

《湛江市建筑工程低影响开发设施技术指南》

培训

主办：湛江市住房和城乡建设局、深圳市城市规划设计研究院有限公司

协办：湛江市建设职业技术培训学校

主讲人：熊慧君

时间：2018年11月30日

地点：沙湾大厦5楼501课室

培训 议程

内容	授课人	时间
基础概念及规范情况 湛江市低影响开发建设情况 设计指南 审查指南	熊慧君	9: 00-10: 30
施工及验收指南 运行维护指南		10: 30-12: 00

培训目的

1. 系统介绍海绵城市及低影响开发技术，全面认识海绵城市与低影响开发技术的概念、常规手段
2. 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
3. 指导建设单位、设计单位、施工单位以及相关管理人员相互之间的工作衔接。

一、低影响开发基础概念

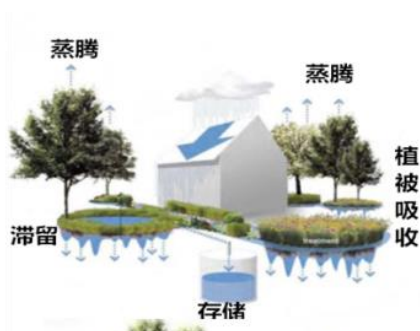
- 海绵城市理论
- 低影响开发
- 低影响城市设计和开发

(一) 海绵城市理论

◆ 基本概念

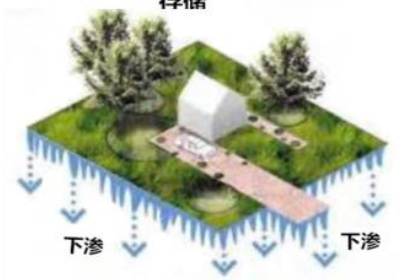
自然积存

削峰调蓄、控制径流
不是“抽、围、拦”



自然渗透

恢复生态、自然循环
不是“硬、光、排”



自然净化

减少污染、改善水质
不是“冲、盖、填”



使城市能够弹性地适应环境变化和应对自然灾害。

◆ 提出背景

- 地理位置与季风气候特点决定暴雨、洪涝、干旱等灾害同时并存
- 快速城镇化过程伴随着水资源的过度开发和水质严重污染
- 不科学的工程性措施导致水系统功能整体退化



东莞



南京



上海



广西

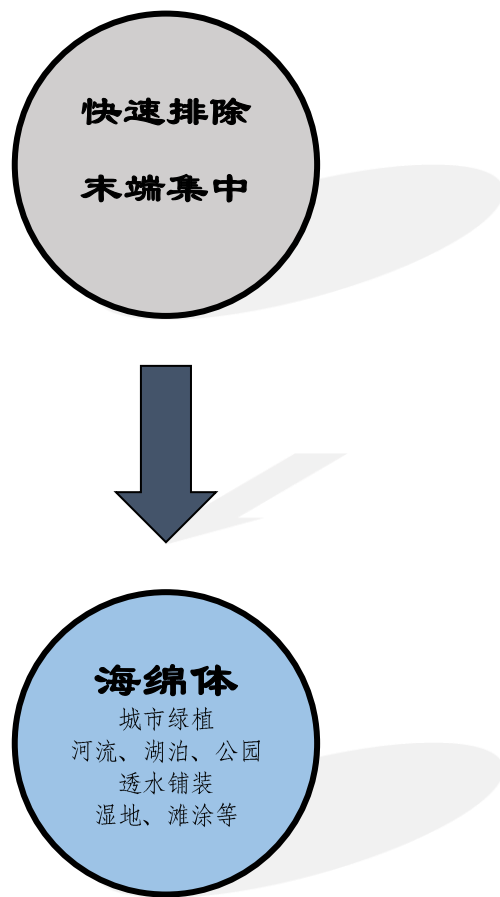
(一) 海绵城市理论

◆ 建设实质

转变规划建设理念，从“快速排除”和“末端集中”控制的规划设计理念，转变为全过程构建城市海绵体。



海绵城市示意图



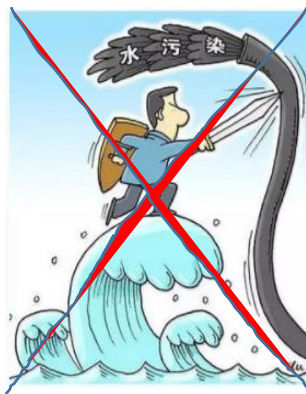
(二) 低影响开发

◆ 建设目标

为**自然的水**和**社会的人**都提供一个舒适的**存在载体**，并且有**交流**的渠道和方式。



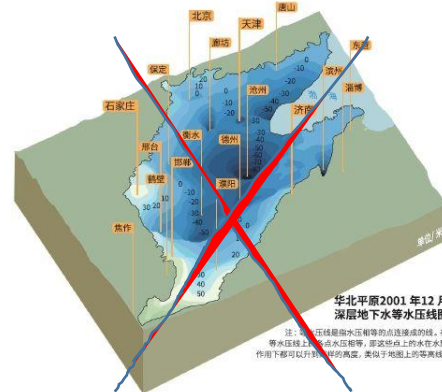
消除水体黑臭



缓解城市内涝

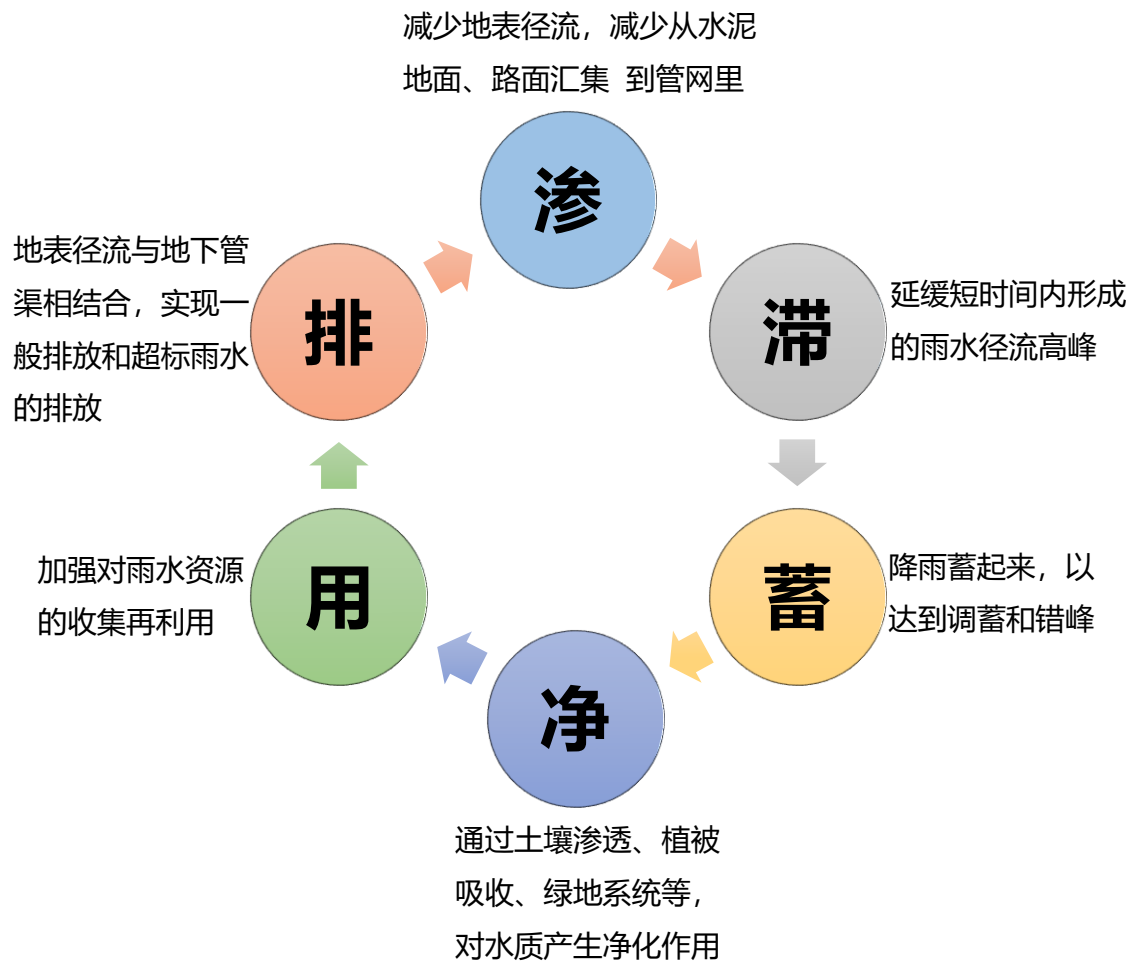


平衡地下水



(二) 低影响开发

◆ 建设途径



(三) 低影响城市设计和开发

◆ 基本概念

低影响城市设计与开发（LIUDD）起源于新西兰。尊重水、表土、地形、植被，以对环境的影响的最小化，特别是雨洪资源和分布格局影响的最小化进行开发建设，在项目立项、设计、施工、运营管理中落实最小化环境影响措施。



低影响的基本理念

二. 湛江海绵建设情况

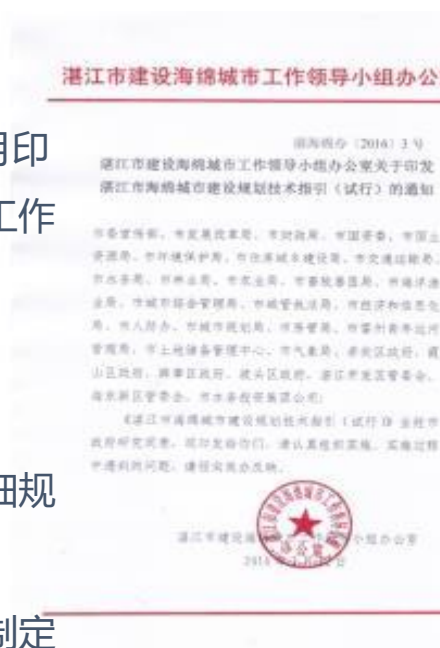
(一) 海绵建设制度方面相关工作

1) 建立海绵城市建设工作领导小组

- 湛江市人民政府高度重视海绵城市建设工作，于2015年12月印发了《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）

2) 制度完善

- 修编《湛江市城市规划管理技术规定》，城市总体规划、详细规划、相关专项规划落实海绵城市建设相关要求
- 海绵办印发《湛江市海绵城市建设规划技术指引（试行）》制定海绵城市规划编制技术要点



目前规划局在修建性详细规划审批阶段，下达年径流总量控制率指标，重点落实在居住用地

(二) 海绵建设规划方面相关工作

- 1) 《广东省湛江市海绵城市建设实施方案》（已批）**
- 2) 《湛江市海绵城市建设规划技术指引(试行)》（已批）**
- 3) 《湛江市试点区域海绵城市建设专项（详细）规划》（已批）**
- 4) 《湛江市海绵城市专项规划》（2016-2030）（已批）**

(三) 建设方面相关工作

大力推进内涝整治

完成72%的内涝点整治

推进“海绵城市”建设让城区告别“水浸街”

周伟琦



绿塘河湿地公园环境干净整洁，本亭记者 周伟琦 摄（资料图片）

绿塘河湿地公园

沿地形开展因势利导的水系连通、雨水调蓄和生态修复



致力消除黑臭水体

14条河道疏浚和30条河道清淤



南国热带花园

全下沉式建设，充分应用旱溪等低影响开发理念



建设滨海生态岸线

建设总长约15km的滨海景观带



湛江职教基地

拟采用人行道透水铺装、下凹式绿地等，促进雨水下渗，控制初期雨水污染



三、总则、定义、相关标准规范及参考书目

3.1 总则

◆ 编制目的

- 推行低影响开发模式：

径流污染控制



内涝灾害防控

雨水资源化

- 指导相关技术人员工作，提升湛江建筑工程低高中生开发建设水平，保障湛江市建筑工程低影响开发建设工作有序开展。

◆ 适用范围



- 湛江市建筑工程类项目设计、建设与施工

- ✓ 居住、商业、公共服务、工业、市政厂站、交通场站等**房建类项目**
- ✓ **道路**：仅包括小区**内部道路**，**非市政道路**，主要为**人行道**、**慢行道**等。
- ✓ **特殊污染源地区**：地面易累积污染物的化工厂、制药厂、金属冶炼加工厂、传染病医院、油气库、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，**除适用本设计指南外，还应开展环境影响评价**，避免对地下水造成污染。
- ✓ **不适用**：**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；**市政道路、公园绿地、河流水系、市政管网**等项目类型。
- **建筑工程主管部门审批、第三方审图机构等专业技术人员等**

◆ 基本原则

因地制宜

安全为重

经济高效

统筹建设

◆ 编制依据

国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发[2015]75号）
《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36号）……

◆ 规范性引用文件

《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400）
《室外排水设计规范》（GB50014-2006）……

3.2 术语与定义

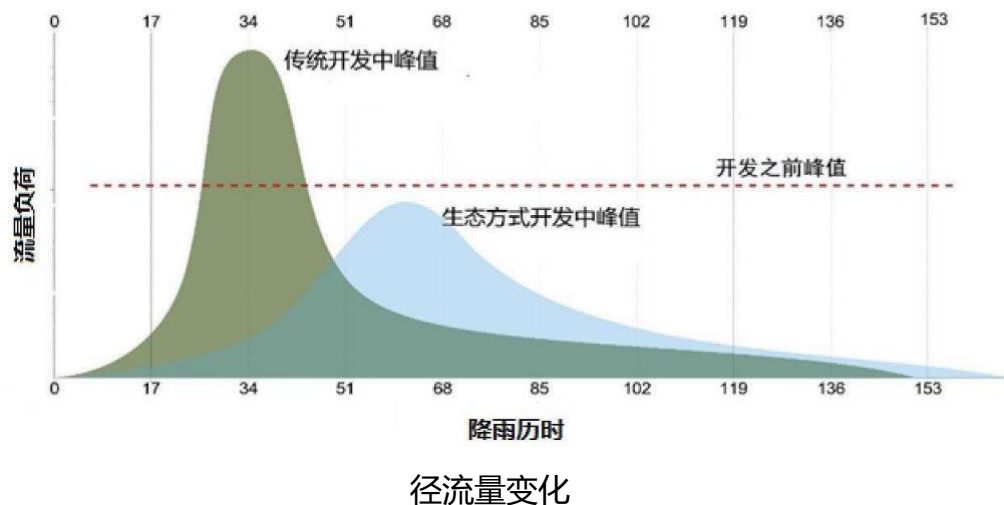
◆ 一般术语与定义

• 低影响开发

通过构建**分散、小规模**的**源头**生态技术体系控制设施，达到对暴雨所产生的径流和污染的控制，使开发地区**尽量接近**开发前自然的水循环的城市**开发与建设模式**。

• 低影响开发设施

依据低影响开发原则，结合建筑室外空间（景观空间），建设对建筑场地雨水吸纳、蓄渗、缓释和净化作用的**工程设施的统称**，主要包括透水铺装、渗井、生物滞留设施、植草沟、下沉式绿地、绿色屋顶、渗透塘、雨水湿地、雨水收集利用设施、调节设施、植被缓冲带等。



3.2 术语与定义

◆ 一般术语与定义

- **年径流总量控制率**

指根据多年日降雨量统计数据分析，通过自然和人工强化的入渗、蒸发（腾）、滞留、调蓄、净化和收集回用，**场地内累计多年平均得到控制的雨水量占多年平均总降雨量的比例**。得到控制的雨水量包括不外排和处理后外排的雨水量。

- **雨水收集利用**

利用一定的集雨面收集雨水作为水源，经过适宜的处理并达到一定的水质标准后，通过管道输送或现场使用方式予以利用的全过程。

3.2 术语与定义

◆ 一般术语与定义

• 非工程性低影响开发技术——**保护性设计**

通过非工程性措施实现建设项目区域范围内综合径流系数最小、面源污染负荷产生量最小，这些措施既有助于实现低影响开发设计目标，而又不新增工程量，包括良好的**管理及设计**手段，即合理规划布局、减少不透水下垫面比例等。

• 工程性低影响开发技术

改变建筑工程原有、专门设计建设低影响开发设施以实现低影响开发设计目标的工程性措施的总称，需要特别设计的低影响开发设施包括生物滞留设施、透水铺装、绿色屋顶、植草沟、渗井、渗透塘、调节设施、雨水湿地、雨水收集回用设施、环保型雨水口等。

• 面源污染

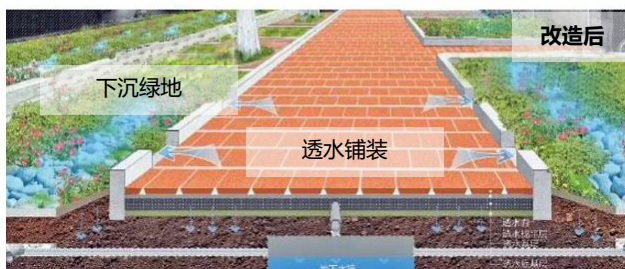
广泛存在于大气、物体表面及地表的溶解态或固态的污染物，通过降水产生的径流冲刷作用，随地表径流进入河流、湖泊、水库、渠等接纳水体并引起水体富营养化或有毒有害等形式的污染。



物流区面源污染



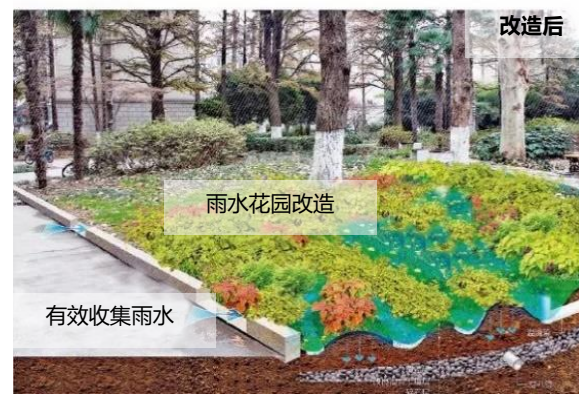
改造前



透水铺装改造示意图



改造前



改造后

雨水花园改造

有效收集雨水

雨水花园改造示意图

3.2 术语与定义

◆ 一般术语与定义

- **控制性目标**：主要指年径流总量控制率，为低影响开发设施设计、建设应满足的指标要求，为刚性指标。
- **引导性指标**：指导雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”等低影响开发设施落实的指标，包括雨水收集利用率、绿色屋顶率、绿地下沉率、年径流污染物削减率（以SS计）等，为非刚性指标。
- **调蓄容积**：下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井等**渗透设施顶部或结构内部蓄水空间的容积**，或雨水湿地、天然水体等的**最高蓄水位到常水位之间的蓄水容积**。
- **单位面积控制容积**：以径流总量控制为目标时，单位汇水面积上所需低影响开发设施的有效调蓄容积（不包括雨水调节容积）。
- **雨水滞留**：将雨水存蓄下来然后入渗及蒸发的过程。
- **雨水滞流**：将雨水存蓄下来并缓慢排放的过程。
- **雨水调蓄**：雨水储存和调节的统称。
- **下垫面**：降水接受面的总称，包括屋面、地面、水面等。



雨水花园及滞留绿地

3.2 术语与定义

◆ 一般术语与定义

- **雨量径流系数**：设定时间内降雨产生的径流总量与总降雨量之比。
- **流量径流系数**：形成峰值流量的历时内产生的径流量与降雨量之比。
- **年径流污染削减率**：雨水经过预处理措施和低影响开发设施物理沉淀、生物净化等作用，场地内累计一年得到控制的雨水径流污染物总量占全年雨水径流污染物总量的比例。
- **雨水收集利用率**：指年雨水利用总量占年总降水量的比例。
- **绿色屋顶率**：指项目中绿色屋顶的面积占项目建筑屋顶总面积的比例。
- **透水铺装率**：指项目非机动车道、人行道、停车场、广场采用透水铺装的面积占该项目非机动车道、人行道、停车场、广场总面积的比例。
- **绿地下沉率**：指广义的下沉式绿地的面积占项目绿地总面积的比例。广义的下沉式绿地泛指具有一定调蓄容积的可用于调蓄径流雨水的绿地，包括下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、雨水湿地等。



3.2 术语与定义

◆ 低影响开发设施术语与定义

• 透水铺装

由透水性的面层、具有一定蓄水空间的透水性基层和垫层构成的能够渗透、滞留和渗排雨水的地面铺装结构，主要包括**透水砖**、**透水沥青**、**透水混凝土**、**植草砖**等。



• 绿色屋顶

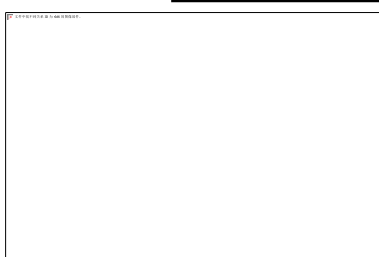
表面铺装具有一定厚度的滞留介质，底部设有排水通道，且种植有植物的建筑物（或构筑物）屋面。



• 下沉式绿地

用于调蓄和净化径流雨水，不需要更换填充土壤和设置砾石层，并且标高低于周围汇水区域一般不超过300mm的绿地。

与雨水花园相比，下沉式绿地雨水入渗和滞留能力较弱。



• 生物滞留设施 (雨水花园)

设置在地势较低的区域，通常与景观功能结合，种植乔、灌、草等植被，土壤一般经过改良换填，具有雨水入渗、存蓄和净化功能的设施。



• 植草沟

种有植被，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统的地表沟渠。



3.2 术语与定义

◆ 低影响开发设施术语与定义

• 渗井

井壁和井底具有穿孔透水功能，雨水通过井壁和井底渗透进入周边土壤层的设施。



• 渗管、渠

具有渗透和转输功能的雨水管或渠。



• 调节设施

包括调节塘、调节池等设施，以及以径流峰值调节为主要目标进行设计的蓄水池、渗透塘、雨水湿地等。



• 调节塘

以削减峰值流量功能为主，也可通过合理设计使其具有渗透功能和一定的补充地下水和净化雨水的作用的设施。



• 植被缓冲带

坡度较缓，通过植被拦截，促进雨水下渗，减缓地表径流流速，并去除径流中的污染物的带状植被区。



• 雨水湿地

模拟天然湿地结构，人为建造的通过沉淀、过滤和湿地植物的生物作用等方式达到设计目标的低影响开发设施。



3.2 术语与定义

◆ 低影响开发设施术语与定义

• 渗透塘

利用地面低洼区域、天然坑塘或景观水体收集并暂时贮存进入的雨水，随后将其渗入地下的雨水渗透设施，同时通过底部土壤或过滤材料过滤作用及附着生长的微生物吸收、分解作用去除水体中的污染物质。



渗透塘



生态驳岸

• 生态驳岸

人为建造的恢复河岸可渗透性的滨水驳岸。

• 雨水收集回用设施

利用一定的集雨面收集雨水作为水源并进行存储，经过适宜的处理并达到符合设计使用的水质标准后，再通过管道输送或现场使用方式予以利用的设施。



发挥自然水体作用



水景观与雨水调蓄结合



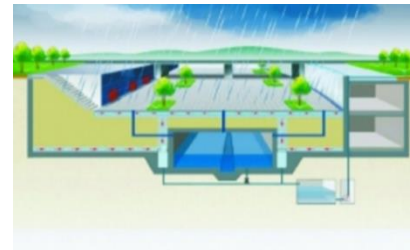
雨水收集罐



模块式雨水调蓄设施



下沉式雨水调蓄广场



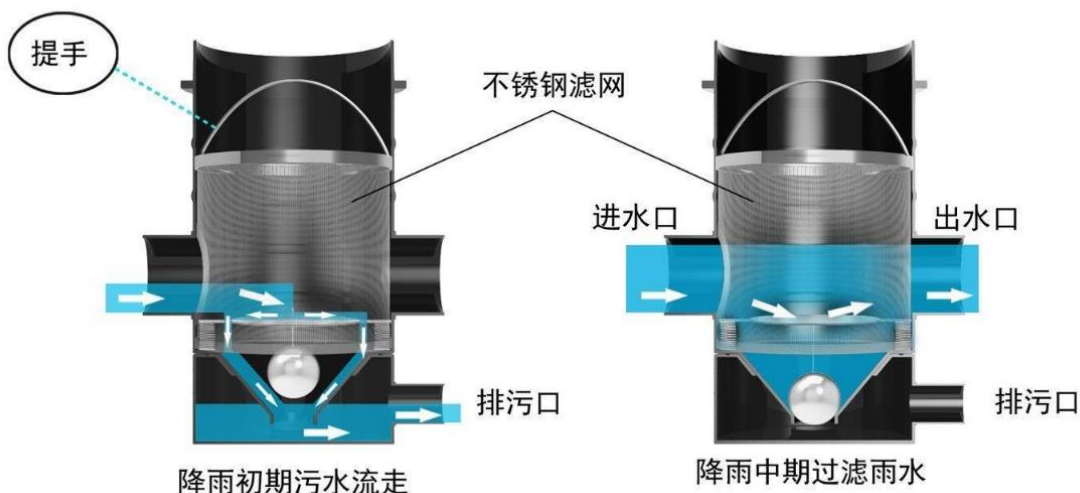
地下雨水调蓄池

3.2 术语与定义

◆ 低影响开发设施术语与定义

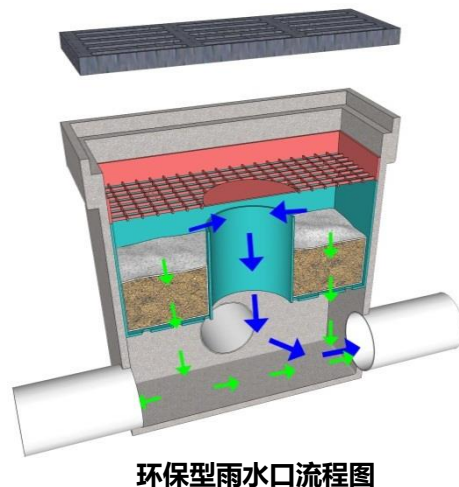
• 弃流设施

通过一定方法或装置将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度的设施。弃流雨水应进行处理，如排入市政污水管网（或雨污合流管网）由污水处理厂进行集中处理等。



• 环保型雨水口

用于处理面源污染的雨水口设施，既可拦截地面径流中的大颗粒污染物，又可保证雨水的顺利收集和排放，小雨时能净化初期雨水，大雨时不影响雨水顺畅排放。



3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

◆ 标准规范

序号	名称	文号
一、国家标准规范		
1	《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》	建城函[2014]275号
2	《海绵城市建设国家建筑标准设计体系》	建质函[2016]号
3	《城乡建设用地竖向规划》	CJJ83-2016
4	《城市排水工程规划规范》	GB50318-2017
5	《城市水系规划规范》	GB50153-2009(2016版)
6	《城市居住区规划设计规范》	GB50180-93(2016版)
7	《建筑与小区雨水利用工程技术规范》	GB500400-2016
8	《城市道路工程设计规范》	CJJ37-2012(2016版)
9	《公园设计规范》	GB51192-2016
10	《城市绿地设计规范》	GB50420-2007(2016版)
11	《绿化种植土壤》	CJ/T340-2016
12	《室外排水设计规范》	GB50014-2006(2016版)
二、湛江市地方标准规范		
1	《湛江市海绵城市建设规划技术指引》	已批
2	《湛江市建筑工程低影响开发设施技术指南》	/

◆ 参考书目

序号	书名	作者	出版社
1	《海绵城市建设典型案例》	章林伟 等	中国建筑工业出版社
2	《海绵城市规划建设与管理》	任心欣、俞露等	中国建筑工业出版社

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

◆ 标准图集

• 目前，已出版了20册海绵城市建设国家建筑标准设计图集

图集名称	图集编号	图集名称	图集编号
城市道路与开放空间低影响开发雨水设施	15MR105	单层、双层井盖及踏步	S501-1~2
城市道路-环保型道路路面	15MR205	排水检查井	02S515、02 (03) S515
屋面雨水排水管道安装	15S412	混凝土排水管道基础及接口	04S516
绿地灌溉与体育场地给水排水设施	15SS510	埋地塑料排水管道施工	04S520
环境景观 - 室外工程细部构造	15J012-1	混凝土模块式排水检查井	12S522
城市道路-透水人行道铺设	10MR204	埋地矩形雨水管道及其附属 构筑物（混凝土模块砌体）	09SMS202-1
雨水综合利用	10SS705	埋地矩形雨水管道及其附属 构筑物（砖、石砌体）	10SMS202-2
种植屋面建筑构造	14J206	小型潜水排污泵选用及安装	08S305
雨水斗选用与安装	09S302	圆形钢筋混凝土蓄水池	04S803
雨水口	05S518	矩形钢筋混凝土蓄水池	05S804

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

1) 《海绵城市建设技术指南》

◆ 基本概况

为贯彻落实习近平总书记讲话及中央城镇化工作会议精神，大力推进建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”，节约水资源，保护和改善城市生态环境，促进生态文明建设，依据国家法规政策，并与国家标准规范有效衔接，住房和城乡建设部组织编制了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，并与**2014年10月**正式发布。

◆ 适用范围

一是指导海绵城市建设各层级规划编制过程中低影响开发内容的落实；二是指导新建、改建、扩建项目配套建设低影响开发设施的设计、实施与维护管理；三是指导城市规划、排水、道路交通、园林等有关部门指导和监督海绵城市建设有关工作。

◆ 主要内容

本指南提出了低影响开发雨水系统构建的基本原则，规划控制目标分解、落实及其构建技术框架，明确了城市规划、工程设计、建设、维护及管理过程中低影响开发雨水系统内容、要求和方法，并提供了已在我国实践案例。

与《海绵城市建设技术指南--低影响开发雨水系统构建》一致、推广和应用低影响开发建设模式，至少有**12本**规范修订

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

2) 《海绵城市建设国家建筑标准设计体系》

◆ 基本概况

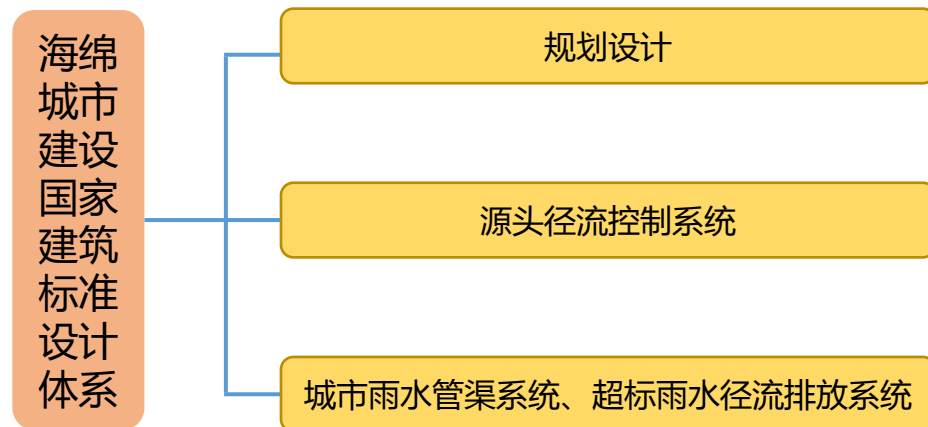
随着我国海绵城市建设从理念转入实践，急需标准规范支持海绵城市建设工作。为进一步推进海绵城市建设工作，住建部积极编制了《海绵城市建设国家建筑标准设计体系》。

◆ 主要内容

主要包括新建、扩建和改建的海绵型建筑与小区、海绵型道路与广场、海绵型公园绿地、城市水系中与保护生态环境相关的技术及相关基础设施的建设、施工验收及运行管理。

◆ 体系框架

主要分为规划设计、源头径流控制系统、城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统等几个部分。

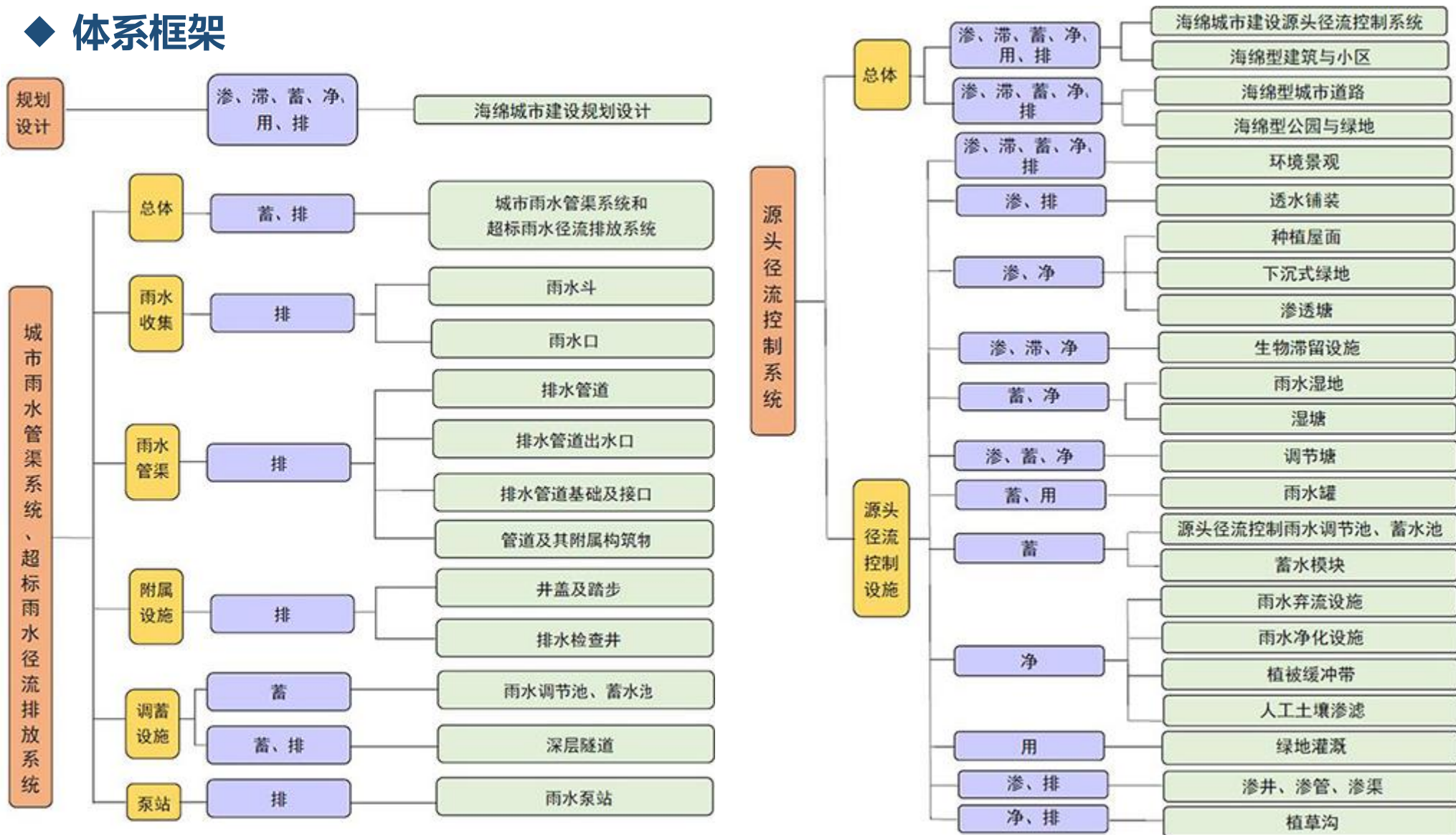


与《海绵城市建设技术指南--低影响开发

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

2) 《海绵城市建设国家建筑标准设计体系》

◆ 体系框架



3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

3) 《城乡建设用地竖向规划》

◆ 基本概况

2016年6月28日住建部批准《城乡建设用地竖向规划规范》为行业标准，编号为CJJ83-2016，自**2016年8月1日**起实施，原《城市用地竖向规划规范》CJJ83-99同时废止。

◆ 关键内容

- 3.0.7 同一城市的用地竖向规划应采用统一的坐标和高程系统
- 4.0.7 高度大于2m的挡土墙和护坡，其上缘与建筑物的水平净距不应小于3m，下缘与建筑物的水平净距不应小于2m；高度大于3m的挡土墙与建筑物的水平净距还应满足日照标准要求

●7.0.5 城乡防灾设施、基础设施、重要公共设施等用地竖向规划应符合设防标准，并应满足紧急救灾的要求

●7.0.6 重大危险源、次生灾害高危险区及其影响范围的竖向规划应满足灾害蔓延的防护要求。

◆ 相关条款

- 结合原始地形地貌和自然水系，**合理规划排水分区**，组织城乡建设用地的排水、土石方工程和防护工程
- 提出**有利于保护和改善城乡生态、低影响开发和环境景观**的竖向规划要求

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

4) 《城市排水工程规划规范》

◆ 基本概况

主编单位为中华人民共和国住房和城乡建设部。
编号为GB 50318-2017，自2017年7月1日起实施。
其中，第3. 5. 2、5. 1. 2条为强制性条文，必须严格执行。原国家标准《城市排水工程规划规范》GB 50318-2000同时废止。

◆ 关键内容

- 5.2.1 城市总体规划应按气候分区、水文特征、地质条件等确定径流总量控制目标；专项规划应将城市的径流总量控制目标进行分解和落实。
- 5.2.2 采用数学模型法计算雨水设计流量时，宜采用当地设计暴雨雨型。设计降雨历时应根据本地降雨特征、雨水系统的汇水面积、汇流时间等因素综合确定，其中雨水排放系统宜采用短历时降雨，防涝系统宜采用不同历时的降雨。

- 5.2.3 设计暴雨强度，应按当地设计暴雨强度公式计算，计算方法按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014中的规定执行。暴雨强度公式应适时进行修订。
- 5.2.4 综合径流系数可按表的规定取值。城市开发建设应采用低影响开发建设模式，降低综合径流系数。

区域情况	综合径流系数 (Ψ)	
	雨水排放系统	防涝系统
城市建筑密集区	0.60~0.70	0.80~1.00
城市建筑较密集区	0.45~0.60	0.60~0.80
城市建筑稀疏区	0.20~0.45	0.40~0.60

- 5.2.6 雨水设计流量应采用数学模型法进行校核，并同步确定相应的径流量、不同设计重现期的淹没范围、水流深度及持续时间等。当汇水面积不超过2km2时，雨水设计流量可采用推理公式法按下式计算

$$Q = q \times \varphi \times F$$

式中：Q——雨水设计流量(L / s)；
q——设计暴雨强度[L / (s·hm2)]；
Ψ——综合径流系数；
F——汇水面积(hm2)。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

5) 《城市水系规划范围》

◆ 基本概况

主编部门为中华人民共和国住房和城乡建设部。自2016年10月1日起实施。经此次修改的原条文同时废止。其中，第4.2.3、4.4.4、5.2.2(4、5)、5.3.2、5.3.4、5.5.1、6.3.1、6.3.2、6.3.4条(款)为强制性条文，必须严格执行

◆ 关键内容

- 4.2.3 水域控制线范围内的水体必须保持其完整性。
- 4.4.4 水生态保护应维护水生态保护区域的自然特征，不得在水生态保护的核心范围内布置人工设施，不得在非核心范围内布置与水生态保护和合理利用无关的设施。
- 5.2.2
- 4、水体利用必须优先保证城市生活饮用水水源的需要，

并不得影响城市排水防涝和城市防洪安全；

5、水生态保护范围内的水体，不得安排对水生态保护有不利影响的其他利用功能

●5.3.2岸线利用应优先保证城市集中供水的取水工程需要，并应按照城市长远发展需要为远景规划的取水设施预留所需岸线。

●5.3.4划定为生态性岸线的区域必须有相应的保护措施，除保障安全或取水需要的设施外，严禁在生态性岸线区域设置与水体保护无关的建设项目。

●5.5.1水系改造应尊重自然、尊重历史，保持现有水系结构的完整性。水系改造不得减少现状水域面积总量和跨排水系统调剂水域面积指标。

●6.3.1取水设施不得设置在防洪的险工险段区域及城市雨水排水口、污水排水口、航运作业区和锚地的影响区域。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

5) 《城市水系规划范围》

◆ 关键内容

- 6.3.2 污水排水口不得设置在水源地一级保护区内，设置在水源地二级保护区的污水排水口应满足水源地一级保护区水质目标的要求。

- 6.3.4 航道及港口工程设施布局必须满足防洪安全要求。

◆ 相关条款

- 5.1.4 城市水系利用规划应**按照海绵城市建设要求**，强化雨水径流的自然渗透、净化与调蓄，优化城市河道、湖泊和湿地等水体的布局，并与相关规划相协调。

- 4.4.6 应统筹考虑流域、河流水体功能、水环境容量、水深条件、排水口布局、竖向等因素，在滨水绿化控制区内设置湿塘、湿地、植被缓冲带、生物滞留设施、调蓄设施等**低影响开发设施**。

- 4.4.7 滨水绿化控制区内的低影响开发设施应为周边。

周边区域雨水**提供蓄滞空间**，并与雨水管渠系统、超标雨水经流排放系统及下游水系相衔接。

- 4.5.5 **滨水建筑控制线**应根据水体功能、水域面积、滨水区地形条件及功能等因素确定。滨水建筑控制线与滨水绿化控制线之间应有足够的距离，应明确滨水建筑控制区在滨水景观和低影响开发方面的控制要求。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

6) 《城市居住区规划设计规范》

◆ 基本概况

主编部门为中华人民共和国建设部，于2016年进行修订。其中，1.0.3、3.0.1、3.0.2、3.0.3、5.0.2(第1款)、5.0.5(第2款)、5.0.6(第1款)、6.0.1、6.0.3、6.0.5、7.0.1、7.0.2(第3款)、7.0.4(第1款的第5项)、7.0.5为强制性条文，必须严格执行。

◆ 关键内容

- 9.0.1 居住区的竖向规划，应包括地形地貌的利用、确定道路控制高程和地面排水规划等内容。
- 9.0.2 居住区**竖向规划设计**，应遵循下列原则：
 - 9.0.2.1 合理利用地形地貌，减少土方工程量；
 - 9.0.2.2各种场地的适用坡度，应符合表9.0.2规定
 - 9.0.2.3 满足**排水管线**的埋设要求

