

# 衢州市海绵城市建设设计导则 及施工图审查要点

衢州市住房和城乡建设局

2024年11月

## 前言

为全面贯彻系统化全域推进海绵城市建设要求，科学推进衢州市海绵城市建设，规范衢州市建设项目海绵城市设计和施工图审查，导则编制组认真总结实践经验，结合衢州市的实际情况，参考省内外海绵城市建设先进城市相关导则，在充分征求意见的基础上，制定本导则及审查要点。

本导则及审查要点的主要内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.建设目标；5.技术要点；6.方案或初步设计文件编制内容及要求；7.施工图设计文件编制内容及要求；8.海绵城市施工图审查要点；附件等。

本导则及审查要点由衢州市住房和城乡建设局负责管理，由浙江省城乡规划设计研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至浙江省城乡规划设计研究院（地址：杭州市西湖区余杭塘路 828 号，邮政编码：310030）。

组织单位：衢州市住房和城乡建设局

编制单位：浙江省城乡规划设计研究院

主要起草人员：刘前军 周临利 刘 畅 汤 磊 余海燕 姜少睿

张佳丽 熊月清 徐毅帆 范洪强 娄燕斌

主要审查人员：赵 萍 王贤萍 汪金根 郝新宇 徐建勋 李建宁

郑 姿 郑小卿

## 目 录

1	总则.....	1
2	术语.....	1
3	基本规定.....	4
4	建设目标.....	5
5	技术要点.....	10
5.1	基本要求.....	10
5.2	建筑与小区.....	10
5.3	道路.....	11
5.4	公园绿地与广场.....	12
5.5	水系及滨水空间.....	13
5.6	工业与仓储.....	13
6	方案或初步设计文件编制内容及要求.....	15
6.1	设计说明书.....	15
6.2	设计图纸.....	16
7	施工图设计文件编制内容及要求.....	18
7.1	设计说明书.....	18
7.2	设计图纸.....	19
7.3	常用海绵城市设施设计要点.....	20
8	海绵城市施工图审查要点.....	26
8.1	海绵城市施工图基础资料.....	26
8.2	海绵城市施工图设计说明书.....	26
8.3	海绵城市施工图设计图纸.....	27
	附件 衢州市建设项目海绵城市设计自评表.....	34
	本导则及审查要点用词说明.....	35
	规范性引用文件.....	36

# 1 总则

1.0.1 为贯彻落实生态文明思想，系统化全域建设海绵城市、韧性城市，促进城市可持续、高质量发展，增强人民群众获得感和幸福感，规范衢州市建设项目海绵城市设计，制定本导则及审查要点。

1.0.2 本导则及审查要点适用于衢州市市区范围内新建、改建和扩建项目的海绵城市设计，其他县市可参照执行。

1.0.3 海绵城市设计应坚持规划引领、因地制宜、安全为重、生态优先和建管并重的原则，秉承建成区以问题为导向、新建区以目标为导向的城市建设思想，贯彻“建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市”理念。

1.0.4 海绵城市建设应与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收，应采用可靠的工艺、设备和材料。

1.0.5 海绵城市设计应符合规划要求，并与项目相关的排水、园林绿化、建筑、道路、水利、经济等专业相互配合、相互协同、相互衔接。

1.0.6 海绵城市施工图审查应关注建设原则、建设目标和指标、与主体工程的协调以及海绵城市设施做法等。

1.0.7 本导则及审查要点以建设工程国有建设用地建设管理要求中的海绵城市建设指标作为审查标准；若国有建设用地建设管理要求中未载明海绵城市建设指标要求，应按控制性详细规划地块控制指标表中的海绵城市建设指标作为审查标准；若上述文件均未载明指标要求，应按《衢州市海绵城市专项规划修编(2021-2035年)》、《衢州市系统化全域推进海绵城市建设实施方案》中要求作为审查标准。

1.0.8 海绵城市设计及施工图审查除应符合本导则及设计要点的规定外，尚应符合国家和省、市现行有关标准规范的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 海绵城市 sponge city

通过城市规划、建设的管控，从“源头减排、过程控制、系统治理”着手，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，统筹协调水量与水质、生态与安全、分布与集中、绿色与灰色、景观与功能、岸上与岸下、地上与地下等关系，有效控制城市降雨径流，最大限度地减少城市开发建设行为对原有自然水文特征和水生态环境造成的破坏，使城市能够像“海绵”一样，在适应环境变化、抵御自然灾害等方面具有良好的“弹性”，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于达到修复城市水生态、涵养城市水资源、改善城市水环境、保障城市水安全、复兴城市水文化的多重目标。

### 2.0.2 源头减排 source control

雨水降落下垫面形成径流，在排入市政排水管渠系统之前，通过渗透、净化和滞蓄等措施，控制雨水径流产生、减排雨水径流污染、收集利用雨水和削减峰值流量。

### 2.0.3 海绵城市设施 sponge city facility

具有“渗、滞、蓄、净、用、排”功能的绿色雨水设施、市政排水设施、河湖水体设施等的统称，包括屋顶绿化、透水路面、植草沟、生物滞留设施、滞留塘、雨水湿地、排水管渠、行泄通道和生态护岸等。

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

通过自然与人工强化的渗透、滞蓄、净化等方式控制城市建设下垫面的降雨径流，得到控制的年均降雨量与年均降雨总量的比值。

### 2.0.5 年径流污染总量削减率 annual runoff pollution removal rate

在年均降雨条件下，规划或设计范围内累计全年削减的雨水径流污染物总量占全年雨水径流污染物总量的比值。

### 2.0.6 雨量径流系数 volumetric runoff coefficient

设定时间内降雨产生的径流总量与总雨量的比值。

#### 2.0.7 雨水资源化利用率 rate of stormwater utilization

雨水收集并用于道路冲洗、园林绿地浇灌、市政杂用、工农业生产、景观水体补水等的年雨水直接利用总量与年平均降雨量的比值。

#### 2.0.8 下沉式绿地 sunken greenbelt

低于周边汇水地面或道路，且可用于渗透、滞蓄和净化雨水径流的绿地。

#### 2.0.9 下沉式绿地率 rate of sunken green area

下沉式绿地面积与绿地总面积的比值。

#### 2.0.10 屋顶绿化 greenroof

在高出地面以上，周边与自然土层不相连接的各类建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由植被层、覆土层和疏水设施构建的屋顶。

#### 2.0.11 屋顶绿化率 rate of greenroof

屋顶绿化面积占建筑屋顶总面积的比例。

#### 2.0.12 透水路面 permeable pavement

可渗透、滞留和渗排雨水并满足一定要求的地面铺装结构。

#### 2.0.13 透水铺装率 rate of pervious pavement

人行道、非机动车道、停车场、广场、绿地等下垫面的硬地中透水路面面积与总路面面积的比值。

#### 2.0.14 植草沟 grass swale

用来收集、输送和净化雨水的表面覆盖植被的明沟，可用于衔接其他海绵城市单项设施、城市雨水管渠和排涝除险系统。主要型式有转输型植草沟、渗透型的干式植草沟和经常有水的湿式植草沟。

#### 2.0.15 生物滞留设施 bioretention

通过植物、土壤和微生物系统滞留、渗滤、净化径流雨水的设施。

#### 2.0.16 渗透塘 infiltration pool

通过侧壁和池底进行入渗，可净化径流雨水和削减峰值流量的滞蓄水塘。

#### 2.0.17 滞留塘 detention pond

指具有雨水调蓄和净化功能的，以雨水作为主要补水水源的景观水体。

#### 2.0.18 雨水湿地 stormwater wetland

利用物理、水生植物和微生物等的联合作用净化径流雨水的湿地。

#### 2.0.19 蓄水池 reservoir

具有雨水储存功能和削减峰值流量作用的集蓄利用设施。

#### 2.0.20 雨水罐 rain water container

地上或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施，又称“雨水桶”。

#### 2.0.21 调节塘 regulating pondage

也称干塘，是以削减峰值流量功能为主的一种雨水调节设施。

#### 2.0.22 调节池 regulating pool

用于削减雨水管渠峰值流量的一种雨水调节设施。

#### 2.0.23 植被缓冲带 vegetation belt zone

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

#### 2.0.24 生态驳岸 ecological slope protection

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

### 3 基本规定

3.0.1 建设工程项目一般包括方案或初步设计和施工图设计等阶段，各设计阶段应编制海绵城市设计专篇。

3.0.2 海绵城市设计专篇应包含说明书、设计图纸等内容，各阶段设计文件编制内容和要求除符合本导则规定外，还应满足《建筑工程设计文件编制深度规定》和《市政公用工程设计文件编制深度规定》等要求。

