

中国工程建设标准化协会标准

流域水环境治理系统方案编制标准

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-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<2019 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2019]12 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，制定本标准。

本导则共分 7 章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、基础调查和系统分析、水环境治理系统方案、综合保障体系、系统方案综合评估。

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）。

目录

1、总则.....	1
2、术语.....	2
3、基本规定	4
4、基础调查和系统分析	8
4.1 基础调查	8
I. 边界条件	8
II. 污染源调查	8
III. 排水系统调查	10
IV. 河湖水系调查	13
4.2 系统分析及问题总结	16
5、水环境治理系统方案	20
5.1 一般规定	20
5.2 源头截污减排	21
5.3 排水系统治理	24
5.4 河湖水系治理	26
5.5 信息化建设方案	34
6、综合保障体系	41
6.1 综合管理措施	41
6.2 实施保障措施	42
7、系统方案综合评估	43
附录 A 流域水环境治理系统方案技术大纲	45
附录 B 流域水环境治理系统方案附图	51

1、总则

1.0.1 **【编制目的】**为持续巩固水污染防治攻坚战成果，进一步促进生态文明建设中城镇水环境质量持续改善，规范和系统化推进城镇流域水环境治理工作的开展，根据《中华人民共和国水污染防治法》、地方水环境保护条例等法律、法规，制定本标准。

【条文说明】本标准基于当前城市涉水事务中存在多专业、多部门发展问题基础上，站在生态文明和绿色发展的高度，从多专业融合角度出发，以水环境质量的持续改善为目标，提高水环境治理方案编制水平，形成系统谋划、远近结合的工作技术标准。

1.0.2 **【适用范围】**本标准适用于城镇开发边界内的城镇流域水环境治理系统方案的编制。黑臭水体治理方案编制与流域水环境规划也可参考本标准相关内容。

【条文说明】城镇开发边界内可分为城镇集中建设区、城镇有条件建设区和特别用途区。

1.0.3 **【其他要求】**城镇流域水环境治理系统方案编制除应遵守本标准外，尚应符合现行国家、行业、地方相关标准、规范的规定。

【条文说明】有关标准包括现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918、《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174、《污水综合排放标准》GB 8978 和《地表水环境质量标准》GB 3838 等。

2、术语

2.0.1 城镇流域 urban watershed

指城镇范围内由一个或多个汇水分区所包围的河流、湖泊的集水区。

【条文说明】城镇雨水流域汇水区通常情况下面积比较大，每个汇水区内的雨水都将流入某该段河流。针对该段河流或水体进行水环境治理方案编制时，宜对其上下游来水及其汇水分区进行研究，以确定适宜的整治目标与外部约束条件。

2.0.2 系统方案 systematic solution

为实现水环境持续改善，定性、定量分析城镇水环境问题及成因，确定流域水环境治理的源头截污减排、排水系统与河湖水系的工程治理体系，通过规划管控、运行维护、综合保障形成长效的管理机制等。

2.0.3 雨污混接 illicit connection

分流制系统中，污水接入雨水系统，或者雨水接入污水系统的现象。

2.0.4 内源污染 internal pollution sources

进入水体的污染物通过各种物理、化学和生物作用，逐渐沉降于水底底质表层。积累在底泥表层的污染物，在一定的物理化学及环境条件下，从底泥中释放出来而重新进入水中形成内污染负荷。

2.0.5 面源污染 urban diffuse source pollution

面源污染包括城镇面源污染和农业面源污染。

2.0.6 点源污染 urban point source pollution

面源污染之外的均为点源污染等。

2.0.7 生物多样性 biodiversity

生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统。包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个组成部分。

2.0.8 原位修复 in situ remediation

在底泥的原地点采用一定的工程措施，对其中的污染物进行治理的方法。

2.0.9 水生态系统 water ecosystem

水生生物群落及其环境相互作用、相互制约，通过物质循环和能量流动，共同构成具有一定结构和功能的动态平衡系统。

2.0.10 生物修复 bioremediation

利用特定的生物（植物、微生物或原生动物）降解、吸收、转化或转移环境中的污染物，以减少或最终消除环境污染，实现环境净化、生态效应恢复。

3、基本规定

3.0.1【定位】流域水环境治理系统方案编制应执行国家、地方相关政策及行业要求，衔接上位规划，落实治理目标和任务，系统谋划水环境治理工程、管理体系。

【条文说明】以上海市青浦区为例，该区域属于《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》五大新城之一，并处于长三角生态绿色一体化发展示范区国家战略核心区域。其行政范围内流域水环境治理方案编制需要落实国家、上海的相关政策与规划，并结合《上海市青浦区水污染防治行动计划工作方案》等青浦区地方政策制定。

3.0.2【基本原则】流域水环境治理系统方案编制应依据国家法律法规，贯彻执行国家及地方经济社会发展、资源与环境保护的方针政策，遵循系统治理、生态优先、总量控制、因地制宜、统筹建设的原则。

【条文说明】

1 系统治理。流域水环境治理系统方案的编制，应在流域视角下对断面水质达标问题进行分析，统筹陆域和水域。从河（湖）水体本身到其汇水区内厂、网、岸多位一体谋划，在摸清问题本底的前提下，制定定量决策下的系统最优方案。

2 生态优先。水环境系统治理应尊重自然规律，保护优先，将改善水生态环境作为工作目的。实施河道的生态化整治以提高河（湖）水体生态自净能力，逐步恢复生物群落多样性和物种多样性，其对象包括水生生物和陆生生物的恢复。最终实现实现“清水绿岸，鱼翔浅底”的目标。

3 总量控制。以水环境容量为刚性约束，控制外来污染与减少流域内污染为本，重点削减氮磷排放总量。建立源头控制、排水系统治理以及河湖水系治理全过程协同的综合控制模式。

4 因地制宜。流域水环境治理系统方案，应根据治理流域所在地区自然地理条件、社会经济发展情况等，因地制宜，选择合理的措施，编制相应的系统方案。在此基础上，可探索水环境改善所带来的生态效益、经济效益与社会效益的价值转换模式。

5 统筹建设。流域水环境治理系统方案编制，应采用定性分析与定量计算相结合的方式，综合比选论证确定。对各类项目的梳理，应以实现系统最优化为原则。目标的制定应抓住主次矛盾，制定合理的分步实现路径，宜通过智慧管理措施，实现久久为功、持续发力的工作模式。

3.0.3 【范围】城镇流域水环境治理方案编制应考虑流域的汇水分区。

【条文说明】明确编制范围和研究范围的关系，研究范围应考虑流域的完整性，梳理流域上下游关系，结合城市水系脉络、排水分区的划定等，合理确定边界。

3.0.4 【建设目标】城镇流域水环境治理系统方案，应在确保水安全的基本前提下，通过改善水环境、修复水生态等措施，逐步实现河（湖）水体水功能达标。

3.0.5 【建设指标】水环境治理控制指标应包括源头截污减排、排水系统、河湖水系及信息化建设四个部分。

表 3.0.5 水环境治理指标体系

系统	序号	指标名称	指标
----	----	------	----

源头截污减排	1	年径流污染控制率	
	2	源头雨污分流率	
	3	源头雨污混接改造率	
排水系统	4	管网覆盖率	
	5	生活污水集中收集率	
	6	污水处理规模达产率	
	7	污水处理设施出水达标率	
	8	年溢流频次	
	9	污水资源化利用率	
	10	雨污混接改造率	
	11	污泥处置率	
河湖水系	12	生态岸线比例	
	13	水功能区水质达标率	
信息化建设	14	智慧管控覆盖率	

【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。若国家有新的规定，则依据新的规定执行。

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》GB/T 51345的有关规定执行。

3.0.6 【编制内容】流域水环境治理系统方案编制应包括以下内容：

1 应对流域自然地理、社会经济、国土空间规划、相关涉水规划等基本概况分析。

2 应重点开展对流域范围内污染源、排水系统与河湖水体的基础调查工作，摸清本底。

3 应科学合理制定流域水环境治理目标及指标，并合理设计分区域、分阶段建设目标。

4 应明确流域源头减排、排水系统治理、河（湖）水系治理、综合保障系统的综合治理方案，明确主体工程与投资，匡算并明确各阶段建设任务。

5 应确立水环境持续改善的长效保持与综合保障机制。

6 应进行水环境治理系统方案达标评估，并建立后期建设效果评估的考核要求。

3.0.7【编制成果】流域水环境治理方案编制成果应包括：说明书、图集、必要的专题报告等。

【条文说明】专题报告包含并不限于以下：水环境现状专题、污染源排放调查专题、环境基础设施建设专题、水生态修复与保护专题、污水管网提质增效专题、中水回用专题，海绵城市建设专题等。