表9. 0. 2 各种场地的适用坡度(%)

场 地 名 称	适 用 坡 度
密实性地面和广场	0.3~3.0
广场兼停车场	0.2~0.5
室外场地	
1. 儿童游戏场	0.3~2.5
2. 运动场	0.2~0.5
3. 杂用场地	0.3~2.9
绿 地	0.5~1.0
湿陷性黄土地面	0.5~7.0

9.0.2.4 避免土壤受冲刷

9.0.2.5有利于建筑布置与空间环境的设计

9.0.2.6对外联系道路的高程应与城市道路标高相衔接

9.0.2.7满足防洪设计要求

9.0.2.8 满足**内涝灾害防治、面源污染控制及雨水资源化利用**的要求。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

7) 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》

◆ 基本概况

发文单位为中华人民共和国住房和城乡建设部，编号为GB50400-2016，自2017年7月1日起实施。其中，第1.0.5、4.1.6、5.1.4、7.3.1、7.3.4、7.3.9、12.0.4条为强制性条文，必须严格执行。原《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400-2006同时废止。

◆ 关键内容

- 3.1.1 降雨量应根据当地近期20年以上降雨量资料确定。当缺乏资料时可采用本规范附录A的数值
- 3.1.2 建设用地内应对年雨水径流总量进行控制，控制率及相应的设计降雨量应符合当地海绵城市规划控制指标要求

- 3.1.3 建设用地内应对雨水径流峰值进行控制，需控制利用的雨水径流总量应按式计算。当水文及降雨资料具备时，也可按多年降雨资料分析确定。

$$W = 10(\psi_c - \psi_0)h_y F \quad (3.1.3)$$

式中：W——需控制及利用的雨水径流总量(m³)；

ψ_c ——雨量径流系数；

ψ_0 ——控制径流峰值所对应的径流系数，应符合当地规划控制要求；

h_y ——设计日降雨量(mm)；

F——硬化汇水面面积(hm²)，应按硬化汇水面水平投影面积计算。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

7) 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》

●3.1.4 雨量径流系数宜按表3.1.4采用，汇水面积的综合径流系数应按下垫面种类加权平均计算

表3. 1. 4 雨量径流系数

下垫面类型	雨量径流系数 ψ_e
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90
铺石子的平屋面	0.60~0.70
绿化屋面	0.30~0.40
混凝土和沥青路面	0.80~0.90
块石等铺砌路面	0.50~0.60
干砌砖、石及碎石路面	0.40
非铺砌的土路面	0.30
绿地	0.15
水面	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30~0.40
透水铺装地面	0.29~0.36

●3.1.6 硬化汇水面面积应按硬化地面、非绿化屋面、水面的面积之和计算，并应扣减透水铺装地面面积。

●3.1.7 雨水经初期径流弃流后的水质，宜根据当地实测资料确定。当无实测资料时，可采用下列经验值：CODCr70m / L~100mg / L；SS 20mg / L~40mg / L；色度10度~40度。

●3.1.8排入市政雨水管道的污染物总量宜进行控制。排入城市地表水体的雨水水质应满足该水体的水质要求。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

8) 《城市道路工程设计规范》

◆ 基本概况

《城市道路设计规范》CJJ37-2012 局部修订条文，自2016年8月1日起实施。经此次修改的原条文同时废止。本书适用于城市道路设计人员。

宜选择耐淹、耐污等能力较强的植物。

◆ 关键内容

- 15.3.2 道路的地面水必须采取可靠的措施，迅速排出
- 15.3.4 城市道路排水设计重现期、径流系数等设计参数应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014中的相关规定执行
- 16.2.2.2道路绿化应选择能适应当地自然条件和城市复杂环境的地方性树种，应避免不适合植物生长的异地移植。设置雨水调蓄设施的道路绿化用地内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

9) 《公园设计规范》

◆ 基本概况

为全面发挥公园的游憩功能、生态功能、景观功能、文化传承功能、科普教育功能、应急避险功能及其经济、社会、环境效益，确保公园设计质量，制定本规范。于2017年1月1日起实施。本规范适用于城乡各类公园的新建、扩建、改建和修复的设计。

◆ 关键内容

- 6.2.4 铺装场地内树木成年期根系伸展范围内的地面，应采用透水、透气性铺装
- 6.2.5 人行道、广场、停车场及车流量较少的道路宜采用透水铺装，铺装材料应保证其透水性、抗变形及承压能力。
- 9.2.1 新建公园排水系统应采用雨污分流制排水
- 9.2.3 公园建设后，不应增加用地范围内现状雨水径流量和外排雨水总量，并应优先采用植被

●9.2.4 当公园用地外围有较大汇水汇入或穿越公园用地时，宜设计调蓄设施、超标径流排放通道，组织用地外围的地面雨水的调蓄和排除。

●9.2.5 截水沟及雨水疏导设施的设置及规模，应根据汇水面积、土壤质地、山体坡度，经过水文计算进行设计。

10) 《城市绿地设计规范》

◆ 基本概况

本次修订根据住房城乡建设部2014年颁布的《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》的要求,对原规范中与海绵城市建设技术指南中的要求不协调的技术条文进行了修改,并增加了城市绿地海绵城市建设的原则和技术措施的条文。

◆ 关键内容

- 4.0.1 城市绿地的竖向设计应以总体设计布局及控制高程为依据,营造有利于雨水就地消纳的地形并应与相邻用地标高相协调,有利于相邻其他用地的排水。
- 4.0.12 未经处理或处理未达标的生活污水和生产废水不得排入绿地水体。在污染区及其邻近地区不得设置水体。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

11) 《绿化种植土壤》

◆ 基本概况

《绿化种植土壤》(CJ/T 340-2016)由中华人民共和国住房和城乡建设部发布。于2016年8月1日起实施。原《绿化种植土壤》CJ/T340-2011同时废止。

◆ 关键内容

●4.1.3 除有地下空间、屋顶绿化等特殊地带，绿化种植土壤有效土层下应无大面积的不透水层，否则应打碎或钻孔，使土壤种植层和地下水能有效贯通。

●4.1.4 污泥、淤泥等不应直接作为绿化种植土壤，应清除建筑垃圾。

●6.3.1通用要求

一般绿化种植土壤pH、含盐量、有机质、质地和入渗率5个主控指标是必测指标，应100%符合技术

要求，若有一项指标不符合技术要求则该土壤视为不合格

●6.3.3 土壤入渗要求

用于雨水调蓄的绿地其土壤入渗率是必测指标，数值应在10mm / h ~ 360mm / h，否则视为不合格。

● 6.3.2土壤肥力相关要求

生物滞留池种植土层或植物园、公园、花坛等对绿化景观质量要求较高的绿化种植土壤，除pH、含盐量、质地和入渗率符合表1的规定外；有机质应符合表2的规定；阳离子交换量、水解性氮、有效磷、速效钾、有效硫、有效镁、有效钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效钼和可溶性氯13项指标中的部分或全部至少80%样品符合规定，未达到技术要求的检测值应控制在标准值的±20%范围内，否则，该土壤视为不合格。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

11) 《绿化种植土壤》

●6.3.4土壤障碍因子

当绿化种植土壤可能存在某种潜在障碍因子时，应进行表3中该障碍因子的检测，且检测结果应100%符合技术要求；若有一项指标不符合技术要求，该土壤视为不合格。

表 3 绿化种植土壤潜在障碍因子的技术要求

潜在障碍因子控制指标			技术要求
压实	密度/(Mg/m ³) (有地下构筑物或特殊设计要求的除外)		<1.35
	非毛管孔隙度(%)		5~25
石砾含量 (除排水或通气等特殊要求)	总含量(粒径≥2 mm)(质量百分比,%)		≤20
	不同 粒径	草坪(粒径)/mm	最大粒径≤20
		其他/mm	最大粒径≤30
水分障碍	含水量/(g/kg)		在稳定凋萎含水量 和田间持水量之间
种植土壤下构筑物 承重	密度/(Mg/m ³)		≤0.5
	最大湿密度/(Mg/m ³)		≤0.8
潜在毒害	发芽指数(GI)/(%)		>80
盐害	可溶性氯*(Cl)/(mg/L)		<180
	交换性钠(Na)/(mg/kg)		<120
	钠吸附比*(SAR)		<3
硼害	可溶性硼*(B)/(mg/L)		<1
* 水饱和和浸提。			

12) 《室外排水设计规范》

◆ 基本概况

2016年6月28日住房城乡建设部批准《室外排水设计规范》GB50014-2006(2014年版)局部修订的条文，自2016年8月1日起实施。本次修订的主要技术内容是：在宗旨目的中补充规定推进海绵城市建设；补充了超大城市的雨水管渠设计重现期和内涝防治设计重现期的标准等。

◆ 关键内容

●1.0.4 排水体制(分流制或合流制)的选择，应符合下列规定：

- 1 根据城镇的总体规划，结合当地的地形特点、水文条件、水体状况、气候特征、原有排水设施、污水处理程度和处理后出水利用等综合考虑后确定。
- 2 同一城镇的不同地区可采用不同的排水体制。

3 除降雨量少的干旱地区外，新建地区的排水系统应采用分流制。

4 现有合流制排水系统，应按城镇排水规划的要求，实施雨污分流改造。

5 暂时不具备雨污分流条件的地区，应采取截流、调蓄和处理相结合的措施，提高截流倍数，加强降雨初期的污染防治。

●1.0.4A 雨水综合管理应按照低影响开发(LID)理念采用源头削减、过程控制、末端处理的方法进行，控制面源污染、防治内涝灾害、提高雨水利用程度。

●3.2.3 设计暴雨强度，应按下式计算：

$$q=\frac{167A_1(1+C\lg P)}{(t+b)^n} \tag{3.2.3}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s•hm2)]；
t——降雨历时(min)；
P——设计重现期(年)；
A1，C，b，n——参数，根据统计方法进行计算确定

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

12) 《室外排水设计规范》

- 4.14.4 用于合流制排水系统的径流污染控制时，雨水调蓄池的有效容积，可按下式计算：

$$V=3600t_i(n-n_0)Q_{dr}\beta \quad (4.14.4)$$

式中：V——调蓄池有效容积(m³)；

t_i——调蓄池进水时间(h)，宜采用0.5h~1h

n——调蓄池建成运行后的截流倍数

n₀——系统原截流倍数；

Q_{dr}——截流井以前的旱流污水量(m³/s)；

β——安全系数，可取1.1~1.5。

- 4.14.4A 用于分流制排水系统径流污染控制时，雨水调蓄池的有效容积，可按下式计算：

$$V=10DF\Psi\beta \quad (4.14.4A)$$

式中：V——调蓄池有效容积(m³)；

D——调蓄量(mm)，按降雨量计，可取4mm~8mm；

F——汇水面积(hm²)；

Ψ——径流系数；

β——安全系数，可取1.1~1.5

- 4.16.2 雨水收集利用系统汇水面的选择，应符合下列规定：

1、应选择污染较轻的屋面、广场、人行道等作为汇水面；对屋面雨水进行收集时，宜优先收集绿化屋面和采用环保型材料屋面的雨水。

2、不应选择厕所、垃圾堆场、工业污染场地等作为汇水面。

3、不宜收集利用机动车道路的雨水径流。

4、当不同汇水面的雨水径流水质差异较大时，可分别收集和储存。

3.3 低影响开发建设相关标准、规范、参考书目

13) 《种植屋面工程技术规程》

◆ 相关条款

2013年6月9日住房城乡建设部批准《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013，自2013年12月1日起实施。本次修订的主要目的是：进一步规范种植屋面工程的材料、设计、施工和验收，确保工程质量，促进种植屋面工程的发展。

◆ 关键内容

●5. 5. 3 既有建筑屋面改造为种植屋面宜采用容器种植，

当采用覆土种植时，设计应符合下列规定：

1—檐口种植挡墙；2—排水管(孔)；3—卵石缓冲带；4—普通防水层；5—耐根穿刺防水层

1 有檐沟的屋面应砌筑种植土挡墙。挡墙应高出种植土50mm，挡墙距离檐沟边沿不宜小于300mm(图

5. 5. 3)；

2 挡墙应设排水孔；

●3 种植土与挡墙之间应设置卵石缓冲带，带宽度宜大于300mm。

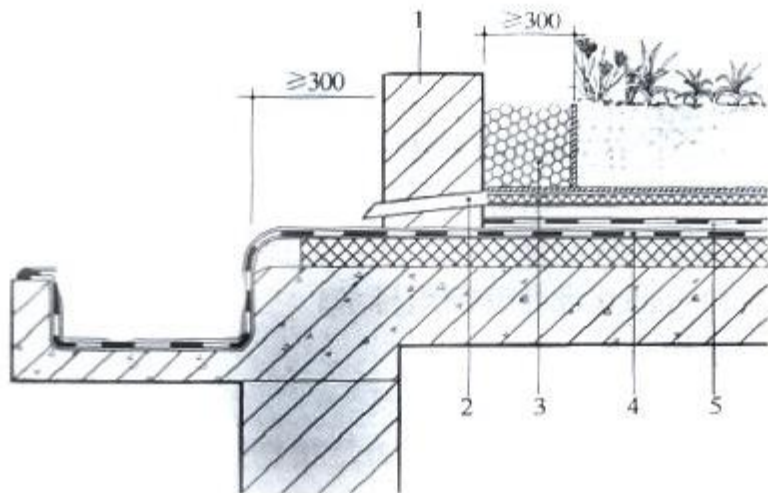


图5. 5. 3 种植土挡墙构造

四、设计指南篇章

- 基本规定
- 海绵城市设计目标
- 计算方法
- 建筑工程低影响开发设施设计
- 设施设计指引

4.1 基本规定

- 1、低影响开发设施应与主体工程同时规划、同时设计、同时施工、同时使用，**“四同时”**
- 2、应统筹考虑**全寿命周期内绿色建筑、低影响开发设施、保护环境与满足建筑功能之间的辩证关系**，将低影响开设施设计贯穿于**规划、设计、建设实践及运行维护**的各个阶段。
- 3、建设项目预选址阶段，为维护水文循环，应保护以下重点区域：
 - (1) 水源保护区、生态保护区、基本农田保护区、森林及郊野公园；
 - (2) 坡度大于25%的山地、林地以及海拔超过80m的高地；
 - (3) 主干河流、水库及湿地，以及其他水域蓝线范围内区域；
 - (4) 维护生态系统完整性的生态廊道和绿地。
- 4、低影响开发设计应当体现湛江市的地域特点，遵守经济性原则、适用性原则，并采用本地化的参数（**暴雨强度、设计雨型、土壤渗透系数**等）进行设计计算。
- 5、与项目**总图、园林、建筑、给排水、结构**等相关专业相互配合，相互协调。
- 6、低影响开发设施**回用雨水水质**应根据**用途**确定，雨水**严禁**进入**生活饮用水给水系统**。
- 7、低影响开发设施应采取确保人身安全、使用及维护安全的措施。

4.2 低影响开发设计目标

◆ 分类用地建设控制性目标表

地块类别 控制性目标	建设状态	居住类 (R1、 R2、 R3)	公共建筑 类 (B、 A)	工业仓储类 (M1、 M2、 W1、 W2)	停车场广场类 (S42、 G3)
年径流总量控制率	新建	70%	70%	60%	60%
	改造	60%	55%	50%	50%

- 注：1、军事用地根据地块类别对其提出控制性目标，具体指标值可参考上表下调3%；
- 2、城市轨道交通用地（S2）、交通枢纽用地（S3）、公共交通场站用地（S41）、其他交通设施用地（S9）年径流总量控制率不做要求，应进行初期雨水面源污染控制，采取污染控制措施。
- 3、医疗卫生用地（A5）不做强制性要求；
- 4、公用设施类用地（U）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（U13）、环境设施用地（U2）、安全设施用地（U3）。
- 5、新型工业用地可根据上表工业仓储类指标适当提高3~5%。

◆ 工规证确定目标

4.2 低影响开发设计目标

◆ 分类用地建设引导性指标表

建设类型	用地类型	雨水收集利用率	绿色屋顶率	透水铺装率	绿地下沉率	年径流污染物削减率 (以SS计)
新建	居住用地（R1、R2、R3）	10%	≥10%	≥80%	≥60%	≥50%
	商业服务业设施用地（B）、公共管理与公共服务用地（A）	10%	≥20%	≥90%	≥70%	≥45%
	工业用地（M）、物流仓储用地（W）	10%	≥10%	≥70%	≥70%	≥40%
	停车场广场类（S42、G3）	10%	-	≥90%	≥80%	-
改造	居住用地（R1、R2、R3）	-	-	≥60%	≥40%	≥40%
	商业服务业设施用地（B）、公共管理与公共服务用地（A）	5%	≥10%	≥50%	≥50%	≥35%
	工业用地（M）、物流仓储用地（W）	-	-	≥50%	≥50%	≥30%
	停车场广场类（S42、G3）	5%	-	≥70%	≥60%	-

注：1.雨水收集利用率=年雨水利用总量/总降水量；

2.绿色屋顶率=绿色屋顶面积/建筑屋顶总面积；

3.透水铺装率=非机动车道、人行道、停车场、广场透水铺装面积/非机动车道、人行道、停车场、广场总面积；

4.绿地下沉率=广义的下沉式绿地/绿地总面积；

5.年径流污染物削减率（以SS计）=场地年雨水径流污染物削减总量/全年雨水径流污染物总量。

4.3 计算方法

◆ 容积法

• 设计滞蓄容积： $V=10H\phi F$

式中：V——设计调蓄容积，m³；

H——设计降雨量，mm；

ϕ ——综合雨量径流系数；

F——汇水面积，hm²。

• 顶部或结构内部有蓄水空间的渗透设施滞蓄能力：

$$W=0.001A \times (H+h_1 \times \eta_1+h_2 \times \eta_2)$$

式中：V——设施滞蓄能力，m³；

A——设施的面积，m²；

H——设施蓄水高度，mm；

h_1, h_2 ——砾石层、砂层高mm；

η_1, η_2 ——砾石层、砂层高孔隙率，%。

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

汇水面种类	雨量径流系数 ϕ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 ≥ 300 mm）	0.30-0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90
铺石子的平屋面	0.60-0.70
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55
级配碎石路面及广场	0.4
干砌砖石或碎石路面及广场	0.4
非铺砌的土路面	0.3
绿地	0.15
水面	1
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 ≥ 500 mm）	0.15
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 < 500 mm）	0.30-0.40
透水铺装地面	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	—

4.3 计算方法

◆ 流量法

- 植草沟等转输型海绵设施，其设计流量采用推理公式法计算。

$$Q=\psi q F$$

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 hm²）

与设计重现期相对就的暴雨强度；

F ——汇水面积，hm²

◆ 水量平衡法

- 主要用于湿塘、雨水湿地、蓄水池等设施储存容积的计算。设施储存容积应首先按照“容积法”进行计算，再通过水量平衡法计算设施雨水补水水量、外排水量、水量差、水位变化等相关参数，最后通过经济分析确定设施设计容积。

汇水面种类	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 ≥ 300 mm）	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
非铺砌的土路面	0.25-0.35
绿地	0.10-0.20
水面	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 ≥ 500 mm）	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 < 500 mm）	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

水量平衡公式：

$$(\text{汇流雨水量} + \text{补水量} + \text{额外补水量}) - (\text{蒸发量} + \text{用水量} + \text{渗漏量} + \text{外排水量}) = \text{水量差}$$

4.3 计算方法

◆ 雨水径流污染削减率

- 基础资料齐全的情况下可采用数学模型法计算年径流污染削减率。
- 基础资料不具备的情况下，年径流污染削减率可采用下述方法进行计算：年SS总量削减率=年径流总量控制率×低影响开发设施对SS的平均削减率。
- 根据每类海绵设施的汇水面积和污染物去除率，按下列计算雨水径流污染削减率。

$$C = \eta \frac{\sum F_i C_i}{F}$$

式中：C——径流污染削减率（以SS计）；
η——年径流总量控制率；
Ci——各类海绵设施对SS的去除率，按表5.4-1选取；
F——设计范围总面积（m²）；
Fi——单个海绵设施的汇水面积（m²）。

$$C = \frac{\sum \eta_i F_i C_i}{F}$$

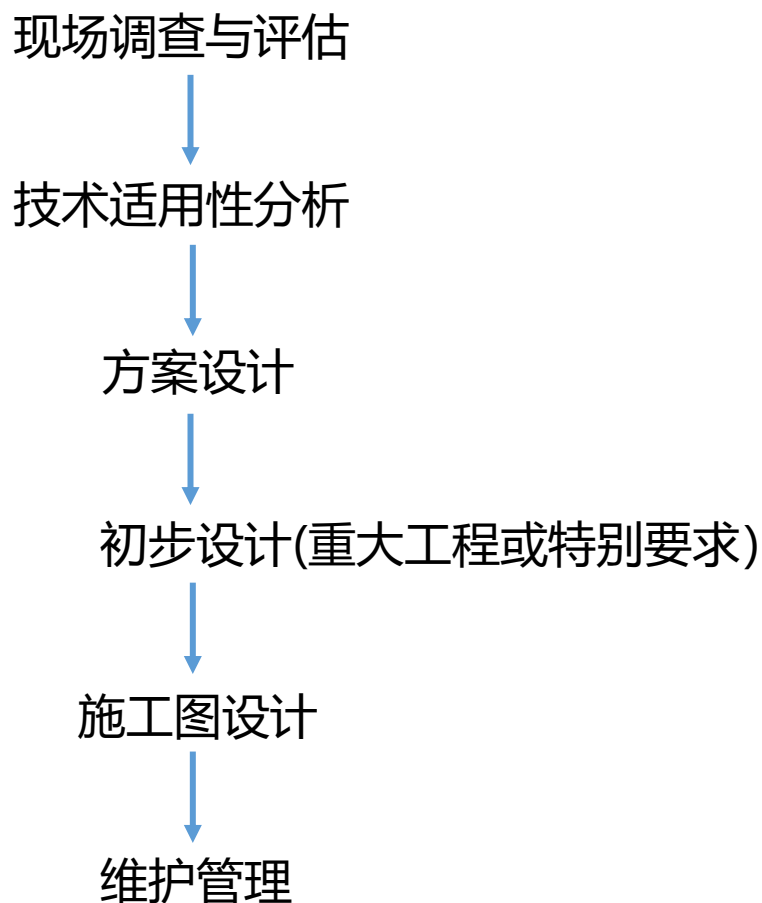
◆ 数学模型法

- 在方案设计过程中，根据建筑工程范围内地形和下垫面资料**构建建设区内的水文模型**，输入符合本地特征的气象、土壤、水文、排水管网等模型参数，**初步**低影响开发设施平面布局、设施组合与规模**评估开发后场地水文特征**。

模型	EPA-SWMM	XP-SWMM	Mike Urban	Info Works
水力学	动力波模型-求解圣维南方程组	动力波模型-求解圣维南方程组	动力波模型-求解圣维南方程组	动力波模型-求解圣维南方程组，
水文模拟	采用地下水渗透模型模拟地下水层对渗透流的影响	采用地下水渗透模型模拟地下水对地表水的影响	最接近真实物理过程的模拟入流和渗透过程	采用地下水渗透模型；对孔口、堰、水泵、虹吸管等节点提供了一套分析方法
低影响开发设施	已开发并升级LID模块	内嵌EPA-SWMM中的LID模块	内嵌EPA-SWMM5.0版本LID模块	内嵌SUDS模块
计算能力	可进行单场降雨和连续性降雨模拟，模型计算稳定，运行速度较快	使用SWMM计算引擎，运行时间较长且不像其它软件那样稳定	具有Mouse和SWMM两个计算引擎，无法进行连续性降雨模拟，运行时间较长且运行不稳定	使用可变步长的稳定的计算引擎，附带的许多图形和报告组件，包括提示和数据管理工具

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

1. 建筑工程低影响开发设施系统设计流程



2. 现场调查与评估

- ① 项目概况：类型、区位、工程规模
- ② 场地现状特点：周边环境、水系分布、水质情况及内涝
- ③ 基础资料：气象、水文地质、土壤类型及渗透性等
- ④ 结合水文和地质情况，**评估开发前及现状自然水文状态**；根据现状调查获取的信息，**识别需要重点解决的问题**。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

3. 技术适用性分析

- ① 低影响开发技术的主要功能：渗透、储存、调节、转输、截污净化；
- ② 选择原则：符合场地特征、对应规划控制目标、综合考虑经济环境和社会效益；
- ③ 湛江市低影响开发技术选型注意事项：
 - 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；
 - 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**；
 - 绿色屋顶建设不应种植乔木及高度超过1m的灌木。**

技术类型	单项设施	建筑工程类型				
(主要功能)		居住小区类	公共建筑类	工业仓储类	公共设施类	交通设施及广场类
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	●	●	○	○	○
调节技术 (滞)	调节塘	●	●	×	●	●
	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	●	●	×	○	○
	传统雨水管渠	●	●	●	●	●
截污净化技术 (净)	绿色屋顶	○	○	○	○	○
	植被缓冲带	●	●	●	●	●
	弃流设施	●	●	●	●	●
注：●——宜选用 ○——可选用 ×——不宜选用。		环保型雨水口				

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 方案设计流程



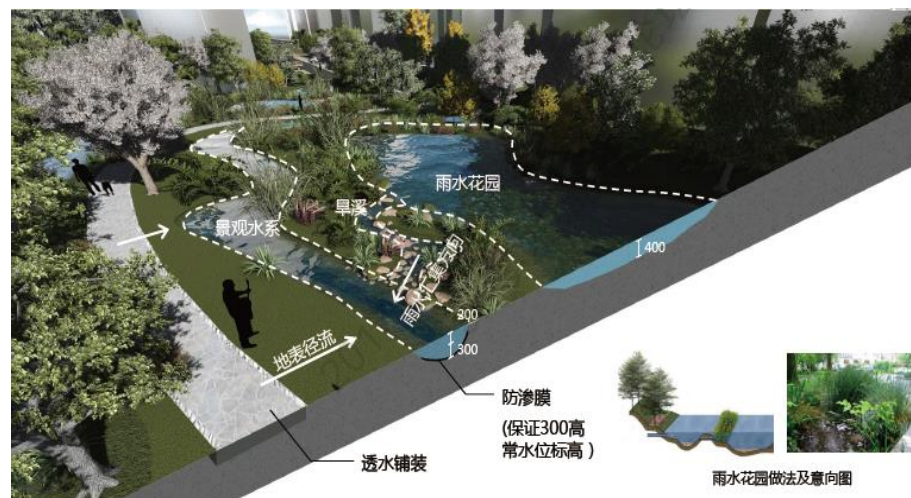
- ① 结合场地特征和总图设计, **提出竖向建议**, 确保雨水径流有效汇入绿地或雨水口;
- ② 设计雨水径流从降雨、收集、调蓄、排放的全过程路径, **明确低影响开发设计的技术路线**;
- ③ 根据竖向设计和建筑物排水立管分布划分场地的子汇水区, 根据每个汇水分区具体特点, 选择**适宜的低影响开发设施类型**, **合理布置设施**;
- ④ 采用容积法确定**低影响开发设施的规模**, 编写方案设计说明书、相关设计图纸绘制。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 场地竖向设计

- ① 场地布置：具备设置低影响开发设施的绿地尽量设置于场地**低洼**处，绿地尽可能**分散**设置，**优化**不透水下垫面与绿地空间布局；
- ② 场地竖向：不透水下垫面标高高于绿地、透水下垫面，确保雨水径流有效汇入绿地进行滞蓄、流经透水下垫面下渗；
- ③ 停车场、广场、庭院竖向应尽量**坡向绿地或水体调蓄**。
- ④ 道路两侧绿化带**低于**车行道、人行道等**硬化面**，**硬化面坡向绿化带**，**以利于**雨水径流应就近引入绿地调蓄、入渗；
- ⑤ 绿地竖向设计，应考虑绿地外雨水的引入，**进水口宜高于蓄水层**

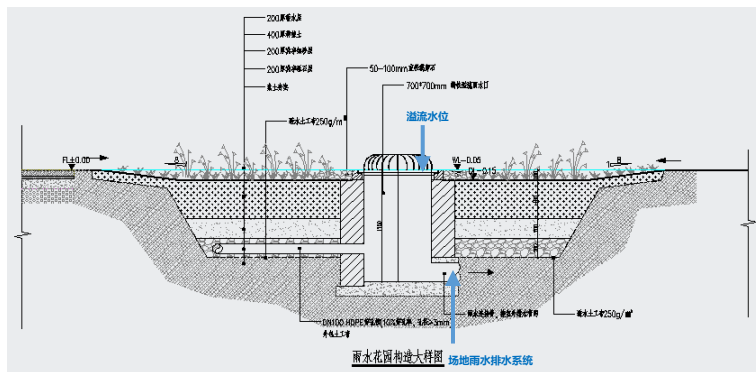
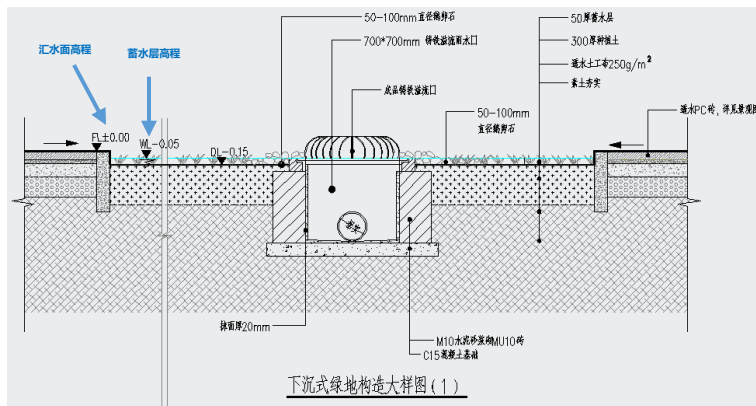


4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 - 设施竖向设计

- ① 下凹式绿地等生物滞留设施，应考虑超渗水的溢流，**溢流雨水口的标高应与蓄水位持平，且低于汇水面5~10cm。**
- ② 渗井、渗透塘等深层渗透设施，其底部渗透面距季节性最高地下水位或岩石层宜 $\geq 1\text{m}$ ；
- ③ 渗井**出水管的内底高程**应高于**进水管管内底高程**，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程；
- ④ 具有滞蓄功能的低影响开发设施溢流排放系统**应做好与场地内雨水排放系统的衔接。**

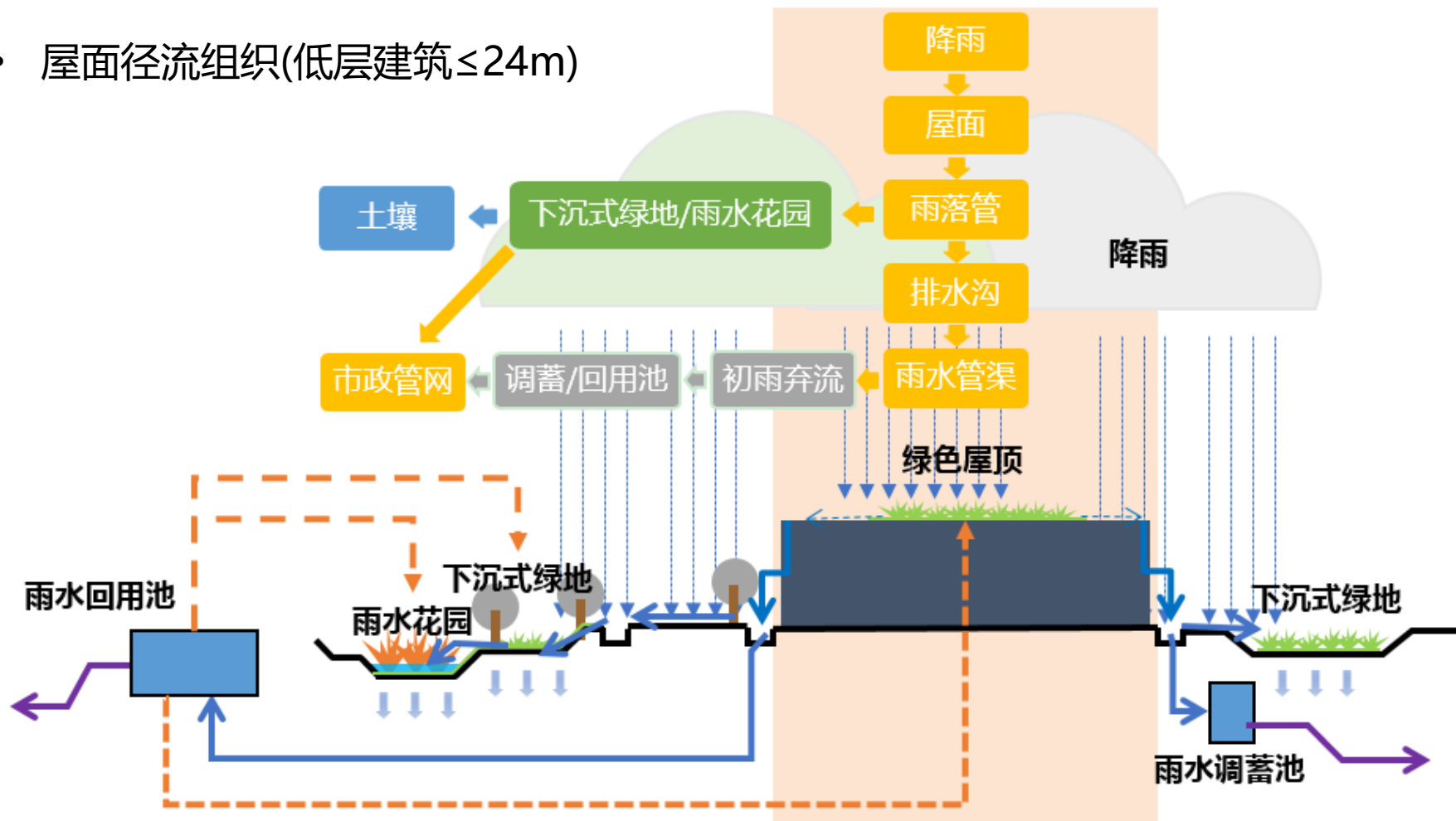


4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 雨水径流组织

- 屋面径流组织(低层建筑 $\leq 24\text{m}$)

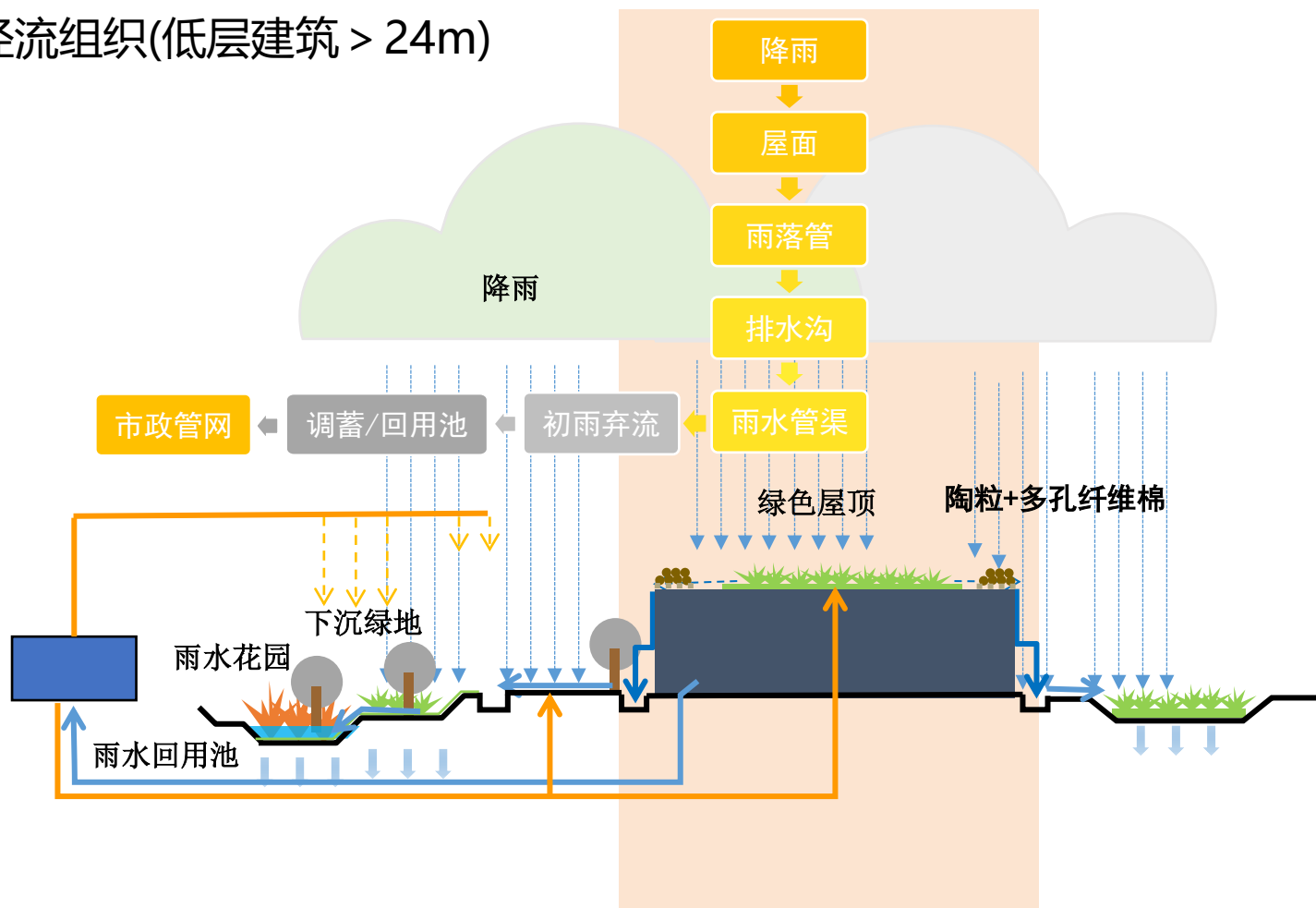


4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 雨水径流组织

- 屋面径流组织(低层建筑 > 24m)

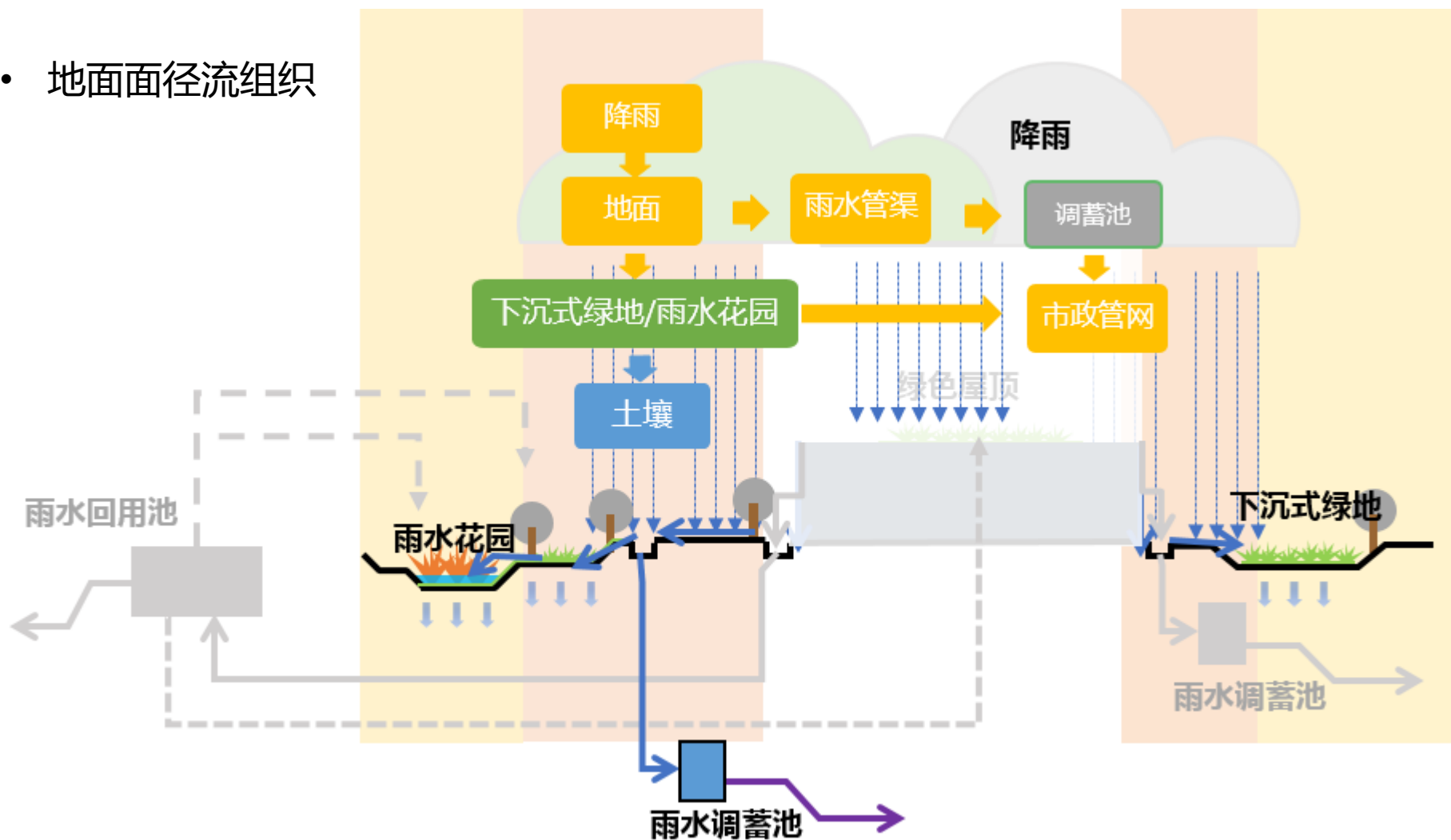


4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 雨水径流组织

- 地面面径流组织



4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 汇水分区划分与设施布局

- **汇水分区划分：**绿地分布、场地坡向（竖向设计）、雨水立管分布及雨落管首层外接方式
- **设施布局原则：**

① 空间适宜

在场地平面及竖向允许、土壤及地下水位满足的条件下，布置相应滞蓄设施。

② 优化配置

充分利用绿地设置低影响开发设施，通过优化竖向设计，组织有效径流，充分滞蓄雨水径流，减少蓄水池类贮存设施。

③ 分区设置

契合场地分区条件与需求，各汇水分区自行消纳雨水径流。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

遇水发生爆炸场所严
禁设置具滞蓄功能的
低影响开发设施

◆ 设计指引 – 低影响开发技术设施选择

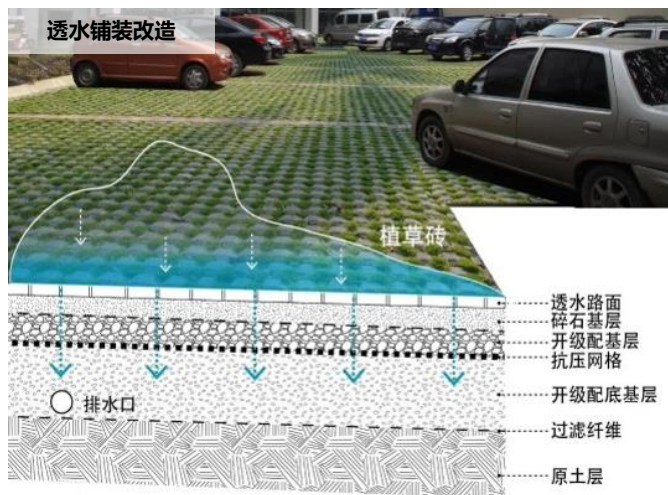
- ① 新建小区、园区、厂区、场站内，高度30m以下、坡度小于15%的建筑屋顶适宜采用绿色屋顶。湛江多台风、雷暴，**绿色屋顶禁止种植乔木及高度超过1m的灌木**。
- ② **建筑屋顶结构简单、无法设置绿色屋顶**的工业厂棚或仓库，**宜在建筑物周边设置生物滞留设施**（包括雨水花园、下沉式绿地、高位花坛等），对雨水进行消纳及削污，或者对屋面雨水进行收集利用。
- ③ 小区、园区、厂区、场站内的**非机动车道、人行道、停车场、广场等宜采用透水铺装**。污染较严重的工业厂房、修车厂、加油站等场所，不应采用全透水结构的透水铺装，可采用半透水结构的透水铺装。
- ④ **工业仓储类、交通场站及广场类的建筑工程项目，宜采用弃流设施控制初雨面源污染**。
- ⑤ 小区、园区、厂区、场站内**道路两侧宜优先采用植草沟或生物滞留设施**等地表排水形式输送、消纳、滞留雨水径流。
- ⑥ **地下建筑顶板覆土厚度宜 $\geq 1.5\text{m}$** ，绿地宜采用雨水花园、下沉式绿地等具备雨水滞蓄能力的设施。
- ⑦ 可能**含有毒有害物质或高浓度有机污染物的工厂或危险品储存仓库等**场地的低影响开发设施以雨水径流污染削减为主要目标，**宜选用具有净化功能的低影响开发设施，且设施四周和底部应做防渗处理**。
- ⑧ 可结合绿地设计渗透塘、湿塘、雨水湿地等相对集中的低影响开发设施，并衔接整体场地竖向与排水设计。
- ⑨ 雨水收集回用系统规模应根据年径流总量控制率、雨水回用需求、场地情况等综合确定，调蓄池前应设置弃流设施。可考虑选用景观水体作为雨水调蓄设施，进行雨水收集和回用。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 改建工程

