

## 公路路基路面施工技术和质量控制对策分析

才仁加甫·杜日扎

新疆生产建设兵团第九师交通运输事业发展中心, 新疆 白杨 834600

**[摘要]**公路建设的迅猛推进,使得路基与路面施工的质量优劣,成为决定公路安全、耐用与服务性能的关键因素。质量控制与路基路面施工技术的创新,对于保障公路工程的品质至关重要。在深入剖析现行公路路基路面施工技术状况的基础上,本文详细梳理了制约施工质量的关键要素,并针对性地提出了切实可行的质量控制策略。在具体案例的审视中,对路基路面质量产生影响的要素包括土质、施工方法及环境条件,并据此提出了优化策略。通过强化施工管理、精炼施工工艺、提升施工人员技艺,这些措施均能显著保障公路工程的施工品质,并延长其使用年限与安全性能,本篇论文致力于为道路工程搭建技术援助与品质监管的借鉴框架。

**[关键词]**公路建设;路基施工;路面施工;质量控制;施工技术

DOI: 10.33142/ec.v8i1.14991

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

### Analysis of Construction Technology and Quality Control Countermeasures for Highway Roadbed and Pavement

CAIRENJIAFU Durizha

Transportation Development Center, the 9th Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Baiyang, Xinjiang, 834600, China

**Abstract:** The rapid advancement of highway construction has made the quality of roadbed and pavement construction a key factor determining the safety, durability, and service performance of highways. The innovation of quality control and roadbed and pavement construction technology is crucial for ensuring the quality of highway engineering. On the basis of in-depth analysis of the current construction technology status of highway subgrade and pavement, this article elaborates on the key factors that constrain construction quality and proposes practical and feasible quality control strategies. In the examination of specific cases, factors that affect the quality of roadbed and pavement include soil quality, construction methods, and environmental conditions, and optimization strategies are proposed based on these factors. By strengthening construction management, refining construction techniques, and improving the skills of construction personnel, these measures can significantly ensure the construction quality of highway engineering and extend its service life and safety performance. This paper is committed to building a reference framework for technical assistance and quality supervision in road engineering.

**Keywords:** highway construction; roadbed construction; pavement construction; quality control; construction technology

#### 引言

公路作为交通基础设施的重要组成部分,对于促进区域经济发展、提高运输效率具有不可替代的作用。公路建设的核心,路基与路面结构,其直接影响力涵盖公路的承载、耐久及通行性。环境因素变动与交通量激增,对公路路基路面施工质量构成诸多挑战。路基的稳定性、抗冻性等性能,以及路面的平整性、耐久性等因素,对公路的使用效能产生深远影响。

#### 1 公路路基施工技术

公路路基作为承载整个公路结构的重要基础,其施工质量直接影响到公路的稳定性与使用寿命。路基施工的技术要求非常严格,涉及土质处理、填筑、压实等多个环节。路基的土质是影响其稳定性的关键因素。针对不同土质,施工过程中需选择合适的改良技术。对于膨胀土、湿陷性黄土等不良土质,需要采取机械压实、深层加固、化学稳定等方法进行处理,以增强土壤的抗压强度和稳定性<sup>[1]</sup>。

路基的填筑材料需要经过严格的筛选与测试,保证材料符合设计要求。砂石、碎石、砾土等,此类材料常用于填筑工程,施工技术因材料各异而有所区别。例如,碎石因其良好的压实特性,特别适合用于承载要求较高的道路工程,砂土强度往往需借助胶结材料的加入而得以提升。路基填筑过程中,需实行分层作业,对每一层进行压实作业,务必使压实度符合设计规范,以此保障路基结构的稳固性。在路基施工过程中,对排水系统的设计及施工环节亦需给予充分关注。路基内部水分渗透的预防,得益于科学合理的排水系统,该系统有效阻隔了路基变形与沉降的风险。通常而言,路基的排水途径涵盖纵向、横向以及地下的排水方式,路基结构需与排水管道、排水沟等设施相协调,以保障排水无障碍。

