

ICS 91.040

CCS P41

DB3201

南京市地方标准

DB 3201/T 1152—2023

建筑住区海绵城市建设技术规范

Technical specification for sponge city construction of residential area

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 设计 3

5 施工与验收 8

6 维护管理 15

7 效果评估 17

附录 A（资料性） 分项、子分部工程质量验收记录用表 18

附录 B（资料性） 参建单位自审自核用表 25

附录 C（资料性） 施工质量验收成果用表 27

参考文献 31

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、南京市建设工程储备中心、苏邑设计集团有限公司。

本文件主要起草人：石平府、卞媛媛、李海生、王孟伟、韩春源、居浩、徐宏、顾仕琿、樊彦雷、夏青、孙宇、吴玉明、李晓锋、王的刚、王艳梅、靳松、黄景岗、唐思凌、杨一夫、于杭田。

建筑住区海绵城市建设技术规范

1 范围

本文件规定了建筑住区海绵城市建设项目的设计、建设、竣工验收以及维护管理等方面的内容。
本文件适用于新建、改建的建筑住区海绵城市建设项目。

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/T 25993 透水路面砖和透水路面板
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50014 室外排水设计标准
GB 50015 建筑给水排水设计标准
GB 50108 地下工程防水技术规范
GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50180 城市居住区规划设计标准
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB/T 50328 建设工程文件归档规范
GB 50345 屋面工程技术规范
GB 50400 建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范
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/T 51345 海绵城市建设评价标准
CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ 37 城市道路工程设计规范
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
CJJ 194 城市道路路基设计规范
JGJ 155 种植屋面工程技术规程
DB32/ 3962 绿色建筑评价标准
DGJ32/TJ 201 园林绿化工程施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑住区 residential area

城市居住区内的住宅建筑用地和公共建筑用地。

3.2

海绵设施 sponge infrastructure

在城市开发过程中，采用源头控制、中途转输、末端调蓄等多种技术手段对雨水进行全程控制，具有雨水滞蓄、净化、渗透、缓释、转输等功能，以绿色为主、灰色为辅和灰绿结合的设施统称。

3.3

雨水调蓄 rainwater retention and detention

雨水调节与储蓄的统称。雨水调节是指在降雨期间暂时储存一定量的雨水，削减向下游排放的雨水峰值流量，延长排放时间，削减峰值流量，一般不减少排放总量。雨水储蓄是指对径流雨水进行储存、滞留、沉淀、蓄渗或过滤以控制径流总量和峰值，实现径流污染控制和回收利用。

3.4

下垫面 underlying surface

降雨受水面的总称，包括屋面、地面、水面、植被等。

3.5

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。

3.6

面源污染 non-point sources pollution

溶解的和固体的污染物从非特定的地点，在降水（或融雪）冲刷作用下，通过径流过程而汇入受纳水体（包括河流、湖泊和水库等）并引起水体的富营养化或其他形式产生的污染。

3.7

透水铺装 permeable pavement

可渗透、滞留和排放雨水并满足荷载要求和结构强度的铺装结构。

3.8

绿色屋顶 green roof

在建筑屋顶铺设种植土层并栽种植物，收集利用雨水、减少雨水径流的源头减排设施，又称种植屋面或屋顶绿化。

3.9

下凹式绿地 depressed green

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。

3.10

植草沟 grass swale

用来收集、输送、削减和净化雨水径流的表面覆盖植被的明渠。

3.11

生物滞留设施 bio retention system

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，分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛等。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑住区海绵城市建设指标以年径流总量控制、面源污染削减和雨水收集利用为主，同时满足内涝防治等功能目标。

4.1.2 建筑住区海绵城市设计应与周边道路、绿地、水系及市政排水管网等的衔接，应与周边环境、设施等相协调，并按现行规范标准设计地块内雨水管网，应合理设计超标雨水排放系统，避免建筑内部进水。

4.1.3 地块海绵设施的设计应与地块平面、竖向、景观、地下空间、排水系统相衔接，符合场地土壤渗透性、地下水位、地形等场地特征和要求；露天布置的海绵设施在布局和外观设计上应注重安全、环保、景观设计的结合，并考虑满足人的活动需求。

4.1.4 既有建筑住区海绵城市改造应结合现状，因地制宜地设置海绵设施，提高绿地效能，通过源头、中途、末端相结合的系统方案实现海绵城市建设目标。

4.1.5 设计图纸应符合《南京市海绵城市规划建设指南》和《南京市海绵城市施工图设计（建筑工程、市政工程）文件审查要点（试行）》的要求，具体图纸可根据实际项目情况进行相应的补充。

4.2 设计要点

4.2.1 项目概况中应包含地理位置、用地性质、建设状态、水文气象、项目现状和周边水系统的问题与需求、相关政策和上位规划的要求以及项目预期效益等内容。

4.2.2 建设条件分析应包括场地基底分析、下垫面分析、场地竖向分析、雨水管网分析、雨落管分析、绿地景观分析等。

4.2.3 设计目标应明确年径流总量控制率和面源污染削减率；内涝现象较为突出的建筑住区，应在控制年径流总量控制率的基础上，合理增设峰值流量系数等控制指标，重点构建防涝系统；径流污染较为严重的场地，应以面源污染削减率为优先控制指标，重点构建雨水净化系统。

4.2.4 建筑住区的海绵城市设计目标不应低于地块规划条件规定的目标值。

4.2.5 用地面积 20000 m² 及以上的新建建筑住区，应配套雨水收集利用系统，其配套标准为：每 10000 m² 的规划建设用地面积建设雨水调蓄设施的有效容积不小于 100 m³，优先采用天然洼地、池塘、景观水体等生态型措施，不足部分采用人工调蓄设施补充。建筑住区内部的绿化、景观、环卫用水应优先使用调蓄设施内的雨水。

4.2.6 总平面设计符合下列要求：

- a) 总平面布局应根据规划目标和要求，综合考虑各种因素，合理布置建筑、道路广场、绿化和必要的海绵设施；
- b) 应在充分分析建设条件的基础上进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等；
- c) 应优化不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、广场、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地，增加雨水渗透面积和消纳空间；新建、改建的建筑住区的透水铺装率不应低于 40%，下凹式绿地率不应低于 10%；
- d) 对于同一建设单位的多个同步开发的地块，可以整体统一考虑平面布局，雨水径流总量控制、面源污染削减和雨水资源利用等目标可在多个地块之间给予平衡和落实；
- e) 合理开发地下空间，为场地内雨水回补地下水提供渗透路径；有条件的项目地下室顶板上覆土深度不宜小于 1.5 m，并应布置蓄排水层，强化调蓄、缓释功能。

