

广州市建设项目（水务工程）海绵城市建设
施工图审查要点（试行）

广州市海绵城市建设领导小组办公室

广州市水务局

2021年4月

目录

1 审查原则	1
2 资料核查	3
2.1 总体要求	3
2.2 基础资料核查	3
2.3 图纸资料核查	5
3 技术审查	10
3.1 水利工程审查要点	10
3.2 管网工程审查要点	16
3.3 给水、污水厂站工程审查要点	19
附录 A 建设项目海绵城市目标取值计算表	27
附录 B 建设项目海绵城市专项设计方案自评表	28
附录 C 建设项目排水专项方案自评表	29
附录 D 海绵城市建设施工图设计文件审查意见单	30
附录 E 广州市建设项目海绵城市建设施工图设计文件审查合格书 ...	31
附录 F 引用标准名录	32
附录 G 法规及指引文件	34
附录 H 水务工程控制指标	36
附录 I 规范性条文	41
附件 J 海绵设施审查要点	61

1 审查原则

1.1 为贯彻落实国家和广东省建设海绵城市的相关要求，推动广州市海绵城市的科学建设，指导广州市海绵城市建设的施工图审查工作，明确审查内容，统一审查标准，根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）、《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）、《广州市海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》、《广州市海绵城市建设管理办法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》等相关文件，特编制广州市海绵城市建设施工图审查要点。

1.2 本要点适用于《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》中除豁免类的水务工程类海绵建设技术设计文件审查。

1.3 本要点规定的审查内容依据现行相关法规和工程建设标准编写。包括：现行工程建设标准（含国家标准、行业标准、地方标准）中的强制性条文；现行工程建设国家标准、行业标准中涉及公共利益和公众安全的部分非强条条文；法规中涉及海绵城市建设技术管理且需要在施工图设计中落实的规定。

1.4 设计单位应参考《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》和本审查要点，编制水务工程项目施工图阶段海绵城市建设专篇。施工图审查单位应依据项目上阶段批复内容，结合本审查要点及“四图三表”等要求，将海绵城市有关措施作为重点审查内容，并在施工图审查意见中载明。

1.5 本审查要点以建设工程所批复的海绵城市建设规划要点、广州市地区海绵城市专项规划及《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》所明确的指标要求为审查标准。

1.6 审查建设工程施工图设计成果是否按审批过的海绵城市建设方案落实，并校核施工图阶段所确定方案的海绵城市建设目标可达性。

1.7 审查建设工程施工图设计成果材料的齐全性、海绵城市建设技术专项施工图设计的规范性、海绵城市建设技术施工设计说明的完整性、计算文件的准确性、主要设备材料选择的适宜程度等。

1.8 本要点随着广州市海绵城市建设的深入推进，及时总结完善要点内容，与新颁布的法律法规和工程建设标准自动适应和更新。

1.9 本要点的使用对象包括但不限于海绵城市建设工程相关的施工图审查单位。

2 资料核查

2.1 总体要求

2.1.1 水务工程施工图应有海绵城市建设技术专项施工图设计专篇，应包含但不限于：施工图设计说明、图纸以及指标校核报告。

2.1.2 海绵城市建设技术专项施工图设计图纸资料包括与海绵城市建设技术有关的给排水、水文、水利、景观、道路及结构、电气等专业相关的施工图设计文件，相关材料应统一整合，并成套报送。

2.1.3 报送文本、计算书等资料需加盖资料编制单位公章、蓝图须加盖设计单位出图章，第三方出具的地质勘查报告（送审项目工程范围内）或其它证明文件须提供加盖第三方公章的文件正本。当不能提供文件正本时，应由海绵城市建设技术设计单位负责资料与原件一致性的审核，并加盖设计单位公章。

2.1.4 施工图设计应符合上阶段批复，如有重大变化调整，应具有相关的论证及批准文件。

2.1.5 资料收文时即对施工图设计阶段图纸资料的完整性进行核查，资料不完整或未按要求盖章的不予收文。审查资料可根据项目实际情况进行提供，同时提供资料情况的相关说明。

2.1.6 审查单位应对审查资料出具审查意见，意见材料包括设计文件审查意见单及审查合格书，内容可参照附录 D 及附录 E。

2.2 基础资料核查

水务工程分为水利工程（城市水系、河湖库治理工程、防洪排涝工程和水土保持）、管网工程（排水管渠、排水单元达标创建、清污分

流、给水管网)、给排水厂站设计 3 大类，设计项目基础资料收文时，应对其完整性、合规性进行核查。基础文件的核查应提供如下文件，见表 2-1。

表 2-1 水务工程海绵城市建设技术专项施工图设计基础资料核查文件

序号	核查文件	核查内容
2.2.1	建设项目海绵城市建设专项技术方案文件及批复	<p>1、复核项目用地规划许可证及相关规划与政策性文件的要求。</p> <p>2、重点审核海绵城市设计施工图与上阶段批复方案的一致性，对已审批过的方案批复中需要修正增加与完善的审批意见，施工图是否予以修正完善。</p> <p>3、对施工图控制性指标未达到相关海绵城市指标文件要求值时，应重新进行设计或对施工图对应的方案重新进行申报。</p>
2.2.2	项目地质详细勘察报告	<p>1、重点核查地质详细勘察报告中地形地貌中是否含有以下特殊地质类型：</p> <p>(1) 可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；</p> <p>(2) 对居住环境以及自然环境造成危害的场所；</p> <p>(3) 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。</p> <p>存在以上场所的项目，不得采用雨水入渗系统，应因地制宜进行海绵城市建设，选择适宜的海绵设施。已设计的方案应按地质限制条件修正重新申报。</p> <p>2、核查土壤渗透系数、地下水位、不透水层、原土利用情况与海绵城市建设说明采用的数据一致。</p>
2.2.3	原始地形图、开发前实景照片等现状文件	<p>原始地形图应含有地形标高、现状构筑物、地块及周边水系、坑塘、泉眼等资料。现状照片应有能反应地块整体边界、特征地貌现状如河湖水系等节点照片、现状植被，并宜在总平面图上整体展示。重点核查：</p> <p>1、对比总平面图与原始地形的差异，判断是否充分利用原有地形地貌，对于对地形地貌有重大改变的项目应论证其合理性。</p> <p>2、结合原始地形图和现状照片，核查原有水系是否得以保护。</p> <p>3、原有植被特别是大型乔木是否得以保护。</p>
2.2.4	建设项目海绵城市目标取值计算表	<p>1、重点核查海绵城市目标取值计算是否符合《海绵城市建设评价标准》、《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》、《广州市海绵城市规划设计导则》及各区海绵城市专项规划等标准及规范指引的相关计算方式。详见附录 A。</p> <p>2、核算计算结果的准确性。</p>
2.2.5	建设项目海绵城市专项设计方案自评表	<p>此自评表重点核查：项目概况、海绵城市建设指标要求的完成值等，详见附录 B。</p> <p>1、自评表可由建设单位或委托符合相关资质要求的第三方单位完成。</p> <p>2、项目概况应包括项目的基本情况、项目用地位置、地块防洪标高、室外地坪标高、排水体制、建设前后总雨水径流量等。</p> <p>3、海绵城市建设指标要求评估包括目标值及完成值，指标包括年径</p>

序号	核查文件	核查内容
		流总量控制率、下沉式绿地率、排水体制、年径流污染削减率、雨污分流比例、内涝防治标准、城市防洪标准等。
2.2.6	建设项目排水专项方案 自评表	此自评表重点核查：工程概况及排水专项设计，详见附录 C。 1、自评表可由建设单位或委托符合相关资质要求的第三方单位完成。 2、排水专项评估应包括排水体制、化粪池设置、主要污染物、污水管道设计及雨水管道设计。
2.2.7	海绵城市建设模型	对于需要进行软件模拟的工程项目，应核查： 1、对建模过程、目标表和自评表进行形式核查，判断是否合理。 2、设计单位需要提供模型原文件，有必要时可运行模型文件，进一步进行验证。

2.3 图纸资料核查

水务工程分为水利工程（城市水系、河湖库治理工程、防洪排涝工程和水土保持）、管网工程（排水管渠、排水单元达标创建、清污分流、给水管网）、给排水厂站设计 3 大类，其海绵城市建设工程设计项目的图纸资料收文时，应对施工图设计阶段图纸资料的完整性及合规性进行核查。图纸文件的核查文件应提供如下文件，见表 2-2。

表 2-2 水务工程海绵城市建设技术专项施工图设计图纸资料核查文件

序号	核查文件	核查内容
2.3.1	图纸目录	水务工程海绵城市建设工程设计项目施工图核查文件是否齐全。
2.3.2	海绵城市专篇设计说明	1.项目概况：包括区域位置、项目建设范围和工程规模、设计标准、主要建设内容及技术要求等。 2.设计依据：包括海绵城市设计相关的主要标准、规范、技术导则、政策文件及已批复的海绵城市建设方案等相关基础资料等。依据应充分具有时效性。 3.现状地理条件：包括地质条件、土壤性质、地下水位等、洪水位、现状排涝除险设施（包括城市水体、绿地、广场、道路、调蓄池、大型管渠）等。 4.设计目标及主要指标校核：设计目标同上阶段已批复的目标；主要专项指标包括滨水绿化带总面积、调蓄设施面积和下凹深度，硬化面种类及面积，透水铺装种类及面积，雨水调蓄利用设施容积，初雨调蓄设施容积，净化设施面积等。 5.施工图阶段对海绵城市建设方案落实情况。 6.施工图设计对初步设计文件进行调整和修改的内容概述。 7.海绵城市设计计算参数及内容：设计暴雨强度，管渠设计重现期；雨水排水、水资源利用设计，排水管渠与低影响开发设施的衔接说明。

序号	核查文件	核查内容	
		<p>8.海绵设施设计说明：说明施工图中海绵设施平面布局和竖向设计，说明内容还应涵盖项目所采用的各类海绵设施的施工工艺、结构做法、材料要求等。</p> <p>9.海绵设施植物配置：包括植物类型、规格、密度、栽植面积、种植要求等。</p> <p>10.海绵城市工程量清单。</p> <p>11.海绵城市施工要点：包括海绵城市建设施工主要注意事项、施工工序、设施维护等要点。</p> <p>12.其他注意事项。</p>	
2.3.3	设计计算书	水利工程	核查海绵城市建设项目的施工图设计计算书、包括但不限于：设计洪水、水利工程及导流建筑物的过水能力。
		管网工程	核查海绵城市建设项目的施工图设计计算书、包括但不限于：下垫面（包括建前、建后）综合径流系数计算、雨水径流量（包括建前、建后）。
		给排水厂站设计	<p>核查海绵城市建设项目的施工图设计计算书、包括但不限于：下垫面（包括建前、建后）综合径流系数计算、雨水径流量（包括建前、建后）、年径流总量控制率、径流污染去除率的详细计算过程。</p> <p>1.建设项目的建设前雨水径流量由建设项目设计单位在设计阶段根据原始地块 1：500 或 1：2000 地形图，通过统计建设不同下垫面对应的雨水径流系数表的方式确定。</p> <p>2.复核各类型下垫面径流系数取值参数在规范要求范围内各类下垫面规模与图纸一致，计算过程正确。</p> <p>3.复核年径流总量控制率目标分解计算及各海绵设施的有效调蓄容积计算合规，参数选取正确。</p> <p>4.径流污染去除率计算合规，参数选取正确。</p> <p>5、回用水量计算。</p>
2.3.4	总平面图 [1]	水利工程	<p>1.应标明河道起止点、蓝线范围、滨水绿化控制范围、护岸形式及位置、水工控制建筑物布置、海绵设施位置等内容，包括建设场地内水体与海绵设施之间的衔接关系，以及溢流雨水排放措施，海绵设施溢流管的坡度、溢流口和排水口的位置、管径和标高，应顺利排入获批批准的受纳水体。</p> <p>2.应有生态护岸平面图，并标出生态岸线比例。</p>
		给排水厂站设计	<p>1.厂站应结合工程目标和建设条件，在确定的水处理工艺组成和处理构筑物形式的基础上，兼顾厂站附属建筑和设施的实际需求。</p> <p>2.在满足厂站工艺流程顺畅的前提下，厂站平面布置应力求功能分区明确、交通联络便捷和建筑朝向合理。</p> <p>3.对已有厂站总体规划的扩建厂站，应在维持总体规划布局基本框架不变的基础上，结合现实需求进行布置；对没有水厂总体规划的改建、扩建厂站，应在满足现实需求的前提下，结合原有设施的合理利用、厂站生产维持和安全运行、水平衡等因素，统筹考虑布置。</p> <p>4.生产构筑物间连接管道的布置，宜流向顺直、避免迂回。构筑物之间宜根据工艺要求设置连通管、超越管。</p>

序号	核查文件	核查内容	
2.3.5	景观总平面图 ^[2]	核查海绵设施图上的布局已在景观总平面图上落实，位置、规模、标高与海绵设施布局一致。如有必要，应提供景观分平面图。	
2.3.6	排水总平面图 ^[3]	共性	1.室外排水管网的设计标准满足《室外排水设计规范》(2016年版)(GB50014-2006)的要求，海绵设施的设置不得降低管道排水标准。 2.市政排水接驳口的位置、标高、管径，能使地块内雨水顺接排出。 3.海绵设施的溢流和排水口，能顺利接入排水管网或排入批准的受纳水体。
		水利工程	1.河湖的内涝防治标准要满足《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》的要求。
		管网工程	1.建筑屋面或高架桥路面雨水通过立管断接引入海绵设施时，根据高差和汇流量设置消能或者防冲刷措施。 2.注意场地低洼处、排水未连通处的排水设计，设计上不存在漏排、汲水、易涝点。
		给排水厂站设计	1.厂站内建构物顶面的雨水通过立管断接引入海绵设施时，根据高差和汇流量设置消能或者防冲刷措施。 2.注意场地低洼处、排水未连通处的排水设计，设计上不存在漏排、汲水、易涝点。
2.3.7	汇水分区图 ^[4]	水利工程	1.汇水分区的分水线是否通过鞍部及凸向低处等高线的拐点，是否与等高线正交。 2.平原河网区汇水分区是否根据排水暗管(涵管)或排水沟渠对应的次汇水区进行修正汇水区边界。
		管网工程	1.核查汇水分区是否根据场地设计标高、排出口、雨水收集范围划分。 2.划分汇水分区的数量不应小于雨水排出口数量之和。
		给排水厂站设计	1.核查汇水分区是否根据场地设计标高、排出口、雨水收集范围划分。 2.划分汇水分区的数量不应小于雨水排出口数量之和。
2.3.8	海绵设施构筑物分布总图 ^[5]	1.应包括河道沿线初期雨水收集弃流、生态拦截带、调蓄设施等设施的平面位置及规模等；源头减排设施等平面和断面图；透水铺装平面布置和断面图。 2.应包括海绵设施种类、规模、位置和地面标高、坡向等，规模与计算书相符。	
2.3.9	场地竖向设计及径流路径图 ^[6]	共性	1.核查项目区域与周边场地及市政道路的竖向高差关系，雨水不得对建设场地产生不利影响。 2.处于山地周边的区域，山体排洪应独立设置，并应满足相关规范要求。 3.竖向设计图应有利于周边径流雨水汇入滨水区海绵设施； 4.内河超高应考虑弯曲段水位壅高。 5.河道断面图应标明各典型断面高程、护岸材料、结构形式、亲水平台、植物带种植范围及高程、源头减排设施布置、陆域布置等。 6.核查地面标高和汇水流向，汇流路径上不应有阻碍排水的遮挡物，雨水径流应能顺流至海绵设施。
		水利	1.具备调蓄功能的景观水体应能顺利收集周边雨水，并根据汇水面积

序号	核查文件	核查内容
	工程	确定其调蓄容积。 2.应表达水利工程用地范围内海绵设施之间、海绵设施与排水管道、工程范围内海绵设施与水利设施或城市海绵设施之间的衔接关系，应明确超标雨水的排放措施。
	管网工程	1.满足重现期雨水排放要求。
	给排水厂站设计	1.厂站内海绵设施竖向设计，应与厂站内给水、污水处理设施竖向设计相协调。 2.水处理的工艺流程、竖向设计宜充分利用地形，符合排水通畅、降低能耗、平衡土方的要求。
2.3.10	海绵设施构筑物大样图	1.应标出与河湖水体相衔接的溢流管的坡度、溢流口和排水口的位置、管径和标高。 2.海绵设施构筑物，如调蓄水池等的外围护及承重结构，应在建筑专业构造大样中表达，并应满足建筑、结构相关规范的要求。 3.防渗、防水措施满足相关规范要求。
2.3.11	雨水处理设施施工图 ^{【7】}	雨水处理设施施工图应包含工艺流程、平面布置、设备选型、重要剖面图，重点核查以下内容： 1.雨水处理回用规模是否与计算书一致。 2.雨水处理设施工艺选择合理、设备选型得当。 3.雨水处理设施的设计标高满足工艺和顺利外排的要求，对于错峰排放的雨水调蓄池应利用重力排放至市政管网。 4.雨水处理设施应设有溢流装置。 5.对于需要抽排至市政管网的调蓄设施，应论证其合理性。
2.3.12	植物配置平面图、苗木表 ^{【8】}	海绵设施所选择配置的植物宜选用广州当地植物，且其结构宜为岸边草地与乔木、灌木相结合的形式，选用耐涝植物。广州地区低影响开发设施内植物选型可参照《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集》及《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划》等相关规范指引。
2.3.13	河道横断面图 ^{【9】}	是否标明各典型断面高程、护岸材料、结构形式、亲水平台、植物带种植范围及高程、源头减排设施布置、陆域布置等。
2.3.14	边坡横断面图 ^{【10】}	是否注明削坡开级高度、开级台阶宽度、削坡坡比、坡脚及坡面防护措施及坡面排水设施。
2.3.15	下垫面分类布局图 ^{【11】}	1.工程范围内建设前后各类型下垫面的分布及高程是否一致。 2.是否包含下垫面统计一览表，明确建设前后下垫面的类别、面积、占比及径流系数。

说明：对于《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》中海绵城市建设管控要求仅鼓励性要素落实的，可结合工程实际情况删减图纸。

- 1、【1】水利工程、给排水厂站工程需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 2、【2】【5】【11】给排水厂站工程需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 3、【3】【4】【6】给排水厂站工程、排水管网工程、水利工程中城市水系、防洪排涝工程项目需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 4、【7】排水管网、给排水厂站工程设计雨水处理设施项目需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。

- 5、【8】根据海绵措施，涉及苗木需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 6、【9】水利工程类项目需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 7、【10】水土保持类项目需提供，其余类型水务工程结合工程实际情况补充。
- 8、未作说明的序号图纸，水务工程均需提供。

