

公路工程水稳基层试验检测技术分析

陈 鑫

(华设检测科技有限公司宁夏分公司, 宁夏 银川 750001)

摘 要 公路建设是现代交通运输的重要组成部分, 而水稳基层作为公路工程的重要组成部分, 其质量直接关系到道路的使用寿命和安全性。因此, 准确评估水稳基层的力学性能和稳定性十分关键。水稳基层试验检测技术旨在通过对水稳基层材料的物理力学性能、稳定性、耐久性等指标进行全面检测和评估, 为工程设计、施工和维护提供科学依据。该技术涉及材料的选取、试验方法、仪器设备的运用等多个方面, 需要综合运用土工、材料学、力学等学科的理论和方法。基于此, 本文首先对公路水稳基层概况进行介绍, 接着研究其试验检测技术, 并对其施工工艺进行研究, 希望能给相关人员提供参考。

关键词 公路工程; 水稳基层; 试验检测

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0037-03

水稳基层试验检测技术是指通过一系列的试验和检测手段, 对水稳基层的性能进行评估和监测的技术方法。这些技术包括试验样品的制备、试验参数的确定、试验设备的选择和试验数据的分析等方面。通过这些技术的应用, 可以对水稳基层的强度、稳定性、密实度和耐久性等关键性能进行准确的评估, 为公路工程的设计、施工和维护提供科学依据。随着公路工程规模的不断扩大和技术的不断进步, 水稳基层试验检测技术也在不断发展和完善。现代化的试验设备和先进的试验方法使得水稳基层的性能评估更加准确和可靠, 同时, 随着对环境保护和可持续发展的重视, 水稳基层试验检测技术也在不断追求更加环保和经济的方法, 以减少对环境的影响和资源的浪费。

1 水稳基层概述

水稳基层是指通过合理配合不同级别的矿渣、碎石、砾石以及适量的水泥、稳定剂等材料, 在现场经过一系列的工艺处理后形成的具有一定强度和稳定性的平整层面。水稳基层的主要功能包括以下几个方面。

(1) 承载能力: 水稳基层能够承受车辆荷载和交通往来带来的冲击与振动, 分散荷载, 保证道路的正常行驶, 减少路面变形。(2) 分散应力: 水稳基层能够均匀分散上层结构的应力, 减少应力集中, 提高路面的整体受力能力。(3) 防止水分渗透: 水稳基层可以有效阻止地下水分的渗透, 从而保证路面结构的稳定性和耐久性。(4) 保证道路平整度: 水稳基层能够提供平整的路面, 增加行车的舒适度和安全性。

水稳基层的施工步骤一般包括以下几个环节:

(1) 原料筛选与加工: 根据设计要求, 选择合适的矿渣、碎石、砾石等原料, 并进行筛选和加工, 保证原料的质量和粒径分布符合规范要求。(2) 配合比确定: 根据不同路段的荷载特点、地质条件和气候水文条件, 确定合理的配合比, 保证水稳基层的力学性能和稳定性。(3) 搅拌与混合: 将原料按照一定比例投入拌合站, 经过拌合设备进行混合, 使各组分均匀分散, 确保材料的充实和混合效果。(4) 整平与压实: 将混合好的材料运输到施工现场, 通过摊铺机械进行整平, 然后利用压路机进行压实, 使基层具有一定的密实度和充实度。(5) 养护与检验: 在基层完成施工后, 进行一定的养护保养, 以保证基层的强度和稳定性, 同时, 对基层进行质量检验, 检测其物理性能和力学性能是否满足标准要求^[1]。

2 水稳基层试验检测技术

2.1 水泥稳定混合料级配控制

首先, 试验检测人员需要根据工程要求和施工环境, 确定水泥稳定混合料的设计级配曲线, 其中, 要考虑到材料来源、材料种类、粒径范围和掺配比例等因素。设计级配曲线应该能够满足基层的力学性能要求, 并且在实际生产中易于操作和控制。在实际生产中, 需要对粗集料、细集料等原材料进行筛分, 通过筛分, 可以将原材料分为不同粒径的级配系列, 并依据设计要求进行混合, 确保混合料的质量和性能。对于不同的原材料和设计要求, 掺配比例也是不同的, 因此, 在生产过程中, 需要根据设计要求和原材料实际情况, 制定合理的掺配比例控制方案。通常情况下, 可以通

过加水量和拌合时间控制混合料的含水量和均匀程度,从而达到理想的混合效果,在实际生产过程中,有时会发现原材料粒径变化较大,导致混合料质量和性能不达标,这时候就需要对掺配比例进行现场调整,调整时,应根据已有试验检测数据和设计要求进行合理的调整,并及时做好记录以备后续参考和改进。

