

西安市海绵城市建设设计文件编制深度和 技术审查要点（试行）

西安市住房和城乡建设局

2022年07月

前 言

为系统化全域推进海绵城市建设,指导和规范西安市海绵城市设计文件的编制和审查,按照《西安市人民政府办公厅关于印发西安市海绵城市建设实施方案的通知》(市政办发〔2016〕61号)的要求,由西安市住房和城乡建设局组织相关单位共同编制而成。

本文件编制过程中,编制组深入开展调查研究,总结近年来海绵城市项目建设经验,参考国内有关海绵城市建设的标准、规程、导则和技术审查要点,结合西安市实际,并广泛征求了规划、设计、审图和管理等相关单位意见,旨在为西安市海绵城市设计文件编制、技术管理和设计审查提供技术指导与参考依据。

本文件共分四部分,主要内容包括:总则、基本规定、设计文件编制深度、设计文件技术审查要点。

本文件由西安市住房和城乡建设局负责管理,由编制单位负责具体技术内容的解释。使用过程中如有意见和建议,请反馈中联西北工程设计研究院有限公司(地址:西安市高新区丈八四路16号,邮编:710077,电话:029-62351530,邮箱:cuced@cuced.net),以便进一步修改、完善。

主编单位: 中联西北工程设计研究院有限公司
中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
西安市政设计研究院有限公司

参编单位: 陕西省西咸新区沣西新城海绵城市技术中心
长安大学
陕西西咸海绵城市工程技术有限公司

目 录

1	总则	1
2	基本规定	2
3	海绵城市建设设计文件编制深度	3
3.1	一般规定	3
3.2	建筑与小区类项目	3
3.2.1	方案设计文件编制深度	3
3.2.2	初步设计文件编制深度	5
3.2.3	施工图设计文件编制深度	7
3.3	城市道路类项目	9
3.3.1	可行性研究报告文件编制深度	9
3.3.2	初步设计文件编制深度	11
3.3.3	施工图设计文件编制深度	13
3.4	绿地与广场类项目	15
3.4.1	可行性研究报告文件编制深度	15
3.4.2	初步设计文件编制深度	17
3.4.3	施工图设计文件编制深度	19
3.5	城市水系类项目	21
3.5.1	可行性研究报告文件编制深度	21
3.5.2	初步设计文件编制深度	23
3.5.3	施工图设计文件编制深度	25
4	海绵城市建设设计文件技术审查要点	27
4.1	一般规定	27
4.2	建筑与小区类项目	28
4.2.1	强制性规范条文符合性审查	28
4.2.2	一般性条文符合性审查	28
4.2.3	合理性审查	28
4.3	城市道路类项目	30
4.3.1	强制性规范条文符合性审查	30

4.3.2 一般性条文符合性审查	30
4.3.3 合理性审查	30
4.4 绿地与广场类项目	32
4.4.1 强制性规范条文符合性审查	32
4.4.2 一般性条文符合性审查	32
4.4.3 合理性审查	32
4.5 城市水系类项目	34
4.5.1 强制性规范条文符合性审查	34
4.5.2 一般性条文符合性审查	34
4.5.3 合理性审查	34
附录 A 建筑与小区工程海绵城市设计信息表	36
附录 B 城市道路工程海绵城市设计信息表	37
附录 C 绿地与广场工程海绵城市设计信息表	38
附录 D 城市水系工程海绵城市设计信息表	39
附录 E 强制性规范条文	40
附录 F 一般性规范条文	44
引用标准名录	71
引用文件	73

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家系统化全域推进海绵城市建设的政策要求，加快西安市海绵城市建设工作，指导并规范海绵城市专项设计文件的编制和技术审查，编制《西安市海绵城市建设设计文件编制深度和技术审查要点》。

1.0.2 本文件适用于西安市行政区域内建筑与小区、城市道路、绿地与广场、城市水系类新建、改建、扩建建设项目的海绵城市设计与技术审查。

1.0.3 本文件所指建筑与小区包括民用建筑（居住建筑、公共建筑）和工业建筑项目，及其所在建设用地红线范围；城市道路包括城市主干路、次干路、支路以及立体交叉道路；绿地与广场包括公园绿地、防护绿地、附属绿地、道路绿地、区域绿地及广场用地；城市水系包括城市规划范围内河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等自然或人工水体。

1.0.4 海绵城市建设应与主体工程同时规划、同时设计、同时施工、同时投入使用；应采用成熟可靠的技术、工艺、材料和设备，采用暂无国家、行业或地方标准的新技术、新工艺、新材料或新设备时，设计应作技术适用性、可靠性、安全性详细说明，并提供相关认证材料。

1.0.5 本文件供设计单位编制海绵城市相关设计文件、进行技术评审及审查机构开展技术性审查时使用。

1.0.6 本文件在执行过程中，除应符合本文件外，尚应符合国家、行业、陕西省及西安市现行有关标准和规范性文件的规定。

2 基本规定

2.0.1 海绵城市建设项目设计应贯彻“源头减排、过程控制、系统治理”理念，绿色设施与灰色设施相结合，因地制宜采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施。

2.0.2 新建项目应根据西安市海绵城市专项规划、海绵城市详细规划、海绵城市建设实施方案和相关建设标准要求，确定项目海绵城市建设目标和相关设计指标；改建、扩建项目应分析历史积涝点、场地排水设施排水能力、径流污染、道路交通和景观环境现状、公共设施完善性、场地湿陷性等问题及公众合理诉求等，结合上位规划，确定海绵城市建设目标和相关设计指标。

2.0.3 海绵城市设计应综合考虑区域排水防涝、水污染防治和雨水利用等需求，以内涝灾害防控为主，统筹兼顾削减雨水径流污染，逐步提高雨水收集与资源化利用水平。

2.0.4 海绵设施应采取确保安全、使用和维护便捷的措施，不得对建筑、绿地、道路等造成安全影响，并应根据需要设置警示标志。

2.0.5 对于地表污染严重场所（如地面易累积污染物的化工厂、农药厂、金属冶炼加工厂、铸造厂、热处理厂、电镀厂、涂装厂、油库、加油加气站等），污染区地面应硬化，雨水及事故水不得入渗至地下，避免污染地下水及土壤，且污染区不得采用雨水收集回用系统。在湿陷性黄土或有其他地质灾害隐患地区，设计下渗型海绵设施时应考虑地面塌陷、建（构）筑物结构安全等因素，确保安全。

2.0.6 海绵城市建设项目设计文件编制深度除应符合本要点外，还应符合《建筑工程设计文件编制深度规定》《市政公用工程设计文件编制深度》《水利水电工程可行性研究报告编制规程》《水利水电工程初步设计报告编制规程》等国家、行业及地方相关技术标准和规范性文件的规定。

2.0.7 海绵城市建设项目的的设计需要规划、建筑、给排水、园林景观、结构、道路、水利、电气、环保、经济等相关专业相互配合、相互协调，不应降低各专业设计应具备的功能与效果，力争实现综合效益最大化。

3 海绵城市建设设计文件编制深度

3.1 一般规定

3.1.1 海绵城市建设工程为配套工程时，设计文件可随主体项目编制，并按本章规定完成相关设计内容。

3.1.2 城市道路、绿地与广场、城市水系类新建、改建、扩建建设项目的海绵城市方案设计可按各类型项目可行性研究报告文件编制深度进行编制。

3.1.3 与项目相关的地形测量、工程地质勘察资料的内容和深度应满足海绵城市设计文件的编制要求。

3.1.4 有条件的建设项目、老城区建设项目及相关改造项目鼓励采用模型模拟等辅助手段，对设计计算进行指标的达标分析和计算验证。

3.1.5 对初期雨水径流有处理要求的项目区域，应进行海绵城市工程对初期雨水径流处理能力相关计算及分析。

3.2 建筑与小区类项目

3.2.1 方案设计文件编制深度

3.2.1.1 建筑与小区类海绵城市建设项目方案设计说明书应包含设计依据、与上位规划及政策衔接、工程基本情况、现状与问题需求分析、总体设计、投资估算等情况说明，内容及深度应按表 3.2.1.1 的规定执行。

表 3.2.1.1 建筑与小区类海绵城市建设项目方案设计说明书内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	设计依据	(1) 建设项目规划条件、所在区域上位海绵城市建设专项规划、控制性详细规划、实施方案等规划文件； (2) 所引用的图集，国家、陕西省、西安市主要标准、规范、导则、指南和政策文件； (3) 满足海绵城市设计要求的工程地质勘察资料； (4) 其他相关技术资料。
2	与上位规划及政策衔接情况	(1) 简述项目所在区域的海绵城市专项规划、控制性详细规划、实施方案等上位规划。根据项目实际需求与目标，明确项目所在地块的规划目标和控制指标，如年径流总量控制率、年径流污染削减率等； (2) 改扩建项目应结合存在问题和业主建设需求，结合规划要求确定建设目标。
3	项目概况	(1) 工程基本情况

		<p>用文字及图片清晰描述项目区位、范围及主要工程内容：介绍地块用地性质、设计范围、占地面积、绿地率、周边市政雨污水管网及排水防涝现状、周边水环境现状；改建项目应介绍建设情况。</p> <p>(2) 区域自然条件</p> <p>简述项目建设区域地质情况、地形地貌、土壤及渗透性、下垫面组成、综合雨量径流系数、排水条件、植被资料、水文气象、生态环境条件、基础设施、点源、面源等基础资料。</p> <p>(3) 问题与需求分析</p> <p>可从水生态、水安全、水资源、水环境四方面展开叙述，改造项目应重点阐述现状存在的主要问题与需求分析，新建项目应简述对比海绵城市建设与传统开发模式建设的效果。</p>
4	总体设计	<p>(1) 设计原则及流程</p> <p>阐述海绵城市建设的基本原则及设计流程。</p> <p>(2) 设计目标</p> <p>说明项目设计目标与控制指标，主要包括两类：</p> <p>1) 控制性指标：年径流总量控制率、年径流污染削减率（以悬浮物 SS 计）；</p> <p>2) 引导性指标：下凹式绿地率、透水铺装率、屋顶绿化率等。</p> <p>(3) 设计参数</p> <p>列出设计所需的各类参数。如：多年平均降雨量、不同年径流总量控制率对应的设计降雨量、不同下垫面的雨量径流系数以及管渠设计标准和内涝防洪标准对应的设计降雨量等（如需要）。</p> <p>(4) 总体思路</p> <p>对项目所在雨水汇水和雨水排水区域排水情况的深入分析，并结合周边生态环境及水文水系条件提出建设总体思路。</p> <p>(5) 相关专业衔接处理</p> <p>明确海绵城市设计和其他相关专业的衔接内容及注意事项。</p> <p>(6) 设施方案</p> <p>1) 简述项目排水分区方案，说明项目场地竖向高程、雨水管网设置；</p> <p>2) 依据相关规范，结合项目特点简述海绵设施的选择；</p> <p>3) 简述基本可行的海绵设施组合方案，通过计算确定所选海绵设施规模，列出详细计算过程，提出推荐方案。</p> <p>(7) 海绵设施植物选择及配置</p> <p>(8) 海绵设施维护管理要求</p> <p>(9) 主要设备表</p> <p>以表格清单形式列出工程建设需要的设备及主要材料的名称、型号、规格、数量、材质等。</p>
5	投资估算	<p>应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价。</p>

3.2.1.2 建筑与小区类海绵城市建设项目方案设计图纸内容及编制深度应按表 3.2.1.2 的规定执行，各类型图纸在保证图面清晰的前提下，可分开或合并绘制。

**表 3.2.1.2 建筑与小区类海绵城市建设项目方案设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	下垫面分析	应包含项目用地红线范围内不同下垫面的布置、面积等，并提供下垫面和雨量径流系数工程表。
2	汇水分区	绘制项目场地子汇水分区，标明各子汇水分区边界线及分区编号。
3	地下车库(室)顶板范围	标明建筑与小区地下车库(室)顶板轮廓线范围，并标注或说明覆土厚度，地下建筑顶板为多层结构时应分层标注。
4	消防通道及消防登高场地	标明消防通道(流线、宽度及位置、建筑周边标明消防登高操作场地范围边界)。
5	场地竖向及排水管网	应标明场地室外地坪、道路小区进出口与关键节点设计标高以及与建筑与小区毗邻的外围市政道路或相邻地块高程的关系；应标明场地室外雨水管网平面分布、总排口位置及与市政管网接驳关系。
6	海绵设施布局平面设计	绘制海绵设施在项目总平面图上的位置及轮廓、面积。
7	竖向设计	绘制海绵设施标高及与园路、场地、绿地等标高关系。
8	直排区域分析	标明场地内无法利用海绵设施进行径流调控的区域。
9	雨水径流组织设计	绘制场地雨水汇水分区、雨水径流方向路径及与海绵设施、管网排水设施等汇入关系。
10	海绵设施溢流排放设计	绘制海绵设施之间的连通关系，海绵设施溢流排水口及控制节点标高、溢流排放口、排空管与室外雨水管网的衔接关系，场地外排雨水及外围市政管网的衔接关系。
11	主要海绵设施基本构造及雨水回用系统	绘制项目引用的主要海绵设施构造大样图，包括：构造层次、设计尺寸、节点标高、材料等；设有雨水蓄水池及回用引流的，应在平面布置图上标示出雨水管网、回用水管径及流向、弃流设施及处理设施、清水池、后处理设施及溢流管；工艺流程图中应标示出雨水回用系统中各设施的标高关系。
12	监测设施	有监测要求的项目应编制监测设施布点及设备选型表。

3.2.2 初步设计文件编制深度

3.2.2.1 建筑与小区类海绵城市建设项目初步设计说明书应包含设计依据、项目概况、相关设计参数说明、主要材料及设备表说明等情况说明，内容及深度应按表 3.2.2.1 的规定执行。

**表 3.2.2.1 建筑与小区类海绵城市建设项目初步设计
说明书内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	设计依据	<p>(1) 摘要说明方案设计批准的机关、文号、日期、主要审批内容与要求，执行方案设计文件及批复情况，如方案设计的内容发生变化时，需说明改变部分的内容、原因和依据；</p> <p>(2) 初步设计的资料依据；</p> <p>(3) 所引用的图集，国家、陕西省、西安市主要标准、规范、导则、指南和政策文件；</p>

		(4) 工程初勘地质资料。
2	项目概况	简述项目区位、用地性质、工程范围、地质条件、建筑高度、地下空间利用情况、容积率、建筑功能、绿地总面积、绿地率、建设周期及主要工程内容；对于老旧小区改造，应列出存在问题，以问题为导向，采取相应措施。
3	相关设计参数说明	<p>(1) 应结合场地竖向设计、海绵设施布置与种类、排水系统综合说明项目海绵建设方案、雨水地表径流和管网路径组织。</p> <p>(2) 雨水花园、下凹式绿地等设施面积及下沉深度等设计参数。</p> <p>(3) 海绵城市雨水系统计算过程及成果汇总：</p> <p> 1) 深化方案计算成果，确定所在地块各汇水分区雨量径流系数以及地块综合雨量径流系数；</p> <p> 2) 通过计算确定所选海绵设施的规模，列出海绵设施统计表；</p> <p> 3) 通过计算确定海绵设施的总控制容积、项目年径流总量控制率；</p> <p> 4) 通过计算确定海绵设施对所在地块污染物（以悬浮物 SS 计）的综合去除率及项目年径流污染物（以悬浮物 SS 计）削减率。</p> <p>(4) 场地高程控制：场地总体竖向条件，道路、广场与周边绿地竖向关系，市政道路与本区域室外地面高程的关系。</p> <p>(5) 场地排水防涝设计标准。</p> <p>(6) 与市政雨水管网接轨口位置、标高以及管径。</p> <p>(7) 雨水回用系统的材料、规模，回用时水质控制设施、回收雨水量与用水量平衡计算。</p> <p>(8) 海绵设施工程量。</p>
4	主要材料及设备表说明	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
5	工程概算书	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价（必要时应提供海绵城市建设专项投资概算）。

3.2.2.2 建筑与小区类海绵城市建设项目初步设计图纸内容及编制深度应按表 3.2.2.2 的规定执行。

**表 3.2.2.2 建筑与小区类海绵城市建设项目初步设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	下垫面分析	采用不同的图例在图上标示出项目用地红线范围内不同下垫面的位置、面积等，并提供下垫面和雨量径流系数汇总表。
2	汇水分区	绘制项目场地子汇水分区，标明各子汇水分区边界线及分区编号，并在图中标注各个汇水分区的面积及调蓄容积。
3	海绵设施布局平面设计	采用不同的图例标示出地下空间和地下构筑物轮廓以及绿色屋顶、生态停车位、透水铺装、开口侧石、下凹式绿地、雨水花园等各类海绵设施，并注明相应的面积或规格。
4	雨水径流组织和溢流排	(1) 应标明海绵设施标高、地面标高以及汇水流向，雨水应顺流至海绵设施；

	放设计	<p>(2) 应标明雨水口、雨水井、溢流口、海绵设施边界、雨水调蓄池、排水管渠、地表径流行泄通道等的位置；</p> <p>(3) 应标明雨水排水管线的布置、排水方向，雨水设施溢流口接场地内雨水管线位置及标高，场地排水管线与市政雨水管网的接驳口位置、管径及标高。</p>
5	海绵设施及雨水回用系统设计	<p>(1) 应包括项目选用海绵设施平面图、剖面图，体现出结构层要求、深度控制、种植要求、换填要求、与周边下垫面竖向关系，在湿陷性黄土地区，应根据湿陷性黄土的特点、工程要求和工程所处环境，采取相应的地基处理措施，并优化海绵设施结构（如铺设防渗膜、降低排水层穿孔管位置等）；</p> <p>(2) 雨水回用系统平面及工艺流程，系统平面图上应标示出雨水管网、回用水管径及流向、弃流设施、预处理设施、雨水储蓄池、雨水净化装置及溢流管，列出主要设备材料表；工艺图上应标示出雨水回用系统中各设施及标高关系；</p> <p>(3) 图上应标示出主要设备、仪表及工艺管道，列出主要设备表。</p>
6	海绵设施种植设计	图示出景观种植图和列出苗木种植表（可由景观专业承担）。
7	监测设施	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

