市政雨水管网施工中的常见问题与对策分析

刘瀚蔚

中国水利水电第五工程局有限公司　四川　成都　610207

摘　要：市政雨水管网是城市排水防涝体系的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市运行安全和居民生活质量。本文在概述市政雨水管网系统组成、施工流程及质量要求的基础上，从设计、材料设备、施工工艺、管理协调及环境外部因素五个层面梳理了施工中的常见问题，包括设计与现场不符、管材质量不达标、沟槽开挖不规范、接口连接质量差、回填压实不足及地下管线协调不到位等。针对上述问题，从优化设计前期准备、严控材料设备质量、规范施工工艺、强化管理协调、完善监理验收及应对环境因素六个方面提出对策，为提升市政雨水管网施工质量提供参考。

关键词：市政工程；雨水管网；施工问题；质量控制；对策分析

引言：随着城市化进程加快和极端降雨事件频发，市政雨水管网的排水能力日益受到关注。据统计，我国城市排水管道总长度已超过 80 万公里，其中雨水管道占比约 40%，但部分城市雨水管网覆盖率仍不足 70%。雨水管网作为城市基础设施的重要组成部分，承担着收集、输送和排放雨水的关键功能，其施工质量直接影响城市防涝安全和道路使用寿命。海绵城市建设的推进对雨水管网施工提出了更高要求。本文旨在系统梳理市政雨水管网施工中的常见问题，分析其成因，并提出有针对性的对策，为施工质量提升和工程管理优化提供参考。

1 市政雨水管网施工概述

1.1 市政雨水管网系统的组成与功能

市政雨水管网系统由雨水口、连接管、检查井、主干管、支管及出水口等构成，形成从路面收集到最终排放的完整通道。雨水口汇集路面径流，连接管将雨水引入检查井，主干管承担输送功能，出水口将雨水排入受纳水体。与污水管网不同，雨水管网通常为重力流运行，对管道坡度和高程衔接要求更严，设计坡度一般不小于 0.3%。在合流制区域，还需与污水系统协调运行，避免混接错接。据住建部统计，我国城市雨水管网设计重现期一般为 1～3 年，重要地区可达 5～10 年。其施工质量直接决定系统运行效能，一旦管道渗漏或坡度不顺，将导致排水不畅、路面积水甚至路基塌陷，影响城市正常运行和居民出行安全。

1.2 市政雨水管网施工的主要流程

市政雨水管网施工主要流程包括：施工准备阶段，进行测量放线、材料进场检验和交通疏导方案制定；沟槽开挖与支护，根据地质条件选择放坡或支撑方式，沟槽底宽一般为管径加两侧工作面各 300～500mm；管道基础处理，铺设垫层并保证平整密实，垫层厚度通常为 100～200mm；管道敷设与接口连接，控制中线、高程和坡度，中线偏差不得超过 15mm；检查井砌筑或安装，确保井壁防渗和流槽顺畅；闭水试验，检验管道和接口密封性；回填压实，分层回填并逐层检测压实度，管顶以上 500mm 范围内压实度不低于 87%；竣工验收与移交。各工序环环相扣，任一环节失控均可能影响整体质量，如沟槽超挖会扰动基底，接口不严会引发渗漏，回填不实会造成路面沉降[1]。

1.3 施工特点与质量要求

市政雨水管网施工具有线性工程、露天作业、地下隐蔽等显著特点。施工沿线长、作业面分散，受地质条件、地下管线、交通环境和气候因素影响大。质量要求方面，管道坡度必须顺畅，不得出现倒坡，坡度偏差不得超过设计值的 ±5%；接口连接必须严密，不得渗漏；检查井砌筑必须饱满，不得漏水，井壁渗水面积不得超过井壁总面积的 1%；回填压实度必须达标，不得沉降。此外，施工还需满足《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）等标准要求。由于管道埋设后属于隐蔽工程，一旦出现问题修复难度大、成本高，修复费用约为新建费用的 3～5 倍。同时，施工还面临交通疏导、管线协调、环境保护等多重约束，对施工组织和管理水平提出了较高要求。

2 市政雨水管网施工中的常见问题

2.1 设计层面问题

设计层面问题主要表现为设计与现场条件不符。部

分项目勘察深度不足，地质资料不准确，导致管位、高程与实地矛盾；排水坡度设计不合理，出现倒坡或平坡，影响重力流排放；管径选型偏小，未充分考虑汇水面积和设计重现期，雨季排水能力不足；与现状管线冲突缺乏综合协调，施工中频繁变更设计。此外，设计周期短、现场踏勘不足、对施工可行性考虑不周等问题也较普遍，导致设计变更频繁。部分图纸缺乏节点大样和管线综合图，施工单位难以准确理解设计意图，容易造成施工偏差。设计阶段的问题若未及时发现，将在施工中集中暴露，增加返工和整改成本，甚至影响整个排水系统的运行效果。