1 方案或初步设计文件，应满足编制施工图设计文件的需要，并满足初步设计审批的需要。

2 施工图设计文件，应满足设备材料采购、非标准设备制造和施工的需要。

3.0.3 海绵城市设计应根据运行维护、应急管理、效果评估等需求设置监测设施设备。

3.0.4 设计文件中选用的材料、构配件和设备，应当注明规格、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。

3.0.5 海绵型内涝防治工程和其他海绵城市工程设计参照《浙江省海绵城市示范性工程评价导则（试行）》相关要求执行。

## 4 建设目标

4.0.1 海绵城市建设目标应坚持聚焦城市建成区范围内因雨水导致的问题，以缓解城市内涝为重点，统筹兼顾削减雨水径流污染，提高雨水收集和利用水平。

4.0.2 海绵城市建设目标主要包括年径流总量控制率、年径流污染总量削减率、雨水管渠设计标准、内涝防治设计标准、综合雨量径流系数、雨水资源化利用率等。

4.0.3 年径流总量控制率应根据海绵城市专项规划等选取并满足规划设计条件，当无相关指标值要求时，宜根据表 4.0.3 的要求，并参照本市类似项目，选取适宜的年径流总量控制率。

表 4.0.3 年径流总量控制率

海绵城市建设类型	年径流总量控制率（%）		备注
	新建项目	改扩建项目	
建筑与小区	不宜低于 75%	不宜低于 60%	工业仓储类指标适用于其清洁生产区、清洁仓储区，以及厂前区、生活区、研发办公区等生活办公区。
道路	不宜低于 55%	不宜低于 40%	
公园绿地	不宜低于 90%	不宜低于 85%	
广场停车场	不宜低于 75%	不宜低于 55%	
水系（非水面区域）	不宜低于 90%	不宜低于 85%	
工业仓储	不宜低于 70%	不宜低于 50%	

4.0.4 衢州市年径流总量控制率与设计降雨量对应关系如下表和图所示。

表 4.0.4 年径流总量控制率与设计降雨量关系

年径流总量控制率（%）		50	55	60	65	70	75	80	85	90
设计降雨量（mm）	主城区	11.2	13.0	15.2	17.6	20.6	24.2	28.8	35.1	44.5
	常山	11.5	13.4	15.7	18.3	21.3	25.1	29.9	36.4	45.9
	开化	11.7	13.7	16.1	18.8	22.0	26.1	31.1	37.7	47.3
	龙游	10.6	12.4	14.5	16.9	19.7	23.2	27.7	33.7	42.4
	江山	11.4	13.3	15.5	18.0	21.0	24.6	29.0	35.0	43.4

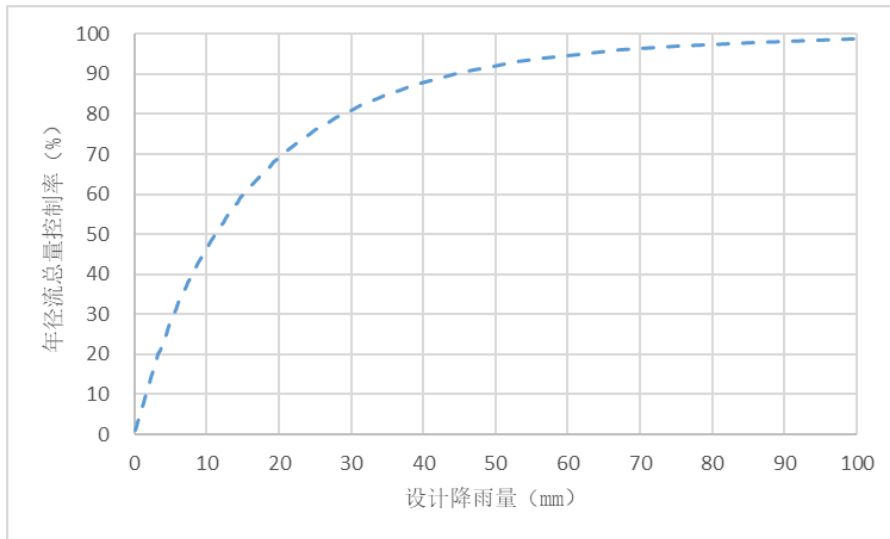


图 4.0.4 年径流总量控制率与设计降雨量关系图

4.0.5 年径流总量控制率计算可采用数学模型法和容积法等方法进行，当不具备数学模型条件时，设施规模可采用容积法按下式计算：

$$V=10H\phi F \quad (4.0.5)$$

式中：

V——设计调蓄容积 (m<sup>3</sup>)；

H——设计降雨量 (mm，参照表 4.0.4)；

φ——综合雨量径流系数 (参照表 4.0.13)；

F——汇水面积 (hm<sup>2</sup>)

4.0.6 年径流污染总量削减率应根据海绵城市专项规划等选取并满足规划设计条件，当无相关指标值要求时，宜根据表 4.0.6 的要求，并根据建设项目所在区域内水环境质量要求、径流污染特征等，选取适宜的年径流污染总量削减率。

表 4.0.6 年径流污染总量削减率

海绵城市建设类型	年径流污染总量削减率 (%)		备注
	新建项目	改扩建项目	
建筑与小区	不宜低于 60%	不宜低于 45%	工业仓储类指标适用于其清洁生产区、清洁仓储区，以及厂前区、生活区、研发办公区等生活办公区。
道路	不宜低于 50%	不宜低于 40%	
公园绿地	不宜低于 70%	不宜低于 70%	
广场停车场	不宜低于 60%	不宜低于 45%	
水系（非水面区域）	不宜低于 70%	不宜低于 70%	
工业仓储	不宜低于 50%	不宜低于 40%	

4.0.7 年径流污染总量削减率以悬浮物 (SS) 的去除率计，宜根据各类海绵城

市设施的规模加权平均计算。不同类型海绵城市设施对于污染物的去除率以实测数据为准，当无实测数据时，可根据表 4.0.7 的数据选取。

表 4.0.7 不同海绵城市设施对径流污染的去除率

技术类型（按主要功能）	单项设施	污染物去除率（以 SS 计，%）
渗透技术	透水路面	80~90
	屋顶绿化	70~80
	下沉式绿地	——
	简易型生物滞留设施	——
	复杂型生物滞留设施	70~95
	渗透塘	70~80
	渗井	——
储存技术	滞留塘	50~80
	雨水湿地	50~80
	蓄水池	80~90
	雨水罐	80~90
调节技术	调节塘	——
	调节池	——
转输技术	转输型植草沟	35~90
	干式植草沟	35~90
	湿式植草沟	——
	渗管 / 渠	35~70
截污净化技术	植被缓冲带	50~75
	初期雨水弃流设施	40~60

4.0.8 年径流污染总量削减率计算可采用数学模型法和去除率估算法等方法进行，当不具备数学模型条件时，可采用去除率估算法按下式计算：

$$D_x = \sum D_i F_i \quad (4.0.8)$$

式中：

$D_x$ ——项目综合年径流污染总量削减率估算值（%）；

$D_i$ ——项目中第  $i$  个海绵设施的去除率估算值（%）；

$F_i$ ——项目中第  $i$  个海绵设施对应的汇水面积占项目总面积的比例（%）。

4.0.9 内涝防治设计重现期不应小于 30 年一遇，相应的城镇内涝控制要求宜符合表 4.0.9 的规定。

表 4.0.9 内涝防治设计重现期下城镇内涝的控制要求

重要程度	积水范围	积水时间 (h)	积水深度 (cm)
中心城区重要地区	居住小区底层住户不 进水, 工商业建筑物 的一楼不进水	t≤0.5	h≤15 (8)
中心城区		t≤1.0	
非中心城区		t≤1.5	

