

# 湛江市系统化全域推进海绵城市建设实施方案

湛江市人民政府

2026年2月

# 目 录

<b>1 项目概况</b> .....	<b>1</b>	2.1.3 城市建设情况.....	6
1.1 工作背景.....	1	2.1.4 老旧小区情况.....	7
1.1.1 海绵城市建设纳入国家纲领性文件.....	1	2.2 海绵城市建设条件.....	7
1.1.2 广东省要求全域系统化推进海绵城市建设.....	1	2.2.1 地形地貌.....	7
1.1.3 湛江系统化全域推进海绵城市以推动高质量发展.....	1	2.2.2 土壤特征.....	8
1.2 工作范围和期限.....	2	2.2.3 地下水.....	8
1.2.1 工作范围.....	2	2.2.4 气候降雨.....	9
1.2.2 实施期限.....	2	2.2.5 河湖水系.....	10
1.3 工作目标.....	2	2.2.6 公园绿地.....	11
1.4 工作内容.....	3	2.2.7 现状下垫面.....	12
1.5 技术路线.....	3	2.3 已开展工作和成效.....	12
1.6 工作依据.....	3	2.3.1 已有工作概述.....	12
1.6.1 法规政策.....	3	2.3.2 组织管理机制.....	13
1.6.2 技术规范.....	4	2.3.3 规划体系构建.....	13
1.6.3 相关规划及基础资料.....	4	2.3.4 相关标准制定.....	15
<b>2 现状评估</b> .....	<b>6</b>	2.3.5 政策法规制定.....	17
2.1 城市概况.....	6	2.3.6 规划实施评估.....	18
2.1.1 区位条件.....	6	2.3.7 海绵城市建设评价.....	26
2.1.2 自然环境.....	6	2.4 相关规划衔接与解读.....	27
		2.5 存在问题分析.....	29
		2.5.1 水安全现状与问题.....	29

2.5.2 水环境现状与问题.....	38	4.2.2 水安全系统保障方案.....	60
2.5.3 水生态现状与问题.....	40	4.2.3 水环境整治提升方案.....	74
2.5.4 水资源现状与问题.....	41	4.2.4 水生态保护修复方案.....	86
2.5.5 规划建设管控问题.....	43	4.2.5 非常规水资源（再生水、雨水）利用方案.....	89
2.6 海绵城市建设需求.....	43	4.3 设施体系建设指引.....	93
2.7 相关经验借鉴.....	44	4.3.1 案例借鉴.....	93
2.7.1 工作组织管理.....	44	4.3.2 设施适宜性分析.....	100
2.7.2 统筹规划体系.....	44	4.3.3 海绵城市项目建设指引.....	101
2.7.3 全流程管控.....	44	4.3.4 居住社区海绵城市建设指引.....	112
2.7.4 广泛社会参与.....	45	<b>5 重点片区建设方案.....</b>	<b>119</b>
<b>3 目标愿景.....</b>	<b>46</b>	5.1 重点片区建设策略.....	119
3.1 总体目标.....	46	5.1.1 重点片区筛选.....	119
3.2 指标体系.....	46	5.1.2 重点片区建设思路.....	121
<b>4 系统化实施方案.....</b>	<b>49</b>	5.2 2025 年重点片区建设方案.....	123
4.1 区域流域统筹方案.....	49	5.2.1 南调河下游分区方案.....	123
4.1.1 海绵生态空间格局.....	49	5.2.2 百姓渠上游分区方案.....	128
4.1.2 生态片区保护控制.....	49	5.2.3 赤坎滨湖分区方案.....	133
4.1.3 雨水行泄通道保护.....	52	5.3 2026-2030 年重点片区建设方案.....	139
4.1.4 防洪潮提升方案.....	53	5.3.1 分区建设目标.....	139
4.2 城市系统化实施方案.....	54	5.3.2 分区达标方案.....	139
4.2.1 分区规划建设管控.....	54	5.3.3 水安全保障方案.....	142

5.3.4 水环境提升方案.....	146
<b>6 近期建设计划.....</b>	<b>148</b>
6.1 建设计划.....	148
6.2 近期项目库.....	148
<b>7 长效机制建设.....</b>	<b>155</b>
7.1 工作机制.....	155
7.1.1 统筹推进方式.....	155
7.1.2 工作组织机制.....	155
7.1.3 激励政策探索.....	156
7.2 保障措施.....	156
7.2.1 制度保障.....	156
7.2.2 能力保障.....	157
7.2.3 公众宣传.....	157

# 1 项目概况

## 1.1 工作背景

### 1.1.1 海绵城市建设纳入国家纲领性文件

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、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。自 2013 年 12 月习近平总书记在中央城镇化工作会议上提出建设海绵城市以来，国务院全面部署、有关部委大力推动、地方政府积极落实，海绵城市建设成为建设生态文明，促进人与自然和谐发展的重要抓手。2020 年 10 月，中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议通过了《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》（以下简称《建议》），《建议》提出：强化历史文化保护、塑造城市风貌，加强城镇老旧小区改造和社区建设，增强城市防洪排涝能力，建设海绵城市、韧性城市。2021 年以来，中央、国务院及相关部委密集发布文件，提出通过实施海绵城市建设，加强内涝治理、推进城乡建设绿色发展、增强城市韧性。2021 年 4 月，国务院办公厅印发《关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号），要求在城市建设和更新中，积极落实“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，建设改造后的雨水径流峰值和径流量不应增大。2021 年 10 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进城乡建设绿色发展的意见》，要求实施海绵城市建设，完善城市防洪排涝体系，提高城市防灾减灾

能力，增强城市韧性。2022 年 4 月，住房和城乡建设部印发《关于进一步明确海绵城市建设有关要求的通知》（建办城〔2022〕17 号），进一步明晰海绵城市建设内涵、特征和实施路径，要求聚焦雨水问题，生态措施与工程措施相融合，推进“源头减排、过程控制、系统治理”。

### 1.1.2 广东省要求全域系统化推进海绵城市建设

2021 年 4 月，财政部、住房和城乡建设部、水利部三部委联合发布《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），提出在十四五期间，确定部分基础条件好、积极性高、特色突出的城市开展典型示范，结合开展城市防洪排涝设施建设、地下空间建设、老旧小区改造等，全域系统化建设海绵城市，力争通过 3 年集中建设，推动全国海绵城市建设迈上新台阶。

2022 年 7 月，广东省住房和城乡建设厅、发展和改革委员会、财政厅、自然资源厅、水利厅联合印发了《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）（以下简称《工作方案》），要求聚焦城市雨水管理，系统化全域推进海绵城市建设，增强城市排水防涝能力，进一步改善城市生态环境和人居环境。《工作方案》提出，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 40%以上，并将编制“十四五”时期系统化全域推进海绵城市建设实施方案纳入“十四五”海绵城市建设的主要任务。

### 1.1.3 湛江系统化全域推进海绵城市以推动高质量发展

湛江是中国大陆最南端的海湾城市，正在全力建设省域副中心

城市，加快打造现代化沿海经济带重要发展极。独特的地理区位，为湛江建设服务国家重大战略的高质量发展区、打造陆海联动发展重要节点城市和现代化区域性海洋城市创造了条件，也使湛江的风暴潮、台风频发，内涝积水风险加剧，加上土壤下渗条件的先天不足、调蓄空间有限、城市基础设施建设滞后等问题，给城市韧性安全、可持续发展带来严峻挑战。

系统化全域推进海绵城市建设，是湛江市应对气候挑战、实现高质量发展的必然选择。一方面，海绵城市建设要在全面掌握城市流域区域特点和山水城格局的基础上，为水留空间、留出路；另一方面，海绵城市建设也是一项系统工程，应以“源头减排、过程控制、系统治理”为工作思路，结合开展城市防洪排涝设施建设、地下空间建设、老旧小区改造等，生态措施与工程措施相融合统筹实施海绵城市建设，促进城市防洪排涝能力及地下空间建设水平明显提升，生态环境显著改善，城市安全韧性水平得到提升。

编制实施方案，是湛江市系统化全域推进海绵城市建设的顶层设计。通过实施方案，指导老旧城区以问题为导向，重点解决城市积水内涝、水环境及人居环境差、居住社区设施存在短板等突出问题，确定覆盖全域、多专业统筹的实施方案；新城区以目标为导向，通过指导重点片区海绵城市建设，推进海绵城市发挥连片效应；提出建设项目库和保障措施，确保多工程体系优化组合后的复合效益最佳，促进海绵城市工程落地。

## 1.2 工作范围和期限

### 1.2.1 工作范围

本实施方案的工作范围为湛江市中心城区已建成区 111.65k m<sup>2</sup>（2022 年建成区面积，数据来源《2023 湛江市统计年鉴》），并衔接《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中心城区范围，面积约 775.97k m<sup>2</sup>（含海域面积）。

### 1.2.2 实施期限

本次系统化全域推进海绵城市建设实施方案编制期限为 2025-2030 年，并考虑远期（2035 年）建设目标要求，与《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）目标及《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》衔接。

## 1.3 工作目标

评估湛江市海绵城市专项规划实施情况，总结上阶段海绵建设已取得的工作成效、存在问题，形成规划建设管控的工作建议。结合国家、广东省海绵城市新要求，聚焦城市内涝、河道返黑返臭、居住环境较差等突出问题，落实优化专项规划目标指标和规划方案，提出区域流域、城市水系统、社区及设施的多层级、系统化实施方案，指导湛江市系统化全域开展海绵城市建设。明确海绵城市建设重点片区及 2025-2030 年预期达标分区，提出分区建设方案和分年度达标计划，为完成近远期海绵城市建设目标、提高海绵城市连片效应、开展海绵城市建设评估工作提供支撑。

## 1.4 工作内容

(1) 建设现状及发展基础。从制度上、规划体系上、管理体制机制上、法律法规上全面厘清发展现状及不足，从技术层面系统分析区域地形地貌、水文气象特征、水系分布、土壤下垫面条件等海绵基础信息，以及灰、绿、蓝设施建设现状，系统盘点海绵城市建设的基础条件，重点评估区域达标情况及范围。

(2) 发展痛点及发展需求。横向对标其他城市，纵向审视自身发展痛点，从城市内涝治理、合流制溢流污染控制、排水防涝体系韧性等方面全面梳理，统筹老旧小区微改造、新城区发展规划，明确发展差距与重点发展需求。

(3) 规划目标及指标体系。构建包括内涝治理、雨水收集利用、污水提质增效与水环境、机制完善等多方面的规划指标体系，明确具体考核指标，明确重点建设片区和达标范围，作为推进中心城区海绵城市建设的主抓手。

(4) 技术路线及发展框架。统筹水环境、水安全、水资源化等多维发展目标，以解决发展痛点、满足发展需求为导向，制定针对性强、系统性强的发展战略体系。

(5) 系统化实施方案。构建海绵城市规划总体方案，分层级明确流域区域、城市设施以及小区社区的海绵城市建设方案；明确海绵城市建设重点片区，提出片区建设方案和达标计划。

(6) 建设任务。依托规划目标和规划方案，分解建设任务，明确建设内容，编制项目清单，并提出实施时序建议。

(7) 实施保障。包括资金筹措、组织机制完善、运营模式、考核机制等多方面的优化建议。

## 1.5 技术路线

全面梳理湛江市海绵城市建设条件、已开展的工作，结合上位规划要求，系统分析湛江市海绵城市建设存在问题，研判建设需求；明确 2025 年、2030 年的海绵城市建设目标，提出 2035 年远景目标，制定区域流域、城市及设施体系等分层级的系统化实施方案，明确近期重点建设片区、达标范围和建设方案，形成重点项目库，并提出保障措施。

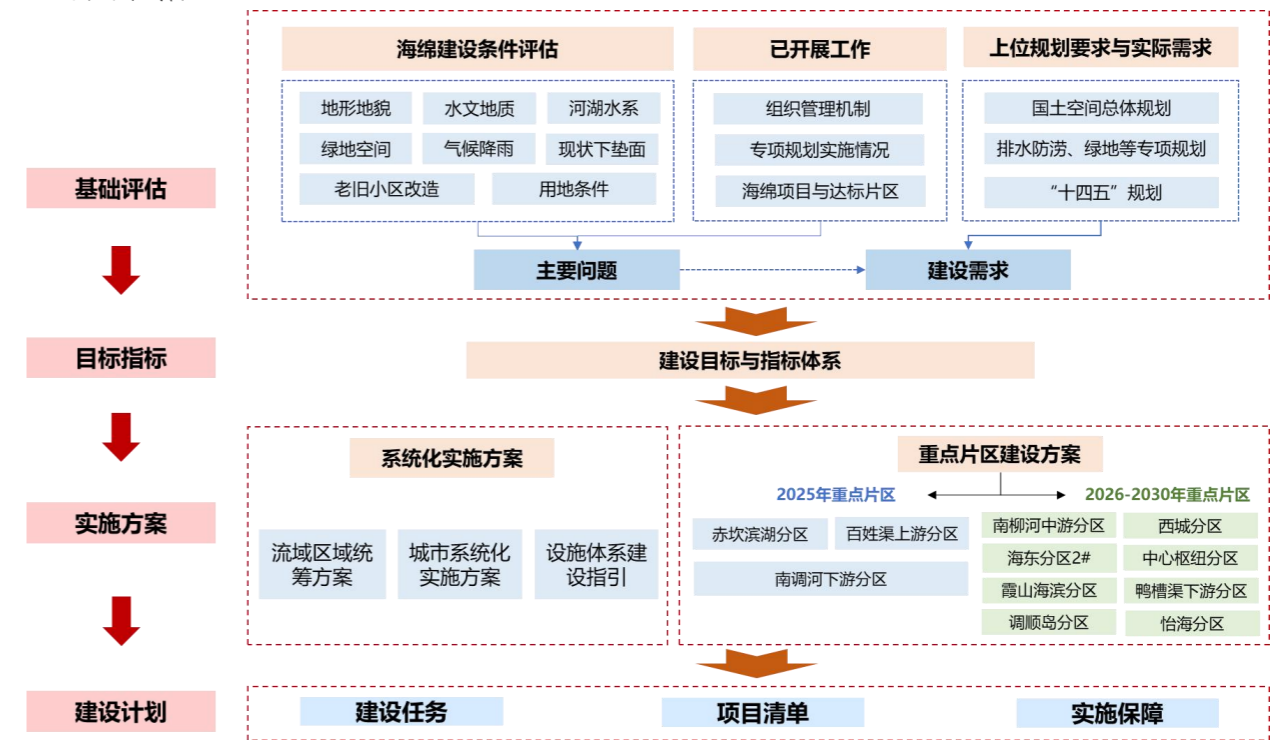


图 1.5-1 技术路线图

## 1.6 工作依据

### 1.6.1 法规政策

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）

- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年)
- (4) 《城市规划编制办法》(建设部第146号令)
- (5) 《城镇排水与污水处理条例》(国务院令第641号)
- (6) 国务院《关于加强城市基础设施建设的意见》(国发〔2013〕36号)
- (7) 中共中央 国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》
- (8) 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)
- (9) 住房城乡建设部《海绵城市专项规划编制暂行规定》(建规〔2016〕50号)
- (10) 住房城乡建设部办公厅《海绵城市建设绩效评价与考核办法(试行)》(建办城函〔2015〕635号)
- (11) 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)
- (12) 《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)
- (13) 《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)
- (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)

其他相关法律、法规、规章。

### 1.6.2 技术规范

- (1) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)

- (2) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- (3) 住房城乡建设部《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》(试行)
- (4) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》(GB50400-2016)
- (5) 《防洪标准》(GB50201-2014)
- (6) 《城市防洪规划规范》(GB 51079-2016)
- (7) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (8) 《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017)
- (9) 《城镇雨水调蓄工程技术规范》(GB51174-2017)
- (10) 《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188-2012)
- (11)《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135-2009)(2023年版)

其他相关规划、设计规范、规定、标准等。

### 1.6.3 相关规划及基础资料

- (1) 《湛江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》
- (2) 《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》
- (3) 《湛江市海绵城市专项规划(2016-2030)》
- (4) 《湛江市水生态环境保护“十四五”规划》
- (5) 《湛江市中心城区排水(雨水)防涝综合规划》
- (6) 《湛江市中心城区水系综合治理规划(2019-2030年)》
- (7) 《湛江市碧道建设总体规划(2020-2035年)》

(8) 《湛江市城市生态修复和城市修补专项规划(2018-2035年)》

(9) 《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》

(10) 《湛江市城市更新(“三旧”改造)专项规划(2021-2025年)》

(11) 《湛江市水资源保护规划》

(12) 《湛江市城市内涝治理系统化实施方案(2020-2025)》

(13) 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》

(14) 湛江市中心城区水系综合治理第二阶段(雨污分流)工程可行性研究报告

(15) 2025年湛江市区市政建设计划

(16) 《湛江“一湾两岸”城市设计》

(17) 河道水库水质监测数据

(18) 水资源公报

(19) 《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》

(20) 《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》

(21) 《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案(2025-2027年)》

(22) 《湛江市2025-2027年城市基础设施更新改造重点领域实施方案》

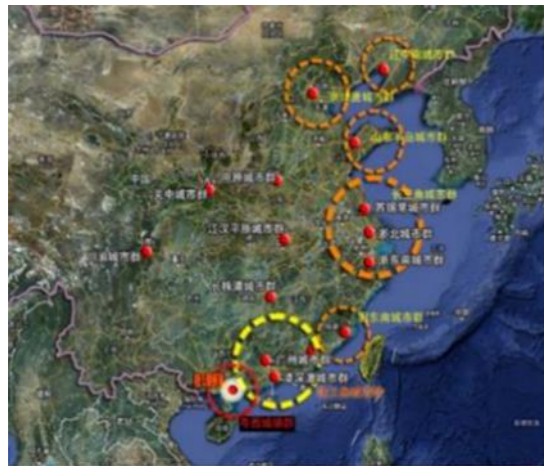
其它相关的规划和工程设计等。

## 2 现状评估

### 2.1 城市概况

#### 2.1.1 区位条件

湛江市地处祖国大陆最南端，位于广东省西南部，是广东省地级市、粤西和北部湾城市群中心城市。面向未来发展方向，湛江提出“服务重大战略高质量发展区、陆海联动发展重要节点城市、现代化区域性海洋城市、全省区域协调发展重要引擎”四大战略定位，将高质量建设省域副中心城市，努力打造现代化沿海经济带重要发展极。



在中国的区位



在广东省的区位

图 2.1-1 湛江市城市区位

#### 2.1.2 自然环境

湛江地处北亚热带季风气候带，拥有丰富的生态资源。其中，湛江红树林国家级自然保护区是我国面积最大的红树林自然保护

区，总面积逾 2 万公顷，具有丰富的生物多样性，有真红树和半红树植物 15 科 26 种，鸟类 18 目 48 科 312 种，是广东省重要鸟区。湛江市属于湛江湾区，拥有国内第二长的海岸线，海岸线总长 1556km，是世界少有的天然深水良港，是我国沿海通往非洲、中东、欧洲、东南亚、大洋洲海上运距最短的港口。



图 2.1-2 湛江市在广东省海洋空间格局的位置

#### 2.1.3 城市建设情况

自 1984 年被列入全国 14 个开放城市以来，湛江市发展迅速，由霞山区快速扩张，形成沿海湾带状组团布局，至今形成了赤坎区-开发区-霞山区连片开发的城市格局。根据《湛江市统计年鉴 2024》，2023 年湛江市市区建成区面积为 113.11 k m<sup>2</sup>；根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》用地现状，居住用地、工矿用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业用地占比较高。

### 2.1.4 老旧小区情况

《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》梳理了建成年代较早、失养失修失管、市政配套设施不完善、社区服务设施不健全、居民改造意愿强烈的住宅小区，湛江市中心城区内 2000 年以前建成的老旧小区共 757 个，合计面积约 146.5ha；主要分布于赤坎区和霞山区，两区老旧小区共 692 个，面积占比约 87.4%。

表 2.1-1 湛江市中心城区汇总表

行政区	老旧小区个数(个)	老旧小区个数比例	面积 <sup>1</sup> (ha)
赤坎区	315	41.61%	29.1
霞山区	377	49.80%	99.0
坡头区	4	0.53%	4.3
麻章区	5	0.66%	4.5
经开区	56	7.40%	9.6
合计	757	100%	146.5

注：1.根据湛江市中心城区老旧小区现状分布图的小区范围线，采用 PS 作图软件进行色块分析和估算。

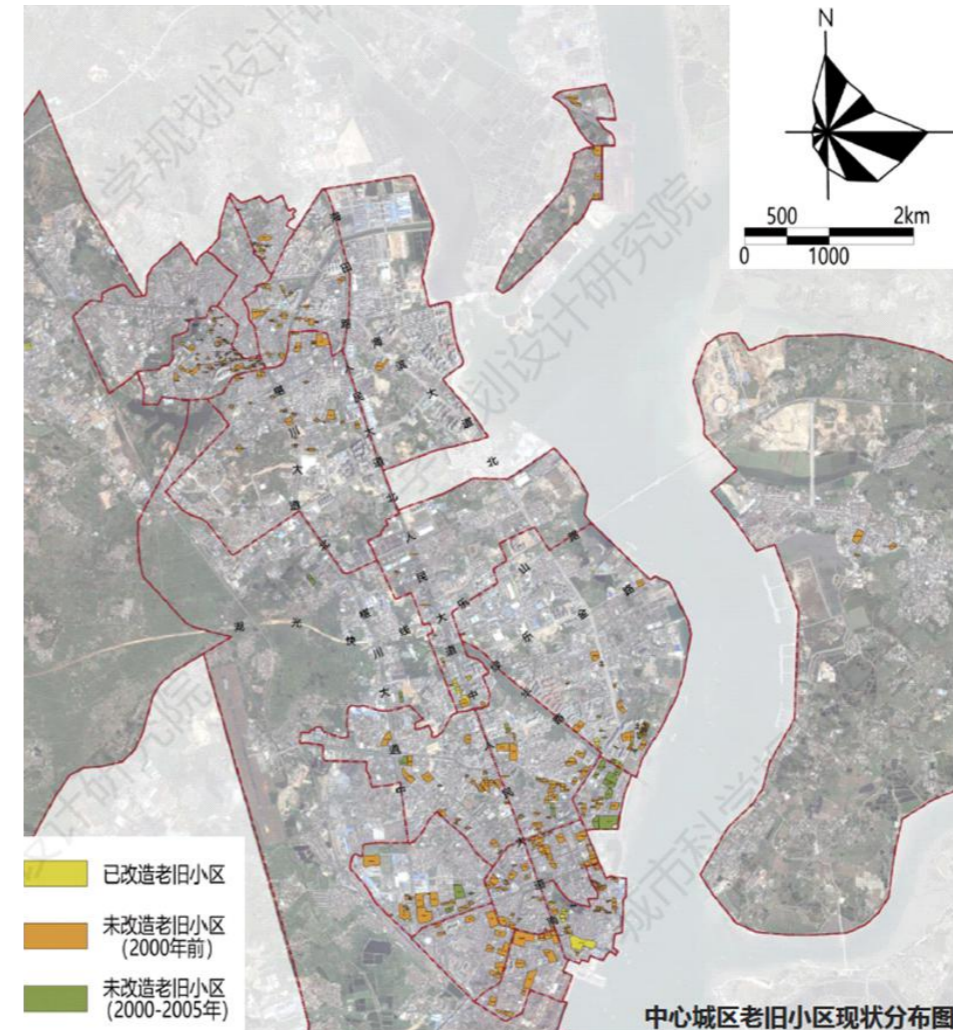


图 2.1-3 湛江市中心城区老旧小区现状分布图

## 2.2 海绵城市建设条件

### 2.2.1 地形地貌

湛江市中心城区主要由半岛和岛屿组成，地势平坦，地表坡度变化不明显，大部分是海拔 100m 以下的台地，整体地形坡度 1.5~8%；地势总体中轴高，东西两侧低，南北高而中间低，多为平原和台地，地势相对较高的地区是中部的三岭山。

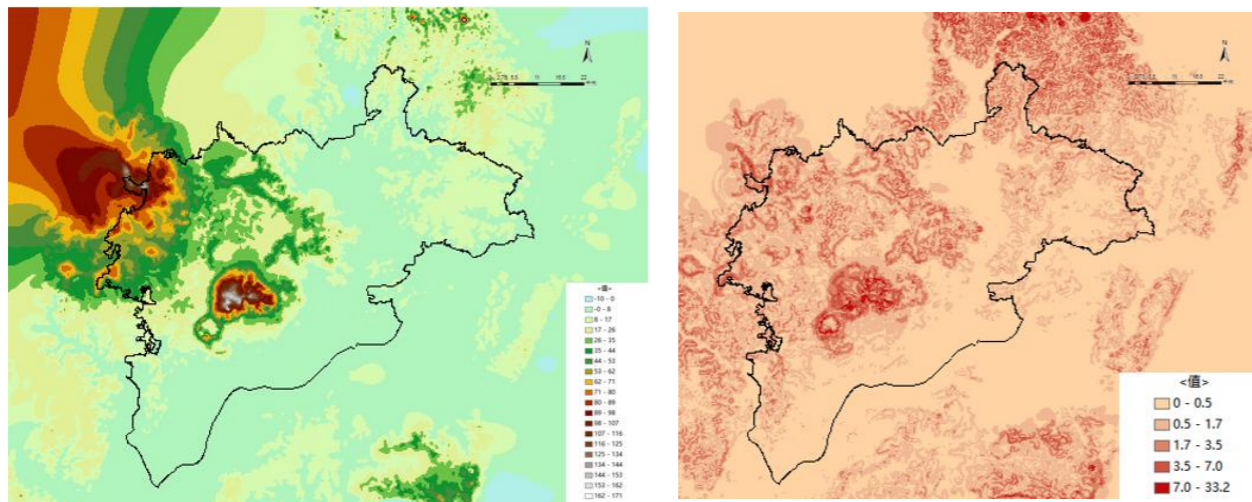


图 2.2-1 湛江市建成区高程图（左）和坡度图（右）

### 2.2.2 土壤特征

湛江市中心城区土壤类齐全，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等 10 个土类，以赤红壤和砖红壤为主，湛江因此有“红土地”之称。根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》基础专题研究——《地下空间资源利用研究》，中心城区土质总体分为北海组、湛江组和曲界组 3 类：北海组主要分布于西城麻章区和海东新区、坡头、东海岛以及调顺岛的核心区域，它主要由亚砂土、亚粘土、砾砂和砾石组成；湛江组主要分布在赤坎区、开发区和霞山区中部有分布，它主要由粘土、亚粘土、亚砂土、砂砾岩组成；曲界组主要位于沿海地区，主要成分为粘土、亚粘土，局部有淤泥质黏土和粉细砂。

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，总结不同土壤的渗透性及其海绵城市建设的适宜性，详见下表。以赤红壤和砖红壤为主的区域，土壤渗透性较好；沿海地区

主要为粘土，渗透性较差。

表 2.2-1 不同土壤类型海绵城市建设适宜性评估

序号	土质	土壤渗透系数 (m/s)	海绵城市建设适宜性		
			适宜	较适宜	不适宜
1	砂土	$>5.83 \times 10^{-5}$	√		
2	壤质砂土	$1.70 \times 10^{-5} - 5.83 \times 10^{-5}$	√		
3	砂质壤土	$7.20 \times 10^{-5} - 1.70 \times 10^{-5}$	√		
4	壤土	$3.70 \times 10^{-6} - 7.20 \times 10^{-5}$	√		
5	粉质壤土	$1.90 \times 10^{-6} - 3.70 \times 10^{-6}$	√		
6	砂质粘壤土	$1.20 \times 10^{-6} - 1.90 \times 10^{-6}$	√		
7	粘壤土	$6.35 \times 10^{-7} - 1.20 \times 10^{-6}$	√		
8	粉质粘壤土	$4.23 \times 10^{-7} - 6.35 \times 10^{-7}$		√	
9	砂质粘土	$3.53 \times 10^{-7} - 4.23 \times 10^{-7}$		√	
10	粉质粘土	$1.41 \times 10^{-7} - 3.53 \times 10^{-7}$			√
11	粘土	$3.00 \times 10^{-8} - 1.41 \times 10^{-7}$			√

### 2.2.3 地下水

湛江地下水资源丰富，浅层地下水类型属于松散岩类孔洞裂隙水，中深层承压水遍布整个雷州半岛区域，中深层承压水是区域地下水开采的主要对象。湛江市中心城区深层地下水超采区主要位于赤坎区和霞山区，超采区总面积为 345k m<sup>2</sup>。根据《2022 广东省水资源公报》《2022 年湛江市水资源公报》，通过大力压采地下水，置换地表水，2022 年湛江市赤坎区和霞山区地下水供水量为 0.225 亿 m<sup>3</sup>，比 2016 年减少 0.2934 亿 m<sup>3</sup>；超采区地下水水位持续上升，2022 年末与年初相比，霞山深层地下水超采区上升 3.3m，赤坎深层地下水超采区上升 1.8m。

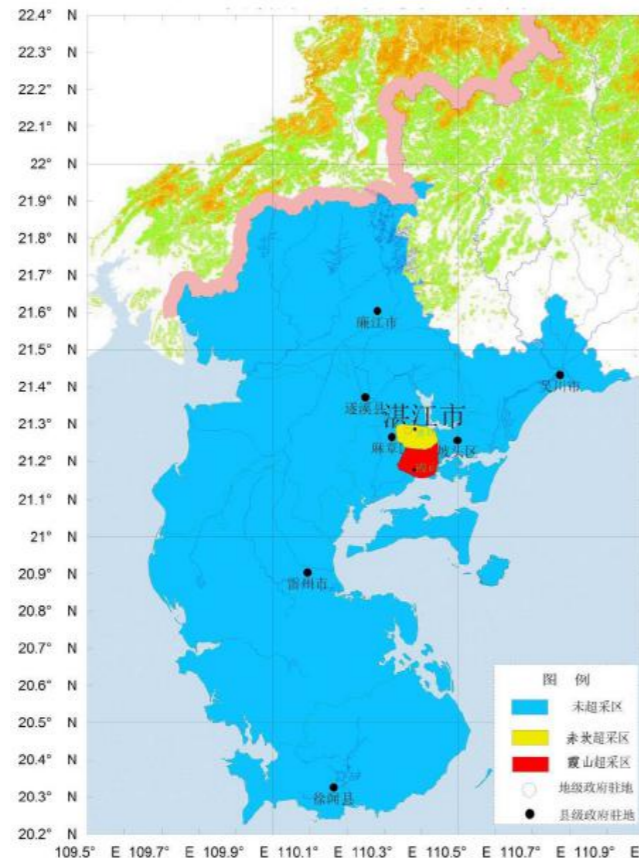


图 2.2-2 湛江市深层地下水超采区分布图

区，夏秋季风多来自西太平洋和南海的热带气旋，平均每年受 6 级以上的热带气旋影响 2~3 次，每次台风登陆均伴有大雨、暴雨或暴雨潮；无台风登陆年份雨量减少，易成秋旱。

通过统计分析湛江市国家气象站 1986~2015 年的日降雨资料，不同年径流总量控制率对应的设计降雨量如下图和下表所示。

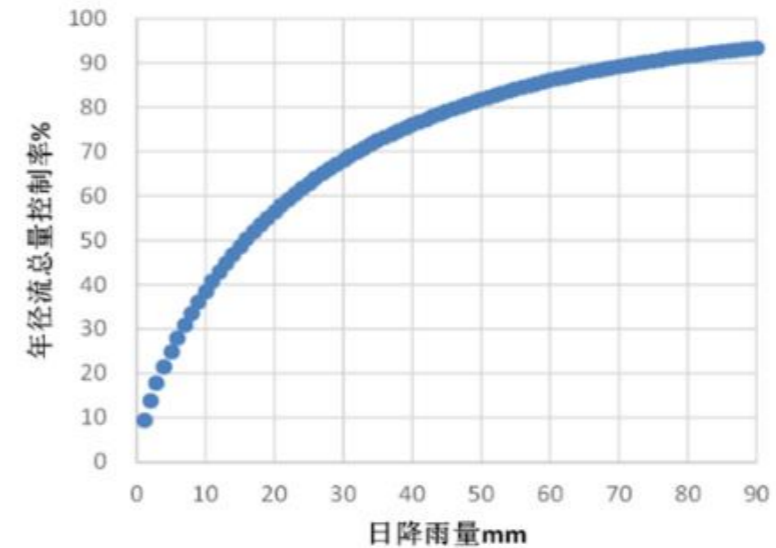


图 2.2-3 湛江市多年降雨资料统计规律图

## 2.2.4 气候降雨

### 2.2.4.1 气候

湛江地处北回归线以南的北热带低纬地区，属热带和亚热带季风气候，终年受海洋气候的调节，冬无严寒，夏无酷暑。2024 年湛江市各地平均气温在 24.0~25.4℃。湛江雨量比较充沛，2024 年年平均降雨量 1358.0~1964.7mm，全市年平均降雨量 1802.7mm。

### 2.2.4.2 降雨情况

#### 1、降雨量

湛江市降雨一般东多西少，时空分布不均匀。年内降雨主要集中在汛期（4~10 月），降水量占全年的 85%以上。湛江是台风多发

表 2.2-2 湛江市年径流总量控制率-设计降雨量对应关系表

年径流总量控制率	60%	65%	70%	75%	80%	85%
设计降雨量 mm/d	22.9	26.9	32.1	38.6	47.2	57.1

#### 2、蒸发量

由于湛江市气温高、日照强，促使蒸发量大，年水面蒸发和陆面蒸发量均为全省最大，所以干旱相对严重，多年平均干旱指数达 0.90~1.00，大部分地区蒸发能力与降水量已十分接近，局部地区甚至超过降水量，气候偏于干旱，水资源的供需矛盾比较突出。

### 2.2.4.3 风暴潮

在热带气旋、风暴潮等极端天气下，暴雨集中且强度高，降雨量和降雨强度远超城市排水能力。广东省是我国气象灾害最严重的省份之一，据统计，1949~2019年间，湛江市遭遇台风54次，是广东最易遭遇台风的城市。湛江市属于滨海城市，沿海地势低洼，主要受海潮影响。当暴雨遭遇高潮位时，潮水顶托排水系统导致管网排水能力下降，城市排涝系统运行压力增加。因此，因潮致涝是湛江沿海区域发生内涝灾害的重要原因。

### 2.2.5 河湖水系

湛江市属于滨海城市，水体十分丰富。湛江市中心城区范围内的河流有赤坎江、南柳河、菴塘河、文保河、南调河等，过境洪水的威胁较小。另有百姓渠、平阳渠、寸金渠、海昌渠、霞湖渠、避风塘渠等河道的部分河段已加盖为暗渠。菴塘河中游已改造为湿地公园，文保河中游改造为南国热带花园，寸金渠上游为寸金公园。

主要水库有合流水库、赤坎水库、志满水库等6座。

表 2.2-3 规划区范围河涌概况统计表

序号	河流水系名称	流域面积(k m <sup>2</sup> )	河道长度 (km)
1	北桥河	35.18	11.4
2	南桥河	57.82	2.5
3	赤坎江	95.88	2.1
4	东山河	3.90	3.0
5	南溪河	35.64	12.5
6	鸭槽渠	14.80	7.7
7	文保河	5.40	3.2
8	三号渠	3.70	3
9	菴塘河	17.50	6.2
10	椹塘渠	0.60	1.5

序号	河流水系名称	流域面积(k m <sup>2</sup> )	河道长度 (km)
11	一号渠	5.70	7.2
12	二号渠	2.70	5.1
13	南柳河	48.21	12.6
14	南调河	11.92	5.5
15	旧县河迈河支流	5.2	8.08
16	旧县河	75.52	5.1
17	那郁河	39	14
18	朝明河	10.3	2.5
19	东海河	27.3	5.8
20	源水河	7.2	10.73

表 2.2-4 中心城区现状水库情况

序号	水库名称	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	正常水位 (m)	设计洪水位 (m)
1	志满水库	22	54.3	54.3
2	合流水库	8.25	28.05	29
3	赤坎水库	58.26	16.5	16.81
4	新坡水库	17	26.11	26.52
5	赤溪水库	5.58	27.13	18
6	柳秀水库	6	46.2	47.19

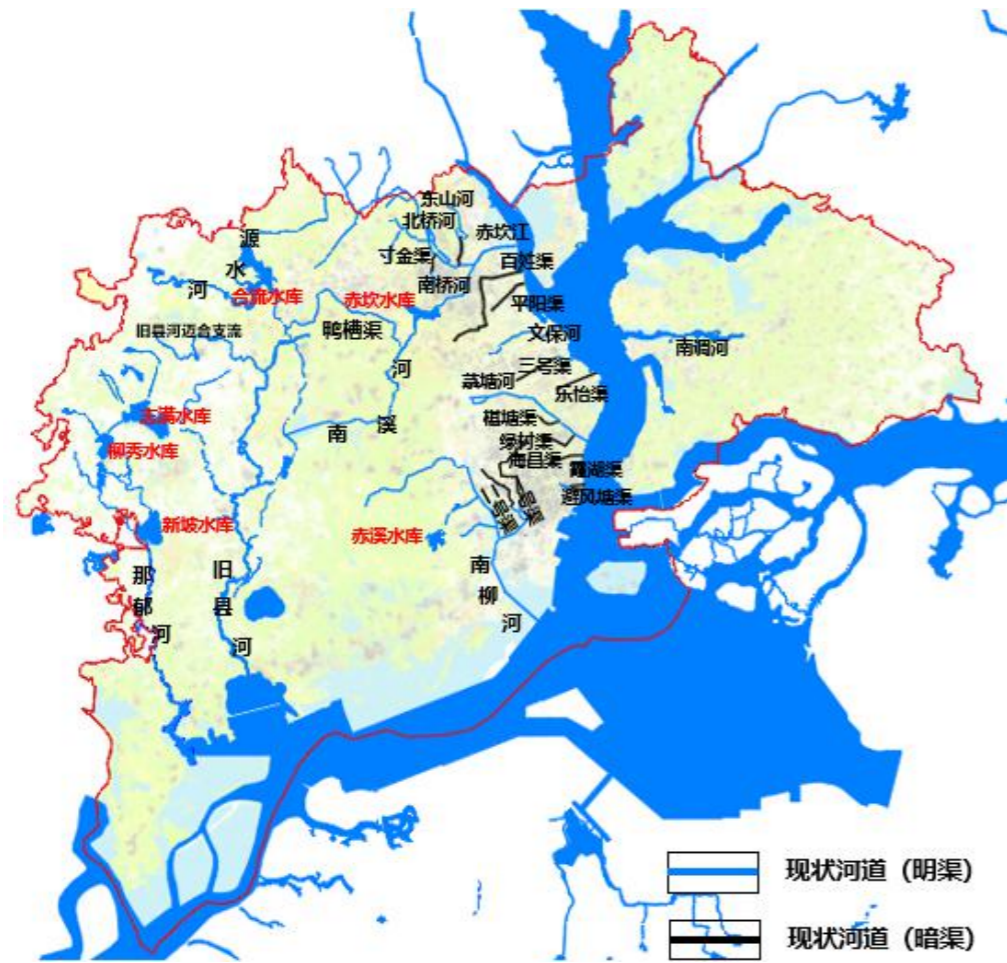


图 2.2-4 湛江市中心城区现状水系图

### 2.2.6 公园绿地

建成区范围现状公园绿地类型丰富，包括综合公园、社区公园、专类公园、游园 4 种类型，总面积 22.15km<sup>2</sup>。其中，综合公园和大尺度专类公园（面积 ≥ 10ha）占比较高，占公园绿地总面积的 93.8%。结合《城市绿地分类标准》（CJJT85-2017）以及各公园绿地面积、所处位置、功能设定、景观风貌、市民使用等基本情况，综合公园主要包括寸金桥公园、金沙湾观海长廊、滨湖湿地公园、东菊公园、怡海公园、海滨公园、银帆公园、渔港公园、中澳友谊花园等 20 处，专类公园主要包括湛江奥林匹克体育中心、寸金纪念广场、运河科

普公园、海东文化休闲公园等 9 处。

表 2.2-5 湛江市公园统计表

公园类型	数量（个）	面积（km <sup>2</sup> ）
综合公园	20	18.93
社区公园	53	1.85
专类公园	9	0.86
游园	127	0.51



图 2.2-5 湛江市中心城区公园绿地分布图

### 2.2.7 现状下垫面

根据遥感影像，采用 GIS 数据管理功能，对湛江市现状下垫面进行解析，将下垫面分为绿地、水体、屋顶、道路铺装和其他用地五类。其中，绿地包括林地、生态用地以及公园内的公共绿地等，不包括道路两边的附属绿地、水系中的湿地面积以及公园内的其它面积；水体包括水库、水塘、河流等；屋面为建筑物屋面；其他用地为未开发的自然裸露地表或沙地；铺装主要包括城市道路路面、道路人行道铺装、广场、停车场、小区内铺装等。

从分类结果中可以看出，湛江市中心城区中绿地占比最大为 38.6%，其次为建筑屋顶，为 30.2%，城市可渗透地面面积比例可达 64.1%；2022 年建成区范围内，城市可渗透面积比例为 54.5%。

表 2.2-6 湛江市下垫面解析表

湛江市 2022 年建成区							
下垫面	建筑屋顶	绿地	水体	铺装	裸地或沙地	合计	城市可渗透地面面积比例
面积 (km <sup>2</sup> )	26.25	40.42	16.75	17.37	10.87	111.65	60.93%
比例	23.51%	36.20%	15%	15.56%	9.73%	100%	
湛江市规划中心城区（陆域面积）							
下垫面	建筑屋顶	绿地	水体	铺装	裸地或沙地	合计	城市可渗透地面面积比例
面积 (km <sup>2</sup> )	188.2	240.5	125.9	35.5	33	623.03	64.1%
比例	30.2%	38.6%	20.2%	5.7%	5.3%	100%	

注：1、城市可渗透地面面积比例是指，市辖区建成区内具有渗透能力的地表（含水域）面积，占市辖区建成区面积的百分比。

2、若以 2020 年国土变更调查成果数据为陆海分界线，陆域面积 725.87 km<sup>2</sup>，海域面积 50.10 km<sup>2</sup>；若以 2019 修测岸线为陆海分界线，陆域面积 623.03 km<sup>2</sup>，海域面积 152.94 km<sup>2</sup>。最终分界标准以国家、省批复为准。

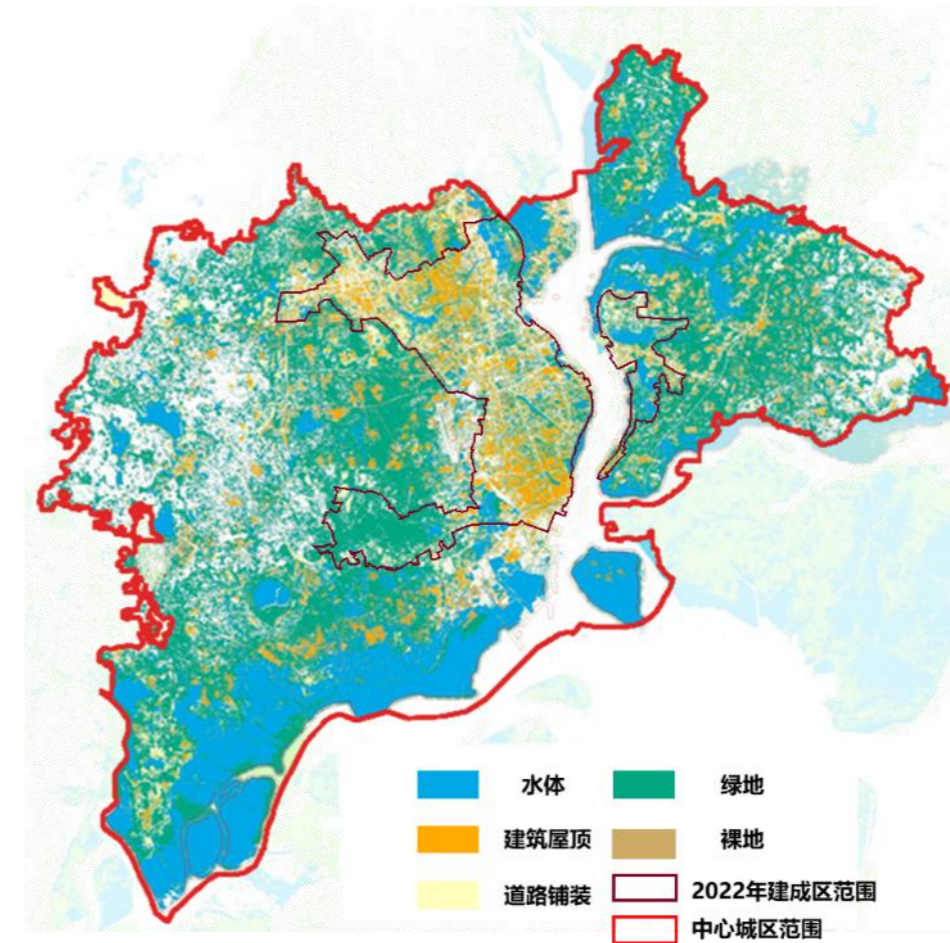


图 2.2-6 湛江市建成区现状下垫面解析

## 2.3 已开展工作和成效

### 2.3.1 已有工作概述

湛江市 2014 年提出建设“海绵城市、脚印城市、循环城市”，2015 年市政府印发了《湛江市建设海绵城市实施方案》（湛府〔2015〕47 号），并成立了市长任组长的湛江市建设海绵城市工作领导小组，将海绵城市纳入市城市综合管理局工作职责，以推进湛江市海绵城市建设。2021 年结合机构改革同步调整了海绵城市工作领导小组成员组成，印发了《关于调整湛江市建设海绵城市工作领导小组组成人员的通知》（湛府办函〔2021〕2 号）。领导小组办公室设在市城

市管理和综合执法局，由市城市管理和综合执法局局长兼任办公室主任，负责海绵城市建设日常工作。

自 2015 年起，湛江市相继出台 10 余项海绵城市建设实施方案、专项（详细）规划、管控流程、投融资机制、技术导则等规划和政策性文件，形成完善的海绵城市建设规划管理体系。湛江市以问题和目标为导向，老旧城区重点解决排水系统建设不完善、城市水浸、水环境污染等水问题，新建地区和新建项目综合应用海绵城市技术措施，落实海绵城市控制目标要求。至今，湛江市海绵城市建设项目 64 项，其中已完工的海绵城市建设项目共 50 项，建成东菊公园、银帆公园、绿塘河国家湿地公园、海湾路等海绵城市典范项目，先后完成多条河渠清淤、排水管渠疏通及雨水分流改造工程，累计完成水浸点整治 47 个。

### 2.3.2 组织管理机制

湛江市人民政府高度重视海绵城市建设工作，于 2015 年 12 月 15 日印发《湛江市人民政府办公室关于成立湛江市建设海绵城市工作领导小组的通知》（湛府办函〔2015〕131 号），成立市建设海绵城市工作领导小组。2021 年结合机构改革同步调整了海绵城市工作领导小组成员组成，印发了《关于调整湛江市建设海绵城市工作领导小组组成人员的通知》（湛府办函〔2021〕2 号）。通过印发《湛江市海绵城市建设管理办法》《湛江市系统化全域推进海绵城市建设工作方案》《加快推进湛江市海绵城市建设工作实施意见》等相关文件及部门“三定”方案，明确了湛江海绵城市规划建设管控总体要求和各部门、区政府（管委会）的职责分工，统筹推进海绵城

市全域系统化建设。

### 2.3.3 规划体系构建

湛江市在全市范围内构建了“海绵城市专项规划和各相关专项规划统筹协调”的规划设计路线，形成了“1+1+4+5”专项规划设计体系，将海绵城市建设要求贯彻落实到各专项规划中。湛江市于 2018 年相继批复印发了《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》《湛江市试点区域海绵城市建设专项（详细）规划》，明确了全市海绵城市建设的目标要求，确定了重点推进海绵城市建设的试点区域；从建设绿色生态城市、缓解城市内涝、完善城市基础设施的角度出发，建立健全了城市防洪排涝、地下空间开发与综合管廊、城市更新改造、生态修复、城市节水等方面的规划体系和管理制度。

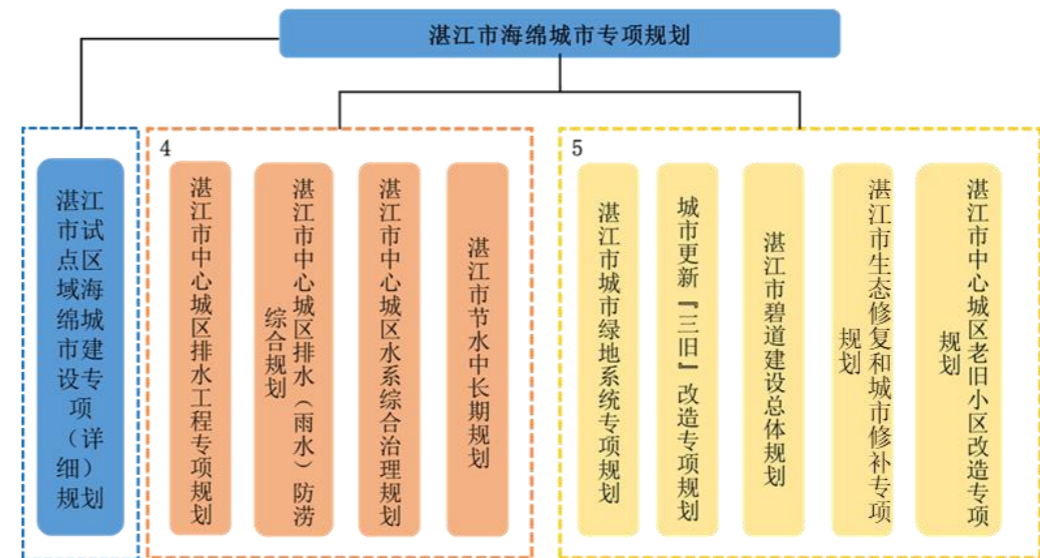


图 2.3-1 海绵城市规划体系架构图

表 2.3-1 相关专项规划编制情况一览表

序号	分类	规划名称	批复时间	规划内容
1	海绵城市专项规划	《湛江市海绵城市专项规划》(2016-2030)	2018年4月	湛江市海绵城市建设遵循总体布局原则,统筹平台与机制、技术能力与工程建设三大系统,围绕2020年、2030年目标进行全面推进,在此过程中,落实湛江市建设海绵城市八大综合措施:新老分策、生态优先、系统防护、开源节流、灰绿结合、研究先行、软硬并重、以点带面。
2	试点区域海绵城市专项(详细)规划	《湛江市试点区域海绵城市建设专项(详细)规划》	2018年5月	到规划期末,试点区域内超过90%的地块及道路可按海绵城市建设标准进行建设或者造,通过模型评估,源头通过低影响开发设施可达约60%的年径流总量控制率,控制约42%面源污染,配合内湖、河的中途及末端控制功能,试点区域在海绵城市建设完成后可以满足70%的年径流总量控制率及50%面源污染控制目标。另外,各地块按照海绵城市建设后,在规模期末的雨水资源利用率可达到3.8%,满足雨水资源利用的要求。
3	海绵城市相关专项规划	《湛江市中心城区排水工程专项规划》(2014-2030年)	2015年12月	编制范围重点为湛江市中心城区,包括湛江市辖区行政管辖范围内的22个街道办事处,以及麻章、湖光、东山、东简、南三、坡头等镇(街)的部分地区,总面积约715.75平方公里,其中陆域面积519.61平方公里,海域面积196.14平方公里。规划内容主要包括:排水体制规划、城市雨水径流控制与资源化利用、雨水管网系统规划、城市防涝系统规划。
4		《湛江市中心城区排水(雨水)防涝综合规划》	2023年5月	针对湛江城市排水防涝系统现状及问题分析,对城市排水防涝能力与内涝风险进行评估,通过区域流域治理及雨水径流管理、排水(雨水)管网系统规划、防涝系统规划、防涝设施空间规划系统构建“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系,以高标准的城市排水管渠系统,因地制宜合理布

序号	分类	规划名称	批复时间	规划内容
				局城市防涝系统,并逐步建立“制度完善、机制健全、手段先进、措施到位”的管理体系,为建设广东省域副中心城市、现代化沿海经济带重要发展极、宜业宜居宜游的生态型海湾城市提供安全保障。
5		《湛江市中心城区水系综合治理规划》(2019-2030年)	2019年7月	主要内容包括排水体制规划、雨水系统完善规划、污水系统完善规划、河道生态景观治理规划四部分,在湛江中心城区完成黑臭水体治理攻坚战的基础上,进一步完善雨水、污水系统,布局百里碧道体系,通过近期解决黑臭的问题导向与远期构建城市水格局的目标导向相结合,以“水城融合”模式促进城市品质提升。
6		《湛江市节水中长期规划》	2020年9月	《湛江市节水中长期规划(2020-2035年)》在全面分析湛江市及各县(市、区)水资源开发利用现状、用水水平、以及节水工作存在的问题的基础上,对湛江市的社会经济发展、节水潜力、水资源供需平衡进行全面分析,结合湛江市现状实际情况和规划定位,提出近远期目标和任务,明确了重点领域节水规划的总体布局与主要措施,同时提出了节水能力与制度体系建设的任务,近远期规划实施安排及近期重点项目。
7		《湛江市城市绿地系统规划修编》(2014-2020)	2017年11月	通过整合市域绿地系统,规划建设大型生态公园,以保护生态资源、挖掘人文景观,合理利用自然景观特色,满足广大居民双休游、节假日出游的需要,针对性的解决生态空间蚕食问题、局部生态系统脆弱、绿地分布不均等问题,通过生态绿地系统的规划和建设,进一步改善、提高湛江的整体环境质量。高标准的建设现代化的生活居住环境,把建设海湾生态城市、园林城市和宜居城乡,作为城市的长期发展目标。 至2020年,规划建成区绿地率43.5%以上,绿化覆盖率45.7%以上,

序号	分类	规划名称	批复时间	规划内容
				公园绿地面积 1793.88 公顷，人均公园绿地面积 14.35 平方米，公园绿地服务半径覆盖率为 92%，达到一星级生态园林城市标准。
8		《湛江市城市更新（“三旧”改造）专项规划》（2021-2025 年）	2020 年 10 月	以全面改造、微改造和混合改造相结合的模式，探索历史文化地区保护活化，逐步实现城市空间布局优化、产业转型升级、居住环境和条件改善。2021-2025 年，推进湛江市区全面改造类的城市更新规模约 8.12 平方公里，主要位于各区有意愿实施改造项目的重点改造范围内。其中实施完成改造规模约 4.6 平方公里。
9		《湛江市碧道建设总体规划》（2020-2035 年）	2020 年 12 月	湛江市碧道建设总体规划的主要任务包括：提出总体目标，确定碧道总体布局、功能特色布局、分类布局，明确市内主要水系水资源保障、水安全提升、水环境治理、水生态保护与修复、景观与游憩系统构建五大建设任务以及水岸带提质发展为提升任务，提出近期建设计划。按照《广东万里碧道总体规划（2020-2035 年）》对湛江市的要求，重点落实近、中期碧道建设项目布局，其中近期水平年 2022 年建设长度不少于 180km，中期水平年 2025 年建设长度不少于 255km。展望到 2035 年湛江碧道全面建成，与广东省万里碧道建设规模相协调，具体项目每五年规划一次。
10		《湛江市城市生态修复和城市修补专项规划》（2018-2035 年）	2020 年 8 月	生态修复专项规划：开展城市生态环境评估，对城市山体、水体、绿地等自然资源和生态空间开展调查，识别突出的生态问题的生态修复重点区域。编制生态修复专项规划，优化生态格局，提出水体、绿地、土壤的生态修复策略与方案，统筹协调城市绿地系统、水系统、海绵城市等专项规划，提出对应近、远期项目库建议，并确定生态修复重点区域策划及近期项目库。

序号	分类	规划名称	批复时间	规划内容
				城市修补专项规划：开展城市建设调查评估，梳理城市基础设施、公共服务、出行条件以及城市风貌存在的问题和不足，明确城市修复的重点区域。编制城市修补专项规划，制定提升城市空间特色、完善城市道路交通和基础设施、公共服务设施规划、基础设施完善，明确城市广告牌等环境整治策略方案，提出对应近、远期项目库建议，并确定城市修补重点区域策略及近期项目库。
11		《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》	2022 年 10 月	明确不同类型小区的改造内容清单及改造做法要点，指导下一步具体改造方案的实施。 城镇老旧小区改造分为基础类（满足居民居住安全需要和基本生活需求）、完善类（满足居民生活便利需要和改善生活需求）、提升类（丰富社区服务供给和提升居民生活品质）。 基础类：市政配套基础设施改造提升（完善消防水源和消防设施、实施电气改造、规范燃气敷设和改造消防通道、安防设施等）、小区内建筑物屋面、外墙、楼梯等公共部位维修等。 完善类：环境及配套基础设施改造改建（信息标识、小区绿化美化、公共晾晒设施等）、小区建筑节能改造、有条件的楼栋加装电梯。 提升类：公共服务设施配套建设及其智慧化改造（智慧管理、康体设施、文化设施、老人服务设施等）。

### 2.3.4 相关标准制定

湛江市人民政府以及城市规划、建设、管理等相关行政主管部门先后制定了覆盖规划设计、施工图审查、工程施工、竣工验收、

运行维护等全流程的地方标准规范和技术指引，为海绵城市规划、设计和建设提供有效指导。

### 2.3.4.1 地方技术标准体系

湛江市已发布海绵城市建设标准规范和技术指引共 3 项，包括了规划设计阶段 1 项，设计、审查、施工、验收、运维阶段 2 项，有效地指导了湛江市海绵城市相关工作开展，规范海绵城市建设规划、设计和实施管理。

表 2.3-1 相关地方技术标准一览表

序号	编制时间	标准名称	管控措施	主要内容	海绵城市项目阶段
1	2024 年	《湛江市国土空间规划管理技术规定》	将海绵城市建设要求纳入规划设计的各阶段	一是规划层级衔接，在总体规划中，通过衔接《湛江市海绵城市专项规划》，将年径流总量控制率等目标分解至各排水分区，并纳入国土空间详细规划的土地出让、规划许可等环节。二是设计阶段管控，规定明确要求建设项目在总平面设计、单体建筑设计、施工图设计等阶段均需开展海绵城市设施专项设计，并依据技术指引中的“渗、滞、蓄、净、用、排”措施落实具体指标（如透水铺装率、下沉式绿地率等）。三是技术标准执行，通过直接引用《湛江市海绵城市建设规划设计技术指引》，将海绵城市控制指标转化为法定设计依据	规划设计
2	2018 年	《湛江市海绵城市建设规划技术指引》	为海绵城市建设项目因地制宜的设计、运维提供技术	该技术指引共分为总则、术语与定义、海绵城市规划指引、建设项目规划设计基本规定、建设项目设计指引、设施检查与维护、植物选择与维护、海绵城市具体技术措施、其它等九部分，为湛江市实践海绵	规划设计、运维

序号	编制时间	标准名称	管控措施	主要内容	海绵城市项目阶段
			标准和方法指引	城市建设模式提供了技术支撑。	
3	2018 年	《湛江市建筑工程低影响开发设施技术指南》	为海绵城市项目从设计到运维阶段提供技术指引	根据湛江市海绵城市建设目标体系，细化湛江市海绵城市规划设计指标体系。设计审查方面，根据湛江市现有建筑工程管控流程，针对方案设计和施工图设计编制与审查阶段，编制了审查要点，涵盖审查操作流程、报送材料清单、审查要点、审查时限、审查单样例及归档，为海绵城市方案设计阶段和施工图设计阶段审查提供指引。施工及验收方面，指南明确了相应阶段的责任主体、各类海绵设施施工及验收指南，为项目实施环节提供指引。	设计、审查、施工、验收、运维

### 2.3.4.2 定额标准

湛江市海绵城市规划设计、材料、施工、运维指导费用价格，参照国家、省、市相关定额标准要求，具体如下表所示。

表 2.3-2 相关定额标准

序号	标准名称	印发单位	管控措施	海绵城市项目阶段
1	《海绵城市建设工程投资估算指标》	住房和城乡建设部	为海绵城市工程投资提供计费依据	工程造价
2	《城市规划设计计费指导意见》	中国城市规划协会	为海绵城市规划设计提供计费依据	工程造价
3	《工程勘察设计收费标准》	国家发展计划委员会，住房和城乡建设部	为海绵城市工程建设提供计费依据	工程造价
4	《广东省房屋建筑 and 市政修缮工程综合定额》	广东省住房和城乡建设厅	为排水管道清淤与养护、修复提供计费依据	工程造价

### 2.3.5 政策法规制定

#### 2.3.5.1 地方专项立法

湛江市完成《湛江市海绵城市建设管理办法》立法工作，并在《湛江市节约用水管理办法》《湛江市非常规水资源管理办法（试行）》等现行法规中，明确提出了海绵城市建设、雨水利用的要求；在《湛江市住房和城乡建设局城市排水许可管理办法（试行）》中对城市排水提出的具体要求。

表 2.3-3 相关地方法规和行政规范性文件一览表

序号	分类	法规或行政规范性文件名称	要点内容
1	海绵城市	湛江市海绵城市建设管理办法	提出了“生态为本、自然循环、规划引领、统筹推进、政府引导、社会参与”的原则，中心城区内各类建设项目的海绵城市规划、设计、施工、运行维护及管理均应落实海绵理念。新建、改建、扩建项目的海绵城市建设工程，除按规定实施豁免的建设项目外，其海绵设施与项目主体工程应同步规划、同步设计、同步施工、同步运营及使用，其建设费用应当纳入项目投资。
2		湛江市节约用水管理办法	第九条 市、县（市、区）进行城镇新区建设、旧城改造和污水处理设施等市政基础设施建设，应当配套建设雨水利用和再生水利用设施。 单体建筑面积超过2万平方米以及其他符合国家规定条件的新建公共建筑，应安装建设雨水净化、渗透、收集系统或者再生水利用设施。大型居住区、商业区等类型建筑可考虑安装建设雨水净化、渗透、收集系统或者再生水利用设施。 城市绿化、环境卫生等市政用水以及生态景观用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。
3		湛江市非常规水资源管理办法（试行）	第八条 雨水收集利用设施的设计、施工，应结合低影响开发模式，遵循在建设工程地面硬化后不增加建设区域内雨水径流量和外排总量的原则。严格按照《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）和国家及地方相关标准、规范的规定，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用

序号	分类	法规或行政规范性文件名称	要点内容
			设施。
4	城市防洪排涝	湛江市公园条例	公园管理机构应建立健全安全管理制度，做好防涝工作，同时，公园管理机构应当保护园内水域生态环境，保持公园景观水体清洁，配合相关职能部门对具有防洪排涝工程的湖泊或者景观水体进行防汛调度和污水处理。
5		湛江市住房和城乡建设局城市排水许可管理办法（试行）	加强城市排水管理，保障城市排水设施安全正常运行，防止城市洪涝灾害及水环境污染，对排水户发放排水许可，规范排水户排水行为。

#### 2.3.5.2 海绵城市管控体系

湛江市通过印发《湛江市国土空间规划管理技术规定》《湛江市海绵城市建设规划技术指引》《湛江市建筑工程低影响开发设施技术指南》等文件，明确建设项目各阶段政府有关部门的管控要求，建立海绵城市规划、设计、施工、验收等流程管控体系。



图 2.3-2 湛江市建筑工程海绵城市建设管控流程示意图

### 2.3.5.3 投融资制度

湛江市严格执行国家财政部、广东省有关政策制度，结合本地实际，采用设立专项资金、发行专项债、鼓励和支持社会资本广泛参与、特许经营等方式，为海绵城市领域的投资、建设、运营提供保障。

### 2.3.6 规划实施评估

#### 2.3.6.1 编制情况概述

2018年4月，湛江市批复印发了《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》（下称《专项规划》），重点规划范围为原《湛江市城市总体规划（2011-2020）》中的湛江市城市规划中心城区范围保持一致，陆域总面积约225.79k m<sup>2</sup>，城市建设用地面积为111.66k m<sup>2</sup>。

《专项规划》基于湛江市海绵城市建设问题需求及特征，提出了湛江市海绵城市建设的总体目标：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；构建了水安全、水资源、水环境、水生态、能力和制度建设5类共19项指标。结合湛江市道路规划和排水分区划分管理单元，明确管控单元目标，并提出了分类建设用地管控指引。在水生态规划方面，在识别海绵生态敏感区的基础上，提出蓝线的划定要求，并针对性地提出了17条河流以及海岸不同岸段的水生态修复提升方案。在水安全规划方面，明确排水防涝标准，提出排水管渠、排涝除险及超标应急系统规划，重点提出城市涝水行泄、雨水调蓄设施规模和布局、以及内涝点整治方案。在水资源方面，提出逐步

关停地下水作为水源的小水厂，规划建设再生水厂和再生水管网；针对雨水调蓄湿地公园、建筑小区雨水回用方面提出相应方案。在水环境方面，通过“源头减排、过程控制、末端治理”三个方面，有针对性的加强湛江市重点污染源的防控，完善污水系统建设，削减合流制溢流污染，并对28条黑臭水体提出多种工程组合措施。在水文化方面，提出结合滨水公园建设宣传海绵城市理念，举办海绵体验活动、构建海洋文化景观等措施将湛江滨海城市的名片与海绵城市做更好的融合。

《专项规划》近期建设项目237个，其中道路广场类30个、建筑小区类34个、公园绿地类51个、水系生态整治28个、水资源10个、污水治理类56个、防洪排涝类20个、应急与能力建设类8个。

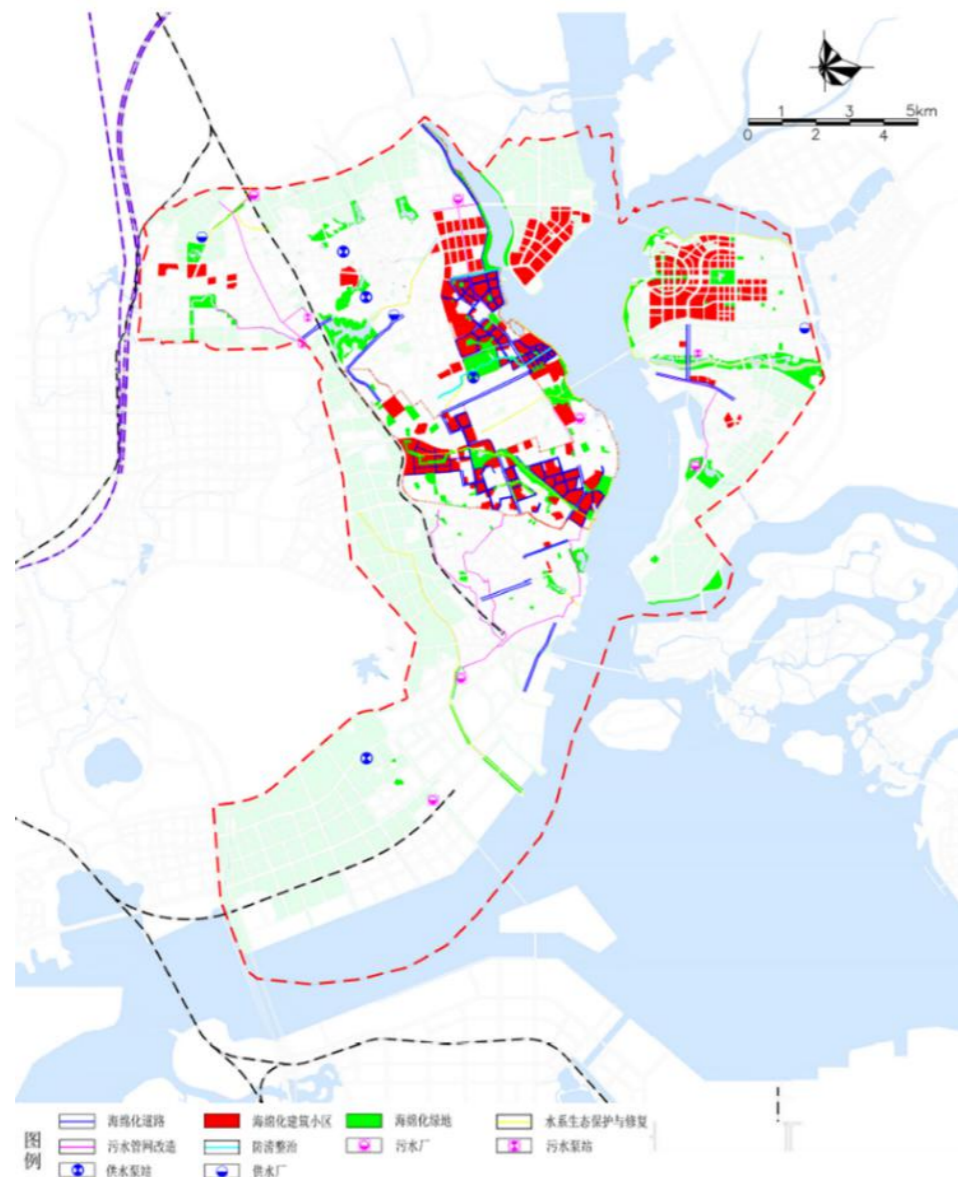


图 2.3-3 中心城区海绵城市近期建设项目图

### 2.3.6.2 目标完成情况

序号	类别	指标	2016 年本底值	2020 年目标值	2022 年完成值
1	水生态	年径流总量控制率	51.2%	70% (32.1mm)	58.5% (已建城区)
2	水生态	生态岸线比例	市域河流生态岸线比例为 68.92%；中	结合河道整治、海岸整治、滨水公园项目建设生态岸线	河渠生态岸线比例为 35.5%，海洋生态岸线比例为 22.52%

序号	类别	指标	2016 年本底值	2020 年目标值	2022 年完成值
			心城区河流生态岸线比例 35.5%，海洋生态岸线比例为 22.52%		
3		城市建成区绿化覆盖率	45.6%	城市建成区绿化覆盖率不低于 47%	45.58% <sup>①</sup>
4	水安全	城市雨水管渠标准	重现期为 1~2 年一遇的排水管网占排水管网总长度的 55%	一般地区，P=2~3 年；商业区、重要城市中心、快速路及主干路，P=3~5 年；排水主干管，P=5 年；中心城区地下通道及下沉式广场等特别重要地区，P=20 年	已建城区重现期小于 2 年一遇的排水管网占排水管网总长度的 76%；新建城区排水管网重现期为 3 年。
5		城市内涝防治标准	内涝防治标准偏低。重现期 1-2 年占比达一半以上	彻底消除历史内涝点，城市内涝达到有效防范，能有效应对 30 年一遇暴雨。	完成水浸点整治 47 个；内涝防治标准 10~20 年一遇。
6		城市防洪标准	防洪标准低，10-20 年一遇居多	主要河涌防洪标准达到 50 年一遇，沿海防潮标准按 100 年一遇潮水位（5.13 米）进行设防，海堤顶高程应不小于 5.5m。	河涌防洪标准多为 10-20 年一遇；东、西海岸现状防潮标准为 50 年一遇。
7		饮用水安全	较差，水质恶化严重	城市供水水源水质得到改善，达到地表水Ⅲ类水标准；原水工程建设完善，保障原水输送；饮用水水质达到《生活饮用水卫生标准》；各供水片区增加互联互通措施，增强供水安全性。	城市供水水源达到地表水Ⅲ类水标准；饮用水水质达到《生活饮用水卫生标准》；实施湛江市引调水工程，实现水库生态流量调度。
8		地下水供水	2015 年地下水供应量 6.65 亿吨	控制地下水开采量，逐步采用地表水水源替代地下水。	关停 10 间地下水厂，地下水供水量降低至 1.241 亿吨。

序号	类别	指标	2016年本底值	2020年目标值	2022年完成值
9	水资源	污水再生利用率	0.8% (2015年)	加快推进再生水厂建设	0.81%
10		雨水资源化利用率	无	雨水经收集处理后,用于景观水体、绿化、洗车场用水、道路冲洗、冷却水补充、公厕及一些其它生活用水用途,雨水综合利用率≥3%。	部分绿色建筑和公园开展雨水收集利用。
11		地下水	中层和深层地下水出现降落漏斗	地下水位逐步回升,深层地下水漏斗区逐步消失。地下水水质不低于《地下水质量标准》Ⅲ类标准(地质背景原因除外)②。	超采区平均地下水水位全面上升;地下水水质达到《地下水质量标准》Ⅲ类标准。
12	水环境	城市水环境质量	黑臭水体占比达90%以上	消除城市建设区黑臭水体	黑臭水体基本完成整治
13		雨水面源污染控制	----	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。1.雨水管网不得有污水直接排入水体;2.非降雨时段,合流制管渠不得有污水直排水体;3.雨水直排或合流制管渠溢流进入城市内河水系的,应采取生态治理后入河,确保海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于地表水功能区划的要求。	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制,无污水直排水体。
14	能力和制度建设	生态基线(生态控制线、城市蓝线)	占中心城区9.34%	出台生态控制线、蓝线管理规定	《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》划定市域生态保护红线和中心城区控制线(含蓝线)
15		规划建设管控制度	----	建立海绵城市建设的规划(土地出让、两证一书)、建设(施工图审查、	将海绵城市建设要求纳入“两证一书”,制定审查、验收方面技术指