4.2.7 竖向设计符合下列要求：

- 应综合考虑地块防涝、周围市政道路竖向、土方平衡和景观设计，合理确定地表径流路径和海绵设施标高；
- 应兼顾雨水的重力流原则，利用竖向高差条件组织雨水外排，并应考虑下游水体水位的影响；
- 道路标高应高出临近绿地地表标高 100 mm 以上，道路宜设置平缘石或侧石开口与绿地的缓坡衔接；
- 已建建筑住区改造应优化原场地内部不合理竖向，有利于径流汇入海绵设施。

4.2.8 雨水系统设计符合下列要求：

- 雨水系统设计应综合考虑雨水收集、净化、利用等系统，且景观水体补水、循环冷却水补水及绿化灌溉、道路浇洒用水宜选择雨水；
- 项目地块雨水系统的总出水口宜控制在 1 个~2 个（特殊大面积的地块经过论证后可适当增加总出水口），便于日常的维护管理和后期监测设施的布置；
- 新建建筑住区宜优先考虑雨水断接，将屋面、道路、铺装的雨水径流引入到就近海绵设施；
- 已建建筑住区宜改造现状雨水篦子，将道路、铺装的雨水径流引入周边海绵设施，将屋面雨水径流引入建筑物周边透水区域或雨水收集设施；
- 有景观水体的小区，设计雨水系统时应考虑景观水体雨水调蓄功能，雨水进入景观水体之前应设置前置塘、植被缓冲带等预处理设施，以符合景观水体的水质要求；
- 还应符合 GB 50014、GB 50015、GB 50141、GB 50400、GB 51222 等的规定。

4.2.9 海绵设施的选择符合下列要求：

- 以实现建筑住区海绵城市建设目标为出发点，满足绿色灰色相结合、地上地下相结合的原则，根据表 1 综合考虑各海绵设施的适用性、功能性、经济性及景观效果，筛选适宜的海绵城市技术设施，优先使用专项规划推荐的海绵设施；
- 海绵设施的选择除下凹式绿地、透水铺装、绿色屋顶、雨水罐等小型、分散的海绵设施外，还可结合集中绿地设计雨水湿地等相对集中的海绵设施；
- 既有建筑住区在改造过程中海绵设施的选取宜偏重可实施性，新建建筑住区在建设过程中海绵设施选取宜偏重绿色。

表1 建筑住区海绵设施比选一览表

单项设施	控制目标			经济性		景观效果	污染物去除率 (以SS计, %)
	径流总量	径流污染	雨水利用	建造费用	维护费用		
透水铺装	●	◎	○	较高	较高	—	80~90
下凹式绿地	●	◎	○	低	低	一般	—
绿色屋顶	●	◎	○	高	中	好	70~80
简易型生物滞留设施	●	◎	○	低	低	好	—
复杂型生物滞留设施	●	●	○	高	低	好	70~95
转输型植草沟	◎	◎	◎	低	低	一般	35~90
干式植草沟	●	◎	○	低	低	好	35~90
渗管/渠	◎	◎	○	中	中	—	35~70
湿塘	●	◎	●	高	中	好	50~80
蓄水设施	●	◎	●	高	中	—	80~90
初期雨水弃流设施	○	●	◎	低	中	—	40~60

注：●——强 ◎——较强 ○——弱或很小

4.2.10 海绵设施的计算采用以下方法:

- a) 海绵设施的布局规模与各子汇水分区的面积、径流系数密切相关,一般选择容积法、流量法等方法通过计算确定;
- b) 设计调蓄容积一般采用容积法进行计算,见公式(1):

$$V = 10H\varphi F \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V ——设计调蓄容积,单位为立方米(m^3);

H ——设计降雨量,单位为毫米(mm);

φ ——综合雨量径流系数;

F ——汇水面积,单位为公顷(hm^2)。

- c) 植草沟等转输设施,其设计目标通常为排除一定设计重现期下的雨水流量,可通过推理公式来计算一定重现期下的雨水流量,见公式(2):

$$Q_s = \psi q F \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Q_s ——雨水设计流量,单位为升每秒(L/s);

ψ ——流量径流系数;

q ——设计暴雨强度,单位为升每秒每公顷($\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)$);

F ——汇水面积,单位为公顷(hm^2)。

植草沟的设计流量计算,见公式(3):

$$Q = \frac{1}{n} A R^{0.667} i^{0.5} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Q ——设计流量,单位为立方米每秒(m^3/s);

n ——曼宁系数,宜取0.2~0.3;

A ——横断面面积,单位平方米(m^2);

R ——横断面水力半径,单位为米(m);

i ——纵向坡度,取值不大于4%。

- d) 对于生物滞留设施、渗透塘、渗井等顶部或结构内部有蓄水空间的渗透设施,设施规模应依照以下方法进行计算:

- 1) 渗透设施有效调蓄容积按公式(4)进行计算:

$$V_s = V - W_p \dots\dots\dots (4)$$

式中:

V_s ——渗透设施的有效调蓄容积,包括设施顶部和结构内部蓄水空间的容积,单位为立方米(m^3);

V ——渗透设施进水量,单位为立方米(m^3),参照“容积法”计算;

W_p ——渗透量,单位为立方米(m^3)。

- 2) 渗透设施渗透量按公式(5)进行计算:

$$W_p = K J A_s t_s \dots\dots\dots (5)$$

式中:

K ——土壤(原土)渗透系数,单位为米每秒(m/s);

J ——水力坡降，一般可取 $J = 1$ ；

A_s ——有效渗透面积，单位为平方米（ m^2 ）；

t_s ——渗透时间，单位为秒（s），指降雨过程中设施的渗透历时，一般可取2 h。

e) 面源污染削减率一般采用悬浮物（SS）作为控制指标；面源污染削减率可用下述方法进行计算：面源污染削减率=年径流总量控制率×海绵设施对 SS 的平均去除率。

4.2.11 设施植物选配符合下列要求：

- a) 应根据南京市的气候、土壤和水文条件优先选择适生的乡土植物；
- b) 应根据绿地雨水设施的主要功能（滞蓄、转输、净化等），充分考虑设施水位、日照时间、土壤、坡度等因素，有针对性地选择适应基地环境的观赏植物品种；
- c) 根据植物功能特征，宜选择耐水湿、耐旱、抗污染、根系发达的植物品种，根据植物经济性，宜选择易栽培、成活率高、维护管理简单的植物品种；
- d) 设施内有土工布、穿孔管、防水层等结构时，不应选择根系穿刺性强的植物，以防止植物对结构的破坏；
- e) 绿色屋顶的植物选取应考虑建筑荷载要求；
- f) 景观植物的选择同时应符合《江苏省海绵城市建设适生植物应用指南》、《江苏省公园绿地海绵技术应用导则》中的相关要求。

