

中国工程建设标准化协会标准

城市雨水径流污染管控方案编制
技术导则

Technical Guideline for the Preparation of
Urban Stormwater Runoff Pollution Control
Scheme

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会标准

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发《2023 年第二批协会标准制订、修订计划》的通知》（建标协字(2023)50 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、基本规定、基础调查与现状污染负荷评估、目标与指标、方案制定、保障措施、成果表达。

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，由北京建筑大学负责具体内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送北京建筑大学环境与能源工程学院（地址：北京市西城区展览馆路 1 号，邮编 100044）。

主编单位：北京建筑大学

北京首创生态环保集团股份有限公司

参编单位：中国长江三峡集团有限公司

中建安装集团有限公司

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

江西省中赣投勘察设计院有限公司

主要起草人：王文亮 蔡 然 杨冀玥 李俊奇 杜晓丽

张质明 张 伟 李 翀 王 盼 吕永鹏

刘福建 徐艳红 张玉政 杨 华 张现国

李 庆 李小静 宫永伟 王二松

主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 基础调查与现状污染负荷评估	4
4.1 基础调查	4
4.2 现状径流污染负荷评估	4
5 目标和指标	6
6 方案制定	7
6.1 一般规定	7
6.2 措施选择与布局	7
6.3 径流污染控制效果评估	11
7 保障措施	14
7.1 制度保障措施	14
7.2 运维保障措施	14
8 成果表达	15
本导则用词说明	15
引用标准名录	17

Contents

1 General provisions	错误！未定义书签。
2 Terms	错误！未定义书签。
3 Basic requirements	3
4 Basic investigation and current pollution load assessment	4
4.1 Basic investigation	4
4.2 Current pollution load assessment	4
5 Compilation output	6
6 Scheme Formulation	7
6.1 General requirements	7
6.2 Measures selection and layout	7
6.3 runoff pollution control effectiveness assessment	11
7 Guarantee mechanisms	14
7.1 Policy guarantee	14
7.2 Technical measures guarantee	14
8 Deliverables presentation	15
Explanation of wording in this guidelines.....	..15
List of Quoted Standards	17

1 总则

1.0.1 为促进城镇雨季水环境质量持续改善，提升城市雨水径流污染控制效果，规范径流污染管控方案的编制，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于城市新建、改建和扩建源头减排项目及市政排水分区雨水径流污染管控方案的编制。

【条文说明】源头减排项目指建筑小区类、道路交通类、绿地和广场类项目。

1.0.3 城市雨水径流污染管控方案的编制除应符合本导则规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 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。

2.0.2 汇水分区 subcatchments

径流污染控制措施服务的汇水范围。

【条文说明】径流污染控制措施服务的汇水范围主要为城市不透水面积，且受建设条件限制，径流污染控制措施建设规模有限，其汇水面积难以覆盖所有不透水面积，因此，措施服务的汇水分区面积总和一般小于所在排水分区面积。

2.0.3 年径流总量控制率 volume capture ratio of annual rainfall

通过自然与人工强化的渗透、滞蓄、净化等方式控制城市建设下垫面的降雨径流，得到控制的年均降雨量与年均降雨总量的比值。

【条文说明】年径流总量控制率作为单项措施规模设计指标，措施污染物去除率一定的情况下，其年径流总量控制率决定了措施去除径流污染负荷的效能。

2.0.4 措施串联 series measures

两个或多个措施依次处理径流雨水的措施布置方式。

2.0.5 措施并联 parallel measures

两个或多个措施分别处理各自汇水分区产生的径流雨水，且处理后的雨水汇入同一管网排放口或同一水体的措施布置方式。

3 基本规定

3.0.1 城市雨水径流污染管控编制应执行国家、地方相关政策及行业要求，依据流域综合规划、国土空间规划体系及城市更新规划、海绵城市规划、排水防涝规划等专项规划中有关城市径流污染控制的目标与指标，构建径流污染控制工程技术体系，落实控制目标和任务，指导项目实施。

3.0.2 城市雨水径流污染管控方案的编制范围可为源头减排项目或市政排水分区，主要编制内容应包括现状径流污染负荷评估、径流污染控制措施选择与布局、径流污染控制效果评估等。

