

市政道路管网工程施工质量通病治理与管控体系优化研究

李 君

第九师住房和城乡建设发展服务中心 新疆 白杨 834601

摘 要：市政道路管网工程作为城市基础设施的核心组成部分，其施工质量直接关系到城市运行安全与公共服务效能。本文在系统梳理当前市政道路管网工程施工质量典型通病的基础上，深入剖析其成因机理，进而从管控体系层面提出系统性优化策略。研究认为，质量通病的发生并非孤立的技术失误，而是管控体系结构性缺陷的外在表征。据此，本文构建了以全过程动态管控为核心、以数智化技术为赋能手段、以责任落实为保障的“预防—控制—改进”三位一体质量管控体系优化框架，并从制度完善、组织协同、技术赋能、评价反馈四个维度提出具体实施路径，旨在为提升市政道路管网工程施工质量管理水平提供理论参考。

关键词：市政道路管网工程；施工质量通病；质量管理体系；体系优化

引言

近年来，随着我国城镇化进程的持续深入推进，市政道路管网工程建设规模不断扩大，已成为城市基础设施建设的重要支撑。然而，与建设速度形成反差的是，施工质量通病问题始终未能得到根本性遏制。路面塌陷、管道渗漏、检查井周边沉降、管线位置冲突等质量问题在各地屡见不鲜，不仅增加了工程维护成本，更对城市公共安全构成现实威胁。从既有研究来看，学界对市政管网工程质量问题的关注主要集中在技术工艺改进和单点防治措施层面，而将质量通病视为管控体系缺陷之投射的系统性研究尚显不足。事实上，许多反复出现的质量通病，其根源不在于施工人员不熟悉规范，而在于管控体系未能有效规制人员的行为、未能及时识别风险、未能形成闭环改进。因此，将视角从“如何修补”转向“如何治理”，从技术层面上升到管理体系层面，是突破当前质量管理瓶颈的关键所在。

1 市政道路管网工程施工质量通病的类型与表征

市政道路管网工程涵盖雨水、污水、给水、燃气、电力、通信等多类管线系统，施工环节多、交叉作业频繁、隐蔽工程比重大，质量管控难度显著高于一般建筑工程。施工质量通病可归纳为以下几类典型形态。

1.1 管道基础与安装质量缺陷

管道基础处理不当是引发后续质量问题的根源性因素之一。常见表现包括：沟槽地基承载力不足而未采取加固措施，导致管道安装后发生不均匀沉降；砂石基础厚度不达标或级配不符合设计要求，削弱了基础对管道的保护作用；管道接口处理粗糙，橡胶圈安装不到位或承插口清理不净，造成接口密封性下降。这类缺陷往往在工程验收阶段难以完全暴露，待投入使用后逐渐显现

为管道变形、接口脱开乃至渗漏。

1.2 检查井及附属构筑物质量病害

检查井是管网系统中数量最多、问题最为集中的部位。井周回填土压实度不足导致井体沉降、井盖与路面高差超标，是各地质量监督检查中发现频率最高的问题之一。此外，井壁砌筑砂浆不饱满、抹面厚度不足、爬梯安装不规范等问题也较为普遍^[1]。这些看似局部的质量缺陷，不仅影响道路平整度和行车舒适性，更可能因井周路面破损而引发交通安全隐患。

1.3 沟槽回填与路面恢复质量通病

沟槽回填质量直接关系到道路结构层的稳定性和使用寿命。当前较为突出的问题是回填材料不符合设计要求、分层压实厚度超标、压实机械配置不当，导致回填区域在运营期内发生显著沉降，路面出现纵向裂缝或局部凹陷。尤其在各类管线检修开挖后的路面恢复中，因回填质量控制松懈而引发的“拉链路”现象，已成为市民投诉的焦点。

1.4 管线综合与交叉处理不当

城市地下空间资源日趋紧张，各类管线在同一条道路走廊内并行或交叉敷设已成为常态。实际施工中，因管线综合设计深度不足、施工顺序安排不合理、不同管线施工单位之间缺乏有效协调，经常出现管线水平净距或垂直净距不满足规范要求、管线交叉处未设置保护措施等问题。这类通病不仅影响管网系统自身功能发挥，还给后期管线维护检修造成极大困难。

