

公路工程路基路面施工技术 with 质量控制措施

杨雪

陕西三秦路桥有限责任公司, 陕西 西安 710400

[摘要] 随着国家经济的不断发展, 四通八达的交通运输公路为人们带来了便利, 加强了各省间的联系。路基施工质量的好坏直接关系到整个公路, 是公路的重要组成部分。本次探讨我们以公路工程路面路基施工展开, 分析目前路基施工存在的主要问题, 并探讨出公路工程中路面路基施工的质量控制措施, 以期对相关工作人员提供建议, 促进整个公路工程施工质量的提升。

[关键词] 公路工程; 路基路面; 施工技术; 质量控制; 控制措施

DOI: 10.33142/sca.v7i11.14181

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control Measures for Roadbed and Pavement of Highway Engineering

YANG Xue

Shaanxi Sanqin Road and Bridge Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710400, China

Abstract: With the continuous development of the national economy, the well connected transportation highways have brought convenience to people and strengthened the connections between provinces. The quality of roadbed construction directly affects the entire highway and is an important component of the highway. In this discussion, we will focus on the construction of road surface and subgrade in highway engineering, analyze the main problems existing in current subgrade construction, and explore quality control measures for road surface and subgrade construction in highway engineering, in order to provide suggestions for relevant personnel and promote the improvement of the overall construction quality of highway engineering.

Keywords: highway engineering; roadbed and pavement; construction technology; quality control; control measures

引言

公路工程作为现代交通网络的重要组成部分, 其路基及路面施工技术的质量直接影响交通安全、经济效益与环境保护。随着社会对公路交通需求的持续提升, 路基与路面的承载能力、耐久性 & 舒适性愈受到重视。路基的稳定性与强度, 作为公路结构的基础, 对路面的性能及使用寿命具有决定性作用。然而, 实际施工过程中, 路基与路面施工面临诸多挑战。土壤性质的变化、气候条件的影响及施工技术的不规范, 均可能导致路基沉降、裂缝及表面损坏等问题。因此, 科学合理的施工技术 & 严格的质量控制措施显得至关重要。施工单位不仅应掌握先进的施工工艺, 还需建立系统化的质量管理体系, 以确保施工各环节能够达到设计标准 & 规范要求。通过深入研究公路工程的路基路面施工, 本文旨在提供提升施工质量、延长公路使用寿命 & 提高交通安全性的理论支持 & 实践指导, 从而推动公路工程的可持续发展。

1 公路路基施工质量控制的重要性

公路路基施工质量控制的重要性不容忽视, 其主要体现在对公路整体性能 & 安全性的直接影响。作为承载公路结构的基础, 路基的施工质量直接决定了路面的稳定性 & 耐久性。若路基的质量未达标, 沉降、开裂等问题可能随之出现, 进而影响车辆行驶的安全 & 舒适性。高质量的路基施工不仅能够有效分散交通荷载, 还能减少对路面的损

害, 从而降低后期的维护 & 修复成本。此外, 良好的路基设计与施工, 有助于改善排水性能, 防止水分对基础的侵蚀, 延长公路的使用寿命。综上所述, 确保路基施工质量是实现安全高效交通的基础, 显得尤为重要。

2 公路工程路基施工的基本要求

公路工程路基施工的基本要求涵盖多个方面, 其目标在于确保安全性、稳定性 & 耐久性。施工前, 详尽的地质勘查必须进行, 以了解土壤性质 & 地下水状况, 为后续施工提供可靠的数据支持。挖方 & 填方工作应严格遵循设计标高 & 坡度, 以确保路基平整、密实。此外, 压实工序至关重要, 适当的机械设备需用于多次分层压实, 以增强路基的承载能力 & 稳定性。对于软基区域, 需采取有效的加固措施, 例如预压或排水, 以防止路基沉降。同时, 确保良好的排水系统至关重要, 以防止水分积聚造成的基础损害^[1]。最后, 施工质量应经过严格监控 & 验收, 确保各环节符合设计标准 & 规范, 从而为公路的长期使用奠定坚实的基础。

