

市政雨污分流改造中错接漏接问题的现场排查与纠正方法

王 华

重庆弘钢建设工程监理咨询有限公司 重庆 400000

【摘要】：市政雨污分流改造中，错接漏接问题会破坏分流系统的功能性，导致污水混入雨水管道污染水体、雨水进入污水管道增加处理负荷。通过建立系统化的现场排查体系，结合管道探测技术与溯源分析方法，可精确定位问题节点；采用分类纠正技术，针对不同错接类型实施管道重构与接口密封处理，能有效解决该问题。规范施工流程与建立长效监管机制，可从源头预防错接漏接，保障雨污分流系统稳定运行，提升城市水环境治理效能。

【关键词】：雨污分流；错接漏接；现场排查；纠正方法；市政改造

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.002

引言

市政雨污分流改造是提升城市水环境质量的关键工程，其核心在于实现雨水与污水的彻底分离。然而，错接漏接问题的存在，不仅会削弱分流系统的功能，还可能加剧水体污染与污水处理压力，成为制约改造成效的突出瓶颈。如何通过科学的现场排查锁定问题根源，运用高效的纠正方法消除隐患，是确保雨污分流改造达到预期目标的重要环节，直接关系到城市生态环境的持续改善与可持续发展。

1 错接漏接问题的现场排查体系构建

1.1 错接漏接问题的现场排查体系构建

现场排查需整合多种技术手段，形成协同检测网络。管道内窥镜检测可深入管道内部，直观观察接口密封状态、管道走向偏差及内壁附着物特征，通过高清影像识别因施工失误导致的管道交叉连接、接口错位等问题。水质采样分析需在雨污管网关键节点布设监测点，通过检测 COD、氨氮等污染物浓度差异，判断是否存在污水混入雨水管道或雨水渗入污水管道的情况，尤其在降雨前后进行对比采样，能够精准捕捉瞬时混流现象。GIS 系统 Mapping 技术可将管网空间分布数据与排查结果关联，在电子地图上标注疑似错接漏接点位的坐标、管道材质及周边排水户信息，形成可视化的问题分布图。对周边排水户的排查需重点核查接入管与主管道的连接关系，检查是否存在擅自将污水管接入雨水井，或雨水管接入污水井的违规行为。结合流量监测设备记录的管道瞬时流量变化，可溯源分析混接源头的大致范围，为后续精准定位提供数据支撑，排查完成后需建立包含问题类型、位置特征、影响范围的详细台账，作为纠正施工的基础依据。

1.2 错接漏接问题的分类纠正技术应用

结构性错接的纠正需实施管道系统重构。对于雨污主干管误接情况，采用机械切割设备切断错接部位，根据管道直径选

择适配的异径接口配件，通过热熔连接或橡胶圈密封方式重新建立正确的连接路径，确保水流方向符合设计规范。分支管与主干管的错接纠正需先确定正确的接入点，采用不开槽钻孔技术在主干管预设位置开孔，再通过定向牵引将分支管接入指定接口，避免大面积开挖对路面交通的影响。功能性漏接的处理聚焦于接口密封和支管整改。管道接口因密封件老化或安装偏差产生的缝隙，可采用热收缩套包裹接口，通过热风枪加热使套管紧密贴合管道外壁形成密封层；对于柔性接口的渗漏，需更换老化的橡胶密封圈，采用压力嵌缝技术将遇水膨胀密封胶注入接口间隙。针对违规接入的排水支管，需先关闭支管阀门切断水流，再采用机械断接方式移除违规管道，对遗留管口进行封堵处理，同时引导支管接入正确的管网系统，纠正过程中需全程监测管道密封性，通过闭水试验验证纠正效果。

1.3 错接漏接问题的长效防控机制建立

施工阶段的质量管控需制定标准化流程。在管道连接环节，明确不同材质管道的接口处理工艺，要求施工单位采用激光定位技术确保管道轴线对齐，接口安装完成后需通过压力测试验证密封性。建立节点验收制度，对雨污管网的关键连接部位实行“每接必检”，验收合格后方可进行后续施工，验收记录需同步录入项目管理系统并存档。改造完成后的运维监管需结合智能监测与定期巡检。在管网关键节点安装水质传感器与流量监测终端，实时传输监测数据至管控平台，当发现污染物浓度或流量异常时自动发出预警，提示运维人员及时排查是否存在新的错接漏接问题。定期巡检采用管道机器人与人工排查相结合的方式，重点检查接口密封状态、支管接入情况及井盖标识准确性，加强对周边排水户的宣传监管，严禁擅自改接管网，从源头预防错接漏接问题复发。