序号	类别	指标	2016年本底值	2020年目标值	2022年完成值
				竣工验收等)方面的管理制度和机制。	引1项。
16		技术规范与标准建设	----	制定较为健全、规范的技术文件,能够保障当地海绵城市建设的顺利实施。	制定规划、设计、审查、施工、验收、运维等阶段的技术规范与标准共3项。
17		投融资机制建设	----	制定海绵城市建设投融资、PPP管理方面的制度机制。	印发海绵城市建设投融资相关制度机制共2项。印发一系列政策文件,采用设立专项资金、发行专项债、鼓励和支持社会资本广泛参与、特许经营等方式,为海绵城市、污水处理、地下综合管廊等公共服务领域的投资、建设、运营提供保障。
18		绩效考核与奖励机制	----	1.对于吸引社会资本参与的海绵城市建设项目,须建立按效果付费的绩效考核机制,与海绵城市建设成效相关的奖励机制等;2.对于政府投资建设、运行、维护的海绵城市建设项目,须建立与海绵城市建设成效相关的责任落实与考核机制等。	印发《关于利用社会资金加快道路设施建设的意见》(湛财建〔2013〕54号),积极引导和鼓励市场主体参与市政工程建设,解决资金不足,融资困难等问题,缓解财政压力。
19		产业化	----	制定促进相关企业发展的优惠政策等。	----

注:①根据遥感调查统计,建成区绿化覆盖率(%)=建成区内所有植被的垂直投影面积÷建成区面积;

②海洋生态岸线指潮间带生态系统较完善、或者是生产性岸线已硬化但潮下带生态系统得到修复的海岸线;③由于湛江市火山地质的条件,铁、铝等指标背景值天然超标。

### 2.3.6.3 水生态规划实施情况

#### 1、更新调整城市蓝线

《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》划定赤坎江、南柳河、鸭槽渠、东海河等主要水系河道，合流水库、赤坎水库、滨湖公园、湖光岩等湖泊水库及水源保护区的蓝线，中心城区划定蓝线总面积约 5.58k m<sup>2</sup>。

#### 2、实施河道海岸生态修复

在《湛江市中心城区水系综合治理工程（2019-2023年第一阶段）》（下称《水系治理一期工程》）项目中实施河道岸线整治，对绿塘河开发区段（开发区侧）进行驳岸整治。

实施完成海岸线修复项目 3 个，分别为金沙湾观海长廊、霞山区观海长廊段海岸带综合整治及修复工程、南调河综合治理（碧道）工程建设，采取对亲水平台、护岸防浪堤、滩涂乱石等进行修补、修复与更新，清除滩涂黑臭淤泥并回填沙子等措施，修复海岸线 9.4km。

完成银帆公园、滨湖湿地公园等滨水湿地建设，保护和修复滨水生境，重塑自然形态水体及滨水环境；开展观海长廊岸线碧道工程，沿滨海打造连续的高品质滨海休闲公共空间，体现湛江海滨旅游度假的城市吸引力。

#### 3、结合黑臭水体治理补给生态基流

通过结合黑臭水体治理，《水系治理一期工程》项目对一号渠、二号渠、绿塘河、椹塘渠、三号渠、文保河、东山河、北桥河共 8 条河道进行河道补水工程，建设河道补水管 20.422km，补水水源为水质净化厂再生水。

### 2.3.6.4 水安全规划实施情况

#### 1、加快推进排水管渠建设

近年来，湛江市加大城市排水管网新建、改建力度，提升城市排水管网整体排水能力。新城区实行雨污分流制，结合城市开发和道路建设新建排水系统；老旧城区结合实际情况，进行雨污分流改造。2018-2022 年，新建排水管道 855.9km，其中新建雨水管渠 319.0km，合流制管道 210.7 公里，开展老旧管网改造超过 38km；新建雨水泵站 4 座，包括湖光路立交桥泵站、花圃泵站、西城枢纽泵站及西城二期泵站，总规模 5.55m<sup>3</sup>/s。

#### 2、开展城市易涝点整治

近年来，通过新建排水管道及附属设施、管道清淤、易涝点专项整治以及水系统综合治理等工程，共对 47 个历史易涝点开展整治工程。

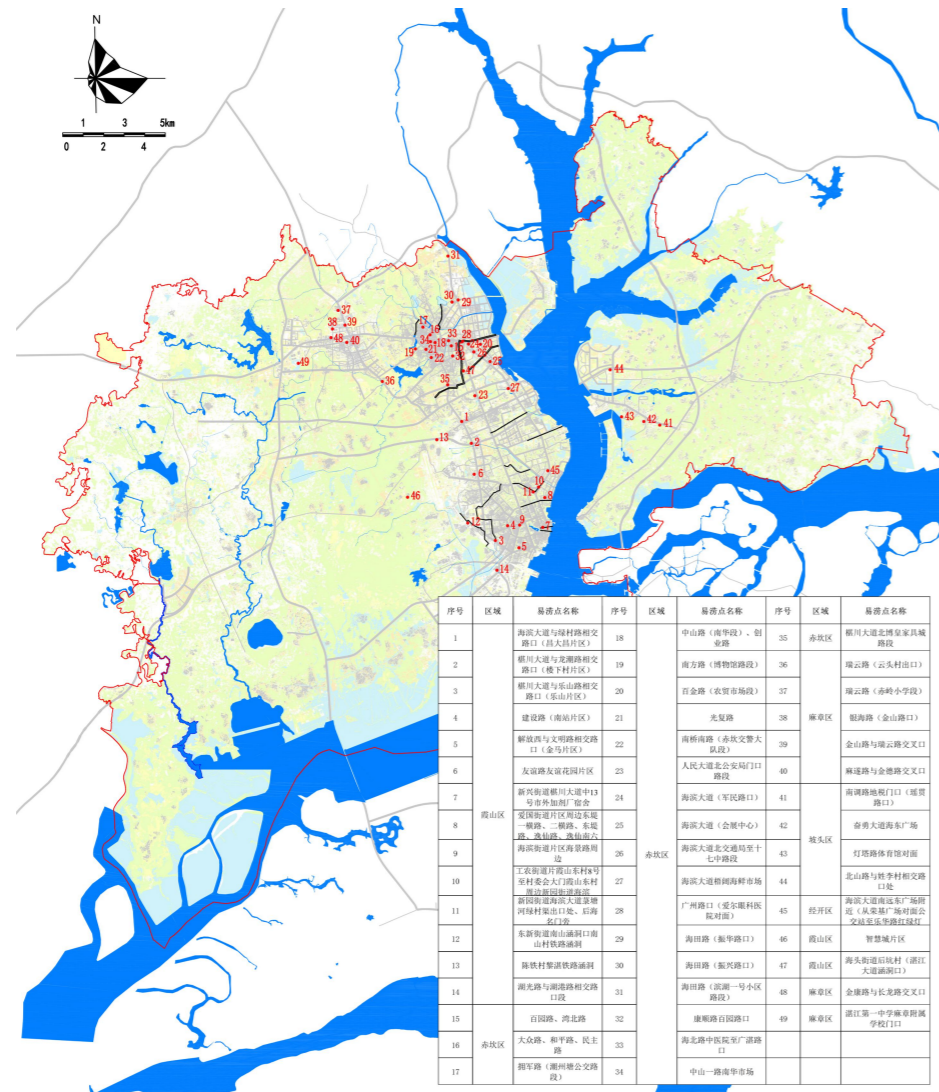


图 2.3-4 易涝点整治位置图

### 3、城市内河水系综合治理

湛江市已完成多条河渠清淤、排水管渠疏通及雨水分流改造工程。《水系治理一期工程》对赤坎江片区、绿塘河片区、南柳河片区共 17 条河道进行综合治理，对椹塘渠、绿村渠、海昌渠、霞湖渠、避风塘渠、一号渠、二号渠、南柳河、寸金渠、百姓渠、东山河、三号渠、乐怡渠、平阳渠、绿塘河（开发区段）共 15 段河渠实施清淤工程；新建挡潮闸 4 座。

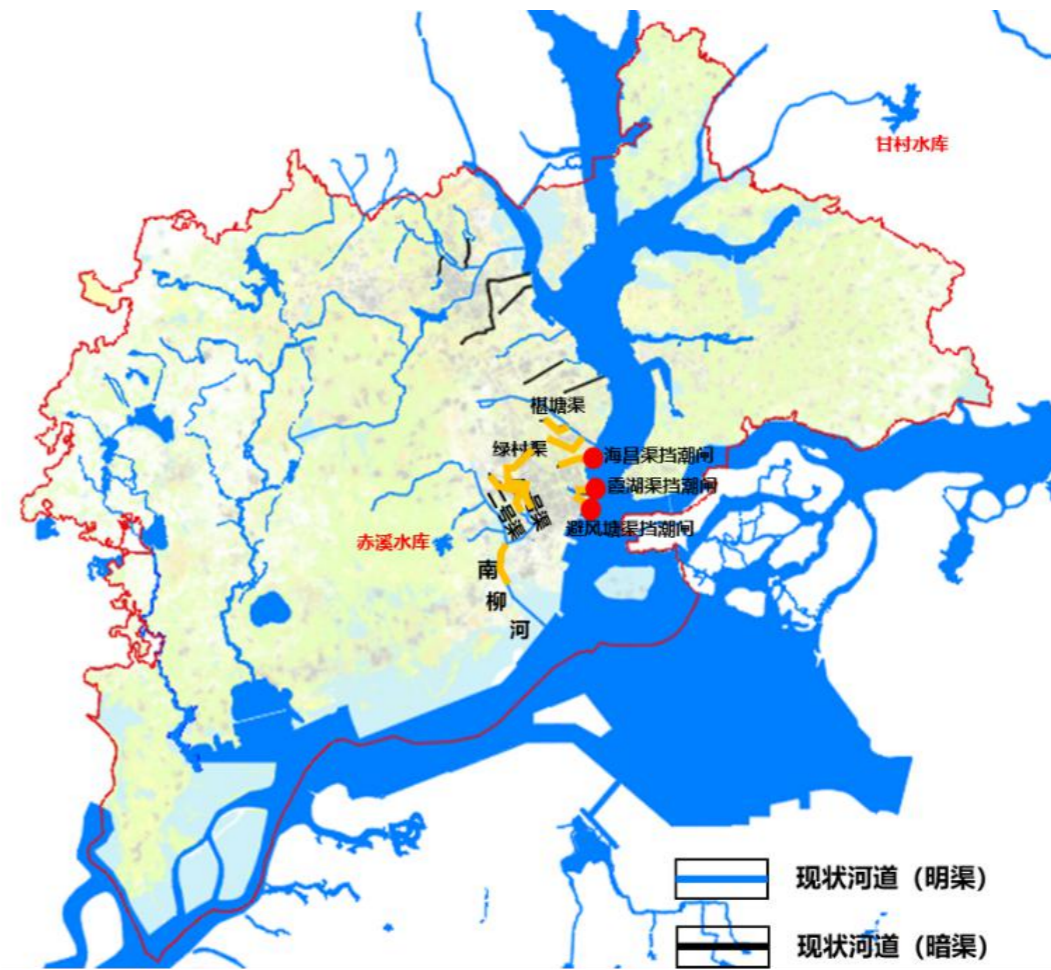


图 2.3-5 河道清淤及新建挡潮闸布局图

### 2.3.6.5 水资源规划实施情况

#### 1、优化供水结构，修复地下水

实施水库生态流量调度，推进地下水源替代工程，关停多间地下水厂。根据《广东省湛江市地下水超采区治理方案》，湛江市将打造“以地表水区域供水为主、乡镇集中供水为辅、地下水分散供水为补充”的供水格局，将地表水区域供水作为湛江市区最主要的供水方式，将水量、水质优良的地表水水源供水范围不断覆盖其他水源欠佳地区，区域供水覆盖范围内特别是地下水超采区的地下水取水井将逐步关停。

表 2.3-4 湛江水厂改造计划

供水片区	水厂	水源	规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	改造计划
麻章片区	麻章水厂	地表水	7.5	在运行
赤坎-霞山片区	龙划水厂	地下水	3.5	关停
	赤坎水厂	地表水	20	在运行
	霞山水厂	地下水	1.2	关停
	东山水厂	地下水	2.0	关停
	海滨水厂	地下水	3.0	关停
	临东水厂	地下水	7.5	关停
	开发区水厂	地下水	1.68	关停
	屋山水厂	地下水	2.0	关停
	东菊水厂	地下水	2.0	关停
	平乐水厂	地下水	2.0	关停
	霞山水厂(新)	地下水	25	运行
坡头片区	坡头水厂	地下水	2.0	关停
	坡头镇水厂	地下水	2.0	改造扩建
	龙头水厂	地表水	5.0	不作要求
	坡头水厂(新)	地表水	7.5	在运行
东海岛片区	东海新水厂	地下水	0.9	关停
	东简水厂	地下水	0.6	在运行
	东海临时水厂	地下水	1.4	在运行

## 2、推进雨水资源化利用

2022年11月，广东省湛江市住房和城乡建设局印发了《湛江市建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》，提出全市新建民用建筑100%按绿色建筑标准进行建设。根据绿色建筑评定要求，落实海绵城市建设理念，开展雨水控制利用专项设计，促进雨水有组织下渗、滞蓄或再利用。

### 2.3.6.6 水环境规划实施情况

#### 1、完善城市污水系统

为提高污水管网转输能力，满足污水收集需求，湛江市不断完善城市排水管网，加大污水管网建设及改造力度。2018年至今，湛江市共建设污水管道326.2km。

湛江市建成区已建成并正式投入运营的集中式污水处理设施共5座，总设计处理规模94.9万m<sup>3</sup>/d，现状总处理规模70.9万m<sup>3</sup>/d，湛江市水质净化厂已全面提标改造，现状出厂水质标准均为一级A标准。

《水系治理一期工程》深度清理河渠淤塞，消除河道内源污染的同时，提高河道洪水行泄能力；对榭塘渠、绿村渠、海昌渠、霞湖渠、避风塘渠、南柳河、一号渠、二号渠等19条河流实施截污管道工程，共建设截污管道78.102km，新建智能截流井4座。

#### 2、推进黑臭水体治理

湛江市中心城区有28段黑臭水体，其中重度黑臭水体有18段，轻度黑臭水体有10段，总长79.45km。湛江市多措并举，综合采用河道清淤、生态廊道建设、截污工程、雨污分流工程等技术措施，目前已完成28段黑臭水体的整治工程，基本消除了城区黑臭水体。为解决黑臭水体水质不稳定的问题，湛江市已采取以下整治措施：

(1)《水系治理一期工程》大力开展河渠截污、清淤清障及生态补水等有力措施，累计新建截污管约78.102km。

(2)已对全市28段黑臭水体进行全面排查，于2022年5月17日印发《湛江市中心城区黑臭水体进一步整治方案》，提出进一步整治措施，明确任务分工，确保2023年底前，消除城区黑臭水体，防止返黑返臭，达到长治久清的整治效果。

(3)2023年9月，启动湛江市中心城区水生态治理项目，涉及

104 个小区（片区）、644.67ha 雨污分流改造、230km 市政管网完善及部分河道的综合整治。

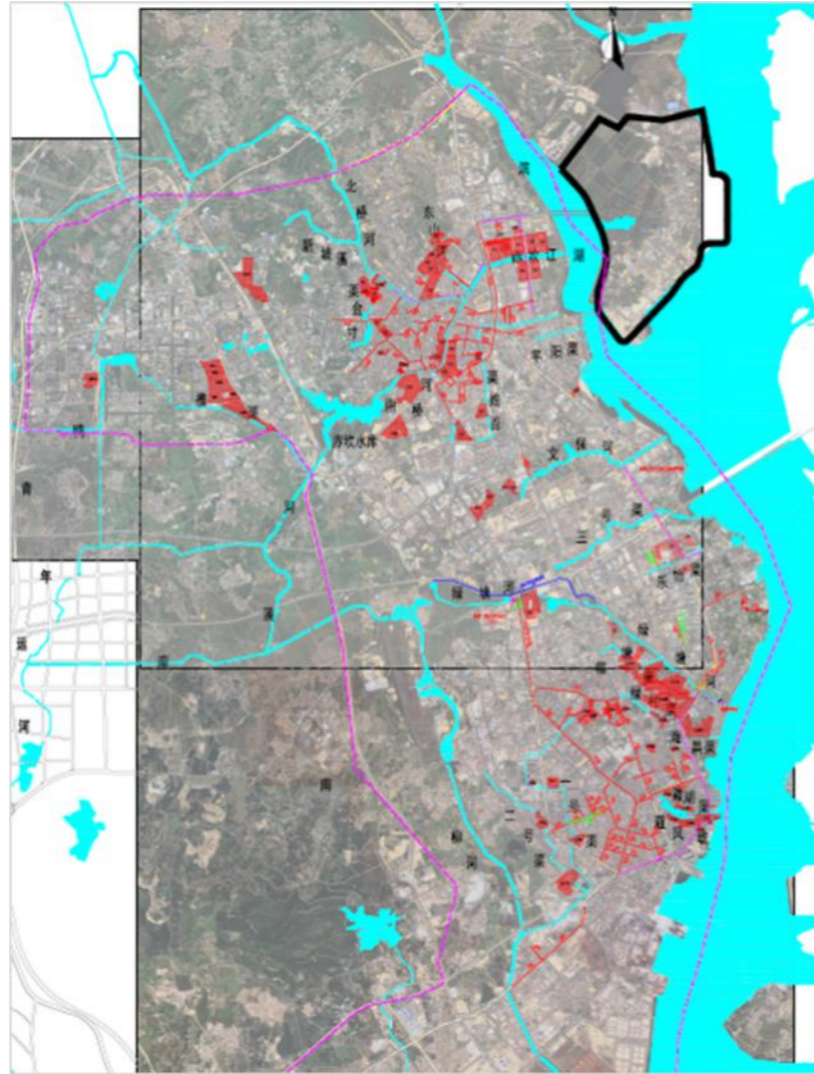


图 2.3-6 湛江市中心城区水生态治理工程布局图

### 2.3.6.7 水文化规划实施情况

#### 1、结合公园建设宣传海绵城市建设理念

湛江市持续沿海湾、河流水系、湖泊水库建设滨水公园和滨海长廊，将“水适应性”充分融入公园设计，打造生态优先、回归自然的蓝绿空间；同时充分考虑市民运动、休闲、教育等多重需求，将滨水公园建设与乡土文化宣传、公园书吧、科普教育等相结合，

通过设置科普牌、组织现场讲解等方式，宣传海绵城市建设理念。



图 2.3-7 现场讲解活动

#### 2、开展海绵城市建设培训

2017 年 8 月，湛江市城市管理和综合执法局举办海绵城市建设工作业务培训班。培训讲解剖析了海绵城市的内涵和本质，介绍了住建部关于海绵城市顶层设计的相关技术要求和各地海绵建设实例。2018 年 11 月，湛江市住房和城乡建设局针对《湛江市建筑工程低影响开发设施技术指南》组织对有关部门和专业技术人员的培训。培训系统介绍海绵城市及低影响开发技术的概念、常规手段，讲解低影响开发设计纳入施工图审查范围、不同专业的审图流程和审查要点，指导施工图审查工作，进一步强化对建筑工程海绵城市建设管理的认识。

### 2.3.6.8 建设项目实施情况

在近期建设项目计划中，湛江市重点推进水系类型的项目，建成了东菊公园、银帆公园、菴塘河湿地公园、山海华府小区、海湾路、碧海社区体育公园等典范项目。梳理规划近期建设项目实施完成情况，目前，规划近期项目库共实施建设项目 63 个，占专项规划近期项目库的 26.58%。其中，道路广场类、建筑小区类项目实施比

例较低，对海绵城市建设要求落实不到位、建设管控不足；其次为公园绿地类、污水治理类、应急与能力建设类项目，由于部分公园、污水处理厂、截污及管道建设工程以及应急系统建设等项目资金落实较困难、难以实施建设，导致随主体工程建设的海绵城市设施也未实施建设；近年来湛江市在黑臭水体治理、内涝治理、水资源保障方面重点发力，上述类型项目的实施情况较好，实施比例超过 50%。

表 2.3-5 建设项目实施情况表

项目类型	道路广场类	建筑小区类	公园绿地类	水系岸线整治	污水治理类	水资源类	防洪排涝类	应急与能力建设类	合计
规划项目	30	34	51	28	56	10	20	8	237
实施项目	2	3	8	15	17	6	10	2	63
占比	6.67%	8.82%	15.69%	53.57%	30.36%	60%	50%	25%	26.58%

在水环境方面，通过“源头减排、过程控制、末端治理”三个方面，有针对性的加强湛江市重点污染源的防控，完善污水系统建设，削减合流制溢流污染，并对 28 条黑臭水体提出多种工程组合措施。在水文化方面，提出结合滨水公园建设宣传海绵城市理念，举办海绵体验活动、构建海洋文化景观等措施将湛江滨海城市的名片与海绵城市做更好的融合。

### 2.3.6.9 实施情况评价

#### 1、实施效果

近年来，湛江市加快对排水设施的建设，通过雨污分流、易涝点整治等工程推进优化湛江市排水系统，主要易涝点完成整治；污

水收集处理系统建设逐步完善，通过实施截污工程、雨污分流工程完成黑臭水体整治；湛江市海岸景观带建设进展较好，多处潮上带部分的保护和修复已结合观海长廊海岸景观带建设。

#### 2、存在问题

(1) 源头减排项目缺乏全流程管控，在方案设计和施工图设计阶段，对海绵城市建设要求落实不到位，相关部门在设计审查、建设施工、竣工验收等环节对海绵城市建设内容审查力度不够、管控不足。

(2) 受建设资金限制，污水处理厂建设、截污及管道建设工程、再生水系统建设工程、硬化河渠生态修复工程等实施困难、建设滞后，影响城市入河污染物控制和水环境持续提升。

(3) 部分工程建设效果未达预期。生态环境保护督察组反馈湛江市城区已完成整治的 28 条黑臭水体中，水质整治有所反复，水体有返黑返臭现象。在极端天气下，湛江市中心城区多处易涝点仍存在积水现象。

(4) 对海绵城市理念的宣传和海绵城市专业技术人员的培训不足，导致建设项目的建设施工单位落实海绵城市的积极性不高。

#### 3、工作建议

在规划实施方面，湛江市已建成海绵城市建设项目分布比较零散，多注重单个项目建设，忽视片区建设及片区达标；源头减排类项目、内涝治理项目、管网新建及改造项目、水环境治理项目相对独立且位置分散，不在一个排水分区，缺乏系统性地实施方案。根据《海绵城市建设评价标准》的相关要求，建议对正在实施海绵城市建设的分区制定系统化实施方案，统筹推进源头-过程-末端系统

措施，保障分区海绵城市建设达标。

在制度建设方面，进一步健全海绵城市建设的长效管理机制，建议结合湛江市行政审批制度及机构改革后各职能部门的工作机制编制湛江市海绵城市建设管理文件和技术指引。按照《湛江市海绵城市建设管理办法》，落实海绵城市建设全流程管控；同步完善各项技术标准类文件，推进海绵城市设计、施工标准化建设。

### 2.3.7 海绵城市建设评价

按照国家及省住房和城乡建设厅的工作要求，湛江市在2020年、2021年均开展海绵城市建设自评工作。经自评，菴塘河分区、滨海旧城改造分区和瑞云湖公园分区（分区总面积为27.542k m<sup>2</sup>，其中建成区面积为25.009k m<sup>2</sup>）在分区年径流总量控制、源头减排项目实施有效性、城市水体环境质量、路面积水控制与内涝防治、自然生态格局管控与水体生态性岸线保护、城市热岛效应缓解等方面均满足海绵城市建设要求，实现城市建设城区20%以上的面积（22.274k m<sup>2</sup>）达到海绵城市建设要求。

2022年，湛江市持续推进片区海绵城市建设，推进实施海绵城市建设的排水分区包括寸金桥公园分区和奥体中心分区，经评估，达标面积增加约4.497 k m<sup>2</sup>，各项指标均接近或达到海绵城市建设评价标准。

2023年，湛江市新增加海绵城市建设达标排水分区为寸金渠分区、海东新区起步区分区，达标面积增加约2.251k m<sup>2</sup>（扣除2022年达标分区寸金桥公园分区和奥体中心分区面积），总达标面积达到31.757 k m<sup>2</sup>，占城市建成区面积（暂按2022年城市建设统计年鉴111.65 k m<sup>2</sup>）比例约28.44%，可渗透地面面积比例约41.53%。

表 2.3-6 海绵城市建设达标片区一览表

序号	分区类型	分区名称	分区面积 (km <sup>2</sup> )	达标面积 (km <sup>2</sup> )
1	2020年达标分区	菴塘河分区	15.888	13.355
		滨海旧城改造分区	9.247	9.247
2	2021年达标分区	瑞云湖公园分区	2.407	2.407
累积达标面积			<b>27.542</b>	<b>25.009</b>
3	2022年达标分区	寸金桥公园分区	1.824	1.824
		奥体中心分区	2.673	2.673
4	2023年达标分区	寸金渠分区	3.69	1.501
		海东新区起步区分区	4.303	0.75
累计达标面积			<b>35.535</b>	<b>31.757</b>

注：寸金渠分区包含2022年达标分区寸金桥公园分区，海东新区起步区分区包含2022年达标分区-奥体中心分区；寸金渠分区、海东新区起步区分区的达标面积扣除2022年已评估的达标面积。

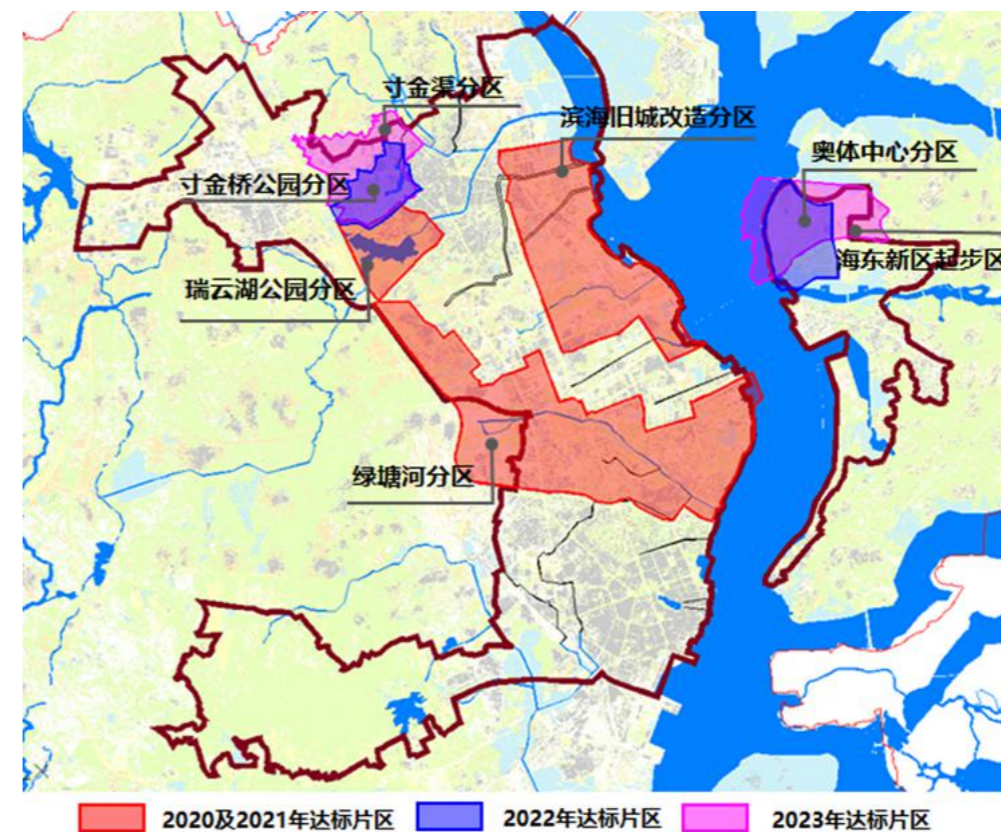


图 2.3-8 湛江市海绵城市建设达标分区分布图

## 2.4 相关规划衔接与解读

本方案对《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》等12项相关上位规划及专项规划进行了衔接与解读。

《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》明确了湛江市中心城区范围，提出了海绵城市建设、防洪排涝等方面的总体要求。

《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》提出了海绵城市建设总体目标，涵盖水安全、水资源、水环境、水生态等方面的系统方案。

《湛江市水生态环境保护“十四五”规划》提出了十四五期间湛江市水生态、水环境、水资源方面的建设目标和重点任务。本次规划衔接落实国土空间规划范围，参考以上规划制定的海绵城市建设、水环境、水生态等方面的目标，综合确定湛江市系统化全域推进海绵城市建设的目标体系。

《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》《湛江市中心城区水系综合治理规划》《湛江市城市内涝治理系统化实施方案（2020-2025）》明确了湛江市中心城区的排水体制、排水管网建设与城市防涝系统、河道生态治理以及易涝点整治相关要求，为本方案提供了水安全保障方面的指导。

《湛江市城市绿地系统专项规划（2021-2035年）》（在编）《湛江市碧道建设总体规划》《湛江市城市生态修复和城市修补专项规划》明确了湛江市中心城区的绿地系统、碧道系统、生态廊道的总体格局与相关重点区域建设规划，为本方案提供海绵绿地公园布局、水生态修复等方面的参考。

《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》《湛江市城市更新（“三旧”改造）专项规划（2021-2025年）》提出了老旧小区改造、老旧城区城市更新的策略与重点分区，为本方案的老旧城区及老旧小区海绵化改造提供依据。

本次规划在衔接以上规划基础上，进一步梳理湛江市中心城区规划建设条件，提出了区域流域统筹方案、城市系统化实施方案、设施体系建设指引与达标分区建设方案等内容。

表 2.4-1 湛江市相关规划衔接与解读

规划名称	规划内容	衔接内容
湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）	<p>中心城区范围包括赤坎区全域、以及霞山区、经开区、麻章区、坡头区部分地区，陆海总面积775.97 km<sup>2</sup>。</p> <p>海绵城市建设方面，提出到2025年，城市可渗透地面面积比例力争达到40%。至2035年，全市域各县区城市建成区80%以上的面积达到海绵城市建设目标要求。</p> <p>市政基础设施（排水工程）方面，至2035年，中心城区规划污水处理厂14座，污水处理厂总处理规模达198.9万 m<sup>3</sup>/d，城市生活污水处理率达到98%。新建地区、改造地区须采用雨污分流制，逐步推进合流制地区雨污分流改造。</p> <p>防洪（潮）排涝能力提升方面，中心城区防洪按200年一遇标准设防，城市排涝标准采用50年一遇，最大暴雨量24小时排干，海潮按200年一遇标准设防。保护天然雨洪通道、蓄滞洪空间，构建连续完整的生态基础设施体系，改造易造成积水内涝问题和混错接的雨污水管网，修复破损和功能失效的排水防涝设施。</p>	<p>该规划明确了中心城区规划范围，提出了城市排水体制、重要市政基础设施、海绵城市建设、防洪（潮）排涝的标准和能力提升措施。</p> <p>本次规划对海绵城市建设目标标准、排水防涝策略措施等相关要求进行了衔接、细化和落实。</p>
湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）	<p>规划提出目标：到2030年，城市建成区80%以上的面积达到目标要求；年径流总量控制率达70%；中心城区河流生态岸线比例70%；河流不得出现黑臭现象。</p> <p>以规划雨水管网及路网结构划分86个海绵城</p>	<p>该规划提出了湛江市海绵城市建设的整体目标和指标体系；进行海绵城市功能分区，提出建设用地管控</p>

规划名称	规划内容	衔接内容
	<p>市建设管控单元，分别提出年径流总量控制率目标。</p> <p>基于湛江市海绵基底现状空间布局与特征，构建了湛江市“一环一心多廊”的海绵空间结构。并针对性地提出了内涝点整治方案、河流生态规划方案、点源面源污染整治方案、黑臭水体整治方案、水文化规划方案等。</p>	<p>指引，进行管控单元目标与指标分解。为本项目的海绵管控分区划分、指标设定和具体方案制定提供了支撑与指导。</p>
<b>湛江市水生态环境保护“十四五”规划</b>	<p>规划提出目标：到 2025 年，地表水质好于 III 类水体（达到或优于 III 类）比例大于 85.7%，劣 V 类水体比例为 0；河湖生态缓冲带修复长度达到 10km；湿地建设面积达到 6hm<sup>2</sup>；碧道建设长度达到 255km。</p> <p>大力保护修复沿河环湖湿地生态系统，强化湖光岩湖、鹤地水库、瑞云湖、红树林等陆域和滨海湿地生态系统保护修复，推进湿地公园建设；高质量推进万里碧道建设，加快建成南调河碧道示范工程。</p> <p>结合河流沿线截污管网建设、入河排污口清理整治，在控源截污的基础上，实施清淤疏浚、生态修复、活水循环、原位治理等措施，加强河滨生态景观带建设。</p>	<p>该规划明确了水环境生态空间管控要求及水环境、水生态方面的目标指标与具体治理措施等，为本规划的水生态、水环境实施方案提供上位指导和支撑。</p>
<b>湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划</b>	<p>区域流域治理方面，提出保留天然雨洪通道、滞蓄空间的管控方案；根据区域内城市发展建设和定位，建议将湛江市中心城区东、西海岸海堤防潮标准提高至 200 年一遇。</p> <p>提出远期为完全分流制排水体制，将规划范围划分为 19 个一级排水分区，46 个二级排水分区。至规划末期，湛江市中心城区规划新建雨水管渠 1072.97km，规划改扩建雨水管渠 57.84km。</p> <p>防涝系统方面针对排涝通道、雨水调蓄设施、雨水泵站建设与改造、内河水系综合治理四方面提出防涝规划措施。</p>	<p>该规划以高标准规划雨水管道，以流域和排水分区为单元，构建各流域的内涝防治系统，为区域流域和城市层面规划自然调蓄空间、统筹排水防涝建设和治理老旧城区内涝问题等海绵城市系统建设方案提供支撑。</p>
<b>湛江市中心城区水系综合治理规划</b>	<p>规划拟定湛江市总体防洪（潮）标准为 100 年一遇。确定雨水管网建设标准：①一般地区，按 P=2~3 年重现期的标准建设或改造。②商业区、重要城市中心、快速路及主干路，按 P=3~5 年重现期的标准建设或改造。③排水主干管按 P=5 年</p>	<p>该规划对于防洪（潮）体系规划、雨水管网、城市防涝系统等进行了完善，充分利用了城区中绿地中自然</p>

规划名称	规划内容	衔接内容
	<p>重现期的标准建设或改造。④中心城区地下通道及下沉式广场等特别重要地区，或短期积水即能引起较严重后果的地区，按 P=20 年的标准建设。</p> <p>采取平面与竖向控制、内河水系综合治理、城市防涝设施布局等措施进行内涝防治。与城市发展布局衔接，形成“三纵、三横、三环”的碧道总体结构，打造生态滨水空间。</p>	<p>水体设计湿塘、雨水湿地等具有雨水调蓄与净化功能的低影响开发设施，对于海绵城市的建设以及城市水安全提供了重要的支撑。</p>
<b>湛江市碧道建设总体规划</b>	<p>规划构建湛江市碧道建设“碧海蓝湾映港城、五廊串珠览风光”的总体空间格局。环湾区域依托滨湖公园、赤坎江、文保河、绿塘河、南柳河、南调河等水系，通过连续的慢行系统建设，形成城市公园网络，增加滨海空间可达性。</p> <p>提出推进实施水资源保障、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以及共建生态活力滨水经济带等“5+1”碧道建设重点任务。</p>	<p>规划明确了湛江市碧道建设总体格局、目标及策略，为本规划的水生态修复方案等内容提供指导。</p>
<b>湛江市城市生态修复和城市修补专项规划</b>	<p>生态修复方面提出优化生态格局、打造“三位一体”水环境生态体系、优化城郊-城区绿地网络系统等策略。具体措施包括构建瑞云湖公园-南桥河-赤坎江、文保河生态廊道等多条生态水廊；通过上游总口截污+生态补水，落实雨污分流制改造，河道生态岸线修复等方法进行河湖水系生态提升。</p> <p>城市修补方面提出修复城市景观风貌特色、增补城市基础设施欠账、整治市容市貌背街小巷等策略。具体措施包括加快雨、污水管网建设与老旧管网改造升级；加强内涝点和内涝区域整治；老旧城区内“拆违建绿”、“见缝插绿”，构建街头绿地与立体绿化等。</p>	<p>海绵城市建设有利于生态的修复和城市修补，有利于提高城市功能。而生态修复和城市修复又包含在海绵城市建设中，与海绵城市建设成为了互补优势，可为本规划提供水生态修复、老城区海绵化改造方面的依据与指导。</p>
<b>湛江市中心城区老旧小区改造专项规划</b>	<p>提出了三类老旧小区改造策略：①基础类，主要针对市政配套基础设施改造提升、小区内建筑物屋顶等公共部位维修等。包括完善雨污分流改造、小区防涝及排水整治、管线更新等做法。②完善类，为满足居民生活便利需要和改善生活需求，主要是环境及配套设施改造建设、小区内建筑节能改造等。包括小区绿化美化等做法。③提升类，为丰富社区服务供给、提升居民生活品质，主要是公共服</p>	<p>规划明确了重点改造片区的分布、不同类型小区改造内容清单及改造做法要点，可为本方案老旧小区海绵改造方面的内容提供指导与参考。</p>

规划名称	规划内容	衔接内容
	务设施配套建设及其智慧化改造，包括智慧管理、康体设施、文化设施等做法。	
湛江市城市更新（“三旧”改造）专项规划（2021-2025年）	明确了城市更新近远期的规模目标，划分优先改造引导地区、限改限建地区、一般改造引导地区、新近建设地区并分别提出改造指引。提出完善公共服务配套、推进环境整治提升、合理保护历史文化、加强农业及生态空间保护等六项更新改造策略，并明确各类策略适用的片区范围。	该规划明确了湛江市城市老旧片区更新改造的总体规模、重点更新改造片区、分区改造要求以及有针对性的更新改造策略。可以为本方案老旧城区海绵化建设管控提供指导依据。
湛江市水资源保护规划	明确了地表水一级、二级功能区，从污染源排放、规范化建设、风险防控及水质监测三方面提出了地表水饮用水源地保护方案，从生态修复、内源治理方面提出了水生态系统保护方案。 明确了地下水饮用水源保护区，提出实施地下水取水总量和地下水水位双控制度，使地下水超采区达到用水总量控制和水位红线控制要求。针对湛江市区地下水超采区，加强地下水埋深监测与控制。	规划明确了湛江市地表水饮用水资源及地下水资源现状问题与相应的保护整改措施等内容，其中包含水生态保护方面的做法措施等，可以为本方案中水资源保护方案提供指导。
湛江市城市内涝治理系统化实施方案（2020-2025）	该方案提出：到2025年，基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系。方案明确湛江市中心城区内涝防治标准为50年一遇，湛江市总体防洪（潮）标准为100年一遇。 区域流域治理措施方面，结合清淤疏浚、生态岸线修复、天然雨洪通道与蓄滞空间、碧道建设等措施，增加雨洪蓄滞能力；提出完善主要江河防洪（潮）体系、深化防洪（潮）薄弱环节建设、稳步消除防洪（潮）安全隐患三条防洪（潮）策略。 城市治理措施方面，从城市排水出路及排水分区构建、竖向优化、雨水削峰调蓄和行泄通道建设、雨水源头减排四方面提出建议与措施。 设施提升改造方面，排水管及其附属设施建设改造、易涝积水点整治、信息化平台建设提出建议与措施。	该实施方案从区域流域、城市、设施三个方面对城市内涝系统进行了完善提升，包含防洪（潮）体系规划、雨水管网、城市防涝系统等，明确了相关实施方案与建设计划，为本方案规划自然调蓄空间和治理老旧城区内涝问题等海绵城市系统建设方案提供支撑。

## 2.5 存在问题分析

### 2.5.1 水安全现状与问题

#### 2.5.1.1 现状雨水排水分区

湛江市中心城区内现状建成区涉及排水分区有11个，分别为麻章排水分区、赤坎江排水分区、百姓渠排水分区、文保河排水分区、三号渠排水分区、菴塘河排水分区、南柳河排水分区、逸仙排水分区、调顺岛排水分区、海东排水分区、坡头排水分区。各排水分区排水出路见下表。

表 2.5-1 湛江市中心城区排水分区及排水出路一览表

序号	排水分区名称	面积 (km <sup>2</sup> )	汇水范围	排水出路
1	麻章排水分区	22.5	麻章区大部分地区	自排入青年运河。
2	赤坎江排水分区	28.81	包含北桥河、南桥河、赤坎江流域及海田片区	大部分自排入北桥河、南桥河、赤坎江；海田片北部直接自排入滨湖。金城片区强排入赤坎江。
3	调顺岛排水分区	14.8	调顺岛排水分区	自排入海及滨湖。
4	百姓渠排水分区	8.75	百姓渠流域及体育北路片区	百姓渠自排入滨湖，体育北路片区自排入湛江湾。
5	文保河排水分区	5.95	文保河流域	自排入文保河。
6	三号渠排水分区	6.75	三号渠流域	自排入三号渠。
7	菴塘河排水分区	21.17	菴塘河流域	大部分自排入菴塘河，少部分沿海区直接入海。昌大昌片区强排入菴塘河
8	南柳河排水分区	60.13	南柳河排水分区：包括屋山片、三岭山森林公园东部、霞山东山片	自排入南柳河
9	逸仙排水分区	6.4	逸仙排水分区	自排入霞湖排渠，低洼区强排入海
10	海东排水分区	24.56	海东新区	多出口自排入海
11	坡头排水分区	30.05	坡头区沿海区域	自排入海叉河及直接入海。

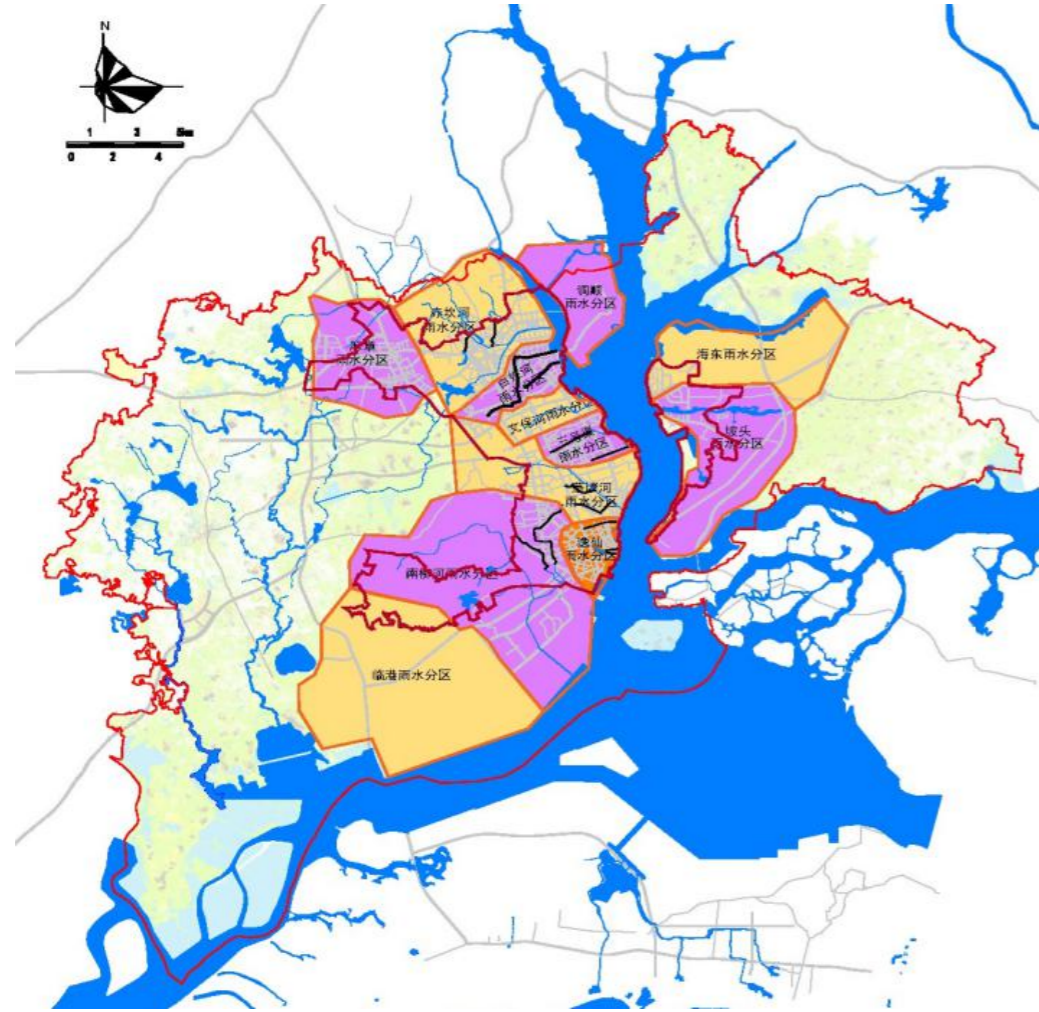


图 2.5-1 中心城区排水分区划分示意图

### 2.5.1.2 主要排水设施

#### 1、现状排水管渠和泵站

湛江市中心城区旧城区管网按原截流式合流制规划建设，新建区采用雨污分流制，目前旧城区范围内正在逐步开展雨污分流改造和雨污混接改造。

目前中心城区排水管网长度共计 3000.9km，其中雨水管网 1105.3km，占比为 37%；污水管网长度为 1238.2km，占比为 41%；合流制管网 613.4km，占比为 22%，雨水管渠系统管网长度为 1762.7km，雨水管渠占比约 63%，基本做到有路即有管。

现状排水管网存在建设运维差、排口溢流重、部分管网长期处于高水位、合流排口雨季溢流污染严重、区域内大部分现状雨水管渠难以满足现状排水要求等问题；同时受潮汐影响，部分河渠末端会发生海水倒灌进入截污管的情况，增加水质净化厂负荷。

湛江市市区目前共 5 座雨水泵站、涵闸 3 座。雨水泵站分别位于霞山区和赤坎区：霞山区有 3 座，分别为湖光路立交桥泵站、昌大昌泵站、花圃泵站；赤坎区有 2 座，分别为西城枢纽泵站和西城二期泵站。

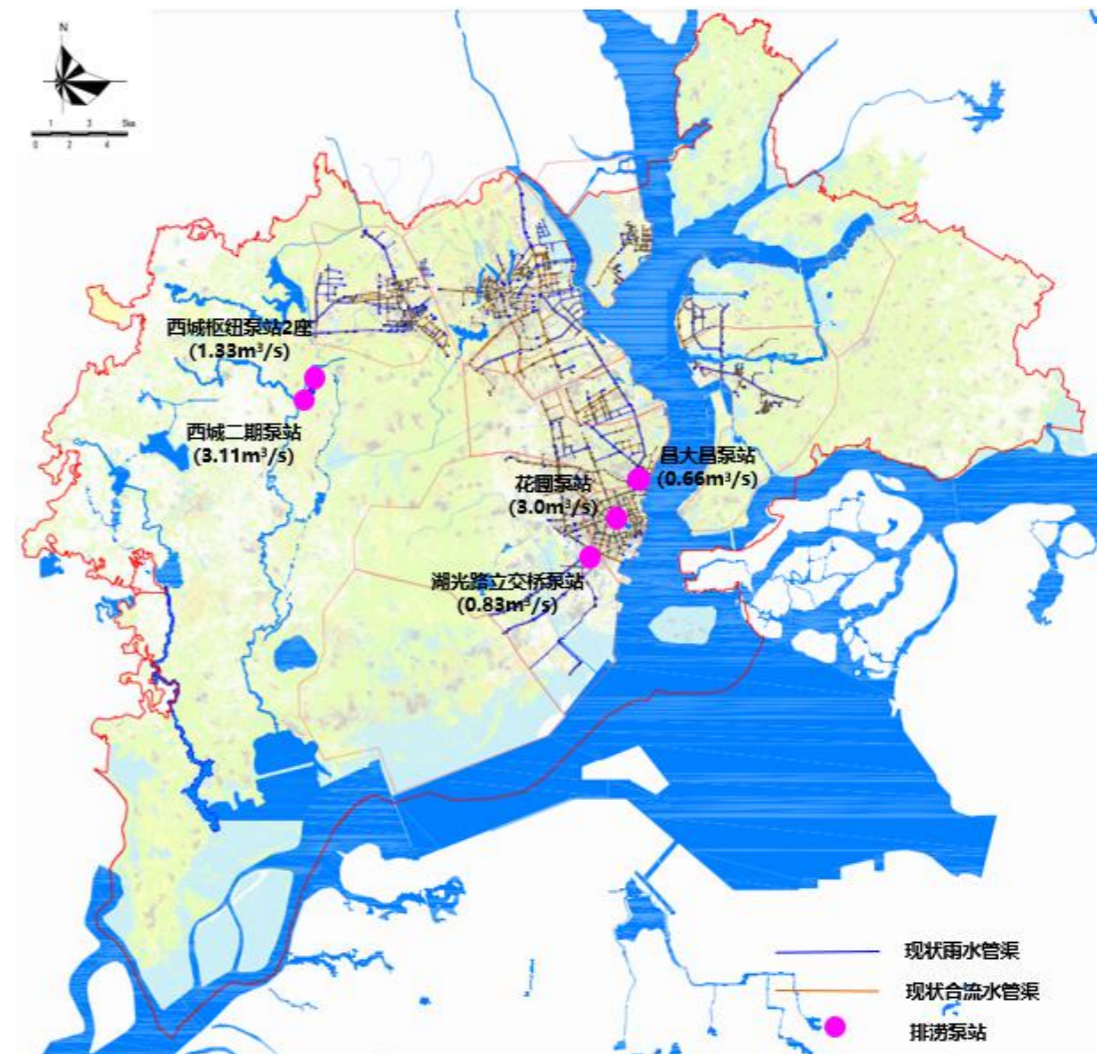


图 2.5-2 现状雨水管渠（主次干管）和泵站布局图

#### 2、截污工程

通过湛江市中心城区水系综合治理工程（2019-2023年第一阶段）、老旧城区污水管网雨污分流排水系统改造等项目的实施，至2023年底，湛江市已完成对东山河、寸金渠、北桥河、百姓渠、平阳渠、乐怡渠、菽邨渠、海昌渠、霞湖渠、避风塘渠、南柳河、一号渠、二号渠的截污整治，实改善城区排水管网功能，进一步完善排水管道网络，截污工程内容具体如下：

- (1) 东山河建设沿河截污+总口截污，管道总长为 9km；
- (2) 寸金渠两侧分别建设截流墙截流污水，新建截污渠尺寸 B×H=0.6×0.8m，长度 760m；
- (3) 北桥河建设沿河截污+总口截污，截污管长 4.54km，总口截污长 2km；
- (4) 百姓渠建设渠内截污，北侧新建 DN600 污水管，长度 600m；
- (5) 平阳渠建设末端截污，沿海祥路新建 DN400 污水管道，管长 240m；
- (6) 乐怡渠建设渠内截污，双侧新建 DN600 污水管，长度 96m；
- (7) 菽邨渠建设渠内截污，双侧新建 DN600 污水管，长度 1.4km；
- (8) 海昌渠建设渠内截污，单侧新建 DN600 污水管，长度 600m；
- (9) 霞湖渠和避风塘渠建设渠内截污，双侧新建 DN600 污水管，长度总计 2.9km。
- (10) 南柳河干流上游段（深田村上游段）建设沿河截污，新建污水管 5.4km；
- (11) 一号渠沿渠道暗涵段截污，新建截污渠 4.4km；
- (12) 二号渠沿渠道暗涵段截污，新建截污渠 9.4km。

表 2.5-2 截污管道统计表

序号	名称	建设内容	管径 (mm)	管长 (km)
1	华信路截污管	起点位于华信路霞山区上陂综合市场处，最终接入绿村路设计污水管	d600~d800	1.93
2	绿民路现状箱涵南侧截污管道	起点位于绿民路与绿塘北三路交界处，接入绿华路西侧现状 d1000 污水管	d500	0.59
3	绿村路截污管	起点位于绿塘路与人民大道中交叉口处，污水管线沿绿村路自西向东敷设，最终接至海滨大道与绿村路交汇处的海滨大道霞山污水主干管	d300~d1000	1.85
4	绿塘村截污管	起点位于湛江市第二十七小学绿塘村附近绿村渠内，截污管道沿绿村渠内双侧渠底包管自西向东敷设，分段穿出箱涵，接至设计绿村路段污水管道	d300~d600	1.65
5	海滨大道截污管	起点位于绿塘路与海滨大道交界和绿村渠与绿塘河交界名门后海住宅区附近，截污管道沿海滨大道东侧敷设，汇合至海宁路路口，转向海宁路自西向东敷设，最终接至海景路 d1000 现状污水主干管	d300~d600	1.08
6	文明东路截污管	污水管线沿文明东路自西向东敷设，最终接至海滨大道与文明东路交汇处霞山水质净化厂主干管	d500	0.79
7	海昌路接驳管	起点位于观海路，终点至海景路，管道自东向西接入霞山水质净化厂主干管	d300~d600	0.29
8	霞湖西截污管	沿霞湖公园西侧人行道自北向南敷设，经东风市场处于暗渠内包管，后沿民治路西侧自北向南敷设，终点接至洪屋路现状避风塘渠 d1000 截污干管	d400~d600	0.9
9	民治路南段	起点位于民治路与东堤一横路交叉口，	d400~d500	0.4

序号	名称	建设内容	管径 (mm)	管长 (km)
	截污管	沿民治路东侧自北向南敷设, 后沿东堤路北侧自西向东敷设, 终点接至现状霞山水质净化厂截污干管		
10	东堤路截污管	起点位于紫荆小区门口, 分两侧敷设, 西侧段自东向西敷设, 终点接入洪屋路霞山水质净化厂截污干管; 东侧段自西向东敷设, 终点截污避风塘渠截污井预留街坊井	d300~d600	0.2
11	人民大道截污管	起点位于霞湖公园, 沿人民大道自北向南接入友谊路霞山水质净化厂截污干管	d1200	1.6
12	民治路北段截污管	起点位于民治路与解放东路交界处、民治路与东堤一横路交界处, 分别自北向南、南向北分别敷设污水管道, 于逸仙路路口汇合后向东转折, 沿逸仙路自西向东接入汉口路霞山水质净化厂截污干管	d500~d600	1.32
13	东堤一横路截污管	一段起点位于霞湖公园, 沿霞湖公园北侧人行道、东堤一横路自西向东于霞湖渠内包管, 分段接入民治路截污管道和汉口路霞山水质净化厂截污专管; 另一段起点位于东堤一横路东堤客运站附近, 沿东堤一横路自东向西于霞湖渠内包管, 终点接入汉口路霞山水质净化厂截污干管	d400~d600	1.64
14	海滨大道截污管	起点位于海滨大道与绿塘河交叉口处, 沿海滨大道自东向西敷设, 最终接至海滨公园内现状霞山污水处理厂进厂截污专管	d300~d1350	1.66
15	一号渠中游暗渠截污管	上游明暗渠交汇处开始截走上游明渠段两侧现状截污箱涵的污水, 并在暗渠内设置截污管道, 在下游明暗渠交汇处排入下游现状截污箱涵	d500~d1000	4

序号	名称	建设内容	管径 (mm)	管长 (km)
16	二号渠暗渠截污管	现状二号暗渠段渠内两侧设置截污管道, 污水自北向南排入下游明渠段现状截污箱涵	d500~d600	7
17	兴港大道截污管	沿排洪渠东侧现状截污管道末端新建DN800污水管, 沿兴港大道敷设, 排入南柳河下游东侧、兴港大道北侧的设计一体化污水提升泵站	d400~d800	2.1

### 3、城市雨水滞蓄空间

中心城区已建成区中的主要调蓄水体有滨湖湿地公园、寸金桥公园、瑞云湖公园、南国热带花园、中澳友谊花园、银帆公园、绿塘河国家湿地公园、海滨公园、霞湖公园及鱼塘等。这些调蓄水体大雨时将部分雨水蓄于其中, 可有效地减缓或解除排水系统的暴雨压力, 对城市排洪排涝排水有着巨大的作用。

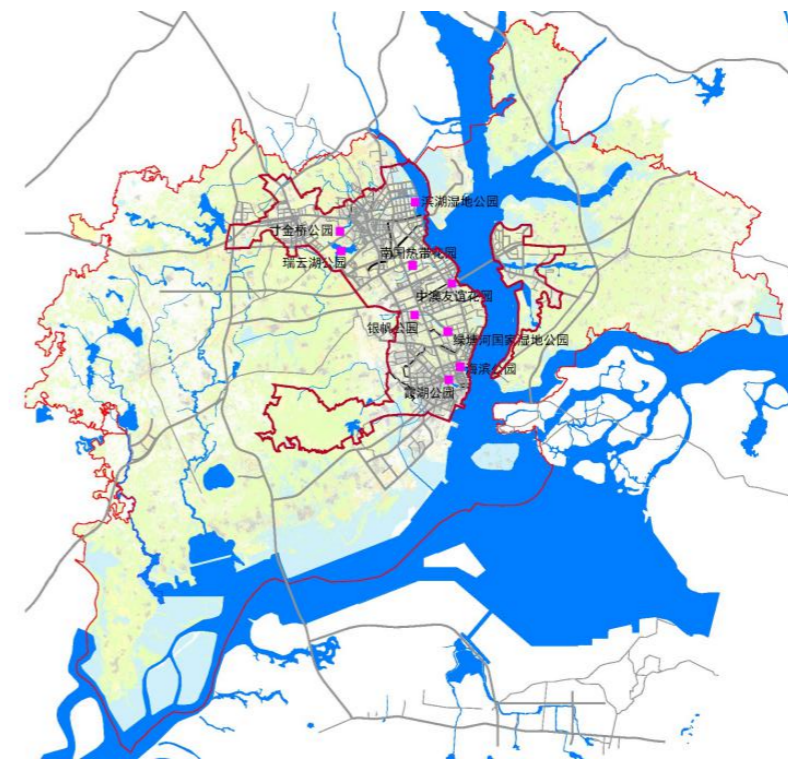


图 2.5-3 建成区雨水滞蓄空间平面图

表 2.5-3 湛江市中心城区现状公园调蓄水体

公园	寸金 桥公 园	滨湖 湿地 公园	霞湖 公园	海滨 公园	渔港 公园	南国 热带 花园	绿塘国家 湿地公园	中澳友 谊花园	银帆公 园
公园面积 (ha)	34.2	27.8	21	31.31	21	64	31.4	34.6	24.8
水面面积 万(m <sup>2</sup> )	4.86	31.4	4.15	10.89	0.7	6.50	7.58	2.92	4.95



滨湖湿地公园



寸金桥公园



海滨公园



渔港公园

图 2.5-4 建成区雨水滞蓄空间

#### 4、现状挡潮闸/水闸

全市建成区范围内现状挡潮闸/水闸 10 座，其中，海昌渠挡潮闸、霞湖渠挡潮闸和避风塘渠挡潮闸于湛江市中心城区水系综合治

理工程(2019-2023 年第一阶段)实施建设。此外，菉塘河、文保河、平阳渠、赤坎江等主要城市河道现状无挡潮闸。

表 2.5-4 防洪潮设施统计表

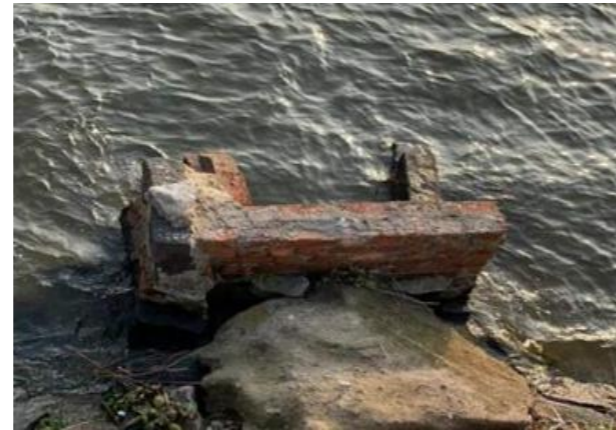
序号	挡潮闸名称	所在水系名称
1	滨湖挡潮闸	滨湖
2	百姓渠挡潮闸	百姓渠
3	三号渠挡潮闸	三号渠
4	乐怡渠挡潮闸	乐怡渠
5	海昌渠挡潮闸	海昌渠
6	霞湖渠挡潮闸	霞湖渠
7	避风塘渠挡潮闸	避风塘渠
8	南柳河挡潮闸	南柳河
9	南调河水闸	南调河
10	宝满水闸	南柳河



图 2.5-5 现状挡潮闸分布图



乐怡渠挡潮闸



滨湖挡潮闸



百姓渠挡潮闸



三号渠挡潮闸

图 2.5-6 现状挡潮闸

### 2.5.1.3 水安全问题

#### 1、排水管网排水能力不足

湛江市现状排水管网排水能力较差，湛江市大部分的管网按照1~3年一遇的设计标准建设。模型评估的结果显示，超过50%的管网设计标准不满足1年一遇，局部新建道路管网满足5年一遇的设计标准。不满足2年一遇的管网主要是建设年代较早的管道，随着城市开发建设，下垫面硬化增加，设计标准的提高，从而达不到设计标准。

表 2.5-5 现状排水管网排水能力评估

管网排水能力	小于1年一遇	1-2年一遇(不包括2)	2-3年一遇(不包括3)	3-5年一遇(不包括5)	大于或等于5年一遇	现状管道总长度
长度(km)	256.3	89.4	11.8	9.6	87.9	454.9
比例	56.3%	19.7%	2.6%	2.1%	19.3%	100%

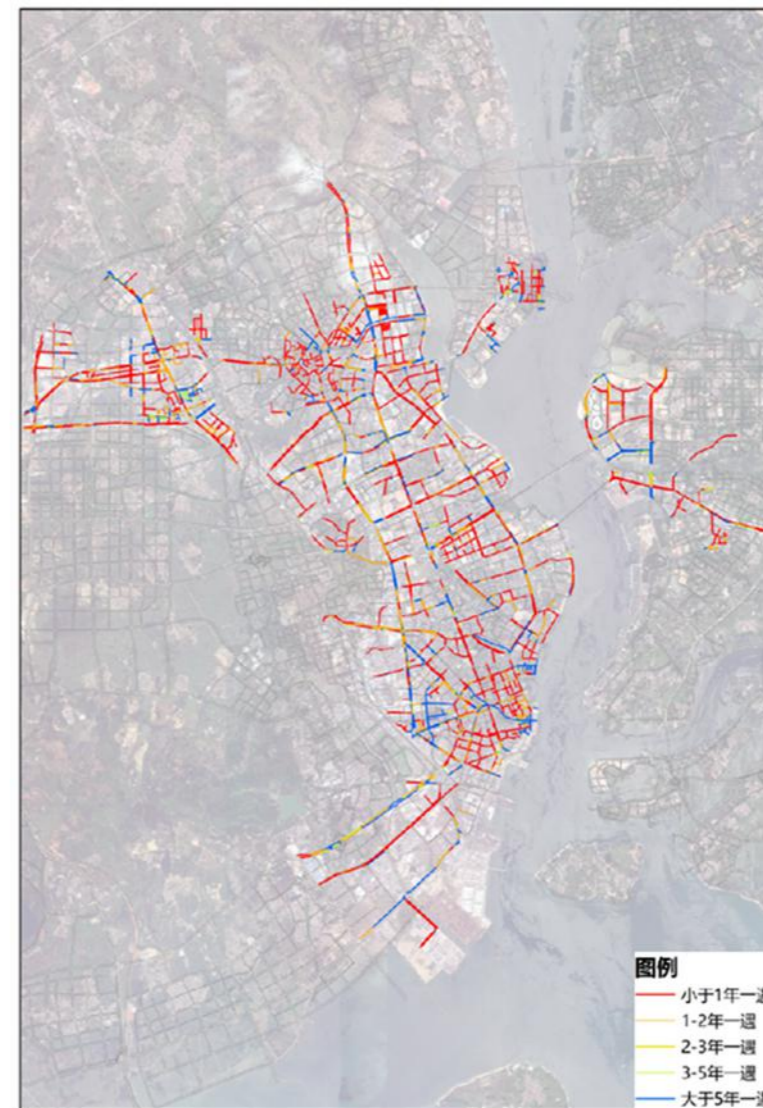


图 2.5-7 湛江市中心城区现状排水管网排水能力评估图

#### 2、历史易涝积水点位较多

(1) 历史易涝积水点

根据降雨期间已建城区水浸淹没情况、重要基础设施及交通影响情况、安全风险等因素，系统梳理湛江市历史易涝积水点共 49 个，其中霞山区 16 个，赤坎区 21 个，麻章区 7 个，坡头区 4 个，经开区 1 个。积水原因主要有管道淤积、排水能力不足、地势低洼、管渠或收水口堵塞、外水顶托或倒灌、截污工程影响等。

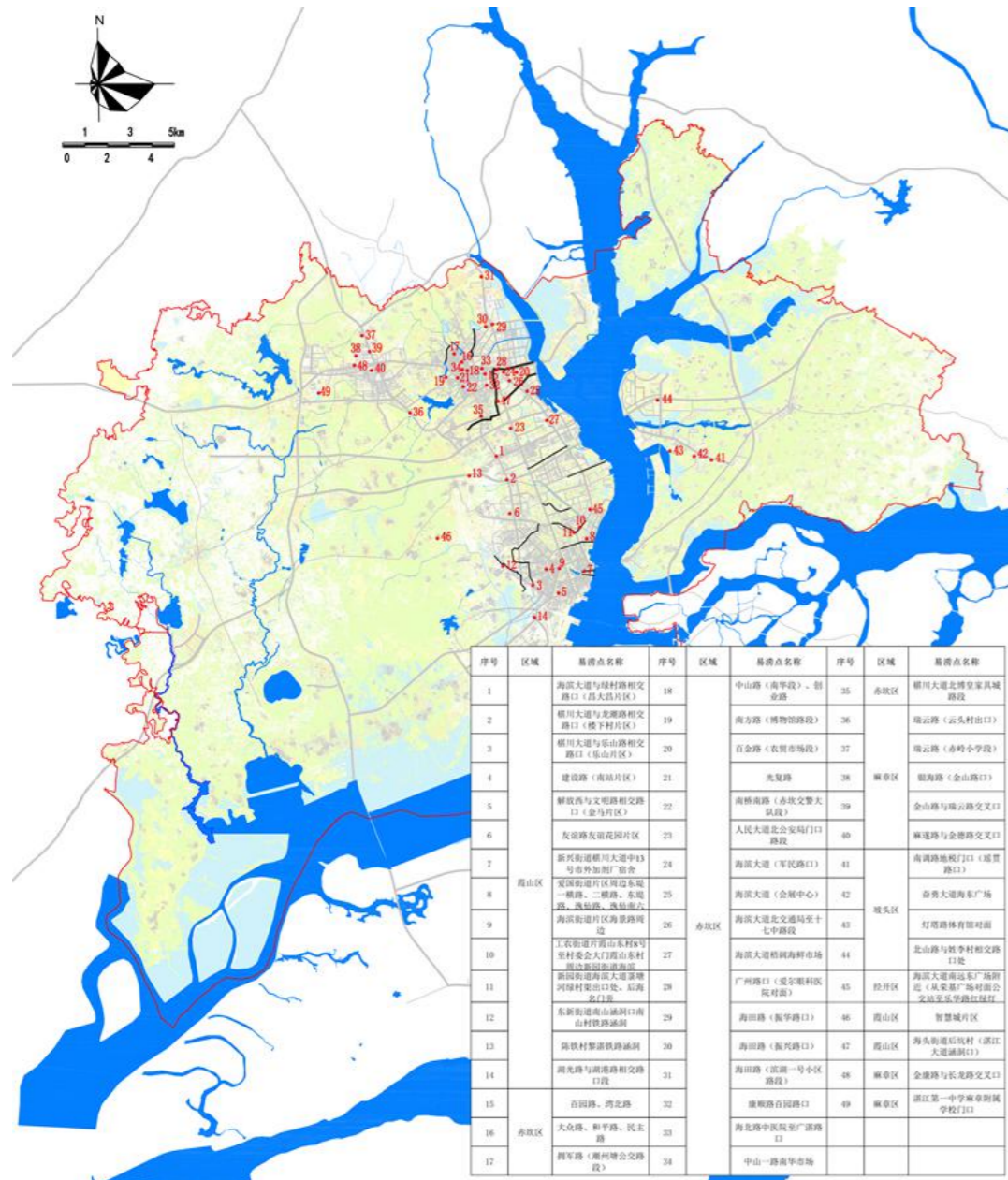


图 2.5-8 历史易涝积水点分布图

表 2.5-6 历史易涝积水点统计表

序号	区域	易涝积水点名称	浸水深度/退水时间(按 50mm/h 降雨量)	最大浸水深度/退水时间(近 10 年)	
1	霞山区	海濱大道与绿村路相交路口(昌大昌片区)	20cm/60min	50cm/35min 40cm/180min	
2		椹川大道与龙潮路相交路口(楼下村片区)	10cm/60min	30cm/120min	
3		椹川大道与乐山路相交路口(乐山片区)	10cm/60min	40cm/180min	
4		建设路(南站片区)	/	20cm/20min	
5		解放西与文明路相交路口(金马片区)	/	10cm/15min	
6		友谊路友谊花园片区	10cm/60min	30cm/120min	
7		新兴街道椹川大道中13号市外加剂厂宿舍	30cm/12h	50cm/24h	
8		爱国街道片区周边东堤一横路、二横路、东堤路、逸仙路、逸仙南六路附近	20cm/120min	50cm/6h	
9		海濱街道片区海景路周边	10cm/60min	40cm/4h	
10		工农街道片霞山东村8号至村委会大门霞山东村周边新园街道海濱	/	30cm/2h	
11		新园街道海濱大道棠塘河绿村渠出口处、后海名门旁	10cm/60min	40cm/4h	
12		东新街道南山涵洞口南山村铁路涵洞	30cm/3h	240cm/6h	
13		陈铁村黎湛铁路涵洞	10cm/60min	20cm/2h	
14		湖光路与湖港路相交路口段	20cm/60min	30cm/2h	
15		赤坎区	百园路、湾北路	/	/
16			大众路、和平路、民主路	/	/
17	拥军路(潮州塘公交路段)		/	/	
18	中山路(南华段)、创业路		/	/	
19	南方路(博物馆路段)		/	/	
20	百金路(农贸市场段)		/	/	
21	光复路		/	/	
22	南桥南路(赤坎交警大队段)		/	/	
23	人民大道北公安局门口路段		25cm/10min	56cm/1h	

序号	区域	易涝积水点名称	浸水深度/退水时间 (按 50mm/h 降雨量)	最大浸水深度/退水时间(近 10 年)	
24		海滨大道(军民路口)	20cm/30min	30cm/1h	
25		海滨大道(会展中心)	20cm/30min	41cm/30min	
26		海滨大道北交通局至十七中路段	20cm/30min	/	
27		海滨大道梧阔海鲜市场	15cm/30min	/	
28		广州路口(爱尔眼科医院对面)	31cm/30min	40cm/50min	
29		海田路(振华路口)	/	31m/30min	
30		海田路(振兴路口)	30cm/40min	101cm/2h	
31		海田路(滨湖一号小区路段)	20cm/30min	35cm/40min	
32		康顺路百园路口	20cm/30min	/	
33		海北路中医院至广湛路口	30cm/30min	/	
34		中山一路南华市场	25cm/30min	53cm/1h	
35		椹川大道北博皇家具城路段	25cm/30min	/	
36		麻章区	瑞云路(云头村出口)	5cm/5min	30cm/30min
37			瑞云路(赤岭小学段)	10cm/10min	15cm/20min
38			银海路(金山路口)	15cm/20min	45cm/40min
39	金山路与瑞云路交叉口		25cm/10min	/	
40	麻遂路与金德路交叉口		20cm/10min	/	
41	坡头区	南调路地税门口(瑶贯路口)	/	/	
42		奋勇大道海东广场	/	/	
43		灯塔路体育馆对面	/	/	
44		北山路与姓李村相交路口处	30cm	/	
45	经开区	海滨大道南远东广场附近(从荣基广场对面公交站至乐华路红绿灯段)	2h	8h	
46	霞山区	智慧城片区	/	/	
47	霞山区	海头街道后坑村(湛江大道涵洞口)	/	/	
48	麻章区	金康路与长龙路交叉口	/	/	
49	麻章区	湛江第一中学麻章附属学校门口	/	/	