2.2 材料与设备问题

材料与设备问题直接影响工程质量。管材质量不达标表现为混凝土管裂缝、塑料管环刚度不足、管壁厚度不均等；接口材料不合格表现为橡胶圈老化、密封胶性能差，导致接口渗漏；检查井盖与井座不匹配，安装后不平整，车辆通行时产生跳响和损坏。施工机械设备方面，挖掘机老旧影响开挖精度，压实设备吨位不足导致压实度不达标，降水设备能力不够造成沟槽积水。材料进场检验不严、质量追溯机制缺失，使不合格材料流入现场，埋下质量隐患。部分施工单位为降低成本，采购低价劣质管材和配件，短期看似节省投资，长期却因渗漏、破损等问题增加维护成本[2]。此外，材料存放不当也会导致性能下降，如橡胶圈暴晒老化、水泥受潮结块等，进一步加剧质量风险。

2.3 施工工艺问题

施工工艺问题是质量通病最为集中的环节。沟槽开挖不规范，存在超挖、扰动基底、支护不到位等现象；管道基础处理不当，垫层厚度不足、平整度差，导致管道受力不均；管道敷设偏差，中线偏移、高程超限、坡度不顺；接口连接质量差，承插不到位、橡胶圈扭曲、抹带开裂，造成渗漏；检查井砌筑灰缝不饱满、井壁渗漏、流槽不顺；回填压实不达标，回填材料不合格、分层厚度过大、压实度不足，导致路面沉降。上述问题多与操作不规范、技术交底不充分有关。

2.4 管理与协调问题

管理与协调问题贯穿施工全过程。施工组织不合理，工序衔接不畅，窝工与赶工并存；地下管线协调不到位，施工中损坏供水、燃气、电力等管线，造成停水停气停电事故；交通疏导方案不完善，施工围挡设置不规范，影响市民出行；质量检验流于形式，隐蔽工程验收不严，问题被掩盖；施工人员技术水平参差不齐，质量意识薄弱，违章操作时有发生。此外，低价中标导致施工方压缩成本，也是管理问题的重要诱因。

2.5 环境与外部因素问题

环境与外部因素对施工质量影响显著。地下水位高的区域，沟槽降水不到位导致管道漂浮、基础扰动；雨季施工，基坑积水和管沟塌方风险大，影响接口质量和回填效果；周边建筑物和道路沉降，可能引发管道变形和接口开裂；冬季施工，低温影响混凝土浇筑和接口密封材料性能。此外，城市地下空间复杂、管线权属单位多、交通压力大、施工窗口期短等外部因素，也增加了施工组织难度和质量控制风险。

3 市政雨水管网施工问题的对策

3.1 优化设计与前期准备

优化设计与前期准备是预防施工问题的首要环节。应加强现场勘察，充分利用地质勘察和管线探测成果，确保设计资料准确可靠，勘察钻孔间距宜控制在 30～50m；开展管线综合协调，组织建设、设计、施工及管线权属单位联合审查，避免设计冲突；合理确定管径、坡度和检查井位置，充分考虑汇水面积、重现期和远期发展需求，重要地区设计重现期宜取 3～5 年；推行 BIM 技术辅助设计和施工模拟，提前发现碰撞和冲突，据实践统计，BIM 技术可减少设计变更约 30%；建立设计交底和图纸会审制度，确保施工单位准确理解设计意图。通过前期工作的精细化，从源头减少设计变更和施工矛盾[3]。同时，应预留合理设计周期，避免边设计边施工，确保设计深度满足施工要求，为工程顺利实施奠定基础。

3.2 严控材料与设备质量

严控材料与设备质量是保障工程质量的物质基础。应严格材料进场检验，核查管材、橡胶圈、井盖等产品的合格证、检测报告和外观质量，杜绝不合格材料流入现场，管材抽检比例不低于 5%；优选接口密封材料，确保连接可靠、耐久性好；建立材料质量追溯机制，记录批次、供应商和使用部位，实现质量问题可追溯；定期维护施工设备，保证开挖精度和压实效果；对关键设备如降水泵、压实机等实行进场验收和运行检查。通过全过程材料设备管控，消除质量隐患。同时，应规范材料存放，避免橡胶圈暴晒老化、水泥受潮变质，确保材料性能稳定。对进场材料实行见证取样送检，检测合格后方可使用，从源头上把好质量关。

