

# 市政道路工程施工质量控制要点与常见问题分析

黄宝盛

新疆北新国际工程建设有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830092

**摘要:** 市政道路作为城市基础设施的骨架,其工程质量直接影响运行效率、出行安全与居民生活品质。然而,工程具有施工环境复杂、专业接口多、材料多样、社会影响广等特点,易引发路面早期破损、路基沉降、管线渗漏等质量问题,造成经济损失并损害城市形象。本文构建覆盖“路基—基层—面层—附属设施”全链条的质量控制体系:首先阐明市政道路质量管理的特殊性与核心原则;其次分阶段详述各结构层及附属设施的关键控制要点;再次深入剖析不均匀沉降、反射裂缝、车辙拥包等典型问题的成因机理;最后提出强化全过程精细化管理、推广先进工艺、健全质量责任追溯等对策,旨在推动市政道路工程从“合格”向“优质”转变,为提升建设品质、延长使用寿命、保障公共利益提供理论与实践支撑。

**关键词:** 市政道路;施工质量;质量控制;常见问题

## 引言

市政道路是城市运行的基础载体,兼具交通、管线、绿化等多重功能,其质量直接体现城市治理与建设水平。高质量道路保障安全高效出行,劣质工程则导致反复维修,浪费资源并扰民。当前我国城镇化深入发展,大量道路进入改扩建周期,亟需破解施工复杂性与质量通病难题。传统质量管理模式偏重事后验收,忽视过程与隐蔽工程管控;现代理念强调“预防为主、过程控制、全员参与”,要求质量管控贯穿设计、材料、施工到验收全链条。本研究基于此,系统梳理市政道路施工各环节质量控制要点,深入剖析常见问题根源,旨在构建科学、严谨、可操作的质量保障体系,为建设耐久、安全、可靠的现代化城市道路网提供支撑。

## 1 市政道路工程施工质量管理的特殊性与原则

### 1.1 质量管理的特殊性

市政道路工程施工质量管理具有三大特殊性:一是施工环境高度复杂且不可控,作业常处于建成区,受既有建筑、地下管线、交通流及居民活动制约,导致组织困难、机械受限,并易引发次生损害,影响质量稳定性;二是工程结构呈线性与分层复合特征,质量缺陷具连续性和扩散性,各结构层(路基、基层、面层)相互依存,下卧层微小问题(如压实不足)易在面层放大为严重病害;三是专业交叉密集、接口管理难度大,道路集成多种地下管线及附属设施,由不同单位施工,若缺乏统一协调,易出现工序冲突、成品破坏、高程错位等问题,损害整体功能与观感。这些特性决定了市政道路质量管理必须强调系统协同与全过程精细控制。

### 1.2 质量管理的核心原则

面对上述特殊性,市政道路工程施工质量管理必须遵循几项核心原则。全过程控制原则要求将质量管理贯穿于项目立项、勘察设计、招投标、施工准备、现场施工、竣工验收乃至后期养护的全生命周期,尤其要加强对隐蔽工程和关键工序的过程监控。精细化管理原则强调对每一个施工细节的精准把控,从原材料的进场检验到混合料的拌合、运输、摊铺、碾压,每一步都必须有明确的标准、严格的流程和可追溯的记录<sup>[1]</sup>。标准化与规范化原则是确保质量一致性的基石,必须严格执行国家及行业的相关技术规范、质量验收标准,并在此基础上,结合项目特点制定更为细致的企业或项目级作业指导书。预防为主原则则要求管理者具备前瞻性的风险意识,通过技术交底、样板引路、首件验收等方式,提前识别并消除潜在的质量隐患,而非等问题发生后再进行补救。

## 2 市政道路工程施工全过程质量控制要点

市政道路工程的质量是“做”出来的,而非“检”出来的。其质量控制必须落实到从路基到面层,再到附属设施的每一个具体环节。

### 2.1 路基工程质量控制要点

路基是道路结构的基础,其稳定性与强度直接决定了整个道路的承载能力和使用寿命。路基工程的质量控制核心在于“密实、稳定、排水”。土质与填料控制是首要环节,必须对路基填料进行严格的物理力学性能试验,严禁使用腐殖土、淤泥、冻土及有机质含量超标的劣质土。基底处理至关重要,对于软弱地基,必须根据地质勘察报告采取换填、强夯、CFG桩等有效的加固措施,确保地基承载力满足设计要求。分层填筑与压实是保证路基密实度的关键。必须严格控制每层的松铺厚度

(通常不超过30cm), 选用合适的压实机械和碾压遍数, 并确保压实度、弯沉值等指标达到规范要求。特别要注意路基边缘、检查井周边等难以压实区域的处理, 可采用小型夯实机具进行补充压实。路基排水同样不可忽视, 应同步修建临时或永久性的边沟、排水沟, 防止雨水浸泡路基, 导致其强度下降和不均匀沉降。

