 5 个断面均满足省水污染防治考核目标要求；2022 年 1~6 月，中心城区 4 个国考断面均满足国家水污染防治考核目标要求，7 个省考断面除三青大桥外，其余 6 个断面均满足省水污染防治考核目标要求。

表 2-20 中心城区国、省考断面水环境质量状况（2022 年 6 月）

序号	区	河流	考核断面	断面类型	考核目标	2022 年 6 月水质情况			2022 年 1~6 月水质情况		
						水质类别	超标项目	达标情况	水质类别	超标项目	达标情况
1	清城区	北江	七星岗	国考、省考	II类	II类	--	达标	II类	--	达标
			石角	国考、省考	II类	II类	--	达标	II类	--	达标
		滘江	滘江口	国考、省考	III类	III类	--	达标	II类	--	达标
		大燕河	水车头	省考	V类	IV类	--	达标	IV类	--	达标
2	清新区	漫水河	三青大桥	省考	II类	III类	总磷	未达标	III类	总磷	未达标
			黄坎桥	省考	V类	劣V类	总磷	未达标	V类	--	达标
		滨江	飞水桥	国考、省考	III类	II类	--	达标	II类	--	达标

② 湖泊水库

2021 年，全市开展监测的 12 个湖库水质均达标，达标率为 100%，同比持平。其中：91.7% 的湖库为I~II类，水质优；8.3%的湖库为III类，水质良好。

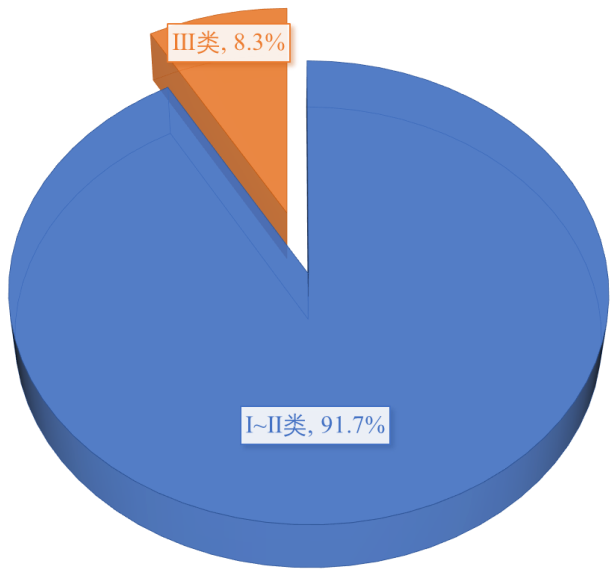


图 2-46 湖库断面水质类别比例

(2) 主要入河排污口现状

根据清远市“五清”专项行动“清污”行动统计成果，中心城区主要入河排污口有 274 个，其中规模以上（污废水排放量大于 300 吨/日或 10 万吨/日）排污口有 28 个，规模以下（污废水排放量小于等于 300 吨/日或 10 万吨/日）排污口有 246 个；其中混合废污水入河排污口有 24 个，企业（工厂）入河排污口有 80 个，市政生活入河排污口有 99 个，雨污合流市政排水口有 71 个。具体统计情况详见下表。

表 2-21 中心城区入河排污口统计情况表（单位：个）

序号	入河排污口类型	规模	清城	清新	合计
1	混合污废水入河排污口	规模以上	8	5	13
		规模以下	5	6	11
2	企业（工厂）入河排污口	规模以上	5	5	10
		规模以下	49	21	70
3	市政生活入河排污口	规模以上	3	0	3
		规模以下	59	37	96
4	雨污合流市政排污口	规模以上	2	0	2
		规模以下	69	0	69
5	合计		200	74	274

注：污废水排放量大于 300 吨/日或 10 万吨/日的入河排污口为规模以上入河排污口，其余的为规模以下入河排污口。

(3) 黑臭水体现状

清远市列入全国城市黑臭水体整治监管平台的黑臭水体共有 4 条，分别为黄坑河、海仔大排坑、澜水河、龙沥大排坑，总长约 79.7 公里，建成区段总长约 30.32 公里（黄坑河 6.27 公里，海仔大排坑 5 公里，澜水河 10.6 公里，龙沥大排坑 8.45 公里）。近年来，清远市大力开展黑臭水体整治工作，至 2019 年底，4 条黑臭水体整治的主体工程均已完成，经第三方检测评估达到“初见成效”要求。

2020 年底清远市已完成“长制久清”评估，实现了城市建成区黑臭水体“销号”。



图 2-47 清远市中心城区黑臭水体分布图

表 2-22 清远市黑臭水体整治评估情况汇总表（2020 年）

序号	黑臭水体名称	黑臭水体编号	第一次公众评议结果（满意度）	第二次公众评议结果（满意度）	水质检测是否达到要求	是否达到初见成效要求	是否实现长制久清
1	黄坑河	44000159	98.08%	98.08%	是	是	是
2	海仔大排坑	44000160	91.71%	92.31%	是	是	是
3	澜水河	44000158	99.37%	99.32%	是	是	是
4	龙沥大排坑	44000161	90.73%	91%	是	是	是

2.6.2 水环境问题

（1）水环境质量仍需改善

2021 年全市重点流域干流和国考断面水质优良，但部分省控断面、部分流经中心城区的河涌水质尚存在超标现象，主要为龙塘河、澜水河、漫水河等，超标项目主要为化学需氧量、氨氮、总磷，水环境质量仍不稳定。受污水管网不完善及沿途的农业面源污染、禽畜养殖污水、

周边居民生活污水等因素的影响，以氮、磷为代表的营养性物质问题仍存在；乐排河、龙塘河常年处于Ⅴ类或劣Ⅴ类，出现氨氮、总磷超标情况；澜水河出现五日生化需氧量、氨氮超标情况；漫水河水质有所下降，出现总磷超标情况。

（2）区域排水基础设施建设尚存在短板

排水体制较为混乱，分流制、合流制区域并存，老城区约 12.5 平方公里面积区域仍存在合流制管道。污水收集管建设滞后，无法充分发挥主干管转输效益。由于历史原因，老旧小区原有排水基础设施不配套、不健全，存在大批雨污排水错接、漏接现象，致使雨水进入排污管网，导致污水处理设施负荷剧增，雨污水外溢进入周边自然水体，造成水环境污染。部分现状管道建设年代较早，管径偏小，标准较低，衔接不畅。此外，现状入河排污口有待治理。

2.7 海绵城市建设开展情况

2.7.1 海绵城市建设现状

（1）中心城区海绵城市建设项目实施情况

据不完全统计，2016 年 1 月~2021 年 11 月，清远市中心城区范围内按海绵城市理念建设的新建或改扩建建筑小区共 122 个；道路与广场项目共 18 个，主要为新建市政道路和碧道工程；公园绿地类项目共 21 个；水务类项目共 60 项，完工项目数量达到 215 项。

表 2-23 2016-2021 年期间清远市海绵城市建设项目完工情况汇总表

序号	项目类型		完工个数	占地面积
1	建筑与小区		122 个	795ha
2	道路与广场		18 个	——
3	公园绿地		21 个	——
4	水务类	人工调蓄设施	1 项	——
7		排涝泵站	2 项	——
8		管网修复	3 项	——
9		水质提升	1 个	建筑面积 75693.11m²，水面面积 48050m²
10		GIS 平台搭建	1 项	——
11		内涝点治理	2 个	——

（2）排水分区实施情况

根据《清远市 2021 年海绵城市建设自评估报告》，清远市现状达到海绵城市建设标准的排

水分区为东城片区的建成区，面积为 25.40 平方公里，现状建成区总面积为 93.60 平方公里，即达到标准的排水分区为现状建成区面积的 27.14%。在建的海绵城市排水分区范围为职教城二期片区及长隆片区，合计面积 16.01 平方公里，其中职教城二期片区面积为 4.74 平方公里，长隆片区面积为 11.27 平方公里。建成区、已达标排水分区、在建排水分区范围如下图所示。



图 2-48 建成区范围、达标排水分区、在建排水分区范围图

1) 达标排水分区（东城片区）实施情况

2016 年 1 月~2020 年 6 月期间，中心城区达标排水分区已建成的海绵建设项目共 36 个，其中，建筑小区类项目共 31 个；绿地与广场项目共 4 个，项目分布情况如下图所示。



图 2-49 达标排水分区项目分布图

2) 在建排水分区（职教城二期片区、长隆片区）建设计划与达标评估

①职教城二期片区建设计划

职教城二期片区在建或拟建项目共计 7 项。

表 2-24 职教城二期片区项目建设计划

序号	项目类型	项目名称	建设内容及规模	建设时序
1	建筑与小区	清远奥体 1 号地块	88499 平方米	在建
2		清远市奥林匹克中心建设工程	359292 平方米	在建
3		广东科贸职业学院清远校区二期工程	项目建筑面积约 24.05 万平方米，建设教学实训用房、学生宿舍、食堂、后勤及附属用房、人防地下室、室外配套工程等。	2020～2022
4		广东建设职业技术学校清远校区二期工程	建筑面积约 22.25 万平方米，建设教学实训楼、学生宿舍、食堂、图书馆等，可满足 7500 名学生就读。	2020～2022
5		广东财贸职业学院清远校区二期工程	建筑面积约 17.97 万平方米，建设教室、实训室、学生宿舍、饭堂、后勤附属用房、室外篮球场等。	2020～2022
6		广东交通职业技术学院清远校区二期工程	建筑面积约 23.29 万平方米，建设教室、院系及教师办公用房、学生宿舍、食堂、室外体育场地及其他配套公用工程。	2020～2022
7		广东工程职业技术学院清远校区二期工程	建筑面积约 24.99 万平方米。建设内容包括新建实训用房及场所、公共课教学用房、校级和系级行政办公楼、会堂及大学	2020～2022

序号	项目类型	项目名称	建设内容及规模	建设时序
			生用房、校体育馆、学生宿舍、教师宿舍、后勤及附属用房、继续教育与培训用房、食堂、游泳池附属用房、校运动场看台、地下室及室外配套工程等。	

②长隆片区建设计划

长隆片区在建或拟建项目共计 5 项。

表 2-25 长隆片区项目建设计划

序号	项目类型	项目名称	建设内容及规模	建设时序
1	建筑与小区	晨曦丽苑	38538.8 平方米	在建
2		方圆豪美云山花园	162237.21 平方米	在建
3		清远际华园	142400 平方米	在建
4		清远银盏酒店群	383430.68 平方米	在建
5	公园与广场	清远长隆国际森林度假区乐园项目	首期森林公园乐园项目规划占地面积月 1971 亩，总建筑面积面积 41.67 万平方米，拟建七个主题游乐区域和广场、停车场、后勤用房及酒店等配套设施。	2016～2021

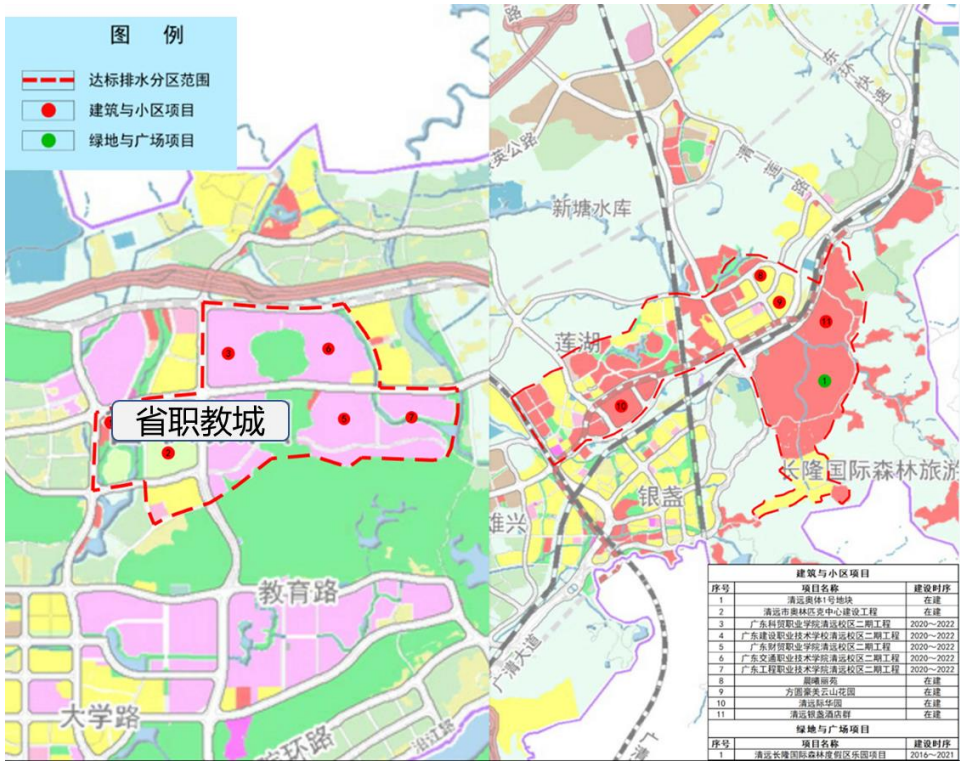


图 2-50 在建排水分区项目分布图

③达标预期

建成后的职教城二期片区及长隆片区，可达到以下海绵城市控制指标。

表 2-26 在建排水分区可达到指标统计表

序号	指标名称	可达到的指标	
		职教城二区片区	长隆片区
1	天然水域面积变化率	天然水域面积不减少或达到相关规划蓝线绿线管控要求	天然水域面积不减少或达到相关规划蓝线绿线管控要求
2	年径流总量控制率	67.96%	74.09%
3	可渗透地面面积比例	新建项目硬化地面率不大于 40%；改扩建项目硬化地面率不大于改造前原有硬化地面率，且不大于 70%	新建项目硬化地面率不大于 40%；改扩建项目硬化地面率不大于改造前原有硬化地面率，且不大于 70%
4	雨水资源利用率	——	——
5	污水再生利用率	——	——
6	地下水埋深变化量	——	——
7	黑臭水体消除比例	100%	100%
8	合流制溢流污染年均溢流频次	——	——
9	内涝积水点消除比例	100%	100%
10	内涝防治标准达标率	100%	100%

2.7.2 海绵城市建设需求

通过海绵城市建设拟解决清远市中心城区积水内涝、水环境污染、人居环境差等问题，重点提升水安全保障度、改善城市生态水环境和人居环境。

（1）提升水安全保障度

规划近期拟通过完善城市防洪排涝工程体系、源头地块低影响开发缓解排水管网压力以及现状易涝点的整治来提升清远市中心城区水安全保障度。

1）完善防洪排涝体系

结合清远市中心城区排水防涝规划，完善源头防洪系统、排水管渠泵站设施、内涝防治设施，切实使清远市中心城区具备有效应对30年一遇降雨，不出现较大的内涝灾害。

规划近期拟完善清远市中心城区防洪堤、水闸和排涝站建设。对原有达不到防洪要求的防洪堤进行加固，对现状堤防标准与规划不符合的防洪堤进行改建；根据防洪排涝需求完善水闸和排涝站建设。

2）源头控制雨水径流

结合规划“两证一书”管控机制，促进海绵城市指标进证，形成建设项目海绵城市管控机制，

就地滞、蓄、渗，减少地块建设对城市管网带来的压力。

规划近期拟通过对建筑与小区、市政道路、公园绿地等用地的海绵改造和雨水调蓄利用，建设下沉式绿地、绿色屋顶、透水铺装等海绵城市设施，在源头控制雨水径流。

3）现状易涝点整治

规划近期拟对现状已形成的易涝点进行整治。分析易涝点形成原因并制定有针对性的整治方案，如完善周边排水管网、增加排涝泵站等。

（2）减少水环境治理负担

针对清远市中心城区亟需改造水环境质量的需求，规划近期拟通过控制面源污染、提升水环境自净能力来提减少水环境治理负担。

1）控制面源污染

通过海绵城市建设，有效解决初期雨水污染问题。新建地区按照海绵城市模式开发建设，通过海绵城市设施分散、源头控制雨水径流量和雨水水质，减少进入河湖的面源污染；旧城改造区域因地制宜建设雨水湿地及滞留塘，进行初期雨水的生态净化。

规划近期拟对清远市中心城区新建建筑与小区、道路与广场、公园绿地、城市水系等各类建设项目按照海绵城市建设要求进行设计和建设。结合老旧小区改造、三旧改造等因地制宜建设海绵城市设施，源头削减入河湖的面源污染。

2）提升水环境自净能力

在蓝线划定的基础上，结合碧道建设，进一步开展湿地、滞洪区、生态河道建设，修复水环境，提升自净能力，营造水文化空间。

规划近期拟结合广东省万里碧道建设，开展河道的水环境改善和水生态修复。对黑臭水体及其他示范河段进行提升，完成“水清岸绿、鱼翔浅底”的目标任务。

（3）改善城市人居环境

针对清远市中心城区改善人居环境的需求，规划近期拟通过老城区棚户区改造、危房改造和老旧小区改造等工作提升小区基础设施水平和居住舒适度，通过海绵型公园绿地、海绵型道路、海绵型碧道建设等提升城市宜居度。

1）提升小区基础设施水平

结合老城区棚户区改造、危房改造和老旧小区有机更新等工作，进行建筑立管和小区公共部分雨污分流改造，更换老旧污水管、排水管，营造生态树池、植草沟等小尺度绿色生态空间，

提升小区基础设施水平和居民舒适度。

规划近期拟对清远市中心城区现状老旧小区进行更新改造。

2）提升社区和城市宜居度

通过生态水网建设和景观提升、海绵型公园绿地景观改造提升、海绵型道路广场建设等，扩大城市休闲游乐空间，满足居民日常休闲需求，提升城市宜居度。

规划近期拟开展清远市中心城区海绵型公园、海绵型道路建设以及海绵型河道建设。

第三章 目标与指标体系

3.1 总体目标

通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响，至规划期末能够有效应对内涝防治设计重现期以内的强降雨，在适应气候变化、抵御暴雨灾害等方面具有良好“弹性”和“韧性”。

- 具体来说，规划建设“四个海绵城市”：
- （1）**生态海绵城市**。保护和修复城市蓝绿空间，城市与自然和谐相处。通过对城市山、水、林、田、湖、草等海绵肌理的梳理，系统性构建斑块-廊道-基质生态海绵安全格局，保护和修复城市海绵基底，让城市与自然融为一体。
- （2）**弹性海绵城市**。弹性应对雨水引起的城市内涝问题。通过海绵城市建设有效控制初期雨水径流，统筹城市管网系统和超标准降雨防涝系统建设，有效应对城市内涝；合理构建源头-过程-末端控制系统。
- （3）**宜居海绵城市**：结合老旧小区改造、城镇棚户区 and 城乡危房改造等工作，因地制宜开展海绵设施建设，完善基础设施，提升人居环境品质。
- （4）**全域海绵城市**：系统化全域推进海绵城市建设，至规划末期 85%以上城市建成区达到海绵城市建设要求。
- 至 **2025 年**，排水管网进一步完善，易涝积水点完全消除；防洪体系基本构建，防洪能力有效提升；50%以上城市建成区面积达到海绵城市建设要求；河湖水系基本实现“水清岸美”的新面貌。
- 至 **2030 年**，防洪排涝系统基本完善，基本达到城市防洪及内涝防治标准,；80%城市建成区达到海绵城市建设要求。
- 至 **2035 年**，防洪排涝系统进一步完善，完全达到城市防洪及内涝防治标准；85%城市建成区达到海绵城市建设要求，生态系统与自然水文循环有效恢复。

3.2 指标体系与指标详解

3.2.1 指标体系

根据国家、省、市相关要求，结合清远市中心城区本底条件构建海绵城市指标体系，分为四大类，共 10 项指标。具体如下表所示。

表 3-1 海绵城市指标一览表

类别	序号	指标	2021 年本底值	目标值			属性
				近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)	
一、水生态	1	年径流总量控制率	27.14%的城市建成区面积达到 70%	50%的城市建成区面积达到 70%	80%的城市建成区面积达到 70%	85%的城市建成区面积达到 70%	约束性
	2	可渗透地面面积比例	38.7%	40%			约束性
	3	生态岸线比例	65%	除生产岸线和必要的防洪岸线外，新建、改建、扩建城市水体的生态岸线比例不得低于 70%			引导性
二、水环境	4	水功能区水质达标率	85%（2020 年）	90%	达到省考核要求		约束性
	5	年径流污染物削减率（以 SS 计）	27.14%以上建成达标区域达到 50%	50%以上建成达标区域达到 50%	80%以上建成达标区域达到 50%	85%以上建成达标区域达到 50%	引导性
三、水安全	6	易涝积水点消除比例	现有易涝积水点 9 处	现状易涝积水点全部消除	内涝防治标准内降雨条件下，不发生城市内涝现象		约束性
	7	雨水管渠设计标准	清远市非中心城区 2-3 年，中心城区为 2-5 年一遇，中心城区的重要地区为 5-10 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为 20-30 年一遇	一般地区 5 年一遇，重要地区为 10 年一遇，地下通道和下沉式广场为 30 年一遇			约束性
	8	城市内涝防治标准	30 年一遇	30 年一遇（271.9 毫米/24 小时）			约束性
	9	城市防洪标准	50 年一遇	200 年一遇			约束性
四、	10	连片效应	已建成 2 个海绵城市	以排水分区为单元，按照《海绵城市建设评			约束

类别	序号	指标	2021 年本底值	目标值			属性
				近期 (2025 年)	中期 (2030 年)	远期 (2035 年)	
显示度			达标片区	价标准》(GBT51345-2018) 要求, 每年至少建成 1 个海绵城市达标片区			性

3.2.2 指标详解

（1）年径流总量控制率

1) 定义

根据多年日降雨量统计数据分析计算，通过自然和人工强化的渗透、集蓄、利用、蒸发、蒸腾等方式，场地内累计全年得到控制（不直接外排）的雨水量占全年总降雨量的百分比。

2) 确定依据

根据国家、广东省、上层次规划的指导要求以及清远市现状情况等进行分析，科学确定本项指标的目标值。

①国家层面要求

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》基于我国近 200 个城市 1983~2012 年的降雨资料，在统计分析年径流总量控制情况及其对应的设计降雨量值关系的基础上，进行计算模拟，得到了不同地区的年径流总量控制目标区间，如下图所示。从该图中可以看出，清远市属于IV区，年径流总量控制率应为： $70\% \leq a \leq 85\%$ 。

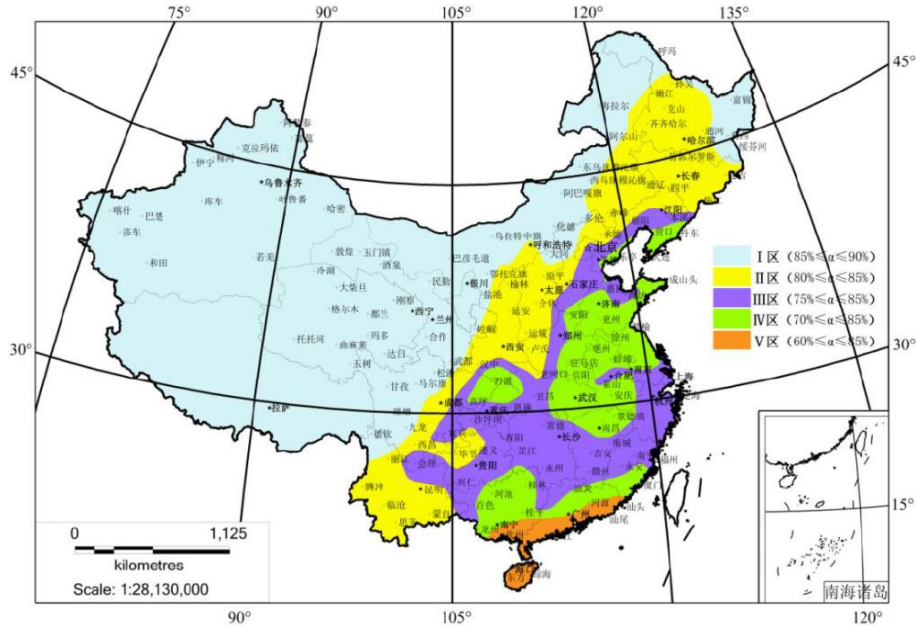


图 3-1 我国大陆地区年径流总量控制率分区图

《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）提出，各地通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，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。

②广东省要求

《广东省海绵城市建设管理与评价细则》提出，全省通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70%以上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。

③清远市要求

《清远市海绵城市专项规划》在综合考虑清远市降雨特征及城市建设开发等现状条件后，确定清远市年径流总量控制率不低于 70%，并将总目标分解到各县（市、区）。其中，本次规划范围为清城区以及清新区南部四镇（太和镇、太平镇、山塘镇、三坑镇），清城区的年径流总量控制率目标为 70%，清新区的年径流总量控制率目标为 72%。通过加权平均计算，得到规划区的年径流总量控制率的目标应为 70%左右。

3) 规划取值

综合考虑上述因素，按近、远期分别确定清远市中心城区年径流总量控制率目标。其中，近期目标为 50%城市建成区面积达到 70%年径流总量控制率要求，中期目标为 80%城市建成区面积达到 70%年径流总量控制率要求，远期目标为 85%城市建成区面积达到 70%年径流总量控制率要求。

（2）可渗透地面面积比例

1) 定义

即市辖区建成区内具有渗透能力的地表（含水域）面积，占建成区面积的百分比。

2) 确定依据

《海绵城市建设评价标准》（GBT51345-2018）要求：新建项目硬化地面率不宜大于 40%；改扩建项目硬化地面率不应大于改造前原有硬化地面率，且不宜大于 70%。

《广东省系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》（粤建城〔2022〕153 号）要求：到 2025 年，试点、示范城市可渗透地面面积比例力争达到 45%以上，其他城市可渗透地

面面积比例力争达到 40%以上。

《清远市海绵城市专项规划》提出，清远市城市建成区内近中远期可渗透地面面积比例为 40%。

3）规划取值

本规划确定清远市中心城区城市建成区内可渗透地面面积比例近中远期目标为 40%。

（3）生态岸线比例

1）定义

指自然岸线和人工建设的生态护岸长度占水系岸线总长度的百分比。其中，人工建设的生态护岸是指有利于植物生长，对河流、湖泊等水体岸边带进行防护的一种河道护坡型式，具有防止河岸塌方、维持岸边生物群落自然生长、沟通地表地下水力联系、增强河道自净能力的功能和自然景观效果。

2）确定依据

《海绵城市建设评价标准》（GBT51345-2018）要求：除生产性岸线及必要的防洪岸线外，新建、改建、扩建城市水体的生态岸线比例不宜低于 70%。

3）规划取值

本次规划确定，除生产岸线和必要的防洪岸线外，清远市新建、改建、扩建城市水体的生态岸线比例不得低于 70%。

（4）水功能区水质达标率

1）定义

指按照《清远市水功能区划》划定的水功能区，水质达标的水功能区数量占中心城区全部水功能区数量的比例。

2）确定依据

《清远市水利发展“十四五”规划》提出，2020 年清远市水功能区水质达标率为 85%，2025 年的规划目标为达到省考核要求。

《广东省水利厅关于加强全省水功能区管理工作的意见》（粤水资源〔2017〕11 号）提出，到 2020 年，全省水功能区水质持续改善，水生态环境状况有所好转，达标水功能区数量明显增加，污染严重水体大幅度减少，重要江河湖泊水功能区达标比例达到 83%以上。到 2030 年，全省地表水环境质量总体改善，重要江河湖泊水功能区达标比例达到 95%以上，水生态系统功能

基本恢复。

3）规划取值

根据相关要求，综合考虑清远市人口及经济条件，确定清远市中心城区水功能区水质达标率近期目标为 90%，中远期目标为达到省考核要求。

（5）年径流污染物削减率（以 SS 计）

1）定义

年径流污染物削减率（以 SS 计）等于区域内年径流总量控制率与海绵城市建设设施对悬浮物（SS）平均去除率的乘积。

2）确定依据

城市径流污染物中，SS 往往与其他污染物指标具有一定的相关性，因此，一般可采用 SS 作为径流污染物控制指标，即年径流污染物削减率（以 SS 计）。低影响开发雨水系统的年径流污染物削减率一般可达到 40%-60%。年径流污染物削减率可用下述方法进行计算：

年径流污染物削减率（以 SS 计）=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率。

城市或开发区域年径流污染物削减率，可通过不同区域、地块的年径流污染物削减率经年径流总量（年均降雨量×综合雨量径流系数×汇水面积）加权平均计算得出。

考虑到径流污染物变化的随机性和复杂性，径流污染控制目标一般也通过径流总量控制来实现，并结合径流雨水中污染物的平均浓度和低影响开发设施的污染物去除率确定。

表 3-2 低影响开发设施年径流污染物削减率一览表

单项设施	年径流污染物削减率 （以 SS 计，%）	单项设施	年径流污染物削减率 （以 SS 计，%）
透水砖铺装	80-90%	蓄水池	80-90%
透水水泥混凝土	80-90%	雨水罐	80-90%
透水沥青混凝土	80-90%	转输型植草沟	35-90%
绿色屋顶	70-80%	干式植草沟	35-90%
下凹式绿地	—	湿式植草沟	—
简易型生物滞留设施	—	渗管/渠	35-70%
复杂型生物滞留设施	70-95%	植被缓冲带	50-75%
湿塘	50-80%	初期雨水弃流设施	40-60%
人工土壤渗滤	75-95%		

3）规划取值

根据各低影响开发设施年径流污染物削减率，海绵设施综合径流污染物削减率取 70%。清远市中心城区年径流总量控制率目标取 70%。经计算，到 2025 年，50%的建成区面积年径流污染物削减率（以 SS 计）达到 50%；到 2030 年，80%的建成区面积年径流污染物削减率（以 SS 计）达到 50%；到 2035 年，85%建成区年径流污染物削减率（以 SS 计）达到 50%。

（6）易涝积水点消除比例

1）定义

根据清远市水利局官网信息，清远市易涝积水点认定标准为：易涝积水点指近三年内发生 2 次或以上积水、积水最大深度大于（等于）15 厘米、积水时间在 30 分钟以上、积水面积不小于 500 平方米，对城市道路交通及市民生命财产安全造成严重不利影响的区域。易涝积水点消除比例指消除易涝积水点个数占所有现存易涝积水点个数的百分比。

2）确定依据

依据《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）》（修编版），到 2025 年易涝积水点消除比例达到 100%。

3）规划取值

本次规划确定，内涝积水点消除比例近期目标为现状易涝积水点全部消除，中远期目标为在内涝防治标准内降雨条件下，不发生城市内涝现象。

（7）雨水管渠设计标准

1）定义

即雨水管渠的设计重现期。

2）确定依据

《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）》（修编版）提出，清远市中心城区城市建成区内新、改、扩建雨水管渠设计重现期采用 5 年；交通枢纽、重要基础设施采用 10 年；下穿隧道、立交桥底、过街通道、下沉广场等采用 20 年。对于顺接山洪的管渠采用 20 年。新、改、扩建排洪渠、截洪沟设计标准采用 20 年。

《清远市中心城区防洪排涝、城市竖向及排水工程专项规划》提出，清远市中心城区内雨水管渠设计重现期应为 2~5 年，中心城区的重要地区应为 5~10 年，中心城区地下通道和下沉式广场应为 20~30 年；非中心城区应为 2~3 年。

《清远市海绵城市专项规划》提出，清远市中心城区一般地区的雨水管渠设计重现期应为

5 年，重要地区应为 10 年，地下通道和下沉式广场应为 30 年。

3）规划取值

清远市中心城区一般地区的雨水管渠设计重现期应为 5 年，重要地区应为 10 年，地下通道和下沉式广场应为 30 年。

（7）内涝防治设计重现期

1）定义

即内涝防治设计重现期，指用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等地区的积水深度不超过一定的标准。

2）确定依据

①规范要求

根据《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017），内涝防治设计重现期应根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，经技术经济比较后按下表规定取值，并明确相应的设计降雨量，且符合下列规定：

- A.人口密集、内涝易发且经济条件较好的城市，应采用规定的设计重现期上限；
- B.目前不具备条件的地区可分期达到标准；
- C.当地面积水不满足下表的要求时，应采取渗透、调蓄、设置行泄通道和内河整治等措施；
- D.超过内涝设计重现期的暴雨应采取应急措施。

表 3-3 内涝防治设计重现期（年）

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

清远市属于大城市，城市内涝防治标准为 30-50 年一遇。

②相关规划

《清远市国土空间总体规划（2021-2035）》提出，到 2035 年，城市规划区内涝设计重现期达 20 年以上，重要地区内涝设计重现期达到 30 年以上。

《清远市水利发展“十四五”规划》提出，清远市市区排涝标准不低于 20 年一遇 24 小时暴雨 1 天排干标准，县级城市排涝标准不低于 10 年一遇 24 小时暴雨 1 天排干标准。

《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）》（修编版）提出，清远市中心城区采用 30 年一遇 24 小时降雨不成灾，其他地区采用 20 年。

《清远市中心城区防洪排涝、城市竖向及排水工程专项规划》提出，近期（2017-2025 年）城区范围采用 20 年一遇最大 24 小时设计暴雨不成灾的标准，周边镇区范围采用 10 年一遇 24 小时设计暴雨不成灾治涝标准；远期（2025-2035 年）城区范围采用 30 年一遇最大 24 小时设计暴雨不成灾的标准，周边镇区范围采用 20 年一遇 24 小时设计暴雨不成灾治涝标准。

《清远市海绵城市专项规划》提出，清远市中心城区内涝防治设计重现期为 30 年，对应的设计降雨量为 271.9 毫米/24 小时。

3）规划取值

根据相关规范及规划要求，综合考虑清远市人口及经济条件，确定清远市中心城区城市内涝防治设计重现期为 30 年一遇，对应的设计降雨量为 271.9 毫米/24 小时。

（8）城市防洪标准

1）定义

各种防洪保护对象或工程本身要求达到的防御洪水的标准。通常以频率法计算的某一重现期的设计洪水位防洪标准，或以某一实际洪水（或将其适当放大）作为防洪标准。

2）确定依据

①规范要求

根据《防洪标准》（GB 50201-2014），城市防护区应根据政治、经济地位的重要性、常住人口或当量经济规模指标分为四个防护等级，其防护等级和防洪标准应按下表确定。

表 3-4 城市防护区的防护等级和防洪标准

防护等级	重要性	常住人口（万人）	当量经济规模（万人）	防洪标准[重现期（年）]
I	特别重要	≥ 150	≥ 300	≥ 200
II	重要	< 150， ≥ 50	< 300， ≥ 100	200-100
III	比较重要	< 50， ≥ 20	< 100， ≥ 40	100-50
IV	一般	< 20	< 40	50-20

注：当量经济规模为城市防护区人均 GDP 指数与人口的乘积，人均 GDP 指数为城市防护区人均 GDP 与同期全国人均 GDP 的比值。

根据规范，从人口及其经济发展分析，清远市中心城区城市等级为II等，其防洪标准应为 200-100年一遇。

②相关规划

《清远市国土空间总体规划（2021-2035）》提出，市域防洪按 50 年一遇防洪标准设防，中心城区防洪能力达到 200 年一遇。

《清远市水利发展“十四五”规划》提出，清远市市区防洪标准为 100 年一遇，其他县市级城市建成区防洪标准不低于 50 年一遇。

《清远市中心城区防洪排涝、城市竖向及排水工程专项规划》提出，中心城区内城市防护区防洪标准为 100 年一遇，乡村防护区防洪标准为 20 年一遇。

《清远市海绵城市专规划》提出，清远市中心城区的城市防洪标准为 200 年一遇。

3）规划取值

本规划确定清远市中心城区城市防洪标准为：200 年一遇。

（9）连片效应

1）定义

以排水分区为单元，排水分区海绵城市建设效果整体达到海绵城市建设要求。

2）确定依据

《住房和城乡建设部办公厅关于开展 2021 年度海绵城市建设评估工作的通知》（建办城函〔2021〕416 号）要求，各设市城市要按照《海绵城市建设评价标准》（GB/T 51345-2018）中的评价方法，以排水分区为单元，评估海绵城市建设效果，核准已达到海绵城市建设要求的排水分区范围、面积等，并形成效果评价指标表及核准情况说明。

3）规划取值

本规划确定清远市中心城区应以排水分区为单元，按照《海绵城市建设评价标准》（GBT51345-2018）要求，每年至少建成 1 个海绵城市达标片区。

3.3 建设策略

（1）理念转变——生态为本、自然循环

贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，改变传统思维和做法，综合运用“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，充分发挥山水林田湖草对降雨的积存作用、自然下垫面对雨水的渗透作用、湿地等对雨水的自然净化作用，对雨水径流实现由“快速排除”、“末端集中”向“慢排缓释”、“源头分散”的转变，努力实现城市水体的自然循环。

（2）系统实施——因地制宜、规划引领

清远市中心城区属典型南方降雨条件下的城市化区域，其自然地理、降雨特点、水文条件均带有南方的特点；因此清远市中心城区应加强总结过去几年中在排水防涝、海绵城市、水污染治理建设中的经验和教训，坚持问题导向与目标导向相结合，因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施。

加强规划引领，因地制宜确定海绵城市建设目标和具体指标，完善技术标准规范。综合考虑清远市中心城区的自然水文条件、土壤状况、原有排水系统基础、经济社会发展条件等因素，坚持因地制宜、因地施策。以规划确定的排水片区为单元全面推进清远市中心城区的海绵城市建设工作，重点结合城市道路、公园绿地、建筑小区和市政设施等建设项目统筹推进。同时选择清远市中心城区本地的适用技术、设施和植物配置，降低建设维护成本。

（3）协同推进——加强联动、创新建设运营机制

海绵城市建设系统性、综合性、创新性强，在规划编制中应注重海绵城市建设各相关部门的统筹和协调。加强清远市规划、财政、建设、环保等部门的联动推进、紧密合作，带动社会力量和投资形成合力，共同推动规划区海绵城市建设工作，主动推广政府和社会资本合作（PPP）、特许经营等模式，吸引社会资本广泛参与海绵城市建设。

（4）注重管理——政策保障、过程管理

抓住清远市特有的立法机制和深化改革的机遇，构建规划建设管控制度、投融资机制、绩效考核与奖励机制等，推动海绵城市工作的规范化、标准化、制度化，保障海绵城市建设工作的长效推进。

第四章 海绵城市空间管控

4.1 生态敏感性分析

4.1.1 敏感因子选取

海绵城市建设强调对城市原有生态系统的保护，要求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，留有足够涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地，维持城市开发前的自然水文特征。

根据清远市中心城区的海绵生态本底情况，选取水体、地形（高程、坡度、坡向、地质灾害）、生物三大类敏感因子进行评价分析，各评价因子敏感性分析如下：

（1）水体因子

水体是天然海绵体中重要的组成部分，不仅能够提供城市发展所需的珍贵水资源，也是城市雨水最主要的行泄通道和滞蓄空间，其周边地方生物多样性价值高，具有重要的保护价值。

对水体进行缓冲分析评价，按照不同因子的影响程度，分为高敏感性（赋值为5）、较高敏感性（赋值为4）、中敏感（赋值为3）、较低敏感（赋值为2）和低敏感（赋值为1）五个等级，划分标准如下表所示。

表 4-1 水体因子评价表

水体因子	高敏感	较高敏感	中敏感	较低敏感	低敏感
水体缓冲分析	水面	水域周边 300 米范围内	水域周边 300—800 米范围内	水域周边 800—1500 米范围内	其他区域

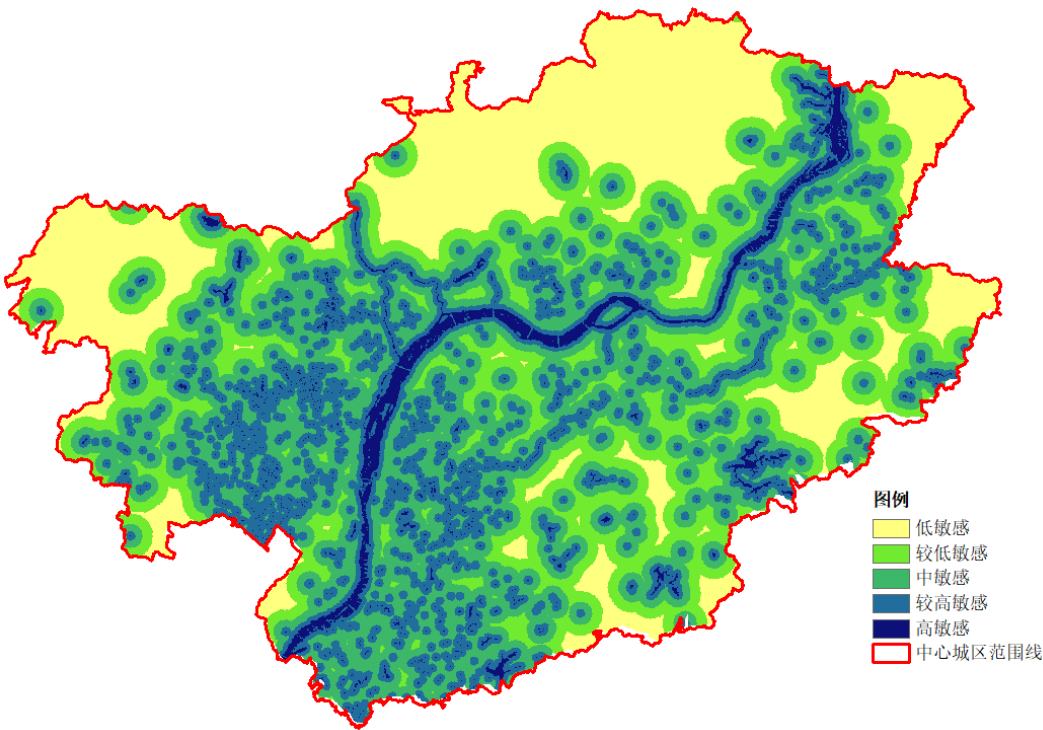


图 4-1 中心城区水体敏感性分析图

（2）地形因子

地形是区域大的骨架和背景，在区域生态环境与景观质量中，地形有着重要的影响。在“山水林田草”海绵共同体建设中，山体主要发挥水源涵养、上游水质净化、生物多样性保护等功能，但山体同时也是地质灾害的高发区。

规划选取高程、坡度、坡向、地质灾害四个指标进行评价，按照不同因子的影响程度，分为高敏感性（赋值为5）、较高敏感性（赋值为4）、中敏感（赋值为3）、较低敏感（赋值为2）、低敏感（赋值为1）和不敏感（赋值为0）六个等级，划分标准如下表所示。

表 4-2 地形因子评价表

地形因子	高敏感	较高敏感	中敏感	较低敏感	低敏感	不敏感	权重
高程	>750 米	601-750 米	451-600 米	301-450 米	300-150 米	<150 米	0.2
坡度	>50°	41-50°	31-40°	21-30°	11-20°	<10°	0.1
坡向	正北	东北、西北	正东、正西	东南、西南	正南	平地	0.05
地质灾害易发区	高易发区	-	中易发区	-	低易发区	-	0.05

清远市中心城区北部的笔架山、天子山等山体，山势陡峻，高程分布在150米以上，坡度多分布在25°-50°；东部与英德市及佛冈县交界，山体较多，山势陡峻，高程分布在100米以上，坡度多分布在25°-50°；中部和南部北江流域地势为平坦，高程多分布在20米，坡度多分布在10°

以下。地势总体上呈现北高南低，走向为东北至西南，中部较为平坦。对高程、坡度、坡向敏感性分析评价结果如下所示。

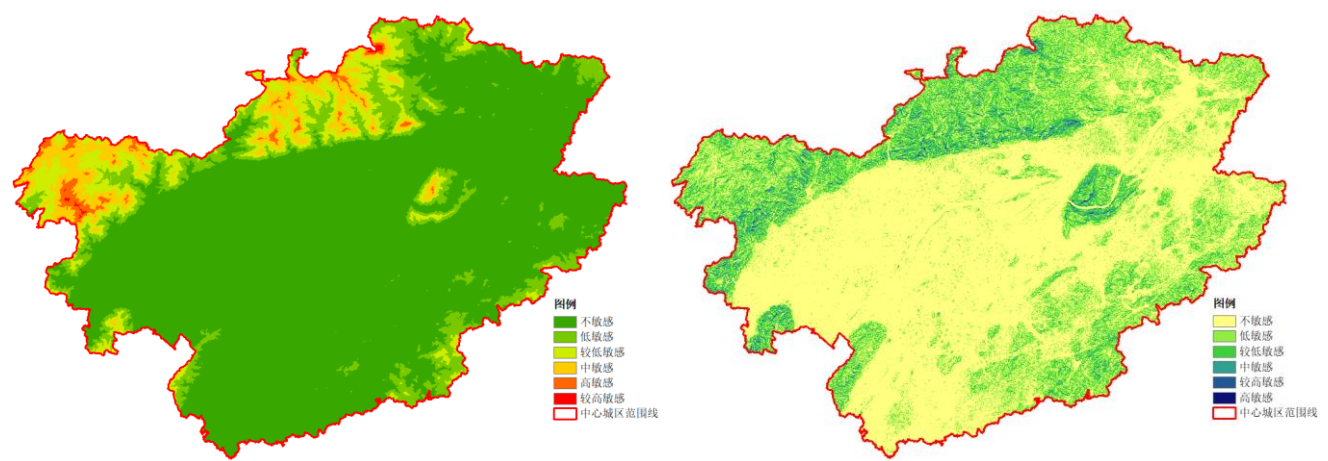


图 4-2 中心城区高程敏感性分析图（左）及坡度敏感性分析图（右）

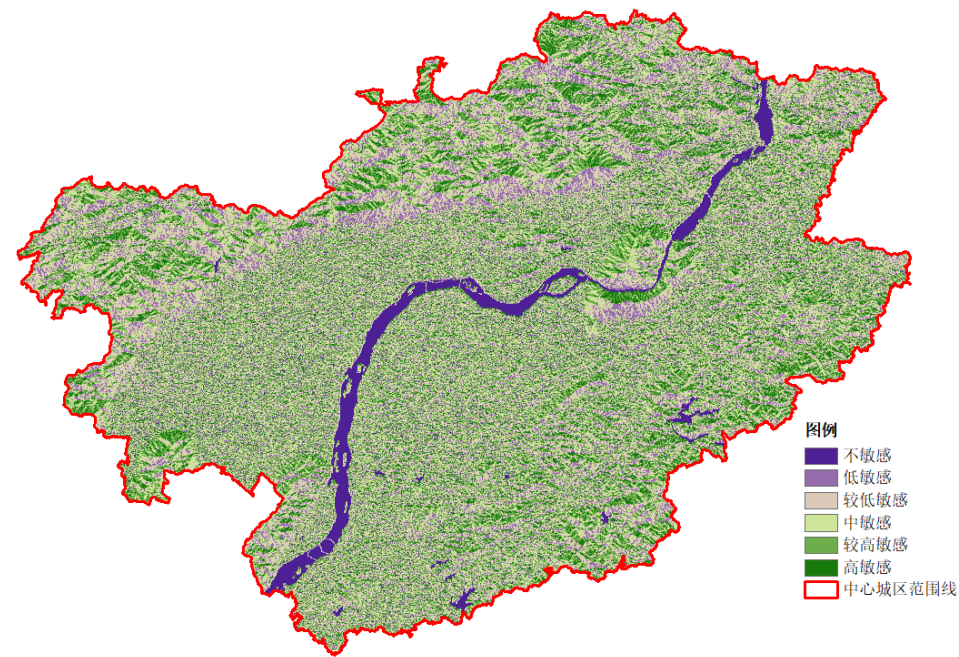


图 4-3 中心城区坡向敏感性分析图

清远市中心城区地质灾害高易发区主要集中在北部山体，地质灾害中易发区分布最广，主要集中在北部及南部，地质灾害低易发区则主要分布在西部及东部。

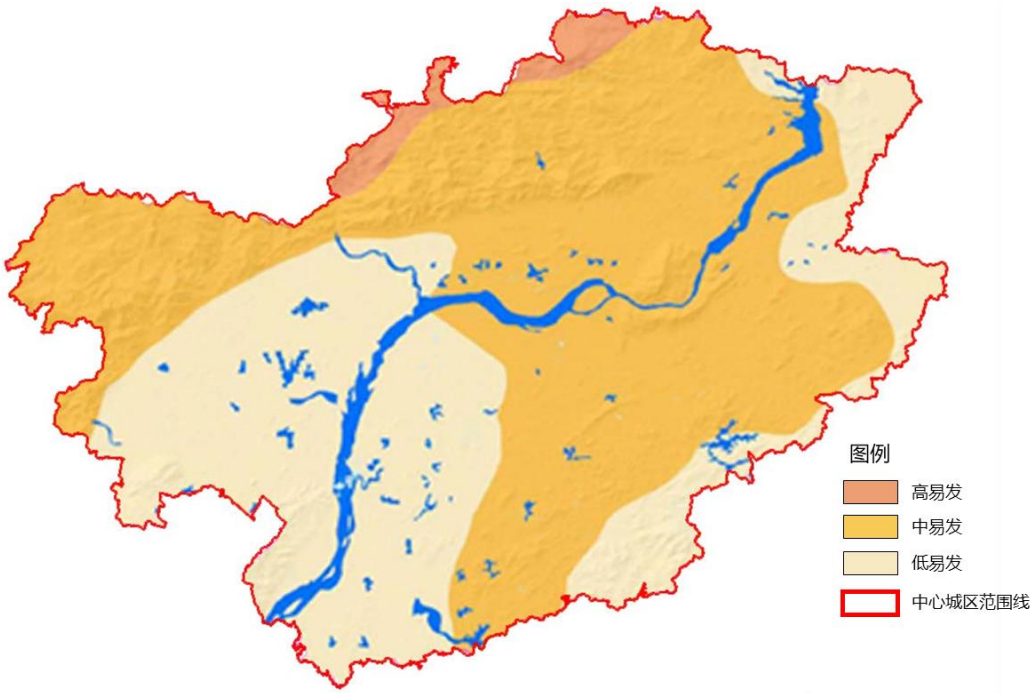


图 4-4 中心城区地质灾害敏感性分析图

（3）生物因子

生物是生态环境中最重要、最敏感的要素之一，是保护生态基因库和改善环境的重要因素，起着调节小气候、保护生物多样性、维持良好生态环境的作用，生物多样性较高的山区、公园、绿廊、绿道等具有重要的生态保护价值。

规划通过识别现状动植物分布空间要素，依据现状要素对其影响，建立生物多样性保护模型，由分析可知，北部笔架山、天子山以及南部的长隆国际森林度假区等为生物多样性安全节点地区。按照不同因子的影响程度，分为高敏感性（赋值为3）、中敏感（赋值为2）、低敏感（赋值为1）和不敏感（赋值为0）四个等级，划分标准如下表所示。

表 4-3 生物因子评价表

植被因子	高敏感	较高敏感	中敏感	低敏感	不敏感
植物多样性	林地	耕地	园地	公园绿地	规划区内剩余区域

按照上表中的评价标准对生物因子进行评价，得到的分析结果如下图所示。

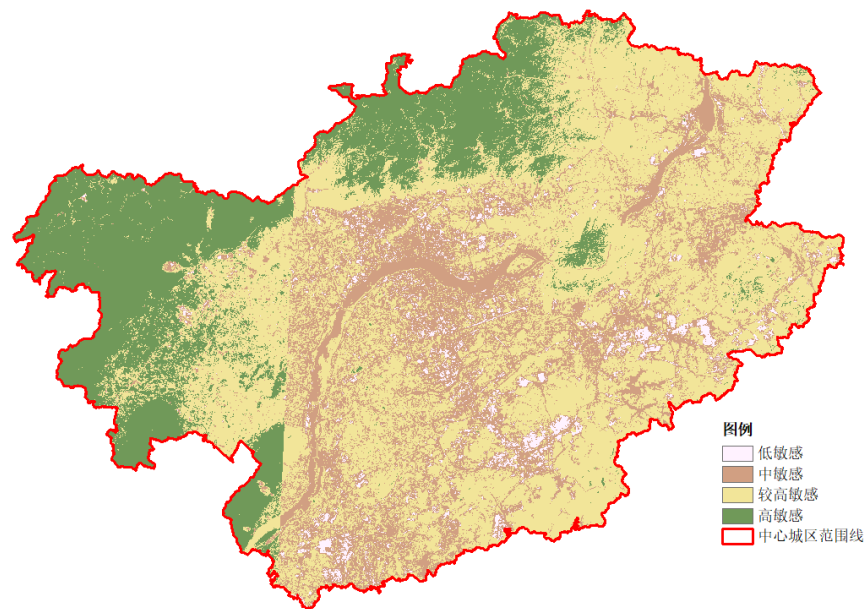


图 4-5 中心城区生物敏感性分析图

4.1.2 生态敏感性评价

基于地形敏感（高程、坡度、坡向、地质灾害）、水敏感、生物敏感（植被覆盖、公园、农林）三大类因子敏感性分析，通过 ArcGIS 平台按权重（地形敏感因子权重 0.4，水敏感因子 0.3，生态敏感因子 0.3）进行空间叠加，得到海绵生态敏感性综合评价结果，并将其划分为高敏感区、较高敏感区、中敏感区、较低敏感区和低敏感区。

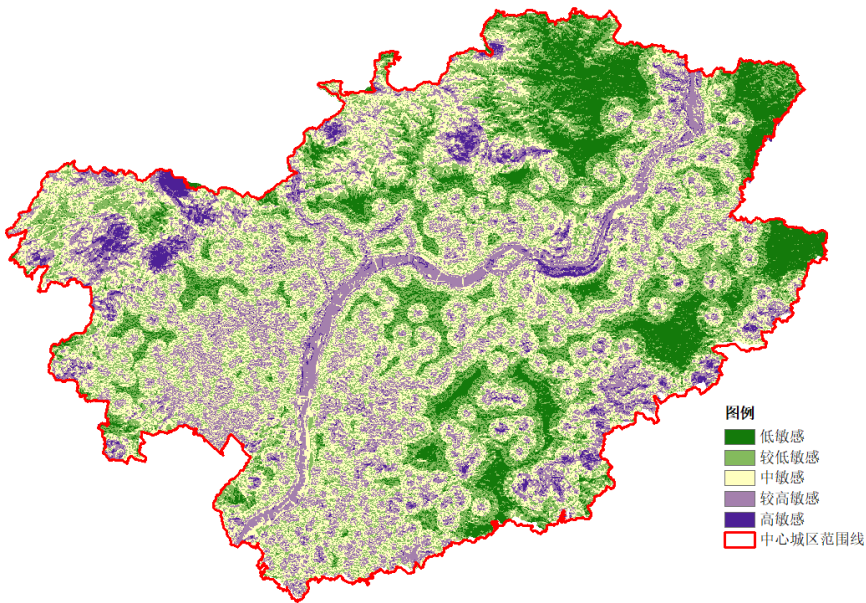


图 4-6 中心城区生态敏感性综合评价图

表 4-4 中心城区生态敏感性综合评价表

综合生态敏感性	面积（平方公里）	占比（%）
高敏感区	125.92	6.66
较高敏感区	407.03	21.51
中敏感区	502.13	26.54
较低敏感区	491.44	25.97
低敏感区	365.48	19.32
合计	1891	100

经分析，生态高敏感区和较高敏感区占比约为 28.17%，涵盖中心城区南北两侧生态区及北江站前路-乐广高速段，主要为林地、水体。生态高敏感区和较高敏感区具有极高的生态服务功能，承担着水土保持、动物栖息地保护功能，是为区域发展提供持续生态功能的最低保障，也是开发建设不可逾越的底线，应严格控制在区域内进行各类开发建设活动。该区的海绵城市建设应以生态涵养和生态保育为主。

生态中敏感区所占比例约为 26.54%，主要包括植被覆盖度较高的浅山地区、耕地以及城市内部小型公园绿地等生态用地。该区以生态修复为主，保障生态安全。

生态低敏感区和较低敏感区所占比例约为 45.29%。主要分布在地势平缓区，主要为城市建设用地。该区域是城市建设的主要空间，城市建设过程中需要做好海绵城市建设，以缓解城市面源污染、城市内涝等问题。

4.2 自然生态空间格局保护

4.2.1 自然生态空间格局规划

通过对自然生态空间的研究和分析，清远市中心城区规划形成“两横多纵”的水系廊道、“三横四纵”的生态廊道、“多点棋布”的生态斑块的城市海绵空间格局。

水系廊道——“两横多纵”：两横分别为北江、大燕河，多纵为滨江、正江、笔架河、澜水河、文洞河、龙塘河、乐排河等；

生态廊道——“三横四纵”：三横是指旅游大道、湖城大道和佛清高速防护绿地，四纵是指广清高速、城西大道、广清大道和四桥-青榄河的沿线绿带；

生态斑块——“多点棋布”：区内分布众多湿地公园、城市公园、郊野公园和社区公园及狮子

湖、横荷湖、大燕湖等生态斑块。



图 4-7 生态格局规划图

4.2.2 自然生态空间分区保护指引

根据现状用地评价、海绵建设需求及生态敏感性评价等功能区因子分析结果，将规划范围自然生态空间划分为四大生态功能区，分别为海绵保育区、海绵涵养区、海绵缓冲区、海绵修复区。

