

三明市海绵城市规划设计导则

三明市自然资源局

2025 年 9 月

前 言

根据三明市海绵城市建设工作开展的需要，中国市政工程华北设计研究总院有限公司受三明市城市管理局委托，经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国家及行业相关标准，在广泛征求意见的基础上编制而成。

本导则的主要内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 建设目标与指标；4. 规划指引；5. 设计指引；6. 成果表达要求。

本导则由三明市自然资源局负责管理，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中，如有意见或者建议，请寄送三明市自然资源局（地址：福建省三明市三元区列东街道东新四路崇桂新村 86 幢龙泉大厦，邮编：365001）和中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市河西区气象台路 99 号，邮编：300074），以供今后修订时参考。

本 导 则 批 准 单 位：三明市自然资源局

本 导 则 主 编 单 位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

本 导 则 参 编 单 位：三明市城乡规划设计研究院有限公司

本导则主要起草人员：陈洁梅 黄荣泉 章盛泽 李 莹
温绍昌 郑霖声 范光华 张天一
林怡璐 王上诚 胡周琳 朱圣军
周 丹 郭彦峰 陆绍梅 何寿荣
李 钧

本导则主要审查人员：蓝王诚 邱 宏 廖麒麟 张瑞元
吴晨浩

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	3
2.1	术语	3
2.2	符号	6
3	建设目标与指标	9
3.1	一般规定	9
3.2	年径流总量控制率目标	9
3.3	年径流污染控制率目标	11
3.4	雨水资源化利用目标	12
3.5	排水（雨水）防涝标准	12
4	规划指引	15
4.1	一般规定	15
4.2	海绵城市总体规划层面	16
4.3	海绵城市专项规划层面	17
4.4	海绵城市详细规划层面	20
4.5	规划实施	21
5	设计指引	22
5.1	一般规定	22
5.2	降雨参数及水质要求	24
5.3	设计	26
5.4	技术措施	39

6 成果表达要求	40
6.1 说明文件	40
6.2 附图	41
附录 A 设计计算公式	44
附录 B 土壤渗透系数表	53
附录 C 低影响开发设施比选一览表	54
附录 D 各类用地低影响开发设施选用一览表	56
本导则用词说明	58
引用标准名录	59

1 总 则

1.0.1 为全面贯彻落实国家关于海绵城市建设的相关要求，系统化全域推进海绵城市建设，提高三明市海绵城市建设的科学性，实现三明市海绵城市建设目标，指导海绵城市建设相关规划编制、工程设计等工作，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于三明市市区及所辖县(市)城镇开发边界内国土空间总体规划层面、详细规划层面的海绵城市相关专项的编制和管理，以及三明市新建、改建、扩建项目中海绵城市建设工程的设计。

1.0.3 海绵城市建设包括“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种技术措施，涵盖源头减排、过程控制和系统治理。本导则的内容以源头减排相关技术为主，过程控制和系统治理相关技术应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174、《城乡排水工程项目规范》GB 55027 相关标准的规定。

1.0.4 海绵城市建设应通过综合措施保护和利用城市自然山体、河湖湿地、耕地、林地、草地等生态空间，发挥建筑、道路、绿地、水系等对雨水的吸纳和缓释作用，提升城市蓄水、渗水和涵养水的能力，实现水的自然积存、自然渗透、自然净化，促进形成生态、安全、可持续的城市水循环系统。

1.0.5 海绵城市建设应坚持规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜和统筹建设的原则。规划、建筑、景观、道路、排水、水利、环境、生态等专业应相互配合、相互协调。

1.0.6 海绵城市建设应保障公众安全，并进行风险防范；不得对建筑、绿地、道路等安全造成影响，并根据需要设置警示标志。

1.0.7 海绵城市的规划及方案设计，除应符合本导则的规定外，尚应符合国家、行业、福建省和三明市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 海绵城市 sponge city

通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。

2.1.2 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、减少雨水径流污染、收集利用雨水和削减峰值流量。

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

通过自然和人工强化的渗透、滞蓄等方式控制城市建设下垫面的降雨径流，得到控制的年均雨水量与年均降雨总量的比值。

2.1.4 年径流污染控制率 diffuse pollution control ratio of annual rainfall

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

2.1.5 内涝 urban flooding, local flooding

强降雨或连续性降雨超过城镇排水能力，导致城镇地面产生积水灾害的现象。

2.1.6 低影响开发 low impact development

强调城镇开发应减少对环境的影响，其核心是基于源头控制

和降低冲击负荷的理念，构建与自然相适应的排水系统，合理利用空间和采取相应措施削减暴雨径流产生的峰值和总量，延缓峰值流量出现时间，减少城镇面源污染。

2.1.7 设计降雨量 design rainfall depth

为实现一定的年径流总量控制目标，用于确定海绵设施设计规模的降雨量控制值，一般通过当地多年日降雨资料统计数据获取，通常用日降雨量表示。

2.1.8 雨水管渠设计重现期 recurrence interval for storm sewer design

用于进行雨水管渠设计的暴雨重现期。

2.1.9 内涝防治设计重现期 recurrence interval for urban flooding design

用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等区域的积水深度和退水时间不超过一定的标准。

2.1.10 生态基流 ecological basic flow

生态基流是指维持河流生态系统运转的基本流量。

2.1.11 排水分区 catchment

以地形地貌或排水管渠界定的地面径流雨水的集水或汇水范围。

2.1.12 流量径流系数 discharge runoff coefficient

形成高峰流量的历时内产生的径流量与降雨量之比。

2.1.13 雨量径流系数 pluviometric runoff coefficient

设定时间内降雨产生的径流总量与总雨量之比。

2.1.14 透水铺装 permeable pavement

可渗透、滞留和渗排自身承接的降雨并满足一定要求的地面铺装结构。

2.1.15 雨水调蓄 stormwater detention, retention or storage

雨水储存和调节的统称。

2.1.16 下垫面 underlying surface

降雨受水面的总称。包括屋面、地面、水面等。

2.1.17 屋顶绿化 green roof

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

2.1.18 植草沟 grass swale

在地表浅沟中种植植被，可以截留雨水径流并入渗，或传输雨水径流并利用植被净化的设施。包括转输型植草沟、渗透型干式植草沟和经常有水的湿式植草沟。

2.1.19 下沉式绿地 sunken green spaces

低于周边汇水地面，且可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地。

2.1.20 生态树池 ecological tree pool

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

2.1.21 断接 disconnection

通过切断硬化面或建筑雨落管的径流路径，将径流合理连接到绿地等透水区域，通过渗透、调蓄及净化等方式控制径流雨水的方法。

2.1.22 生物滞留设施 bioretention system

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、渗滤、净化径流雨水的设施统称，包括雨水花园、高位花坛和生态树池等。

2.1.23 植被缓冲带 vegetation buffer zone

坡度较缓的植被区，可通过植被拦截和土壤下渗作用减缓雨水径流流速，并削减径流中的污染物。

2.1.24 生态护岸 ecological revetment

具有生态作用和动植物栖息地功能的既有自然滨水护岸或采取人工生态修复措施构筑的滨水护岸。

2.1.25 雨水湿地 rainwater wetlands

利用物理、水生植物和微生物等的联合作用净化雨水径流的湿地。

2.1.26 透水砖路面 pavement of water permeable brick

具有一定厚度、空隙率及分层结构的以透水砖为面层的路面。主要包括：透水砖面层、找平层、基层和垫层。

2.1.27 湿塘 wet pond

以雨水作为主要补水水源的具有雨水调蓄和净化功能的景观水体。

2.1.28 雨水花园 rain garden

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

2.1.29 雨水资源利用率 utilization rate of rainwater resources

将雨水资源收集并用于道路冲洗、园林绿地灌溉、市政杂用、工农业生产、冷却、景观水体补水等的年雨水利用总量与年平均降雨量之比值。

2.2 符号

2.2.1 流量、水量

Q ——雨水系统设计流量；

Q_{dr} ——截流井以前的旱流污水量；

q ——设计暴雨强度；

q_c ——渗透设施设计产流历时对应的暴雨强度；

V ——调蓄容积；

$V_{\text{总}}$ ——各汇水分区通过渗、蓄、用等海绵设施消纳的调蓄容积；

$V_{\text{渗}}$ ——通过渗透设施消纳的雨水容积；

$V_{\text{蓄}}$ ——通过滞蓄设施消纳的雨水容积；

$V_{\text{排}}$ ——设计降雨过程中经过沉淀过滤等措施处理后排放的容积；

W ——设计控制径流总量；

W_1 ——渗透设施承担的雨水入渗量；

W_2 ——收集利用设施承担的雨水利用量；

W_{fd} ——处理站机房自用水量等；

W_i ——初期弃流量；

W_{jd} ——平均日补水量；

W_s ——渗透量；

W_{sd} ——水体渗透量；

W_{zd} ——日均蒸发量。

2.2.2 几何特征

A_s ——有效渗透面积；

D ——单位面积调蓄深度；

F ——汇水面积；

F_1 ——硬化汇水面积；

F_i ——汇水面上各类下垫面面积；

F_y ——渗透设施受纳的汇水面积；

F_0 ——渗透设施的直接受水面积；

F_m ——各类单个海绵设施汇水面积之和；

F_n ——单个海绵设施汇水面积；

h_y ——设计降雨量厚度；

δ ——初期径流厚度。

2.2.3 计算系数

J ——水力坡度；

K ——土壤渗透系数；

n_0 ——系统原截流倍数；

n_1 ——调蓄设施建成运行后的截流倍数；

α ——综合安全系数；

B ——安全系数；

Ψ ——综合径流系数；

Ψ_0 ——控制径流峰值所对应的径流系数；

Ψ_c ——雨量综合径流系数；

Ψ_m ——流量综合径流系数；

Ψ_i ——雨量综合径流系数或流量综合径流系数。

2.2.4 时间

P ——设计重现期；

t ——降雨历时；

t_c ——渗透设施设计产流历时；

t_i ——调蓄设施进水时间；

t_s ——渗透时间。

2.2.5 其他

C ——年径流污染总去除率；

C_i ——各类单个海绵设施对固体悬浮物（SS）去除率；

η ——年径流总量控制率。

3 建设目标与指标

3.1 一般规定

3.1.1 海绵城市建设应坚持问题导向和目标导向相结合,通过科学评估合理确定近远期建设的目标和指标。

3.1.2 海绵城市建设应聚焦城市雨水引起的城市内涝、雨水径流污染等相关问题。海绵城市规划和建设的控制目标包括年径流总量控制目标、年径流污染控制目标、雨水资源化利用目标和排水防涝标准等。

