

# 市政道路工程施工技术与质量管理

高峰

周口市市政服务中心 河南 周口 466000

**摘要：**本文系统性地探讨了市政道路工程从路基、基层到面层各主要分部分项工程的关键施工技术要点，并在此基础上，构建了一个覆盖全过程、全要素、全员参与的现代化质量管理体系。研究首先详细阐述了路基处理、无机结合料稳定基层、沥青混凝土面层及水泥混凝土面层等核心环节的精细化施工工艺与控制标准；其次，深入剖析了当前市政道路工程质量管理中存在的普遍性问题及其成因；进而，提出了以“预防为主、过程控制、持续改进”为核心理念，融合PDCA循环、全面质量管理（TQM）和信息化手段的综合管理策略；最后，对绿色施工、智能建造等前沿趋势进行了展望。研究表明，唯有将先进的施工技术与科学的质量管理深度融合，才能确保市政道路工程实现其设计功能，为城市的可持续发展奠定坚实基础。

**关键词：**市政道路工程；施工技术；质量管理；全过程控制；精细化施工

## 引言

市政道路是城市运行的“血脉”，承担交通疏导、区域连接、管线承载与景观塑造等多重功能，其质量直接体现城市现代化水平并影响民生福祉。在国家推动基础设施建设由“规模速度型”向“质量效益型”转型的背景下，如何在复杂城区环境中实现高效施工与系统化质量管理，成为核心课题。市政道路工程具有作业面窄、周边建筑密集、地下管线复杂、工期紧、扰民敏感等特点，难以照搬干线公路模式，亟需精细化、集约化、低干扰的施工与管理方法。然而，路基不均沉降、路面早期破损、检查井跳车、人行道松动等问题仍频发，根源在于技术应用不当、工艺控制不严及质量管理体系薄弱。本文通过梳理关键施工技术、构建全过程质量管理逻辑，旨在为提升市政道路工程建设质量提供理论支撑与实践指导。

## 1 市政道路工程关键施工技术要点

### 1.1 路基工程施工技术

路基是道路的承重主体，其稳定性与强度是整个道路结构安全的基础。市政道路路基施工的首要任务是解决原状土的不良工程性质和地下水的影响。对于软弱地基，如淤泥、淤泥质土、冲填土等，必须进行彻底处理。常用的处理方法包括换填法、强夯法、水泥搅拌桩、CFG桩等。换填法适用于浅层软土，通过挖除软弱土层并回填性能优良的砂砾或碎石，从根本上改善地基承载力。对于深层软土，则需采用复合地基技术，如水泥搅拌桩，通过将水泥浆与原状土强制搅拌，形成具有较高强度和刚度的桩体，与桩间土共同承担上部荷载。在路基填筑过程中，必须严格控制填料质量和压实工艺。填料应选用级配良好、透水性强、易于压实的材料，严禁使用腐

殖土、生活垃圾等不合格材料。压实是保证路基密实度和强度的关键工序，应遵循“先轻后重、先慢后快、先边缘后中间”的原则，并根据填料类型和压实机械性能，通过试验段确定最优的松铺厚度、碾压遍数和含水量控制范围<sup>[1]</sup>。特别需要注意的是，市政道路常穿越不同地质单元，新老路基、路基与构造物（如桥梁、涵洞）衔接处极易因差异沉降而产生纵向裂缝。因此，在这些过渡区域，必须采取特殊的处理措施，如设置土工格栅以增强整体性，或采用轻质填料（如泡沫混凝土）以减小附加应力，确保衔接平顺。

### 1.2 基层工程施工技术

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，市政道路广泛采用无机结合料稳定类基层，如水泥稳定碎石、石灰粉煤灰稳定碎石等。这类基层具有强度高、板体性好、造价适中的优点，但其施工质量控制极为关键。混合料的拌合均匀性是首要控制点，必须确保水泥、石灰等结合料与集料充分、均匀地混合，避免出现素集料团或结合料富集区，否则会严重影响基层的整体强度和抗裂性能。摊铺与碾压是决定基层平整度和密实度的核心环节。应采用专用的摊铺机进行连续、匀速摊铺，避免人工找补，以保证基层表面的初始平整度。碾压必须在混合料处于最佳含水量时及时进行，并遵循初压、复压、终压的程序，确保达到设计要求的压实度。养生是无机结合料基层施工中极易被忽视却至关重要的环节。由于水化反应需要充足的水分，基层在碾压成型后必须立即进行覆盖保湿养生，养生期通常不少于7天。在此期间，应严格封闭交通，防止重型车辆通行造成结构破坏。若养生不当，基层极易因失水过快而产生大量