4.2.12 绿地设计符合下列要求：

- a) 应结合绿地规模与竖向设计，在绿地内设计可消纳和控制屋面、路面、广场及停车场径流雨水的海绵设施，并通过设施及场地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；
- b) 还应符合 GB 50180、DB32/ 3962 和《南京市海绵城市规划建设指南》等的规定。

4.2.13 道路设计符合下列要求：

- a) 因地制宜地利用道路绿地及与道路相关联的绿地，建设植草沟、生物滞留设施等海绵设施，构建雨水消纳、净化、利用等系统；
- b) 消防通道外的路面宜采用透水铺装，透水铺装路面应满足路基路面强度和稳定性要求；
- c) 还应符合 CJJ 37、CJJ 194、《江苏省海绵城市建设导则（试行）》、《南京市海绵城市规划建设指南》等的规定。

4.2.14 建筑设计符合下列要求：

- a) 海绵设施的布置应与建、构筑物设施协调，如绿色屋顶、地下室顶板、蓄水池、雨落管断接形式等；
- b) 宜采取措施将屋面排水经消能后引入周边的海绵设施，或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄利用设施，鼓励将屋面雨水与地面雨水分开收集，优先净化利用；
- c) 还应符合 GB 50009、GB 50108、GB 50180、GB 50345、GB 50400、JGJ 155 和《江苏省海绵城市建设导则（试行）》等的规定。

4.3 海绵设施常用单体设计

4.3.1 透水铺装

透水铺装的设计符合下列要求：

- a) 透水铺装按照面层材料不同主要可分为透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青混凝土，在满足路面使用功能的前提下，综合考虑景观效果、透水性能、施工难易程度等因素，选择合适的透水铺装形式；

- b) 透水铺装主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路；
- c) 透水铺装结构组合设计应符合 CJJ/T 135、CJJ/T 188、CJJ/T 190 以及南京市相关地方标准等的规定；
- d) 透水基层距离建筑物、饮用水源、地下水位应保证一定的安全间距，如受条件限制不符合要求，应采取相应的防渗措施；
- e) 透水铺装应满足相应承载力要求，对道路路基强度和稳定性的潜在风险应进行评估，并采取相关的保护措施；
- f) 透水铺装应用于以下区域时，还应采取必要的措施防止次生灾害或径流污染的发生：
 - 1) 可能造成陡坡坍塌、滑坡灾害的区域和膨胀地质区域；
 - 2) 建筑住区的垃圾集中收转、堆放区等径流污染严重的区域。

4.3.2 绿色屋顶

绿色屋顶的设计符合下列要求：

- a) 绿色屋顶适用于结构安全、符合防水条件的平屋顶和坡度不大于 15° 的坡屋顶建筑，优先布置在多层建筑及面积较大的建筑裙楼；
- b) 既有建筑屋面改造为绿色屋顶时，应经有资质的设计单位和检测部门鉴定，核算结构承载力，并根据结构承载力确定其构造及种植形式；
- c) 绿色屋顶的排水坡度宜为 1%~2%，单向坡长大于 9 m 时宜采用结构调坡；
- d) 材料选择应符合下列要求：
 - 1) 普通防水材料的选用应符合 GB 50345 和 JGJ 155 的规定；
 - 2) 耐根穿刺防水材料的选用应符合国家相关标准的规定，并由具有资质的检测机构出具合格检验报告；
 - 3) 排（蓄）水材料不得作为耐根穿刺防水材料使用；
- e) 植物的选择符合下列要求：
 - 1) 宜选择落叶较少、易于维护的植物；
 - 2) 以生长特性和观赏价值相对稳定、滞尘控温能力较强的本地常用和引种成功的植物为主，优先选择低矮灌木、草坪、地被植物等；
 - 3) 不宜选用根系穿刺性较强的植物。

4.3.3 下凹式绿地

下凹式绿地的设计符合下列要求：

- a) 下凹式绿地的下凹深度应根据设计调蓄容量、绿地面积、植物耐淹性能、土壤渗透性能和地下水位等合理确定，一般为 100 mm~250 mm；
- b) 下凹式绿地是否换填土壤应结合原状土的渗透性能考虑，换填土壤应保证积蓄的雨水在 24 h 内完全渗透；
- c) 下凹式绿地内一般应设置溢流口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口边缘标高应高于绿地 50 mm~100 mm；
- d) 下凹式绿地的进水口坡度较大时应设置碎石或其他消能缓冲措施；
- e) 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 1 m，距离建筑物基础小于 3 m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害的发生。

4.3.4 植草沟

植草沟的设计符合下列要求：

- a) 植草沟的边坡坡度应综合考虑地质情况、周边现状设施等因素确定，一般不宜大于 1:3；
- b) 转输型植草沟宜种植密集的草皮，不宜种植乔木及灌木，植被高度宜控制在 0.1 m~0.2 m；
- c) 渗透型植草沟为确保雨水有足够的时间渗入生态滞留土层，纵坡不应大于 4%，纵坡较大时宜设置阶梯型植草沟或在中途设置消能台坎或挡水堰；
- d) 渗透型植草沟的土壤介质渗透能力应结合径流量和渗透时间确定，蓄积雨水宜在 12 h 内入渗到土壤层；
- e) 结合排水防涝设计的植草沟应设置有分流或内部溢流措施，用于排除超标雨水；
- f) 植草沟的进、出水口应与周边排水设施平顺衔接；当进、出水口坡度较大时应设置碎石或其他消能缓冲措施；如果进入植草沟的雨水可能含有垃圾，应设置拦污口。

4.3.5 生物滞留设施

生物滞留设施的设计符合下列要求：

- a) 生物滞留设施的规模应结合设计目标、汇水面积等因素进行计算确定；分散设置且规模不宜过大，其中雨水花园面积不宜小于 2 m²；
- b) 生物滞留设施宜在土基上铺设，自上而下宜设置滞水层、覆盖层、种植层、过渡层和砾石层，各层设计应符合 GB 51174 和 GB 51222 的规定；
- c) 生物滞留设施应设置溢流装置，溢流口规格、标高应根据计算确定；
- d) 种植层介质类型及深度应符合出水水质要求，还应符合植物种植及园林绿化养护管理技术要求；
- e) 生物滞留设施边坡设计应有结构校核，宜采用自然缓坡。