#### 2 公路路面施工技术

公路路面作为公路的表面结构,不仅承受着来自车辆的荷载,还直接影响到交通的安全性、舒适性和耐久性。路面施工技术的核心要素在于确保其强度、平整性与耐久

性,以适应交通负荷及气候变化等外界影响,至关重要的决策在于对路面材料的选取。沥青、混凝土及水泥稳定碎石等,构成了路面材料的常见种类。施工过程中,依据材料特性,沥青路面施工需精心挑选适宜的沥青品种,同时严格调控施工温度与工序,以此保障其结构密实与抗裂性能<sup>[2]</sup>。

在施工过程中,施工人员需要严格按照施工标准进行层层铺设,并通过机械设备确保每一层的厚度和压实度达到设计要求。实施热拌沥青施工于沥青路面,通过滚压及冷却工艺,确保路面达到最优密实与抗裂性能。浇筑成型的水泥混凝土路面,必须经历后期的恰当保养,以防在水泥固化阶段滋生裂缝。施工沥青路面时,务必将温度维持在适宜水平,否则,无论是偏高还是偏低,均会对施工质量造成不利影响。在混凝土路面施工过程中,必须严格控制环境温度的波动,并实施科学养护,以杜绝早期裂缝的出现。施工路面完成后,必须执行全面的质量审查,涵盖平整度、强度以及抗滑性等关键参数的评定。检测这些参数,有助于尽早发现施工过程中可能出现的问题,从而保障道路使用的安全与舒适度。

### 3 公路路基路面施工质量控制要点

公路路基路面的施工质量直接关系到公路的使用寿命和行车安全,因此,施工质量控制尤为重要。路基与路面施工的每道工序均需实施严格的质量监控,以保证每一步骤均能满足既定设计规范。在路基施工环节,质量控制的关键要素涉及材料挑选与土壤改善措施,路基建设需针对不同土质采取特定处理,以保障其具备必要的承载与稳固性能。在施工环节,务必对用于填筑的物料进行细致挑选,确保其粒径、含水量及密实度符合规范要求,对压实作业进行严格遵循设计规范,分层次实施填筑作业,务必保证各层压实度满足既定设计指标。路基施工期间,务须防止雨水对土体造成浸渍,确保路基得以在干燥环境条件下进行建设。在实施路面施工过程中,对质量控制的关注点集中于材料配比及施工工艺的优化。在沥青路面施工过程中,务必严格控制沥青与摊铺温度,以符合施工规范,防止沥青因温度过高或过低而造成密实度欠缺<sup>[3]</sup>。

在路基与路面施工环节,强化现场质量监控至关重要,实施施工监测手段,有助于尽早发现并应对可能出现的各种问题,进而进行有效调整。常规的检测作业涵盖了对土壤压实度、路面平整度以及抗压强度的测定。在施工环节,负责质量监控的人员需定时执行抽样检验,对不达标的施工环节实施整改,以此保障路基及路面建设质量与设计规范相吻合。通过对施工人员实施强化训练,并着重增强其质量意识,此举措至关重要。施工人员是质量控制最终实现的关键因素,故需强化其专业培训,加深其对施工质量重要性的认识,确保各施工环节均能依照既定标准严格执行。确保公路路基与路面施工质量,需全方位关注材料选用、施工工艺及检测环节。