3.1.3 海绵城市建设应统筹发挥自然生态功能和人工干预功能,以区域水生态环境改善、水污染防治和地区排水防涝系统构建为主要目标,结合源头减排、过程控制和系统治理,形成完善的雨水综合管理体系。

3.1.4 源头减排的各类技术措施应与城镇雨水管渠系统相衔接,建设区域不应因设置源头减排设施而降低区域径流系数取值和城镇区域雨水管渠系统的设计标准。

3.2 年径流总量控制率目标

3.2.1 年径流总量控制目标的确定应综合考虑生态本底、水资源情况、降雨规律、开发强度及需求、区域位置、地形地势、海绵设施情况和经济发展水平以及“水生态、水资源、水环境、水安全”方面存在的问题等因素。

3.2.2 年径流总量控制目标应按照全市和管控单元分为两级规

划控制目标。目标取值应在国土空间总体规划（全市控制目标）和详细规划（管控单元目标）层面的海绵城市专项规划中予以确定，下一级控制目标的加权平均应满足上一级控制目标的要求。

3.2.3 年径流总量控制率和海绵城市设计降雨量的对应关系应按表 3.2.3 执行。

表 3.2.3 三明市年径流总量控制率与海绵城市设计降雨量的关系

年径流总量控制率（%）	45	50	55	60	65
海绵城市设计降雨量(mm)	8.7	10.3	12.1	14.1	16.5
年径流总量控制率（%）	70	75	80	85	90
海绵城市设计降雨量(mm)	19.3	22.7	26.8	32.3	40

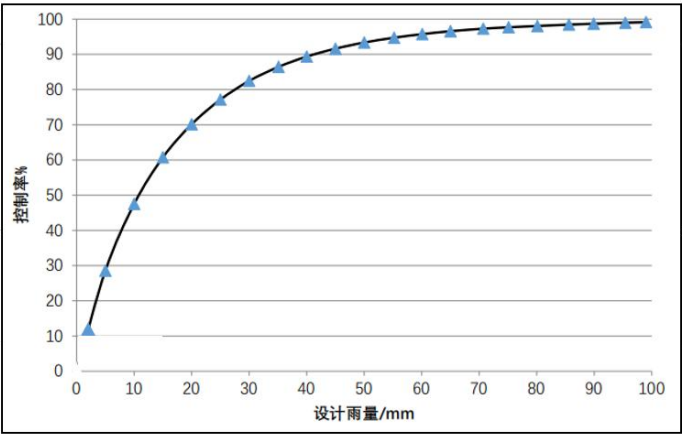


图 3.2.3 设计降雨量与年径流总量控制量关系曲线图

3.3 年径流污染控制率目标

3.3.1 年径流污染控制目标的确定，应符合下列规定：

1 已编制海绵城市专项规划的区域，新建、扩建和改建项目应满足上位规划的年径流污染控制率要求；

2 未编制海绵城市专项规划的区域，新建的建筑与小区、城市道路、绿地与广场项目不宜低于 70%;扩建和改建的建筑与小区、城市道路、绿地与广场项目不宜低于 40%。

3 改建项目若不能满足以上条款的，应以海绵城市管理部门出具的评估指导意见确定的问题导向目标值为准。

3.3.2 年径流污染控制目标以悬浮物（SS）的去除率计，应按各类海绵设施的规模加权平均计算。各类海绵设施对于径流污染物的控制率应以实测数据或相关经验数据为准。

3.3.3 年径流污染控制应从源头减排、过程控制和系统治理各阶段实现。

3.3.4 合流制排水系统截流倍数宜为 2 倍~5 倍，同时应结合源头减排和末端调蓄措施，降低溢流频次。

3.3.5 新建地区的排水体制应采用分流制，有条件地区宜对初期雨水进行截流、调蓄和处理；改建、扩建项目中有条件地区应采用分流制。

3.3.6 年径流污染去除率(SS 计)=年径流总量控制率×海绵设施对 SS 的平均去除率。不同海绵设施对 SS 的去除率可按表 3.3.6 取值。

表 3.3.6 海绵设施污染物去除率(SS 计)

设施	污染物去除率 (%)	设施	污染物去除率 (%)
透水铺装	80~95	蓄水池	80~90

续表 3.3.6

透水水泥混凝土	80~90	雨水罐	80~90
透水沥青混凝土	80~90	植草沟	35~90
屋顶绿化	70~80	渗透管渠	35~70
下沉式绿地	70~80	植被缓冲带	50~75
高位花坛	80~90	截污型雨水口	50~70
生态树池	70~80	湿塘	50~80
生物滞留设施	70~95	初期雨水 弃流设施	40~60

3.4 雨水资源化利用目标

3.4.1 雨水资源化利用率为雨水收集并用于道路冲洗、园林绿地灌溉、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之比值。

3.4.2 区域规划控制指标中雨水资源化利用率不宜低于 3%。

3.4.3 绿地系统中，新建绿地项目的雨水资源利用率不宜低于 10%，改建绿地项目的雨水资源利用率不宜低于 3%。

3.5 排水（雨水）防涝标准

3.5.1 雨水管渠设计重现期应根据汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素，经技术经济比较后按表 3.5.1 的规定取值，并应符合下列规定：

1 人口密集、内涝易发且经济条件较好的中心城区，应采用不低于 3 年设计标准；

2 新建地区应按规定的设计重现期执行，既有地区应结合海

绵城市建设、地区改建、道路建设等校核、更新雨水系统，并按规定设计重现期执行；

3 同一雨水系统可采用不同的设计重现期。

表 3.5.1 雨水管渠设计重现期（年）

城区类型			
中心城区	非中心城区	中心城区的重要地区	中心城区地下通道和下沉式广场等
2~5	2~3	3~5	10~20

注：1 表中所列设计重现期适用于采用年最大值法确定的暴雨强度公式；

2 雨水管渠按重力流、满管流计算；

3.5.2 三明市属于小城市，其内涝防治设计重现期应根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，经技术经济比较后按表 3.5.2 的规定取值，并明确相应的设计降雨量，且应符合下列规定：

1 人口密集、内涝易发且经济条件较好的地区，应采用 30 年一遇标准；

2 目前不具备条件的地区可接近远期规划分期达到标准；

3 当地面积水不满足表 3.5.2 的要求时，应采取渗透、调蓄、设置行滞通道和内河整治等措施；

4 超过内涝设计重现期的暴雨应采取应急措施。

表 3.5.2 内涝防治设计重现期

重现期（年）	地面积水设计标准
20~30	1 居民住宅和工商业建筑物的底层不进水； 2 道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

3.5.3 内涝防治设计重现期下的最大允许退水时间应符合表 3.5.3 的规定。人口密集、内涝易发、特别重要且经济条件较好的地区，最大允许退水时间应采用规定的下限。交通枢纽的最大允

许退水时间应为 0.5h。

表 3.5.3 内涝防治设计重现期下的最大允许退水时间（h）

城区类型	中心城区	非中心城区	中心城区的重要地区
最大允许退水时间	1.0~3.0	1.5~4.0	0.5~2.0

注：本导则规定的最大允许退水时间为雨停后的地面积水的最大允许排干时间。

3.5.4 当地区改建时，改建后相同设计重现期的径流量不得超过原径流量。

4 规划指引

4.1 一般规定

4.1.1 海绵城市专项规划体系应与三明市国土空间规划体系相衔接。中心城区宜结合海绵城市专项规划进一步编制相应层级的海绵城市详细规划。

4.1.2 海绵城市专项规划的基础是同层级的国土空间规划，并应与其他专项规划相协调。

4.1.3 海绵城市专项规划的范围原则上应与城市开发边界一致，同时兼顾排水流域和山、水、林、田、湖等自然生态要素的完整性。在进行自然生态格局分析时应城市规划区基础上，结合外围生态屏障、山脊线、大型河道等适当扩大研究范围。

4.1.4 海绵城市专项规划中应进行产汇流分析、山水格局分析、生态基流分析等生态本底调查分析。

4.1.5 海绵城市专项规划宜开展水生态、水资源、水安全、水环境等方面的专题研究，优化控制目标和指标。

4.1.6 城市新区、各类园区、成片开发区域海绵城市规划应以目标为导向，优先保护自然生态本底，修复修补并进，地块严格执行径流控制；老城区海绵城市规划应以问题为导向，重点解决城市内涝、合流制溢流污染、黑臭水体治理等问题。

4.2 海绵城市总体规划层面

4.2.1 海绵城市总体规划层面的规划应从全市或区域范围内综合考虑不同区域的现状排水条件、建设条件等因素，确定海绵城市建设总体目标，分区域确定地区排水防涝、水污染防治、水环境改善和雨水资源利用目标，并以地区排水防涝、水污染防治和水环境改善为主、雨水资源利用为辅，确定海绵城市建设总体目标，提出生态安全格局和重大海绵设施布局等战略性对策，引导下层次规划的编制与实施。

4.2.2 海绵城市总体规划层面的规划应符合下列规定：

1 基于现状调查，分析和评价城市水安全、水生态、水环境和水资源现状，总结现状存在的主要问题并进行趋势研判；

2 提出以海绵城市建设为指导的总体规划策略和技术路线；

3 确定海绵城市理念指引下的城市开发导向和系统布局，引导城市开发保护利用、重要海绵城市生态要素与大型公共海绵设施布局要求等；

4 确定以年径流总量控制目标为核心的多目标管控体系；

5 以水文分区、建设条件等为要素，划分不同排水分区和管控分区，对不同区域进行分区指引，下层次海绵城市专项规划应落实上层次规划中提出的分区指引中的相关内容；

6 从水安全、水生态、水环境和水资源方面提出系统规划方案；

7 明确近期海绵城市建设的重点方向和重点区域；

8 提出规划措施和相关规划衔接建议；

9 协调用地布局规划、国土空间生态修复专项规划、绿地系统规划、道路交通系统规划、水系规划、供水和排水防涝规划等各专业规划内容，结合海绵城市建设目标提出相应规划要求。

