

# 公路工程路基路面压实机械施工技术措施探讨

李向文 何 愈

内蒙古通旺玮建筑有限公司 内蒙古呼和浩特 010010

**摘要：**公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其路基路面的质量直接关系到道路的使用寿命和行车安全。本文针对公路工程路基路面压实机械施工技术措施进行了深入探讨，分析了常见问题以及如何通过科学的方法优化压实过程，旨在提高公路工程的施工质量，确保道路的稳定性和耐久性。

**关键词：**公路工程；路基路面；压实施工技术；措施

在众多影响路基路面质量的因素中，压实作业无疑是最关键的环节之一。随着科技的进步，压实机械和施工技术不断创新，使得压实作业更加科学化、规范化。然而，现场施工仍面临着多种挑战，如材料不均匀性、环境变化多端、设备故障等。因此，探讨有效的压实机械施工技术措施，对于提升公路工程质量具有重要意义。

## 1. 压实度对公路性能的影响

首先，高压实度意味着路基和路面材料之间的空隙减少，这有助于提高公路的承载能力和整体稳定性。当车辆行驶在高度压实的路面上时，由于土颗粒间的摩擦力和粘聚力增加，路面能更好地承受重复的交通载荷而不产生过多的塑性变形。相反，如果压实度不达标，路面容易出现开裂和沉陷等病害，影响公路的正常使用并增加安全隐患。其次，压实度的高低还会影响公路的耐久性。良好的压实可以显著改善土体的渗透系数、毛细水作用及隔温性能，有效防止水损和冻融损害的发生。特别是在多雨或季节性冰冻地区，高标准的压实度尤为重要<sup>[1]</sup>。

## 2. 公路工程路基路面压实过程中常见问题分析

### 2.1 不均匀沉降

在公路工程中，路基的不均匀沉降是一个常见问题，它会导致路面开裂、起伏和整体结构性能下降。这种问题通常由以下因素造成：原始地表处理不当，如存在软弱土层或未充分压实的土壤；路基材料不均匀，或者在施工过程中材料发生分离，导致强度不一致；排水系统设计有缺陷，引起水分聚集和地基软化；以及施工期间未能严格控制压实质量。

### 2.2 弹簧土现象

弹簧土现象指的是在压实过程中，土壤表面受压后

无法稳定，出现反弹现象，类似于弹簧的效果。这种现象通常发生在粘土含量高且湿度大的土壤中，由于其塑性指数较高，土壤颗粒在受到压力后难以保持压实状态。

### 2.3 压实度不足

压实度不足是另一个常见的问题，它会影响道路的使用寿命和承载能力。造成这一问题的原因可能包括：选择的压实设备不适合当前施工环境或材料类型；压实速度过快，导致压实能量传递不充分；每层填土厚度过大，影响压实效果；或者压实遍数不足。

### 2.4 层间分离

层间分离指的是路基和路面各层之间出现脱离或粘结不良的现象，这会严重影响道路结构的整体性和耐久性。层间分离可能是由于下层表面的污染、湿润或者未达到预定的粘结强度造成的。

## 3. 公路工程路基路面压实机械施工技术措施

### 3.1 路基处理

首先，根据工程的具体要求和现场条件，选择合适的压实设备。通常，这包括静力压路机、振动压路机、冲击压路机等。每种设备都有其适用的材料类型和施工环境，因此选择必须基于对材料特性和现场条件的充分理解。在压实前，应对路基材料进行适当的处理，包括破碎、筛分和混合，以确保材料的均匀性和适宜的粒度分布。此外，应根据设计要求调整材料的湿度，过低或过高的湿度都会影响压实效果。压实作业应遵循分层压实的原则，每层厚度应根据材料类型和压实设备的能力来确定。通常，细粒土的压实层厚度较薄，而粗粒土则可以有较厚的压实层。每一层压实完成后，应进行检查，确保达到设计的压实度要求。在压实过程中，应实时监控压实参数，如压实速度、压实遍数和压实深度。这些

