

宿迁市建筑住区海绵城市技术应用导则 (试行)

宿迁市住房和城乡建设局
江苏省城市规划设计研究院有限公司
2024年2月

前 言

为落实国家、省、市关于系统化全域推进海绵城市建设的要求，进一步提升宿迁市海绵城市建设水平，规范建筑住区海绵城市的规划设计、施工及维护，编制单位参考相关标准规范，在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则的主要内容包括：1.总则；2.术语；3.建设目标与指标；4.方案设计；5.施工图设计；6.老旧建筑住区海绵城市设计指引；7.施工与维护；8.附录。

本导则由宿迁市住房和城乡建设局负责管理，由江苏省城市规划设计研究院有限公司负责具体技术内容的编写和解释，各单位在执行过程中如有意见或建议，请寄送至宿迁市住房和城乡建设局（地址：宿迁市宿城区洪泽湖路 793 号，邮编：223899，联系电话：84387292，电子邮箱：sqshmb2021@126.com）。

主编单位：江苏省城市规划设计研究院有限公司

编制人员：韩雪丽 张 鹏 史文浩 陈 晨 贺广奇 孙彦军

许 可 吴 爽 徐瑾娅 沈子谦 赵亚君 熊子卿

审核人员：丁 利 程小文

审定人员：王以超

目次

1 总则	1
1.1 编制目的	1
1.2 适用范围	1
1.3 基本原则	1
2 术语	2
2.1 一般术语与定义	2
2.2 海绵设施术语与定义	3
3 建设目标与指标	6
3.1 一般规定	6
3.2 建设目标与指标	6
4 方案设计	8
4.1 一般规定	8
4.2 设计流程	8
4.3 设计要点	9
5 施工图设计	21
5.1 一般规定	21
5.2 渗透设施	21
5.3 生物滞留设施	22
5.4 滞蓄/存储设施	23
5.5 转输设施	24
5.6 附属设施	25
5.7 施工图图纸	26
6 老旧建筑住区海绵城市设计指引	27
6.1 一般规定	27
6.2 老旧建筑住区海绵化改造分类策略	27

6.3 项目实施方案	27
7 施工与维护	32
7.1 施工	32
7.2 维护	35
8 附录	36
8.1 编制依据	36
8.2 建筑住区常用海绵设施植物配置推荐	37
8.3 典型生物滞留设施植物配置做法与样图	38

1 总则

1.1 编制目的

为科学推进宿迁市海绵城市建设，规范和指导建筑住区建设项目的海绵城市技术的推广应用，提高精细化建设管理水平，结合宿迁市实际，制定本导则。

1.2 适用范围

本导则适用于宿迁市市域建设用地范围内新建、改（扩）建建筑住区的海绵城市设计、施工及维护等工作。

1.3 基本原则

1.3.1 科学分析，因地制宜

结合项目所在地水资源状况、降雨量、开发强度和经济发展等条件，合理确定海绵城市控制目标，选择适宜的海绵技术。新建建筑住区要根据海绵城市建设要求，结合绿地率等指标要求，科学协调地表汇水和竖向关系，有机融入雨水控制与利用系统。老旧建筑住区要结合城市更新、环境整治等项目安排，合理布局海绵设施，优化海绵设计方案，提升“海绵”功能。

1.3.2 统筹规划，系统设计

结合国土空间总体规划、详细规划、海绵城市专项规划、排水防涝规划等规划要求，对建筑住区海绵城市建设进行统筹布局和指标分解。充分协调建筑住区周边水系、雨水管网和城市竖向关系，系统设计海绵方案，合理组织内部雨水径流。

1.3.3 安全为重，以人为本

海绵城市建设应以保障建（构）筑物安全为前提，在设计和施工过程中应采取有效的防护措施，防止出现安全隐患，在满足雨水径流控制、净化以及雨水资源化利用等主导功能情况下，统筹考虑景观功能。同时，注重适老化、适儿化设计，以人为本打造低碳场景，在保障海绵功能的前提下，营造全龄友好、安全健康的生活环境。

1.3.4 经济适用，管护便利

综合考虑海绵设施和各项技术的经济适用性，合理选择单项及组合技术，力求在实现建设目标、满足各项功能的前提下，实现投资效益最大化、景观设计实用化、施工流程简便化、管护工作便利化、长期效益显著化。

2 术语

2.1 一般术语与定义

2.1.1 海绵城市

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地和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 建筑住区

本导则建筑住区指城市建设用地中的居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、工业用地及物流仓储用地。

2.1.3 海绵设施

指在城市开发建设过程中，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技术设施统称。

2.1.4 雨水控制与利用

削减径流总量、峰值及降低径流污染和雨水资源化利用的总称。包括雨水滞蓄、调节和收集回用等。

2.1.5 下垫面

降雨受水面的总称，包括屋面、地面、水面、植被等。

2.1.6 雨量径流系数

设定时间内降雨产生的径流总量与总雨量之比。

2.1.7 流量径流系数

形成高峰流量的历时内产生的径流量与降雨量之比。

2.1.8 年径流总量控制率

根据多年日降雨量统计数据计算，雨水通过自然和人工强化的入渗、滞蓄、调蓄和收集回用，场地内累计一年得到控制的雨水量占全年总降雨量的比例。得到控制的雨水量包括不外排和处

理后外排的雨水量。

2.1.9 年 SS 总量去除率

雨水经过预处理措施和低影响开发设施物理沉淀、生物净化等作用，场地内累计多年平均得到控制的雨水径流 SS 占多年平均雨水径流 SS 总量的比例。

2.1.10 设计降雨量

为实现一定的年径流总量控制目标（年径流总量控制率），用于确定海绵城市建设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（mm）表示。

2.1.11 面源污染

指污染物以广域的、分散的形式进入地表及地下水体的污染，其中城市面源污染主要来源于降水、大气沉降（降尘）、地表径流冲刷、渗流等，其主体是指通过降雨和地表径流冲刷，将大气、地表和管道沉积物中的污染物带入接纳水体，使接纳水体遭受污染。

2.1.12 内涝防治系统

用于应对城镇积水灾害采取的雨水径流控制、排涝工程设施等工程措施和防涝管理等非工程措施组合形成的系统。

2.1.13 内涝防治设计重现期

用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使对应重现期内地面的积水深度、积水时间及积水范围不超过设定的控制要求。

2.2 海绵设施术语与定义

2.2.1 渗透设施

储存雨水径流量并进行渗透的设施，包括渗透沟渠、入渗池、入渗井、透水铺装等。

2.2.2 透水铺装

可渗透、滞留和渗排雨水并满足一定要求的地面铺装结构。根据铺装结构下层是否设置排水盲管，分为半透水铺装和全透水铺装。

2.2.3 绿色屋顶

在高出地面以上，与自然土层不连接各类建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由表层

植物、覆土层和疏水设施构建的具有一定景观效应的绿化屋面。

2.2.4 生物滞留设施

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、净化雨水径流的设施，由植物层、蓄水层、土壤层、过滤层构成。包括：雨水花园、生物滞留池、生态树池等。

2.2.5 雨水花园

通过土壤的过滤和植物的根部吸附、吸收等作用去除雨水径流中污染物的人工设施，包括入渗型、过滤型及植生滞留槽三种类型。植生滞留槽是指在低洼区种有灌木、花草，乃至树木的工程设施，主要通过填料的过滤与吸附作用，以及植物根系的吸收作用净化雨水，同时通过将雨水暂时储存而后慢慢渗入周围土壤来削减地表雨水洪峰流量。

2.2.6 生态树池

在有铺装的地面上栽种树木时，在树木的周围保留的一块没有铺装且标高低于周边铺装的土地，可吸纳来自步行道、停车场和街道的雨水径流，是下沉式绿地的一种。

2.2.7 下沉式绿地

低于周边铺砌地面或道路在 250mm 以内，可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地。

2.2.8 雨水调蓄设施

用于雨水储存和调节的设施。

2.2.9 调蓄池

调蓄池是用人工材料修建、具有防渗作用的蓄水设施，是雨水蓄积的工程设施。

2.2.10 湿塘/雨水湿地

天然或人工形成的覆盖湿生、水生植物的沼泽地，静止或流动的水域。

2.2.11 植草沟

可以转输雨水，在地表浅沟中种植植被，利用沟内的植物和土壤截留、净化雨水径流的设施。

2.2.12 开口路缘石

主要用于路面与绿化的分隔处，让路面径流可以无阻碍地、分散地、有组织地进入绿地内。

2.2.13 初期雨水弃流设施

利用降雨量、雨水径流厚度控制初期径流排放量的设施。有自控弃流装置、渗透弃流装置、弃流池等。

2.2.14 雨水口截污挂篮

内置截污挂篮且挂篮下安装有过滤填料的雨水口，可拦截杂物并削减悬浮物(SS)，需定期清理。

3 建设目标与指标

3.1 一般规定

3.1.1 建筑住区海绵城市建设应充分发挥地形地貌、植被覆盖等自然条件，按照源头减排、过程控制、系统治理的理念，因地制宜利用绿色和灰色设施，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，达到海绵城市建设目标和指标。

3.1.2 建筑住区海绵城市建设主要目标为改善水环境、保障水安全和综合利用水资源，次要目标为修复水生态。

3.1.3 新建建筑住区海绵城市建设指标以年径流总量控制率、年 SS 总量去除率为主，兼顾雨水收集利用。

3.1.4 老旧建筑住区海绵城市建设指标应以排水防涝标准、年 SS 总量去除率为主，有条件的建设项目可兼顾雨水收集利用。

3.1.5 工业、物流仓储、传染病医院等可能对公共环境产生干扰、污染和安全隐患的项目，在满足相应控制指标的同时，还应满足环评要求。

3.2 建设目标与指标

3.2.1 年径流总量控制率、年 SS 总量去除率

(1) 新建、改（扩）建的建筑住区应根据宿迁市及各区（功能区）海绵城市专项规划或详细规划确定的相关用地年径流总量控制率和年 SS 总量去除率指标执行。

(2) 当海绵城市建设条件有限，不能满足专项规划或详细规划确定的海绵城市控制指标时，需反馈给海绵城市主管部门，经进一步审查后可调整指标。

3.2.2 排水防涝标准

3.2.2.1 雨水管渠设计标准

(1) 根据《宿迁市中心城区排水专项规划》，确定建筑住区雨水管渠及内涝防治设计重现期。

(2) 雨水管渠在具体规划设计时，根据汇水区域、汇流时间、内涝风险、建设条件等情况，在以上标准基础上，合理确定设计重现期，同一排水系统管渠可采用不同的设计重现期。

3.2.2.2 内涝防治标准

(1) 排水防涝设施的设计水量应根据内涝防治设计重现期及对应的最大允许退水时间确定。

(2) 内涝防治设计重现期下的最大允许退水时间

表 3-1 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) 地面积水标准为居民住宅和工商业建筑物的底层不进水以及道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

3.2.3 雨水资源化利用

雨水资源化利用相关内容参照《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）。

3.2.4 可渗透地面面积比例

新建建筑住区硬化地面中，可渗透地面面积比例不宜低于 40%。有条件的地区应对现有硬化路面进行透水性改造，提高对雨水的吸纳能力和蓄滞能力。

4 方案设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑住区海绵城市方案设计应统筹考虑工程可行性和综合效益，制定经济合理的方案，应合理设计雨水径流排放路径，坚持蓝绿灰结合、绿色优先原则。

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相衔接，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。建筑住区区域范围内的雨水径流应经过海绵设施得到控制后，方可排放到市政管网或河道水系。

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，考虑满足人的活动需求，并注重适老化、适儿化设计。

4.1.4 工业及物流仓储类项目的海绵城市设计综合考虑功能性、实用性、安全性，应落实保障公共安全的防护措施。

4.1.5 规划和设计阶段文件应包括雨水控制及利用内容。雨水控制及利用设施应与项目主体工程同时规划设计，同时施工，同时使用。

4.2 设计流程

宿迁市建筑住区海绵城市设计，应符合下列流程。

4.2.1 目标确定

根据专项规划、详细规划、场地条件、分期情况、项目类别和建设要求等进行目标融合，确定本项目海绵目标和指标。

4.2.2 建设条件分析

根据资料和现场踏勘等进行建设条件分析，包括自然条件、场地高程分析、综合管网、下垫面分析等；并根据用地性质、场地自然条件等因素，对项目选用相应的设计策略和技术措施。

4.2.3 方案设计

结合建筑和景观专业的总图，对场地竖向标高和排水管网进行分析，划定汇水分区；对选择的海绵设施方案进行经济技术比较和优化组合，布局海绵设施；计算开发后的综合径流系数，确定海绵设施的规模及雨水控制量；根据建设指标的要求，校核拟设置的海绵设施是否满足设计要求；根据方案进行投资估算。

