

ICS 93.010
CCS P 04

DB3201

南京市地方标准

DB 3201/T 1151—2023

河道水系海绵城市建设技术规范

Technical specification for sponge city construction of rivers

2023 - 06 - 19 发布

2023 - 06 - 22 实施

南京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 设计	4
6 施工	6
7 验收	8
8 运维	8
附录 A（资料性） 挺水、浮叶、沉水植物种植配置参考表	12
附录 B（资料性） 施工运维	15
参考文献	17

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南京市城乡建设委员会提出并归口。

本文件起草单位：南京市城乡建设委员会、南京市建设工程储备中心、南京市市政设计研究院有限责任公司、东南大学、上海同晟环保科技有限公司。

本文件主要起草人：石平府、卞媛媛、谢冬、李海生、王孟伟、韩春源、居浩、顾仕琿、孔宇、夏文林、沈巍、方敏、杨小丽、孙巍、夏阳光、任军俊、聂泽宇、成昌良、张刘平、刘芳、陈勇、陈繁。

河道水系海绵城市建设技术规范

1 范围

本文件规定了河道水系海绵城市建设总体要求、设计、施工、验收与运维等方面的内容。
本文件适用于新建、扩建和改建的城市河道水系及其蓝线范围内开展的海绵城市建设工程项目。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50286 堤防工程设计规范
GB/T 50805 城市防洪工程设计规范
GB 51174 城镇雨水调蓄工程技术规范
GB 51222 城镇内涝防治技术规范
GB 55003 建筑与市政地基基础通用规范
CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范
CJJ/T 287 园林绿化养护标准
DB32/T 3405 生态修复型人工湿地中植物配置技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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、分散与集中、绿色与灰色、景观与功能、岸上与水中、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、复兴城市水文化等多重目标。

3.2

生态护岸 *ecological embankment*

保护生物的多样性延续而采取的以安全为基础、生态为导向、恢复水体岸线自然属性的、产生一定自然景观效果的、对水体坡面进行防护的一种护岸形式。

3.3

植被缓冲带 *vegetation buffer zone*

由水生植物、乔木、灌木、草本植物等组成的水域与陆地之间，具有一定宽度的植被缓冲区域。

4 总体要求

4.1 一般规定

- 4.1.1 应坚持“源头减排、过程控制、系统治理”相结合的原则，统筹协调、系统谋划。应统筹“水安全、水环境、水生态、水资源”体系，注重灰绿结合、绿色优先。
- 4.1.2 应按照海绵城市专项规划等确定的建设目标和指标，合理确定河道水系海绵城市建设内容，结合项目建设条件，经过技术经济比选论证，因地制宜、经济合理地确定各项技术措施的类别和实施规模。
- 4.1.3 应在方案设计、可行性研究、初步设计、施工图设计等各阶段落实海绵城市建设的相关要求。
- 4.1.4 应统筹协调规划、水利、给排水、环境、生态、建筑、风景园林、道路、造价等专业。
- 4.1.5 在文物保护单位的保护范围内、建设控制地带以及历史文化保护区内进行的河道水系海绵城市建设，应符合有关文物保护和历史文化保护的要求。

