

沈阳市海绵城市设计施工图审查要点

(试行)

沈阳市城乡建设委员会

二零一七年十二月

沈阳市地方标准

沈阳市海绵城市设计施工图审查要点

DB2101/TJ27-2017

主编部门：辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

批准部门：沈阳市城乡建设委员会

沈阳市质量技术监督局

施行日期：2018 年 3 月 1 日

2017 沈阳

沈阳市城乡建设委员会
文件
沈阳市质量技术监督局

沈建发〔2017〕245号

市建委市质监局关于发布《沈阳市海绵城市
设计施工图审查要点》（试行）的通知

各开发（建设）、设计、施工图审查等相关单位：

为推进沈阳市海绵城市建设，加强《沈阳市海绵城市规划设计导则》的贯彻执行，规范海绵城市设计的管理与控制，沈阳市城乡建设委员会会同沈阳市质量技术监督局组织辽宁省建筑设计研究院有限责任公司等相关单位，制定了《沈阳市海绵城市设计施工图审查要点》（试行）。业经审定，现批准为沈阳市地方技术规范，编号为DB2101/TJ27-2017，现予以发布，自2018年3月1日起施行。

本规范由沈阳市城乡建设委员会负责管理，辽宁省建筑设计研究院有限责任公司负责解释。请各有关单位认真贯彻执行。



2017年12月29日

前 言

为推进沈阳市海绵城市建设，加强《沈阳市海绵城市规划设计导则》的贯彻执行，规范海绵城市设计的管理与控制，制定本要点。本要点由辽宁省建筑设计研究院有限责任公司负责，会同沈阳市市政工程设计研究院、沈阳市园林规划设计院、辽宁省建筑设计研究院有限责任公司岩土工程公司等单位共同编制而成。

《沈阳市海绵城市设计施工图审查要点（试行）》在经过广泛调查研究，并结合沈阳市建设工程中海绵城市设计施工图审查需求的基础上编制完成。本要点共分八章，内容包括：1. 总则；2. 通用标准；3. 岩土工程勘察审查要点；4. 建筑与小区审查要点；5. 城市道路审查要点；6. 城市绿地与广场审查要点；7. 城市水系审查要点；8. 海绵设施设计指引。

本要点由沈阳市城乡建设委员会负责管理，辽宁省建筑设计研究院有限责任公司负责其中技术内容的解释。

主编单位：辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

参编单位：（排名不分先后）

沈阳市市政工程设计研究院

沈阳市园林规划设计院

辽宁省建筑设计研究院岩土工程公司

沈阳市规划设计研究院

主要编写人员：高丽君 赵程博 姜 雷 王 红 赵 哲 缪永刚

杨燕慧 郭晶晶 陈 光 赵 琳 李文成 刘 军

赵雅静 穆 颖 古秀丽 李 洋 缪成群 陈晓春

李洪波 马光辉 王 红 郝 轶 康殿旭

主要审查人员：李亚峰 苗伟 张铁 杨昌运 宋悦 胡景祥 高麓

目 录

前 言

一、总 则	1
二、通用标准.....	2
三、岩土工程勘察审查要点.....	4
四、建筑与小区审查要点.....	6
五、城市道路审查要点.....	9
六、城市绿地与广场审查要点.....	11
七、城市水系审查要点.....	12
八、海绵设施设计指引.....	14
附 录	23

一、总 则

1.1 为加强辽宁省人民政府办公厅《关于推进海绵城市建设的实施意见》（辽政办发〔2016〕10号）、《沈阳市人民政府关于推进海绵城市建设的实施意见》（沈政发〔2016〕9号）和《沈阳市海绵城市规划设计导则》的贯彻执行，规范海绵城市设计的管理与控制，制定本要点。

1.2 本审查要点适用于沈阳市新建、改建和扩建建设项目的施工图设计阶段的海绵设计审查。

1.3 本审查要点的标准依据是《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》和《沈阳市海绵城市规划设计导则》及其他国家相关规范标准。

