

# 公路工程路基路面压实施工技术措施研究

徐嘉祺

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830001

**摘要：**随着交通运输业的快速发展，公路工程项目的建设规模和质量要求也在不断提高。路基路面的压实施工是确保道路质量和使用寿命的关键环节。本文旨在深入探讨公路工程路基路面压实施工技术措施，为提高公路工程建设质量提供理论支持和实用指导。

**关键词：**公路工程；路基路面；压实施工技术；质量控制

## 引言

公路工程项目是国家基础设施建设的重要组成部分，其中路基路面的压实施工技术是确保道路质量和使用寿命的关键。路基路面的压实效果直接影响道路的承载能力和耐久性。因此，研究公路工程路基路面压实施工技术措施对于提高公路建设质量具有重要意义。

### 1 公路工程路基路面压实施工技术概述

#### 1.1 压实施工的重要性

路基路面的压实施工在公路工程建设中扮演着至关重要的角色。这一环节不仅关乎道路的整体质量，还直接影响到道路的使用寿命和行车安全。通过压实施工，可以有效提高路基土壤的密实度和承载力，使得土壤颗粒之间的空隙减小，土壤结构更加紧密。这样的处理能够显著减少路面在承受交通荷载时出现的变形、裂缝、坑洼等现象，从而确保道路的平整度和稳定性。同时，良好的压实效果还能有效抵御自然因素的侵蚀，如雨水渗透、风化等，进一步延长道路的使用寿命。此外，压实施工还能提高道路的安全性和舒适性，为行车提供更加平稳、顺畅的行驶环境，降低交通事故的发生风险。

#### 1.2 压实施工的主要内容

路基路面的压实施工技术涵盖了土壤和路面材料两个方面的压实工作。对于土壤压实，主要采用机械振动或压实设备对路基土壤进行作业，通过施加压力使土壤颗粒重新排列，达到提高密实度和承载力的目的。常见的土壤压实方法包括静压法，即利用静压力使土壤压实；振动压实法，通过振动设备的振动作用使土壤颗粒产生相对运动，从而填充空隙；以及动力压实法，利用冲击或夯击的方式对土壤进行压实。而路面材料的压实则是针对铺设在路基上的沥青混凝土或水泥混凝土，通过压实设备的作用，提高路面材料的密实度和耐久性，确保路面结构的稳定性和行车安全。

### 2 影响公路工程路基路面压实效果的因素

#### 2.1 含水量与干容重

含水量是影响路基路面压实效果的一个核心要素。土壤中的水分含量直接关联到土壤颗粒间的粘结力和摩擦力，这两种力在压实过程中起着至关重要的作用。当土壤的含水量过低时，土壤颗粒间的内阻力会显著增大，这使得压实功难以有效克服这种阻力，从而导致压实效果不佳。土壤颗粒间缺乏足够的水分作为润滑剂，使得颗粒难以紧密排列，形成稳定的结构<sup>[1]</sup>。相反，当含水量过高时，虽然土壤颗粒间的内阻力会减小，但过多的水分会填充土壤颗粒间的空隙，这反而会影响压实密度。水分过多会导致土壤在压实过程中出现“弹簧”现象，即压实后土壤回弹，无法形成紧密的压实层。

#### 2.2 压实机械的选择与操作

压实机械的类型、性能和操作方式对压实效果有着直接且显著的影响。不同类型的压实机械，如静压式压路机、振动压路机、冲击压路机等，各有其适用的土壤条件和压实要求。选择合适的压实机械，可以根据土壤的性质、厚度以及压实目标来确定。同时，压实机械的操作方式也对压实效果产生重要影响。碾压速度、碾压遍数、碾压方向等参数都需要根据具体情况进行调整。过快的碾压速度可能导致压实不均匀，而过慢的碾压速度则可能降低施工效率。碾压遍数过多或过少都可能影响压实效果，需要根据土壤的性质和压实要求来确定最佳的碾压遍数。碾压方向也需要根据施工情况和压实要求来灵活调整，以确保压实效果达到最佳。

#### 2.3 施工环境

施工环境对路基路面压实效果同样有着不可忽视的影响。气候条件，如温度、湿度、风速等，都会直接或间接地影响压实效果。地形地貌，如坡度、起伏等，也可能对压实作业带来挑战。此外，施工场地的交通状况，如车辆进出、人员流动等，也可能对压实作业产生干扰。