参数需要根据材料的反应和压实效果进行调整，以达到最佳的压实效果。同时，应注意保持压实设备的适当工作状态，包括振动频率和振幅的设置，以及轮胎或履带的压力。对于特殊地段，如桥头、涵洞或其他结构物附近，需要采取特别的压实方法，以防止由于不均匀沉降导致的结构损害。在这些区域，可能需要使用手工压实或小型压实设备，并配合适当的施工技术，如分层填筑和逐层压实<sup>[2]</sup>。

### 3.2 压实参数控制

首先，确定合理的压实层厚度。过厚的压实层可能导致下层材料无法得到充分压实，而过薄的压实层则会降低施工效率。通常，压实层的厚度应根据材料类型、粒度组成以及压实机械的性能来确定。接着，决定适宜的压实遍数。压实遍数过多不仅会浪费能源，还可能对已经压实好的底层造成破坏；而压实遍数不足则会导致压实度不达标。因此，应根据材料特性、压实机械性能和现场实际情况来确定压实遍数。最后，确保达到规定的压实度。通过使用核密度计、灌砂法或其它无损检测技术来检测压实度，确保每一层的压实质量满足设计要求。如果发现压实度不足，应及时进行补压直至达标。

### 3.3 实时监测与调整

首先，应用现代监测技术如GPS定位系统、加速度传感器、激光扫描等，能够实时收集压路机的运行轨迹、速度和压实遍数等信息。这些数据通过无线传输技术实时发送至监控中心，便于工程师进行实时分析和决策。例如，通过分析压路机的行驶速度和压实遍数，可以判断是否达到了预定的压实效果，从而决定是否需要增加压实遍数或调整压路机的工作参数。其次，实时监测还包括对压实度的检测。可以使用核密度计、灌砂法或地质雷达等设备进行现场检测，这些设备能够提供压实层的密度和均匀性信息。对于未达到规定压实度的区域，需要立即采取补救措施，如增加压实遍数或调整压实机械的工作参数。此外，实时监测还应关注材料含水量的变化。由于含水量对压实效果有显著影响，因此需要使用土壤水分传感器等设备进行实时监测，并根据监测结果调整材料的湿润程度。如果发现材料过干或过湿，应及时采取措施进行调整，以确保材料处于最佳含水量状态。

### 3.4 后期养护

首先，定期对路面进行检测和评估，包括平整度、抗滑性、裂缝、坑槽等常见病害的监测。这些检测可以通过高科技设备如激光扫描仪和红外线摄像机进行，以提供精确的数据用于分析路面状况。根据检测结果，制定相应的维修计划，及时对损害部位进行修补，防止病害扩散。其次，保持路基和路面的良好排水性能是关键。积水会削弱路基材料的稳定性，导致冲刷和冻融循环等问题。因此，应定期清理排水沟、排水管和其他排水设施，确保雨水顺畅排出。在雨季前检查排水系统，清除可能堵塞的杂物，以及加固可能存在侵蚀风险的区域。再者，应注意路面的密封性和防渗性。对于沥青路面，可能需要定期进行封层处理以填补微小裂缝和孔隙，减少水分和空气对路面结构的侵害。这有助于防止材料老化和路面结构破坏。对于水泥混凝土路面，应及时修补裂缝和接缝，以防止水分渗透和冻融损伤。此外，对于承受重载交通的道路，需要特别关注路基和路面的承载能力。监控交通载荷情况，评估路面结构是否出现过度疲劳或变形，必要时进行加固或重建。同时，对于路肩和边坡也应实施适当的维护措施，以防止土壤侵蚀和结构失稳<sup>[3]</sup>。

### 结束语

总结而言，公路工程路基路面压实机械施工技术措施的研究和实践，展示了现代公路建设对科技进步和管理创新的依赖。面对不断变化的施工环境和技术要求，我们必须不断探索和优化压实机械的施工技术措施，以确保公路工程能够满足日益增长的交通需求，同时保障行车安全和道路的长期稳定性。未来的研究应更加注重现场实际问题的解决，以及新技术、新材料的应用，以推动公路建设技术向更高水平发展。

### 参考文献

- [1] 禹柯. 公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (13): 110-112.
- [2] 毛晖. 公路工程路基路面压实施工技术措施[J]. 交通世界, 2022, (08): 48-49.
- [3] 徐静. 公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J]. 运输经理世界, 2022, (02): 27-29.