

乐山市海绵城市建设技术导则

（试行）

乐山市住房和城乡建设局
上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司
2024年06月

前 言

为进一步贯彻落实国务院办公厅《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）、四川省人民政府办公厅《关于推进海绵城市建设的实施意见》（川办发〔2016〕6号），加强对我市海绵城市规划与设计的指导工作，编制本导则。

本导则属于指导性技术文件，内容包括：1. 总则；2. 术语与定义；3. 海绵城市建设标准；4. 海绵城市规划要求；5. 低影响开发设计指引、6. 低影响开发工程建设指引、7. 低影响开发维护管理指引、8. 实施效果评估、9. 管理机制、10. 附录。

本导则由乐山市住房和城乡建设局组织编制和管理，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司负责相关技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈至上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司城乡规划局（地址：上海市杨浦区中山北二路901号1号楼五楼东侧，电话及传真：55009078、13917024250，邮箱：277968537@qq.com）。

本导则应结合《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》共同使用，部分内容引用《上海市海绵城市建设技术导则》、《重庆市海绵城市规划与设计导则》及《贵州省海绵城市建设导则》。

主编单位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

主要起草人：杨姝琳 王洪森 方宇 顾亦菲 韦璐 余诗萌

主要审核人：

王洪森 方宇

目 录

1. 总则	1
1.1 编制目的.....	1
1.2 主要内容.....	1
1.3 适用范围.....	1
1.4 海绵城市建设通则要求.....	2
2. 术语与定义	3
2.1 一般术语与定义.....	3
2.2 海绵设施术语与定义.....	4
3. 海绵城市建设标准	6
3.1 一般规定.....	6
3.2 水生态控制目标——年径流总量控制.....	6
3.3 水环境控制目标——年径流污染控制.....	8
3.4 水安全控制目标——径流控制.....	8
3.5 水资源控制目标——雨水资源利用.....	10
4. 海绵城市规划要求	11
4.1 一般规定.....	11
4.2 总体规划层面.....	11
4.3 控制性详细规划层面.....	12
4.4 海绵建设工程修建性详细规划层面.....	15
5. 低影响开发设计指引	18
5.1 设施规模计算方法.....	18
5.2 建筑与小区.....	22
5.3 绿地.....	27
5.4 道路与广场.....	35
5.5 水务.....	41
6. 低影响开发工程建设指引	49
6.1 一般规定.....	49
6.2 建筑与小区.....	49
6.3 绿地.....	51
6.4 道路与广场.....	51
6.5 水务.....	52
7. 低影响开发维护管理指引	53

7.1 一般规定.....	53
7.2 建筑与小区.....	53
7.3 绿地.....	54
7.4 道路与广场.....	56
7.5 水务.....	56
8. 实施效果评估.....	58
8.1 一般规定.....	58
8.2 年径流总量控制率评估.....	58
8.3 年径流污染控制率评估.....	59
8.4 排水防涝标准评估.....	60
8.5 雨水资源利用率评估.....	60
9. 管理机制.....	62
9.1 管理主体.....	62
9.2 管理程序.....	63
10. 附录.....	65
附录A 乐山市海绵城市建设指标体系.....	65
附录B乐山市降雨资料.....	77
附录C乐山市暴雨强度公式.....	78
附录D 部分低影响开发设施单价估算（四川地区）.....	78
附录E 乐山市低影响开发相关植物名录.....	79

1. 总则

1.1 编制目的

为全面贯彻落实国家关于海绵城市建设的相关要求,实现乐山市海绵城市建设的目标,提高乐山市海绵城市建设的科学性,指导海绵城市建设相关规划编制和项目设计、施工、管理与后评估,制订本技术导则。

1.2 主要内容

海绵城市建设包括“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术措施,涵盖低影响开发雨水系统、城镇雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统,本导则的内容以低影响开发相关技术为主。

1.3 适用范围

本导则适用于乐山市各类规划编制以及建筑与小区、绿地、道路与广场、水务等系统新、改、扩建项目的设计、施工、管理和后评估。

近期海绵集中建设区域包括了四大片区,分别为:主城区海绵示范核心片区(含棉竹片区和竹公溪生态海绵示范带,城市开发边界内总面积约17.15平方公里)、苏稽新区海绵建设重点片区(开发边界内面积为10.02平方公里)、高新区海绵建设重点片区(开发边界内面积为6.67平方公里)、冠英新区海绵建设重点片区(开发边界内面积为7.36平方公里),总面积41.20平方公里(开发边界内),此外,近期集中建设区内还包含7.12平方公里的生态用地。区域内新、改、扩建项目应配套建设相应规模的低影响开发雨水系统工程或设施,应按本导则执行。

乐山市海绵城市建设集中建设区域以外具备低影响开发雨水综合利用工程或设施建设条件的新建、改建、扩建项目,可参考本导则执行。

以下地区的海绵城市建设项目需注意:

(1) 特殊污染源地区(如地面易累积污染物的化工厂、原农药厂、金属冶炼加工厂、传染病医院、油库、加油加气站等)新建、改建、扩建建设项目如需建设雨水综合利用设施的,不应采用渗透设施,避免对地下水和周边水体造成污染。

(2) 陡坡坍塌、滑坡灾害易发的危险场所,对居住环境以及自然环境易造成危害的场所,其他有安全隐患场所均不适用本导则。

1.4 海绵城市建设通则要求

(1) 海绵城市的建设应坚持规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设的原则。

(2) 海绵城市建设应以批准的海绵城市专项规划为主要依据，与城镇排水防涝、河道水系、道路交通、园林绿地和环境保护等专项规划和设计相协调。应贯彻“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”理念，注重对河流、湖泊、湿地、坑塘和沟渠等城市原有生态系统的保护和修复。

(3) 海绵城市建设需规划、建筑、绿化、道路、排水、水利等专业相互配合、相互协调，各系统建设指标应符合本导则的《乐山市海绵城市建设指标体系》的规定，并应达到规划确定的海绵城市建设标准。

(4) 海绵城市建设项目的实施应根据水文地质、施工条件和维护管理等因素综合确定，并注重节能环保和工程效益。

(5) 建筑与小区、绿地、道路与广场等系统进行海绵化建设时，应首先满足各类设施本身的功能要求，并应符合国家和乐山市现行相关标准、规范的规定。

(6) 海绵城市建设设施应采取保障公众安全的防护措施，不得对建筑、绿地、道路的安全造成负面影响，并应根据需要设置警示标志。

2. 术语与定义

2.1 一般术语与定义

2.1.1 海绵城市 sponge city

指城市像“海绵”一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。其本质,是根据城市生态需求,以城市雨水综合管理理念加强城市规划建设和管理,促进雨水的吸纳、蓄渗和缓释,改善城市的水循环过程。

2.1.2 低影响开发 (LID) low impact development

指在城市开发建设过程中,通过生态化措施,尽可能维持城市开发建设前后水文特征不变,有效缓解不透水面积增加造成的径流总量、径流峰值与径流污染的增加等对环境造成的不利影响。

2.1.3 年径流总量控制率 volume capture ratio of annual rainfall

根据多年日降雨量统计数据计算,通过自然和人工强化的入渗、滞留、调蓄和收集回用,场地内累计全年得到控制(不排入规划区域外)的雨水量占全年降雨量的比例。

2.1.4 海绵城市设计降雨量 design rainfall depth of sponge city

为实现一定的年径流总量控制目标(年径流总量控制率),用于确定海绵城市建设设施设计规模的降雨量控制值,一般通过当地多年日降雨资料统计数据获取,通常用日降雨量(mm)表系。

2.1.5 年径流污染控制率 volume capture ratio of annual urban diffuse pollution

等同于年径流污染物总削减率,以固体悬浮物(SS)的削减量来计算。年径流SS削减率等于区域内海绵城市建设设施对SS的削减总量占区域年径流SS总量的比例。

2.1.6 径流峰值控制率 volume capture ratio of runoff peak flow

低影响开发设施在设计降雨的情况下,最大出水流量与最大进水流量之间的比值。

2.1.7 雨水资源利用率 the ratio of rainwater resource utilization

区域系统和建筑与小区系统的雨水资源利用率指年雨水利用总量占年降雨量

的比例；绿地系统的雨水资源利用率指绿地系统年雨水利用总量占绿地区域年径流总量的比例。

2.1.8 超标雨水径流 excess storm water runoff

超出排水管渠设施承载能力的雨水径流。

2.1.9 雨水渗透 stormwater infiltration

在降雨期间使雨水分散并渗透到人工介质内、土壤中或地下，以增加雨水回补地下水、净化径流和削减径流峰值的措施。

2.1.10 雨水滞留 stormwater retention

在降雨期间暂时储存部分雨水，以增加雨水渗透、蒸发并收集回用的措施。

2.1.11 雨水调蓄 stormwater detention

在降雨期间调节和储存部分雨水，在降雨后再排至下游排水系统、接纳水体或污水处理厂，以削减径流峰值或径流污染的措施。

2.2 海绵设施术语与定义

2.2.1 绿色屋顶 green roof

又称种植屋面或屋顶绿化，指在高出地面以上，与自然土层不相连接的各类建筑物、构筑物的顶部和天台、露台上由表层植物、覆土层和疏水设施构建的具有一定景观效应的绿化屋面。

2.2.2 下沉式绿地 sunken green belt

高程低于周边地面或道路，且可用于净化和蓄渗雨水径流的绿地。

2.2.3 生物滞留设施 bioretention system, bioretention cell

通过植物、土壤和微生物系统滞留、渗滤、净化雨水径流的设施。

2.2.4 雨水花园 rain garden

自然形成或人工挖掘的绿地，种植灌木、花草，形成小型雨水滞留入渗设施，用于收集来自屋顶或地面的雨水，利用土壤和植物的过滤作用净化雨水，暂时滞留雨水并使之逐渐渗入土壤，是生物滞留设施的一种。

2.2.5 渗透铺装 pervious pavement

可渗透、滞留和排放雨水并满足荷载要求和结构强度的铺装结构。

2.2.6 生态树池 ecological tree pool

生态树池是树木生长的地下空间，多采用适合树木生长的专用配方土，底部设置有排水盲管，可消纳其周边铺装地面产生的部分雨水径流，是生物滞留设施的一种。

2.2.7 植草沟 grass swale

用来收集、输送和净化雨水的表面覆盖植被的明渠，可用于衔接其他海绵城市建设单项设施、城市雨水管渠和超标雨水径流排放系统。主要型式有转输型植草沟、渗透型的干式植草沟和经常有水的湿式植草沟。

2.2.8 地形改造 topography reform

指在原始地形限定的改造范围内通过设计等高线或控制点高程来改造原有地形的形式。

2.2.9 植被缓冲带 grass buffer

指坡度较缓的植被区，经植被拦截和土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的污染物。

2.2.10 渗管/渠 infiltration pipe/trench

具有渗透和转输功能的雨水管或渠。

2.2.11 浅层调蓄设施 shallow stormwater storage tank

采用人工材料在绿地、广场或停车场下部浅层空间设置的雨水调蓄设施，可为矩形镂空箱体、半管式、管式等多种结构。

2.2.12 路面边缘排水系统 pavement edge drainage system

沿路面结构外侧边缘设置的排水系统。通常由透水性填料集水沟、纵向排水管、过滤织物等组成的。

2.2.13 生态护岸 ecological slope protection

包括生态挡墙和生态护坡，指采用生态材料修建、能为河湖生境的连续性提供基础条件的河湖岸坡，以及边坡稳定且能防止水流侵袭、淘刷的自然堤岸的统称。

3. 海绵城市建设标准

3.1 一般规定

3.1.1 海绵城市规划和建设应统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，以源头减量为重点，结合过程控制和末端治理，形成完善的雨水综合管理体系。

3.1.2 海绵城市规划和建设的控制目标应包括年径流总量控制目标、年径流污染控制目标、排水防涝标准和雨水资源利用目标等。

3.1.3 海绵城市规划和建设的控制目标应以地区排水除涝、水污染防治和水环境改善为主要目标，逐步推进雨水资源利用，促进城市资源的综合利用。

3.1.4 年径流总量控制率和海绵城市设计降雨量的对应关系应按表3.1.4执行。

表3.1.4 乐山年径流总量控制率 and 设计降雨量的对应表

(数据来源：为中国气象科学数据共享服务网中国地面国际交换站气候资料)

年径流总量控制率 (%)	50	55	60	65	70	75	80	85	90
设计降雨量 (mm)	10.9	13.3	16.2	19.8	24.3	30.1	37.9	48.5	65.1

3.1.5 低影响开发的各类技术措施应与城镇雨水管渠系统合理衔接，不应降低城镇雨水管渠系统的设计标准。

3.2 水生态控制目标——年径流总量控制

3.2.1 乐山市年径流总量控制率目标为70%，对应的设计降雨量为24.3mm，海绵城市建设区域不得出现雨水直排现象。本市各类低影响开发建设项目，其建设区域的低影响开发设施建成后雨水径流总量不超过开放前。

3.2.2 年径流总量控制率按照“组团片区管控目标-排水管控单元目标-宗地目标”分为三级规划控制目标，下一级控制目标的加权平均应满足上一级控制目标的要求。

3.2.3 本市各级年径流总量控制率目标可参考表（附表10-A-2）。对于因存在特殊情况、不适合表内年径流总量控制率目标的组团及单元，经相关研究论证，可对目标值进行微调，调整幅度参考表3.2.3。

表3.2.3管控组团及单元年径流总量控制率调整幅度一览表

影响因素	径流总量控制率调整幅度				
	水体水质	IV类		V类	
-3%		0%		3%	
建成区面积比例	0-20%	20-40%	40-60%	60—80%	≥80%
	5%	3%	0%	-3%	-5%
合流制管网比例	0-10%		10%-30%		≥30%
	-3%		0%		3%
城市内涝风险等级	低风险		中风险		高风险
	-3%		0%		3%

3.2.4宗地年径流总量控制目标适用于八类用地：居住用地（R）、公共管理和公共服务用地（A）、商业服务设施用地（B）、工业用地（M）、物流仓储用地（W）、交通设施用地（S）、绿地（G）以及市政用地中的排水用地（U21）。新建地块的年径流总量控制率见表3.2.4-1，涉及建成区改建和老城区改建的项目详见表10-A-11。宗地年径流总量控制率应根据用地性质、建筑密度、坡度等影响因素适当调整确定，调整值详见表3.2.4-2、3.2.4-3。

表3.2.4-1新建地块年径流总量控制率推荐取值

序号	用地类型	用地代码	年径流总量控制率（%）	设计降雨量（mm）
1	居住用地	R	≥75	30.1
2	公共管理和公共服务用地	A	≥70	24.3
3	商业服务设施用地	B	≥70	24.3
4	工业用地	M	≥70	24.3
5	物流仓储用地	W	≥70	24.3
6	交通设施用地	S	≥65	19.8
7	绿地	G	≥80	37.9
8	排水用地	U21	≥70	24.3

表3.2.4-2 基于建筑密度的年径流总量控制率调整值

序号	建筑密度	年径流总量控制率调整（%）
1	建筑密度≤0.3	0-+5
2	0.3<建筑密度<0.5	0
3	建筑密度≥0.5	-5-0

表3.2.4-3 基于坡度的年径流总量控制率调整值

序号	坡度	年径流总量控制率调整（%）
1	坡度≤2%	0-+2
2	2%<坡度<5%	0
3	坡度≥5%	-2-0

注：坡度取地块周边道路平均纵坡的最大值

3.3 水环境控制目标——年径流污染控制

3.3.1 本市的年径流污染控制主要指标为年径流SS去除率，2025年乐山城市建成区50%以上的面积能达到将70%的降雨就地消纳和利用的目标。到2030年，城市建成区80%的面积达到此目标。到2035年，城市建成区80%以上的面积达到此目标。

3.3.2 年径流污染控制率以悬浮物(SS)的控制率计，各类海绵城市建设设施对于径流污染物的控制率应以实测数据为准。

3.3.3 新建项目年径流污染去除率（以SS计）根据用地类型宜按照表3.3.3确定。改扩建项目不做指标控制。

表3.3.3新建项目年径流污染去除率

一级指标	二级指标	新建项目							
		居住用地	公共管理和公共服务用地	商业服务设施用地	工业用地	物流仓储用地	交通设施用地	绿地	排水用地
年径流污染控制		≥50%	≥50%	≥50%	≥50%	≥50%	≥50%	≥70%	≥50%
	年径流SS去除率	≥70%	≥70%	≥70%	≥70%	≥70%	≥70%	≥80%	≥70%

3.3.4 城镇排水系统截流标准应符合下列规定：

(1) 合流制排水系统截流倍数宜为1.5-3倍，同时应采取调蓄措施，提高截流标准。合流制排水系统滨水地区的截流系统应升级溢流截流井。

(2) 分流制排水系统，应实施严格的雨污分流，宜对初期雨水进行截流、调蓄和处理，污染严重的工业区雨水系统应设置初期雨水截流设施。

3.3.5 初期雨水采取生态治理后入河，应确保区域内的河湖水系水质不低于地表Ⅲ类。

3.4 水安全控制目标——径流控制

3.4.1 雨水管渠设计重现期，应按表3.4.1的规定取值，并应符合下列规定：

(1) 新建地区按本规定执行，建成区应结合地区改建、道路建设等更新排水系统，并按本规定执行。

(2) 主城区应采用2年-5年，沙湾区、五通桥可采用2-3年，重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区，应采用5年-10年，应与道路设计

协调，经济条件较好或有特殊要求的地区宜采用规定的上限。对下沉广场、立交桥、下穿通道及排水困难地区选用20年-30年。

(3) 同一排水系统可采用不同的设计重现期。

表3.4.1雨水管渠设计重现期

城镇类型	城区类型			
	中心城区	非中心城区	中心城区的重要位置	中心城区地下通道和下沉式广场
大城市	2-5	2-3	5-10	20-30
中等城市、小城市	2-3	2-3	3-5	10-20

注：表中所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式。

3.4.2 城市内涝防治标准

根据《室外排水设计标准》（GB50014--2021）及相关规划要求，确定乐山内涝防治标准为：2025年为30年一遇，2030年为30年一遇，到2035年达到30-50年一遇。

3.4.3 现状不同用地类型的雨量径流系数和峰值流量径流系数可按表3.4.2取值。

表3.4.2现状各类型用地的径流系数取值一览表

用地类型		综合雨量径流系数	流量径流系数	
城市建设用地	居住用地	老城区	0.70-0.80	0.75-0.85
		新城区	0.55-0.65	0.60-0.70
	公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地	老城区	0.70-0.80	0.75-0.85
		新城区	0.50-0.60	0.55-0.65
	工业仓储用地、物流仓储用地		0.65-0.75	0.70-0.80
	道路与交通设施用地、市政用地		0.75-0.85	0.80-0.90
	广场用地		0.55-0.65	0.60-0.70
	绿地用地	山体公园	0.25-0.35	0.30-0.40
		水体公园	0.4-0.5	0.45-0.55
绿地公园		0.2-0.3	0.25-0.35	

3.4.4 规划新建和改扩建的项目需进行径流系数控制，其径流系数按排水系统现状能力、规划强度、用地类别和雨水排放收纳水体会产生差异，但不应高于表3.4.3的规定值。改扩建项目对于相同的设计重现期，改建后的径流量不得超过原有径流量。

表3.4.3各类型用地的径流系数取值一览表

用地类型		综合雨量径流系数	流量径流系数	
城市建设用地	居住用地	新城区	0.40	0.45
		建成区改建	0.45	0.50
		老城区改建	0.50	0.55
	公共管理与公共服务用地	新城区	0.35	0.45
		建成区改建	0.45	0.50
		老城区改建	0.50	0.55
	商业服务业设施用地	新城区	0.40	0.50
		建成区改建	0.50	0.55
		老城区改建	0.50	0.60
	工业仓储用地、物流仓储用地		0.50	0.50
	市政用地（排水用地）		0.50	0.50
	道路与交通设施用地	新建海绵道路	0.65	0.70
		改建海绵道路	0.70	0.75
		海绵化停车场及交通场站	0.40	0.50
	广场用地		0.45	0.45
绿地用地	雨水调蓄公园	0.20	0.25	
	山体公园	0.25	0.30	
	一般绿地	0.20	0.25	

3.5 水资源控制目标——雨水资源利用

3.5.1 海绵城市建设应鼓励开展雨水资源利用，综合考虑乐山给水与再生水利用情况，到2025年，雨水资源化利用率达到1%，到2030年，雨水资源化利用率达到2%，到2035年，雨水资源化利用率达到3%。雨水可用于各类用地内的绿化浇洒、道路冲洗和其他生态用水等。

3.5.2 硬化面积超过1公顷的新建地块宜建设不小于250m³的雨水收集调蓄设施，改建项目不做规定。

3.5.3 绿地系统中，新建的一般绿地项目不宜低于5%，雨水调蓄公园不宜低于10%，改建的一般绿地项目不宜低于3%，雨水调蓄公园不宜小于7%。

4. 海绵城市规划要求

4.1 一般规定

4.1.1 海绵城市规划应包含规划编制和规划实施两个部分。在规划编制方面，海绵城市相关规划应与乐山市既有的规划编制体系相衔接；在规划实施方面，应通过相关管控手段有效推进海绵城市建设。