(2) 历史易涝积水点

经排查，现状尚存历史易涝积水点 17 个。其中对城市生产生活影响程度严重点位有 4 处分别是：1. 麻赤路铁路桥涵洞；2. 绿村路与海滨大道相交路口（昌大昌片区）；3. 南柳路铁路涵洞（南山村出口）；4. 椹川大道（楼下村路口段）。对城市生产生活影响程度一般及较小点位有 13 处分别是：1. 海北路（市第一中医院段）；2. 广州湾大道（水上运动中心路段）；3. 金山路（银海路口）；4. 海昌路与海景路相交路口（海景市场段）；5. 逸仙路（逸仙北一路交叉口段）；6. 友谊二横路；7. 百蓬路；8. 海滨大道（远东广场段）；9. 海滨大道（万达广场段）；10. 绿华路（万和乐华花园段）；11. 奋勇大道（海东广场段）；12. 南调路（地税局对面）；13. 康顺路（百园路路口段）。

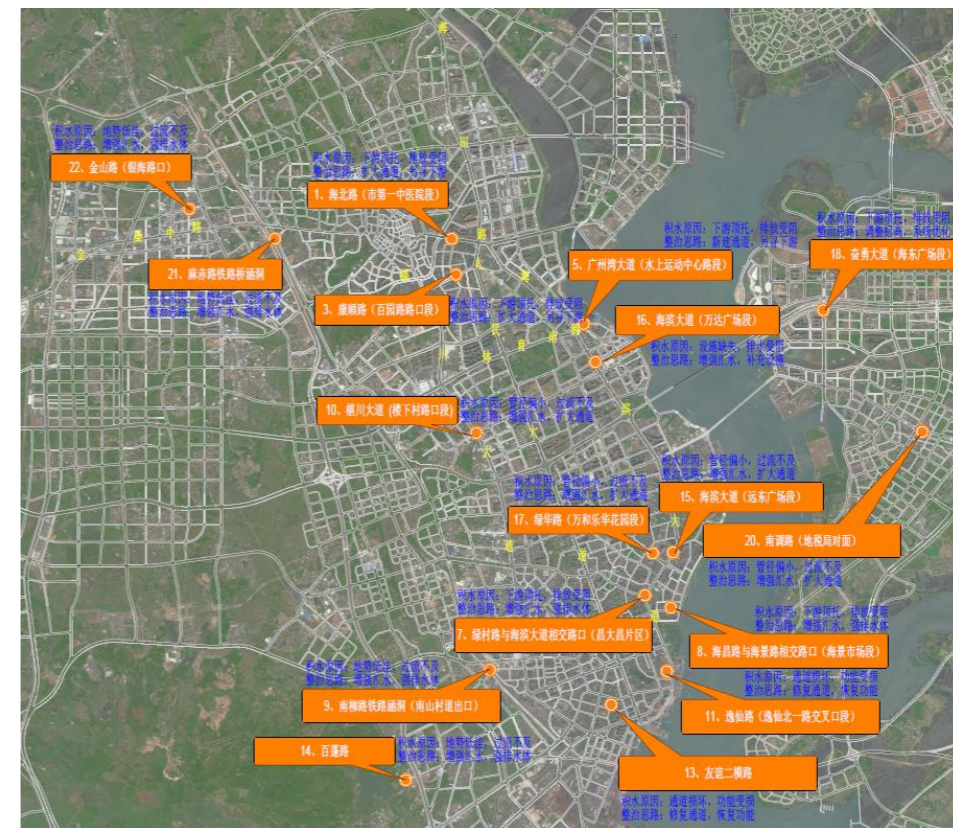


图 2.5-9 17 处历史易涝积水点分布图

(3) 新增易涝积水点

2024-2025 年新增 7 个易涝积水点，分别位于赤坎区、经开区和海东新区起步区，主要积水原因包括地势低洼、管道淤积、洪潮顶托等。

表 2.5-7 新增易涝积水点统计表

序号	区域	易涝点位置	内涝情况	成因分析
1	赤坎区	海棠路内涝点 (海棠路和海北路交界处)	/	海棠路与海北路连接段没有雨水管，只依靠附近的雨水管道（排往南桥河的雨水管），雨水管道排水能力有限。在遭遇特大暴雨时，受下游滨湖公园水体和海水潮位顶托影响，海北路主干排水管道泄流能力严重受限，导致路面积水无法及时排出。
2	经开区	海滨大道 (万达广场段)	今年内涝最大深度达 50cm，最大积水时间达 2 小时。	一是该处位于文保河下游，上游来水过大，灌入文保河南岸截污管，造成污水检查井外涌；二是海滨大道地下管网未完全清疏，排水效率低；三是海滨大道管网存在“大小径”情况，导致排水不畅；四是文保河桥截污封堵了雨水排口，排水不畅；五是海水顶托倒灌。
3	经开区	绿华路 (万和乐华花园段)	今年内涝最大深度达 50cm，最大积水时间达 2 小时。	该处位于绿塘河下游。受海水顶托、霞山来水过大等影响导致内涝。
4	经开区	海滨东二路 (馨悦楼段)	今年内涝最大深度达 40cm，最大积水时间达 1 小时。	海滨船厂的雨水汇集后直排该路人行道，水压将人行道落叶及周边垃圾冲堵排水口，再叠加海水顶托和管道存在淤堵等影响，导致排水不畅。
5	海东新区	申蓝路	暴雨积水 80 公分	申蓝路排水向金湾南路、海旺路方向，现海旺路排水未建成挡水墙无法排水疏导
6	海东新区	东旺大道	暴雨积水 80 公分	管道淤积
7	海东新区	金湾南路	暴雨积水 50 公分	管道淤积

### 3、存在多处内涝风险区

采用 MIKE Flood 模型，评估不同设计重现期下的内涝风险等级。内涝风险等级综合考虑事故频率及其后果等级进行内涝风险区划，其中，内涝后果等级结合规划城镇开发边界内和城镇开发边界外的积水深度、内涝区域的重要性和敏感性，根据不同的权重，加权得到内涝事故后果，计算过程见下表。

表 2.5-8 内涝风险等级区划过程

分值	10	7.5	5	2.5
积水深度 (A1, 城镇开发边界内)	≥50cm	40cm	27cm	15cm
积水深度 (A2, 城镇开发边界外)	≥150cm	120cm	100cm	70cm
区域敏感性 (B)	下立交桥、低洼区、地铁口、地下广场、学校等	行政中心、交通枢纽、医院和商业等的聚集区、重要民生市政设施	一般地区	生态较多的地区

后果等级	小	中等	严重	重大
Z=A×B	10	50	70	100

内涝等级 =Z×P	后果等级 (Z)	小	中等	严重	重大
事故频率 (P)		10	50	70	100
50 年	1	10	50	70	100
30 年	2	20	100	140	200
20 年	3	30	150	210	300
10 年	4	40	200	280	400

注：红色为高风险区间，橙色为中风险区间，黄色为低风险区间。

针对 10 年、20 年、30 年、50 年一遇 24h 降雨，采用 MIKE Flood 模型进行模拟评估分析，确定不同设计重现期下的城市内涝风险区

域，通过 Arcgis 空间分析功能，计算并划分城市内涝高、中、低风险区。

中心城区陆海国土空间为 775.97k m<sup>2</sup>，2022 年建成区面积 111.65k m<sup>2</sup>。经评估，中心城区范围内现状内涝风险区总面积为 95.0k m<sup>2</sup>，占中心城区陆域总面积的 12.24%。其中，建成区内的内涝风险区面积为 13.2k m<sup>2</sup>，占 2022 年建成区面积的 11.82%。

2022 年建成区内的易涝风险区主要集中在赤坎老城区、百蓬百儒片区、南部沿海区域，主要为高风险及中风险区域，与现状易涝点吻合较好。2022 年建成区以外的中高风险区主要由现状地势低洼区、沿海滩涂造成，与现状地形低洼区吻合。

表 2.5-9 城市内涝风险评估结果一览表

内涝风险	内涝高风险区	内涝中风险区	内涝低风险区	内涝风险区总面积
中心城区范围内面积 (km <sup>2</sup> )	20.5	29.7	44.8	95.0
2022 年建成区内面积 (km <sup>2</sup> )	6.99	1.56	4.65	13.2

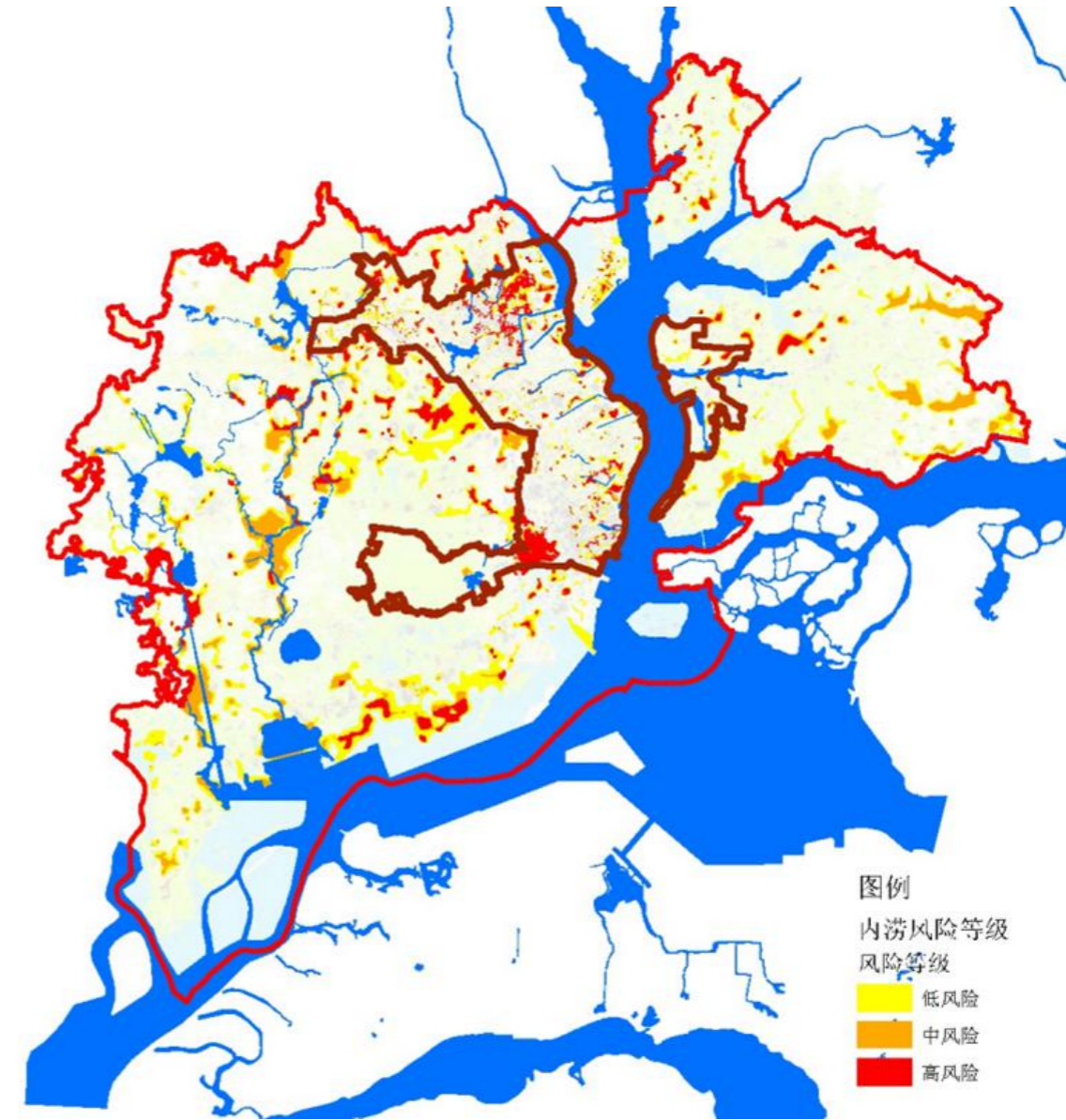


图 2.5-10 湛江市中心城区现状易涝风险区划图

## 2.5.2 水环境现状与问题

### 2.5.2.1 河道水质趋于好转

为系统提升城市生活污水收集效能，以实施排水管网雨污分流为重点，补齐排水管网设施短板，消除管网空白区，实现污水应收尽收，河湖水质稳定，湛江市启动湛江市中心城区水生态治理子项

工程项目。主要建设内容围绕湛江市中心城区 28 段问题水系展开，项目于 2023 年 9 月 15 日开工建设，截至 2024 年 12 月底，项目施工基本完成。经系统整治，湛江市中心城区各段水体水质明显好转，2024 年下半年未出现黑臭现象，文保河、东山河、南溪河、海昌渠、三号渠、百姓渠、百金渠、黄外支流、新坡溪等水体返黑返臭的问题基本消除；根据现场调研，各河段全段水体清澈，流动性较好，无明显异味，整体情况较好。

表 2.5-10 水库水质检测结果

监测名称	时间	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷
赤坎水库	2023 年平均值（截止 7 月）	7.0	22.0	8.2	1.66	0.133
赤坎水库	2022 年平均值	7.1	27.5	7.6	1.65	0.153
合流水库	2023 年平均值（截止 7 月）	4.1	16.8	2.0	0.05	0.047
合流水库	2022 年平均值	4.7	19.0	2.6	0.05	0.047
赤溪水库	2022 年平均值	4.4	20.3	2.0	0.17	0.043

2023年1月-2024年12月水体黑臭等级统计图

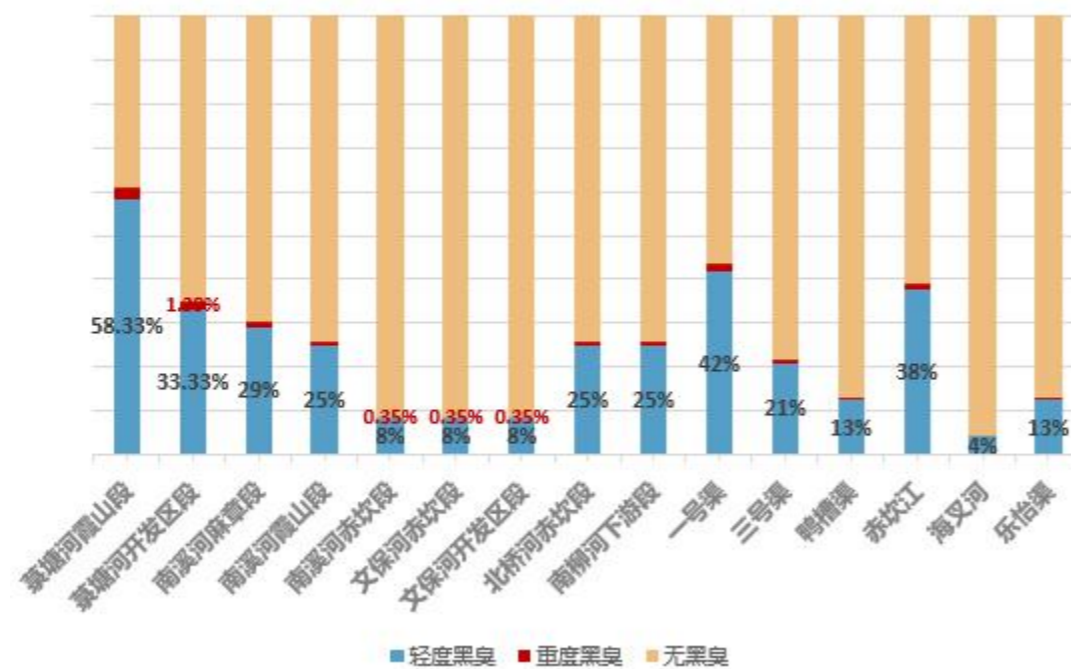


图 2.5-11 湛江市 2023 年 1 月-2024 年 12 月水体黑臭等级统计图

根据 2022 年、2023 年中心城区赤坎水库、合流水库、赤溪水库的水质监测结果，合流水库水质较好，可达到 III 类水标准，赤溪水库水质在 III 类水和 IV 类水之间，赤坎水库水质较差，为 V 类水，生化需氧量、氨氮、总磷等指标值过高，水体富营养化风险大。

### 2.5.2.2 雨污分流管网不完善，雨季存在溢流污染

目前，南柳河上游、一号渠、二号渠、绿塘河、文保河等已完成河道截污工程，湛江市麻章区、赤坎区、开发区和霞山区基本形成截流式合流制的排水体制，雨季超负荷的雨污混合水易溢流进入河道，造成河道污染，影响生态环境质量。另一方面，在雨污分流区，降雨将大气污染物淋洗至地面或地面累积的污染物被径流冲刷，若降雨后地表径流污染物未经控制或源头涉水面源污染管控不足，易造成城市面源污染。

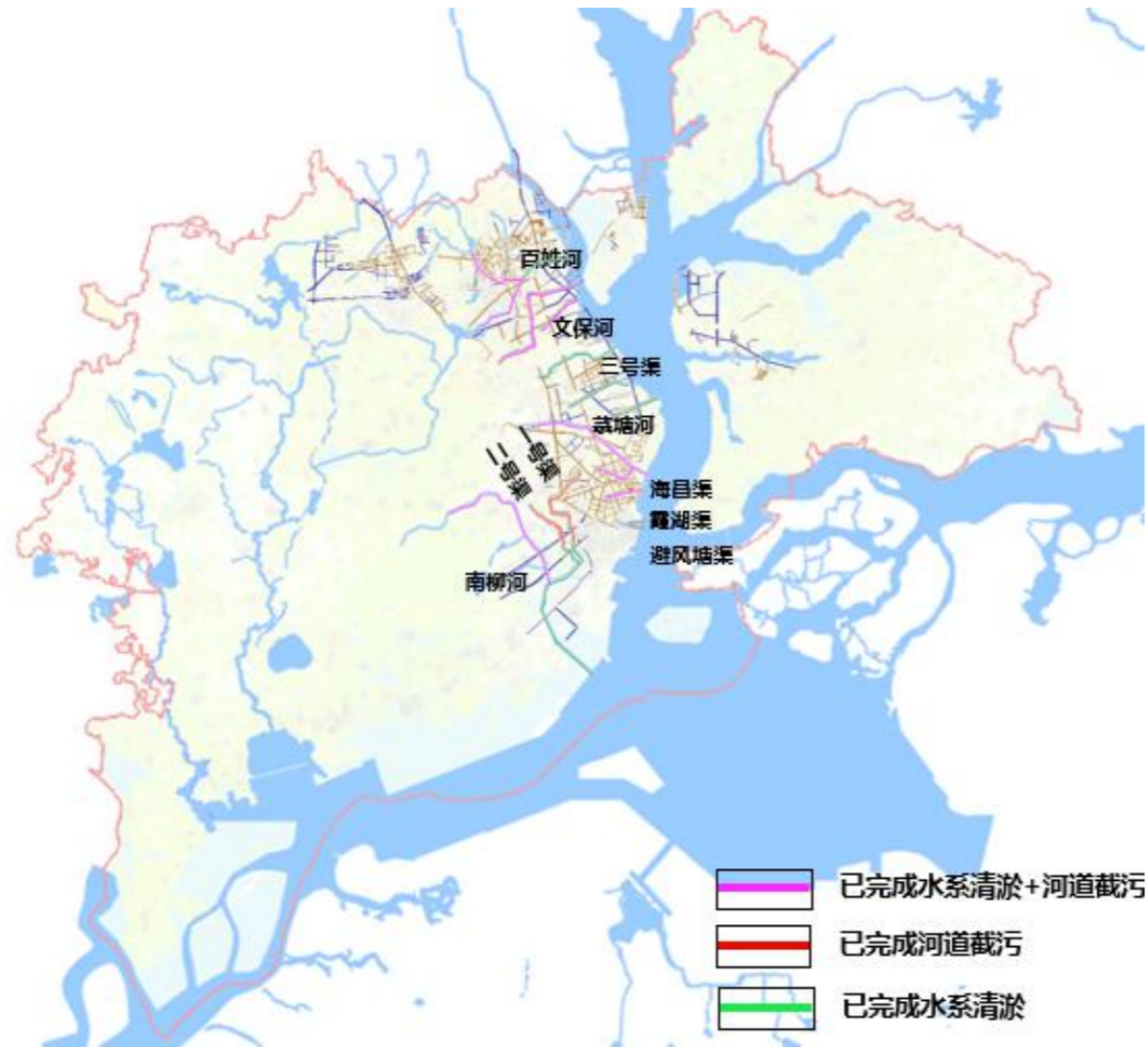


图 2.5-12 已完成清淤的水系分布图

### 2.5.3 水生态现状与问题

#### 2.5.3.1 水系“渠化、硬化”严重

湛江拥有丰富的山水资源与优美的海岸线，自然条件优越，但在水系堤岸的生态性方面，河道硬质化比例较高，中心城区河流硬质化比例约 64.5%。赤坎江、南桥河和北桥河，沿河两岸均为成硬质岸线；菴塘河霞山段现状为渠化河道，经开区段中游段已建设成为生态型岸线，下游段出海口处渠化河道；南柳河现状岸边带形式为

直立挡墙和两级堤放坡为主，岸边带材料主要为混凝土及水泥等硬质材料，上游段保持原始河流生态岸线，植物生长茂盛；文保河沿河岸线硬质化过多；南调河为广东省万里碧道试点项目，目前正在施工，工程建成后堤防防洪标准为 100 年一遇，采用二级平台驳岸设计，建设生态型护岸。

水系的“渠化”“硬化”，破坏了河流的连续性，造成大量湿地资源丧失，导致水体生物多样性降低，也使水系的旱涝自调节能力及污染自净能力减弱。沿河两岸采用砌石垂直堤岸等硬化护岸，亲水性差，阻断了河道和岸线生态系统之间的生态功能。



图 2.5-13 现状岸线分布图



图 2.5-14 文保河硬质护岸



图 2.5-15 南桥河硬质护岸

### 2.5.3.2 水生态服务功能较弱

沿岸缺乏海绵节点，空间形式单一，景观较为单调，硬质的护岸导致沿河岸慢行空间被挤压，缺少沿岸休憩以及与居民互动的空间，使得岸线仅作为交通空间使用，未能形成适合市民游玩的休憩空间。通过城市海绵系统的构建与修复，逐步恢复及增加水生态服务功能。



图 2.5-16 南调河硬质护岸



图 2.5-17 南柳河硬质护岸

## 2.5.4 水资源现状与问题

### 2.5.4.1 水资源量

湛江地处沿海地区，年降雨量大，有众多的河流流经沿海地区入海，自产水资源和过境水资源都比较丰富。根据湛江市 2010-2021 年的水资源公报，湛江市年降水总量在 180 至 240 亿 $m^3$ 间浮动，地表水资源量与水资源总量基本一致，地表水资源量变化趋势与降水总量变化趋势一致，地下水资源量稳定在 30 亿 $m^3$ 左右，变化幅度不大。

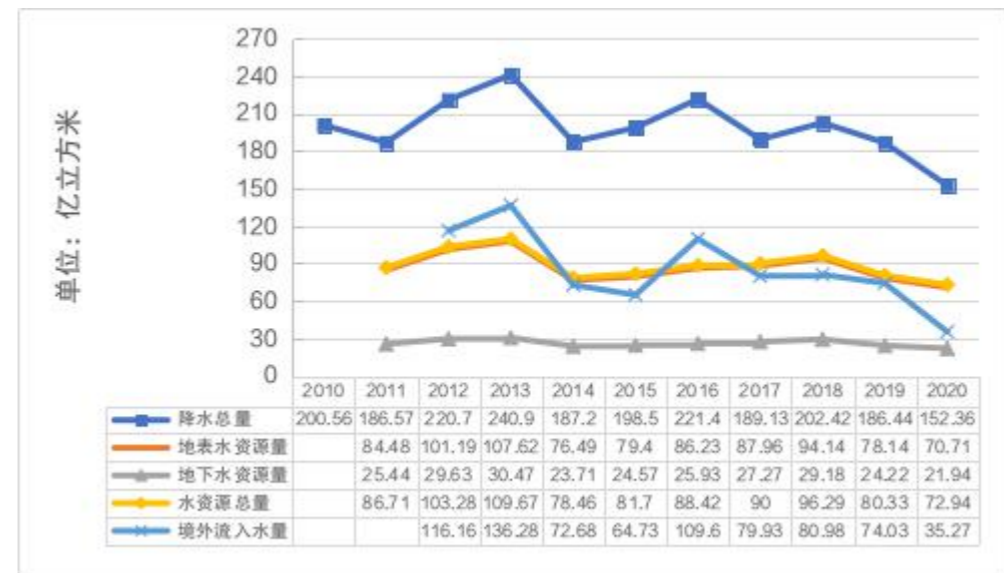


图 2.5-18 湛江市近十年水资源量变化分析图

根据《2021 年度湛江市水资源公报》，2021 年湛江市平均降水量 1322.0mm，全市水资源总量 78.64 亿 $m^3$ ，其中地表水资源量 76.43 亿 $m^3$ ，地表水与地下水重复计算量（即由降水和地表水下渗补给的地下水资源量）21.48 亿 $m^3$ 。2021 年全市供水总量 23.547 亿 $m^3$ ，以地表水和地下水供水为主，其他水源（含再生水、集蓄雨水、淡化海水）供水量仅占 1.50%。



图 2.5-19 2021 年湛江市供水组成

#### 2.5.4.2 水资源问题

##### 1、人均水资源量少，属中度缺水城市

湛江市水资源多年平均总量为 91.36 亿  $m^3$ ，其多年平均人均水资源量仅 1250  $m^3$ ，低于国际公认的水资源紧张警戒线。境内河流源短流急，水量调蓄能力低，土壤土质疏松，储水性能较差、渗透性强，本地水资源可利用量较为短缺。

##### 2、非常规水资源利用效率低

根据《2018-2021 年湛江市水资源公报》，湛江市每年的非常规水资源（再生水、雨水、海水淡化）利用量在 0.25~0.26 亿  $m^3$  之间，仅占年总供水量的 1% 左右。目前湛江市建成区范围内五座污水处理厂只有赤坎水质净化厂、霞山水质净化厂、麻章污水处理厂具有中水回用台账，平乐厂有部分中水回用，但使用频率不高。除河道补水外，供应到各建设地块的再生水配套管网尚未建设，并且建成区管网建设实施难度较大。

目前湛江市建成区范围内五座水质净化厂只有赤坎水质净化

厂、霞山水质净化厂、麻章污水处理厂具有中水回用台账（平乐厂有部分中水回用，使用频率不高）。2020 年湛江市建成区五座污水处理厂日均中水回用量为 1.04 万吨，2021 年日均回用量为 1.07 万吨，较 2022 年有所增长。

表 2.5-11 2020 年和 2021 年湛江市建成区水质净化厂中水回用情况

污水厂	赤坎水质净化厂 (一、二期)	赤坎水质净化厂 (三期)	霞山水质净化厂	麻章污水处理 厂
日均回用量				
2020 年	7998.67	143.90	2080.32	209.18
2021 年	8248.60	161.86	2080.32	211

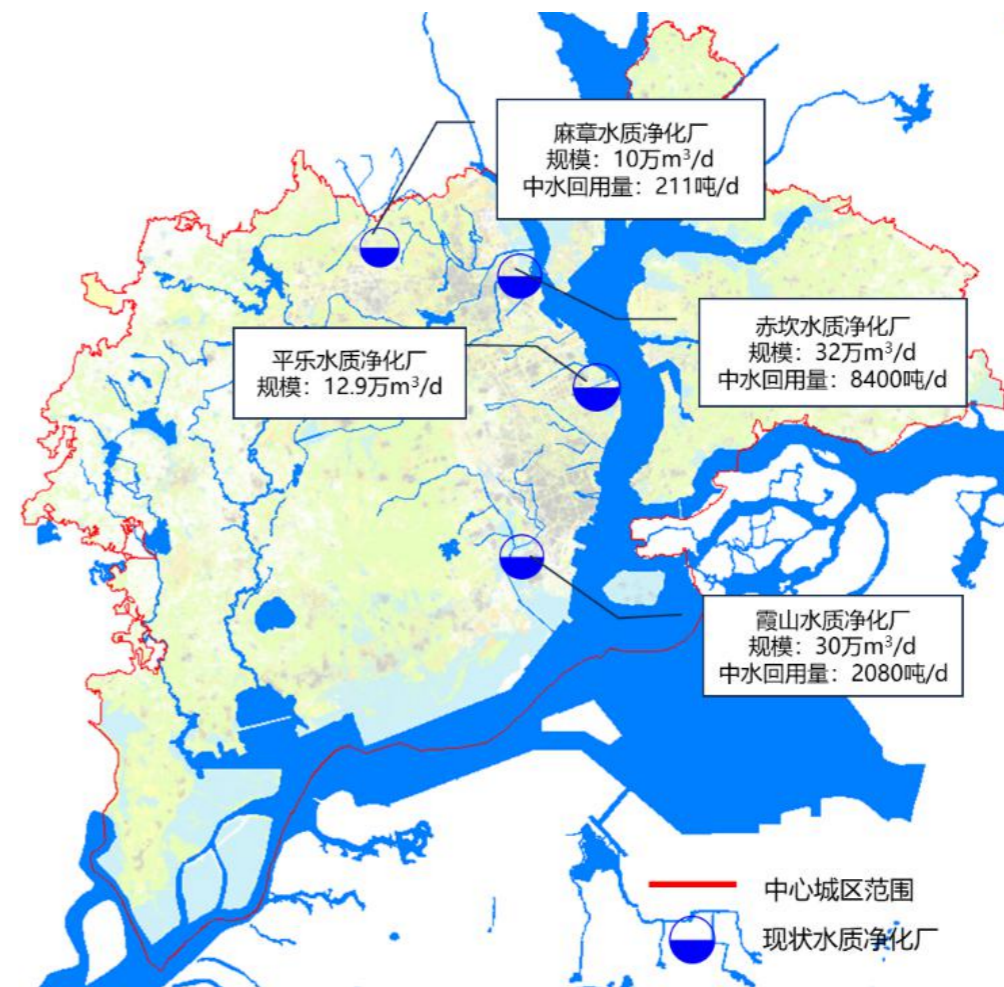


图 2.5-20 湛江市中心城区再生水厂平面图

## 2.5.5 规划建设管控问题

### 2.5.5.1 全过程监管亟待完善

湛江市虽从规划、设计、施工、运维等方面制定了一套完整的海绵城市管控政策文件，并将海绵城市建设要求纳入项目用地规划条件。但是，在实际落实过程中，规划用地条件未明确建设工程的年径流总量控制率要求，海绵城市建设内容未纳入施工图审查、规划验收和竣工验收等环节，在设计、施工、验收过程中缺乏监督管控，运行维护责任主体尚未明确，海绵城市建设项目较难落地实施。

### 2.5.5.2 社会认知不足

海绵城市理念宣传教育存在不足，部分项目参建单位人员对海绵城市理念与要求理解不到位、认识不深刻、落实不到位，部分社会企业和群众对海绵城市建设的效益缺乏系统认识，参与热情不高，对海绵理念的宣贯、推广、普及工作还有待加强。

## 2.6 海绵城市建设需求

### 1、解决内涝积水，构建韧性安全的排水防涝体系

以解决内涝问题为核心，结合海绵设施建设及市政设施改造，充分利用干沟、干渠、河道及道路排水建设地表涝水行洪通道，因地制宜运用现状湖泊、沟塘、河道、湿地等调蓄水体，并以制度化的灾害应急机制减轻城市洪涝灾害，构建源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急的韧性安排排水防涝体系，为建设广东省域副中心城市、现代化沿海经济带重要发展极、宜业宜居宜游的生态型海湾城市提供安全保障。

### 2、厂网河城与陆海协同，稳定提升水环境质量

一是持续开展雨污分流、管网建设查缺补漏，按照“溯源、控源、截污、治污”要求开展规范化精准整治；二是通过全过程污染管控，以海绵城市建设为抓手，削减溢流污染和面源污染，进一步推进实施水系整治与生态修复工程建设；三是坚持陆海统筹、河海共治，通过构建滨海湿地，协同提升河口-近海生态环境。

### 3、区域流域统筹治理，促进水生态系统健康发展

以全域系统化海绵城市建设为契机，构建良好的山水海城关系，通过稳步推进自然径流通道保护、水岸公园建设、河湖水系生态整治，保护生态片区，构建雨洪滞蓄的海绵绿地系统，为水留空间、留出路，实现城市水的自然循环。

### 4、以目标为导向，加强非常规水资源综合利用

目前，湛江市城市绿化、道路喷洒和其他城市杂用水均使用城市自来水，对优质水资源浪费较大，现有中心城区污水处理厂均已进行提标改造，外排水水质得到显著提升，适度增加消毒处理即可达到城市杂用水水质标准。现阶段中心城区范围再生水利用以河道生态补水为主，再生水利用率较低，同时城区范围尚未有效开展雨水资源的有效利用。因此，以目标为导向，以解决水资源紧缺为需求，加强对污水厂出水的再生利用和雨水资源利用。

### 5、健全系统化长效机制体系

完善市区两级海绵城市建设推进工作机制和考核评估机制，推进海绵城市法治化建设和标准体系完善，全链条落实海绵城市建设管控，在所有新建、改建、扩建项目中落实海绵城市建设要求，高质量开展海绵城市建设。

## 2.7 相关经验借鉴

### 2.7.1 工作组织管理

#### 2.7.1.1 建立健全地方性法规、规范性文件

上海市、山西省人民政府办公厅印发关于系统化全域推进海绵城市建设的文件，明确海绵城市建设的有关要求、主要任务和保障措施等内容。

池州市、太原市、南平市出台海绵城市建设管理条例等地方性法规，将海绵城市建设管理工作纳入国民经济和社会发展规划，明确海绵城市建设关键管控指标；建立健全海绵城市建设管理评价考核机制，强化对海绵城市建设管理工作中违法违规行为的处罚。

#### 2.7.1.2 建立海绵城市建设统筹推进机制

北京市、武汉市、长治市组建海绵城市专职建设管理处（科）室，金华市、孝感市、龙岩市、晋城市成立海绵城市建设服务中心等专职机构（事业单位）定员定编定责，推进制订海绵城市建设有关规划、计划、政策和全过程管理服务，完善海绵城市建设相关技术标准，组织开展海绵城市建设考核评价等工作。

秦皇岛市、广安市等将海绵城市建设要求融入地方住房城乡建设、水利、自然资源、财政、发展改革、交通等部门职责，建立实施联席会议制度，形成多部门统筹协调推进海绵城市建设的工作机制。

#### 2.7.1.3 强化海绵城市绩效考核

深圳市、长治市、昆明市、无锡市等海绵城市试点及示范城市，建立海绵城市建设政府绩效考评办法，或将海绵城市建设工作纳入

河（湖）长制、生态文明建设、年度绩效考评创先争优等考核体系，对市直部门、各县（区）、重点企业等开展考核。考评内容包括海绵城市建设政策制定及落实、规划编制、项目推进、市直部门和各县（区）组织分工落实情况等，并对年度考评结果进行通报，考核结果作为党政领导班子和领导干部综合考核评价、干部奖惩任免、市直部门和各县（区）年度综合绩效的重要依据。

### 2.7.2 统筹规划体系

深圳市、广州市、厦门市、信阳市等城市在编制道路、排水防涝、绿地系统等专项规划中，充分衔接海绵城市建设专项规划提出的目标、指标和管控要求。其中，深圳市、广州市还将批复后的海绵城市规划成果，与国土空间基础信息平台充分衔接，落实海绵城市建设空间管控和城市涉水工程建设项目指标控制要求，统筹安排项目建设时序，保证项目有效落地。

### 2.7.3 全流程管控

#### 2.7.3.1 明确规划设计阶段的管控要求

深圳市印发《深圳市海绵城市建设管理规定》，提出新建项目须满足可渗透地面面积比例要求。在出具“招拍挂”地块规划设计条件时，综合考量项目类型、地块面积等因素，明确海绵城市建设具体指标要求，如占地面积大于 5000 m<sup>2</sup> 的建筑类项目，应提高可渗透地面面积比例，其中，新建居住类项目可渗透地面面积比例应大于 60%；新建公共管理与服务设施、商业办公类项目可渗透地面面积比例应大于 50%；改建、扩建建筑项目可渗透地面面积比例不应小于改造前，并且应大于 30%。宿迁市、鹰潭市等在供应城市建设用地时，

将年径流总量控制率、悬浮物总量削减率、可透水地面面积比例等海绵城市建设指标，纳入地块规划设计条件。

### 2.7.3.2 开展各设计阶段的专项技术审查

武汉市、广州市、岳阳市等要求建设单位在项目规划设计方案、初步设计、施工图设计等阶段，编制海绵城市建设专篇（章）。以广州市为例，广州市明确，海绵城市建设专篇（章）应包括说明书、指标计算书、“四图三表”（“四图”指下垫面分类布局图、海绵设施分布总图、场地竖向及径流路径图、排水设施平面布置图，“三表”指建设项目海绵城市目标取值计算表、建设项目海绵城市专项设计方案自评表、建设项目排水专项方案自评表）等内容，并核算海绵设施工程造价（可包含在主体工程造价中）。

### 2.7.3.3 验收阶段推行联合验收

深圳市将海绵城市设施专项验收合格作为组织工程联合验收必要条件之一。宁波市、宜昌市等建立工程建设项目海绵城市专项验收机制，项目建设单位向海绵城市建设牵头部门提出专项验收申请，由本地工程质量监督机构或海绵城市服务中心等专职机构开展验收，验收合格后出具合格文书。

### 2.7.3.4 实施工程质量监管

深圳市委托第三方对建设项目方案设计、施工图设计、竣工验收、运维管理等各环节进行抽查核查，对于“不守规矩”者纳入诚信体系进行处理，建立完善了从规划、设计、建设到监测、验收的全生命周期的海绵城市建设体系。苏州市等将海绵城市建设项目施工情况纳入设计、施工、监理企业信用综合评分，激励相关责任主

体争先创优。厦门市等由工程质量监督机构加强对海绵城市建设项目各方主体行为的监督管理，在工程原材料、施工工艺、施工质量检查监督和工程验收等环节，采取日常监督检查和“双随机”抽查等方式，保障海绵工程建设质量。无锡市等统筹开展施工图设计交底，组织项目不同标段的设计、施工、监理单位统一交底，明确上下游雨水排放路径、相关设计指标的相互关系，确保工程建设符合海绵城市设计要求。

### 2.7.3.5 建立长效运维机制

南宁市、杭州市、芜湖市等建立工程竣工移交机制，海绵城市设施竣工后，随主体工程同步移交至运行维护主体，由相应运行维护主体负责海绵城市设施的日常检修、维护和保养。

### 2.7.4 广泛社会参与

深圳市与市教育局、市科学技术协会持续联合开展海绵科普教育活动，形成了常态化的公众宣传教育模式，目前已走进 50 余所学校、社区。为进一步激发全社会参与海绵城市建设的热情，深圳市还出台了财政资金的奖励激励政策，共设立 10 大类海绵奖励事项，覆盖研究、规划、设计、施工、监理等环节。采用专家授课、线上直播、施工现场观摩等多种方式持续开展多层面海绵城市建设培训，培养本地海绵城市建设技术力量，培训对象涵盖管理、设计、图审、施工、监理等不同专业队伍。

### 3 目标愿景

#### 3.1 总体目标

**2025 年目标：**城市可渗透地面面积比例力争达到 40%以上；建成一批有特色的、可借鉴的典范项目和具有连片效应的典范片区；海绵城市建设管理能力稳步提升，内涝治理能力、水生态环境质量、雨水资源化利用水平显著提高，生态环境显著改善。

**2030 年目标：**系统化全域化海绵城市建设更加深入，至 2030 年底，建成区海绵达标面积不少于 80%，海绵城市建设与城市建设同步规划、同步管理、同步验收、同步运维的长效工作机制全面建立，城市排水防涝体系进一步完善，水生态环境持续巩固，基本实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”以及“自然积存、自然渗透、自然净化”的海绵城市建设目标，城市安全韧性显著增强，助力湛江高质量、可持续发展。

**2035 年目标：**建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市，建立雨洪调蓄系统，打造生态安全、可持续的城市水循环系统，至 2035 年，湛江市中心城区国土空间规划城市建设用地的 80%以上面积达到海绵城市建设目标要求。

#### 3.2 指标体系

结合湛江市海绵城市专项规划、海绵城市建设示范城市指标体系要求，综合制定系统化全域推进海绵城市指标，具体将工作目标分解形成内涝防治、雨水收集和利用、城市生活污水集中收集率等方面的量化指标，以及制度和机制方面的定性指标，系统构建 3 大

类 11 小类共计 21 项海绵城市指标体系。

表 3.2-1 海绵城市建设指标体系一览表

序号	一级指标	二级指标	三级指标	2016 年本底值	2025 年目标	2030 年目标	
1	产出绩效	水生态	年径流总量控制率	51.2%	重点片区达到年径流总量控制率目标	70% <sup>①</sup>	
2			生态岸线比例	已建城区河流生态岸线比例 35.5%，海洋生态岸线比例为 22.52%	新建、改建、扩建城市水体的生态性岸线率不宜小于 70%	中心城区：河流生态岸线比例 70%，海洋生态岸线比例 60% 城市规划区：河流生态岸线比例 80%	
3			城市建成区绿化覆盖率 <sup>②</sup>	45.6%	城市建成区绿化覆盖率不低于 47%		
4			天然水域面积比例	/	6.8%（面积不减少）	面积不减少	
5			可透水地面面积比例	/	城市可渗透地面面积比例力争达到 40%以上	城市可渗透地面面积比例力争达到 40%以上	
6		水安全	城市雨水管渠标准 <sup>③</sup>	重现期为 1~2 年一遇的排水管网占排水管网总长度的 55%	新建城区和城市更新区：5~30 年；已建区：根据内涝风险和达标情况，予以保留或按 2~5 年设计标准进行整治。		
7			城市内涝防治标准 <sup>④</sup>	内涝防治标准偏低	新建城区 50 年一遇，已建城区推进内涝风险区整治。		
8			内涝积水区段消除比例	/	消除历史易涝点		
9			城市防洪标准	防洪标准低，10-20 年一遇居多	主要河涌防洪标准达到 50 年一遇，沿海防潮标准按 100 年一遇潮水位（5.13m）进行设防，海堤顶高程应不小于 5.5m。		
10		水环	黑臭水体	黑臭水体占比	消除城市建设区黑	不得出现黑臭现	

序号	一级指标	二级指标	三级指标	2016年本底值	2025年目标	2030年目标
		境	消除比例	达90%以上	臭水体。	象。海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于地表水功能区划的要求，且优于海绵城市建设前的水质。当城市内河水系存在上游来水时，下游断面主要指标不得低于来水指标。
11						
12			雨水面源污染控制	/	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制。1.雨水管网不得有污水直接排入水体；2.非降雨时段，合流制管渠不得有污水直排水体；3.雨水直排或合流制管渠溢流进入城市内河水系的，应采取生态治理后入河，确保海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于地表水功能区划的要求。	
		水资源	污水再生利用率 <sup>⑤</sup>	0.8%（2015年）	加快推进再生水厂建设，污水再生利用率 $\geq 20\%$	$\geq 25\%$
13			雨水资源化利用	无	利用公园调蓄水体收集雨水，用于景观水体、绿化、道路冲洗等，雨水综合利用率 $\geq 1.5\%$ 。	雨水经收集处理后，用于景观水体、绿化、洗车场用水、道路冲洗、冷却水补充、公厕及一些其它生活用水用途，雨水综合利用率 $\geq 3\%$ 。
14			地下水	中层和深层地下水出现降落漏斗	地下水水位逐步回升，深层地下水漏斗区逐步消失。地下水水质不低于《地下水质量标准》Ⅲ类标准（地质背景原因除外） <sup>⑥</sup> 。	
15	管理绩效	生态基线管控	生态基线（生态控制线、城	占中心城区9.34%	统筹划定陆域生态保护红线，中心城区划定蓝线总面积5.58km <sup>2</sup> <sup>⑦</sup> 。	

序号	一级指标	二级指标	三级指标	2016年本底值	2025年目标	2030年目标
			市蓝线)管控			
16		立法及长效机制	拟完成的立法或长效机制	/	出台《湛江市海绵城市建设管理办法》。	在排水、节水、非常规水资源管理、公园绿地等法律法规中明确海绵城市、雨水利用等相关要求。
17		规划建设管控制度	拟建立的海绵城市规划建设管控制度	/	全面落实海绵城市建设的规划（土地出让、两证一书）、建设（施工图审查、竣工验收等）方面的管理制度。	
18		绩效考核制度	市政府对各区、各部门的绩效考核制度	/	1、分年度制定湛江市海绵城市建设政府实绩考评实施办法，将海绵城市建设情况纳入各区、各部门生态文明建设等已有绩效考核办法； 2、对于政府投资建设、运行、维护的海绵城市建设项目，须建立与海绵城市建设成效相关的责任落实与考核机制等。	
19		投融资机制	拟制定的投融资机制	/	制定海绵城市建设投融资、PPP管理方面的制度机制。	
20		培训宣传及公众参与	拟开展的海绵城市建设培训、宣传次数	/	每年至少组织1次海绵城市建设培训。	
21	满意度	公众对海绵城市建设满意度		/	生态效益、环境效益和社会效益不断显现，人民群众获得感、幸福感、安全感有所提升。	

注：①至2030年底，城市建成区80%以上的面积达到70%降雨就地消纳和利用的目标。

②城市建成区绿化覆盖率依据为《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》。

③城市雨水管渠标准衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》规划目标。

④《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》规划期限至2035年；城市内涝防治标准为：内涝防治重现期选择国家建设标准的上限要求，即50年一遇（406.97mm/24小时）。本实施方案规划期限为2030年，新建城区与《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》城市内涝防治标准衔接，已建城区街衔接近期建设目标，推进易涝积水点和高风险区域消除。

⑤污水再生利用率的 2016 年本底值依据为《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030 年）》；“十四五”目标依据为《湛江市城镇生活污水处理“十四五”规划》；《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030 年）》2030 年污水再生利用率目标为 $\geq 40\%$ ，《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》2035 年污水再生利用率目标为 $\geq 25\%$ ，本实施方案取 $\geq 25\%$ 。

⑥由于湛江市火山地质的条件，铁、铝等指标背景值天然超标。

⑦生态基线（生态控制线、城市蓝线）管控衔接《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》生态保护红线和蓝线目标要求。

## 4 系统化实施方案

### 4.1 区域流域统筹方案

#### 4.1.1 海绵生态空间格局

基于湛江市海绵基底现状空间布局与特征，打造“绿野为环、多廊相链、核心镶嵌”的海绵生态空间格局。绿野为环：依托外围的三岭山森林公园、湖光岩国家地质公园、通明海红树林、甘村水库水源保护区、东海岛国家森林公园等构建绿色环状生态屏障，突出自然山体、河渠水系、湖库湿地、林田岛屿等特色生态景观，并通过郊野游憩绿道进行串联。多廊相链：利用城市绿廊、区域绿地连接绿廊、滨水公园带和城市水系，串联建设“山-水-城-湾”蓝绿水廊和海绵生态廊道。核心镶嵌：识别区域内生态滞蓄空间，提升区域雨洪调蓄能力，区域内雨洪调蓄核心主要包括寸金桥公园、滨湖湿地公园、霞湖公园、海滨公园、渔港公园、南国热带花园、绿塘河国家湿地公园、中澳友谊花园、银帆公园等9个城市公园雨洪调蓄空间以及11个规划雨水调蓄设施。

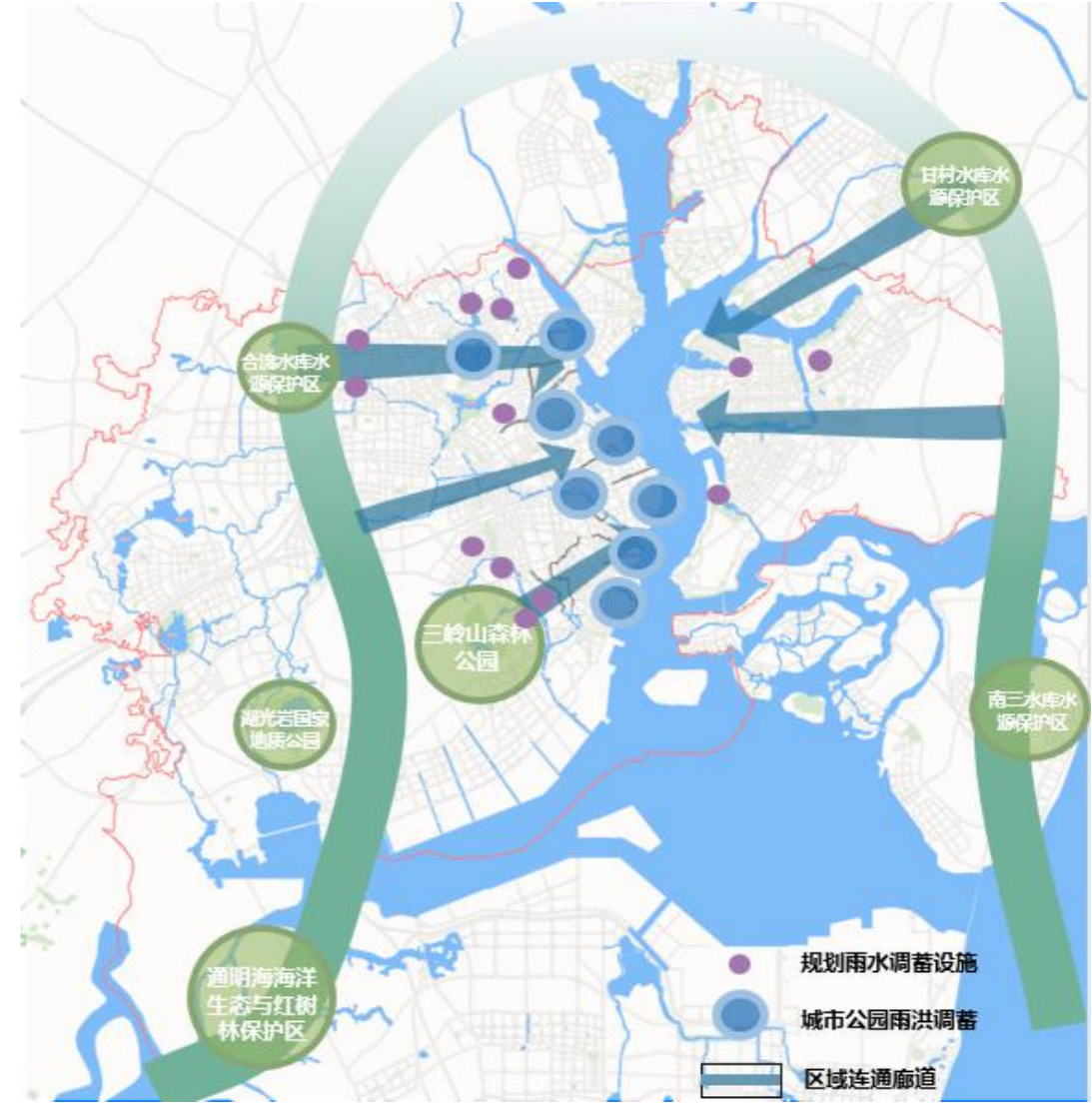


图 4.1-1 海绵生态空间格局

#### 4.1.2 生态片区保护控制

##### 4.1.2.1 生态敏感性分析

###### 1、涉水生态要素分析

湛江市地处滨海平原地带，生态本底条件良好，拥有全国最大的红树林保护区，旱、水田交错，滩涂湿地沿海岸分布，湖泊星罗棋布。通过对湛江市水系坑塘、雨水径流路径、绿地空间等进行叠加分析，进一步分析水敏感区域，明确涉水生态重要保护范围。

### (1) 水系坑塘

湛江市中心城区的河流和水库主要为赤坎江、南桥河、北桥河、菴塘河、南柳河、海调河等，并有赤坎水库、新坡水库、合流水库、志满水库、柳秀水库等，是重要的天然雨洪通道、滞蓄空间。

### (2) 径流路径

基于 ArcGIS 空间分析平台的水文分析模块，通过数字地形数据 DEM，进行流向分析，提取河网信息。在后续城市开发过程中，应尽量尊重河道，保持河道自然位置和形态，减少开发建设过程对自然水过程的破坏和改变。

### (3) 绿地空间

林地、耕地、水体、湿地是绿地空间的重要组成成分，发挥着涵养、滞蓄等重要功能，同时城市植被覆盖度较高的公园、绿道等具有重要的生态保护价值。湛江市城市发展较为成熟，建成区绿化比例和水平相对较高。本项目通过湛江市对植物覆盖度分析，得到绿地空间分布情况。

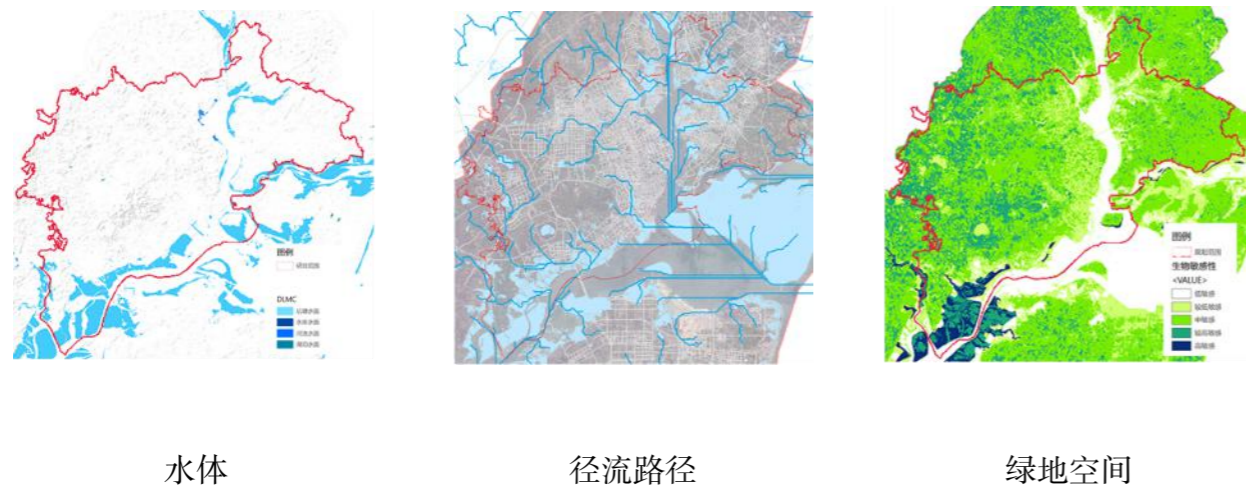


图 4.1-2 生态要素分析

### 2、水敏感分区

基于防洪排涝考虑，湛江市水敏感性评价主要考虑三个方面的目标：一是保障水安全，增强现状易涝地区的滞水、排水能力，维护城市安全；二是保护水库、河流、坑塘、湿地等重点水资源，实现对水资源的保护；三是保护水环境，修复水生态，恢复水的活力。本项目在已有相关规划及调研数据的基础上，结合湛江市水资源特点，利用 ArcGIS 平台，根据下表对全市水敏感进行评价。

表 4.1-1 湛江市水敏感因子分类

水敏感因子	高敏感	较高敏感	中敏感	较低敏感	低敏感
地表水保护	水库/湖泊	河流	坑塘	--	--
地表径流			径流路径	--	非径流路径
易涝区	高风险区	中风险区	低风险区	--	--
水源地	饮用水源地	备用水源地	一般水库		



图 4.1-3 水敏感评价结果

### 3、水敏感分区与生态控制线的拟合分析

湛江市建成区主要河流包括赤坎江及其南北桥河支流、赤坎水库，东山河、鸭槽渠、文保渠、菴塘河、南柳河、南调河。生态控制线采用分级管制，一级管制区包括市级以上自然保护区核心区和核心区、水源保护区的一级保护区、省级以上风景区。总面积 36809 公顷，占市域面积的 2.78%；二级管制区是管制区外的其他对维护自然生态系统服务、保障城市安全、构建健康城市发展格局具有重要作用的水库、风景区、森林、旅游度假区、防护绿地、基本农田、一般农田等。

通过将生态控制线、水系与水敏感分区进行叠加分析，对于近郊自然雨水行泄通道的保护应被强调，避免在城市开发建设中对天然雨水行泄通道的忽视。

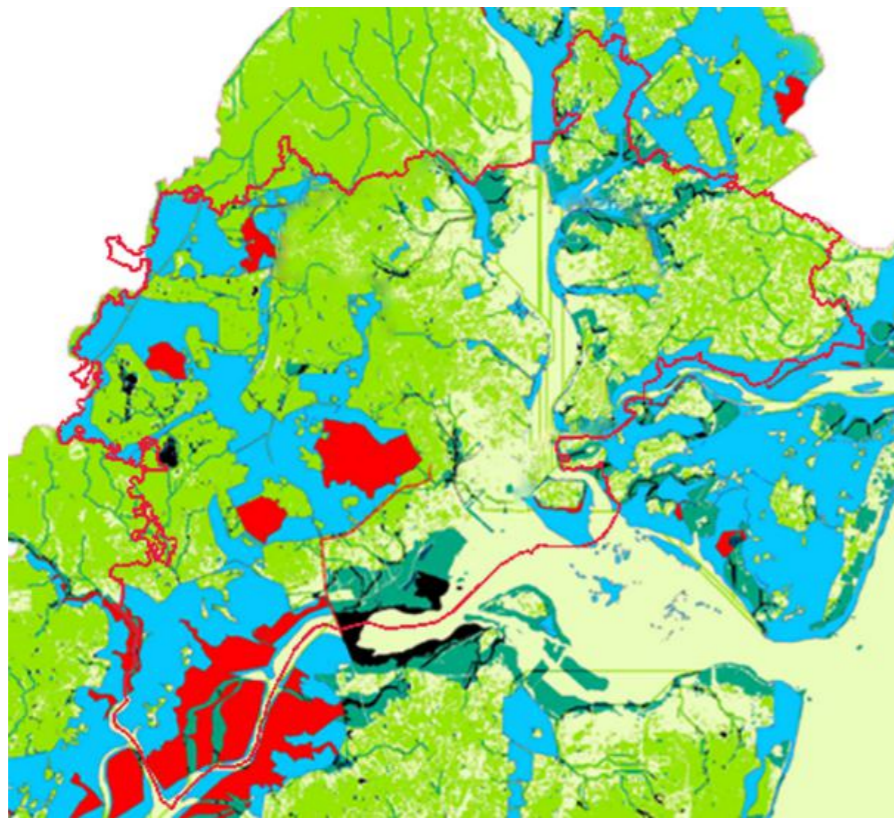


图 4.1-4 生态要素与生态控制线的拟合分析图

### 4.1.2.2 生态片区保护控制

基于流域内生态要素、生态控制线的分布识别，进一步划分生态保育区和生态滞蓄区，提出保护控制要求。

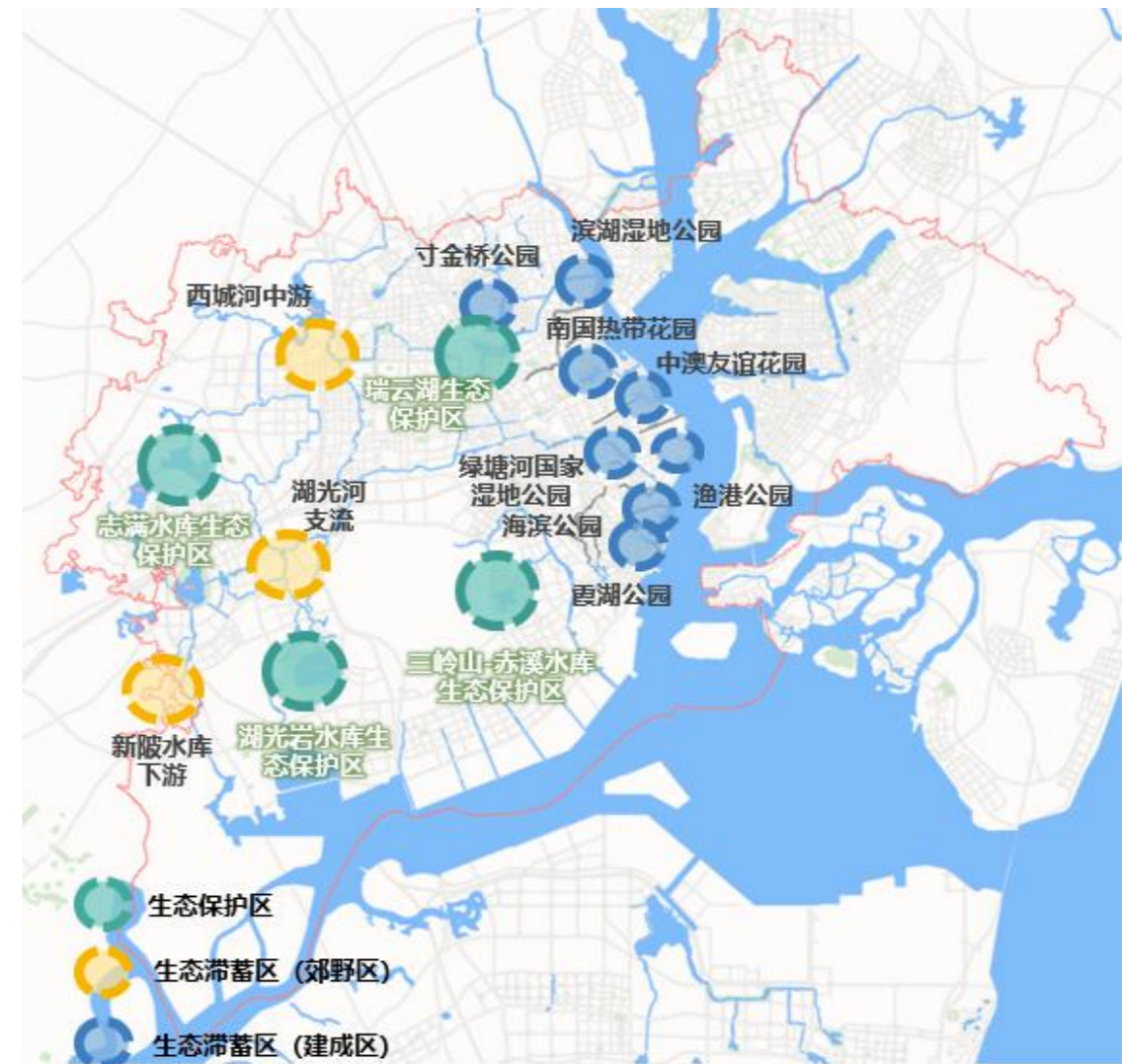


图 4.1-5 生态片区保护控制

#### 1、生态保育区严格保护控制

结合生态敏感性分析，共划分瑞云湖生态保育区、志满水库生态保育区、三岭山-赤溪水库生态保育区、湖光岩生态保育区 4 个生态保育区。其中，湖光岩保护区是湛江市重要的自然生态资源，也是市级地质遗迹保护区；志满水库是湛江市饮用水源型水库，水质

保护目标为Ⅱ类；合流水库以灌溉为主，兼顾市区供水和应急备用水库，水质保护目标为Ⅱ类；三岭山-赤溪水库生态保育区中三岭山森林公园为国家级森林公园，内含赤溪水库，现为赤溪湖供人民生活休闲游憩。



图 4.1-6 三岭山国家森林公园生态保育区



图 4.1-7 湖光岩生态保育区

生态保育区包含两个饮用水源保护区、一个国家森林公园、一个市级地质遗迹保护区，因此建议水域控制区内禁止开发，维持自然状态，避免人工干预；加强对水库附近山区林地的保护与修复，提升水源涵养、水土保持及生态保育等方面的功能，打造高质量水源涵养林；可适当配置郊野型石阶步道，设置人工休闲廊桥。

## 2、生态滞蓄区

生态滞蓄区分为郊野区、建成区以及新城区三种类型。通过将郊野生态空间与内涝风险区叠加，郊野区主要包括西城河中游、湖光河支流以及新陂水库下游，其中西城河中游利用沿河漫滩地和绿地建设蓄滞洪区；湖光河支流通过结合自然低洼区域建设郊野滞蓄区；新陂水库下游利用新陂河消纳雨水。

建成区利用已建成公园，充分挖潜现状水体，通过开展公园水体清淤工程，扩大水体容水量，提升水体蓄水防洪能力，主要针对寸金桥公园、滨湖湿地公园、霞湖公园、海滨公园、渔港公园、南

国热带花园、绿塘河国家湿地公园、中澳友谊花园等 8 个城市公园。在提升公园蓄滞防洪能力的同时，通过营造本地化生物栖息地，构造本地植物群落，进一步提升湿地生态功能及生物多样性。

针对新建城区的生态滞蓄区，在规划阶段就应优先规划湿地公园等具有滞蓄净化功能的绿色开放空间，兼具生态调节和休闲娱乐功能，在降雨量较大时可以储蓄降水，减轻城市洪涝灾害，同时湿地公园内应构建植物群落以及完整的水生态系统，为水生动植物提供栖息场所，通过其特有的土壤、植被及微生物，过滤污染物、净化水质；湿地公园的绿地空间和园路落实海绵城市建设理念，通过设置下沉式绿地、雨水花园、透水铺装等海绵设施，实现雨水径流的渗透、消纳和净化。

在已建城市公园内建设智能控制闸门进行雨洪调蓄调度。根据气象预报情况，在暴雨来临前，对蓄水空间适时进行预排放；在暴雨期间，通过水闸控制，将部分雨洪排入公园水体进行调蓄；当暴雨结束后，排放滞蓄雨水使公园水体恢复常水位。

### 4.1.3 雨水行泄通道保护

基于对流域内生态要素、径流方向的分析，流域内天然雨洪通道在郊野地区主要为雨水径流路径，建成区内则以城区河道为主。

#### 1、郊野区：以郊野溪流为主

湛江西站高铁新城、南三水道支流、湖光志满片区等郊野区的郊野溪流以及两侧的漫滩和湿地，为自然的调蓄体以及行泄通道，应保护其自然宽度，给洪水保留空间，也为当地水生动植物保留更多的栖息地空间；保护新坡河雨水行泄能力，以降低新坡水库下游

片区的内涝风险。对于山区自然山溪径流，尽量保持河道自然位置和形态，并进行一定宽度的保护，注重植被覆盖和水土流失的防御。



图 4.1-8 郊野径流保护路径

## 2、建成区：以城区河道为主

湛江市流经中心城区的河流多为短小河流，菉塘河、南调河、南柳河等，承担着重要的雨水行泄功能，应结合碧道改善河道岸线生态，以河道水廊道为核心，串联周边重点地区及公共开敞空间在水清、岸绿、景美的同时，更加强调水系廊道和业态的结合，通过打造水岸综合体等，构建连续完整的生态基础设施体系，体现水与岸的联络，促进周边产业聚集与发展，实现治水与治城的融合。还未进行清淤的河渠，及时进行清淤清障工程，避免因河道淤积造成水位增高、排水不畅等。

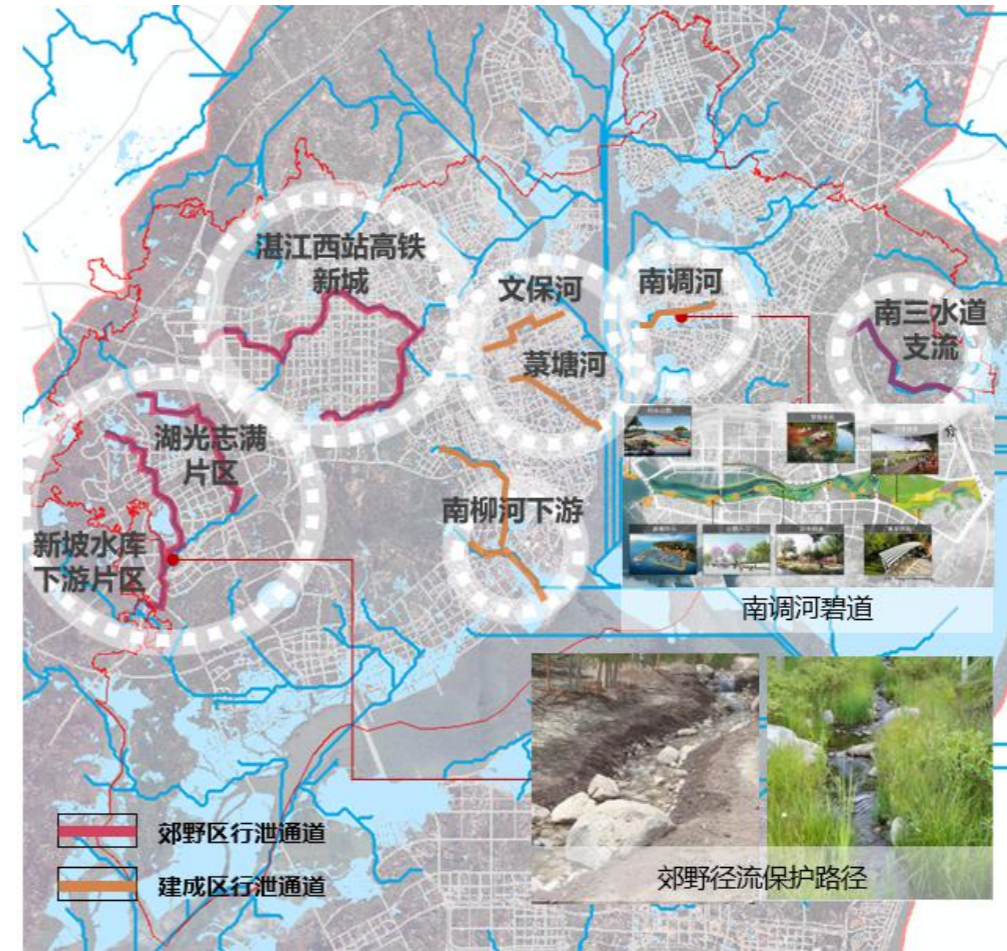


图 4.1-9 雨水行泄通道保护分析图

### 4.1.4 防洪潮提升方案

湛江中心城区沿湛江湾而建，基本无境外江河流经，受外江洪水、山洪影响较小；城市河渠现状防洪标准为 30~50 年一遇，防洪标准较低，汛期造成河渠水位快速上涨，对沿河排口造成顶托，导致排水不畅；沿海低洼地区主要受海潮顶托影响，加上气候变化影响导致海平面、海潮潮位升高，沿海地区面临风险加剧。因此，须流域全局，依据《湛江市中心城区水系综合治理规划（2019~2030 年）》、防洪（潮）相关规划，实施推进城市河道整治、挡潮闸（泵）建设以及防潮工程提升，确保能够有效抵御相应洪潮灾害，保障防

洪（潮）安全和排涝顺畅。根据《湛江市中心城区水系综合治理规划（2019-2030年）》，利用现状地形采用增加压载平台的方式消减波浪爬高，使湛江市中心城区海堤满足100年一遇防潮标准，东、西海岸规划整治提升堤防长度共计29.60km。

## 4.2 城市系统化实施方案

### 4.2.1 分区规划建设管控

#### 4.2.1.1 管控单元划分与管控目标

衔接《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》的管控单元划分及管控目标要求，湛江市中心城区范围内的海绵城市建设管控单元共63个，各管控单元指标如下：