3 技术审查

水务工程分为水利工程、管网工程、给排水厂站设计 3 大类，
水利工程包含：水利工程、水环境治理、水土保持；
管网工程包含：清污分流、排水单元达标创建、排水管渠、给水管网；
给排水厂站包含：给水厂站、污水厂站。

水务工程设计满足相关政策法规，在满足基本功能前提下，水务工程海绵措施还应满足水生态、水环境、水安全、水资源四方面要求。

本章节中以黑体字标志的条文为强制性条文。

3.1 水利工程审查要点

水利工程设计审查要点包括城市水系、河湖库治理工程、防洪排涝工程和水土保持项目，具体内容见表 3-1~表 3-5。

表 3-1 建设标准审查要点

序号	审查要素	审查依据
3.0.1	年径流总量控制率	项目具体年径流总量控制率优先以建设用地规划条件为标准执行，其次为各区海绵城市相关专项规划，同时可参考《广州市海绵城市专项规划》及《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》的相关指标要求。
3.0.2	设计重现期	防洪排涝设施的设计重现期和各種匯水区域的设计重现期不应小于《广州市海绵城市专项规划》的规定取值。 海绵城市建设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，建立从源头到末端的全过程雨水控制与管理体系。城市内涝防治设计重现期应按《室外排水设计规范》（GB50014）中内涝防治设计重现期的标准执行。
3.0.3	城市防洪排涝标准	水利工程新建（含扩建）、达标整治项目的防洪、排涝防治标准不应低于《广州市河涌水系规划（2017—2035 年）》的规划成果。
3.0.4	生态岸线恢复率	河湖堤岸整治要尽量恢复原有生态岸线，力争生态岸线比例应按《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》执行，不低于 80%。
3.0.5	其他指标	海绵城市建设各工程类型的主要技术指标应满足《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》 ^[1] 、相关规划和规范要求，从严执行。

注：[1]《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》中水务工程的指标内容见附录 H。

表 3-2 城市水系审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
总体设计	3.1.1	城市水域是否被占用、填埋。	城市水系利用规划应禁止填湖造地,避免盲目截弯取直和河道过度硬化等破坏水生态环境的行为。《《城市水系规划规范》(GB50513-2009(2016年版) 5.1.3)
	3.1.2	是否合理利用滨水空间布置海绵设施	<p>1.滨水区规划布局应有利于滨水空间景观的塑造,分析水体自然特征、天际轮廓线、观水视线以及建筑布局对滨水景观的影响,明确滨水区城市设计的控制要求。《《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》 5.4.5)</p> <p>2.水系改造应有利于提高城市水系的综合利用价值,符合区域地形地貌、水系分布特征及水系综合利用要求。《《城市水系规划规范》(GB50513-2009 (2016 年版) 5.5.5)</p> <p>3.雨水利用设施的建设应充分利用城镇及周边区域的天然湖塘洼地、沼泽地、湿地等自然水体。《《城镇给水排水技术规范 GB50788-2012》 5.4.3)</p> <p>4.平面布置</p> <p>(1)河涌、湖泊的岸线平面曲线应具有自然性与生态性。《《广州市海绵城市规划设计导则》 6.5.6- (2)</p> <p>(2)进行河湖岸线设计、排口设计、水质净化设计、以及滨水带的绿化景观、临水建筑物等,并在设计过程中应优先选用具有生态性、海绵性的措施。《《广州市海绵城市规划设计导则》 6.5.3- (5)</p> <p>(3)滨水绿化控制线范围内的绿化带接纳相邻城市道路等不透水面的径流雨水时,应设计为植被缓冲带,以削减径流流速和污染负荷。《《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》 4.6- (6)</p> <p>5.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、生物滞留池、调蓄设施等低影响开发设施。《《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》 4.4.6)</p>
	3.1.3	竖向设计应有利于周边径流雨水汇入滨水区海绵设施	1.滨水区规划布局应有利于形成坡向水体的超标雨水径流行泄通道,并结合周边地势特点明确滨水规划区道路及滨水绿化控制线范围内的竖向控制要求。滨水绿化控制线范围内的区域宜作为超标雨水的短时蓄滞空间。《《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》 5.4.6)

专业	序号	审查要素	审查要点
			2.根据区域排水量、污染控制目标,确定缓冲区的面积、容积;根据上游排口标高、下游水体水位明确缓冲区水域竖向标高。((《广州市海绵城市规划设计导则》6.5.6-(4)-3))
	3.1.4	海绵设施是否影响水系及结构安全。	1.内河内湖调蓄工程的调蓄规模和调蓄水位确定后,对填占调蓄库容的涉水构筑物必须经过排水防涝影响论证后方可建设。((《城镇雨水调蓄工程技术规范 GB 51174-2017》4.2.7) 2、内河内湖调蓄工程的护岸、护坡设计,应满足调蓄水位变动对结构的要求,护岸、护坡和雨水管渠出水口的结构设计应相互协调。((《城镇雨水调蓄工程技术规范 GB 51174-2017》4.2.8)
	3.1.5	海绵设施是否与相关专业相协调	内河内湖调蓄工程的平面布置应根据其功能定位、地形地貌、周边城镇规划、土地利用规划、区域排水防涝、防洪和水系规划、景观要求等因素确定。((《城镇雨水调蓄工程技术规范 GB 51174-2017》4.2.6)
水系保护	3.1.6	审查是否减少城市水面面积。	在满足水体主要功能的前提下,可根据重大基础设施项目的系统规划布局合理调整水域控制线,各水体调整后的控制水域面积不得小于其现状的水域面积。((《城市水系规划规范 GB50513-2009(2016年版)》4.2.4)
	3.1.7	是否结合不同情况提出相应的水质保护措施	1.水质保护应坚持源头控制、水陆统筹、生态修复,实施分类型、分流域、分区域、分阶段的系统治理。((《城市水系规划规范 GB50513-2009(2016年版)》4.3.5) 2.对截留式合流制排水系统,应控制溢流污染总量和次数;对分流制排水系统,应结合海绵城市建设,削减城市径流污染。((《城市水系规划规范 GB50513-2009(2016年版)》4.3.7) 5.2.2.5

表 3-3 河湖库治理审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
水文	3.1.8	河道整治应满足河道各项功能的设计标准。	整治河段的防洪、排涝、灌溉或航运等的设计标准,应符合下列要求:((《河道整治设计规范 (GB50707-2011)》4.1.3) (1) 整治河段的防洪标准应以防御洪水或潮水的重现期表示,或以作为防洪标准的实际年型洪水表示,并应符合经审批的防洪规划。 (2) 整治河段的排涝标准应以排除涝水的重现期表示,并应符合经审批的排涝规划。 (3) 整治河段的灌溉标准应以灌溉设计保证率表示,并应符合经审批的灌溉规划。

专业	序号	审查要素	审查要点
			<p>(4) 整治河段的航运标准应以航道的等级表示, 并应符合经审批的航运规划。</p> <p>(5) 整治河段的岸线利用应与岸线控制线、岸线利用功能分区的控制要求相一致, 并应符合经审批的岸线利用规划。</p> <p>(6) 当河道整治设计具有两种或两种以上设计标准时, 应协调各标准间的关系。</p>
	3.1.9	水系改造应预留足够的蓄滞空间。	<p>1. 水系改造应有利于提高城市排水防涝和城市防洪减灾能力, 江河、沟渠的断面和湖泊的形态应保证过水流量和调蓄库容的需要, 预留超标径流的蓄滞空间。(《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》5.5.7)</p> <p>2. 规划建设新的水体或扩大现有水体的水域面积, 应与城市的水资源条件、排水防涝、海绵城市建设目标、用地规划相协调, 增加的水域宜优先用于调蓄和净化雨水径流。(《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》5.5.9)</p> <p>3. 应采用合理方法确定采用生态型护岸措施的含植物河道水力糙率, 并利用水动力应分析方法评价河道过流能力。(《河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800-2020》7.6.3)</p>
水工结构	3.1.10	水系治理与连通应考虑生态环境保护与修复。	<p>1. 水系连通应恢复和保持河湖水系的自然连通, 构建城市良性水循环系统。确需开展人工连通时, 应把握河湖水系的自然规律, 统筹考虑连通的需求和可行性, 充分考虑连通的生物安全性和环境影响, 避免盲目进行人工连通。(《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》5.5.2)</p> <p>2. 水系修复应因势利导的对渠化河道进行生态修复, 重塑健康自然岸线, 恢复自然漫滩, 营造多样性生物生存环境。(《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》5.5.3)</p> <p>3. 水系治理应保障城市河湖生态系统的生态基流量, 拦水坝等构筑物的设置不应影响水系的连通性, 应通过河道贯通、疏拓、拆除功能不强的闸坝等工程措施, 加强水体整体的流动性。(《城市水系规划规范 GB50513-2009 (2016 年版)》5.5.4)</p>
	3.1.11	流速较缓的河段可选用自然驳岸。	<p>1. 有条件的城市水系, 其岸线宜建设为生态驳岸, 并根据调蓄水位变化选择适应的水生及湿生植物。(《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建(试行)》5.5)</p> <p>2. 内河内湖调蓄工程宜通过构建生态护坡和陆域缓冲带等生态措施, 削减进入内河内湖调蓄工</p>

专业	序号	审查要素	审查要点
			程的雨水径流污染,也可将降雨初期的雨水截流至污水系统。(《城镇雨水调蓄工程技术规范 GB 51174-2017》4.2.9)
	3.1.12	生态护岸是否兼顾防洪和生态保护要求。	岸坡防护应兼顾防洪和生态保护要求,采用具有透水性和多孔型特征的生态型岸坡防护材料和结构,以易于水体入渗、植物生长和鱼类产卵。(《河湖生态保护与修复规划导则 SL709-2015》7.2.3)
	3.1.13	整治岸坡应采用生态型护岸形式或天然材料护岸形式。	1.保护河道整治工程安全和生态与环境的生物工程,可采用防浪林、护堤林、草皮护坡等。(《河道整治设计规范 GB-50707-2011》8.5.1) 2.生态护岸: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,包括生态挡墙和生态护坡。(《城市绿地设计规范 GB50420-2007》(2016年版)2.0.19E)
	3.1.14	岸线设计是否建设有生物多样性措施	生物多样性保护的重点区域应包括河岸带、湖滨带等,可通过河湖管理范围及生态保护红线划定、生态空间管控、生态补水、生境恢复等技术措施和河滩保护、执法管理等综合措施,实现保护生物多样性的目标。(《河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800-2020》8.1.2)
	3.1.15	已有硬质护岸绿化改造是否影响河道基本功能。	对于现有的硬质化护岸工程,可结合生态保护和景观建设要求,采用覆土工法、原位植生等技术进行生态化改造,并适当采取加固措施。(《河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800-2020》7.6.5)
	3.1.16	排水口是否因地制宜建设海绵设施对排水水质进一步改善后排入水体。	对入河排污口已达标排放,但水体水质仍不能满足水功能区水质目标的规划河湖,应提出污水深度处理要求,可因地制宜采取入河(湖)前的人工湿地等生态净化工程。(《河湖生态保护与修复规划导则 SL709-2015》6.3.1)
景观	3.1.17	河滨带和湖滨带植物配置是否合理。	1.根据河湖岸线功能定位,可区分城镇段和乡村段,明确河湖岸线分区方案与管控目标,保护、培育、修复河滨带和湖滨带生态系统。 2.河滨带保护与修复应包括植物物种选择、植物配置、生境营造设计、陆域植物群落恢复、水生植物系统构建等,其结构宜为岸边草地与乔木、灌木相结合的形式。(《河湖生态系统保护与修复工程技术导则 SL/T 800-2020》7.4.3(报批稿)2020年12月25日生效)
	3.1.18	景观用水水源的采用情况是否符	(《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010第4.1.5条):

专业	序号	审查要素	审查要点
		合要求、是否优先使用雨水和再生水	景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。 城市绿化、环境卫生等市政用水以及生态景观用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。有条件使用再生水的单位，应当优先使用再生水。 (《广东省节约用水办法》第二十七条)

表 3-4 防洪排涝工程审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
水文	3.1.19	河湖及相应附属构筑物的设计标准是否与内涝防治标准、防洪标准统一协调	<p>1.堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准，并应留有安全裕度。(《防洪标准》(GB 50201-2014) 11.8.3)</p> <p>2.城镇河道应按当地的内涝防治设计标准统一规划，并与防洪标准相协调。城镇内河应具备区域内雨水调蓄、输送和排放的功能。(《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017) 6.2.4)</p> <p>3.应对河道的过流能力进行校核。当河道不能满足城镇内涝防治设计标准中的雨水调蓄、输送和排放要求时，应采取提高其过流能力的工程措施。(《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017) 6.2.5)</p> <p>4.内河内湖调蓄工程的调蓄规模应根据内涝防治设计重现期确定。(《城镇雨水调蓄工程技术规范 GB 51174-2017》 4.2.5)</p>
水工结构	3.1.20	堤防工程设计是否在保证水安全的前提下兼顾生态、环境及景观要求。	堤防工程设计应满足稳定、应力、变形、渗流控制等方面的要求，还应兼顾河道生态、周边环境及景观要求。(《堤防工程设计规范 GB50286-2013》 1.0.5)
	3.1.21	闸址是否考虑环境保护和美化。	闸址选择应有利于生态环境保护和美化。(《水闸设计规范 SL265-2016》 3.0.11)
	3.1.22	枢纽布置是否考虑生态、景观用水要求。	有泄放生态、景观用水要求的水闸，枢纽布置时应考虑安全下泄相应流量的措施。(《水闸设计规范 SL265-2016》 4.1.9)
	3.1.23	排水泵站的出水口是否影响受纳水体的使用功能关设置安全措施。	排水泵站出水口的设置不得影响受纳水体的使用功能，并按当地航运、水利、港务和市政等有关部门要求设置消能设施和警示标志。(《城镇给水排水技术规范》(GB50788-2012) 4.4.7)

表 4-5 水土保持项目审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
水土保持	3.1.24	项目应符合防治分区要求	按照不同区域实际情况进行分区防治,分成重点预防区(生态区)及重点治理区(城市建设区)分别进行建设。 (1)在重点预防区内,主要控制自然水土流失,加强山体绿化,保护和建设具有水源涵养功能的森林植被;通过崩岗、消落区治理,林相改造等方式,推进水源地水土保持治理工程;森林公园景区开发过程中,要严格控制道路建设对山体的破坏;改变现有陡坡种果地,控制林下水土流失。 (2)在重点治理区内,主要控制人为水土流失,创新城市水土流失防治技术,结合源头海绵设施的建设,强化源头治理,增加就地蓄渗,减少径流外排。
	3.1.25	是否落实海绵城市要求	结合海绵城市选用合适的雨水控制利用设施,除满足相关规范要求外,应根据场地特点,建立因地制宜的雨水控制利用工程。

3.2 管网工程审查要点

管网工程设计审查要点包括排水管渠、排水单元达标创建、清污分流、给水管网项目,具体内容见表 3-6。

表 3-6 管网工程审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
排水管网工程建设标准	3.2.1	水生态总控制指标:新建地区必须采用分流制,老区逐步改造为分流制。	新建、扩建、成片改造雨污分流比例 100% (《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类(试行)》四、(四) 1.控制指标-水环境)
	3.2.2	水安全总控制指标:内涝防治标准、城市防洪标准、雨水管渠设计标准是否被降低。	1.内涝防治标准:中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨,其他区域不低于 20~30 年一遇暴雨 2.城市防洪标准:中心城区 200 年一遇,其他区域 50~100。 3.雨水管渠设计标准:新建(含扩建、成片改造)项目雨水设计重现期 ≥ 5 年,重要地区雨水设计重现期 ≥ 10 年;改建项目雨水设计重现期取 2~3 年。(《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》四、(四) 1.指标内容)
给排水	3.2.3	常规排水系统的设计标准是否被降低。	1.海绵型水务基础设施,不得降低其排水设计标准(《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.3.2)。

专业	序号	审查要素	审查要点
			2.当地区整体改建时，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。（《室外排水设计规范》GB50513-2009（2016年版）3.2.2A）
	3.2.4	1.排水措施是否对地下水有污染。 2.在地表污染严重地区不得采用源头建排措施。	1.采用土地处理，应采取有效措施，严禁污染地下水（《室外排水设计规范》。（GB50513-2009（2016年版））6.11.4条） 2.严禁在地表污染严重的地区设置具有渗透功能的源头减排设施。（《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）4.1.9）
	3.2.5	1.高程是否合理 2.与其他专业的衔接是否准确	应合理确定雨水管渠、排涝除险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、绿地和道路系统的海绵城市建设设施的高程相协调。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》5.2.2-6）。
	3.2.6	溢流雨水设置是否与景观专业配合	当道路红线内绿地空间不足、无法满足道路雨水削减要求，且道路红线外存在具有雨水调蓄功能的城市用地时，可将道路雨水引致道路红线外的开放空间中，结合景观设计布置低影响开发雨水设施，选用雨水溢流口，将进入下沉绿地的超量雨水溢流排入雨水管渠（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.3.3）
	3.2.7	是否结合地理位置合理设置海绵设施设置。	排水单元达标创建应以海绵城市建设理念作为指导思想，利用雨水花园、下沉式绿地、生态停车场、透水铺装、绿色屋顶等海绵设施等对雨水进行源头滞蓄、净化及削减；利用自然地势组织雨水地面排放，设置植草沟、排水明沟等地面排水设施，减少小区内雨水管的使用。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》）6.3.4）
	3.2.8	1.雨水立管是否合理断接。 2.建筑单体周边绿化是否充分利用。	1.雨水立管错接改造中，应进行立管断接，将雨水立管断接后优先接入高位花池、下沉式绿地等海绵设施后，再通过溢流的方式接入雨水管道。 2.建筑单体周边合流排水（周边有绿地）此类条件可考虑利用建筑单体周边现状合流排水管渠作为污水管渠，结合地形坡度利用周边绿地建设转输型植草沟排放雨水。对地形起伏或反坡，无法全线利用植草沟排放雨水的地区，可考虑采用分段建设植草沟分段接入雨水管的“下沉式绿地+雨水管道”的方式组织雨水排放。（《广州市排水单元达标创建工程方案编制指引（2019）》3.7.1）
	3.2.9	是否利用条件做净化类设施，设施是	1.雨水排放口原则不得直排河涌，排放位置应考虑径流净化设施，经净化后再缓流至河涌。净化

