

公路路面施工质量控制常见问题与改进对策

张建胜

河北光太路桥工程集团有限公司, 河北 邯郸 056000

DOI:10.61369/ETQM.2025110008

摘 要： 公路路面施工质量直接影响道路使用寿命与通行安全。当前，我国部分公路工程在施工阶段仍存在材料控制不到位、施工工艺不规范、管理机制不健全等问题，导致路面早期破损、结构稳定性下降等质量隐患。本文结合实际施工经验，从常见质量问题出发，深入分析其成因，并提出切实可行的技术与管理改进对策，为提高公路路面施工质量、保障工程整体效益提供实践指导与理论支撑。

关 键 词： 公路路面施工；质量控制；常见问题；技术改进；管理对策

Common Problems and Improvement Countermeasures in Quality Control of Highway Pavement Construction

Zhang Jiansheng

Hebei Guangtai Road and Bridge Engineering Group Co., Ltd., Handan, Hebei 056000

Abstract： The construction quality of highway pavements directly affects the service life and traffic safety of roads. Currently, some highway projects in China still exhibit issues such as inadequate material control, non-standard construction techniques, and unsound management mechanisms during the construction phase, leading to quality hazards like early pavement damage and reduced structural stability. Based on practical construction experience, this paper delves into the causes of common quality issues and proposes practical technical and management improvement countermeasures, providing practical guidance and theoretical support for enhancing the construction quality of highway pavements and ensuring the overall benefits of the projects.

Keywords： highway pavement construction; quality control; common problems; technical improvement; management countermeasures

引言

随着我国交通基础设施快速发展，公路工程建设规模不断扩大，施工质量成为保障工程效益的关键。路面作为公路结构的重要组成部分，其施工质量直接关系到行车安全与道路耐久性。然而，受管理、技术、材料等多方面因素影响，公路路面施工中频繁出现裂缝、离析、沉陷等质量问题。本文围绕常见问题展开系统剖析，探索技术与管理层面的改进路径，以促进路面施工质量全面提升。

一、公路路面施工质量常见问题分析

（一）材料控制环节存在问题

在公路路面施工过程中，材料质量的稳定性直接关系到工程的整体结构强度与使用寿命。然而，现实施工中材料控制常常存在疏漏。一方面，粒径级配不合理是最常见的问题之一，部分施工单位为降低成本，使用未经筛分或级配不合格的石料，导致混合料密实性差、空隙率过大，进而引发裂缝、沉陷等质量缺陷。另一方面，材料含水率控制不到位也是制约施工质量的关键因素，特别是在沥青混合料和水泥稳定碎石中，过高或过低的含水量都会影响拌合质量和后期压实效果。此外，粘结材料质量波动大、性能不稳定，甚至存在部分施工方使用过期或劣质沥青粘层

油、乳化沥青等材料的问题，严重削弱了结构层间结合力，导致层间剥离、开裂等现象频发。

（二）施工工艺不规范

施工工艺的不规范性同样是造成公路路面质量问题的重要原因，直接影响路面的结构强度和使用寿命。在基层施工过程中，常见的问题包括压实度不足、碾压遍数不够、碾压时间控制不当等。研究表明，基层压实度每降低1%，将导致路面承载力下降5%~8%，显著增加路面早期破损的风险^[1]。实际施工中，一些单位为赶工期缩短碾压时间或减少压实遍数，造成基层松散、密实度不达标，进而埋下结构不稳定的隐患。在面层摊铺过程中，摊铺厚度不均更是普遍现象，部分施工工区忽视找平作业，或由于机械调平系统故障与操作失误，致使摊铺厚度误差超过

±10mm，影响路面平整度和行车舒适性。此外，接缝处理粗糙也是常见质量问题之一。接缝处若未及时加热处理或未清理干净，容易造成层间结合不紧密，雨水渗入后在冬季形成冻胀，造成剥离与裂缝。据《公路沥青路面施工技术规范》统计，超过70%的早期路面裂缝源于接缝部位。由此可见，规范施工工艺是确保路面整体性能和延长使用年限的关键环节。

（三）施工管理体系薄弱

施工管理体系不健全是导致质量问题频发的重要制度性因素。首先，施工人员技术素质参差不齐，缺乏系统培训与技术指导，现场操作随意性较大，技术规程落实不到位；特别是在新工艺、新设备应用中，操作失误率高，容易埋下质量隐患^[2]。其次，质量检查机制缺失或执行力度不足，部分项目仅在交工阶段进行一次验收，忽视了过程中的关键工序控制与中间验收，导致问题积压、错过修正最佳时机。再者，施工现场组织混乱、职责不清，现场调度与协调能力不足，常因工序交叉、物料堆放无序、临时调整频繁等问题影响整体施工质量。尤其在多承包方协作工程中，缺乏统一标准和监督协调机制，施工效率与质量均难以保障。

