

公路工程路基压实方面常见问题分析

程壮舸 谷小虎

河南交院工程技术集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要：公路工程路基压实是确保道路稳定性和行车安全的关键步骤。然而，在压实过程中常见诸多问题，如路基行车带压实度不足和路基边坡病害等。这些问题主要由施工技术水平、材料质量、设计规划以及环境条件等多方面因素导致。为确保路基压实的有效性，必须提高施工技术水平，严格材料管理，优化设计方案，并加强施工监管与检测。只有这样，才能确保公路工程的整体质量和稳定性，延长公路使用寿命，为行车安全和舒适性提供保障。

关键词：公路工程；路基压实方面；常见问题

引言：公路工程路基压实是道路建设中的关键环节，直接关系到道路的稳定性和耐久性以及行车安全。然而，在实际施工过程中，路基压实方面存在着一系列常见问题，如压实度不足、边坡病害等，这些问题严重影响着公路的整体质量和行车体验。因此，对公路工程路基压实的常见问题进行全面深入的分析，并找出其根源及有效的解决方案，对于提升公路建设质量、保障行车安全、延长公路使用寿命具有重要意义。

1 公路工程路基压实的基本原理

1.1 路基压实的定义及作用

路基压实是指在公路工程施工过程中，通过施加外部机械力，使路基材料（土壤、碎石等）颗粒重新排列并紧密结合，形成致密的整体结构。这一工艺步骤对于公路工程的整体质量和稳定性至关重要。它不仅能提高路基的承载能力，还能有效防止水分渗透和路基沉降，延长公路使用寿命，确保行车安全和舒适性。

1.2 路基压实的机理

路基压实的机理主要涉及土体的三相组成部分及其相互作用。土体主要由土颗粒、水分和气体三部分组成。在压实过程中，土颗粒的排列与靠拢是关键。初始状态下，土颗粒之间的空隙被水分和气体占据。随着压实力的施加，土颗粒逐渐受到挤压并重新排列，形成更为紧密的结构。这一过程中，气体从空隙中逸出，空隙率显著减小，导致土体的单位体积重量增加，形成更为坚固的路基。土颗粒的排列方式对其压实效果具有重要影响。在压实初期，土颗粒处于松散状态，空隙较大。随着压实力的增加，土颗粒开始相互靠近并重新排列，形成更为紧密的堆积结构。这一过程中，土颗粒之间的摩擦力逐渐增大，使得土体更加稳定。同时，气体的逸出和空隙率的减小也进一步提高了土体的密实度和强度。

1.3 路基压实度的评价标准及检测方法

路基压实度是评价路基压实质量的重要指标。它表示路基材料经过压实后达到的密实程度，通常以压实后的密度与最大干密度的比值来表示。对于不同的公路等级和地质条件，路基压实度的要求也有所不同。在实际施工中，需要根据设计要求和相关规范来确定具体的压实度标准。检测方法方面，目前常用的路基压实度检测方法包括灌砂法、核子密度仪法、环刀法等。灌砂法是通过向路基表面灌入标准砂来测量路基的压实度，适用于基层、砂石路面以及路基土的压实层密度和压实度检测。核子密度仪法则是利用放射性同位素的伽马射线穿透土壤来测量土壤的密度和含水量，具有操作简便、检测速度快、精度高等优点。环刀法则主要用于细粒土和无机结合料稳定细粒土的压实度检测^[1]。

2 公路工程路基压实中的常见问题

2.1 路基行车带压实度不足

路基行车带压实度不足是路基压实中最为常见的问题之一，其主要原因包括以下几点：（1）压实遍数不够。在压实过程中，如果压实遍数不足，将导致路基材料未能达到充分密实，从而影响行车带的稳定性和承载能力。这通常是由于施工人员对压实工艺不熟悉或操作不规范所致。（2）压实机械与填土土质、填土厚度不匹配。压实机械的选择应根据填土土质和填土厚度进行合理调整。如果压实机械与填土土质或填土厚度不匹配，将导致压实效果不佳，无法满足设计要求。（3）碾压不均匀，局部有漏压现象。在压实过程中，如果碾压不均匀或存在漏压现象，将导致路基材料局部未得到充分压实，形成软弱层或空洞，影响行车带的整体稳定性。（4）含水量偏离最佳含水量。土体的压实效果与含水量密切相关。如果含水量偏离最佳含水量，将影响土体的压实效果和密实度。含水量过高会导致土体不易压实，含水量过低则可能导致土体松散。（5）填土颗粒过大或

