**CECS XXX：201X**

中国工程建设协会标准

海绵城市系统方案编制导则

Guideline for the Compilation of Systematic Solution of Sponge City

（征求意见稿）

201X－XX－XX 发布 201X－XX－XX 实施

中国工程建设协会标准**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2018年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2018]015号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则共分5章，主要技术内容包括：总则、术语、编制要求、编制内容及技术要点、编制成果。

本导则由中国工程建设标准化协会海绵城市工作委员会归口管理，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司和中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司研究院标准规范所（地址：上海市中山北二路901号，邮编200092）或中国市政工程华北设计研究总院有限公司（北京分公司）（地址：北京市西城区文兴街1号北矿金融大厦805，邮编100044）

|  |  |
| --- | --- |
| **主编单位：** | 上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司  中国市政工程华北设计研究总院有限公司 |
| **参编单位：** | 中规院（北京）规划设计公司 |
|  | 厦门市城市规划设计研究院 |
|  | 北京清源华建科技有限公司  青岛市住房和城乡建设局 |
| **主要起草人：** | 马洪涛 吕永鹏 王家卓 吴连丰 郭迎新邓 婧 许 可 张春洋 李运杰 周 丹吕 梅 赵晨辰 梁雨雯 黄黛诗 曾 坚  王 宁 刘世龙 莫祖澜 张 格 刘鹏飞 |
| **主要审查人：** |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

目 次

[1 总则 1](#_Toc36814564)

[2 术语 2](#_Toc36814565)

[3 编制要求 4](#_Toc36814566)

[3.1 编制原则 4](#_Toc36814567)

[3.2 编制目的 5](#_Toc36814568)

[3.3 编制期限 7](#_Toc36814569)

[3.4 编制范围 7](#_Toc36814570)

[3.5 其他要求 8](#_Toc36814571)

[4 编制内容及技术要点 9](#_Toc36814572)

[4.1 一般规定 9](#_Toc36814573)

[4.2 现状及本底条件分析 9](#_Toc36814574)

[4.3 排水分区划分与模型构建 14](#_Toc36814575)

[4.4 现状问题分析 19](#_Toc36814576)

[4.5 目标和指标确定 22](#_Toc36814577)

[4.6 方案制定 25](#_Toc36814578)

[4.7 保障体系 35](#_Toc36814579)

[4.8 与规划设计的承接与传导 37](#_Toc36814580)

[5 编制成果 39](#_Toc36814581)

[本导则用词说明 43](#_Toc36814582)

[引用标准名录 44](#_Toc36814583)

Contents

[1 General provisions 1](#_Toc35421579)

[2 Terms 2](#_Toc35421580)

[3 Compilation requirements 4](#_Toc35421581)

[3.1 Compilation principle 4](#_Toc35421582)

[3.2 Compilation purpose 5](#_Toc35421583)

[3.3 Compilation period 7](#_Toc35421584)

[3.4 Compilation scope 7](#_Toc35421585)

[3.5 Other requirements 8](#_Toc35421586)

[4 Compilation content and technical points 9](#_Toc35421587)

[4.1 General requirements 9](#_Toc35421588)

[4.2 Status and background analysis 9](#_Toc35421589)

[4.3 Catchment delineation and model construction 14](#_Toc35421590)

[4.4 Analysis of current problems 19](#_Toc35421591)

[4.5 Objectives and indicators 22](#_Toc35421592)

[4.6 Development of solutions 25](#_Toc35421593)

[4.7 Guarantee system 35](#_Toc35421594)

[4.8 Role of Systematic Solution 37](#_Toc35421595)

[5 Compilation output 39](#_Toc35421596)

[Explanation of wording in this guidelines](#_Toc35421596)………………………………………………………..43

[List of Quoted Standards](#_Toc35421596) 44

# 1 总则

**1.0.1** 为规范海绵城市系统方案编制工作，提高海绵城市建设方案编制水平，制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于城市建成区和规划新建区的海绵城市系统方案及有关规划的编制和修编。

**【条文说明】**海绵城市建设专项规划和详细规划编制时也可参考本导则部分内容。

**1.0.3** 海绵城市系统方案的编制应以国土空间总体规划、国土空间详细规划、海绵城市专项规划为依据，与排水防涝、河道水系、道路交通、绿地和环境保护等专项规划和设计相协调。

**【条文说明】**编制区域尚未建立国土空间规划体系的，则以原来的主体功能区规划、土地利用规划及城乡规划等为依据。

**1.0.4** 海绵城市系统方案的编制，除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**【条文说明】**有关标准包括现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014、《城镇内涝防治技术规范》GB 51222、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174、《城市绿地设计规范》GB 50420和《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400等。

# 2 术语

**2.0.1** 海绵城市 sponge city

通过城市规划、建设的管控，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，有效控制城市降雨径流，最大限度的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、复兴城市水文化的多重目标。

**2.0.2** 系统方案 systematic solution

从流域尺度出发，定量、定性分析城市涉水问题及成因，确定区域海绵城市建设的源头、过程、系统的工程体系，同时通过规划管控措施保障形成长效的管理机制。

**2.0.3** 建成区 built-up areas

城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的地区。

**【条文说明】**《城市规划基本术语标准》（GB/T 50280-98）将“城市建成区（urban built-up area）”定义为“城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的地区”。具体指一个市政区范围内经过征用的土地和实际建设发展起来的非农业生产建设的地段，包括市区集中连片的部分以及与城市中心有密切关联的近郊区域，具有基本完善的市政公用设施的城市建设用地（如机场、污水处理厂、通讯电台）。

**2.0.4** 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。

**2.0.5** 雨水资源利用率 rainwater resource utilization ratio

区域系统、建筑与小区系统、道路与广场系统的雨水资源利用率指年均雨水利用总量占年均降雨总量的比例；绿地系统的雨水资源利用率指绿地系统年雨水利用总量占绿地单元年均降雨径流总量的比例。

**2.0.6** 河湖水系生态岸坡率ecological bank slope ratio of river and lake system

采用生态化岸坡的护岸长度占护岸总长度或适宜建设的生态护岸长度的比值。

**2.0.7** 污水再生利用率wastewater recycling ratio

污水再生利用量与污水处理总量的比值。

# 3 编制要求

## 3.1 编制原则

**3.1.1** 海绵城市系统方案应体现统筹建设、系统治理原则，以解决核心水问题为重点，突出连片效应，系统统筹源头减排、过程控制、系统治理全过程。

**【条文说明】**海绵城市系统方案针对编制区域的突出水问题，重点解决内涝积水、黑臭水体或水环境污染等问题，同时需统筹解决水生态、水资源等问题。

海绵城市系统方案应立足流域或排水分区，加强工程项目之间的衔接，统筹优化工程方案，突出建设的连片效应，避免碎片化。

海绵城市系统方案应系统构建源头减排、过程控制、系统治理的全过程工程体系，还应对规划管控制定有效的保障体系。

**3.1.2** 海绵城市系统方案应体现因地制宜、科学决策的原则。老城区应以问题为导向，新城区宜以目标为导向。

**【条文说明】**海绵城市系统方案应充分考虑编制区域的自然和本底条件，兼顾海绵城市建设和城市发展，结合城市水问题和发展需求，新、老城区分别施策。老城区以问题为导向，科学结合城市更新各项工程，系统解决城市现状涉水问题；城市新区以目标为导向，多角度多维度管控地块开发，强化各项指标落实。

