

道路工程路基路面压实技术研究

许兆斌¹ 刘建华²

1. 大连华谊投资控股有限公司 辽宁 大连 116600

2. 大连灏泰基础设施建设投资有限公司 辽宁 大连 116600

摘要: 道路工程路基路面压实技术研究是确保道路工程质量和安全性的关键环节。深入探讨路基路面压实技术的理论基础、技术要点及其实际应用。在路基处理、压实机具选择、含水量控制以及施工养护等方面进行详细分析,并提出相应的优化措施。通过研究,不仅加深对路基路面压实技术的理解,也为实际工程提供有益的参考和指导。本文的研究成果对于提升道路工程的建设质量、保障行车安全、延长道路使用寿命具有重要意义。

关键词: 道路工程; 路基路面; 压实技术; 施工质量

1 道路工程的路基路面压实重要性

道路工程的路基路面压实工作,无疑是整个施工流程中的关键环节,其重要性不容忽视。第一、压实工作直接关系到道路的承载能力和稳定性,通过科学合理的压实工艺,能够使路基和路面的材料更加紧密、均匀,从而提高其整体强度,确保道路在承受车辆荷载和自然环境影响时能够保持稳定。第二、压实工作还对道路的使用寿命有着深远影响,良好的压实能够减少道路在使用过程中出现的沉降、开裂等病害,从而延长道路的使用寿命,降低维护成本。这也为行人和车辆提供了更加安全、舒适的通行环境^[1]。第三、从经济效益的角度来看,路基路面的压实工作也是提高道路工程投资效益的重要手段,通过优化压实工艺,可以在保证工程质量的前提下,提高施工效率,降低材料消耗,实现资源的合理配置和有效利用。

2 路基路面压实技术的原理分析

2.1 冲击力作用

路基路面压实技术的原理分析主要聚焦于冲击力作用的影响。在压实过程中,压实设备(如压路机)通过其重力和振动或冲击产生的能量,对路基和路面材料进行强力冲击。这种冲击力作用在材料颗粒上,使得颗粒之间原有的空隙被压缩,颗粒重新排列,形成更加紧密的结构。具体而言,冲击力能够破坏材料颗粒间的弱结合,促使颗粒重新组合,形成更强的结合力。冲击力还能促进颗粒间的摩擦和嵌锁作用,增加材料的内聚力,从而提高路基路面的整体强度和稳定性。冲击力作用还能在一定程度上改变材料的物理性质,如密度和弹性模量,使其更加适应道路承载和行车要求。通过科学合理的冲击力控制,可以实现不同材料类型和工程条件下的最佳压实效果。

2.2 振动力作用

路基路面压实技术的原理分析,其中一个核心要素便是振动力作用。在压实过程中,压路机等专用设备通过产生高频率的振动,将振动能量传递至路基路面材料。这种振动力作用能够深入材料内部,对材料颗粒进行更为有效的调整和重组。振动力对路基路面材料的作用表现在多个方面。高频振动能够破坏材料颗粒间的初始平衡状态,使颗粒产生相对位移,重新寻找更加稳定的位置。这样,原本松散的颗粒结构在震动力的作用下逐渐变得紧密,空隙减少,整体密度增加。振动力还能促进颗粒间的摩擦和嵌锁作用。在振动过程中,颗粒之间发生频繁的碰撞和摩擦,使得颗粒表面更加光滑,嵌锁更加紧密。这种作用不仅增强了颗粒间的结合力,还提高了材料的整体强度和稳定性。振动力作用还能在一定程度上改善材料的物理性能。通过振动压实,材料的密实度和均匀性得到提升,进而改善了道路的承载能力和使用寿命。

2.3 揉搓力作用

路基路面压实技术的原理分析中,揉搓力作用是一个不可忽视的关键因素。在压实过程中,压路机等设备通过其特殊设计的滚轮,对路基路面材料施加揉搓力。揉搓力作用对路基路面材料的影响主要体现在几个方面。揉搓力能够深入材料内部,使颗粒在三维空间内进行更为复杂的位移和重新排列。这种位移和排列的调整有助于消除颗粒间的空隙,提高材料的密实度。揉搓力作用还能促进颗粒间的相互摩擦和滑移。在揉搓过程中,颗粒表面之间的摩擦会带走一部分表面的凸起和附着物,使颗粒表面更加光滑,进而增强颗粒间的嵌锁作用。这种嵌锁作用有助于形成更加稳定、紧密的材料结构。揉搓力作用还能在一定程度上改善材料的力学性