4.1.2 规划体系

海绵城市规划编制体系应与乐山市现有规划编制体系相衔接，包括总体规划层面与详细规划层面的海绵城市专项规划，并可在项目实施方案层面开展海绵城市规划设计的编制工作。总规层级海绵规划将指标分解到控规排水单元，布局公共性质的海绵设施。控规层级海绵规划在排水分区指标的基础上，将指标分解到宗地，优化落实海绵设施。

4.1.3 海绵城市规划的技术方法应包括空间布局引导和相关指标、要素控制两类。其中空间布局规划引导可通过对城市功能区、用地布局、城市高程等方面合理规划，贯彻海绵城市建设指导思想和基本原则；相关指标、要素控制可通过对各类用地占比、建设用地开发强度、绿地率、低影响开发等指标以及蓝线、绿线等的控制，在城市建设管理中落实海绵城市建设要求。

4.1.4 规划管理

采用海绵城市专项规划与规划导则相结合的海绵城市规划建设管理模式。通过专项规划确定总体目标，构建海绵城市系统，布局设施，提出措施及管控要求；通过规划导则进行通则式管理，确立各类用地的海绵城市规划建设标准，指标分解的方法和参数；对有特殊海绵城市规划要求的地块应单独研究，确定具体管控要求；通过上述措施共同规范和指导海绵城市规划建设管理工作。

4.2 总体规划层面

4.2.1 全市或区域总体规划层面的海绵城市专项规划应统筹确定全市海绵城市建设各项目标和指标，应从全市范围内综合考虑不同区域的现状排水条件、建设条件等因素，分区域确定控制单元水生态、水安全、水环境、水资源指标，提出战略性对策，引导下层次规划的编制与实施。

4.2.2 总体规划层面的海绵城市专项规划应与全市总体规划、分区总体规划及排水

系统专业规划、城市排水（雨水）防涝综合规划等相关水务行业规划相协调，应包括以下内容：

（1）基于现状调查与分析的城市排水防涝现状评价，总结现状存在问题并进行趋势研判。

（2）提出以海绵城市建设为指导的总体规划策略。

（3）应在城市总体规划层面结合城市生态保护、土地利用、水系、绿地系统、市政基础设施，环境保护等相关内容，因地制宜地确定低影响开发控制目标与指标（年径流总量控制率、设计降雨量、绿地率、水域面积率等）。

（4）确定海绵城市理念指引下的城市开发导向和系统布局（城市空间布局导向、空间管控要求和设施布局要求等），确定近期重点建设区域。

（5）以水利分区、控规管理单元、建设条件等为要素，划分不同区域，对不同区域进行分区指引。

4.3 控制性详细规划层面

4.3.1 控制性详细规划层面的海绵城市专项规划应落实城市总体规划和相关专项规划等上位规划中提出的海绵城市控制目标和建设要求，明确海绵城市建设重点方向和重点区域，指导海绵城市建设项目开展。

4.3.2 控制性详细规划层面的海绵城市专项规划，应包括以下内容：

（1）开展海绵城市建设影响因素分析，包括区域水文地质、排水防涝体系、下垫面特性和功能区划等。

（2）落实海绵城市专项规划中提出的海绵城市控规组团及控规排水单元目标与建设要求，根据城市建设用地分类分解，细化各地块的低影响开发指标。

（3）合理组织地表径流。统筹协调开发场地内建筑、道路、绿地、水系等布局 and 竖向，并与绿地系统、城市水系和城市雨水排放系统相衔接。

（4）提出海绵城市建设的系统方案，明确各类规划用地中的海绵城市建设要

求和主要措施，合理布局规划范围内公共性质的重要的海绵城市建设设施。

(5) 根据各类用地低影响开发控制指标，合理确定地块内的低影响开发设施类型及其规模。

(6) 编制海绵城市规划图则，将各地块的海绵城市相关控制目标、指标等控制性要素纳入图则中。

4.3.3 控制性详细规划层面的海绵城市专项规划中应提出控制性指标和引导性指标。

4.3.4 控制性指标是指在规划编制过程中为实现相关控制目标或建设要求而制定的具备约束性或强制力的指标。应在规划实施与建设管理中设定相应的管控环节，以保障控制性指标的落实。

4.3.5 引导性指标是指在规划编制过程中为实现相关控制目标或建设要求而制定的建议性、导向性指标，指标一般不具备强制力。引导性指标主要用于指导控制性指标之外的海绵城市建设目标的实现，或指导控制性指标的具体实现途径，如绿色屋顶率、下沉式绿地率、渗透铺装率、单位面积调蓄容积等。在必要时，可将某些引导性指标转为控制性指标，以保障规划实施。

4.3.6各类用地的控制性及引导性指标可参考表4.3.6。

表4.3.6各类用地低影响开发指标推荐表

项目类型			主要目标		海绵LID设施建设指标				综合雨量径流系数
			年径流总量控制率	设计降雨量 (mm)	绿色屋顶率	渗透铺装率	下沉式绿地率	单位调蓄容积 (m ³ /公顷)	
建筑小区	居住小区	新区新建小区	75%	30.1	30%	60%	30%	120	0.40
		建成区改建	70%	24.3	10%	40%	20%	109	0.45
		老城改建小区	60%	16.2	10%	40%	20%	81	0.50
	公建地块	新建公建地块	70%	24.3	40%	60%	40%	85	0.35
		建成区改建公建地块	65%	19.8	10%	40%	30%	89	0.45
		老城区改建公建地块	60%	16.2	10%	40%	30%	81	0.50
	商业地块	新建商业地块	70%	24.3	40%	60%	30%	97	0.40
		建成区改建商业地块	65%	19.8	10%	40%	20%	99	0.50
		老城区改建商业地块	60%	16.2	10%	40%	20%	81	0.50
		工业仓储用地		70%	24.3	10%	10%	20%	122
	排水用地		70%	24.3	—	30%	30%	122	0.50
绿地公园	雨水调蓄公园		80%	37.9	10%	70%	10%	76	0.20
	山体公园		75%	30.1	10%	70%	10%	75	0.25
	一般绿地		80%	37.9	10%	70%	10%	76	0.20
市政道路	新建海绵道路		65%	19.8	—	40%	30%	129	0.65
	改建海绵道路		60%	16.2	—	20%	20%	113	0.70
	海绵化停车场及交通场站		70%	24.3	—	50%	30%	97	0.40
市政广场	雨水临时调蓄		70%	24.3	—	50%	20%	109	0.45

4.3.7控规层面的海绵城市专项规划应通过蓝线、绿线等规划控制线的划示，明确河湖水域与道路绿化隔离带的范围，保证河湖水面率、绿地率等上位规划指标得到落实。

4.3.8控规层面的海绵城市专项规划中应针对各地块提出海绵城市相关设施的配置引导。配置引导的编制应基于对地块的规划用地类型、容积率、整体功能布局要求和周边情况、水文地质等特点分析，应遵循节约资源、保护环境、因地制宜、经济适用的规划原则。

4.3.9各地块中海绵城市相关设施应因地制宜配置，可按表4.3.8的规定实施。

表4.3.6各类用地中低影响开发设施选用一览表

技术类型	单项设施	用地类型			
		建筑与小区	公园绿地	道路与广场	河湖水系
渗滞技术	透水砖铺装	●	●	●	○
	透水水泥混凝土	◎	◎	◎	◎
	透水沥青混凝土	◎	◎	◎	◎
	绿色屋顶	◎	◎	◎	○
	下沉式绿地	●	●	●	◎
	生物滞留设施	●	●	●	◎
	渗透塘	●	◎	◎	○
	渗井	●	●	◎	○
调蓄技术	湿塘	◎	●	◎	●
	雨水花园	●	●	●	●
	人工湿地	○	●	○	●
	蓄水池	◎	◎	◎	○
	雨水罐	●	○	○	○
	调节塘	◎	●	◎	◎
	调节池	◎	◎	◎	○
转输技术	植草沟	●	●	●	◎
	渗管/渠	●	●	●	◎
截污净化技术	植被缓冲带	●	●	●	●
	初雨弃流设施	●	◎	◎	◎
	人工土壤渗滤	◎	◎	○	◎

注：●——宜选用◎——可选用○——不宜选用

4.4 修建性详细规划层面

4.4.1 修建性详细规划应落实上位规划及相关规定提出的海绵城市控制指标，选择的低影响设施类型应与规划地块的特点相适应，并从用地和工程竖向上保证低影响设施的有效运行。

4.4.2 修建性详细规划应包括以下低影响开发的规划内容：

(1) 开展低影响开发建设条件分析和论证。对现状条件进行低影响开发限制因素和有利因素的分析评价，提出低影响开发的难点和开发策略。

(2) 确定低影响设施的类型选择、规模和空间布局。

1) 建筑与小区。结合容积率、建筑密度、绿地率等控制指标，在满足人的活动游憩需求和建筑间距、道路退距、日照等要求的基础上，形成源头消纳、雨水回用、终端调蓄等控制模式，确定屋顶绿化、下沉式绿地、渗透铺装等低影响开发设施的选择和空间布局。

2) 绿地与广场。在满足景观、疏散等功能需求的基础上,分析上位规划的指标控制目标以及周边地块的指标差额情况,确定规划地块所应落实的低影响开发指标。根据公园、防护绿地、景观广场等不同绿地和广场的类型,有针对性的选择适宜的低影响设施类型,包括下沉式绿地率、湿塘、雨水湿地及渗透铺装等。在此基础上,明确景观水面、渗透铺装等相应低影响开发设施的空间布局。

3) 城市道路。根据设计目标灵活选用低影响开发设施及其组合系统,采用路缘石开口、下沉式绿地、植草沟、雨水湿地、渗透铺装、渗管/渠等低影响开发设施,并利用立交桥下方绿化、道路绿化等区域,落实低影响开发设施的空间布局。

(3) 根据低影响开发设施的工程规划要求,开展相应的竖向规划设计,确定低影响开发设施的控制点坐标和标高。

(4) 开展低影响开发设施的效果评估、投资估算、预期成本效益和风险分析。将低影响开发建设前与开发后的年径流指标等相关指标数据、景观效果进行比较与评估。并根据低影响实施的类型和规模,估算低影响开发投资金额、预期成本效益和风险。

4.4.3 修建性详细规划应达到以下控制要求:

(1) 建筑与小区应优先利用低洼地形、下沉式绿地、渗透铺装等设施减少外排雨水量,有雨水利用要求的按需求量因地制宜规划蓄水池或雨水桶。

(2) 城市道路的绿化带宜为连续绿化,非树穴部分宜设置为下沉式绿化,应落实相关标准、规范中道路绿地率的要求,保障道路生态用地。

(3) 城市道路宜尽可能增加绿化率,进行海绵设施改造的城市道路绿化带宜大于2米。改造道路宜尊重原有绿化条件,酌情进行改造。

(4) 城市道路中的人行道、机非分隔带、非机动车道海绵建设应满足下表要求:

人行道、机非分隔带、非机动车道海绵化建设措施与要求

设施类型	设施宽度	海绵化措施	海绵设施宽度要求
人行道	3.0m-4.0m	连续树池、渗透铺装	≥1.0m
	≥4.0m	植草沟、渗透铺装	0.5m-2.0m
机非分隔带	<3.0m	植草沟	0.5m-2.0m
	≥3.0m	生物滞留池	≥3.0m
非机动车道	——	渗透铺装	——

4.4.4其他规划设计要求

(1) 低影响开发设施应协调好与其他设施的关系，保证必要的安全间距或采取必要的保护措施。

(2) 露出地面的低影响开发设施应充分考虑景观和人员活动安全的需要，在布局和外观设计上注重设施的景观效果。

(3) 规划项目原则上应在本项目用地范围内建设低影响开发设施，并满足控制指标要求。确有困难的城市道路，可利用相邻公共绿化用地布局为城市道路服务的雨水控制设施。

(4) 城市道路的机动车道、非机动车道及人行道的横坡应坡向绿化带，建筑与小区内的道路和广场铺装应高于相邻绿化带。

5. 低影响开发设计指引

5.1 设施规模计算方法

设施规模计算原则，应符合下列规定：

(1) 海绵城市建设设施规模应根据控制目标和设施在具体应用中发挥的主要功能，选择容积法、流量法或水量平衡法等方法通过计算确定；同时具有径流总量控制、径流污染控制和径流峰值控制的设施，应运用以上方法根据单一目标分别计算，并选择其中较大的规模作为设计规模；有条件的可利用数学模型模拟的方法确定设施规模。

(2) 当以年径流总量控制为目标时，地块内建筑与小区、绿地、道路与广场的海绵城市建设设施的径流削减量和地块内河道与雨水系统径流调蓄量之和，不应低于该地块径流削减量的控制要求。地块内各雨水控制利用设施的设计调蓄容积之和，即总调蓄容积（不包括用于削减峰值流量的调节容积），不应低于该地块“单位面积控制容积”（按照式5.1.2）控制要求。

5.1.1 一般规定

(1) 应根据建设项目的年径流总量控制目标、年径流污染去除目标、雨水资源化利用目标、雨水径流峰值控制目标分别确定年径流总量控制容积 V_T ，雨水径流污染控制容积 V_W ，雨水收集回用容积 V_U 和雨水径流峰值控制容积 V_S 。以上容积可通过不同LID设施组合得以实现。

(2) 建设项目内有多个汇水分区时，所有汇水分区的设计降雨量加权平均值（权重为各汇水分区占项目总占地面积比例）应不小于项目整体采用的设计降雨量取值。

(3) 建设项目内有多个汇水分区时，所有汇水分区的年径流污染去除率加权平均值（权重为各汇水分区占项目总占地面积比例）应不小于项目整体采用的年径流污染去除率取值。

(4) 各个LID设施的位置需保证所承担汇水分区雨水有效汇入。

(5) 有条件地区宜优先采用分钟降雨数据代入水文水力模型同时进行多目标计算，同时考虑蒸发、下渗及LID设施有效排空等边界条件，确保计算的LID设施规模的经济合理性。当不具备条件时，采用本导则给出的方法进行LID设施规模计算（忽略雨水的蒸发、入渗及LID设施有效排空）。

5.1.2 年径流总量控制容积

年径流总量控制容积推荐根据本地多年记录的分钟降雨数据和年径流总量控制率采用水力模型计算确定，如无条件，可采用《海绵城市建设技术指南》推荐的容积法按下式进行计算。

$$VT=10 \cdot H \cdot RV \cdot F \quad (5.1.2)$$

式中：VT——年径流总量控制容积（ m^3 ）；

F——汇水区域面积（ hm^2 ）；

H——设计降雨量，mm，根据年径流总量控制率确定；

RV——雨量径流系数，多种用地性质时采用加权平均值。

5.1.3 渗透设施规模计算方法

(1) 渗透设施的进水量，可按下式计算：

$$W_{CI} = 10H_{CI} (F_y \phi + F_0) \quad (5.1.3-1)$$

式中： W_{CI} ——渗透设施进水量（ m^3 ）；

H_{CI} ——渗透设施的设计降雨量（mm）；

F_y ——渗透设施接纳的集水面积（ hm^2 ）；

ϕ ——综合雨量径流系数；

F_0 ——渗透设施的直接受水面积（ hm^2 ）。

(2) 渗透设施渗透量，可按下式计算：

$$W = \beta K J A_s t_s \quad (5.1.3-2)$$

式中：W——渗透设施渗透量（ m^3 ）；

A_s ——有效渗透面积（ m^2 ）；

β ——安全系数，可取0.5；

K——土壤入渗率（mm/h）；

J——水力坡降，一般可取1.0；

t_s ——渗透时间（h），s指降雨过程中设施的渗透历时，当用于调蓄时应 $\leq 12h$ ，渗透池（塘）、渗透井可取 $\leq 72h$ ，其他 $\leq 24h$ 。

渗透设施的有效渗透面积 A_s 应按下列要求确定：

1) 水平渗透面按投影面积计算；

- 2) 垂直渗透面按有效水位高度的1/2计算;
- 3) 斜渗透面按有效水位高度的1/2所对应的斜面实际面积计算;
- 4) 地下渗透设施的顶面不计。

(3) 顶部储存容积应能储存渗透设施在降雨历时内的最大蓄积雨水量, 可按下式计算:

$$V_s = \max \{ W_{Cl} - \beta K J A_s t_s, 0 \} \quad (5.1.3-2)$$

式中: V_s ——渗透设施顶部储存容积 (m^3);

t ——设计降雨历时 (h), s 指降雨过程中设施的渗透历时, 一般可取 $2h$ 。

5.1.4 渗透铺装的径流系数计算方法

$$\Phi_p = \begin{cases} \frac{H - (W_p + \beta f_m t)}{H} & H \geq W_p + \beta f_m t \\ 0 & H < W_p + \beta f_m t \end{cases} \quad (5.1.4-1)$$

$$W_p = n_p d_{pp} \quad (5.1.4-2)$$

式中: Φ_p ——渗透铺装的径流系数;

H ——渗透铺装径流系数计算条件下的设计降雨量, 按《建筑与小区

雨水利用技术规范》(GB50400), 取30mm, 当 $f_s t < 30$ 时, 取

$H = f_s t$, 式中 f_s 为渗透铺装面层稳定入渗率 (mm/h);

W_p ——单位面积渗透铺装透水结构层持水量 (mm);

f_m ——渗透铺装基层的稳定入渗率 (mm/h);

n_p ——透水路面结构层平均孔隙率, 可取0.1-0.3;

d_{pp} ——透水结构层厚度 (mm)。

5.1.5 调蓄功能设施规模计算方法

雨水罐、蓄水池、湿塘、人工湿地等设施以调蓄为主要功能, 其调蓄容积应

通过容积法和水量平衡法进行计算，并通过技术经济分析综合确定。容积法可按
下式计算：

$$V=10 \sum \Phi_i F_i (H_c - a_i) - W_{cl} \quad (5.1.5)$$

式中：V——设计调蓄容积（m³）；

H_c——调蓄设施的设计降雨量（mm）；

Φ_i——径流系数，可根据表5.1.5进行加权平均计算；

F——汇水面积（hm²）；

a_i——设计初期径流弃流量（mm）。

表5.1.5下垫面径流系数

汇水面种类	雨量径流系数 ϕ	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的图路面	0.30	0.25-0.35
绿地	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（富土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（富土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	-	0.85-1.00

5.1.6 传输设施规模计算方法

$$Q = \psi q F$$

式中：Q——雨水设计流量，L/s；

ψ ——流量径流系数；

q——设计暴雨强度，L/（s· hm^2 ）；

F——汇水面积， hm^2 。

植草沟等传输设施，可按照《室外排水设计规范》（GB50014）的规定，通过推理公式计算一定重现期下的雨水流量。

5.2 建筑与小区

5.2.1 一般规定

（1）建筑与小区的海绵城市建设应根据规划要求进行，设计各个阶段应包括海绵城市建设设施设计内容，合理确定雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”设施。

（2）建筑与小区场地的海绵性设计应合理利用场地内原有的湿地、坑塘和沟渠等，应优化渗透、调蓄设施的场地布局，建筑物四周、道路两侧宜布置可消纳雨水径流的绿地。

（3）建筑的海绵性设计应充分考虑雨水控制与利用，屋顶坡度小于 15° 的单层或多层建筑宜采用绿色屋顶技术。宜采用雨落水管断接的方式将屋面雨水汇入

地面绿化或景观水系统进行消纳。

(4) 小区绿地的海绵性设计应结合规模与竖向设计，在绿地内设计可消纳屋面、路面、广场和停车场雨水径流的海绵城市建设设施，应合理配置绿地植物乔灌木的比例，增强冠层雨水截流能力。