【条文说明】市政排水分区是相对于源头减排项目范围内划定的排水分区而言的，根据城市地形地貌和市政排水管渠划定，市政排水分区范围大于源头减排项目范围。

3.0.3 城市雨水径流污染管控方案编制应加强当地降雨特征、径流污染特征、径流污染控制技术、项目建设条件的调查和分析，提高方案编制的科学性和落地性。

3.0.4 城市雨水径流污染管控方案编制应因地制宜选择技术成熟度高的径流污染控制措施，精细设计各项措施的汇水分区和连接关系，确保前期方案与后期实施的一致性。

【条文说明】明确各项措施的汇水分区和连接关系是评估径流负荷控制效能的基础工作。

3.0.5 城市雨水径流污染管控方案的成果应包括说明书、图集及附件，并应达到工程项目方案设计深度要求，保障对设计、施工、运行维护全过程的指导性。

4 基础调查与现状污染负荷评估

4.1 基础调查

4.1.1 上位规划、标准规范调查应包括径流污染管控目标和指标。

4.1.2 本底径流污染调查应包括当地或与当地气候、生活生产活动相似地区、不同土地利用类型的径流污染特征及其控制技术。

4.1.3 水文地质调查应包括下列内容：

- 1 降雨量调查应包括当地多年平均降雨量，有条件的应分析当地多年连续场次降雨和径流量监测数据；
- 2 土地利用类型及其范围；
- 3 地形地貌、排水管网情况；
- 4 接纳水体情况，应对照现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 的有关规定，明确接纳水体超标污染指标，分析水环境容量、污染源及污染负荷贡献。

4.2 现状径流污染负荷评估

4.2.1 实施径流污染控制措施前，应以源头减排项目或市政排水分区为基本单元，按照土地类型（表 4.2.3）分别计算现状径流污染负荷，并应采用下式进行计算：

$$W_i = 10^{-3}VC \quad (4.2.1-1)$$

$$TW = \sum_{i=1}^9 W_i \quad (4.2.1-2)$$

式中：i——9 类用地（表 4.2.3）编号；

W_i ——各类土地类型现状径流污染负荷，kg；

V ——年均径流量， m^3 ，按本导则式（4.2.2）计算；

C ——各类土地类型雨水径流污染物浓度，mg/L；

TW ——源头减排项目或市政排水分区现状总径流污染负荷, kg。

【条文说明】城市径流污染物浓度按土地类型进行取值, 为便于计算, 应在源头减排项目范围和市政排水分区范围内, 进一步明确各类土地利用类型的范围后, 计算总径流污染负荷。

4.2.2 年均径流量宜采用下式计算, 也可采用模型进行计算。

$$V = 10A\varphi P \quad (4.2.2)$$

式中: V ——一年均径流量, m^3 ;

A ——占地面积, hm^2 ;

φ ——综合径流系数;

P ——年均降雨量, mm 。

【条文说明】可采用模型连续模拟的方法计算多年平均径流量, 具体可参照《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345。

4.2.3 实施径流污染控制措施前, 城市本底的雨水径流污染物浓度应取当地不同土地类型的实测值, 无实测数据时, 宜按照表 4.2.3 进行取值。

表 4.2.3 城市雨水径流污染物浓度 (mg/L)

土地类型 \ 污染物	TN	TP	BOD	TSS
商业	2	0.2	9.3	75
工业	2.5	0.4	9	120
政府机构	1.8	0.3	7.8	67
多户住宅	2.2	0.4	10	100
单户住宅	2.2	0.4	10	100
开放空间	1.5	0.15	4	70
道路交通	3	0.5	9.3	150
公园绿地	1.9	0.3	4	150
空置的已开发区域	1.5	0.15	4	70

【条文说明】因我国尚缺少系统、完整的城市不同土地利用类型的径流污染平均浓度监测数据, 本导则所采用的数据主要参考发达国家的研究成果, 当地有相关监测数据时, 应采用当地数据。

5 目标和指标

5.0.1 径流污染控制指标宜为总悬浮物（TSS），可根据受纳水体污染情况选择总氮（TN）、总磷（TP）、生化需氧量（BOD₅）作为控制指标。

5.0.2 源头减排项目的径流污染控制目标应符合现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345 有关规定。