注: 1.积水深度的控制要求是指城镇干道中至少双向各一条车道的积水深度不超过限制。

2.括弧内数值为地面积水流速超过 2m/s 地区的积水深度控制要求。

3.积水范围、积水时间、积水深度的控制要求需同时满足。

4.0.10 雨水管渠的设计标准应按照现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014、《城乡排水工程项目规范》GB 55027 及浙江省标准《城镇内涝防治技术标准》DB33/T1109 执行, 排出口标高应与河道水位相衔接, 并符合下列要求:

1 雨水管渠排出口标高宜高于受纳水体的常水位, 条件许可时宜高于设计洪水位、潮水位。

2 当雨水管渠排出口存在受水体水位顶托的可能时, 应根据地区的重要性和积水影响, 设置潮门、拍门或雨水泵站等设施。

4.0.11 衢州市暴雨强度公式:

$$q = \frac{167A_1(1+C \lg P)}{(t+b)^n} \quad (4.0.11)$$

式中:

q——设计暴雨强度[L/(s·hm<sup>2</sup>)];

t——降雨历时 (min);

P——设计重现期 (年);

A<sub>1</sub>、C、b、n——为待求的参数, 详见表 4.0.11。

表 4.0.11 衢州市暴雨强度公式参数

地区	167A <sub>1</sub>	C	b	n
衢州主城区	1633.573	0.607	7.559	0.689
常山	1318.389	0.815	5.247	0.660
开化	1003.122	0.685	4.847	0.567
龙游	1934.359	0.997	9.519	0.733
江山	3716.369	0.663	17.185	0.842

4.0.12 综合雨量径流系数应根据海绵城市专项规划等选取并满足规划设计条件, 当无相关指标值要求时, 宜根据表 4.0.12 的要求, 选取适宜的综合雨量径流系数。

表 4.0.12 综合雨量径流系数

海绵城市建设类型	综合雨量径流系数		备注
	新建项目	改扩建项目	
建筑与小区	不宜大于 0.6	不宜大于 0.7	1 当区域整体改建时，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； 2 建设用地的外排雨水径流峰值不应大于市政管网的接纳能力。
道路	不宜大于 0.65	不宜大于 0.7	
公园绿地	不宜大于 0.3	不宜大于 0.4	
广场停车场	不宜大于 0.6	不宜大于 0.7	
水系（非水面区域）	不宜大于 0.5	不宜大于 0.6	
工业仓储	不宜大于 0.65	不宜大于 0.7	

4.0.13 不同种类下垫面的径流系数应依据实测数据或按表 4.0.13 取值，综合径流系数应按下垫面种类加权平均计算。

表 4.0.13 径流系数

下垫面类型	雨量径流系数	流量径流系数
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.8~0.9	1
铺石子的平屋面	0.6~0.7	0.8
绿化屋面	0.3~0.4	0.4
混凝土和沥青路面	0.8~0.9	0.9
块石等铺砌路面	0.5~0.6	0.7
干砌砖、石及碎石路面	0.4	0.5
非铺砌的土路面	0.3	0.4
绿地	0.15	0.25
水面	1	1
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.3~0.4	4
透水路面	0.26~0.36	0.29~0.36

4.0.14 雨水资源化利用率应根据当地水资源现状、节约用水要求、经济状况等因素合理确定，并符合下列要求：

1 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下垫面雨水不应收集回用，有特殊污染源的民用建筑雨水收集回用工程应经专题论证。

2 当相关资料不足时，可采用 3 倍雨水回用系统最高日用水量确定雨水池的回用容积。

## 5 技术要点

### 5.1 基本要求

5.1.1 应结合建设目标和指标，统筹考虑工程可行性和综合效益，合理确定海绵城市设施规模，合理利用场地竖向，注重蓝绿灰结合，优先采用蓝绿设施。

5.1.2 应营造有利于雨水就地消纳的平面布局和竖向设计，结合现场实际、合理分散布置源头减排设施，不得降低工程相关规范要求的雨水排放设计标准，并为超标雨水设置合适的调蓄空间或行泄通道。

5.1.3 含雨水回用功能的蓄水池等设施应根据回用水定额核算回用水量，并应符合 4.0.14 条的规定，并同步复核设施的有效规模，设施规模不宜超过核算回用水量。

5.1.4 项目用地红线范围内绿地及其他调蓄空间宜统筹周边用地内的调蓄空间，协同雨水径流的源头削减、排放和超标行泄等功能。

5.1.5 海绵城市设施内植物宜根据设施水分条件、径流雨水水质等选择本地适生的植物。

### 5.2 建筑与小区

5.2.1 建筑设计总平面布置应充分考虑海绵城市建设，合理确定总平面绿地布局及竖向控制。

5.2.2 建筑设计应充分考虑雨水控制与利用，屋面坡度小于  $15^\circ$  的“非高层”或“多层”建筑在结构及屋面荷载允许的情况下，建筑屋面优先设置为屋顶绿化。

5.2.3 雨落管具备断接条件的应采用雨落管断接方式，将建筑屋面雨水引入周边绿地中设置的分散式雨水控制利用设施（如下沉式绿地、渗管/渗渠等）内下渗、净化，当对多层的雨落管进行断接时，应设置消能设施（如卵石池等）。

5.2.4 当建筑物周边绿化空间无条件设置分散式雨水控制利用设施时，应采用高位花坛、雨水桶、雨水调蓄池等设施将屋面雨水进行集蓄利用。

5.2.5 建筑与小区内绿地应部分建设成下沉式绿地形式，结合绿地内其他海绵城市设施，引入屋面及硬化铺装雨水进行下渗、净化，绿地的下沉深度应结合景观设计条件综合确定，且不宜小于 50mm。

5.2.6 无大型汽车通过的路面、停车场、广场、健身场地等可设置为透水路面，综合考虑适用人群、景观、结构等设计要求采用透水沥青路面、透水混凝土路面、透水砖、透水塑胶、碎石路面等透水材料或结构性透水路面，提高居民出行的舒适度和安全度。

5.2.7 路面排水宜采用生态排水方式。路面雨水首先汇入周边绿地内的海绵城市设施，并通过设施内的溢流排放系统与小区排水管网、市政排水管网、超标雨水径流排放系统相衔接。

5.2.8 雨水调蓄设施应优先考虑与景观水体结合，通过在景观水体中设置溢流口的形式使景观水体兼做调蓄作用，兼做调蓄作用的景观水体应能顺利收集周边雨水。

5.2.9 雨水口、雨水检查井宜设置在下沉式绿地、植草沟等海绵城市设施内，并与溢流雨水口结合设置，采用环保型雨水口等源头污染物去除设施。

### 5.3 道路

5.3.1 道路设计时应充分考虑与周边绿地的衔接，优化道路的横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系，便于径流雨水汇入海绵城市设施。

5.3.2 道路人行道宜采用透水路面，非机动车道和机动车行道可采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面。

5.3.3 市政道路绿化带宜低于路面 100-300mm，宜采用下沉式绿地、生物滞留设施、植草沟等海绵城市设施。

5.3.4 新建城市道路可通过降低机非隔离带（宽度 $\geq 1.5\text{m}$ ）、人行道绿化带等绿化标高收纳车行道径流雨水，下沉绿带内可设置溢流雨水口兼做道路雨水口，保证道路雨水在超标降雨时可顺畅溢流进入市政雨水管道。雨水口宜采用环保型雨水口。