3.0.8【特殊要求】应综合考虑区域自然禀赋与地理位置的特殊性。我国北方地区绝大部分缺水，水环境治理方案应考虑水环境容量年际变化较大且不足的实际情况，并重点关注水资源安全问题。南方地区水资源较为充沛，居民多有临水而居的习惯，水环境治理方案应结合水生态、水景观、水文化等诉求，探索人水和谐的实践。城镇内湖污染较为分散，应重点考虑氮磷等污染物控制。沿海地区应考虑潮汐影响，合理设置闸站等水利措施，确保往复流河道污染治理效果。

4、基础调查和系统分析

4.1 基础调查

4.1.1 **【调查范围】**应根据水环境治理范围所在流域水力联系特征及汇水范围合理确定系统调查范围。

【条文说明】汇水范围难以确定的，建议调查范围沿河纵深 2~3km。

4.1.2 **【调查内容】**调查内容除自然地理、社会经济外，应包括边界条件、污染源、排水系统、河湖水系等。

【条文说明】

自然地理调查应包括气象、水文、地形地貌、地质、土地利用现状及规划等。

社会经济应充分调查治理范围社会经济发展现状及产业分布、有关发展规划等。

I. 边界条件

4.1.3 **【边界条件】**边界条件调查应包括入境水量、沙量、及其年内分布，入境水体水质指标及其年内变化等。

【条文说明】边界条件调查甄别编制范围外因素对范围内影响，如上游水体，外围雨污水管道衔接，因竖向产生的地表径流等。

II. 污染源调查

4.1.4 **【污染源调查的内容】**污染源调查应包括现状城镇点源、城镇面源、农业面源等污染源的主要污染物排放现状，也可形成污染源排放调查专题报告。

【条文说明】

1 城镇点源包括生活污染源与工业污染源。其中生活污染源调查应收集调查流域范围内各片区城镇人口数量、农业人口数量、流动人口数量、排水体制、污水排放去向、人均综合用水量、人均综合排水量、生活污水平均浓度。工业污染源调查应收集调查流域范围内工业企业的基本情况、空间分布、主要产品、用水、污染物排放量、排放去向及污染物浓度、各类污染处理设施建设与运行情况等。重点关注排水户。分析居民小区、“小散乱污”排水户污水收集管网是否存在空白区或错乱接情况；分析排水户的排水监管机制是否得以有效执行；测算生活污染源入水体量。

排水户调查应涵盖住宅小区、城中村、高校、科研机构、医疗机构、宾馆、酒店、餐饮业、洗车店、农贸市场、公共厕所、垃圾转运站、施工工地、工业等；排水户调查一般包括排查各类排水户内部是否雨污分流，生活污水是否接入污水管网，未分流、未接入的是否具备条件改造接入；住宅小区类应重点排查小区阳台污水是否接入污水系统，小区化粪池位置及污水管线走向，小区污水总排口接至市政污水管的检查井排水情况，小区内雨水管线走向，小区雨水总排口接至市政雨水管的检查井排水情况，以及车库内的污水排水和接管情况；沿街餐饮商铺应重点排查隔油池、格栅井、残渣过滤池等预处理设施及排烟去处，其中污水应排查上述预处理设施后的管线走向、污水总排口接至市政污水管的检查井排水情况，雨水应排查雨水管线走向、雨水总排口接至市政雨水管的检查井排水情况。城中村应重点排查合

流制区域的市政干管系统总排口排水情况；对于已改造为分流制的区域，应区分雨水排口和污水排口进行排查。

2 城镇面源污染调查应收集不同用地类型的污染情况，降雨量，径流系数等。对于已开展海绵城市建设进行源头减排的地块，应调查面源污染削减率指标完成情况及具备面源污染削减的设施建设情况。分析各类典型下垫面的面源污染产生情况，通过计算或模型估算城市面源污染的入水体量。有条件的可通过监测典型下垫面降雨径流的水质、水量来分析研究面源污染的冲刷、迁移规律辅助分析估算。

3 农业面源污染调查应收集农田面积、农作物类型、轮作类型、土壤类型、化肥施用量、年降水量；散养型畜禽养殖数量、规模化畜禽养殖企业的养殖种类及数量、年用水量及排水量、排污方式、处理工艺；水产养殖种类、面积、投食量。分析不同农业面源污染（种植业、畜禽养殖业和水产养殖业等）的排污系数、总排放量与主要污染因子排放情况等，估算农业面源污染的入水体量。

III. 排水系统调查

4.1.5【排水系统调查的内容】排水系统的调查内容应包括排水管网、调蓄设施、泵站、污水厂、分散式污水处理设施及污泥，并应明确排水系统的服务范围设施布局、存在问题和规划建设情况等内容。

4.1.6【排水管网调查内容】排水管网调查宜结合地理信息系统，摸清雨水管网、污水管网、合流制管网的基本情况，包括排水体制、排水管网系统布置、排口、拍门，以及雨污混接、管网入流入渗、管网缺陷等情况。

【条文说明】

1 管网信息系统主要包括编号、坐标、类型、标高、埋深、材质、管径、流向、权限所属单位、所属道路等。

2 雨污混接、管网入流入渗调查应包括混接点位置、混接状况说明、接入水体描述等方面。重点关注雨水管道或合流制管道接入污水管网处，应明确点位、管径、混接水量。

3 若有管网缺陷排查资料，应分析结构性缺陷或功能性缺陷情况，并做好分类统计。

4 合流制排水系统，应调查排口的合流制溢流污染情况，明确溢流频次、溢流量、溢流水质等情况。

4.1.7 **【调蓄设施调查内容】**调蓄设施调查应查明调蓄设施的名称、位置、功能、调蓄容积和服务范围。

4.1.8 **【排水泵站调查内容】**泵站调查应查明泵站名称、位置、功能、规模、服务范围及主要运行参数。

4.1.9 **【污水厂及分散式污水处理设施调查内容】**污水厂及分散式污水处理设施调查应包括污水处理厂规模、执行标准、工艺流程、进出水水量水质、实际处理效果以及运行成本。

4.1.10 **【污泥调查内容】**污水处理厂、通沟污泥调查应包括污泥处理处置方式、工艺流程、规模、实际处理效果以及处理成本等。

4.1.11 **【排水系统分析原则】**排水系统分析应结合排水系统调查，分析流域内排水系统的服务范围、布局、现状情况、存在问题和规划及建设情况等内容。

4.1.12 **【分析范围】**排水系统分析范围，应与流域对应的城镇规划范围一致。

【条文说明】雨水系统分析的范围，除流域相关城镇规划范围外，还应包括其上游汇流区域。

4.1.13 **【分析手段】**应使用有效、适宜的方法，对流域内排水系统进行分析，如数据实测、预测、对比、理论公式计算、数学模型等，各分析方法应满足相应技术规范要求。

4.1.14 **【排水系统分析的内容】**排水系统分析应包括排水管网分析、泵站分析和污水厂分析等。

4.1.15 **【排水管网分析】**排水管网分析应根据排水管网覆盖情况、缺陷情况和排放口的分布情况。

1 结合排水体制对流域现状城镇排水管渠的覆盖率、完好率及养护情况进行评价，其中合流制、截流式合流制系统需对现状污水截流设施进行分析，分流制系统需对管网雨污混接情况、初期雨水截流设施等进行分析。

2 根据管网监测报告，分析排水管网的结构性缺陷或功能性缺陷情况，分析排水管网的混接点情况、影响范围、影响程度等情况。

3 根据当地水行政主管部门批准文件，对排水系统中的雨水排放口、污水排放口等进行分析；流域内大型排放口应根据其在流域内现状排放口中所占的比重进行重要性评价。

4.1.16 **【调蓄设施分析】**调蓄设施分析应结合调查内容，分析调蓄设施的运行效果，评估其在控污方面的效能。

4.1.17【泵站及污水厂分析】泵站及污水厂分析应包括流域内及其上下游关联的排水泵站、截流设施、调蓄设施、就地处理设施及污水处理厂等设施的规模、数量、位置、工艺、处理标准及利用情况等。

