

ICS 03.120.99

CCS A00

DB 3405

马 鞍 山 市 地 方 标 准

DB 3405/T 0007—2024

老旧小区海绵城市改造技术规范

Technical specification for sponge city retrofitting in the old
urban residential community

2024-09-11发布

2024-11-11实施

马鞍山市市场监督管理局 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 基本规定	2
5 改造指标	2
6 设计要求	3
7 施工与验收	9
8 运行与维护	12
9 监测与评估	14
附录 A（资料性） 各类海绵设施对固体悬浮物（SS）去除率	17
附录 B（资料性） 海绵城市改造工程分部、分项工程及检验批划分	18

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。

本文件由马鞍山市城市更新发展服务中心提出。

本文件由马鞍山市住房和城乡建设局归口。

本文件起草单位：马鞍山市城市更新发展服务中心、深圳市城市规划设计研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：张亮、程鹏、汤钟、吴道文、刘枫、俞露、孙静、马倩倩、章小宝、张兴宇、周培廉、鲁言言、陈冷峻、张毅星、李冰、吴丹、王晓飞、刘豪、杨琪、王荣。

老旧小区海绵城市改造技术规范

1 范围

本文件规定了马鞍山市老旧小区海绵城市改造的术语和定义、基本规定、改造指标、设计要求、施工与验收、运行与维护、监测与评估。

本文件适用于本市行政区域内老旧小区类海绵城市改造活动，不适用于拆除重建等类型。

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/T 4883 数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理
- GB/T 17643 土工合成材料聚乙烯土工膜
- GB/T 18921 城市污水再生利用景观环境用水水质
- GB/T 23858 检查井盖
- GB 50014 室外排水设计标准
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50400 建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范
- GB/T 51345 海绵城市建设评价标准
- CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范
- CJJ/T 135 透水水泥混凝土路面技术规程
- CJJ/T 188 透水砖路面技术规程
- CJJ/T 190 透水沥青路面技术规程

3 术语和定义

GB/T 51345、GB 50014、GB 50400界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

老旧小区 **old urban residential community**

城市、县城(城关镇)建成20年以上，配套设施不足、建筑功能不完善、结构安全存在隐患、影响居民基本生活的住宅小区。

注：对部分建成不足20年，但具备前述定义特征的住宅小区也可视为老旧小区。

3.2

海绵设施 **sponge facility**

对于雨水具有“渗、滞、蓄、净、用、排”等一项或多项功能的工程设施。

[来源：GB/T 51345—2018，2.1.1，有修改]

3.3

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。

[来源：GB/T 51345—2018，2.1.2]

3.4

年径流污染总量削减率 **annual runoff pollution reduction ratio**

项目进行低影响开发建设后，相比不进行低影响开发建设所产生的地表面源径流污染物的削减比例。

注：通常以悬浮物SS、化学需氧量 COD、氨氮 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷TP 等指标计。

3.5

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。

[来源：GB/T 51345—2018，2.1.4]

3.6

少绿地型小区 **community with less greenery**

绿地率小于15%的老旧小区。

3.7

大坡度型小区 **community with sheer slope**

整体或局部陡坡坡度大于3%的老旧小区。

3.8

水体型小区 **community with water body**

存在可以利用景观水体的老旧小区。

3.9

区域协调型小区 **community with coordinated area**

可与周边道路广场、绿地公园等进行协同设计的老旧小区。

4 基本规定

4.1 应按照源头减排、过程控制、系统治理的理念系统谋划，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，以实现海绵城市建设目标要求。

4.2 应在充分调查现状的基础上，合理评估、统筹与现状市政设施的涉水问题，结合竖向设计、排水系统、水文地质等特点，因地制宜选择单项或组合的海绵设施。海绵设施应与周边项目（城市道路、公园绿地、广场、公共停车场等）配建海绵设施或城市水体（水系）合理有效衔接。

4.3 老旧小区海绵化改造项目均应遵循国土空间规划及海绵城市建设专项规划，编制相应的海绵城市专篇，并结合具体情况落实本文件确定的控制性指标，宜参考选用本文件规定的引导性指标。

4.4 海绵城市专篇应明确项目的海绵城市建设目标，确保改造工程与城市可持续发展目标相协调，并详细阐述项目的设计理念、实施路径和技术方案。

4.5 老旧小区海绵城市改造设计应与规划、建筑、排水、景观园林、道路、水利等专业相协调。

4.6 应将内涝治理、径流污染控制、非常规水资源调蓄及利用等纳入建设内容。应与其他改造工程同步设计、同步施工、同步验收及投入使用。

4.7 应对改造项目设计完成后的预期效果进行评估，确保设计目标的可达性。

5 改造指标

5.1 管控指标

- 5.1.1 控制性指标一般应包括年径流总量控制率和年径流污染总量削减率。
- 5.1.2 引导性指标经分析评估后整体可达到控制性指标要求的前提下，可根据项目的实际情况，在设计中选取适宜的引导性指标数值。
- 5.1.3 引导性指标一般应包括绿地下沉率、透水铺装率和不透水下垫面径流控制率，其值应结合项目分类情况综合确定。

