

公路工程路基路面压实技术探讨

潘日龙

广西桂宝工程监理咨询有限公司, 广西 贵港 537100

[摘要]路基路面压实质量是保证公路安全稳定运营的重要前提, 压实质量的高低直接决定公路承载性能和运营能力, 对道路使用安全及使用年限具有重要影响。为有效提升公路工程路基路面压实质量, 提高路基路面稳定性, 确保交通运输安全, 加强路基路面压实质量控制尤为关键。基于此, 文章探讨公路工程路基路面压实技术, 分析其影响因素、原理, 并提出一系列提升压实质量的对策, 以期为公路工程的质量提升提供有益的参考和指导。

[关键词]公路工程; 路基路面; 压实技术

DOI: 10.33142/ect.v2i1.10669

中图分类号: U415.1

文献标识码: A

Exploration on Compaction Technology for Roadbed and Pavement in Highway Engineering

PAN Rilong

Guangxi Guibao Engineering Supervision Consulting Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract: The compaction quality of roadbed and pavement is an important prerequisite for ensuring the safe and stable operation of highways. The level of compaction quality directly determines the bearing performance and operational capacity of highways, and has a significant impact on the safety and service life of roads. In order to effectively improve the compaction quality of roadbed and pavement in highway engineering, enhance the stability of roadbed and pavement, and ensure transportation safety, it is particularly crucial to strengthen the quality control of roadbed and pavement compaction. Based on this, the article explores the compaction technology of roadbed and pavement in highway engineering, analyzes its influencing factors and principles, and proposes a series of countermeasures to improve the compaction quality, in order to provide useful reference and guidance for the quality improvement of highway engineering.

Keywords: highway engineering; roadbed and pavement; compaction technology

引言

随着城市化的不断推进和交通需求的增加, 公路工程规模和复杂度不断提升。而路基路面的质量问题直接关系到道路的使用寿命和交通安全, 因此成为公路工程中的关键问题, 合理的压实施工可以提高填料的密实度, 确保路面的稳定性和强度, 从而降低路面的维护成本, 延长道路使用寿命。

1 公路工程路基路面压实技术的影响因素

1.1 填料

填料在公路工程中扮演着至关重要的角色, 种类和质量直接影响到路基路面的承载能力、稳定性以及整体的工程质量。填料主要包括各种土壤和石料, 选择和使用需要根据工程地区的地质特征和工程设计要求进行科学合理的搭配。土料的颗粒大小、形状、粘附性等因素决定了其密实性和承载能力。例如, 角状的石料在填料中可能增加颗粒之间的摩擦力, 有利于提高填料的内聚力和整体稳定性。过高或过低的含水量都可能导致填料的流动性增强, 使得压实难以达到理想效果。因此, 在施工前需要通过仔细的含水量测定, 确保填料含水量在合理范围内, 并通过必要的处理手段调整含水量至最佳状态。填料选择中, 需要综合考虑工程地区的地质情况、交通荷载以及环境要求

等因素, 对于含有较多粉土的地区, 可适度添加黏结剂以提高填料的黏聚性; 对于交通流量较大的路段, 可选择耐磨性较好的石料, 以增强路面的耐久性。

1.2 机械设备

在公路工程的路基路面压实过程中, 选择适当的机械设备是确保良好压实效果的关键因素之一, 不同类型的机械设备具有不同的工作原理和适用范围, 因此在施工前需要仔细考虑工程的特点和要求, 合理配置和使用机械设备^[1]。压路机通过其自身的重量对土料进行静态压实, 适用于各种填料, 主要优点在于简单易操作、适用范围广, 但需要注意的是在处理较硬填料时可能需要较大的压实力。振动压实机通过振动力使土料颗粒更紧密, 适用于一些特殊填料, 例如含有较多细颗粒的砂土。振动压实机能够在改善土料的密实性的同时减少填料表面的空隙, 提高整体的压实效果。机械设备在作业时, 要保持机械设备的良好状态, 包括轮胎或履带的完好性以及振动装置的正常工作, 是确保施工效果的关键。此外, 机械设备的调整也至关重要, 包括调整振动频率、振动幅度和静载荷等参数, 以适应不同填料和路段的需要。