- ① 建筑屋面：现有建筑屋面绿色屋顶改造，应对建筑结构承载力、屋顶荷载、防水层进行评估和复核，确保新增绿色屋顶不对建筑基础和结构的安全性构成影响。绿色屋顶宜采用轻质种植土和地被植物。
- ② 绿地：对绿地宜进行低影响开发设施改造。
- ③ 既有地下建筑顶板上增设滞蓄设施时，应在设施底部设置防渗层，防止地下室顶板渗水。
- ③道路广场：人行道、广场应采用透水铺装地面，促进雨水渗排。
- ④ 其他：宜对树池、雨水口等进行生态化改造。雨水口应尽量设置在绿地内或路边。



4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计指引 – 设施规模与优化

① 以汇水分区为单位，计算各汇水分区低影响开发设施的规模和径流控制量

② 核算场地年径流总量控制目标（设计降雨量→年径流总量控制率）

③ 对于场地不能达到目标要求的，调整优化设施类型、布局 and 规模



4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

4. 方案设计

◆ 设计内容

- ① 建设条件分析与评估 分析项目建设条件,建设需求分析与评估;
- ② 低影响开发建设目标 确定低影响开发建设目标 (专项规划、技术指引、工规证) ;
- ③ 低影响开发设施筛选 经适宜性分析选择适宜措施、筛选相宜的低影响开发设施;
- ④ 雨水径流路径分析 下垫面类型解析,划分汇水分区,分析雨水径流组织路径;
- ⑤ 各汇水分区设施规模 计算各汇水分区综合雨量径流系数、计算滞蓄容积需求,确定各汇水分区设施类型及规模;
- ⑥ 各汇水分区设施布置 各汇水分区低影响开发设施组合方案及平面布置;
- ⑦ 核算目标可达性 核算各组合方案低影响开发建设目标实现情况;
- ⑧ 方案比选 从经济性、技术可行性和效益性等方面分析与论证,确定推荐方案;
- ⑨ 问题说明 存在问题说明,需进一步研究解决的主要问题。

◆ 设计图纸

- ① 下垫面分布图;
- ② 汇水分区与径流路径图;
- ③ 区域排水系统;
- ④ 低影响开发设施平面布置图;
- ⑤ 主要低影响开发设施构造示意图。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

5. 初步设计（仅对重大项目或甲方有特别要求）

◆ 设计内容

- ① 建设条件分析与评估 分析项目建设条件,建设需求分析与评估;
- ② 低影响开发建设目标 确定低影响开发建设目标（专项规划、技术指引、工规证）；
- ③ 低影响开发设施筛选 经适宜性分析选择适宜措施、筛选相宜的低影响开发设施；
- ④ 雨水径流路径分析 下垫面类型解析，划分汇水分区，分析雨水径流组织路径；
- ⑤ 各汇水分区设施规模 计算各汇水分区综合雨量径流系数、计算滞蓄容积需求，确定各汇水分区设施类型及规模；
- ⑥ 各汇水分区设施布置 各汇水分区低影响开发设施平面布置、标注各海绵设施规模；
- ⑦ 核算目标可达性 核算各汇水分区、各组合方案低影响开发建设目标实现情况；

◆ 设计图纸

- ① 下垫面分布图；
- ② 汇水分区与径流路径图；
- ③ 低影响开发设施平面布置图：低影响开发设施类型、规模（面积、蓄水层深度）、平面布局及定位；超标雨水排放与场地室外排水系统连接点衔接关系；雨水资源回用系统平面布置、雨水收集与回用处理设施平面布置；
- ④ 低影响开发设施构造示意图：各类设施构造详图；
- ⑤ 系统工艺流程图：若有雨水利用系统，应提交雨水收集回用工艺流程图。

4.4 建筑工程低影响开发设施系统设计

6. 施工图设计

◆ 设计内容

- ① 比对建筑、总图、给排水、园林景观等专业施工图与方案成果，复核低影响开发建设目标可达性；
- ② 根据施工图竖向资料调整并细化汇水分区划分，计算各汇水分区调蓄需求；
- ③ 调整各汇水分区低影响开发设施规模；
- ④ 确定低影响开发设施、转输设施尺寸、坡度、平面布置并定位；
- ⑤ 调整各汇水分区低影响开发设施规模，包括下沉深度、面积、构造层材质及厚度，确保调蓄容积需求；
- ⑥ 低影响开发设施平面布置及绘制相关的设施详图

◆ 设计成果

- ① 海绵设施施工图设计说明，项目概况（区位、面积、各类下垫面面积）、低影响开发设计目标、技术路线或径流路径、雨水回用处理流程图、各汇水分区下垫面解析与调蓄需求、各汇水分区低影响开发设施类型及规模、施工注意事项、植物类型、后期维护管理要求。应包含；
- ② 材料设备清单（CAD格式）
- ③ 场地汇水分区及径流组织图（CAD格式）
- ④ 海绵设施/系统平面布置图（CAD格式）

4.5 设施设计指引

◆ 技术设施分类

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	○	●	◎	◎
	渗井	○	●	◎	◎
储存技术 (蓄、用)	湿塘	●	○	●	◎
	雨水湿地	●	○	●	●
	蓄水池	●	○	◎	◎
	雨水罐	●	○	◎	◎
调节技术 (滞)	调节塘	○	○	●	◎
	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	○	◎	○	○
	传统雨水管渠、综合管廊	○	○	○	○
截污净化技术 (净)	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

4.5 设施设计指引

◆ 透水铺装

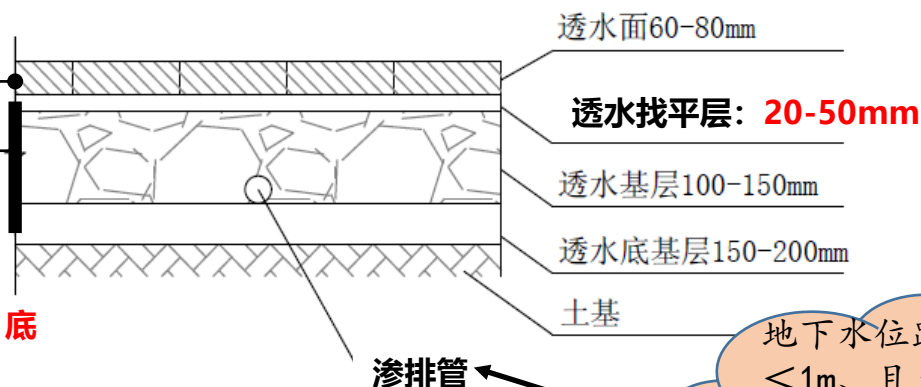
- 透水铺装宜包括**透水面层**、**透水找平层**和**透水垫层**。
透水铺装按照面层不同可分为**透水砖铺装**、**透水水泥混凝土铺装**和**透水沥青混凝土铺装**。**嵌草砖**、**园林铺装中的鹅卵石**、**碎石铺装等**也属于透水铺装。
- 透水率**：考虑地质情况、土壤渗透率、路基稳定性。
- 地下室顶板覆土厚度 $\geq 800\text{mm}$ ，地下室顶板面积较大时，宜进行结构找坡，并应设置排水层。

找平层：

- ✓ 细石透水混凝土、干硬性水泥砂浆
(1:4或1:5)、中粗砂

垫层：

- ✓ **透水垫层**： **$>150\text{mm}$**
- ✓ **透水系数**： **$>$ 面层**。**基层**采用级配碎石；**底基层**采用级配碎石、粗、中砂等
- ✓ **孔隙率**： **$>30\%$**
- ✓ 连续级配砂砾料、单级配砾石等透水性材料



坡度不宜大于2%
大于2%时，设置隔断层

① 最大隔断间距应采用下式计算：

$$L_{pmax} = \frac{D_p}{1.5 \times S_p}$$

式中：
 L_{pmax} - 透水铺装最大隔断间距(m)
 D_p - 透水垫层厚度(m)
 S_p - 透水铺装坡度

② 隔断厚度：同基层厚度

地下水位距土基顶底
 $<1\text{m}$ 、且土壤渗透系
数 $<1.0 \times 10^{-3}\text{mm/s}$ 地
下室顶板覆土 $<800\text{mm}$ ，
穿孔率 $<10\%$ 或经计算
确定

4.5 设施设计指引

◆ 透水铺装

• 透水砖应满足下列要求

- ✓ 渗透系数：> $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$
- ✓ 孔隙率：> 20%
- ✓ 抗压强度：> 35MPa
- ✓ 抗折强度：> 3.2MPa

• 透水水泥混凝土应满足下列要求：

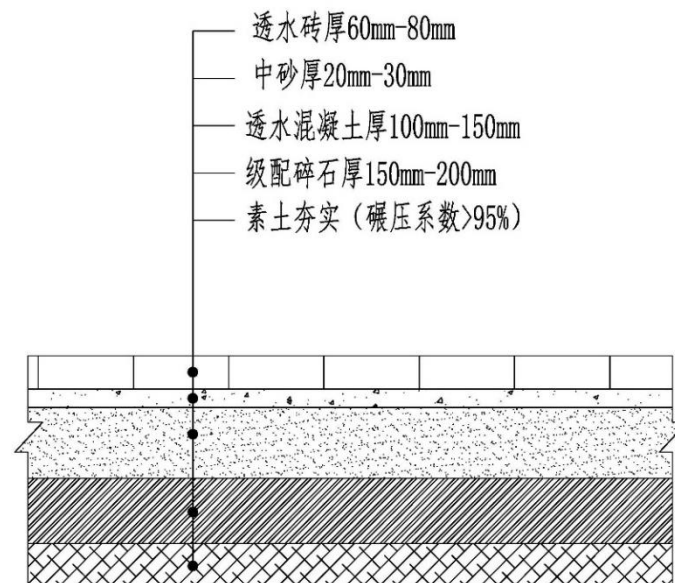
- ✓ 采用高强度等级的矿渣硅酸盐水泥
- ✓ 停车场水泥混凝土厚度：100~150mm
- ✓ 道路水泥混凝土厚度：150~300mm
- ✓ 孔隙率：>15%~21%

• 透水沥青混凝土应满足下列要求：

- ✓ 停车场沥青混凝土厚度：50~100mm
- ✓ 道路沥青混凝土厚度：100~150mm
- ✓ 孔隙率：>16%

• 适用范围：

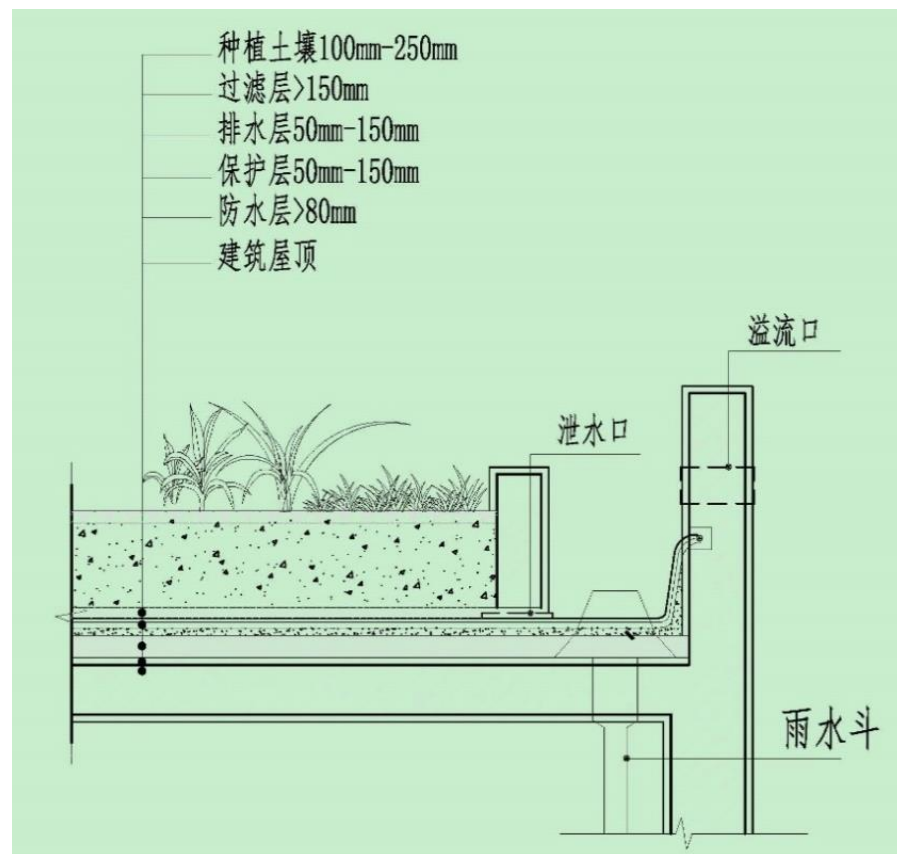
- ✓ 透水铺装：广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路。
- ✓ 透水沥青混凝土路面还可适用于轻型荷载的机动车道和非机动车道
- ✓ 地下水位或不透水层埋深小于1.0m时不宜采用透水铺装。



4.5 设施设计指引

◆ 绿色屋顶

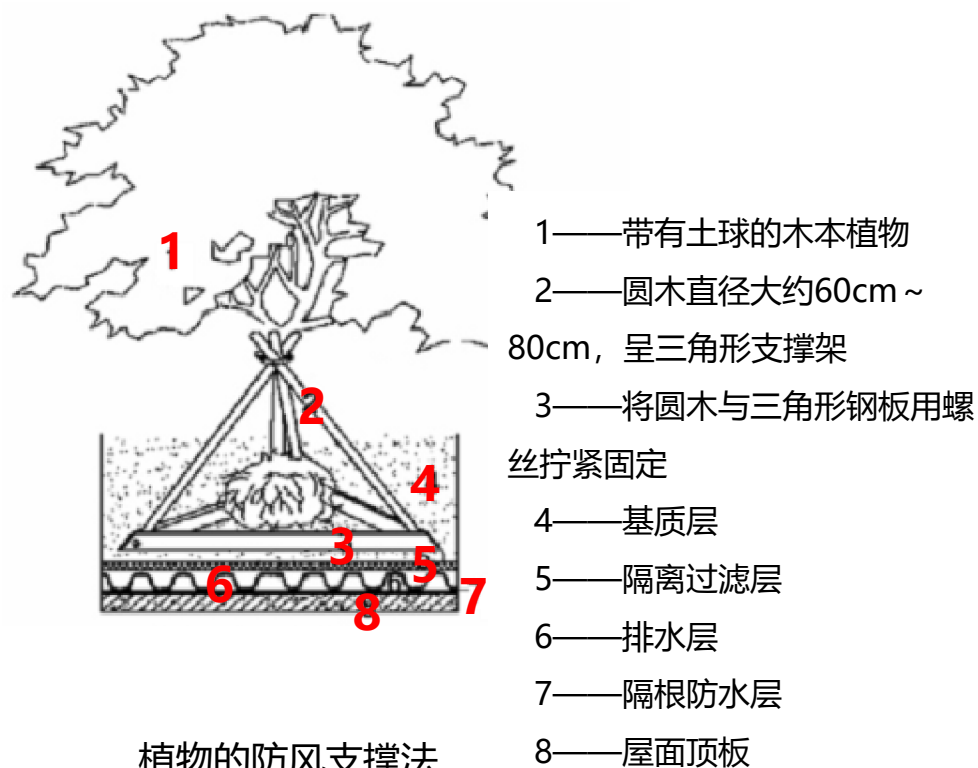
- 坡度：平屋顶建筑和**坡度 $\leq 15\%$ (8°)**的坡屋顶建筑；
- 负荷：除满足屋面结构荷载外，尚应将种植屋面荷载纳入屋面结构永久荷载；
- 屋面排水：平屋面排水坡度不宜小于**2%**；设雨水收集系统，天沟、檐沟排水坡度 $\leq 1\%$ ；防渗层厚度： **$> 60\text{mm}$** ；
- 排水层厚度： **$> 30\text{mm}$** ，排水能力： **$> 4\text{L}/(\text{m s})$** ；
- 保护层厚度： **$> 30\text{mm}$** ，采用土工布作保护层时，单位面积质量不应小于 $300\text{g}/\text{m}^2$ ；
- 土壤层厚度**100-250mm**，渗透系数 **10^{-5} - 10^{-4}m/s** ，pH值在**5.5-7.9**之间。



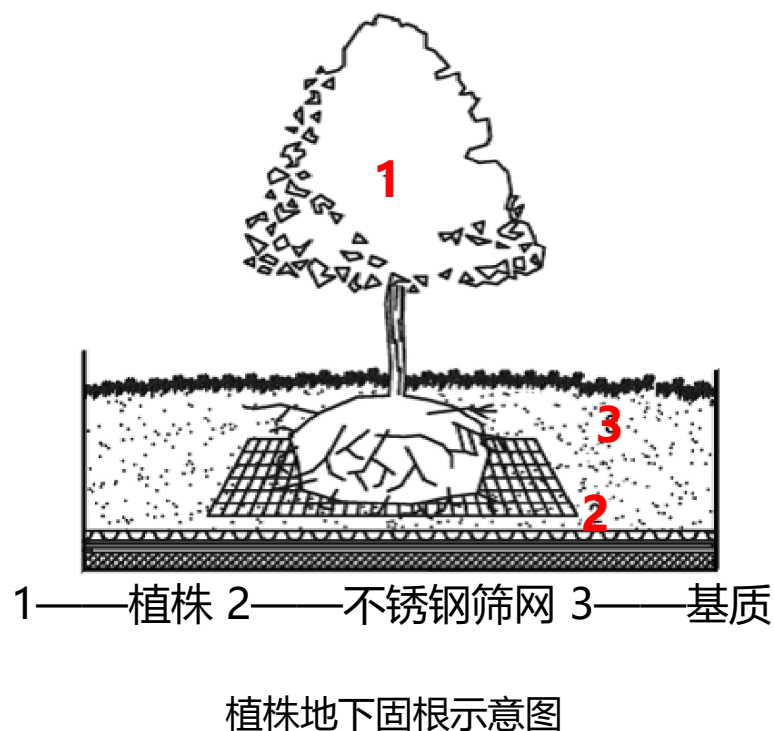
4.5 设施设计指引

◆ 绿色屋顶

- 由于湛江市台风频发，**不宜种植乔木**。灌木植物的高度： $\leq 1.0\text{m}$ ，距离边墙： $\geq 2\text{m}$ 。
- 各类草坪、花卉、灌木所占比例 $\leq 60\%$ 以上。
种植 $> 2\text{m}$ 的植物应采用可靠防风固定措施。



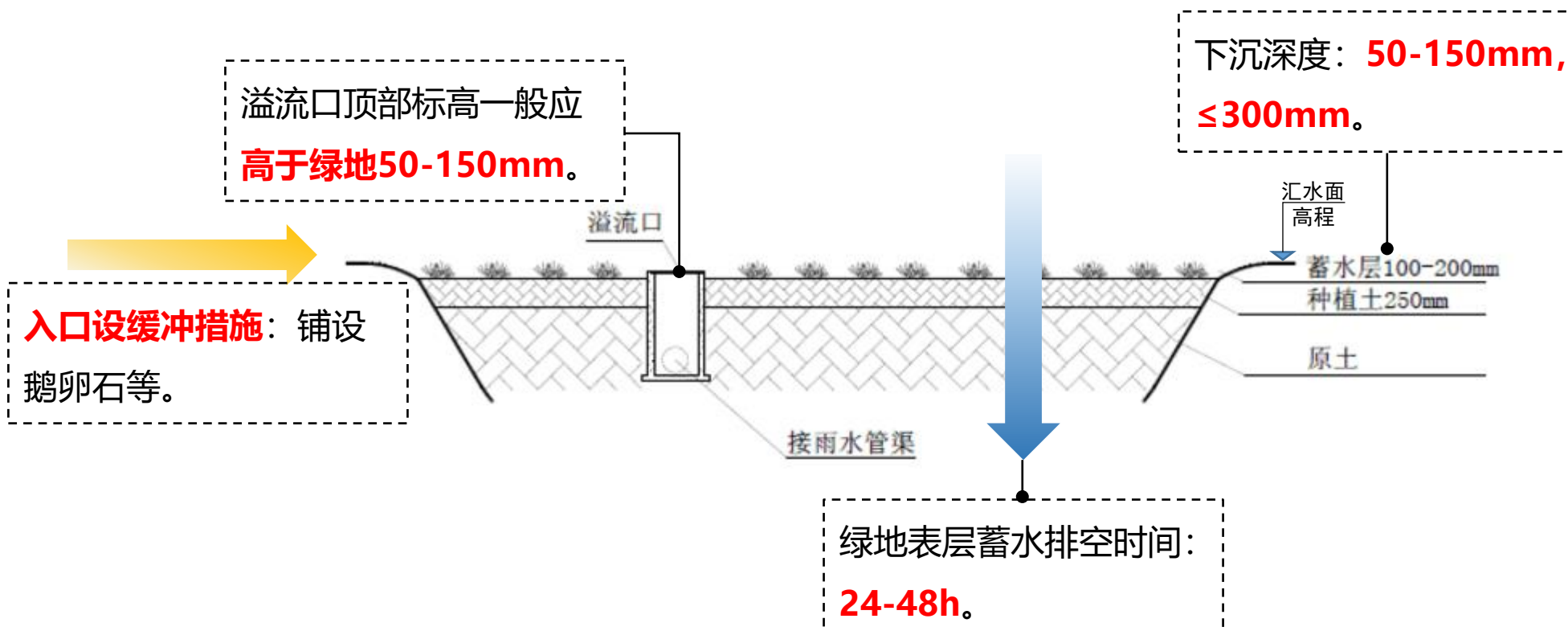
- 为了提高植物根系的稳定性，应在植物泥球下方 $10\text{cm} \sim 15\text{cm}$ 处加面积为泥球面积3倍的不锈钢筛网，固定植物根系。



4.5 设施设计指引

◆ 下沉式绿地

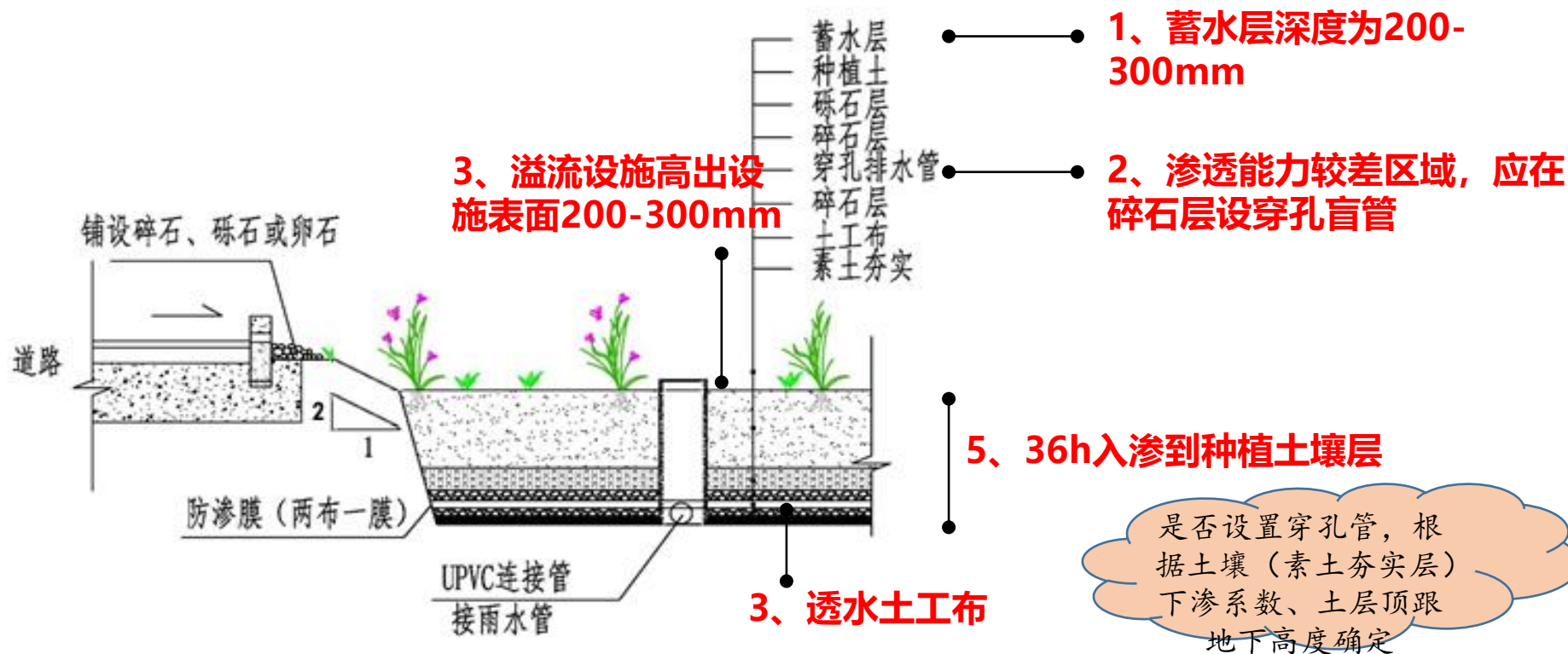
- 下沉式绿地可广泛应用于建筑与小区、道路、绿地和广场内。对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于1.5m及距离建筑物基础小于3m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害的发生。



4.5 设施设计指引

◆ 生物滞留设施

- 生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。
- 污染严重的汇水分区应采取预处理措施，枝植草沟、植被缓冲带、沉淀池等设施；
- 设置于道路侧分带时，靠近路基部分应防渗处理，防止对道路路基稳定性造成影响。

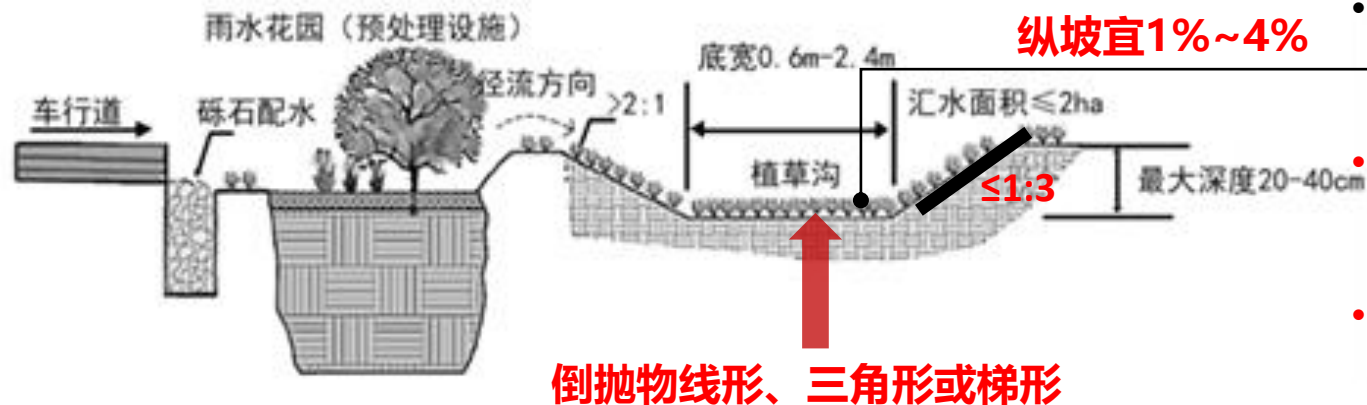


4.5 设施设计指引

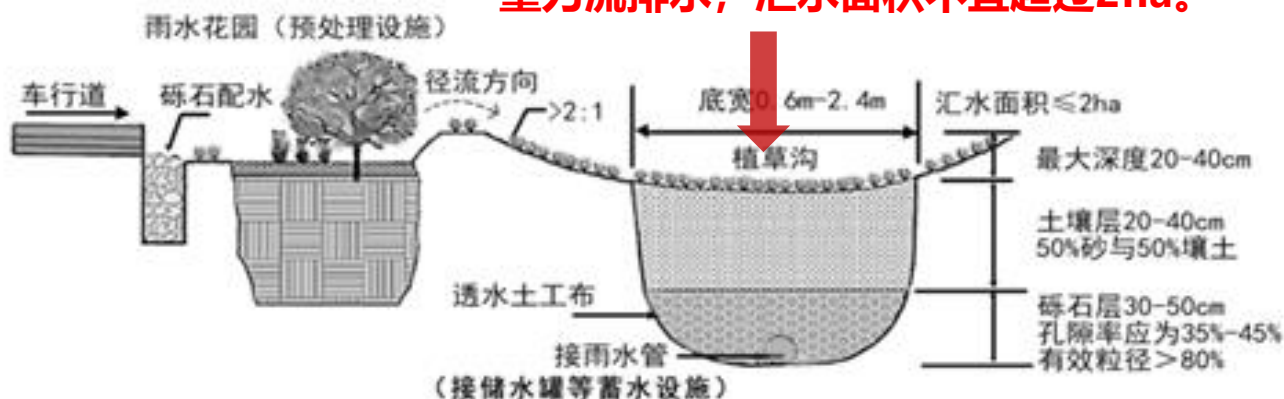
◆ 植草沟

- 植被浅沟指种有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，并有一定的雨水净化作用，包括简易型和增强型两种。植草沟结构层由上至下宜为种植层、土壤层、砾石层。

简易型植草沟



增强型植草沟



- 植草沟**不适用于地下水位高、坡度大于15%的区域。**
- 排水型植被草沟**纵坡宜1%~4%;
- 入渗型植被草沟**坡度宜小2%，植被草沟最大流速应小于0.8m/s，曼宁系数宜为0.2~0.3;
- 转输型植被草沟**内植被高度宜为100mm~200mm。

4.5 设施设计指引

◆ 植草沟

- 植草沟的水力计算方法同明渠。其设计流量，按下式计算：

$$Q = \frac{1}{n} A_h R^{0.667} i^{0.5}$$

Q -设计流量 (m³/s) ；

A_h -横断面面积 (m²) ；

R -横断面的水力半径 (m) ；

i -纵向坡度；

n -粗糙系数。

1: 3 ≤ 边坡坡度 ≤ 1: 1 时，可采用覆盖树皮层固坡，防止滑坡

- 转输型植草沟纵坡度 > 4%，入渗型边坡坡度 > 1% 时，宜设置为阶梯型植被草沟或在其横断面设置台坎。

$$L_{max} = \frac{d}{1.5S}$$

L_{max} -台坎设置间距 (m) ；

d -横断面最大深度 (m) ；

S -植草沟纵坡；



4.5 设施设计指引

◆ 渗井

- 渗井指通过井壁和井底下渗雨水的设施。其不应对其他构筑物、道路、管道等设施的基础产生影响。

构筑物	最小距离要求 (m)
建筑物基础	3.0
取水井	15.0
化粪池	30.0

- 渗井应设置溢流设施，溢流设施应保证渗井的有效蓄水容积。

- 渗排管宜采用穿孔PVC或HDPE管、无砂混凝土管或排疏管等透水材料。渗排管直径不应小于**150 mm**，渗排管铺设坡度宜为**0.5%-2%**，**并坡向渗井**。

- 沉沙室**深度宜大于0.2 m；砾石外层宜采用土工布包裹

- 渗透检查井的间距不宜大于渗透管管径的150倍。

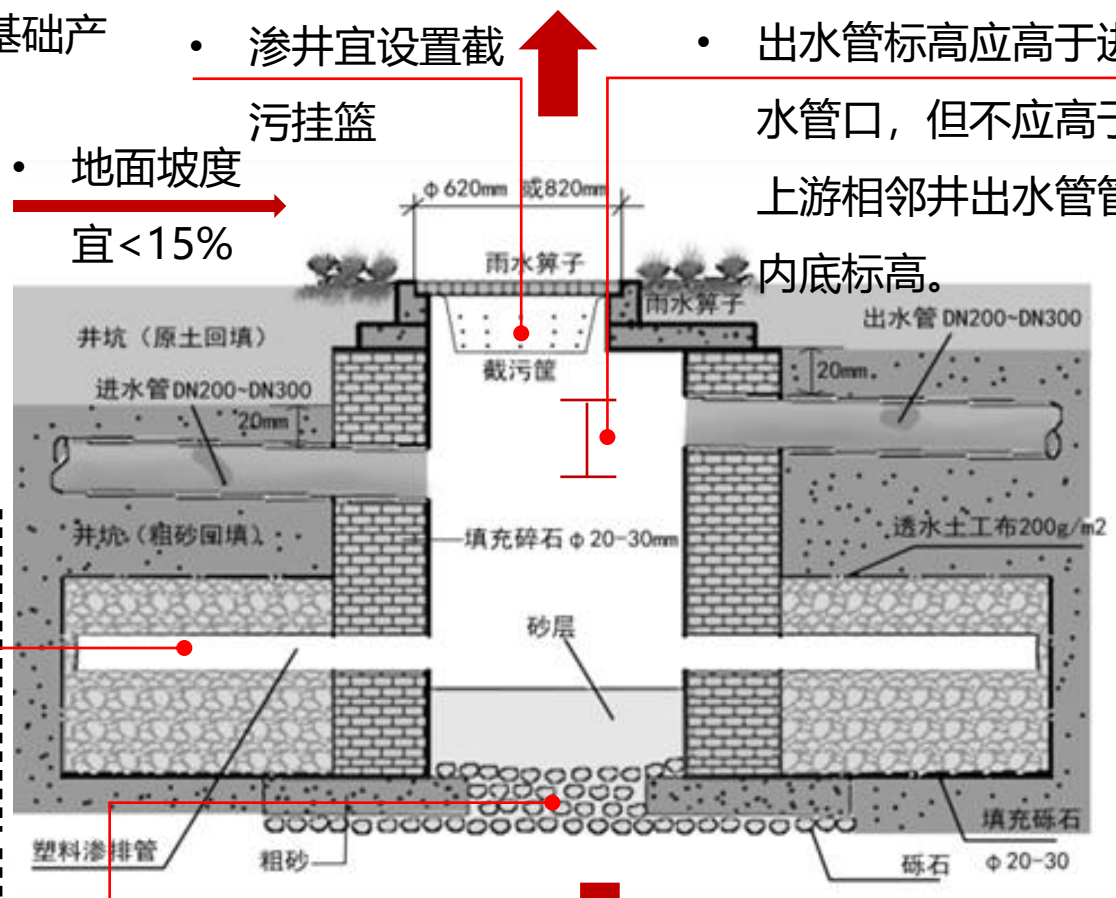
- 渗透管不宜设置在行车路面下，设在行车路面下时覆土深度不应小于0.7m。

- 渗井宜设置截

污挂篮

- 地面坡度宜<15%

- 出水管标高应高于进水管口，但不应高于上游相邻井出水管管内底标高。



- 距地下水位或不透水层应大于0.6m

- 下层土壤渗透系数宜为 $4 \times 10^{-6} \text{m/s} - 1 \times 10^{-3} \text{m/s}$

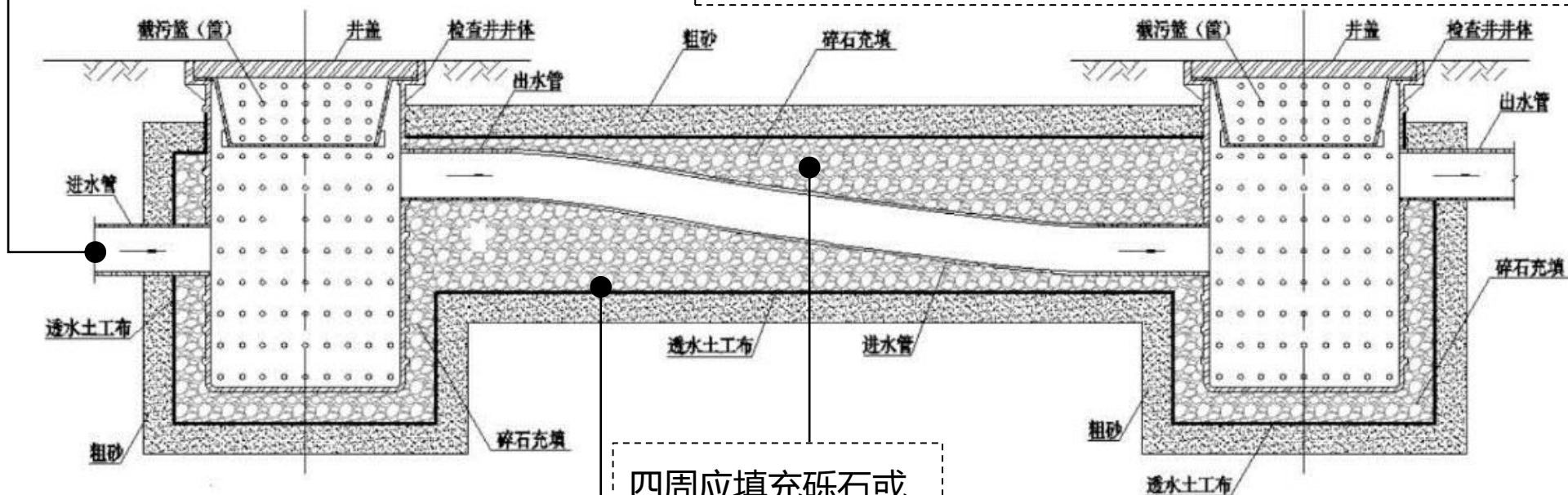
4.5 设施设计指引

◆ 渗管/渠

- 渗管/渠指具有渗透功能的雨水管/渠，采用穿孔塑料管、无砂混凝土和砾（碎）石等材料组合而成。可补充地下水、或转输作用。

应设置植被草沟、沉淀（砂）池等预处理设施。

渗管 / 渠适用于建筑工程等地表蓄渗空间受到限制、转输流量较小的区域，不适用于地下水位较高、径流污染严重及易出现结构塌陷等不宜进行雨水渗透利用的区域。



土工布搭接宽度不应少于200mm。

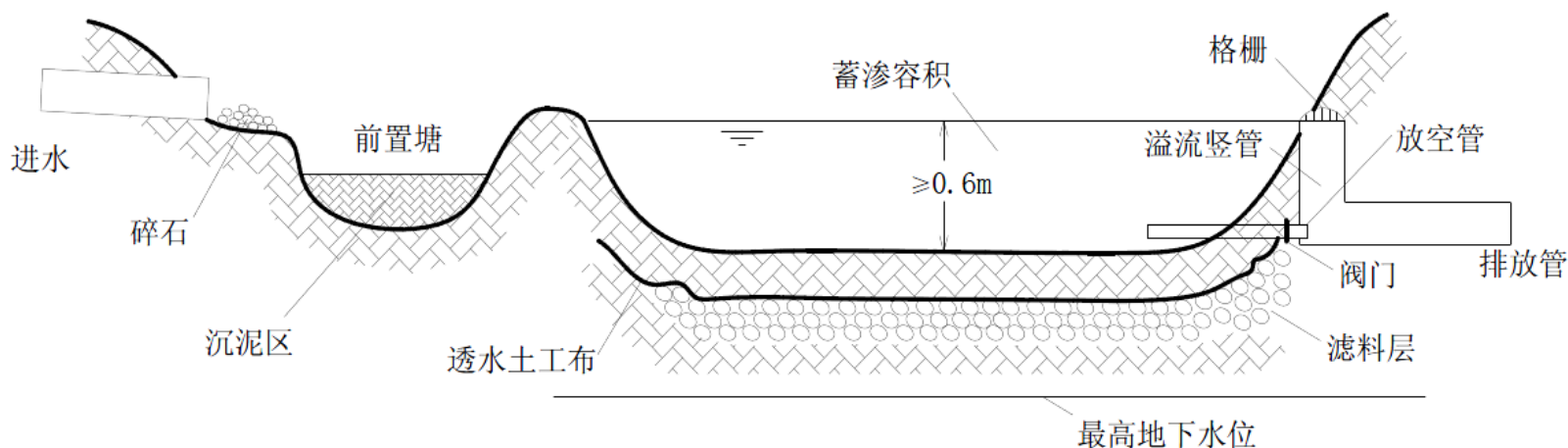
四周应填充砾石或其它多孔材料

- ✓ 开孔率应控制在1%-3%之间
- ✓ 无砂混凝土管的孔隙率应大于20%

4.5 设施设计指引

◆ 渗透塘/湿塘

- 用于雨水下渗补充地下水的洼地，具有一定的雨水净化和消减峰值流量的作用。
- 渗透塘由**进水**、**前置塘（沉淀区域）**、**渗透塘**、**溢流设施**和**排水口**组成。
- 进水口、溢流口、出水口处应采取**消能措施**以降低径流流速，塘前设前置塘。渗透塘出水口可采用竖管或竖井形式，并根据不同目标设置不同高度的排水口或孔，应对不同降雨条件下径流排放或溢流。
- 溢流设施及出水口排水能力应根据下游雨水管渠或超标雨水径流排放系统的排水能力确定。
- 应设置放空管，便于清淤与维护。
- 渗透塘**长宽比一般大于3:1**，**推荐的长宽比为4:1到5:1**。
- 渗透塘**边坡坡度应小于1:3**，减轻径流雨水对堤岸的侵蚀，和降低堤岸日常维护工作难度。
- 调蓄、节容积应在24~48小时内排空。