专业	序号	审查要素	审查要点
		否合理。	设施类型广泛，有植被缓冲带、湿塘、雨水湿地等，净化雨水、削减径流污染，减少对收纳水体的影响。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.3.3）
	3.2.10	工业区道路等污染较为严重的区域是否设置初期雨水弃流设施、商业密集区雨水口是否为环保型雨水口。	工业区道路等污染较为严重的区域应设置初期雨水弃流设施，雨水口应设置为环保型雨水口（带截污挂篮）。商业密集区雨水口应设置为环保型雨水口（带截污挂篮），宜设置下凹式海绵设施。一般生活区雨水口宜设置为环保型雨水口（带截污挂篮），宜设置下凹式海绵设施。（《广州市海绵型道路建设技术指引(试行)》3.1.10）
	3.2.11	景观用水水源的采用情况是否符合要求。	《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 第4.1.5条： 景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。 《民用建筑节能设计标准》（GB 50555-2010）第5.1.14条： 观赏性景观环境用水应优先采用雨水、中水、城市再生水及天然水源等。
景观	3.2.12	是否执行植物配置的安全性。	《城市绿地设计规范》（2016版）GB 50420-2007 第5.0.12条： 儿童游乐区严禁配置有毒、有刺等易对儿童造成伤害的植物。
	3.2.13	海绵设施及其材料、植物选用是否合理。	1.《广州市海绵城市规划设计导则(试行)2017.11》-7 海绵城市设施指引 2.渗透设施材料宜采用由住房和城乡建设部科技发展促进中心编制的《海绵城市建设先进适用技术与产品目录》的产品。（《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（试行）》4.1.2） 3.选用的材料性能应符合国家的相关规定，透水各项性能指标应符合设计要求。（《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（试行）》4.1.3） 4.调蓄雨水的排空时间不应大于绿地中植被的耐淹时间。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4.3.8.3）
	3.2.14	海绵调蓄措施是否考虑地下水位影响，是否做防渗措施。	具有渗透功能的调蓄设施的底部应比当地季节性最高地下水位高1m，当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4.1.9）
结构	3.2.15	地勘资料，是否能满足做海绵措施。	特殊地质类型： （1）可能造成坍塌、滑坡灾害的场所； （2）对居住环境以及自然环境造成危害的场所； （3）自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特

专业	序号	审查要素	审查要点
			殊土壤地质场所。存在以上场所的项目，不得进行海绵城市建设，已按海绵城市建设设计的方案应按地质限制条件修正重新申报。
	3.2.16	海绵措施与建筑基础之间的距离满足规范要求。	1.具有渗透功能的调蓄设施与周围建筑基础之间的安全距离不应小于 3m。当安全距离无法满足时，应采取在调蓄设施四周敷设厚度不小于 1.2mm 的防渗膜等措施，避免对路基或地基产生影响。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4. 1. 10） 2.雨水渗透设施应保证其周围建（构）筑物的安全使用。埋在地下的雨水渗透设施距建筑物基础边缘不应小于 5m，且不应对其他构筑物、管道基础产生影响。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）6.1.5）
道路	3.2.17	道路专业恢复是否满足海绵型道路要求	道路恢复时参照《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集》、《广州市道路工程项目海绵城市建设技术指引》中对海绵型道路的要求，落实道路海绵化改造。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.3.2-2（8））

3.3 给水、污水厂站工程审查要点

给水、污水厂站工程设计审查要点包括给水厂站、污水厂站项目，具体内容见表 3-7。

表 3-7 给水、污水厂站工程审查要点

专业	序号	审查要素	审查要点
建设标准	3.3.1	年径流总量控制率	项目具体年径流总量控制率优先以 建设用地规划条件 为标准执行，其次为各区海绵城市相关专项规划，同时可参考《广州市海绵城市专项规划》及《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》的相关指标要求。
	3.3.2	下沉式绿地率	1.项目下沉式绿地率 $\geq 50\%$ 。（根据《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》四、（四）1.指标内容） 2.同时，应符合项目所在地的区域专项规划指标。
	3.3.3	单位硬化面积调蓄容积	1.项目单位硬化面积调蓄容积 $\geq 500\text{m}^3/\text{ha}$ 。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》4.2.3 条） 2.同时，应符合项目所在地的区域专项规划指标。

	3.3.4	年径流污染削减率	<p>1.新建（含扩建、成片改造）项目年径流污染削减率$\geq 50\%$；改建项目年径流污染削减率$\geq 40\%$。（《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》四、（四）1.指标内容）</p> <p>2.同时，应符合项目所在地的区域专项规划指标。</p>
	3.3.5	雨水管渠设计标准	<p>1.新建（含扩建、成片改造）项目雨水设计重现期≥ 5年，重要地区雨水设计重现期≥ 10年；改建项目雨水设计重现期取2~3年。（《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》四、（四）1.指标内容）</p>
	3.3.6	污水再生利用率	<p>1.新建（含扩建、成片改造）项目污水再生利用率$\geq 15\%$。（《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》四、（四）1.指标内容）</p> <p>2.同时，应符合项目所在地的区域专项规划指标。</p>
	3.3.7	雨水资源利用率	<p>1.新建（含扩建、成片改造）项目雨水资源利用率$\geq 3\%$。（《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》四、（四）1.指标内容）</p> <p>2.同时，应符合项目所在地的区域专项规划指标。</p>
总体	3.3.8	海绵设施规模设计的合理性	<p>1.海绵城市相关计算包括年径流总量控制率、年径流污染削减率、雨水径流峰值控制、设施规模计算等。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》4.1.1）</p> <p>2.有条件地区宜优先采用实测降雨资料进行水文水力模型计算，同时考虑下渗及海绵城市设施有效排空等边界条件，确保海绵城市设施规模的经济合理性。当不具备条件时，采用简易算法进行海绵城市设施规模计算（忽略雨水的蒸发、入渗及海绵城市设施有效排空）。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》4.1.7）</p> <p>3.海绵设施规模计算与复核，应参照《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》4 相关计算。</p>
	3.3.9	海绵设施相关的安全问题	<p>1.雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；对居住环境以及自然环境造成危害的场所；自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）4.1.6）</p> <p>2.海绵城市的各类设施应有保障公共安全的防</p>

			<p>护措施，不得对建筑、绿地、道路等设施的安全造成负面影响。对存在安全隐患的海绵城市措施应设置标识或警示牌。（《广州市海绵城市规划设计导则 ——低影响开发雨水系统构建（试行）》1.0.7）</p> <p>3.雨水渗透系统不应对居民生活造成不便，不应对小区卫生环境产生危害。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管—排放系统、生物滞留设施与生活饮用水储水池的间距不应小于10m。非自重湿陷性黄土场地，渗透设施应设置于建筑物防护距离以外，且不应影响小区道路路基。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400-2016）6.1.6）</p> <p>4.具有渗透功能的调蓄设施的底部应比当地季节性最高地下水位高1m，当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4.1.9）</p> <p>5.具有渗透功能的调蓄设施与周围建筑基础之间的安全距离不应小于3m。当安全距离无法满足时，应采取在调蓄设施四周敷设厚度不小于1.2mm的防渗膜等措施，避免对路基或地基产生影响。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4.1.10）</p> <p>6.建筑屋面雨水排除、溢流设施的设置和排水能力不得影响屋面结构、墙体和人员的安全，并应保证及时排除设计重现期的雨水量。（《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）4.2.7）</p>
3.3.10	海绵设施平面布置的合理性		<p>1.场地低影响开发设计应因地制宜，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等；应优化不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、广场、道路宜布局可消纳径流雨水的绿地，建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。（《广州市海绵城市规划设计导则 ——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.2（1））</p>
3.3.11	场区竖向设计的合理性		<p>1.建设项目的竖向设计，既要满足低影响开发雨水系统的构建要求，又要兼顾应对超出雨水管网排水能力的降雨。新建、改建小区应合理控制场区标高，防止小区外雨水流入，并引导小区内雨水按规划要求排出。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》第3.0.7条）</p> <p>2.场地低影响开发设计应因地制宜，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等；应优化</p>

			不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、广场、道路宜布局可消纳径流雨水的绿地，建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.2（1））
给排水	3.3.12	污水再生利用方面的设计出水水质	<p>1. 广州市污水再生水首先立足于厂内自用，其次作为河涌、湖泊景观补水，再次道路浇洒和工业企业利用。具体污水再生利用可根据污水处理厂及污水处理分区进行规划。（《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》第三十三条）</p> <p>2. 城市杂用水的水质基本控制项目及限值应符合“表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值”的规定；城市杂用水用户宜根据当地再生水厂水源情况，有针对地选择“表 2 城市杂用水选择性控制项目及限值”的项目；用于自动喷淋消防系统用水，除应符合表 1 的规定外，悬浮物还应符合 GB 50084 的规定。（《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）4 水质指标）</p> <p>3. 在河涌等水体的补水工程上，有关要求如下。污水处理厂尾水。根据《广州市污水处理厂提标改造规划方案》等，新规划建、扩建和改建城镇污水处理设施要全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级标准 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》DB44/26-2001 的较严值，其中 BOD₅、COD、TN、NH₃-N 分别达到 10、40、15、2mg/l。污水处理厂提标改造后（2020 年前），出厂水水质可满足河涌的景观补水的要求。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.2.6）</p> <p>4. 水质控制方面，水质目标为，2020 年，划定水功能区的水体全面消除劣 V 类，全面消除黑臭水体；2035 年，划定水功能区的水体水质稳定达标。（《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》4.2.1）</p>
	3.3.13	雨水资源利用方面的设计出水水质	1. 雨水利用应根据用途确定水质标准，经初期弃流及净化后达标回用。（根据《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》6.4.4.1（2））
	3.3.14	景观用水水源的采用情况是否符合要求。	<p>（《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 第 4.1.5 条）： 景观用水水源不得采用市政自来水和地下水。</p> <p>《民用建筑节能设计标准》（GB 50555-2010）第 5.1.14 条： 观赏性景观环境用水应优先采用雨水、中水、</p>

		城市再生水及天然水源等。
3.3.15	雨水渗透系统与海绵设施的防渗设计是否符合相关规定。	<p>1.雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；对居住环境以及自然环境造成危害的场所；自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）4.1.6）</p> <p>2.雨水渗透系统不应对居民生活造成不便，不应对小区卫生环境产生危害。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管—排放系统、生物滞留设施与生活饮用水储水池的间距不应小于10m。非自重湿陷性黄土场地，渗透设施应设置于建筑物防护距离以外，且不应影响小区道路路基。（根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400-2016）6.1.6）</p> <p>3.具有渗透功能的调蓄设施的底部应比当地季节性最高地下水位高1m，当不能满足要求时，应在底部敷设防渗材料。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174-2017）4.1.9）</p> <p>4.具有渗透功能的调蓄设施与周围建筑基础之间的安全距离不应小于3m。当安全距离无法满足时，应采取在调蓄设施四周敷设厚度不小于1.2mm的防渗膜等措施，避免对路基或地基产生影响。（《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）4.1.10）</p> <p>5.对于靠近道路、建筑物基础或者其他基础设施，或者因为雨水浸泡可能出现地面不均匀沉降的入渗型低影响开发设施，需要考虑侧向防渗。对于以下情况，还需采取底部防渗措施：1）因土壤过饱和可能出现沉降或者塌陷；2）底部是地下室或者其他基础设施；3）距离建筑物基础过近的。（根据《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》第7.3.2条）</p> <p>6.低影响开发设施应尽量避让市政基础设施，对于确实不能避让的，应做好防渗。对于市政设施需要穿越低影响开发设施防渗层的，应在穿越处做好密封。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》7.3.6）</p>
3.3.16	屋面雨水导排的设计。	1.屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内

			<p>设置敞开式检查口或检查井。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）5.1.4）</p> <p>2.屋面雨水宜采取雨落管断接或设置集水井等方式将屋面雨水断接并引入周边绿地内小型、分散的低影响开发设施，或通过草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。（《广州市海绵城市规划设计导则——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.4（3））</p>
	3.3.17	污水再生相关管道的连接及设置	<p>1.再生水输配到用户的管道严禁与其他管网连接，输送过程中不得降低和影响其他用水的水质。（《室外排水设计规范（2016版）》（GB50014-2006）6.12.3）</p>
	3.3.18	雨水利用相关管道的连接及设置	<p>1.雨水供水管道与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。（根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）7.3.1）</p> <p>2.雨水供水管道上不得装设取水龙头，并应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：（1）雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识；（2）当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具；（3）水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）7.3.9）</p>
	3.3.19	审查设计的低影响开发设施与雨水系统是否有效衔接。	<p>广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）第6.2.2.4条： 小区绿地应结合规模和竖向设计，在绿地内设计可消纳屋面、路面、广场及停车场径流雨水的低影响开发设施，并通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。</p>
	3.3.20	审查绿化是否配备喷灌、微灌等节水浇灌设施。	<p>《全民节水行动计划》第3.4条： 城市园林绿化要选用节水耐旱型树木、花草，采用喷灌、微灌等节水灌溉方式，加强公园绿地雨水、再生水等非常规水源利用设施建设，严格控制灌溉和景观用水。</p>
景观	3.3.21	是否执行植物配置的安全性。	<p>《城市绿地设计规范》（2016版）GB 50420-2007第5.0.12条： 儿童游乐区严禁配置有毒、有刺等易对儿童造成伤害的植物。</p>
	3.3.22	绿地或广场等公共设施是否按规范设置警示牌、警示标示、预警系统等。	<p>《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016版）第4.17.3条： 采用绿地和广场等公共设施作为雨水调蓄设施时，应合理设计雨水的进出口，并应设置警示牌。</p>

			<p>《城市绿地设计规范》(2016版) GB50420-2007 第 3.0.12 条: 城市绿地中涉及有人安全处必须设置相应警示标识。城市绿地中的大型湿塘、雨水湿地等设施必须设置警示标识和预警系统,保证暴雨期间的人员安全。</p>
	3.3.23	<p>1.海绵设施布局的合理性。 2.设计应有利于径流雨水汇入低影响开发设施。</p>	<p>广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建(试行)第 6.2.2.1 条: 场地低影响开发设计应因地制宜,保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等;应优化不透水硬化面与绿地空间布局,建筑、广场、道路宜布局可消纳径流雨水的绿地,建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。</p> <p>《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》第 4.3.3.1 条: 道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿化的竖向关系等,便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。</p>
	3.3.24	<p>建构物顶面与覆土间的排水层的设计。</p>	<p>1.地下建筑顶面覆土层设置透水铺装、下凹绿地等入渗设施时,应符合下列规定:(1)地下建筑顶面与覆土之间应设疏水片材或疏水管等排水层;(2)土壤渗透面至渗排设施间的土壤厚度不应小于 300mm;(3)当覆土层土壤厚度超过 1.0m 时,可设置下凹绿地或在土壤层内埋设入渗设施。(根据《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》(GB 50400-2016) 6.1.4)</p>
结构	3.3.25	<p>建筑屋面排水设施的安全性。</p>	<p>1.建筑屋面雨水排除、溢流设施的设置和排水能力不得影响屋面结构、墙体和人员的安全,并应保证及时排除设计重现期的雨水量。《城镇给水排水技术规范》(GB 50788-2012) 4.2.7)</p>
	3.3.26	<p>种植屋面荷载计算。</p>	<p>1.种植屋面工程结构设计时应计算种植荷载。既有建筑屋面改造为种植屋面前,应对原结构进行鉴定。《种植屋面工程技术规程》(JGJ155-2013) 3.2.3)</p>
	3.3.27	<p>种植屋面防水。</p>	<p>1.种植屋面防水层应满足一级防水等级设防要求,且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。《种植屋面工程技术规程》(JGJ155-2013) 5.1.7)</p>
建筑	3.3.28	<p>地埋式或设顶板的池体顶面、设施设备用房、办公楼等绿色屋顶的设计。</p>	<p>1.建筑低影响开发设计应充分考虑雨水的控制与利用,屋顶坡度小于 20 度的建筑宜采用绿色屋顶,无条件设置绿色屋顶的建筑应采取措施将屋面雨水进行收集消纳和排放。《广州市海绵城</p>

			市规划设计导则 ——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.2（2）
道路	3.3.29	路面排水设计。	1.小区道路低影响开发设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿地的竖向关系，便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。（《广州市海绵城市规划设计导则 ——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.2（3）
	3.3.30	透水铺装的设计	1.建筑与小区内无重荷载（行车荷载<3t）汽车通过的路面、停车场、步行及自行车道、休闲广场、室外庭院应采用透水铺装。（《广州市海绵城市规划设计导则 ——低影响开发雨水系统构建（试行）》6.2.4.5）

附录 A 建设项目海绵城市目标取值计算表

建设项目海绵城市目标取值计算表

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
□建筑小区	1	年径流总量控制率		1、《广州市建设项目雨水径流控制办法》(广州市人民政府令书(第107号)); 2、《广州市海绵城市建设管理办法》(穗府办规〔2020〕27号); 3、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》(穗水河湖〔2020〕7号); 4、《广州市海绵城市规划设计导则(试行)》(穗水〔2017〕247号) 5、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集(试行)》(穗水〔2017〕12号); 6、市、区及重点建设片区海绵城市建设规划; 7、相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	绿地率		
	3	绿色屋顶率		
	4	硬化地面室外可渗透地面率		
	5	透水铺装率		
	6	单位硬化面积调蓄容积		
	7	下沉式绿地率		
□公园绿地	1	年径流总量控制率		
	2	透水铺装率		
	3	绿地系统雨水资源利用率		
	4	单位硬化面积调蓄容积		
	5	下沉式绿地率		
□道路广场	1	年径流总量控制率		
	2	年径流污染削减率		
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率		
	4	一般城市道路绿地率		
	5	园林道路绿地率		
	6	广场绿地率		
	7	广场可渗透硬化地面率		
	8	单位硬化面积调蓄容积		
	9	下沉式绿地率		
□水务工程	1	年径流总量控制率		
	2	下沉式绿地率		
	3	排水体制		
	4	年径流污染削减率		
	5	雨污分流比例		
	6	内涝防治标准		
	7	城市防洪标准		
	8	雨水管渠设计标准		
	9	污水再生利用率		
	10	雨水资源利用率		

附录 B 建设项目海绵城市专项设计方案自评表

建设项目海绵城市专项设计方案自评表

(项目类型:)

1	项目名称			
2	用地位置			
3	项目情况简介 (包括项目用地面积、建设规模、主要建设内容、项目投资及项目采用海绵城市建设设施及设施规模等)			
4	地块防洪标高		室外地坪标高	
5	排水体制	合流/分流		
6	建设前总雨水径流量		建设后总雨水径流量	
	评价指标		目标值	完成值
7	年径流总量控制率			
8	下沉式绿地率			
9	排水体制			
10	年径流污染削减率			
11	雨污分流比例			
12	内涝防治标准			
13	城市防洪标准			
14	雨水管渠设计标准			
15	污水再生利用率			
16	雨水资源利用率			
17				
18				