4.3.6 蓄水设施

蓄水设施的设计符合下列要求：

- a) 蓄水设施一般宜结合自然水景、人工湖、景观水池等设置，如因场地等因素限制，可使用蓄水池、雨水罐等；
- b) 蓄水设施根据雨水回用用途（绿化、道路喷洒及冲厕等）配建相应的雨水净化设施；
- c) 蓄水设施容积应先按照“容积法”计算初始值，为保证设施正常运行，再根据水量平衡计算设施每月收集雨水水量、外排水量、水量差、水位变化等相关参数，合理调整设计容积；
- d) 人工调蓄设施应与周围地形、地貌和景观相协调，且应有安全措施；
- e) 采用钢筋混凝土调蓄池时，结构强度应由结构专业进行计算并校核；
- f) 蓄水设施宜设置进水管、排空设施、溢流设施、水位监控装置等。

5 施工与验收

5.1 一般规定

5.1.1 开工前，施工单位应会同建设单位、监理单位合理将工程划分为子分部工程、分项工程和检验批，作为施工质量检查、验收的基础；有行业标准的可按照行业标准进行划分，也可按照《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》执行。

5.1.2 应重点对海绵城市建设工程的设施规模、竖向标高、进水设施、溢流设施、防渗措施、水土保持、绿化种植、排水安全等关键要素进行施工控制，并做好施工过程记录。

5.1.3 海绵设施的规模、竖向标高、平面布局等应严格按照设计文件进行控制，施工中应加强施工测量与核验工作，按规定作业，内业资料完整，经常复核，确保准确。

5.1.4 根据测量数据测算各个汇水分区的面积，核对服务面积与海绵技术措施规模的匹配性，现场条件出现与施工图纸设计不符的，应按现场实际情况进行变更。

5.1.5 建筑住区的海绵城市建设应作为一个专项工程按照《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》进行验收，海绵城市专项验收不合格的，工程不得竣工验收备案，不得交付使用。

5.1.6 海绵城市建设工程施工质量验收的分项工程、子分部工程、专项工程质量等级均应为合格，参照本文件附录 A 形成质量验收记录。

5.1.7 建设单位参照本文件附录 B 提供指标自审自核表和控制容积自审自核表，各指标校核值应大于等于设计值，各分区控制容积校核值不应低于设计值的 85%且项目整体控制容积校核值不应低于设计值。

5.1.8 海绵城市建设单位专项工程质量竣工验收成果可参照本文件附录 C 形成验收记录，当海绵城市建设质量不符合要求时，按下列规定进行处理：

- a) 经返工或整改处理的检验批，应重新进行验收；
- b) 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；
- c) 通过返修或整改处理仍不能保证植物成活、基本的观赏和安全要求的子分部工程、专项工程，不得验收。

5.2 海绵城市单体设施施工

5.2.1 透水铺装

透水铺装的施工符合下列要求：

- a) 透水铺装的面层施工应符合现行标准 GB/T 25993、CJJ/T135、CJJ/T 188、CJJ/T 190 和南京市地方标准等的要求，路基、垫层、基层的施工可按现行行业标准 CJJ 1 执行，其透水性及有效孔隙率应符合设计要求；
- b) 透水混凝土的材料性能应符合现行行业标准 CJJ/T 135、CJJ/T 190 的要求；
- c) 面层施工前应按规定对各结构层、排水系统及附属设施进行检查验收，符合要求后方可进行面层施工；
- d) 在冬季或雨期进行透水路面施工时，应结合工程实际情况制订专项施工方案，经批准后实施。

5.2.2 绿色屋顶

5.2.2.1 绿色屋顶施工前做好下列准备工作：

- a) 屋顶绿化施工前应进行防水检测；种植屋面防水层应符合一级防水等级设防要求，且至少应设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料；
- b) 进场的防水材料、排（蓄）水板、绝热材料和种植土等材料应按规定进行抽样复验，并提供检验报告；
- c) 防水材料的施工环境符合下列要求：
 - 1) 合成高分子防水卷材冷粘法施工的环境气温不宜低于 5℃；
 - 2) 合成高分子防水卷材焊接法施工的环境气温不宜低于-10℃；
 - 3) 高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工的环境气温不宜低于-10℃；
 - 4) 反应型合成高分子涂料施工的环境温度宜为 5℃～35℃。

5.2.2.2 绿色屋顶的施工符合下列规定：

- a) 新建、改建建筑屋面覆土种植施工宜按现行行业标准 JGJ 155 的要求进行；
- b) 种植屋面找坡（找平）层和保护层的施工应符合现行国家标准 GB 50108、GB 50345 的规定；
- c) 种植屋面用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 100 mm，收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严；对于具有坡度的屋面，防水卷材搭接时，应坡上压坡下；
- d) 排水层采用卵石、陶粒等材料铺设时，粒径应大小均匀；大粒径的应在下，小粒径的应在上；
- e) 挡墙或挡板的下部应设泄水孔，孔周围应放置疏水粗细骨料，在疏水粗细骨料外设置透水土工布，防止泥土渗漏堵塞；
- f) 过滤层宜选用 $200\text{ g/m}^2 \sim 400\text{ g/m}^2$ 的聚酯纤维土工布；
- g) 采用种植容器时，种植容器排水方向应与屋面排水方向相同，并由种植容器排水口内直接引向排水沟排出；
- h) 种植土可选用田园土、改良土或无机复合种植土，进场后应避免雨淋，散装种植土应有防止扬尘的措施。

5.2.3 下凹式绿地

下凹式绿地的施工符合下列规定：

- a) 下凹式绿地宜按土方开挖→溢流井安装→进水口施工→种植土回填→边坡处理→植被种植的流程进行施工；
- b) 溢流式雨水口设置的位置、深度及间距应符合设计要求，安装应顺直；
- c) 种植土土质应满足当地绿地植物的生长要求，种植土回填完成后应施加有机肥，并将种植土层进行耕翻，使肥料与土壤混合均匀，保证土壤疏松、通气良好；
- d) 施工过程中，应避免重型机械的碾压，保证土壤的渗透性能；为长期持续保证渗透效果，可适当加入有机质、多孔陶粒等材料来改良土壤结构。

5.2.4 植草沟

植草沟的施工符合下列规定：

- a) 植草沟应按设计形式施工，表面平整、密实；兼顾入渗的植草沟沟槽应避免因重型机械碾压、混凝土拌合作业等造成的基层土壤渗透性能降低，已压实的土壤可通过对基层不小于 300mm 厚范围内的基层土壤进行翻土作业，尽量恢复其渗透性能；
- b) 断面成形施工按照设计要求确定植草沟坡度，每隔 5 m 检测与设计坡度是否一致；
- c) 断面形状应严格按设计要求施工，表面应平整，不含大块碎石等；边坡可轻度压实保证其稳定；沿纵坡方向各断面边坡应保持一致，线性应流畅、美观；
- d) 沟底不得超挖，不得虚土贴底、贴坡，应平坦。

