

# 浅析公路路基压实度的检测与控制

李西旺 蒋宝雨

山东通达路桥规划设计有限公司 山东 烟台 264001

**摘要:** 公路路基的压实度是保证道路质量的关键因素之一,其检测与控制对于道路的安全性、稳定性和使用寿命具有重要意义。本文介绍了公路路基压实度的影响因素、检测方法和控制措施,旨在为公路施工过程中的压实度检测与控制提供参考。

**关键词:** 公路路基; 压实度; 检测; 控制

引言: 公路路基是道路的基础结构,承担着承载道路压力和传递压力给下层土壤的责任。路基压实度是保证路基稳定性、防止路面龟裂、提高路面平整度和延长道路使用寿命的重要因素。然而,在实际施工过程中,由于各种因素的影响,路基压实度常常难以达到预期效果。因此,对公路路基压实度的检测与控制进行研究,对于提高道路质量、保障交通安全具有重要意义。

## 1 公路路基压实度检测的重要性

公路路基的压实度是确保道路质量的关键因素,它直接影响到道路的使用寿命、行车安全以及路面结构的稳定性。以下将详细阐述公路路基压实度检测的重要性。首先,压实度是保证道路质量的基石。道路的质量主要体现在路面的平整度、耐磨性、抗滑性和使用寿命上。如果路基压实度不够,会导致路面出现裂痕、沉降和车辙等质量问题。这些问题不仅会影响到行车的舒适性,更可能危及行车安全,造成交通事故。因此,对路基压实度的检测,能够提前发现和预防这些问题的出现,保证道路的质量和安全性。其次,压实度对于路面结构的稳定性至关重要。公路路面是由多层不同材料组成的复合结构,路基的压实度会直接影响路面结构的稳定性。如果路基压实度不足,会导致路面结构的分层现象,使得路面在使用过程中发生开裂、推移等问题。相反,如果路基压实度足够,则能确保路面结构的整体稳定性,使道路在使用过程中能够承受车辆载荷的反复作用,不易出现损坏。再者,压实度检测能够延长道路的使用寿命。由于路基的压实度直接关系到路面的平整度、强度和稳定性,所以对路基压实度的检测能够有效地防止路面早期损坏,延长道路的使用寿命<sup>[1]</sup>。如果路基压实度不足,会导致路面出现早期磨损和裂缝,这将大大降低道路的使用寿命,增加道路维护的成本。因此,通过压实度检测,能够有效地延长道路的使用寿命,降低维护成本,提高道路的经济效益。

## 2 路基压实度检测的方法

### 2.1 灌砂法

路基压实度检测是公路工程中非常重要的一项工作,用于评估路基的密实度和承载能力。其中,灌砂法是一种常用的路基压实度检测方法。灌砂法通过在路基表面进行水平灌注一定厚度的砂子,并测量所施加的压力来评估路基的密实度和承载能力。灌砂法的原理基于地基承载力与土体密实度之间的关系。当土体密实度增加时,其承载能力随之提高。因此,通过灌砂法可以通过测量施加在路基上的压力来推断出土体的密实度。在进行灌砂法的路基压实度检测前,需要准备好相应的设备和材料。主要包括灌砂桶、水泵、砂子、压力传感器等。砂子应具备一定的粒径范围,以保证灌注过程中的均匀性。具体操作时,首先将灌砂桶放置在待测路基的表面上,然后通过水泵将砂子从底部灌注到桶内,直至达到一定的高度。在灌注过程中需要保持均匀的压力,并且避免出现空隙或堵塞的情况。当砂子灌注完毕后,需要等待一定的时间,以确保土体和砂子之间形成充分的接触和排气作用。然后使用压力传感器测量所施加的压力。根据灌注砂子的重量和路基表面积,可以计算出单位面积上所施加的压力,即灌砂法测试得到的压实度数值。通过多个点位的灌砂法测试,可以获得整个路基表面的压实度分布情况。根据实测数据,可以评估路基的密实度和承载能力。通常情况下,较高的压实度数值表示土体较为紧密,具备较好的承载能力,而较低的压实度数值则可能表示土体松散,承载能力不足<sup>[2]</sup>。需要注意的是,在进行灌砂法测试时,应选择合适的天气和土壤湿度条件,以确保测试结果的准确性。此外,在进行测试前应清理路基表面,确保灌砂过程中无杂物或障碍物影响测试结果。

