

# 铁路试验检测技术的运用分析

于凯川

陕西秦海检测科技有限公司 陕西 咸阳 712042

**摘要:** 随着铁路建设的迅速发展,铁路试验检测技术成为确保工程质量与安全的关键。该技术涵盖材料性能、结构整体性能等多方面检测,确保铁路设施符合设计与安全标准。通过严格审查检测单位资质、加强检测人员培训、引进先进设备与技术及完善检测管理体系等措施,可有效提高铁路试验检测效果,保障铁路运营的安全与稳定。

**关键词:** 铁路试验检测技术;运用;措施与建议

引言:铁路作为国民经济的大动脉,其安全、稳定、高效运行至关重要。铁路试验检测技术作为确保铁路工程质量与安全的重要手段,发挥着不可替代的作用。本文旨在深入剖析铁路试验检测技术的运用现状、重要性及挑战,并提出相应的改进措施,以期为推动铁路事业的可持续发展贡献力量。通过本研究,我们期望能为铁路工程建设提供有益参考,进一步提升铁路运行的安全性与可靠性。

## 1 铁路试验检测技术概述

### 1.1 铁路试验检测的基本概念

#### 1.1.1 定义与分类

铁路试验检测技术是对铁路建设项目中使用的材料、结构件以及已建成的铁路设施进行的系统性测试和检验技术。它主要分为两大类:一类是针对材料性能的试验检测,如混凝土的强度、钢筋的抗拉强度等;另一类是针对结构整体性能的试验检测,如轨道的几何尺寸、路基的稳定性等。这些检测技术的运用,旨在确保铁路工程符合设计和安全要求。

#### 1.1.2 试验检测的目的与原则

试验检测的主要目的是验证铁路设施的性能是否符合预期标准,以及发现可能存在的安全隐患。其原则在于确保检测的公正性、准确性和全面性,即检测结果应不受外部因素干扰,准确反映真实情况,并覆盖所有关键检测点。

### 1.2 铁路试验检测的重要性

(1) 反映工程质量情况。铁路试验检测技术是评估工程质量的重要手段。通过对材料、结构件的试验检测,可以及时发现质量问题,从而采取补救措施,确保整个铁路设施的安全和稳定。(2) 增加调查结果的可信度与说服力。科学、准确的试验检测结果能够增强调查报告的可信度,为铁路工程的验收、维护以及事故调查提供有力证据。这有助于提升铁路行业的社会公信力,

保障公众安全。

### 1.3 铁路试验检测的特点

(1) 高性能混凝土等特殊材料的检测要求。随着铁路技术的不断进步,高性能混凝土等特殊材料在铁路建设中的应用日益广泛。这些材料的检测不仅要求精度高,而且需要采用特殊的检测方法,以确保其性能符合设计要求。(2) 对无砟轨道等特殊结构的检测需求。无砟轨道等新型铁路结构对试验检测技术提出了更高的要求。这些结构的检测不仅涉及几何尺寸、平整度等常规指标,还需要关注其长期稳定性和耐久性,以确保铁路运营的安全和效率。

## 2 铁路试验检测技术的具体应用

### 2.1 原材料的检测

(1) 检测环境与标准的确定。原材料的检测需要在符合标准的环境中进行,以确保检测结果的准确性。检测环境应满足温度、湿度等条件的要求,并避免外部因素的干扰。同时,检测标准应依据国家或行业的相关规范制定,确保检测工作的规范性和标准化。(2) 抽样方法与代表性样品的选取。抽样是原材料检测的重要环节。抽样方法应遵循随机性、代表性和一致性的原则,确保样品能够真实反映整体材料的质量状况。代表性样品的选取应考虑材料的种类、规格和生产批次等因素,以确保检测结果的全面性和可靠性<sup>[1]</sup>。(3) 检测过程与结果记录。检测过程应严格按照标准操作,包括样品的制备、仪器的校准、数据的记录和分析等步骤。在检测过程中,应详细记录各项检测数据和观察结果,以便后续的分析 and 评估。同时,检测结果应及时、准确地记录和保存,以备后续查阅和使用。

