

路基路面工程试验检测方法分析

孙守昌

1. 河南省交通规划设计研究院股份有限公司 河南 郑州 450000

2. 中森检测认证有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 想要对路基路面试验检测技术进行深入的研究,就要结合原材料的试验检测指标以及实际的工程施工情况,在不同的路面材料中对路段的压实度、含水量等等进行试验。才能从源头上有效的控制施工材料,让公路的施工质量以及使用寿命得到充分的保证。

关键词: 路基路面; 工程试验; 检测方法

引言: 在社会经济高速发展的当下,路基路面工程施工的标准也逐渐提升,为科学控制其内部质量性能的对对应性要求,要对该工程内部的多个环节实行试验检测,利用各施工环节的质量检测来增强工程项目建设质量,提升项目实施的整体水平。

1 路基路面试验检测的重要性

路基和路面是公路工程中非常重要的组成部分,对于保证公路质量和安全性起着至关重要的作用。为了评估和监测路基路面的性能和耐久性,进行试验检测是必不可少的步骤。以下将详细介绍路基路面试验检测的重要性。路基路面试验检测可以提供科学准确的数据和信息,以评估材料和结构的性能特点。通过试验检测,可以获取到路基土壤的物理性质、力学性质,如密度、含水率、压缩特性等。这些参数对于路基工程的设计、施工和维护至关重要。对于沥青路面,试验检测可以评估沥青混合料的配合比、抗剪强度、稳定性等指标,帮助选择合适的材料和优化路面结构设计。路基路面试验检测有助于评估路基和路面的承载能力和稳定性。通过静载试验,可以模拟实际荷载情况,测量路基和路面的变形和应力响应,从而判断其是否满足承载要求。对于路面来说,回弹式硬度计测试和动态模量试验可以评估路面的硬度、强度和压实程度,判断其是否适合通行和耐久。路基路面试验检测还可以评估路面的耐久性和抗老化性能。例如,冻融循环试验可以模拟寒冷地区冬季低温和冰雪融化的影响,评估路面材料的抗冻融性能。耐久性试验可以模拟长期使用和交通荷载对路面的疲劳和变形产生的影响,帮助选择合适的材料和结构设计。通过路基路面试验检测,还可以及早发现和解决问题,提高工程质量和安全性。试验检测结果可以帮助工程师了解工程质量和施工进展情况,及时调整施工方案和采取措

施,确保工程的可靠性和稳定性。例如,通过土壤密实度试验可以发现土壤的均匀性和压实不足的情况,及时采取加固措施^[1]。通过沥青混合料试验可以发现配合比不当或沥青质量问题,及时进行调整和改善。它可以提供科学准确的数据和信息,评估材料和结构的性能特点;帮助评估承载能力和稳定性;评估耐久性和抗老化性能;及早发现和解决问题,提高工程质量和安全性。通过合理使用试验检测手段,可以保证公路工程的质量和可靠性,为行车安全和交通效率做出贡献。

2 路基工程试验检测方法

2.1 数字化平板载荷试验法

数字化平板载荷试验法是一种用于测定路面的负荷能力和稳定性的试验方法。它通过在路面上施加静态或动态荷载,并测量荷载和变形响应,以确定路面的结构性能。数字化平板载荷试验法利用传感器和数据采集系统收集和记录荷载和位移数据,然后通过计算和分析来评估路面的强度和变形特性。该试验方法使用一个装有传感器的平板,将其置于路面上,并施加相应的荷载。传感器可以实时测量和记录荷载的大小和位置,以及平板下方路面的变形情况。通过收集的数据,可以计算出路面的应力、应变和变形等参数。数字化平板载荷试验法具有准确、快速和非破坏性的特点。与传统的静载试验相比,它不需要大型设备和复杂的操作,测试时间也更短。同时,由于数据采集和分析的数字化处理,结果更加客观和可靠。这使得数字化平板载荷试验法成为现代公路工程质量评估和监测的重要手段之一。

2.2 土壤抗剪力试验法

土壤抗剪力试验法是一种用于评估土壤的抗剪强度和变形特性的重要试验方法。这个试验可以帮助工程师了解土壤在受到外部荷载作用时的承载能力和稳定性,以及土壤的变形行为。在土壤抗剪力试验中,通常使用直剪仪或剪切箱进行。将土壤样本置于试验设备中,并

