

# 公路工程施工试验检测分析

郭 旻 陈 豪

河南省交通科学技术研究院有限公司 河南 郑州 450000

**摘要：**本文主要对公路工程施工中的试验检测进行了综合分析。试验检测作为确保公路工程质量与安全的关键环节，贯穿于施工的全过程。通过科学的试验检测方法，能够全面、系统地评估施工材料、施工工艺和工程质量的合规性。本文概述了试验检测在公路工程施工前原材料质量控制、施工过程监控与调整以及竣工后质量评估与维护中的具体应用，强调了试验检测在保障工程质量和安全方面的重要性，并指出了实施试验检测时需遵循的原则和要求。

**关键词：**公路工程；施工；试验检测

引言：随着公路交通的快速发展，公路工程施工质量的要求日益严格。试验检测作为确保公路工程施工质量的重要手段，对于保障工程安全、提高使用寿命具有重要意义。本文旨在深入分析公路工程施工中的试验检测环节，探讨其重要性、应用方法以及在实际工程中的应用情况。通过对试验检测的深入剖析，以期提升公路工程施工的整体质量，推动交通建设行业的健康发展。

## 1 公路工程施工试验检测概述

试验检测作为公路工程施工过程中的关键环节，在确保工程质量和安全方面起着至关重要的作用。它通过对施工材料、施工工艺和工程质量进行全面、系统的检测，为施工过程的监控和调整提供科学依据，为竣工后的质量评估与维护提供数据支撑。试验检测是指在公路工程施工过程中，运用科学的方法和技术手段，对施工材料、结构构件、施工工艺以及工程质量进行检测、测量、分析和评价的活动。其目的是确保工程符合设计要求和相关标准，提高工程质量，保障交通安全，延长工程使用寿命。通过试验检测，可以及时发现施工过程中存在的问题，为及时采取补救措施提供依据，从而避免因质量问题导致的安全事故和经济损失。试验检测应遵循科学性、公正性、准确性和及时性的原则。科学性原则要求检测方法和技术手段应具有科学依据和可靠性，能够真实反映工程质量状况；公正性原则要求检测过程不受任何外部因素干扰，确保检测结果的客观公正；准确性原则要求检测结果应准确无误，能够为决策提供有力支撑；及时性原则要求检测工作应高效有序，能够为施工过程的监控和调整提供及时反馈。为了满足上述原则，试验检测还应符合以下要求：一是建立完善的检测体系和流程，明确检测内容、方法、频次和标准；二是加强人员培训和技能提升，确保检测人员具备相应的专业素质和操作技能；三是加强设备管理和维护，确保检测设

备性能稳定可靠；四是加强数据分析与处理能力，提高检测结果的准确性和可靠性<sup>[1]</sup>。公路工程施工试验检测主要包括材料检测、施工过程检测和竣工质量检测三种类型。材料检测主要是对施工所使用的原材料、半成品和构配件进行检测，如水泥、砂石、钢筋、沥青等。通过对这些材料的性能指标进行检测，确保其符合设计要求和相关标准，为施工质量提供基础保障。施工过程检测主要对施工过程中的各项工艺参数和施工质量进行检测，如混凝土浇筑的密实度、路面的平整度、压实度等。通过对这些关键指标的实时监测和控制，及时发现施工过程中的问题，采取相应措施进行调整和优化，确保施工过程的顺利进行。竣工质量检测是在公路工程竣工后进行的全面检测，主要对工程的整体质量进行评估和验收。通过对工程各部位的性能指标进行检测和评估，确保工程符合设计要求和相关标准，为工程投入使用提供有力保障。

## 2 试验检测方法及其原理

### 2.1 非破损性检测技术

(1) 声波检测技术。声波检测技术是利用声波在材料中传播的特性来推断材料内部结构和性能的一种无损检测方法。其原理是通过发射声波到被测物体中，并接收其反射或透射声波信号，通过分析这些信号的特征，如传播速度、振幅和频率等，来评估材料的完整性、缺陷、厚度等。这种方法广泛应用于混凝土、沥青路面的质量检测，能有效发现材料内部的空洞、裂缝等缺陷。

(2) 雷达检测技术。雷达检测技术是一种利用高频电磁波进行无损检测的方法。它通过向被测物体发射电磁波，并接收其反射信号，通过分析反射信号的强度、时间和频率等参数，来判断材料内部的结构和缺陷。雷达检测技术特别适用于检测路面下部的隐藏结构，如基层、底基层等，可准确检测其厚度和内部缺陷。(3) 红