3.2.3 施工图设计文件编制深度

3.2.3.1 建筑与小区类海绵城市建设项目施工图设计说明应包含设计依据、项目概况、主要设计内容以及采用新技术、新材料、新工艺的说明、施工安装注意事项及质量验收要求、施工安全注意事项、施工环境保护注意事项、运转管理注意事项、问题与建议、主要材料及设备表等情况说明，内容及深度应按表 3.2.3.1 的规定执行。

表 3.2.3.1 建筑与小区类海绵城市建设项目施工图设计说明书内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	设计依据	<p>(1) 摘要说明初步（方案）设计批准的机关、文号、日期、主要审批内容与要求，执行初步（方案）设计及批复情况，如有改变初步（方案）设计的内容时，需说明改变部分的内容、原因和依据；</p> <p>(2) 所引用的图集，国家、陕西省、西安市主要标准、规范、导则、指南和政策文件；</p> <p>(3) 工程地质详细勘测资料；</p> <p>(4) 其他相关基础资料。</p>
2	项目概况	简述项目建设地点、工程范围及主要工程内容等。
3	主要设计内容	<p>(1) 描述所选海绵设施主要材料及技术参数；</p> <p>(2) 描述场地排水设计标准，以及与市政雨水管网接驳口位置、标高以及管径；</p> <p>(3) 对于老旧小区改造，还应补充对相邻管线的保护方案、旧管道及雨水口的拆除封堵要求等内容；</p>

		<p>(4) 复核海绵设施与建筑、结构、景观、给排水等其他专业设计的碰撞冲突，保证设施可落地性；</p> <p>(5) 如有雨水回用系统，应简要说明回用水量、水质要求、雨水用途、处理工艺、回用设施规模、主要设备选型及布置情况，以及雨水回用管网系统布置情况，管网的管材、接口、设计工作压力、浇灌方式和控制方式；</p> <p>(6) 结合海绵设施布局进行种植详细设计(由园林景观专业承担)。</p>
4	新技术、新材料、新工艺	项目采用的新技术、新材料、新工艺的说明(若有)。
5	施工安装注意事项及质量验收要求	<p>(1) 海绵设施与园路、管线、路灯、景观绿化等设施衔接要求；</p> <p>(2) 海绵设施功能保障与安全保障相关要求；</p> <p>(3) 各类海绵设施施工要点及注意事项；</p> <p>(4) 其他相关要求。</p>
6	施工安全注意事项	严格遵照国家现行的有关安全法规和技术规程文件的规定及要求，制定安全专项施工方案。
7	施工环境保护注意事项	严格遵守国家环境保护法律、法规，制定环境保护管理规定，保护和改善施工现场的生活环境和生态环境。
8	运转管理注意事项	<p>(1) 海绵设施管理人员设置相关要求；</p> <p>(2) 海绵设施日常维护清理、防冲刷管理等相关要求；</p> <p>(3) 海绵设施设置主要设备(有要求时)维护管理要求；</p> <p>(4) 有监测要求的项目应提供监测设施选型及相关技术参数与运行维护要求；</p> <p>(5) 景观维护管理相关要求。</p>
9	问题与建议	<p>(1) 海绵设施与景观绿化、标识牌等设计相协调的建议；</p> <p>(2) 海绵设施设置监测等相关建议。</p>
10	主要材料及设备表	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等(以表格方式列出清单)。

3.2.3.2 建筑与小区类海绵城市建设项目施工图设计图纸内容及编制深度应按表 3.2.3.2 的规定执行。

**表 3.2.3.2 建筑与小区类海绵城市建设项目施工图设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	下垫面分析	采用不同的图例在图上标示出项目用地红线范围内不同下垫面的位置、面积等，并提供下垫面和雨量径流系数汇总表。
2	汇水分区	应包含汇水分区界线、各下垫面坡度和标高等内容，并在图中标注各个汇水分区的面积、综合雨量径流系数及调蓄容积。
3	海绵设施布局平面设计	采用不同的图例标示出地下空间和地下构筑物轮廓以及绿色屋顶、海绵化道路、生态停车位、透水铺装、开口侧石、下凹式绿地、雨水花园等各类海绵设施，并注明相应的面积或规格。
4	竖向设计	应标明场地周边现状及规划标高，场地内设计地形标高，海绵设施及进水口标高，及与园路、场地、绿地等标高关系；应标明地下建筑车库等出入口和场地与相邻城市道路的标高关系。

5	雨水径流组织设计	应标明场地设计标高、排水分区和雨水径流方向、各海绵设施的服务范围及面积、各海绵设施与雨水管线的连通关系，场地排放口与市政雨水管网的衔接等。
6	海绵设施溢流排放设计	应标明雨水排水管线的布置、排水方向，雨水设施溢流口接场地内雨水管线位置及标高，场地排水管线与市政雨水管网的接驳口位置、管径及标高。
7	海绵设施放线设计	根据项目景观施工图对海绵设施进行定位，海绵设施放线图应与项目景观放线图保持一致，如果景观施工图无放线图，可按具体情况进行定位；放线图中应至少有一个定位坐标。
8	海绵设施设计	<p>(1) 应包括项目选用海绵设施平面图、剖面图及节点详图；</p> <p>(2) 图上应体现出结构层要求、深度控制、种植要求、换填要求、与周边下垫面竖向关系；</p> <p>(3) 图上应标示出海绵设施工艺布置、细部构造以及设备、管道、阀门、管件等的安装位置和方法；</p> <p>(4) 详细标注海绵设施各部件尺寸和标高、引用的详图、标准图；</p> <p>(5) 在湿陷性黄土地区，应根据湿陷性黄土的特点、工程要求和所处水环境，海绵设施与建筑物之间的防护距离及防渗措施具有更高的要求，确保满足安全防护要求。</p>
9	雨水回用系统平面、工艺流程及回用管网设计	<p>(1) 回用系统平面：图上应标示出雨污水管网、回用水管径及流向、弃流设施、预处理设施、雨水储蓄池、雨水净化装置及溢流管，列出设备及主要材料表；</p> <p>(2) 回用系统图上应标示出雨水回用系统中各设施及标高关系；</p> <p>(3) 回用管网平面图上应标示回用水管网，标注管径标明各类阀门等管道附件及连通管的位置，列出主要材料表。</p>
10	海绵设施种植设计	应以海绵设施布局平面图和竖向设计图为依据，绘制种植设计平面图，明确种植植物品种、种植点及范围（可由园林景观专业承担）。
11	监测设施	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

3.3 城市道路类项目

3.3.1 可行性研究报告文件编制深度

3.3.1.1 城市道路类海绵城市建设项目可行性研究报告文件应包含概述、项目概况、项目建设必要性、设计目标、方案论证、推荐方案设计、主要工程量及主要设备材料、投资估算及附图等情况说明，内容及深度应按表 3.3.1.1 的规定执行。

表 3.3.1.1 城市道路类海绵城市建设项目可行性研究报告文件内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	概述	<p>(1) 项目背景 说明海绵城市建设项目建设目的，并简述可行性研究报告的编制过程及文件组成等。</p> <p>(2) 编制依据 1) 上级主管部门有关立项的主要文件和行业主管部门批准的</p>

		<p>项目建议书及批复文件；</p> <p>2) 海绵城市相关方针政策性文件；</p> <p>3) 相关规划。包括城市总体规划、城市控制性详细规划、海绵城市专项规划、防洪防涝规划以及水污染防治规划等；</p> <p>4) 相关的标准、规范、技术导则、政策文件及其他相关技术文件等；</p> <p>5) 环境影响评价报告及批复文件（必要时）；</p> <p>6) 其他相关文件、技术资料（满足海绵城市设计要求的工程地质勘察资料、市政地下管线资料等）。</p> <p>(3) 编制原则</p> <p>“规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设”等海绵城市建设原则。</p>
2	项目概况	<p>(1) 城市自然条件</p> <p>地理位置、地形地貌、水系、气象、雷电、水文工程等。</p> <p>(2) 排水现状</p> <p>1) 项目所在位置、地块用地性质、道路红线内外绿地空间、竖向条件以及周边路网建设现状；</p> <p>2) 雨污水管网现状介绍；</p> <p>3) 内涝防治情况介绍；</p> <p>4) 受纳水体及河道现状介绍；</p> <p>5) 改（扩）建项目存在的问题。</p>
3	项目建设必要性	<p>(1) 城市现状排水系统存在的问题及其不利影响；</p> <p>(2) 城市总体规划、排水专项规划、海绵城市专项规划及防洪防涝规划提出的要求；</p> <p>(3) 国家或地方对本项目海绵城市建设发展提出的要求；</p> <p>(4) 结合海绵城市建设理念和要求，说明本项目海绵城市建设的重要意义。</p>
4	设计目标	<p>(1) 新建项目应根据该区域周边的海绵城市建设专项规划和西安市相关建设标准要求，确定海绵城市建设目标，明确该项目年径流总量控制率、年径流污染削减率等指标；</p> <p>(2) 改建、扩建项目应分析历史积涝点、区域排水、径流污染、道路交通、景观环境等现状问题，明确海绵城市建设目标。</p>
5	方案论证	<p>(1) 建设目标论证</p> <p>1) 新建项目应根据项目所在区海绵城市建设专项规划和西安市相关建设标准要求，确定项目海绵城市建设目标，主要包括年径流总量控制率、年径流污染削减率（以悬浮物 SS 计）等，如较海绵城市规划有重大调整，应有相关的论证及批准文件；</p> <p>2) 改建、扩建项目应分析历史积涝点、排水管网混错接、径流污染等问题及业主建设需求等，结合上位规划和西安市相关建设标准要求，确定海绵城市建设目标。</p> <p>(2) 海绵设施方案论证</p> <p>应根据海绵城市建设目标，划分汇水分区，分析下垫面，计算达到控制目标所需调蓄容积，因地制宜提出技术路线，必要时进行方案比选，提出推荐方案。</p>

		若本项目包含道路为防涝规划中的行泄通道，方案应综合考虑周边用地高程、雨水漫流情况下对人行和车行、市政管线的影响，避免造成其他系统的损失。
6	推荐方案设计	(1) 海绵设施雨水下渗、调蓄及利用工艺流程； (2) 计算参数、计算公式和计算结果； (3) 海绵设施总体布置； (4) 典型海绵设施设计方案； (5) 行泄通道（若有）设计方案； (6) 湿陷性黄土场地的路基防水等疑难问题分析及处理方案； (7) 其他相关专业设计方案。
7	主要工程量及主要设备材料	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
8	投资估算	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价。（必要时编制海绵城市建设专项投资估算。）
9	附图	(1) 海绵设施平面布局图 绘制海绵设施在项目总平面图上的位置及轮廓、面积。 (2) 海绵城市典型道路横断面图 应标明海绵设施设置部位，与道路、管线的关系及溢流去向等。 (3) 主要海绵设施基本构造图 绘制项目引用的主要海绵设施构造大样图，包括：构造层次、设计尺寸、节点标高、材料等。 (4) 行泄通道（若有） 绘制行泄通道横断面及高程控制图。 (5) 其他建设内容方案图 景观绿化等其他专业方案图。

3.3.2 初步设计文件编制深度

3.3.2.1 城市道路类海绵城市建设项目初步设计说明书应包含概述、设计内容、环境保护、存在问题与建议、主要材料及设备表以及概算书等情况说明，内容及深度应按表 3.3.2.1 的规定执行。

表 3.3.2.1 城市道路类海绵城市建设项目初步设计说明书内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	概述	(1) 设计依据 1) 可行性研究报告及批复文件、评审意见及执行情况； 2) 工程初勘地质资料、水文气象资料、周边地下管线资料、改扩建工程原有设计资料； 3) 采用的规范和标准。 (2) 城市（或区域）概况及自然条件 城市的地理位置、地形、地貌、工程地质、水文地质、气象、

		<p>地震设防、水系、雷电等、城市性质、行政区划、市域和建成区面积、市域和建成区人口、流动人口、社会经济简况、城市总体规划简况等。</p> <p>(3) 现状及存在的问题 新建项目应分析传统开发模式的弊端；改扩建项目应分析现状存在的主要问题。</p> <p>(4) 雨水（防涝）专项规划、污水专项规划概况</p> <p>(5) 海绵城市专项规划概况 简述海绵城市建设条件分析及综合评价；海绵城市规划目标与技术路线；海绵城市目标分解及海绵城市建设技术措施等；根据项目实际需求与目标，明确本项目所在地块的规划目标和控制指标。</p>
2	设计内容	<p>(1) 设计原则 “规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设”等海绵城市建设原则。</p> <p>(2) 设计目标及相关参数 海绵城市建设控制目标与指标：年径流总量控制率及其对应的设计降雨量、年径流污染削减率（以悬浮物年 SS 计）、雨水管渠管径、流向、设计重现期及内涝防治设计重现期、综合指标（单位面积控制容积）、单项指标等（下凹式绿地率及其下沉深度、透水铺装率等）。</p> <p>(3) 海绵设施技术路线比选 根据海绵城市规划，本项目海绵城市设计结合周边建设情况及排水设施条件，提出几个可能的海绵设施组合方案，进行经济技术比较，论证方案的合理性和先进性，择优推荐方案，列出方案的系统示意图。</p> <p>(4) 海绵设施设计参数选取、计算公式与计算结果</p> <p>(5) 海绵设施重要节点说明（如监测设施的设计内容等）。</p> <p>(6) 湿陷性黄土场地的路基防水等疑难问题分析及处理方案。</p> <p>(7) 植物选型和种植要求</p> <p>(8) 海绵设施维护管理要求</p> <p>(9) 行泄通道（若有）设计</p> <p>1) 应和周边用地竖向规划、道路交通、市政管线等情况相协调；</p> <p>2) 作为行泄通道的道路排水系统宜采用数学模型法校核积水深度和积水时间；</p> <p>3) 应满足《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）第 6.4 条相关规定。</p>
3	环境保护	本工程建成后每年排入受纳水体中的污染物削减量（基于受纳水体水环境容量及目标水质保护要求，必要时）。
4	存在问题与建议	海绵设施与景观相结合，以及施工图设计需要解决的问题和建议。
5	主要材料及设备表	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
6	工程概算书	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，

		明确有关海绵设施单价（必要时应提供海绵城市建设专项投资概算）。
--	--	---------------------------------

3.3.2.2 城市道路类海绵城市建设项目初步设计图纸内容及编制深度应按表 3.3.2.2 的规定执行。

**表 3.3.2.2 城市道路类海绵城市建设项目初步设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	工程位置及范围	绘制道路设计红线范围、中心线、起终点桩号，与本项目相关的雨水管道管径、走向、出路、设计起及终点等。
2	道路典型断面设计	标明车行道、人行道、绿化带等断面设计，路灯、各类地下管线、地下构筑物位置关系等；同时标明海绵设施设置部位与道路、管线的关系以及溢流去向等。
3	排水管网设计	应包括与海绵设施相关的雨、污水管网平面布置、主要控制点标高、海绵设施排水口控制节点标高。
4	海绵设施布局平面设计	应包括生物滞留设施、透水铺装、集蓄利用设施平面布置图；高架桥梁、下穿隧道海绵设施布置图。
5	主要海绵设施设计	应包括平、剖面图、标明平面尺寸、平面布置、蓄水深度、填料种类和厚度，并附材料要求及说明。
6	行泄通道	绘制行泄通道横断面、平面、纵断面设计图（若有）。
7	其他专业图纸	结构、景观绿化等其他专业设计图。

3.3.3 施工图设计文件编制深度

3.3.3.1 城市道路类海绵城市建设项目施工图设计说明书应包含概述、设计依据、工程地质概况、规划概况、设计内容以及采用新技术、新材料的说明、施工安装注意事项及质量验收要求、施工安全注意事项、施工环境保护注意事项、运转管理注意事项、问题与建议主要材料及设备表等情况说明，内容及深度应按表 3.3.3.1 的规定执行。

**表 3.3.3.1 城市道路类海绵城市建设项目施工图设计
说明书内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	概述	简要说明项目的规模、目的、来源、采用的工艺、招标情况等。
2	设计依据	(1) 摘要说明初步设计批准的机关、文号、日期及主要审批内容； (2) 执行初步设计批复情况，如有修改初步设计的内容时，需说明修改部分的内容、原因和依据； (3) 施工图设计资料依据； (4) 采用的规范、标准和标准设计。
3	工程地质概况	海绵设施地质概况，包括各层土的野外特征及埋藏条件，场地自然地下水位埋深、抗震设防烈度以及地震动峰值加速度等。
4	规划概况	本项目所在区域雨水（防涝）规划概况、海绵城市专项规划概况。