施加垂直和水平方向上的荷载。通过增加剪切应力并记录相应的位移和压缩数据,测量土壤的抗剪强度和变形特性。试验结果可以通过绘制剪切曲线来表示,该曲线显示土壤在不同剪切应力下的剪切应变关系。从剪切曲线中,可以得出土壤的抗剪强度参数,如抗剪强度、内摩擦角等。这些参数对于土壤工程设计和施工非常重要,可用于评估土壤的稳定性、选择合适的土壤改良方法以及确定合理的工程基础。土壤抗剪力试验法的应用范围广泛,涉及道路、桥梁、堤坝、地基和地下工程等领域。通过准确测定土壤的抗剪强度和变形特性,可以评估土壤的工程可行性,预测可能的变形和破坏情况,并采取相应的措施来保证工程的安全性和稳定性。因此,土壤抗剪力试验法对于土壤工程的设计和施工具有重要意义。

2.3 动力触探法

动力触探法是一种常用的地质勘探方法,用于获取土层和岩石的信息。该方法通过使用动力锤或振荡器将钻杆驱动入地下,并测量下击数(击击次数)和击入阻力来确定不同地层的性质。在动力触探法中,钻杆通过动力锤的作用以高速度冲击地面,产生冲击力传递给下方的土壤或岩石。冲击效果会使得钻杆逐渐进入地下,每次冲击后的下击数可记录。同时,还会测量击入阻力,即钻杆在进入各层土壤或岩石时所受到的阻力大小。根据下击数和击入阻力的变化情况,可以推断出地下不同地层的特性,如土层的类型、厚度、密实度、湿度以及岩石的硬度等。动力触探法具有快速、经济且可靠的优点。它能够大量的连续数据,帮助工程师了解地层结构、确定基础设计参数以及评估地质条件。该方法广泛应用于土木工程、建筑工程、桥梁工程、地基工程等领域,为工程设计和施工提供了重要的地质信息。动力触探法相对简便易行,不需要使用钻井设备,适用于大部分土层和软岩地质情况。动力触探法是一种有效的地质勘探方法,通过测量下击数和击入阻力,能够提供有关地下土层和岩石性质的重要信息,为工程设计和施工提供可靠的地质数据。

2.4 地基处理试验方法

地基处理试验方法是用于评估和改善土壤地基工程性能的一系列试验方法。这些试验旨在确定适当的地基处理方法,以增加土壤的承载能力、减少沉降和提高工程的稳定性。其中一种常见的地基处理试验方法是压实试验。这种试验通过施加不同程度的荷载并观察土壤的变形来评估其压实性质。通过测量土壤的干重、含水率和体积变化等参数,可以确定最佳的压实条件和压实效

果。另一种常用的地基处理试验方法是土壤改良试验。这些试验包括添加不同类型和比例的改良材料(如石灰、水泥、砂等)到土壤中,并进行相关性评估^[2]。通过测量改良土壤的抗剪强度、液限、塑限等指标,可以确定改良效果和最佳的改良配方。还有其他地基处理试验方法,如冻融试验、渗透试验、抗滑试验等。这些试验方法可以对土壤在不同环境和荷载条件下的性能进行评估,以确定合适的地基处理方法。地基处理试验方法的目标是提高土壤地基的工程性能,减少不均匀沉降、抑制基础破坏和确保工程的稳定性。通过进行这些试验,工程师可以确定最佳的地基处理方案,以保证工程的安全可靠性,并满足设计要求。

3 路面工程试验检测方法

3.1 沥青混合料试验法

沥青混合料试验法是针对沥青混合料进行的一种重要试验方法,旨在评估其物理特性、工程性能和耐久性。沥青混合料的骨料组成试验可以通过筛分试验来确定各种粒径骨料的含量和分布。通过将沥青混合料经过不同孔径的筛网筛分,然后根据筛下骨料的质量与总质量的比例计算出各个粒径级配曲线。这有助于了解骨料的均匀性和参与沥青结合的情况。沥青混合料的稳定性和流动性试验是评估其力学性能的关键。其中,马歇尔试验是常用的稳定性试验方法,通过施加固定荷载并测量沥青混合料的抗剪强度来评估其稳定性。还可以进行间接张力试验、洛松圆球试验等来衡量沥青混合料的力学性能。沥青混合料的耐久性试验是为了评估其在不同环境和气候条件下的长期性能。常见的耐久性试验包括紫外线照射试验、冻融循环试验和水稳定性试验等。这些试验可以模拟实际使用条件,检测沥青混合料的抗老化、抗冻融和抗水侵蚀能力。还有沥青混合料的温度敏感性试验,以评估其对温度变化的敏感性。常用的方法包括软化点试验和荷兰粘度试验,通过测量沥青混合料在不同温度下的软化点或黏度,来确定其适应不同气候条件下的能力。沥青混合料试验法是路面工程中必不可少的一项工作,通过对沥青混合料的物理特性、工程性能和耐久性进行全面评估,确保路面质量和安全可靠性。这些试验方法为工程师提供了科学依据,以选择合适的沥青混合料配方,并优化路面结构设计。