4.2.4 工作流程示意如图 4-1 所示：

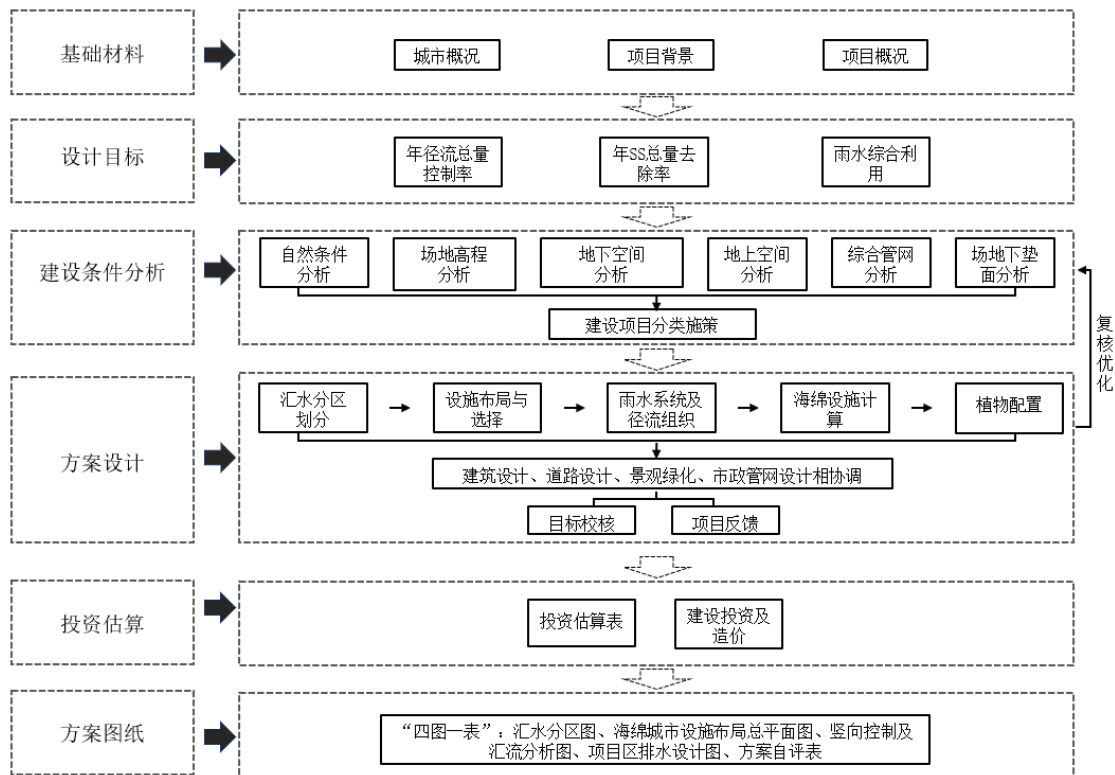


图 4-1 设计流程图

4.3 设计要点

4.3.1 目标确定

【时间节点】海绵设计初期。

【参与主体】建设单位提供规划条件等与海绵指标及目标相关的资料，同步组织绿建、给排水等相关专业提出与海绵设计相关的要求，具体海绵指标和目标的确定由海绵设计人员统筹，同步划分各方设计界面。

【分析要求】开展设计前，海绵设计人员应梳理项目概况，了解建设条件、专业协同等；根据分期情况、项目类别等进行目标融合，确定本项目海绵目标和指标。

【分析要点】目标确定要点如下：

表 4-1 建设目标分析要点表

分类	内容要点	说明
项目概况	【建设条件】收集了解项目区位、建设地点、用地性质、设计范围、占地面积、周边条件等建设条件。	/
	【专业协同】收集了解建筑、景观、给排水、绿建、水环境等相关专业的设计内容。	/
海绵指标	【设计指标】设计指标应综合考虑规划条件、规划指标（详细规划、专项规划）以及海绵城市主管部门颁布的相关文件。	设计指标包括但不限于年径流总量控制率和年SS总量去除率。
	【分期情况】项目地块如有分期建设情况，各分期地块指标可按以下2种方式确定：	/

分类	内容要点	说明
	(1) 各分期地块指标按整体地块指标进行设计； (2) 各分期地块指标按整体地块指标进行平衡，把整体指标分解到各分期地块指标中，各分期地块按指标进行设计。	
海绵目标	【目标融合】综合考虑项目类别、建设要求等因素合理确定海绵目标。	/
	【项目类别】根据项目类别确定海绵目标。新建类项目以落实海绵指标为目标，做到“因地制宜，简约适用”；改造类项目以解决积水内涝等涉水问题为重点，做到“尽力而为、量力而行”。	/

4.3.2 建设条件分析

【时间节点】海绵设计初期，海绵目标确定后。

【参与主体】建筑、景观、绿建及给排水等专业设计人员提供与海绵相关的设计资料和图纸，海绵设计人员依据设计资料和图纸进行现状分析，并进行反馈。

【分析要求】根据资料和现场踏勘等分析场地自然条件、地形地貌、地上及地下空间等情况；根据现状下垫面分析计算综合径流系数，得出现状与海绵目标的差距。

【分析要点】建设条件分析要点如下：

表 4-2 建设条件分析要点表

分类	内容要点	说明
自然条件	【水文气象】分析项目所在区域的气温、降雨、蒸发、径流等情况。	/
	【土壤及渗透性】分析项目土壤类型、分布、渗透系数及是否有土壤污染等情况。	/
	【地下水位】分析项目地下水位高低情况，判断适宜采用的海绵设施。	在地下水埋深不大于1.1m的地区海绵设施应采用防渗措施；地下水埋深大于1.1m的地区可不采用防渗措施。
场地高程分析	【原始地貌】场地设计时应最大限度地保护原始地形地貌，利用原有坑塘作为蓄水空间，减少大开大挖。	/
	【设计地形】分析项目设计后场地的标高、坡度、坡向及与周边地形的关系，核实场地是否有客水进入，是否存在内涝风险。	/
地下空间	【边界范围】明确地下建（构）筑物边界及范围。	/
	【覆土厚度】明确地下建（构）筑物覆土厚度。	地下建（构）筑顶板区域采用透水铺装时，顶板覆土厚度不宜小于0.6m；采用生物滞留设施、滞蓄/存储海绵设施时，顶板覆土厚度不宜小于1.5m。
	【防水导排】明确地下建（构）筑物顶板防水、导排措施设置情况。	/
地上空间	【场地保护】明确场地中需要被保护或修复区域。	当场地存在现状河流、湖泊、坑塘、沟渠等情况时，应征求河道、湿地等主管部门意见，并向建筑及场地布局设计提出保护要求。
	【地上建筑】明确场地内建（构）筑物基础范围及保护要求，注意海绵设施对场地建（构）筑物基础的影响。	距离建（构）筑物基础小于3m（水平距离）的滞蓄/存储、渗透、生物滞留设施应设置防渗措施。
	【道路及广场】明确场地内道路及广场范围及基础的要求。	注意车行道范围内渗透、生物滞留设施的设置不得对道路基础产生影响。
	【消防系统】明确消防救援通道和消防扑救场地及建设要求。	/
综合管网	【场地排水】了解场地及周边市政雨水管线设计或建设情况。	分析主要雨水管网的走向和外排节点，为后期海绵设施连通衔接以及场地完整的雨水系统设计做基础。
	【建筑排水】了解建筑落水管、散水沟设计情况。	住宅建筑要重点分析阳台雨水管，便于后期雨水断接。

分类	内容要点	说明
	【其他管网】了解燃气、给水等其他管网设计情况。	/
下垫面分析	【下垫面类型】按照建筑屋顶、路面、铺装、绿地和水体五种不同性质下垫面来分类统计项目场地的下垫面条件，并计算径流系数，初步判断下垫面透水性。	下垫面类型见表4-3。
	【雨量径流系数】根据下垫面情况选取雨量径流系数，雨量径流系数取值与下垫面种类和覆土厚度有关。	/

(1) 不同种类下垫面的径流系数应依据实测数据确定，缺乏资料时可参照表 4-3 取值。综合径流系数应按下垫面种类加权平均计算：

$$\psi_z = \frac{\sum F_i \cdot \psi_i}{F}$$

ψ_z ——综合径流系数； F ——汇水面积（ hm^2 ）； F_i ——汇水面上各类下垫面面积（ hm^2 ）；

ψ_i ——各类下垫面的径流系数。

表 4-3 不同下垫面径流系数取值参考

汇水面种类	雨量径流系数 φ	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25-0.35
绿地	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\leq 500\text{mm}$ ）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场（50年及以上一遇）	--	0.85-1.00

注：表格来源于《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》（建城函〔2014〕275号）

(2) 根据不同土壤的土壤渗透系数，可将土壤透水程度分为高渗透性、中渗透性、低渗透性、极低渗透性、不透水五种程度。

表 4-4 土壤渗透性能评价表

透水程度	高渗透性	中渗透性	低渗透性	极低渗透性	不透水
土壤渗透系数（ cm/s ）	$> 10^{-1}$	$10^{-1} \sim 10^{-3}$	$10^{-3} \sim 10^{-5}$	$10^{-5} \sim 10^{-7}$	$< 10^{-7}$

根据《江苏省雨水花园建设与运行维护指南》，如原状土渗透性能较好（渗透系数大于36mm/h即中渗透性及以上透水程度）且有机质含量较高（含量不小于2%），可采用原状土作为种植土层；如原状土不能满足要求，可对原状土进行改良或直接换土。

4.3.3 建设项目分类施策

【时间节点】海绵设计初期，建设条件分析后。

【参与主体】建设条件分析后，海绵设计人员根据是否存在污染特性、场地自然条件、绿地率等要素，将建筑住区项目分为污染防治型、生态优先型、高密度集约型和限制条件型，并对不同类型项目采用相应的建设策略及指引。

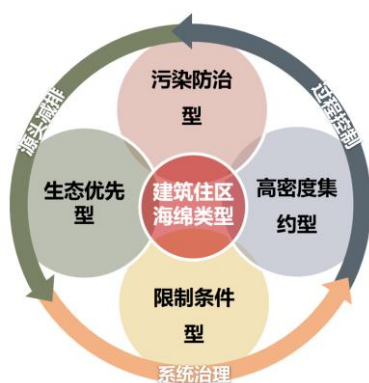


图 4-2 建筑住区海绵类型分类图

【分析要求】开展设计前，海绵设计人员根据建设条件分析，因地制宜采用相应的建设策略及低影响开发措施。

【分析要点】分类施策要点如下：

表 4-5 建设项目分类施策要点表

分类	内容要点
污染防治型	【类型特征】可能对水资源、公共环境产生干扰、污染和安全隐患的项目。
	【设计策略】应优化建筑设计以减少污染物积累和排放，收集处理初期雨水，通过生物滞留池等设施拦截净化雨水污染物。根据污染性项目特性，建立深度处理系统确保雨水再利用标准，无法再利用的雨水需安全处理后排放。
	【工业、物流仓储项目】场地划分清洁区、污染区，污染区不宜设置渗透型绿色设施。办公、生活区为园区的绿地集中区域，可采用常规海绵建设技术。
	【综合性医院及传染病医院】医院类项目进行海绵城市建设前应进行专题论证，确定海绵城市建设的可行性及可采用入渗及回用方案。
生态优先型	【油库、加油站】加油站内地面雨水宜按照站内地面竖向设置明沟收集，经过净化处理，再由雨水管道、水封井排入市政排水管网。
	【污水处理厂】可选择透水路面、生物滞留设施（以雨水花园为主）、植草沟、池顶绿化（生物反应池混凝土上盖）等，结合污水处理厂进行污水处理。
生态优先型	【类型特征】用地内自然生态基底较好，绿地率大于等于25%的建设项目。
	【设计策略】为提升住区生态功能，应最大化绿地覆盖，选择多样化植被；设计合理的雨水排放路径，利用植草沟、雨水花园等设施实现雨水自然渗透与净化；同时可构建雨水湿地等水体景观，运用生态材料营造生态微环境，从而增强住区的自净能力和生态多样性。

