
中国工程建设协会标准

城镇分流制排水系统雨污混接调查 及治理技术规程

**Investigation and treatment regulation of inappropriate pollutant
entries into storm drainage systems for separate system**

征求意见稿

2018.11

前 言

目前我国城镇分流制系统的雨污混接现象较为普遍，混接进入雨水系统的污水成为雨天溢流污染的重要污染源，混接进入污水系统的雨水造成污水处理厂进水水量和水质波动，甚至超负荷溢流，对城市水环境质量的改善与提升造成较大影响，也不利于污水处理厂正常运行管理。

编制《城镇分流制排水系统雨污混接调查及治理技术规程》旨在规范雨污混接调查与治理工作，确保有效解决城镇分流制排水系统雨污混接问题，实现分流制排水区域雨水、污水各行其道，充分发挥排水系统的投资效益。

根据中国工程建设标准化协会建标协字[2017]014 号文“关于印发《2017 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划》的通知”的要求，制定本规程。

本规程在总结国内实践经验，并参考国内外近期资料和相关标准的基础上，经广泛征求专家和相关行业单位意见后编制而成。供政府行业管理单位、建设单位、咨询设计单位、运行管理单位组织开展分流制排水系统的雨污混接调查与治理工作。

本规程内容主要包括**总则、术语和符号、基本规定、混接预判、资料收集与现场踏勘、混接区域筛查、混接点探查与判定、雨污混接状况评估、混接改造、管理要求**等 9 个章节。

本规程由中国工程建设标准化协会城市给水排水专业委员会（TC8）归口管理，上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司负责解释。在使用过程中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料寄送解释单位。

上海市东方路 3447 号，邮编：200125

主编单位： 上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

同济大学

参编单位：

主要起草人：

主要审查人

中国工程建设标准化协会

年 月 日

目录

1	总则	1
2	术语和符号	3
2.1	术语	3
2.2	符号	4
3	基本规定	5
4	混接预判、资料收集与现场踏勘	9
4.1	混接预判与资料收集	9
4.2	现场踏勘与调查大纲编制	10
5	混接区域筛查	15
5.1	一般规定	15
5.2	混接筛查方法	16
6	混接点探查与判定	24
6.1	一般规定	24
6.2	混接点位置探查与判定	26
6.3	混接流量与水质检测	30
6.4	混接点分布图记录与编辑	35
7	雨污混接状况评估	38
7.1	一般规定	38
7.2	评估报告编制	42

8 雨污混接改造	44
8.1 一般规定	44
8.2 市政排水管道雨污混接改	44
8.3 排水户内部雨污混接改造	45
8.4 施工与验收	46
9 运行管理	48
附表	49
引用标准名录	57
本规程用词说明	58

1 总则

1.0.1 为规范城镇分流制排水系统雨污混接调查与治理工作，有效解决城镇分流制排水系统雨污混接问题，实现雨水、污水“各行其道”，削减雨水排水口溢流污染，改善城市水环境质量，实现城市污水系统提质增效，特编制本技术规程。

【条文解释】目前我国城镇排水系统已基本构建完成，但大部分城市分流制排水系统存在较为明显的雨污混接问题。城镇排水系统雨污混接存在三种类型：一方面是污水混接至雨水管网，致使未经处理的污水经雨水系统排入城市水体，对城市水环境质量造成严重影响；另一方面是雨水混接进入污水系统，造成雨天污水厂进水浓度降低，在一定程度上影响污水处理厂的运行。第三种类型是河水通过混接倒灌进入污水系统，造成污水厂进水水量增加、浓度降低。为贯彻落实中共中央、国务院《关于开展质量提升行动的指导意见》和国务院《水污染防治行动计划》的要求，按照《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》及相关技术规程，开展城镇分流制排水系统雨污混接调查与治理工作，对于有效解决城镇分流制排水系统雨污混接问题，实现分流制排水区域雨水、污水“各行其道”，提升城市水环境质量、提升污水收集系统效率和污水处理厂运行稳定性，具有重大意义。

1.0.2 本规程适用于指导城镇分流制雨水系统、居住小区与企事业单位内部的雨污混接调查与治理工作。

【条文解释】目前居住楼宇生活废水经阳台立管接入雨水管道，沿街门面、洗车场等小型企业单位的生活污、废水经雨水口接入市政雨水

管道的问题较为普遍，为典型的雨污混接现象，必须进行相应的调查与改造工作。因此，将其纳入本规程适用范围。

1.0.3 城镇排水管道混接调查及治理，除应按本技术规程执行外，尚应符合国家、行业和各地现行有关标准和规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.0.1 雨污混接 **illicit connection**

在分流制排水系统，污水管道错误接入雨水管道，或者雨水管道错误接入污水管道；雨、污水管道因结构性缺陷造成的混接；居住楼宇的生活废水（如阳台洗衣机废水等）经雨水落水管接入小区雨水管道；路边餐饮、商店、洗车等污（废）水经雨水口接入雨水管道等现象。

2.0.2 混接点 **illicit connective point**

在分流制排水系统中，污水、雨水管道错误连接处；雨、污水管道因结构性缺陷造成混接的漏水处；居住楼宇的生活废水（如阳台洗衣机废水等）经雨水落水管接入小区雨水管道处；有污（废）水进入的道路雨水口处等地点。

2.0.3 排放口 **outlet**

雨水系统和污水处理厂达标排放的尾水在水体岸边，或者水下的出水设施。

2.0.4 溯源调查法 **upward survey method**

从排水管网系统下游开始向上游，按排放口（泵站或污水厂）—总管-干管-支管顺序调查雨污混接点的方法。

2.0.5 功能性缺陷 **functional defect**

由于污物沉积、障碍物存在，导致过水断面发生变化，影响畅通性能的缺陷。

2.0.6 结构性缺陷 **structural defects**

管道结构损伤，影响管道强度、刚度和使用寿命的缺陷。

2.0.7 特征因子 **Tracer parameters**

用以指示某种混接污染类型区别于其它类型的物理、化学指示因子。

2.0.8 混接改造 **Corrective Techniques of Dry-Weather Pollution**

消除或者减缓雨污现状混接程度采取的相关措施。

2.2 符号

Q——流量；

A——管渠过流面积；

M——雨水或者污水系统调查出的错误混接密度；

n——雨水系统混接点数；

N——雨水系统节点总数；

C——排水系统中混接的水量比值；

C_雨——污水管网中混接的雨水量占区域内总污水产生量的比值；

C_污——雨水管网中混接的污水量占区域内总污水产生量的比值；

k——浮标法测定的表面流速与断面平均流速之间的修正系数。

3 基本规定

3.0.1 工作要求：承担城镇排水系统雨污混接调查与改造工作的主管部门应委托有专业能力和相应资质的单位，分区、分块进行雨污混接调查，在调查的基础上，科学合理制定混接改造方案，有序实施雨污混接治理工程，并严格执行国家、行业相关安全和质量规定，确保安全和质量达标。

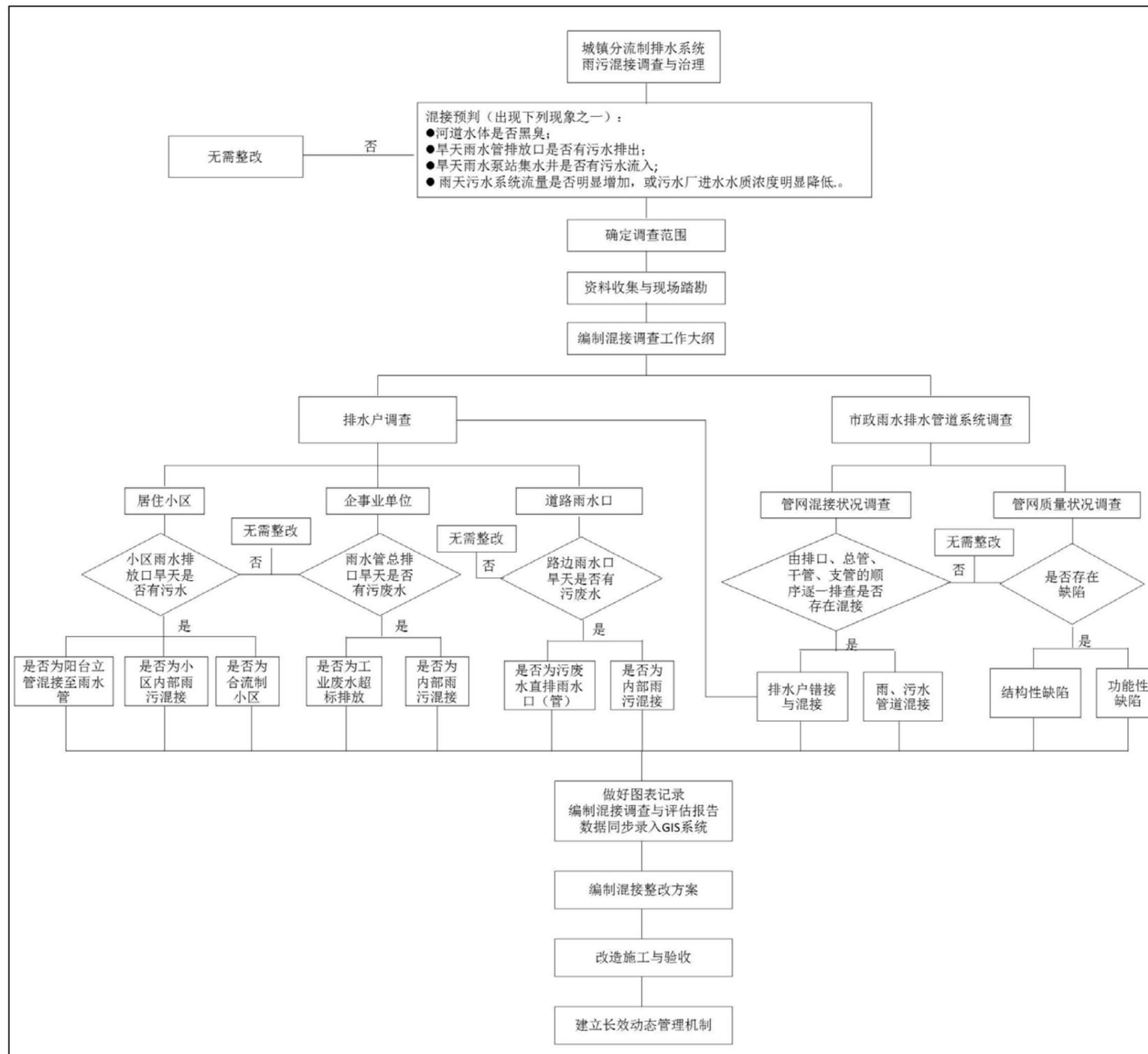
【条文解释】城镇排水系统雨污混接调查与改造工作是一项专业性较强、对安全质量要求较高的工作。涉及到排水管道的修补测、排水口位置探查、检查井雨水口调查、管道仪器探查、水质测量、水量测量、混接分布图绘制、混接报告编辑以及混接改造等方面的内容。在调查的过程中需要用到各种专业仪器设备，如测绘用仪器、电视和声呐检测设备、流量计、水质测量仪表等，进行调查的公司应具备相应的资质，如测绘资质、管道 CCTV 检测资质、水质水量检测设备安装、管道施工等资质。在进行调查时为了确保人员的安全需要严格遵守《城镇排水管渠与泵站维护、运行和安全技术规程》（CJJ 68-2016）的规定，确保调查准确，治理有效，过程安全。