### 2.2 复合材料的配合比检测

(1) 配合比的重要性及其影响因素。复合材料的配合比对其性能具有决定性影响。配合比不合理可能导致材料的强度、耐久性等指标下降,从而影响铁路设施的

整体性能。影响配合比的因素包括原材料的种类、质量、比例以及生产过程中的工艺条件等。(2) 检测方法与步骤。复合材料的配合比检测通常包括实验室试验和现场试验两种方法。实验室试验主要通过模拟生产条件,对不同配合比的复合材料进行性能测试。现场试验则是在实际施工条件下,对复合材料的性能进行实时监控和调整。检测步骤包括样品的制备、性能测试、数据分析和配合比的优化等。(3) 检测结果的分析与应用。检测结果的分析应综合考虑各项性能指标,如强度、耐久性、稳定性等。通过对比分析不同配合比的复合材料性能,可以确定最优配合比方案。同时,检测结果的应用包括指导生产实践、优化施工工艺和提高工程质量等方面。

### 2.3 混凝土抗压强度的检测

(1) 钻芯法检测原理与操作要点。钻芯法是通过钻取混凝土芯样来检测其抗压强度的一种方法。其原理是利用钻芯机钻取混凝土芯样,并对芯样进行加工和测试,以评估混凝土的抗压性能。操作要点包括选择合适的钻芯位置、确保钻芯过程的稳定性以及正确处理和测试芯样等。(2) 抗压强度值的确定与评估。抗压强度值的确定需要依据测试结果和相关标准进行计算和评估。通常,采用多个芯样的测试结果进行平均值计算,以提高结果的准确性和可靠性。评估过程中,还应考虑混凝土的使用环境、龄期等因素对其性能的影响。(3) 检测过程中可能遇到的问题及解决方法。检测过程中可能遇到的问题包括芯样损坏、测试结果离散度大等。针对这些问题,可以采取提高钻芯技术、优化测试条件等措施进行解决。同时,对于异常测试结果,应进行复测和验证,以确保检测结果的准确性<sup>[2]</sup>。

### 2.4 铁路轨道与路基的检测

(1) 轨道几何尺寸的测量与调整。轨道几何尺寸的测量是确保铁路运行平稳和安全的关键环节。测量内容包括轨道的轨距、水平、高低和轨向等指标。通过定期测量和调整,可以确保轨道几何尺寸符合设计要求,提高铁路运行的稳定性和安全性。(2) 路基压实度、地基系数等指标的检测。路基压实度和地基系数等指标是评估路基稳定性和承载力的关键参数。检测过程中,应采用合适的仪器和方法进行测试,如核子密度仪、承载板试验等。通过测试结果的分析 and 评估,可以确定路基的压实程度和地基的承载能力,为后续的维护和加固提供依据。(3) 特殊指标的检测与应用。K30和Evd等指标是反映路基承受动、静荷载能力的特殊参数。K30指标通过加载试验测量地基在单位压力作用下的沉降量来评估

地基的刚度;Evd指标则通过动态加载试验测量地基的变形模量来评估其动力性能。这些指标的检测对于评估铁路路基的长期稳定性和承载能力至关重要。

### 2.5 隧道等隐蔽工程的无损检测

(1) 无损检测技术的原理与分类。无损检测技术是在不破坏被测物体内部结构的前提下,运用物理或化学方法获取其内部缺陷、性能变化等信息的技术,在铁路隧道等隐蔽工程中应用广泛。该技术主要包含超声、射线、磁粉、渗透检测等方法,需依物体特性与检测要求选择。(2) 隧道检测的具体方法与步骤。隧道检测方法步骤因目的和对象而异。以超声检测为例,先对隧道预处理,清洁表面、去除附着物;再选合适仪器和探头并设置参数;接着在隧道内布置测点,发射接收超声信号;最后分析处理信号,确定内部缺陷信息<sup>[3]</sup>。(3) 检测结果的分析与补救措施。检测结果分析关乎隧道结构安全评估与补救措施制定,需结合实际使用、设计要求及规范综合考量。针对检测出的缺陷,依其性质、位置和大小,采取加固、修补裂缝、更换部件等措施。实施时需保障施工质量与安全,防止隧道结构二次受损。

## 3 提高铁路试验检测效果的措施与建议

### 3.1 严格审查检测单位资质

检测单位作为铁路试验检测工作的实施主体,其技术能力和设备条件直接决定了检测工作的质量和效率。因此,严格审查检测单位的资质是提高铁路试验检测效果的首要任务。(1) 检测单位的技术能力与设备条件评估。应对检测单位进行全面的设备条件评估。技术能力评估主要包括检测人员的专业素质、技术团队的研发能力、以往检测工作的业绩等方面。设备条件评估则主要关注检测设备的先进性、准确性、稳定性以及设备的维护保养情况。通过定期或不定期的现场检查、技术考核和资质复审,确保检测单位的技术能力和设备条件符合铁路试验检测工作的要求。(2) 招标过程的公平性与公开性原则。在检测单位的选择上,应遵循公平、公开、公正的原则,通过招标等市场化方式进行。招标过程应明确检测任务、技术要求、质量标准、评标标准等关键信息,确保所有有资质的检测单位都有平等的机会参与竞争。同时,应建立严格的评标机制,由专家团队对投标单位的技术方案、报价、业绩等进行综合评估,确保中标单位的技术能力和服务质量达到最优。

