

公路路基基层施工质量控制措施

罗学庆

咸阳市公路局 陕西 咸阳 712000

摘要:公路作为交通网络的关键脉络,其路基基层质量对整个公路的耐久性、承载能力及行车舒适性起着决定性作用。本文围绕公路路基基层施工质量控制展开深入探讨。首先阐述了公路路基基层施工的基本概念、主要特点难点及工艺流程,使读者对其有初步认识。接着剖析当前施工质量控制现状,如压实度不足、排水系统缺陷和材料质量问题等。随后重点提出一系列关键质量控制措施,涵盖施工前准备工作的优化、施工过程的严格把控、挖方填筑的精细管理、排水系统的完善监测以及施工后的验收评估等方面,旨在为公路路基基层施工提供有效的质量控制策略,保障公路工程整体质量与耐久性。

关键词:公路路基;基层施工;质量控制;措施

引言:公路作为交通运输的重要基础设施,其路基基层质量直接关系到公路的安全性与使用寿命。随着交通流量的不断增长和车辆荷载的日益加重,公路路基基层施工面临着更高的要求与挑战。路基基层施工不仅涉及复杂的工艺流程,还存在诸如材料质量把控、压实度保障以及排水系统构建等诸多关键环节。若这些环节出现问题,将导致路基病害频发,影响公路正常使用。因此,深入研究公路路基基层施工质量控制措施具有极为重要的现实意义,有助于推动公路建设事业的高质量发展。

1 公路路基基层施工概述

1.1 介绍公路路基基层施工的基本概念

公路路基基层施工是公路建设的重要基础环节。它是指在路基主体结构之上,铺设具有一定强度、稳定性和耐久性的结构层。基层主要承受由路面传来的车辆荷载,并将其扩散传递至路基,同时为路面提供均匀稳定的支撑。基层材料通常包括无机结合料稳定类(如水泥稳定碎石、石灰稳定土等)、粒料类(如级配碎石、级配砾石等)。其目的在于增强路基的承载能力,减少路面因路基不均匀沉降而产生的病害,提高公路整体结构的稳定性,为后续路面施工奠定坚实的基础,是保障公路在设计使用年限内正常运行的关键构造层,其质量优劣直接影响到公路的使用性能和服务水平^[1]。

1.2 分析公路路基基层施工的主要特点和难点

特点上,施工面积大且线路长,需在不同地质与气候条件下作业,如在山区地形起伏大,增加施工难度与成本。基层材料需具备良好的抗压、抗剪强度,且要适应不同环境变化。难点方面,材料的质量控制不易,无机结合料的剂量、含水量及粒料的级配等需精准把控,否则影响基层强度与稳定性。压实作业要求高,不同材

料与厚度对应不同压实方法与遍数,压实不足易导致基层松散、开裂。

1.3 探讨公路路基基层施工的主要工艺流程

首先是施工准备阶段,进行测量放线确定基层施工范围与高程,清理下承层表面杂物与松散土层,并对其进行洒水湿润以保证基层与下承层良好结合。接着是材料准备与运输,根据设计要求选择合格的基层材料,如水泥稳定材料需控制水泥剂量、碎石粒径等,然后将材料运输至施工现场并妥善堆放。之后是混合料拌和,按照规定的配合比在拌和设备中充分拌和,确保混合料均匀一致,无花白料、结团现象。随后进行混合料摊铺,采用摊铺机按设计厚度与坡度均匀摊铺,摊铺过程中要注意控制平整度与松铺厚度。再进行碾压成型,遵循先轻后重、先慢后快的原则,用压路机进行碾压,直至达到规定的压实度。

2 公路路基基层施工质量控制现状

2.1 压实度不足与漏压问题

压实度不足可能源于施工设备选用不当,例如压路机吨位过小,无法给予基层材料足够的压实功,导致材料孔隙率过大,难以达到设计要求的密实度。施工人员操作不规范也是一大因素,如碾压遍数不够、碾压速度过快,使得材料未能充分压实。再者,基层厚度不均匀时,若未针对性地调整压实工艺,容易造成局部压实度不足。而漏压现象常常是由于施工管理不善,现场施工区域划分不明确,压路机司机不清楚具体的碾压范围,或者在夜间施工、交叉作业等复杂情况下,出现疏忽遗漏,未对某些区域进行碾压,这些都会致使路基基层强度不足,在后续使用过程中容易出现车辙、裂缝甚至沉降等病害,严重影响公路的质量与使用寿命^[2]。

