

市政给排水工程施工质量管控要点研究

李军 安徽华鑫建筑工程有限公司

摘要

市政给排水工程是支撑城市运行的核心民生基础设施，承担着城市供水输送、雨水排放、污水收纳治理、防洪排涝等关键职能，直接决定城市人居环境质量、水资源利用效率与城市安全韧性。在我国城镇化深度推进、海绵城市建设全面落地、城市更新工程大规模实施的背景下，市政给排水工程建设规模持续扩大，施工环境愈发复杂，对工程质量的耐久性、安全性、功能性提出更高标准。当前市政给排水施工普遍存在前期勘察设计不精准、原材料管控不严、沟槽施工不规范、管道接口质量缺陷、隐蔽工程监管缺位、质量验收流于形式等问题，极易引发管道渗漏、管网堵塞、地基沉降、路面塌陷、城市内涝等质量隐患，增加后期运维成本，威胁城市运行安全。本文结合市政给排水工程地下隐蔽性强、施工线路长、交叉作业多、受地质水文影响大的工程特点，从施工准备、沟槽开挖回填、管道安装、附属设施施工、试验验收、全过程管理等维度，系统梳理施工质量管控核心要点，深入剖析现存质量问题及深层成因，提出精细化、标准化、智能化的质量管控优化策略，构建全流程闭环质量管控体系，为提升市政给排水工程建设质量、完善城市地下管网体系、保障城市可持续发展提供实践参考。

关键词：市政给排水；施工质量；管控要点；管道安装；全过程管控；海绵城市

引言

城市给排水系统被称为城市的“地下血脉”，是连接城市供水、排水、治污、防洪全链条的基础性工程，既是保障居民日常生活用水、污水有序排放的民生工程，也是改善城市水环境、防范城市内涝、推进生态文明建设的核心载体。相较于房建工程，市政给排水工程施工具有作业面分散、露天施工多、地下管线复杂、地质条件多变、多专业交叉施工频繁、隐蔽工程占比极高等显著特征，任一施工环节的细节疏漏，都可能形成长期质量隐患，影响管网几十年的使用寿命。

随着我国城市建设由高速扩张转向高质量发展，雨污分流改造、老旧管网更新、海绵城市配套管网、黑臭水体治理等工程持续推进，给排水工程的功能定位从单一供水排水，向水资源循环利用、生态排水、智慧管网方向升级，施工技术与质量管控要求显著提升。但在实际工程建设中，部分建设单位重进度轻质量、重建设轻运维，施工单位技术管控粗放、人员专业能力不足，监理单位监督缺位，导致管道渗漏、检查井破损、回填沉降、管网坡度不合理等质量通病频发。部分老旧城区因给排水管网质量问题，汛期内涝严重、污水渗漏污染土壤地下水，严重影响城市形象与居民生活。因此，系统梳理市政给排水施工质量管控要点，完善全过程质量管控体系，解决施工质量痛点问题，对提升城市基础设施建设水平、筑牢城市安全防线、推进城市高质量发展具有重要现实意义。

一、市政给排水工程施工质量现存主要问题及成因

（一）施工前期准备工作不完善，源头管控存在漏洞

施工前期准备是质量管控的第一道关口，当前多数质量隐患根源均来自前期管控缺失。一是地质勘察与管线探测不全面，勘察单位仅完成常规地质取样，对软土、流沙、地下水分布探测深度不足，对电力、燃气、通信等既有地下管线排查不精准，设计方案与现场实际工况不符，施工过程频繁变更，打乱施工节奏，埋下质量隐患。二是原材料进场管控不严，部分施工单位为压缩成本，采购非标管材、劣质橡胶密封圈、不合格水泥砂石，管材壁厚不均、抗压抗渗性能不达标，密封圈耐腐蚀性差，短期内难以发现问题，长期运行后极易破损渗漏。三是施工方案针对性不足，未结合工程地质、施工环境、交叉作业情况编制专项方案，雨季施工、深沟槽施工、顶管施工等特殊工况无专项管控措施；技术交底流于形式，仅简单宣读规范，未结合现场实际讲解操作要点，施工人员对质量标准理解不到位。四是人员专业素养参差不齐，一线施工人员多为临时务工人员，未经过系统专业培训，质量意识薄弱，操作规范性不足；技术人员、质检人员专业能力不足，无法精准把控施工细节。

（二）沟槽开挖与回填施工不规范，地基稳定性不足

沟槽是给排水管道的基础载体，沟槽施工质量直接决定管道整体稳定性。沟槽开挖阶段，普遍存在机械开挖超挖、欠挖，人工清底不到位，扰动原状土层；地下水位较高区域未提前降水排水，槽底被雨水、地下水浸泡软化，承载力大幅下降；深沟槽边坡坡度不足、支护措施缺失，雨季施工易出现边坡坍塌；软土地基未进行换填、夯实加固处理，后期极易出现不均匀沉降，导致管道变形断裂。