5	设计内容	<p>(1) 项目概况、市政概况、工程范围；</p> <p>(2) 海绵城市建设目标与相关指标、雨水（防涝）与相关设计参数：年径流总量控制率及其对应的设计降雨量、年径流污染削减率（以悬浮物 SS 计）、雨水管渠管径、流向、设计重现期及内涝防治设计重现期、单项指标（下凹式绿地率及透水铺装率等）、行泄通道（若有）设计最大积水深度、最大允许退水时间；</p> <p>(3) 海绵设施技术路线（或流程图）；</p> <p>(4) 海绵设施设计参数选取、计算公式与计算结果；</p> <p>(5) 海绵设施设计概况；</p> <p>(6) 湿陷性黄土场地的路基防水等疑难问题分析及处理方案；</p> <p>(7) 行泄通道（若有）设计概况；</p> <p>(8) 海绵设施植物选择要求及建议。</p>
6	新技术、新材料、新工艺	项目采用的新技术、新材料、新工艺的说明（若有）。
7	施工安装注意事项及质量验收要求	<p>(1) 海绵设施与道路、管线、路灯、景观绿化等设施衔接要求；</p> <p>(2) 海绵设施功能保障与安全保障相关要求；</p> <p>(3) 各类海绵设施施工要点及注意事项；</p> <p>(4) 其他相关要求。</p>
8	施工安全注意事项	严格遵照国家现行的有关安全法规和技术规程文件的规定及要求，制定安全专项施工方案。
9	施工环境保护注意事项	严格遵守国家环境保护法律、法规，制定环境保护管理规定，保护和改善施工现场的生活环境和生态环境。
10	运转管理注意事项	<p>(1) 海绵设施管理人员设置相关要求；</p> <p>(2) 海绵设施日常维护清理、防冲刷管理等相关要求；</p> <p>(3) 海绵设施设置主要设备（有要求时）维护管理要求；</p> <p>(4) 有监测要求的项目应提供监测设施选型及相关技术参数与运行维护要求；</p> <p>(5) 景观维护管理相关要求。</p>
11	问题与建议	<p>(1) 海绵设施与景观、路灯、标牌等设计相协调的建议；</p> <p>(2) 海绵设施设置监测等相关建议。</p>
12	主要材料及设备表	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。

3.3.3.2 城市道路类海绵城市建设项目施工图设计图纸内容及编制深度应按表 3.3.3.2 的规定执行。

**表 3.3.3.2 城市道路类海绵城市建设项目施工图设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	工程位置及范围	应标明与本项目相关的雨水管道管径、走向、出路、设计起终点等。
2	道路布置横断面设计	标明海绵设施设置部位、与道路、管线的关系以及溢流去向等。
3	海绵设施布局平面设计	应包括设施种类、规模、位置和地面坡向等，应标注定位坐

	计	标和定位尺寸。
4	雨水管网平面设计	应标明雨水管线的布置、管径、排水方向、检查井、出水口等位置；海绵设施与雨水管网衔接情况；监测设施布置点位（有要求时）等。
5	排水管网纵断面设计或高程表	应标明坐标点、地面高程、井底高程、排水坡向、坡度等。
6	海绵设施设计	包括平、剖面图、标明平面尺寸、平面布置、蓄水深度、填料种类和厚度、相衔接的管道、溢流设施进出水标高，并附材料详细要求及说明。
7	透水铺装类设施设计	提供路面结构详图；有排水要求时，应有收水及排水设施尺寸、标高、与市政雨水管道衔接方式等，并附材料详细要求及说明。
8	开口立缘石和截流设施设计	绘制开口立缘石和截流设施平面、剖面图。
9	检查井、溢流口等排水设施设计	绘制检查井、溢流口等排水设施平面、剖面图。
10	调蓄池或回用水池设施设计	应提供调蓄池或回用水池结构详图、设备用房详图（若有）。
11	高架桥梁、下穿隧道	应提供相应海绵设施详图（若有）。
12	行泄通道	道路横断面、平面、纵断面以及路面结构图（若有）。
13	其他专业图纸	结构、景观绿化等其他专业设计详图。

3.4 绿地与广场类项目

3.4.1 可行性研究报告文件编制深度

3.4.1.1 绿地与广场类海绵城市建设项目可行性研究报告应包含项目概况、编制依据、必要性分析、设计目标、方案设计、投资估算及附图，内容及深度应按表 3.4.1.1 的规定执行。

**表 3.4.1.1 绿地与广场类海绵城市可行性研究报告
文件内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	项目概况	<p>(1) 项目基本情况 项目的区位、设计范围、用地性质、占地面积和主要工程内容。项目所在地的排水现状，现状管网设施以及是否存在积涝点的介绍。改建项目应介绍建设情况及存在问题。</p> <p>(2) 自然条件 包括地理位置、地形地貌、水系、气象、水文、地质等。</p>
2	编制依据	<p>(1) 上级主管部门有关立项的主要文件和行业主管部门批准的项目建议书及批复文件；</p> <p>(2) 海绵城市相关方针政策性文件；</p> <p>(3) 相关规划，包括城市总体规划、城市控制性详细规划、海绵城市专项规划、防洪防涝规划以及水污染防治规划等；</p>

		<p>(4) 相关的标准、规范、政策文件及其他相关技术文件等；</p> <p>(5) 其他相关文件、技术资料（满足海绵城市设计要求的工程地质勘察资料、市政地下管线资料等）。</p>
3	必要性分析	<p>(1) 城市现状排水系统存在的问题及其不利影响；</p> <p>(2) 城市总体规划、排水专项规划、海绵城市专项规划及防洪防涝规划提出的要求；</p> <p>(3) 国家或地方对本项目海绵城市建设发展提出的要求；</p> <p>(4) 结合海绵城市建设理念和要求，说明本项目海绵城市建设的重要意义。</p>
4	设计目标	<p>(1) 新建项目应根据该区域周边的海绵城市建设专项规划和西安市相关建设标准要求，确定海绵城市建设目标，明确该项目年径流总量控制率、年径流污染削减率等指标，重点考虑所在排水分区内涝防治标准；改建、扩建项目应分析历史积涝点、区域排水、径流污染、道路交通、景观环境等现状问题，明确海绵城市建设目标；</p> <p>(2) 明确汇水分区、分析下垫面和控制目标所需的调蓄容积，当城市绿地和广场消纳周边地块或道路的雨水径流时，应明确需消纳雨水径流的汇水范围、水量和水质。</p>
5	方案设计	<p>(1) 设计原则</p> <p>(2) 方案论证</p> <p>根据海绵城市建设目标，提出技术路线，并进行方案比选。根据所提出的方案，进行达标分析、其中包括：海绵设施下渗、调蓄及利用的流程；海绵设施总体布置并对是否满足雨水控制容积要求进行论证；验证是否满足所在排水分区内涝防治标准要求，对蓄排平衡进行论证；当需消纳周边地块或道路的雨水径流时，明确外围客水汇入方式和位置。</p> <p>(3) 推荐方案设计</p> <p>推荐方案的设计计算和达标分析，应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 海绵设施雨水下渗、调蓄及利用工艺流程； 2) 计算参数、计算公式和计算结果； 3) 海绵设施总体布局； 4) 典型海绵设施工艺设计方案； 5) 透水铺装率、透水铺装材料； 6) 疑难问题分析及处理方案； 7) 海绵设施植物选择及配置。 <p>(4) 主要工程量及主要设备材料</p> <p>以表格清单形式列出工程建设需要的设备及主要材料的名称、型号、规格、数量、材质等。</p>
6	投资估算	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价。
7	附图	<p>(1) 下垫面分析图</p> <p>应包含项目用地红线范围内不同下垫面的布置、面积等，并提供下垫面和雨量径流系数工程表。</p> <p>(2) 汇水分区图</p> <p>绘制项目场地汇水分区，标明各汇水分区边界线及分区编号。</p> <p>(3) 排水竖向及雨水径流组织图</p>

		<p>应标明场地室外地坪、进出口与关键节点设计标高以及外围市政道路或相邻地块高程的关系；绘制场地雨水汇水分区、雨水径流方向路径及与海绵设施、管网排水设施等汇入关系。</p> <p>(4) 海绵设施布局平面图 绘制海绵设施在项目总平面图上的位置及轮廓、面积。</p> <p>(5) 海绵设施与服务片区排水系统衔接关系图 应标明场地室外雨水管网（含检查井）平面分布、总排口位置及与市政管网接驳关系。</p>
--	--	---

3.4.2 初步设计文件编制深度

3.4.2.1 绿地与广场类海绵城市建设项目初步设计报告应包含设计依据、项目概况、工程设计方案、主要材料及设备表说明等情况说明，内容及深度应按表 3.4.2.1 的规定执行。

表 3.4.2.1 绿地与广场类海绵城市建设项目初步设计说明书内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	设计依据	<p>(1) 设计依据 可研批复或政府有关主管部门批准的批文、可行性研究报告、立项书的文号或名称、水土保持评价报告、地质灾害评价报告及批复等。</p> <p>(2) 上位规划 由主管部门批准的规划条件（用地红线、总占地面积、周边道路、对外出入口位置及原有文物保护古树等级情况、保护范围等）。</p> <p>(3) 可行性研究报告评审意见与执行情况</p> <p>(4) 采用的规范及标准</p>
2	项目概况	<p>(1) 项目基本情况 项目的区位、设计范围、用地性质、占地面积和主要工程内容；项目所在地的排水现状，现状管网设施以及是否存在积涝点的介绍；改建项目应介绍建设情况及存在问题。</p> <p>(2) 区域概况及自然条件 城市的地理位置、地形、地貌、工程地质、水文地质、气象、地震设防、水系等；城市性质、行政区划、市域和建成区面积以及城市总体规划简况等。</p> <p>(3) 现状分析 对项目功能区、自然环境、工程地质条件、周边地块建设情况、排水管网、场地整体高程、现有设施、内涝防治设施等进行分析，明确绿地功能定位及景观要求；改建项目应介绍建设情况及存在问题。</p>
3	工程设计方案	<p>(1) 设计目标 新建项目应根据可研报告及批复文件的规定，确定项目海绵城市建设目标及相关指标，主要包括年径流总量控制率、雨水管渠设计重现期、年径流污染削减率、外围客水汇入量（如上位规划有要求）等，重点考虑所在排水分区内涝防治标准，充分利用绿地空间，发挥区域雨洪调蓄、雨水排涝等综合功能。</p>

		<p>改建、扩建项目应分析历史积涝点、雨污水管网混错接、排水管网能力不足、场地径流污染、外围客水汇入、道路交通、景观环境、公共设施完善等现状问题和成因以及业主建设需求等，结合方案设计说明书及批复文件的规定，确定海绵城市建设目标。</p> <p>(2) 设计参数</p> <p>设计过程中所涉及各项参数，如：多年平均降雨量、不同年平均降雨量、不同年径流总量控制率所对应的设计降雨量，年径流污染削减率（以悬浮物 SS 计）、综合雨量径流系数，以及管渠设计标准和内涝防治标准对应的设计降雨量等。</p> <p>(3) 汇水分区划分与竖向设计</p> <p>应根据海绵城市建设要求，划分汇水分区，分析下垫面和控制目标所需调蓄容积。对各汇水分区进行蓄排平衡论证，验证是否满足雨水控制容积要求及内涝防治标准要求。</p> <p>(4) 周边客水汇入</p> <p>当绿地和广场消纳周边地块或道路的雨水径流时，应明确需消纳雨水径流的汇水范围、水量和水质，以及雨水径流汇入方式和位置。</p> <p>(5) 海绵设施节点说明</p> <p>1) 列表计算各汇水分区径流总量控制率、径流污染控制率、外围客水汇入量；</p> <p>2) 海绵设施结构设计说明；</p> <p>3) 不同分类透水铺装面积、透水铺装率；</p> <p>4) 植物选型和种植设计说明要求；</p> <p>5) 海绵设施维护管理要求；</p> <p>6) 如有监测要求应提供海绵设施监测方案及设施选型。</p>
4	主要材料及设备表说明	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
5	工程概算书	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价（必要时应提供海绵城市建设专项投资概算）。

3.4.2.2 绿地与广场类海绵城市建设项目初步设计图纸内容及深度应按表 3.4.2.2 的规定执行。

**表 3.4.2.2 绿地与广场类海绵城市建设项目初步设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	下垫面分析	采用不同的图例在图上标示出项目用地红线范围内不同下垫面的位置、面积等，并提供下垫面和雨量径流系数汇总表。
2	汇水分区	绘制项目场地子汇水分区，标明各子汇水分区边界线及分区编号，并在图中标注各个汇水分区的面积及调蓄容积。
3	海绵设施布局平面设计	采用不同的图例在图上标出地下构筑物、建筑屋面、海绵化道路、停车位、透水铺装、开口侧石、雨水调蓄设施以及下凹式绿地、雨水花园等各类海绵设施等边界，并注明相应的面积、蓄水池容积。
4	雨水径流组	(1) 应标明海绵设施标高、地面标高以及汇水流向，雨水应顺流至海

	织和溢流排放设计	<p>绵设施；</p> <p>(2) 应标明雨水口、雨水井、溢流口、海绵设施边界、雨水调蓄池、排水管渠、地表径流行泄通道等的位置；</p> <p>(3) 应标明雨水排水管线的布置、排水方向，雨水设施溢流口接场地内雨水管线位置及标高，场地排水管线与市政雨水管网的接驳口位置、管径及标高。</p>
5	海绵设施及雨水回用系统设计	<p>(1) 应包括项目选用海绵设施平面图、剖面图，体现出结构层要求、深度控制、种植要求、换填要求、与周边下垫面竖向关系。在湿陷性黄土地区，应根据湿陷性黄土的特点、工程要求和工程所处环境，采取相应的地基处理措施，并优化海绵设施结构（如铺设防渗膜、降低排水层穿孔管位置等）；</p> <p>(2) 雨水回用系统平面及工艺流程，系统平面图上应标示出雨水管网、回用水管径及流向、弃流设施、预处理设施、雨水储蓄池、雨水净化装置及溢流管，列出主要设备材料表。工艺图上应标示出雨水回用系统中各设施及标高关系；</p> <p>(3) 图上应标示出主要设备、仪表及工艺管道，列出主要设备表。</p>
6	海绵设施种植设计	图示出景观种植图和列出苗木种植表（可由景观专业承担）。
7	典型道路（主园路）横断面设计	标明海绵设施设置部位、与道路、管线的关系等，标明不同分类透水铺装面积及铺装材料。
8	监测设施	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

3.4.3 施工图设计文件编制深度

3.4.3.1 绿地与广场类海绵城市建设项目施工图设计说明应包含项目概况、设计依据、主要设计内容、新技术新材料新工艺说明、主要材料及设备表、施工安装与环境保护注意事项、运营维护、问题与建议、修正概算或工程预算等情况说明，内容及深度应按表 3.4.3.1 的规定执行。

表 3.4.3.1 绿地与广场类海绵城市建设项目施工图设计说明内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	设计依据	<p>(1) 摘要说明初步（方案）设计批准的机关、文号、日期、主要审批内容与要求，执行初步（方案）设计及批复情况，如有改变初步（方案）设计的内容时，需说明改变部分的内容、原因和依据；</p> <p>(2) 采用的主要规范、标准、技术导则、政策文件；</p> <p>(3) 工程地质详细勘测资料；</p> <p>(4) 其他相关基础资料。</p>
2	项目概况	简要说明项目的规模、目标、设计原则、初设批复要求等。
3	主要设计内容	<p>(1) 项目概况、市政概况、工程范围；</p> <p>(2) 海绵城市建设目标与相关指标、雨水（防涝）与相关设计参数：年径流总量控制率及其对应的设计降雨量、年径流污染削减率、雨水管渠设计重现期及内涝防治设计重现期、可接入外围客水的水</p>

		质要求、综合指标（单位面积控制容积）、单项指标（下凹式绿地率及透水铺装率等）； （3）海绵设施技术路线（或流程图），竖向设计，外围客水汇入时雨水径流汇入方式及污染控制方式； （4）海绵设施设计参数选取、计算公式与计算结果； （5）海绵设施设计概况及设计目标达标分析； （6）海绵设施植物选择要求、配置要求及相关建议。
4	新技术、新材料、新工艺	项目采用的新技术、新材料、新工艺的说明（若有）。
5	施工安装注意事项及质量验收要求	（1）海绵设施与园路、管线、路灯、景观绿化等设施衔接要求； （2）海绵设施功能保障与安全保障相关要求； （3）各类海绵设施施工要点及注意事项； （4）其他相关要求。
6	施工安全注意事项	严格遵照国家现行的有关安全法规和技术规程文件的规定及要求，制定安全专项施工方案。
7	施工环境保护注意事项	严格遵守国家环境保护法律、法规，制定环境保护管理规定，保护和改善施工现场的生活环境和生态环境。
8	运转管理注意事项	（1）海绵设施管理人员设置相关要求； （2）海绵设施日常维护清理、防冲刷管理等相关要求； （3）海绵设施设置主要设备（有要求时）维护管理要求； （4）有监测要求的项目应提供监测设施选型及相关技术参数与运行维护要求； （5）景观维护管理相关要求。
9	问题与建议	（1）海绵设施与景观绿化、标识牌等设计相协调的建议； （2）海绵设施设置监测等相关建议。
10	主要材料及设备表	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。

3.4.3.2 绿地与广场类海绵城市建设项目施工图设计图纸内容及编制深度应按表 3.4.3.2 的规定执行。

**表 3.4.3.2 绿地与广场类海绵城市建设项目施工图设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	汇水分区	应包含汇水分区界线、各下垫面坡度和标高等内容；并在图中标注各个汇水分区的面积、综合雨量径流系数及调蓄容积。
2	海绵设施布局平面设计	采用不同的图例标示出海绵设施种类、规模、位置及地面标高、坡向等。
3	海绵设施放线设计	根据项目景观施工图对海绵设施进行定位，海绵设施放线图应与项目景观放线图保持一致，如果景观施工图无放线图，可按具体情况进行定位；放线图中应至少有一个定位坐标。
4	排水总平面设计	雨水口、检查井和雨水调蓄池位置，明确设施与建筑和道路的位置关系；雨水排水管线的布置、排水方向、管径、井距、坡度、管内底标高、设施溢流口位置和标高、溢流管坡度等；场地排水管线与