### 3 公路工程路基路面压实施工技术措施

#### 3.1 前期准备工作

在施工前,进行充分的前期准备工作是确保压实施工顺利进行的基础。首先,要对路基进行全面的平整处理,清除路基表面的杂物、泥土和凸起物,确保路基的平整度和稳定性。这一步骤可以通过人工清理或机械清理的方式完成,具体取决于路基的实际情况和施工条件。同时,还需要在路基上安装好必要的排水设施,如排水沟、排水管等,以防止积水对路基造成侵蚀和破坏,导致路基不稳定。排水设施的设计和施工应遵循相关的规范和标准,确保其能够有效地排除路面雨水,保持路基的干燥和稳定。此外,对施工材料的严格检验和筛选也是前期准备工作的重要一环。应对进场的土壤、沥青混凝土或水泥混凝土等材料进行质量检查,确保其符合施工要求和相关标准。对于不符合要求的材料,应及时退场或进行处理,以避免对施工质量造成不良影响。

#### 3.2 选择合适的压实机械

根据路基和路面的材料以及工程要求,选择合适的压实机械是确保压实施工质量的关键。常见的压实机械有压路机、振动压实机、压实碾压机等,它们各自具有不同的特点和适用范围。压路机是一种常用的压实机械,它通过自身的重量和轮胎或钢轮的滚动来对材料进行压实。压路机适用于各种土壤和路面材料的压实,具有操作简便、压实效果稳定等优点。振动压实机则通过振动器产生的振动力来对材料进行压实。这种机械适用于粘性土壤和细粒土的压实,能够有效地提高材料的密实度和承载力。压实碾压机则是一种结合了压路机和振动压实机特点的机械,它既能通过自身的重量进行压实,又能通过振动器产生的振动力来增强压实效果。这种机械适用于各种复杂场地和材料的压实,具有较高的压实效率和质量<sup>[2]</sup>。在选择压实机械时,应充分考虑材料的性质、厚度、场地条件以及施工要求等因素,选择最适合的机械进行压实施工。

#### 3.3 控制压实湿度

为了提高路基路面的密实度,控制压实湿度是非常重要的。在压实施工过程中,可以通过加水喷洒的方式来控制材料的湿度。对于土壤等吸水性较强的材料,适当的加水可以增加其粘结力和可塑性,使其更易于压实。同时,加水还可以减少扬尘,改善施工环境。然而,需要注意的是,加水量应控制在适宜范围内。过多的加水会导致材料过湿,出现“弹簧”现象,影响压实效果;而过少的加水则会导致材料过干,难以压实。因此,在施工前应通过实验确定最佳的加水量,并在施工

过程中严格控制。

#### 3.4 合理控制压实速度和遍数

压实施工的速度和遍数对压实效果有着重要影响。压实速度过快会导致路基路面出现起伏、波浪等现象,影响路面的平整度和稳定性;而压实速度过慢则会降低施工效率,增加施工成本。因此,应根据材料的性质、厚度以及施工要求来合理控制压实速度。同时,压实的遍数也需要根据材料的性质和场地情况来合理安排。一般来说,压实施工应包括初压、复压和终压三个阶段。初压主要是为了稳定材料,使其形成一定的密实度;复压则是为了进一步提高材料的密实度和承载力;终压则是为了消除压实过程中产生的微小裂缝和空隙,使路面更加平整和稳定。每个阶段的压实遍数应根据实际情况来确定,并确保达到设计要求。

#### 3.5 均匀压实和交叉压实

在压实施工过程中,需要进行均匀的压实,避免出现断点和错位。为了确保均匀压实,应适时调整压实机械的压力和振动频率,使其与材料的性质和厚度相匹配。同时,还应注意压实机械的行驶轨迹和重叠宽度,确保每个区域都得到充分的压实<sup>[3]</sup>。此外,还需要进行交叉压实,即在不同方向上进行压实施工。交叉压实可以消除单一方向压实产生的应力集中现象,使材料在各个方向上都得到均匀的压实。交叉压实的次数和方向应根据实际情况来确定,并确保达到最佳的压实效果。

#### 3.6 压实质量检测

在完成压实施工后,需要进行压实质量的检测,以评估压实效果是否达到设计要求。常用的检测方法有反弹度测试、密度测试等。反弹度测试是通过测量压实后路面的反弹程度来评估其密实度和承载力。一般来说,反弹度越小,说明路面的密实度和承载力越高。密度测试则是通过测量压实后材料的密度来评估其密实度。密度测试可以采用核子密度仪、灌砂法等方法进行。通过压实质量检测,可以及时发现压实施工中存在的问题和不足,为后续的施工提供指导和依据。对于检测不合格的区域,应及时进行再压实或采取其他补救措施,以确保施工质量。