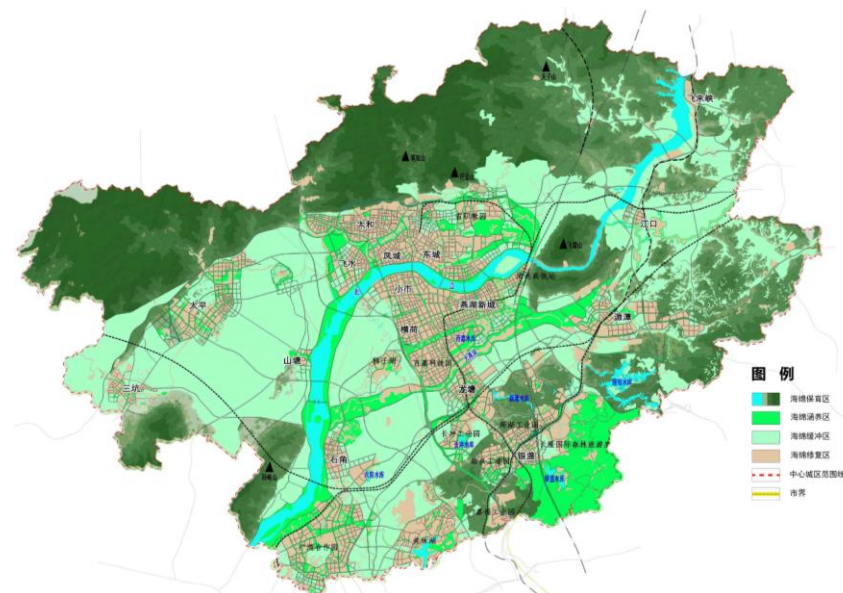


图 4-8 区域生态功能区划图

(1) 海绵保育区

海绵保育区，范围主要包括自然保护区、水源保护区、大型湖泊及沼泽、水库及水源林、生态公益林及经评估需生态保育的生态敏感区、脆弱区等其他生态保护区。该区域位于禁止开发区，生物多样性丰富，主体功能以保护为主，禁止开发活动，永续生物资源的利用、生态活动与减少干扰生态系统。

(2) 海绵涵养区

海绵涵养区，主要是生态高敏感性集中连片的区域。用地特征主要为湿地、森林公园、草地等。该区域具有极高的生态服务功能，对规划区的生态环境质量具有决定性作用，是区域大海绵系统的重要涵养区。主体功能以生态涵养为主，应严格控制在该区域内进行各类开发建设活动，加大生态环境综合治理力度，提高生态系统的多样性和稳定性，保障大海绵系统的涵养功能。

(3) 海绵缓冲区

海绵缓冲区，位于天然海绵涵养区和海绵建设区之间，范围是生态高度敏感区和中度敏感区的过渡地带，用地特征主要为基本农田、一般农田和园地。该区域位于过渡带，较易受到建设区域干扰，生态系统不稳定。主体功能以保护为主，局部可采取一定措施后适当开发，用地布局应以生态农业用地和少量的建设用地为主，重点发展生态旅游、生态农业等环境友好型产业。应控制开发规模和强度，避免过度频繁的建设活动对缓冲区造成侵蚀。

(4) 海绵修复区

根据海绵修复区内用地，又分为建设用地修复区和水生态修复区。

建设用地修复区，范围是现状建成区域。该区域在快速城镇化过程中，面临城市地面过度硬化、排水标准低、内涝频发、内河内湖水体污染严重、水生态功能退化、初期雨水面源污染未得到有效控制、雨水资源利用率不高等诸多问题。主体功能以海绵化修复为主，以问题为导向，利用现状绿地空间因地制宜的建设低影响开发设施，源头削减雨水径流量，控制初期雨水面源污染。

水生态修复区，范围主要包括城区水体和季节性河流水体。主体功能以水环境综合整治为主，通过外源和内源并重的方式改善水环境质量，以加强初期雨水污染控制等措施控制排水水体的外源污染物；以堤岸生态化改造和水生态修复等措施提升水体自净能力。

4.3 水系保护规划

4.3.1 自然径流路径分析与保护

利用卫星数字影像和 GIS 工具分析现状条件下的自然降雨汇流流向，提取现状条件下的自然降雨汇流路径，作为自然降雨产流的潜在汇流通道。

（1）径流流向及流量分析

利用 DEM 高程数据进行径流流向及流量分析，再利用流量分析结果筛选汇水面积在 1.0 平方公里以上的现状水系。

由分析结果可知，径流流向主要从两侧往中部汇集、从东往西流；最大流量汇水面达 1313 平方公里；现状汇水面积在 1.0 平方公里以上的汇流路径共 1136 段。

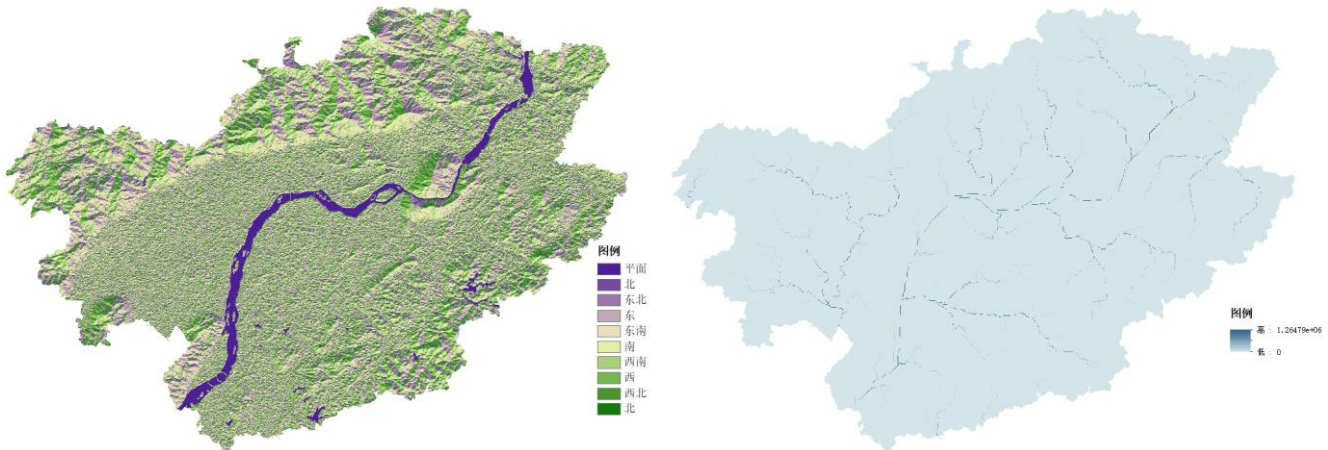


图 4-9 径流流向分析图（左）及径流流量分析图（右）

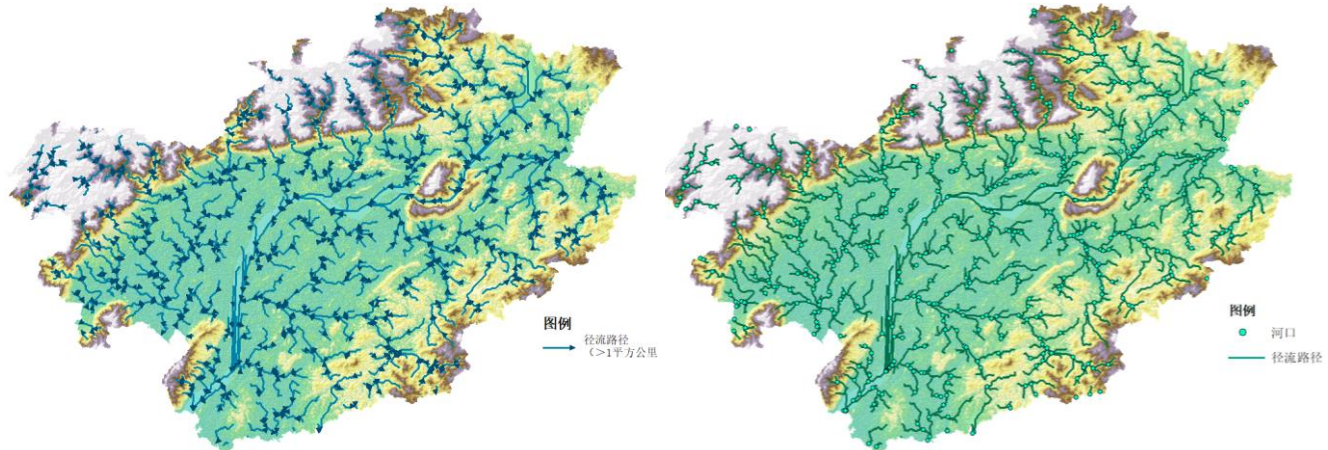


图 4-10 现状径流路径分析图（左）及河口分析图（右）

（2）径流路径分级

对提取的现状径流路径进行分级，其中，汇流面积在 1~10 平方公里的汇流路径为低级汇流路径，共 590 段，长度 774.6 公里；汇流面积在 10~100 平方公里的汇流路径为中级汇流路径，共 435 段，长度 567.2 公里；汇流面积在 100 平方公里以上的汇流路径为高级汇流路径，共 111 段，长度 156.3 公里。

表 4-5 径流路径分级一览表

序号	汇流面积	径流路径分级	数量（段）	长度（公里）
1	1~10 平方公里	低级汇流路径	590	774.6
2	10~100 平方公里	中级汇流路径	435	567.2
3	100 平方公里以上	高级汇流路径	111	156.3

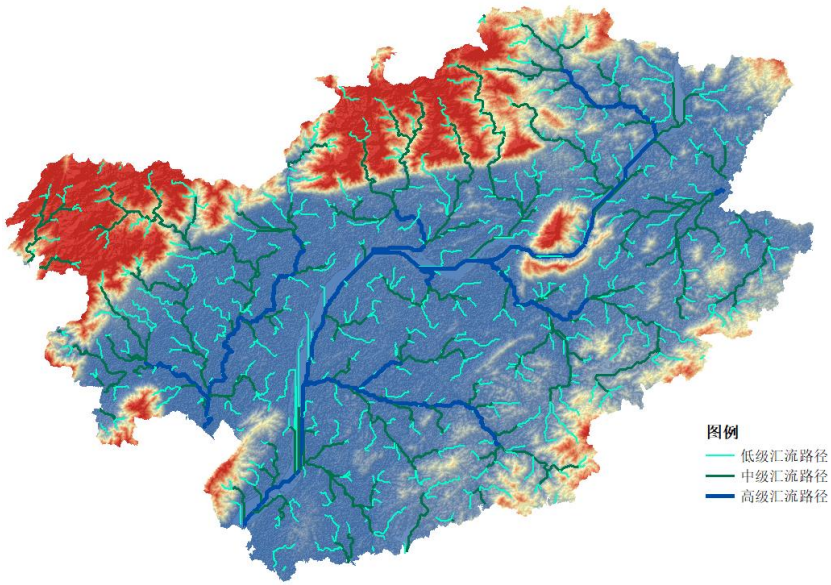


图 4-11 径流路径分级图

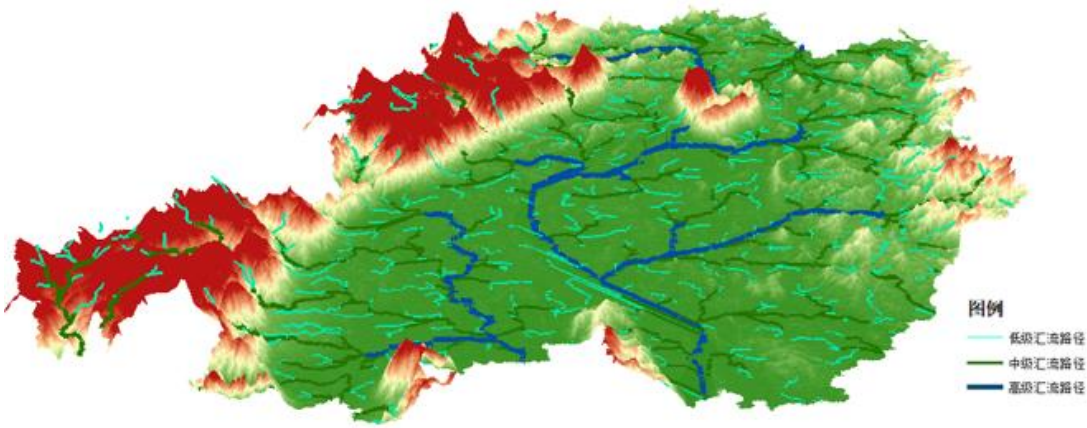


图 4-12 径流路径分级图（3D 展示）

（3）与现状水系对比

将提取出的自然径流路径与现状水系对比分析可知，高级汇流路径与现状水系干流基本吻合，干流主要为北江、笔架河、大燕河，但因城市开发建设，分析出的北江南侧两条高级汇流路径现状已发生改变或已被填埋。中、低级汇流路径则随城市开发建设与实际水系有较大出入。

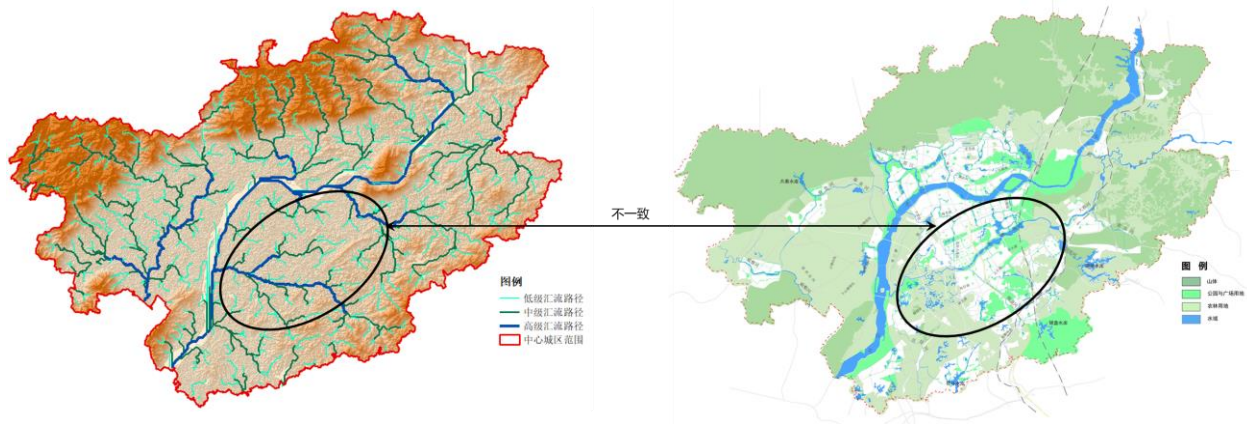


图 4-13 自然径流路径分析图（左）与现状水系图（右）

（4）自然径流路径保护

高级汇流路径：以河道方式保留，划定水系蓝线及河湖管理范围线，清退蓝线范围内违法建筑，并在规划建设用地上体现其水域用地范围。

中级汇流路径：如有条件，则划定水系蓝线及河湖管理范围线；与现状河道重合或基本重合时，通过调整河湖水系周边竖向保证自然汇流能力，恢复河道自然弯曲形态，通过自流进入河道；不重合时，结合道路排水管线设计或道路两侧绿地海绵设施进行保留，保证汇流通畅。

低级汇流路径：尽量通过绿地形式进行保护，如确需开发，应在评估内涝风险基础上进行合理调整，适当改造，通过地表（如道路）或地下（如地下大箱涵）保护等方式保障径流不受阻断。

4.3.2 规划水系布局

（1）规划水系布局

为打造湖城水系，营造滨水空间，促进清远宜居名城的建设，根据现状水系情况，加强河道连通、打造湖体，实现河湖水系互通。

加强北江、青榄海和大燕河的连通性，疏浚其他河道、增加飞水河等河流，使南部都市区核心区部分的河流串连成的八条“蓝链”；在现状飞来湖和狮子湖的基础上，另外选择 8 个处于

城市重点景观节点位置、地势低洼的地区，构建飞来湖、狮子湖、靳角湖、莲花湖、马鞍湖、大燕湖、横荷湖、飞水湖、龙塘湖和安丰湖等十大湖，形成镶嵌在“蓝链”的“蓝珠”。整体上形成“一环系八链镶十湖”的水网格局。

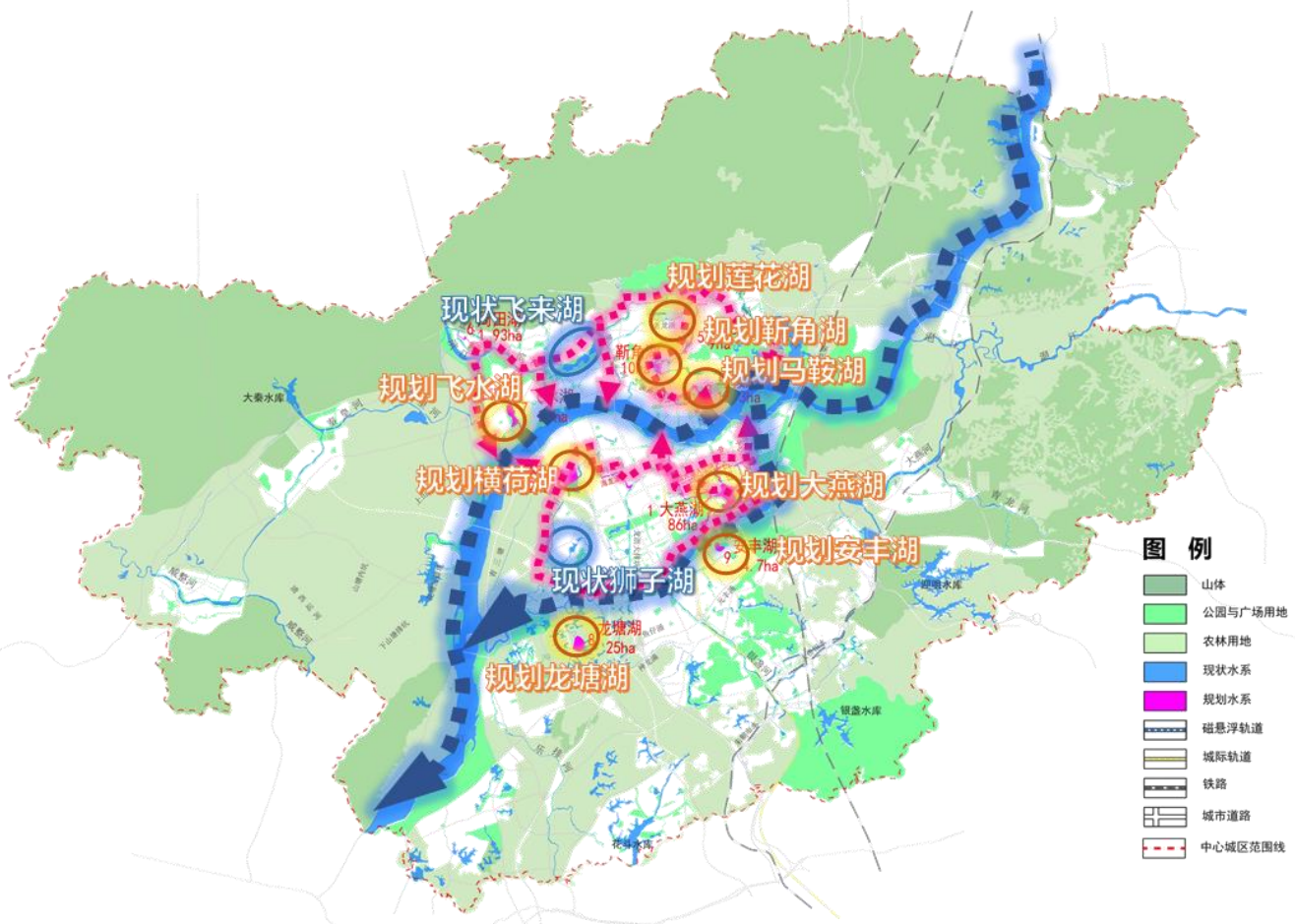


图 4-14 中心城区规划水系格局图

（2）水系连通规划

根据《清远市区防洪规划》，规划增加大燕湖、横荷湖、马鞍湖、靳角湖、莲花湖、周田湖、飞水湖、龙塘湖、安丰湖等九处湖面及其支水系，规划新增蓄水水面 203.83 公顷。

表 4-6 中心城区水系规划一览表

序号	位置	水系规划	增加蓄水水面（公顷）
1	洲心街道	规划新增大燕湖及中心人工河、东西侧人工河、清远大道人工河等支水系	86
2	横荷街道	规划新增横荷湖及海龙涌	27.9
3	东城街道	规划新增马鞍湖及新元涌	12.3
4		规划新增靳角湖	10

序号	位置	水系规划	增加蓄水水面（公顷）
5		规划新增莲花湖	9
6	太和镇	规划新增周田湖及周田涌	1.93
7		规划新增飞水湖、飞水河左右支	27
8	龙塘镇	规划新增龙塘湖及明眼塘涌	25
9		规划新增安丰湖	4.7
合计			203.83

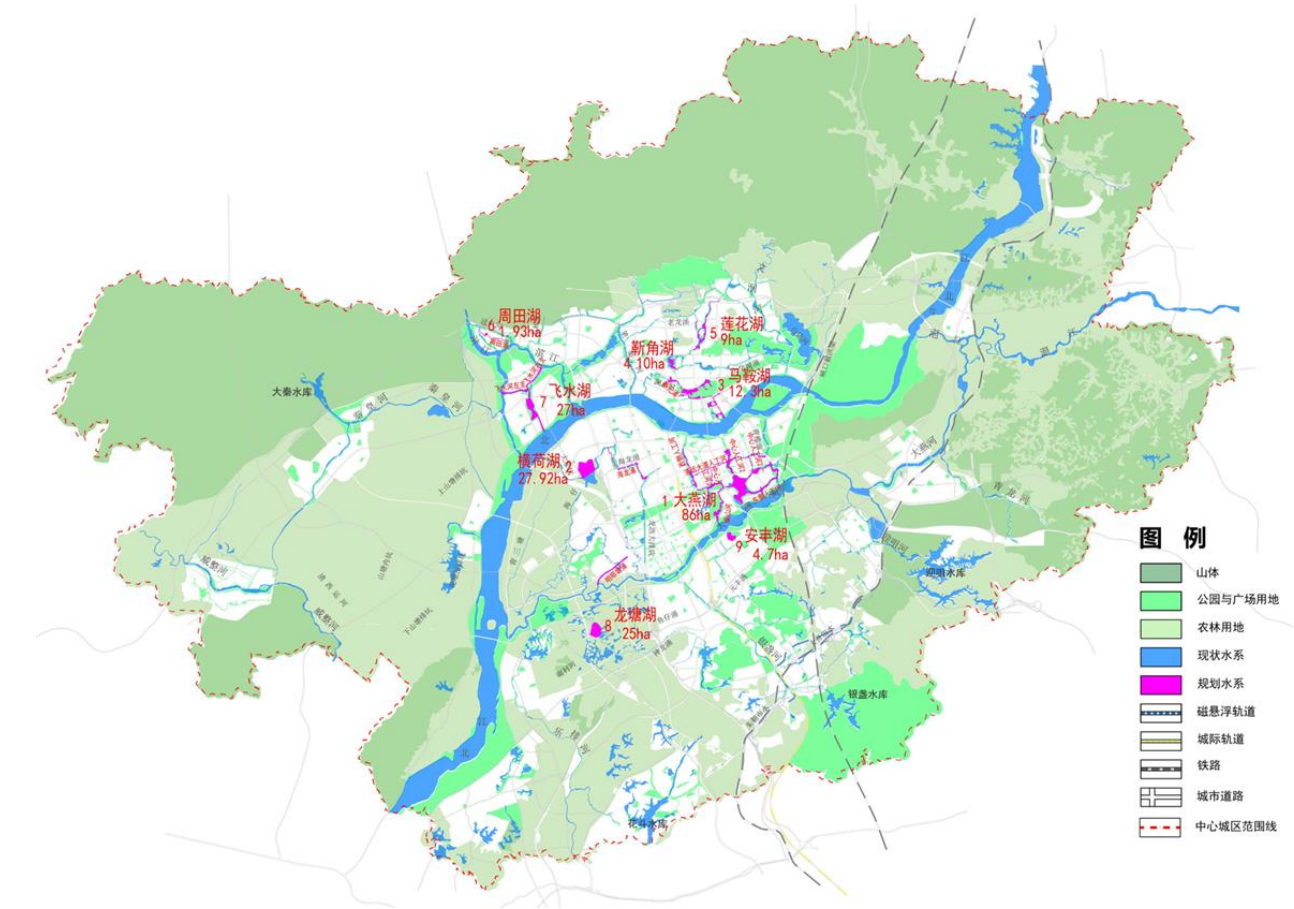


图 4-15 中心城区水系规划图

4.3.3 水系蓝线的划定与管控

（1）蓝线的划定

根据《清远市城市蓝线规划》，中心城区蓝线划定总面积为 156.29 平方公里。其中河道蓝线划定对象 13 个，总面积为 126.22 平方公里，占中心城区总面积的 6.67%；湖泊蓝线划定对象 6 个，总面积为 2.44 平方公里，占中心城区总面积的 0.13%；水库蓝线划定对象 12 个，总面积 27.64 平方公里，占中心城区总面积的 1.46%。

表 4-7 中心城区河流蓝线划定一览表

序号	对象名称	长度（公里）	蓝线面积（平方公里）	退让办法
1	北江河	66.5	93.16	根据堤路结合划定蓝线
2	大燕河	45	14.76	根据规划水面线后退 50 米划定蓝线
3	滨江	97	3.13	根据规划水面线退让 20 米划定蓝线
4	高桥水	11.84	1.16	根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
5	乐排河	47.5	1.06	根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
6	龙塘河	22	0.43	根据水面线后退 25 米划定蓝线，有修规部分根据修规情况划定蓝线
7	滘江	47.5	5.14	根据规划水面线后退 50 米划定蓝线
8	秦皇河	32	1.55	有控规河段根据控规绿化边线划定蓝线，无控规河段根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
9	青龙河	9.11	0.96	根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
10	威整河	75	2.67	有控规河段根据控规绿化边线划定蓝线，无控规河段根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
11	迎咀河	30	0.58	根据规划水面线后退 25 米划定蓝线
12	文洞河	22	0.80	根据规划水面线后退 20 米划定蓝线
13	笔架河	19.4	0.81	根据规划水面线后退 10 米划定蓝线
合计		524.85	126.22	-

表 4-8 中心城区湖泊蓝线划定一览表

序号	对象名称	蓝线面积（公顷）	退让办法
1	马鞍湖	18.98	根据规划水面线后退 10 米划定蓝线
2	靳角湖	4.40	与规划水面线重合
3	东门湖	8.72	与规划水面线重合
4	大燕湖	21.06	根据规划水面线后退 20 米划定蓝线
5	飞来湖	164.3	蓝线与控规绿化边线重合
6	大学城湖	26.2	根据规划水面线后退 20 米划定蓝线
合计		243.66	-

表 4-9 中心城区水库蓝线划定一览表

序号	对象名称	分级	库容（万立方米）	蓝线面积（公顷）	退让办法
1	秦皇水库	中型水库	1041	158.85	中型水库退让标准，根据规划水面线后退 200 米
2	花斗水库	中型水库	1636	170.84	与规划水面线重合
3	迎咀水库	中型水库	7265	44.53	根据中型水库退让标准，按照水面线后退 200 米划定蓝线
4	九牛洞水库	小（一）型水库	228	38.45	小（一）型水库退让标准，根据规划水面线后退 100 米

序号	对象名称	分级	库容 （万立方米）	蓝线面积 （公顷）	退让办法
5	小坑水库	小（一）型 水库	158	58.22	与规划水面线重合
6	横坑水库	小（一）型 水库	272	30.43	与规划水面线重合
7	长冲水库	小（一）型 水库	399	1610.75	根据控规划定蓝线
8	新塘水库	小（一）型 水库	233	441.765	根据小（一）水库划定标准，按照水面线后退 100 米划定蓝线
9	梅坑水库	小（一）型 水库	-	110.52	根据规划水面线后退 100 米划定蓝线
10	井坑塘水库	小（一）型 水库	144	50.91	与规划水面线重合
11	狮子湖水库	小（一）型 水库	166	23.18	与规划水面线重合
12	百嘉水库	小（一）型 水库	-	25.38	与规划水面线重合
合计				2763.83	-

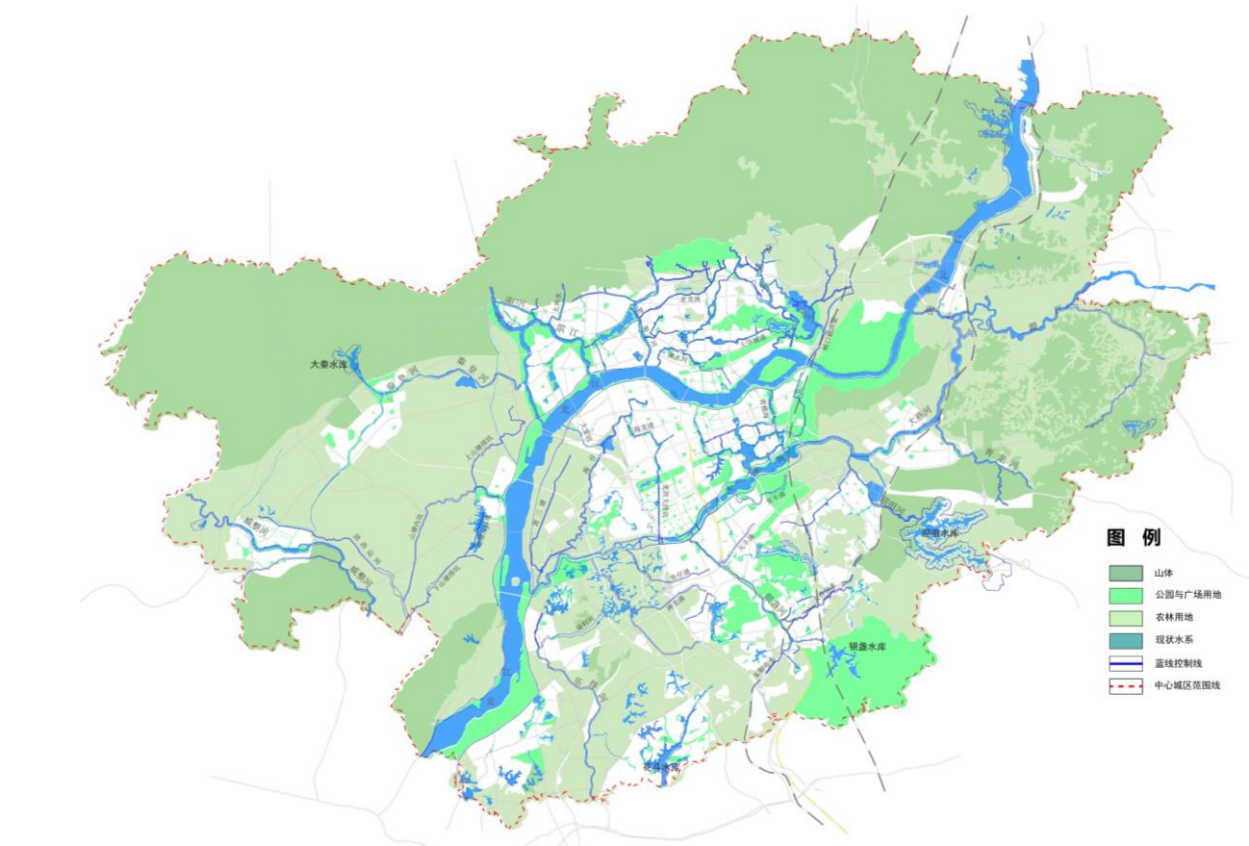


图 4-16 中心城区蓝线划定图

（2）蓝线的管控

在城市蓝线内禁止进行下列活动：

- 1）违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；从事与蓝线规划要求不符的活动。
- 2）擅自填埋、占用城市蓝线范围；破坏河流水系与水体、水源工程、从事与防洪排涝、水源工程保护要求
- 3）影响蓝线保护范围内设施安全的爆破、采石、取土活动；
- 4）擅自建设各类排污设施；擅自建设与河道防洪滞洪、湿地保护、水源工程安全无关的各类建筑物、构筑物；
- 5）其它对城市蓝线保护与控制构成破坏的活动；
- 6）其它违反法律法规强制性规定的活动。

在蓝线管理范围内禁止以下行为：

- 1）设置阻碍行洪物体或围垦、种植阻碍行洪植物；
- 2）堆放、倾倒余泥渣土及其他固体废弃物或阻碍行洪的物体；
- 3）堆放、倾倒、掩埋或排放污染水体的物质；
- 4）清洗装储过油类或有毒物的车辆、容器等污染水质的物品；
- 5）其他妨碍蓝线管理的行为。

在城市蓝线内进行各项建设活动，必须符合经批准的城市规划。在城市蓝线内新建、改建、扩建各类建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程设施，应当依法向规划主管部门申请办理城市规划许可，并依照有关法律、法规办理相关手续。

对不符合蓝线规划要求，影响防洪抢险、除涝排水、引洪畅通以及影响城市河道景观的建筑物、构筑物及其他设施，应当限期整改或者拆除。水利工程及水体保护相关的净水构筑物、取水构筑物等水利构筑物建议保留。

4.4 绿地保护规划

4.4.1 现状绿地

根据《清远市中心城区绿地系统专项规划修编》，中心城区绿地总面积 44764.36 公顷，其中城市建成区内绿地总面积 3746.96 公顷，包括公园绿地、防护绿地、广场绿地及附属绿地，

主要分布在一城八镇范围内；区域绿地 41017.4 公顷，包括风景游憩绿地及生产绿地，主要分布在城市外围。

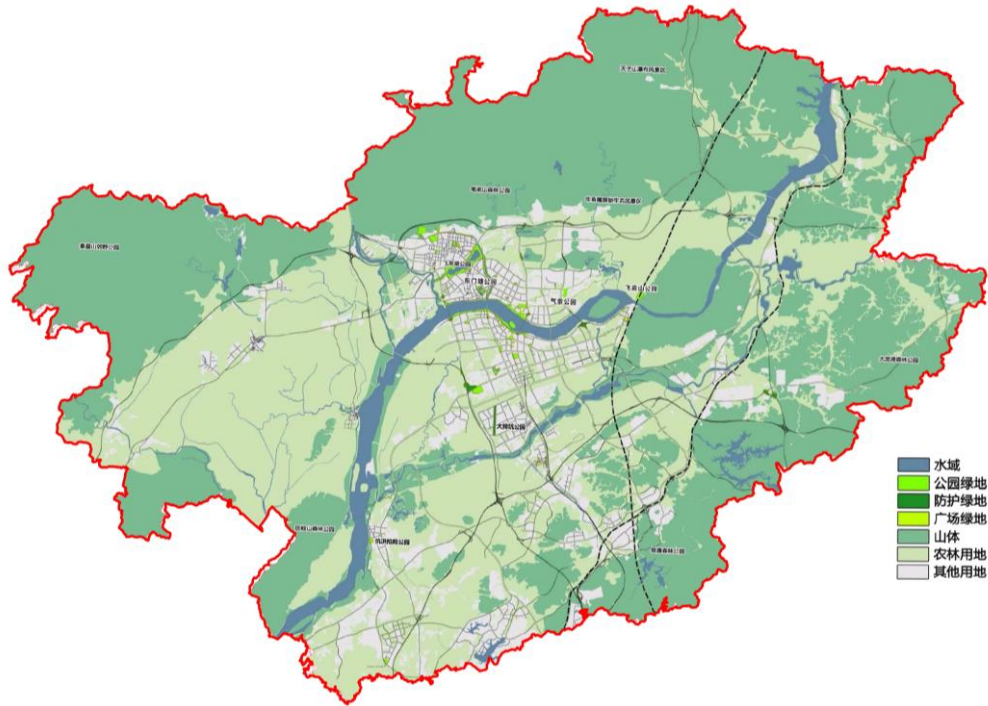


图 4-17 中心城区现状绿地总体分布图

表 4-10 中心城区现状绿地汇总表

范围	序号	类别代码	类别名称	绿地面积（公顷）
城市建设用地外绿地	1	EG	区域绿地	41017.4
	2	G1	公园绿地	1069.3
	3	G2	防护绿地	397.86
	4	G3	广场绿地	35.81
	5	XG	附属绿地	2053.89
	小计	-	-	3746.96
总计		-	-	44764.36

截至 2021 年底，中心城区共建成 45 个城市公园和 10 个口袋公园，公园绿地面积 904.43 公顷。其中综合性公园 7 个，共 342.92 公顷；社区公园、社区体育公园、滨水公园纪念园等专类公园共 36 个，共 243.23 公顷；小游园、街角绿地、社区公共绿化场地等公园共 318.28 公顷。

4.4.2 生态保护红线的划定与管控

（1）生态保护红线的划定

国土空间规划提出划定三区三线的编制要求，其中“三线”之一的生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是山水林田湖草自然海绵体生态保护和修复的重要内容。

根据《清远市生态保护红线评估调整结果》，中心城区生态保护红线范围为清城大罗山森林公园、飞来湖湿地公园、清城文洞森林公园及其周边对水土保持功能具有重要作用的斑块，总面积 184.15 平方公里，占中心城区总面积的 9.8%。

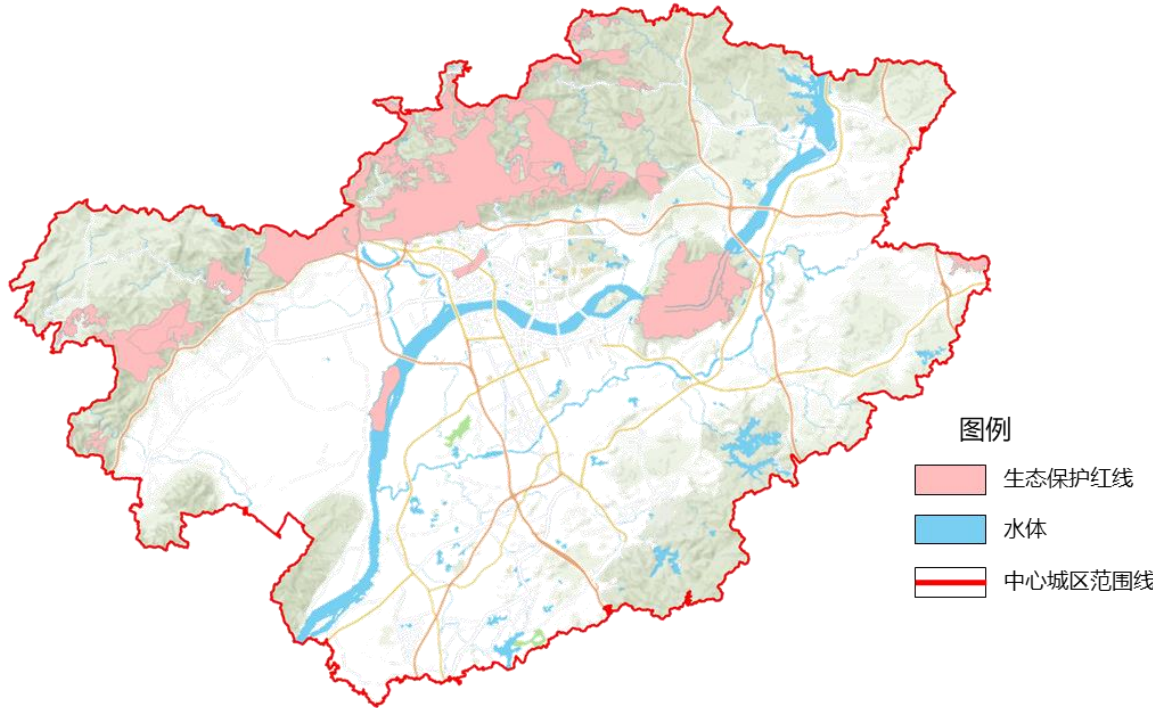


图 4-18 生态保护红线划定图

（2）生态保护红线的管控

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

对于划入生态保护红线的区域，要保持功能不降低，生态保护红线内的自然生态系统结构保持相对稳定，退化生态系统功能不断改善，质量不断提升；保持面积不减少，生态保护红线边界保持相对固定，生态保护红线面积只能增加，不能减少；保持性质不改变，严格实施生态保护红线国土空间用途管制，严禁随意改变用地性质。

4.4.3 生态控制线的划定与管控

（1）生态控制线的划定

中心城区生态控制线内面积约为 943.2 平方公里，占中心城区总面积的 50.14%，纳入生态控制线的自然海绵体主要为山体、农田、河流和水库。

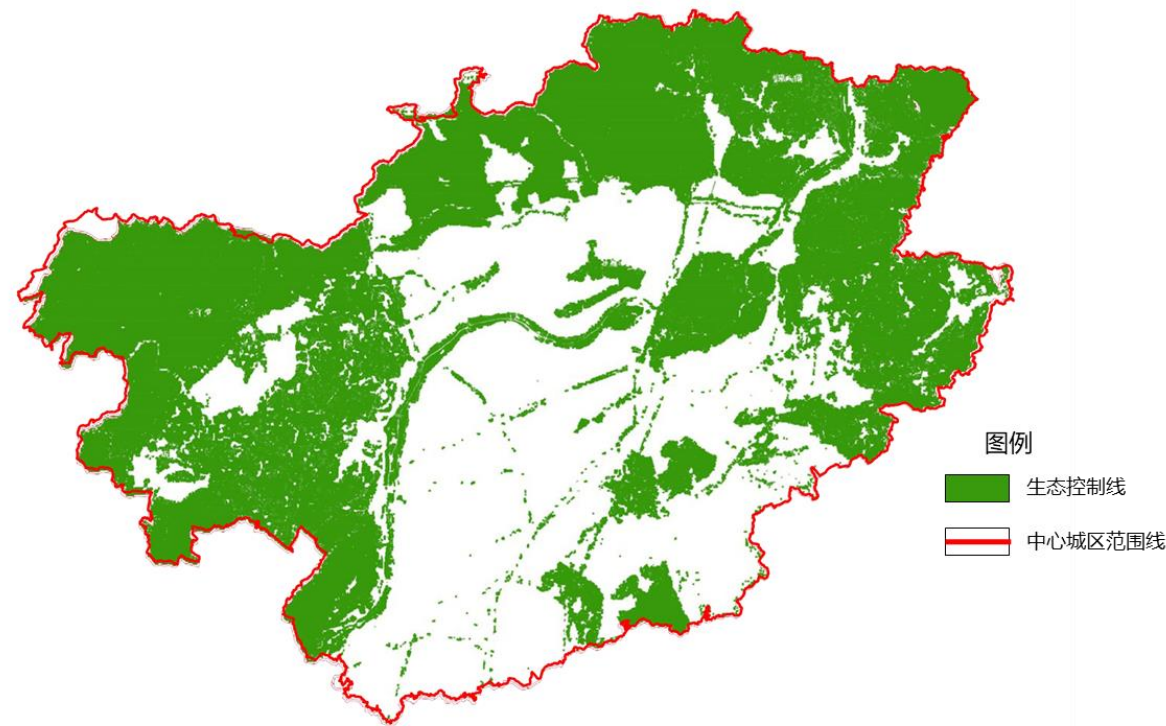


图 4-19 生态基本控制线划定图

生态控制线范围的国土空间开发活动，按一级管制区、二级管制区的要求，实行分区管制。中心城区一级管制对象包括飞霞省级风景名胜区和一级水源保护区，总面积约为 45.82 平方公里，二级管制区面积为 897.38 平方公里。

表 4-11 中心城区生态控制线管制分区表

类别	管制分区	面积（平方公里）	占生态控制线比例	占中心城区面积比例
生态控制线	一级管制区	45.82	4.9%	2.4%
生态控制线	二级管制区	897.38	95.1%	47.7%
合计		943.2	100%	50.1%

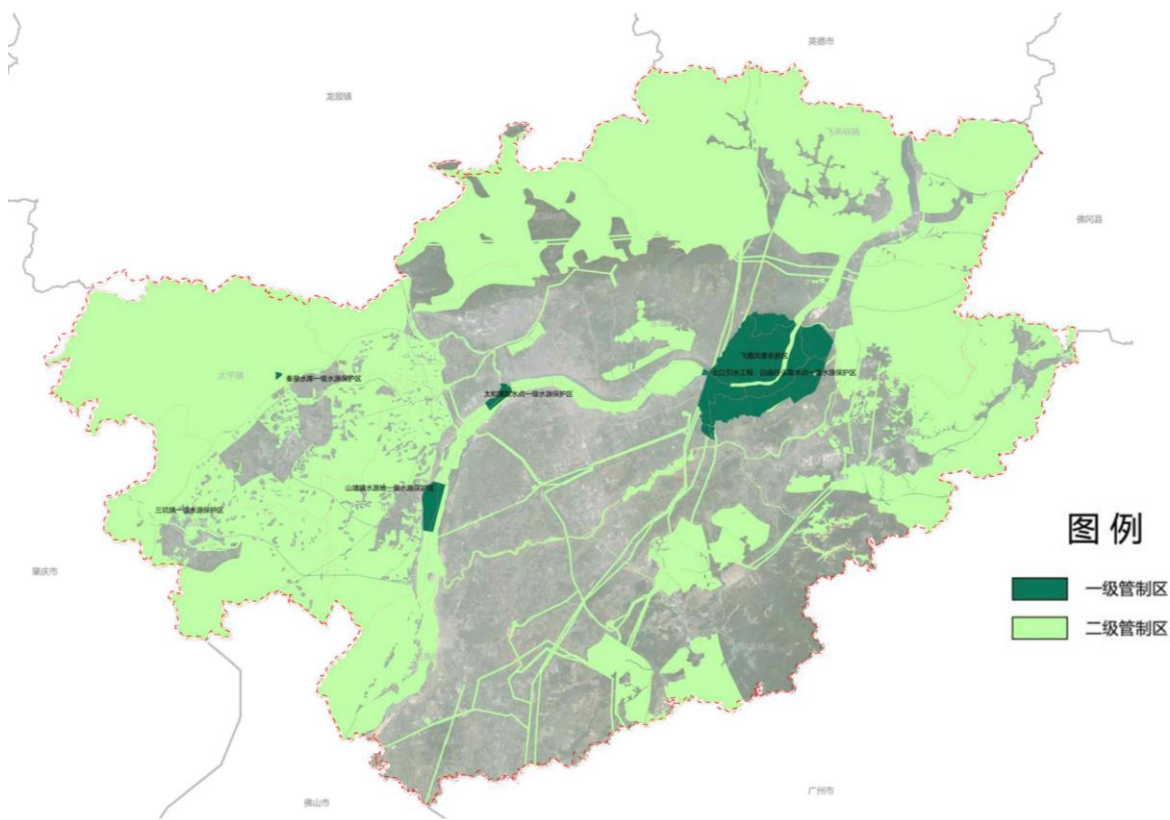


图 4-20 生态基本控制线管制区分区图

（2）生态控制线的管控

生态控制线一经规划，不得擅自更改。生态控制线范围的国土空间开发利用活动，按一级管制区、二级管制区的要求，施行严格的分区管制。生态控制线的撤销及其性质、范围、界限和管控等级的调整或者改变，按原批准程序进行。

在一级管制区内，禁止从事与生态保护无关的开发活动，及其他可能破坏生态环境的活动。除生态保护与修复工程，文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、军事与安全保密设施，必要的旅游交通、通讯等基础设施外，不得进行其他项目建设，并逐步清理区域内的现有污染源。

在二级管制区内，以生态保护为主，严格控制有损生态系统服务的开发建设活动。除生态保护与修复工程，文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、军事与安全保密设施，以及必要的农村生活及配套服务设施、垦殖生产基础设施外，不得进行其他项目建设。

4.4.4 绿线的划定与管控

（1）公园绿线的划定

划定了中心城区 9 个公园的绿线，绿线划定面积 3.73 平方公里。



图 4-21 中心城区公园绿线划定图

表 4-12 中心城区公园绿线划定一览表

序号	名称	绿线划定面积（公顷）
1	松林公园	15
2	北岸公园	31.7
3	沿江带状公园	9.9
4	凤城文化体育公园	6.2
5	江滨公园	30.6
6	笔架河公园	19.7
7	南岸公园	18.6
8	松苏岭公园	226.5
9	飞霞山市民公园	10.1

本次绿线划定衔接了《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区绿线划定结果，后续绿线划定以清远市城市管理和综合执法局修编的《清远市中心城区绿地系统专项规划》为准。

（2）绿线的管控

城市绿线内的绿地，不得改作他用，不得违反法律法规、强制性标准以及批准的规划进行开发建设；因建设或其他特殊情况，需要临时占用城市绿线内用地的，必须依法办理相关审批手续。在城市绿线范围内，不符合规划要求的建筑物、构筑物及其他设施应当限期退出。具体管理办法严格按照《城市绿线管理办法》执行。

4.5 低洼地保护

洼地主要是指近似封闭的比周围地面低洼的地形。地表低洼部分会因管网建设不完善或竖向设计不合理等原因极容易导致地表排水不良，造成内涝风险。

本节主要通过地表高程数据分析得到中心城区范围内低洼地的分布情况，结合洼地所在区域的建设状态，提出相应的规划保护建议。

4.5.1 低洼地分析

利用卫星数字影像和 GIS 平台提取中心城区范围内的自然低洼地。分析过程主要包括洼地提取及洼地深度计算两个步骤。

（1）洼地提取

输入中心城区范围的汇流表面流向栅格数据，计算洼地区域，并提取出洼地。共提取出 379 块低洼地，洼地面积合计为 298.3 公顷，下图中洋红色的区域即为洼地。

表 4-13 中心城区低洼地面积分级一览表

序号	低洼地面积分类	数量（块）	面积（公顷）
1	<1 公顷	329	171.1
2	1~2 公顷	39	59.4
3	2~3 公顷	6	14.3
4	3~4 公顷	3	10.7
5	>20 公顷	2	42.8
合计		379	298.3

（2）洼地深度计算

- 1）利用上一步分析所得的洼地区域与汇流表面栅格数据，计算出洼地的贡献区域；
- 2）利用分区统计工具，计算每个洼地所形成的贡献区域的最低高程；
- 3）利用分区统计工具，计算每个洼地所形成的贡献区域出口的最低高程，即洼地出水口高程；
- 4）利用栅格计算器计算洼地出水口高程与洼地的最低高程之差，得到所有洼地的深度。

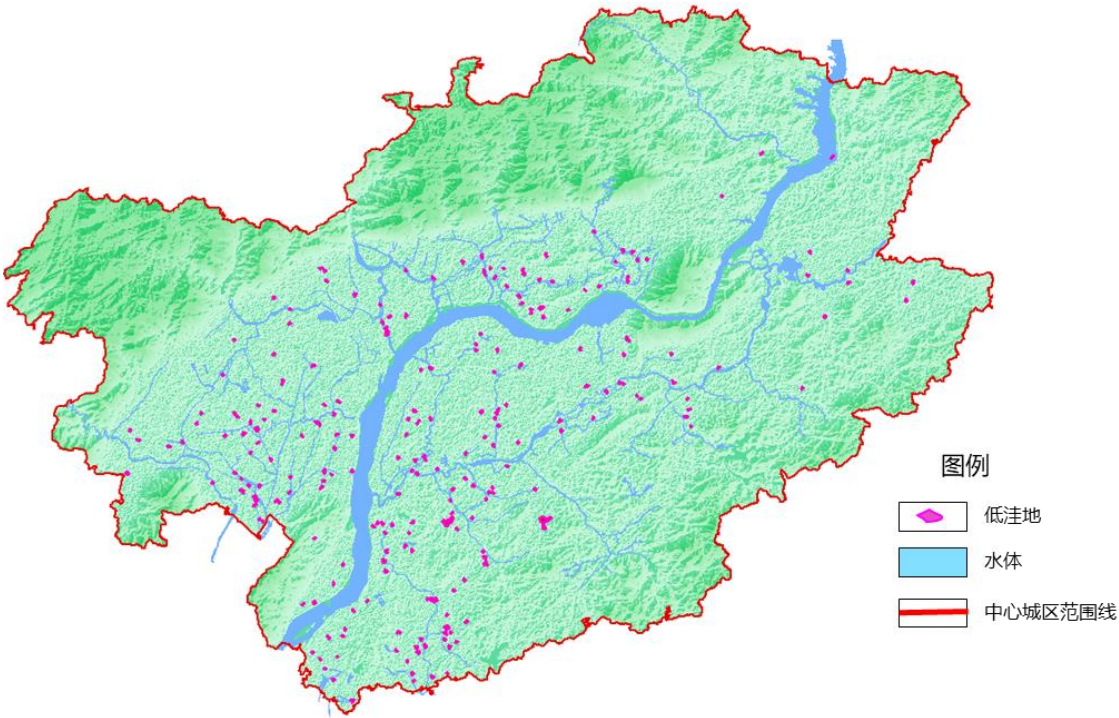


图 4-22 中心城区低洼地分布图

对提取的低洼地按面积进行分级，大部分低洼地面积小于 4 公顷，小于 1 公顷的洼地占比最高。也有两处低洼地面积较大，大于 20 公顷，主要分布在大燕河南侧、银盏河西侧。

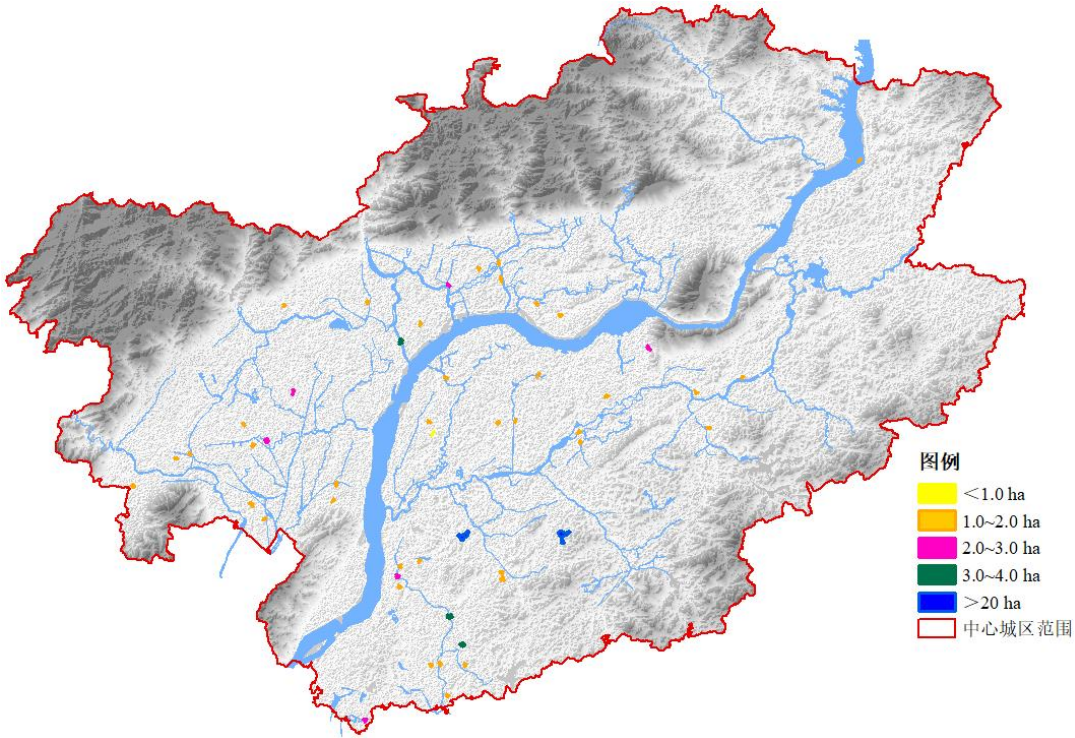


图 4-23 中心城区低洼地面积分布图

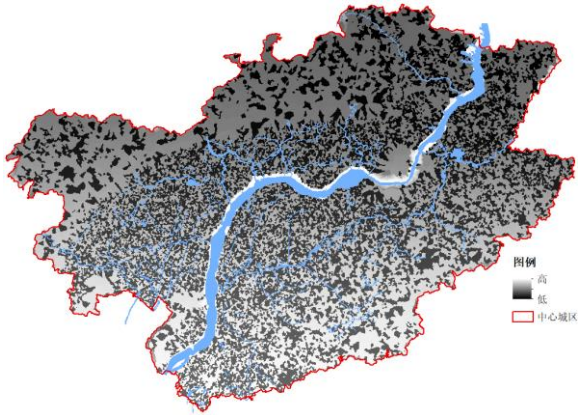


图 4-24 洼地贡献区域分析图

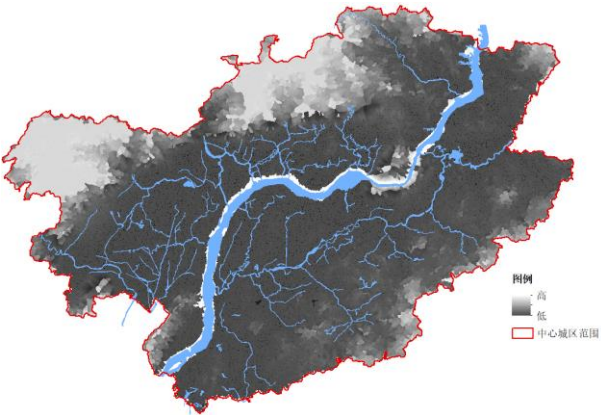


图 4-25 洼地贡献区域最低高程分析图

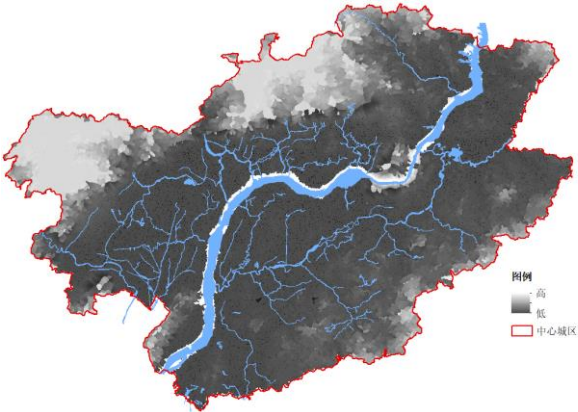


图 4-26 洼地出水口高程分析图

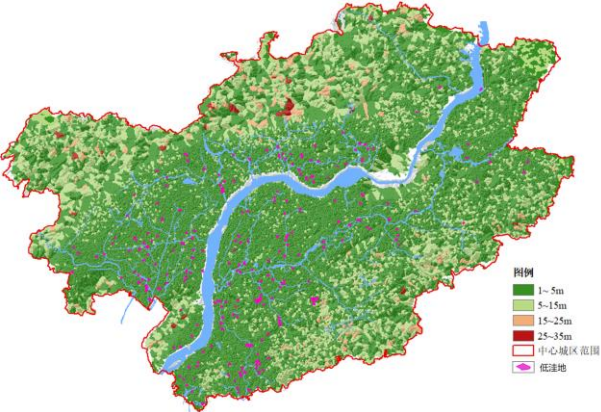


图 4-27 洼地深度分析图

由洼地深度分析图可知，低洼地深度总体分布在 15 米以下，大部分低洼地深度分布在 5 米以下。

（3）洼地分级

根据提取的低洼地及洼地深度分析，对低洼地按深度进行分级分析，本次将深度在 5 米以上的低洼地识别为明显低洼地，洼地最深为 13 米，总面积约 24.35 公顷；深度在 5 米以下的低洼地识别为相对低洼地，总面积约 273.98 公顷。