备注: 建设单位须根据具体项目类型对目标取值计算表内确定的海绵城市建设指标和目标值填写至上表, 并根据采用海绵城市措施及规模, 计算复核填报完成值。

附录 C 建设项目排水专项方案自评表

建设项目排水专项方案自评表（房屋建筑、线性工程类、园林绿化工程类和一般项目排水工程）

项目名称:							
建设单位(盖章)							
工程概况							
排水体制		化粪池设置(勾选)			是	否	
主要污染物							
污水管道设计	污水排放出口位置	预测污水排放量 (m ³ /d)	管径	拟接驳下游管道管径	备注		
	地块东侧						
	地块南侧						
	地块西侧						
	地块北侧						
雨水管道设计	暴雨强度 q(l/s.ha)				重现期 P (年)		
	建设前综合径流系数				建设后综合径流系数		
	建设前总雨水径流量				建设后总雨水径流量		
	红线范围内硬底化面积 (m ²)						
	配建雨水调蓄设施类型及其有效容积		调蓄设施类型	有效容积(m ³)		备注	
	雨水排放出口位置	预测雨水排放量 (m ³ /d)	管径	拟接驳下游管道管径			
	地块东侧						
	地块南侧						
	地块西侧						
地块北侧							

备注：本表适用于建筑小区、公园绿地及道路、河涌堤岸整治等线性工程。

附录 D 海绵城市建设施工图设计文件审查意见单

施工图设计文件审查意见单

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：		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面：		
(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			
(6)			
(7)			
(8)			
(9)			
(10)			
三	其他方面：		
(1)			
(2)			
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)
联系电话：
日期：

设计回复人：
(签字并加盖设计单位公章)
联系电话：
日期：

复审人：
(签字并加盖审图机构公章)
联系电话：
日期：

附录 E 广州市建设项目海绵城市建设施工图设计文件审查合格书

广州市建设项目海绵城市建设施工图设计文件审查合格书

XXXX 工程

证书编号：工程编号：

工程名称			
工程地址			
工程概况		工程类型：_____； 项目用地经济指标：用地面积：_____m ² ； 绿地面积_____； 海绵城市措施：_____。	
单位 信息	单位类型	单位名称	负责人及电话
	建设单位		
	勘察单位		
	设计单位		
技术负责人（签字）： 审查机构（盖章）：法定代表人（签字）： 年 月 日			
备注			

审查专业及审查人员签名

审查专业	审查人员	签名	审查专业	审查人员	签名

序列号：

附录 F 引用标准名录

1. 《城镇给水排水技术规范》 GB50788-2012
2. 《室外排水设计规范》 GB50014（2016年版）
3. 《城镇内涝防治技术规范》 GB51222-2017
4. 《城乡建设用地竖向规划规范》 CJJ83-2016
5. 《城市居住区规划设计标准》 GB50180-2018
6. 《绿色住区标准》 T/CECS-CREA 377-2018
7. 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016
8. 《地下工程防水技术规范》 GB50108-2008
9. 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T188-2012
10. 《透水水泥混凝土路面应用技术规程》（DGJ32 TJ 61-2015）
11. 《透水沥青路面技术规程》 CJJ/T 190-2012
12. 《城市道路工程设计规范》 CJJ37-2012(2016版)
13. 《城镇道路路面设计规范》 CJJ169-2012
14. 《园林绿化工程施工及验收规范》 CJJ82-2012
15. 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555-2010
16. 《公园设计规范》 GB51192-2016
17. 《城市绿地设计规范》 GB50420-2007(2016版)
18. 《城市绿线划定技术规范》 GB51163-2016
19. 《绿化种植土壤》 CJ/T340-2016
20. 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB51174-2017
21. 《人工湿地污水处理工程技术规范》 HJ2005-2010

22. 《种植屋面工程技术规程》 JGJ155-2013
23. 《屋面工程技术规范》 GB50345-2012
24. 《地下工程防水技术规范》 GB50108-2008
25. 《防洪标准》 GB50201-2014
26. 《治涝标准》 SL723-2016
27. 《城市水系规划规范》 GB50513-2009（2016版）
28. 《河道整治设计规范》 GB50707-2011
29. 《河湖生态保护与修复规划导则》 S1709-2015
30. 《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》 SL/T800-2020
31. 《水闸设计规范》 SL265-2016
32. 《泵站设计规范》 GB50265-2010
33. 《堤防工程设计规范》 GB50286-2013

附录 G 法规及指引文件

1. 《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）
2. 《住房城乡建设部关于印发城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲的通知》（建城〔2013〕98号）
3. 《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）
4. 《住房城乡建设部办公厅关于海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》（建办城函〔2015〕635号）
5. 《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）
6. 《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发〔2016〕8号）
7. 《关于开展2016年中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》（财建办〔2016〕25号）
8. 《水利部关于印发推进海绵城市建设水利工作的指导意见》（水规计〔2015〕321号）
9. 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）
10. 《广东省人民政府办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的意见》（粤府办〔2014〕15号）
11. 《广东省住房和城乡建设厅 广东省水利厅 广东省气象局关于进

- 进一步加强城市排水防涝建设工作的指导意见》（粤城建函〔2014〕1844号）
12. 《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令第 107 号）
 13. 《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27号）
 14. 广州市城市环境总体规划（2014-2030年）
 15. 广州市海绵城市专项规划（2016-2030年）
 16. 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（粤建成〔2017〕103号）
 17. 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247号）
 18. 《广州市水务局 广州市住房和城乡建设委员会 广州市国土资源和规划委员会 广州市林业和园林局关于印发广州市海绵城市建设指标体系（试行）的通知》（穗水〔2017〕16号）
 19. 《广州市水务局 广州市住房和城乡建设委员会 广州市交通运输局 广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7号）
 20. 《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》
 21. 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》
 22. 《广东省碧道建设技术指引（试行）》
 23. 广州市各区海绵城市专项规划

附录 H 水务工程控制指标

表 H01 广州市河涌水系规划主要控制指标

类别	指标名称	2020 年	2035 年
水面布局	河湖水面率	10.15%	10.20%
	河湖生态护岸比例	80%	100%
水质控制	水质目标	划定水功能区的水体全面消除劣 V 类；全面消除黑臭水体。	划定水功能区的水体水质稳定达标。
河湖水系控制要求		<p>划定全市主要河湖水系控制线。临水控制线按现状（规划）水域分布并结合规划防洪排涝标准划定水域的控制范围。管理范围线法律、法规等已明确规定的，按规定执行；其余河道河涌管理范围原则上按临水控制线外延 10~30m 控制，最低不小于 6m。水库、湖泊控制线按照《广东省水利工程管理条例》划定。</p> <p>后续城市开发建设需要调整河湖水系的，应按照《广州市建设项目占用水域管理办法》（2015 年广州市人民政府令第 120 号）及相关审批要求开展专项论证，经水行政主管部门批准同意后，可对河湖水系控制线进行更新调整。</p>	

说明：摘自《广州市河涌水系规划（2017-2035 年）》表 1-1 广州市河涌水系控制指标。

表 H02 广州市“123”城市功能区防洪（潮）标准

功能区		防洪（潮）标准
都会区	中心城区	200 年一遇
	番禺区	
南沙滨海新城		200 年一遇+同频台风的影响
东部山水新城		100 年一遇
花都副中心		20-100 年一遇
从化副中心		20-50 年一遇
增城副中心		50-100 年一遇
农田及生态保护区		20-50 年一遇

说明：1.摘自《广州市水务工程项目海绵城市建设技术指引》4.2.2 防洪排涝控制指标防洪（潮）标准：采用《广州市流域综合规划（2010-2030）》中的标准。具体规定有：中心城区达到 200 年一遇，县城及重要堤围达到 50-100 年一遇，重点地区中小河流的防洪标准提高到 20-50 年一遇。

2.防洪（潮）标准的选取应根据防护对象的重要性经论证后取值，防护对象重要（防护中

心城区、新建区域)的堤防可采用上限值(如流溪河堤防等),防护对象重要性相对较低(防护非中心城区、山区)的堤防可采用下限值(如滘江(二)河等)。

表 H03 广州市水务工程海绵城市控制指标说明

1.控制指标

类别	总体控制指标	新建(含扩建、成片改造)	改建	控制要求
水生态	年径流总量控制率	≥70%	-	约束性
	下沉式绿地率	≥50% (除公园外)		约束性
	排水体制	新建地区必须采用分流制,老区逐步改造为分流制		约束性
水环境	水环境质量	消除黑臭		约束性
	年径流污染削减率	50%	40%	约束性
	雨污分流比例	≥100%	-	约束性
水安全	内涝防治标准	中心城区有效应对不低于 50 年一遇暴雨,其他区域不低于 20~30 年一遇暴雨		约束性
	城市防洪标准	中心城区 200 年一遇,其他区域 50~100		约束性
	雨水管渠设计标准	重现期≥5 年,重要地区重现期≥10 年	重现期 2-3 年	约束性
水资源	污水再生利用率	≥15%	-	约束性
	雨水资源利用率	≥3%	-	约束性

说明:摘自《五局联合印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)的通知》

2.要素内容

(1) 主要目标:

①水环境类项目:堤岸设计标准、蓝绿线管控、生态修复、水源涵养、面源污染

控制等工作是重点。

②厂站类项目：改变快排模式，雨水尽量走地面，尽量不快排，滞留、渗透、蓄存、净化以后再进雨水管道；实现雨污分流，立管断接、管道改造实现源头雨污分流。

表 G04 广州市建设项目海绵城市建设管控清单

序号	工程类型	项目类型	约束性指标管控		鼓励性要素落实	
			新（扩）建	改建	新（扩）建	改建
1	水务工程	水环境治理	√	-	√	√
2		污水厂站	√	-	√	√
3		排水管渠	-	-	√	√
4		水利工程 ^[1]	√	-	√	√
5		清污分流 ^[2]	-	-	√	√
6		排水单元达标创建	-	-	√	√
7		给水厂站	√	-	√	√
8		给水管网	-	-	√	√
9		水土保持	-	-	√	√

豁免类：

1. 应急抢险工程

2. 保密工程

3. 可能产生特殊污染的建设项目，如石油化工生产基地、加油站、大量生产或使用重金属企业、垃圾填埋场、综合性医院、传染病医院、危险品仓储区等。

4. 符合下列情况的项目在通过专家论证同意后，可报行业主管部门申请豁免^[3]：

(1) 单体天桥工程

(2) 地下综合管廊

(3) 建筑室内装修

(4) 清淤清障工程

其他情况

注：

[1]：水利工程包括水闸、水库、泵站及补水工程等，其中工程规模较大，并有相关附属设施配套建设用地的，参照相关厂站，按指标管控类项目执行。

序号	工程类型	项目类型	约束性指标管控		鼓励性要素落实	
			新（扩）建	改建	新（扩）建	改建
<p>[2]: 清污分流工程中, 若汇水分区范围内为老旧小区、城中村等高密度建筑区域, 只按鼓励性要素管控落实即可, 新建区域、低密度建筑区域等有条件实施的范围, 应按约束性指标管控和鼓励性元素落实, 具体可参照相关厂站管控要求。</p> <p>[3]: 相关单位组织工程设计海绵城市建设方案专家论证时, 应从"广州市海绵城市建设专家库"选择行业专家。</p>						

说明: 摘自《五局联合印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)的通知》

附录 I 规范性条文

海绵城市施工图应符合现行国家及广东省和广州市工程建设标准中的规范条文，具体内容如下。

1 总体设计

1.1 场地应避免滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氮土壤等危害。（《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 第 4.1.1 条）

1.2 场地低影响开发设计应因地制宜，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等；应优化不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、广场、道路宜布局可消纳径流雨水的绿地，建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。（广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）第 6.2.2.1 条）

1.3 建筑用地内平面及竖向设计应考虑地面雨水收集要求，硬化地面雨水应有组织地重力排向收集设施。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.2.1 条）

1.4 城乡建设用地竖向规划应结合地形、地质、水文条件及降水量等因素，并与排水防涝、城市防洪规划及水系规划相协调；依据风险评估的结论选择合理的场地排水方式及排水方向，重视与低影响开发设施和超标径流雨水排放设施相结合，并与竖向总体方案相适应。（《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ83-2016 第 6.0.1）

1.5 城乡建设用地竖向规划应符合下列规定：（《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ83-2016 第 6.0.2 条）

（1）满足地面排水的规划要求；地面自然排水坡度不宜小于 0.3%；小于 0.3%时应采用多坡向或特殊措施排水；

（2）除用于雨水调蓄的下凹式绿地和滞水区等之外，建设用地的规划高程宜比周边道路的最低路段的地面高程或地面雨水收集点高出 0.2m 以上，小于 0.2m 时应有排水安全保障措施或雨水滞蓄利用方案。

1.6 当地区整体改建时，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。（《室外排水设计规范》（2016 版）GB50014-2006 第 3.2.2A 条）

1.7 建设项目雨水径流控制应当遵循城乡统筹、统一规划、源头控制、低影响开发的原则，使建设后的雨水径流量不超过建设前的雨水径流量。（《广州市建设项目雨水径流控制办法》[广州市人民政府令第 107 号]第三条）

1.8 城镇雨水系统的建设应有利于雨水就近入渗、调蓄或收集利用，降低雨水径流总量和峰值流量，减少对水生态环境的影响。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 4.1.6 条）

1.9 排水体制应根据当地市政排水体制、环境保护等因素综合比较后确定。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 8.2.1 条）

1.10 下沉式广场、地下车库出入口等不能采用重力流排出雨水的场所，

应设置压力流雨水排水系统，保证雨水及时安全排出。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 4.2.4 条）

1.11 设有雨水控制及利用系统的建设用地，应设有超标雨水外排措施，并应进行地面标高控制，防止区域外雨水流入用地，城市用地的竖向规划设计应符合国家行业标准《城乡建设用地竖向规划》CJJ83 的要求。

（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 4.1.8 条）

1.12 雨水控制利用系统不应对土壤环境、地下含水层水质、公众健康和环境卫生等造成危害，并应便于维护管理。园林景观的植物选择应适合雨水控制及利用需求。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）第 4.1.9 条）

1.13 雨水收集回用系统均应设置弃流设施，雨水入渗收集系统宜设弃流设施。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 5.1.8 条）

1.14 雨水控制及利用设施的布置应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 4.1.4 条）

（1）应充分结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等。

（2）应优化不透水应画面与绿地空间布局，建筑、广场、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地；

（3）建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。

1.15 雨水利用设施的规划应以雨水收集回用、雨水入渗、调蓄排放等为重点。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 5.4.2 条）

1.16 雨水利用方式应根据收集量、利用量和卫生要求等综合分析后确定。雨水利用不应影响雨水调蓄设施对城镇内涝的功能。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.16.4 条）

1.17 雨水利用设施和装置的设计应考虑防腐蚀、防堵塞等。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.16.5 条）

1.18 屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.1.4 条）

1.19 对屋面、场地雨水进行收集利用时，应将降雨初期的雨水弃流。弃流的雨水可排入雨水管道，条件允许时，也可就近排入绿地。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.16.3 条）

1.20 雨水口担负的汇水面积不应超过其集水能力，且最大间距不宜超过 40m。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.2.3 条）

1.21 雨水渗透设施应保证其周围（构）筑物的安全使用。埋在地下的雨水渗透设施距建筑物基础边缘不应小于 5m，且不应对其他构筑物、管道基础产生影响。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.1.5 条）

1.22 雨水渗透系统不应给居民生活造成不便，不应给小区卫生环境产生危害。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管—排放系统、生物滞留设施与生活饮用水储水池的间距不应小于 10m。非自重湿陷性黄土场地，渗透设施应设置于建筑物防护距离以外，且不应影响小区道路路基。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 6.1.6 条）

1.23 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 7.3.1 条）

1.24 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.13.2 条）

1.25 立体交叉地道排水应设独立的排水系统，其出水口必须可靠。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.10.3 条）

1.26 采用绿地和广场等公共设施作为雨水调蓄设施时，应合理设计雨水的进出口，并应设置警示牌。（《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 版）第 4.17.3 条）

1.27 立体绿化设计应对所依附的载体进行荷载、支撑能力验算，确保安全性。（《立体绿化技术规程》DGTJ08-75-2014 第 3.2.4 条）

1.28 非淤泥底人工水体的岸高及近岸水深应符合下列规定：（《公园设计规范》GB 51192-2016 第 5.3.3 条）

(1) 无防护设施的人工驳岸，近岸 2.0m 范围内的常水位水深不得大于 0.7m；

(2) 无防护设施的园桥、汀步及临水平台附近 2.0m 范围以内的常水位水深不得大于 0.5m；

(3) 无防护设施的驳岸顶与常水位的垂直距离不得大于 0.5m。

1.29 公共建筑节能型器具普及率达 100%。鼓励居民家庭淘汰和更换非节水型器具。（国家节水型城市考核标准第 19 条）

2 建筑设计

2.1 建筑低影响开发设计应充分考虑雨水的控制与利用，屋顶坡度小于 20 度的建筑宜采用绿色屋顶，无条件设置绿色屋顶的建筑应采取措施将屋面雨水进行收集消纳和排放。（广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）第 6.2.2.2 条）

2.2 原有建筑不能满足绿化防水要求时，应进行防水改造。加设的绿化工程不得破坏原有防水层及其保护层。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.13 条）

2.3 建筑屋面雨水排除、溢流设施的设置和排水能力不得影响屋面结构、墙体和人员的安全，并应保证及时排除设计重现期的雨水量。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 4.2.7 条）

2.4 屋面应采用对雨水无污染或污染较小的材料，有条件时宜采用种植屋面。种植屋面应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 的规定。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》

GB 50400-2016 第 5.1.1 条)

2.5 屋面雨水收集管道汇入地下室內的雨水蓄水池、蓄水罐或弃流池时，应设置紧急关闭阀门和超越管向室外重力排水，紧急关闭阀门应由蓄水池水位控制，并能手动关闭。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 5.1.6 条）

2.6 屋面雨水收集系统和雨水储存设施之间的室外输水管道，当设计重现期比上游管道的重现期小时，应在连接点设检查井或溢流设施。埋地输水管上应设检查口或检查井，间距宜为 25m~40m。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 5.1.7 条）

2.7 种植屋面上设置雨水斗时，雨水斗宜设置在屋面结构板上，斗上方设置带雨水算子的雨水口，并应有防止种植土进入雨水斗的措施。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 5.1.9 条）

2.8 屋面排水系统应保持畅通，应防止水落口、檐沟、天沟堵塞和积水。（《屋面工程技术规范》GB 50345-2012 第 3.0.11）

2.9 已建地下工程顶板的绿化改造应经结构验算，在安全允许的范围内进行。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.11 条）