IV. 河湖水系调查

4.1.18【河湖水系调查的内容】应调查河湖水系脉络、地理位置、流域特征、形态特征、水文特征、水系特征等。

【条文说明】形态特征主要包括河流、湖泊形态（长度、宽度、深度、形状、横断面、纵断面等形态变化特征以及岸带状况）、支流分布状况等。水文特征主要包括河道水量大小、水位变化、汛期、水量季节变化、含沙量、结冰期、通航水位，湖泊容积、出/入湖水量、多年平均蓄水量、多年平均水深及其变化范围、补给系数、换水周期等。水系特征主要包括河流流向、流程、水系形态、流域面积、河道状况、河网密度、地形地势等。

4.1.19【防洪排涝调查】防洪排涝调查应了解流域洪水来源、防洪排涝总体格局、防洪排涝设施及标准、洪涝灾害情况、运行调度情况、防洪排涝规划及实施情况。

结合水动力模型等手段，根据流域现行防洪排涝标准，分析河湖的行洪能力、调蓄能力以及各片区（子流域）的排涝能力，确定现状不达标岸线堤段、流域内涝区分布及内涝成因。

4.1.20【水生态调查】应调查河湖岸带、滨水缓冲区生态现状及规划；调查水生物生境状况、水生动植物多样性等。

【条文说明】水生态调查应收集流域内河湖水系岸线管理和保护范围

划定相关规划及工程资料，调查河湖岸带及滨水缓冲区的空间保护利用现状；收集和整理河湖水生境状况、水生生物调查资料、水产种质资源保护区分布与保护情况等资料；开展浮游动植物、底栖生物、水生植物、水生动物、岸带植被等生物多样性的补充调查。

结合流域河湖水系滨水空间调查结果，分析岸线空间侵占状况，明确各类功能岸线分布，评价空间景观特征、生物栖息地环境功能；结合各类生物种群的生物多样性、丰富度、完整性等相关指数的计算，对生态多样性和完整性进行评估，判断整个流域生态系统在生态多样性方面存在的问题以及面临的风险等；经过综合评估，确定生态功能受损的水敏感区域的分布。

4.1.21 【水资源调查内容】应调查地表水资源量、地下水资源量、可利用水资源量、出入境水资源量、以及过境水资源量等。

【条文说明】水资源调查应收集近年河湖及流域的水文、气象等历史数据，分析流域多年平均降雨量及时空分布特征等降雨条件以及蒸发季节特点；定量分析河湖来水量（生态基流、降雨径流、地下水补给）、出水量（蒸散发、渗漏补给地下水、取水量及下游出口径流）年内变化及年际变化趋势，通过水量平衡分析水量变化与河湖水位关系，结合水生态及水景观对河湖水位的控制要求，分析河湖的生态补水需求。

4.1.22 【水环境调查内容】水环境调查应包括水质调查分析、沉积物污染调查分析和水环境容量调查：

1 水质调查：收集整理流域各级监测断面的近五年水质相关数据，滨海地区需收集近岸海域相关水质监测数据，根据需要开展流域主要

水体水质补充监测。结合近年各级监测断面水质监测结果，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）《地表水环境质量评价办法》（试行），分时段（旱天、雨天）、分片区分析水质状况，综合评价水体环境质量状况，确定主要污染指标，分析其时间和空间变化特征。结合典型场次连续降雨强度数据，重点分析降雨前后的水质变化。结合污染源、排水系统调查成果，分析水体水质变化成因。

2 沉积物污染调查：开展河湖水系底泥勘测、采样及样品分析。根据《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》，对水域底泥进行物理、化学指标分析，分析底泥污染物释放特性，确定底质的污染程度和污染底泥的分布情况，结合历史清淤效果以及行洪断面要求，综合评估河湖底泥污染治理（清淤、修复）的必要性，同时为确定工程区污染底泥疏浚范围、疏浚深度、以及疏挖量等的确定提供基础资料。

【条文说明】物理指标包括：底泥常规的物理力学性质、底泥质地、底泥含水率等；化学指标包括：营养盐、重金属及有机类污染物的含量及分布规律等。

4.1.23【水管理调查】水管理调查应收集和整理涉水管理的相关法规、条例、规章、政策等文件，调查流域河湖日常管养（日常巡查、岸线保洁、水体保洁、河床养护、绿化养护、附属设施设备管养、调度等）、执法监管（体制机制建设、执法力量）现状，调查涉水信息化管理平台建设、应急管理能力建设、公共服务能力建设现状，从长效机制、资金投入、监管能力等方面综合评估流域现状管理水平。

4.1.24【服务功能调查】服务功能调查包括饮用水水源地功能、底栖

地功能、对污染负荷的拦截净化功能、水产品供给、人文景观功能等。

【条文说明】饮用水水源地水质达标率调查向当地环境监测部门获取，无现成资料或者没有条件者可着重考虑对水体颜色、DO、藻毒素、Pb、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、高锰酸盐指数、异味物质、挥发酚（以苯酚计）、 BOD_5 、TP、TN、Hg、氰化物、硫化物、粪大肠菌群 15 个指标进行监测。

栖息地功能调查主要包括鱼类种类数、天然湿地的面积、候鸟种类及数量等。

河湖岸带拦截净化功能调查指标包括缓冲区的长度、宽度，湖体周长，天然河湖滨岸区面积，人工恢复面积等。

景观和水产品供给调查要点与指标：旅游业总产值、水产品产量、公众满意度（采用问卷调查的方式，统计公众对人文景观的满意度）。

4.2 系统分析及问题总结

4.2.1 【系统分析的要求】水环境系统分析应通过污染源调查、排水系统调查、河湖水系调查，明确水体污染物的主要来源，识别重点问题，并应符合下列规定：

1 根据基础调查的结果，从主要污染负荷的来源、种类、排放特征、排放量、入河量和入湖量角度解析不同污染源对河湖污染负荷的贡献。

2 应使用有效、适宜的方法，对流域内污染源进行分析，如数据实测、预测、对比、理论公式计算、数学模型等，各分析方法的应用过程应满足相应技术规范要求。

3 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。

4 黑臭水体应逐条分析。

【条文说明】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，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，并确定污染负荷削减目标。建议优先采用数学模型对流域水环境进行综合分析和评估，计算污染物削减量。

4.2.2【污染源的系统分析】污染源综合分析是基于源头分析、排水系统分析、河湖水系分析，开展的流域污染源综合分析。

1 分析流域污染源类型、时空分布特征及输入流域水体的重点污染物。

2 汇总分析流域各类污染源的总体产生情况、污染控制治理情况、入河污染量，形成污染源分布一张图、一张表，图中应清晰表达出重大污染源分布等信息，表中应主要表达各类污染源的污染因子、污染物总量、污染物排放量等信息。

3 分析明确流域内污染源治理存在的主要问题，并明晰问题成因和影响因素。

4.2.3【水环境容量分析】水环境容量分析应结合流域内水系分布、水功能区划，划定控制单元，根据《全国水环境容量核定技术指南》、《水域纳污能力计算规程》（GB/T25173-2010），结合河湖水系不同控制单元现状水质目标要求计算水环境容量。水环境容量包括现状水

环境容量、可增加水环境容量。根据水环境容量和水质目标计算需要削减的污染物总量。

【条文说明】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数学模型进行计算。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。

按照水环境容量公式所采用的数据模型维数的不同，可将环境容量模型分为零维模型、一维模型和二维模型。零维模型适用于污染物均匀混合的小河段（河流）及网河流域；一维模型适用于河道宽深比不大，污染物质在较短时间内能在横断面尚混合均匀的中小型河段（河流）；二维模型适用于湖泊或者河道宽度较大，且平面距离显著大于垂向距离，致使污染物在横断面尚分布不均匀的河段（河流），或者宽度虽然不大，但是存在某些特殊功能需求的合流（如鱼类的洄游通道）。

河湖水系水环境容量计算的一般流程为：水域计算单元—水功能区基本资料的调查收集和分析整理，调查评估水功能区水质状况及达标状况，分析导致水功能区不达标的特征污染物，调查入河排污口状况，确定入河排污口负荷状况及空间位置，并进行适当概化，确定水功能区设计水文条件，根据水域水动力学特征选择计算模型，确定水功能区水质目标，确定水功能区上游边界值及初始值，确定模型参数，计算水域水环境容量，合理分析和检验。