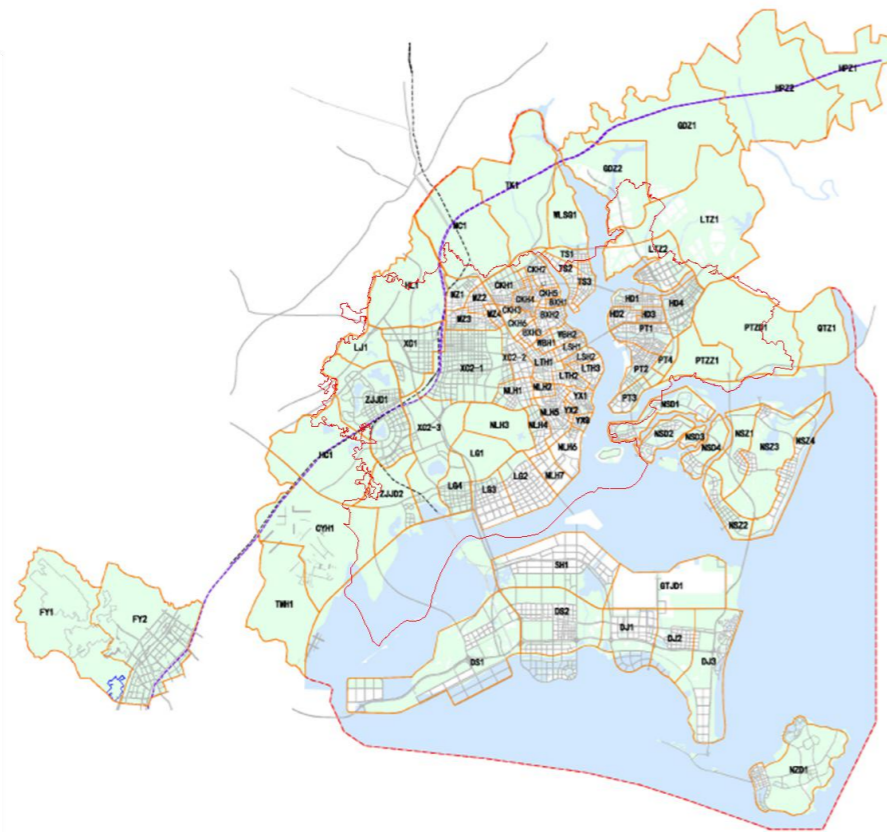


图 4.2-1 湛江市中心城区海绵建设管控单元

表 4.2-1 湛江市中心城区管控单元管控目标一览表

序号	流域名称	管控单元编号	面积 (ha)	年径流总含量控制率目标 (%)	设计降雨量 (mm)
1	黄坡镇雨水分区一	HPZ1	4107.4	72	34.7
2	黄坡镇雨水分区二	HPZ2	9245.7	72	34.7
3	官塘镇雨水分区	GDZ1	7263.9	71	33.4
4	龙头镇雨水分区	LTZ1	7530.7	73	36
		LTZ2	1524.2	71	33.4
5	茅村雨水分区	MC1	104.4	71	33.4
6	合流雨水分区	HL1	4320	72	34.7
7	龙井雨水分区	LJ1	1150	72	34.7
8	西城雨水分区一	XC1	1809.5	70	32.1
9	西城雨水分区二	XC2-1	2476.1	70	32.1
		XC2-2	503	72	34.7
		XC2-3	3010.82	74	37.3
10	职教基地雨水分区	ZJJD1	2725.7	74	37.3
		ZJJD2	2598.5	70	32.1
11	后城雨水分区	HC1	149	73	36
12	城月河雨水分区	CYH1	5001.9	70	32.1
13	麻章雨水分区	MZ1	512.7	67	29
		MZ2	340.7	63	25.3
		MZ3	532	67	29
		MZ4	148.8	60	22.9
14	赤坎河雨水分区	CKH1	485.6	65	26.9
		CKH2	523.7	65	26.9
		CKH3	152.73	67	29
		CKH4	290	60	22.9
		CKH5	270.6	67	29
		CKH6	268.49	72	34.7
15	百姓河雨水分区	BXH1	113.08	63	25.3
		BXH2	439.87	59	22.9
		BXH3	199.15	62	24.5
16	文保河雨水分区	WBH1	184.48	67	29
		WBH2	282.25	72	34.7
17	乐山河雨水分区	LSH1	287.67	69	31.07
		LSH2	240.64	72	34.7
18	菱塘河雨水分区	LTH1	539.39	73	36
		LTH2	390.68	72	34.7
		LTH3	207.63	62	24.5
19	南柳河雨水分区	NLH1	432.81	71	33.4
		NLH2	121.68	73	36
		NLH3	1710	77	42.04

序号	流域名称	管控单元编号	面积 (ha)	年径流总含量控制率目标 (%)	设计降雨量 (mm)
		NLH4	418.5	70	32.1
		NLH5	457.58	65	26.9
		NLH6	707.85	64	26.1
		NLH7	581.79	61	23.7
20	逸仙雨水分区	YX1	214.45	62	24.5
		YX2	169.27	58	21.34
		YX3	224.2	62	24.5
21	临港雨水分区	LG1	1565	72	34.7
		LG2	1531.29	60	22.9
		LG3	1127.58	64	26.1
		LG4	426.7	62	24.5
22	调顺雨水分区	TS1	176.7	78	43.76
		TS2	320.22	68	30.03
		TS3	365.09	68	30.03
23	海东雨水分区	HD1	412.44	76	40.32
		HD2	263.87	71	33.4
		HD3	223.28	71	33.4
		HD4	258.1	68	30.03
24	坡头雨水分区	PT1	602.84	76	40.32
		PT2	426.8	74	37.3
		PT3	287.91	67	29
		PT4	399	72	34.7
25	坡头镇中雨水分区	PTZZ1	1976	70	32.1
26	坡头镇东雨水分区	PTZD1	5672	70	32.1

#### 4.2.1.2 新建城区建设管控

##### 1、海绵城市建设管控指标

根据《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》，新建城区海绵城市建设管控指标分为约束性指标和引导性指标。其中，约束性指标为年径流总量控制率，引导性指标包括绿地下沉比例、绿色屋顶率、透水铺装率（人行道、停车场及广场）、不透水下垫面径流控制比例。

##### （1）约束性指标

根据湛江市海绵城市建设条件，结合城市国土空间总体规划，衔接《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》，并结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的用地分类，考虑各类用地实施低影响开发的适宜性和难度，确定不同用地性质、建设方式新建项目的年径流总量控制率要求，详见下表。

表 4.2-2 分类用地建设新建项目约束性指标表

约束性指标	用地类型	建设状态	城镇住宅用地	公共管理与公共服务用地、商业服务业用地	工业用地、仓储用地	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地					公园绿地		
						支路	次干路	主干路		高快速路（不含高架）	社会停车场、广场	滨河	非滨河（含街头绿地）
								绿化带 <1.5m	绿化带 >1.5m				
年径流总量控制率	新建	70%	70%	60%	45%	55%	60%	65%	65%	60%	85%	80%	

注：1、医疗卫生用地不做强制性要求；

2、根据《湛江市海绵城市建设规划设计技术指引》，一类、二类居住用地、商业服务业设施用地新建项目的约束性指标年径流总量控制率均为70%，则商住混合用地的年径流总量控制率为70%。

3、新型工业用地可根据上表工业类指标适当提高3~5%；

4、公用设施类用地可按工业仓储类下调3%-5%，另地下市政设施不做要求，污染型市政设施类用地不作要求，污染型包括供燃气用地、供热用地、环卫用地。

5、铁路用地、公路用地、机场用地、港口码头用地、管道运输用地、城市轨道交通用地、对外交通场站用地、公共交通场站用地、其他交通设施用地的年径流总量控制率目标不做要求，应进行面源污染控制，采取污染控制措施。

6、军事设施用地根据地块具体功能对其进行管控，具体指标可参考不同用地类型控制指标，考虑军事用地的特殊性，指标值下调3%。

7、符合以下情形之一的项目经报主管部门审批后可豁免海绵城市管控指标：

（1）项目经过地质勘查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）可能产生特殊污染的建设项目，如石油化工生产基地加油站、大量生产或使用重金属企业、垃圾填埋场、综合性医院传染病医院、危化品仓储区等；

（3）应急抢险项目及应急工程；

（4）保密项目；

（5）因建设环境、内容、功能等因素制约而不能完全遵循海绵城市建设管控指标并经专家论证和

主管部门批准的项目，包括但不限于：陆域形成工程及软基处理工程、室内装修或修缮改造工程、架空线改造入地工程、清淤工程、河口闸坝新建或改建工程、水务管理用房室内外装修工程、安监工程、临时设施修建或修复类工程、单体天桥工程、变电站建设项目、建筑垃圾填埋场、燃气项目、地下综合管廊项目等。

## (2) 引导性指标

衔接《湛江市海绵城市专项规划(2016-2030年)》，并结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的用地分类，设置各类型地块的低影响开发设施比例。分析各类建设用地在引导性指标下，年径流总量控制率目标的可达性，以保证目标设置的科学性和合理性。

表 4.2-3 分类用地建设新建项目引导性指标表

引导性指标	地块类别	建设状态	城镇住宅用地	公共管理与公共服务用地、商业服务业用地	工业用地、仓储用地	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地		公园绿地	
						城镇村道路	社会停车场、广场	滨河	非滨河(含街头绿地)
绿地下沉比例	新建	≥60%	≥70%	≥70%	≥80%	≥80%	≥50%	≥30%	
绿色屋顶率	新建	≥10%	≥20%	≥10%	-	-	-	-	
人行道、停车场、广场透水铺装率	新建	≥80%	≥90%	≥70%	≥80%	≥90%	≥80%	≥80%	
不透水下垫面径流控制比例	新建	≥70%	≥70%	≥75%	≥85%	≥90%	100%	100%	

注：1、引导性指标为非强制性指标，各类用地根据项目设计方案因地制宜落实引导性指标；  
2、道路透水铺装面积以非机动车道面积计算；  
3、下沉式绿地指普通下沉式绿地，实际操作过程中发可优先采用雨水花园（调蓄能力更高）；  
4、考虑湛江多台风、暴雨天气，绿色屋顶严禁采用乔木，并选择合适的抗风植物；  
5、商住混合用地指导性指标不作强制要求，可参考城镇住宅用地、商业服务业用地的指标取值并根据项目实际情况自行确定指标。

## 3、规划建设管控

新建城区及城市更新区海绵城市建设主要以目标为导向，结合“一湾两岸”开发、更新“三旧”改造及重点片区建设，严格落实海绵城市管控要求，并统筹河-湾水环境治理、污水提质增效等工作要求，提出海绵城市规划建设管控方案。

海东新区起步区、西城片区、湛江中心枢纽片区等重点片区全域系统化建设海绵城市，严格落实海绵城市管控要求。针对赤坎区、霞山区、经开区内共41个以全面改造为重点改造片区，增补城市基础设施欠账，完善雨水管网建设，缓解片区内涝积水风险，地块严格落实海绵管控目标，合理规划布置海绵设施。

表 4.2-4 重点全面改造片区名单

序号	行政区	片区名称	
CK-01	赤坎区	调顺电厂片区	
CK-02		调顺港片区	
CK-03		调顺村片区	
CK-05		旧大天然片区	
CK-06		金沙湾砖厂片区	
CK-08		尖嘴岭片区	
CK-09		草苏村片区	
CK-10		文保北片区	
CK-11		文保南片区	
CK-12		体育南路片区	
CK-13		洪一村片区	
XS-01		霞山区	堪川大道北片区
XS-02			外经实业片区
XS-03	北站枢纽片区		
XS-04	机场路片区		
XS-05	南站片区		
XS-06	东山村周边片区		
XS-07	第二福利区片区		
XS-08	民享片区		

序号	行政区	片区名称	
XS-09		工农路片区	
XS-10		逸仙洪屋片区	
XS-11		渔人码头片区	
XS-12		建设路片区	
XS-13		湛江机械厂片区	
XS-14		新港市场片区	
XS-15		海港大道片区	
XS-16		湛江港片区	
XS-17		临港工业区片区	
JK-01		经开区	龙基路片区
JK-02			龙潮路片区
JK-03			龙海路片区
JK-04			霞海大院片区
JK-05			龙潮村片区
JK-06			海滨大道片区
JK-07			海滨大道片区
JK-08			龙平南路片区
JK-09	旭华片区		
JK-10	恒兴片区		
JK-11	海滨船厂片区		
JK-12	紫荆片区		
JK-13	明园路片区		

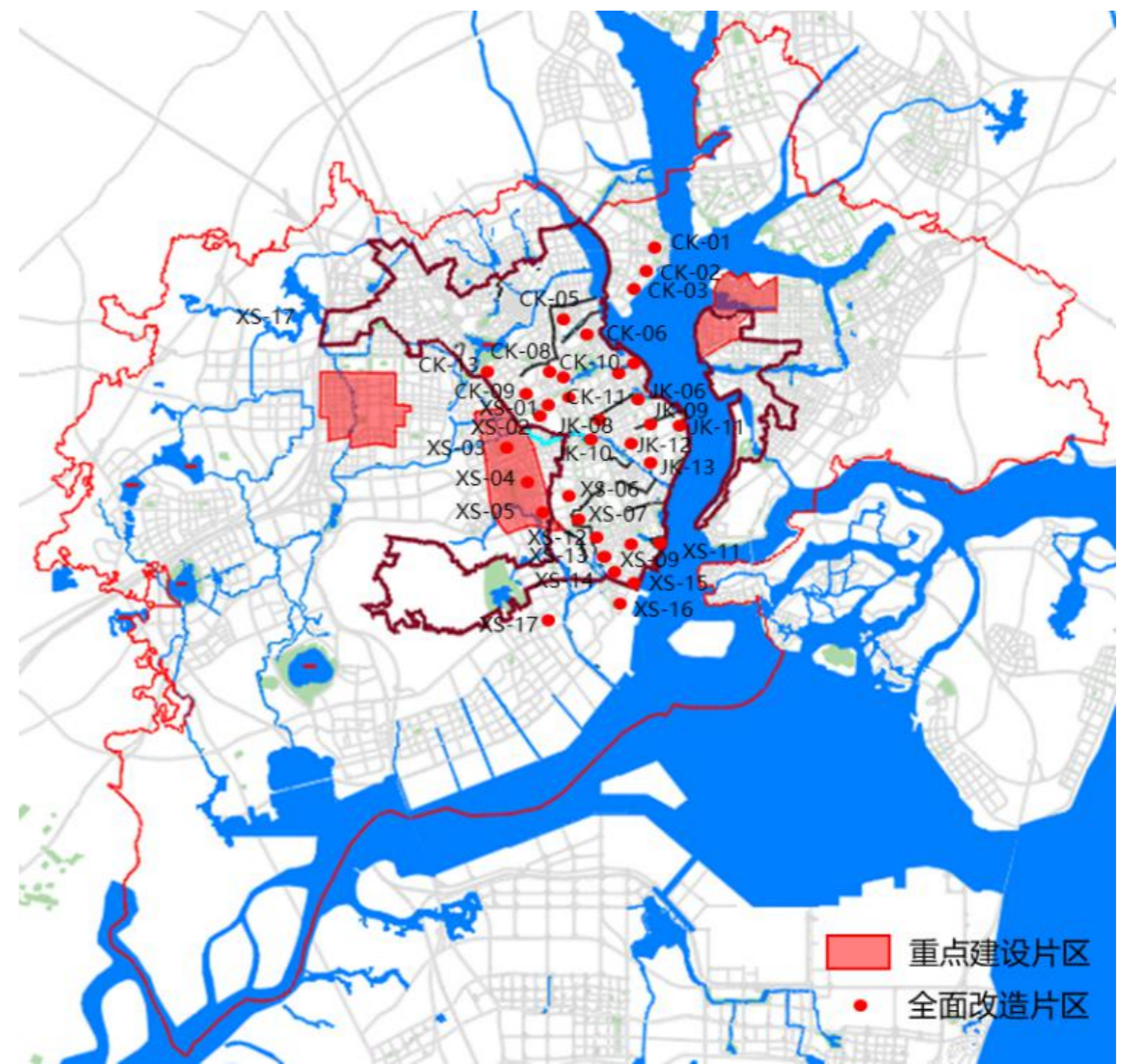


图 4.2-2 城市更新重点建设与全面改造片区分布图

#### 4.2.1.3 老旧城区建设管控

根据《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》，老旧城区海绵城市建设管控指标分为约束性指标和引导性指标。其中，约束性指标为年径流总量控制率，引导性指标主要包括绿地下沉比例、透水铺装率（人行道、停车场及广场）、不透水下垫面径流控制比例，仅对老旧城区中的公共建筑类改造提出绿色屋顶率的引导性指标要求。

##### 1、约束性管控指标

根据湛江市海绵城市建设条件，结合城市国土空间总体规划，衔接《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》，并结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的用地分类，考虑改造类用地实施海绵城市建设的适宜性和难度，确定不同用地性质改造项目的年径流总量控制率要求。

表 4.2-5 分类用地建设改造项目约束性指标表

用地类型 约束性指标	建设状态	城镇住宅用地	公共管理与公共服务用地、商业服务业用地	工业用地、仓储用地	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地					公园绿地		
					支路	次干路	主干路		社会停车场、广场	滨河	非滨河（含街头绿地）	
							绿化带 <1.5m	绿化带 >1.5m				
年径流总量控制率	改造	60%	55%	50%	40%	50%	55%	60%	55%	50%	75%	70%

- 注：1、医疗卫生用地不做强制性要求；  
 2、商住混合用地指标建议按占用地面积大的用地性质的约束性指标执行。  
 按城镇住宅用地和商业服务业用地的年径流总量控制率目标的中间值取值，取 57%；  
 3、新型工业用地可根据上表工业类指标适当提高 3~5%；  
 4、公用设施类用地可按工业仓储类下调 3%-5%，另地下市政设施不做要求，污染型市政设施类用地不作要求，污染型包括供燃气用地、供热用地、环卫用地。  
 5、铁路用地、公路用地、机场用地、港口码头用地、管道运输用地、城市轨道交通用地、对外交通场站用地、公共交通场站用地、其他交通设施用地的年径流总量控制率目标不做要求，应进行面源污染控制，采取污染控制措施。  
 6、军事设施用地根据地块具体功能对其进行管控，具体指标可参考不同用地类型控制指标，考虑军事用地的特殊性，指标值下调 3%。  
 7、符合以下情形之一的项目经报主管部门审批后可豁免海绵城市管控指标：  
 （1）项目经过地质勘查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）可能产生特殊污染的建设项目，如石油化工生产基地加油站、大量生产或使用重金属企业、垃圾填埋场、综合性医院传染病医院、危化品仓储区等；  
 （3）应急抢险项目及应急工程；  
 （4）保密项目；  
 （5）因建设环境、内容、功能等因素制约而不能完全遵循海绵城市建设管控指标并经专家论证和主管部门批准的项目，包括但不限于：陆域形成工程及软基处理工程、室内装修或修缮改造工程、架空线改造入地工程、清淤工程、河口闸坝新建或改建工程、水务管理用房室内外装修工程、安监工程、临

时设施修建或修复类工程、单体天桥工程、变电站建设项目、建筑垃圾填埋场、燃气项目、地下综合管廊项目等。

## 2、指引性管控指标

衔接《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030年）》，并结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的用地分类，设置各类型地块的低影响开发设施比例，确定各类建设用地的引导性指标。

表 4.2-6 分类用地建设改造项目引导性指标表

地块类别 引导性指标	建设状态	城镇住宅用地	公共管理与公共服务用地、商业服务业用地	工业用地、仓储用地	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地		公园绿地类		
					城镇村道路用地	社会停车场、广场	滨河	非滨河（含街头绿地）	
									绿地下沉比例
绿色屋顶率	改造	0	≥10%	0	0	0	0	0	0
人行道、停车场、广场透水铺装率	改造	≥60%	≥50%	≥50%	≥60%	≥70%	≥70%	≥70%	≥70%
不透水下垫面径流控制比例	改造	≥50%	≥50%	≥50%	≥70%	≥70%	100%	100%	

- 注：1、引导性指标为非强制性指标，各类用地根据项目设计方案因地制宜落实引导性指标；  
 2、道路透水铺装面积以非机动车道面积计算；  
 3、下沉式绿地指普通下沉式绿地，实际操作过程中发可优先采用雨水花园（调蓄能力更高）；  
 4、考虑湛江多台风、暴雨天气，绿色屋顶严禁采用乔木，并选择合适的抗风植物；  
 5、商住混合用地指导性指标不作强制要求，可参考城镇住宅用地、商业服务业用地的指标取值并根据项目实际情况自行确定指标。

## 3、老旧城区更新改造海绵建设策略

结合城市更新“三旧”改造，以问题为导向，开展老旧城区海绵化改造，重点针对积水内涝、面源污染、水环境质量差、公共空

间品质不高等问题，实施排水管网和防涝设施的改造建设、生态空间保护以及社区、公园等公共空间的海绵化改造，有效缓解城市内涝问题，改善人居环境。

### （1）生态空间保护

在老旧城区更新改造中落实城市重要生态廊道、生态景观节点、城市绿地的建设。严格控制生态控制区、水源保护区内的更新改造行为，逐步清退生态敏感性地区内的违法建筑，推动重要功能区的生态恢复和整治复绿。在水体环境方面，加强对河湖水系的生态整治，提升河口及近海生态环境品质，合理利用和涵养地表水与地下，优化中心城区生态水廊，沿瑞云湖公园-南桥河-赤坎江一带、文保河生态廊道、南柳河-连通段-菴塘河一带、南柳河上下游一带优化主要入海河流的廊道。在绿地环境方面，注重保护与修复沿海防护林和红树林，在道路沿线建立缓冲绿地并预留生态通道，构建湛江中心城区的绿地环境与生态廊道。

对于旧工业区，针对腾退后的厂区污染的土壤、水质进行修复，通过种植净化能力强的本地品种植物、外运干净客土等方式修复污染土壤；通过种植具有净化能力的水生植物、水生动物、联通水系等方式修复厂区附近水系生态。对于旧城镇、旧村庄改造，应加强微环境整治，提倡“拆违建绿”、“见缝插绿”等，构建绿带联通工程，形成生态廊道连至城市公园绿地、滨海开放空间等。

### （2）环境整治提升

围绕霞山、赤坎等老城片区，针对城区内风貌脏乱差的区域进行整治与改造，主要包括：逸仙洪屋片区、民享片区、海滨大道片区、龙潮村、百姓村、楼下村等，整治脏乱差区域，更新改造中融

入海绵城市理念，完善绿地系统，运用雨水花园、下凹绿地、透水铺装、旱溪等海绵设施，结合现有水系打造湿地、生态驳岸，提升空间环境质量、地区整体形象与空间品质。

### （3）城市更新微改造

城市更新微改造是在维持现状建设格局基本不变的前提下，通过建筑局部拆建、建筑物功能置换、保留修缮、活化，完善基础设施等手段实施的更新方式。城市更新微改造重点在三民路片区、东菊片区，通过雨水管断接改造、改造下沉式绿地、更换透水铺装、立体绿化建设等措施，在老旧片区改造过程中融入海绵城市理念，推动老旧小区环境品质提升。



图 4.2-3 老旧城区环境整治提升与微改造片区分布图

#### (4) 历史文化凸显

以霞山区历史文化街区、三民路历史文化街区以及城区中各类历史保护建筑为重点，注重历史遗存保护与公共空间营造、海绵城市生态理念相结合，采取局部微改造的方式对各类文保单位、历史建筑、历史街区进行整治修缮和保护性改造，传承历史文化脉络。如：有条件的历史文化街区道路可更换透水铺装、生态树池、开孔路牙等，有条件的公共空间可因地制宜建设下沉式绿地、雨水花园、生态滞留池等，融海绵城市与历史文化街区于一体，提升街区空间品质。



图 4.2-4 历史文化街区改造意向图

### 4.2.2 水安全系统保障方案

#### 4.2.2.1 规划策略

以排水分区为单元，统筹流域防洪系统，充分考虑各流域的自然地理条件，结合用地规划、建设条件、现状排水防涝能力、内涝风险区和内涝成因，借助水力模型和地理信息系统，综合研究源头减排、排水管渠、排涝除险和超标应急措施，构建韧性安全的排水防涝体系，整治消除城市易涝积水点，有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老旧城区雨停后能够及时排干积水，低洼地区排洪防涝

水平大幅提升。

按照近远结合、分类实施、统筹考虑的原则完善中心城区排水系统，近期重点解决已建成区易涝积水点，结合城市更新对“三旧片区”内部及周边雨水管网及设施同步进行新建及改扩建，结合市政道路建设计划对近期建设的市政道路其市政雨水管网同步进行建设。优先消除高中易涝风险区，采取清淤方式增加城市公园调蓄空间，提高城市公园抵御雨洪灾害的能力。

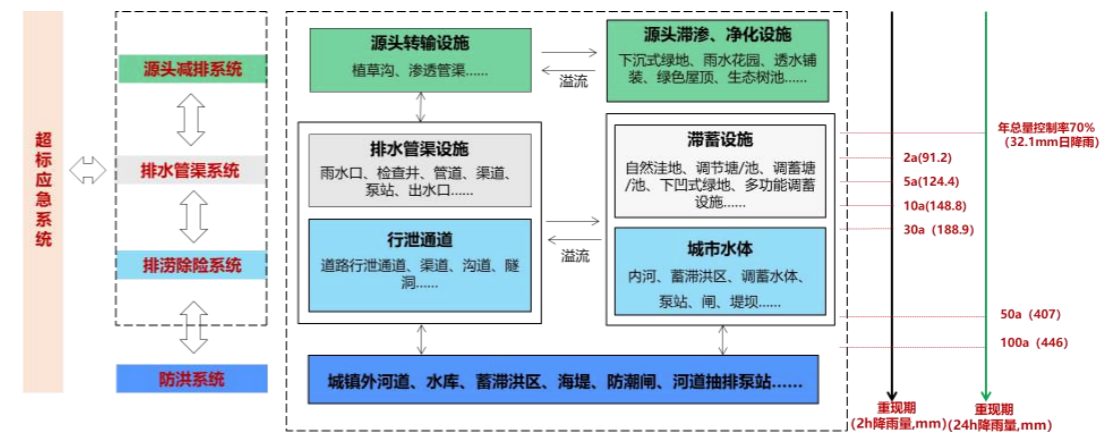


图 4.2-5 排水防涝体系示意图

#### 4.2.2.2 源头减排方案

在新建或者改造城市地区，大力推进低影响开发模式，贯彻实施径流控制措施和雨水收集回用措施。结合不同区域水文地质、水资源等特点及技术经济分析，按照因地制宜和经济高效的原则选择低影响开发技术及其组合系统。通过各类技术的组合应用，可实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标。

组合系统中各设施的主要功能应与规划控制目标相对应。合理控制不透水面的比例，鼓励使用绿色屋顶和透水铺装增加雨水渗透，

优化不透水下垫面和绿地空间布局，海绵城市建设后的径流系数不高于海绵城市建设前。

精细化组织径流设计和竖向设计，优先考虑“渗、蓄、用”海绵城市技术，将场地和道路的径流就近引入附近可消纳和调蓄径流雨水的下沉式绿地、雨水花园等低影响开发设施，加强雨水收集回用，从源头减少径流外排。结合公园绿地建设集中雨水调蓄设施，如湿塘、雨水湿地等，形成区域型雨洪调蓄。

表 4.2-7 “渗、蓄、用”海绵城市技术与源头减排功能

技术类型 (主要功能)	单项设施	源头减排功能	
		集蓄利用雨水	削减峰值流量
渗透技术 (渗)	透水砖铺装	○	◎
	透水水泥混凝土	○	◎
	透水沥青混凝土	○	◎
	下沉式绿地	○	◎
	简易型生物滞留设施	○	◎
	复杂型生物滞留设施	○	◎
	渗透塘	○	◎
	渗井	○	◎
储存技术 (蓄、用)	湿塘	●	●
	雨水湿地	●	●
	蓄水池	●	◎
	雨水罐	●	◎

注：●——强 ◎——较强 ○——弱或很小



图 4.2-6 低影响开发设施示意图

#### 4.2.2.3 排水管渠方案

已建成区近期雨水管渠建设与重点建设片区、“三旧片区”以及近期市政道路建设同步开展。落实上位规划《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》的规划设计标准，制定湛江市已建成区近期雨水管渠建设方案。

根据湛江市近期重点建设片区、“三旧片区”以及近期市政道路建设计划，梳理近期雨水工程建设计划。近期规划新建雨水管渠 305km，改扩建雨水管渠 18km。

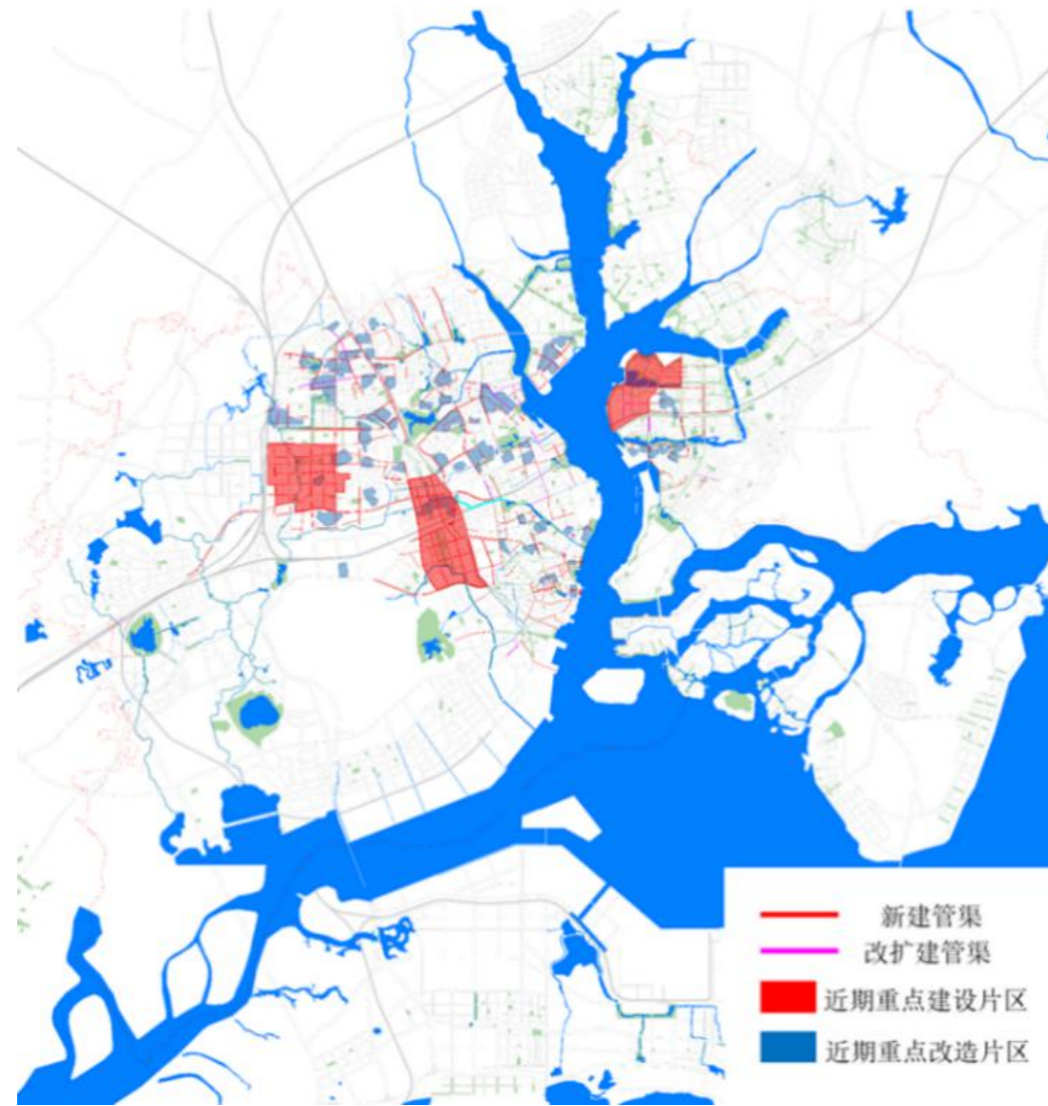


图 4.2-7 近期雨水管渠建设图

### 1、重点建设片区雨水管渠建设

近期湛江市西城片区、中心站枢纽片区、海东新区起步区等重点片区新建雨水管渠 122.92km，改扩建雨水管渠 6.57km。

表 4.2-8 重点片区雨水管渠建设计划

序号	重点片区	新建管渠 (km)	改扩建管渠 (km)
1	西城片区	50.27	0
2	中心站枢纽片区	53.83	0
3	海东新区起步区	18.82	6.57

### 2、“三旧片区”雨水管渠建设

同步改造《湛江市城市更新“三旧”改造专项规划(2021-2025)》提出的重点片区内部及周边雨水设施，到 2025 年前“三旧片区”共建设雨水管渠 58.334km。

表 4.2-9 “三旧片区”雨水管渠建设计划

序号	排水分区	改造年份 (年)	建设方式	长度 (m)
1	赤坎江排水分区	2021-2022	新建	9174
2			改扩建	2330
3		2023	新建	7595
4			改扩建	630
5		2024	新建	3090
6		2025	新建	7454
7	百姓渠排水分区	2021-2022	新建	5463
8		2023	改扩建	770
9	平阳渠排水分区	2023	改扩建	865
10	文保河排水分区	2024	新建	951
11	菴塘河排水分区	2021-2022	改扩建	313
12		2023	新建	798
13	调顺岛排水分区	2024	新建	4039
14			改扩建	1307
15	南调河排水分区	2021-2022	新建	1373
16		2023	新建	617
17		2024	新建	2032
18	南柳河排水分区	2023	新建	456
19	海东中心排水分区	2023	新建	1237
22	湖光河排水分区	2023	改扩建	965
23	三号渠排水分区	2023	新建	335
24	逸仙排水分区	2021-2022	新建	2909
20	怡海排水分区	2021-2022	新建	2909
21		2023	新建	722

### 3、近期市政道路雨水管渠建设

根据《湛江市市政道路三年建设计划（2022~2024）》，计划新建、改造升级的市政道路有67条，并同步建设市政雨水管渠，预计新建雨水管渠147.79km，改扩建雨水管渠5.33km。根据《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案（2024-2028年）》，近期计划更新改造雨水干支管及连接管共计769.86km。

表 4.2-10 湛江市城市地下管网和综合管理建设改造清单

序号	项目名称	主要内容	建设内容及规模	长度 (km)	建设周期
1	湛江市中心城区地下雨水管网（百姓渠及平阳渠流域）更新改造工程	实施缺陷、低标准、能力不足排水管网及排涝通道改造	雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造两个方面，其中更新改造 D800~D2000 雨水干支管 12.56km；更新改造雨水口 300 座，更新改造 DN400 雨水口连接管 6.5km。	19.06	2024.12-2027.12
2	湛江市中心城区地下雨水管网（赤坎江流域）更新改造工程	实施缺陷、低标准、能力不足排水管网及排涝通道改造	建设内容包含雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造两个方面，其中更新改造 D800-D2000 雨水干支管 11.66km；更新改造雨水口 533 座，更新改造 DN300-DN400 雨水口连接管 8.0km	19.66	2024.12-2027.12
3	湛江市中心城区地下雨水管网（南柳河及逸仙流域）更新改造工程	实施缺陷、低标准、能力不足排水管网及排涝通道改造	建设内容包含雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造两个方面，其中更新改造 D800-D2000 雨水干支管 22.78km；更新改造雨水口 917 座，更新改造 DN400 雨水口连接管 13.75km	36.53	2025.4-2028.12
4	湛江市中心城区地下雨水管网（文保河、三	实施缺陷、低标准、能力	建设内容包含雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造两个方面，其中更新改造	31.96	2024.12-2027.12

序号	项目名称	主要内容	建设内容及规模	长度 (km)	建设周期
	号渠及绿塘河流域)更新改造工程	不足排水管网及排涝通道改造	D800-D2000 雨水干支管 19.96km；更新改造雨水口 800 座，更新改造 DN400 雨水口连接管 12.0km。		
5	湛江市中心城区市政接驳管雨污混错接改造工程	实施区域内市政及市政接驳管混错接改造	新建市政雨水管道约 8km。	8	2025.6-2028.12
6	湛江经开区市政排水工程建设项目	实施缺陷、低标准、能力不足排水管网更新改造	改造雨水管渠约 5764m	5.764	2024.12-2027.12
7	赤坎片区排水管网改造工程	实施低标准排水管网设施改造	通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇，并完善道路排水管道。主要更新改造康宁路、海湾路、海田路、康达路、湾北路、海棠路、和平路、拥军路等道路排水管道，更新 DN300~DN1800 排水管，改造排水管道总长度 17438m。	17.438	2025.12-2028.12
8	经开片区排水管网改造工程	实施低标准排水管网设施改造	通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇，并完善道路排水管道。主要更新改造海滨大道、人民大道、圆岭路、海滨东二路、乐山路、澳门路、金融路、龙汐路、海洋路、江日路等道路排水管道，更新 DN300~DN1800 排水管，改造排水管道总长度 46111m。	46.111	2025.12-2028.12
9	坡头片区排水管网改造工程	实施低标准排水管网设施改造	通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇，并完善道路排水管道。主要更新改造麻贯路、鸡咀山路、东城西路、龙王湾路、柏西路、东旺大道、	16.08	2026.4-2028.12

序号	项目名称	主要内容	建设内容及规模	长度 (km)	建设周期
			沟尾路、灯塔路等道路排水管道，更新 DN300~3m×2m 排水管道，改造排水管道总长度 16080m。		
10	霞山片区排水管网改造工程	实施低标准排水管网设施改造	通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇，并完善道路排水管道。主要更新改造百蓬路、南岑路、银帆路、华信路、东新路、友谊路、兴港大道、湖光路、人民大道南、机场路等道路排水管道，更新 DN300~3m×2m 排水管道，改造排水管道总长度 74207m。	74.207	2025.12-2028.12
11	麻章片区排水管网改造工程	实施低标准排水管网设施改造	通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇，并完善道路排水管道。主要更新改造瑞平路、瑞云路、金康路、金川路等 67 条道路排水管道，改造 DN300~2m×2m 排水管道，更新排水管道总长度 30217m。	30.217	2026.4-2028.12
12	昌大昌片区地下管网改造项目	实施缺陷、低标准、能力不足排水管网及排涝通道改造	通过扩建改造昌大昌片区排水设施，使片区排水防涝能力达重现期 10 年一遇。绿村路海滨大道路口改造工程：更新 B×H=700×700-2×4000×2000 雨水渠箱，更新 DN600-DN1200 雨水管，DN1500 雨水压力管，总长度约 5.7km；完善周边文明东路、海淀路、海宁路管网，更新 DN300-DN1500 雨水管，更新雨水管渠总长度 7.42km。	13.12	2024.1-2025.12
13	湛江市中心城区市政地下管道新建工程	实施区域内排水管网、箱涵建设改造	新建市政地下管道，通过新建市政地下管道进一步完善补充排水管道，使片区排水管网排水能力达到重现期 5 年一遇。主要新建管道为银帆路（盛邦路至乐山	14.983	2026.6-2028.12

序号	项目名称	主要内容	建设内容及规模	长度 (km)	建设周期
			路段)、站前路(西城快线路口至机场路段)、海祥路(民和路-海丰路段)、民和路、海光路、文西路(人民大道至椹川大道段)、东菊北路、华田路(振华路至明月路)、银帆路北段(盛邦路至龙潮路段)、屋山横路、银苑路、明月路(海田路至华田路段)、长龙路(麻海路至政通中路段)、海帆路(蓝天至明月路段)等 14 条市政道路排水管道，新建 DN500~3m×2m 排水管道，新建排水管道总长度 14983m。		
14	湛江市调顺区雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在调顺西路、调顺大道、调顺东一路等 5 条道路下，新建 DN400- DN1350 雨水管，长约 10050m，配套 DN300 雨水支管约 250m。	10.3	2026.6-2028.12
15	赤坎片区及霞山片区支路雨水改造工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在文乐路、平湾路等 32 条支路下，新建 DN300~DN1000 雨水管，新建雨水管道总长度 84675m。	84.68	2026.6-2028.12
16	湛江市赤坎流域第一批雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在 G228、赤坎北路等 21 条道路下新建 DN800-DN1800 雨水管	43.04	2026.6-2028.12
17	湛江市赤坎流域第二批雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在麻志路、瑞云中路等 30 条道路下新建 DN1000-DN2200 雨水管及 2×1.2~5.5×3.5m 雨水箱涵，长约 67885m，配套 DN300 雨水支管约 700m。	68.585	2026.6-2028.12
18	湛江市坡头镇中心区雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在西南路、海盛路、东旺大道等 25 条道路下新建 DN800-DN1800 雨水管及 2×1.5~2.8×1.6m 雨水箱涵，长约 78113m，配套 DN300	82.613	2026.6-2028.12

序号	项目名称	主要内容	建设内容及规模	长度 (km)	建设周期
			雨水支管约 4500m。		
19	湛江市湖光河流域雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在金园路、疏港大道、朝明路等 19 条道路下，新建 DN600-DN2000 雨水管及 3.5×2.5m 雨水箱涵，长约 77576m，配套 DN300 雨水支管约 770m。	78.346	2026.6-2028.12
20	湛江市赤坎河流域雨水管渠建设工程	实施雨水管网及箱涵建设改造	在海田路、廉洁路、机场路等 18 条道路下，新建 d1200~d2000 雨水管渠，长约 69164m，配套 DN300 雨水支管约 690m。	69.164	2026.6-2028.12
合计				769.86	

#### 4.2.2.4 排涝除险方案

##### 1、城市排涝通道建设

城市排涝通道是以城市内河为排涝通道体系基础，完善明渠、暗渠、排洪沟、道路边沟等排涝通道，在特定条件下可利用城市合适路段、生态空间或建设深层隧道等作为排涝通道，将超标雨水就近引入水体，确保与城市内涝防治标准相匹配。对存在外部洪潮倒灌风险的区域，在排涝通道出口处要增加防倒灌控制设施。

衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》，湛江市建成区内规划建设排涝通道 24 条，总长度约为 17.645km，总设计流量达 411.27 m<sup>3</sup>/s；建成区外的中心城区规划建设排涝通道 17 条，总长度约为 23.919km，总设计流量达 372.462 m<sup>3</sup>/s。

表 4.2-11 规划排涝通道一览表

序号	排水分区	位置	长度 (km)	截面尺寸	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
建成区内					
1	赤坎江排水分区	吉祥路排涝通道	0.4	A2.5×2.0	10
2		金城一横路排涝通道	0.76	A3.5×3.0	19
3		金城二横路排涝通道	0.32	A2.5×2.5	13.3
4		海田路北段排涝通道	0.68	A3.5×3.0	26.8
5		海田路南段排涝通道	0.68	A3.5×3.0	26.8
6		海帆路以南排涝通道	0.38	DN2000	7.1
7		福田路排涝通道	0.75	A2.5×2.0	10
8		长龙北路排涝通道	0.715	A4.5×3.0	47.57
9		百姓渠排水分区	椹川大道排涝通道	0.38	A2.5×2.5
10	康强路排涝通道		0.26	d1500	4
11	康顺路排涝通道		0.92	A3.0×2.5	17.1
12	平阳渠排水分区	体育北路排涝通道	0.49	A7.0×3.0	66.8
13	文保河排水分区	广州湾大道排涝通道	0.83	A3.5×2.5	11.8
14	三号渠排水分区	海旗路排涝通道	0.86	A3.0×2.0	29
15	菴塘河排水分区	前进路排涝通道	1.14	A3×2~3.5×2.5	19.7
16	逸仙排水分区	新港路排涝通道	0.97	A4×2	23.6
17		建新东路-洪屋路排涝通道	0.9	A3×2	15.1
18		海滨大道东排涝通道	0.66	A3×2	9.4
19	南柳河排水分区	南柳横路排涝通道	0.6	d2000	5.9
20		南柳二横路排涝通道	0.48	A4×2	11.7
21		社坛西路以西排涝通道	0.79	d1500	1.7
22		海霞路以南排涝通道	2.24	d2000~A3×2	13.4
23		南柳路排涝通道	0.65	d1500~2000	5.3
24		解放西路排涝通道	0.79	d1500~2000	2.9
合计		-	17.645	-	411.27
建成区外					
1	赤坎江排水	新田路排涝通道	0.74	A4.0×3.5	27.8

序号	排水分区	位置	长度 (km)	截面尺寸	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
2	分区	西城快线排涝通道	1.6	A3×2	21.27
3		站东大道排涝通道	0.9	A3.0×2.5	17.1
4	南柳河排水分区	百蓬路排涝通道	1.19	A3×2~A4×2	27.6
5		百儒路排涝通道	0.64	d2000	7.6
6		兴港大道排涝通道	1.5	A4×2	13.7
7		宝前路东排涝通道	2.09	A4×2~A7×2	43.5
8	临港排水分区	疏港大道排涝通道	3.07	A4.5m×3.5m	79.1
9		疏港大道-永福路排涝通道	2.58	A2.5×2.0m	13.6
10		疏港大道-海港大道排涝通道	4.5	A3.5m×3.0m~5.0m×4.5m	40.9
11	湖光河排水分区	新兴路涝水排涝通道	0.565	A2.5×2.0m	21.106
12		金康路涝水排涝通道	0.32	d1650	6.926
13	调顺岛排水分区	漕杨路排涝通道	0.439	A3×2	8.74
14		漕新路左侧排涝通道	0.475	A2×1.5	4.17
15		漕新路右侧排涝通道	0.475	A3×2	7.75
16	海东一排水分区	福湾路排涝通道	0.695	A3.0×2.5m	17.1
17	南调河排水分区	东洋大道至东城中路排涝通道	2.14	A2.6×2~7.8×2	14.5
合计		-	23.919	-	372.462

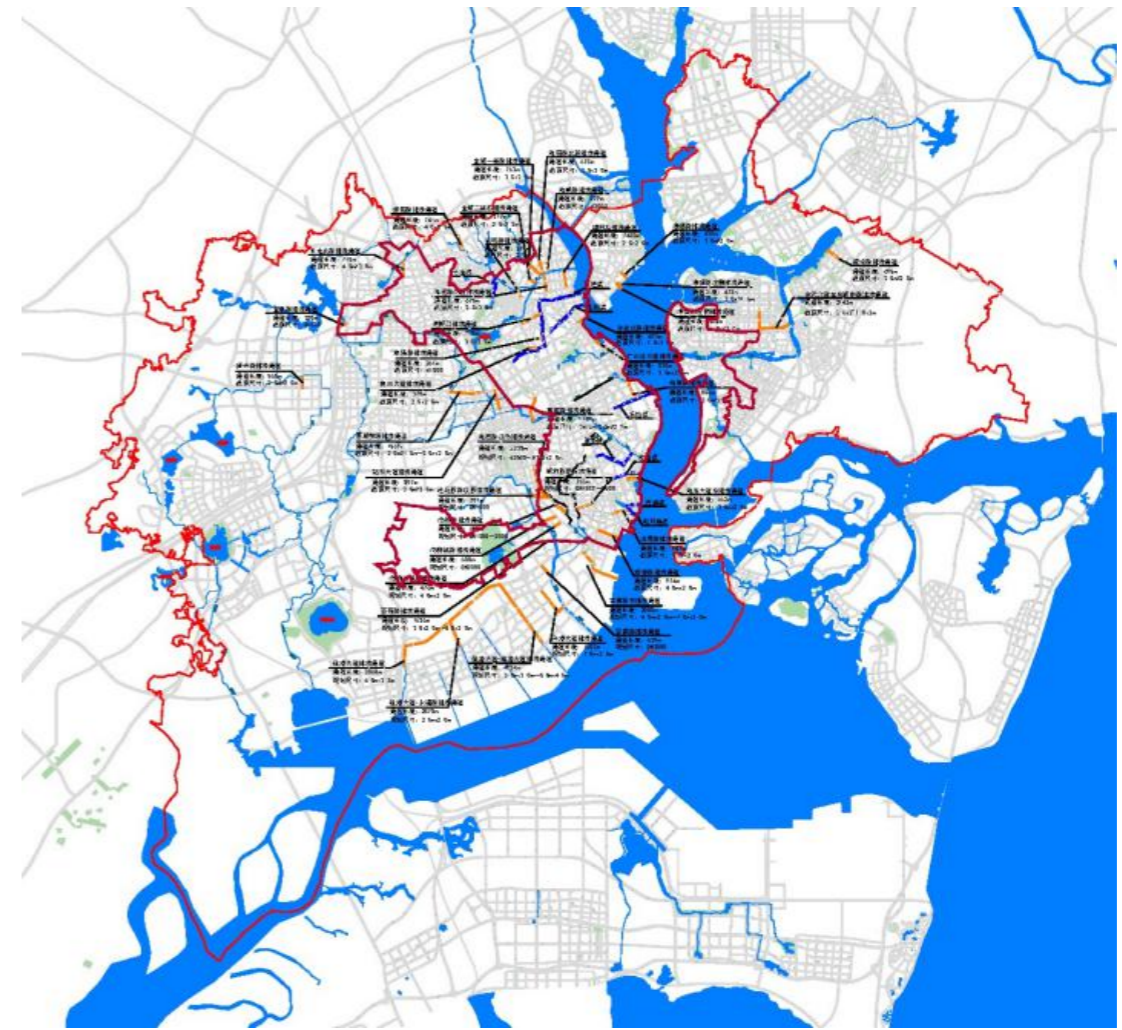


图 4.2-8 排涝通道规划图

## 2、城市雨水调蓄设施建设

城市蓝绿空间海绵体在抵御极端天气、暴雨灾害中发挥重要作用。湛江山水资源丰富，优先发挥湖泊、河道等蓝色调蓄设施的调蓄能力，滨湖、霞湖、菴塘河等平时作为休闲游览场所，暴雨时作为临时雨水调蓄空间。同时将中心城区内人工及天然水体作为雨水调蓄设施管理使用，可大大减轻片区管道压力，对湛江市的雨洪调蓄、滞渗有不可忽略的作用。

### (1) 新建雨水调蓄设施

根据《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划（2020-2035年）》《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案（2024-2028年）》，开展湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程，规划在湛江市已建成区规划新建雨水调蓄设施6处，总占地面积为25.3ha，总调蓄容积为21.16万m<sup>3</sup>；已建成区外规划新建雨水调蓄设施9处，总占地面积为41.56ha，总调蓄容积为24.5万m<sup>3</sup>。

表 4.2-12 雨水调蓄设施规划一览表

序号	排水分区	调蓄设施名称	位置	占地面积 (ha)	设施规模 (万 m <sup>3</sup> )
<b>建成区内</b>					
1	百姓渠排水分区	源珠路北侧调蓄水体	百姓渠上游	1.0	0.3
2	南柳河排水分区	南柳河带状公园调蓄水体	南柳河中游	15.8	6.14
3	怡海河排水分区	军港公园调蓄水体	怡海河下游	8.5	2.27
4	赤坎江排水分区	北桥河调蓄池	北桥河下游	/	6.6
5	菴塘河排水分区	绿塘河调蓄池	菴塘河下游	/	2.25
6	南柳河排水分区	1号渠调蓄池(2)	1号渠下游	/	3.6
<b>合计</b>				<b>25.3</b>	<b>21.16</b>
<b>建成区外</b>					
7	赤坎江排水分区	赤岭南路与丰黄路交汇南侧调蓄水体	赤岭南路与丰黄路交汇南侧	3.73	1.12
8		东山垌湿地调蓄水体	东山垌湿地调蓄水体内	5.93	1.78
9		海谭三横路雨水调蓄水体	海谭三横路	1.00	0.42
10		麻章中心公园调蓄水体	鸭槽渠上游公园	5.4	1.59
11		三佰洋公园调蓄水体	三佰洋公园	6.5	2.74
12	南柳河排	南柳河上游湿地公园调蓄水	南柳河上游	12.4	7.65

序号	排水分区	调蓄设施名称	位置	占地面积 (ha)	设施规模 (万 m <sup>3</sup> )
	水分区	体			
13		1号渠调蓄池(1)	1号渠上游	/	2.1
13	海东中心排水分区	海东1#雨水调蓄水体	海东中央公园	3.6	5.4
14	南调河排水分区	南调河雨水调蓄水体	海东中心河上游	3.0	1.7
<b>合计</b>				<b>41.56</b>	<b>24.5</b>



图 4.2-9 雨水调蓄设施规划图

(2) 现状公园雨洪调蓄能力提升

对寸金桥公园、滨湖湿地公园、霞湖公园、海滨公园、渔港公

园、南国热带花园、绿塘河国家湿地公园、银帆公园、中澳友谊花园、瑞云湖公园、东菊公园、南桥公园、东坡荔园、百乐园、霞山绿苑等 15 座现状公园进行提升改造，通过水体清淤工程、全险加固和修复公园水体护岸、建设水闸和智能控制设备，进一步提升雨洪调蓄能力。规划开展公园水体扩容，清淤量约 154.60 万 m<sup>3</sup>，扩容 2.54 万 m<sup>3</sup>，在暴雨时发挥调蓄功能。

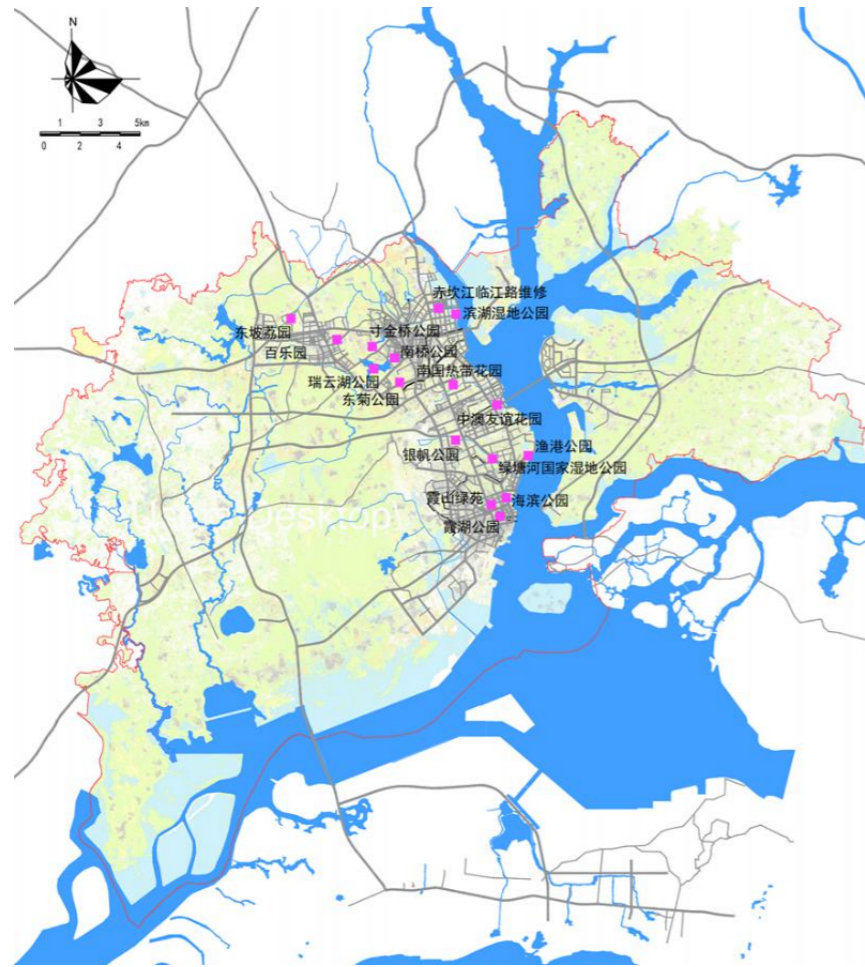


图 4.2-10 规划改造提升公园布局图

### 3、内河水系治理

城市内河承担涝水排放，河道的布设应满足城市防洪与城市总体规划的要求。在利用现状河道走势的条件下不缩窄河道，有用地的条件下，尽量拓宽河道，保证河道行洪断面，降低河道洪水位，

为城市雨水排放创造有利条件。对于接纳水体顶托严重或者排水出路不畅的地区，应积极考虑河道水系整治，拓展瓶颈河段、疏浚淤积河道，提高行洪排涝能力。

衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划（2020-2035 年）》，湛江市已建成区内规划内河整治总长度为 12.26km，规划蓄滞洪区 223ha；已建成区外内河整治总长度为 18.48km，规划蓄滞洪区 532ha。

表 4.2-13 内河水系综合治理一览表

序号	排水分区	工程名称	主要建设内容	整治长度/蓄滞洪区面积	建议/规划防洪标准
<b>建成区内</b>					
1	赤坎江排水分区	鸭槽渠河道综合整治工程	河道整治、开挖拓宽	7.7km	50 年一遇
2		朝明河河道综合整治工程	河道整治	2.26km	50 年一遇
3	文保河排水分区	文保河穿路箱涵改造工程	拟建桥涵结构，单孔布置，净宽 6m	/	50 年一遇
4	菴塘河排水分区	菴塘河河道综合整治工程	整治上游河道，规划滞洪区，拓宽椹川大道过路箱涵，入海口新建挡潮闸	2.3km/223ha	50 年一遇
<b>合计</b>				<b>18.48km/532ha</b>	
<b>建成区外</b>					
1	赤坎江排水分区	赤坎江防洪工程	建设分洪隧洞分洪赤坎江上游北桥河和南桥河及南柳河上游。1#分洪隧洞：DN5000 长度为 2.5km。2#分洪隧洞：DN5000-DN6500 长度为 14.2km。	/	100 年一遇
2		南溪河河道综合整治工程	河道整治、开挖拓宽	8.6km	50 年一遇

序号	排水分区	工程名称	主要建设内容	整治长度/蓄滞洪区面积	建议/规划防洪标准
3	湖光河排水分区	西城河河道综合整治工程	河道整治、蓄滞洪区建设	5.28km/138ha	50年一遇
4		西城河-湖光河支流蓄滞洪区建设	蓄滞洪区建设	394ha	/
5		湖光河干流(旧县河)碧道建设	清淤疏浚、护岸加固、开挖拓宽	2.4km	50年一遇
6	新坡河排水分区	新坡河河道综合整治工程	河道挖潜	2.2km	50年一遇
合计				<b>12.26km/223ha</b>	



图 4.2-11 内河水系综合治理规划图

#### 4、雨水泵站建设与改造

针对立交桥区、下穿隧道等局部下沉地段或现状建成的低洼片区，按照“高水高排、低水低排”的原则优化调整排水分区，减少低洼区域周边雨水的汇入。对外水顶托导致自排不畅或抽排能力达不到标准的地区，根据地势特点、防洪潮水位、河道水系等因素，改造或增设雨水泵站，提高机排能力。

衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划（2020-2035年）》《昌大昌片区地下管网改造项目勘察设计项目》《霞湖渠排水片区排水系统优化方案》，湛江市已建成区规划新建或扩建雨水泵站6座，总设计规模为64.77 m<sup>3</sup>/s；已建成区外的中心城区新建或扩建雨水泵站3座，总设计规模为5.9 m<sup>3</sup>/s。

表 4.2-14 湛江市规划排涝（雨水）泵站一览表

序号	排水分区	泵站名称	改造或新建	现状流量 (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
<b>建成区内</b>					
1	赤坎江排水分区	九二一路排涝泵站	新建	/	8
2		金城二横路排涝泵站	新建	/	16
3	菴塘河排水分区	远东广场雨水泵站	新建	/	4.17
4		海滨大道排涝泵站	新建	/	10
5	逸仙排水分区	海昌排涝泵站	新建	/	20
6		逸仙排涝泵站	新建	/	6.6
合计					<b>64.77</b>
<b>建城区外</b>					
1	菴塘河排水分区	湛清路雨水泵站	新建		3.6
2		湛阳路雨水泵站	新建		2.0
3	南柳河排水分区	湛江大道雨水泵站	新建	/	0.3
合计					<b>5.9</b>

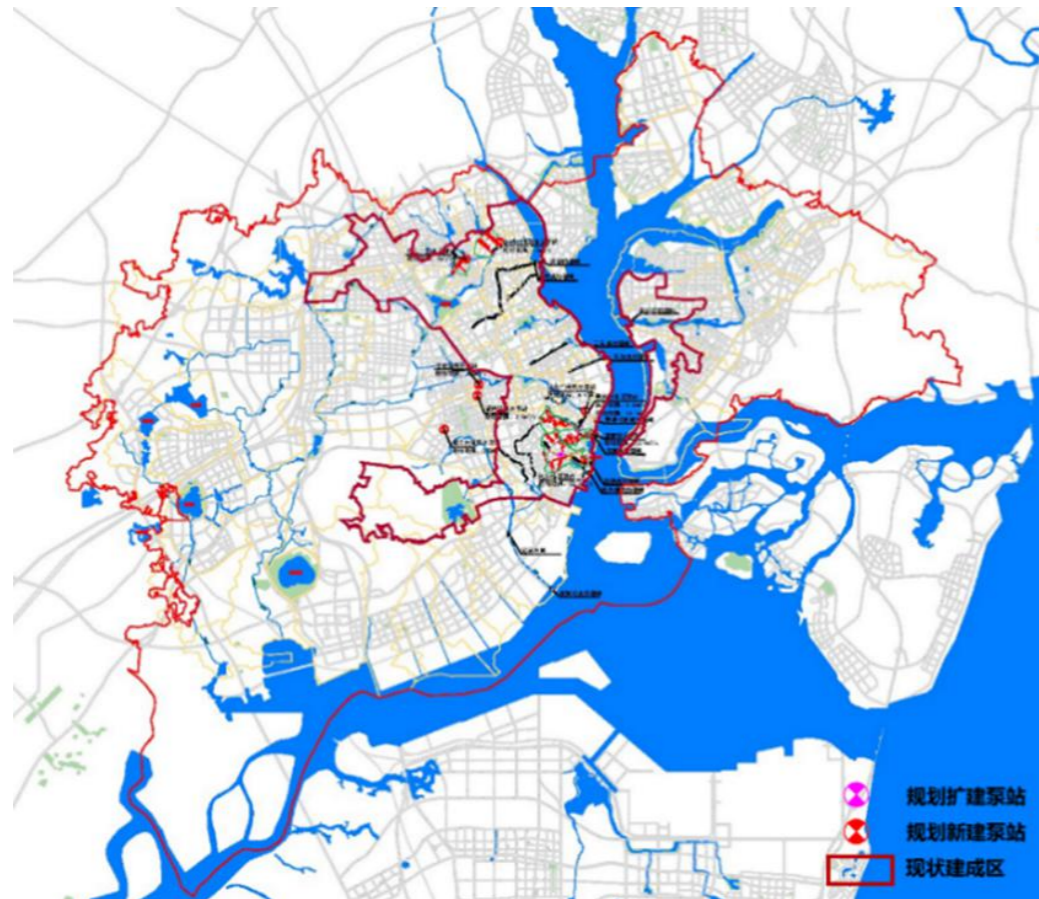


图 4.2-12 湛江市中心城区雨水泵站规划图

#### 4.2.2.5 重要风险区及易涝点整治方案

经过调查分析可知，湛江市中心城区近几年淹水较深，范围较大，影响较为严重的内涝黑点主要有昌大昌片区、智慧城片区、远东广场等。分析内涝成因，综合采取新、扩建排涝泵站，新、改建雨水管渠，设置雨水调蓄设施、超标暴雨径流排放通道等措施，针对性地提出了内涝点整治方案，结合地块措施（包括改变地块竖向、建设源头海绵设施减少外排径流量等），协同消除内涝风险。

重点开展 17 个历史积水点整治，将其纳入地下雨水管网更新改造工程、排涝通道及泵站建设等项目。

表 4.2-15 历史易涝积水点整治方案一览表

序号	易涝积水点	积水原因	整治措施
1	海北路市（第一中医院段）	下游百姓渠受污水工程影响，侵占大量过流断面，雨水通道过流能力不足，潮位顶托等，导致雨水溢出地面。	在海北路及百园路中改造一段550m d1000的雨水管，接入南桥河东岸4x2m雨水渠箱，最后排入赤坎江，同时对道路雨水口进行整改，进一步加强排水能力。
2	康顺路（百园路路口段）	康顺路用水管下游为百姓渠，而内涝点处地面标高低于百姓渠地面标高，由于百姓渠内存在一道截污墙，导致百姓渠过流断面严重受阻，从而导致康顺路雨水管受百姓渠水位顶托，雨水溢出地面。	在百园路的湾北路路口以及康顺路路口沿百园路分别改造一根 d600 和 d800 雨水管，在湾南路汇合接入湾南路拟建 d1500 雨水管。同时在百园路口接处往百姓渠方向改造一座拍门，当百姓渠水位未产生顶托时，该片区雨水可通过百姓渠和新建雨水管双向排放。当百姓渠水位产生顶托时，不会对康顺路雨水管造成影响，片区雨水则通过改造雨水管最终排入南桥河。
3	广州湾大道（水上运动中心路段）	广州湾大道现状雨水经由江日路雨水管排入文保河，由于该排口较低，雨季文保河水位会淹没排口，影响雨水排放，导致雨水满出路面。	在广州湾大道更新改造一条双孔 800x800~1000x1000 渠箱，收集广州湾大道(保利天悦湾)片区雨水后接入广州湾大道与体育南路路口处拟建 d1400 雨水管，最终排海。
4	绿村路与海滨大道相交路口（昌大昌片区）	1.一期截污项目封堵部分排水管道且在绿村渠内安装截污管道，导致渠道排水空间严重变小； 2.潮水顶托，导致绿塘河高水位； 3.污水溢流返涌严重； 4.地势低洼，收水面积大； 5.垃圾、树叶等杂物堵塞雨水口。	实施《昌大昌片区地下管网改造项目》，扩建雨水管渠和排涝泵站。
5	海昌路与海景路相交路口（海景市场路段）	1.海水涨潮顶托，积水排放慢； 2.交叉口是道路低洼点。	1.道路路面重新铺设，加快雨水收集； 2.对道路管道全面清淤； 3.雨期加派人员驻守，清理垃圾，拿出四防装置，打开井盖加快排水； 4.提前打开海昌渠排水闸。

序号	易涝积水点	积水原因	整治措施
6	南柳路铁路涵洞（南山村道出口）	内涝点位于涵洞路段下凹处，无强排设施，且涵洞内现状雨水口已堵塞，路面雨水无法排放。	在柳青路南山涵洞改造一段650m d1000的雨水管，涵洞更新改造一座2900m <sup>3</sup> /h强排泵站，往东通过DN800压力管，将洞内雨水抽排至二号渠。提升泵站采用地埋式，设流量为2900m <sup>3</sup> /h，选择为现状道路北侧空地，配置水泵2座，单泵设计流量Q-1450m <sup>3</sup> /h，扬程H=10m。
7	椹川大道（楼下村路口段）	1.排水管道老化，设计标准低，周边缺少排水河渠及排水主管； 2.垃圾、树叶等垃圾堵塞雨水口； 3.地势低洼，收水面积大。	建议在该片区建设完善到出河口的排水渠道。整治前市城综局将加强巡查值守，雨天提前打开检查井、收水井、清理垃圾、安装警示装置。
8	逸仙路（逸仙北一路交叉口段）	1.海水涨潮顶托，积水排放慢； 2.交叉口是道路低洼点。	逸仙路(逸仙北一路交叉口至汉口路段)已进行雨水管道改造，更换成d600大管径，加快排水速度
9	友谊二横路	管道老旧破损，管径偏小。	友谊二横路(工农东二路至友谊路段)重新改造排水排管网,实现雨污分流,将原d300合流,改造后雨水管d600,污水管d500。
10	百蓬路	1.雨天将周边生活垃圾、生产垃圾冲积在雨水收集口，阻碍排水； 2.周边黄土裸露，沙泥尘土容易堵塞管道。	定期安排管道清淤；清理雨水收集口垃圾；雨天打开排水井盖。
12	海滨大道（远东广场段）	中心域区水系综合整治工程（一期）将海滨大道东西侧两条混有污水的雨水渠在绿塘河桥下进行了封堵，降低了绿塘河的泄洪能力。加上绿塘河(开发区段)位处下游出海口，海水涨潮和暴雨河水顶托雨水排口，造成雨水无法入河，造成积涝。	通过湛江经开区建成区背街小巷改造工程（二期）对该片区的地下管网进行雨行分流改造，提高排水承载力，并建设应急排涝泵站。
12	海滨大道（万达广场段）	1.文保河（开发区段）位处排水下游，临近出海口，海水涨潮倒灌顶托；	1.实施海滨大道（文保河段）截污主管修复工程增大排水能力； 2.协调市水治办推进文保河南岸合流

序号	易涝积水点	积水原因	整治措施
		2.文保河沿南岸设置的雨污合流管，承接上游赤坎交保村、霞山楼下村和椹川大道雨污合流水，暴雨造成海滨大道污水管满管涌溢出路面，不能及时排走造成。	管以及海滨大道文保河桥下变径管改造。
13	绿华路（万和乐华花园段）	位于绿塘河下游，承载水量大，并受海水和河水倒灌引起内涝。	1.提前疏通排水管道； 2.配合市水生态治理项目推进绿塘河挡潮闸建设； 3.按照市人大十五届四次会议第20240189号代表建议，拓展绿塘河，提高蓄洪泄洪能力。
14	奋勇大道（海东广场段）	1.地势低洼，短时间积水，调蓄空间、强排能力不足； 2.南调河水位高，暴雨大潮极端天气时，出现顶托。	在东旺大道新建一段690m的浅埋d1000雨水管，使末端口位于海水涨潮位以上，并在沿线整治相关排水口，在末端排口处设置拍门。
15	南调路（地税局对面）	麻坡路和南调路现状雨水管设计标准偏低，且南调路现状600x600和700x600渠箱接入麻坡路现d500雨水管,存在大管接小管情况，上游雨水传输不畅，溢出路面。	将麻坡路原d500雨水管改建为一段480m 1200x1200雨水箱涵，在南调路现状 600x600和700x600渠箱改建为两段共2100m 800x800水箱涵，进一步加强排水能力。
16	麻赤路铁路桥涵洞	麻赤路铁路桥涵洞处于麻赤路最低点，汇集四个方向水流，分别麻赤路麻章段排水管道、麻赤路赤坎段排水管道以及麻赤路为界的铁路南侧和北侧排水明沟的水流汇集在麻赤路铁路桥涵洞，原有排水管径小，持水速度慢。	麻赤路铁路桥两侧更新改造为d800雨水管，收集两侧雨水后经雨水泵站提升，往北通过DN600压力管，排放至湛江大道现状d1200雨水管。管道总长度230m。提升泵站采用地埋式，设流量为2500m <sup>3</sup> /h，选择为现状道路西侧空地，配置水泵2座，单泵设计流量Q=1250m <sup>3</sup> /h，扬程H=8m。
17	金山路（银海路口）	朝发泵站投入使用后，上游金康路、银海路水量剧增，现状排水管道相对较小，无法满足高峰期排水需求，导致出现短时积水情况。	已对金山路进行雨污分流改道，一定程度上缓解积水情况，下一步需对下游瑞云路排水管网进行升级改造，提高道路排水能力。

表 4.2-16 新增易涝积水点整治方案一览表

序号	区域	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
1	赤坎区	海棠路内涝点(海棠路和海北路交界处)	海棠路与海北路连接段没有雨水管，只依靠附近的雨水管道（排往南桥河的雨水管），雨水管道排水能力有限。在遭遇特大暴雨时，受下游滨湖公园水体和海水潮位顶托影响，海北路主干排水管道泄流能力严重受限，导致路面积水无法及时排出。	海棠路与海北路连接段新建雨水管，分流区域雨水。
2	经开区	海滨大道（万达广场段）	一是该处位于文保河下游，上游来水过大，灌入文保河南岸截污管，造成污水检查井外涌；二是海滨大道地下管网未完全清梳，排水效率低；三是海滨大道管网存在“大小径”情况，导致排水不畅；四是文保河桥截污封堵了雨水排口，排水不畅；五是海水顶托倒灌。	一是开展椹川大道片区(文保村、楼下村)雨污分流改造工程,降低文保河河床沿岸敷设管网的运行压力,解决污水溢流问题;二是对海滨大道“大小径”管道进行整改;三是清理疏通海滨大道地下管网。
3	经开区	绿华路（万和乐华花园段）	该处位于绿塘河下游。受海水顶托、霞山来水过大等影响导致内涝。	一是拓宽河床增大蓄水排洪能力；二是建设海水倒灌闸门。
4	经开区	海滨东二路（馨悦楼段）	海滨船厂的雨水汇集后直排该路人行道，水压将人行道落叶及周边垃圾冲堵排水口，再叠加海水顶托和管道存在淤堵等影响，导致排水不畅。	一是对海滨东二路地下管网进行清理疏通；二是将海滨船厂来水整改排入市政管道；三是建设海水倒灌闸门。
5	海东新区起步区	申蓝路	申蓝路排水向金湾南路、海旺路方向，现海旺路排水未建成挡水墙无法排水疏导	完成海旺路排水挡土墙建设，完善周边路网雨水管网。
6	海东新区起步区	东旺大道	管道淤积	定期疏通管道

序号	区域	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
7	海东新区起步区	金湾南路	管道淤积	定期疏通管道

#### 4.2.2.6 超标暴雨应急方案

##### 1、提升风险预警评估能力

湛江三面环海，位于中国大陆最南端，地处季风活跃区域；台风、强对流等引发的强降水频发，常造成巨大经济损失、人员伤亡。强降水的精准预报是防灾减灾救灾关键，应加强以极端强降雨短临预警预报业务的开展，重点研发气候灾害和极端气候精细化预测技术。健全气象灾害监测预报预警系统，加强江河湖海、水库、排水管网、泵站等水位、水量监测预警，完善防汛监测预警体系。整合数字城管、交警路况监控等现有城市管理平台资源，加强易涝积水点的视频监控。完善强降雨、台风、风暴潮、洪涝等灾害事件的预警信息发布系统，利用电视、广播、短信、微信、微博等信息化手段向市民及时提供雨天出行和道路积水预测预警服务。