4.2.3 海绵城市总体规划层面的规划确定的年径流总量控制率、水域面积率、可渗透地面面积比例等指标应与国土空间总体规划有机衔接，充分保证各海绵指标的落地性。

4.2.4 海绵城市总体规划层面的规划成果应包括文本、规划附图图集、附录和相关说明。成果的表达应当清晰、准确、规范，成果文件应当以书面和电子文件两种方式表达。

4.3 海绵城市专项规划层面

4.3.1 海绵城市专项规划是国土空间规划的重要组成部分，相关专项规划要互相协同。编制海绵城市专项规划，应坚持保护优先、生态为本、自然循环、因地制宜、统筹推进的原则，最大限度地减小城市开发建设对自然和生态环境的影响。

4.3.2 海绵城市专项规划的规划范围原则上应与城市规划区一致，同时兼顾雨水汇水区和山、水、林、田、湖等自然生态要素的完整性。规划期限应与国土空间总体规划保持一致。

4.3.3 编制海绵城市专项规划，应根据城市降雨、土壤、地形地貌等因素和经济社会发展条件，综合考虑水资源、水环境、水生态、水安全等方面的现状问题和建设需求，坚持问题导向与目标导向相结合，因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施。

4.3.4 在编制海绵城市专项规划时，应按以下原则：

1 保护性开发城市建设过程中应保护河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，并结合这些区域及周边条件(如坡地、洼地、水体、绿地等)进行低影响开发雨水系统规划设计。

2 水文干扰最小化优先通过分散、生态的低影响开发设施实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标，防止城镇化区域的河道侵蚀、水土流失、水体污染等。

3 统筹协调低影响开发雨水系统建设内容应纳入城市总体

规划、水系规划、绿地系统规划、排水防涝规划、道路交通规划等相关规划中，各规划中有关低影响开发的建设内容应相互协调与衔接。

4.3.5 在编制海绵城市专项规划时，应符合下列规定：

1 综合评价海绵城市建设条件。分析城市区位、自然地理、经济社会现状和降雨、土壤、地下水、下垫面、排水系统、城市开发前的水文状况等基本特征，识别城市水资源、水环境、水生态、水安全等方面存在的问题。

2 明确海绵城市建设的总体思路。依据海绵城市建设目标，针对现状问题，因地制宜确定海绵城市建设的实施路径。老城区以问题为导向，重点解决城市内涝、黑臭水体治理等问题；城市新区、各类园区、成片开发区以目标为导向，优先保护自然生态本底，合理控制开发强度。

3 提出海绵城市建设分区指引。识别山、水、林、田、湖等生态本底条件，提出海绵城市的自然生态空间格局，明确保护与修复要求。针对现状问题，划定海绵城市建设分区，提出建设指引。

4 海绵管控分区划分综合考虑规划区自然地形和流域分布、建设情况、用地布局、路网结构等，以及便于管控的需求，同时对有可能产生污染物及有毒物质的工业用地进行单独管控。

5 落实海绵城市建设管控要求。根据雨水径流量和径流污染控制的要求，将雨水年径流总量控制率目标分解到排水分区。

6 提出规划措施和相关专项规划衔接的建议。针对内涝积水、水体黑臭、河湖水系生态功能受损等问题，按照源头减排、过程控制、系统治理的原则，制定积水点治理、截污纳管、合流制污水溢流污染控制和河湖水系生态修复等措施，并提出与城市竖向、道路、排水防涝、绿地、水系统等相关规划相衔接的建议。

7 明确近期建设重点。明确近期海绵城市建设重点区域，提出分期建设要求。

8 在编制海绵城市专项规划时，提出规划保障措施和实施建议，转变城市发展观念，注重城市建设和生态保护的协同，以海绵城市建设理念引领三明市城市发展，将海绵城市建设理念贯穿城市规划、建设与管理的全过程，使城市具备自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵”功能，实现“水生态良好、水安全保障、水环境改善、水景观优美、水文化丰富”的发展战略，在城市尺度上构建“山水林田湖”一体化的“生命共同体”，建设人水和谐、生态和谐的海绵三明。

4.3.6 海绵城市专项规划成果应包括文本、规划附图图集、附录和相关说明。成果的表达应当清晰、准确、规范，成果文件应当以书面和电子文件两种方式表达。

4.3.7 海绵城市专项规划应按程序报批，经批准后，编制或修改城市总体规划时，应将雨水年径流总量控制率等各项指标纳入城市总体规划，将海绵城市专项规划中提出的自然生态空间格局作为城市总体规划空间开发管制要素之一，并与详细规划层面的海绵城市规划充分衔接。

4.3.8 海绵城市专项规划编制技术要求：

1 规划重点是基于降水和地质等条件，识别并完善自然与人工的水系统，优化循环路径和机制，因地制宜地确定海绵城市控制要求与建设内容。

2 应保证各个系统的完整性和良好衔接，统筹规划。海绵城市专项规划要与控制性详细规划充分衔接。

3 各规划分区的海绵城市建设目标应与用地布局、受纳水体环境目标和环境容量、排水系统服务水平等相适应，满足海绵城市建设总体目标要求。

4 应注重源头低影响开发雨水系统与排水管网系统和超标径流排放系统的协同，协调低影响开发设施的竖向、平面布局与城市排水管网的关系，注重对自然水系的保护和受破坏水系的修复，完善河湖连通、水系间的连通。

4.4 海绵城市详细规划层面

4.4.1 海绵城市详细规划层面应落实上位规划中提出的海绵城市控制目标和建设要求，提出年径流总量控制率、污染物去除率等指标，为地块出让与开发海绵城市控制目标提供依据。

4.4.2 海绵城市详细规划层面，应符合下列规定：

1 明确各地块的海绵城市控制指标。分解和细化国土空间总体规划及海绵专项规划等上层级规划中提出的海绵城市控制目标及要求；

2 应包括控制性指标和引导性指标，控制性指标为年径流总量控制率、年径流污染削减率，引导性指标为下凹式绿地率、透水铺装率、绿色屋顶率、综合雨量径流系数等；

3 合理组织地表径流。统筹协调开发场地内建筑、道路、绿地、水系等布局和竖向，使地块及道路径流有组织地汇入周边绿地系统和城市水系，并完善城市排水管渠系统和排涝除险系统；

4 统筹落实和衔接各类海绵设施。根据各地块海绵城市建设控制指标，初步确定地块内海绵设施类型及规模，并衔接不同地块之间的海绵设施，合理布局规划区内占地面积较大的海绵设施，并明确地块内大型海绵设施及相关做法；

5 落实海绵城市相关基础设施的用地，包括城市基础设施和城市生态设施规划。综合水环境、水生态、水安全、水资源等控制要求，确定城市基础设施用地，如污水处理厂、集中式调蓄池的控制用地，确定截污干管等工程设施的布局；确定城市生态设

施，如大型公园绿地、湿地的规模及控制用地，并提出建设要求。

4.4.3 应根据海绵城市建设的要求，开展相应的竖向规划设计，确定海绵设施控制点坐标和标高。城市机动车道、非机动车道及人行道的横坡应坡向绿化带，建筑与小区内的绿化带应低于相邻的道路和广场。

4.5 规划实施

4.5.1 海绵城市建设项目规划设计条件应根据海绵城市专项规划、详细规划和相关技术文件要求，将年径流总量控制率海绵城市指标要求纳入强制性指标要求。

4.5.2 核发选址意见书、建设用地规划许可、建设用地批准书及土地出让时，应将年径流总量控制率海绵城市指标要求纳入强制性用地条件。

4.5.3 未按规定进行变更、报批的项目，不得擅自降低海绵城市规划指标。

4.5.4 新建类项目应按照建设用地规划许可证、建设用地批准书中海绵指标严格落实；改造类、扩建类项目应充分结合实际条件及需求分析，根据控制性详细规划中对应地块分解指标，严格落实海绵指标。

4.5.5 方案设计阶段应对海绵城市设计专篇进行审查，复核设计文件规划目标的可达性。

5 设计指引

5.1 一般规定

5.1.1 海绵城市设计应在海绵城市专项规划或相关系统化方案的指导下，落实年径流总量控制率、年径流污染控制率规划控制指标，在设计计算年径流总量控制率、年径流污染削减率时采用容积法，通过对各排水分区加权平均计算，得出结果，并与给排水、景观、道路、结构、建筑、水利等专业设计相协调。

5.1.2 海绵城市设计应按下列流程的规定进行：

1 整体分析。根据规划要求，对本地块和周边地块展开现状调查及基础资料收集，对本地块和周边地块的地形、地貌、地势、标高、土质、绿化情况、水体情况等进行整体解析。对于改造项目还应分析排水系统现状运行情况；

2 指标测算。根据规划用地性质规定的容积率、建筑密度、绿地率和海绵城市建设控制性指标及上位规划，测算本地块海绵城市控制目标的可达性。对于改造项目，应结合改造难度进行评估测算；

3 技术措施选择和规模确定。结合场地平面、竖向高程、雨水管网等条件，划分雨水汇水分区，根据海绵城市建设控制性指标和引导性指标因地制宜选用海绵城市技术措施，并确定其布局和分配控制雨水量；

4 方案设计。应结合项目整体设计要求，对海绵设施进行设计，结合项目需求开展多方案比选，对技术先进、经济可靠的技

术应优先选用，确定设计方案；

5 复核优化。根据海绵设施的内容和规模，复核海绵城市建设指标和要求，并对方案进行优化；

6 审批完善。由有关部门进行审批，按照审批要求进行方案调整和完善；

7 设计实施。按照完善后的海绵城市建设措施的内容和规模，进行技术设计和实施，提出控制要求和措施保证实施，完成控制目标。

5.1.3 海绵城市设计应落实雨水径流组织与源头减排设施相协调。

5.1.4 当以径流总量控制为目标时，应考虑排水分区径流量与低影响开发设施的规模相匹配，海绵城市各源头减排设施的设计调蓄容积之和不应低于根据目标控制率计算得出的地块总产流量。