		市政雨水管网的接驳口坐标、管径和标高，或与接纳水体的排放口坐标、管径和标高；接纳水体的常水位、高水位、低水位等。
5	竖向设计	标示出服务片区排水系统及其衔接关系；绿地的坡度等高线，地下建筑户外出入口挡水设施的高度、室内外正负零高差、内部场平高出相邻城市道路高度；海绵设施进水口标高和汇水面标高及坡度。
6	海绵设施种植设计	应以海绵设施总平面布置图和竖向设计图为依据，绘制种植设计平面图，明确种植点和范围（可由园林景观专业承担）。
7	海绵设施设计	（1）应包括项目选用海绵设施平面图、剖面图及节点详图； （2）图上应体现出结构层要求、深度控制、种植要求、换填要求、与周边下垫面竖向关系； （3）图上应标示出海绵设施工艺布置、细部构造以及设备、管道、阀门、管件等的安装位置和方法； （4）详细标注海绵设施各部件尺寸和标高、引用的详图、标准图； （5）在湿陷性黄土地区，应根据湿陷性黄土的特点、工程要求和所处水环境，海绵设施与建筑物之间的防护距离及防渗措施具有更高的要求，确保满足安全防护要求。
8	末端集中调蓄设施设计	（1）应标示出雨污水管网、回用水管径及流向、弃流设施、预处理设施、雨水储蓄池、净化装置及溢流管，列出设备及主要材料表； （2）雨水回用设施的处理详图、回用流程、出水水质标准等。
9	道路横断面图、路面结构设计	应标明海绵设施设置部位、与道路、管线的关系等。
10	监测设施	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

3.5 城市水系类项目

3.5.1 可行性研究报告文件编制深度

3.5.1.1 城市水系类海绵城市建设项目可行性研究报告应包含概述、项目概况、必要性分析、与上位规划有关政策及邻近海绵体衔接情况、设计目标、方案设计、主要工程量及主要设备材料、投资估算及附图，内容及深度应按表 3.5.1.1 的规定执行。

**表 3.5.1.1 城市水系类海绵城市建设项目可行性研究报告
文件内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	概述	（1）项目背景 主要介绍项目建设的形势背景和政策要求，以及对区位城市水环境改善的影响和意义。 （2）编制依据 1）上级主管部门有关立项的主要文件和行业主管部门批准的项目建议书及批复文件，海绵城市相关方针政策性文件； 2）相关规划，包括城市总体规划、城市水务发展规划、城市水系治理及水生态保护修复相关规划、海绵城市专项规划、防洪防

		<p>涝规划以及水污染防治规划等；</p> <p>3) 相关的标准、规范、政策文件及其他相关技术文件等；</p> <p>4) 其他相关文件、技术资料（满足海绵城市设计要求的工程地质勘察资料、市政地下管线资料等）。</p> <p>(3) 编制原则</p> <p>1) 规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设；</p> <p>2) 其他海绵城市建设原则。</p>
2	项目概况	<p>(1) 工程基本情况</p> <p>项目区位、范围及主要工程内容，包含建设地点、地块用地性质、设计范围、占地面积、周边市政雨污水管网及排水防涝现状、水环境现状等。</p> <p>(2) 区域自然条件</p> <p>区域径流系数、土壤渗透性、地质情况、排水条件、植被资源、水文气象、生态环境条件、河道情况、点面源污染等有关情况。</p>
3	必要性分析	<p>根据资料调查、现场查勘等，分析水安全问题、水资源问题、水环境问题、水生态问题等，具体包括：防洪除涝达标率问题、水面率问题、汇水区排水管渠设施问题、雨水利用率、水体流通及水动力问题、水功能区达标问题、水体水质等级与达标率问题、入河污染源问题、水生态系统多样性与稳定性问题、生态护岸建设问题、水域及岸线景观问题等。</p>
4	与上位规划、有关政策要求及邻近海绵体衔接情况	<p>(1) 简述项目所在区域海绵城市专项规划、控制性详细规划等上位规划，明确项目所在地块规划目标及海绵控制指标；</p> <p>(2) 明确项目建设周边地块海绵设施衔接情况，充分发挥城市水系建设条件好的海绵辐射功能，与适应性较低区域协同开发。</p>
5	设计目标	<p>根据陕西省及西安市海绵城市规划要求，说明与城市水系相关的设计目标和控制指标，主要包括：生态岸线比例、内涝防治标准、防洪标准、水功能区水质达标率、水质目标、面源污染控制、污水再生利用率、雨水资源利用率等。改建、扩建项目还应在现状问题与需求分析的基础上，结合上位规划和西安市相关建设标准要求，确定海绵城市建设目标。</p>
6	方案设计	<p>(1) 方案论证</p> <p>结合项目实际提出设计方案，主要包括：防洪治涝、水污染控制、水动力优化、水资源利用、水生态修复、水景观提升等方面为达到海绵城市建设标准涉及的内容，必要时进行方案比选，提出推荐方案，技术方案的比选内容主要包括：技术是否绿色优先、技术的可靠程度、投资规模、实施难易、运维繁简等。</p> <p>(2) 推荐方案设计</p> <p>设计方案应重点说明防洪治理、水污染治理及雨水储存等海绵措施方案，并应包括下列内容：</p> <p>1) 水资源优化配置方案及雨洪资源利用方案；</p> <p>2) 防洪治涝方案，包括生态岸线平面布置及断面设计方案、治涝设施布置方案等；</p> <p>3) 污染治理方案，包括分流制改造及截流干管（渠）的布置方案、污水处理厂扩容及提标改造设计方案、面源污染治理方案及</p>

		<p>末端治理方案；</p> <p>4) 水系连通和综合调度、水动力优化、生态补水方案等；</p> <p>5) 水生态系统构建和水生态保护与修复方案；</p> <p>6) 水景观提升方案；</p> <p>7) 海绵设施的维护管理要求；</p> <p>8) 有监测要求的项目应提供海绵设施监测方案及设施选型。</p> <p>(3) 推荐方案的可达标分析</p> <p>1) 控制目标达标计算应包括防洪目标、生态护岸长度、治涝目标、水环境质量目标、面源污染控制指标等；</p> <p>2) 海绵城市专项设施计算应包括达到场地控制目标所需调蓄容积、径流汇入量、径流污染控制率、供需水量平衡计算、雨水回用水量平衡计算等；</p> <p>3) 可通过数值模拟等手段评估目标的可达性。</p>
7	主要工程量及主要设备材料	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
8	投资估算	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价。
9	附图	<p>(1) 河湖水系平面布局图</p> <p>(2) 防洪治涝总平面布置图及重要结构断面图 包括生态驳岸、底泥清淤、蓄滞洪设施、防洪调度设施、排涝设施等。</p> <p>(3) 水污染治理平面布置图 包括分流制改造及截污干管（渠）、污水处理厂提标改造、末端调蓄设施及水质处理设施等。</p> <p>(4) 水资源优化配置及雨洪资源利用工程平面布置图</p> <p>(5) 水生态修复工程总平面布置图</p> <p>(6) 景观平面布置图</p> <p>(7) 雨水径流组织图</p> <p>(8) 主要海绵设施基本构造图</p> <p>(9) 水质水量监测点位布置图</p>

3.5.2 初步设计文件编制深度

3.5.2.1 城市水系类海绵城市建设项目初步设计报告应包含设计依据、项目概况、问题及需求分析、设计目标、方案设计、主要材料及设备表说明等情况说明，内容及深度应按表 3.5.2.1 的规定执行。

**表 3.5.2.1 城市水系类海绵城市建设项目初步设计报告
内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	设计依据	<p>(1) 可研批复文件；</p> <p>(2) 相关的标准、规范、政策文件及其他相关技术文件等；</p> <p>(3) 工程地质勘察报告等；</p> <p>(4) 其他相关技术文件。</p>

2	项目概况	<p>(1) 工程基本情况</p> <p>用文字及图片清晰描述项目区位、范围及主要工程内容，包含建设地点、地块用地性质、设计范围、占地面积、周边市政雨污水管网及排水防涝现状、水环境现状等。</p> <p>(2) 区域自然条件</p> <p>区域径流系数、土壤渗透性、地质情况、排水条件、植被资源、水文气象、生态环境条件、河道情况、点面源污染等有关情况。</p> <p>(3) 与上位规划、有关政策要求及邻近海绵体衔接情况</p> <p>1) 简述项目所在区域海绵城市专项规划、控制性详细规划等上位规划，明确项目所在地块规划目标及海绵控制指标；</p> <p>2) 明确项目建设周边地块海绵设施衔接情况，充分发挥城市水系建设条件好的海绵辐射功能，与适应性较低区域协同开发。</p>
3	问题及需求分析	根据资料调查、现场查勘等，分析水安全问题、水资源问题、水环境问题、水生态问题等，具体包括：防洪除涝达标率问题、水面率问题、汇水区排水管渠设施问题、雨水利用率、水体流通及水动力问题、水功能区达标问题、水体水质等级与达标率问题、入河污染源问题、水生态系统多样性与稳定性问题、生态护岸建设问题、水域及岸线景观问题等。此内容如已在其他设计部分完成，海绵城市设计中可简要介绍。
4	设计目标	根据可研报告及批复文件，复合与城市水系相关的设计目标和控制指标，主要包括：生态岸线比例、内涝防治标准、防洪标准、水功能区水质达标率、水质目标、面源污染控制、污水再生利用率、雨水资源利用率等。
5	方案设计	初步设计内容应在阐述防洪除涝、水污染控制、水动力优化、水资源利用、水生态修复、水景观提升等治理方案的基础上，进行相关海绵城市专项设施计算，主要包括：场地综合径流系数、场地控制目标所需调蓄容积、雨洪水回用水量平衡计算、净化湿地去除效果等，说明计算公式与计算方法选择、重要参数选取，列出设施清单、主要设施规模等和控制目标达标计算。
6	主要材料及设备表说明	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。
7	工程概算书	应明确项目海绵城市建设投资的内容，统计项目海绵设施工程量，明确有关海绵设施单价（必要时应提供海绵城市建设专项投资概算）。

3.5.2.2 城市水系类海绵城市建设项目初步设计图纸内容及编制深度应按表 3.5.2.2 的规定执行。

**表 3.5.2.2 城市水系类海绵城市建设项目初步设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	河湖水系平面布局及汇水分区	根据河湖水系平面布局及地形绘制项目场地子汇水分区，标明各子汇水分区边界线及分区编号，并在图中标注各个汇水分区的面积及调蓄容积。

2	海绵设施布局平面设计	各海绵设施的服务范围及面积、各海绵设施之间的连通关系、海绵设施排水口控制节点标高、雨水排口接入河湖水体的位置和标高等。
3	生态岸线、护岸工程及主要控制建筑物平面和断面图	受纳水体的常年水位、最高水位、最低水位、底标高等。
4	水污染控制工程的平面布置和设施图	分流制改造及截留干管（渠）的平面、断面图，污水处理提标改造平面布置图，调蓄设施平面布置图、设施图和流程图。
5	雨洪资源利用设施平面布置图、流程图和设施图	雨洪资源利用系统平面及工艺流程，系统平面图上应标示出进出水设施、回用水管径及流向、预处理设施、调蓄设施、雨水净化装置及溢流管，列出主要设备材料表。
6	海绵设施种植及重要节点设计	（1）图示出景观种植图和列出苗木种植表； （2）选用海绵设施平面图、剖面图，体现出结构层要求、深度控制、种植要求、换填要求、与周边下垫面竖向关系。
7	监测设施	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

3.5.3 施工图设计文件编制深度

3.5.3.1 城市水系类海绵城市建设项目施工图设计说明应包含设计依据、项目概况、设计目标、主要设计内容、主要材料及设备表等情况说明，内容及深度应按表 3.5.3.1 的规定执行。

表 3.5.3.1 城市水系类海绵城市建设项目施工图设计说明书内容及深度要求

序号	内容	深度要求
1	设计依据	（1）执行初步设计批复情况，简述与初步设计批复内容有调整和修改的内容； （2）相关的设计标准、规范、技术导则、政策文件； （3）工程地质详细勘测资料； （4）其他相关技术文件等。
2	项目概况	简述项目建设地点、工程范围及主要工程内容等。
3	设计目标	根据初设报告及批复文件，复合与城市水系相关的设计目标和控制指标，主要包括：生态岸线比例、内涝防治标准、防洪标准、水功能区水质达标率、水质目标、面源污染控制、污水再生利用率、雨水资源利用率等。
4	主要设计内容	（1）综合考虑项目所在管控单元的径流总量控制目标及现状，确定相应海绵设施以及主要专项指标：生态岸线类型及长度、滨水绿化带总面积、调蓄设施面积和下巴深度、硬化面种类及面积、雨水调蓄利用设施容积、初雨调蓄设施容积、水质净化设施面积等； （2）描述海绵城市雨水系统的设计流程； （3）所选海绵设施主要材料、结构设计参数，平面及竖向设计； （4）如有雨水回用系统，应简要说明回用水量、水质要求、雨水回用用途、处理工艺、回用设施规模、主要设备选型及布置情况等；

		(5) 水质净化工艺流程、设施规模、设备选型、材料、布置等； (6) 种植设计构思、海绵设施植物选择和种植要求； (7) 监测设施安装说明（若有）； (8) 海绵设施维护管理要求； (9) 采用的新技术、新材料、新工艺的说明（若有）； (10) 施工要求； (11) 其他相关事项说明。
5	主要材料及设备表	列出海绵工程建设需要的材料、设备名称、型号、规格、数量等（以表格方式列出清单）。

3.5.3.2 城市水系类海绵城市建设项目施工图设计图纸内容及编制深度应按表 3.5.3.2 的规定执行。

**表 3.5.3.2 城市水系类海绵城市建设项目施工图设计
图纸内容及深度要求**

序号	内容	深度要求
1	河湖水系平面布局及汇水分区	应包含汇水分区界线、各下垫面坡度和标高等内容；并在图中标注各个汇水分区的面积、综合雨量径流系数及调蓄容积。
2	工程总平面设计	绘制水系起止点、蓝线范围、滨水绿化控制范围、护岸形式及位置、水工控制建筑物管理区海绵设施平面位置等内容，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，应顺利排入获批准的受纳水体。
3	海绵设施布局平面设计	海绵设施布局、种类、规模、位置和地面标高、监测设施（如有）、绿化景观布置示意、竖向高程等。
4	竖向设计	应标明场地周边现状及规划标高，场地内设计地形标高，海绵设施及进水口标高。
5	水系断面设计	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。
6	海绵设施定位坐标和海绵设施设计	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、末端治理（末端调蓄、水质净化等）设施等平面和断面图；透水铺装平面布置和断面图。
7	海绵设施种植设计	应以海绵设施布局平面图和竖向设计图为依据，绘制种植设计平面图，明确种植点和范围（可由园林景观专业承担）。
8	河湖水系水位、流量、水质监测点	有监测要求的项目应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

4 海绵城市建设设计文件技术审查要点

4.1 一般规定

4.1.1 海绵城市建设项目设计审查工作应与现有建设工程设计审查流程相融合，具体审查工作可委托有相应技术力量的第三方机构开展。

4.1.2 海绵城市建设项目设计文件技术性审查内容主要包括：

1 设计依据是否齐全、是否有效；是否具有上一设计阶段的批复，并对批复意见予以响应。

2 设计是否符合国家和地方工程建设相关政策、规范和标准。

3 设计是否可行、合理、安全。

4 设计说明书和设计图纸内容及深度是否达到本文件相应阶段的海绵城市建设项目设计文件编制深度。

4.1.3 海绵城市建设项目设计文件技术性审查还应重点审查海绵城市设计目标合理性及目标可达性，主要包括：

1 新建项目是否根据西安市海绵城市建设规划、项目所在区域海绵城市建设实施方案和西安市相关建设标准要求，合理确定项目海绵城市建设目标和相关设计指标。

2 同一地块内存在分期建设的情况时，若雨水管网、竖向高程、汇水面等因素相互独立，海绵城市技术审查时可按分期建设区域进行审查，否则应按整体建设区域审查。

3 改建、扩建项目是否分析历史积涝点、排水设施、径流污染、道路交通、景观环境、业主建设需求以及新建海绵设施与既有海绵设施的衔接等问题，结合上位规划和西安市相关建设标准要求，确定海绵城市建设目标和相关设计指标。

4 片区服务海绵建设项目如公园绿地、水系、人工调蓄池等项目，是否对排水分区做系统性分析。

5 采用的海绵设施技术方案是否能达到年径流总量控制率、年径流污染削减率。

4.1.4 设计文件除包含设计说明书和设计图纸外，还应包含海绵城市设计信息表（见附录 A-D）。

4.1.5 本文件技术审查章节主要为海绵城市工艺部分，配套的结构、电气、自动

控制、仪表及工程造价等相关专业的审查要点按国家及地方现行规定执行，不再另行规定。

4.1.6 本文件技术审查章节发布后，如有新版相关工程建设标准和法规实施，应以新版工程建设标准和法规为准。

4.2 建筑与小区类项目

4.2.1 强制性规范条文符合性审查

建筑与小区海绵城市设计及所选设施除须符合强制性规范条文要求（详见附录 E-1、E-5），尚须符合《工程建设标准强制性条文》有关民用建筑、工业建筑等的强制性条文。

4.2.2 一般性条文符合性审查

建筑与小区海绵城市设计及所选设施应符合一般性规范要求，详见附录 F-1、F-5。

4.2.3 合理性审查

1 一般要求

（1）是否对海绵城市管控指标及海绵专项设施（主体结构及工程量）进行计算，计算方法、计算公式、重要参数选取是否正确，计算结果是否合理；

（2）根据土壤性质及地质条件：重点核查是否适合采用雨水入渗设施，针对湿陷性黄土场地的海绵设施基础处理及防渗设计应符合《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025 的规定；

