

公路工程路基路面压实施工技术研究

宋 健

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 公路工程是国家基础设施建设的重要组成部分,其施工质量直接关系到道路的使用寿命和行车安全。路基路面压实施工是公路工程建设中的关键环节,对于提高道路的承载能力和抗渗性,保证路面的平整度和耐久性具有重要意义。本文旨在深入研究公路工程路基路面压实施工技术,从理论到实践,全面探讨其施工原理、工艺方法、技术要点以及施工质量控制等方面的内容,以期对相关领域的从业人员提供有价值的参考。

关键词: 公路工程;路基路面;压实施工;技术研究

引言

随着经济的快速发展和交通需求的日益增长,公路工程建设面临着更高的要求和挑战。路基路面作为公路的重要组成部分,其施工质量直接关系到道路的整体性能和使用寿命。压实施工是路基路面施工中的关键环节,通过施加外力使土壤颗粒间的间隙减小,土壤密实,从而提高土壤的承载力和抗渗性。本文将从压实施工的原理、工艺方法、技术要点以及施工质量控制等方面进行深入研究,以期为公路工程建设提供有益的技术支持。

1 路基路面压实施工原理

压实施工的原理主要包括静压和动压两种。静压是指在土壤表面施加一定的静载荷,使土壤颗粒间产生变形和结合,从而增加土壤的密实度和承载力。动压则是通过机械振动或冲击作用,使土壤颗粒间发生相互排列和摩擦,并形成较密实的结构。在实际工程中,两种原理常常相互结合,以达到最佳的压实效果。

2 路基路面压实施工工艺方法

2.1 静压方法

静压方法作为公路工程路基路面压实施工的关键技术之一,主要通过施加静载荷、碾压和夯实等手段,对土壤进行密实处理,以提升其承载能力和稳定性。这些方法在实际施工中各有特点,但都致力于实现土壤颗粒间的重新排列和紧密结合。静载压实,顾名思义,是通过在土壤表面施加一定的静载荷,使土壤颗粒在持续的压力作用下发生变形和位移,进而达到压实的目的。这种方法简单易行,对于较松散的土壤层尤为有效。静载压实的关键在于选择合适的静载荷大小和施加方式,以确保压实效果均匀且符合设计要求。碾压则是利用辊筒或轮胎等机械设备对土壤进行挤压和拉拢。通过机械设备的重量和滚动作用,土壤颗粒被有效地挤压在一起,

形成更加密实的结构。碾压方法适用于大面积的路基路面压实施工,具有效率高、压实效果好等优点。然而,碾压过程中需要注意机械设备的选择和操作技巧,以避免对土壤造成过度破坏或压实不足^[1]。夯实是通过重锤或压路机等设备进行垂直振动,使土壤颗粒在振动力的作用下重新排列,达到更加紧密的状态。夯实方法对于处理局部松软或不平整的路基路面特别有效,能够显著提高土壤的密实度和承载力。夯实施工时需要控制振动频率和振幅,以确保土壤颗粒能够充分振动并重新排列。

2.2 动压方法

动压方法是公路工程路基路面压实施工中的另一重要技术手段,主要包括振动压实和冲击压实两种方法。这些方法通过利用振动或冲击作用,使土壤颗粒发生相对运动和重新排列,从而实现土壤的密实和固化。振动压实是一种通过振动设备产生的激振力来密实土壤的方法。在振动压实过程中,振动设备产生的激振力使土壤颗粒发生振动和摩擦,颗粒间的空隙逐渐减小,土壤体积减小、密度增加,形成更加坚实的土体结构。这种压实方法适用于各种土壤类型,尤其对于粘性土和砂性土等难以压实的土壤更为有效。振动压实的优点在于其压实效果好、效率高,且对土壤的破坏作用较小。冲击压实则是一种利用冲击设备产生的冲击力对土壤进行瞬间压实的方法。冲击设备在瞬间释放出巨大的冲击力,使土壤颗粒在冲击力的作用下迅速重新排列,达到压实的目的。这种方法适用于对土壤进行局部加强或处理较厚的土层。冲击压实的优点在于其压实速度快、效果好,但需要注意的是,过大的冲击力可能会对土壤结构造成破坏,因此在实际施工中需要合理控制冲击力的大小。

