

# 推进城市生活污水管网全覆盖 及厂网一体长效机制建设工作指南

(第一版)

住房和城乡建设部城市建设司

2025年1月



# 前言

党的二十大报告提出，要建设人与自然和谐共生的中国式现代化，推进美丽中国建设。2023年，习近平总书记在中央经济工作会议上强调，城市地下管网是城市的“里子”工程，这个工程投资潜力大，带动能力强。《中共中央、国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》明确提出，要“加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，建设城市污水管网全覆盖样板区”。为此，住房城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委、财政部、市场监管总局5部门联合印发了《住房城乡建设部等5部门关于加强城市生活污水管网建设和运行维护的通知》（建城〔2024〕18号）。

为指导各地加强城市生活污水管网建设和运行维护，加快推进城市生活污水管网全覆盖，建设管网运行维护长效机制，切实提升城市生活污水收集效能，改善城市人居环境，助力城市高质量发展，制定本工作指南。

本指南的主要内容包括：总体要求、加强系统谋划、实施排查检测、完善管网体系、健全长效机制、强化政策保障。指南定位为推进污水管网全覆盖和运行维护长效机制建设工作的“工具箱”，其中的“专栏”主要是对相关技术性内容的解释说明，“案例”是对地方典型做法的梳理凝练，受篇幅所限没有具体阐明城市特点和实施背景，仅注明省份以方便区分南北方。考虑到不同城市情况差异较大，各地在学习借鉴时应结合

当地实际。

本指南主要起草单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司、中规院（北京）规划设计有限公司以及有关城市排水主管部门。

本指南由住房城乡建设部城市建设司负责管理，请各单位在使用过程中，总结实践经验，提出意见和建议。

# 目 录

1 总体要求 .....	- 1 -
1.1 编制目的 .....	- 2 -
1.2 工作目标 .....	- 2 -
1.3 基本原则 .....	- 2 -
2 加强系统谋划 .....	- 4 -
2.1 强化专项规划统筹 .....	- 5 -
2.1.1 合理确定排水体制 .....	- 5 -
2.1.2 优化污水分区和管网布局 .....	- 5 -
2.2 科学制定“一厂一策”系统化整治方案 .....	- 7 -
3 实施排查检测 .....	- 11 -
3.1 建立排查检测制度 .....	- 12 -
3.2 排查检测方法 .....	- 14 -
3.2.1 清水入渗入流与倒灌 .....	- 20 -
3.2.2 水体沿线淹没式排口 .....	- 25 -
3.2.3 分流制管网错接混接 .....	- 26 -
3.2.4 污水管网运行工况 .....	- 29 -
3.2.5 雨季溢流污染 .....	- 30 -
3.2.6 工业企业废弃水排入 .....	- 31 -
3.3 排查检测作业安全 .....	- 34 -
3.4 强化管网地理信息系统应用 .....	- 35 -
4 完善管网体系 .....	- 38 -
4.1 加快推进管网改造和建设 .....	- 39 -
4.1.1 系统应对污水管道高水位运行问题 .....	- 39 -
4.1.2 分类治理旱天生活污水直排口 .....	- 45 -
4.1.3 强化旱季清水倒灌和入渗控制 .....	- 49 -
4.1.4 加强错接混接改造与管网修复 .....	- 53 -
4.1.5 开展暗涵暗渠“清污分流”改造 .....	- 56 -

4.2	加强旱季管道沉积控制与雨季溢流治理 .....	57 -
4.2.1	加强管道旱季沉积物控制 .....	57 -
4.2.2	加强雨季溢流治理 .....	59 -
4.3	科学推进新建城区污水管网建设 .....	63 -
5	健全长效机制 .....	65 -
5.1	健全污水接入服务和管理制度 .....	66 -
5.1.1	完善生活污水应接尽接制度 .....	66 -
5.1.2	建立健全“小散乱”规范管理制度 .....	72 -
5.1.3	加强排水许可宣传和管理 .....	74 -
5.1.4	强化工业企业私搭乱接溯源执法和管理 .....	76 -
5.2	推行管网专业运行维护管理机制 .....	78 -
5.2.1	组建和强化运行维护队伍 .....	78 -
5.2.2	建立“厂网一体”运行维护机制 .....	79 -
5.2.3	强化居住小区内部排水管网运维管理 .....	92 -
5.3	落实管网建设质量管控机制 .....	95 -
5.3.1	强化排水管材质量管控 .....	95 -
5.3.2	加强建设过程质量控制 .....	96 -
5.4	合理控制城市河湖水体水位 .....	101 -
5.5	强化施工降水或基坑排水管理 .....	102 -
6	强化政策保障 .....	104 -
6.1	加大资金投入，多渠道筹措资金 .....	105 -
6.2	完善收费政策，建立动态调整机制 .....	106 -
6.2.1	建立污水处理费动态调整机制 .....	106 -
6.2.2	统筹使用污水处理费与财政补贴资金 .....	107 -
6.3	强化建设保障，确保工程落地 .....	109 -
6.3.1	做好用地保障 .....	109 -
6.3.2	提高审批效率 .....	110 -
6.4	鼓励公众参与，加强社会监督 .....	112 -

# 1 总体要求





## 1.1 编制目的

指导各地以实际问题为导向，通过行之有效的工程措施和管理举措，系统实施污水管网建设运行问题识别、诊断与整治，加快推进城市生活污水管网全覆盖，建立健全管网运行维护长效机制，切实提升城市生活污水收集效能，实现排水行业可持续发展，改善城市人居环境，建设美丽城市。

## 1.2 工作目标

各地稳步有序推进城市生活污水管网全覆盖，基本解决生活污水直排问题，雨天不发生引起城市水体大面积返黑返臭的溢流；结合费价机制改革、管网建设和运行维护体制机制改革，逐步建立污水管网专业化运行维护长效机制，全面落实城市污水排入排水管网许可。

## 1.3 基本原则

**问题导向，精准施策。**扎实推进污水管网问题诊断，科学排查识别关键区段和点位，甄别污水收集系统短板，因地制宜谋划管网建设改造项目，综合采取工程、技术与管理相结合的措施，快速恢复污水收集系统的运行性能，实现污水收集系统效能稳步提升。

**目标导向，系统谋划。**以提升污水收集处理效能和控制雨季溢流污染为核心目标，统筹污水收集处理、排水防涝、水体治理等工作，综合目标可达性、技术合理性、经济可行性、工程可操作性等要素，科学谋划管网全覆盖相关工程，确保实现雨水排得畅、污水处理好、水体水质清的目标。

**数字赋能，精细管理。**综合运用信息化、智能化手段，科学

规划布局并稳步推进污水管网数字化改造，逐步提高污水收集处理系统精细化管理和智能化管控水平，提升全过程运行性能诊断能力，强化“厂—网”联控联调。

**完善机制，落实责任。**强化城市生产生活排水源头管理，推进管网排查确权，加强权属单位交叠区域管理，明确管网运行维护单位。健全管网运行维护长效管理机制，加强管网专业化运行维护，建立科学合理的绩效考核与效能评估制度，实现污水收集设施建设运维全过程高质量管控。

## 2 加强系统谋划



## 2.1 强化专项规划统筹

在编制或修编城市排水（雨水、污水）专项规划时，应优化排水模式、排水分区、污水管网平面和竖向布局，谋划污水管网更新改造，保障设施用地。

### 2.1.1 合理确定排水体制

对于既有的合流制区域、分流制与合流制混合区域，以及采取末端截流的分流制区域，应综合自然地理条件、庭院小区和市政道路现状合流管道分布等排查结果、管网改造条件、接纳水体功能要求等，因地制宜确定继续保持合流制排水体制或分期实施雨污分流改造，不应简单“一刀切”提出雨污分流改造要求。对于实施雨污分流改造的区域，应按照“干一片，成一片”的原则，从排水分区的整体性，明确近远期排水体制和雨污分流改造时限。对于历史文化街区、城中村、老旧城区、城乡结合部等暂不具备雨污分流改造条件的区域，应根据近远期规划，合理选择管网建设和运行模式，确定为合流制排水体制的，需在确保排涝安全的前提下，合理制定溢流污染控制方案。

### 2.1.2 优化污水分区和管网布局

污水分区的划分和布局，应充分考虑地理界限、地形地势、转输距离、服务能力、再生水利用、尾水排放、建设用地分布和重大基础设施布局等因素的影响。规划新建或改造污水管网，应顺应城市自然坡度，以重力流管道为主，当无法满足管道最小坡度和最低流速时，应合理设置中途提升泵站，避免管道埋深过大、流速偏低、管道淤积。对于既有跨河、下穿铁路等倒

虹吸管道，应考虑运行维护需求，建设备用管线或采用泵站加压等方式，减少管网淤积，降低养护难度。对于长期超负荷运行的污水主干管和大型截流式管道，宜考虑清淤等养护检修需求，因地制宜布设复线管道。

应按照集中与分布相结合的原则，优化污水处理设施和污水管网布局。对于现状服务面积过大、处理能力不足的，或污水截流干管转输距离过长的排水系统，可以进一步细分污水分区，调整优化原有污水处理厂服务范围，通过新建污水处理厂或者采取污水系统联合调度等方式，减轻污水系统压力。

可结合排水分区布局，科学设置“厂—厂”、“站—站”间的互联互通管道，实现污水跨区域联控联调，进一步增强系统韧性和可靠性，提升设施利用效率，促进资源合理利用。

### **案例2-1 集中与分布相结合优化污水处理厂和管网布局**

广东省某城市污水系统位于中心城区核心区域，处理能力120万立方米/日，服务范围173.4平方公里，最远端污水输送距离接近25公里。随着城市发展，污水处理厂服务面积扩大，生活污水量逐步增加，污水处理厂接近满负荷，污水长距离输送、污水管网高水位运行等运营风险加大，进而产生管道淤积、雨季溢流、污水浓度降低等问题。为了提升污水系统收集处理效能，在修订排水专项规划时，按照集中与分布相结合的思路，优化污水处理厂服务范围和污水管网布局，在上游区域建设两座污水处理厂（规模分别为10万立方米/日和40万立方米/日）。将既有污水处理厂服务范围缩减至89平方公里，污水管网最远端输送距离降低至14.9公里。一方面，减少了污水长距离输送的能耗和运营风险，提

升了污水收集效能；另一方面，污水处理厂尾水就近作为河道生态补水，提升了城市重点河道的水质。

## 2.2 科学制定“一厂一策”系统化整治方案

城市生活污水处理厂进水污染物浓度低的，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案。方案应以提升收集效能为目标，以污水处理厂服务范围内的污水管网建设改造为重点，而不应变成污水处理厂扩建或提标改造方案。基本要求包括但不限于以下方面：

**精准识别污水管网问题。**以高水位、低流速、低浓度等实际问题为导向，科学开展管道缺陷、泵站和污水处理厂运行水位、流量等排查，分析河湖水倒灌，施工降水、山泉水、工业废弃水（本指南中指处理至行业或污染综合排放标准的工业废水外排水）排入，地下水渗入，雨水排入，污水外流外渗等情况的影响，系统开展管网运行性能分析与收集效能评估，找到造成污水系统效能低下问题的原因，建立影响管网效能的问题清单，强化管理措施，确定治理优先序。

**优先采取管理手段。**加强施工降水、低浓度工业废弃水排入等问题的源头管控，减少进入污水收集系统“清水”量。对人为抬高水面导致河湖水倒灌污水管网的，应在保障水体生态基础流量的同时，合理降低河湖水体水位。高水位运行的泵站和污水处理厂，应优先通过调整运行水位等方式恢复污水收集系统运行工况。

**实施清污分流改造。**针对沿河截污、河湖水倒灌、山泉水

混入、地下水入渗、低浓度工业废弃水排入等问题，查找重大问题管段和病害点位，因地制宜分类制定清污分流方案。严格限制施工降水和基坑排水通过污水管网排放，通过雨水管网排放的，应杜绝通过末端截流等方式再次进入污水收集系统。

**有序开展污水管网更新改造。**对管网及附属设施老化、能力不足、功能及结构性缺陷、设施局部空白等问题进行分类分析，按照问题轻重缓急程度，稳步推进更新改造。超使用年限、材质落后等问题突出的排水设施，要加快更新改造。有序淘汰砖砌和易渗漏的各类污水检查井，新建和改造工程推广使用混凝土现浇或成品检查井。

**有序实施雨污分流改造。**对于雨污分流区域，应结合现状管网排查情况，制定管网错接混接改造整治方案。对于雨污合流区域，调整为分流制的，制定雨污分流改造方案，稳步实施雨污分流；对于继续实行雨污合流的，采取溢流口改造、截流井改造、增设调蓄设施等措施，有效降低溢流污染。

**明确近远期工程项目。**分类制定中长期管网建设改造实施方案，谋划具体工程项目，有序实施管网建设改造，避免“大拆大建”。根据问题调查、方案目标和技术路线，确定工程项目清单，明确工程位置、建设内容和工程规模，匡算工程建设投资，统筹安排工程项目实施期限，制定近远期工程实施计划。

**建立完善长效运维机制。**推行“厂网一体”专业化运行维护，落实污水处理费动态调整机制，加大污水管网等设施建设和运维资金保障。建立联合执法机制，加强对“小散乱”、工业企业的监管，落实排水许可管理等。



## 专栏2-1 “一厂一策”系统化整治方案应注意哪些方面

“一厂一策”系统化整治方案制定应注意以下几个方面：

1. 应在管网排查评估基础上，准确识别制约污水收集效能的主要矛盾和关键薄弱环节，避免问题分析“面面俱到”。重点分析管网缺失、清水倒灌、清污不分、管网错接混接、污水管网满管运行等关键问题。

2. 应根据排水分区完整性，系统制定方案措施和建设任务，并分期逐步实施。管网错接混接、雨污分流改造宜与同一排水分区内的既有建筑、小区、城中村、沿街商铺的管道改造工作同步实施，确保实现“干一片、成一片”。

3. 方案措施要抓住主要问题和问题的主要方面，优先采取提升效果和投资效益明显、实施条件便利的措施，逐步实现污水管网效能的稳步提升。解决污水系统高水位、低流速运行问题时，应重点查找和解决“清水”进入问题，而不仅仅是只做污水管网结构性和功能性缺陷修复。

4. 问题成因、方案措施、项目生成、效果目标要实现闭环。方案编制的目的是系统谋划污水管网建设改造项目清单，指导开展污水管网建设改造工程前期工作，生成的项目内容应包含工程类型、主要工程内容、工程范围、工程投资、工程目标及工程实施期限等，工程项目要区分轻重缓急。

5. 应强化污水管网建设运维长效机制建设。坚持“三分建、七分管”，建立健全排水管理长效机制，可包括：生活污水接入服务和管理制度、污水管网专业化运维机制、周期性排查检测制度、河湖水位与排水管网水位协调机制等。

6. 根据工作推进情况及时动态修订方案。推进污水管网全覆盖是一

项系统性、长期性的工作，需要在实施效果动态评估的基础上及时修订方案，以确保方案的有效性和指导性。

### **3 实施排查检测**



各地应建立并落实污水管网排查检测制度，推进污水收集处理设施的系统排查和周期性检测，及时发现影响城市生活污水收集效能的主要问题，科学制定污水管网体系完善方案，统筹开展污水管网改造、建设与运行维护管理。不断完善并动态更新排水管网地理信息系统，强化排查结果、地理信息系统对管网更新和日常运维工作的支撑。

### 3.1 建立排查检测制度

**完成全面排查。**根据生活污水收集处理设施的总体布局，分期、分批对生活污水收集处理设施进行全面而有重点的排查。系统梳理各流域、各片区、各单元污水收集设施的情况，完成污水管道及其附属设施的排查和问题诊断，同步动态更新管网地理信息系统基础数据。对于排查发现的无主污水管段或设施，应尽快核实其功能属性，快速推进设施确权并完成权属移交，确保设施日常运行维护工作的系统性和连续性。小区及企事业单位内部管网也应组织系统排查。

**建立周期性检测与评估制度。**污水管网的检测周期以5—10年为宜，即每年应检测10%—20%的管网，保证5—10年循环覆盖检测一次。各地应根据本地区的技术经济条件、管网建设运行状况和污水处理设施进水水质特征，科学制定排水管网排查和周期性检测计划，明确排查和检测周期，有序推进管网排查检测工作。不能单纯依靠“模型模拟”预测的方式替代排查、检测与效能评估。污水管网的运行维护单位要根据周期性检测结果，评估缺陷对污水收集效能的不利影响，制定治理方案和实施计划，及时治理各类功能性和结构性缺

陷，防止“小病拖成大病”。

**关注施工作业对管网的影响。**加强城市道路、桥梁、地铁等基础设施建设改造范围内既有排水设施的排查与日常跟踪监测，确保各相关方切实做好施工期间的运行监管与保护，避免施工作业破坏排水管网或造成管网堵塞、塌陷。因基础设施建设需要迁改污水管网的，应按照“先建后废”的原则，确保管网迁改施工期间的正常排水。要加强迁改方案的审查，确保迁改后的排水能力不低于原设施。不得因城市基础设施建设影响排水设施正常运行。

**落实人财物保障。**建立以地方财政投入为引导、社会多元投入融合的资金保障机制，配套建立责权明晰的排查工作和资金保障制度，落实排查与检测费用，确保排查工作有效推进。地方政府可委托有技术、有装备、有人员、有责任心的单位，开展排水管网，尤其是污水管网的排查检测，并结合排查检测工作的推进，强化稳定的专业化运行维护队伍建设管理，建立完善排水管网运维管理和经费保障长效机制。

### 专栏3-1 为什么要建立排水管网周期性检测制度

污水收集管网的周期性检测评估，是利用相关技术和装备，对污水管网的运行状况及病害情况进行检测，以切实排查发现并及时解决影响污水收集效能的主要管网问题，避免污水管网“带病运行”。与全面系统排查不同，城市排水管网的周期性检测属于日常运行维护工作，将管网检测作为一项常态化持续性工作，对于及时发现管网运行问题、提升管网运行质量，具有至关重要的作用。

### 案例3-1 明确排水管网周期性排查检测频次及问题对策

广西壮族自治区某城市要求排水公司结合日常巡检，对存量设施基础信息实行动态排查更新，特别是要求建立排水管网结构性状况动态排查制度，明确5年为普查周期，每年完成不少于20%的管网排查工作，要求对普查发现的管道破损等结构性问题立即整改。新建设施竣工验收时，必须通知排水管网地理信息系统平台维护单位，并由其将竣工管线数据成果在地理信息系统平台进行更新，从而保证了排水管网地理信息系统的实时动态更新，以准确的管网数据支撑排水设施的日常维护管理工作。

广东省某城市针对老旧管网缺陷问题，制定5年工作计划和年度详细实施计划，对排查出的隐患进行分类评级，建立隐患台账并落实责任部门，明确整改时间、整改责任人，确保隐患得到及时处理。要求重点监控主干管及重要交通干线下管网的运行状况，关注因排水管道水位大幅变化而可能诱发的地面坍塌风险，确保城市排水安全。2020年至2021年间，累计完成6070.5公里存量市政排水管网的隐患排查，累计排查到3级以上缺陷13156个，整治10009个。

## 3.2 排查检测方法

可委托专业的管网检测评估机构，对污水管网及其附属设施进行系统而有针对性的排查。坚持问题导向，从系统性、功能性等不同维度，开展管网设计、建设、运行问题的排查评估。重点关注污水收集管网的实际运行状况，科学分析对污水收集处理效能的潜在影响，确定污水收集处理设施的能力是否匹配、功能是否发挥，识别存在问题的关键片区、节

点以及潜在的公共安全风险，科学制定排水管道性能优化与修复更新技术方案，及时对排查发现的各类问题进行治理。有条件的地区，可选择泵站等关键点位进行水位、流量的监测。

### 专栏3-2 如何对排水管网问题进行分类

管网问题一般可分为设计建设问题、运行性能问题、缺陷病害问题等。

对于设计建设方面的问题，如管径不衔接、逆坡、埋深过大等，需要从管网系统性角度，进一步诊断问题点位或问题管段对整体性能的影响，合理规划管网系统改造，避免局部改造影响其他区域或整体效能。

对于管网运行性能方面的问题，如流速、充满度、水位等，应强化管网运行问题及外部环境条件的系统分析，并尽量优先通过降低水位、提升流速等技术手段解决。

对于管网缺陷病害方面的问题，应首先分析这些病害是否会造清水入渗入流或导致污水外溢、下渗，针对不同问题分类施策。

### 案例3-2 建立管网排查工作流程，提高排查工作效率

辽宁省通过摸索总结，形成以下管网排查工作流程：

第一步，对管网进行全面的普查和潜望镜（QV）检测，目的是获得管网系统基础数据，建立拓扑关系，初步掌握管网病害和运行问题。

第二步，分析污水处理厂进水运行数据，特别是需要关注化学需氧量（COD）和总氮（TN）的变化情况，初步摸清清水进入的大致比例和管道沉积的影响，并掌握当地污水排放的时段、水量等规律，为下一