3 公路工程路基施工的常见问题

3.1 公路沙害及纵向的裂缝

公路工程路基施工中, 沙害 & 纵向裂缝是常见且严重的问题, 直接影响着路基的稳定性 & 安全性。沙害指的是土壤中细沙颗粒的迁移或流失, 导致路基内部出现空洞或沉降现象。这种情况通常在雨季或水位剧烈变化时发生。沙害的出现使路基的承载能力降低, 进而可能引发路面开裂 &

变形。纵向裂缝多发生于路基表层，常由温度变化、湿度波动或交通荷载引起。这些裂缝的出现不仅影响道路的平整度，还可能导致雨水渗透至路基内部，进一步加剧沙害及路基的恶化。因此，有效监控与处理这些问题显得尤为重要。

3.2 路基的沉陷和冻胀

在公路工程路基施工中，常见且具挑战性的质量问题包括路基沉陷及冻胀。路基沉陷的发生，通常出现在软土或不均匀填土条件下，其原因可归结为土壤压实不足、地下水位变化及持续的交通荷载。这种沉陷现象导致路面不平，直接影响着行车的安全性与舒适性。冻胀现象则主要发生在寒冷地区，当土壤中的水分在低温条件下结冰时，水分体积膨胀，从而对路基造成破坏。此现象不仅使路基表面隆起，还可能导致其结构性损坏。沉陷与冻胀之间的相互作用，严重威胁着路基的稳定性，进一步引发路面的开裂、变形与破坏，从而影响公路的使用性能与安全性。因此，针对这些问题的监控与处理被认为至关重要。

3.3 路基不均匀沉降、渗水

在公路工程路基施工中，两个常见且严重的问题为不均匀沉降与渗水。不均匀沉降的发生，通常与填土材料质量不一致、土壤压实不足或基础土层不稳定相关。这种沉降导致路面出现裂缝与凹陷，严重时甚至对交通安全构成威胁。随着时间的推移，沉降的不均匀性可能会加剧，从而影响整个公路的结构性能。另一方面，渗水问题常常与排水系统设计不合理或施工过程中土体的松散有关^[2]。当水分渗透到路基中时，土壤的承载能力不仅会降低，还可能引起土体的进一步松散与变形，最终导致路基的劣化与损坏。这些问题的存在亟须引起重视。

4 公路工程路基施工技术

4.1 施工测量

在公路工程路基施工技术中，核心地位被施工测量所占据，其准确性与精细程度直接关系到整个工程的质量及后续施工的顺利进行。施工测量的范围并不仅限于简单的高度与距离测量，更需综合考虑地形、土壤性质及地下水位等多种因素。通过科学的方法与技术手段进行详细的数据收集与分析，将能够更好地指导施工。在这一过程中，现代测量设备的使用，如全站仪、GPS 和水准仪，使得高精度的测量得以实现，从而确保施工参数的准确与一致。现场勘察在项目启动前显得尤为必要，此举有助于获取真实的基础数据，并与设计图纸进行对比，以识别潜在的问题与风险。施工测量通过建立精确的控制网，为路基的设计与施工奠定了坚实的基础，确保各项技术指标得以实现。在施工过程中，定期复测与监控也显得至关重要，以及时发现并纠正偏差，防止测量误差引发路基的不均匀沉降或其他质量问题。

4.2 路基挖方

在公路工程路基施工中，路基挖方扮演着重要的角色，其目标在于为路基提供稳定的基础，以确保满足设计要求。

在挖方之前，施工现场需进行详尽的地质勘查，以了解土壤类型、层厚及地下水位，从而为后续施工提供必要的技术支持。在实际操作中，设计图纸中的深度与坡度应严格遵循，以确保路基的高度与宽度符合规范。适当的设备选择至关重要，如挖掘机与铲车的使用，能够有效提升挖掘速度与效率，同时，边坡的稳定性也需引起重视，以避免因土体松动而引发的坍塌。在土质较软或湿润的区域，分层挖掘的方法被采用，以有效降低土体的扰动程度。此外，挖方后需及时进行排水，防止雨水或地下水的渗入造成土体软化，这将直接影响后续的填方与压实工作。