5.3.5 当道路与设有海绵城市设施的绿化带之间设置路缘石时，应采用开孔路缘石（立道牙）或其他过水形式，确保道路雨水顺利流入周边的海绵城市设施。

5.3.6 在道路红线内绿化空间不足或无条件对绿化带进行改造时，可由政府主管部门协调，将道路雨水引入红线外城市绿地内的海绵城市设施进行消纳。

5.3.7 在道路雨水无条件引入道路绿化带及周边绿地，且无其他海绵城市设施消纳道路雨水的情况下，道路雨水口宜采用环保型雨水口等源头污染物去除设施，

或在不影响区块排水条件的前提下设置物理截污设施，满足径流污染控制要求。

5.3.8 条件允许时，道路沿线可设置雨水塘、蓄水池等消纳道路雨水。

5.3.9 城市道路濒临河道时，应优先采用生态排水方式，路面径流宜经地表漫流排入河道，设置卵石缓冲带、植被缓冲带、雨水塘等消除水体污染和河道冲蚀。

5.3.10 根据城市内涝风险评估结果，内涝风险大的地区宜结合地理位置、地形特点等设置行泄通道。行泄通道应选取排水管渠下游的道路，不应选取城市交通主干道、人口密集区和可能造成严重后果的道路。雨水应就近排入水体、管渠或调蓄设施，设计最大允许退水时间不应大于 12h，并应根据实际需要缩短。

5.3.11 高架桥桥面雨水宜通过雨落管进入下方道路绿化带内海绵城市设施，并在管口设置消能、散水设施，在绿化空间充足的条件下，可建设雨水调蓄、蓄渗设施。

## 5.4 公园绿地与广场

5.4.1 公园绿地在消纳自身径流雨水的前提下，应充分考虑其周边地块、道路的雨水径流情况，宜预留一定的雨水调蓄量为周边地块、道路的雨水收集服务。

5.4.2 绿地设计应充分结合现状地形地貌进行场地竖向设计与布局，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等。

5.4.3 应充分利用公园与绿地形式多样、空间功能丰富的特点，合理设置生物滞留设施、植草沟等小型、分散式海绵城市设施消纳自身径流雨水。

5.4.4 公园内的自然水体宜通过竖向设计，通过蓝绿融合，设置部分淹没区域，增加城市河道调蓄空间。

5.4.5 公园绿地内的景观水体宜具有雨水调蓄功能，在有条件时应充分利用景观水体、多功能调蓄设施等大型雨水调蓄设施，统筹兼顾自身及周边区域径流雨水的控制，并通过调蓄设施的溢流排放系统与市政雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统相衔接。

5.4.6 根据城市公园与绿地对绿化浇洒、道路广场冲洗等用水需求量大特点，经过技术经济比较，可设置雨水收集回用系统，回用雨水应经处理达标后方可使用。

5.4.7 公园绿地应限制地下空间的过度开发，为雨水回补地下水提供渗透路径。

5.4.8 非机动车道、城市广场、停车场等在满足功能要求的前提下，应优先采

用透水路面，对于不适合采用透水路面结构的，应考虑优化排水系统。

5.4.9 城市广场在设计时应考虑配套建设绿地，道路、城市广场等不透水路面雨水径流和透水路面渗水应引入绿地或其他净化设施入渗或净化。

5.4.10 广场内的景观水体应具有雨水调蓄功能，在暴雨时发挥调蓄作用。

5.4.11 周边存在城市易涝区域的广场，在满足自身功能的前提下，宜设计为下沉式，解决周边涝水临时出路。

## 5.5 水系及滨水空间

5.5.1 城市水系项目应以区域内自然生态本底为基础，通过截污拓宽疏浚、水系连通、径流污染治理、岸线生态修复、水体净化等工程措施，提升城市河湖水体的调蓄能力、水环境质量、生物多样性等，促进生态良性循环。

5.5.2 城市河湖水体应统筹防洪排涝、雨洪调蓄、生态涵养、景观提升等综合性功能，充分利用蓝线和滨水绿化带之间的调蓄空间，合理布局雨水行泄通道和调蓄设施，结合防洪防潮和排水防涝等相关规划，确定河湖调蓄水位，并应与排水管渠、排涝除险设施和下游水系相衔接。

5.5.3 城市水系及滨水空间布置应充分利用自然水体设计滞留塘、雨水湿地等具有雨水调蓄与净化功能的海绵城市设施，滞留塘、雨水湿地的布局、调蓄水位等应与城市上游雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统及下游水系相衔接。

5.5.4 城市水系项目涵盖岸线建设时，应优先采用生态驳岸，并应符合《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805）的相关规定。

5.5.5 当周边道路、建筑与小区的雨水径流首先进入水系滨水绿化带，之后经地表漫流排入河道时，应设置卵石缓冲带、植被缓冲带、雨水塘等减少水体污染和河道冲蚀。

## 5.6 工业与仓储

5.6.1 对于场地内径流雨水无有毒有害物质、无高浓度有机污染物等的工业与仓储类项目，其海绵城市设计要求与建筑与小区类别类同。

5.6.2 受有害物质污染的工业区及危险品储存仓库等区域，不应采用渗透设施，避免对地下水和周边水体造成污染，其雨水处置应进行专项设计与咨询。

5.6.3 水质较差的初期径流雨水应经收集处理并满足排放标准后弃流至市政污

水管网系统。

5.6.4 工业或仓储办公楼的建筑设计应充分考虑雨水控制与利用，屋面坡度小于  $15^{\circ}$  的建筑在结构及屋面荷载允许的情况下，建筑屋面可设置为屋顶绿化。厂棚或者仓库等建筑结构简单、无法设置屋顶绿化的建筑，宜在建筑物周边设置高位花坛，对雨水进行消纳及削污，或对屋面雨水回收利用。

5.6.5 工业厂区内人行道、非机动车道、停车场等初期雨水水质较好的区域宜设置透水路面。

5.6.6 应充分利用工业厂区内的水塘、水池等景观水体，结合场地竖向及雨水径流条件因地制宜设计为雨水塘或生态湿地。

5.6.7 工业和仓储建设项目绿地率较低的，可采用雨水调蓄回用设施，实现雨水的回收利用。

## 6 方案或初步设计文件编制内容及要求

### 6.1 设计说明书

6.1.1 方案或初步设计说明书应包含设计依据、工程概况、设计内容、海绵城市工程投资概算等基本情况说明，内容及深度要求应按 7.1.2-7.1.6 的要求执行。

6.1.2 方案或初步设计说明书应根据《衢州市海绵城市专项规划修编（2021-2035 年）》、《衢州市系统化全域推进海绵城市建设实施方案》等上位规划、国有建设用地建设管理要求等项目建设要求等复核并确认海绵建设目标的可达性，填写设计自评表（见附件）。

6.1.3 海绵城市方案或初步设计说明书应体现设计依据：

- 1 建设单位提供的相关工程设计资料。
- 2 设计所执行的主要法规和规范、所采用的主要标准（包括标准的名称、编号、年号和版本号）及所引用的主要政策文件。
- 3 有关专业提供的条件图和资料，如土壤渗透系数等工程地质勘察资料。
- 4 建设单位的设计任务书、有关设计资料及设计要求。
- 5 摘录批准文件和依据性资料中与本专业设计有关的内容（如《衢州市海绵城市专项规划修编（2021-2035 年）》等上位规划、国有建设用地建设管理要求等项目建设要求）。

6.1.4 海绵城市方案或初步设计说明书应包括工程概况：

- 1 应叙述项目建设地址、工程规模及项目组成，简述项目主要经济技术指标，如项目占地面积、建筑屋面面积、项目内道路与广场面积、绿地面积、水域面积等。
- 2 分析场地地形地质、水文情况、降雨情况、场地竖向、土壤类型及其渗透性能等区域自然条件。
- 3 概述项目及周边的内涝风险情况、项目接纳客水情况、市政排水体制及管网设计重现期。
- 4 项目设计要点建设，包括设计特点及系统组成。