## 4 公路路基路面施工技术的改进与创新

### 4.1 先进施工技术的应用

在现代公路建设中,先进施工技术的应用极大地推动了工程施工效率的提升与施工质量的改善。科技进步推动施工技术向自动化、精准化和智能化演进,尤其在路基路面施工领域,采纳尖端技术显著优化施工质量及施工周期管控效能。在复杂地质条件下,采用深层搅拌技术(DSC)已成为一种颇具成效的应对策略,地层中注入水泥浆。借助机械搅拌实现与土壤的深度融合,该技术有效改良土质,显著增强地基承载性能,尤其针对软土、膨胀土等地质条件不佳的场合,改良效果显著。在施工过程中,运用先进压实技术,是确保工程质量的关键途径之一。采用机械化压实设备,不仅确保了土体密实度,还大幅降低了人工操作误差,从而实现了土体密实效果的均匀化,显著提升了路基的稳定与耐久性能<sup>[4]</sup>。

智能化摊铺机应用在现代铺装技术中,显著提升了路面的铺设质量和密实度。沥青摊铺作业中,摊铺机具备自动调节厚度功能,并能实时监控温度、密度等关键指标,以保证施工路面均匀稳定。路面压实作业得益于新型压路机技术的应用,电子监控系统实时传输数据,施工人员据此实时调整压实作业,从而确保每一层均达到既定的压实标准。将机械化施工与古老的人工操作相融合,这一做法显著推动了施工技术的优化进程。公路施工过程中,应用自动化铣刨及激光平整装置,显著降低人工投入及误差产生,进而显著提升路基路面施工的精确度,确保路面稳定性。

### 4.2 新型材料与设备的应用

在公路建设中,材料和设备的选择直接关系到施工质量、施工周期以及最终路面的使用寿命。公路建设领域,新型材料与智能化设备的广泛应用,显著提高了施工效能与品质,在公路路基与路面施工过程中。采纳新型材料,成为确保施工品质的关键途径,橡胶粉、塑料、纤维等物质作为沥青混合料的添加剂,有效提升了其抗裂与抗老化性能,确保了路面在高温、低温及重载压力下依旧具备优异的稳定与耐久特性。在路面施工过程中,采用改性沥青材料,显著提升了沥青的黏结性能,并有效延长了路面使用年限,进而降低了后续的维护费用。在混凝土材料的制备过程中,外加剂的使用已显著增强了其抗渗透与抗冻性能,尤其是在高性能混凝土的领域,这一应用大幅提升了路面及路基的抗压及抗裂能力。在一些特殊气候和环境条件下,采用低温抗冻混凝土和热膨胀混凝土,可避免因温度变化导致的裂缝生成<sup>[5]</sup>。

设备方面,智能化施工设备的应用极大提升了施工效率与质量。例如,采用自动化混凝土搅拌机、摊铺机和压路机,能够根据现场情况自动调整操作参数,减少人为操作误差。这些设备不仅提高了施工精度,也加快了施工进度,特别是在复杂地质或不利气候条件下,智能化设备的

使用能保证施工的顺利进行。同时,现代施工设备的精度和自动化程度大幅提升了施工质量。例如,自动化的摊铺设备能够精确控制摊铺的厚度和温度,确保路面均匀性,减少了传统人工施工中的误差。压实设备的智能监控系统也能实时监测土体的压实度,确保每一层土体达到设计要求。

#### 4.3 信息化和智能化技术的融入

随着信息化和智能化技术的快速发展,公路建设领域也在不断吸收新技术应用。智能化与信息化技术的引入,显著增强了施工环节的管理效能,并大幅提升了工程品质、施工速度及安全系数。公路路基路面施工过程中,信息化技术与智能化设备的融合,其作用举足轻重。建筑信息模型技术的实施显著提升了项目管理的效能与准确度。施工方运用 BIM 技术,在虚拟场景中实施施工预演,预先发现并处理施工中的潜在风险,进而对设计方案进行改进,并对施工全流程实施严密监控。设计人员在路基施工阶段,借助 BIM 技术模拟土壤稳定性,评估土体承载力,进而择定适宜的施工策略。在实施路面施工过程中, BIM 技术得以模拟沥青与混凝土的铺设流程,准确把握施工时长与所需材料量,进而有效削减开销<sup>[6]</sup>。

