

# 公路路基施工技术与压实质量的控制措施

杨鹏鹏

临沂市公路事业发展中心兰山区中心

**摘要:**公路工程路基质量问题不仅会影响车辆的正常行驶,而且会促进公路性能的急剧下降,影响公路的使用寿命,导致公路的维修养护费用剧增,从而影响公路带来的社会经济利益。结合公路路基施工中比较容易出现的问题,介绍公路路基施工技术的基本步骤和主要技术,并研究了路基压实质量控制的基本原则和影响路基压实质量的因素。研究表明,提高公路路基压实质量的控制措施有:一是优化施工设备与工艺;二是控制土壤含水量;三是加强质量检测与验收以及对不合格部分进行补救。

**关键词:**公路路基;施工技术;路基压实质量;控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.050

## 引言

路基施工技术与路基压实质量一直是公路建设的核心问题。在过去的几十年中,随着我国交通事业的快速发展,公路建设规模不断扩大,但同时也暴露出一些问题,如路基沉降、开裂、翻浆等。这些问题不仅影响了公路的使用寿命,还给行车安全带来了隐患。因此,提高路基施工技术和压实质量已经成为当前公路建设亟待解决的问题之一。

## 一、公路路基施工技术与路基压实质量控制的重要性

首先,公路路基施工技术与路基压实质量是公路工程整体质量的关键环节。路基是整个公路工程的基础,承受着路面的全部荷载,并为路面提供稳定的支撑。如果路基施工质量不达标,就会导致路基沉降、开裂、翻浆等问题,进而影响整个公路工程的质量和安全性。因此,提高路基施工技术和压实质量是保证公路工程整体质量的关键环节。其次,公路路基施工技术与路基压实质量对于维护公路正常使用具有重要意义。公路在使用过程中,会受到各种自然因素和荷载的作用,如雨水和重载车辆等<sup>[1]</sup>。如果路基施工质量不达标,就会导致路基受损,进而影响公路的正常使用。因此,提高路基施工技术和压实质量对于维护公路正常使用具有重要的意义。最后,公路路基施工技术与路基压实质量对于降低公路维护成本具有积极作用。由于路基是整个公路工程的基础,如果路基施工质量不达标,就会导致路基受损,需要进行维修和加固。这不仅会增加维护成本,而且会影响公路的正常使用。因此,提高路基施工技术和

压实质量可以降低公路维护成本,提高公路的使用价值和社会效益。

## 二、公路路基施工技术

### (一)路基工程施工技术难点

1. 容易出现不均匀沉降。施工过程中公路路基的回填材料、地下水、土壤等因素均有可能导致公路路基发生整体或部分不均匀沉降,而不均匀沉降最直接的后果就是造成两边路面发生构造物错台,严重者会导致路基开裂,不仅会影响路面的平整度,而且会对公路的使用质量、使用寿命产生严重影响,并直接影响到公路的后续养护。

2. 公路沙害。公路沙害主要针对环境恶劣地区,由于公路施工过程中随意在周围山坡取料,未保护原地表的腐蚀土层,使当地有机质含量高的土层受到破坏而导致公路出现的。

3. 路基开裂问题。公路路基建设施工过程中发生路基开裂主要是由于施工质量不达标,或者路基出现不均匀沉降也易导致路基开裂。

### (二)路基施工的基本步骤

施工前的准备工作。首先,需要进行全面的工程勘察和地形地貌测绘,了解当地的地质条件、水文气候和工程环境。在此基础上,进行施工组织设计和施工方案的制定,明确施工进度、工艺流程和人员物资安排。同时,需要进行临时设施的建设,如施工设备进场、道路修建、临时房屋搭建等。

土方开挖和填筑。根据施工方案,进行土方开挖和填筑。开挖过程中,需要注意土方量的计算和挖掘机的正确使用,保证挖出的土方能够得到充分的利用。填筑时,需要选择合适的填料,如砂砾、碎石、土壤等,并进行分层填筑和夯实。同时,需要对填筑的土方进行压实和整平,保证其质量和稳定性。

排水设施的施工。路基施工中需要设置完善的排水设施,包括边沟、截水沟、排水沟等。这些设施需要按照设计要求进行施工,并注意与周围的地形和自然环境相协调。同时,需要对排水设施进行定期的清理和维护,保证其排水畅通和使用效果。

防护设施的施工。为了保护路基免受自然因素和车辆荷载的影响,需要设置一系列的防护设施。这些设施包括挡土墙、护坡、护栏等,需要根据不同的地形条件和使用要求进行选择和施工。同时,需要注意防护设施的定期检查和维修,及时发现并处理可能出现的问题。

质量检测与验收。在路基施工完成后，需要进行质量检测 and 验收。检测的内容包括路基的稳定性、强度、平整度等指标，使用的检测方法包括水准仪、全站仪、弯沉仪等。验收时，需要根据国家相关标准和设计要求进行评估，保证路基的质量符合要求。同时，对于检测和验收中发现的问题，需要进行及时的修缮和处理，确保路基的质量和安全性。