2.10 地下建筑顶面覆土层设置透水铺装、下凹绿地等入渗设施时，应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 6.1.4 条）

- (1) 地下建筑顶面与覆土之间应设疏水片材或疏水管等排水层；
- (2) 土壤渗透面至渗排设施间的土壤厚度不应小于 300mm；

(3) 当覆土层土壤厚度超过 1.0m 时，可设置下凹绿地或在土壤层内埋设入渗设施。

2.11 地下工程种植顶板的防水等级应为一级。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.1 条）

2.12 地下工程种植顶板的防排水构造应符合下列要求：（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.9 条）

(1) 耐根穿刺防水层应铺设在普通防水层上面。

(2) 耐根穿刺防水层表面应设置保护层，保护层与防水层之间应设置隔离层。

(3) 排(蓄)水层应根据渗水性、储水量、稳定性、抗生物性和碳酸盐含量等因素进行设计；排(蓄)水层应设置在保护层上面，并结合排水沟分区设置。

(4) 排(蓄)水层上应设置过滤层，过滤层材料的搭接宽度不应小于 200mm。

(5) 种植土层与植被层应符合国家现行标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定。

2.13 居住区地下空间的开发利用应适度，应合理控制用地的不透水面积并留足雨水自然渗透、净化所需的土壤生态空间。（《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 第 3.0.8 条）

2.14 普通防水材料和找坡材料的选用应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 和《地下工

程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.1.3 条）

2.15 耐根穿刺防水材料的选用应通过耐根穿刺性能试验，试验方法应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075 的规定，并由具有资质的检测机构出具合格检验报告。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.1.4 条）

2.16 耐根穿刺防水材料应具有耐霉菌腐蚀性能。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 4.1.3 条）

2.17 改性沥青耐根穿刺防水材料应含有化学阻隔剂。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 4.1.4 条）

2.18 单体建筑面积超过 2 万平方米的新建公共建筑，应安装建筑中水设施（《水污染防治行动计划》第 1.7 条）

3 小区道路

3.1 小区道路的设计应符合以下规定：（《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》第 4.3.3 条）

（1）道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿化的竖向关系等，便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。

（2）路面排水宜采用生态排水的方式。路面雨水首先汇入道路绿化带及周边绿地内的低影响开发设施，并通过设施内的溢流排放系统与其他低影响开发设施或城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统相衔接。

(3) 路面宜采用透水铺装，透水铺装路面设计应满足路基路面强度和稳定性等要求。

3.2 城市绿地内的道路应优先采用透水、透气型铺装材料及可再生材料。透水铺装除满足荷载、透水、防滑等使用功能和耐久性要求外，尚应符合下列规定：（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 6.1.5 条）

(1) 透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构；

(2) 土壤透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设排水管或排水板；

(3) 当透水铺装设在地下室顶板上时，顶板覆土厚度不应小于 600mm 并应设置排水层。

3.3 建筑与小区内无重荷载（行车荷载<3t）汽车通过的路面、停车场、步行及自行车道、休闲广场、室外庭院应采用透水铺装。（广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）第 6.2.4.5 条）

3.4 当人行道设计采用全透水结构形式时，其透水水泥混凝土面层强度等级不应小于 C20，厚度不宜小于 80mm；当其他路面采用全透水水泥混凝土结构形式时，其透水水泥混凝土面层强度不应小于 C30，厚度不宜小于 180mm；设计半透水结构，其透水水泥混凝土面层强度等级不应小于 C30，厚度不宜小于 180mm。（《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 第 4.2.1 条）

3.5 透水沥青混合料应满足道路路面使用功能，并应满足透水、抗滑、降噪要求。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.1.1 条）

3.6 透水沥青路面结构设计指标应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.2.5 条）

3.7 I、II 型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。相关技术要求应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.2.6 条）

3.8 III 型透水路面的路基土渗透系数宜大于 7×10^{-5} cm/s，并应具有良好的水稳定性。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.2.7 条）

3.9 III 型透水路面的路基顶面应设置反率隔离层，可选用粒料类材料或土工织物。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.2.8 条）

3.10 透水路面结构的排水设施应与市政排水系统相连。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.7.2 条）

3.11 排水系统应结合当地降雨量和周边排水系统的特点进行设计。（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 第 4.7.3 条）

4 小区绿化

4.1 小区绿化的设计应符合以下规定：（《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》第 4.3.4 条）

(1) 绿地在满足改善生态环境、美化公共空间、为居民提供游憩场地等基本功能的前提下，应结合绿地规模与竖向设计，在绿地内设计可消纳屋面、路面、广场及停车场径流雨水的低影响开发设施，并通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

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

(3) 低影响开发设施内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐盐、耐淹、耐污等能力较强的乡土植物。

4.2 小区绿地应结合规模和竖向设计，在绿地内设计可消纳屋面、路面、广场及停车场径流雨水的低影响开发设施，并通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。（广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）第 6.2.2.4 条）

4.3 当绿地标高低于道路标高时，路面雨水应引入绿地，雨水口宜设在道路两边的绿地内，其顶面标高应高于绿地 20mm~50mm，且不应高于路面。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.4.2 条）

4.4 城市绿地范围内的古树名木必须原地保留。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 3.0.8 条）

4.5 城市绿地中涉及游人安全处必须设置相应警示标识。城市绿地中的

大型湿塘、雨水湿地等设施必须设置警示标识和预警系统，保证暴雨期间的人员安全。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 3.0.12 条）

4.6 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。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 4.0.1 条）

4.7 竖向设计应满足植物的生态习性要求；有利于雨水的排蓄，有利于创造多种地貌和多种园林空间，丰富景观层次。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 4.0.2 条）

4.8 绿地中的水体应有充足的水源和水损，除雨、雪、地下水等水源外，小面积水体也可以人工补给水源。水体的常水位与池岸顶边的高差宜在 0.3m，并不宜超过 0.5m。水体可设闸门或溢水口以控制水位。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 4.0.9 条）

4.9 儿童游乐区严禁配置有毒、有刺等易对儿童造成伤害的植物。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB 50420-2007 第 5.0.12 条）

4.10 不设护栏的桥梁、亲水平台等临水岸边，必须设置宽 2.00m 以上的水下安全区，其水深不得超过 0.70m。汀步两侧水深不得超过 0.50m。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 6.2.4 条）

4.11 绿地中雨水排水设计应根据不同的绿地功能，选择相应的雨水径流控制和利用的技术措施。（《城市绿地设计规范》（2016 版）

GB50420-2007 第 8.2.3 条)

4.12 绿地宜利用景观水体、雨水湿地、渗管/渠等措施就地储存雨水，应用于绿地灌溉、冲洗和景观水体补水，并应符合下列规定：（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB50420-2007 第 8.2.5 条）

（1）有条件的景观水体应考虑雨水的调蓄空间，并应根据汇水面积及降水条件等确定调蓄空间的大小。

（2）种植地面可在汇水面低洼处设置雨水湿地、碎石盲沟、渗透管沟等集水设施，所收集雨水可直接排入绿地雨水储存设施中。

（3）建筑屋顶绿化和地下建筑及构筑物顶板上的绿地应有雨水排水措施，并应将雨水汇入绿地雨水储存设施中。

（4）进入绿地的雨水，其停留时间不得大于植物的耐淹时间，一般不得超过 48 小时。

4.13 构件绿墙应全部采用容器苗。墙面攀爬或墙面贴植非种植季节栽植时，宜选择容器苗。（《立体绿化技术规程》DGTJ08-75-2014 第 5.3.2 条）

4.14 种植箱位置和规格应符合以下规定：（《立体绿化技术规程》DGTJ08-75-2014 第 6.2.2 条）

（1）长度一般不宜大于 60cm。沿口预留沟槽的，其宽度和深度按沟槽的实际规格取值。

（2）种植箱附于栏杆设置的，植物栽植后的高度应控制在栏杆顶部以下 10cm；种植箱固定构件不应附着于栏杆扶手上。

(3) 人行天桥宜采用两侧对称布置。单侧布置的，有效种植符合作用于栏杆水平方向的推力不得大于栏杆水平方向推力限值的 50%。

(4) 种植箱占用人通道的，必须保证安全疏散距离。

4.15 垂直绿化不得影响建筑物和构筑物的安全性能和使用功能要求。

(《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T-236-2015 第 3.0.1 条)

4.16 种植槽和自然土壤相通时，应保证自然土壤有良好的通气透水性。

(《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T-236-2015 第 3.0.8 条)

4.17 既有建筑改造和新建建筑进行垂直绿化设计时，应对拟绿化的墙面进行结构安全评估。(《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T-236-2015 第 4.1.1 条)

4.18 应在建筑外墙面安装植物支撑材料，如需与墙体连接，不应对外墙保温系统和防水层造成破坏。(《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T-236-2015 第 5.1.4 条)

4.19 地下建筑顶板的种植设计应符合下列规定：(《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 第 5.4.1 条)

(1) 顶板应为小脚防水混凝土，并应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108 的规定；

(2) 顶板种植应按永久性绿化设计；

(3) 种植土与周界地面相连时，宜设置盲沟排水；

(4) 应设置过滤层和排水层；

(5) 采用下沉式种植时，应设自流排水系统；

(6) 顶板采用反梁结构或坡度不足时，应设置渗排水管或采用陶粒、级配碎石等渗排水措施。

4.20 种植土与周边自然土体不相连，且高于周边地坪时，应按种植屋面要求设计。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.2 条）

4.21 地下工程种植顶板结构应符合下列规定：（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.3 条）

(1) 种植顶板应为现浇防水混凝土，结构找坡，坡度宜为 1%~2%；

(2) 种植顶板厚度不应小于 250mm，最大裂缝宽度不应大于 0.2mm，并不得贯通；

(3) 种植顶板的结构荷载设计应按国家现行标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 的有关规定执行。

4.22 种植顶板应根据原有结构体系合理布置绿化。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.8.12 条）

4.23 新建各级生活圈居住区应配套规划建设公共绿地，并应集中设置具有一定规模，且能开展休闲、体育活动的居住区公园；公共绿地控制指标应符合表 4.0.4 的规定。（《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 第 4.0.4 条）

表 4.0.4 公共绿地控制指标

类别	人均公共绿地面积 (m ² /人)	居住区公园		备注
		最小规模 (hm ²)	最小宽度 (m)	
十五分钟生活圈居住区	2.0	5.0	80	不含十分钟生活圈及以下级居住区的公共绿地指标
十分钟生活圈居住区	1.0	1.0	50	不含五分钟生活圈及以下级居住区的公共绿地指标

五分钟生活圈居住区	1.0	0.4	30	不含居住街坊的绿地指标
-----------	-----	-----	----	-------------

4.24 当旧区改建确实无法满足表 4.0.4 的规定时，可采取多点分布以及立体绿化等方式改善居住环境，但人均公共绿地面积不应低于相应控制指标的 70%。（《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 第 4.0.5 条）

4.25 居住街坊内集中绿地的规划建设，应符合下列规定：（《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 第 4.0.7 条）

- (1) 新区建设不应低于 0.50 m²/人，旧区改建不应低于 0.35 m²/人；
- (2) 宽度不应小于 8m。

5 特殊区域要求

5.1 面源污染治理重点区

5.1.1 屋面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：COD_{Cr} 70mg/L~100mg/L；SS 20mg/L~40mg/L；色度 10 度~40 度。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 3.1.7 条）

5.1.2 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水不得采用雨水收集回用系统。有特殊污染源的建筑与小区，雨水控制及利用工程应经专题论证。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 4.1.7 条）

5.1.3 初期径流弃流量应按下垫面实测收集雨水的 COD_{Cr}、SS、色度等

污染物浓度确定。当无资料时，屋面弃流径流厚度可采用 2mm~3mm，地面弃流可采用 3mm~5mm。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 第 5.3.4 条）

5.1.4 雨水收集、调蓄、处理和利用工程不应对周边土壤环境、植物的生长、地下含水层的水质和环境景观等造成危害和隐患。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 5.4.4 条）

5.1.5 根据雨水收集回用的用途，当有细菌学指标要求时，必须消毒后再利用。（《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012 第 5.4.5 条）

5.1.6 雨水收集利用系统汇水面的选择，应符合下列规定：（《室外排水设计规范（2016 年版）》GB 50014-2006 第 4.16.2 条）

（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。

5.1.7 严禁在地表污染严重的地区设置具有渗透功能的源头减排措施。（《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 第 4.1.9 条）

5.1.8 应考虑初期雨水和融雪剂对绿地的影响，设置初期雨水弃流等预处理设施。（《城市绿地设计规范》（2016 版）GB 50420-2007 第 3.0.15A.5 条）

5.1.9 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。（《城市绿地设计规范》（2016版）GB 50420-2007 第 4.0.12 条）

5.1.10 化工厂、传染病医院、油库、加油站、污水处理厂等附属绿地以及垃圾填埋场等其他绿地，不应采用雨水下渗减排的方式。（《城市绿地设计规范》（2016版）GB 50420-2007 第 8.2.4 条）

5.2 地质灾害风险区

5.2.1 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：可能造成坍塌、滑坡灾害的场所；对居住环境以及自然环境造成危害的场所；自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 4.1.6 条）

5.2.2 非自重湿陷性黄土场地，渗透设施应设置于建筑物防护距离以外，且不应影响小区道路路基。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.1.6 条）

5.2.3 对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 区域、下渗会对周围建筑物造成塌陷风险的区域及与水平距离建筑物基础小于 3m 的区域，应采用底部防渗的复杂型生物滞留设施，防渗膜可采用聚乙烯土工膜，其性能指标应符合现行国家标准《土工合成材料聚乙烯土工膜》GB/T17643 的规定。（《广州市海绵城市工程施工与质量验收标准（道路工程）（试行）》第 11.2.1.5 条）

5.3 地下水保护区域

5.3.1 雨水控制及利用系统不应对土壤环境、地下含水层水质、公众健康和环境卫生造成危害，并应便于维护管理。雨水直接向地下含水层回灌可能会污染地下水；对于水质较差的雨水不能采用渗井直接入渗，这样会对地下水带来污染。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 4.1.9 条）

附件 J 海绵设施审查要点

1 渗滞设施

1.1 透水铺装

1.1.1 透水砖铺装典型结构示意图如图 J-1 所示。（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.1 条）

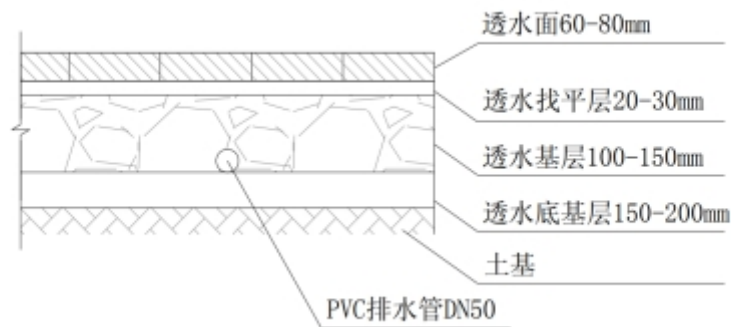


图 J-1 透水砖铺装典型结构示意图

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定。

透水铺装还应满足以下要求：

（1）透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构。

（2）土地透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。

（3）当透水铺装设置在地下室顶板上时，顶板覆土厚度不应小于 600 mm，并应设置排水层。

1.1.2 透水铺装地面的透水性能应满足 1h 降雨 45mm 条件下，表面不产生径流，并应符合下列规定（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.2.2 条）：

（1）透水铺装地面宜在土基上建造，自上而下设置透水面层、找平层、基层和底基层；

（2）透水面层的渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；可采用硅砂透水砖等透水砖、透水混凝土、草坪砖等；透水面砖的有效孔隙率不应小于 8%，透水混凝土的有效孔隙率不应小于 10%；当面层采用透水砖和硅砂透水砖时，其抗压强度、抗折强度、抗磨长度及透水性能等应符合国家现行有关标准的规定；

（3）找平层的渗透系数和有效孔隙率不应小于面层，宜采用细石透水混凝土、干砂、碎石或石屑等；

（4）基层和底基层的渗透系数应大于面层；底基层宜采用级配碎石、中、粗砂或天然级配砂砾料等，基层宜采用级配碎石或透水混凝土；透水混凝土的有效孔隙率应大于 10%，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于 20%；

（5）铺装地面应满足承载力要求及抗冻要求。

1.2 透水砖

1.2.1 透水砖路面的设计应满足当地 2 年一遇的暴雨强度下，持续降雨 60min，表面不应产生径流的透（排）水要求。合理使用年限宜为 8 年~10 年。（《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 3.0.3 条）

1.2.2 透水砖路面结构层应由透水砖面层、找平层、基层、垫层组成。
(《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 3.0.4 条)

1.2.3 透水砖路面下的土基应具有一定的透水性能，土壤透水系数不应小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，且土基顶面距离地下水位宜大于 1.0m。当土基、土壤透水系数及地下水位高程等条件不满足本要求时，宜增加路面排水设计内容。(《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 3.0.5 条)

1.2.4 透水砖的透水系数不应小于等于 $1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，外观质量、尺寸偏差、力学性能、物理性能等其他要求应符合现行行业标准《透水砖》JC/T 945 的规定。(《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 4.1.1 条)

1.2.5 基层类型可包括刚性基层、半刚性基层和柔性基层，可根据地区资源差异选择透水粒料基层、透水水泥混凝土基层、水泥稳定碎石基层等类型，并应具有足够的强度、透水性和水稳定性。连续孔隙率不应小于 10%。(《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 5.4.1 条)

1.2.6 当土基、土壤透水系数及地下水位等条件不满足《透水砖路面技术规程 CJJ/T188-2012》第 3.0.5 条的规定及降雨强度超过渗透量及单位储存量时，应增加透水砖路面的排水设计内容。(《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 第 5.7.1 条)

1.2.7 在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{mm/s}$ 或膨胀土等不良土基、水源保护区、不宜修建透水人行道。(《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012 第 8.1.1 条)

1.2.8 面层结构有效孔隙率不应小于 15%。(《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012 第 8.1.2 条)

1.3 透水水泥混凝土

1.3.1 透水水泥混凝土的性能应符合表 J-1 规定。（《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 第 3.2.1 条）

表 J-1 透水水泥混凝土的性能

项目		计量单位	性能要求	
耐磨性（磨抗长度）		Mm	≤30	
透水系数（15℃）		Mm/s	≥0.5	
抗冻性	25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤20	
	25 次冻融循环后质量损失率	%	≤5	
连续孔隙率		%	≥10	
强度等级		-	C20	C30
抗压强度（28d）		MPa	≥20.0	≥30.0
弯拉强度（28d）		MPa	≥2.5	≥3.5