步管道水质分析创造条件。

第三步，对管道系统进行水质取样分析，需要特别注意的是，取样的时间每日要固定，且每日取样前，应确认污水处理厂进水水质水量较往日没有较大波动。

最后，结合QV和水质检测分析结果，对重点管段开展闭路电视（CCTV）检测和排查。

### 案例3-3 系统推进管网排查，形成问题清单

福建省某城市排水主管部门委托市属国企作为技术支持团队，依托区、街道组建工作网格，全面开展污染源、管网、排口等排查工作，并及时将排查成果纳入智慧水务信息平台，确保排查结果可视化、台账化，便于成果应用。同时结合市区污水处理厂进水量、进水浓度变化、排水管网运行和河道（包括暗涵）水质、水量变化等情况，系统分析并形成问题清单。

**1. 管网排查全覆盖。**编制《××市全管网普查技术指南》，对建成区市政道路、背街小巷约860公里排水管网全面清淤检测，形成影像、文字、数据档案。突出5个方面特点：**一是**结构调查找缺陷，通过CCTV检测发现管网缺陷7466处，其中结构性缺陷6040处，功能性缺陷1426处；**二是**重点部位深排查，对47处过河管、倒虹管进行重点检测，发现缺陷2处并及时修复，对9座污水提升泵站运行情况全面排查；**三是**支管排查全覆盖，将建成区划分为173个排水网格共1391个排水单元（排水单元分为小区、公建、市场、城中村四类），全面排查室外排水管网、建筑排水立管、化粪池；**四是**运行工况全分析，在市政管网、泵站、河道设置15处监测点，掌握各时段的管道运行水位、流量、水质变化；**五是**排查维护常态化，委托市属国企常态化开展市政雨污水管网、污水提

升泵站等项目建设和维护管理，编制并落实《运行维护安全手册》，建立以5年为一个周期的排水管网排查检测机制。

**2. 污染源排查全覆盖。**将建成区污染源划分为餐饮、市场、洗浴、养殖、宰杀等九大类，由住房城乡建设、城市管理、生态环境、市场监管等部门组成排查队伍，累计排查8784个排水户、5280家沿街店面，发现1685个问题点（包括管网错接混接、排水管网淤堵破损、餐饮未设置隔油池、洗车店未设置沉淀池、沿街店面向雨水算子泼洒倾倒污水等问题），并全部整改完成。聘请“环保管家”对企业进行深度排查，对排查发现的污水偷排入河、不达标排入市政污水管道等行为开展督促整改，累计排查整改278家。

**3. 排口溯源全覆盖。**以问题为导向，对建成区河湖沿线所有旱天有水排出的排口开展逆向溯源，并与污染源、管网排查成果形成“污染源大数据库”，累计排查25条城市内河共计1833个排口。

**4. 管网资料信息化。**将管网排查、诊断、检测、修复等信息纳入智慧水务管理平台，形成信息数据一张图，建立“排水户—小区管网—背街小巷管网—市政排水管网—污水处理厂”一体化、动态更新管理模式。

### 案例3-4 实施全流程的管网排查质量管控

江西省某城市某区建立了排水管网排查全流程质量管控措施，具有全面系统、设计参与、按效付费、第三方驻场四个特点。

**1. 全面系统。**覆盖污水处理厂服务范围内的市政雨、污水管网和源头小区管网。共排查29条道路、95个排水单元，总长479公里（其中市政管网185公里，小区管网294公里）。

排查针对性强，围绕“找外水、查错接”两个目标开展，过程中特

别重视通过关键节点的流量监测和水质化验不断缩小排查范围。不但做到了管网问题的定性识别，更实现了定量诊断。

**2. 设计参与。**招标公告明确要求排查单位与设计单位组成联合体共同参与。排查工作以排查单位为主，但设计单位要全程参与并进行方向性把关，根据排查成果同步编制管网改造修复相关措施、方案或报告。

对成果及时开展评估，这项工作由设计单位和排查单位共同完成，及时评判排查过程中发现的问题、缺陷等对排水系统的影响方式和影响程度，形成重要问题台账，为下一步整改提供有力数据支撑。

**3. 按效付费。**建立了“按效付费”的排查效果考核管理模式，倒逼排查单位主动复核排查成果，并在后期改造修复工作中，留下专业班组全程配合，真正做到“边查边改、边改边查”。

**4. 第三方驻场。**主管部门委托第三方单位对排查服务进行全程驻场督导，审核排查方案，复核排查成果，确定排查工作量，把好排查质量关。

### 案例3-5 建立管网精细化排查管理体系

江苏省某城市排查任务由排水管理部门牵头实施，核心环节、质量管控均由市排水管理部门专业技术人员负责。市排水管理部门先自主实施排查检测（根据污水处理厂沿程泵站进水水质、水量分析结果，发现水量异常增加、水质异常降低的片区或管段，确定重点排查范围），在摸清关键环节和流程后，制订排查标准和操作手册，采取购买服务方式委托第三方机构开展。

**一是明确标准、专业管理。**在招投文件中明确相关技术要求，包括仪器检测的速度、视频拍摄、缺陷识别、初步分析报告、测绘数据质量等，并明确相应考核条款。实施过程中由市排水管理部门专业技术人员

专业指导、跟进监督、实施考核。

**二是一体管理、雨污同查。**对雨水、污水管道同步排查，从正反两个方向排查管网错接混接及各种病害问题。依托厂、站、网一体化和低水位运行的便利，通过互联互通实施阶段性调度，局部降低特定管段的水位或排空特定管段，为区域性排查检测提供有利条件。涉及大口径主干管的排查检测，制定专项调度方案，通过“厂—站”调度实现系统降水位，降低作业的安全风险，节约作业成本。对于部分特殊的管段，采取分段封堵、临时导水等措施。根据季节、河水水位等因素，调整污水系统的运行水位，创造有利于接续实施雨水、污水管道排查检测的条件。

**三是全面排查、查治一体。**建立多方信息共享机制，要求排查单位及时将发现的重大结构缺陷共享，由甲方代表安排下一步溯源排查。根据既往项目实施经验，工程项目包含源头排查、采样监测、整治修复等，实施过程中可根据现场实际即查即改，提高项目绩效。另外，将日常巡查与专项排查结合，将管网检测与错接混接调查联动，统筹开展工程项目和养护调查。

### 案例3-6 管网排查检测防作弊措施

为了确保管网排查工作的完成质量，江苏省某城市排水管理部门不断摸索形成了一套防止排查检测过程和成果作弊的有效措施。

**一是规范检测过程视频拍摄。**制定《××市排水管理处管道视频检测操作手册》，明确视频拍摄具体操作要求，量化各个操作步骤和具体指标，包括行进速度、缺陷处停留时间、镜头旋转等，明确要求视频成果应显示拍摄时间、管段（路段）、管径、地点、单位、检测人等信息，必须包括摄录现场手写板、周边环境和作业人员影像等场景，便于

后续核查。相关视频、测绘等成果资料需由施工单位项目技术负责人、项目监理审核后提交，并由排水管理部门技术人员对所有视频的真实性、技术符合性等进行审核。

二是加强视频检测质量管控。视频检测报告必须由专业技术人员把关，对照视频撰写报告的过程也是对视频拍摄质量全面检查验收的过程，不符合要求的视频一律退回重新检测。市排水管理部门不定期抽检拍摄视频、报告撰写的质量和符合性，并将结果作为对专业技术人员年度考核的重要依据。

### 3.2.1 清水入渗入流与倒灌

综合采取现场调查踏勘、管网检测诊断、水质水量监测分析等方法，系统排查识别清水进入污水管网情况，重点监测管网流量、液位、水质，以及河湖水位、降雨量等指标。开展河湖水体倒灌、温泉洗浴弃水混入、山泉山溪水入流、施工降水排入、地下水入渗入流等情况排查，对影响管网效能的问题进行定性、定量分析，为科学制定清水入渗入流与倒灌整治方案提供依据。

强化敷设于城市河湖水体沿线管道的排查，包括污水管道、合流制管道、合流制或分流制雨水管道末端截流系统、小区雨水管、小区与市政管网接驳口等。管道穿越河湖的，应加强管道出入河湖底部两端的水质、水量检测，确定是否存在明显的河湖水入渗入流问题。

### 专栏3-3 如何研判是否存在管网入渗入流或倒灌问题

在开展管网清水入渗入流或倒灌问题排查识别前，可系统梳理片区内污水管道水位及其与周边区域山溪水、地表水、地下水水位的关系，分析其季节性变化特征，按照“水往低处流”的基本常识，分析山溪水入流、地表水倒灌、浅层地下水及地下水入渗污水管网的可能性。

### 专栏3-4 选用哪些指标可快速研判清水入渗入流

造成污水管网清水（低浓度水）入渗入流的原因较多，每个城市情况也不尽相同，应系统分析造成清水（低浓度水）入渗入流的原因，研究清水就地利用或通过其他渠道排放的可行性。

各地可结合本地水质特征和实际情况，因地制宜选用氧化还原电位（ORP）、COD、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、电导率等指标快速研判清水入渗入流问题。研究表明，所选指标在污水与清水中的数值差异越大，研判的精准度越高。例如，地表水、地下水、城市河湖水、山溪水、达标排放工业废弃水等通常具有相对较高的ORP值（地表水一般超过200毫伏，部分达标工业废弃水高于400毫伏），而污水管网生活污水占比相对较高时的ORP值通常低于-100毫伏，因此可能存在高ORP水掺混时，可以使用ORP进行对比性研究，其他指标差别比较大时，也可作为主要研判指标。当然，在进行排查工作时，原则上应优先选择测试方法简单、成本低、结果准确度相对较高的指标。

### 专栏3-5 河湖地表水倒灌怎么排查

城市河湖水体水位高于沿线管网水位时，很容易形成河湖水倒灌，情况严重时，甚至可能引发下游低洼区域污水冒溢。河湖水体水位高于分流制雨水管道水位时，也很容易出现河湖水倒灌进入雨水管道并在低洼点位形成“污水直排”假象，这时，如果实施了雨水管网末端截流，就会使河湖水进入污水收集处理系统。河湖地表水倒灌问题排查，可结合实际情况分类施策：

1. 对于长期满管的穿河管、倒虹管，可通过起始点和终止点的水质分析（见专栏3-4），结合管道水位与水体水位的关系，诊断河湖水倒灌的可能性。对于小管径的倒虹管，可在两端封堵并抽水后，采用视频检测方式进行检查。

2. 有条件的地区可选择低水量时间段，临时封堵管道入河起始点，通过观测终止点出水情况进行倒灌问题的直观判断。

3. 下游设置拦水坝、闸坝等形成“大水面”的城市河道或湖库型地表水体，可通过调低闸板或拦水坝高度，适当降低城市水体水位的方式，查找潜在的管道渗漏和水体倒灌区域。

4. 城市河湖高水位的地区，可降低河道水位，并沿管道主要节点开展水质检测，直接识别河水倒灌问题。

### 案例3-7 系统开展污水管道清水入渗入流排查

海南省某城市在雨污水管网排查时，将管道排查与管道水位、流速和水质检测相结合，按照排水分区进行清水入渗入流问题诊断，并对排查结果进行建档管理。主要包括：一是通过排水管网测绘普查、QV调查等方式，厘清源头排水立管至末端污水处理厂完整、准确的管网基础

信息、错接混接点及管网缺陷情况。二是分区分析研判，结合分区内供水量与污水量的分析和相关关系研究，甄别不同分区可能存在的污水外排、河海水倒灌、山泉水和地下水入流入渗，以及排水管网病害和区域错接混接状况等问题。如，河西片区面积约3平方公里，为中度错接混接区域，错接混接点数量达到360个，河海水倒灌及地下水入渗水量占比达到52%。三是确定重点问题管段，通过管道水量、水位以及水质检测，科学分析存在重点问题的污水管段，定量分析清水入渗入流情况。四是通过调研源头排水户基本信息，建立“一地块一档案”，为后续精细化、智慧化管理提供基础数据。

### 案例3-8 通过河道降水位实现污水处理厂进水减量

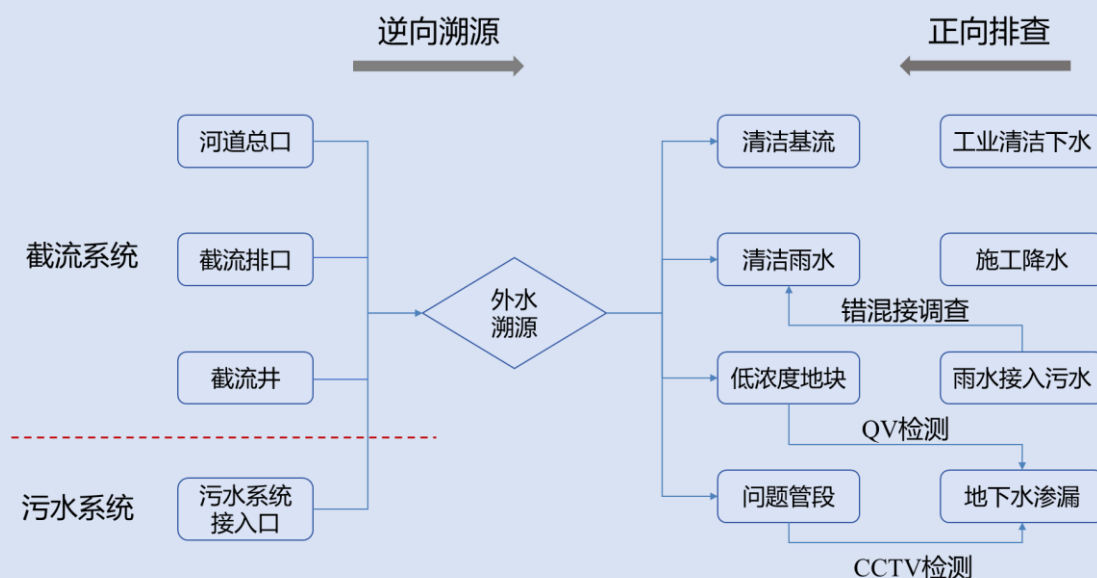
广西壮族自治区某城市污水处理厂长期处于水量超负荷运行状态（设计规模30万立方米/日，实际处理污水32万立方米/日），而进水五日生化需氧量（BOD）浓度却长期不足50毫克/升。在对其服务范围内的城市水体进行降低水位清淤整治时，污水处理厂进水量降低至不足26万立方米/日，污染物浓度大幅度提升，此后，排查水体沿线管道发现了大量河水倒灌口，经核算，倒灌量至少6万立方米/日。

四川省某城市污水处理厂（规模为10万立方米/日）长期持续性厂前溢流，排查发现污水处理厂服务范围内某沿河管段存在严重的雨洪排口倒灌问题，为此采用了河道降水位、修复排口等措施。在局部水域排空进行排口治理过程中发现，污水处理厂进水水量降低至不足6万立方米/日，表明至少有4万立方米/日的河水倒灌进入污水系统。



### 案例3-9 系统开展清水（低浓度水）调查分析

广东省某城市以“正向排查+逆向溯源”的方式，开展各类外水进入污水系统的全面排查溯源。正向排查以外部区域情况和排水户调查为主，重点是系统梳理施工工地、工业企业、水库及山体生态区、城市河湖等可能存在清水排入污水管网的区域，采用现场踏勘和水质快速检测等方式进行清水（低浓度水）排查。逆向溯源则通过污水管网关键点位的水质水量监测，甄别低浓度外水进入污水系统的管段点位。此外，市、区排水主管部门也定期开展以成效评估为导向的动态检查工作，通过检查发现问题并及时整改。



#### 某城市污水系统外水“正向排查+逆向溯源”技术路线图

由于该市基本实现了雨污分流改造，排查溯源重点针对雨水排入污水管网和过河污水管渗入流等问题。

#### 1. 雨水排入污水管网问题排查及处置

市区两级排水主管部门分工合作，通过对雨天污水处理设施运行情况、污水冒溢情况的摸排分析，系统评估降雨期间雨水进入污水系统的情况，并评价不同区域的雨污分流效果。市级主管部门通过污水处理厂

雨天的进水数据分析发现，全市污水处理设施降雨期间的日均污水处理量（846.8万立方米/日，负荷率113.3%）较晴天（653.7万立方米/日，负荷率87.46%）增长约30%，且部分点位出现明显溢流；进水平均BOD浓度（91毫克/升）较晴天（120毫克/升）下降约24%，表明降雨期间存在大量雨水进入污水管网现象。同时，各区主管部门同步组织开展污水冒溢情况排查，发现冒溢点100余处。为此，市级主管部门组织各区分析雨水入污水管网原因，并对冒溢点进行逐一溯源后开展整治工作。

## 2. 建立污水过河管信息台账

针对河水入渗入流污水管网问题，组织开展过河管道排查工作。过河管多位于河道水面之下，不仅存在渗漏、倒灌、河水连通等风险，还面临排空清理难、检测诊断难（带水检测精度低）、改造修复难（河道排水作业或管道带水作业）、工程施工难等问题。各区组织排水公司常态化开展过河管的河水入渗入流问题排查，全面核查所有过河管基本数据，建立过河管基础信息台账。2021年排查发现全市共计有326段过河管，并对其健康情况进行检查。检查发现，过河后污水浓度（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）下降超过20%的占比8.81%，说明这些过河管存在河水入渗问题。

### 3.2.2 水体沿线淹没式排口

应利用排水管网设计、建设、施工原始资料和日常维修保养记录，对位于城市水体常水位之下，难以发现的沿线排口、检查井等排水设施旱季排污的可能性进行系统分析和预测，掌握可能存在排污的水下淹没式排口类型、位置、规格型号、污水来源等基础信息，必要时结合现场调查、公众调查、降水体水位观测、潜水检测等方法进行确认。应加强排

口类型（溢流口、直排口等）和性状参数（形状、高程等）摸底研究，结合水体水位与管网水位的变化规律，确认污水冒溢与河湖水倒灌的关系。应将污水直排量、主要污染物类型及浓度等信息纳入现场排查工作范围，必要时应加强旱季排口的水质变化特征分析，为排口分类治理提供依据。

### 专栏3-6 水体沿线排口排查主要关注什么

对黑臭问题较为突出或经常反复的城市水体，要摸清各类排口并分类整治，实现科学截污纳管。各类排口包括水体沿线排口、长期淹没于水体水位线之下的排口、淹没在河湖底部的排口。管网排口与河水存在直接连通风险的区域，可依据“连通器”原理，动态关注河道水位与管道水位波动情况，防止上游来水量增大，导致管道水位超过河湖水位，形成污水外排问题，也要防止管道水位降低至低于河湖水位时河湖水倒灌问题。应避免管道与河湖直接连通。对于安装拍门的水体沿线排口，还应重点关注拍门及其连接处的密闭性。

### 3.2.3 分流制管网错接混接

应加强分流制排水系统居民小区、企事业单位内部管网和市政管网错接混接问题的排查，判定污水外排、清水排入的主要区域和点位。

系统排查分流制排水系统服务范围内排水单位和个体工商户污水和废弃水的排放情况，包括沿街餐饮、商铺、洗车等经营性单位和商户，建筑、医疗、高校、科研院所等企事

业单位以及工业企业等，确认是否存在错接入雨水口导致的雨水管道旱季直排污水问题。

### 专栏3-7 管网的错接混接怎么查

**市政管网排查。**针对市政管网，可通过观测降雨期间污水管网水量增长情况，判定是否存在较大的雨水管接入污水管道的情况。可根据雨水排口旱天是否有污水排出，判定是否存在污水接入雨水管网的情况。一般应分区域、网格化排查。

**居民小区内部排查。**可根据居民小区雨水立管非降雨期间是否有水排出、排出水是否清洁、是否存在大量泡沫等简单的评价方法，直观判定是否存在阳台洗衣机、厨房等污水错误接入楼宇雨水立管的情况。小区内雨水管道没有作为山泉水、景观喷泉水等清水通道时，可根据小区总排口雨水管是否有水排出，判定小区内管网是否存在污水接入雨水管网的情况；小区内雨水管道作为山泉水、景观喷泉水等清洁水排放通道时，可结合雨水管网排水浓度分析，判定是否存在污水接入雨水管网的情况。

**企事业单位红线内排查。**参照居民小区内部排查。

### 专栏3-8 市政管网错接混接的正反向排查

#### 1. 正向排查

即通过雨水管充水的方式排查。晴天时，污水管道保持低水位运行，临时封堵其影响区域内的一条或多条雨水管末端排口，随后将附近河水泵送至充满雨水管，使雨水管道水位保持高于周边污水管道水位的状态，这样就可以比较容易的检查污水管道有无明显的

外水入渗、错接、混接等情况。在此过程中，还可以辅以水质监测、视频检测等措施，对雨水管道进行渗漏量的匡算。

## 2. 反向排查

即通过憋高污水管水位的方式排查。晴天时，通过控制提升泵站或者临时封堵管段，分区域、分管段抬升污水收集管网运行水位，使污水管道水位高于周边雨水管道水位，从而进行雨水管道检查，排查确认有无明显的外水入渗、错接、混接等情况。

另外，在污水系统阶段性高水位运行的过程中，可有针对性的进行分段“闭水试验”，通过水位变化的实时监测，进行渗漏量的匡算，评估该片区污水管道的健康状况，指导下一步精细化排查方向。

### 案例3-10 全面开展分流制区域管网错接混接调查

江苏省某城市精细化开展污水管网排查养护，市财政每年安排1100万元专项养护经费，对市政和小区的雨污水设施状况及混接、错接、私接等情况进行检查。2017年共排查雨污水管道12147公里，雨污水检查井368454座，雨水口320776座，查出混接点13738个，其中，市政混接点631个，占比4.59%；沿街商户混接点3328个，占比24.22%；住宅小区内混接点2175个，占比15.83%；企事业单位内混接点6157个，占比44.82%；其他混接点1447个，占比10.53%。