4.2 水安全保障

- 4.2.1 防洪排涝应符合 GB/T 50805 和 GB 51222 的相关规定。
- 4.2.2 应综合考虑防洪排涝、水系调度、生态景观等功能，结合源头及过程中海绵设施对径流总量及峰值流量的控制，合理确定城市河道的枯水位、常水位、高水位等特征水位及调蓄水深。
- 4.2.3 应统筹上下游、左右岸、干支流等关系，充分利用地形条件和自然水体属性，在蓝线范围内合理设置湿塘、湿地、植被缓冲带等海绵设施，并与雨水出水口、相关河道水系出入口相衔接。
- 4.2.4 不应危害周边建筑、桥梁、道路等重要设施的安全，利用河道水体作为滞水滞蓄空间时，应设置安全防护措施及必要的警示标识。
- 4.2.5 不应随意裁弯取直，具备条件时可保留及恢复河道的自然弯曲形态。
- 4.2.6 河道水系断面符合下列规定：
 - a) 应满足行洪排涝、水源涵养、航运和引排水等基本功能；
 - b) 河道断面不应单一化，并应优先保留或恢复天然河道断面；在保持天然河道断面有困难时，应根据不同的河段功能类型、蓝线宽度、用地性质及城市道路关系综合考虑选用复式断面、梯形断面、矩形断面等；
 - c) 对于纵坡较大的河道，可设堰以维持景观、生态水位要求。
- 4.2.7 不应降低现有水域面积，并应与海绵城市建设雨水控制目标相协调。增加的水域应具有雨水调蓄功能，水体应根据调蓄水位变化选择适宜的水生及湿生植物。
- 4.2.8 水系连通应以流域为研究对象，分析流域水系的自然特征，根据城市河道的治理目标和要求，合理确定治理策略和具体措施。河道的横向连通不宜跨越高低水排涝分区。
- 4.2.9 河道的纵向连通线路应保持水系的完整性，并符合下列规定：
 - a) 应优先沟通断头河，具备条件时恢复被填埋的河道；
 - b) 无法恢复河道时，可采用管渠、泵站等工程措施；
 - c) 上、下游河道沟通时，不应因洪水位差引起洪灾。
- 4.2.10 河道清淤不应影响临河建筑物、水工构筑物、过河管涵、桥梁等设施的结构和功能安全，必要时应采取安全保护措施。
- 4.2.11 同一河道的不同河段可采用不同清淤方式，并符合下列规定：
 - a) 河道宽度小于 10 m、两岸具有一定空间且便于断流施工的河道宜采用干河清淤方式；
 - b) 具有通航能力的河道宜采用绞吸船清淤等湿式清淤方式；
 - c) 干河清淤方式宜选择在枯水期实施。

4.3 水环境治理

- 4.3.1 河道蓝线范围内的排水系统应与河道汇水范围内的排水体制协调，不同河段可采用不同的排水体制。新建城区应按分流制设计。
- 4.3.2 分流制排水口整治符合下列规定：
- a) 应对污水直排口予以封堵，将污水接入污水处理系统，经处理后达标排放；
 - b) 应对分流制雨污混接雨水排口进行改造，过渡期可设置截流设施将混接污水排入污水管网或设置截污调蓄池就地处理。排水口改造时，应采取防倒灌措施。
- 4.3.3 合流制排水口整治符合下列规定：
- a) 合流制直排口应按照截流式合流制的建设要求增设截流设施，截流污水接入污水处理系统，经处理后达标排放；
 - b) 应合理提高合流制截流系统的截流倍数，保证旱天污水不下河。
- 4.3.4 其他排水口整治符合下列规定：
- a) 对临时保留的沿河居民住房排水口，宜采用沿河重力截流、水泵截流、负压收集等方法收集污水；
 - b) 工业企业废水排放至水体应达到相关行业及地方标准，且排放口设置应获得当地主管部门排污许可。
- 4.3.5 河道两岸污水无法接入周边市政污水管网时，应采用就地处理措施，出水应符合相关管理部门的规定后排放。
- 4.3.6 在完成雨污分流的条件下，初期雨水治理符合下列规定：
- a) 有条件的地区宜设置海绵设施，对初期雨水进行净化。初期雨水控制量可取 4 mm~8 mm；
 - b) 应结合河道水质整治目标设置初期雨水截流措施，将初期雨水纳入污水管网或通过调蓄池暂存后就地处理；
 - c) 宜在管网系统始端采用源头削减措施，系统末端可采用调蓄和水质净化设施。
- 4.3.7 底泥的处理处置方式，不应产生二次污染。对于重金属、有毒有机和无机污染物超标的底泥应单独处置；属于危险废物的，应交由有资质的单位进行安全处置。
- 4.3.8 污水厂尾水排放口已达标排放，但接纳水体水质仍不能满足水功能区水质目标要求时，经过技术经济比选和充分论证后，宜采取入河（湖）前的尾水湿地等生态净化工程。
- 4.3.9 雨水湿地、植被缓冲带、水生动植物、湿塘、调节塘、渗透塘修复措施、生态护岸等设计，应优先采用生物生态作用去除污染物。

4.4 水生态修复

- 4.4.1 应因地制宜对河道进行水生态修复，确定活水补水、水质净化与改善、生物多样性修复的工程任务与规模。
- 4.4.2 在满足河道水功能区划要求前提下，宜将生活污水处理厂达标尾水等非常规水源用于河道的活水补水和水动力改善，并通过水量调配保障河道生态流量。
- 4.4.3 活水补水方式可采用自流补水、泵站提水、闸坝泵站联合运行补水等形式。补水点和补水时段可根据河道的整治目标确定。
- 4.4.4 水质净化与改善可采用生态护岸、雨水湿地等措施，必要时可采用生态浮床、水生动植物投放等技术。
- 4.4.5 生态岸线率应在满足防洪排涝等功能的基础上，根据水体功能和岸堤稳定性等要求，结合《南京市海绵城市专项规划》和各区海绵城市专项规划要求合理确定。
- 4.4.6 生态岸线设计宜结合周边地块的开发利用情况、水体的水文特征、可利用空间及生态、景观建设需求等，采用多样化的断面形式，并合理选择生态护岸材料。
- 4.4.7 生物多样性修复宜包括生境营造、陆生植物恢复、水生动植物恢复等。