	项目类别	<p>【用地内存在自然水体】当场地存在现状湖泊、坑塘、沟渠等情况时，可将其作为雨水调蓄设施，应用于绿地灌溉、冲洗和景观水体补水。</p> <p>【绿地率大于等于 25%】宜注重场地绿化的舒适性和美观性，常用的海绵措施有雨水花园、下沉式绿地、透水铺装等。医疗卫生用地、社会福利用地与宗教用地使用人群多为老人儿童与病人，宜降低下沉式绿地在绿地中的比例，并应增加安全标识和警示标语。</p>
高密度集约型		<p>【类型特征】项目开发强度较大，绿地率小于 25% 的建设项目。</p> <p>【设计策略】合理规划建筑布局，优化采光、通风和景观效果。利用建筑立面、屋顶进行立体绿化，增加绿量和生态效益。结合地形和排水系统，设计雨水排放路径和利用方式，充分利用绿地、广场等开放空间作为雨水调蓄区，提高雨水渗透率，实现雨水资源化利用。</p>
	项目类别	<p>【绿地率小于 25%】合理规划绿地空间，综合运用绿色屋顶、透水铺装、雨水罐、雨水立管断接等海绵措施。部分商业类及公共管理服务类用地硬化铺砖面积大且集中，应提高渗透铺装比例。在硬质铺装区域设置雨水收集系统，将雨水引导至地下储水设施或景观水体。</p>
限制条件型		<p>【类型特征】场地内地质自然条件较差，对海绵设施的设置存在较大影响。</p> <p>【设计策略】利用地形特点设计雨水引流储存方案，并根据土壤渗透性采取相应措施。设计屋顶和道路雨水收集系统，利用雨水过滤装置去除杂质，通过透水铺装和植草沟等方式增加雨水渗透率。</p>
	项目类别	<p>【自然地形坡度大于 5%】</p> <p>自然地形坡度小于 5% 时，应采用平坡式布置；当大于 5% 小于 8% 时，应采用混合式布置；当大于 8% 时，宜选用台地式布置，台地的高度宜为 1.5~3.0m，台地之间应用挡土墙或护坡连接。结合场地高差，设计阶梯式的绿地和雨水花园。在阶梯式绿地中设置植被缓冲带，利用植被的拦截和过滤作用，进一步净化雨水。</p>
		<p>【土壤渗透性差】</p> <p>对土壤进行改良，添加有机物质（如腐叶土、腐殖土）、砂土等，提高土壤的渗透性能。还可采用物理改良的方法，如翻耕、松土等，以改善土壤的结构和通透性。</p> <p>植被的选择与布置：通过选择耐水湿、耐冲刷的植物（如鸢尾、石菖蒲、千屈菜、慈姑等），能够在雨水冲刷和湿润环境下稳定生长，有效固定土壤。</p>
		<p>【地下水位较高】</p> <p>排水与防渗考虑：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 1m 且距离建筑物基础小于 3m（水平距离）的区域，宜采用底部防渗措施。</p> <p>雨水储存与处理：可采用大型雨水罐或地下调蓄池，以应对大量雨水的收集和储存。</p>

4.3.4 设计方案

4.3.4.1 汇水分区划分

【时间节点】建设条件分析完成后，海绵设施布局前。

【参与主体】建筑、景观及给排水等专业设计人员提供包含地形标高及排水管网等内容的相关专业总图，海绵设计人员依据图纸进行汇水分区的划分，形成汇水分区图。

【设计要求】根据建筑、景观和给排水总图梳理标高、场地雨水排口，进行汇水分区划分，并将项目海绵指标分解至各汇水分区。

【设计要点】汇水分区设计要点如下：

表 4-6 汇水分区设计要点表

分类	内容要点	说明
竖向分析	【梳理标高】根据建筑和景观总图，分析场地内标高、坡度和坡向的情况。	保证在重力流顺坡排水的情况下合理设计海绵设施竖向，根据场地竖向设计控制雨水径流方向。
	【确定排口】根据给排水总图，确定场地雨水排口位置、数量及是否与市政管渠有效衔接。	/
汇水分区划分	【分区划分】根据场地标高和雨水排口等竖向分析结果划分汇水分区。	/
	【指标分解】根据汇水分区下垫面情况，将项目海绵指标初步分解至各汇水分区。	/

分类	内容要点	说明
	【指标校验】各汇水分区指标按面积加权平均后所得设计指标不应低于项目海绵指标。	/

4.3.4.2 设施布局与选择

【时间节点】汇水分区完成后，径流组织前。

【参与主体】海绵设计单位或人员进行海绵设施平面布置，设计过程中与建筑、景观、结构及给排水等设计人员互相提资，同步校核。

【设计要求】按照因地制宜、经济适用等原则，选择海绵设施；以分散为主、集中为辅、集中与分散相结合的原则，结合场地功能，进行海绵设施布局；通过技术经济比选，确定优化后的设计方案。

【设计要点】设施布局要点如下：

表 4-7 设施布局要点表

分类	内容要点	说明
设施选择	【项目类别】根据项目类型、项目类别选择适宜的海绵设施。居住小区与公共建筑类项目，可采用雨水花园、绿色屋顶等景观效果较好的设施；工业厂区类项目，不得在污染严重区域采用渗滞型海绵设施。	可参考表4-8选用海绵设施。
	【场地条件】根据所在区域自然条件、地形地貌以及管线综合等情况，优先结合现有低洼地、水系、绿地等条件布设海绵设施。	/
	【设施选择】优先选择渗透设施或生物滞留设施，其次选择滞蓄/存储海绵设施；如场地无法通过源头绿色设施达到海绵指标，可结合功能需要和场地条件设置雨水调蓄池等灰色设施。	/
	【比选优化】从景观、施工、维护适宜性等方面比选确定综合效益最优的单项海绵设施或组合系统。	/
总体布局	【项目类别】设施布局应与建筑住区海绵类型分类相匹配。污染防治型项目，应重点关注场地径流污染源头。	工业厂区类项目结合环评要求及海绵目标，识别并划分场地清洁区、污染区，合理布局海绵设施。
	【地形坡度】设施布局应与场地地形坡度特征相匹配，合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等。当场地坡度较大时，宜采用分级、分台方式布置海绵设施；当场地坡度较小时，宜采用分散方式布置海绵设施。	当场地坡度较小时，应缩短径流组织路径、降低排水管网起终点高差，避免海绵设施埋深过大。
	【场地空间】设施布局应与场地空间（地上空间、地下空间）功能相匹配。建筑、广场、道路周边宜布置可容纳雨水径流的绿地。	建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入海绵设施。

【设计要点】建筑住区中海绵设施应因地制宜配置，可按表 4-8 实施。

表 4-8 建筑住区海绵设施配置一览表

设施类型	具体措施	适用场景	布置指引及注意事项	用地类型		
				居住	公共管理与公共服务、商业服务业	工业及物流仓储
渗透设施	透水铺装	广场、停车场、人行道、自行车道以及车流量和荷载较小的道路。工业园厂前区道	不宜设置在消防车道、消防登高面、垃圾投放及阴暗潮湿区域；不宜设置在工业、物流园区内粉尘污染较大、道路荷载及交通量较	△	△	○

设施类型	具体措施	适用场景	布置指引及注意事项	用地类型		
				居住	公共管理与公共服务、商业服务业	工业及物流仓储
		路、停车场。	大的道路、停车场等区域。			
	绿色屋顶	高度在 30m 以下且坡度小于 15°的屋顶。	建议优先用于学校、医院等公共建筑屋顶；单层或多层建筑宜采用绿色屋顶。	△	★	△
生物滞留设施	雨水花园	较大面积的集中绿地或宅间绿地。	儿童活动区域宜适当降低下凹深度；不宜设置在首层开窗较近位置。	★	★	★
	生物滞留池	空间有限、周围土体抗渗要求较高的场所。	多设置于建筑住区内建筑、道路及停车场的周边绿地。	★	★	★
	高位花坛	建筑周边无门窗区域设置。	宜结合建筑外立面综合考虑设置。	★	★	★
	生态树池	适用于广场、停车场和其他大面积不透水区域。	生态树池邻近道路的一面还需使用防渗衬垫，防止雨水渗透损坏道路路基。	★	★	★
滞蓄/存储设施	下沉式绿地	场地内道路、广场及建筑物周边绿地。	雨水宜分散进入下沉式绿地，当集中入流时应在入口处设置消能设施。	★	★	★
	湿塘/雨水湿地	原有的池塘、沟渠等进行海绵改造。	不宜在人流密集区域设置。	△	△	○
	调蓄池	有开挖条件和雨水回用需求的场地。	应结合场地的地质勘察情况进行布置。宜配套雨水回用系统。	★	★	△
	雨水罐	建筑雨水立管在建筑非主要立面区域。	应做好弃流分流至雨水罐；不宜在建筑出入口旁设置。	△	△	△
转输设施	植草沟	临近建筑住区内道路、广场、停车场等不透水地面。	植草沟宜种植草皮等较矮的种植物。渗透型植草沟可种植草本花卉等。	★	△	★
附属设施	断接	建筑周边设置了海绵设施，或可引导雨水进入海绵设施的植草沟。	/	★	★	△

注：①★—推荐 △—可用 ○—不推荐。

②生物滞留设施是宿迁市最常用的海绵设施之一，典型的生物滞留设施做法与样图可参照附录 7.3。

表 4-9 建筑住区海绵设施造价一览表

海绵设施名称	单位造价估算	备注
透水铺装	60~200 (元/m ²)	/
绿色屋顶	100~300 (元/m ²)	/
生物滞留设施	150~800 (元/m ²)	含雨水花园、生态树池、高位花坛
雨水湿地	60~200 (元/m ²)	/
下沉式绿地	40~50 (元/m ²)	指狭义下沉式绿地
湿塘	400~600 (元/m ²)	/
调蓄池	800~1200 (元/m ²)	/
雨水罐	5000~8000 (元/套)	/
植草沟	30~200 (元/m ²)	/

4.3.4.3 雨水系统及径流组织设计

【时间节点】设施布局完成后，指标初算前。

【参与主体】海绵设计人员进行径流组织设计时应保证海绵设施溢流排放系统与场地雨水管网衔接。建筑、景观设计人员进行场地设计时应保证道路排水沟、建筑散水沟等排水顺畅。给排水设计人员进行雨水管网设计时应保证场地雨水顺利排出。上述各专业设计人员的径流组织应有效衔接。

【设计要求】应遵循雨水重力流原则，充分利用场地既有竖向高差条件，组织雨水流向。根据

现状分析、汇水分区、设施布局情况，进行海绵城市径流组织设计。

【设计要点】雨水系统及径流组织要点如下：

表 4-10 雨水系统及径流组织要点表

分类	内容要点	说明
雨水系统设计	【雨水系统】雨水系统一般包括源头减排、排水管网和超标雨水排放等工程设施。	/
	【排水防涝】应满足内涝治理要求，并与市政排水设施衔接。建筑住区的场地设计标高宜比周边市政道路标高高0.2m以上。	/
	【雨水回用】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、绿化灌溉、道路洒水用水的非传统水源宜优先选择雨水。	/
径流组织	【径流组织】建筑、广场、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地。建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。	/
	【建筑屋面】宜采取雨落管断接方式将屋面雨水断接并引入周边绿地内小型、分散的海绵设施，或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。	/
	【道路路面】道路雨水径流宜采用开口路牙、暗涵暗管等就近导入海绵设施，并通过设施内的溢流排放系统与其他低影响开发设施或城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统相衔接。	/