3.0.2 工作范围：雨污混接调查范围包括市政雨水管道系统、污水管道系统、居住小区、企事业单位内部的道路雨污水检查井和雨水排放口。

3.0.3 工作环节：主要包括混接预判、资料收集与现场踏勘、混接区域筛查、混接点位置探查与判定、混接水量与水质测定、编制评估报告与改造方案、混接改造、提出长效管理机制体制等。根据混接程度的轻、重，可以精简部分环节，但需征得主管部门或委托单位同意。

【条文解释】本条规定了城镇分流制排水系统雨污混接调查与治理工作开展的主要环节和实施步骤，其工作技术路线图如附图 1 所示。雨污混接调查与治理工作既系统又琐碎，首先应通过水体是否黑臭、旱天雨水排口是否有污水排出、污水提升泵站（污水厂）的进水水量是否异常增加或进水水质是否异常降低等现象预判区域内是否存在雨污混接；如存在雨污混接现象则需要系统性调查、分析区域排水系统资料，筛选可能出现的混接点；其次应进行定点探查与混接水量、水质的测定，为混接改造工程方案研究、设计及实施提供基础资料；改造完成后应进行验收，并提出并建立长效动态管理机制体制，巩固并保障雨污混接改造工程效益。工作技术路线如图 1 所示。

在具体实施过程中，可根据混接程度的轻、重情况，采取相应的工程措施或非工程措施：针对混接程度较轻、混接改造工作比较容易实施并能取得良好效果的情况（如改造工作和实施内容为直接封堵原错接的排水管道），在征得委托单位及相关主管部门同意后，可以精简如“编制混接调查工作大纲、混接水量与水质测定、编制评估报告”等环节，直接进行方案研究与设计、施工与验收，以加快治理工作的进程，尽早发挥效益。



附图 1 城镇分流制排水系统雨污混接调查与治理工作技术路线图

3.0.4 城镇分流制排水系统雨污混接治理工作宜结合区域海绵城市建设、黑臭水体整治、雨水系统提标改造和污水系统提质增效等工作统筹实施。

【条文解释】城镇分流制排水系统雨污混接治理工作与海绵城市建设、黑臭河道治理与雨水系统提标等工程息息相关，为避免重复施工、影响城市正常运转、造成投资浪费，相关单位宜结合区域城市更新改造规划与计划统筹考虑、合并实施。

4 混接预判、资料收集与现场踏勘

4.1 混接预判与资料收集

4.1.1 区域雨污混接调查宜先进行混接预判，可从以下几种现象初步判别区域内部是否存在雨污混接。

1. 区域河道水体存在黑臭现象；
2. 旱天雨水排放口或雨水管道内是否明显有污水排出或有污水流动；
3. 旱天雨水泵站集水井是否明显有污水流入；
4. 雨天或河道水位高时污水系统流量是否明显增加，或污水厂进水水质浓度明显降低。

【条文解释】雨污混接调查工作既系统又琐碎，工作量大。为减少工作量或不必要的后续调查工作，可以先通过简单易行的方法进行混接预判，初步判别区域是否存在雨污混接现象。出现上述现象之一，则表明区域内部可能存在雨污混接，需进行进一步的筛查。如上述现象均不存在，则可认为区域不存在雨污混接现象，可不进行雨污混接调查与改造工作。

条文 1 中黑臭的说明：城市河道的黑臭既包括旱天黑臭也包括雨天黑臭，雨天黑臭与排水系统溢流有关，而分流制地区的河道旱天黑臭与雨水管网混接排放有关。因此当接纳水体旱天黑臭时，应开展雨污混接调查。

条文 2 中旱天时间段的解释：本技术规程中旱天界定为雨后 72 小时，以排除雨水径流的影响。美国国家环保局在 1993 年颁布的“雨水管

网混接调查技术指南中”，也将旱天出流的情形定义为监测前期 72 小时内无降雨。

4.1.2 经预判认为区域可能存在雨污混接现象，应收集相关基础资料，并进行现场踏勘。收集的基础资料主要包括以下内容：

1. 区域范围及相关排水系统资料；
2. 区域雨水排放口分布情况；
3. 区域排水系统泵站晴天、雨天的运行资料，包括水位、水量资料；
4. 区域水文地质资料；
5. 其他相关资料。

【条文解释】通过混接预判后初步认定区域存在雨污混接现象后，应收集区域排水系统的基本资料，摸清雨水排放口的分布情况和位置，结合现场踏勘工作，基本做到可以识别混接区域，为后续的进一步调查奠定基础。

4.2 现场踏勘与调查大纲编制

4.2.1 基于收集的基本资料，应现场实地察看排放口，核实雨水排放口是否为雨污混接排放口，并观察混接排放口的水量特征，并做好相关的记录（详见附表 1）。

4.2.2 经基础资料分析与现场初步踏勘，雨水排放口（或雨水泵站）在旱天出现下述现象之一，可判定该排放口服务区域存在污水混接，应对该区域开展混接筛查，确认混接点或混接源：

1. 雨后 72 小时后的旱天期间，雨水排放口水流出或者雨水泵站集水池内有水流动，且其水质浓度高于受纳水体的使用功能目标限值；
2. 旱天时，雨水泵站开启排放，且其排放水质浓度高于受纳水体的使用功能目标限值；
3. 旱天时，在同一时间段内，雨水泵站运行且污水泵站不运行时，区域污水管道水位或者污水泵站集水井水位会下降。

【条文解释】

对条文 2 和条文 3 中旱天排放水质浓度的解释：

雨水系统中的旱天水量接入，包括污水和地下水、河水等外来水量。在预判雨水管道污水混接时，有必要辅助雨水排放口、雨水管网末端集水池或者雨水泵站旱天排放的水质监测数据。考虑到雨水管网旱天排放对受纳水体水质的影响，为保证受纳水体的使用功能，以水体使用功能目标作为预判雨水管道污水接入的参照值。当排放口或者雨水管道旱天排放水质超出参照值时，应对该排水系统服务范围开展雨污混接调查。

以水质指标氨氮为例，当水体使用功能是 V 类时，对应的氨氮浓度为 2.0mg/L；若排放口或者雨水管道旱天排放氨氮浓度超出 2.0 mg/L，则应对该区域开展雨污混接调查；若排放口或者雨水管道旱天排放氨氮浓度低于 2.0 mg/L，可认为雨水管道旱天水量来源主要是河水倒灌或者高地下水水位地区的地下水入渗，可以暂不开展雨污混接调查。

4.2.3 经基础资料分析与现场初步踏勘，污水系统在雨天出现下述现象之一的，可以判定污水管道存在雨水混接现象，应对该区域开展混接筛查，确认混接点或混接源：

1. 雨天，污水处理厂或者污水提升泵站流量明显比旱天增加；
2. 雨天，污水处理厂或者污水提升泵站进水水质相对于旱天有明显波动；
3. 雨天，污水检查井水位明显高于旱天；
4. 河道水位高时，污水处理厂或者污水提升泵站流量明显比河道水位低时增加，或污水处理厂或者污水提升泵站进水水质相对于河道水位低时有明显波动。

4.2.4 对初步判定存在雨污混接的区域，应进一步收集以下资料信息：

1. 已有的排水管线图或者排水管网地理信息系统；
2. 排水管网普查和排水规划、设计施工资料中关于排水管网服务年限、排水管网改造等信息；
3. 排水系统服务范围内各居民小区、企事业单位的建成年代和现状管网分布信息；
4. 排水系统服务范围内各居民小区、企事业单位的用水量 and 排水量信息；
5. 排水系统服务范围内各排水户的接管资料。
6. 污水处理厂、泵站、排水管道运行的水量及水质检测数据。

【条文解释】排水管线图和居民区、企事业单位等排水户的分布是雨污混接调查的基础资料。如无法提供排水管线图时，则需要对服务范围内的管线图进行测绘，测绘完成后再开始后续的调查工作。排水管线图最好为电子版，方便后续进行修正和查找。应将排水户或者污染源的空间信息和属性信息与排水管网地理信息系统集成，便于后续开展雨污混接调查。污水处理厂、泵站、排水管道运行的水质水量数据是诊断和排查的重要参考资料，有利于提高排查效率。