5.2.5 生物滞留设施

生物滞留设施的施工符合下列规定：

- a) 生物滞留设施完成面标高应低于汇水面（周边道路、砌筑地面或断接雨水口等），整体竖向构造应符合设计要求，且不得导致周边次生灾害发生；
- b) 生物滞留设施宜按开挖→坑塘内部场地平整→溢流设施及管道施工→砾石层（排水层）施工→过渡层→过滤层（栽植土）施工→植被层施工→覆盖层施工的流程进行施工；
- c) 若表层土为优质种植土壤，应剥离表层土，作为种植土储备；若土壤的渗透系数达不到要求或者不能满足植物生长需要应对其进行改良或者更换种植土；

- d) 根据设计要求和设施规模，选择机械或人工方法进行土方开挖，开挖施工过程要避免机械反复碾压原土，破坏土层的渗透性；
- e) 设施应建设有效的溢流排水系统，设施周围边界的处理上应注意进水口高程、进水口道路侧石开口宽度、植物种植种类和种植密度等问题。

5.2.6 蓄水设施

蓄水设施的施工符合下列规定：

- a) 在施工前，应复核地上地下障碍物、管网、地形、地貌、土质、控制桩点位置；
- b) 施工前应单独编制施工方案报监理审批，涉及危险性较大的分部工程的应按要求组织专家论证，专项方案应包括施工过程中影响范围内的建（构）筑物、地下管线等监控量测方案；
- c) 地下水较高的地区，施工时应根据实际情况采取抗浮措施；
- d) 蓄水模块的安装，应严格按照工艺要求进行安装，受力面准确、连接可靠，防止模块坍塌造成安全事故；土工布、土工膜应铺设平整、搭接方式满足设计要求；
- e) 蓄水设施施工完成应进行结构隐蔽验收及防（渗）水验收，回填料及时按设计要求分层对称回填，回填过程注意蓄水池及土工布、渗滤膜等成品保护，避免结构及防（渗）层破坏；
- f) 施工完毕后应进行蓄水设施满水试验，检验结构本体施工的结构强度和抗渗性质量。

5.3 海绵城市单体设施验收

5.3.1 透水铺装

5.3.1.1 透水铺装主控项目的验收符合以下规定：

- a) 透水砖、透水混凝土的透水性、防滑性、耐磨性、块形、颜色、尺寸、强度应符合国家现行有关标准的规定和设计要求；
检查数量：同一块形、同一颜色、同一强度的透水砖以 2 ha 为一验收批，不足 2 ha 按一批计，每一批中应随机 50 块试件；每 100 m³ 同配合比透水混凝土，取样 1 次，不足 100 m³ 按 1 次计；每次取样应留置 1 组标准养护试件；
检查方法：检查合格证、出场检验报告、进场复试报告；检查试件抗压强度试验报告；
- b) 结构层的透水性验收，其性能应符合设计要求；
检查数量：每 500 m² 抽测 1 处；
检查方法：按 CJJ/T 188 规定检测；
- c) 透水砖和透水混凝土的铺装形式应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察并核对设计图。

5.3.1.2 透水铺装一般项目的验收符合以下规定：

- a) 透水砖铺砌应平整、稳固，不应有污染、空鼓、掉角、断裂等外观缺陷，不得有撬动的现象，灌缝应饱满，缝隙一致；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察；
- b) 透水混凝土强度应符合国家现行有关标准的规定和设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：钻芯取样原位检验；
- c) 透水砖面层与路缘石及其他构造物应接顺，不得有反坡、积水现象；

检查数量：全数检查；

检查方法：观察；

- d) 透水砖铺砌允许偏差和透水混凝土面层允许误差应符合《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》；

检查数量：按《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》规定检查；

检查方法：按《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》规定检测。

5.3.2 绿色屋顶

5.3.2.1 绿色屋顶主控项目的验收符合以下规定：

- a) 种植屋面质量验收应按现行行业标准 JGJ 155 中要求执行；
- b) 种植屋面防水工程竣工后，平屋面应进行 48 h 蓄水检验，坡屋面应进行 3 h 淋水检验，基层厚度不小于设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：现场进行蓄水、淋水检验；尺量检查；
- c) 种植绝热层所用材料的质量应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：检查出厂合格证和质量检验报告；
- d) 排水层应与排水系统连通；
检查数量：全数检查；
检查方法：施工记录；
- e) 挡墙或挡板泄水孔的留设应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察和尺量检查。

5.3.2.2 绿色屋顶一般项目的验收符合以下规定：

- a) 找坡（找平）层、绝热层、保护层、排（蓄）层、和防水层应按屋面面积每 100 m² 抽查一处，每处 10 m²，且不少于 3 处；
- b) 接缝密封防水部位，每 50 m 抽查一处，每处 5 m，且不少于 3 处；
- c) 乔灌木应全数检验，地被类植物每 100 m² 检查 3 处，且不应少于 2 处；
- d) 陶粒铺设的宽度、厚度应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察和尺量检查；
- e) 排水板应铺设平整、无皱折，接缝方法应符合设计规定；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察和尺量检查；
- f) 过滤层土工布应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度允许偏差为-10 mm；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察和尺量检查。

5.3.3 下凹式绿地

5.3.3.1 下凹式绿地主控项目的验收符合下列规定：

- a) 下凹式绿地构造形式应符合设计要求，使用的栽植土不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；尺量检查；检查出厂合格证和质量检验报告；
 - b) 下凹式绿地栽植的品种、规格和单位面积栽植数应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察、钢尺和游标卡尺测量；
 - c) 下凹式绿地蓄排水功能应符合设计要求，重点核查设施收水能力（汇水面积，下凹深度是否低于周边铺砌地面或道路）和设施进出水口竖向（蓄水层及超高层高度应符合设计要求）、过流断面、平面尺寸、调蓄容积；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、尺量检查和水准仪；
 - d) 栽植土及地形工程、植物材料工程、栽植工程验收主控项目应符合现行标准 CJJ 82 和 DGJ32/TJ 201 相关要求。
- 5.3.3.2 下凹式绿地一般项目的验收符合下列规定：
- a) 下凹式绿地完成面（种植面）应压实整平，且坡度平滑，不得存在局部凸起部分；
检查数量：全数检查；
检查方法：植物种植前，观察检查；
 - b) 下凹式绿地与周边的衔接应符合设计的要求，其他护坡形式应符合边坡稳定的要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、尺量检查、水准仪；
 - c) 下凹式绿地缓释设施的位置、尺寸、标高应符合设计要求，并应设置有效的防堵塞设施；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、尺量检查、水准仪、全站仪；
 - d) 栽植土及地形工程、植物材料工程、栽植工程验收一般项目应符合现行标准 CJJ 82 和 DGJ32/TJ 201 相关要求。