(1) 建筑住区的雨水径流组织如图 4-3，具体项目的雨水径流组织应结合项目自身特点设计。

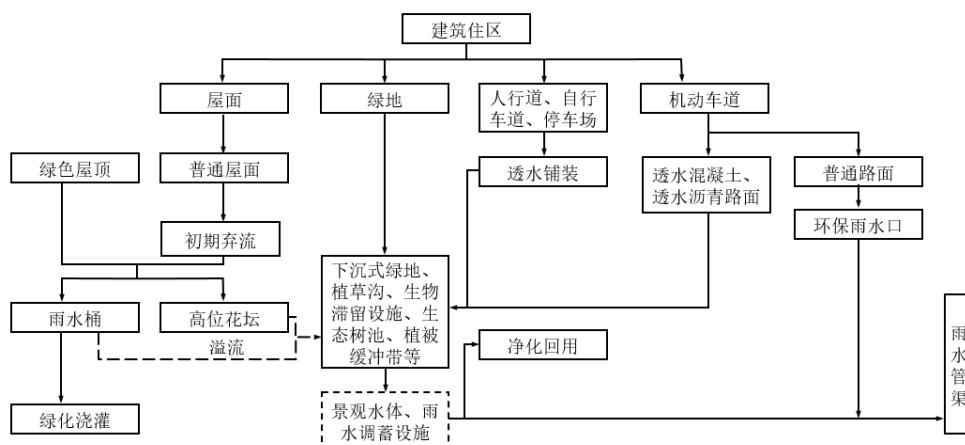


图 4-3 雨水径流组织图

(2) 建筑住区屋面雨水径流组织方案

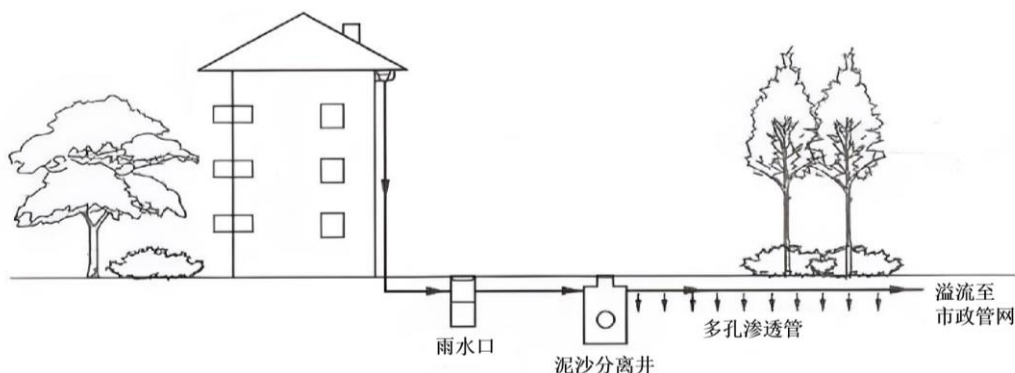


图 4-4 方案一：屋面雨水-雨水口-泥沙分离井-多孔渗透管-溢流至市政管网

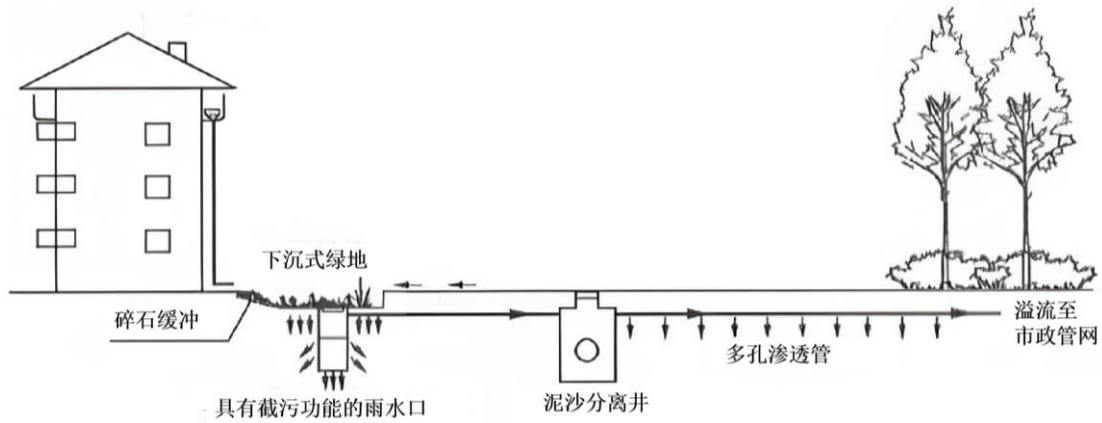


图 4-5 方案二：屋面雨水断接-下沉式绿地-溢流-雨水口-泥沙分离井-多孔渗透管-溢流至市政管网

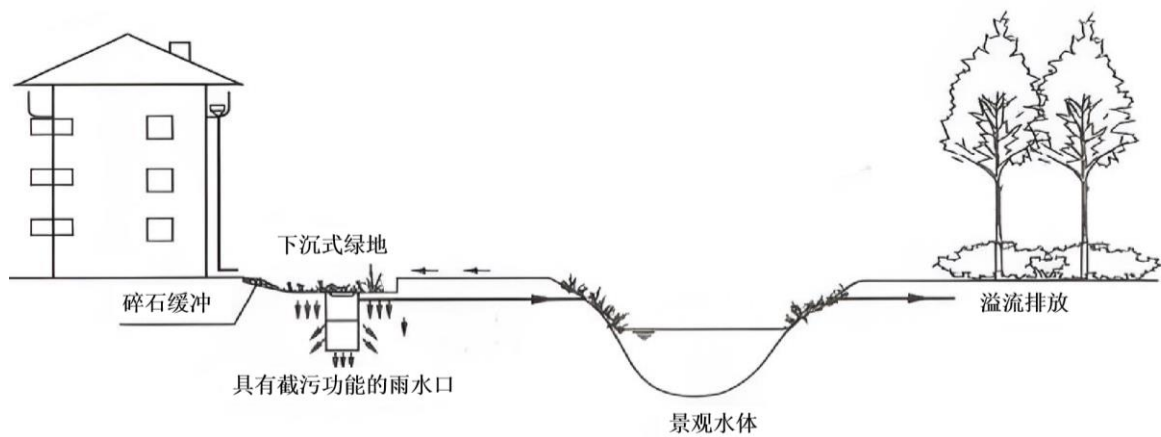


图 4-6 方案三：屋面雨水断接-下沉式绿地-溢流-景观水体溢流排放

(3) 建筑住区道路雨水径流组织方案

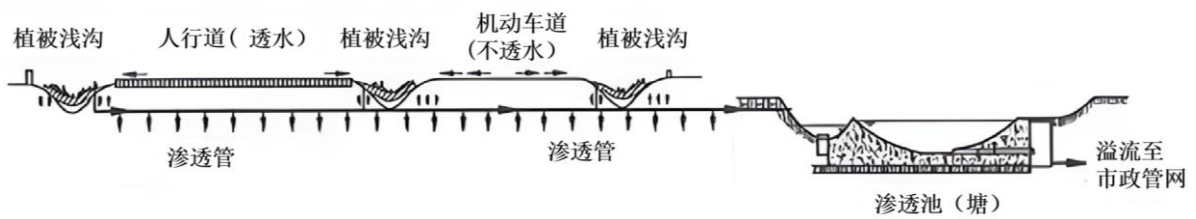


图 4-7 方案一：道路雨水-植被浅沟-渗透管渠-渗透池(塘)-溢流至市政管网

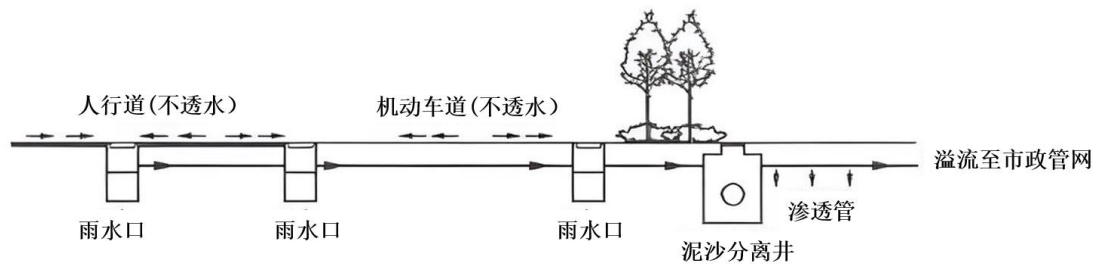


图 4-8 方案二：道路雨水-雨水口-泥沙分离井-渗透管渠-溢流至市政管网

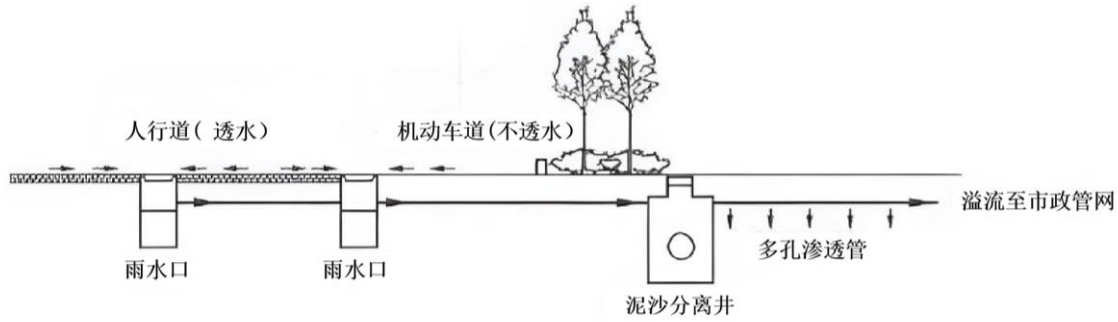


图 4-9 方案三：道路雨水-泥沙分离井-多孔渗透管-溢流至市政管网

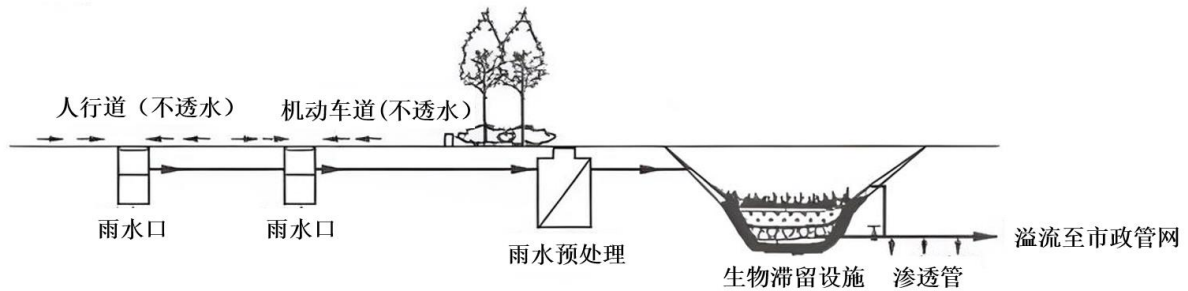


图 4-10 方案四：道路雨水-雨水预处理-生物滞留设施-多孔渗透管-溢流至市政管网

(4) 工业企业的厂前区、生活区应形成独立的排水分区，可采用下沉式绿地、透水铺装地面、渗透管沟等方式。工业园区雨水必须与生产废水、生活污水分流，其初期雨水径流会对地下水、土壤带来严重影响，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。

4.3.4.4 海绵设施的计算及植物配置

【时间节点】径流组织完成后，可与设施设计同步进行。

【参与主体】海绵设计人员根据设施布局、径流组织情况，计算各海绵设施的规模，并初步确定是否可以达到项目整体设计目标。

【设计要求】指标初算重点关注渗透设施、生物滞留设施、转输设施、滞蓄/存储设施的控制目标、设施计算等内容，并应符合相关标准、导则等计算要求。

注：部分低层住宅项目中存在私家庭院的情况，海绵设施宜避免在庭院中设置，且在调蓄容积计算时不应计入庭院中的海绵设施。

【植物配置】植被的布局应考虑到雨水径流的方向和速度。在水流较急的地方，可以种植一些具有强大根系和较高植株的植物，以减缓水流速度并固定土壤。也可以通过设置植被带或植被岛等方式，增加地表的粗糙度，降低水流速度。植被选择可参照附录 7.2，同时应符合《宿迁市海绵设施植物配置指南》中的相关要求。

4.3.5 与周边用地的衔接

4.3.5.1 建筑住区与市政道路的衔接

综合考虑场地竖向高程、雨水管线标高等信息，确保海绵设施与市政管网有效衔接。场地高程一般应高于市政道路高程，防止市政雨水倒灌。若因现状条件限制低于市政道路，应设置截水沟防止雨水灌入用地内部。

4.3.5.2 建筑住区与周边水系的衔接

当用地周边存在现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等情况时，应征求河道、湿地等主管部门意见，并向建筑及场地布局设计提出保护要求。建筑住区用地内雨水先经过海绵设施消纳，方可排入排入市政雨水管网或周边水系。

4.3.5.3 建筑住区与公园绿地的衔接

建筑住区与周边公园绿地衔接时，周边硬化表面的径流雨水可通过源头的初期弃流设施及植草沟等净化下渗，并传输到公园绿地的大型海绵设施内部进行雨水滞蓄与消纳，从而对周边区域建筑和广场产生的雨水径流进行有效地组织消纳，发挥公园绿地区域调蓄的“大海绵”功能。

4.3.5.4 建筑住区海绵设计与庭院开放的结合

建筑住区海绵城市设计与庭院开放相结合，旨在实现雨水管理、生态环境改善和居民生活品质提升的多重目标。公共建筑绿地与城市绿地进行有机串联，利用庭院的空间优势，设置雨水收集系统，实现雨水的自然渗透和蓄存。同时，将雨水收集利用，如浇灌植物、补充景观水体等，进一步提升开放共享绿地的生态效益和社会效益。

4.3.6 相关专业协调设计

建筑住区海绵城市建设强调多专业协同设计。在项目方案设计、扩初设计、施工图设计等各个环节，海绵设施的规划设计应与项目总平面、竖向、园林、建筑、给排水、结构、道路、经济等相关专业相互配合、相互协调，实现综合效益最大化。

4.3.7 方案图纸

报送的海绵城市专项设计文件可参考表 4-11（简称“四图一表”）。

表 4-11 方案图表参考目录

类型	图表种类	图纸要求
方案图纸	汇水分区图	明确表达项目场地海绵分区，包括地物要素（道路、建筑、水系、沟渠等）、分区界线、编号、面积等。
	海绵设施布局总平面图	明确表达项目海绵设施总体布局，包括各类海绵设施平面位置、形状，服务范围，径流组织，编号、面积，关键节点标高等。
	竖向控制及汇流分析图	合理确定场地竖向设计，明确子汇水区边界、径流流向和汇水方式。
	项目区排水设计图	包括溢流口、盲管、场地内雨水管道、雨水出口等要素。
方案表格	建设工程海绵城市方案自评表	表达项目的基本设计信息。