(5) 小区道路的海绵性设计应优化路面与道路绿地的竖向关系，便于雨水径流汇入绿地内海绵城市建设设施，小区道路、小广场、庭院式休憩地等应优先采用渗透铺装。

5.2.2 设计流程

建筑屋面和小区路面径流雨水应通过有组织的汇流与转输，引入绿地内的LID设施。建筑与小区LID典型流程如下图所示。

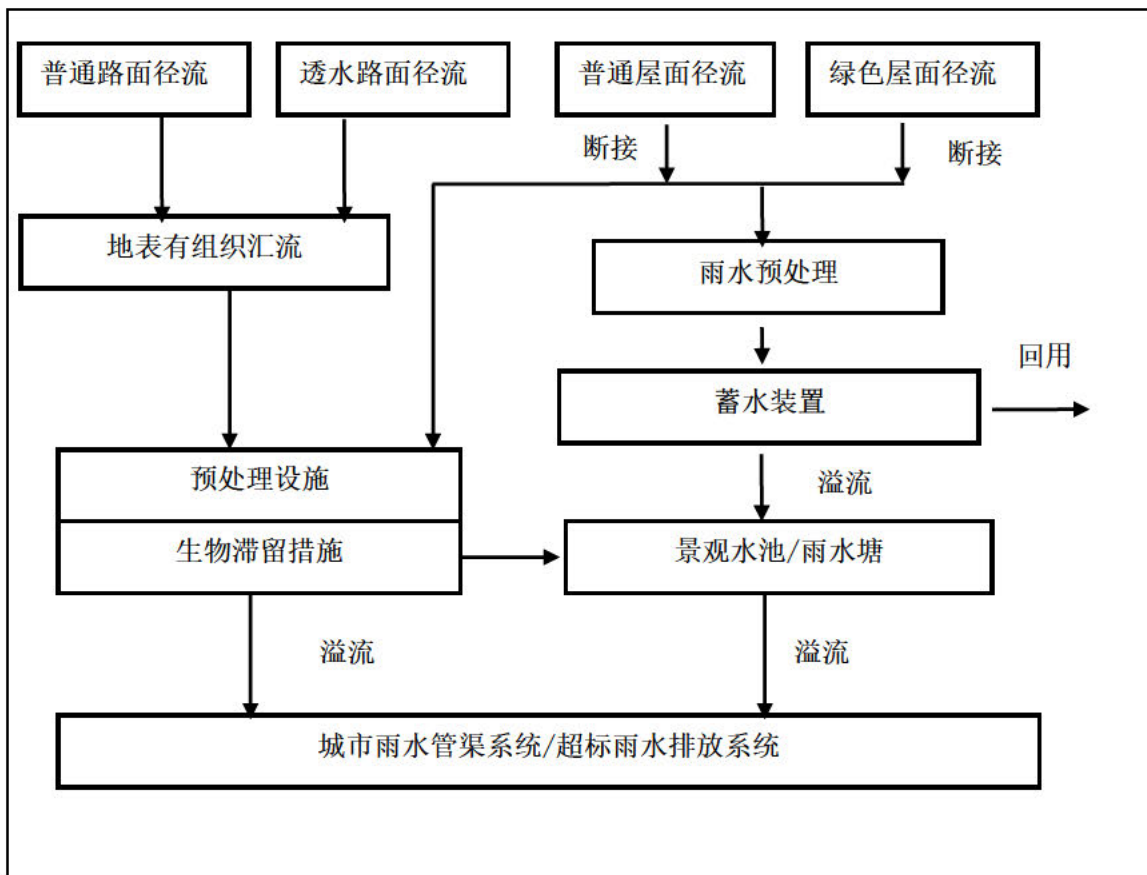


图5.2.2 建筑与小区低影响开发雨水系统流程图

5.2.3 场地设计

(1) 建筑与小区应因地制宜，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘和沟渠等。

(2) 建筑与小区总平面布局应根据规划要求，综合考虑各种因素，合理布

置 建筑、道路广场包括消防车道与登高面（含道路渗透铺装）、绿化（含下沉式绿地）、屋顶绿化和必要的雨水调蓄池。

（3）住宅、公建、工业仓储、市政（排水）项目，应优先利用屋顶绿化、渗透铺装、地形处理、下沉式绿地、雨落水管断接设计等设施 and 措施滞蓄雨水，达到海绵城市建设技术规定要求。

（4）硬化面积超过 1hm^2 的新建建筑与小区应设置雨水调蓄设施，雨水调蓄设施按照每公顷硬化面积不低于 250m^3 的规模进行设置，改建小区不作规定。

（5）建筑与小区的竖向设计，应符合下列规定：

- 1) 应按照地块原有场地标高，结合土方平衡，确定绿地标高或室外建筑明沟/散水标高。
- 2) 小区内部道路标高宜适当高于周边道路；小区道路最大道路纵坡为8%，
- 3) 最小道路纵坡为0.3%；小区道路路缘石标高宜高于绿地标高100mm以上，对于下沉式绿地段道路，竖向高程应高出绿地标高不小于50mm。
- 4) 场地有坡度时，绿地应结合坡度等高线，分块设计确定不同标高的绿地。与绿地相邻的道路、广场宜将雨水口设置在绿地内，面积大于 300m^2 的绿地宜设置排水盲沟，并设置溢流雨水口。雨水口的标高宜高于绿地标高50mm。
- 5) 建筑室内地坪标高应高于小区道路。

（6）屋面雨水宜采取雨落水管断接或设置集水井等方式引入周边绿地内小型、分散的海绵城市建设设施，宜通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。

（7）小区内硬地面的雨水口宜设在汇水面的最低处，雨水口周边可利用绿化对径流污染进行削减；雨水口内应设截污挂篮。

（8）小区内非机动车道路的雨水应优先排入周边绿地中消纳；人行道、广场、露天停车场和庭院步道等应尽量坡向绿地或建设适当的雨水导引设施，使雨水流入绿地消纳。

（9）当室外地面有高差时（包括溢流设施等），应采用缓坡过渡，坡度应小于8%；当下沉式绿地、生态树池等海绵城市建设设施的表面蓄水层设计深度大于200mm时，应设置固定围护栏杆和安全警示标志。

5.2.4 技术措施

(1) 建筑与小区中适宜的海绵城市建设设施和技术措施,可采用绿色屋顶、渗透铺装、下沉式绿地、生态树池、转输型植草沟、雨水调蓄设施(室内和室外)、管道调蓄系统、初期雨水弃流设施、景观水体生态化等。

(2) 绿色屋顶的设计,应根据种植基质深度和景观复杂程度确定,可分为简单式和花园式。绿色屋顶面积占宜建屋顶绿化的屋顶面积的比例不应低于20%。绿色屋顶应符合《种植屋面工程技术规程》(JGJ155-2013)、《屋面工程技术规范》(GB50345)、《坡屋面工程技术规范》(GB50693)、《地下工程防水技术规范》(GB50108)、《立体绿化技术规程》(DG/TJ08-75)和《屋顶绿化技术规范》(DB31/T493)的规定,并应符合下列规定:

- 1) 基质深度应根据植物需求、屋顶荷载和构造确定。简单式绿色屋顶种植土厚度应不小于100mm,花园式绿色屋顶种植土厚度应不小于900mm,地下室顶板种植土厚度应不小于1500mm。
- 2) 绿色屋顶的植物选择应符合《立体绿化技术规程》(DG/TJ08-75)和《屋顶绿化技术规范》(DB31/T493)的规定。
- 3) 地下建筑顶板绿色屋顶的种植设计,应采用措施加强调蓄雨水的功能,并应符合下列规定:
 - ① 顶板采用反梁结构或坡度不足时,应在每仓各道反梁底部预留不少于2个贯通盲沟的孔洞,截面积应不小于100cm²,并采取防堵塞措施;底部排蓄水的盲沟截面积应不小于300cm²。
 - ② 局部排水不畅时,应采用耐水淹植物。

(3) 渗透铺装的设计,应符合下列规定:

- 1) 小区内公共地面停车场、人行道、步行街、自行车道和休闲广场、室外庭院应采用渗透铺装,新建建筑与小区渗透铺装率应不小于60%,改建渗透铺装率应不小于40%。
- 2) 非机动车道可选用透水沥青路面、透水性混凝土、透水砖等;人行道、步行街可选用透水砖、碎石路面、汀步等;露天停车场可选用嵌草砖、透水砖等;广场、庭院可选用透水砖等。
- 3) 当渗透铺装设置在地下室顶板上时,顶板覆土厚度应不小于600mm,并

应设置排水层；当地下室顶板采用反梁结构时，应参照本节“（3）绿色屋顶的设计……”。

4) 渗透铺装的设计还应符合本导则5.3节的相关规定。

（4）下沉式绿地的设计，应符合下列规定：

1) 新建小区下沉式绿地率应不低于30%。

2) 下沉式绿地的标高宜低于周边铺砌地面或道路100mm-200mm。

3) 下沉式绿地宜采用生物滞留设施、转输型植草沟等形式。

4) 下沉式绿地的设计还应符合本导则5.2节的相关规定。

（5）生态树池适用于高密度建筑与小区，其设计应符合本导则5.2节的相关规定。

（6）生物滞留设施和转输型植草沟的设计，应符合本导则5.2节的相关规定。

（7）雨水调蓄设施可包括雨水罐、具有调蓄空间的景观水体和下沉式绿地、管道调蓄系统、雨水调蓄池等，其设计应符合下列规定：

1) 建筑屋面雨水可通过断接雨落水管底部设置的雨水罐进行雨水收集调蓄。

2) 在雨水管渠沿线附近的下沉式绿地、天然池塘、人工景观水体，可作为雨水径流峰值流量调蓄设施。有景观水体的小区，景观水体应具备雨水调蓄功能，水体应低于周边道路和广场，同时应配备使汇水区内雨水引入水体的设施。景观水体的规模应根据降水规律、水面蒸发量、径流控制率、雨水回用量等，通过全年水量平衡分析确定。雨水径流经各种源头处理设施后方可作为景观水体补水和绿化用水，对于超标雨水进行溢流排放。

3) 雨水调蓄池可采用室外地埋式蓄水模块、硅砂砌块水池、混凝土水池等。蓄水模块作为雨水调蓄设施时，应考虑周边荷载的影响，其竖向荷载能力和侧向荷载能力应大于上层铺装和道路荷载与施工要求。模块水池内应具有良好的水流流动性，水池内的流通直径应不小于50mm，塑料模块外围包有土工布层。

4) 雨水调蓄池设置在地下室时，应合理设置溢流设施。宜通过溢流口直接重力溢流至室外雨水管渠。若无法直接重力溢流的，可溢流至集水井，

通过水泵排至室外雨水管渠。集水井、排水泵、排水管均应满足30年一遇暴雨重现期的排放要求。

(8) 建筑与小区设置雨水回用系统，初期雨水弃流设施的设计应符合下列规定：

- 1) 屋面和硬化地面弃流宜分别采用2mm-3mm和5mm-10mm径流厚度。
- 2) 弃流设施服务区域的最远点至弃流设施的距离不宜大于300m。
- 3) 绿地和经过生物滞留设施的硬化地面雨水径流可不设弃流设施。
- 4) 当弃流雨水排至污水管时，应采取防止污水倒流的措施。

(9) 小区原有水体或设计的景观水体宜进行生态化处理，使其具有较明显的调蓄、净化雨水的作用。建筑与小区内新建单个水量大于5000m³的水体应采用生态化处理。景观水体生态化的设计应符合本导则5.4节的相关规定。

(10) 对带有地下车库的小区进行雨水控制利用设施布局时，优先采用雨水池等集雨设施，不宜采用对种植土层、地下水位要求较高的设施。

5.3 绿地

5.3.1 一般规定

(1) 绿地的海绵城市建设应根据规划要求进行，遵循经济性、适用性原则，根据区域的地形地貌、水文水系、径流现状等实际情况设计，合理确定雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”设施。

(2) 绿地的海绵性设计应优先使用简单、非结构性、低成本的海绵城市建设设施，应符合场地整体景观设计，并应与总平面、竖向、建筑、道路等相协调。

(3) 坡度大于25%（含）的绿地以“滞”为主，加强山体绿化，增加阔叶树种，丰富中下层植物，通过植物阻滞雨水、涵养水源、增强雨水渗透和净化；坡度小于25%的绿地应以“蓄、净、渗”为主，兼顾“滞、用、排”等功能，可设置下沉式绿地、生物滞留设施、湿塘、雨水湿地等。

(4) 山体类绿地宜采用阶梯式雨水设施，实现对雨水径流的分层拦蓄、逐级控制，宜在山体底部设置植被缓冲带、下沉式绿地、生物滞留设施、雨水塘、

雨水湿地等LID设施。

(5) 山体植被保护以封山育林为主，可适当结合人工干预，诱导植被正向演替更新，形成稳定的群落结构和顶级群落。按照适地适树的原则，尽量选用乡土树种，逐渐替换巨桉的种植。对于山体裸岩，景观价值较高、或可利用雕刻和雕塑加工组景的予以保留，其余用植被进行覆盖。

(6) 山体开发游览设施，如道路修建等，应结合低影响开发理念，不允许破坏山体形态轮廓，并应合理控制游人容量，防止超过其最大生态容量，造成人为生态破坏，其中属于公园山体的按国家《公园设计规范》执行，属于风景区山体的按国家《风景名胜区规划规范》执行。

(7) 综合公园、专类公园、城市生态公园等面积较大、宽度足够的绿地以“蓄、净、渗”为主，可多设置下沉式绿地、生物滞留设施、雨水塘、雨水湿地等LID设施；社区公园、游园、防护绿地等面积较小、呈带状分布的绿地，以“滞、净”为主，可选用植草沟、植被缓冲带、雨水花园等LID设施。

(8) 绿地建设的规划设计方案总平面图中，应对海绵城市建设设施的设计情况进行说明，明确标注采用渗透铺装面积的比例，雨水调蓄设施的规模、位置，竖向设计和相关措施等内容。施工图设计文件中应包含海绵性设计说明、竖向设计和海绵城市建设设施等具体内容。

(9) 对于有污染的道路、停车场等周边的绿地，可在下沉式绿地的汇水区入口之前设置过滤型植草沟或前置塘。

(10) 城市绿地中湿塘、雨水湿地等大型海绵城市建设设施必须设置警示标识和预警系统，保证暴雨期间人员的安全撤离，避免事故的发生。

5.3.2 设计流程

城市绿地径流雨水总体分为两部分，一是城市绿地自身的地表径流；二是根据规划需要承担的周边区域地表径流。

城市绿地内地表径流又分为建筑屋面径流、广场与道路地表径流及绿地径流三个部分，通过有组织的汇流与转输，引入LID设施进行处理。在考虑部分径流作为景观用水后，衔接区域内的雨水管渠系统和超标雨水排放系统。其典型低影响开发雨水系统如图5.2.2-1所示。乐山有部分山体绿地公园，其雨水系统流程如图5.2.2-2所示。

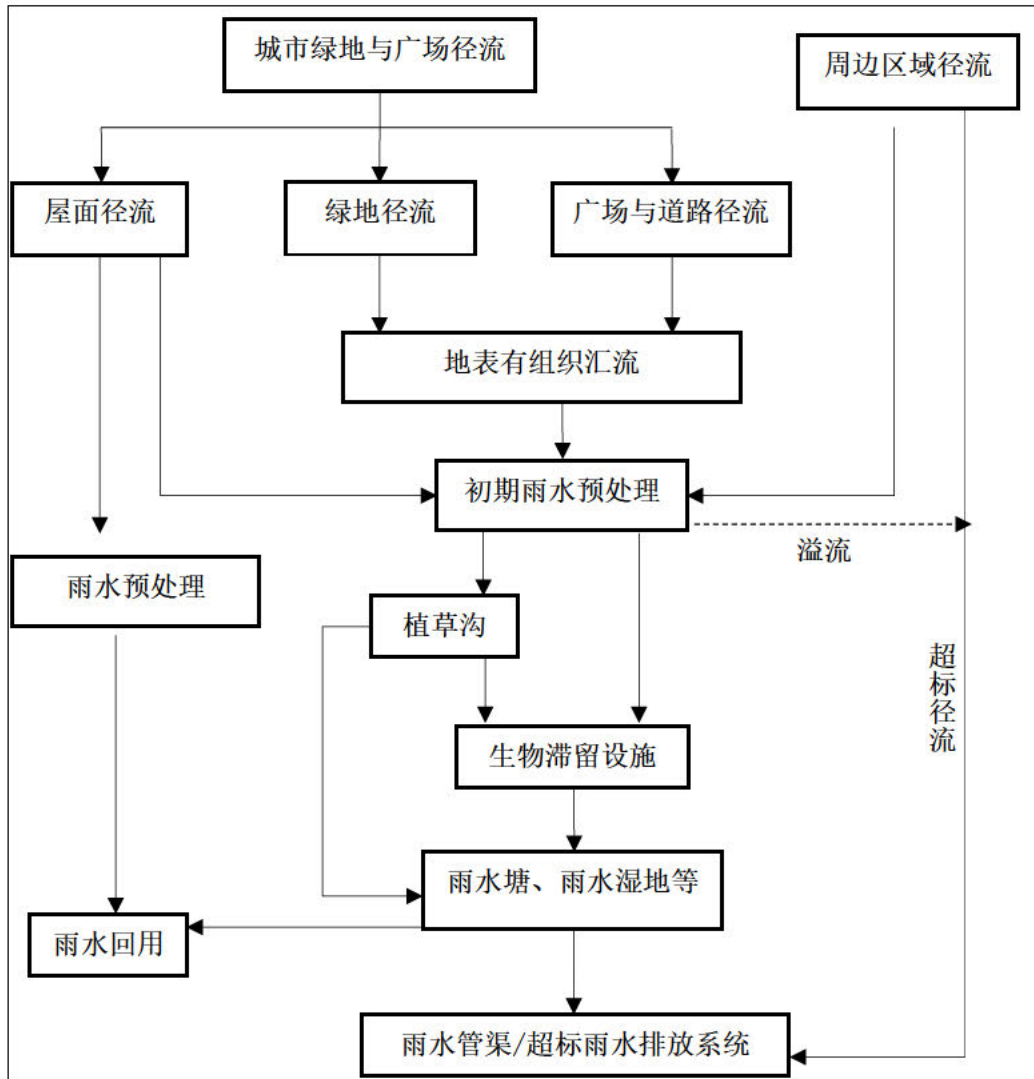


图5. 2. 2-1城市绿地低影响开发雨水系统典型流程图

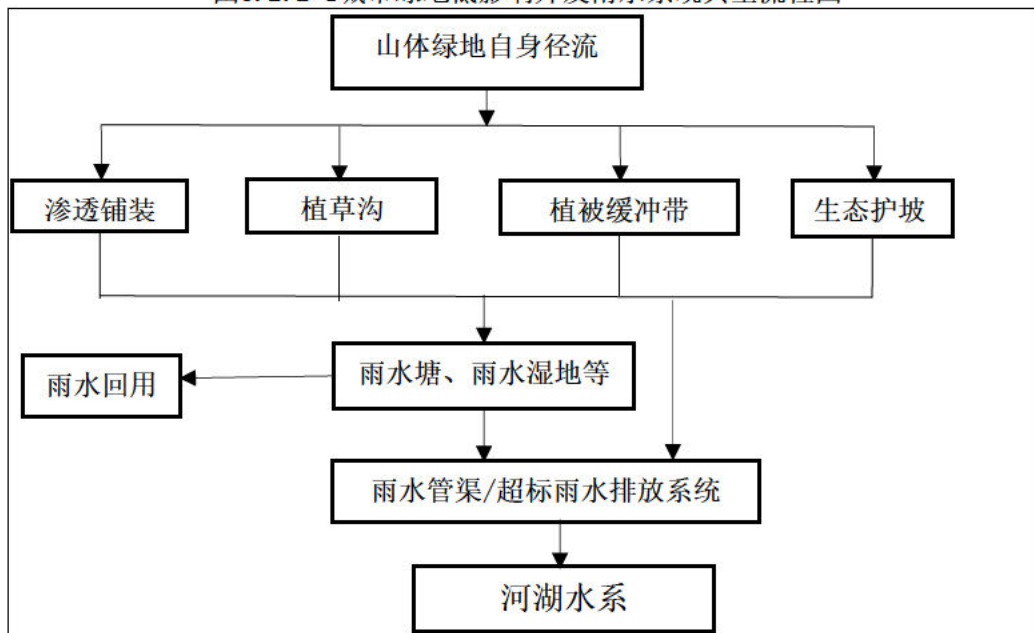


图5. 2. 2-2山体绿地公园低影响开发雨水系统典型流程图

5.3.3 场地设计

(1) 公园绿地、街道绿地的设计应符合下列规定：

- 1) 设计应首先满足自身的生态功能、景观功能和游憩功能，公园绿地海绵城市建设雨水系统设计应符合《公园设计规范》(CJJ48)的相关规定，并应达到年径流总量控制率、年径流污染控制率等海绵城市建设指标的要求。
- 2) 面积大于2hm²的绿地，宜根据场地条件设置水体。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。
- 3) 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调蓄、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。
- 4) 低影响开发设施内植物应根据设施水分条件、雨水径流水质进行选择，宜选用耐涝、耐旱、耐污染能力强的乡土植物。

(2) 绿地中道路和硬化铺装的周围宜设置雨水花园、植草沟、生态树池、下沉式绿地等设施，消纳雨水径流，其场地规划设计，应符合下列规定：

- 1) 绿地的地形设计应保证硬化铺装的汇水区标高高于下沉式绿地，雨水径流通过地表坡度汇集到过滤设施或转输设施中，然后进入下沉式绿地。
- 2) 若绿地道路的边缘与绿地平齐，且雨水污染物含量较低，雨水径流可以分散进入下沉式绿地；若绿地道路比周围绿地高，则可在汇水区周围的道路立缘石上设置宽度为20cm-30cm的排水口，雨水径流可通过排水口汇入过滤设施或转输设施中，进而流入下沉式绿地。
- 3) 雨水溢流口可设置在下沉式绿地中，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沉式绿地的设计高程且低于地表的高程。

5.3.4 技术措施

(1) 绿地中适宜的海绵城市建设设施和技术措施，可采用土地保护与修复、渗透铺装、下沉式绿地、雨水花园、植草沟、生态树池、植被缓冲带、渗管、雨水花园、湿塘、调节塘、雨水湿地等。

(2) 土地保护与修复技术，包括土地保护、土壤改良和表土保护、地形改

造等，应符合下列规定：

- 1) 应保护城市内公共空间和敏感生态区，建成区绿地率应不低于国家园林城市的标准。
- 2) 应做好绿地日常土壤管理工作，减少对土壤的机械压实，定期中耕松土，保证雨水入渗速度和入渗量。应通过土壤改良和表土保护保持土壤蓄水能力。
- 3) 地形改造绿地地形坡度宜控制在 10° 左右，保证土壤入渗率达到最大值。
- 4) 绿地微地形下凹坡度宜为1:5-1:10，底部不进行换填。
- 5) 用于雨水调蓄和净化的绿地土壤应进行改良，新建绿地的土壤入渗率不宜小于 $4 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 为宜，改建绿地的土壤入渗率不宜小于 $2.5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 。