5.1.5 海绵城市设计应结合海绵城市建设要求，合理利用场地内原有的水域、湿地、坑塘、沟渠、植被等生态环境，优化建筑、广场、道路等不透水硬化面与绿地空间的布局，便于雨水汇入海绵设施。

5.1.6 海绵城市设计应科学划分汇水分区，营造有利于雨水就地消纳的平面布局和竖向设计，引导汇水范围内的雨水径流汇入海绵设施，并为超标雨水设置调蓄空间或行泄通道。

5.1.7 改建、扩建项目的海绵城市设计前应详细调查地下原有管线及配套设施，统筹考虑海绵设施布局。

5.1.8 海绵城市技术措施的选择及其组合形式和规模应根据汇水范围、降雨量、控制目标、卫生环境状况、雨水利用水量及水质要求、地块功能要求、下垫面类型、土壤渗透性、地下水位、地形坡度和空间条件等建设条件，进行经济技术比较后确定。

5.1.9 雨水渗透设施的设置不应引起地质灾害，不应损害建筑物

和道路基础，不对土壤环境、植物的生长、地下含水层的水质、室内环境卫生等造成不良影响。下列场所不应采用雨水渗透系统：

- 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 黏土等特殊土壤地质场所；
- 4 径流污染严重的工业区、使用频率较高的商业停车场、汽车回收及维修点、加油站等区域。

5.1.10 入渗系统的土壤渗透系数应为 $4\times 10^{-6}\text{m/s}\sim 10^{-3}\text{m/s}$ 之间，且渗透面距地下水位应大于1.0m，渗透面应从最低处计。

5.1.11 进行雨水收集回用系统设计时，应充分利用地势高差势能，优先收集场地高处下垫面径流雨水，高水低用，实现节能节水要求。

5.1.12 回用雨水严禁进入生活饮用水系统。

5.1.13 城市排水系统接入城市水系前宜设置污染物去除设施。

5.2 降雨参数及水质要求

5.2.1 设计降雨量应根据建设区或邻近区观测站 20 年以上降雨量资料确定，当缺乏资料时可按表 5.2.1 采用。

表 5.2.1 三明市多年平均逐月累计降雨量（mm）

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
59.5	99.9	181.9	203.5	269.8	250.3
7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
128.6	162.9	96.2	53.9	51.1	46.3

注：本表摘自《福建省海绵城市建设技术导则》。

5.2.2 三明市主城区设计暴雨强度应按下式计算：

$$q = \frac{5453.218 \times (1 + 0.551 \lg P)}{(t + 19.6)^{0.904}} \tag{5.2.2}$$

式中： q ——设计暴雨强度 [L/（s·hm²）] ；
 t ——降雨历时（min）；
 P ——设计重现期（a）。

表 5.2.2 三明市各区县暴雨强度公式

序号	区县名称	资料起止时间	取样站点	取样方法	暴雨强度公式 (L/s·hm ²)	q ₅	q ₂₀
1	永安市	1963~2014年	永安站	年最大值法	$q = \frac{3465.584(1 + 0.871 \lg P)}{(t + 15.2)^{0.843}}$	442.45	217.35
2	大田县	1981~2018年	大田站	年最大值法	$q = \frac{2228.448(1 + 0.556 \lg P)}{(t + 10.5)^{0.720}}$	430.08	222.08
3	泰宁县	1981~2017年	泰宁站	年最大值法	$q = \frac{1786.232(1 + 0.617 \lg P)}{(t + 6.3)^{0.714}}$	452.65	205.15
4	宁化县	1981~2017年	宁化站	年最大值法	$q = \frac{1212.587(1 + 0.577 \lg P)}{(t + 4.2)^{0.600}}$	449.36	210.37
5	清流县	1980~2018年	清流站	年最大值法	$q = \frac{1137.437(1 + 0.579 \lg P)}{(t + 3.1)^{0.582}}$	472.90	214.82

注：其它区县参考三明市主城区暴雨强度公式。

5.2.3 应根据使用用途确定处理后的雨水水质指标，主要指标应符合表 5.2.3 的规定，其余指标应符合相关标准的规定。当处理后的雨水同时用于多种用途时，其水质指标应按最高水质标准确定，也可按用水量最大用户的水质标准确定，对水质要求更高的用户可通过深度处理措施达到其水质要求。

表 5.2.3 雨水处理后浊度、BOD₅、NH₃-N、TP 指标

项目指标 (mg/L)	循环冷却系统补水	观赏性水景	娱乐性水景	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	景观湿地环境用水
BOD ₅	—	≤6	≤6	≤10	≤10	≤10

续表 5.2.3

浊度/NTU	≤5	≤5	≤5	≤5	≤10	≤10
NH ₃ -N	≤5	≤3	≤3	≤5	≤8	≤5
TP	—	≤0.3	≤0.3	—	—	≤0.5

注：本表数据引自《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921-2002、《采暖空调系统水质》GB/T29044-2012、《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T19923-2005。

5.2.4 雨水调蓄工程的清淤冲洗水以及用于控制雨水径流污染但不具备净化功能的雨水调蓄工程的出水，应接入污水系统；当下游污水系统无接纳容量时，应对下游污水系统进行改造或设置就地处理设施。本条要求引自《室外排水设计标准》GB 50014-2021。

5.3 设计

I 建筑与小区

5.3.1 建筑与小区典型项目海绵城市设计径流组织技术路线图如图5.3.1。

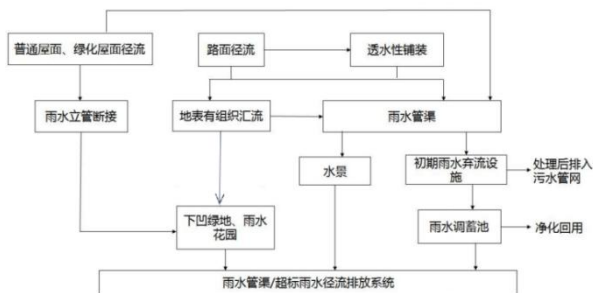


图 5.3.1 建筑与小区类项目典型径流组织技术路线图

5.3.2 建筑与小区海绵城市设计应将径流总量控制和径流污染控制作为主要控制目标，建设雨水控制与利用设施，减少对水生态环境的影响。新建、改建和扩建项目的年径流总量的控制应符合当地海绵城市建设专项规划、详细规划的规定。

5.3.3 既有建筑海绵化改造应以问题为导向，重点解决内涝积水等问题，并宜结合存在道路破损亟需修复以及停车位缺乏和景观提升等亟需改造的需求，在减少对群众生活干扰的前提下开展综合整治设计。

5.3.4 建筑与小区场地竖向设计，应符合下列规定：

1 建设用地应结合场地土方平衡，确定绿地标高，满足雨水控制和利用要求；

2 小区内部道路标高宜高于周边市政道路，防止区域外雨水流入，并引导雨水按规划要求排出；

3 场地有坡度时，绿地应结合坡度等高线分块设计，同时满足周边场地径流雨水收纳要求；

4 小区内道路、广场、停车场和人行步道等宜坡向绿地，并将雨水口设置在绿地内，或设置雨水引流设施；

5 建筑室内地坪标高应高于小区道路。地下建筑的出入口、窗井、下沉庭院、风井等出地面构筑物的敞口部位应高于周边道路并有防止涌水、倒灌的措施。

5.3.5 建筑与小区内屋面海绵城市设计应符合下列规定：

1 屋面雨水宜采用断接方式排至地面雨水资源化利用生态设施；当排向建筑散水面进入海绵设施时，散水面宜采取消能防冲刷措施；

2 新建建筑中坡度小于或等于 15° 的单层或多层建筑可采用绿色屋面，有条件的改建项目，应根据改建建筑自身情况选择适宜的绿色屋面形式，并做好屋面结构荷载复核和加固、屋面防水

层及阻根层的构造措施设计；

3 不具备设置绿色屋面的条件时，应采取雨落水管断接等方式将屋面雨水断接后引入周边雨水罐、高位花坛、下沉式绿地、雨水花园等海绵设施内，或通过植草沟、雨水管渠等将雨水引入场地内的集中调蓄设施；

4 屋面雨水利用系统应设置初期雨水弃流设施，经弃流后的雨水可用于生活杂用水、绿地浇洒、道路冲洗和景观水体补给等。

5.3.6 建筑与小区内绿地海绵城市设计应符合下列规定：

1 下沉式绿地、雨水花园等海绵设施宜分散设置；

2 下沉式绿地、雨水花园等海绵设施规模应与其汇水量相匹配，并满足对应的规划指标要求；

3 坡度较大的绿地宜分段设置挡水堰、台地等，通过多层次滞蓄消纳雨水径流；

4 海绵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，应在海绵设施底部或周边进行防渗处理。

5.3.7 建筑与小区内道路与广场海绵城市设计应符合下列规定：

1 无消防车等重型车辆通过的路面、停车场、步行道、自行车道、休闲广场、室外庭院等宜采用透水铺装；

2 无条件设置透水铺装的道路、广场等硬化地面应设置引流设施，优先将径流雨水转输至周边绿地进行消纳；

3 人车分流路面宜采用平缘石。

5.3.8 室外雨水口应设置在雨水控制利用设施末端，以溢流形式排放，超过雨水径流控制要求的降雨溢流排入市政雨水管渠。

5.3.9 建筑与小区内的景观水体应具有调蓄、净化雨水的作用。景观水体的设计规模应根据降水规律、水面蒸发量、雨水利用量及径流控制率等要求，通过全年水量平衡分析确定。

5.3.10 位于地下室顶板的绿地当采用下沉式绿地、雨水花园等渗透、滞蓄海绵设施时，覆土厚度不宜小于 1.5m。地下室顶板应采取措施加强排水的能力，并符合下列规定：

1 顶板采用反梁结构或坡度不足时，应在每仓各道反梁底部预留不少于 2 个贯通盲沟的孔洞，截面积应不小于 100cm²，并采取防堵塞措施；底部排蓄水的盲沟截面积应不小于 300cm²；