沟槽回填阶段问题更为突出，回填土内夹杂石块、建筑垃圾、淤泥质土，直接挤压管道造成破损；回填分层厚度超标，小型夯实设备无法压实，压实度达不到规范要求；管顶 50cm 保护范围内违规使用大块硬物回填，破坏管道结构；道路下方管道回填压实不足，后期路面沉降开裂，影响道路通行安全。

（三）管道安装与接口处理存在质量缺陷，渗漏问题频发

管道安装是给排水工程的核心工序，渗漏是最常见质量通病。一是测量放线精度不足，管道轴线、高程、坡度控制偏差较大，排水管道坡度偏小，无法实现重力排水，造成管网淤积堵塞；给水管道的标高不合理，出现气堵、供水压力不稳。二是管道铺设不规范，管材运输、堆放、铺设过程中磕碰损伤，未及时排查；管道铺设不平整，出现悬空、扭曲现象。三是接口处理工艺不达标，承插式连接橡胶圈安装错位、挤压不到位；热熔连接温度、压力、时间控制不当，接口热熔不密实；钢管焊接焊缝存在气孔、夹渣、虚焊问题；接口防腐处理不到位，长期受土壤、污水腐蚀，密封性能失效。据工程数据统计，约 45% 的管网渗漏问题均由接口施工不规范导致，是质量管控的薄弱环节。四是雨污混接问题突出，雨污分流工程中管道标识不清，施工人员误接混接，造成排水系统功能失效。

（四）附属设施施工标准化程度低，细节管控缺失

检查井、雨水口、阀门井、泵房等附属设施虽体量较小，但数量多、分布广，直接影响管网整体运行效果。当前附属设施施工随意性强，检查井砌筑砂浆不饱满、井壁垂直度偏差大、井底无导流槽，污水淤积；井内外抹灰不密实，井体渗水漏水；井盖安装标高与路面不一致，过高过低影响通行，井盖松动异响。雨水口位置不合理、坡度不达标，汛期雨水无法快速汇集，加剧内涝。泵房设备安装精度不足，管线布局杂乱，减震、密封处理不到位，后期设备

故障频发，水泵噪音过大，运维难度增加。

（五）质量监管体系不健全，验收检测流于形式

市政给排水工程多点同步施工、隐蔽工程多，监管难度较大。一是监理单位旁站监督缺位，关键工序、隐蔽工程未全程旁站，仅事后巡查，质量问题无法及时发现；建设单位监管力度不足，重工期进度，轻质量管控。二是质量检测流程简化，给水管道水压试验、排水管道闭水试验分段不合理，试验压力、渗水量不达标，部分项目存在数据造假；未采用 CCTV 管道内窥检测技术，无法排查管道内部破损、接口渗漏等隐蔽问题。三是三级验收制度落实不到位，班组自检、项目部专检、监理验收流于形式，上道工序未验收合格即开展下道工序。四是后期运维衔接不足，工程交付后未建立常态化巡检机制，质量问题长期累积，影响管网使用寿命。

二、市政给排水工程施工全过程质量管控核心要点

（一）施工准备阶段：源头严控，筑牢质量基础

施工准备阶段需从勘察设计、材料设备、施工方案、人员管理、现场排查五个维度，实现源头质量管控。

第一，精准勘察设计与现场复核。勘察单位全面检测施工区域地质、水文、地下管线、周边构筑物情况，出具精准勘察报告；设计单位结合海绵城市、雨污分流要求，优化管网布局、管径、埋深、坡度参数。施工单位进场后采用管线探测仪、全站仪排查既有管线，核对设计图纸，及时反馈设计偏差，减少后期变更。

第二，严格原材料与设备验收。建立材料进场台账，管材、管件、阀门、橡胶圈、水泥、砂石等必须具备出厂合格证、第三方检测报告，按规范抽样复检，重点检测管材环刚度、抗渗性、橡胶圈密封性；严禁不合格材料进场。施工机械、测量仪器、试压设备进场前校准调试，定期维护，保障施工精度。

第三，完善专项施工方案与三级技术交底。结合工程特点编制沟槽开挖、管道安装、回填、闭水试验专项方案，深沟槽、顶管、雨季施工编制专项安全技术方案并专家论证。落实项目技术负责人—施工班组—一线作业人员三级技术交底，讲解规范标准、操作要点、质量红线，确保全员掌握施工要求。

第四，强化施工人员管理。开展岗前技能培训与质量安全教育，关键岗位持证上岗；建立质量责任制，将管控责任落实到个人；设立样板示范段，统一施工工艺标准，提升整体施工水平。

第五，做好现场前期排查。清理施工区域障碍物，规划施工便道、排水系统，雨季提前做好沟槽防雨、排水预案，保障施工环境稳定。

（二）沟槽开挖与地基处理：规范施工，保障基础稳定

沟槽施工严格遵循“先降水、后开挖、强支护、严清底”原则。采用机械开挖为主、人工清底为辅，避免超挖扰动原状土，槽底预留 20-30cm 人工清理；严格控制沟槽宽度、深度、边坡坡度，深沟槽设置钢板桩、槽钢支护，防止边坡坍塌。地下水位较高区域提前设置井点降水、集水井排水，确保槽底干燥。软土地基、回填土地基采用换填砂石、灰土夯实、抛石挤淤等方式加固，提升地基承载力。