### 2.2 环刀法

为了确保道路的稳定性和安全性,对路基压实度的

检测显得尤为重要。其中,环刀法是一种常用的路基压实度检测方法,具有操作简便、精度高等特点。环刀法是一种通过测量土壤密度来判断路基压实度的方法。具体操作流程如下:首先,需要准备好环刀、刮刀、天平、削土刀等工具和设备。环刀用于测量土壤密度,刮刀用于将土壤表面刮平,天平用于测量土壤质量,削土刀用于将土壤切成标准样品。其次,在需要进行检测的路段选择合适的测点,并将环刀缓慢地压入土中,注意不能破坏土壤表面。然后将环刀取出,用削土刀将土壤切成标准样品,并将其放入天平中测量质量。最后,根据测量的土壤密度和相应的压实度标准进行比较,可以判断出路基的压实度是否符合要求。如果土壤密度过低,说明路基压实度不足,需要进行加固处理;如果土壤密度过高,说明路基压实度过硬,需要进行软化处理。

### 2.3 核子密度仪检测法

公路路基的压实度是为了确保路基的稳定性和安全性,对路基压实度进行有效的检测。核子密度仪是一种常用的路基压实度检测仪器,具有操作简便、快速准确等优点,被广泛应用于公路工程的施工和质量检测中。核子密度仪的工作原理是利用放射性元素释放出的射线对材料进行穿透,通过测量穿过材料后的射线强度来计算材料的密度。具体来说,核子密度仪会发射出射线,这些射线穿过路面后会被检测器接收并转化为电信号,仪器根据这些电信号计算出路面的密度值。通过与标准密度值的比较,可以判断出路基的压实程度是否符合要求。在使用核子密度仪进行公路路基压实度检测时,需要注意以下几点:(1)选择合适的放射性元素:核子密度仪使用的放射性元素主要有伽马射线和X射线两种。伽马射线穿透力较强,适用于检测较深层次的路基;X射线穿透力较弱,适用于检测较浅层次的路基。在选择放射性元素时,需要考虑路基的厚度和材料等因素。(2)确定检测位置:在对公路路基进行压实度检测时,需要选择具有代表性的位置进行检测。一般来说,需要在路基的表面和内部选择一些典型的位置进行检测,以确保路基的整体压实程度符合要求。(3)操作规范:使用核子密度仪进行检测时,需要按照规定的操作流程进行操作。例如,需要保证仪器的稳定性,避免因仪器不稳定导致测量误差;同时,需要定期对仪器进行校准和保养,以保证仪器的准确性和可靠性。结果分析和处理:在进行公路路基压实度检测后,需要对测量结果进行分析和处理<sup>[3]</sup>。一般来说,可以通过绘制压实度曲线图和计算平均压实度等方法来对测量结果进行处理。同时,根据测量结果可以判断出路基的压实程度是否符合要求,

并针对不符合要求的路基进行进一步的处理和加固。

### 2.4 探地雷达测压实度技术

路基探地雷达测压实度技术是一种基于地球物理原理的非破坏性测试方法,通过使用探地雷达设备对路基进行扫描和数据采集,以评估路基的压实度和土壤条件。探地雷达利用电磁波技术,通过发射和接收信号的方式,测量地下不同介质界面的反射特征。在路基探地雷达测压实度技术中,探地雷达设备会通过地面传感器或车载传感器,将电磁波辐射到路基表面,并记录下地下反射信号。根据这些反射信号,可以得到路基内部的土层分布、厚度和密实度等信息。在进行路基探地雷达测压实度技术前,需要事先规划测量区域,并设置探地雷达设备的参数,如频率、功率等。根据实际情况选择合适的设备配置,以确保数据采集的准确性和有效性。在实际测量中,探地雷达设备会沿着路基表面进行连续扫描,记录下每个测量点的反射信号。通过对多个测量点的数据分析和处理,可以绘制出地下土层的剖面图,展示不同土层的分布情况。通过这些数据,可以评估路基的压实度和土壤条件。在剖面图中,较紧密的土层往往会产生较强的反射信号,而较松散的土层则会导致信号弱化。通过分析反射信号的特征和强度,可以推断路基不同位置的压实度,进而评估整个路基的工程质量和稳定性。