5.2 指标体系

- 5.2.1 指标体系应符合表 1 的要求。

表1 老旧小区居住用地海绵城市指标表

指标类别		单位	指标目标
控制性指标	年径流总量控制率控制目标	(%)	≥60
	年径流污染总量削减率	(%，以SS计)	≥45
引导性指标	绿地下沉率	(%)	≥40
	透水铺装率	(%)	≥10
	不透水下垫面径流控制率	(%)	≥65

注：针对绿地率不足15%的老旧小区改造地块，原则上不对年径流总量控制率指标进行强制要求，按照应做尽做原则开展海绵城市建设，控制目标宜按照主管部门审查后的海绵城市专篇方案指标值设置。

- 5.2.2 因场地条件、项目类型等因素制约而难以达到指标要求的项目，经相关主管部门组织专家论证后，可参照海绵城市管控指标豁免清单进行管理。

6 设计要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 老旧小区海绵城市改造专篇应包括设计说明和设计图纸，设计说明应包含建设指标、目标取值表、自评表等，设计图纸应包含雨水管道平面图、下垫面分类布局图、场地竖向及径流路径图、汇水分区及海绵设施分布总图、重要海绵设施构造示意图等。设计文件质量应满足相应阶段编制深度要求。
- 6.1.2 海绵城市改造应保持区域内原有生态环境，应充分发挥绿地、水体等自身的渗透、滞蓄、净化雨水的作用。
- 6.1.3 选用海绵设施类型时，应在满足相关建设指标的前提下，综合考虑投资成本及后期维护保养等因素，选用高效经济、施工和维护操作简单的海绵设施。
- 6.1.4 对于现状雨污混流的老旧小区，在进行海绵改造时，应同步落实雨污分流要求，结合雨污分流工程、雨污混流改造工程开展。设置海绵设施后，不应降低改造前排水系统的排水能力。
- 6.1.5 海绵城市改造设计应结合竖向条件合理划分汇水分区，合理布局源头减排设施。当竖向条件无法满足有效汇流或汇水距离较远时，宜选择植草沟、线性排水沟等设施将地表径流引流至源头海绵设施。
- 6.1.6 海绵设施的规模，应根据设计目标，经水文、水力等计算后确定，有条件时宜采用数学模型进行校核。
- 6.1.7 含渗透功能的源头减排设施设置，应符合下列规定：

- a) 设施边界距离建筑物基础不宜小于 5m, 设施底部距离地下水季节性高水位不宜小于 1m, 若必须设置, 应增设防渗膜;
 - b) 与道路相邻时, 应在道路机动车道路基外设置防渗设施。
- 6.1.8 老旧小区面源污染严重区域在有条件的情况下可设置雨水调蓄设施, 雨水调蓄设施设计规模应根据当地降雨特征, 接纳水体环境容量, 下游污水系统负荷以及源头减排设施等因素综合考虑。具体技术参数符合下列要求:
- a) 雨水调蓄设施有效容积按面源污染控制区域汇水范围内 7mm~15mm降雨量确定;
 - b) 雨水调蓄设施内应设置小型排水设施, 排水设施宜采用潜水泵, 且不宜少于两台(包括备用泵);
 - c) 雨水调蓄设施排空时间不宜超过 12h, 且出水流量不应超过下游市政污水管道排水能力。
- 6.1.9 老旧小区海绵城市改造应根据项目实际需求, 综合考虑项目与区域的关联, 通过经济技术比较后确定海绵设施类型及其实施策略。各类海绵设施对固体悬浮物(SS)去除率可按本文件附录 A 的规定执行。
- 6.1.9.1 老旧小区海绵城市改造应优先保证其周边建筑物或构筑物的安全使用, 下列场所不应采用渗透型设施:
- a) 可能造成坍塌、滑坡灾害的场区域;
 - b) 对老旧小区居住环境或自然环境造成危害的区域。
 - c) 可能造成地下水污染的区域。