5.0.3 市政排水分区或城市建成区的径流污染控制目标应达到相关规划的管控要求。

【条文说明】《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345 对源头减排项目的径流污染控制目标有具体要求，市政排水分区层面径流污染控制要求可根据相关规划或研究成果确定。

6 方案制定

6.1 一般规定

6.1.1 城市雨水径流污染管控方案应以源头减排项目或市政排水分区为基本单元进行编制。

6.1.2 径流污染管控方案的内容应包括建设条件分析、现状径流污染负荷评估、控制目标与指标、径流污染控制措施比选、措施布局、径流污染控制效果评估等内容。

6.1.3 径流污染控制效果应在明确各个措施的汇水分区和措施之间的串、并联关系基础上，按土地类型分类进行评估，明确实施管控方案前后排放的径流污染负荷。

6.2 措施选择与布局

6.2.1 径流污染控制措施的选择应综合考虑项目竖向、不透水区域和绿地平面布局、土壤入渗条件、建构筑物结构安全保护、径流量和径流污染控制目标等因素，并结合成本效益分析进行确定。

6.2.2 城市雨水径流污染控制措施的效能应按照表 6.2.2 确定。

表 6.2.2 径流污染控制措施效能

径流污染控制措施	径流污染控制效能	径流体积控制效能	TN 去除率	TP 去除率	BOD 去除率	TSS 去除率
缝隙透水铺装路面	●	○	0.90	0.90	—	0.90
透水混凝土路面	●	○	0.85	0.65	—	0.90
渗塘/池	●	●	0.60	0.65	—	0.75
渗渠	●	●	0.55	0.60	—	0.75
渗井	●	●	0.50	0.50	0.70	0.90
生物滞留设施	●	●	0.63	0.80	—	0.90
延时调节塘	●	●	0.55	0.69	0.72	0.86

沉淀池	●	●	—	0.52	0.56	0.82
湿塘	●	●	0.35	0.45	—	0.60
砂滤	●	●	—	0.38	0.40	0.83
植被缓冲带	●	○	0.53	0.61	—	0.65
植草沟	●	○	0.10	0.25	0.30	0.65
渗滤雨水口	●	○	0.35	—	—	0.80

注：“●”表示措施具有该效果，“○”表示措施不具有该效果，“—”表示措施对污染物无去除效果。

【条文说明】因我国尚缺少系统、完整的城市绿色雨水设施、相关装备径流污染去除率的监测研究数据，本导则所采用的数据主要参考发达国家的研究成果，并采用了国家重点研发计划项目（No.2021YFC3200700）课题一城市径流污染基于自然生态控制的关键技术和设备研发课题的研究成果。

关于径流体积控制效能，根据设施的典型构造，对于具备调蓄能力且可采用径流体积控制量进行设计的设施，本导则认为其具有径流体积控制效能；对于以过流净化为主要功能，调蓄能力较弱且不能采用径流体积控制量进行设计的设施，本导则将其作为不具有径流体积控制效能的设施，这些设施往往作为预处理设施，与下游设施串联设置。