4.2.4 【问题总结及需求】应在现状调查的基础上，梳理总结污染源、排水系统、河湖水系等存在的问题，明确建设需求。

【条文说明】污染源问题总结可包括各种污染源占比、产生原因和对应的控污需求；排水系统问题总结可包括排水系统混错接、合流制溢流污染、污水厂、泵站等问题和需求。河湖水系问题总结可包括入河污染、水动力、滨水岸线等问题和需求。

5、水环境治理系统方案

5.1 一般规定

5.1.1 **【系统方案编制要求】**水环境治理系统方案应依据水环境容量和目标，结合流域现状水平年污染物入河量制定总量控制方案，通过厂网联动、河网联动、上下游联动、市政水务设施联动及智慧管控手段的应用，实现全流域治污源头管控、过程同步、结果可控，实现系统治理。

5.1.2 **【系统方案的内容】**系统方案主要包括源头截污减排方案、排水系统治理方案、河湖水系治理方案、智慧水务方案等。

【条文说明】流域水环境治理系统方案编制应以流域为单元，根据系统调查和分析结果及流域水系的特点，明确源头截污减排、排水系统治理、河湖水系治理各系统治理标准和目标，量化工程内容、工程规模及方案绩效等内容，系统规划水污染治理措施，实现一体化系统治理、调度、运维。

1 源头截污减排方面，应根据基础调查和系统分析确定的污染物的类型、数量，从海绵设施建设、雨污分流改造、截污纳管，加强节约供水和小区运行维护等方面出发，制定**源头截污减排技术方案**，明确**源头削减雨、污水排放量和污染物排放量**，以及工程内容、工程量等。

2 排水系统治理方面，应根据基础调查和系统分析确定的排水系统存在的问题，从补齐污水收集管网空白区、推进市政雨污分流改造

和溢流污染控制，存量管网开展摸排、混错接改造、修复工作，清疏维护，污水处理设施建设及改造等方面出发，制定排水系统治理技术方案，明确排水体制、合流制溢流频次、污水处理设施排放标准，以及工程内容、工程量等。

3 河湖水系治理方面，应根据基础调查和系统分析确定的河湖水系存在的问题，从内源治理、生态修复、活水补水等方面出发，制定河湖水系治理技术方案，明确河湖流域治理范围工程内容、工程量等。

4 智慧水务建设方面应以监测系统为基础，构建源头截污减排、排水系统治理、河湖水系治理等智慧控制及水质水量多类型数据融合智慧管控平台，满足流域水环境治理系统的要求。

5.2 源头截污减排

5.2.1 **【源头截污减排的内容】**根据源头污染的类型和特点，源头截污减排应采用点源污染治理、城市面源污染治理、农业面源污染治理、节约用水等工程或措施。

5.2.2 **【点源污染治理】**点源污染治理应满足如下要求：

1 生活污染源治理应满足以下要求：

具备改造条件的合流制区域或存在混接的分流制区域，应严格按照雨污分流的原则进行改造。

仅能实现外围截流、市政系统可以实现雨污分流的区域，应在外围截流进入市政污水系统的位置设置限流措施。

临街商铺、餐饮等经营性排水户私接、错接排水管网应接入污水

系统，餐饮类排水设置隔油池处理设施。

建筑与小区内垃圾存放点存在垃圾渗出液、清洗废水直排进入雨水管的，应采取措施将垃圾渗出液、清洗废水接入污水系统。

2 工业污染源治理应满足以下要求：

工业园区和工业企业内部应实行严格的雨污分流制。对采用雨污合流的工业企业，应尽快启动雨污分流改造；采用雨污分流的工业企业，应尽快启动混接改造。

3 施工现场排水应满足以下要求：

临时食堂应设置有效隔油池，禁止食堂、厕所产生的污水进入雨水管网。

妥善处理泥浆水、施工养护水等，未经处理不得直接排放。

4 其他点源应根据污染源特点采用相应的措施。

【条文说明】经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区应当按规定建设污水集中处理设施。地方各级人民政府或工业园区管理机构要组织对进入市政污水收集设施的工业企业进行排查，地方各级人民政府应当组织有关部门和单位开展评估，经评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，要限期退出；经评估可继续接入污水管网的，工业企业应当依法取得排污许可。工业企业排污许可内容、污水接入市政管网的位置、排水方式、主要排放污染物类型等信息应当向社会公示，接受公众、污水处理厂运行维护单位和相关部门监督。各地要建立完善生态环境、排水（城管）等部门执法联动机制，加强对接入

市政管网的工业企业以及餐饮、洗车等生产经营性单位的监管，依法处罚超排、偷排等违法行为。

5.2.3【城市面源污染治理】源头应因地制宜推进海绵城市建设，削减面源污染。源头海绵城市建设应满足以下要求：

1 建筑与小区、道路与广场、公园与绿地等系统应根据上位规划确定的年径流控制目标，采用适宜的雨水径流净化设施，有效削减工程范围内雨水径流中的污染物。

2 对于计划开展雨污分流改造的老旧城区，宜同步开展源头海绵化改造。

5.2.4【农业面源污染治理】农业面源污染源头治理应满足以下要求：

1 控制种植业面源污染应减少源头污染量，配合过程阻断及末端处理等工程措施控制污染物进入河湖水体。

2 畜禽养殖业面源污染控制，应建立大中型规模畜禽养殖污染治理体系和分散畜禽养殖废弃物集中收运、处理和利用体系，推广“三分离一净化”（雨污分离、干湿分离、固液分离、生态净化）污染治理模式，提高畜禽养殖场固体粪污处理利用率。

3 水产养殖业面源污染控制，应通过构建养殖池塘生态养殖区-湿地净化区系统，发展池塘循环水养殖工程，实现养殖尾水的达标，减少污染物排放。

5.2.5【节水型城市建设要求】鼓励各类用户制定节约用水方案，采用节约用水措施，源头减少污水排放量。

5.3 排水系统治理

5.3.1 **【排水系统治理的内容】**排水系统治理包括排水管网、排水泵站及排水处理设施的新建、扩建及改建等。

5.3.2 **【排水管网治理】**排水管网治理应包括管网完善、合流制系统分流制改造，排水管道混接改造及修复、合流制溢流污染控制、径流污染控制等工程和措施。

5.3.3 **【管网完善】**排水管网系统应根据城镇总体规划分期逐步完善。

【条文说明】管网完善应根据城镇总体规划和建设情况统一布置，分期建设。排水管渠断面尺寸应按照远期规划设计流量设计，按现状水量复核，并考虑城镇远景发展的需要。

5.3.4 **【合流制系统分流制改造】**现有合流制排水系统，应按照城镇排水规划要求，实施雨污分流改造。

5.3.5 **【排水管道混接改造及修复】**排水管道混错接改造及管网修复应满足以下要求：

1 应结合雨污混接情况调查成果，进行城镇分流制排水系统的雨污分流改造；合流制管道错接分流制雨水管道时，应将其改接至合流制管道，或按照截流式合流制要求设置截流设施，截流管接入分流制污水管，溢流管接入分流制雨水管，不满足接入条件时应进行系统改造。

2 排水设施存在功能或结构性缺陷时，按现行《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181 的规定进行修复。

5.3.6 **【排口】**分流制排水系统污水排口应封堵取缔。合流制排水系统内的溢流排水口，应完善截流、调蓄及处理设施。

5.3.7【合流制溢流污染控制】合流制溢流污染控制应满足以下要求：

1 合流制排水系统应优先通过源头减排系统的构建，减少进入合流制管道的径流量，降低合流制溢流总量和溢流频次。

2 合流制排水系统调蓄设施宜结合泵站设置，在系统中段或末端布置，并根据用地条件、管网布局、污水处理厂位置和环境要求等因素综合确定。

3 合流制排水系统调蓄设施的规模，应根据当地降雨特征、合流水量和水质、管道截流能力、汇水面积、用地条件和排放水体的水质要求等因素综合确定，占地面积应根据调蓄池的调蓄容量和有效水深确定。