基于资料收集，有下列情形的，可视为雨水管网中污水混接的高风险区域或者高风险来源：

1. 对于由合流制排水系统改造为分流制排水系统的区域，区域内居民小区或者企事业单位尚未实施雨污分流改造，仍为合流制管道的；
2. 区域内居民区或者企事业单位建成年代较长，在该区域分流制管网改造实施之前的。

对于居民小区和事业单位，其排水量可依据用水量的 90% 折算；对于工业企业，其排水量按照实际排水监测量确定，或者对不同类型用水逐个进行水平衡分析调查后确定。

4.2.5 结合调查收集的资料，应进一步开展现场详细踏勘工作，包括下列内容：

1. 核对已有管网的走向、规格和管道属性等要素，如发现与收集资料不符，应标注并结合后续调查工作进一步核实；
2. 察看区域地形地貌与交通状况；
3. 察看区域源头是否存在混接情况。结合收集资料，重点踏勘老

旧小区、沿街商业、餐饮业等是否存在污水直排雨水口的问题；

【条文解释】经调查收集的排水管线图与实际的管线图可能存在一定的差异，需结合现场踏勘安排专人对管线图进行核对，对于实际拥有而管线图中缺失的资料要及时的补充进管线图中，同时对于管线图中错误的信息也要进行及时的修改和补充，确保资料的准确性。

4.2.6 根据收集的调查资料、现场踏勘的调查情况，编写调查工作大纲，为后续混接区域筛查、混接点探查、混接状况评估提供基础资料。

主要包括下列内容：

1. 调查目的、任务、范围和期限；
2. 已有的资料分析、潜在的混接高风险区域等情况；
3. 工作方案，包括调查内容、调查方法、评估内容；
4. 质量保证体系与具体措施；
5. 工作量预估与工作进度安排；
6. 人员组织、设备、材料计划；
7. 拟提交的成果文件。

5 混接区域筛查

5.1 一般规定

5.1.1 应按照编制的调查大纲对混接区域进行重点筛查和调查，查找并识别混接点或混接源。

5.1.2 可通过划分节点、分区域水质和水量监测，筛查排放口或者雨水污水泵站服务范围内混接区域，从而减少后续的现场调查工作量。调查基本原则为：

1. 雨水管道中的污水混接筛查，原则上采用溯源调查法查找混接点或混接源，从雨水排放口开始向上游溯源，遵循先干管后支管的原则；

2. 污水管道中的雨水混接筛查，原则上采用溯源调查法查找混接点或混接源，进入污水处理厂或者污水提升泵站的干管开始，向上游溯源调查，遵循先干管后支管的原则。

5.1.3 对通过筛查判定存在雨污混接的区域，可采用开井目视或仪器检测的方式，进一步判定雨污混接状况。必要时采用水质、水量监测的方式对混接状况进行确认。

5.1.4 对通过筛查判定存在雨污混接的区域，区域内老旧小区、沿街餐饮、小型企业及洗车场所等应进一步重点调查，并做好相关记录（详见附表 2-1、附表 2-2）。

5.2 混接筛查方法

5.2.1 雨水管网中污水混接筛查，遵循以下方法：

1. 针对雨水管网关键节点开展水质特征因子监测，原则上每个节点旱天连续监测 1 天，每 3~4 小时采样 1 次，每个节点每天采集 6~8 个水样；

2. 若节点采集水样的水质平均浓度超出混接预判的参照值，则继续向上游区域开展溯源调查，否则可停止向上游区域溯源调查；

3. 存在污水混接的上游区域内，若相邻节点的上下游水质特征因子浓度值升高，可判定为存在污水混接的区域。

4. 对存在污水混接的区域，可加密节点水质监测，进一步缩小混接调查的范围。

雨水管网中污水混接调查的技术路线如下图 5-1 所示。

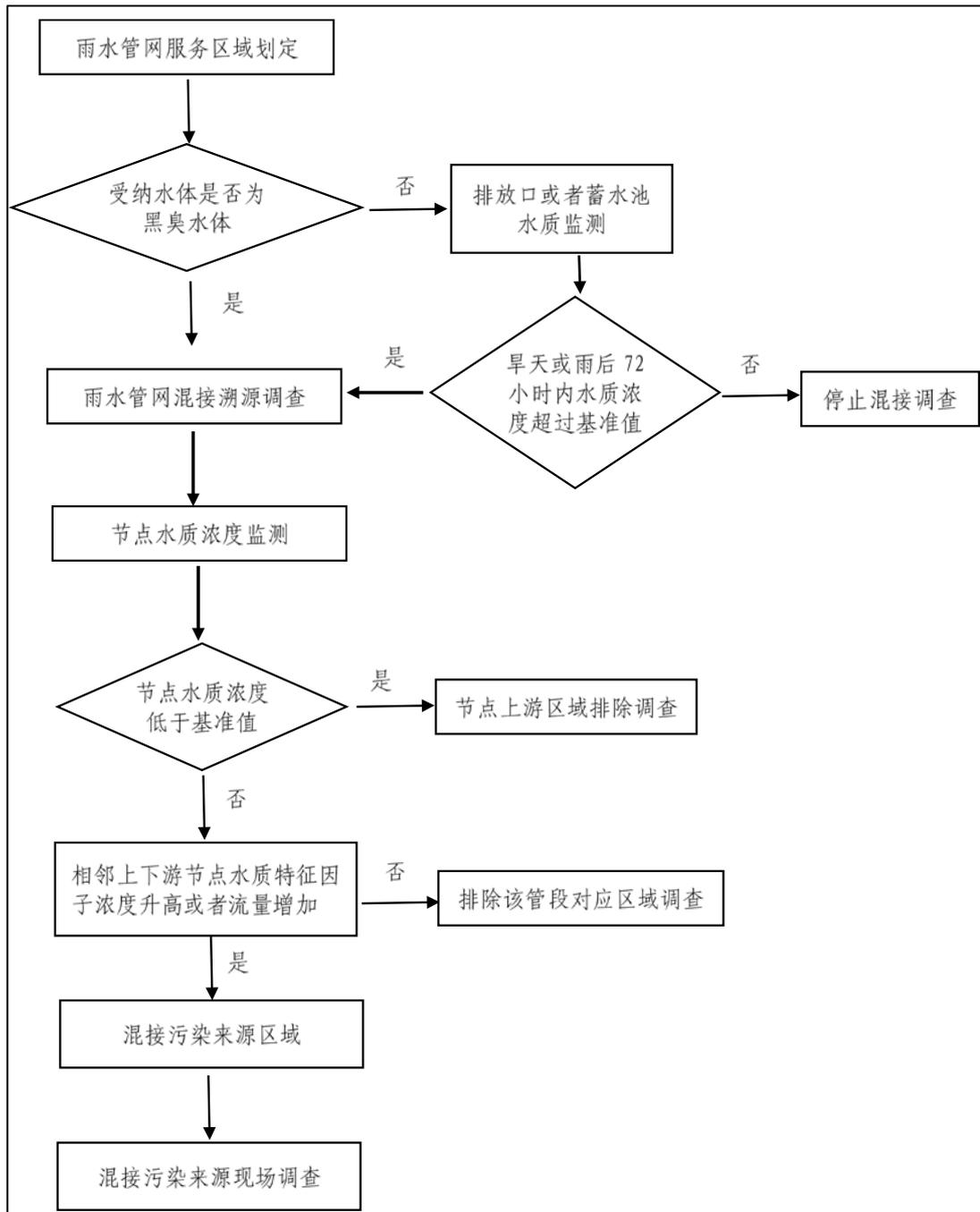
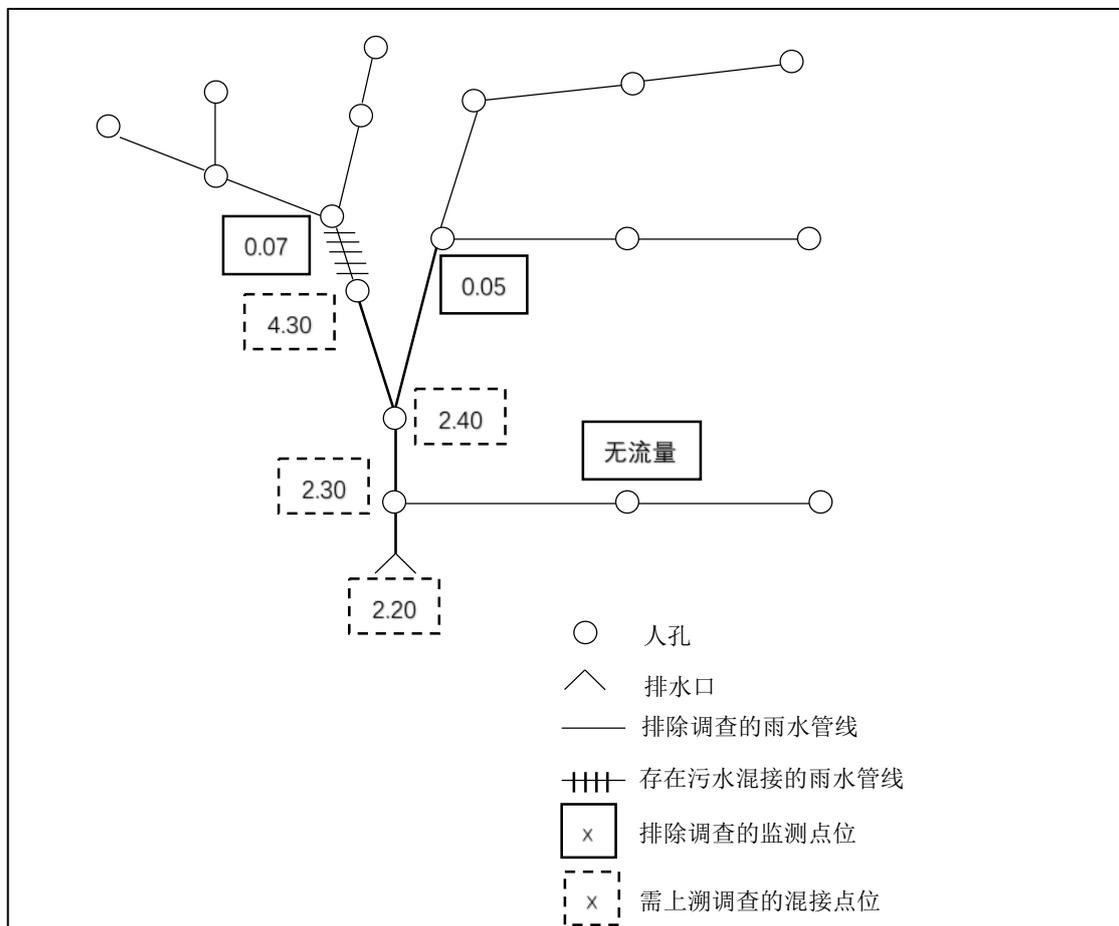