(3) 绿地内人行道、广场、地面停车场等应采用渗透铺装，新建绿地内渗透铺装率应不低于70%，改建绿地内渗透铺装率应不低于50%。绿地内渗透铺装的设计应符合本导则5.3节的相关规定。

(4) 下沉式绿地的设计，应符合下列规定：

- 1) 下沉式绿地应选择地势平坦、土壤排水性良好的场地，雨水下渗速度较快，对植物生长有利，且不易滋生蚊虫。
- 2) 下沉式绿地内应设置溢流雨水口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流雨水口顶部标高宜高于绿地50mm-100mm。
- 3) 当下沉式绿地种植土底部距离季节性最高地下水位小于1m时，应在种植土层下方设置滤水层、排水层和厚度不小于1.2mm的防水膜；当下沉式绿地边缘距离建筑物基础小于3.0m（水平距离）时，应在其边缘设置厚度不小于1.2mm的防水膜。
- 4) 当径流污染严重时，下沉式绿地的雨水进水口应设置拦污设施。
- 5) 道路边缘下沉式绿地的汇水区入口和坡度较大的植被缓冲带，应铺设消能设施。道路进入下沉式绿地汇水区入口可采用消能沉淀池，植被缓冲带可采用多层次的碎石消能渠。
- 6) 植物品种应选择当地适生的耐水湿植物和耐污染的观赏性植物。

(5) 雨水花园的设计，应符合下列规定：

- 1) 填料层厚度宜为50cm。地形开敞、径流量大的区域适用调蓄型雨水花园，可采用瓜子片作为填料层填料；硬质铺装密集、径流污染较严重的区域适用净化型雨水花园，可采用沸石作为填料层填料；径流量较大、径流污染较严重的区域适用综合功能型雨水花园，可采用改良种植土作为填料层填料。
 - 2) 当雨水花园底部距离季节性最高地下水位小于1m时，应在下方设置排水层和厚度不小于1.2mm的防水膜；当雨水花园边缘距离建筑物基础小于3.0m(水平距离)时，应在其边缘设置厚度不小于1.2mm的防水膜。
 - 3) 雨水花园内应设置溢流设施，溢流设施顶部标高应根据设计蓄水层厚度确定。
 - 4) 应选择地势平坦、土壤排水性良好的场地，不得设置在供水系统或水井周边。
 - 5) 应分散布置，规模不宜过大，汇水面积宜为雨水花园面积的20-25倍。常用雨水花园单位面积宜为 30m^2 - 40m^2 ，蓄水层宜为0mm-300mm，边坡坡度宜为1:4。
- (6) 植草沟的设计，应符合下列规定：
- 1) 断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。
 - 2) 边坡坡度不宜大于1:3，纵坡取值范围宜为0.3%-4%，纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置消能设施。
 - 3) 最大流速应小于0.8m/s，曼宁系数宜为0.2-0.3。
 - 4) 转输型植草沟内植被高度宜控制在100mm-200mm。
 - 5) 植草沟结构层由上至下宜为：300mm种植土、600mm1:1厚沙质土过滤层、透水土工布、400mm砾石排水层。
 - 6) 停车场排水的植草沟，应符合下列规定：
 - ① 不渗透铺装停车场，植草沟面积宜为停车场面积的1/4，中小型停车场中宽度宜为1.5m-2m，大型停车场中宽度宜为2m。
 - ② 渗透铺装停车场，植草沟面积宜为停车场面积的1/8-1/10，中小型停车场

中宽度宜为0.6m-1m, 大型停车场宽度宜为1m。

7) 广场排水的植草沟, 应符合下列规定:

- ① 不渗透铺装广场, 植草沟面积宜为广场面积的1/4, 宽度宜为1.5m-2m。
- ② 渗透铺装广场, 植草沟面积宜为广场面积的1/8-1/10, 宽度不宜小于0.6m。

8) 道路排水的植草沟, 应符合下列规定:

- ① 对于交通型的道路, 植草沟面积宜为服务道路面积的1/4, 宽度宜为汇水道路宽度的1/4, 每段的长度宜为6m-15m。
- ② 对于生活型的道路, 植草沟面积宜为服务道路面积的1/4, 宽度宜为汇水道路宽度的1/4, 但不宜小于0.4m。

(7) 生态树池的设计, 应符合下列规定:

- 1) 生态树池的植物宜以大中型的木本植物为主, 种植土深度应不小于1m, 种植池宽度不小于1.5m。
- 2) 生态树池行道树为小叶榕时, 宜设计成带状树池, 其宽度宜大于2m, 深度和底宽应大于1.5m。
- 3) 生态树池的盖板应为透水材料, 标高应不高于人行道。
- 4) 生态树池宜采用行道树专用配方土, 行道树专用配方土中3cm-5cm的砾石应占比40%-60%, 其余应为符合种植要求并含有20%黏土的土壤。
- 5) 生态树池底部应设置砾石排水层, 砾石排水层孔隙率宜为35%-40%, 有效孔径宜大于80%。砾石排水层中应设置由土工布包裹的DN100-DN150的排水盲管。

(8) 植被缓冲带的设计, 应符合下列规定:

- 1) 植被缓冲带可采用道路林带与湿地沟渠相结合的形式, 坡度宜为2%-6%, 宽度不宜小于2m。当长度大于40m时, 可在植被缓冲带设置集水渠, 下部设置渗排管。
- 2) 渗排支管平行布置, 间距大于30m, 自坡顶至坡脚设置渗排主干管, 渗排

支管均连接至渗排主干管，夹角为75° -90° 。

3) 典型构造如图5. 2. 4所示。

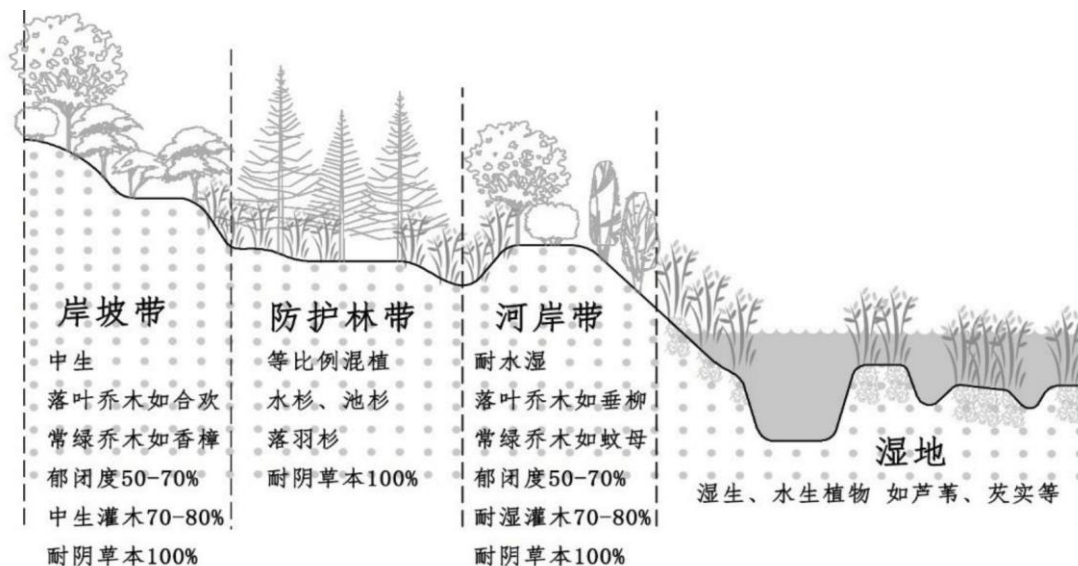


图5. 2. 4植被缓冲带的典型构造示意图

(9) 调节塘的设计，应符合下列规定：

- 1) 调节塘一般由进水口、前置塘、调节区、出水设施、护坡及驳岸等构成。
- 2) 进水口和溢流出水口应设置消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。
- 3) 前置塘容积应保证与管道匹配的重现期雨水量停留时间不小于30s，其边坡坡度一般为1:2-1:8。
- 4) 调节区深度一般为0.6-3.0m，其调节容积应在24h内排空。
- 5) 调节塘出水口应设置溢流竖管和溢洪道，排水能力应根据下游排水系统的排水能力确定。

(10) 湿塘的设计，应符合下列规定：

- 1) 湿塘一般由进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等构成。
- 2) 进水口和溢流出水口应设置消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。
- 3) 前置塘容积应保证与管道匹配的重现期雨水量停留时间不小于30s，其边坡坡度一般为1:2-1:8。
- 4) 湿塘容积可分为永久容积和调蓄容积两部分，其中永久容积水深宜为 0.

8m-2.5m，调蓄容积水深宜为0.5m-1m，并应考虑长期运行后，底泥沉积造成的有效容积减小。

- 5) 主塘长宽比宜为3:1-4:1，驳岸宜为生态软驳岸，边坡坡度宜小于1:6。
- 6) 湿塘出水口应设置溢流竖管和溢洪道，排水能力应根据下游排水系统的排水能力确定，且调蓄水量应在24h-48h内排空。

(11) 雨水湿地的设计，应符合下列规定：

- 1) 雨水湿地可分为表流人工湿地和潜流人工湿地，为维持雨水湿地植物所需要的水量，常设计成防渗型，也常与湿塘合建并设计一定的调蓄容积。
- 2) 雨水湿地一般由进水口、前置塘、浅/深沼泽区、出水池、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道构成。
- 3) 沼泽区分为浅沼泽区和深沼泽区，浅沼泽区水深为0-0.3m，深沼泽区水深一般为0.3-0.5m，根据水深不同种植不同类型的水生植物。
- 4) 表流人工湿地水深宜小于0.5m，水力停留时间宜为4d-8d，水力坡度宜为0.1%-0.5%。
- 5) 潜流人工湿地内部应设置填料，填料层厚度宜为50-100cm，填料类型宜根据实际需求选择砾石、沸石等材料，水力停留时间宜为1d-3d，水力坡度宜为0.5%-1.0%。
- 6) 雨水湿地的调节容积应在24h内排空。
- 7) 应选择具备耐污能力的水生湿生植物。
- 8) 颗粒物负荷较高的初期雨水径流应设置前置塘或初期雨水弃流设施。

5.4 道路与广场

5.4.1 一般规定

(1) 新建道路应结合红线内外绿地空间、道路纵坡和标准断面、市政雨水系统布局等，充分利用既有条件合理设计，合理确定雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”设施，优先采用植草沟排水。

(2) 已建道路可通过降低部分绿化带标高、路缘石开口改造等方式将道路径流引到绿化空间雨水控制利用设施，溢流接入原有市政排水管线或周边水系。

(3) 城区内已建下穿式立交桥、低洼地等严重积水点的改造，应充分利用周边现有绿地空间，建设分散式调蓄设施，防止“客水”汇入低洼区域。

(4) 面积、宽度较大的绿化带、交通岛、渠化岛、立交绿地等区域可依据实际情况设置雨水湿地、雨水湿塘等设施。

(5) 城市道路纵坡超过2%时，道路两旁的生物滞留设施宜修建为台阶式，每级台阶设置挡水坎，每级台阶长度需计算确定，保证生物滞留设施的有效蓄水容积。

(6) 人行道、专用非机动车道和轻型荷载道路及停车场，宜采用渗透铺装；城市快速路、非重载交通高架道路、景观车行道路宜采用透水沥青铺装，并设置边缘排水系统，接入雨水管渠系统。

(7) 行道树种植可选择穴状或带状种植，应采用生态树池，并应符合相关规范要求。有条件的地区，行道树种植可与植草沟相结合，提升人行道对雨水的蓄渗和消纳能力。

(8) 广场的海绵性设计，应符合下列规定：

- 1) 宜采用渗透铺装。
- 2) 广场树池应采用生态树池。
- 3) 当广场有水景需求时，宜结合雨水调蓄设施共同设计。
- 4) 当广场位于地下空间上方时，设施必须做防渗处理。
- 5) 位于城市易涝点的广场，在满足自身功能的前提下，宜设计为下沉式。

(9) 城市道路与广场的海绵城市建设设施应采取相应的防渗措施，防止雨水径流下渗对车行道路面和路基造成损坏，并满足《城镇道路路面设计规范》(CJJ169)和《城市道路路基设计规范》(CJJ194)的相关规定。道路结构中设置的封层相关技术要求应符合《城镇道路路面设计规范》(CJJ 169)、《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1)和《路面稀浆罩面技术规程》(CJJ/T66)的相关规定。

(10) 城市道路与广场的海绵城市建设设施应建设有效的溢流排放设施，并与城镇雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

5.4.2 设计流程

城市道路雨水径流应通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入道路红线内、外绿地内，并通过设置在绿地内的雨水渗透、储存、调节等海绵城市建设设施进行处理。海绵城市建设设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行等，结合道路绿化带和道路红线外绿地可设计生物滞留设施、雨水调蓄或蓄渗设施等。道路的海绵城市建设雨水系统典型流程宜符合图5.3.2-1的规定。

广场及周边区域的雨水径流应通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后引入城市绿地内的雨水渗透、调蓄等海绵城市建设设施消纳并衔接区域内的雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。广场的海绵城市建设雨水系统典型流程宜符合图5.3.2-2的规定。

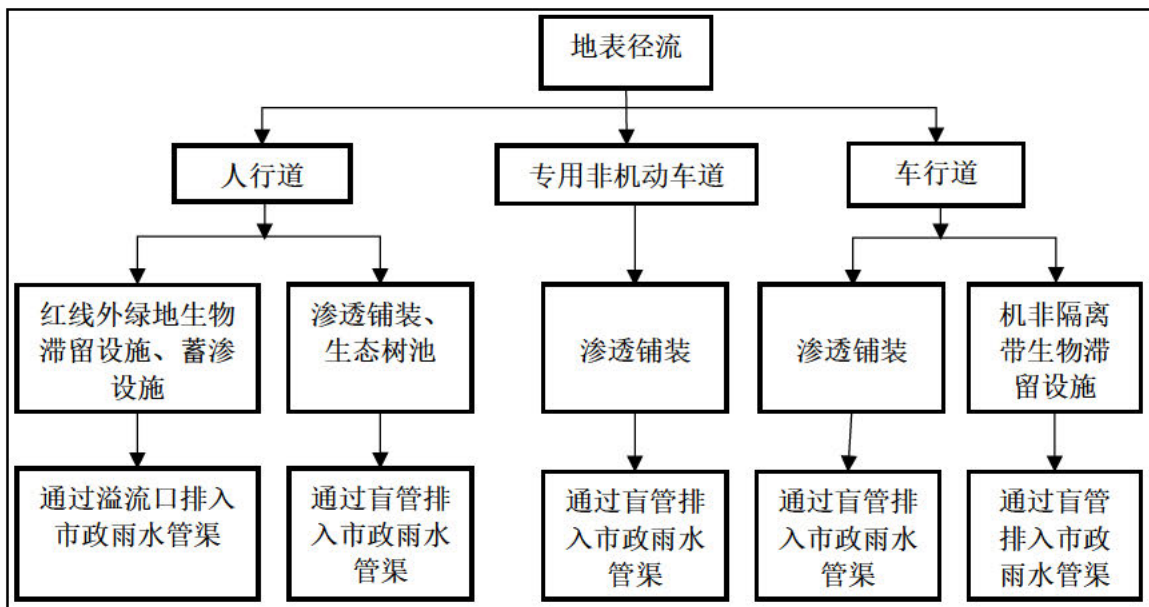


图5.3.2-1城市道路低影响开发雨水系统典型流程图

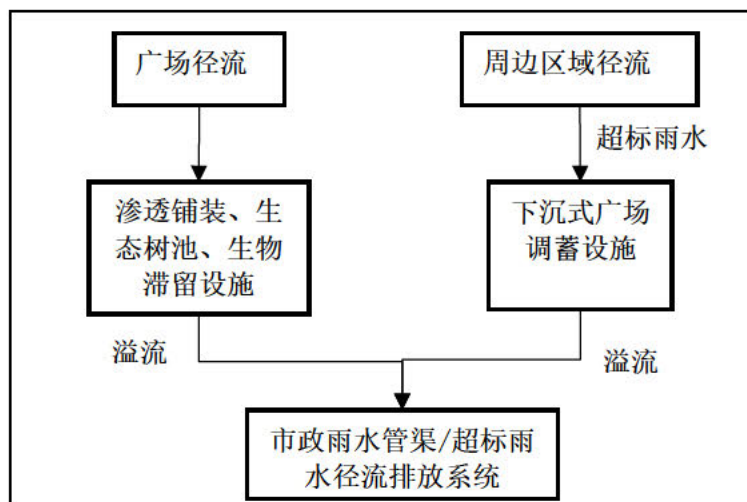


图5.3.2-2市政广场低影响开发雨水系统典型流程图

5.4.3 场地设计

(1) 人行道的海绵性设计，应符合下列规定：

- 1) 人行道宜采用渗透铺装。
- 2) 人行道宽度大于4m时，宜在人行道上设置绿化带，且绿化带宽度不宜小于1.5m。
- 3) 人行道设置的树池，宜采用生态树池，宜将相邻的树池通过人行道透水铺装、人行道下方铺填专用种植土或人行道下方设置蓄渗模块连接形成连续的海绵体。
- 4) 人行道与专用非机动车道间设置的绿化隔离带，宜采用下沉式设计，使两侧雨水汇集到绿化带中，并宜将雨水口设置于下沉式绿化带中。

(2) 专用非机动车道宜采用渗透铺装；非机动车道与机动车道间设置的绿化隔离带，宜通过土壤改良来增加其入渗率，采用生物滞留设施收集道路雨水时，应符合下列规定：

- 1) 综合考虑绿化相关规划要求和生物滞留设施占地需求，设置生物滞留设施的机非隔离绿化带宽度应大于1.0m。
- 2) 当绿化隔离带规划种植乔木时，不应设置生物滞留设施，但绿化隔离带两侧立缘石顶部标高应高于绿化种植土5cm以上，避免绿化带中雨水径流流出。
- 3) 机非隔离绿化带内的生物滞留设施宜分段设置，设施宽度根据道路机非隔离绿化带宽度确定，总长度根据服务道路的径流控制要求确定，一般每段为10m-15m；下沉式绿地的雨水进水口宜与道路雨水口设置相结合，雨水口应为联篦式。路面径流通过立式雨水篦进入生物滞留设施。

(3) 中分带设置海绵设施时，宽度应达大于4m以上。

(4) 城市道路红线外公共绿地的设计，应符合下列规定：

- 1) 当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和红线外地表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植草沟和雨水湿塘等设施，控制径流污染。
- 2) 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的雨水径流。

(5) 城市道路临近河道时，路面径流宜通过地表漫流或暗渠等形式排入河道。宜在道路与河道之间设置植被缓冲带、生态护岸等措施，控制径流量、径流污染和峰值流量。

(6) 城市高架道路，宜采用透水沥青铺装，高架下绿化带宜设置生物滞留设施或蓄渗模块。高架绿化带内设置生物滞留设施应符合下列规定：

- 1) 高架下绿化带具有较好的植被生长环境，且宽度较宽。
- 2) 宜采用局部下凹形式，在绿化带沿道路方向的两侧保留一定宽度高势绿地，中间部分下凹设置生物滞留设施，处理经雨落水管收集的高架道路路面雨水。

(7) 广场总体布局应根据场地排水大竖向进行地表竖向设计，使雨水径流汇入绿地内渗透、净化和调蓄。

(8) 应在广场绿地内开展微地形设计，设置植草沟、下沉式绿地和雨水花园等小型分散设施，形成流畅、自然的雨水排水路径。

5.4.4 技术措施

(1) 道路中适宜的海绵城市建设设施，可采用渗透铺装、生态树池、生物滞留设施等。

(2) 透水路面按照面层材料可分为透水沥青路面、透水水泥混凝土路面和透水砖路面。透水路面结构层应由透水面层、基层、垫层组成，其设计应符合下列规定：

- 1) 应综合考虑当地的水文、地质、气候环境等因素，并结合雨水排放和利用要求，透水路面应满足荷载、透水、防滑等使用功能和耐久性要求。
- 2) 透水沥青路面分为表层排水式、半透式和全透式，对需要减小路面径流量和降低噪声的新建、改建城市高架道路与其他等级道路，宜选用表层排水式；对需要缓解暴雨时城市排水系统负担的各类新建、改建道路，宜选用半透式；非机动车道、停车场和广场，可选用全透式。
- 3) 透水水泥混凝土路面、透水砖路面可分为半透式和全透式，人行道、非机动车道、停车场和广场宜选用全透式；轻型荷载道路可选用半透式。
- 4) 透水路面结构和材料技术要求应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T1

88)、《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190)和《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135)相关规定。

- 5) 表层排水式和半透式路面应设置路面边缘排水系统, 排水系统设置如图5.3.4-1和图5.3.4-2所示, 其透水结构层下部应设置封层, 封层材料的渗透系数不应大于80mL/min, 且应与上下结构层粘结良好。