1.3.2 透水水泥混凝土路面的结构类型应按下表 J-2 选用。（《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 第 4.1.5 条）

表 J-2 透水水泥混凝土路面结构

类别	适应范围	基层与垫层结构
全透水结构	人行道、非机动车道、景观硬地、停车场、广场	多孔隙水泥稳定碎石、级配砂砾、级配碎石及级配砾石基层
半透水结构	轻型荷载道路	水泥混凝土基层+稳定土基层或石灰、粉煤灰稳定砂砾基层

1.3.3 全透水结构的人行道基层可采用级配砂砾、级配碎石及级配砾石基层，基层厚度不应小于 150mm。全透水结构的其他道路级配砂砾、级配碎石及级配砾石基层上应增设多孔隙水泥稳定碎石基层，基层应符合下列规定：（《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 第 4.1.6 条）

- (1) 多孔隙水泥稳定碎石基层不应小于 200mm；

(2) 级配砂砾、级配碎石及级配砾石基层不应小于 150mm。

1.3.4 半透水结构应符合下列要求：（《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 第 4.1.7 条）

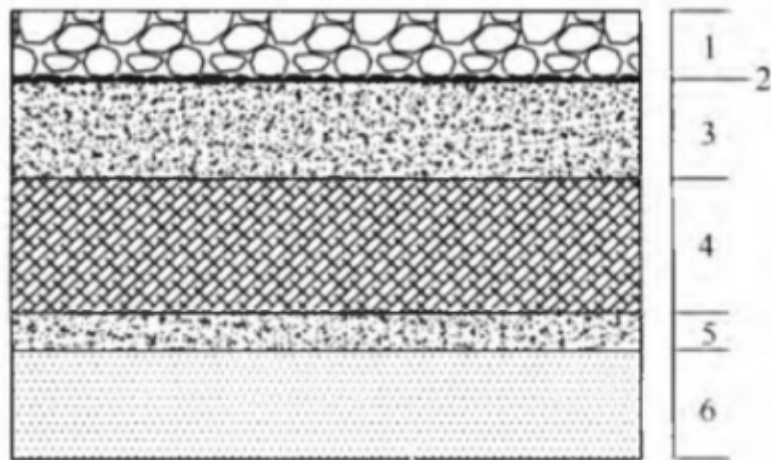
(1) 水泥混凝土基层的抗压强度等级不应低于 C20，厚度不应小于 150mm；

(2) 稳定土基层或石灰、粉煤灰稳定砂砾基层厚度不应小于 150mm。

1.4 透水沥青

1.4.1 透水沥青路面结构类型可采用下列分类方式：（《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190-2012 第 4.2.2 条）

(1) 透水沥青路面 I 型(图 4.2.2-1)：路表水进入表面层后排入邻近排水设施；

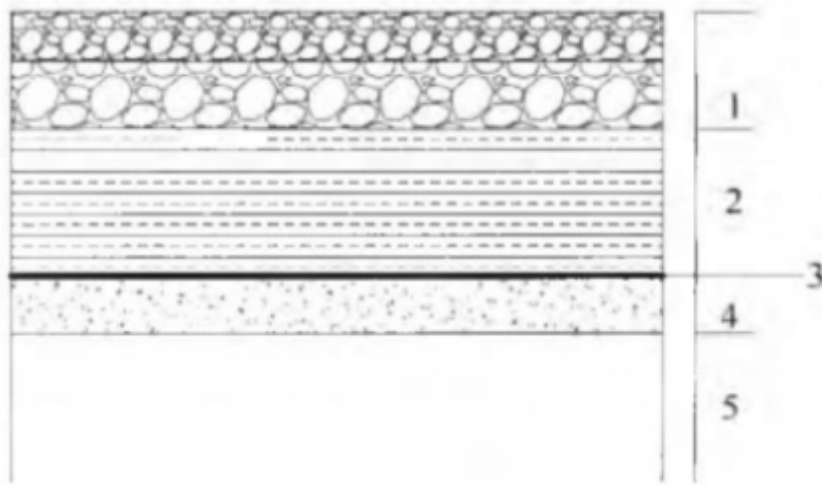


1—透水沥青上面层；2—封层；3—中下面层；

4—基层；5—垫层；6—路基

图 J-2-1 透水沥青路面 I 型结构示意图

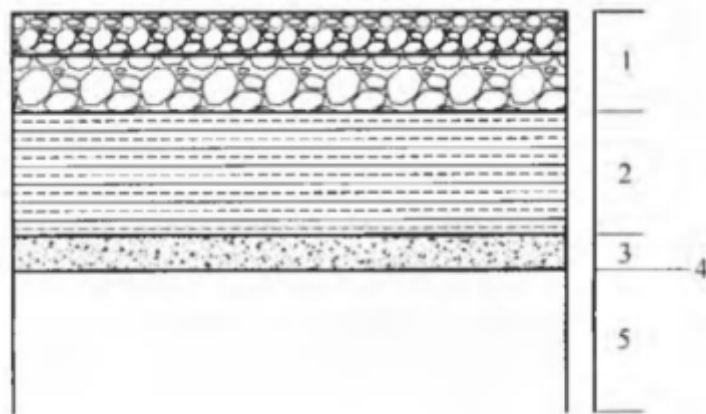
(2) 透水沥青路面 II 型(图 4.2.2-2): 路表水由面层进入基层(或垫层)后排入邻近排水设施;



1—透水沥青面层; 2—透水基层; 3—封层; 4--垫层; 5 一路基

图 J-2-2 透水沥青路面 II 型结构示意图

(3) 透水沥青路面 III 型(图 4.2.2-3): 路表水进入路面后渗入路基。



1—透水沥青面层; 2—透水基层; 3 一透水垫层;

4—反滤隔离层; 5 一路基

图 J-2-3 透水沥青路面 III 型结构示意图

1.4.2 透水沥青路面结构形式可根据道路所处地域的年降雨量和道路使用环境选择。对需要减小降雨时的路表径流量和降低道路两侧噪声的

各类新建、改建道路，宜选用 I 型；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 II 型；路基土渗透系数大于或等于 $7 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 的公园、小区道路，停车场，广场和中、轻型荷载道路，可选用 III 型。（《透水沥青路面技术规程》 CJJT190-2012 第 4.2.3 条）。

1.4.3 透水沥青路面的透水基层细集料可采用天然砂和石屑，技术要求应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40 的规定（《透水沥青路面技术规程》 CJJT190-2012 第 3.0.9 条）。

1.4.4 透水沥青路面结构设计指标应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169 的规定（《透水沥青路面技术规程》 CJJT190-2012 第 4.2.5 条）。

1.4.5 透水沥青混合料的矿粉宜采用石灰岩矿粉，技术要求应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40 的规定（《透水沥青路面技术规程》 CJJT190-2012 第 3.0.10 条）。

1.4.6 透水沥青混合料中掺加的纤维可采用木质素纤维、矿物纤维等，技术要求应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40 的规定（《透水沥青路面技术规程》 CJJT190-2012 第 3.0.11 条）。

1.5 绿色屋顶

1.5.1 绿色屋顶典型构造示意图如图 J-2 所示。（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.2 条）

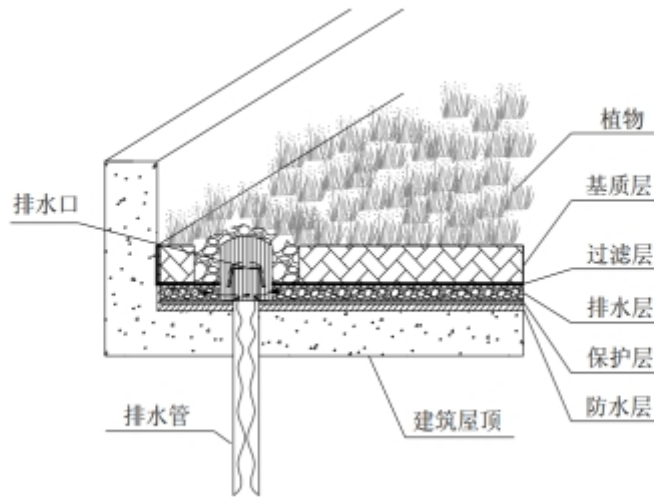


图 J-2 绿色屋顶典型构造示意图

绿色屋顶也称种植屋面、屋顶绿化等，根据种植基质深度和景观复杂程度，绿色屋顶又分为简单式和花园式，基质深度根据植物需求及屋顶荷载确定，简单式绿色屋顶的基质深度一般不大于 150 mm，花园式绿色屋顶在种植乔木时基质深度可超过 600 mm，绿色屋顶的设计可参考《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）。

1.5.2 当屋面坡度不大于 15° 时，可设置绿色屋顶。（《城镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.13 条）

1.5.3 应根据建筑物的结构强度、景观和内涝防治需求等因素，合理确定绿色屋顶的类型。（《城镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.14 条）

1.5.4 既有建筑设置绿色屋顶设施，应校核屋顶的荷载和防水性能。（《城

镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.15 条)

1.5.5 不具备设置绿色屋顶条件的建筑，可采取延缓和减少雨水进入雨水斗、落雨管和地下排水管渠的措施。雨水斗的数量和布置，应根据单个雨水斗的过水能力和设计屋顶积水深度确定。（《城镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.16 条）

1.5.6 绿色屋顶自上而下宜设置土壤层、过滤层、排水层、保护层、防水层和找平层，并应符合下列规定：（《城镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.17 条）

（1）土壤层宜选择轻质、适宜植物生长的材料，其铺设厚度应根据种植植物的类型确定；当种植乔木时，其厚度应大于 600mm；当种植其他植物时，其厚度不宜大于 150mm；

（2）过滤层应采用透水且能防止泥土流失的材料；

（3）排水层宜采用卵石、碎石或具有储水能力的合成材料，孔隙率宜大于 25%，厚度宜为 100mm~150mm；

（4）保护层厚度应能防止被植物根系穿透；

（5）防水层宜选择对屋顶变形或开裂适应性强的柔性材料；

（6）找平层宜由水泥砂浆铺成，厚度宜为 20mm~30mm。

1.5.7 绿色屋顶应设置屋面排水沟或排水管等设施。（《城镇内涝防治技术规》GB51222-2017 第 4.2.18 条）

1.5.8 屋顶绿化建设施工不得破坏原有建筑结构、防水层及原有设施。（《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 第 4.1.2 条）

1.5.9 建设屋顶绿化的屋顶坡度宜平缓，一般小于 15°。大于 15°时，应采取相应安全可行措施。（《立体绿化技术规程》DGT32/TJ188-2015 第 4.1.3 条）

1.5.10 屋顶绿化构造层由下而上依次为：普通防水层、耐根穿刺防水层、排（蓄）水层、隔离过滤层、种植土层、植物材料层。（《立体绿化技术规程》DGTJ08-75-2014 第 4.2.3 条）

1.5.11 防水层必须采用二道防水设计，下层为普通防水层，上层为耐根穿刺防水层。不同的防水层宜采用合适的施工工艺复合，具体按《屋面工程技术规范》（GB50345）和《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）执行。（《立体绿化技术规程》DGTJ08-75-2014 第 4.2.4 条）

1.5.12 种植屋面应按构造层次、种植要求选择材料。材料应配置合理、安全可靠。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.1.1）

1.5.13 种植屋面选用材料的品种、规格、性能等应符合国家现行有关标准和设计要求，并提供产品合格证书和检验报告。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.1.2）

1.5.14 种植屋面使用的材料应符合有关建筑防火规范的规定。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.1.5 条）

1.5.15 种植屋面不宜设计为倒置式屋面。（《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 第 3.2.2 条）

1.5.16 种植屋面工程结构设计时应计算种植荷载。既有建筑屋面改造为

种植屋面前，应对原结构进行鉴定。（《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 第 3.2.3 条）

1.5.17 种植屋面荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定。屋顶花园有特殊要求时，应单独计算结构荷载。（《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 第 3.2.4 条）

1.5.18 当屋面坡度大于 20%时，绝热层、防水层、排（蓄）水层、种植土层等均应采取防滑措施。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 3.2.7 条）

1.5.19 种植屋面排（蓄）水层应选用抗压强度大、耐久性好的轻质材料。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 4.1.5 条）

1.5.20 种植土应具有重量轻、养分适度、清洁无毒和安全环保等特性。（《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 第 4.1.6 条）

1.5.21 种植屋面防水层应满足一级防水等级设防要求，且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。（《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013 第 5.1.7 条）

1.6 下沉式绿地

1.6.1 狭义的下沉式绿地典型构造示意图如图 J-3 所示。（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.3 条）

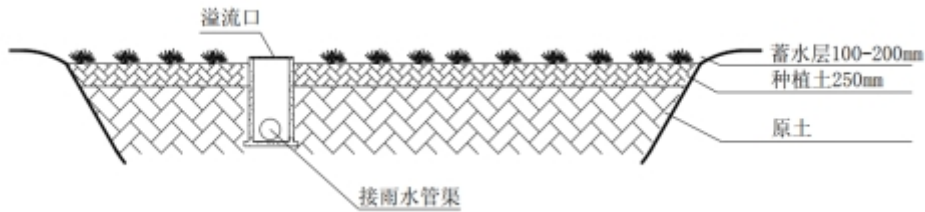


图 J-3 狭义的下沉式绿地典型构造示意图

下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200 mm 以内的绿地，应满足以下要求：

- (1) 下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 100~200 mm。
- (2) 下沉式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50~100 mm。

1.6.2 下凹绿地应接纳硬化面的径流雨水，并应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.2.1 条）

- (1) 周边雨水宜分散进入下凹绿地，当集中进入时应在入口处设置缓冲措施；
- (2) 下凹式绿地植物应选用耐淹品种；
- (3) 下凹绿地的有效储水容积应按溢水排水口标高以下的实际储水容积计算。

1.6.3 用于源头减排的下凹式绿地设计，应符合下列规定：（《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017 第 4.2.19 条）

- (1) 应选用适合下凹式绿地运行条件，并满足景观设计要求的耐淹植物；
- (2) 绿地土壤的入渗率应满足现行行业标准《绿化种植土壤》CJ / T 340 的相关规定；
- (3) 绿地应低于周边地面和道路，其下凹深度应根据设计调蓄容量、绿地面积、植物耐淹性能和土壤渗透性能等因素确定，下凹深度宜为 50mm~250mm；
- (4) 宜采用分散进水的方式，进水集中的位置应采取消能缓冲措施；
- (5) 应设置具有沉泥功能的溢流设施；
- (6) 在地下水位较高的地区，应在绿地低洼处设置出流口，通过出流管将雨水缓慢排放至下游排水管渠或其他接纳体。应根据快进缓出的原则确定出流管管径，绿地排空时间宜为 24h~48h。

1.7 生物滞留设施

1.7.1 简易型生物滞留设施典型构造示意图如图 J-4 所示。

(《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.4 条)

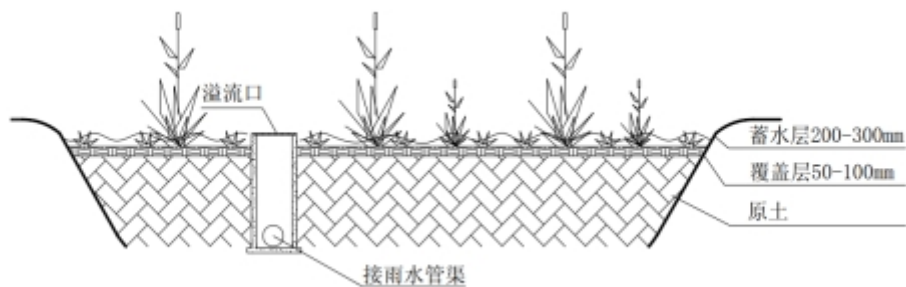


图 J-4 简易型生物滞留设施典型构造示意图

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

(1) 对于污染严重的汇水区应选用植草沟、植被缓冲带或沉淀池等对径流雨水进行预处理，去除大颗粒的污染物并减缓流速；应采取弃流、排盐等措施防止融雪剂或石油类等高浓度污染物侵害植物。

(2) 屋面径流雨水可由雨落管接入生物滞留设施，道路径流雨水可通过路缘石豁口进入，路缘石豁口尺寸和数量应根据道路纵坡等经计算确定。

(3) 生物滞留设施应用于道路绿化带时，若道路纵坡大于 1%，应设置挡水堰/台坎，以减缓流速并增加雨水渗透量；设施靠近路基部分应进行防渗处理，防止对道路路基稳定性造成影响。

(4) 生物滞留设施内应设置溢流设施，可采用溢流竖管、盖篦溢流井或雨水口等，溢流设施顶一般应低于汇水面 100 mm。

(5) 生物滞留设施宜分散布置且规模不宜过大，生物滞留设施面积与汇水面面积之比一般为 5%~10%。

(6) 复杂型生物滞留设施结构层外侧及底部应设置透水土工布，防止周围原土侵入。如经评估认为下渗会对周围建（构）筑物造成塌陷风险，或者拟将底部出水进行集蓄回用时，可在生物滞留设施底部和周边设置防渗膜。

(7) 生物滞留设施的蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能

来确定，一般为 200~300 mm，并应设 100 mm 的超高；换土层介质类型及深度应满足出水水质要求，还应符合植物种植及园林绿化养护管理技术要求；为防止换土层介质流失，换土层底部一般设置透水土工布隔离层，也可采用厚度不小于 100mm 的砂层（细砂和粗砂）代替；砾石层起到排水作用，厚度一般为 250~300 mm，可在其底部埋置管径为 100~150 mm 的穿孔排水管，砾石应洗净且粒径不小于穿孔管的开孔孔径；为提高生物滞留设施的调蓄作用，在穿孔管底部可增设一定厚度的砾石调蓄层。

1.7.2 生物滞留设施的位置和形式，应根据设施功能、场地条件和景观要求等因素确定。（《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017 第 4.2.20 条）

1.7.3 生物滞留设施的调蓄面积和深度应根据汇水范围和径流控制要求综合确定。（《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017 第 4.2.21 条）

1.7.4 生物滞留设施应设置溢流装置，并应符合下列规定：（《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017 第 4.2.23 条）

（1）溢流口标高应根据当地土壤的下渗能力和植物的耐淹程度等因素确定；

（2）超过表面雨水滞留层积水深度的雨水，应通过溢流装置排至下游排水管渠或其他受纳体；

（3）溢流装置应设置在远离进水口的位置。

1.7.5 生物滞留设施宜设置雨水径流预处理设施。（《城镇内涝防治技术

规范》GB51222-2017 第 4.2.24 条)