2.2 含水量试验检测

准备试验设备,包括电子天平、烘箱、塑料袋、烘盘等。从现场取得代表性的基层材料样品,并将其保存在塑料袋中,以防止样品中的水分损失。将采集到的基层材料样品进行分散拌合,使其颗粒尺寸均匀,首先,在电子天平上精确称量样品的质量,记录下质量数值,并标记为“湿重”,将称量后的样品放入预热好的烘箱中,并设置适当的温度和时间进行烘干处理,通常使用105℃进行烘干,将烘干后的样品取出,置于密封容器中,待其自然冷却至室温^[2]。将冷却后的样品放在电子天平上,重新称量其质量。记录下数值,并标记为“干重”。根据以下公式计算含水量:含水量(%)=(湿重-干重)/干重×100%。

2.3 压实度试验检测

在公路工程水稳基层试验检测技术中,压实度试验是评估基层材料性能的重要手段之一。通过压实度试验,可以确定基层材料的密实程度,即基层材料中颗粒之间的填充程度,压实度试验反映了材料的紧密程度。进行压实度试验检测前,需要确定室内最大干密度,首先需制备五个不同含水量的基层材料样品,并将其置入试筒中,然后进行击实处理,通过测量试筒的质量和试筒内的基层材料质量,可以计算出材料的湿密度,并经过含水率试验计算出五个样品中的最大干密度和最佳含水率。现场通过挖坑法检测压实度,得到基层的湿密度,通过含水量试验得到基层的干密度,再与室内击实试验得到的最大干密度进行比较,得到了现场基层的压实度。通过这些试验得出的压实度参数,能够评估基层材料的填充状态和排水性能,对基层材料的选择和设计具有重要意义。

2.4 水泥剂量试验检测

在试验前需要对试验样品按比例进行制备。制备时需要将样品干燥、分散均匀,获得符合要求的试验样品。在试验过程中需要对试验环境和试验条件进行严格控制,确保试验结果准确可靠,特别是影响试验结果准确的因素,要重点进行监控。在试验中应根据水泥类型和工程特点选择掺配比例,并按照试验方案控制试验中的水泥剂量,为了获得更加准确可靠的试

验数据,应进行多组试验并取平均值。试验结束后需要对数据进行处理和分析,统计出各组试验数据,并综合评价试验结果,根据试验结果,确定最佳水泥剂量,以保证公路水稳基层的稳定性和耐久性。

2.5 无侧限抗压强度试验检测

水泥稳定材料无侧限抗压强度一般采用圆柱形试件,试件的高径比一般为1:1,通过确定的最大干密度和最佳含水率来制备试件,对于水泥稳定材料至少要制备9个或13个试件,根据相应的击实结果和混合料掺配比例,计算每个试件的质量。试件成型时加入预定水泥和预留加水量,进行充分拌合,分2-3次加入试模中,并且用捣棒均匀插实,将试模放入到压力机中,按规定的速率进行加压,放置一段时间后,对试模中的水泥稳定材料试件进行脱模,并且准确称取试件质量和高度,不满足试验要求的试件应予以废弃,满足要求的试件装入塑料袋中,放入养护室中养护。标准养护时间为7天,在养护的最后一天将试件从塑料袋中取出,放入水中浸泡,待试件达到规定的浸泡时间后取出,擦干表面水分,称取质量,放置在路强仪或压力机中进行抗压强度试验,并且记录破坏时的最大力,最后将破坏的试件取有代表性的样品进行含水量检测。

3 公路水稳基层施工工艺

3.1 施工准备

在公路水稳基层施工前,需要对施工现场进行全面测量,包括路基宽度和高程等方面的调查,以确定施工的技术要求和合理的施工方案。测量工作主要是进行施工现场的定位和标识,确保施工的准确性和精确度。根据施工方案,需进行相关设备和材料的准备,公路水稳基层施工需要使用到摊铺机、压路机等大型机械设备,因此,要提前做好机械的选择工作,并进行设备的检查和维护,确保机械的正常运转。此外,还需要准备好水泥、粗集料、细集料等所需的材料,并提前进行质量检验,确保达到施工要求。针对施工现场,需要进行合理的布置和准备^[3]。施工现场的布置要考虑到施工的顺序和安全,设置工作区域和施工通道,确保施工人员和设备的安全,此外,还需要对施工现场进行清理和平整,清除杂物和障碍物,确保施工的顺利进行。