图 5-1 雨水管网中污水混接筛查技术路线

【条文解释】

基于节点水质监测的雨水管网中污水混接区域筛查，可用如下附图 2 示意。若节点水质监测指标为氨氮，并且该雨水管网排放口对应受纳水体的使用功能类型为 V 类，那么混接区域筛查的氨氮浓度参

照值为 2.0 mg/L。图中雨水干管的两个节点上氨氮浓度均超出 2.0mg/L，则应进一步向上游的支管溯源。其中的一条支管上没有旱流量，可排除筛查。另外的支线中，一个节点的氨氮浓度为 0.05 mg/L，则该节点对应上游区域不需再进行排查。另一支线的节点氨氮浓度为 4.30mg/L，则需继续向上游溯源。在该支线的某条管段之间，氨氮浓度从 0.07mg/L 增加到 4.30 mg/L，为筛查的污水混接区域；而在节点浓度为 0.07 mg/L 上游的区域，也不需再进行排查。通过该方法缩小了污水混接的范围，从而能够提高混接调查的效率。



附图 2 基于节点水质监测的雨水管网中污水混接筛查示意图

5.2.2 雨水管网混接筛查中，管网节点监测的水质特征因子选取如下：

1. 雨水管网中污水混接调查的基本指标为氨氮和电导率，生活污水中氨氮的电导率的浓度范围可参照表 5-1。有条件时可采用在线水质监测仪表，对关键节点水质参数如氨氮、电导率等进行连续监测。

表 5-1 生活污水中氨氮和电导率的浓度范围

水量来源	氨氮 (mg/L)		电导率 (us/cm)	
	范围	均值	范围	均值
灰水	3.6~9.6	6.1	432~1058	810
黑水	46.8~109	76.8	1314~2044	1786

2. 有条件时，应补充测定表面活性剂和钾两项指标。若相邻节点的上下游表面活性剂浓度升高，可判定为存在灰水混接的区域；氨氮与钾的比值小于 1.0，则管网节点水量来源以灰水为主；若氨氮与钾的比值大于 1.0，则管网节点水量来源以黑水为主。

3. 对于区域内存在工业企业的情形，可基于监测节点电导率、pH、钾离子、氯离子等特征指标的异常变化，判断是否有工业工业废水混接进入雨水管道。判断工业废水混接的参照值可参照表 5-2。

表 5-2 判断工业废水接入的参照值

参数	参照浓度	说明
电导率	$\geq 2,000 \mu\text{S/cm}$	工业废水接入的可能性大
pH	≤ 5 或 ≥ 8	工业废水接入的可能性大
钾	$\geq 60 \text{mg/L}$	食品制造、水产品加工、豆制品加工、乳制品制造、医药制造等废水接入的可能性大
氯化物	$\geq 200 \text{mg/L}$	水产品加工、皮革及制品业加工、无机化工、医药制造、金属冶炼及延压加工、金属制品及设备制造、计算机、通讯和其他电子设备制造废水接入的可能性大。

【条文解释】

1. 用于混接预判的水质特征因子选择应满足以下四个条件：

不同混接类型的污染特征因子浓度有较为明显的差别；

污染特征因子在排水管道中基本无降解；

污染特征因子在排水管道中基本无沉降；

分析方法简便且检测限、测试精度、安全性和重现性均较理想。

具备以上 4 个条件的污染因子是理想的污染特征因子。在这种条件下，便于排除生化降解、自然沉降等因素导致的不确定性及其对污染物质量平衡方程的影响。

常规有机污染因子包括 COD、BOD₅、NH₃-N、TN 等。根据对上海市排水系统排放水质的监测分析，COD、BOD₅，既包括溶解态物质，又包括颗粒态物质，与 SS 存在明显的相关性，在管道中易于沉淀，因而不宜作为污染物特征因子。相比而言，NH₃-N、以及 TN 为溶解态成分，在管道中不发生沉淀；同时监测数据表明，排水管道的 NO₃-浓度较低，表明 NH₃-N、TN 基本无降解。因而 NH₃-N、TN 可以作为表征污染来源的常规水质特征因子。

除 NH₃-N、TN 外，表征污染来源的水质特征因子还包括钾、表面活性剂、氯离子、安赛蜜、电导率及其他金属离子（钠、钙、镁）等。附表 1 给出了上海典型居住小区生活污水中黑水、灰水中的水质特征因子浓度，并对比给出了地下水中对应指标的浓度范围。

附表 5-1 生活污水和地下水中水质特征因子浓度（春季）

水质参数	灰水			黑水			地下水	
	范围	均值	变差系数	范围	均值	变差系数	范围	均值
TN (mg/L)	12.3~40.0	22.4	0.26	54.2~121.6	99.2	0.15	/	1.94
NH ₃ -N (mg/L)	3.6~9.6	6.1	0.21	46.8~109.3	76.8	0.20	0.04~47.4	1.2
TP (mg/L)	0.47~1.36	0.89	0.26	4.16~7.74	5.87	0.16	/	/
LAS (mg/L)	1.86~7.64	3.46	0.29	0.83~1.92	1.31	0.19	/	0.04
油脂 (mg/L)	22~78	39	0.27	84~315	175	0.29	/	/
K (mg/L)	12.9~36.7	23.6	0.28	25.0~56.0	37.7	0.20	0.4~177	20.8
Ca (mg/L)	29.3~45.7	37.1	0.11	36.9~73.2	47.3	0.22	12~418	105
Mg (mg/L)	6.81~9.88	8.3	0.11	7.26~12.4	9.78	0.16	5~244	46
Na (mg/L)	22.2~68.3	38.7	0.30	16.7~63.7	44.4	0.24	26~2132	142
Fe (mg/L)	0.70~2.67	1.58	0.32	0.95~2.64	1.57	0.27	0.05~18.4	0.60
Zn (mg/L)	0.16~1.07	0.59	0.46	0.63~1.53	0.90	0.24	0.025~2.4	0.18
F (mg/L)	0.16~0.37	0.28	0.14	0.24~0.48	0.39	0.13	0.07~5.18	0.40
Cl (mg/L)	57.8~82.5	68.2	0.11	159~232	189	0.12	15~3673	177
SO ₄ (mg/L)	37.9~58.9	48.3	0.15	36.8~63.6	46.6	0.16	0.24~1500	114
电导率 (us/cm)	432~1058	810	0.19	1314~2044	1786	0.11	/	1248
安赛蜜 (ug/L)	1.07~1.78	1.47	0.15	27.9~51.2	37.2	0.16	/	0.02
茶氨酸 (ug/L)	7.5~12.4	10.1	0.13	0.04~0.23	0.10	0.50	/	0.01

注：（1）生活污水的灰水和黑水水质特征因子浓度依据上海某典型居住小区的实测结果。其中 TN、NH₃-N、阴离子表面活性剂（LAS）、Cl、F、电导率为连续一周的实测结果，每 3 小时取样 1 次；K、Ca、Mg、Na、Zn、Fe、SO₄、安赛蜜、茶氨酸为连续 48 小时的实测结果，每 3 小时取样 1 次。

（2）地下水的水质特征因子浓度中，TN、LAS、电导率、安赛蜜依据上海中心城区某浅层地下水监测井的采样监测结果，其余数据引自上海市域浅层地下水环境地球化学调查统计表（上海地质，第 97 期，2005 年）。

根据附表 1，对照地下水的水质特征因子浓度值，表征生活污水接入的水质

特征因子可包括氨氮、总氮、表面活性剂和人工甜味剂安赛蜜、茶氨酸等。其中氨氮、总氮、安赛蜜是表征黑水的特征指标，表面活性剂、茶氨酸是表征灰水的特征指标。此外，钾离子也是表征生活污染的重要水质特征因子指标， $\text{NH}_3\text{-N/K}$ 比值可用作判定灰水或者黑水接入的定性指标。如果 $\text{NH}_3\text{-N/K} < 1$ ，污水来源可能为灰水；如果 $\text{NH}_3\text{-N/K} \geq 1$ ，污水来源可能为以化粪池溢流或者居住区生活污水为特点的黑水。综合考虑指标的测定难易程度以及黑水和灰水的区分等因素，选择氨氮、总氮、钾离子、表面活性剂作为生活污染混接预判的水质特征因子指标。

5.2.3 污水管网中雨水混接的分区域水质特征因子调查方法为：

1. 污水管网节点水质调查的基本指标包括氨氮、电导率；
2. 在旱天和雨天分别针对污水管网节点开展水质调查，若同一监测节点雨天氨氮、电导率监测值低于旱天数值，则可初步判定节点上游区域污水管道有雨水接入；
3. 在判定有雨水接入的区域，若雨天下游节点氨氮、电导率数值低于上游节点或者上下游节点氨氮、电导率数值接近、但是下游节点流量相对于上游节点明显增加，则可初步判定相邻上下游节点之间存在雨水接入污水管道。