1.7.6 生物滞留设施应设置水位观察井(管)。水位观察井(管)顶端的高度应高于生物滞留设施的溢流高度。(《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017 第 4.2.25 条)

1.7.7 溢流井宜设置挂污篮以及防坠网。防坠网绳断裂强度及耐冲击性能应满足《安全网》GB5725-2009 中 5.1.9 绳断裂强度及 5.1.10 耐冲击性能的表中规定。

1.7.8 生物滞留设施可设置于停车场、街心花园、道路两侧或小区绿地等位置。(《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174-2017 第 4.3.4 条)

1.7.9 生物滞留设施宜在土基上铺设，自上而下宜设置蓄水层、覆盖层、种植层、透水土工布和砾石层，并应符合下列规定：(《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174-2017 第 4.3.5 条)

(1) 蓄水层深度应根据生物滞留设施的型式、植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，宜为 0~300mm，并应设 100mm 的超高；

(2) 覆盖层厚度宜为 50mm。有蓄水层时宜采用陶粒、钢渣等材料；无蓄水层时，宜采用松树皮等材料；

(3) 种植层介质类型和深度应满足雨水净化的要求，并应符合植物种植要求；

(4) 种植层底部宜设置不小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 的长丝透水土工布；

(5) 砾石层厚度宜为 250mm~300mm，可在其底部埋置管径为 100mm~150mm 的穿孔排水管。

1.7.10 生物滞留设施应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.2.4 条）

（1）生物滞留设施从上至下应敷设种植土壤层、砂层，也可增加设置砾石层；

（2）生物滞留设施的浅沟应能储存雨水，蓄水深度不宜大于 300mm；

（3）浅沟沟底表面的土壤厚度不应小于 100mm，渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ；

（4）生物滞留设施设有渗渠时，渗渠中的砂层厚度不应小于 100mm，渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；

（5）渗渠中的砾石层厚度不应小于 100mm；

（6）砂层砾石层周边和土壤接触部位应包覆透水土工布，土壤渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；

（7）生物滞留设施应按需设计底层排水设施；

（8）有效储水容积应根据浅沟的蓄水深度计算。

1.8 渗透塘

1.8.1 渗透塘典型构造示意图如图 J-5 所示。（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.5 条）

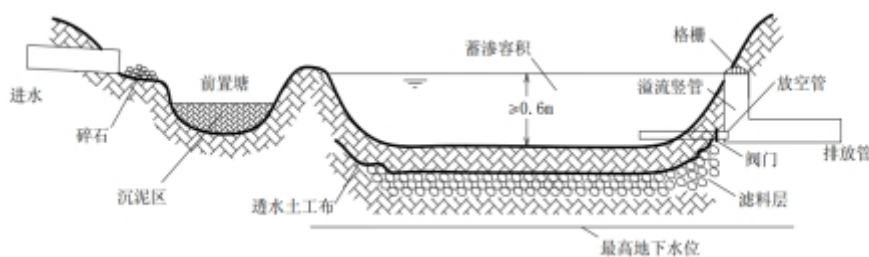


图 J-5 渗透塘典型构造示意图

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

(1) 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；有降雪的城市，应采取弃流、排盐等措施防止融雪剂侵害植物。

(2) 渗透塘边坡坡度（垂直：水平）一般不大于 1:3，塘底至溢流水位一般不小于 0.6 m。

(3) 渗透塘底部构造一般为 200~300 mm 的种植土、透水土工布及 300~500mm 的过滤介质层。

(4) 渗透塘排空时间不应大于 24 h。

(5) 渗透塘应设溢流设施，并与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统衔接，渗透塘外围应设安全防护措施和警示牌。

1.8.2 入渗池(塘)应符合下列规定：(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-20166.2.8)

(1) 上游应设置沉沙或前置塘等预处理设施，并应能去除大颗粒污染物和减缓流速；

(2) 边坡坡度不宜大于 1:3，表面宽度和深度的比例应大于 6:1；

(3) 底部应为种植土，植物应在接纳径流之前成型，植物应既能抗涝又能抗旱，适应洼地内水位变化；

(4) 宜能排空，排空时间不应大于 24h；

(5) 应设有确保人身安全的措施；(6) 有效储水容积应按设计水位和溢流水位之间的容积计。

1.9 渗井

1.9.1 辐射渗井构造示意图如图 J-6 所示。（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》4.7.2.6）

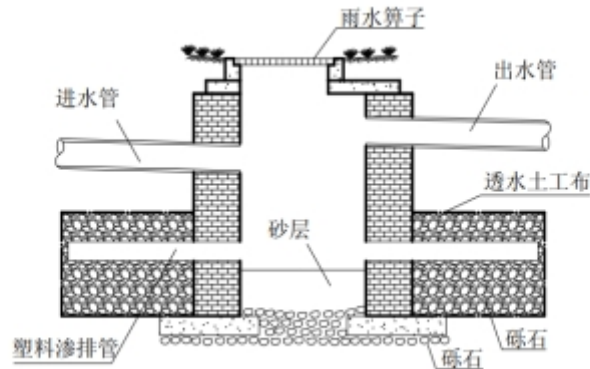


图 J-6 辐射渗井构造示意图

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

渗井应满足下列要求：

(1) 雨水通过渗井下渗前应通过植草沟、植被缓冲带等设施对雨水进行预处理。

(2) 渗井的出水管的内底高程应高于进水管管内顶高程，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。

1.9.2 入渗井应符合下列规定（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.2.7 条）：

(1) 井壁外应配置砾石层，井底渗透面距地下水位的距离不应小于 1.5m；硅砂砌块井壁外可不敷砾石；

(2) 底部及周边的土壤渗透系数应大于 $5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；

(3) 入渗井砾石层外应采用透水土工布或性能相同的材料包覆；

(4) 有效储水容积应为入水口以下的井容积。

2 传输技术

2.1 植草沟

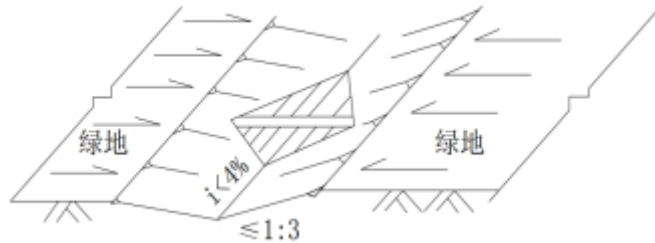


图 J-7 传输型三角形断面植草沟典型构造示意图

2.1.1 植草沟应满足以下要求（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.13 条）：（1）浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。

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

（3）植草沟最大流速应小于 0.8 m/s，曼宁系数宜为 0.2~0.3。

（4）传输型植草沟内植被高度宜控制在 100~200 mm。

2.1.2 植被浅沟与洼地入渗应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 6.2.3 条）

（1）地面绿化在满足地面景观要求的前提下，宜设置浅沟或洼地；

（2）积水深度不宜超过 300mm；

（3）积水区的进水宜沿沟长多点分散布置；

（4）浅沟宜采用平沟，并能储存雨水。有效储水容积应按积水深度内的容积计算。

2.1.3 当植草沟等雨水传输设施用于排除一定设计重现期下的雨水径流时，其设计流量应为该设计重现期下的径流峰值流量。（《城镇内涝防

治技术规范》GB51222-2017 第 4.1.13 条)

2.2 渗管/渠

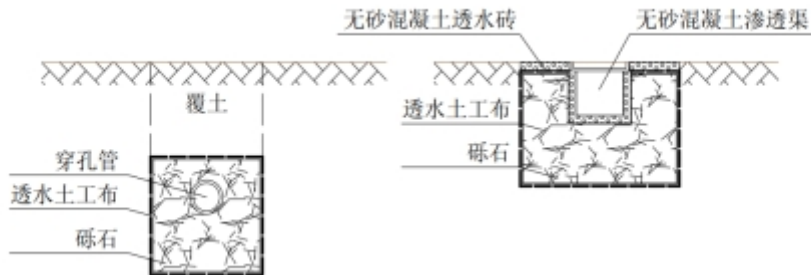


图 J-8 渗管/渠典型构造示意图

2.2.1 渗管/渠指具有渗透功能的雨水管/渠，可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管/渠和砾（碎）石等材料组合而成。渗管/渠典型构造示意图如图 J-8 所示。渗管/渠应满足以下要求：（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.14 条）

- (1) 渗管/渠应设置植草沟、沉淀（砂）池等预处理设施。
- (2) 渗管/渠开孔率应控制在 1%~3%之间，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%。
- (3) 渗管/渠的敷设坡度应满足排水的要求。
- (4) 渗管/渠四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外包透水土工布，土工布搭接宽度不应少于 200 mm。
- (5) 渗管/渠设在行车路面下时覆土深度不应小于 700 mm。

2.3 穿孔（盲）管

2.3.1 穿孔收集管、溢水管可采用 UPVC、PPR、双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径及开孔率应符合《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》及其他相关标准规范的要求。

3 存储调节技术

3.1 湿塘

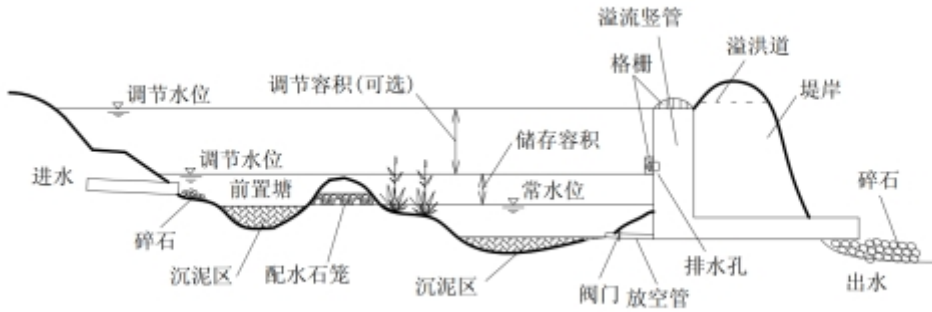


图 J-9 湿塘典型构造示意图

3.1.1 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。湿塘应满足以下要求（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.7 条）：

（1）进水口和溢流出水口应设置碎石、消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。

（2）前置塘为湿塘的预处理设施，起到沉淀径流中大颗粒污染物的作用；池底一般为混凝土或块石结构，便于清淤；前置塘应设置清淤通道及防护设施，驳岸形式宜为生态软驳岸，边坡坡度（垂直：水平）一般为 1：2~1：8；前置塘沉泥区容积应根据清淤周期和所汇入径流雨水的 SS 污染物负荷确定。

（3）主塘一般包括常水位以下的永久容积和储存容积，永久容积水深一般为 0.8~2.5m；储存容积一般根据所在区域相关规划提出的“单位面积控制容积”确定；具有峰值流量削减功能的湿塘还包括调节容积，调节容积应在 24~48h 内排空；主塘与前置塘间宜设置水生植物种植区（雨水湿地），主塘驳岸宜为生态软驳岸，边坡坡度（垂直：水平）不

宜大于 1: 6。

(4) 溢流出水口包括溢流竖管和溢洪道，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。

(5) 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

3.1.2 景观水体和湿塘用于储存雨水时，应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.9 条）

(1) 储存雨水的有效容积应为景观设计水位或湿塘常水位与溢流水位之间的容积；

(2) 雨水储存设有排空设施时，宜按 24h 排空设置，排空最低水位宜设于景观设计水位和湿塘的常水位处；

(3) 前置区和主水区之间宜设水生植物种植区；

(4) 湿塘的常水位水深不宜小于 0.5m；

(5) 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

3.2 雨水湿地

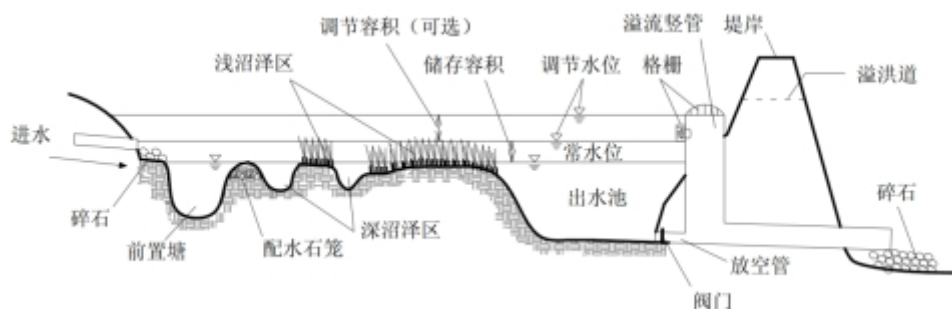


图 J-10 雨水湿地典型构造示意图

3.2.1 雨水湿地一般由进水口、前置塘、沼泽区、出水池、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等构成。雨水湿地应满足以下要求：（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.8 条）

(1) 进水口和溢流出水口应设置碎石、消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。

(2) 雨水湿地应设置前置塘对径流雨水进行预处理。

(3) 沼泽区包括浅沼泽区和深沼泽区，是雨水湿地主要的净化区，其中浅沼泽区水深范围一般为 0~0.3 m，深沼泽区水深范围一般为 0.3~0.5 m，根据水深不同种植不同类型的水生植物。

(4) 雨水湿地的调节容积应在 24h 内排空。

(5) 出水池主要起防止沉淀物的再悬浮和降低温度的作用，水深一般为 0.8~1.2 m，出水池容积约为总容积（不含调节容积）的 10%。

3.2.2 潜流人工湿地几何尺寸设计，应符合下列要求：（《人工湿地水处理工程技术规范》HJ2005-2010 第 6.4.2.1 条）

(1) 水平潜流人工湿地单元的面积宜小于 800m^2 ，垂直潜流人工湿地单元的面积宜小于 1500m^2 ；

(2) 潜流人工湿地单元的长宽比宜控制在 3:1 以下；

(3) 规则的潜流人工湿地单元的长度宜为 20m~50m。对于不规则潜流人工湿地单元，应考虑均匀布水和集水的问题；

(4) 潜流人工湿地水深宜为 0.4m~1.6m；

(5) 潜流人工湿地的水力坡度宜为 0.5%~1%。

3.2.3 表面流人工湿地几何尺寸设计，应符合下列要求：（《人工湿地水处理工程技术规范》HJ2005-2010 第 6.4.2.2 条）

(1) 表面流人工湿地单元的长宽比宜控制在 3:1~5:1，当区域受限，长宽比大于 10:1 时，需要计算死水曲线；

(2) 表面流人工湿地的水深宜为 0.3m~0.5m;

(3) 表面流人工湿地的水力坡度宜小于 0.5%。

3.2.4 人工湿地宜选用耐污能力强、根系发达、去污效果好、具有抗冻及抗病虫害能力、有一定经济价值、容易管理的本土植物。人工湿地出水直接排入河流、湖泊时,应谨慎选择“凤眼莲”等外来入侵物种。(《人工湿地水处理工程技术规范》HJ2005-2010 第 6.4.6.1 条)

3.2.5 应优先采用当地的表层种植土,如当地原土不适宜人工湿地植物生长时,则需进行置换。(《人工湿地水处理工程技术规范》HJ2005-2010 第 6.4.6.8 条)

3.2.6 种植土壤的质地宜为松软粘土~壤土,土壤厚度宜为 20cm~40cm,渗透系数宜为 0.025cm/h~0.35cm/h。(《人工湿地水处理工程技术规范》HJ2005-2010 第 6.4.6.9 条)

3.3 蓄水池

3.3.1 雨水进入蓄水池、蓄水罐前,应进行泥沙分离或粗过滤。(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.1.3 条)

3.3.2 蓄水池、清水池应设溢流管和通气管,并应设防虫设施。(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.1.6 条)

3.3.3 雨水蓄水池、蓄水罐、弃流池应在室外设置。埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.1 条)

3.3.4 蓄水池应设检查口或人孔，附近宜设给水栓和排水泵电源。室外地下蓄水池(罐)的人孔、检查口应设置防止人员落入水中的双层井盖或带有防坠网的井盖。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.2 条）

3.3.5 防坠网绳断裂强度及耐冲击性能应满足《安全网》GB5725-2009 中 5.1.9 绳断裂强度及 5.1.10 耐冲击性能的表中规定。

3.3.6 蓄水池设于机动车行道下方时，宜采用钢筋混凝土池。设于非机动车行道下方时，可采用塑料模块或硅砂砌块等型材拼装组合，且应采取防止机动车误入池上行驶的措施。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.4 条）

3.3.7 当蓄水池因条件限制必须设在室内且溢流口低于室外地面时，应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.5 条）

（1）应设置自动提升设备排除溢流雨水，溢流提升设备的排水标准应按 50 年降雨重现期 5min 降雨强度设计，且不得小于集雨屋面设计重现期降雨强度；

（2）自动提升设备应采用双路电源；

（3）进蓄水池的雨水管应设超越管，且应重力排水；

（4）雨水蓄水池应设溢流水位报警装置，报警信号引至物业管理中心。

3.3.8 蓄水池宜兼具沉淀功能。兼作沉淀作用时，其构造和进、出水管等的设置应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规

范》GB50400-2016 第 7.2.6 条)

- (1) 应防止进、出水流短路；
- (2) 避免扰动沉积物，设计沉淀区高度不宜小于 0.5m，缓冲区高度不宜小于 0.3m；
- (3) 进水端宜均匀布水；
- (4) 应具有排除池底沉淀物的条件或设施。

3.3.9 钢筋混凝土蓄水池应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.7 条）

- (1) 池底应设集泥坑和吸水坑；当蓄水池分格时，每格应设检查口和集泥坑；
- (2) 池底应设不小于 5%的坡度坡向集泥坑；
- (3) 池底应设排泥设施；当不具备设置排泥设施或排泥确有困难时，应设置冲洗设施，冲洗水源宜采用池水，并应与自动控制系统联动。

3.3.10 塑料模块和硅砂砌块组合蓄水池应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.8 条）

- (1) 池体强度应满足地面及土壤承载力的要求；
- (2) 外层应采用不透水土工膜或性能相同的材料包覆；
- (3) 池内构造应便于清除沉积泥沙；
- (4) 兼具过滤功能时应能进行过滤沉积物的清除；
- (5) 水池应设混凝土底板；当底板低于地下水位时，水池应满足抗浮要求。

3.3.11 当蓄水池的有效容积大于雨水回用系统最高日用水量的 3 倍时，

应设能 12h 排空雨水的装置。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 7.2.10 条）

3.3.12 调蓄排放系统的雨水调蓄设施宜布置在汇水区下游，且应设置在室外。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.1 条）

3.3.13 自然水体和坑塘应进行保护。景观水体、池(湿)塘、洼地，宜作为雨水调蓄设施，当条件不满足时，可建造调蓄池。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.2 条）