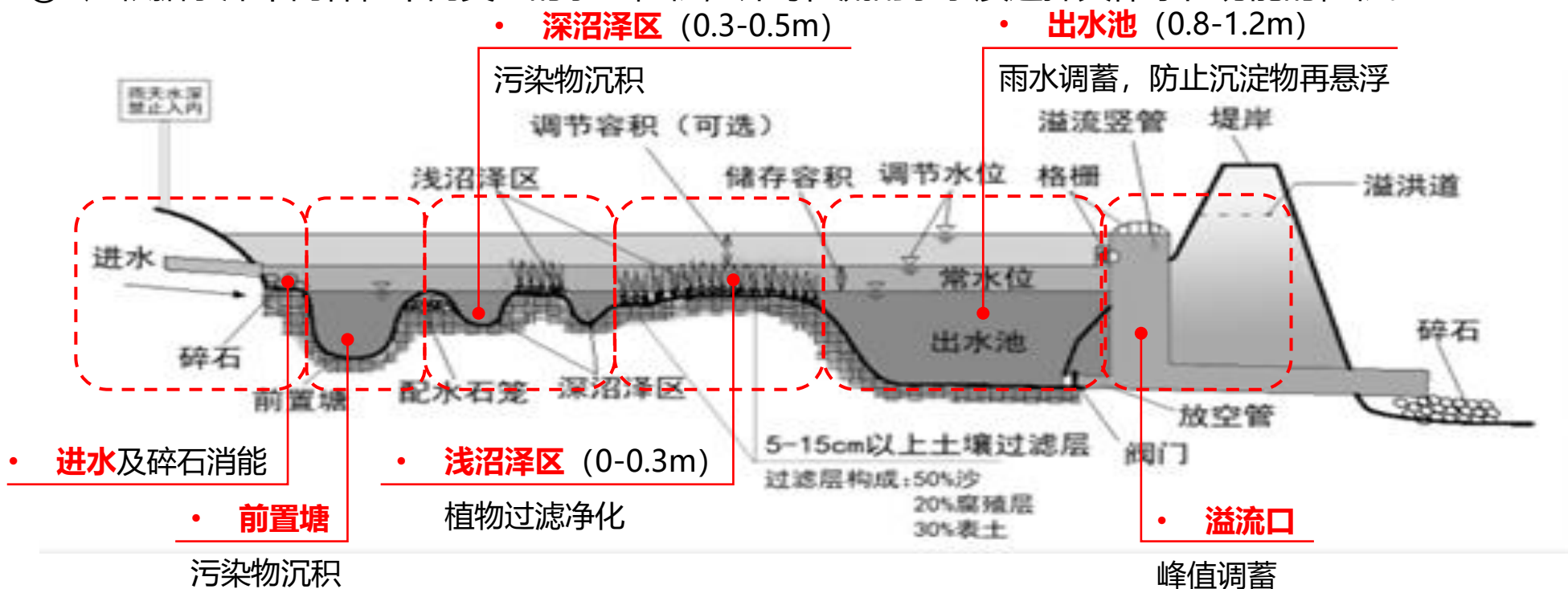
4.5 设施设计指引

◆ 雨水湿地

- 适用于具有一定空间条件的建筑工程。

- 设计要点

- ① 需包含以下构造：**进水及预处理前池、深沼泽区、浅沼泽区、出水池、出水及溢流设施**；
- ② 雨水湿地的调节容积应在24h内排空。
- ③ 应根据水深不同种植不同类型的水生植物，针对径流雨水水质选择具体净化功能的植物。



4.5 设施设计指引

◆ 雨水收集回用设施

- 雨水收集回用设施分为雨水桶、蓄水池和蓄水模块三类：

- ① **雨水桶**主要用于**屋面雨水的收集**，收集规模通常很小，安装使用方便；
 - ② **蓄水池**通常**设置于地下**，其规模设计灵活，但是施工复杂及清理不便；用于收集屋顶的蓄水池宜设置于室外，当设于室内时，应有完善、可靠的应急排放措施。
 - ③ **蓄水模块**采用新型环保材料拼接而成，其特点是规模设计灵活、形状不受地形限制、耐腐蚀、易清洁、可拆卸再利用，缺点是投资成本高、易坍塌。
- 适用于有雨水回用需求的建筑工程，根据雨水回用用途不同需配建相应的雨水净化设施；不适用于无雨水回用需求和径流污染严重的地区。

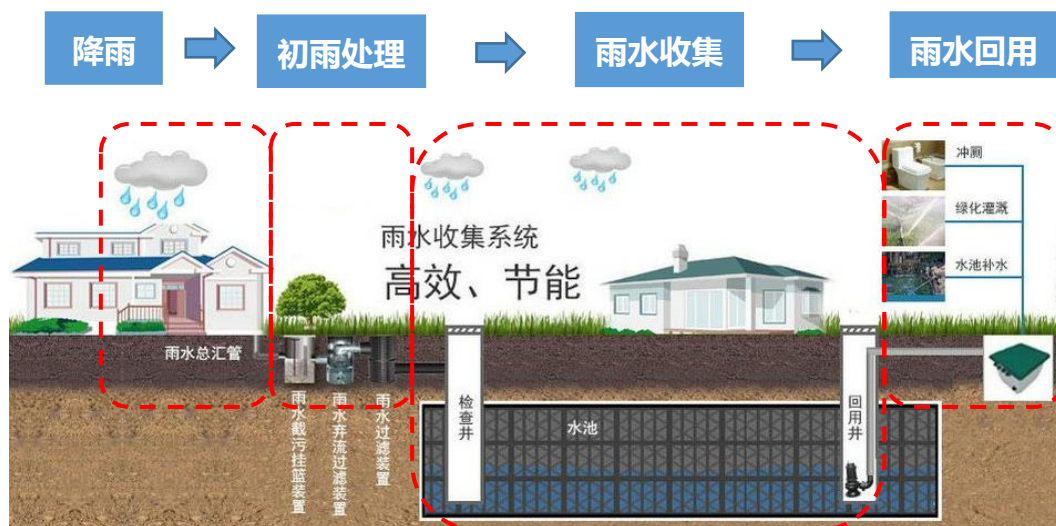
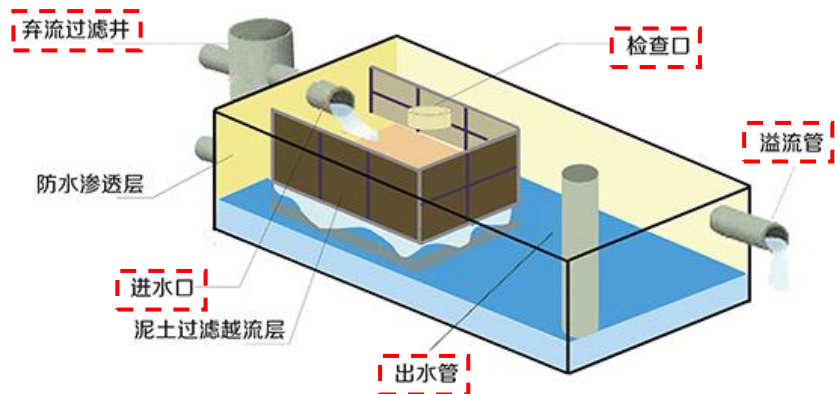


4.5 设施设计指引

◆ 雨水收集回用设施

• 设计要点

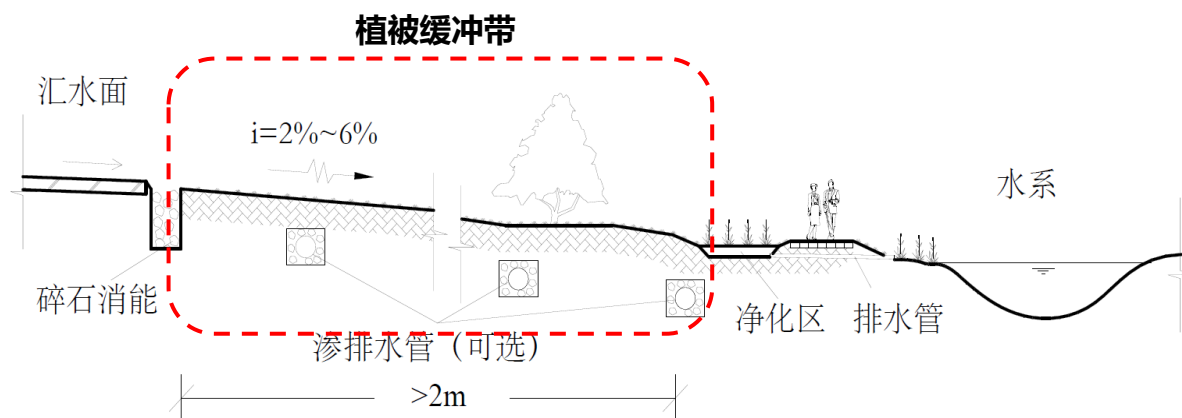
- ① 一般结合自然水景、人工湖、景观水池等实现雨水收集回用，若因场地等因素限制，则使用塑料蓄水模块拼装式或钢筋混凝土蓄水池
- ② 雨水收集回用设施应设置**弃流井、进水口、检查口、溢流口、泄水口及通风口**等，防止堵塞或淤积。
- ③ 回用雨水水质视回用用途而定，应符合相关水质标准。水质要求较高时，需综合投资、管理等因素，增设水质净化措施，提高水质。



4.5 设施设计指引

◆ 植被缓冲带

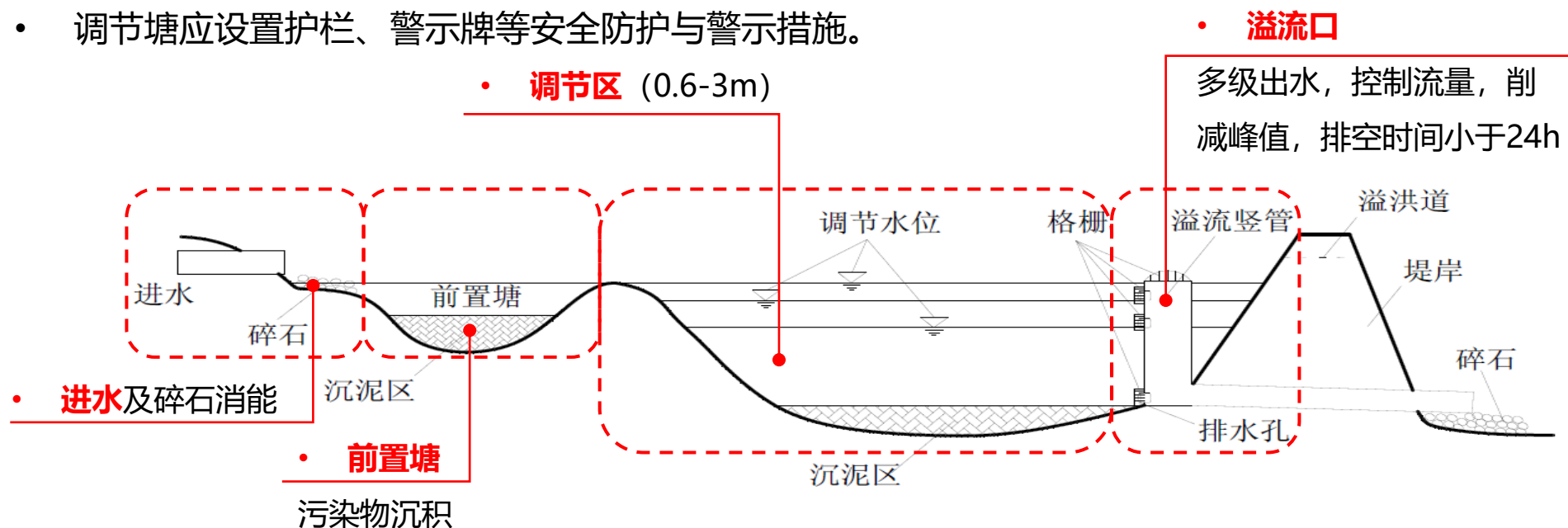
- 植被缓冲带为坡度较缓的植被区，经植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。
- **植被缓冲带坡度一般为2%-6%**，宽度不宜小于2m。
- 适用于道路等污染重、大颗粒多不透水面周边，**可作为生物滞留设施等低影响开发设施的预处理设施**，也可作为城市水系的滨水绿化带，但坡度较大（大于6%）时其雨水净化效果较差。
- 建设与维护费用低，但对场地空间大小、坡度等条件要求较高，且径流控制效果有限。



4.5 设施设计指引

◆ 调节塘

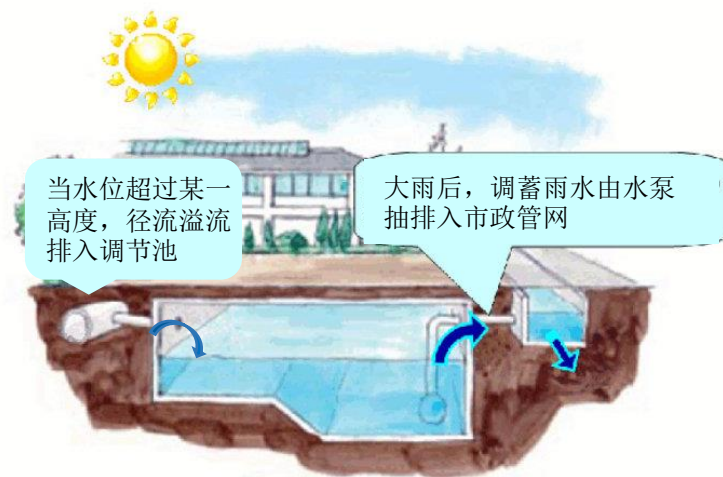
- 适用于具有一定空间条件的建筑工程区域。
- 调节塘建设及维护费用较低，但其功能较为单一，宜利用下沉式公园及广场等与湿塘、雨水湿地合建，构建多功能调蓄水体差。
- 调节塘一般由**进水口、调节区、出口设施**、护坡及堤岸构成。
- 塘中可以种植水生植物以减小流速、增强雨水净化效果；塘底设计成可渗透时，塘底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层不应小于1m，距离建筑物基础不应小于3m（水平距离）。
- 调节塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。



3.5 设施设计指引

◆ 调节设施——调节池

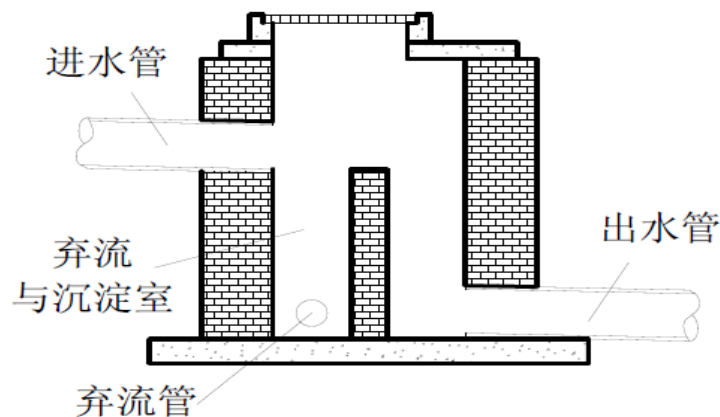
- 调节池为调节设施的一种，主要用于削减雨水管渠峰值流量，包括用于雨水调蓄的人工及天然水体等。
- 调节池一般为溢流堰式或底部流槽式，可以是地上敞口式调节池或地下封闭式调节池。
- 调节池适用于建筑工程削减管渠峰值流量。
- 调节池可有效削减峰值流量，但其功能单一，建设及维护费用较高，宜利用下沉式公园及广场等与湿塘、雨水湿地合建，构建多功能调蓄水体。



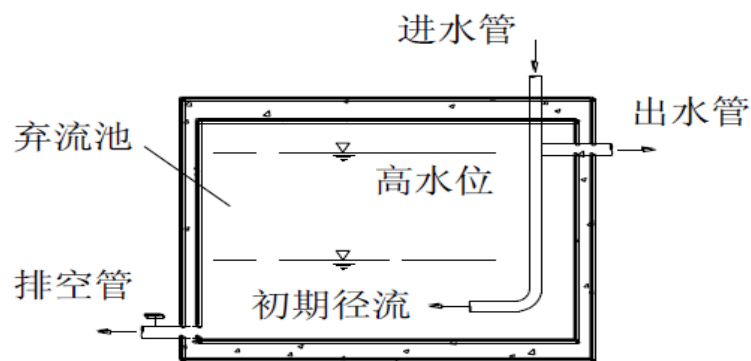
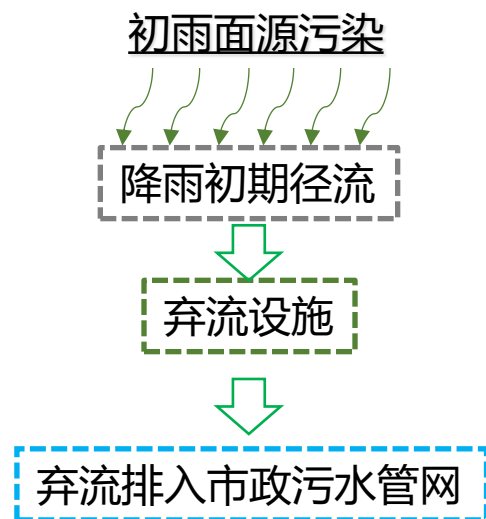
4.5 设施设计指引

◆ 弃流设施

- 将污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度及处理费用。
- 初期弃流方法包括容积法弃流、小管弃流（水流切换法）等，弃流形式包括自控弃流、渗透弃流、弃流池、雨落管弃流等。
- **主要适用于屋面雨水的雨落管、径流雨水的集中入口等低影响开发设施的前端。**



小管弃流井

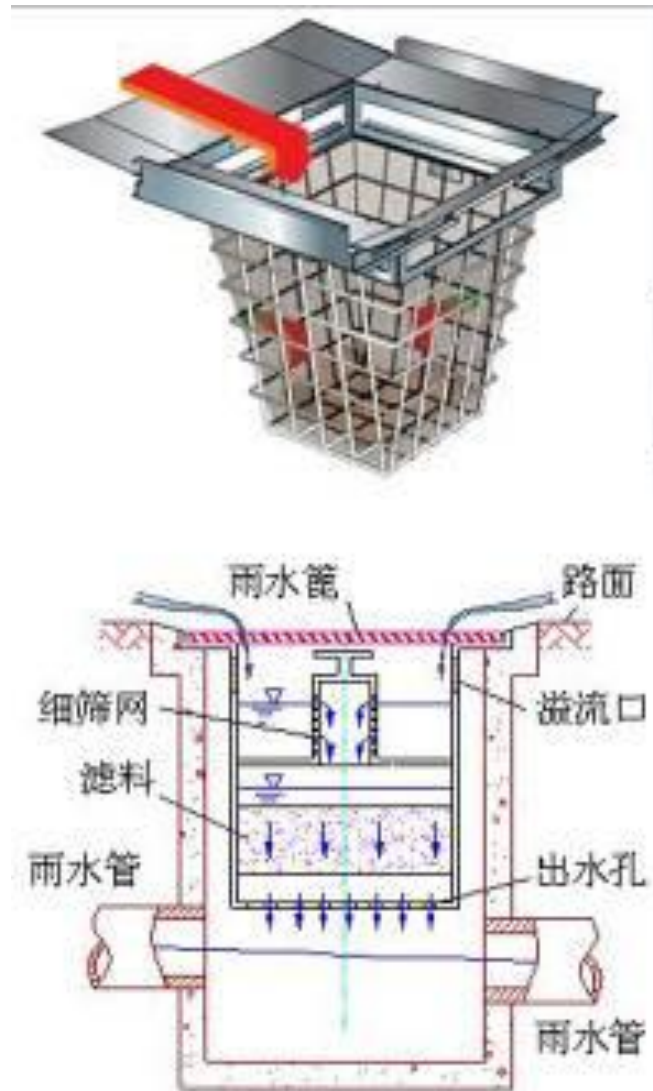


容积法弃流装置

4.5 设施设计指引

◆ 环保型雨水口

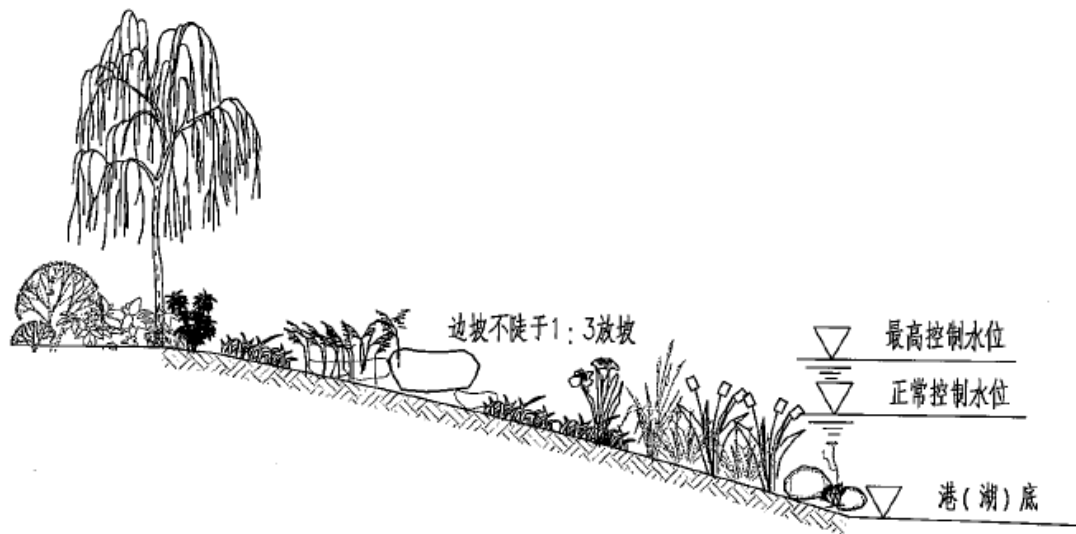
- 用于道路、广场、停车场内、难以有效汇入低影响开发设施汇水面的区域，用以过滤净化雨水径流的装置
- 主要构造和设计要点
 - ① 主要包括**框架和滤料**两个部分，构成过滤区和溢流区；
 - ② 过滤材料，可根据水质要求，选择**煤渣、砂石、活性炭、沸石颗粒等材料**。
 - ③ 框架结构可根据截污装置处理径流量，选择金属或塑料，并根据雨水口的形状加工制造，雨水口的截污装置主体的长宽一般要略小于雨水构筑物的内沿20~100mm，以便于安装和维护。



4.5 设施设计指引

◆ 其他设施 – 生态驳岸

- 生态驳岸可分为植物堤岸、木质堤岸、石材堤岸等类型。适用于一定规模的城市河湖水体和人工景观水体，尤其堤岸周边宽敞、坡度较小的地方。



4.6 补充说明

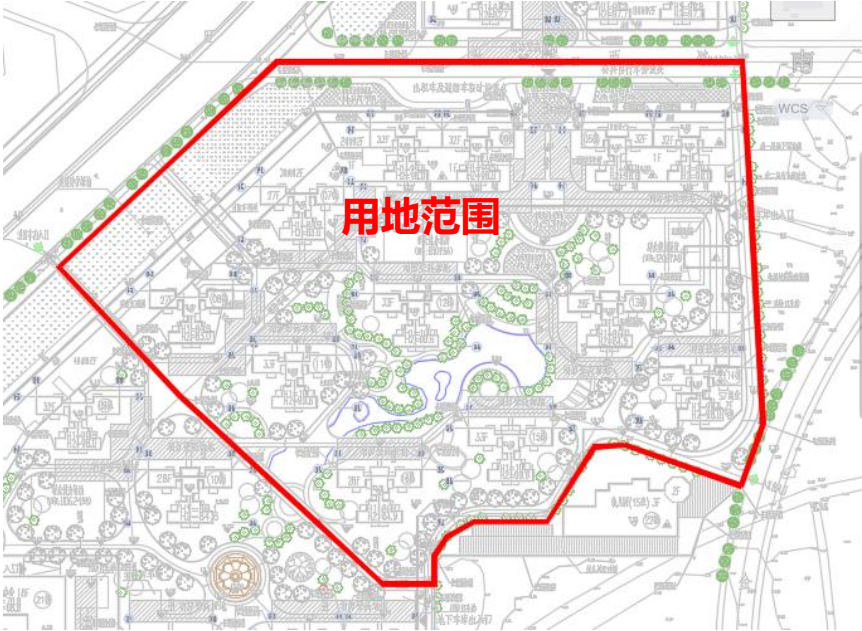
- 方案设计阶段，宜通过竖向调整和场地坡向设计，确保雨水径流有效汇至地表低影响开发设施，如下沉式绿地、生物滞留设施、雨水湿地、渗透塘等以达到年径流总量控制率目标，**不鼓励通过增设地下调蓄池/调节池来达标。**
- 结合景观需求选择设施，微地形宜与雨水花园、植草沟、生物滞留设施和雨水湿地等相结合，**不宜单独选用下沉式绿地、成片下沉。**
- **注意超标雨水溢流设施与雨水管网系统的衔接**，以应对极端天气的溢流排水。
- **宜结合景观及低影响开发要求，整体评估场地竖向**，有条件情况下对竖向进行调整，使雨水汇流入周边低影响开发设施。
- **高度 < 30m建筑屋面雨水管宜断接**，辅助雨水径流生态化控制、资源化利用使雨水尽可能遵循自然水循环的规律。



4.7 设计案例——方案设计

◆ 项目概况

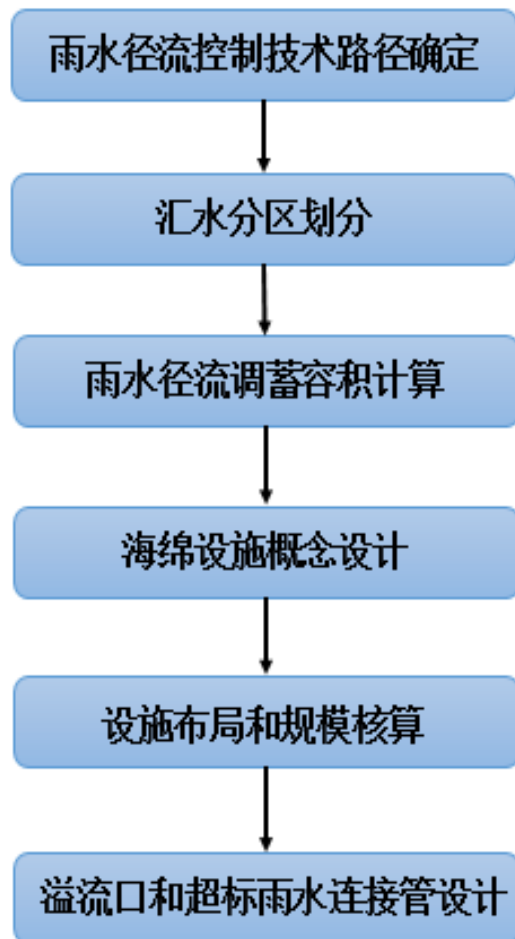
- 该新建居民区一期工程的用地面积 58135 m²，其中绿化面积为23414 m²，道路及广场铺装面积为21176 m²，屋顶面积为 11689 m²，水体面积为1856 m²。
- 根据湛江海绵城市规划要求，新建居住区年径流总量控制率目标，该项目一期工程范围内的年径流总量控制率应达到70%，对应的设计控制降雨厚度为32.1mm。



地块类别 约束性指标	建设状态	居住类 (R1、 R2、 R3)	公共建筑类 (B、 A)	工业仓储类 (M1、 M2、 W1、 W2)
年径流总量控制率	新建 改造	70% 60%	70% 55%	60% 50%

4.7设计案例——方案设计

◆ 设计思路和技术路径



① 建筑屋面

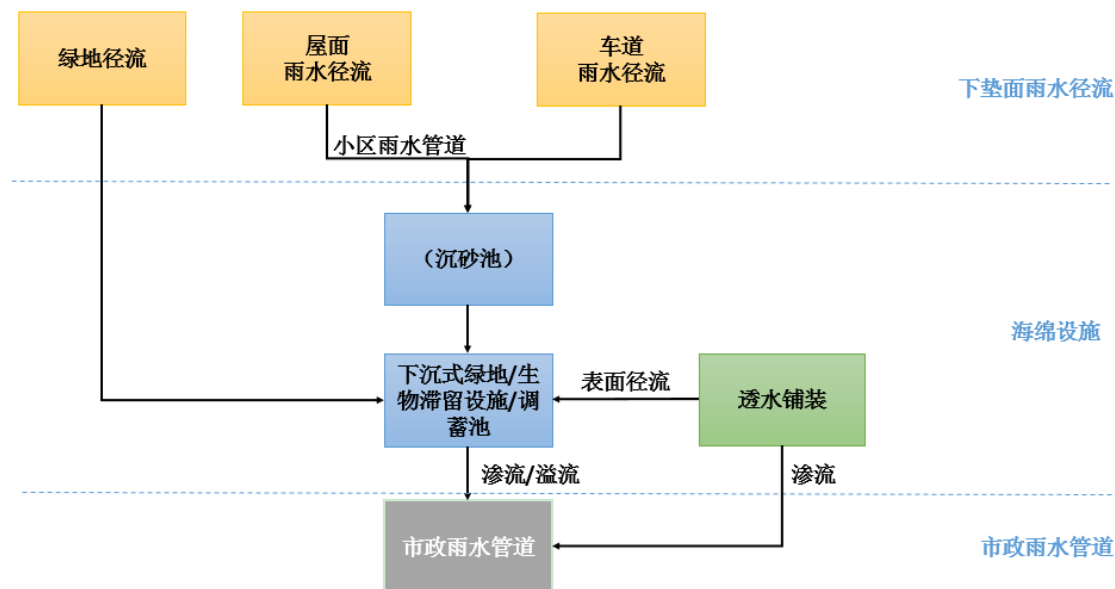
屋面雨水 → 小区雨水管道 → (沉砂池) → 下沉式绿地/生物滞留设施/调蓄池 → 市政雨水管道。

② 道路

路面雨水 → 下沉式绿地/生物滞留设施/调蓄池 → 市政雨水管道。

③ 铺装

透水铺装表面径流 → 下沉式绿地/生物滞留设施/调蓄池 → 市政雨水管道。



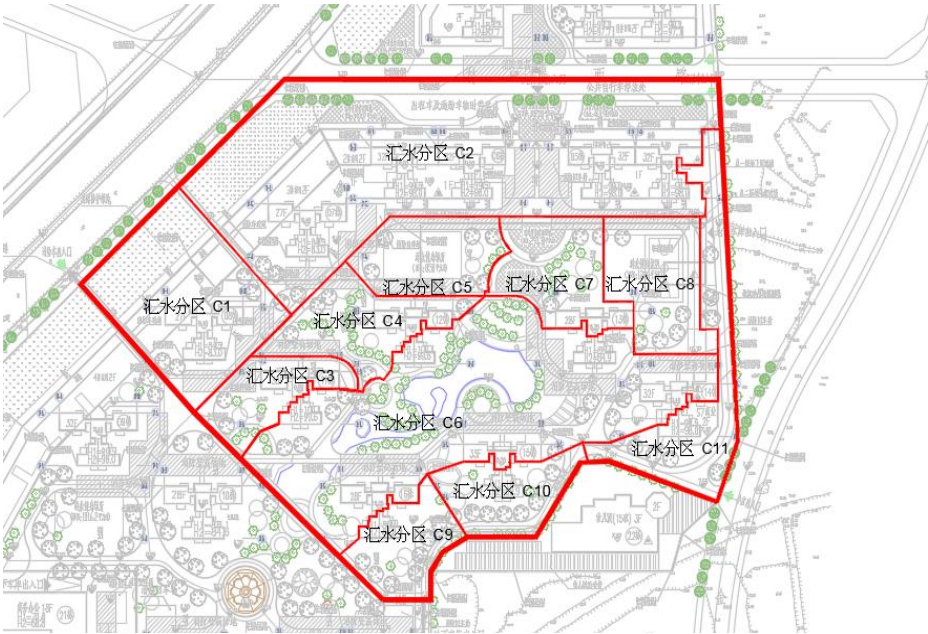
4.7设计案例——方案设计

◆ 划分汇水分区

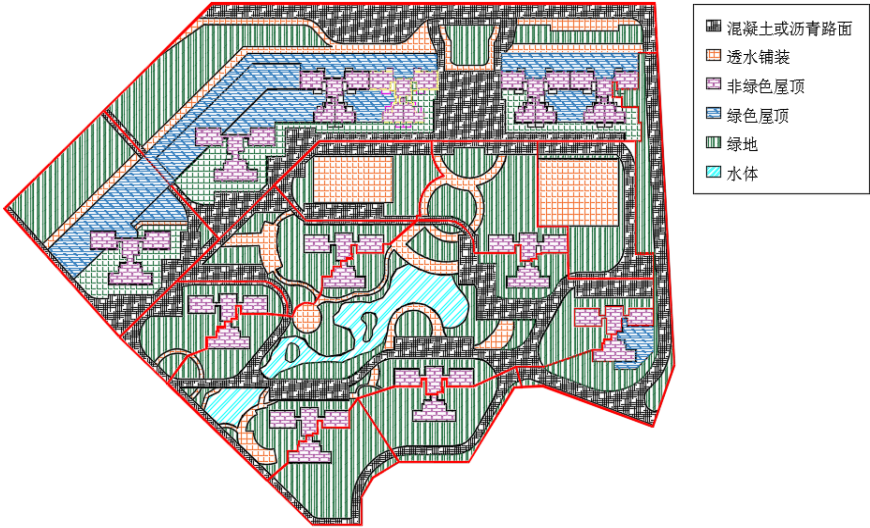
结合场地竖向、低影响开发设施分布，将本次设计范围分成11个汇水分区。

◆ 容积法计算雨水径流调蓄需求

根据每个汇水分区的下垫面构成，计算每个汇水分区的综合雨量径流系数，再采用容积法计算公式计算每个汇水分区所需要的雨水滞蓄容积。



汇水分区	汇水面积 (m ²)	雨量综合 径流系数	所需雨水滞蓄容积 (m ³)
C1	5672.00	0.42	77.20
C2	18167.00	0.54	314.43
C3	1927.00	0.47	29.25
C4	2822.00	0.48	43.31
C5	2521.00	0.51	41.54
C6	13503.00	0.56	241.92
C7	2782.00	0.38	34.14
C8	2915.00	0.51	47.32
C9	2052.00	0.33	21.73
C10	2130.00	0.34	23.16
C11	3644.00	0.52	61.08
总计	58135.00	0.50	935.06



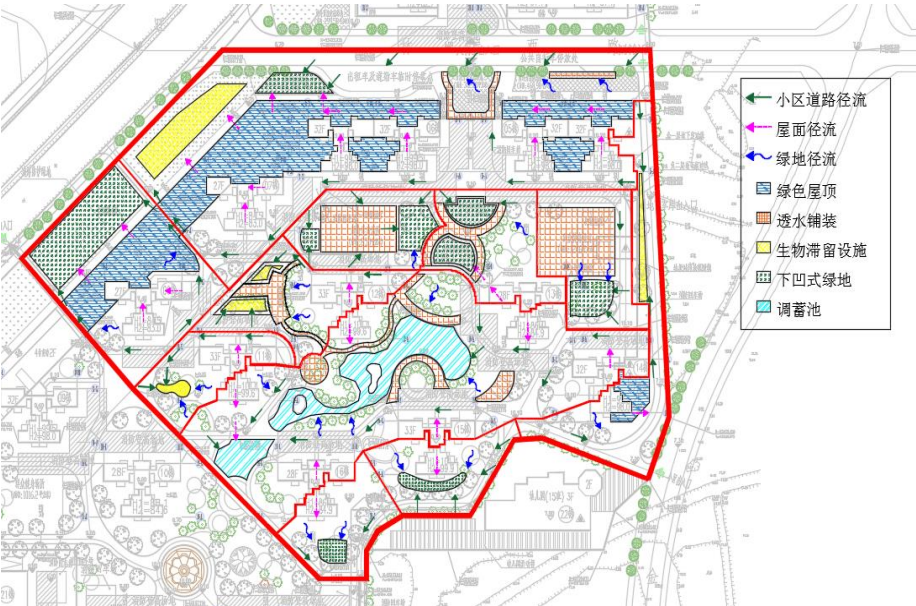
4.7设计案例——方案设计

◆设施造型与规模

- ① 低影响开发技术设施的选择
- ② 各类设施的构造设计

◆设施布局及规模核算

根据空间布局和场地优化配置，布局低影响开发技术设施；根据海绵设施的具体结构，核算每个汇水分区的滞蓄能力和污染削减率。



汇水分区	低影响开发设施调蓄需求, V0	低影响开发设施规模					提供调蓄容积, W	检查W>V0
		生物滞留设施		下沉式绿地		调蓄池		
		面积	调蓄容积	面积	调蓄容积	调蓄容积		
	(m³)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	
C1	77.20	0.00	0.00	1340.00	134.00	0.00	134.00	满足要求
C2	314.43	980.00	274.40	450.00	45.00	0.00	319.40	满足要求
C3	29.25	110.00	30.80	0.00	0.00	0.00	30.80	满足要求
C4	43.31	157.50	44.10	0.00	0.00	0.00	44.10	满足要求
C5	41.54	0.00	0.00	420.00	42.00	0.00	42.00	满足要求
C6	241.92	0.00	0.00	0.00	0.00	245.00	245.00	满足要求
C7	34.14	0.00	0.00	445.00	44.50	0.00	44.50	满足要求
C8	47.32	0.00	0.00	480.00	48.00	0.00	48.00	满足要求
C9	21.73	0.00	0.00	220.00	22.00	0.00	22.00	满足要求
C10	23.16	0.00	0.00	240.00	24.00	0.00	24.00	满足要求
C11	61.08	220.00	61.60	0.00	0.00	0.00	61.60	满足要求
合计	935.06	1467.50	410.90	3595.00	359.50	245.00	1015.40	满足要求

汇水分区	汇水面积, F (m²)	污染物削减率, c (以SS计, %)
C1	5672.00	0.8
C2	18167.00	0.8
C3	1927.00	0.8
C4	2822.00	0.8
C5	2521.00	0.8
C6	13503.00	0.6
C7	2782.00	0.8
C8	2915.00	0.8
C9	2052.00	0.8
C10	2130.00	0.8
C11	3644.00	0.8

4.8 附表

◆ 低影响开发设施建设目标表

指标类型	序号	指标名称	影响因素	影响因素		目标值
强制性目标	1	年径流总量控制率（%）	用地性质	排水分区	内涝风险等级	
					高 ☐ 中 ☐ 低 ☐	
引导性指标	2	透水铺装率（%）	----			
	3	绿地下沉率（%）	----			
	4	绿色屋顶率（%）	----			
	5	年径流污染物削减率（以SS计）（%）	----			
	6	雨水收集利用率（%）	----			

4.8 附表

◆ 低影响开发方案自评表

年径流总量控制率目标（%）				
年径流总量控制率目标对应设计降雨量（mm）				
指标				备注
排水分区划分	排水分区个数			
	排水口个数			
第一汇水分区				
下垫面解析	汇水区	汇水区面积（m ² ）		
	汇水区项目用地面积（m ² ）			
	屋顶	总面积（m ² ）		
		屋顶绿化面积（m ² ）		
		其他软化屋顶面积（m ² ）		
	铺装面积	总面积（m ² ）		
		渗透铺装面积（m ² ）		
	绿化	总面积（m ² ）		
		水体面积（m ² ）		
	综合雨量径流系数			
	需要控制容积（m ³ ）			
专门设施核算	具有控制容积的设施	总容积（m ³ ）		
		地表水体（景）调蓄容积（m ³ ）		
		生物滞留设施蓄水容积（m ³ ）		
		地下蓄水设施蓄水容积（m ³ ）		
		雨水桶蓄水容积（m ³ ）		
		污水管网收集率（%）		
	排水设施	污水管网收集率（%）		