5.3.4 植草沟

5.3.4.1 植草沟主控项目的验收符合下列规定：

- a) 植草沟过水断面形式及尺寸不应小于设计要求，进水口拦污设施（如有）准确设置；
检查数量：每 20 m 一处；
检查方法：尺量检查、观察检查；
- b) 植草沟植被成活率、植被高度、品种、疏密度应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、尺量检查；
- c) 植草沟进水处设置的防冲刷设施应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；
- d) 溢流雨水口的标高、位置等应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；水准仪、全站仪。

5.3.4.2 植草沟一般项目的验收符合下列规定：

- a) 植草沟应顺直，沟底平整、无反坡，沟内无杂物，坡度应符合设计要求；
检查数量：每 20 m 一处；
检查方法：尺量检查、观察检查；
- b) 植草沟的允许偏差应符合表 2 要求。

表2 植草沟允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
轴线	≤50 mm	每200 m	5	用经纬仪、钢尺量
沟底高程	+0 mm, -30 mm	每200 m	4	用水准仪测量
断面尺寸	不低于设计要求	每200 m	2	用钢尺量
边坡坡度	不陡于设计要求	每200 m	2	用钢尺量

5.3.5 生物滞留设施

5.3.5.1 生物滞留设施主控项目的验收符合下列规定：

- a) 生物滞留设施完成面标高应低于汇水面（周边道路、铺装地面或断接雨水口等），平面尺寸、整体竖向构造应符合设计要求，且不得导致周边次生灾害发生；设计未明确时，生物滞留设施自上而下应设置超高层、滞留层、过滤层、过渡层、排水层、防渗层；
检查数量：全数检查；
检查方法：检查隐蔽工程验收记录或抽样局部（有保护的）开挖后观察检查；
- b) 生物滞留设施平面布置应包括与周边衔接的护坡、进水口（防冲刷）、溢流井、溢流井盖、观察口（反冲洗口），不得缺少；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；
- c) 生物滞留设施溢流口规格、标高应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、钢尺量测、校对设计图纸；
- d) 生物滞留设施滞水层、覆盖层、种植层、过渡层和砾石层应符合设计要求；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、钢尺量测。

5.3.5.2 生物滞留设施一般项目的验收符合下列规定：

- a) 生物滞留设施构造形式（位置、尺寸）应符合设计要求，不得导致周边次生灾害发生；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪；位置、尺寸允许偏差 50 cm，坡度允许偏差 5%；
- b) 生物滞留设施完成面应压实并找平，平整度允许偏差 20 mm；
检查数量：全数检查；
检查方法：植物种植前，面积较大时可采用三米直尺法，其他可由检测单位根据现场情况确定检查方法；植物种植后，观察检查。

5.3.6 蓄水设施

5.3.6.1 蓄水设施主控项目的验收符合下列规定：

- a) 蓄水设施构造形式、蓄水量、排空能力应符合设计要求，进水口拦污设施应正确设置，以净化初期雨水，降低清理工作量；
检查数量：全数检查；
检查方法：现场进行蓄水量、排空能力试验；
- b) 模块蓄水池规格正确，外观完好无损坏；
检查数量：500 m³为一验收批，不足 500 m³按一批计，每一批中应随机抽取 20 块试件；
检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告；
- c) 地基承载力应符合设计要求，基底不应受浸泡，不得扰动、超挖天然地基；
检查方法：检查验基（槽）记录；
- d) 模板、钢筋、混凝土施工质量及功能性检测等应符合现行国家标准 GB 50204 的规定；
- e) 现浇混凝土所用的水泥、细骨料、粗骨料、外加剂等原材料的产品质量保证资料应齐全；
检查方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告、复验报告；
- f) 蓄水模板集水池应封闭，必须进行满水试验，管道接口、管道与水池、管道与水池池体连接处不得有漏水现象；
检查数量：全数检查；
检查方法：现场进行满水试验并观察检查；
- g) 电气控制系统应根据设计要求调试、运行，并根据 GB/T 50328 的规定，办理工程竣工资料整理归档手续。

5.3.6.2 蓄水设施一般项目的验收符合下列规定：

- a) 混凝土表面不得出现有害裂缝，蜂窝麻面面积不得超过相关规定，且应平整、洁净，边角整齐；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；
- b) 墙体水平施工缝和垂直施工缝应符合设计要求，施工缝应表面平顺，无明显漏浆、错台、色差等现象；
检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录；
- c) 蓄水设施允许偏差应符合 GB 50141 和《南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）》的相关规定。

6 维护管理

6.1 一般规定

- 6.1.1 建筑住区的海绵设施应由物业管理单位或第三方专业机构组织专业人员负责维护管理。
- 6.1.2 应对海绵设施制定相应的运行维护管理制度、岗位操作手册、设施和设备保养手册和事故应急预案，并应根据实际运行情况适时修订。
- 6.1.3 雨水入渗、收集、输送、储存、处理与回用设施应及时清扫、清淤，确保工程安全运行，在雨季来临前应对设施进行清洁和保养，并在雨季加强设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。

- 6.1.4 不得向雨水收集口和海绵设施内倾倒垃圾或生活污水，不得将地块污水管网接入海绵设施。
- 6.1.5 雨水利用系统防误接、误用、误饮的措施标识应保持明显和完整。
- 6.1.6 海绵设施内的种植植物维护应符合景观维护的要求。
- 6.1.7 宜结合智慧城市建设，建立海绵城市设施数据库和维护管理网络平台，通过数字化信息技术手段，实现海绵城市智能监控、预警、运维和巡检。