1.4 项目施工图中应包含海绵城市设计专篇。

1.5 本审查要点中黑体字部分为强制性目标，必须严格执行。

1.6 海绵城市设计除应符合本要点外，尚应符合国家和我省现行有关规范、标准的规定。

1.7 本审查要点引用的相关文件及规范凡未注明文件日期或版本日期的，应以其最新版本为准。

1.8 本审查要点主要依据2017年07月之前发布的法规和出版发行的工程建设标准编制，在此之后如有新版法规和工程建设标准施行，应以新版法规和工程建设标准为准。

二、通用标准

序号	审查项目	审查要点	审查文件												
2.1	海绵城市设计文件	<p>1) 现行国家、辽宁省及沈阳市规定的施工图审查要件；</p> <p>2) 海绵城市设计专篇；</p> <p>应包括海绵城市设计的总体说明、设计依据、设计原则及特点、雨水控制与利用的相关内容、海绵城市设计的相关材料、设施的指标参数。</p> <p>3) 海绵城市设计专项图纸；</p> <p>海绵设施总平面图、总竖向图、海绵型道路横断面图、透水铺装结构图、雨水调蓄等海绵城市相关措施的做法详图。</p> <p>4) 海绵城市设计专项计算书；</p> <p>雨水控制与利用相关计算：综合径流系数、年净流总量控制率等。</p> <p>5) 海绵城市设计审查需提供的其他材料。</p>	海绵城市设计资料												
2.2	海绵城市设计控制目标	<p>1) 严格依据规划审批的控制目标或者改造目标。当没有审批文件时按照以下控制目标来实施。</p> <p>2) 年径流总量控制目标</p> <p>沈阳市中心城区年径流总量控制率不低于80%。具体指标见下表：</p> <table><tr><td>分类</td><td>新建项目指标</td><td>扩建、整体改建项目指标</td></tr><tr><td>建筑与小区</td><td>不低于 85%</td><td>不低于 70%</td></tr><tr><td>城市道路</td><td>不低于 70%</td><td>不低于 60%</td></tr><tr><td>城市绿地与广场</td><td>不低于 90%</td><td>不低于 85%</td></tr></table>	分类	新建项目指标	扩建、整体改建项目指标	建筑与小区	不低于 85%	不低于 70%	城市道路	不低于 70%	不低于 60%	城市绿地与广场	不低于 90%	不低于 85%	海绵城市设计资料
分类	新建项目指标	扩建、整体改建项目指标													
建筑与小区	不低于 85%	不低于 70%													
城市道路	不低于 70%	不低于 60%													
城市绿地与广场	不低于 90%	不低于 85%													

序号	审查项目	审查要点	审查文件
		<p>局部改建项目应根据项目改建情况确定适宜的年径流总量控制率。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 4.2.1 条）</p> <p>3) 城市暴雨内涝防治目标</p> <p>沈阳市内涝防治标准为 50 年一遇。通过采取综合措施，确保发生 50 年一遇降雨时，居民住宅和工商业建筑物的底层不进水、道路中一条车道的积水深度不超过 0.15m，积水时间不超过 2h。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 4.2.2 条）</p> <p>4) 峰值径流控制目标</p> <p>新建地区流量径流系数不应超过 0.5；旧城改造后流量径流系数不超过改造前，三环内平均径流系数控制在 0.5~0.6。流量系数高于 0.7 的新开发地块，应采取渗透、调蓄等措施。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 4.2.3 条）</p> <p>5) 径流污染消减目标</p> <p>径流污染消减率（以悬浮物 SS 计）不低于 50%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 4.2.4 条）</p> <p>6) 雨水资源化利用目标</p> <p>雨水收集后用于道路浇洒、园林绿地灌溉、市政杂用水等方面，其资源化利用率应达 2.0% 以上。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 4.2.6 条）</p>	