指标			备注		
竖向用地控制	地下建筑	户外出入口挡水设施高度（m）			
	内部厂平	高出相邻城市道路高度（m）			
	地面建筑	室内外正负零高差（m）			
第二汇水分区.....					
同第一汇水分区					
综合自评		控制目标评价		目标值	完成值
		年径流总量控制率（%）			
		引导性指标评价		要求值	完成值
		绿色屋顶率（%）			
		绿地下沉率（%）			
		透水铺装率（%）			
		年径流污染物削减率（以SS计）（%）			
		雨水收集利用率（%）			
		结论		1.本项目目标达标，引导性指标达标。	
2.本项目目标达标，部分引导性指标不达标。详见计算书或数学模型（必须提供）。					

5. 审查指南篇

- 适用范围、规范性引用文件、主要术语
- 低影响开发专篇设计说明书编制要求
- 审查操作流程
- 报送材料清单
- 审查要点
- 审查时限
- 审查意见单样例
- 附表

5.1 适用范围与规范性引用文件

◆ 适用范围

- 适用于湛江市建筑工程（包含居住建筑、商业建筑、公共建筑、工业建筑、市政场站等）的低影响开发设施系统方案设计和施工图设计和审查。

◆ 规范性引用文件

- （1）《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）
- （2）《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》
- （3）《城市居住区规划设计规范》（GB50180-93）
- （4）《城镇给水排水技术规范》（GB50788）
- （5）《室外排水设计规范》（GB50014）
- （6）《建筑给水排水设计规范》（GB50015）
- （7）《城市道路工程设计规范》（CJJ37）
- （8）《城市绿地设计规范》（GB50420）

5.2 主要术语

◆ 低影响开发

- 基于模拟自然水文条件原理，采用源头控制和延缓冲击负荷的理念，通过构建微型分散式生态处理技术实现雨水径流总量和污染控制、开发后的水文特性与开发前基本一致的城市规划与建设模式。

◆ 年径流总量控制率

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

◆ 雨量径流系数

- 设定时间内降雨产生的径流总量与总降雨量之比。

◆ 雨水调蓄

- 雨水储存和调节的统称。

◆ 下垫面

- 降雨受水面的总称。包括建筑屋面、地面、水面等。

◆ 控制性目标

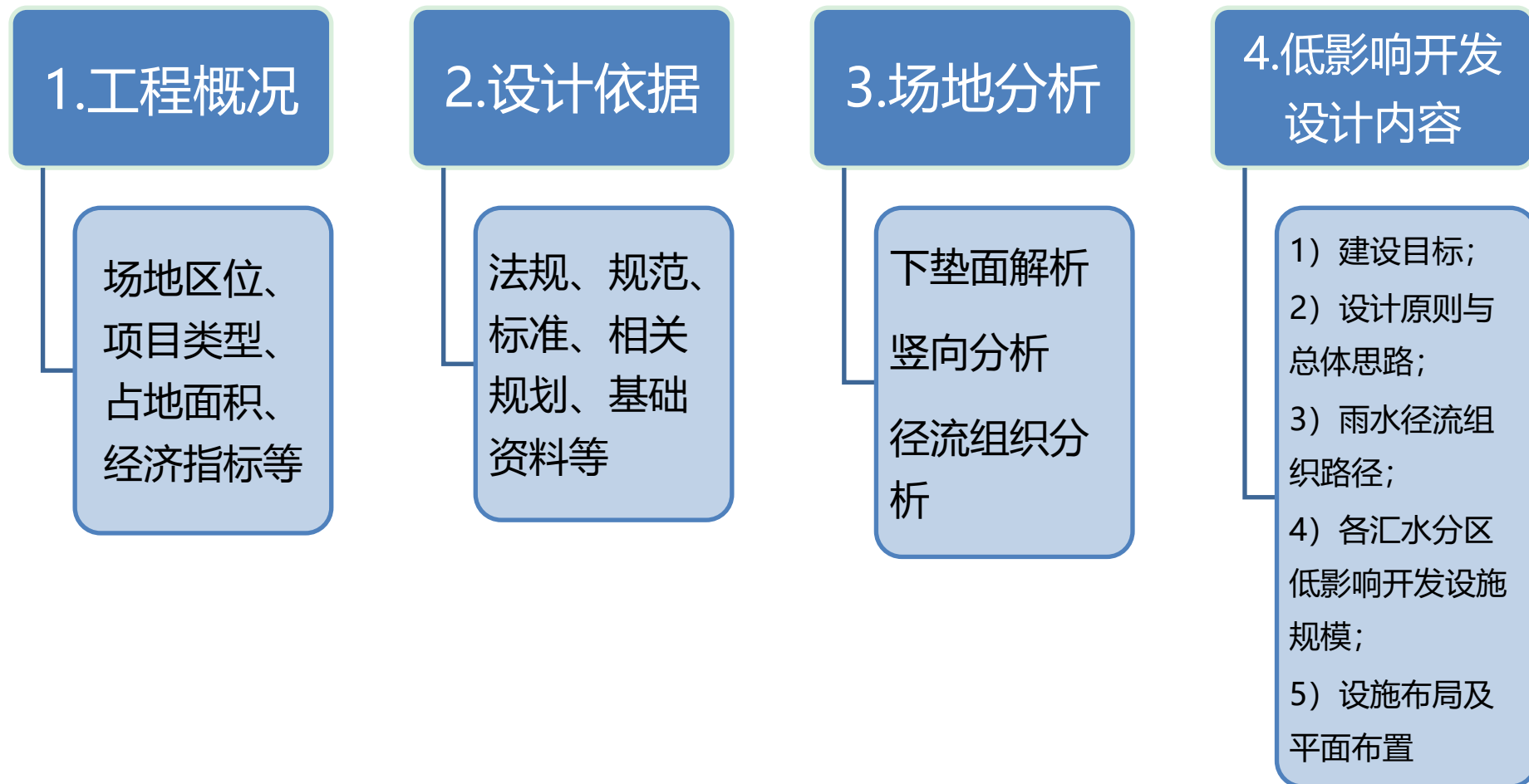
- 主要为年径流总量控制率，为低影响开发设计应满足的指标要求。

◆ 引导性指标

- 指用于指导雨水“渗、滞、蓄、净、用、排”等低影响开发相关设施落实的指标，包括绿地下沉率、绿色屋顶率、透水铺装率、雨水收集利用率、年径流污染物削减率（以SS计）等。

5.3 低影响开发专篇设计说明书编制要求

◆ 方案设计说明书编制大纲



5.3 低影响开发专篇设计说明书编制要求

◆ 方案设计说明书编制大纲

5.目标核算

- 1) 核算各汇水分区实际可达的年径流总量控制率，确保达标；
- 2) 填写目标表及设计方案自评表

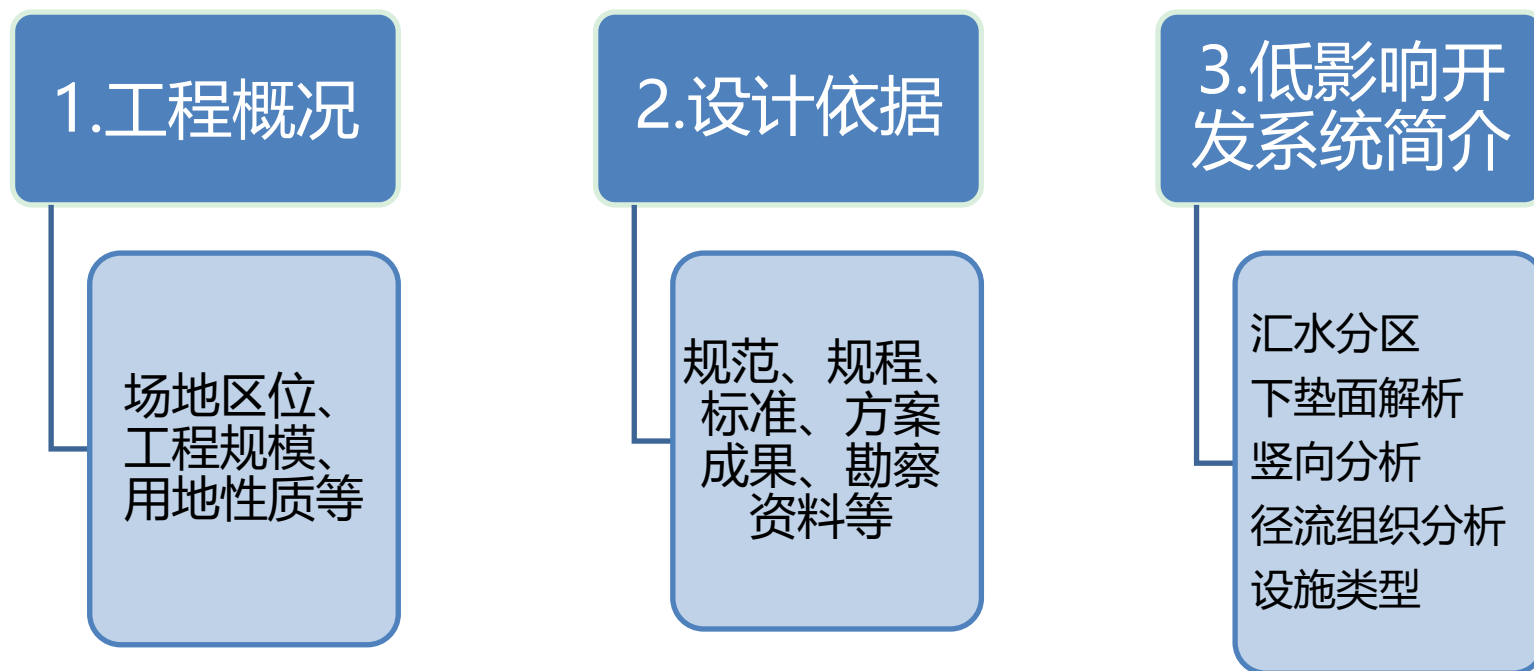
6.自评结论

二者选一：

- 1) 本项目目标达标、引导性指标达标；
- 2) 本项目目标达标、部分引导性指标不达标。

5.3 低影响开发专篇设计说明书编制要求

◆ 施工图设计说明书编制大纲



5.3 低影响开发专篇设计说明书编制要求

◆ 施工图设计说明书编制大纲

4.低影响开发设计内容

- 1) 总调蓄容积;
- 2) 低影响开发设施;
- 3) 设施类型及规模, 若方案设计阶段审查目标未达到, 需核算修改后的方案设计目标达标情况;
- 4) 竖向设计;
- 5、绿化设计;
- 6、新技术、新材料的说明
- 7、主要设备材料

5.施工与维护说明

- 1) 施工注意事项;
- 2) 验收质量要求;
- 3) 运营管理注意事项

5.4 审查操作流程

◆ 分为方案设计审查和施工图设计审查

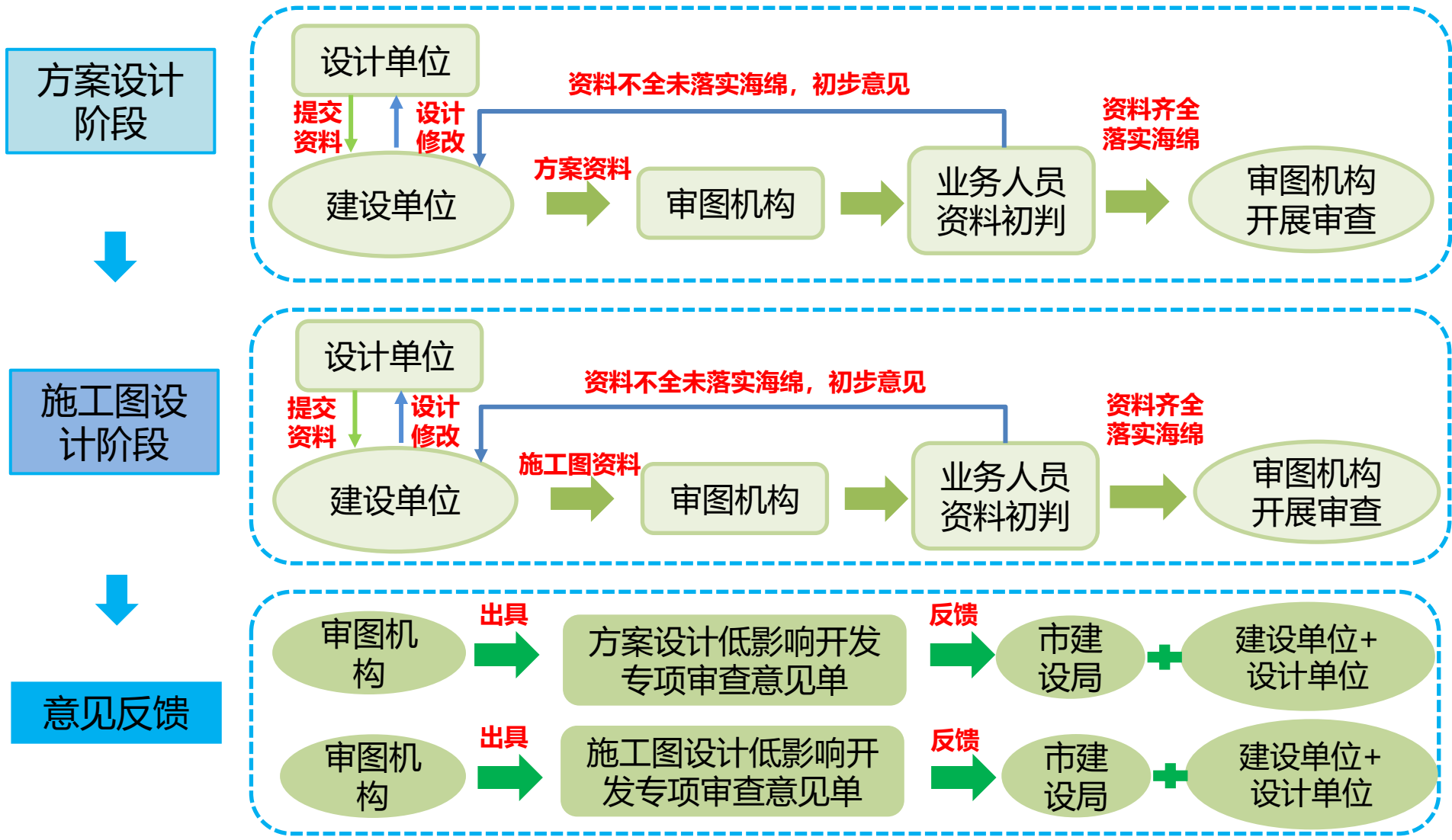
◆ 实施单位：湛江市住房和城乡建设局委托具备施工图审查资质机构

◆ 审查流程

- 市住建局建筑市场监管科负责委托施工图审查机构承担方案设计和施工图设计文件低影响开发专项审查。
- 建筑工程建设单位按资料清单要求向低影响开发专项审查机构提交报审资料，业务人员根据资料清单核对报送的资料及是否落实低影响开发措施，并形成初步意见，并将初步意见告知建设单位。建设单位应及时补充相关资料，重新报审。
- 施工图审查机构根据低影响开发设施设计指南、审查要点对建设单位报审资料进行审查，并出具方案设计或施工图设计成果审查意见。
- 施工图审查机构人员出具专项审查意见告知书及审查意见单，并在限期内及时反馈给湛江市住房和城乡建设局（备案）、建设单位和设计单位。
- 设计单位应依据审查机构出具的专项审查意见修改设计文件。

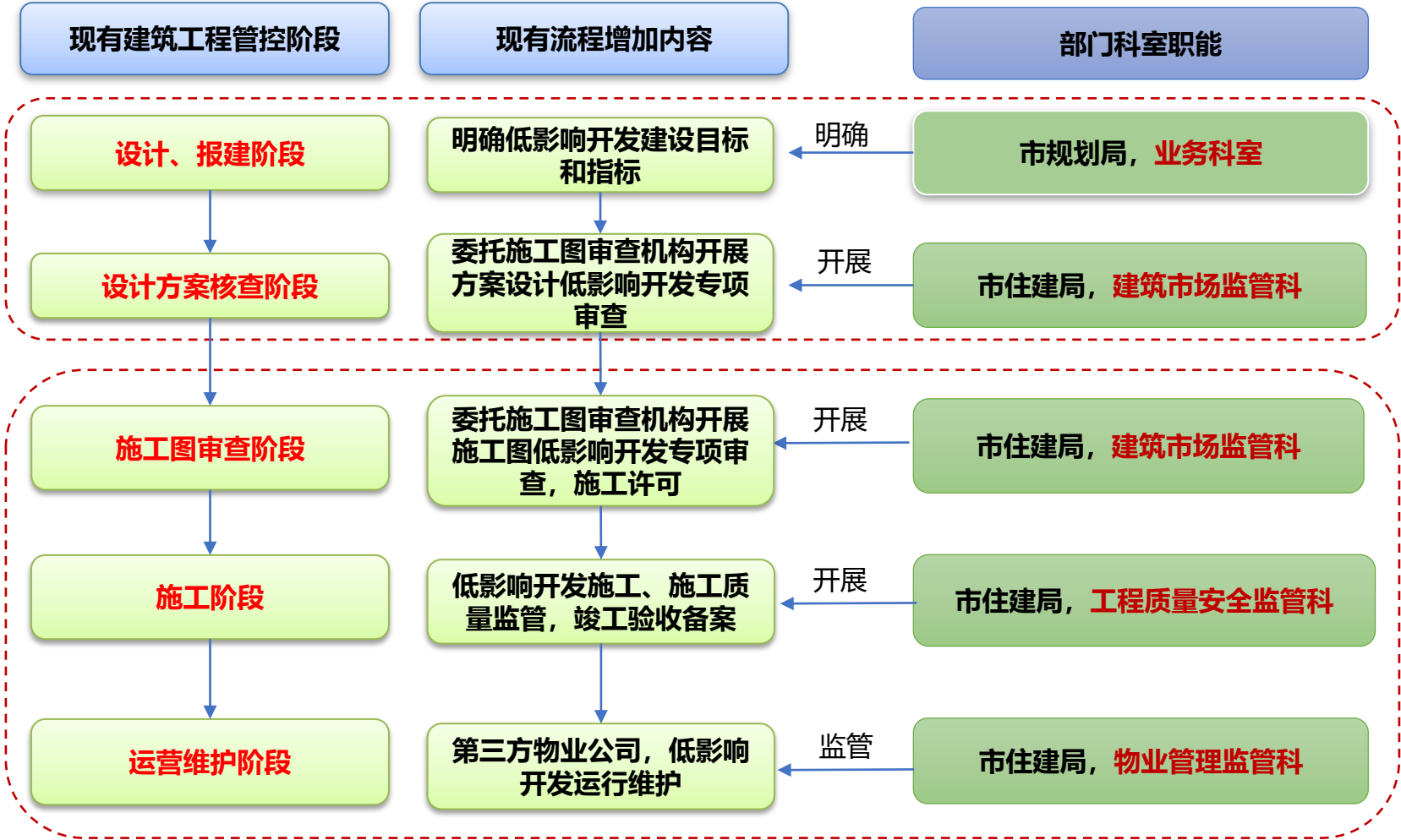
5.4 审查操作流程

◆ 审查操作流程



5.4 审查操作流程

◆ 低影响开发建设管控新增事项



5.5 报送材料清单

◆ 方案设计阶段报送材料清单

序号	资料名称	类别	格式要求
1	低影响开发专篇设计说明书	通用	WORD、PDF
2	建筑工程低影响开发设施建设目标表		WORD、PDF
3	建筑工程低影响开发专项设计方案自评表		WORD、PDF
4	建筑专业设计说明	建筑景观	DWG
5	建筑总平面图		DWG
6	景观总平面图		DWG
7	道路专业设计说明	道路①	DWG
8	道路平面图		DWG
9	道路横断面图（含低影响开发设施断面）		DWG
10	路面结构图		DWG
11	给排水专业设计说明	给排水	DWG
12	区域排水系统图		DWG
13	雨水设计平面图		DWG
14	室外排水总平面图		DWG
15	竖向设计图		DWG
16	汇水分区图	低影响开发②	DWG、PDF
17	径流路径组织图		DWG、PDF
18	低影响开发设施布局图		DWG、PDF
19	低影响开发设施构造示意图		DWG、PDF
20	其他资料（方案设计说明书、图纸等）	其他	WORD、PDF、DWG

- 1、①建筑工程含道路设计内容时需提供，若无则否。
- 2、②图纸为必须提供。
- 3、此表中所列资料为基本资料清单，建设单位可根据项目情况及、审查机构要求补充提供其他相关资料。
- 4、图纸文件应有相应各级设计人员签署。

5.5 报送材料清单

◆ 施工图设计阶段报送材料清单

序号	资料名称	类别	格式要求
1	低影响开发专篇设计说明书（含施工图落实方案设计的情况说明） ^①	通用	WORD、PDF
2	建筑工程低影响开发设施建设目标表		WORD、PDF
3	建筑工程低影响开发专项设计方案自评表		WORD、PDF
4	建筑专业设计说明	建筑景观	DWG
5	建筑总平面图		DWG
6	景观总平面图		DWG
7	道路专业设计说明	道路 ^②	DWG
8	道路平面图		DWG
9	道路横断面图		DWG
10	路面结构图		DWG
11	给排水专业设计说明	给排水	DWG
12	区域排水系统图		DWG
13	雨水设计平面图		DWG
14	室外排水总平面图		DWG
15	竖向设计图		DWG
16	汇水分区图	低影响开发 ^③	DWG、PDF
17	径流路径组织图		DWG、PDF
18	低影响开发设施布局图		DWG、PDF
19	低影响开发设施大样图		DWG、PDF
20	其他资料（方案设计说明书、图纸等）	其他	WORD、PDF、DWG

- 1、①若方案阶段因历史原因未审核，则无需提供。
- 2、②建筑工程含道路设计内容时需提供，若无则否。
- 3、③图纸为必须提供。
- 4、此表中所列资料为基本资料清单，建设单位可根据项目情况补充提供其他相关资料。
- 5、图纸文件应有相应各级设计人员签署。

5.6 审查要点一方案设计阶段审查要点

(一) 项目基本情况、汇水分区、低影响开发设施设计基本情况

• **准确性审查：**

项目区位、建筑类型、建设条件、低影响开发建设目标

• **合理性审查：**

汇水分区划分、径流组织、设施类型、设施布置、设施规模

• **完整性审查：**

说明文本内容、图纸（区域排水图、汇水分区图、设施平面布置图、典型设施构造图、超标雨水排放图）。

- 若方案设计未提供设施大样图和相关图纸，则依据文字审查设施选用是否合理；
- 若方案设计提供设施大样图和相关图纸，则审查设施基础参数、断面结构尺寸、竖向、设施规模等是否满足规范要求。

(二) 项目低影响开发建设目标

- **分类建筑建设项目低影响开发目标（控制性指标）如下表所示。**

地块类别 控制性目标	建设 状态	居住类(R1、 R2、R3)	公共建筑 类（B、A）	工业仓储类 (M1、M2、 W1、W2)	停车场广场类 (S42、G3)
年径流总量	新建	70%	70%	60%	60%
控制率	改造	60%	55%	50%	50%

- 引导性指标即包括绿地下沉率、绿色屋顶率、透水铺装率等。

地块类别 引导性指标	建设 状态	居住类 (R1、R2、 R3)	公共建筑 类（B、 A）	工业仓储类 (M1、M2、 W1、W2)	停车场广场类 (S42、G3)
绿地下沉率	新建 改造	60% 40%	70% 50%	70% 50%	80% 60%
绿色屋顶率	新建 改造	10% 0%	20% 10%	10% 0%	0% 0%
透水铺装率	新建 改造	80% 60%	90% 50%	70% 50%	90% 70%
年径流污染物削 减率（以SS计）	新建 改造	50% 40%	50% 40%	40% 30%	0% 0%
雨水收集利用率	新建 改造	10% 0%	10% 5%	10% 0%	10% 5%

5.6 审查要点—方案设计阶段审查要点

(三) 计算审查

计算总调蓄容积时，应符合以下要求：

1) 顶部和结构内部有蓄水空间的渗透设施（如复杂型生物滞留设施、渗管/渠等）的渗透量应计入总调蓄容积；

2) 调节塘、调节池对径流总量削减没有贡献，其调节容积不应计入总调蓄容积；传输型植草沟、渗管/渠、初期雨水弃流、植被缓冲带、人工土壤渗滤等对径流总量削减贡献较小的设施，其调蓄容积也不计入总调蓄容积。

3) 透水铺装和绿色屋顶仅参与综合雨量径流系数的计算，其结构内的空隙容积一般不再计入总调蓄容积。

(四) 低影响开发方案设计审查结论

- 审查结论明确项目是否符合低影响开发理念，是否满足低影响开发控制目标，是否予以通过方案设计审查。

(五) 下阶段工作建议

- 针对存在问题，提出下阶段优化设计建议和注意事项。

5.6 审查要点—施工图设计阶段审查要点

（一）报审材料完整性审查

- 是否按本文件要求提交报审材料。如报审材料有缺项，不予受理审查。

（二）方案设计落实情况

- 施工图设计条件与方案设计成果关系，调整变化内容，低影响开发设计相应的设计调整与优化情况；
- 若方案发生重大更改，应提交相关的批准文件。

（三）施工图设计依据审查

- 采用的设计规范、标准、规程等文件是否为最新版本；
- 上位规划成果文件、技术指南、指引等引用正确性审查。

（四）低影响开发设施的合规性审查

- 设计图纸完整齐全，勘察设计企业和注册执业人员按规定在施工图上加盖相应的图章和签字；
- 基础参数、技术参数等符合设计规范和标准；
- 竖向设计、汇水分区能够发挥设施功能；
- 设施平面位置、设施结构、各设施衔接关系合理性、可靠性；
- 雨水进水口的位置、尺寸，设施溢流口的设置合理；
- 绿化植物种类与设施功能协调性；
- 其它专业设计，确保构筑物地基基础和主体结构安全性等。

（五）注意事项

- 施工注意事项及特别要求；
- 运营维护管理要求，注意事项。

5.7 审查时限

- ◆ 送审资料不齐全的建设项目，审查机构于2个工作日内反馈资料核对情况或资料增补要求。
- ◆ 设计文件审查反复修改三次以上仍不能达标的建设项目，报市住建局开会讨论协调解决，并对建设单位及设计单位予以通报。

◆ 各阶段审查时限：

● 方案审查阶段

- 送审资料齐全的重大项目，审查机构一般于3个工作日内书面反馈建设项目低影响开发建设审查意见。**非重大项目**，审查机构一般于**5个工作日内**书面反馈建设项目低影响开发建设审查意见。
- **以上时限不包括方案设计修改时间和审查机构的复审时间。**

● 施工图审查阶段

- 送审资料齐全的重大项目，审查机构一般于5个工作日内书面反馈建设项目低影响开发建设审查意见。**非重大项目**，审查机构一般于**7个工作日内**书面反馈建设项目低影响开发建设审查意见。
- **以上时限不包括施工图设计修改时间和审查机构的复审时间。**

5.8 审查意见单样例

◆ 方案设计阶段审查单

方案设计低影响开发专项审查意见告知书			
工程名称			
建设单位			
设计单位		联系人及电话	
审查机构		联系人及电话	
方案设计报审日期		审查完成时间	
审查结论			
受建设单位委托，本审查机构对建设单位报送的建筑工程方案阶段低影响开发设计文件及其相关文件、资料进行了审查，各专业审查意见见方案设计低影响开发专项审查意见单（共 xx 页）。 请建设单位将审查结论（含审查意见单）及时送达勘察设计单位，并要求勘察设计单位对方案设计文件中存在的问题，按照各专业意见进行修改和完善；建设单位应将修改后的方案设计文件重新报送审查机构进行复审。			
审查机构 法定代表人	(签字)	审查机构 技术负责人	(签字)
审查机构	(打印机构全称并盖章) 年 月 日		

- 审查机构审查合格后，出具正式《方案设计低影响开发专项审查告知书及审查意见单》；
- 一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

5.8 审查意见单样例

◆ 方案设计阶段审查单

方案设计低影响开发专项审查意见单			
设计单位		项目编号	
审查项目名称		审查专业	
序号	审查意见概述 (审查人填写)	回复意见 (设计人填写)	修改落实情况 (审查人填写)
一	违反低影响开发强制性条文方面:		
1	年径流总量控制率达标审查		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面:		
1	低影响开发设施布局合理性审查		
2	低影响开发设施设计合规性审查		
3	低影响开发设计综合审查结论		
三	其它方面:		
1	下阶段工作建议		
初审发出日期: 年 月 日			
复审发出日期: 年 月 日			

审查人: (签字并加盖审图机构公章)	设计回复人: (签字并加盖设计单位公章)	复审人: (签字并加盖审图机构公章)
联系电话:	联系电话:	日期:
日期:	日期:	

- 审查机构审查合格后，出具正式**《方案设计低影响开发专项审查告知书及审查意见单》**；
- 一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

5.8 审查意见单样例

◆ 施工图设计阶段审查单

施工图设计低影响开发专项审查意见告知书			
工程名称			
建设单位			
设计单位		联系人及电话	
施工图审查机构		联系人及电话	
施工图报审日期		审查完成时间	
审查结论			
受建设单位委托，本审查机构对建设单位报送的房屋建筑施工图低影响开发设计文件及其相关文件、资料进行了审查，各专业审查意见见施工图设计文件低影响开发专项审查意见单（共 页）。 请建设单位将审查结论（含审查意见单）及时送达勘察设计单位，并要求勘察设计单位对施工图设计文件中存在的问题，按照各专业意见进行修改和完善；建设单位应将修改后的施工图设计文件重新报送审查机构进行复审。			
审查机构 法定代表人	(签字)	审查机构 技术负责人	(签字)
审查机构	(打印机构全称并盖章) 年 月 日		

- 审查机构审查合格后，出具正式**《施工图设计低影响开发专项审查告知书及审查意见单》**；
- 一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

5.8 审查意见单样例

◆ 施工图设计阶段审查单

施工图设计低影响开发专项审查意见单			
设计单位		项目编号	
审查项目名称		审查专业	
序号	审查意见概述 (审查人填写)	回复意见 (设计人填写)	修改落实情况 (审查人填写)
一	违反建设工程强制性条文方面:		
1	年径流总量控制率达标审查		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面:		
1	施工图设计依据审查		
2	低影响开发设施的合规性审查		
3	低影响开发设施的细节设计审查		
三	其它方面:		
1	落实方案设计合理性审查		
2	下阶段工作建议		
初审发出日期: 年 月 日			
复审发出日期: 年 月 日			

审查人: (签字并加盖审图机构公章)	设计回复人: (签字并加盖设计单位公章)	复审人: (签字并加盖审图机构公章)
联系电话:	联系电话:	日期:
日期:	日期:	

- 审查机构审查合格后，出具正式**《施工图设计低影响开发专项审查告知书及审查意见单》**；
- 一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

5.9 附表

◆ 低影响开发设施建设目标表

指标类型	序号	指标名称	影响因素	影响因素		目标值
强制性目标	1	年径流总量控制率（%）	用地性质	排水分区	内涝风险等级	
					高 ☐ 中 ☐ 低 ☐	
引导性指标	2	透水铺装率（%）	----			
	3	绿地下沉率（%）	----			
	4	绿色屋顶率（%）	----			
	5	年径流污染物削减率（以SS计）（%）	----			
	6	雨水收集利用率（%）	----			

5.9 附表

◆ 低影响开发方案自评表

年径流总量控制率目标（%）				
年径流总量控制率目标对应设计降雨量（mm）				
指标				备注
排水分区划分	排水分区个数			
	排水口个数			
第一汇水分区				
下垫面解析	汇水区	汇水区面积（m ² ）		
	汇水区项目用地面积（m ² ）			
	屋顶	总面积（m ² ）		
		屋顶绿化面积（m ² ）		
		其他软化屋顶面积（m ² ）		
	铺装面积	总面积（m ² ）		
		渗透铺装面积（m ² ）		
	绿化	总面积（m ² ）		
		水体面积（m ² ）		
	综合雨量径流系数			
	需要控制容积（m ³ ）			
专门设施核算	具有控制容积的设施	总容积（m ³ ）		
		地表水体（景）调蓄容积（m ³ ）		
		生物滞留设施蓄水容积（m ³ ）		
		地下蓄水设施蓄水容积（m ³ ）		
		雨水桶蓄水容积（m ³ ）		
		污水管网收集率（%）		
	排水设施	污水管网收集率（%）		

指标				备注
竖向用地控制	地下建筑	户外出入口挡水设施高度（m）		
	内部厂平	高出相邻城市道路高度（m）		
	地面建筑	室内外正负零高差（m）		
第二汇水分区.....				
同第一汇水分区				
综合自评	控制目标评价		目标值	完成值
	年径流总量控制率（%）			
	引导性指标评价		要求值	完成值
	绿色屋顶率（%）			
	绿地下沉率（%）			
	透水铺装率（%）			
	年径流污染物削减率（以SS计）（%）			
	雨水收集利用率（%）			
	结论	1.本项目目标达标，引导性指标达标。		
		2.本项目目标达标，部分引导性指标不达标。详见计算书或数学模型（必须提供）。		

6. 施工及验收指南篇

- 6.1 职责分工
- 6.2 基本规定
- 6.3 施工指南
- 6.4 验收指南
- 6.5 附件

6.1 职责分工

◆ 施工阶段

建设单位



按国家法律法规、部门规章及本市相关规定，积极组织相关责任主体按施工图审查机构审查通过的图纸进行施工，不得以任何理由要求施工单位**取消**施工或**降低**施工**标准**

监理单位



依照法律、法规及有关技术标准、设计文件和建设工程承包合同，代表建设单位对施工质量实施监理，并对施工质量承担监理责任，履行建设工程安全生产管理职责，加强监管力度，**增加**巡视、旁站、平行检查频率，严把验收签认。

施工单位



严格按照设计图纸施工，且符合国家和相关行业的技术规范、及本指南相关要求，对施工质量及施工进度负责。

6.1 职责分工

◆ 验收阶段

施工单位



负责对低影响开发设施进行自检，自检合格后向建设单位提出工程验收申请；实行监理的工程，施工单位应向监理单位提出预验收。

监理单位



协助建设单位审查验收条件，负责对低影响开发设施进行预验收，对工程质量进行评估，并对存在的问题提出整改意见；参与工程项目竣工验收，监督及检查竣工验收提出的整改问题。

建设单位



负责对具备验收条件的项目组织施工、监理、设计、勘察等单位联合进行验收，并办理相关验收合格手续，将验收记录及文书资料等提交住建部门和质量监督机构。

设计单位和勘察单位参与项目验收工作。

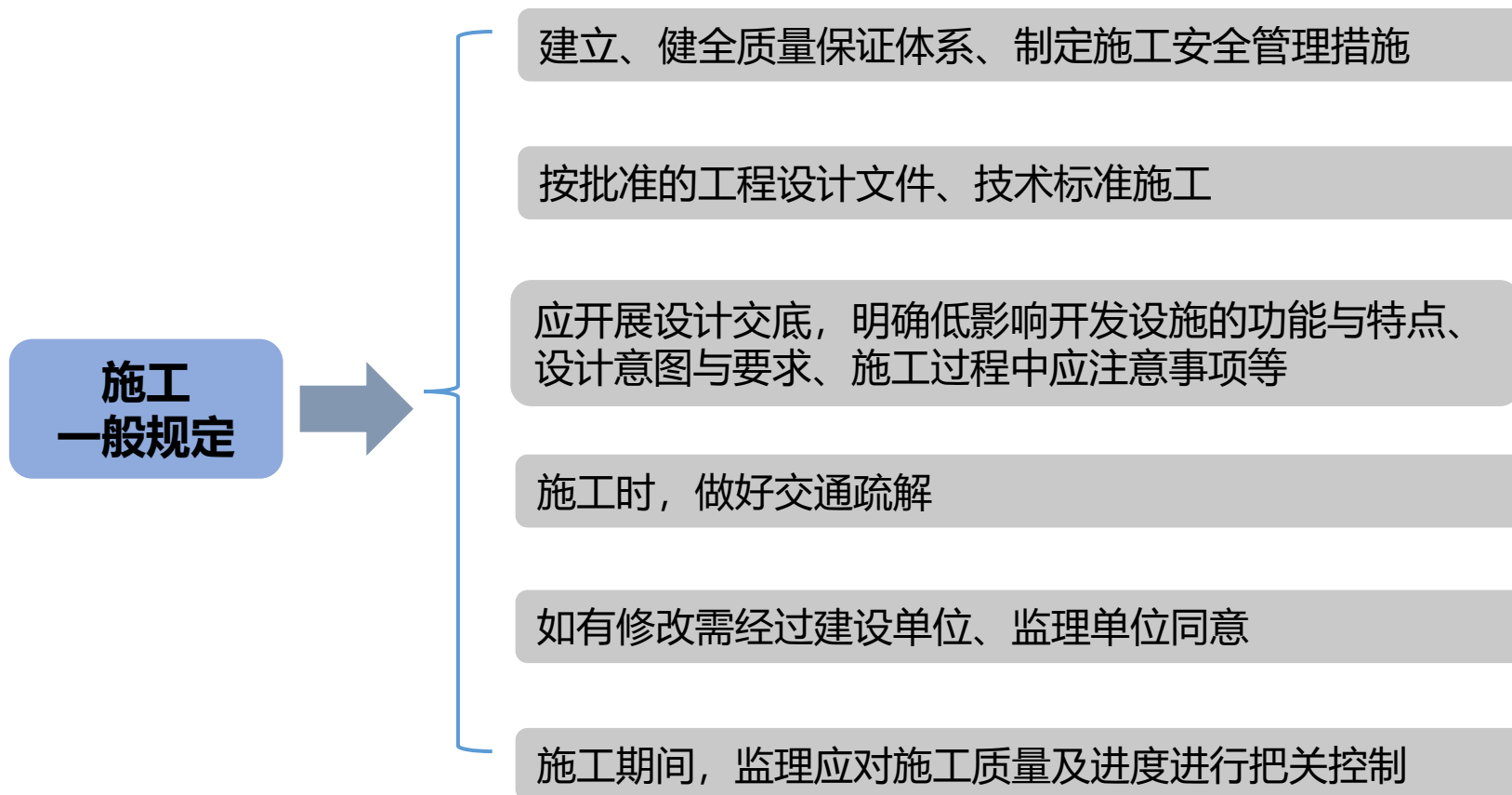
住建部门和相关质量监督机构负责对验收过程进行监督审查，并做好验收文件的备案工作。

6.2 基本规定

- (1) 应按照《建设工程项目管理规范》（GB/T 50326）进行低影响开发建设工程建设管理。施工单位、监理单位及**专业技术人员必须具备相应资质**。
- (2) 低影响开发建设工程应建立健全**工程监理或监督机制**，明确**工程验收的标准**。
- (3) 低影响开发设施施工应**注意保护和修复**建设范围周边**原有的生态系统**，避免临时占用或在可能对生态敏感区域造成影响的范围作业。
- (4) 低影响开发设施应与项目主体工程**同步建设、同步验收、同步使用**。
- (5) 应提高精细化施工管理水平，确保低影响开发设施建设满足**功能和景观**双重要求。
- (6) 按照**先地下后地上**的顺序施工。
- (7) 低影响开发设施施工时，应确保**人身安全**、做好安全**防护措施**。
- (8) 设备、材料进入施工现场时，必须按照相关要求**进行进场验收**。
- (9) 施工、验收中用于质量检查的计量器具和检测设备，必须**经法定计量单位的检定**，检验合格后方可使用。
- (10) 低影响开发工程在施工完成后，必须经过**竣工验收**方可投入使用。
- (11) 湛江市建筑工程低影响开发设施的施工验收除执行本指南外，还应符合**《建筑工程施工质量统一验收标准》**（GB 50300）及国家、地方现行相关标准、规范的规定。
- (12) 低影响开发建设工程应建立健全**工程监理或监督机制**，明确**工程验收的标准**。

6.3 施工指南

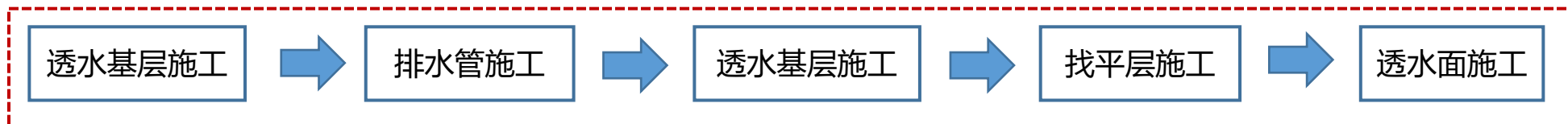
◆ 一般规定



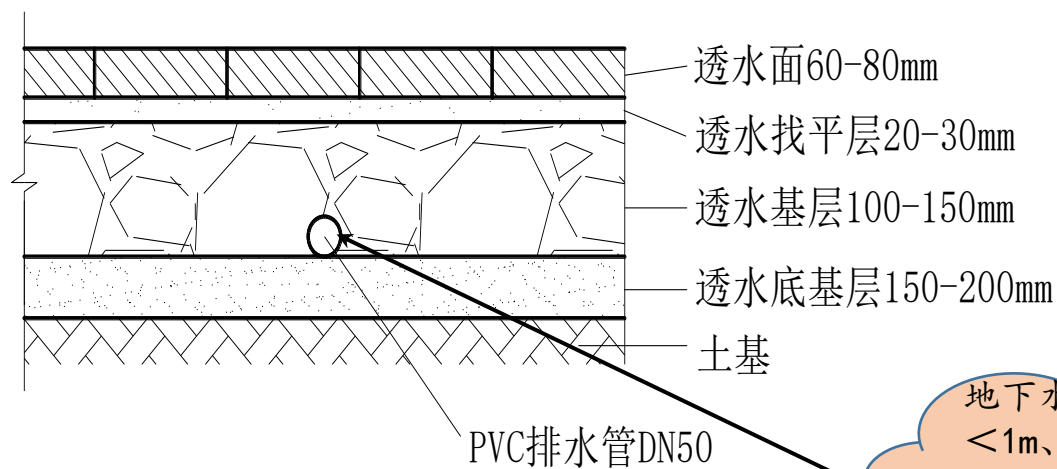
6.3 施工指南

◆ 透水铺装

- 施工工序



- 典型构造示意图



透水砖铺装典型结构示意图

地下水位距土基顶底
<1m、且土壤渗透系
数 $<1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ 地
下室顶板覆土<800mm,
穿孔率<10%或经计算
确定

6.3 施工指南

◆ 透水铺装

- 施工要求

- 透水砖路面



- 透水混凝土路面

- 透水沥青路面

施工	施工要求
总体施工要求	透水砖铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模、透水砖规格、块形、尺寸设置及铺装图形要求。透水铺装地面与主干道、绿地衔接应按设计细部要求执行。
土基层施工	应稳定、密实、均质，应具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性
垫层施工	层宜采用中粗砂、级配碎石为材料。垫层压实密度不应小于95%
基层施工	采用透水水泥混凝土基层时，压实工作必须在水泥终凝前完成；同时应设置纵横温度缝及施工缝，其间距不宜超过6m。
透水粘结找平层施工	硅砂透水砖找平层用砂与粘结剂重量比宜为8:1，摊铺厚度：人行道应为30mm-40mm；停车场及车行道应为40mm-50mm
透水砖铺设施工	a.铺筑应从透水砖基准点开始 b.铺砖时，应轻、平放 c.铺砖过程不得站立在找平层上作业 d.得向砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平，应用切割机械切割透水砖 e.透水砖的接缝宽度不宜大于3mm，宜采用中砂灌缝
其他施工要求	a.检查井周围或与构筑物接壤处的砌块宜切块补齐，不宜切块补齐的部分应及时填补平整 b.透水砖铺筑完成后，表面敲实，及时清除砖面上的杂物、碎屑，面砖上不得有残留水泥砂浆。面层铺筑完成后基层未达到规定强度前，严禁车辆进入。

6.3 施工指南

◆ 透水铺装

- 施工要求

- 透水砖路面

- 透水混凝土路面

- 透水沥青路面

施工	施工要求
施工基本要求	a.面层施工前应对基层作清洁处理，处理后的基层表面应粗糙、清洁、无积水，并应保持一定湿润状态 b.施工现场应配备施工所需的辅助设备、材料及工具，并应采取安全防护设施 c.透水水泥混凝土的配合比按设计确定，并符合相关规范的要求
水泥材料	应采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混用
混凝土搅拌	宜采用强制式搅拌机进行搅拌，新混凝土出机时至作业面运输时间不宜超过30min
混凝土施工	a.透水水泥混凝土拌合物摊铺应均匀，平整度与排水坡度应符合设计要求，摊铺厚度应考虑松铺系数，其松铺系数宜为1.1 b.宜采用平整压实机，压实时应辅以人工补料及找平，人工找平时施工人员穿上减压鞋进行操作 c.压实后，宜采用抹平机对透水水泥混凝土面层进行收面，必要时应配合人工拍实、整平。 d.整平时,必须保持模板顶面整洁，接缝处版面应平整
其他施工要求	a.路面缩缝切割深度不小于30mm，路面胀缝应与路面厚度相同 b.施工后，宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护，养护时间不宜少于14天 c.雨天不宜进行基层施工。 d.当室外日平均气温连续5天低于5℃时，透水水泥混凝土路面不得施工，当室外最高气温达到32℃及以上时，不宜施工。

6.3 施工指南

◆ 透水铺装

• 施工要求

➤ 透水砖路面

➤ 透水混凝土路面

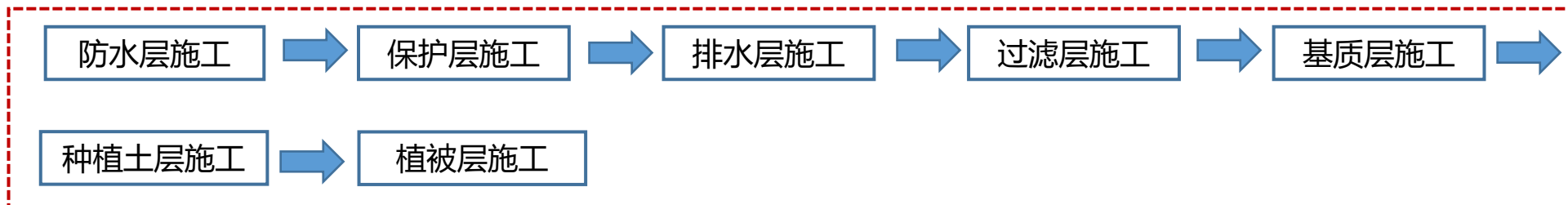
➤ 透水沥青路面 ➡

施工	施工要求
施工前基本要求	a.当遇雨天或气温低于10℃时，不得进行透水沥青路面施工 b.宜铺筑单幅长度为100m ~ 200m的试验路段，进行混合料的试拌、试铺和试压试验 c.铺筑透水沥青混合料前，应检查下层结构的质量，同时应对下层结构进行现场渗水试验
水泥材料	水泥应采用强度等级不低于42.5级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混用
透水沥青的拌制	拌和应确保混合料的温度下降不超过要求，且不致因颠簸造成混合料离析 当使用高粘度改性沥青时，混合料生产温度控制、改性剂的投入方式、添加时间均应符合设计和相关规范要求
透水沥青混合料的摊铺施工	a.施工前，应提前0.5h ~ 1h预热摊铺机熨平板，使其温度不宜低于100 b.摊铺速度宜控制在1.5m/min ~ 3.0m/min，摊铺过程中不得随意改变速度或中途停顿 c.透水沥青混合料的摊铺温度不应低于170℃
其他施工要求	a.压实过程中，初压温度不应低于160℃。复压应紧接初压进行，复压温度不应低于130℃。终压温度不宜低于90℃。 b.应对接缝清扫后进行加温处理，加热温度应达到100℃左右方可摊铺透水沥青混合料。施工中应尽量减少接缝 c.透水沥青路面与不透水沥青路面衔接处，应做好封水、防水处理 d.施工完成后，当透水沥青路面表面温度降低到50℃以下时开放交通.