6.2 设施维护

6.2.1 透水铺装的维护符合下列规定：

- a) 透水混凝土宜采用特定粒径骨料为骨架，表面为多孔结构；应重视初期养护，在透水混凝土路面摊铺完成后 7 天内不得承受任何压力；路面浇水应为细雨状洒水，同时避开高温时段；洒水时间不宜过长，避免道路底层、面层出现浸泡现象；
- b) 应定期检查透水路面的透水效果，检查频率视道路周围环境和当地降雨情况而定；每季度应至少检查一次，检查时间宜在雨后 1 h~2 h；发现路面明显积水的部位，应分析原因，及时采取维修保养措施；
- c) 透水混凝土路面出现裂缝、坑槽和集料脱落、飞散面积较大等情况时，应及时维修；维修前，应根据透水混凝土道路损坏情况制定维修施工方案；维修时，应先铲除路面疏松集料，清洗路面去除孔隙内的灰尘及杂物，最后浇筑新的透水混凝土；
- d) 透水铺装路面应定期采用高压清洗和吸尘清洁，避免孔隙堵塞，保障透水铺装的透水性能；路面孔隙出现堵塞时，可用高压水冲刷、压缩空气冲刷、真空泵抽吸等方法清理孔隙中的杂物；采用高压水冲刷法时，水压不宜过大，以免对路面产生破坏；发现路面上有可能引起功能性衰减的杂物或堆积物时，应立即清除，并及时进行局部透水功能性养护；
- e) 易积水及树木茂密处的路面应加强维护管理，防止路面产生青苔形成安全隐患。

6.2.2 绿色屋顶的维护符合下列规定：

- a) 定期检查排水沟、水落口和检查井等排水设施，溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- b) 屋顶出现漏水时，应及时修复或更换防渗层；
- c) 定期观察、测定土壤含水量，并根据墒情灌溉补水；
- d) 定期检查并及时补充种植土，并根据季节和植物生长周期测定土壤肥力，可适当补充环保、长效的有机肥和复合肥；
- e) 根据设计要求、不同植物的生长习性，适时或者定期对植物进行修剪；及时清理死株，更换或补植老化及生长不良的植株。

6.2.3 下凹式绿地、植草沟、生物滞留设施等绿地海绵设施的维护符合下列规定：

- a) 应及时补种修剪植物、清除杂草；
- b) 进水口不能有效收集汇水面雨水径流时，应加大进水口规模或进行局部下凹等；
- c) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施；
- d) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- e) 调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物；
- f) 边坡出现坍塌时，应进行加固；
- g) 由于坡度导致调蓄空间调蓄能力不足时，应增设挡水堰或抬高挡水堰、溢流口高程。

6.2.4 调蓄水池或景观水体的维护符合下列规定：

- a) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应及时设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施；

- b) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- c) 前置塘或沉淀池沉积物淤积超过设计清淤高度时，应及时进行清淤；
- d) 应定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作。

7 效果评估

7.1 评估方法

- 7.1.1 建筑住区海绵城市建设效果的评估内容与要求应符合 GB/T 51345 的相关规定。
- 7.1.2 建筑住区海绵城市建设效果评估可采用指标核算、模型模拟、监测评价与现场检查相结合的方法进行评价。
- 7.1.3 指标核算应结合竣工图纸和现场实际检查，确定不同海绵设施实施后的实际服务范围、径流体积控制规模是否达到设计要求。
- 7.1.4 模型模拟内容应包括下垫面产汇流、管道汇流、海绵设施等内容；模型的参数应经过率定与验证。
- 7.1.5 应根据建设目标、技术措施等，选择有代表性的典型建筑住区项目进行监测评价。

7.2 评估要点

- 7.2.1 现场检查建筑住区内各项设施实际的径流体积控制规模，核算其所对应控制的降雨量，通过查阅南京市区的“年径流总量控制率与设计降雨量关系曲线图”得到实际的年径流总量控制率。
- 7.2.2 将各设施、无设施控制的各下垫面的年径流总量控制率，按包括设施自身面积在内的设施汇水面积、无设施控制的下垫面的占地面积加权平均，得到项目的实际年径流总量控制率。
- 7.2.3 面源污染削减可采用设计施工资料查阅与现场检查相结合的方法进行评价，查看设施的设计构造、径流控制体积、排空时间、运行工况、植物配置等能否保证设施悬浮物（SS）去除能力达到设计要求。
- 7.2.4 对监测项目的外排径流总量、污染量进行监测时，应对项目接入市政管网的检查井的外排流量、水质变化过程进行监测。
- 7.2.5 开展监测评价的项目，应连续监测不少于 1 年，且有径流的降雨场次不少于 4 场。
- 7.2.6 建筑住区的年径流总量控制率和面源污染削减的评价结果不应低于项目的设计目标，低于设计目标的项目应采取有效的补救措施并重新评估。

附 录 A
(资料性)

分项、子分部工程质量验收记录用表

建筑住区海绵城市建设的分项、子分部工程质量验收记录用表见表A. 1~A. 7。

表A. 1 检验批质量验收记录表

编号：

工程名称				项目经理	
施工单位				技术负责人	
单位工程名称				施工负责人	
分部工程名称				质量检验员	
分项工程名称				工程数量	
验收部位				检验时间	
	验收项目		设计要求及规范规定	检查记录	检查结果
主控项目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
一般项目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
施工单位 检查评定结论		项目专业质量检查员： 年 月 日			
监理单位 验收结论		监理工程师： 年 月 日			
注：检验批合格率达80%以上, 质量判定为合格。					

表A.2 _____隐蔽工程验收记录表

编号：

工程名称				
施工单位				
分部/子分部/分项工程名称				
隐蔽部位				
验收时间		年 月 日至 年 月 日		
序号	隐蔽工程部位	质量要求	施工单位自查记录	监理（建设）单位验收意见
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
备注/相关示图、照片：				
监理（建设）单位		施工单位		
专业监理工程师：		专业工长	专业质检员	施工班组长

表A.3 _____分项工程质量检验记录表

编号：

工程名称				检验批数	
施工单位				项目经理	
分包单位				分包单位 项目经理	
序号	验收批部位、区段	施工单位检验评定结果		监理（建设）单位验收结果	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
检查 结论	项目技术负责人： 年 月 日		验收 结论	监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人)	
				年 月 日	
注：分项工程所含的检验批全部合格、质量保证资料完整,该分项工程质量判定为合格。					

表A.4 _____子分部工程质量检验记录表

编号：

工程名称				项目经理	
施工单位				项目技术负责人	
分包单位				分包技术负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定结果		验收意见
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
质量控制资料					
安全和功能检验(检测)报告					
观感质量验收					
验收结论					
验收 单位	分包单位	项目经理： 年 月 日			
	施工单位	项目经理： 年 月 日			
	勘察单位	项目经理： 年 月 日			
	设计单位	项目经理： 年 月 日			
	监理单位	总监理工程师： 年 月 日			
	建设单位	项目负责人（专业技术负责人）： 年 月 日			

表A.5 _____子分部工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录 编号：

工程名称				
施工单位				
序号	安全功能检查项目	份数	核查、抽查意见	核查（抽查）人
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
检查结论：				
施工单位项目经理： 分包单位项目经理：				
总监理工程师： （建设单位项目负责人）				
年 月 日 年 月 日				