2 施工质量通病的深层成因：基于管控体系的归因分析

上述质量通病的反复出现，表面上看是操作层面的技术偏差，但深入审视便会发现，每一类通病背后都存

在管控体系的薄弱环节。将归因视角从“人的失误”转向“体系的缺陷”，有助于揭示问题的结构性和制度性根源。

2.1 质量管理责任传导机制虚化

当前市政管网工程普遍采用总承包—专业分包—劳务分包的多层级施工组织模式，质量管理责任在层层分包中被稀释和模糊化。总承包单位对分包队伍的质量管控往往流于形式，缺乏实质性监督；而一线作业人员质量责任意识淡薄，规范操作执行力不足。当质量目标被层层分解却缺乏刚性约束时，“人人有责”便异化为“人人无责”，质量通病因此获得了滋生的制度空间。

2.2 过程控制节点失守与检测缺位

市政管网工程具有显著的隐蔽性特征，沟槽开挖、管道安装、接口处理、回填压实等关键工序完成后即被覆盖，属于典型的“不可见”工程。按照规范要求，每一道隐蔽工序均应履行验收程序后方可进行下一步施工。但在实际执行中，由于工期压力或管理松懈，未经验收即进入下道工序、验收记录造假或后补、检测频率不足等现象并不鲜见^[2]。过程控制节点的失守，使质量问题失去了被及时发现和纠正的机会。

2.3 信息传递阻滞与协同管理失灵

市政管网工程建设涉及勘察、设计、施工、监理、监测等多方主体，各主体之间的信息传递效率和共享程度直接影响质量管控效果。当前实践中，设计变更信息不能及时传达至作业层、施工日志与监理记录相互矛盾、监测数据未得到有效分析利用等信息阻滞现象普遍存在。特别是在多管线交叉施工阶段，缺乏统一的信息协同平台和调度机制，各专业“各自为政”，极易因沟通不畅而产生质量冲突。

2.4 质量改进的闭环机制缺失

质量管理的价值最终体现在持续改进能力上。然而，当前许多市政管网工程项目的质量管控呈现“检查—整改—再发生”的低效循环，缺乏对质量问题的系统性归因分析和经验沉淀机制。每次检查发现的问题仅做点对点整改，未上升为制度层面的预防措施；同类问题在不同标段、不同项目中反复出现，说明质量信息未能有效转化为组织学习资源。闭环机制的缺失，使得管控体系丧失了自我完善的能力。

3 市政道路管网工程施工质量管控体系优化框架

基于上述原因分析，本文提出市政道路管网工程施工质量管控体系的优化框架。该框架以“预防—控制—改进”三位一体为核心逻辑，以全过程、全要素、全主体协同为基本特征，力求实现对质量通病从被动应对向

主动治理的范式转换。

3.1 体系优化的核心理念与目标定位

管控体系优化应确立以下核心理念：一是前移质量管控重心，将质量保证体系的建设延伸到施工准备阶段，通过施工图审查、施工方案论证、原材料源头管控等手段防范质量风险于未然；二是强化过程刚性约束，以关键工序验收和隐蔽工程影像追溯为硬性抓手，确保过程控制不因工期压力而妥协；三是构建学习型质量改进机制，将每次质量问题转化为制度优化的素材，形成“问题—分析—对策—标准”的良性循环。体系优化的目标定位并非追求“零缺陷”的绝对理想状态，而是建立一种具有风险识别灵敏性、问题响应及时性和改进能力持续性的管控生态，使质量通病的发生率被控制在可接受区间内，且一旦发生能够被快速识别和有效处置。

3.2 “预防—控制—改进”三位一体体系架构

优化后的质量管控体系架构包含三个相互关联的功能模块：预防模块以前期管理为重点，涵盖设计交底与图纸会审、施工组织设计审查、质量计划编制、原材料及构配件进场检验、作业人员岗前培训与考核等环节。该模块的功能在于从源头上消除可能导致质量问题的技术和管理隐患。控制模块以施工过程为重点，涵盖工序交接验收、隐蔽工程验收、材料进场复验、实体质量检测、巡视检查等环节。关键控制策略是设置质量控制点并实行分级验收制度，对重点工序和隐蔽工程实行施工方自检、监理方平行检验和质量监督机构抽检的三级管控。改进模块以质量信息的收集分析与反馈改进为重点，涵盖质量问题台账管理、不合格项处置与闭环验证、阶段性质量趋势分析、质量例会制度、经验教训总结与作业指导书更新等环节^[3]。该模块的功能在于实现质量管理的动态优化和持续提升。这三个模块并非线性排列，而是形成闭环互动关系：改进模块的输出将反馈至预防模块和控制模块，推动管理制度和技术标准的更新迭代。