三、岩土工程勘察审查要点

海绵城市岩土工程勘察根据实际工程特点参考《岩土工程勘察规范》GB50021、《市政工程勘察规范》CJJ56 进行勘察工作。

序号	审查项目	审查要点	审查文件
3.1.	勘察要求	1) 提供附有坐标和地形的拟建设项目总平面图，拟建设项目性质、规模及特点等； 2) 查明拟建区域岩土种类及其相应的渗透性指标； 3) 查明拟建区域地下水埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度。	勘察报告
3.2	勘探点的布置	1) 勘探点可根据拟建区域的形状按网格状或线性布置，勘探手段宜采用钻探为主，井探或坑探为辅； 2) 勘探点间距宜根据场地复杂程度确定，并能够查明岩土种类及其分布规律，参考间距 20~50m； 3) 勘探孔深度宜根据地形地貌等特征确定，并能够查明岩土种类及其分布规律，参考深度 10~20m；	勘察报告
3.3	取样及室内试验	1) 采取土试样的勘探孔数量应根据地层结构、均匀性和工程特点确定，不宜少于勘探孔总数的 1/3； 2) 当土层地质不均匀时，应增加取土试样的数量； 3) 岩土性质的试验项目包括：土地定名、颗粒分析、渗透系数等，试验方法可参考《土工试验方法标准》（GB/T50123）执行。	勘察报告

序号	审查项目	审查要点	审查文件
3.4	水文地质及水、土腐蚀性	1) 地下水的类型和赋存状态、主要含水层（重点滞水含水层）的分布规律； 2) 区域性气候资料，如年降水量、蒸发量及其变化； 3) 地下水的补给排泄条件、地表水与地下水的补排关系； 4) 勘察时地下水位、历史最高水位、水位变化趋势和主要影响因素； 5) 是否存在对地下水和地表水的污染源及可能的污染程度； 6) 水、土的腐蚀性测试与判别，参照《岩土工程勘察规范》GB50021 相关规定。	勘察报告
3.5	成果报告	1) 勘察目的、任务要求、依据的技术标准； 2) 拟建项目概况； 3) 拟建项目区域气象和水文情况； 4) 场地地形、地貌、土壤性质； 5) 各项岩土性质指标，岩石的强度参数、变形参数、地基承载力、初始下渗率、稳定下渗率、孔隙率、含水率、渗透系数等参数的建议值； 6) 地下水和地表水； 7) 土和水对建筑材料的腐蚀性； 8) 结论及建议。	勘察报告
3.6	图表	1) 勘探点平面位置图； 2) 工程地质剖面图； 3) 室内试验成果表 4) 其它图表	勘察报告

四、建筑与小区审查要点

序号	审查项目	审查要点	审查文件
4.1	控制目标	建筑与小区应将径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制作为主要控制目标兼顾资源化利用。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.2.1 条）	海绵设计专篇 海绵设施总平面图（含相应指标） 竖向原理图
4.2	雨水调蓄设施	规划用地面积 2 万 m^2 以上的新建建筑物要配套建设雨水综合收集利用设施，单体屋面正投影面积达 2000 m^2 及以上的项目，每 1000 m^2 硬化面积，应配建调蓄容积不小于 25 m^3 的雨水调蓄设施。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.1 条）	海绵设计专篇 调蓄设施平面图 调蓄设施剖面图
4.3	屋面雨水收集	1) 屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.1.4 条） 2) 屋面雨水收集管道汇入地下室的雨水蓄水池、蓄水罐或弃流池时，应设置紧急关闭阀门和超越管向室外重力排水，紧急关闭阀门应由蓄水池水位控制，并能手动关闭。（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.1.6 条）	海绵设计专篇 屋面设施平面图 水池平、剖面图 雨水收集系统图

序号	审查项目	审查要点	审查文件
4.4	雨水利用	<p>1) 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置, 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规程》GB50400-2016 第 7.7.3.1 条)</p> <p>2) 当采用生活饮用水补水时, 应采取防止生活饮用水被污染的措施。</p> <p>(1) 清水池内的自来水补水管出水口应高于清水池内溢流水位, 其间距不得小于 2.5 倍补水管管径, 且不应小于 150mm ;</p> <p>(2) 向蓄水池补水时, 补水管口应设置在池外, 且应高于室外地面。(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规程》GB50400-2016 第 7.7.3.4 条)</p> <p>3) 雨水供水管道上不得装设取水龙头, 并应采取防止误接, 误用, 误饮的措施。</p> <p>(1) 雨水供水管道外壁应按设计规定涂色或标识 ;</p> <p>(2) 当设有取水口时, 应设锁具或者专门开启工具 ;</p> <p>(3) 水池、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。</p> <p>(《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规程》GB50400-2016 第 7.7.3.9 条)</p>	雨水利用平面图 系统原理图及相应参数