广东省某城市2020年有序组织开展建筑和居民小区分流制管网错接混接调查，并取得良好成效：一是统一标准，印发了错接混接调查分析指引，明确了“一图一表”成果的编制要求；二是保障力量，以社区为单位，整合区排水主管部门、街道、社区以及小区排水设施运行维护单

位力量，协同开展工作；三是网格化梳理，逐栋逐户排查建筑与小区内管网的雨污分流情况；四是同步实施整改，编制“一图一表”，针对发现的问题，出台整改方案并纳入年度计划。

### 3.2.4 污水管网运行工况

**管网水位及沉积情况。**应加强城市污水管网，尤其是合流制管网实际运行工况的排查，分析是否达到设计参数要求，重点关注3方面：一是污水管网、污水泵站运行水位的变化情况；二是长期高水位、低流速导致的管网污染物沉积情况及其对污水处理厂进水碳、氮、磷指标的影响；三是污染物沉积对收集转输效能的不利影响。

**管网破损情况。**应重点关注大型车辆往来密集道路等受地面振动影响较大区域的管网运行情况，科学开展管道错口、断裂、塌陷等结构性缺陷排查，评估缺陷可能引起的外水入渗、污水渗漏及次生危害。在合流制箱涵内实施截污挂管的，应重点关注高速水流冲刷对截污管道的影响，同时还应关注箱涵的结构安全，以及截污管道影响箱涵排水通量的问题，避免影响汛期排水安全。

#### 专栏3-9 如何开展污水管网运行状况的排查与诊断

有条件的地区，可对管网日常运行水位、流速及充满度情况进行分析，绘制污水管网实际运行水位状态图、局部区域充满度或水位变化曲线，对城市排水系统问题进行综合评价，识别影响污水污染物转输效能的重点点位和区段。由于流速低会导致颗粒物沉积，

可将流速作为重点研判指标，流速始终低于0.6米/秒，特别是长期低于0.3米/秒的区域，应重点关注管网沉积问题。

没有水位、水量、流速等监测条件的地区，也可结合污水管网淤积及日常清通养护情况，分析城市污水管网沉积、日常清通及降雨冲刷对污水处理厂进水污染物浓度的影响。**管网淤积问题**应重点关注积泥深度、泥质特征（如有机组分含量）、主要污染物成分及碳、氮、磷比例等，以及污水管网沉积情况对污水处理厂进水污染物的影响，由此判定主要问题区段。**降雨冲刷问题**应重点关注降雨强度、管网流速、排口污染指标变化特征的关系，为科学推进管网淤积控制和降雨溢流污染净化提供支撑。

### 3.2.5 雨季溢流污染

强化降雨期间城市水体沿线各类雨水排口、溢流口、直排口污染物排放情况的排查与溯源，重点查找污染物排放浓度高、持续时间长的入河排口，分析上述排口排污对下游城市水体的污染程度及对雨后水环境的影响，为雨季溢流污染控制综合措施的制定提供参考。

有条件的地区，应系统排查并详细记录不同降雨强度下，主要雨洪排口、溢流口、直排口的流量和水污染物特征，分析2个数量关系：**一是**排口污染物浓度与管网流速的响应关系；**二是**排口污染物浓度随降雨历时、降雨强度、降雨场次间隔的变化关系。据此判断管网建设运行状况，识别并量化雨季溢流污染情况，为科学制定应对策略提供依据。

### 专栏3-10 为什么存在雨季溢流污染

经济社会发展到一定程度时，降雨污染控制成为城市水环境治理过程中无法回避的问题。通常情况下，雨水裹挟空气中的有机物、氮类等污染物形成的湿沉降，以及冲刷地表污染物和管道沉积物所形成的降雨溢流污染，都将直接或通过各类管道间接进入城市水体，直接影响城市水环境质量，甚至造成城市水体雨后间歇性返黑返臭。

分流制雨水管网冲刷物多以泥砂等可沉淀颗粒物为主，合流制排水系统往往还有长期积累的沉积物。合流制排水系统在非降雨期间承担污水收集功能，降雨时，还要承担雨水排放功能，大量雨水涌入合流制管道，使管道内流速明显增加，对管道内的沉积物形成冲刷，当管道内水量超过管道输送能力或下游提升能力时形成溢流。

雨天的雨水和污水均汇集到合流管网，水量会大幅增加，通常可达旱天污水量的10倍以上，远超管网输送和污水处理厂处理能力而外溢，这在很多发达国家和地区也较为常见。有关资料显示，欧洲70%的排水管网为合流制，其中英国、法国合流制排水管网比例约为70%，德国合流制管网约占58%。美国860个城市仍存有合流制排水体制，其中纽约市合流制服务面积约占49%。日本有192个城市为合流制排水体制，其中大阪合流制管网约占97%。雨季溢流污染也是欧美、日本等发达国家长期面临的问题。

#### 3.2.6 工业企业废弃水排入

应结合城市产业布局调整等工作，逐步将工业企业搬迁至工业集聚区，纳入工业废弃水处理设施的服务范围，由工



业园区污水处理厂统一处理达标排放。要避免含重金属和有毒有害物质的工业废弃水进入城市污水处理厂，以免影响污水处理厂尾水和污泥的资源化利用。处理至相对较高排放标准的工业废弃水，仍可能含有一定的新污染物等，且具有一定的生物毒性，排入城市市政管网并最终进入城市污水处理厂，也会影响城市污水处理厂尾水资源化利用的生态安全。尾水资源化用于城市河湖补水的城市污水处理厂，应尽量避免接纳工业废弃水。

对于短期内无法搬迁的工业企业，地方人民政府应组织生态环境、排水、工业和信息化、市场监管等部门和单位开展评估，经评估认定所排放工业废弃水中的污染物不能被城市污水处理厂有效处理或可能影响污水处理厂出水稳定达标的，未经许可不得排入市政管网。工业企业应自建污水处理设施处理达标后排放，生态环境部门应加强对工业企业自建污水处理设施的排放监管。经评估可继续接入市政管网的，工业企业应当依法取得排污许可和排水许可，生态环境等部门应依据水污染防治法等法律法规加强对工业企业排水行为的日常监管和执法。

### 专栏3-11 工业企业废弃水排入市政管网对污水处理厂有哪些影响

**1. 导致污水处理厂超负荷。**因历史原因，部分城市建成区内仍保留有一定量的工业企业，其废弃水通过市政管道排入城市生活污水处理设施进行处理，挤占了城市生活污水收集处理设施空间，容易造成污水处理厂超负荷运行或管网冒溢。

**2. 增加污水处理厂超标风险。**城市污水处理厂多数是以生活污水为主要处理对象进行工程设计的，污染物主要依靠微生物降解，工业废弃水含有的污染物很多是微生物不能降解的，存在出水超标风险。

**3. 增加生态风险。**工业废弃水中含有的重金属和有毒有害物质等，直接影响了污泥资源化利用或最终处置的生态安全性；工业废弃水中含有的各类生物抑制剂或有毒有害物质还可能对生物系统造成毁灭性冲击。

**4. 加剧碳源损耗，增加处理成本。**工业废弃水处理达到相关行业排放管控标准，一般需要采取臭氧、芬顿、催化氧化等强氧化工艺技术，这些物质都具有对还原性有机物的去除能力，因此处理达标的工业废弃水，不仅污染物浓度相对较低，且“氧化性”较强，如果这种水持续排入市政污水管网，不仅会拉低污水处理厂的进水浓度，还会持续消耗污水中以优质碳源为主要成分的“还原性”污染物，加剧污水处理厂碳源不足问题，增加污水处理成本。

水污染防治法第四十五条规定：工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施；《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）明确规定：城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。已纳入《固定污染源排污许可分类管理名录》重点管理的工业企业，如无法搬迁至工业集聚区，应依法予以关闭。

### 3.3 排查检测作业安全

排水管网、泵站等设施的排查多属于有限空间作业，应加强作业期间的安全生产管理，确保现场检查 and 施工人员按照相关操作规程规范作业，严格落实各项安全保障措施。

#### 专栏3-12 管网排查的安全防护有哪些技术要求

城市排水设施的排查与检测现场作业应符合《城市排水管道维护安全技术规程》CJJ 6、《城市排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68、《城市排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181等行业标准规定。现场使用检测设备的安全性能应符合《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3836等国家规定的规定。从事排水管道检测和评估的单位应具备国家法律法规规定的条件，检测、排查人员经培训合格后方可上岗。应依法依规落实现场安全管理员制度和监理制度，确保现场检查 and 施工人员按照操作规程规范操作，安全保障措施落实到位。井下、潜水等特种作业人员应当取得相应特种作业操作资格证书，并严格执行相关安全规定。

#### 专栏3-13 地下有限空间作业安全应注意什么

污水井、化粪池、箱涵等地下有限空间的排查作业可参考《城市排水管道维护安全技术规程》CJJ 6、《城市排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68等标准规范对于井下维护作业的相关规定和要求，以防发生中毒、缺氧窒息、燃爆等事故。

1. 有限空间作业现场严禁吸烟，未经许可严禁动用明火。
2. 井下等地下有限空间作业前，应检测作业空间内有害气体；应开

启作业井盖及其上下游井盖进行自然通风，且通风时间不应小于30分钟，有毒有害、易燃易爆气体浓度变化较大的作业场所应连续进行机械通风；如需要开启压力井盖，应采取相应的防爆措施。

3. 井下等地下有限空间作业时，应进行连续气体检测，且井上监护人员不得少于两人，井室内应设置专人呼应和监护，监护人员严禁擅离职守。监护人员应密切观察作业人员情况，随时检查空压机、供气管、通信设施、安全绳等下井设备的安全运行情况，发现问题及时采取措施。

4. 井下等地下有限空间作业时，作业现场应配备应急装备和器具，作业人员应佩戴供压缩空气的隔离式防护装具、安全带、安全绳、安全帽等防护用品；当发现有中毒危险时，应立即停止作业，并组织作业人员迅速撤离现场。

### 3.4 强化管网地理信息系统应用

依据《城镇排水与污水处理条例》，构建和完善城市排水管网地理信息系统，并及时将污水收集设施建设、排查、检测、修复改造及运行维护基本信息录入信息系统，形成健全的排水管网地理信息系统动态更新机制。通过边排查、边建档、边修复、边更新，提高管网运行维护单位的管理养护能力，逐步提升城市排水管网地理信息系统动态数据的丰富度和精准度，为排水设施的智能化运维管理提供保障。新建或改造排水管道完工后也应及时开展检测，并将数据录入系统。鼓励将排水户、排水口、污水处理厂等信息录入排水管网地理信息系统，实施数字化管理。

各地应统筹城市排水管网数据库的建设和管理，鼓励与已有排水防涝、城市生命线安全工程、智慧水务等系统数据共享、关联互通，强化管网运行风险识别，及时预警。

### 专栏3-14 为什么要构建排水管网地理信息系统

在过去很长一段时间，我国大部分城市处在快速城镇化发展阶段，存在建设主体多元、规划统筹和管理不到位等问题，导致管网信息缺失或更新不及时。

《城镇排水与污水处理条例》第十七条规定：县级以上地方人民政府应当根据当地降雨规律和暴雨内涝风险情况，结合气象、水文资料，建立排水设施地理信息系统。

排水管网地理信息系统一般应包括排水设施的建设年限、管径、标高、材质、厂站规模、设备配置等基本属性数据，以及设施的建设、运行、养护、检测、治理等信息，可用于排水设施的档案管理，快捷查询排水系统故障点位信息并进行定位，解决日益复杂的管网运行维护数据管理难题，对排水管网改造、错接混接改造、污水调度、暴雨积水分析、防汛排涝应急指挥等都具有重要支撑作用和指导意义，近年来得到了快速发展和应用。

### 案例3-11 构建排水管网地理信息系统，支撑排水行业管理

一些城市通过开发专用移动客户端（APP）并有针对性调取地理信息系统中的部分信息，为排水系统管养人员提供日常工作指引，提高管养人员的巡查效率。管养人员也可以很方便的使用APP将发现的问题及时上报到地理信息系统平台。融合APP和地理信息系统的定位功能，不

仅便于问题定位，提升解决问题的效率，还可以及时更新地理信息系统平台中的管道信息，实现排水管网信息的动态更新。

福建省某城市基于城市污水地理信息系统平台，在关键节点的污水检查井安装了水位、流量监测设备，通过对监测数据分析，发现水位或者流量异常情况，管道满流运行及雨污混流等问题可以实现及时预警，并将相关数据结果更新至地理信息系统，以便于问题分析和数据管理。

安徽省某城市依托城市生命线安全工程，针对城市防汛应急安全、水环境安全、排水设施运行安全等方面问题，在关键节点布设了400余套监测设备，实现了排水管网水位、水质、流量等的预警监测和闭环处置，打造了一套集城市水安全预警、分析、管控于一体的信息化体系。2023年度成功发布并联动处置排水管网风险预警69起，如，2023年9月20日某污水井的水质水位一体机发出水位一级报警，经研判分析，系上游管段雨水入流，致使污水井出现冒溢风险，市监测中心及时发布了排水管网运行风险三级预警，经审核及现场联动处置，避免了污水冒溢事故发生。

## 4 完善管网体系





污水收集处理设施的功能完善和效能提升是一项系统工程，解决一处或一类问题并不一定能实现整体功能完善和效能提升的目标。实际工程中，应结合排查和检测结果，系统考虑问题的关键成因，科学识别核心要素，追根溯源，找准工作重点，从片区或流域角度系统谋划，围绕片区管网、污水处理厂、受纳水体，合理确定应对措施，科学制定“一厂一策”污水管网系统化整治方案，确保治理成效。

#### **4.1 加快推进管网改造和建设**

系统排查城市污水收集处理设施的具体问题，分类识别真正影响污水收集效能的短板，根据问题成因及严重程度，科学制定工程、技术、管理相结合的系统化治理措施，确保治理工作有的放矢。

##### **4.1.1 系统应对污水管道高水位运行问题**

系统梳理污水管道水位、城市水体水位、地下水水位等的竖向关系，排查分析污水管网高水位运行的原因，科学制定应对策略。在解决外水大量入流入渗的过程中，可逐步降低污水收集管道水位，使管网运行水位、充满度、流速恢复至设计状态，将所收集污染物及时快速地输送至污水处理厂，避免污水管网长期高水位、低流速运行导致的颗粒物沉积、污染物降解、有害气体聚集等问题。污水管道低水位运行期间，应加强对清水入渗问题的日常排查和监测，重点关注清水入渗携带管道沟槽回填土，造成回填土流失，出现管道、道路塌陷等问题。

#### 专栏4-1 管网长期高水位运行可能导致的问题和低水位运行的好处

城市分流制污水管网通常是按照远期最大污水排放量进行设计的，根据《室外排水设计标准》GB 50014要求，污水管道在设计充满度下的最小设计流速应为0.6米/秒，合流制管道在满流时的最小设计流速应为0.75米/秒，这不仅是工程设计要求，也是确保管网正常运行的基本要求。此外，合流制管道还需承担雨水排放功能，设计管径相对分流制污水管道更大，非降雨期间作为污水通道时水量相对较小，因此，非降雨期间应该维持非常低的运行水位才能避免沉积。

**管网高水位运行的问题。**以截流干管为例，如截流倍数为3，而旱季、雨季按相同流速设计（雨水设计流速可能高于污水，但问题同样存在），则旱季满管状态运行时的流速最多只能达到设计流速的1/4，实际上已经成为一个大型的“沉淀池”，必然会引起颗粒物沉积问题，这也是很多合流制排水区域污水处理厂旱季进水浓度长期偏低的重要原因。

**管网低水位运行的优势和好处：**① 排水户排水通畅，降低污水溢流入河的风险，减少溢流污染；② 工程建设和养护作业时，可以减少临时封堵的持续时间，有效减少管道清淤、检测、修复等的井下作业时间，降低作业安全风险；③ 在对污水管道开展清淤、检测、修复等作业时，可以利用管道冗余从容调度，不再需要每次都进行封堵导水，降低作业成本；④ 可以正常、有效开展巡查、疏通、清淤等管网养护作业；⑤ 新建管道接管、老旧管道维修等施工作业时，不用每次都做调水或停运方案，缩短了调度的时间、降低了运行风险；⑥ 污水处理厂、提升泵站和污水管网长期保持充足的冗余空间，能有效应对短时大水量冲击，避免排入水量波动时薄弱点位的冒溢问题；⑦ 低水位运行状态下增加了静扬程，可有效缓解水泵超流量运行的状态，使水泵运行更接近高效区，降

低运行成本；⑧ 管道流速增加，有助于减少管道内颗粒物的沉积和有机物的降解，提高污水处理厂进水浓度。

#### 专栏4-2 污水管道降水位策略及需要重点关注的问题

要使污水系统能长期低水位运行，必须先解决较大的混接点和渗漏点，但是，在高水位运行状态下如何准确找出并解决这些缺陷点是一大难题。外水渗入污水管道和低水位运行本身就是一个相互交织的问题，要实现低水位运行不可能一蹴而就。首先，应通过分析污水处理厂和上游重点提升泵站的异常水质水量，逐步缩小范围并圈定重点区域，集中调度能力，降低该区域污水系统的运行水位，先找出并解决其中较大的混接点和渗漏点。然后，以此类推找到并解决其它区域的问题，重点管道还可以采用分段封堵、分段排查的方式，如此久久为功、积小成为大成，才能进入良性循环，使低水位运行逐步扩展到整个污水系统。

由于这是一个长期过程，当污水管道内实际水位低于城市河湖或浅层地下水水位时，容易引起城市水体倒灌或地下水入渗污水管道，而倒灌或入渗的过程中还可能携带周边土壤，导致水土流失，长久以往还可能引发管道沉降或地面塌陷等风险。

#### 案例4-1 通过管理措施和技术手段实现低水位运行

江苏省某城市建立了“源厂站网、规建管养”一体、“责权一体”的管理架构。2011年，中心城区污水系统全面实施低水位运行，以泵站为控制节点，分别以泵站进水管管顶、潜污泵泵顶作为最高、最低控制水位，使整个污水系统具备调节的冗余空间，非汛期管网冗余度保持在50%左右，污水处理厂负荷率控制在70%—80%。在推进污水系统低水

位运行的过程中，创新技术应用，推动久久为功管理。

**1. 系统分析、精细管理。**加强源头精细化管理，依托数据中心对在在线和填报数据进行协同分析，建立联调联控机制，精准指导源头排查，及时发现可能导致管网高水位运行和污水处理厂进水低浓度的症结。

**2. 实施“互联互通”工程。**重点污水处理厂和污水提升泵站具备调度功能，实现“厂—厂”、“站—站”间的联排联调。

**3. 把“挤外水”作为管网管理的头等大事。**开展管网排查整治，消除混接点、倒灌点，使生病的管网逐渐“痊愈”，创造低水位运行基础条件，使污水系统运行实现良性循环。

**4. 合理确定最高最低水位。**按照“一站一策”方案，根据管网运行实际情况不断尝试并调整最高和最低水位，当基本解决上游污水管网错接混接、河湖水倒灌等大水量外水进入问题后，可以按照泵站的设计水位运行。

**5. 正常水位与特殊水位控制。**由运行管理部门负责方案制定和考核，确认日常运行水位，并负责监督各污水处理厂、污水提升泵站的运行水位控制，有关管理部门负责做好排水户纳管情况的监管，管网管理部门负责管网的巡查和水位监测。在施工、抢修、停电等特殊情况下，实行特殊水位控制，由管网管理部门牵头，按照既有经验和预案，控制各污水处理厂、提升泵站的最高运行水位。

#### **案例4-2 将管道运行水位纳入考核，倒逼污水处理厂降厂前水位**

江苏省出台的《江苏省城市污水处理厂运行管理考核标准》将低水位运行纳入考核，作为各设区市、县（市、区）高质量发展、水污染防治等工作考核的重要依据，也作为污水处理服务费支付和污水处理厂奖

惩的参考。某城市从2005年开始尝试，并于2011年全面实行污水处理厂低水位运行考核：通过特许经营协议，明确污水处理厂粗格栅入流井水位的高程控制要求，规定每日低水位运行的时长不小于22小时，超过高水位警戒（比低水位高2.72米）时应在30分钟内通知业主方。业主方也可根据进水管网的运行状况和污水处理厂运行情况对控制水位进行调整，并提前48小时通知特许经营方，特许经营方须根据协议要求执行新的水位控制标准。若特许经营方未按要求进行水位控制，将在计算应付污水处理服务费时按折减水量计算违约金。

广东省某城市印发的《××市排水设施管理监督考核指引》，将各区和相关责任单位公共排水设施的日常运行维护情况纳入河湖长制工作考核，明确排水管网低水位运行目标，对排水管网高水位问题进行监督考核。在推行“厂网一体”化运行过程中，明确泵站低水位运行与管网日常运维绩效考核挂钩，并将污水处理厂前池水位、雨污水沿程提升泵站水位情况纳入考核。对于污水处理厂前池水位或泵站运行水位长期淹没管顶的，根据各运行水位及管道坡度等信息，反算上游满管管段长度，管网运维费用核算时直接扣除满管运行段的费用。这不仅减小了管网运行维护财政资金压力，另一方面也督促管网运行维护单位积极开展排查，确保污水管道低水位运行。