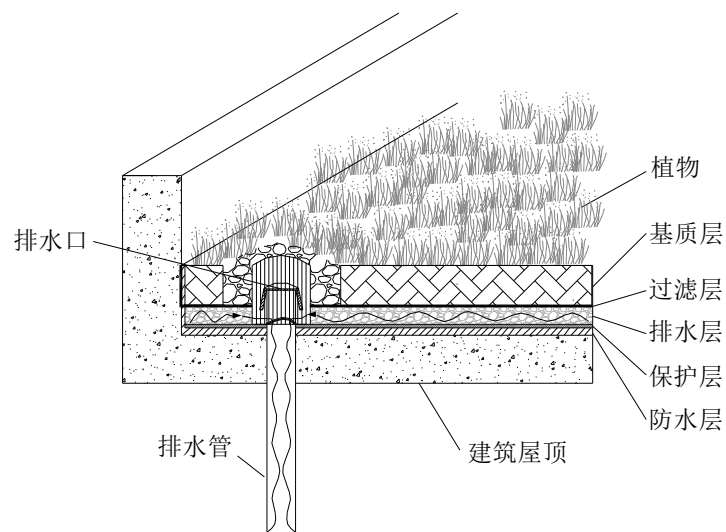
6.3 施工指南

◆ 绿色屋顶

- 施工工序



- 典型构造示意图



绿色屋顶典型结构示意图

6.3 施工指南

◆ 绿色屋顶

• 施工要求

绿化屋面结构



应充分考虑种植荷载影响

所选材料品种、规格、性能



符合国家、地方现行有关标准和设计要求

屋顶防渗层施工要求



a、铺设时应保证屋面和防渗膜光滑、干爽、干净、无破损
b、防渗膜铺设后应进行至少24 小时防渗测试。

屋顶排水层施工要求



a、铺设厚度应符合设计要求。凹凸板宜用搭接法、块状板宜用对接法。
b、排水层上部铺土工布，挡板下部设泄水孔，放疏水粗细骨料。。。

种植施工要求



a、种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应有防止扬尘的措施。
b、现场植物宜在6h 内栽植完毕。。。

防风施工要求



a、防风设施不能影响植物生长，宜采用聚乙烯三维植被网。
b、应选用耐火、耐老化材料。。。

施工安全要求

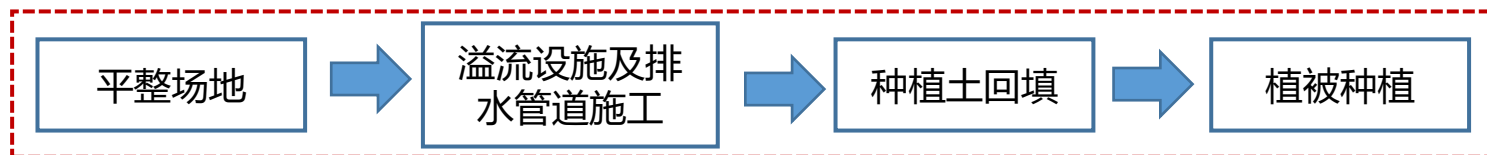


a、屋面坡度大于20%时，应采取人员保护和防滑措施。
b、施工时，施工人员应戴安全帽，系安全带和穿防滑鞋。。。

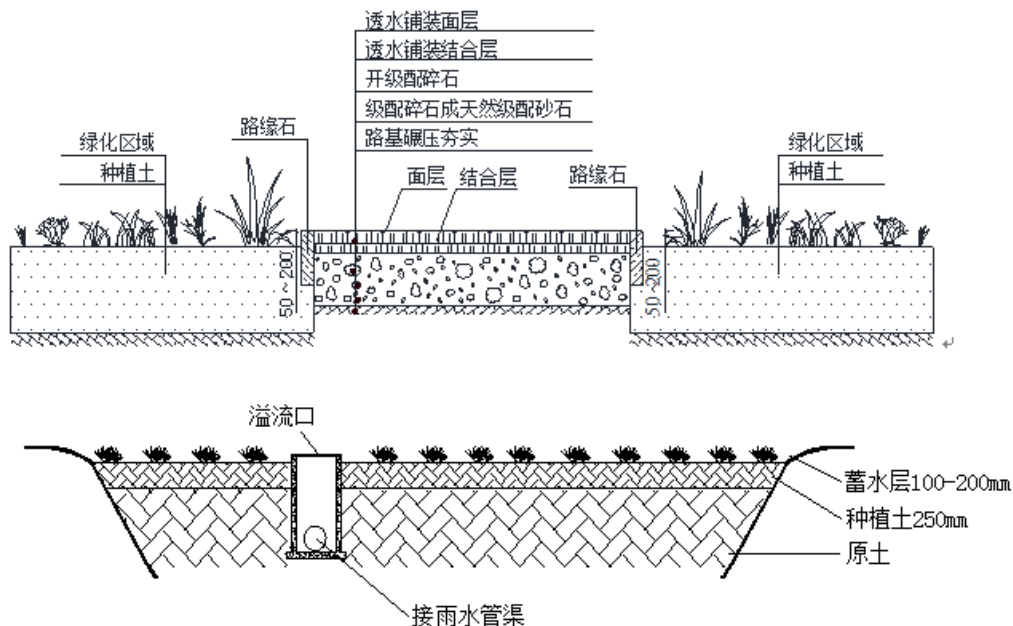
6.3 施工指南

◆ 下沉式绿地

- 施工工序



- 典型构造示意图



下沉式绿地典型结构示意图

6.3 施工指南

◆ 下沉式绿地

• 施工要求

施工前场地平整



应按施工图要求进行场地平整，清除场地内的垃圾、砾石、杂草等

下沉式绿地的位置、参数等



下沉式绿地的位置、下沉深度、构造措施等均应符合设计和相关规范要求

溢流设施施工



溢流设施最低点与蓄水层最高水面线**不宜小于50mm**；溢流口设置的位置、深度及间距应符合设计要求，溢流口安装应确保进水面水平

绿地植物的选择

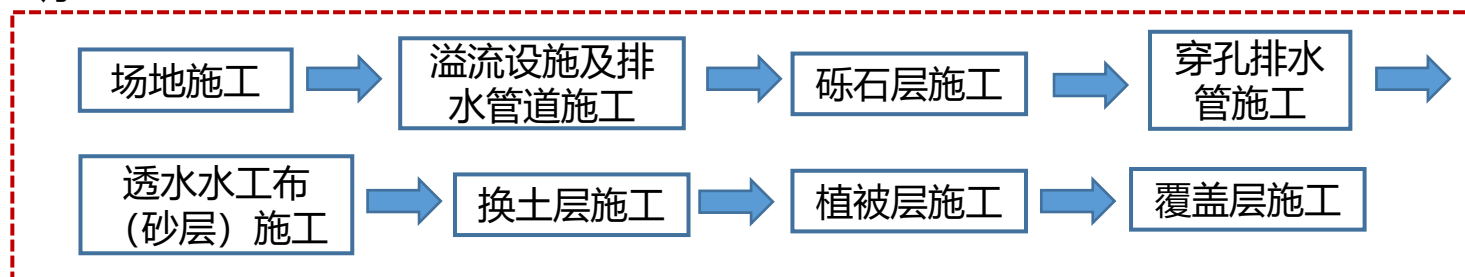


- 应优先选用耐旱耐淹的本地品种；
- 选用根系发达，净化能力强的属性，能够对雨水冲刷带来的面源污染物进行净化；
- 满足本土化、低维护等要求。

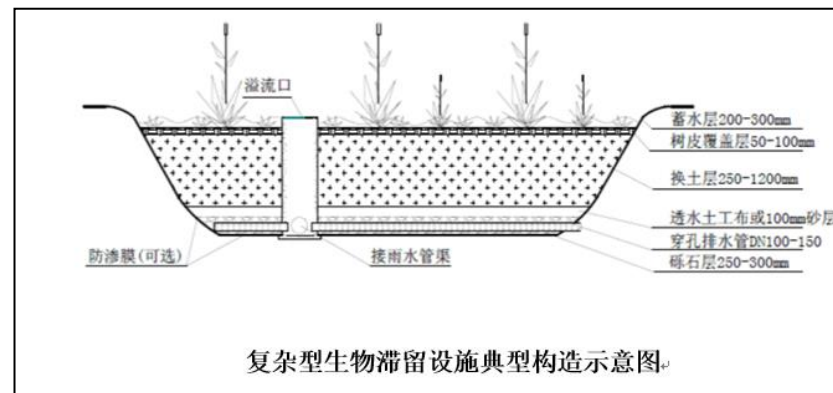
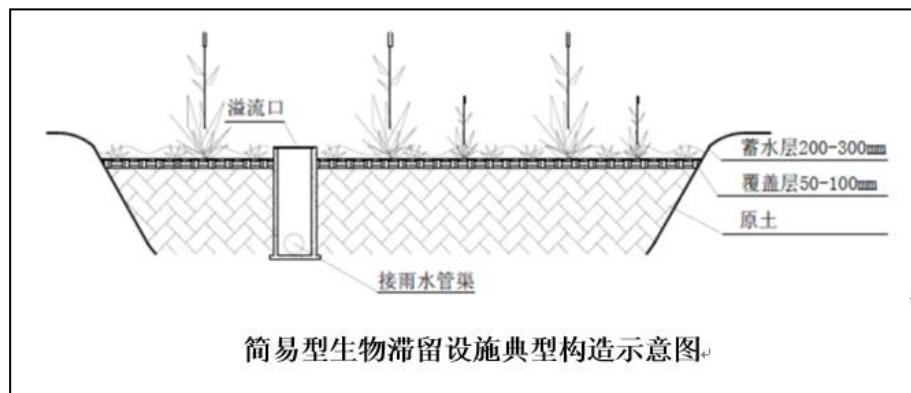
6.3 施工指南

◆ 生物滞留设施

- 施工工序



- 典型构造示意图



6.3 施工指南

◆ 生物滞留设施

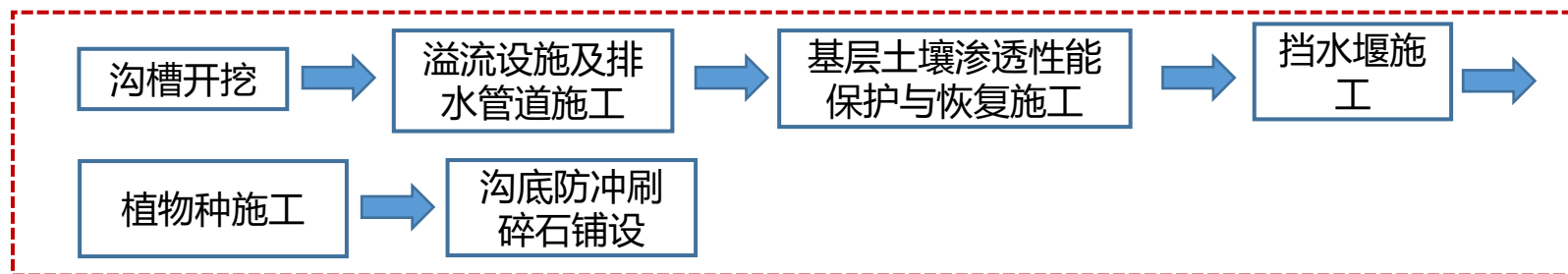
• 施工要求

设施选型及附属物	→	应符合设计要求
生物滞留设施施工	→	宜在其汇水面（如道路、广场结构层）施工完成后进行
土方施工要求	→	a、应根据设计和地形控制坡度和高程，坡度应顺畅，以免阻水 b、周边或预留进水口处应设置临时挡水坝/袋等水土流失控制设施。。
防渗层施工要求	→	a、防渗膜与膨润土防渗毯的搭接宽度不宜小于0.5m、接缝应牢固、严密 b、防渗材料应耐根穿刺。。。
砾石层施工要求	→	a、砾石尺寸、砾石层厚度应符合设计要求 b、穿孔排水管钻孔规格应符合设计要求
排水层施工要求	→	a、排水层碎石、砾石、卵石等材料应清洗干净，不含杂土。 b、排水层内穿孔排水管的开孔孔径应小于材料粒径。。。
其他施工要求	→	a、生物滞留设施内应设置溢流设施，溢流口高度一般不小于50mm。 b、护栏、警示牌、清淤通道及防护等设施位置应醒目。。。

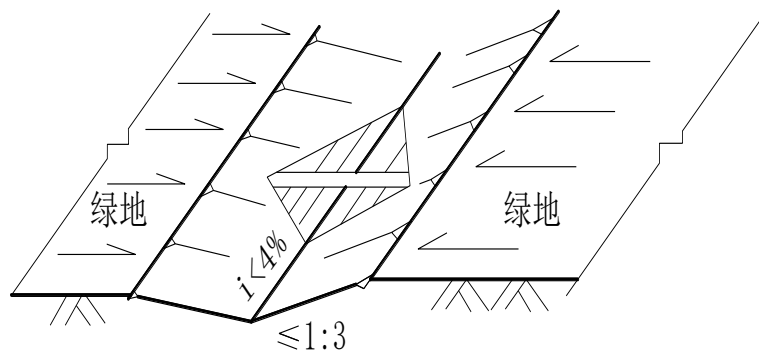
6.3 施工指南

◆ 植草沟

- 施工工序



- 典型构造示意图



转输型三角形断面植草沟典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 植草沟

• 施工要求

断面形式、坡度等

→ 应符合设计要求

准备及测量放线的规定

-
- a.宜在周边道路结构层、绿地种植土已回填完成后进行
 - b.按施工图设计进行放线，埋设控制点

植物种植应注意事项

-
- a.坡面进行绿化种植时，应有防止水土流失的措施；栽植土的理化性质符合植物生长需求
 - b.混凝土格构等施工做法应符合设计和规范要求
 - c.在雨季进行喷播种植时，应注意覆盖

进水口与溢流口施工要求

-
- a.进水口高程应低于汇水面，避免阻水。
 - b.溢流口的高度严格按设计执行，高程控制应参照进水口和沟底高程确定。
 - c.进水口的截污、消能等设施应按设计要求施工。

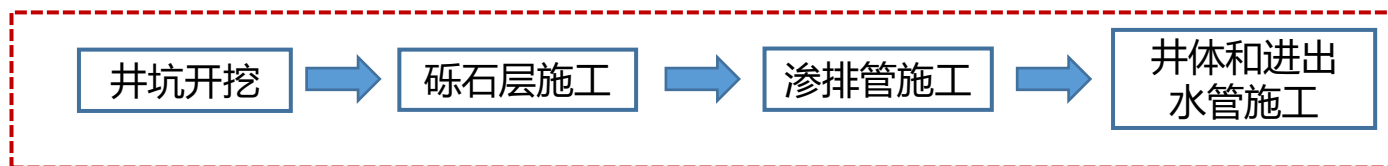
其他施工要求

-
- a.雨水转输设施不宜种植乔木或灌木、植被高度一般控制在100mm~200mm
 - b.进、出水口坡度较大时，应设置消能设施，消能坎施工应符合设计要求

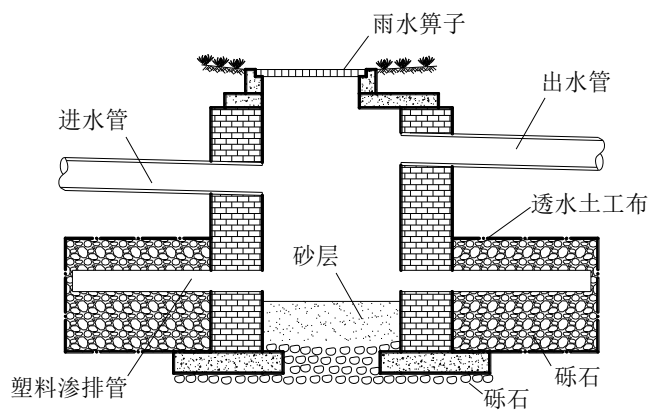
6.3 施工指南

◆ 渗井

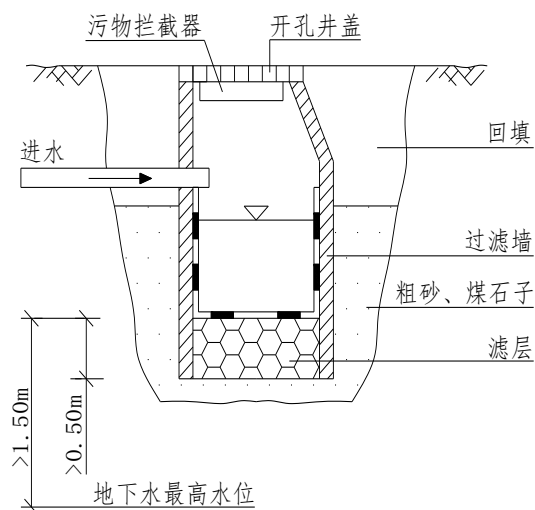
- 施工工序



- 典型构造示意图



辐射井典型构造示意图



渗井典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 渗井

• 施工要求

断面形式、坡度等

渗井进水管的管顶标高应低于出水管的管内底标高，但不应高于上游相邻井的出水管管底，并按施工图纸施工

滤料制备要求

- a. 滤料的粒径、不均匀系数及性质符合设计要求;
- b. 应标明滤料的规格、数量和铺设的层次; 滤料应防止杂物混入
- c. 滤料在铺设前应冲洗干净, 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%

土方施工要求

- a. 沟槽底面除设施基础外, 不应夯实, 应避免超挖。
- b. 沟槽开挖后, 应根据设计要求立即铺砂或砾石, 铺设后不得采用机械碾压

集水管铺设施工要求

- a. 下管前应对集水管作外观检查, 下管时不得损伤集水管
- b. 铺设前应将管内外清扫干净, 且不得堵塞进水孔眼; 铺设时应使集水管无进水孔眼部分的中线位于管底, 并将集水管固定。
- c. 集水管铺设的坡度、出水管的设计标高必须符合设计要求。

反滤层铺设要求

- a. 铺设反滤层前, 应将沟槽中的杂物全部清除, 冬季施工, 滤料中不得含有冻块
- b. 集水管两侧的反滤层每层厚度不宜超过300mm, 铺设完毕应采取保护措施

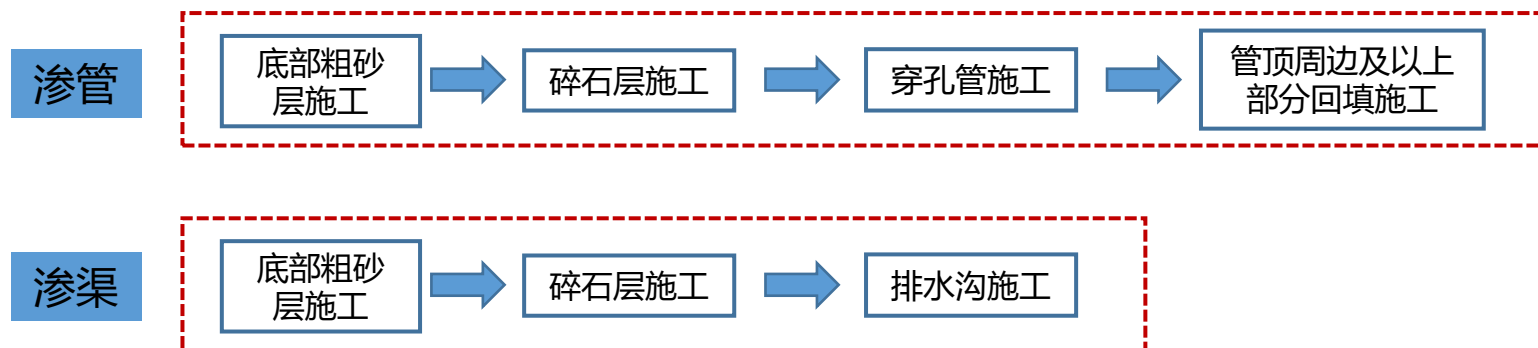
沟槽回填施工要求

- a. 反滤层的回填土宜选用不含有害物质、不宜堵塞反滤层的砂类土。
- b. 若槽底以上原土成层分布, 宜按原土层顺序回填。
- c. 冬期回填土时, 反滤层以上0.5m范围内, 不得回填冻土, 回填土应分层夯实

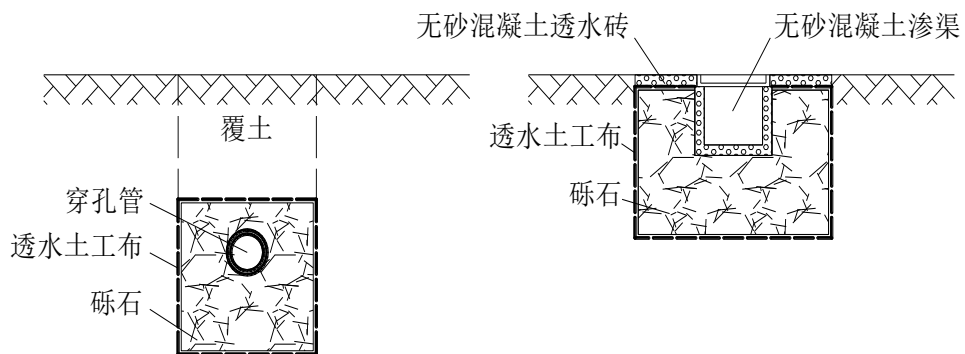
6.3 施工指南

◆ 渗管、渠

- 施工工序



- 典型构造示意图



渗管、渠典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 渗管、渠

• 施工要求

沟槽开挖、支护等施工要求

- a.应进行技术经济比较，确保施工安全和环境保护
- b.沟槽顶堆土距沟槽边缘不小于0.8m，且堆土高度不大于设计堆置高度。

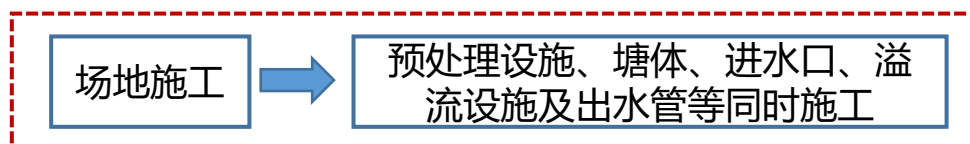
渗管的施工要求

- a.宜采用圆形孔、开孔率、开孔孔径及孔隙率均应符合设计要求
- b.渗管四周填充砾石或其他多孔材料，渗管、砾石外包土工布，**土工布搭接宽度不应少于200mm。**
- c.渗井的出水管的管内底高程应高于进水管管顶，但不应高于上游相邻井的出水管管底。
- d.渗管、渠施工完成并检验合格后，应及时回填沟槽

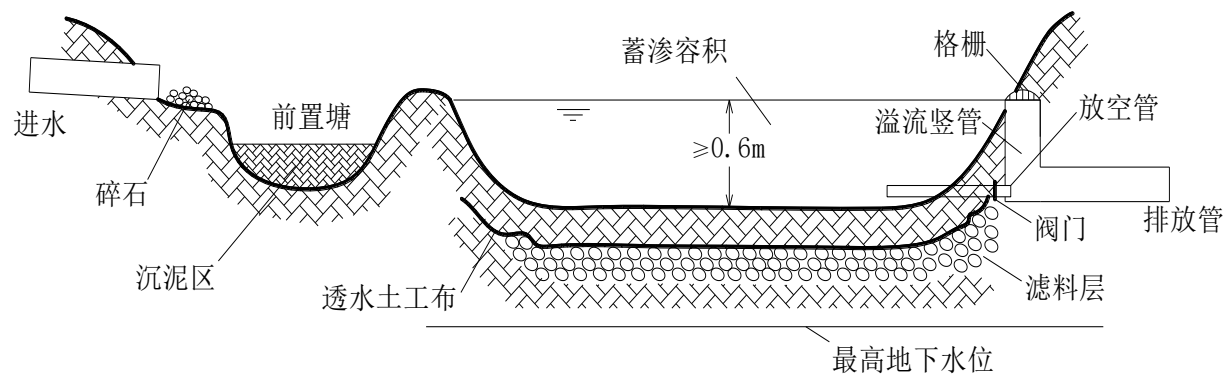
6.3 施工指南

◆ 渗透塘

- 施工工序



- 典型构造示意图



渗透塘典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 渗透塘

• 施工要求

渗透塘施工安全要求

施工过程中，渗透塘外围应按设计要求设安全防护措施和警示牌

土方开挖要求

a.采取措施保证沟槽侧壁稳定，沟槽开挖后应及时清理底部及侧壁的石块、树根等，不得破坏土工布

进、出水口施工要求

a.进口宜设置碎石堆等消能措施。进水管道高程应符合设计要求
b.现场如遇较差地基土质时，应另作地基处理。为防止颗粒渗入格宾网箱内，在格宾网箱底部铺设透水土工布
c.渗透塘底部应设置放空管，放空管和排水孔的高程应符合设计要求。
d.格栅板安装前应按土质和设计要求进行验收，不合格的不得使用。

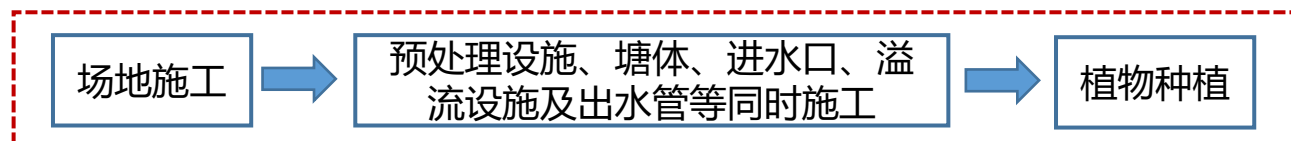
其他施工要求

a.渗透塘应设溢流设施，并与城市雨水管渠系统系统衔接
b.渗透塘的透水土工布搭接宽度不应小于200mm

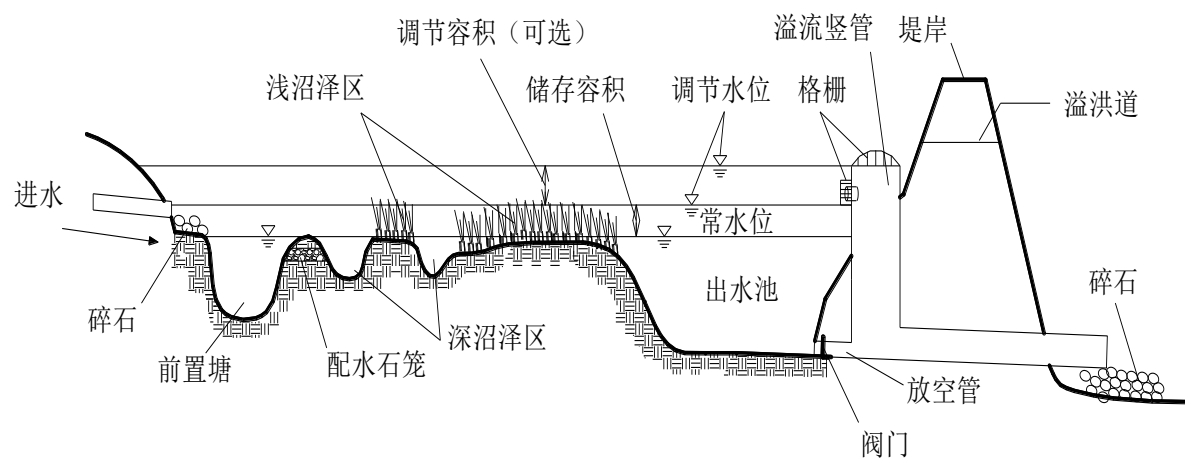
6.3 施工指南

◆ 雨水湿地

• 施工工序



• 典型构造示意图



雨水湿地典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 雨水湿地

• 施工要求

施工前注意要点

- a. 雨水湿地宜采用耐腐蚀的生态环保材料，其材质应符合设计要求
- b. 施工前应对进水口、池溢流水口等平面位置的控制桩进行复核，确认无误后方可施工

进、出口施工要求

- a. 进口宜设置碎石堆等消能措施
- b. 现场如遇较差地基土质时，应另作地基处理
- c. 为防止颗粒渗入格宾网箱内，在格宾网箱底部铺设透水土工布
- d. 渗透塘底部应设置放空管，放空管和排水孔的高程应符合设计要求
- e. 格栅板安装前应按土质和设计要求进行验收，不合格的不得使用

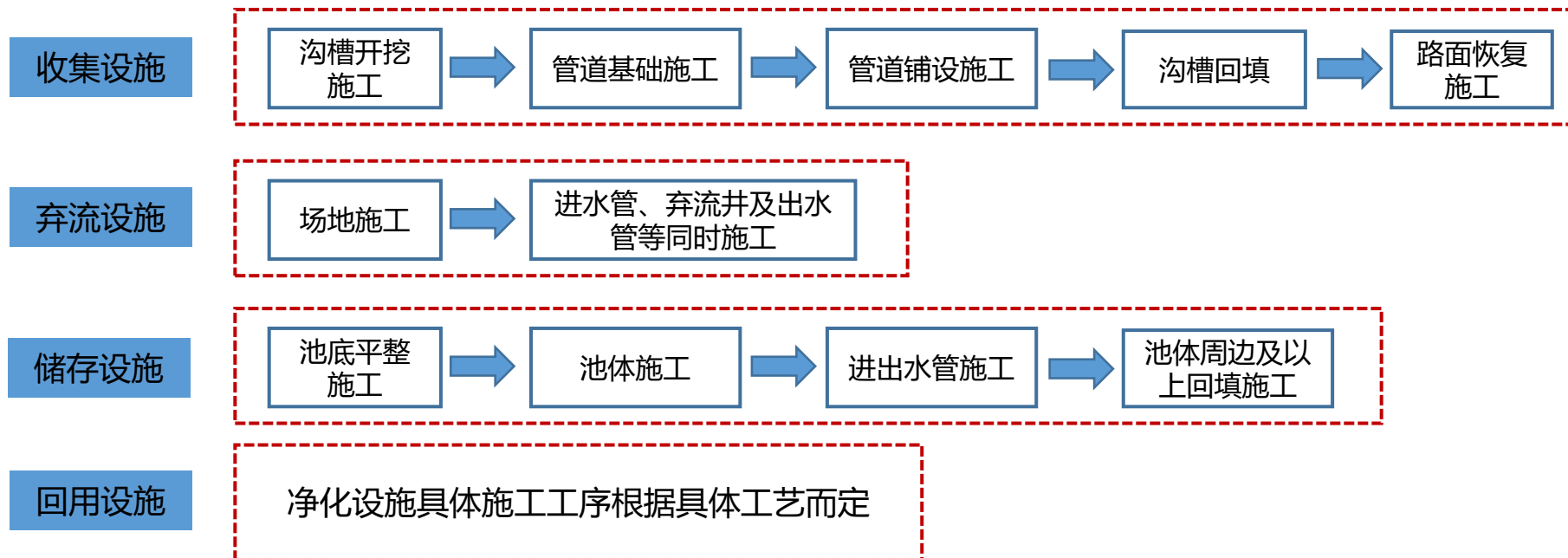
防渗施工要求

- a. 防渗材料性能、规格、质量应按设计要求严格控制；
- b. 防渗材料应按国家有关标准、规定进行检验
- c. 应对水体底部基础进行处理，土层密实度宜大于80%。

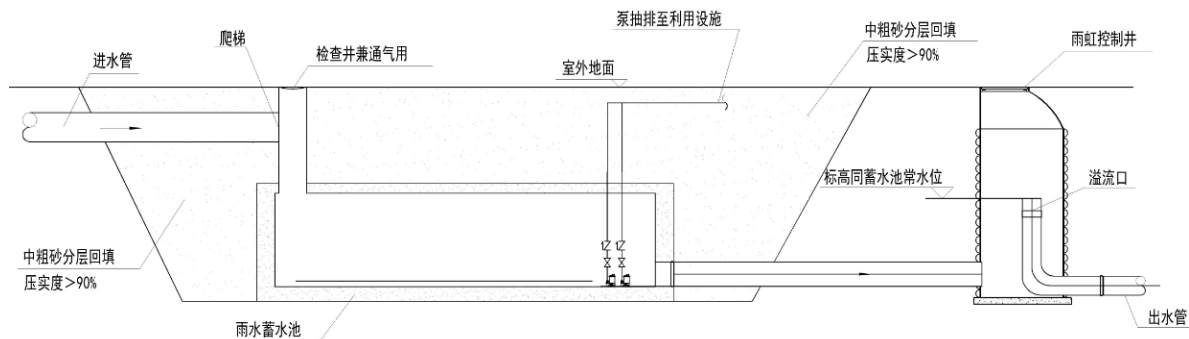
6.3 施工指南

◆ 雨水收集回用设施

• 施工工序



• 典型构造示意图



蓄水池典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 雨水收集回用设施

• 施工要求

屋面施工要求

- a. 屋面雨水收集系统施工中更改设计应经过原设计单位核算并采取相应措施
- b. 虹吸式屋面雨水收集系统管道、配件和连接方式应能承受0.09MPa负压

基坑开挖要求

- a. 蓄水池的开挖深度应符合技术要求，应避免超挖
- b. 基坑开挖后应尽量减少对基土的扰动。如遇基础不能及时施工时，可在基坑标高以上预留30cm土层不挖，待做基础时再挖
- c. 基坑开挖工作面宽度不应小于0.5m

土方回填施工要求

- a. 蓄水池施工完毕后，水池周边需回填，禁止机械设备进入模块水池上方进行回填，必要时采用人工回填
- b. 雨水收集水池四周不得回填带有石块等硬物的粗砂或石粉，每次每层回填厚度为300mm，压实，直至顶面
- c. 储水模块中间连接管、冲洗管要回填粗砂或石粉至管顶500mm厚度后，再回填其他材料

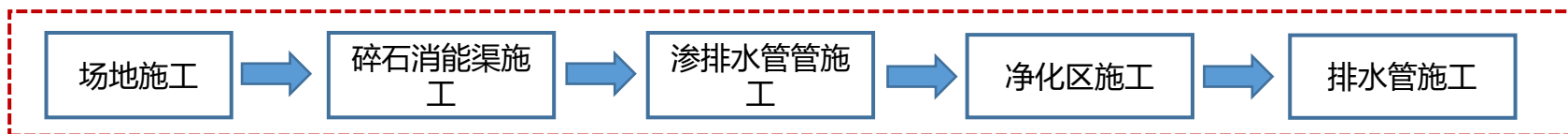
其他施工要求

- a. 蓄水池必须做满水试验
- b. 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

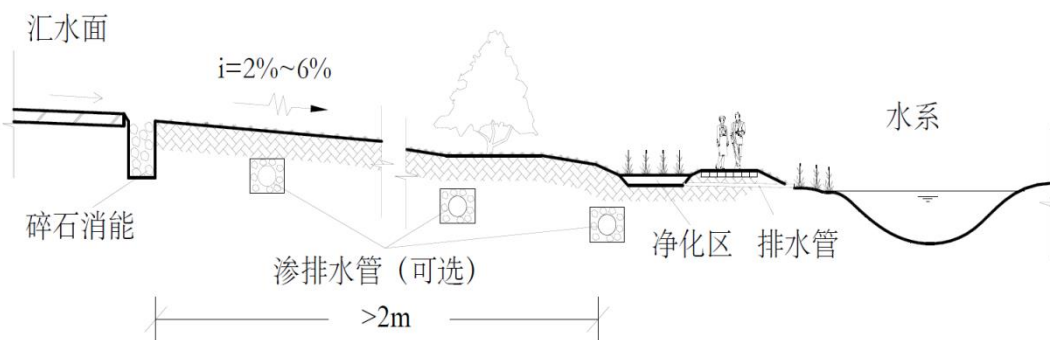
6.3 施工指南

◆ 植被缓冲带

• 施工工序



• 典型构造示意图



植被缓冲带典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 植被缓冲带

- 施工要求

施工前准备工作



先按照施工图要求进行场地平整；校核标高、坡度；最后进行植被种植

施工需符合设计要求



a. 植被缓冲带断面形式、土质、坡度、植被材料应符合设计要求。

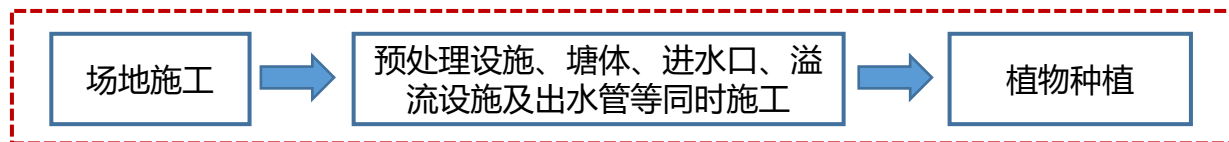
b. 削能沟槽、渗排水管、净化区、进、出水口等应严格按设计布置施工，排水管与周边排水设施平顺衔接

c. 植被布置严格按设计要求进行施工，并应符合规范《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82）的规定