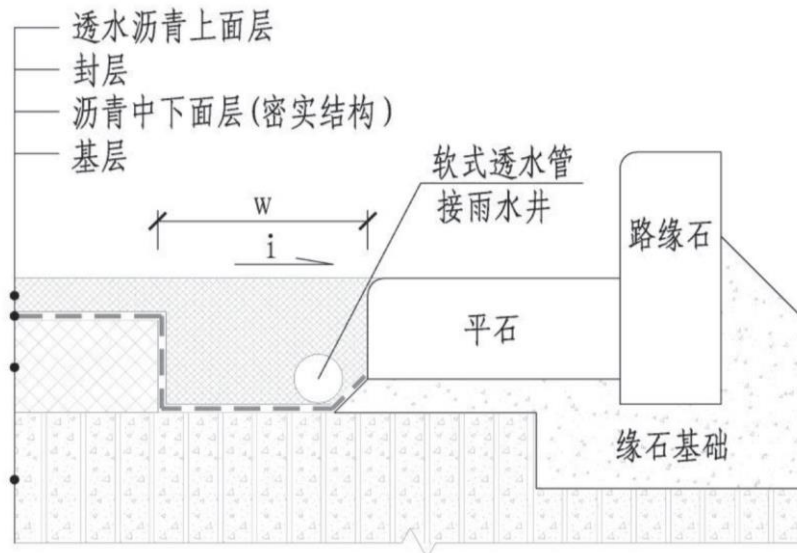


图5.3.4-1 表层排水式路面边缘排水系统

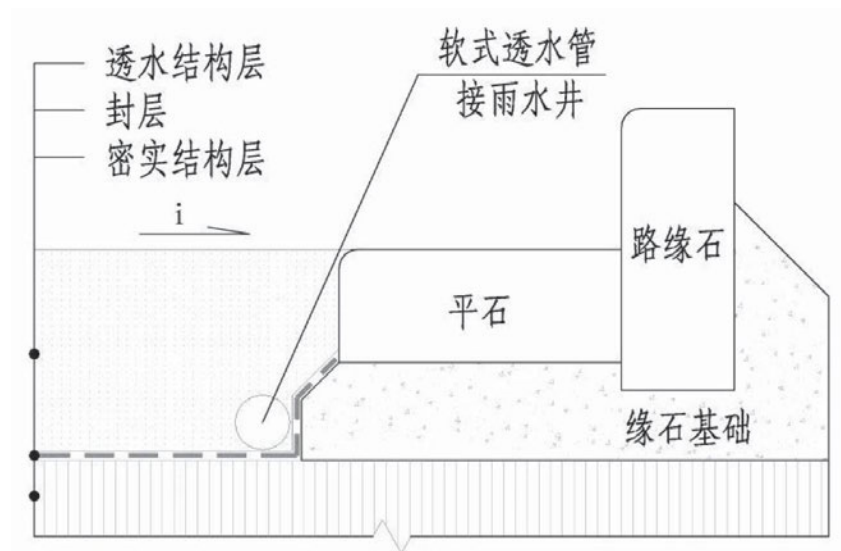


图5.3.4-2半透式路面边缘排水系统图

- 6) 全透式路面的土基应具有一定的透水性能, 土壤入渗率不应小于 10^{-6} m/s, 且土基顶面距离季节性最高地下水位应大于1m。当土基、土壤入渗率和地下水位高程等条件不满足要求时, 应增加路面排水设施, 如图5.3.4-3所示。全透式路面的路基顶面应设置反滤隔离层, 可选用粒料类

材料或土工织物。

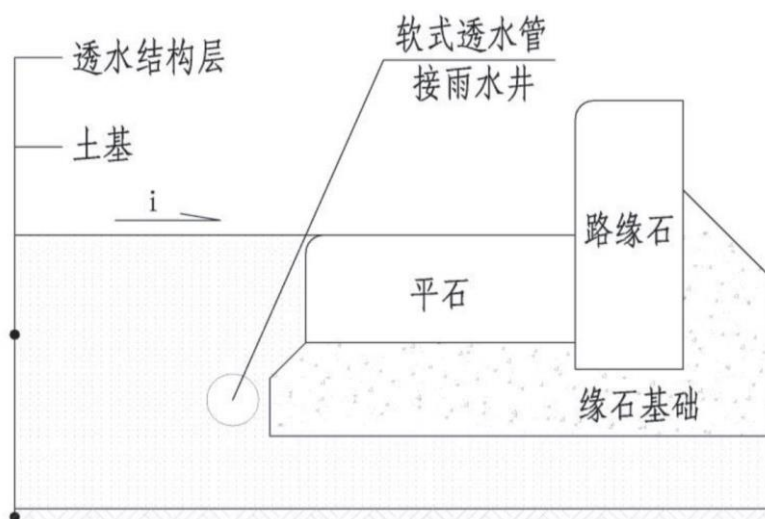


图5.3.4-3全透式路面边缘排水系统图

- (3) 生态树池的设计应符合本导则5.2节的相关规定。
- (4) 生物滞留设施的设计应符合本导则5.2节的相关规定，绿地宽度、下凹深度、结构层设置等应综合考虑道路结构、土壤渗透性、植物耐淹性能等因素确定。

5.5 水务

5.5.1 一般规定

- (1) 水务系统海绵城市建设涉及城镇排水系统和河湖水体系统。
- (2) 城镇排水系统设计应遵循安全为重、因地制宜、经济有效、方便易行的原则，在满足城市基本功能的前提下，保障城市排水防涝安全。
- (3) 新建地区应采用分流制；改建地区应结合地块改造、排水系统提标改造等工程，开展分流制雨污混接改造，污水不得通过雨水管渠系统排入水体，通过增设调蓄或提高截流倍数减少合流制溢流污染；非降雨时段，合流制管渠不得有污水溢流进入水体。
- (4) 城镇雨水管渠设计重现期应符合现行《室外排水设计规范》（GB50014）的规定，市政道路下的雨水管道的最小过水断面不宜小于DN1000排水管道过水断面。
- (5) 根据蓝线规划，保护现状河流、湖泊、坑塘、沟渠等城市自然水体，

对于硬质护岸和河床的河道，在满足防洪安全的前提下，应结合城市用地布局，进行生态修复或恢复。

(6) 河湖海绵城市建设的重点是对城镇径流污染的治理与河湖水质和生态功能的提升，并应符合下列规定：

- 1) 建设范围为水体两侧陆域控制线所辖范围，包括蓝线范围和绿化带。
- 2) 建设治理的对象包括排入水体的城镇径流污染、河湖生境和滨岸绿化带等。
- 3) 城镇雨水径流漫流排放时，宜经过陆域缓冲带排入水体；径流污染较重时，宜通过截流调蓄或净化后再排入水体。
- 4) 滨岸绿化带宜设计为陆域缓冲带，具有缓冲、拦截、吸附、水土保持等生态服务功能。
- 5) 河湖水体可通过增强水体的连通、流动和生态治理，恢复健康良性的水生生态系统，强化水体的净化功能，改善水体水质。

(7) 规划建设新的水体或扩大现有水体的水域面积，应与低影响开发雨水系统的控制目标相协调，增加的水域宜具有雨水调蓄功能。城市湿地公园、城市绿地中的景观水体平时发挥正常的景观及休闲、娱乐功能，暴雨发生时发挥调蓄功能。

5.5.2 设计流程

城市水系应根据其功能定位、水体现状、岸线利用现状及滨水区现状等，进行合理保护、利用和改造，在满足雨洪行泄等功能条件下，实现海绵城市控制目标及指标要求，并与城市雨水排放管渠和超标雨水排放系统有效衔接。其典型流程如图5.4.2所示：

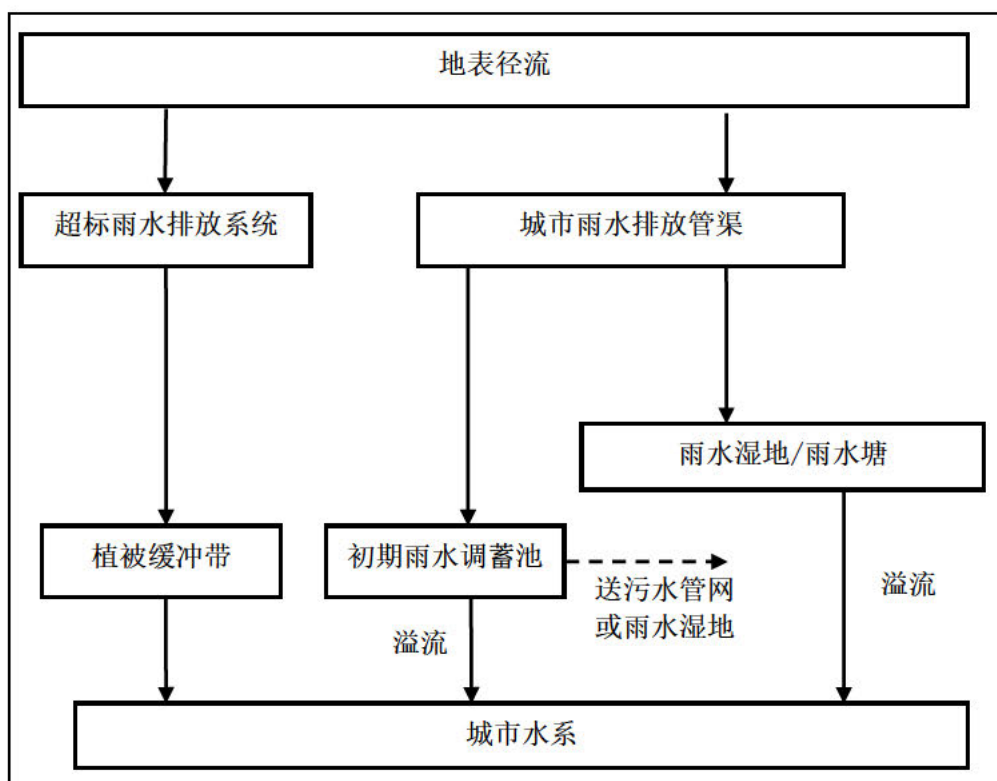


图5.4.2城市水系低影响开发雨水系统典型流程图

5.5.3场地设计

(1) 城镇排水系统应根据城镇总体规划、海绵城市相关规划和建设情况，对具有削减、截流、调蓄雨水径流污染能力的海绵城市建设设施提出平面布局和规模需求，统一布置，分期建设。

(2) 应合理确定城镇雨水管渠、超标雨水径流排放设施和受纳水体三者之间的竖向高程关系，并与建筑与小区、绿地、道路与广场系统的海绵城市建设设施的高程相协调。

(3) 雨水调蓄工程按系统类型可分为源头调蓄工程、管渠调蓄工程和超标雨水调蓄工程，调蓄工程的位置应根据调蓄目的、排水体制、管渠布置、溢流管下游水位高程和周围环境等因素确定，可采用多种工程相结合的方式达到调蓄目标，有条件的地区宜采用数学模型进行方案优化。

(4) 调蓄池的位置宜根据调蓄目的确定，应符合下列规定：

- 1) 用于削减峰值流量和雨水综合利用的调蓄池宜设置在源头，雨水综合利用系统中的调蓄池宜设计为封闭式。
- 2) 用于削减峰值流量和控制径流污染的调蓄池宜设置在管渠系统中，且宜设计为地下式。

(5) 用于削减峰值流量的雨水调蓄工程宜优先利用现有调蓄空间或设施，应使服务范围内的雨水径流引至调蓄空间，并应在降雨停止后有序排放。

(6) 河湖水体的平面布置，应符合下列规定：

- 1) 应针对建设目标，明确需要治理对象的规模和分布，选择适宜的治理技术，确定设施的内容和规模，结合场地现状，因地制宜进行布置。
- 2) 在陆域缓冲带布置海绵城市建设设施时，宜考虑防汛通道、慢行道、游步道、休憩广场、亲水平台等功能设施的布置要求，使水流在场地内流动顺畅。调蓄和净化等海绵城市建设设施应重点布置在径流污染严重的区域和雨水排放口附近。
- 3) 应考虑河道的蜿蜒特性，在满足相关规划情况下，宜依据现有河势走向，保留和恢复河道的自然弯曲形态，控制截弯取直。
- 4) 原位净化设施的布置应根据水体的污染物削减需求，结合景观构建要求，重点布设在水质污染严重的河段。
- 5) 海绵城市建设设施的布置，应保证河湖行洪排涝、输水、通航等基本功能不受影响。

(7) 河湖水体的竖向设计，应符合下列规定：

- 1) 应解析河湖建设范围内和周边地块的地形特点，雨水宜自流进出低影响开发设施和陆域缓冲带。调蓄池中储存的初雨径流或者溢流污水可提升排放至市政污水管网，或者净化后回用或排放水体。
- 2) 在满足规划断面基础上，结合水生动植物生境构建要求，开展竖向断面设计，包括矩形、梯形和复式断面形式等，宜通过设置不同坡比、平台高度和宽度、人工岛、河底深潭浅滩等，形成多样化的断面形式。
- 3) 通过植物配置，从水体到陆域形成以沉水、浮叶、挺水和陆生植物为一体的全系列或半系列滨岸植物带。

5.5.4 技术措施

(1) 城镇雨水管渠设计，当采用推理公式法计算雨水设计流量时，应按下式计算，当汇水面积超过 2km^2 时，宜采用数学模型法，对区域的低影响开发设施、城镇雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统进行整体校核，满足海绵城市建设标准的要求。

$$Q_s = q\psi F \quad (5.4.4)$$

式中： Q_s ——雨水设计流量 (L/s)；

q ——设计暴雨强度 [L/(s·hm²)]；

ψ ——流量径流系数；

F ——汇水面积 (hm²)。

(2) 流量径流系数，可按表5.4.4的规定取值，建成区综合径流系数按服务范围内下垫面实际计算，并结合地区改造，提出径流控制的要求；新建地区严格控制径流系数，设计值原则上按照不高于0.5复核取用，对复核超过0.5的，应要求相应区域同步采取降低径流系数或降低小区雨水设计出流等的措施。

表5.4.4-1流量径流系数参考

汇水面种类	流量径流系数
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度≥300mm）	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.35-0.40
非铺砌的图路面	0.25-0.35
绿地	0.10-0.20
水面	1.00
地下建筑覆土绿地（富土厚度≥500mm）	0.25
地下建筑覆土绿地（富土厚度<500mm）	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	0.85-1.00

(3) 城镇排水系统中雨水调蓄设施的设计应符合《城镇雨水调蓄工程技术规范》和《城镇内涝防治技术规范》的规定。

(4) 生态岸线设计的主要内容应包括生态护岸材料和形式的选择、陆域缓冲带、水域生物群落构建和已建硬质护岸绿色改造等。

(5) 生态护岸材料的设计，应符合下列规定：

- 1) 应满足结构安全、稳定和耐久性等相关要求，常用的生态护岸材料主要有石笼、生态袋、生态混凝土块、开孔式混凝土砌块、叠石、干砌块石、抛石、网垫类和植生土坡等，各类护岸材料的适用性和优缺点如表5.4.4-2所示。

- 2) 城市江河宜选用安全性和稳定性高的生态型护岸形式，如植生型砌石护岸、植生型混凝土砌块护岸等；对于流速较缓的河段可选用自然驳岸。
- 3) 不同生态护岸材料的特性指标应符合国家、地方和行业内的相关规范标准的规定；对没有相应规定的材料，在设计时应慎重采用，也可通过材料的测试报告、应用条件、规模化工程案例的效果评估等材料，结合治理水体的水文特征、设计断面形式等核算该材料的边坡稳定性，根据核算结果提出生态护岸材料的相关指标值，确保护岸稳定安全。

表5.4.4-2各类护岸材料适用性和优缺点

护岸材料类型	适用条件	适用范围	优点	缺点
石笼	流速一般不大于4m/s	挡墙、护坡	抗冲刷、透水性强、施工简便、生物易于栖息	水生植物恢复较慢
生态袋	流速一般不大于2m/s	挡墙、护坡	地基处理要求低、施工和养护简单	部分产品耐久性相对较差、常水位以下绿化效果较差
生态混凝土块	流速一般不大于3m/s	挡墙、护坡	抗冲刷、透水性强	生物恢复较慢
开孔式混凝土砌块	流速一般不大于4m/s。坡比在1:2及更缓时使用	护坡	整体性、抗冲刷、透水性好、施工和养护简单	生物恢复较慢
连锁式混凝土砌块	流速一般不大于3m/s	挡墙	整体性、抗冲刷、透水性好、施工和养护简单	生物恢复较慢
叠石	对坡比及流速一般没有特别要求、适用于冲蚀严重的河湖	挡墙	施工简单、生物易于栖息	水生植物恢复较慢
干砌块石	对坡比及流速一般没有特别要求、可适用于高流速、岸坡渗水较多的河湖	护坡	抗冲刷、透水性强、施工简便	生物恢复较慢
网垫植被类	坡度在1:2及更缓时使用，河道流速一般不大于2m/s	护坡	生态亲和性较佳，植物恢复较快	部分产品材料耐久性一般
植生土坡	坡度在1:2.5及更缓时使用，流速一般不大于1.0m/s	护坡	生态亲和性佳，植物恢复快	不耐冲刷、不耐水位波动
抛石	坡度在1:2.5及更缓时使用	护坡	抗冲刷、透水性强、施工简便	在石缝中生长植物，植物覆盖度不高

(6) 陆域缓冲带包括陆生植物群落以及布设在其中的防汛通道、慢行道、游步道、休憩平台、人工湿地、下沉式绿地、植草沟等设施，其设计应符合下列规定：

- 1) 陆生植物群落构建应尽量保留和利用原有滨岸带的植物群落，特别是古树名木和体形较好的孤植树；应遵循土著物种优先、提高生物多样性等原则，利用不同物种在空间、时间上的分异特征进行配置，形成乔、灌、草错落有致、季相分明的多层次立体化结构；地被植物应选择覆盖率高、拦截吸附性能好的物种。
- 2) 应根据不同植物的尺寸、株形和体量，结合其萌枝、分蘖特点，合理确定每种植物的种植密度和间距。
- 3) 防汛通道、慢行道、游步道、休憩平台等设施宜采用渗透铺装，渗透铺装的设计应符合本导则5.3节的相关规定；人工湿地、下沉式绿地、植草沟等海绵城市建设设施的设计应符合本导则5.2节的相关规定。

(7) 水域生物群落包括生境营造、水生植物群落构建和水生动物投放，其设计应符合下列规定：

- 1) 生境营造应根据水体断面要求，结合水生动植物的生长习性，构建连续而富有变化的适生环境。
- 2) 水生植物群落宜优先选择土著物种，慎用外来物种，优先选择芦苇、再力花、黑藻、眼子菜等耐污、净化力强和养护管理简易的品种。
- 3) 水生植物的布置，应符合下列规定：
 - ① 挺水植物宜设置在水深小于0.2m的滨岸带浅水处。
 - ② 浮叶植物宜设置在水深0.5m-1.2m的低流速、小风浪水域。
 - ③ 沉水植物不宜种植在透明度低于0.5m的流动水体内。
 - ④ 漂浮植物的配置不受水体深度的影响，因其扩散繁殖快、维护工作量大，宜少设或不设。
- 4) 水生动物投放，应符合下列规定：
 - ① 可选用滤食性和碎屑食性为主的鱼类和底栖动物，适当配置肉食性鱼类。

- ② 严禁投放巴西龟、观赏鱼等外来物种。
- ③ 在种植沉水植物的水体，禁止投放草食性鱼类。
- ④ 应考虑水生动物的繁殖能力和水体中已有水生动物的数量，投放的数量不宜过多。

(8) 已建硬质护岸的海绵性改造，应符合下列规定：

- 1) 应不影响河道行洪排涝、航运和引排水等基本功能，并确保护岸的稳定安全。
- 2) 可在硬质护岸临水侧河底设置定植设施并培土抬高或者投放种植槽等，局部构建适宜水生植物生长的生境，种植挺水、浮叶或沉水植物。
- 3) 挡墙顶部有绿化空间的，可在绿化空间内种植攀援植物或具有垂悬效果的藤状灌木等植被；挡墙顶部无绿化空间的，可在挡墙外沿墙面设置种植槽，槽内种植攀援植物或藤状灌木等植被。

(9) 河湖原位水质净化技术主要包括生态清淤、机械增氧、生态浮床、生物膜、水体循环等，宜根据水体规模、水文条件、污染物削减要求等采用单一技术或者多种技术组合。

- 1) 生态清淤需科学确定河湖清淤范围、深度和规模，优先采用绞吸式环保清淤方式，妥善处理清淤尾水，单独处置含重金属等有毒有害物质的底泥。
- 2) 机械增氧适用于水体流动缓慢、水质较差、水体溶解氧较低、或者需要降低有机物含量的水体，依靠机械增氧的水体溶解氧宜不大于5mg/L。
- 3) 生态浮床适用于水深较深、透明度较低、直接种植水生植物存活较困难的水体，科学布局浮床位置，优先选用根系发达、生长期长、株型低、便于管理维护的挺水植物。
- 4) 生物膜净化技术适用于水质较差、流速低的水体，可选择悬浮型填料、生物绳、碳素纤维绳和组合型填料等作为载体。
- 5) 水体循环技术适用于水体流动缓慢或者封闭水体，利用动力设施分别形成垂直循环或者水平微循环。

6. 低影响开发工程建设指引

6.1 一般规定

6.1.1 城市规划、建设等相关部门应在建设用地规划、土地出让、建设工程规划、施工图设计审查、建设项目施工、监理、竣工验收备案等各管理环节，加强对海绵城市建设设施建设和相关指标落实情况的审查。

6.1.2 海绵城市建设工程的规模、竖向、平面布局等应严格按规划设计文件进行控制。

6.1.3 海绵城市建设工程施工项目质量控制应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制和检验制度。