5 施工图设计

5.1 一般规定

5.1.1 施工图设计应在方案设计的基础上进行深化，形成完整的施工图设计文件，并达到规定的编制深度要求。

5.1.2 施工图设计应落实批复的设计方案要求，如有重大变化调整，应将设计方案重新报批。

5.1.3 设计应满足国家在环境保护、建筑节能及新技术应用等方面的相关政策和要求。

5.1.4 露天设置的海绵设施的材质、颜色，应充分考虑安全、环保以及美观的要求。鼓励设置海绵城市科普性宣传标识，介绍海绵城市理念、海绵设施原理及作用等。

5.1.5 开放水体、雨水调蓄池等可能对人身安全造成影响的区域，应设计安全防护措施和醒目的安全警示标识。

5.2 渗透设施

5.2.1 透水铺装

(1) 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、透水沥青混凝土和缝隙透水型铺装，宜优先采用缝隙透水型铺装，透水砖、透水水泥混凝土、透水沥青混凝土根据需求选用。

(2) 雨水入渗对道路路基和稳定性有不利影响或路基的渗透能力不足时，宜选用半透水铺装。

(3) 透水铺装/路面宜在土基上建造，自上而下设置透水面层、透水找平层、透水基层和透水底基层。当透水铺装设置在地下室顶板上时，其覆土厚度不应小于 600mm，并应增设排水层。

(4) 透水找平层宜采用细石透水混凝土、干砂、碎石或石屑等，渗透系数及有效孔隙率不应小于面层，厚度宜为 20~50mm。透水铺装禁用混凝土基层。透水垫层厚度应根据蓄存水量要求及蓄存雨水排空时间确定，透水垫层厚度不宜小于 150mm，孔隙率不应小于 30%。

(5) 透水铺装坡度不宜大于 2.0%。当透水铺装坡度大于 2.0%时，沿长度方向应设置隔断层。

(6) 小区步道可采用仿大理石或花岗岩人造石透水铺装。在品质要求高、人流量较大或有临时停车需要的小区步道，可因地制宜采用天然大理石或天然花岗岩硬质铺装，但应加强结构透水或路面排水措施。

(7) 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，如受条件限制不满足要求，应采取相应的防渗措施。

5.2.2 绿色屋顶

(1) 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。绿色屋顶坡度大于等于 15%时，应采取防滑措施，绿色屋顶可采用种植式或模块式。

(2) 新建绿色屋顶设计应包括种植荷载在内的全部构造荷载，以及施工中的临时堆放荷载。

(3) 对既有建筑屋面改造种植的设计，必须对其原结构体系的承载能力重新核算，对其原防水和构造重新评估，必要时应加固改造之后方可实施。

(4) 绿色屋顶种植土宜选用改良土或无机复合种植土，禁止使用三合土、石渣、膨胀土等土壤作为栽植土，厚度不宜小于 150mm。对于覆土厚度不能达到种植要求的树木，可设置树池栽植。

(5) 植物选择：以低矮灌木、草坪、地被植物和攀援植物等为主，适量种植小乔木，严格控制大乔木。应选择须根发达的植物，不宜选择根系穿刺性强的植物种类，应选择易移植、耐修剪、耐粗放管理、生长缓慢的植物，不宜选择速生乔木和灌木植物。宜选择抗风、防冻、耐干旱，耐高温的植物。乔木和大灌木植物的高度不宜大于 2.5m，距离边墙不宜小于 2.5m。具体植物选择可参照附录 8.2。

5.3 生物滞留设施

5.3.1 雨水花园

(1) 雨水花园的规模应结合设计目标、汇水面积等因素进行计算确定；宜分散设置，面积不宜小于 10 m²。

(2) 与建筑之间的距离应不小于 3m。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 1m 且距离建筑物基础小于 3m（水平距离）的区域，宜采用底部防渗的措施。

(3) 设施面积与汇水面面积之比一般为 5%~10%。设施蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 200mm~300mm，并应设 100mm 的超高。

(4) 雨水花园边坡比应小于 1: 3，当场地条件受限无法设置放坡时，应增加杉木桩等支护措施。

5.3.2 生物滞留池

(1) 生物滞留池的原理与雨水花园基本相同，区别在于具有围挡结构，并通过对种植土进行换填，具有更高的渗透和净化雨水的能力。

(2) 可设置在空间有限，周围土体抗渗要求较高的地方。主要用于道路、停车场的周边绿地。

5.3.3 高位花坛

(1) 高位花坛适用于承接屋面径流雨水，并应设置消能池。

(2) 土工布规格 200~300g/m²，搭接宽度不应少于 200mm。

5.3.4 生态树池

(1) 种植土类型和厚度，可根据植被类型确定，乔木冠幅宜为 1000mm 以上。

(2) 种植池内植物选用可参照附录 7.2。

5.4 滞蓄/存储设施

5.4.1 下沉式绿地

(1) 下沉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 100~200mm。

(2) 下沉式绿地种植土层是否换填土壤需结合原状土的渗透性能考虑，换填土壤需保证积蓄的雨水在 24~48h 内完全渗透。

(3) 种植下渗速率要求不低于 5mm/h，满足《绿化种植土壤》（CJ/T340-2016）中要求，种植土下部的原土下渗速率若小于 5mm/h，应在种植底部增设盲管。

(4) 下沉式绿地内一般应设置溢流口，保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50~100mm。

5.4.2 湿塘/雨水湿地

(1) 雨水进入湿塘前应设置沉砂池、前置塘等预处理设施，去除大颗粒的污染物并减缓流速。预处理设施容积宜不小于总调蓄容积的 10%。

(2) 湿塘水位分为常水位和调蓄水位。常水位以下做防渗处理，常水位以上为自然土。常水

位一般为 0.8~2.5m。常水位至调蓄水位之间的调蓄空间为储存容积，应根据湿塘所在区域相关规划提出的“单位面积控制容积”确定。

(3) 湿塘边坡坡度（垂直：水平）一般为 1:2~1:8，驳岸形式宜为生态软驳岸，边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:6。

(4) 湿塘应设溢流设施，并与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统衔接，外围应设安全防护措施和警示牌。

5.4.4 雨水罐

(1) 根据储水量，规格一般有 0.75m³、1.25m³、3.5m³多种，可根据设计选用单个或多个组合。

(2) 多个雨水罐组合使用时，可通过在底部设置软管及 PVC 管，用不锈钢喉箍固定连接。

(3) 雨水可以从底部放水直接使用；进水管、溢流管外露管段长约 60mm。

5.4.3 调蓄池/蓄水池

(1) 调蓄池的材质可选用钢筋混凝土。

(2) 调蓄池需设置进水管、排空设施、溢流设施、水位监控装置等。有条件区域应在调蓄设施上游建设雨水处理设施。

5.5 转输设施

5.5.1 植草沟

(1) 植草沟的断面应通过计算确定，需满足设计功能及目标要求。计算时植草沟的最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2~0.3；植草沟的边坡坡度一般不宜大于 1:3。

(2) 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。

(3) 植草沟总长度结合流量和最小水力停留时间进行确定，为减少水流短路的可能，长度应超过 30m。

(4) 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 0.1~0.2m。

(5) 对于底层土渗透能力低于设计值、或底部进行了防渗处理的生态滞留植草沟，底部应设置盲管。盲管可以采用经过开槽或者穿孔处理的 HDPE 管，直径和开孔数量、大小应结合蓄水层深度、土壤介质的渗流速度等因素通过计算进行确定。

(6) 砾石孔隙率应为 35%~45%，有效粒径>80%。

(7) 不透水铺装广场，植草沟面积宜为广场面积的 1/4，宽度宜为 1.5m~2m；透水铺装广场，植草沟面积为广场面积的 1/8~1/10，宽度不宜小于 0.6m。

5.6 附属设施

5.6.1 开口路缘石

(1) 开口路缘石须满足路面收水过流能力要求。路缘石开口进水口处路面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm，便于径流雨水汇入海绵设施。

(2) 路缘石尺寸、开孔形状或间断设置的距离应根据汇水量计算确定，路缘石处宜设置消能、净化等设施。

(3) 路缘石开口位置不宜距海绵设施内溢流口过近且不应正对溢流口，须保持一定距离，必要时可设置引水管增大径流路径长度，以充分发挥海绵设施径流控制和污染物削减功能。

(4) 开口路缘石周边不应再设置雨水篦和排水槽，原有雨水篦和排水槽应取消，开口路缘石与附近雨水篦距离应与雨水篦之间间距保持一致。

5.6.2 初期雨水弃流设施

(1) 溢流式初期雨水弃流井，适用于雨水回用设施前端，进水管管径小于等于 DN800mm。初雨弃流井材质为现浇混凝土，做法参见国标图集《市政排水管道工程及附属设施》(06MS201)。

(2) 配水管采用实壁 HDPE 管，管径 DN300mm。配水管根数根据进水管管径调整： $D1 \leq 500\text{mm}$ ，设置 1 根； $D1 > 500\text{mm}$ ，设置 2 根。

(3) 弃流厚度一般可取 2~3mm。

5.6.3 雨落管断接

(1) 屋面雨水宜经室外雨水立管排至地面建筑周边散水、水簸箕或建筑地面周边雨水明沟(底部设过水孔洞)后通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。无条件时，雨落管可断接至高位花坛或雨水罐，并可在高位花坛外设置盖板沟，将溢流雨水引入下沉式绿地或雨水管网。

(2) 建筑周边基础范围均应设置混凝土散水保护，建筑雨水断接点离墙体 600mm 以上。

(3) 高层建筑或者距绿化较远的多层建筑的屋面雨水可利用雨水口消能后通过线性排水沟转

输至下游海绵设施。

5.7 施工图图纸

施工图图纸参考表 5-1 的要求，具体图纸应根据项目实际情况进行相应的调整。

表 5-1 施工图图纸参考目录

图纸种类	图纸要求
(一) 海绵城市设计说明	1.设计依据（施工图依据的相关规范）； 2.工程概况（工程名称、建设单位、位置、占地面积、绿地率、统一高程系的场地标高等基本情况说明）； 3.设计目标及主要指标校核表（通过各分区下垫面、海绵设施规模、径流系数等校核年径流总量控制率、年 SS 总量去除率）； 4.专项设计方案概述及反馈（简述海绵城市优化调整后的设计方案，着重说明对海绵专项设计方案的调整）； 5.主要海绵设施设计说明（包括植草沟、生物滞留设施、调蓄池、雨水湿地等，各类设施具体做法及要求等）； 6.植物配置（海绵设施植物配置表，包括植物类型、规格、密度、栽植面积、种植要求）； 7.海绵城市工程量清单（包括雨水口、盲管、排水管、填料用量等材料用量）； 8.海绵城市施工要点（包括海绵城市建设施工主要注意事项、施工工序等要点）。
(二) 项目总平面图	主要标明项目红线、下垫面分布情况等，若分区出图，需明确分区线。
(三) 海绵城市汇水分区平面图	含建筑雨落管的具体位置、雨水管线分布、海绵设施位置等信息，同时标注海绵城市汇水分区编号、面积、汇水箭头。
(四) 海绵设施布置平面图	含海绵设施平面位置、名称、面积等，应明确路缘石开口位置、雨水溢流口、盲管等要素位置，并标注径流箭头。
(五) 海绵设施植物配置图	各设施植物配置应具体到单个设施采用的植物品种、数量、面积、规格及定位等。
(六) 竖向设计图	1.海绵设施控制高程含设施完成面高程（BL）、设施溢流高程（OL）、雨水湿地或雨水湿地常水位（WL）、设施进水管管底高程（IL）； 2.其他控制高程含建筑正负零标高、场地道路交叉口地形控制点标高、变坡点标高、建筑屋面坡向、道路坡向、绿地堆坡线标高等信息。
(七) 雨水管线平面图	1.与海绵设施对应的雨水管线平面图，图中应明确表达建筑雨落管、雨水溢流口、设施盲管、雨水口连接管、雨水管道等要素； 2.各雨水管线均需明确管长、坡度、管径、管材、起讫点标高等因素，并对其进行定位。
(八) 海绵设施尺寸定位图	1.海绵设施坐标定位，包括建筑物边缘、道路边线、地下室边缘的位置标注、海绵设施总平面位置、尺寸标注； 2.海绵设施应标注长、宽、弧度等放线要素； 3.体量较大或不规则设施等需单独进行网格标注。
(九) 海绵设施设计大样图	1.项目所采用的海绵设施（如绿色屋顶、透水铺装、下沉式绿地、雨水花园、植草沟、雨水湿地、调蓄池等）； 2.设施衔接详图，如植草沟与生物滞留设施衔接详图； 3.雨落管断接、雨水溢流井、观察口、盲管等详图。