二、公路路面质量问题成因剖析

（一）设计与实际脱节

在公路建设实践中，设计图纸往往成为施工单位的唯一依据，但在复杂多变的地质与气候条件下，设计方案若未充分考虑实际施工环境，极易造成与现场实际不符的问题。一些设计单位缺乏对施工现场的全面踏勘，仅凭历史资料或通用标准制定设计参数，忽视了地区性土壤湿度、地下水位、荷载分布等关键要素，从而导致基层结构层设计厚度、材料选择与真实需求不匹配。此外，施工过程中若发现地质变化或结构适配问题，一些设计单位响应滞后或变更流程繁琐，致使施工方难以及时调整计划，最终只能勉强按图施工，埋下质量隐患。特别是在老路改扩建项目中，设计中未考虑原有路基沉降和结构失衡问题，导致新旧结构结合部位频繁出现裂缝、沉陷等病害，影响路面整体性能。

（二）施工环境影响

施工环境的不确定性对公路路面施工质量产生直接影响，尤其是在高温、多雨或严寒地区表现更为明显。首先，气候条件是施工工序能否达标的重要外因。例如，在高温天气下，沥青摊铺温度难以控制，冷却过快导致碾压效果差，易形成纵向裂纹；而在多雨季节，基层或底基层易受水浸泡，影响结构强度，若未及时采取防护或排水措施，将造成返工或埋下质量隐患。其次，夜间施工时受照明条件限制，易出现施工细节控制不严、摊铺厚度不均、接缝处理不规范等问题，造成质量不一致^[3]。再者，交通干扰也是影响施工环境的重要因素。尤其是在边施工边通车项目中，来往车辆产生的震动与尘土严重干扰铺装质量，且施工作业频繁中断，压实度与结合效果无法保障，增加后期维修频率。

（三）监理与验收机制缺陷

监理和验收机制的缺陷在当前工程管理中表现明显，直接制

约了施工质量的提升。一方面，部分监理单位对项目控制不严，工作流于形式，监理工程师未能及时深入现场进行质量巡查，对重点工序如基层压实、沥青混合料温控、接缝处理等缺乏全过程监督，导致质量问题未能早发现、早纠正。另一方面，验收流程设置不合理，常见的一次性交工验收代替阶段性验收，忽视了施工关键节点的质量把控。例如底基层完成后未组织验收便直接进入上层铺装，使得前期问题被掩盖，后期难以补救。此外，部分项目缺乏第三方独立验收机制，建设单位与施工单位之间存在过度合作，验收标准执行偏松，存在走过场现象，最终影响了路面工程质量的公正性与可靠性。因此，建立健全、多层次、全过程的监理验收机制是杜绝质量隐患的关键环节。

三、施工技术与工艺改进对策

（一）原材料进场控制强化

为保障公路路面施工质量，首先应从源头把控原材料质量。原材料进场控制必须建立严格的验收和抽检制度。根据《公路工程质量检验评定标准》规定，沥青混合料、水泥稳定碎石等主要材料必须具备出厂合格证与第三方检测报告，并按批次抽样复检。实践数据显示，合格材料使用率提升10%可有效降低后期病害率12%。施工单位应在材料到场后组织专职质量检测人员进行物理指标、含水率、级配等参数比对，杜绝以次充好、无证进场。此外，应建立材料供应商资质档案和信誉评估体系，淘汰不合格供货方，推动形成良性供应链。对于外购沥青类材料，还需重点检测其针入度、延度、软化点等指标，确保其与设计要求匹配。通过信息化平台进行材料批次登记与追溯，能够显著提升材料质量可控性，减少施工返工和质量纠纷^[4]。

（二）优化施工工艺流程

施工工艺流程的科学化和标准化是提升路面工程质量的关键。应合理安排施工工序与作业时间，避免因工序错位或交叉作业引起结构变形。以沥青摊铺为例，需确保混合料出厂温度控制在160℃至180℃，摊铺温度不低于140℃，碾压终止温度不得低于100℃，否则会导致压实度下降、结合力不足。数据表明，控制在此温度范围内的压实度合格率达96%以上。同时，采用先进机械设备如智能摊铺机与振动压路机可实现自动找平和压实轨迹跟踪，提高施工精度^[5]。对接缝施工应严格控制切缝宽度、热合温度及密封材料质量，推荐使用热粘缝封胶提高接缝防水性能。在基层施工中，应进行预湿处理，并分段碾压以避免过长作业面导致压实不均。通过全过程流程卡控与技术交底制度，保证每一环节可控、可查、可追溯。

（三）提升施工人员专业技能

施工队伍的专业素质直接决定施工工艺能否有效落实。据交通运输部统计，具有岗位操作证书的一线施工人员比例不足60%，专业技能缺失已成为制约施工质量的瓶颈。应加强对施工人员特别是一线操作人员的岗前培训和定期考核，培训内容包括新材料使用、新设备操作、规范化施工流程等，确保技术标准理解到位、实际操作熟练。在关键工序如摊铺、碾压、切缝等环