4.3 路基填方

在公路工程施工中，路基填方是一个至关重要的技术环节，其主要通过填充适宜的材料以构建稳定的路基结构。在进行填方之前，需根据设计要求及地质勘查结果选择符合标准的填料，如砂土、黏土或碎石，以确保其质量与性能满足要求。填方作业应采用分层进行的方式，每层的厚度必须控制在合理范围，以便有效压实，防止因填充不均匀而引发的沉降与变形。在施工过程中，每层填土必须经过充分压实，通常利用振动压路机或光轮压路机等设备，以确保填料的密实度达到设计标准^[3]。此外，施工期间需关注环境因素对填方的影响，及时采取排水措施，防止雨水或地下水渗入填土，从而导致土体软化。填方完成后，定期监测也显得至关重要，以观察路基的沉降与变形情况，确保填方后的路基结构保持稳定。

4.4 路基压实

在公路工程施工中，路基压实扮演着关键角色，其主要目的是通过机械作用将填土或原土进行压实，以提高其密度与承载能力，确保路基的稳定性与耐久性。在压实过程中，适宜的压实设备必须被选择，例如振动压路机、光轮压路机或夯实机，并依据填方材料的特性与厚度制定合理的压实方案。一般来说，压实作业应分层进行，每层的厚度不应超过设计要求，以便均匀施加压力，避免空隙或松散层的出现。此外，压实作业的湿度控制至关重要，填土的含水量应维持在最佳范围内，以确保最佳的压实效果，并防止因水分过多或过少而导致的质量问题。为确保路基的压实质量，施工完成后应进行密实度检测，通常采用核密度计等仪器进行评估，以确认填土的密实度符合规范要求。

5 提高公路工程路基施工质量的措施

5.1 做好软基处理

有效的软基处理是提升公路工程路基施工质量的重要措施，尤其在土质松软或水位较高的区域。承载力不足的软基，易导致路基沉降或变形，因此在施工之前，进行详细的地质勘察，以了解软基的物理与力学特性，显得至关重要。常见的软基处理方法包括预压法、排水法与加固法等。通过在软基表面施加荷载，预压法促进土体的固结与排水，从而增强其承载能力。该方法需结合现场实际情况，合理计算预压荷载及施加时间，以确保土体达到所需

的强度与稳定性。排水法则通过设置排水设施,如排水板或排水管,降低土体的孔隙水压力,提升土壤的有效应力,进而减小沉降风险。对于极度软弱的土层,深层搅拌或注浆等加固措施的采用,可以显著改善土体的物理性质,提高其抗剪强度。在整个软基处理过程中,需密切监测处理效果,通过定期检测土体的沉降与强度变化,及时调整施工方案,以确保设计要求得以满足。

5.2 做好排水施工

有效的排水施工在提升公路工程路基施工质量中扮演着重要角色,特别是在水文条件复杂或土壤湿润的地区。排水设计的合理性,直接关系到路基的稳定性及使用寿命。施工前,全面的水文勘察需进行,以了解地下水位变化及雨水排放情况,从而根据地形地貌设计出有效的排水系统。常见的排水措施,包括设置排水沟、排水管和渗水井等,这些设施能够有效引导和排除地表水与地下水,防止水分在路基内部积聚,避免土体软化与承载能力下降。在填方施工中,合理布置的排水孔与透水层,有助于水分的及时排出,降低路基湿度,增强土体稳定性。同时,在施工过程中,必须确保排水设施的畅通,定期进行检查与维护,以防止堵塞或损坏。此外,排水施工应与其他施工环节相结合,综合考虑不同工序对水文条件的影响,以实现协调统一。