##### 2、建立洪涝“联排联调”机制

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

汛前需要市气象、水务、城管、交警部门等责任单位做好排水防涝设施的管理工作。制定排水管道、暗渠、箱涵等排水设施全面清疏计划，建立排水管沟定期维护和清淤机制，整合培育本地排水设施专业管养队伍，并承担应急抢险任务。市气象部门做好降雨监测，发布暴雨预警；水务部门提前检查水闸、水库等水利设施

用电、起闭情况，确保设备设施正常运行，并可适当提前进行预泄，腾出河湖库容，提高调蓄能力，减轻内涝负担；城管部门负责疏通雨水管渠淤泥，清扫路面和雨水篦子上的落叶和垃圾；公路部门打开所辖公路易涝点区域的雨水篦子，设置安全警示标示；交警部门在易积水路段设置监控设备、警示标识；住建部门通知地下车库、地下商场等管理单位准备防汛物资，调试水泵和防汛闸门，通知涵洞、隧道防内涝责任人现场值守；防汛物资仓库通知物资运输车辆待命，准备物资调运。

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

汛后市气象部门发布解除预警；城管部门负责清除道路积水，关闭雨水篦子，撤回安全警示标示；水务部门负责检查其管辖的水闸等设施调度结束后工程设施是否有损坏现象，如有损坏应及时修复。应加强应急预案演习，在演习中发现问题、解决问题，提高应急预案的行动性和高效性。

完善应急管理，做好应急救援准备，及时修订防汛预案，并组织应急演练，增强应急预案的针对性和操作性。做好应急物资储备，

应急救援队伍 24 小时随时待命，一旦发生险情，迅速反应、果断决策、有力指挥、科学施救，把损失减少到最低限度。

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



图 4.2-13 洪涝“联排联调”示意图

### 3、完善城市洪涝灾害应急管理

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

提高城市防灾减灾能力和安全保障水平，加强城市排水防涝设施建设，加强湛江市遭遇特大台风、暴雨造成城市内涝的防御和应急处置工作，建立城市洪涝灾害统一指挥、分级负责、部门协作、反应迅速、协调有序、运转高效的应急管理机制和预防预警系统，确保灾害预警准确，排涝措施得力，抢险对策有效，救灾迅速全面到位，最大限度地减少人员伤亡，保证城区特大暴雨内涝抢险救灾工作高效有序地进行，制定并完善湛江市城市内涝应急预案。

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

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

#### 4、加强超标降雨下风险区的交通管制

在风险区路线应加强交通管制，一旦出现内涝风险，及时关闭道路；规划 19 处应急避难场所，一旦发生内涝时间及时启用。

#### 5、加强移动排涝和应急调度能力

通过新增大流量排水抢险泵车、大流量潜水泵、高扬程便携潜水泵等移动排涝设施，提升湛江市在极端暴雨条件下的应急排涝能力。充分利用现状市政维护站用地进行装备停放和辖区应急调度，集中储备大流量排水抢险泵车、应急排涝设备及应急物资等，服务于全市及周边城市应急调度。

### 4.2.3 水环境整治提升方案

根据湛江市中心城区水系综合治理工程（第一阶段）、湛江市中心城区水生态治理项目的治理情况，统筹衔接已有治理方案和措施，提出水环境整治提升方案和指导建议。在水环境规划指标方面，要求近期黑臭水体不出现返黑返臭问题，远期实现河道达 V 类水质标准。

#### 4.2.3.1 规划策略

针对湛江河道“返黑返臭”、雨污分流区面源污染、截污系统雨季溢流污染等现象，通过对湛江现状问题的系统梳理，从“源头管控”、“雨污分流改造”、“点源控制”、“生态环境修复”等方面提出整治措施，实现全流程的整治提升。

针对初期雨水污染，应全面落实海绵城市建设，利用“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，实现自然渗透、自然积存、自然净化，布置源头海绵设施，减少初雨污染，同时通过小区正本清源，从源头实现雨污分流。

针对排水管网混错接问题，通过开展市政管网分流制改造，有效实现污水应收尽收、雨水不积涝成灾、剥离外水、减少溢流污染。针对合流制溢流污染，通过采取定期管道清淤、优化截留系统来对

合流制溢流进行控制。

针对河道生态被破坏、水体流动性差等问题，通过对河道进行生态补水、建设河道生态长廊，利用河道湿地系统，进一步削减入河入湖污染物。

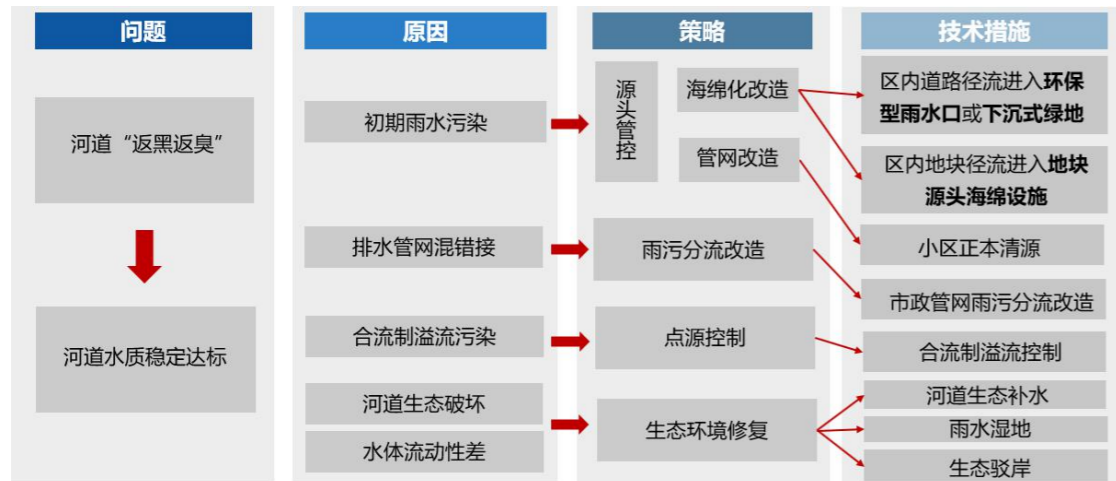


图 4.2-14 水环境整治提升总体策略

### 4.2.3.2 源头削减方案

#### 1、海绵化改造方式

针对城市新建区及更新片区，通过管控各更新片区年径流总量控制率，并依据海绵城市建设指引性指标，适当增加绿地等透水下垫面，实现面源污染削减，并进行正本清源改造。

针对已建成区海绵化改造，主要是针对雨水口的改造及初雨面源污染的控制。以道路为例，其路边雨水口主要进行环保型雨水口改造；初雨处理设施对面源污染的削减能力较强，其可结合行道树的建设，构建生态树池，采用灰绿结合的方式，实现初雨净化。不同类型的海绵城市建设适应性设施如下表所示。

表 4.2-17 不同类型建筑海绵城市建设适宜性设施

建筑工程类型	海绵设施	面源污染削减功能
建筑小区类	透水铺装	渗透、过滤
	植草沟	过滤
	雨水花园、下沉式绿地	滞蓄、过滤、净化
	雨水收集回用设施	储存
交通设施及广场类	绿色屋顶	渗透、过滤
	生态树池	渗透、净化
	下沉式绿地、生物滞留池	滞蓄、过滤、净化
	透水铺装	渗透、过滤
公园绿地类	环保型雨水口	截污净化
	雨水湿地	滞蓄、净化
	湿塘	滞蓄、净化
水系类	植被缓冲带	过滤
	雨水湿地	滞蓄、净化



图 4.2-15 雨水滞留设施



图 4.2-16 道路绿化带海绵化改造示意图



图 4.2-17 透水铺装

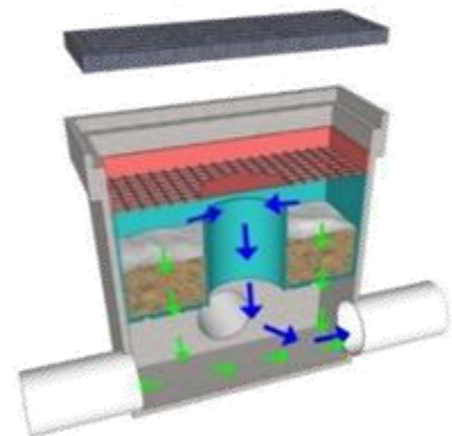


图 4.2-18 环保型雨水口

(1) 面源污染物排放量预测

城市面源污染物主要来源于城市下垫面雨水径流污染。采用径流系数法对规划区内的面源污染物产生量进行估算。面源污染物排放量的计算公式为：

$$Q = 0.001^3 R^3 A^3 \varphi_i^3 C$$

式中，Q 为面源污染物排放量，吨/年；R 为年降水量，mm； $A_i$  为第 i 种下垫面类型的面积， $km^2$ ； $\varphi_i$  为第 i 种下垫面类型径流

系数；C 为下垫面的污染物浓度，mg/L。

根据《环境影响评价技术导则（HJT2.2-1993）地面水环境》，并参考湛江市雨水径流水质，得到不同下垫面的径流系数和污染物平均浓度，如下表所示。

表 4.2-18 各类下垫面径流污染平均浓度统计表

下垫面类型	绿化带	屋面	道路与铺装
COD (mg/L)	31.31	42.96	264.2
氨氮 (mg/L)	0.47	1.54	1.61
SS (mg/L)	56.34	43.04	325.35
TP (mg/L)	0.13	0.09	2.07

根据分类用地的下垫面组成特征，预测在传统开发模式下，湛江市二级排水分区的面源污染排放量预测结果见下表，总面源污染产生量为 SS=33224.38t/a，COD=27184.35t/a，氨氮=225.73t/a。

表 4.2-19 面源污染产生量估算一览表

地块编号	建设用地下垫面面积 (ha)				面源污染产生量(t/a)		
	绿地面积	建筑面积	道路广场面积	铺装面积	SS	COD	氨氮
海田	111.40	95.45	126.37	57.96	911.49	746.89	6.33
赤坎江干流	79.56	53.86	79.94	35.30	567.72	464.21	3.85
东山河	47.47	26.98	46.76	17.69	316.06	257.98	2.08
北桥河	212.64	162.36	221.21	100.87	1592.5	1303.8	10.99
朝明河	160.26	144.24	213.00	88.28	1479.6	1212	10.07
东海河	225.99	205.26	446.39	129.89	2776.5	2269.6	17.66
南溪河	516.88	336.71	604.57	215.57	4005.5	3271.9	26.3
南桥河	127.64	96.07	99.53	56.60	785.85	644.36	5.73
百姓渠下	87.92	76.14	103.12	49.31	751.48	615.63	5.17
百姓渠上	114.19	96.73	101.14	59.62	805.4	660.8	5.83

地块编号	建设用地下垫面面积 (ha)				面源污染产生量(t/a)		
	绿地面积	建筑面积	道路广场面积	铺装面积	SS	COD	氨氮
平阳渠	83.66	59.06	74.82	38.05	560.65	458.91	3.91
文保河	181.03	98.84	144.01	67.65	1047.53	855.27	7.1
菘塘河上游	213.92	135.56	184.20	87.63	1347.9	1102.12	9.29
菘塘河中下游	178.68	109.82	137.04	71.98	1041.82	851.94	7.28
菘塘滨海	100.42	74.22	79.93	43.43	619.79	508.03	4.49
棋塘河	42.43	37.12	42.74	23.99	331.79	272.08	2.35
菘邨河	52.25	46.44	49.93	29.06	394.57	323.75	2.84
海昌渠	22.70	20.31	22.79	12.48	175.83	144.25	1.26
逸仙滨海	27.72	9.24	16.97	6.46	116.01	94.26	0.76
霞湖渠	43.99	39.33	56.20	25.01	399.25	327.04	2.73
一、二号渠	284.31	242.48	367.03	154.53	2558.14	2094.36	17.29
避风塘渠	94.84	82.19	97.76	51.23	740.4	607.06	5.23
南柳河上游	215.41	160.69	211.75	95.37	1523.81	1247.73	10.62
南柳河下游	243.45	237.46	247.52	133.42	1909.72	1568.7	13.97
三岭山公园	14.53	12.47	21.63	7.04	139.96	114.53	0.93
临港5#渠	60.45	68.94	76.99	36.89	567.98	466.79	4.12
临港3#渠	53.87	60.72	82.64	33.51	572.39	469.69	3.98
临港1#渠	55.40	60.85	105.57	34.97	683.69	560.03	4.54
海东中心	244.18	120.91	207.93	79.47	1414.15	1153.2	9.36
南调河一	229.10	127.42	270.87	90.69	1753.36	1429.92	11.15
怡海河	119.15	77.44	128.33	52.53	885.93	723.85	5.88

地块编号	建设用地下垫面面积 (ha)				面源污染产生量(t/a)		
	绿地面积	建筑面积	道路广场面积	铺装面积	SS	COD	氨氮
一							
怡海河二	61.18	21.20	76.48	17.24	447.61	363.67	2.64

### (2) 片区面源污染削减率核算

参考美国流域保护中心 (Center For Watershed Protection, CWP) 研究数据和相关研究成果, 选取下沉式绿地、绿色屋顶和透水铺装对 SS、COD 和氨氮的去除率的中间值作为各类海绵设施污染物削减率的取值, 如下表。

表 4.2-20 海绵设施径流污染控制率

海绵设施	绿色屋顶	透水铺装	下沉式绿地	湿地
SS 削减率	75%	85%	80%	55%
COD 削减率	45%	65%	60%	55%
氨氮削减率	40%	50%	40%	40%

根据片区面源污染物排放量的预测结果。通过地块、道路及绿地的海绵设施建设, 如绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地削减面源污染, 片区面源污染削减率(以 SS 计)达到 54.4%、COD 削减率 40.93%、氨氮削减率 27.73%, 满足规划片区径流污染物(以 SS 计)削减率 50% 的目标。具体计算, 详见下表:

表 4.2-21 规划区地块削减率计算表

地块编号	落实指标	含海绵设施的下垫面面积 (ha)			SS 削减 (kg)			COD 削减 (kg)			氨氮削减 (kg)		
		绿色屋顶	透水铺装	下沉式绿地	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减
海田	63%	2.71	31.44	47.86	770	76597	386479	461	47565	237805	15	223	1403
赤坎江干流	65%	2.55	67.91	32.32	747	170690	133770	447	105995	82606	14	497	588
东山河	65%	0.84	9.98	19.03	247	25094	140469	148	15583	86033	5	73	479
北桥河	61%	5.46	56.60	90.12	1504	133512	649868	901	82908	399451	29	389	2343
朝明河	65%	2.59	48.57	71.70	760	122070	653729	455	75803	402104	14	355	2321
东海河	62%	3.62	70.38	106.94	1014	168728	1217297	607	104776	746783	19	491	3966
南溪河	69%	10.08	120.04	216.22	3139	320287	1906220	1880	198892	1168476	60	932	6456
南桥河	69%	4.86	31.74	53.93	1513	84694	352461	906	52593	217008	29	247	1356
百姓渠下	60%	2.91	28.28	37.59	789	65619	298111	473	40748	183385	15	191	1074
百姓渠上	62%	3.78	33.70	48.00	1059	80799	322304	634	50175	198654	20	235	1239
平阳渠	60%	2.42	21.86	34.02	656	50726	220671	393	31499	135607	13	148	808
文保	69%	3.6	39.	69.	11	105	4781	68	652	2929	2	3	16

地块编号	落实指标	含海绵设施的下垫面面积 (ha)			SS 削减 (kg)			COD 削减 (kg)			氨氮削减 (kg)		
		绿色屋顶	透水铺装	下沉式绿地	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减
河		7	39	35	44	099	00	5	64	22	2	06	94
菴塘河上游	73%	5.01	49.53	84.82	1651	139799	653837	989	86812	401275	32	407	2355
菴塘河中下游	69%	3.73	41.55	69.96	1162	110865	469500	696	68845	288226	22	323	1728
菴塘滨海	67%	4.31	24.01	42.26	1303	62204	272272	780	38628	167533	25	181	1034
椹塘河	72%	1.08	13.92	17.88	350	38766	154253	210	24073	95036	7	113	580
菴邨河	67%	1.55	16.78	22.42	467	43479	170070	280	26999	104852	9	127	651
海昌渠	62%	0.74	7.18	9.97	207	17210	70793	124	10687	43630	4	50	268
逸仙滨海	62%	0.68	3.69	10.05	191	8838	49021	114	5488	29845	4	26	164
霞湖渠	60%	1.68	14.26	19.40	455	33082	160018	272	20543	98410	9	96	569
一、二号渠	67%	7.34	87.31	123.80	2220	226213	1155887	1330	140473	710491	42	658	4065
避风塘渠	62%	2.81	28.75	40.19	786	68937	301516	471	42809	185684	15	201	1122
南柳河上游	71%	3.52	50.68	90.00	1127	139130	733376	675	86396	450881	22	405	2672

地块编号	落实指标	含海绵设施的下垫面面积 (ha)			SS 削减 (kg)			COD 削减 (kg)			氨氮削减 (kg)		
		绿色屋顶	透水铺装	下沉式绿地	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减	绿色屋顶削减	透水铺装削减	下沉式绿地削减
南柳河下游	65%	2.60	69.34	107.90	761	174290	828203	456	108230	511280	15	507	3212
三岭山公园	76%	0.87	3.76	6.97	299	11050	74378	179	6862	45655	6	32	252
临港5#渠	66%	2.23	18.99	29.63	665	48466	253568	398	30097	156537	13	141	962
临港3#渠	63%	1.50	17.23	26.56	426	41985	248513	255	26072	153135	8	122	898
临港1#渠	68%	1.49	18.15	27.81	458	47715	326528	274	29630	200774	9	139	1115
海东中心	74%	6.35	45.04	95.53	2121	128884	713612	1270	80034	436449	40	375	2429
南调河一	76%	4.42	52.61	91.57	1515	154624	918899	907	96018	562202	29	450	3000
怡海河一	74%	2.31	30.29	48.09	772	86666	442079	462	53818	271093	15	252	1523
怡海河二	67%	0.37	9.78	23.21	112	25338	215952	67	15734	131584	2	74	646

### 4.2.3.3 过程控制方案

#### 1、雨污分流改造

#### (1) 雨污分流改造

衔接《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案（2024-2028年）》，源头地块雨污分流改造主要内容基本纳入北桥河(赤坎段)流域雨污分流改造及设施能力提升工程、南桥河流域雨污分流改造及设施能力提升工程、百姓渠流域雨污分流改造及设施能力提升工程、菴塘河流域雨污分流改造及设施能力提升工程、南柳河流域雨污分流改造及设施能力提升工程、避风塘渠及霞湖渠流域雨污分流改造及设施能力提升工程、鸭槽干渠流域雨污分流改造及设施能力提升工程、北桥河(麻章段)流域雨污分流改造及设施能力提升工程、文保河流域雨污分流改造及设施能力提升工程、三号渠及乐怡渠流域雨污分流改造及设施能力提升工程等。

确定霞山、赤坎、麻章、经开区坡头片区共改造地块 392 个，总改造面积为 3366ha，主要为新建小区及城中村排水管网及立管改造，具体实施项目详见下表。

表 4.2-22 湛江市源头小区、城中村雨污分流改造统计表

序号	建成区	主要建设内容
1	霞山区	对霞山区居住小区及城中村未进行雨污分流改造的区域分步分阶段进行雨污分流改造，拟改造的区域共有 101 个地块，改造面积为 910 万 m <sup>2</sup> 。
2	经开区	对经开区居住小区及城中村未进行雨污分流改造的区域分步分阶段进行雨污分流改造，拟改造的区域共有 70 个地块，改造面积为 507 万 m <sup>2</sup> 。
3	赤坎区	对赤坎区居住小区及城中村未进行雨污分流改造的区域分步分阶段进行雨污分流改造，拟改造的区域共有 116 个地块，改造面积为 1008 万 m <sup>2</sup> 。
4	麻章区	对麻章区居住小区及城中村未进行雨污分流改造的区域分步分阶段进行雨污分流改造，拟改造的区域共有 56 个地块，改造面积为 412 万 m <sup>2</sup> 。
5	坡头区	对坡头区居住小区及城中村未进行雨污分流改造的区域分步分阶段进行雨污分流改造，拟改造的区域共有 49 个地块，改造面积为 529 万 m <sup>2</sup> 。

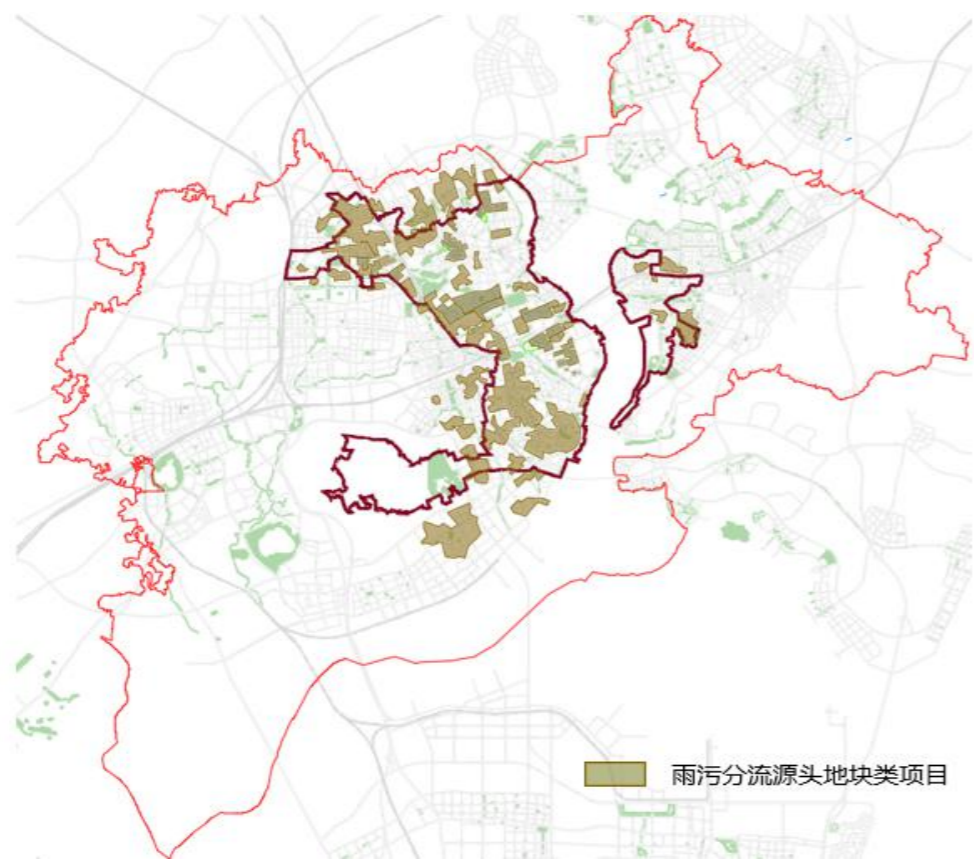


图 4.2-19 湛江市中心城区雨污分流规划项目图

## (2) 管网清淤

管道淤积会降低管道的排水能力，为了保证排水管渠的过水能力，降低污染物排放，应在旱季，通过对排水管道进行清洗。管道清淤计划应与雨污分流的实施规划相协调，在雨污分流制改造过程中，需对现状管线进行实地调查分析，针对管道混错接、变形及管道淤积现象进行考察，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。已进行雨污分流的区域，排查其污水管网底泥淤积情况，对底泥淤积严重的管线进行清淤工作；针对正在进行雨污分流改造的地区，同时对原污水管线进行冲刷清洁；对于远期进行雨污分流改造的区域应尽早的完成合流制管网清淤工作。

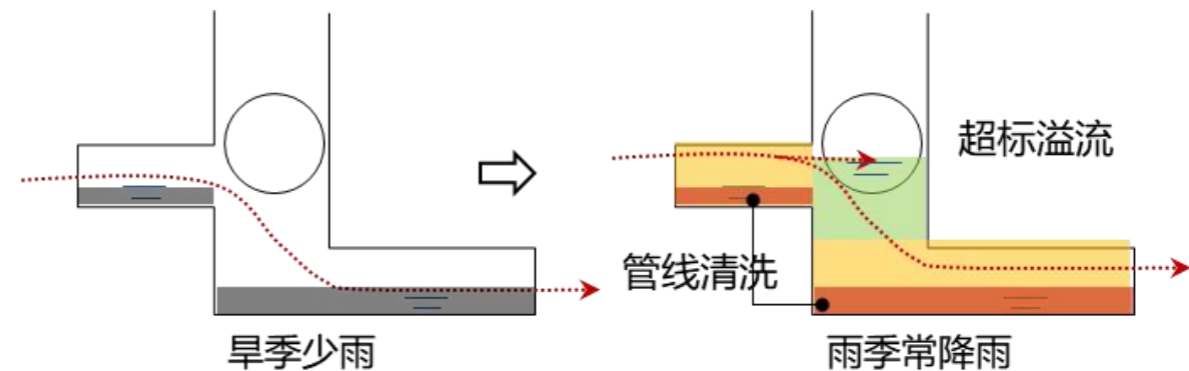


图 4.2-20 管道底泥淤积现象

## 2、溢流口治理

雨污分流改造不彻底阶段，在排入水体的排水渠末端采用智能截流井，并通过智慧水务平台监测排口，对排口截污进行智能管控。可将雨水管中的旱流污水和初期雨水截留至污水管中，并输送至污水处理厂进行处理。

雨水中污水的混流情况主要包括以下 4 类：晴天时，雨水管中过水全部为污水；初雨时，雨水管中含有少量的雨水，雨污水混流严重；暴雨时，雨水管中含有大量的雨水和污水；降雨中后期，雨水管中含有一定量雨水，几乎不存在雨污水混流现象。

晴天时关闭排水阀门，让由雨污水管混错接导致的生活污水进入雨水管中的污水流入下游污水管道；降雨初期时，初期地表径流进入截流井后，打开排污阀，污水和初期雨水从排污管排出最终进入污水处理厂，当水质浓度下降后，关闭排污阀打开排污门；暴雨时，智能分流井中水位迅速上涨，智能分流井中的雨水混合污水全部进入截污干管；降雨中后期时，将较干净的来水排放至自然水体。



图 4.2-21 智能分流井

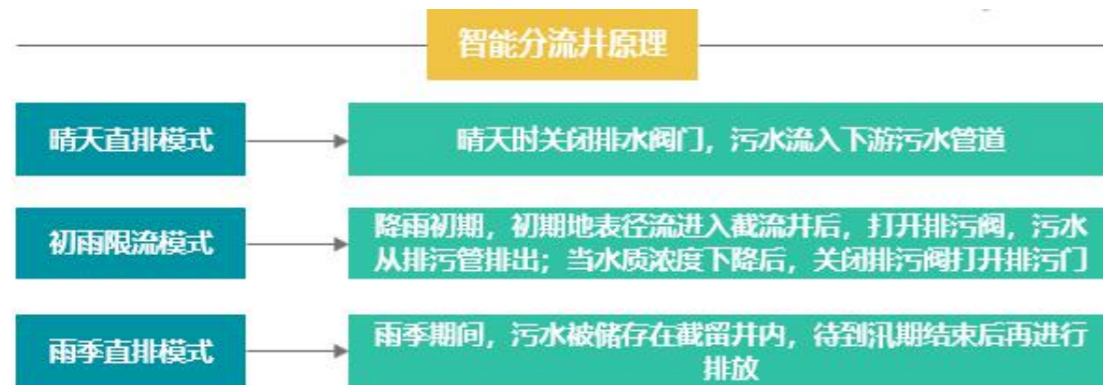


图 4.2-22 智能分流井原理

#### 4.2.3.4 系统治理方案

##### 1、河道水环境容量分析

水环境容量是在水资源利用水域内，在给定的水质目标、设计流量和水质条件的情况下，水体所能容纳污染物的最大数量。

根据《湛江市中心城区水系综合治理规划（2019-2030年）》，至2030年河流水质基本达到V类水标准，因此以远期V类水作为水

环境容量统计基础。

按照河流流域的年平均流量和污染物降解机理，水体污染承载能力可划分为稀释能力和自净能力两部分，即：

$$W=W_{\text{稀释}}+W_{\text{自净}}=0.001Q(C_j-C_0)+0.001KVC_j$$

当  $C_j < C_0$  时：

$$W=W_{\text{自净}}=0.001KVC_j$$

式中：

W——为流域水环境容量，kg/d；

Q——为稀释水量， $m^3/d$ ；

V——为河道常水位库容量， $m^3$ ；

K——为污染降解系数， $d^{-1}$ ；COD降解系数取  $0.12d^{-1}$ ， $NH_3-N$ 降解系数取  $0.14d^{-1}$ ，TP降解系数取  $0.02d^{-1}$ （根据《全国地表水水环境容量核定技术复核要点》取值）；

$C_j$ ——为目标水质，mg/L，取地表水V类标准；

$C_0$ ——为补水水质，mg/L。

COD降解系数取值范围为  $0.05 \sim 0.25d^{-1}$ ，氨氮衰减系数取值范围为  $0.05 \sim 0.20d^{-1}$ 。

表 4.2-23 湛江市水环境指标及相关系数

水环境指标	COD	$NH_3-N$
降解系数 K	0.12	0.14
目标水质	V	40mg/L
		2mg/L

通过对湛江市中心城区已建成区9条主要河流的统计，最终得到各条河流的环境容量，具体见下表：

表 4.2-24 湛江市中心城区河道水环境容量

序号	流域名称	环境容量 (t/a)		可入河污染物量 (t/a)		
		COD	氨氮	SS	COD	氨氮
1	赤坎江干流	126.19	6.42	255.47	113.57	5.78
2	北桥河	359.66	18.3	716.63	323.7	16.47
3	南桥河	189.3	9.63	353.63	170.37	8.67
4	文保河	235.97	12.01	471.39	212.37	10.81
5	菴塘河中下游	241.43	12.29	468.82	217.28	11.06
6	菴塘河上游	306.72	15.61	606.56	276.05	14.05
7	南柳河下游	455.71	23.19	859.37	410.14	20.87
8	南调河一	364.8	18.57	789.01	328.32	16.71
9	怡海河一	192.47	9.8	398.67	173.23	8.82

## 2、面源污染排放量

已知各管控单元的面源污染产生量及削减能力，求得源头面源污染削减量分别为 SS: 6097.73t/a、COD: 3753t/a、NH<sub>3</sub>-N: 21.37t/a。

表 4.2-25 源头面源污染削减量

管控分区	面源污染产生量(t/a)			源头削减量(t/a)		
	SS	COD	氨氮	SS	COD	氨氮
赤坎江干流	567.72	464.21	3.85	305.21	189.05	1.1
北桥河	1592.5	1303.8	10.99	784.88	483.26	2.76
南桥河	785.85	644.36	5.73	438.67	270.5	1.63
文保河	1047.53	855.27	7.1	584.34	358.87	2.02
菴塘河中下游	1041.82	851.94	7.28	581.53	357.77	2.07
菴塘河上游	1347.9	1102.12	9.29	795.29	489.08	2.79
南柳河下游	1909.72	1568.7	13.97	1003.25	619.97	3.73
南调河一	1753.36	1429.92	11.15	1075.04	659.13	3.48
怡海河一	885.93	723.85	5.88	529.52	325.37	1.79

通过下沉式绿地、雨水花园、环保型雨水口等源头海绵设施对面源污染的控制，最终进入市政雨水管网的污染物分别为 SS:

4834.6t/a、COD: 5191.17t/a、NH<sub>3</sub>-N: 53.87t/a。

表 4.2-26 源头海绵设施污染物削减量

污染物	SS (t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)
面源污染产生量	10932.33	8944.17	75.24
面源污染削减量	6097.73	3753	21.37
排入河道污染物	4834.6	5191.17	53.87

## 3、污染负荷分析

### (1) 修正 TMDL 技术

湛江市的水环境保护目标是污染控制与生态功能恢复相结合，加入了对河流生态功能的恢复和强化等要求，因此本次湛江水环境策略采用修正型 TMDL 技术（即在原有的容量总量控制和污染负荷分配的基础上增加了生态修复环节，在雨水径流污染和受纳水体之间增加湿地水质净化工程，利用湿地的生态净化功能对雨水径流进行二次净化），基于此提出优化方案。修正 TMDL 技术体系的负荷分配公式如下：

$$TMDL+WPR = WLA+LA+BL+MOS$$

式中 TMDL——污染物最大日负荷量；

WPR——(Wetland Purification Removal) 湿地水质净化工程的污染物去除量；

WLA——(Waste Load Allocation) 水体可容纳的点源污染负荷量；

LA——(Load Allocation) 水体可容纳的非点源污染负荷量；

BL——(Background Load) 水体污染物背景浓度值；

MOS——(Margin Of Safety) 安全余量。

修正 TMDL 技术以河流生态功能恢复为目标，根据削减目标反推污染物质的排放标准，通过引进湿地生态净化环节，既减轻了管网污染负荷的排放要求，又增加了水体水环境容量，提高了水体自净能力。本次水环境规划方案，是在准 V 类水质要求下的降雨径流量，MOS 为河道环境容量的 10%，BL 即为生态基流量对应的 V 类目标水质，面源污染负荷量 LA 应为经海绵削减后的最终产生量。结合湛江市已基本完成主要河道截污工程，点源污染负荷 WLA 可忽略不计，片区内污染主要为面源污染负荷 LA。

表 4.2-27 基于修正 TMDL 技术的分析结果

项目		SS (t/a)	COD (t/a)	NH <sub>3</sub> -N (t/a)
水环境容量		-	2472.26	125.82
LA-面源污染排放	源头产生量	10932.33	8944.17	75.24
	源头削减量	6097.73	3753	21.37
	排入河道污染物	4834.6	5191.17	53.87
WPR-河道湿地净化	河道湿地净化需去除量 1	-84.95	3066.48	-54.35
MOS-安全余量		-	247.23	12.58

注：1、河道湿地净化需去除量，若为负值表明无需通过河道湿地净化已达到污染负荷削减要求。

#### 4、系统治理方案

根据《湛江市中心城区水系综合规划》《湛江市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》，通过河床生态修复及湿地系统建设，进一步提升河道自净能力和生态系统功能，满足环境容量要求，实现河道长治久清。

根据《人工湿地污水处理工程技术规范（HJ2005-2010）》所述，各种人工湿地系统的污染物去除效率如下表。

表 4.2-28 人工湿地系统污染物去除效率

人工湿地类型	污染物去除率 (%)				
	BOD <sub>5</sub>	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
表面流人工湿地	40-70	50-60	50-60	20-50	35-70
水平潜流人工湿地	45-85	55-75	50-80	40-70	70-80
垂直潜流人工湿地	50-90	60-80	50-80	50-75	60-80

采用修正型 TMDL 技术，根据面源污染控制缺口，反算出每条河道所需要的湿地面积，共需建设湿地面积 152.74ha，具体如下表所示：

表 4.2-29 河道所需湿地规模

序号	流域名称	基流污染负荷 (t/a)		面源污染控制缺口 (t/a)			湿地面积 (ha)
		COD	氨氮	SS	COD	氨氮	
1	赤坎江干流	5.12	0.26	7.0360	166.71	-2.77	8.30
2	北桥河	14.60	0.73	90.9950	511.44	-7.51	25.47
3	南桥河	7.68	0.38	-6.4525	211.17	-4.19	10.52
4	文保河	9.58	0.48	-8.1985	293.61	-5.25	14.62
5	菴塘河中下游	9.80	0.49	-8.5290	286.68	-5.36	14.28
6	菴塘河上游	12.45	0.62	-53.9450	349.44	-6.93	17.41
7	南柳河下游	18.49	0.92	47.0960	557.08	-9.71	27.75
8	南调河一	14.81	0.74	-110.6920	457.28	-8.30	22.78
9	怡海河一	7.81	0.39	-42.2585	233.07	-4.34	11.61

优先利用已建城市公园、湖泊坑塘等城市蓝绿空间进行海绵净化；结合已规划生态修复工程，通过构建梯级湿地、水下森林以及沿河带状公园等满足净化要求。

措施一：河道补水

利用水质净化厂提标尾水就近引入河道补水，增加生态基流量，通过补水来增强河道自净能力，稳定河湖水质。其中，平乐污水处理厂提质后，对榭塘渠（人民大道处）、三号渠、乐怡渠、文保河赤坎段、绿塘河进行补水，补充生态基流量；赤坎水质净化厂出水对东山河进行补水；一、二号渠明渠段补水水源为霞山水质净化厂；南桥河补水水源为西城东水质净化厂；南调河补水水源拟采用坡头污水厂尾水。

### 措施二：沿河雨水湿地建设

利用文保河、榭塘河、南调河滨水生态空间，建设湿地净化系统、滨水公园带，净化入湖污染物，种植本土湿地植物，实现富营养物质的吸纳。河面上可建设多功能生态净化漂浮湿地以及设置曝氧装置，增加水体溶氧量，加速有机物的分解，构建可持续小环境。

沿河绿地空间不足的河道，如赤坎江、南桥河、南柳河，在非赶潮河段的河道两侧构建人工湿地净化系统，选择适宜在饱和水及厌氧基质中生长的湿地植物，如美人蕉、香蒲等，利用河道自然水位变化导致的水流流经人工湿地达到削减污染物的目的，还可与河岸连通净化来自道路的径流。

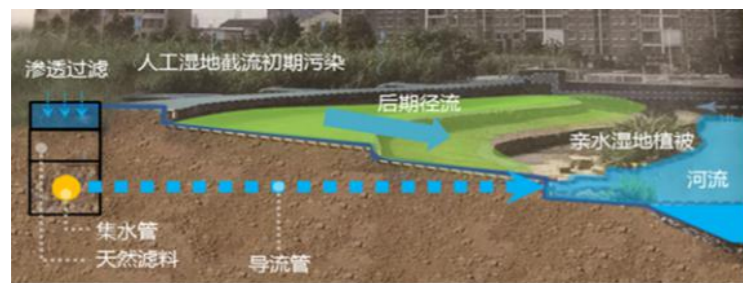


图 4.2-23 湿地面源污染净化示意图



图 4.2-24 当地湿地植物品种



图 4.2-25 深圳市坪山河沿岸



图 4.2-26 漂浮湿地示意图



图 4.2-27 绿地空间有限的人工湿地示意图

### 措施三：雨水滞蓄空间湿地改造

结合已规划雨水调蓄设施，通过构建梯级湿地、水下森林以及沿河带状公园等满足净化要求。

利用寸金桥公园、瑞云湖公园、南国热带花园、银帆公园、中澳友谊花园、海滨公园、霞湖公园等调蓄水体，在确保雨水调蓄功能的基础上，进行人工湿地建设，建设集水质净化、湿地公园、生态科普、海绵示范为一体的湿地空间，实现雨水调蓄和雨水净化的

双重功能。



图 4.2-28 湛江市湿地建设分布图

### 5、重点河道治理方案

根据 2023 年 1-12 月黑臭水体监测结果统计，菉塘河开发区段、南溪河赤坎段、文保河一定时期存在重度黑臭现象，为消除河道“返黑返臭”将重点从雨污分流改造和末端湿地建设，实现河道水质稳定达标。

表 4.2-30 存在重度黑臭河道治理措施

河道	措施	建设内容
文保河	源头海绵化改造 雨污分流改造	主要市政道路和小区雨污分流改造。
	湛江市城市公园雨洪调蓄能力提升及灾后重建工程（南国热带花园）	1.开展公园水体清淤工程,水体扩容 72800m <sup>3</sup> ; 2.新建下凹式绿地和雨水花园 3000m <sup>2</sup> ; 3.建立公园水体水位、进水水量智慧化监控系统,辅助实现洪涝“联排联调”。
菉塘河	源头海绵化改造 雨污分流改造	主要市政道路和小区雨污分流改造。
	湛江市城市公园雨洪调蓄能力提升及灾后重建工程（菉塘河国家湿地公园）	1.开展公园水体清淤工程,水体扩容 56000m <sup>3</sup> ; 2.新建下凹式绿地和雨水花园 4300m <sup>2</sup> ; 3.建立公园水体水位、进水水量智慧化监控系统,辅助实现洪涝“联排联调”。
南溪河	源头海绵化改造 雨污分流改造	主要市政道路和小区雨污分流改造。
	鸭槽渠下游湿地建设	结合鸭槽渠干渠截污管改迁工程,对鸭槽渠护岸进行生态化改造,通过构建湿地植物群落。



图 4.2-29 存在重度黑臭河道建设内容

## 4.2.4 水生态保护修复方案

### 4.2.4.1 保护和恢复自然水域面积

现状中心城区内的总河长约 67km，水面率为 13.4%，到 2035 年，中心城区划定蓝线总面积约 12.31k m<sup>2</sup>。

现状中心城区水系丰富，结合不同河湖水系特点，实施差异化水系保护。

重点保护南柳河、绿塘河、赤坎江-南桥河-鸭槽渠、南调河等主要城市河渠水系及其两岸城市景观，以提升滨水空间活力、塑造特色空间为主要设计目标，加强滨水空间的宜人性及亲水体验，实现城市空间与滨水景观的融合与渗透。

重点保护滨湖公园、湖光岩、赤坎水库、合流水库等湖泊水库及水源保护区，加强水源保护，促进水生态环境修复。

重点保护合流水库、志满水库、新坡水库通向湛江湾的水系廊道，增加雨洪疏排空间。

针对重点保护水域，项目开发建设时，应做好水域面积“占补平衡”，合理设置可渗透面积比例，其中新建城区可渗透地面面积比例不低于 40%；对于因城市建设填埋的自然水面，可通过在公园绿地建设调蓄水体、人工湿地等方式，补偿水面面积，增加雨水滞蓄空间。



图 4.2-30 重点保护水体分布图

### 4.2.4.2 河道生态系统修复

基于岸线现状及相关规划措施，对规划范围内主要河流不同岸段，采用河道内栖息地保护和修复、两岸植物群落保护、水体生态系统完整化以及消落带的修复等生态整治措施，进行相应的岸线软化修复、原始生态提升、生态整治提升。



图 4.2-31 河道生态修复布局图

### 1、生态整治提升

文保河中上游、葑塘河中上游、南溪河、北桥河、三号渠下游等已进行初步的生态整治及景观提升的河段，通过生态护坡修复、水生态系统修复，营造良好的滨水景观环境，提高空间品质。

通过采取阶梯式驳岸或人工草坡式驳岸设计，按照陆生-湿生-沉水植物的序列由陆地向水域种植植被，优化植物群落，为水生动植物提供栖息场所，使裸露河滩逐渐向耐淹草甸系统演变。



图 4.2-32 河道生态驳岸示意图

河道内生态系统的组分包括河道水系中生产者如大型水生植物及微藻等、消费者如鱼类、软体动物、水生昆虫及其他水生动物、分解者如河流底泥中的微生物及动物。通过人为增加水生态系统中本地物种的种类和种群数量，以维持食物网食物链中生物的比例关系，保持不同水层生物的空间结构关系。对于已完成清淤的河道应进行清淤后的生态修复，向河道内补投泥鳅、田螺、食藻虫等水生动物，提高水体的自净能力。

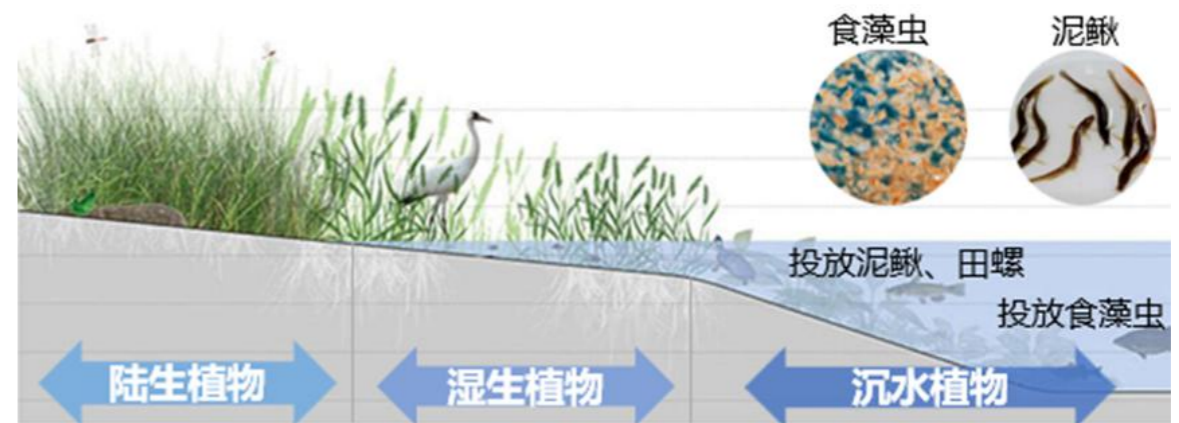


图 4.2-33 河道生态整治提升

### 2、岸线软化修复

赤坎江、南桥河、文保河下游、葑塘河下游、南柳河、一号渠、

二号渠等现状以硬质驳岸为主的河段，滨水空间有限、且改造难度较大，驳岸可采用垂直挂绿、石笼、植被混凝土护坡等方式进行护岸覆绿，软化岸线。

近岸人行道及绿化带地块，可通过海绵化建设的方式与河岸连通，如利用两岸绿化带建设生物滞留带、滞留带下设蓄水池，种植芦苇、菖蒲等喜水性植物，实现河道两侧径流的有效消纳涵养，形成对水系生态基流的补充；进一步强化陆域及水域的生物交互作用，促进水系的生物多样化，提升河道自净能力。

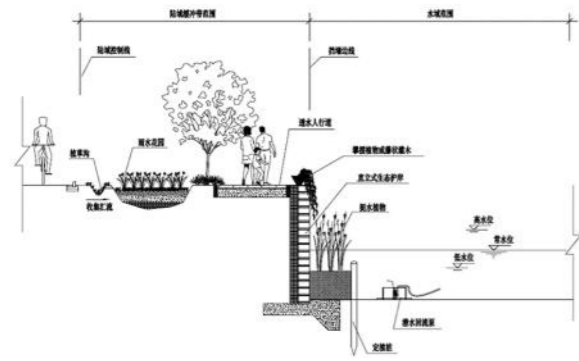


图 4.2-34 渗透性能较强的生态岸线

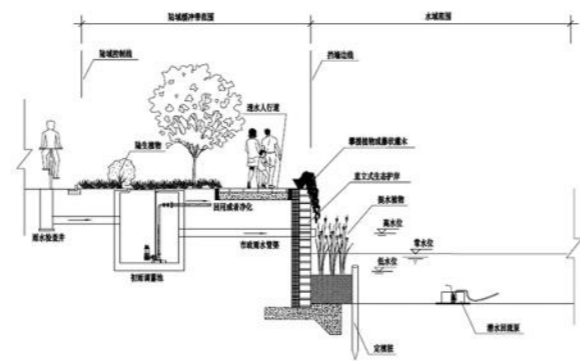


图 4.2-35 初雨净化性能较强的生态岸线



图 4.2-36 生态修复前



图 4.2-37 生态修复后

赶潮河段潮间带修复，考虑潮汐水位对生物栖息的影响，利用多孔隙生态材料贴面、草本坡面柔化岸线，草坡可种植芦苇、菖蒲等喜水性植物稳定堤岸，孔隙可提供阴凉空间，为浮游植物、浮游

动物以及田螺、泥蟹、白虾等底栖生物提供良好栖息、繁殖环境，提高物种丰富度、增加生物多样性。



图 4.2-38 赶潮段修复示意图



图 4.2-39 多孔隙生态材料



图 4.2-40 草本坡面

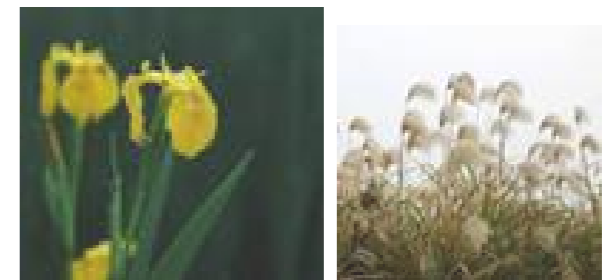


图 4.2-41 菖蒲、芦苇

### 3、原始生态提升

对南调河、南溪河、旧县河、鸭漕渠、新坡溪、朝阳河等处于原始状态的河段进行原始生态提升。上述河段一般具有较为优越的现状生态系统，是重要的生物栖息地，其中有需要加强保护的珍稀动植物资源，应保留河道自然蜿蜒的形态，构建栖息地，从而提升其原始型生态栖息功能。

对于滨水绿地空间充足的河段，应保护其现有的生物栖息地、生物多样性、种群丰富度、生境多样性等，预留 50m 及以上的密集原生植被空间，尽量减少人为干扰。通过两岸构建草本沼泽、开敞

水面、长浅滩等保障生态栖息功能，河道内采用自然或者人工材料设置缓流、石湾，打造适宜鸟类栖息的滨水生境。河岸修复需要与湛江当地森林生态系统的植物群落结合，保证植物群落与生物廊道的连通性。

两侧为农田的河段，在河道两侧建设生态缓冲带，构建乔-灌-草相结合的立体植被群落，有效拦截农业面源污染，起到一定的缓冲作用，沿河种植湿地植物，提高河流净化地表径流功能。

受潮汐影响较大的自然河段，沿岸设计潮汐湿地促进咸淡水融合，水岸适当补植芦苇、灯心草、低灌木、乔木等盐沼植物，在满足防洪潮标准的安全前提下，改善水陆生境。

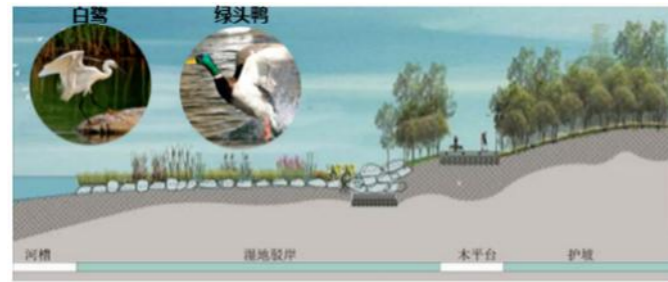


图 4.2-42 原始生态提升类河岸示意图



图 4.2-43 湿地系统效果图

#### 4.2.4.3 湖库生态功能提升

水库生态功能提升主要包含水库消落带的修复与重建、植被修复及动物栖息地恢复等。其中水库消落带是水位反复周期性涨落变化过程中形成的干湿交替区，也是水陆系统共同作用、交错而成的生态系统，主要包括两个部分，一部分是库区征定线以下至水库实际淹没的区域，一部分是库区征定线至校核洪水位之间区域。消落带主要起到水体净化、生物多样性保育、湖岸稳固等作用。

水库消落带修复一般采用植被修复，按一定的植物配置模式进

行植物种植，针对靠近岸脚的区域，需种植适应于水位变化、耐深水淹没，同时具备环境净化功能和观赏价值的耐水淹草本植物，主要包括莲藕、荷花、水生美人蕉、鸂尾等水生植物；靠近常水位区域，可采用耐淹的草木与乔木搭配的植物覆盖模式，环绕湖库种植以池杉、水榕、落羽杉为主的耐水淹乔木，形成良好的林网系统。

护坡区域合理混植以鼠尾草、桔梗、松果菊为主的当地草本物种，建立丰富多样的群落和协同共生的结构，促进微气候调节、改善土壤渗透率、维护野生生物栖息地、同时起到生态缓冲作用，有效阻隔人为干扰。

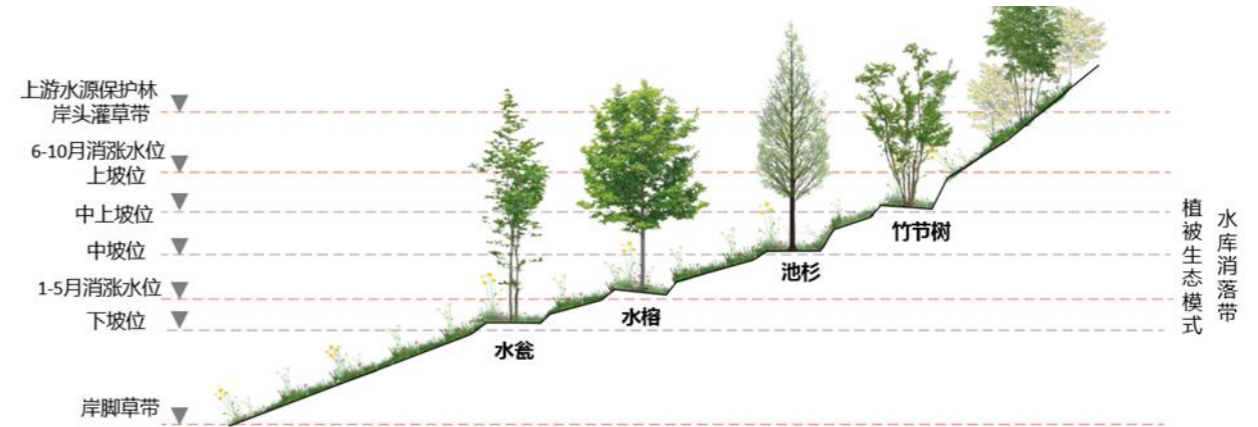


图 4.2-44 水库消落带生态修复断面

#### 4.2.5 非常规水资源（再生水、雨水）利用方案

湛江市属水质型缺水城市，水资源多年平均总量为 91.36 亿  $m^3$ ，多年平均人均水资源量仅 1250  $m^3$ ，低于国际公认的水资源紧张警戒线。根据《2021 年湛江市水资源公报》，湛江市主要供水水源为地表水和地下水，约占了 99%，其他水源（再生水、集蓄雨水、淡化海水）仅占 1%。湛江市降雨量丰富，但雨水资源化利用率接近于零，雨水资源利用效率低。本方案从湛江市水资源现状、非常规水利用

实际情况出发，立足节约、保护水资源和促进非常规水资源综合利用，以提高非常规水利用社会效益和经济效益为着眼点，结合湛江实际，在重点保护地表和地下水源的基础上提出再生水利用、雨水资源化利用的非常规水利用方案。

#### 4.2.5.1 再生水利用方案

再生水利用既是贯彻循环经济、节能减排科学理念、落实海绵城市理念的主要途径之一，也是解决水资源不足的主要技术手段。衔接《湛江市城镇生活污水处理“十四五”规划》，结合“十四五”期间湛江市城市建设发展方向，规划再生水主要利用方向为以下三个方面：

(1) 河流景观生态用水即景观、补充河湖等用水。湛江市河涌水系较多，可蓄水量较大，利用水质净化厂出水进行河道景观补水，维护良好的河流生态。

(2) 市政杂用水市政杂用水主要是指用于市政公共绿地浇洒、公厕冲厕等，水量较集中，且用水地点便于管道敷设，是再生水再生利用较易实现的一个大用户。绿化用水主要包括公共绿地用水、旅游休闲绿地用水和组团隔离带用水。根据湛江市各相关主要绿地的分布，考虑在再生水厂周边的公共绿地及主要道路绿化带等利用再生水。

(3) 工业用水往往是城市用水结构中的一个用水大户。工业用水一般由城市管网供给，或由工业自备水源供给，主要包括生产用水、辅助生产用水及附属生产用水。工业企业门类很多，工艺差别很大，对水质的要求差异很大。按照使用方式，工业用水可分为直接用水和间接用水，直接用水和产品直接接触，对产品质量有很大

影响，对水质要求较高；间接用水对产品质量一般无影响，只对防腐和防垢有要求。湛江市中水最大的潜在用户是工业用户，特别是东海岛、临港等工业区，分布相对集中，具有中水回用规模化的潜力，经城市污水处理厂集中处理后的回用水，可以合理建设或利用现有工业供水管网，提高经济效益。

衔接《湛江市中心城区污水系统专项规划（2024-2035）》（在编），湛江中心城区污水回用的主要方向是城市杂用（道路冲洗、绿化浇洒）、工业用水及河道生态补水。老城区道路下地下管线繁多，另外铺设供水管道的条件受限，如霞山区、赤坎区等，再生水利用规模可适当降低，以河道生态补水为主；新建城区可根据需求鼓励再生水利用，通过设置再生水取水点、河道生态补水管等方式，对临港工业区、西城片区、海东新区等新建城区进行再生水利用，主要用于城市杂用和河道生态补水。可利用再生水规模和利用方向如下：

表 4.2-31 可利用再生水规模和利用方向一览表

序号	规划水质净化厂名称	现状规模 (万立方米/日)	规划规模 (万立方米/日)	可利用再生水规模 (万立方米/日)	利用方向
1	霞山水质净化厂	30	30	30	南柳河生态补水
2	开发区水质净化厂	12.9	12.9	12.9	通过设置再生水取水点，用于城市杂用
3	绿塘河水质净化厂	-	5	5	通过设置再生水取水点，用于城市杂用
4	麻章水质净化厂	5	10	10	北桥河（麻章段）生态补水
5	赤坎水质净化厂	20	24	24	赤坎江、滨湖生态补水
6	坡头水质净化厂	3	10	10	通过设置再生水取水

序号	规划水质净化厂名称	现状规模 (万立方米/日)	规划规模 (万立方米/日)	可利用再生水规模 (万立方米/日)	利用方向
					点, 用于城市杂用
7	西城第一水质净化厂	-	25	25	南溪河生态补水
8	西城二水质净化厂	-	8	8	通过设置再生水取水点, 用于城市杂用
9	湖光镇水质净化厂	2.5	5	5	通过设置再生水取水点, 用于城市杂用
10	海东新区水质净化厂	-	12	12	南调河、海东新区内河生态补水
11	临港工业水质净化厂	0.3	2.2	2.2	临港工业区循环利用
合计		<b>73.7</b>	<b>144.1</b>	<b>144.1</b>	

#### 4.2.5.2 雨水资源化利用方案

湛江市中心城区水系丰富, 城市公园、绿地均衡分布, 适宜采取分散的雨水调蓄和利用方式, 为城市道路、广场、绿地等提供用水, 并开展建筑小区的雨水收集回用。

##### 1、雨水利用方式

结合湛江市实际情况, 雨水利用方式主要以城市建设区雨水利用为主。城市建设区雨水利用属于分散式利用, 其主要形式包括雨水的直接利用和间接利用两种类型。

##### (1) 雨水直接利用

雨水直接利用是将城市雨水径流进行收集, 根据用途和需求, 经混凝、沉淀、消毒等多种处理工艺或组合工艺进行不同程度的处理, 用于绿化、洗车、道路喷洒、景观补水、冲厕等城市杂用水, 即将雨水转化为产品水以代替自来水或用于景观用水。雨水直接利

用方式主要有屋面、地面和绿地三种收集利用方式。

##### ①屋面雨水收集利用

屋面雨水收集是指以城市建筑物屋顶作为集水面来收集雨水, 是城市雨水利用中最普遍的雨水收集方式。屋面雨水利用主要包括收集系统、处理系统、存储系统和回用系统。但限于雨水的水质, 净化的雨水一般首先考虑绿化、道路浇洒、洗车、补充景观用水、建筑工地用水等杂用、有条件时还可作为循环冷却、冲厕和消防等补充用水。在严重缺水的城市也可进行深度处理作为饮用水水源。

##### ②地面雨水收集

地面雨水收集, 一般收集广场, 大面积绿地等雨水水质较好、收集条件较好的下垫面雨水。道路雨水由于水质差, 且沿路不易建设雨水蓄存设施, 因此道路雨水径流一般不宜收集。

##### ③绿地水景收集贮存

有计划地恢复城市水城空间和绿地面积, 利用城市建设区域内的湖体或者景观水池作为雨水收集池, 不仅可以节约工程投资, 而且可用雨水作为湖体补水水源或代替景观用水, 节约水资源。

##### (2) 雨水间接利用

雨水的间接利用是指雨水就地入渗, 以补充、涵养地下水。因此, 雨水间接利用主要是通过海绵城市规划建设, 采用各种措施强化雨水就地入渗, 使雨水最大限度地实现源头减排。

##### 2、雨水利用水质要求

雨水回用水水质的确定应充分考虑回用对象对水质的具体要求, 明确应重点关注的水质指标, 确保水质目标符合相应的标准规范要求并满足回用对象的功能要求。城市雨水利用对象主要包括以

下方面：生活杂用（如冲洗厕所、洗衣洗车、消防用水等）、市政杂用（如绿地灌溉、景观补水等）、地下水回灌等。不同的回用用途应满足相应的水质标准。

表 4.2-32 雨水利用方式水质要求和常用处理工艺汇总

雨水利用方式	说明	水质要求	常用处理工艺
河道生态补水	雨水回用于河道生态补水，维持河道景观水位。	根据拟定的河道水质目标确定水质目标	一般只需简单混凝沉淀、过滤处理
市政杂用（如绿地浇洒、景观补水等）、地下水回灌等	居住小区内设有水景，能改变小区气候环境，也使小区增加了美感，各种水景因漏失或蒸发而减少了水量，可用雨水补充。	应符合《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921 规定的水质要求	混凝沉淀、过滤、沙滤、消毒
生活杂用（如冲洗厕所、洗衣洗车、消防用水等）	在设有消防设施的居住小区，可用雨水替代自来水进行消防。也可采用采用雨水对汽车、厕所的冲洗保洁可减少自来水的用量。	应符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920 规定的水质要求	混凝、沉淀、过滤、消毒
雨水用于空调系统冷却水、采暖系统补水等其他用途	在设有集中空调的建筑，空调冷却水因漏失和蒸发而减少，可以考虑用雨水补充。	水质应达到《空调用水及冷却水水质标准》DB131/T143 的要求	混凝、沉淀、过滤、消毒

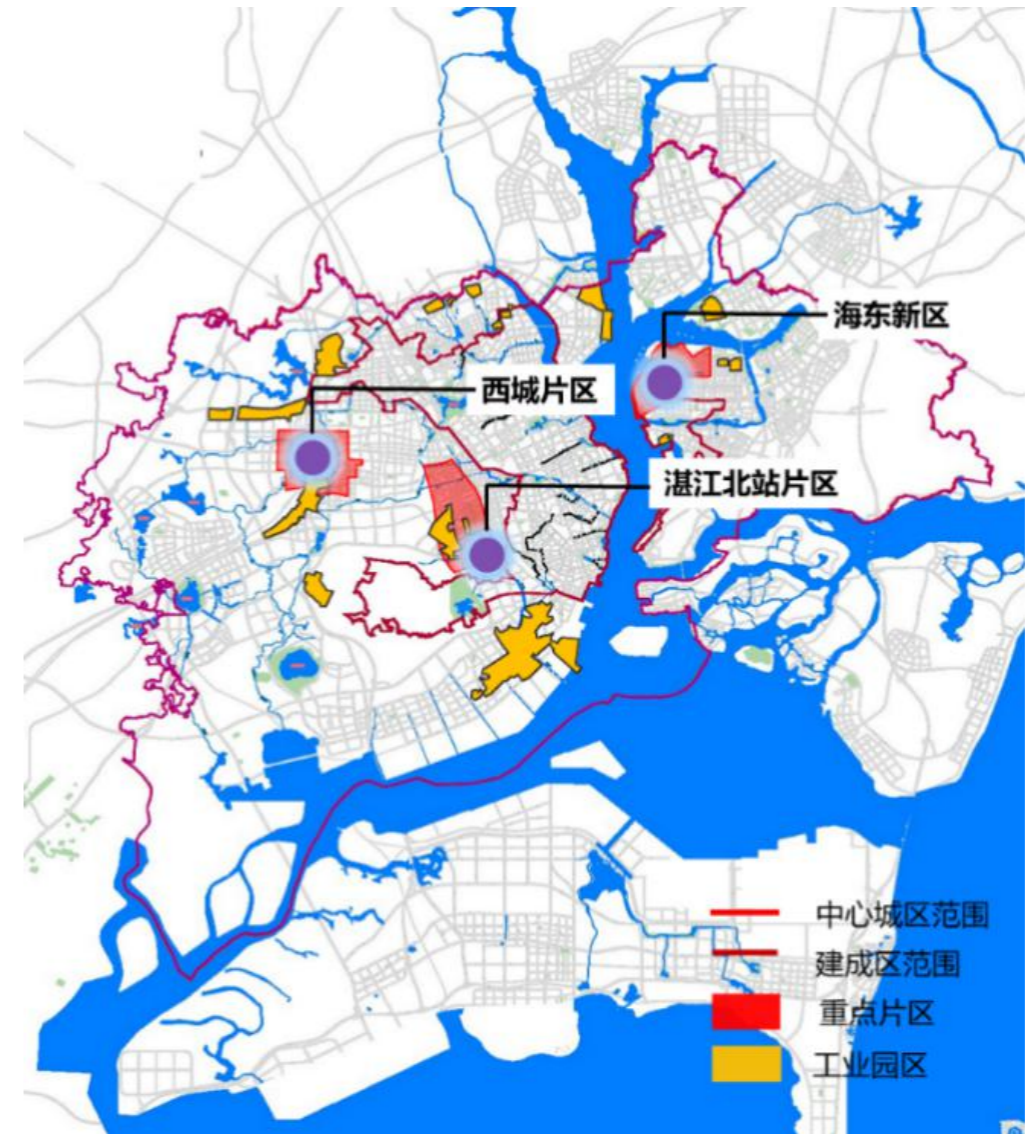


图 4.2-45 湛江市中心城区推广雨水利用片区

### 3、雨水利用方案

湛江市城市建设面积大，区域建设时序不同，土地开发强度不同，需要根据湛江市的建设状况进行雨水利用分区规划。根据湛江市城市发展规划，在重点片区、工业园区大力推广雨水利用，结合湛江打造节水典范城市的目标，居住用地、商业及公建类项目结合项目需求开展雨水收集利用，雨水利用方式主要有绿化用水、浇洒道路用水、水景补充用水、地库及汽车洗车用水等。

针对公共开放空间、公建、商业体及居住区，落实海绵城市建设理念，采用中庭雨水花园、蓝色屋顶、立体绿化、立面雨水收集，按照绿色建筑设计雨水回用系统，打造雨水循环化利用标杆。充分利用架空模式的垂直绿化设计、架空层绿化、地面绿色基础设施，将雨水进行分层滞留；将屋面雨水或经海绵设施净化后的雨水通过雨水管网排入上层车库或在地下室的雨水收集回用设备，回用于绿化和喷泉补水、室外道路冲洗。

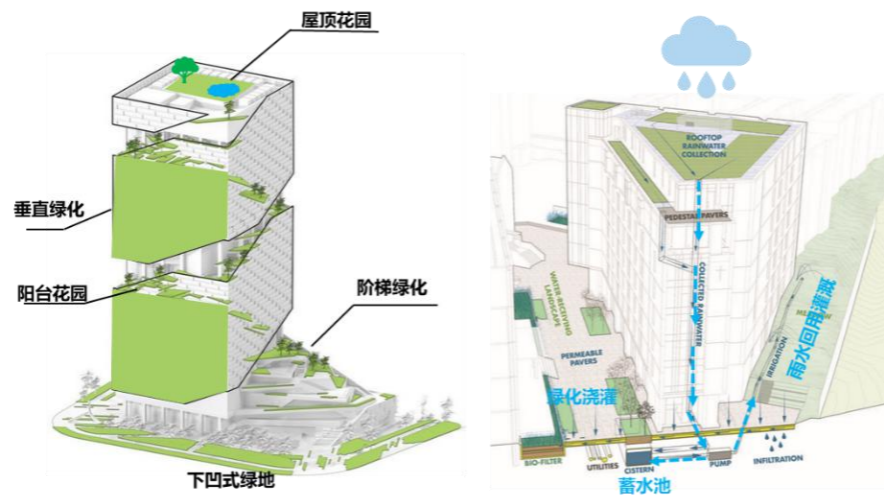


图 4.2-46 结合海绵城市开展雨水资源化利用

### 4.3 设施体系建设指引

#### 4.3.1 案例借鉴

##### 4.3.1.1 深圳市南山区南海意库

南海意库是一个“建筑到室内及景观的一体性改造”项目。三位一体的改造设计为旧建筑注入新生命的历程，在深圳创造了第一个在旧建改造项目上全力突出低碳环保的主题项目，实现了一个可持续发展的绿色节能建筑。设计公司在建筑到室内及景观一体性改造的同时，进行节能及建筑生态的技术改造，使建筑以低耗、节能的新面貌重新投入使用。通过屋顶绿化、垂直绿化、景观水池等多种生态绿化技术，形成生物气候缓冲带，改善建筑微环境，将创意与生态完美结合，创造绿色生态建筑。

在建筑到室内及景观一体性改造的同时，进行节能及建筑生态的技术改造，使建筑以低耗、节能的新面貌重新投入使用。遵循以人为本的设计原则，建筑融合自然，强调人工环境与自然环境和谐统一，结合全方位的绿色生态技术，建筑内、外空间相互交融，形

成具有适应广东地域气候环境特点的建筑空间。

前厅采用阶梯形立体绿化，外立面呈坡状绿化台地，随季节而变幻色彩的本地耐旱植物将建筑的北立面完全掩隐在大自然的绿丛中，与附近的荔枝公园交相辉映。屋面采用组合式绿化箱，东西两面山墙结合遮阳构造采用花架立体绿化。

建筑到室内及景观一体性改造的同时，进行节能及建筑生态的技术改造，以低耗、节能的新面貌重新投入使用。通过屋顶绿化、垂直绿化、景观水池等多种生态绿化技术，形成生物气候缓冲带、改善建筑微环境，将创意与生态完美结合，创造绿色生态建筑。



图 4.3-1 阶梯垂直绿化和垂直绿化

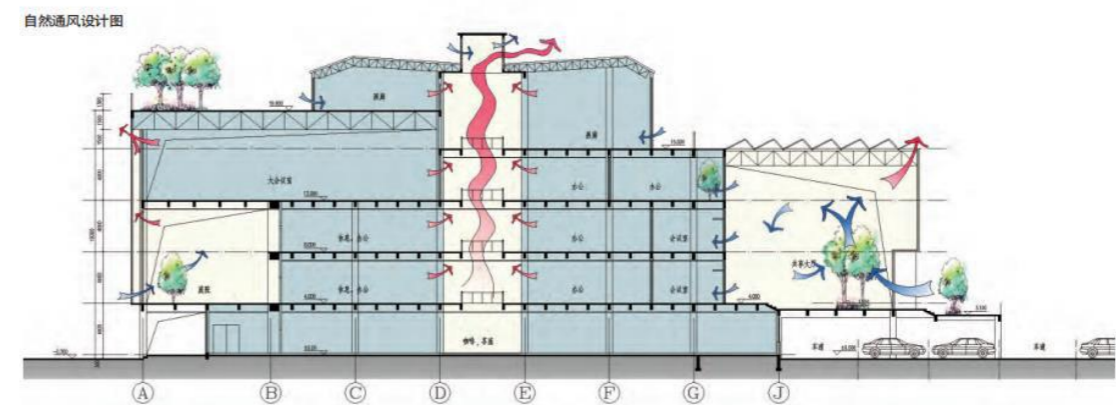


图 4.3-2 低碳自然通风设计图

雨水收集系统为埋地式 100 m<sup>3</sup>的雨水调节池收集屋面雨水，每年可以利用雨水 2800~3200 m<sup>3</sup>，加压后供至冲厕用水、冷却塔补水，地面以及道路冲洗等。

生态设施主要有两处人工湿地，分别收集和不同水质的生活污水和废水，分质处理，优化利用，可节约用水 5000~6000 m<sup>3</sup>。



图 4.3-3 生态处理设施流程图

#### 4.3.1.2 杭州市滨江区联庄二区

项目位于滨江区联庄路以南，北侧隔永久河与江南大道相邻，项目用地为住宅服务设施混合用地，包括 11 幢住宅及相关配套用房。根据实际情况项目采用透水铺装、下沉式绿地、雨水调蓄池、景观水池这四种技术措施以实现海绵城市建设目标。



图 4.3-4 海绵设施分布图

项目综合运用透水铺装地面、透水沥青路面、彩色透水混凝土等众多透水材料或者做法，努力实现道路铺装的透水性。本项目设置的透水铺装面积共 1923.7 m<sup>2</sup>。



图 4.3-5 透水混凝土跑道及砾石铺装

采用下沉式绿地可汇集周围硬化地表产生的降雨径流，利用植被、土壤、微生物的作用，截留和净化小流量的雨水径流。本项目共建设下沉式绿地 1746.99 m<sup>2</sup>，下沉式绿地采用低势绿地的形式，在绿地底部设置透水盲管，同时做好标高控制，使低势绿地周边硬质铺装坡向绿地，雨水径流可汇入该设施并得到有效控制。