6.2.3 径流污染控制措施的布局应根据雨水径流组织与处理路径的不同，划分为并联、串联、并联与串联组合三种模式，并应符合下列要求：

1 并联模式下，各个措施分别处理各自汇水分区产生的径流，处理后的雨水最终汇入同一管网排放口或同一水体，如图 6.2.3-1 所示。

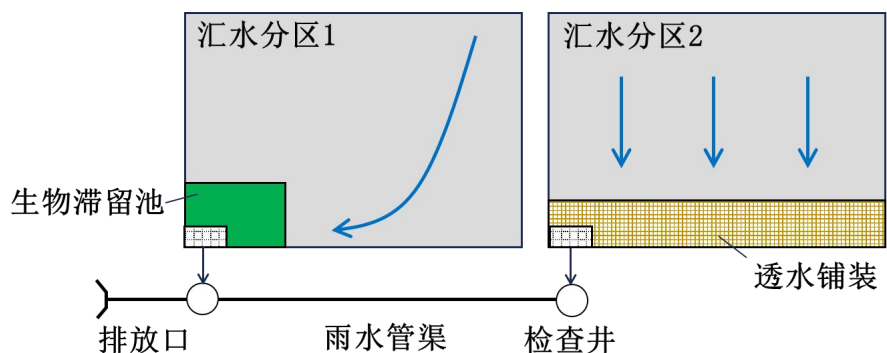
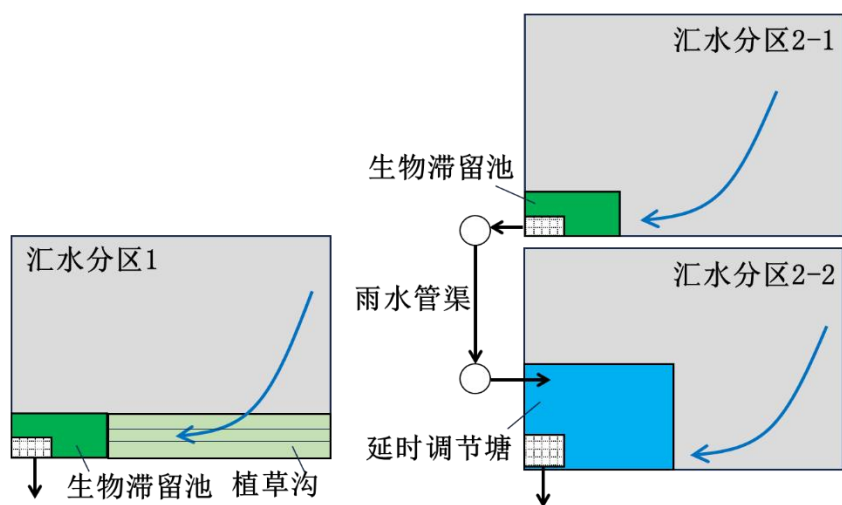


图 6.2.3-1 并联模式

2 串联模式下，各个措施依次处理来自同一汇水分区产生的径流，如图 6.2.3-2（a）所示，或上、下游措施分别处理各自汇水分区产生的径流，如图 6.2.3-2（b）所示，经上游措施处理后的出水依次排至下游措施进行处理；上、下游措施分别处理各自汇水分区产生的径流，超出上游措施调蓄能力的雨水溢流至下游措施进行处理，如图 6.2.3-3 所示。