能。通过揉搓压实，材料的弹性模量、抗压强度等性能指标得到提升，使得路基路面更加能够承受外界荷载的作用。

3 路基路面压实技术的影响因素

3.1 碾压速度

路基路面压实技术的影响因素众多，其中碾压速度是一个至关重要的因素。碾压速度的快慢会直接影响压路机对路基路面材料的冲击力和揉搓力。当碾压速度过快时，压路机滚轮对材料的接触时间变短，冲击力和揉搓力不足以使材料颗粒充分位移和重新排列，导致压实效果不佳，材料内部可能存在空隙和未压实的区域。相反，如果碾压速度过慢，虽然能够增加滚轮与材料的接触时间，但也会降低工作效率，增加工程成本。碾压速度还会影响压路机的工作负荷和能量消耗，过快的碾压速度可能导致压路机滚轮过载，损坏设备，而过慢的速度则可能使压路机无法充分发挥其压实能力，造成能源浪费。碾压速度还需根据路基路面材料的类型、湿度、厚度等条件进行灵活调整，不同材料具有不同的压实特性和最佳压实速度范围。例如，粘性土和砂性土的最佳压实速度可能存在较大差异。同时，材料的湿度也会影响其压实效果，过干或过湿的材料都可能导致压实困难^[2]。

3.2 路基路面施工质量

路基路面施工质量是道路建设的核心要素，它直接关系到道路的安全性、稳定性及使用寿命。要实现高质量的路基路面施工，要选用合格的原材料。材料的质量直接影响路基路面的强度和耐久性。在施工过程中，必须严格把控原材料的采购、运输和储存环节，确保材料符合设计要求，并避免使用劣质材料。施工过程中的技术控制也是确保路基路面施工质量的关键，施工人员需要熟练掌握各种压实技术，包括碾压速度、碾压遍数等参数的调整。还需要对路基路面的湿度、温度等环境因素进行实时监测，以便及时调整施工工艺，确保施工质量达到最佳状态。施工机械的选择和操作也对路基路面施工质量产生重要影响，合适的压路机、摊铺机等设备能够提高施工效率，同时确保施工质量。在施工过程中，必须确保设备状态良好，操作人员技能熟练，避免因设备故障或操作不当导致的质量问题。施工现场的管理也是保障路基路面施工质量的重要环节，施工现场需要建立完善的质量管理体系，对施工过程进行全程监控，及时发现并处理质量问题。

4 道路工程路基路面压实技术

4.1 基底的处理

基底处理需要清除表面的杂物和松散土层，这些杂

物和松散土层不仅会影响压实的效果，还可能导致道路在使用过程中出现沉降和开裂等问题。因此，必须采用挖掘机等设备彻底清除这些不利因素，为后续的压实工作奠定坚实基础。对于基底中存在的软弱地层或不良地质条件，需要进行特殊处理，这可能包括换填、加固或采用特殊地基处理方法等。换填是将软弱地层挖除，并换填以强度更高、稳定性更好的材料；加固则是通过注浆、打桩等方式提高地基的承载能力；特殊地基处理方法则根据具体情况选择，如采用土工格栅增强地基的整体稳定性等。基底处理还需要考虑排水问题，如果基底排水不畅，会导致水分在路基中积聚，进而影响路基的稳定性和强度。在基底处理过程中，需要设置排水设施，如排水沟、排水管等，确保路基能够顺利排水。基底处理完成后，需要进行严格的检查和验收，这包括对基底的平整度、密实度、强度等指标进行检测，确保其符合设计要求。只有基底处理得当，才能为后续的路基路面压实工作提供有力保障，确保道路工程的质量和安全性。

4.2 重锤夯实施工技术

道路工程路基路面压实技术中，重锤夯实施工技术是一种高效且广泛应用的方法。在实际施工中，重锤夯实施工技术展现出了显著的优势。重锤的冲击力能够深入路基内部，有效地压缩土壤颗粒，减少空隙，从而显著提高路基的密实度。这种密实度的提升有助于增强路基的整体强度，使其能够更好地承受车辆的荷载。重锤夯实施工技术操作简单，效率高。施工人员只需将重锤提升至一定高度，然后释放让其自由落下即可。这种施工方式不仅节省了大量的人力和物力，还能够在短时间内完成大面积的路基夯实工作，提高了施工进度^[3]。重锤夯实施工技术还适用于各种不同类型的土壤。无论是粘性土、砂性土还是其他类型的土壤，只要经过合理的参数调整，重锤夯实技术都能够取得良好的夯实效果。这使得该技术在道路工程中的应用范围更加广泛。然而，重锤夯实施工技术也存在一定的局限性。例如，在夯实过程中可能会产生较大的噪音和振动，对周围环境造成一定影响。因此，在施工前需要充分评估周围环境，并采取必要的措施进行防护和减震。

4.3 压实机具选择及要求

在道路工程路基路面压实技术中，压实机具的选择及其要求显得尤为重要。压实机具的选择不仅直接影响到压实效果，还关系到施工效率、工程成本以及路面的使用寿命。压实机具的选择应根据路基路面的材料类型、厚度、湿度等因素进行综合考虑，对于不同类型的