6.1.4 海绵城市建设设施所用原材料、半成品、构（配）件、设备等均应质量检测合格，入场前需查验产品合格证。

6.1.5 施工现场应做好水土保持措施，减少施工过程对场地及其周边环境的扰动和破坏。

6.1.6 应以国家现行的相关验收规范标准、设计文件、施工合同等作为验收的依据和标准，对具备验收条件的海绵城市建设工程进行验收。有条件的项目，海绵城市建设工程的验收宜在整个工程经过一个雨季运行检验后进行。

6.1.7 施工单位应具有相应的施工资质。

6.2 建筑与小区

6.2.1 建筑与小区海绵城市建设设施应按照批准的设计文件和施工技术标准进行施工，施工变更应经设计同意后方可进行。

6.2.2 下沉式绿地、生态树池等渗透设施的施工，应符合下列规定：

（1）施工前应对入渗区域的表层土壤渗透能力和地下水位数据进行采集；采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量不应大于3%；粗骨料不得采用风化骨料，粒径应符合设计要求，含泥量不应大于1%。

（2）开挖、填埋、碾压施工时，应进行现场事前调查、选择施工方法、编制工程计划和安全规程，施工不应降低自然土壤的渗透能力。

(3) 施工程序，应符合下列规定：

挖掘→铺砂→铺透水土工布→充填碎石→渗透设施安装→充填碎石→铺透水土工布→回填→残土处理→清扫整理→渗透能力的确认。

6.2.3 渗透铺装的施工程序，应符合下列规定：

土基挖槽→底基层→基层→找平层→透水面层→清扫整理→渗透能力的确认。

6.2.4 水池、沟槽开挖和地基处理，应符合下列规定：

- (1) 基坑基底的原状土层不得扰动、受水浸泡或受冻。
- (2) 地基承载力、地基的处理应满足水池荷载要求。
- (3) 弱承载能力地基，应采用钢筋混凝土进行加固处理。
- (4) 开挖基坑和沟槽，底边应留出不小于0.5m的安装宽度。
- (5) 水池池底与管道沟槽槽底标高允许偏差±10mm。

6.2.5 硅砂砌块拼装组合水池的钢筋混凝土底板施工，应符合下列规定：

- (1) 施工前应对地基基础进行复验后方可进行施工。
- (2) 渗透池应在底板上铺设透水土工布。
- (3) 蓄水池应在底板浇筑前铺设不透水土工膜，底板下压埋的不透水土工膜宽度应不小于500mm，且超出底板周边长度应不小于300mm，设置于底板下的不透水土工膜应在底板浇筑前完成焊接和检查工作。
- (4) 养护期完成后，方可进行下一步施工。

6.2.6 塑料模块拼装组合水池骨架的安装，应符合下列规定：

- (1) 底板的结构型式的选择应根据土壤的承载能力和埋设深度确定。
- (2) 渗透池应在底板上铺设透水土工布，蓄水池应在底板上铺设不透水土工膜。
- (3) 模块的铺设和安装从最下层开始，逐层向上进行。在安装底层模块时，应同时安装水池出水管。当有水池井室时应将井室就位，模块使用连接件连成整体。

(4) 水池骨架安装到位后，安装水池的进水管、出水管、通气管等附件。在水池骨架的四周和顶部包裹土工布或土工膜并回填。

6.2.7 水处理设备的安装应按照工艺要求进行，在线仪表安装位置和方向应正确，

不得少装、漏装。

6.3 绿地

6.3.1 绿地海绵城市设施的场地建设，应符合下列规定：

(1) 绿地海绵城市建设施工时，必须了解场地的地上地下障碍物、管网、地形地貌、土质、控制桩点设置、红线范围、周边情况及现场水源、水质、电源、交通情况，按照园林绿化工程总平面或根据建设单位提供的现场高程控制点和坐标控制点。

(2) 绿地蓄水设施在施工前，应充分考虑工程区域地下水位，应在储存构筑物施工过程中采取措施防止水池浮动。

(3) 绿地海绵城市建设设施土壤改良过程中，应在保证土壤肥力的基础上，增加土壤入渗率。在发生表土扰动时，应先对表土剥离、存放，土地平整后，再将表土覆盖于表层。

6.3.2 海绵城市建设设施施工时，应重点做好防护工作，避免相邻区域的施工人员对设施造成损坏。施工时，应了解自然沉降和水压情况，可适当预留出沉降深度。设施周围边界的处理上应注意进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等问题。

6.4 道路与广场

6.4.1 道路与广场海绵城市设施的施工与验收应由建设单位组织市政、园林绿化等部门验收，应满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1)及其它相关标准的规定，并对设施规模、竖向、进水口、溢流排水口、绿化种植等关键环节进行重点验收，验收合格后方可交付使用。

6.4.2 透水面层工程质量、验收标准应符合《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188)、《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190)和《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135)相关规定。路基、垫层和基层施工应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1)的相关规定，且渗透系数应符合设计要求。

6.5 水务

6.5.1 城镇排水系统海绵城市设施的施工与验收应满足《城镇排水工程施工质量验收规范》、《给水排水管道工程施工及验收规范》、《城镇雨水调蓄工程技术规范》及其它相关标准的规定。

6.5.2 河湖海绵城市设施建设时序，应符合下列规定：

(1) 清淤、截污、护岸、土方等涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施，避开雨季和洪水期。

(2) 各类水生植物根据河道水位变动情况，宜在生境构建结束后的非汛期实施。

(3) 水生动物宜安排在水生植物群落生长基本稳定后投放。

(4) 生物浮床、增氧机、生物膜安装等涉及水上施工的工程内容宜在主体工程结束后实施。

(5) 植草沟、下沉式绿地、陆域缓冲带等陆域海绵城市建设设施的施工宜在涉水工程基本结束后实施。

6.5.3 生态护岸的建设，应符合下列规定：

(1) 新建生态护岸施工技术要求较高时，由材料供货商安排专业技术人员承担或者指导施工单位进行施工，重点关注护岸的稳定性以及护岸范围内陆生和水生植物的种植及存活。

(2) 已建硬质护岸绿色改造在施工前应掌握已建硬质护岸的工程结构，确保护岸结构安全。

6.5.4 水生植物种植时间，应符合下列规定：

(1) 挺水植物宜在春季（3月-5月）进行种苗移植，若施工时间受限，可在夏季（6月-8月）进行营养植株移植或冬季（12月-翌年2月）进行根茎移植。

(2) 生长期为夏秋季的沉水植物种植宜在春末夏初（4月-7月）进行营养植株（未开花的成株）移植，也可在春季（3月-5月）采用种子或营养繁殖体播撒方式；生长期为冬春季的沉水植物种植宜在秋末冬初（9月-11月）进行营养繁殖体播植，也可采用营养植株在春季（3月-5月）移植。

(3) 浮叶植物宜在4月-9月采用带有生长点的块茎或成株进行移植。

7. 低影响开发维护管理指引

7.1 一般规定

- 7.1.1 海绵城市建设设施应制定相应的运行维护管理制度、岗位操作手册、设施和设备保养手册和事故应急预案，并应定期修订。
- 7.1.2 海绵城市建设设施应有专职运行维护和管理人员，各岗位运行维护和管理人员应经过专业培训后上岗。
- 7.1.3 未经主管部门允许，严禁擅自拆除、关闭、改建海绵城市建设设施。
- 7.1.4 严禁向雨水口倾倒垃圾和生活污废水。
- 7.1.5 应定期对设施进行日常巡查，在雨季来临前和雨季期间，应加强设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。
- 7.1.6 应建立海绵城市设施数据库和信息技术库，通过数字化信息技术手段，进行科学规划、设计，为海绵城市设施建设与运行提供科学支撑。

7.2 建筑与小区

- 7.2.1 在雨季来临前应对雨水利用设施进行清洁和保养，并在雨季定期对工程各部分的运行状态进行观测检查。
- 7.2.2 海绵城市建设设施由于堵塞、设备故障等原因造成暂停使用的，应向主管部门上报同时进行排查，15日内恢复使用。
- 7.2.3 雨水入渗、收集、输送、储存、处理与回用系统应及时清扫、清淤，确保工程安全运行。

(1) 雨水口、屋面雨水斗应定期清理，防止被树叶、垃圾等堵塞。雨季时应增大清理排查频率。

(2) 截污挂篮内拦截的废弃物，应定期进行倾倒。

(3) 蓄水模块应定期进行清洗，雨水蓄水池应每年进行一次放空。清洗和放空时间宜选择在旱季。

(4) 渗透铺装应定期采用高压清洗和吸尘清洁，避免孔隙阻塞，以恢复渗透铺装的透水性能。

- 7.2.4 在有暴雨等灾害性气候来临之前，应临时进行安全性检查，保证各类设施在

灾害性气候发生期间能够安全运行。应事先排空调蓄设施内的存水，保证系统调蓄功能的正常运行。采用管道蓄水的系统应在雨后将管网排空。

7.2.5 雨水利用设施中防止误接、误用、误饮的措施应保持明显和完整，严禁擅自移动、涂抹、修改雨水回用管道和用水点标记，雨水利用设施处理水质应进行定期检测。

7.2.6 用于雨水消纳的绿地、水景应根据季节变化进行养护。应对暴雨后残留的垃圾进行清理。

7.2.7 海绵城市建设设施的维护管理宜按表7.2.7规定执行。

表7.2.7 海绵城市建设设施检查内容和周期

设施名称	检查时间间隔	检查/维护重点
集水设施	1个月或降雨间隔超过10日单场降雨后	污/杂物清理排除
输水设施	1个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
处理设施	3个月或降雨间隔超过10日单场降雨后	污/杂物清理排除、设备功能检查
储水设施	6个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
渗透设施	7天和单场暴雨后	污/杂物清理排除、植物养护
安全设施	1个月	设施功能检查
注：1. 集水设施包括建筑物雨水收集面相关设备，如雨水斗、雨水口和集水沟等。 输水设施包括排水管道、给水管道以及连接储水池与处理设施间的连通管道等。 处理设施包括初期径流弃流、沉淀或过滤设施以及消毒设施等。 储水设施指雨水储罐、雨水蓄水池、清水池以及用于雨水调蓄的景观水池等。 渗透设施指绿地、屋顶绿化以及渗透铺装等。 安全设施指维护、防止漏电等设施。		

7.3 绿地

7.3.1 绿地的常规维护，应符合下列规定：

(1) 面层出现破损时应及时进行修补或更换；出现不均匀沉降时应进行局部整修找平。

(2) 溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾和沉积物。

(3) 防误接、误用、误饮等警示标示、护栏等安全防护设施和预警系统损坏或缺失时，应及时进行修复和完善。

(4) 应定期检查泵、阀门等相关设备，保证其正常工作。

(5) 进水口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲带或其他防冲刷措施。

7.3.2绿地的设施维护，应符合下列规定：

(1) 灌溉设施须保证性能良好，接口处严禁滴、渗、漏现象发生。

(2) 当设施渗透能力大幅下降时应采用冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理。

(3) 在暴雨过后应及时检查雨水花园的覆盖层和植被受损情况，及时更换受损覆盖层材料和植被。

(4) 湿塘、湿地等水体设施，应根据暴雨、洪水、干旱、结冰等各种情况，进行水位调节。

7.3.3绿地中的植物养护，应符合下列规定：

(1) 应根据《园林绿地养护技术规程》进行养护，必须严控植物高度、疏密度，保持适宜的根冠比和水分平衡。

(2) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应及时设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施。

(3) 应定期对生长过快的植物进行适当修剪，根据降水情况对植物进行灌溉。

(4) 应及时收割湿地内的水生植物，定期清理水面漂浮物和落叶。

(5) 严禁使用除草剂、杀虫剂等农药。

7.3.4绿地中的海绵城市建设设施常规维护频次和要求宜按表7.3.4的规定执行。

表7.3.4绿地中海绵城市建设设施维护频次表

设施名称	维护频次	备注
透水铺装	检修、疏通透水能力2次/年（雨季之前和期中）	/
人工湿地	检修、植物残体清理2次/年（雨季），植物常年维护，清淤（雨季之前）	/
雨水花园	检修2次/年（雨季之前和期中），植物常年维护	禁止使用除草剂等药剂 暴雨前应检查溢水口
植草沟	检修2次/年（雨季之前和期中），植物常年维护	
生态树池	检修2次/年（雨季之前和期中），植物常年维护	
湿塘	检修、植物残体清理2次/年（雨季），植物常年维护，前置塘清淤（雨季之前）	
人工湿地	检修、植物残体清理2次/年（雨季），植物常年维护，清淤（雨季之前）	
植被缓冲带	检修2次/年（雨季之前和期中），植物常年维护	

7.4 道路与广场

7.4.1 透水路面的维护，应符合下列规定：

(1) 透水路面的养护工作内容可分为日常巡视与检测、清洗保养、小修工程、中修工程、大修工程等。对于透水路面的较大损坏，应根据损坏程度，及时安排中修工程、大修工程，进行维修和整修。

(2) 应经常检查透水路面的透水情况，每季度应至少检查一次，检查时间宜在雨后1h-2h。发现路面明显积水的部位，应分析原因，及时采取维修保养措施。

(3) 应定期对透水路面路段所有车道进行全面透水功能性养护，全面透水功能性养护频率应根据道路交通量、污染程度、路段加权平均渗水系数残留率、养护资金等情况进行综合分析后确定。透水路面通车后，应至少每半年进行1次全面透水功能性养护，透水系数下降显著的道路应每个季度进行1次全面透水功能性养护。

(4) 除全面透水功能性养护外，应根据透水路面污染的情况，及时进行不定期的局部透水功能性养护，当发现路面上具有可能引起透水功能性衰减的杂物或堆积物时，应立即清除，并及时安排局部透水功能性养护。

7.4.2 生态树池和下沉式绿地等设施的维护，应符合本导则7.3.4节的相关规定。

7.5 水务

7.5.1 城镇排水系统海绵城市建设设施的维护应满足《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》、《城镇雨水调蓄工程技术规范》及其它相关标准的规定。

7.5.2 河湖海绵城市建设设施的维护应符合地方河道维修养护管理技术的相关规定，并应定期开展水质等常规监测工作。

7.5.3 生态护岸的维护，应符合下列规定：

(1) 定期对护岸进行巡查，重点关注护岸的稳定和安全。

(2) 加强对护岸范围内植物的维护和管理，特别关注使用年限与植物覆盖率相关的生态材料建成的生态护岸，如生态袋、植被网垫、开孔混凝土砌块和植

生土坡等。

7.5.4 水生植物的维护，应符合下列规定：

(1) 定期对水生植物群落生长情况进行观测，挺水植物需防止植株的蔓延扩散，生长季末一次性收割；浮叶植物需控制叶面覆盖范围；沉水植物在整个生长周期内适时维护，控制生长高度在水面20cm-30cm以下。

(2) 遵循无害化、减量化和资源化原则，及时收割水生植物并移出水体，妥善处置植物残体。

(3) 及时清理水生杂草、丝状藻类和外来入侵物种，并控制草食性鱼类数量。

(4) 加强水生植物病虫害防治管理维护。

7.5.5 原位净化设施的维护，应符合下列规定：

(1) 定期对原位净化设施进行检查，主要包括生态浮床床体、固定桩（绳）的牢固性、各机械设备运转情况、生物填料的脱落情况和生物膜的挂膜附着情况等。若发现有问題，及时对松动或破损的床体采取更换或加固措施，尽快排除设备故障，并补充或更换生物填料。

(2) 根据水体溶解氧变化的规律，调整增氧机启闭时段，通常在水体溶解氧低于3mg/L时开启，达到5mg/L时关闭。

(3) 当生物膜表面泥沙吸附过多，或者发生丝状藻覆盖缠绕现象，应及时清理生物膜的表面。

8. 实施效果评估

8.1 一般规定

8.1.1 海绵城市建设应进行实施效果评估，评估工作可委托第三方机构编制评估报告，或自行编制自评估报告后组织专家评审。

8.1.2 海绵城市建设效果评估应包括年径流总量控制率、年径流污染控制率、排水防涝标准、雨水资源利用率等基本内容的评估，有条件的可结合建设和维护费用进行投资效益分析。

8.1.3 海绵城市建设效果评估应将现场监测、模型算法、指标考核相结合，有条件的宜采用现场监测和模型算法，条件缺少的可采用指标考核。

8.2 年径流总量控制率评估

8.2.1 年径流总量控制率评估是指在规划实施或项目建成后，通过实测数据和分析计算，测算出通过自然和人工强化的入渗、滞留、调蓄和收集回用，场地内累计全年得到控制（不排入规划区域外）的雨水量占全年总降雨量的比例。

8.2.2 年径流总量控制率评估可分别对各地块进行单独评估，在此基础上再对区域进行整体评估。

8.2.3 汇水区清晰、内河出水口明确且具备现场监测条件的地块或项目，宜通过现场监测进行年径流总量控制率评估。有条件的单体设施，宜在设计和建设时考虑在出水口安装流量传感器，通过典型场次降雨监测，测算年径流总量控制率。

8.2.4 现场监测是指基于海绵城市设计降雨量，选择降雨量大于海绵城市设计降雨量的有代表性的日降雨，使用流量传感器监测当日的外排径流量，计算径流削减量，通过比较实际径流削减量和规划地块径流削减量的大小关系，评估年径流总量控制率是否达标。

8.2.5 研究基础较好、数据资料积累较丰富的地块或项目，可采用模型算法进行年径流总量控制率评估。相关模型选取和参数取值应符合不同地块和项目的特点，通过数据收集、模型建立、参数率定、效果评估等步骤，计算年径流总量控制率。

8.2.6 模型算法可选择典型降雨场次对区域的场次降雨径流传输过程进行监测或

资料收集；结合降雨数据，构建地块雨水系统模型，将流量、水深、积水时间等监测数据用于率定、验证模型参数；将全年所有场次的降雨输入模型，利用率定得出的模型参数，模拟得出地块的外排体积总量和径流削减量，据此计算年径流总量控制率。

8.2.7研究基础较弱、数据资料积累较少的地块或项目，可采用指标考核进行年径流总量控制率评估。对照《乐山市海绵城市建设指标体系》中区域系统、建筑与小区系统、绿地系统、道路与广场系统、水务系统的相关建设指标和目标，分别评估各指标是否达到目标值，间接反映年径流总量控制情况。

8.2.8采用指标考核评估年径流总量控制率的同时，应根据住房城乡建设部《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》和本导则相关设施规模计算方法，结合现场踏勘考察，进行年径流总量控制率测算和复核。指标考核与控制率复核同时达标，则年径流总量控制率达标。

8.2.9年径流总量控制率复核是指依据施工图纸，对设施的布局、规模等参数进行踏勘考察，对各类设施所在的汇水分区进行设施可有效削减径流量的核算，根据区域内所有设施控制的径流量推算累积控制的雨水径流量，据此分析控制的雨水径流量对应的年径流总量控制率，验证设施的运行是否能发挥预期的效果。

8.2.10地块现场监测应在雨水排放口、关键管网节点安装观测计量装置，单体设施监测应根据设施情况在入流口、出流口监测，并开展下渗过程、水位过程的监测。

8.2.11现场监测应连续进行监测，涵盖典型降雨场次，基础较好的地块或项目，宜连续监测一年，监测频率不低于15分钟/次。

8.3年径流污染控制率评估

8.3.1年径流污染控制率以年径流污染物总量削减率作为评估指标。鉴于固体悬浮物（SS）多与其它污染物指标具有一定相关性，年径流污染物总量削减率以年SS总量削减率计。

8.3.2单体设施的SS总量削减率可将年径流总量控制率乘以海绵城市建设设施对年SS的平均削减率。设施对SS的平均削减率应通过现场监测得到。

8.3.3区域的SS总量削减率，可通过不同区域、地块的SS总量削减率经年径流总

量加权平均计算得出。有条件的区域、地块的年SS总量削减率宜结合当地条件，进行监测分析后得出。条件缺少的可参考《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》和本导则提出的SS去除率。

8.3.4 地块现场采样监测应在雨水排放口采样，单体设施监测应根据设施情况在入流口、出流口采样。

8.3.5 采样监测应涵盖典型降雨场次，基础较好的地块或项目，宜分不同季节进行采样监测。

8.3.6 采样过程应涵盖降雨全过程，自径流形成起，前30分钟内每10分钟取一个样，40-120分钟每20分钟取一个样，120分钟至降雨结束每30分钟取一个样。

8.3.7 根据单次降雨径流水质和水量监测数据，可计算单场次降雨径流污染物平均浓度（EMC），通过典型降雨场次EMC，可计算得到年降雨径流污染物平均浓度（EMC_{total}）。

8.4 排水防涝标准评估

8.4.1 排水防涝标准的评估应包括管网排水能力评估和综合防涝水平的评估。

8.4.2 管网评估和综合防涝水平的评估应按现有规范和标准的核算方法进行。

8.4.3 有条件的区域应采用模型算法进行核算。

8.5 雨水资源利用率评估

8.5.1 雨水资源利用率评估主要包括雨水收集并用于道路浇洒、园林绿地灌溉、市政杂用、工农业生产、冷却等雨水总量的核算。

8.5.2 雨水收集并用于道路浇洒的水量应根据用水计量设施进行统计，无计量设施的，可通过统计浇洒车辆容量和取水频次测算，企业内部道路浇洒可参照乐山市相关用水定额等进行匡算，小区内部道路浇洒可参照《民用建筑节能设计标准》（GB50555）等进行匡算。