序号	审查项目	审查要点	审查文件
4.5	透水铺装率	<p>1) 建筑与小区的新建项目，除机动车道以外的硬化地面，透水铺装率不宜低于 75%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.2 条）</p> <p>2) 对具备改造条件的旧住宅区（老旧小区），结合拆违、停车场、易涝点改造等项目进行海绵城市改造。透水铺装率(除机动车道以外的硬化地面)不宜低于 30%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.3 条）</p>	海绵设计专篇 海绵设施总平面图
4.6	下凹式绿地率	<p>1) 建筑与小区的新建项目，下凹式绿地率不宜低于 50%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.2 条）</p> <p>2) 对具备改造条件的旧住宅区（老旧小区），结合拆违、停车场、易涝点改造等项目进行海绵城市改造。下凹式绿地率不宜低于 30%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.3 条）</p>	海绵设计专篇 海绵设施总平面图

五、城市道路审查要点

序号	审查项目	审查要点	审查文件
5.1	控制目标	城市道路应以削减地表径流与控制面源污染为主、雨水利用为辅。机动车道雨水应以调蓄排放为主，人行道雨水以入渗为主。	道路设计说明 道路设计图纸
5.2	横断面及附属设施	<p>1) 单幅路应根据道路宽度采用单向或双向路拱横坡；多幅路应采用由路中线向两侧的双向路拱横坡、人行道宜采用单向横坡，坡向应朝向雨水设施设置位置的一侧。（《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016 版）第 5.4.2 条）</p> <p>2) 排水式立缘石尺寸、开孔形状等应根据设计汇水量计算确定。（《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012（2016 版）第 5.5.2 条）</p> <p>3) 道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入低影响开发设施。（《海绵城市建设技术指南》第 4.4.3 条）</p> <p>4) 城市道路低影响开发设施进水口（如路缘石豁口）处应局部下凹以提高设施进水条件，进水口的开口宽度、设置间距应根据道路竖向坡度调整；进水口处应设置防冲刷设施。（《海绵城市建设技术指南》第 5.3.1 条）</p>	海绵设计说明 道路横断面图 路缘石设计图 及相关图纸

序号	审查项目	审查要点	审查文件
		5) 城市道路绿化带宜采用下凹式绿地、生物滞留设施、植草沟等设施。面积较大的绿化带、交通岛、渠化岛等区域可依据实际情况采用雨水湿地、雨水花园、湿塘、调节塘、调节池等设施。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.3.4 条）	
5.3	路基和路面	城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输，经截污、弃流初降雨水等预处理后引入海绵设施进行处理，市政路面弃流厚度可采用 4mm ~ 8mm。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.3.2 条）	海绵设计说明 海绵设计图纸 道路结构图

六、城市绿地与广场审查要点

序号	审查项目	审查要点	审查文件
6.1	控制目标	绿地与广场海绵城市建设应以削减地表径流总量、削减峰值流量、控制面源污染、雨水收集利用为主。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.4.1 条）	海绵设计专篇 景观设计说明 海绵设施总平面图 （含相应指标） 总竖向图
6.2	雨水调蓄设施	占地面积在 1hm^2 以上（包括 1hm^2 ）的绿地及广场新建、改建、扩建项目，需建设雨水生态湿地、湿塘等生态蓄水设施。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.5 条）	海绵设计专篇 海绵设施总平面图 海绵设施总剖面图
6.3	透水铺装率	新建绿地及广场项目的硬化地面中可渗透地面比例不宜低于 75%；改造项目不宜低于 50%。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.5 条）	海绵设计专篇 景观设计说明 海绵设施总平面图 （含相应指标）
6.4	下凹式绿地率	绿化用地中应保证不低于 30% 的下凹式绿地。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.5 条）	海绵设计专篇 景观设计说明 海绵设施总平面图 （含相应指标）