表 4-14 中心城区洼地深度分级一览表

序号	洼地深度	低洼地分类	数量（块）	面积（公顷）
1	<5 米	相对低洼地	364	273.98
2	>5 米	明显低洼地	15	24.35
合计			379	298.33

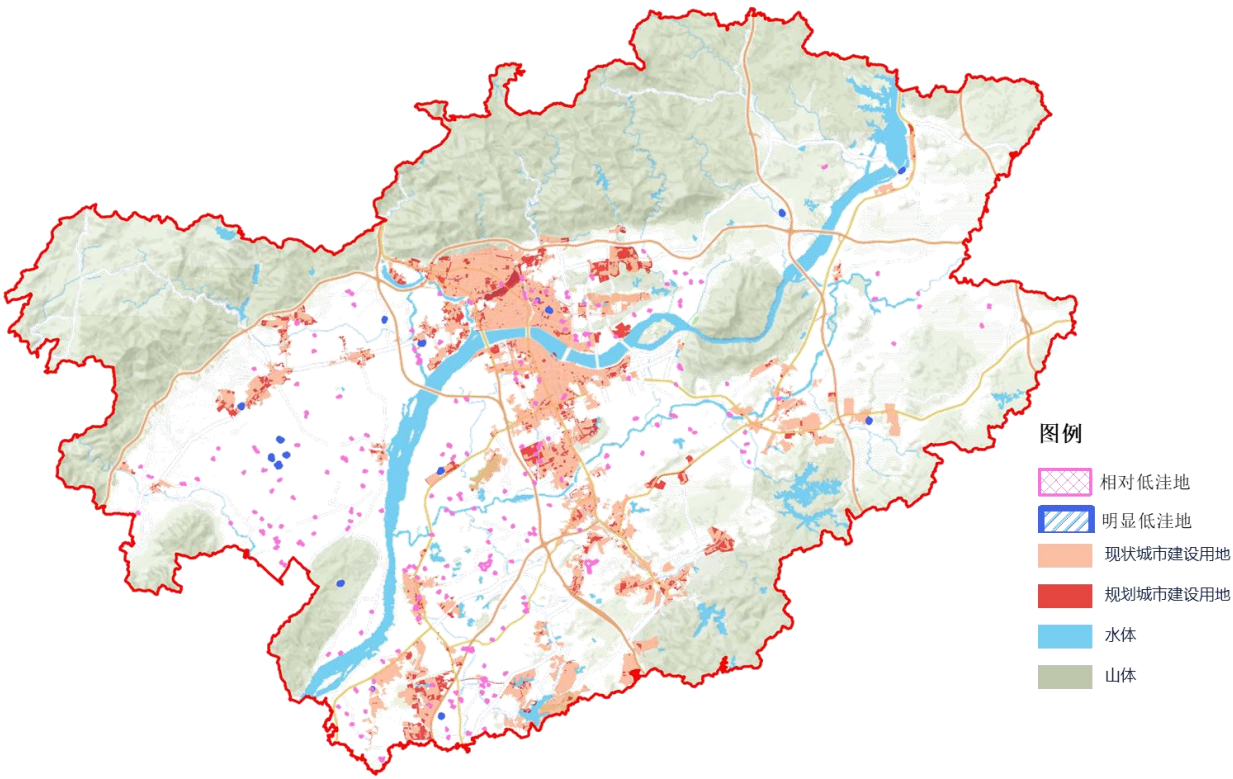


图 4-28 洼地分类图

4.5.2 低洼地保护

低洼地是城市内部重要的雨洪调蓄空间，可通过区域内部自身蓄滞平衡实现对暴雨径流的

有效控制。从城市安全角度考虑，在规划中，建设用地的选择通常要避免洼地，以减少开发建设时的挖填方成本、规避内涝问题，可考虑在发生特大暴雨时利用潜在低洼地进行调蓄。

地表径流通过传输最终汇集到地势低洼处，地势低洼处往往是内涝风险较高的区域，但自然洼地又是很好的蓄水空间，是超标降雨理想的存储空间，规划过程中需对洼地进行合理利用，使其发挥减少城市内涝的作用。在难以调整的情况下应结合水利工程，提高抗内涝风险能力。

低洼地的保护应结合不同地区的地貌地势及城市开发建设特征，采取不同的策略进行保护。

位于现状建设密度较高且规划用地基本无变化或调整区域的洼地：根据实际建设情况，在局部可填高加以保护，提高周边管网排水能力，提高抗内涝风险能力与排洪功能。

位于用地将进行大规模规划建设区域的洼地：如有用地条件，可将洼地建设为水体或湿地等调蓄空间加以保护；如无用地条件，可将洼地周边用地规划为公园绿地对洼地进行保护。结合洼地周边径流路径设计汇流水系，控制周边用地开发强度；规划开发高风险区域应提高片区的排水管渠设计标准。

位于水系周边的洼地：加强洼地周边水系的保护，可考虑将洼地纳入周边水系范围，扩大周边水系的用地规模，规划建设为湿地公园，同时可作为滞洪、调蓄的空间，并兼顾对周边地表径流雨水的净化功能。

位于山体区域的洼地：可考虑留做公园绿地，同时可作为滞蓄山洪的空间，减小山洪对城市管网系统的冲积。

第五章 海绵城市建设管控

5.1 建设管控内容与目的

海绵城市建设管控的内容为海绵城市建设核心指标，包括年径流总量控制率、年径流污染控制率、可渗透地面面积比例。本次规划根据《清远市海绵城市专项规划》（同步编制）的要求，将清远市中心城区划分为若干个管控单元，后将清远市对于中心城区海绵城市建设核心指标（“3.2 总体目标与指标体系”中年径流总量控制率、年径流污染控制率、可渗透地面面积比例）分解至各管控单元，指导控规、修规等法定规划的编制，指导建设项目海绵城市的设计。

其中，年径流总量控制率、可渗透地面面积比例两项指标于本章进行分解；年径流污染控制率指标于“6.4.2 城市面源污染控制”章节进行分解。

5.2 管控单元划分

根据《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）要求，海绵城市建设效果的评价应按排水分区或汇水分区为单元统计，以达到该标准要求的城市建成区面积占城市建成区总面积的比例作为评价结果。

《清远市中心城区海绵城市专项规划》（2016-2020）根据《清远市防洪排涝、城市竖向及排水工程专项规划》确定的集水分区并结合中心城区行政区划，将规划范围划分为 21 个海绵城市管控单元，其中江南（小市、横荷、燕湖新城、龙塘、石角、万科城、美林湖、广清合作园、嘉福、源潭、安丰、莲湖、长隆片区）共 13 个，江北（旧城、东城、白庙、太和、飞水、太平、三坑、山塘片区）共 8 个。本规划对管控单元划定过程和结果进行复核，复核后认为划分结果相对合理。

为有效衔接清远市中心城区上阶段海绵城市建设工作，本规划继续沿用上版专项规划划分的管控单元结果。各管控单元的具体信息如下表所示。

表 5-1 规划区海绵城市建设管控单元情况

管控单元名称	管控单元		
	面积	水域 ¹ 面积	扣除水域后管控单元面积
	（平方公里）	（平方公里）	（平方公里）
安丰片区	27.1	0.4	26.7
白庙片区	18.8	1.2	17.6
东城片区	44.4	1.2	43.2
飞水片区	15.8	1.1	14.7
广清合作园片区	32.5	1.5	31
横荷片区	27.0	0.2	26.8
嘉福片区	31.1	0.1	31
旧城片区	8.6	0.3	8.3
莲湖片区	45.0	0.6	44.4
龙塘片区	46.8	1.1	45.7
美林湖片区	31.8	2.0	29.8
三坑片区	84.0	3.2	80.8
山塘片区	78.9	3.8	75.1
石角片区	53.5	2.0	51.5
太和片区	20.6	0.6	20
太平片区	93.0	3.3	89.7
万科城片区	39.0	1.1	37.9
小市片区	52.6	1.4	51.2
燕湖新城片区	33.4	0.7	32.7
源潭片区	33.2	0.8	32.4
长隆片区	28.1	1.1	27
总计	845.0	27.8	817.2

注：统计的水域包括河流水面、水库水面、内陆滩涂、沟渠等。



图 5-1 规划区海绵城市建设管控单元划分示意图

5.3 管控单元规划用地梳理

根据《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》和清城区、清新区现状建设用地（数据来源：广东省“三调”统一时点更新数据成果（国家下发））等规划和土地利用现状资料，统计各管控单元内各类型下垫面规划用地面积，统计过程如下所示：

（1）根据市自然资源局提供的清城区、清新区建成区范围，将管控单元内的用地划分为非建成区范围用地与建成区范围用地。经分析，**非建成区范围用地**主要为耕地、园地、林地、草地、水域、坑塘等生态农林用地；**建成区范围用地**主要为商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等建设用地，各管控单元的非建成区与建成区范围如下图所示：

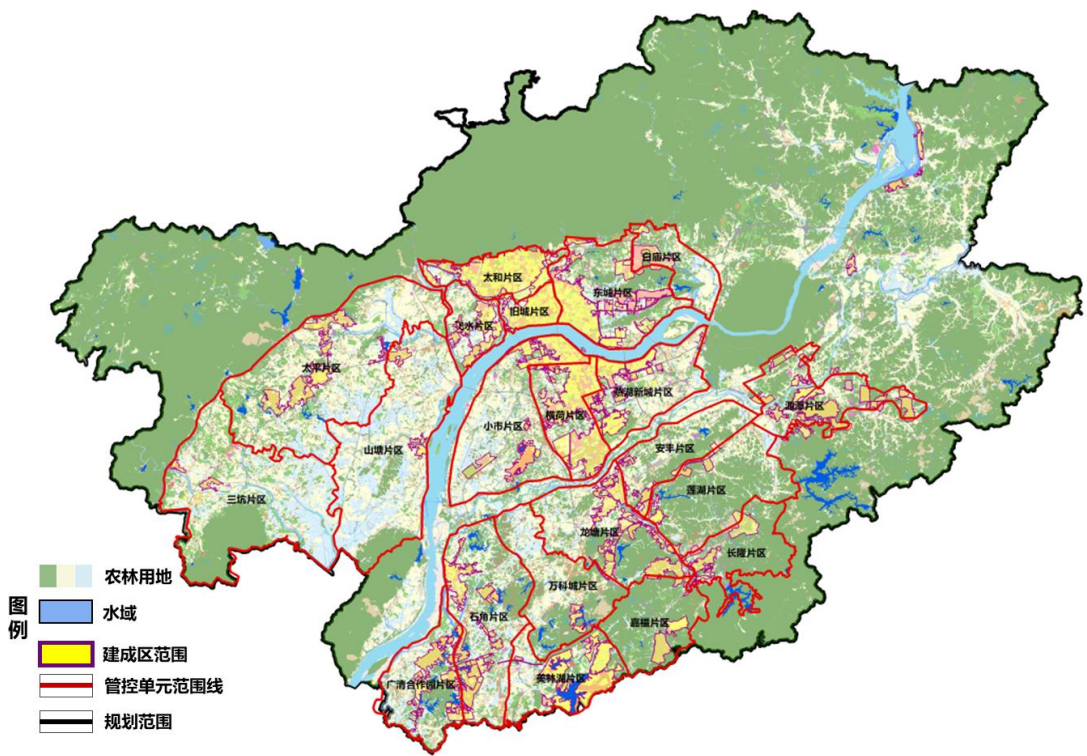


图 5-2 各管控单元建成区范围分布图

表 5-2 各管控单元建成区面积

序号	管控单元名称	管控单元面积 （平方公里）	管控单元建成区面积 （平方公里）	建成区占比 （%）
1	安丰片区	27.1	2.1	8
2	白庙片区	18.8	3.6	19
3	东城片区	44.4	16.7	38
4	飞水片区	15.8	5.1	32
5	广清合作园片区	32.5	6.6	20
6	横荷片区	27	16.7	62
7	嘉福片区	31.1	3.9	13
8	旧城片区	8.6	7.4	86
9	莲湖片区	45	2.9	6
10	龙塘片区	46.8	12.9	28
11	美林湖片区	31.8	10	31
12	三坑片区	84	0.9	1
13	山塘片区	78.9	1.9	2
14	石角片区	53.5	10.3	19
15	太和片区	20.6	17.1	83
16	太平片区	93	8.9	10

序号	管控单元名称	管控单元面积 (平方公里)	管控单元建成区面积 (平方公里)	建成区占比 (%)
17	万科城片区	39	1.2	3
18	小市片区	52.6	9.7	18
19	燕湖新城片区	33.4	8.5	25
20	源潭片区	33.2	9.7	29
21	长隆片区	28.1	5.2	19
总计		845	157.92	19

（2）利用《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区土地利用规划图（图 5-3）与现状建设用地、卫星影像图（图 5-4）进行对比，对管控单元**建成区范围内**的用地进行梳理，将**建成区范围内**非建设用地（耕地、园地、林地、草地、坑塘）分为农林用地和水域；将**建成区范围内**建设用地分为规划新建（包括拆除重建）、现状保留用地两类。

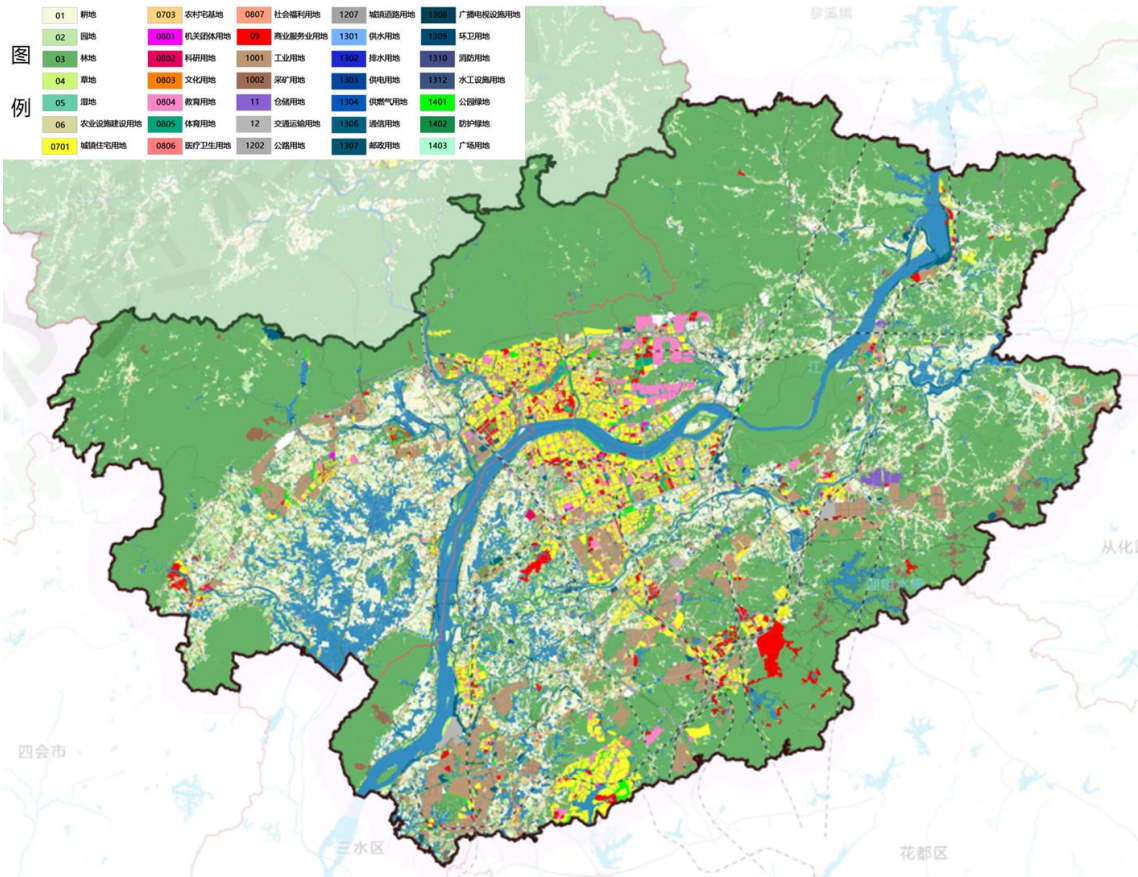


图 5-3 《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区土地利用规划图

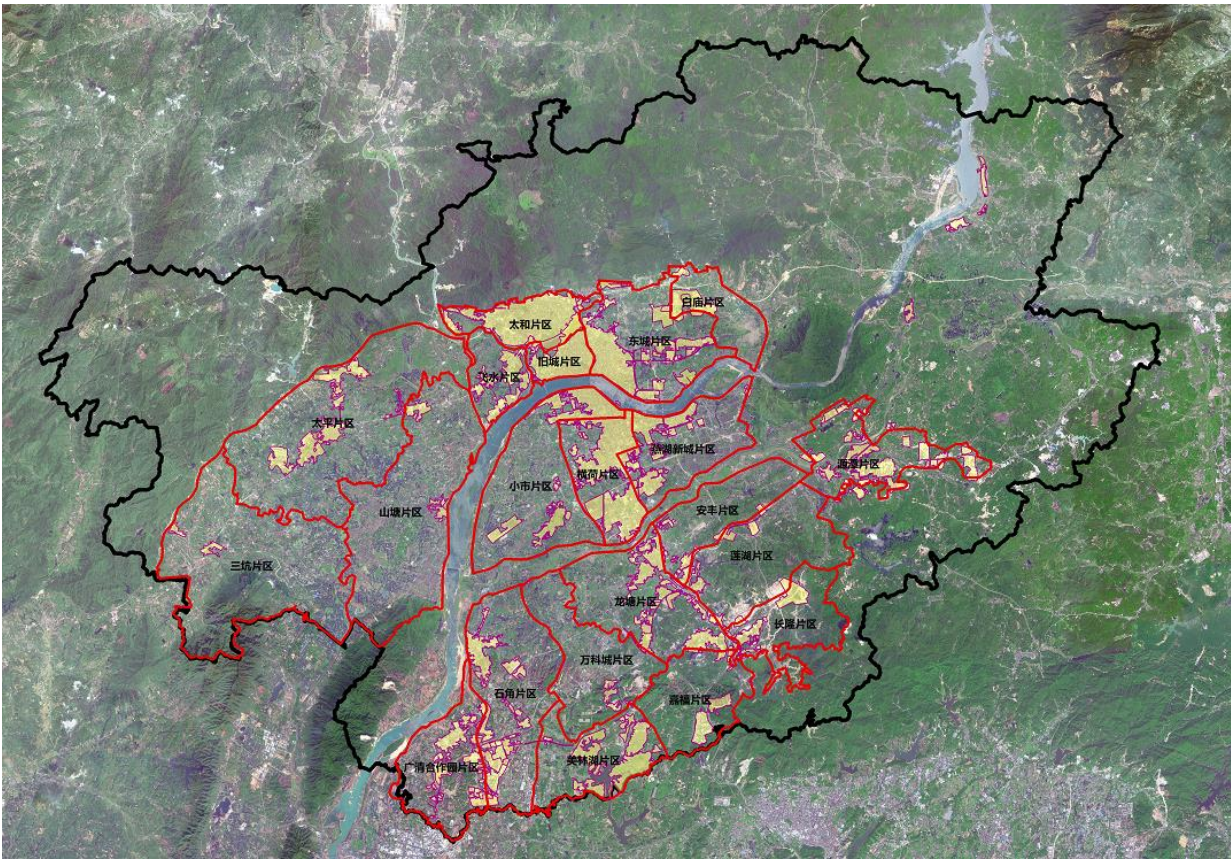


图 5-4 清远市中心城区卫星影像图（2022 年）

根据上述的统计步骤对管控单元内的用地状况进行统计，其中，非建成区面积为 683.9 平方公里，占管控单元总面积的 81%；建成区面积为 157.92 平方公里，占 19%。建成区用地中农林用地和水域分别占管控单元总面积的 0.21%和 0.04%，现状保留用地占 15.76%，规划新建用地占 3.06%。

表 5-3 中心城区用地情况统计汇总表

用地情况分类			面积（平方公里）	占管控单元总面积比例（%）
非建成区范围			683.9	80.93
建成区范围	非建设用地	农林用地	1.77	0.21
		水域	0.32	0.04
	建设用地	现状保留	133.2	15.76
		规划新建	25.9	3.06
合计			845	100

结合《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区土地利用规划的用地性质，将**建成区范围**建设用地归纳为道路广场类、工业仓储类，公建类、公园绿地类、居住小区类 5 种类型进行统计，如图 5-5。对应国土空间规划的用地性质，道路广场类包括交通运输用地、公

路用地、城镇道路用地、广场用地；工业仓储类包括工业用地、仓储用地；公建类包括公共管理与公共服务用地、商业服务设施用地、特殊用地；公园绿地类包括公园绿地、防护绿地；居住小区类包括城镇住宅用地、农村宅基地。各管控单元用地统计具体情况如下图所示。



图 5-5 管控单元建设用地类型划分

表 5-4 管控单元（建成区范围）用地统计情况表（单位：平方公里）

管控单元	建成区 面积	非建设用地		建设用地					
		农林 用地	水域（平 方米）	类别	居住小 区类	公共建 筑类	工业仓 储类	道路广 场类	绿地 类
安丰片区	2.1	0.010	0.000	现状保留	0.19	0.08	1.22	0.18	0.01
				规划新建	0.15	0.05	0.12	0.04	0.14
白庙片区	3.6	0.067	111711.171	现状保留	0.23	1.41	0.01	0.38	0.00
				规划新建	0.30	0.42	0.20	0.20	0.20
东城片区	16.7	0.263	97718.336	现状保留	5.61	3.86	0.47	2.49	0.70
				规划新建	0.82	0.77	0.59	0.49	0.50
飞水片区	5.1	0.093	0.000	现状保留	0.81	0.55	1.64	0.59	0.00
				规划新建	0.55	0.21	0.21	0.22	0.20
广清合作 园片区	6.6	0.027	18408.776	现状保留	1.02	0.30	3.75	0.48	0.04
				规划新建	0.22	0.11	0.35	0.11	0.10
横荷片区	16.7	0.156	4.367	现状保留	5.10	3.42	2.83	2.65	0.37
				规划新建	0.71	0.41	0.39	0.33	0.33
嘉福片区	3.9	0.005	0.000	现状保留	0.95	0.11	2.58	0.12	0.05
				规划新建	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
旧城片区	7.4	0.054	1311.088	现状保留	3.64	1.27	0.35	1.37	0.29
				规划新建	0.11	0.07	0.06	0.06	0.07
莲湖片区	2.9	0.009	0.000	现状保留	0.52	0.38	0.99	0.31	0.00
				规划新建	0.07	0.07	0.36	0.07	0.07
龙塘片区	12.9	0.175	8.394	现状保留	2.74	1.01	5.69	1.32	0.11
				规划新建	0.46	0.34	0.55	0.26	0.25
美林湖片 区	10.0	0.065	39.841	现状保留	6.32	1.78	0.15	0.94	0.24
				规划新建	0.36	0.02	0.02	0.02	0.05
三坑片区	0.9	0.007	0.000	现状保留	0.20	0.18	0.29	0.09	0.00

管控单元	建成区 面积	非建设用地		建设用地					
		农林 用地	水域（平 方米）	类别	居住小 区类	公共建 筑类	工业仓 储类	道路广 场类	绿地 类
山塘片区	1.9	0.029	0.000	规划新建	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12
				现状保留	0.44	0.17	0.66	0.15	0.00
石角片区	10.3	0.097	2295.822	规划新建	0.12	0.07	0.07	0.07	0.07
				现状保留	1.79	0.68	4.29	1.16	0.06
太和片区	17.1	0.289	55708.026	规划新建	0.43	0.41	0.69	0.38	0.31
				现状保留	6.55	2.04	1.90	2.42	0.65
太平片区	8.9	0.144	913.962	规划新建	0.90	0.65	0.45	0.46	0.74
				现状保留	1.69	0.66	2.89	0.85	0.03
万科城片 区	1.2	0.000	1.854	规划新建	0.68	0.55	0.55	0.47	0.45
				现状保留	0.71	0.20	0.01	0.17	0.02
小市片区	9.7	0.131	19.126	规划新建	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
				现状保留	3.54	3.14	0.17	1.43	0.20
燕湖新城 片区	8.5	0.065	10.492	规划新建	0.52	0.13	0.12	0.12	0.12
				现状保留	3.79	1.20	0.48	1.45	0.19
源潭片区	9.7	0.004	1.488	规划新建	0.73	0.23	0.12	0.12	0.12
				现状保留	1.40	1.13	6.00	0.53	0.00
长隆片区	5.2	0.075	27199.478	规划新建	0.26	0.17	0.08	0.08	0.08
				现状保留	0.76	0.39	1.86	0.83	0.10
合计	157.9	1.8	315352.2	规划新建	0.39	0.14	0.18	0.23	0.14
				现状保留	48.01	23.95	38.23	19.90	3.06

5.4 管控指标分解思路

5.4.1 总体思路

为将清远市对于中心城区海绵城市建设核心指标（年径流总量控制率目标为 70%、可渗透地面面积比例目标为 40%）合理分解至各管控单元，以便与下层的控制性详细规划的衔接，本次指标分解将充分考虑管控单元规划用地情况（结合管控单元用地梳理结果），结合河流水体的分布，适度考虑利用河湖、湿地作为雨水调蓄空间，为各管控单元设定符合实际情况的年径流总量控制率、可渗透地面面积比例目标值。

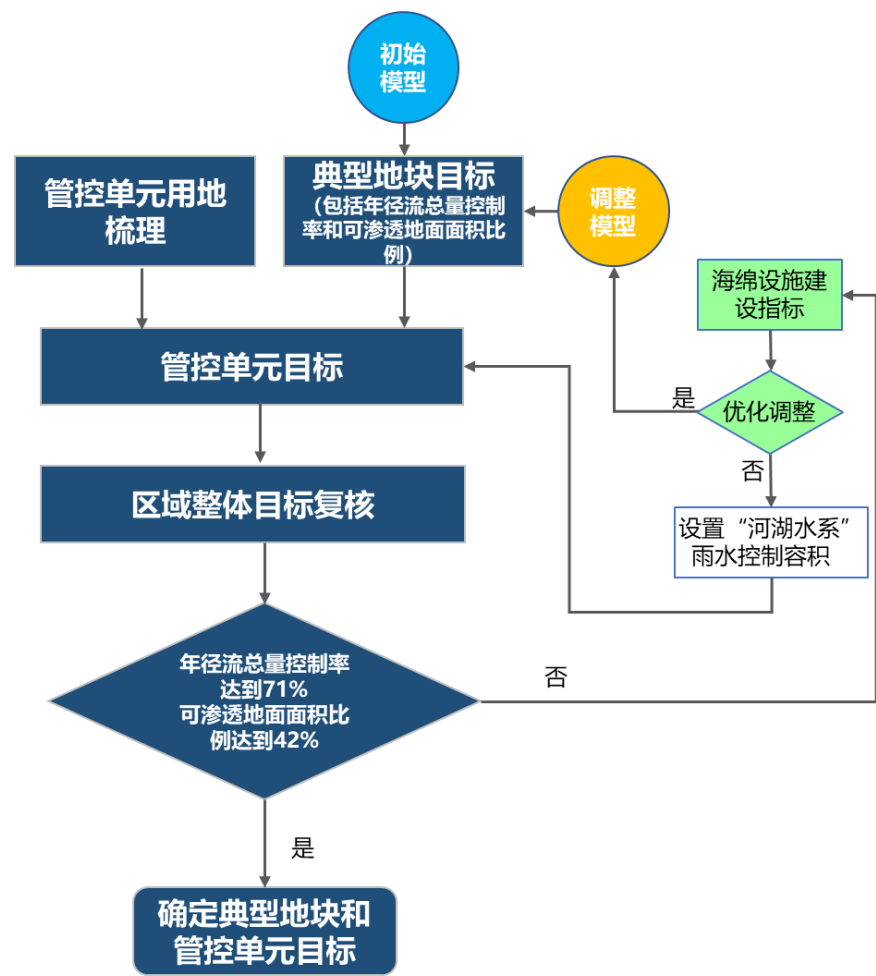


图 5-6 管控单元年径流总量控制率、可渗透地面面积比例目标分解思路

规划区年径流总量控制率、可渗透地面面积比例目标分解具体步骤如下：

（1）典型地块控制目标确定

依据用地种类的划分，共构建 16 种典型地块 SWMM 模型（模型总类如图 5-7）。采用清远市不同用地类型的典型下垫面比例，参考试点城市海绵城市建设实践中的源头海绵设施指标作为初设，输入清远市清城区 30 年日降雨数据进行模拟并调整细化，得出针对清远市中心城区本底情况的不同典型地块的年径流总量控制率、可渗透地面面积比例目标值。需要说明的是，水体以及列入豁免清单的建设用地不参与年径流总量控制率、可渗透地面面积比例的计算。



图 5-7 16 种典型地块 SWMM 模型

（2）管控单元目标初定

依据用地类型统计（现状保留、改造、规划新建（扩建）、生态用地）结果及步骤（1）模拟结果，核算得到 21 个管控单元的年径流总量控制率、可渗透地面面积比例。具体方法为：根据各管控单元各用地类型年径流总量控制率对应的设计降雨量算出各单元的总控制容积，管控单元总控制容积除以管控单元的总面积得出管控单元单位面积控制降雨量，查年径流总量控制率-设计降雨量曲线，进而得出管控单元年径流总量控制率；根据各管控单元各用地类型的可渗透地面面积比例核算管控单元可渗透地面面积比例。

（3）区域整体目标复核

年径流总量控制率：依据步骤（2）各管控单元的雨水总控制容积，核算规划区总控制容积，查年径流总量控制率-设计降雨量曲线，得到规划区的年径流总量控制率。若能满足 70% 的目标要求，则结束分解，若不能，则继续步骤（4）；

可渗透地面面积比例：按照步骤（2）各管控单元的可渗透地面面积比例结果核算规划区总可渗透地面面积比例，若能满足 42% 的目标要求，则结束分解，若不能，则回到步骤（1）调整典型地块源头海绵设施比例。

（4）管控单元控制目标调整

充分考虑具有改造潜力地区、雨水调蓄水体和绿地的分布，对管控单元的控制目标进行合理的调整。后重复步骤（3），直至最终达到整个规划区年径流总量控制率 70%、可渗透地面面积比例 40% 的目标。

5.4.2 典型地块目标确定

根据地块用地性质，将地块分为道路广场类、工业仓储类、公建类、公园绿地类、居住小

区类和农林用地。根据各类用地典型下垫面构成比例分别构建 SWMM 模型，依据不同的土壤设置下渗参数（中心城区土壤以泥肉田和铁质赤红壤为主，土壤综合下渗系数在 $5\times10^{-2}\text{cm/s}$ 到 $5\times10^{-4}\text{cm/s}$ 之间），按照输入清远市清城区 30 年日降雨数据进行模拟，确定各典型用地年径流总量控制率初步设定目标值。结合《清远市城市规划管理技术规定》，假设各类用地下垫面构成如下表所示：

表 5-5 典型用地下垫面构成

用地类型	道路广场比例	建筑覆盖率	铺装比例	绿地率
道路广场类	75%	0%	10%	15%
工业仓储类	20%	50%	15%	15%
公建类	15%	45%	15%	25%
公园绿地类	20%	0%	20%	60%
居住小区类	20%	30%	20%	30%
农林用地	0%	0%	0%	100%

（1）典型地块模拟

以居住小区类为例，说明各类用地类型的地块管控指标的确定方法。

1）居住小区用地模型的构建

选择居住小区类用地地块构建 SWMM 模型，典型下垫面的构成比例参考表 5-5“居住小区类”用地。根据下垫面构成计算居住小区类用地不透水率，即不透水下垫面占总面积比例。

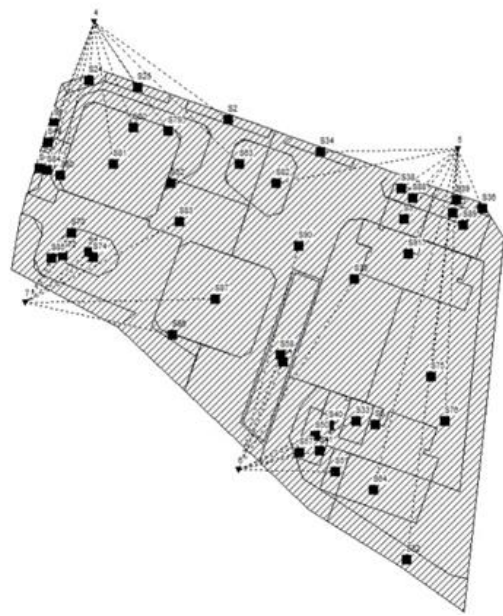


图 5-8 居住小区类用地 SWMM 模型界面

2）海绵指标

为了保障每一类建设项目达到规定的海绵强制性指标（年径流总量控制率、可渗透地面面积比例），引导和约束各类建设项目进行海绵设施的合理布局，构建四个海绵设施布置引导性指标，分别为绿地下沉比例，透水铺装比例，绿色屋顶比例，不透水下垫面径流控制比例等。各类建设项目控制指标及其推荐值详见下表。其中下沉式绿地，绿色屋顶，透水铺装等海绵设施参数如表 5-6~表 5-8 所示。

表 5-6 透水铺装设计参数

表面层	滞留深度 (毫米)	植被覆盖率	曼宁系数	表面坡度/%	—	—	—
	1.27	0	0.1	1	—	—	—
路面层	厚度 (毫米)	孔隙率	不透水率	渗透率 (毫米/小时)	阻碍因子	—	—
	60	0.1	0	100	0	—	—
土壤层	厚度 (毫米)	孔隙率	土壤持水率	凋萎点	水力传导度 (毫米/小时)	水力传导坡度	水吸力 (毫米)
	40	0.15	0.14	0.024	18	10	30
蓄水层	厚度 (毫米)	孔隙率	下渗率 (毫米/小时)	阻碍因子	—	—	—
	150	0.5	5.4	0	—	—	—
排水层	出流系数 (毫米/小时)	出流指数	管底抬高 (毫米)	—	—	—	—
	0	0	6	—	—	—	—

表 5-7 绿色屋顶设计参数

表面层	滞留深度 (毫米)	植被覆盖率	曼宁系数	表面坡度/%	—	—	—
	50	0.1	0.24	1	—	—	—
土壤层	厚度 (毫米)	孔隙率	土壤持水率	凋萎点	水力传导度 (毫米/小时)	水力传导坡度	水吸力 (毫米)
	150	0.5	0.18	0.024	18	10	30
排水垫层	厚度 (毫米)	孔隙率	曼宁系数	—	—	—	—
	50	0.5	0.3	—	—	—	—

表 5-8 下沉式绿地设计参数

表面层	滞留深度 (毫米)	植被覆盖率	曼宁系数	表面坡度/%	—	—	—
	200	0.1	0.24	1	—	—	—
土壤层	厚度 (毫米)	孔隙率	土壤持水率	凋萎点	水力传导度 (毫米/小时)	水力传导坡度	水吸力 (毫米)
	500	0.5	0.18	0.024	18	10	30
蓄水层	厚度 (毫米)	孔隙率	下渗率 (毫米/小时)	阻碍因子	—	—	—
	150	0.75	5.3	0	—	—	—
排水层	出流系数 (毫米/小时)	出流指数	管底抬高 (毫米)				
	0.8	0.5	6				

输入海绵设施参数后反复计算并调整，最终得到居住小区类用地（规划新建（扩建）地块和改造地块）海绵设施布置比例、对应的年径流总量控制率和可渗透地面面积比例。

表 5-9 居住小区类海绵设施布设比例指标

类型	海绵设施布设比例指标	比例
规划新建 (扩建)	绿地下沉比例	65%
	绿色屋顶比例	—
	透水铺装比例	90%
	不透水下垫面径流控制比例	75%
改造	绿地下沉比例	45%
	绿色屋顶比例	—
	透水铺装比例	70%
	不透水下垫面径流控制比例	55%

				海绵设施比例		不透水下垫面径流控制比例	
SUDS structure ID	SUDS control ID	控制类型	区域 (m2)	Number of units	Area of subcatchment (%)	Unit surface width (m)	Impervious area treated (%)
新建居住小区							
1	下沉式绿地	Bio-retention cell	12879.750		19.501	125.095	75.000
2	绿色屋顶	Green roof	0.000		0.000	0.000	0.000
3	透水铺装	Permeable pavement	14861.250		22.501	120.187	0.000
4	透水道路、广场	Permeable pavement	8916.750		13.501	120.187	0.000
改造居住小区							
SUDS structure ID	SUDS control ID	控制类型	区域 (m2)	Number of units	Area of subcatchment (%)	Unit surface width (m)	Impervious area treated (%)
1	下沉式绿地	Bio-retention cell	8916.750	1	13.501	115.071	65.000
2	绿色屋顶	Green roof	0.000	1	0.000	0.000	0.000
3	透水铺装	Permeable pavement	11558.750	1	17.501	113.314	0.000
4	透水道路、广场	Permeable pavement	6935.250	1	10.501	113.314	0.000

图 5-9 SWMM 模型海绵设施赋值示意图

根据表 5-9，模拟确定居住小区类用地中规划新建（扩建）地块项目、改造项目和现状保留项目的年径流总量控制率和可渗透地面面积比例。

（2）各类用地（不同工况）目标确定

依照上述 1）和 2）步骤，模拟计算清远市中心城区土壤条件下居住小区类、工业仓储类、道路广场类、公园绿地类、农林生态用地类控制目标，经过反复调整各用地类型海绵设施布设比例指标得各类项目年径流总量控制率值如表 5-10~表 5-13。下表中所列年径流总量控制率、可渗透地面面积比例为刚性指标，必须严格遵守，而海绵设施布设比例指标值均为引导性指标，各建设项目可根据项目具体情况，因地制宜采取其它海绵设施或指标值。

表 5-10 现状保留项目年径流总量控制率

用地类型	模型评估径流系数	模型评估年径流总量控制率（%）	模型评估可渗透地面面积比例（%）
居住小区类	0.548	45	35
公共建筑类	0.501	50	30
道路广场类	0.651	35	25
工业仓储类	0.599	40	20
公园绿地类	0.253	75	95
农林生态用地	0.148	80	95

表 5-11 改造类项目的海绵城市指标

用地类型	引导性目标				刚性目标	
	海绵设施布设比例（%）				年径流总量控制率（%）	可渗透地面面积比例（%）
	绿地下沉比例	绿色屋顶比例	透水铺装比例	不透水下垫面径流控制比例		
居住小区类（0701、0702）	45	-	70	55	≥60	≥35
公共建筑类（0801、0802、0803、0804、0805、080）	40	30	50	30	≥65	≥30
商业服务类（09）	40	-	60	55	≥60	≥30
广场类（1403、120803）	70	-	70	70	≥50	≥25
工业仓储类（100101、100102 110101、110102）	20	15	35	25	≥50	≥25
公园绿地类（1401）	15	-	65	80	≥80	≥95

表 5-12 规划新建（扩建）类项目的海绵城市指标

用地类型	引导性目标				刚性目标	
	海绵设施布设比例（%）				年径流总量控制率（%）	可渗透地面面积比例（%）
	绿地下沉比例	绿色屋顶比例	透水铺装比例	不透水下垫面径流控制比例		
居住小区类（0701、0702）	65	-	90	75	≥70	≥40
公共建筑类（0801、0802、0803、0804、0805、080）	60	50	70	50	≥75	≥40
商业服务类（09）	65	-	80	70	≥65	≥35
广场类（1403、120803）	90	-	90	90	≥65	≥30
工业仓储类（100101、100102 110101、110102）	40	35	45	45	≥60	≥30
公园绿地类（1401）	35	-	85	100	≥85	≥98

注：①绿地下沉比例：指高程低于周围汇水区域的海绵设施（含下沉式绿地、雨水花园、渗透设施、具有调蓄功能的水体等）的面积占绿地总面积的比例；

②绿色屋顶比例：绿色屋顶的面积占建筑屋顶总面积的比例；

③透水铺装比例：人行道、停车场、广场采用透水铺装的面积占其总面积的比例；

④不透水下垫面径流控制比例：径流能引入周边海绵设施处理的不透水下垫面的面积与总不透水下垫面面积的比值。

表 5-13 道路类项目（1207）的海绵城市指标

道路等级	绿化带宽度 ¹	年径流总量控制率	
		规划新建（扩建）类	综合整治/改造
支路	无绿化带	无硬性要求，但应采用环保型雨水口控制初期 10 毫米雨水。	
	≤1.5 米	55%	45%
	>1.5 米	65%	55%
次干路	≤1.5 米	无硬性要求，但应采用环保型雨水口控制初期 10 毫米雨水。	
	>1.5 米	50%	40%
生活性主干路	≤1.5 米	50%	40%
	>1.5 米	60%	50%
交通性主干路	≤1.5 米	55%	45%
	>1.5 米	65%	55%
快速路	——	70%	60%

注：1、绿化带宽度指除中央分隔带外单条绿化带的平均宽度。

5.5 年径流总量控制率指标分解结果

根据各管控单元的用地类型统计结果及典型用地的年径流总量控制率模拟结果，可初步核算得到每个管控单元的年径流总量控制率，若未能满足规划区目标要求，应根据各管控单元的自然调蓄空间、易涝点整治工程分布等条件，对指标进行微调。

（1）管控单元年径流总量控制率核算（以石角片区为例）

石角片区管控单元面积为 53.5 平方公里。其中，非建成区范围（除水域）用地面积为 41.3 平方公里，该范围内用地按照表 5-10 中农林生态用地模型结果进行赋值，年径流总量控制率为 80%；建成区范围面积为 10.3 平方公里，其中农林用地面积为 0.097 平方公里（按照表 5-10 中农林生态用地模型结果进行赋值，80%），其它用地类型及模型选用情况如下表所示：

表 5-14 石角片区管控单元年径流总量控制率目标核算过程一览表

石角片区 管控单元 面积（平方 公里）	非建成 区/建成 区	面积 （平方 公里）	用地类型	面积 （平方 公里）	应用模型	模型结 果（年 径流总 理控制 率）	管控单 元年径 流总量 控制率 目标
51.5	非建成 区	41.3	农林生态用地	41.3	表 5-10 中农林生态 用地模型结果	80%	73.70%
	建成区	10.2	农林生态用地	0.0097	表 5-10 中农林生态 用地模型结果	80%	
			居住小区类用地 （现状保留）	1.79	表 5-10 中居住小区 类用地模型结果	45%	
			居住小区类用地 （规划新建）	0.43	表 5-12 中居住小区 类用地模型结果	70%	
			公共建筑类用地 （现状保留）	0.68	表 5-10 中公共建筑 类用地模型结果	50%	
			公共建筑类用地 （规划新建）	0.41	表 5-12 中公共建筑 类用地模型结果	75%	
			工业仓储类用地 （现状保留）	4.29	表 5-10 中工业仓储 类用地模型结果	40%	
			工业仓储类用地 （规划新建）	0.69	表 5-12 中工业仓储 类用地模型结果	65%	
			道路广场类用地 （现状保留）	1.16	表 5-10 中道路广场 类用地模型结果	35%	
			道路广场类用地 （规划新建）	0.38	表 5-12 中道路广场 类用地模型结果	65%	
			公园绿地类用地 （现状保留）	0.06	表 5-10 中公园绿地 类用地模型结果	75%	
			公园绿地类用地 （规划新建）	0.31	表 5-12 中公园绿地 类用地模型结果	85%	
			水域	2295.822 平方米	不参与计算		

注：管控单元面积为扣除水域后的面积。

通过加权平均计算，可得石角片区年径流总量控制率目标为 73.7%，取整为 74%，对应的设计降雨量为 30.7 毫米。

（2）其它管控单元初步核算结果

各管控单元按根据用地类型统计结果及典型用地的年径流总量控制率模拟结果按照（1）的方法进行计算，其它管控单元的年径流总量控制率可达值如下表所示：

表 5-15 各管控单元年径流总量控制率一览表

序 号	管控单元	管控单元面积 （平方公里）	扣除水域后管控单元 面积（平方公里）	年径流总量控制率		设计降雨量 （毫米）
				核算值	取整	
1	安丰片区	27.1	26.7	77.7%	78%	35.3
2	白庙片区	18.8	17.6	75.6%	76%	32.8
3	东城片区	44.4	43.2	69.3%	69%	26.2
4	飞水片区	15.8	14.7	69.8%	70%	27.0
5	广清合作园片区	32.5	31	72.7%	73%	29.7
6	横荷片区	27.0	26.8	60.2%	60%	19.9
7	嘉福片区	31.1	31	75.3%	75%	31.8
8	旧城片区	8.6	8.3	50.1%	50%	14.9
9	莲湖片区	45.0	44.4	78.0%	78%	35.3
10	龙塘片区	46.8	45.7	70.5%	71%	27.9
11	美林湖片区	31.8	29.8	68.9%	69%	26.2
12	三坑片区	84.0	80.8	79.7%	80%	38.1
13	山塘片区	78.9	75.1	79.2%	79%	36.6
14	石角片区	53.5	51.5	73.7%	74%	30.7
15	太和片区	20.6	20	55.5%	55%	17.2
16	太平片区	93.0	89.7	77.2%	77%	34.0
17	万科城片区	39.0	37.9	79.0%	79%	36.6
18	小市片区	52.6	51.2	74.2%	74%	30.7
19	燕湖新城片区	33.4	32.7	72.0%	72%	28.8
20	源潭片区	33.2	32.4	69.2%	69%	26.2
21	长隆片区	28.1	27	74.0%	74%	30.7
总计		845.0	817.2	73.8%	74%	30.7

经核算，规划区年径流总量控制率目标达到 74%，对应设计降雨量 30.7mm，能够满足 70% 目标要求。年径流总量控制率分布图如下所示：

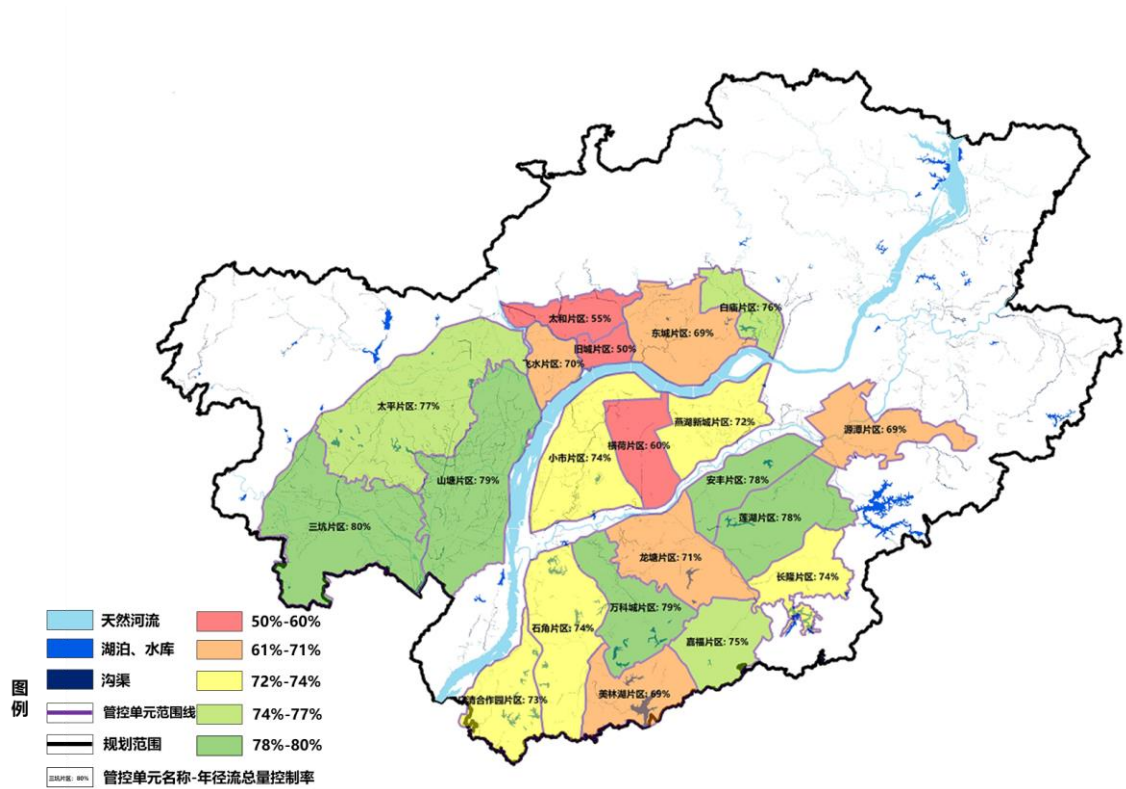


图 5-10 规划区各管控单元年径流总量控制率分解结果

（3）与上版中心城区海绵城市专项规划对比

将本次年径流总量控制率指标分解结果与上版中心城区海绵城市专项规划核算的结果进行对比，结果显示，调整幅度为-8.5%~+6.7%。因生态本底条件优越、建设用地开发潜力较大等原因，石角片区、飞水片区、燕湖新城片区、广清合作园片区和太和片区年径流总量控制率需上调 5%以上；相反，由于上版规划对小市片区、万科城片区、嘉福片区、龙塘片区、三坑片区和山塘片区等片区制定的目标值过高，经复核需下调 5%以上。详细对比结果见下表。

表 5-16 与上版规划的目标对比表

序号	管控单元	本次规划复核的年径流总量控制率 与对应设计降雨量		上版规划核算的年径 流总量控制率	调整幅度
		年径流总量控制率	设计降雨量 （毫米）		
1	石角片区	74%	30.7	67.32%	+6.7%
2	飞水片区	70%	27.0	63.81%	+6.2%
3	燕湖新城片区	72%	28.8	65.90%	+6.1%
4	广清合作园片区	73%	29.7	67.09%	+5.9%

序号	管控单元	本次规划复核的年径流总量控制率 与对应设计降雨量		上版规划核算的年径 流总量控制率	调整幅度
		年径流总量控制率	设计降雨量 （毫米）		
5	太和片区	55%	17.2	50.04%	+5.0%
6	源潭片区	69%	26.2	65.92%	+3.1%
7	旧城片区	50%	14.9	48.34%	+1.7%
8	东城片区	69%	26.2	67.96%	+1.0%
9	长隆片区	74%	30.7	74.09%	-0.1%
10	横荷片区	60%	19.9	60.12%	-0.1%
11	安丰片区	78%	35.3	78.18%	-0.2%
12	莲湖片区	78%	35.3	80.21%	-2.2%
13	美林湖片区	69%	26.2	72.06%	-3.1%
14	太平片区	77%	34.0	80.93%	-3.9%
15	白庙片区	76%	32.8	80.15%	-4.2%
16	小市片区	74%	30.7	79.60%	-5.6%
17	万科城片区	79%	36.6	84.81%	-5.8%
18	嘉福片区	75%	31.8	82.37%	-7.4%
19	龙塘片区	71%	27.9	78.45%	-7.5%
20	三坑片区	80%	38.1	87.73%	-7.7%
21	山塘片区	79%	36.6	87.47%	-8.5%

5.6 规划可渗透地面面积比例分解结果

根据各管控单元的用地类型统计结果及典型用地的可渗透地面面积比例模拟结果，可核算得到每个管控单元（建成区）的可渗透地面面积比例。核算结果如下表所示。

表 5-17 各管控单元（建成区）规划可渗透地面面积比例一览表

序号	管控单元	管控单元建成区面积（平方公里）	建成区规划可渗透地面面积比例
1	安丰片区	2.1	45.0%
2	白庙片区	3.6	45.7%
3	东城片区	16.7	46.6%
4	飞水片区	5.1	44.2%
5	广清合作园片区	6.6	39.7%
6	横荷片区	16.7	43.3%
7	嘉福片区	3.9	39.0%
8	旧城片区	7.4	43.8%
9	莲湖片区	2.9	41.4%
10	龙塘片区	12.9	41.5%

序号	管控单元	管控单元建成区面积（平方公里）	建成区规划可渗透地面面积比例
11	美林湖片区	10	44.8%
12	三坑片区	0.9	50.8%
13	山塘片区	1.9	43.1%
14	石角片区	10.3	42.4%
15	太和片区	17.1	47.1%
16	太平片区	8.9	45.3%
17	万科城片区	1.2	43.4%
18	小市片区	9.7	44.2%
19	燕湖新城片区	8.5	45.0%
20	源潭片区	9.7	38.5%
21	长隆片区	5.2	42.5%
合计		157.92	43.3%

经核算，规划区（建成区）可渗透地面面积比例目标达到 43.3%，满足 40% 目标要求。各管控单元（建成区）规划可渗透地面面积比例图如下所示：

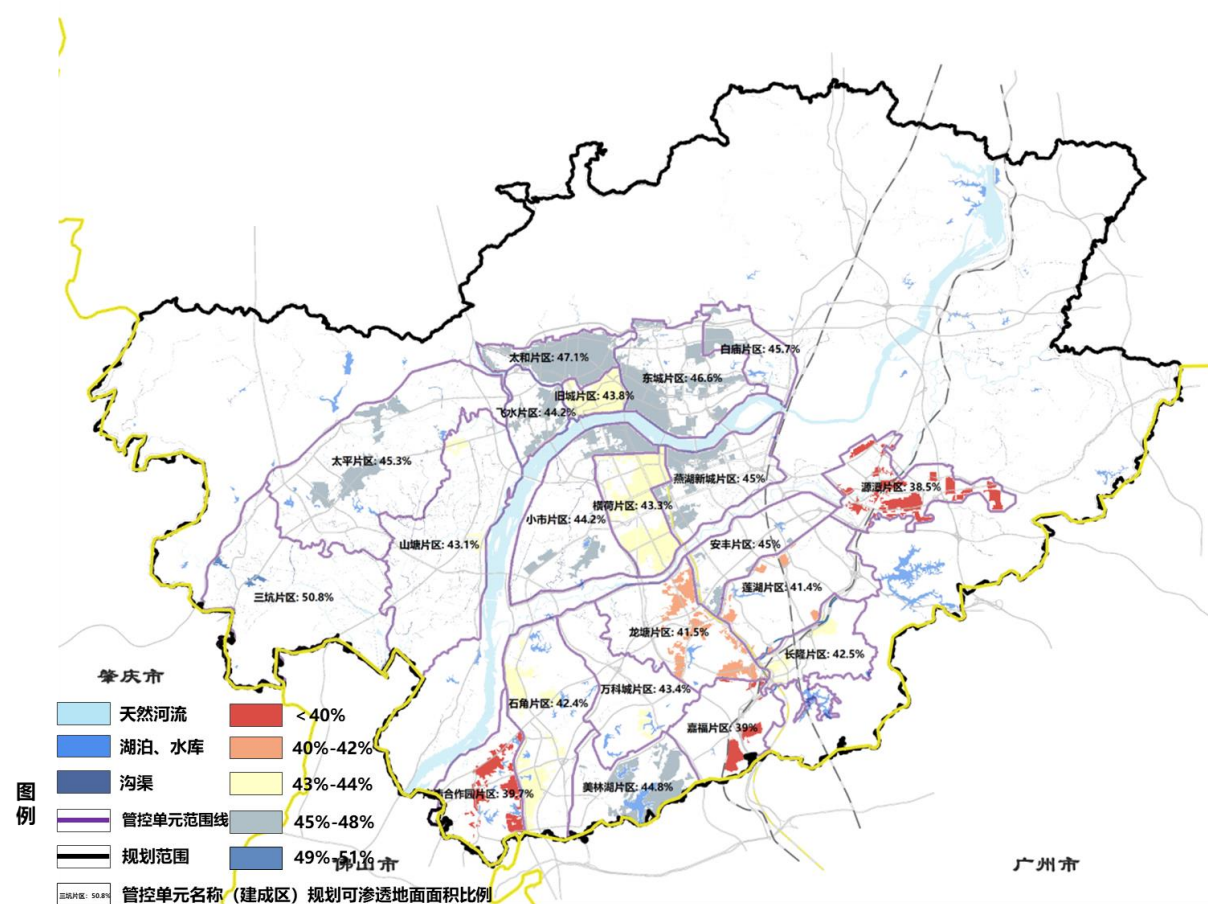


图 5-11 规划区各管控单元（建成区）规划可渗透地面面积比例分解结果

5.7 分类建设项目规划管控及设计指引

5.7.1 分类建设项目规划管控目标指引

根据《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）、《清远市人民政府办公室关于推进海绵城市建设的实施意见》、《清远市海绵城市建设管理办法（送审稿）》、《清远市海绵城市建设管控指标分类指引》、《清远市海绵城市专项规划（同步编制）》等文件和规划的要求，清远市需建立海绵城市规划建设管控流程，将年径流总量控制率（雨水年径流总量控制率）等指标纳入建设项目设计管理流程中。

第十六条 批、核准的投资项目应在项目建议书、可行性研究报告、项目申请报告中增加海绵城市建设专项内容。财政性投资项目在项目建议书中应对海绵城市建设设施适宜性进行阐述明确，在可行性研究报告中应提出海绵城市建设的目标、措施及主要建设内容，对技术和经济可行性进行全面分析，并提出投资估算。社会资本投资项目在项目申请报告中应提出海绵城市建设的目标、措施、主要建设内容、投资额及社会效益情况。