1.3 施工工艺

公路工程的路基路面压实工艺是确保整体施工质量

的关键环节,其合理性直接影响到路面的承载能力和使用寿命。在施工前,需要制定详细的施工计划,明确填料的铺设顺序、压实机械的使用顺序等,按照计划有序进行,确保填料的均匀分布和充分压实。过快的施工速度会导致填料未能得到充分压实,而过慢则会使填料过度压实,影响施工效率,需要根据填料的特性和机械设备的性能,合理控制施工速度,确保良好的压实效果^[2]。合格的操作人员能够熟练掌握压实机械设备,确保施工过程中的稳定性和效率,沟通协调则涉及到不同工序之间的衔接,确保施工过程的连贯性,避免因误操作或信息不畅而影响整体施工效果。施工中还需要考虑环境因素的影响,如天气、地形等,在恶劣天气条件下,要采取相应的防护措施,以确保施工过程的安全和质量。

2 路基路面压实技术原理

2.1 揉搓力作用

揉搓力是路基路面压实过程中重要的力学作用,通过压实机械设备对填料进行滚动、旋转或挤压等方式,使填料的颗粒之间发生相对运动,从而达到增加填料密实性的效果。在揉搓的过程中,填料颗粒之间的摩擦力逐渐增加,因为机械设备通过与填料接触表面的滚动或挤压,引起了填料颗粒的运动,从而形成了较为均匀的内聚结构,使得填料内部形成更加紧密的结构,提高了填料的密实性和整体稳定性。揉搓力适用于各种类型的填料,无论是砂石、黏土还是混凝土,都能够通过揉搓力实现较好的压实效果。此外,揉搓力相对于其他压实力学原理而言,更加适用于处理较为细小的颗粒,因为其作用过程中能够较好地穿透和填充填料层。为了最大程度地利用揉搓力作用,工程师需要合理选择和配置压路机等机械设备,确保其运动方式和压实力的充分利用。

2.2 冲击力作用

冲击力是路基路面压实的作用原理,通过机械设备对填料进行迅速施加的力量,使填料颗粒重新排列,从而达到提高填料密实性的效果。在冲击力的作用下,机械设备通过重物下落、锤击或其他快速施加力的方式,使填料颗粒受到迅猛的冲击,会使填料颗粒发生位移、碰撞和重新排列,破坏原有的颗粒排列结构,减小填料层的孔隙度,有助于填料颗粒之间形成更加紧密的结构,提高了填料的整体密实性。冲击力适用于处理较为坚硬、黏性较强的填料,能够在极短的时间内使填料达到较高的密实度。为了最大限度地利用冲击力作用,需要合理选择和配置冲击式压路机等机械设备。此外,操作人员需要谨慎控制冲击力的大小和频率,以确保填料在冲击过程中能够达到理想的密实效果,而不引起填料的过度变形或损坏。

2.3 振动力作用

振动力通过振动机械设备传递到填料层,使填料颗粒在振动作用下发生相对运动,从而实现颗粒的重新排列和

增加填料密实性的效果。在振动力作用下,机械设备产生的振动通过振动器传递到填料层,引起填料颗粒的振动和相对位移,有助于填料颗粒沉降,减小填料层的孔隙度,提高整体填料的密实性,特别是对于一些颗粒较细的填料,如砂土或粉土,振动力能够更好地渗透和填充填料层。振动力适用于不同类型的填料,尤其在处理含有细颗粒的土壤时效果显著。此外,振动力作用的过程相对平稳,有助于避免填料的过度变形和损坏。为了充分利用振动力作用,工程师需要选择适当的振动机械设备,并合理设置振动参数,包括振动频率和振动幅度,可以实现对不同类型填料的有效压实,确保路基路面的密实性和整体稳定性。