材料,需要选择不同的压实机具,以确保压实效果达到最佳。例如,对于粘性土,宜选用静力压路机或轮胎压路机;而对于砂性土,振动压路机可能更为合适。此外,路基路面的厚度和湿度也会影响压实机具的选择,过厚或过湿的路基可能需要更大吨位的压路机进行压实。压实机具的性能和质量也是选择时需要考虑的重要因素,优质的压实机具应具有足够的压实能力、良好的稳定性和操作灵活性。压实能力直接关系到压实效果,稳定性则关系到施工过程中的安全性,而操作灵活性则影响施工效率。因此,在选择压实机具时,应优先选择性能稳定、质量可靠的产品。压实机具的使用要求也十分严格,操作人员必须熟悉压实机具的性能和操作方法,严格按照操作规程进行施工。在压实过程中,应控制好压实速度、遍数等参数,避免出现过压或欠压的情况。

4.4 控制道路路基路面的含水量

在道路工程路基路面压实技术中,控制道路路基路面的含水量是一项至关重要的任务。含水量的控制需要根据路基路面的材料类型和特性来进行,不同类型的材料对含水量的要求各不相同,因此,在施工前需要了解材料的特性,确定其最佳含水量范围。例如,粘性土对含水量的要求较高,需要在施工过程中保持其含水量的稳定性;而砂性土则对含水量的变化较为敏感,需要严格控制其含水量的波动范围。含水量的控制还需要考虑施工环境的影响,气候、降雨、地下水水位等因素都可能对路基路面的含水量产生影响^[4]。在施工过程中需要密切关注天气变化和施工环境,及时采取措施调整路基路面的含水量。例如,在雨季施工时,需要采取排水措施,防止雨水渗入路基;在干燥季节施工时,则需要定期洒水,保持路基路面的湿润度。压实过程中的含水量控制也是至关重要的,在压实前,需要对路基路面的含水量进行检测,确保其符合施工要求。如果含水量过高,会导致路基路面过于软弱,压实效果不佳;如果含水量过低,则会使路基路面过于干燥,容易产生裂缝。在压实过程中需要根据实际情况调整压实参数,如压实速度、遍数等,以达到最佳的压实效果。还需要加强施工人员的培训和管理,提高他们的质量意识和技能水平,通过加强培训和管理,可以确保施工人员能够熟练掌握含水量的控制方法和技术,提高施工质量。控制道路路基路面的含水量是道路工程路基路面压实技术中的

一项重要任务。通过科学合理地控制含水量,可以确保路基路面的压实效果、强度和使用寿命达到设计要求,为道路的安全、稳定和持久使用奠定坚实基础。

4.5 施工养护

在道路工程路基路面压实技术中,施工养护是一个至关重要的环节。压实工作完成后,路基路面需要经过一定时间的养护,以确保其达到最佳的性能和稳定性。施工养护的主要目的是防止路基路面在初期受到不利因素的影响,如水分渗透、温度变化、荷载作用等。通过养护,可以有效促进路基路面的材料固结,提高其密实度和强度。养护还能减少路基路面的开裂、变形等问题的发生,延长其使用寿命。在施工养护过程中,需要采取一系列措施来确保养护效果。要严格控制路基路面的湿度,避免水分过多或过少对材料性能产生不利影响。要加强路面的保护,防止施工车辆和人员对其造成损坏。还要定期进行巡查和维护,及时发现并处理可能出现的问题。养护时间也是影响路基路面性能的重要因素。养护时间过短,路基路面可能未能完全固结,影响其承载能力和稳定性;养护时间过长,则可能增加工程成本,延长工期。需要根据实际情况合理确定养护时间,确保路基路面在最佳状态下投入使用。

结束语

随着道路工程技术的不断发展,路基路面压实技术也在不断创新和完善。通过本文的研究,更加深入地认识到压实技术在道路工程建设中的重要性。未来,将继续关注路基路面压实技术的最新研究成果,不断探索和实践新的技术方法和手段,为道路工程的安全、高效、可持续发展贡献更多力量。同时,也希望广大同行能够共同关注和研究这一领域,共同推动道路工程技术的不断进步和发展。

参考文献

- [1]谢显钰.市政道路工程路基路面压实技术研究[J].智能城市,2021,7(12):153-154.
- [2]王洋.市政道路工程中路基路面压实技术[J].设备管理与维修,2020(10):131-132.
- [3]吴卓恒.公路工程路基路面压实施工技术的实际应用价值研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(03):211-212.
- [4]胡际鹏.浅谈公路工程项目路基路面压实施工技术[J].价值工程,2020,39(07):176-177.