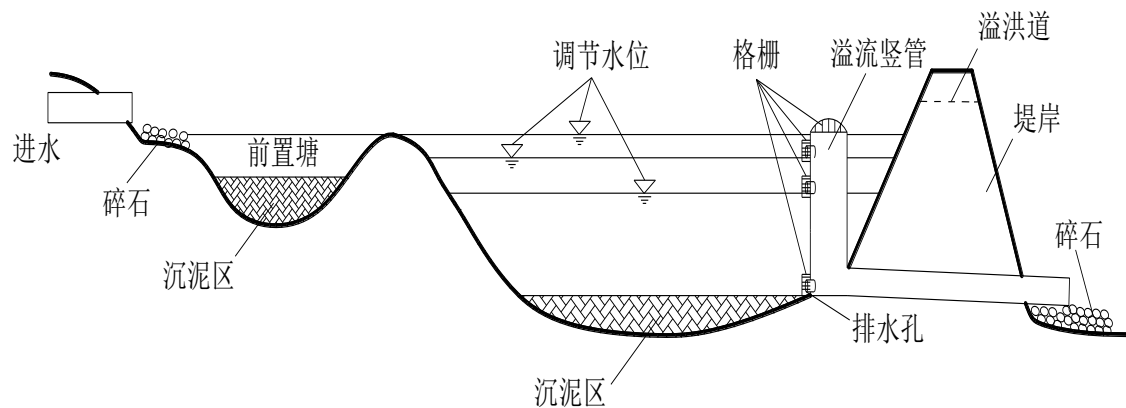
6.3 施工指南

◆ 调节塘

• 施工工序



• 典型构造示意图



调节塘典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 调节塘

• 施工要求

施工前准备工作

a. 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，**施工单位对所交桩复核测量**

进、出口设施施工要求

- a. **进口宜设置碎石堆等消能措施**，防止水流冲刷和侵蚀
- b. 进水管高程应符合设计要求。
- c. 配水石笼的基底土质及其密实度应符合设计要求，现场如遇较差地基土质时，应另作地基处理
- d. 在格宾网箱底部铺设透水土工布以防止颗粒渗入格宾网箱内
- e. 渗透塘底部应设置放空管，放空管和排水孔的高程应符合设计要求。
- f. **格栅板安装前应按土质和设计要求进行验收，不合格的不得使用**

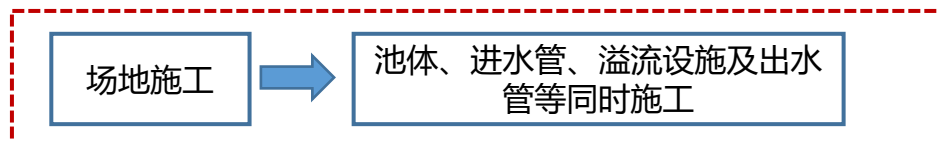
其他施工要求

- a. 前置塘与调节塘之间的溢流口、溢流井的溢流孔、井顶高程、孔径施工、溢洪道的高程、断面、坡度等**均应符合设计要求**
- b. 调节塘所采用的水泥、集料、砌块、管材等材料，**必须按规定进行检测，合格后方可使用**
- c. **排水管与挡水堤之间应密实、不渗水**；调节塘排水管的排水方向、高程应与下游市政管道或排水设施相协调

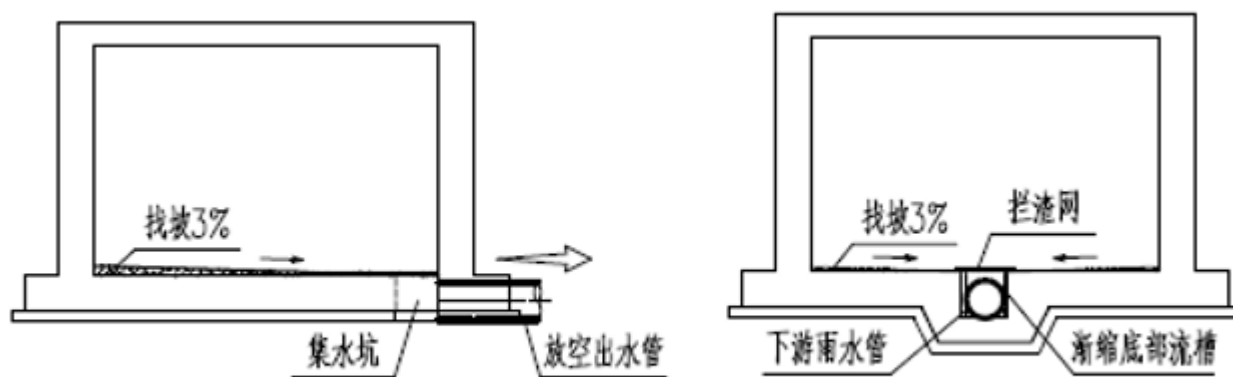
6.3 施工指南

◆ 调节设施

- 施工工序



- 典型构造示意图



溢流堰式调节池典型构造示意图

底部流槽式调节池典型构造示意图

常用调节池典型构造示意图

6.3 施工指南

◆ 调节设施

• 施工要求

施工前注意要点

- a. 调节池的施工应符合施工图设计要求
- b. **调节池所采用的钢筋、水泥、集料、砌块、管材等材料，必须按照规定进行检测**，合格后方可使用
- c. 地下封闭式调节池覆土厚度应符合设计要求；地上敞口式调节池应按设计要求做好防护设施

施工要求

- a. **基坑开挖时**，底部20cm采用人工开挖，**不得超挖**，不得扰动基底
- b. 调节池池壁的施工缝设置应符合设计要求；在其强度不小于2.5Mpa时，方可进行凿毛处理。
- c. 当调节设施的设计调节水位较高时，应设置安全护坡，应选择根系发达的当地湿生植物
- d. 调节池施工、验收完成后，应及时基坑回填

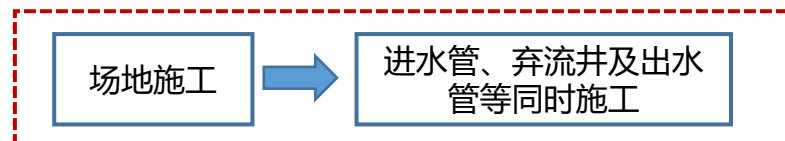
其他施工要求

- a. 调节池底板位于地下水位以下时，应进行抗浮稳定验算；当不能满足要求时，须采取抗浮措施
- b. 调节池排水管的排水方向、高程应与下游市政排水管道或排水设施相协调
- c. 池底应有不小于3%坡度坡向集水坑，或沉泥坑，便以池底沉泥清理与排放。

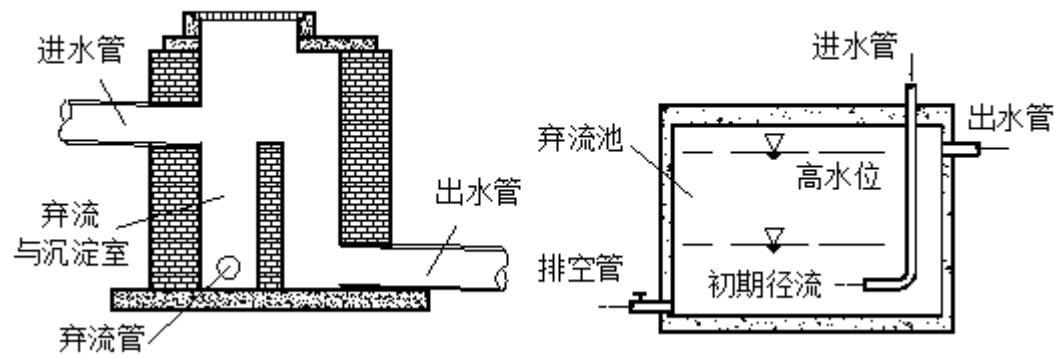
6.3 施工指南

◆ 弃流设施

- 施工工序



- 典型构造示意图



初期雨水弃流设施示意图

6.3 施工指南

◆ 弃流设施

- 施工要求

施工前注意要点



设施位置及构造应符合设计要求

弃流池施工要求



- a、进水口应按设计要求设置格栅
- b、进口处按设计要求设置可雨停监测装置

其他施工要求



- a、按设计施工设置确保污水不倒灌回弃流装置内的设施。
- b、自动控制弃流装置的电动阀、计量装置宜设在室外，控制箱宜集中设置，并宜设在室内
- c、施工需断接雨落管时，不应破坏建筑散水和建筑基础

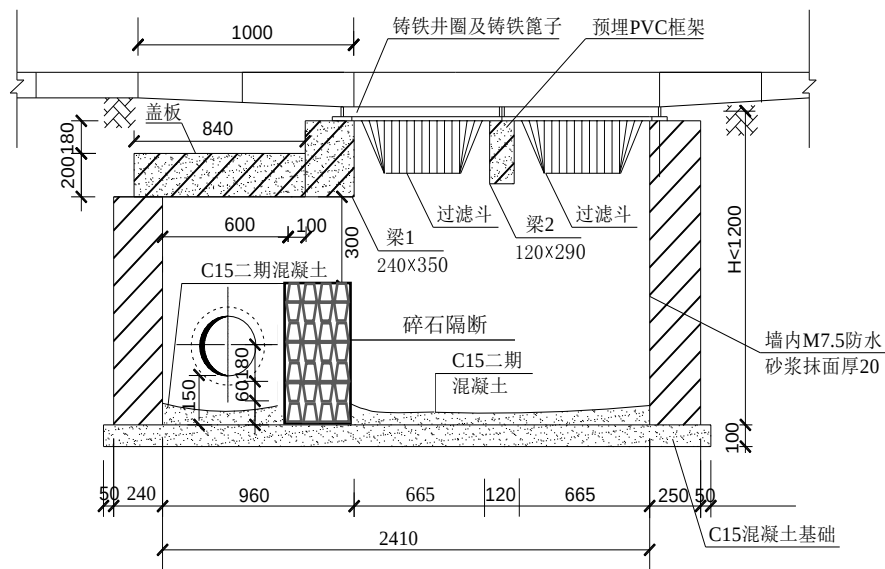
6.3 施工指南

◆ 环保型雨水口

- 施工工序



- 典型构造示意图



典型环保型雨水口示意图

6.3 施工指南

◆ 环保型雨水口

• 施工要求

施工前注意要点

a.雨水口的位置、深度及尺寸应符合设计要求

基础施工要求

a.开挖雨水口槽及雨水管支管槽，每侧宜留出300~500mm的施工宽度；
b.采用预制雨水口时，基础顶面宜铺设20~30mm厚的砂垫层。

雨水口砌筑施工要求

a. 管端面在雨水口内的露出长度，不得大于
b. 雨水口底部应用水泥砂浆抹出雨水口泛水坡
c.砌筑完成后雨水口内应保持清洁，及时加盖，保证安全

井周回填土施工要求

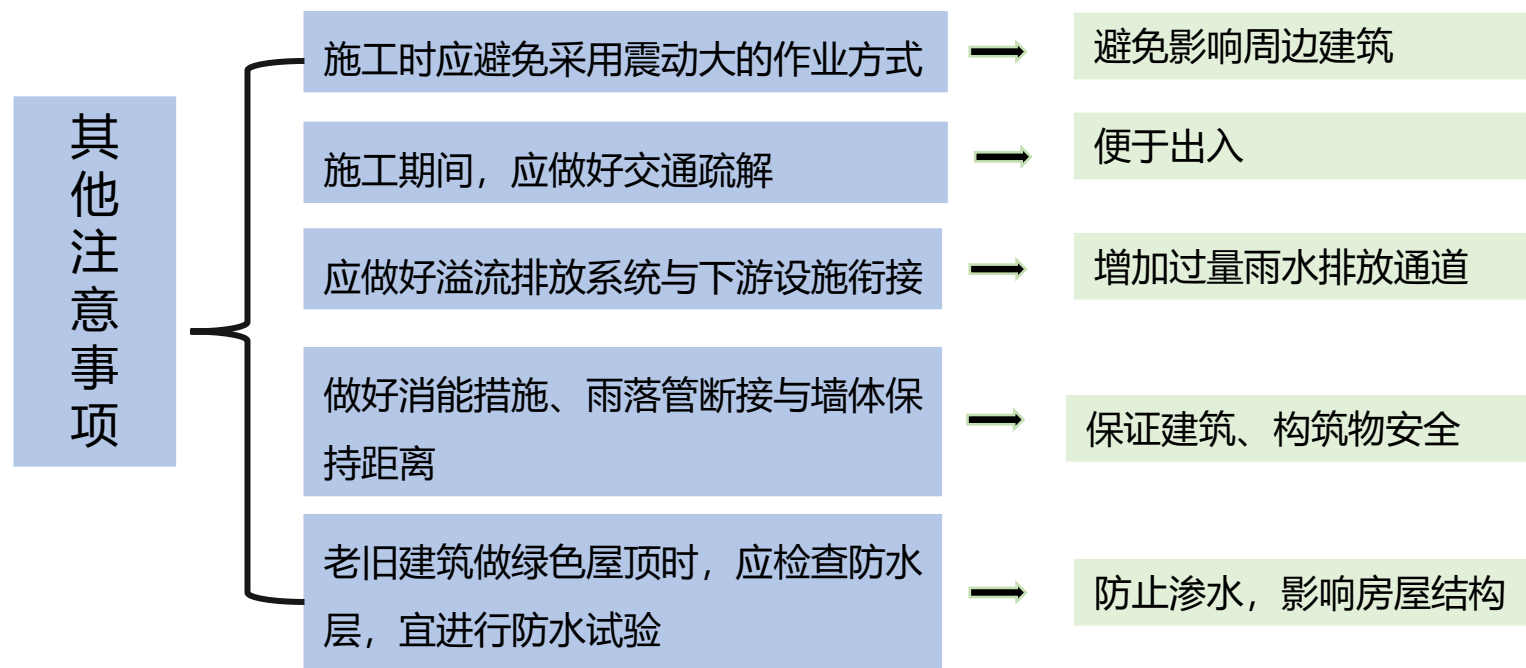
a. 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯
b.路面范围内的井室周围，应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，**其回填宽度不宜小于400mm**
c.**严禁在槽壁取土回填**

其他施工要求

a. 预制雨水口安装应牢固，位置平正。
b. 坐落于道路基层内的雨水支包封混凝土达到75%设计强度前，不得放行交通

6.3 施工指南

◆ 其他应注意事项



6.4 验收指南

◆ 一般规定

验收一般
规定

低影响开发项目应与主体项目同时进行整体验收

竖向是工程验收的核心内容

设施收水能力与排水能力是工程验收的关键内容

隐蔽工程验收必须在下一道工序开工前开展

隐蔽工程应有全过程的影响资料备案

按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行施工。

在工程质量保修期内，施工单位应对设施的质量负责，对设施的运行和维护承担保修义务。

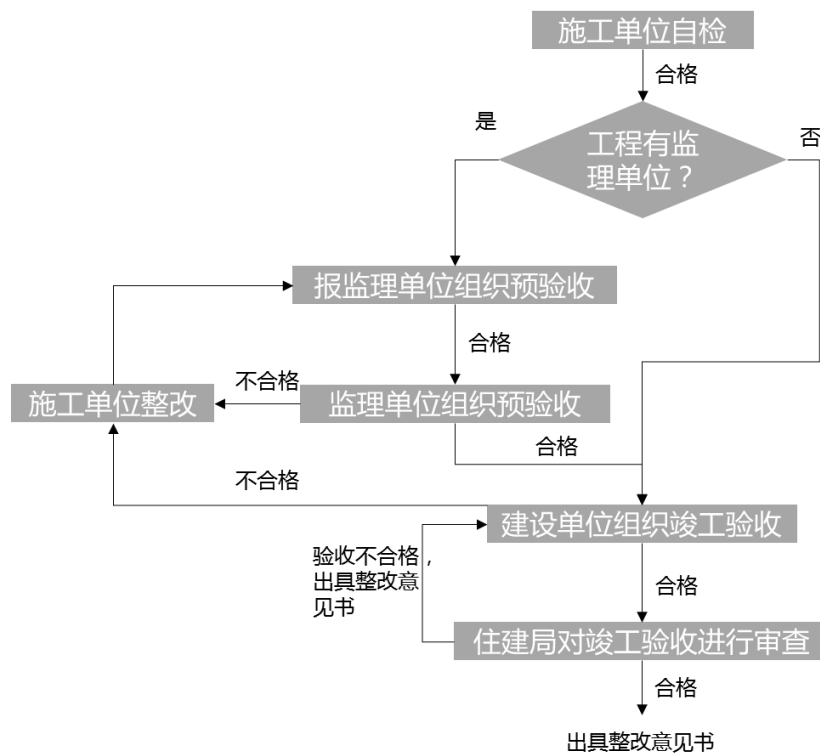
6.4 验收指南

◆ 验收流程

✓ 验收单位

- 由建设单位负责组织验收，住建部门负责对竣工验收过程进行监督审查；

✓ 验收流程



验收流程图

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (1) 透水铺装

主控项目

验收要点	检验数量	检验方法
(1) 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、块形、颜色、厚度、强度应符合设计要求。	透水砖以同一块形、同一颜色、同一强度以20000m2为一验收批，不足20000m2按一批计。每一批中应随机抽取50块试件。每验收批试件的主检项目应符合现行行业标准《透水砖》（JC/T945）的规定。	检查合格证、出厂检验报告、进厂复试报告。
(2) 结构层的透水性验收，其性能应符合设计要求。	每500m2抽测一个	按《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）规定检测
(3) 透水砖的铺筑形式应符合设计要求，透水砖渗水不得对路基强度和稳定性产生不良影响，不得导致次生灾害或地下水污染发生。	全数检查	观察

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (1) 透水铺装

一般项目

验收要点	检验数量	检验方法
(1) 透水砖铺砌应平整、稳固，不应有污染、空鼓、断角及断裂等外观缺陷，不得有翘动的现象，灌缝应饱满，缝隙一致。	全数检查	观察
(2) 透水砖面层与路缘石及其它构造物应接顺，不得有反坡、积水现象。	全数检查	观察
(3) 透水砖的允许偏差应符合表5-1（见《施工与验收指南》文本）	--	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (2) 绿色屋顶

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 重点检验项： ①实施防水、水土流失； ②设施出水口方向； ③设施景观效果	--
(2) 种植屋面防水工程竣工后，平屋面应进行48h蓄水检验，坡屋面应进行持续3h淋水检验，基质深度不小于设计要求。	--
(3) 种植屋面各分项工程的施工质量应符合下列规定： ①找坡（找平）层、绝热层、保护层、排（蓄）水层和防水层应按屋面面积每100m2抽查一处，每处10m2，且不应少于3处； ②接缝密封防水部位，每50m抽查一处，每处5m，且不应少于3处； ③细部构造部位应全部进行检查。	--
(4) 种植隔热层所用材料的质量应符合设计要求。	检查出厂合格证和质量检验报告

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (2) 绿色屋顶

主控项目

验收要点	检验方法
(5) 排水层必须与排水系统连通。	检查施工记录
(6) 墙或挡板泄水孔的留设应符合设计要求，并不得堵塞	观察和尺量检查
(7) 建筑屋面和地下建筑顶板的承载能力应满足种植植物的荷载要求。	查验试验报告
(8) 陶粒应铺设平整、均匀，厚度应符合设计要求	观察和尺量检查
(9) 排水板应铺设平整、无皱折，接缝方法应符合国家现行有关标准的规定	观察和尺量检查
(10) 过滤层土工布应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度的允许偏差为±10mm	观察和尺量检查
(11) 种植土应铺设平整、均匀，其厚度的允许偏差为±5%，且不得大于30mm	尺量检查

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (2) 绿色屋顶

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 种植工程质量验收应符合下列规定： ①乔木、灌木的成活率应达到95%以上；珍贵树种、孤植树和行道树的成活率应达到98%以上； ②地被植物种植地应无杂草、无病虫害；植物无枯黄，种植成活率达到95%以上； ③草坪覆盖率应达到100%；绿地整洁，无杂物，表面平整； ④竣工验收后，应填报竣工验收备案表	--
(2) 过滤层土工布应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度的允许偏差为-10mm。	观察和尺量检查
(3) 种植土应铺设平整、均匀，其厚度的允许偏差为±5%，且不得大于30mm	尺量检查

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (3) 下沉式绿地

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 下沉式绿地竣工验收应满足《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）的规定。	--
(2) 下沉式绿地构造形式应满足设计要求，使用的栽植土和渗滤材料不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生。	--
3) 下沉式绿地种植土壤尽量选用原始土壤，并应满足如下要求： ①原始土壤宜满足渗透能力大于1.3cm/h，有机物含量大于5%，pH6~8，阳离子交换能力大于5meq/100g等条件； ②当原始土壤不能满足条件时，宜换土，换土一般采用85%的洗过的粗砂，10%左右的细沙，以及5%的有机物进行级配，土壤的d50宜大于0.45mm，磷的浓度宜为10~30ppm，渗透能力宜为2.5~20cm/h。 ③各种土壤的渗透能力宜通过项目所在地土壤的实际调查结果为准。	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (3) 下沉式绿地

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 下沉式绿地的下凹深度应低于周边铺砌地面或道路，蓄水层厚度满足设计要求，设计无明确时厚度控制在100~200mm。	尺量检查
(2) 下沉式绿地内的溢流口顶部标高应符合设计要求，设计未明确时，高于绿地50~100mm。	尺量检查
(3) 排水管流水畅通	观察检查
(4) 草坪覆盖率达到100%，绿地整洁，无杂物。下沉式绿地栽植的品种和单位面积栽植数应符合设计要求。	观察检查

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• （4）生物滞留设施

主控项目

验收要点	检验方法
（1）将以下内容作为控制项进行重点检验，符合蓄排功能及景观设计要求： ①设施收水能力（汇水面积）； ②设施进出水口竖向、过流断面、调蓄容积； ③设施水土流失情况； ④渗透设施土壤渗透性能； ⑤景观效果。	--
（2）生物滞留设施应在每项隐蔽工程施工完毕后，由承包方组织施工、监理、设计三方进行验收，验收合格后进行下一工序的施工。。	--
（3）生物滞留构造应符合设计要求，不得导致周边次生灾害发生。	观察检查、钢尺量测
（4）生物滞留溢流装置应符合设计要求，设计未明确时，溢流口应高于设计液位100mm。	观察检查、钢尺量测
（5）蓄水层深度应符合设计要求，设计未明确时，一般为200～300mm，最高不超过400mm，并应设100mm的超高	观察检查、钢尺量测

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• （4）生物滞留设施

主控项目

验收要点	检验方法
（6）砾石层厚度应大于250mm。砾石排水层的粒径应符合设计要求，设计未明确时，应为25～40mm，不超过50mm。	尺量检查、卡尺量测和网格筛选。
（7）人工填料层其渗透系数不小于10-5m/s	查试验报告、复测。
（8）种植土层土壤特性检查，厚度不应小于200mm	查试验报告和尺量检查
（9）透水土工布隔离层规格应符合设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200～300g/m2，土工布搭接宽度不应少于150mm。	检查出场合格证、钢尺量测。
（10）隔离层采用砂层的厚度允许偏差为±10mm。	观察检查、钢尺量测或雷达检测。
（11）穿孔PVC排水管钻孔率应不小于设计要求的95%。	观察检查。
（12）设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于1 m及距离建筑物基础小于3 m（水平距离）的区域，应设防渗措施	查地勘报告和观察检查。

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (4) 生物滞留设施

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 砾石层和填料层之间铺设土工布或厚度不小于100mm的砂层	观察检查和尺量检查
(2) 植物具有净化功能，耐旱耐涝，搭配合理	检查园林部门确认的植物特性书。
(3) 水流顺畅，无短流	观察检查。

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (5) 植草沟

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 溢流井尺寸、强度及标高应符合规范及设计要求。	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告，标高现场进行量测
(2) 植草沟的基础压实度应满足规范及设计要求。	查验试验报告

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 植草沟过水断面形式及尺寸应不小于设计要求。	量测
(2) 植草沟植被成活率、植被高度应不小于设计要求。	观察、量测
(3) 植草沟的种植土应符合设计要求。	量测
(4) 植草沟应直顺，沟底平整、无反坡，沟内无杂物。	观察
(5) 植草沟的偏差应符合表5-2（见《施工与验收指南》）	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (6) 渗井

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 渗井构造形式应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生。透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200-300g/m2，土工布搭接宽度不应少于150mm	检查出场合格证、钢尺量测
(2) 底部及周边的土壤渗透系数应满足设计要求，设计未明确时，应大于 $5\times 10^{-6}\text{m/s}$ 。	通过试验检查
(3) 渗透面应设过滤层，且过滤层表面距地下水位距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于1.5m。	查看地勘资料

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (6) 渗井

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 井底标高检验，允许偏差+10mm~-20mm为合格。	井中心2点，水准仪
(2) 井壁管的径向变形检验，小于等于3%井壁管内径为合格。	当井壁管内径<700mm时，圆形心轴法； 当井壁管内径≥700mm时，人工测量，测量偏差不应大于1mm
(3) 井底座的流槽变形检验，以井内底流槽平整光滑，不变形为合格。	目测法
(4) 井壁管的轴向变形率检验，不超过井壁高度（H）的1.5%为合格。	井壁四个点，重锤法
(5) 井位中心检验，偏差15mm以内为合格。	井中心位置一点，经纬仪
(6) 井底座的主管接口标高检验，允许偏差±10mm为合格。	井接口2点，水准仪
(7) 支管接口标高检验，偏差+10mm~-20mm为合格。	孔口2点，水准仪
(8) 砾石排水层的粒径应满足设计要求，设计未明确时，应为25~40mm。	观察检查、卡尺量测
(9) 渗井的出水管的管内底高程应高于进水管管内顶高程，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。	钢尺量测

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (7) 渗管/渠

主控项目

验收要点	检查数量	检验方法
(1) 所用的水泥、集料、管材、砾（碎石）、透水土工布等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。	--	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告
(2) 透水水泥混凝土的强度应符合设计要求。	每100m3混凝土或每浇筑1个台班一组试块	检查透水水泥混凝土强度报告
(3) 渗管的开孔率应符合设计要求。	--	每批1组
(4) 透水水泥混凝土的渗透系数应符合设计要求。	每500m2渗透面面积一组	检查透水水泥混凝土渗透试块试验报告
(5) 渗渠的坡度应满足排水的要求。	--	用水准仪、拉线和尺量检查

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (7) 渗管/渠

主控项目

验收要点	检查数量	检验方法
(6) 无砂混凝土渗渠的孔隙率应大于20%。	--	检查试验报告
(7) 浅沟沟底表面的土壤渗透系数不应小于 $5\times 10^{-5}\text{m/s}$ 。	--	灌水观察检查、秒表时间量测
(8) 渗渠中的砂层渗透系数不应小于 $5\times 10^{-4}\text{m/s}$ 。	--	灌水观察检查、秒表时间量测
(9) 渗管、滤料(材)组成的渗透体应平顺、饱满	--	观察
(10) 渗渠表面应平整、密实，无反坡，渠内无杂物	--	观察
(11) 渗渠的坐标、位置、渠底标高允许偏差值应符合表5.3。 (见《施工与验收指南》)	--	--
(12) 土工布搭接宽度不应少于150mm。	--	钢尺量测
(13) 浅沟中的积水深度应小于300mm。	--	钢尺量测

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (8) 渗透塘

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 渗透塘构造形式应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发	观察检查、钢尺量测
(2) 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不小于设计要求。	通过试验检查
(3) 塘体底部滤料层厚度应大于300mm。	尺量检查
(4) 入渗池（塘）排空时间不应大于24h。	观察检查
(5) 种植土和滤料层之间应铺设一层不小于200g/m2的土工布	查出厂质量检验报告、复验报告和观察检查。
(6) 透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200～ 300g/m2，土工布搭接宽度不应少于150mm。	检查产品合格证、钢尺量测

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (8) 渗透塘

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 进水口、前置塘、主塘、出水口的高程应符合设计规定，允许误差±20mm	水准仪
(2) 渗透塘的塘底至溢流水位高差不小于设计要求	观察检查、钢尺量测。
(3) 渗透塘边坡坡度（垂直：水平）不大于设计要求，一般不大于1:3，表面宽度和深度的比例不小于设计要求，塘底至溢流水位一般不小于0.6 m，渗透塘深度要求不超过1m。	用水准仪、拉线和尺量检查。
(4) 溢流口设置应符合设计要求。	观察检查

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (9) 雨水湿地

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 调节容积的排空时间不应大于24 h。	现场灌水试验
(2) 植物具有净化功能，耐旱耐涝，搭配合理。	检查园林部门确认的植物特性书

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 进水口、前置塘、沼泽区、溢流水口的高程应符合设计规定，允许误差±20mm。	水准仪
(2) 浅沼泽区深度范围为0-300mm，深沼泽区为300mm-500mm。	尺量检查
(3) 出水池的水深范围为0.8-1.2m。	尺量检查
(4) 前置塘、主塘、沼泽区池底的结构类型、尺寸应按设计要求进行施工，池底结构应完整、平顺。	量测
(5) 溢流水口的结构型式、标高，应严格按设计要求施工。	量测

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (10) 雨水收集回用设施（回用罐）

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 雨水罐的质量应符合国家有关标准的规定。	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告
(2) 雨水罐的基础底座做法应符合设计要求。	检查施工隐蔽验收记录
(3) 雨水罐容积不小于设计要求。	检查产品质量合格证明书
(4) 雨水罐地面周边的防护装置及安全警示标志应符合设计要求。	图纸核对
(5) 进、出水管接口应严密，无渗漏。	蓄水观察
(6) 雨水罐的允许偏差应符合表5.4。（见《施工与验收指南》）	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (10) 雨水收集回用设施（蓄水池）

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 蓄水量应满足设计要求。	量测、检查施工记录
(2) 地基承载力应符合设计要求，基底不应受浸泡，天然地基不得扰动、超挖。	检查验基（槽）记录
(3) 模板、钢筋、混凝土施工质量及功能性检测等应满足《混凝土结构施工质量验收规范》GB50204-2015相关规定执行。	观察、量测，检查施工记录、检验报告
(4) 现浇混凝土所用的水泥、细骨料、粗骨料、外加剂等原材料的产品质量保证资料应齐全。	检查出厂质量合格证明、性能检验报告及复验报告
(5) 施工缝用止水带、遇水膨胀止水条或止水胶、水泥基渗透结晶防水涂料和预埋注浆管必须符合设计要求。	检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (10) 雨水收集回用设施（蓄水池）

主控项目

验收要点	检验方法
(6) 混凝土表面不得出现有害裂缝，蜂窝麻面面积不得超过相关规定，且应平整、洁净，边角整齐。	观察检查
(7) 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于300mm；板与墙结合的水平施工缝，宜留在板与墙交接处以下150～300 mm；垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。施工缝表面平顺，无明显漏浆、错台、色差等现象。	观察检查和检查隐蔽工程验收记录
(8) 储水池的过滤系统应满足规范及设计要求	观察检查和检查隐蔽工程验收记录
(9) 现浇混凝土水池模板安装允许偏差应符合表5.5的规定（见《施工与验收指南》）	--
(10) 现浇混凝土水池允许偏差应符合表5.6的规定（见《施工与验收指南》）	--
(11) 预制混凝土构件安装允许偏差应符合表5.7的规定	--
(12) 预制混凝土构件允许偏差应符合表5.8的规定	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (10) 雨水收集回用设施（蓄水模块）

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 蓄水塑料模块水池质量检验应满足下列要求：①蓄水模块规格正确，外观完好无损坏；若做为调蓄池或贮水池使用还需进行水池闭水试验。②码放整齐，连接可靠。③按设计要求安装。	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告
(2) 蓄水模块的质量应符合国家有关标准的规定，其承压能力、尺寸、孔隙率、耐温性等均应满足设计和规范要求。	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告
(3) 蓄水模块的基础底座做法应符合设计要求。其基底的土壤压实度不应小于95%，保证基底结构牢固、平整	检查施工隐蔽验收记录
(4) 蓄水模块容积不小于设计要求	检查产品质量合格证明书
(5) 蓄水模块地面周边的防护装置及安全警示标志应符合设计要求。	图纸核对
(6) 进、出水管接口应严密，无渗漏。	蓄水观察
(7) 蓄水塑料模块水池骨架安装允许偏差见表5.9。（见《施工与验收指南》）	

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (11) 植被缓冲带

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 植被缓冲带构造形式应满足设计要求。	核对图纸、量测
(2) 植被缓冲带的植被布置、成活率应符合设计要求。	观察、量测

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 植被缓冲带的坡度应在2°以内。	--
(2) 植被缓冲带的坡顶、坡脚应分别与汇水面、排水系统顺接。	观察
(3) 植被缓冲带的的允许偏差应符合表5.10。（见《施工与验收指南》）	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (12) 调节塘

主控项目

验收要点	检查数量	检验方法
(1) 所用的水泥、集料、砌块、管材等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。	--	检查产品质量合格证明、各项性能检验报告、进场复检报告
(2) 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应符合设计要求	每50m3砌体或每100m3混凝土或每浇筑1个台班一组试验块	检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告
(3) 调节塘的各级纳水量不小于相应的设计纳水量，构造形式满足设计要求	--	检查测量报告、观察
(4) 砌筑结果应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；混凝土结构无严重质量缺陷；井室无渗水、水珠。	--	观察
(5) 进水管、出水管禁止倒坡	--	观察

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (12) 调节塘

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 管道内应平整、无杂物、油污；管道无明显渗水、水珠现象	观察
(2) 管道与井室洞口无渗漏水	逐井观察
(3) 井室抹面应密实平整，不得有空鼓，裂缝现象；混凝土无明显一般质量缺陷；井室无明显湿渍现象	逐个观察
(4) 井内部构造符合设计和水力工艺要求，且部位位置及尺寸正确，无杂物；流槽应平顺、圆滑、光洁。	--
(5) 井盖、座规格符合设计要求，安装稳固	逐个观察
(6) 调节塘的允许偏差应符合表5.11规定（见《施工与验收指南》）	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (13) 调节设施

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 所用的钢筋、水泥、集料、砌块、管材等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告
(2) 钢筋的规格、数量符合设计要求	观察
(3) 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应符合设计要求	检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告
(4) 调节池的纳水量不小于设计纳水量。	检查测量报告
(5) 预埋管（件）的尺寸、位置、高程的偏差，不得影响结构物的性能和水力条件	观察、量测
(6) 混凝土结构无严重质量缺陷；结构表面无渗水、水珠	观察

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

- (13) 调节设施

主控项目

验收要点	检验方法
(7) 砌筑应垂直稳固、位置正确；灰缝必须饱满、密实、完整，无透缝、通缝、开裂等现象；抹面时，砂浆与基层应粘结紧密牢固，不得有空鼓和裂缝现象。	观察
(8) 混凝土无明显质量缺陷；结构表面无明显湿渍现象	观察
(9) 混凝土结构表面应光洁、平整	观察
(10) 砌筑砂浆应灰缝均匀一致，横平竖直；抹面接茬应平整，阴阳角清晰顺直；勾缝应密实，线形平整、深度一致	观察
(11) 调节池钢筋安装的允许偏差应符合表5.12。（见《施工与验收指南》）	--
(12) 混凝土调节池允许偏差应符合表5.13。（见《施工与验收指南》）	--
(13) 砌体调节池的允许偏差应符合表5.14。（见《施工与验收指南》）	--

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (14) 弃流设施

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 初期径流的汇水面的集水距离和汇水时间应满足设计要求。设计未明确时，屋面的集水距离不大于50m，汇水时间为5min；路面的集水距离为50～150m，汇水时间为5～15min。	钢尺量测和秒表计时
(2) 渗透弃流井的渗透排空时间按不超过24h进行控制。	秒表计时

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 初期径流深度应满足设计要求，设计未明确时，屋面为1～3mm，路面为2～5mm。	钢尺量测
(2) 初期径流弃流池的底坡坡度应满足设计要求，设计未明确时，不小于0.1。	用水平尺、钢尺量测
(3) 初期径流弃流池的水位监测设施应满足设计要求。	核对图纸观察检查
(4) 雨量控制式雨水弃流装置的雨量计保护设施应安全可靠并满足设计要求。	核对图纸观察检查。

6.4 验收指南

◆ 设施验收指引

• (15) 环保型雨水口

主控项目

验收要点	检验方法
(1) 原材料、预制构件质量需符合国家有关标准的规定和设计要求。	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录。
(2) 雨水口位置正确，深度符合设计要求，安装不得扭歪。	逐个观察、用水准仪、钢尺量测
(3) 井内连接管道无线漏、滴漏现象。	全数观察

一般项目

验收要点	检验方法
(1) 雨水口砌筑勾缝直顺、竖实，不得漏勾、脱落；内外壁抹面平整光洁。	全数观察
(2) 支、连管内清洁、流水通畅。无明显渗水现象。	全数观察
(3) 雨水口位置与道路边线平行（≤10mm）。	用钢尺量测

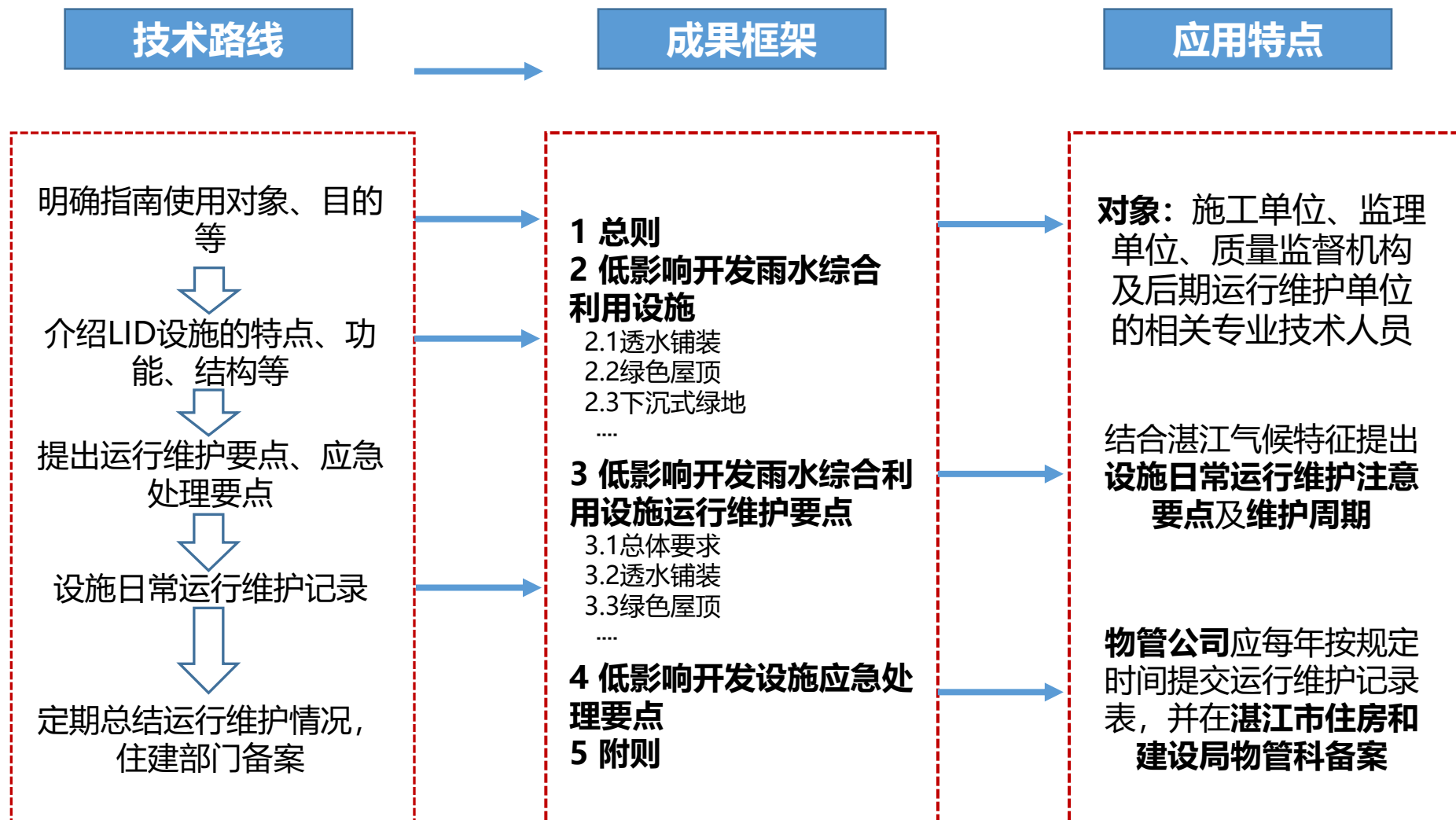
6.5 附件

□ 施工验收指南附件

- 附件1：施工检查项目表单
- 附件2：施工检查清单表
- 附件3：监理单位施工过程各阶段记录表
- 附件4：建筑工程项目低影响开发设施验收申请表
- 附件5：建筑工程项目低影响开发设施预验收评价表
- 附件6：建筑工程项目低影响开发设施验收评价表
- 附件7：建筑工程项目低影响开发设施审查意见书