污水管网中雨水混接筛查的技术路线如下图 5-2 所示。

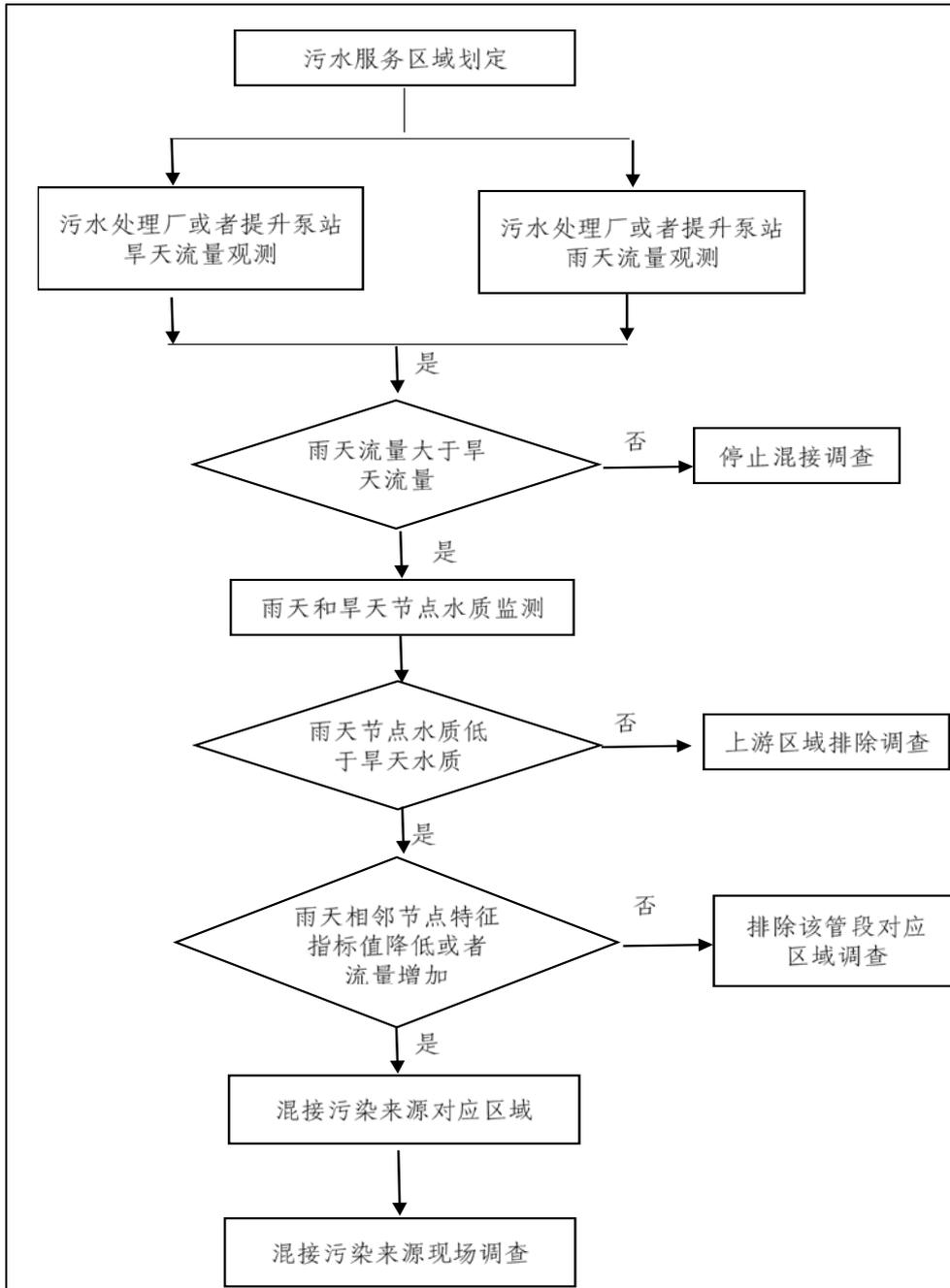


图 5-2 污水管网中雨水混接筛查技术路线

6 混接点探查与判定

6.1 一般规定

6.1.1 混接点位置探查前，应根据现场踏勘或水质特征因子分析结果，对资料进一步分析，重点针对预判存在混接问题的区域，选择混接调查手段，并分析该调查手段的有效性，必要时进行试验。

【条文解释】混接点位置探查是在对前期混接预判结果进行分析的基础上进行的，通过对重要节点处的水质和水量结果进行测定，根据判断的结果可以区分出区域内是否存在混接现象以及混接的严重程度。因此在进行混接点位置探查时重点针对预判中存在混接问题的区域，选择混接调查手段。混接调查手段各有各的使用范围和条件限制，要结合调查范围内的实际情况选择对应的调查方法。对于无法确定调查效果的方法，可以考虑现场试验以便验证方法的可行性。

6.1.2 混接点位置探查，宜采用实地开井调查和仪器探查相结合的方法，优先采用实地开井调查的方法。查明混接位置和混接情况，并做好记录，作为混接状况评估的依据。

【条文解释】市政排水管道的混接点大多位于检查井或者雨水口处，因此，在进行混接点位置探查时优先使用开井调查的方式，当使用开井调查时未发现混接点，但是存在混接现象，则需要借助于仪器踏查的方式对混接点的位置进行确认。开井调查时发现的混接点要进行记录，记录混接点的位置以及混接的情况，并对混接情况进行描述，将得到的结果进行记录并作为最终混接状况评估的依据。

6.1.3 采用实地开井调查混接点时，有条件的地区要事先制定调度预案，采取各种措施降低管道内水位，以便人工进行直接探查；当确定

管道节点上游存在混接情况时，宜先采用人工向上游摸排的方式进行筛查确定混接点位置，当无法查明时则综合使用仪器探查以及辅助踏查的方式进行确认。

【条文解释】人员开井调查的主要是通过人员目视或者借助于潜望镜观察检查井内部各个方向的管道的连接状况，应对各个连接管的属性进行区分，从而确定是否是混接点。当管道内水位较低时，通过检查井可以清楚的看到各个方向的管道的连接状况，也就可以直观的判断管道属性；但是当管道内水位过高时，检查井中的管道接口就有可能被埋没，人工直接观察就无法实现，此时就需要根据调查的范围制定调度预案，通过封堵降水或者泵站配合的方式来降低管道和检查井水位，从而方便探查。当发现水质中存在混接现象时，首先要通过人工目视的方式向上游查找最起始的混接位置，当人工目视无法准确确定混接位置时，则要借助于仪器探查或者其他的方法来确定混接的位置。

6.1.4 混接点调查人员的安全防护应符合相关安全技术规程的要求，采用的仪器探查和检测方法要符合相关规程的要求。

【条文解释】在进行混接点位置探查时要用到仪器探查，包括管道视频检测（CCTV 和 QV）和声呐检测等，在进行检测和探查时要符合《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）的规定。在满足各种方法使用条件的基础上进行探查和检测。

混接点调查时，调查人员需要不断的开启井盖进行调查，而市政排水管道又大多位于城市道路下方，因此调查人员在进行调查时必须提前做好安全防护，确保调查人员和周围的行人和车辆安全。同时，在进行人工巡视检查时，有时需要人员下井进行观察，在人员下井调查之

前首先必须使用毒气检测仪测试检查井内的有毒气体，确保安全后方可下井作业，同时在井上至少有两人进行安全维护。

6.1.5 混接点位置探查的对象为调查范围内所有的雨污水管道及附属设施。混接点确定后，应开展混接水量和水质测定，并记录（详见附表 4、附表 5）。

【条文解释】进行混接点位置探查前，首先根据混接筛选和预判的结果，确定调查区域，然后对细分的汇水区域进行详细的探查，为了保证调查的全面性和完整性，调查的对象应该是调查区域范围内所有的雨污水管道以及附属的雨水口等设施。调查的终点应该是小区或者企事业单位接入市政处的检查井或者道路上的某一个雨水口，如此才能保证调查的全面性。混接调查的起点应该为雨水排水口或者排水泵站前最后一个检查井。

6.2 混接点位置探查与判定

6.2.1 对所调查区域内的管道逐个进行开井目视调查，记录管道属性、连接关系、材质、管径等信息，当发现下列现象之一的可判定为混接点：

1. 雨水检查井或雨水口中有污水管或合流管接入；
2. 污水检查井中有雨水管接入

【条文解释】人工开井目视调查只可以判断出是否有与管道属性不相符的外来管道接入，因此当发现雨水检查井或者雨水口中有污水管和合流管接入时，就可以判断该处为混接点，同样的，当发现污水检查井中有雨水管接入时，也可判断此处为混接点。

6.2.2 当确认某个检查井或者雨水口处为混接点时，在混接点位置实地标注可识别记号，拍摄混接点井内照片和周边参考物照片，并填写混接点调查表（详见附表3）。

【条文解释】人工目视探查确认混接点后，就需要将混接点位置进行详细的标注，既要在混接点实际位置处标记上可识别的记号，方便后续的核对和改造人员查找，同时也要将混接点内部和混接点附近出的画面进行拍摄，在图纸上以及现场实物上对混接点的位置进行定位，拍摄混接点内部的图片可以方便后续的改造人员快速的找到混接错接的管道，方便后续的改造和治理。

6.2.3 混接预判发现某区域内存在混接现象，但是人工目视探查无法判断或者无法确认混接点位置时，需要借助于仪器探查来查找混接点可能存在的位置。

【条文解释】在任何混接调查的区域，调查之前都是需要根据区域混接预判的结果来确认混接调查的重点，当进行混接预判时判断某个区域或者某个管段之前存在混接现象，但是人工目视调查时没有在检查井或者雨水口处找到混接点时，就需要借助于仪器探查来确定混接点的位置。通过借助于仪器探查来确定在管道内因为支管暗接或者其他因素导致的混接现象。