2 局部排水不畅时，应采用耐水淹植物。

5.3.11 工业仓储类项目海绵城市设计应满足以下要求：

1 雨水径流中无有毒有害物质的工业仓储类项目，其海绵城市设计的相关要求与其他类建筑与小区相同；

2 雨水径流中存在有毒有害物质的工业仓储类项目应设置初雨池，其海绵城市设计以雨水径流污染控制为主要目标，初期雨水应将其收集并与工业废水一并处理，达到相应排放标准后可排入污水管网系统或河道。初期径流弃流量应按下垫面实测收集雨水的 COD、SS、色度等污染物浓度确定。

3 工业仓储类项目内的绿地应建设为下沉式绿地，雨水口宜设于绿化带内，雨水口高程宜高于绿地而低于周围硬化地面，充分利用绿地入渗雨水，超标雨水排入市政管网。雨水口宜采用环保型，雨水口内宜设截污挂篮。

II 城市道路

5.3.12 城市道路类典型项目海绵城市设计径流组织技术路线图如图5.3.12。

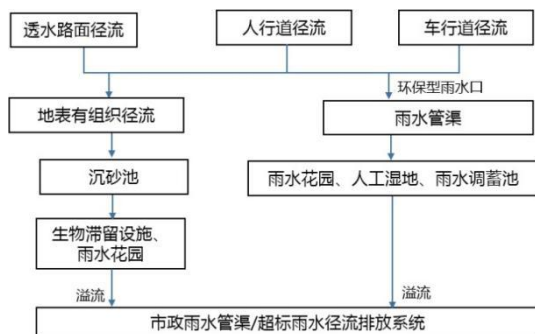


图 5.3.12 城市道路类项目典型径流组织技术路线图

5.3.13 城市道路海绵城市设计宜结合红线内外绿地空间、道路纵断面和横断面、市政雨水系统布局等，充分利用既有条件，合理确定海绵城市技术措施，实现对雨水径流的控制、初期弃流、雨水收集及超标雨水的排放。

5.3.14 快速路及主干路、次干路机动车道、支路机动车道不宜采用透水铺装，非机动车道和人行道宜采用透水铺装。

5.3.15 城市道路平面设计应符合下列规定：

1 设计内容应包含海绵城市工程设施布局、定位及所采用设施的规模、尺寸及各设施间的衔接，例如对于新建道路行道树位置宜设置连续的生物滞留带；

2 进行径流污染控制的道路，雨水口应设置在源头减排设施中；

3 道路绿化隔离带内设置海绵设施时，可根据土壤渗透性能设置渗透排水管。

5.3.16 城市道路纵断面设计应符合下列规定：

1 纵坡大的路段当采用低影响开发设施断接雨水，应适当加密雨水收集设施；

2 纵坡大于 2% 的路段应在下沉式绿地内设置挡水堰或台坎

等措施，挡水堰高度及间距应根据道路纵坡及蓄存水量要求计算确定；

3 坡段较短路段可在最低点集中收水。

5.3.17 城市道路横断面设计应符合下列规定：

1 横坡找坡方向应根据海绵设施位置确定，坡度不应小于1.5%；

2 行道树位置对于新建道路宜设置为连续的生物滞留带，对于改建道路若不具备条件，可作为独立生态树池；

3 机非分隔带应设置为生物滞留带。

5.3.18 城市道路路面收水设施的设置应符合下列规定：

1 路面收水可采用开口路缘石。开口路缘石布置间距应按汇水面积产生的径流雨水量及开口路缘石收水能力经计算确定；

2 开口路缘石处应设置消能及净化设施；

3 开口路缘石位置不应正对溢流雨水设施。

4 当道路纵坡大于1.5%时，立缘石开口等排水方式不能有效引导路面雨水横向排入绿化带，宜设置截水沟或其他挡水引流设施。

5 城市道路雨水口、路缘石开口及海绵设施内溢流口过水能力应满足现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014中的相关要求，并与排水管道相匹配，宜按计算径流流量的1.5倍~3.0倍考虑。

5.3.19 城市道路的海绵设施应采取防渗措施，防止雨水径流下渗对车行道路面和路基造成损坏。

5.3.20 城市道路上的绿化隔离带宜采用生物滞留设施或下沉式绿地，并宜通过土壤改良增加其入渗率。采用生物滞留设施收集道路雨水时，应符合下列规定：

1 设置生物滞留设施的机非隔离绿化带宽度不应小2.0m；

2 当绿化隔离带规划种植乔木时，不宜设置生物滞留设施；

3 绿化隔离带内的生物滞留设施宜分段设置，单段长度根据服务道路的径流控制要求确定，一般为 10m~20m，且绿化隔离带两侧路缘石顶部标高应高于绿化种植土 100mm 以上；

4 必要时应在绿化带边缘采取防护措施。

5.3.21 城市道路濒临河道时，路面径流宜通过地表漫流并在道路与河道之间设置植被缓冲带、生态驳岸等措施，控制径流量、径流污染和峰值流量。

5.3.22 城市道路红线外有可利用公共绿地的设计，应符合下列规定：

1 公共绿地标高低于人行道时，应根据道路坡向使红线内人行道和红线外地表径流汇入绿地中进行滞留与净化，可结合周边地块条件设置植草沟和雨水湿塘等设施，控制径流污染；

2 公共绿地设计标高高于人行道时，宜在绿地下设置蓄滞模块，收集调蓄人行道和绿地的雨水径流。

5.3.23 立体交叉道路宜采取措施控制雨水径流污染。海绵城市设计应考虑地表径流峰值流量控制和面源污染削减。

5.3.24 立体交叉道路宜采用高水高排、低水低排且互不连通的系统，并采取措施，封闭汇水范围，避免客水汇入。

5.3.25 对已建立交桥的下穿道路、低洼地等严重积水点进行海绵城市改造设计，应充分利用周边绿地，分散设置调蓄设施，防止客水汇入，并与溢流排放系统进行合理衔接。

5.3.26 高架桥下设置的海绵设施应符合下列规定：

1 雨落水管接入海绵设施处，应设置消能及导流设施；

2 高架桥下绿化带宽度应不小于 2.0m，并具有较好的植被生长环境；

3 宜采用局部下凹形式，在绿化带沿道路方向的两侧保留一

定宽度高势绿地，中间部分下凹。

III城市绿地与广场

5.3.27 城市绿地与广场类典型项目海绵城市设计径流组织技术路线图如图 5.3.27。

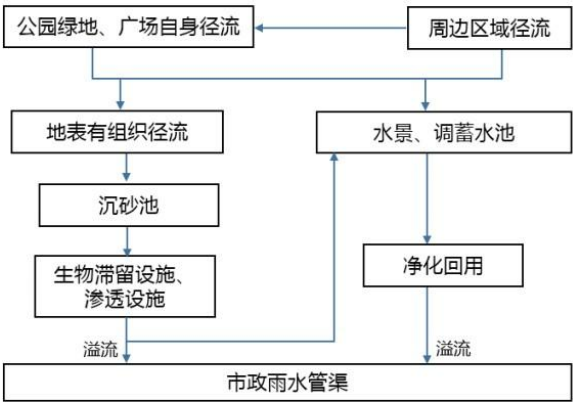


图 5.3.27 城市绿地与广场类项目典径流组织技术路线图

5.3.28 城市绿地海绵城市设计应优先使用简单、非结构性、低成本的海绵设施，符合场地整体景观设计，并应与总平面、竖向、建筑、道路及城市排水防涝系统相协调，在消纳自身雨水径流的同时，统筹考虑绿地周边区域内涝防治和合流制溢流污染控制需要。

5.3.29 山体类绿地海绵城市设计应符合下列规定：

1 加大绿化，层层拦蓄、合理蓄蓄，减少雨水外排，对生态敏感区应强化生态的恢复和修复。坡度大于等于 25%的绿地应以“滞”为主，加强山体绿化，增加阔叶树种，丰富中下层植物，通过植物阻滞雨水、增强雨水渗透和净化；坡度小于 25%的绿地应以“蓄、净、渗”为主，兼顾“滞、用、排”功能，宜设置生

物滞留设施、湿塘、雨水湿地等；

2 山体、坡地等落差较大的绿地，宜采用阶梯绿地、微地形等方式，实现分段消能，增强对雨水径流的调蓄能力；

3 宜在山脚处设置截洪沟，结合地形起伏设置雨水拦蓄设施、护坡和水土保持设施，并宜在立体绿化周围设置缓冲地带；

4 应加强裸露山体绿化及植物的栽植；

5 结合山体末端地形或周边低洼地带等集中汇水区域，建设渗透塘，收集雨水，增加渗透量。

5.3.30 非山体类绿地海绵城市设计应符合下列规定：

1 利用湿地、草地等分区域分散削减雨水径流；

2 与景观园林专业统筹设计，丰富植物种类与层次，促进雨水积存、渗透和净化；

3 在不破坏水生态环境的前提下，适当增加原有绿地内湖泊、池塘等水域面积，调整景观水体水位，增加雨水调蓄容积，发挥雨水调蓄功能。

5.3.31 城市绿地的海绵城市设计，应符合下列规定：

1 面积大于 2hm^2 的绿地，宜根据场地条件设置水体；径流污染较严重的绿地，在面积允许的前提下，应设置湿塘或雨水湿地等设施；

2 城市防护绿地宜结合空间条件和区域排水防涝目标要求，合理设计海绵设施与周围城市用地和道路的高程关系，消纳相邻区域的雨水径流；

3 绿地内硬质地面宜采用透水铺装；

4 雨水利用应以入渗和景观水体补水与净化回用为主；

5 绿地内景观水体宜作为雨水调蓄设施，并与景观设计相结合；

6 绿地内湿塘、雨水湿地等雨水调蓄设施应采取水质控制措

施，提高水体水质，并设置警示标识和预警系统；

7 消纳广场及周边区域径流雨水，并应衔接区域内的雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。

5.3.32 城市广场总体布局应根据场地整体排水竖向进行地表竖向设计，使雨水径流汇入绿地内进行渗透、净化和调蓄。

5.3.33 城市广场的海绵城市设计，应符合下列规定：

- 1 宜采用透水铺装及生态树池设计；
- 2 当广场有水景需求时，宜结合雨水调蓄设施共同设计；
- 3 当广场位于地下空间上方时，海绵设施应进行防渗处理；
- 4 位于城市易涝点的广场，在满足自身功能的前提下，宜设计为下沉式；