3.2 拌和运输

根据设计要求,合理选择具有良好品质的粗集料、细集料,并通过试验确定最佳掺配比例,确保拌合后的水稳料质量达到设计要求。拌和过程中需要充分搅

拌,将各类粗集料、细集料均匀混合。在拌和设备中,应设置合理的搅拌时间和搅拌速度,确保各种材料能够充分混合并形成均匀的混合料。提高水稳基层的稳定性和抗剪强度,需要添加适量的胶凝材料和稳定剂。胶凝材料一般采用水泥,稳定剂可以选择石灰、石灰石粉等,根据设计要求合理添加,并通过试验确定最佳掺量。运输过程中,要确保车辆状况良好,避免因车辆故障导致水稳混合料延误,同时,应注意保持运输车辆密闭,避免材料受潮和外界污染。为了保证运输过程中水稳料的质量,应采取相应的防护措施。在高温季节,可以在运输车辆上设置遮阳棚,降低材料温度,避免太阳暴晒导致质量变化。在施工现场,需要合理安排拌和料的卸料位置和时间,确保施工的连续性和效率,同时,在进行基层铺设时,要注意整体匀厚、均匀密实,确保水稳基层的平整度和稳定性。

3.3 水稳摊铺

在进行摊铺碾压之前,必须保证底基层的平整和密实。要对底基层进行清理,去除杂物和积存的水分。在开始摊铺和碾压之前,需要根据设计要求调整摊铺机和压路机的参数,例如,根据基层的材料特性和厚度,调整摊铺机的振动频率、行走速度和坡度等参数,确保摊铺后的密实度和均匀度。用摊铺机将预先调配好的水稳材料均匀地铺设在底基层上,摊铺机应在摊铺过程中始终保持稳定的速度和行进方向,避免摊铺过程中摊铺不均匀,骨料离析。^[4]

3.4 压实处理

根据基层材料的特性和设计要求,选择合适的压路机设备。不同设备在不同材料上的作用效果有所差异,因此选择适当的设备对于施工质量至关重要。在进行压实处理之前,首先需要确保基层的密实度,对于基层压实处理时,应采取分段压实的方法,即将基层分为若干区域,在每小区域内进行充分的压实处理,确保每个区域内的密实度均匀一致,这样可以有效避免因局部未达到要求的密实度而导致的结构不稳定问题。根据基层材料的性质和设计要求,合理控制压实遍数和速度,过多的压实次数可能导致基层材料过度变形或破坏,而过快的压实速度可能无法充分压实基层。在施工中,需特别注意道路的边缘和接缝处的压实处理,这些区域容易出现松散和空隙,需要采取相应的加固措施,如使用手持振动器进行局部压实,以保证整个道路结构的完整性。

3.5 养护

在水稳完成碾压后,应覆盖土工布进行养护工作,保持碾压完成区域的湿润状态,避免干燥裂缝的产生,

在随后的基层覆盖养护中,要对水稳基层进行充分洒水,使其表面一直保持潮湿状态。这样可以使水泥反应完全,提高水稳基层强度,并防止龟裂的发生。若养护结束后,水稳基层出现损坏、龟裂等情况,应及时进行修补,以保证路面平整,并延长使用寿命。在水稳基层使用过程中,应定期进行清洁养护,清除路面上的灰尘和杂物,这样可以防止污染、降低水稳基层摩擦系数,保证基层的平整度和质量。^[5]

3.6 接缝处理

在进行接缝处理前,需要对基层进行充分的优化处理。清理基层表面的杂物和尘土,并确保其干燥和平整,以便接下来的施工工作顺利进行。常用的接缝材料包括胶黏剂、沥青封口剂和聚合物封闭剂等。根据实际情况选择合适的材料,确保其具有良好的粘附性和弹性,能够在不同温度和湿度条件下保持稳定。根据设计要求和道路的使用情况,合理确定接缝的间距和深度。常见的切割方式有机械切割和热切割两种,根据具体情况选择合适的方式。切割后,将接缝材料填充到接缝中,并使用专用工具将其压实,确保材料充分填充并与基层紧密贴合。养护时间一般为 7-14 天,在此期间应避免车辆和行人的重压,以免损坏接缝材料。同时,对接缝进行定期检查和维修,及时修补破损或老化的接缝材料,保持接缝的完整性和稳定性。

4 结语

本文重点介绍公路工程水稳基层试验检测技术的应用,探讨其在公路工程中的重要性和作用。通过对水稳基层试验检测技术的深入了解和研究,可以更好地掌握公路工程的质量控制和技术要求,推动公路工程的发展和进步。同时,也将为相关领域的研究人员和工程师提供参考,以促进公路工程水稳基层试验检测技术的不断创新和发展。

参考文献:

- [1] 刘婵娟.公路改建工程水稳基层施工技术研究[J].交通世界,2022(16):137-139.
- [2] 王百祥.公路交通改建工程水稳基层施工技术的应用探究[J].居舍,2021(23):63-64.
- [3] 杜晓轩.关于公路工程路面基层试验检测[J].黑龙江交通科技,2021(06):214-215.
- [4] 冉亮.公路工程路面基层试验检测[J].交通世界,2020(18):38-39,69.
- [5] 王睿,赵伟,郭燕.水稳基层压实度检测技术现状与发展[J].建筑机械,2018(09):39-43.