**3.1.3** 海绵城市系统方案应体现可行性、落地实施性的原则。方案制定应考虑实际条件，制定可行性强、可实施性强、落地性强的工程体系。

**【条文说明】**海绵城市系统方案应结合编制区域本底条件、水系统特征、功能定位，在满足建设要求、居民诉求、改造条件等基础上，合理制定工程方案，既要立足当前实际，使建设项目具有可实施性，又要充分考虑发展需要，使项目具有一定前瞻性。

**3.1.4** 海绵城市系统方案应体现生态优先，灰绿结合的原则。优先利用自然水体、土壤和低洼地等进行雨水调蓄。科学采用灰绿结合的工程措施实现效益最大化。

**【条文说明】**海绵城市系统方案应贯彻落实尊重自然、顺应自然、生态优先的战略，正确处理河湖水系自然生态功能同建设项目的关系，充分发挥山水林田湖草对雨水的滞蓄作用。

海绵城市系统方案制定过程中优先考虑采用灰绿结合的工程措施，综合协调各项措施间的关系，实现项目最简化，效益最大化。

## 3.2 编制目的

**3.2.1**海绵城市系统方案应能为城市系统推进海绵城市建设、保证海绵城市建设效果提供技术支撑，并可为海绵城市近期建设指导实施提供建设指引。

**【条文说明】**海绵城市系统方案是按照系统推进，突出连片建设的思路制定的城市排水片区的系列工程方案，是破解海绵城市建设中存在的碎片化建设，项目间缺乏联系等问题的重要技术支撑。

海绵城市系统方案应对工程方案实施效果进行明确的分析，保证海绵城市建设的效果。通过综合统筹排水片区内源头、过程、系统的各个环节，统筹优化各项目的边界和所起作用，协调绿色和灰色各种工程措施，系统统筹保护水生态、改善水环境、保障水安全、涵养水资源多目标任务，宜借助模型辅助分析建设效果，保障筛选最优工程方案。

海绵城市系统方案重点是对近期海绵城市建设实施提供指导，明确制定近期分年度的工程实施计划，对近期建设提出明确的建设指引，同时兼顾对远期的建设指导。

**3.2.2**海绵城市系统方案应衔接海绵城市规划和工程建设管理体系，落实海绵城市相关规划的目标和任务，系统谋划海绵城市建设工程体系，明确海绵城市规划对工程体系的建设要求。

**【条文说明】**编制海绵城市系统方案是为有效解决规划和设计沟通不衔接的问题，在海绵城市前期规划和后续项目设计中新增的中间环节。向上承接规划要求，向下衔接项目对设计提出明确指引。

海绵城市系统方案通过综合统筹，须整体谋划构建明确的工程体系，对海绵城市规划的指标进行细化落实，较海绵城市规划更注重建设和落地实施指导。

海绵城市系统方案对工程体系的不同项目需要承担的责任以及技术要求提出明确的指引，从而明确各单体项目设计的建设成效、项目间的统筹和项目内的建设要求，对后续项目设计提出明确指引。

**3.2.3**海绵城市系统方案可为编制区域实施海绵城市建设项目整体打包项目提供技术支撑，明确责任边界和建设任务，利于实施绩效考核。

**【条文说明】**海绵城市系统方案从排水分区研究突出水问题成因，制定解决问题的排水片区的工程方案，从而为按照排水分区工程建设项目整体打包提供了技术支撑，利于推进PPP、EPC等建设模式，同时让政府对工程体系和工程投资有较为清晰的认识，利于制定合理的实施计划。

海绵城市建设中采用PPP、EPC+O等模式时，存在项目包间、项目包内部不同责任主体的责任边界不清楚，存在互相扯皮的情况。海绵城市系统方案能够对不同项目包、不同项目需要承担责任以及要满足的技术要求提出明确要求，因此利于理清不同主体的责任边界和建设任务，利于实施绩效考核、按效付费机制。

## 3.3 编制期限

3.3.1海绵城市系统方案应与近期建设规划期限相一致，宜与上位规划相协调。

【条文说明】海绵城市系统方案指导近期海绵城市建设实施，原则应与近期建设规划期限相一致，如遇不能一致的情况，也可根据实际需求确定编制期限。

## 3.4 编制范围

3.4.1海绵城市系统方案的编制范围宜为影响海绵城市建设目标实现的区域，并宜按排水分区划定。如编制范围不能完全覆盖影响区域时，应将所在排水分区作为研究范围统筹考虑。

**【条文说明】**对于建成区以影响涉水问题（如内涝积水、黑臭水体或水环境污染等）的排水分区作为编制范围，可根据城市开发建设和管控分区适当调整。

对于新建区以保证实现海绵城市建设目标和要求划定的排水分区作为编制范围，可根据城市开发建设和管控分区适当调整。

当影响问题的排水分区面积过大、跨越行政区或其他原因导致编制范围与影响区域不一致时，应将影响问题出现的排水分区作为研究范围，统筹考虑编制范围外各因素对问题的影响。

## 3.5 其他要求

**3.5.1**在海绵城市系统方案编制过程中宜借助数学模型进行定量分析。

【条文说明】借助数学模型辅助分析现状问题、评估方案效果及可实施性等。

**3.5.2**编制海绵城市系统方案应衔接海绵城市规划和设计。

# 4 编制内容及技术要点

## 4.1 一般规定

**4.1.1**海绵城市系统方案的编制内容应包括现状及本底条件分析、问题成因分析、目标和指标体系、工程体系和管控体系。

**4.1.2**海绵城市系统方案编制应强调系统谋划、突出综合统筹、加强定量分析。

## 4.2 现状及本底条件分析

**4.2.1** 现状及本底条件分析应包括对区位条件、自然条件、社会经济概况、用地情况、水务系统、建设情况、水生态现状、水环境现状、水安全现状和水资源现状的分析。

**【条文说明】**现状及本底条件分析是开展海绵城市系统方案编制的基础性工作和先决条件。

**4.2.2** 区位条件分析应包括以下内容：

**1**应给出编制区域面积和区位图；

**2** 应明确编制区域内城市河流的流域位置和上下游关系；

**3** 有上位海绵城市专项规划的，应分析编制区域在海绵城市专项规划管控分区中的位置。

**【条文说明】**编制区域所处的区位位置，即该区域在所属市域范围的具体位置。

**4.2.3** 自然条件应包括降雨、蒸发、河流水系、地形地貌、土壤下渗、地下水位和多年平均径流深等内容。

**【条文说明】**降雨：应分析不少于近30年降雨数据，说明编制区域的降雨总量（多年均值和年际变化）和降雨的时空分布，并给出多年平均典型年降雨情况；无上位规划的，应明确年径流总量控制率与设计降雨量之间的关系，并给出年径流总量控制率与设计降雨量关系曲线图。