5 广场内绿地宜进行微地形设计，设置小型分散的植草沟、下沉式绿地和雨水花园等，形成流畅、自然的雨水排水路径。

5.3.34 公园海绵城市建设工程应预留一定的雨水调蓄量，以接纳周边地块的径流，充分考虑其末端系统治理功能。

5.3.35 不宜在历史名园和风景名胜区的核心区域设置具有渗透功能的海绵设施。

IV城市水系

5.3.37 城市水系类典型项目海绵城市设计径流组织技术路线图如图 5.3.37。

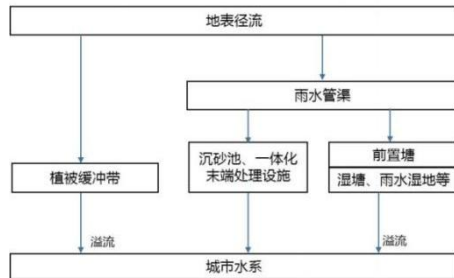


图 5.3.37 城市水系类项目典型径流组织技术路线图

5.3.38 城市水系海绵城市设计应加强对城镇径流污染的治理与河湖水质和生态功能的提升，并应符合下列规定：

1 建设范围为水体两侧陆域控制线所辖范围，包括蓝线范围和绿化带；

2 建设治理的对象包括排入水体的城镇径流污染、河湖生境和滨岸绿化带等；

3 城镇雨水径流漫流排放时，宜经过陆域缓冲带排入水体；径流污染较重时，宜通过截流调蓄并净化后再排入水体；

4 滨水绿化控制线应满足城市蓝线中陆域控制的要求。滨岸绿化带宜设计为陆域缓冲带，具有缓冲、拦截、吸附和水土保持等生态服务功能；

5 河湖水体可通过增强水体的连通、流动和生态治理，恢复健康良性的水生态系统，强化水体的净化功能，改善水体水质。

5.3.39 城市水系的平面布置，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，并符合下列规定：

1 应针对建设目标，明确需要治理对象的规模和分布，选择适宜的治理技术，因地制宜确定治理设施的形式和规模；

2 净化设施应布设在水质污染严重的河段和雨水排放口附

近；

3 在陆域缓冲带布置海绵设施时，宜考虑防汛通道、慢行道、游步道、休憩广场、亲水平台等功能设施的布置要求，使水流在场地内流动顺畅；

4 考虑河道的蜿蜒特性，在满足相关规划情况下，应依据现有河势走向，保留和恢复河道的自然弯曲形态，控制截弯取直；

5 海绵设施的布置，应保证河湖行洪排涝、输水、通航等基本功能不受影响。

5.3.40 城市水系的竖向设计，应符合下列规定：

1 应分析城市水系范围内和周边地块的地形特点，雨水宜自流进出源头减排设施和陆域缓冲带；

2 结合水生动植物生境构建要求及规划断面要求，开展竖向断面设计；

3 通过植物配置，从水体到陆域形成以沉水、浮叶、挺水和陆生植物为一体的全系列或半系列滨岸植物带。

5.3.41 水体设计应符合下列规定：

1 应核实区域海绵城市建设控制目标，规划新建水体或扩大现有水域面积，进行水体形态控制、平面设计、容积设计、水位控制及水质控制；

2 城市水体水质要求较高、防涝高风险区，可利用现有水域设计自然水体缓冲区，并应设置水质污染风险防范措施；

3 河湖原位水质净化技术主要包括生态清淤、曝气复氧、生态浮床、生物接触氧化、水体循环等，宜根据水体规模、水文条件、污染物削减要求等采用单一技术或者多种技术组合；

4 水域内生物群落包括生境营造、水生植物群落构建和水生动物投放。

5.3.42 滨水带设计应符合下列规定：

1 滨水带绿地空间宜设计湿塘、雨水湿地、植被缓冲带；

2 滨水带步行道、慢行道应采用透水铺装设计。

5.3.43 驳岸设计应符合下列规定：

1 应满足结构安全、稳定和耐久性等相关要求；

2 新建和改造河湖水系项目，宜采用生态驳岸。新建驳岸中，生态驳岸的比例不得低于 80%；

3 驳岸的形式及材料宜根据河道防洪排涝、航运、引排水、连通、生态等功能要求，结合水体的水文特征、周边地块的开发类型、可利用空间、断面形式和景观需求等选用；

4 不同生态驳岸材料的特性指标应符合国家、行业和地方相关标准的规定；对没有相应规定的材料，在设计时应慎重采用，也可通过材料的测试报告、应用条件、规模化工程案例的效果评估等材料，结合治理水体的水文特征、设计断面形式等核算该材料的边坡稳定性，根据核算成果提出生态驳岸材料的相关指标值，确保驳岸稳定安全。

5.3.44 已建硬质驳岸的海绵城市改造，应符合下列规定：

1 不影响河道行洪排涝、航运和引排水等基本功能，并确保驳岸的稳定安全；

2 可在硬质驳岸临水侧河底设置定植设施并培土抬高或者投放种植槽等，局部构建适宜水生植物生长的生境，种植挺水、浮叶或沉水植物；

3 挡墙顶部有绿化空间的，可在绿化空间内种植攀缘植物或具有垂悬效果的藤状灌木等植被；挡墙顶部无绿化空间的，可在挡墙外沿墙面设置种植槽，槽内种植攀缘植物或藤状灌木等植被。

5.3.45 排水入口设置应符合下列规定：

1 雨水管渠入河口宜明设；

2 城市水系宜采用漫流生态入口，雨污合流排水入口整治设

计应设置初期雨水调蓄池等进行污染控制；

3 重要的排水入口位置宜设置水质、水量监测设备。

5.3.46 在蓄滞区的河道、湖泊、滨水低洼地区进行海绵城市建设时，应同时符合现行国家标准《蓄滞洪区设计规范》GB 50773中的相关规定。

5.3.47 生态修复设施的选择应综合考虑河道防洪流量、流速，以及河道盐度等因素，避免对行洪产生影响。

5.4 技术措施

5.4.1 低影响开发设施可具有集蓄利用、补充地下水、削减峰值流量、净化雨水水质和转输等多个功能，可实现径流总量控制和径流污染削减等多个控制目标，具体项目应根据规划控制目标，结合汇水区特征和设施的主要功能、经济性和适用性等因素灵活选用，详见附录 C 低影响开发设施比选一览表。

5.4.2 各类用地中低影响开发设施的选用应根据不同类型用地的功能、用地构成、土地利用布局、水文地质等特点进行，详见附录 D 各类用地低影响开发设施选用一览表。

6 成果表达要求

6.0.1 海绵城市方案设计成果应包含说明文件、附图两部分内容。

6.1 说明文件

6.1.1 说明文件包括海绵城市专项方案设计说明书(设计专篇)、海绵城市设计计算书、海绵城市建设目标表。

6.1.2 海绵城市设计计算书应加强与上位规划的衔接,包括项目简介、设计依据、设计参数与公式、设计计算及达标分析。并应满足以下要求:

1 设计计算及达标分析应按项目、排水分区及单个低影响开发设施对年径流总量控制率等指标进行核算;

2 应对排水设施的能力进行校核。包括管道排水能力、引水设施的收水能力、溢流设施的溢流能力。

6.1.3 海绵城市建设目标表详见表 6.1.3。

表 6.1.3 海绵城市建设目标表

指标类型	序号	指标名称	目标值	项目情况		
控制性目标	1	年径流总量控制率(%) /及对应降雨量(mm)		用地类型	新建或改建	所属排水分区
	2	年径流污染控制率(%)				
	3	...				

续表 6.1.3

引导性指标	4	透水铺装率 (%)				
	5	下沉式绿地率 (%)				
	6	...				

设计单位签章：

建设单位签章：

6. 2 附图

6.2.1 方案图纸表达应清晰、完整、统一，严格遵照国家有关建筑制图规范制图，所有图面的表达方式均保持一致。图纸除应达到现行国家、行业和地方有关标准规范规定深度外，尚须满足方案设计阶段的深度及特殊要求。

6.2.2 除内涝治理及合流制溢流控制项目外，方案图纸必须包含“三张图”，包括下垫面分布图、设施平面布局图、竖向及径流组织图。并满足以下要求：

- 1** 下垫面分布图。应明确各类型的下垫面分布，并注明面积。
- 2** 设施平面布局图。应明确各类设施的布局，注明编号、收水范围、规模、面积、蓄水深度及调蓄容积；应明确各类设施的引水设施布局，注明尺寸和规模；应明确各类设施和引水设施的详图。
- 3** 竖向及径流组织图。应明确排水分区，注明编号、综合径流系数、目标调蓄量、海绵设施规模和设计调蓄容积；应明确收水设施（含雨水口）和溢流设施布局，注明溢流设施的溢流口标高；应明确场地竖向标高和各类设施的汇水范围，注明场地关键节点竖向标高、等高线、设施底部标高、设施与场地衔接处标高及径流方向；应明确各类引水设施的标高，注明引水方向和尺寸

规模。

6.2.3 针对建筑与小区和城市绿地与广场类型项目，方案图纸应包含表6.2.3 所列的清单。

表 6.2.3 建筑与小区和城市绿地与广场类型项目方案图纸清单表

序号	方案图纸清单	图纸深度
1	项目区位图	应明确项目所在区位，注明项目基本信息和技术经济表。
2	*下垫面分布图	应明确各类型的下垫面分布，并注明面积。
3	*排水分区图	应明确排水分区，注明编号、综合径流系数、目标调蓄量、海绵设施规模和设计调蓄容积。
4	*设施平面布局图	1) 应明确各类设施的布局，注明编号、收水范围、规模、面积、蓄水深度及调蓄容积；2) 应明确各类设施的引水设施布局，注明尺寸和规模。
5	*竖向及径流组织图	1) 应明确收水设施（含雨水口）和溢流设施布局，注明溢流设施的溢流口标高；2) 应明确场地竖向标高和各类设施的汇水范围，注明场地关键节点竖向标高、等高线、设施底部标高、设施与场地衔接处标高及径流方向；3) 应明确各类引水设施的标高，注明引水方向和尺寸规模。
6	排水平面图	应明确收水设施、溢流设施及雨水管网布局，注明管底标高、管道尺寸、排水方向等信息。
7	*设施详图	应明确各类设施和引水设施的详图。