6.2.4 在管道内水位满足要求的情况下优先选择使用管道潜望镜检测。

【条文解释】根据《城镇排水管道检测与评估技术规程》(CJJ 181-2012)中规定，进行潜望镜检测时管道内水位不得超过管径的 50%。因此，当管道内水位满足要求时可以优先选择使用潜望镜对管道进行检测。使用管道潜望镜检测时可以发现管道中存在的支管暗接等情况，但是

无法对缺陷的位置进行定位。

6.2.5 在管道潜望镜检测无法有效查明或混接点要求准确定位的情况下，应采用 CCTV 检测。使用 CCTV 检测时，管道内水位不得影响混接点判定且爬行机器能进入管道自由行走。当管道内水位过高时可以通过临时排水或者与泵站配合的方式满足 CCTV 检测的要求。

【条文解释】由于管道潜望镜在进行检测的时候存在视觉盲区，无法对管道内的全部情况进行全面检测，因此，为了全面准确的得到混接点的位置信息，就需要使用 CCTV 检测来确定，通过 CCTV 检测可以清楚的观察到管道内存在的渗漏、支管暗接等混接点。使用 CCTV 检测时，管道内的水位高度应满足爬行器在管道内自有前进，不受阻碍。为了保证 CCTV 检测可以顺利进行，就要求管道内水位较低或者可以通过降水的方式满足检测要求。

6.2.6 当管道内水位过高或者管道降水比较困难时，可以使用声呐检测的方式来查找管道内存在的混接现象。

【条文解释】当管道内水位过高且降水比较困难时，可以使用声呐检测的方式，查找出可能存在的混接现象，从而初步确定可能存在的混接点位置。由于声呐检测不需要降水，可以满足带水作业无需降水。

6.2.7 仪器探查发现管道有支管暗接的，应调查暗接管道的性质，判断是否属于混接点。当根据管道属性判断是污水管时，则可判定该处支管暗接为混接点。

【条文解释】当使用电视检测或者声呐检测发现管道内支管暗接现象时，可以初步确定暗接的支管可能为混接点，为了确定是否为混接点，

就需要调查所有的暗接管道的属性，并与主管道属性做对比，当两者的管道属性不一致时，即可确定该暗接支管为混接点。

6.2.8 当通过仪器探查发现有支管暗接，但是对于暗接支管的连接方向无法判断时，可以使用染色试验、烟雾试验和泵站配合的方式来确定管道的连接关系。通过连接关系来确定管道的属性，当管道属性不同时，即可判断为混接点。

【条文解释】使用仪器探查查找得到的暗接支管，必须通过确定其连接关系来判断管道的属性，当连接关系不明时，就需要借助于其他的方式来确定。常用的方法有染色试验、烟雾试验和泵站配合。染色试验可以将特定的染色剂投放到上游检查井中，通过在下游支管处发现同样的染色即可判断管道的连接关系，使用染色试验时要求管道内必须有一定的水流。

当使用烟雾试验时，通过向管道内投放烟雾发生器，通过烟雾的冒出位置确定管道的连接关系，进行烟雾试验时要求管道内无水或少量水，并封堵无关且确定连接关系的管道。

泵站配合则是通过泵站排水时，管道中的水流方向来判断管道连接关系。

染色试验、烟雾试验和泵站配合的目的在于通过了解管道之间的连接关系来判定管道的属性，从而为混接点的判断提供依据，当管道连接关系确定后，管道的属性存在不同时，即可判断该处为混接点。比如在雨水管道中借助于泵站降水，结果发现相邻的污水管道中水位明显降低，即可判断与污水管相连的部位为混接点。

6.2.9 可通过检查井内疑似混接管道接入口水质检测，确定连接管道的属性，判断雨污混接点。

【条文解释】当通过人工目视无法判断管道的属性时，可以通过测定疑似混接管道中的水质检测来确定管道的属性以及管道的连接状况，当发现接入管的水质满足污水的水质特点时，可确定为雨水管道中的污水混接点。

6.2.10 确定混接点的位置后，要准确填写混接点调查表，准确记录混接点所在的检查井编号，拍摄混接点内部和外部照片确定混接管道的位置，混接点处测试的水质和水量结果。

【条文解释】按照统一的格式填写混接点调查表，混接点调查的目的在于后期的整改，如何对混接点的位置进行准确定位是调查的关键，除了要对混接点所在的检查井进行准确定位外，还需要对混接的管道位置进行定位，借助于时钟表示法来对混接的管道位置进行标记。与在管道内使用时钟表示法不同，检查井内的时钟表示法可以指定正北方向为 12 点钟方向，然后沿着顺时针的方向来标记混接的管道的位置，通过这样的方式就可以非常方便的确认真接管道的位置，方便后续整改。

6.3 混接流量与水质检测

6.3.1 流量测定可用于探测下列情况：

1. 测定末端排放口的水量，判定雨水管网的旱天混接污水量或污水管道的雨天混接水量；

2. 测定管段上下游节点的水量，判定选定节点之间管段的混接

水量；

3. 测定已确定的雨污混接点的混接水量；
4. 测定排水户排出的污水水量。

6.3.2 流量的监测时段根据实际情况确定，原则上不少于连续 1 天的监测时间，监测时间宜选定在工作日。对于排放量变化明显的情形，如间歇出流，根据对测定数据的分析延长监测时间。

6.3.3 在测定流量之前，应进行现场勘查，了解水流状况、管内污泥淤积程度、流量设备安装条件、管道所处路面的交通情况等，确定合适的流量测定方法。

6.3.4 流量测定点位的选择，应符合下列规定：

1. 在测定流量之前，应进行现场勘查，了解水流状况、管内污泥淤积程度、窨井形式、水位、水质等；
2. 应利用管网图确定安装点位与具体安装位置。
3. 仪器应满足安装使用要求并进行适当有效维护

6.3.5 流量测定方法可选用容器法、浮标法和速度-面积流量计测定法，应符合下列规定：

1. 容器法适用于混接排放口的自由出流流量测定；所使用的器材有容器（至少一面是平面）和秒表。

其流量应按式 6-1 计算：

$$Q=V\times 3600\times 24/t \quad (\text{式 6-1})$$

式中: Q——流量, m^3/d ;

V——容器内水的体积, m^3 ;

t——收集时间, s。

2. 浮标法适用于混接排放口和管渠非满管流的情况。采用浮标法测定流量应选择无断面变化和跌落的连续直线段进行测量, 所使用的器材有浮标、秒尺和秒表; 浮标流动的起止点距离用皮尺测量, 读数精确到厘米; 浮标流动的时间采用秒表计时。所使用的器材有浮标、皮尺和秒表。

其流量应按式 6-2 计算:

$$Q=3600 \cdot 24 \cdot A \cdot L / t \cdot k \quad (\text{式 6-2})$$

式中: Q——流量, m^3/d ;

A——管渠过流面积, m^2 ;

L——浮标流动的起止点距离, m;

t——所用的时间, s;

k——浮标法测定的表面流速与断面平均流速之间的修正系数, $k=0.8\sim 0.9$ 。

在式 6-2 中, 管渠横断面面积 A 根据管道横断面形状分为矩形和圆形两种计算公式, 分别如式 6-3、式 6-4 所示:

$$A(\text{矩形}) = \text{管沟宽} \cdot \text{水位高} \quad (\text{式 6-3})$$

$$A(\text{圆形}) = \frac{1}{2} lR \pm \frac{1}{2} dh \quad (\text{式 6-4})$$

式中: l ——即图 6-3 中 AB 的弧长, m ;

R ——管道断面的半径, m ;

d ——水面位置的弦长即图 6-3 的 AB, m ;

h ——三角形 AOC 的高, 即图 6-3 中的 OC, m 。

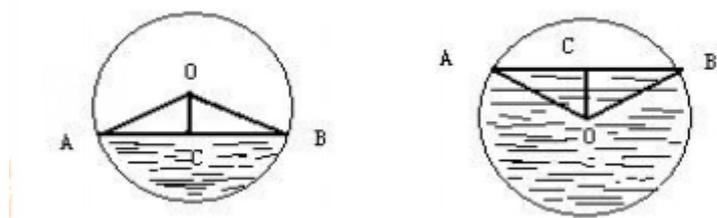


图 6-3

3. 速度-面积流量计测定法适用于满管和非满管的流量测量; 用于对混接排放口流量的连续动态测量。所使用的器材有速度-面积流量计、探头固定装置和计算机。

使用该仪器进行流量测量时应注意以下事项:

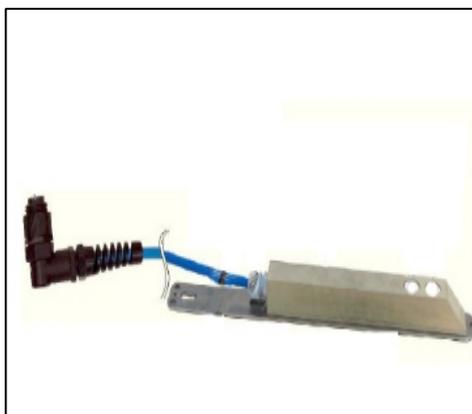
- (1) 使用探头固定装置, 将探头固定在管道底部;
- (2) 安装探头时应注意避免被泥土覆盖;
- (3) 仪器在使用前要进行校准。