干缩裂缝,这些裂缝会反射至面层,形成难以根治的路面病害。

### 1.3 沥青混凝土面层施工技术

沥青混凝土面层以其行车舒适、噪音低、维修方便等优点,成为市政道路面层的主流选择。其施工质量直接决定了道路的使用性能和寿命。施工的核心在于确保混合料的高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性和耐久性,这依赖于从拌合、运输、摊铺到碾压全过程的精细化控制。沥青混合料的拌合必须在中心拌合站进行,严格控制原材料(沥青、粗细集料、矿粉、添加剂)的质量和配合比。拌合温度、时间必须精确控制,以确保沥青对集料的充分裹覆。运输过程中,应采取覆盖保温措施,防止混合料温度损失过大和离析。摊铺是影响路面平整度和密实度的决定性工序。应采用具有自动找平装置的摊铺机,保持恒定的速度和料位,避免停机待料。对于城市道路常见的交叉口、公交港湾等变宽、变窄路段,更需精心组织,必要时辅以人工精细修整,确保线形流畅、表面平整。碾压是赋予沥青面层最终物理力学性能的关键步骤。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“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则进行组合碾压<sup>[2]</sup>。初压应在摊铺后混合料温度较高时迅速完成,以稳定结构;复压是压实的主要阶段,需达到规定的压实度;终压则旨在消除轮迹,提高表面平整度。整个碾压过程需密切监控混合料温度,确保在有效压实温度区间内完成作业。接缝处理是沥青路面施工的薄弱环节,特别是横向施工缝。必须采用垂直平接的方式,清理干净端部,并涂刷粘层油,确保新旧混合料的良好粘结,防止水分侵入和接缝处的早期损坏。

### 1.4 水泥混凝土面层及其他附属工程施工技术

尽管应用比例有所下降,但在重载交通路段、交叉口渠化岛等特殊部位,水泥混凝土面层因其极高的强度和耐久性仍有其不可替代的优势。其施工技术要点在于模板安装的精准、混凝土浇筑的连续、振捣的密实以及切缝、养生的及时。模板必须牢固、顺直,高程准确,以保证面板的几何尺寸和平整度。混凝土浇筑应连续进行,避免形成冷缝。振捣要充分,排除气泡,确保混凝土密实。最关键的是切缝时机的把握,必须在混凝土达到一定强度但尚未产生收缩应力前进行,以引导裂缝在预定位置规则开展,防止不规则断板。养生同样至关重要,需覆盖保湿,防止早期干缩开裂。此外,人行道、路缘石、检查井等附属工程虽体量小,但却是影响道路整体观感和使用细节的关键。人行道基层应夯实平整,垫层材料均匀,面砖铺设应横平竖直、稳固无松动。路缘石安装

线形流畅、顶面平整。检查井的施工是市政道路的一大难点,其周边回填土的压实度难以保证,极易导致后期沉降,形成“肚脐眼”或“眼镜”现象。因此,必须采用专用的小型压实设备,并选用流动性好、自密实的回填材料(如C15素混凝土),确保井周与路面结构形成一个整体,共同受力。

## 2 市政道路工程质量的现状与核心问题

尽管各方对工程质量的重要性已有共识,但在实际操作层面,市政道路工程质量管理仍面临诸多系统性挑战。

### 2.1 质量管理体系不健全,责任边界模糊

许多项目虽然建立了名义上的质量管理体系,但往往流于形式,未能真正融入项目管理的各个环节。建设、勘察、设计、施工、监理等各参建方的质量责任未能清晰界定和有效落实,存在推诿扯皮现象。尤其是在设计与施工的衔接上,设计图纸深度不足或与现场实际情况脱节,导致施工方在无明确依据的情况下自行处理,埋下质量隐患。监理单位作为独立的第三方,其权威性和独立性有时得不到充分保障,难以有效发挥“三控两管一协调”的作用。

### 2.2 过程控制不严,精细化程度不足

“重结果、轻过程”的观念依然存在。部分施工单位过于关注最终的验收指标,而忽视了对施工全过程的精细化管理。例如,对原材料进场检验把关不严,使用不合格材料;对关键工序(如路基压实、基层养生、沥青摊铺温度)的旁站监督和实测实量不到位;对隐蔽工程(如地下管线、路基处理)的验收走过场,未留存完整的影像资料。这种粗放式的管理模式,使得质量问题在过程中不断累积,最终在验收或使用阶段集中爆发。