七、城市水系审查要点

序号	审查项目	审查要点	审查文件
7.1	控制目标	城市水系海绵城市建设应以削减雨水峰值流量、控制径流污染、雨水资源化利用为主	海绵设计专篇
7.2	城市水系海绵设计内容	城市水系海绵设计内容包括水域形态保护与控制、河湖调蓄控制、生态岸线、排水口设置、与上游城市雨水管道系统和下游水系的衔接关系。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.5.4 条）	海绵设计图纸
7.3	黑臭水体综合治理	黑臭水体综合治理方案应参照住建部颁发的《城市黑臭水体整治工作指南》，采用海绵城市建设理念，按照“控源截污、内源治理；活水循环、清水补给；水质净化、生态修复”的基本技术路线具体实施，其中控源截污和内源治理是选择其他技术类型的基础与前提。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.5.3 条）	海绵设计图纸

序号	审查项目	审查要点	审查文件
7.4	城市水系海绵城市建设	城市水系海绵城市建设应充分利用水系的滨水绿带，在宽度适宜的绿地内设计植被缓冲带、生物滞留设施、植草沟、湿塘、雨水湿地等技术措施，调蓄、净化雨水。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.5.5 条）	海绵设计图纸
7.5	新建和扩建水体	建设新的水体或扩大现有水体的水域面积时，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和湿生植物。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.5.6 条）	海绵设计图纸
7.6	另行规定	城市水系建设中涉及到水利设计的部分，应按照水利设计相关规范进行审查。	

八、海绵设施设计指引

序号	海绵设施	设计要点
8.1	一般要求	<p>海绵城市建设常用设施包括透水铺装、绿色屋顶、下凹式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗透井、渗透管渠、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水罐、植草沟等，设施的选取和应用，应满足《城镇内涝防治技术规范》GB51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB51174等相关要求。</p> <p>海绵城市建设的各类设施应采取保障公众安全的防护措施。</p> <p>海绵设施内植物宜根据水分条件、雨水径流水质等进行选择，宜选择耐淹、抗旱、耐盐、抗污等能力较强的乡土植物。</p> <p>在冬季有积雪堆放需求的地区，海绵设施的设计宜考虑积雪堆放和融雪的蓄积，堆放存储积雪不得对海绵设施的运行和管理造成影响。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.1.1-8.1.4 条）</p>
8.2	弃流设施	<p>屋面及硬化地面雨水回用系统均应设置弃流设施。初期弃流量应按下垫面收集雨水的实测 SS、COD 等污染物浓度确定，当无资料时屋面弃流厚度可采用 2mm~3mm，小区路面弃流厚度可采用 3mm~5mm。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.2.6 条）</p>