4. 管网末端或者中途节点设置有雨污水提升泵站时, 可根据雨污水泵站的运行记录计算管网末端或者中途节点的出流量。

使用该方法时, 可对系统配置的污水泵和雨水泵的特性曲线进行拟合, 得到污水泵或者雨水泵排放量与扬程的特征函数, 对雨水泵

或者雨水泵的铭牌流量进行修正。

【条文解释】速度—面积流量计测定法：该方法的原理是发射超声波根据多普勒效应来测量管道中的分层流速，进而根据水深积分计算流量。例如，德国 NIVUS 公司的 PCM 型管道流量计机箱如附图 1 示，使用时流量计的探头需要固定在管道底部，探头连接 PCM 流量计的计算机部分。在使用流量计之前，需要进行流量计中各参数的设定，包括管道形状、管径大小、读数频次（如每 5 分钟或者更长的时间读 1 次数据）。



(a) 流量计探头



(b) PCM 流量计



(c) 流量计现场安装与观测

附图 1 速度—面积流量测定法示意图

6.3.6 水质检测可用于探测以下情形：

1. 测定已确定的较大流量居住小区或事业单位雨污混接点水质，对混接点位的性质进一步核实；

2. 测定已确定的较大流量工业企业雨污混接点水质，对混接点位的性质进一步核实。

【条文解释】居住小区或事业单位水质监测指标原则上与 5.2.2 部分一致，即生活污水的水质特征因子监测指标为氨氮和电导率，有条件时应补充监测表面活性剂和钾离子。对于已确定的较大流量工业企业，可根据表 5-2，选择相应的特征因子指标进行监测。

6.3.7 水质检测分析方法应按照 GB/T11913《水和废水监测分析方法》等国家标准执行。原则上每个混接排放口在流量的高峰时段采集 2 个以上水样。

6.4 混接点分布图记录与编辑

6.4.1 混接点位置分布图包括 1:500 或 1:1000 大比例尺的雨污混接点分布图以及 1:2000 比例尺及其以上的雨污混接点分布总图。

【条文解释】混接调查完成后要将所有的混接点分布绘制在同业主单位处获得的电子图中，最好将调查过程中修改的嘻嘻补充到原有管线图中。

6.4.2 雨污混接点分布图，应满足下列规定：

1. 底图可利用已有的排水 GIS 绘制雨污混接点分布图，参见附录 C，数字地形图作为混接点分布图的底图时，底图图形元素的颜色全部设定为浅灰色。

2. 图形要素包含：道路名称、泵站、管道、管线材质、管径、埋深、流向、混接点编号、混接点位置等。

3. 混接点分布图的图层、图例及符号详见表 6.4-1。

表 6.4-1 混接图层、图例和符号

符号名称	图例	线型	颜色	CAD 层名	CAD 块名	说明
雨水		实线	红色 (1)	YS_LINE		按管道中心绘示，标注管径
污水/合流		实线	棕色 (16)	WS_LINE		按管道中心绘示，标注管径
混接检查井			蓝色 (5)	HJ_CODE	HJ-YJ	方向正北
混接雨水口			蓝色 (5)	HJ_CODE	HJ-YB	方向正北
混接点			蓝色 (5)	HJ_CODE	HJD	方向正北
混接扯旗		实线	蓝色 (5)	HJ_MARK		垂直于管道方向

【条文解释】要结合已经收收集到的区域管线图，编织制作混接点分布图，在混接点图上要能够显示出混接点的类型和位置，使用扯旗的方式标识出来，方便进行统一的查找。可以借助于测绘工程使用的方式，将混接点分布图平均分成若干个区域，并将相应的区域进行编号，各个编号范围内的混接点分布图放大打印，方便后续管理单位的准确查找。

6.4.3 以系统或调查区域为单位的雨污混接点分布总图包含的要素有：系统范围、泵站位置、街道线、街道名称、主干管、管径、流向、交叉点、变径点。

6.4.4 混接点统计内容应按照附表进行混接点记录并按照混接类型和等级进行统计。

7 雨污混接状况评估

7.1 一般规定

7.1.1 雨污混接状况应按照调查范围进行评估。泵排系统应按照雨水泵站服务范围为单位进行评估，自流排放系统应以单个排放口的服务范围为单元进行评估。

【条文解释】开展雨污混接调查时，首先要根据调查的目的确定调查的范围，根据调查确定的范围制定相应的技术路线，确认混接点的位置和水质流量情况，因此在进行混接状况评估的时候也需要根据确定的调查范围进行评估。调查范围在确定时可能是一个已知确切雨水排放系统，也有可能是一个简单的行政区域划分图，对于具体的雨水系统组成缺乏足够的的数据，此时就需要根据调查的区域进行细分，然后对每个细分的区域进行混接状况的判断。

7.1.2 单元混接状况可根据混接密度(M)和混接水量比(C)来确定，确定方法如下：

1. 雨水管网中污水混接可依据式 7-1、式 7-2 进行判定：

$$M = n/N \times 100\% \quad (\text{式 7-1})$$

式中：M—雨水管网中污水混接密度；

n—雨水管网中污水混接点数、或用户数（混接的居民小区、企事业单位等）；

N—排水管网服务区域内总排水用户数（居民小区、企事业单位等）。

$$C_{\text{污}} = q/Q \times 100\% \quad (\text{式 7-2})$$

式中：C_污—混接水量比；指雨水管网中混接的污水量占区域内总污水产生量的比例；

Q—被调查区域的污水总产生量，m³/d，按照区域总用水量的85%~90%计算；

q—调查得到的雨水管网中污水混接总水量，m³/d。

2. 污水管网中雨水混接可依据式 7-3、式 7-4 进行判定：

$$M = n/N \times 100\% \quad (\text{式 7-3})$$

式中：M—污水管网中雨水混接密度；

n—污水管网中雨水混接用户数（混接的居民小区、企事业单位等）；

N—排水管网服务区域内总排水用户数（居民小区、企事业单位等）。

$$C_{\text{雨}} = |Q_{\text{雨}} - Q| / Q \times 100\% \quad (\text{式 7-4})$$

式中：C_雨—混接水量比，指污水管网中混接的雨水量占区域内总污水产生量的比例；

Q_雨—污水管网雨天输送水量，m³/d；

Q—被调查区域的污水总产生量，m³/d，按照区域总用水量的85%~90%计算。

【条文解释】混接密度（M）和混接水量比（C）两个指标都可以作

为判断区域混接严重程度的指标。

混接密度 (M) 表示区域范围内混接点的数量在总的接点数量 (检查井、雨水口) 的比重, 混接密度越高, 说明区域内的雨污混接状况越严重。

混接水量比 C 分为雨水管网的混接水量程度 C 污和污水管网中混接雨水量 C 雨程度两种情况分别计算。雨水管网的混接水量程度指旱天混接到雨水管道的污水量占区域内总污水产生量的比例, 比值越大, 说明区域混接到雨水管网的污水量越高, 雨污混接状况越严重。污水管网的混接水量程度指雨天混接进入污水管道的雨水总量和区域污水总量的比值, 其中雨天混接进入污水管道的雨水总量按照雨天污水管道输送水量与旱天污水管道输送水量的差值计算。比值越大, 说明区域混接到污水管网的雨水量越高, 雨污混接状况越严重。

7.1.3 根据混接密度 (M) 和混接水量比 (C), 区域混接程度分为三级: 重度混接 (3 级)、中度混接 (2 级)、轻度混接 (1 级), 以任一指标高值的原则确定等级。

表 7.1-1 区域混接程度分级评价表

分级评价 混接程度	混接密度 (M)	混接水量比 (C)
重度混接 (3 级)	>10%以上	>50%以上
中度混接 (2 级)	5-10%	30-50%
轻度混接 (1 级)	<0-5%	<0-30%

7.1.4 单个混接点混接程度可依据混接管管径、混接水量、混接水质

以任一指标高值的原则确定等级，混接点混接程度分级标准见表 7.1.2。

表 7.1-2 单个混接点混接程度分级标准表

分级评价 混接程度	接入管管径 (mm)	流入水量 (m ³ /d)	污水流入水质 (NH ₃ -N 数值)
重度混接 (3 级)	≥600	>600	>30mg/L
中度混接 (2 级)	≥300 且 <600	>200 且 ≤600	>6 且 ≤30
轻度混接 (1 级)	<300	<200	≤6 mg/L

【条文解释】单个混接点的评估根据混接管管径、混接水量和混接水质来评价。对于一个确定的管道，当混接的管道管径越大，混接进入原有管道的水量就会相对较大，造成的危害也就越大；当混接管的管径相对较小，但是混接的流量很大时，也会造成比较严重的混接结果；对于雨水管道来说，混接接入的污水浓度越高，就会对雨水管道内的水质产生更大的危害，也就是导致严重的混接。因此对于单个混接点的判断需要参考混接管管径、混接水量或排放水质作为评判的标准。最终考察的都是混接管接入后对于原有管道的危害程度。

表 7.1-2 中，污水流入水质的分级依据为：根据表 5-1，灰水的氨氮浓度均值约为 6.0mg/L，因此当氨氮浓度 ≤6.0 mg/L 时，可以认为混接水质为灰水为特点的生活污水，污染程度相对较轻，定义为轻度混接；居住小区中灰水和黑水的比例约为灰水：黑水=0.7:0.3，根据表 5-1 中的黑水和灰水氨氮浓度均值，换算成以居住区为特点的生活污水中氨氮浓度均值约为 27.3 mg/L。因此可以认为当氨氮浓度 ≥30.0 mg/L 时，混接水质为包括黑水的居住区生活污水，污染程度相对较严重，定义为重度混接。混接排放口氨氮浓度在此之间的情形，即

6~30mg/L，定义为中度混接。

7.2 评估报告编制

7.2.1 调查结束后应收集整理好调查过程中原始记录材料，编制雨污混接评估报告，评估报告应包括下列内容：

1. 项目概况：项目背景、调查范围、调查内容、设备和人员投入、完成情况；
2. 技术路线及调查方法：技术路线、技术设备及手段；
3. 混接状况：排水规划、排水现状，分区域的混接分布、混接类型统计、调查汇总；
4. 评估结论：主要包括区域混接状况分级、单个混接点混接状况等；
5. 质量保证措施：各工序质量控制情况；
6. 附图：混接点分布总图、混接点位置分布图、结构性缺陷管段分布图、功能性缺陷管段分布图；
7. 整改建议。