5.3.8【径流污染控制】分流制排水系统应根据流域水环境治理所提出的雨水径流污染控制目标和原则，确定径流污染控制措施，达到受纳水体的环境保护要求。

【条文说明】雨水污染控制的处理规模及工艺，应按规划收集的雨水量和水质确定，可采用雨水调蓄池和生态处理措施，如人工湿地。

5.3.9【排水泵站】排水泵站内容包括城镇雨水泵站、污水泵站、合流制污水泵站等的新建、改建及扩建。

【条文说明】排水泵站的新建、扩建及改建应根据城镇总体规划实施，并满足排水系统治理目标要求。

5.3.10【排水处理设施】排水处理设施主要包括城镇污水、工业废水、农村污水及雨水径流污染处理设施等。

5.3.11【排水处理设施建设原则】排水处理设施建设应坚持集中与分散处理相结合的原则。

【条文说明】排水处理设施的建设要充分考虑管网建设需求、河道及

景观水体补水、再生水利用等。在人口密集、污水量大的地区，宜采用成熟的集中处理方式；在人口密度较低、水环境容量较大的地区，可结合实际情况，采用技术路线简单、投资规模小、便于维护和管理的方式。

5.3.12【城镇污水处理设施建设要求】新建、改建及扩建的城镇污水处理设施，出水水质应达到受纳水体水环境容量要求。

【条文说明】敏感区域（重点湖泊、重点水库及近岸海域汇水区域）应按照水环境质量改善要求，选择脱氮除磷效果好的工艺技术，出水水质应达到相应的标准要求。

需提标改造的污水处理设施，应根据污水进水特点、排放和再生利用要求，科学选择提标改造工艺，着力提高设施脱氮除磷能力，提标改造后出水水质应稳定达标。

5.3.13【工业废水处理要求】工业废水须经预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 后，方可排入城镇污水集中处理设施；其中新建、升级工业区宜根据规划需求，同步建设工业污水集中处理设施，处理达标后可允许排放。

5.3.14【农村污水处理】农村污水的处理方式应根据管道敷设条件、排水出路、纳管条件，因地制宜地建设集中或分散式处理设施。

5.4 河湖水系治理

5.4.1【河湖水系治理的内容】结合流域水文、水环境特点，在保障基本河湖水系行洪排涝安全的前提下，河湖水系治理包含河湖内源污染

治理、活水补水、生态修复等措施。

5.4.2 【内源污染治理】河湖水系内源污染治理宜包括底泥污染治理、生物残体及漂浮物清理、岸边垃圾清理、原位修复等技术措施。

【条文说明】

1 底泥污染治理

根据河湖底泥污染状况评估结果，从经济可行性以及安全性的角度确定底泥污染处置技术方案。底泥处置技术主要分为底泥原位修复与底泥异地处理技术两类。底泥污染原位修复技术主要包括底泥原位覆盖、原位钝化、生物修复以及人工曝气等。底泥异地处理主流技术主要包括浓缩脱水技术、厌氧消化技术、好氧发酵技术、污泥热干化技术、石灰稳定技术、底泥疏浚技术、底泥资源化利用技术等。

根据污染底泥种类和危害程度、污染治理和水质改善不同阶段的目标，划分不同的工作区域，依据工程的施工环境、工程条件和环保要求，通过技术经济论证，综合比较，因地制宜确定原位修复、异地处理或者二者相结合的方案，同时选择环保性能优良、施工效率高的处理设备，确定施工方式、施工工艺，计算工程量，最后应确定底泥的输送、临时堆放、运输、处理、资源化利用及处置方案。

2 生物残体及漂浮物清理

水生植物、岸带植物和落叶等属于季节性的水体内源污染物，需在干枯腐烂前清理；水面漂浮物主要包括各种落叶、塑料袋、其他生活垃圾等，需要长期清捞维护。

3 岸边垃圾清理

城市水体沿岸垃圾清理是污染控制的重要措施，应完善沿岸垃圾收运设施布局，加强沿岸垃圾的日常清理，规范日常管理。

4 原位修复

①化学强化

通过投加化学药剂去除水层污染物以达到改善水质效果，化学方法有混凝沉淀、加入化学药剂杀藻、加入铁盐促进磷的沉淀、加入石灰脱氮等方法。投加化学药剂一般作为临时应急措施使用，须谨慎使用。

②曝气增氧

采用自然曝气复氧和人工曝气复氧等技术有效提升水体的溶解氧水平，通过合理设计，实现人工增氧的同时，辅助提升水体流动性。自然曝气复氧可利用河道自然落差或因地制宜地构建落差工程来实现跌水充氧，或利用水利工程提高流速来实现增氧；人工曝气复氧是指向处于缺氧(或厌氧)状态的河道进行人工充氧，增强河道的自净能力，净化水质、改善或恢复河道的生态环境，人工曝气充氧设备包括鼓风机-微孔布气管曝气系统、纯氧-混流增氧系统、叶轮吸气推流式曝气器、水下射流曝气设备以及叶轮式增氧机等。

③生态净化

采用人工湿地、生态浮岛、水生植物种植以及生物操控等技术方法，利用土壤-微生物-植物生态系统有效去除水体中的有机物、氮、磷等污染物，对水域自恢复能力和自净能力进行强化。

5.4.3【活水补水】通过工程措施及非工程措施，增大水体流动性；对

部分严重缺水河道进行生态补水。

【条文说明】活水循环适用于环流河道水体或坑塘区域的污染治理与水质保持，可有效提高水体的流动性。通过设置提升泵站、水系合理连通、利用风力或太阳能等方式，实现水体流动。非雨季时可利用水体周边的雨水泵站或雨水管道作为回水系统。生态补水适用于缺水水体的水量补充，或滞留、环流水体的水动力改善，可有效提高水体的流动性。可利用城市再生水、雨洪水、清洁地表水、海水（滨海地区）等作为水体的补充水源，增加水体流动性和环境容量。

根据区域水资源情况，结合相关规划，分析规划年用于河湖水系的水源情况。主要从本地径流、再生水、城市再生水置换工业及市政杂用水、地下水、雨洪利用、利用已有水库补水、外流域调水、海水等分析流域可用于河湖水系补水的水源情况，确定可用于流域补水的水源来源，通过各种水源工程方案设计、工程投资、年运行费用，分析各水源有关经济技术指标，工程实施条件，说明利用各水源的经济合理性。按照规划年水质目标考核要求、入河污染负荷计算，拟定不同工况条件，通过建立流域水文-水动力-水质模型对推荐的补水方案进行效果分析，最终确定最优的实施方案以及运行调度方式。

5.4.4【生态修复】生态修复应包括岸带修复、河道形态重塑及生态化改造、滨水区生态修复、生态多样性修复等。

【条文说明】

1 蓝绿空间管控

根据《城市蓝线管理办法》，结合水系滨水区用地现状，确定河

道蓝绿空间，科学划定水系管控蓝线、滨水绿化控制线、滨水建筑控制线，并提出对应的管控要求。

2 岸带修复

分析防洪、排涝、灌溉等功能需求，结合河湖水系两岸用地条件、地形条件，恢复、重塑河湖水系岸线形态。采用生态混凝土、石笼护岸、栅栏护岸及藤蔓植物仿自然等技术对岸带进行生态化改造，修复岸坡植被带，恢复生态岸线和水体的自然净化功能，强化水体的污染治理效果。

3 河道形态重塑及生态化改造

河道形态重塑技术主要用于河道边坡硬化、渠道化等城市河流，通过重塑河道主流、深沟、浅滩和急流相间的生态格局，有助于强化水体的生态恢复和自净能力。该技术主要是在生态系统物理环境恢复中，引入自然河道的蜿蜒性，以及浅滩、深潭、河滩等地貌形态，构建符合自然演替的河流断面形态，包括堤型、复合断面形态等。河道中可设置抛石、丁坝等措施，形成不同流态和栖息地环境，构建多样性的水生物栖息地。

根据生态措施目的可以分为两种类型：生态河床构建技术，包括恢复蛇形河槽、设置浅滩和深沟、人工落差；生态护岸技术包括植被型护岸（柳树护岸、水生植物复合护岸型、草坪护岸、网垫植被复合型护岸）、木材型生态护岸（栅栏护岸、生态坝）、石材型生态护岸（石积护岸、石头张护岸、石羽口护岸）、石笼型生态护岸等。