2.2 排水系统不完善导致的路基侵蚀

一方面,部分公路设计的排水设施布局不合理,如边沟、排水沟的间距过大,在降雨量较大的区域,无法及时排除路面积水,使得雨水长时间浸泡路基基层,降低其强度和稳定性。另一方面,排水设施施工质量差,例如排水管道连接处密封不严,出现渗漏现象,或者边沟、排水沟的坡度设置不当,导致排水不畅甚至积水倒流回路基。此外,在一些特殊地段,如穿越农田或靠近河流湖泊的区域,没有设置有效的截水沟或渗沟,未能阻止地下水或外来水流对路基的侵蚀,致使路基基层材料被冲刷、软化,进而引发路基坍塌、滑移等严重病害,威胁公路的安全运营。

2.3 路基基层材料质量不达标

一些施工单位为降低成本,采购质量低劣的原材料,如水泥的强度等级不符合要求,石灰的有效钙镁含量不足,这会直接影响无机结合料稳定基层的强度形成。在粒料类基层材料方面,碎石或砾石的粒径大小不符合设计级配范围,含泥量过高,导致基层的空隙率增大,稳定性变差,材料在运输和储存过程中管理不善,例如水泥受潮结块,使得其活性降低,在混合料拌和时不能充分发挥胶结作用。此外,材料的配合比不准确,施工现场缺乏精确的计量设备或操作人员未严格按照设计配合比进行拌和,造成基层材料的成分比例失调,无法形成预期的强度和耐久性,给公路路基基层质量带来严重隐患。

3 公路路基基层施工质量控制的关键措施

3.1 优化施工前的准备工作

第一,在技术准备方面,组织专业技术团队深入研究施工图纸与设计文件,透彻理解路基基层的设计意图、结构形式、技术指标及质量标准等关键信息。通过图纸会审,及时发现并解决设计中可能存在的不合理之处、尺寸标注错误或各专业之间的冲突问题,确保施工方案与设计要求高度契合。第二,场地准备工作至关重要,全面清理施工场地内的障碍物,包括原有建筑物基础、树木、杂草以及各类垃圾等。对场地进行平整,根据地形地貌和排水需求,合理设置排水坡度与临时排水设施,防止场地积水对基层施工造成不良影响,例如避免地基土含水量过高导致压实困难或强度降低。第三,原材料的把控是质量控制的核心要素之一,建立严格的原材料检验制度,对拟选用的水泥、石灰、集料等进行多批次、多项目的检验。比如,水泥需检测其强度等级、凝结时间、安定性等;石灰要测定有效钙镁含量;集料则需分析其颗粒级配、含泥量、针片状颗粒含量等

指标。只有各项指标均满足设计与规范要求,原材料方可进场使用,并妥善分类存放,防止受潮、淋雨或混入杂质。第四,机械设备的准备也不容忽视。依据路基基层的施工工艺、工程量大小以及工期要求,科学合理地调配压路机、装载机、拌和机等机械设备。在施工前对设备进行全面调试与维护,确保其性能良好、运行稳定,如压路机的碾压吨位与频率可精准调节,拌和机能够精确控制混合料的拌和均匀度与含水量等,为高效、高质量的施工提供有力保障^[3]。

3.2 加强施工过程中的质量控制

第一,在混合料拌和环节,要精确控制原材料的投放比例,使用先进的计量设备确保水泥、石灰等结合料与集料的配合比准确无误,密切监测混合料的含水量,根据天气状况和原材料的干湿程度及时调整,使混合料的含水量处于最佳压实范围,保证拌和均匀性,杜绝花白料、结团现象的出现。第二,摊铺过程中,采用性能良好的摊铺机按照设计厚度和坡度均匀地摊铺混合料,实时检查摊铺的平整度和松铺厚度,若发现偏差及时调整摊铺机参数。对于局部不平整处,安排人工进行修整,确保基层表面平整顺滑,为后续的压实作业创造有利条件。第三,压实作业是施工质量控制的重中之重。依据基层材料类型和厚度,合理选择压路机的吨位、型号以及碾压顺序和遍数。遵循先轻后重、先慢后快、先边缘后中间的原则进行碾压,确保基层各部位都能得到充分压实,压实度达到设计标准。在碾压过程中,要注意压路机的行驶速度保持均匀稳定,避免急停、急转等操作对基层结构造成破坏,安排专人使用压实度检测设备对已压实区域进行随机抽检,一旦发现压实度不足,立即分析原因并进行返工处理,直至压实度合格为止。

3.3 挖方与填筑施工的精细化管理

依据设计图纸,运用高精度测量仪器确定挖方边界与深度,设置明显的标志桩,为后续施工提供精确的导向。在开挖过程中,根据地质条件选择合适的开挖方式,如软岩地段采用机械挖掘配合人工修整,硬岩地段则需进行爆破作业时,要严格控制爆破参数,包括炸药用量、炮孔间距与深度等,以减少对周边岩体的扰动和对环境的影响,遵循分层分段开挖原则,及时清理边坡上的松石、危石,做好临时防护措施,防止坍塌事故发生。开挖出的土石材料应分类堆放,对于符合填筑要求的优质材料,合理规划堆放场地,便于后续取用。填筑施工方面,精细化管理要求对填料质量进行严格把控。在填料选择上,优先选用强度高、稳定性好且符合设计级配要求的材料,如碎石、砾石土等。对进场填料进行