## 2.2 基层工程质量控制要点

基层位于路基与面层之间, 主要起承重和应力扩散作用。目前常用的基层类型包括无机结合料稳定类(如水泥稳定碎石、石灰粉煤灰稳定土)和粒料类(如级配碎石)。对于无机结合料稳定基层, 其质量控制的核心是“均匀、密实、及时养生”。混合料的拌合均匀性是前提, 必须精确控制水泥、石灰等结合料的剂量, 并确保拌合时间充足, 避免出现离析和夹生现象<sup>[2]</sup>。摊铺与碾压必须连续、快速完成, 从加水拌合到碾压终了的延迟时间应严格控制在规定范围内, 以防止混合料初凝影响压实效果。碾压应遵循“先轻后重、先慢后快、先低后高”的原则, 确保达到规定的压实度。养生是保证基层强度形成的关键步骤, 碾压成型后应立即覆盖土工布或洒水养生, 养生期不少于7天, 在此期间应封闭交通, 防止基层表面失水开裂或被车辆破坏。

## 2.3 面层工程质量控制要点

面层是道路最直观的部分, 直接承受行车荷载和自然因素的综合作用, 其质量直接影响行车的舒适性与安全性。以应用最广泛的沥青混凝土面层为例, 其质量控制要点贯穿于材料、拌合、运输、摊铺、碾压五大环节。原材料质量是根本, 沥青的针入度、延度、软化点, 以及集料的压碎值、磨损值、含泥量等指标必须严格把关。混合料配合比设计应通过马歇尔试验或Superpave设计方法, 确定最佳油石比和矿料级配, 以兼顾高温稳定性、低温抗裂性和耐久性。拌合过程需精确控制加热温度(沥青、集料)、拌合时间, 确保混合料拌合均匀、无花白料、无结团。运输与摊铺应尽量缩短时间, 运输车辆应覆盖保温, 摊铺机应保持匀速、连续作业, 避免中途停顿形成冷接缝。碾压是形成路面最终密实度和平整度的决定性工序, 应配备足够数量和类型的压路机(双钢轮、轮胎压路机), 并严格按照初压、复压、终压的程序进行, 确保压实度和构造深度满足要求。对于水泥混凝土面层, 则需重点控制混凝土的配合比、坍落度、振捣密实度、切缝时机和养生质量。

## 2.4 管线及附属设施工程质量控制要点

管线及附属设施虽非道路主体, 但其质量缺陷同样会严重影响道路的整体功能和使用寿命。地下管线施工

必须遵循“先深后浅、先大后小”的原则, 合理安排施工顺序。管道基础必须坚实平整, 管道接口(如承接口、焊接口)必须严密、牢固, 并按要求进行闭水或闭气试验。管沟回填是关键, 必须使用符合要求的回填材料, 并分层夯实, 尤其要处理好管顶以上50cm范围内的回填, 防止因压实不足导致路面沉陷。人行道及路缘石的铺设应保证平整、稳固、线形顺直。基层处理要到位, 垫层材料要均匀, 铺砌时要挂线控制高程和横坡。交通工程与照明设施的安装应位置准确、牢固可靠, 其基础混凝土强度和预埋件位置必须符合设计要求。

## 3 市政道路工程常见质量问题及成因分析

尽管有明确的质量控制要点, 但在实际工程中, 一些质量问题仍反复出现。深入剖析其成因, 是有效预防的前提。

### 3.1 路基与路面不均匀沉降

这是市政道路最常见的病害之一, 表现为路面局部凹陷、起伏不平。其成因复杂, 但根源多在于路基处理不当。例如, 对软弱地基未进行有效加固, 或加固深度、范围不足; 路基填筑时未严格分层压实, 特别是检查井、雨水口、管线沟槽等周边区域, 因作业面狭窄而压实不到位, 形成“弹簧土”; 路基填料中含有大量有机质或膨胀土, 后期遇水发生湿陷或膨胀; 路基排水系统不畅, 长期积水软化路基。此外, 地下管线施工质量缺陷也是重要原因, 如管沟回填不实、管道接口渗漏冲刷路基土体等。

### 3.2 路面反射裂缝

在旧路加铺或半刚性基层上铺设沥青面层时, 常出现与下层结构裂缝位置相对应的裂缝, 即反射裂缝。其主要成因是基层自身开裂。无机结合料稳定基层属于脆性材料, 在干缩、温缩以及交通荷载的反复作用下, 极易产生横向或纵向裂缝。当基层开裂后, 其上的沥青面层在车辆荷载作用下, 会在裂缝处产生应力集中, 最终导致面层开裂<sup>[3]</sup>。基层混合料配合比设计不合理(如水泥剂量过高)、养生不及时或不充分、施工季节选择不当(如在极端干燥或寒冷季节施工)等, 都会加剧基层的开裂倾向。

