

市政工程施工技术通病分析与对策

李国玲

温泉县住房和城乡建设局, 新疆 博乐 833500

[摘要]为改善市政工程施工普遍存在的质量不稳定问题, 本文依托市政施工全流程工艺特征, 针对道路、桥梁、给排水及附属隐蔽工程开展专项通病梳理与机理分析。通过对标现行施工规范与现场实操工况, 系统归纳各类施工缺陷的形成机制, 建立分项工程适配的精细化工艺防控方法与全过程现场管控模式。研究提炼的标准化施工控制要点与治理方案, 能够在一定程度上规避常态化施工缺陷, 提升市政基础设施结构稳定性与服役耐久性, 可为同类市政工程的施工质量优化与通病治理提供可行的技术参考。

[关键词]市政工程; 施工技术; 质量通病; 成因分析; 防控策略

DOI: 10.64635/ja.2026.1433

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Analysis of Common Technical Defects and Countermeasures in Municipal Engineering Construction

Li Guoling

Wenquan County Housing and Urban-Rural Development Bureau, Bole, Xinjiang 833500, China

Abstract: To improve the common problem of unstable construction quality in municipal engineering, this paper relies on the process characteristics of the whole municipal construction procedure and conducts a special review and mechanism analysis of common defects in roads, bridges, water supply and drainage works, and auxiliary concealed works. By benchmarking current construction specifications and on-site practical conditions, the formation mechanisms of various construction defects are systematically summarized, and refined process prevention and control methods adapted to different subprojects, as well as a whole-process on-site management and control model, are established. The standardized construction control points and treatment schemes refined in this study can, to a certain extent, avoid routine construction defects and improve the structural stability and service durability of municipal infrastructure, providing feasible technical reference for construction quality optimization and common defect treatment in similar municipal projects.

Keywords: municipal engineering; construction technology; common quality defects; cause analysis; prevention and control strategy

引言

在城市更新与基建提质的行业发展背景下, 市政基础设施建设逐步由规模扩张转向精细化、品质化长效发展, 行业对施工标准化、过程管控精细化的要求持续提升。市政工程施工环境复杂、隐蔽工序多、交叉作业密集, 传统粗放式施工管理模式难以适配现阶段高质量建设标准, 容易滋生各类重复性施工质量缺陷。现有相关研究多集中于单一分项工程的病害整治与工艺优化, 对市政多专业综合通病的系统性归类、共性机理分析及一体化防控体系构建仍存在研究缺口^[1]。本文立足施工现场实际工况开展系统性分析, 通过梳理质量通病规律、剖析核心成因, 构建适

配市政工程的分层防控体系, 可为完善市政施工精细化管理体系、提升城市基建建设品质提供一定的理论支撑与实践依据。

1 市政工程施工发展现状

国内市政基建行业现已摆脱粗放式规模扩张模式, 建设重心全面转向存量设施提质、精细化施工与长效运维。在城市精细化治理推进过程中, 存量改造工程成为市政建设核心主体, 据住房和城乡建设部公开数据, 2025 年全国新开工城镇老旧小区改造 2.71 万个, 配套市政改造投资达 1332 亿元。当前多数施工场景集中在城市建成区, 片区基础设施多建成于 2000 年前后, 服役年限较长, 施

工过程中需要处理新旧结构搭接、新旧管线互通等复杂工况，整体施工难度显著高于新建地块工程。

城区市政施工普遍受场地空间、地下管线条件制约，施工约束性较强，老城街巷狭窄、构筑物密集，大型机械化设备难以全面进场，传统大开挖施工模式适用性持续降低。为适配复杂城区工况，行业新技术逐步落地应用，天津老旧管网改造采用非开挖修复技术，南京历史街区改造运用微创挖掘与微型管廊工艺。新型施工技术的普及，推动市政施工从传统粗放开挖模式，逐步转向精细化、微创化施工模式。