4 滨水区生态修复

统筹考虑流域、河流水体功能、水环境容量、水深条件、排水口布局、竖向等因素，对滨水缓冲区域进行分区分段，综合考虑水环境保护和景观效果，因地制宜，构建多自然型生态缓冲带，在滨水绿化控制区内设置湿塘、湿地、植被缓冲带、生物滞留设施、调蓄设施等低影响开发设施，为周边区域雨水提供蓄滞空间，并与雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统及下游水系相衔接。

5 生态多样性修复

近年来的研究还发现，大型沉水植物能够为固着性藻类生长提供附着表面，增加附生植物对养分的吸收。高等水生植物本身又是水生动物的饲料，进一步增加了水生生态系统食物链长度和复杂性，从而形成稳定、平衡的生态系统。

鱼类、底栖生物、浮游动物与水生植物等相互之间在物种与数量上都存在一个理想的良性平衡，生态系统的物质循环和能量流动也存在理想的动态平衡。因此，为使得生态系统向理想的水生生态系统不断靠近，必须操控物种群落演替、保持系统的多样性复杂性，通过人为构建水层—底栖平衡、刮食功能群—沉水植物、鱼类—沉水植物、滤食功能群—浮游植物等良性的动态平衡，使得整体生态向理想的平衡态不断靠近，最终达到水体生态系统的良性循环，恢复水体自净能力，并实现对专有污染物的定向去除的生态修复。

高等水生植物发育良好有利于创造环境多样性，提高流域生态系统的生物多样性，而生态系统的多样性又有助于提高生态系统的稳定性。高等水生植物能够使沉积物稳定并降低水流流速，而且高等水生

植物能够提供植食性浮游动物的避护所。高等水生植物可为降解微生物提供良好的栖息场所，有利于微生物的生存。其庞大的根系为细菌提供了多样性的生境，为微生物的好氧呼吸提供了有利条件。需充分考虑水生植物的生态净化要求和物种的景观效果，配置不同高度、形态和季节节律的挺水、浮叶、沉水植物物种，并注重种类的多样性。水生植物需选择物种繁殖、竞争能力强、容易栽培和管理，容易收获，具有一定观赏价值和水质净化能力，不易造成二次污染的种类。

水生动物的修复主要包括投放鱼类、底栖动物(主要是螺、蚌类)、虾类及浮游动物等，用于延长食物链，完善水生态系统，同时也提高了水体的自我净化能力和生态系统的稳定性。但必须考虑避免过量繁殖，可以调控，不对水体造成强烈扰动的土著种类。水生动物的配置也要充分考虑与沉水植物、浮游植物的食物链关系，以及空间生态位配置。

5.4.5【生物多样性恢复】恢复初期，筛选较大的生态耐受范围及较宽生态位的先锋植物种类，以适应初期的生境环境，补充缺失植物带，初步构建水生植物序列；恢复中期，植物配置以填补空白生态位为主，对群落结构进行优化，使原有群落逐渐稳定；恢复后期，应充分考虑滨水动—植物整体生态系统的健康性、稳定性，全面恢复水鸟、鱼类、底栖动物、水生植物等高级生态系统，保育和维护滨水带生物多样性。

【条文说明】

1 植物群落配置

植物物种选择上，以生物多样性保护为主的修复区，应根据历史

调查数据，确定合理的物种数及种类，在此基础上，尽量多地选择物种；以入湖径流净化为主的修复区，应选择耐污且污染物富集能力强的本土物种；以水土保持与护岸为主的修复区，应选择固土能力强的物种。水生植物群落的配置常以植被的历史演变特征或相近健康河滨水水带的群落结构为参考，配置多种、多层、高效、稳定的植物群落，主要措施包括确定合适的物种数、进行合理的空间配置和季节性演替节律匹配等。一般情况下，由沿岸向水体中心方向依次配置由乔灌草、挺水植物、浮叶植物和沉水植物所组成的植物系列。

2 动植物群落优化配置

通过一定的措施或生境干扰，调整各种群组成的比例和数量、种群的平面布局，以优化种群稳定性。主要措施包括生境控制、人工捕捞收割、引入竞争种等，但在引入时要谨慎。通过栖息地生境营造、食物补充、人工招引和野化放归等措施，实现动物群落优化配置。生境营造包括调整水位及水域面积、营造生境阻断、恢复自然驳岸、营造鱼洞和微生境等。水生动物的配置也要充分考虑与沉水植物、浮游植物的食物链关系，以及空间生态位配置。

5.4.6【水景观提升】景观设计应遵循以自然景观为主、注重人文景观与自然景观的协调性，体现生态价值的景观美学的原则对生态修复进行指导。应以滨水生境类型多样性为基础，构建层次鲜明、季节变化的优美滨水景观。

5.5 信息化建设方案

5.5.1 **【一般规定】**流域水环境治理系统方案编制中应明确信息化建设方案编制满足流域水环境治理系统的功能和要求，并符合下列规定：

- 1 应根据城市流域水环境系统治理考核和运行维护的要求，系统性地考虑在线监测或人工监测体系；
- 2 应建设水环境信息化管控平台，平台应能支撑流域水环境实施、运行维护、监测和效果评价。

5.5.2 **【智慧调度】**

信息化建设的智慧调度系统应根据流域水环境治理方案、排水系统分布特征和受纳水体环境容量等因素，统筹源头截污减排设施运行，并可通过调蓄设施或智能分流井将污染雨水送至下游污水处理厂。

【条文说明】应结合排水系统内泵站、闸站、调蓄设施等关键调控节点上游和下游的实时监测数据，核算排水系统的可调蓄容积，制定不同工况下的运行调度方案，保障流域水环境设施的流域污染控制效果，实现流域设施容积的有效充分利用和应急事件的灵活应对。

应结合排水系统和河湖水系的历史监测数据、实时在线监测数据和模型计算，构建智慧运行调度，实现河湖流域治理范围内水质根本改善及长期稳定达标等。

5.5.3 **【源头截污减排监测系统】**信息化建设方案编制应考虑源头截污减排的监测体系，满足流域水环境治理系统的点源污染治理、城镇面源污染治理、农业面源污染治理等方面的运行维护和效果评价的要求。

【条文说明】

- 1 点源污染治理部分：雨污分流井应设置液位监测，联动分流闸门井的开启，有水质监测要求的宜同时监测水质参数。经营性排水户

私接、错接、建筑与小区内垃圾存放点、施工现场排水及相关特殊排水点，宜设临时水质监测督查性监测，根据监测数据和实际效果轮换。

2 城镇面源污染治理部分：开展削减面源污染的源头海绵化建设或改造的小区，宜在总排口监测水量和水质，支撑建设海绵成效评估及运维。

3 农业面源污染治理部分：规模性畜禽养殖区域、水产养殖业等可能影响的河道断面，可结合相关部门的已建水质监测站及新设部分AI分析摄像，开展实时水质监测和污染源溯源排查。

5.5.4【排水系统治理】信息化建设方案编制应考虑排水系统的在线监测体系，排水系统的在线监测应根据目标不同参照《排水管网在线监测技术规程》CECS 869 的相关规定。

5.5.5【河湖水系治理】信息化建设方案编制应考虑河湖水系的在线监测体系，应满足河湖内源污染治理、活水补水、生态修复等的功能性要求。

【条文说明】

1 内源治理宜配合河长制管理，设置智慧河长制牌，加强管理和市民的参与度，重点关注区域可设置视频监控系统，并配置AI后台视频分析，对河道污染、岸边垃圾及时发现处理，长久保持河湖整洁。可根据需求设置底泥监测设备，提示河道清淤、保持河道清洁。

2 活水循环和清水补给的智慧应用应根据河道水体的设施设备和水力系统模型分析结果实现水力流动。宜按照规划年水质目标考核要求、入河污染负荷计算，拟定不同工况条件，通过建立流域水文-水动力-水质模型对推荐的补水方案进行效果分析，最终确定最优的实

施方案以及运行调度方式。

3 生态修复信息化应用宜根据水景观实施需求对河道岸线憩息区域设置亲民智慧体验。应满足水生态的水生植物、水生动物的水中涵氧量需要，实时通过溶解氧指标启动水中曝气设备，以达到水体生态系统的良性循环，恢复水体自净能力，实现对专有污染物的定向去除的生态修复。