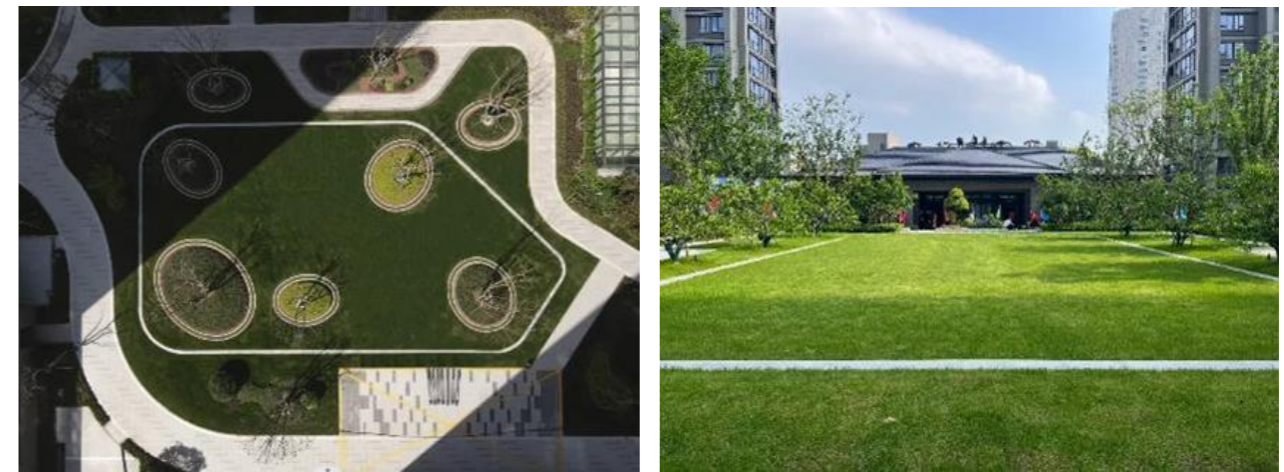


图 4.3-6 下沉式绿地

小区设置 318 m<sup>2</sup>的景观水池，具有优越的观赏性，提升小区空间的美学价值。景观水池常水位与高水位之间的设置了 25cm 的调蓄空间，也是一个天然的蓄水池。周边铺装路面的雨水可以汇入景观水池，起到汇集和调蓄雨水的作用。并在小区雨水管末端设置了两处雨水调蓄池，其中地块南侧设置 180m<sup>3</sup>雨水蓄水池一座，二层地下室设有 400 m<sup>3</sup>的雨水调蓄池。降雨时收集雨水，平时利用雨水作绿化浇灌和景观水池补水使用。雨水调蓄池既能调蓄雨水削弱雨水峰值，又能提高雨水回用率，还能控制初期雨水对受纳水体的污染。



图 4.3-7 景观水池（左）雨水回收机房（右）

#### 4.3.1.3 荷兰奈弗达尔市海绵街道

项目位于荷兰奈弗达尔市的中心区域，为平衡当地出现的极端降水和极端干旱的气候变化，设计并实施了海绵街道。OKRA 将荷兰奈弗达尔市的中心区域重新改造成了城市中心的海绵街道，800m 长街道有着蓝绿色的生态结构，适应气候的河道及其树木周围的含水植物区十分引人注目。在这个项目中，城市中心区域的复兴设计和应对气候变化的技术手段是相辅相成的。

项目中水资源管理、集水和排水的可持续技术解决方案，使该

地区能够适应和抵抗最近出现极端降水和夏季严重干旱以及各种高温时期的气候变化。储存在人行道下的雨水，不仅可以为树木提供充足的水分，还能为旁边的装置提供喷泉水景。

奈弗达尔中心区域设计融合了当地山脊和溪谷的景观品质，使其成为一个极具吸引力、健康和宜居的村庄中心。通过将吸引人的生活空间与气候趋势联系起来，为雨水系统和用户公共空间创造了双重用途。



图 4.3-8 蓝绿生态街道雨前（左）雨后（右）



图 4.3-9 景观与雨水回用结合

#### 4.3.1.4 深圳市前海路（棉山路至妈湾大道段）

前海路（棉山路至妈湾大道段）位于深圳市南山区妈湾片区，

项目大致呈东西走向，东起棉山路现状路口，西至现状妈湾大道地面交通系统，全长 1.13km，定位为城市次干路，是妈湾片区主要的联系干道。道路设计速度 40km/h，双向 4 车道，道路红线宽 30m。



图 4.3-10 项目概念设计图

该项目根据市政接口情况和道路内西高东低的竖向布置，依靠坡度自然汇聚，区域的溢流雨水（超标雨水）均由市政雨水口收集。项目采用透水铺装、下凹式绿地等海绵设施实现场地内雨水的渗透、滞留、净化，人行道与自行车道初期雨水通过坡向汇入下沉式绿地，而机动车道雨水口则通过道牙预先设置的开口汇入下沉式绿地，以控制雨水径流、削减面源污染，达到海绵城市要求。除此之外，本项目因地制宜进行了海绵创新设计，一是充分考虑了周边山水、上游来水，通过区域协同设计使该项目成为本区域核心的排水通道；二是道路边坡为小南山北面，项目通过采用植被混凝土生态防护技术对边坡进行了治理提升，既能保持水土、涵养水源，又

能恢复边坡生态环境，综合效益显著；三是在道路两侧下凹式绿化带中优选了 10 多种海绵植物，并呈图斑分布、蜿蜒向前，既满足了海绵功能需求的“里子”，又兼顾了满足城市高颜值高质量建设的“面子”，打造了南山区又一精品海绵示范道路。

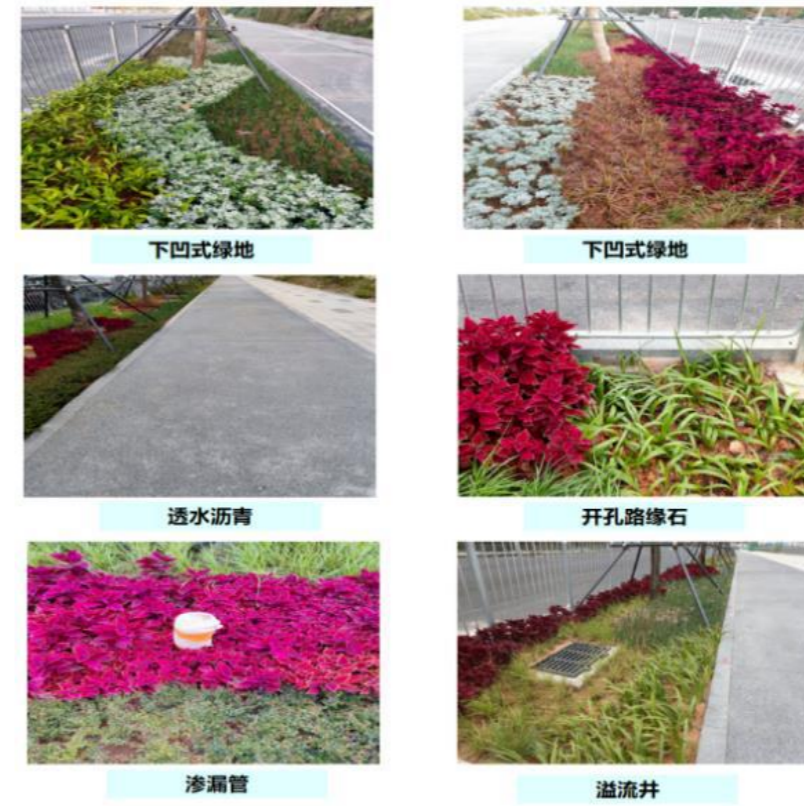


图 4.3-11 项目海绵设施实景

#### 4.3.1.5 青岛胶州三里河公园（胶梦水韵）

项目位于青岛胶州市三里河，面积约为 25ha。场地现状河道宽度均衡，无大面积开阔水域，缺少核心界面，难以表达城市 CBD 在社会发展中的突出地位，相对来说略显单调，景观附加值不够丰富。局部河段河床裸露，淤泥堆积，垃圾阻塞。场地与中游段相接处已筑有一道橡皮坝，坝体两端驳岸为钢筋混凝土驳岸，垂直刚性驳岸很不生态，其余部分均为土堤形式，落差在 2-3m，形式较为单一。

区域内还夹杂着周边区域的泄洪沟或水泥涵洞。均显破败亟待整治。基地现状地势较为平坦，便于理水塑形。基地内多为原住民的菜地，有些菜地早已没了人耕种，杂草丛生。规划地块南北向贴合城市的主要规划道路干线，道路外是住宅与商业开发地块，及未来 CBD 核心区，公园与开发地块的孪生关系是设计的重点，公园的休闲配套如何服务于民，生态基质如何最大化的涵养整个区块的发展。这都是要着重思考的问题。



图 4.3-12 总平规划图

该项目在设计绿地竖向关系时有意识的结合从公路到水岸边的退进节奏，逐渐向水岸边降低标高，构建多个可消减雨洪的雨水花园。再通过雨水花园种植乔灌、花草，形成小型雨水滞留入渗设施，用于收集道路场地的雨水，利用土壤和植物的过滤作用净化雨水，形成收集（含分流）、过滤、储存和释放（利用）为一体的低影响开发雨水系统。

项目多层次，多序列的打造有机系统的生态旱溪，采用回收利用的石材边角碎料，打造旱溪的视觉肌理；有效的收集道路、场地、绿坡多余的雨水，不仅可以起到有效的过滤的效果，同时增强了景观的线面层次。公园主要园路及大部分活动场地采用帕米亚孔透水混凝土作为铺地，帕米亚孔作为高透水性材料在日本已经使用多年，其透水、保水性能卓越，是市面上普通的透水材料几倍效率。高孔隙率的垫层基质保证高透水性，透水性面层与垫层构成的能够透水、滞留和渗排雨水的地面。稳定性能卓越。本项目帕米亚孔透水混凝土面积约 2.5ha。



图 4.3-13 公园园路铺装

#### 4.3.1.6 德国柏林波茨坦广场

德国城市雨水管理方式分为以下三种：① 屋面雨水蓄集，雨水收集并简单处理，供家庭、公共场所和企业使用；② 雨水渗透，道路雨洪通过下水道，汇入沿途蓄水池或通过渗透补充地下水；③ 生态住区雨水利用，沿排水道修建生态植草沟，雨水通过底表草皮完

成下渗，超出渗透能力的雨水会进入雨洪池或人工湿地。

波茨坦广场是东西德统一后开发兴建的欧洲最大的商业区，总投资约为 80 亿德国马克。由于柏林市地下水位埋深较浅，要求商业区建成后既不能增大地下水补给量，也不能增加雨水排放量。为此，开发商对雨水利用采用了如下方案：对适宜建设绿地的屋顶全部建成绿色屋顶，利用绿地的滞蓄作用滞蓄雨水，一方面延缓径流的产生，起到防洪作用，另一方面增加雨水的蒸发，起到增加空气湿度、改善环境的作用；对不宜建设绿地的屋顶，将屋顶雨水通过雨漏管并经过滤后引入地面蓄水池，构造水景观。

德国柏林波茨坦广场内的所有景观用水都是通过利用建筑屋顶排水、道路透水、绿地渗透等收集到的雨水。通过一系列循环储存设备将雨水收集，再分散连接至景观所需的各个取水点，达到了可持续的循环应用理念。通过广场景观设计，实现了雨水蓄积、暴雨径流平抑、雨水净化以及景观雨水再利用的多重目标。



图 4.3-14 德国柏林波茨坦广场

#### 4.3.1.7 香港翠屏河

翠屏河位处香港观塘区的中央位置，毗邻民居及繁盛的工商业区，加上河道的水景特质，具备成为市区珍贵河畔公共空间的极佳条件。“活化翠屏河计划”会将现有沿敬业街，敬业里和翠屏道的一段长约一公里的明渠，透过改善环境，生态和景观，活化成翠屏河。



图 4.3-15 项目布置图

为配合活化翠屏河的主题，项目通过美化毗邻行人道和加强行人通道间的连系有关项目。包括利用水景，园景和生态概念活化河道，改善水质，为社区建设绿化河道走廊，提升生活环境；于河道两旁加建行人通道，并提供连接两岸的行人天桥及观景平台，借以加强翠屏河与周边地方的连系；营造具有活力的公共空间，改造翠屏河为一个感受河景和休闲活动的地标，为社区建设绿化河道走廊，联同旁边的翠屏河公园及观塘绕道下的文化及艺术空间，为观塘区增添活力和多元色彩；降低水浸风险，加强现有水道的排洪能力，配合九龙东雨水排放整体计划研究的建议，制定中期及长远排水系统的优化措施。



图 4.3-16 项目效果图

#### 4.3.1.8 大鹏新区葵涌河景观提升

葵涌河景观提升工程全长 3.2km，以金葵东路为起点，沙鱼涌入海口为终点，河道两侧绿地景观提升。设计面积约 23.16ha；其中，陆地面积 14.98 万 m<sup>2</sup>，水域面积 8.18 万 m<sup>2</sup>。



图 4.3-17 葵涌河景观提升工程海绵设施布局图

设计充分利用天然的峡谷、浅滩、瀑布、曲水等基底自然条件，

通过理水塑造开合有致，灵动韵律的河道景观。景观营造运用雾森，跌水，溪流，瀑布，开阔的湖区等多种手法，做足水文章，把葵涌河山水相依的特点充分展示，满足百姓亲水休闲的需求。

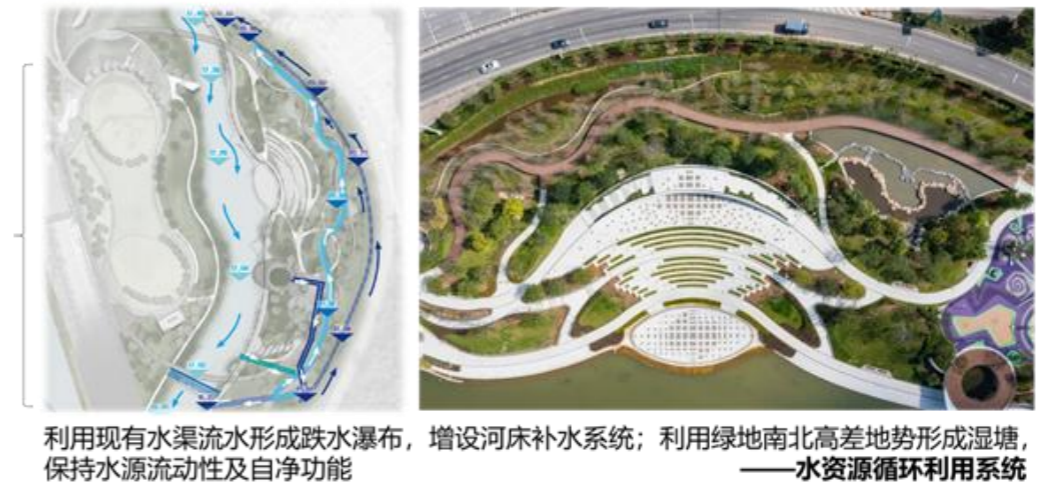


图 4.3-18 葵涌河水资源循环利用系统

项目改变现有驳岸，形成绿地缓坡入水，扩大水面形成大鹏的“红湖”，增强自然、开阔的水域氛围；设置滨水步道，延续葵涌河交通空间。以右侧岸线打造滨水活动空间，通过岸线曲折变化以及高低起伏的石景设施凸显岸线的生动性、趣味性。在岸线核心区设置湖畔剧场，满足市民休憩、停留的功能。

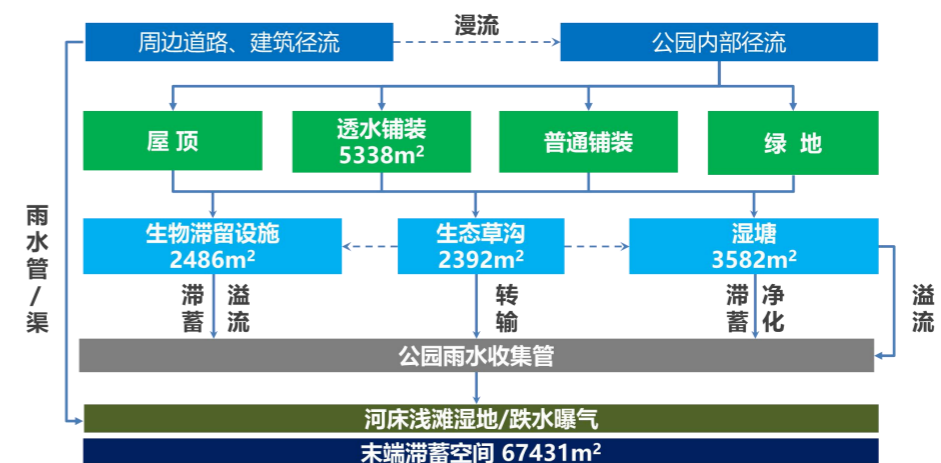


图 4.3-19 径流组织图

### 4.3.1.9 案例小结

通过研究国内外知名城市海绵城市建设经验，包括道路广场、建筑小区、公园绿地等类型项目案例，从分区分策、排水保障、品质提升、创新拓展等方面总结湛江市海绵建设的借鉴要点。一是以重点片区为核心，以问题为导向，开展建筑小区与公共空间的海绵化改造提升，推进全域海绵系统提升空间品质；二是以实现区域规模的雨水滞纳、蓄用为目标，建构自然循环的海绵交互网络，规模化布局海绵设施；三是统筹灰绿蓝基础设施，构建生态韧性基础设施基建系统，保障城市安全。

### 4.3.2 设施适宜性分析

低影响开发设施往往具有补充地下水、集蓄利用、削减峰值流量及净化雨水等多个功能，可实现径流总量、径流峰值和径流污染等多个控制目标，因此应根据城市国土空间总体规划、海绵城市专项规划等确定的控制目标，结合汇水区特征和设施的主要功能、经济性、适用性、景观效果等因素灵活选用低影响开发设施及其组合系统。

结合湛江市多台风、雷暴天气，地下水呈漏斗型等实际情况，湛江市海绵城市设施选型注意事项：

(1) 考虑到湛江市地下水漏斗情况，结合土壤特性宜采用分散渗透设施，促进雨水下渗；

(2) 在地下水位较高的区域，建设薄型雨水花园、透水铺装等海绵城市设施，初步净化径流水质，并有限度地进行径流削减；

(3) 在沿海黏土区建设渗透型海绵城市设施如透水铺装、下沉

式绿地、雨水花园（生物滞留设施）等，需在底部敷设穿孔管，保障雨水排放和设施结构安全；

(4) 径流中大颗粒污染物较严重项目，宜采用弃流设施和环保型雨水口；

(5) 考虑到湛江多台风的情况，绿色屋顶建设不应种植乔木及高度超过1m的灌木。

表 4.3-1 海绵措施适应性分析

技术类型 (主要功能)	单项设施	功能				
		集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	
渗透技术 (渗)	透水砖铺装	○	◎	◎	◎	
	透水水泥混凝土	○	○	◎	◎	
	透水沥青混凝土	○	○	◎	◎	
	下沉式绿地	○	●	◎	◎	
	简易型生物滞留设施	○	●	◎	◎	
	复杂型生物滞留设施	○	●	◎	●	
	渗透塘	○	●	◎	◎	
储存技术 (蓄、用)	渗井	○	●	◎	◎	
	湿塘	●	○	●	◎	
	雨水湿地	●	○	●	●	
	蓄水池	●	○	◎	◎	
调节技术 (滞)	雨水罐	●	○	◎	◎	
	调节塘	○	○	●	◎	
调节池	调节池	○	○	●	○	
	转输技术 (排)	转输型植草沟	◎	○	○	◎
		干式植草沟	○	●	○	◎
		湿式植草沟	○	○	○	●
渗管/渠		○	◎	○	○	
截污净化技术 (净)	传统雨水管渠、综合管廊	○	○	○	○	
	绿色屋顶	○	○	◎	◎	
	植被缓冲带	○	○	○	●	
	弃流设施	◎	○	○	●	
环保型雨水口	○	○	○	●		

注：●——强 ◎——较强 ○——弱或很小

### 4.3.3 海绵城市项目建设指引

湛江市建设项目分类根据海绵城市设施设计要点按不同用地性质分类制定。海绵城市设施的设计应按设计要点进行深化设计，各项设施具体参数及设计方法参照国家、地方相关规范。按照建设用地类型分为四类，分别给出建设指引。

#### 4.3.3.1 建筑与小区

##### 1、总体策略

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。建设海绵型建筑与小区的核心要素为“分散布设，多级滞蓄，推广雨水收集回用”。海绵型建筑与小区类项目径流组织技术路线如下图所示。

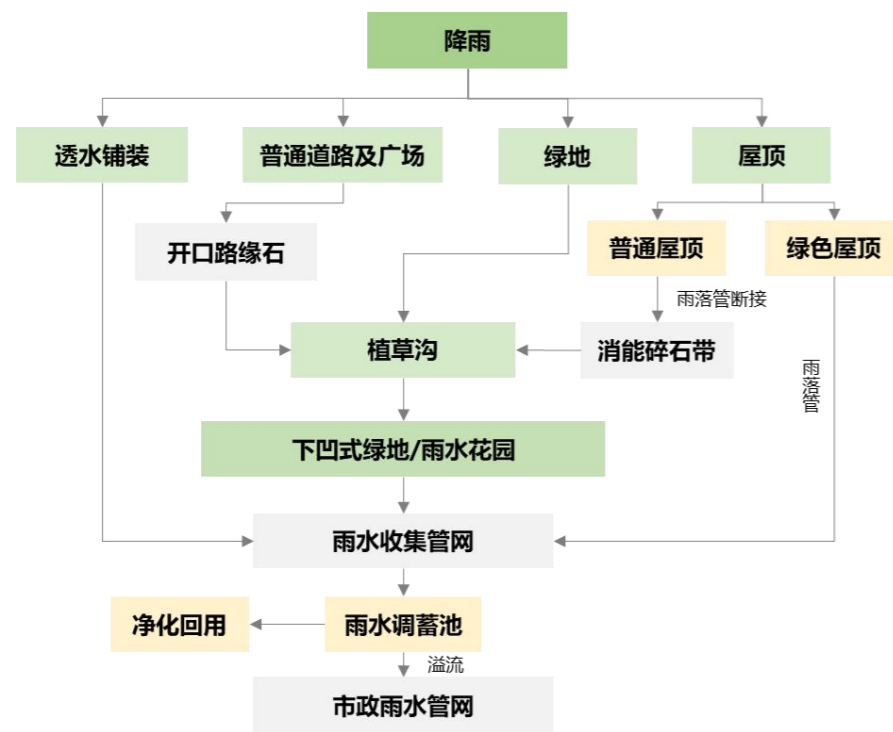


图 4.3-20 海绵型建筑与小区雨水径流组织技术路线

##### 2、管控目标

根据《湛江市海绵城市专项规划》，结合《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的用地分类，年径流总量控制率目标和引导性指标按用地类型有所不同，如下表所示：

表 4.3-2 约束性和引导性指标

指标 \ 地块类别	建设状态	城镇住宅用地	公共管理与公共服务用地、商业服务业	工业用地、仓储用地
年径流总量控制率（约束性）	新建 改造	≥70% ≥60%	≥70% ≥55%	≥60% ≥50%
绿地下沉比例（引导性）	新建 改造	≥60% ≥40%	≥70% ≥50%	≥70% ≥50%
绿色屋顶率（引导性）	新建 改造	≥10% -	≥20% ≥10%	≥10% -
人行道、停车场、广场透水铺装率（引导性）	新建 改造	≥80% ≥60%	≥90% ≥50%	≥70% ≥50%
不透水下垫面径流控制比例（引导性）	新建 改造	≥70% ≥50%	≥70% ≥50%	≥75% ≥50%

##### 3、布局与竖向

建筑与小区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° 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。

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。

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，是雨水流入绿地消纳。

#### 4、技术措施

建筑小区项目可采用绿色屋顶、雨水花园、植被草沟、生态树池、透水铺装、雨水收集回用设施等海绵城市建设设施和技术措施。

#### 5、海绵城市建设要点

##### (1) 居住用地（城镇住宅用地）

所有新建、改建、扩建的居住用地（城镇住宅用地）建设项目，在规划建设审批过程中均应将年径流总量控制率作为约束性指标，并满足以下要求：新建项目不低于 70%，改建与扩建项目不低于 60%。

居住用地（城镇住宅用地）建设项目海绵城市设计应当遵循国家、省、市海绵城市技术规范 and 标准，达到海绵城市建设管控指标要求（年径流总量控制率），并且应当按照“先绿后灰”的原则合理布局海绵化设施，优先使用绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施等绿色设施；确实不具备使用绿色设施条件的，可以使用调蓄池等灰色设施满足海绵城市建设管控指标要求。

表 4.3-3 海绵城市约束性和引导性指标

指标	建设类型	
	新建项目	改造项目
年径流总量控制率（约束性）	≥70%	≥60%
绿地下沉比例（引导性）	≥60%	≥40%
绿色屋顶率（引导性）	≥10%	-
人行道、停车场、广场透水铺装率（引导性）	≥80%	≥60%
不透水下垫面径流控制比例（引导性）	≥70%	≥50%

表 4.3-4 海绵城市建设要点

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	小区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
<p>1、居住建筑屋面雨水应引入建筑周围绿地入渗；</p> <p>2、居住区应充分利用绿地的入渗、过滤和吸收的功能，增大区域雨水入渗量，消减雨水径流的污染负荷，绿地应建设成下凹式绿地；</p> <p>3、居住区小汽车路面、非机动车路面、人行道、停车场、广场、庭院应采用透水地面；</p> <p>4、居住区道路超渗雨水宜就近引入周边绿</p>	<p>1、在条件允许的情况下，鼓励低层或多层建筑屋顶采用屋顶绿化的方式蓄存雨水；</p> <p>2、屋顶绿化的建筑周边可设置雨水储存罐/池，收集雨落管的雨水进行</p>	<p>1、小区内绿地应尽量建为下凹式绿地，小区停车场、广场、庭院应尽量坡向绿地。</p> <p>2、条件适宜时，可在绿地增建浅沟、洼地等雨水滞留、蓄存、渗透设施。</p> <p>3、绿地设计应考虑绿地外超渗雨水引入量。</p> <p>4、绿地植</p>	<p>1、非机动车道路、人行道、停车场、广场、庭院应采用透水铺装地面。鼓励非机动车道路选用多孔沥青路面、透水性混凝土、透水砖等；林荫小道、人行道可选用透水砖、草格、碎石路面等；停车场可选用草格、透水砖；广场、庭院宜采用透水砖。</p> <p>2、非机动车道路超渗雨水应引入附近下凹式绿地入渗。停车场、广场、庭院应尽量坡向绿地，或建适当的引水设施，超渗</p>	<p>1、景观水体应兼有雨水调蓄功能，并应设溢流口。超过设计标准的雨水可溢流入市政系统。</p> <p>2、景观水体可与湿地有机结合，设计成为兼有雨水净化功能的设施。</p> <p>3、水体雨水经适当处理可回用于绿</p>	<p>1、优化小区排水系统设计，通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统设计。</p> <p>2、雨水口宜尽量采用截污挂篮等源头污染物去除设施。</p> <p>3、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水</p>	<p>可针对小区绿地新增植被草沟、雨水花园等设施。</p> <p>对树池、雨水口进行生态化改造。</p>

规划要点	设计要点					改造要点
	建筑屋面	小区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	
地入渗； 5、结合居住区的景观设计，可选择采用雨水花园、景观湖、绿色屋面等； 6、针对独栋建筑，改造空间小的建筑类型，可通过雨水管断接，将屋面雨水接入周边绿地，进行下渗、净化处理。	回用； 3、屋面雨水径流如不收集回用，应引入建筑周围绿地入渗。	物宜选用耐涝耐旱本地植物，以灌草结合为主。 5、地下室顶板应有1.0m以上的覆土，并设置排水层。	雨水可自流至绿地入渗。 3、雨水口宜置于道路绿化带内，其高程应高于绿地而低于路面，超渗雨水可排入市政管线，改造项目中路面径流雨水也可以使用雨水口收集，然后通过支管和横沟进入绿地。	化、冲洗地面、中央空调冷却用水等。	管道。	

## (2) 公共管理与公共服务用地、商业服务业用地

所有新建、改建、扩建的公共管理与公共服务用地、商业服务业用地建设项目，在规划建设审批过程中均应将年径流总量控制率作为约束性指标，并满足以下要求：新建项目不低于70%，改建与扩建项目不低于55%。

公共管理与公共服务用地、商业服务业用地建设项目海绵城市建设应当遵循国家、省、市海绵城市技术规范和标准，达到海绵城市建设管控指标要求（年径流总量控制率），并且应当按照“先绿后灰”的原则合理布局海绵化设施，优先使用绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施等绿色设施；确实不具备使用绿色设施条件的，可以使用调蓄池等灰色设施满足海绵城市建设管控指标要求。

表 4.3-5 海绵城市约束性和引导性指标

指标	建设类型	
	新建项目	改造项目
年径流总量控制率（约束性）	≥70%	≥55%
绿地下沉比例（引导性）	≥70%	≥50%
绿色屋顶率（引导性）	≥20%	≥10%
人行道、停车场、广场透水铺装率（引导性）	≥90%	≥50%
不透水下垫面径流控制比例（引导性）	≥70%	≥50%

表 4.3-6 海绵城市建设要点

规划要点	设计要点					改造要点
	建筑屋面	绿地	道路广场	水体景观	排水系统	
1、公共建筑屋面在条件允许的情况下，鼓励低层或多层建筑屋顶采用屋顶绿化（绿色屋顶）的方式蓄存雨水。 2、绿地应建为下凹式，并在适当位置建雨水滞留、渗透设施。	1、鼓励低层或多层建筑屋顶平屋面(坡度小于15°)采用屋顶绿化(绿色屋顶)的方式蓄存雨水。 2、大面积屋面雨水宜收集回用,可收集进入水景或蓄水池,如不收集回用,应引入建筑周围绿地入渗。	1、公共建筑绿地应建为下凹式绿地,充分利用绿地入渗雨水。 2、绿地临近城市水体、城市绿带时,应利用城市水体、绿带进行整体雨水综合利用设计。 3、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物。	公共建筑人行道、停车场、广场应采用透水铺装地面。人行道、广场可采用透水砖,停车场可采用透水砖或草格。	1、公共建筑景观水体应作为雨水调蓄设施,并与景观设计相结合。调蓄池应设溢流口,超过设计标准的雨水可排入市政管系。调蓄池雨水在非雨季时可收集利用,经适当处理回用于绿化、冲洗地面、景观用水等。 2、无景观水体可利用的建设项目,无法达到径流量控制目标的,可在确保安全情况下,因地制宜设置地下蓄水池。	1、优化排水系统设计,通过径流系数本底分析和雨水综合利用后核算排水系统设计。 2、雨水口宜尽量设置在下凹绿地内,并采用截污挂篮等源头污染物去除设施。 3、合理设计超渗系统,并按现行规范标准设计室外排水管道。	1、根据场地条件,在绿地中设置雨水花园,增大雨水滞蓄量。 2、设置雨水收集回用设施,适当处理后用于绿化、景观用水等。

### (3) 工业用地、仓储用地

所有新建、改建、扩建的工业用地、仓储用地建设项目，在规划建设审批过程中均应将年径流总量控制率作为约束性指标，并满足以下要求：新建项目不低于 60%，改建与扩建项目不低于 50%。

工业用地、仓储用地海绵城市建设项目设计应当遵循国家、省、市海绵城市技术规范和标准，达到海绵城市建设管控指标要求（年径流总量控制率），并且应当按照“先绿后灰”的原则合理布局海绵化设施，优先使用绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施等绿色设施；确实不具备使用绿色设施条件的，可以使用调蓄池等灰色设施满足海绵城市建设管控指标要求。

表 4.3-7 海绵城市约束性和引导性指标

指标	建设类型	
	新建项目	改造项目
年径流总量控制率（约束性）	≥60%	≥50%
绿地下沉比例（引导性）	≥70%	≥50%
绿色屋顶率（引导性）	≥10%	-
人行道、停车场、广场透水铺装率（引导性）	≥70%	≥50%
不透水下垫面径流控制比例（引导性）	≥75%	≥50%

表 4.3-8 海绵城市建设要点

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	工业区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
1、工业区屋面在条件允许的情况下，鼓励低层或多层建筑屋顶采用屋顶绿化的	1、鼓励低层或多层建筑平屋面(坡度小于 15°)采用屋面绿化蓄存雨	1、应充分利用厂区内绿地入渗雨水，厂区绿地应建为下沉式绿地。 2、在绿地适当位置宜建浅沟、	1、工业区非机动车道路、人行道、停车场应采用透水铺装。非机动车道路可选用多孔沥青路面、	1、工业区景观水体应兼有雨水调蓄、自净功能，并应	1、优化工业区排水系统设计，通过径流系数本底分析和雨水综	1、根据建筑体条件，将屋顶改

规划要点	设计要点					
	建筑屋面	工业区绿地	道路广场	水体景观	排水系统	改造要点
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沉式，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。	水。溢流雨水应收集利用，不能收集的应引入建筑周围绿地入渗。 2、采用轻钢、彩钢板为主要结构的厂房和仓库，不具备建设绿色屋顶条件的，可不建设绿色屋顶。 3、工业区绿地应建为下沉式，并在适当位置应建雨水滞留、渗透设施。	洼地、雨水花园等雨水滞留、渗透设施。 3、道路高程应高于绿地高程，一般道路地面宜高于绿地 50~100mm，并确保雨水顺畅流入绿地。	透水性混凝土、透水砖等；人行道可选用透水砖、草格、碎石路面等；小车停车场可选用草格、透水砖。 2、工业区非机动车道路超渗雨水应集中引入两边绿地入渗。停车场、广场、应尽量坡向绿地，或建适当的引水设施，使超渗雨水能自流入绿地入渗。	设溢流口。超过设计标准的雨水排入市政管系。 2、工业区雨水调蓄设施应优先与景观水体设计相结合，当景观水体不足以调蓄洪峰流量时，应建雨水调蓄池。	合利用后核算排水系统设计。 2、雨水口宜尽量采用截污挂篮等源头污染物去除设施。 3、合理设计超渗系统，并按现行规范标准设计室外排水管道。	造为绿化屋顶。 2、针对雨水口、树池等进行生态化改造，削减场地径流污染。

### 5、案例分析

以居住用地（城镇住宅用地）建筑小区为例，说明海绵城市建设目标指标要求和建设要点，打造典范海绵型建筑小区。

#### (1) 目标指标

以山海华府为例，用地类型为居住用地，占地面积 8.2404ha，包括多栋高层住宅。根据《湛江市海绵城市专项规划》，新建项目约束性指标年径流总量控制率为 70%；引导性指标为：绿地下沉比例 ≥ 60%，绿色屋顶率 ≥ 10%，人行道、停车场、广场透水铺装率 ≥ 80%，

不透水下垫面径流控制比例  $\geq 70\%$ 。

### (2) 海绵城市建设要点

① 高层建筑屋面不宜设置屋顶绿化，可使用蓝色屋顶技术，即使用碎石陶粒临时滞留降落在高层建筑屋面的雨水。

② 采用绿色屋顶收集运输裙楼屋顶雨水，大面积屋面雨水宜收集回用，可收集进入水景或蓄水池，如不收集回用，应引入建筑周围下沉式绿地（雨水花园）入渗。

③ 强化地面雨水渗透、滞蓄，采用透水铺装，地面绿地建为下凹式绿地、雨水花园，树池宜建为生态树池。

④ 地下室顶板厚度在 0.8-1m 以上的一层地面，统筹地块内分散式的海绵城市设施，如植草沟、生态排水沟、下沉式绿地、薄型雨水花园。

⑤ 将建筑中的水景与雨水收集回用系统相结合，打造集收集与调蓄为一体的生态水景。满足自身及周边汇水，营造亲水生境，蓄水收集后回用，形成微循环。



图 4.3-21 湛江市山海华府海绵化改造示意图

### 4.3.3.2 道路与广场

#### 1、总体策略

城市道路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。城市道路也是雨水径流污染较为严重的下垫面之一，海绵型道路主要需将雨水径流引入沿道路布设的海绵设施进行净化和消纳。海绵型道路的径流组织技术路线如下图所示。

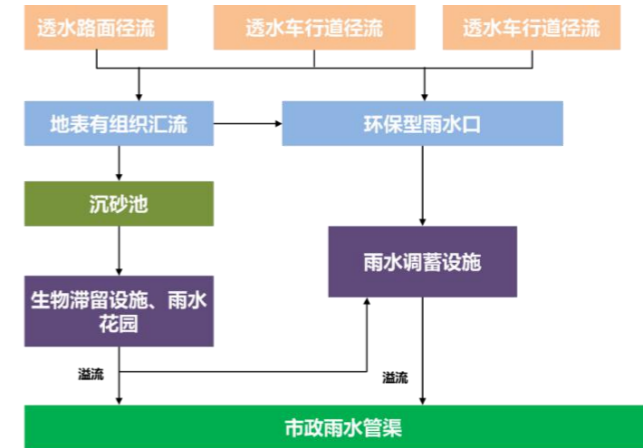


图 4.3-22 道路与广场类雨水径流组织示意图

#### 2、管控目标

根据《湛江市海绵城市专项规划》，年径流总量控制率目标按绿化带的有无和宽度有所不同。引导性指标主要区分道路类和停车场广场类。具体如下表所示。

表 4.3-9 道路与广场约束性指标

用地类型	建设状态	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地					
		支路	次干路	主干路		高快速路(不包括高架)	社会停车场、广场
				绿化带 <1.5m	绿化带 >1.5m		
年径流总量控制率	新建	45%	55%	60%	65%	65%	0%
	改造	40%	0%	55%	60%	55%	0%

表 4.3-10 道路与广场类项目引导性指标

引导性指标	地块类别	建设状态	城镇村道路用地、社会停车场用地、广场用地	
			城镇村道路用地	社会停车场、广场
绿地下沉比例		新建 改造	≥80% ≥60%	≥80% ≥60%
绿色屋顶率		新建 改造	0 0	0 0
人行道、停车场、广场透水铺装率		新建 改造	≥80% ≥60%	≥90% ≥70%
不透水下垫面径流控制比例		新建 改造	≥85% ≥70%	≥90% ≥70%

### 3、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，宜采用下凹式绿化带，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，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。

### 4、技术措施

道路用地宜采用的设施包括：透水铺装、植草沟、生态树池、下沉式绿地、雨水花园、环保型雨水口等。透水铺装适用于市政道路用地人行道及自行车道。植草沟、下沉式绿地、雨水花园适用于不同宽度的道路用地绿化带。

### 5、海绵城市建设要点

#### (1) 规划要点

新建、改建、扩建道路绿化带应当通过设置微地形或者建设生物滞留设施等方式，滞蓄、净化道路自身雨水，具体要求按照相关技术规范执行；人行道、非机动车道应当具备透水性能。

#### (2) 设计要点

①人行道和非机动车道应采用透水铺装，非机动车道的透水铺装路面除应具有就较好的透水、透气性之外，还应考虑其抗拉抗压的强度，其具体施工设计应符合相关规范要求。

②在人行道绿化带、分车带以及红线外绿地内设置生态滞留设施，使路面径流先汇入各生态滞留设施，其进水口的设置应根据场地的现状条件，在进水口处设置截污消能设施，应在生态滞留设施内设置雨水溢流设施，超量径流溢流入市政雨水收集系统。

③人行道绿化带宽度宜 $\geq 1.5\text{m}$ ，当考虑设置低影响开发设施时，应适当增加中央绿化分隔带和侧分隔带的宽度。处理好绿化带与路面的竖向高程关系，结合道路绿化带设置的低影响开发设施应采取相应的侧向防渗措施，防止径流雨水下渗对侧向道路路面及路基造成影响。

④城市道路路缘石的设置应利于道路雨水流入低影响开发设施中，其路缘石豁口的设置应结合路面汇水面的情况，在豁口处设置截污消能设施。当道路纵向坡度不利于道路雨水径流进入低影响开发设施时，应设置有效的挡水设施，以便于雨水径流进入低影响开发设施。

⑤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砖或透水沥青路面。

⑥当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足要求时，透水砖路面及下沉式绿地底部雨水收集可采用多孔管道及排水盲沟等形式。

⑦机动车道路两侧应使用环保雨水口，必要时可设计联合式雨水口来增加泄水能力；对于无绿化带的道路，车行道应采用环保雨水口控制初期雨水径流污染。

⑧城市道路海绵设施的雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 $10\sim 20\text{mm}$ ；城市道路海绵城市与低影响开发设施的雨水

口负担的汇水面积不应超过其集水能力，且最大间距不宜超过 $40\text{m}$ ；道路雨水管渠系统应与道路海绵设施中的溢流系统紧密结合，雨水口横向连接管的管径和坡度应利于雨水的收集和排除。

⑨针对轨道交通类地面站点项目、出站点项目，建筑屋顶可根据采用绿色屋顶，屋面雨水通过雨水管断接，接入周边绿地。对于人行天桥类项目，可通过雨水引流设施将天桥雨水引入天桥下附近绿地，进行渗透、净化。

### (3) 改造要点

对于城市更新类道路项目中，无绿化带或绿化带宽度太窄，无法做海绵设施的，可优先采用透水铺装、生态树池、环保型雨水口等设施。

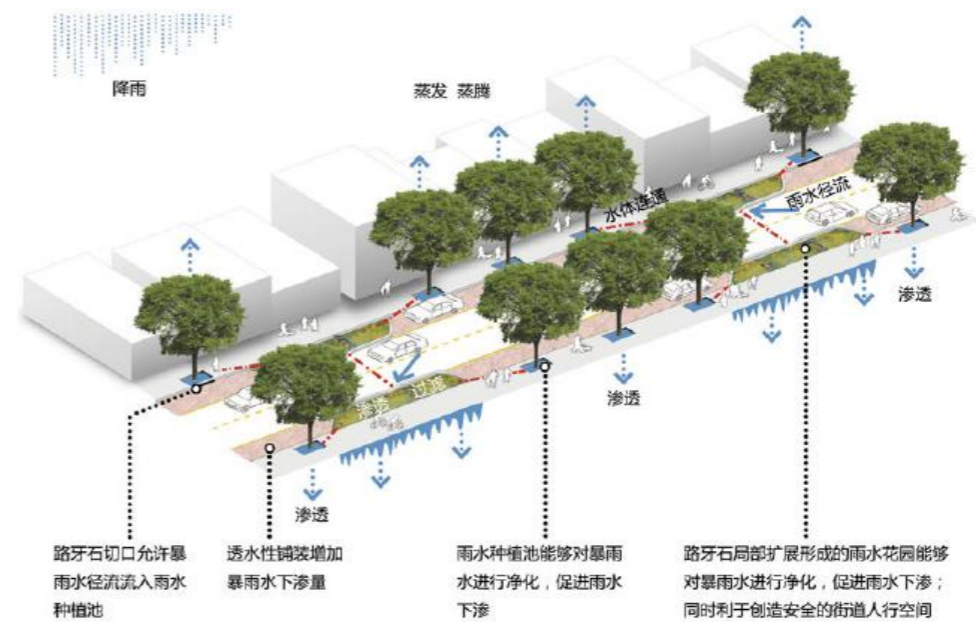


图 4.3-23 道路海绵设施选择与应用示意图

## 6、案例分析

以湛江市城市次干路为例，说明海绵城市建设目标指标要求和建设要点，打造典范海绵型道路。

### (1) 目标指标

以银帆路（泉庄路至乐山大道）为例，银帆路为城市次干路，绿化带宽度  $> 1.5\text{m}$ 。根据《湛江市海绵城市专项规划》，城市次干路年径流总量控制率目标为 55%；引导性指标为：绿地下沉比例  $\geq 80\%$ ，人行道、停车场、广场透水铺装率  $\geq 80\%$ ，不透水下垫面径流控制比例  $\geq 85\%$ 。

### (2) 海绵城市建设要点

①非机动车道采用透水铺装，人行道使用仿石材的透水砖，自行车道采用透水沥青或透水混凝土，促进雨水径流的下渗，超过下渗量的雨水径流随坡向流入下沉式绿化带。

②人行道与非机动车道分隔绿化带下沉，路缘石开口，非机动车道雨水径流随坡向流入下沉式绿化带。

③结合地形营造和景观诉求进行海绵设施布局设计，绿化带间隔布置雨水花园和下凹绿地，机动车道一侧可设置植草沟，结合设施的精细化设计提升海绵设施景观品质。

④当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足要求时，透水砖路面及下沉式绿地底部雨水收集可采用多孔管道及排水盲沟等形式。

⑤结合下沉式绿地的布局形式在贴近道路处进行路缘石开口设计，开口处应设置简易的初期雨水弃流设施，开口处标高不得低于下沉式绿地底部标高。

⑥机动车道路两侧使用环保雨水口，雨水口设置要满足道路雨水径流设计流量。

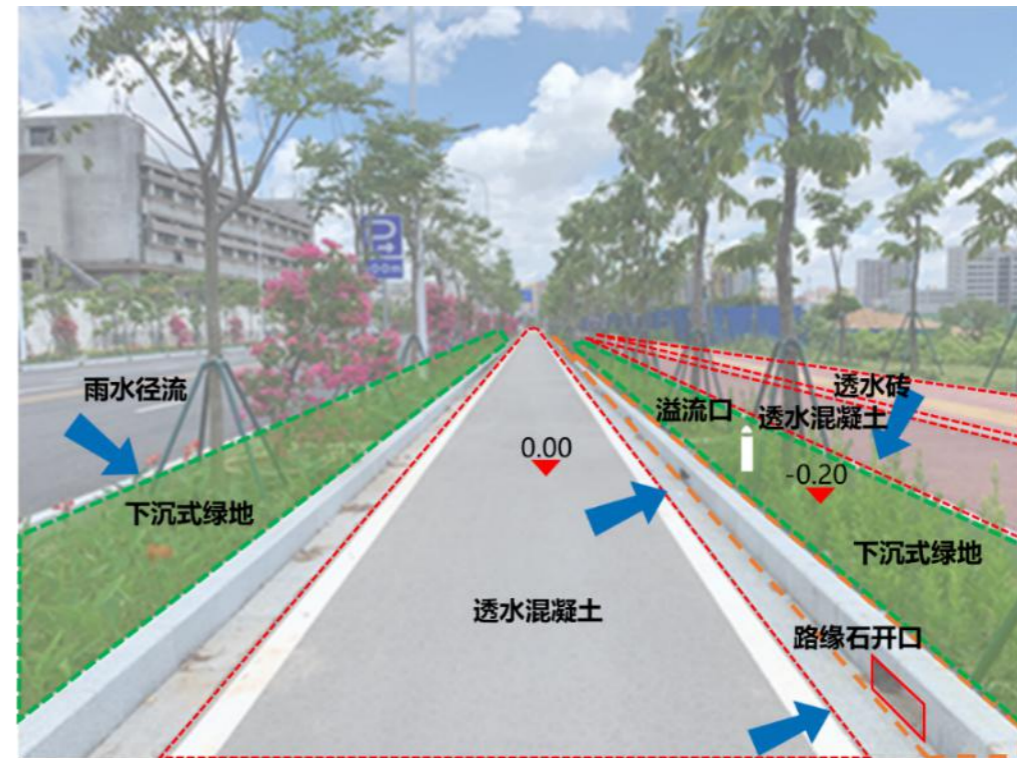


图 4.3-24 湛江市银帆路(泉庄路至乐山大道段)海绵化改造示意图

### 4.3.3.3 公园绿地

#### 1、总体策略

城市公园应为周边客水预留滞蓄空间，为周边地块预留集中调蓄容积，以使排水区域整体达到目标要求。城市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。建设海绵型城市公园的核心要素为“利用集中式绿地、湿地发挥对场地和周边区域雨水的调蓄净化功能”。海绵型城市公园的径流组织技术路线如下图所示。

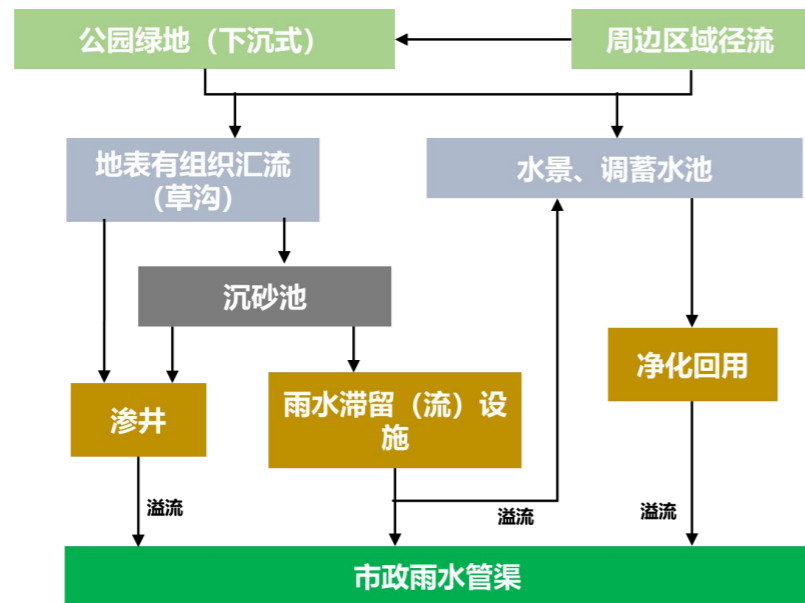


图 4.3-25 公园雨水径流组织技术路线

## 2、管控目标

根据《湛江市海绵城市专项规划》，年径流总量控制率目标和引导性指标按滨河公园和其他公园绿地，如下表所示：

表 4.3-11 公园绿地项目约束性和引导性指标

指标	地块类别	建设状态	公园绿地	
			滨河	非滨河(含街头绿地)
年径流总量控制率(约束性)		新建	≥85%	≥80%
		改造	≥75%	≥70%
绿地下沉比例(引导性)		新建	≥50%	≥30%
		改造	≥40%	≥20%
绿色屋顶率(引导性)		新建	0	0
		改造	0	0
人行道、停车场、广场透水铺装率(引导性)		新建	≥80%	≥80%
		改造	≥70%	≥70%
不透水下垫面径流控制比例(引导性)		新建	≥100%	≥100%
		改造	≥100%	≥100%

## 3、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 20~30cm 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。

## 4、技术措施

湛江市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。

## 5、海绵城市建设要点

新建、改建、扩建公园绿地应当通过合理竖向设计布局下沉式绿地、雨水花园、旱溪、湿塘、调节塘、湿地等海绵化设施，并结

合公园浇洒用水需求河流开展雨水回用；结合区域地形特点，可以承接外来汇水的公园应当结合排水防涝等规划要求建设雨水调蓄空间，消纳周边区域的雨洪水。

表 4.3-12 公园绿地海绵城市建设要点

规划要点	设计要点					改造要点
	绿地	园路铺装	建筑	水景	排水系统	
<p>1、雨水利用应以入渗和调蓄为主，充分利用大面积绿地和水体。</p> <p>2、适当位置可建雨水调蓄设施和雨水湿地等雨水处理设施。</p> <p>3、部分不能入渗的建筑屋面雨水、绿地雨水和路面雨水可进行雨水收集回用。</p>	<p>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。</p> <p>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；</p> <p>3、绿地植物宜选用耐涝耐旱本地植物，以乔灌结合为主。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、入渗井、渗透管-排放一体设施等。</p>	<p>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。</p> <p>公园广场可采用透水地面+渗井的方式入渗雨水。</p> <p>2、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。</p>	<p>公园建筑屋面雨水引入周围绿地入渗或收集利用。</p>	<p>1、景观水体应做为雨水调蓄设施，单独设置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。</p> <p>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。</p>	<p>合理设计山体排洪系统，并按现行规范设计截洪系统和市政排水管道。</p>	<p>可在合适位置新增渗井以增大雨水入渗量，加强雨水的收集回用。部分公园绿地可根据高程衔接关系设置为多功能调蓄设施。</p>

## 5、案例分析

针对大型城市公园、社区公园、口袋公园等，通过增加海绵设施种类，丰富海绵城市景观，打造自然生态的海绵型公园景观。

### (1) 目标指标

以东菊公园为例，用地类型为非滨河公园绿地，占地面积 11ha。根据《湛江市海绵城市专项规划》，新建项目年径流总量控制率目标为 80%；引导性指标为：绿地下沉比例  $\geq 30\%$ ，人行道、停车场、广场透水铺装率  $\geq 80\%$ ，不透水下垫面径流控制比例  $\geq 100\%$ 。

### (2) 海绵城市建设要点

①集中绿地可采用雨水花园、多功能调蓄绿地等形式。绿地临近水体时，应结合水体进行整体雨水综合利用设计。

②水系岸线应设计为生态驳岸，并根据其水位变化选择适宜的水生与湿生植物，生态驳岸设计应根据水系流量、流速满足耐冲蚀要求；滨湖自然驳岸、生态驳岸段构建乔木-灌木-草本滨水植物群落结构，采用低坡绿地（坡度宜为 2%-6%）。

③公园广场周边绿地宜做成植草沟形式，在有坡度的路段，植草沟宜设置为多级形式。雨水口宜设于植草沟内，雨水口高程宜高于植草沟底部而低于路面。

④园路铺装可推广使用仿石材透水砖，或透水砖与石材混铺技术，满足景观效果的同时增加可渗透的下垫面，形成示范作用。



图 4.3-26 湛江市东菊公园海绵化改造示意图

#### 4.3.3.4 城市水体

##### 1、总体策略

海绵型城市水体开发宜采用恢复河流自然生态的方式，结合湿地、初雨水处理设施等提高水体对洪峰和污染物的控制能力。

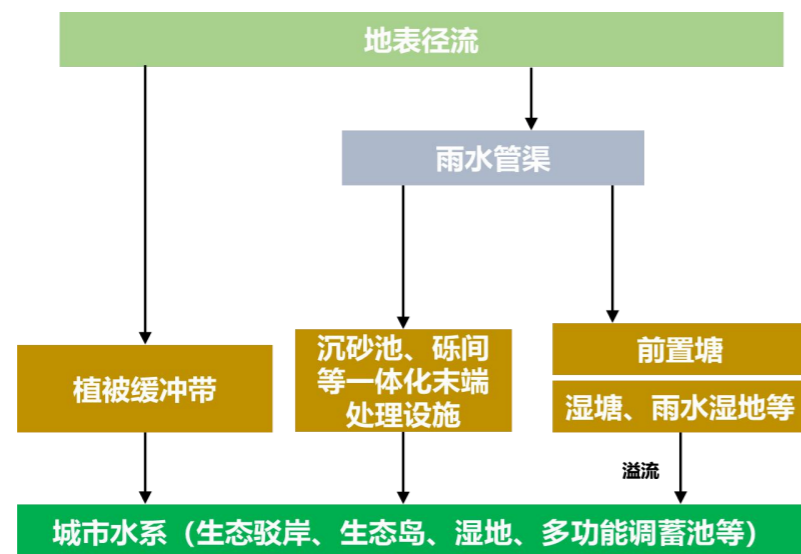


图 4.3-27 水体类雨水径流组织示意图

##### 2、管控目标

年径流总量控制率及指引性指标不作要求。

##### 3、技术措施

雨水湿地、滞留（流）设施（植被缓冲带、生态驳岸、生态岛等）、雨水排出口末端处理设施（沉砂过滤池、砾间等）。

##### 4、海绵城市建设要点

###### (1) 断面设计要点

断面宜采用生态复式断面，充分与周边城市景观结合。

###### (2) 湿地设计要点

宜建设为多功能湿地，具有去除污染物、滞留洪水等功能；湿地应尽量利用河道蓝线内适宜用地，不对行洪产生障碍。

###### (3) 调蓄设施设计要点

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；调蓄设施尽量与雍水设施、景观设计相结合。

###### (4) 水景和雍水设施设计要点

不得对行洪造成妨碍，尽量利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；水体周边可设置植被缓冲带，削减漫流进河道的径流污染。

###### (5) 感潮河段/海堤

考虑潮汐水位对生物栖息的影响，感潮河段利用多孔隙生态材料贴面、草本坡面柔化岸线，草坡可种植芦苇、菖蒲等喜水性植物稳定堤岸，堤身防护绿植可参考选择木麻黄属、结缕草属等。

海堤提前生态功能以消浪固滩、生物栖息为主，生态化措施主要采用堤前光滩、抛石增种植被，栽种本土耐盐物种，构建稳定、

符合安全标准的生态化堤岸系统。

## 5、案例分析

以湛江市滨湖湿地公园为例，说明城市水体类项目的海绵城市建设要求和要点，指导城市水体类项目在规划设计过程中融入海绵城市建设理念，发挥生态效应。

### (1) 目标指标

滨湖湿地公园位于湛江市赤坎区，湛江海湾大桥西岸，占地面积 59.48 ha。水体类项目年径流总量控制率及指引性指标不作要求。新建、改建、扩建城市水体的生态性岸线率不宜小于 70%。

### (2) 海绵城市建设要点

①新建、改建、扩建城市水体的岸线宜采用生态岸线，生态岸线包括陆域缓冲带，生态护岸、水域生物群落构建及已建硬质护岸绿色改造等内容；可设计亲水公共平台，恢复河道水文化功能。

②感潮段采用草本坡面柔化岸线，草坡可种植芦苇、菖蒲等喜水性植物稳定堤岸，堤身防护绿植可参考选择木麻黄属、结缕草属等。

③雨水直排或雨污混流管渠溢流进入城市内河水系的，采取低影响开发设施或者生态治理后排入水体，且雨水排放口设置消能、过滤设施；对于水域周边径流污染较重的地区，宜设置陆域缓冲带进行缓冲、拦截、吸附和水土保持，减少入河污染物的量。

④结合区域雨洪滞蓄要求，利用公园滨水绿地建设多功能湿地，强化城市雨洪调蓄及净水能力；湿地植物配置应尽量选用土著物种，优先选用根系发达、净化能力强、生长期长、株型高、便于管理维护的挺水植物。



图 4.3-28 湛江市滨湖湿地公园海绵化改造示意图

## 4.3.4 居住社区海绵城市建设指引

### 4.3.4.1 主要工作

#### 1、纠正源头错接，完善分流系统

湛江市小区海绵城市改造工作需因地制宜地对错接乱排的源头排水户进行整改，确保污水不进入雨水管道，雨水尽量不进入污水管道，不断完善建筑与小区排水系统建设。

#### 2、削减径流污染，控制径流总量

采用适宜的雨水径流污染控制措施，有效削减改造范围内雨水径流量及污染负荷。对于正在建设的项目同步实施高标准海绵化改造的社区，应使得在居住小区类、公共建筑类、工业仓储类的年径流总量控制率目标满足《湛江市海绵城市专项规划（2016-2030）》

的要求。

### 3、推进雨水资源化利用，完善城市水资源结构

针对实施条件好的社区实施海绵化改造行动中可通过增设雨水收集池、雨水罐等设施对雨水进行收集，用于补充建筑与小区内公共绿地和道路广场所需浇洒用水以及景观用水等。通过构建地块、道路、绿地和水系四级雨水收集利用系统，实现雨水在城市中的自然迁移、低碳循环，进一步完善城市水资源结构。

### 4、助力海绵城市建设，保障城市防洪安全

湛江市小区海绵化改造重点针对老旧小区及居住社区开展。针对老旧小区需坚持“优先解决污水管网不完善、雨污水管网混错接等问题”的原则，满足海绵城市建设的要求。针对居住社区改造则需结合其设施不完善、公共空间不足等现状问题，融入海绵城市理念，充分利用居住社区内的空地、荒地和拆违空地增加公共绿地、袖珍公园等公共活动空间，实现景观休闲、防灾减灾等综合功能，实现从源头到中途再到末端的雨水径流管理模式，立足现状，从单纯依靠城市排水设施外排雨水向城市雨洪全过程管理转变，遵循“源头控制、中途蓄滞、末端排放”的原则，采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种措施相结合，构建海绵城市建设规划、雨水排水系统规划、城市内涝防治规划三位一体的城市排水（雨水）防涝综合规划体系。

### 5、规范小区排水管理，建立长效管理机制

排水建筑、小区实施小区海绵化改造后，为巩固海绵城市建设成果，严格制定排水管理机制，规范小区内居民、经营性单位、个体工商户排水管理，建立健全市政管网私搭乱建溯源执法制度，相

关执法部门建立常态化巡查管理工作机制。对建筑、小区排水设施权属范围进行划分，明确排水设施管理责任主体，坚持“三分建、七分管”的原则，加强排水设施监督管理力度，推进排水管理进小区机制，建立健全排水管理长效机制。

#### 4.3.4.2 海绵化改造社区筛选原则

将海绵城市建设纳入小区雨污分流、老旧小区改造项目，依据居住社区的现状情况，如占地面积、绿地率、雨污分流以及景观等情况，开展海绵化改造。居住社区海绵城市建设遵循经济性高和可操作性强的原则：

（1）经济性高：项目具备一定的开敞空间，同时有一定的绿化空间，可通过较少的经济投入，获得一定程度的海绵化改造效果；

（2）可操作性强：项目优先选择公共建筑用地性质的地块，以便于改造实施；居住小区的改造尽可能选择改造期间对居民生活影响较小的地块，或结合老旧小区改造的其他工作同步开展；

（3）结合市民需求：通过问卷调查和座谈等方式，了解居住小区现状存在的问题，充分结合市民需求，有针对性地进行改造，同时营造良好的施工氛围，减少海绵改造带来的负面影响。

#### 4.3.4.3 海绵城市建设指引

##### 1、小区雨污分流项目海绵城市建设指引

根据已建排水建筑与小区内现状排水体制及建设条件的不同，可将已建排水建筑与小区分为三类，分类排水建筑小区的界定条件与雨污分离改造方案详见下表：

表 4.3-13 分类界定条件与雨污分流改造方案

分类	现状排水体制	能否新建一套排水管道		施工条件	改造方案
		建设条件	界定条件		
I类	合流	能	路面宽度不小于2m, 地下空间足够, 周边建筑安全情况允许施工。	好	<b>方案一:</b> 小区现状合流管(渠)作为污水系统, 新建小区雨水系统。根据实际条件, 宜结合海绵建设规划要求, 进行海绵设施建设, 控制径流污染。 <b>方案二:</b> 小区现状合流管(渠)作为雨水系统, 新建小区污水系统。根据实际条件, 宜结合海绵建设规划要求, 进行海绵设施建设, 控制径流污染。
II类	分流	/	/	较好	<b>方案:</b> 对排水管网混接、错接进行改造, 恢复完善雨污排水系统各自功能。根据实际条件, 宜结合海绵建设规划要求, 进行海绵设施建设, 控制径流污染。
III类	合流	否	路面宽度小于2m, 地下管线复杂, 周边建筑安全稳定性较差。	差	<b>方案一:</b> 构建浅层雨水散排系统, 现状合流管(渠)作为污水。根据实际条件, 宜结合海绵建设规划要求, 在雨水排放系统入水体处建设生态截留净化设施, 控制径流污染。 <b>方案二:</b> 现状合流管(渠)作为雨水系统, 局部污水泵站提升。根据实际条件, 宜结合海绵建设规划要求, 在雨水排放系统入水体处建设生态截留净化设施, 控制径流污染。 <b>方案三:</b> 小区局部或总口截流。

针对上述三类建筑小区的海绵城市建设, 提出建设要点如下:

(1) 第 I、II、III类排水建筑与小区在实施小区雨污分流改造时, 可将雨水口改造为环保型雨水口, 有效削减地表径流污染负荷。同时, 为减轻截污式雨水口对小区雨水排放的不利影响, 设计时应加密雨水口布置。

(2) 第 I类和第 III类排水建筑与小区实施小区雨污分流改造

时, 建筑周边有绿(地)化带或其他透水区域, 新建雨水立管应设置雨水断接管, 将屋面径流接引到绿地或透水区域, 延缓径流峰值时间、减少径流总量、削减径流污染。

(3) 排水建筑和小区单片绿地面积满足海绵建设标准时, 宜考虑设置溢流式雨水口、设置小型生物滞留设施(雨水花园等)及雨水导流设施, 利用现有绿地增加海绵设施时应与小区整体排水系统相协调。

(4) 排水建筑和小区内有道路改、扩建工程时, 应结合相关工程同步进行正本清源改造, 应考虑建设透水路面、停车场海绵化改造, 道路两侧宜布局可消纳雨水径流绿地, 道路、停车场、人行道宜坡向绿地。

(5) 在建设进度及资金安排能够保障的情况下, 可以依据排水建筑和小区建设条件的不同, 因地制宜, 采用一种或多种可选性海绵设施来控制雨水径流量及径流污染, 在构建完善的雨污分流系统的基础上同步实施高标准海绵化改造。

(6) 排水建筑与小区采用第 III类改造方案时可根据现场条件将低凹易涝点改造为雨水花园, 经过净化调蓄后通过一体化泵站抽排至市政雨水系统, 有效削减地表径流污染负荷并同时解决雨污分流和内涝问题。

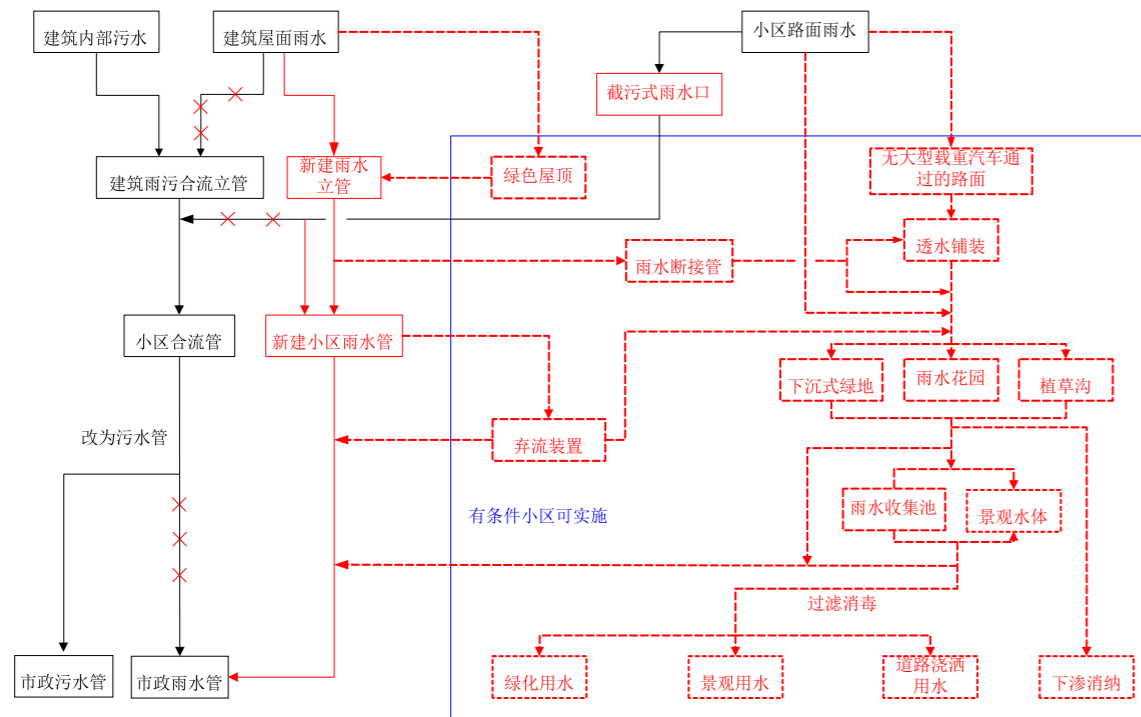


图 4.3-29 I类建筑与小区海绵化改造示意图 (方案一)

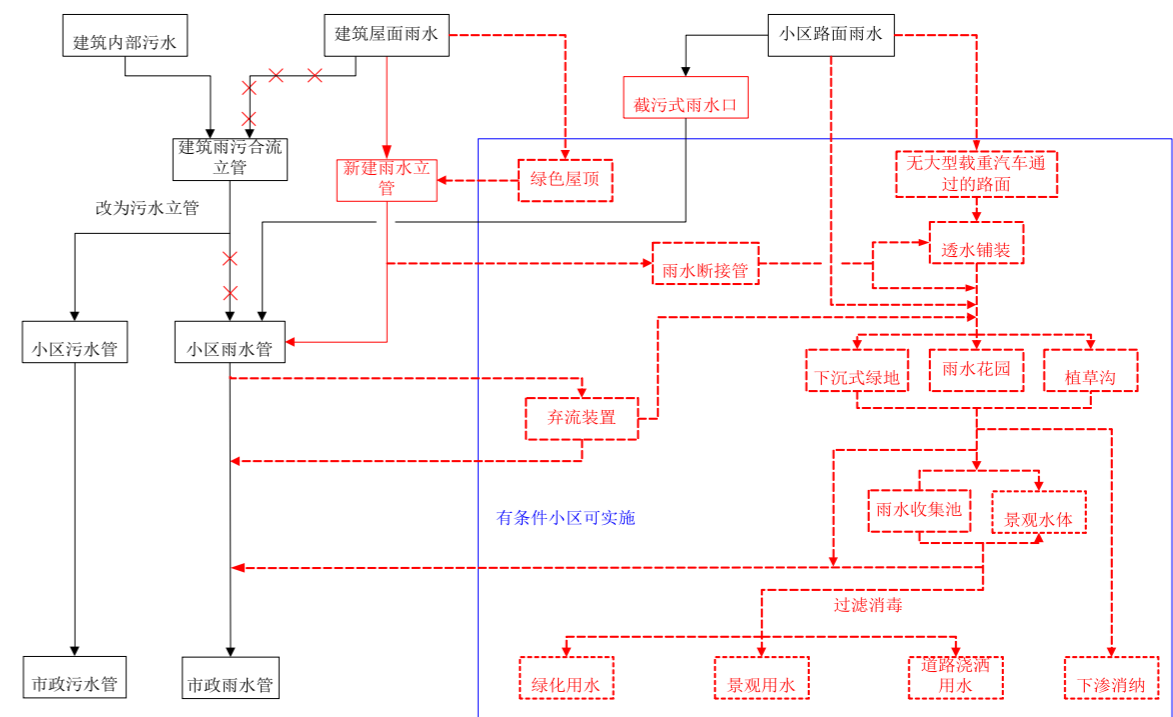


图 4.3-31 II类社区海绵化改造示意图

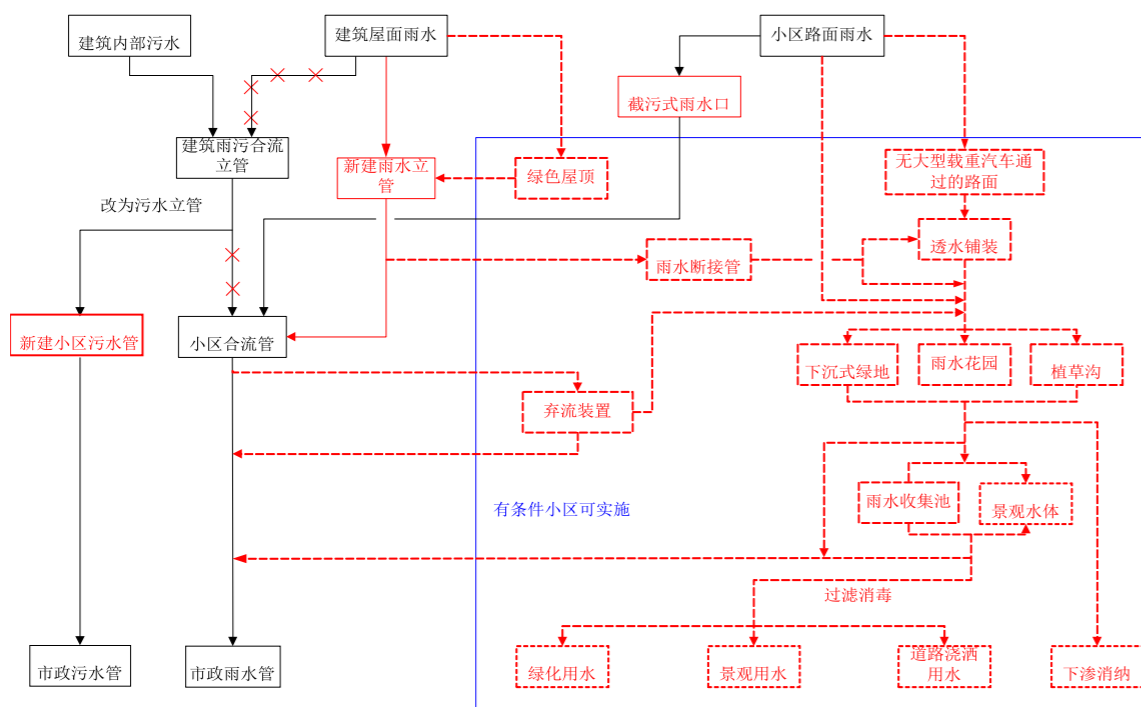


图 4.3-30 I类社区海绵化改造示意图 (方案二)