（a）处理同一汇水分区产生的径流

（b）处理各自汇水分区产生的径流

图 6.2.3-2 串联模式（上游措施出水排至下游措施处理）

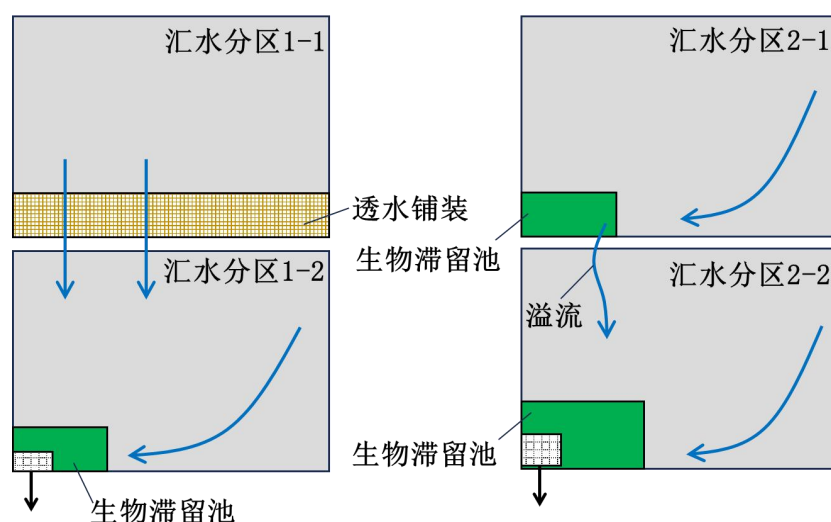


图 6.2.3-3 串联模式（上游措施溢流排至下游措施处理）

3 串联模式和并联模式组合处理径流雨水，如图 6.2.3-4 所示。

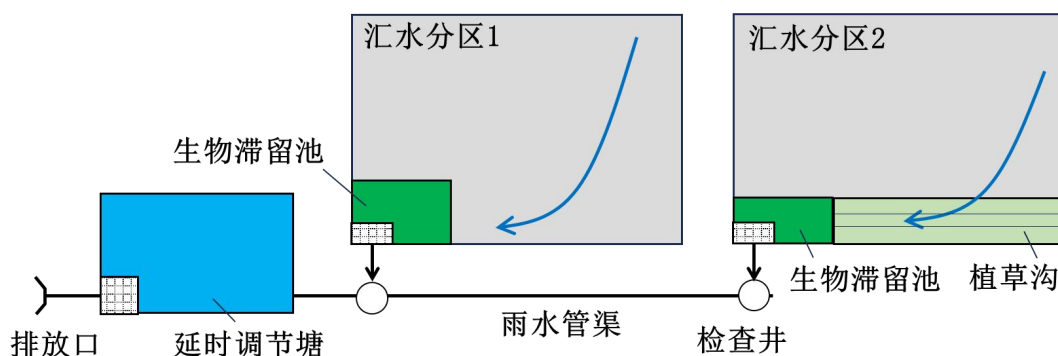


图 6.2.3-4 并联与串联模式组合

【条文说明】串联模式下，上游措施的出水流入下游措施进行进一步处理，如雨水经植被缓冲带、植草沟处理后出水进入生物滞留池等措施进一步处理，雨水经生物滞留池渗滤净化后经底部排水管排出，并通过雨水管渠流入下游延时调节塘进一步沉淀等。对于上游措施溢流雨水进一步汇入下游措施进行处理的情形，如上游生物滞留池蓄满后，雨水沿地表继续汇入下游生物滞留池，超过上游透水铺装入渗能力的雨水沿地表继续汇入下游生物滞留池等。

6.3 径流污染控制效果评估

6.3.1 实施径流污染控制措施后，应按土地类型（表 4.2.3）分别计算径流污染控制效果，并应采用下式进行计算：

$$W_{1i} = W_i - W_i \cdot e \cdot \%A_e \quad (6.3.1-1)$$

$$TW_1 = \sum_{i=1}^9 W_{1i} \quad (6.3.1-2)$$

式中： i ——9 类用地（表 4.2.3）编号；

W_{1i} ——实施径流污染控制措施后年污染负荷（kg）；

W_i ——实施径流污染控制措施前现状年污染负荷（kg）；

e ——径流污染物综合去除率；

$\%A_e$ ——径流污染控制措施服务的汇水分区总面积占比；

TW_1 ——实施径流污染控制措施后源头减排项目或市政排水分区总径流污染负荷（kg）。

6.3.2 对于某类土地类型上实施的单个污染控制措施，其径流污染去除率应按表（6.2.2）取值；在某一种土地类型上实施多个控制措施时，应根据措施布局模式计算其综合去除率 e ，计算方法应符合下列规定：

1 并联模式下，应按各个措施服务的汇水分区面积加权平均计算综合去除率：

$$e = \frac{\sum e_i \cdot \alpha_i \cdot A_i}{\sum A_i} \quad (6.3.2-1)$$

式中： e ——径流污染物综合去除率；

A_i ——第 i 个措施服务的汇水分区面积；

α_i ——第 i 个措施的年径流总量控制率，按现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345 计算，不具有径流体积控制效能的措施（见表 6.2.2）年径流总量控制率按 85%计；

e_i ——第 i 个措施的污染物去除率，按表 6.2.2 取值。

2 串联模式下，经上游措施处理后的出水依次排至下游措施进行

处理时（图 6.2.3-2（a）（b）），综合去除率采用式（6.3.2-2）~式（6.3.2-6）计算；上游措施调蓄能力的雨水溢流至下游措施进行处理时（图 6.2.3-3），下游各个措施收集的污染负荷应采用式（6.3.2-7）计算：

$$L_1 = e_1 T_1 \quad (6.3.2-2)$$

$$T_1 = \alpha_1 W_1 = \alpha_1 A_1 \quad (6.3.2-3)$$

$$T_{i=2}^n = (1 - e_{i-1}) T_{i-1} + T_i = (1 - e_{i-1}) \alpha_{i-1} A_{i-1} + \alpha_i A_i \quad (6.3.2-4)$$

$$L_{i=2}^n = e_i \cdot T_i \quad (6.3.2-5)$$

$$e = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{i=1}^n W_i} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (6.3.2-6)$$