（3）有条件的屋面雨水是否通过雨水立管断接引入海绵设施，如有地下建筑，应在地下建筑顶板设置完善的防排水措施；

（4）汇水分区是否根据场地设计标高、雨水管网、地表径流非连通区域、主要分水道路及构筑物、屋面雨水排水路径、雨水收集范围等划分；

（5）海绵设施的布设位置不应与建筑、室外构筑物功能发生冲突，不得影响小区消防扑救及无障碍设计；对于老旧小区，海绵设施的位置需复核是否会与其他管线冲突；

（6）布设海绵设施的区域，如存在地下室、地下车库，其顶板覆土应满足设施布置和绿化种植的要求；

(7) 地面标高和汇水流向是否准确、合理，雨水径流是否能顺流至海绵设施，汇流路径上不应有阻碍排水的遮挡，如：阻碍雨水通行的景观小品等；

(8) 海绵设施应有可靠的雨水溢流出路。

2 生物滞留设施、下凹式绿地

(1) 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目标和相关参数计算确定，同时应考虑安全和维护管理要求；

(2) 生物滞留设施应优先下渗补充地下水，当土壤不具备完全下渗条件时，应设置防水和排水措施；

(3) 生物滞留设施溢流口溢流能力应按能排除全部降雨量计算；

(4) 生物滞留设施溢流口处宜铺设砾石，拦截和沉淀污染物；

(5) 对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小于 3m（水平距离）的区域以及湿陷性黄土地区，应综合考虑雨水下渗发生次生灾害的影响，并采取必要的防渗措施；

(6) 生物滞留设施的种植土应选用结构疏松、通气、保水、保肥能力强的土壤，填料结合工程实际情况选用，宜就地取材，经济合理；

(7) 防渗型生物滞留设施应在底部设置排水管道，防渗材料应选用防根穿刺材料。

3 集蓄利用、调蓄类设施

(1) 单体建筑屋面雨水宜采用雨水罐收集，错时回用；

(2) 采用水池收集雨水时，宜考虑回用；有雨水回用需求的建筑与小区，根据雨水回用用途（绿化、道路喷洒及冲厕等）不同需配建相应的雨水净化设施。

4 转输类设施

(1) 植草沟适用于建筑与小区内道路，广场、停车场等不透水面的周边，植草沟设计坡度应与周边道路、广场纵坡保持一致；

(2) 当采用植草沟转输排水时，应考虑超高并校核超标雨水排水能力。深度不宜超过 0.3m。

5 透水铺装

透水路面形式选择和结构设计应充分结合工程地质情况，当采用半透水结构时，应考虑雨水收集措施。

6 植物选择

(1) 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；

(2) 建筑屋顶不宜种植高大乔木、不宜选择根系穿刺性强的植物种类。

4.3 城市道路类项目

4.3.1 强制性规范条文符合性审查

市政道路海绵城市设计及所选设施除须符合强制性规范要求(详见附录 E-2、E-5)，尚须符合《工程建设标准强制性条文》有关城市道路的强制性条文。

4.3.2 一般性条文符合性审查

市政道路海绵设施应符合一般性规范要求，详见附录 F-2、F-5。

4.3.3 合理性审查

1 一般要求

(1) 是否对海绵城市管控指标及海绵专项设施(主体结构及工程量)进行计算，计算方法、计算公式、重要参数选取是否正确，计算结果是否合理；

(2) 道路横坡应结合采用的海绵设施进行设置，便于雨水径流汇入海绵城市建设设施；

(3) 道路工程海绵城市在条件允许时宜优先选用地表下渗、生物滞蓄设施；

(4) 道路红线外绿化带宜纳入道路范围一并考虑并进行设计；

(5) 海绵施工工艺应按安全性、适宜性、有效性、经济性原则进行选择；

(6) 海绵设施的设计应根据本工程的设计目标，经方案比选合理确定技术路线各项设计参数，同一项目可采用单一形式或多种形式设施组合；

(7) 海绵设施应有可靠的雨水溢流出路；

(8) 选用的海绵设施应与绿化带的宽度相适应，并与绿化设计相协调；

(9) 海绵设施的设计和建不应影响道路交通、管线、路灯等设施功能造成影响。

2 生物滞留设施、下凹式绿地

(1) 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目标和相关参数计算确定，同时应考虑安全和维护管理要求；

(2) 生物滞留设施应优先下渗补充地下水，当土壤不具备完全下渗条件时，应设置防水和排水措施；

(3) 两侧分隔带的生物滞留设施宜设置为曲线形式，避让树球与路灯并与景观相结合；

(4) 生物滞留设施溢流口溢流能力应按能排除全部降雨量计算；

(5) 生物滞留设施溢流口处宜铺设砾石，拦截和沉淀污染物，防止污染下游水体；

(6) 高架道路下绿地充足时，宜优先考虑桥面雨水在绿地内通过生物滞留设施消纳；下穿通道段不宜设置下渗设施；

(7) 生物滞留设施溢流雨水应尽快排除，当生物滞留设施溢流雨水需漫流穿过人行道、自行车道、非机动车道时，宜沿线设置砾石等，截流泥土、落叶等；

(8) 生物滞留设施的种植土应选用结构疏松、通气、保水、保肥能力强的土壤，填料结合工程实际情况选用，宜就地取材，经济合理；

(9) 防渗型生物滞留设施应在底部设置排水管道，防渗材料应选用防根穿刺材料。

3 集蓄利用、调蓄类设施

(1) 高架道路下绿地较小时宜采用雨水罐收集雨水，错时回用；

(2) 立体交叉道路及下穿通道段宜结合排水管道设置调蓄池或蓄水池，但海绵设施不得作为立体交叉道路及下穿通道的排水出路；

(3) 采用水池收集雨水时，宜考虑回用；

(4) 调蓄池宜设置于道路红线外绿带内。

4 截污净化类设施

(1) 收水长度或时间过长均会造成后期雨水与初期雨水混合，降低收集效率和精度，初期雨水收集设施每组收水长度不应超过 500m，收集时间不应超过 15min；

(2) 初期雨水弃流设施应有控制后期雨水不进入设施。

5 转输类设施

(1) 植草沟设计坡度应与道路纵坡保持一致；

(2) 当采用植草沟转输排水时，应考虑超高并校核超标雨水排水能力，深

度不宜超过 0.3m；

(3) 利用道路绿化带转输雨水时，转输路径应尽量避免跨路口或机动车道，必须跨越机动车道时应保证转输流量、流速的衔接，并设置防沉淀和清通措施；

(4) 污染严重地区不应采用植草沟作为转输设施；

(5) 植草沟宜设置为曲线形式，降低流速，避让树球和路灯，避免冲刷。

6 透水铺装

透水路面形式选择和结构设计应充分结合工程地质情况，当采用半透水结构时，应考虑雨水收集措施。

4.4 绿地与广场类项目

4.4.1 强制性规范条文符合性审查

绿地与广场类海绵城市设计及所选设施除须符合强制性规范要求（详见附录 E-3、E-5），尚须符合《工程建设标准强制性条文》有关绿地与广场的强制性条文。

4.4.2 一般性条文符合性审查

绿地与广场类海绵设施应符合一般性规范要求，详见附录 F-3、F-5。

4.4.3 合理性审查

1 一般要求

(1) 是否对海绵城市管控指标及海绵专项设施（主体结构及工程量）进行计算，计算方法、计算公式、重要参数选取是否正确，计算结果是否合理；

(2) 根据土壤性质及地质条件：重点核查是否适合采用雨水入渗设施，针对湿陷性黄土场地的海绵设施基础处理及防渗设计应符合《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025 的规定；

(3) 汇水分区是否根据场地设计标高、雨水管网、地表径流非连通区域、主要分水道路及建构筑物、屋面雨水排水路径、雨水收集范围等划分，汇水分区与水流方向是否匹配，雨水是否能顺流至海绵设施；

(4) 海绵设施分布是否合理，设置区域的是否存在湿陷性黄土，如存在海绵设施做法是否满足规范要求；

(5) 地面标高和汇水流向是否准确、合理，雨水径流是否能顺流至海绵设

施，汇流路径上不应有阻碍排水的遮挡，如：阻碍雨水通行的景观小品等；

(6) 海绵设施应有可靠的雨水溢流出路。

2 生物滞留设施、下凹式绿地

(1) 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目标和相关参数计算确定，同时应考虑安全和维护管理要求；

(2) 生物滞留设施应优先下渗补充地下水，当土壤不具备完全下渗条件时，应设置防水和排水措施；

(3) 生物滞留设施溢流口溢流能力应按能排除全部降雨量计算；

(4) 生物滞留设施溢流口处宜铺设砾石，拦截和沉淀污染物，防止污染下游水体；

(5) 对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小于 3m（水平距离）的区域以及湿陷性黄土地区，应综合考虑雨水下渗发生次生灾害的影响，并采取必要的防渗措施；

(6) 生物滞留设施的种植土应选用结构疏松、通气、保水、保肥能力强的土壤。填料结合工程实际情况选用，宜就地取材，经济合理；

(7) 防渗型生物滞留设施应在底部设置排水管道。防渗材料应选用防根穿刺材料。

3 集蓄利用、调蓄类设施

采用水池收集雨水时，宜考虑回用，根据雨水回用用途（绿化、道路喷洒及冲厕等）不同需配建相应的雨水净化设施。

4 转输类设施

(1) 植草沟适用于公园与广场内道路、停车场等不透水面的周边，植草沟设计坡度应与周边道路、广场纵坡保持一致；

(2) 当采用植草沟转输排水时，应考虑超高并校核超标雨水排水能力。深度不宜超过 0.3m。

5 透水铺装

透水路面形式选择和结构设计应充分结合工程地质情况，当采用半透水结构时，应考虑雨水收集措施。

6 植物选择及配置要求

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。

4.5 城市水系类项目

4.5.1 强制性规范条文符合性审查

城市水系设计及所选设施除须符合强制性规范条文要求（详见附录 E-4、E-5），尚须符合《工程建设标准强制性条文》有关城市水系的强制性条文。

4.5.2 一般性条文符合性审查

城市水系设计及设施应符合一般性规范要求，详见附录 F-4、F-5。

4.5.3 合理性审查

1 一般要求

（1）是否对海绵城市管控指标及海绵专项设施（主体结构及工程量）进行计算，计算方法、计算公式、重要参数选取是否正确，计算结果是否合理；

（2）海绵设施的选择是否合理，是否具有海绵措施（设施）设计总平面布置图（含雨水排水管网内容），是否说明选用设施的种类、规模、平面布置、竖向关系、构造等；

（3）是否合理利用滨水空间布置海绵设施，滨水绿化控制线是否满足城市蓝线中陆域控制的要求；

（4）场地竖向和坡向设计是否合理，能否使场地雨水顺利汇入具备调蓄功能的海绵设施，海绵设施是否与排水设施顺利衔接；

（5）根据土壤性质及地质条件，重点核查是否适合采用雨水入渗设施，针对湿陷性黄土场地的海绵设施基础处理及防渗设计应符合《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025 的规定；

（6）河湖水系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；

（7）海绵设施是否影响水系安全；

（8）生态护岸是否兼顾防洪和生态保护要求；

（9）是否结合不同情况提出相应的水质保护措施。

2 植物选择

(1) 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；

(2) 水生植物与水生动物的投配是否符合生物多样性。

附录 A 建筑与小区工程海绵城市设计信息表

建设项目名称				申请时间					
申请人	单位名称				经办人				
	单位地址				电话				
项目概况	建设项目地址								
	项目用地面积				设计阶段				
	湿陷性黄土等级								
上位规划情况	是否具备上位规划			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
	规划指标	控制性指标			引导性指标				
		年径流总量控制率					下凹式绿地率		
		年径流污染削减率					透水铺装率		
指标落实	年径流总量控制率					下凹式绿地率			
	年径流污染削减率					透水铺装率			
	是否达到规划目标			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			不达标应附情况说明		
设计概况	设施规模	序号	名称	单位	数量	控制雨量 体积 (m ³)	备注		
		1	生物滞留带	m ²					
		2	雨水花园	m ²					
		3	下凹式绿地	m ²					
		4	植草沟	m		—	仅做转输时，不计控制雨量体积		
		5	蓄水池	m ²			面积为设施占地面积		
		6	雨水罐	m ²					
		8	透水铺装 1	m ²		—			
		8	透水铺装 2	m ²		—			
		控制雨量合计 (m ³)							
	备注：每种海绵设施规模应逐一填写；表格不足时可续页。								
湿陷性黄土防控措施概述									
计算结果	设计控制降雨量： D= () mm		公式： $D = \frac{V}{10F\Psi}$			是否达到设计目标 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	参数取值： $\Psi=()$		D—控制降雨量 (mm)； V—控制雨量体积 (m ³)； F—汇水面积 (hm ²)； Ψ —综合径流系数。						
备注	设计人应如实填写有关信息反映真实情况，并对申请材料实质内容的真实性负责。								
							(设计单位盖章) 年 月 日		

附录 B 城市道路工程海绵城市设计信息表

建设项目名称				申请时间				
申请人	单位名称			经办人				
	单位地址			联系电话				
项目概况	项目建设地址							
	道路宽度 (m)	XX (绿线)+XX (红线)+XX (绿线)	道路长度 (m)		汇水面积 F (hm ²)			
	设计阶段			湿陷性黄土等级				
上位规划情况	是否具备上位规划			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
	规划指标	年径流总量控制率	XX%；XXmm (对应降雨量)		应填写该道路规划指标, 当每段指标不一致时应分开填表, 无规划不填			
	年径流污染削减率							
设计概况	指标落实	年径流总量控制率	XX%；XXmm (对应降雨量)		不达标应附情况说明			
		年径流污染削减率						
		是否达到规划目标	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					
	设施规模	序号	名称	单位	数量	控制雨量体积 (m ³)	备注	
		1	生物滞留带	m ²				
		2	雨水花园	m ²				
		3	生态树池	m ²				
		4	下凹式绿地	m ²				
		5	植草沟	m		—	仅做转输时, 不计控制雨量体积	
		6	蓄水池	m ²			面积为设施占地面积	
7		透水铺装 1	m ²		—			
8		透水铺装 2	m ²		—			
控制雨量合计 (m ³)								
备注: 每种海绵设施规模应逐一填写; 表格不足时可续页。								
湿陷性黄土防控措施概述								
计算结果	计算控制降雨量: D= () mm		公式: $D = \frac{V}{10F\Psi}$			是否达到设计目标 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	参数取值: $\Psi = ()$		D—控制降雨量 (mm); V—控制雨量体积 (m ³); F—汇水面积 (hm ²); Ψ —综合径流系数。					
备注	设计人应如实填写有关信息反映真实情况, 并对申请材料实质内容的真实性负责。 <div style="text-align: right;">(设计单位盖章) 年 月 日</div>							

附录 C 绿地与广场工程海绵城市设计信息表

建设项目名称				申请时间				
申请人	单位名称			经办人				
	单位地址			电话				
项目概况	建设项目地址			设计阶段				
	项目用地面积			湿陷性黄土等级				
	项目承担客水收水范围							
上位规划情况	是否具备上位规划			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
	规划指标	年径流总量控制率						
年径流污染削减率								
设计概况	指标落实	年径流总量控制率						应填写设计指标
		年径流污染削减率						
		是否达到规划目标						<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	设施规模	序号	名称	单位	数量	控制雨量 体积 (m ³)	备注	
		1	生物滞留带	m ²				
		2	雨水花园	m ²				
		3	生态树池	m ²				
		4	下凹式绿地	m ²				
		5	植草沟	m		—	仅做转输时,不计控制雨量体积	
		6	蓄水池	m ³				
		7	雨水罐	m ²			面积为设施占地面积	
8		调蓄水池	m ²					
9		透水铺装	m ²		—			
控制雨量合计 (m ³)								
备注: 每种海绵设施规模应逐一填写; 格子不够时可续页。								
湿陷性黄土防控措施概述								
计算结果	设计控制降雨量: D= () mm		公式: $D = \frac{V}{10F\Psi}$			是否达到设计目标 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	参数取值: $\Psi = ()$		D—控制降雨量 (mm); V—控制雨量体积 (m ³); F—汇水面积 (hm ²); Ψ —综合径流系数。					
备注	设计人应如实填写有关信息反映真实情况, 并对申请材料实质内容的真实性负责。							
	(设计单位盖章) 年 月 日							

附录 D 城市水系工程海绵城市设计信息表

建设项目名称					申请时间		
申请人	单位名称				经办人		
	单位地址				电话		
项目概况	建设项目地址						
	项目范围				设计阶段		
	汇水范围						
上位规划情况	是否具备上位规划		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
	规划指标	生态岸线比例			水域面积		
		防洪/内涝防治标准			水质目标		
		其他目标					
设计概况	控制指标	生态岸线比例			水域面积		
		防洪/内涝防治标准			水质目标		
		其他目标					
		是否达到规划目标	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			不达标应附情况说明	
	设施规模	序号	名称	单位	数量	控制雨量 体积 (m ³)	备注
		1	生物滞留带	m ²			
		2	下凹式绿地	m ²			
		3	植草沟	m		—	仅做转输时,不计控制雨量体积
		4	生态驳岸	m ²		—	
		5	雨水湿地	m ²			
		6	透水铺装	m ²		—	
		7	初期雨水弃流量	m ³			
		控制雨量合计 (m ³)					
	备注: 每种海绵设施规模应逐一填写; 格子不够时可续页。						
计算结果	设计控制降雨量: D= () mm		公式: $D = \frac{V}{10F\Psi}$			是否达到设计目标 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	参数取值: $\Psi = ()$		D—控制降雨量 (mm); V—控制雨量体积 (m ³); F—汇水面积 (hm ²); Ψ —综合径流系数。				
备注	设计人应如实填写有关信息反映真实情况, 并对申请材料实质内容的真实性负责。					(设计单位盖章) 年 月 日	