蒸发：应分析不少于近30年气象数据，说明编制区域的蒸发总量（多年均值和年际变化）和蒸发的时空分布。

地形地貌：应分析地形资料，说明编制区域的地势走向、高程、坡度和天然径流路径，宜给出高程、坡度和天然径流路径分析图。

河流水系：应分析水系资料，说明河流水系现状和规划分布情况，明确编制区域内河流的流域位置、上下游关系、河道流量、洪枯水位、消落带等。

土壤下渗：应分析土壤资料，说明编制区域的土质构成和土壤的渗透情况。

地下水位：应分析地下水位资料，说明编制区域地下水埋深和变化情况，是否存在地下水超采或补水需求以及对雨水下渗的影响。

多年平均径流深：应分析径流资料，给出编制区域多年平均径流深的数值，若编制区域所属行政范围内有多年平均年径流深等值线图，也可采用多年平均年径流深等值线图中的数值。

**4.2.4** 社会经济概况应包括行政区划、人口规模、生产总值、产业结构及发展概况等内容。

【条文说明】社会经济概况是指编制区域所属区级或市级的社会经济发展情况。可参考统计局发布的当年或上一年的统计年鉴或国民经济和社会发展统计公报

**4.2.5** 用地情况分析应符合下列规定：

**1**应包括土地利用现状及规划情况分析，明确现状和规划的各类城市用地面积及占比；

**2**城市用地分类应参考最新的国土空间规划中的分类标准，编制区域所属行政区划无国土空间规划的，可参考现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137中的有关规定。

**4.2.6** 水务系统分析应包括对流域、排水体制、雨污水管网系统、排口和污水处理设施的分析。

**【条文说明】**流域：分析水系流域资料，明确编制区域所属的流域基本情况；

排水体制：包括分流制和合流制，明确编制区域的现状和规划排水体制及其范围，应重点分析分流制区域中可能存在的混错接情况；

雨水管网系统：包括雨水系统分区、雨水管网和泵站等，明确编制区域的现状和规划雨水管网系统分布情况、规模和设计标准；

污水管网系统：包括污水系统分区、污水管网和泵站等，明确编制区域的现状和规划污水管网系统分布情况和规模；

排口：对排口进行分类统计，包括但不限于排口类型、管径、管底标高、材质、水量、水质等，明确编制区域内的排口分布、规模和出流情况；

污水处理设施：对污水处理设施进行统计分析，明确编制区域的污水处理设施服务范围和运行情况，包括但不限于实际处理规模、污染负荷、进出厂水质、处理工艺等信息。

**4.2.7** 建设情况分析应包括城市建设情况、土地利用情况和下垫面情况，并应提出源头可改造、可实施的条件和需求。

**【条文说明】**建设情况分析是指对编制区域的城市现状和规划建设情况进行分析。源头可改造、可实施的条件和需求分析是指对建筑小区、绿地、广场及道路等的海绵城市建设条件和需求的分析。

**4.2.8** 水生态现状分析应符合下列规定：

**1** 分析对象应包括下垫面情况、降雨产汇流特征、河湖护岸、生态基流、河湖生态和景观等；

**2**宜通过现场调研、勘测、计算和模型模拟进行分析。

**【条文说明】**下垫面情况分析：根据下垫面调查数据和现状用地情况，将现状下垫面按照屋面、一般路面、广场、林地、一般草地、裸土和水体等进行分类整理，统计各类别下垫面的面积和所占比例。

降雨产汇流特征分析：通过实地调研、资料核查等，对编制区域下垫面综合径流系数、年径流总量控制率、多年平均径流深等进行分析。

河湖护岸分析：可通过实地调研和资料核查等，分析护岸形式和占比。护岸形式可分为生态护岸和硬质护岸。

生态基流分析；生态基流是指维持河流生态系统运转的基本流量。可通过实地调研、勘测、资料核查等，分析区域河流生态基流量。

河湖生态和景观分析：可通过实地调查、资料核查等，分析河湖水生动植物情况及河湖景观情况。

**4.2.9** 水环境现状分析应包括地表水体水质情况、水体流动性情况、河道底泥淤积情况和雨污水排放情况。

**【条文说明】**地表水体水质情况分析：可根据历年水环境质量报告、监测数据、水环境功能区划、重点行政区交接断面水质情况等对编制区域内地表水水体水环境质量、水质达标情况进行评价分析，并说明区域内是否存在黑臭水体。

水体流动性情况分析：可根据水网的连通、内外河衔接、引排水闸站设置、水体日常及汛期调度等要素，对水体流动性进行评价分析。

河道底泥淤积情况分析：宜根据河道底泥检测结果，对底泥厚度及污染物进行评价分析。

污水排放情况分析：可通过实地调研及相关资料核查等，识别编制区域内污水直排、合流制污水溢流及分流制雨污混接等污水排放问题。

**4.2.10**水安全现状分析应符合下列规定：

**1** 分析对象应包括水利和排水工程设施建设情况、历史积水点分布及影响程度；

**2**宜通过现场调研、勘测及相关规划、设计、建设资料核查进行分析。

**【条文说明】**水利和排水工程设施建设情况分析：分析水利和排水工程相关资料，明确编制区域水利和排水工程设施现状和规划建设情况，包括但不限于水利和排水工程设施名称、规模和运行情况等。

历史积水点分布及影响程度分析：可分析历史积涝资料并结合现场调研踏勘，明确编制区域内的历史积水点分布及影响程度，包括但不限于积水点分布、每个积水点位置、积水时对应的降雨强度、积水原因、积水深度、积水时间、汇水范围和灾害影响等。

**4.2.11** 水资源现状分析应包括水资源量、蓄水动态、供用水情况和非常规水资源利用情况，可参考当地水利部门发布的水资源公报。

**【条文说明】**水资源量：分析编制区域的地表水资源量、地下水资源量和过境水资源量等，对人均水资源量进行评价，针对北方或西部等降水较少地区，还应从降水量的角度分析是否存在旱情等显著缺水情况。

蓄水动态：编制区域内或附近有大中型水库时，宜分析水库的蓄水动态，无大中型水库的，此部分可不作分析。

供用水情况：分析编制区域的供水量、用水量、供水结构和用水结构以及水资源利用效率。

非常规水资源利用情况：分析编制区域的再生水和雨水利用量，并对其利用水平进行评价，同时，对编制区域内的非常规水资源利用设施进行统计，说明其运行情况。

## 4.3 排水分区划分与模型构建

**4.3.1** 排水分区划分应遵循以下原则：

**1** 就近分散、重力排放：应充分利用地形和水系划分排水分区，使雨水以最短的距离汇集，优先依靠重力流排入受纳水体或排水泵站；

**2** 高水高排、低水低排：合理划分排水分区，不应将地势较高、易于排水的地段与低洼地区划分在同一排水分区，不应对下游地区产生洪涝压力；

**3** 衔接规划、因地制宜：应与城市用地布局、道路竖向条件、排水管网布局、轨道交通等重大设施相衔接，合理划分排水分区；

**4** 兼顾近远、便于管理：排水分区划定后，应尽量保持稳定，不应因城市建设随意调整，排水分区大小应尺度合理，满足海绵城市管理需求。

**【条文说明】**排水分区划定是开展海绵城市系统方案编制的重要工作内容，是划定海绵城市管理单元、制定工程建设方案、明确竖向管控要求、开展海绵城市监测和评估的基础工作。对现状建成区和规划新建区域，排水分区划分有所差异，这里提出了排水分区划分时应遵守的一些基本原则，以更好的支撑海绵城市系统方案的编制。