第十七条 市自然资源局在出具用地规划条件时,应提出雨水年径流总量控制率等海绵城市建设基本指标要求,并纳入用地规划条件。

第十八条 项目建设单位应在项目设计阶段增加海绵城市设计专篇，内容应包括海绵城市建设工程要求、项目规划方案、海绵城市计算书（含年径流总量控制率计算、海绵城市设施规模计算、指标核算情况）等。

第十九条 项目建设单位应严格按照规划条件要求开展海绵城市方案设计,审图机构对建设项目进行施工图审查时,应将海绵城市相关工程措施作为重点审查内容,严格按照国家、省、市的相关规范和技术要求进行审查,在施工图审查意见书中明确海绵城市设计内容的审查结论,达不到海绵城市技术要求的,不得出具施工图审查合格证。

图 5-12 《清远市海绵城市建设管理办法(送审稿)》中将年径流总量控制率等指标纳入建设项目设计管理流程中的规定

根据国家第一批、第二批和系统化全域推进海绵城市建设试点城市的经验以及《清远市海绵城市建设管控工作指南（试行）》的要求，清远市各类建设项目在落实海绵城市建设指标时，实行分类管控，共分为三类：指标管控类、要素管控类和豁免类。

（1）指标管控类

清远市中心城区、英德市、连州市的城市**建成区内**严格落实海绵城市建设指标要求的项目，建设项目方案设计、实施阶段应按照清远市海绵城市建设相关文件，严格落实海绵城市建设指标要求，文件主要包括：规划部门核发的“规划条件”，《清远市中心城区海绵城市规划》、各县（市、区）海绵城市专项规划以及各类型项目技术指引文件等。

（2）要素管控类

清远市中心城区、英德市、连州市的城市**建成区内**因建设环境、内容、功能等因素制约而不能完全遵守海绵城市建设规范标准的项目，在**报清远市海绵办组织专家论证并报行业主管部门批准后**，可适当降低城市建设相关指标要求，但建设方案中仍必须包含海绵城市建设要素。

清远市中心城区、英德市、连州市的城市建成区以外的地区，建设项目应包含海绵城市建设要素，能做尽做。

海绵城市建设要素内容清单如下：

表 5-18 不同类型建设项目（要素管控类）的主要目标和海绵城市建设要素

建筑与小区	
主要目标	①改变快排模式：雨水尽量走地面，尽量不快排，滞留、渗透、蓄存、净化以后再进雨水管道。 ②实现雨污分流：建筑雨水立管断接、管道改造实现源头雨污分流
海绵要素	立管断接、植草沟、下沉绿地、雨水花园、透水铺装、雨水罐、绿色屋顶等。
公园绿地	
主要目标	①解决排水分区的雨水排放问题，创造地理生态调蓄空间。 ②公园绿地应尽量控制绿地系统高程低于周边地块及道路，服务收纳周边片区雨水，充分发挥其海绵作用。
海绵要素	阶梯雨水花池、植草沟、公园绿道、生态旱溪、下沉绿地、雨水湿地、小型蓄水设施、透水铺装等。
道路与广场	
主要目标	面源污染削减为主，水量控制为辅，因地制宜，适度改造。
海绵要素	植草沟、生物滞留设施、下沉绿地、透水铺装、生态树池等。
水务工程	
主要目标	①水环境类项目：堤岸设计标准、蓝绿线管控、生态修复、水源涵养、面源污染控制等工作是重点。 ②厂站类项目：改变快排模式，雨水尽量走地面，尽量不快排，滞留、渗透、蓄存、净化以后再进雨水管道；实现雨污分流，立管断接、管道改造实现源头雨污分流。
海绵要素	植被缓冲带、雨水湿地、排口净化、下沉绿地、雨水塘、立管断接、透水铺装、雨水罐、绿色屋顶等。

（3）豁免类

列入豁免清单的项目，在项目设计、报建、图纸审查、验收等环节对其海绵城市建设管控指标不作强制性要求，由建设单位根据项目特点因地制宜落实海绵城市建设措施。

表 5-19 建设项目豁免清单

涉及部门	豁免项目
住房城乡建设部门	（1）特殊地质区 项目经过地质勘察确认位于地质灾害易发区，如易发生滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等不适宜进行海绵城市建设的区域。
	（2）特殊污染区 可能产生特殊污染的建设项目，如固体废弃物填埋场，综合性医院、传染病医院、危化品仓储区等。
水利部门	（3）特殊类型项目 燃气建设项目 地下综合管廊建设项目 室内装修或修缮改造工程 架空线改造入地工程 清淤工程 临时设施修建工程
	（4）应急抢险项目及应急工程； （5）保密工程； （6）在 2021 年 1 月 1 日前已报批设计总平面方案且批复内没有考虑海绵城市建设内容的项目； （7）其他经专家论证后认定的海绵城市措施影响项目基本使用功能的项目。
交通运输部门	（1）特殊地质区 项目经过地质勘察确认位于地质灾害易发区，如易发生滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等不适宜进行海绵城市建设的区域。
	（2）特殊类型项目 修缮改造工程 单体天桥工程 桥梁、立交桥、隧道工程

涉及部门	豁免项目
	应急抢险工程 临时设施修建工程 （3）在 2021 年 1 月 1 日前已报批设计总平面方案且批复内没有考虑海绵城市建设内容的项目； （4）其他经专家论证后认定的海绵城市措施影响项目基本使用功能的项目。
卫生健康部门	（1）非土建工程项目 医疗卫生机构设备更新、采购及信息化建设等项目； 医疗卫生机构内外部装饰装修、改造翻新工程项目，如电梯更换、内部装修、外立面翻新、气动物流系统安装、实验室改造、地下室改造等。 （2）土建工程项目 医疗卫生机构局部改造、新建、扩建工程项目； 经专家论证后认定的海绵城市措施影响项目主体使用功能的项目； 有特殊功能需求，不适宜落实海绵城市建设要求的项目，如含核应急处理功能的工程项目等。 （3）在 2021 年 1 月 1 日前已报批设计总平面方案且批复内没有考虑海绵城市建设内容的项目；
城管执法部门	（1）环卫项目，包括：垃圾中转站、垃圾分类设施、垃圾处理设施、垃圾填埋场等； （2）市容项目，包括：城市广告，城市家具，环境综合整治等； （3）灯光工程，包括功能照明、景观照明等。
其他	（1）变电站建设项目，通讯设施项目； （2）加油站项目； （3）军事设施项目； （4）占地面积小于 300 平方米项目。

5.7.2 推荐应用技术措施

在海绵城市体系的构建中，建设多形式的雨水行泄通道，形成超标雨水排放系统，缓解内涝灾害。适宜合理安排竖向，科学规划排水防涝设施和管网，发挥自然排水系统的用作，构建生态化、可持续的排水系统。

结合清远市中心城区实际情况，建议区域竖向设计考虑“中间高、四周低”原则，道路选择合理坡度，避免出现排水不利点。适宜应用的海绵城市设施主要包括透水铺装、干式植被草沟、生态树池、简易型生物滞留设施和植被缓冲带等。



图 5-13 推荐应用技术措施

5.7.3 分类建设项目设计指引

海绵设施主要用于减少场地直接外排的径流量以及在源头改善水质。选择海绵设施的思路与步骤大体一致，但是对于不同类型场地选择的海绵设施类型有所不同。海绵设施有效性与很多因素有关，如：场地特性，场地径流总量或径流污染量控制目标，场地设计，海绵设施的可建造性，设施的长期运营和维护。

因此，结合《清远市城市规划管理技术规定》中关于建设用地分类，将规划区海绵城市建设按建筑与小区类、市政道路与广场类、公园绿地与广场、城市水体四类进行区分（见下表）。具体可参照《清远市中心城区海绵城市建设技术导则》、《清远市中心城区海绵城市建设技术图集》及《清远市绿色社区创建海绵城市建设指引》等相关技术文件开展设计。

表 5-20 规划区建设项目分类

建设项目分级	用地类型分类	《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）用地性质分类
建筑与小区类	居住小区类	一类居住用地（R1）、二类居住用地（R2）
	公共建筑类	行政办公用地（C1）、商业金融用地（C2）、文化娱乐用地（C3）、体育用地（C4）、医疗卫生用地（C5）、教育和科研设计用地（C6）、其他公共设施用地（C9）
	工业仓储类	一类工业用地（M1）、二类工业用地（M2）、普通仓库用地（W1）
	市政公用设施用地	供应设施用地（U1）、邮电设施用地（U3）、环境卫生设施用地（U4）、其他市政公用设施用地（U9）
市政道路与广场类	道路广场类	道路用地（S1）、广场用地（S2）、社会停车场用地（S3）
公园绿地与广场	公园绿地类	公园绿地（G1）、防护绿地（G3）、附属绿地（G4）
城市水体类	水体类	水域（E1）

（1）建筑与小区类

建筑与小区类项目雨水控制利用策略为实现中小降雨径流的自我消纳，控制面源污染，进行适度回用。按照用地性质分为居住小区类、公共建筑类、工业仓储类及市政公用设施类四类用地分别给出设计指引。

1）布局与竖向

建筑与场地应合理利用场地内原有的坑塘、沟渠等，优化渗透、调蓄设施的场地布局，建筑物四周、道路两侧宜布局可消纳雨水径流的绿地。雨水口宜设在汇水面的最低处，雨水口周边可利用植物对径流污染进行削减；雨水口内应设截污挂篮。

建筑物则应充分考虑雨水控制与利用，地下室顶板和屋顶坡度小于 15 度的单层或多层建筑宜采用绿色屋顶技术，无条件的宜采用雨水管断接或设置集水井等方式将屋面雨水引入周边绿地内小型、分散海绵建设设施，并宜通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内集中调蓄设施。

小区绿地应结合规模与竖向合理规划设计，在绿地内可设置消纳屋面、路面、广场和停车场径流雨水的海绵设施，如下沉式绿地、雨水花园、植草沟等；合理配置绿地植物乔灌木的比例，增强冠层雨水截流能力。

小区道路要优化路面与绿地的竖向关系，便于径流雨水汇入绿地内的海绵设施，可采用路缘石开口、降低绿地标高等措施，道路和停车场优先采用透水铺装。非机动车道的超标雨水应优先排入周边绿地；人行道、广场、露天停车场和庭院步道应尽量坡向绿地或者建设适当的雨水导引措施，使雨水流入绿地消纳。

小区道路径流雨水进入绿地内的低影响开发设施前，应利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的径流雨水进行预处理，防止径流雨水对绿地环境造成破坏。

2）技术措施

规划区内建筑与小区中适宜的海绵城市建设设施和技术措施，可采用绿色屋顶、屋面雨水断接、雨水花园、下凹式绿地、透水铺装、雨水调蓄、雨水收集回用设施。低影响开发设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行。

① 绿色屋顶

绿色屋顶适用于符合屋顶荷载、防水等条件的平屋顶建筑和坡度不大于 15 度的坡屋顶建筑。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。设计时可参考《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）。绿色屋顶的典型构造如下图所示：

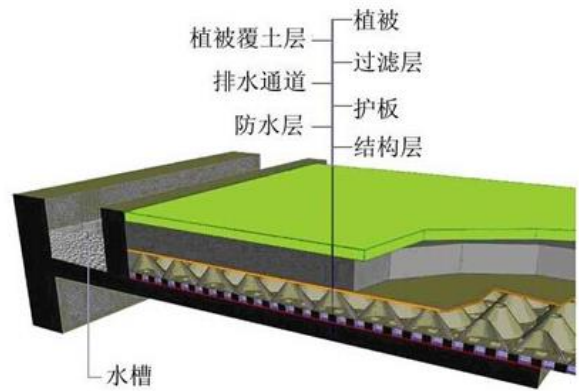


图 5-14 绿色屋顶的典型构造图

绿色屋顶对建筑荷载、防水、坡度和空间条件等都有严格的要求，一般在规划和方案阶段就要充分考虑，可优先在工业建筑和大型公共建筑中使用，住宅项目采用绿化屋顶时要充分论证，谨慎采用，另外，改造项目由于建筑荷载、防水、经济等因素不适合采用绿色屋顶。

② 屋面雨水断接

将屋面雨水断接，一方面可以减少直接排入雨水管网的径流量，另一方面通过断接后排入绿地，滞留雨水的同时对其进行了初步过滤，降低了径流污染，适合于新、改建建筑与小区的广泛使用。严格意义上讲，雨水断接本身不是一项具体的技术措施，它需要与后续连接的技术措施或设施组合，来实现对径流的控制利用，但它具有极为重要的作用。针对不同场地特征、雨水控制要求，断接措施与雨水处理设施的组合可以呈现多种形式。雨水断接的典型构造如下图所示：

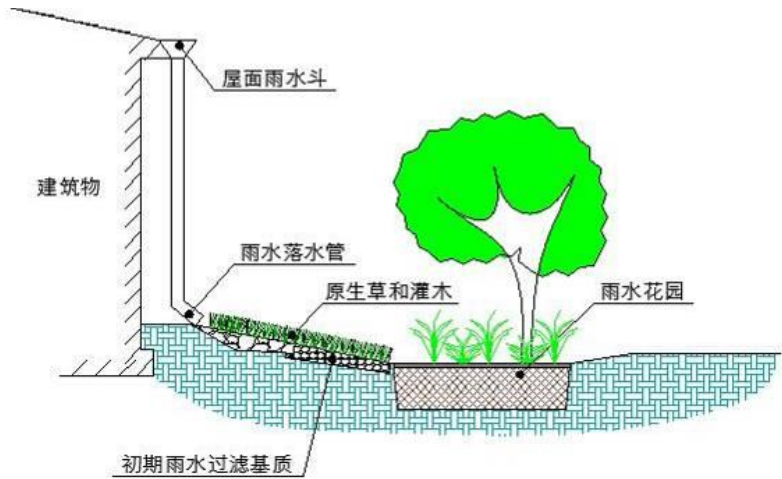


图 5-15 屋面雨水断接的典型构造图

需要注意的是，对多、高层建筑屋面雨水采取断接方式时，要进行消能处理、调整地面高

程和坡度，合理配置植物。对土壤渗透性较好的场地，坡度 $\leq 15\%$ 即可衔接屋面断接的雨水。要避免侵蚀土壤和损坏植被，最好选择本土、耐淹、非丛生类的植物。当断接的雨水排入绿地时，断接处最好与墙体保持一定间距，有资料表明一般应大于 0.6m。

污染严重的工业汇水区域，一般不适合做雨水断接，以避免污染转移扩散。

③ 下沉式绿化带

下沉式绿化带建设和维护费用较低，在建筑与小区应用广泛。由于容易受地形影响，适合较窄的条状绿地如道路外侧绿化带使用。下沉式绿化带典型构造如下图所示：

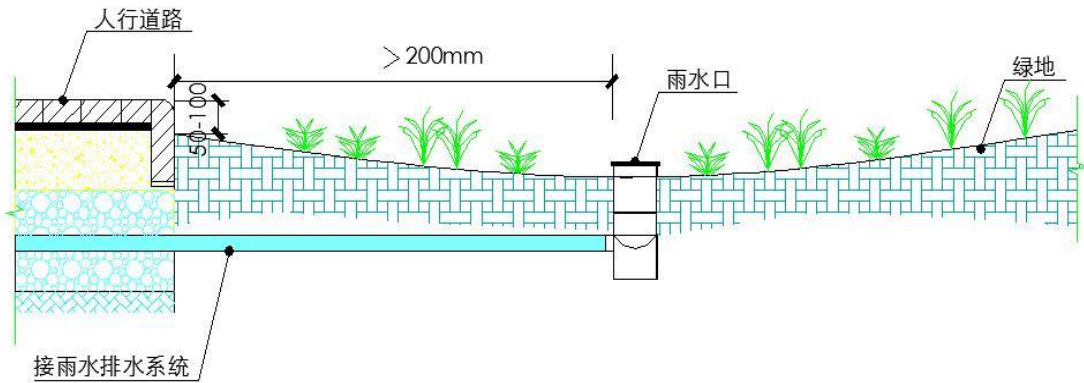


图 5-16 下沉式绿化带的典型构造图

下沉式绿化带的下沉式深度一般为 100~200mm，实际深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能进一步确定；溢流口顶部标高一般应高于绿地 50~100mm。对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小于 3m 的区域，要采取必要的措施防止次生灾害的发生。此外，由于下沉式绿化带具有一定的蓄水能力，在设计时需考虑土壤的渗透时间，避免长时间雨水存留导致蚊蝇滋生，污染环境。

④ 雨水花园

也称生物滞留池，属于生物滞留设施的一种，是模仿自然景观，且具有生态功能的雨水浅池。需选育深根的本地植被或其他人工培育品种。雨水花园可以滞留和过滤雨水，促进渗透，并提供生物栖息地。雨水花园通过以下措施控制径流、改善水质：

- a) 通过土壤和过滤介质渗滤进行雨水管理；
- b) 地下水补给和雨水滞留；
- c) 自然蒸散作用；
- d) 生物吸附吸收。

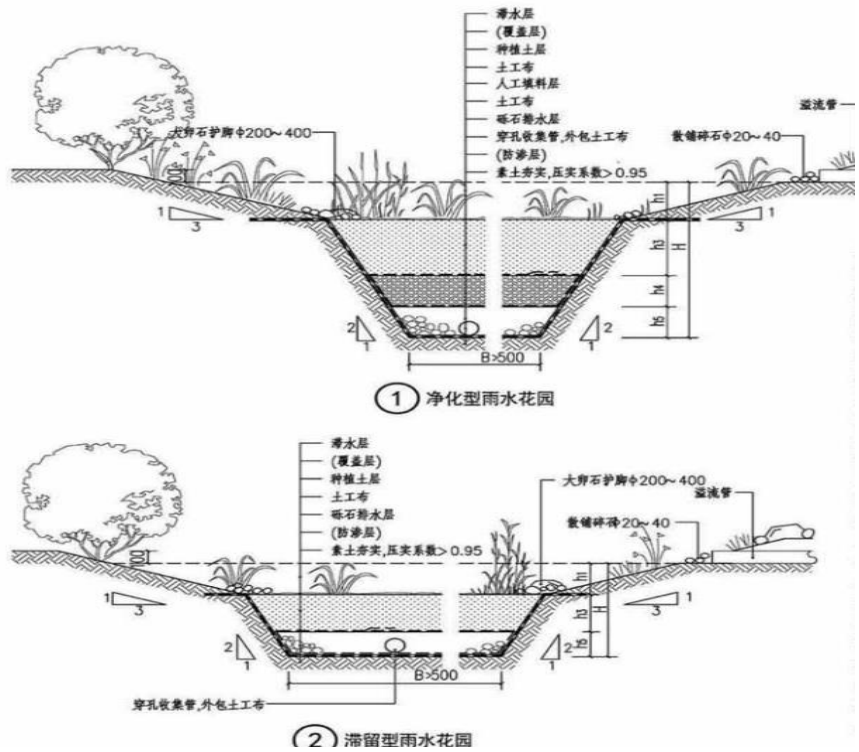


图 5-17 雨水花园典型构造图

雨水花园是利用深根的本地原生植物或非入侵性的栽培植物以滞留、过滤和渗透雨水径流的生物滞留设施，适用于规划区的各类用地，包括建筑用地的绿地部分，道路用地绿化带以及公园用地。单个雨水花园的集水面积不宜大于 0.5 公顷，绿地内雨水花园的外形以曲线为宜，其造型以新月形、肾形、马蹄形、椭圆形或其他不规则的形状为佳，雨水花园长边应垂直于坡度和排水方向。雨水花园存水深度宜设置为 10~30cm；雨水花园存水区四周宜设置大于 2:1（H:V）的边坡。雨水花园内应设置溢流设施，溢流口设置应保证其最大存水深度。

雨水花园需要在 24-48 小时内排空蓄水，土壤的渗透系数应大于 4×10^{-6} 米/秒。规划区主要为砂壤土，其渗透系数数量级在 7.20×10^{-6} 米/秒~ 1.70×10^{-5} 米/秒左右，入渗性能较好，满足土壤渗透系数的要求。由于植物根系的穿刺性，土壤在植被生长过程中会被疏松，因此含有黏土的土壤渗透系数在种植深根植物后可以逐渐提高。

⑤ 雨水调蓄

雨水调蓄设施可包括雨水桶、具有调蓄空间的景观水体和下凹式绿地、管道调蓄系统、雨水调蓄池、雨水调蓄模块等。建筑与小区内可通过建设雨水桶或蓄水池，将雨水简单处理后回用。雨水桶可采用塑料、金属、玻璃钢等制品，需具备初期雨水弃流设施；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。对于无雨水回用需求和径流污染

较严重的地区，应采用雨水湿地、景观水体等调蓄设施。

3) 设计要点

建筑与场地类按照用地性质又可细分为居住小区类，旧城改造，综合整治类，公共建筑类及工业仓储类等，以上各类用地海绵城市建设指引可参照下表：

表 5-21 建筑与场地类用地海绵城市设计要点

分类	设计要点
居住小区	1、居住区雨水应以下渗为主，包括绿地入渗、道路广场入渗等。 2、新建居住小区屋面雨水应进行收集处理回用于小区绿化、洗车、景观、杂用等，如不收集回用则应引入绿地入渗。 3、小区雨水利用应与景观水体相结合。 4、可针对小区绿地新增渗井、植被草沟、渗透池等设施，增大雨水入渗量；对树池、雨水口进行生态化改造。
旧城改造、综合整治	1、旧城区雨水利用应以人行道广场停车场透水铺装，以及绿地海绵化改造为主，增加雨水入渗。 2、根据建筑体情况，改造中如有条件可推广屋顶绿化。 3、对树池、雨水口等进行生态化改造。
公共建筑	1、公共建筑屋面应采用屋顶绿化的方式蓄存雨水，溢流雨水应进行收集回用。 2、绿地应建为下凹式，并在适当位置建雨水滞留、渗透设施。 3、根据场地条件，在绿地中设置渗井，增大雨水入渗量。 4、设置雨水收集回用设施，适当处理后用于绿化、景观用水等。
工业仓储	1、工业区屋面应采用屋顶绿化的方式蓄存雨水。 2、厂区非机动车道路、人行道、小车停车场等应采用透水铺装。 3、工业区绿地应建为下凹式，并在适当位置应建雨水滞留、渗透设施。 4、为避免地下水污染，存在特殊污染风险的厂区、道路不宜建设入渗设施。 5、根据建筑体条件，将屋顶改造为绿化屋顶。

4) 维护管理要点

- ① 小区道路雨水口、建筑屋面雨水斗应定期清理，防止被树叶、垃圾等堵塞，雨季时增大排查频率；雨水口截污挂篮拦截的废物应定期进行倾倒。
- ② 小区内透水铺装应定期采用高压清洗和吸尘等方式清洁，避免孔隙阻塞，保证透水性能。
- ③ 蓄水池、蓄水模块等储存设施应定期清洗，每年应进行一次放空，清洗和放空时间宜选择在旱季。
- ④ 建筑与小区雨水直接回用设施应设置防止误接、误用、误饮的措施，并应保持明显和完整，严禁擅自移动、涂抹、修改雨水回用管道和用水点的标记。

- ⑤ 雨水回用设施的处理水质应进行定期检测。
- ⑥ 小区的绿地、水景等用于雨水消纳的设施应根据季节变化进行养护，对暴雨后残留的垃圾要进行及时清理。
- ⑦ 考虑到老旧小区存在雨污分流不彻底的现象，海绵化改造时，需要新增雨落管或在原雨落管末端与源头海绵设施之间采取相应措施。

(2) 市政道路与广场类

市政道路类项目是雨水径流污染较为严重的下垫面之一，应通过滞留净化削减道路外排污染物负荷。市政道路与广场类项目应最大限度地增加滞蓄空间，通过植物根系和土壤削减初雨污染。

1) 布局与竖向

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的雨水渗透、储存、调节等海绵城市建设设施进行处理。海绵城市建设设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行等，结合道路绿化带和道路红线外绿地可优先设计下凹式绿地、生物滞留设施、人工湿地等。

人行道可采用透水铺装，应将独立的树池连接形成一个连续的海绵体。人行道与非机动车道间可设置下凹式绿化带，通过路缘石开孔，使两侧雨水汇集到绿化带中；人行道宜采用透水铺装，实现对径流总量的控制要求。雨水口可移至绿化分隔带内兼作溢流井，下渗雨水和超量径流通过溢流井流入市政雨水管渠系统。

道路中非机动车道与机动车道间设置的绿化隔离带，宜采用下沉式绿化带，通过路缘石开孔，使两侧雨水汇集到绿化带中，同时非机动车道宜采用透水铺装，实现对径流总量的控制要求。

城市道路红线外公共绿地设计标高低于人行道时，应根据道路坡向使红线内人行道、红线外径流汇入绿地中进行滞留与净化，宜结合周边地块条件设置前置塘、雨水湿地等设施，控制径流污染。当公共绿地设计标高高于人行道时，宜在绿地下设置蓄渗模块，收集调蓄人行道和绿地径流。

城市道路濒临河道时，路面径流宜通过地表漫流或暗渠等形式排入河道。为防止水体污染和河道冲蚀，宜在道路与河道之间设置植被缓冲带、雨水塘等措施，控制径流总量和峰值流量。

城市高架道路，宜采用透水沥青铺装，当高架下绿化带具有较好的植被生长环境，且宽度

较宽，可设置生物滞留设施，调蓄高架道路和周边道路雨水径流。若高架道路为立交形式，可结合立交桥附属绿地建设生物滞留设施。



图 5-18 海绵型道路类项目效果图

2) 技术措施

城市道路用地宜采用的设施包括：透水铺装、植被草沟、生态树池、雨水花园。

① 透水铺装

透水铺装可分为透水砖、透水混凝土和透水沥青三种。在考虑布置透水铺装的区域，应由具有岩土工程经验的专业工程师评估现场的土壤，并确定土壤的容量、渗透性和类型。适用于底土材料的土壤具有渗透性应至少为 4×10^{-7} 米/秒，并可在 72 小时内排空水。透水铺装设计中底土层应具有一定的强度，以允许车辆通过。

对于安装透水铺装的场地最低要求：

区域应具有可渗透的土壤（72 小时内可适当排水，最小渗透率应大于 4×10^{-7} 米/秒）；

- a) 天然地下水位应至少在土壤层下 1 米处；
- b) 周围地形的最大坡度为 20%；
- c) 适用于场地交通量低的区域，且不支持施工车辆；
- d) 需要进行土壤调研。

因此透水铺装适用于人行道及自行车道，公园用地内交通量较低的次级园路以及广场、露天停车场，建筑用地内道路广场区域。

在适宜的地区，人行道可采用透水砖路面（详见下图）、非机动车道可以采用透水水泥混凝土路面和透水沥青路面。透水路面应满足荷载、透水、防滑等使用功能和耐久性要求。



图 5-19 透水砖铺装



图 5-20 透水沥青铺装

② 植被草沟

植被草沟是拥有生态功能的传输设施，一般用于替代排水沟或者地下管道。植被草沟一般较浅、较宽、缓坡并且利用有深根的本地植物帮助过滤雨水、降低污染。植被草沟下可以设有盲管。植被草沟可以作为其他海绵设施的预处理设施。

植被草沟通过以下途径进行雨水管理：

- a) 通过密集的植物降低径流流速；
- b) 通过土壤及过滤介质的沉降及过滤作用提升水质；
- c) 通过渗透径流减少雨水峰值流量；
- d) 补充地下水，滞留雨水（取决于设计）；
- e) 通过植物吸附作用，改善水质。

植被草沟是用于传输雨水径流的设施，在流速较小的情况下可以起到渗透作用。可根据地形特点设置相应形态，比如直线型，或者弯曲型。植被草沟可适用于规划区各类用地，包括道

路用地绿化带，建筑地块用地以及公园用地。

植被草沟适直接接收汇水面积小于 2 公顷的径流量。植被草沟的坡度需要小于 5%，可以调整 1%-2%从而使得植物可以过滤吸附污染物，如果下层土壤条件允许，可以渗透部分径流雨水。当坡度小于 2%时，可能会产生积水，导致蚊虫以及维护的问题，因此需要布置下层排水系统排除多余积水。此外，草沟的底层宜比地下水位高 0.7 米以上。

较缓的坡度可以防止草沟底部和旁边被冲刷，并且可以保证充足的时间让土壤过滤并且渗透。在强降雨中草沟中的径流流速应小于 1.3 米/秒，在以径流污染物控制为目的的设计降雨下，流速应小于 0.3 米/秒，并且保证 5 分钟的停留时间。

植被草沟的主要场地考虑包括以下几点：

- a) 可用空间：需要足够的空间保证草沟的宽度与长度的要求，保证传输峰值径流量，防止水流从草沟溢出；
- b) 坡度：坡度会影响流速，草沟的传输能力，渗透率以及侵蚀程度，草沟的坡度应当在 1%-2%之间，并且不超过 5%；
- c) 长度：至少应满足 5 分钟的水力停留时间；
- d) 土壤类型：土壤类型会影响下渗及腐蚀，需要选择合适的土壤配比。



图 5-21 植被草沟

③ 生态树池

生态树池是一种小型生物滞留池，也是一种特殊构造的行道树，能有效的控制雨水径流，尤其是当分散在整个场地时，径流雨水被引导至生态树池，在进入集水井之前通过土壤和过滤层进行净化，并且通过收集径流雨水为树木提供灌溉用水。

生态树池的基本构造从上至下为存水层、种植土、砾石排水层，根据其构造不同，亦可分为入渗型和过滤型。生态树池存水层上部设置溢流口，连接至雨水井，当雨水径流量超过树池的处理能力时，溢流至雨水管网系统。

生态树池各结构的设计要点主要包括以下几点：

- a) 进水设施：进水方式可为顶部进水或侧壁进水，当采用顶部进水时，树池顶宜与周边路面相平或低于周边路面 10 毫米~20 毫米；
- b) 种植物：植物宜以中小型的灌木或小乔木植物为主；
- c) 存水层：存水层的作用是收集径流雨水，并在当径流量大时暂时储存雨水。高度由溢流管控制，其设置应考虑植物的耐淹程度和土壤渗透性能；
- d) 种植层：生态树池种植灌木、花草覆土不得低于 1500 毫米，宽度不低于 1500 毫米；
- e) 砾石排水层：碎石垫层不宜小于 150 毫米；
- f) 溢流设施：生态树池宜设置溢流口，宜采用不易堵塞的立体排水的溢流口，溢流口顶部标高应高于绿地 20 毫米~50 毫米。



图 5-22 生态树池实景及构造图

④ 雨水花园

也称生物滞留池，属于生物滞留设施的一种，是模仿自然景观，且具有生态功能的雨水浅池。需选育深根的本地植被或其他人工培育品种。雨水花园可以滞留和过滤雨水，促进渗透，并提供生物栖息地。雨水花园通过以下措施控制径流、改善水质：

- a) 通过土壤和过滤介质渗滤进行雨水管理；
- b) 地下水补给和雨水滞留；

- c) 自然蒸散作用；
- d) 生物吸附吸收。

雨水花园是利用深根的本地原生植物或非入侵性的栽培植物以滞留、过滤和渗透雨水径流的生物滞留设施，适用于规划区的各类用地，包括建筑用地的绿地部分，道路用地绿化带以及公园用地。

雨水花园需要在 24-48 小时内排空蓄水，土壤的渗透系数应大于 4×10^{-6} 米/秒。规划区主要为砂壤土，其渗透系数数量级在 7.20×10^{-6} 米/秒~ 1.70×10^{-5} 米/秒左右，入渗性能较好，满足土壤渗透系数的要求。由于植物根系的穿刺性，土壤在植被生长过程中会被疏松，因此含有黏土的土壤渗透系数在种植深根植物后可以逐渐提高。

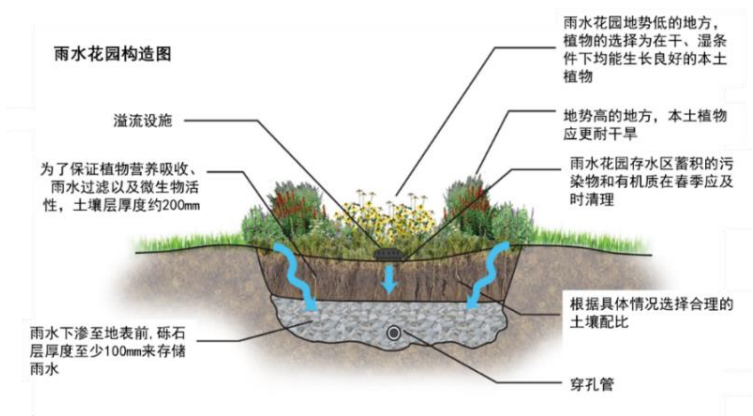


图 5-23 雨水花园剖面图



图 5-24 道路绿化带雨水花园构造图

⑤ 下沉式树池带

下沉式树池带改变以往单个树坑的方式，把 4~5 个树坑连成一个树池带，以增大蓄水能力。将溢流口设施在慢车道边，把树池带末端溢流口位置的路缘石降低，超过拦蓄深度的雨水通过

降低的路缘石排入市政排水设施。当树池带上游的路缘石开孔并且加大局部慢车道的横坡以加强收水效果时，雨水可以通过路缘石进入树池带，人行道树池带主要收纳、下渗人行道及非机动车道范围汇水。当树池带侧缘石下沉 0.2 米，树池带中的蓄水深度>0.2 米时，雨水可以通过溢流口进入雨水管道。



图 5-25 下沉式树池带实景图

⑥ 新型植草沟

新型植草沟基本构造与常规浅草沟一致，从上至下为 1-原土层、2-碎石疏水层、3-隔土层、4-种植土层，不同之处在于该新型设施增加了碎石疏水层与合适的虹吸排水系统(虹吸帽与排水管)，并使虹吸排水系统与道路雨水口连通，以提升浅草沟在小雨及初雨期的雨水下渗能力及暴雨期的排洪能力。需要注意的是，在安装虹吸帽的过程中，应于虹吸帽周围约 0.5 米范围内放置较大石块,以防止雨水对土壤冲刷，使大石块相邻土壤上表面标高与大石块一致。

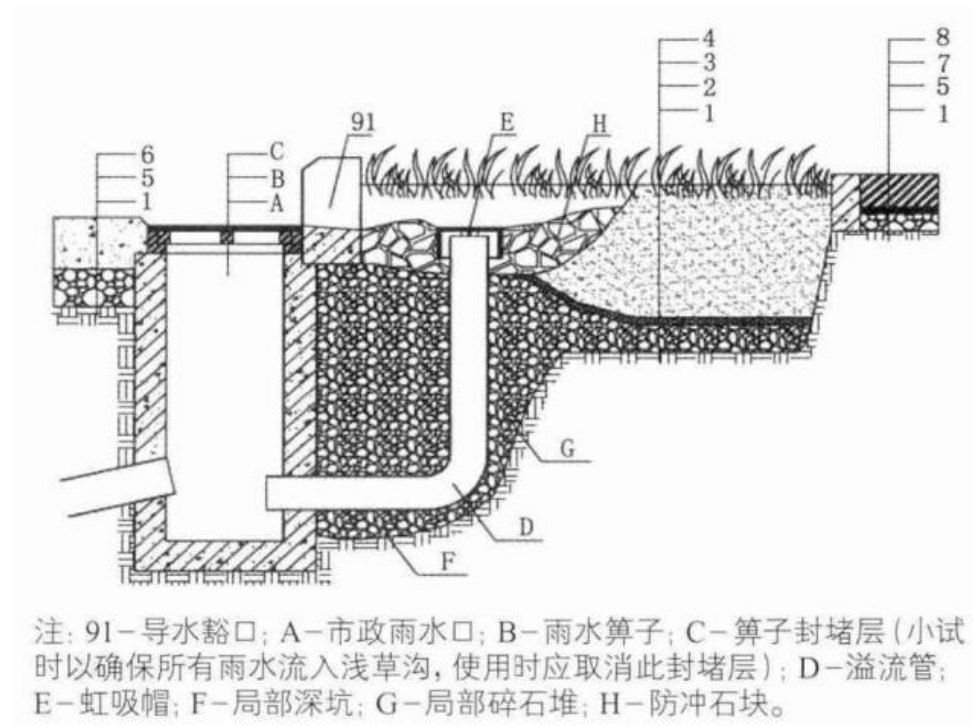


图 5-26 新型植草沟虹吸溢流口构造图

3) 设计指引

市政道路类用地海绵城市设计指引可参照下表：

表 5-22 市政道路类用地海绵城市设计指引

建设分类	设计指引
机动车路面	适宜路段可试验采用多孔沥青路面或透水型混凝土路面。
非机动车道路面（人行道、自行车道）	宜采用透水性路面。人行道一般采用透水砖，自行车道可采用透水混凝土或透水沥青路面
道路附属绿地	1、道路绿化带宜建为下凹式绿地，为增大雨水入渗量，绿化带内可采用其他渗透设施，如浅沟-渗渠组合系统等。 2、在有坡度的路段，绿化带应采用梯田式。 3、道路雨水径流宜引入两边绿地入渗。
路牙	宜采用开孔路牙、格栅路牙或其他形式，确保道路雨水能够顺利流入绿地。
排水系统	1、雨水口宜设于绿地内，雨水口高程高于绿地而低于路面。 2、雨水口内宜设截污挂蓝。 3、道路排水管系可采用渗透管或渗透管-排放一体设施。 4、市政道路沿线可因地制宜建设雨水调蓄设施，天然河道、湖泊等自然水体应成为雨水调蓄设施的首选，也可在公路沿线适宜位置建人工雨水调蓄池。 5、土地条件许可时，道路沿线可建设雨水生态塘或人工湿地，道路雨水可引入其中处理、储存，雨水生态塘和人工湿地应兼有雨水处理、调蓄、储存的功能。 6、经雨水生态塘和人工湿地处理后的雨水在非雨季时可用于灌溉和浇洒道路。

4) 维护管理要点

- ① 透水路面的维护工作主要可分为日常巡视与检测、清洗保养、小修工程、中修工程、大修工程等。对于透水路面的损坏，应根据损坏程度及时进行相应的修复。
- ② 道路周边绿化带应及时补种、修剪植物，清除杂草，植物生长季节修剪不少于 1 次/月。
- ③ 道路周边环保型雨水口若雨季发现不能有效汇集周边道路雨水径流时，应进行局部的竖向或进水口位置的调整。进水口、溢流口应采取相应的防冲刷设施，防止水土流失。
- ④ 应定期检查清理路牙豁口处拦污槽（框）内的树叶碎片、垃圾等杂物，根据堵塞情况进行冲洗，必要时进行填料更换。填料更换周期根据堵塞状况不同，2-3 年左右一次。
- ⑤ 设施调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物。

（3）公园绿地、广场类

公园绿地类应为周边区域来水预留滞蓄空间，为周边地块预留集中调蓄容积，以使排涝区域整体达到目标要求。公园绿地也是雨水回用的主要对象，通过绿化浇洒等措施回用雨水。

1) 布局与竖向

公园绿地、街道绿地首先要统筹景观与功能的关系，并满足《公园设计规范》（GJJ48）的要求。大面积的绿地应配置一定比例的水面率。径流污染较严重的绿地，在面积允许的前提下，应设置湿塘或人工湿地等设施。雨水利用应以入渗和景观水体补水与净化回用为主，避免建设维护费用高的净化设施。土壤入渗率低的公园绿地应以储存、回用设施为主；公园绿地内景观水体可作为雨水调蓄设施，并与景观设计相结合。

绿地的地形设计应保证硬化铺装的汇水区标高高于下凹式绿地，雨水径流通过地表坡度汇集到过滤设施或转输设施中，然后进入下凹式绿地。若绿地道路的边缘与绿地平齐，且雨水污染物含量较低，雨水径流可以分散式进入下凹式绿地；若绿地道路比周围绿地高，则可在汇水区周围的道路侧石上设置宽度为 20 厘米~30 厘米的排水口，地表径流可通过排水口汇入过滤设施或转输设施中，进而流入下凹式绿地。

雨水溢流口可设置在下凹式绿地中，也可设置在绿地与硬化铺装的交界处。雨水溢流口的设计高程应高于下凹式绿地的设计高程且低于地表的高程，保证超过下凹式绿地设计蓄水上限的雨水即时通过溢流口排入雨水管渠系统。蓄排水设施底部与当地的地下水季节性高水位的距离应大于 0.7 米，以保证雨水正常入渗。

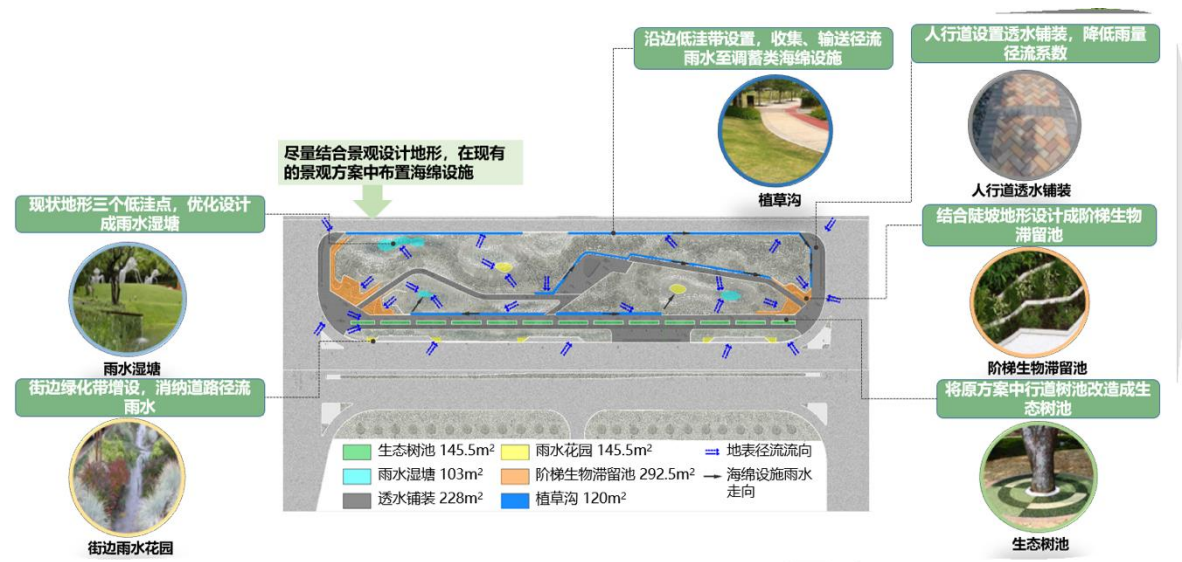


图 5-27 公园绿地类项目低影响开发示意图

2) 技术措施

规划区城市绿地与广场中适宜的海绵城市建设设施和技术措施，可采用雨水花园、植被缓冲带、雨水湿地、干塘、湿塘、植被草沟、雨水收集回用设施、透水铺装。

① 透水铺装

城市绿地中的轻型荷载园路、广场用地、停车场、人行步道等均可采用透水铺装。汀步、木栈道等也是公园常用步道设计。

② 植被缓冲带

或者过滤草带，是坡度均匀、植物密集的条带区域用于处理和渗透雨水径流。缓冲带中的植物用于降低雨水径流速度，通过过滤、沉淀和吸附的方式去除部分污染物质。雨水径流量可以通过渗透、植物吸附，蒸腾作用去除。

为了使植被缓冲带充分的发挥作用，雨水需要通过层流的方式进入并流经缓冲带。因此植被缓冲带的坡度应在 2%-6%。植物应由本地深根型草、灌木以及树木组成。植被缓冲带主要的功能为 1、沉降和过滤污染物，2、通过渗透的方式减少雨水峰值流量。

植被缓冲带通常接收来自上游不透水区域的地表雨水径流，处理部分地表径流。并且，如果土壤层有足够的的能力时，可以渗透部分雨水径流量。为了提高植被缓冲带的能力，径流需要以层流的形式进入或流经缓冲带区域。均匀坡度的缓冲带可以使水流在通过缓冲带时维持层流形式。另外，缓冲带的坡度最大应不超过 6%以保证水流可以缓慢的流经缓冲带，使得植物可以更好的过滤和沉降径流中的污染物质。如果坡度小于 2%，则可能会产生积水引起蚊虫等问

题。植被缓冲带可以作为在进入其他海绵设施之前的预处理设施。植被缓冲带适用于各种土地利用类型，包括商业、工业、公共设施用地或者住宅区域。规划区植被缓冲带主要适用于临河、或临海的绿地区域。临海区域还需要特别考虑选择耐盐碱类的植物种类。

植被缓冲带的主要场地考虑有以下几点：

- a) 空间可用性：有足够的空间可以满足缓冲带宽度和长度的要求；
- b) 坡度：植被缓冲带的坡度应当在 2%-6%之间；
- c) 土壤的种类：土壤的种类会影响下渗量，还会影响植物的存活能力；
- d) 层流：水流在进入以及流经植缓冲带时需保持层流。



图 5-28 植被缓冲带

③ 滞留塘

滞留塘包括干塘和湿塘。湿塘指具有雨水调蓄和净化功能的景观水体，雨水同时作为其主要的补水水源。湿塘可结合绿地、开放空间等场地条件设计为多功能调蓄水体，即平时发挥正常的景观及休闲、娱乐功能，暴雨发生时发挥调蓄功能，实现土地资源的多功能利用。干塘，以削减峰值流量功能为主，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到一定的补充地下水和净化雨水的作用。

湿塘通过以下方式提升水质：本地生植物的生物吸附以及过滤作用；悬浮物的沉淀同时带走负载骑上的污染物质；暂时的滞留雨水。

干塘可以提供较长的滞留时间，约 48 小时。干塘通过以下方式提升水质：通过深根的本地

种植物进行生物吸附过滤；颗粒悬浮物的沉降，及其上吸附的污染物；临时滞留雨水；较慢的排放时间减小下游的沿岸的冲刷。

干塘通常需要至少 4 公顷的汇水面积，保证植物旱季的浇灌用水，并且防止太小的水流导致堵塞。干塘与湿塘适用于具有一定空间条件的区域，在规划区主要适用于沿河，滨海公园绿地区域。

湿塘的场地考虑主要包括以下几点：

- a) 空间的考虑：需要有足够的空间用于处理和滞留雨水径流；
- b) 汇水面积：有足够的汇水面积，在旱季可以提供基本的流量；
- c) 植物：在湿塘的周围种植水生植物进行水质处理。
- d) 干塘的场地考虑主要有以下几点：
- e) 空间的考虑：需要有足够的空间用于处理和滞留雨水径流；
- f) 汇水面积：有足够的汇水面积，在旱季可以提供一些流量以及维持一定的流速；
- g) 植物：在干塘的底部种植水生植物进行水质处理，植物需要能够在旱季以及淹水的情况下生存。



图 5-29 干塘（左）及湿塘（右）

3) 设计指引

公园绿地、广场类用地海绵城市设计指引可参照下表：

表 5-23 公园绿地、广场类用地海绵城市设计指引

建设分类	设计指引
绿地	1、大面积绿地应建为下凹式绿地，充分利用现有绿地入渗雨水。 2、绿地应尽量低于周围硬化地面，并应建导流设施，以确保流入绿地的雨水能够迅速分散、入渗。 3、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物，以乔灌结合为主。

建设分类	设计指引
	4、在绿地适宜位置可推广建设浅沟、洼地等雨水滞留、渗透设施或雨水处理设施。 5、雨水口宜设于绿地内，雨水口高程高于绿地而低于周围硬化地面。 6、绿地适宜位置可建雨水收集回用系统，为确保安全性，雨水收集回用系统可建于地下。雨水经适当处理可回用于绿地绿化。 7、绿地适当位置可建雨水调蓄设施，雨水调蓄设施应留有溢流设施。 8、为增大雨水入渗量，可综合采用多种渗透设施，如浅沟-渗渠组合系统、渗透管、渗透管—排放一体设施等。
道路广场	1、公园非机动车道路、人行道、林荫小道、广场、停车场、庭院必须采用透水铺装地面。 2、公园广场可采用透水地面+浅沟渗渠的方式入渗雨水。 3、公园不透水的路面雨水径流和透水路面超渗水应引入两边绿地入渗。
建筑	公园建筑屋面雨水引入周围绿地入渗或收集利用。
水景	1、景观水体应做为雨水调蓄设施，单独设的雨水调蓄设施应优先与景观设计相结合，调蓄池应设溢流口，超过设计标准的雨水可排入市政管系。 2、景观水体可与蓄水设施，湿地建设有机结合，雨水经适当处理可回用于公园杂用水，满足公园雨季用水等。
排水系统	合理设计山体排洪系统，并按现行规范标准设计截洪系统和市政排水管道。

4) 维护管理要点

- ① 绿地海绵设施应严格控制植物高度、疏密度，保持适宜的根冠比和水分平衡；定期对生长过快的植物进行适当修剪，根据降水情况对植物补充灌溉；严禁使用除草剂、杀虫剂等农药。
- ② 在雨季来临前及雨季结束后，应对绿地源头海绵设施及其周边的雨水口进行清淤维护。溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾和沉积物。
- ③ 在雨季，应定期清除绿地上的杂物，加强对植物生长的管理，对雨水冲刷造成的植物缺失，应及时补种。
- ④ 湿塘、湿地等集中调蓄设施，应根据暴雨、干旱、冰冻等不同情况进行相应的维护及水位的调节；维护湿地内的水生植物，定期清理水面漂浮物和落叶等。
- ⑤ 广场调蓄设施的警示牌应保持明显和完整；应设置调蓄和晴天两种运行模式，建立预警预报制度，并应确定启动和关闭预警的条件；启动预警后，即进入调蓄模式，应及时疏散人员和车辆，打开雨水专用进口的闸阀；调蓄模式期间，雨水流入广场，人员不得进入；预警关闭后，应打开雨水专用出口闸阀，雨水排出广场；雨水排空后，应对广场和雨水专用进出口进行清扫和维护，并应关闭调蓄模式。晴天模式时，应关闭

雨水专用进口闸阀，并应定期对雨水专用进出口进行维护保养。

（4）城市水体类

水体是雨水排放的最终去向，应着力提升其综合防灾和生态能力。

1）布局与竖向

① 河湖水体的平面布置，应符合下列规定：

应针对建设目标，明确需要治理对象的规模和分布，选择适宜的治理技术，确定治理设施的型式和规模，结合场地现状，因地制宜进行布置。

在陆域缓冲带布置海绵设施时，必须考虑防汛通道、慢行道、游步道、休憩广场、亲水平台等功能设施的布置要求，使水流在场地内流动顺畅。调蓄和净化等海绵设施应重点布置在径流污染严重的区域和入河雨污水管网附近。

应考虑河道的蜿蜒特性，在满足相关规划情况下，宜依据现有河势走向，保留及恢复河道的自然弯曲形态，控制截弯取直。

原位净化设施的布置应根据水体的污染物削减需求，结合景观构建要求，重点布设在水质污染严重的河段。

海绵设施、生态治理措施和原位净化设施等布置，需保证河湖行洪排涝、输水、通航等基本功能不受影响。

② 河湖水体的竖向设计，应符合下列规定：

应解析河道建设范围内和周边地块的地形特点，雨水宜自流进出低影响开发设施和陆域缓冲带。调蓄池中储存的初雨径流或者溢流污水可通过提升，进行净化后回用或排放。

水体应在满足规划断面基础上，结合水生动植物生境构建要求，开展竖向断面设计，包括矩形、梯形和复式断面形式等，可通过设置不同坡比、平台高度和宽度、人工岛、河底深潭浅滩等，形成多样化的断面形式。

通过植物配置，从水体到陆域形成以沉水、浮叶、挺水和陆生植物为一体的全系列或半系列滨河植物带。

2）技术措施

规划区水体类项目宜采用的海绵设施主要包括生态驳岸、植被缓冲带及雨水湿地等。

① 生态驳岸

生态性岸线是为保护城市生态环境而保留的自然岸线，结合市域内的山林等区域绿地和生

态廊道布置，作为阻断城市滨水蔓延式发展的有效隔离措施，生态岸线应尽可能连贯，驳岸形式应首选自然式，保障水体交换和生物迁徙畅通。

生态驳岸的设计，应符合下列规定：

生态驳岸设计应充分了解场地的地形、地貌、地质、水文、气候等条件以及动植物生长状况。应充分分析项目的区位条件、工程范围、自然环境等现状条件以选择适用的生态驳岸类型。

生态驳岸设计应遵循“保护优先，开发有序”的原则。积极保护生态效应好的驳岸环境，避免对生态效应好的自然环境进行开发和改造；对于已被破坏的驳岸环境，应及时进行生态修复。

生态驳岸植物配置是生态驳岸设计的重点，应充分利用原生植物，并标出保留的植物范围。新增植物应满足生态适应性的要求，配置时应具体描述不同植物类别，如乔木、灌木、地被植物、藤本、竹类、水生植物等的位置、范围及数量。

生态驳岸设计主要分为生态型刚性驳岸、生态型柔性驳岸、刚柔结合型生态驳岸。生态驳岸分类及各适用条件如下表所示：

表 5-24 生态驳岸分类及适用条件一览表

生态驳岸类型	分类	定义	适用条件
生态刚性驳岸	自然型生态驳岸	在自然原型驳岸的基础上，采用天然刚性材料或砖块干砌的生态驳岸。	用地紧张的城市河流、湖泊
	自然结合型生态刚性驳岸	在自然原型驳岸的基础上采用混凝土、钢筋混凝土等材料加强抗冲刷能力的一种新型生态驳岸型式。	流量大、冲刷能力强的河流及防洪要求较高的湖泊
生态柔性驳岸	自然原形驳岸	直接将适于滨水地带生长的植被种植在驳岸上，利用植物的根、茎、叶结合植物配置来固堤。驳岸地形应顺应原地形，在必要的条件下可做适当的改造。	用地充足、岸坡较缓，侵蚀不严重的河流、湖泊
	自然改造型驳岸	主要用植物切枝或植株，将其与枯枝及其他材料相结合，防止侵蚀，控制沉积，为生物提供栖息地。对于较陡的坡岸或冲蚀较严重的地段，除种植植被，还应采用天然石材、木材护底，以增强驳岸抗水流冲刷，防止水土流失。在坡脚采用石笼、木桩或石块等护底，其上筑有一定坡度的土堤，斜坡应种植植被。植被设计应采取乔灌草相结合的种植模式，固堤护岸。	可用于岸坡较陡，冲刷较为严重的河流、湖泊
刚柔结合型生态驳岸		综合了生态刚性驳岸和生态柔性驳岸设计方法的优点，具有人工结构的稳定性和自然的外貌。	流水冲刷较强，用地相对宽松的河流、湖泊

各生态驳岸宜根据河道的防洪除涝、航运、引排水、连通、生态等功能要求，结合水体的

水文特征、周边地块的开发类型、可利用空间、断面形式和景观需求等选用。

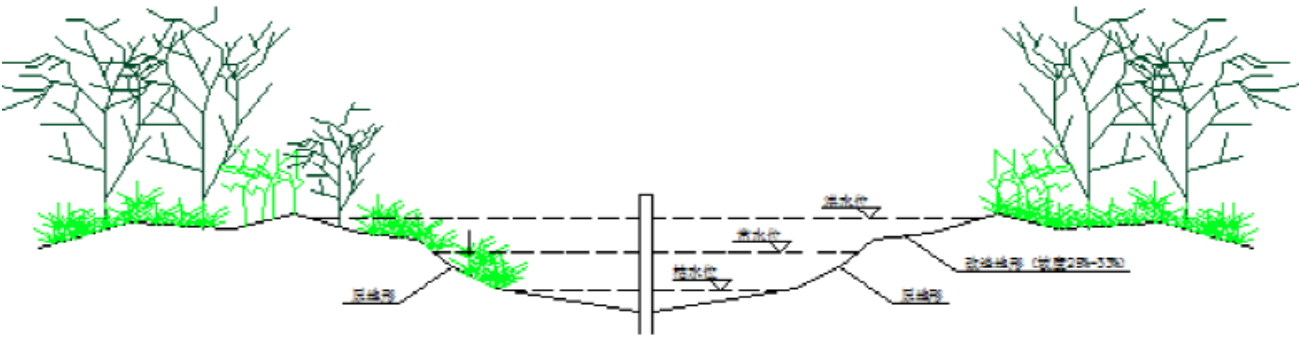


图 5-30 自然原型驳岸示意图

② 植被缓冲带

一般为坡度较缓的植被区，设立在潜在污染区和收纳水体之间有植物覆盖的带状区域，经植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。

植被缓冲带的施工要求主要包括以下几点：

- a) 斜坡的顶部和底部应尽可能平整，以方便径流流入且防止冲刷侵蚀；
- b) 被缓冲带坡度一般为 2%-6%，宽度不宜小于 2 米。坡度较大（大于 6%）时其雨水净化效果较差；
- c) 在非砂质土的场地，坡度<2%时易滋生蚊虫；
- d) 需定期维护缓冲带中的植物以及清理沉积物。



图 5-31 植被缓冲带构造及效果示意图

③ 雨水湿地

雨水湿地利用物理、水生植物及微生物等作用净化雨水，是一种高效的径流污染控制设施，雨水湿地分为雨水表流湿地和雨水潜流湿地，一般设计成防渗型以便维持雨水湿地植物所需要

的水量，雨水湿地常与湿塘合建并设计一定的调蓄容积。

雨水湿地的设计要求主要包括以下几点：

- a) 进口应设置缓冲消能设施，防止扰动沉积物；
- b) 应设置前置预处理池；
- c) 进水口流速不宜大于 0.5 米/秒；
- d) 水力停留时间不宜小于 30 分钟。



图 5-32 雨水湿地实景图

3) 设计指引

城市水体类项目海绵城市设计指引可参照下表：

表 5-25 城市水体类用地海绵城市设计指引

建设分类	设计指引
断面	1、断面宜采用生态断面，充分与周边城市景观结合。 2、宜采用复式断面。
湿地	1、宜建设为多功能湿地，具有去除污染物、滞留洪水等功能。 2、湿地应尽量利用河道蓝线内适宜用地，不对行洪产生障碍。
调蓄设施	1、尽量采用维护、管理方便的形式建设调蓄设施，便于后期管理。 2、调蓄设施尽量与雍水设施、景观设计相结合。
水景和雍水设施	不得对行洪造成妨碍，尽量采用自然方式如湿地改善水质，延长换水周期，减少旱季生态补水需求。