#### **案例4-3 基于“厂网一体”实施周期性低水位运行策略的实践**

北京市某污水处理厂由于其上游地段快速发展，来水量激增，长期处于超负荷运行状态，粗格栅前水位居高不下，污水管网干线长期高水位运行，无法正常开展管网维护工作，导致干线淤积。依托“厂网一体”化管理模式，采用周期性低水位控制策略，提高流速，并开展系统

性运行优化，有效解决污水干线及污水处理厂预处理设施的淤积问题，实现了管网高效运维管理与污水处理厂低碳稳定运行的双重目标。同时，又降低了管网运行成本，经核算，该厂上游污水管网运行维护成本降低了约120万元/年。

**1. 科学制定运行策略，分阶段制定低水位控制目标。**第一阶段，以最低水位保持时间为目标，根据上游来水峰谷特性，制定抽升方案。此阶段出现大量上游长期积存的渣砂集中涌入污水处理厂预处理区，故每日低水位控制时间不宜过长。第二阶段，待上游积存渣砂量趋于稳定后，逐渐延长每日低水位运行时间，并定期监测上游管网淤积程度。第三阶段，待上游管网淤积程度趋于稳定后，将低水位抽升频率从每日连续抽升调整为周期性抽升，并根据淤积变化逐步摸索最佳控制周期。

**2. 引入淤积监测，动态调整抽升方案。**在低水位运行策略的执行过程中，淤积监测与耗能分析是指导周期调整的重要依据。通过持续监测污水处理厂预处理及上游干线淤积的变化情况，动态评估低水位运行的效果。随着淤积程度的逐步改善并趋于稳定，适时调整低水位控制的间隔时间，既要保证淤积控制的有效性，又要最大限度地节约水泵能耗，实现经济效益与淤积管控的双赢。

**3. 依托数字化控制，保障污水处理厂低水位稳定运行。**引入智能化恒水位控制系统，优化提升泵组组合策略，通过深度数据分析预测污水流量，智能调节泵组以维持恒定水位，降低能耗并减轻设备磨损。实时监测水位，结合算法快速响应调整，确保高效稳定运行，降低人为干预，提升管理效率。

**4. 优化除砂系统，提高污水处理厂预处理区域运行效果。**低水位运行策略的实施，对污水处理厂预处理系统的除砂能力提出了更高要求。

在上游管网及预处理渠道渣砂集中涌入的情况下，除砂系统的稳定运行成为关键。对峰值砂量进行评估，并针对性的改造除砂系统，增强除砂设备的处理能力、优化除砂工艺等，确保所有渣砂能够得到彻底去除，避免了除砂系统的瘫痪或渣砂内循环的问题，保障了后续处理流程的高效与稳定。

**5. 构建应急机制，确保低水位运行策略持续有效实施。**针对污水处理厂来水水量、水质异常波动影响低水位控制的情况，建立异常来水溯源调查与源头管控机制。一旦发现水量、水质异常，立即启动应急响应程序，组织专业人员进行系统性实地追溯调查，从源头上解决问题，防止水位失控造成淤积问题的再次发生。通过源头治理与精准溯源，有效降低外部因素干扰导致的运行风险。

#### **4.1.2 分类治理旱天生活污水直排口**

坚持源头改造优先的原则，采取管理与工程相结合的措施，系统开展旱天污水直排治理工作。结合城市更新等工作同步制定源头改造方案，加快推进整改。采取末端截污措施的，应统筹考虑下游污水处理能力和污水管网系统关键节点（干管、泵站等）的运输能力。

分析污水处理厂冗余能力时，应以污水处理厂进水浓度为先决研判条件。当污水处理厂进水浓度低时，应优先开展污水处理厂上游污水管网清污分流工作，将清水“挤”出污水管网后，再判断是否要新增处理能力。当污水处理厂没有冗余处理能力时，可根据集中与分布相结合原则，通过新建分布式处理设施或改扩建既有污水收集处理设施（提升泵站、

污水处理厂) 增加处理能力。

采取截污措施时, 应在完成溯源排查工作的前提下进行, 要分析排口污水排放浓度, 优先将高浓度的直排污水截至污水处理厂处理; 低浓度的直排污水在完成源头整治后, 将污水截至污水处理厂。

老旧城区、城中村和城乡结合部等区域的污水收集处理系统应当分类完善。对已纳入拆迁计划、暂时保留的区域, 可结合实际需求, 建设临时性污水收集或分布处理设施。对于在拆迁区域近期不拆迁, 但永久性路网工程已经完成或基本定型的, 宜规划建设永久性污水收集设施, 并优先将污水接入市政污水管道, 避免沿河挂管截污。对已在污水收集管网覆盖范围内, 但尚未纳管的企事业单位、居民小区和沿街商铺, 应尽快将其生活污水纳入污水收集管网。

#### 专栏4-3 如何开展雨水口旱季直排问题排查与治理

1. 感观清澈、污染物浓度较低的, 应重点排查上游施工降水、达标工业废弃水、河湖水等“清水”排入及入渗入流情况, 加强上游排污许可、排水许可管理, 达标工业废弃水按照排污许可相关要求排放, 施工降水按排水许可相关规定排放, 原则上不得将这些借道雨水管排放的“清水”引入污水系统。

2. 感观浑浊、污染物浓度较高的, 尤其是氮磷浓度较高的, 应重点排查上游商铺、餐饮、洗车、工业废弃水偷排等情形。出现管网错接混接问题时, 应向上游溯源, 将污水接入污水管网; 出现工业废弃水偷排情况的, 应依法对有关企业进行处罚, 并将工业废弃水有效处理。短期



内无法彻底根治的“小散乱”排污和管网错接混接问题，可在末端采取污水截流措施，临时解决雨水管道旱季排污问题，但末端截流设施不得影响雨季正常排水功能。采取末端截流措施的，原则上不得将施工降水、达标工业废弃水通过雨水管道排放，避免截流水量过大，影响污水收集和处理系统的整体效能。

#### 专栏4-4 如何开展管网旱季阶段性冒溢排查整治

分流制污水管网或合流制管网旱季阶段性排放污水的，应重点关注两个方面。一是**阶段性大水量排水**。上游或排水点周边存在商铺、温泉洗浴、施工降水等阶段性或临时性大水量排入情况时，可通过调整排水户排水时间或增设调节池减小瞬时排水量等措施，适度均衡上游排水。二是**管网转输能力不足**。管网运行水位过高，管网调蓄能力无法满足峰值水量时，也容易引起溢流，可通过降低管道运行水位或提高溢流口标高等方式增大管网调蓄能力，有效解决管网局部溢流问题。采取提高溢流口标高措施时，需关注标高提升对雨水排放的影响，不得影响管网的正常排水防涝功能，截流水量不得超出下游污水处理厂接纳能力。

#### 案例4-4 系统开展污水管网补空白工作

2021年中央环保督察通报广东省某城市生活污水收集管网缺口1575公里，其中，中心城区缺口达1152公里。该市积极响应，加快推进管网建设。一是开展全市河湖排口底数排查，逐条河道、逐个片区实地踏勘，摸清沿河排口分布及属性，逐个排口溯源排查，厘清排口、市政排水管网、排水单元的拓扑关系，评估河湖流域范围内生活、工业、农业等各类污染源的排放情况，确定市政、城中村、小区污水主干管和支管

建设与改造工程量共6000多公里。二是根据现状管网和空白区排摸情况，逐个流域规划管网系统图，科学部署全市各流域污水主干管和支管建设，以及现状老旧管网检测、修复工作，推动污水管网全覆盖。三是按照“一河一策”统筹推进市政主干管网建设、城市面源治理、农村生活污水治理、小区厂企雨污分流改造、鱼塘尾水处理。该市确定“以厂定主管，以主管定支管”的工程建设原则，从空间、时间两个维度协同梳理污水处理厂扩建、主干管和支管的建设时序，确保从源头到末端“一张网”推进污水管网系统建设。2021年至今，该市累计新建管网3612公里，组织完成178个行政村生活污水治理、838个小区排水管网改造和2043家厂矿企业雨污分流改造。

同时，该市按照“厂网一体”化模式，将市区污水处理厂和污水管网的排查检测、新建、改造和运行打包，采用特许经营模式委托本地排水公司统一实施。政府以服务费的形式向排水公司支付相关费用，并通过财政预算予以明确，有力地保障了管网建设运维专业化。

#### 案例4-5 精细化开展沿河商铺管网建设工作

江苏省某城市对沿街沿河商户开展污水纳管整治，排水部门、属地管理部门和设计单位等成立联合工作小组，采用五步工作法，按照“一户一策”方式编制整治工作方案，统筹推进污水治理。具体流程是：① **排查和告知**。向居民、商户发放告知书，提醒本次改造由政府财政全额负担；对不配合改造的商户、居民将移交执法部门。② **调查和设计**。实地踏勘和“一户一策”设计，根据居民、商户实际情况进行工程设计。③ **商定改造方案**。街道、建设、设计和施工单位向居民、商户介绍改造方案，并商定施工时间。④ **快速高效施工**。每户控制在1—2天，施工完

成后对室内地坪进行原样恢复，并将原直排河道的污水管拆除。⑤ **验收和后续处置**。建设单位、街道、施工单位等联合验收，并按有关规定对排水户发放排水许可。

#### **案例4-6 统筹推进沿街商铺、城中村和城乡结合部污水管网全覆盖**

福建省某城市通过沿街新建污水支管，为现状未接入的店铺设置接户井，将店铺污水统一收集。为方便后期入驻商户的接入和常态化管理，新建污水收集支管时，间隔1—2个店面设置1座检查井，预留远期增设接户井。



某城市为商铺预留接户井

### **4.1.3 强化旱季清水倒灌和入渗控制**

一是**地表水倒灌**。位于城市水体沿线，运行水位或管顶标高低于城市水体水位，或排口淹没于水体水位线之下的管段，应重点关注地表水倒灌问题。敷设于城市水体下方的污水管道或合流制管道，原则上应通过管道改造工程，将管道改建上岸，或选用防渗漏、抗沉降的管道材料和施工工艺进行改造或修复。新建管道不宜敷设于城市水体下方。

二是地下水入渗。地下水水位高于管道运行水位时，应密切跟踪地下水入渗入流的影响，重点关注检查井。有条件时可通过特征因子分析，识别地下水入渗入流问题。结合管网更新改造，及时修复改造重点问题点位。

三是“清水”入流。污水管道与山溪水渠等暗涵、暗渠存在接入关系时，应加强接入点位水量、水质情况的调查。加强暗涵、暗渠的清污分流，取消末端截流设施，恢复暗涵清水通道。处理达标后的工业废弃水应限制进入市政管网。

#### 案例4-7 沿河污水干管迁改上岸，降低河水入渗

无论是合流制还是分流制排水区域，城市河湖水体水位长期高于河湖沿线污水管道管顶标高时，一般很难做到河湖水不入渗或倒灌管网。

江西省某城市早期采用普通混凝土管+管身混凝土包封的方式进行沿河截污，污水溢流问题长期存在，被中央、省生态环境保护督察多次通报。2022年以来，该市采取预应力钢筋混凝土管+三级钢筋混凝土管的形式，组织对主城区河道内原有的截污干管改造上岸，大幅减少了河水倒灌入管量。据统计，2023年溢流口溢流污水量28.23万立方米，较2021年下降了90%，极大改善了主城区水环境质量。

#### 案例4-8 实施“水岸一体”改造，实现截污干管改造上岸

江西省某城市对位于城市核心区域的河湖排水系统进行更新改造，由于截污干管无法彻底上岸，采取了“水岸一体”改造的工程治理方案，也即把原先建设在湖内的管道迁至湖岸边坡范围，将污水管道、初期雨水、合流制溢流污水箱涵与驳岸基础一体化设计。污水管道布设于

箱涵外侧（临岸侧），选用内自锚式球墨铸铁管材，接口选用丁腈橡胶圈，管道接口处增设热缩套提高防渗能力。同时采取多种箱涵止水的设计方案，具体包括：① 整体结构采取“自防水+外贴防水卷材”防水；② 变形缝采取“上下企口式”结构，提高箱涵整体性，抵抗差异沉降；③ 变形缝处设置中埋式铜板止水带和外贴式橡胶止水带；④ 管道特殊段基础做强化处理。

新系统已经建成投用，根据初步运行情况分析，新建环湖污水管网输送的污水浓度衰减得到了明显控制，下游污水处理厂旱季进水COD浓度已由改造前约80毫克/升提升至约150毫克/升。待区域内其他市政管道及排水单元改造完成后，污水收集处理效能将得到进一步提升。

#### 案例4-9 修复污水检查井，减少外水入渗

江西省某城市某新区大量检查井为砖砌井，存在井室穿底、井壁破裂、渗漏以及井壁未抹面等问题，成为“地下外水”进入污水管网的主要途径。例如，汛期检查时发现某管道段连续3座检查井井底渗漏，每座井的渗漏量可达500—800立方米/日。据测算，由于检查井原因导致进入管网的地下外水占60%左右，因此，修复污水检查井是管网改造极为重要的一项内容。

##### 1. 判定检查井是否需要修复

通过CCTV、QV设备及排查人员观察判定，如井筒、井壁、井筒井室连接处、井室与管道连接处存在渗漏（渗漏成水流或快速水滴），则达到修复条件。

##### 2. 修复控制要点

(1) 修复工艺选择：具有开挖条件，且原有基底已严重损坏的检

查井，采用更换预制井或现浇混凝土井的方式；位于污水支管且埋深小于3米的检查井，采用井内清洗+砂浆喷涂工艺进行非开挖修复；位于污水主管或埋深大于3米的检查井，采用井内清洗+井外注浆+聚脲工艺进行非开挖修复。

(2) 井内连通管施工：非开挖修复污水检查井时，检查井仍需保持正常通水，以往多采用封堵导排方式，但存在导排难度大、施工费用大、封堵困难、止水效果差等问题。项目采用连通管工艺将井内的进出口进行连接，使管道在井内不再断开，管道空间和井室空间完全分开，形成两个空间，不再相互影响，同步解决了导排问题和完工后的效果评价问题。

(3) 修复成效检测：旱季，采用闭水试验，将检查井内部注满水，24小时内水位下降不超5厘米视为合格；雨季，采用渗水试验，将检查井内部抽干水，并采取防止雨水从检查井盖处进入检查井，检查井内24小时内水位上升不超2厘米视为合格。

### 3. 效果评价

检查井修复前外水进入量12000立方米/日，修复后外水进入量降至3500立方米/日，通过检查井进入的外水量减少70.83%。

#### 专栏4-5 发现工业废弃水排入问题应怎么解决

通常情况下，即使处理到达标的工业废弃水，也会含有一定量的重金属或有毒有害物质，其生物毒性会明显高于城镇污水处理厂尾水，因此，不适合排入市政污水管网。排查过程中发现有工业废弃水排入城市污水管网时，应进一步排查溯源。对于会影响污水处理系统稳定运行（含导致污水处理厂进水BOD明显降低）、影响出水水质或污泥泥质，

甚至影响尾水排入水体生态安全性的工业废弃水，应限制排入市政污水管网或限期退出。对于生物毒性相对较小，可排入或必须排入的，应加强排水水质和排水规律研究，科学制定排水方案，尽量降低对污水管网和污水处理厂的影响。

#### **案例4-10 出台工作方案推进工业废弃水和生活污水分质处理**

江苏省生态环境厅、省住房城乡建设厅印发《江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案》，明确提出全省各地要加快推进工业废水与生活污水分类收集、分质处理。方案对新建企业和现有企业的准入条件和评估要点，分类给出了明确要求。明确新建冶金、电镀等行业的废弃水不得排入城市生活污水处理厂；酿酒、制糖等行业可以与污水处理厂协商确定排放标准。按允许接入、整改后接入、限期退出三种类型，对现有企业的排入条件提出了明确要求。文件还明确提出部门联动的常态化监督体系，明确了生态环境部门和排水部门的分工要求和合作机制。

#### **4.1.4 加强错接混接改造与管网修复**

管网错接混接问题应分级分类处理，对于雨水管道旱天有流动性污水的区域，要加强污水混接雨水管道改造，对于雨天存在冒溢情况的污水管道，要加强雨水管接入污水管道的排查治理。统筹管网排查、修复和施工工作，构建有效的工作机制，压缩工作环节，减少施工时间、多次临时封堵造成的投资浪费和社会影响（交通管制、噪音扰民等）。

强化沿街餐饮、商铺、洗车、环卫清扫等单位和行业的排污行为管理，将其污废弃水规范地引入城市污水收集管网并强化日常监管养护，严禁随意倾倒、无组织排放，严禁直接通过道路雨水算子或雨水管网排放。各地有关部门应做好上述单位和行业的污水接入管理和服 务，新区建设或城市更新改造时，要为潜在的沿街商户预留污水管道接入口。稳步推进管网错接混接问题的溯源治理，系统推进居民楼宇排水立管错接混接改造。

#### 专栏4-6 如何判断小区雨污水管网错接混接

**1. 污水管是否错接入雨水管。**目测雨水出流口晴天是否有污水流出，如果有水流出，通过试纸快速检测 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等指标即可判断。

**2. 雨水管是否接入污水管。**最简单的方法是观察降雨期间污水管网、检查井是否有明显的水量增加。需注意的是，少量的水量增加不一定代表存在雨水管网错误接入污水管网的情况，因为小区内的污水检查井盖通常会存在比较明显的“漏水”情况。

#### 案例4-11 按照排水分区系统推动源头小区治理

多个城市以排口排查为基础，开展达标排水单元、污水零直排区建设，各部门按工作职责分工，明确溯源排查工作责任主体，城市排水主管部门定期对各区“排水单元达标”工作推进情况进行监督检查。排查的同时，稳步推进小区与市政管网雨污分流、错接混接改造、病害排查修复等工作，确保雨污分流工程覆盖所有源头小区，干一片、成一片。实施雨污分流的区域，以“雨水口旱天无污水排放、污水管雨天水量不



明显增加”为验收标准，符合标准后逐步“打开”截污闸（堰），恢复雨水通道，实现“污水入厂、清水入河”。

四川省某城市2019年制定了详细的《××市雨污分流改造效果提升手册》，在建成区全面推进源头治理工作，有效缓解了雨季溢流问题，BOD浓度由73毫克/升提升到112毫克/升。工程推进过程中，坚持效果导向，坚持从建筑排水立管到管道排口的全流程改造；以排口为单位建立台账，通过连续水质检测完成雨污分流改造达标验收。排口通过验收评估后，取消末端截流措施，打开雨水排口直接入河，累计达标验收排口289个。同时融入海绵城市建设理念，设置透水铺装、下沉式绿地等“海绵基因”，削减雨水径流总量与径流污染。

#### 案例4-12 开展污水管网分级修复

为加强排水管道修复的科学性，使有限的维修经费切实解决更多的管道缺陷问题，江苏省某城市依托地理信息系统，结合分级分类的方式，将管道缺陷按四种情况分类：① 是否有引起道路塌陷等安全风险；② 是否漏水；③ 缺陷所处管段的重要程度和埋深；④ 缺陷管道所处区域位置。

结合缺陷的四种分级，将所有缺陷按照优先修复、跟踪观察、系统比对三个层级进行管理。优先修复的缺陷包括：① 会引起道路塌陷等安全风险的；② 正在漏水的；③ 所在管段埋深较深或处于重要输水通道，区域间调度时具备修复条件的；④ 所在管段位于中心城区或交通流量较大的；⑤ 三级和四级缺陷。未开展修复的缺陷管道，结合日常巡查、管道调查和检测等手段，不定期开展跟踪观察，了解这些缺陷的发展情况，并依托地理信息系统进行系统比对，在录入所有缺陷信息后，

利用系统的信息检索、比对、统计等功能，将先后关联的图片和视频进行比对，了解缺陷的演变规律，及时跟进后续管理措施，实现缺陷的全生命周期管理。

#### 4.1.5 开展暗涵暗渠“清污分流”改造

对暗涵、暗渠开展清污分流，恢复暗涵、暗渠的清水通道功能，取消末端的截流堰或截流闸，保障排水通畅，提升排水防涝能力，缓解城市内涝。

暗涵、暗渠外部有管位的，应优先在其两侧敷设截污管道。外部没有管位、采取内部敷设污水管道的，应注意污水管道对暗涵、暗渠排水能力和结构安全的影响。

暗涵、暗渠内长期沉积底泥比较严重的，还应在截污的同时完成底泥的清疏工作，避免截污后暗涵、暗渠末端仍长期“排污”。

#### 专栏4-7 暗涵排污是如何形成的

暗涵、暗渠早期多为雨水、污水以及其他山泉水、山溪水、景观水、水库水等的共用排放通道。由于历史原因，城市建设过程中大量河道沟渠被加盖成为暗涵、暗渠，成为所谓的“合流”通道。有的地区沿线楼宇污水直接接入暗涵、暗渠，导致旱季仍会有大量污水直接排入，进而演变成“清污”混合水，污染下游河道。另外，与市政污水收集管网相比，暗涵、暗渠底面积大、底部凹凸不平，污染物更容易沉积，并在降雨期间冲刷排出，造成下游水体污染。