3 压实施工效果对路基路面质量的影响

3.1 能够提升路基路面的建设强度

通过合理的压实过程,填料颗粒之间形成更加紧密的结构,有效增加了路基路面的内聚力和抗压能力,能够有效分担交通荷载和外界环境因素对路面的作用,从而提高路面的整体承载能力。压实施工使得填料层内的空隙减小,颗粒之间的摩擦力增加,从而有效提升了路基路面的抗变形能力,确保了其在受到压力时不易发生沉陷和形变,不仅有助于路面的耐久性,延长了使用寿命,同时也减少了维护成本和提高了交通运行的安全性。

3.2 能够提升路基路面的建设稳定性

压实施工效果对路基路面的建设稳定性具有显著的影响。通过有效压实,填料层内部的颗粒之间形成了更为紧密的结构,降低了路基路面发生沉降、变形的可能性,对于保持路面的平整度、减小不均匀沉降以及提高道路的整体稳定性至关重要^[3]。稳定的路基路面不仅有助于减少驾驶时的颠簸感,提高行车舒适性,同时还能降低交通事故的风险,确保道路在各种天气和交通流量条件下保持稳定的行车性能。

4 提升路基路面压实质量的对策

4.1 重视路基路面表面土层清理

在施工前,彻底清理路基路面表面的土层对于压实的有效实施至关重要。清理表面的杂物,如树枝、垃圾等,有助于保障压实机械设备的正常运行。不仅使施工机械的顺畅通道,也避免了杂物对填料的干扰,确保了良好的填料分布。去除表面的松散土壤层,有助于确保压实机械与路基路面之间的直接接触,可以使机械设备更好地施加压力,并有效传递压实力到填料层。清理松散土壤还有助于减小填料层的变形和沉降风险,提高施工后路基路面的整体稳定性。在清理过程中,需要使用适当的清理设备,如清扫车、铲车等,确保清理得彻底和高效。此外,清理工作需要仔细检查每个施工区段,特别关注复杂地形或特殊区域,以确保整个路段的清理工作均匀而彻底。重视路基路面表面土层清理,可以有效消除施工过程中的障碍,为后续的压实工作创造理想的条件,确保良好的路基路面压

实效果。

4.2 注重施工路段含水量检查

在施工前和施工过程中都需要注重对施工路段的含水量进行仔细检查和有效控制。施工前通过对路段填料的含水量进行详细检测,可以有效评估填料的工程状态,过高的含水量导致填料黏性增加,难以形成均匀的结构,影响压实效果;而过低的含水量则可能使填料过于干燥,降低了填料的流动性和压实性能。由于天气、地理等原因,路段的含水量可能会发生变化,可通过现代化的含水量检测设备,实时获取填料的含水量信息,当检测到含水量偏离设计要求时,及时调整施工计划,采取合适的措施,如水分调节、加水或排水等,以确保填料的含水量在合理范围内,保障良好的压实效果。通过科学合理的含水量管理,可以有效提高填料的流动性,确保良好的压实效果,进而保障公路工程路基路面的稳定性和耐久性。

4.3 控制松铺厚度和填料

合理的松铺厚度和填料选择直接影响着整个路基路面的结构性能和承载能力。对于松铺层的厚度,需要根据工程设计要求、交通荷载和地质条件等因素来进行合理控制。过厚的松铺层可能导致填料在压实过程中难以达到理想的密实度,增加了工程成本,并且可能会引起不均匀沉降;过薄的松铺层可能无法提供足够的结构强度和稳定性,影响路面的使用寿命^[4]。不同类型的填料在压实过程中表现出不同的特性,因此需要根据工程要求选择适当的填料。颗粒形状和大小对于填料的密实性也有影响,因此在填料的选择上需要综合考虑这些因素。同时,填料应具备足够的抗压强度,以确保路基路面在受到交通荷载时能够保持结构的完整性。合理的厚度和优质的填料选择有助于提高填料的流动性,确保良好的压实效果,从而保障公路工程路基路面的结构强度和稳定性。