4) 维护管理要点

- ① 应定期对水体护岸进行巡查，关注护岸的稳定及安全情况，并加强对护岸范围内植物的维护和管理。

- ② 对水体中挺水、沉水、浮叶植物进行定期维护，并遵循无害化、减量化和资源化原则，及时收割一定的水生植物并移出水体，避免二次污染。
- ③ 宜每年对水体中底栖动物和鱼类群落结构进行调查，采取投放或捕捞的措施，使水体中水生动物群落结构处于健康水平。
- ④ 针对水体中生态浮岛等原位水质净化设施应进行定期检查，包括床体、固定桩的牢固性等，若出现问题应及时地更换或加固。
- ⑤ 定期取样与检测水体水质，当水质发生恶化时，及时采用物理、化学、生化和置换等综合手段治理，保证水体水质满足景观水质要求。
- ⑥ 河道治理及湿地系统类项目的维护还应参考《河道生态治理设计指南》及《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ 2005-2010 等相关规范措施执行。

第六章 海绵城市基础设施规划

6.1 防洪系统规划

6.1.1 规划标准

本规划确定规划区城市防洪标准为 200 年一遇。

6.1.2 防洪工程规划

规划根据防洪工程现状达标情况新建、改建部分堤围工程、水闸工程和水库工程等防洪工程，以完善规划区防洪系统。其中规划堤围工程共 37 处，规划河道综合整治工程 1 处，规划水闸工程共 28 座，规划中型水库 1 座，规划滞蓄洪区建设 1 处。

（1）堤围工程规划

规划堤围工程共 37 处，总长度 138.99 公里。其中堤防达标加固 27 处，长 114.3 公里；新建堤防 10 处，长 24.69 公里。

堤围工程规划情况如下表所示。

表 6-1 堤围工程规划情况一览表

序号	堤围	范围	现状防洪标准	规划防洪标准	加固堤长（公里）	备注
1	清东联围	清东围干堤段达标加固	50 年一遇	100 年一遇	4.75	达标加固
2		清东围支堤段达标加固	50 年一遇	100 年一遇	16.25	达标加固
3		清东围支堤段大岭村至 107 国道段新建堤防	无	100 年一遇	3.40	新建
4		石梨围段全线达标加固	20 年一遇	50 年一遇	3.25	达标加固
5		源潭围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	0.90	达标加固
6		源潭围段大燕河左岸源潭至铁路修筑防洪墙	5 年一遇	100 年一遇	0.35	新建
7		秀溪围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	0.44	达标加固
8		大连围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	1.40	达标加固
9		新马围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	2.30	达标加固
10		连塘围段闸口村至草塘村段进行达标加固	20 年一遇	100 年一遇	3.85	达标加固
11		安丰围段现状堤围达标加固	50 年一遇	100 年一遇	4.22	达标加固

序号	堤围	范围	现状防洪标准	规划防洪标准	加固堤长（公里）	备注
12		连塘围草塘村至安丰围安丰水闸段新建堤围	无	100 年一遇	5.21	新建
13		龙塘围段现状堤围达标加固	20 年一遇	100 年一遇	4.91	达标加固
14		龙塘围段三大丫水闸至松源塘村段新建堤围	20 年一遇	100 年一遇	0.53	新建
15		小河围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	0.50	达标加固
16	清北联围	清北围段凤城大桥至笔架河口段达标加固	30 年一遇	100 年一遇	3.00	达标加固
17		清北围段文洞河右岸新星电站至黄腾峡河口	无	100 年一遇	3.00	新建
18		清北围段笔架河支堤往上游延伸至红花潭村	无	100 年一遇	1.50	新建
19		清北围段笔架河出口附近达标加固	50 年一遇	100 年一遇	0.25	达标加固
20		黄洞围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	3.45	达标加固
21		白鹤汛围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	1.35	达标加固
22		禾仓围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	4.40	达标加固
23		白庙围段全线达标加固	20 年一遇	100 年一遇	6.35	达标加固
24		白庙围段文洞河左岸新星电站至新桥截洪渠段	无	100 年一遇	1.65	新建
25		清城联围段和富一品至清远大桥段除险加固	50 年一遇	100 年一遇	1.00	达标加固
26	清新城防联围	飞水围段三丫口至汕湛高速段堤防达标加固	20 年一遇	100 年一遇	1.30	达标加固
27		飞水围段局部堤段除险加固	20 年一遇	100 年一遇	5.00	达标加固
28		黄田围段全线达标加固	20 年一遇	50 年一遇	1.10	达标加固
29		迳口围段全线达标加固	20 年一遇	50 年一遇	5.43	达标加固
30	清西联围	清西围段堤防进行除险加固	50 年一遇	50 年一遇	21.50	达标加固
31		清西围段秦皇围支堤向上游延伸至汕湛高速附近	无	50 年一遇	3.80	新建
32		清西围段威井支堤竹楼村至庆丰水闸段达标加固	不足 50 年一遇	50 年一遇	8.55	达标加固
33		黄岗联围段青龙洲至秦皇河口段进行达标加固	20 年一遇	50 年一遇	0.70	达标加固
34		黄岗联围段梅迳坑段堤防除险加固	20 年一遇	50 年一遇	4.10	达标加固
35		黄岗联围段秦皇河左岸楼星桥至汕湛高速段	无	50 年一遇	4.60	新建
36		三坑南围三坑镇区段新建堤防或防洪墙	无	50 年一遇	0.65	新建
37		三坑南围将军幽至飞水村段达标加固	20 年一遇	50 年一遇	4.05	达标加固
合计：					138.99	/

（2）大燕河综合整治工程规划

1）规划对大燕河内阻碍行洪的滩地进行清淤疏浚，对武广高铁桥附近河滩地、大岭村南侧滩地、安丰电排站北侧滩地、大燕坑大桥右岸河滩地进行清淤疏浚；同时为利于行洪解决局部河道瓶颈，将大渡岭山头挖除至附近滩地高程，拆除大岭村～107 国道段秋堤、将小河围秋堤降至 13.74 米高程；大燕坑大桥下游荷兴工业园迎流顶冲，需采用铅丝石笼护岸，长 500 米。

2）大燕河沿线部分跨河桥梁阻水较为严重，应责成桥梁管理部门进行整改，并编制防洪评价报告报送水利主管部门审批。

（3）水闸工程规划

规划改造水闸 14 座，新建水闸 3 座，重建水闸 11 座。水闸工程规划情况如下表所示。

表 6-2 水闸工程规划情况一览表

序号	堤围	水闸名称	现状尺寸（m）	规划尺寸（m）	建设类型
1	清东围段	三丫海水闸	3 孔 2.7×2.4	8 孔 4×2.4	改造
2		明眼塘水闸	1 孔 1.0×1.6	2 孔 3×3	改造
3		鸡鹺岗水闸	1 孔 2.0×2.2	3 孔 4×3.0	改造
4		沙塘水闸	3 孔 2.2×2.1	9 孔 5.0×3.8	改造
5	安丰围段	安丰水闸	2 孔 2.3×2.2	4 孔 4.0×3.0	改造
6		芋和冲水闸	1 孔 Φ1.0	2 孔 3×3	改造
7	龙塘围段	三大丫水闸	1 孔 2.5×3.0	2 孔 2.5×3	改造
8		鱼仔沚水闸	1 孔 2.5×2.6	4 孔 4.0×3.0	改造
9		神石水闸	3 孔 5.0×3.8	8 孔 5.0×3.8	改造
10	连塘围段	连塘水闸	1 孔 2×3.0	2 孔 4×3.0	改造
11	大连围段	大连水闸	1 孔 1.8×2.1	2 孔 3×3	改造
12		老虎咀水闸	1 孔 2×2.5	2 孔 4×2.5	改造
13	清北围段	平塘水闸	1 孔 1×2	2 孔 3.5×3.5	改造
14	白庙围段	黎塘水闸	3 孔 3×3	8 孔 5×3.5	改造
15	禾仓围段	禾仓水闸	2 孔 2×2.5	3 孔 5×3.0	重建
16	黄洞围段	黄洞水闸	1 孔 2×2.6	1 孔 3×2.5	重建
17	飞水围段	和顺岗水闸	1 孔 1.5×2	4 孔 5×3	重建
18		飞水左进水闸	——	1 孔 3.0×3.0	新建
19		飞水右进水闸	——	1 孔 3.0×3.0	新建
20	迳口围段	迳口进水闸	1 孔 1.5×2	1 孔 2.0×2.0	重建
21	清西围段	五结合水闸	2 孔 5×5	3 孔 4.5×5.5	重建
22		清西运河水闸	4 孔 3.3×4.1	5 孔 5×5.5	重建
23		五结合进水闸	——	2 孔 3.0×3.0	新建
24	黄岗联围段	秦皇围水闸	1 孔 5.5×3.1	1 孔 3×2.5	重建
25		大湾岗水闸	2 孔 5×4.5	5 孔 6×3	重建

序号	堤围	水闸名称	现状尺寸（m）	规划尺寸（m）	建设类型
26		大树园水闸	1 孔 2×2	2 孔 5×3	重建
27	德和围段	德和水闸	1 孔 3×3	2 孔 5×3	重建
28	舟山围段	舟山水闸	1 孔 1.5×2.2	1 孔 4×2.5	重建

（4）水库工程规划

规划水库工程 1 处，即文洞水库。文洞水库属于中型水库工程，坝址初步拟定在现状新星电站拦河坝上游约 70 米，采用 100 年一遇洪水设计，坝顶高程 191.76 米，坝顶长度 250.82 米，最大坝高 66.7 米，正常蓄水位初拟为 189.42 米，相应库容为 2450 万立方米。

（5）蓄滞洪区规划

通过对潞江蓄滞洪区的建设，使北江大堤的防洪标准由 100 年一遇提高到 300 年一遇，使北江中下游堤围的防洪标准由 50 年一遇提高到 100 年一遇，大大提高北江中下游防洪能力。

潞江蓄滞洪区具体建设内容包括：加固堤围 46.406 公里（其中新建堤围 0.249 公里）、建设穿堤建筑物 44 座、改造排涝渠道 2.3 公里等。

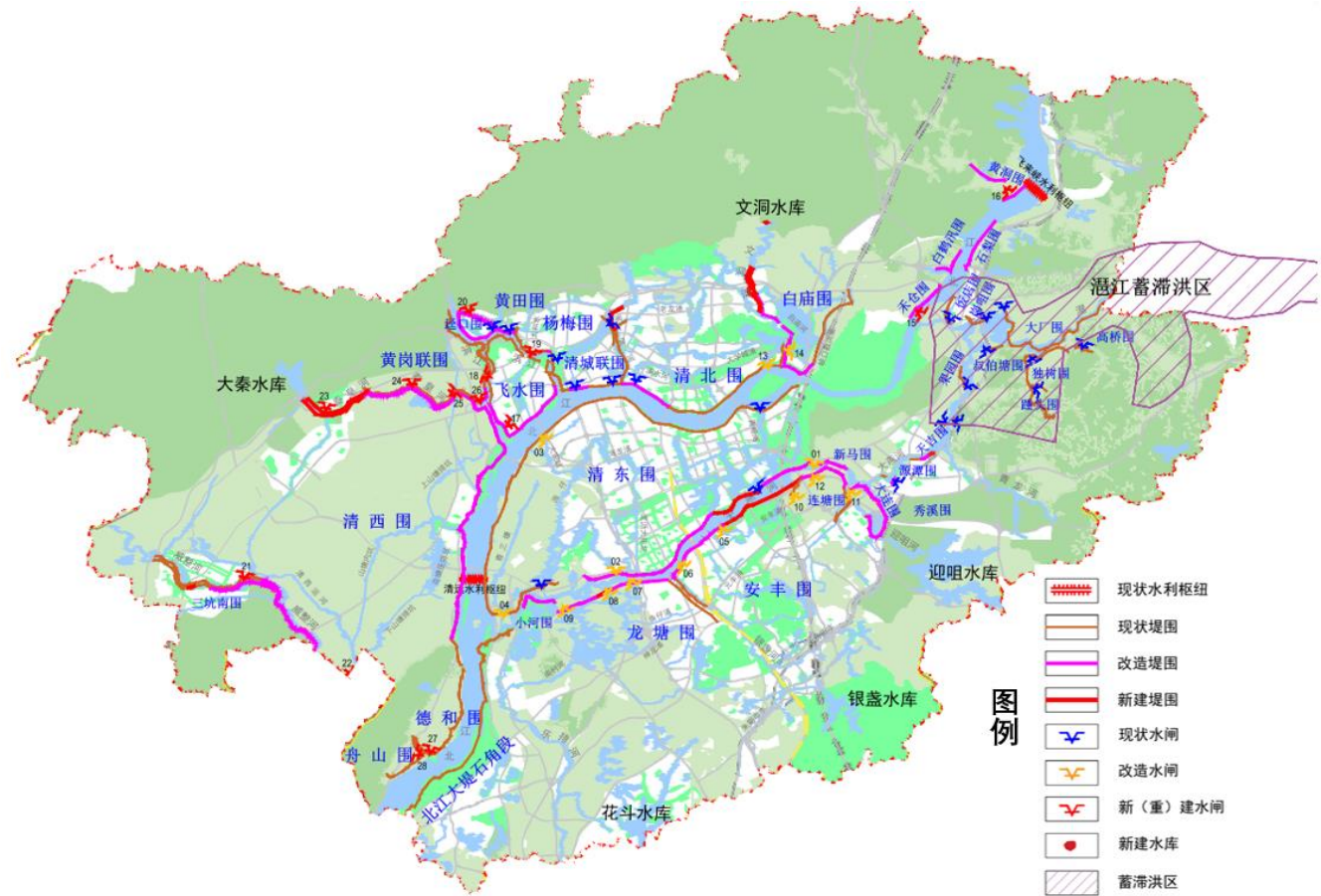


图 6-1 规划区防洪系统规划图

6.2 排水防涝系统规划

6.2.1 排水体制规划

（1）排水体制划分原则

根据规划区排水系统建设现状以及城市发展情况、村镇改造难易程度进行技术经济比较综合考虑确定本次规划的排水体制划分原则如下：合流制旧城区近期逐步改造为分流制，远期规划为分流制区域；近期有实施改造计划的城镇规划为分流制区域；新建区域规划为分流制区域。

（2）排水体制规划

规划区范围内排水体制均规划为分流制。对于现状合流制区域，近期结合“三旧”改造项目等逐步改造为分流制。

6.2.2 规划标准

（1）城市内涝防治标准

规划区城市内涝防治标准为 30 年一遇（271.9 毫米/24 小时）。

（2）雨水管渠设计标准

规划区雨水管渠设计标准为：一般地区为 5 年一遇，中心城区的重要地区为 10 年一遇，中心城区地下通道和下沉式广场为 30 年一遇。

6.2.3 排水防涝工程规划

本次规划新建和改造排涝泵站共 31 座，以完善城区防涝系统。

新建排涝泵站 2 座，设计总流量为 8.00 立方米/秒；扩建排涝泵站 17 座，设计总流量为 781.01 立方米/秒；重建排涝泵站 12 座，设计总流量为 151.72 立方米/秒。排涝泵站规划基本情况如下表所示。

表 6-3 排涝泵站规划基本情况一览表

序号	堤围	电排站名称	建设性质	现状规模 (m³/s)	设计总流量 (m³/s)	新增流量 (m³/s)
1	清东围段	七星岗电排站	扩建	18.60	28.32	9.72
2		鸡鹺岗电排站	扩建	8.35	51.10	42.75

3		沙塘电排站	扩建	109.01	162.32	53.31
4		元罗岭电排站	扩建	30.00	60.00	30.00
5		明眼塘电排站	扩建	9.56	11.93	2.37
6		大岗电排站	新建	——	4.00	4.00
7		茶湖塘电排站	新建	——	4.00	4.00
8	安丰围段	芋和冲电排站	扩建	6.71	6.92	0.21
9		安丰电排站	扩建	25.41	38.55	13.14
10	龙塘围段	神石电排站	扩建	29.84	114.00	84.16
11		鱼仔沘电排站	扩建	4.80	25.80	21.00
12		三大丫电排站	扩建	3.38	5.98	2.60
13	连塘围段	连塘电排站	扩建	6.76	33.10	26.34
14	大连围段	大连电排站	扩建	5.20	9.36	4.16
15	石梨围段	石梨电排站	重建	4.35	21.33	21.33
16	清北围段	新元电排站	扩建	86.50	93.20	6.70
17		平塘电排站	扩建	3.84	10.15	6.31
18	白庙围段	白庙围电排站	扩建	22.28	80.65	58.37
19	禾仓围段	禾仓电排站	重建	6.28	24.18	24.18
20	黄洞围段	黄洞电排站（旧）	重建	2.90	4.19	4.19
21	飞水围段	飞水围电排站	扩建	14.00	48.13	34.13
22	黄田围段	鹿仔岗电排站	扩建	0.50	1.50	1.00
23	迳口围段	黄京佐电排站	重建	7.30	8.75	8.75
24	清西围段	山塘电排站	重建	16.50	16.50	16.50
25		庆丰电排站	重建	10.60	10.60	10.60
26	黄岗联围段	秦皇围电排站	重建	2.59	3.79	3.79
27		水古岗电排站	重建	3.40	3.92	3.92
28		大湾岗电排站	重建	20.10	21.00	21.00
29		大树园电排站	重建	6.00	6.13	6.13
30	德和围段	德和电排站	重建	6.50	25.11	25.11
31	舟山围段	舟山电排站	重建	3.20	6.22	6.22

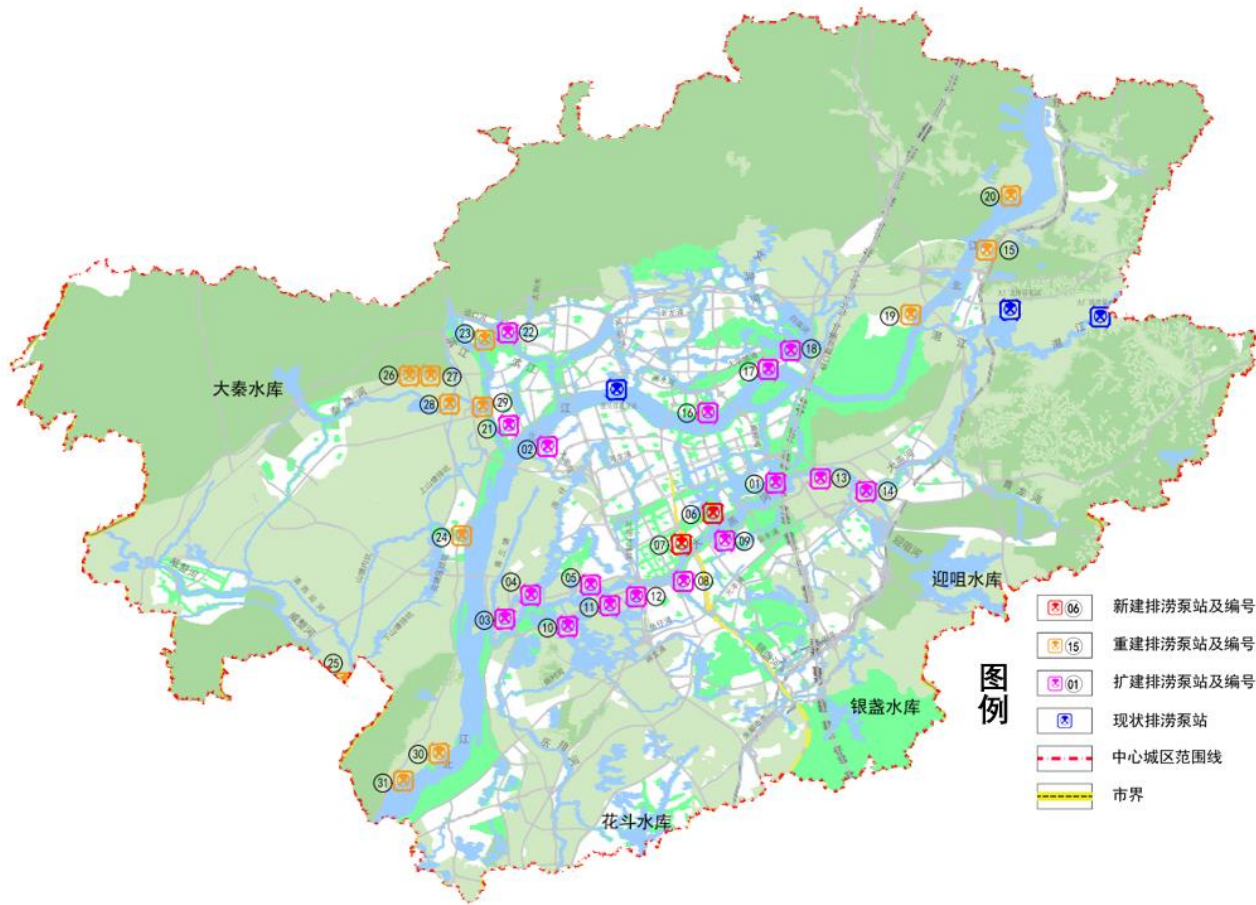


图 6-2 排涝设施规划图

（2）内河涌排水能力提升

规划区现状部分内河涌排水能力严重不足，大部分内河涌未经整治，大多存在淤积问题，严重影响内河涌排水能力，故本次规划需要对内河涌进行整治，提升内河涌的排水能力。

目前正在整治的河涌有黄坑河、海仔，以及龙沥大排坑、澜水河、清西围河涌、滘江蓄滞洪区内的河涌已经完成立项，即将开始整治工作。对于其余河涌，若存在淤积问题，严重影响了内河涌排水能力，建议近期进行整治。

（3）雨水管渠规划

1）设计流量

雨水管渠设计流量根据《室外排水设计标准》（GB50014—2021）中所规定的雨水管渠设计流量计算公式进行计算，公式如下：

$$Q=q\times \Psi\times F$$

式中：Q—雨水设计流量（L/s）；

q—设计暴雨强度（L/（s·ha））；

Ψ—径流系数；

F—汇水面积（ha）。

其中，设计暴雨强度计算公式采用清远地区的暴雨强度公式，如下：

表 6-4 清远地区不同重现期暴雨强度公式一览表（2-20 年一遇）

重现期 P（年）	公式
P=2	$q=3148.618/(t+10.800)^{0.687}$
P=3	$q=3805.095/(t+11.981)^{0.699}$
P=5	$q=4617.550/(t+13.227)^{0.711}$
P=10	$q=5740.458/(t+14.543)^{0.729}$
P=20	$q=6686.513/(t+14.913)^{0.741}$

式中：q—设计暴雨强度（L/（s·ha））；

P—设计重现期；

t—降雨历时（min）。

$$t=t_1+t_2$$

式中：t₁—地面集水时间（min），应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定，一般采用 5min~15min；

t₂—管内雨水流行时间（min）。

2）规划原则

① 根据城市规划和建设情况统一规划，充分利用现有市政设施，并与远景发展相结合，注重规划的可实施性；

② 高水高排、低水低排，充分利用现状水体和天然冲沟调蓄雨水，雨水排放与防洪排涝工程规划相结合，利用地形重力自流排放雨水；

③ 复核排水主干管渠系统，综合采用调蓄、滞流等措施提升主干管渠系统设计标准，保证排水主干通道排水顺畅，减缓内涝风险，同时，避免大拆大建，减少政府投资浪费。

3）雨水管渠规划

根据上述雨水管渠规划原则，规划新建雨水管渠约 1113.90 公里，管径 d400-A2000×4000。

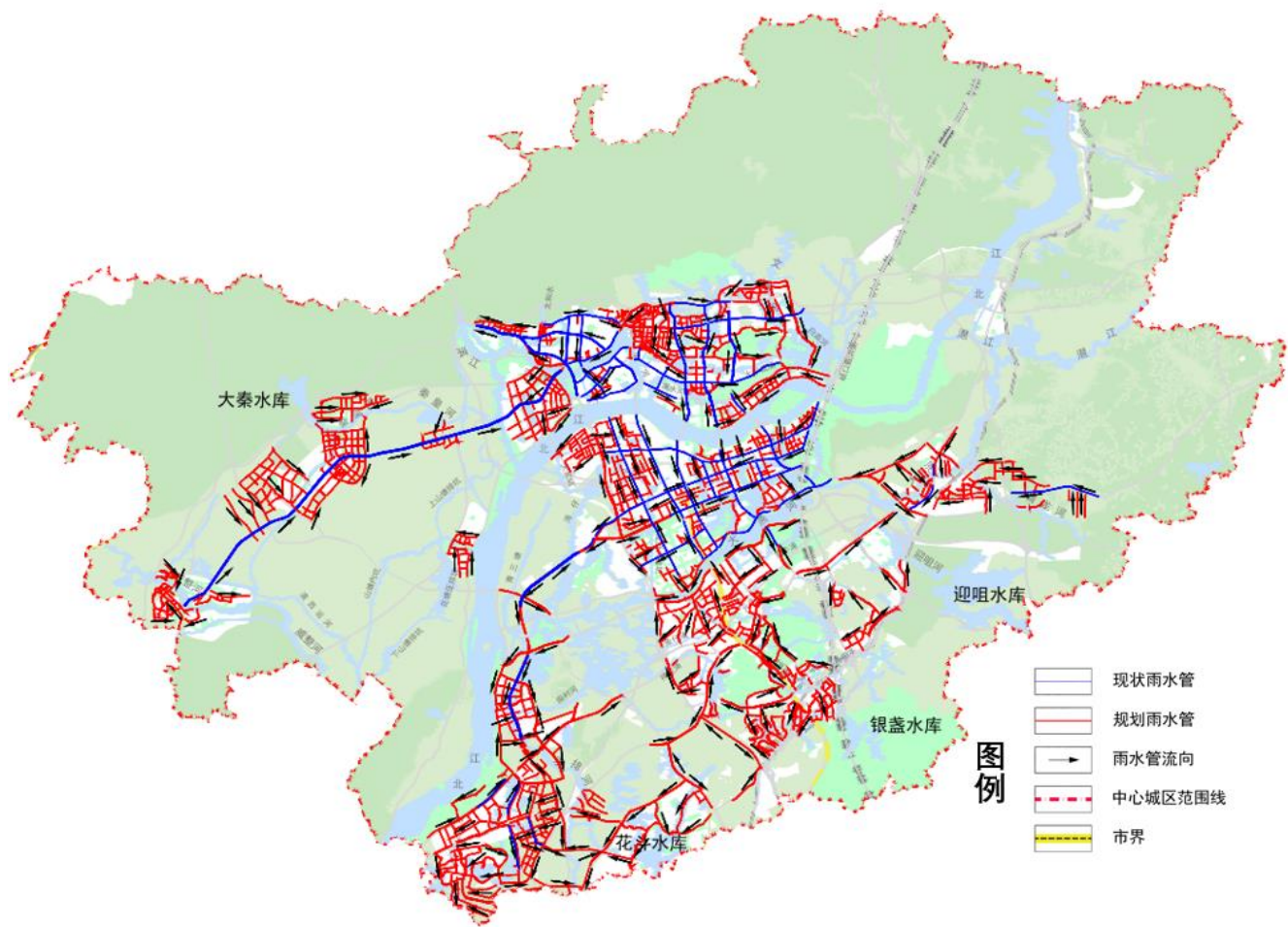


图 6-3 雨水管渠规划图

6.3 易涝积水点整治方案

清城区环城东路（奥体中心）、清城区鹤堂街、清城区附城大道与东岗路口、清城区莲塘市场、清城区峡江东路（南菱汽车城段）、清城区北江东路伦洲大桥底、清城区凤城大桥南西侧匝道、清城区碧桂园山湖城段和清新区新大地批发市场等 9 处现状易涝点的易涝成因及具体整治措施如下：

（1）清城区环城东路（奥体中心）

该区域积水的主要原因是现状排水系统不完善，导致科贸学院片区雨水沿环城东路向南排至保利大都会最低点处，造成内涝。



图 6-4 蟠龙围路西南侧易涝点整治措施图

针对该积水原因，并结合《奥体中心下游水体连通工程一期项目可行性研究报告》相关成果，对马岭涌体育中心段河道进行水系改造，避开体育馆建设范围，其河涌排水方向从西南向改为西向。同时在奥体中心北侧重新设排水通道，新建通道约 712 米，经马岭路的箱涵排入澜水河。

（2）清城区鹤堂街

该处积水的主要原因是由于地势低洼导致排水不畅。为解决该处内涝，新建新黄坑河排水调节闸，利用飞来湖调蓄实现分区错峰排涝，降低区内管网水位；同时完善道路进水井，疏通现有排水管，加强日常运维管理，防止进水井堵塞。

（3）清城区附城大道与东岗路口

该处积水的主要原因是雨水排入长埔支渠后，因长埔支渠和下游牛车塘渠堵塞，过水断面减小，排水不畅。此外，附城大道无雨水管，导致路面雨水无处排放。

针对该积水原因，首先需要对东岗路雨水管及牛车塘渠进行全线疏通，确保排水路径通畅；同时对清高路长埔段排水渠进行治理，解决象牙岭村内排水渠相关问题，恢复其排涝分流功能，减轻下游排涝压力。

（4）清城区莲塘市场

该处积水的主要原因是由于地势低洼且排水管网老旧导致排水不畅。为解决该处内涝，需疏通现有排水管，提高排水能力；此外，对排水口进行改造，能够实时获取闸门水位信息并远

程操控闸门启闭；在该区域低洼地带安装内涝监测设备，对内涝积水情况进行监控以便及时处置。

（5）清城区峡江东路（南菱汽车城段）

该处积水的主要原因是峡江东路与广清大道的暗井提升使峡江东路少量雨水流向广清大道，这与实际规划流向不符，且峡江东路（DN1000）与广清大道（DN600）接管处存在大管接小管的情况，广清大道的排水能力无法满足现状要求。



图 6-5 峡江东路易涝点整治措施图

为解决该处内涝，对半环北路至峡江东路段管道进行清淤，峡江东路流向应与规划流向保持一致，加强日常管理，保障管道过水能力。

（6）清城区北江东路伦洲大桥底

该处积水的主要原因是现状雨水管道（DN800）偏小，按照规范要求，非中心区域高架桥下道路雨水管渠按照 5 年重现期，降雨历时 2 小时核算，需要两根 DN1350 雨水管道才能满足过流能力要求。此外，该区域地势低洼，需通过临时排涝泵站将雨水排至北江，但现状排涝泵站规模较小，无法满足排涝需求。



图 6-6 北江东路伦洲大桥底易涝点整治措施图

为解决该处内涝，将北江东路现状雨水管扩建至 DN1350，沿伦洲大桥底道路新建两根 DN1650 雨水管，长约 1300 米，最终沿新建 DN3000×2000 雨水管渠排入青榄海。

（7）清城区凤城大桥南西侧匝道

该区域周边排水管网基本完善，积水的主要原因是现状雨水口被树叶堵塞的情况时有发生。针对该易涝点，应强化片区雨水管网日常巡查及维护管理工作，确保雨水管网排水通畅。

（8）清城区碧桂园山湖城段

该处积水的主要原因是燕湖大道工程尚未完工，其配套建设的排水管道未与凤翔中路排水管道连通，导致凤翔中路碧桂园山湖城段无法及时排出。应尽快推进燕湖大道工程实施进度，尽早接通风翔中路与燕湖大道排水管道。

（9）清新区新大地批发市场

该区域积水的主要原因是由于地势较低，排水竖向不协调，在遇到特大暴雨的情况下，下游飞来湖水位顶托甚至倒灌造成短时急水难消的现象。在遇到特大暴雨时，新大地市场的积水无法自排至飞来湖。

针对该积水原因，在新大地市场排水渠末端设置排水泵进行抽排，排水规模约 4.5 立方米/秒，具体如下图所示。



图 6-7 新大地批发市场易涝点整治措施图

综上所述，现状易涝点整治措施具体情况如下：

表 6-5 易涝点整治措施一览表

序号	易涝点具体位置	易涝成因	整治措施
1	清城区环城东路（奥体中心）	现状排水系统不完善，科贸学院片区雨水沿环城东路向南排至保利大都会最低点处，造成内涝	完善市政道路及排水管网，马岭涌水系改造自东向西接入澜水河
2	清城区鹤堂街	地势低洼导致排水不畅	新建新黄坑河排水调节闸，利用飞来湖调蓄实现分区错峰排涝；完善道路进水井，疏通现有排水管；加强日常运维管理
3	清城区附城大道与东岗路口	长埔支渠和下游牛车塘渠堵塞，过水断面减小，排水不畅。此外，附城大道无雨水管，导致路面雨水无处排放	对东岗路雨水管及牛车塘渠进行全线疏通，同时对清高路长埔段排水渠进行治疗，解决象牙岭村内排水渠相关问题
4	清城区莲塘市场	地势低洼且排水管网老旧导致排水不畅	疏通现有排水管，对排水口进行改造，在区域低洼地带安装内涝监测设备
5	清城区峡江东路（南菱汽车城段）	广清大道东侧（半环北路至峡江东路段）雨水管道堵塞排水不畅	进行管道清淤疏通，加强日常管理
6	清城区北江东路伦州大桥底	地势低洼，排水管道径偏小，排水能力不足，泵站抽排能力不足	扩建现状管道，完善区域内排水系统，使雨水自北向南排入青榄海

7	清城区凤城大桥南西侧匝道	路面雨水口被树叶、垃圾等堵塞	清淤疏通，加强日常维护管理
8	清城区碧桂园山湖城段	燕湖大道工程未完工	推进燕湖大道工程实施进度，尽早接通风翔中路与燕湖大道排水管道
9	清新区新大地批发市场	地势较低，在遇到特大暴雨的情况下，受下游飞来湖水位顶托，会出现短时急水难消现象	设置排水泵，排水规模为 4.5 立方米/秒

6.4 雨水径流污染控制规划

6.4.1 总体思路

为进一步提升水环境质量，保持河道水质持续稳定，需加强面源污染控制。面源污染来源主要为城市面源污染和农业面源污染。结合清远市中心城区城市现状及建设条件，城市面源污染控制措施主要通过源头削减、中途控制及末端净化的方式进行控制。农业面源污染则通过推广“生态循环农业”模式、采取统防统治、加强畜禽养殖水污染防治等措施来控制。

6.4.2 城市面源污染控制

（1）源头削减

老城区现状市政基础设施较差，很多小区内部为合流制管道，存在绿地空间不足、雨污混错接等问题，面源污染尤为突出。结合城市更新及老旧小区改造，有条件的地块，可先在地块内部将合流制排水系统改造为分流制，远期随着市政管道分流制的推进，逐步完成截流式合流制改造为分流制的规划目标。对雨污合流制的现状管网进行分流改造，将原有合流制管道改造成分流污水管，接入市政污水管网；将连通雨污合流管的雨水算封堵，新建雨水管道，雨水优先通过海绵设施下渗，溢流的雨水通过管线排至小区外。

在地表径流产生的源头采用一些工程性和非工程性的措施削减径流量，减少进入径流的面源污染物总量，如可通过源头海绵城市设施的建设，提升对径流污染的控制能力。老城区、新老结合区中，如旧城区、太和片区等，部分地块年代久远，改造难度大，改造空间有限，应结合老旧小区改造试点、城市更新等城建计划，逐步进行源头改造，控制和削减面源污染；新建区中，如燕湖新城、省职教城等，新开发地块需做好规划管控，明确各地块年径流污染削减率

要求。

在管控单元的用地基础上，根据各单元的低影响开发措施工程量，将污染物削减目标（以SS计）进行分解。参考美国流域保护中心（Center For Watershed Protection，CWP）对各项低影响开发设施径流污染控制率（以SS计）的研究数据，本次规划各类低影响开发设施对SS的削减率取值如下：下沉式绿地 60%、绿色屋顶 75%、透水铺装 85%。

表 6-6 低影响开发设施径流污染控制率

单项设施	径流污染控制率 （以 SS 计，%）	单项设施	径流污染控制率 （以 SS 计，%）
透水砖铺装	80~90	蓄水池	80~90
透水水泥混凝土	80~90	雨水罐	80~90

单项设施	径流污染控制率 （以 SS 计，%）	单项设施	径流污染控制率 （以 SS 计，%）
透水沥青混凝土	80~90	转输型植草沟	35~90
绿色屋顶	70~80	干式植草沟	35~90
下沉式绿地	—	湿式植草沟	—
简易型生物滞留设施	—	渗管/渠	35~70
复杂型生物滞留设施	70~95	植被缓冲带	50~75
湿塘	50~80	初期雨水弃流设施	40~60

计算得出 21 个单元的年径流污染削减率（以SS计），具体计算过程以代表石角片区为例，见下表。

表 6-7 石角片区年径流污染削减率（以SS计）指标计算表

序号	用地类型	年径流总量控制率	分类建设用地面积（平方公里）	屋面				绿地				铺装				SS 削减率
				屋顶总计		绿色屋顶		绿地总计		下沉式绿地		铺装总计		透水铺装		
				建筑覆盖率	面积（平方公里）	绿色屋顶率	面积（平方公里）	绿地率	面积（平方公里）	下沉式绿地率	面积（平方公里）	铺装比例	面积（平方公里）	透水铺装率	面积（平方公里）	
1	居住小区类	70%	0.43	30%	0.13	-	-	30%	0.13	65%	0.08	40%	0.17	90%	0.15	53.35%
2	公共建筑类	75%	0.41	45%	0.18	50%	0.09	25%	0.10	60%	0.06	30%	0.12	70%	0.09	56.06%
3	工业仓储类	65%	0.69	40%	0.28	35%	0.10	30%	0.21	45%	0.09	30%	0.21	55%	0.11	48.20%
4	道路广场类	65%	0.38	0%	0.00	-	-	15%	0.06	90%	0.05	85%	0.32	90%	0.29	52.81%
5	公园绿地类	85%	0.31	0%	0.00	-	-	60%	0.19	35%	0.07	40%	0.12	85%	0.11	64.14%
管控单元总年径流污染削减率（以 SS 计）																53.66 %

中心城区各管控单元的年径流污染削减率（以 SS 计）目标分解如下表和图所示。

表 6-8 各管控单元的年径流污染削减率（以 SS 计）指标表

序号	管控单元名称	面积（平方公里）	扣除水域后面积（平方公里）	年径流污染削减率（以 SS 计）（%）
1	安丰片区	27.1	26.7	54
2	白庙片区	18.8	17.6	55
3	东城片区	44.4	43.2	47
4	飞水片区	15.8	14.7	48
5	广清合作园片区	32.5	31	43
6	横荷片区	27	26.8	44
7	嘉福片区	31.1	31	48
8	旧城片区	8.6	8.3	38
9	莲湖片区	45	44.4	54
10	龙塘片区	46.8	45.7	45
11	美林湖片区	31.8	29.8	47
12	三坑片区	84	80.8	54
13	山塘片区	78.9	75.1	53
14	石角片区	53.5	51.5	54
15	太和片区	20.6	20	39
16	太平片区	93	89.7	49
17	万科城片区	39	37.9	54
18	小市片区	52.6	51.2	51
19	燕湖新城片区	33.4	32.7	45
20	源潭片区	33.2	32.4	40
21	长隆片区	28.1	27	51

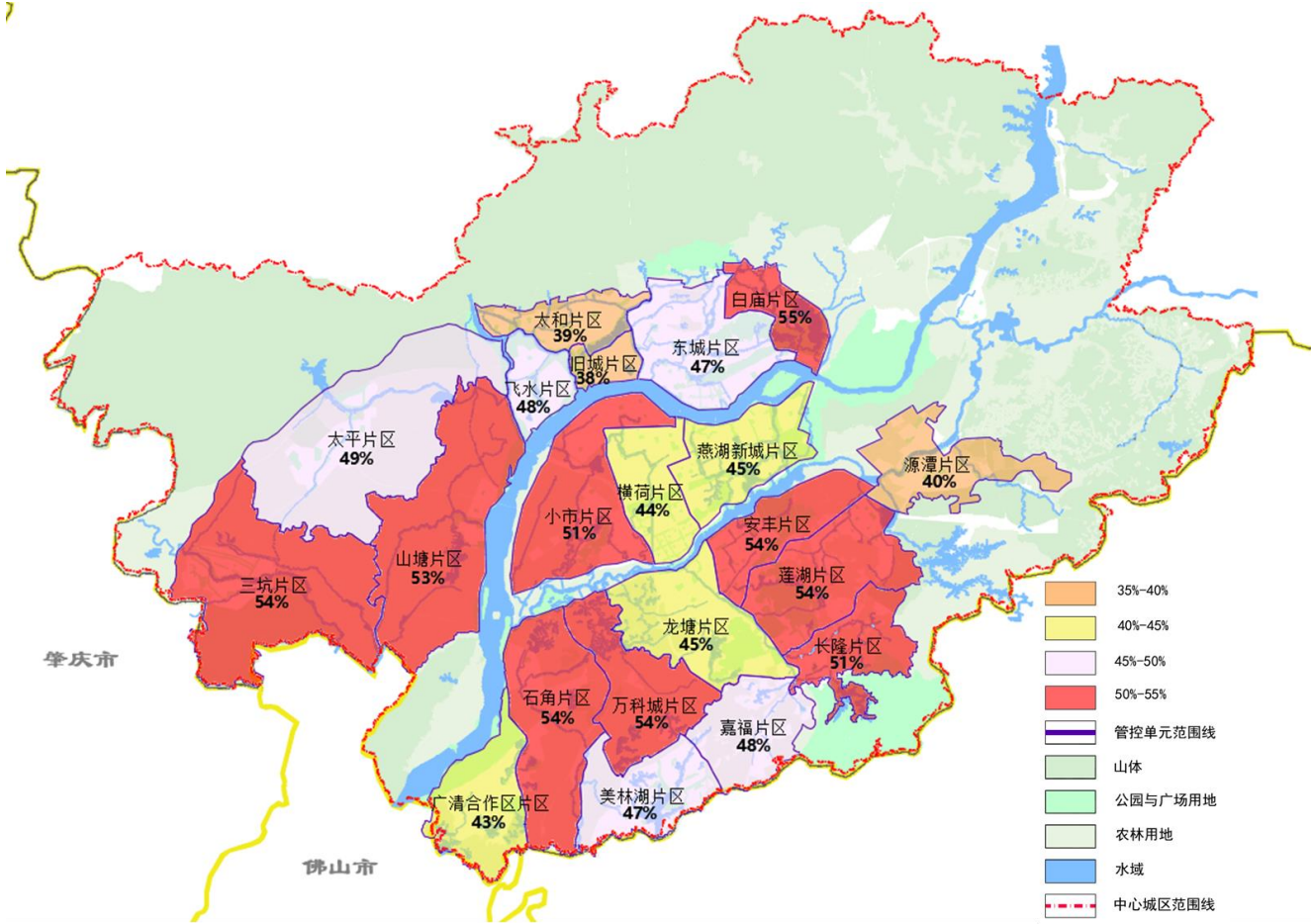


图 6-8 年径流污染削减率管控图

（2）中途控制

城市面源污染中途控制主要是指在雨水转输的过程中控制雨水径流的污染量，本次规划中心城区主要措施为排水管网修复及雨污混错接治理。

1）排水管网修复

重建设、轻管理长期存在于我国排水管网建设过程中。已建成的市政污水管网或合流管网，由于缺乏常态化管养，管道破损、沉降、错位、淤堵现象严重，管道的输送能力大打折扣，造成旱季污水外溢、雨季出现合流制溢流污染问题。对中心城区现状雨污管线进行调查分析，针对管网错接、变形及管道淤积现象进行整治，并同步进行管网诊断工作，进行管道线路修正、更换、清淤等工作。建议逐步完成排水管网病害修复，利用更换管道、修补等处理措施对破损管道进行修复。



图 6-9 雨水管渠养护

由于清远旱、雨季分明，旱季管道淤积大量底泥及杂物，致使雨季暴雨冲刷大量污染物入河，造成高冲击的污染负荷。建议结合本地区实际情况制定设施清淤计划，通过吸泥、高压清洗、人工清淤、清运等措施对管道内部彻底清理。在旱季，通过对合流制管线以及少数混流管线进行管道清洗，可有效提高截流效率，降低溢流污染。管道清淤规划与雨污分流的实施规划相对应，对于远期进行雨污分流改造的区域应尽早完成合流制管网清淤工作；针对正在进行雨污分流改造的地区，应同时对原污水管线进行冲刷清洁；而已进行雨污分流的区域，则应排查其污水管网底泥淤积情况，对底泥淤积严重的管线尽快进行清淤工作。

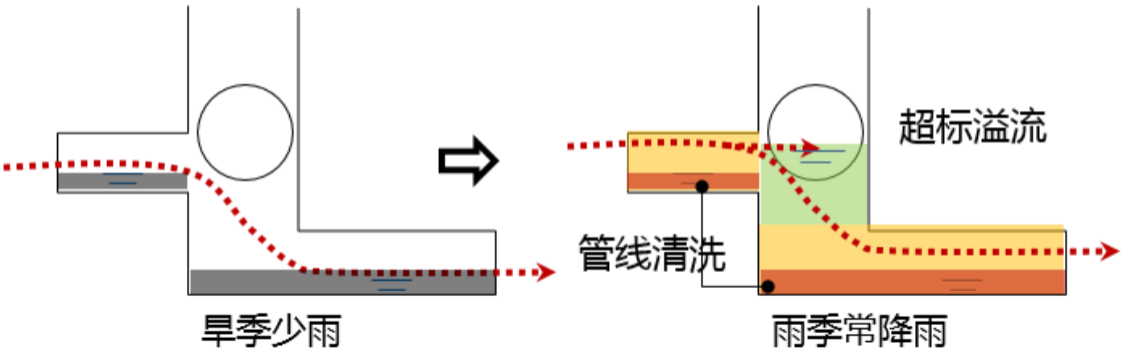


图 6-10 管道底泥淤积现象

2) 雨污混错接治理

由于历史原因，清远市区老旧小区原有排水基础设施不配套、不健全，存在大批雨污排水错接、漏接现象，致使雨水进入排污管网，导致污水处理设施负荷剧增，雨污水外溢进入周边自然水体，造成水环境污染。近年来市水务局不断强化排水管网管理工作，启动老旧小区排水管网错接、混接排查工作，目前已完成清远市新区（清城区的江南区域）三至十号区排水管网的错混接排查工作。经清远市供排水处理中心排查，清远市新城区雨污水管网错接、漏接、雨污合流管网长度约 5.7 公里，主要分布在小市片区、新城 3~10 号区，晴天污水错接、混接排放量约 1.5 万立方米/日。

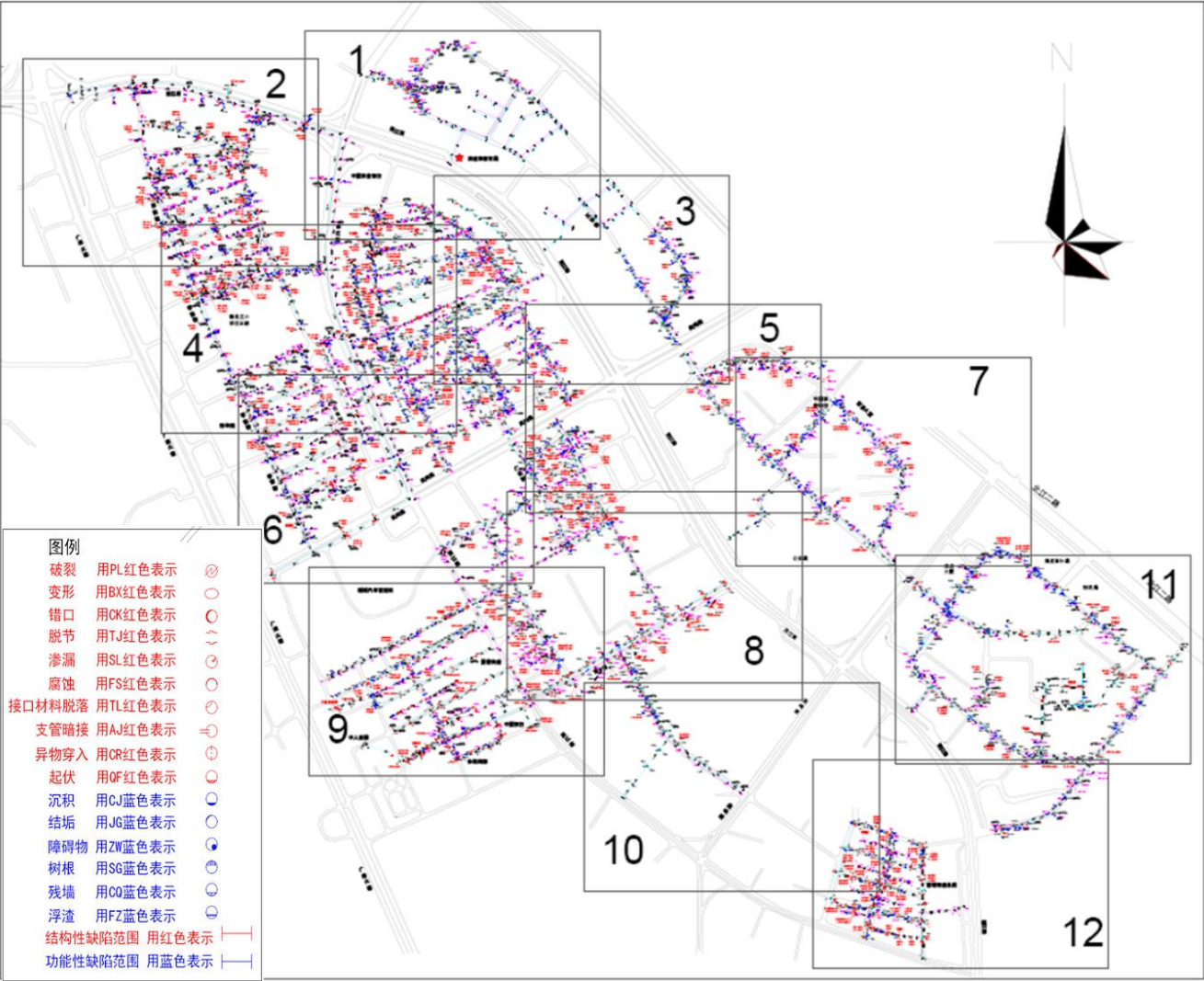


图 6-11 清远市新城区三至十号区排水管网错混接普查结果

清远市中心城区分流制、合流制区域并存，雨污混错接包括小区（源头）混错接、市政管网混错接，针对不同混错接情况以采取不同的改造方案。在充分调查管网资料、现场勘探的基础上，识别混接点类别，针对性地提出改造方案。规划期末对建成区全面进行雨污混接排查和

改造，实现规划区内雨污混流情况基本消除。

①小区混接点改造

生活小区内的雨污混接是市政雨水管网内产生大量旱季污水、市政污水管网内雨季产生大量雨水的主要原因之一。小区雨污管网是市政雨污管网的源头，小区内雨、污混接改造是实现市政管网彻底雨污分流的前提条件之一。

通过对小区雨污排水系统进行系统性调查，将小区混接情况分为：化粪池出水管错接、住宅雨水管错接、道路雨污管混接、雨污管道淤塞、阳台雨水立管排污 5 种类型，针对上述情况进行改造如下。

- 化粪池出水管错接：将化粪池出水管改管至附近污水管；
- 住宅雨水管错接：将错接雨水管接至附近雨水管；
- 道路雨污管混接：将混接管封堵，并新建正确管道；
- 雨污管道淤塞：对管道、集水沟、雨水篦进行垃圾清理及淤泥冲洗；
- 阳台雨水立管排污：小区末端截流。

②市政管网混接点

雨污分流区域市政管网存在较严重的雨污混接现象，市政管网的错混接是造成晴天雨污入河、形成实质的混流排水的主要原因。虽小区分流已基本到位，但市政管网的错混接使得源头小区的完全雨污分流的效果大打折扣，因此市政管网的错混接改造显得尤为重要。

市政管网混错点大致可分为四类：

- 小区末端混接：小区污水出水管与市政雨水管混错接，即小区末端雨污水混接。
- 企业私排混接：企业私自接入市政雨水管，导致污水、废水直排河道。
- 商铺私排混接：沿街商铺因管渠建设不全，私自接入市政雨水管中，导致污水直排河道。
- 市政混排：市政雨水管、污水管错接、混接，导致雨水管、污水管互通。

针对企业私排混接、小区末端混接、商铺私排混接、市政混排等市政管网混接点采取不同改造方案：

- 企业私排混接点：企业污废水私自接入市政雨水管网是非法排污行为，此类混接点应坚决进行合法取缔、封堵、改造。
 - a) 对于企业生活污水，接入市政污水管网，排至污水处理厂进行集中处理。

- b) 对于企业生产废水，由企业自行整改，达标处理后并验收后排至市政污水管网，同时加强对企业排污的监测与管控，强化惩罚机制。
- 商铺私排混接点：沿街商铺混错接主要原因是周边无污水收集管渠，或收集措施不到位。针对商铺私排混接点的改造，一方面采取新建污水收集管渠形式进行改造，另一方面对难以管理、难以敷设管渠收集区域，设置污水集中收集储存处（如收集池、收集泵坑等），提升至市政污水管网。
- 小区末端混接、市政混排：针对小区末端混接、市政混排的改造，一方面，尽最大程度地理清排水关系，将雨水接入原有雨水系统、污水接入污水系统，封堵雨水管、污水管串接点；另一方面，对于难以雨污改造的混接点，结合管网末端截污措施，实现对污水的有效截流，实现晴天污水不入河。

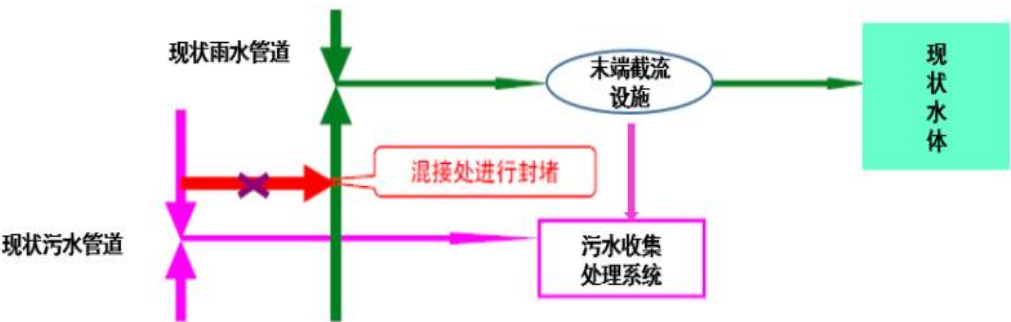


图 6-12 小区末端混接、市政混排改造示意图

（3）末端净化

城市面源污染末端净化是指对雨、污水在进入外界水体前采取的净化措施，常采用的设施主要有初期雨水调蓄池、人工湿地等。本次规划中心城区主要采用 CSO 调蓄设施、灰/绿结合的生态滤池及植被缓冲带。

1) 阶段型 CSO 调蓄设施

针对初期高浓度溢流进行收集，通过 CSO 调蓄设施实现收浓弃淡，降低接纳河流污染负荷。随着中心城区雨污分流改造的逐步推进，部分 CSO 调蓄设施可逐步用于初雨调蓄，对初期雨水进行收集、净化等。

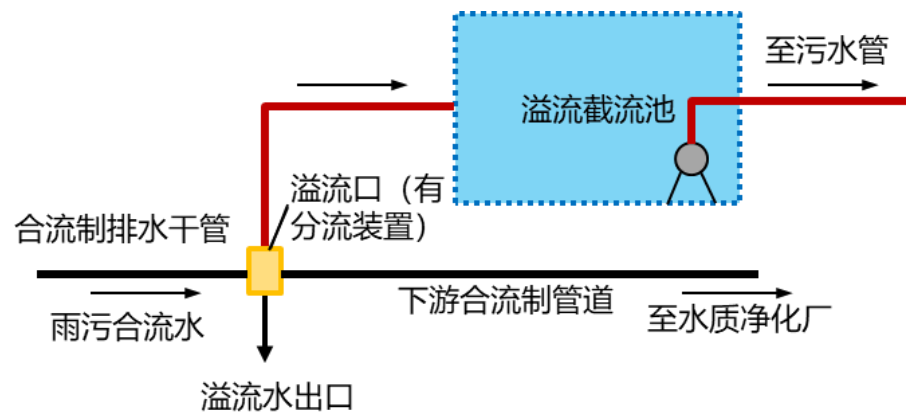


图 6-13 典型 CSO 调蓄池

2) 灰/绿结合的生态滤池

管网改造末期，可采用灰/绿结合的蓄水型生态滤池形式进行初雨净化。CSO 调蓄设施后期改建可采用“人工湿地-渗滤池”的建设思路，初期雨水通过湿地净化和渗滤后输送入河，后期雨水则可通过漫流形式，经湿地植被二次净化，进入河道。