## 3 路基压实度检测过程的控制要点

### 3.1 选点和检测频率及仪器和标准砂的标定

选点和检测频率以及仪器的选择和标准砂的标定都是影响压实度检测准确性的关键因素。首先,选点是压实度检测的重要步骤。选点时应根据道路设计和施工情况选择具有代表性的位置进行测量。其次,检测频率也是影响压实度检测准确性的重要因素。一般来说,应根据路基厚度、施工阶段和工程质量要求等因素来确定检测频率。在道路施工过程中,应进行抽样检测,每个测点的压实度应至少检测两次以上,以确保检测结果的准确性。在仪器选择方面,一般应选择精度高、稳定性好的压实度检测仪器。常用的压实度检测仪器包括灌砂法、环刀法、水袋法等。其中,灌砂法是一种比较常用的方法,它通过在路基中灌入标准砂,然后测量砂的体积和重量来计算压实度。在选择灌砂法时,应注意选择合适的标准砂和标定仪器,以保证检测结果的准确性。最后,标准砂的标定也是影响压实度检测准确性的关键因素之一。标准砂是用于测量路基密度的材料,其密度和粒径等性质对压实度检测结果有重要影响<sup>[4]</sup>。因此,在使用灌砂法进行压实度检测前,应对标准砂进行标定。

标定时应选择合适的容器、称量工具和测量工具，以确保标定结果的准确性。

### 3.2 标准击实的控制

路基压实度是保证道路质量的重要因素，其检测标准的准确性和可靠性直接关系到道路的使用寿命和安全性。在路基压实度检测中，击实是一种常用的方法，其控制标准如下：首先，击实需要使用标准的击实仪器进行操作。击实仪器通常包括一个可调节高度的支架和一个击实锤，以及一个可以控制击实次数的计数器。在操作前，需要根据道路实际情况选择合适的击实锤和调整好支架的高度，以确保击实锤能够正确地落在路基表面。其次，击实需要按照标准的击实次数进行操作。根据国家标准，路基压实度的击实次数应该不低于25次。在操作时，需要将路基表面清理干净，并按照规定击实次数进行击实，确保路基表面均匀受力，避免出现局部松散或过度压实的情况。最后，击实后需要对路基压实度进行测量和记录。通常采用的方法包括灌砂法、环刀法、水袋法等。其中，灌砂法是最常用的方法之一，它通过在路基表面钻孔后灌入标准砂，再通过测量砂的体积和密度来计算路基的压实度。在测量时，需要注意避免人为误差，如测量深度不一致、读数不准确等。

### 3.3 控制路基填料的含水量

控制路基填料的含水量是公路工程关键的一项技术措施，它直接影响着路基的压实效果、稳定性和承载能力。通过合理控制填料的含水量，可以确保填料与土壤之间的充分结合和密实度，提高整体路基的工程质量。控制路基填料的含水量是为了在施工过程中获得最佳的填料密实度和承载能力。填料的含水量对路基压实效果和稳定性具有重要影响，因此需要在施工前期进行准确的含水量控制。首先，确定填料的最佳含水量需要根据填料的物理特性、工程要求和实际情况综合考虑。一般来说，填料含水量应适中，既不能过干也不能过湿。过干时，填料粒子之间的摩擦力增大，难以

形成均匀的压实效果；而过湿时，填料会因水分而变得松散，无法达到理想的密实度和承载能力。其次，在施工过程中，需要通过现场试验和监测来控制填料的含水量。一种常用的方法是通过重量法来确定填料的含水量。首先，在施工前收集一定数量的填料样本，并进行干燥处理，得到初始干重。然后，将样本加入一定量的水中，混合均匀后再次称重得到湿重。通过计算两个重量之间的差异，可以得到填料的含水量。在实际操作中，需要根据填料的特点和实际情况选择适当的湿度控制方法。对于较大颗粒的填料，可以采用光学观测、手感等方法进行判断；而对于较细颗粒的填料，则可以借助仪器设备（如含水量计）进行准确测量。此外，还可以采取其他一些措施来控制填料的含水量。例如，使用抑尘剂或增湿剂来调节填料的含水量，以达到最佳的填料状态。抑尘剂可以帮助减少填料表面的水分蒸发，保持填料的适度含水量；而增湿剂则可以提高填料的含水量，使其更易于压实和形成均匀的压实效果。

### 结语

公路路基压实度的检测与控制在道路施工中具有重要意义。通过对影响因素的分析和检测方法的了解，我们可以更好地掌握压实度的实际情况，从而采取有效的控制措施提高道路质量。在施工过程中，应重视质量控制和管理，确保每一段路基的压实度达到设计要求，从而为道路的安全性、稳定性和使用寿命提供有力保障。

### 参考文献

- [1]裴丰, 平建国.浅析公路工程中的路基压实度检测[J].科学与财富, 2019(31): 217.
- [2]王晨.市政道路路基压实度检测技术探讨[J].建材与装饰, 2020(30): 267-268.
- [3]邓香玲, 郭黎静.公路路基压实度的检测与控制[J].住宅与房地产, 20120(16): 234.
- [4]王丽香.浅谈灌砂法在公路路基压实度检测中的应用[J].建筑·建材·装饰, 2019(12): 47-48.