沟槽回填严格执行分层回填、分层夯实、逐层检测原则。管顶 50cm 范围内采用细颗粒素土回填，严禁石块、建筑垃圾接触管道；回填每层厚度不大于 30cm，采用小型打夯机压实；道路下方管道回填压实度 $\geq 95\%$ ，绿化带区域 $\geq 90\%$ ，每层回填后检测压实度，达标后方可继续回填；回填完成后做好沉降观测，及时处理沉降问题。

（三）管道安装阶段：精细管控，攻克渗漏核心难题

管道安装是质量管控核心，重点把控测量放线、管道铺设、接口连接、防腐防护、雨污分流五大要点。

一是精准测量放线。使用全站仪、水准仪全程控制管道轴线、高程、坡度，排水管道严格保证重力排水坡度，给水管道控制标高避免气堵，全程实时复核，降低测量误差。

二是规范管道铺设。铺设前清理管内杂物，检查管材有无破损裂纹；管材平稳安放，避免悬空、扭曲，管道基础平整密实；管道穿越道路、河道、构筑物时加装钢套管保护，做好柔性密封处理。

三是严控接口施工质量。不同管材采用对应工艺：球墨铸铁管清理接口，规范安装橡胶圈，均匀承插；PE 管热熔连接控制温度 220-240℃，对接时间、压力精准把控；钢管焊接完成后探伤检测，做好防腐处理。接口施工完成后及时检查，杜绝渗漏隐患。

四是做好防腐与标识。根据土壤酸碱度，对管道外壁涂刷防腐涂层；雨污管道做好标识区分，严格落实雨污分流，杜绝混接错接。

三、提升市政给排水工程施工质量管控的优化对策

（一）健全全过程质量管理体系，压实各方主体责任

构建事前预防、事中管控、事后验收、运维衔接的全流程质量管控体系，明确建设、设计、施工、监理、勘察五方责任。建设单位统筹监管，杜绝盲目赶工期；施工单位落实质量主体责任，建立班组自检、项目部专检制度；监理单位严格旁站监督，关键工序全程管控；实行质量终身责任制，出现质量问题终身追责。建立质量奖惩机制，对规范施工、质量达标的班组予以奖励，对违规操作、造成质量缺陷的严肃追责，强化全员质量意识。

（二）推广精细化与智慧化施工技术，提升管控水平

积极应用先进施工技术，推广非开挖顶管、内衬修复技术，减少路面开挖与管线破坏；运用 BIM 技术进行管网三维建模，模拟施工过程，规避管线碰撞、设计不合理问题；结合 GIS、大数据技术，构建智慧管网管控平台，实现施工、运维全过程数字化管控。采用新型高性能管材、纳米防腐材料、抗老化密封圈，从材料层面提升工程耐久性。推行标准化施工工艺，编制可视化操作手册，统一接口、回填、检查井施工标准，减少人为施工误差。

（三）强化多专业协同管理，降低交叉施工质量风险

市政给排水施工常与道路、电力、燃气、通信、绿化工程交叉作业，需建立多单位协同沟通机制，统一施工计划，避免重复开挖、管线冲突。施工前组织管线单位交底，明确既有管线位置，做好防护措施；合理规划施工顺序，减少相互干扰；复杂区域采用分区、分段施工，

保障施工有序推进。

四、结论

市政给排水工程作为城市基础设施的重要组成，其施工质量直接关系到城市运行安全、水资源循环利用与居民生活品质，对海绵城市建设、城市内涝治理、生态环境保护具有深远意义。当前我国市政给排水工程施工中，存在前期准备不足、沟槽施工不规范、管道接口渗漏、附属设施管控薄弱、质量监管体系不完善等多重问题，制约工程建设质量提升。

提升市政给排水工程施工质量，必须坚持全过程、精细化、智慧化管控理念，严格把控施工准备、沟槽开挖回填、管道安装、附属设施建设、试验验收各环节核心要点，压实各方主体质量责任，健全管理制度，推广先进施工技术，强化多专业协同，完善后期运维体系，构建闭环式质量管控模式。在新型城镇化建设持续推进、城市地下管网不断完善的背景下，只有从源头严控材料质量、过程规范施工工艺、后期严格验收运维，才能有效规避质量通病，提升工程耐久性与安全性，打造高质量城市给排水管网体系，为城市高质量发展筑牢基础设施根基，助力城市宜居环境建设与生态文明可持续发展。

参考文献

- [1] 王丽娜.市政给排水管道施工中的质量问题及管控对策[J].施工技术,2025,54(09):112-115.
- [2] 张军.城市给排水工程施工全过程质量控制体系构建[J].中国市政工程,2026(01):89-92+105.
- [3] 周明远.市政给排水工程施工质量控制要点及优化措施[J].城市住宅,2025,32(04):198-200.
- [4] 李昆.市政给排水工程施工现场质量控制探讨[J].产品可靠性报告,2025(01):135-137.
- [5] 连敏.浅谈市政排水工程的施工技术与质量管控[J].居业,2024(03):215-217.