6.2.4 针对城市道路类型项目，方案图纸应包含表 6.2.4 所列的清单。

表 6.2.4 城市道路类型项目方案图纸清单表

序号	方案图纸清单	图纸深度
1	项目区位及雨水系统图	应明确项目所在区位和所在片区雨水系统图。

续表 6.2.4

2	*典型横断面图	应明确道路典型横断面设施布置, 注明管线管位和尺寸、低影响开发设施的横断面衔接关系。
3	*标准段设施平面布局图	应明确各标准段设施的布局, 注明雨水口、路沿石开口、溢流设施、路灯技术、指示牌基础相对关系和尺寸。
4	*标准段竖向及径流组织横断面图	应明确各标准段收水设施(含雨水口)和溢流设施横断面, 注明相对标高关系、场地竖向、管线连接关系, 设施横断面情况。
5	*设施及雨水管网平面图	明确设施以及管网的平面布置, 注明尺寸、排水方向和标高。
6	*雨水管网纵断面图	明确雨水管网的纵断面。
7	*设施详图	应明确各类设施和引水设施的详图。

6.2.5 针对城市水系类型项目, 方案图纸应包含表 6.2.5 所列的清单。

表 6.2.5 城市水系类型项目方案图纸清单表

序号	方案图纸清单	图纸深度
1	项目区位及雨水系统图	应明确项目所在区位和所在片区雨水系统图。
2	*排水分区图	应明确排水分区, 注明编号、综合径流系数、目标调蓄量、海绵设施规模和设计调蓄容积。
3	*设施平面布局图	应明确: 1) 各类设施的布局, 注明编号、收水范围、规模、面积、蓄水深度及调蓄容积; 2) 各类设施的引水设施布局, 注明尺寸和规模。
4	*竖向及径流组织图	应明确: 1) 收水设施(含雨水口)和溢流设施布局, 注明溢流设施的溢流口标高; 2) 场地竖向标高和各类设施的汇水范围, 注明场地关键节点竖向标高、等高线、设施底部标高、设施与场地衔接处标高及径流方向; 3) 各类引水设施的标高, 注明引水方向和尺寸规模。
5	*典型岸线断面图	应明确典型岸线断面, 如有收水设施(含雨水口)和溢流设施应注明相对标高关系、场地竖向、管线连接关系。
6	排水管网平面图	明确排水管网的平面布置, 注明收水设施、溢流设施及雨水管网布局, 注明管底标高、管道尺寸、排水方向等信息。
7	*设施详图	应明确各类设施的详图。

附录 A 设计计算公式

I 径流系数计算

A.0.1 不同种类下垫面径流系数应以实测资料为准，缺乏资料时雨量径流系数可按表 A.0.1 的规定取值，综合径流系数应按下式计算：

$$\psi = \frac{\sum F_i \psi_i}{F} \quad (\text{A.0.1})$$

式中： Ψ ——综合径流系数；

Ψ_i ——雨量综合径流系数 Ψ_c ，或流量综合径流系数 Ψ_m ；

F ——汇水面各类下垫面面积之和（ hm^2 ），即 $F = \sum F_i$ ；

F_i ——各类下垫面面积（ hm^2 ）。

表 A.0.1 雨量径流系数

下垫面类型	雨量径流系数 ψ_c
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90
铺石子的平屋面	0.60~0.70
绿化屋面	0.30~0.40
混凝土和沥青路面	0.80~0.90
块石等铺砌路面	0.50~0.60
干砌砖、石或碎石路面	0.40
非铺砌的土路面	0.30

续表 A.0.1

绿地	0.15
下垫面类型	雨量径流系数 ψ_c
水面	1.00
地下室覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15
地下室覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30~0.40
透水铺装地面	0.29~0.36

注：本表摘自现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400。

II 水量计算

A.0.2 当以径流总量控制为目标时，地块内各源头减排设施的设计调蓄容积之和，即总调蓄容积，不应低于根据目标控制率计算得出的地块总径流量。设计控制径流总量应按下式计算：

$$W = 10(\psi_c - \psi_0)h_y F_1 \quad (\text{A.0.2-1})$$

$$W_1 + W_2 \geq W \quad (\text{A.0.2-2})$$

式中： W ——设计控制径流总量（ m^3 ）；

W_1 ——渗透设施承担的雨水入渗量（ m^3 ）；

W_2 ——收集利用设施承担的雨水利用量（ m^3 ）；

ψ_c ——雨量综合径流系数；

ψ_0 ——控制径流峰值所对应的径流系数，应符合当地规划控制的规定；当规划没有给出这个限值时，可取0.2~0.4；

h_y ——设计日降雨量（ mm ）；

F_1 ——硬化汇水面积（ hm^2 ），应按硬化汇水面水平投影面积计算。

A.0.3 雨水系统设计流量应按下式计算：

$$Q = \psi_m q F \quad (\text{A.0.3})$$

式中：\$Q\$——雨水系统设计流量（L/s）；

\$q\$——设计暴雨强度 [L/（s·hm²）]。

A.0.4 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，按下式计算：

$$W_i = 10 \times \delta \times F \quad (\text{A.0.4})$$

式中：\$W_i\$——初期弃流量（m³）；

\$\delta\$——初期径流厚度（mm），屋面取 2mm~3mm，地面取 3mm~5mm。

A.0.5 景观水体的补水量应包括水面蒸发量和水体渗漏量，并考虑雨水处理设施自用水量等，并按下式计算：

$$W_{jd} = W_{zd} + W_{sd} + W_{fd} \quad (\text{A.0.5})$$

式中：\$W_{jd}\$——平均日补水量（m³/d）；

\$W_{zd}\$——日均蒸发量（m³/d），水面日均蒸发厚度乘以水面面积计算；

\$W_{sd}\$——水体渗透量（m³/d），为水体渗透面积与入渗速率的乘积；

\$W_{fd}\$——处理站机房自用水量等（m³/d）。

A.0.6 绿化灌溉年均用水定额可按表 A.0.2 的规定取值。绿化灌溉用水定额应根据气候条件、植物种类、土壤理化性状、浇灌方式和管理制度等因素综合确定，当无相关资料时，小区绿化灌溉最高日用水定额可按灌溉面积 1.0L/m²·d~3.0L/m²·d 计算。

表 A.0.6 绿化灌溉年均用水定额 [m³/（m²·a）]

草坪种类	用水定额		
	特级养护	一级养护	二级养护
暖季型	—	0.28	0.12

A.0.7 道路广场浇洒用水定额根据路面性质按表 A.0.3 的规定选用，并应考虑气象条件因素后综合确定。小区道路及广场浇洒最高日用水定额可按浇洒面积 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}\sim 3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算。

表 A.0.7 浇洒道路用水定额 [L/（ $\text{m}^2\cdot\text{次}$ ）]

路面性质	用水定额
碎石路面	0.40~0.70
土路面	1.00~1.50
水泥或沥青路面	0.20~0.50

注：广场浇洒用水定额可参照本表选用。

A.0.8 汽车冲洗用水定额，应根据冲洗方式、车辆用途、道路路面等级和沾污程度等确定，洗车冲洗最高日用水定额可按表 A.0.8 计算。

表 A.0.8 汽车冲洗用水量定额 [L/（辆·次）]

冲洗方式	高压水枪冲洗	循环用水冲洗补水	抹车、微水冲洗	蒸汽冲洗
轿车	40~60	20~30	10~15	3~5
公共汽车 载重汽车	80~120	40~60	15~30	—

注：1 洗车冲洗台自动冲洗设备用水定额有特殊要求时，其值应按产品要求确定；

2 在水泥和沥青路面行驶的汽车，宜选用下限值；路面等级较低时，宜选用上限值。

A.0.9 民用建筑空调循环冷却水系统的补水量应根据气候条件、冷却塔形式、浓缩倍数等因数确定，一般可按冷却水循环水量的 1.0%~2.0% 计算。

A.0.10 雨水用于冲厕的用水量应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定执行。

III 渗透设施计算

A. 0. 11 渗透设施的渗透量应按下式计算:

$$W_s = \alpha K J A_s t_s \geq W_1 \quad (\text{A.0.11})$$

式中: W_s ——渗透量 (m^3);

α ——综合安全系数, 一般可取 0.5~0.8;

K ——土壤渗透系数 (m/s), 参见附录 B;

J ——水力坡度, 一般可取 1;

A_s ——有效渗透面积 (m^2), 水平渗透面按投影面积计算, 竖直渗透面按有效水位高度所对应的垂直面积的 1/2 计算, 斜渗透面按有效水位高度的 1/2 所对应的斜面实际面积计算, 地下渗透设施的顶面积不计;

t_s ——渗透时间 (s), 当用于调蓄时应不大于 12h, 渗透池(塘)、渗透井可取不大于 72h, 其他不大于 24h。

A. 0. 12 渗透设施的进水量应按下式计算:

$$W_c = [60 \times \frac{q_c}{1000} \times (F_y \psi_c + F_0)] t_c \quad (\text{A.0.12})$$

式中: q_c ——渗透设施设计产流历时对应的暴雨强度 [$\text{L/s} \cdot \text{hm}^2$], 按 2 年重现期计算;

F_y ——渗透设施受纳的汇水面积 (hm^2);