附录 E 强制性规范条文

表 E-1 建筑与小区类

序号	审查项目	审查内容
1.1	基本要求	<p>1.1.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.4: 轨道交通、地下空间、道路等建设项目不应影响既有排水工程设施的功能、蓄排能力和安全运行。</p> <p>1.1.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.2.1: 源头减排设施应包括渗透、调蓄、转输和雨水利用等设施。当降雨小于年径流总量控制率所对应设计降雨量时，不应向市政雨水管渠排放未经控制的雨水。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。</p> <p>1.1.3 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 4.5.11: 建筑与小区应遵循源头减排原则，建设雨水控制与利用设施，减少对水生态环境的影响。降雨的年径流总量和外排径流峰值的控制应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 新建的建筑与小区应达到建设开发前的水平； 2 改建的建筑与小区应符合当地海绵城市建设专项规划要求。 <p>1.1.4 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 4.5.15: 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物和道路基础。下列场所不得采用雨水入渗系统：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、高含盐土和黏土等特殊土壤地质场所。
1.2	屋面雨水收集	<p>1.2.1 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 4.5.1: 屋面雨水应有组织排放。</p> <p>1.2.2 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 4.5.3: 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。</p>
1.3	雨水回用设计	<p>1.3.1 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 3.1.4: 生活饮用水管道严禁与建筑中水、回用雨水等非生活饮用水管道连接。</p>
1.4	蓄水池设计	<p>1.4.1 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 3.2.8: 从生活饮用水管道向消防、中水和回用雨水等其他非生活饮用水贮水池（箱）充水或补水时，补水管应从水池（箱）上部或顶部接入，其出水口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm，中水与雨水回用水池且不得小于进水管管径的 2.5 倍，补水管严禁采用淹没式浮球阀补水。</p>
1.5	建筑屋面	<p>1.5.1 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.2.3: 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。</p> <p>1.5.2 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 5.1.7: 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。</p>

表 E-2 城市道路类

序号	审查项目	审查内容
2.1	基本要求	<p>2.1.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.4: 轨道交通、地下空间、道路等建设项目不应影响既有排水工程设施的功能、蓄排能力和安全运行。</p> <p>2.1.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.3.4: 地下通道和下穿立交道路应设置独立的雨水排水系统, 封闭汇水范围, 并应采取防止倒灌的措施。当没有条件独立排放时, 下游排水系统应能满足地区和立交道路排水设计流量要求。当采用泵站排除地面径流时, 应校核泵站和配电设备的安全高度, 采取防止变配电设施被淹的措施。下穿立交道路应设置地面积水深度标尺、标识线和提醒标语等警示标识, 具备封闭道路的物理隔离措施。</p> <p>2.1.3 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.9: 城镇道路作为排涝除险的行泄通道, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 达到设计最大积水深度时, 周边居民住宅和工商业建筑物的底层不得进水; 2 应设置行车方向标志、水位监控设备和警示标志。 <p>2.1.4 《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 8.0.2: 城市新建道路应合理配置绿地比例, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 主干道道路绿地率应大于 20%; 2 道路机动车和非机动车种植乔木分车带净宽度应大于 1.5m。 <p>2.1.5 《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 8.0.5: 道路绿化应与相关市政设施相统筹, 应协调处理与道路照明、交通设施、地上杆线、地下管线、安防监控等设施的关系, 并应保证树木正常生长必需的立地条件与生长空间; 未经净化处理的车行道初期径流雨水不得直接排入道路绿带。</p>

表 E-3 绿地与广场类

序号	审查项目	审查内容
3.1	基本要求	<p>3.1.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.4: 轨道交通、地下空间、道路等建设项目不应影响既有排水工程设施的功能、蓄排能力和安全运行。</p> <p>3.1.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.6: 城镇排涝除险设施应根据内涝防治目标, 结合城镇竖向和用地情况, 优先利用绿地、广场、运动场和滨河空间等作为多功能调蓄设施, 并应按照先地上后地下、先浅层后深层的原则, 根据需要合理设置调蓄设施。</p>
3.2	地形与土壤	<p>3.2.1 《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 3.1.2: 园林绿化工程应充分结合基址竖向塑造地形, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地形塑造应保持水土稳定, 高程设置应利于雨水就地消纳, 并应与相邻用地标局相协调; 2 应结合基址雨水消纳和水资源条件合理组织水景工程。
3.3	园路和活动场地	<p>3.3.1 《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 3.2.4: 园路和铺装活动场地的坡度应有利于排水, 园路的纵、横坡坡度不应同时为零, 场地的地表排水坡度应大于 0.3%。</p> <p>3.3.2 《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 3.2.5: 园路和活动场地的铺装应优先采用透水型铺装材料及可再生材料; 透水铺装应满足荷载、防滑等使用功能和耐久性要求。</p>

表 E-4 城市水系类

序号	审查项目	审查内容
4.1	基本要求	<p>4.1.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.4: 城镇排涝除险设施应充分利用河道、湖泊和湿地等城镇水体, 用于区域内雨水调蓄、输送和排放。</p> <p>4.1.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.5: 城镇水体的调蓄规模和调蓄水位确定后, 不应填占。</p> <p>4.1.3 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.6: 城镇排涝除险设施应根据内涝防治目标, 结合城镇竖向和用地情况, 优先利用绿地、广场、运动场和滨河空间等作为多功能调蓄设施, 并应按照先地上后地下、先浅层后深层的原则, 根据需要合理设置调蓄设施。</p> <p>4.1.4 《城市防洪规划规范》GB 51079-2016 7.0.4: 城市规划区内的调洪水库、具有调蓄功能的湖泊、湿地、行洪通道、排洪渠等地表水体保护和控制的地域界线应划入城市蓝线进行严格保护。</p> <p>4.1.5 《城市防洪规划规范》GB 51079-2016 7.0.5: 城市规划区内的堤防、排洪沟、截洪沟、防洪(潮)闸等城市防洪工程设施的用地控制界线应划入城市黄线进行保护与控制。</p>

表 E-5 通用海绵设施类

序号	审查项目	审查内容
5.1	基本要求	<p>5.1.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.11: 城镇再生水与雨水利用设施应满足用户对水质、水量、水压的要求，并应保障用水安全，其管道严禁和饮用水管道、自备水源供水管道连接。</p> <p>5.1.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.1.5: 源头减排、雨水管网和排涝除险的设施应在竖向、平面和蓄排能力上相互衔接，保证各类设施充分发挥效能。</p> <p>5.1.3 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.2.6: 地表污染严重的地区严禁设置源头渗透设施，其雨水径流应单独收集处理。</p> <p>5.1.4 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.2.7: 具有渗透功能的源头减排设施不应引起地质灾害，并不应损害构（建）筑物或道路的基础。</p>
5.2	安全要求	<p>5.2.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.8: 排水工程中敞开式构筑物应设置警示标志和安全防护措施，并应保持明显、完整和有效。</p> <p>5.2.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.14: 排水工程的变配电及控制设备应有防止受淹的措施。城镇排水工程的供电电源应按二级负荷设计，重要设备应按一级负荷设计。</p>
5.3	调蓄池 雨水口 溢流口	<p>5.3.1 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 2.2.16: 城镇排水工程中，存在有毒有害气体或易燃气体的格栅间、雨水调蓄池等构（建）筑物，应设置相应的气体监测和报警装置。</p> <p>5.3.2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.3.5: 雨水口、雨水连接管和源头减排设施的溢流排水口的设计流量应为雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5 倍~3.0 倍，低洼易涝地区应加大雨水收集能力。</p> <p>5.3.3 《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022 3.4.7: 多功能调蓄设施，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设置雨水进出口，并在进水口设置拦污和消能设施； 2 利用绿地作为多功能调蓄设施的，设施排空时间不应大于植被的耐淹时间； 3 设置清淤、检修通道和疏散通道； 4 设置警示标志和安全防护措施。

附录 F 一般性规范条文

表 F-1 建筑与小区类

序号	审查项目	审查内容
1.1 场地设计		
1.1.1	基本要求	<p>1.1.1.1 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.1.7: 源头减排设施可用于径流总量控制、降雨初期的污染防治、雨水利用和雨水径流峰值削减,设计时应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当源头减排设施用于径流总量控制时,应按当地相关规划确定的年径流总量控制率等目标计算设施规模,并宜采用数学模型进行连续模拟校核;当降雨小于规划确定的年径流总量控制要求时,源头减排设施的设置应能保证不直接向市政雨水管渠排放未经控制的雨水; 2 降雨初期的污染物削减要求,应根据汇水面积、降雨特征、地表状况和受纳水体环境容量等因素,经技术经济比较后确定; 3 雨水利用量应根据降雨特征、用水需求和经济效益等确定; 4 雨水径流峰值流量削减应满足本规范第 3.2.2 条的要求。
1.1.2	竖向设计	<p>1.1.2.1 《城乡建设用地竖向规划规范》 CJJ 83-2016 6.0.1: 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。</p> <p>1.1.2.2 《城乡建设用地竖向规划规范》 CJJ 83-2016 6.0.2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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%; 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。
1.1.3	小区道路	<p>1.1.3.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.3.3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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地的竖向关系等,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。其余部分详见通用海绵设施类。
1.1.4	小区绿地	<p>1.1.4.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.3.4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。有降雪的城市还应采取措施对含融雪剂的融雪水进行弃流,弃流的融雪水宜经处理(如沉淀等)后排入市政污水管网。

续表 F-1

序号	审查项目	审查内容
1.1.4	小区绿地	<p>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。</p> <p>1.1.4.2 《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 7.0.4-7: 绿地应结合场地雨水排放进行设计,并宜采用雨水花园、下凹式绿地、景观水体、干塘、树池、植草沟等具备调蓄雨水功能的绿化方式。</p> <p>1.1.4.3 《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 7.0.5: 居住区公共绿地活动场地、居住街坊附属道路及附属绿地的活动场地的铺装,在符合有关功能性要求的前提下应满足透水性要求。</p>
1.1.5	安全要求	1.1.5.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007 (2016 版) 8.2.4: 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。
1.2 建筑设计		
1.2.1	基本要求	1.2.1.1 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.2.7: 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。
1.2.2	建筑屋面	<p>1.2.2.1 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.1.1: 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》JGJ 155 的规定。</p> <p>1.2.2.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.1.6: 屋面雨水收集管道汇入地下室雨水蓄水池、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。</p> <p>1.2.2.3 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.1.7: 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 25~40m。</p>
1.2.3	地下室顶板	<p>1.2.3.1 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.1.4: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>1.2.3.2 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 4.8.1: 地下工程种植顶板的防水等级应为一级。</p> <p>1.2.3.3 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 4.8.11: 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。</p> <p>1.2.3.4 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 4.8.12: 种植顶板应根据原有结构体系合理布置绿化。</p> <p>1.2.3.5 《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 4.8.13: 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。</p>

续表 F-1

序号	审查项目	审查内容
1.2.3	地下室顶板	<p>1.2.3.6 《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018 3.0.8: 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。</p>
1.2.4	种植屋面	<p>1.2.4.1 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.1.1: 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。</p> <p>1.2.4.2 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.1.2: 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。</p> <p>1.2.4.3 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.1.3: 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。</p> <p>1.2.4.4 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 3.1.4: 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。</p> <p>1.2.4.5 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 4.1.3: 耐根穿刺防水材料应具有耐霉菌腐蚀性能。</p> <p>1.2.4.6 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 4.1.4: 改性沥青类耐根穿刺防水材料应含有化学阻根剂。</p> <p>1.2.4.7 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 4.1.5: 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。</p> <p>1.2.4.8 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 4.1.6: 种植土应具有质量轻、养分适度、清洁无毒和安全环保等特性。</p> <p>1.2.4.9 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 5.1.4: 种植屋面的设计荷载除应满足屋面结构荷载外, 尚应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 简单式种植屋面荷载不应小于 1.0kN/m², 花园式种植屋面荷载不应小于 3.0kN/m², 均应纳入屋面结构永久荷载; 2 种植土的荷重应按饱和水密度计算; 3 植物荷载应包括初栽植物荷重和植物生长期增加的可变荷载。 <p>1.2.4.10 《屋面工程技术规范》GB 50345-2012 4.1.4: 防水材料的选择应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 长期处于潮湿环境的屋面, 应选用耐腐蚀、耐霉变、耐穿刺、耐长期水浸等性能的防水材料; 2 屋面接缝密封防水, 应选用与基材粘结力强和耐候性好、适应位移能力强的密封材料。

表 F-2 城市道路类

序号	审查项目	审查内容
2.1	基本要求	2.1.1 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）15.3.1： 城市道路排水设计应根据区域排水规划、道路设计和沿线地形环境条件，综合考虑道路排水方式。城市建成区内道路排水应采用管道形式，城市外围道路可采用边沟排水。在满足道路基本功能的前提下。应达到相关规划提出的低影响开发控制目标与指标要求。
2.2	横断面设计	2.2.1 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）5.3.4-2： 当绿化带内设置雨水调蓄设施时，绿化带的宽度还应满足所设置设施的宽度要求。 2.2.2 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）5.4.2： 单幅路应根据道路宽度采用单向或双向路拱横坡；多幅路应采用由路中线向两侧的双向路拱横坡、人行道宜采用单向横坡，坡向应朝向雨水设施设置位置的一侧。
2.3	路基、路面设计	2.3.1 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）12.3.2-2： 综合考虑雨水收集利用的道路，路面结构设计应满足透水性的要求，并应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T188、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的有关规定。 2.3.2 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012 8.1.1： 透水人行道下的土基应具有一定的渗透性能，土的渗透系数不应小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，且渗透面距离地下水位应大于 1.0m；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。 2.3.3 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.6.2： 透水路基在浸水后应满足承载力的要求。对软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、粉性土等地质条件特殊的路段，不宜直接铺筑III型透水沥青路面。
2.4	附属构筑物	2.4.1 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）5.3.5-3： 需要在道路分隔带中设置雨水调蓄设施时，立缘石的设置形式应满足排水的要求。 2.4.2 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016版）5.5.2： 排水式立缘石尺寸、开孔形状等应根据设计汇水量计算确定。 2.4.3 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》5.3.4： 当道路纵向坡度影响低影响开发设施有效调蓄容积时，应建设有效的挡水设施。
2.5	绿化景观	2.5.1 《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016版）5.3.4-3： 当绿化带设置雨水调蓄设施时，应保证绿化带内设施及相邻路面结构的安全，必要时，应采取相应的防护及防渗措施。 2.5.2 《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016版）16.2.2： 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，宜选择耐淹、耐污等能力较强的植物。

表 F-3 绿地与广场类

序号	审查项目	审查内容
3.1	基本要求	<p>3.1.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007 (2016 版) 3.0.15A: 海绵型城市绿地的设计应遵循经济性、适用性原则, 依据区域的地形地貌、土壤类型、水文水系、径流现状等实际情况综合考虑并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 海绵型城市绿地的设计应首先满足各类绿地自身的使用功能、生态功能、景观功能和游憩功能, 根据不同的城市绿地类型, 制定不同的对应方案; 2 大型湖泊、滨水、湿地等绿地宜通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种技术措施, 提高对径流雨水的渗透、调蓄、净化、利用和排放能力; 3 应优先使用简单、非结构性、低成本的源头径流控制设施; 设施的设置应符合场地整体景观设计, 应与城市绿地的总平面、竖向、建筑、道路等相协调; 4 城市绿地的雨水利用宜以入渗和景观水体补水与净化回用为主, 避免建设维护费用高的净化设施。土壤入渗率低的城市绿地应以储存、回用设施为主; 城市绿地内景观水体可作为雨水调蓄设施并与景观设计相结合; 5 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。
3.2	平面设计	<p>3.2.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007 (2016 版) 8.2.5: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>3.2.2 《公园设计规范》GB 51192-2016 4.1.5: 公园设计不应填埋或侵占原有湿地、河湖水系、滞洪或泛洪区及行洪通道。</p> <p>3.2.3 《公园设计规范》GB 51192-2016 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, 并应优先采用植被浅沟、下沉式绿地、雨水塘等地表生态设施, 在充分渗透、滞蓄雨水的基础上, 减少外排雨水量, 实现方案确定的径流总量控制率。</p> <p>3.2.4 《公园设计规范》GB 51192-2016 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、净化和排出。</p>
3.3	竖向设计	<p>3.3.1 《公园设计规范》GB 51192-2016 5.1.2: 绿化用地宜做微地形起伏, 应有利于雨水收集, 以增加雨水的滞蓄和渗透。</p> <p>3.3.2 《公园设计规范》GB 51192-2016 5.1.4: 构筑地形应同时考虑园林景观和地表水排放, 各类地表排水坡度宜符合表 5.1.4 的规定。</p> <p>3.3.3 《公园设计规范》GB 51192-2016 5.3.1: 水体的进水口、排水口、溢水口及闸门的标高, 应保证适宜的水位, 并满足调蓄雨水和泄洪、清淤的需要。</p> <p>3.3.4 《公园设计规范》GB 51192-2016 5.3.5: 以雨水作为补给水的水体, 在滨水区应设置水质净化及消能设施, 防治径流冲刷和污染。</p>