$$T_{i, j=2}^n = (1 - \alpha_{i-1}) A_{i-1} + \alpha_i A_j \quad (6.3.2-7)$$

式中： L_1 、 L_i ——最上游措施和下游各个措施去除的污染负荷（kg）；

e_1 、 e_i ——最上游措施和下游各个措施的污染物去除率；

T_1 、 T_i ——最上游措施和下游各个措施收集的污染负荷（kg）；

α_1 、 α_i ——最上游措施和下游各个措施的年径流总量控制率；

W_1 、 W_i ——最上游措施和下游各个措施服务汇水分区产生的污染负荷（kg）；

A_1 、 A_i ——最上游措施和下游各个措施服务汇水分区面积（hm²），上游措施调蓄能力的雨水溢流至下游措施进行处理时，下游措施服务汇水分区面积应为本汇水分区面积和上游措施服务汇水分区面积之和；单位面积污染负荷取 1kg/hm²；

e ——综合去除率；

A_j ——下游各个措施服务的本汇水分区（不包括上游转输的汇水分区）面积（hm²）。

3 串联模式和并联模式组合处理径流雨水时，综合去除率应按照上、下游的关系自上而下进行计算。

【条文说明】对于同一种土地利用类型，径流污染物浓度为一定值，为简化计算，取单位面积污染负荷为 1kg/hm^2 。

7 保障措施

7.1 制度保障措施

7.1.1 雨水径流污染管控要求应纳入海绵城市建设、水环境保障相关法规体系。

7.1.2 雨水径流污染管控要求应纳入海绵城市建设、污水处理提质增效、水环境综合治理、城市更新等相关规划，并纳入规划审批、施工图审查、施工许可、竣工验收等环节。

7.1.3 从项目立项到建设、投资、管理、运行全过程的责任管理部门、责任人应予以落实。

7.2 技术保障措施

7.2.1 各地应加强不同土地利用类型本底径流污染特征的研究，建立径流污染本底数据库，为现状径流污染负荷评估提供依据。

7.2.2 各地应完善城市雨水径流管控绿色设施的标准做法，包括构造、材料、设计参数、径流体积和径流污染控制效果等，为城市雨水径流管控提供技术保障。

7.2.3 各地应加强绿色设施运行维护，开展典型绿色设施运行效果长期监测评估，以优化绿色设施设计、施工和运行维护做法，提高设施径流控制效能。

8 成果表达

8.0.1 雨水径流污染管控方案说明书主要内容应包括下列内容：

- 1 基础条件分析。包括编制范围、上位要求、建设条件等；
- 2 现状径流污染负荷评估。包括编制范围、市政排水分区划分、土地利用类型和范围划分、污染负荷详细计算过程等，污染负荷应按土地利用类型分别进行计算；
- 3 雨水径流污染控制方案。包括建设条件分析、径流污染控制措施选择、径流污染控制措施平面布局与汇水分区划分、径流污染控制措施串并联模式设计、径流污染控制效果评估、方案比选与优化等；
- 4 实施保障。包括组织、资金等。

8.0.2 雨水径流污染管控方案图集应包括下列内容：

- 1 编制范围图。标注下垫面构成、地形地貌、竖向高程和排水管网；
- 2 排水分区图。以下垫面为底图，标注地形高程、雨水管网和排水分区范围线；
- 3 土地利用范围图。按本导则表 4.2.3 标注 9 类土地类型范围线；
- 4 雨水径流污染管控措施平面布局图。标注措施位置、范围和类型，明确各项措施径流收集与处理的上下游关系，划定各项措施汇水分区范围线，注明各项措施之间的串并联模式。

8.0.3 雨水径流污染管控方案附件可包括下列内容：

- 1 径流污染特征与径流污染控制技术调研报告；
- 2 现状径流污染负荷评估计算书；
- 3 径流污染控制效果评估计算书；
- 4 径流污染控制措施构造做法与技术参数；
- 5 施工图设计、施工与运行维护技术要点。

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”。

2) 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”。

3) 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”;

4) 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

本标准引用下列标准。其中注明日期的，仅对该日期对应的版本使用本标准；不注明日期的，其最新版适用于本标准。

《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345

《地表水环境质量标准》GB 3838