**4.3.2** 排水分区的划分应按以下步骤开展：

**1** 资料收集核实：一般包括地形图、卫星图片、现状和规划路网、规划道路竖向、现状和规划土地利用布局图、现状和规划水系图、现状和规划排水管渠、泵站、排口等，并应开展现场踏勘核实重要设施；

**2** 初步划定分区：根据自然地形地貌和水系分布，初步划定以水系为受纳水体的排水分区；

**3** 细化排水分区：在初步划分结果基础上，根据现状和规划排水管渠及其附属设施，结合城市道路路网和竖向，进一步细化；

**4** 优化排水分区规模和边界：根据系统方案编制研究范围的尺度规模以及海绵城市建设管理需求，优化调整排水分区大小，合理确定排水分区精度，明确排水分区边界。

**4.3.3**排水分区边界和精度应符合下列规定：

**1** 应综合考虑地形地貌、管渠汇流范围、城市用地布局、重大设施布局等因素；

**2** 根据方案编制研究范围的基本情况，因地制宜确定排水分区边界和精度；

**3** 立体交叉下穿道路的低洼段和路堑式路段应设独立的雨水排水分区，分区外的雨水不应汇入，并应保证出水口安全可靠。

**【条文说明】**

**1** 海绵城市系统方案编制的研究范围，重点集中在城市建设区域，排水分区边界往往不能与河流水系等天然流域分区完全保持一致，还应考虑到海绵城市建设管理的需求，与城市道路和用地布局结合，合理确定边界。例如一些城市雨水径流排放，往往受到铁路、高速公路、调水工程、地铁站、高架快速路等重大设施的切割，排水分区边界与自然汇水区域存在一定的差异。此外，山区丘陵城市和平原城市，雨水径流汇水特点有很大差异，例如丘陵城市地表汇流边界较为明显，而平原城市雨水径流汇水不明显，更需要以道路作为边界，从方便管理的角度，划定排水分区。

**2** 排水分区的大小和边界是否切割地块，应根据系统方案研究范围的大小和方案研究深度，因地制宜的确定。对于几十平方公里的研究范围，通常将地块作为最小的研究对象，为了方便管理，排水分区的边界宜与道路路网一致；对于很小范围的区或编制深度达到修建性详细规划的深度时，宜深入到地块的竖向条件，结合排水分区边界周边地块的地形地势和汇流方向，进一步对排水边界进行细分。

**3** 对于下凹式桥区等特殊区域，参考现行国家标准《排水工程规划规范》GB50318的排水分区划定中关于立体交叉下穿道路和路堑式路段的要求。以北京市以往多处下凹式立交桥内涝情况看，发生强降雨时，立交桥排水设施的排水分区发生了改变，收集了过多客水，导致内涝。因此需要合理划分分区，并避免分区外的雨水进入下凹桥区。

**4.3.4**城市内涝治理、水环境提升、控制指标落实、设施布局等方案编制宜使用模型作为辅助工具。

**【条文说明】**海绵城市系统方案涉及水文、水生态、给排水、环境工程、水资源管理等多学科专业，且对工程方案定量化要求较高，在系统方案编制中使用模型作为工具，通过反复计算和模拟验证，可以辅助优化方案，提高方案的科学性和合理性，确保能够达到既定的治理目标。

**4.3.5**模型模拟宜在下列过程中进行应用：

**1** 方案编制前，宜利用模型评估现状，借助GIS空间分析技术，分析研究区域下垫面特征，获取用地分类与土壤等数据，辅助划定排水分区，识别低洼地段。耦合降雨、河道、管网、现状基础设施等资料，评估现状径流特征，评估现状问题与风险。

**2** 构建详细模型前，可利用快速评估模型评估现状排水系统排水能力等。

**3** 分解年径流总量控制率等指标时，宜使用模型进行指标校核，并根据指标辅助开展源头雨水径流控制设施的布局优化。

**4** 利用模型对规划设计方案进行流量与污染物总量计算，核算控制目标，并定量分析方案内涝防治、污染控制、雨水利用、经济成本等。

**【条文说明】**模型在开展海绵城市系统方案中应用广泛，一般包括本底现状水文特征评估、现状城市管网排水能力评估、现状城市内涝风险评估、城市水安全和水环境等建设方案的优化组合评估、年径流总量控制率等指标的分解校核、水安全和水环境预期效果评估等多个方面。根据系统方案编制深度和需求，选择一个或者多个应用范围。

**4.3.6**使用模型模拟辅助编制系统方案时，应符合以下规定：

**1** 构建模型的基础数据应准确，必要时宜通过现场踏勘核实数据准确性。若现状数据复杂或数据不全，在不影响模型评估结论的前提下，可进行数据概化。

**2** 基于现状数据构建的模型，应采用独立的实测数据进行参数率定；基于规划数据构建的模型，应论证参数选取的合理性，确保符合当地实际条件。

**3** 方案编制中使用模型时，宜编制模型模拟专题研究报告，详细阐述模型构建、参数选取和率定、工况计算过程等分。

**【条文说明】1** 数据的准确与完整是模型构建的基础。开展模型构建需要的数据较多，包括但不限于：地形图、现状和规划土地利用图、现状和规划路网、现状排水管渠普查图、规划排水管渠分布图和水力计算成果、现状和规划排水管渠附属设施水力参数、分钟级降雨数据、长短历时降雨雨型、现状和规划水系水力参数、现状水系水文水质监测数据等。数据缺失，短时间内难以补充的，可以适当开展数据概化，一般主要为原始管网数据的概化，包括适度删减出户管和毛细管、简化雨水篦子和检查井等。

**2** 海绵城市系统方案编制对模型模拟的可靠性和准确性要求较高，对于基于现状数据构建的模型，应采用实测的流量、降雨、液位、水质、水文、内涝积水记录等数据，开展各项模型参数的率定工作，通过参数的不断优化调整，直到模拟数据和实测数据误差在合理范围内。对于基于规划数据构建的模型，无法进行参数率定，比如新建区域的内涝防治模型或水环境模型，重点应对参数选取的合理性进行论证，比如，可采用当地其他相似区域，经过验证合理相似模型参数，使其满足系统方案的模拟需求。

**3** 海绵城市系统方案使用的模型多应用于内涝风险评估、水环境目标可达性分析以及源头径流污染控制等，基础数据、模型参数、边界条件等较多，因此宜编制模型模拟专题研究报告，详细介绍模型构建、率定、边界条件设置等过程，方便模型的验证和更新维护。

## 4.4 现状问题分析

**4.4.1** 现状问题分析应以现状及本底条件为依据，并应从水生态、水环境、水安全、水资源等方面展开，还应定量识别产生问题的原因。

**4.4.2**水生态问题分析应包括自然水文特征改变、岸线侵占、护岸过度硬质化、生态基流不足、水下生态系统缺失等内容。

**【条文说明】**自然水文特征改变包括自然海绵体被侵占、径流通道或径流路径被侵占、自然产汇流特征被改变等。通过对编制区域下垫面综合径流系数、多年平均径流深、年径流总量控制率等的评估，分析区域建设对天然产汇流规律的影响。

结合护岸的防洪防汛及景观要求，评估硬质护岸的合理性以及对水陆生态环境的影响。

采取Tennant法、最小生态流速等方法计算确定水系生态基流。若现状生态基流不能满足水系生态系统运转的基本要求，分析总结导致生态基流不足的实际原因。

水下生态系统缺失包括水生动植物缺失、生物链不完整等。

**4.4.3**水环境问题分析应符合下列规定：

**1** 分析内容应包括污水直排水体、合流制溢流污染、分流制雨污水混接、城市地表径流污染及农业面源污染等；

**2** 应通过水体污染源及环境容量分析，比对污染负荷和环境容量，提出导致水环境问题的主要成因；

**3** 黑臭水体应逐条分析。

**【条文说明】**污染来源可分为外源污染和内源污染。外源污染主要包括污水直排、合流制污水溢流、分流制雨污混接、引水污染、污水厂尾水排放、以及城市面源污染、农村面源污染几大方面。内源污染主要指河湖底泥、垃圾、生物残体及漂浮物等造成的污染。

选定特征污染物，对各类污染源污染排放负荷进行定量计算。

应选择合适的环境容量数学模型进行计算，有条件的可采用计算机模型进行计算。

根据编制区域实际情况，可逐月计算，或分雨季旱季计算，亦或按年计算。

根据污染物负荷与水环境容量情况对比，结合水质变化情况，明确编制区域内河湖水系主要污染来源，识别主要污染物，并确定污染负荷削减目标。

**4.4.4**水安全问题分析应包括防洪能力不达标问题、管网排水能力较低问题、内涝积水问题等。

**【条文说明】**查阅最新的城市防洪相关资料，明确编制区域防洪能力是否满足标准要求，若编制区域防洪设施遭到破坏或无可用的防洪相关资料时，则应对现状防洪能力进行评估，根据评估结果判断防洪能力是否满足城市设防标准要求。宜进行定量评估，可采用的评估方式有公式计算、数学模型模拟等。