3.3 规范施工工艺与操作

规范施工工艺与操作是提升质量的核心环节。应

严格控制沟槽开挖，保护基底原状土，避免超挖和扰动，超挖部分应采用砂石回填并夯实；确保管道基础平整、垫层密实，为管道提供均匀支撑；精确控制管道中线和高程，保证坡度顺畅、不倒坡，中线偏差控制在15mm以内；规范接口连接操作，确保承插到位、橡胶圈不扭曲、抹带密实；提高检查井砌筑质量，做到灰缝饱满、井壁防渗、流槽顺畅；分层回填、逐层压实，严格控制回填材料质量和分层厚度，每层虚铺厚度不超过300mm，确保压实度达标。通过标准化作业和工序验收，消除质量通病。关键工序应实行样板引路，先做样板段验收合格后再全面展开，统一操作标准。同时加强技术交底，确保每位作业人员明确操作要点和质量要求。

3.4 强化施工管理与协调

强化施工管理与协调是保障施工顺利推进的关键。应完善施工组织设计，合理安排工序衔接，避免窝工和盲目赶工；加强地下管线协调，落实施工前管线交底和施工中保护措施，防止损坏其他管线，管线交底应覆盖全部施工区域；优化交通疏导方案，规范围挡设置，减少施工扰民；落实三级质量检验制度，强化隐蔽工程验收，做到上道工序不合格不进入下道工序；加强施工人员培训和技术交底，提高质量意识和操作技能，特种作业人员持证上岗率应达100%。通过管理精细化，实现质量、进度和安全协调统一。同时，应建立与管线权属单位的联动机制，施工前完成管线迁改或保护措施，施工中设置明显标识，严禁盲目开挖，确保既有管线安全运行。

3.5 完善监理与验收机制

完善监理与验收机制是质量保障的最后防线。应加强监理旁站，对沟槽开挖、管道敷设、接口连接、回填压实等关键工序实施全程监督，旁站覆盖率应达100%；严格闭水试验和闭气试验，确保管道和接口密封性满足规范要求，渗水量不得超过规范允许值；规范竣工验收程序，建立完整质量档案，做到资料与实体一致；推行质量责任终身制，明确建设、施工、监理各方责任，落实责任追究；引入第三方检测机构，对关键指标进行独立检测，检测比例不低于10%。通过严格监理和验收，确保工程质量可追溯、可问责。监理单位应配备足够专业人员，对隐蔽工程实行验收签证制度，未经监理验收不得进行下道工序，切实发挥监理的质量把关作用[4]。

3.6 应对环境与外部因素的措施

应对环境与外部因素需要制定针对性措施。应做好沟槽降水，根据地下水位和土层条件选择降水方式，防止管道漂浮和塌方，地下水位应降至槽底以下500mm；雨季施工制定专项方案，做好排水和支护，避免基坑积水和管沟塌方；冬季施工采取保温措施，确保混凝土浇筑和接口密封质量，当气温低于5℃时应采取冬施措施；建立极端天气应急预案，及时应对暴雨、洪水等突发情况；加强与周边单位和居民沟通，争取理解与配合。通过环境应对措施，降低外部因素对施工质量的不利影响。同时，应合理安排施工季节，尽量避开雨季和严寒期进行关键工序施工，确需施工时须制定专项技术措施并加强现场监测，确保工程质量和施工安全。

结束语

市政雨水管网施工质量关系到城市排水安全和居民生活质量。本文从设计、材料设备、施工工艺、管理协调及环境外部因素五个层面梳理了常见问题，并提出了优化设计、严控材料、规范工艺、强化管理、完善监理及应对环境等六方面对策。研究表明，解决市政雨水管网施工问题需要从源头设计到终端验收的全过程管控，需要建设、施工、监理及管线权属单位的协同配合。未来应进一步推广智慧工地和数字化管理手段，加强海绵城市理念与雨水管网施工的融合，建立全生命周期质量管理体系，为城市基础设施高质量发展提供保障。

参考文献

[1] 石宝璨. 市政雨水管网施工中的常见问题与对策分析 [J]. 建材与装饰，2025,21(26):4-6.

[2] 贵玉锋. 市政管网雨污管道工程施工的质控对策研究 [J]. 科技资讯，2022，20(20):100-103.

[3] 姚慧文. 市政雨污分流管网施工质量控制要点分析 [J]. 工程管理，2026，7(4):28-30.

[4] 王伟, 郝传宝, 商帅. 市政雨污水管网分流改造常见问题和优化措施分析 [J]. 城镇建设,2025(10):332-334.