3 路基路面压实施工技术要点

3.1 土壤含水量控制

在公路工程路基路面的压实施工中,土壤含水量的

控制是确保压实效果的关键环节。土壤含水量直接影响着土壤颗粒间的摩擦力和粘结力,进而决定了压实的难易程度以及最终达到的密实度。当土壤含水量过高时,土壤颗粒间的水分起到润滑作用,减小了颗粒间的摩擦力,使得土壤在压实过程中易于发生流动和变形。然而,过高的含水量也会导致压实过程中土壤体积的减小受到限制,即所谓的“水膜效应”,使得土壤难以达到理想的密实状态。此外,过高的含水量还会延长压实施工的时间,增加施工成本。相反,当土壤含水量过低时,土壤颗粒间的水分不足,颗粒间的摩擦力增大,使得土壤在压实过程中难以发生相对运动。这种情况下,压实施工需要消耗更多的能量才能达到预期的密实度。同时,过低的含水量还会导致土壤颗粒间的粘结力不足,使得压实后的土壤易于松散和开裂。在压实施工前,必须对土壤含水量进行检测和调整,以确保其在最佳含水量范围内^[2]。最佳含水量是指在该含水量下,土壤能够达到最大密实度且压实施工最为经济合理。通过实验室试验或现场试验,可以确定不同类型土壤的最佳含水量范围。在实际施工中,可以通过晾晒、洒水等方法对土壤含水量进行调整,以满足压实施工的要求。

3.2 压实设备选择

在公路工程路基路面的压实施工中,选择合适的压实设备是确保压实效果的重要前提。不同的土壤类型和施工要求,需要不同类型的压路机或振动设备来完成压实工作。对于粘性土这类土壤,由于其具有较强的粘结性和塑性,颗粒间结合紧密,因此需要选择具有较强压实能力的压路机。一般来说,静力压路机或轮胎压路机是较为理想的选择。它们能够通过自身的重量和轮胎的滚动作用,对粘性土进行有效的挤压和密实,使其达到所需的压实度。而对于砂性土这类土壤,由于其颗粒间粘聚力较弱,易于松散,因此需要选择具有较强振动作用的振动压路机。振动压路机能够通过高频振动作用,使砂性土颗粒间产生相对运动和重新排列,从而实现土壤的密实。同时,振动压路机还能够一定程度上减少砂性土的松散性和流动性,提高路基路面的稳定性。除了土壤类型外,施工要求也是选择压实设备时需要考虑的重要因素。例如,对于要求较高的路面工程,需要选择压实效果好、能够实现均匀压实的压路机;而对于土方填筑等较为简单的工程,则可以选择经济实用、操作方便的压路机。

3.3 压实遍数和速度控制

在公路工程路基路面的压实施工中,压实遍数和速度是两个至关重要的因素,它们直接关系到最终的压实

效果。过少的压实遍数或过快的压实速度都可能导致土壤颗粒没有得到充分挤压和重新排列,从而无法实现理想的密实状态。压实遍数是指压路机或振动设备在某一区域内往返压实的次数。遍数过少,意味着土壤颗粒没有受到足够的压实作用,其间的空隙仍然较大,土壤的密实度和承载能力无法达到设计要求。相反,适当的增加压实遍数可以使土壤颗粒更好地重新排列,土壤体积减小、密度增加,形成更加坚实的路基路面。压实速度则是指压路机或振动设备在压实过程中的行进速度。速度过快会导致压实作用时间不足,土壤颗粒来不及发生相对运动和重新排列就已经被压路机覆盖过去。这样的压实施工是无法达到理想效果的。因此,在实际施工中,需要根据土壤类型和施工要求合理控制压实速度,确保压路机或振动设备在每个压实区域内停留足够的时间,使土壤颗粒得到充分的挤压和密实。同时,施工过程中还需要随时检查压实效果,根据实际情况调整压实遍数和速度,以确保最终的压实效果符合设计要求。

3.4 接缝处理

在公路工程路基路面的压实施工中,接缝处理是一个至关重要的环节,其质量直接关系到整个路面的平整度和使用性能。接缝处若处理不当,很容易出现错台、裂缝等现象,不仅影响路面的美观性,更可能威胁到行车的安全性。接缝处理的核心目标是确保接缝处的平整和密实。对于纵向接缝,通常应确保前后摊铺带的搭接宽度保持一致,并通过热接缝的方法进行处理,即在摊铺新混合料时,将已压实的摊铺带边缘进行预热软化,再与新混合料一起碾压,形成紧密的结合。而对于横向接缝,则多采用平接缝或斜接缝的方式,关键是要将接缝处的混合料铲除整齐,并在新混合料摊铺前涂抹适量的粘层油,以增强新旧混合料的粘聚力。不同类型的接缝,其处理方法和措施也有所不同^[3]。例如,对于宽度较大的接缝,可能需要采用特殊的压实设备或工艺来确保接缝处的密实度;而对于宽度较小的接缝,则可以通过精细的施工工艺和严格的质量控制来达到处理要求。此外,接缝处理的时间选择也非常关键,过早或过晚都可能影响处理效果。因此,在实际施工中,需要根据具体情况合理安排接缝处理的时间和工序。