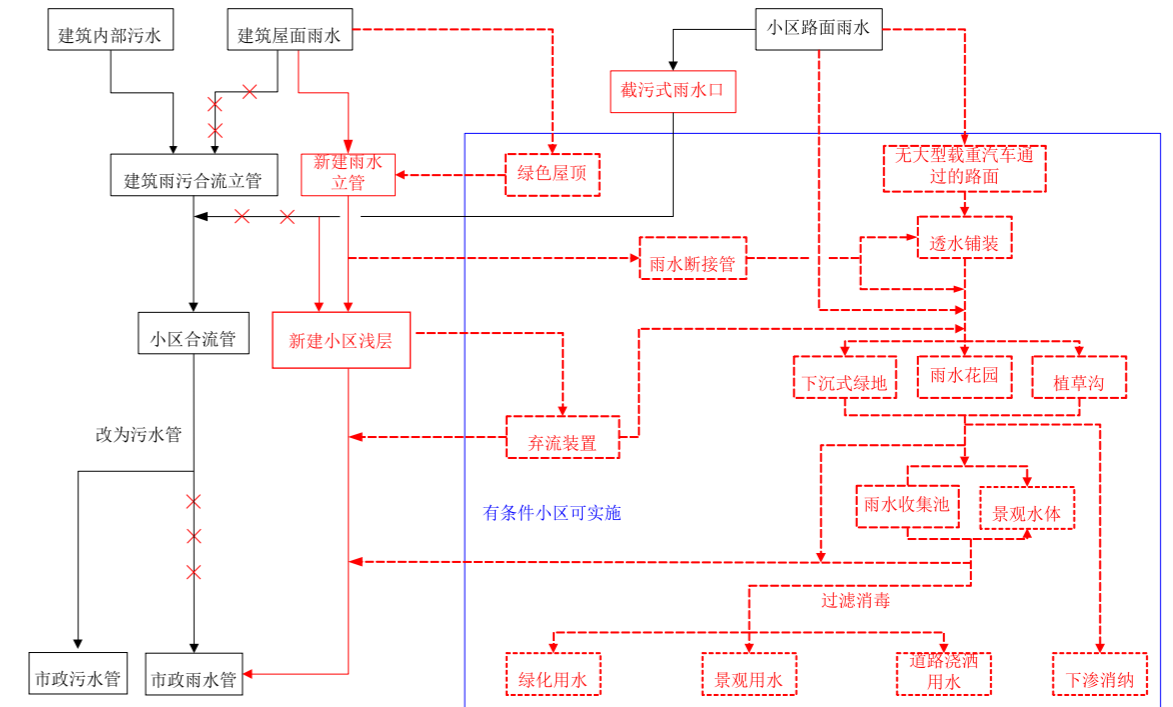


图 4.3-32 III类社区海绵化改造示意图 (方案一)

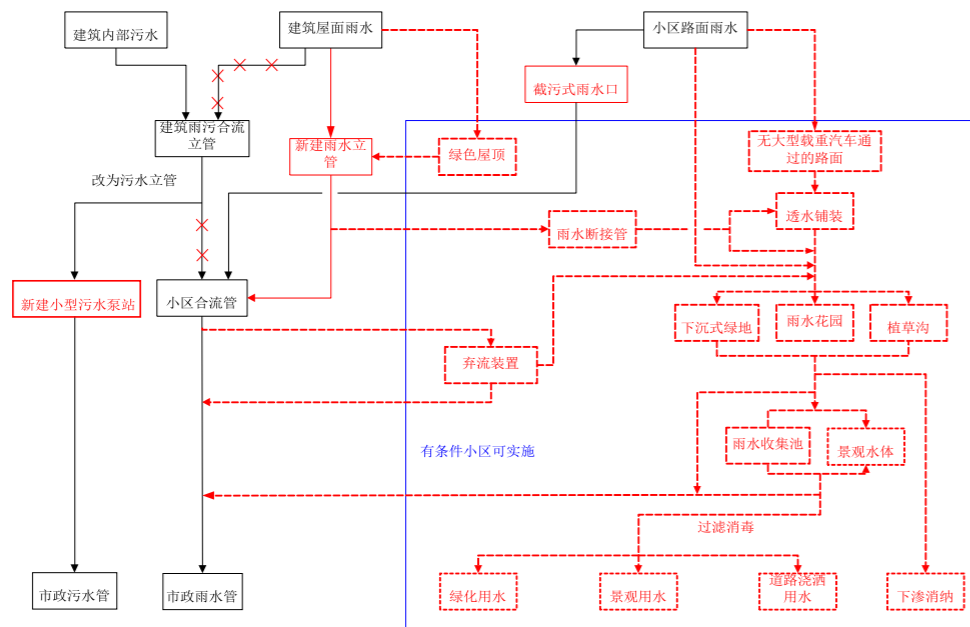


图 4.3-33 III类社区海绵化改造示意图 (方案二)

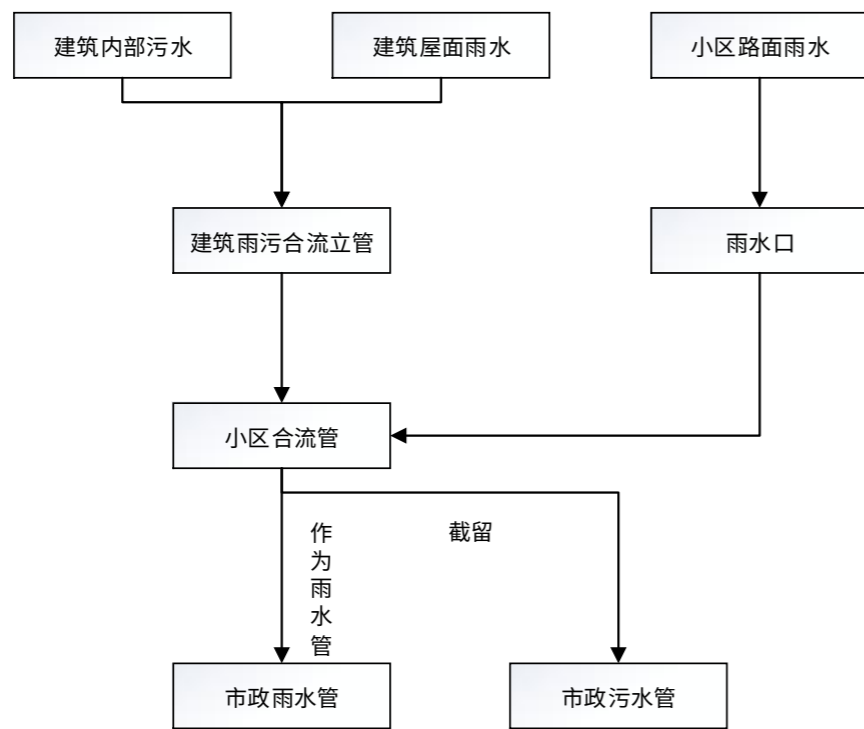


图 4.3-34 III类社区海绵化改造示意图 (方案三)

## 2、老旧小区海绵化改造指引

衔接《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》内容，老旧小

区改造分为基础类、完善类、提升类三种改造类型，本方案对应提出海绵化改造分类及指引，分别为基础控制类、功能改善类、示范提升类。

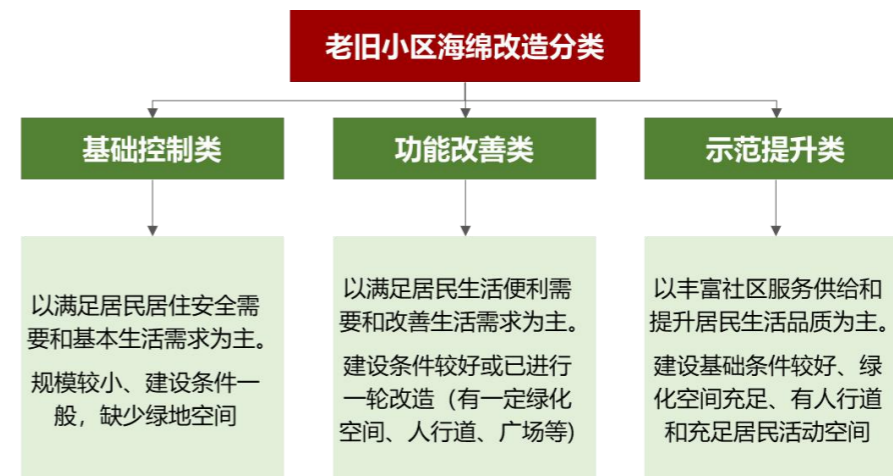


图 4.3-35 老旧小区改造分类划分标准

### (1) 基础控制类

以满足居民居住安全需要和基本生活需求为目的，适用于规模较小、建设条件一般的居住社区。进行市政配套基础设施改造提升，结合雨污管网改造、小区防涝及排水整治、管线更新、透水铺装更换等措施，对小区基础条件进行改造完善，实现海绵城市建设理念的融入。

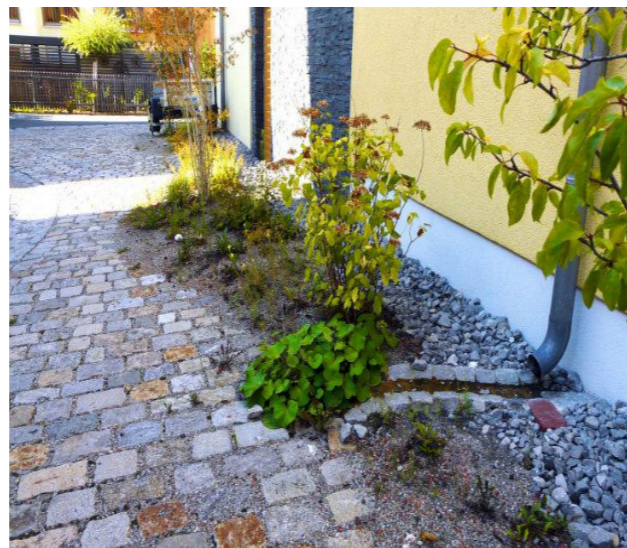
表 4.3-14 基础控制类居住社区海绵城市建设改造内容

社区类型	建设改造项目	海绵建设改造内容
基础控制类	雨落管断接	①现状雨落管进行断接； ②雨落管断接后，合理设计地表径流。
	雨水罐	有雨水使用需求的、规模较小的小区，推荐设置雨水罐进行雨水利用。
	蓄水池	有雨水使用需求的、规模较大的小区，推荐建设蓄水池进行雨水利用。
	地面铺装修缮	对现状破损严重的路面，采用合理的方式进行修缮。
	排水管道完善	①现状无雨水管网的小区，补齐雨水收集系统；

社区类型	建设改造项目	海绵建设改造内容
		②现状管网老旧、破损严重的，进行翻建更新。
	雨水篦子升级	①对老旧破损的雨水篦子进行更换； ②对现有雨水篦子，可增设截污装置。



雨落管断接



雨落管断接



海绵型雨水篦子



蓄水箱

图 4.3-36 基础控制类居住社区海绵城市建设改造内容示意图

### (2) 功能改善类

以满足居民生活便利需要和改善生活需求为目的，针对于建设条件较好或已进行过一轮改造的居住社区，如社区有一定绿化空间、有人行道、广场等改造空间，在环境及配套设施建设改造中融入海

绵城市建设，包括嵌草砖型停车场、植草沟、雨落管断接、透水铺装改造、铺设下沉式绿地等方式。

表 4.3-15 功能完善类居住社区海绵城市建设改造内容

社区类型	建设改造项目	海绵建设改造内容
功能完善类	嵌草砖停车场	合理规划小区内停车空间，停车位均采用嵌草砖等水形式。
	植草沟	采用植草沟等放个水，合理组织地表径流。
	下沉式绿地	建设具有一定调蓄容积，可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、雨水湿地、调节塘等。
	雨污分流改造	充分调研小区的雨污混接情况，结合实际开展雨污分流改造。
	透水人行道、广场	采用透水砖、透水混凝土等方式，改造小区内的人行道与广场。



下沉式绿地



嵌草砖停车场

图 4.3-37 功能完善类居住社区海绵城市建设改造内容示意图

### (3) 示范提升类

以丰富社区服务供给和提升居民生活品质为目的，对于建设基

基础条件较好、绿化空间相对充足、有人行道和充足居民活动空间的居住社区，提高建设标准，在结合上述两种类型居住小区海绵城市建设指引的同时，进一步提升社区环境品质，打造海绵城市改造示范居住社区。可增加设置海绵城市科普展板、透水铺装健身活动场地、雨水花园、景观水体及湿地等设施。

表 4.3-16 示范提升类居住社区海绵城市建设改造内容

社区类型	建设改造项目	海绵建设改造内容
示范提升类	雨水花园	提高设计标准，按照《海绵城市建设技术指南》中的“复杂型生物滞留设施”的要求，开展雨水花园建设。
	景观水体及亲水空间构建	①有现状景观水体的小区，积极发挥地表水体的调蓄功能的同时，打围绕景观水体打造居民亲水空间； ②现状无景观水体，但具备条件的小区，可以合理增设景观水体。
	水体前置塘、植被缓冲带	对于面积较大的景观水体，地表径流、管道径流进入水体前，建议采用前置塘、植被缓冲带等形式，削能减污。
	绿色屋顶	建筑物顶层具备荷载条件且有较强物业养护单位的小区，可以适当考虑建设绿色屋顶。
	区域竖向优化	内部空间充裕的小区，还可以进一步对区域内的竖向进行优化，采取更合理的雨洪管理方式。



雨水花园



海绵城市科普展板



海绵景观水体



透水铺装活动场地

图 4.3-38 示范提升类居住社区海绵城市建设改造内容示意图

## 5 重点片区建设方案

### 5.1 重点片区建设策略

#### 5.1.1 重点片区筛选

对标海绵城市建设要求，从分区完整性、生态本底条件、达标可行性等三个方面，筛选近期拟重点推进海绵城市建设的重点片区。具体筛选条件如下：

(1) 分区完整性，涵盖完整的三级排水分区；

(2) 生态本底条件，片区生态本底条件较好，适宜应用海绵城市技术措施；

(3) 达标可行性，片区内海绵城市建设进程较快，包含更新“三旧”改造片区和项目，有已建的海绵城市项目以及相关规划谋划新建项目。

根据湛江市重点片区建设计划，湛江市近期推进的重点片区为西城片区、湛江中心站枢纽片区、海东新区起步区为湛江市近期重点推进建设的片区。《湛江市城市更新（“三旧”改造）专项规划（2021-2025年）》明确了近期重点改造片区，主要位于东菊片区、南调路沿线、调顺岛等区域。



图 5.1-1 湛江市重点片区和更新“三旧”改造重点片区规划图

结合海绵城市建设项目情况，分析海绵化绿地或生态良好的城市公园绿地，识别具有达标潜力的排水分区，主要包括赤坎排水分区、百姓渠排水分区、文保河排水分区、菴塘河排水分区、逸仙排水分区、海东排水分区和南调河排水分区。



图 5.1-2 湛江中心城区重要公园绿地分布图

结合海绵城市建设重点片区规划、生态本底条件和正在实施的海绵建设项目情况，根据前述规划实施进展和海绵城市建设项目情况梳理，综合分析排水分区内海绵城市项目建设、黑臭水体治理、内涝整治和生态本底条件等，规划 2025 年重点推进海绵城市建设的 3 个重点片区，至 2025 年，预期达标的海绵城市建设重点片区总面积为 47.62k m<sup>2</sup>，建成区面积为 42.26k m<sup>2</sup>，占推算 2025 年建成区面积的 37.12%；2026~2030 年，规划推进 8 个海绵城市重点片区建设，

预期累计达标海绵城市建设面积约 123.48k m<sup>2</sup>，占推算 2030 年建成区面积的 80.06%。（说明：根据城市建设统计年鉴，湛江市 2017-2023 年建成区面积增长 2.22k m<sup>2</sup>，推算 2025 年建成区面积约为 113.85k m<sup>2</sup>；将 2026~2030 年预期达标片区纳入建成区考虑，推算 2030 年建成区面积约为 154.236k m<sup>2</sup>）。

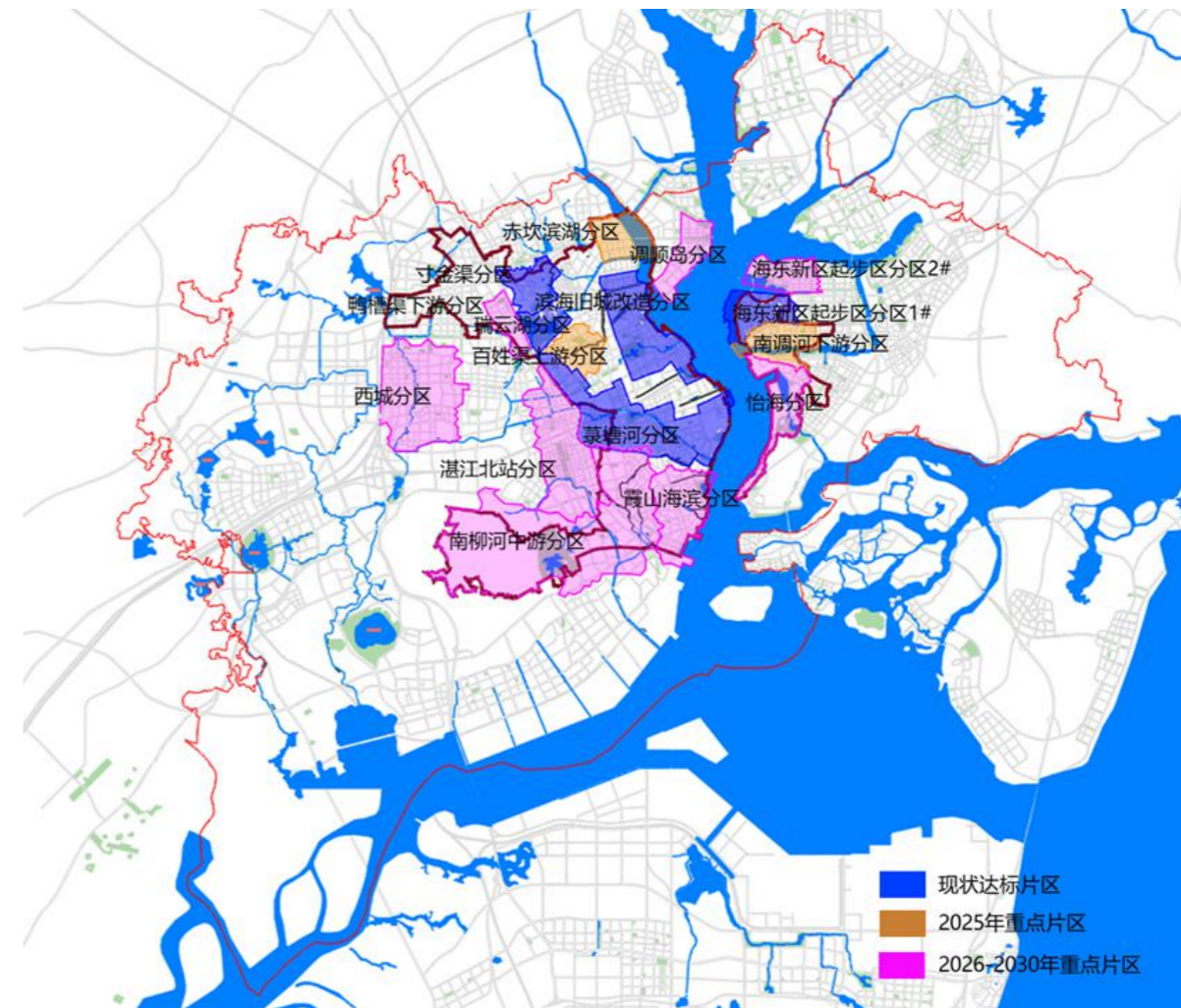


图 5.1-3 海绵城市建设重点片区位置图

表 5.1-1 海绵城市建设重点片区统计表

序号	年份	分区名称	分区面积 (km <sup>2</sup> )	达标面积 (km <sup>2</sup> )	累计达标比例
1	2020 年	菘塘河分区	15.888	13.355	20.24%
		滨海旧城改造分区	9.247	9.247	
2	2021 年	瑞云湖公园分区	2.407	2.407	22.40%
3	2022-2023 年	寸金渠分区 (含 2022 年达标分区-寸金渠公园分区)	3.69	3.325	28.44%
4		海东新区起步区分区 1# (含 2022 年达标分区-奥体中心分区)	4.303	3.423	
小计			35.535	31.757	28.44%
5	2025 年	南调河下游分区	4.66	4.16	37.12%
6		百姓渠上游分区	3.36	3.36	
7		赤坎滨湖分区	4.06	4.06	
小计			47.62	42.26	37.12%
8	2026-2030 年	霞山海滨分区	7.41	6.62	80.06%
9		鸭槽渠下游分区	2.38	2.38	
10		南柳河中游分区	33.77	33.77	
11		调顺岛分区	4.00	4.00	
12		海东新区起步区分区 2#	3.88	3.88	
13		西城分区	13.51	13.51	
14		湛江北站分区	11.80	11.80	
15		怡海分区	5.26	5.26	
小计			82.01	81.22	80.06%
合计			<b>129.63</b>	<b>123.48</b>	<b>80.06%</b>

注：2024 年未增加达标片区。

## 5.1.2 重点片区建设思路

### 5.1.2.1 2025 年重点片区建设策略

2025 年重点片区以已建城区为主，重点结合城市更新“三旧”改造，以问题为导向，开展建筑小区与公共空间的海绵化改造提升，在老旧片区改造过程中融入海绵城市理念，推动老旧小区环境品质

提升；完善区域排水管网系统，推进防洪设施建设，近期重点整治内涝高风险区和易涝积水点；结合正本清源、市政管网雨污分流及水质净化厂扩容提标，有效控制雨水径流污染和合流制溢流污染；通过河湖水系生态整治，提升河口及近海生态环境品质。

针对源头减排建设，根据已建海绵城市项目情况、区域本底条件、雨污分流及老旧小区改造等相关工程建设计划等，将重点片区的各地块分为海绵达标区域、无改造条件区域、现状改造区域、在建区域和未建区域。对现状改造区域和在建区域，基于应改尽改原则，开展海绵化改造；针对未建区域，要全面落实海绵城市建设要求，开展海绵城市建设。

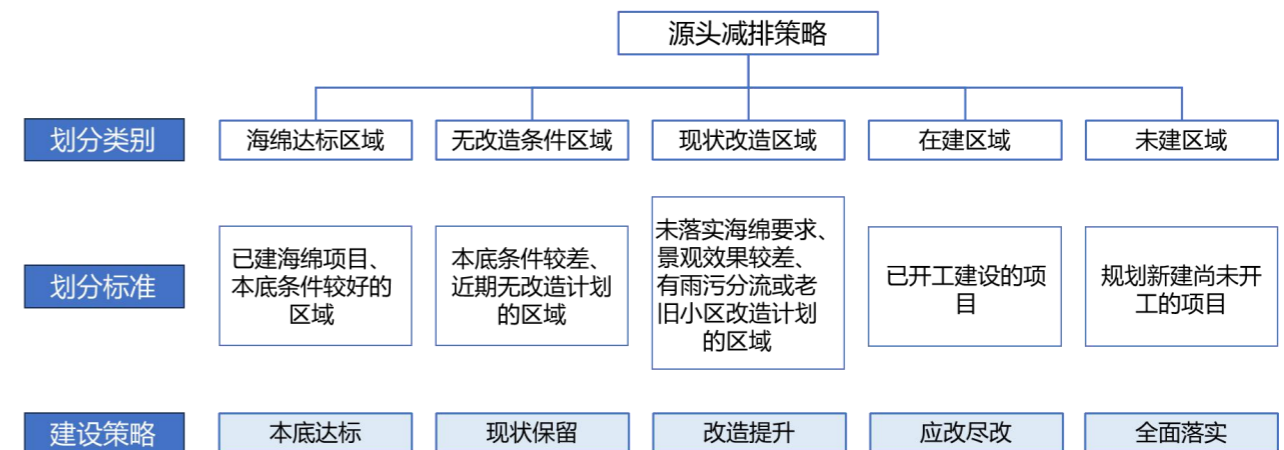


图 5.1-4 2025 年重点片区源头减排策略

全面梳理片区海绵城市建设本底条件、已建海绵城市情况、项目建设计划，以达到海绵城市建设目标位导向，以水量核算为主线，借助模型评估工具，支撑方案和项目库的制定。

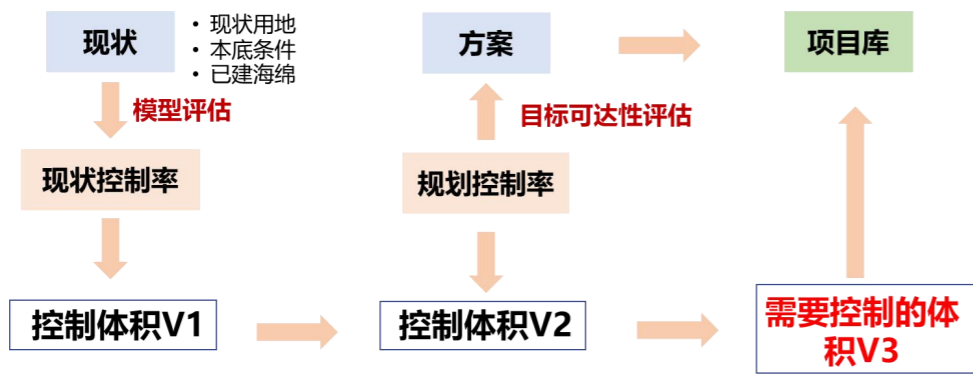


图 5.1-5 2025 年重点片区水量核算策略

### 5.1.2.2 2026-2030 年重点片区建设策略

根据湛江市重点片区及更新(“三旧”改造)计划,选取 2026-2030 年海绵城市建设重点片区,分别为鸭槽渠下游分区、南柳河中游分区、调顺岛分区、海东新区起步区分区 2#、西城分区、湛江北站分区、怡海分区、霞山海滨分区,总面积为 82.01k m<sup>2</sup>。

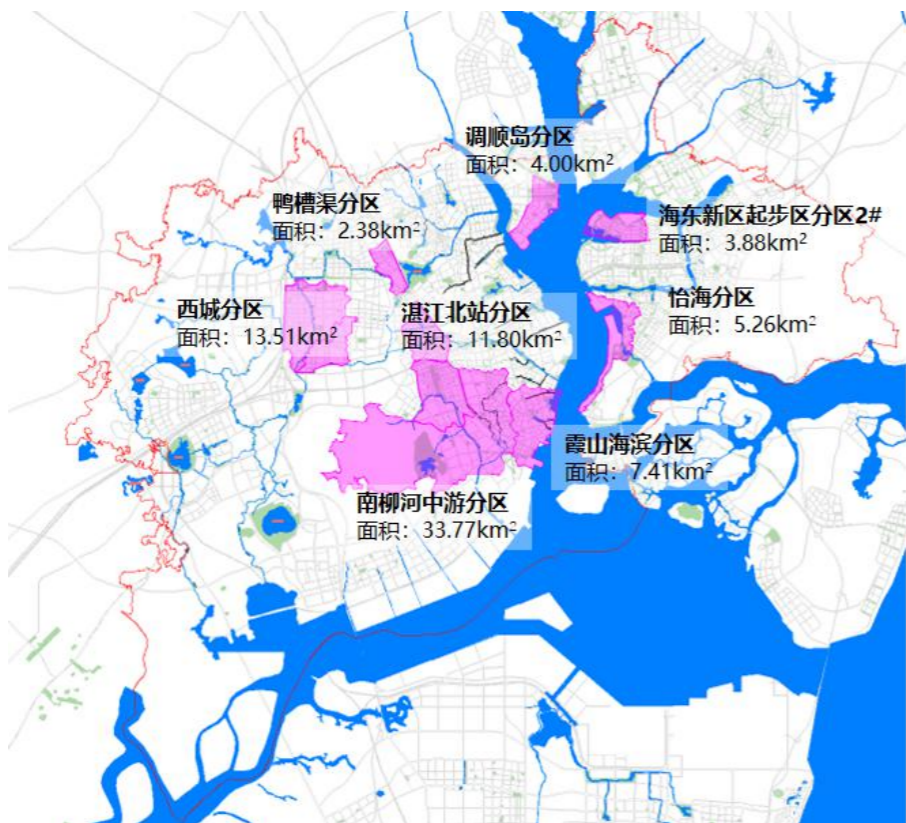


图 5.1-6 2026-2030 年重点片区分布图

针对已建成区,即南柳河中游分区、鸭槽渠下游分区、霞山海滨分区,以问题为导向,重点解决片区内涝、雨水收集利用、已建城区硬化面积大等问题;以海绵城市品质提升改造为导向,结合老旧小区改造工程、正本清源工程、城市更新工程等项目同步落实海绵。

针对规划新建区,包括西城分区、湛江北站分区、海东新区起步区分区 2#、调顺岛分区、怡海分区,贯彻规划设计、施工、运维项目全周期低碳海绵城市建设原则;优先保护自然生态本底,就地消纳利用雨水径流,建设海绵城市重点片区。

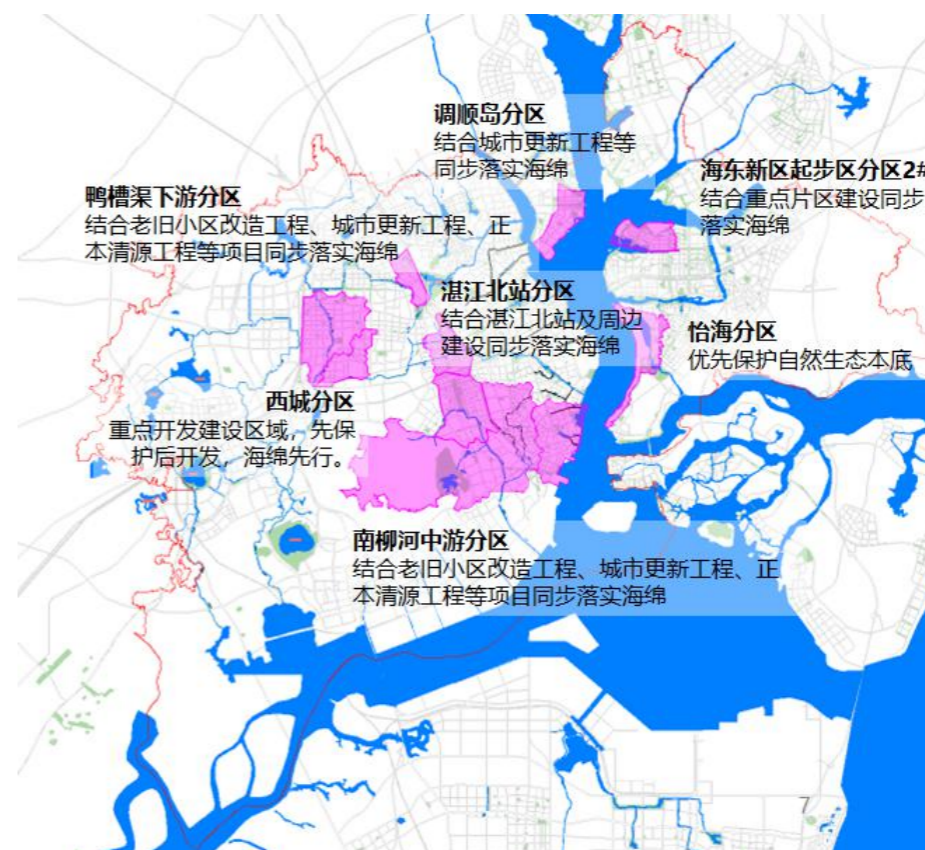


图 5.1-7 2026-2030 年重点片区实施策略图

## 5.2 2025 年重点片区建设方案

### 5.2.1 南调河下游分区方案

#### 5.2.1.1 分区概况

南调河下游分区总面积 4.66k m<sup>2</sup>，其中建成区面积 4.16k m<sup>2</sup>，位于南调河排水分区。

##### 1、城市建设现状

分区内含有大量未建成区、城中村、农田，建成区包含居住区、南调河碧道。

##### 2、现状河道水系

分区内河道水系有：南调河。

##### 3、排水系统设施

排水系统设施方面，现状排水体制以分流制为主，仍存在雨污合流制，现状排水主管沿奋勇大道、南调路铺设。



图 5.2-1 南调河下游分区现状情况



图 5.2-2 南调河下游分区现状排水管网

##### 4、现状易涝点情况

分区内现状存在 1 处易涝点，位于奋勇大道（海东广场段），具体情况如下表。

表 5.2-1 南调河下游分区易涝点情况

序号	内涝点名称	内涝主要原因
1	奋勇大道（海东广场段）	地势低洼的，段时间积水，调蓄空间、强排能力不足；南调河水位高，暴雨大潮极端天气时，出现顶托。

##### 5、已建海绵项目

分区内已建海绵项目为南调河综合治理（碧道）工程，建设范围起点为龙王湾路（出海口处），终点为海东快线，整治河长约 5.4km，包括海岸线整治、河道清淤、新建污水干管、河道驳岸整治和景观提升等建设内容。建设后防洪标准由不设防提高为南调河南岸 100 年一遇，北岸及上游段 20 年一遇，水环境质量得到显著提升。



图 5.2-3 南调河下游分区易涝点与已建海绵项目分布图

### 5.2.1.2 分区建设目标

依据《海绵城市建设评价标准》、湛江市海绵城市专项规划及本方案确定的目标指标，确定重点片区的海绵城市建设目标，南调河下游分区年径流总量控制率 72%，对应降雨量 35.5mm。南调河下游分区目标指标如下：

表 5.2-2 南调河下游分区目标指标一览表

序号	分项指标	三级指标	目标值	指标属性
1	水生态	年径流总量控制率	72%	定量
		生态岸线比例	结合南调河碧道建设生态岸线，新建生态性岸线率不宜小于 70%	定量
		天然水域面积比例	面积不减少	定量
		可透水地面面积比例	新建城区达 40%以上，已建城区通过海绵化改造逐步提升	定量

序号	分项指标	三级指标	目标值	指标属性
5	水安全	城市雨水管渠标准	新建地区：中心城区为 5 年，中心城区的重要地区为 10 年，中心城区地下通道和下沉式广场等为 30 年	定量
6		内涝防治标准	50 年一遇（406.97mm/24 小时）	定量
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	定量
8	水环境	黑臭水体消除比例	南调河（海叉河）不出现返黑返臭	定量
9		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	定性

建立南调河下游分区 SWMM 模型，根据现状下垫面情况和土壤地质条件确定水文模型参数，得到现状年径流总量控制率为 50.08%，与目标年径流总量控制容积差距约 3.9876 万 m<sup>3</sup>。

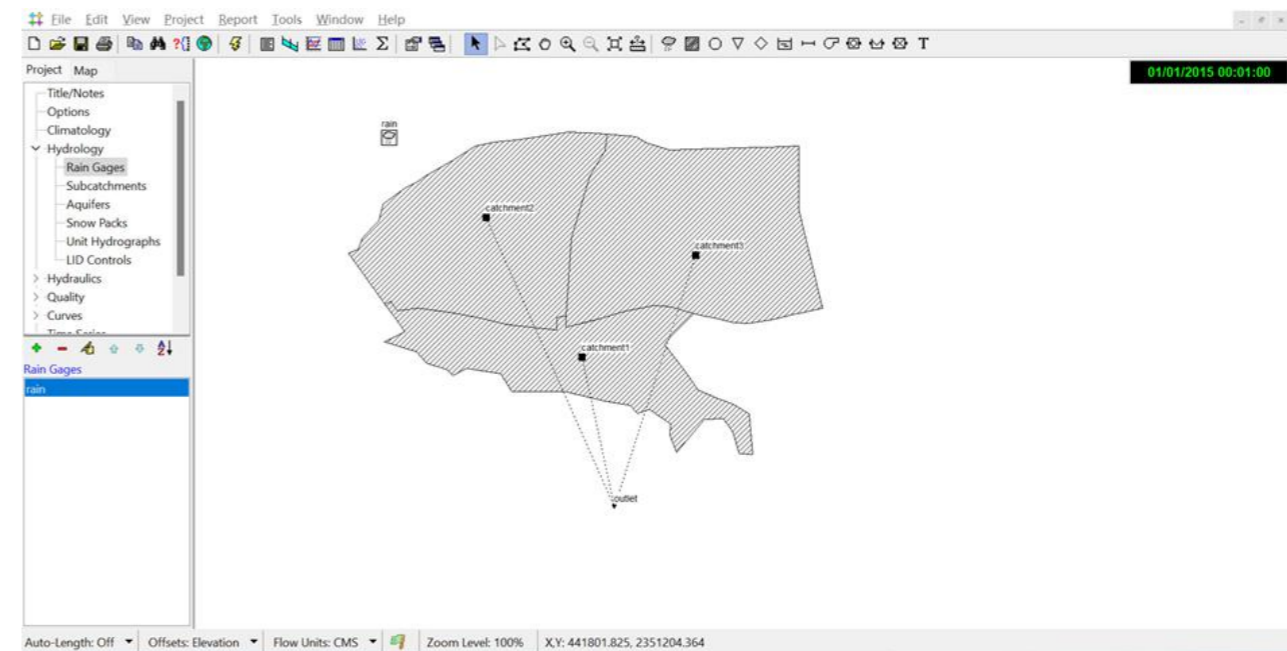


图 5.2-4 南调河下游分区 SWMM 模型

表 5.2-3 南调河下游分区年径流总量控制率目标差距分析

指标	现状年径流总量控制率	规划控制率	目标差距
控制率	50.08%	72%	10.02%
容积 (m <sup>3</sup> )	32718	72594	39876

### 5.2.1.3 源头减排方案

#### 1、已建海绵项目

南调河下游分区已建海绵项目共 1 个，为南调河综合治理（碧道）工程，整治河长约 5.4km，包括海岸线整治、河道清淤、新建污水干管、河道驳岸整治和景观提升等建设内容。



图 5.2-5 南调河综合治理工程

#### 2、在建（计划）海绵项目

项目类型以更新项目和新建道路为主，须严格落实海绵城市建设管控要求。结合《湛江市城市建设和管理“十四五”发展规划》《湛江市中心城区老旧小区专项规划》《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》等规划计划，根据片区海绵城市建设要求，计划在 2028 年前总共实施 4 个项目，如下图表所示。

表 5.2-4 源头海绵城市建设项目一览表

序号	类别	项目名称	项目来源
1	海绵型道路广场	东城西路升级改造及海川快线两侧绿化提升	《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》
2	海绵型道路广场	坡头区海盛路二期建设工程项目	
3	海绵型公园绿地	湛江市坡头区南调河绿美生态示范点建设项目	《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》
4	居住社区海绵城市改造	坡头区老旧小区提升改造	

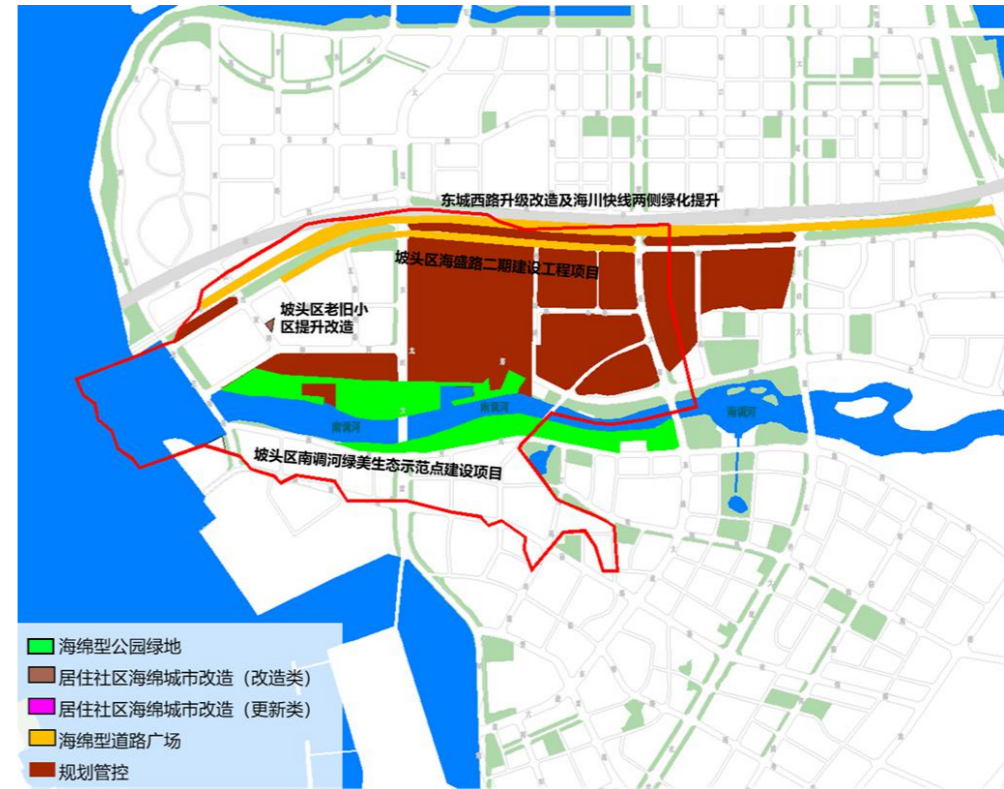


图 5.2-6 南调河下游分区源头减排项目分布图

### 5.2.1.4 水安全保障方案

#### 1、排水管网与泵站建设、改造

近期结合“三旧片区”改造、重点片区建设、市政道路建设、易涝积水点整治配套建设雨水管网、湛江市坡头镇中心区雨水管渠建设工程，规划新建雨水主次干管渠 8.83km，主要管道建设情况如下：

海河北路：两侧新建 A2.6m × 1.8m、A2.4m × 1.8m 雨水箱涵，长度为 759m。

东旺大道：新建 d1000~1400 雨水管渠、A1.6m × 1.4m 雨水箱涵，长度为 1416m。

海河南路：新建 d1100 雨水管渠、A1.8m × 1.4m 雨水箱涵，长度为 2522m。

东盛大道：两侧新建 d1000~1500 雨水管渠，A2m×1.4m 雨水箱涵，长度为 2717m。

黄海路：新建 1.8m×1.4m 雨水箱涵，长度为 770m

旦黎南路：新建 d1000~1500 雨水管渠、A2.4m×1.8m 雨水箱涵，长度为 646m。

海河路：新建 d800~d1800 雨水管渠，长度 768m。

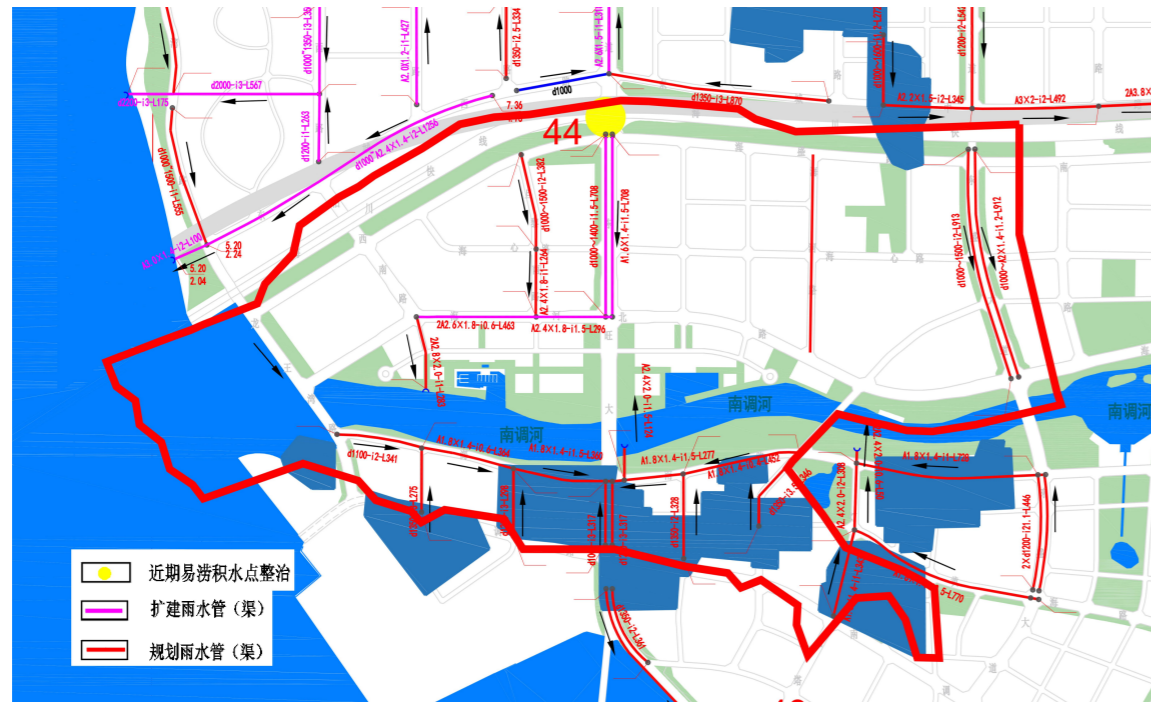


图 5.2-7 南调河下游分区近期新、改扩建雨水管渠平面图

远期衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》，主要包括对存量排水管网的改造与修复，以及根据排水需求新建管道，规划新建雨水主次干管渠 32.904km，规划新建南调河挡潮闸。主要管道的建设情况如下：

海盛路：新建 d800~1200 雨水管渠。

海河北路：两侧新建 d1200、A2m×1.6m、A2.4m×2m、A2.2m×2m 雨水管渠。

海河南路：新建 A2.4m×2m 雨水箱涵。

东盛大道：两侧新建 d1000~d1200 雨水管渠、A1.8m×1.4m 雨水箱涵。

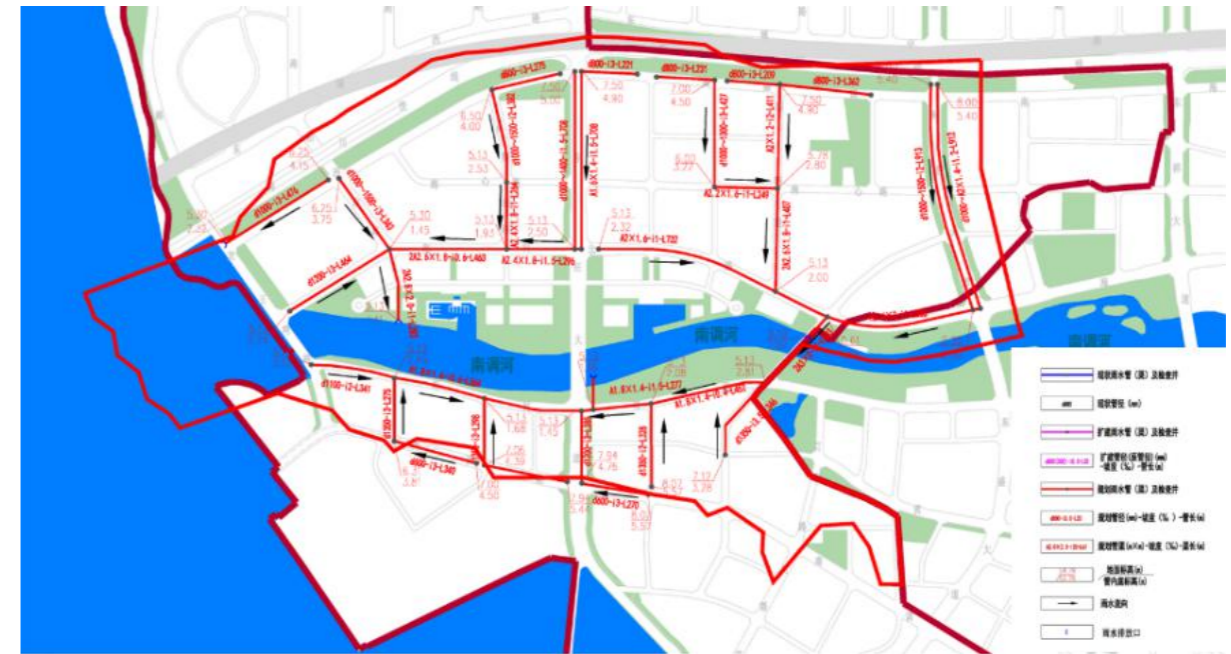


图 5.2-8 南调河下游分区远期新、改扩建雨水管渠平面图

## 2、易涝积水点治理

结合易涝积水点的积水原因，因地制宜采取整治措施予以解决。具体整治方案详见下表。

表 5.2-5 南调河下游分区易涝积水点整治措施方案表

序号	区域	易涝点名称	内涝原因	整改措施及建议
1	坡头区	奋勇大道（海东广场段）	1.地势低洼，短时间积水，调蓄空间、强排能力不足； 2.南调河水位高，暴雨大潮极端天气时，出现顶托。	在东旺大道新建一段 690m 的浅埋 d1000 雨水管，使末端位于海水涨潮位以上，并在沿线整治相关排水口，在末端排口处设置拍门。

### 5.2.1.5 生态环境提升方案

南调河下游分区规划在南调河北岸沿海河南路、南岸沿海河南路铺设雨水管道，进一步完善片区排水管网系统。结合湛江市坡头区南调河绿美生态示范点建设项目，对南调河进行原始生态提升，构建宽度适宜的植被缓冲带和沿河湿地系统，丰富河滨带、滩地及湿地水生植物群落等措施，营造良好的生物栖息地，提高生物多样性。

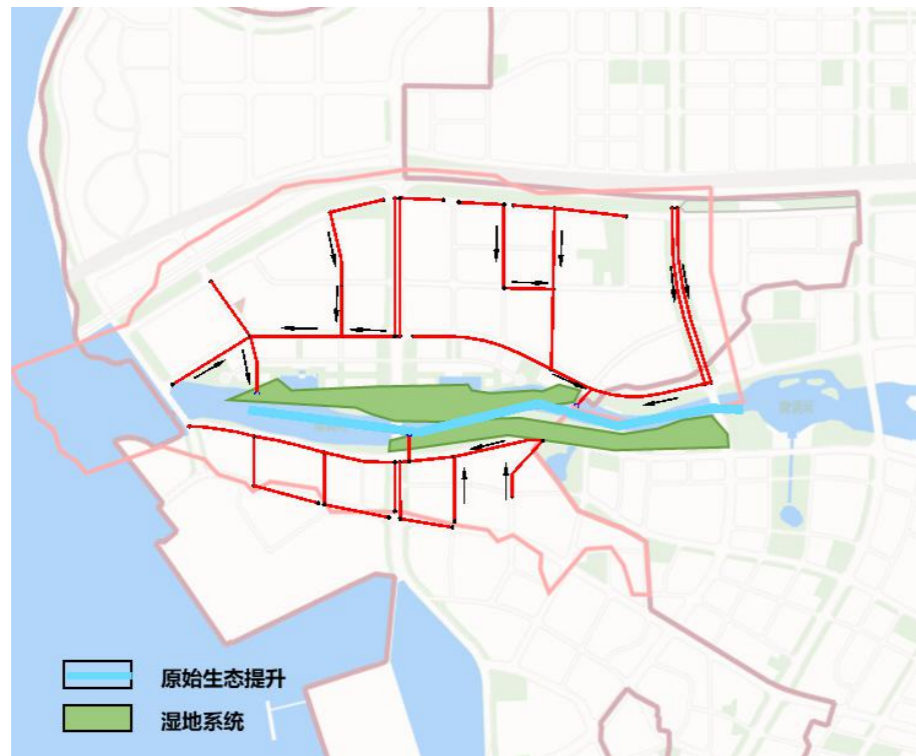


图 5.2-9 南调河下游分区生态环境提升方案



图 5.2-10 湿地公园效果图

### 5.2.1.6 目标可达性分析

落实源头海绵城市建设，搭建海绵城市建设后 SWMM 模型，对南调河分区项目建成后的效果进行评估，评估典型年全年降雨下的径流控制效果。根据评估结果，本方案模拟工况下有较好的径流控制效果，能够达到海绵城市的目标要求。

表 5.2-6 南调河下游分区径流控制效果评估表

指标	现状模拟结果	开发后模拟结果
年总降雨量 (mm)	1264.1	1264.1
年总蒸发量 (mm)	64.085	168.424
年总入渗量 (mm)	719.37	759.34
年总径流量 (mm)	480.646	336.337
年径流控制率 (%)	<b>61.98%</b>	<b>73.39%</b>

根据评估结果，寸金渠分区按建设方案落实海绵城市建设后能够达到海绵城市达标分区建设要求，目标可达性分析见下表。

表 5.2-7 南调河下游分区目标可达性分析表

序号	分项指标	三级指标	目标值	达标分析
1	水生态	年径流总量控制率	72%	达标, 73.4%
		生态岸线比例	结合南调河碧道建设生态岸线, 新建生态性岸线率不宜小于 70%	达标, 南调河碧道建设维持生态岸线比例
		天然水域面积比例	面积不减少	达标, 不改变水域面积
		可透水地面面积比例	新建城区达 40%以上, 已建城区通过海绵化改造逐步提升。	达标, 通过海绵化改造逐步提升可透水地面面积
5	水安全	城市雨水管渠标准	新建地区: 中心城区为 5 年, 中心城区的重要地区为 10 年, 中心城区地下通道和下沉式广场等为 30 年	达标, 开展易涝点整治整治、全面海绵化建设及管网完善, 实现小雨不积水、大雨不内涝
6		内涝防治标准	50 年一遇 (406.97mm/24 小时)	
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	
9	水环境	黑臭水体消除比例	南调河 (海叉河) 不出现返黑返臭	达标, 结合源头污染物削减与南调河碧道建设
10		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	达标, 结合全面海绵化建设及雨污分流改造实现面源污染控制

## 5.2.2 百姓渠上游分区方案

### 5.2.2.1 分区概况

百姓渠上游分区面积 3.361k m<sup>2</sup>, 其中建成区面积 3.361k m<sup>2</sup>, 位于百姓渠排水分区。

#### 1、城市建设现状

分区现状建成区占比大, 本底条件一般。

#### 2、现状河道水系

百姓渠上游分区内现状河道水系为百姓渠上游 (暗渠)。

#### 3、排水系统设施

现状排水体制雨污合流制、分流制兼具, 现状排水主管榭川大道北、源珠路铺设。



图 5.2-11 百姓渠上游分区现状情况



图 5.2-12 百姓渠上游分区现状排水设施图

#### 4、现状易涝点情况

分区目前共有 1 个易涝积水点, 位于榭川大道北博皇家具城路段。具体情况如下表。

表 5.2-8 寸金渠分区易涝点情况

序号	内涝点名称	内涝主要原因
1	榭川大道北博皇家具城路段	一是现状排水管道管径偏小且淤积严重, 无法满足排水需要; 二是受下游潮水顶托, 导致排水不畅。



图 5.2-13 百姓渠上游分区易涝点分布图

### 5、已建海绵项目

百姓渠上游分区已建海绵项目共 1 个，为东菊公园，占地 11 万 m<sup>2</sup>，海绵型公园绿地，海绵建设内容包括人工湿地、生态驳岸、旱溪。



图 5.2-14 东菊公园

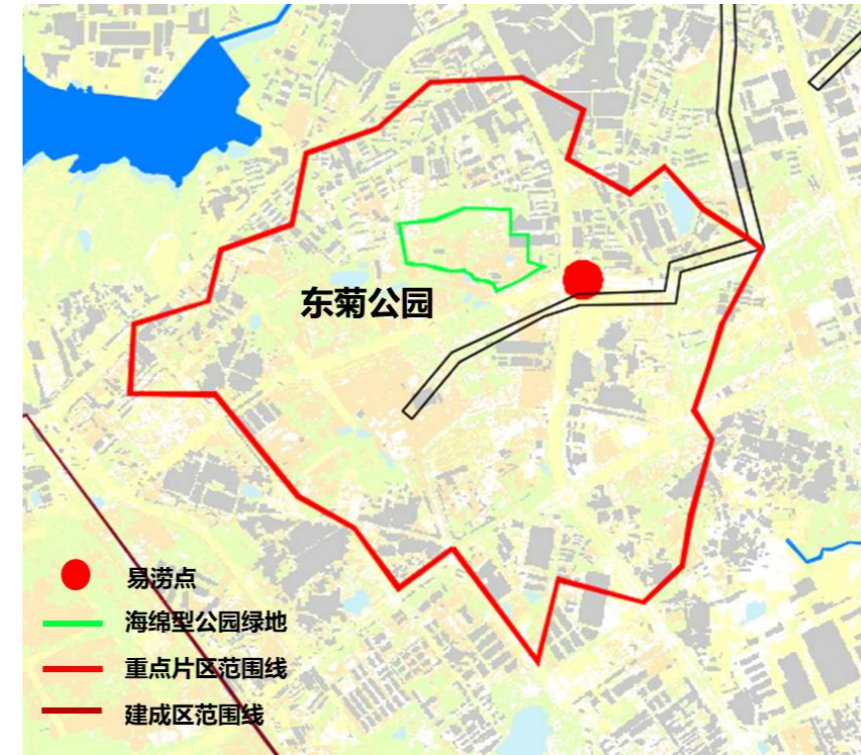


图 5.2-15 百姓渠上游分区易涝点和已建海绵项目分布图

### 5.2.2.2 分区建设目标

依据《海绵城市建设评价标准》、湛江市海绵城市专项规划及本方案确定的目标指标，确定重点片区的海绵城市建设目标，百姓渠上游分区年径流总量控制率 62%，对应降雨量 24.22mm。百姓渠上游分区目标指标如下：

表 5.2-9 百姓渠上游分区海绵城市建设目标

序号	分项指标	三级指标	目标值	指标属性
1	水生态	年径流总量控制率	62%	定量
2		生态岸线比例	滨水公园项目建设生态岸线，新建生态性岸线率不宜小于 70%	定量
3		天然水域面积比例	/（无天然水域）	定量
4		可透水地面面积比例	新建项目达 40%以上，已建城区通过海绵化改造逐步提升	定量

序号	分项指标	三级指标	目标值	指标属性
5	水安全	城市雨水管渠标准	根据内涝风险和达标情况,予以保留或按2~5年一遇设计标准进行整治	定量
6		内涝防治标准	50年一遇(406.97mm/24小时)	定量
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	定量
8	水环境	黑臭水体消除比例	/(无黑臭水体)	定量
9		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	定性

建立百姓渠上游分区 SWMM 模型,根据现状下垫面情况和土壤地质条件确定水文模型参数,得到现状年径流总量控制率为 45%,与目标年径流总量控制容积差距约 2.2 万 m<sup>3</sup>。

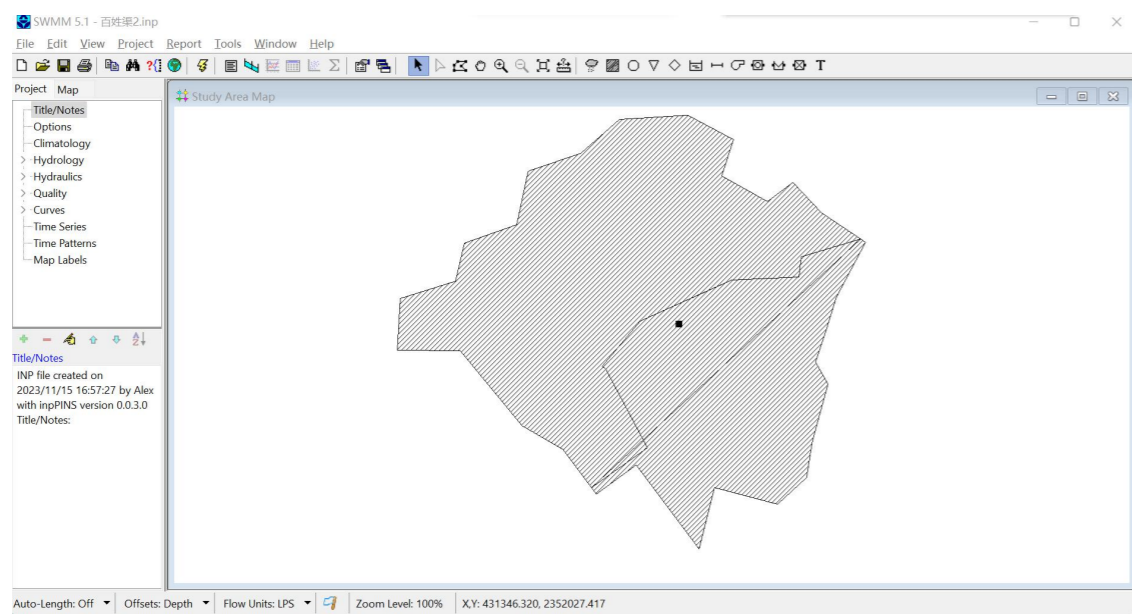


图 5.2-16 百姓渠上游分区 SWMM 模型

表 5.2-10 百姓渠上游分区年径流总量控制率目标差距

指标	现状年径流总量控制率	规划控制率	目标差距
控制率	45%	62%	17%
容积(万 m <sup>3</sup> )	2.79	5.00	2.21

### 5.2.2.3 源头减排方案

#### 1、已建海绵项目

百姓渠上游分区已建海绵项目共 1 个,为东菊公园,占地 11 万 m<sup>2</sup>,海绵型公园绿地,海绵建设内容包括人工湿地、生态驳岸、旱溪。

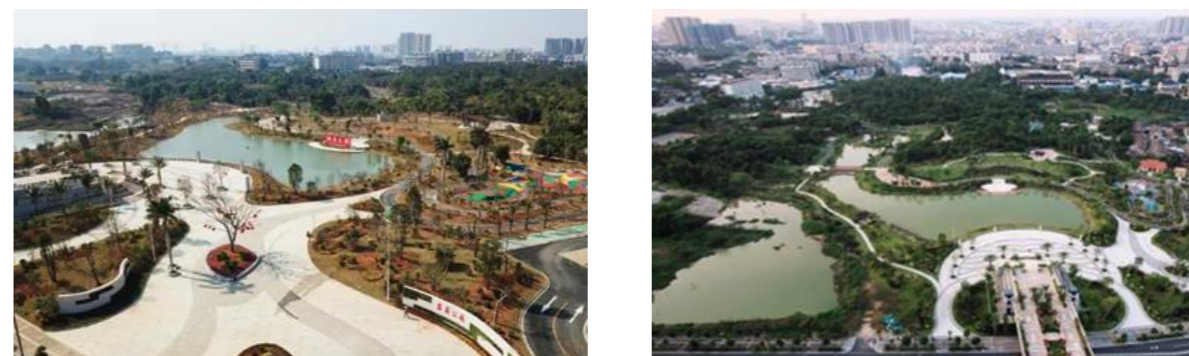


图 5.2-17 东菊公园

#### 2、在建(计划)海绵项目

百姓渠上游分区项目类型以更新改造和雨污分流项目为主,以目标和问题为导向,更新项目落实海绵城市建设管控要求,雨污分流项目结合小区雨污分流改造,开展居住社区海绵化改造,增强雨水源头消纳、滞蓄能力。

结合《湛江市城市建设和管理“十四五”发展规划》《湛江市中心城区老旧小区专项规划》《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》等规划计划,根据片区海绵城市建设要求,计划在 2028 年前总共实施 3 个项目,具体项目及分布如下图表所示。

表 5.2-11 源头海绵城市建设项目一览表

序号	类别	项目名称	项目来源
1	居住社区海绵城市改造	东菊片区	《湛江市城市更新(“三旧”改造)专项规划(2021-2025年)》
2	居住社区海绵城市改造	赤坎区老旧小区提升改造	《湛江市中心城区老旧小区改造专项规划》
3	雨水调蓄设施或自然调蓄空间建设	湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程(源珠路北侧调蓄水体)	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》

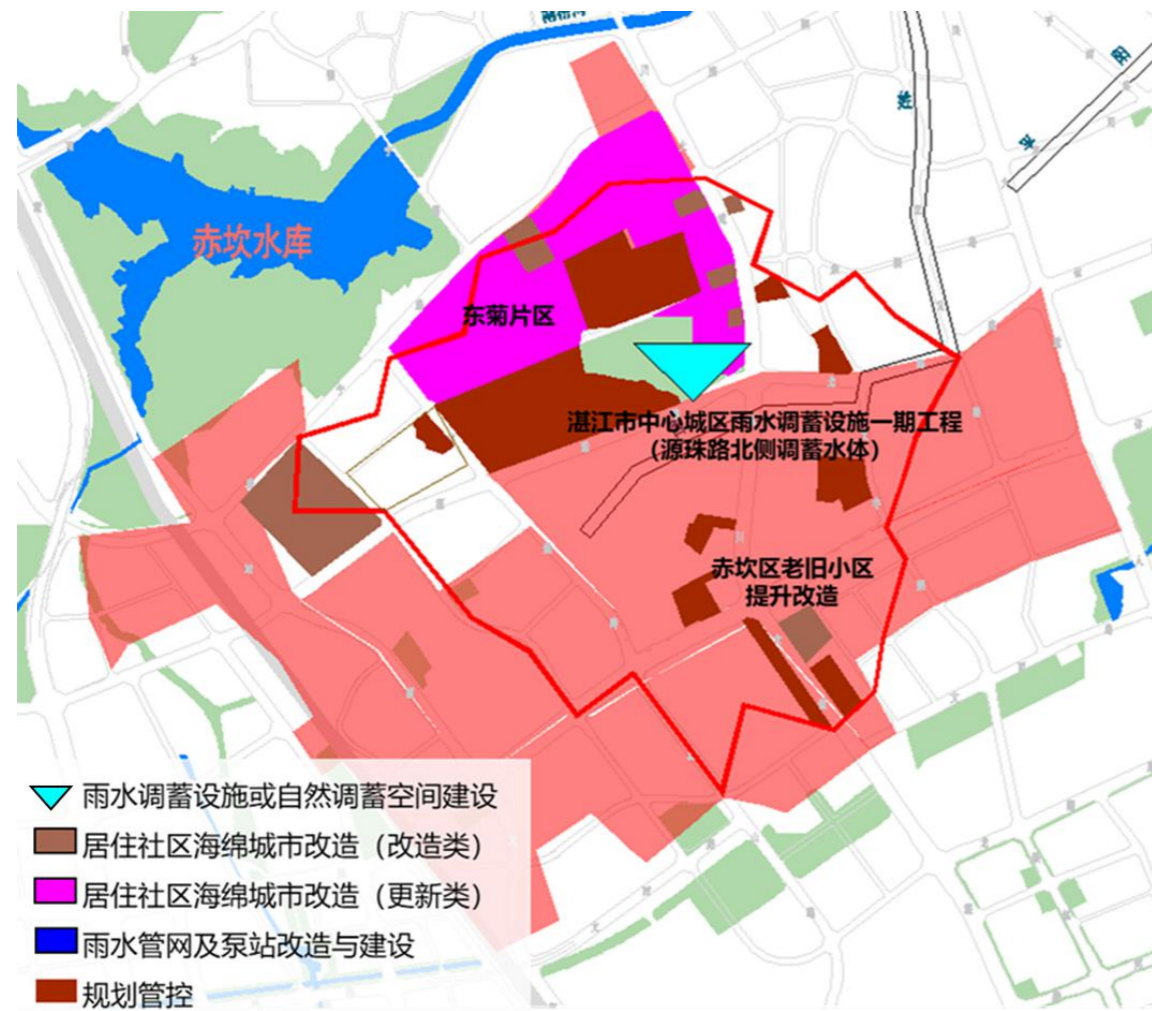


图 5.2-18 百姓渠上游分区源头减排项目分布图

### 5.2.2.4 水安全保障方案

#### 1、排水管网与泵站建设、改造

近期结合“三旧片区”改造、重点片区建设、市政道路建设、易涝积水点整治配套建设雨水管网，规划新建雨水主次干管渠

2.394km，主要管道建设情况如下：

北海路：新建 3m × 2.5m 雨水箱涵，长度 381m。

文中路：新建 3m × 2.5m 雨水箱涵，长度 465m。

椹川大道：两侧新建 d1200、d1400、d2000 雨水管渠，长度 1548m。

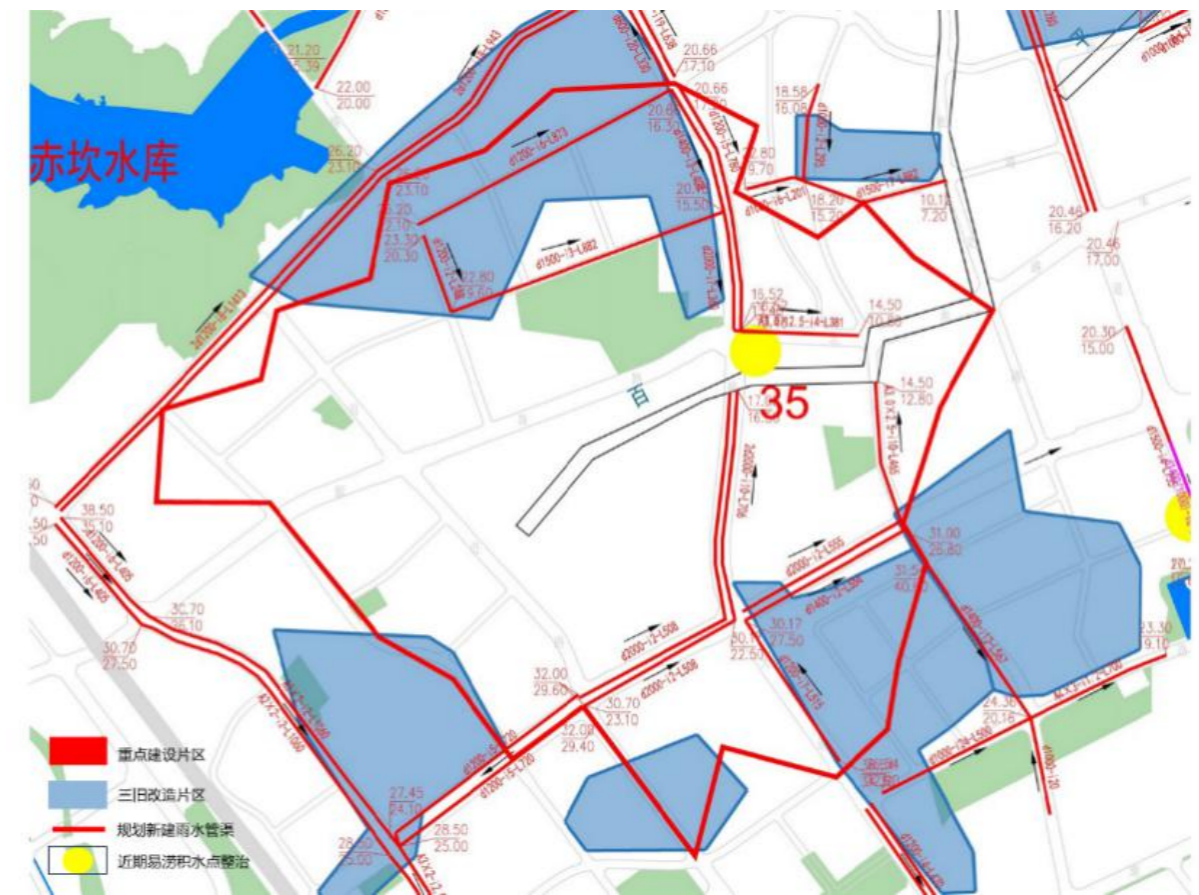


图 5.2-19 百姓渠上游分区近期新、改扩建雨水管渠平面图

远期衔接《湛江市中心城区排水(雨水)防涝综合规划》，主要包括对存量排水管网的改造与修复，以及根据排水需求新建管道，

规划新建雨水主次干管渠 14.758km，改扩建管渠 2.826km。主要管道的建设情况如下：

源珠路：两侧现状雨水管渠扩建至 d1200~d1800，现状雨水箱涵扩建至 A2.5m×2m、A3m×2.5m。

椹川大道：两侧新建 d1400~d2000 雨水管渠。

前进路：两侧新建 d1200 雨水管渠。

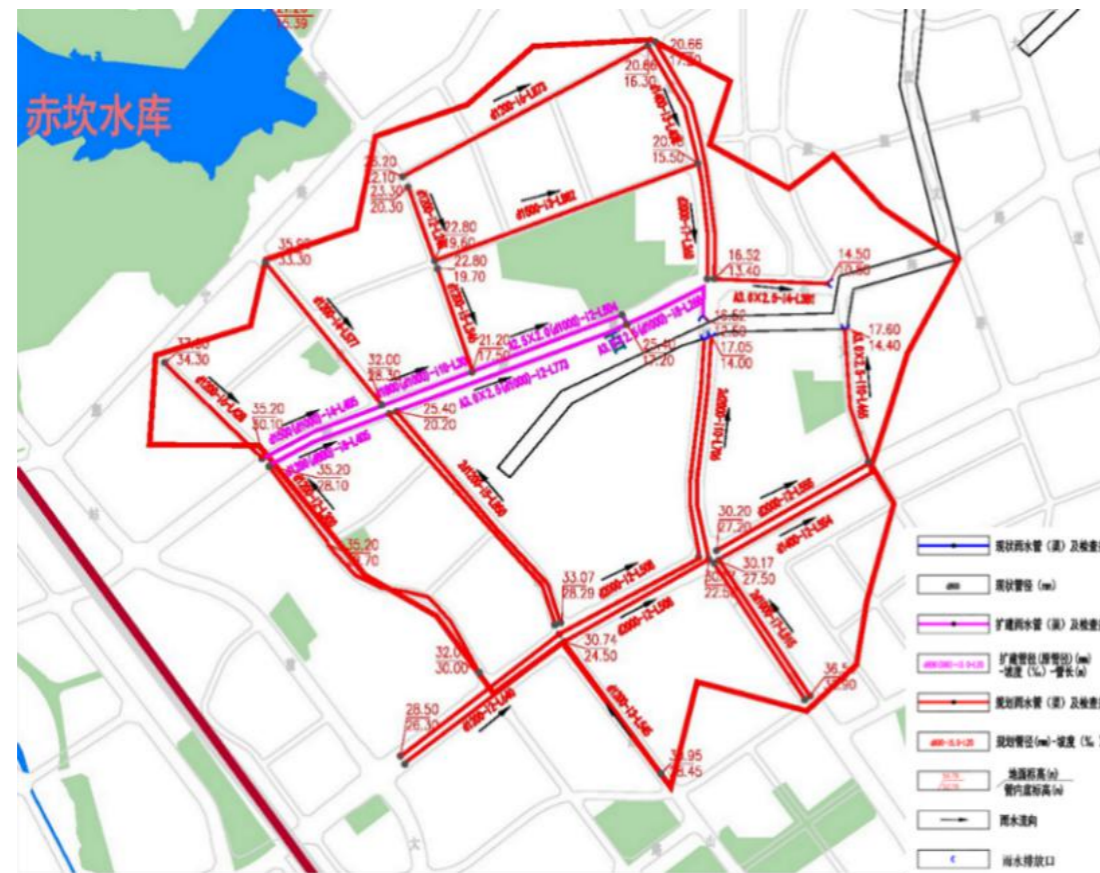


图 5.2-20 百姓渠上游分区远期新、改扩建雨水管渠平面图

## 2、易涝积水点治理

结合易涝积水点的积水原因，因地制宜采取整治措施予以解决。

具体整治方案详见下表。

表 5.2-12 百姓渠上游分区易涝积水点整治措施方案表

序号	区域	易涝点名称	内涝原因	整改措施及建议
1	赤坎区	椹川大道北博皇家具城路段	一是现状排水管道管径偏小且淤积严重，无法满足排水需要；二是受下游潮水顶托，导致排水不畅。	一是对椹川大道北博皇家具城路段 d1000 现状合流管进行清淤加大排水能力；二是逐步实施雨污分流工程，沿椹川大道北博皇家具城路段新建 A3.0x2.5m 排水管渠，将雨水排入百姓渠；三是强化汛期管控，水务部门对百姓渠下游的滨湖加强低水位管理，保障百姓渠排水畅通。