7.运营维护指南篇

7. 运行维护指南



7.1 基本要求

◆ 适用范围

适用于建筑工程低影响开发设施，本要点所称**低影响开发设施**，是指主要与建筑室外空间（景观空间）结合建设的具有“渗、滞、蓄、净、用、排”等功能，主要实现建筑场地对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，最终达到自然积存、自然渗透、自然净化的设施。

◆ 运营维护主体

运行维护监管责任人

建筑工程业主单位

负责设施日常维护及例行检查管理

管理部门

湛江市住建局物科

负责设施运行维护情况的监督管理

◆ 各类设施运行维护

主要包括以下几类设施的运营维护：

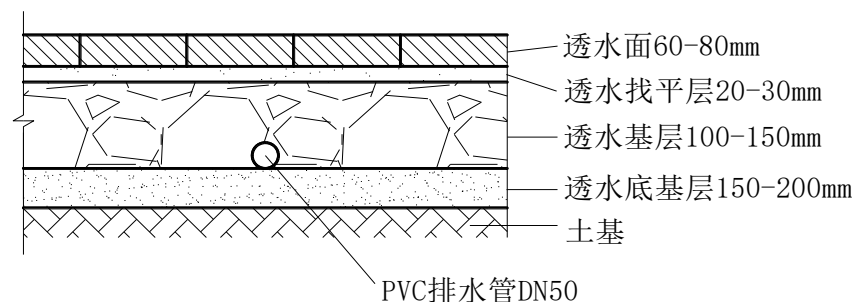
- 透水铺装运营维护要点
- 绿色屋顶运营维护要点
- 下凹式绿地运营维护要点
- 生物滞留设施运营维护要点
- 植草沟运营维护要点
- 渗井运营维护要点
- 渗管、渗渠运营维护要点
- 渗透塘运营维护要点
- 雨水湿地运营维护要点
- 雨水调蓄设施运营维护要点
- 溢流式雨水口运营维护要点
- 低影响开发设施应急处置要点
- 其他要求

7.2 透水铺装运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

- 透水铺装应按常规道路维护要求进行**清扫、保洁**。
- 禁止在透水铺装及其汇水区堆放粘性物、砂土或其他可能造成堵塞的物质；农药、汽油等危险物质应采用密闭容器运输，避免洒落至透水铺装区域，以防污染地下水。
- 应定期**巡检**透水铺装道路，检查透水铺装面层是否存在破损、裂缝、沉降等情况。
- 当面层出现破损时应**及时修补或更换**。
- 对可能损害道路结构的沉降、裂缝等危害道路安全的情况出现时，应**局部修整找平或对道路基层进行修复**。维修时需铲除路面疏松**集料**，清洗路面、去除孔隙内的灰尘及杂物后再进行铺装，严禁在表面铺筑密封物或沙土。

- 当路面出现积水时，应检查透水铺装是否堵塞，如有堵塞应**立即疏通**，确保排空时间小于72h。
- 由于孔隙堵塞造成透水能力下降时，可使用**高压水或压缩空气冲洗、真空泵抽吸等方法清除堵塞物**。采用高压水冲洗时，水压不得过高，避免破坏透水面层。
- 透水铺装堵塞严重，通过常规手段如冲洗等仍然无法确保排空时间小于72h时，需**更换面层或透水基层**。
- 嵌草砖路面除按照以上维护要求执行外，应定期对嵌草砖内**植草修剪及缺株补种**。



7.2 透水铺装运营维护要点

◆ 维护事项及周期

透水铺装日常维护事项及维护周期一览表

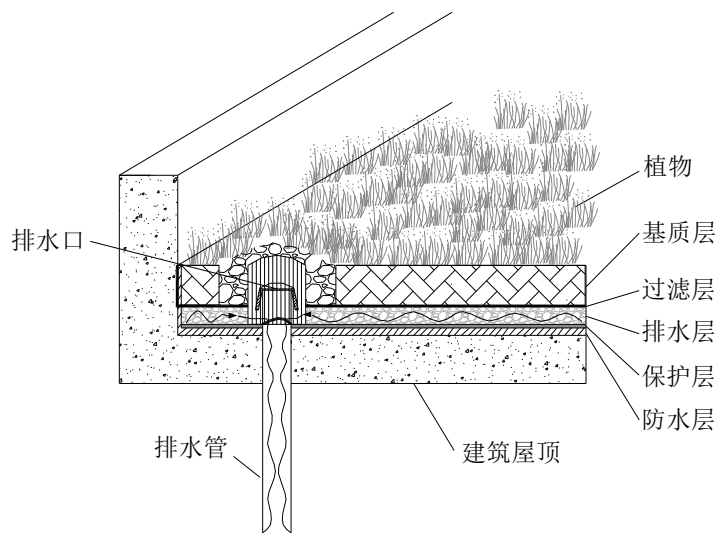
周期 维护事项	日常	月	半年	一年	备注
沉积物、垃圾、杂物清除	√				日常道路清扫保洁
储水层72h排空监测				√	雨后检查
裂缝、破损巡检			√		
积水巡检		√			雨后检查
冲洗抽吸，恢复渗透能力				√	视具体情况
植草修剪		√			针对嵌草砖路面，按需执行

7.3 绿色屋顶运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

- 应**定期清理**垃圾和落叶，防止屋面雨水斗堵塞，干扰植物生长。
- 定期检查评估植物是否存在病虫害感染、长势不良等情况，当植被出现缺株时，应**及时补种**；在植物长势不良处重新播种，如有需要，**更换**易存活的植物品种。
- 定期检查土壤基质是否有产生侵蚀通道的迹象，并及时**补充种植土**。
- 定期检查排水沟、雨水口等排水设施，雨水口堵塞或淤积导致过水不畅时，应**及时清理垃圾与沉积物**。如发现雨水口沉降、破裂或移位现象，应加以调查，妥善维修。

- 定期检查屋顶种植层是否有裂缝、接缝分离、屋顶漏水等现象，屋顶出现漏水时，应及时排查原因，按要求**修复或更换防渗层**。
- 根据植物种类，应采取**防寒、防晒、防火**措施。
- 定期检查灌溉系统，保证其运行正常，旱季根据植物品种**及时浇灌**



7.3 绿色屋顶运营维护要点

◆ 维护事项及周期

绿色屋顶维护事项及维护周期一览表

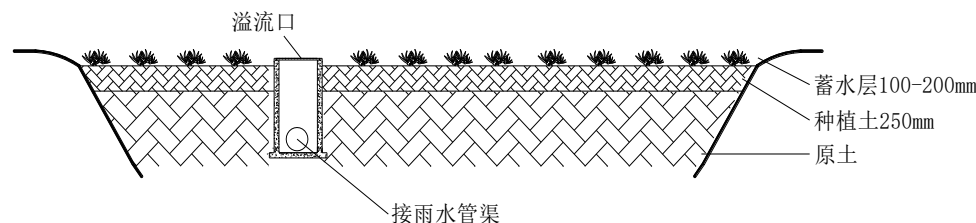
维护事项 \ 周期	日常	月	半年	一年	备注
垃圾、落叶清除		√			按需
植物病虫害感染及长势不良巡检		√			生长期间，或根据设计需求
乔灌木植被修剪			√		按需
稳定期替换死亡植株 (第一年)		√			由施工方或植被 供应商负责
稳定期后，替换死亡植株				√	每年秋季，按需
土壤基质冲蚀巡检				√	暴雨后
排水沟、雨水口等排水设施，雨水口堵塞或淤积巡检				√	暴雨前、后
裂缝、漏水巡检				√	暴雨后
喷灌系统巡检				√	
旱季植被浇灌	√				按需

7.4 下凹式绿地运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

- 应按常规要求进行保洁，**清除**下凹式绿地内的垃圾与杂物
- 下凹式绿地的植被应根据其品种**定期修剪**，修剪高度保持在设计范围内，修剪的草屑应及时清理，不得堆积。
- 定期巡检、评估植物是否存在疾病感染、长势不良等情况，当植被出现缺株时，应**定期补种**。
- 下凹式绿地杂草宜**手动清除**，不宜使用除草剂和杀虫剂，特别是在生长期，应限制使用。
- 旱季按植被生长需求进行**浇灌**。

- 应定期巡检下凹式绿地进水口、溢流口，若发生堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；若冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他**防冲刷措施**。
- 因沉积物淤积导致下凹式绿地调蓄能力不满足设计调蓄能力时，应**定期清理**沉积物。
- 边坡出现坍塌时，应进行**加固**



7.4 下凹式绿地运营维护要点

◆ 维护事项及周期

下凹式绿地维护事项及维护周期一览表

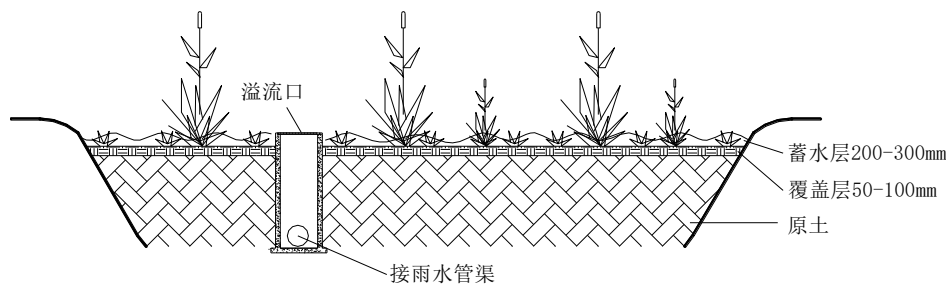
维护事项 \ 周期	日常	季度	半年	一年	备注
沉积物、垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
浇灌	√				旱季
植被修剪		√			根据植物特性及设计要求
杂草清除		√			按需
植物疾病感染，长势不良情况巡检		√			根据植物特性及设计要求
长势不良植物替换				√	按需
进水口、溢流口淤积巡检			√		暴雨前、后
表面冲蚀及边坡塌陷巡检			√		暴雨后

7.5 生物滞留设施运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

- 生物滞留设施的植被应根据其品种**定期修剪和挖除**，修剪高度保持在设计范围内，修剪的枝叶应及时清理，不得堆积。
- 定期巡检评估植物是否存在疾病感染、长势不良等情况，当植被出现缺株时，应**定期补种**；在植物长势不良处重新播种，如有需要，更换更适宜环境的植物品种。
- 定期检查植被缓冲带表面是否有冲蚀、土壤板结、沉积物等。
- 生物滞留设施内杂草宜**手动清除**，不宜使用除草剂和杀虫剂，特别是在生长期，应限制使用。
- 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置**碎石缓冲或采取其他防冲刷措施**。

- 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应**及时清理垃圾与沉积物**。
- 每年补充覆盖层，保证设计要求的层厚。
- 当调蓄空间雨水的排空时间超过36h时，应及时**置换覆盖层或表层种植土**。



7.5生物滞留设施运营维护要点

◆ 维护事项及周期

生物滞留设施维护事项及维护周期一览表

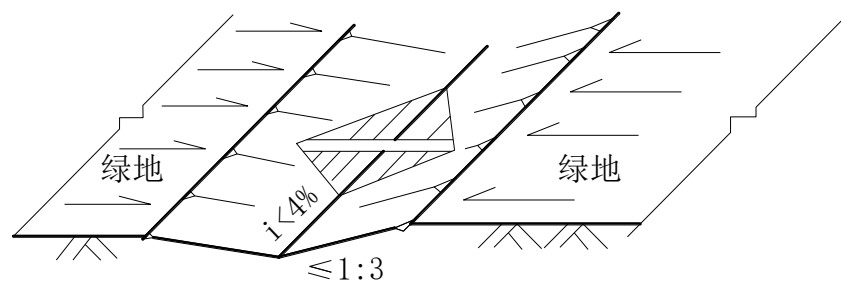
维护事项 \ 周期	日常	季度	半年	一年	备注
沉积物、垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
下渗表面淤积巡检		√			
植物疾病感染，长势不良情况巡检		√			根据植物特性及设计要求
进、出水口堵塞情况巡检			√		暴雨前、后
孔洞和冲刷侵蚀情况巡检				√	暴雨后
长势不良植物替换				√	按需
覆盖层补充				√	根据设计要求
置换覆盖层或表层种植土				√	按需

7.6 植草沟运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

- 应按常规要求进行保洁，清除植草沟内的垃圾与杂物。
- 应根据植被品种**定期修剪**，修剪高度保持在设计范围内，不宜过分修剪，一般可控制在75-100mm之间。修剪的草屑应及时清理，不得堆积，保证美观。
- 植草沟内杂草宜**手动清除**，不宜使用除草剂和杀虫剂，特别是在生长期，应限制使用。
- 旱季按植被生长要求进行**浇灌**。
- 定期及暴雨后检查冲刷侵蚀情况以及典型断面、纵向坡度的均匀性，修复对植草沟底部土壤的明显冲蚀，修复工作需要符合植草沟的原始设计。

- 对于湿式植草沟，若其植被难以发挥功能，则需要**重新配置植物**。
- 当植草沟产生淤积，过水断面减少25%或影响景观时，应进行**清淤**。
- 定期检查植草沟进水口（开孔立缘石，管道等）以及出水口是否有侵蚀或堵塞，如有需要应及时处理。



7.6 植草沟运营维护要点

◆ 维护事项及周期

植草沟维护事项及维护周期一览表

维护事项	周期				备注
	日常	月	半年	一年	
沉积物、垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
浇灌	√				旱季
植被修剪		√			生长期间，或根据设计需求
杂草清除		√			按需
进水口、溢流口淤积巡检			√		暴雨前、后
表面冲蚀及边坡塌陷巡检			√		暴雨后
积水区域巡检			√		暴雨后
植被长势不良处重新播种或更换				√	按需

7.7 渗井运营维护要点

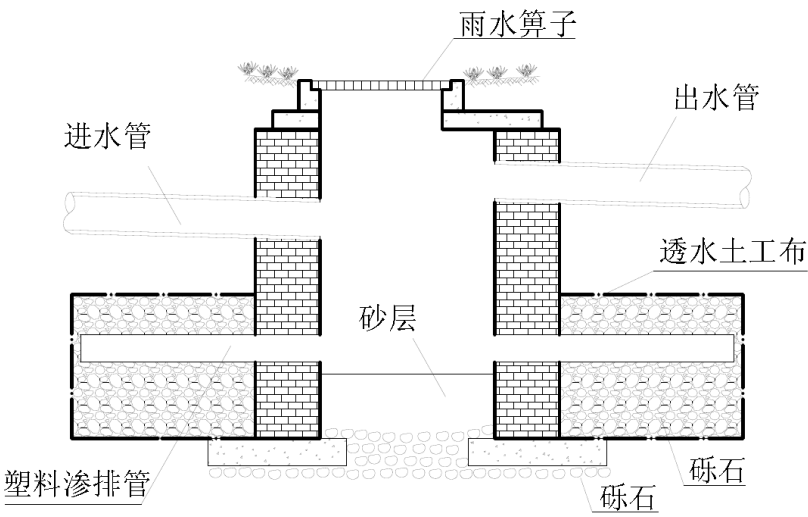
◆ 维护事项及周期

- 进水口出现冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施
- 设施内因沉积物淤积导致调蓄能力或过流能力不足时，应及时清理沉积物
- 当渗井调蓄空间雨水的排空时间超过36 h时，应及时置换填料

◆ 日常维护管理要点

渗井维护事项及维护周期一览表

维护事项 \ 周期	周期				备注
	日常	月	半年	一年	
垃圾、落叶清除	√				
积水现象巡检			√		暴雨后
填料检查				√	按需



7.8 渗管、渠运营维护要点

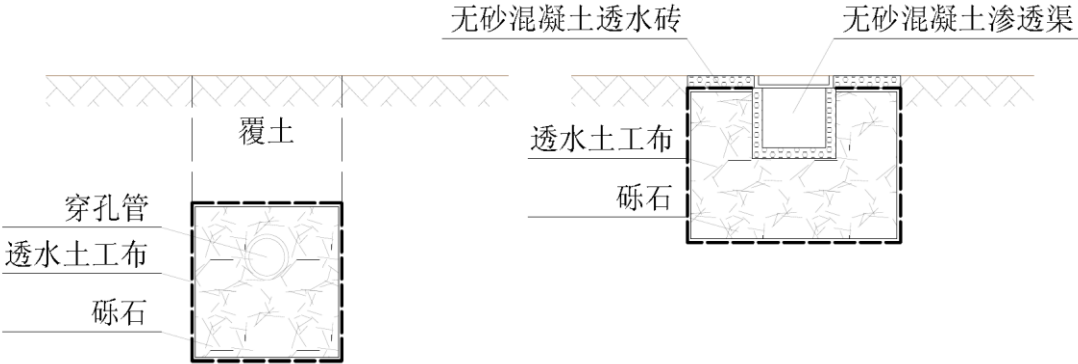
◆ 维护事项及周期

- 禁止在渗管及渗渠汇水区堆放粘性物、砂土或其它可能造成堵塞的物质；当农药、汽油等危险物质穿越汇水区时，应采用**密闭容器包装**，避免洒落，防止污染地下水
- 定期清除**渗渠及渗管上部表面的垃圾、落叶
- 定期检查渗管和渗渠区域积水情况，如在降雨事件24h后无法完全下渗，应检查进出水口和控制系统是否有堵塞、淤塞沉积现象，并及时**清理或维修**
- 渗渠内卵石或石笼应**定期进行清洗**，并按原设计恢复

◆ 日常维护管理要点

渗管、渠维护事项及维护周期一览表

维护事项 \ 周期	周期				备注
	日常	月	半年	一年	
垃圾、落叶清除	√				
积水现象巡检			√		暴雨后
卵石或石笼清洗				√	按需



7.9 渗透塘运营维护要点

◆ 维护事项及周期

- 应及时补种修剪植物、清除杂草
- 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时，应加大进水口规模或进行局部下凹等
- 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施
- 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物
- 调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物边坡出现坍塌时，应进行加固
- 由于坡度导致调蓄空间调蓄能力不足时，应增设挡水堰或抬高挡水堰、溢流口高程
- 当调蓄空间雨水的排空时间超过36 h时，应及时置换树皮覆盖层或表层种植土
- 出水水质不符合设计要求时应换填填料

◆ 日常维护管理要点

渗透塘维护事项及维护周期一览表

维护事项	周期				备注
	日常	月	半年	一年	
垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
护栏等安全措施及警示牌	√				
巡检					
渗透塘周围植被修剪			√		生长期间，或根据设计需求
水生植物修剪				√	按需
进水口、溢流口淤积及冲刷			√		暴雨后
巡检					
边坡塌陷			√		暴雨后
巡检					
水体水质检查		√			检查水体是否有发黑发臭现象
泵、阀门等相关设备检查				√	按需
前置塘或预处理池清淤			√		按需
主体清淤				√	按需
补水		√			旱季，根据设计要求

7.10 雨水湿地运营维护要点

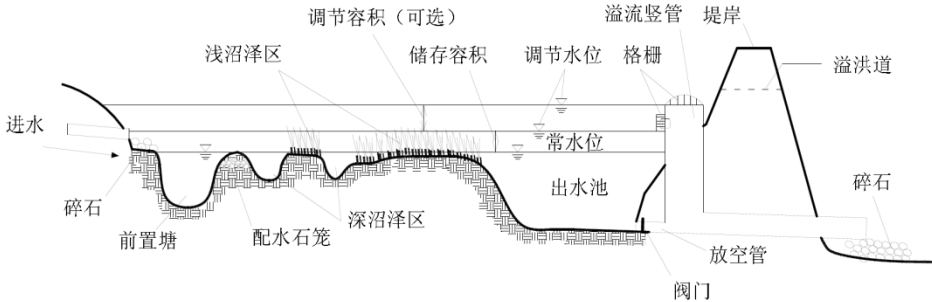
◆ 维护事项及周期

- 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置**碎石缓冲**或采取**其他防冲刷措施**
- 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应**及时清理垃圾与沉积物**
- 前置塘内沉积物淤积超过50%时，应及时进行**清淤**
- 防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时，应及时进行**修复和完善**
- 护坡出现坍塌时应及时进行**加固**
- 应定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作
- 应及时**收割、补种**修剪植物、**清除**杂草
- 雨水湿地的调节容积应在24h内排空。

◆ 日常维护管理要点

雨水湿地维护事项及维护周期一览表

维护事项	周期	日常	月	半年	一年	备注
垃圾、杂物清除		√				日常清扫保洁
护栏等安全措施及警示牌巡检		√				
雨水湿地周围植被修剪				√		生长期间，或根据设计需求
水生植物修剪					√	按需
进水口、溢流口淤积及冲刷巡检				√		暴雨后
边坡塌陷巡检				√		暴雨后
泵、阀门等相关设备检查					√	按需
前置塘清淤				√		按需

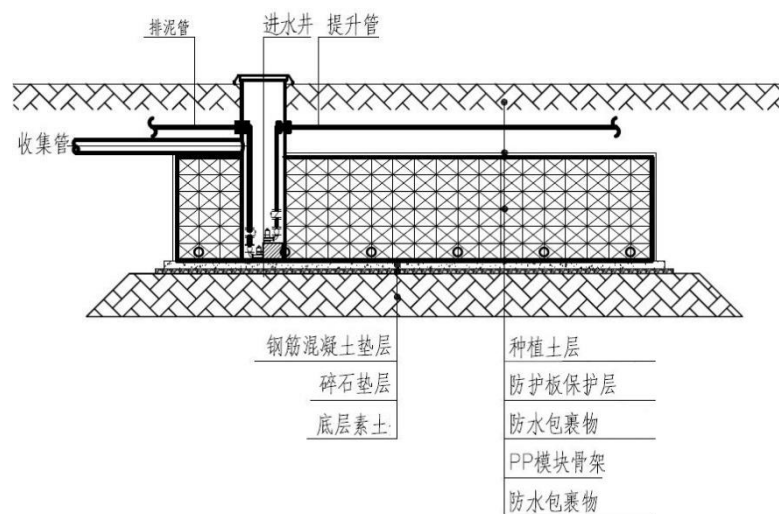


7.11 雨水收集回用设施运营维护要点

◆ 维护事项及周期

- 防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时，应及时进行**修复和完善**
- 定期检查进水口和溢流口，当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**
- 对于蓄水池等灰色收集回用设施，应通过检查井定期检查弃流井、进水口、溢流口、泄水口及通风口堵塞或淤积情况，当过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物，确保通风口通畅
- 池体内沉积物淤积超过设计清淤高度时，应及时进行**清淤**

- 应定期检查泵、阀门、液位计、流量计、过滤罐等设施及喷灌系统，保证其能正常工作
- 对雨水采用入渗方式进入调蓄模块或调蓄池系统的，应定期检查入渗表面是否有积水，查明滤层表面是否被沉积物、藻类及其它物质堵塞，如有需要，**清除并替换**表层过滤介质
- 应对调蓄设施内蓄水情况进行记录，当存水超过一周时应**及时放空**，避免滋生病菌。



7.11 雨水收集回用设施运营维护要点

◆ 日常维护管理要点

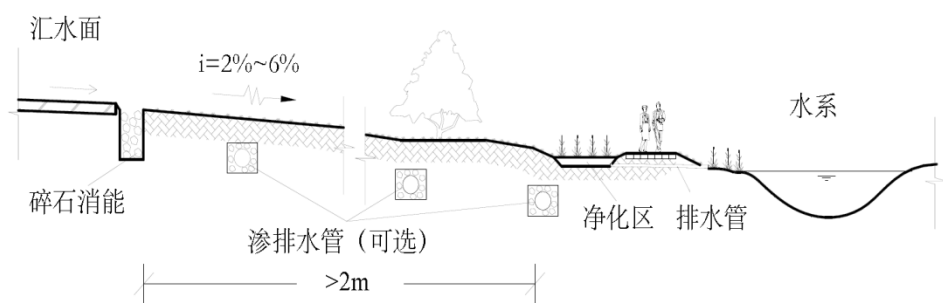
雨水收集回用设施维护事项及维护周期一览表

维护事项	周期	日常	月	半年	一年	备注
警示标识及防护设施巡检		√				
进水口、溢流口冲刷巡检				√		按需，确保完好，应急情况 时能随时使用
进水口、溢流口及通风口堵塞淤积巡检				√		按需，确保完好，应急情况 时能随时使用
防误接、误用、误饮等警示标识巡检		√				
泵、阀门等相关设备检查			√			按需，确保完好率应急情况 时能随时使用
入渗系统检查				√		按需
池体清淤					√	按需

7.12 植被缓冲带运营维护要点

◆ 维护事项及周期

- 应及时补种修剪植物、清除杂草
- 应按常规要求进行保洁，清除植草沟内的垃圾与杂物
- 配水管出现堵塞时，应及时疏通或更换等



◆ 日常维护管理要点

植被缓冲带维护事项及维护周期一览表

维护事项 \ 周期	日常	月	半年	一年	备注
沉积物、垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
浇灌	√				旱季
植被修剪		√			生长期间, 或根据设计需求
杂草清除		√			按需
植被长势不良处重新播种或更换				√	按需

7.13 调节塘运营维护要点

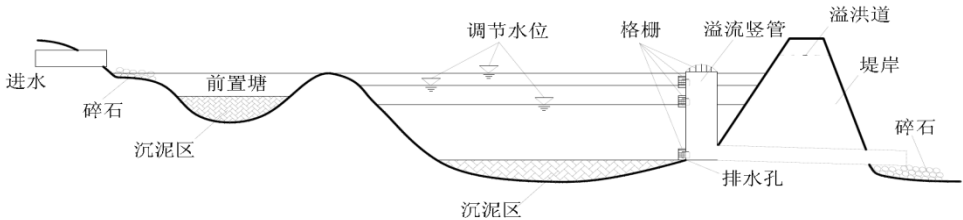
◆ 维护事项及周期

- 应定期检查调节塘的进口和出口是否畅通，确保排空时间达到设计要求，且每场雨之前应保证放空
- 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施
- 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物
- 前置塘内沉积物淤积超过50%时，应及时进行清淤
- 防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时，应及时进行修复和完善

◆ 日常维护管理要点

调节塘维护事项及维护周期一览表

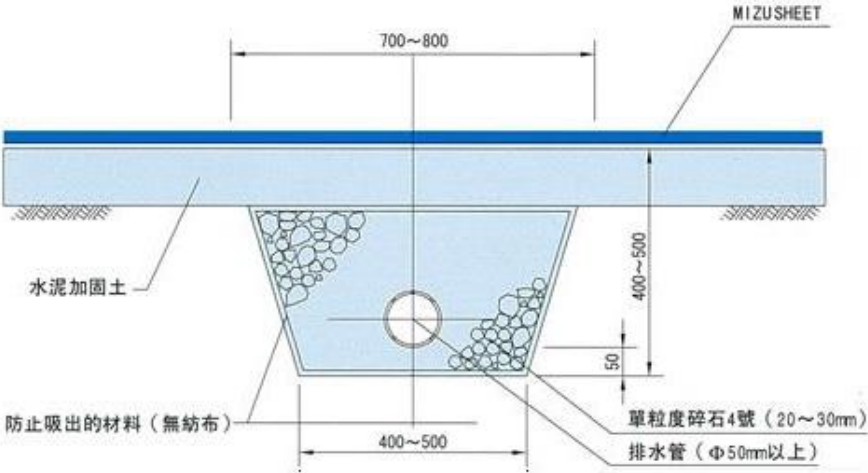
维护事项 \ 周期	日常	月	半年	一年	备注
垃圾、杂物清除	√				日常清扫保洁
护栏等安全措施及警示牌 巡检	√				
调节塘周围植被修剪			√		生长期间，或根据设计需求
水生植物修剪				√	按需
进水口、溢流口淤积及冲刷巡检			√		暴雨后
泵、阀门等相关设备检查				√	按需
前置塘清淤			√		按需



7.14 调节设施运营维护要点

◆ 维护事项及周期

- 监测排空时间是否达到设计要求
- 进水口、出水口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物
- 预处理设施及调节池内有沉积物淤积时，应及时进行清淤



◆ 日常维护管理要点

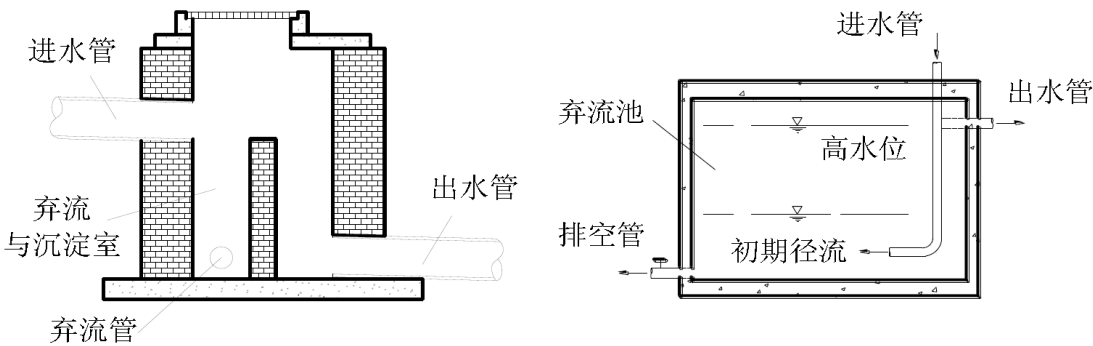
调节设施维护事项及维护周期一览表

维护事项	周期	日常	月	半年	一年	备注
垃圾、杂物清除		√				日常清扫保洁
进水口、溢流口淤积及冲刷巡检				√		暴雨后
泵、阀门等相关设备检查					√	按需
主体清淤					√	按需

7.15 弃流设施运营维护要点

◆ 维护事项及周期

- 进水口、出水口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物
- 沉积物淤积导致弃流容积不足时应及时进行清淤



◆ 日常维护管理要点

弃流设施维护事项及维护周期一览表

维护事项 \ 周期	日常	月	半年	一年	备注
连接部位巡检				√	按需
垃圾及沉积物清理			√		按需
进水口、出水口堵塞淤积巡检			√		按需，确保完好，应急情况时能随时使用
防护盖、防误接、误用、误饮等警示标识巡检	√				

7.16 环保型雨水口运营维护要点

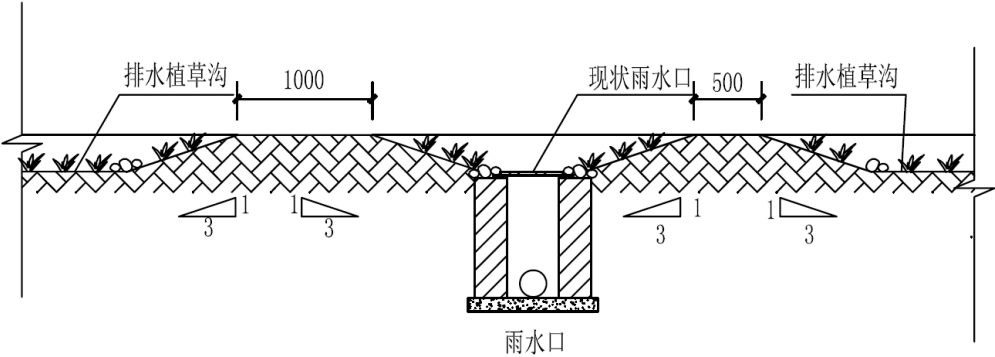
◆ 维护事项及周期

- 应定期检查雨水井内是否有堵塞、淤塞沉积现象，当淤积超过设计高度时，应进行清掏
- 设有截污篮或净化装置的雨水口应定期清除截污篮或净化装置内的垃圾、落叶

◆ 日常维护管理要点

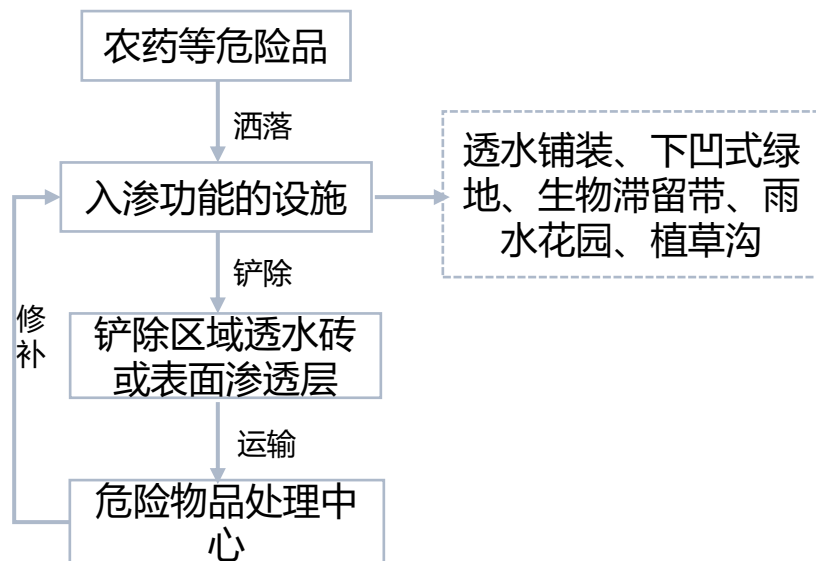
环保型雨水口维护事项及维护周期一览表

周期 \ 维护事项	日常	月	半年	一年	备注
垃圾、落叶清除		√			按需
沉积物清理			√		按需

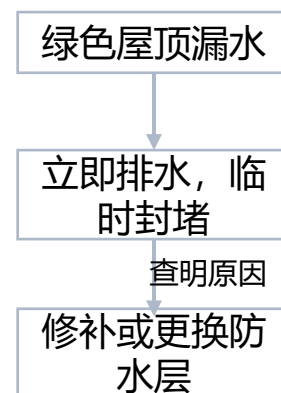


7.17 应急处理要点

●当装有**农药等危险物质**洒落至透水铺装、下凹式绿地、生物滞留带、雨水花园、植草沟等具有入渗功能的设施及其汇水区上时，应**立即铲除**洒落区域透水砖或表层渗透层，运至危险物品处置中心进行处置，并及时对破损区域修补，恢复原样。

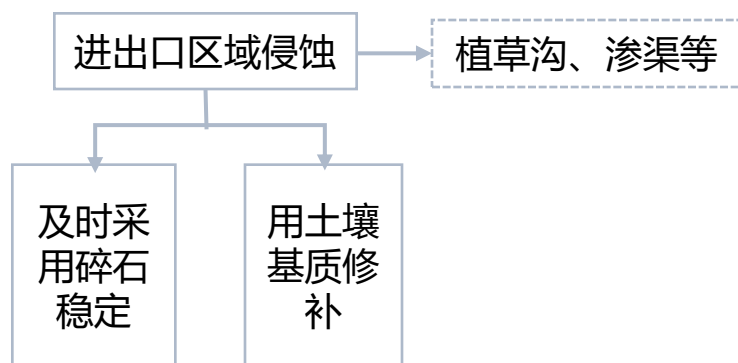


●当绿色屋顶出现漏水时，应立即进行排水，根据漏水位置查明漏水原因，临时封堵，进行防水层修补或更换

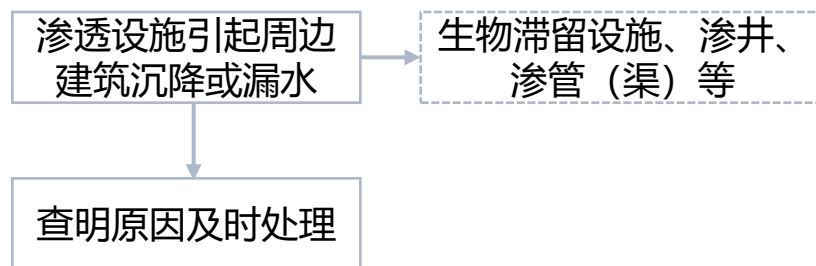


7.17 应急处理要点

●如发现**植草沟**、**渗渠**等海绵城市基础设施进出口区域侵蚀明显时，应及时采用碎石加以稳定，采用与原始材料类似的土壤基质进行修补。



●生物滞留设施、渗井、渗管（渠）等**渗透设施**若引起地面或周边建筑物、构筑物沉降或导致地下室漏水等，应查明原因并及时处理。



●**渗透塘**前应设置沉砂池、前置塘等**预处理设施**，去除大颗粒的污染物并减缓流速。

7.18 监督管理检查要点

- **建筑工程业主单位**应负责例行监督管理和检查。
湛江市住房和城乡建设局物管科负责年度监督管理
- 运行维护监督管理可采用**巡查或者抽查**形式进行
- 应尽量选择在**中小雨降雨天气**初期情况下进行，不宜在强降雨或者是连续降雨后进行检查
- 巡查或抽查应做好文字、照片记录，并做好**资料存档**
- 检查要点按照如下记录表进行**记录及评分**：

检查要点		执行情况		
		差 (0-3分)	一般 (4-6分)	良好 (7-10分)
是否形成定期维护工作制度				
是否安排定期维护的专门人员				
功能性设施是否运行正常				
海绵设施情况	垃圾、落叶清理情况			
	场地竖向维持情况			
	透水铺装破损修补情况			
	植物补植及修剪情况			
	管道堵塞检修情况			
	渗透型设施积水情况			
评分合计			对应等级	
备注				
填表日期： 年 月 日				

0-30分对应等级为差，要求立刻整改
40-60分对应等级为中，要求限期修正
70-100分对应等级为好，颁予低影响开发雨水综合利用运行维护示范小区称号。

7.19 低影响开发设施运行维护管理记录表

每日维护记录表

日期： 年 月 日到 年 月 日

设施类型	维护事项	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日	备注
透水铺装	沉积物、垃圾、杂物清除								
绿色屋顶	旱季植被浇灌								
下沉式绿地	沉积物、垃圾、杂物清除								
	浇灌								
生物滞留设施	沉积物、垃圾、杂物清除								
植草沟	沉积物、垃圾、杂物清除								
	浇灌								
渗井	垃圾、落叶清除								
渗管、渠	垃圾、落叶清除								
渗透塘	垃圾、杂物清除								
	护栏等安全措施及警示牌巡检								
雨水湿地	垃圾、杂物清除								
	护栏等安全措施及警示牌巡检								
雨水收集回用设施	警示标识及防护设施巡检								
	防误接、误用、误饮等警示标识巡检								
植被缓冲带	沉积物、垃圾、杂物清除								
	浇灌								
调节塘	垃圾、杂物清除								
	护栏等安全措施及警示牌巡检								
调节设施	垃圾、杂物清除								
弃流设施	防护盖、防误接、误用、误饮等警示标识巡检								

每月维护记录表

日期: 年 月到 年 月

[illegible]

每季维护记录表

日期: 年 月到 年 月

设施类型	维护事项	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	备注
透水铺装	植草修剪					
下沉式绿地	植被修剪					
	杂草清除					
	植物疾病感染，长势不良情况巡检					
生物滞留设施	下渗表面淤积巡检					
	植物疾病感染，长势不良情况巡检					

7.19 低影响开发设施运行维护管理记录表

每半年维护记录表

日期： 年

设施类型	维护事项	上半年	下半年	备注
透水铺装	裂缝、破损巡检			
	积水巡检			
绿色屋顶	乔灌木植被修剪			
下沉式绿地	进水口、溢流口淤积巡检			
	表面冲蚀及边坡塌陷巡检			
生物滞留设施	进、出水口堵塞情况巡检			
植草沟	进水口、溢流口淤积巡检			
	表面冲蚀及边坡塌陷巡检			
	积水区域巡检			
渗井	积水现象巡检			
渗管、渠	积水现象巡检			
渗透塘	渗透塘周围植被修剪			
	进水口、溢流口淤积及冲刷巡			
	边坡塌陷巡检			
	前置塘或预处理池清淤			
雨水湿地	雨水湿地周围植被修剪			
	进水口、溢流口淤积及冲刷巡检			
	边坡塌陷巡检			
	前置塘清淤			
雨水收集回用设施	进水口、溢流口冲刷巡检			
	进水口、溢流口及通风口堵塞淤积巡检			
	入渗系统检查			
调节塘	调节塘周围植被修剪			
	进水口、溢流口淤积及冲刷巡检			
	前置塘清淤			
调节设施	进水口、溢流口淤积及冲刷巡检			
弃流设施	垃圾及沉积物清理			
	进水口、出水口堵塞淤积巡检			
环保型雨水口	沉积物清理			

每年维护记录表

日期： 年

设施类型	维护事项	一年	备注
透水铺装	储水层72h排空监测		
	冲洗抽吸，恢复渗透能力		
绿色屋顶	稳定期后，替换死亡植株		
	土壤基质冲蚀巡检		
	排水沟、雨水口等排水设施，雨水口堵塞或淤积巡检		
	裂缝、漏水巡检		
	喷灌系统巡检		
下沉式绿地	长势不良植物替换		
生物滞留设施	孔洞和冲刷侵蚀情况巡检		
	长势不良植物替换		
	覆盖层补充		
	置换覆盖层或表层种植土		
植草沟	植被长势不良处重新播种或更换		
渗井	填料检查		
渗管、渠	卵石或石笼清洗		
渗透塘	水生植物修剪		
	泵、阀门等相关设备检查		
	主体清淤		
雨水湿地	水生植物修剪		
	泵、阀门等相关设备检查		
雨水收集回用设施	池体清淤		
植被缓冲带	植被长势不良处重新播种或更换		
调节塘	水生植物修剪		
	泵、阀门等相关设备检查		
调节设施	泵、阀门等相关设备检查		
	主体清淤		
弃流设施	连接部位巡检		

7.20 低影响开发设施运行维护总结表

建筑小区名称			
地址			
项目场地面积	万平	开始运行时间	年 月
LID设施类型	类	运行维护责任单位	
低影响开发设施	维护情况说明（维护频次、维修情况、运行状态等简要说明）		备注
透水铺装			
绿色屋顶			
下沉式绿地	此表供建筑工程业主单位进行年度总结时使用，并做好资料存档，以配合住建局物业管理监管科巡查或抽查工作。		
生物滞留设施			
植草沟			
渗井			
渗管、渠			
渗透塘			
雨水湿地			
雨水收集回用设施			
植被缓冲带			
调节塘			
调节设施			
弃流设施			
环保型雨水口			
小结及工作计划	总结运行维护情况，并提出未来一年计划（例如部分结构层已经开始阻塞，需要更换等）		
填表日期： 年 月 日			