6.1.5 海绵城市方案或初步设计说明书应包括设计内容：

- 1 分析项目建设条件，包括地形地质、场地竖向及下垫面、排水系统等场地

基本建设条件。并应分析新建、改建项目的海绵城市建设需求，改造项目应分析现状存在主要问题与需求，新建项目与传统开发建设效果进行对比。

2 根据上位规划、建设要求及本导则第 4 章等相关要求，确定的海绵城市建设目标，包括年径流总量控制率、年径流污染总量削减率、综合雨量径流系数等。

3 依据相关规范及本导则第 5 章设计要点，结合项目特点简述海绵城市设施的选择，根据场地竖向、绿地分布及排水系统情况划分汇水分区及雨水径流组织路径。

4 根据汇水分区下垫面类型与面积，计算各汇水分区综合雨量径流系数，计算雨水径流控制量，并通过海绵城市设施的比选，确定海绵城市设施的类型及总规模。

5 核算实际可达的年径流总量控制率等目标要求，如不满足要求，应对各汇水分区内海绵城市设施类型与规模进行调整，直至满足海绵城市建设目标。

6 应依据海绵城市设计提出竖向控制要求。

7 依据确定的海绵城市设施提出设施的植物配置要求。

8.有监测要求的项目应说明监测内容和监测站点平面布置位置。

9 列出主要海绵城市设施工程量。

6.1.6 海绵城市初步设计说明书应包括海绵城市工程投资概算，具体要求应按《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规定》等相关标准规范执行。

## 6.2 设计图纸

6.2.1 海绵城市方案或初步设计图纸应包括下垫面分析图、汇水分区图、海绵城市设施平面布置图、径流组织图、竖向设计图、海绵城市设施构造示意图等。

6.2.2 若海绵城市方案或初步设计含雨水利用系统，还应包含雨水利用系统平面布置图、工艺设施平面布置图及工艺流程图。

6.2.3 公园与绿地类、广场类海绵城市方案或初步设计图纸还应包括海绵设施种植设计。

6.2.4 道路类海绵城市方案或初步设计图纸还应包括含标准横断面设计。

6.2.5 下垫面分析图、汇水分区图、海绵城市设施布局图、径流组织图、竖向设计图比例宜采用 1:500~1:1000，标示图例和风玫瑰图、进行必要的说明等。

海绵城市设施构造示意图比例宜采用 1:50~1:100。

6.2.6 下垫面分析图应以总平面图为依据划分项目范围内的各类下垫面位置及面积，同时宜包括下垫面和雨量径流系数汇总表。

6.2.7 汇水分区图应以总平面图为依据，按照竖向设计合理划分项目范围内的汇水分区，表达场地内雨水管网。

6.2.8 海绵城市设施平面布置图应体现如下内容：

1 在总平面图和汇水分区图基础上，反映出各汇水分区海绵城市设施类型、分布及定位。

2 标注各汇水分区内各类型海绵城市设施规模（面积、调蓄容积等）。

3 标明海绵城市设施溢流与室外雨水系统的衔接关系。

4 若项目含监测要求，应绘制监测设施布点。

6.2.9 径流组织图应体现场地汇水分区及雨水径流方向，明确各海绵城市设施的服务范围与面积。绘出超标雨水排放连接管尺寸、坡度、长度、埋设深度等。

6.2.10 竖向设计图应体现如下内容：

1 标明项目道路、室外场地、建（构）筑物等主要节点具体高程，包括场地道路交叉口、地形控制点标高、变坡点标高、建筑室内外标高、建筑屋面坡向等信息。

2 体现海绵城市设施与场地、绿地、道路等的相对关系。

3 调蓄水体应标明常水位、调蓄水位、最低水位、最高水位及底标高等信息。

6.2.11 应绘制项目采用各类海绵城市设施的构造示意图，图上应示出海绵城市设施布置形式、各部分设计尺寸，采用的主要设备、仪表及工艺管道，并列主要设备表。

## 7 施工图设计文件编制内容及要求

### 7.1 设计说明书

7.1.1 施工图设计说明书应包含设计依据、工程概况、设计内容等基本情况说明，内容及深度要求应按 8.1.2-8.1.5 的要求执行。

7.1.2 海绵城市施工图设计说明书应体现设计依据：

- 1 摘要说明方案或初步设计批准的机关、文号、日期及主要审批内容。
- 2 相较方案或初步设计存在变更内容，提供变更原因及依据等。
- 3 设计所执行的主要法规和标准、所采用的主要标准（包括标准的名称、编号、年号和版本号）及所引用的主要政策文件。
- 4 工程地质详细勘测资料。
- 5 有关专业提供的条件图和资料。

7.1.3 海绵城市施工图设计说明书应包括工程概况：

- 1 简要说明项目建设地质、工程规模及用地性质，简述项目主要经济技术指标，如项目占地面积、建筑屋面面积、项目内道路与广场面积、绿地面积、水域面积等。
- 2 简述建设项目建设目的、来源等。
- 3 说明项目周边及项目内部室外排水系统分布情况。
- 4 说明海绵城市建设目标。

7.1.4 海绵城市施工图设计说明书应包括设计内容：

- 1 简述海绵系统，说明主要技术指标与参数（如各类下垫面雨量径流系数，年径流总量控制率对应的设计降雨量，暴雨强度公式及超标雨水排水设施设计重现期），体现各类下垫面雨水径流流程图，说明项目海绵城市建设的总调蓄容积。
- 2 说明所选海绵城市设施类型、主要材料及技术参数，平面及竖向设计。
- 3 说明海绵城市设施类型及规模、核算实际可达的年径流总量控制率等目标。
- 4 结合海绵城市设施布局进行种植详细设计。
- 5 有监测要求的项目应说明项目监测内容、监测方式、监测频次，主要监测设备的选型、数量、安装要求、材质等。

6 采用新技术、新材料的说明。

7 列出主要海绵城市设施工程量。

7.1.5 海绵城市施工图设计说明书应说明施工注意事项、质量验收要求及运营管理注意事项，应包括主要设备材料表。

## 7.2 设计图纸

7.2.1 海绵城市施工图设计图纸应包括下垫面分析图、汇水分区图、径流组织图、海绵城市设施平面布置图、竖向设计图、海绵城市设施构造详图等。

7.2.2 若海绵城市施工图设计含雨水利用系统，还应包含雨水利用系统平面布置图、工艺设施平面布置图及工艺流程图。

7.2.3 公园与绿地类、广场类海绵城市施工图设计图纸还应包括海绵设施种植配置。

7.2.4 道路类海绵城市施工图设计图纸还应包括标准横断面图。

7.2.5 下垫面分析图、汇水分区图、径流组织图、海绵城市设施布局图、竖向设计图比例宜采用 1:500~1:1000，标示图例和风玫瑰图、进行必要的说明等。海绵城市设施构造详图比例宜采用 1:50~1:100。

7.2.6 下垫面分析图应以总平面图为依据划分项目范围内的各类下垫面位置及面积，同时宜包括下垫面和雨量径流系数汇总表。

7.2.7 汇水分区图应以总平面图为依据，按照竖向设计合理划分项目范围内的汇水分区，表达场地内雨水管网，明确各分区排出口和周边现状市政管网情况。

7.2.8 海绵城市设施平面布置图应体现如下内容：

1 在总平面图和汇水分区图基础上，反映出各汇水分区海绵城市设施类型、分布、定位及相互关联关系。

2 标注各汇水分区内各类型海绵城市设施规模（面积、调蓄容积等）。

3 标明海绵城市设施溢流与室外及上下游雨水系统的衔接关系。

4 在平面图无法明确表达海绵城市设施之间、与室外排水系统之间的相对关系时，也应绘制标准横断面图，应重点绘出海绵城市设施与其他道路设施及综合管线之间的关系，应标明海绵城市设施及其进出水口位置和标高，设施连接管管径、标高、排水去向，汇水面坡度和标高等。