3.2 路面平整度检测法

路面平整度检测法是一种常用的方法,用于评估路面表面的平整程度。路面平整度通常使用激光测高仪或振动测高仪进行测量。这些设备通过测量车辆在路面上运行时的垂直位移或振动来获取路面高程数据。然后,

将测得的数据与设计要求或标准进行比较,以评估路面的平整度。在路面平整度检测中,常见的指标包括纵向坡度、横向坡度、波浪度和轮胎摩擦系数等。纵向坡度是指路面在纵向方向上的高低变化情况,用于评估车辆行驶的舒适性和安全性。横向坡度是指路面在横向方向上的高低变化情况,用于评估车辆横向稳定性和排水能力。波浪度表示路面表面的起伏程度,用于评估车辆行驶的平稳性和疲劳损伤。而轮胎摩擦系数是指路面表面的摩擦性能,用于评估车辆的制动和抓地力。除了数据测量外,路面平整度检测还可以借助图像处理技术进行。通过采集路面图片或视频,利用计算机视觉技术对路面的平整度进行分析和评估。这种方法可以提供更直观、全面的视觉信息,帮助工程师识别路面缺陷和不平整问题。通过测量路面高程数据或借助图像处理技术,评估路面的平整程度和质量。这些检测结果为工程师提供了科学依据,以优化路面设计和施工,确保路面的舒适性、安全性和耐久性。

3.3 路面结构力学性能试验

路面结构力学性能试验是针对路面结构材料和组合层进行的重要试验。弯曲试验是常用的路面结构力学性能试验之一。该试验通过施加静态或动态荷载在路面横截面上进行加载,以评估路面结构对荷载的弯曲响应。试验中测量路面结构的挠度、应变和应力等参数,可以获得弯曲刚度、疲劳性能和变形特性等信息。压实试验也是评估路面结构力学性能的重要手段。通过施加动态或静态荷载在路面表面进行加载,以评估路面结构的承载能力和变形特性。这种试验可以采用静碾机或动态压路机进行,在不同压实水平下进行试验,并测量路面表面沉降、应变和应力等参数。还有抗剪试验用于评估路面结构的抗剪强度和抗剪断裂性能。常见的抗剪试验包括直剪试验和间接剪试验,通过施加剪切荷载来测量路面结构的抗剪能力。还有疲劳试验用于评估路面结构在多次循环荷载作用下的耐久性能。这些试验使用荷载施加设备模拟实际交通荷载,通过测量路面结构的应变、裂缝扩展和弯曲变形等参数,来评估其疲劳寿命和损伤特性。路面结构力学性能试验是路面工程中重要的一部分,通过不同类型的试验方法对路面结构材料和组合层进行评估^[3]。这些试验结果提供了对路面结构力学性能的

定量评估,以指导路面设计和施工,确保路面的安全可靠性和耐久性。

3.4 路面纹理测量

路面工程试验检测方法中的一个重要方面是路面纹理测量,用于评估路面表面的几何形态和粗糙度。路面纹理测量可以提供关于路面摩擦性能、排水能力和车辆行驶舒适性的信息。常见的路面纹理测量方法包括高度差法、光学法和声学法等。高度差法是最常用的路面纹理测量方法之一。它通过使用激光或机械探头,在路面上连续测量路面表面的高度变化,并根据测量数据计算出路面的纵向和横向纹理参数。这些参数包括均方根高度(RMS)、均匀度指数(PI)和纵向和横向峰谷比等,用于描述路面的平整度和粗糙度。光学法是另一种常用的路面纹理测量方法。它利用相机或传感器捕捉路面表面的图像,然后通过图像处理技术来提取和分析路面的纹理特征。例如,可以使用纹理分析算法来计算像素间的灰度差异、频率和方向等信息,从而得出路面的纹理参数。声学法是一种非接触式的路面纹理测量方法。它使用声波或超声波传感器来探测路面表面的声反射,通过分析信号的特征来评估路面的纹理。声学法可以提供关于路面的峭度、密度和粗糙度等信息,对于某些特殊情况下无法使用其他方法的路面纹理测量具有重要意义。通过高度差法、光学法和声学法等多种方法,可以获得关于路面表面几何形态和粗糙度的定量和定性数据,为路面设计和维护提供科学依据,并确保路面在摩擦性能、排水能力和车辆行驶舒适性等方面有良好的表现。

结语

综上所述,在现阶段公路工程建设数量逐渐提升的同时,还应采取相关措施以将公路工程的建设质量进一步提升,这就需要相关管理部门强化路基试验检测工作,不断优化试验检测流程,从而为保证公路建设安全提供基础条件。

参考文献

- [1]石奇亮.路基路面工程试验检测方法分析[J].2021.
- [2]季晓燕.路基路面工程试验检测方法探究[J].工程管理,2021,1(2):6-7.
- [3]高蕾.关于路基路面工程平整度检测技术的研究[J].2020.