### 3.2 加强检测人员的培训与管理

检测人员作为铁路试验检测工作的直接执行者,其专业技能和素质对于检测结果的准确性和可靠性具有重要影响。因此,加强检测人员的培训与管理是提高铁路

试验检测效果的关键环节。(1) 提高检测人员的专业技能与素质。应定期组织检测人员进行专业技能培训和考核,包括理论知识的学习、实践操作的演练以及新技术、新方法的学习等方面。通过培训,提高检测人员的专业素质和技术水平,使其能够熟练掌握先进的检测技术和方法,准确判断和处理检测过程中遇到的问题。同时,还应加强职业道德教育,培养检测人员的责任心、使命感和团队合作精神,确保检测工作的公正性和客观性。(2) 规范操作流程与确保检测准确性。应制定详细的操作流程和质量标准,明确检测工作的各个环节和步骤,确保检测人员能够按照规范进行操作。同时,应建立严格的质量控制机制,对检测过程进行全程监控和记录,确保检测结果的准确性和可靠性。对于违反操作规程、影响检测结果的行为,应给予严格的处罚和整改措施,确保检测工作的规范性和严肃性。

### 3.3 引进先进设备与技术

先进的设备和技术是提高铁路试验检测效果的重要保障。因此,应加大设备研发与购买力度,引进国内外先进的检测技术与方法。(1) 加大设备研发与购买力度。应加大对铁路试验检测设备的研发投入,鼓励企业和科研机构开展技术创新和设备研发。同时,应根据铁路试验检测工作的实际需求,购买先进的检测设备,提高检测工作的自动化、智能化水平。在购买设备时,应注重设备的性能、质量、稳定性和售后服务等方面,确保设备能够满足铁路试验检测工作的要求。(2) 引进国内外先进的检测技术与方法。应积极引进国内外先进的检测技术与方法,包括无损检测技术、智能检测技术、远程监控技术等。通过引进先进技术,提高检测工作的效率和准确性,降低检测成本。同时,还应加强与国内外知名检测机构和专家学者的交流与合作,学习借鉴先进的检测理念和技术手段,不断提升我国铁路试验检测的整体水平<sup>[4]</sup>。

### 3.4 完善检测管理体系与监管机制

完善的检测管理体系和监管机制是提高铁路试验检测效果的重要保障。因此,应建立健全检测管理体系,加强检测工作的监管力度与评估机制。(1) 建立健全检测管理体系。应建立健全铁路试验检测管理体系,明确各级检测机构的职责和权限,建立统一、协调、高效的工作机制。同时,应制定完善的检测标准和规程,确保检测工作的规范化、标准化。还应建立检测数据的收集、整理和分析机制,为铁路设施的维护和管理提供科学依据。(2) 加强检测工作的监管力度与评估机制。应加强对检测工作的监管力度,建立完善的评估机制。通过定期检查、随机抽查等方式,对检测机构和检测人员的工作质量进行监督和评估。对于存在问题的检测机构和人员,应及时给予警告、通报批评、暂停或取消检测资质等处罚措施,确保检测工作的严肃性和公正性。同时,应建立检测结果的公示制度,接受社会监督,提高检测工作的透明度和公信力。

### 结束语

综上所述,铁路试验检测技术在确保铁路设施安全、提升工程质量方面发挥着举足轻重的作用。通过不断优化检测流程、提升检测技术水平、加强检测管理,我们能够更有效地发现潜在问题,及时采取补救措施,从而保障铁路运营的长期稳定与安全。未来,随着技术的不断进步和创新,铁路试验检测技术将持续发展,为铁路事业的繁荣作出更大贡献。

### 参考文献

- [1]苑玉娜.铁路试验检测技术的发展与应用探讨[J].四川水泥,2020,(04):61-62.
- [2]李海霞.铁路试验检测技术的发展与应用[J].建筑技术开发,2021,(08):86-87.
- [3]李海霞.铁路试验检测技术的发展与应用[J].建筑技术开发,2020,(13):125-126.
- [4]周绍兵.铁路施工现场试验检测工作管理措施[J].交通世界,2021,(09):94-95.