6.2 重点设计

6.2.1 整体要求

- 6.2.1.1 老旧小区进行海绵改造时, 应注重保护并合理利用场地内原有的水体, 结合现状地形地貌、建筑布局和景观绿化, 合理组织径流、布局海绵设施, 便于雨水径流汇入海绵设施。
- 6.2.1.2 老旧小区内的附属绿地进行海绵城市改造时, 在不影响绿地基本功能的条件下, 宜根据地形特征和竖向设计, 在绿地内集中设计可以滞留、下渗、调蓄雨水径流的海绵设施, 并与周边市政雨水排放系统做好衔接。
- 6.2.1.3 透水铺装下的土基应有一定的透水性能, 土壤透水系数不应小于 $1.0 \times 10^{-4} \text{m/s}$, 且土基顶面距离地下水季节性高水位不宜小于 1.0m。当场地土壤的透水能力有限时, 应在透水基层内设置排水管或排水板等排水系统。
- 6.2.1.4 当透水铺装设置于地下室顶板时, 应保证其安全使用, 应设置排水层, 地下室顶板覆土厚度不应小于 600mm。
- 6.2.1.5 老旧小区的地上式停车场进行海绵化改造时, 在保证其承载强度的前提下, 宜优先采用植草砖等生态措施。
- 6.2.1.6 老旧小区的景观水体进行改造时, 宜结合场地竖向使之成为具有雨水调蓄功能的设施, 宜采用非硬质池底及生态驳岸。雨水进入景观水体之前宜设置沉淀池、前置塘、植被缓冲带等预处理设施。景观水体补水宜优先采用净化雨水, 其水质应符合 GB/T 18921 等标准规范的要求。
- 6.2.1.7 针对采取不同绿色设施改造后仍不满足改造目标的老旧小区, 可在广场或停车场下修建调蓄池或雨水池, 对小区内雨水径流进行收集、调蓄、处理, 并优先回用于周边绿化浇灌、道路冲洗等。
- 6.2.1.8 老旧小区海绵城市改造设计宜优先考虑将径流雨水进行收集、处理、净化, 净化工艺根据屋面雨水水质和回用水水质目标确定。
- 6.2.1.9 历史文化街区内老旧小区海绵城市改造中应符合历史街区保护相关政策和规划的要求, 严格保护传统的排水文化和历史建筑风貌, 不得对其造成影响。

6.2.2 绿地改造设计

6.2.2.1 老旧小区绿地海绵城市改造设计，不应增加用地范围内现状雨水径流量和外排雨水总量，优先采用植被浅沟、下沉式绿地、雨水塘等生态设施，在充分渗透、滞蓄雨水的基础上，减少外排雨水量。

6.2.2.2 老旧小区绿地竖向设计应以总体设计布局及控制高程为依据，营造有利于雨水就地消纳的地形，并与相邻用地标高相协调，有利于相邻其他用地的排水。老旧小区绿地等场所兼作周边区域的雨水源头减排设施时，其标高应低于周围汇水区域，并应设置地表或地下雨水通道。

6.2.2.3 老旧小区绿地内海绵设施的布置，应符合下列规定：

- a) 老旧小区绿地内选用的海绵设施应具有使用简单、非结构性、低成本、易维护等特点，同时应注意设施中植物的选择和搭配，确保通过海绵城市改造后，有效提升整体景观效果。
- b) 确保绿地内海绵设施整体位于较低洼的区域，充分依靠重力合理组织雨水径流由高向低汇入绿地内的海绵设施；
- c) 鼓励实行微改造，充分利用边角地带布局海绵设施，同时协调好与交通、景观等功能关系；
- d) 绿化用地宜设置微地形起伏，强化雨水收集，增加雨水的滞蓄和渗透。

6.2.2.4 老旧小区绿地海绵城市改造，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，且应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 植物设计应以绿地总体设计对植物布局的要求为依据，并应优先选择符合当地自然条件的适生植物；
- c) 植物配置应采取乔灌木组合的方式，并应避免生态习性相克植物搭配；
- d) 设有生物滞留设施的老旧小区绿地，应栽植耐水湿的植物；
- e) 滨水植物种植区应避开设施进、出水口；
- f) 滨水区域植物应采取防蔓延措施。

6.2.2.5 老旧小区绿地雨水调蓄设施应采取水质控制措施，利用雨水湿地、生态堤岸等设施提高水体的自净能力，有条件的可设计人工土壤渗滤等辅助设施对水体进行循环净化。

6.2.2.6 老旧小区绿地海绵设施应设置溢流排放系统，与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

6.2.2.7 老旧小区绿地中危及人员安全处必须设置相应警示标识。大型湿塘、雨水湿地等设施必须设置警示标识和预警系统，并采取必要的安全保护措施。

6.2.3 道路改造设计

6.2.3.1 老旧小区道路海绵城市改造设计目标应以解决现状内涝积水、控制面源污染为主。

6.2.3.2 老旧小区道路宜采用生态排水的方式，小区道路雨水径流宜通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入海绵设施内。