查阅最新的城市管网系统相关资料，明确编制区域的管网排水能力是否满足标准要求，若根据现有资料不能直接判定管网排水能力时，则应对管网排水能力进行评估，分级评估管网现状排水能力，分级标准为排水能力小于1年一遇、排水能力1-2年一遇、排水能力2-3年一遇、排水能力3-5年和排水能力大于5年一遇，统计各级别管网长度和占比，并给出管网现状排水能力评估图，明确已建管网排水能力是否需要提高。可采用的评估方式有公式计算、数学模型模拟等。同时针对影响排水能力的道路雨水篦过流能力不足、雨水口及管道堵塞等问题，应结合现状分析情况，对存在问题的设施数量、长度和位置等进行统计，明确改造的实际需求。

查阅最新的内涝积水相关资料，明确编制区域是否存在内涝积水点和内涝风险，若根据现有资料不能直接判定内涝积水相关情况时，则应对内涝积水情况进行评估，评估积水深度情况，确定淹没深度、淹没范围等级，同时，结合区域重要性、设施重要性、影响程度大小等，构建内涝风险综合评估等级，进行内涝风险区划，统计各风险等级范围和规模，并给出现状内涝风险评估图，明确需消除的内涝积水或高风险区域。宜采用数学模型进行评估。

**4.4.5**水资源问题分析应包括非常规水资源利用较少、生态补水不足等，宜综合采用定性与定量分析手段。

**【条文说明】**本导则所指的水资源利用方向是非常规水资源用于绿化浇灌、路面浇洒或冲洗、建筑冲厕、工业回用和生态补水等。

结合非常规水资源利用现状和未来利用潜力，总结利用较少的原因，包括无相关要求或规划、已有工程较少、已有设施运行管理不善等。

结合水资源供需平衡情况、未来生态景观用水需求，分析可能存在的生态补水不足问题。

## 4.5 目标和指标确定

**4.5.1** 海绵城市系统方案编制过程中应坚持问题导向和目标导向相结合，通过分析评估合理确定近远期建设的目标和指标。

**【条文说明】**海绵城市系统方案侧重近期实施，因此目标制定时，宜以近期目标为主，同时兼顾远期目标。

**4.5.2** 海绵城市建设的目标应涵盖水生态良好、水安全达标、水环境改善、水资源保障等内容。

**【条文说明】**不同区域的海绵城市建设目标制定时，可根据区域特点及需求，在水生态、水安全、水环境、水资源等方面有所侧重。

**4.5.3** 海绵城市建设的具体指标应对照目标进行细化，将水生态、水环境、水安全、水资源等方面指标汇总，形成分项指标表。

**【条文说明】**海绵城市建设的具体指标应对照编制区具体的水问题，如突出的内涝积水或水体黑臭等问题，制定近远期切实可行的指标。对具体指标确定的依据应进行阐述，可依据上位或相关规划、相关技术规范和导则、现状本底条件等进行确定。

**4.5.4** 水生态目标应包括年径流总量控制率及径流控制体积、水面率、河湖水系生态岸坡率等。

**【条文说明】**年径流总量控制率及径流控制体积的确定应根据降雨及径流特征、水资源情况、水环境情况、城市开发建设强度、海绵城市设施建设情况、经济发展水平等因素，因地制宜地确定，同时应满足上位海绵城市专项规划对所在区域的要求。

水面率的确定应结合上位规划要求，分析现状水系分布、生态环境需求、城市发展定位等因素合理确定，且不宜低于现状水面率，天然行洪通道、洪泛区和湿地等生态敏感区不应被侵占。

河湖水系岸坡应根据功能需求，尽量采用适宜的生态型护岸。

**4.5.5** 水环境控制指标应包括水环境质量目标、年径流污染控制率等，雨天分流制雨污混接排放口和合流制溢流排放口的年溢流体积控制率指标可结合区域实际情况选用。

**【条文说明】**河湖水系的地表水水环境质量目标应按所在区域的地表水环境功能区划的要求执行，且不低于现状水质；地表水环境功能区划中未明确的地表水应参考流域内水质要求和城市规划确定的水体用途，合理确定水环境质量目标；

年径流污染控制率，宜采用总悬浮颗粒物作为径流污染物控制指标，具体指标宜结合各地水环境质量要求、径流污染特征等来确定。

雨天分流制雨污混接排放口和合流制溢流排放口的年溢流控制率和溢流频次可参照现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GBT51345的有关规定执行。

**4.5.6** 水安全控制指标应包括防洪标准、防潮标准、内涝防治设计重现期、雨水管渠设计重现期等。

**【条文说明】**防洪标准、防潮标准，应依据城市国土空间规划、城市防洪防潮专项规划等要求确定；当缺乏上位规划的防洪、防潮要求时，应根据所在区域的政治、经济地位重要性、规划常住人口或当量经济规模指标，参照现行国家标准《防洪标准》GB50201及《堤防工程设计规范》GB50286的有关规定执行。

内涝防治设计重现期，应依据城市国土空间规划、城市排水防涝专项规划要求确定；当缺乏上位规划的排水防涝要求时，应根据城镇类型、积水影响程度和内河水位变化等因素，参照现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB51222的有关规定执行。

雨水管渠设计重现期，应根据汇水地区性质、城镇类型、地形特点和气候特征等因素，参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014的有关规定执行。