2 市政工程典型施工技术通病及成因分析

2.1 道路土建工程施工技术通病及成因

道路土建施工工序连续性较强，单一工序的工艺不规范极易引发持续性、扩散性的结构病害。现阶段市政道路施工普遍存在路基不均匀沉降、路面开裂、平整度偏差、渗水及车辙等质量问题，各类病害相互关联叠加，会逐步加重道路结构损伤。路基沉降产生的路面凹陷，会在车辆反复碾压下持续扩大破损范围，而路面裂缝形成的渗水通道，会促使雨水下渗软化路基土体，进一步加剧道路结构损坏^[2]。从病害成因来看，地基处理不规范是核心诱因。施工单位面对场地内软土、湿陷性等不良地质条件，时常省略换填、晾晒、加固等专项处置工序，致使软弱土层残留于路基底部，造成地基承载力难以满足设计荷载要求。与此同时，路基填筑阶段填料筛选管控较为松散，填料粒径、含水率及摊铺厚度常出现超标问题。搭配碾压设备选型不当、碾压频次不足、作业流程不规范等问题，易导致路基土体密实度分布不均。路面施工同样存在明显工艺漏洞，施工人员未结合现场工况动态调整沥青混合料配比与拌合参数，使得混合料粘结性能与结构稳定性不足。摊铺作业精度不足、天气施工方案适配性差、后期养护不到位，加之多数道路排水设计简易、坡度布设不合理，路面积水长期侵蚀结构，进一步诱发路面开裂、结构破损等系列病害。

2.2 桥梁结构工程施工技术通病及成因

桥梁工程属于高精度市政结构工程，核心施工工序的作业精度，直接关乎桥梁结构稳定性与长期服役年限。现阶段桥梁施工普遍存在混凝土裂缝、钢筋保护层偏差、钢筋锈蚀、支座偏移及接缝渗漏等质量通病。

此类病害一般不会引发重大安全事故，但会持续削弱结构承载力与耐久性，长期运营中易逐步累积安全隐患，影响桥梁服役安全性。混凝土裂缝是最常见的施工病害，

主要源于现场精细化管控缺位。施工现场常套用固定配比参数，未结合环境温度、构件工况动态调整配合比，水灰比与骨料级配把控不够精准。同时人工振捣作业随机性较强，易出现振捣不密实留存空隙、过度振捣引发骨料分离等问题，破坏混凝土结构整体性^[3]。构件成型后养护措施落实到位，温差应力与材料收缩易产生细微裂缝，加之过早拆模、提前通车等违规操作，会进一步加重结构损伤。此外，钢筋除锈不彻底、绑扎施工不规范、保护层厚度失控等问题，易造成钢筋锈蚀、结构抗拉性能下降。支座安装定位偏差与接缝密封工艺不达标，会导致结构受力不均、接缝渗水侵蚀内部结构，持续扩大病害影响范围。

2.3 给排水管网工程施工技术通病及成因

给排水管网属于典型地下隐蔽工程，施工质量问题具备显著的隐蔽性与滞后性，后期病害排查与运维整改难度相对较大。目前管网施工高频质量通病主要包含管道接口渗漏、管线轴线偏移、排水坡度不足、沟槽回填沉降及管网积水淤积等，各类病害易形成连锁负面效应。不仅会造成管网排水不畅、积水堵塞、水资源浪费等问题，还会持续软化周边土体，大概率诱发地面不均匀沉降，对沿线道路及建构筑物安全造成潜在威胁。

管材质量管控不严是病害滋生的源头诱因，部分施工单位为压缩成本，放宽进场质检标准，使得部分劣质管材投入施工现场，埋下结构性隐患。管道安装预处理工序落实不到位，接口清理不彻底、橡胶圈安装错位、密封填料压实不足，极易造成接口密封失效。同时施工放线精度不足、标高复核不及时，易出现管线走向与排水坡度偏差，降低管网排水效能。沟槽回填施工较为粗放，回填物料混杂杂物、分层厚度超标、夯实不到位，土体沉降会持续挤压管道，引发变形开裂与渗漏。此外，验收环节管控宽松，闭水、压力试验流于形式，大量隐蔽隐患未能及时排查，长期留存于工程运营阶段^[4]。