F_0 ——渗透设施的直接受水面积 (hm^2), 埋地渗透设施取为 0;

t_c ——渗透设施设计产流历时 (min), 不宜大于 120min。

IV 调蓄设施计算

A. 0. 13 当调蓄设施用于雨水综合利用时, 调蓄量应根据回收利用水量经综合比较后确定。

A. 0. 14 当调蓄设施用于合流制排水系统径流污染控制时, 调蓄

量的确定可按下式计算：

$$V = 3600t_i(n_1 - n_0)Q_{dr}\beta \quad (\text{A.0.14})$$

式中： V ——调蓄容积（ m^3 ）；

t_i ——调蓄设施进水时间（ h ），宜采用 0.5h~1.0h，当合流制排水系统雨水溢流污水水质在单次降雨事件中无明显初期效应时，宜取上限；反之，可取下限；

n_1 ——调蓄设施建成运行后的截流倍数，由要求的污染负荷目标削减率、下游排水系统运行负荷、系统原截流倍数和截流量占降雨量比例之间的关系等确定；

n_0 ——系统原截流倍数；

Q_{dr} ——截流井以前的旱流污水量（ m^3/s ）；

β ——安全系数，一般取 1.1~1.5。

A. 0. 15 当调蓄设施用于源头径流总量和污染控制以及分流制排水系统径流污染控制时，调蓄量的确定可按下式计算：

$$V = 10DF\psi\beta \quad (\text{A.0.15})$$

式中： D ——单位面积调蓄深度（ mm ），源头雨水调蓄工程可按年径流总量控制率对应的单位面积调蓄深度进行计算；分流制排水系统径流污染控制的雨水调蓄工程可取 4mm~8mm；

A. 0. 16 其他用途调蓄池有效容积的计算可参考现行国家标准《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174 的规定执行。

V 年径流总量控制率计算

A. 0. 17 场地年径流总量控制率，由设计日降雨量厚度进行反推。按下式计算：

$$h_y = \frac{1000V}{\psi F} \quad (\text{A.0.17-1})$$

$$V=\sum V_{\text{总}} \quad (\text{A.0.17-2})$$

$$V_{\text{总}}=V_{\text{渗}}+V_{\text{蓄}}+V_{\text{排}} \quad (\text{A.0.17-3})$$

式中： $V_{\text{总}}$ ——各汇水分区通过渗、蓄、用等海绵设施消纳的调蓄容积（ m^3 ）；

$V_{\text{渗}}$ ——通过渗透设施消纳的雨水容积（ m^3 ）；

$V_{\text{蓄}}$ ——通过滞蓄设施消纳的雨水容积（ m^3 ）；

$V_{\text{排}}$ ——设计降雨过程中经过沉淀过滤等措施处理后排放的容积（ m^3 ）。

注：各部分控制雨量不得重复叠加计算。

VI 年径流污染控制率计算

A.0.18 年径流污染控制率，以 SS 总量去除率计算，可按年径流污染控制率等于年径流总量控制率乘以海绵设施对 SS 的平均去除率计算。按下式计算：

$$C=\eta \frac{\sum F_n C_i}{F_m} \quad (\text{A.0.18})$$

式中： C ——年径流污染总去除率；

η ——年径流总量控制率；

C_i ——各类单个海绵设施对 SS 去除率；应以实际监测数据为准，无数据时可参照表 A.0.5；

F_m ——各类单个海绵设施对汇水面积之和（ m^2 ）；即

$$F_m=\sum F_n;$$

F_n ——单个海绵设施的汇水面积（ m^2 ）。

注：计算 C 值时，对于雨水罐、蓄水池这类并非直接以汇水面方式承接降雨的海绵设施，应按其等效汇水面（即降雨在集蓄进入雨水罐或蓄水池之前所对应的汇水面）计算。但该等效汇水面与其他海绵设施汇水面不得重复计算。

表 A.0.18 各类海绵设施对固体悬浮物（SS）去除率

海绵设施类别	SS 去除率（%）
透水砖铺装	80~90
透水水泥混凝土	80~90
透水沥青混凝土	80~90
下沉式绿地	70~80
生物滞留设施	70~95
渗透塘	70~80
湿塘	50~80
雨水湿地	50~80
蓄水池	80~90
蓄水罐	80~90
植草沟	35~90
渗管/渗渠	35~70
植被缓冲带	50~75
初期雨水弃流设施	40~60
人工土壤渗滤	75~95

注：1 本表数据主要来自现行《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》。

其中生物滞留设施未区分简单型与复杂型，植草沟未区分渗透型与转输型，下沉式绿地参照绿色屋面取值；

2 对于本表未列出的海绵设施，其 SS 去除率可参照本表中与之构造、功能类似的海绵设施的数值。

VII 排水防涝标准评估

A. 0. 19 排水防涝标准的评估应包括管网排水能力评估和综合防涝水平的评估，并符合《室外排水设计标准》GB 50014、《城

镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城镇内涝防治系统数学模型构建和应用规程》T/CECS674 等现有规范和标准的要求。

VIII 合流制溢流污染水质评估

A. 0. 20 合流制溢流控制项目应根据不同控制单元受纳水体水质管控要求，合理确定合流制溢流控制设施规模。计算方法参考《全国水环境容量核定技术指南》《水域纳污能力计算规程》GB/T 251730 等现行规范。

附录 B 土壤渗透系数表

表 B 土壤渗透系数

底层	地层粒径		渗透系数 K	
	粒径 (mm)	所占比例 (%)	(m/s)	(m/h)
黏土			$<5.7 \times 10^{-8}$	-
粉质黏土			$5.7 \times 10^{-8} \sim 1.16 \times 10^{-6}$	-
粉土			$1.16 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-6}$	0.0042~0.0208
粉砂	>0.075	>50	$5.79 \times 10^{-6} \sim 1.16 \times 10^{-5}$	0.0208~0.0420
细砂	>0.075	>85	$1.16 \times 10^{-5} \sim 5.79 \times 10^{-5}$	0.0420~0.2080
中砂	>0.25	>50	$5.79 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-4}$	0.2080~0.8320
均质中砂			$4.05 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$	-
粗砂	>0.50	>50	$2.31 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$	-

注：1 本表摘自现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400；
2 土壤渗透系数应根据实测资料确定。当无实测资料时，可按上表选用。

附录 C 低影响开发设施比选一览表

表 C 低影响开发设施比选一览表

单项设施	功能					控制目标			处置方式		经济性		污染物去除率 (以 SS 计, %)	景观效果
	集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	相对集中	建造费用	维护费用		
透水砖铺装	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	-	低	中	80~90	-
透水水泥混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	-	高	中	80~90	-
透水沥青混凝土	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	√	-	高	中	80~90	-
绿色屋面	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	-	高	中	70~80	好
下沉式绿地	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	-	低	低	70~80	一般
简易生物滞留设施	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	√	-	低	低	70~80	好
复杂生物滞留设施	○	●	◎	●	○	●	◎	●	√	-	中	低	70~95	好
渗透塘	○	●	◎	◎	○	●	◎	◎	-	√	中	中	70~80	一般
渗井	○	○	◎	◎	○	●	◎	◎	√	√	低	低	-	-
雨水湿地	●	○	●	●	○	●	●	●	√	√	高	中	50~80	好
蓄水池	●	○	◎	◎	○	●	●	◎	-	√	高	中	50~80	-

续表 C

单项设施	功能					控制目标			处置方式		经济性		污染物去除率 (以SS计, %)	景观效果
	集蓄利用雨水	补充地下水	削减峰值流量	净化雨水	转输	径流总量	径流峰值	径流污染	分散	相对集中	建造费用	维护费用		
调节塘	○	○	●	◎	○	○	●	◎	-	√	高	中	80~90	一般
调节池	○	○	●	○	○	○	●	○	-	√	高	中	-	-
转输型植草沟	◎	○	○	◎	●	○	○	◎	√	-	低	低	35~90	一般
渗透型植草沟	○	●	○	◎	●	●	○	◎	√	-	低	低	35~90	好
渗管/沟	○	◎	○	○	●	◎	○	◎	√	-	中	中	35~70	-
植被缓冲带	○	○	○	●	-	○	○	●	√	-	低	低	50~75	一般
初期雨水弃流设施	○	○	○	●	-	○	○	●	√	-	低	低	40~60	-
人工土壤渗滤	●	○	○	●	-	○	○	◎	-	√	高	中	75~95	好

注：1 ●——强，◎——较强，○——弱或很小；

2 本表引自《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，对部分数据进行了调整；

3 对于本表未列出的海绵设施，其SS削减率可参照采用本表中与之构造、功能类似的海绵设施的数值。

附录 D 各类用地低影响开发设施选用一览表

表 D 各类用地低影响开发设施选用一览表

技术类型	单项设施	用地类型			
		建筑与 小区	城市 道路	绿地与 广场	城市 水系
渗透技术	透水砖铺装	●	●	●	◎
	透水水泥混凝土	◎	◎	●	◎
	透水沥青混凝土	◎	◎	●	◎
	绿色屋面	●	○	○	○
	下沉式绿地	●	●	●	◎
	生物滞留设施	●	●	●	◎
	渗透塘	○	○	●	○
	渗井	◎	○	●	○
储存技术	湿塘	◎	◎	●	●
	雨水湿地	◎	◎	●	●
	蓄水池	◎	○	◎	○
	雨水罐	●	○	◎	○
转输技术	转输型植草沟	●	●	●	◎
	渗透型植草沟	◎	●	●	◎
	渗管/渠	◎	●	●	○

续表 D

技术类型	单项设施	用地类型			
		建筑与 小区	城市 道路	绿地与 广场	城市 水系
截污净化 技术	植被缓冲带	◎	●	●	●
	初期雨水弃流设施	●	●	◎	○
	人工土壤渗滤	◎	○	◎	◎

注：1 ●——强，◎——较强，○——弱或很小；

2 本表引自《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，对部分数据进行了调整。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《室外排水设计标准》GB 50014
- 2 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400
- 3 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 4 《蓄滞洪区设计规范》GB 50773
- 5 《雨水集蓄利用工程技术规范》GB/T 50596
- 6 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174
- 7 《城乡排水工程项目规范》GB 55027
- 8 《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920
- 9 《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921
- 10 《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923
- 11 《采暖空调系统水质》GB/T 29044
- 12 《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345
- 13 《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993
- 14 《城市绿地设计规范》GB 50420
- 15 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》
- 16 《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188
- 17 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190
- 18 《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75
- 19 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135
- 20 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
- 21 福建省《城市园林植物种植技术规程》DBJ/T 13-148
- 22 福建省《城市绿化工程质量验收规程》DBJ 13