6 老旧建筑住区海绵城市设计指引

6.1 一般规定

6.1.1 项目根据海绵城市专项规划、详细规划确定的目标和指标实施，优先解决项目积水内涝等问题。

6.1.2 建筑住区开展海绵城市改造时，应根据片区或项目更新方案，结合居民合理诉求、后期维护和场地景观环境等，在保证安全使用、减少对周边影响的条件下，合理进行海绵化改造和径流控制。

6.1.3 地表污染严重区域主要解决积水内涝、雨水管网病害、雨污管网混错接等问题。改造中避免污染物渗入地下，造成土壤和地下水污染。

6.2 老旧建筑住区海绵化改造分类策略

6.2.1 分类策略划分

基于老旧建筑住区的用户改造意愿、改造资金额度、绿地率、环境卫生条件、室外排水系统现状以及地下空间开发强度等制约因素，按照分类施策方法，划分为基本型、提升型、全面型（图 6-1）。

基本型指本底条件一般、涉水问题突出亟待解决，同时其他方面问题可进行有选择的解决；提升型指本底条件较好，涉水问题不明显，但其他需求突出，如绿地率提高、停车布局优化、道路卫生改善等方面需求；全面型指本底条件好，没有涉水相关问题，但建筑住区现有建设海绵理念不足，且具备景观提升、环境改善、设施间设计风格融合的改造空间。

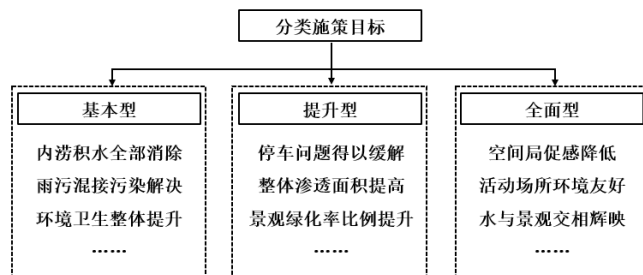


图 6-1 分类施策目标确定

6.3 项目实施方案

项目实施方案包括项目现状分析、分类施策划分、技术措施制定，具体流程如下。

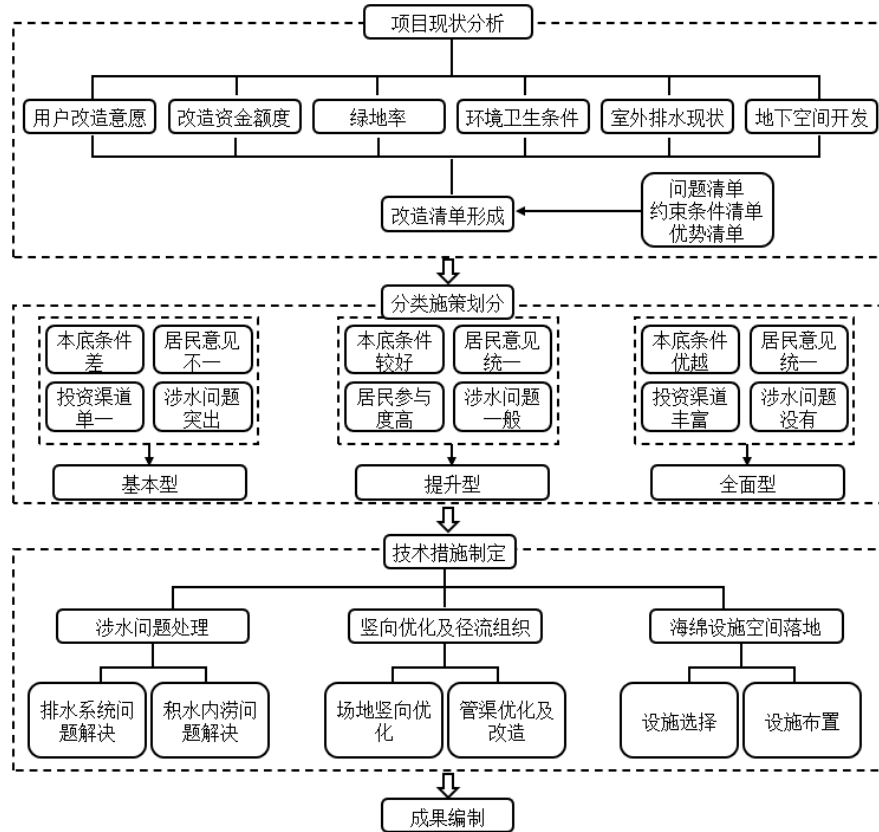


图 6-2 项目实施方案编制流程图

6.3.1 项目现状分析

根据资料和现场踏勘等分析场地自然条件、地形地貌、地上及地下空间等情况；根据现状下垫面分析计算综合径流系数，得出现状与海绵目标的差距。

表 6-1 项目现状分析要点表

分类	内容要点
下垫面分析	识别下垫面类型，初步判断下垫面海绵化改造的可行性，包括下沉式绿地、透水性地面、绿色屋面、景观水体等。
竖向分析	梳理场地竖向关系、覆土深度和管网埋深，复核排水沟（管）的断面尺寸、坡度和深度以及屋面雨水管的设置位置、出户接管方式和标高。应了解燃气、电力等其他管网敷设情况，避免在后期施工中出现海绵设施无法落位等情况。
问题分析	【涉水问题】对积水区域进行摸查，探明积水原因。识别管网雨污合流区域，摸查雨污管网混错接点，排查管道内部淤积、塌陷、破损、错口和脱节等雨水管网病害问题。
	【竖向问题】分析场地竖向标高，探明因场地竖向高差，致使雨水径流无法汇入海绵设施的区域。
	【居民参与】坚持设计前的居民参与，突出居民共同谋划、共同建设，获取居民的支持与理解。
【资金问题】明确权属关系及资金渠道。	
汇水分区划分	结合场地竖向标高、雨水管网走向，划定汇水分区。明确各汇水分区存在的涉水和竖向问题。
分类施策目标清单形成	根据改造项目的现状评估结果，形成问题清单、约束条件清单和优势清单等海绵改造清单。
	问题清单主要针对项目自身存在的问题，如场地积水内涝、雨污管网分流不彻底、雨水管网病害等。约束条件清单包括改造过程中存在的制约性因素，如资金问题、居民参与度问题、绿地率低、地面覆土厚度不足、原有管网布置和竖向情况受限等。
	优势清单包括改造的有利因素，如可改造下垫面、可利用空地和绿地、可改造利用的蓄水设施和竖向标高满足改造要求等。

6.3.2 改造任务确定

表 6-2 改造任务确定要点表

分类	内容要点
改造目标	根据海绵城市详细规划或专项规划要求，结合项目问题清单、约束条件清单和优势清单，合理确定项目的建设目标及指标。
改造重点及方向	根据目标要求，优先解决积水内涝等涉水问题。结合优势清单和约束条件清单，明确海绵改造措施，制定雨水径流控制策略或雨水资源化利用方式。

6.3.3 技术措施制定

6.3.3.1 涉水问题处理

宜根据积水内涝风险、绿地改造条件、排水系统现状划分类别，通过排水管网分流改造、雨水管网修复更换、雨水排水设施修缮和增设等方式，解决问题清单中的涉水问题，采用对应的建设措施。可参照表 6-3。

表 6-3 老旧建筑住区分类及海绵城市建设措施

分类形式	分类内容	判定方法	建设措施
积水内涝风险	有风险	通过现场调研，居民问卷调查，查看降雨记录、监测记录等，判断是否满足内涝防治设计重现期标准。	结合积水内涝位置和成因，提出管网建设、竖向优化等工程措施，当地面坡度无法满足排水要求时，可局部新建或改建雨水管网。
	无风险		仅进行源头海绵设施建设。
绿地改造条件	绿地率 $\geq 10\%$	通过查看总图并结合现场实际调研确定。	按照指标要求将一定比例的绿地下沉，收集消纳周边雨水径流。
	绿地率 $< 10\%$		取消路缘石或采用路缘石开孔、植草沟、高位花坛等措施。
排水系统现状	雨污分流，雨水管网条件较好	查看建筑图纸，结合现场实际调研确定雨水管网敷设情况。	雨水管断接，下沉式绿地、雨水花园等海绵设施内设置溢流设施，超标雨水通过溢流设施排放至地下雨水管网。
	雨污混流，雨水管网条件较差		室外排水系统改造及外墙排水立管改造。

6.3.3.2 竖向优化及径流组织

尊重既有地形地貌和地质特点，遵循雨水重力流原则，利用场地既有竖向高差条件，统筹考虑自身雨水汇流和红线外雨水径流对项目的影响。

尊重既有排水设施布局，结合涉水问题的处理，将雨水径流通过植草沟、排水盲管等有组织引入海绵设施消纳，并保证设施溢流排放系统与雨水管网系统有效衔接。

根据海绵城市详细规划等相关规划，评估周边公共海绵设施（如周边公园绿地）消纳雨水径流的能力，将未受控雨水径流引入周边公共海绵设施控制。

建筑住区海绵改造系统流程可参照图 6-3。

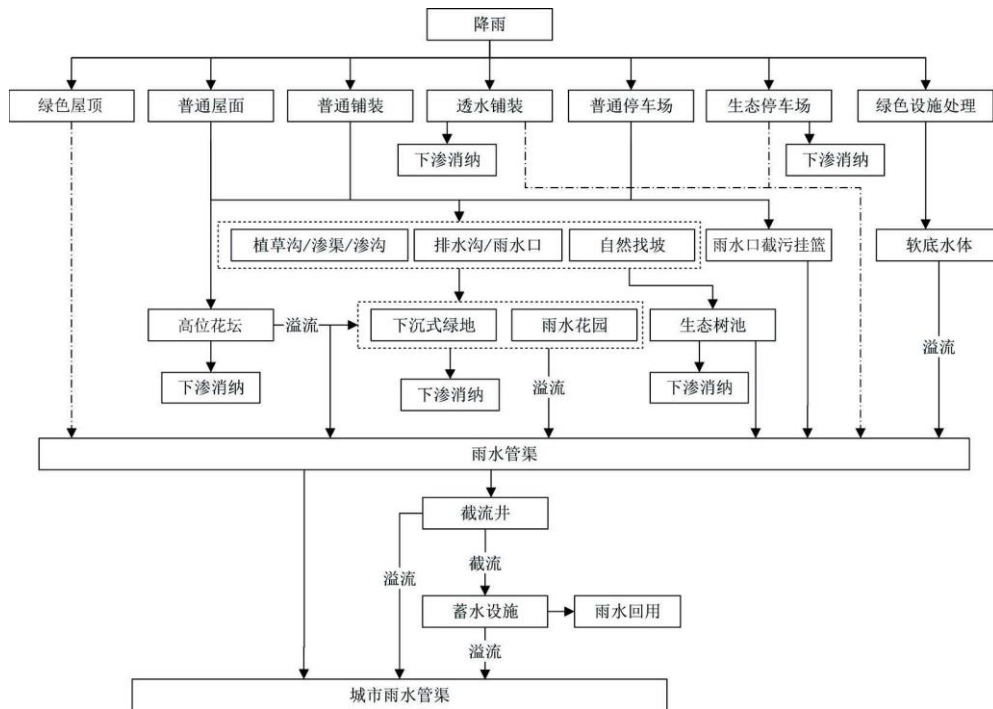


图 6-3 老旧建筑住区海绵改造系统流程图

6.3.3.3 海绵设施选择与布局

(1) 设施选择

结合老旧建筑住区的分类施策目标，充分考虑拟建海绵设施的功能性、适用性、经济性、景观效果和居民改造意愿等因素，选用综合效益最优的单项海绵设施或组合系统。同时在改造过程中应注意适老化、适幼化设计，如下沉式绿地、湿塘远离活动区设置，布置安全警告牌等。

表 6-4 老旧建筑住区海绵设施选择要点

分类	内容要点	说明
基本型	海绵设施选取宜偏重可实施性，如高位花坛、雨水罐、透水铺装等。充分利用绿化空间，布置分散式源头海绵设施，通过路缘石开口、雨落管断接等措施，调蓄路面及屋面雨水径流。	应结合优势清单及约束条件清单，在场地允许情况下，鼓励设置雨水收集回用系统，实现雨水径流控制目标。
提升型	停车空间可采用缝隙式透水铺装或结合格栅式生物滞留池设置停车位（如图6-4）；活动场地的改造可通过控制场地竖向、新增侧石开口或采用透水铺装等形式，消纳雨水径流；景观空间提升可筛选绿化条件较好、积水点附近等点位，设置绿色海绵设施，结合景观设计提升建筑周边景观效果。	可利用内部现有水体，改造为湿塘，通过植草沟或排水沟将雨水径流转输至湿塘进行末端控制，并形成别样的景观风貌。
全面型	可参考新建建筑住区项目的海绵设计要点，结合景观设计设置多样的海绵设施，提升景观环境质量。	结合小区实际需求，可在广场、停车场的地下空间设置储水设施，对雨水进行蓄存、回用。