3.3 体系运行的保障机制设计

体系的有效运行需要配套保障机制予以支撑。首先是责任落实机制，通过签订质量责任书、建立质量责任人档案、实施质量责任追究等措施，使各层级、各岗位的质量职责清晰可追溯。其次是资源保障机制，确保质量管控所需的人力、检测设备、信息化管理工具等资源投入到位。再次是监督激励机制，将质量考核结果与合同履约评价、信用评价挂钩，形成正向激励与负向约束并重的监管环境。最后是应急预案机制，对可能发生的重大质量风险制定专项处置方案，提高体系的风险抵御

能力。

4 管控体系优化的实施路径

体系框架的落地需要转化为可操作的实施路径。本文从制度完善、组织协同、技术赋能、评价反馈四个维度提出具体推进策略。

4.1 制度完善：构建覆盖全生命周期的质量标准体系

制度是质量管控的基石。当前市政管网工程质量管理体系依据的标准规范分散于不同专业领域，存在衔接不够紧密、部分技术指标滞后于工程实践等问题。优化方向包括：制定涵盖设计、施工、验收、维护全生命周期的质量管理细则，明确各阶段的质量控制要点和验收标准；针对常见质量通病编制专项防治导则，将防治要求嵌入招投标文件、施工合同和监理规划；建立质量缺陷责任期管理制度，明确施工单位的售后保修和质量回访责任，倒逼施工过程质量控制水平的提升。

4.2 组织协同：建立多方联动的质量共治格局

质量管控效能的提升有赖于各参与主体的协同联动。具体路径包括：推行质量责任清单制度，将建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位、检测机构等各方质量责任以清单形式予以明确，并在施工全过程对照落实；建立质量协调联席会议制度，定期组织各参建方沟通质量管控信息，协调解决跨专业、跨工序的质量问题；引入独立第三方质量巡检机制，弥补传统监理模式中因委托关系而产生的独立性不足问题，增强质量监督的公信力和威慑力。

4.3 技术赋能：推进信息化与智能化管控手段应用

信息技术的深度应用为质量管控体系的效能提升提供了有力支撑。具体实施路径包括三个方面。其一，建立基于信息模型的市政管网工程质量信息管理平台，将设计模型、施工信息、材料追溯、验收记录、检测报告等质量数据进行集成管理，实现质量信息的实时共享和可追溯查询。其二，推广使用智能化检测监测设备，如管道闭路电视检测系统、三维激光扫描仪、实时压实度监测系统等，提高质量检测的精度和效率，减少人为判断的主观偏差^[4]。其三，运用大数据分析技术对积累的质量数据进行挖掘，识别质量通病的发生规律和风险预

警信号，为预防性质量管理提供决策依据。需要强调的是，技术手段的引入应以提升管理效率为目标导向，避免陷入“技术至上”的误区。

4.4 评价反馈：建立动态改进的质量考评机制

质量管理体系的生命力在于持续改进，而改进的前提是准确评价。优化路径包括：构建多维度质量绩效评价指标体系，既关注实体质量检测结果，也关注过程管理规范性，还关注质量问题整改的及时性和彻底性，避免以单一指标替代综合评价；实施分阶段质量评价，在施工准备期、主体施工期、竣工验收期和运营保修期分别设置评价节点，动态反映质量管控水平的变化趋势；建立质量评价结果的应用机制，将评价结果作为施工单位信用评级、市场准入和招投标评分的重要参考，形成“评价—反馈—改进—再评价”的闭环循环。同时，鼓励将质量通病防治经验转化为企业内部工法和作业指导书，推动隐性知识显性化，夯实质量管理的知识基础。

5 结语

市政道路管网工程质量治理不应局限于技术修补，而应升级为对管控体系的系统性重构。本文剖析了典型通病背后的责任断层与协同缺失，提出了“预防—控制—改进”三位一体的优化框架，并规划了从制度、组织到技术的实施路径。鉴于体系优化的复杂性与长期性，各地需因地制宜，协同推进制度供给与技术支撑。本文侧重理论建构，未来研究可结合实地数据验证体系实效，并探索不同规模城市的差异化管控模式，为行业实践提供更精准的实证支撑。

参考文献

- [1]王建平,张磊.市政道路工程管道施工质量通病及防治措施研究[J].施工技术,2022,51(8):67-71.
- [2]李志强,陈思远.城市地下管线综合管理与施工质量控制研究[J].地下空间与工程学报,2023,19(3):812-819.
- [3]刘国华,赵明.基于全过程管理的市政工程质量管控体系构建[J].建筑经济,2023,44(12):45-50.
- [4]张伟,孙丽丽.信息化技术在市政管网工程施工质量管理中的应用[J].工程质量,2024,42(2):33-38.