续表 F-3

序号	审查项目	审查内容
3.3	竖向设计	<p>3.3.5 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.1.5: 绿地与广场等场所兼作雨水源头减排设施时,其标高应低于周围汇水地区,并应设置地表或地下雨水通道。</p> <p>3.3.6 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.1.12: 当人工景观水体兼做源头减排设施时,其设计水位应根据景观和内涝防治要求综合比较后确定,调蓄水深应根据安全性、水量平衡、竖向设计和景观设计要求等因素确定。</p>
3.4	调蓄工程	<p>3.4.1 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.3.9: 下沉式广场调蓄设施的设计,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 主要功能宜为削减峰值流量; 2 应设置专用雨水出入口,入口处标高宜高于汇水地面标高50~100mm,且应设置拦污设施,出水可设计为多级出水口形式; 3 排空设计应符合本规范第4.4.9条的规定,宜为降雨停止后2h内排空; 4 应设置清淤装置和检修通道; 5 应设置疏散通道和警示牌,并应设置预警预报系统。 <p>3.4.2 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.3.10: 利用城镇公园等开放空间建设的多功能调蓄设施的设计,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应结合排水系统、城镇景观、竖向规划和公园本身的建设进行设计,利用公园内绿地和水体等发挥调蓄功能; 2 公园内发挥调蓄功能的区域应设置安全防护设施。
3.5	园路及铺装	<p>3.5.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007 (2016版) 6.1.5: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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600mm并应设置排水层。 <p>3.5.2 《公园设计规范》GB 51192-2016 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。</p>
3.6	植物	<p>3.6.1 《公园设计规范》GB 51192-2016 7.1.19: 滨水植物种植区应避开进、出水口。</p> <p>3.6.2 《公园设计规范》GB 51192-2016 7.1.20: 应根据水生植物生长特性对水下种植槽与常水位的距离提出具体要求。</p> <p>3.6.3 《公园设计规范》GB 51192-2016 7.2.3-5: 有雨水滞蓄净化功能的绿地,应根据雨水滞留时间,选择耐短期水淹的植物或者湿生、水生植物。</p> <p>3.6.4 《公园设计规范》GB 51192-2016 7.2.3-6: 滨水区应根据水流速度、水体深度、水体水质控制目标确定植物种类。</p>

续表 F-3

序号	审查项目	审查内容
3.6	植物	<p>3.6.5 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）5.0.2：设有生物滞留设施的城市绿地，应栽植耐水湿的植物。</p> <p>3.6.6 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）5.0.5：应根据场地气候条件、土壤特性选择适宜的植物种类及配置模式。土壤的理化性状应符合当地有关植物种植的土壤标准，并应满足雨水渗透的要求。</p> <p>3.6.7 《绿化种植土壤》CJT 340-2016 4.2.3：用于一般绿化种植，其表层土壤入渗率（0~20cm）应达到表1中不少于5mm/h的规定；若绿地用于雨水调蓄或净化，其土壤入渗率应在10~360mm/h之间。</p>
3.7	水系驳岸	<p>3.7.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）7.5.4：城市绿地的水岸宜采用坡度为1:2~1:6的缓坡，水位变化比较大的水岸，宜设护坡或驳岸。绿地的水岸宜种植护岸且能净化水质的湿生、水生植物。</p> <p>3.7.2 《公园设计规范》GB 51192-2016 8.3.1：公园内水体外缘宜建造生态驳岸。</p> <p>3.7.3 《公园设计规范》GB 51192-2016 8.3.3：素土驳岸应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岸顶至水底坡度小于45°时应采用植被覆盖；坡度大于45°时应有固土和防冲刷的技术措施； 2 地表径流的排放口应采取工程措施防止径流冲刷。
3.8	给排水设计	<p>3.8.1 《城市绿地设计规范》GB 50420-2007（2016年版）8.2.2：绿地排水宜采用雨水、污水分流制，污水不得直接排入水体，必须经处理达标后排入。</p>
3.9	安全要求	<p>3.9.1 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》5.4.3：城市绿地与广场中湿塘、雨水湿地等大型低影响开发设施应在进水口设置有效的防冲刷、预处理设施。</p> <p>3.9.2 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》5.4.4：城市水系设计应符合：城市绿地与广场中湿塘、雨水湿地等大型低影响开发设施应建设警示标识和预警系统，保证暴雨期间人员的安全撤离，避免事故的发生。</p>

表 F-4 城市水系类

序号	审查项目	审查内容
4.1	基本要求	<p>4.1.1 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）1.0.5：城市水系规划应贯彻落实绿色发展理念和海绵城市建设要求，促进雨水的自然积存、自然渗透、自然净化；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。</p>
4.2	平面设计	<p>4.2.1 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）4.1.5：应对城市规划区内的河流、湖库、湿地等需要保护的水系划定城市蓝线，并提出管控要求。</p> <p>4.2.2 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）4.2.4：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。</p> <p>4.2.3 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）4.5.4：滨水绿化控制线应满足城市蓝线中陆域控制的要求。</p> <p>4.2.4 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）5.1.3：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。</p> <p>4.2.5 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）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。</p> <p>4.2.6 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）5.4.5：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。</p> <p>4.2.7 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）5.5.5：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。</p> <p>4.2.8 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 6.2.5：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。</p> <p>4.2.9 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.2.6：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。</p>
4.3	竖向设计	<p>4.3.1 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）5.3.7：水体水位变化较大的生活性岸线，宜进行岸线的竖向设计，在充分研究水文地质资料的基础上，结合防洪和排水防涝工程要求，确定沿岸的阶地控制标高，满足亲水活动的需要，并充分考虑生活性岸线的生态性和观赏性，突出滨水空间特色和塑造城市形象。</p> <p>4.3.2 《城市水系规划规范》GB 50513-2009（2016年版）5.4.6：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。</p> <p>4.3.3 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 6.2.7：城镇内河设计超高应考虑弯曲段水位壅高，并大于 0.5m。</p>

续表 F-4

序号	审查项目	审查内容
4.4	生态岸线设计	<p>4.4.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建（试行）》 5.5.6: 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。</p> <p>4.4.2 《河道整治设计规范》 GB-50707-2011 8.5.1: 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。</p> <p>4.4.3 《河湖生态保护与修复规划导则》 SL709-2015 7.2.3: 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。</p>
4.5	水系修复和治理	<p>4.5.1 《城市水系规划规范》 GB 50513-2009（2016年版） 4.3.5: 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。</p> <p>4.5.2 《城市水系规划规范》 GB 50513-2009（2016年版） 4.3.7: 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。</p> <p>4.5.3 《城市水系规划规范》 GB 50513-2009（2016年版） 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、生物滞留池、调蓄设施等低影响开发设施。</p> <p>4.5.4 《城市水系规划规范》 GB 50513-2009（2016年版） 4.4.7: 滨水绿化控制区内的低影响开发设施应为周边区域雨水提供蓄滞空间，并与雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统及下游水系相衔接。</p> <p>4.5.5 《城市水系规划规范》 GB 50513-2009（2016年版） 5.5.4: 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。</p>
4.6	水系净化	<p>4.6.1 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.2.9: 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。</p> <p>4.6.2 《河湖生态保护与修复规划导则》 SL709-2015 6.3.1: 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。</p>
4.7	安全要求	<p>4.7.1 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.1.9: 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施。</p> <p>4.7.2 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.1.10: 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。</p> <p>4.7.3 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.2.5: 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。</p>

序号	审查项目	审查内容
4.7	安全 要求	<p>4.7.4 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.2.8: 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。</p> <p>4.7.5 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.1.12: 当人工景观水体兼做源头减排设施时, 其设计水位应根据景观河内涝防治要求综合比较后确定, 调蓄水深应根据安全性、水量平衡、竖向设计和景观设计要求等因素确定。</p> <p>4.7.6 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 6.2.4: 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。</p> <p>4.7.7 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 6.2.5: 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。</p>

表 F-5 通用海绵设施类

序号	审查项目	审查内容
5.1	渗透技术	<p>5.1.1 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.12.1: 当采用渗透管渠进行雨水转输和临时储存时, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渗透管渠宜采用穿孔塑料、无砂混凝土等透水材料; 2 渗透管渠开孔率宜为 1%~3%, 无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%; 3 渗透管渠应设置预处理设施; 4 地面雨水进入渗透管渠处、渗透管渠交汇处、转弯处和直线管段每隔一定距离处应设置渗透检查井; 5 渗透管渠四周应填充砾石或其他多孔材料, 砾石层外应包透水土工布, 土工布搭接宽度不应小于 200mm。 <p>5.1.2 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.12.2: 当渗透管渠用于雨水转输时, 其敷设坡度应符合本标准中排水管渠的设计要求。渗透检查井的设置应符合本标准第 5.4 节的有关规定。</p> <p>5.1.3 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 4.1.3-1: 入渗系统的土壤渗透系数应为 $10^{-6} \sim 10^{-3} \text{m/s}$ 之间。</p> <p>5.1.4 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.2.10: 透水土工布宜选用无纺土工织物, 质量宜 $100 \sim 300 \text{g/m}^2$, 渗透性能应大于所包覆渗透设施。</p> <p>5.1.5 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 4.1.5: 雨水入渗场所应有详细的地质勘察资料, 地质勘察资料应包括区域滞水层分布、土壤种类和相应的渗透系数、地下水动态等。</p> <p>5.1.6 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.2: 雨水入渗宜优先采用下凹绿地、透水铺装、浅沟洼地入渗等地表面入渗方式, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人行道、非机动车道、庭院、广场等硬化地面宜采用透水铺装, 硬化地面中透水铺装的面积比例不宜低于 40%; 2 小区内路面宜高于路边绿地 50mm~100mm, 并确保雨水顺畅流入绿地; 3 绿地宜设置为下凹绿地。涉及绿地指标率要求的建设工程, 下凹绿地面积占绿地面积的比例不宜低于 50%; 4 非种植屋面雨水的入渗方式应根据现场条件, 经技术经济和环境效益比较确定。 <p>5.1.7 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.3: 雨水入渗设施埋地设置时宜设在绿地下, 也可设于非机动车路面下。渗透管沟间最小净间距不宜小于 2m, 入渗井间的最小间距不宜小于储水深度的 4 倍。</p> <p>5.1.8 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.4: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.1.9 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.5: 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。</p>

续表 F-5

序号	审查项目	审查内容
5.1	渗透技术	<p>5.1.10 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.6: 雨水渗透系统不应居民生活造成不便, 不应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、渗透管一排放系统、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。</p> <p>5.1.11 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 6.1.7: 雨水入渗系统宜设置溢流设施; 雨水进入埋在地下的雨水渗透设施之前应经沉沙和漂浮物拦截处理。</p> <p>5.1.12 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.1.10: 具有渗透功能的源头减排设施, 设施边界距离建筑物基础不应小于 3m, 设施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, 当不能满足要求时, 应采取措施防止次生灾害的发生。</p>
5.2	透水铺装	<p>5.2.1 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.1: 透水路面宜采用透水水泥混凝土路面、透水沥青路面或透水砖路面。透水水泥混凝土路面可用于新建城镇轻荷载道路、园林绿地中的轻荷载道路、广场和停车场等; 透水沥青路面可用于各等级道路; 透水砖路面可用于人行道、广场、停车场和步行街等。</p> <p>5.2.2 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.2: 透水路面应根据土基透水性要求, 采用全透水或半透水铺装结构。当土基渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 时, 宜采用全透水铺装结构; 当土基渗透系数小于或等于 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 时, 宜采用半透水铺装结构。并应在土基中设置地下集水管, 排入下游雨水管渠或其他接纳体。</p> <p>5.2.3 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.3: 透水路面的设置, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人行道、广场、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院等宜采用渗透性铺装; 2 新建地区硬化地面中可渗透地面面积比例不宜小于 40%, 易发生内涝灾害的地区不宜小于 50%; 3 有条件的地区应对既有硬化地面进行透水性改建。 <p>5.2.4 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.4: 当透水路面接纳周边地面的径流时, 周边地面的面积不宜大于透水路面面积的 1.2 倍。</p> <p>5.2.5 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.5: 透水路面的设计, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 透水路面结构层应由透水面层、基层、垫层组成, 功能层包括封层、找平层和反滤隔离层等; 2 寒冷与严寒地区透水路面应满足防冻厚度和材料抗冻性要求; 3 严寒地区、湿陷性黄土地区、盐渍土地区、膨胀土地区、滑坡灾害等地区的道路不得采用全透式路面; 4 表层排水式和半透式路面应设置边缘排水系统, 透水结构层下部应设置封层。

序号	审查项目	审查内容																		
5.2	透水铺装	<p>5.2.6 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.7: 采用半透水铺装结构时, 地下集水管应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 集水管应设置沉泥井等预处理设施; 2 集水管管径宜为 100~150mm; 3 检查井之间的管道敷设坡度宜为 0.01~0.02; 4 渗透检查井出水管内底高程应高于进水管内顶高程, 并低于上游相邻井的出水管管底高程; 5 集水管设在机动车道下时, 覆土厚度应大于 700mm; 6 集水管可采用穿孔塑料管、聚乙烯丝绕管、无砂混凝土管等, 塑料管开孔率宜为 1%~3%, 无砂混凝土管的孔隙率宜大于 20%, 孔间距不宜大于 150mm; 7 集水管四周应填充砾石或其他多孔材料。 <p>5.2.7 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.10: 透水路面的透水基层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, 透水路面下方应采取防渗措施。</p> <p>5.2.8 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.11: 当透水路面下方不采取防渗措施时, 透水路面应和周围建筑保持安全距离, 并可按下表的规定取值。</p> <table border="1" data-bbox="507 1055 1355 1395" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption style="text-align: center;">透水路面与周围建筑的安全距离</caption> <thead> <tr> <th>透水路面面积 (m²)</th> <th>与周围建筑地面高程的关系</th> <th>安全距离 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;"><100</td> <td style="text-align: center;">高于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">≥100, ≤1000</td> <td style="text-align: center;">高于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">16.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">>1000</td> <td style="text-align: center;">高于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">32.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低于周围建筑地面高程</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.2.9 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.12: 透水路面应设置观察井。观察井的水平间距不应大于 50m。当设有地下集水管时, 观察井底部宜与集水管连通。</p>	透水路面面积 (m ²)	与周围建筑地面高程的关系	安全距离 (m)	<100	高于周围建筑地面高程	8.0	低于周围建筑地面高程	1.5	≥100, ≤1000	高于周围建筑地面高程	16.0	低于周围建筑地面高程	3.5	>1000	高于周围建筑地面高程	32.0	低于周围建筑地面高程	8.0
透水路面面积 (m ²)	与周围建筑地面高程的关系	安全距离 (m)																		
<100	高于周围建筑地面高程	8.0																		
	低于周围建筑地面高程	1.5																		
≥100, ≤1000	高于周围建筑地面高程	16.0																		
	低于周围建筑地面高程	3.5																		
>1000	高于周围建筑地面高程	32.0																		
	低于周围建筑地面高程	8.0																		
5.3	透水砖路面	<p>5.3.1 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188-2012 3.0.3: 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 8~10 年。</p> <p>5.3.2 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188-2012 3.0.4: 透水砖路面结构层应由透水砖面层、找平层、基层、垫层组成。</p> <p>5.3.3 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188-2012 3.0.5: 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。</p> <p>5.3.4 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188-2012 4.1.1: 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。</p>																		

序号	审查项目	审查内容
5.3	透水砖路面	<p>5.3.5 《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012 5.4.1: 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%。</p> <p>5.3.6 《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188-2012 5.7.1: 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。</p> <p>5.3.7 《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012 8.1.1: 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。</p>
5.4	透水沥青路面	<p>5.4.1 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 3.0.2: 透水沥青路面的透水层面应采用高黏度改性沥青作为结合料,基层可采用高黏度改性沥青、改性沥青或普通道路石油沥青。</p> <p>5.4.2 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 3.0.3: 高黏度改性沥青宜采用成品高黏度改性沥青,技术要求应符合《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190-2012)表 3.0.3 的规定。</p> <p>5.4.3 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.1.1: 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。</p> <p>5.4.4 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.2.3: 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面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。</p> <p>5.4.5 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.2.6: 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。</p> <p>5.4.6 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.2.7: III 型透水路面的路基土渗透系数宜大于 $7 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,并应具有良好的水稳定性。</p> <p>5.4.7 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.2.8: III 型透水路面的路基顶面应设置反滤隔离层,可选用粒料类材料或土工织物。</p> <p>5.4.8 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.6.1: 透水沥青路面路基应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定。</p> <p>5.4.9 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.6.2: 透水路基在浸水后应满足承载力的要求。对软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、粉性土等地质条件特殊的路段,不宜直接铺筑 III 型透水沥青路面。</p> <p>5.4.10 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.7.1: 透水沥青路面边缘应设置纵向排水设施,排水能力应满足路面排水要求。</p> <p>5.4.11 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 4.7.2: 透水路面结构的排水设施应与市政排水系统相连。</p>

序号	审查项目	审查内容
5.5	透水水泥 混凝土路 面	<p>5.5.1《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 3.2.1: 透水水泥混凝土的性能应符合的规定。</p> <p>5.5.2《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.1.6: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 150m。 <p>5.5.3《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.1.7: 半透水结构应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.5.4《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.2.1: 当人行道设计采用全透水结构时, 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等级不应小于 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。</p> <p>5.5.5《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.2.3: 透水水泥混凝土面层应设计纵向和横向接缝。纵向接缝的间距应按路面宽度在 3.0~4.5m 范围内确定, 横向接缝的间距宜为 4.0~6.0m; 广场平面尺寸不宜大于 25m², 面层板的长宽比不宜超过 1.3。当基层有结构缝时, 面层缩缝应与其相应结构缝位置一致, 缝内应填嵌柔性材料。</p> <p>5.5.6《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.2.4: 当透水水泥混凝土面层施工长度超过 30m, 应设置胀缝。在透水水泥混凝土面层与侧沟、建筑物、雨水口、铺面的砌块、沥青铺面等其他构造物连接处, 应设置胀缝。</p> <p>5.5.7《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 4.3.2: 全透水结构设计时应考虑路面下排水, 路面下的排水可设排水盲沟, 排水盲沟应与道路设计时的市政排水系统相连, 雨水口与基层、面层结合处应设置成透水形式, 利于基层过量水分向雨水口汇集, 雨水口周围应设置宽度不小于 1m 的不透水土工布于路基表面。</p>
5.6	绿色 屋顶	<p>5.6.1《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.13: 当屋面坡度不大于 15°时, 可设置绿色屋顶。</p> <p>5.6.2《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.14: 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。</p> <p>5.6.3《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.15: 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。</p> <p>5.6.4《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.16: 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。</p>