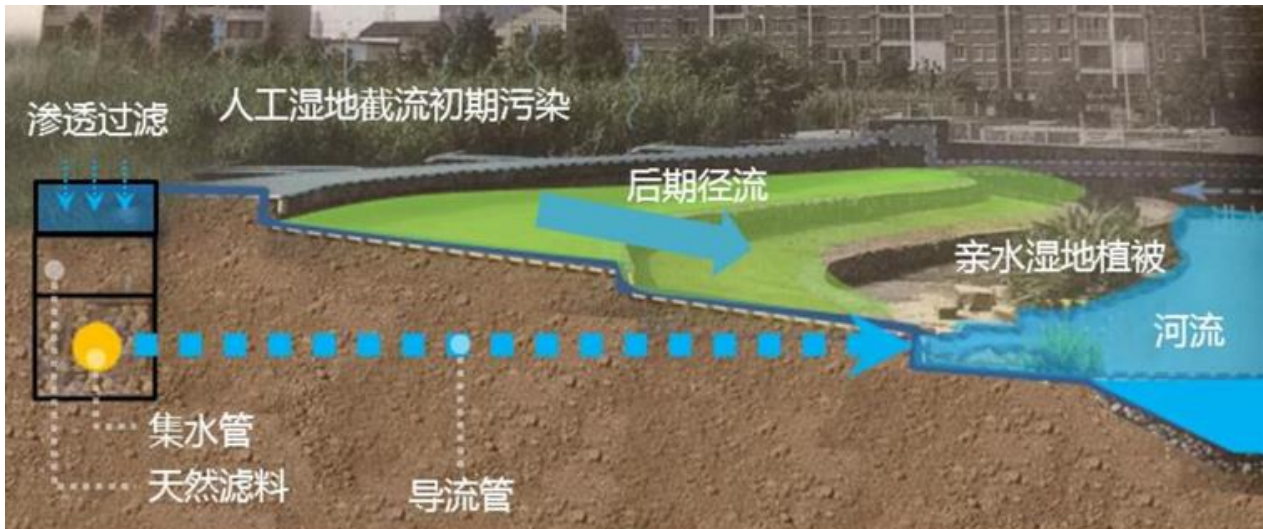


图 6-14 雨水净化模式示意图

3) 植被缓冲带

植被缓冲带的设置结合河道滨水绿廊的建设，用于河道附近散流雨水的消纳。

本次与《清远市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》衔接，结合北江、滨江、笔架河、文洞河以及大燕河碧道建设及雨水口的排放位置，规划构建植被缓冲带 40.3 公里。

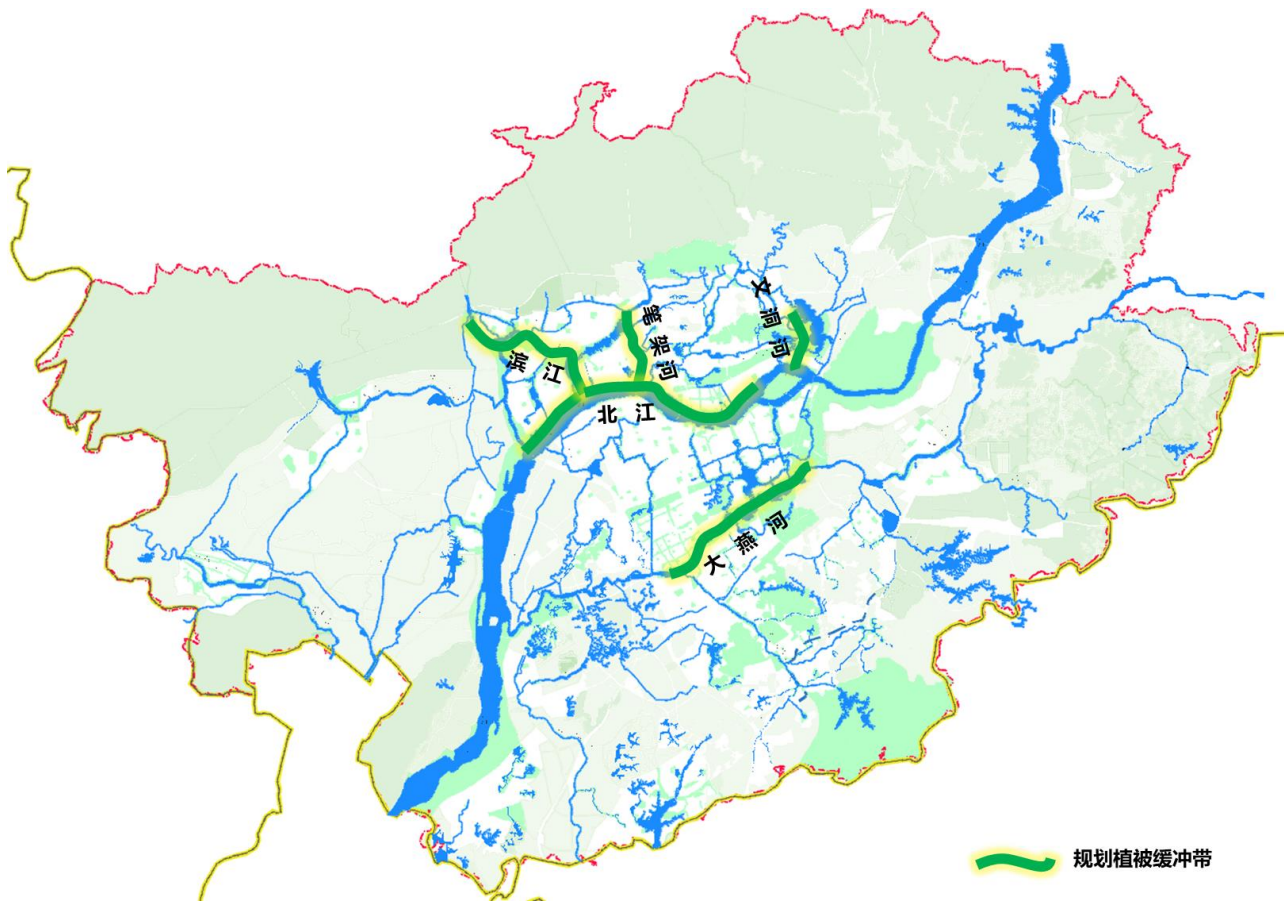


图 6-15 规划植被缓冲带分布示意图

6.4.3 农业面源污染控制

中心城区在城市开发建设区外分布有大量农田，农业面源污染主要来源于农业生产过程中农田施肥、农药以及畜禽等活动。主要污染物为营养盐类的物质，其所含的氮磷是水体污染的主要原因。为加快转变农业发展方式，建议推进农业生态环境保护与治理，推广“生态循环农业”模式，采取统防统治，做到“一控两减三基本”。

(1) 生态循环农业

加快调整产业结构，探索多模式发展生态循环农业，协同推进清远农业高质量发展。生态循环农业是指在良好的生态条件下所从事的“三高农业（高产量、高质量、高效益）”，是追求三个效益（即经济效益、社会效益、生态效益）的高度统一，使整个农业生产步入可持续发展的良性循环轨道。生态循环农业处强调发挥农业生态系统的整体功能，以大农业为出发点，按“整体、协调、循环、再生”的原则，全面规划，调整和优化农业结构，使农、林、牧、副、渔各业和农村一、二、三产业综合发展，并使各业之间互相支持，相得益彰，提高综合生产能力。

(2) 统防统治——“一控两减三基本”

为促进农业生产清洁化，在政策方面严格采取“一控两减三基本”的措施。“一控”即严格控制农业用水总量，大力发展节水农业；“两减”即减少化肥和农药使用量，实施化肥、农药零增长行动；“三基本”指畜禽粪便、农作物秸秆、农膜基本资源化利用。建议属地政府采取“统防统治”，统一管理种植品种和化肥、农药的施放。持续推进化肥、农药减量增效工程，加快推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与全程绿色防控，提高农民科学施肥用药意识和技能，培育社会化服务组织，推动化肥、农药使用量实现负增长。以生态种植业和畜禽养殖业为基础，加强秸秆、畜禽粪便等农业废弃物的管理，通过厌氧消化、堆肥发酵等技术手段，将农业废弃物转化为沼气、有机肥料等，推动资源化再利用。



图 6-16 “一控两减三基本”

(3) 畜禽养殖水污染防治

加大农业面源污染防治力度，持续推进畜禽养殖水污染防治。逐步调整畜禽养殖业布局，发展规模化畜禽养殖，合理控制行业污染物排放总量。优先推广节水、节料等清洁养殖工艺和干清粪、微生物发酵等实用技术，实现源头减量。全力推进大燕河、漫水河、乐排河和滙江流域畜禽养殖场清理整治及污染治理设施建设改造工作。对污染程度较深的农业污水，可考虑通过构建生物砾床、人工湿地等进行净化。

(4) 生态沟渠

为减少农田径流面源排放量，以问题为导向，对水质较差河道（如大燕河、漫水河、乐排河等）附近的农田采取相应的措施。根据农田面源污染特征、区域特性、种养结构及规模，因地制宜地建设生态沟渠，实施生态拦截沟渠、生态边坡等技术，对农业尾水进行净化后排入河湖。针对农田沟渠结构不甚合理、水土流失等生态问题，优化沟渠结构，清挖淤泥，清除杂物和外来入侵植物，加固边坡，合理配置水生植物，建设节制闸、拦截坝、拦水坎、反硝化除磷装置等设施，在确保排水安全的同时，提升沟渠的生态功能。在基础条件较好的高标准农田建设区、现代生态园区、生态循环农业示范区等区域，针对现有排水沟渠生物亲和性差、生态功能表现欠佳等问题，在规范化生态拦截沟渠基础上，增加设置底泥捕获拦截、多功能阶梯式截流、复合式生态浮床、生态塘、透水坝等有利于提升沟渠净化能力和生态修复功能的设施，采用植生型材料改善沟渠生境，优化配置本土优势植物。

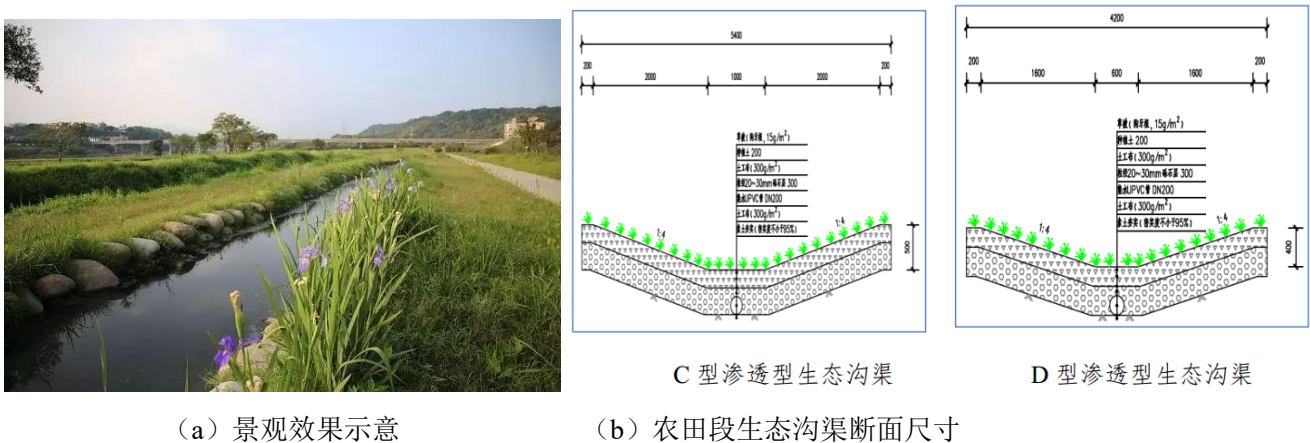


图 6-17 生态沟渠

6.5 雨水资源利用规划

清远市中心城区三面环山，植被茂盛，降雨充沛，水源涵养能力强，具有丰富的雨洪资源。但目前，该部分雨洪资源未得到充分利用。

根据中心城区实际情况，将雨水利用分为生态区雨洪利用和城市建设区雨水利用。生态区内雨水利用主要是利用供水水库和非供水水库，经排洪沟将雨水引至临近的水库蓄存，收集清洁雨水用作饮用水水源或景观用水、河道补水、养殖灌溉用水等；城市建设区内雨水利用则主要是采取海绵城市建设理念，因地制宜地设置雨水回用设施，加强雨水收集利用。

6.5.1 生态区雨洪利用

对于规划主导功能为供水功能的水库，应严格按相关管理办法或保护条例，加强水库水源保护区的保护，充分收集雨季降水，最大限度利用雨水资源，作为饮用水原水。

作为区内大型水利枢纽工程，强化飞来峡水库供水功能，涉及总库容 190400 万立方米，因地制宜建设截洪沟，实行清污分流，扩大水库集雨能力，收集清洁雨洪资源作为饮用水水源。

表 6-9 清远市中心城区规划雨水利用供水水库一览表

序号	水库名称	工程规模	一级功能区名称	集雨面积（平方公里）	总库容（万立方米）	区划功能	水质现状	水质目标
1	飞来峡水库	中型水库	飞来峡水库保留区	34097	190400	防洪 饮用	II	II

对于规划主导功能为非供水功能的水库，如银盏水库、迎咀水库、大秦水库、九牛洞水库等 4 座水库，可因地制宜建设截洪沟，实行清污分流，扩大水库集雨能力，收集雨水可用作景观、灌溉、养殖、河道补水等。

表 6-10 清远市中心城区规划雨水利用其他水库一览表

序号	水库名称	工程规模	一级功能区名称	二级功能区名称	集水面积（平方公里）	总库容（万立方米）	区划功能	水质目标	景观补水河道
1	银盏水库	中型	银盏水库开发利用区	银盏水库饮用农业用水区	28.4	2920	农用景观	II	银盏河
2	迎咀水库	中型	迎咀水库开发利用区	迎咀水库农业景观用水区	102	7265	农用景观	II	迎咀河
3	大秦水库	中型	大秦水库开发利用区	大秦水库农业景观用水区	65.3	1048	农用景观	II	秦皇河
4	九牛洞水库	小（I）	九牛洞水库开发利用区	九牛洞水库农业渔业用水区	2.75	218	景观娱乐	IV	威整河

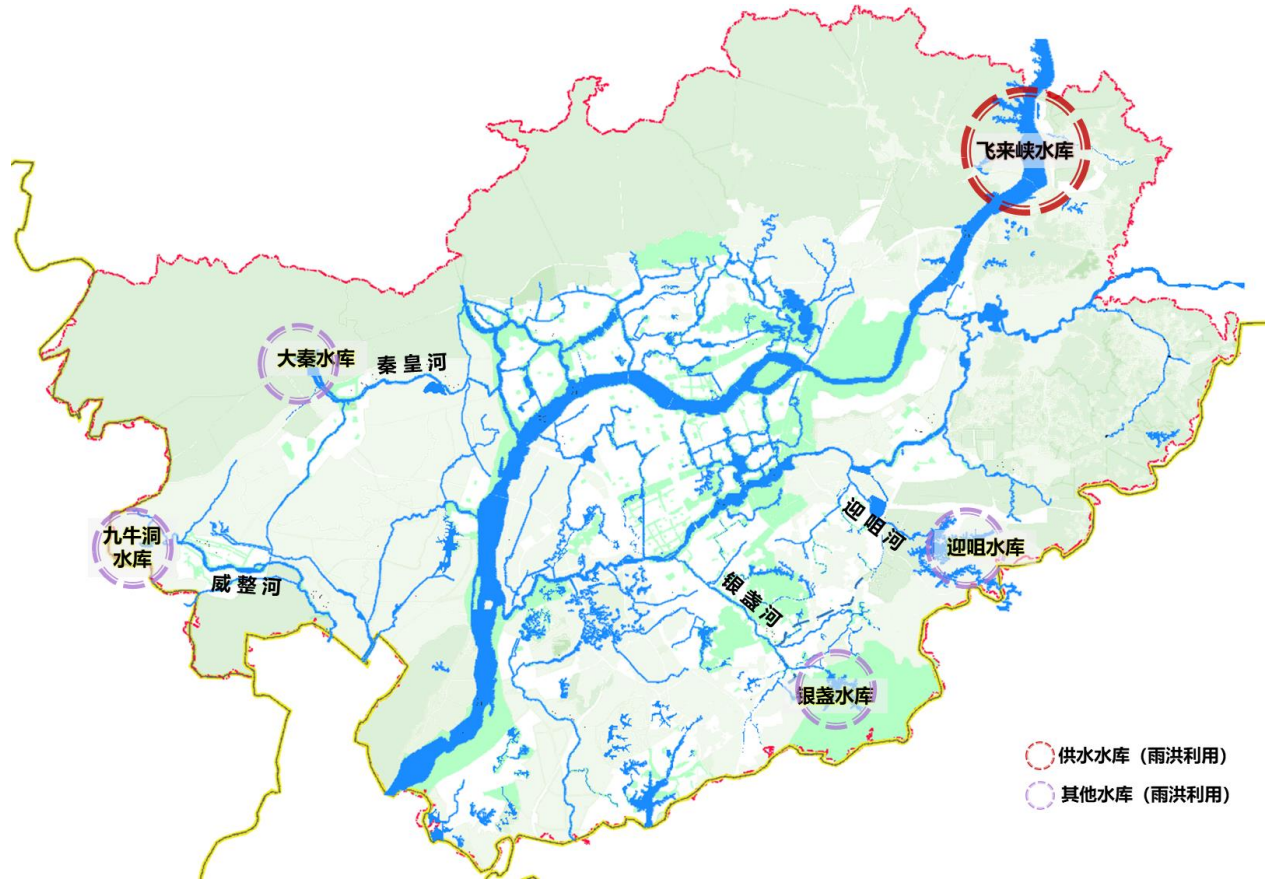


图 6-18 清远市中心城区规划雨水利用水库分布图

6.5.2 城市建设区雨水利用

城市建设区的雨水径流，受到人类活动的影响，水质较差，不宜直接收集利用作为城市供水，但经适当处理后可作为城市杂用水，用于城市景观、工业、农业和生态用水等方面。城市建设区雨水资源通常通过小型雨水设施进行收集回用，但其贮蓄能力有限，仅能在雨季进行利用，具有较强的季节性，且其水质易受工艺设计、管理的影响，稳定性较差。建议结合海绵城市建设，鼓励建设项目结合自身特点经经济分析后适度收集回用。

根据用地规划与空间布局，中心城区城市建设区是以径流污染控制为主兼顾洪峰控制的雨水资源综合利用区，区域内主要通过低影响开发措施削减面源污染，并设置雨水收集设施，进行雨水资源化利用。目前，清远市的雨水资源化利用尚处于起步阶段，结合中心城区降雨量丰富但时空分布不均的特点，雨水收集回用不宜用于工农业生产，建议主要用于市政公共用水和生态补水。

规划在中心城区 7 座大型公园内开展雨水收集利用试点，包括飞来湖公园、中山公园、江

滨公园、新开河公园、青榄河公园、大燕湖公园、南山岭公园等。

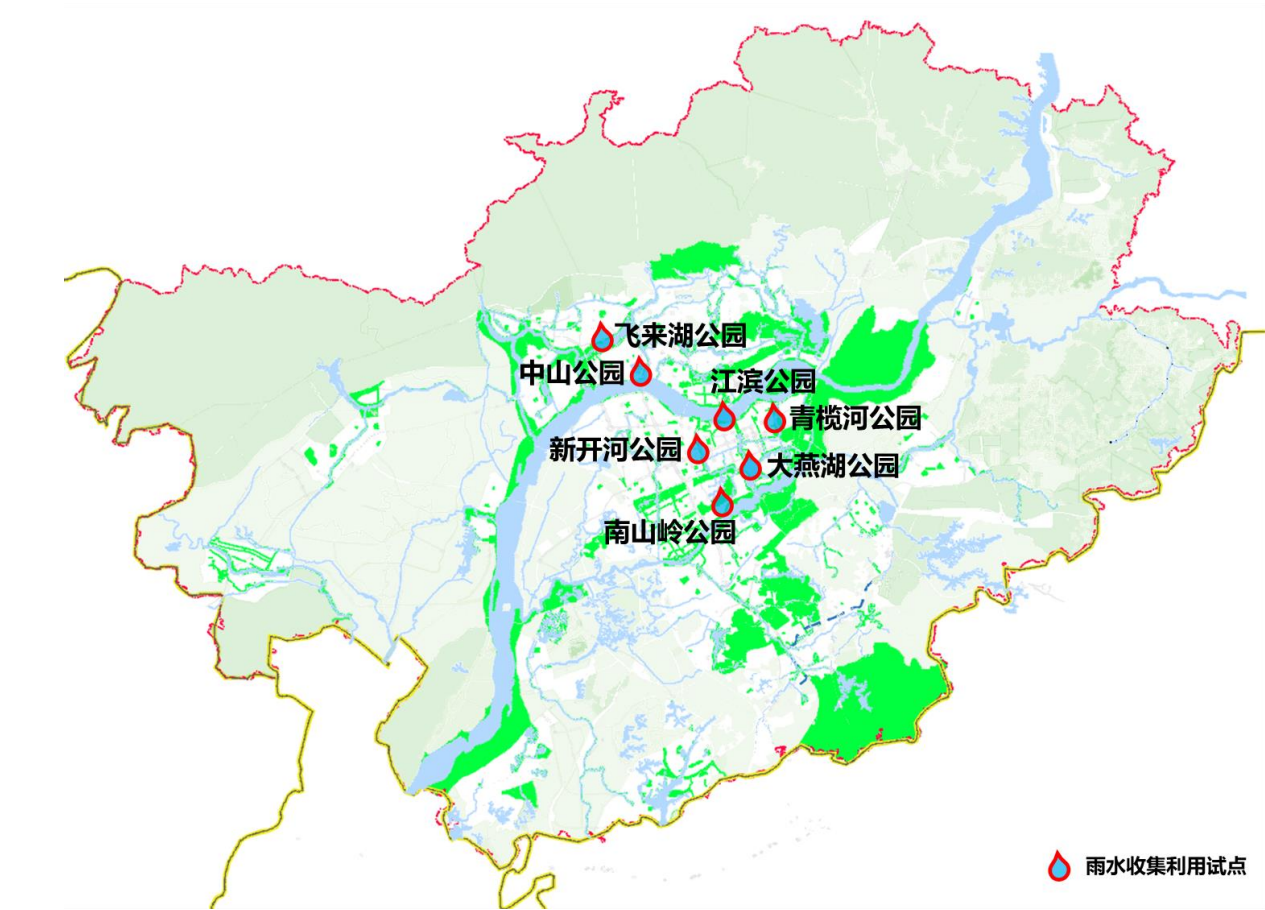


图 6-19 清远市中心城区规划雨水收集利用试点公园分布图

第七章 近期建设计划

7.1 近期建设思路

清远市中心城区海绵城市建设将密切与《清远市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相结合，以目标和问题为导向，统筹推进：

（1）城市新区、各类园区、成片开发区全面落实海绵城市建设要求。梳理市级城市规划，结合未来五年的发展需求，明确海绵城市建设的成片重点区域。结合新区开发实施计划，以海绵城市建设绩效目标为导向，完善地将海绵城市建设要求纳入规划建设管控，从而引导中心城区全面落实海绵城市建设要求。

（2）在老城区抓住目前市民关心的重点问题，与旧城镇改造、旧厂房改造、老旧小区有机更新同步，结合《清远市中心城区“三旧”改造专项规划》《清远市中心城区城市“双修”规划》《清远市中心城区排雨排污、防洪排涝、竖向专项规划》等规划成果，以解决城市内涝、雨水收集利用、黑臭水体治理为突破口，推进中心城区整体治理。

（3）结合《清远市水利发展“十四五”规划》《清远市碧道建设总体规划（2020-2035年）》《清城区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《清新区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》等规划成果，在政府计划投资的重点项目中全部落实海绵城市建设理念，构建海绵城市建设重点项目库，对入库项目重点跟踪管理，切实抓好海绵型道路与广场、海绵型公园和绿地、海绵型建筑与小区、自然水系保护与生态修复、防洪工程等的建设工作。

7.2 近期建设项目及投资匡算

根据《清远市水利发展“十四五”规划》、《清远市碧道建设总体规划（2020-2035年）》、《清城区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《清新区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《清远市中心城区“三旧”改造专项规划》等规划，结合本次规划项目情况，梳理形成近期海绵城市建设项目库。海绵城市建设项目应根据海

绵城市的建设要求进行建设，低影响开发设施应与建设项目的主体工程同时规划、同时设计、同时施工、同时投入使用。

本次规划海绵城市近期建设项目的项目类型分为建筑与小区、道路广场、公园绿地、水务工程共4大类69项，其中水务工程包括管网建设工程、海绵型水系工程、易涝点整治工程、防洪工程等。

本次进行近期建设项目投资匡算时，建筑与小区类项目海绵城市建设投资按总投资额的2%匡算；道路广场类项目海绵城市建设投资按总投资额的5%匡算；公园绿地类项目海绵城市建设投资按总投资额的10%匡算；其它类型项目按总投资进行匡算。同时对于已开工的建设项目，不计入本次近期建设项目投资。

经匡算，本次规划近期建设项目总投资为119.91亿元，其中海绵城市建设项目总投资15.93亿元（不含防洪工程项目），防洪工程项目总投资103.98亿元。

表 7-1 海绵城市近期建设项目统计表

序号	类型	数量（项）	海绵城市建设投资（亿元）
1	建筑与小区	22	0.48（不含主体工程）
2	道路广场类	5	0.15（不含主体工程）
3	公园绿地类	1	2.59（不含主体工程）
4	水务工程类	41	116.69
合计		69	119.91

具体项目及投资匡算见下表。

（1）建筑与小区类

表 7-2 建筑与小区类项目近期建设项目清单

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
1	清远市清城区老旧小区改造项目工程	1、对清城区凤城、东城、洲心、横荷街道办、龙塘、源潭、飞来峡镇的老旧小区进行升级改造，内容：下水道、外墙翻新、电梯、小区绿化、活动场所、消防设施、道路硬底	改建	2599.1	2021-2025	清城区政府

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
		化、供水、供电、路灯梯灯照明、通信管线、便民设施、停车场、围墙、垃圾收储等基础设施升级改造；对辖区内的单体楼立面维修、楼梯粉刷、梯灯新增维修等升级改造；对辖区内背街背巷进行升级改造；新增建设老旧小区便民利民等公共服务设施。2、涉及户数：94916 户，涉及楼栋数：17548 栋，涉及建筑面积：621 万平方米，涉及小区数：309 个。				
2	清远市糖厂宿舍老旧小区改造项目	建筑面积 5 万平方米。	改建	400	2021-2023	清城区政府
3	清城区洲心街城边村、城乡结合部环境综合整治项目	升级改造乡村巷道、城边村、城乡结合部基础设施。	改建	800	2021-2025	清城区政府
4	石角镇老旧小区改造项目	1、粉刷公共墙面、对剥落比较严重的楼宇外墙、楼顶防水、楼梯以及过道、排水管道开展翻新改造。2、对楼房的公共设施排查安全隐患，完善消防水源和设施，整治电线、光纤乱拉乱接等。3、对楼房的周边环境进行改造，清除小广告、原有的绿化进行升级、小区道路硬底化（黑体化）、小区巷道进行亮化。45 栋房屋及周边道路、排水、亮化工程。	改建	12	2021-2024	清城区政府
5	清远市老干部（老年）大学建设工程	新建建筑面积 11395.35 平方米、地下室建筑面积 1837.79 平方米。配套建设室外道路、停车位、绿化等工程。	新建	2	2021-2024	市代建局

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
6	省职教城三期工程	建设校舍、产教融合区等，建设内容包括教学楼、图书馆、体育馆、宿舍、食堂及相关配套设施。	新建	575.12	2022-2024	省职教城建管办
7	碧桂园山湖城名门花园	项目规划总用地面积 75452.1 平方米，总建筑面积 265933.7 平方米，透水铺装 2547.1 平方米，雨水花园 7506.05 平方米，植草沟 1014.11 平方米，下沉式绿地 102.94 平方米。	新建	2541.70（已开工项目不计入本次投资匡算）	2023-2025	—
8	清远市清城区石龙学校建设项目	项目占地面积为 55941.97 平方米，总建筑面积 46610.49 平方米，主要海绵设施为：生态停车场 229.75 平方米，下沉式绿地 308.15 平方米，雨水花园 3604.73 平方米，绿色屋顶 3349.85 平方米。	新建	131.57	2023-2025	—
9	江汇花园	项目规划总用地面积 36582.38 平方米，总建筑面积 125820.81 平方米，主要海绵设施为：下沉式绿地 4937.66 平方米，透水铺装 12118.94 平方米。	新建	396.79（已开工项目不计入本次投资匡算）	2023-2025	—
10	银隆公馆	项目总用地面积 9188.75 平方米，总建筑面积 30313.76 平方米，主要海绵设施为：绿化屋顶 583.04 平方米，生态停车场 322.3 平方米，雨水花园 971.08 平方米。	新建	89.25	2023-2025	—
11	清城区东城社区卫生服务中心建设项目	项目规划总用地面积 32990.55 平方米，总建筑面积 57211.10 平方米，主要海绵设施为：雨水花园 2309.76 平方米，植草砖停车位 1471.69 平方米。	新建	91.37	2023-2025	—
12	广清中大时尚科技城厂房建设	项目规划总用地面积 328920.68 平方米，总建筑面积 832110.37 平方米，主要海绵设施为：透水铺装 72857.37 平方米，雨水花园 7883.96 平方米，下沉式绿地 711.55 平方米。	新建	2647.82（已开工项目不计入本次投资匡算）	2023-2025	—

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
13	（清远）红润谷科技产业园厂房建设	项目建筑用地面积为 73562.00 平方米，主要海绵设施为：雨水花园 5242.10 平方米。	新建	1927.66（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2025	—
14	帕卡产业园厂房建设	项目规划总用地面积为 161340.73 平方米，总建筑面积 305510.48 平方米，主要海绵设施为：雨水花园 6481.57 平方米，下沉式绿地 888.22 平方米，透水铺装 68242.37 平方米。	新建	2097.42（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2025	—
15	清远奕盛众创城建设项目	项目规划总用地面积 50676.92 平方米，主要海绵设施为：雨水花园 2851.10 平方米，透水铺装 13940.72 平方米。	新建	338.89（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2025	—
16	聚创科技产业园	项目规划总用地面积 23478.08 平方米，总建筑面积 35217.02 平方米，本主要海绵设施为：雨水花园 898.07 平方米，透水铺装 14352.21 平方米，蓄水池 60 立方米。	新建	334.00（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2024	—
17	龙翔里公馆	项目总用地面积 5025.64 平方米，主要采用生态屋顶、透水铺装、雨水花园等低影响开发措施进行海绵城市提升改造。海绵设施规模：生态屋顶 848.27 平方米，透水铺装 2285.735 平方米，雨水花园 615.057 平方米及相应配套设施和处理系统等。	新建	300.00（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2024	—
18	湖城春晓	项目规划总用地面积 22301.1 平方米，总建筑面积 97712.54 平方米，主要海绵设施为：透水铺装 7838.85 平方米，下凹绿地 4859.25 平方米。	新建	288.29（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2024	—
19	保利碧桂园和府花园	总用地面积 44982.63 平方米，绿地面积 15833.14 平方米，场地内设置下沉式绿地、雨水花园、透水铺装等措施吸纳、蓄渗雨水，并有效控制场地内的	新建	163.16（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2024	—

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
		雨水径流。下沉式绿地 5537 平方米，雨水花园 506 平方米，透水铺装 1979 平方米，植草砖 1704 平方米。				
20	阳光学校九年一贯制扩建工程	项目建设用地面积 14108 平方米，绿地面积 1926.63 平方米，主要海绵设施为：雨水花园 1773 平方米，透水铺装 2974.13 平方米。	扩建	123.49（已开工项目不计入本次投资匡算）	2023-2025	—
21	富康花园	规划总用地面积 17268.51 平方米，主要海绵设施为：透水铺装 871 平方米，雨水花园 670 平方米，下沉式绿地 2302 平方米。	新建	106.6	2023-2025	—
22	水岸鸣轩	项目总占地面积 9537.29 平方米。主要海绵设施为：下沉式绿地 1293.3 平方米，透水铺装 1752.77 平方米。	新建	106.00（已开工项目不计入本次投资匡算）	2022-2024	—

（2）道路广场类

表 7-3 道路广场类项目近期建设项目清单

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
1	清新区太平镇龙湾至马岳规划路建设工程	全长 2.58 公里，按城市次干路标准设计，全线路基宽 34 米，设计时速 40 公里/小时。	新建	600	2021-2025	清新区政府
2	峡山西路（广清大道至富强路）道路工程	长约 1.4 千米，宽 36 米。	新建	259	2023-2025	市代建局
3	广清城际轨道北延线燕湖新城站及配套设施项目	项目用地面积约 5.3 公顷。	新建	107	2023-2025	市代建局
4	广清城际轨道北延线清远东站及配套设施项目	项目用地面积约 19.7 公顷。	新建	313	2023-2025	市代建局

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资 （不含主体工程） （万元）	建设时序	责任部门
5	广清城际轨道北延线职教城站及配套设施项目	项目用地面积约 11.9 公顷。	新建	171	2023-2025	市代建局
合计				1450	/	/

（3）公园绿地类

表 7-4 公园绿地类项目近期建设项目清单

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资 （不含主体工程） （万元）	建设时序	责任部门
1	清远市生态园林城市建设项目	新增城市公园面积 9337.5 亩，规划建设松苏岭公园、北江北岸公园、虎头岭公园、南山岭公园等一批城市公园。	新建	25900	2021-2025	市城管局
合计				25900	/	/

（4）水务工程类

表 7-5 水务工程类项目近期建设项目清单

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资 （不含主体工程） （万元）	建设时序	责任部门
1	滘江蓄滞洪区建设与管理工程	1、加固堤围 46.406 公里（其中新建堤围 0.249 公里）；2、建设穿堤建筑物 44 座；3、改造排涝渠道 2.3 公里；4、安全设施建设撤退道路 20.6 公里，利用现有设施设置临时避洪点 26 个；5、新建工程管理信息系统。	续建	145700	2022-2025	清远市水利枢纽建设管理处
2	清远市市区防洪能力提升工程	改造提升清东围堤防 39.75 公里；清北围堤防 17.59 公里，扩建平塘电排站，新增装机 750kW；清城联围堤防	改建	634084	2022-2026	清远市水利局

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资 （不含主体工程） （万元）	建设时序	责任部门
		5.88 公里，新建电排站，装机 7500kW，扩建黄坑电排站，新增装机 1000kW；白庙围堤防 4.01 公里，扩建白庙电排站，新增装机 3000kW，新建白庙湿地 263.5 亩，新开挖河道 6.5 公里；杨梅围堤防 2.55 公里；黄田围堤防 1.41 公里；周田围堤防 5.49 公里；飞水围堤防 15.62 公里，扩建飞水电排站，新增装机 2000kW，内坑整治 2.98 公里；黄冈联围堤防 16.53 公里，安丰围内坑整治 11.32 公里，龙塘围堤防 10.31 公里，扩建神石电排站，新增装机 10000kW，扩建鱼仔沱电排站，新增装机 2400kW，扩建三大丫电排站，新增装机容量 500kW。				
3	清远市新城片区排水管网错接、漏接改造工程	本项目主要新建 DN100-DN1500 排水管，约 12060 米；非开挖修复现状 DN300-DN1000 排水管，约 9370 米；拆除修复 DN100-DN250 排水管，约 475 米。	新建	14985（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清远市供排水处理中心
4	清城区源潭镇新马乡村振兴样板区防洪排涝治理工程	主要加固改造截洪渠 4.9 公里，改造整治排涝坑 2.5 公里。	改建	2949（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区水利局
5	清城区源潭镇新马乡村振兴样板区新马电排站扩容改造工程	拟扩容装机 3×420kW，排涝标准提高至 10 年一遇 24 小时暴雨 1 天排干。	改建	2980	2022-2024	清城区水利局
6	清新区镇级水利工程补短板项目	提高防汛综合能力、提高排坑排涝和滞洪的能力，有效合理地提高排坑的综合排涝效率。	新建	13800	2023-2029	清新区各镇农业综合服务中心
7	清新区城区一级截	堤防除险加固、防洪墙改造、河床改造等。	改建	3000	2023-2024	清新区城区防汛工程管理所

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
	洪渠加固改造工程					
8	清远市大燕河（云定村西瓜岭段）北岸堤防改造工程	拟新建 50 年一遇堤防 0.56 公里以及其他配套辅助设施工程。	新建	3656（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2024	清远市水务投资集团有限公司
9	清新区三坑南围达标加固工程	防洪堤加高培厚 13.47 公里，包括三坑镇防洪堤 10.5 公里和土地岗防洪堤 2.97 公里，增设堤顶泥结石路面，迎、背水面护坡，新建穿堤排水涵 1 座。	改建	12000	2022-2024	清新区水利水电建设工程管理中心
10	广清城轨龙塘运用所防洪工程（安丰围）堤防部分	新建或加固堤防 8585 米，其中：新建堤防 4365 米，加固堤防 4220 米，新建涵闸 9 座等。	新建	17124（已开工项目不计入本次投资匡算）	2017-2022	清城区政府
11	清远市省职教城排涝工程	新建新元电排站、排涝渠，扩建牛车塘电排站、排涝渠。	新建	46000	2020-2024	清远市水利局
12	清远市职教城三期防洪排涝工程	新建文洞 3 公里防洪堤、4.05 公里截洪干渠、3.8 公里截洪支渠等。	新建	13000	2022-2025	清远市水利局
13	清远市省职教城湖泊水系综合整治工程	新建堤防 5.76 公里，加固改造 5.21 公里，河岸升级改造 7.51 公里，河岸生态修复 3.73 公里，岸坡防洪生态修复 4.14 公里，新建跨河景观桥梁（含跨河汀步）7 座，新建水闸 3 处，改造水闸 1 处，改造电排站 1 处，新建拦河陂 3 处，改造拦河陂 2 处，改造山隘口 1 处；规划新建亲水公园 25.98 万平方米，河滩生态提升 6.63 万平方米，岸线改造 4.75 万平方米；规划新建截污管 7.91 公里，新建生态拦截沟 3.35 公里，新建污水处理设施 17 座，规划高标准净水湿地 4.02 万平方米；新建特色亲水景点（75 处）；拟开挖河道长 6.5 公里（24.4 万平方米）、人	新建	75486	2022-2025	清远市水利局

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
		工湖 17.8 万平方米；拟新建自行车赛道长 19.7 公里。				
14	职教基地段碧道工程	城镇型碧道 9.7 公里。	新建	37939	2023-2025	清远市水利局
15	清远市燕湖新城排涝工程	新建龙沥分水闸、大燕湖电排站、燕湖排涝渠，改扩建原有电排站、青榄海排涝渠，新建新开河排涝渠等。	新建	127000（已开工项目不计入本次投资匡算）	2020-2023	清远市水利局
16	清远市燕湖新城排涝工程（三期）	在二期建设的基础上对青榄海、海仔大排坑（下游段）、龙沥大排坑（下游段）按 20 年一遇排涝标准进行高标准整治。	新建	78500	2023-2026	清远市水利局
17	清新区清西排洪排涝体系综合整治工程	清淤总长度为 92 公里，护坡护岸总长度为 11748 米，改造水闸两座，维修、加固陂头 3 座，新建滨江公园 2 处。	改建	13000（已开工项目不计入本次投资匡算）	2019-2023	清新区山塘、太平、三坑镇人民政府
18	清城区清北电排站除险加固及更新改造工程	对清北电排站一、二期工程进行除险加固及更新改造，完善安全监测和自动化系统等。	改建	3003（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区水利局
19	望天狮滞洪湖改造工程	望天狮污水提升泵站设备更新改造，总装机 640kW；滞洪湖（8000 平方米）环境整治及增加补水设施。	改建	1800	2022-2024	清新区政府
20	望天狮排涝站工程	望天狮排涝站拟原址重建，设计标准采用 20 年一遇 24 小时最大设计暴雨产生的径流 1 天排干，为Ⅲ等中型泵站，主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级，装机 1660kW，设计排涝流量为 21.32 立方米/秒。	新建	4869（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区机电排灌总站
21	清新区山塘电排站除险加固工程	对电排站采用高压旋喷桩进行防渗处理；对泵房基础及管理房基础采用充填灌浆进行修复；前池两侧的挡墙处修建钢筋混凝土面层进行加固，总长 95 米；对围墙、厂区绿化进行修复。	改建	1088（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区清西防汛工程管理所
22	凤城街沙田片区市政管网建设	敷设雨水管，笔架河设置排水口，在旅游大道与沙田路交叉处设置污水泵站，污水经由长铺路污水管排向现状	新建	30000（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2022	清城区水利局

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
		污水处理厂，笔架河以西新增 1 个 10kV 开闭所；建设污水管道，同时启动泵站的建设，将污水排入到东城污水处理厂处理，解决片区污水问题。				
23	清新区建设社区及西河社区雨污分流改造工程	对清新区建设社区及西河社区的主要道路进行雨污分流工程，新建雨水或污水主管道 DN400~DN800 约 5 公里，次级管道和连接管道 DN300~DN400 约 4 公里，修复错接漏接管网约 1.5 公里。	改建	2500	2023-2025	清新区政府
24	清新区（建成区）雨污分流改造工程	对西河、玄真社区内现有雨、污水管进行错接、漏接改造，对存在结构缺陷的管道进行修复。	改建	3000（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区水利局
25	排水管渠及附属设施建设工程	对清高路长埔段进行治理，治理长度 1489 米，清淤 803 米，新建 DN1000 排水管长度 309 米，新建盖板涵长度 90 米，新建明渠长度 287 米，新建过路涵 1 座，节制闸一处。	新建	197（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区东城街道
26	排水管渠及附属设施建设工程	清远市清新区太和镇老旧居住区改造项目，新建雨水管网 11.9 公里。	改建	714（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区政府
27	北江二桥至飞来寺段碧道工程	都市型、自然生态型碧道 17.7 公里。	新建	37442（已开工项目不计入本次投资匡算）	2020-2023	清远市水利局
28	北坑截洪河碧道工程	乡野型碧道 5 公里。	新建	2078	2023-2025	清远市水利局
29	清远市清城区笔架河碧道工程	清远市清城区笔架河碧道工程共需建设 6.9 公里（其中笔架河长度 6.28 公里，支流二道河 0.62 公里），主要建设内容为笔架河碧道规划河道的水资源保障、水安全提升、水环境改善、水生态保护与修复、景观与游憩系统构建等五部分内容。	新建	8600（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区水利局
30	清城区飞来湖碧道工程	土方 3498.82 立方米，石方 635 立方米，混凝土 1246.65 立方米，金属结构 3.75 吨，绿化种植 27500 平方米。	新建	1464（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区政府

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
31	北江河百里水带碧道工程	新建截污管 8275 米，生态拦截沟 1450 米，污水处理厂 1 座，生态污水处理池 8 座，一体化污水处理站 1170 吨/天，人工湿地 4 处；下游段生态提升 43000 立方米，保护湿地空间 5100 平方米，人工岸线改造 12500 平方米，自然岸边带改造 10400 平方米；改造护岸及生态岸线整治 27500 平方米，改造水闸 1 处，防汛备料 4 处。	新建	4348（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区政府
32	清新区内坑河整治工程（3 宗）	山塘镇 15.5 公里河道清淤、15.5 公里河道护岸；太平镇 11 公里河道清淤、11 公里河道护岸。	新建	4540	2022-2027	清新区山塘、太平镇农业综合服务中心
33	清新区大和水综合整治工程	采用卵石+防水砂浆进行护底及护岸，总长 2.5 公里；对河道两侧河岸进行升级改造，总长 5.0 公里；新建跌水拦河陂 1 座、堆石拦河陂 19 座；沿途布设亲水湿地公园，总面积 1715 平方米；从清和大道至江北路沿河两岸设置截污管长约 1.7 公里，在污水管末端设置一体化污水处理设备对污水进行处理，沿河道靠岸两侧增加水草及浮水植物等对水质进行净化。	新建	4842（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区水利局
34	清城区乐排河综合治理工程		新建	75486	2022-2025	清城区水利局
35	清新区太和镇飞水东坑水质提升工程	排污口整治（含入河排污口及溢流整治等）、截污管网补充完善工程等，通过新建污水管道，对原来的雨污合流管网进行改造、分流。	新建	537	2022-2023	清新区水利局
36	清城区丽清花园易涝点整治工程	新建排水渠箱（4.0×2.0 米）约 710 米	新建	4100	2021-2025	清城区水利局
37	清新区大秦水库除险加固工程	坝体除险加固、金属结构及机电设备更换/维修、新建泄洪洞等。	新建	2178（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区水利水电建设工程管理中心
38	清新区小型水库除险加固工程及龙须	小型水库除险加固；管理站值班管养危房拆除重建，建筑面积约 200 平方米；龙须带中型水库输水隧洞 4#洞闷	改建	13400	2022-2028	清新区各镇农业综合服务中心、龙

序号	项目名称	建设内容及规模	建设类型	海绵相关投资（不含主体工程）（万元）	建设时序	责任部门
	带水库维护工程	头更换改造。				须水库管理所
39	清新区清西运河闸重建工程	按 50 年一遇防洪标准设计，拆除重建一座集防洪、排涝、蓄水、改善水环境及引水灌溉等综合利用效益为一体的水利工程，清西运河水闸为 5 孔，单孔净宽 5.0 米。	新建	4267（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区清西防汛工程管理所
40	清新区五结合运河闸重建工程	按 50 年一遇防洪标准设计，拆除重建一座集防洪、排涝、蓄水、改善水环境及引水灌溉等综合利用效益为一体的水利工程，五结合运河闸为 3 孔，单孔宽 4.5 米。	新建	2381（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清新区清西防汛工程管理所
41	飞来峡工程（涉及群众搬迁安置）	补强加固、航道两岸堤坝及北江黄洞堤围基础配套设施建设、拓宽黄洞灌溉水渠。	新建	75300（已开工项目不计入本次投资匡算）	2021-2023	清城区水利局
合计				1166930	/	/

7.3 管控分区综合统筹

为实现各管控分区的建设目标，以指导各管控分区的项目建设。各管控分区将对水生态、水安全、水环境、水资源四方面的指标进行统筹，以达到分区建设要求。管控分区指标表如下表所示。

表 7-6 管控分区指标表

管控单元	约束性指标								引导性指标
	年径流总量控制率	可渗透地面面积比例	水功能区水质达标率	年径流污染削减率（以 SS 计）	易涝积水点消除比例	雨水管渠设计标准	内涝防治标准	城市防洪标准	生态岸线比例
安丰片区	78%	45.0%	90%	54	100%	5 年一遇	30 年一遇 (271.9 毫米)	50 年一遇	60%
白庙片区	76%	45.7%		59		5 年一遇		50 年一遇	
东城片区	69%	46.6%		47		5 年一遇		50 年一遇	
飞水片区	70%	44.2%		48		5 年一遇		50 年一遇	

管控单元	约束性指标								引导性指标
	年径流总量控制率	可渗透地面面积比例	水功能区水质达标率	年径流污染削减率（以 SS 计）	易涝积水点消除比例	雨水管渠设计标准	内涝防治标准	城市防洪标准	生态岸线比例
广清合作园片区	73%	39.7%	90%	43	100%	3 年一遇	/24 小时)	50 年一遇	60%
横荷片区	60%	43.3%		44		5 年一遇		50 年一遇	
嘉福片区	75%	39.0%		48		3 年一遇		50 年一遇	
旧城片区	50%	43.8%		38		5 年一遇		50 年一遇	
莲湖片区	78%	41.4%		54		3 年一遇		50 年一遇	
龙塘片区	71%	41.5%		45		5 年一遇		50 年一遇	
美林湖片区	69%	44.8%		47		3 年一遇		20 年一遇	
三坑片区	80%	50.8%		54		3 年一遇		20 年一遇	
山塘片区	79%	43.1%		53		3 年一遇		50 年一遇	
石角片区	74%	42.4%		54		3 年一遇		50 年一遇	
太和片区	55%	47.1%		40		5 年一遇		50 年一遇	
太平片区	77%	45.3%		49		3 年一遇		20 年一遇	
万科城片区	79%	43.4%		54		3 年一遇		50 年一遇	
小市片区	74%	44.2%		51		3 年一遇		50 年一遇	
燕湖新城片区	72%	45.0%		45		5 年一遇		50 年一遇	
源潭片区	69%	38.5%		40		3 年一遇		20 年一遇	
长隆片区	74%	42.5%		51		3 年一遇		50 年一遇	
合计	74%	43.3%	90%	/	100%	/	/	/	60%

第八章 实施建议

8.1 纳入现有城市规划编制体系

将雨水年径流总量控制率及相关约束性指标纳入《清远市国土空间总体规划》等重要城市规划，将本规划中提出的自然生态空间格局作为城市发展空间开发管制要素，提升海绵城市建设站位高度，融入城市建设顶层设计，实现海绵城市建设有据可依、有理可循。从战略高度明确海绵城市建设的原则、目标与方向，并基于海绵城市的规划建设要求系统提出规划目标和指标。

在详细规划层面，将海绵城市建设与城市开发、老旧小区改造、人居环境提升、城市更新有机结合。控制性详细规划中海绵城市的规划内容是细化并落实海绵城市规划管控的直接依据，将为地块海绵城市控制指标进入规划许可提供法定依据，并为下阶段修建性详细规划和市政、道路等工程设计提供指导依据。编制或修编规划区控制性详细规划时，参考本规划中确定的年径流总量控制率和径流污染控制率等内容，并根据控规建设用地情况，确定各地块的年径流总量控制率和径流污染控制率等指标，确定市政设施的综合功能。海绵城市专项规划确定的管控分区应作为指标调整的刚性边界，即应在管控分区指标不调整的情况下，建立控制性详细规划中地块指标的动态调整机制。

8.2 通过其他专项规划落地

在清远市中心城区层级新编的水系规划、绿地系统、竖向系统、排水防涝、道路建设等规划中，应优先将海绵城市相关指标纳入编制方案；在对已编制规划进行整合或修编时，须增加海绵城市内容。

城市水系规划应在水系保护、水系利用、水系新建、涉水工程协调等方面落实海绵城市规划建设的相关要求。

城市绿地规划应明确海绵城市开发的控制目标，在满足生态、景观、游憩、安全等功能的基础上，通过合理的竖向设计，优化布局海绵设施，实现复合生态功能。在城市绿地系统规划

的指导下，规划设计城市绿地类建设项目时，应注意符合园林植物种植及园林绿化养护管理技术要求，合理设置预处理设施，充分利用多功能调蓄设施调控雨水径流。

城市竖向规划应结合地形、地质、水文条件、年均降雨量及地面排水方式等因素合理确定，并与防洪、排涝规划相协调。

城市排水防涝综合规划应在满足《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等相关规范要求的前提下，明确海绵城市的建设目标与建设内容，如年径流总量控制率目标与指标、径流污染控制率目标及防治方式、雨水资源化利用目标及方式等。

城市道路是海绵城市规划建设的重要组成部分和载体，在城市道路交通专项规划中要在保障交通安全和通行能力的前提下，尽可能通过合理的横、纵断面设计，结合道路绿化分隔带，充分滞蓄和净化雨水径流。

8.3 融入现有规划管理体系

依据《清远市海绵城市建设管理办法（送审稿）》，编制或修编国土空间规划时，应将雨水年径流总量控制率纳入国土空间规划，将专项规划中提出的自然生态空间格局作为城市发展空间开发管制要素；编制或修编控制性详细规划时，应落实雨水年径流总量控制率等指标；编制或修编城市道路、绿地、水系、排水防涝等专项规划时，应与海绵城市专项规划充分衔接。将本规划中的雨水年径流总量控制率等指标嵌入控规等关键管理层次中，进而将海绵城市建设要求依法纳入土地出让和“一书两证”的审查审批过程中。

建设项目规划设计条件应明确海绵城市的建设控制要求。市自然资源局在出具用地规划条件时，应提出雨水年径流总量控制率等海绵城市建设基本指标要求，并纳入用地规划条件。

在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等“一书两证”的核查、许可等审批环节应落实海绵城市的相关要求，加入年径流总量控制等指标及管控要求。

项目建设单位应严格按照规划条件要求开展海绵城市方案设计，方案设计不能满足海绵城市建设要求的，规划部门不予核发建设工程规划许可证。

8.4 强化施工及验收管理要求

根据《清远市海绵城市建设管理办法（送审稿）》《清远市建设项目海绵设施施工、运行维护技术指引》《清远市建设项目海绵设施验收技术指引》等技术指引，强化施工及验收管理要求。

将海绵城市建设要求及相关工程措施作为施工图审查环节的重点审查内容，工程竣工验收应检查海绵城市相关工程措施的落实情况。

经审查合格的施工图设计文件，任何单位和个人不得擅自修改；对建设工程施工图设计文件中涉及海绵城市建设设施的内容进行变更设计的，建设单位应将变更设计后的施工图设计文件送原审查单位重新审查，变更后的海绵城市建设设施不得低于相应的海绵城市建设相关标准和要求。

海绵城市建设设施应按照“先地下、后地上”的要求，科学合理统筹施工，相关分项工程施工应符合设计文件及相关规范规定，监理单位应全过程监督。

海绵城市建设设施应在工程的竣工验收环节进行验收，建设单位应在工程竣工验收报告中写明海绵城市相关工程措施的落实情况。质量监督主管部门应在建设工程质量监督报告写明海绵城市相关工程措施的落实情况。对未按审查通过的海绵城市建设设施施工图设计文件施工或功能性检测指标不符合设计要求的项目，不予通过验收，不得交付使用。

第一轮意见征求及处理情况

项目初步成果和《清远市海绵城市专项规划》于 2022 年 11 月一并征求了清远市自然资源局、清远市水利局、清远市城市管理和综合执法局等 31 个单位的意见，共收集意见 11 条。其中，9 条意见进行了采纳，2 条意见进行了解释。具体意见及处理方式详见下表。

序号	部门	意见或建议	处理情况	说明
1	清远市自然资源局	“3.2.1 指标体系”的“表 3-1 海绵城市指标一览表”中，建议进一步研究近期（2025 年）年径流总量控制率“50%的城市建成区面积达到 71%”，现状城市建成区 27.14%的面积建成海绵城市，50%是否对于近期是否过高。	解释	1.《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）提出，到 2020 年，各地城市建成区 20%以上的面积海绵城市建设要求；到 2030 年，城市建成区 80%以上的面积达到要求。按照时间折算，到 2025 年，各地市城市建成区 50%的面积需达到海绵城市建设要求。 2.《清远市系统化全域推进海绵城市建设工作方案（2022-2025 年）》（清建〔2022〕128 号），提出到 2025 年底，全市城市建成区 50%以上面积达到海绵城市建设要求。
2		“4.3.2 规划水系布局”的“中心城区水系规划图”中，建议与在编的《清远市防洪规划》接和在编的规划进一步对接，复核飞水湖、横荷湖、靳角湖、大燕湖等的面积。	采纳	已与在编规划对接水系分布情况，重新梳理相关内容。
3		建议“海绵城市建设管控分区图”补充飞来峡单元与江口单元。	解释	海绵城市建设管控单元的划分承接上一版海绵专项规划。若需补充划分新管控单元，需要结合排水分区划分情况进行补充划定，目前收集的排水专项规划（或相关专项）无法支撑划分飞来峡、江口单元管控分区。
4		由于高新区长隆大道局部路段、清晖南路局部路段基本为已建道路，建议“近期建设规划图”中利用规划道路先做试点，结合雨洪模型探索打造海绵道路。	采纳	结合清远市代建局意见，选取清新区太平镇龙湾至马岳规划路建设工程、职教一路海绵道路工程、清远市海逸路（附城大道至凤翔北路）道路工程、清远市奥体中心返还农民实业用地道路配套工程、清远市沙尾二街（沙湖路至燕湖大道）道路工程等 5 个道路工程探索打造海绵型道路试点工程。
5	清远市	清远市中心城区海绵城市专项规划	采纳	按照意见修改。

序号	部门	意见或建议	处理情况	说明
	水利局	（修编）中第 37 页表 2-18 清远市现状易涝点基本情况一览表中，清新区易涝点新宁路已整治完毕，建议删除。		
6		清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）中第 40 页黑臭水体现状，黑臭水体建成区段数据修改为：建成区段总长约 30.32 公里（黄坑河 6.27 公里，海仔大排坑 5 公里，澜水河 10.6 公里，龙沥大排坑 8.45 公里）。	采纳	按照意见修改。
7	清远市城市管理和综合执法局	《清远市中心城区海绵城市专项规划(修编)(征求意见稿)》第 60 页中公园绿地现状的数据与我局掌握的绿化统计数据不一致，建议修改如下：“截至 2021 年底，中心城区共建成 45 个城市公园和 10 个口袋公园，公园绿地面积 904.43 公顷，其中综合性公园 7 个，共 342.92 公顷，社区公园、社区体育公园、滨水公园纪念园等专类公园共 36 个，共 243.23 公顷，小游园、街角绿地、社区公共绿化场地等公园绿地共 318.28 公顷。”	采纳	按照清远市城市管理和综合执法局提供数据修改。
8		建议《清远市中心城区海绵城市专项规划(修编)(征求意见稿)》第 61-62 页中“绿线的划定与管控”涉及的内容参照《清远市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿）作调整。	采纳	根据《清远市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿）修改。
9	清城区住房和城乡建设局	《清远市中心城区海绵城市专项规划》第 13 页，鹤堂街、莲发片区、附城大道与东岗路口内涝点建议将“完成整治”相关内容改为“正在整治”，原因：附城大道与东岗路口整治措施包括清城区东城街道清高公路长埔段排水渠建设工程，该工程项目尚未完工。莲发片区、鹤堂街因地势低洼、排水能力存在短板，内涝问题未完全解决。	部分采纳	参考市水利局提供的《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）》最新成果，对内涝点信息进行修改完善。

序号	部门	意见或建议	处理情况	说明
10		《清远市海绵城市专项规划》第 40 页，“清远市中心城区共有 12 处现状易涝点……”，与本规划第 40 页、《清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）》第 36 页“清远市中心城区共有 9 处现状易涝点……”矛盾，建议现状易涝点数量以 12 处为准。	部分采纳	参考市水利局提供的《清远市城市内涝治理系统化实施方案（2021-2025）》最新成果，对内涝点信息进行修改完善。
11	清远高新区管委会办公室	《清远市中心城区海绵城市专项规划(修编)》近期建设规划图中，高新区新建海绵道路（长隆大道局部路段、清晖南路局部路段）基本为已建道路，建议“近期建设规划图”中利用规划道路先做试点，结合雨洪模型探索打造海绵道路。	采纳	结合清远市代建局意见，选取清新区太平镇龙湾至马岳规划路建设工程、职教一路海绵道路工程、清远市海逸路（附城大道至凤翔北路）道路工程、清远市奥体中心返还农民实业用地道路配套工程、清远市沙尾二街（沙湖路至燕湖大道）道路工程等 5 个道路工程探索打造海绵型道路试点工程。