### 2.3 外部环境干扰与工期压力

市政道路工程地处城市中心,施工不可避免地受到周边居民、商户的投诉和阻挠,以及环保、交通等部门的严格监管。为了尽快恢复交通、减少社会影响,建设单位常常给施工单位施加极大的工期压力。在这种“抢工期”的氛围下,必要的施工工序(如养生期)被压缩甚至省略,质量控制措施被迫让位于进度要求,为工程的长期性能埋下了先天不足的种子。

## 3 构建全过程、全方位的市政道路工程质量管理体系

针对上述问题,必须构建一个以预防为主、覆盖全过程、融合先进管理理念与技术手段的现代化质量管理体系。

### 3.1 强化顶层设计,明晰各方责任

建设单位作为项目实施的总牵头方,应切实履行首要责任,建立健全项目质量管理体系,明确各参建方的质量职责,并将其写入合同条款,建立有效的奖惩机制。设

计单位应加强现场踏勘,提高设计深度和可实施性,并做好设计交底和技术服务。施工单位是质量形成的主体,必须建立完善的内部质量保证体系,将质量目标层层分解,落实到每个岗位、每道工序<sup>[3]</sup>。监理单位应独立、公正地行使职权,对关键部位、关键工序实行全过程旁站,并利用平行检验等手段验证施工质量。

### 3.2 推行全过程精细化过程控制

质量管理的核心在于过程控制。应全面推行首件工程认可制,即在大规模施工前,先完成一段样板工程,对其施工工艺、质量标准进行总结和固化,作为后续施工的统一标准。严格执行工序交接检制度,上道工序未经检验合格,不得进入下道工序。加强对原材料、构配件的源头管控,建立合格供应商名录,并实行进场联合验收制度。对于路基压实度、基层强度、面层厚度与平整度等关键质量指标,应加大检测频率,采用无损检测等先进技术,确保数据真实可靠。尤其要重视对隐蔽工程的管理,做到“有隐蔽必有影像”,确保全过程可追溯。

### 3.3 深化全面质量管理(TQM)理念

将全面质量管理的理念融入项目管理的血液。这要求打破部门壁垒,建立跨职能的质量管理团队,鼓励所有员工(从项目经理到一线工人)都参与到质量改进活动中来。通过开展QC小组活动、合理化建议征集等方式,激发一线人员的积极性和创造性,共同解决施工中的质量难题。同时,建立有效的质量信息反馈与闭环处理机制,对发现的质量缺陷或隐患,不仅要及时整改,更要分析其根本原因,制定并落实纠正和预防措施,防止同类问题重复发生。

### 3.4 加快信息化、智能化技术赋能

充分利用BIM(建筑信息模型)、物联网、大数据等信息技术,为质量管理注入新动能。通过建立项目BIM模型,可以在虚拟空间中进行施工模拟和碰撞检查,提前

发现并解决设计与施工冲突。在施工现场部署物联网传感器,可以实时监测关键参数(如混凝土温湿度、压实遍数、摊铺温度),并将数据自动上传至云端管理平台,实现质量数据的自动采集、实时预警和智能分析<sup>[4]</sup>。利用移动终端APP,可以实现质量检查、问题整改、资料归档的在线化、移动化,大大提高管理效率和透明度。

## 4 结语

市政道路工程的施工技术与质量管理是一项复杂的系统工程,二者相辅相成,缺一不可。精湛的施工技术是实现高质量工程的物质基础,而科学的质量管理体系则是确保技术得以正确、规范应用的制度保障。面对新时代城市建设的更高要求,我们必须摒弃粗放式、经验式的传统模式,转向以精细化、标准化、信息化为核心的现代工程管理范式。未来,随着绿色低碳建材、智能压实装备、数字孪生工地等新技术的不断涌现,市政道路工程的建造方式将更加高效、智能和可持续。然而,无论技术如何进步,对质量的敬畏之心和对细节的执着追求,始终是工程建设者不变的初心与使命。唯有如此,才能筑就一条条经得起时间和人民检验的精品之路、民心之路。

## 参考文献

- [1]王洋海,陈委根.市政道路工程施工中的质量管理与安全控制策略[C]//河南省豫商经济文化交流协会.2026中国建筑经济研讨会论文集(上册).子城联合建设集团有限公司,2026:375-377.
- [2]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.
- [3]郭伟伟.关于市政道路施工建设中的质量控制与改进思考[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(35):112-114.
- [4]李宇星.市政道路工程施工质量管控的精细化策略探究[J].居业,2025,(11):184-186.