2 错接漏接问题的分类纠正技术应用

2.1 结构性错接的系统重构技术

结构性错接的纠正需基于管网拓扑关系实施精准重构。对于雨污主干管交叉误接的情况，需先通过管道探测仪确定错接点位的埋深与周边管线分布，探测过程中需校准设备信号频率，针对金属管道采用电磁感应模式，非金属管道切换至雷达探测模式，确保在复杂地质条件下仍能清晰识别管道走向。采用液压破碎设备对路面进行控制性开挖，破碎锤的冲击频率需根据路面结构类型调整。对于沥青路面，采用低频冲击以避免骨料飞溅；对于混凝土路面，则通过点阵式破碎减少对基层的扰动。切割错接部位时使用金刚石链条锯，锯片转速控制在合理范围以避免管道过热变形，确保切口平整且与管道轴线垂直，切割完成后，用高压空气吹扫管内碎屑，再用角磨机打磨端口至光滑无毛刺。根据管道材质选择适配的连接工艺，PVC管采用承插式橡胶圈连接，接口内侧需涂抹专用润滑剂，润滑剂需具备防水性与耐腐蚀性，且不得与橡胶圈发生化学反应；HDPE管则实施热熔对接，通过温度控制系统保证热熔温度与压力稳定，加热板表面需保持洁净，避免杂质影响熔接质量，形成的熔接环宽度均匀一致，冷却过程中需采取自然冷却，禁止用水强制降温。分支管与主干管的错接纠正需遵循“就近接入、水力最优”原则，采用地下管线雷达确定主干管的准确位置与走向，雷达天线耦合度需根据土壤含水率动态调整，确保图像分辨率满足定位需求。

2.2 功能性漏接的密封修复技术

功能性漏接的处理需结合接口缺陷类型选择修复工艺。管道接口因安装偏差产生的线性缝隙，可采用不锈钢双卡箍修复技术。卡箍材质需为304不锈钢以保证耐腐蚀性，内侧的丁腈橡胶密封垫硬度需符合设计要求。在螺栓紧固压力下发生弹性变形，完全填充缝隙并紧密贴合管道外壁形成密封。螺栓紧固需采用对角均匀拧紧的方式，避免局部应力过大导致密封垫损坏。对于圆形孔洞类漏接，先清理孔洞周边的锈蚀与附着物。采用钢丝刷进行机械除锈，露出金属本色后用脱脂棉蘸取清洗剂去除油污。采用速凝水泥基修补材料进行填充，修补材料需具备早强性与微膨胀性，填充过程中用小振捣棒充分振捣密实。待材料达到设计强度后，在表面缠绕自粘型防水胶带。胶带基层为丁基橡胶，表层为防粘隔离膜。缠绕时保持50%以上的搭接宽度，形成多层密封结构。末端需用压敏胶带固定，防止翘边。柔性接口的渗漏修复需重点关注密封件的更换与养护。拆除老化的橡胶密封圈时需使用专用工具，避免划伤接口凹槽。清理接口凹槽内的杂物。采用压缩空气吹扫管内碎屑，再用角磨机打磨端口至光滑无毛刺，去除所有可能影响接口密封的杂质。根据管道材质选择适配的连接工艺。PVC管采用承插式橡胶圈连接，接口内侧需涂抹专用润滑剂。润滑剂需具备防水性与耐腐蚀性，且不得与橡胶圈发生化学反应。HDPE管则实施热熔

避免安装过程中产生褶皱。通过专用工具将密封圈均匀压入凹槽，确保密封圈完全嵌入且无扭曲。对于承插式接口的松动渗漏，可注入聚氨酯密封胶。胶液需为双组分反应型，通过静态混合器充分混合后注入。注入压力需缓慢升高以避免接口变形，胶液在压力作用下渗透至缝隙深处，固化后形成弹性密封体，具有良好的伸缩性以适应管道的热胀冷缩。

2.3 特殊场景下的纠正技术适配

老旧管网的错接漏接纠正需兼顾结构安全性与修复效率。对于砖砌检查井与塑料管道的错接，采用检查井内衬修复技术，先对内壁进行预处理，清除表面疏松的砂浆层与杂物，用聚合物水泥砂浆修补蜂窝麻面。待基层干燥后，在井壁内侧安装高密度聚乙烯衬管，衬管材质为HDPE且厚度均匀，通过膨胀螺栓固定，螺栓间距需均匀分布。衬管与管道接口处采用热熔焊接，焊口需平整光滑且无虚焊，形成整体密封系统。衬管与井壁之间的空隙采用无收缩灌浆料填充，灌浆压力需控制在较低范围以防衬管变形。对于存在结构性破损的错接管道，可采用原位固化法修复。将浸渍树脂的玻璃纤维软管拉入管道，软管直径需根据原管道内径选择，确保膨胀后能紧密贴合。拉入过程中需避免软管褶皱。通过气压使软管膨胀紧贴管壁，气压大小需根据软管材质与管径调整。在紫外线照射下快速固化形成内衬管，固化时间需根据树脂类型与环境温度确定。内衬管与原有管道紧密结合，共同承受荷载。固化完成后需切割管端多余部分，确保与上下游管道平顺连接。