在过去的污染治理工作中，一般采用“总口截流”的方式，在暗涵

末端入河处设置截流堰或截流闸，将暗涵内的水全部都截流进入污水收集系统。下游污水处理厂能力不足、管网转输能力不足或者调蓄设施能力不足时，均可能导致冒溢。此外，还会严重影响暗涵雨季排水能力，甚至导致城市内涝。

#### **案例4-13 开展暗涵暗渠“清污分流”，消除“总口截流”**

广东省某城市排查某河渠时发现28个DN300—DN1200的排水口，排查发现区域内城中村及企业DN100—DN200直排PVC管口约30个。整治前每天约有1万立方米污水直排河道，导致河道长期重度黑臭。

早期的治理过程中，为避免污染下游水体，在河渠末端设置了污水截流设施，导致河渠上游约3.5万立方米山溪水（II—III类水）被截流进入污水主干管。为尽快让山水入河、污水入管，达到源头减量、末端减负的目的，新一轮排水系统治理过程中，通过详细划分排水单元，结合“洗楼、洗管、洗井”，摸清底数，合理确定管道规模，有效截流旱季污水，尽量避免过大占用行洪断面。同时，清污分流设计过程中摒弃了原有大截排的模式，按照清水（山水）入河、污水入管的整治思路，经改造后实现了合流渠箱内污水与上游清水的分流，将污水直接排入现有污水主干管，将山溪水入河。工程实施后水环境状况得到了极大改善，实现了水体不黑不臭的目标。

## **4.2 加强旱季管道沉积控制与雨季溢流治理**

### **4.2.1 加强管道旱季沉积物控制**

提高管道流速，降低运行水位，能够有效减少颗粒物沉积。有条件时，可通过调节泵站水位、流量，实现管网阶段

性高流速，控制旱季管道沉积。管道沉积物直接冲刷或间接排入污水处理厂的，应关注管道沉积物有机、无机组分情况，以及其对污水处理厂进水挥发性悬浮固体与悬浮固体比值（VSS/SS）和生物系统污泥活性的影响。

#### 专栏4-8 管道沉积物主要特征是什么

管道沉积现象普遍存在于市政管网中，与管道流速、地面环境等因素密切相关。沉积现象通常发生在旱季低流速时间段，而每次降雨冲刷后又腾出了沉积空间，会导致污水颗粒物再次沉积，形成了周而复始的沉积—冲刷过程。污水污染物通过沉积—冲刷反复向水体释放，是城市水体雨后返黑返臭的原因之一。摸清管道沉积规律，才能科学制定管网运行控制策略和清淤维护频次，从而有效降低污染物排放。

按照《室外排水设计标准》GB 50014，污水管道流速不宜低于0.6米/秒，有些地区污水管道流速只有0.1—0.3米/秒甚至更低，低凹管道变“沉淀池”，污水中的颗粒物携带可吸附污染物在管道内沉积，并在微生物作用下发生有机物降解，有机氮氨化和有机磷磷酸化为离子态或溶解性物质，并进入污水中，从而导致“管道沉积物高碳低氮磷、污水处理厂进水低碳高氮磷”的典型特征。

北方某城市污水管道沉积物检测结果表明，沉积物有机组分含量一般在5%—20%之间，管道流速越低，沉积物有机组分比例越高。沉积物的COD/TN一般在30—50之间，COD/总磷（TP）一般在100—180之间，远高于城市污水处理厂进水COD/TN和COD/TP，颗粒物沉积导致有机物在管道内降解，这是部分城市污水处理厂进水低碳高氮磷的重要原因。

#### 4.2.2 加强雨季溢流治理

落实海绵城市建设理念，通过源头控制和过程减量等措施，降低进入分流制雨水管道或合流制管道的雨水量，削减雨水管道沉积物冲刷和合流制管道溢流污染入河量。加强源头小区雨污管网错接混接治理和市政管网错接混接改造，减少进入分流制污水管道的雨水量，有效削减污水管道降雨溢流量，降低降雨污染对城市水体水质的影响。

雨污混合水采取截流、调蓄等措施控制的，可因地制宜设置以去除颗粒物为主，雨季可快速启动、停留时间短的快速净化设施，以减少降雨期间管道沉积物冲刷入河量，削减入河污染物总量。可结合排水管网、溢流排口情况，将快速净化设施与泵站、污水处理厂合并建设或单独建设。

加强管道的日常清通养护。每年雨季来临前应对雨水管道进行淤泥清通，降低分流制雨水管道降雨冲刷入河污染量。通过定期降低污水管道或合流制管道的运行水位，提高管道内污水流速，实现对管道沉积物的水力冲刷，将管道内长期积聚的沉积物收集处理，有效缓解降雨冲刷形成的合流制溢流污染问题。

#### 专栏4-9 发达国家雨天溢流污染治理经验

发达国家经历了漫长的合流制溢流（CSO）污染治理历程。美国历史上曾经也有一些城市提出彻底雨污分流改造，但后来大多都放弃了。为了控制CSO，美国国家环境保护局（EPA）于1989年发布了合流制溢流污染控制战略，1994年发布合流制溢流污染控制政策，1995年发布CSO

长期控制规划指南，确定CSO九项基本控制措施；2012年，EPA发布《市政雨污水综合规划方法框架》，涵盖污水处理、CSO及分流制污水溢流（SSO）控制雨洪管理、绿色基础设施（GI）等，在2014年又发布《绿色CSO控制规划：GI的规划与模拟》，强调将GI与CSO长期控制规划相结合。日本于1982年发布了《合流制下水道溢流对策与暂定指南》，但没有强制要求合流制改为分流制，而是提出要对合流制排水系统进行溢流控制；2001年成立合流制溢流控制对策研究委员会，开展溢流污染控制相关政策研究；2003年修订《下水道法》，将CSO治理纳入法规体系，提出制定长期CSO改善计划的要求；2008年发布《合流制排水系统紧急改善计划编制指南》并于2013启动改善效果评估。英国通过设计污水处理厂3倍旱季处理量的雨季处理能力，或者按合流制服务人口68升/人和2小时峰值调蓄的标准，在污水处理厂内设置调蓄池，实现雨天处理6.5—8倍早流污水量。

**通过适当降低雨天排放标准实现污染总量削减。**部分欧美发达国家通过设立适当宽松的雨天排放标准，提高了污水处理厂雨天污水处理能力，既达到了基本的污染控制要求，又保障了排涝安全。同时，通过快速净化设施（一级强化处理），处理部分雨天溢流的污水，去除大部分污染物之后再排放，既能减轻污染，又不会增加污水处理厂负担。

#### **案例4-14 实施合流制地区溢流污染控制工程**

湖北省某城市合流制区域内的河道流域面积126平方公里，总人口256万人，合流制暗涵雨季溢流污染是该区域河道返黑返臭的重要原因，治理难度很大，通过以下措施有效缓解了溢流污染问题。

**一是提升污水收集处理能力。**改造污水收集主干管，整治明渠排

口，新建分布式污水处理设施2座、地下净化水厂1座，新增污水处理能力23万立方米/日，流域内污水处理能力达133万立方米/日。二是提升雨季溢流污染控制能力。新建溢流污染调蓄池3座，调蓄能力45万立方米；溢流污染强化处理设施2座，能力达86.4万立方米/日，有效改善了河道“小雨小溢、大雨大溢”情况。三是完善管网系统。实施64公里市级主干管涵清淤及结构性缺陷修复，把河道老箱涵的30余处大小“水帘洞”全部进行了封堵，有效降低了暗涵水位，流域内4个区政府也同步实施了管网完善工程，持续开展日常巡查管护，严格执法。四是构建智慧运营管控系统。实现了对流域内厂站网闸等设施的2000余个节点运行数据的实时监控和采集。

#### 专栏4-10 污水管道清淤/疏通应注意什么

由于降雨期间可能会有大量管道沉积物被冲刷并排入城市水体，有条件的地区，应将管网雨前清淤纳入排水系统日常养护工作范畴。

**管道沉积物不宜直接冲入河道。**虽然只有5%—20%的有机组分含量，但频繁的“降雨冲刷+雨后沉积”会导致大量污染物被“冲刷”进入城市河湖，这种情况在南方地区更加明显，易导致河湖水体雨后返黑返臭，管道沉积物中的有机组分回归污水处理厂是排水系统绿色低碳发展的重要方向。

**管道沉积物也不宜直接排入污水处理厂。**一些城市在进行污水管网清淤时，通常的做法是通过高压水冲或其他方式将泥砂一股脑的“冲刷”给污水处理厂。但污染物沉积过程实际上也是泥砂“淘洗”过程，沉积物通常具有明显的高无机泥砂、低有机组分的典型特征（VSS/SS一般在5%—20%），这些富含无机泥砂的管道沉积物如果输送给没有初沉

池的污水处理厂，就会成为活性污泥的重要组成部分，进一步影响生物活性和系统运行效能，因此“冲刷”给污水处理厂之前，宜完成洗砂/洗泥过程，让更多的有机组分返回污水处理厂，而无机组分作为废弃物外运。

#### 案例4-15 开展“清管行动”

北京市从2019年起，连续六年开展“清管行动”，主要是对各类雨水设施内的沉积物进行清掏，减少管线淤堵和污染物进入河湖，保障城市汛期排水畅通和保持优美水环境。每年排查清掏1万公里以上，多年累计清掏沉积物37.1万立方米。

##### 一、清掏要求

**（一）清掏范围。**主要包括公共雨水、雨污合流管涵及附属设施；居住小区、机关大院、校园、医院及企事业单位的专用雨水设施；城乡结合部、农村地区的雨水管涵以及道路边沟。

**（二）清掏任务。**专项行动分为“查”、“清”、“治”三个阶段，1—2月全面排查，3—5月集中清掏，全年加强管网错接混接治理、设施隐患治理、违法行为整治和创新社会化治理。

**“查”：**一查各类雨水设施，摸清设施底数；二查管涵自身结构性缺陷；三查管网错接混接。

**“清”：**一清公共雨水设施；二清专用雨水设施；三清城乡结合部、农村地区排水设施；四清道路边沟。

**“治”：**一抓灾后恢复重建排水防涝设施。二治管网错接混接；三治管涵结构性缺陷；四治违法行为，加大对占压、掩埋、阻塞排水设施和倾倒排污等行为的处罚力度；五创新社会化治理，因地制宜，齐抓共



管。

**(三) 清掏方式。**公共道路上的“清管”作业大多安排在半夜12点至凌晨5点进行，清掏前先使用潜望镜对管道“体检”，根据每条管道的实际淤堵情况，采取水冲、吸污、人工等疏通清理方式。

## 二、主要做法

**(一) 高位推动，加强统筹组织。**坚持“清管行动”常态化、制度化。“清管行动”列入市政府重要民生实项目，印发实施《“清管行动”工作方案》，各区和各单位承担的具体任务量通过河长令下发。

**(二) 严格检查，抓好工作实效。**不断完善“市级抽查、区级自查、作业单位巡查”的监督考核机制，定期对各单位设施养护情况进行随机抽查和打分，累计出动200余人次，确保清掏效果。

**(三) 分析诉求，明确工作重点。**结合12345市民热线和“每月一题”道路积水诉求，“清管”重心向易积水点位、河道反映臭味等点位倾斜，重点部位实施多轮清掏。

## 三、取得的效果

与清管前相比，“清管行动”取得了明显成效。一是入河污染物减少，有效缩短水面清理时间。二是入河污染负荷下降，污染物初期效应有所降低。根据雨水口监测结果，清管后出水COD、浊度指标较清管前分别下降25%、51%。三是河道受污染影响减弱，排水口下游水质有所改善。四是流域断面水质较同期提高，“清管”发挥了积极作用。

### 4.3 科学推进新建城区污水管网建设

新建城区污水收集和处理设施规划应坚持目标导向，坚持近期目标和远景规划相结合的原则。应科学确定城市生活

污水收集处理设施的总体规模和布局，强化排水管材质量和工程建设质量管控，确保新建城区排水管网真正发挥应有的效能。要做好管网坡度设计，保障正常的管网流速。要做好管网埋深设计，尽量避免埋设于地下水水位之下，必要时可通过设置提升泵站等形式解决管网埋深问题。要梳理好污水处理厂与河湖水体的关系，确保城市污水处理厂出水可就近用于改善城市水环境质量，提升城市居民的幸福感和获得感。

新建城区原则上优先采用分流制排水体制，不得利用现有沟渠收集转输污水。排水管道应配套管道通沟污泥处理处置设施。降雨降雪相对较少的地区，可在系统分析区域降雨降雪特征的基础上，综合考虑排水防涝要求和经济性，合理选择排水体制。

河湖沿线管道规划设计时，要梳理管道及附属设施标高与河湖常水位、雨季排水水位的关系，避免河湖水入渗或倒灌污水管网，避免雨水管道末端排口管内顶长期淹没于城市河湖水位之下。排水条件相对较差时应考虑设置强排泵站。

应基于城市降雨规律、地表水系特征、浅层地下水水位等自然条件，合理制定城市污水收集处理系统的发展目标和建设指标，污水管网建设宜与城市地块开发，尤其是城市市政道路工程建设同步推进。

## 5 健全长效机制



## 5.1 健全污水接入服务和管理制度

### 5.1.1 完善生活污水应接尽接制度

各地有关部门应严格按照《城镇排水与污水处理条例》要求，组织开展污水接入污水管网排查整治，确保城市排水设施覆盖范围内所有企事业单位、公共服务设施、居民家庭等排放的生活污水全部接入污水管网。强化分流制排水区域管网错接混接管理与改造，防止污水通过雨水管网排放。鼓励制定生活污水规范接入市政排水管网的具体实施办法或细则，从规划、建设和运行维护等方面，建立长效机制。

#### 5.1.1.1 加强排水设计方案审查

新建、改建、扩建工程应编制排水设计方案或设计专篇等方式，明确排水体制、排水接口位置和去向等。有关部门应在建设工程规划许可、初步设计审查等工程建设审批环节，就排水设计方案或设计专篇征求排水主管部门意见。建设单位应按有关部门批准的方案进行工程建设，若有重大变更应再次征求排水主管部门意见，并按意见修改落实。相关部门在进行工程竣工验收时，应对排水设计方案或设计专篇的落实情况进行核查，重点核查管道接驳、排水接口位置标高等。

#### 专栏5-1 如何做好新建排水户的接入审查与管理

**规范接入手续。**各地有关部门应做好排水接入服务、监督和管理。排水设施建设工程竣工后，建设单位应当依法组织竣工验收，并通知城市排水等部门参与。竣工验收合格的，才可接入市政管道；未按规定履行接入手续的，不得交付使用。

**加强临时排水管理。**建设单位应当按照有关规定向城市排水主管部门申请排水许可。施工降水或基坑排水水质较好的，应通过建设临时管道或借助既有雨水管道排水，优先利用或补给周边城市水体，严禁“清水”通过市政污水管网排入城市污水处理厂，影响污水处理设施效能。

**合理规划污水接入点。**各地应统筹协调市政排水设施建设和地块开发的关系，按照规划用地性质和高程为规划开发地块预留接入井；尚未接入市政排水管网的居住小区、酒店、商业综合体等经营主体，应在市政排水管网完善后，依法主动申请接入服务；对尚未入住的远期排水户，应根据土地利用规划预留支管检查井，根据规划地块面积大小确定污水排放口规格和标高。

**科学设置污水接入口。**优先采取重力接入方式；无法重力接入的，可在优化排水户内部排水现状的基础上，通过抬升排水户排放口标高等措施满足重力排放需求；如仍无法解决的，可采取泵排、真空排水等排水措施。

### 案例5-1 排水条例中增加排水方案接入审查条款

广东省某城市排水条例中明确要求，建设项目需接入公共排水设施的，建设单位应当向排水管理机构办理接入公共排水设施服务手续。建设项目自建排水设施拟接入公共排水设施的，建设单位需编制排水接入设计方案，明确接入位置、管径、流量、标高等基本信息，并报当地排水管理机构审查；当地排水管理机构就接入设计方案是否符合接入要求、是否影响公共排水设施安全运行进行审查，并在10个工作日内出具接入设计审查意见。

### 案例5-2 加强污水管网接入管理的经验

为满足服务范围内排水户的接入管理需求，江苏省某城市排水主管部门重点抓好专项规划、详规设计与审核、施工图设计与审核、建设过程管理、接入工程管理等环节，协调建设、设计、施工单位和属地政府部门，确保各司其职、通力合作，实现规划、设计与实际需求有效衔接。排水主管部门全面参与市级排水规划的编制、会审、审核等工作；参与新建、改扩建排水管道工程施工图的审核并出具书面审核意见；参与施工交底、中间验收和竣工验收等环节。

为切实做好接入服务，该城市将所有支管检查井和排水户接入管道工程纳入市政污水管道工程的建设范围，施工范围至排水户用地红线，工程由排水管理部门组织实施和验收，并纳入市政养护范围。

#### 5.1.1.2 严格污水排入排水管网许可管理

工业、建筑、餐饮、医疗等企事业单位、个体工商户向市政排水设施排放污水的，应当按照《城镇排水与污水处理条例》、《城市污水排入排水管网许可管理办法》等法规规定，申请污水排入排水管网许可，依法规范接入。

#### 专栏5-2 排水许可申报审查与接入管理

强化对排水户申报材料的审查与接入管理服务，鉴于城市排水户数量庞大、污染因子及影响复杂，鼓励地方对排水户实行分类管理。水质水量对排水设施影响较大的排水户，应实行重点管理；水量较大、水质影响一般的排水户，如大型商场、餐饮业、农贸市场等，可实行一般管理；水量较小的排水户，如沿街店铺、餐饮、洗浴、洗车等，可实行登

记管理。

对现状尚未完成接入服务的各类污水排放单元或企事业单位，可由建设单位牵头，排水主管部门、设计单位、业主单位（或委托物业服务单位）等参与现场踏勘，实地落实排放许可申报管理要求，解决接入需求。

### 案例5-3 强化排水许可分级分类管理

福建省某城市建立了市级排水管理中心，多数下辖市（县）、区也成立了排水管理机构，建立了涵盖排水户接管审批、验收、许可卷宗管理等制度，形成了职责明晰、运转高效、衔接严密的排水行政许可管理体系，全力推进排水户分级分类管理，基本实现了污水规范接入和应接尽接。针对排水户基数大、涉及行业多、排放污水成份复杂等情况，在保证排水规范的前提下，按照行业、水质、水量等情况，将排水户分为重点排水户、一般排水户以及登记管理排水户三类，并将其纳入排水平台实施动态管理，既便于集中力量加强对重点排水户的监管，也能减轻相关市场主体的负担、优化营商环境。

排水许可管理工作分为排水许可申领和事后监管两部分。排水许可申领流程包括方案预审、施工临时排水许可、方案审批、现场核查、领证等5个环节。办理排水许可过程中，根据项目的性质和实际建设进度，按照排水户分类原则，采用不同的排水许可审批流程和管理模式。根据分类原则确定水质检测频率，重点管理的排水户每月1次，一般管理的排水户每季度1次，登记管理的排水户不定期检测。



#### **案例5-4 加强排水许可发放信息化管理与审批监管**

江苏省某城市在排水管理数字化平台中增加了排水许可管理功能模块，并在排水许可发放过程中，利用排水管网地理信息系统对排水户的排水点进行定位，直接将排水户污水排放口的位置、高程以及排水许可的相关信息传输至排水管网数字化平台，进一步充实了数字化管理平台的基础信息和功能，不仅提高了排水许可发放的准确性和效率，还方便了日后的查询和监管。

该城市还将住宅小区底商纳入排水许可管理范畴，在核发排水许可前，首先利用CCTV、QV等内窥检测技术对相关排水管网进行初检，指导业主对发现的错接混接、管道缺陷等问题进行改造修复，完成地下管线测绘并交由主管部门复检，确保无错接混接及其他缺陷问题。

#### **5.1.1.3 加强未接入市政管网地区污水管理**

尚未接入市政污水收集与集中处理设施的城中村、老旧城区和城乡结合部等区域，具备接入条件的，应尽快启动污水收集管网建设和接入服务。暂时无法建设市政污水收集管网或下游污水处理厂无接纳能力的区域，应自行建设或组团建设分布式污水处理设施，处理后达标排放或就地利用。有关部门应依照有关法律法规对污水直排或污水处理设施不达标排放等违法行为进行行政处罚。

#### **5.1.1.4 完善管网移交制度**

完善管网移交制度，及时将管网权属从建设单位移交到运行维护单位，保障管网正常运行维护。统筹无主管道等存量资产和新、改、扩管道等增量资产管理，明确管道权属，

保障所有排水设施的管理和养护。

城市排水主管部门应有序开展辖区内污水管道的排查，摸清存量；完成无主污水管道的排查、修复、确权和移交工作；将责任主体不明晰且具有公共服务属性的排水管网纳入排查整治范围，明确运行维护单位，逐步消除管理盲区。

### 专栏5-3 污水管网移交应注意什么

建设单位应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268，组织对污水管网工程开展验收，验收合格后按规定将竣工验收报告和相关材料（可包括图纸审核意见单、质量监管交底单、闭水试验单、验收记录单、设计及施工单位资质复印件、养护承诺书、工程量清单、隐蔽工程照片、竣工蓝图等）报送至工程所在地建设行政主管部门或其他有关部门备案。竣工验收合格的，方可依据《建设工程质量管理条例》及各地相关规定进行移交。移交时，建设单位应当向接管单位提交相关工程档案资料。