第二轮意见征求及处理情况

项目成果于 2023 年 3 月征求了清远市自然资源局、清远市交通运输局、清远市水利局、清远市交通运输局等 23 个单位的意见，共收集意见 13 条。其中，10 条意见进行了采纳，3 条意见进行了解释。具体意见及处理方式详见下表。

序号	部门	意见或建议	处理情况	说明
1	清远市自然资源局	"1.2.1 规划范围"建议与《清远市国土空间总体规划(2020-2035 年)》（第二次征求意见稿）中心城区范围描述及总面积一致,修改为"本次规划范围为清远市中心城区,包括清城区全域、清新区南部四镇(太和镇、太平镇、三坑镇、山塘镇)的行政区划范围,总面积约 1892 平方千米"。	采纳	按意见修改
2		规划范围包含飞来峡单元及江口单元,建议海绵城市建设管控单元增加飞来峡单元及江口单元并提出相关指导要求,同时"海绵城市建设管控分区图"补充飞来峡单元与江口单元。	解释说明	海绵城市建设管控单元的划分承接上一版海绵专项规划。若需补充划分新管控单元，需要结合排水分区划分情况进行补充划定，目前收集的排水专项规划（或相关专项）无法支撑划分飞来峡、江口单元管控分区。
3	清远市水利局	《清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）》中（第二次征求意见稿）第十三页，表 1-2 易涝积水点情况汇总表清新区新宁路已整治完毕，建议删除。	采纳	按意见修改
4		“经清远市供排水处理中心排查，清远市新城区雨污水管网错接、漏接、雨污合流管网长度约 5.7 公里，主要分布在小市片区、新城 3-10 号区，晴天污水错接、混接排放量约 1.5 万立方米/日。”的表述与目前情况不符，建议删除。	采纳	按意见修改
5	清远市生态环境局	《清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）》P8“表 1-1 海绵城市指标一览表”序号 5“国考、省考断面水质达标率 100%”建议删去，理由：无确定依据支撑。	解释说明	根据《清远市水生态环境保护十四五规划》要求，将该指标修改为“国考断面水质达标率 100%”。
6		P44“表 3-1 海绵城市指标一览表”序号 4“水功能区水质	采纳	结合《广东省水利厅

		达标率近期 90%，远期 100%”需修改，理由：与确定依据不相符。		关于加强全省水功能区管理工作的意见》要求，将该指标中远期目标修改为 95%。
7	清远市城市管理和综合执法局	《清远市中心城区海绵城市专项规划(修编)（第二次征求意见稿）》第 59 页中“绿线的划定与管控”的公园绿线与我市实际情况不相符，兰水坑公园、东城公园、峡江公园、荔枝公园等大部分的公园绿地已经与《清远市中心城区绿地系统专项规划修编》不相符，建议绿线划定的范围按照《清远市国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿）的内容修改。	采纳	按意见修改
8	清远市清新区人民政府办公室	第 36 页 2.5.3 中现状易涝点“清新区有 8 处”，建议修改为“清新区有 1 处”。 理由：此处数据错误，且部分已整治完毕，建议修改。	采纳	按意见修改
9		第 37 页表 2-18 规划区现状易涝点基本情况一览表中，清新区易涝点清新滨江路、笔架路与府前路交汇处区疾控中心对面、清新区第三小学已整治完毕，建议删除。	采纳	按意见修改
10	广东省职教城（清远）事务中心	第 7 页 1.6.1 (5)污水制度规划内容中的"职教基地污水处理厂等用地需求"建议修改为"职教城污水处理厂等用地需求"。	采纳	按意见修改
11		第 30 页 2.4.4 城市规划情况内容中"江北片区职教基地、飞水组团"建议修改为"江北片区职教城、飞水组团"。	采纳	按意见修改
12		第 41 页 2.7.1 (2)排水分区实施情况内容中的多个"职教园二期片区"建议统一修改为"职教城二期片区"；当页附图 2-48、附图 2-49 及第 42 页附图 2-50、附表 2-26 中的"职教园二期片区"建议修改为"职教城二期片区"。	采纳	按意见修改
13		目前《省职教城三期工程近期组团建设规划》省政府尚未批复,三期拟进驻的院校尚未确定,建议不将具体院校信息列入近期建设项目清单内,建议删除《规划》第 104 页表格序号 6 至 11。	解释说明	保留建设规模，将院校信息删除。

专家评审意见处理情况

项目于 2023 年 5 月 9 日召开了专家评审会并通过专家评审，专家评审意见如下所示。

《清远市海绵城市专项规划》和《清远市中心城区
海绵城市专项规划（修编）》
专家评审意见

2023 年 5 月 9 日，清远市住房和城乡建设局在 403 会议室主持召开了《清远市海绵城市专项规划》和《清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）》（以下简称《规划》）专家评审会。会议邀请了五位专家组成专家组（名单附后）。清远市发展和改革委员会、司法局、财政局、自然资源局、生态环境局、交通运输局、水利局、城市管理和综合执法局、代建项目管理局、高新技术产业开发区管理委员会、广州（清远）产业转移工业园管理委员会、清城区住房和城乡建设局、清新区住房和城乡建设局、英德市住房和城乡建设局、连州市住房和城乡建设局等单位在线下参加了会议，连南瑶族自治县住房和城乡建设局、佛冈县住房和城乡建设局、阳山县住房和城乡建设局、连山壮族瑶族自治县住房和城乡建设局、广清经济特别合作区广德（英德）产业园临时管委会、广清经济特别合作区广佛（佛冈）产业园管理委员会、清远民族工业园管理委员会等单位在线上参加了会议。与会人员听取了项目编制单位深圳市城市规划设计研究院股份有限公司的成果汇报。经讨论，形成评审意见如下：

一、清远市系统化全域推进海绵城市建设，不仅是落实国家、省生态文明建设的具体体现，更是转变城市发展方式，打造山水生态宜居城市的重要途径。为系统化全域推进海绵城市建设，组织编制（修编）《规划》是十分及时和必要的。

二、《规划》依据充分、思路清晰、技术路线合理、内容全面、重点突出。《规划》结合了清远市本地特征，明确了海绵城市建设的目标并进行层层分解，提出了海绵城市建设的生态格局，确定了清远市海绵城市近期建设的重点，具有较强的针对性和可实施性，可指导清远市海绵城市建设的高质量开展。专家组一致同意通过《规划》评审，建议尽快修改完善后开展下一步报批工作。

三、专家组提出以下建议：

1、加强问题与现状的关联性分析；

2、进一步加强与相关规划及部门工作的衔接；

3、明晰各县（市、区）海绵城市相关量化要求。

专家组： 彭世瑾 王宏杰 甘有军 黄克楠 王奎

2023 年 5 月 9 日

《清远市海绵城市专项规划》和《清远市中心城区海绵城市规划》等
文件编制（修编）服务采购项目专家评审会
专家组名单

姓名	单位	职称	签名
彭世瑾	深圳市建筑科学研究院股份有限公司	教授级高级工程师	彭世瑾
王宏杰	哈尔滨工业大学（深圳）	教授/博导	王宏杰
甘有军	广州市市政工程设计研究总院有限公司	高级工程师	甘有军
黄克楠	广东申睿工程技术咨询有限公司	高级工程师	黄克楠
王奎	清远市排水管理有限公司	副总经理/工程师	王奎

专家组组长 彭世瑾

2023 年 5 月 9 日

专家和相关单位具体意见及处理情况如下表所示。

序号	专家/ 部门	意见或建议	处理 情况	说明
1	彭世瑾	水安全部分的易涝情况纳入排水防涝情况以支撑问题总结。	采纳	已按意见修改。
2		规划解读中建议增加与本规划相关的重要雨水设施的规划空间信息。	采纳	增加《清远市水利基础设施空间布局规划》解读。
3		加强问题与现状分析的关联性	采纳	在 2.5 水安全现状及问题、2.6 水环境现状及问题章节进一步分析现状，并从现状中归纳存在的问题。
4	王宏杰	在海绵城市建设指标表中增加现状值。	采纳	已补充增加。
5		SS 去除率指标建议取整。	采纳	将 SS 去除率指标由 49%修改为 50%。
6		针对清远市实际情况，提出针对性的海绵措施建议。	采纳	在 5.7 节中，结合清远市气候特点、经济条件等因素，提出适用于清远本地的海绵设施建议。
7	甘有军	近期建设项目主要针对点、线，缺少面层级的项目。	解释	在海绵城市建设目标体系中，已提出每年至少建成 1 个海绵城市达标片区。近期建设项目指工程类项目，主要是建筑小区、公园绿地、道路广场、水务类等项目。
8		规划实施保障中细化片区至地块的传导。	采纳	在《清远市海绵城市专项规划》中已提出控制性详细规划与海绵城市专项规划如何衔接，控制性详细规划编制时结合用地管控要求，将年径流总量控制率等刚性控制指标。并在本规划中明确了各用地类型的海绵城市管控指标。
9	黄克楠	中心城区规划地下通道和下沉式	采纳	已按意见修改。

序号	专家/ 部门	意见或建议	处理 情况	说明
		广场远期取 30 年一遇更合理		
10		结合清远现状自然条件和地形地貌在规划中贯彻低影响概念	采纳	在海绵城市空间管控和海绵城市建设管控章节中，已结合清远自然条件和地形地貌，因地制宜提出海绵城市管控方案。
11	黄克楠	考虑特大暴雨的情况，利用现有低洼地等进行调蓄	采纳	在 4.5.2 节低洼地保护中增加该内容。
12	王奎	对接市水利局河湖科河湖目录和建管科水库、堤坝、泵站名称等。	采纳	按市水利局提交的最新资料修改。
13		P7 污水设施中，目前石角污水处理厂（二期）扩建相对来说比较急，建议优先保障。	解释	该部分内容为《清远市国土空间规划（2020-2035 年）》解读，不属本规划方案。
14		P7 供水设施规划建议与水利局供排水科进行对接。	解释	该部分内容为《清远市国土空间规划（2020-2035 年）》解读，不属本规划方案。
15		P8 文件解读中建议更换《清远市海绵城市专项规划》“（在编）”的表述	采纳	已按意见修改。
16		P31 “17 条堤围形成狭长的大小不一的独立蓄滞区”建议修改为“17 条堤围形成狭长的大小不一的独立蓄滞洪区”；“从而使潯江流域成为天然蓄洪区”修改为“从而使潯江下游成为天然蓄洪区”；“相应总库容 4.11 亿立方米”修改为“相应总容积 4.11 亿立方米”；两处“相应库容”修改为“相应容积”	采纳	已按意见修改。
17		P56 蓝线规划资料老旧，建议进行更新	解释	经核查，本规划引用的《清远市城市蓝线规划》，在 2016 年编制完成后，清远市未开展过修编工作。
18		P88 防洪工程规划建议和水利局	采纳	已和市水利局对接，结合市

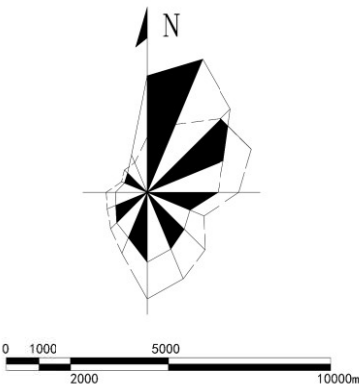
序号	专家/ 部门	意见或建议	处理 情况	说明
	19	相关科室进行核对		水利局最新规划计划修改。
		P100 缺少中水回用的章节	解释	根据《住房和城乡建设部关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号），中水回用不属于海绵城市建设范畴。
20	市自然资源局	提供低洼地台账。	采纳	在 4.5 节中提供低洼地台账。
21		海绵城市空间管控分区的内容进一步加强与国空的衔接	采纳	根据最新《清远市国土空间规划（2020-2035 年）》进一步修改完善。
22		水系保护规划里对水系划定分区的名称和面积等与水利部衔接	采纳	已与水利部最新相关文件进行衔接。
23	市水利局	易涝点个数太少，对接最新版内涝治理实施方案	采纳	根据市水利局提供的最新版本《清远市内涝治理系统化实施方案（2021-2025 年）》修改。
24	市生态环境局	飞来峡水库的水质现状应修改为Ⅱ类	采纳	已按意见修改。
25		银盏水库二级功能区名称中“农业景观用水区”改为“饮用农业用水区”	采纳	已按意见修改。
26		水功能区水质达标率近期 90%，远期 95%的目标缺少文件支撑，建议不写或写为达到省考核要求	采纳	修改为“达到省考核要求”。
27	市城综局	公园绿线划定衔接城综局公园名录	解释	经了解，市城综局拟对《清远市中心城区绿地系统专项规划》修编，目前修编工作尚未立项。本次绿线划定衔接了《清远市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关成果，后续绿地划定以市城综局修编后的《清远市中心城区绿地系统专项规划》成果为准。

序号	专家/ 部门	意见或建议	处理 情况	说明
28		近期建设项目“公园绿地类”项目建议进一步对接	采纳	已更新
29	市代建局	更换建筑小区、市政道路的项目清单	采纳	已更新

图纸目录

1. 区位图	14. 区域生态功能区划图
2. 地形分析图	15. 水系规划图
3. 用地现状图	16. 城市蓝线规划图
4. 山水格局现状图	17. 城市绿线规划图
5. 水系现状图	18. 海绵城市建设管控分区图
6. 现状下垫面解析图	19. 年径流总量控制率目标分解图
7. 现状防洪工程布局图	20. 规划可渗透地面面积比例管控图
8. 现状排水防涝设施图	21. 年径流污染削减率目标分解图
9. 现状排水分区图	22. 防洪系统规划图
10. 现状易涝点分布图	23. 排涝设施规划图
11. 用地规划图	24. 雨水管网规划图
12. 生态敏感性分析图	25. 近期建设规划
13. 自然海绵格局规划图	

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



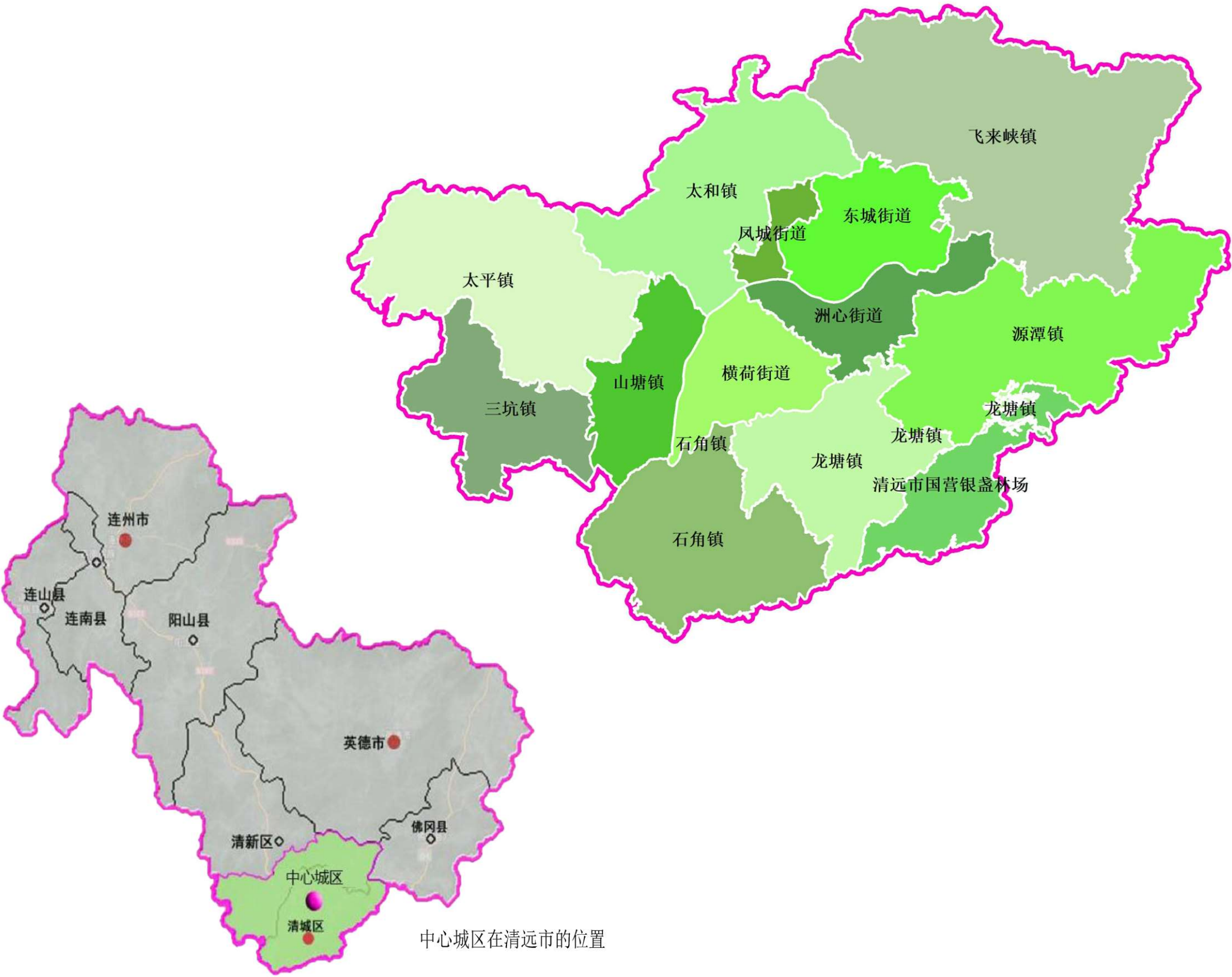
区位图

图 例

- 中心城区界限
- 清远市市界

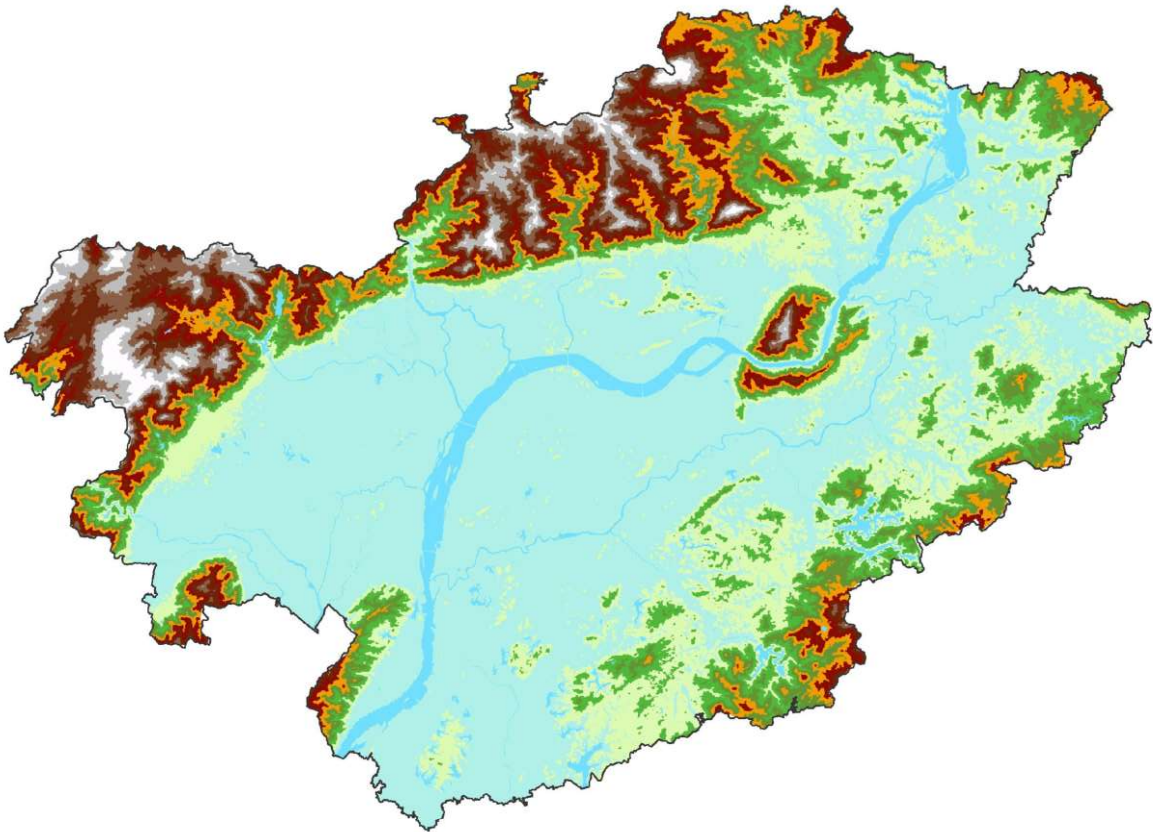
备 注

- (1) 清远市中心城区位于清远市域的南部，为清远市的发展核心和政治、经济、文化中心。
- (2) 中心城区包括清城区的凤城街办、东城街道、洲心街道、横荷街道、龙塘镇、源潭镇、石角镇、飞来峡镇、银盏林场，以及清新区太和、太平、三坑、山塘四镇。

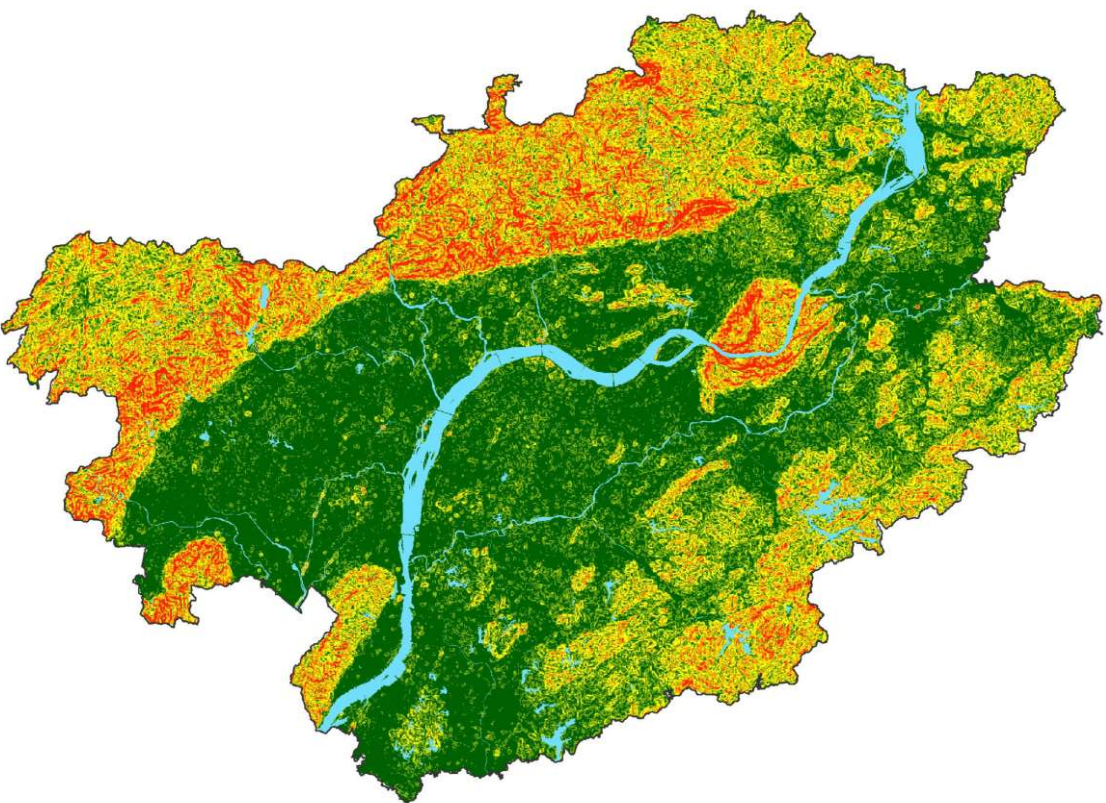


中心城区在清远市的位置

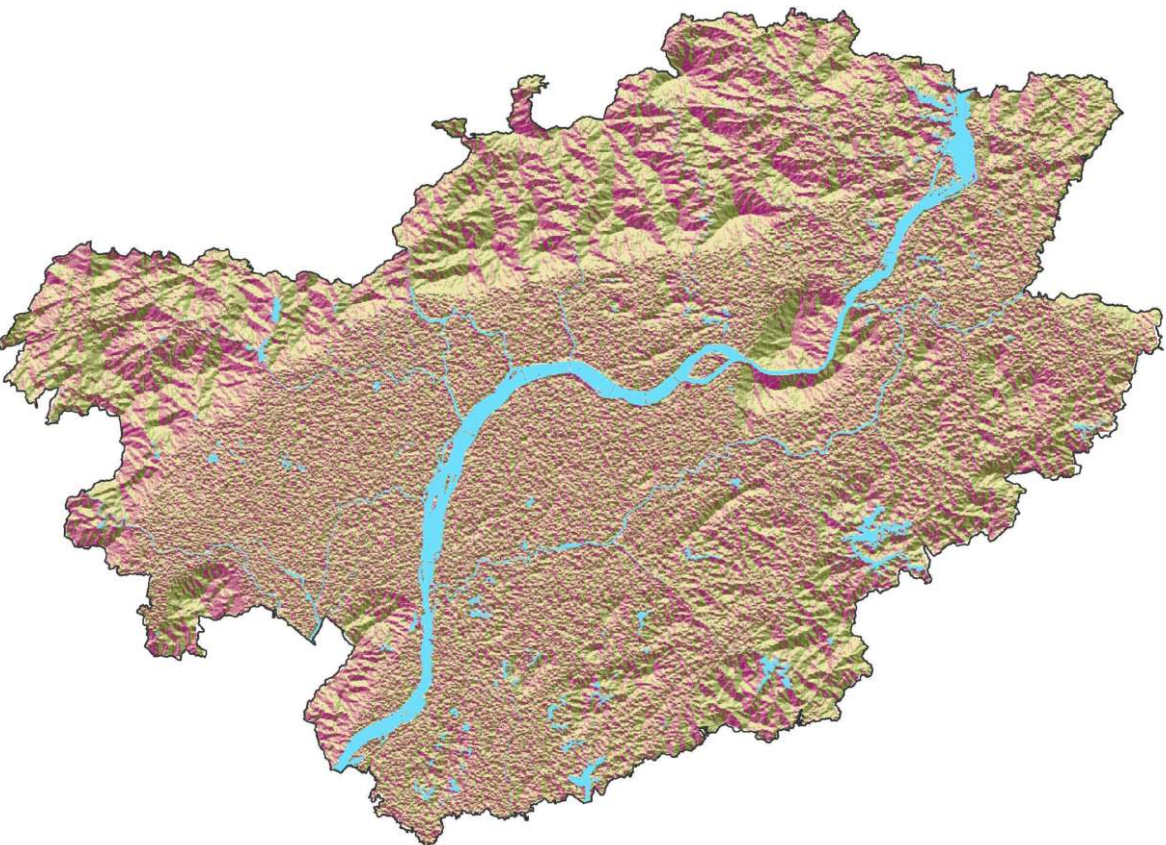
清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



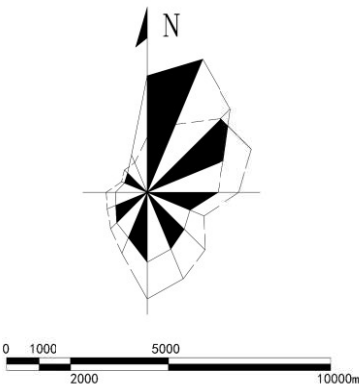
清远市中心城区高程图



清远市中心城区坡度图



清远市中心城区坡向图

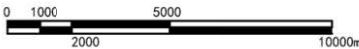
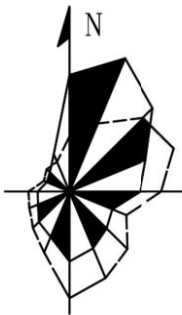


地形分析图

图 例

高 程		坡 向	
	1-35米		平面
	35-83米		阴坡
	83-147米		北向
	147-219米		半阴坡
	219-294米		西北向
	294-372米		东北向
	372-452米		西向
	452-535米		东向
	535-634米		半阳坡
	634-937米		东南向
坡 度			西南向
	0-5°		阳坡
	5-12°		南向
	12-19°		水系
	19-27°		中心城区范围线
	27-56°		

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



用地现状图

图例

- 耕地

园地

林地

草地

其他农用地

绿地

居住用地

公共管理与公共服务用地

商业服务业设施用地

工业用地

仓储用地

道路与交通设施用地

公用设施用地

广场用地
- 区域基础设施用地

特殊用地

采矿盐田用地

湿地

陆域自然保留地

陆地水域

留白用地

磁悬浮轨道

城际轨道

铁路

城市道路

中心城区范围线

市界

中心城区用地现状统计表

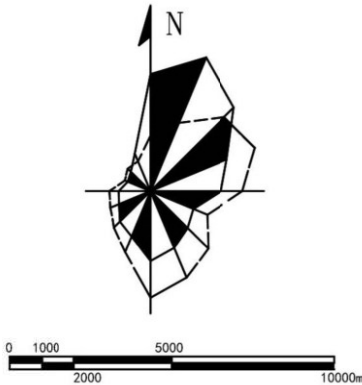
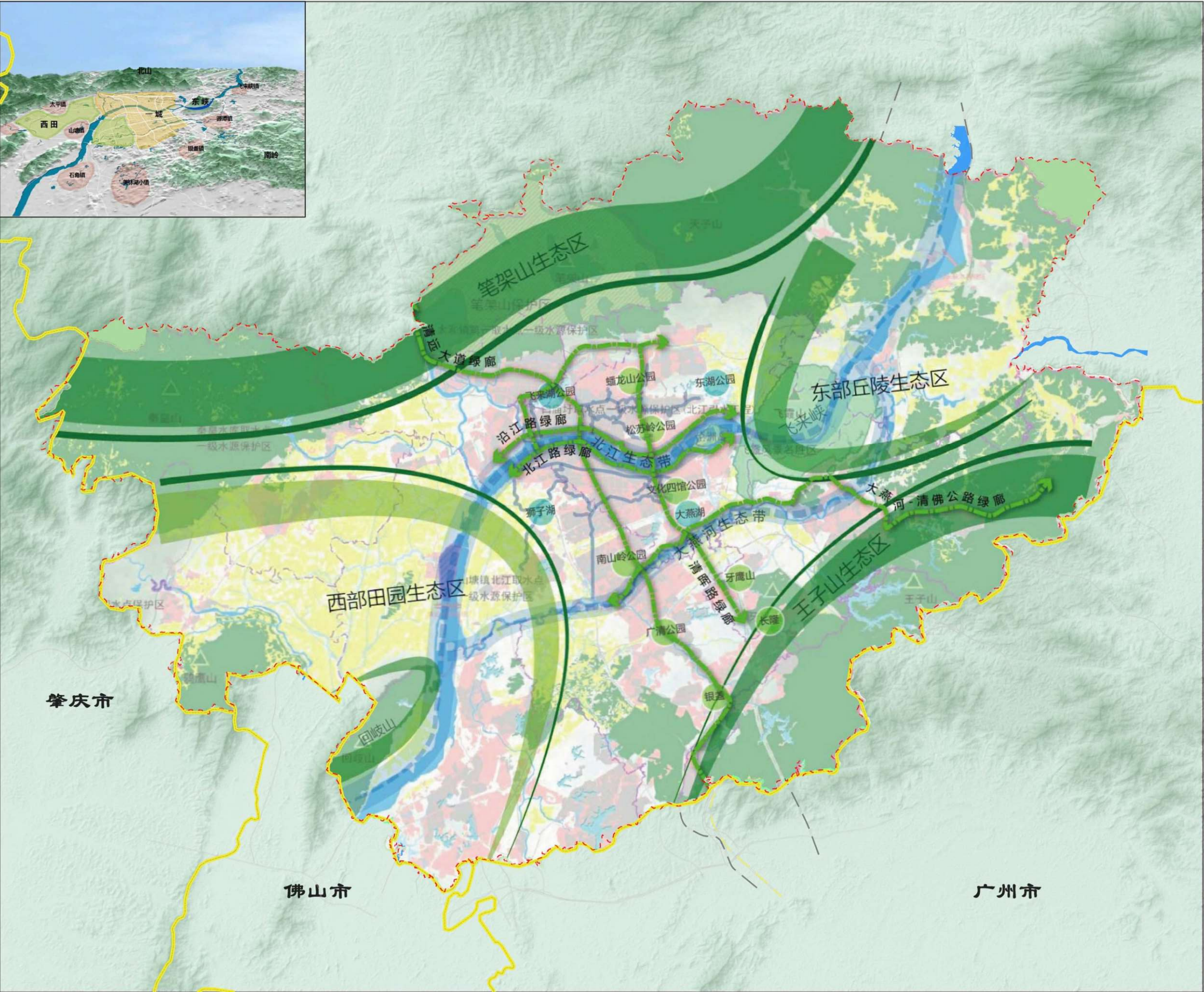
用地分类		用地面积 (平方公里)	比例 (%)
农林用地	耕地	248.07	13.11
	园地	66.79	3.53
	林地	995.75	52.63
	草地	4.82	0.25
	其他农用地	161.28	8.52
	绿地	3.71	0.20
	小计	1480.42	78.25
建设用地	居住用地	108.31	5.72
	公共管理与公共服务设施用地	13.43	0.71
	商业服务业设施用地	10.57	0.56
	工业用地	45.95	2.43
	仓储用地	3.08	0.16
	道路与交通设施用地	18.02	0.95
	公用设施用地	3.84	0.20
	广场用地	0.20	0.01
	留白用地	0.57	0.03
	小计	203.98	10.78
	区域基础设施用地	51.77	2.74
	特殊用地	4.24	0.22
其他建设用地	采矿盐田用地	15.15	0.80
	湿地	71.16	3.76
	陆域自然保留地	7.59	0.40
	陆地水域	45.53	2.41
	小计	83.27	4.40
自然保留		136.40	7.21
合计		1891.95	100.00

肇庆市

佛山市

广州市

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



山水格局现状图

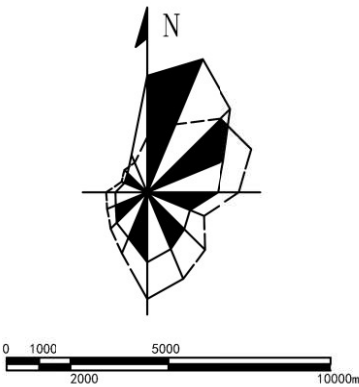
图例

- 山体
- 公园与广场用地
- 水域
- 中心城区范围线
- 市界

备注

整体呈现“北山南岭，西田东峡，二水穿越”的山水格局。
北部为以笔架山为主的连片山体，南部为以王子山为主的连片山体，中部飞霞山临水而立；现状水网密布，北江、大燕河两条主水系横穿中心城区，中部北江穿城而过。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



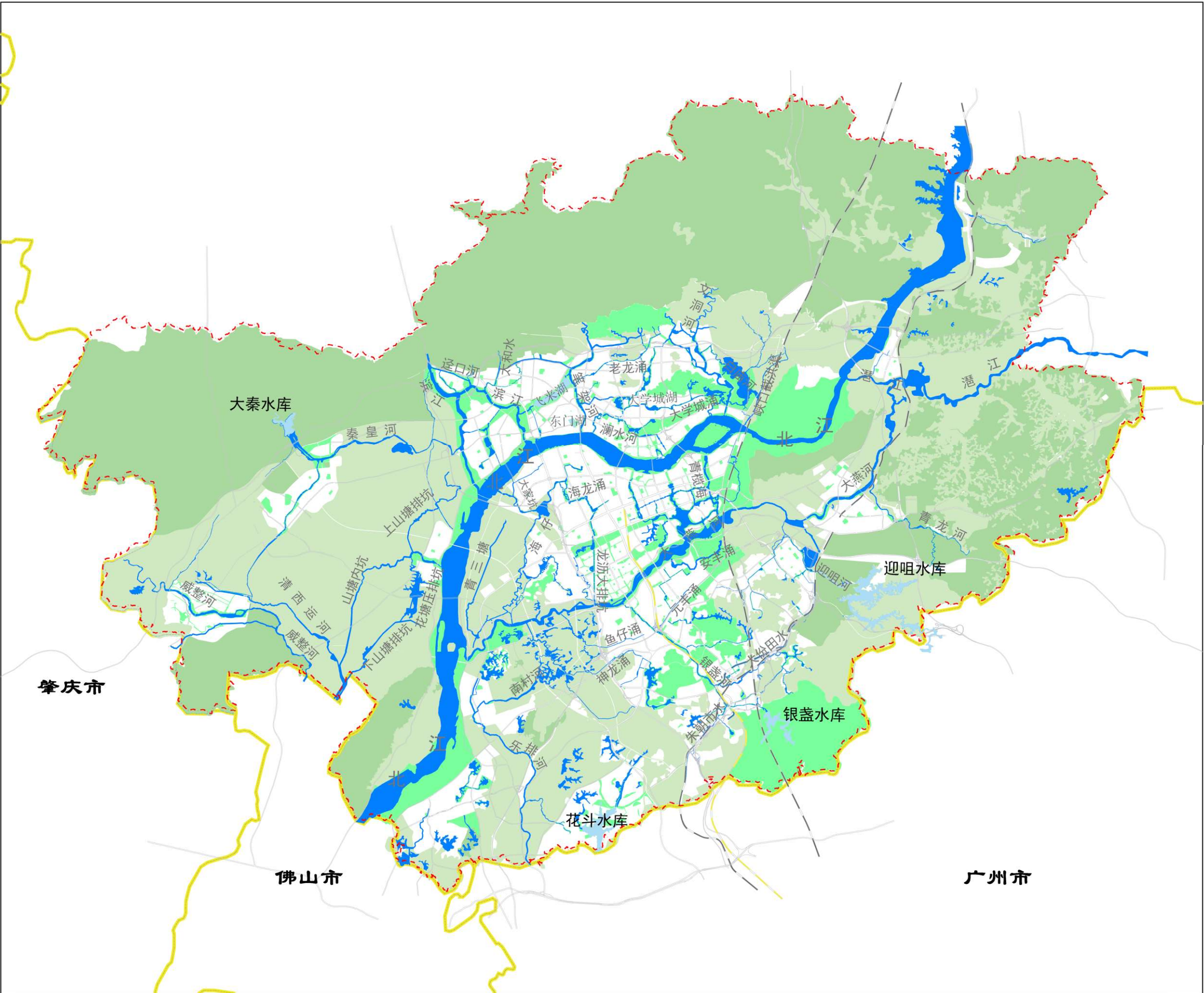
水系现状图

图例

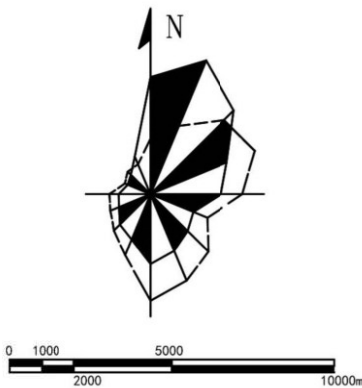
- | | |
|---------|---------|
| 河流、沟渠 | 中心城区范围线 |
| 湖泊、水库 | 市界 |
| 公园与广场用地 | |
| 农林用地 | |
| 山体 | |
| 磁悬浮轨道 | |
| 城际轨道 | |
| 铁路 | |
| 城市道路 | |

备注

清远市中心城区水系主要包括河流、沟渠、湖泊、水库四类。其中主要河流包括北江、大燕河、笔架河、滨江等15条河流，现状沟渠共75条，主要湖泊共3个，中型水库共4座。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



现状下垫面解析图

图 例

- 水体（包括河道、水库、坑塘）
- 建筑屋面、铺装
- 农田
- 道路
- 闲置地、裸土等
- 林地
- 中心城区范围线
- 市界

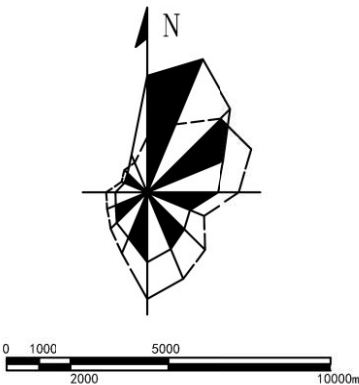
备 注

中心城区下垫面分为生态用地、农田、水体（包括河道、水库、坑塘）、建筑屋面和铺装、道路、闲置地与裸土六大类。分析结果表明，规划区以生态用地（林地、园地、公共绿地、街头绿地）为主，占规划区总面积54%，不包含水体时，雨量综合径流系数为0.36。

规划区下垫面解析表

下垫面类型	面积（平方公里）	所占比例（%）	雨量综合径流系数
生态用地（林地、园地、公共绿地、街头绿地）	1021.7	54%	0.15
农田	160.8	9%	0.25
水体（包括河道、水库、坑塘）	189.2	10%	1
建筑屋面、铺装	368.9	20%	0.85
道路	113.5	6%	0.9
闲置地、裸土等	37.8	2%	0.45
合计	1892	100%	0.36（不含水体）

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



现状防洪工程布局图

图例

- 水利枢纽
- 蓄滞洪区
- 堤围
- 水闸
- 中心城区范围线
- 市界
- 山体
- 公园与广场用地
- 农林用地
- 水域
- 磁悬浮轨道
- 城际轨道
- 铁路
- 城市道路

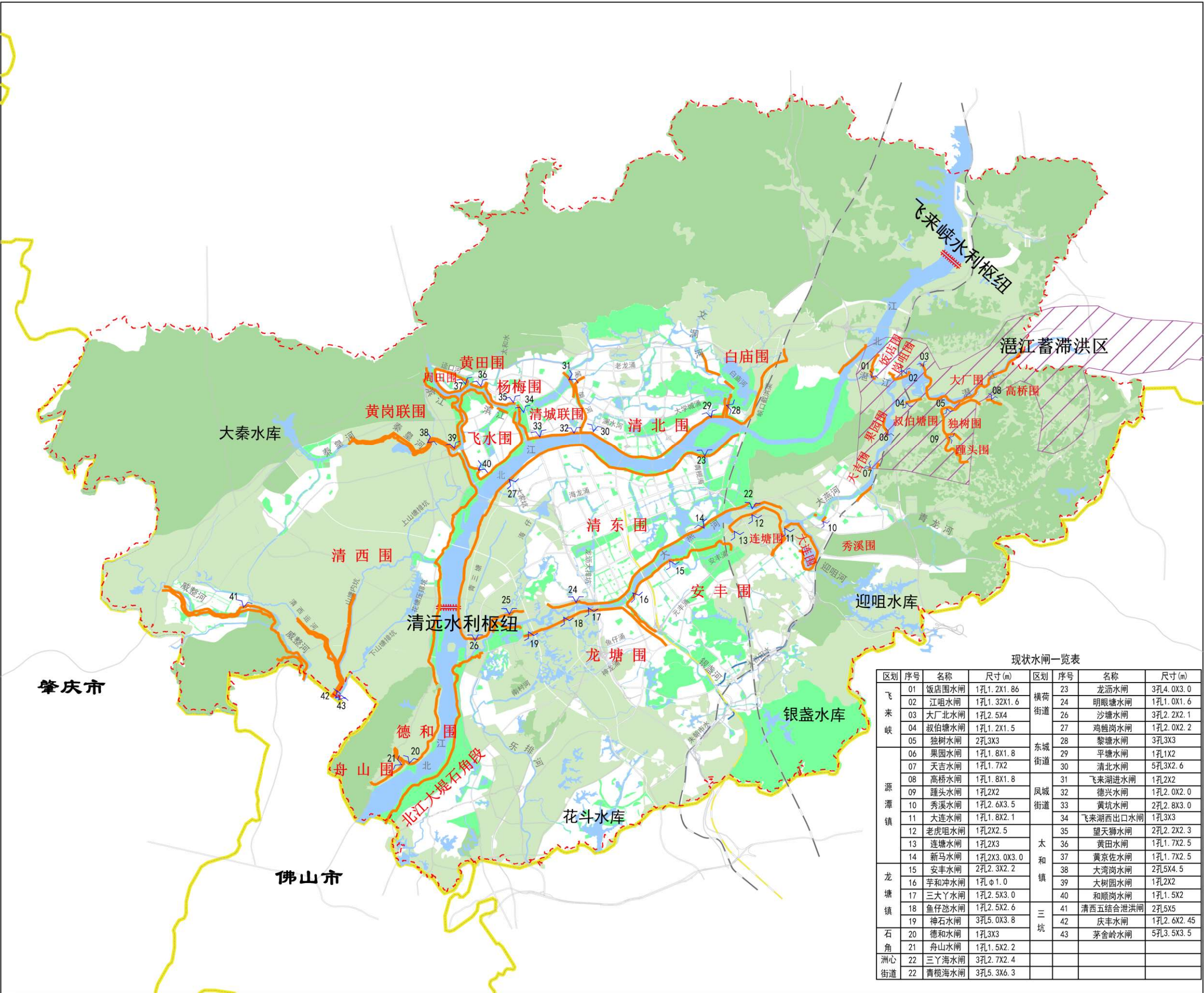
备注

目前，规划区已初步形成了“上蓄、中防、下排”的防洪体系，防洪工程主要包括飞来峡水利枢纽工程、清远水利枢纽工程、滘江蓄滞洪区、堤围工程等，城区防洪标准基本达到50-100年一遇。现状堤围、水闸和水库工程概况如下：

(1) 主要堤围共有57处，其中100年一遇的堤防1处，50年一遇的堤防7处，20年一遇的堤防32处，其他堤防防洪标准一般为5-10年一遇。

(2) 水闸共有43座。

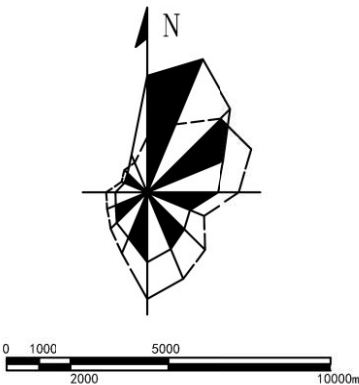
(3) 中型水库共有4宗。



现状水闸一览表

区划	序号	名称	尺寸(m)	区划	序号	名称	尺寸(m)
飞来峡	01	饭店围水闸	1孔1.2X1.86	横荷街道	23	龙沥水闸	3孔4.0X3.0
	02	江咀水闸	1孔1.32X1.6		24	明眼塘水闸	1孔1.0X1.6
	03	大厂北水闸	1孔2.5X4		26	沙塘水闸	3孔2.2X2.1
	04	叔伯塘水闸	1孔1.2X1.5		27	鸡鹤岗水闸	1孔2.0X2.2
	05	独树水闸	2孔3X3		28	黎塘水闸	3孔3X3
源潭镇	06	果园水闸	1孔1.8X1.8	东城街道	29	平塘水闸	1孔1X2
	07	天吉水闸	1孔1.7X2		30	清北水闸	5孔3X2.6
	08	高桥水闸	1孔1.8X1.8		31	飞来湖进水闸	1孔2X2
	09	踵头水闸	1孔2X2		32	德兴水闸	1孔2.0X2.0
	10	秀溪水闸	1孔2.6X3.5	凤城街道	33	黄坑水闸	2孔2.8X3.0
龙塘镇	11	大连水闸	1孔1.8X2.1		34	飞来湖西出口水闸	1孔3X3
	12	老虎咀水闸	1孔2X2.5		35	望天狮水闸	2孔2.2X2.3
	13	连塘水闸	1孔2X3		36	黄田水闸	1孔1.7X2.5
	14	新马水闸	1孔2X3.0X3.0	太和镇	37	黄坑水闸	1孔1.7X2.5
石角镇	15	安丰水闸	2孔2.3X2.2		38	大湾岗水闸	2孔5X4.5
	16	芋和冲水闸	1孔Φ1.0		39	大树园水闸	1孔2X2
	17	三大丫水闸	1孔2.5X3.0		40	和顺岗水闸	1孔1.5X2
	18	鱼仔沚水闸	1孔2.5X2.6	三坑	41	清西五结合泄洪闸	2孔5X5
洲心街道	19	神石水闸	3孔5.0X3.8		42	庆丰水闸	1孔2.6X2.45
	20	德和水闸	1孔3X3		43	茅舍岭水闸	5孔3.5X3.5
	21	舟山水闸	1孔1.5X2.2				
	22	三丫海水闸	3孔2.7X2.4				
	22	青榄海水闸	3孔5.3X6.3				

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



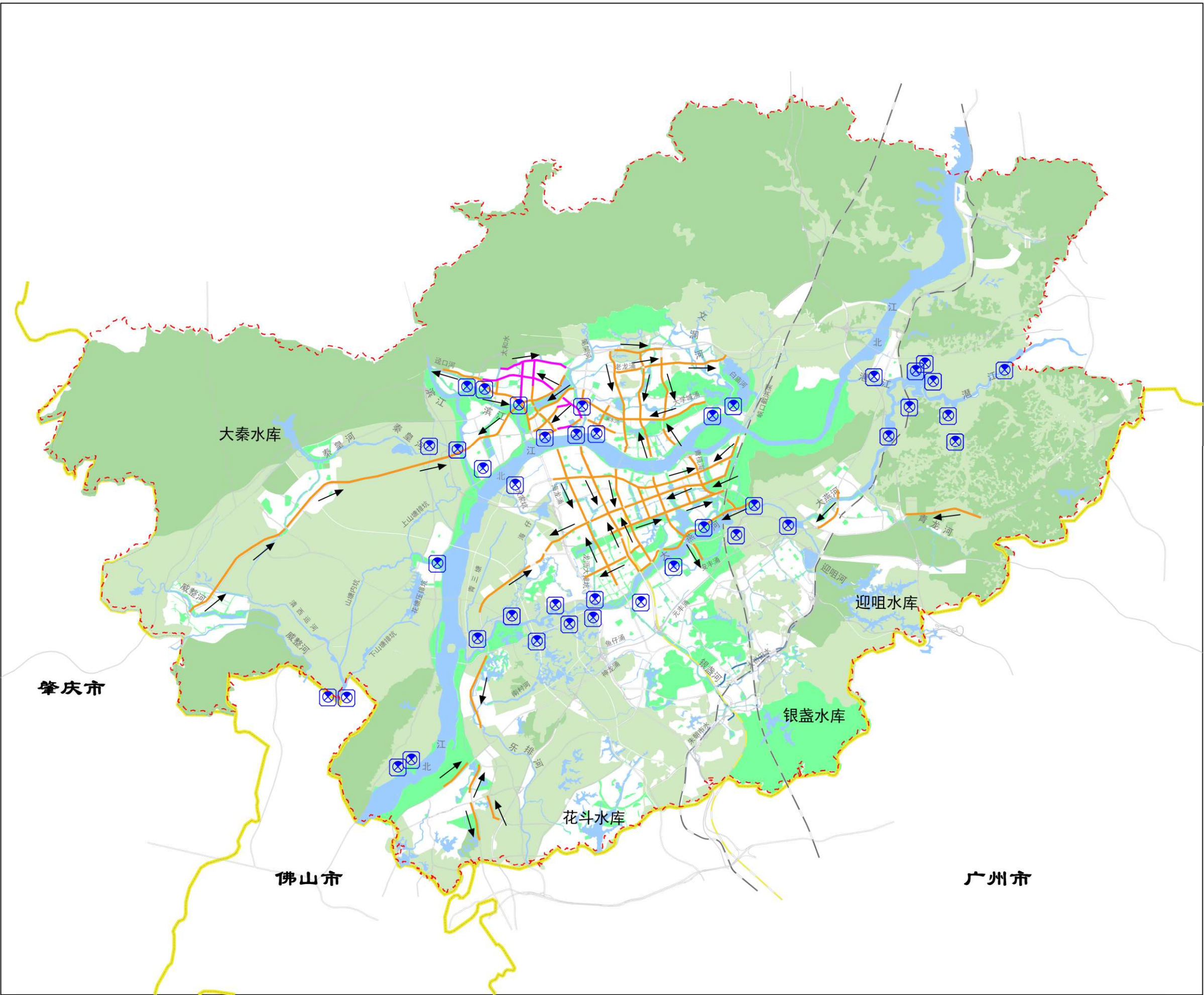
现状排水防涝设施图

图例

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | 现状排涝泵站 | | 山体 |
| | 现状雨水管 | | 公园与广场用地 |
| | 现状合流管 | | 农林用地 |
| | 管网流向 | | 水域 |
| | 中心城区范围线 | | 磁悬浮轨道 |
| | 市界 | | 城际轨道 |
| | | | 铁路 |
| | | | 城市道路 |

备注

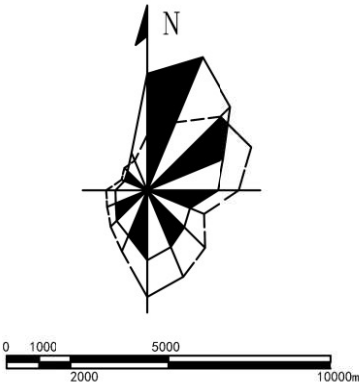
1. 规划区内各区域现状排涝标准普遍为或低于10年一遇，现状共有40座排涝泵站。
2. 规划区现状排水管网合计603.39公里，其中分流制雨水管521.72公里，合流制雨水管81.67公里。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）

现状排水分区一览表

序号	排水分区名称	面积 (km ²)	序号	排水分区名称	面积 (km ²)
1	饭店排水分区	2.56	25	清东围西排水分区	80.21
2	源潭北二排水分区	10.5	26	明眼塘排水分区	3.16
3	源潭北一排水分区	5.56	27	飞霞南排水分区	10.96
4	新马河排水分区	11.03	28	飞霞北排水分区	9.76
5	源潭排水分区	2.95	29	白庙排水分区	25.84
6	秀溪排水分区	11.28	30	文洞河排水分区	15.51
7	大连排水分区	2.87	31	平塘排水分区	2.66
8	连塘排水分区	7.88	32	洲水河排水分区	37.86
9	迎咀河排水分区	27.83	33	笔架河排水分区	27.99
10	大份田水排水分区	23.67	34	德兴排水分区	1.18
11	莲塘涌排水分区	9.8	35	黄坑排水分区	11.5
12	元丰涌排水分区	7.4	36	杨梅排水分区	5.21
13	安丰排水分区	13.73	37	太和永排水分区	8.43
14	芋和冲排水分区	2.2	38	黄田排水分区	0.28
15	龙塘河排水分区	18.57	39	周田排水分区	1.8
16	朱朝时排水分区	30.2	40	飞水排水分区	13.04
17	三大丫排水分区	2.26	41	大树园排水分区	2.87
18	龙塘排水分区	67.06	42	大湾岗排水分区	22.56
19	乐排河排水分区	99.86	43	龙湾排水分区	11.78
20	沙埗溪排水分区	21.21	44	清西排水分区	174.53
21	石角北排水分区	4.91	45	灭螺坑排水分区	10.3
22	舟山排水分区	8.76	46	石陂河排水分区	22.26
23	德和排水分区	17.83	47	雅鹰山排水分区	15.14
24	燕湖新城排水分区	38.01			



现状排水分区图

图例

- 重力自排区

泵站强排区

01

排水分区编号

排水分区范围线

中心城区范围线

市界
- 山体

公园与广场用地

农林用地

水域

磁悬浮轨道

城际轨道

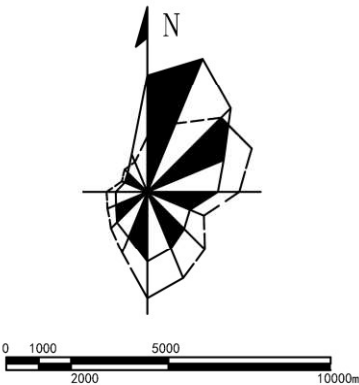
铁路

城市道路

备注

规划区现状共有47个排水分区，其中一部分区域雨水可自流排放至周边河涌，为重力自排区；另一部分区域在暴雨期间需通过排涝泵站排水，为泵站强排区。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