5.5.6 【模型系统构建】信息化建设方案编制应考虑数学模型的构建，以满足信息化建设平台的业务支撑，并应符合以下规定：

1 模型构建的对象为排水系统及河道水系，主要包含地表汇水区、排水管道及附属设施。

2 建立的模型一般包括由地表产汇流和管道流构成的水力模拟子模块以及水质模拟子模块。

【条文说明】结合流域水环境中水务设施普查及排水管网普查或现有管网信息，应建设流域水环境治理智慧运营管理平台 GIS 系统及水务设施数字化地理信息系统模型系统，实现对水务设施及排水管网设施的数据化管理。应建立统一的接口规范、数据库规范、形成 GIS 数据输入输出标准；并且，还需对此建立动态更新机制，运用从数据源头管理和数据校核手段，提高水务数字化资产数据及 GIS 数据的准确性和完整性。应以 GIS 信息为基础打造围绕地理信息系统的数据监测展示、管网作业、统计分析等业务应用功能。

确保基础数据的及时性、完整性、准确性，基于 GIS 地理信息系统基础信息，应结合源头、污水厂、小区排口、工业园区排口、管网重要节点、河湖关键断面等水量、水质、压力、水位运行数据，构建流域水环境水力模型，实现对降雨径流、雨水、污水在管段中的输送过程、调蓄设施的调度过程模拟仿真，重现不同时段不同状态下各管

段的水力状况，真实反映管网流量、压力、流向、管损等情况，为流域水环境决策分析提供模型计算依据。

整体规划设计流域水环境治理数据中心，应融合智慧水务的物联网监测数据、空间基础数据、业务数据、主题数据，统一规范和标准，建设形成流域水环境治理智慧运营管理系统各子系统之间、部门垂直、单位横向、第三方横向数据交换和共享的数据中心。数据中心可对各类数据进行统一存储与管理、计算建模、深度挖掘分析、共享交换，将通过在线监测和人工填报获得的各类数据转换为可用于预警、分析、调度、决策、考核等的各类业务应用数据，实现资源共享、数据共用、信息互通。

5.5.7【信息化建设监控平台】信息化建设监控平台宜采用“浏览器-服务器（B/S）”、“客户端-服务器（C/S）”、“移动端-服务器（M/S）”的系统架构。架构设计应有利于已建系统的集成与整合，满足排水各级管理部门内部管理、外部协同、上下联动等需求，满足监控管理、数据管理、安全报警、应急联动等需要。

【条文说明】管理平台系统参考结构如图 5.5.7-1 所示。管理平台应是一个相互关联和协调的综合系统，实现排水相关业务系统的统一管理、信息共享及联动控制。管理平台宜顺应物联网、建筑信息模型（BIM）、二三维地理信息系统（GIS）、数值模拟与仿真、大数据挖掘分析、人工智能（AI）、专业模型等技术的发展方向，满足智慧城市的建设要求。



图 5.5.7-1 信息化建设监控平台系统结构示意图

信息化建设应具有满足功能需求的业务应用系统：

1 综合运营管理门户。结合地图、图表、曲线、视频等展现方式，实现对流域水环境整体运营情况的综合展示，包括气象信息、雨情信息、污染源信息、水质水量数据、设备运行数据统计、报警统计、应急事件统计等信息，实现企业管理者整体运营数据的及时全面获取，为企业决策提供辅助依据。

2 设备管理子系统。设备管理子系统通过对流域水环境相关设施设备的统一管理，实现对设备资产的基本信息的统一管理，包括设备型号、设备名称、设备类别、设备位置、设备状态、设备附属信息等。

3 智慧监测子系统。智慧监测子系统依托监测网络与 GIS 平台，对各监测点的人工填报数据和在线监测数据进行可视化监视，随时随地可查看监测点的关键数据，便于管理人员第一时间了解现场情况。支持对排水户、管网、泵站、污水厂、调蓄池、雨水井、河道关键断面等的运行信息实时采集、实时展示、运行预警、运行曲线图分析和

运行报表生成等。

4 运维管理子系统。运维管理子系统基于移动互联网及 GPS 定位技术，采用 B/S 与 M/S 混合架构，建设包括资产管理、巡检养护、运维管理、工单管理、移动作业为一体的信息化操作平台，为流域水环境治理运营管理工作提供日常工作指导，提高运维管理工作效率。

5 应急管理子系统。应急管理子系统依托平台基础数据、实时监测数据、模型技术数据、报警规则等，实时发现运营管理中的实时问题，并结合应急人员、应急物资等信息，知道指导应急事件的处理，提高应急事件的处理效率，降低运行风险。

6 决策分析子系统。结合能力支撑服务建设的内容实现对流域水环境关键信息的模拟分析，对流域水环境整体状态进行系统评估，包括但不限于：

管网运行状态分析：排水管网能力分级评估、雨水管网能力分级评估、污水管网能力分级评估、截污能力分析评估等。

管网溢流分析：不同场雨情况下，管网溢流污染预测预警、调蓄设施智能调度方案等。

污染物扩散分析：模拟预测污染物在水体中的迁移变化情况和污染物浓度在时空维度上的变化，实现污染物扩散模拟分析，针对风险、环境等条件，智能生成处置方案。

污染物溯源：结合监测数据和模型信息，针对水质突发事件，启动污染物偷排预警功能，根据电源点源污染排放清单，结合空间拓扑技术和超标污染物特征，对污染来源进行筛查和溯源定位。

7 绩效考核子系统。整体评估设计绩效考核影响因素及各因素权重，建设流域水环境治理绩效考核标准，系统根据流域水环境治理绩效考核标准中针对污水厂、排水管网、河道、生态的比例标准，自动汇总

各考核对象的考核结果数据，并最终计算形成最终的流域水环境治理绩效考核得分，为管理者提供绩效考核数据辅助依据。

6、综合保障体系

6.1 综合管理措施

6.1.1 **【综合管理措施内容】**综合管理措施应包括规划体系建设、管理体制与机制建设、流域内合作体制与机制建设、运维管理制度建设、绩效评估制度建设、监督检查制度建设、综合管理能力建设、应急处置能力建设等方面保障措施。

6.1.2 **【规划体系建设】**建立健全流域综合规划体系，并与流域内现行其他规划相协调。

6.1.3 **【管理体制与机制建设】**流域水环境治理应建立以流域管理机构为核心，流域治理与行政区域管理相结合的管理体制。

6.1.4 **【跨流域合作体制与机制】**加强流域内的协同合作，建立治污合作机制和突发污染事故区域联动应急机制。

【条文说明】流域水环境治理涉及面较广，提出建立跨部门、跨区域、跨行业的水环境保护与水污染防治的协调、协商、协作机制的初步设想，并针对突出问题提出建立协作机制的方式、模式。

6.1.5 **【运维管理制度】**完善或建立水体日常维护和排水设施日常运维管理制度及操作规程。

6.1.6 **【绩效评估制度】**建立流域内水环境治理相关设施运营全过程管控平台，并完善过程管控及水体治理考核评估体系。

6.1.7 **【监督检查制度】**应建立相关监督检查信访举报制度，加强公众参与和媒体监督力度，实现民主公开。

6.1.8 **【能力建设】**综合管理能力建设应包括：机构设置、人员队伍建设、设施与设备建设、宣传教育及信息管控、落实制度建设与实施等。

6.1.9 **【应急管理制度】**建立应急管理制度，制定流域内水体污染应急处置预案。

6.1.10 **【其它管理措施】**可采取第三方技术咨询，由第三方咨询机构进行水体运行维护过程监督、效果评估和专业化建议。

6.2 实施保障措施

6.2.1 **【实施保障措施】**实施保障措施应包括：建设用地、资金筹措、组织与管理、监督的保障措施，以及其他有必要的保障措施。

6.2.2 **【用地保障】**应根据系统方案的总体布局 and 主要任务，进行治理措施的空间布局，制定工程建设用地计划，明确征地原则、范围、程序与方法。

6.2.3 **【资金保障】**应明确资金来源，保障项目实施。

6.2.4 **【组织与管理保障】**应根据国家相关法律、法规、政策和地方政府的相关规定，提出相应的组织、管理等保障措施。

6.2.5 **【监督保障】**应根据系统方案的主要建设内容，制定监督保障计划，明确监督范围、程序、方法与指标。

6.2.6 **【其它保障措施】**应根据实际情况制定方案相关其他保障措施。

7、系统方案综合评估

7.0.1 为科学评估城镇河（湖）流域水环境治理系统方案的合理性和目标可达性，定量评价水环境综合治理效果，应进行系统方案综合评估。

7.0.2 综合评估应包括实施效果分析与预测，环境、社会、经济效益分析。

7.0.3 实施效果分析与预测可建立水质水动力模型，预测污染削减程度，进行目标可达性评估。

【条文说明】实施效果评估主要采用模型进行评估，包括数学模型、物理模型。流域水环境工程效果评估宜选用数学模型。

1 数学模型包括：点源及面源污染负荷估算模型、水动力及水质（包括水温及富营养化）模型等，可根据水环境治理系统方案评价的需要选择。

2 模型参数确定可采用类比、经验公式、实验室测定、物理模型试验、现场实测及模型率定等，可以采用多类方法比对确定模型参数。当采用数值解模型时，宜采用模型率定法核定模型参数。