### （三）路基施工的主要技术

1. 土方施工。测量放样。在施工前，需要进行全面的地形测量和放样，明确挖填边界和标高控制点；土方开挖：根据测量放样结果，使用挖掘机等设备进行土方开挖。开挖过程中，需要注意边界控制和土方量的计算，以避免超挖或欠挖；填筑和压实：挖方可进行填筑作业。填筑前，需要进行现场试验，确定最佳的填筑材料和压实工艺。填筑时，需要分层填筑、分层夯实、分层检验，确保每层填筑的质量和稳定性；土方开挖和填筑的工程验收：在土方开挖和填筑完成后，需要进行工程验收。验收内容包括界址、标高、平面尺寸、边坡坡度等指标，以确保土方施工符合设计要求和质量标准。

2. 石方施工。石方爆破：对于石方地段，需要使用爆破方法进行破碎和松动。爆破前，需要进行全面的地形测量和爆破方案设计，明确爆破范围、深度和用药量等参数；石方清理：爆破后，需要使用挖掘机等设备进行石方清理，将松散的石方搬运至指定地点；石方填筑和压实：石方填筑前，需要进行现场试验，确定最佳的填筑材料和压实工艺。填筑时，需要分层填筑、分层夯实、分层检验，确保每层填筑的质量和稳定性；石方施工的工程验收：在石方施工完成后，需要进行工程验收。验收内容包括界址、标高、平面尺寸、边坡坡度等指标，以确保石方施工符合设计要求和质量标准。

3. 排水设施的施工。排水设施设计。根据工程环境和设计要求，进行排水设施的设计。排水设施包括边沟、截水沟、排水沟等，需要根据地形条件和使用要求进行布置和设计。

排水设施施工。根据设计图纸，使用混凝土、砌石等材料进行排水设施的施工。施工过程中，需要注意控制施工质量、沟槽开挖、沟槽砌筑、沟槽回填等环节，以保证排水设施的质量和效果；排水设施的维护和管理：在排水设施施工完成后，需要进行维护和管理。定期清理和维护排水设施，确保其畅通和使用效果<sup>[2]</sup>。

4. 防护设施的施工。防护设施设计：根据工程环境和设计要求，进行防护设施的设计。防护设施包括挡土墙、护坡、护栏等，需要根据地形条件和使用要求进行布置和设计。

防护设施施工。根据设计图纸，使用混凝土、砌石

等材料进行防护设施的施工。施工过程中，需要注意控制施工质量、基础开挖、主体结构施工、回填土等环节，以保证防护设施的质量和效果；防护设施的维护和管理：在防护设施施工完成后，需要进行维护和管理。定期检查和维修防护设施，确保其牢固性和完整性，及时发现并处理可能出现的问题。

### 三、路基压实质量控制的基本原则

首先，保持路基稳定性是首要原则。路基是公路工程的基础，其稳定性直接关系到公路的使用寿命和行车安全性。路基稳定性包括抵抗车辆荷载的能力以及受自然环境影响后的稳定程度。在路基压实过程中，应采取有效措施控制施工质量，确保路基具有足够的稳定性，以防止在车辆荷载和自然因素作用下产生变形或破坏。

其次，增强路基强度也是路基压实质量控制的重要原则。路基强度是指路基在承受荷载和自然环境影响时抵抗变形和破坏的能力。为了提高路基强度，应选择具有足够强度的填筑材料，采用最佳的压实工艺和设备，并严格控制土壤含水量。同时，加强质量检测与验收也是保证路基强度的关键环节，通过检测和验收可以及时发现并处理填筑材料和压实工艺中存在的问题，确保路基强度达到设计要求。

最后，防止水侵蚀也是路基压实质量控制的原则之一。水是影响路基稳定性和强度的关键因素之一，水的侵蚀会导致路基出现翻浆、沉降等问题。为了防止水侵蚀，在路基施工过程中应采取防水措施，如设置排水设施、加强路基边坡防护等。同时，在填筑过程中应选择透水性好的填筑材料，以及在施工期间进行必要的防水处理，以避免水对路基的侵蚀和破坏<sup>[3]</sup>。

### 四、影响路基压实质量的因素

#### （一）土壤类型和性质

土壤类型和性质对路基压实质量有重要影响。不同类型的土壤具有不同的物理和化学性质，如颗粒大小、密度、含水量等，这些因素都会影响土壤的压实特性。例如，黏性土壤具有较好的承载能力，但压实难度较大；而砂性土壤则容易压实，但承载能力较低。因此，在路基施工过程中，需要根据土壤的类型和性质选择合适的压实工艺和设备。

#### （二）土壤含水量

土壤含水量是影响路基压实质量的关键因素之一。当土壤含水量过高时，土壤过于湿润，导致土壤颗粒之间的摩擦力减小，难以达到理想的压实效果；而当土壤含水量过低时，土壤过于干燥，导致土壤颗粒之间的空隙较大，同样不利于压实。因此，在路基施工过程中，需要严格控制土壤含水量，并根据实际情况采取相应的措施进行调整。