序号	海绵设施	设计要点
8.3	渗透设施	<p>1) 下凹式绿地、渗透塘、生物滞留池、调节塘等海绵设施设计为可渗透时，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，距离建筑物基础边缘不应小于 3m，埋在地下的雨水渗透设施距建筑物基础边缘不应小于 5m，且不应対建筑物、管道基础产生影响。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.2.4 条）</p> <p>2) 新建项目的地下室设计时，应考虑雨水花园、下凹式绿地、雨水模块等海绵设施的水向更深处土壤渗透的要求。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.2.8 条）</p> <p>3) 地下室顶板上方铺设透水铺装时，顶板覆土厚度不应小于 600mm，且透水铺装结构下方宜设雨水导流系统。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 7.2.9 条）</p>
		<p>透水铺装</p> <p>1) 透水铺装面层可采用透水混凝土路面、透水沥青路面或透水砖路面，道路透水形式不得采用全透路面。</p> <p>2) 透水铺装结构应具有良好的透水性，并且必须满足外部荷载和冻融要求，并应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定。</p> <p>3) 透水铺装结构的渗透系数均应大于 1×10^{-4} m/s，其蓄水能力不宜低于重现期 2 年的 1 小时降雨量。当土地透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>4) 城市道路人行道、广场、建筑小区内人行道等荷载较小的区域宜采用缝隙结构透水路面砖、透水混凝土等透水铺装。小型车的停车场宜采用植草砖、缝隙结构透水砖等透水铺装。园林绿地等场地也可采用鹅卵石、碎石、碎拼、踏步石铺地等透水铺装。</p> <p>5) 无停车人行道的透水砖抗压强度等级不低于 Cc40，有停车人行道的透水砖抗压强度等级不低于 Cc50，步行街透水砖抗压强度等级不小于 Cc60。透水砖应按照国家标准进行冻融循环检测；使用除冰盐或融雪剂的透水砖路面，应增加抗盐冻实验。</p> <p>6) 当透水铺装下为地下室顶板或管廊顶板，且覆土深度小于 1m 时，地下设施顶板应设有疏水板及排水管等。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.2.1-8.2.6 条）</p> <hr/> <p>绿色屋顶</p> <p>1) 规划控制对绿色屋顶覆盖率不做硬性控制要求。结合各小区的实际情况合理设置绿色屋顶，旧住宅区的屋顶经过鉴定与评估确定安全时，可考虑采用绿色屋顶。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 6.4.3.4 条）</p> <p>2) 建筑与小区的屋顶经过鉴定与评估确定安全时，可采用绿色屋顶，绿色屋顶设计应符合国家现行标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的规定。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.2.7 条）</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>3) 应根据气候特点、屋面形式、选择适合当地种植的植物种类，不宜选择根系穿刺性强的植物种类、速生乔木和灌木植物，乔木应根据建筑荷载适当选用，应栽植于建筑柱体处，土壤深度不够时可选用箱栽乔木；种植屋面宜设置雨水收集系统，水管、电缆线等设施应铺设于防水层上，屋面周边应有安全防护设施，灌溉宜采用滴灌、喷灌和渗灌设施。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.2.8 条）</p> <p>下凹式绿地</p> <p>1) 下凹式绿地应低于周边铺砌地面或道路，下凹深度宜为 100mm ~ 250mm，下凹绿地与周边结合处应平缓过度。</p> <p>2) 宜采用分散进水的方式，进水集中的位置应采取消能缓冲措施，当集中进入时应在入口处设置缓冲设施；当采用绿地入渗时可设置入渗池、入渗井等入渗设施增加入渗能力。</p> <p>3) 下凹式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部与绿地的高差不宜超过 100mm。</p> <p>4) 对于下凹式绿地段道路，竖向高程应高出绿地标高不小于 100mm。</p> <p>5) 建筑与小区雨水口宜设在汇水面的最低处，顶面标高宜低于排水面 10mm~20mm，并应高于周边绿地种植面 40mm~50mm；雨水口应采用截污挂篮、环保雨水口等措施。</p> <p>6) 下凹式绿地与非透水铺装之间应做防水处理。</p> <p>7) 下凹式绿地与硬化地面衔接区域应设有缓坡处理。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.2.9-8.2.15 条）</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>生物滞留设施</p> <p>1) 小区内建筑、道路及停车场的周边绿地及广场绿地宜设置生物滞留设施，生物滞留设施规模应根据汇水面积确定。</p> <p>2) 生物滞留设施的蓄水层深度应根据植物的耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 200 ~ 300mm，并设 100mm 的超高，局部区域超高可进行适当调整，但需满足相关设计规范要求。</p> <p>3) 生物滞留设施宜设置雨水径流预处理设施，如格栅、植草沟、前置沉淀和过滤区。污染严重区域应设置初雨弃流设施，弃流量根据下垫面旱季污染物状况确定。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.2.17-8.2.19 条）</p>
8.4	转输设施	<p>植草沟</p> <p>1) 建筑与小区道路两侧、广场以及停车场宜采用植草沟、渗透沟槽等地表排水形式输送、消纳、滞留雨水径流，减少小区内雨水管道的使用；若必须设置雨水管道，设施规模原则上应该按照《室外排水设计规范》（GB50014-2016）中相应标准进行设计。</p> <p>2) 植草沟与其他措施联合运行，可在完成输送功能的同时，满足雨水收集及净化处理要求。</p> <p>3) 植草沟断面形式宜采用抛物线型、三角形或梯形。</p> <p>4) 植草沟的边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:3；纵坡不宜大于 4%，纵坡较大时，沿植草沟的横断面应设节制堰，节制堰宜由卵石、碎石或混凝土等构成，以延缓流速。堰顶高度应根据植草沟的设计需水量确定。</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>5) 植草沟的最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2 ~ 0.3。</p> <p>6) 植草沟内植被高度宜为 100mm ~ 200mm。（《沈阳市海绵城市规划设计导则(试行)》第 8.3.1-8.3.6 条）</p> <hr/> <p>渗井、渗管、渗渠</p> <p>1) 城市绿地雨水井可采用渗井形式，雨水管采用渗管 / 渠形式，通过地表、渗管 / 渠和渗井多层次立体渗透，达到加快地表水入渗和吸收的作用。</p> <p>2) 公园绿地内的径流雨水污染较轻微，雨水井可全部采用渗井形式。</p> <p>3) 防护绿地内的径流雨水污染较小，可通过植草沟、沉淀池等对径流雨水进行预处理后溢流入渗井。</p> <p>4) 城市广场内的径流雨水污染较严重，不宜采用渗井。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.3.7-8.3.10 条）</p>
8.5	调蓄设施	<p>湿塘</p> <p>1) 建筑与小区、绿地与广场等区域的低洼水塘或其他具有空间条件的场地，宜设置湿塘。</p> <p>2) 湿塘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。</p> <p>3) 湿塘的溢流管管口应设置格栅，其网格尺度应以小于种植水生植物形体、能阻止枯叶、垃圾等进入溢流管为宜。（《沈阳市海绵城市规划设计导则(试行)》第 8.4.1-8.4.3 条）</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>雨水湿地</p> <p>1) 建筑与小区、绿地与广场、滨水带等区域内地势较低的地带，或有水体自然净化需求的区域，宜设置雨水湿地。</p> <p>2) 雨水湿地应设置预处理池，进水口和溢流水口应设置碎石、消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。</p> <p>3) 雨水湿地的调节容积应在 24h 内排空。</p> <p>4) 雨水湿地植物应选择对污染物去除效果好、根系发达、具有抗冻及抗病虫害能力、景观效果好、维护管理容易的乡土植物。当湿地进水含盐量高时，应选择耐盐植物。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.4.4-8.4.7 条）</p>
		<p>景观水体</p> <p>1) 建筑与小区内的景观水体应具备雨水调蓄功能，水体应低于周边道路及广场，同时配备将汇水区内雨水引入水体的设施，景观水体的规模应根据降水规律、水面蒸发量、径流控制率、雨水回用量等，通过全年水量平衡分析确定。</p> <p>2) 公园内的水体可根据需要适当收纳周边地块的地表雨水，但收纳车行道区域的雨水需进行预处理，对于污染严重的区域必须设有初期雨水弃流设施。景观水体的补水水源，应通过植草沟、生物滞留措施等对径流雨水进行预处理。</p> <p>3) 景观水体周边应根据水流方向、速度和冲刷强度，合理设置生态驳岸。</p> <p>4) 水体周边植物应结合区域污染源种类，选择具有特定净化功能的植物。</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>5) 水体间转输型旱溪和汇水型旱溪深度控制 200mm ~ 500mm，宽度不小于 1500mm。（《沈阳市海绵城市规划设计导则(试行)》第 8.4.8-8.4.12 条）</p> <hr/> <p>蓄水池</p> <p>1) 雨水调蓄可采用具有调蓄空间的景观水体（湿塘）、调节塘、洼地、雨水罐等设施，当上述设施的调蓄容量不满足时，可设置蓄水池。在用地紧张时，可建造地下蓄水池。</p> <p>2) 有雨水回用需求的建筑与小区、绿地及广场等，宜根据雨水回用用途及用量设置蓄水池。规模较小时，可采用雨水罐。</p> <p>3) 蓄水池和建筑物基础的距离不宜小于 5 米。</p> <p>4) 蓄水池的容积应根据雨水收集量和回用量计算确定。</p> <p>5) 蓄水池进水端宜均匀布水，进水管、出水管的设施应防止水流短路。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.4.13-8.4.17 条）</p>
8.6	绿化种植	<p>1) 海绵设施内植物宜根据水分条件、雨水径流水质等进行选择，宜选择耐淹、抗旱、耐盐、抗污等能力较强的乡土植物。（《沈阳市海绵城市规划设计导则(试行)》第 8.1.3 条）</p>