#### 3.7 施工记录和验收

在施工过程中,应做好详细的施工记录,包括施工时间、地点、天气情况、施工机械类型及参数、操作人员等信息。这些记录可以为后续的施工质量控制和问题追溯提供有力的依据。完成施工后,需要进行验收工作。验收工作应由专业的验收机构或人员进行,确保施工质量和完工质量符合规范要求。验收内容应包括路面

的平整度、密实度、承载力等指标，以及排水设施、安全设施等是否完善。对于验收不合格的项目，应及时进行整改或返工，直至达到设计要求。

#### 4 新技术在公路工程路基路面压实施工中的应用

随着科技的飞速发展和社会的不断进步，新技术在公路工程路基路面压实施工中的应用日益广泛，为提升施工效率、保证施工质量、降低环境影响提供了有力支持。

##### 4.1 智能压实施工技术

智能压实施工技术是近年来公路工程领域的一项重大创新，它将现代信息技术、传感器技术、大数据分析与传统压实施工技术相结合，实现了压实施工的智能化和自动化。在智能压实施工系统中，压实机器上安装了各种传感器和摄像头。这些传感器能够实时监测路面材料的密实程度、平整度以及压实机器的工作状态等关键参数。通过摄像头，施工人员可以直观地观察压实过程中的路面情况，及时发现并处理可能出现的问题。智能压实施工技术的核心在于其强大的数据分析和处理能力。系统能够实时收集传感器和摄像头传来的数据，并运用大数据分析算法对这些数据进行深入挖掘和分析。通过对比历史数据和实时数据，系统可以准确判断当前路面的压实状况，并根据分析结果自动调整压实机器的参数，如压实速度、振动频率、碾压遍数等，以确保压实效果达到最佳。智能压实施工技术的应用大大提高了压实施工的效率和质量。传统的压实施工依赖于施工人员的经验和判断，存在一定的主观性和不确定性。而智能压实施工技术通过实时监测和数据分析，能够精确控制压实过程，避免过压或欠压现象的发生，从而确保路面的密实度和平整度达到设计要求<sup>[4]</sup>。此外，智能压实施工技术还具有远程监控和故障预警功能。施工人员可以通过手机或电脑等终端设备远程监控压实机器的工作状态，及时发现并处理可能的故障问题。这不仅提高了施工的安全性，还降低了设备的维修成本和停机时间。

##### 4.2 环保材料的应用

随着环保意识的日益增强，公路工程领域也越来越注重环保材料的应用。在路基路面压实施工中，采用环保材料可以降低对环境的影响，符合现代社会对环保

的要求。传统的压实施工中使用的材料，如天然砂石、黏土等，开采和加工过程中可能会对环境造成破坏和污染。而环保材料则具有可再生、可回收、低污染等特点，能够有效减少对环境的影响。在路基填料方面，可以采用再生材料作为替代品。例如，将废旧轮胎、建筑垃圾等废弃物进行加工处理，制成符合要求的路基填料。这些再生材料不仅具有良好的物理力学性能，还能够实现资源的循环利用，降低对自然资源的依赖。在路面材料方面，也可以采用环保型沥青混合料、水泥混凝土等新型材料。这些材料在生产和使用过程中产生的污染物较少，对环境的影响较小。同时，它们还具有良好的耐久性和抗裂性能，能够提高路面的使用寿命和行车安全性。环保材料的应用不仅符合环保要求，还能够带来经济效益和社会效益。采用环保材料可以降低施工成本，提高施工效率，减少对环境的破坏和污染。同时，它还能够推动相关产业的发展和 innovation，促进经济的可持续发展。

#### 结语

本文通过对公路工程路基路面压实施工技术措施的研究，提出了提高压实施工质量和效率的具体措施。这些措施包括前期准备工作、选择合适的压实机械、控制压实湿度、合理控制压实速度和遍数、均匀压实和交叉压实、压实质量检测以及施工记录和验收等方面。同时，还介绍了智能压实施工技术和环保材料在压实施工中的应用前景。这些措施的实施将有助于提高公路工程建设质量，推动公路建设行业的发展。

#### 参考文献

- [1]李艳华,徐凯.公路工程路基路面压实施工的技术研究[J].汽车周刊,2024,(07):77-79.
- [2]仇念华.公路工程路基路面压实施工技术要点[C]//中国智慧工程研究会.2024智慧施工与规划设计学术交流会议论文集.浙江中恒建设有限公司,2024:3.
- [3]王瑞娟.公路工程路基路面压实施工的影响因素与技术要点[J].汽车画刊,2024,(05):239-241.
- [4]韩茂飏.公路工程路基路面压实施工技术要点[J].汽车画刊,2024,(03):239-241.