#### （三）压实设备的选择和使用

压实设备是路基施工过程中的重要工具，其选择和使用都会对路基压实质量产生影响。不同类型和规格的压实设备具有不同的压实效果和适用范围，需要根据施工需求和实际情况进行选择。同时，在施工过程中还需要正确操作压实设备，确保其正常运转和压实效果的稳定性。

## （四）压实方法与工艺

压实方法和工艺是影响路基压实质量的另一个重要因素。不同的压实方法和工艺适用于不同的土壤类型和施工条件。例如，采用振动压实法可以提高路基的承载能力，而采用夯实法可以增强路基的稳定性。在施工过程中，需要选择合适的压实方法和工艺，并根据实际情况进行调整，以确保路基压实质量符合设计要求。

## （五）环境因素

环境因素也会对路基压实质量产生影响。例如，气温、湿度、风力等都会影响土壤的性质和含水量，从而影响路基的压实效果。此外，施工过程中的天气状况、施工场地条件等也会对路基压实质量产生影响。因此，在路基施工过程中，需要考虑环境因素的影响，并采取相应的措施进行控制和调整<sup>[4]</sup>。

## 五、路基压实质量的控制措施

### （一）优化施工设备与工艺

选择合适的压实设备：在选择压实设备时，需要考虑设备的规格、功率和适用性。一般来说，大吨位压实设备具有更好的压实效果，但也需要根据施工实际情况进行选择。例如，对于高速公路等大型工程，一般会选择使用大型振动压路机；而对于一些小型工程，可选择使用小型振动压路机或夯实机。

确定最佳压实工艺：压实工艺包括压实次数、压实速度和压实厚度等参数。在确定最佳压实工艺时，需要考虑施工环境、土壤类型和施工需求等因素。例如，在确定压实速度时，需要权衡速度与压实效果之间的关系，以找到最佳的平衡点。

### （二）控制土壤含水量

湿度监测：在路基施工过程中，需要对土壤湿度进行实时监测。常用的方法包括使用湿度计、水分仪等设备对土壤湿度进行测定。一旦发现土壤湿度过高或过低，就需要采取相应的调整措施。

含水量调整：如果发现土壤含水量过高，可以采用晾晒、掺加吸水剂等方法降低含水量；如果土壤含水量过低，可以采取洒水、掺加保湿剂等方法增加含水量。需要注意的是，在对土壤进行洒水处理时，需要避免洒水过多导致土壤过湿。

### （三）加强质量检测与验收

制定严格的质量检测标准：为确保路基压实质量，需要制定严格的质量检测标准。检测标准应包括各项技

术指标，如土壤密实度、含水量、坡度等。在施工过程中，需要定期对各项指标进行检查和测试，以确保满足设计要求。

实施定期的质量检查与验收：在路基施工过程中，需要实施定期的质量检查与验收。检查和验收工作应由专业技术人员进行，包括对土壤类型、含水量、压实设备、压实工艺等方面的检查。在检查和验收过程中，需要做好记录和评价，发现问题及时采取补救措施。

## （四）对不合格部分进行补救

重新压实：对于那些压实度不足的路基部分，可以重新进行压实。这通常涉及将该部分土壤挖出，更换新的土壤，并使用适当的压实设备重新压实。

添加强化剂：在一些情况下，可以在路基中添加特殊的强化剂，如水泥、石灰或其他材料，以增强土壤的强度和稳定性。这些强化剂可以与土壤混合，并改善土壤的物理性质<sup>[5]</sup>。

增加排水设施：如果路基压实不足是由于排水不畅导致的，可以增加排水设施，例如在路基中设置排水沟或排水管道，以帮助排出水分并防止土壤受到侵蚀。

更换土壤：如果部分或全部土壤质量不佳，或者土壤的含水量过高或过低，可能需要将这部分土壤挖出，并用新的、质量更好的土壤进行替换。

## 结语

本文详细介绍了公路路基施工技术及其路基压实质量的控制措施。通过优化施工设备与工艺、控制土壤含水量、加强质量检测与验收以及对不合格部分进行补救等措施，可以有效地提高路基施工质量和压实效果。这对于保证公路工程的整体质量和使用寿命具有重要的意义。希望本文的研究可以为广大公路工程建设者提供有益的参考。

## 参考文献

- [1] 陈光彪. 填石路基施工技术在公路施工中的应用探讨[J]. 四川建材, 2023, 49(8): 188-189, 192.
- [2] 李忠秀. 高速公路路基施工技术及其质量控制探究[J]. 科学技术创新, 2022(32): 121-124.
- [3] 董搬甲. 公路路基施工技术及其路基压实质量的控制措施[J]. 智能城市, 2021, 7(14): 87-88.
- [4] 钟锦荣. 研究公路路基施工技术及其路基压实质量的控制措施[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(11): 34-35.
- [5] 张霞. 公路路基施工技术及其路基压实质量的控制措施研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(9): 71, 73.

作者简介：杨鹏鹏（1984—），女，山东临沂人，工程师，研究方向为交通工程。