(2) 设施布局

海绵化改造应优先对绿地进行改造，其余下垫面宜按屋面、道路及活动场地、停车场、景观水体的顺序进行改造，鼓励采用下沉式绿地、雨水花园、高位花坛、绿色屋面、透水铺装、生态停车场等低影响开发设施。

表 6-5 老旧建筑住区设施布置要点

分类	内容要点
绿地	对于建筑与小区的集中绿地和零星绿地，当绿地与场地高差较小时，优先对绿地进行下沉改造，如雨水花园。为保证雨水花园的处理能力，可以对绿地土壤进行一定的渗透性能改良处理，如增加有机物质等。并将住宅和道路旁的绿地改造为植草沟，起到收集、传输屋面及道路的径流雨水的作用。
	场地中的高位花坛，当花坛中有乔木时，鼓励改造为生态树池；当花坛中无高大乔木时，宜取消花坛反坎，绿化下沉为生物滞留设施，将雨水引入其中消纳。
	针对坡度较大的堆坡绿化（坡度 $>10\%$ ），当绿地坡向道路和活动场地时，鼓励在坡底设置植草沟或渗渠，拦截转输雨水；当绿地坡向建筑物时，优先考虑排水安全性，宜在坡底增设排水沟或修缮原有排水沟，保证排水通畅。
	对于小区内阶梯型绿化和堆坡绿化（坡度 $\leq 10\%$ ），有雨水消纳需求时，宜根据雨水径流走向，设置阶梯型雨水花园消纳周边雨水。
	对于老旧厂区，鼓励收集屋面、人行道、活动场地和非机动车道等无污染区域的雨水，将其引入海绵设施中消纳。
屋面	建筑物周边有绿地或花坛时，优先通过雨水立管断接、单体周边排水沟修缮等方式，将屋面雨水径流引入雨水花园或高位花坛进行消纳。
	建筑物周边无适当绿地收集雨水，且原有屋面坡度不大于 15% 时，鼓励对屋面进行绿色屋顶改造。改造前应对屋面进行鉴定和评估，保证防水性能和安全性能，且改造后不得影响原有屋面排水能力。
道路与活动场地	人行道、步行街和广场等非机动车道可优先改造为透水铺装，优先选择缝隙透水型铺装。
	可采用取消路缘石、路缘石开孔或植草沟的方式，将不透水路面或广场的雨水径流引入下沉式绿地或生物滞留设施中消纳。对于铺装上零星灌木、乔木，在不影响居民活动和基础安全性前提下，鼓励改造为生态树池，并对其进行土壤改良处理，提高土壤渗滞能力。
	透水铺装改造可与小区水电气路等配套设施或管网改造同步推进，减少路面开挖频率，同时满足路基路面强度和稳定性等要求。
	对于老旧厂区、老旧街区内的道路和活动场地，无条件设置海绵设施时，可设置雨水口截污挂篮，拦截雨水径流中垃圾与颗粒物。
停车场	小区进行停车场改造时，优先考虑建设生态停车场。生态停车场面层推荐采用植草砖、植草格等。
	可采用格栅式生物滞留池与停车位相结合的形式，消纳径流雨水，同时满足停车需求，如图6-4。
	当土基的渗透能力、地下水位、路基强度和稳定性满足要求时，生态停车场推荐采用全透水结构。当雨水下渗对周边建（构）筑物结构安全有影响时，应采用半透水结构，在透水构造层底部应设置防渗措施，并设置透水盲管收集导排下渗雨水。
景观水体	鼓励对小区现有的沟渠和人工湖改造为湿塘，不透水地面雨水径流进入湿塘前，应通过绿色设施（如植草沟）对其进行预处理，降低径流污染负荷。
调蓄池	场地有改造条件，且有雨水回用需求的老旧建筑住区项目，鼓励增设调蓄池和雨水处理设施。
	雨水径流宜经过绿色设施预处理后进入调蓄池，建议选择钢筋混凝土调蓄池。
管线综合	海绵设施的布局应统筹考虑地下管线的空间位置，尽量相互避让、因地制宜，当海绵设施与管线距离较近，对管线采取一定的包固措施。地下管线分布密集的区域，以转输型植草沟和下沉式绿地为主；地下管线分布较少的区域，可结合场地情况，合理设置雨水花园、植草沟和透水铺装等。



图 6-4 小区停车位与格栅式生物滞留池相结合

7 施工与维护

7.1 施工

7.1.1 一般规定

(1) 施工前应评估确定土壤特性与设计使用的地质勘探资料是否一致，特殊土壤地质条件下的海绵设施施工方案应符合设计文件要求，施工过程应做好防护措施。

(2) 对于新建项目，应在主体建设工作已完成，施工设备和材料土堆已经移除且汇水区稳定后，再开挖施工海绵设施，或应采用土工布覆盖并推迟种植植物；对于改造项目，应先对原有排水管道进行检测，对于堵塞或破损的管道应进行清淤和修复。

(3) 施工单位应统筹施工工序，应按照先地下后地上、先深后浅的原则开展施工，避免土方反复开挖及回填，并应采取措施减少交叉施工造成的污染和干扰。

7.1.2 施工前期准备

【时间节点】项目施工前。

【参与主体】施工单位、监理单位、景观、建筑、排水及海绵施工图设计人员。

【准备要求】海绵施工图应与建筑、景观、排水施工图进行设计界面一致性确认；设计单位向施工单位交底海绵城市建设理念、本项目基本情况及施工注意事项。



图 7-1 前期准备要点图

7.1.3 施工过程管控

【时间节点】项目建筑工程、室外工程施工。

【参与主体】建筑工程（含屋面工程、建筑给水排水工程）和室外工程（除海绵城市建设工程外）施工单位按照划分好的施工界面做好与海绵城市建设工程施工单位的配合工作；海绵城市建设工程施工单位应严格按照海绵施工图开展施工；设计单位应做好施工全过程技术指导。

【施工要求】建筑工程中屋面防水、室外排水管网及雨水利用设施施工时应做好与海绵城市建设工程的衔接；如室外雨水管网、散水沟标高和坡向因现场特殊情况不能照图施工，建筑工程施工单位应上报建设单位，由建设单位组织相关单位复核图纸，确认不影响海绵设施后方可实施。

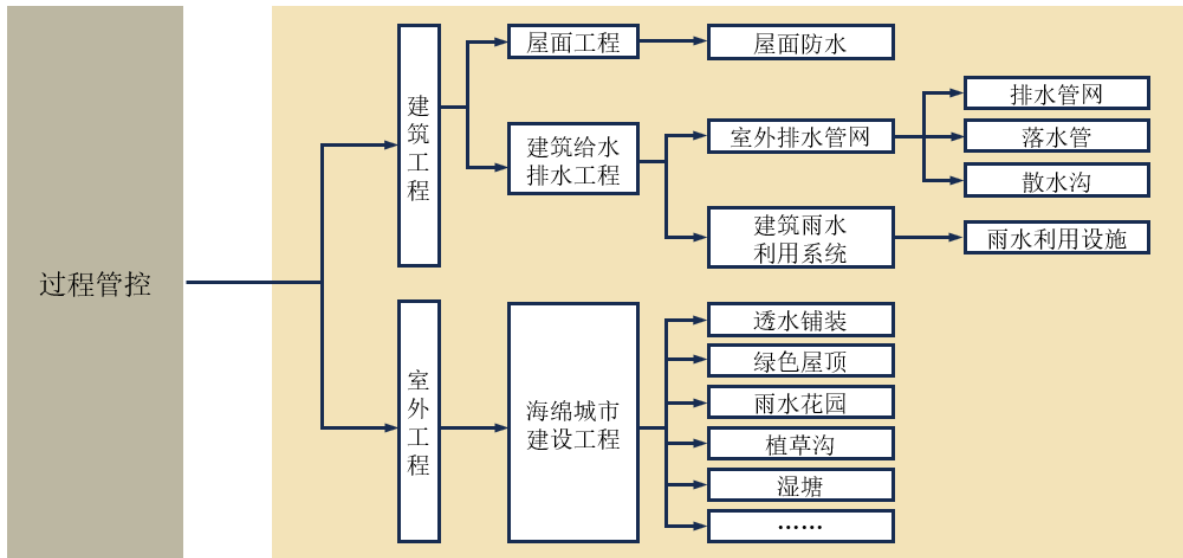


图 7-2 过程管控要点图

【施工要点】建筑工程、室外工程施工要点详见表 7-1 及表 7-2。

表 7-1 建筑工程施工要点表

分类	内容要点
建筑屋面	【屋面防水】在建筑屋面防水层施工前应再次复核绿色屋顶形式及分布；绿色屋顶区域的屋面防水层应满足一级防水等级设防要求，且至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。
室外排水管网	【管网衔接】不得随意变动存储海绵设施溢流管接入的室外雨水管网标高、坡向，海绵设施溢流管与雨水管应至少满足管顶平接。雨水花园溢流口最低点应低于雨水井最低点。 【落水管断接】落水管施工前应再次复核落水管断接要求及形式；当落水管为室内系统时，应注意控制出户管底标高，保证雨水可自流接入海绵设施。
雨水利用设施	【管道衔接】不得随意变动与雨水利用设施衔接的相关管道平面、竖向高程及坡向等。 【独立使用】如设计有回用水管道，应注意该管道应为独立管道系统，不得与生活饮用水管道混接，并应设置防误饮误接措施。

表 7-2 室外工程施工要点表

分类	内容要点
材料检验	【材料要求】场地内海绵设施等技术和工艺应满足现行国家及地方建设领域禁止、限制使用落后技术的要求。详见《江苏省建设领域“十三五”重点推广应用新技术和限制、禁止使用落后技术公告（第一批）》 【自检项目】材料进场时，应提供产品生产许可证、产品合格证、检测报告、质保书、安全与环保认证等质量证明文件，监理单位应按相关要求进行现场验收。 【送检项目】透水砖、透水混凝土增强剂、透水沥青等材料应进场复检，透水混凝土路面、透水沥青路面等应现场取样抽检，第三方检测机构应具备工程质量检测相应资质。
场地平整	【设施定位】室外场地平整预留放线时，不得随意变动海绵设施位置、面积等。 【场地竖向】收水范围内场地应向存储海绵设施找坡；当雨水需经过排水沟接入海绵设施时，施工现场不得随意变动排水沟起点、终点位置、标高、坡向。 【管线避让】室外场地平整预留放线时，海绵设施位置不得与其他管线（燃气管、给水管等）或构筑物冲突。

7.1.4 常用海绵设施施工要点

7.1.4.1 透水铺装

- (1) 透水垫层中应铺设穿孔排水管，穿孔排水管表面宜包裹透水土工布，防止堵塞。
- (2) 当透水面层为透水砖时，找平层施工应采用粗砂干拌等透水性材料，不得采用水泥砂浆

粘结。

(3) 透水混凝土面层应按设计设置膨胀缝及变形缝；分层设计的透水混凝土，素色层和彩色层宜作为整体同步施工，并在底层初凝前摊铺面层。

(4) 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。

7.1.4.2 绿色屋顶

(1) 种植区域应与建筑立墙、设施设备留出缓冲区，不宜满铺。现场植物栽培宜连续作业，未种植完毕的植物应及时喷水保湿，或采取假植措施。

(2) 绿色屋顶底部应设置排水口，如无排水口，应与设计单位核实；排水口开口位置应与屋面排水方向相同；排水口出水应引至屋面排水沟或雨水斗。

(3) 可上人的绿色屋顶应预留有维护通道，可与屋面排水沟合并设置。

7.1.4.3 生物滞留设施

(1) 排水层中的穿孔排水管表面宜包裹透水土工布，防止堵塞；碎石粒径不应过大（不超过40mm），避免损坏土工布及防渗膜。

(2) 不可人为压实雨水花园，种植植物前应使雨水花园填料自然沉降和压实；应在植物栽种密度不足区域铺设覆盖层，可适当点缀碎石、卵石等，避免采用轻质材料。

7.1.4.4 下沉式绿地

(1) 种植土宜采用二次覆土方式，对含有大量易发酵物质的有机物，应充分发酵后，方可入场使用。种植土和植被种植的施工除应满足上述要求外，还应符合现行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82）的有关规定。