3 错接漏接问题的长效防控机制建立

3.1 结构性错接的系统重构技术

结构性错接的纠正需基于管网拓扑关系实施精准重构。对于雨污主干管交叉误接的情况，需先通过管道探测仪确定错接点位的埋深与周边管线分布。探测过程中需校准设备信号频率，针对金属管道采用电磁感应模式，非金属管道切换至雷达探测模式，确保在复杂地质条件下仍能清晰识别管道走向。采用液压破碎设备对路面进行控制性开挖。破碎锤的冲击频率需根据路面结构类型调整。沥青路面采用低频冲击，避免骨料飞溅。混凝土路面则通过点阵式破碎减少对基层的扰动。开挖范围以错接点位为中心向外扩展，形成足够操作空间的作业坑。坑壁需采取临时支护措施，防止坍塌。切割错接部位时使用金刚石链条锯。锯片转速控制在合理范围，以避免管道过热变形。切割前需在管道两侧做好标记，确保切口平整且与管道轴线垂直。切割完成后用高压空气吹扫管内碎屑。再用角磨机打磨端口至光滑无毛刺，去除所有可能影响接口密封的杂质。根据管道材质选择适配的连接工艺。PVC管采用承插式橡胶圈连接，接口内侧需涂抹专用润滑剂。润滑剂需具备防水性与耐腐蚀性，且不得与橡胶圈发生化学反应。HDPE管则实施热熔

对接。通过温度控制系统保证热熔温度与压力稳定。加热板表面需保持洁净，避免杂质影响熔接质量。形成的熔接环宽度均匀一致，冷却过程中需采取自然冷却，禁止用水强制降温以防接口开裂。

3.2 功能性漏接的密封修复技术

功能性漏接的处理需结合接口缺陷类型选择修复工艺。管道接口因安装偏差产生的线性缝隙，可采用不锈钢双卡箍修复技术。卡箍材质需为304不锈钢以保证耐腐蚀性。内侧的丁腈橡胶密封垫硬度需符合设计要求。在螺栓紧固压力下发生弹性变形，完全填充缝隙并紧密贴合管道外壁形成密封。螺栓紧固需采用对角均匀拧紧的方式，避免局部应力过大导致密封垫损坏。对于圆形孔洞类漏接，先清理孔洞周边的锈蚀与附着物。采用钢丝刷进行机械除锈，露出金属本色。用脱脂棉蘸取清洗剂去除油污，清洗剂需为中性配方以防腐蚀管道。采用速凝水泥基修补材料进行填充，修补材料需具备早强性与微膨胀性。填充过程中用小振捣棒充分振捣密实。待材料达到设计强度后，在表面缠绕自粘型防水胶带。胶带基层为丁基橡胶，表层为防粘隔离膜。缠绕时保持50%以上的搭接宽度，形成多层密封结构。末端需用压敏胶带固定，防止翘边。

3.3 特殊场景下的纠正技术适配

老旧管网的错接漏接纠正需兼顾结构安全性与修复效率。对于砖砌检查井与塑料管道的错接，采用检查井内衬修复技术。先对井壁进行预处理，清除表面疏松的砂浆层与杂物。用

聚合物水泥砂浆修补蜂窝麻面，修补材料需与原井壁材料具有良好的相容性。待基层干燥后在井壁内侧安装高密度聚乙烯衬管。衬管材质为HDPE且厚度均匀，通过膨胀螺栓固定，螺栓间距需均匀分布。衬管与管道接口处采用热熔焊接，焊口需平整光滑且无虚焊，形成整体密封系统。衬管与井壁之间的空隙采用无收缩灌浆料填充，灌浆压力需控制在较低范围以防衬管变形。对于存在结构性破损的错接管道，可采用原位固化法修复。将浸渍树脂的玻璃纤维软管拉入管道，软管直径需根据原管道内径选择，确保膨胀后能紧密贴合。拉入过程中需避免软管褶皱。通过气压使软管膨胀紧贴管壁，气压大小需根据软管材质与管径调整。在紫外线照射下快速固化形成内衬管，固化时间需根据树脂类型与环境温度确定。内衬管与原有管道紧密结合，共同承受荷载。固化完成后需切割管端多余部分，确保与上下游管道平顺连接。对穿越河道、铁路等特殊区域的错接管道，纠正施工需采取专项防护措施。

4 结语

解决市政雨污分流改造中的错接漏接问题，需以精准排查为基础，以分类纠正为核心，以长效防控为保障。通过构建科学的排查体系、应用针对性的纠正技术、建立完善的防控机制，可有效消除分流系统的功能缺陷，确保雨水与污水各行其道。这不仅能提升城市污水处理效率、减少水体污染，更能为城市水环境的持续改善提供坚实支撑，助力实现生态与发展的协同推进。

参考文献:

- [1] 陈卓.地下管线探测技术在市政管网错接排查中的应用[J].城市建设理论研究,2025,15(3):15-18.
- [2] 李明.液压破碎设备在市政道路开挖中的应用与优化[J].工程建设与设计,2024,(16):89-92.
- [3] 王强.静态破管技术在城市排水管道改造中的实践[J].给水排水,2023,49(7):112-116.
- [4] 赵刚.检查井内衬修复技术在老旧管网改造中的应用研究[J].中国市政工程,2022,(4):55-58.
- [5] 孙悦.基于分布式测温光纤的排水管道错接检测方法研究[J].水利水电技术,2021,52(11):178-184.