5.3 做好防护施工

完善的防护施工在提高公路工程路基施工质量中,是一项重要措施,旨在保护路基免受外界环境与自然因素的侵害,以确保其长期的稳定性与耐久性。为此,全面评估地形、气候及水文条件是必要的,以选择合适的防护措施,例如设置挡土墙、边坡防护及水土保持设施。有效抵御雨水侵蚀、滑坡及泥石流等地质灾害影响的措施,特别是在易发生洪涝与滑坡的区域,显得愈加重要。在施工过程中,优质材料的选用也至关重要,具备抗冻及抗渗透性能的混凝土或生态护坡材料的使用,有助于提升整体结构的强度^[4]。此外,防护措施的设计与施工,必须遵循相关规范,以确保不影响路基的排水与通风,避免产生新的隐患。施工完成后,定期巡检与维护是必要的,及时修复因环境变化引起的损坏,从而保持防护设施的有效性。

5.4 确保路基周围水温的稳定性

保持路基周围水温的稳定性,在提升公路工程路基施工质量中,是一项重要举措,尤其是在气候变化及水文条件复杂的地区。对土体的物理特性及化学反应,水温的波动产生显著影响;过高或过低的水温,可能导致土壤膨胀、收缩或软化,从而危及路基的稳定性与承载能力。为确保水温的稳定,合理设计排水系统至关重要,这能够有效控制地下水位及地表水流动,防止水分在路基周围积聚,导致土体水分含量的波动。此外,适宜的土体材料及施工方法的选择,使用透水性良好且具备保温性能的填料,有助于调节周围水温,减少温差对路基的影响。在施工过程中,

加强周围环境的监测也是十分必要的,以便及时获取水温变化的数据并采取调整措施。同时,植被覆盖或生态修复等措施的实施,有助于改善土壤的微气候,进一步稳定水温。

5.5 施工人员培训与管理

施工人员的培训与管理,在保障公路工程路基施工质量中,是一个重要因素,直接影响着技术执行与安全控制。系统的培训计划的制定,涵盖施工技术、质量标准、安全规范及环境保护等多个领域,有助于确保每位员工掌握必要的知识与技能。培训内容应包括理论课程与实际操作相结合,采用模拟训练与现场指导,以提升员工的动手能力及解决问题的能力。定期组织培训与考核,能够有效更新施工人员的知识,确保他们熟悉最新的技术与规范,从而提高团队整体素质与应变能力。在管理方面,建立完善的责任制与考核机制至关重要,明确各岗位的职责与任务,使员工能够在各自岗位上发挥最大效能。同时,团队合作与信息共享的鼓励,促进不同工种之间的沟通与配合,从而减少施工过程中的错误与遗漏。

6 结语

在公路工程中,路基与路面施工的质量控制,作为确保工程安全性与持久性的基础,显得尤为重要。通过对施工技术及质量控制措施有效性的系统分析,可以明确,科学的施工方法与严格的质量管理相结合,是实现高标准公路建设的关键。路基承载能力的提升,不仅依赖于有效的施工技术,同时也降低了未来维护成本,为行车安全提供了必要保障。随着新材料与新技术的不断涌现,施工团队需保持对行业前沿动态的关注,以便及时调整与优化施工方案,响应不断变化的交通需求与环境挑战。施工人员的培训与管理,同样不可忽视,提高团队整体素质是确保每个环节在实际操作中精细执行的前提。展望未来,公路工程的可持续发展,将依赖于技术创新与管理模式的不断优化。只有追求卓越,才能为社会提供更加安全、高效与环保的交通基础设施,从而为经济发展与人民生活品质的提升做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]陈选国.公路工程路面施工技术及质量控制措施探讨[J].交通科技与管理,2023,4(12):90-92.
- [2]赖冠斌.市政公路工程路基路面施工技术与质量控制措施[J].工程与建设,2023,37(2):689-691.
- [3]彭先彪.市政公路工程路基路面施工技术与质量控制措施[J].居业,2021(11):59-60.
- [4]陈云福.公路工程路基施工技术及质量控制措施分析[J].交通世界,2019(2):40-41.

作者简介:杨雪(1982.6—),女,毕业院校:长安大学,学历:本科,所学专业:道路桥梁与渡河工程,当前就业单位:陕西三秦路桥有限责任公司,职务:道路桥梁工程师,所在职务的年限:20年,职称级别:工程师。