5 若项目含监测要求，应绘制监测设施布点及提供监测设施选型。

6 宜因地制宜设置海绵城市设施和科普等标识标牌。

#### 7.2.9 径流组织图应体现如下内容：

- 1 标明场地设计标高、汇水分区及径流组织路径、设施和方式。
- 2 明确各海绵城市设施的服务范围与面积、各海绵城市设施之间的连通关系。
- 3 绘出海绵城市设施超标雨水排放与场地室外排水系统连接点连接管渠尺寸、坡度、标高和定位尺寸、管渠材料。
- 4 转输型设施应标明雨水径流方向和起终点标高。

#### 7.2.10 竖向设计图应体现如下内容：

- 1 标明项目道路、室外场地、建（构）筑物等主要节点具体高程，包括场地道路交叉口、地形控制点标高、变坡点标高、建筑室内外标高、建筑屋面坡向等信息。
- 2 标明海绵城市设施及进水口标高，体现海绵城市设施与场地、绿地、道路等的相对关系。
- 3 调蓄水体应标明常水位、调蓄水位、最低水位、最高水位及底标高等信息。

### 7.3 常用海绵城市设施设计要点

7.3.1 常用海绵城市设施主要包括下沉式绿地、透水砖路面、透水水泥混凝土路面、屋顶绿化、植草沟、生物滞留设施、渗透塘、滞留塘、雨水湿地、蓄水池、调节塘、初期雨水弃流设施、生态驳岸等，设计宜符合 8.3.2-8.3.15 的规定，可参考《海绵城市建设设计示例（一）》22HM001-1、《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》17S705、《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105 等图集的要求。

7.3.2 海绵城市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。

#### 7.3.3 下沉式绿地

- 1 下沉式绿地内应设置溢流雨水口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流标高应低于周边地面 30-50mm。
- 2 绿地土壤的入渗率应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T 340 的相关规定。若土壤渗透能力较弱，可掺入一定比例的砂石以增加土体下渗能力。
- 3 植物的耐淹时间宜为 1d~3d。

4 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 100-200mm。

5 其他设计要求应符合《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 等规范的规定。

6 下沉深度较浅的下沉式绿地亦可称之为低势绿地,其下沉深度宜在 50 mm~100 mm,基本要求可参考下沉式绿地。

#### 7.3.4 透水砖铺装

1 透水砖路面的合理使用年限宜为 8-10 年。

2 透水砖路面下的土基应具有一定的透水性能,土壤稳定透水系数不应小于  $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ,且土基顶面距地下水宜大于 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。

3 透水砖的透水系数不应小于  $1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ,外观质量、尺寸偏差、力学性能、物理性能等其他要求应符合《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的相关规定。

#### 7.3.5 透水水泥混凝土路面

1 道路可采用透水水泥混凝土进行建设,当选用透水混凝土时,应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135 的相关规定。

2 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,其级配砂砾、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:

- 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。

3 半透水结构应符合下列要求:

- 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。

4 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。

### 7.3.6 透水沥青路面

1 透水沥青路面分为 I 型、II 型和 III 型。I 型是路表水进入表层后排入临近排水设施，适用于需要减少降雨时的路表径流量和降低道路两侧噪声的各类新、改建道路；II 型是路表水由面层进入基层后排入临近排水设施，适用于需要缓解暴雨时城市排水系统负担的中、轻型荷载道路；III 型是路面水进入路面后渗入路基，具有补充城市地下水资源、改善周边平衡和生态条件的功能，适用于人行道、非机动车道、广场、停车场、轻型荷载道路。

2 I 型和 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，且应与上下结构层黏性良好。I 型透水路面的路基顶面应设反渗隔离层，可选用粒料材料或土工织物。

3 透水沥青路面的透水面层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。

### 7.3.7 屋顶绿化

1 根据气候特点及屋面形式，选择适合衢州屋顶绿化的植物种类，以低矮灌木、草坪、地被植物和攀援植物等为主，适量种植小乔木，严格控制大乔木。植物的选择具体可按《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T 236 和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 执行。

2 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。

3 过滤层应采用透水且能防止泥土流失的材料。

4 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。

5 保护层厚度应能防止被植物根系穿透。

6 防水层宜选择对屋顶变形或开裂适应性强的柔性材料。

7 找平层宜由水泥砂浆铺成，厚度宜为 20-30mm。

### 7.3.8 植草沟

1 浅沟断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。

2 植草沟宽度宜为 500-2000mm，深度宜为 50-250mm。

3 植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3，除特殊地形地貌外纵坡不宜大于 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。

4 植草沟最大流速应小于 0.8m/s。

#### 7.3.9 生物滞留设施

1 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。

2 生物滞留设施内应设置溢流设施，可采用溢流竖管、盖篦溢流雨水口或雨水口等，溢流标高一般应低于汇水面 30-100mm，同时应有满足 24 小时排空要求的设置。

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%。

#### 7.3.10 渗透塘

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 底部构造宜为 200mm~300mm 厚的种植土、透水土工布和 300mm~500 mm 厚的过滤介质，种植土的渗透系数应大于  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；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 有效储水容积应为设计水位和溢流水位之间的容积。

#### 7.3.11 滞留塘

1 储存雨水的有效容积应为景观设计水位或滞留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滞留塘的常水位处。

3 前置区和主水区之间宜设水生植物种植区。

4 滞留塘的常水位水深不宜小于 0.5m。

### 7.3.12 雨水湿地

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 0-300mm，深沼泽区水深范围一般为 300-500mm，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 800-1200mm，出水池容积约为总容积（不含调节容积）的 10%。

### 7.3.13 蓄水池

1 蓄水池可在室外或地下室设置。室外设置时埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。

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。

3 蓄水池应设有溢流排水措施，溢流排水宜采用重力溢流排放。

4 含雨水回用功能的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。

### 7.3.14 调节塘

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）。

4 调节塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

### 7.3.15 初期雨水弃流设施

1 初期径流弃流量应按下垫面收集雨水的实测 COD<sub>Cr</sub>、SS、色度等污染物浓度确定。

2 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。

3 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。

8.3.15 在满足安全性和稳定性的前提下，优先设置生态驳岸。

## 8 海绵城市施工图审查要点

海绵城市施工图一般应包括基础资料、设计说明书和设计图纸。

### 8.1 海绵城市施工图基础资料

#### 8.1.1 建设工程海绵城市建设专项技术方案文件及批复

1 重点审核海绵城市设计施工图与方案的一致性,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;

2 对施工图控制性指标未达到方案设计要求值时,应重新进行设计或对施工图对应的方案重新进行申报。

#### 8.1.2 工程地质详细勘测资料

1 重点审查地质详细勘察报告拟建场址地形地貌中是否含有以下特殊性岩土和不良地质作用类型:可能造成坍塌、滑坡灾难的场所;对居住环境以及自然环境造成危害的场所。存在以上场所的项目,不得进行海绵城市的建设,已按照海绵城市建设设计的方案应按照地质限制条件修正重新申报。

2 审查土壤的渗透系数、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。

### 8.2 海绵城市施工图设计说明书

设计说明书内容一般包括:设计依据、工程概况、指标计算、设计内容等。

#### 8.2.1 设计依据

1 核查重要法规标准是否有遗漏,核查各项法规、标准等的完整性、有效性、准确性。

2 重点审查建设项目用地规划条件及相关规划与政策性文件中对海绵城市设计指标的具体要求。

#### 8.2.2 工程概况

重点审查项目背景、项目区位、设计基础资料、规划条件、建设内容、项目规模等内容是否完整、来源是否准确。

#### 8.2.3 指标计算

1 应明确规划设计指标和实际完成的设计指标,实际完成的设计指标原则上

应与建设项目用地规划条件或前期已审批通过方案或初步设计批复要求指标相符，复核并确认海绵建设指标的可达性，填写设计自评表（见附件）；

2 重点审查控制性指标的完整和达标，审查容积法或数学模型法进行指标计算的计算深度及合理性，引导性指标的完成情况建议加以说明；

3 应包括各类海绵城市设施规模及单体设计内容，核算实际可达的年径流总量控制率等目标；

4 年径流总量控制率核算：审查雨水径流系数选取合理性、下垫面与图纸一致性、分区调蓄容积计算和总调蓄容积准确性、海绵设施滞蓄净化容积与汇水面积匹配性等，应利用容积法或数学模型法进行复核计算，核算结果应满足海绵城市建设指标要求；