4.5 水资源利用

4.5.1 有调蓄功能的河道其调蓄规模应根据内涝防治设计重现期确定。调蓄工程的设计应符合 GB 51174 的相关规定。

4.5.2 滨水空间内河道海绵设施的建设应充分利用天然湖塘洼地、沼泽和湿地等自然水体。宜将海绵设施蓄存净化的雨水用于河道补水。

4.5.3 雨水资源化利用应根据其用途选用适宜的水处理技术。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 应根据城市面源污染情况、滨水空间及水体水质净化要求等，选用单项或者多项技术组合，确保达到设计目标。

5.1.2 海绵设施的设计形态应适应场地需求，与景观相协调。

5.1.3 设施主体功能和材料应符合现行相关国家和地方标准的规定。

5.1.4 滨水绿化控制线范围内的绿化带接纳相邻城市道路等不透水面的径流雨水时，应设计为植被缓冲带削减径流流速和污染负荷。

5.2 雨水湿地

5.2.1 雨水湿地布置应符合城市自然水系排放格局。雨水湿地的布局、调蓄水位等设计应与雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统及下游水系相衔接。

5.2.2 雨水湿地的调节容积应具备 24 h 内排空的能力。

5.2.3 进水口和溢流出水口应设置碎石、消能坎等设施，应设置前置塘对汇流雨水进行预处理。

5.2.4 沼泽区宜包括浅沼泽区和深沼泽区，其中浅沼泽区水深范围不宜大于 0.3 m，深沼泽区水深范围宜为 0.3 m~0.5 m，应根据水深种植不同类型的水生植物。

5.2.5 出水池水深宜为 0.8 m~1.2 m，出水池容积宜为总容积的 10%。

5.3 生态护岸

5.3.1 生态护岸的稳定计算应满足 GB 50286 的相关规定。

5.3.2 生态护岸的设计符合下列规定：

- a) 在满足城市河道功能的前提下，应保留或营造自然岸坡断面形态，不应进行过多的人工干预；
- b) 应选取自然属性较强的主体结构材料，包括块石、生态混凝土、植草砌块、石笼、仿木桩、土工合成材料等；
- c) 水生和湿生植物的种植应满足植物的实际生长条件需求。

5.3.3 硬质护岸生态化改造时，不应影响河道水系的基本功能，可在临水侧的河底设置种植槽、定植设施并培土抬高等措施，种植挺水、浮叶或沉水植物。所采用的措施应确保已建挡墙的安全性及稳定性。

5.4 植被缓冲带

5.4.1 应避开人行道、堤岸、踏步、座椅等设施。

5.4.2 应采取设置卵石、增加地形起伏等方式防止水土流失。

5.4.3 植被缓冲带坡度宜为 2%~6%，宽度不宜小于 2 m，并应根据径流污染削减要求进行调整。

5.4.4 植物的种植密度，应结合植物的不同生长要求、特性、种植方式及生态环境功能要求等综合研究确定。小乔木间隔空间不宜低于 3 m，大乔木间隔空间不宜低于 6 m。

5.4.5 宜选择根系发达、耐寒耐水湿的树种，以乡土树种为主，常绿树种和落叶树种相结合。

5.4.6 种植时间应根据植物生长特性确定，乔木的栽植宜在春季土壤解冻后、树木发芽前或秋季树木停止生长后、土壤冰冻前进行。

5.5 生态浮床

5.5.1 应根据河道水流流速、流量等要求确定浮床的定位方案。

5.5.2 生态浮床的覆盖面应根据水体污染程度、净化要求、水体规模和使用功能等情况确定，覆盖率不宜超过水面的 20%。

5.5.3 生态浮床不宜用于水深小于 0.5 m 的水域。应采取水位控制等措施，避免生态浮床长期触底后损坏或丧失使用功能。

5.5.4 生态浮床拼装单元宽度不宜大于 1.5 m；生态浮床本体结构稳定，应根据最不利工况确定其固定方式，满足设计工况条件下结构稳定要求，确保长期有效运行。

5.5.5 对于宽阔水面，对生态浮床宽度要求较大的情况，宜采用多拼装单元软连接的建设方式。

5.5.6 在满足排水通畅和浮床结构安全的前提下，雨水排口处可布置生态浮床等措施净化雨水口径流。

5.5.7 应采用环境友好型材料设计生态浮床。水生植物种植基质不应对水体造成二次污染。

5.6 水生动植物

5.6.1 应构建挺水植物、浮叶植物、沉水植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等健康水生动植物群落。植物品种要求不宜长势过快，动物不宜密度过大。