4.4 控制碾压速度、厚度以及遍数

在公路工程的压实施工中,合理控制碾压速度、厚度以及遍数是确保压实效果的关键因素。合理的碾压速度是确保填料在机械作用下达到理想密实度的关键因素之一。过快的碾压速度可能导致填料未能充分压实,影响压实效果,同时还可能引起机械设备在不均匀路况下的不稳定性;过慢的碾压速度可能使填料过度压实,增加施工时间和成本。因此,在施工中,需要根据填料的性质和路段的具体情况,调整碾压速度,以保证在合理时间内达到设计密实度。合理的填料层厚度有助于确保每层填料在压实过程中能够达到理想的密实性。过大的填料层厚度可能导致底层填料未能充分压实,而过小的填料层厚度则可能无法提供足够的结构强度。适当的遍数可以增加填料的密实度,但过多的遍数可能引起填料的过度变形和损伤,需要根据填料的性质和工程的要求,科学合理地设定碾压的遍数。

4.5 结构层均匀性控制

结构层的均匀性对于公路工程的路基路面质量至关重要。均匀的结构层有助于提高路面的整体稳定性、承载能力和耐久性,因此在压实施工中,需要实施有效的均匀性控制措施。在填料的铺设过程中,要注意确保填料在不同路段、不同层次的均匀分布,通过科学规划和施工操作,使得每个结构层都能够获得相似的填料密实度和结构性能,减小不同区域之间的差异。对于填料的密实过程,需要确保在整个结构层范围内有一致的压实效果,涉及到碾压机械设备的合理操作和施工规范^[5]。操作人员应当根据不同路段的特点,调整碾压机的工作参数,保证整个结构层内填料都能够得到充分的密实,而不是只注重某些局部区域。通过使用激光测距仪、压力传感器等设备,对结构层的密实度进行实时监测,可以及时发现和纠正密实不均匀的问题,确保整个结构层得到均匀的压实效果。通过取样检测和实地检查,确保结构层的实际情况符合设计要求,及时纠正可能存在的问题。通过这些控制措施,可以提高结构层内填料的均匀性,确保整个路基路面具有更好的整体性能,从而提高公路工程的可靠性和耐久性。

5 结论

公路工程中,路基路面的压实施工是确保道路结构强度和稳定性的关键环节。本文对公路工程路基路面压实技术展开了探讨,着重分析了影响压实效果的因素以及压实技术的原理。在此基础上,提出了提升路基路面压实质量的一系列对策,包括路基路面表面土层清理、施工路段含水量检查、控制松铺厚度和填料、控制碾压速度、厚度以及遍数,以及结构层均匀性控制。在未来的公路工程中,我们需要不断总结经验,结合新的技术和方法,进一步提升路基路面压实技术水平。通过不懈地努力,可以建设更为坚固、安全、持久的道路网络,为社会交通提供更加可靠的基础设施支持。

[参考文献]

- [1]刘淑琴.公路工程路基路面压实技术探究[J].黑龙江交通科技,2020,43(8):41-42.
- [2]李子.公路工程施工中路基路面压实技术的应用[J].门窗,2019(21):234.
- [3]朱巧利.研究公路工程施工中路基路面压实技术的应用[J].居舍,2019(28):76-77.
- [4]高永峰.公路工程路基路面压实技术分析——评《路基路面工程》[J].工业建筑,2021,51(2):211.
- [5]李东伟.公路工程路基路面压实施工技术的运用措施探讨[J].居舍,2019(15):68.

作者简介:潘日龙(1973.3—),毕业院校:重庆大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:广西桂宝工程监理咨询有限公司,职务:监理工程师,职称级别:副高级。