3 点源及面源污染源负荷模拟，应包括已建、在建及拟建项目的污染物排放，综合考虑区域经济社会发展及水污染防治规划、区（流）域环境质量改善目标要求，按照点源、面源分别确定预测范围内的污染源的排放量与入河量。

4 点源及面源污染负荷预测可根据评价要求与数据条件，采用源

强系数法、水文分析法以及面源模型法等，有条件的地方可以综合采用多种方法进行比对分析确定。

5 水动力模型及水质模型的选取根据建设项目的污染源特性、受纳水体类型、水力学特征、水环境特点及评价等级等要求，选取适宜的预测模型。

6 水动力模型及水质模型。按照时间分为稳态模型与非稳态模型，按照空间分为零维、一维（包括纵向一维及垂向一维，纵向一维包括河网模型）、二维（包括平面二维及立面二维）以及三维模型，按照是否需要采用数值离散方法分为解析解模型与数值解模型。

7 水动力及水质模型参数包括水文及水力学参数、水质（包括水温及富营养化）参数等。水文及水力学参数包括流量、流速、坡度、糙率等；水质参数包括污染物综合衰减系数、扩散系数、耗氧系数、复氧系数、蒸发散热系数等。

附录 A 流域水环境治理系统方案技术大纲

1 概述

1.1 流域的区位

1.2 编制依据

1.3 编制必要性

1.4 采用标准和规范

1.5 编制原则

1.6 方案编制范围及内容

2 流域水环境现状及问题分析

2.1 流域概况

说明流域的自然条件、社会经济与相关规划与计划等情况。

2.1.1 城市概况

说明水体所在城市的地理位置、历史沿革和城市定位、行政区划分、交通条件等。

2.1.2 自然地理概况

对规划水体所在区域地形、地貌及地质特征、地震防护等级、区域土壤类型与特性、土壤分布与区划、植被类型与区划、区域生态现状、土地利用现状和水土流失现状等作以说明。

2.1.3 社会经济概况

说明水体所在流域社会发展现状、经济发展现状、社会经济发展规划、文化特色等基本情况。

2.1.4 水文气象概况

对水体所在流域河湖水系基本情况、主要干流支流名、长度与流域面积等水系特征，流域河湖水系径流、洪水（潮水）、泥沙等水文要素特征，水利工程建设情况和降雨、蒸发、气温、日照时数等气象要素特征作以说明。

2.1.5 流域相关规划与计划

2.2 水文水质情况

2.2.1 水系概况

对流域的水系概况、水资源概况、防洪排涝概况、水文概况等调查情况进行说明。

2.2.2 水质现状

对流域内水环境质量的历史和现状的调查情况进行说明，包括调查方法、调查指标、调查成果、成果说明等。

2.2.3 水生态

说明对规划范围内水生生物和河滨带植被的群落结构与分布的调查情况和成果。

2.2.4 其他内容

其他内容包括土地利用情况、工程地质、环境敏感点、基底、沿岸周边环境、岸线硬化情况、补水活水条件、相关政策文件解读等。

2.3 基础调查

2.3.1 污染源调查

流域范围内的生活污染源、工业污染源、城市面源、农业面源、固体废弃物等污染源的主要污染物排放现状。

2.3.2 排水系统调查

对流域内的排水户、排水管网、调蓄设施、泵站和污水厂的实际情况进行调查，明确流域内排水系统的服务范围、布局、现状情况、存在问题和规划及建设情况等内容，如：排水体制、管网现状、管网规划、现状排水管道缺陷、排水口及拍门、雨污混接、污水收集率、污水处理率等情况。

2.3.3 河湖水系调查

说明河湖水系基本信息、防洪排涝、水生态、水资源、水环境、水管理等相关情况。

2.4 系统分析及问题总结

2.4.1 系统分析

基于源头分析、排水系统分析、河湖水系分析，开展的流域污染源综合分析，说明水体污染评价、污染负荷分析、环境容量分析、主要污染因子识别及成因分析等的方法、过程和结论。

2.4.2 问题总结

说明各种污染源占比、产生原因和对应的控污需求。

3 建设目标和指标

3.1 建设目标

说明方案编制的目标。

3.2 建设指标

说明支撑目标实现的源头减排、排水系统治理、河湖水系治理及综合管控的相关指标。

3.3 技术路线

简述系统方案编制技术路线。

4 系统方案

说明目标和指标实现的总体方案和方案的实施计划，并根据源头截污减排、排水系统治理、河湖水系治理、智慧水务建设和综合保障体系等措施展开说明，并根据实际需要对专项内容做取舍和调整。

4.1 总体方案布局

对源头截污减排、排水系统治理、河湖水系治理、智慧水务等技术措施，与上位规划和相关建设计划融合，形成系统方案总体方案布局图，通过分布一张图、一张表明确各类措施。

4.2 源头截污减排方案

对方案中的源头海绵城市建设、源头雨污分流改造、工业污染源治理和监管、农业面源污染源头治理、施工现场排水监管、节约用水等工程或措施进行说明。

4.3 排水系统治理方案

结合城市排水体制及技术设施建设情况，对排水管道混错接改造及管网修复、合流制溢流污染控制、初期雨水控制、污水处理设施建设及提升等工程或措施等进行说明。

4.4 河湖水系治理方案

对河湖水系的内源污染治理、活水补水、生态修复等措施进

行说明，包括对底泥污染治理、河道垃圾清理、生物残体及漂浮物清理、水体生态系统修复、水系连通与活水补给等。

4.5 智慧水务方案

对实时在线监测、实时在线模型、智慧运行调度系统的构建方案进行说明。

5 方案实施计划及投资

5.1 方案实施计划与安排

简述方案实施时间、实施内容、阶段性目标等实施计划与安排。

5.2 方案的投资

说明针对治理方案工程措施的投资估算及估算成果。

6 综合保障体系

6.1 综合管理措施

说明制度、监督管理体制与机制、跨流域评价与合作体制与机制、监控和应急能力、综合管理能力等综合管理措施。如：长效保持机制建设、日常维护管理措施、跟踪监测与反馈等。

6.2 方案实施保障措施

说明为保障方案实施所需要的建设用地、资金筹措、组织与管理、应急与监督检查等有必要的保障措施。

7 系统方案评估

对治理效果进行分析与预测，并进行环境、社会、经济效益分析。

8 结论和建议

明确拟实施重要区域和重点项目，以及优先顺序，并对中期、远期安排提出初步意见。说明规划实施过程中可能遇到的主要困难和问题以及解决建议。

9 附件

附录 B 流域水环境治理系统方案附图

- 1 区位图
- 2 项目流域范围图，说明流域上下游、左右岸的关系
- 3 污染区域分布图，说明各类污染源的分布情况，重点说明污染严重区域
- 4 现状排水系统图，包括在建或已建管网、处理设施图，说明排水系统存在的问题
- 5 河湖水系水质图
- 6 河湖岸线分布图
- 7 污染物污染总量分布图，说明源头、排水系统、河湖等污染物总量
- 8 污染物削减分布图
- 9 总体方案布局图
- 10 源头截污减排方案图
- 11 排水系统治理方案图
- 12 河湖水系治理方案图
- 13 智慧水务监测方案分布图
- 14 建设项目分布图
- 15 近期实施计划图