填料不符合要求。填土颗粒过大或填料不符合要求将影响土体的压实效果和稳定性。颗粒过大可能导致压实不充分,而填料不符合要求则可能导致土体结构松散。

2.2 路基边坡病害

路基边坡病害是另一个需要关注的问题,它主要包括以下几个方面:(1)设计对地震、洪水和水位变化考虑不充分。在设计阶段,如果未能充分考虑地震、洪水和水位变化等自然因素,将导致路基边坡的稳定性受到影响。这可能导致边坡滑移、坍塌等病害的发生。(2)路基基底存在软土且厚度不均。路基基底如果存在软土且厚度不均,将导致路基沉降不均,进而影响边坡的稳定性。这通常需要采用特殊处理措施来加固基底。(3)换填土时清淤不彻底。在换填土过程中,如果清淤不彻底,将留下软弱层或空洞,影响路基的稳定性和承载力。这可能导致边坡失稳或发生其他病害。(4)路基填筑层有效宽度不够。如果路基填筑层的有效宽度不够,将导致边坡过陡,降低边坡的稳定性。这通常需要在设计阶段进行合理规划,确保填筑层宽度满足稳定性要求。(5)路基顶面排水不畅。如果路基顶面排水不畅,将导致积水无法及时排出,进而影响路基的稳定性和使用寿命。这通常需要在设计阶段合理设置排水设施,确保积水能够顺畅排出。

3 公路工程路基压实问题的原因分析

3.1 施工技术因素

施工技术是影响路基压实质量的关键因素之一。具体来说,以下几个方面可能导致路基压实问题:(1)压实设备选择不当。压实设备的选择应根据填土土质、填土厚度以及压实要求进行合理调整。如果选择不当,将无法达到预期的压实效果。例如,对于硬质土壤,应选择具有较大压实能量的设备;而对于软质土壤,则可能需要选择具有更高压实频率的设备。(2)压实操作不规范。压实操作应遵循一定的规范和流程,包括压实速度、压实遍数、碾压方向等。如果操作不规范,将直接影响压实效果。例如,压实速度过快可能导致压实不充分,而压实遍数不足则可能导致压实度不达标。(3)施工人员技术水平有限。施工人员的操作技能和经验对于路基压实质量至关重要。如果施工人员技术水平有限,可能无法正确操作压实设备,导致压实效果不佳。

3.2 材料因素

材料质量是影响路基压实质量的另一个重要因素。以下几个方面可能导致路基压实问题:(1)填土质量不符合要求。填土质量直接影响路基的稳定性和承载力。如果填土质量不符合要求,如含有大量杂质、颗粒过大

或过小等,将导致压实效果不佳。(2)不同土质混填。不同土质的物理和化学性质存在差异,混填可能导致压实效果不佳。例如,硬质土壤和软质土壤混填可能导致压实不均匀,进而影响路基的稳定性^[2]。(3)填料含水量控制不当。填料的含水量对于压实效果具有重要影响。如果含水量过高或过低,将导致压实效果不佳。含水量过高可能导致土体过于松软,而含水量过低则可能导致土体过于干燥,不易压实。

3.3 设计因素

设计规划是确保路基压实质量的前提和基础。以下几个方面可能导致路基压实问题:(1)设计方案不合理。设计方案应根据实际情况进行合理规划,包括路基的宽度、高度、坡度等。如果设计方案不合理,将导致压实效果不佳,进而影响路基的稳定性。(2)对地质条件考虑不周。地质条件是影响路基压实质量的重要因素之一。如果设计时未能充分考虑地质条件,如软土地基、滑坡地带等,将导致压实效果不佳,甚至引发安全隐患。

3.4 环境因素

环境条件也对路基压实质量产生一定影响。以下几个方面可能导致路基压实问题:(1)气候条件影响。气候条件如温度、湿度等对于压实效果具有重要影响。高温、干燥的天气可能导致土体过于干燥,不易压实;而低温、潮湿的天气则可能导致土体过于松软,压实效果不佳。(2)水文地质条件复杂。复杂的水文地质条件可能导致土体含水量不稳定,进而影响压实效果。例如,地下水位过高可能导致土体含水量过高,影响压实效果;而地下水位过低则可能导致土体过于干燥,同样影响压实效果。

4 公路工程路基压实问题的对策与建议

4.1 提高施工技术水平

施工技术是影响路基压实质量的关键因素。为了确保路基压实的有效性,必须从以下几个方面提升施工技术水平:(1)选择合适的压实设备。压实设备的选择应根据具体的工程条件、土壤类型以及压实要求来决定。对于不同类型的土壤,应选择不同类型的压实设备,如振动压路机、轮胎压路机等。同时,设备的维护也非常重要,要确保其处于良好的工作状态,避免因设备故障而导致的压实效果不佳。(2)规范压实操作流程。压实操作流程的规范化是保证压实质量的重要前提。在施工过程中,必须严格按照规范的操作流程进行压实作业,包括压实速度、压实遍数、碾压方向等都要有明确的规定。此外,还应根据土壤的含水量、温度等条件的