### 案例5-5 制定排水条例，解决设施运维主体不清问题

广东省、江苏省一些城市制定城市排水（管理）条例，明确不同排水设施的运行管理单位，特别是明确建筑小区污水设施、具有公共排水服务属性但是权属不明的污水设施等的运维主体和管理要求，明确公共排水设施的保护范围，有效破解了现状排水设施运维主体不清、设施“无人管”的问题。

### 案例5-6 以制度形式强化排水设施移交质量监管

山东省某城市人民政府出台《××市地下管线建设管理办法》，明确排水管线工程应执行内窥检测制度，市排水主管部门在此基础上出台了《××市城市道路附属排水设施移交管理制度》，明确“城市道路建设工程竣工验收时应进行附属排水设施专项验收。城市道路附属排水设施工程竣工后，工程建设单位应按照规定程序组织勘察、设计、施工、监理、内窥检测等单位进行专项验收”。明确规定排水管线工程移交必须强制性执行内窥检测，凡内窥检测不合格的排水工程，一律不得移交，从而保证了排水设施的质量。

## 5.1.2 建立健全“小散乱”规范管理制度

强化分流制排水区域沿街店铺、餐饮、洗浴、洗车等“小散乱”私搭乱接的排污行为管理。强化餐饮店泔水或污水、洗浴弃水、洗车废水通过雨水算子排入雨水管道的行为管理。

### 5.1.2.1 建立沿街商铺信息登记制度

各地应当组织生态环境、市场监管、卫生、排水等部门，或委托专门队伍，对沿街店铺、餐饮、洗浴、洗车等行业进行排查，并登记名称、地址、法人代表、经营项目、日排水量、主要污染物类型及浓度、预处理设施、排水走向等信息，定期动态更新，做到底数清晰，便于日常巡视管理。

### 案例5-7 简化沿街店铺排水许可申请信息填报要求

福建省某城市针对点多面广的餐饮店面排水许可证办理与管理难题，以街区片区、道路街巷为单位全面开展店面商户排查，同时简化排水许可申请填报流程：无需群众柜台申请，可直接在小程序上申请，工作人员上门服务核实填报无误的，直接发放电子排水证，使用时出示即可。对于申报内容，排水户仅需在手机小程序上提交企业社会信用代码、法人姓名、身份证号、联系电话等基本信息，工作人员现场核实并填写日排水量、排水去向、排水类型、预处理设施等专业信息。有效解决了群众“看不懂，不会填”的问题。

#### 5.1.2.2 合理实施沿街商铺污水系统改造

强化主动服务意识，采取“疏堵结合、以疏为主”的工作方法，结合污水管网建设改造和城市更新，组织做好经营性排水单位和个体排水户的接入服务，因地制宜为已有街边商铺提供“污水收纳口”，确保沿街“小散乱”、企事业单位和个体工商户排放污水有序纳入市政污水管网。

对“小散乱”、企事业单位和个体工商户提出明确的污水预处理要求，如，餐饮店应安装隔油设施，洗车店应安装隔油、沉淀处理等设施，理发店应安装毛发拦截设施等。相关管理部门结合管理力量，逐步将“小散乱”单位预处理设施的建设运行情况纳入日常管理范畴。

### 案例5-8 统筹开展沿街店铺整治

安徽省某城市通过实施“包文明劝导、包市容秩序、包环境卫生”的“门前三包”制度，强化对沿街单位、个体工商户乱排污水行为的监管，有效解决了污水排入雨水算子的问题。结合“三改（改排水、改燃料、改前灶后堂）一提（提升经营环境）”等专项行动，实施以治理污水乱排为主要内容的小餐饮、小饭店、小旅馆整治，重点改造商铺内部污水管道，实施“小散乱”排水户规范治理。

#### 5.1.3 加强排水许可宣传和管理

可通过宣传手册等生动形象、喜闻乐见的方式，加强排水户接入的宣传教育工作，增强企事业单位和个体工商户的社会责任感，自觉规范排水行为。

地方相关部门可通过建立排水户书面告知承诺、自我声明公开、信用征信等制度，强化排水户排水自律管理。宜将沿街餐饮、洗浴、洗车等店铺排水纳入日常监管范围，提升管理的精细化水平。

各地应结合环境整治、市场整顿、经营许可和卫生许可管理，建立排水、排污等许可信息共享与联合执法监督机制，加强排水行为的执法检查，杜绝未经许可私自接入排水管网的行为。对不达标排放和偷排等违法排水行为进行联合执法。建立便捷的社会监督渠道，引导公众参与监督。

### 案例5-9 运用信息化技术加强排水户全过程服务和管理

江西省某城市2020年开展了排水户专项普查，建立了1.67万排水户电子信息管理档案，包括：基本信息、户内管网情况（位置、高程、埋深、走向、规格、材质、管线性质、权属单位等）、户内预处理设施和排烟管道情况、接入市政管网情况（是否存在错漏混接、乱接偷排等）、周边管网和检查井设置等。普查结果集成在排水管网地理信息系统上。

2021年，与市政排水综合管理平台运行维护单位合作，同步建设排水户管理子模块、排水许可手机APP，实行排水许可“批前服务、批中把关、批后监管”全过程管理。

**批前服务：**把许可管理前移融入到执法监管、排水养护、用水报装等日常管理，同时印制排水许可宣传资料，制定重点排水户预处理设施建设规范，加强宣传和技术帮扶。排水户许可由用户申请“1”条渠道变“N”种方式，由“被动坐等、事后改事后办”变为“主动服务、同步改同步办”，通过前置服务，减少排水户改造成本。

**批中把关：**建立排水户电子档案，通过APP平台派单—执法人员跟踪督导—技术人员现场踏勘—达标后申领排水许可，改“用户跑纸上签”为“网上跑网络传”，方便群众办事。

**批后监管：**以街道（片区）为单位，划分14个排水户管理网格，每个网格配备管理、技术和执法力量，执法大队长任网格长，实行“定人、定岗、定责、定目标、定标准、定奖惩”管理。管理单位将排水户执法、养护和巡查的动态管理纳入考核内容；执法大队负责定期检查排水户许可变化情况，查处违法排水行为；运行维护单位负责排水许可技术指导、平台运维、预处理设施巡查和水质检测等，逐步建立“服务+

管理+执法”共管机制。

该市初步实现排水户“一个平台”网上服务、网上许可、网上监管，有效提高了管理效能，许可办理时间压缩了三分之二。2021年以来，共办理排水许可（备案）1.65万户，覆盖率达98.8%，其中重点排水户办证率92%。

#### 5.1.4 强化工业企业私搭乱接溯源执法和管理

建立常态化工作机制和多部门协商制度，强化市政排水管网私搭乱接溯源追查和联合执法，定期对工作中存在的问题进行沟通 and 协调，提高联动执法效率，加大对相关违法行为的处罚力度，严厉打击工业企业违法排污行为。充分发挥社会监督作用，做好舆论宣传工作，鼓励公众参与监督和举报。

##### 案例5-10 开展常态化联合执法

广东省某城市由生态环境部门牵头出台了《关于进一步加大“散乱污危”企业（场所）整治力度》、《关于进一步加强“散乱污危”企业（场所）管理的意见》等文件，建立常态化联合执法机制。利用市生态环境专项执法行动，由生态环境和排水部门每月开展联合执法行动，对“散乱污危”企业开展专项整治。

##### 案例5-11 工业企业废弃水“纳管”管理

可生化性污染物浓度过低的废弃水接入城镇污水处理厂，不仅存在稀释排放风险，而且增加了污水处理成本，降低了污水处理效能。2023

年，江苏省出台《江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案》，明确提出“制纯水浓水、循环冷却水等低浓度清下水以及可生化性污染物浓度过低的其他废弃水应退出城镇污水处理厂”。

**1. 探索工业废弃水及清水退出机制。**以省地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》出台为契机，建立完善工业废弃水评估及退出机制。对电镀、化工、印染企业（新、改、扩）行业排水户不予纳管；对存在预处理设施缺陷、污水不能稳定达标的排水户，督促其限期完成改造，确保达标排放；对工业废弃水排放不符合环评和国家现行纳管政策，以及排水管理水平低下、预处理设施存在缺陷、污水排放达标率小于50%的排水户，限期退出城市污水收集处理系统。

**2. 打造特色“双轨制”管理模式。**早在90年代就开展排水户合同化管理，通过与排水户签订《污水处理合同》，明确双方权利义务和违约责任，并依据合同对排水户实施监管。将排水户全生命周期管理细分为审批期、建设期、运行期三个阶段，每个阶段设定对应的管理流程和管理要点。健全合同管理与许可管理相结合的管理模式，辅以信用评价、信息化管理等手段，有效避免了行业普遍存在的“重发证、轻监管”等失管问题。

**3. 开展排水信用评价。**创建排水户信用评价制度，既有效支撑合同管理，又助力许可证高效发放。根据排水户排水行为信息，按规定程序、指标和方法对排水户排水行为进行信用评价，确定信用等级（甲、乙、丙、丁）并进行监督管理。按照“确定参评排水户—归集排水信用信息—评定排水信用等级—书面告知评定结果”的评价程序，以监管业务结果及日常履约行为作为信用评价依据，以信用等级作为监管业务指导、提高排水户失信成本、增加守信动力的手段。在排水户管理中



强调管理与服务并重，采取举报奖励制度，有效调动排水户达标排水的积极性。

**4. 加强日常监管。**通过建立排水户基本信息库、分类管理、现场核查、水质监测等方式加强日常监管，提高水质达标保证率。一是建立信息库，精准掌握排水户排水情况；二是深入现场核查，发现问题，督促企业落实整改；三是灵活采用日检、夜检、节检（节假日检测）、特征污染物指标检测等形式，强化水质监测；四是与执法支队、生态环保部门等多方联动，共同执法，提高监管力度。

## 5.2 推行管网专业运行维护管理机制

排水管网“三分建、七分管”，规范做好其运行维护是保障城市污水收集系统有效运行的重要前提，也是提升污水收集处理效能的重要基础。目前，污水收集管网的维护管理是整个污水系统维护管理的最薄弱环节，需要建立运行维护长效机制，稳步提升污水收集处理效能。

### 5.2.1 组建和强化运行维护队伍

各地应当组建或者通过市场化手段引进有责任心、有专业能力的排水管网专业运行维护队伍，按照行业技术要求开展排水管网维护，解决好排水管网运行维护的可持续性问题。运行维护单位的从业经验、人员素质、机具设备和注册资金等应符合《城市排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68以及当地城市排水主管部门要求，运行维护单位应建立完善的运行维护和安全管理制度并执行到位。

鼓励各地自行组建专业的管网运行维护公司并实行企业

化运作。严格按照相关标准定额实施污水管网运行维护，根据城市污水管网的特点、规模、服务范围等，明确维护要求，确定人员配置和资金保障。鼓励将小散乱排查治理的责任落实到属地，以利于问题解决和工作推进。

### **5.2.2 建立“厂网一体”运行维护机制**

积极推行污水处理厂、排水管网和河湖水体联动的“厂网一体”化、专业化运行维护模式，保障“厂—网”管理的系统性和完整性。鼓励从城市层面实施“厂网一体”化运作。不能从城市层面实施的，可以单个污水处理厂服务范围为单元，将区域内污水收集管网、泵站、污水处理厂等设施实施“厂网一体化”运行维护。有条件的，可连同服务范围内的河、湖等地表水体的运维或相关协调工作交由一个专业化团队实施。

建立以污染物集中收集效能和水环境质量提升为核心的绩效评价体系，制定绩效考核办法，对管网运行维护单位进行绩效考核，按效付费。

污水处理厂和污水管网暂未实现由一家单位运行维护的，应将污水主干管（污水处理厂进水）浓度、污水管网运行水位、维修保养质量等作为污水管网运行维护绩效考核的重要指标，实现“厂—网”联动考核。利用建设—经营—转让（BOT）协议、特许经营协议时限到期或调整等时机，逐步将污水处理厂与污水管网交由一家单位运维管理。

## 专栏5-4 污水管网运行维护“按效付费”

### 1. 什么是“按效付费”

“按效付费”是指构建的以提升生活污水污染物收集效能为导向的绩效考核体系，根据污水管网的运行维护情况，对第三方运行维护单位实行绩效考核、按效付费。通常将污水管网干管浓度（污水处理厂进水浓度）、管网运维质量（包括但不限于运行维护频次、管网和泵站运行水位、污水溢流情况等）等作为绩效考核指标，由排水主管部门组织开展绩效考核，按考核结果支付服务费。实行“厂网一体”、“按效付费”，目的是提升污水管网建设改造质量和运行维护水平。

### 2. 为什么要“按效付费”

城市排水管网属于地下工程，其建设运维效果通常难以直观衡量，管网系统的运行性能也难以精准监测研判。另外，管网作为政府的“资产”，一直都是按照管网长度等指标“定额”核算运维成本，并划拨给管网运行维护单位。随着各地对管网工程的重视，社会资本进入管网建设和运行维护的案例逐渐增多，全国各地投入了大量人力物力开展管网检测、诊断、修复、改造工作，但局部改造修复对系统整体效能的贡献无法客观评价，企业运行维护投入与政府付费标准难以平衡。在总结部分地区实践经验的基础上，引入了“按效付费”机制，鼓励各地探索建立符合地方实际需要、政府部门认可、运维企业认同、当地居民受益的考核评价机制。

### 3. 如何实施管网运行维护“按效付费”

就城市污水管网工作而言，运行维护单位主要关注投资是否能获得回报，更希望将投资作为“按效付费”考核的主要依据；而政府则更加关心效果（如污水收集效能提升、污水处理厂进水浓度提升、管网冒溢

减少、雨季溢流及水体返黑返臭频次降低等)的实现情况。

“按效付费”的目的是为了平衡政府与运行维护单位的关系，其实质是通过付费机制优化改革，逐步引导行业通过工程、技术与管理融合的综合措施，实现污水收集和污染物转输效能的全面提升，推动行业良性发展。因此，“按效付费”政策的制定不能只是关注于工程投资、建设或运维了多长的污水管道，更要关注工程投资和提升养护水平带来的环境效益，关注各项考核指标的实现情况，逐步改革以投资为导向的付费方式，这要求排水主管部门要提升技术和管理水平，科学确定绩效考核指标和考核方法，并有效实施绩效考核。江苏、浙江、湖南、湖北、广东等地均有探索。

#### 4. 通过“厂网一体”推进“按效付费”

污水管网属于公益性资产，没有经营性收益，投资相关设施收益率低，回报周期长。为提升社会资本参与的积极性，需积极推动“厂网一体”模式，通过“肥瘦搭配”，实现对污水处理厂和管网联动考核。在考核污染物削减量的同时，将污水处理厂进水污染物浓度、管网运维质量等指标纳入考核，提高污水收集处理设施整体运行效能和政府资金使用效率。

### 专栏5-5 采取“厂网一体”运维有哪些好处

过去，有的城市对沿河污水直排口采取了“逢口就截”的粗暴方式，将大量的混流“清水”截流并排入城市污水处理厂。采用BOT模式运行的城市污水处理厂通常按处理水量计费，污水处理厂运行单位也乐于处理大量“清水”，从而降低处理费用。要提升污水系统污染物收集和治理效能，提高城市污水处理厂进水污染物浓度，就必须打破现有体

制，有效平衡水环境治理、污水处理厂运行、排水管网运维等各方利益，避免各自为政。必须改变厂网分离、建管分离的碎片化模式，加快实施“厂网一体”化专业管理，以“机制”变革破解“体制”难题。实践中“厂网一体”主要包括2种方式：（1）“厂网一家管”，全市或按排水分区建立管网运维公司，统一管理污水处理厂、污水管网等设施的建设和运维。（2）“全市一张网”，污水处理厂由不同主体运维，全市或按排水分区成立污水管网公司统一运维污水管网，并与污水处理厂联动开展绩效考核。

**边界清晰、权责明确。**地方主管部门可在综合考虑流域、排水分区、污水处理厂服务范围的基础上，通过购买服务等方式，委托专业团队负责特定区域内厂、网的建设、改造及运维管理；有条件的，可在整个城市建成区范围内实施。应明确政府与运行维护单位的责、权、利，确保污水排放、收集、处理各环节有效衔接。

**目标合理、指标清晰。**地方主管部门在进行区域打包前，需要对服务范围内的排水设施进行系统排查、摸清家底。在此基础上，结合城市发展水平和社会经济情况合理确定目标，编制“厂网一体”的系统化实施方案，对方案目标可达性、经济合理性、技术可行性等方面进行论证。

**严格考核，按效付费。**地方主管部门应以城市污水收集处理效能提升和水环境质量改善作为主要依据，制定绩效考核标准和办法，特别是管网建设运维情况的绩效考核标准和办法，明确考核方式和按效付费机制，按考核结果支付运行维护费用。应将工程建设费用和后期效果绑定，避免建设单位拿到工程款不管后期运行效果的情况。

### 案例5-12 “厂网一体”运行维护1

北京市政府成立市级排水公司，结合污水处理厂服务范围设置分（子）公司，统一管理服务范围内的污水处理厂、污水管网等设施，统筹拨付污水处理运营服务费和污水管网运维费用。

北京市政府明确在中心城区实行“厂网一体”管理模式，北京排水集团作为承担主体，具体做法包括：

**改革创新，构建“厂网一体”系统化管理体系。**重点实施3项改革措施。一是自2010年底，陆续接收原来由各区、市政养护集团管理，或无人管理的无主雨污水管网、泵站设施，同步接收设施资产和运营管理权。二是与市政府签订30年特许经营协议，明确北京排水集团作为中心城区污水处理设施投融资、建设和运营主体。三是从流域统筹角度实施企业内部改革，组建污水处理厂运营、管网运营和污泥处置公司，建立生产调度指挥中心，综合调度指挥各厂网运营单位的生产运行。

**统筹管理，大力提高服务质量和保障水平。**通过“小流域”管理实现“厂—网—河”联动。在中心城区4个流域，按照内部排水分区实施网格化管理，根据管线拓扑关系建立242个污水“小流域”，形成了“点-线-面”结合的小流域精细化管理格局，实现“水质保障、水量均衡、水位预调”的系统化运营。重点优化5方面工作。一是完善管网系统，重点强化管网建设和改造，打通断头管网、治理错接混接、完善收集系统，补足城中村、老旧城区、城乡结合部管网，消除生活污水直排。二是实现水量优化调度。从规划建设上，统筹各流域负荷，避免出现污水处理厂超负荷或负荷过低的问题。从运营管理上，建立排水设施联动调度机制，实现流域内和流域间水量的合理调配，提高雨季溢流污水的调蓄、净化能力，减少面源污染。三是精准实施水质源头监控、污

水超标排放追溯管控，保障厂和网的稳定运行，也为有关部门强化溯源执法提供支持。**四是**厂网与水系联动，主要体现在控源截污、防洪排涝和河道补水等方面。每年向市区主要河道补给高品质再生水9亿多立方米，使市中心城区主要河道的水环境质量明显改善，凉水河水质达到十年最优，实现了从水污染治理向水环境改善的历史性跨越。**五是**提升应急保障能力，完善“厂网一体”防汛排涝、排水设施应急抢险机制和预案，建设了集实时监测、预警、会商、调度指挥等功能于一体的信息化管理系统，提升应急保障能力和水平。

### 案例5-13 “厂网一体”运行维护2

广西壮族自治区某城市政府将既有污水处理厂、污水管网与新建项目打包委托给具备条件的企业进行统一建设和运维，实现“厂网一体”运行维护。

该市排水和污水处理设施运营管理主要采用特许经营模式，市区排水设施（含市政雨污水管网、泵站等，下同）和污水处理设施（含污水处理厂及配套管网）特许经营权分别授予市水务集团下属两家公司。通过市场化运营方式，引进外地和本地企业共同组建本地化专业运维队伍，全面承接市区雨污水管网、排涝泵站及污水提升泵站等排水设施运行维护工作。具体做法如下：

**全面接管市政排水设施。**由市住房城乡建设局组织各城区政府、各平台公司分批分期向市排水公司移交市政排水设施，同时，新建排水设施完成竣工验收后，由市排水公司直接接收运营，实现市区市政排水设施一家统管。

**全面实施管网排查整治。**由市住房城乡建设局委托专业机构对移交

的市政管网进行“地毯式体检”，利用CCTV、QV等检测手段全面排查管网功能性和结构性缺陷，并列入年度城建计划逐年安排整治。

**全面提升运行维护水平。**为满足排水设施日常运维需要，管网管理公司组建一支600余人的排水设施运维队伍，配备应急抢险车辆111辆，大型排水抢险车5台，移动式抽排设备134台套，移动式抽排能力共计达到4.16万立方米/小时，保障市区排水设施养护、维修及内涝抢险需要。

**落实运维经费保障。**排水设施特许经营服务费列入市住房城乡建设局年度部门预算予以保障，采用按运营里程付费的综合定价机制，由市住房城乡建设局组织编制《××市排水设施维修养护工程费用估算指标（2021年版）》，确定综合单价为41.84元/米（泵站运维费用、防内涝应急抽排费用等包含在综合单价内）。此外，市财政每年安排城建类专项排水设施维修经费2000万元，用于保障市政排水设施应急抢修等工程费用。每年安排部门预算类排水设施日常运维费用合计约1.9亿元。