6.2.3.3 老旧小区道路应在满足道路交通设施等基本功能的前提下，优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带和周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入海绵设施。

6.2.3.4 非机动车道路面宜采用透水材料，人行道宜采用透水砖。

6.2.3.5 老旧小区道路附属绿化带宽度不小于 1.5m 时，宜采用生物滞留设施、植草沟、生态树池等海绵设施；宽度小于 1.5m 的绿化隔离带不宜采用下沉式做法；对于无绿化带的道路，应采用环保雨水口；绿化面积占道路红线面积较小时，可结合周边街头绿地、公园、公共空间等，利用道路红线外绿地及地下空间削减道路雨水径流污染及径流量。

6.2.3.6 立缘石可采用豁口式、格栅式或间断设置等开孔形式，确保径流雨水顺畅排入绿化带。立缘石尺寸、开孔形状或间断设置的距离应根据汇水量计算确定，立缘石开口处宜设置消能、净化等设施。

6.2.3.7 雨水口可移至绿化分隔带内兼作溢流井，超过设计重现期的雨水径流应通过溢流井流入市政雨水管渠系统。雨水口宜采用环保型雨水口。

6.2.3.8 当道路纵坡大于 1.5%时，不宜采用立缘石开口等雨水侧排方式。当道路纵坡大于 2.0%时，绿化带宜采用梯田式设置。

6.2.3.9 老旧小区道路海绵城市设施的雨水排空时间设计应综合考虑道路使用功能、公众的接受度、植物特性和土壤渗透率等方面要求，如无法确定时，宜采用 24h~36h。

6.2.3.10 初期雨水弃流设施的设置，应符合下列要求：

- a) 老旧小区道路初期雨水弃流设施宜分散设置；
- b) 有调蓄设施处宜合建；
- c) 弃流出路可根据具体情况选择，弃流水宜排入市政污水管道；
- d) 弃流设施宜有除砂措施。

6.2.4 水系海绵城市改造设计

6.2.4.1 老旧小区水系海绵城市改造设计应结合海绵城市建设理念，在满足城市水系基本功能的前提下，确保水系安全的同时，兼顾水质提升、水景结合的生态化效果。有条件的情况下，可考虑对暗渠进行复明改造。

6.2.4.2 老旧小区水系海绵城市改造设计应满足以下要求：

- a) 雨水系统内不得有污水接入；
- b) 混流管渠溢流进入城市内河水系的，应采取低影响开发设施或者生态治理后排入水体。

6.2.4.3 老旧小区水系海绵城市改造设计不得降低河道防洪标准。老旧小区水系改造应有利于提高城市排水防涝和城市防洪减灾能力。

6.2.4.4 老旧小区水系海绵城市改造设计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。

6.2.4.5 老旧小区水系海绵城市改造设计应注重保护老旧小区现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市自然水体。在老旧小区规划建设新的水体或扩大现有水体的水域面积应与海绵城市的控制目标相协调，增加的水域应具有雨水调蓄功能。

6.2.4.6 针对淤积严重的河道，应注重内源污染治理，采用生态疏浚清淤等工程措施改善水环境质量。

6.2.4.7 生态岸线设计包括陆域缓冲带，生态护岸、水域生物群落构建及已建硬质护岸绿色改造等内容。有条件的老旧小区水系，其岸线应设计为生态驳岸，并根据调蓄水位变化选择适宜的水生及湿生植物。

6.2.4.8 水生植物群落的构建宜根据水体水深、水质、透明度、流速、风浪等状况，结合水生植物生长习性、生物节律等，宜选择本土品种，优先选择耐污、净化能力强和养护管理简易的物种。水生植物群落的设置宜遵循以下原则：

- a) 挺水植物主要布设在滨岸带浅水处，种植水深以小于 0.2m为宜；
- b) 浮叶植物可布设在 0.5m~1.2m 水深的低流速、小风浪水域；
- c) 透明度低于 0.5m 的流动水体不宜人工种植沉水植物；
- d) 漂浮植物的配置不受水体深度的影响，因其扩散繁殖快、维护工作量大，宜少布设或不布设。

6.2.4.9 河湖水质原位净化技术的主要内容包括机械增氧、生物膜、水体循环等。宜根据水体规模、水文条件、污染物削减要求等选择一种或者多种组合技术，有效改善水体水质。河湖水质原位净化技术的选用宜遵循以下原则：

- a) 当水体溶解氧较低且流速较小时，可采用人工增氧技术，水体溶解氧含量在 5mg/L为宜；
- b) 生物膜净化技术宜在水质较差、流速不宜过大的水体中使用；