8.5.3 雨水收集并用于园林绿地灌溉的水量应根据用水计量设施进行统计，无计量设施的，可通过绿化灌溉用水定额匡算，企业内部绿化灌溉可参照乐山市相关用水定额等进行匡算。

8.5.4其它用于市政杂用、工农业生产、冷却等雨水总量应根据用水计量设施进行统计，无计量设施的，可通过乐山市相关用水定额等进行匡算。

8.5.5利用雨水进行景观水体补水的水量应计入雨水资源利用总量，可采用水量平衡法进行测算。

9. 管理机制

9.1 管理主体

9.1.1 规划设计管理阶段

海绵城市低影响开发雨水系统规划设计的管理主体是城市规划管理部门，负责海绵城市低影响开发雨水系统的规划管理。将海绵城市建设内容纳入城市规划管理范围，纳入地块开发的规划建设管控。规划编制时，要将海绵城市的建设要求落实到城市总体规划、控制性详细规划、修建性详细规划中，县城及以上城市（含县城）应编制海绵城市专项规划。编制控制性详细规划时，必须纳入海绵城市低影响开发控制指标。在向开发单位出具规划设计条件时，必须明确渗透铺装率、绿色屋顶率、下沉式绿地率等低影响开发控制指标。在规划审批中，要审查项目规划设计方案中低影响开发控制指标，低影响开发控制指标的落实情况是规划管理部门颁发“两证一书”的重要依据和考核指标。

9.1.2 项目前期管理

海绵城市低影响开发雨水系统项目前期管理的主体为项目审批单位，负责将海绵城市低影响开发雨水系统中的城市基础设施项目纳入年度建设投资计划，研究和梳理投资渠道、投入机制分析，指导项目参建各方按照国家和地方的相关要求做好项目前期论证工作，并负责项目前期工作的协调推进。

9.1.3 建设管理

海绵城市低影响开发雨水系统建设管理的主体是城市建设管理部门，负责海绵城市低影响开发雨水系统的建设管理。包括制定当地的海绵城市低影响开发雨水系统相关的建设、验收标准和规范；指导项目参建各方按照国家和地方相关技术要求开展施工图设计，协调推进项目建设。施工图设计审查机构应将新建、改、扩建城市道路、建筑与小区、城市绿地、市政广场、城市水系等各专业设计中的低影响开发雨水系统设计纳入审查范围，审查低影响开发控制指标，没有相应设计的施工图，不予审查通过。对不满足海绵城市低影响开发雨水系统要求的建设项目不予发放施工许可证，并根据海绵城市的建设要求，提出修改的方向和指导性意见。加强项目的施工监管，将海绵城市相关建设要求纳入施工监理的监理范围，重点监理下沉式绿地、透水铺装和生物滞留设施的施工是否符合规定，透水层厚度是否满足要求，防止地下施工不当出现“假海绵”，影响海绵城市建

设的效果。竣工验收时应将海绵城市相关的建设的内容，尤其是雨水的渗滞、调蓄和利用设施，要纳入竣工验收时的重点验收的内容，重点检查下沉式绿地、透水铺装和雨水滞留设施的透水性和透水深度是否满足要求。还要重点检查验收场地的竖向关系是否能够将雨水径流引入到规划设计的低影响开发的设施中，不满足上述要求的，暂不发放竣工证，并提出整改意见。海绵城市低影响开发雨水设施的竣工验收时须提交一套合格的档案材料至城建档案馆，提请档案预验收。

9.1.4 运行维护管理

运行维护主体：公共项目的低影响开发设施由城市道路、排水、园林、水利等相关部门按照职责分工负责运行维护。其他低影响开发雨水设施，由该设施的所有者或其委托方负责运行维护。低影响开发雨水设施的运行维护部门应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。

监督管理主体：城市管理部门负责监督和管理相关部门和业主对低影响开发雨水设施的运行维护，包括出台海绵城市低影响开发雨水系统运行管理办法细则，对低影响开发雨水设施的运行管理进行监督和检查。对未能按要求保证设施发挥正常功能的单位责令改正和进行处罚。

9.2 管理程序

9.2.1 低影响开发雨水工程管理程序包括规划设计阶段、实施阶段、验收阶段和运行维护阶段，具体流程如图9.2.1。

9.2.2 城市规划管理部门在规划审批中，要将低影响开发控制指标纳入规划设计，设计方案中要有海绵城市低影响开发雨水系统建设的专项内容，并要求园林市政主管部门和水务主管部门参加设计方案评审。

9.2.3 城市园林市政部门在设计方案评审时对低影响开发雨水系统设计专项内容进行评审。如果项目组织初步设计评审，对低影响开发雨水系统设计内容进行把关。在工程项目绿化工程设计方案评审阶段，要求建设单位提供低影响开发雨水系统设计评估报告，进行低影响开发雨水系统评审；在绿化景观工程竣工时，进行低影响开发雨水系统验收，并要求提供低影响开发雨水系统竣工验收报告。

9.2.4 城市建筑管理部门的审图机构要按照低影响开发雨水系统设计评估报

告和本导则要求对低影响开发雨水系统设计内容进行审查。

9.2.5 建设单位、设计单位、施工单位、监理单位参考本导则要求进行工程的设计与施工管理工作。

9.2.6 运行维护部门和业主参考本导则要求进行工程设施的运行维护。

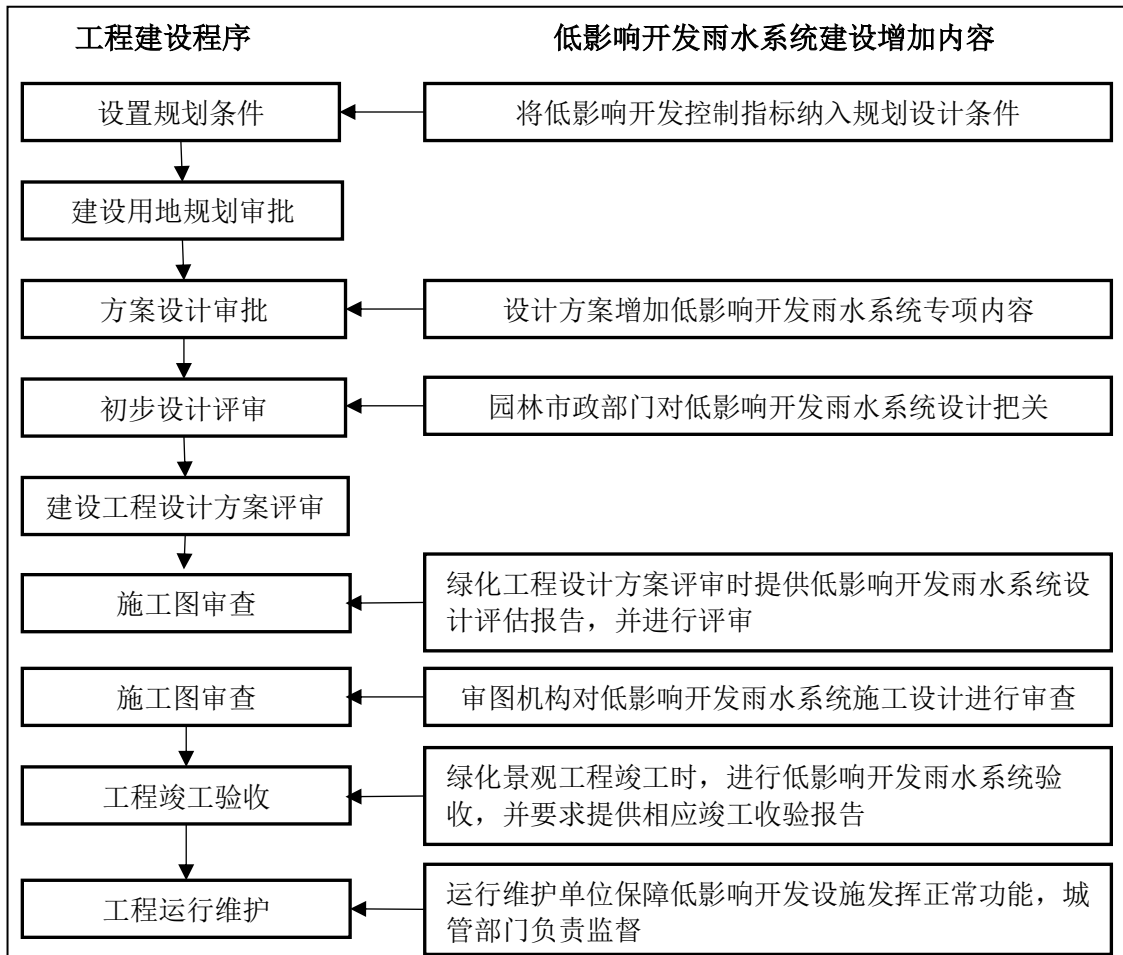


图9.2.1 城市实施海绵城市低影响开发雨水系统建设的工作流程图

10. 附录

附录A 乐山市海绵城市建设指标体系

一、乐山市海绵城市建设总指标

根据住房和城乡建设部印发的《海绵城市建设绩效评价与考核办法(试行)》，结合乐山市实际问题和需求，选取6大类共14项建设指标。

表10-A-1乐山市海绵城市建设总指标表

类别	项	指标	单位	现状	近期目标(2025年)	2030年目标	远期目标(2035年)	性质	
水生态	1	年径流总量控制率	%	—	70% (建成区50%以上的面积达到)	70% (建成区80%以上的面积达到)	70% (建成区80%以上的面积达到)	定量(约束性)	
	2	生态岸线恢复	生态岸线比例	%	—	≥65	≥80		定量(约束性)
			水面率	%	7.5	≥7.5	≥7.5	≥7.5	
3	绿地率	%	40%	与国土空间规划目标保持一致	与国土空间规划目标保持一致	与国土空间规划目标保持一致	定量(约束性)		
水环境	4	水环境质量	黑臭水体治理达标率	%	—	100	100	100	定量(约束性)
			地表水环境质量标准	—	—	III-IV类	II-III类	II-III类	定量(约束性)
	5	年径流污染控制率	%	—	新建片区≥50 改建片区≥30	新建片区≥50 改建片区≥30	新建片区≥50 改建片区≥30	定量(约束性)	
水资源	6	雨水资源利用率(雨水利用量与年均降雨量的比值)	%	—	1	2	3	定量(约束性)	
水安全	7	城市暴雨内涝灾害防治	城市防洪标准	—	20—50年一遇	中心城区岷江左岸片区20年一遇,冠英新区20年一遇,其他区域50年一遇			定量(约束性)
			雨水管渠设计重现期	—	主城区和五通桥区1年及以下重现期占比一半以上	主城区应采用2-5年,沙湾区、五通桥区、金口河区可采用2-3年,重要干道、重要地区或短期积水即能引起较严重后果的地区,应采用5-10年,并与道路设计协调,经济条件较好或有特殊要求的地区宜采用规定的上限。对下沉广场、立交桥、下穿通道及排水困难地区选用20-30年			

类别	项	指标	单位	现状	近期目标(2025年)	2030年目标	远期目标(2035年)	性质
		排水管网达标率	%	主城区54%，五通桥区38%，沙湾区96%	≥80	≥85	≥90	
		内涝防治标准	—	—	30年一遇		30-50年一遇	
		历史积水点个数	个	主城区8个，五通桥区8个	0	0	0	
制度建设及执行情况	8	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、竣工验收等）方面的管理制度和机制			定性（约束性）
	9	蓝线、绿线划定与保护	—	—	在城市规划中划定蓝线、绿线并制定相应管理规定			定性（约束性）
	10	技术规范与标准建设	—	—	制定较为健全、规范的技术文件			定性（约束性）
	11	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			定性（约束性）
	12	绩效考核与奖励机制	—	—	对于吸引社会资本参与的海绵城市建设项目，建立按效果付费的绩效考评机制，与海绵城市建设成效相关的奖励机制等；对于政府投资建设、运行、维护的海绵城市建设项目，建立与海绵城市建设成效相关的责任落实与考核机制等			定性（约束性）
13	产业化	—	—	制定促进相关企业发展的优惠政策等			定性（鼓励性）	
显示度	14	连片示范效应	—	—	50%以上的海绵城市建设区域达到海绵城市建设要求，形成整体效应	80%以上的海绵城市建设区域达到海绵城市建设要求，形成整体效应		定性（约束性）

二、乐山市海绵城市建设径流总量控制分级管控指标

为便于乐山市海绵城市规划的统一管理和后期实施，规划将对乐山市中心城区（含金口河中心城区）进行海绵管控单元区域划分。根据雨水径流量和径流污染控制的要求，顺应城市水系特征、生态特征、建设用地规划、水利片区及现状情况综合考虑，对规划区进行海绵管控单元区域划分。规划确定“行政区域管控目标-排水管控单元目标-宗地目标”三级管控体系，下一级控制目标的加权平均应满足

上一级控制目标的要求。

一级管控分区考虑规划部门管理便利，主要结合总体规划、行政区划及乐山组团型城市布局特征进行划分，共分为8个区：主城区、苏稽新区、高新区、水口片区、冠英新区、五通桥中心城区、沙湾中心城区和金口河中心城区。

二级管控分区在一级管控分区的基础上，为方便海绵城市的建设和管理，以排洪防涝规划排水分区划分为依据，结合城市用地规划、绿地系统规划、水利片区发展规划等进行二级分区划分，共48个二级管控单元。

第三层级为宗地目标，共涉及R、A、B、M、W、S、G、U21类用地。

表10-A-2乐山市海绵城市建设径流总量控制分级管控指标表

行政区	一级管控分区	一级管控分区面积(万m ²)	设计降雨量(mm)	管控分区控制率目标	二级管控单元	管控单元面积(万m ²)	管控单元控制率目标	设计降雨量(mm)
市中区	主城区	6462.76	27.7	73%	1-1	1168.52	75%	30.1
					1-2	288.32	78%	34.8
					1-3	689.83	73%	27.7
					1-4	343.76	76%	31.6
					1-5	717.92	79%	36.6
					1-6	857.51	67%	21.5
					1-7	452.38	69%	23.4
					1-8	43.53	65%	19.9
					1-9	63.57	46%	9.4
					1-10	465.13	72%	26.8
					1-11	255.64	48%	10.1
					1-12	958.49	74%	29.2
					1-13	158.15	69%	23.4
	苏稽新区	1729.22	26.8	72%	2-1	1020.10	73%	27.7
					2-2	69.15	40%	7.3
					2-3	117.30	58%	15.1
					2-4	367.42	73%	27.7
					2-5	138.02	75%	30.1
					2-6	17.23	67%	21.5
	水口片区	667.70	30.1	75%	3-1	247.82	76%	31.6
3-2					115.54	76%	31.6	
3-3					125.33	74%	29.2	
3-4					179.01	71%	25.5	
高新区	1778.42	29.2	74%	4-1	333.54	72%	26.8	
				4-2	378.79	72%	26.8	
				4-3	454.09	73%	27.7	
				4-4	612.00	74%	29.2	
五通桥区	冠英新区	1965.53	31.6	76%	5-1	178.62	72%	26.8
					5-2	564.90	72%	26.8
					5-3	348.73	74%	29.2

行政区	一级管控分区	一级管控分区面积(万m ²)	设计降雨量(mm)	管控分区控制率目标	二级管控单元	管控单元面积(万m ²)	管控单元控制率目标	设计降雨量(mm)
	五通桥中心城区	4827.85	26.8	72%	5-4	305.48	74%	29.2
					5-5	567.81	79%	36.6
					6-1	175.80	69%	23.4
					6-2	370.18	74%	29.2
					6-3	361.91	69%	23.4
					6-4	264.76	76%	31.6
					6-5	136.16	39%	7.0
					6-6	103.01	74%	29.2
					6-7	577.19	71%	25.5
					6-8	607.54	72%	26.8
					6-9	127.34	73%	27.7
					6-10	906.53	72%	26.8
					6-11	768.92	74%	29.2
6-12	428.52	68%	22.4					
沙湾区	沙湾中心城区	2995.55	25.5	71%	7-1	1089.85	69%	23.4
					7-2	700.63	67%	21.5
					7-3	1205.08	73%	27.7
金口河区	金口河中心城区	262.50	24.3	70%	8-1	65.22	69%	23.4
					8-2	103.28	70%	24.3

表 10-A-3乐山市主城区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值												
		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	1-13
水生态	年径流总量控制率(%)	75%	78%	73%	76%	79%	67%	69%	65%	46%	72%	48%	74%	69%
	生态岸线比例(%)	80%	90%	80%	90%	100%	50%	80%	50%	—	60%	—	90%	90%
水环境	水质目标	岷江不低于III类，申家冲沟近期不低于V类，远期达到IV类，青衣江、大渡河及竹公溪不低于III类，其他地表水系不低于IV类。												
	年径流污染控制率(%)	≥50%	≥50%	≥50%	≥50%	≥50%	≥30%	≥30%	≥30%	≥30%	≥30%	≥30%	≥50%	≥50%
水资源	雨水资源利用	≥3%	≥10%	≥3%	≥3%	≥10%	≥2%	≥2%	≥2%	≥2%	≥3%	≥2%	≥3%	≥10%

	率 (%)												
水安全	管网标准	2-5年一遇											
	防洪标准	岷江左岸片区20年一遇，其他区域50年一遇											
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇											

表 10-A-4乐山市苏稽新区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值					
		2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
水生态	年径流总量控制率 (%)	73%	40%	58%	73%	75%	67%
	生态岸线比例 (%)	80	70	100	100	80	100
水环境	水质目标	青衣江水质不低于III类，其他地表水水质不低于IV类					
	年径流污染控制率 (%)	50%	30%	30%	50%	50%	50%
水资源	雨水资源利用率 (%)	3%	1%	2%	3%	3%	3%
水安全	管网标准	2-5年一遇					
	防洪标准	50 年一遇					
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇					

表 10-A-5乐山市水口片区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值			
		3-1	3-2	3-3	3-4
水生态	年径流总量控制率 (%)	76%	76%	74%	71%
	生态岸线比例 (%)	90	90	90	90
水环境	水质目标	大渡河及生态河湿地不低于III类，其他地表水水质不低于IV类			
	年径流污染控制率 (%)	30%	50%	50%	50%

水资源	雨水资源利用率 (%)	3%	3%	2%	2%
水安全	管网标准	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-3年一遇
	防洪标准	50 年一遇			
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇, 远期30-50年一遇			

表 10-A-6乐山市高新区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值			
		4-1	4-2	4-3	4-4
水生态	年径流总量控制率 (%)	72%	72%	73%	74%
	生态岸线比例 (%)	80	90	90	90
水环境	水质目标	不低于III类			
	年径流污染控制率 (%)	30%	50%	30%	50%
水资源	雨水资源利用率 (%)	2%	3%	3%	3%
水安全	管网标准	2-3年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇
	防洪标准	50 年一遇			
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇, 远期30-50年一遇			

表 10-A-7乐山市冠英新区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值				
		5-1	5-2	5-3	5-4	5-5
水生态	年径流总量控制率 (%)	72%	72%	74%	74%	79%
	生态岸线比例 (%)	80	80	80	80	100
水环境	水质目标	岷江、岷江湿地水质不低于III类, 其他地表水水质不低于IV类				
	年径流污染控制率 (%)	50%				
水资源	雨水资源利用率 (%)	2%	2%	3%	2%	5%
水安全	管网标准	2-5年一遇	2-3年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇

	防洪标准	20 年一遇（依据《乐山冠英新区防洪排涝专项规划》）
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇

表 10-A-8乐山市五通桥区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值											
		6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-9	6-10	6-11	6-12
水生态	年径流总量控制率（%）	69%	74%	69%	76%	39%	74%	71%	72%	73%	72%	74%	68%
	生态岸线比例（%）	90	60	60	70	30	80	——	80	80	100	100	70
水环境	水质目标	岷江、涌斯江水质不低于III类，其他地表水水质不低于IV类											
	年径流污染控制率（%）	30%	50%	30%	30%	30%	50%	30%	30%	50%	30%	30%	30%
水资源	雨水资源利用率（%）	1%	3%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
水安全	管网标准	2-3年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-3年一遇	2-3年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇
	防洪标准	50 年一遇											
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇											

表 10-A-9乐山市沙湾区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值		
		7-1	7-2	7-3
水生态	年径流总量控制率（%）	69%	67%	73%
	生态岸线比例（%）	80	80	80
	水质目标	大渡河、大渡河生态河水水质达到III类，其他地表水水质达到IV类		

水环境	年径流污染控制率 (%)	30%	50%	30%
水资源	雨水资源利用率 (%)	4%	4%	2%
水安全	管网标准	2-3年一遇	2-5年一遇	2-5年一遇
	防洪标准	50 年一遇		
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇		

表 10-A-10乐山市金口河区海绵城市建设单元指标表

强制性指标项目		指标数值	
		8-1	8-2
水生态	年径流总量控制率 (%)	69%	70%
	生态岸线比例 (%)	80	80
水环境	水质目标	大渡河、大渡河生态河水质达到III类，其他地表水水质达到IV类	
	年径流污染控制率 (%)	30%	30%
水资源	雨水资源利用率 (%)	3%	2%
水安全	管网标准	2-3年一遇	2-5年一遇
	防洪标准	50 年一遇	
	内涝防治设计重现期	近期30年一遇，远期30-50年一遇	