序号	海绵设施	设计要点
		<p>2) 雨水湿地植物应选择对污染物去除效果好、根系发达、具有抗冻及抗病虫害能力、景观效果好、维护管理容易的乡土植物。当湿地进水含盐量高时，应选择耐盐植物。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.4.7 条）</p> <p>3) 景观水体周边植物应结合区域污染源种类，选择具有特定净化功能的植物。（《沈阳市海绵城市规划设计导则（试行）》第 8.4.11 条）</p> <p>4) 雨水设施植物选择要求：</p> <p>植草沟：以乡土草本地被植物为主，宜选用易维护、覆盖能力强，耐淹且耐旱的植物。根据景观需要可在沟边点缀具有上述生态习性的花灌木，同时，滞留型植草沟应加大种植密度，以增加水流阻力，延长雨水径流在沟内的滞留时间。</p> <p>下凹式绿地：宜选用根系发达、净化能力强且耐短时水淹并有一定抗旱能力的植物种类。</p> <p>雨水花园：应结合进水雨水水质和水质净化目标，选用对污染物能有效净化，且既耐水湿又耐旱的草本及花灌木植物种类。</p> <p>雨水湿地：根据设计水深和水体污染物的净化目标选择相应的植物种类，主要为根系发达，净化能力强，且适合沼生、湿生的植物，在岸际可点缀喜水湿的乔灌木。</p> <p>景观水体：适宜选用具有一定净化能力且满足美化景观功能的湿生或水生植物。（《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105）</p>