5 审查可渗透地面面积比例核算采用公式的正确性，核算结果应满足海绵城市建设指标要求。

#### 8.2.4 设计内容

1 审查前期方案评审、批复意见及施工图调整说明，设计方案优化调整应合理，且不得降低相关控制性指标；

2 重点审查海绵城市施工图设计与方案或初步设计的一致性，对已审批过的方案或初步设计批复中需要修改与完善的审批意见，施工图设计中是否予以修改完善。

3 应合理选取海绵城市设施的主要技术参数，符合本地或条件类似地区的实际经验；

4 海绵城市设施基本构造、材料选用应合理；

5 海绵城市设施与场地、道路、管道系统、水体应合理衔接；

6 应包含雨水管道、排水盲管等设施的施工说明及注意事项，若有雨水回用系统，应简要说明回用雨水的用途、用量、处理工艺、回用设施规模及防误用措施等内容；

7 主要设备材料表、海绵城市设施工程量清单应列出并与设计图纸相对应；

8 若有监测要求时应说明监测内容、监测方式、监测频次。

### 8.3 海绵城市施工图设计图纸

海绵城市施工图设计图纸包含：下垫面分析图、汇水分区图、径流组织图、

海绵城市设施平面布置图、竖向设计图、海绵城市设施构造详图、海绵城市设施排水系统图等。

若海绵城市施工图设计含雨水利用系统，设计图纸还应包含雨水利用系统平面布置图、工艺设施平面布置图及工艺流程图；公园绿地与广场类海绵城市施工图设计图纸还应包括海绵城市设施植物设计图纸；道路类海绵城市施工图设计图纸还应包括标准横断面图。

### 8.3.1 下垫面分析图

审查下垫面分析图应包括项目用地红线范围内不同下垫面位置、面积、标高等，并提供下垫面和雨量径流系数汇总表。

### 8.3.2 汇水分区图

1 汇水分区应根据场地竖向标高、排出口、雨水收集范围，结合雨水径流组织原则，核查汇水分区划分合理性；

2 应明确表达海绵城市设施汇水分区，包括分区界线、编号、面积、汇流方向、对应的海绵城市设施位置；如果有建筑雨水立管断接，应标注其具体位置；

3 汇水分区图中应标注出调蓄类设施的容积规模，如调蓄容积不能满足本汇水分区径流调蓄量，应标注出径流转输设施和对应标高。

### 8.3.3 径流组织图

1 海绵城市设施应单独且合理划分其服务范围，并通过箭头表示服务范围内雨水径流方向；

2 明确各海绵城市设施的服务范围与面积、各海绵城市设施之间的连通关系；

3 海绵城市设施滞蓄净化容积应与汇水面积相匹配；

4 审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城市设施；

5 具备调蓄功能的景观水体应能顺利收集周边雨水，并根据汇水面积确定其调蓄容积。

### 8.3.4 海绵城市设施平面布置图

1 应明确所有海绵城市设施（地表和地下设施）的平面布置位置；

2 海绵城市设施总平面布局的主体内容应与已批复的方案或初步设计的总图相一致，如有重大调整，需要经过相关主管部门组织专题论证并重新报批方案

或初步设计；

3 应保护并合理利用场地自然条件，合理控制场地内不透水下垫面比例，优化绿地空间布局，分割大面积硬质铺装，增加雨水渗透面积和消纳空间；

4 海绵城市设施应以尺寸、放线图、文字标注等形式进行定位；

5 海绵城市设施应以图例、文字标注等形式明确设施名称；

6 应表示出建筑外排雨落管位置（如有），以确认建筑屋面雨水的断接；

7 应表示出道路路缘石开口位置，路缘石开口的布置可参照道路立式雨水口布置原则进行校核；

8 应表示出地下建筑外轮廓；地上建筑应只表示建筑物外轮廓。

### 8.3.5 竖向设计图

1 应明确建设场地各下垫面的主要控制点标高、道路控制点标高、地表径流控制方向、地表调蓄类设施的控制标高、地表转输类设施的坡度坡向等；

2 各下垫面包括广场、停车场、运动场地、普通绿地、水景、台地、挡墙、护坡、台阶等，均应标注主要控制点标高；地形起伏较大时，可用设计等高线表示；覆土地下建筑应标注顶板标高；应避免或解决有客水对建设场地产生不利影响；

3 道路应注明起点、变坡点、终点的设计标高、纵坡度、双面坡或单面坡、平道牙或立道牙等；

4 地面标高和汇水流向应有利于雨水汇入海绵城市设施；应用坡向箭头表示地面、道路坡向，并明确地表径流控制方向；

5 地表调蓄类设施应标注设施顶和底的控制标高，如统一用详图表示设施下沉深度时，应标注设施周边地面的控制标高；

6 地表转输类设施（植草沟、排水沟等）应表示其坡度坡向。

### 8.3.6 海绵城市设施构造详图

#### 1 透水路面设施大样图

① 对于全透水结构，应核查土基以上的垫层、基层、找平层、面层等各层做法是否符合透水要求；如土基层的土壤渗透系数不满足下渗要求，为避免土基长期浸泡造成危害，应考虑设置渗排设施；

② 对于半透水结构，应核查封层以上各层做法是否符合透水要求；封层以

上应考虑边缘排水做法；

③ 应明确各层透水做法的透水性能要求；

④ 全透水结构的路基顶面距地下水位高度应大于 1m；

⑤ 透水砖路面的设计应满足 2 年一遇的暴雨强度下，降雨持续时间 60min，表面不产生径流的透水要求；

⑥ 当透水路面设置在地下室顶板上时，其覆土厚度不应小于 600mm，并应增设透水垫层；

⑦ 径流污染严重的场地不应采用透水路面；

⑧ 以下区域慎用透水路面，若采用，宜采用半透水结构或采取必要的措施防止次生灾害发生或地下水污染的发生：可能造成陡坡坍塌、滑坡灾害的区域，膨胀土等特殊土壤地质区域、使用频率较高的商业停车场、汽车回收及维修点、加油站等径污染严重的区域。

## 2 下沉式绿地设施大样图

① 图纸包含平面布置图（包含盲管）、植物种植内容、剖面结构图（包含滤料层、过渡层、排水层）；

② 绿地下沉深度宜为 100-200mm，低势绿地其下沉深度宜在 50-100mm；

③ 滤料层的渗透系数不应小于  $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；

④ 植物的耐淹时间宜为 1-3d；

⑤ 涉及行人安全处必须设置相应的警示标识。

## 3 植草沟设施大样图

① 植草沟宽度宜为 500-2000mm，深度宜为 50-250mm；

② 转输型植草沟需选择短期耐涝植被品种，渗透型植草沟宜首选耐旱以及稍耐涝的植被；

③ 涉及行人安全处必须设置相应的警示标识；

④ 植草沟当出现以下情况时，应采用配水设施：雨水径流通过管道进入植草沟；雨水进入植草沟时跌水超过 150mm；植草沟穿过道路，采用管道连接时。

## 4 屋顶绿化设施大样图

① 屋顶绿化设计应满足《屋面工程技术规范》GB 50345 的相关要求；

② 提供绿化屋面设计结构荷载复核计算书；

③ 图纸包含绿化屋面植被布置图、屋面剖面图（包含植被，基质层，过滤层，排水层，保护层，防水层的布置、厚度、材质等内容）；

④ 简单式绿色屋面种植土厚度应不小于 100mm，花园式绿色屋面种植土厚度应不小于 300mm；

⑤ 当地下室顶板上设有透水路面时，顶板覆土厚度不宜小于 600mm；采用下沉式绿地、雨水花园等渗透、滞蓄设施的，覆土层厚度应不小于 1500mm。

#### 5 生物滞留设施大样图

① 图纸包含平面布置图（包含管道内容）、植物种植内容、剖面结构图（包含滤料层、过渡层、排水层）；

② 滤料层的渗透系数不应小于  $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；

③ 生物滞留设施设于道路边绿化带时，设施靠近路基部分应作防渗处理。生物滞留设施确需设于径流污染严重的、或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，或距离建筑物基础小于 5m（水平距离）的区域，应在生物滞留设施底部和周边进行防渗处理；