2.4 附属及隐蔽工程施工技术通病及成因

市政附属及隐蔽工程涵盖检查井施工、边坡防护、预埋管线、基坑回填等配套工序，是完善市政工程使用功能、保障整体完整性的重要部分。此类工程不承担主体结构承重作用，但精细化施工缺失引发的质量缺陷，会直接降低工程整体建设品质，常见病害包括检查井沉降、井周路面开裂、护坡砌体空鼓、预埋管线偏移等。其中检查井施工不规范是主要问题，基础浇筑厚度与强度不达标，井周回填土筛选不严、压实不足，检查井与路基衔接整体性较差。在车辆反复荷载作用下，井周薄弱区域易

发生土体沉降、路面开裂，破坏道路面层完整性。护坡砌体施工中，砂浆拌合比例把控随意，砌筑缝隙不均、砂浆饱满度不足，导致砌体与土体贴合不紧密，后期易出现空鼓、脱落病害。

从管理层面来看，施工企业普遍存在重主体、轻附属的建设理念，质量管控与资源投入集中于道路、桥梁主体工程。预埋、回填、隐蔽接口等工序缺乏专项监管，作业人员多依托经验施工，标准化流程落实不到位，且隐蔽工序完工后无专项自检复核流程。质量隐患被后续结构覆盖后难以整改，长期积累形成行业常态化施工技术通病。

3 市政工程施工技术通病专项防控对策

3.1 优化道路工程施工工艺，根治路面路基病害

针对市政道路路基与路面频发的结构性病害，施工质量管控需贯穿全工序流程，以精细化工艺优化从源头规避质量缺陷。施工前期需开展分段精细化勘察，采集场地土层分布、土体含水率及地基承载力参数，为专项施工方案编制提供依据。针对软土、湿陷性等不良地基，结合现场工况采用换填、强夯等处置方式，彻底清理不稳定基底土层，保障地基承载性能均匀达标。路基填筑优先选用级配与含水率合规的优质填料，严格落实分层摊铺、分层碾压工艺，匹配适配吨位碾压设备规范作业，动态检测压实度与路面坡度，指标验收合格后方可推进后续施工。路面施工需随现场气温动态调整沥青混合料配比与拌合参数，保障材料粘结性能与结构稳定性。摊铺作业保持匀速连续推进，实时复核基准标高以控制路面平整度偏差，结合极端天气灵活调整施工时段，规避高温对沥青结构的破坏。路面成型后按需开展保湿养护，根据季节调整养护周期，有效抑制干缩裂缝。同时优化路面排水布局，科学设置排水坡度与配套设施，快速疏导路面积水，减轻水体长期侵蚀对路基路面的结构性损伤。

3.2 规范桥梁施工技术，提升结构整体耐久性

桥梁结构耐久性提升的关键，在于落实各工序精细化施工标准，通过全流程工艺优化解决裂缝、钢筋锈蚀、接缝渗漏等典型病害。施工需摆脱固定混凝土配比模板，结合现场温度、构件尺寸动态微调配合比，优化水灰比与骨料级配，搭配专用外加剂提升混凝土抗裂能力。

浇筑采用分层分段作业模式，规范振捣节奏与深度，规避振捣不实产生的内部空隙或过度振捣引发的骨料分离，保障结构整体密实均匀。构件成型后及时覆盖保温保湿材料，弱化昼夜温差产生的温度应力，从源头减少结构性裂缝。同时严格依据试块强度确定拆模时间，杜绝提前

拆模、未达标通车等违规行为。钢筋施工落实标准化管控，进场材料完成资质核验与除锈清理，严格把控绑扎间距、搭接长度与保护层厚度，有效避免钢筋外露锈蚀、受力截面受损等问题。最后，主体施工达标后，依托高精度测量定位支座安装点位，保障桥梁受力均衡，搭配高品质密封材料规范处理接缝，结合标准化铺装与养护作业，全面提升桥梁整体服役品质。