4 路基路面压实施工质量控制

4.1 建立完善的质量管理体系

在公路工程路基路面的压实施工中,为确保路基路面压实施工的质量,建立一套完善的质量管理体系显得尤为重要。这一体系不仅是工程质量的保障,更是对每一位参与者的责任与担当的明确。首先,要明确各级

质量责任。从项目经理到现场施工人员，每个人都应清楚自己在质量管理体系中的位置和责任。通过制定详细的质量责任清单，确保每个环节、每个细节都有专人负责，形成全员参与、全过程控制的质量管理格局。其次，制定详细的质量计划。在施工前，根据工程特点和实际情况，制定全面、细致的质量计划。这包括质量标准、检验方法、验收标准等，确保施工过程中的每一步都符合规范要求，为工程的顺利进行奠定坚实基础。再者，实施有效的质量控制措施。在施工过程中，要严格执行质量计划，通过定期的质量检查、抽样检测等手段，及时发现并解决质量问题。同时，要加强与监理、设计等单位的沟通协作，形成合力，共同确保工程质量。此外，还应注重质量管理的持续改进。通过总结施工过程中的经验教训，不断优化质量管理体系，提高质量管理水平。同时，要加强对施工人员的培训和教育，提高他们的质量意识和技能水平，为工程质量的持续提升提供有力保障。

4.2 加强过程控制

加强过程控制是确保整体施工质量的重要手段。这意味着对每个施工环节都要进行严格把关，确保每一道工序、每一个细节都符合相关的规范和要求。具体来说，从原材料的采购、运输、存储到使用，都必须进行严格的检验和控制。不符合标准的材料坚决不能使用，以免给工程带来质量隐患。在施工过程中，对每一道工序都应进行仔细的检查 and 记录，确保每一步都符合设计要求和施工规范。对于关键工序和隐蔽工程，更要进行重点把控，必要时可采用旁站监督或全程监控的方式，确保施工质量。此外，定期的施工现场检查和评估也是加强过程控制的重要组成部分。通过定期的检查，可以及时发现施工中存在的问题和隐患，并立即采取相应的纠正措施，防止问题扩大化。评估则可以对施工现场的整体状况进行把握，了解施工进度和质量情况，为后续的施工安排提供重要参考^[4]。在加强过程控制的同时，还应注重对施工人员的培训和教育。提高他们的质量意识和技能水平，使他们能够更好地理解和执行施工规范和要求。同时，通过激励机制和奖惩制度，增强施工人员的责任心和积极性，确保他们在施工过程中始终保持高度的警惕和严谨的态度。

4.3 做好验收工作

公路工程路基路面压实施工完成后，验收工作成为确保工程质量的最后一道关卡。这一环节至关重要，因为它不仅关乎工程的最终质量评定，更是对前面所有施工环节的总结和检验。在验收过程中，我们必须严格按照相关的规范和标准进行检查和评估。这包括但不限于对路基路面的平整度、压实度、强度等各项指标的测试。每一项指标都必须达到预定的标准，才能判定该部分工程合格。这样的严格要求，旨在确保公路在使用过程中的安全性、舒适性和耐久性。对于在验收过程中发现的不符合要求的部分，我们必须高度重视，并及时进行整改和处理。整改措施应具体、有效，能够针对性地解决问题，确保工程质量得到实质性提升。同时，我们还应对整改过程进行监督和记录，以便在后续工作中进行参考和总结。除了对实体工程的检查外，验收工作还应包括对施工资料的审查。这些资料包括施工图纸、施工记录、质量检测报告等，它们是工程质量的重要证明。我们必须确保这些资料的真实、完整和规范性，以便在需要时能够为工程质量提供有力的证明。

结语

本文对公路工程路基路面压实施工技术进行了深入研究，从理论到实践全面探讨了其施工原理、工艺方法、技术要点以及施工质量控制等方面的内容。通过本文的研究可以看出，路基路面压实施工是公路工程建设中的关键环节，对于提高道路的承载能力和抗渗性具有重要意义。在未来的公路工程建设中，应进一步加强对路基路面压实施工技术的研究和应用，不断提高施工质量和效率，为公路事业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]刘悦.公路工程路基路面压实施工技术的要点研究[J].科学大众:科技创新,2020(3):111-112.
- [2]吴健.交通工程路基路面压实施工技术研究[J].交通科技与管理,2021(14):112-115.
- [3]秦雯.公路工程路基路面压实施工技术研究[J].居业,2021(5):120-125.
- [4]赵艳.公路工程路基路面压实施工技术要点探究[J].建筑与装饰,2020(26):200-203.