变化,适时调整压实参数,以达到最佳的压实效果^[3]。

(3) 加强施工人员培训。施工人员是施工过程中的关键因素。他们的技术水平和质量意识直接影响到压实质量。因此,必须加强对施工人员的培训和教育,提高他们的操作技能和质量意识。培训内容应包括压实设备的使用和维护、压实参数的选择和调整、施工规范的执行等方面。

4.2 严格材料管理

材料的质量是影响路基压实质量的另一个重要因素。为了确保路基压实的质量,必须从以下几个方面加强材料管理:(1) 确保填土质量符合标准。填土的质量直接关系到路基的稳定性和承载力。因此,必须严格控制填土的质量,确保其符合相关标准和要求。在采购填土时,要选择有信誉的供应商,并对填土进行严格的检验和筛选。(2) 严禁不同土质混填。不同土质的物理和化学性质存在差异,混填可能会导致压实效果不佳,甚至引发安全隐患。因此,在填土过程中,必须严禁不同土质的混填,确保填土的均匀性和一致性。(3) 控制填料含水量在最佳范围内。填料的含水量对压实效果有着重要影响。含水量过高或过低都会导致压实效果不佳。因此,必须严格控制填料的含水量,在压实前进行必要的晾晒或加湿处理,使其含水量保持在最佳范围内。

4.3 优化设计方案

设计方案的合理性直接关系到路基压实的质量。为了确保路基压实的有效性,我们必须从以下几个方面优化设计方案:(1) 充分考虑地质条件及气候条件。在设计过程中,必须充分考虑地质条件和气候条件对路基压实的影响。对于地质条件复杂或气候条件恶劣的地区,应采取特殊的设计措施,以确保路基的稳定性和承载力。(2) 合理选择路基结构形式。路基结构形式的选择应根据具体情况进行合理规划。不同的土壤类型和地形条件需要选择不同的路基结构形式,以确保路基的稳定性和耐久性。(3) 加强排水系统设计。排水系统对于路基压实的质量至关重要。在设计过程中,必须加强对排水系统的考虑,确保排水系统的合理性和有效性。通过合理设置排水设施,可以有效防止水对路基的侵蚀和破坏,提高路基的稳定性和耐久性^[4]。

4.4 加强施工监管与检测

施工监管与检测是确保路基压实质量的重要手段。为了加强施工监管与检测,我们必须从以下几个方面入手:(1) 建立完善的施工监管机制。应建立完善的施工监管机制,明确各方责任和义务。在施工过程中,要加强对施工质量的检查和监督,确保施工规范和标准的执行。同时,还要加强对施工人员的管理和教育,提高他们的质量意识和操作技能。(2) 加强路基压实度检测与评估。路基压实度是衡量路基压实质量的重要指标。因此,必须加强对路基压实度的检测与评估工作。在施工过程中,要定期对路基压实度进行检测和评估,及时掌握压实质量情况。对于发现的问题和隐患,要及时采取措施进行整改和修复。(3) 对发现的问题及时整改。在施工过程中,如果发现任何问题或隐患,必须立即采取措施进行整改和修复。整改和修复工作应根据实际情况进行合理规划,确保问题得到彻底解决。同时,还要加强对整改工作的检查和监督,确保整改效果符合要求。

结束语

综上所述,公路工程路基压实方面的问题不容忽视,其解决之道在于综合施策、科学管理。通过提高施工技术水平、强化材料管理、优化设计方案并加强施工监管与检测,我们可以有效应对路基压实中的各种挑战,确保公路工程的质量与安全。未来,随着科技的不断进步和施工工艺的持续创新,我们有理由相信,公路工程路基压实将迈上新的台阶,为构建更加安全、高效、便捷的公路交通网络奠定坚实基础。让我们携手努力,共创公路工程建设的美好未来。

参考文献

- [1]王猛.公路工程路基路面压实施工技术[J].交通世界,2019,(07):50-51.
- [2]杨杰.公路工程路基路面压实施工技术[J].山西建筑,2019,(12):142-144.
- [3]梁雨.公路工程路基路面压实施工技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2019,(06):26-28.
- [4]赵久宁,罗君倩.探讨公路工程路基路面压实施工技术[J].黑龙江交通科技,2020,(11):102-103.