表A.6 _____子分部工程观感验收记录

编号：

工程名称					
施工单位					
序号	项目	抽查质量状况	质量评价		
			好	一般	差
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
观感质量综合评价					
检查结论					
施工单位项目经理： 年 月 日 总监理工程师： 年 月 日					
注：观感评价为差的项目，应进行返修。					

附录 B
(资料性)
参建单位自审自核用表

建筑住区海绵城市建设的参建单位自审自核相关用表见表B. 1和B. 2。

表B. 1 海绵城市建设指标自审自核表 编号：

指标			设计值	自核值	备注
下垫面解析	项目总用地面积（m ² ）				
	屋面	屋面总面积（m ² ）			
		绿色屋顶面积（m ² ）			
		绿色屋顶率（%）			
	路面及铺装	路面及铺装总面积（m ² ）			
		透水铺装面积（m ² ）			
		透水铺装率（%）			
	绿化	绿化总面积（m ² ）			
		水体面积（m ² ）			
		下凹式绿地面积（m ² ）			
		生物滞留设施面积（m ² ）			
		下凹式绿地率（%）			
设施核算	蓄水设施	总调蓄容积（m ³ ）			
		下凹式绿地调蓄容积（m ³ ）			
		生物滞留设施调蓄容积（m ³ ）			
		地下蓄水设施调蓄容积（m ³ ）			
		雨水罐蓄水容积（m ³ ）			
		其他设施调蓄容积（m ³ ）			
	转输设施	转输型植草沟（m）			
		卵石沟（m）			
		其他导流设施（m）			
	其他设施	...			
	给排水设施	雨水管渠设计重现期（年）			
		污水管网收集率（%）			
雨水替代供水比例（%）					
主要参建单位	设计单位（公章）	施工单位（公章）	监理单位（公章）	建设单位（公章）	
注：表格中的设计值应以方案、施工图审核通过为准。					

表B.2 海绵城市建设控制容积分区自核表

编号：

实际汇水分区		渗透/储存/调蓄类海绵设施								控制容积		
编号	面积 m ²	下凹式绿地		生物滞留设施				蓄水池	设计值 m ³	校核值 m ³	完成比例 %	
		面积 m ²	平均蓄水深度 mm	面积 m ²	滞留层厚度 mm	过滤层厚度 mm	过渡层厚度 mm	调蓄容积 m ³				
1#												
2#												
3#												
4#												
5#												
6#												
7#												
8#												
9#												
10#												
...												
设计单位（公章）		施工单位（公章）			监理单位（公章）			建设单位（公章）				
注1：表格中的数据依据实际施工情况填写； 注2：控制容积的计算方法见本文件4.2.10； 注3：完成比例计算方法：$V_{校核值}/V_{设计值}$。												

附录 C
(资料性)
施工质量验收成果用表

海绵城市建设的施工质量验收成果用表见表C.1~C.4。

表C.1 海绵城市质量验收记录一览表 编号

工程名称						
施工单位						
项目经理				开工时间		
技术负责人				完工时间		
序号	项目	验收记录			验收结论	
1	分部工程	共_____项，经审查符合标准及设计要求_____项。				
2	质量控制资料核查	共_____项，经审查符合要求_____项； 经核定复核规范要求_____项。				
3	安全和使用功能核查及抽查结果	共核查_____项，符合要求_____项； 共抽查_____项，符合要求_____项； 经返修处理符合要求的_____项。				
4	观感质量验收	共抽查_____项，达到“好”和“一般”的_____项； 经返修处理符合要求的_____项。				
综合验收结论						
参加验收单位		建设单位	监理单位	施工单位	设计单位	勘察单位
		(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)
		项目负责人:	总监理工程师:	项目负责人:	项目负责人:	项目负责人:
		年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

表C.2 海绵城市质量控制资料核查记录

编号

工程名称						
海绵城市设施类别						
施工单位						
序号	资料名称	份数	施工单位		监理单位	
			审核意见	核查人	审核意见	核查人
1	图纸会审、设计变更、洽商记录					
2	原材料、成品、半成品出厂合格证及试验报告					
3	海绵城市材料进场报验单及批复表					
4	海绵城市材料重要功能检验表					
5	检验批质量验收记录表					
6	隐蔽工程验收记录					
7	关键环节及重要部位验收记录表					
8	系统清洗、灌水、通水、通气试验记录					
9	施工记录					
10	分项、分部（子分部）工程质量验收记录					
11	新技术论证、备案及施工记录					
结论：						
施工单位项目经理：			总监理工程师： （建设单位项目负责人）			
年 月 日			年 月 日			
注：海绵城市设施类别分为渗透设施、储存设施、调节设施、传输设施和截污净化设施等。						

表C.3 海绵城市安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录 编号

工程名称					
海绵城市设施类别					
施工单位					
序号	安全和功能检查项目	份数	核查意见	抽查结果	核查（抽查）人
1	设施规模				
2	竖向				
3	进水设施				
4	溢流排放口				
5	防渗				
6	水土保持				
7	绿化种植				
8	景观				
9	安全				
注1：海绵城市设施类别分为渗透设施、储存设施、调节设施、传输设施和截污净化设施等； 注2：提供防水要求的淋（蓄）水试验记录、土壤理化性质检测报告、水理化性质检测报告、种子发芽试验记录、设施立面绿化后期结构稳定性观测记录。					

表C.4 海绵城市观感质量检查记录

编号

工程名称			
海绵城市设施类别			
施工单位			
序号	项目	抽查质量状况	质量评价
1	植被全覆盖度	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
2	树皮覆盖层	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
3	设施外观无裂缝、孔洞等	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
4	透水铺装的平整度	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
5	透水铺装结构间隙美观合理	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
6	侧石开口	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
7	溢流井	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
8	消能措施	共检查____点，好____点，一般____点，差____点	
观感质量综合评价			
结论:			
施工单位项目经理:		总监理工程师:	
年 月 日		年 月 日	
注：海绵城市设施类别分为渗透设施、储存设施、调节设施、传输设施和截污净化设施等。			

参 考 文 献

- [1] 江苏省海绵城市建设适生植物应用指南
 - [2] 江苏省公园绿地海绵技术应用导则
 - [3] 江苏省海绵城市建设导则（试行）
 - [4] 南京市海绵城市规划建设指南
 - [5] 南京市海绵城市施工图设计（建筑工程、市政工程）文件审查要点（试行）
 - [6] 南京市海绵城市建设专项施工及验收要点（试行）
-