5.6.2 水生植物应优选本土适生品种，宜在气候适宜季节种植，种植后应采取养护、补植等有效措施，确保成活率不低于 90%，在设计年限内达到覆盖率的要求。

5.6.3 水生植物品种选择应满足 DB32/T 3405 要求，水生植物配置详见附录 A。

5.6.4 植物种植应以移栽方式为主，同批次植物种植应大小、形态均匀；菹草等沉水植物可通过播种方式种植。

5.6.5 水生动物恢复应以自然繁衍为主，人工投放为辅，投放时应考虑对水生植物系统的保护，不应投放过量草食性鱼类和外来物种。

5.6.6 水生动物的投放应基于河道水生态调查，并结合各类水生动物自身的繁殖能力，确定不同品种的投放数量和投放密度。

5.6.7 浮游动物的投放应以河道藻类控制为目标，双壳类底栖动物的投放应以河道中藻类和有机碎屑控制为目标。

5.6.8 鱼类投放可选择滤食性鱼类、杂食性鱼类、肉食性鱼类，不应投放过量草食性鱼类，底栖动物品种以滤食性的双壳类为主；螺类、贝类宜以 $15\text{ g/m}^2\sim 30\text{ g/m}^2$ 密度投放，杂食性虾类宜以 $3\text{ g/m}^2\sim 5\text{ g/m}^2$ 密度投放，鱼类宜以 $7\text{ g/m}^2\sim 15\text{ g/m}^2$ 密度投放。

5.7 湿塘

5.7.1 湿塘进水口和溢流水口应设置碎石、消能坎等设施。

5.7.2 前置塘底宜采用混凝土或块石结构；前置塘应设置清淤通道和防护设施，驳岸形式宜采用生态驳岸，边坡坡度宜为 1:2~1:8；前置塘沉泥区容积应根据清淤周期和径流污染负荷确定。

5.7.3 主塘宜设计常水位以下的永久容积和储存容积，永久容积水深宜为 0.8 m~2.5 m，储存容积应根据所在区域相关规划提出的“单位面积控制容积”确定；主塘与前置塘间宜设置水生植物种植区；主塘驳岸宜为生态驳岸，边坡坡度不宜大于 1:6。

5.7.4 溢流水口应与下游雨水管渠合理衔接。

5.8 调节塘

- 5.8.1 进水口应设置碎石、消能坎等设施，防止水流冲刷和侵蚀。
- 5.8.2 应设置前置塘对径流雨水进行预处理。
- 5.8.3 调节区深度宜为 0.6 m~3 m，塘中可种植水生植物以减小流速、增强雨水净化效果。
- 5.8.4 应在 24 h 内排空。
- 5.8.5 大型调节塘应设置机械清淤的进出通道。

5.9 渗透塘

- 5.9.1 滞蓄容积应根据溢流水位和设计水位之间容积确定。
- 5.9.2 入口应设置沉砂池或前置塘等预处理设施。
- 5.9.3 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，塘底至溢流水位不宜小于 0.6 m。
- 5.9.4 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。
- 5.9.5 应在 24 h 内排空。

6 施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 河道水系海绵城市建设项目施工前，施工单位应编制施工组织方案并按规定程序审批后实施。
- 6.1.2 施工前，应对施工区域内的表层土壤特性进行评估，以确定土壤特性与设计使用的地质勘探资料一致。
- 6.1.3 应由具有相应施工资质的企业承担，施工人员应经过相应的技术培训表，施工检查项目表单见附录 B.1。应严格按图、按规范施工，加强过程监管。施工过程应确保人身安全、做好安全防护措施。
- 6.1.4 施工现场应做好水土保持，减少施工过程对现场及周边环境的扰动和破坏。施工时应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。
- 6.1.5 冬季和汛期施工应事先制定季节性施工方案，做好应急预案和相关防范措施，并做好材料防雨、防冻、防高温及成品养护等工作。
- 6.1.6 植物栽植应符合 CJJ 82 的相关规定。