附录

1. 相关规范

- (1) 室外给水设计规范 GB50013-2006
- (2) 室外排水设计规范 GB50014-2016
- (3) 建筑给水排水设计规范 GB50015-2003 (2009 年版)
- (4) 建筑中水设计规范 GB50336-2002
- (5) 城镇给水排水设计规范 GB50788-2012
- (6) 城市排水工程规划规范 GB50318-2000
- (7) 城市绿地设计规范 GB 50420-2007 (2016 年版)
- (8) 城市绿地分类标准 CJJ/T85-2002
- (9) 城市污水再生利用景观环境用水水质 GB/T18921-2002
- (10) 城市污水再生利用城市杂用水水质 GB/T18920-2002
- (11) 城市道路工程设计规范 CJJ37-2012 (2016 年版)
- (12) 城市居住区规划设计规范 GB50180-93 (2016 年版)
- (13) 城市道路与开放空间低影响开发雨水设施 GJBT-1374
- (14) 公园设计规范 GB51192-2016
- (15) 绿色建筑评价标准 GB/T50378-2014
- (16) 沈阳市绿色建筑评价标准 DB2101/TJ22-2015
- (17) 种植屋面工程技术规程 JGJ155-2013
- (18) 给水排水构筑物施工及验收规范 GB50141-2008
- (19) 给水排水管道工程施工及验收规范 GB50268-2008
- (20) 混凝土结构工程施工质量验收规范 GB50204-2015
- (21) 雨水集蓄利用工程技术规范 GB/T50596-2010
- (22) 地表水环境质量标准 GB3838-2002
- (23) 地下水质量标准 GB/T14848-1993

2. 相关文件

(1) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发〔2015〕年75号)

(2) 《关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》(国办发[2013]23号)

(3) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》

(4) 《城镇排水与污水处理条例》(中华人民共和国国务院令第641号)

(5) 《海绵城市建设绩效评价与考核指标(试行)》(住建部,建办城函〔2015〕635号)

(6) 《关于推进海绵城市建设的实施意见》(辽政办发〔2016〕10号)

(7) 《沈阳市人民政府关于推进海绵城市建设的实施意见》(沈政发〔2016〕9号)

(8) 《沈阳市海绵城市规划设计导则(试行)》

(9) 《沈阳市城市规划管理条例》

(10) 《沈阳市城市排水管理条例》

(11) 《沈阳市城市绿化条例》