逐车检验,不符合要求的坚决退回。填筑前,对下承层进行全面检查与处理,确保其平整、坚实且无杂物,必要时进行洒水湿润或翻松晾晒,以增强上下层的结合效果。采用分层填筑工艺,每层厚度根据压实设备和填料类型确定,一般控制在30厘米左右,并严格控制填料的摊铺平整度和横坡度。在填筑过程中,加强对边坡的修筑与防护,按照设计坡率进行边坡整理,采用种草、砌石等防护方式增强边坡稳定性。每填筑一层,及时进行压实度检测,压实度未达标的区域要立即返工处理,确保整个填筑体的密实度和稳定性满足公路路基基层的质量要求,从而为公路工程的长期使用奠定坚实基础。

3.4 排水系统的完善与监测

第一,在设计排水设施时,需综合考虑公路所在地区的气候特点、地形地貌以及路基的高度和宽度等因素。例如,在降雨量较大的区域,应加密边沟、排水沟的设置,确保路面积水能够迅速排出。边沟和排水沟的尺寸应根据汇水面积进行科学计算确定,其坡度要保证水流顺畅,避免积水倒流,在路基底部应设置完善的排水垫层或盲沟,以排除地下水对路基基层的侵蚀,尤其在地下水位较高的地段,更要注重排水系统的深度和渗透性能。第二,在施工过程中,严格把控排水设施的质量。边沟、排水沟的砌筑要采用质量合格的砖石材料或混凝土预制块,确保其结构坚固、勾缝严密,防止渗漏。排水管道的铺设要保证管道的平直度和连接处的密封性,做好基础处理,防止管道下沉或破裂。在穿越路基的部位,要设置必要的防护措施,如套管等,避免排水管道对路基结构造成破坏。第三,排水系统建成后,建立长期有效的监测机制。定期对排水设施进行巡查,检查边沟、排水沟是否有杂物堵塞,排水管道是否畅通,以及排水口是否被掩埋等情况。在雨季来临前,进行全面的检查和清理工作,确保排水系统在降雨期间能够正常运行。

3.5 强化施工后的质量验收与评估

首先,依据相关标准规范和设计文件,制定详细的验收方案,明确验收内容、方法和标准。验收内容应涵盖路基基层的压实度、平整度、厚度、宽度以及强度等

关键指标。对于压实度验收,采用灌砂法、核子密度仪法等多种检测手段,在不同部位进行抽样检测,确保压实度符合设计要求且均匀性良好。平整度通过3米直尺或平整度仪进行测量,对超出允许偏差范围的区域进行记录并分析原因。厚度检测则利用钻芯取样或钢尺测量,检查基层厚度是否达标,避免出现厚度不足影响承载能力的情况。强度验收通过现场钻芯取样进行抗压强度试验,只有强度满足设计标准的路基基层才能判定合格。在完成各项指标验收后,对整个路基基层施工质量进行综合评估。评估不仅要考虑各项检测指标的合格情况,还要结合施工过程中的质量控制记录、材料使用情况以及出现的质量问题和处理结果等多方面因素。对于验收不合格的部位,必须责令施工单位进行返工处理,直至验收合格,将验收与评估结果整理归档,为后续公路路面施工以及整个公路工程的质量追溯和维护管理提供重要依据,确保公路路基基层质量在全生命周期内都能得到有效保障^[4]。

结束语

综上所述,公路路基基层施工质量控制是一项系统而严谨的工作。从施工前的充分准备,到施工过程中的精细管理,再到施工后的严格验收与评估,每个环节都紧密相连、相辅相成。只有全方位地落实各项质量控制措施,才能有效解决压实度不足、排水不畅、材料质量不佳等诸多问题,打造出坚实稳定的路基基层。这不仅为公路路面施工提供了可靠基础,更保障了公路在长期使用过程中的安全性、耐久性和舒适性,推动公路建设事业朝着高质量方向持续发展。

参考文献

- [1]刘玉龙.公路路基施工的质量管理关键分析[J].居业,2021(05):114-115.
- [2]陈晓建.公路路基路面施工质量控制措施分析[J].交通世界,2019(15):88-89.
- [3]刘逢涛.公路路基施工技术与管理措施研究[J].交通世界,2019(10):36-37.
- [4]庞青林.公路路基施工质量控制措施[J].交通世界,2019(21):32-33.