**4.5.7** 水资源控制指标应包括污水再生利用率、雨水资源化利用率等。宜结合实际需要采用雨水资源化利用率指标。

**【条文说明】**污水再生利用率的确定应结合当地污水设施建设情况、污水处理厂尾水水质情况、当地经济状况等因素合理确定。

雨水资源化利用率的确定应根据当地水资源现状、水系现状、经济状况等因素合理确定。

## 4.6 方案制定

**4.6.1**海绵城市系统方案制定应符合下列规定：

**1** 应对照海绵城市规划建设目标，针对现状问题及成因，因地制宜制定海绵城市系统性的建设方案；

**2** 老城区应以问题为导向，解决城市内涝积水、黑臭水体或水环境污染、非常规水资源利用不足等问题；

**3** 新建区宜以目标为导向，优先对自然生态本底进行保护与恢复，对开发建设提出径流控制要求。

**4.6.2**水生态保护与修复方案制定应符合下列规定：

**1** 水生态保护与修复方案应注重对天然河湖水系统的保护，在上位规划基础上进一步落实城市天然河湖水系的保护和要求。明确提出河、湖、库、渠、人工湿地、滞洪区等城市河流水系地域界线。

**2** 水生态保护与修复方案应充分发挥自然对雨水的渗透和积存作用，对需要保护的调蓄水面、城市低洼地、潜在的径流通道等天然调蓄空间提出明确的保护和恢复要求。

**3** 水生态保护与修复方案应加强对河湖生态岸线和河湖生态系统的保护和恢复。具备生态岸线改造条件的河湖岸线应制定具体的改造方案。

**4** 应从河道生态基流保障、河流消落带保护、水下生态系统构建及水景观提升等内容提出保护和恢复要求。

**5** 水生态保护与恢复应结合上位规划要求，根据实际建设条件明确源头减排工程的项目体系，并结合项目的可实施条件、建设目标和需求，因地制宜地提出源头减排工程对径流的控制要求。

**【条文说明】**

**1**对天然的调蓄水面和低洼地进行识别，并结合实际情况，对开发建设中需要保护的天然调蓄水面、低洼地提出明确的保护措施，如以划定保护区域或合理控制竖向的方式进行保护。

**2**对潜在的径流通道或径流路径提出明确保护措施。由于建设侵占潜在汇流通道或径流路径导致存在内涝积水或侵占河道蓝线范围等问题的，提出明确的保护措施，以绿带、排水通道、河流等形式或拆除障碍物等方式保证重要汇水通道畅通，避免填充占用。

**3** 科学核算河道的生态基流，考虑河道的径流特征，充分合理利用非常规水资源对河道生态基流进行有效补给。由于河湖丰平枯水位涨落造成的岸边消落带区宜根据其水位变化特征，优化调整岸线竖向，结合水生植物生态系统构建对消落带提出恢复措施。水下生态系统构建主要是对水生植物种植和鱼、虾、蟹等水生动物的投放提出明确的措施。

**4** 水生态保护与恢复可结合水景观提升综合考虑，可根据编制需求阐述河湖的景观概念方案等内容。此部分内容可根据实际编制和建设需求进行调整，可在水环境整治方案中结合生态修复措施进行说明。

**5** 源头减排项目既会对源头径流实现削峰错峰，对径流污染实现有效削减，还会影响地块对雨水资源的调蓄利用，因此源头减排既与恢复地块的自然径流特征的水生态要求有关，也与水环境整治、水安全保障和水资源利用密切相关。源头减排可建设情况是实施保护水生态、改善水环境、保障水安全、涵养水资源多目标要求的基础条件之一，因此应对源头地块和道路进行充分调研，对现状地块和道路实施源头减排的改造条件、改造需求和改造难度等进行分析，明确源头减排可建设工程项目清单。该清单是指导建成区和新建区实施源头减排工程的基础。

对新建区源头减排的径流控制要求，以目标为导向，根据相关规划、实际建设条件和自然的产汇流特征，通过地块指标分解对开发建设各地块和道路提出径流控制要求，达到恢复自然降雨径流特征的目的。

对建成区源头减排的径流控制要求，以问题为导向，为实现黑臭水体整治、内涝积水治理等提出地块径流水量和水质控制需求，以及未来开发建设地块对恢复自然径流特征的控制需求，从可建设项目清单中确定源头减排项目，并合理核算各目标所需的工程规模和内容。达到各目标所需的工程项目、工程规模和内容不尽相同，因在各目标方案完成后通过多目标统筹确定最终的源头减排项目、规模和内容，实现工程项目体系的效益最大化。详见水环境整治方案面源污染控制、水安全保证源头减排控制、水资源利用及多目标统筹等章节。

水生态对于源头减排的目标要求，即为恢复自然降雨径汇流特征，进一步落实并优化调整径流控制目标对各地块和道路的径流控制要求。通过对径流控制目标结合实际条件和建设需求进行指标分解，科学核算源头减排工程规模，统筹源头减排项目之间的相互联系，综合利用绿地、公园、景观水体、调蓄空间和设施作用科学分配，综合实现径流总量控制要求。

**4.6.3**水环境整治方案应按控源截污、内源治理、生态修复、活水保质的技术路线进行编制，在现状分析的基础之上，应量化分析水环境污染的核心问题，按标本兼治、系统施策的原则制定水环境整治技术路线。

**4.6.4**控源截污应包括点源污染控制和面源污染控制，并应符合下列规定：

**1** 点源污染控制应包括雨污水管网混错接改造、排水设施修复、管网空白区建设、截流管道建设、合流制溢流污染控制等工程措施，并提出污水系统优化调整建议。重点以水体沿岸排水口为对象进行整治，根据排水口污染物来源特征分类施策；

**2** 城市面源污染控制应采用低影响开发、初期雨水控制和净化、地表固体废弃物收集等技术措施；

**3** 畜禽养殖面源污染控制可采用粪尿分类、固体粪便堆肥处理利用、污水就地处理后农地回用等技术措施。

**【条文说明】**排水口治理可参考《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》，排水口治理主要措施包括封堵、设置截污调蓄池、增设混接污水截流管道、就地处理、降低运行水位、加强管理等。

**4.6.5** 内源治理应包括垃圾清理、生物残体及漂浮物清理、河道清淤和淤泥处置。

**【条文说明】**垃圾清理：水体沿岸临时垃圾堆放点应一次性清理到位。

生物残体及漂浮物清理：由水体内及岸边植物根茎叶周期性衰落造成，需周期性打捞，长期管理维护。

河道清淤：结合河道防洪要求、底泥有机质含量、河道两侧护岸情况等综合确定清淤范围、清淤方式、清淤深度。

淤泥处置：明确河道底泥处置方式，避免二次污染。对于重金属超标的底泥须单独处置，属于危险废物的，须交由有资质的单位进行安全处置。

**4.6.6**生态修复可通过河湖水系生态岸线建设、滨水消落带保护与恢复、河湖生态基流保障、河湖水下生态系统构建等方面加强对天然河湖水系生态保护与恢复，具体可参考水生态保护与修复方案相关内容。

**4.6.7**活水保质通过清水补给、循环补水等方式增加水体流动性，提升水体环境容量。补水水源应优先选用非常规水资源，重点对河湖生态基流、河湖生态需水进行补给。活水保质方案应明确补水量、补水方式、补水水源、补水调度方案及主要工程措施，通过调水冲污的工程方案不可取。

**【条文说明】**根据住房和城乡建设部、生态环境部发布的《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》建城〔2018〕104号要求，严控以恢复水动力为理由的各类调水冲污行为。

**4.6.8**水环境整治方案应进行目标核算，并应符合下列规定：

**1** 应评估核算水环境质量目标、水功能区水质达标率、年径流污染削减率等目标可达性；

**2** 应核算工程实施后总污染物排放量与受纳水体水环境容量的关系；

**3** 根据评估结果调整方案；

**4** 评估方法应包括指标核算、模型模拟等。

**4.6.9**水安全保障系统方案应包括源头减排、排水管渠、排涝除险、应急管理等内容，并应与城市防洪相衔接。

**4.6.10**水安全保障系统方案应明确各类工程措施的空间布局、设施规模、服务范围、工程项目、工程实施效果等内容，能够指导工程建设。

**4.6.11**源头减排系统宜通过源头绿色基础设施建设，控制降雨期间的水量和水质。

**4.6.12**排水管渠系统应明确排水体制、排水模式及排水规划标准，综合采用建成区排水系统提标改造、新建区排水系统达标建设的方式，明确相应措施类型和规模。

**【条文说明】**建成区排水系统提标改造：建成区排水系统管网设计标准偏低，应明确建成区排水系统提标改造的方式，结合老城区改造、道路改造及积水点改造等，加快排水管道的改造，明确改造措施和计划。

新建区排水系统达标建设：新建区结合区域开发建设，按国家及地方最新设计标准进行排水管渠建设，明确建设计划。

**4.6.13**排涝除险系统宜利用城镇水体、调蓄设施和行泄通道，解决超标雨水排放问题，应提出消除内涝积水点或内涝高风险区域的措施，并应明确相应措施的规模；

**【条文说明】**城镇水体包括河道、湖泊、池塘和湿地等自然或人工水体，满足城镇总体规划中蓝线和水面率要求，以及城镇内涝防治设计标准中的雨水调蓄、输送和排放要求,明确河湖水系布局、水体调蓄容量、过流能力、水位控制、规划泵闸布局及设施量等内容。调蓄设施包括下凹式绿地、下沉式广场、调蓄池和调蓄隧道等设施。结合编制区域实际情况，明确调蓄设施种类、布局和规模，并符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB51222的有关规定。城镇内涝风险大的地区宜结合其地理位置、地形特点等设置雨水行泄通道。城镇易涝区域可选取部分道路作为排涝除险的行泄通道。结合编制区域实际情况，明确行泄通道布局和规模，并符合现行国家标准《城镇内涝防治技术规范》GB51222的有关规定。