外热像技术。红外热像技术是一种基于材料表面温度分布的无损检测方法。由于材料内部的结构缺陷、热阻差异等因素,会导致材料表面温度分布不均匀。红外热像技术通过捕捉这些微小的温差变化,形成热图像,从而揭示材料内部的缺陷和异常。这种方法常用于电气系统的故障检测、建筑材料的热工性能测试等<sup>[2]</sup>。

## 2.2 破损性检测技术

(1) 钻芯取样法。钻芯取样法是一种通过钻取试样芯体来评估材料性能的方法。它可以直接获取到材料的内部结构,对其进行切割、观察和分析,从而确定材料的强度、密度、含水量等性能指标。虽然这种方法具有破坏性,但其检测结果直观、准确,是评估材料性能的重要手段。(2) 破损试验法。破损试验法是通过模拟材料在实际使用中的受力情况,对其施加一定的荷载,观察其破坏形式和承载能力,从而评估其性能。常见的破损试验包括抗压试验、抗折试验、拉伸试验等。虽然这种方法会对材料造成破坏,但它能提供关于材料强度、变形等关键性能的直接数据,对于工程设计和安全评估具有重要意义。

## 2.3 材料性能检测技术

(1) 强度试验。强度试验是评估材料抵抗外部作用力而不发生破坏的能力。通过对材料进行拉伸、压缩、弯曲等试验,可以测定其抗压强度、抗拉强度、抗剪强度等指标,为工程设计提供重要依据。(2) 耐久性试验。耐久性试验是评估材料在长期使用过程中抵抗环境因素(如水分、温度、化学腐蚀等)作用的能力。通过模拟材料在实际使用中的环境条件,对其进行长期的耐久性测试,可以评估材料的寿命和长期性能。(3) 化学成分分析。化学成分分析是通过材料的化学组成进行分析,了解其成分组成、含量和比例,从而评估其性能和稳定性。常见的化学成分分析方法包括光谱分析、能谱分析、化学分析等。这些方法对于评估材料的耐久性、耐腐蚀性等性能具有重要意义。

## 3 试验检测在公路工程施工中的应用

公路工程施工是一个复杂的系统工程,其中试验检测的应用贯穿始终,从施工前的原材料质量控制,到施工过程的监控与调整,再到竣工后的质量评估与维护,都离不开试验检测的支持和保障。

### 3.1 施工前原材料质量控制

施工前的原材料质量控制是确保整个建设项目质量的关键步骤。在任何建筑工程中,使用的材料质量直接影响到最终结构的强度、耐久性和安全性。因此,对进厂原材料进行细致的试验和检测,是保障工程质量不可

或缺的一环。在施工前阶段,所有原材料,包括水泥、砂石、钢筋、沥青等,都必须经过严格的抽样检测。这些检测通常遵循国家或国际标准,以确保材料的质量符合规定的要求。例如,水泥的抽样检测会涉及到对其物理性能的评估,如稳定性、凝结时间和强度等级。钢筋则需要进行拉伸测试,以确定其屈服强度和抗拉强度。对于沥青,通常会进行针入度、软化点和延展性测试,以评估其在不同温度下的性能。化学成分分析也是原材料质量控制中的一个重要方面。通过对原材料的化学组成进行分析,可以确保它们不会因含有有害物质或不纯物而影响结构的性能和寿命。例如,混凝土中的骨料需要检测其硫酸盐含量,以防止潜在的硫酸盐侵蚀问题。一旦在检测过程中发现不合格的原材料,必须立即采取措施,这可能包括退货、换货或者采取其他补救措施。关键是要确保只有合格的材料被用于工程建设,以避免因原材料质量问题而导致的工程风险<sup>[3]</sup>。除了对单一材料的质量进行控制外,施工前还需要对原材料进行配伍性试验。这些试验旨在确定不同材料之间的最佳配比,以确保它们在混合或结合时能够达到最佳的性能。在混凝土配合比设计中,这是一个至关重要的过程。通过试验确定水灰比、砂率、骨料级配等关键参数,可以确保混凝土具有所需的工作性、强度和耐久性。这不仅有助于提高施工效率,还能确保工程结构的稳定性和长期性能。总之,施工前的原材料质量控制是一个系统的过程,它涉及到从原材料选择、抽样检测、配伍性试验到最终的材料认证。通过这些细致的步骤,可以确保只有最优质的材料被用于工程建设,从而为整个项目的成功奠定坚实的基础。