④ 生物滞留设施蓄水层深度，应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能等因素确定。

#### 6 渗透塘设施大样图

① 渗透塘前应设置沉淀池、前置塘、弃流等预处理设施，去除较大颗粒污染物并减缓来水流速；

② 前置塘的容积参考湿塘前置塘的计算方法，也可以按照进水管汇水面积的 2-3mm降雨量确定；

③ 前置塘一般采用碎石铺底作为沉泥消能区；

④ 渗透塘应设溢流设施；

⑤ 渗透塘水量较大，覆盖层一般采用卵石，通常粒径为 50-80mm；

⑥ 为加强渗透过滤作用，渗透塘过滤层一般采用矿渣、粗细砂；

⑦ 渗透塘调蓄容积可根据容积法确定，计算面积时应校核渗透塘的排空时间（一般不大于 24h）；

⑧ 渗透塘池底较深，外围应设安全防护和警示牌。

#### 7 蓄水池设施大样图

① 审查蓄水池容积计算书；

② 图纸应包含蓄水池平面布置图（包含管线内容）、剖面图（包含垫层）、蓄水池材质、结构配筋图（混凝土结构时提供完善）、水池结构抗浮设计、预埋件图及相关配套电力图纸；

③ 室外设置时埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。

#### 8 雨水湿地设施大样图

① 雨水湿地的设计规模应能满足防洪要求；

② 审查雨水湿地调节容积的排空时间应小于 24h；

③ 雨水湿地进口应设置缓冲消能设施，并设置前置预处理池。

#### 8.3.7 海绵城市设施排水系统图

1 应明确表达雨水排水路径，包括场地及周边区域雨水管道、排水口，各雨水管线是否明确管道长度、坡度、管径、起讫点标高、位置等要素；

2 应明确表达海绵城市设施内的排水盲管、溢流井等与雨水管道的衔接，雨水管道与市政设施、项目红线外的城市海绵城市设施的衔接；

3 应表示监测设施的布置位置（如有），设在雨水管网处的在线监测设施应设置在独立检查井内；

4 室外排水管网的设计标准应满足相关要求。

#### 8.3.8 雨水回用系统平面布置图、工艺设施平面布置图及工艺流程图

1 雨水回用系统平面、工艺流程图上应示出雨污水管网、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的平面坐标及标高，并列设备主要材料表；

2 回用管网平面图上应示出地形、地物、道路、雨水储蓄池及管网，标注管径标明各类阀门等管道附件及连通管的位置，并列主要材料表。

#### 8.3.9 海绵城市设施植物设计图纸

1 海绵城市设施植物设计图纸应以海绵城市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；

2 应包含海绵城市设施的植物设计说明、苗木表、设施处的植物布置平面图；

3 重点审查海绵城市设施的植物选型，植物选型应与地表设施的特点相适应，满足设施的干湿环境、截污净化作用要求，同时还应满足景观效果；

- 4 应明确海绵城市设施的种植土渗透性能要求；
- 5 现状保留植被、树木，特别是古树名木的保护利用方式是否合理；
- 6 应明确海绵城市设施的苗木规格、质量、土球、苗木出圃等要求。

#### 8.3.10 标准横断面设计图

- 1 道路工程海绵城市设计应提供海绵城市设施标准横断面设计图；
- 2 标准横断面设计图上应重点绘出海绵城市设施与其他道路设施及综合管线之间的关系，应标明海绵城市设施及其进出水口位置和标高，设施连接管管径、标高、排水去向，汇水面坡度和标高等。

## 附件 衢州市建设项目海绵城市设计自评表

设计单位:						
项目名称					项目用地面积 (m <sup>2</sup> )	
项目类型	<input type="checkbox"/> 建筑与小区	<input type="checkbox"/> 道路	<input type="checkbox"/> 工业仓储	<input type="checkbox"/> 广场停车场	<input type="checkbox"/> 公园绿地	<input type="checkbox"/> 水系
<b>年径流总量控制率目标 (%)</b>						
<b>年径流总量控制率目标对应设计降雨量 (mm)</b>						
<b>指标</b>						<b>备注</b>
汇水分区划分	汇水分区个数					
	排水口个数					
<b>第一汇水分区</b>						
<b>下垫面解析</b>	汇水分区	汇水分区名称				
		汇水分区面积 (m <sup>2</sup> )				
	汇水分区项目用地面积 (m <sup>2</sup> )					
	屋顶	总面积 (m <sup>2</sup> )				
		绿化屋面面积 (m <sup>2</sup> )				
		其他软化屋面面积 (m <sup>2</sup> )				
	铺装	总面积 (m <sup>2</sup> )				
		透水铺装面积 (m <sup>2</sup> )				
		其他透水性较好的路面面积 (m <sup>2</sup> )				
	绿化	总面积 (m <sup>2</sup> )				
		下沉式绿地面积 (m <sup>2</sup> )				
	地表水体 (景)	总面积 (m <sup>2</sup> )				
		具有调蓄作用的水体面积 (m <sup>2</sup> )				
	综合雨量径流系数					
需要控制容积(m <sup>3</sup> )						
<b>专门设施核算</b>	具有控制容积的设施	总容积 (m <sup>3</sup> )				
		地表水体 (景) 调蓄容积 (m <sup>3</sup> )				
		生物滞留设施蓄水容积 (m <sup>3</sup> )				
		地下蓄水设施蓄水容积 (m <sup>3</sup> )				
		雨水桶蓄水容积 (m <sup>3</sup> )				
<b>第二汇水分区……</b>						
同第一汇水区			……	……	……	
<b>综合自评</b>	<b>控制目标评价</b>			<b>目标值</b>	<b>完成值</b>	
	年径流总量控制率 (%)					
	年径流污染总量削减率 (%)					
	综合雨量径流系数					
	<b>引导性指标结果</b>			<b>完成值</b>		
	屋顶绿化率 (%)					
	下沉式绿地率 (%)					
	透水铺装率 (%)					
	不透水下垫面径流控制比例 (%)					
	结论		本项目控制目标达标/不达标。			

## 本导则及审查要点用词说明

1 为便于在执行本导则及审查要点条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

(4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本导则及审查要点中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

## 规范性引用文件

- 《城乡排水工程项目规范》（GB 55027）
- 《室外排水设计标准》（GB 50014）
- 《城市居住区规划设计规范》（GB 50180）
- 《屋面工程技术规范》（GB 50345）
- 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）
- 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB 50400）
- 《城市绿地设计规范》（GB 50420）
- 《海绵城市建设评价标准》（GB/T 51345）
- 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020）
- 《透水路面砖和透水路面板》（GB/T 25993）
- 《雨水生物滞留设施技术规程》（T/CUWA40052）
- 《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）
- 《垂直绿化工程技术规程》（CJJ/T 236）
- 《绿化种植土壤》 CJ/T 340
- 《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）
- 《海绵城市建设区域评估标准》（DBJ33/T 1287）
- 《民用建筑雨水控制与利用设计规程》（DB 33/T 1167）
- 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》
- 《浙江省海绵城市规划设计导则（试行）》
- 《衢州市海绵城市建设工程初步设计及施工图设计文件审查要点（试行）》
- 《海绵城市建设设计示例（一）》（22HM001-1）
- 《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》（17S705）
- 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）
- 《城市道路-环保型道路路面》（15MR205）
- 《绿地灌溉与体育场地给水排水设施》（15SS510）
- 《雨水口》（16S518）