## 5.2.2.5 生态环境提升方案

百姓渠上游分区内百姓渠为暗渠，片区内大部分小区将于 2025 年前完成雨污分流改造以及康宁路、康达路及沿线片区支管污水管网系统完善工程，分区内包含 1 个绿地开敞空间，即东菊公园，是片区内主要的生态滞蓄区，另外结合已规划的源珠路北侧调蓄水体，东菊公园是百姓渠片区水环境治理的重点。

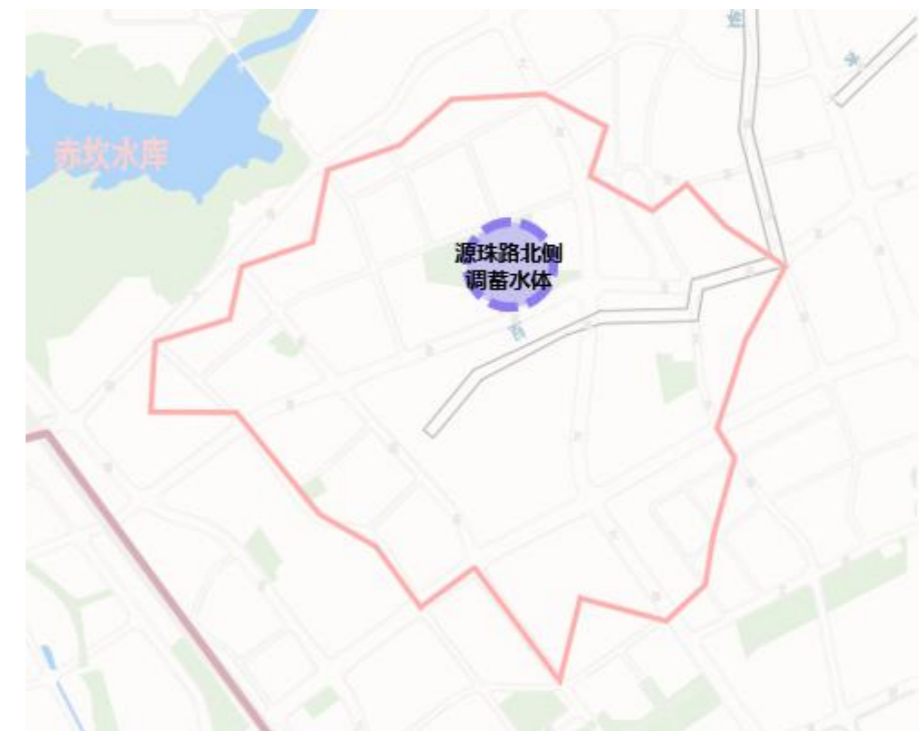


图 5.2-21 百姓渠上游分区生态环境提升方案

沿湖设置生态缓冲带起到拦截面源污染物、提高缓冲带水质净化效果的作用以及开展水下森林实施水生态修复，通过种植沉水植物、培养投放微生物、布置点缀浮叶植物、放养底栖动物、打造水循环系统，改善水体水质。



图 5.2-22 阶梯式海绵净化系统



图 5.2-23 水下森林效果图

### 5.2.2.6 目标可达性分析

落实源头海绵城市建设，搭建海绵城市建设后 SWMM 模型，对百姓渠上游分区项目建成后的效果进行评估，评估典型年全年降雨下的径流控制效果。根据评估结果，本方案模拟工况下有较好的径流控制效果，能够达到海绵城市的目标要求。

表 5.2-13 百姓渠上游分区径流控制效果评估表

指标	现状模拟结果	开发后模拟结果
年总降雨量 (mm)	1264.1	1264.1
年总蒸发量 (mm)	130.05	143.6
年总入渗量 (mm)	440.2	647.6
年总径流量 (mm)	693.85	286.8
年径流控制率 (%)	<b>45.1%</b>	<b>62.6%</b>

根据评估结果，百姓渠上游分区按建设方案落实海绵城市建设后能够达到海绵城市达标分区建设要求，目标可达性分析见下表。

表 5.2-14 百姓渠上游分区达标分析表

序号	分项指标	三级指标	目标值	达标分析
1	水生态	年径流总量控制率	62%	达标, 62.6%
2		生态岸线比例	滨水公园项目建设生态岸线, 新建生态性岸线率不宜小于 70%	达标, 东菊公园水体落实生态岸线
3		天然水域面积比例	/ (无天然水域)	达标, 不改变水域面积
4		可透水地面面积比例	新建项目达 40% 以上, 已建城区通过海绵化改造逐步提升	达标, 通过海绵化改造逐步提升可透水地面面积
5	水安全	城市雨水管渠标准	根据内涝风险和达标情况, 予以保留或按 2~5 年一遇设计标准进行整治	达标, 开展易涝点整治整治、全面海绵化建设及管网完善, 实现小雨不积水、大雨不内涝
6		内涝防治标准	50 年一遇 (406.97mm/24 小时)	
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	
9	水环境	黑臭水体消除比例	/ (无黑臭水体)	/
10		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	达标, 结合全面海绵化建设及雨污分流改造实现面源污染控制

### 5.2.3 赤坎滨湖分区方案

#### 5.2.3.1 分区概况

赤坎滨湖分区总面积 4.06k m<sup>2</sup>, 其中建成区面积 4.06k m<sup>2</sup>, 位于赤坎江排水分区。

### 1、城市建设现状

分区内以城市建设用地为主，含有滨湖湿地公园、居住区，分区内水面率较高，海绵城市建设本底条件较好。

### 2、现状河道水系

分区内河道水系有：赤坎江（下游段）、滨湖。

### 3、排水系统设施

排水系统设施方面，分区现状排水体制为雨污合流制、分流制兼具，现状排水主管沿海田路、振华路铺设。



图 5.2-24 赤坎滨湖分区现状情况

图 5.2-25 赤坎滨湖分区现状排水管网

### 4、现状易涝点情况

片区内现状存在 1 处易涝点，为：海田路（振华路口），具体情况如下表。

表 5.2-15 赤坎滨湖分区易涝点情况

序号	内涝点名称	内涝主要原因
1	海田路（振华路口）	一是现状排水管道管径偏小，无法满足排水需要；二是路面垃圾多，导致雨水口堵塞；三是受下游潮水顶托，导致排水不畅。

### 5、已建海绵项目

分区内已建海绵项目为滨湖湿地公园，占地 59.48 万 m<sup>2</sup>，是湛江市最大的沿海湖泊湿地生态公园，项目类型为海绵型公园绿地，海绵建设内容包括人工湿地、透水铺装、生态驳岸。



图 5.2-26 滨湖湿地公园



图 5.2-27 赤坎滨湖分区易涝点与已建海绵项目分布图

### 5.2.3.2 分区建设目标

依据《海绵城市建设评价标准》、湛江市海绵城市专项规划及本方案确定的目标指标，确定重点片区的海绵城市建设目标，赤坎滨湖分区年径流总量控制率 63%，对应降雨量 26mm。赤坎滨湖分区目标指标如下：

表 5.2-16 赤坎滨湖分区目标指标一览表

序号	分项指标	三级指标	目标值	指标属性
1	水生态	年径流总量控制率	63%	定量
2		生态岸线比例	滨水公园项目建设生态岸线，新建生态性岸线率不宜小于 70%	定量
3		天然水域面积比例	/（无天然水域）	定量
4		可透水地面面积比例	新建项目达 40%以上，已建城区通过海绵化改造逐步提升	定量
5	水安全	城市雨水管渠标准	根据内涝风险和达标情况，予以保留或按 2~5 年一遇设计标准进行整治	定量
6		内涝防治标准	50 年一遇（406.97mm/24 小时）	定量
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	定量
8	水环境	黑臭水体消除比例	赤坎江不出现返黑返臭问题	定量
9		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	定性

建立赤坎滨湖分区 SWMM 模型，根据现状下垫面情况和土壤地质条件确定水文模型参数，得到现状年径流总量控制率为 47.3%，与目标年径流总量控制容积差距约 2.2 万 m<sup>3</sup>。

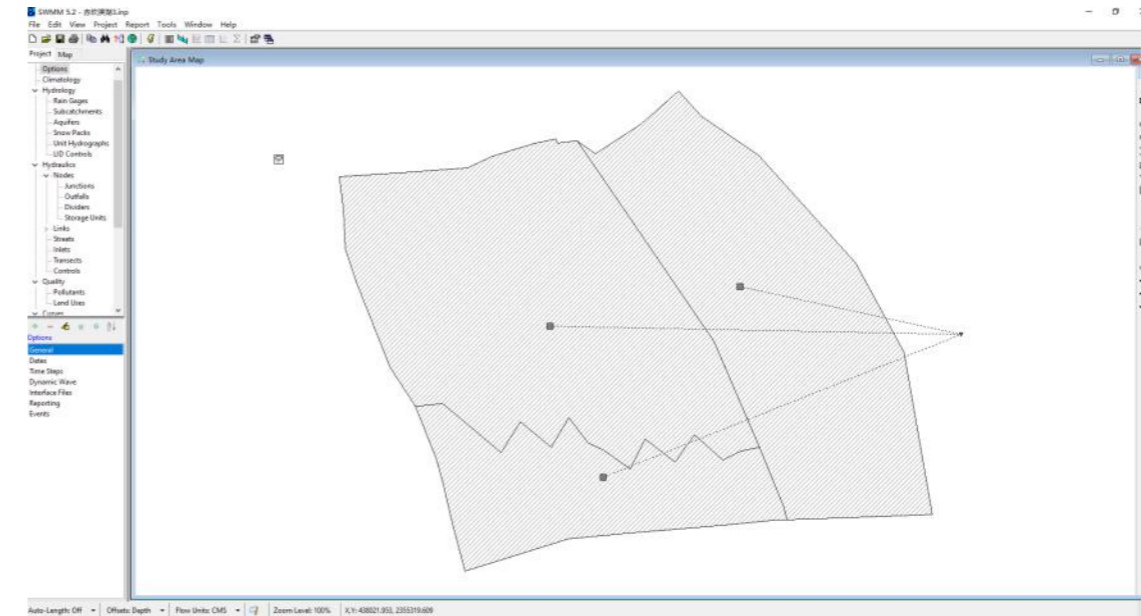


图 5.2-28 赤坎滨湖分区 SWMM 模型

表 5.2-17 赤坎滨湖分区年径流总量控制率目标差距分析

指标	现状年径流总量控制率	规划控制率	目标差距
控制率	47.3%	63%	15.7%
容积 (m <sup>3</sup> )	30859	52786	21926

### 5.2.3.3 源头减排方案

#### 1、已建海绵项目

赤坎滨湖分区已建海绵项目共 1 个，为滨湖湿地公园，占地 59.48 万 m<sup>2</sup>，海绵型公园绿地，海绵建设内容包括人工湿地、透水铺装、生态驳岸。

#### 2、在建（计划）海绵项目

项目类型以雨污分流项目为主，结合小区雨污分流改造，开展居住社区海绵化改造，增强雨水源头消纳、滞蓄能力。结合《湛江市城市建设和管理“十四五”发展规划》《湛江市中心城区老旧小区专项规划》《湛江市区市政建设计划》等规划计划，根据片区海

绵城市建设要求，计划在 2028 年前总共实施 5 个项目，具体项目及分布如下图表所示。

表 5.2-18 源头海绵城市建设项目一览表

序号	类别	项目名称	项目来源
1	海绵型道路广场	海湾路改造工程(军民路至东盛路段)	湛江市区市政建设计划
2	海绵型道路广场	海田路示范带风貌提升建设项目	《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案(2025-2027年)》
3	海绵型道路广场	明月路(海田路至华田路段)新建工程	湛江市区市政建设计划
4	海绵型道路广场	海帆路(蓝天至明月路段)新建工程	湛江市区市政建设计划
5	雨水调蓄设施或自然调蓄空间建设	湛江市城市公园雨洪调蓄能力提升及灾后重建工程	《湛江市城市公园雨洪调蓄能力提升及灾后重建工程可行性研究报告》



图 5.2-29 赤坎滨湖分区源头减排项目分布图

### 5.2.3.4 水安全保障方案

#### 1、排水管网与泵站建设、改造

近期结合“三旧片区”改造、重点片区建设、市政道路建设、中心城区地下雨水管网（赤坎江流域）更新改造工程、赤坎、百姓渠等片区调蓄设施及排涝通道工程、赤坎片区及霞山片区支路雨水改造工程、赤坎流域第一批雨水管渠建设工程、易涝积水点整治配套建设雨水管网，规划新建雨水主次干管渠、箱涵 3.103km，规划改扩建雨水管渠 1.55km。主要管道建设情况如下：

东盛路：新建 A2.5m×1.5m 雨水箱涵，长度为 1365m。

海田东四路：新建 d1800 雨水管渠，长度 602m；新建 d1500 雨水管渠，长度 759m。

华田路：两侧现状雨水管渠扩建至 d1500，长度 700m。

蓝天路：扩建现有 d600 雨水管渠至 d1500，长度 850m。

海帆路：新建 d1400 雨水管渠，长度 377m。

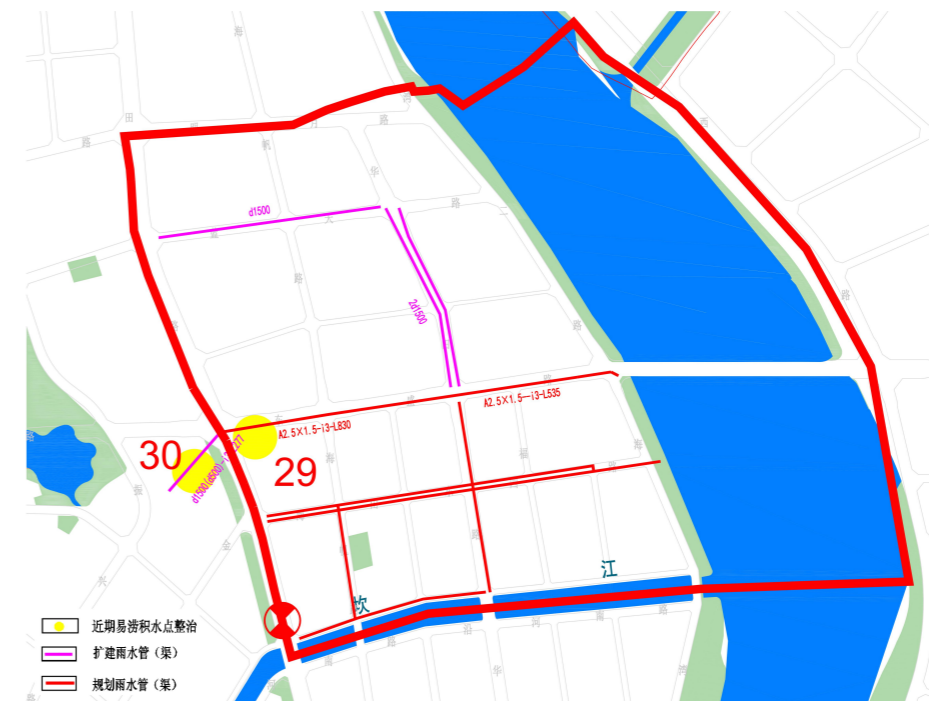


图 5.2-30 赤坎滨湖分区近期新、改扩建雨水管渠平面图

远期衔接《湛江市中心城区排水（雨水）防涝综合规划》，主要包括对存量排水管网的改造与修复，以及根据排水需求新建管道，规划新建雨水主次干管渠 3.358km，改扩建管渠 1.918km，保留现状管渠 3.248km。主要管道的建设情况如下：

明月路：两侧新建 d1500 雨水管渠。

南方路：A2m×1.5m、A5m×4m 雨水箱涵。

沿河南路：新建 d1000~d1800 雨水管渠。



图 5.2-31 赤坎滨湖分区远期新、改扩建雨水管渠平面图

## 2、易涝积水点治理

结合易涝积水点的积水原因，因地制宜采取整治措施予以解决。

具体整治方案详见下表。

表 5.2-19 赤坎滨湖分区易涝积水点整治措施方案表

序号	区域	易涝点名称	内涝原因	整改措施及建议
1	赤坎区	海田路( 振华路口)	一是现状排水管道管径偏小，无法满足排水需要；二是现状雨水口偏少，无法及时排水；三是受下游潮水顶托，导致排水不畅。	一是在振华路南侧新建 A2.5×1.5 雨水管渠，将雨水直接排滨湖；二是增加雨水口，加大排水能力；三是强化汛期管控，水务部门对滨湖加强低水位管理，保障排水畅通。

### 5.2.3.5 生态环境提升方案

针对赤坎滨湖分区的片区特点，从“源头”、“过程”、“末端”三个方面提出相应的整治措施，实现片区生态环境的整治提升。由于片区内雨水主要通过源短径小的河涌包括赤坎江、赤坎江上游的南桥河以及北桥河或通过雨水管网排入滨湖再入海，因此末端治理是赤坎滨湖分区水环境的治理重点。



图 5.2-32 赤坎滨湖片区生态环境提升方案

片区内大部分城中村、住宅小区以及市政管网将于 2025 年前完成正本清源和雨污分流改造。

滨湖湿地公园是滨湖片区居民重要的公众休闲场所，通过将步道与海绵理念相结合沿湖构建阶梯式海绵净化系统，并种植特色植物，滞蓄地表径流以及净化来水；沿岸种植湿地植物，补投食藻虫，打造“食藻虫—沉水植物—水生动物—微生物群落”的共生系统，形成水下森林体系，提高水体自净能力。

对赤坎江沿线采用滨水地块与道路海绵串接的方式进行岸线软化修复，同时沿江种植水生植物、设置垂直生态驳岸净化片区内的来水。



图 5.2-33 梯级海绵净化系统



图 5.2-34 水下森林效果图

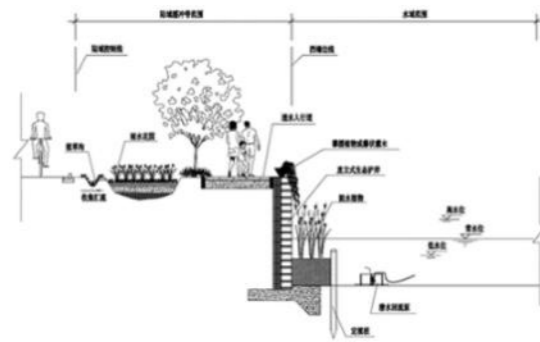


图 5.2-35 渗滞性能较强的生态岸线

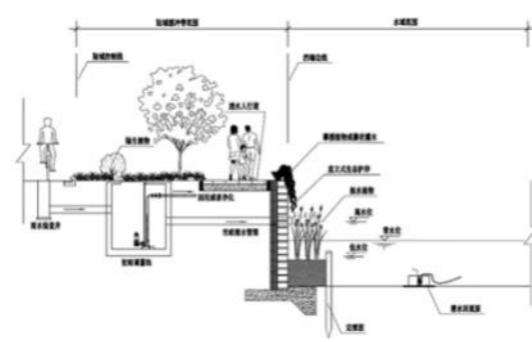


图 5.2-36 初雨净化性能较强的生态岸线

### 5.2.3.6 目标可达性分析

落实源头海绵城市建设，搭建海绵城市建设后 SWMM 模型，对赤坎滨湖分区项目建成后的效果进行评估，评估典型年全年降雨下的径流控制效果。根据评估结果，本方案模拟工况下有良好的径流控制效果，能够达到海绵城市的目标要求。

表 5.2-20 赤坎滨湖分区径流控制效果评估表

指标	现状模拟结果	开发后模拟结果
年总降雨量 (mm)	1264.1	1264.1
年总蒸发量 (mm)	90.83	123.10
年总入渗量 (mm)	499.03	673.83
年总径流量 (mm)	671.77	460.50
年径流控制率 (%)	<b>47.3%</b>	<b>63.55%</b>

根据评估结果，赤坎滨湖分区按建设方案落实海绵城市建设后能够达到海绵城市达标分区建设要求，目标可达性分析见下表。

表 5.2-21 赤坎滨湖分区目标可达性分析表

序号	分项指标	三级指标	目标值	达标分析
1	水生态	年径流总量控制率	63%	达标，63.6%
2		生态岸线比例	滨水公园项目建设生态岸线，新建生态性岸线率不宜小于 70%	达标，滨湖公园满足生态性岸线率要求，赤坎江结合水系治理落实生态岸线
3		天然水域面积比例	1 (无天然水域)	达标，不改变水域面积
4		可透水地面面积比例	新建项目达 40% 以上，已建城区通过海绵化改造逐步提升	达标，通过海绵化改造逐步提升可透水地面面积

序号	分项指标	三级指标	目标值	达标分析
5	水安全	城市雨水管渠标准	根据内涝风险和达标情况,予以保留或按2~5年一遇设计标准进行整治	达标,开展易涝点整治整治、全面海绵化建设及管网完善,实现小雨不积水、大雨不内涝
6		内涝防治标准	50年一遇(406.97mm/24小时)	
7		内涝积水区段消除比例	易涝点基本消除	
9	水环境	黑臭水体消除比例	赤坎江不出现返黑返臭问题	达标,结合水系治理、雨污分流改造工程及源头污染物削减
10		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	达标,结合全面海绵化建设及雨污分流改造实现面源污染控制

### 5.3 2026-2030年重点片区建设方案

#### 5.3.1 分区建设目标

依据《海绵城市建设评价标准》、湛江市海绵城市专项规划及本方案确定的目标指标,确定远期达标片区的海绵城市建设目标。

表 5.3-1 2026-2030年重点片区海绵城市建设目标表

序号	分项指标	三级指标	目标值
1	水生态	年径流总量控制率	①72%(调顺岛分区、海东新区起步区分区2#、西城分区、湛江北站分区、南柳河中游分区) ②65%(鸭槽渠下游分区) ③74%(怡海分区) ④60%(霞山海滨分区)
2		生态岸线比例	新建、改建、扩建城市水体的生态性岸线率不宜小于70%
3		天然水域面积比	蓝线范围内的天然水域面积不减少

序号	分项指标	三级指标	目标值	
		例		
4		可透水地面面积比例	新建城区达40%以上,已建城区通过海绵化改造逐步提升。	
5	水安全	城市雨水管渠标准	新建地区:5年,重要地区为10年,地下通道和下沉式广场等为30年;已建区:根据内涝风险和达标情况,予以保留或按2~5年一遇设计标准进行整治。	
6		内涝防治标准	50年一遇(406.97mm/24小时)	
7		内涝积水区段消除比例	南柳河中游分区、湛江北站分区、怡海分区、霞山海滨分区	易涝点基本消除
9	水环境	黑臭水体消除比例	南柳河中游分区	不得出现返黑返臭问题
			鸭槽渠下游分区、调顺岛分区、海东新区起步区分区2#、西城分区、湛江北站分区、怡海分区、霞山海滨分区	海绵城市建设区域内的河湖水系水质不低于地表水功能区划的要求,且优于海绵城市建设前的水质
10		雨水面源污染控制	雨水径流污染、合流制管渠溢流污染得到有效控制	

#### 5.3.2 分区达标方案

##### 5.3.2.1 近期建设源头项目

依据湛江市市政建设计划、老旧小区改造、正本清源工程等梳理出远期达标片区源头项目,在居住社区、建筑小区、道路广场、公园绿地共41个项目中落实海绵城市理念,另外雨水调蓄设施或自然调蓄空间建设、雨水管网及泵站改造与建设2类项目共计23个。新建项目应全面落实海绵城市建设年径流控制率目标和相关建设要求。

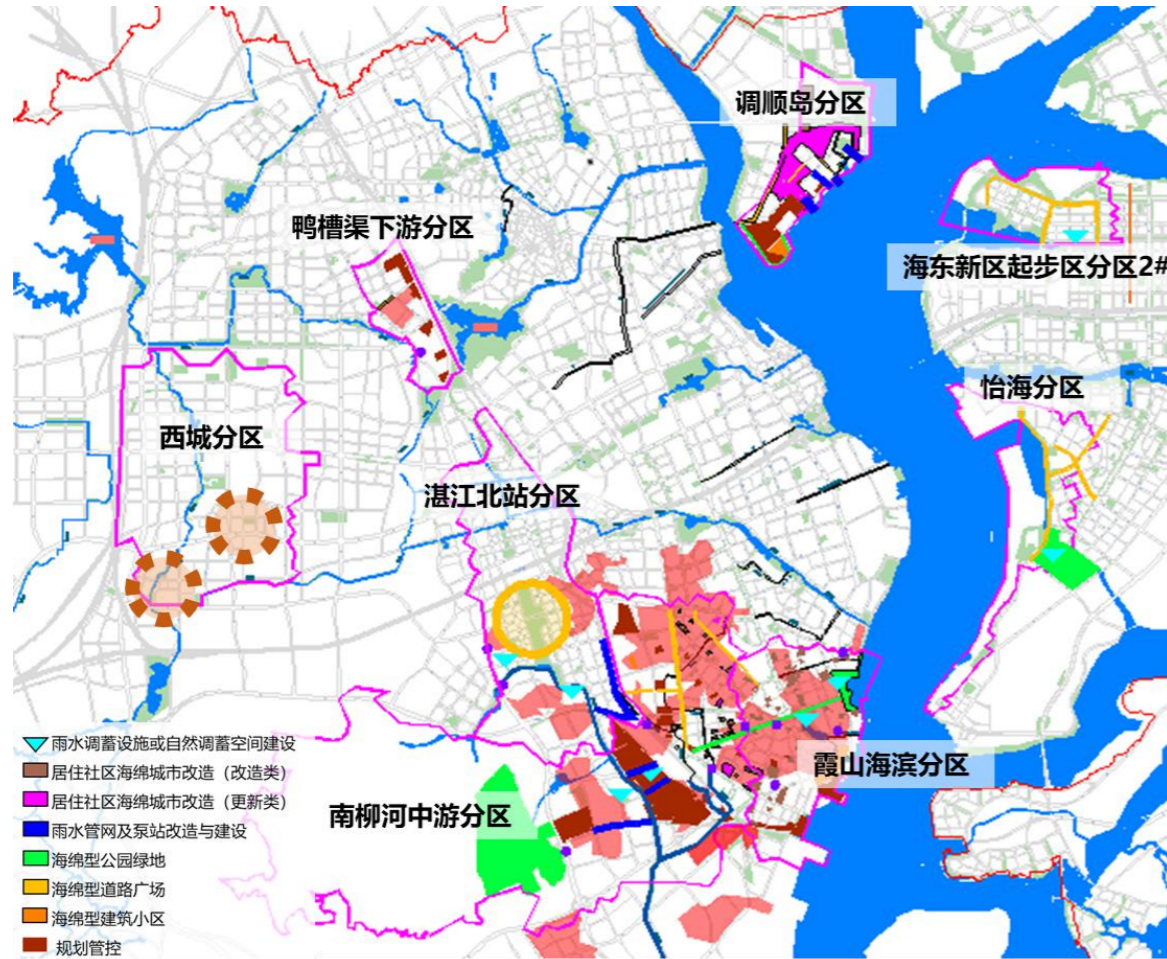


图 5.3-2 2026-2030 年重点片区近期建设源头项目分布图

### 5.3.2.2 源头减排效果评估

在新、改建项目中，按照海绵城市分类用地指引进行规划设计和建设，根据建设地块和道路面积，采用加权计算方案，核算得到调顺岛分区、西城分区、湛江北站分区、南柳河中游分区、海东新区起步区分区 2#、鸭槽渠分区、怡海分区、霞山海滨分区源头可实现的年径流总量控制率分别为 74.2%、62.7%、63.0%、61.8%、86.9%、66.1%、77.6%、62.97%，其中西城分区、湛江北站分区、南柳河中游分区不满足年径流总量控制率目标，存在调蓄容积缺口，分别为 1.65 万 m<sup>3</sup>、6.63 万 m<sup>3</sup> 和 4.46 万 m<sup>3</sup>。

表 5.3-2 2026-2030 年重点片区调蓄容积计算

重点片区	片区面积 (ha)	需控制径流容积 (万 m <sup>3</sup> )	可调蓄容积 (万 m <sup>3</sup> )	容积缺口 (万 m <sup>3</sup> )
霞山海滨分区	747	10.62	12.69	-2.07
调顺岛分区	400	9.04	9.81	-0.76
西城分区	1351	18.44	16.79	1.65
湛江北站分区	1180	23.39	16.76	6.63
南柳河中游分区	3377	43.24	38.78	4.46
海东新区起步区分区 2#	388	5.30	9.17	-3.87
鸭槽渠分区	238	2.58	3.9	-1.32
怡海分区	527	7.95	13.8	-5.85
总计	<b>7461</b>	<b>90.45</b>	<b>86.04</b>	/

### 5.3.2.3 调蓄节点布置方案

梳理重点片区雨水管渠、汇流路径、公园绿地、公共空间等规划布局，充分发挥公园绿地的雨水滞蓄功能，用于滞蓄、消纳周边地块雨水，整体提升片区雨水滞蓄能力，实现片区年径流总量控制率目标。针对西城分区、湛江北站分区、南柳河中游分区的调蓄容积缺口，规划建设南柳河上游湿地公园调蓄水体和高铁新城调蓄水体、一号渠 1 号池和 2 号池、湖光快线北侧公园绿地调蓄设施、东海河沿河公园绿地雨水调蓄设施，滞蓄周边区域的雨水。

#### (1) 湛江北站分区

衔接《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》《湛江市高铁新城全民健身基础设施建设项目》对调蓄水体的选址和用地红线，规划新建南柳河上游湿地公园调蓄水体，调蓄容积为 7.65 万 m<sup>3</sup>；高铁新城调蓄水体，调蓄容积为 6.25 万 m<sup>3</sup>，满足湛江北站分区调蓄容

积需求。

(2) 南柳河中游分区

衔接《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》对调蓄水体的选址和用地红线，规划新建一号渠调蓄池1号池和2号池，调蓄容积分别为2.1万m<sup>3</sup>和3.64万m<sup>3</sup>，满足湛江北站分区调蓄容积需求。

(3) 西城分区

在公园绿地项目中落实海绵城市建设要求，规划利用湖光快线北侧公园绿地、东海河沿河公园绿地建设集中雨水调蓄设施，对周边区域雨水进行滞蓄。其中，湖光快线北侧公园绿地面积约2.48ha，规划蓄水水面面积0.5ha，调蓄水深约1.5m，可实现0.75万m<sup>3</sup>的雨水调蓄；东海河沿河公园绿地面积约7.45ha，规划蓄水水面面积1ha，调蓄水深约1m，可实现1万m<sup>3</sup>的雨水调蓄。雨水调蓄设施与公园同步建设，设施位置结合公园竖向及景观设计、雨水管渠布局综合确定。项目红线为公园项目红线，雨水调蓄设施不独立确定红线范围。

表 5.3-3 2026-2030 年重点片区调蓄容积计算及径流控制方案

重点片区	片区面积(ha)	公园绿地地块总面积(ha)	容积缺口(万m <sup>3</sup> )	径流控制方案	备注
霞山海滨分区	747	13.26	-2.07	已满足	-
调顺岛分区	400	20.6	-0.76	已满足	-
西城分区	1351	116	1.65	湖光快线北侧公园绿地、东海河沿河公园绿地规划新建集中雨水调蓄设施，调蓄容积	与公园绿地项目主体工程同步建设实施

重点片区	片区面积(ha)	公园绿地地块总面积(ha)	容积缺口(万m <sup>3</sup> )	径流控制方案	备注
				1.75万m <sup>3</sup>	
湛江北站分区	1180	104	6.63	规划新建南柳河上游湿地公园调蓄水体，调蓄容积为7.65万m <sup>3</sup> ；高铁新城调蓄水体，调蓄容积为6.25万m <sup>3</sup>	衔接《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》《湛江市高铁新城全民健身基础设施建设项目》，落实设施选址和用地红线
南柳河中游分区	3377	83.25	4.46	规划新建一号渠调蓄池1号池和2号池，调蓄容积分别为2.1万m <sup>3</sup> 和3.64万m <sup>3</sup>	衔接《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》，落实设施选址和用地红线
海东新区起步区分区2#	388	150	-3.87	已满足	-
鸭槽渠分区	238	13.22	-1.32	已满足	-
怡海分区	527	46.14	-5.85	已满足	-
总计	8028	546.47	/	-	-



图 5.3-3 2026-2030 年重点片区调蓄设施布置方案图

### 5.3.3 水安全保障方案

#### 5.3.3.1 排水管网建设、改造

2026-2030 年重点片区范围内规划新建雨水管渠长度共计 237.252km，改扩建雨水管渠长度共计 11.035km，保障 2026-2030 年重点片区雨水有序排放。

表 5.3-4 2026-2030 年重点片区排水管网建设、改造情况一览表

序号	重点片区	新建管渠 (km)	改扩建管渠 (km)
1	霞山海滨分区	27.89	0.34
2	西城分区	50.27	0
3	湛江北站分区	53.83	0
4	海东新区起步区分区 2#	18.82	6.57

序号	重点片区	新建管渠 (km)	改扩建管渠 (km)
1	霞山海滨分区	27.89	0.34
5	南柳河中游分区	46.793	2.137
6	调顺岛分区	11.962	0.993
7	鸭槽渠下游分区	13.435	0.995
8	怡海分区	14.252	0
合计		237.252	11.035

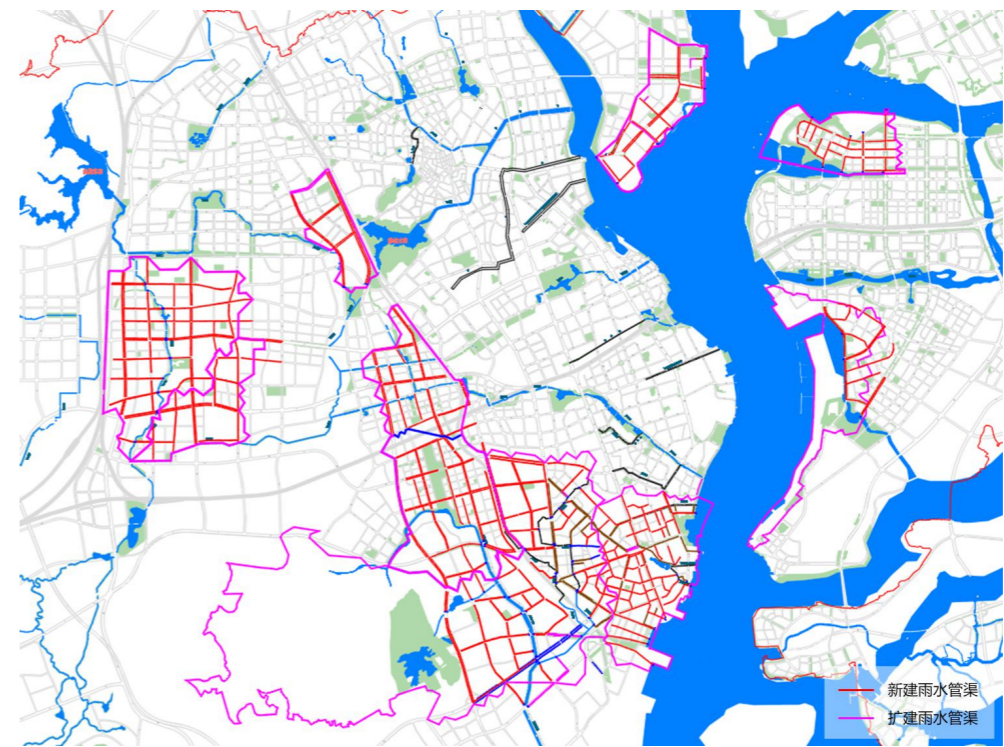


图 5.3-4 2026-2030 年重点片区排水管网建设、改造平面图

#### 5.3.3.2 排水防涝系统建设

2026-2030 年重点片区范围内综合采用竖向控制、涝水行泄、雨水调蓄、泵站建设、内河整治等措施，构建 2026-2030 年重点片区防涝系统。

##### 1、竖向控制

2026-2030 年重点片区范围内共调整或控制竖向 5 处，面积共 49.04ha。

表 5.3-5 2026-2030 年重点片区规划竖向调整情况

序号	重点片区	调整地块名称	面积 (ha)	建议调整措施
1	湛江北站分区	海川路与南柳路交界处	5.8	对原控规竖向由 16.5~18.0m 调整至 19.5m 以上
2	湛江北站分区	南岑路以北地块	14.2	对原控规竖向由 16.5m 调整至 17.6m 以上
3	南柳河中游分区	南柳东路周边	25.4	对现状高程由 3.2~4.9m 调整至 6m 以上
4	怡海分区	西巷路(灯塔路-盛东大道段)	0.84	现状高程为 3.2m, 对原控规竖向由 5.35m 调整至 6.45m
5	怡海分区	海军路(军民路-盛东达到段)	2.8	现状高程为 2.7m, 对原控规竖向由 5.6m 调整 5.9m 以上
合计		-	49.04	-

## 2、涝水行泄

2026-2030 年重点片区范围内共建设 14 条排涝通道, 总长度 9.47km, 总设计流量 154.4 m<sup>3</sup>/s。排涝通道建设计划均已纳入《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028 年)》项目库。

表 5.3-6 2026-2030 年重点片区规划排涝通道情况

序号	重点片区	排涝通道名称	长度 (m)	截面尺寸	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
1	霞山海滨分区	新港路排涝通道	0.97	A4×2	23.6
2	霞山海滨分区	洪屋路排涝通道	0.9	A3×2	15.1
3	霞山海滨分区	海滨大道东排涝通道	0.66	A3×2	9.4
4	湛江北站分区	站东大道排涝通道	897	A3.5m×2.5m	17.1
5	湛江北站分区	海霞路以南排涝通道	2238	d2000~A3.0m×2.0m	13.44
6	湛江北站分区	社坛西路以西排涝通道	791	DN1500	1.7

序号	重点片区	排涝通道名称	长度 (m)	截面尺寸	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)
7	南柳河中游分区	南柳路排涝通道	653	DN1500~2000	5.3
8	南柳河中游分区	解放西路排涝通道	788	DN1500~2000	2.9
9	南柳河中游分区	百蓬路排涝通道	1636	A3.0m×2.0m~4.0m×2.0m	27.6
10	南柳河中游分区	南柳横路排涝通道	600	DN2000	5.9
11	南柳河中游分区	南柳二横路排涝通道	476	A4.0m×2.0m	11.7
12	调顺岛分区	漕杨路排涝通道	439	A3.0m×2.0m	8.74
13	调顺岛分区	漕新路左侧排涝通道	475	A2.0m×1.5m	4.17
14	调顺岛分区	漕新路右侧排涝通道	475	A3.0m×2.0m	7.75
合计		-	9470.53	-	154.4

## 3、雨水调蓄

2026-2030 年重点片区范围内, 除雨水径流调蓄节点外, 海东新区起步区分区 2#、怡海分区分别规划 1 处雨水调蓄水体, 总规模 7.67 万 m<sup>3</sup>, 均已纳入湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程。

表 5.3-7 2026-2030 年重点片区规划调蓄水体情况

序号	重点片区	调蓄水体名称	规模 (万 m <sup>3</sup> )
1	海东新区起步区分区 2#	海东 1#雨水调蓄水体	5.4
2	怡海分区	军港公园调蓄水体	2.27
合计		-	7.67

## 4、泵站建设

2026-2030 年重点片区范围内规划新建 5 座雨水泵站, 新增排涝能力 46.8 m<sup>3</sup>/s, 均位于湛江北站分区。雨水泵站建设计划均已纳入

《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案（2024-2028年）》项目库。

表 5.3-8 2026-2030 年重点片区规划新建雨水泵站情况

序号	重点片区	泵站名称	规模 (m <sup>3</sup> /s)
1	霞山海滨分区	昌大昌雨水泵站	10
2	霞山海滨分区	逸仙雨水泵站	30.9
3	湛江北站分区	湛清路雨水泵站	3.6
4	湛江北站分区	湛阳路雨水泵站	2.0
5	湛江北站分区	湛江大道雨水泵站	0.3
	合计	-	<b>46.8</b>

### 5、内河整治

2026-2030 年重点片区范围内规划内河整治共 2 处,包括南溪河河道整治工程和鸭槽渠河道整治工程,具体如下:

(1) 南溪河河道整治工程,整治长度 8.6km,规划防洪标准 50 年一遇;

(2) 鸭槽渠河道整治工程,整治长度 7.7km,规划防洪标准 50 年一遇。



图 5.3-5 2026-2030 年重点片区规划排水防涝系统分布图

### 5.3.3.3 易涝积水点治理

2026-2030 年重点片区范围内共计 13 处易涝点,霞山海滨分区 5 处、湛江北站分区 2 处、南柳河中游分区 4 处、鸭槽渠下游分区 1 处、怡海分区 1 处;西城分区、调顺岛分区、海东新区起步区分区 2# 范围内无现状易涝点。具体情况与整治方案如下表。

表 5.3-9 2026-2030 年重点片区易涝积水点情况及整治方案

序号	重点片区	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
1	南柳河中游分区	建设路(南站片区)	一是现状排水管道管径偏小,无法满足排水需要;二是路面垃圾多,导致雨水口堵塞;三是一号渠实施截污工程后,排水断面减小,影响排水。	近期对一号渠及建设路 d500-1000 进行管道清淤;远期实施雨污分流工程,对现状建设路 d500-1000 合流管改为雨水管,新建污水管。

序号	重点片区	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
2		湖光路与湖港路相交路口段	现状排水管道管径偏小，排水能力不足。	近期沿湖港路附近绿地新建2.5×2.0m明渠将雨水排入一号渠；远期沿湖港路新建雨水管d1800-d2200将雨水直接排海，同时扩建湖光路现状雨水管d1500-d1800将雨水排入一号渠。
3		建设路（南站片区）	一是现状排水管道管径偏小，无法满足排水需要；二是路面垃圾多，导致雨水口堵塞；三是一号渠实施截污工程后，排水断面减小，影响排水。	近期对一号渠及建设路d500-1000进行管道清淤；远期实施雨污分流工程，对现状建设路d500-1000合流管改为雨水管，新建污水管。
4		百蓬路	一是雨天将周边生活垃圾、生产垃圾冲积在雨水收集口，阻碍排水；二是周边黄土裸露，沙泥土容易堵塞管道。	定期安排管道清淤；清理雨水收集口垃圾；雨天打开排水井盖。
5		霞山海滨分区	解放西与文明路相交路口（金马片区）	一是该路段上游汇水面积较大，南北侧现状排水管道管径仅0.75m，管径偏小，排水能力不足；二是路面垃圾多，导致雨水口堵塞。
6		友谊路友谊花园片	一是现状排水管渠偏小，无法满足排水需要；二是路面垃圾多，导致雨水口堵塞。	近期对友谊路友谊花园片区现状双侧d400-750的合流管进行清淤；远期沿友谊路规划新建d1200~A3×2m的雨水管渠排入下游后排海。
7		逸仙路（逸仙北一路交叉口段）	一是海水涨潮顶托，积水排放慢；二是交叉口是道	逸仙路（逸仙北一路交叉口至汉口路段）已进行雨水管

序号	重点片区	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
			路低洼点。	道改造，更换成d600大管径，加快排水速度
8		友谊二横路	管道老旧破损，管径偏小。	友谊二横路（工农东二路至友谊路段）重新改造排水排管网，实现雨污分流，将原d300合流，改造后雨水管d600，污水管d500。
9		爱国街道片区周边东堤一横路、二横路、东堤路、逸仙路、逸仙南六路附近	一是湛江市中心城区综合治理工程已建挡潮闸设置启动液位过高，导致上游雨水无法排出；二是在霞湖渠和避风塘实施截污工程后，排水断面减小，影响排水；三是已建避风塘渠和霞湖渠的内部鸭嘴阀陈旧，影响排水通畅性；四是该片区的雨水口偏少，且大部分已堵塞。	近期对东堤一横路现状合流管A2.9×1.4及相关支路管道进行清淤并新增雨水口；霞湖渠下游新建Q=30.9m <sup>3</sup> /s的排涝泵站。远期实施雨污分流工程，将东堤一横路现状A2.9×1.4合流管改为雨水管。
10	湛江北站分区	东新街道南山涵洞口南山村铁路涵洞	一是铁路涵洞处地势低洼，导致雨季积水，二是该路段未建设雨水管。	一是雨季加强管理措施，通过强排车对涵洞地块积水进行强排，积水时对道路进行管控；二是在南山涵洞口南山村道路新建d800-2000雨水管排入二号渠，完善排水系统。
11		陈铁村黎湛铁路涵洞	一是铁路涵洞处地势低洼，导致雨季积水，二是该路段未建设雨水管。	一是雨季加强管理措施，通过强排车对涵洞地块积水进行强排，积水时对道路进行管控；二是在站前大道陈铁村段市政道路新建雨水管A4.0×3.5排入南溪河，完善排水系统。
12	鸭槽渠下游分区	瑞云路（云头村出口）	现状排水管道管径偏小，且淤积严重，排水能力不足。	一是对瑞云南路双侧d500-750现状合流管进行清淤，二是逐步实施雨污分流工程，沿瑞云路（云

序号	重点片区	易涝点名称	内涝原因	整治措施及建议
				头村出口)新建双侧d1500雨水管,加大排水能力。
13	怡海分区	灯塔路体育馆对面	现状排水管道管径偏小且淤积严重,排水能力不足。	一是对灯塔路体育馆段现状d500-700的合流管进行清淤,加大排水能力;二是逐步实施雨污分流,沿灯塔路体育馆段新建A2.4×2.0雨水管渠,现状合流管改为污水管。

### 5.3.4 水环境提升方案

2026-2030年重点片区分为建成区和新城，其中建成区为霞山滨海分区、南柳河中游分区、鸭槽渠下游分区，新城包括西城分区、湛江北站分区、海东新区起步区分区2#、怡海分区以及调顺岛分区。

霞山滨海分区内包括海滨公园和霞湖公园两个绿地开敞空间，是分区内主要的生态滞蓄区。结合《湛江市城市公园雨洪调蓄能力提升及灾后重建工程》，对霞湖公园和海滨公园进行提升改造，通过公园水体清淤工程扩大水体容水量，通过修复水体护岸构建植被缓冲带，对入湖雨水进行滞蓄和净化。

南柳河中游分区内多为农田、村庄以及住宅，包含3条河渠以及一个生态保护区，其中南柳河流经沿线10余条村庄，污染源主要来自农村地区的散排水；一号渠、二号渠上游地区将于2025年前完成雨污分流改造。因此，南柳河沿河两岸的生态提升，是南柳河片区水环境治理的重点。南柳河中游分区利用南柳河带状公园调蓄水体，构建湿地系统；对南柳河、一号渠、二号渠现状岸线采用垂直

挂绿、建设石笼护岸、植物护坡等进行堤岸软化修复；三岭山国家森林公园作为生态保护区，提升水源涵养、水土保持及生态保育等方面的功能，打造高质量水源涵养林。

鸭槽渠下游分区内无大型绿地空间，片区内大部分小区和城中村将于2025年前完成雨污分流改造，片区内生态环境提升主要结合坑排小区小游园、政通中路绿地以及麻章体育公园建设，利用线性排水沟、植草沟将街坊内雨水引至生物滞留设施、旱溪、生态湿塘等滞蓄和净化，削减径流污染。结合鸭槽干渠截污管改迁工程，对鸭槽渠护岸进行生态化改造，通过构建湿地植物群落，削减周边径流污染，提高河流自净能力，实现周边生态环境品质的提升。

结合《湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程》，西城分区、湛江北站分区、怡海分区、海东新区起步区分区2#以及调顺岛分区等新城，新建项目应全面落实海绵城市建设年径流控制率目标和相关建设要求，新建管网为雨污分流制，优先利用片区内湿地、坑塘等建设湿地公园进行雨水滞蓄及末端净化。西城分区利用湖光快线北侧公园绿地以及东海河沿河公园绿地，通过雨水花园、湿塘等雨水调蓄设施，削减雨水径流污染。湛江北站分区利用南柳河上游湿地公园调蓄水体、怡海分区利用军港公园调蓄水体建设湿地公园，起到滞蓄、净化雨水的作用。海东新区起步区分区2#利用海东1#雨水调蓄水体，还可结合观海长廊建设，打造滨海湿地系统，改善近海水质。调顺岛分区结合调顺岛滨海公园建设，建设雨水花园、下沉式绿地等雨水滞蓄净化设施，实施堤岸生态化改造，提高滨水空间品质。



图 5.3-6 2026-2030 年重点片区水环境治理规划图

## 6 近期建设计划

### 6.1 建设计划

根据湛江市海绵城市建设系统方案提出的相关措施，结合湛江市市政建设计划、《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案（2024-2028年）》《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027年）》等相关规划和实施方案提出的项目，梳理形成海绵城市建设项目库。入库项目主要考虑以下因素：

（1）与海绵城市水生态修复、水环境提升、水安全保障、水资源利用密切相关，能够支撑主城区海绵城市建设目标和系统方案的落实。

（2）相关建设计划和专项规划提出的项目未完成施工，具备开展海绵城市设计、落实海绵城市建设要求的条件。

（3）重点梳理对构建海绵城市系统具有较大影响的关键性项目。

（4）项目库首先按类型进行梳理，然后按流域进行划分，以便实施管理。

（5）构成海绵城市建设系统方案的项目，以及相关专项规划、建设计划提出的且位于海绵城市建设重点片区内的项目作为建设重点项目。

（6）近期已获得超长期特别国债和中央预算资金的项目，以及符合申请国家和省政策资金支持方向的项目。

### 6.2 近期项目库

本实施方案梳理海绵城市建设项目包含海绵型公园绿地、雨水调蓄设施、雨水管网及泵站改造与建设等等项目共 24 项。实施公园绿地海绵体建设项目 9 项，海绵城市设施投资约为 0.99 亿元；雨水调蓄设施、雨水管网及泵站改造与建设项目 15 项，投资金额约为 72.89 亿元。其中，获得超长期特别国债、中央预算项目 8 个，投资金额约为 48.57 亿元（上述项目估算投资金额不作为项目预算安排依据，相关项目的实施和资金安排等事宜须按规定另行报政府审定）。

表 6.2-1 湛江市系统化全域推进海绵城市近期建设项目清单

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算（万元）	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
一、海绵型公园绿地										
1	西海岸公园	新建公园绿地占地面积 37000 m <sup>2</sup> 。	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	经开区	414.40	政府投资	2028		2025 年度湛江市市区市政建设计划
2	湛江市坡头区南调河绿美生态示范点建设项目	统筹考虑林业有害生物防治和森林防火等需要，开展绿美广东示范点义务植树、生态修复、林分优化、景观营造、环境整治等建设。具体内部包含种植树木、配植草地、复垦水田，配套景观营造、基础设施、候鸟天堂、木栈道、亲水平台等。	下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	坡头区	749.69	专项债	2027	南调河下游分区	《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
3	怡海公园及军港大道沿线景观提升	1、公园建设规划总用地面积 385487m <sup>2</sup> ，其中陆域面积 224732 m <sup>2</sup> ，包括园路、广场用地、建筑、停车场、绿地等，水面面积 160755 m <sup>2</sup> 。工程总投资 9984.83 万元。 2、对军港大道沿线景观提升改造。	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	坡头区	1200.07	专项债	2027	怡海分区	《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
4	街心公园项目	由中铁建湛江有限公司结合南油片区（首期）三旧改造项目销售中心，对原街心公园进行提升改造	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	坡头区	267.34	市场主体出资	2027		《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
5	文保河公园建设	文保河以西、文昌路以北 13 亩梧阁村规划绿地建设。	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	赤坎区	154.25	市场主体出资	2027		《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
6	霞山区口袋公园提升工程	选址拆违、街头空地等闲置场地建设 6 处口袋公园，提升人居环境。	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	经开区	450.00	专项债	2027		《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
7	生态渗透绿轴项目	乐山路、绿华路、绿村路-绿塘路、解放东路-解放西路打造生态渗透绿轴，延续滨海风光带绿意与特色，重点加强空间景观与慢行设施。各廊道长度均约为 3 公里，全长约 12 公里。	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、植草沟	湛江市城市管理和综合执法局	经开区	6000.00	专项债	2027	南柳河中游分区	《湛江市中心城区风貌提升三年行动方案（2025-2027 年）》（2025 年 9 月印发稿）
8	西城片区湖光快线北侧公园	随西城片区开发，实施西城片区湖光快线北侧公园建设；在公园内设置雨水花园、下沉式绿地、	透水铺装、下沉绿地、	湛江市城市管理和综合	湛江市城市管理和	280	政府投资	2030	西城片区	新谋划

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算(万元)	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
	项目	湿塘等雨水调蓄设施,实现周边区域0.75万m <sup>3</sup> 的雨水调蓄	雨水花园、湿塘	执法局	综合执法局					
9	西城片区东海河中游沿河公园项目	随西城片区开发,实施西城片区湖光快线北侧公园建设;在公园内设置雨水花园、下沉式绿地、湿塘等雨水调蓄设施,实现周边区域1万m <sup>3</sup> 的雨水调蓄	透水铺装、下沉绿地、雨水花园、湿塘	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	435	政府投资	2030	西城片区	新谋划
海绵型公园绿地小计						<b>9950.75</b>				
<b>二、雨水调蓄设施、雨水管网及泵站建设与改造</b>										
10	湛江市中心城区雨水调蓄设施一期工程	新建14座调蓄设施,分别为绿塘河调蓄池、北桥河调蓄池、一号渠调蓄池、岭南路与丰黄路交汇南侧调蓄水体、东山垌湿地调蓄水体、海谭三横路雨水调蓄水体、麻章中心公园调蓄水体、三百洋公园调蓄水体、源珠路北侧调蓄水体、南柳河上游湿地公园调蓄水体、南柳河带状公园调蓄水体、海东1#雨水调蓄水体、南调河雨水调蓄水体及军港公园调蓄水体,新建调蓄容积43.51万m <sup>3</sup> 。 结合调蓄水体建设,开展人工湿地、水下森林等生态修复建设,削减面源污染物,提升水环境质量。	雨水调蓄设施	湛江市住房和城乡建设局	湛江市住房和城乡建设局	229208.00	超长期国债、中央预算	2030	百姓渠上游分区、湛江北站分区、南柳河中游分区等重点片区	
11	湛江市中心城区地下雨水管网(百姓渠及平阳渠流域)更新改造工程	项目包括排涝通道升级改造、雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造三个方面雨水排水管网工程。其中更新改造3.0×2.0-7.0×3.0排涝通道1.60千米;更新改造D800-2000雨水干支管12.56千米;更新改造雨水口300座,更新改造DN400雨水口接管6.5千米。	雨水管网及泵站改造与建设	湛江市住房和城乡建设局	湛江市住房和城乡建设局	25012	超长期国债、中央预算	2026	百姓渠上游分区	
12	湛江市中心城区地下雨水管网(赤坎江流域)更新改造工程	排涝通道升级改造、雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造三个方面雨水排水管网工程。其中更新改造2.5×2.0-4.5×3.5排涝通道4.32千米;更新改造D800-2000雨水干支管11.66千米;更新改造雨水口533座,更新改造DN300-400雨水口连接管8.0千米。	排涝通道建设、雨水管网及泵站改造与建设	湛江市住房和城乡建设局	湛江市住房和城乡建设局	33203	超长期国债、中央预算	2026	赤坎滨湖区、鸭槽渠分区	
13	湛江市中心城区地下雨水管	排涝通道升级改造、雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造三个方面,其中更新改造	排涝通道建设、雨水	湛江市住房和城乡建设局	湛江市住房和城乡建设局	36862	超长期国债、中央预	2028		

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算(万元)	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
	网(文保河、三号渠及绿塘河流域)更新改造工程	3.0×2.0-3.5×2.5 排涝通道 1.69 千米;更新改造 D800-2000 雨水干支 19.96km;更新改造雨水口 800 座,更新改造 DN400 雨水口连接管 12.0 千米。	管网及泵站改造与建设	局	建设局		算			
14	昌大昌片区地下管网改造项目	本项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过扩建改造昌大昌片区排水设施,使片区排水防涝能力达重现期 10 年一遇。1、绿村路海滨大道路口改造工程:更新 B×H=700×700-2×4000×2000 雨水渠箱,更新 DN600-DN1200 雨水管, DN1500 雨水压力管,总长度约 5.7km,改造排涝设施 1 处,配套闸门排涝泵,项目实施后保留原有渠箱及泵站,与新建排涝通道联合使用;2、海昌路改造工程:原位更新现状渠箱至 B×H=2×2400×1600-2×2400×1800,完善周边文明东路、海淀路、海宁路管网,更新 DN300-DN1500 雨水管,更新雨水管渠总长度 7.42km,新建排涝泵站 1 座。配套闸门泵站采用以下参数:一体化泵闸设计流量 Q=10m <sup>3</sup> /s,扬程 H=3m;闸门共两处,主闸门孔口尺寸 4.8m×3.27,主体材质 Q235,启闭方式采用液压顶升;主泵共 4 台,采用潜水轴流泵,单泵流量 Q1=2.5m <sup>3</sup> /s,扬程 H=3m,额定功率 P=125W。	雨水管网及泵站改造与建设	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	21148	超长期国债、中央预算	2026	霞山海滨分区	
15	湛江市中心城区重要点位地下管网及智能监测系统设施设备更新改造项目	本项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过升级改造中心城区的排水设施,使城区排水防涝能力达重现期 5-10 年一遇。其中主要建设内容为:①针对中心城区的海北路百园路口、麻赤路铁路桥、金德路与麻遂路交叉口、奋勇大道海东广场、海滨大道(万达广场片区)、绿华路(万和乐华花园)、海滨大道(远东广场)、柳青路南山涵洞、海头街道陈铁涵洞、海头街道后坑涵洞、康顺路(百园路路口段)、椹川大道(楼下村路口段)、南调路(地税局对面)、海滨大道(梧阁村段)、广州湾大道(保利天悦湾至江日路段)、广湛路口(人民大道与海滨大道相交处)、振兴路沙郭村段等 17 个水浸点进行排水设施设备更新改造,更新改造内容包括 DN300~DN1400	雨水管网及泵站改造与建设	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	51911	超长期国债、中央预算	2027	霞山海滨分区、南调河下游分区	

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算(万元)	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
		雨水管,长约25.5km,建设3处临海临河排涝泵站设施;②更新改造湛江市智能监测系统设施设备,替换湛江市现状老旧监控设备,更新信息系统,实时监控水位、流量、水质等重要信息;③对坡头区的排水管网进行更新改造情况摸底调查。								
16	麻章片区排水管网改造工程	项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期5年一遇,并完善道路排水管道。主要更新改造瑞平路、瑞云路、金康路、金川路等67条道路排水管道,改造DN300~2m×2m排水管道,更新排水管道总长度30217m。	实施低标准排水管网设施改造	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	36165	超长期国债、中央预算	2028		
17	湛江市中心城区地下雨水管网(南柳河及逸仙流域)更新改造工程	本项目建设内容包括排涝通道升级改造、雨水干支管更新改造、雨水口及连接管更新改造三个方面,其中更新改造4.0×2.0-6.0×2.5排涝通道6.36km;更新改造D800-D2000雨水干支管22.78km;更新改造雨水口917座,更新改造DN400雨水口连接管13.75km	排涝通道建设、雨水管网及泵站改造与建设	湛江市住房和城乡建设局	湛江市住房和城乡建设局	52144	超长期国债、中央预算	2028	南柳河中游分区、霞山海滨分区	
18	湛江市调顺区雨水管渠建设工程	在调顺西路、调顺大道、调顺东一路等5条道路下,新建DN400-DN1350雨水管及3.5×2.5m雨水箱涵,长约10050m,配套DN300雨水支管约250m。	雨水管网及泵站改造与建设	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	15970	政府投资	2028	调顺岛分区	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)
19	湛江市中心城区东部片区排涝通道建设工程	1.绿塘河河道进行提升整治,河道整治长度约3.8km,并建设d1500连通管道及调控水闸4座;2.对文保河河道进行提升整治,河道整治长度约1.2km,并建设调控水闸2座、重建涵洞2座等工程;3.对三号渠河道进行提升整治,河道整治长度约0.71km,建设调控水闸2座;4.对逸仙片区主要排水通道扩建提升,新建泵站32.5m <sup>3</sup> /s,并同步建设出水管道及防潮闸;5.主要实施中心城区东部片区局部排水通道的扩建及扩充自然水体的调蓄能力,同时新建或改建闸门7座,修复暗渠450m,新建雨水管道约800m。	实施排涝通道、闸泵站及排水管网建设	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	26530	政府投资	2028	霞山海滨分区	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算(万元)	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
20	赤坎片区排水管网改造工程	本项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期5年一遇,并完善道路排水管道。主要更新改造康宁路、海湾路、海田路、康达路、湾北路、海棠路、和平路、拥军路等道路排水管道,更新DN300~DN1800排水管,改造排水管道总长度17438m。	实施低标准排水管网设施改造	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	20884	政府投资	2028	赤坎滨湖分区	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)
21	经开片区排水管网改造工程	项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期5年一遇,并完善道路排水管道。主要更新改造海滨大道、人民大道、圆岭路、海滨东二路、乐山路、澳门路、金融路、龙汐路、海洋路、江日路等道路排水管道,更新DN300~DN1800排水管,改造排水管道总长度46111m。	实施低标准排水管网设施改造	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	42317	政府投资	2030		《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)
22	坡头片区排水管网改造工程	项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期5年一遇,并完善道路排水管道。主要更新改造麻贯路、鸡咀山路、东城西路、龙王湾路、柏西路、东旺大道、沟尾路、灯塔路等道路排水管道,更新DN300~3m×2m排水管涵,改造排水管涵总长度16080m。	实施低标准排水管网设施改造	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	20100	政府投资	2030	南调河下游分区	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)
23	霞山片区排水管网改造工程	项目主要为老旧管网及设施更新工程,通过改造使片区排水管网排水能力达到重现期5年一遇,并完善道路排水管道。主要更新改造百蓬路、南岑路、银帆路、华信路、东新路、友谊路、兴港大道、湖光路、人民大道南、机场路等道路排水管道,更新DN300~3m×2m排水管涵,改造排水管道总长度74207m。	实施低标准排水管网设施改造	湛江市城市管理和综合执法局	湛江市城市管理和综合执法局	88342	政府投资	2028	霞山海滨分区	《湛江市城市地下管网和综合管廊建设改造实施方案(2024-2028年)》(2025年6月印发稿)
24	湛江市西城片区供排水基础设施建设项目	建设内容包括新建供水工程和雨水排水工程等,主要建设规模为: 1.新建DN300~DN600供水管网总长度20720米,其中西城快线新建DN600供水管长9200米、朝南路新建DN400供水管长6960米、向阳路新建DN400供水管长4180米、规划纵一路新建DN300供水管长380米,配套检查井和阀门。 2.新建雨水主管(渠)总长度13700米和配建	雨水管网及泵站改造与建设	麻章区政府	湛江市城乡发展集团有限公司	29084	地方政府专项债券	2030	西城分区	

序号	项目名称	建设内容	海绵设施	项目主管部门	建设主体	海绵设施投资估算(万元)	资金来源	完成时间	所在重点片区	备注
		DN300 雨水口连接管, 配套建设检查井 138 座, 雨水口 457 座。其中西城快线新建 DN800~2.4 米×2 米雨水主管(渠)长 8860 米, 配套建设检查井 89 座、雨水口 295 座; 朝南路新建 DN800~DN1800 雨水主管道长 4460 米, 配套建设检查井 45 座、雨水口 149 座; 规划纵一路新建 DN800 雨水主管道长 380 米, 配套建设检查井 4 座, 雨水口 13 座。								
	雨水管网及泵站改造与建设小计					<b>728880</b>				

## 7 长效机制建设

### 7.1 工作机制

#### 7.1.1 统筹推进方式

按照《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）要求，进一步压实城市人民政府海绵城市建设主体责任，建立政府统筹、多专业融合、各部门分工协同的工作机制，形成工作合力，增强海绵城市建设的整体性和系统性。市、区人民政府负责统筹推进海绵城市建设工作，建立健全海绵城市建设工作机制，协调解决海绵城市建设中的重大问题。市、区人民政府指定的海绵城市建设主管部门负责海绵城市建设的综合管理，包括组织协调、技术指导、评估等工作。

发展改革部门负责将海绵城市建设有关内容纳入国民经济和社会发展规划、投资项目年度计划，在项目立项阶段对海绵城市建设有关内容、投资合理性进行审查。财政部门负责统筹做好海绵城市规划、设计、施工、运行维护管理的财政资金保障工作。住房城乡建设、水务、城市管理和综合执法、自然资源等部门在项目策划、规划设计、建设施工、竣工验收等环节，应当将海绵城市建设纳入项目建设管控流程，载明海绵城市建设的相关指标要求。生态环境、交通运输、农业农村、气象等部门按照各自职责做好海绵城市建设管理工作。

#### 7.1.2 工作组织机制

#### 7.1.2.1 强化海绵城市建设目标传导

市海绵城市建设主管部门会同有关部门编制市级海绵城市专项规划，报市人民政府批准后公布实施。

自然资源部门编制或者修改国土空间总体规划，应当明确海绵城市建设要求。编制或者修改国土空间详细规划、城市更新（“三旧”改造）项目单元规划，应当衔接海绵城市专项规划，提出雨水年径流总量控制率的控制指标。相关行业主管部门编制或者修改城市道路、绿地、水系、排水防涝等专项规划，应当衔接海绵城市专项规划。

自然资源部门组织供应城市建设用地时，应当明确海绵城市建设要求，并将有关要求和海绵城市建设控制指标纳入项目用地规划条件。

#### 7.1.2.2 完善项目建设全过程管控机制

按照国家相关文件要求和《湛江市海绵城市建设管理办法》，将海绵城市建设理念落实到城市规划建设管理全过程，海绵城市建设的目标、指标和重大设施布局应纳入到有关规划和审批环节，新建、扩建项目要严格落实海绵城市建设要求，未按规定进行变更、报批的项目，不得擅自降低规划指标；改造类项目应全面考虑海绵城市建设要求。

##### （1）项目立项和设计阶段

编制项目建议书、可行性研究报告，应当明确海绵城市建设要求。开展建设项目方案设计、初步设计、施工图设计，应当按照海绵城市建设相关标准和技术规范，同步编制海绵城市设计专章。施工图审查单位对建设项目进行施工图审查，应当严格按照国家、省、

市的相关规范和技术要求，一并审查海绵城市设计内容，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。

### （2）项目施工阶段

施工单位应当严格按照工程设计图纸和施工技术标准施工，在施工过程中不得擅自去除、降低或者削减设计图纸中海绵城市设施的具体功能、标准等内容。施工过程中涉及海绵城市设施内容部分确需变更设计，应当按照原程序办理变更，变更后内容不得低于原设计标准。

施工单位在项目海绵城市设施建设中应当使用经检验、测试合格的建筑材料、构配件和设备，确保工程质量。施工过程应当形成完整的施工技术资料，并在建设项目竣工时提交海绵城市设施建设竣工资料。

### （3）竣工验收阶段

建设项目竣工后，建设单位应当组织竣工验收，建设项目竣工验收报告应当载明海绵城市设施验收情况。建设项目的海绵城市设施经验收合格后，方可交付使用。

### （4）运营维护阶段

海绵城市设施应当按照规定确定运行维护单位，运行维护单位应当按照相关规定建立健全运行维护制度和操作规程，确保海绵城市设施正常运行。

## 7.1.3 激励政策探索

基于海绵基础设施具有“非独立性、生态性、前期投入大”的特点，激励政策的实质就是通过政策加强雨水综合利用的正外部性，

鼓励低影响开发的快速发展，其应该包括政府管制引导手段、经济激励手段及其他手段。

根据地方财力实际情况，探索建立湛江市海绵城市建设项目的补贴政策和奖励政策。参考国内其他城市激励政策经验，建议已建项目建设海绵设施的按所采取的海绵设施参考价格和规模分类给予10%~20%的补贴；考虑到海绵设施的成本增量约占项目总成本的2%以内，建议后期考虑给予不同类型、不同程度建设项目容积率奖励，最高不超过1000 m<sup>2</sup>建筑面积。

## 7.2 保障措施

### 7.2.1 制度保障

#### 7.2.1.1 积极推进地方立法

为解决海绵城市建设刚性约束问题，积极推进将海绵城市建设、地下空间建设及城市防洪排涝建设纳入地方法律体系，加快污水处理、地下管廊使用、雨水利用等城市公共基础设施（资源）有偿使用相关规定制定。

#### 7.2.1.2 完善海绵城市技术指引

进一步推进海绵城市标准化、常态化建管，完善适合湛江市实际的海绵城市标准体系。结合湛江降雨特征、地质条件、水系统现状等实际制定及完善适合实际的海绵城市技术指南，指导科学合理推进海绵城市建设。

#### 7.2.1.3 拓宽建设资金渠道

各级政府（管委会）在加强对海绵城市建设各项工作资金保障的同时，积极争取国家部委、省有关部门的政策和资金支持，吸收

国内外海绵城市建设的先进经验，加快海绵城市建设进程。积极探索并规范应用政府和社会资本合作模式，鼓励将海绵城市建设项目与周边区域综合开发、城市更新、生态环境治理等关联项目有机结合，通过项目捆绑、收益反哺、资源整合等方式，增强整体项目的收益能力和融资吸引力，引导更多社会资本参与海绵城市设施的投资、设计、建设与长期运维。

### 7.2.2 能力保障

依托海绵城市技术专家库内具有专业资质的技术单位和技术专家，广泛搭建海绵城市建设各类信息和技术交流平台，加强技术培训、日常沟通，开展实地督导，提供技术支持。结合已有的信息系统，如湛江市数字化城市管理系统、园林绿化专项信息系统、城市地下管线信息系统、排水防涝信息管理系统等，探索建设湛江市海绵城市监测及信息一体化管控平台，为湛江市主管部门和项目建设运营单位的管控平台提供基础技术支持。

### 7.2.3 公众宣传

充分发挥各区政府（管委会）、市级部门、行业协会、科研院所、宣传媒体对海绵城市理念的推广普及作用，积极探索群众喜闻乐见的宣传形式，争取公众对海绵城市建设、改造工作的理解、支持和配合。在海绵城市建设中充分听取公众意见，满足群众合理需求。要与城镇老旧小区改造、美好环境与幸福生活共同缔造等工作充分结合，引导公众共同参与方案设计、施工监督，实现共建共治共享。