现状易涝点分布图

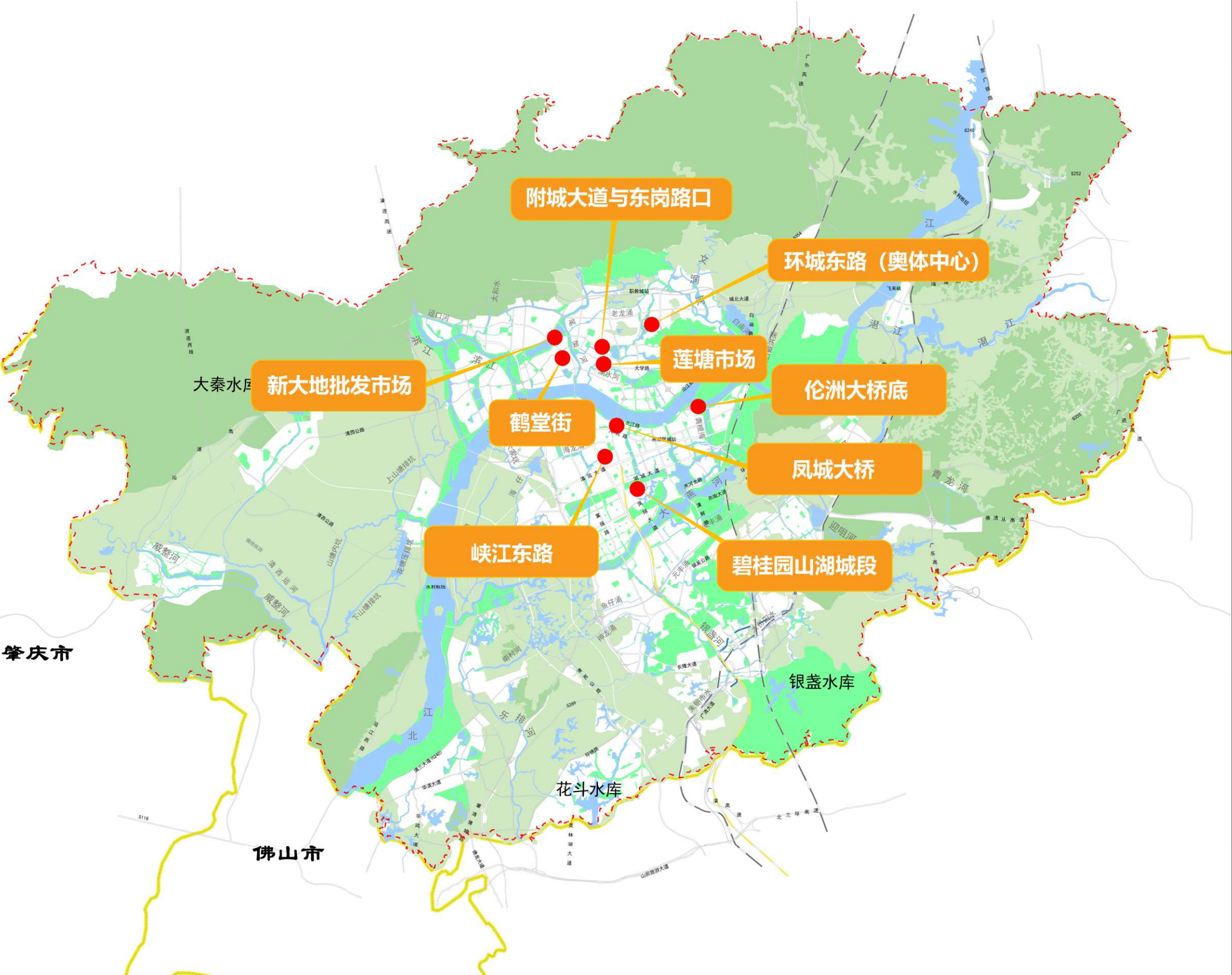


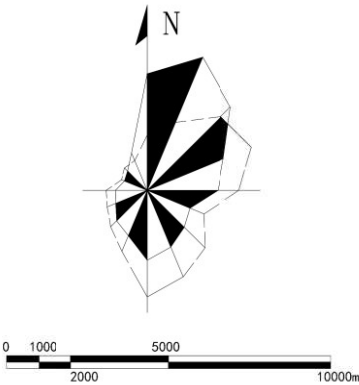
图 例

- | | |
|---------|---------|
| 易涝点 | 山体 |
| 中心城区范围线 | 公园与广场用地 |
| 市界 | 农林用地 |
| | 水域 |
| | 磁悬浮轨道 |
| | 城际轨道 |
| | 铁路 |
| | 城市道路 |

备 注

清远市中心城区现状共有9处易涝点，其中清城区有8处，分别位于环城东路（奥体中心）、鹤堂街、附城大道与东岗路口、莲塘市场、凤城大桥南西侧匝道、北江东路伦洲大桥底、峡江东路（南菱汽车城段）和碧桂园山湖城段；清新区有1处，位于新大地批发市场。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



用地规划图

图 例

- 居住用地

商住用地

行政办公用地

文化设施用地

教育科研用地

体育用地

医疗卫生用地

社会福利用地

文物古迹用地

商业服务业设施用地

工业用地

物流仓储用地

城市道路用地

供应设施用地

公园绿地

防护绿地
- 广场用地

水域

农林用地

村庄建设用地

区域公用设施用地

特殊用地

其他非建设用地

城市开发用地

山体

城市开发建设控制区

磁悬浮轨道

城际轨道

铁路

城市道路

中心城区范围线

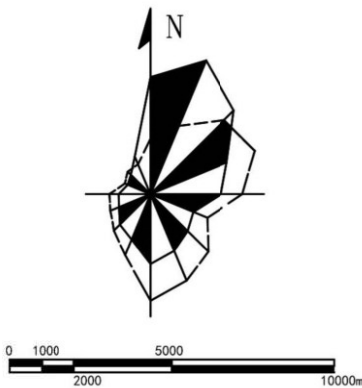
市界

备 注

城市建设用地统计表

用地代码	用地性质	面积(hm ²)	比例(%)	人均(m ²)
		2035年	2035年	2035年
R	居住用地	6900	29.92	32.9
A	公共管理与公共服务设施用地	1813.6	7.86	8.6
B	商业服务业设施用地	2545.3	11.04	12.1
M	工业用地	4750.8	20.6	22.6
W	物流仓储用地	749.2	3.25	3.6
S	道路与交通设施用地	2720.6	11.8	13
U	公用设施用地	385.2	1.67	1.8
G	绿地	3197.4	13.86	15.2
城市建设用地		23062.1	100	109.8

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



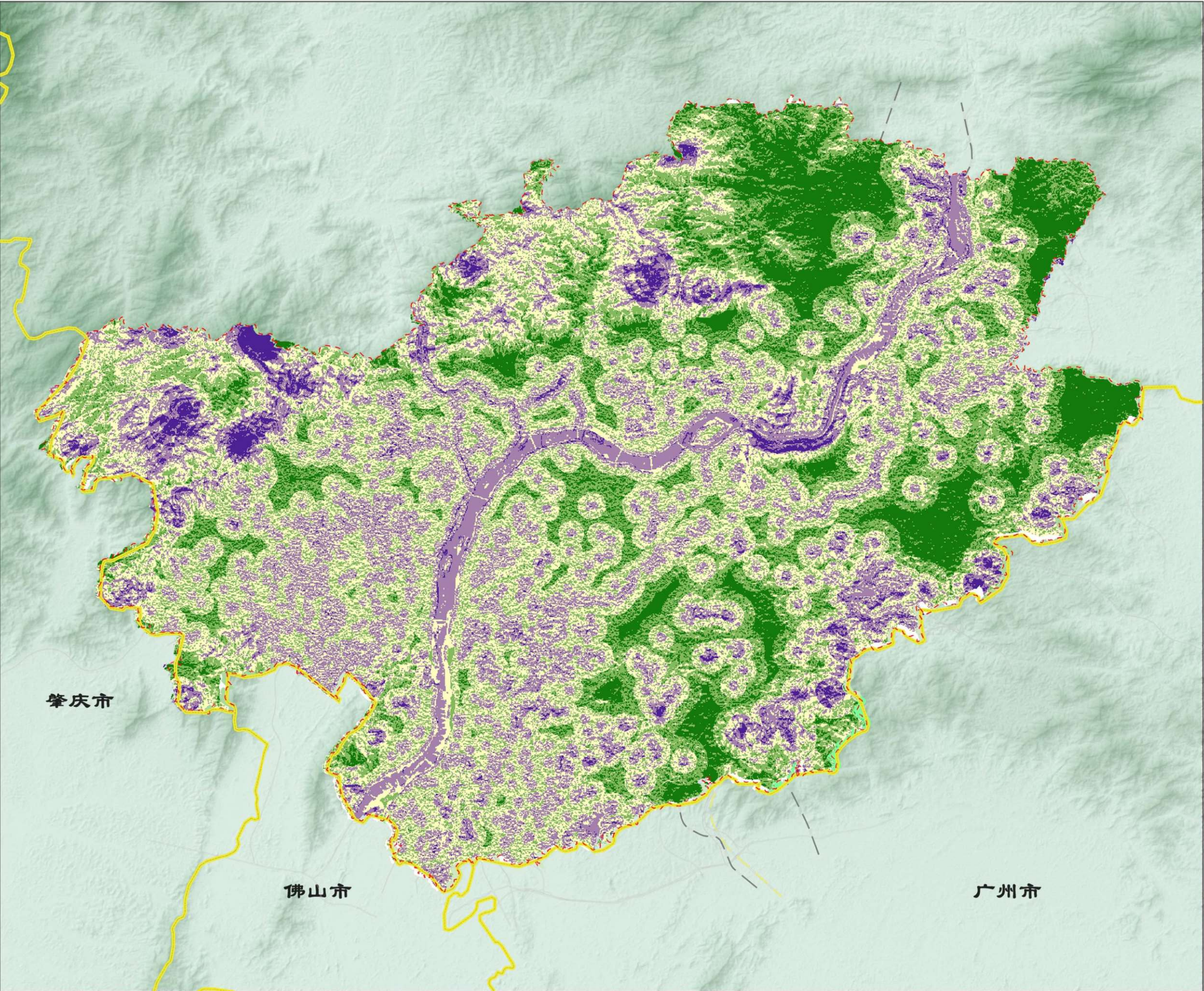
生态敏感性分析图

图 例

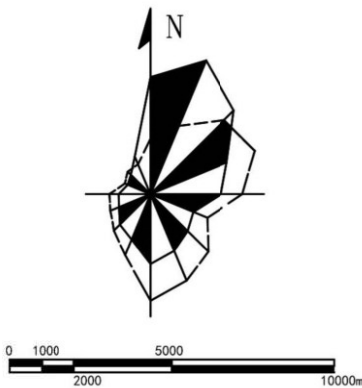
- 高敏感
- 较高敏感
- 中敏感
- 较低敏感
- 低敏感
- 中心城区范围线
- 市界

备 注

经分析，中心城区中敏感及以上区域约占总面的55%，主要为山体、林地及水体。生态高敏感区面积为125.92平方千米，占总面积的6.7%；较高敏感区面积为407.03平方千米，占比约为21.5%；中敏感区面积为502.13平方千米，占总面积的26.5%；较低敏感区面积为491.44平方千米，占比约为26%；低敏感区面积为365.48平方千米，占比约为19.3%。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



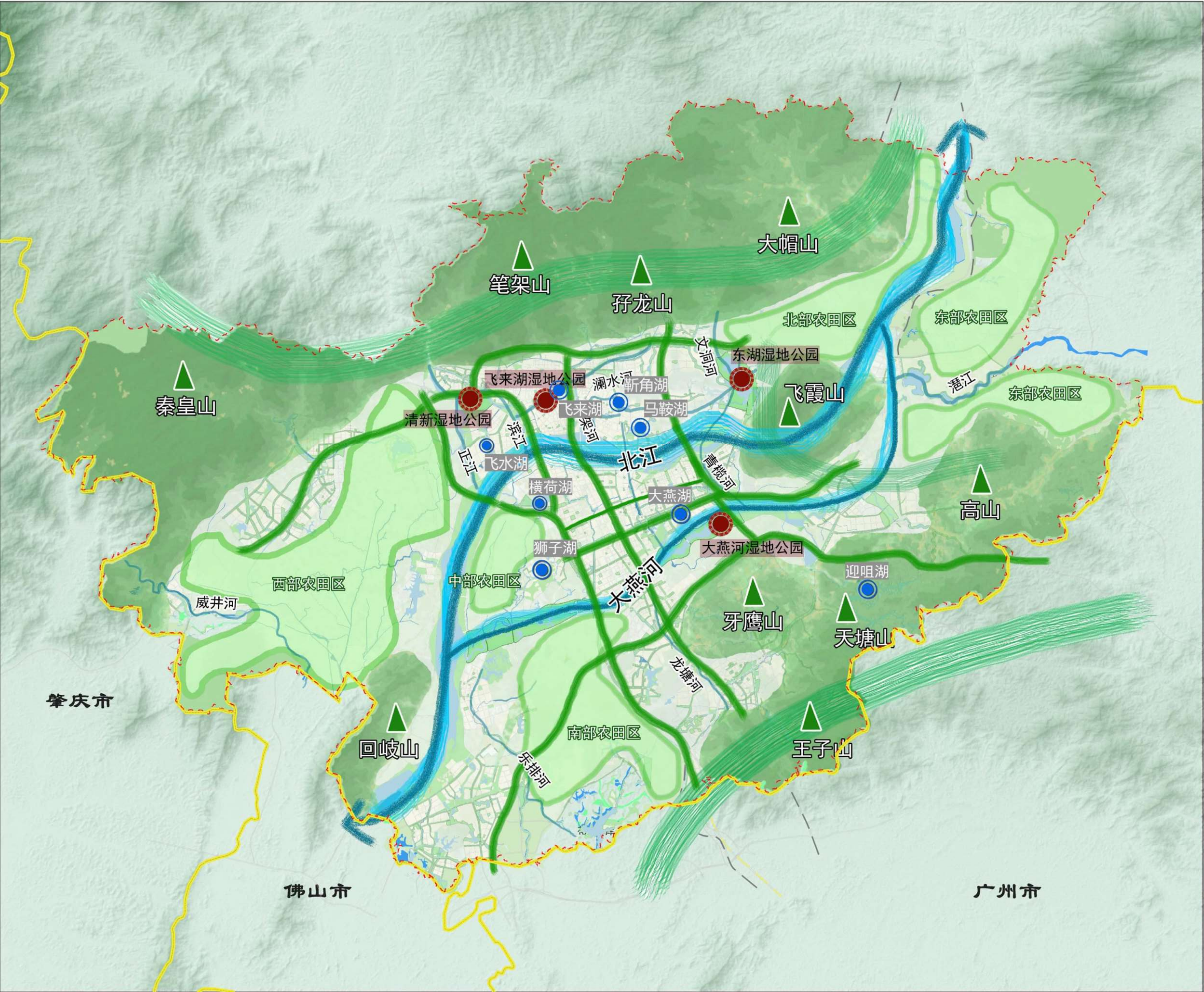
自然海绵格局规划图

图 例

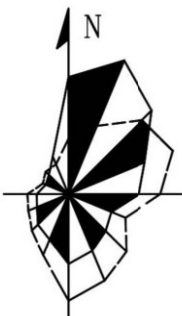
- 山体
- 农林用地
- 水域
- 水系廊道
- 生态廊道
- 湿地公园节点
- 湖泊节点
- 中心城区范围线
- 市界

备 注

规划形成“两横多纵”的水系廊道、“三横四纵”的生态廊道、“多点棋布”的生态斑块的天然海绵生态空间格局。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



0 1000 2000 5000 10000m

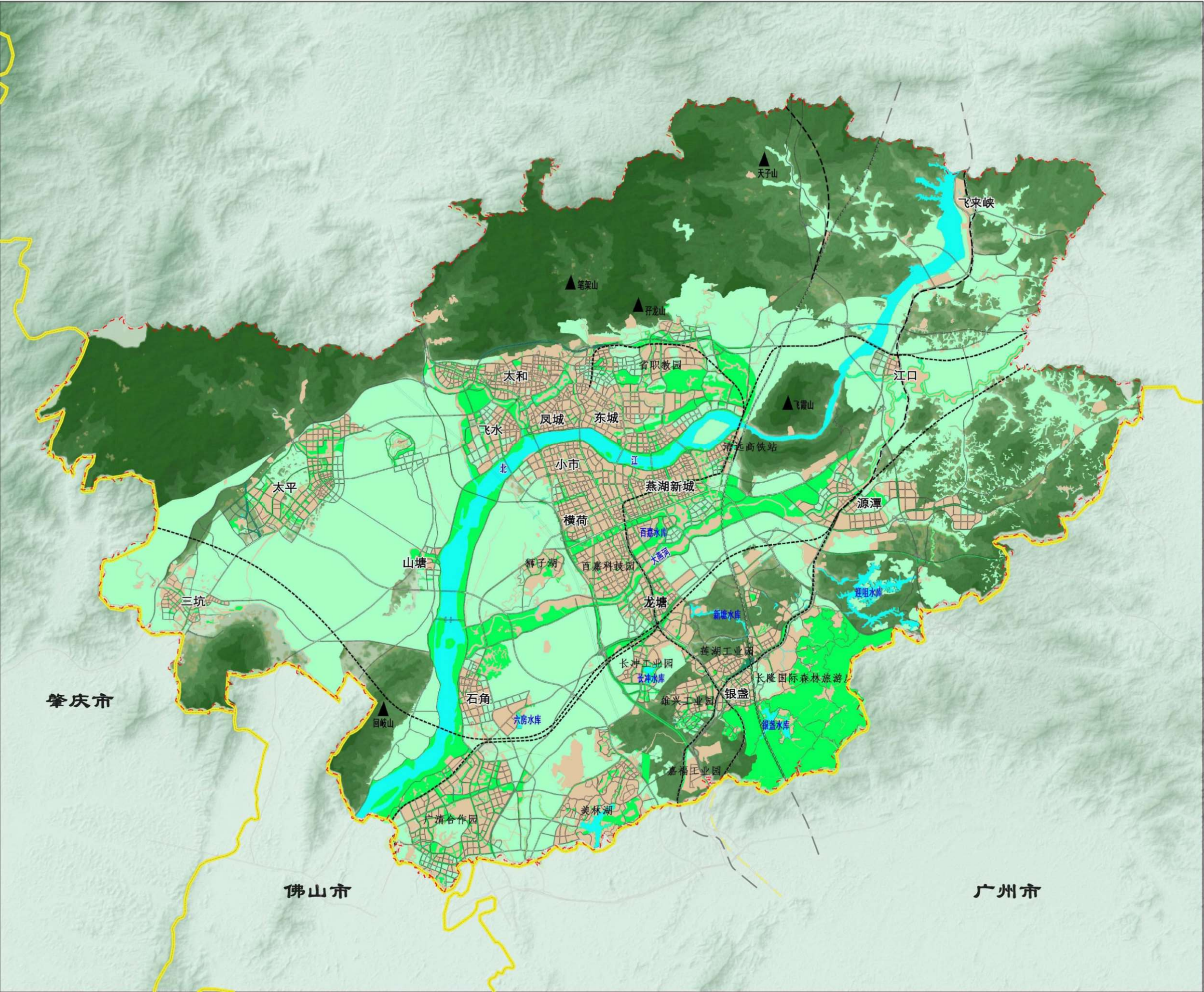
区域生态功能区划图

图 例

- 海绵保育区
- 海绵涵养区
- 海绵缓冲区
- 海绵修复区
- 中心城区范围线
- 市界

备 注

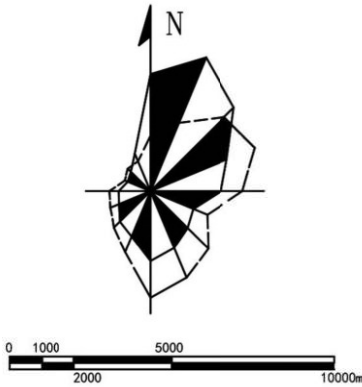
根据现状用地评价、海绵建设需求及生态敏感性评价等功能区因子分析结果，将规划范围自然生态空间划分为四大生态功能区，分别为海绵保育区、海绵涵养区、海绵缓冲区、海绵修复区。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）

中心城区水系规划表

序号	位置	水系规划	增加蓄水水面（公顷）
1	洲心街道	规划新增大燕湖及中心人工河、东西侧人工河、清远大道人工河等支水系	86
2	横荷街道	规划新增横河湖及海龙涌	27.9
3	东城街道	规划新增马鞍湖及新元涌	12.3
4		规划新增靳角湖	10
5		规划新增莲花湖	9
6	太和镇	规划新增周田湖及周田涌	1.93
7		规划新增飞水湖、飞水河左右支	27
8	龙塘镇	规划新增龙塘湖及明眼塘涌	25
9		规划新增安丰湖	4.7
合计			203.83



水系规划图

图例

- 山体

公园与广场用地

农林用地

现状水系

规划水系

磁悬浮轨道

城际轨道

铁路

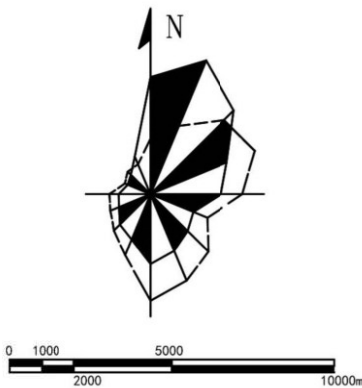
城市道路
- 中心城区范围线

市界

备注

规划增加增加大燕湖、横河湖、马鞍湖、靳角湖、莲花湖、周田湖、飞水湖、龙塘湖、安丰湖等九处湖面及其支水系，规划新增蓄水水面203.83公顷。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



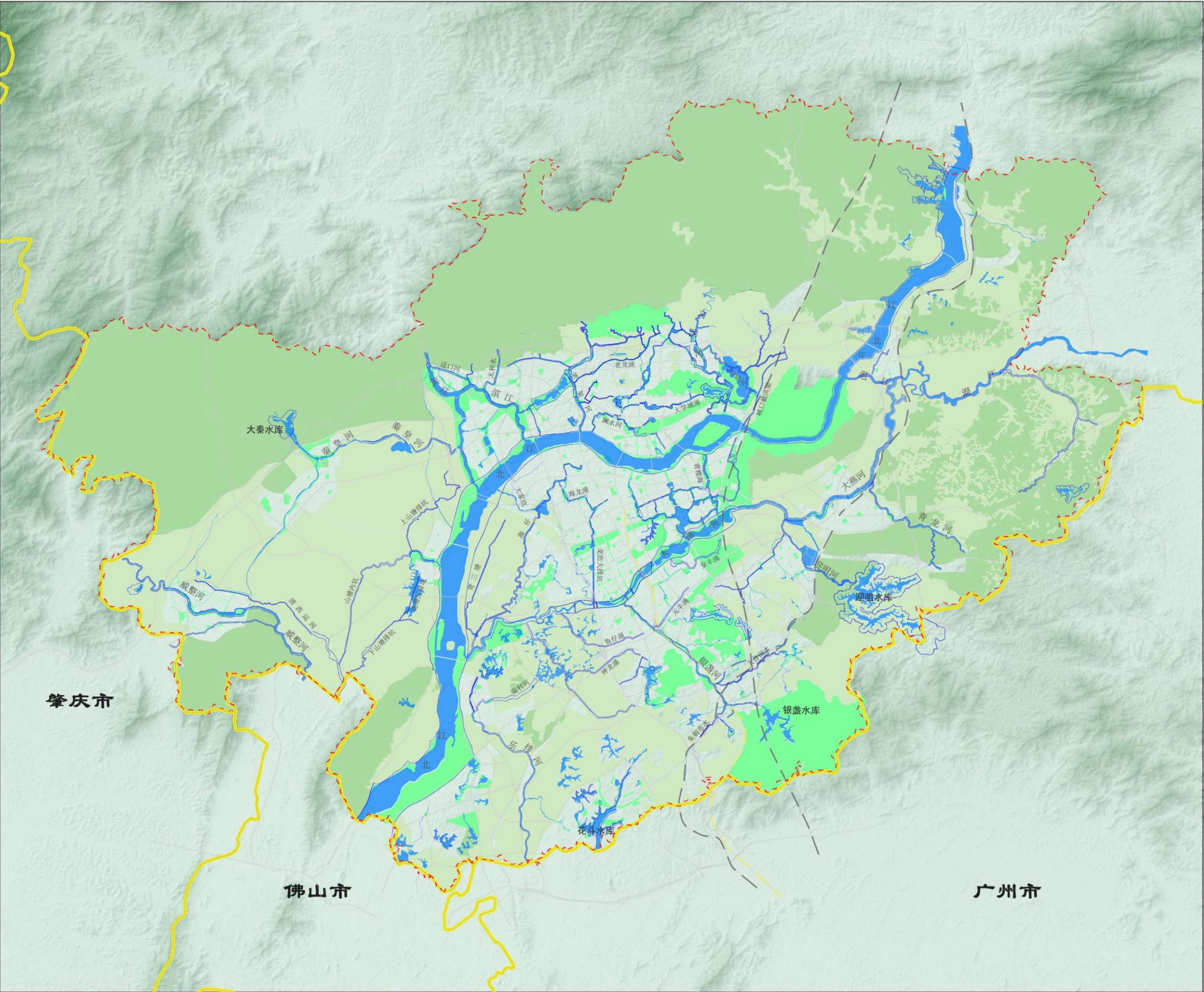
城市蓝线规划图

图 例

- 山体
- 公园与广场用地
- 农林用地
- 水域
- 蓝线控制线
- 中心城区范围线
- 市界

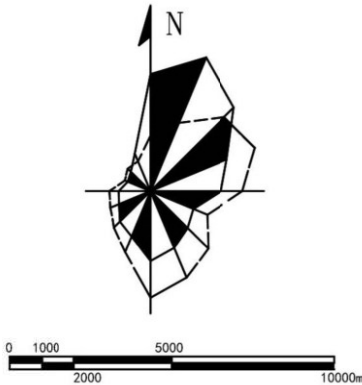
备 注

中心城区蓝线划定总面积为156.29平方千米。其中河道蓝线划定对象13个，总面积为126.22平方千米，占中心城区总面积的6.67%；湖泊蓝线划定对象6个，总面积为2.44平方千米，占中心城区总面积的0.13%；水库蓝线划定对象12个，总面积27.64平方千米，占中心城区总面积的1.46%。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）

中心城区绿线划定表		
序号	名称	绿线划定面积（公顷）
1	凤城公园	10.94
2	沿江带状公园	9.87
3	公园	6.17
4	笔架河公园	30.13
5	江滨公园	30.55
6	奥体中心公园	9.73
7	中山公园	8.63
8	南岸公园	17.14
9	松林公园	15.01
10	二渡河堤公园	5.59
11	飞霞山市民公园	10.15
12	东门塘体育公园	8.04
13	横荷公园	10.74
14	清新公园	5.74
合计		178.44



城市绿线规划图

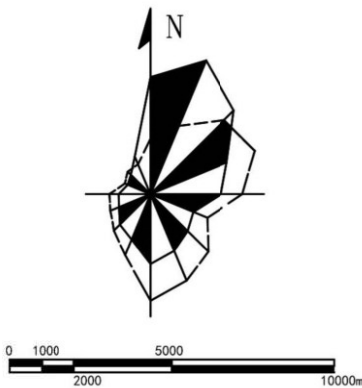
图例

- 山体
- 公园与广场用地
- 农林用地
- 水域
- 绿线
- 中心城区范围线
- 市界

备注

划定了中心城区14个公园的绿线，绿线划定面积178.44公顷。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



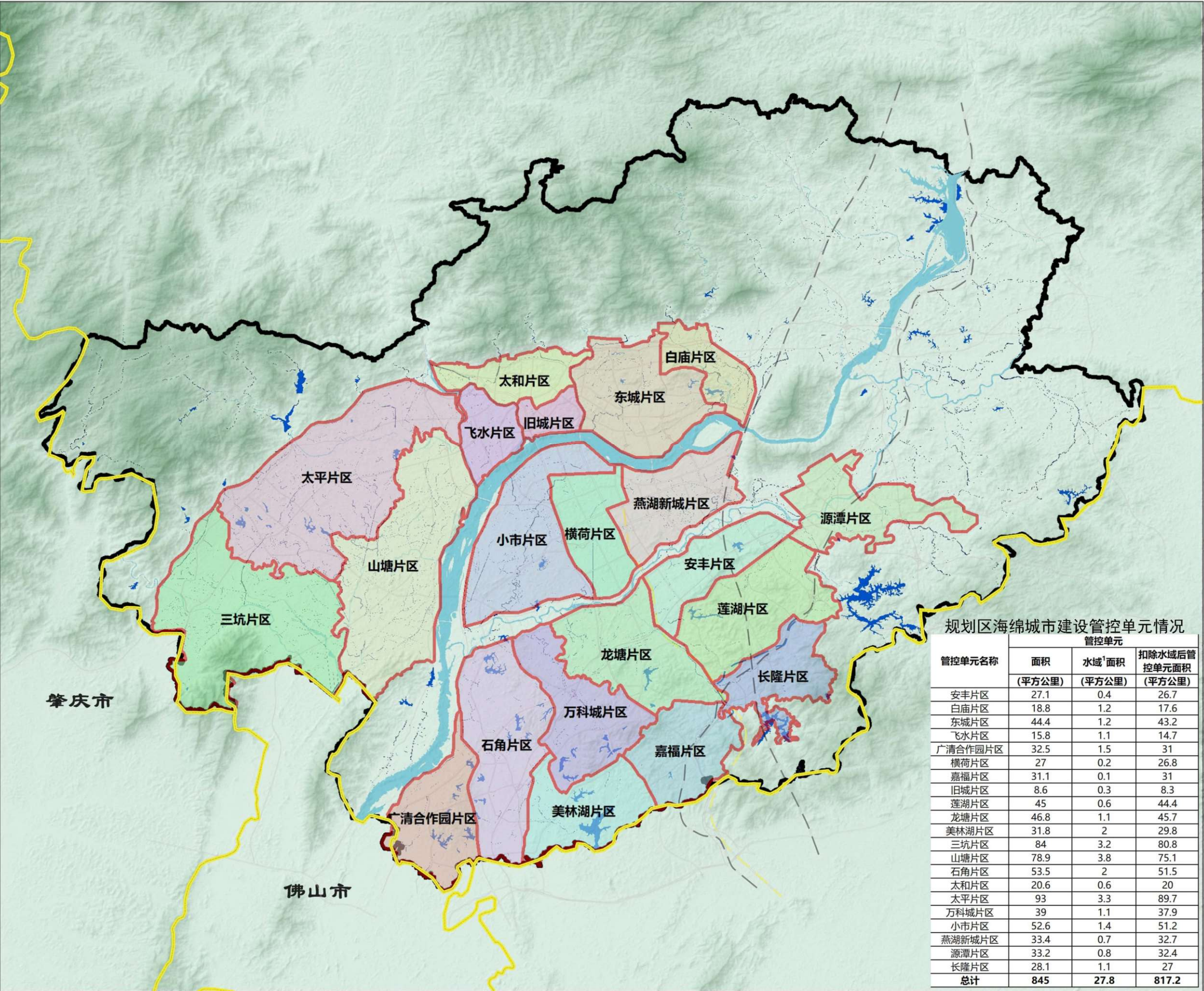
海绵城市建设管控分区图

图 例

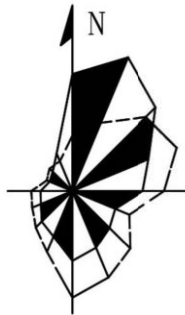
- 天然河流
- 湖泊、水库
- 沟渠
- 管控单元
- 管控单元范围线
- 中心城区范围线
- 城市道路
- 市界

备 注

《清远市中心城区海绵城市专项规划》(2016-2020)根据《清远市防洪排涝、城市竖向及排水工程专项规划》确定的集水分区并结合中心城区行政区划,将规划区划分为21个海绵城市管控单元。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



0 1000 2000 5000 10000m

年径流总量控制率 目标分解图

图 例

- 天然河流
- 湖泊、水库
- 沟渠
- 管控单元范围线
- 中心城区范围线
- 三坑片区: 80%
- 市界
- 50%~60%
- 51%~71%
- 72%~74%
- 75%~77%
- 78%~80%

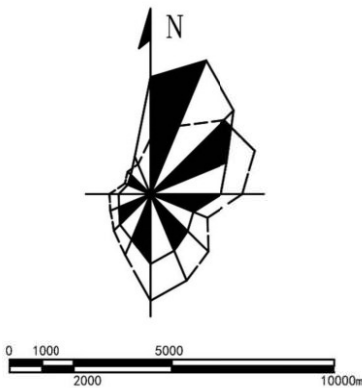
各管控单元年径流总量控制率一览表

管控单元	管控单元 面积 (平 方公里)	扣除水域 后管控单 元面积	年径流总量控制率 (%)		设计降雨 量 (毫 米)
			核算值	取整	
安丰片区	27.1	26.7	77.70%	78%	35.3
白庙片区	18.8	17.6	75.60%	76%	32.8
东城片区	44.4	43.2	69.30%	69%	26.2
飞水片区	15.8	14.7	69.80%	70%	27
广清合作园片区	32.5	31	72.70%	73%	29.7
横荷片区	27	26.8	60.20%	60%	19.9
嘉福片区	31.1	31	75.30%	75%	31.8
旧城片区	8.6	8.3	50.10%	50%	14.9
莲湖片区	45	44.4	78.00%	78%	35.3
龙塘片区	46.8	45.7	70.50%	71%	27.9
美林湖片区	31.8	29.8	68.90%	69%	26.2
三坑片区	84	80.8	79.70%	80%	38.1
山塘片区	78.9	75.1	79.20%	79%	36.6
石角片区	53.5	51.5	73.70%	74%	30.7
太和片区	20.6	20	55.50%	55%	17.2
太平片区	93	89.7	77.20%	77%	34
万科城片区	39	37.9	79.00%	79%	36.6
小市片区	52.6	51.2	74.20%	74%	30.7
燕湖新城片区	33.4	32.7	72.00%	72%	28.8
源潭片区	33.2	32.4	69.20%	69%	26.2
长隆片区	28.1	27	74.00%	74%	30.7
总计	845	817.2	73.80%	74%	30.7

备 注

经核算，规划区年径流总量控制率目标达到74%，对应设计降雨量30.7mm，能够满足目标要求。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



规划可渗透地面
面积比例管控图

图 例

- 天然河流

湖泊、水库

沟渠

管控单元范围线

中心城区范围线

管控单元名称（建成区）

市界
- 公园与广场用地

农林用地

山体

<40%

40%~42%

43%~44%

45%~48%

49%~51%

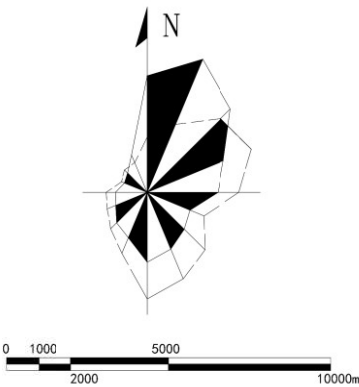
各管控单元（建成区）
规划可渗透地面面积比例一览表

管控单元	管控单元建成区面积 (平方公里)	建成区规划可渗透 地面面积比例
安丰片区	2.1	45.0%
白庙片区	3.6	45.7%
东城片区	16.7	46.6%
飞水片区	5.1	44.2%
广清合作园片区	6.6	39.7%
横荷片区	16.7	43.3%
嘉福片区	3.9	39.0%
旧城片区	7.4	43.8%
莲湖片区	2.9	41.4%
龙塘片区	12.9	41.5%
美林湖片区	10	44.8%
三坑片区	0.9	50.8%
山塘片区	1.9	43.1%
石角片区	10.3	42.4%
太和片区	17.1	47.1%
太平片区	8.9	45.3%
万科城片区	1.2	43.4%
小市片区	9.7	44.2%
燕湖新城片区	8.5	45.0%
源潭片区	9.7	38.5%
长隆片区	5.2	42.5%
合计	161.1	43.3%

备 注

经核算，规划区（建成区）可渗透地面面积比例目标达到43.3%，能够满足目标要求。

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



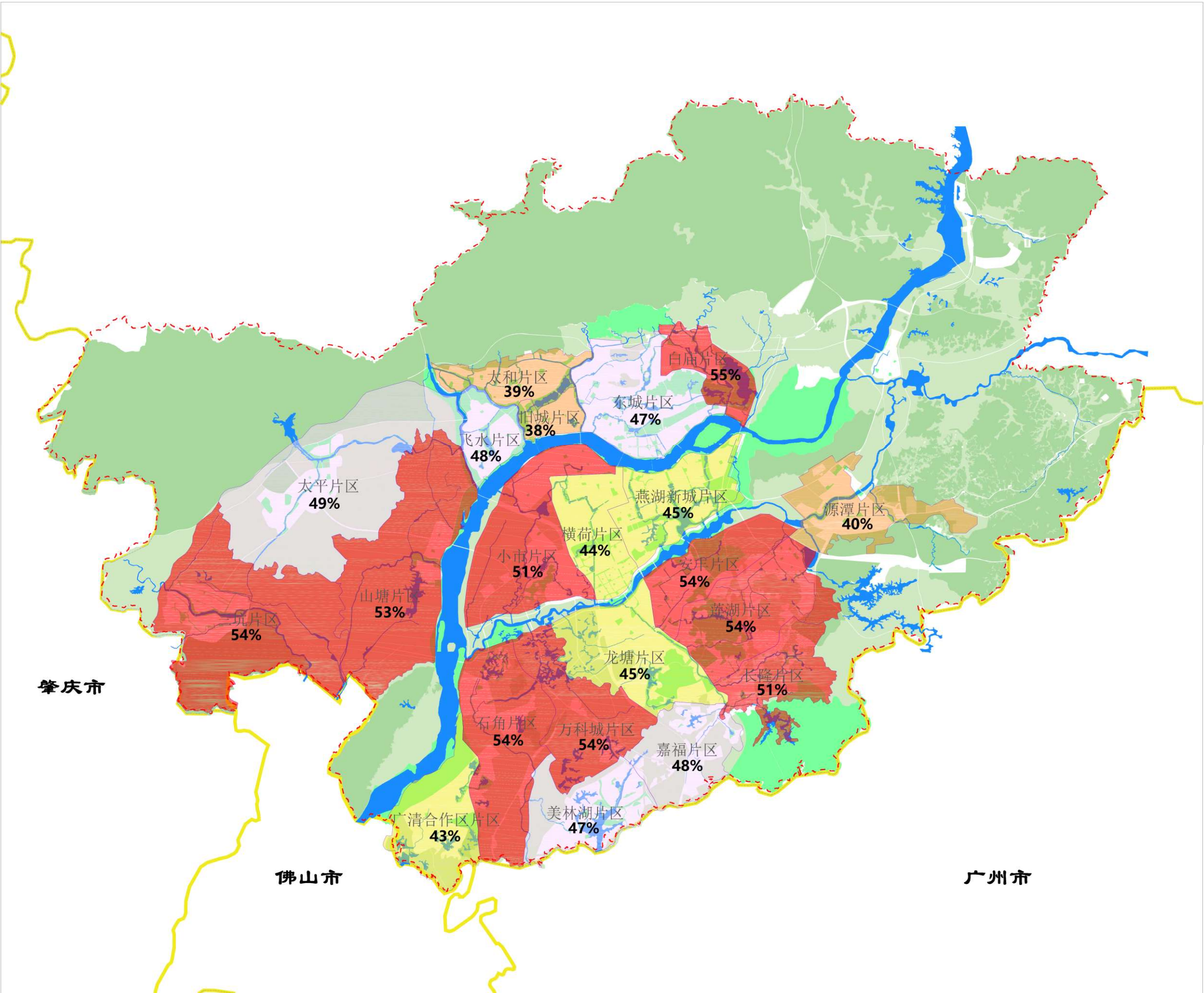
年径流污染削减率
目标分解图

图 例

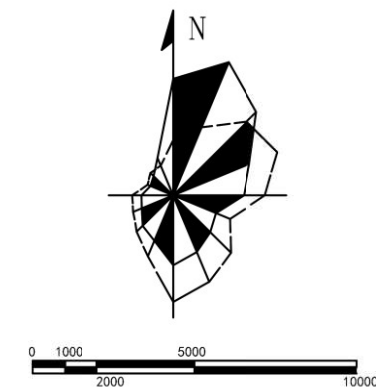
- 35%-40%
- 40%-45%
- 45%-50%
- 50%-55%
- 管控单元范围线
- 山体
- 公园与广场用地
- 农林用地
- 水域
- 中心城区范围线
- 市界

备 注

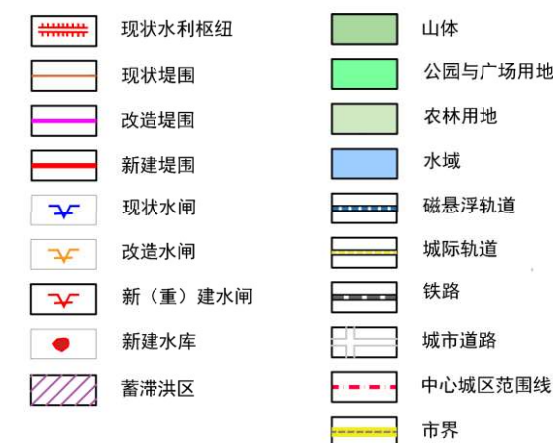
中心城区划分为21个海绵城市管控单元，
总年径流污染削减率（以SS计）为49.5%。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



防洪系统规划图



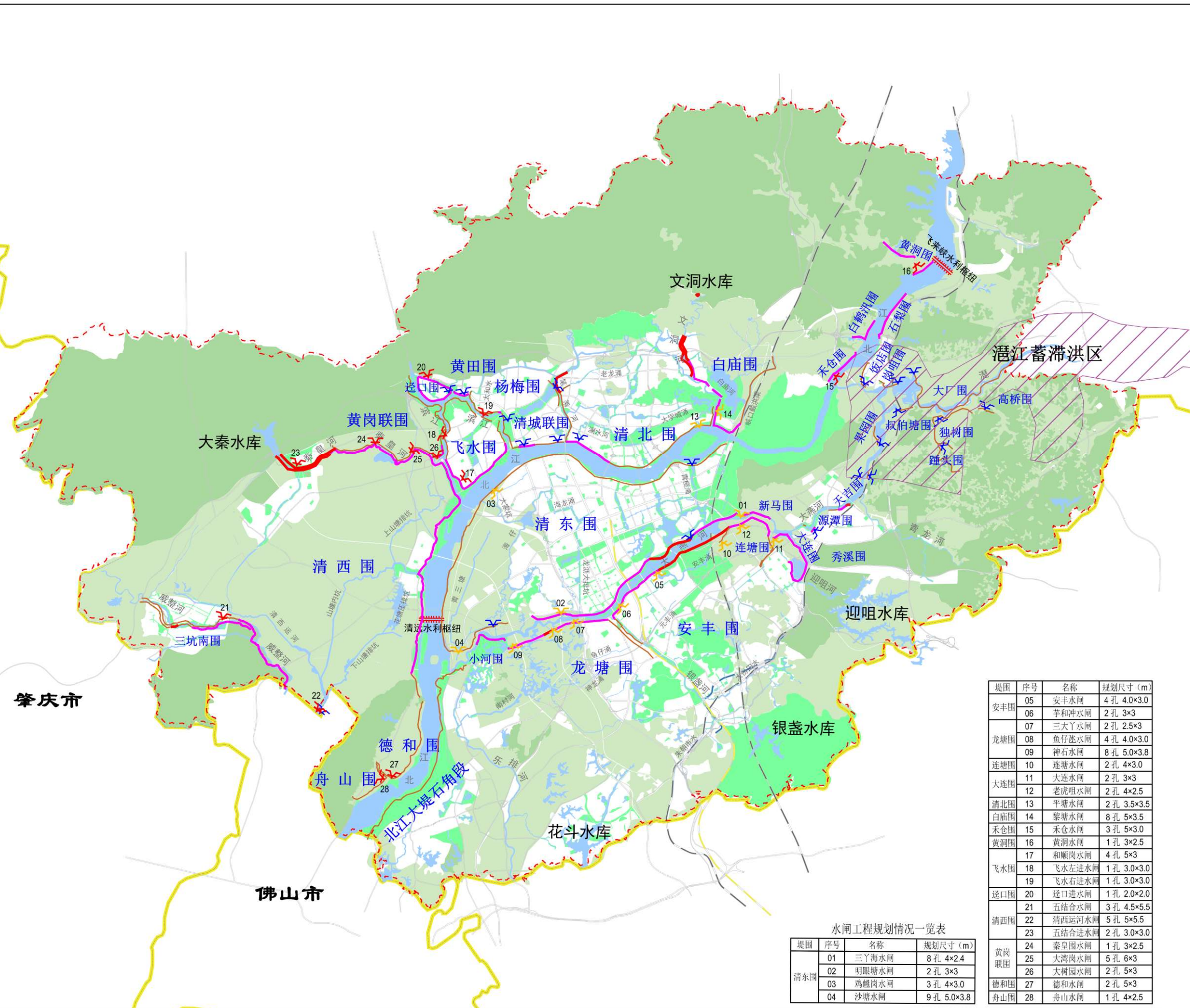
备 注

- (1) 规划堤围工程共37处，总长度138.99公里。其中堤防达标加固27处，长114.3公里；新建堤防10处，长24.69公里。
- (2) 规划河道综合整治工程1处，即大燕河综合整治工程。
- (3) 规划新建水闸3座，改造水闸14座，重建水闸11座。
- (4) 规划新建中型水库1座，即文洞水库。

清远市住房和城乡建设局

深圳市城市规划设计研究院股份有限公司

22

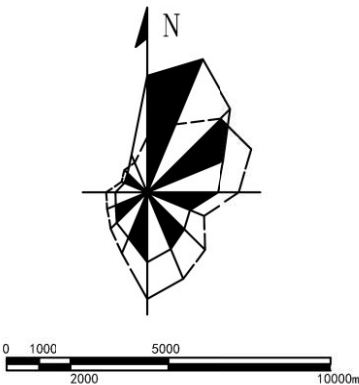


水闸工程规划情况一览表

堤围	序号	名称	规划尺寸 (m)
清东围	01	三丫海水闸	8 孔 4×2.4
	02	明眼塘水闸	2 孔 3×3
	03	鸡豨岗水闸	3 孔 4×3.0
	04	沙塘水闸	9 孔 5.0×3.8

堤围	序号	名称	规划尺寸 (m)
安丰围	05	安丰水闸	4 孔 4.0×3.0
	06	芋和冲水闸	2 孔 3×3
	07	三丫水闸	2 孔 2.5×3
龙塘围	08	鱼仔陈水闸	4 孔 4.0×3.0
	09	神石水闸	8 孔 5.0×3.8
连塘围	10	连塘水闸	2 孔 4×3.0
大连围	11	大连水闸	2 孔 3×3
	12	老虎咀水闸	2 孔 4×2.5
清北围	13	平塘水闸	2 孔 3.5×3.5
白庙围	14	黎塘水闸	8 孔 5×3.5
禾仑围	15	禾仑水闸	3 孔 5×3.0
黄洞围	16	黄洞水闸	1 孔 3×2.5
飞水围	17	和顺岗水闸	4 孔 5×3
	18	飞水左进水闸	1 孔 3.0×3.0
	19	飞水右进水闸	1 孔 3.0×3.0
逢口围	20	逢口进水闸	1 孔 2.0×2.0
清西围	21	五结合水闸	3 孔 4.5×5.5
	22	清西运河水闸	5 孔 5×5.5
	23	五结合进水闸	2 孔 3.0×3.0
黄岗联围	24	秦皇围水闸	1 孔 3×2.5
	25	大湾岗水闸	5 孔 6×3
	26	大树园水闸	2 孔 5×3
德和围	27	德和围水闸	2 孔 5×3
舟山围	28	舟山水闸	1 孔 4×2.5

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



排涝设施规划图

图例

- 新建排涝泵站及编号

重建排涝泵站及编号

扩建排涝泵站及编号

现状排涝泵站

中心城区范围线

市界
- 山体

公园与广场用地

农林用地

水域

磁悬浮轨道

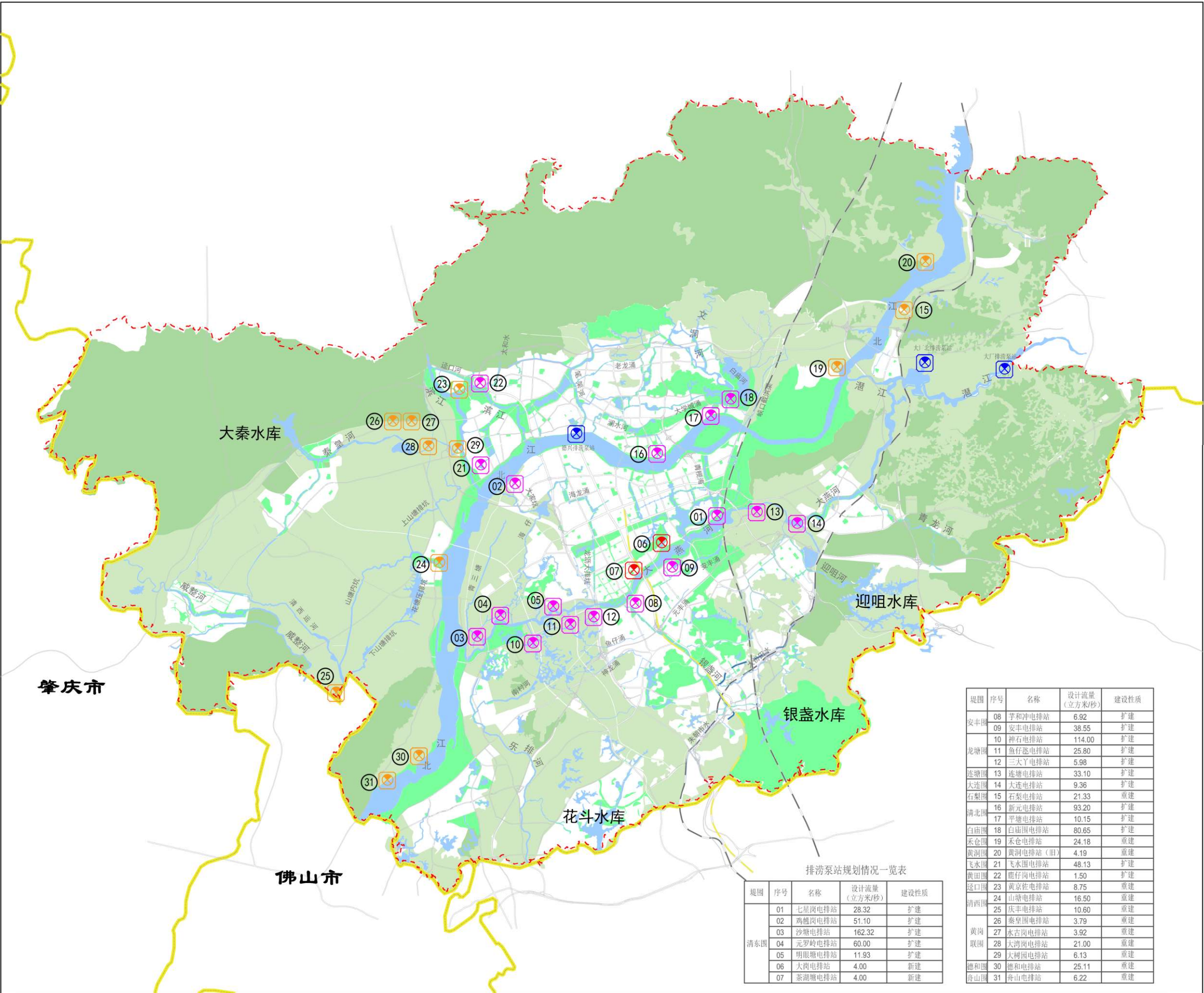
城际轨道

铁路

城市道路

备注

规划新建、重建及扩建排涝泵站共31座，以完善城区防涝系统。其中新建排涝泵站2座，设计总流量为8.00m³/s；扩建排涝泵站17座，设计总流量为781.01m³/s；重建排涝泵站12座，设计总流量为151.72m³/s。

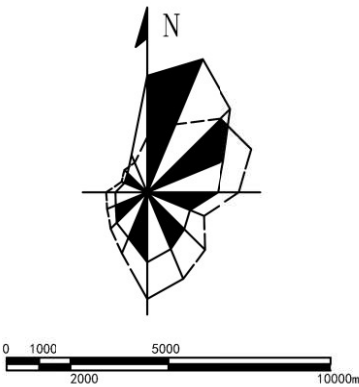


排涝泵站规划情况一览表

堤围	序号	名称	设计流量 (立方米/秒)	建设性质
清东围	01	七星岗电排站	28.32	扩建
	02	鸡鹤岗电排站	51.10	扩建
	03	沙塘电排站	162.32	扩建
	04	元罗岭电排站	60.00	扩建
	05	明眼塘电排站	11.93	扩建
	06	大岗电排站	4.00	新建
	07	茶湖塘电排站	4.00	新建

堤围	序号	名称	设计流量 (立方米/秒)	建设性质
安丰围	08	宇和冲电排站	6.92	扩建
	09	安丰电排站	38.55	扩建
	10	神石电排站	114.00	扩建
龙塘围	11	鱼仔沱电排站	25.80	扩建
	12	三天丫电排站	5.98	扩建
	13	连塘电排站	33.10	扩建
大连围	14	大连电排站	9.36	扩建
	15	石梨电排站	21.33	重建
清北围	16	新元电排站	93.20	扩建
	17	平塘电排站	10.15	扩建
白庙围	18	白庙围电排站	80.65	扩建
	19	禾仓电排站	24.18	重建
黄洞围	20	黄洞电排站(旧)	4.19	重建
	21	飞水围电排站	48.13	扩建
黄田围	22	鹿仔岗电排站	1.50	扩建
	23	黄京佐电排站	8.75	重建
清西围	24	山塘电排站	16.50	重建
	25	庆丰电排站	10.60	重建
黄冈围	26	泰皇围电排站	3.79	重建
	27	水古岗电排站	3.92	重建
联围	28	大湾岗电排站	21.00	重建
	29	大树岗电排站	6.13	重建
德和围	30	德和电排站	25.11	重建
	31	舟山电排站	6.22	重建

清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



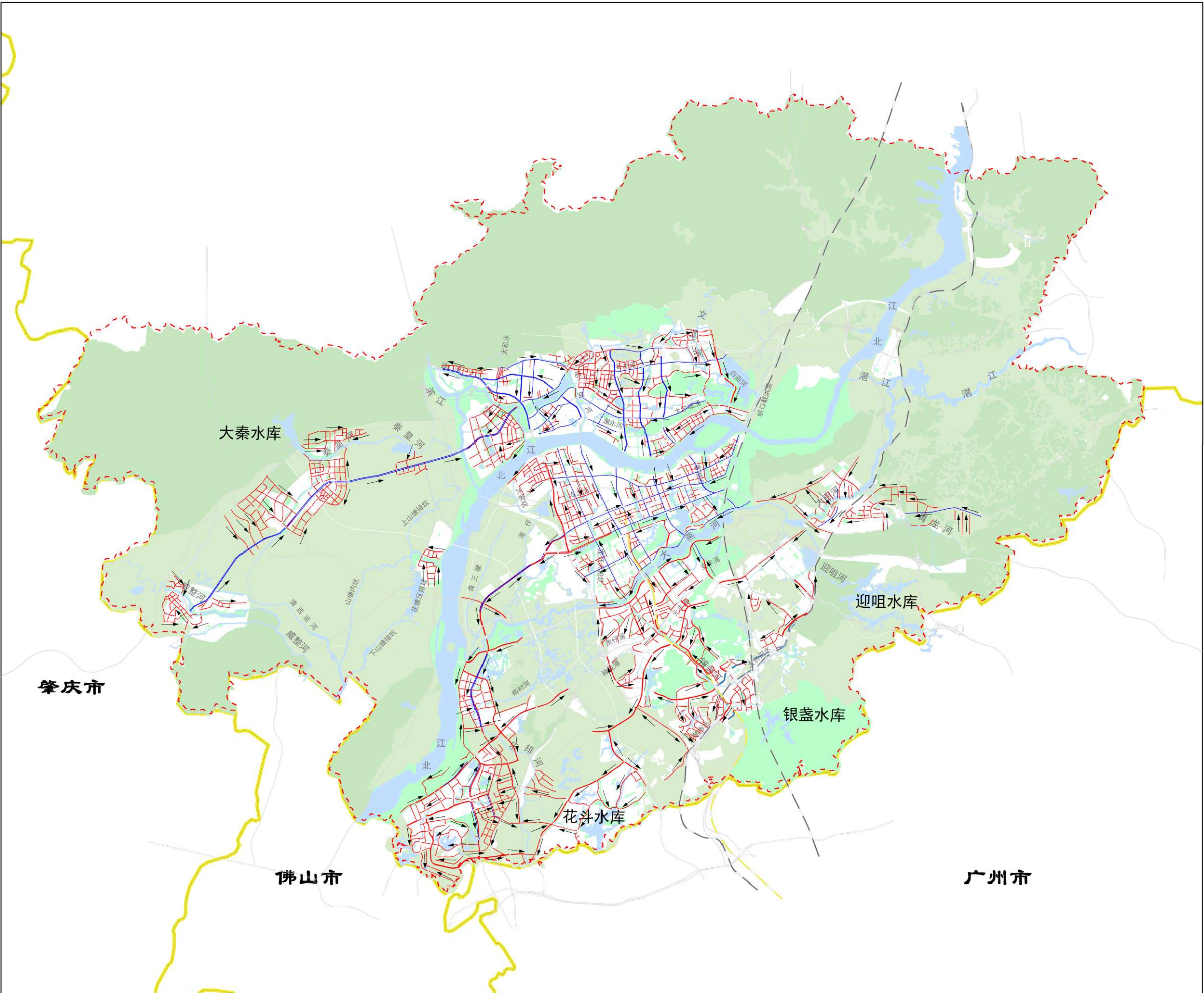
雨水管网规划图

图 例

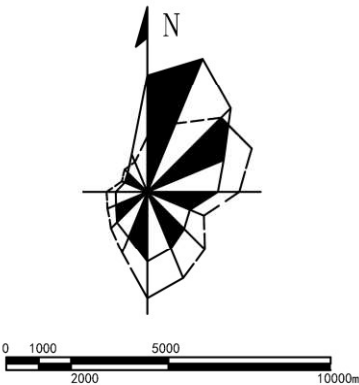
- | | |
|---------|---------|
| 现状雨水管 | 山体 |
| 规划雨水管 | 公园与广场用地 |
| 雨水管流向 | 农林用地 |
| 中心城区范围线 | 水域 |
| 市界 | 磁悬浮轨道 |
| | 城际轨道 |
| | 铁路 |
| | 城市道路 |

备 注

规划新建雨水管渠约1113.90公里，管径d400-A2000X4000。



清远市中心城区海绵城市专项规划（修编）



近期建设规划图

图例

- | | | | |
|--|---------|--|---------|
| | 建筑与小区 | | 山体 |
| | 道路 | | 公园与广场用地 |
| | 公园与绿地 | | 农林用地 |
| | 新（重）建水闸 | | 水域 |
| | 改造水闸 | | 磁悬浮轨道 |
| | 新建排涝泵站 | | 城际轨道 |
| | 重建排涝泵站 | | 铁路 |
| | 扩建排涝泵站 | | 城市道路 |
| | 堤防工程 | | 中心城区范围线 |
| | 蓄滞洪区工程 | | 市界 |
| | 易涝点整治工程 | | |
| | 碧道工程 | | |

备注

本次规划海绵城市近期建设项目的类型分为建筑与小区、道路广场、公园绿地、水务工程共4大类、69项，其中建筑与小区包括新建建筑与小区以及老旧小区，水务工程包括管网建设工程、海绵型水系工程、易涝点整治工程、防洪工程等。