节，应安排经验丰富、经认证的技术工人负责操作，并推行“岗位责任制”，将质量问题落实到个人。施工单位还应通过组织观摩交流、实操演练等形式提高工人综合素质。结合现代信息化手段，可采用现场摄像、无人机巡查、智能监控等技术记录作业过程，发现问题及时反馈给操作人员进行修正，从而形成“培训—实操—考核—监督”全闭环质量保障机制。提升施工人员技能水平不仅能有效降低人为操作失误率，还能在面对突发施工状况时，快速响应并处理问题，保障施工质量稳定可控^[6]。

四、施工质量管理与监督体系建设

（一）完善质量管理制度

健全和科学的质量管理制度是保障公路路面施工质量的基础。当前多数施工单位仍沿用传统纸质资料管理与经验型管理方式，制度执行流于形式，缺乏标准化和可操作性。应按照《公路工程施工质量管理办法》等行业规范，构建以“计划—执行—检查—反馈”为核心的全过程质量管理体系，覆盖施工准备、过程控制、成品检验、缺陷整改等各个环节。具体包括：制定明确的质量目标与验收标准，建立施工日志、质量巡查记录、整改闭环反馈表等制度化台账，确保每道工序质量均有迹可循；推行“质量首检+过程抽检+成品终检”三道检测机制，对关键节点必须由专职质量人员现场确认签字；强化施工单位内部审核机制，组织定期质量会议和通报制度，对质量问题及时追踪和问责。通过建立覆盖全体参建方的质量目标责任书，将管理制度由静态文件转化为动态执行体系，推动质量理念深入人心，提升制度执行力与现场约束力^[7]。

（二）引入信息化监管手段

随着信息技术的发展，传统依靠人工监督的方式已无法满足现代公路施工对实时性与精确性的要求，引入信息化监管手段成为提升质量管控效率的重要方向。通过建立施工全过程数字化监管平台，实现对施工工序、设备状态、人员作业、材料流向等信息的实时采集与集中管理，可有效提升项目透明度与响应效

率^[8]。例如，在摊铺压实过程中安装 GPS 定位系统和智能温控传感器，可实时记录摊铺轨迹、温度变化及压实遍数，系统自动识别未压实区域并发出预警，确保每一段路面压实度达标；在原材料管理中，可应用二维码或 RFID 标签，对各批次材料进场时间、检测结果、使用部位等进行全过程追溯，杜绝不合格材料进入施工链条。利用无人机对施工现场进行航拍巡查，结合图像识别技术辅助识别施工缺陷、物料堆放混乱等问题，提高监督全面性与可视化水平。平台数据还可接入主管部门，实现远程督查与质量评估，推动施工监管由“事后追责”向“过程控制”转变，显著提升施工质量管理的科学性与实时性。

（三）强化第三方监督机制

第三方监督机制作为外部力量介入，是打破“建设—施工—监理”三方可能存在的默契关系、提高工程质量公正性与透明度的有效方式。应从制度上明确第三方检测、评估、审计等机构在项目全生命周期中的独立参与权限和责任边界。引入具有国家认证资质的第三方质量检测机构，对关键材料如沥青、水泥、水稳层材料等进行随机抽检，并出具具有法律效力的检测报告；在工程节点验收前，由第三方评估机构根据国家标准及合同要求对压实度、平整度、接缝处理等指标进行复核，作为是否允许进入下一工序的重要依据；建设单位应对第三方机构的工作结果采信并及时处理其提出的问题，防止流于形式。建立第三方信用评价制度，对多次出具虚假报告或监管不到位的机构予以通报或列入黑名单，确保其独立性与权威性。

五、结束语

公路路面施工质量直接关系到道路使用性能与公众出行安全。针对当前存在的材料控制不严、工艺执行不规范、管理体系薄弱等问题，需从原材料进场、施工流程优化、人员培训及信息化监管等方面全面推进质量提升。同时，强化制度建设与第三方监督，实现全过程、全要素、全责任闭环管控，才能有效保障工程质量与耐久性，推动公路建设迈向高标准、高质量的发展目标。

参考文献

[1] 张涛. 沥青路面裂缝养护方法与施工处理技术 [J]. 时代汽车, 2025, (14): 181-183.
[2] 任燕晴. 公路路基路面拓宽改造工程中的关键技术问题 [J]. 汽车周刊, 2025, (07): 125-127.
[3] 齐大伟. 沥青路面预防性养护技术在公路养护中的应用 [J]. 汽车周刊, 2025, (07): 90-92.
[4] 郑九珍. 公路施工中碎石基层的铺设与质量控制技术 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2025, (17): 114-116.DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202517038.
[5] 安雪利. 基于现场试验检测技术的公路沥青路面施工分析 [J]. 时代汽车, 2025, (10): 165-167.
[6] 刘廷乾. 公路桥梁路基路面施工质量的影响因素及控制措施 [J]. 汽车画刊, 2025, (05): 176-178.
[7] 周雅. 公路路面工程混凝土破损及养护对策分析 [J]. 汽车周刊, 2025, (06): 28-30.
[8] 李国立. 公路沥青混凝土路面离析的原因及对策 [J]. 中国水泥, 2025, (05): 112-114.