6.2 雨水湿地

- 6.2.1 雨水湿地各功能区划分严格控制开挖平面尺寸、基底高程和边坡坡度；采用机械开挖时，基底应至少留出 15 cm，由人工开挖至设计标高，局部超挖部分，应按规范 GB 55003 相关要求进行处理。
- 6.2.2 雨水湿地蓄水区域应以雨水回用为目的，渗透率应满足设计要求。填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行。
- 6.2.3 所采用的水泥、集料、砌块、管材、管件等材料，其材质应符合设计要求，并按规定进行检测，合格后方可使用。

6.3 生态护岸

- 6.3.1 基坑开挖遇地质条件较差的河段应放缓坡开挖或采取临时支护措施，并采取降水井或基坑内设排水沟和集水井，基础浇筑前应保持地下水位低于坑底 0.5 m。
- 6.3.2 压顶立模时应确保口线顺直，顶高程正确。
- 6.3.3 回填土应确保质量，采用分层回填、分层压实，压实系数需满足设计要求。
- 6.3.4 采用草皮护坡方式植被层厚度宜为 15 cm~45 cm；采用花坛护坡方式植被层厚度宜为 25 cm~60

cm；采用灌木丛护坡方式灌木层厚度宜为 45 cm~180 cm。

6.3.5 格宾石笼护坡内的填料应坚固密实、耐风化。石笼内填料 9 cm~25 cm 粒径的部分比例应达到 80%以上。

6.4 植被缓冲带

6.4.1 应先按施工图要求进行场地平整，校核标高、坡度后进行植被种植。

6.4.2 植被缓冲带断面形式、土质、植被材料应符合设计要求。

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

6.5 生态浮床

6.5.1 将浮床水平放于地面，用连接卡扣插入浮岛的连接孔以固定。

6.5.2 浮床可增加外框使其整体更加稳固，防止因外力撞击造成损坏。植物种植应满足下列要求：

- a) 用种植海绵等栽植介质包裹植物根茎部分；
- b) 包裹时保证一部分植物根部露出；
- c) 植物放置于种植篮，并将植物塞到种植篮底部，使植物处于直立状态；
- d) 将种植篮放入浮床中，将花篮卡勾完全卡入浮床卡槽中。

6.5.3 现场施工中通常可先完成浮床安装后再放置种植篮和植物，必要时可用特殊工具辅助。

6.6 水生动植物

6.6.1 水生植物施工满足以下要求：

- a) 挺水、浮叶植物应种植在光照充足的区域；沉水植物种植区宜保证 3 h 以上光照；
- b) 挺水、浮叶植物宜选择肥沃、疏松的壤土，pH 值以 6.0~8.5 之间为宜，种植前应对土壤进行消毒，种植土厚度不小于 30 cm；
- c) 沉水植物底泥厚度应大于 20 cm，质地宜松软，肥力中等以上；
- d) 沉水植物水质要求洁净，水体 pH 值以 6.0~9.0 之间为宜；水体的高锰酸盐指数应小于 15 mg/L；水体含盐量在应小于 1.5‰；透明度小于种植水深二分之一的水体不宜种植；
- e) 在湖泊、河塘等区域种植挺水、浮叶植物，宜采取隔离围栏，减少来自鱼类的危害，减缓船行后水流对植物和土壤的冲刷。

6.6.2 水生动物施工满足以下要求：

- a) 增殖放流水域宜为渔业资源衰退较为严重或生物多样性下降的天然渔业水域，不应在种质资源保护区、重要经济渔业品种的产卵场等敏感水域进行放流；
- b) 渔业资源增殖放流的品种应是原种或原种子一代苗种，不应向天然水域放流杂交种、转基因种、外来物种及其它种质不纯的物种；
- c) 增殖放流苗种应由省级以上渔业行政主管部门批准的水生野生动物驯养繁殖基地、原种、良种场和增殖站提供，其繁殖亲本应从国家级原种场引进。

6.7 湿塘

6.7.1 溢流出水口的外侧应设置于雨水收水口处，雨水收水口处应设置沉泥坑。

6.7.2 进水口高程应高于常水位以避免阻水。进水口位置可根据完工后的径流实际汇流路径进行相应的调整。进出水口处的碎石（卵石）、混凝土等形式的消能设施应坚固稳定。

6.7.3 出水管道安装应满足 GB 50268 的相关规定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/628017040132007004>