**强化日常运维监管。**建立绩效考核+按效付费的排水设施运维监管机制。以市政府办公室名义制定印发《××市城市污水处理特许经营服务绩效考核办法》、《××市城市污水处理特许经营服务绩效考核评分细则（修订）》，实行月度检查、季度评价、年度考核的日常考核机制，将城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水浓度、管道清淤疏通、旱季无污水外溢现象等指标纳入绩效考核体系。同时，将年度考核分数与特许经营服务费支付挂钩，年度考核未能达到优秀等次的，相应扣减年度特许经营服务费。



### 案例5-14 探索厂网一体、按效付费1

湖南省全力推进以“厂网一体、按效付费”为核心的城市生活污水处理质效提升行动，建立政策法规新体系，实行按效付费新模式，完善规、建、管新机制，推动全省城市污水处理更上新台阶。

**一是法治保障为基础。**省人大出台《湖南省城镇污水管网建设运行管理若干规定》（2024年3月1日开始施行），明确提出推行厂网一体化、专业化运行维护和绩效付费管理制度，为有效破解城市污水收集处理难题提供坚强法治保障。

**二是多部门协同为推手。**经省政府同意，省住房城乡建设厅等6部门印发了《关于推进城镇生活污水处理质效提升行动的通知》，明确工作目标和主要任务，2024年全面启动厂网一体化和按效付费改革。省住房城乡建设厅会同省发展改革委、省财政厅印发通知，指导各地开展污水处理特许经营情况评估，明确“按效付费”具体路径和期限。

**三是“政银企”平台为保障。**着力构建“政银企”合作交流平台，举行全省城镇污水处理质效提升现场推进会和对接活动，发布项目库500多亿元，50多家企业积极响应，6个污水处理厂网一体化项目现场签约，总金额近20亿元。省住房城乡建设厅与国开行、农发行联合印发通知，拓展金融支持渠道，第一批入库储备30多个项目。同时，指导各地抢抓“两重”、“两新”机遇，在污水垃圾处理和地下管网项目上争取超长期特别国债和中央预算内资金。

**四是推行厂网一体、按效付费模式。**构建以污染物收集效能为导向的“按效付费”机制，将污水处理厂进水污染物浓度、污染物削减量等作为核心考核指标，实现“厂网一体”工程建设与运营效果的联动考核，并作为深化生态文明体制改革重点事项。各市州政府主要负责同志

亲自研究部署推动，出台污水处理质效提升行动方案，明确具体工作目标。二是明确“一个主体”，对污水收集处理全过程统筹管控和整体负责，引导各地因地制宜探索操作模式，确定“一个主体”：①原投资建设运营主体（简称“原主体”）继续投资建设运营（简称“投建营”）污水管网，政府与原主体共同协商调整考核付费机制；②引入新的管网投建营主体，污水处理厂运营主体向管网投建营主体支付管网使用费；③原主体依法退出，招标选择新的专业化单位。

**五是试点示范为引领。**全省启动19个污水处理厂网一体化“按效付费”试点示范，省财政专门安排2000万元奖补资金支持示范项目。如某市政府出台了《××市城区排水一体化改革实施方案》，采取“委托运营+绩效合同管理”改革模式，将城区市政排水设施交由市水业集团实行“厂站网一体化”集约化、专业化运营管理，签订30年委托运营协议。某市城区4座污水处理厂在原特许经营协议基础上，全部补充签订了“按效付费”协议，通过实施一批“撇清水、挤外水、收污水”项目，经测算挤外水和按效付费每年可节省资金约5000多万元，进厂污水BOD浓度较上年同期提升20.8%；原规划的6万立方米/日的污水处理厂无需建设，仅此一项就节省污水处理厂建设投资约3.5亿元，节约用地约120亩。某市借鉴合同能源管理模式，污水处理厂运营单位与管网建设养护单位签订污水管网有偿使用协议，根据管网使用里程支付使用费。

### 案例5-15 探索厂网一体、按效付费2

福建省某市区共有2座生活污水处理厂，其中，较大的一座污水处理厂（规模为26万立方米/日）按照特许经营的模式，由市发展集团建设、运营，已基本实现“厂网一体”运行维护。

2017年，该市启动市区内河水环境综合整治政府和社会资本合作（PPP）项目，市发展集团作为项目资本方，建设期2年，运营期23年。建设内容包括管网排查检测及修复工程、控源截污工程、排水单元雨污分流改造工程、生态补水工程及智慧水务平台建设工程。目前，PPP项目已全面转入运营期，市发展集团对主城区主要河道、市政雨污水管网及其附属设施、污水处理厂等统一运维，实现“厂网河”一体化运维。同时，市发展集团作为市政排水管网运维单位，对排水单元内部管网与市政管网接驳口进行重点巡查，发现错接混接或雨水管旱季排放污水问题后，提交有关单位进行执法，推动从源头到末端的系统管理和运维。

**1. 推行绩效考核、按效付费机制。**为保证排水管网及设施运维效果，落实按效付费的要求，由市供排水中心依据PPP项目服务协议及特许经营协议对市发展集团进行考核。

**一是绩效考核方面。**市政排水管网运行维护主要考核内容为：雨污排水管网（含附属设施）运营维护、厂站（含附属设施）运营维护、污水处理厂进水水质、排水信息系统运行、安全运行管理、舆论监督、投诉和交办件处理。其中，雨污水管网（含附属设施）运营考核内容主要包括日常巡查、日常维护、应急抢修；污水处理厂进水水质考核为污水处理厂年平均进水BOD浓度（2025年起进厂BOD浓度执行要求 $\geq 100$ 毫克/升，每低2毫克/升扣1分）。污水处理厂运行维护主要考核内容为：处理水量及出水水质合格情况。

**二是按效付费方面。**市供排水中心每月对发展集团运行维护工作进行考核，形成月绩效考核得分。按照PPP合同约定，以半年绩效考核得分的算术平均值和绩效付费系数付费。当得分大于90分时，付费系数为100%；当得分小于90分时，付费系数按照实际得分扣减。

## 2. 建立污水处理费价调整机制

一是污水处理服务费单价调整。当电费、药剂价格、物价指数利率、汇率、税收、排放标准等变动对污水处理年成本产生一定影响时，经价格机构确认污水处理成本与上次调价对比，变动幅度在 5% 以上的可申请调价。单价调整由发展集团提出申请报告，调价的结果获得价格机构裁定通过后执行。

二是管网运维费调整。按照市政管网运维协议，当运营维护服务内容发生变动，国家或福建省相关定额调整，或物价、人工费及税收等发生变化导致市场价格浮动较大时，可提出调整（原则上每 3 年可调整一次）。由发展集团报请政府部门组织审核后予以调整。

### 案例5-16 推行城市供排水一体化

河南省积极推进污水处理“厂网一体”、“供排一体”。一是**强化立法保障**。将推行污水处理“厂网一体”作为重要条款写入《河南省城镇排水与污水处理条例》（2025年2月1日起施行），为推行污水处理“厂网一体”工作提供法律保障。二是**建立工作机制**。出台污水处理厂运营评价办法和评价指南，指导各地开展分类评价，为开展厂网一体化整合提供支撑。结合城市更新建立“政银企”对接机制，定期召开“政银企”对接会，为企业量身定制个性化融资方案，灵活运用信贷政策支持城镇供排水一体化工作全面推进。三是**试点先行，因地制宜推进**。省住房城乡建设厅会同有关部门确定10个试点城市（县），指导各试点城市根据实际情况确定本地供排水一体化的工作模式，可通过特许经营权转让、股权收购、企业兼并重组、事业单位资产划拨等方式实施供排水行业资产整合。同时，对于股权结构复杂、事业单位包袱沉重，运行管

理水平低、资产整合难度大的企业，也可采取引进运行维护经验丰富、技术力量雄厚的专业化运营平台，采取委托运营等方式，实施专业化、一体化运营管理，提高供排水企业的运营管理水平。

该省某试点城市，位于黄淮平原，水资源紧缺，工矿企业用水量。2023年，市政府按照“统筹推进、整体移交、分步实施”的思路，逐步完成涉水业务的投资、建设、运营和管理工作的整合，实现“供排一体”专业化运作，通过行业的整合挖潜和一体化管理，实现城市供排水行业的良性循环和高质量发展。

**一是做好资产整合。**明确市水务公司为主要载体，对资产权属清晰的国有供排水设施资产以无偿划转到市水务公司，包括城市水源、供水厂网、污水处理厂网、二次供水、污泥处置、再生水利用等；对资产权属不明晰等暂不具备移交条件的国有供排水设施资产，先行移交管理权，同步启动相关资产移交划转工作。

**二是主动降本增效。**建设城市供排水一体化运行管理平台，通过智慧化手段实施供水厂和污水处理厂的精细化管理，供水厂和污水处理厂运行费用由2023年的6248万元减少到5168万元。通过加强水费征收管理，将水费回收率由86%提升到93%，水费和污水处理费增收10%。通过实施11个供排水改造项目，降漏损、挤外水、排雨水，供水管网漏损率有所下降，污水收集效能有所提升。

**三是利用再生水收益弥补设施运行维护成本。**为缓解水资源短缺难题，主动开展再生水资源化利用，逐步建设完善再生水管网，与多家工业企业达成利用协议，每立方米再生水价格1.2—1.5元，2024年再生水销售收入达到3571万元，成为公司收入新增长点。通过城市供排水的整合和一体化管理，市水务公司2024年全年综合收入2亿元，相比2023年增收

8000万元，不仅节省了政府每年污水处理方面4000万元的补贴，而且实现净利润1550万元，增加收入用于城市供排水设施的运行维护，实现了行业良性循环和高质量发展。

### **案例5-17 开展污水管网攻坚，推动“厂网一体”管理**

湖北省积极开展污水管网整治攻坚。一是完善政策标准“工具箱”。统筹推进“厂网河一体化”治理，编制印发了《湖北省城镇污水管网整治攻坚战技术工作指南》《湖北省城镇排水管网排查技术要点》《湖北省城镇污水管网施工管理要点》等技术“工具箱”，形成了完整、全面的治理标准体系。二是试点先行，推进“厂网一体”。制定了《湖北省城镇生活污水收集处理按效付费实施工具箱》，对新增污水处理项目全面实行“厂网一体”，存量污水处理厂视项目情况通过“厂网联动”、资产归集等分步实现“厂网一体”。在全省深入开展以排查为先导的城市污水管网整治、“厂网河一体化”等工作试点，结合各地实际情况，有针对性制定城市污水管网治理方法。三是全过程的监督管理。省住房城乡建设厅建立城市联系包保制度，组织专家每月到全省各地试点城市，从工作思路、质量管控、效果评估等方面进行全过程帮扶指导。

该省某试点城市推进城市污水收集处理“厂网一体”改革，重点突破污水处理厂网建管分离、厂厂各自为营的困局，探索实施污水处理按效付费，系统推进污水收集处理提质增效，运营管理维护实现从碎片化、低效化向系统化、规模化、智慧化、专业化转型。

**实施“厂网一体”改革，盘活资源。**成立市生态环境集团，专业化负责城区生活污水运营管护，平稳实现资产整合，城区10座污水处理设施，已收回8座实施“厂网一体”运营，另外2座污水处理厂也已建立

“厂网联动”运营模式。将污水处理厂网、污泥处置、工业废弃水站等涉水业务的一体化投资、建设、运营和管理工作整合移交到市生态环境集团，通过整合挖潜、一体管理，逐步盘活长期闲置的污水处理厂网资产，不断完善“借、用、管、还”信贷资金管理方式和污水处理费收取使用机制，为污水设施建设提供资金保障。

**按效付费，提升污水处理质效。**将污水处理服务费由“按量付费”调整为“按效付费”，通过科学测算运维成本，区分固定支出成本及可变成本，合理确定COD、BOD等指标权值，分别探索出“厂网一体”、“厂网联动”两种模式，按照进水BOD浓度设置不同调节系数，实施绩效考核，将污水处理服务费统一由财政支付给污水处理厂运营主体；实行“厂网联动”的，污水处理厂与管网建设运营主体签署“管网有偿使用协议”，通过对污水处理厂与配套管网运行效能进行考核，依据考核结果向“厂网一体”运营主体或“厂网联动”的污水处理厂支付污水处理服务费，破解污水管网建设、运营筹资难题。

通过实施“厂网一体、按效付费”改革，实现排查、设计、建设、运维责任唯一化，“查改治”一体推进，大幅提升污水设施运营效能，实现降本增效，持续增强污水处理企业的主动性，有效确保流域水质稳定达标、逐年向优向好，城区三大流域水质稳定达到地表水Ⅲ类以上，2024年城市污水处理厂进水BOD浓度达到100毫克/升以上的规模占比达到87.6%，较2023年同期增长了61.9%。

### 5.2.3 强化居住小区内部排水管网运维管理

居住小区和企事业单位应当加强其内部雨污水管网错接混接、渗漏等问题的识别和日常管理维护。相关部门应加强对居住小区和企事业单位内部污水管网运维情况的监管，鼓

励业主单位通过购买服务的形式，将内部管网运行维护工作委托给市政排水管网运行维护单位，实现城市排水管网“一家管”，提升居住小区内部排水设施的运维管理水平，提高城市排水设施运维管理的系统性和完整性。

合理确定居住小区排水管网养护定额标准，明确资金来源和保障机制，建立责权明晰的监管和考核办法，保证小区排水管网日常运行维护工作的有效进行。

#### 专栏5-6 小区排水管网专业化运行维护管理有什么好处

城市排水是一个系统工程，需要专业的人干专业的事，小区物业、业委会、居民多数不具备排水专业基本知识，甚至并不了解“雨水井”和“污水井”的区别，由小区居民或物业自行开展排水设施运行维护很容易造成管网错接混接，并将源头居民小区的排水问题最终传导至市政管网。在推进污水管网专业运行维护工作的同时，因地制宜将管网专业化管理向居住小区延伸，有利于提升管网系统的整体效能。有条件的地方，业主单位可以通过购买服务等方式，委托专业队伍对小区内部的排水设施进行专业化养护。

#### 案例5-18 开展排水管网养护进小区

江苏省某城市早年建设的街巷弄堂、老旧小区大部分属于合流制管网，为推进小区楼宇排水管理，制定的《××市排水管理条例》规定，“新建、改建住宅的，建设单位应当在住宅阳台（露台）设置污水管道”、“新建、改建住宅，建设单位未在住宅阳台（露台）设置污水管道的，由住房和城乡建设部门责令限期改正；逾期不改正的，处以十万



元以上二十万元以下罚款”，并责令限期整改。以此为基础，开展楼宇排水立管治理专项工作，减少立管错接混接。经过几轮的补管网空白、细化管网改造工作，基本实现了污水主管-支管-入户管的全覆盖。主要开展了以下几轮工作：

**一是补齐主干、次干管网空白。**启动污水管网到户工程，填补市政管网空白，共敷设排水管道603公里，其中污水管437公里，雨水管166公里。

**二是补齐街巷、老旧小区支管空白。**启动老旧小区综合整治排水工程配套项目，更新老旧污水管道102公里。实施背街小巷污水管道工程，新建污水管道248公里。

**三是解决街巷内院落居民厕所排水问题。**利用3年时间，通过“项目带动”、“危旧房改造”、“个案解决”等方式，拆改23000余户居民马桶，新建入院污水管道248公里，基本解决街巷院落马桶污水入河问题。

### 案例5-19 开展小区排水管网养护网格化管理

江苏省某城市开展排水“网格化”管理，逐步建立了“管网养护全覆盖、市场化招标全覆盖、考核管理全覆盖”的管护体制。具体做法如下：

**一是网格化招标。**将城区污水支管划分为10个网格化片区，通过公开招标，以政府购买服务的形式确定10家养护单位进行养护管理。

**二是机械化养护。**以高压疏通车、疏通机、绞拉车等机械养护设备为主，人工清捞养护为辅的方式进行日常养护。

**三是高标准养护。**养护单位对服务片区内的雨污水支管养护每年不低于2次；高压清洗疏通率不低于80%；保证管道不满溢、积泥不超标、

设施完好，特别是要保障汛期排水安全。

**四是养护与排查结合。**将控源截污排查纳入日常养护工作；补充日常监管力量，加强对排水户的监管，减少私接乱排现象。

市级排水主管部门依托养护单位开展管网排查，2016年完成中心城区小区排水立管错接混接改造2200余处，2018年完成120公里渗漏较严重的污水支管的非开挖修复；2019年完成202个小区住宅楼南阳台污水收集工程建设，新建雨水立管9.39公里，污水立管31.5公里，新增污水埋地管26.32公里。另外，通过细化各类养护台账，实现流程账册化；建立巡视员抽查制度，保障管网养护质量；建设数字化平台，实现养护信息可视化；建立公示制度；建立月度、季度考核机制等，有效保障了养护工作的顺利开展。

### 5.3 落实管网建设质量管控机制

新建或改建城市污水管网工程及附属设施，应依法加强质量管理，确保高质量完工。

#### 5.3.1 强化排水管材质量管控

依据产品质量法，地方市场监管部门应加强城市排水管材质量监管，严格防范假冒伪劣管材流入市场。城市排水行政主管部门要加强与市场监管、工程质量监督等部门的协作，建立政府多部门联合的排水设施和管材质量联动监管机制，充分发挥行业协会作用，鼓励推行建筑市场主体黑名单制度。新建污水管道应选用抗腐蚀、承压好的管材。使用承插式管道时，应采用柔性接口，避免不均匀沉降。应加强原材料的质量管控和抽样检查，包括必要的破坏性试验。

### 专栏5-7 为什么要选择质量好、品质优的排水管材

工欲善其事，必先利其器，保证管材质量是污水收集处理效能提升的重要因素。管道选材需要充分考虑污水管网施工的隐蔽性和长期运行维护的需求，综合考虑管材的物理性能、耐腐蚀性、经济性、可维护性和环境影响等因素。同时，各地污水管网建设改造经验表明，沟槽挖土、沟槽支撑、管道铺设、土方回填等工程措施的成本占比较高，而污水管材费用在综合工程成本中的占比一般仅为15%—20%。选择优质管材，成本虽然比普通管材要高一些，但相对于工程总体造价而言，影响并不大。因此，从污水管道的隐蔽性以及长期运维成本考虑，选择优质管材综合效益更高。

### 案例5-20 将芯片与物联网技术应用于管材质量监管

广东省某城市将芯片和物联网技术应用于管材的质量监管，建立了以电子芯片为基础的管材质量监管对接制度，通过电子芯片直接读取管材的唯一标签，并实时上传至监管系统，形成监管链条。在施工过程中，施工人员通过扫描管材中的芯片，实现管材施工过程数据的实时上传，“监管系统”可及时获得管材的使用情况（使用批次、使用数量、使用地点等），并实时掌握工程施工进度等信息。采用数据仓库技术，将管材质量监管系统与已建成的质量检测系统进行数据对接，实时获取工程所使用管材的质量检测数据，分析在建工程的质量状况，有效防止假冒伪劣、不合格管材用于施工。

### 5.3.2 加强建设过程质量控制

按照质量终身责任制要求，强化设计、施工、监理等行业信用体系建设。工程设计、建设单位应严格执行相关标准

规范，建设单位应严格按有关规定，对排水管道施工质量进行全过程监管，强化管道坡度、接口严密性、地基压实度、沟槽回填压实度和管道变形率测试，加强管道验收移交和过程监督管理。检测不合格的，建设单位不应组织竣工验收，运行维护管理单位不得接收，不得投入使用。排水设施隐蔽工程应当经建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、质量监督管理部门等联合核验合格后方可进行验收。鼓励邀请城市排水行政主管部门和运行维护单位等参与验收。

#### 专栏5-8 地下排水管网的建设质量控制困难有哪些

**勘察设计不够精准。**现场踏勘不仔细、测量及勘察成果不准确、线路施工图的局部地形图（地物）与现场不符、部分地段地质勘察情况与现场实际偏差较大等问题普遍存在，各专业设计之间沟通不畅、资源信息不能共享等，易导致设计成果质量不高。

**施工质量难以保证。**有别于燃气和给水管道，排水管道的建设单位往往并不负责管网后期的运维管理工作，存在建管分离的问题。而地下管网工程又属于“隐蔽工程”，施工单位管理水平参差不齐，往往存在为了控制成本偷工减料、以次充好、不按图施工等可能性，施工质量（逆坡敷设、未有效接驳、管道连接问题等）的监管难度往往也很大。

如果建设单位只负责建设而不对后续的运行效果负责，管网建设质量就难以得到保证。因此，应加强建设单位对运维阶段的质保责任，有条件的，宜实行“建管一体”、“厂网一体”模式。

### 专栏5-9 管网建设过程质量管理要求

**管道基础要托底。**刚性管道采用钢筋混凝土基础时，应根据需要预留伸缩段。承插接口应落在凹槽处，管身应放在基础上，基础凹槽需起到限位作用。管道基础必须达到规范要求的密实度。

**管道接口要严密。**污水收集管道应优先采用柔性接口，刚性管道采用刚性接口时，需要在一定间隔区域设置柔性接口。管道承插深度要符合规范标准，橡胶圈不得出现扭曲、翻转、移位等影响止水效果的现象。有条件时，可通过管道接口的强化处理措施（如混凝土加固）进一步防止接口渗漏。