**4.6.14**应急管理系统应包括气象与排水、防涝的联动机制，排水防涝综合信息管理平台等内容。

**【条文说明】**应急管理系统应能提升试点区应急排涝能力，强化排水防涝应急演练等。

**4.6.15**水安全保障系统方案应评估核算水安全的目标可达性，根据评估结果调整方案。评估方法应包括指标核算、模型模拟等。

**【条文说明】**评估核算的内容包括防洪标准、防潮标准、内涝防治设计重现期、雨水管渠设计重现期等。

**4.6.16** 水资源利用方案应结合当地用水需求，在区域供水规模、雨水资源、再生水资源等情况分析基础上，以就近利用、经济合理为原则，统筹配置雨水资源、再生水资源，保障区域水资源供需平衡。

**4.6.17** 水资源利用方案应包括水资源利用原则、水资源利用方向、雨水和再生水需水量计算、可利用雨水资源量计算、可利用再生水资源量计算及雨水和再生水资源配置方案。

**【条文说明】**水资源利用方案中，应根据雨水资源、再生水资源利用条件，通过技术、经济等因素综合比较后，确定雨水资源、再生水资源优先利用顺序及系统配置比例。

雨水资源利用方向主要包括绿地浇灌、路面浇洒、景观生态补水等；再生水资源利用方向主要包括建筑冲厕、工业回用、市政绿化及道路杂用、生态补水等。应根据区域用水需求及条件，合理确定雨水和再生水资源利用方向。

可利用雨水资源量应根据区域面积、典型年降雨量、降雨特征、综合径流系数等综合确定。

可利用再生水资源量应根据区域内及周边污水再生处理厂（站）的进水来源、处理规模、尾水标准等综合确定。

**4.6.18** 雨水和再生水水资源配置方案，应根据建筑小区内绿化浇灌和道路浇洒、市政绿化及道路杂用、生态补水等生活、生产及生态方面的用水水量及水质需求，以及可利用雨水、再生水水源水量、水质及分布等条件，统筹制定雨水资源化利用方案及污水再生利用方案，明确回用方式、回用规模以及回用水质要求。

**【条文说明】**污水再生利用系统方案设计应符合现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB50335、《室外排水设计规范》GB50014等的标准中关于设计要点、计算方法等的有关规定执行。污水再生利用的规模应充分考虑耗水量大的企业用水、城市景观用水、工业农业用水及园林绿地灌溉用水等需求。污水再生利用的水质控制指标应根据不同用途按现行国家标准《污水再生利用工程设计规范》GB50335执行。

雨水资源化利用系统方案设计应按现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400等标准中的设计要点、计算方法等有关规定执行。雨水资源化利用的规模应充分考虑道路浇洒、园林绿地灌溉、市政杂用、工农业生产、冷却等的用水需求。回用雨水水质应根据不同用途按照相应的水质标准执行。

对于建筑小区，应引导对其屋面雨水进行收集回用。新建住宅、公建和改建公建项目鼓励开展雨水资源，其中，规划用地面积2公顷以上的新建公建宜配套建设雨水收集利用设施。

对于绿地系统，应因地制宜落实雨水资源化利用。新建、改建绿地项目应设定雨水资源化利用率指标。

对于河湖水系，应因时制宜落实非常规水资源利用。旱季，可根据水环境水质与水动力要求、生态与景观水位需求等，合理利用再生水进行生态补水；雨季，可积极探索利用雨水湿地净化功能及天然水体的调蓄空间，将更多的雨水资源替代自来水，作为市政道路浇洒、绿地灌溉及杂用水的水源。

对于市政道路，应逐步提高非常规水资源用于道路浇洒、绿地灌溉及杂用水的比例。

**4.6.19**海绵城市系统方案应对水生态提升、水环境整治、水安全治理及水资源综合利用等方案进行多目标统筹，提出综合项目清单、项目分布图和近期建设项目清单。

**【条文说明】**为实现多目标体系下的工程融合，采用合理的方法综合统筹各部分方案中的工程措施，确定各个项目的改造内容和要求，并按照源头减排、过程控制和系统治理项目进行分类，最终形成综合项目清单和项目分布图。

项目类型：源头减排类项目包括地块改造、源头雨污管网分流改造及混错接改造等项目；过程控制类项目包括市政雨污管网改造和建设、截污井、泵站及调蓄池等项目；系统治理类项目包括污水厂的建设、河道治理、生态驳岸、生态补水、闸站及堤坝等项目。

多目标统筹的方法：应因地制宜，按照不同的方法进行统筹。工程措施出现重复的情况下，先判定工程规模是否对投资产生较大的影响，如果对投资影响不大，可按照最大工程量进行统计；如果对投资影响较大，可通过模型模拟等方式进行方案比选，找到效果最佳、最经济的方案，最终确定工程规模。比如为满足水安全、水环境、水资源等不同目标，需建设的调蓄池大小差异较大的情况下，可采用后者方法。

多目标统筹的结果：包括综合项目清单和项目分布图。综合项目清单按照源头减排、过程控制和系统治理进行分类，包括排水分区、项目名称、项目类型、主要工程措施、工程量、投资估算等内容；项目分布图可根据项目类型进行绘制。