3.3 细化管网施工标准，杜绝隐蔽工程渗漏隐患

基于给排水管网工程隐蔽性与病害滞后性的特征，此类工程需依托全链条闭环管控模式，从材料核验、现场施工、沟槽回填、竣工验收等关键环节落实防控措施，彻底消除渗漏、淤积等隐蔽质量隐患。

施工单位需建立标准化管材进场核验机制，逐批次核查管材外观完整性、壁厚参数及出厂检测报告，严禁不合格管材投入施工现场，从源头把控基础施工质量。项目开工前，技术团队需完成图纸复核与专项技术交底工作，明确管线走向、埋设标高及排水坡度等核心参数。测量人员采用分段放线、动态复核的作业模式，有效规避管线偏移、排水不畅等常见问题。管道安装前需彻底清理接口杂物与油污，规范橡胶圈安装及密封填料压实工序，保障管道接口密封严实、无渗漏隐患。其中沟槽回填是管网防护的关键工序，施工前需彻底清理槽内杂物与积水，选用纯净素土实施分层回填与夯实作业。针对管道周边狭小作业区域，采用人工夯实方式规避机械碾压损伤管线，防止后期土体沉降挤压管道引发变形开裂。管网施工全部完成后，需严格遵循行业规范开展足量时长的闭水试验与压力检测，分段排查隐蔽病害，所有检测指标达标后方可开展回填覆盖作业，实现隐蔽工程质量的全过程可控。

3.4 完善整体管控体系，实现通病常态化预防

市政施工质量通病的长效防控不能仅依靠单一工艺优化，更需要搭建系统化、常态化的现场管控体系，从管理层面补齐质量管控短板。

项目开工前期，技术团队结合场地地质条件、环境约束与合理工期要求，编制贴合项目实况的专项施工方案，提前梳理各工序质量风险点并配套完善防控预案，从施工策划阶段规避潜在质量隐患。施工全过程严格落实三检管理制度，通过班组自检、技术互检、专职质检的多层级核验机制，杜绝不合格工序遗留流转^[5]。为有效减少人为操作偏差，企业需建立常态化岗前培训体系，针对性提升管理人员的方案编制与现场管控能力，同步规范一线作业人员的标准化操作行为。施工规划阶段需科学统筹工期排布

与工序衔接,避免盲目抢工的粗放建设模式,为结构养护、工序验收预留充足的合规时长。同时结合高温、低温、雨季等特殊工况制定专项施工方案,弱化环境因素对施工质量的负面影响,最终形成事前预防、事中管控、事后复盘的闭环治理模式,实现市政工程质量通病的常态化、制度化防控。

4 结论

本文通过系统性归类分析市政多类型工程的施工质量通病,梳理工艺标准化缺失、精细化管控不足、管理体系不完善是诱发市政施工缺陷的关键因素,形成了分品类、可落地的工艺优化与全过程质量防控体系。研究成果可为市政施工现场技术管控、工序验收及质量整改提供清晰的实操指引,对提升市政工程整体施工品质、延长结构服役年限、降低后期运维成本具备积极的实践价值。

【参考文献】

- [1]刘朋.市政工程标准化施工过程中常见的施工技术通病分析[J].大众标准化,2024(5)37-39.
 - [2]刘进学.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术分析[J].建筑,2025(6)126-128.
 - [3]林仁龙.市政道路桥梁工程中常见病害及施工处理技术[J].居舍,2019(19)48.
 - [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(1)135-137.
 - [5]李雨静.市政道路施工精细化管理及质量控制研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025(3)201-203.
- 作者简介:李国玲(1987.12—),女,汉族,湖北郧县,大学本科学历,职称级别:建筑专业市政工程管理中级,研究方向:建筑专业市政工程管理。