**沟槽回填要密实。**严格控制沟槽回填材料质量、压实度和管道变形率，应分层回填、分层夯实，每次分层夯实都要确保管道两侧的回填材料高度一致，形成“管土一体”结构。下层回填材料压实度未检测或检测结果未达到设计要求时，不应进行上层回填作业。部分商业、居民小区的地下车库、地下空间会影响污水管道埋深，导致回填后管道变形塌陷，应提高管材规格并采取加固措施。

**严密性检查要规范。**应按照国家规范做严密性试验，建设单位应首先完成自检，合格后方可通知城市排水行政主管部门验收。严密性试验不合格的，建设单位不应组织竣工验收、管理单位不得接收、不得投入使用。

**建设过程要监管。**城市排水主管部门应严格按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268，对排水管道施工质量进行全过程监管。建设单位应定期邀请城市排水行政主管部门和运行维护单位，参与污水收集管网工程建设方案审查、图纸会审、施工技术交底等前期工作，以及闭水试验、闭气试验、设备调试、竣工验收、CCTV检测等重要施工节点工作。定期将施工进度、质量情况通报管理单位。

**验收移交要落实。**管道工程竣工验收前，施工单位应配合排水行政主管部门，采用QV、CCTV等方法，完成管网的结构性检测，并将全套检测影像资料移交排水行政主管部门。排水主管部门确认检测结果达到设计标准且满足《城市排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68规定的，方可接入市政污水管网并移交运行维护单位；未达到设计标准、不满足CJJ 68规定，或有管道接口橡胶圈脱落、井壁破损、管道变形破损等质量缺陷的，排水行政主管部门应向施工单位开具整改通知书，施工单位应严格按有关规定完成问题整改和缺陷修复，并经排水行政主管部门验收合格后方可接入市政污水管网。逾期未进行整改或整改后仍不合格的，城市排水行政主管部门和运行维护单位可拒绝接收该工程，并对施工企业进行不良记录登记备案。

### **案例5-21 运用信息技术提升排水管网建设质量的监管水平**

随着现代信息技术的快速发展，物联网、云计算、人工智能、信息传感等技术已取得跨越式进步。近年来，福建省某城市在大力推动污水管网工程建设工作的同时，也面临着排水管网建设质量控制难度大等现实问题。该市有关部门利用信息技术，搭建了“工程项目驾驶舱”平台，提供全局视图、实时监控，实现“一屏”掌握中心城区污水管网工程项目全局，提升了地下排水管网建设质量监管能效。一方面，收录市区70个在建工程项目的位置分布、工程概况、进度情况、打卡记录等信息，收录中心城区雨污管网图层、水质检测点分布信息，与智慧排水一张图数据互通，实时查看项目每日投入的人员和机械数量，辅助进行远程、实时、全天候的质量和安全监管，监督施工人员正确佩戴安全帽、穿反光衣、安全施工等。另一方面，借助无人机全景技术采集数据和实时监控，实现地下排水管网“隐蔽工程可视化”，对项目现场填砂、回

填等隐蔽工程进行全过程影像监管，有效防止偷工减料；留存所有隐蔽工程实时影像，实现项目实施全过程动态化、全生命周期管理，提升监管精细化、智能化水平。

### 案例5-22 施工现场管材检验制度

广东省某城市建立了施工现场管材检验制度。委托具有相关材料检测资质的第三方机构，采取双随机抽查的方式，对所使用的每一批次管材进行现场抽样检查。抽检不达标的，由排水主管部门下达整改通知单，要求建设方立即清退不达标批次的所有管材，待新管材进场并抽检合格后方可正常使用。

### 案例5-23 开展管道建设过程内窥检测

重庆市排水主管部门创新构建了全程分段管网功能性试验（闭水试验）和“双随机、一公开”的质量监管模式，在验收环节委托第三方专业检测机构，通过CCTV、QV等视频检测方式，对排水管网进行两次视频抽查。明确对新改建污水管网进行全流程监管，加强施工图纸审核、施工前技术交底、闭水试验、完工验收等节点的施工管控，强化公共排水管网建设质量，确保建设环节的雨污分流效果和污水有效收集。运行维护单位在接收新建住宅小区污水管网运维管理前，以QV检测的方式对小区污水管网进行第一轮摸排，对污水管网运行情况进行评估，发现问题，并及时督促建设单位整改。

### 案例5-24 作业面施工采用视频巡检

江西省某城市水环境治理工程采用PPP模式，PPP项目公司依托云平台作业面管理系统，通过应用信息化手段对施工全过程开展视频巡检，

实现施工质量智能监管的目标。管理系统具有电脑端和手机端两种界面形式，施工单位每天通过平台填报当日夜班和次日白班的施工计划，经监理和项目公司审核后发布。通过固定式、职工穿戴式摄像系统等方式，将作业面施工情况全过程录制后上传系统，管理平台根据现场施工情况，动态更新停复工状态。项目公司每日对施工计划填报的准确性进行抽查复核，重点关注沟槽开挖、有限空间、（超）危大、散小远、新开工作业面。

## 5.4 合理控制城市河湖水体水位

系统梳理城市河湖水体沿线污水管网的布局情况，排查和识别城市河湖水体倒灌或入渗污水管道问题。合理控制城市水体水位，采用下游设置拦水坝形成“大水面”的城市水体，可通过改变下游拦水坝的结构、标高、现有水体断面等方式，使城市水体恢复至适宜水生植物生长的水平，尽量使水体沿线各种雨洪排口管内顶位于城市水体常水位以上。

### 专栏5-10 为什么要降低城市水体水位

城市河湖水体除承担水生态功能外，还需承担公众休闲娱乐、亲水景观和城市排水防涝等功能。为营造城市水体景观，很多城市会在河湖下游设置拦水坝或其他设施，形成“大水面”水体。但按照传统的排水管网设计模式，很多雨污水管网是沿河湖、甚至穿越河湖铺设的。根据水力学“连通器”原理，当河湖水位高于管道水位，尤其是河湖水位超过管顶标高的时候，只要两者之间存在连通点位，必然会存在河湖水入流、倒灌、入渗污水管道的问题。

降低城市水体水位，不仅可在相对较小补水量的情况下保障城市河



湖水体必要的生态流速，为水生植物生长提供更好的光照条件，还能使长期隐藏在水底的排水口暴露于水体上方，真正实现排放口可监管、排污行为可溯源。此外，较低的城市水位还可以提供更大的蓄水空间，为降雨期间的雨水调蓄和排水防涝提供充足空间，有效提升城市排水防涝安全能力。

### 案例5-25 开展城市河道低水位运行

广东省某城市在完成控源截污和河湖底泥治理工作后，将河道水位恢复至符合城市水体生态基流保障要求的相对较低水位，使几乎所有雨水口、沿河拍门（闸门）均位于城市河湖水位线之上。一方面，保证了河湖水不会倒灌进入雨污水管网系统，有效减少了污水系统清水入流量，另一方面，河湖水位的降低也为沿线污水管网降水位提供了可行性，从而也在很大程度上减少了管内水与河湖水的潜在接触面（渗漏点）。此外，通过“降水位+少清淤+不调水”的做法进行水生态恢复，让河道淤泥见阳光，中间走活水，形成河底湿地，促进了水质和生态双修复，营造出了“深潭浅滩”的优美生态环境。

## 5.5 强化施工降水或基坑排水管理

强化城市施工降水或基坑排水排入污水管网的许可管理，原则上施工降水不得排入污水管网、合流制管网或末端设置了截流设施的雨水管网，避免对城市污水处理厂的运行造成影响。

施工降水或基坑排水宜通过敷设独立的管道直接排放至周边水体，也可通过无末端截流设施的分流制雨水管道排放。施工降水或基坑排水水质较差时，应采取相应的措施处理后

排放。利用分流制雨水管道排放时，应在排放初期进行末端雨水排放口的水质检测，避免施工降水或基坑排水冲刷雨水管道沉积物，或携带管网错接混接污水排入周边水体。

### 专栏5-11 施工降水如何管

严格限制施工降水或基坑排水直接排入城市污水管网。施工降水或基坑排水需借雨水管道排放入河的，应强化雨水管道污染状况分析和清通工作，避免雨水排口旱季“排污”。特殊情况下，对存在一定污染问题、需要通过污水处理厂处理后排放的施工降水或基坑排水，应事先分析研判拟排入管线和污水处理设施的能力冗余度，避免施工降水或基坑排水挤占污水管网或污水处理设施空间，导致局部区域出现污水冒溢。

### 案例5-26 设置施工降水专用管道

湖北省某城市新修建的地铁站位于合流制排水区域，为避免深基坑施工降水排入合流制管网，进而对污水收集处理系统的水质水量产生不利影响，地铁站施工时，临时架设了深基坑排水的管道系统，施工的深基坑排水先泵送至一个大型调蓄池，再通过临时架设管道抽排至周边河道。基坑降水抽排量约400—500立方米/小时，每日抽排量达1.2万立方米，同时为下游河道增加了一定生态补水量。



某城市深基坑排水管道系统

## 6 强化政策保障



## 6.1 加大资金投入，多渠道筹措资金

根据《城镇排水与污水处理条例》，城市人民政府应保障城市污水设施建设和运营资金。各地应加大资金投入，用好国家和地方各渠道资金，吸引社会资本投入，补齐污水管网建设投资缺口。

### 案例6-1 明确养护定额，提供资金保障

广西壮族自治区某城市通过市政府文件明确排水设施的养护定额，并以合同约定维护养护经费标准，纳入财政预算予以保障。其中污水管网运维按41.84元/米/年（泵站运维费用、防内涝应急抽排费用等包含在内）核算。此外，市财政每年安排城建类专项排水设施维修经费2000万元，用于保障市政排水设施应急抢修等，每年安排部门预算类排水设施运维费用合计约1.9亿元。

广东省某城市排水主管部门与财政部门联合出台排水管网养护标准，以三年为周期核算排水设施养护综合单价（约70元/米/年），并按照“综合单价×养护公里数”的方式计算城市排水设施日常养护费，纳入市排水公司特许经营费中，由市财政足额保障。

### 案例6-2 加强污水管网运行维护

广西壮族自治区某城市通过做好市政排水设施接管、管网排查整治、运行维护水平提升、运维经费保障、日常运维监管等五方面的工作，利用一年时间将污水处理厂进水BOD浓度从59毫克/升提升至84毫克/升，相当于新增了72万立方米/日的污水处理能力，污水处理厂在现状基础上扩容了40%。按照该市污水处理厂建设、运维成本测算（建设成本

约为4500元/立方米，运维成本约为1.06元/立方米），可节省建设投资约32.4亿元，每年节省运行运护费用约2.74亿元，节省的污水处理厂建设和运维成本已经可以保障排水设施的日常运维。

## 6.2 完善收费政策，建立动态调整机制

### 6.2.1 建立污水处理费动态调整机制

各地应按《污水处理费征收使用管理办法》（财税〔2014〕151号）等文件规定，以覆盖污水处理设施正常运营和污泥处理处置成本并合理盈利为基本原则，定期开展成本监审，制定并动态调整污水处理费收费标准。征收标准暂时未达到上述要求的城市，应当逐步调整到位。

#### 专栏6-1 关于污水处理费收费标准调整

城市污水处理厂的用电、药剂和人工等生产要素都直接影响污水处理设施的运行成本，但用电、药剂和人工等的单价一直处于变化中，也就决定了污水处理厂的运行成本是一个波动值。另外，随着污水处理厂排放标准、污泥处理处置要求以及水环境治理目标的提高，所涉及的污水处理设施建设和运行维护成本也必将增大。这就意味着地方政府应基于污水处理设施生产要素的价格变化、实际治理目标要求的变化以及绿色低碳高质量发展的行业政策导向，定期开展成本监审，建立污水处理费动态调整机制，确保污水处理收费标准能满足处理设施正常运行的基本需求。

## 专栏6-2 香港污水处理费动态调整机制

为支撑净化海港计划和污水收集整体计划，香港于2007年修订《污水处理服务（排污费）规例》，以立法的形式明确自2008年开始提高污水处理费征收标准，且在此后的十年内按每年平均9.3%的增幅调整，污水处理费由2007年的1.2港元/立方米逐年递增至2017年的2.92港元/立方米，以逐步收回不断增长的设施运维成本。成本覆盖率从2007年的54%提升至2017年的70%左右，尚达不到全成本覆盖的水平。

### 6.2.2 统筹使用污水处理费与财政补贴资金

依据《城镇排水与污水处理条例》、《污水处理费征收使用管理办法》，征收的污水处理费不能保障城市排水与污水处理设施正常运营的，地方财政应当给予补贴；缴入国库的污水处理费与地方财政补贴资金统筹使用，通过政府购买服务方式，向提供城市排水与污水处理服务的单位支付，所支付费用应当覆盖合理服务成本并使服务单位合理收益。

### 案例6-3 污水管网养护足额保障，并按效付费

广东省某城市将污水处理费统一收到市级财政部门，与政府补贴统筹用于全市管网运行维护。市级排水主管部门制定市政排水管网设施管理养护经费标准、质量标准、考核办法、付费办法等配套文件，并建立激励合理、管理精细、使用高效的污水管网养护费用拨付机制，由市级排水主管部门统筹考核各区排水管网养护成效，建立污水处理厂运营服务费与污染物削减量挂钩机制，将运营服务费支付分为两个部分，分别考核处理水量和污染物削减量，实现按效付费。将进水COD、BOD、氨氮浓度纳入考核指标，不达标的核减当年污水处理费；将管网和泵站运

行水位纳入考核，选择29个关键点位按月开展考核，考核点位月平均水位不得超过目标值50%（暴雨预警发布当日起至暴雨预警结束后3天内，所在区域的水位数据不计入考核），不达标的扣减当年管网运维费用；将污水溢流纳入考核，发生污水溢流情况的按溢流水量乘以30天计算水量，并按照该水量扣减污水处理费。

#### 案例6-4 以结果和效果为导向，实施按效付费

江西省某城市新区排水系统补短板项目在立项阶段就明确了“污水不下河、清水不入厂”的目标。以省住房城乡建设厅污水处理提质增效三年行动计划为纲，明确提升城市生活污水集中收集率、提升污水处理厂进水浓度、消除污水直排口等任务目标，并将其植入设计、排查、改造各子项工程目标，以结果为导向、以效果作为对管网建设运维付费依据。

**1. 排查阶段。**由排查单位和设计单位共同参与，两家单位的成果必须以污水处理厂进水量、进水COD浓度、氨氮浓度以及污水收集率作为考核指标，将排查和设计费用支付与管网改造效果挂钩。排查服务工作完成并通过专家验收后，排查单位费用支付至60%，剩余40%依据考核结果进行付费。设计单位费用支付，则是完成可研、方案设计和初步设计并通过评审后，支付设计费的60%，剩余40%依据考核结果进行付费。

**2. 施工阶段。**在施工过程中，以指标是否达标为验收前提。每一个小区、每一条道路单独划分为施工片区，不达到效果不验收，不达到效果不撤场，不达到效果只支付工程款的60%。

**3. 运维阶段。**运维阶段每个考核期内，取项目范围关联的污水处理厂进水BOD的平均数据作为考核结果。BOD平均 $<60$ 毫克/升，不得分，



并于总得分中额外扣除2分；BOD平均 $\geq 60$ 毫克/升，得4分；BOD平均 $\geq 70$ 毫克/升，另加0.5分；BOD平均 $\geq 80$ 毫克/升，另加1分；BOD平均 $\geq 90$ 毫克/升，另加2分；BOD平均 $\geq 100$ 毫克/升，另加3分。

### 案例6-5 建立按效付费奖惩机制

广东省某城市“厂网一体”化运营项目考核，设定污水处理水质、污水集中收集率、污水处理厂进水浓度、污泥处置、排水设施及设备完好率等指标，并建立以考核结果为依据、按效付费的奖惩机制。运营单位当月支付的运营费用按照“当月应支付的运营费用 $\times$ 考核系数”计算，考核系数按照设定的各项考核指标评分计算。当各项考核累计总分大于85分，考核系数为1；当各项考核累计总分为60分至80分之间时，采用累计法计算考核系数；当考核得分为60分以下时，考核系数为0。

## 6.3 强化建设保障，确保工程落地

### 6.3.1 做好用地保障

城中村、老旧城区、城乡结合部通常是城市污水收集处理设施建设和改造的难点和痛点，存在用地受限、工程实施难度大、无处下管等难题。应结合远期规划，通过启动拆迁、征收和违章建筑拆除等方式，妥善解决污水收集处理设施建设的用地问题。

### 案例6-6 按照远期规划，预留污水处理设施用地

福建省某城市按照“一次规划、分期实施”的原则，明确新（扩）建污水处理厂项目用地采用划拨方式，按照远景规划规模预留建设用

地。该市原污水专项规划已控制用地总计168公顷，规划修编过程中，综合考虑城市未来发展，通过规划修编重新调整了污水处理系统布局，适度超前新（扩）建15座污水处理厂，新增污水处理能力120万立方米/日，新增用地93公顷，调整后污水处理厂用地总计261公顷，有效支撑人口增长和城市高质量发展。建立“指挥部吹哨，区街（镇）和部门报到”工作机制，推动项目选址、用地、征地拆迁、土地收储和土地置换等工作，保障项目建设用地需求。

### 案例6-7 多措并举，保障排水设施用地

广东省某城市排水设施用地采用占地补偿、征地、调整规划征地方方式，保障排水设施用地需求，确保排水设施落地。一是经方案比选后，排水管网铺设仍需途经村庄集体建设用地、绿化用地的，采用占地补偿方式，一次性补偿占用村民集体用地的费用。二是排水设施方案与排水规划一致的，排水泵站、污水处理厂、调蓄池等排水设施的用地采用征地方方式，按排水专项规划中设施占地位置、占地面积办理征地。三是排水设施设置方案与排水规划不一致的，排水泵站、污水处理厂、调蓄池等排水设施用地需新增用地指标，采用先调整规划，再按照流程办理征地方手续解决用地问题。

### 6.3.2 提高审批效率

鼓励结合审批制度改革，建立城市生活污水收集处理设施建设和改造工作的联审联批制度，开展并联审批、集中审批，优化审批流程。

### 专栏6-3 为什么管网补短板工作要采用联审联批制度

市政污水管线属于“地下工程”，考虑到污水收集管网错接混接改造、渗漏修复工程数量多，单一工程规模小，如果完全按照规范审批程序，很难真正意义上实现城市管网的“边排查、边建档、边修复、边更新”要求；另外，错接混接改造、渗漏修复工程实施过程中的“突发”情况多，经常需要结合现场情况进行方案调整优化。

如果采用传统的工程建设审批模式，必然导致大量设计变更、施工周期延长、整体工作效率低下。此外，市政污水管道修复和改造的主要目的是提高污水收集设施的效能和污水处理厂的进水浓度，是一个系统工程，不应将工程完成情况作为单一目标。因此，实践中多数城市污水管网的错接混接改造、渗漏修复、更新等工作往往采用联审联批或简化审批程序的方式实施。

### 案例6-8 优化审批流程，提高建设速度

福建省某城市出台文件优化排水设施建设审批流程，主要体现在三个方面。一是从项目编码报件、施工依据简化、报批手续减免、据实签证结算等多方位重构项目审批流程，对符合条件（细化）的项目，准予免于办理建设用地、工程规划许可、施工许可等手续，推动项目落地；二是量身定制方案审查流程，方案设计或初步设计成果满足相应工作要求，经确认或评审后允许作为施工依据，有效保障项目落地；三是通过完善巡查、抽检、监督机制，依托主管部门组建精细化服务小组，开展联合巡检，以高频率、精细化的跟踪指导，保障项目高品质、高标准完成。

湖北省某城市建立建设工程规划许可审批豁免清单制度，将排水管

网改造类项目纳入豁免范围。一是将规划设计方案（含管线综合方案）审查时限纳入工程规划许可审批时限，实行规划设计方案联合审查；二是推行“综合测绘”和“联合验收”，减少办理不同审批事项过程中重复测绘、分头验收的情形。

## 6.4 鼓励公众参与，加强社会监督

城市排水主管部门、城市污水收集处理设施专业运行维护单位宜通过当地报纸、网站、新媒体、微信公众号等途径，采取喜闻乐见的宣传方式，向公众普及污水收集处理的相关知识，让公众更多了解污水收集处理设施的作用和运营情况。引导群众自觉维护管网等排水设施，做到不向水体、雨水口排污，不私搭乱接楼宇管道，并及时监督举报私搭乱接等行为。鼓励群众加强对沿街店铺、餐饮、洗浴、洗车等“小散乱”违法排水问题的监督，形成全民参与的氛围，巩固“小散乱”治理成效。

地方城市排水主管部门应开通多种形式的群众举报投诉渠道，妥善处理群众反映的污水直排、污水管道私搭乱接、排水接入服务等问题。有条件的可适当给予奖励，从而提高群众参与污水收集处理设施监督和发现问题的积极性，形成良好的互动氛围。

### 专栏6-4 为什么要让公众参与地下管网问题的监督工作

污水排放涉及千家万户，地下污水收集管网工程密集，监督检查工作量大，仅靠政府有关行政主管部门和管网运行维护单位实施日常监

管，很难及时发现污水偷排等行为。此外，虽然城市污水收集管网属于“地下工程”，公众对污水管网功能和健康状况的认知度并不高，但是餐饮、洗车等行业借雨水算子排放污水、工业企业偷排、污水井冒溢、河湖沿线污水溢流等情况却比较容易发现。因此，需要强化公众宣传，鼓励公众参与污水管网的日常监督工作。