### 3.3 沥青路面车辙与拥包

车辙是指沿行车方向形成的带状凹槽, 拥包则是指局部隆起。这两种病害主要反映了路面高温稳定性不足。其成因主要有: 沥青混合料设计不合理, 如沥青用量过多、矿料级配偏细、粗集料骨架作用不足; 沥青材料本身高温性能差, 在夏季高温下易软化; 施工过程中压实度不足, 导致混合料在行车荷载作用下进一步压实

变形；基层或路基强度不足，在重载车辆作用下产生过量的塑性变形，进而传递至面层。

### 3.4 路面早期破损与坑槽

新建成不久的道路就出现网裂、松散、坑槽等病害，称为早期破损。这通常是施工过程控制不严的综合结果。例如，沥青混合料拌合温度过高导致沥青老化；混合料运输或摊铺过程中发生离析，造成局部区域沥青含量过低或过高；雨天施工或基层潮湿状态下铺筑面层，导致沥青与集料剥离；碾压不及时或遍数不足，压实度达不到要求；开放交通过早，面层未完全冷却稳定就被重车碾压。

## 4 提升市政道路工程施工质量的对策与建议

针对上述问题，必须采取系统性的、标本兼治的措施，方能从根本上提升市政道路的工程质量。

### 4.1 强化全过程精细化管理

质量源于细节。必须将精细化管理理念贯穿始终。在设计阶段，应加强地质勘察深度，优化管线综合排布，减少施工冲突。在招投标阶段，应将质量目标和创优要求明确写入合同，并选择有实力、信誉好的施工单位。在施工阶段，全面推行“首件工程认可制”和“样板引路”，通过制作实体样板，统一操作标准和质量要求。严格执行“三检制”（自检、互检、专检）和隐蔽工程验收制度，确保每一道工序都处于受控状态。利用信息化手段，建立原材料、混合料、施工参数等全过程的质量追溯档案。

### 4.2 推广先进适用的工艺与技术

技术创新是破解质量难题的利器。应积极推广应用高性能材料，如改性沥青、温拌沥青、再生沥青混合料等，以提升路面的耐久性和环保性。在路基处理方面，可采用冲击碾压、液压夯实等新技术，提高压实效率和均匀性。在基层施工中，可探索使用振动搅拌技术，改善无机结合料的微观均匀性，减少收缩裂缝。在面层施工中，大力推广智能压实系统，通过GPS和传感器实时监控压路机的工作轨迹、速度和压实遍数，确保压实质量的均匀可控<sup>[4]</sup>。对于旧路改造，可采用应力吸收层、土工格栅等防裂技术，有效延缓反射裂缝的产生。

### 4.3 健全质量责任终身追溯机制

清晰的责任界定是保障质量的制度基础。必须严格落实工程建设各方主体的质量终身责任制。建设单位负首要责任，应科学决策、合理工期、足额投入。勘察设计单位对勘察设计质量负责，应提供准确、可靠的基础资料 and 设计方案。施工单位是质量控制的直接责任主体，必须建立健全质量保证体系，确保按图施工、按规操作。监理单位应切实履行旁站、巡视和平行检验职责，敢于对质量问题说“不”。通过建立覆盖所有参建单位和关键岗位人员的质量信用档案，对发生重大质量事故的责任主体和责任人，依法依规进行严肃追责，形成强大的震慑力。

## 5 结语

市政道路工程质量是城市文明与治理能力的重要体现。面对复杂环境与高标准要求，必须摒弃“过得去”思维，以“百年大计、质量第一”的责任感追求经得起历史检验的卓越品质。本文系统梳理了从路基、基层、面层到附属设施的全过程质量控制要点，深入剖析不均匀沉降、反射裂缝、车辙拥包等典型问题的成因，揭示了影响质量的关键因素与薄弱环节。在此基础上，提出强化全过程精细化管理、推广先进工艺技术、健全质量责任追溯等对策，构建多层次、立体化的质量保障体系。唯有将这些措施落到实处，才能有效遏制质量通病，打造安全、舒适、耐久、美观的城市精品道路，提升市民出行体验，为城市可持续发展提供坚实支撑。

## 参考文献

- [1]吕晓光,张晓磊,李新.市政道路工程施工质量控制标准化体系构建研究[J].中国品牌与防伪,2026,(03):154-156.
- [2]林东杰.基于现行标准的市政道路工程施工质量控制要点[J].大众标准化,2026,(05):137-139.
- [3]高松松,李聪,曹鑫峰,等.市政道路工程施工质量通病及防治对策[J].工程质量,2026,44(03):78-81+86.
- [4]梅春阳.市政道路工程施工关键技术的优化与应用[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛——绿色智造·采购革新专题.浙江启城环保科技有限公司,;2025:971-975.