典型案例：列举水生态、水环境、水安全及水资源改造多需求的典型项目改造方案，明确工程建设内容、工程量及投资。

根据多目标统筹形成的综合项目清单，明确近期建设项目清单，包括项目名称、主要工程措施、工程量、投资估算和建设时序。

## 4.7 保障体系

**4.7.1**保障体系应从组织、模式、制度、资金、监测以及其他管理等方面提出技术、经济政策与对策相关措施与建议。

**【条文说明】**保障体系是为确保海绵城市系统方案有效落地，海绵城市建设项目有序、按时、保质开展，对未来开发建设形成行之有效的管控制度，确保海绵城市整体建设效果达到目标要求提出的相关措施与建议；

组织制度方面可对针对海绵城市建设管理部门的相关管理体制、工作机制等提出措施与建议；

模式保障方面可针对不同类型运营模式的海绵城市建设项目提出相关责任归属、监管体系及风险应对机制等措施与建议

制度方面可从落实规划管控、运行维护等方面补充完善海绵城市建设相关规章制度、政策文件、标准规范的角度提出措施与建议；

资金制度方面可结合城市经济总量、运营管理基础条件及海绵城市投融资模式等特征提出保证系统方案实施落实的资金规范使用、工程审计监管、财政投入与收费机制等措施与建议。

监测保障方面可根据海绵城市建设项目的布局，结合建设区域实际情况，提出保障海绵城市建设相关监测技术、方案、计划及数据处理的措施与建议；

其他保障方面可从海绵城市建设科学支撑、人才培养、宣传教育、廉政建设以及安全应急等方面提出措施与建议。

**4.7.2**保障体系应包含下列内容：

**1** 雨水径流控制与利用指标应纳入规划《建设项目选址意见书》、《建设用地规划许可证》和《建设工程规划许可证》审批流程；并应纳入施工图审查、施工许可、竣工验收等环节；

**2** 方案列出的海绵城市建设项目应纳入年度城市建设计划，并按政府、社会等不同投资主体分别明确相关建设资金纳入项目建设成本、同级财政预算及相关奖励政策；

**3** 应明确从项目立项到建设、投资、管理、运行全过程的各责任管理部门、责任人及项目完成时间安排。

**4** 根据不同类型项目之间的关系，对各项目的运行模式明确有关责任边界理清、组织形式和实施方式；

**5** 针对公共项目与其他性质的项目分别明确运行维护管理要求、责任主体、监管单位、监督考核及经费来源；

**6** 应提出能有效落实水安全、水资源相关目标管理、风险管理、资源管理及应急预案等要求。

## 4.8 与规划设计的承接与传导

**4.8.1**海绵城市系统方案在规划建设体系中处于承上启下的位置，对上承接国土空间总体规划、详细规划及专项规划中海绵城市建设目标与指标，对下将经系统分析论证的工程建设方案竖向传导至建设项目实施管理的各个阶段，包括项目建议书及可行性研究报告、初步设计方案、施工图设计等，同时直接指导建设项目各阶段海绵城市相关内容，确保工程建设的系统性和落地性。另外，系统方案还应将经系统论证的主要技术指标反馈至规划体系中。



图1海绵城市系统方案在规划设计体系中的位置

**4.8.2**系统方案应发挥指导海绵城市近期建设的作用，包括对规划目标的阶段性分解和近期指标的落实，成为海绵城市近期建设目标、发展布局、主要工程项目等实施的重要依据。

**【条文说明】**国土空间规划对国土空间开发与保护目标、指标、工程项目等作出的安排是整体性和长期性的，尤其是详细规划中地块用途和开发建设强度等给定的都是远期指标，但地块开发、旧城改造、城市更新等要经历一个实施过程，系统方案应在规划实施过程中发挥指导近期建设的作用：

目标分解：系统方案应统筹兼顾海绵城市建设长期目标，将长期目标在近期实施中进行分步分解。

指标落实：系统方案应对规划中的建设指标，根据实际建设条件、建设需求等落实到近期建设的具体工程项目上。

**4.8.3**系统方案对下应能够指导工程落地，并系统评估各类项目实施后海绵城市近期建设目标可达性。

**【条文说明】**指导项目落地：系统方案中确定的工程的位置、建设规模、服务范围等主要技术指标应达到能够指导工程设计的深度。

评估目标可达性：具体工程建设项目一般只关注自身效果是否达到，不关注其在系统中发挥的作用，较为碎片化，系统方案应统筹评估各类工程项目实施后海绵城市相关指标的可达性，对于不能达标的应及时对工程体系进行优化调整。

# 5 编制成果

**5.0.1** 海绵城市系统方案的成果应包括说明书、图集、相关专题研究报告及其他材料，说明书内容较多时，宜编制简本。

**5.0.2** 各项成果的表达应清晰、准确、规范。

**5.0.3**说明书应包括系统方案各阶段研究分析、方案比较和重大问题论证等内容。

**【条文说明】**说明书主要内容一般包括：

（1）方案编制总论。包括编制背景、原则、范围、期限、上位规划等；

（2）编制区域的现状问题分析。包括编制区域和研究区域的基本情况、现状问题、成因分析等；

（3）目标和技术路线。包括定位、建设目标、指标体系、编制思路和技术路线等；

（4）方案制定。按照源头削减、过程控制、系统治理相结合的理念，制定海绵城市建设系统方案，包括源头径流控制建设方案、水安全保障系统方案、水环境治理方案和水资源综合利用方案等。

（5）近期建设项目工程量和投资估算。根据系统方案，梳理工程建设项目清单、建设时序和投资需求；

（6）预期效果评估。通过模型计算等手段，开展目标可达性分析；

（7）实施保障。包括组织、制度、管理、资金、能力建设等方面的保障措施。

**5.0.4** 编制简本的，应精炼和归纳总结系统方案的结论性内容，方便本地相关主管部门使用。

**【条文说明】**海绵城市系统方案涉及水安全、水生态、水环境、水资源等多个方面，内容较为系统，部分项目说明书内容存在较为复杂，篇幅较长的情况，为了便于管理部门阅读使用，可以将说明书中的主要结论进行归纳提炼，形成方案的简本，简本的行文要求精炼、准确，一般不需要展开解释。

**5.0.5** 图集应与说明书内容相符合，图纸范围、比例、图例等应保持一致。

**5.0.6** 系统方案成果图应包括区域自然海绵体保护和修复布局图、源头海绵城市建设项目图及其控制要求、排水分区图、排水管渠及其附属设施建设改造项目分布图、区域雨水径流调蓄设施分布图、区域水系构建系统图、近期建设项目分布图等。

**【条文说明】**对于编制区域面积较大的系统方案，应当从区域角度识别重要的自然海绵体，明确其范围和保护修复要求。区域自然海绵体保护和修复布局图应明确需要保护和修复的山、水、林、田、湖、草等自然海绵体分布图。排水分区可分为建筑和小区、绿地广场、道路等类型，可分多张图纸或按照图则表达。排水管渠及其附属设施建设改造项目分布图。包括排水体制、排水管网、泵站、排水口等设施分布图。雨水径流调蓄设施分布图，包括自然坑塘、地下调蓄池、区域调蓄设施等调蓄空间的规模和分布。水系构建系统图，包括新建和改造的水系分布，及其建设形式，具体包括：生态岸线分布图、围截污设施分布图（包括：污水管网、泵站、合流制溢流污染控制设施、污水处理设施等分布图）、水系活水补给系统图（包括：补水泵站、补水点、补水量、河道流速、水工设施等）、再生水综合利用系统图（包括：再生水厂、供水管网、主要用水户等）。

**5.0.7** 系统方案宜根据实际需求编制基础分析图，宜包括编制区域区位图、编制区域现状图、现状及规划土地利用图、区域现状排水能力评估、区域现状内涝风险评估图。

**【条文说明】**编制区域现状图包括高程、坡度、下垫面、地质、土壤、低洼地、地下水、绿地、水系、汇流路径分析、现状排水系统、现状排水口分布、现状排水分区、现状内涝点、现状水环境分布图、现状已经建设的源头海绵城市设施等要素，可以分为多张图纸表达。编制区域现状及规划土地利用图参考国土空间总体规划、国土空间详细规划，标明用地性质、路网、市政设施等要素。

**5.0.8** 附件应包括必要的专题研究报告、会议纪要、部门意见或建议、专家论证意见等。

**5.0.9** 方案编制中构建模型的，宜编制模型模拟专题研究报告，内容应包括模型研究范围和对象、模拟内容和技术路线、模型构建过程、模型参数率定和验证过程、模拟工况过程和结果、模型模拟结论和建议、模型模拟过程的源文件。

**【条文说明】**模型构建过程描述包括模型选取、基础数据获取、模型概化、模型参数选取过程。模拟工况过程和结果为模型模拟专题研究报告的核心部分，应按照现状能力评估、海绵城市指标分解、水安全治理、水环境提升、溢流污染控制等不同模拟应用，分别详细阐述模拟方法选择、参数选择、模拟工况设置、各工况结果分析等内容。

# 本导则用词说明

**1** 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

1《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137