7.1.4.5 湿塘/雨水湿地

(1) 应设置护栏、警示牌等安全防护和警示标志。

(2) 前置塘塘底宜采用混凝土或块石结构，按设计设置清淤通道及淤积深度标尺，方便后期清淤维护。

7.1.4.6 转输型植草沟

(1) 沟底应平整、无反坡，沟内无杂物，平均深度不宜>300mm。

7.2 设施维护

7.2.1 一般规定

(1) 海绵设施的维护应配备必要的养护设备、检测设备和专业养护技术人员。鼓励采用智能化的维护管理技术，建立养护管理数据库，加强数字化和信息化技术应用，为建筑住区海绵城市建设与运行维护管理提供技术支撑。

(2) 海绵设施应进行日常巡视和特殊巡视，日常巡视应定期进行，特殊巡视应在台风、暴雨等特殊天气过程结束后进行。

(3) 海绵设施应进行常规维护和巡视中发现问题后的针对性维护。

7.2.2 海绵设施的常规维护内容及维护频次如表 7-3 所示。

表 7-3 海绵设施的常规维护内容及频次

海绵设施	维护内容	维护频次	备注
透水铺装	检修、疏通透水能力（雨季之前和期中）。	4次/年	/
绿色屋顶	溢流设施维护，植物常年维护。	按需养护	初春浇灌（浇透）1次，雨季期间除杂草1次；视天气情况不定期浇灌植物。
生物滞留设施	检修（雨季之前和期中），植物常年维护。	2次/年	禁止使用除草剂等药剂。
下沉式绿地	检修（雨季之前和期中），植物常年维护。	2次/年	禁止使用除草剂等药剂。
湿塘	设施清淤，植物常年维护。	按需养护	/
雨水湿地	设施清淤，植物常年维护。	按需养护	/
调蓄池/蓄水池	检修、淤泥清理（雨季之前、之后）。	按需养护	每次暴雨之前预留调蓄空间。
雨水罐	检修、淤泥清理（雨季之前、之后）。	1次/周	/
植草沟	检修（雨季之前和期中），植物常年维护。	2次/年	暴雨之前检查溢水口。
开孔路缘石	检修、维护（雨季之前、之后）。	1次/月	/
初期雨水弃流设施	雨季之前设施清淤、检修、维护。	1次/月	/

8 附录

8.1 编制依据

8.1.1 相关政策文件及规划

- (1) 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》（建城函〔2014〕275号）
- (2) 《宿迁市海绵城市条例》（2022年发布）
- (3) 《宿迁市中心城区海绵城市专项规划（修编）（2021-2035）》

8.1.2 相关规范标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (2) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）
- (3) 《城镇雨水调蓄工程技术规范》（GB51174-2017）
- (4) 《建筑与小区低影响开发技术规程》（T/CECS 469-2017）
- (5) 《城市居住区规划设计标准》（GB50180-2018）
- (6) 《绿色建筑设计标准》（DB32/3962-2020）
- (7) 《江苏省雨水花园建设与运行维护指南》（2018）
- (8) 《江苏省海绵城市建设适生植物应用指南》（2018）
- (9) 《江苏省海绵城市建设导则（试行）》（2017）
- (10) 《海绵城市设施通用图集》（苏 S57-2020）
- (11) 《宿迁市海绵城市建设导则（试行）》（2020）
- (12) 《宿迁市海绵城市设施施工指南（试行）》（2020）
- (13) 《宿迁市海绵设施植物配置指南》（2020）
- (14) 《宿迁市建设项目海绵城市施工验收导则（试行）》（2020）
- (15) 《宿迁市海绵设施维护及管理指南（试行）》（2020）

8.1.3 其他相关政策文件、规范标准、技术文件等

8.2 建筑住区常用海绵设施植物配置推荐

以下针对主要的海绵设施类型，列举适宜宿迁地区建筑住区常用海绵设施的植物种类。

表 8-1 海绵设施植物配置推荐类型

海绵设施类型	配置植物要求	配置植物列举
植草沟	根系发达、净化能力强	草本植物： 马蹄金、石菖蒲、鸢尾、金线蒲、狼尾草、蓝羊茅、斑叶芒、麦冬、萱草
雨水花园	耐水耐旱、根系发达、净化能力强	灌木： 彩叶杞柳、海滨木槿、雪柳、迎春花、金边六月雪、红叶石楠、枸骨、胡颓子、洒金桃叶珊瑚、小叶女贞 藤本植物： 中华常春藤、络石、五叶地锦、扶芳藤、藤本蔷薇、木香花 草本植物： 美人蕉、石菖蒲、鸢尾、狼尾草、斑叶芒、二月兰、庭菖蒲、麦冬、白车轴草、石竹、黄金菊、萱草、美女樱 竹类： 淡竹、紫竹、斑竹、菲白竹、红哺鸡竹、箬竹 水生植物： 水生美人蕉、芦苇、芦竹、花菖蒲、旱伞草、千屈菜、香蒲
湿塘/雨水湿地	根系发达、净化能力强、抗水淹的水生植物	乔木： 旱柳、乌桕、怪柳、落羽杉、垂柳、池杉、桑树、豆梨、枫杨、楝树、黄连木、槐树、三角枫、香樟 灌木： 彩叶杞柳、紫穗槐、海滨木槿、雪柳、接骨木、山麻杆、红叶石楠、醉鱼草 草本植物： 马蔺、美人蕉、石菖蒲、鸢尾、鸭儿芹、金线蒲、狼尾草、斑叶芒、二月兰、兰花三七、萱草、蔓长春 水生植物： 水生美人蕉、芦苇、芦竹、花菖蒲、鸢尾、再力花、千屈菜、香蒲、梭鱼草、荷花、睡莲、狐尾藻、金鱼藻
下沉式绿地	根系发达、净化能力强且耐短时水淹、有一定抗旱能力	灌木： 黄杨、红叶石楠 草本植物： 鸢尾、八宝景天、美人蕉 水生植物： 千屈菜、黄菖蒲、香蒲、慈姑
生态树池	耐水湿、耐旱、抗污、浅根系且单体树形优美、观赏性高	乔木： 落羽杉、池杉、水杉、垂柳、杜梨、红叶李、豆梨、枫杨、秋枫、朴树
绿色屋顶	重量较轻、根系较浅、适应强劲风力、生命力强、抗旱能力强	草本： 佛甲草、金叶景天、八宝景天、狗牙根、狼尾草、斑叶芒、大花金鸡菊、白车轴草、蓝花鼠尾草、紫娇花 灌木或小乔木： 迎春花、小叶女贞、红叶石楠、南天竹、红枫、紫薇、紫荆、海棠、碧桃 竹类： 菲白竹 藤本： 藤本蔷薇、木香花、中华常春藤、五叶地锦、扶芳藤、薜荔

备注:黄菖蒲、石菖蒲、旱伞草、千屈菜、白车轴草、芦竹、梭鱼草、美人蕉、香蒲、荷花、睡莲、金鱼藻、狐尾藻等植物净化能力较强，适用于面源污染大的区域。

8.3 典型生物滞留设施植物配置做法与样图

8.3.1 典型生物滞留设施植物配置做法

8.3.1.1 模式一：乔木—地被

- (1) 榉树——美丽月见草+鸢尾+麦冬
- (2) 臭椿+榉树——美女樱+柳叶马鞭草+白车轴草
- (3) 麻栎+三角枫——柳叶马鞭草+虞美人+吉祥草
- (4) 朴树——宿根天人菊+松果菊+三白草

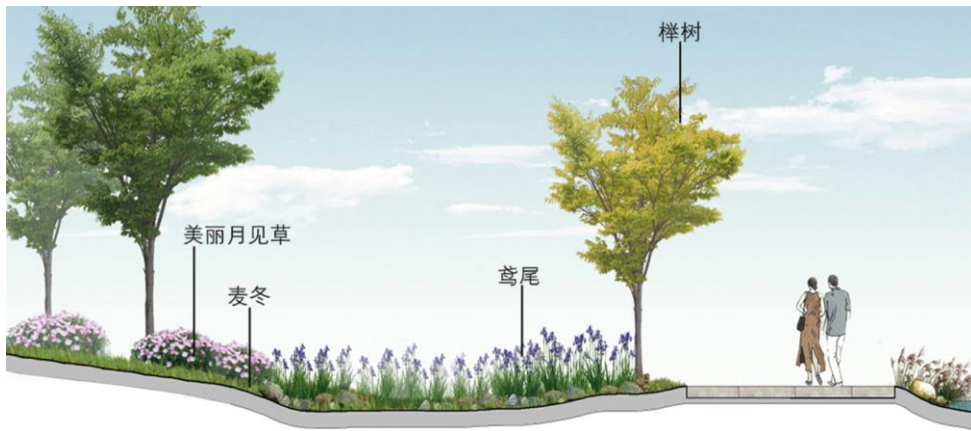


图 8-1 乔木—地被配置模式断面图

8.3.1.2 模式二：灌木—地被

- (1) 杞柳+红花檵木+枸骨——鸢尾+麦冬+沿阶草
- (2) 洒金桃叶珊瑚+珍珠梅+栀子——松果菊+麦冬
- (3) 彩叶杞柳+紫穗槐+接骨木——红蓼+石菖蒲

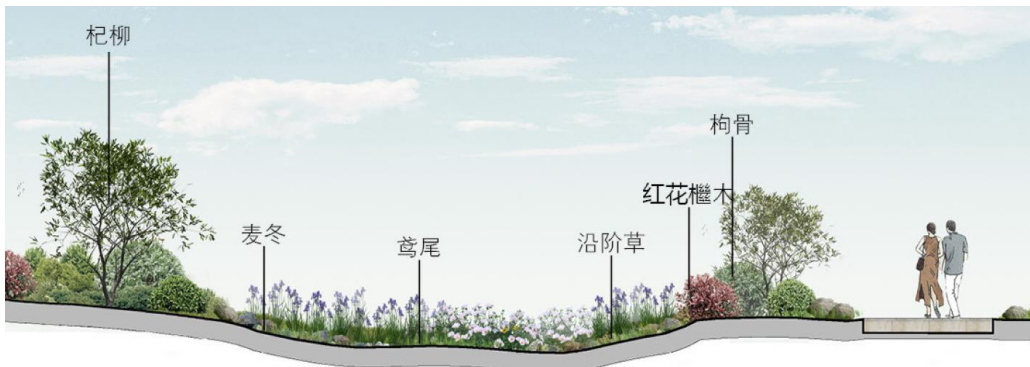


图 8-2 灌木—地被配置模式断面图

8.3.1.3 模式三：乔木—灌木—地被

- (1) 水杉+黄连木+乌桕——石楠+醉鱼草——菲白竹+鸢尾+麦冬
- (2) 垂柳——紫荆+迎春花——萱草+美人蕉+美女樱+吉祥草
- (3) 榔榆+红叶李——接骨木+牡荆——凹叶景天+八宝景天+常春藤
- (4) 香樟+海滨木槿——藤本蔷薇——黄金菊+吉祥草



图 8-3 乔木—灌木—地被配置模式断面图

8.3.1.4 模式三：乔木—灌木—地被—水生植物

- (1) 江南桫欏木+枫杨——黄杨+水蜡树+醉鱼草——中华常春藤+活血丹——花菖蒲+旱伞草
- (2) 乌桕+三角枫——山麻杆+接骨木+牡荆——石菖蒲+络石+蒲苇——溪荪+水生鸢尾+千屈菜
- (3) 悬铃木+朴树——彩叶杞柳+醉鱼草+紫穗槐——红蓼+菲白竹+金线蒲——黄菖蒲+水生美人蕉

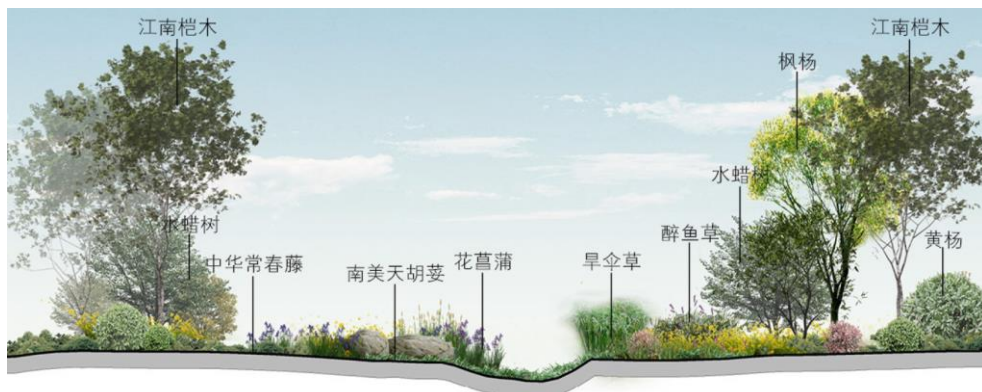


图 8-4 乔木—灌木—地被—水生植物配置模式断面图

8.3.2 生物滞留设施植物配置样图



图 8-5 植物配置样图一



图 8-6 植物配置样图二