3.3.14 雨水调蓄容积应能排空，且应优先采用重力排空。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.3 条）

3.3.15 雨水调蓄设施采用重力排空时，应控制出水管渠流量，可采用设置流量控制井或利用出水管管径控制。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.4 条）

3.3.16 雨水调蓄设施采用机械排空时，宜在雨后启泵排空。设于埋地调蓄池内的潜水泵应采用自动耦合式。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.5 条）

3.3.17 雨水汇水管道或沟渠应接入调蓄设施。当调蓄设施为埋地调蓄池时，应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016 第 9.0.6 条）

- (1) 雨水进入埋地调蓄池之前应进行沉沙和漂浮物拦截处理；
- (2) 水池进水口处和出水口处应设检修维护人孔，附近宜设给水栓；

- (3) 池内构造应保证具备泥沙清洗条件；
- (4) 宜设溢流设施，溢流雨水宜重力排除。

3.3.18 调蓄排放设施和收集回用系统的储水设施合用时，应采用机械排空，且不应在降雨过程中排水。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 9.0.10 条）

3.4 蓄水罐（雨水罐）

3.4.1 雨水进入蓄水池、蓄水罐前，应进行泥沙分离或粗过滤。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.1.3 条）

3.4.2 雨水蓄水池、蓄水罐、弃流池应在室外设置。埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.2.1 条）

3.5 调节塘

3.5.1 调节塘也称干塘，以削减峰值流量功能为主，一般由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到一定的补充地下水和净化雨水的作用。调节塘应满足以下要求：（《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》第 4.7.2.11 条）

- (1) 进水口应设置碎石、消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。
- (2) 应设置前置塘对径流雨水进行预处理。
- (3) 调节区深度一般为 0.6~3 m，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 1 m, 距离建筑物基础不应小于 3 m(水平距离)。

(4) 调节塘出水设施一般设计成多级出水口形式, 以控制调节塘水位, 增加雨水水力停留时间 (一般不大于 24 h), 控制外排流量。

(5) 调节塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

3.5.2 景观水体和湿塘用于调蓄雨水时, 应符合下列规定: (《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 9.0.9 条)

(1) 在景观设计水位和湿塘常水位的上方应设置调蓄雨水的空间;

(2) 雨水调蓄空间的雨水应能够排空, 排空最低水位宜设于景观设计水位和湿塘的常水位处;

(3) 景观水体宜设前置区, 并能沉淀径流中大颗粒污染物; 前置区和水体之间宜设水生植物种植区;

(4) 湿塘的常水位水深不宜小于 0.5m;

(5) 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

4 截污净化技术

4.1 植被缓冲带

4.1.1 植被缓冲带坡度一般为 2%~6%，宽度不宜小于 2m。植被缓冲带典型结构如图 J-11 所示。（《广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）》第 4.7.2.15 条）

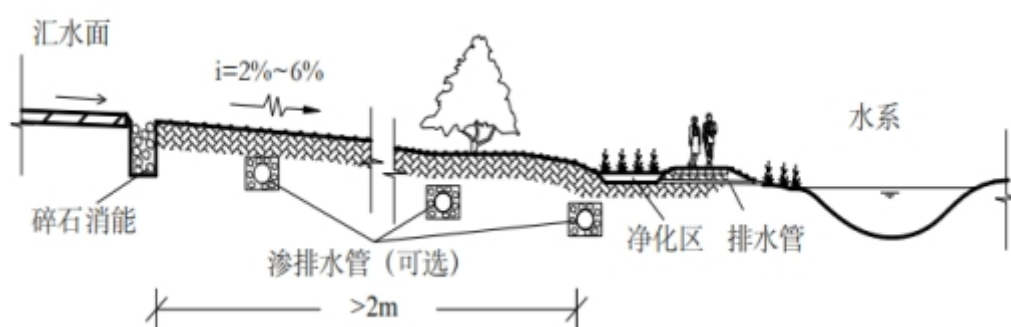


图 J-11 植被缓冲带典型结构示意图

4.1.2 植被缓冲带适用于公园绿地，防护绿地的临水区域。公园绿地内临水区域绿地与水面高差较小，植被缓冲带宜采用低坡绿地的形式，以减缓地表径流；防护绿地内临水区绿地与水面高差较大，植被缓冲带宜采用多坡绿地的形式，以减缓地表径流。（《广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建（试行）》第 7.2.17 条）

4.1.3 植被缓冲带适用于道路等不透水面周边，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。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 5-3 页）

4.1.4 汇水面自身坡度不大（ $<6\%$ ）时，直接采用碎石消能渠整流消能，防止冲刷植被层。汇水面坡度超范围时，应另行设计可靠的消能措施。

碎石消能渠内填满碎石，粒径采 30~40mm，压实度>85%。当植被缓冲带碎石消能渠与净化区间距较大（如超过 40m）时，可零星配置渗排水管。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 5-44 页）

4.1.5 植被缓冲带的植物选择应与场地特点相适应，一般有如下原则：
（《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划（2016-2030）》第 11.2.2 条）

- （1）选择耐旱、抗雨水冲刷的植物；
- （2）选择根系发达的深根系植物及抗污染能力强的植物；
- （3）选择寿命长且耐粗放管理的本地植物。

4.1.6 推荐的植物配置模式：（《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划（2016-2030）》第 11.2.2 条）

（1）乔木的配置与选择

植被缓冲带中乔木的应用需考虑道路周围环境，汽车尾气污染严重，乔木的抗污染性尤为重要，以及需具备形态优美、整齐美观、耐修剪、寿命长的特点。可选择红千层、木棉、落羽杉、小叶榕、盆架子、大花紫薇等。

（2）灌木的配置与选择

灌木位于中间层，可群植成绿篱状，可孤植修建成球形，圆柱形等形状。植被缓冲带的灌木要适当选择根系较发达的种类，防止因雨水冲刷倒伏。可选择黄金榕、垂叶榕、木槿、海桐、露兜树、胡枝子等。

(3) 草坪及地被的配置与选择

地被植物多为前根系草本植物，容易被流速过快的雨水径流冲刷而倒伏，因此可将地被植物丛植或群植，提升景观效果并增加倒伏性。因为植被缓冲带的表层无蓄水能力，地被的根系较浅，因此需适应长期干旱的土壤环境。可选择结缕草、狗牙根、沿阶草、蔓马缨丹等。

4.2 初期雨水弃流设施

4.2.1 初期雨水弃流设施典型构造如图 4.5.7 所示。（《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》第 4.7.2.16 条）

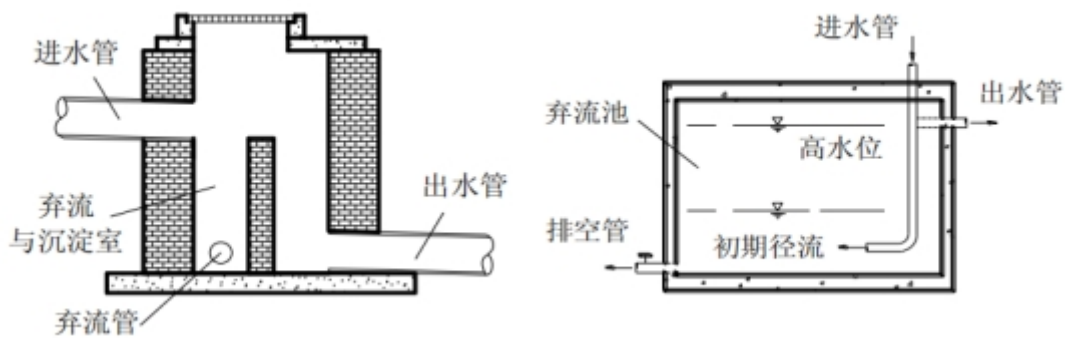


图 J-12 初期雨水弃流设施示意图

4.2.2 初期雨水弃流指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废除，以降低雨水的后续处理难度。初期雨水弃流设施是其他低影响开发设施的重要预处理设施，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。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 5-4 页）

4.2.3 屋面雨水收集系统的弃流装置宜设于室外，当设在室内时，应为密闭形式。雨水弃流池宜靠近雨水蓄水池，当雨水蓄水池设在室外时，弃流池不应设在室内。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》

GB50400-2016 第 5.3.1 条)

4.2.4 地面雨水收集系统宜采用容积式弃流装置。当弃流装置埋于地下时，宜采用渗透弃流装置。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.2 条）

4.2.5 地面雨水收集系统宜采用渗透弃流井或弃流池。分散设置的弃流设施，其汇水面积应根据弃流能力确定。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.3 条）

4.2.6 弃流装置及其设置应便于清洗和运行管理。弃流装置应能自动控制弃流。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.6 条）

4.2.7 截流的初期径流宜排入绿地等地表生态入渗设施，也可就地入渗。当雨水弃流排入污水管道时，应确保污水不倒灌至弃流装置内和后续雨水不进入污水管道。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.7 条）

4.2.8 当采用初期径流弃流池时，应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.8 条）

- (1) 截流的初期径流雨水宜通过自留排除；
- (2) 当弃流雨水采用水泵排水时，池内应设置将弃流雨水与后期雨水隔离的分隔装置；
- (3) 应具有不小于 0.1 的低坡，并坡向集泥坑；
- (4) 雨水进水口应设置格栅，格栅的位置应便于清理并不得影响雨水

进水口通水能力；

(5) 排除初期径流水泵的阀门应设置在弃流池外；

(6) 宜在入口处设置可调节检测连续两场降雨间隔时间的雨停检测装置，并与自动控制系统联动；

(7) 应设有水位检测措施；

(8) 采用水泵排水的弃流池内应设置搅拌冲洗系统。

4.2.9 渗透弃流井应符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.3.9 条）

(1) 井体和填料层有效容积之和不应小于初期径流弃流量；

(2) 井外壁距建筑物基础净距不宜小于 3m；

(3) 渗透排空时间不宜超过 24h。

4.2.10 生态净化设施预处理满足下列要求时，雨水收集回用系统可不设初期径流弃流设施：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 8.1.3 条）

(1) 雨水在植草沟或绿地的停留时间内，入渗的雨水量不小于出初期径流弃流量；

(2) 卵石沟储存雨水的有效储水容积不小于初期径流弃流量。

4.3 人工土壤渗滤

4.3.1 人工土壤渗滤设施的典型构造可参照复杂型生物滞留设施。（《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》第 4.7.2.17 条）

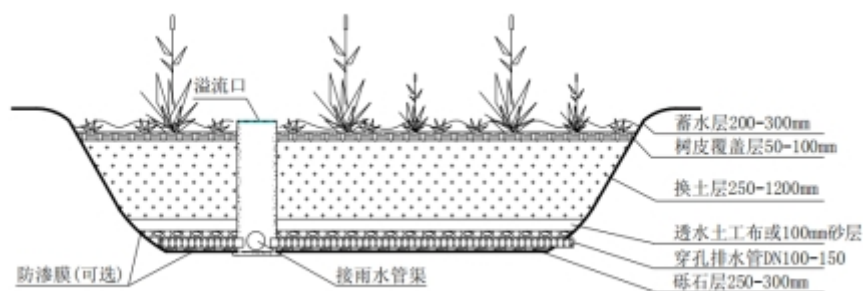


图 J-13 复杂型生物滞留设施典型构造示意图

4.3.2 人工土壤渗滤主要作为蓄水池等雨水储存设施的配套雨水设施，以达到回用水水质指标，适用于有一定场地空间的建筑与小区及城市绿地。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 5-4 页）

5 雨水回用技术

5.1 雨水回用常用于景观补水、绿化浇洒。回用时需根据不同的回用水质要求进行处理。当雨水回用对水质要求较高时，需根据使用情况进行深度处理。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-1-5 条）

5.2 水质要求需满足《城市杂用水水质标准》GB/T 18920-2002。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-2-8.1 条）

5.3 景观补水水质应符合相关水质标准，当无法满足时，应进行水质净化处理。室内水景补水水量应取循环水量的 1%~3%，室外水景补水水量应取循环水量的 3%~5%。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-2-8.2 条）

5.4 当建筑小区设有景观水体时，雨水利用优先考虑作为景观水体。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-2-9.1 条）

5.5 雨水储水水池应设置通气管，末端加装防虫网。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-2-9.4 条）

5.6 当雨水水质较好且对回用水水质要求不高时，可不设置清水池。用水可直接从储水池抽取，但需要保证从水池的上部吸水，不扰动底部的沉淀池。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-2-9.5 条）

5.7 雨水收集利用工艺流程图如图 J-14 所示，可结合市级需要做相应调

整。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-3 页）

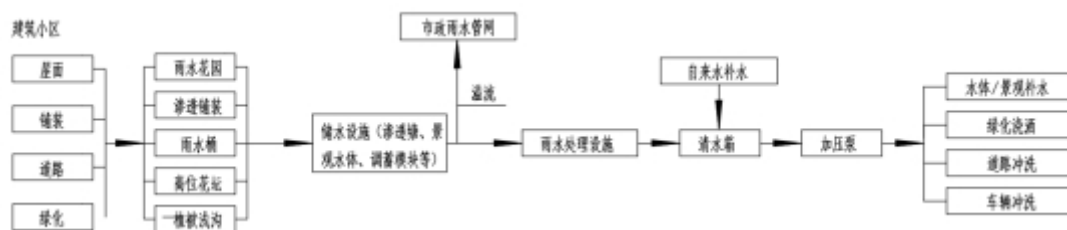


图 J-14 雨水收集利用典型工艺流程图

5.8 雨水收集利用系统流程图如图 J-15 所示。所有构筑物单元均在绿化地面以下，不影响地面空间使用和美观需要。（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 6-4 页）

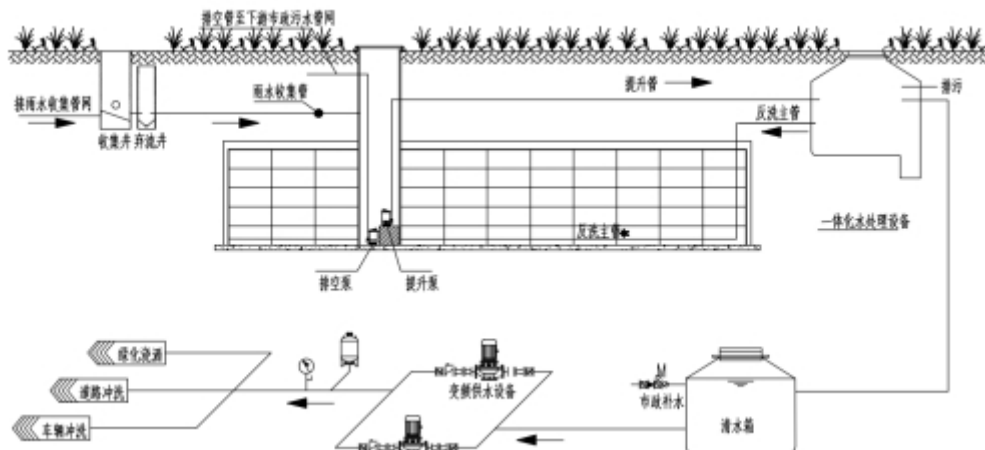


图 J-15 雨水收集利用系统流程图

5.9 雨水收集回用系统应优先收集屋面雨水，不宜收集机动车道等污染严重的下垫面上的雨水。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.1.1 条）

5.10 雨水供水管道与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.1 条）

5.11 雨水供水系统应设自动补水，并应符合下列要求：（《建筑与小区

雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.3 条)

- (1) 补水的水质应满足雨水供水系统的水质要求;
- (2) 补水应在净化雨水供量不足时进行;
- (3) 补水能力应满足雨水中断时系统用水量要求。

5.12 当采用生活饮用水补水时，应采取防止生活饮用水被污染的措施，并符合下列规定：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.4 条）

- (1) 清水池（箱）内的自来水补水管出水口应高于清水池（箱）内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍补水管管径，且不应小于 150mm;
- (2) 向蓄水池（箱）补水时，补水管口应设在池外，且应高于室外地面。

5.13 雨水供水管道上不得装设取水龙头，并应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.9 条）

- (1) 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识;
- (2) 当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具;
- (3) 水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。

5.14 景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。（《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 第 4.1.5 条）

5.15 设有雨水回用给水系统的建筑，给水调节水池或水箱清洗时排出

的废水、溢水宜排至中水、雨水调节池回收利用。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 4.2.2 条）

5.16 雨水和中水等非传统水源可用于景观用水、绿化用水、汽车冲洗用水、路面地面冲洗用水、冲厕用水、消防用水等非与人身接触的生活用水。雨水还可用于建筑空调循环冷却系统的补水。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.1.5 条）

5.17 雨水不得用于生活饮用水及游泳池等用水。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.1.6 条）

5.18 观赏性景观环境用水应优先采用雨水、中水、城市再生水及天然水源等。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.1.14 条）

5.19 建筑或小区中设有雨水回用和中水合用系统时，原水应分别调蓄和净化处理，出水可在清水池混合。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.1.15 条）

5.20 建筑或小区中设有雨水回用和中水合用系统时，在雨季应优先利用雨水，需要排放原水时应优先排放中水原水。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.1.16 条）

5.21 建筑与小区应采取雨水入渗收集、收集回用等雨水利用措施。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.2.1 条）

5.22 收集回用系统宜用于年降雨量大于 400mm 的地区，常年降雨量超过 800mm 的城市应优先采用屋面雨水收集回用方式。（《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010 第 5.2.2 条）

5.23 建筑用地内设置了雨水利用设施后，仍应设置雨水外排设施。（《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 第 5.2.3 条）

5.24 雨水立管 LID 做法可参照《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 1-9 页。

5.25 雨水立管的设计符合下列要求：（《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》第 1-9 页）

（1）雨水立管接入缓冲沉砂池后溢流进入周边地，缓冲沉砂池也可以用砾石缓冲槽代替，根据实际情况进行选用；

（2）雨水立管接入高位花坛，植物以景观专业选配为准，多余雨水溢流走；

（3）雨水立管接入雨水罐，屋面雨水经弃流过滤后存储使用。

5.26 高层建筑采用雨水断接时宜考虑立管消能，以保护立管末端。

5.27 城市园林绿化要选用节水耐旱型树木、花草，采用喷灌、微灌等节水灌溉方式，加强公园绿地雨水、再生水等非常规水源利用设施建设，严格控制灌溉和景观用水。（《全民节水行动计划》第 3.4 条）

5.28 自备水源的供水管道严禁与城镇供水管道直接连接。（《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 第 3.1.2 条）

5.29 中水、回用雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。（《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 第 3.1.3 条）

5.30 在非饮用水管道上安装水嘴或取水管道时，应采取防止误饮误用的措施。（《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 第 3.3.21 条）