表 10-A-11分类用地LID管控指标总表

项目类型		主要目标		海绵LID设施建设指标				综合雨量径流系数
		年径流总量控制率	设计降雨量 (mm)	绿色屋顶率	渗透铺装率	下沉式绿地率	单位调蓄容积 (m ³ /公顷)	
居住用地 (R)	新城区	75%	30.1	30%	60%	30%	120	0.4
	建成区改建	70%	24.3	10%	40%	20%	109	0.45
	老城区改建	60%	16.2	10%	40%	20%	81	0.5
公共管理与公共服务用地 (A)	新城区	70%	24.3	40%	60%	40%	85	0.35
	建成区改建	65%	19.8	10%	40%	30%	89	0.45
	老城区改建	60%	16.2	10%	40%	30%	81	0.5

商业服务业设施用地(B)	新城区	70%	24.3	40%	60%	30%	97	0.4
	建成区改建	65%	19.8	10%	40%	20%	99	0.5
	老城区改建	60%	16.2	10%	40%	20%	81	0.5
工业仓储用地、物流仓储用地(M、W)		70%	24.3	10%	10%	20%	122	0.5
市政用地(排水用地)(U2)		70%	24.3	—	30%	30%	122	0.5
绿地用地(G)	雨水调蓄公园	80%	37.9	—	70%	10%	76	0.2
	山体公园	75%	30.1	—	70%	10%	75	0.25
	一般绿地	80%	37.9	—	70%	10%	76	0.2
	广场用地	70%	24.3	—	50%	20%	109	0.45
道路与交通设施用地(S)	新建海绵道路	65%	19.8	—	40%	30%	129	0.65
	改建海绵道路	60%	16.2	—	20%	20%	113	0.70
	海绵化停车场及交通场站	70%	24.3	—	50%	30%	97	0.40

三、分类项目管控指标

(一) 建筑与小区系统

建筑与小区系统根据用地性质不同，分别按照住宅、公建和工业仓储进行规定。约束性指标3项，鼓励性指标5项，如表10-A-5所示。

表10-A-12建筑与小区系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建					改建				
				住宅	公建	商业	工业仓储	市政(排水用地)	住宅	公建	商业	工业仓储	市政(排水用地)
强制性指标	1	年径流总量控制率		≥75%	≥70%	≥70%	70%	70%	60-70%	65-70%	60-65%	70%	70%
	2	年径流污染控制		≥50%					≥30%				
	3	雨水资源利用率		5%					3%				
鼓励性指标	1		下沉式绿地率	≥30%	≥40%	≥30%	≥20%	≥30%	≥20%	≥30%	≥20%	≥20%	≥30%
	2		绿色屋顶率	≥30%	≥40%	≥40%	≥10%	—	≥10%	≥10%	≥10%	≥10%	—
	3		渗透铺装率	≥60%	≥60%	≥60%	≥30%	≥30%	≥40%	≥40%	≥40%	≥30%	≥30%
	4		单位调蓄容积(m ³ /公顷)	≥50	≥30	≥50	≥50	≥30	≥20-50	≥20	≥20-30	≥50	≥50
	5		单位硬化面积蓄水量	250m ³ /公顷硬化面积(硬化面积超过1公顷的新建建筑与小区应设置雨水调蓄设施)					—				

(二) 绿地系统

绿地系统约束性指标9项，鼓励性指标4项，如表10-A-5所示。

表10-A-13绿地系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建	改建	老城区改建
强制性指标	1	年径流总量控制率		80% (山体公园放宽到75%)		
	2	绿地率	建成区绿地率	≥36.44%		
	3		居住区绿地率	≥30%	≥25%	≥15%
	4		保障房绿地率	≥25%		
	5		公共建筑绿地率	≥30%	≥20%	≥12%
	6		商业建筑绿地率	≥20%	≥15%	≥10%
	7		工业企业绿地率	15%-25%	10%-20%	
	8		雨水资源利用率		一般绿地5% 雨水调蓄公园10%	一般绿地3% 雨水调蓄公园7%
	9	年径流污染控制率		≥50%	---	
强制性指标	1		下沉式绿地率	≥10%		
	2		渗透铺装率	≥70%	≥50%	
	3		单位调蓄容积 (m ³ / 公顷)	≥50-100		
	4		单位调蓄径流系数	雨水调蓄公园为2.0倍，其余绿地为1.5倍		

(三) 道路与广场系统

道路与广场系统包括道路系统、停车场及交通站场系统及广场系统。道路系统约束性指标4项，鼓励性指标3项，如表10-A-6所示。停车场及交通站场系统系统约束性指标3项，鼓励性指标3项，如表10-A-7所示。人行道、机非隔离带、非机动车道海绵化建设措施及要求如表10-A-8所示。广场系统约束性指标3项，鼓励性指标3项，如表10-A-9所示。

表10-A-14道路系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建	改建
强制性指标	1	年径流总量控制率		≥65%	≥60%
	2	年径流污染控制率		≥50%	---
	3	雨水资源利用率		5%	3%
	4	绿地率 (道路红线内)		红线≥50m 红线40-50m 红线≤40m	≥30% ≥25% ≥20%
	1		渗透铺装率	≥40%	≥20%
	2		下沉式绿地率	≥30%	≥20%

鼓励性指标	3		单位调蓄容积 (m ³ /公顷)	≥50	≥50
-------	---	--	-----------------------------	-----	-----

表 10-A-15 停车场及交通场站系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建	改建
强制性指标	1	年径流总量控制率		70%	
	2	年径流污染控制率		≥50%	——
	3	雨水资源利用率		5%	3%
鼓励性指标	1		渗透铺装率	≥50%	
	2		下沉式绿地率	≥30%	
	3		单位调蓄容积 (m ³ /公顷)	≥50	

表 10-A-16 人行道、机非分隔带、非机动车道海绵化建设措施与要求

设施类型	设施宽度	海绵化措施	海绵设施宽度要求
人行道	3.0m-4.0m	连续树池、透水铺装	≥1.0m
	≥4.0m	植草沟、透水铺装	0.5m-2.0m
机非分隔带	<3.0m	植草沟	0.5m-2.0m
	≥3.0m	生物滞留池	≥3.0m
非机动车道	——	透水铺装	——

表 10-A-17 广场系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建	改建
强制性指标	1	年径流总量控制率		70%	
	2	年径流污染控制率		≥50%	——
	3	雨水资源利用率		5%	3%
鼓励性指标	1		渗透铺装率	≥50%	
	2		下沉式绿地率	≥20%	
	3		单位调蓄容积 (m ³ /公顷)	≥50	

(四) 水务系统

水务系统约束性指标4项，鼓励性指标1项。

表 10-A-18水务系统指标

指标类别	序号	一级指标	二级指标	新建	改建
强制性指标	1	生态岸线恢复	生态岸线比例	≥80%	
	2	水环境质量	黑臭水体治理达标率	100%	
	3	年径流污染控制		≥50%	≥40%
	4	污水再生利用率		≥30%	
鼓励性指标	1	饮用水安全	地表水水源一级保护区	II类	
			地表水水源二级保护区	III类	

附录B乐山市降雨资料

一、乐山市多年平均逐月降雨与蒸发量

表10-B-2乐山市中心城区逐月降雨量蒸发量分配表
(数据来源: 根据乐山市气象站30年月平均数据统计)

月份	中心城区降雨量 (mm)	中心城区降雨量在乐山市占比 (%)	乐山市蒸发量 (mm)	中心城区蒸发量在乐山市占比 (%)
1	14.4	12.53%	32.8	---
2	21.9	13.04%	38.9	---
3	42.5	11.65%	65.6	---
4	85.2	11.60%	90.1	---
5	104.8	10.59%	113.2	---
6	146.1	10.93%	99.6	---
7	256.2	11.60%	113.6	---
8	295.8	11.62%	112.3	---
9	132.2	11.00%	75.6	---
10	59.9	10.88%	55.2	---
11	29.6	11.64%	45.7	---
12	13.7	11.78%	35.2	---
合计	1202.3	11.36%	877.7	---

二、乐山市年径流总量控制率和设计降雨量对应表

表10-B-2乐山年径流总量控制率和设计降雨量的对应表
(数据来源: 乐山市气象站30年日平均数据统计)

年径流总量控制率 (%)	50	55	60	65	70	75	80	85	90
设计降雨量 (mm)	10.9	13.3	16.2	19.8	24.3	30.1	37.9	48.5	65.1

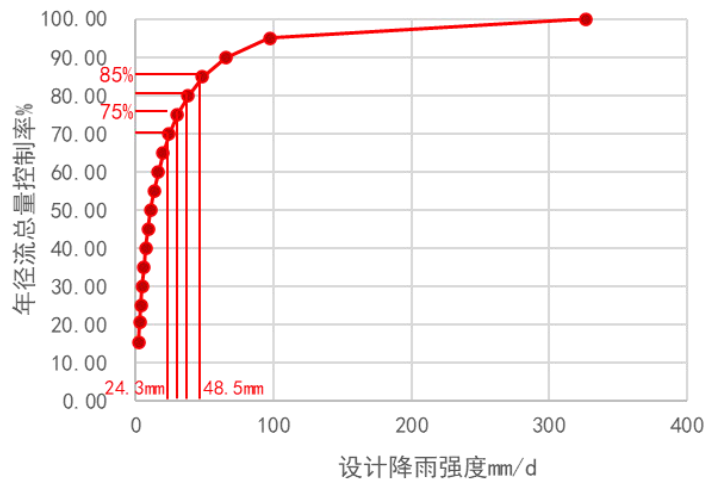


表10-B-3 乐山市径流总量控制率对应设计降雨量曲线表

附录C乐山市暴雨强度公式

乐山市中心城区暴雨强度总公式为：

$$i = \frac{9.394 + 6.173 \lg P}{(t + 14.6)^{0.567}}$$

或：

$$q = \frac{1568.754(1 + 0.66 \lg P)}{(t + 14.6)^{0.567}}$$

式中： i ——暴雨强度计算值（mm/min）；
 q ——暴雨强度计算值（L/（s·hm²））；
 t ——降雨历时（min）；
 P ——重现期（a）。

附录D 部分低影响开发设施单价估算（四川地区）

表10-D-1中单价来源于重庆市、四川地区海绵城市试点区域部分已实施的低影响开发建项目。

表10-D-1 部分低影响开发单项设施单价估算表（四川地区）

低影响开发设施	单价估算
透水铺装	100~300（元/m ² ）
绿色屋顶	200~350（元/m ² ）
植草沟	30~50（元/m ² ）
生物滞留设施（不含植物）	120~250（元/m ² ）
雨水塘	400~600（元/m ² ）
雨水湿地	500~700（元/m ² ）
钢筋混凝土蓄水池	800~1200（元/m ³ ）
硅砂砌块蓄水池	2200~3500（元/m ³ ）
塑料模块蓄水池	2000~2500（元/m ³ ）
蓄水模块	1200（元/m ³ ）

附录E 乐山市低影响开发相关植物名录

表E 乐山市低影响开发相关植物名录一览表

序号	中文名	拉丁名	科属	生长形状	生长习性
1	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	胡桃科枫杨属	乔木	湿生
2	池杉	<i>Taxodium ascendens</i>	杉科落羽杉属	乔木	湿生
3	落羽杉	<i>Taxodium distichum</i>	杉科落羽杉属	乔木	湿生
4	水杉	<i>Metasequoia lyptostrobo ides</i>	杉科水杉属	乔木	湿生
5	水晶蒲桃	<i>Syzygium jambos</i>	桃金娘科蒲桃属	乔木	湿生
6	垂柳	<i>Salix babylonic</i>	杨柳科柳属	乔木	湿生
7	疏花水柏枝	<i>Myricaria laxiflora</i>	柽柳科水柏枝属	灌木	湿生
8	杭子梢	<i>Campylotropis macrocarp a</i>	蝶形花科杭子梢属	灌木	湿生
9	胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i>	胡颓子科胡颓子属	灌木	湿生
10	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	桦木科桤木属	灌木	湿生
11	中华蚊母	<i>Distylium chinense</i>	金缕梅属蚊母树属	灌木	湿生
12	细叶水团花	<i>Adina rubella</i>	茜草科水团花属	灌木	湿生
13	枸杞	<i>Lycium chinense</i>	茄科枸杞属	灌木	湿生
14	小株木	<i>Swida paucinervis</i>	山茱萸科株木属	灌木	湿生
15	秋华柳	<i>Salix variegata</i>	杨柳科柳属	灌木	湿生
16	南川柳	<i>Salix rosthornii</i>	杨柳科柳属	灌木	湿生
17	山黄麻	<i>Trema tomentosa</i>	榆科山黄麻属	灌木	湿生
18	慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i>	禾本科箬竹属	竹类	湿生
19	硬头黄竹	<i>Bambusa rigida</i>	禾本科箬竹属	竹类	湿生
20	芭蕉	<i>Musa basjoo</i>	芭蕉科芭蕉属	草本	湿生
21	南荻	<i>Triarrhena lutarioripar ia</i>	禾本科荻属	草本	湿生
22	甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i>	禾本科甘蔗属	草本	湿生
23	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	禾本科狗牙根属	草本	湿生
24	金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i>	禾本科金发草属	草本	湿生
25	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科芦苇属	草本	湿生
26	芦竹	<i>Arundo donax</i>	禾本科芦竹属	草本	湿生
27	花叶芦竹	<i>Arundo donax var. versi color</i>	禾本科芦竹属	草本	湿生
28	细叶芒	<i>Miscanthus sinensis cv.</i>	禾本科芒属	草本	湿生
29	扁穗牛鞭草	<i>Hemarthria compressa</i>	禾本科牛鞭草属	草本	湿生
30	双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>	禾本科雀稗属	草本	湿生
31	野古草	<i>Arundinella anomala</i>	禾本科野古草属	草本	湿生
32	野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i>	禾本科野青茅属	草本	湿生
33	大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i>	马钱科醉鱼草属	草本	湿生
34	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	千屈菜科千屈菜属	草本	湿生
35	地瓜藤	<i>Ficus tikoua</i>	桑科榕属	草本	湿生
36	水苏	<i>Stachys japonica</i>	唇形科水苏属	草本	挺水
37	灯心草	<i>Juncus effusus</i>	灯心草科灯心草属	草本	挺水
38	菰	<i>Zizania latifolia</i>	禾本科稻属	草本	挺水

序号	中文名	拉丁名	科属	生长形状	生长习性
39	荻	<i>Triarrhena sacchariflora</i>	禾本科荻属	草本	挺水
40	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	禾本科拂子茅属	草本	挺水
41	卡开芦	<i>Phragmites karka</i>	禾本科芦苇属	草本	挺水
42	蒲苇	<i>Cortaderia selloana</i>	禾本科蒲苇属	草本	挺水
43	香根草	<i>Vetiveria zizanioides</i>	禾本科香根草属	草本	挺水
44	黑三菱	<i>Sparganium stoloniferum</i>	黑三菱科黑三菱属	草本	挺水
45	姜花	<i>Hedychium coronarium</i>	姜科姜花属	草本	挺水
46	荷花	<i>Nelumbo nucifera</i>	莲科莲属	草本	挺水
47	水龙	<i>Ludwigia adscendens</i>	柳叶菜科丁香蓼属	草本	挺水
48	水丁香	<i>Ludwigia octovalvis</i>	柳叶菜科丁香蓼属	草本	挺水
49	驴蹄草	<i>Caltha palustris</i>	毛茛科驴蹄草属	草本	挺水
50	石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i>	毛茛科毛茛属	草本	挺水
51	美人蕉	<i>Canna indica</i>	美人蕉科美人蕉属	草本	挺水
52	圆叶节节菜	<i>Rotala rotundifolia</i>	千屈菜科节节草属	草本	挺水
53	鱼腥草	<i>Houttuynia cordata</i>	三白草科蕺菜属	草本	挺水
54	三白草	<i>Saururus chinensis</i>	三白草科三白草属	草本	挺水
55	铜钱草	<i>Centella asiatica</i>	伞形科积雪草属	草本	挺水
56	水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	伞形科水芹属	草本	挺水
57	荸荠	<i>Heleocharis dulcis</i>	莎草科荸荠属	草本	挺水
58	水毛茛	<i>Scirpus triangulatus</i>	莎草科藨草属	草本	挺水
59	藨草	<i>Scirpustriquetar</i>	莎草科藨草属	草本	挺水
60	风车草	<i>Clinopodiummurticifolium</i>	莎草科莎草属	草本	挺水
61	纸莎草	<i>Cyperus papyrus</i>	莎草科莎草属	草本	挺水
62	畦畔莎草	<i>Cyperus haspan</i>	莎草科莎草属	草本	挺水
63	花叶水葱	<i>Schoenoplectus tabermon-tani</i>	莎草科水葱属	草本	挺水
64	水葱	<i>Scirpus validus</i>	莎草科水葱属	草本	挺水
65	密穗砖子苗	<i>Mariscus compactus</i>	莎草科砖子苗属	草本	挺水
66	豆瓣菜	<i>Nasturtium officinale</i>	十字花科蔊菜属	草本	挺水
67	田葱	<i>Philydrum lanuginosum</i>	水葱科田葱属	草本	挺水
68	粗梗水蕨	<i>Ceratopteris pteridoide-s</i>	水蕨科水蕨属	草本	挺水
69	睡菜	<i>Menyanthes trifoliata</i>	睡菜科睡菜属	草本	挺水
70	金钱蒲	<i>Acorus gramineus</i>	天南星科菖蒲属	草本	挺水
71	石菖蒲	<i>Acorus tatarinowii</i>	天南星科菖蒲属	草本	挺水
72	菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	天南星科菖蒲属	草本	挺水
73	刺芋	<i>Lasia spinosa</i>	天南星科刺芋属	草本	挺水
74	海芋	<i>Alocasia macrorrhiza</i>	天南星科海芋属	草本	挺水
75	水芋	<i>Calla palustris</i>	天南星科水芋属	草本	挺水
76	野芋	<i>Colocasia antiquorum</i>	天南星科芋属	草本	挺水
77	紫芋	<i>Colocasia tonoiimo</i>	天南星科芋属	草本	挺水
78	宽叶香蒲	<i>Typha latifolia</i>	香蒲科香蒲属	草本	挺水
79	水烛	<i>Typha angustifolia</i>	香蒲科香蒲属	草本	挺水
80	小香蒲	<i>Typha minima</i>	香蒲科香蒲属	草本	挺水
81	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	香蒲科香蒲属	草本	挺水
82	假马齿苋	<i>Bacopa monnieri</i>	玄参科假马齿苋属	草本	挺水

序号	中文名	拉丁名	科属	生长形状	生长习性
83	梭鱼草	<i>Pontederia cordata</i>	雨久花科梭鱼草属	草本	挺水
84	雨久花	<i>Monochoria korsakowii</i>	雨久花科雨久花属	草本	挺水
85	燕子花	<i>Iris laevigata</i>	鸢尾科鸢尾属	草本	挺水
86	黄菖蒲	<i>Iris pseudacor</i>	鸢尾科鸢尾属	草本	挺水
87	黄花鸢尾	<i>Iris wilsonii</i>	鸢尾科鸢尾属	草本	挺水
88	花菖蒲	<i>Iris ensata var. hortensis</i>	鸢尾科鸢尾属	草本	挺水
89	溪荪	<i>Iris sanguinea</i>	鸢尾科鸢尾属	草本	挺水
90	小慈姑	<i>Sagittaria potamogetifolia</i>	泽泻科慈姑属	草本	挺水
91	野慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>	泽泻科慈姑属	草本	挺水
92	泽苔草	<i>Caldesia parnassifolia</i>	泽泻科泽苔属	草本	挺水
93	再力花	<i>Thalia dealbata</i>	竹芋科再力花属	草本	挺水
94	浮萍	<i>Lemna minor</i>	浮萍科浮萍属	草本	浮水
95	紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	浮萍科紫萍属	草本	浮水
96	水罨粟	<i>Hydrocleys nymphoides</i>	花蔺科水罨粟属	草本	浮水
97	菱	<i>Trapa bispinosa</i>	菱科菱属	草本	浮水
98	田字萍	<i>Marsilea quadrifolia</i>	蘋科蘋属	草本	浮水
99	水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>	水鳖科水鳖属	草本	浮水
100	萍蓬草	<i>Nuphar pumila</i>	睡菜科萍蓬草属	草本	浮水
101	荇菜	<i>Nymphoides peltata</i>	睡菜科荇菜属	草本	浮水
102	金银莲花	<i>Nymphoides indica</i>	睡菜科荇菜属	草本	浮水
103	睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>	睡莲科睡莲属	草本	浮水
104	莼菜	<i>Brasenia schreberi</i>	莼菜科莼菜属	草本	沉水
105	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	金鱼藻科金鱼藻属	草本	沉水
106	黄花狸藻	<i>Utricularia aurea</i>	狸藻科狸藻属	草本	沉水
107	狸藻	<i>Utricularia vulgaris</i>	狸藻科狸藻属	草本	沉水
108	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	水鳖科黑藻属	草本	沉水
109	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	水鳖科苦草属	草本	沉水
110	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	眼子菜科眼子菜属	草本	沉水
111	眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i>	眼子菜科眼子菜属	草本	沉水
112	竹叶眼子菜	<i>Potamogeton malaianus</i>	眼子菜科眼子菜属	草本	沉水