### 3.2 施工过程监控与调整

施工过程监控与调整是确保工程质量和安全的关键环节。在这一过程中,试验检测扮演着至关重要的角色,它不仅能够确保施工过程符合设计规范和质量标准,还能够出现问题时提供及时的反馈和解决方案。首先,实时监测是施工过程监控中的重要手段。通过对混凝土浇筑、压实度、路面平整度等关键施工工艺参数的连续跟踪,可以确保施工过程的每一个步骤都严格按照设计要求执行。例如,混凝土浇筑过程中,监测其坍落度、温度和固化时间等参数,可以确保混凝土的质量和性能达到预期标准。如果监测结果显示存在偏差,比如混凝土强度不达标或路面平整度超出允许范围,施工团队必须立即采取措施进行调整,如重新调配混凝土配比、增加压实次数或重新铺设路面,以防止质量问题的扩大和恶化。其次,试验检测在处理施工过程中出现的

异常情况方面具有不可替代的作用。当施工现场出现混凝土开裂、泌水或其他质量问题时,通过对混凝土样品进行详细的试验分析,可以迅速诊断问题的原因。这些试验可能包括混凝土抗压强度测试、裂缝宽度测量、化学成分分析等。一旦确定了问题的根本原因,就可以制定针对性的解决措施,如调整混凝土配比、改变施工方法或使用修补材料等,以确保问题得到有效解决。此外,施工过程中还需要对工程中间产品进行定期检测,这对于确保整个工程的安全性和稳定性至关重要。例如,对于桥梁工程,预应力张拉和锚固是保证桥梁承载能力和使用寿命的关键步骤。通过对预应力筋的张力、锚具的固定情况以及混凝土的完整性进行定期检测,可以及时发现潜在的安全隐患,从而采取补救措施,避免事故的发生<sup>[4]</sup>。总之,试验检测在施工过程监控与调整中发挥着至关重要的作用。通过实时监测关键施工工艺参数、快速诊断和处理异常情况以及对工程中间产品进行定期检测,可以确保施工过程的质量、安全和稳定,最终实现工程项目的成功完成。

### 3.3 竣工后质量评估与维护

当公路工程竣工后,进行试验检测是一个至关重要的步骤,它不仅标志着工程项目从建设阶段向使用阶段的过渡,也是对工程质量的一次全面审查。这一过程中,工程团队会利用专业的测试设备和评估方法,对公路的不同部分进行细致的检查。这些检查通常包括但不限于以下几个方面:(1)路面平整度:通过路面平整度检测,可以了解路面的平滑程度,是否存在不平整的问题,这对于确保车辆行驶的舒适性和安全性至关重要。(2)压实度:压实度检测用以确保路基和路面材料达到所需的密实程度,这直接关系到路面的承载能力和使用寿命。(3)摩擦系数:检测路面的摩擦系数以评估抗滑性能,特别是在潮湿或冰冻条件下,足够的摩擦系数能显著降低交通事故的风险。(4)结构完整性:对路面、桥梁、隧道等结构进行检测,确保没有裂缝、变形或其他可能影响结构安全和稳定性的问题。(5)排水系统:检查排水系统是否畅通无阻,防止积水和冻害,维持道路干燥状态,提高道路使用寿命。(6)交通安全设施:

确认标志、标线、护栏等交通设施的正确安装和良好可视性,为道路用户提供必要的指引和保护。(7)环境影响:评估工程对周围环境的影响,如噪音、尘埃等污染情况,确保符合环保要求。这些检测的结果将与设计要求和国家或地区的相关标准进行比对,只有当工程满足所有规定的性能指标时,才能被认定为合格,进而投入使用。在公路工程投入运营后的维护阶段,定期的试验检测仍然不可或缺。随着时间的推移和交通荷载的作用,即使是最好的工程也可能出现损坏和老化。定期检测可以及早发现潜在的问题,比如路面出现的裂缝、坑槽、车辙等,以及桥梁结构的锈蚀或损伤等。一旦发现问题,工程维护团队需要制定维修方案,并采取相应的修复措施。这些措施可能包括对裂缝进行填充封闭、对坑槽进行铣刨和重铺、或者对桥梁进行加固处理。及时的维护和修复不仅能延长公路的使用寿命,还能保障道路用户的行车安全。

### 结束语

综上所述,公路工程施工试验检测在确保工程质量和安全方面起着至关重要的作用。通过科学、系统的试验检测方法,我们能够及时、准确地了解施工过程中的问题,采取有效措施进行调整和优化,从而确保工程质量和安全。未来,我们应继续加强试验检测的研究与实践,不断完善检测方法和手段,提高检测精度和效率,为推动公路工程施工技术的进步和公路交通事业的发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]李振耀.论加强试验检测是提高公路工程质量的有力保障[J].企业科技与发展,2019,(7):74-76.
- [2]田玉梅,梁熙正.沥青路面施工中的试验检测探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(9):241-242.
- [3]董晓雪,张玉飞.有关高速公路交通工程设施检测技术应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(36):32-33.
- [4]昌金.灌砂法在路基压实度试验检测中的应用[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021,(13):255-256.