续表 F-5

序号	审查项目	审查内容
5.6	绿色屋顶	<p>5.6.5 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.17: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 100~150mm; 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 20~30mm。 <p>5.6.6 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.18: 绿色屋顶应设置屋面排水沟或排水管等设施。</p>
5.7	下凹式绿地	<p>5.7.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》4.7.2.3: 一般规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 100~250mm; 2 下沉式绿地内一般应设置溢流口, 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 50~100mm。 <p>5.7.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.1: 下凹绿地应接纳硬化面的径流雨水, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.7.3 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.2.19: 用于源头减排的下凹式绿地设计, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 50~250mm; 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道或其他接纳体。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 24~48h。

序号	审查项目	审查内容
5.8	生物滞留设施	<p>5.8.1 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.20: 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。</p> <p>5.8.2 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.21: 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。</p> <p>5.8.3 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.23: 生物滞留设施应设置溢流装置,并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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接纳体; 3 溢流装置应设置在远离进水口的位置。 <p>5.8.4 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.24: 生物滞留设施宜设置雨水径流预处理设施。</p> <p>5.8.5 《城镇内涝防治技术规范》 GB 51222-2017 4.2.25: 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。</p> <p>5.8.6 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.3.4: 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。</p> <p>5.8.7 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.3.5: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 200g/m² 的长丝透水土工布; 5 砾石层厚度宜为 250~300mm,可在其底部埋置管径为 100~150mm 的穿孔排水管。 <p>5.8.8 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.7.2.4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 生物滞留设施应用于道路绿化时,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。 2 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 100mm。 3 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%。 4 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。

序号	审查项目	审查内容
5.8	生物滞留设施	<p>5 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 200~300mm，并应设 100mm 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 100 mm 的砂层（细砂和粗砂）代替；砾石层起到排水作用，厚度一般为 250~300mm，可在其底部埋置管径为 100~150mm 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。</p> <p>5.8.9 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.4：生物滞留设施应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。
5.9	渗透塘/渗井	<p>5.9.1 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.7：入渗井应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.9.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.8：入渗池（塘）应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。

序号	审查项目	审查内容
5.9	渗透塘/渗井	<p>5.9.3 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.7.2.5: 渗透塘应满足以下要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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 0.6m。 3 渗透塘底部构造一般为 200~300mm 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 24h。 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。
5.10	湿塘	<p>5.10.1 《城镇雨水调蓄工程技术规范》 GB 51174-2017 4.2.4: 当小区水体调蓄工程采用湿塘时, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 湿塘容积可分为永久容积和调蓄容积两部分, 永久容积水深应有利于水质维持, 并综合考虑安全性、景观效果等因素确定, 宜为 0.8~1.8m, 调蓄容积应根据调蓄量、调蓄水深、水力停留时间、场地条件等因素确定, 并应考虑长期运行后, 底泥沉积造成的有效容积减小; 2 湿塘边坡坡度应根据景观效果、亲水性、安全性和调蓄空间等因素确定, 宜小于 1:4, 边坡较陡时应采取防侵蚀措施; 边坡处应设置宽度大于 3m 的挺水植物带, 水深宜为 300~500mm; 3 湿塘出水口应设置溢流竖管和溢洪道, 排水能力应根据下游排水系统的排水能力确定, 调蓄水量宜在 24~48h 内排空。 <p>5.10.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 7.2.9: 景观水体和湿塘用于储存雨水时, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.10.3 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.7.2.7: 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。

续表 F-5

序号	审查项目	审查内容
5.10	湿塘	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>5 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。</p>
5.11	雨水湿地	<p>5.11.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.7.2.8: 雨水湿地与湿塘的构造相似，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：</p> <p>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。</p> <p>2 雨水湿地应设置前置塘对径流雨水进行预处理。</p> <p>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，其中浅沼泽区水深一般为 0~0.3m，深沼泽区水深范围为一般为 0.3~0.5m，根据水深不同种植不同类型的水生植物。</p> <p>4 雨水湿地的调节容积应在 24h 内排空。</p> <p>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 0.8~1.2m，出水池容积约为总容积（不含调节容积）的 10%。</p>
5.12	蓄水池	<p>5.12.1 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 7.2.2: 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。</p> <p>5.12.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 7.2.4: 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。</p> <p>5.12.3 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 7.2.5: 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：</p> <p>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；</p> <p>2 自动提升设备应采用双路电源；</p> <p>3 进蓄水池的雨水管应设超越管，且应重力排水；</p> <p>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。</p> <p>5.12.4 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 7.2.6: 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：</p> <p>1 应防止进、出水流短路；</p>

序号	审查项目	审查内容
5.12	蓄水池	<p>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；</p> <p>3 进水端宜均匀布水；</p> <p>4 应具有排除池底沉淀物的条件或设施。</p> <p>5.12.5 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 7.2.7：钢筋混凝土蓄水池应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>2 池底应设不小于 5%的坡度坡向集泥坑；</p> <p>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。</p> <p>5.12.6 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 7.2.8：塑料模块和硅砂砌块组合蓄水池应符合下列规定：</p> <p>1 池体强度应满足地面及土壤承载力的要求；</p> <p>2 外层应采用不透水土工膜或性能相同的材料包覆；</p> <p>3 池内构造应便于清除沉积泥沙；</p> <p>4 兼具过滤功能时应能进行过滤沉积物的清除；</p> <p>5 水池应设混凝土底板；当底板低于地下水水位时，水池应满足抗浮要求。</p> <p>5.12.7 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 7.2.10：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。</p> <p>5.12.8 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.10：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。</p>
5.13	调蓄设施	<p>5.13.1 《室外排水设计标准》GB 50014-2021 5.14.1：雨水调蓄设施可用于径流污染控制、径流峰值削减和雨水回用。</p> <p>5.13.2 《室外排水设计标准》GB 50014-2021 5.14.2：雨水调蓄设施的位置应根据调蓄目的、排水体制、管网布置、溢流管下游水位高程和周围环境等综合考虑后确定，有条件的地区应采用数学模型法进行方案优化。</p> <p>5.13.3 《室外排水设计标准》GB 50014-2021 5.14.3：用于合流制排水系统溢流污染控制的雨水调蓄设施的设计应符合下列规定：</p> <p>1 应根据当地降雨特征、接纳水体环境容量、下游污水系统负荷和服务范围内源头减排设施规模等因素，合理确定年均溢流频次或年均溢流污染控制率，计算设计调蓄量，并应采用数学模型法进行复核。</p> <p>2 应采用封闭结构的调蓄设施。</p> <p>5.13.4 《室外排水设计标准》GB 50014-2021 5.14.4：用于分流制排水系统径流污染控制的雨水调蓄设施的设计应按当地相关规划确定的年径流总量控制率、年径流污染控制率等目标计算调蓄量，并应以源头减排设施为主。</p>

序号	审查项目	审查内容
5.13	调蓄设施	<p>5.13.5 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.14.5: 用于削减峰值流量的雨水调蓄设施的设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应根据设计标准,分析设施上下游的流量过程线,经计算确定调蓄量。 2 应优先设置于地上,当地上空间紧张时,可设置在地下;当地上建筑密集且地下浅层空间无利用条件时,可采用深层调蓄设施。 3 当作为排涝除险设施时,应优先利用地上绿地、运动场、广场和滨河空间等开放空间设置为多功能调蓄设施,并应优化竖向设计,确保设计条件下径流的排入和降雨停止后的有序排出。 <p>5.13.6 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.14.6: 用于雨水利用的雨水调蓄设施的设计应根据降雨特征、用水需求和经济效益等确定有效容积。</p> <p>5.13.7 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.14.7: 敞开式调蓄设施的设计应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 调蓄水体近岸 2.0m 范围内的常水位水深大于 0.7m 时,应设置防止人员跌落的安全防护设施,并应有警示标识; 2 敞开式雨水调蓄设施的超高应大于 0.3m, 并应设置溢流设施。 <p>5.13.8 《室外排水设计标准》 GB 50014-2021 5.14.8: 调蓄设施的放空方式应根据调蓄设施的类型和下游排水系统的能力综合确定,可采用渗透排空、重力放空、水泵排空或多种放空方式相结合的方式,并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 具有渗透功能的调蓄设施,其排空时间应根据土壤稳定入渗率和当地蒸发条件,经计算确定;采用绿地调蓄的设施,排空时间不应大于绿地中植被的耐淹时间; 2 采用重力放空的调蓄设施,出水管管径应根据放空时间确定,且出水管排水能力不应超过下游管渠排水能力。 <p>5.13.9 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400-2016 9.0.9: 景观水体和湿塘用于调蓄雨水时,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>5.13.10 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》 4.7.2.11: 调节塘应满足以下要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 0.6~3m,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);

序号	审查项目	审查内容
5.13	调蓄设施	<p>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 24h），控制外排流量；</p> <p>5 调节塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。</p> <p>5.13.11 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 3.1.7: 初期径流弃流量应按下垫面收集雨水的污染物实测浓度确定。当无资料时，屋面弃流量可为 2~3mm，地面弃流量可为 4~8mm。</p> <p>5.13.12 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 3.2.2: 当用于回用的雨水调蓄工程出水不能满足回用水质标准时，应处理达标后回用。当同时于多种用途时，其回用水质应按最高水质标准确定。</p> <p>5.13.13 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 3.2.3: 用于控制雨水径流污染的雨水调蓄工程出水排放至水体时，其出水水质应满足受纳水体环境容量要求。</p> <p>5.13.14 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.1.9: 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。</p> <p>5.13.15 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.1.10: 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。</p> <p>5.13.16 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.4.1: 调蓄池设置的位置应根据调蓄目的确定，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 用于削减峰值流量和雨水综合利用的调蓄池宜设置在源头，雨水综合利用系统中的调蓄池宜设计为封闭式； 2 用于削减峰值流量和控制径流污染的调蓄池宜设置在管渠系统中并宜设计为地下式。 <p>5.13.17 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.1: 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。</p> <p>5.13.18 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.2: 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。</p> <p>5.13.19 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.3 与 9.0.4: 雨水调蓄容积应能排空，且应优先采用重力排空。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。</p> <p>5.13.20 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.5: 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。</p> <p>5.13.21 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 9.0.6: 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：</p>

序号	审查项目	审查内容
5.13	调蓄设施	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>3 池内构造应保证具备泥沙清洗条件；</p> <p>4 宜设溢流设施，溢流雨水宜重力排除。</p> <p>5.13.22 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174-2017 4.3.7：浅层调蓄池的设计应符合下列规定：</p> <p>1 可采用管道或箱涵拼装而成；</p> <p>2 宜设置进水井、进出水管、排泥检查井、溢流口、取水口和单向截止阀等设施；</p> <p>3 宜具有排泥的功能；</p> <p>4 具有渗透功能的调蓄池四周宜采用粒 20~50mm 级配碎石包裹，调蓄池上、下碎石层厚度均应大于 150mm；</p> <p>5 两组调蓄池间距不应小于 800mm；</p> <p>6 底部设置穿孔管排水时，宜选择不小于 200g/m² 长丝土工布包裹。</p> <p>5.13.23 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.4.4：在入口和建筑物密集或地上空间紧张的地区，宜设置地下雨水调蓄设施。地下雨水调蓄设施宜由预处理设施、主体调蓄池和出水井等构筑物组成。每个构筑物单元应单独设置人孔或检查口。</p>
5.14	植草沟	<p>5.14.1 《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》4.7.2.13：</p> <p>1 浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。</p> <p>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。</p> <p>3 植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2~0.3。</p> <p>4 转输型植草沟内植被高度宜控制在 100~200mm。</p> <p>5.14.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.3：植被浅沟与洼地入渗应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>2 积水深度不宜超过 300mm；</p> <p>3 积水区的进水宜沿沟长多点分散布置；</p> <p>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。</p> <p>5.14.3 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.3.1：植草沟的设计，应符合下列规定：</p> <p>1 植草沟应采用重力流排水；</p> <p>2 应根据各汇水面的分布、性质和竖向条件，均匀分配径流量，合理确定汇水面积；</p> <p>3 竖向设计应进行土方平衡计算；</p> <p>4 进口设计应考虑分散消能措施；</p> <p>5 植草沟的布置应和周围环境相协调。</p>

序号	审查项目	审查内容
5.14	植草沟	<p>5.14.4 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）4.3.2：植草沟的设计参数，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形； 2 植草沟的边坡坡度不宜大于 1:3； 3 植草沟的纵向坡度不宜大于 4%； 4 植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2~0.3； 5 植草沟内植被高度宜为 100~200mm。 <p>5.14.5 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222-2017 4.3.4：当植草沟的纵向坡度大于 4%时，沿植草沟的横断面应设置节制堰。</p>
5.15	渗透管沟	<p>5.15.1 《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）4.3.5：当采用渗透管渠进行雨水转输和临时储存时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渗透管渠宜采用穿孔塑料、无砂混凝土等透水材料； 2 渗透管渠开孔率宜为 1%~3%，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%； 3 渗透管渠应设置预处理设施； 4 地面雨水进入渗透管渠处、渗透管渠交汇处、转弯处和直线管段每隔一定距离处应设置渗透检查井； 5 渗透管渠四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外应包透水土工布，土工布搭接宽度不应小于 200mm。 <p>5.15.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.5：渗透管沟设置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 渗透管沟宜采用塑料模块，也可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管等材料，并外敷渗透层，渗透层宜采用砾石；渗透层外或塑料模块外应采用透水土工布包覆； 2 塑料管的开孔率宜取 1.0%~3.0%，无砂混凝土管的孔隙率不应小于 20%。渗透管沟应能疏通，疏通内径不应小于 150mm，检查井之间的管沟敷设坡度宜采用 0.01~0.02； 3 渗透管沟应设检查井或渗透检查井，井间距不应大于渗透管管径的 150 倍。井的出水管口标高应高于入水管口标高，但不应高于上游相邻井的出水管口标高。渗透检查井应设 0.3m 沉沙室； 4 渗透管沟不应设在行车路面下； 5 地面雨水进入渗透管前宜设泥沙分离井渗透检查井或集水渗透检查井； 6 地面雨水集水宜采用渗透雨水口； 7 在适当的位置设置测试段，长度宜为 2~3m，两端设置止水壁，测试段应设注水孔和水位观察孔； 8 渗透管沟的储水空间应按积水深度内土工布包覆的容积计，有效储水容积应为储水空间容积与孔隙率的乘积。 <p>5.15.3 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 6.2.6：渗透管—排放系统设置还应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设施的末端必须设置检查井和排水管，排水管连接到雨水排水管网；

序号	审查项目	审查内容
5.15	渗透管沟	<p>2 渗透管的管径和敷设坡度应满足地面雨水排放流量的要求，且渗透管直径不应小于 200mm；</p> <p>3 检查井出水管口的标高应高于进水管口标高，并确保上游管沟的有效蓄水。</p>
5.16	初期雨水弃流	<p>5.16.1 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.1: 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。</p> <p>5.16.2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.2: 屋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。</p> <p>5.16.3 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.3: 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。</p> <p>5.16.4 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.4: 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 2~3mm，地面弃流可采用 3~5mm。</p> <p>5.16.5 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.6: 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。</p> <p>5.16.6 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.7: 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。</p> <p>5.16.7 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.8: 当采用初期径流弃流池时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 截流的初期径流雨水宜通过自流排除； 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 的底坡，并坡向集泥坑； 4 雨水进水口应设置格栅，格栅的设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监测连续两场降雨间隔时间的雨停监测装置，并与自动控制系统联动； 7 应设有水位监测措施； 8 采用水泵排水的弃流池内应设置搅拌冲洗系统。 <p>5.16.8 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 5.3.9: 渗透弃流井应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。

序号	审查项目	审查内容
5.16	初期 雨水 弃流	<p>5.16.9 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016 8.1.3: 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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 雨水在植草沟或绿地的停留时间内，入渗的雨量不小于初期径流弃流量； 2 卵石沟储雨水有效储水容积不小于初期径流弃流量。

引用标准名录

- 1、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房和城乡建设部，2014年10月）
- 2、《西安市海绵城市建设低影响开发设计指南（试行）》
- 3、《陕西省海绵城市规划设计导则》（DBJ 61/T 126）
- 4、《海绵城市低影响开发雨水系统技术规范》（DB61/T 1362）
- 5、《低影响开发雨水控制利用设施分类》（GB/T 38906）
- 6、《室外给水设计标准》（GB 50013）
- 7、《室外排水设计标准》（GB 50014）
- 8、《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB 50025）
- 9、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400）
- 10、《城市绿地设计规范》（GB 50420）
- 11、《城市水系规划规范》（GB 50513）
- 12、《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T 50596）
- 13、《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805）
- 14、《城市防洪规划规范》（GB 51079）
- 15、《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB 51174）
- 16、《公园设计规范》（GB 51192）
- 17、《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222）
- 18、《海绵城市建设评价标准》（GB/T 51345）
- 19、《园林绿化工程项目规范》（GB 55014）
- 20、《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020）
- 21、《城乡排水工程项目规范》（GB 55027）
- 22、《城市道路工程设计规范》（CJJ 37）
- 23、《城乡建设用地竖向规划规范》（CJJ 83）
- 24、《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 135）
- 25、《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169）
- 26、《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188）
- 27、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T 190）

- 28、《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）
- 29、《关中地区市政道路海绵城市建设技术标准图集》（陕 2018TJ 041）
- 30、《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）
- 31、《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》（17S705）
- 32、《建筑工程设计文件编制深度规定》
- 33、《市政公用工程设计文件编制深度规定》
- 34、《水利水电工程可行性研究报告编制规程》
- 35、《水利水电工程初步设计报告编制规程》

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、《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17号）
- 3、《陕西省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（陕政办发〔2016〕20号）
- 4、《西安市人民政府办公厅关于印发西安市海绵城市建设实施方案的通知》（市政办发〔2016〕61号）
- 5、《西安市自然资源和规划局关于加强海绵城市建设规划管理工作实施方案》（市资源发〔2021〕165号）
- 6、《西安市海绵城市管理建设管理工作指引》（市综建办发〔2021〕1号）