【条文解释明】雨污混接报告是对混接调查的结果进行处理和分析的过程，是调查过程和调查结果的总结。混接评估报告首先要与调查的目的相适应，调查的结果和后续的方案是否解决了主管部门关心的问题，是否达到了项目开展的最初目的。

调查报告中应该包含项目的基本内容，介绍项目的基本情况，希望达到的结果等问题，然后介绍项目实施过程中的人员设备和机械的投入

情况。按照调查项目的目的，制定切实可行的技术实施路线，实施方法和技术手段。

根据调查实施路线对调查范围区域划分，有计划的开展调查过程，综合利用各种调查手段和调查方法来完成施工任务，根据现场收集到的资料进行数据的整理和分析，确认混接点的位置和混接程度，然后绘制区域混接点分布图和混接点分布总图。然后对评估的结果形成混接结论。

混接评估报告中还应包含完成混接调查任务所需要的质量保证措施等方面的内容，确保混接调查数据的真实性和有效性。

7.2.2 根据评估报告，按混接程度的轻重缓急分步骤提出整改建议，重度混接应加以特别说明。

【条文解释】根据混接的严重程度，有计划的制定整改计划，对于混接严重或者混接造成的危害较大的混接点，可立即进行整改处理；对于混接程度相对较小或者混接造成的危害在短时间内相对较小时，可以指定整改计划，有序进行整改。

7.2.3 混接调查质量抽查：针对报告中提交的调查结果应以 20%且不少于 50 处混接点的比例由建设单位委托第三方检测机构进行调查结果抽查，当发现有 10 处以上的错误判断或者缺失数目，则认定调查结果质量不合格，应重新进行调查。

8 雨污混接改造

8.1 一般规定

8.1.1 区域雨污分流改造工作应在前期调查与评估结果的基础上，科学合理制定改造方案，有序开展混接改造工作。

8.1.2 针对调查的居住小区、企事业单位、市政排水管道系统雨污混接的类型，应分别采取针对性的改造措施。

8.1.3 排水管道的非开挖修复应按照《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 210）要求进行施工并满足质量要求，新建排水管道应按照《给水排水管道施工及验收规范》GB50268 的要求进行施工并满足质量要求。

8.1.4 排水管道检查及修复时的现场作业应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6）、《城镇排水排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68）、《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 210）等。现场使用的检测设备，其安全性能应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836）的有关规定。

8.2 市政排水管道雨污混接改造

8.2.1 对于市政污水管道接入市政雨水管道，应封堵所接入的污水管道，并将污水管改接入污水排水系统，所封堵的污水管道应填实处理。

8.2.2 对于市政雨水管道接入市政污水管道，应封堵所接入的雨水管道，并将雨水管改接入雨水排水系统，所封堵的雨水管道应填实处理。

8.2.3 对于市政合流管道接入市政雨水管道，应对合流管道实施雨污

分流改造。如暂不具备雨污分流改造条件，在核实计算的基础上，按《室外排水设计规范》GB50014 的要求加设截流系统，将截流的旱天污水和雨天部分雨污混合水截流至市政污水管道。

8.2.4 对于小区等雨水管道接入市政污水管道，应对小区所接入的雨水管道进行封堵，并将其接入市政雨水排水系统，所封堵的雨水管道应填实处理。

8.2.5 对于小区等污水管道接入市政雨水管道，应对小区所接入的污水管道进行封堵，并将其接入市政污水排水系统，所封堵的雨水管道应填实处理。

8.2.6 对于小区等合流或混流管道接入市政雨水管道或污水管道，应对小区进行雨污分流改造，分别接入市政雨水和污水管道。

8.2.7 混接改造时，应按相关规范要求，修复混接造成的设施结构缺陷。

8.3 排水户内部雨污混接改造

8.3.1 居住小区、企事业单位等排水户的雨污混接改造应查明错接原因，并采取针对性的改造措施，实施雨污分流。鼓励结合海绵城市改造统筹实施。

8.3.2 居住小区屋面雨水立管，如存在生活废水接入雨水立管的问题，可将现有雨水立管保留作为生活废水收集管并接入小区污水系统内，同时新建屋面雨水立管；或新建废水立管接纳生活废水，并接入小区污水系统内。

8.3.3 新建或改建的废水立管，在接入污水系统前，须设置水封井，

以免污水系统臭气外逸。

8.3.4 未按规定将生活污水、废水纳管的排水户，应单独敷设污水管道进行收集。

8.4 施工与验收

8.4.1 雨污分流改造工程，现场情况比较复杂，施工中改造内容和相应工程量可根据现场实际情况，经设计人员确认后，进行调整。

8.4.2 施工前施工单位需考虑对本工程施工影响范围内的现状管线、设施等进行监测和保护。在管线较为复杂处施工时，需开挖样槽，进行高精度物探，并将施工组织方案上报有关部门批准后方可施工，以确保现状管线的安全运行。

8.4.3 实施管线与其他工程管线平行或交叉时，管线之间的最小水平和垂直净距应按现行《城市工程管线综合规划规范》GB50289 和《室外排水设计规范》GB50014 关于管道间最小净距的要求确定；施工管道与其他管道交叉时，应按设计要求处理；施时应对原有保留管线加强保护，所采取的措施应征求有关单位意见，并严格按照施工规范对交叉管线采取加强保护。

8.4.4 塑料排水管道与检查井连接时，检查井基础与管道基础之间应设过渡段，具体参照现行行业标准《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143 相关规定执行。

8.4.5 由于开槽埋管等造成的道路破损，宜结合路面大修计划按整路面进行修复。

8.4.6 应对完工后的管道进行 CCTV 检测，如有淤泥、垃圾、管道损

坏，需清理、修复后再次检测。并进行密封性和渗漏性试验，合格后方可投入使用。

8.4.7 管道和附属构筑物的施工与验收还应符合现行国家标准《给排水管道施工及验收规范》GB50268 等规范的规定。

9 运行管理

9.0.1 完善雨污水管网,按照区域雨污水规划实施系统完善工程。

9.0.2 开展排水管道周期性结构检测与预防性修复,由于管道损坏造成雨污混接的,对管道实施修复,恢复管道功能。

9.0.3 明确区域排水管网运行管理的责任主体,建立专业化排水管网运营维护队伍,建立健全完善管网养护制度,在日常巡视和养护中,加强对雨污混接的检查监督,及时发现、及时制止。

9.0.4 按照《城镇排水与污水处理条例》(国务院令第 641 号)《城镇污水排入排水管网许可管理办法》(住房城乡建设部令第 21 号),严格污水排入排水许可管理。对于将污、废水偷排进入城镇雨水管网系统的排水户,应由城镇排水主管部门依法处罚。

9.0.5 通过电视、广播、网络等渠道,宣传雨污混接危害,积极营造良好社会舆论氛围,鼓励社会公众监督。

附表

附表 1 排放口调查表

所属单元:

所属区块:

日期:

调查日期	排放口编号	临近检查井编号	调查时间 (hh/mm/ss)	位置	排入水体名称	排放情况描述 (连续流、间歇流等)	排放口水质(氨氮, mg/L)	排放口电导率 (μ s/cm)	感官描述(颜色、气味、清澈/浑浊)

调查者:

记录者:

第 页, 共 页

附表 2-1 排水户排水情况调查表——居住小区及公共建筑

所属单元：

所属区块：

街道名称：

联系人：

联系电话：

日期：

编号	排水户名称	排水户位置	占地面积 (公顷)	建设年代	建筑物幢数	户数 (人口)	用水量	现状排水体制	排水出路	有无管线竣工图	有无化粪池或其他设施	有无非独立排水户	阳台排污户数
排水调查基本情况及存在问题													
排水简图													

附表 2-2 排水户排水情况调查表——工业企业

所属单元：

所属区块：

企业名称：

联系人：

联系电话：

日期：

编号	排水户名称	排水户位置	占地面积 (公顷)	建设年代	建构筑物幢数	产品产量	用水量	现状排水体制	排水出路	有无管线竣工图	有无处理装置或设施	排水量	主要污染物名称	主要污染物排放量
排水调查基本情况及存在问题														
排水简图														

附表 4 混接点和管网节点流量记录表

所属单元:

所属区块:

日期:

容器体积法

测定井编号	上（下）游井（点）编号	起始记录时间 (hh/mm/ss)	盛水容积 (L)	盛满水时间 (s)	换算流量 (L/s)

速度-面积流量计法

测定井（点）编码	上（下）游井（点） 编号	时间 (hh/mm/ss)	管径（mm）	水深 (mm)	流速 (m/s)	流量 (m ³ /s)

测量者：

记录者：

第 页，共 页

附表 5 排水管网节点和混接点水质检测记录表

所属单元：

所属区块：

日期：

取样井（点） 号码	上（下游）井（点） 号码	取样时间 (hh/mm/ss)	氨氮 (mg/L)	电导率 (μ s/cm)	阴离子表面活性 剂 (mg/L)	钾离子 (mg/L)	其他特征污染因子	水样感官 描述（颜 色、气味、 清澈/浑 浊等）

检测者：

记录者：

第 页，共 页

引用标准名录

1. 《室外排水设计规范》GB50014
2. 《给水排水管道施工及验收规范》GB50268
3. 《城市工程管线综合规划规范》GB50289
4. 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68
5. 《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ 143
6. 《给水排水管道施工及验收规范》GB50268
7. 《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6）、
8. 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 210）等。
9. 《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836）的有关规定。
10. 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181）
11. 《排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》建城函【2016】198

本规程用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词；

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准中指明按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。