智能化技术的应用,进一步提升了施工过程的精确度与高效性。智能摊铺机和压路机的引入,使得施工过程更加精准、稳定。例如,采用智能摊铺机对沥青进行实时监测,精确调控摊铺厚度,从而保障施工质量。借助智能压路机,施工人员可依托传感器对压实度进行实时监控,有效防止压实度不均现象,从而保障路面施工质量。施工领域引入了智能监测系统,显著提升了作业过程中的安全防护等级。借助传感器、摄像头以及物联网技术,施工现场的实时数据得以传输至云端平台,施工管理者得以远距离监控施工流程中的各类风险要素,诸如设备故障、恶劣气候等,并据此迅速做出调整,确保施工活动得以顺利进行。

#### 4.4 提升施工质量的创新举措

提升施工质量一直是公路建设中的核心任务。技术发展与管理观念革新,催生了众多创新措施,这些措施正逐步付诸实践,显著提升了施工品质。在提升建筑作业品质的征途中,务必重视技术装备与原料的迭代升级,同时亦需致力于管理规程与革新策略的精细化塑造。确保施工质量,构建完善的质量控制系统,其作用举足轻重。施工阶段,务必依照既定的质量管理规范,实施严格的过程管控,并执行质量目标管理、质量监督与质量评估等系列制度,从而保证每一道工序的质量与设计规范相吻合。路基路面施工中,施工管理团队需定期执行质量检查与验收流程,对发现的质量隐患部位即刻进行整改,以此保障施工达到

高标准要求。

工程质量应从施工前、施工中和施工后的各个环节进行全方位把控。施工前需详尽规划方案,并对现场进行全面勘察,以预判潜在影响施工品质的各项要素。施工过程中,务必精细掌握施工工艺,并强化对施工人员的技术培训和管控,以保证每位施工人员都能熟练掌握并严格遵循施工技术规范。施工完成之后,必须执行严格的质量验收与检测流程,以此保障路面能够满足设计所规定的平整度、强度及抗压性能标准。在施工环节强化智能化监控机制,对于保障施工品质的优化起到了关键作用。施工现场的智能监测系统,使得施工管理人员得以实时监控各项指标,从而迅速捕捉施工环节的潜在质量问题,并做出相应调整。运用智能设备于施工过程,显著提升了施工的精确度,并大幅降低了因人力因素造成的失误,从而稳固了施工质量<sup>[7]</sup>。

#### 5 结语

公路路基和路面是公路工程的重要组成部分,路基的稳定性和路面的耐久性直接决定了公路的使用寿命和安全性。随着现代交通需求的增长和施工技术的进步,路基路面施工面临着诸多新挑战。加强公路路基路面施工的质量控制,采用先进的技术与设备,优化施工工艺,是提高公路建设质量的有效途径。

#### [参考文献]

- [1]王乾.路基处理与加固在高速公路路面施工中的关键作用[J].城市建设理论研究(电子版),2024(32):165-167.
- [2]张吉祥.高速公路施工中沉降段路基路面的施工技术研究[J].运输经理世界,2024(32):34-36.
- [3]李兴波.软土地区公路路基修筑沥青混凝土路面施工技术研究[J].建设机械技术与管理,2024,37(4):134-136.
- [4]陈欣.高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术研究[J].交通科技与管理,2024,5(16):25-27.
- [5]王常青.公路路基路面施工技术和质量控制对策分析[J].冶金管理,2023(17):72-73.
- [6]陈莹洁.公路路基路面施工技术和质量控制对策探究[J].青海交通科技,2023,35(4):70-72.
- [7]沈伟.公路路基路面施工技术和质量控制对策探究[J].工程建设与设计,2023(4):118-120.

作者简介:才仁加甫·杜日扎(1997.4—),毕业院校:长安大学,所学专业:工程管理(公路工程),当前就职单位:新疆生产建设兵团第九师交通运输事业发展中心,职称级别:助理工程师。