

公路水运试验检测技术在道路工程中的应用与发展研究

周 杰¹ 李 婧²

1. 温州市交通工程试验检测有限公司 浙江 温州 325024

2. 龙港市国有资本运营集团有限公司 浙江 温州 325802

摘 要：公路水运试验检测技术在道路工程中的应用与发展研究，旨在探讨该技术在确保道路工程质量、提升道路使用寿命及保障行车安全方面的关键作用。本文分析了智能化与自动化、多源数据融合以及新材料与新技术的检测等发展趋势，并阐述这些技术在原材料检验、施工过程控制、工程质量验收及养护管理检测等环节的具体应用。研究表明，公路水运试验检测技术的不断进步，为道路工程的可持续发展提供有力支持。

关键词：公路；水运；试验检测；道路工程

1 公路水运试验检测技术的基本概念

公路水运试验检测技术是确保公路、桥梁、隧道以及水运设施（如港口、航道、码头）等交通基础设施在建设、维护及改造过程中质量和安全的关键手段。这一技术通过对材料性能、结构安全及施工质量进行科学严谨的检测与评估，为工程建设提供可靠的数据支持，是现代交通基础设施建设不可或缺的一环。基本概念上，公路水运试验检测技术涵盖了多个方面，首先，它依赖于专业的检测设备和经验丰富的技术人员，确保检测结果的准确性和可靠性。这些设备和技术人员需经过严格的认证和培训，以满足行业标准和规范的要求。其次，检测技术依据国家及行业的相关法律、法规、技术标准进行，这些标准和规范明确了检测的项目、参数、方法和合格指标，为检测工作提供了科学依据。在实际操作中，检测方法需根据被检对象的特性和检测要求灵活选择，常用的方法包括外观检查、尺寸测量、力学性能测试、化学成分分析等。另外，随着科技的进步，新型的无损检测技术和智能化检测设备逐渐应用于公路水运工程试验检测领域，提高了检测效率和准确性。这些技术利用超声、激光、红外线等原理，能够快速、准确地测定路面车辙深度、材料内部结构等关键指标。

2 公路水运试验检测技术的发展历程

公路水运试验检测技术的发展历程是一段伴随着交通工程技术进步而不断演进的历程。早期，公路水运工程的试验检测主要依赖于简单的手工操作和传统的测量工具，如尺子、秤、显微镜等。这些工具虽然简陋，但在当时已经能够满足基本的检测需求，对于确保工程质量起到了重要作用。随着科技的进步，公路水运试验检测技术开始迈向现代化，20世纪中叶，随着电子技术和计算机技术的引入，检测设备和手段得到了极大的提升^[1]。

进入21世纪，公路水运试验检测技术更是迎来了质的飞跃，无损检测技术、智能化检测设备以及远程监控系统等先进技术的引入，不仅提高了检测的准确性和效率，还使得检测过程更加安全、环保。这些新技术的应用，使得公路水运工程在质量、安全、环保等方面都得到了极大的提升。如今，公路水运试验检测技术已经成为交通工程领域不可或缺的一部分，随着技术的不断进步和创新，我们有理由相信，未来的公路水运试验检测技术将会更加高效、智能、环保，为交通工程的发展提供更加强有力的支持。

3 试验检测技术在道路工程中的重要性

试验检测技术在道路工程中扮演着至关重要的角色，它是确保道路建设质量、提升道路使用寿命、保障行车安全及促进交通顺畅的基石。在道路工程的设计、施工及后期维护阶段，试验检测技术提供了科学、准确的数据支持。通过对原材料、半成品及成品的性能检测，可以严格把控材料质量，防止不合格材料流入工程，从而避免潜在的质量隐患。同时对道路结构层的强度、平整度、厚度等关键指标的检测，能够及时发现并纠正施工中的偏差，确保道路结构的安全性和稳定性。试验检测技术还有助于评估道路的使用性能，预测其使用寿命。通过对道路表面的磨损、裂缝、车辙等病害的检测与分析，可以制定出针对性的养护方案，及时修复病害，延长道路使用寿命，降低维护成本。更重要的是，试验检测技术的应用能够提升道路工程的整体安全性，通过对道路线形、视距、交通标志标线等交通安全设施的检测，可以确保道路设计符合安全标准，减少交通事故的发生，保障行车安全。

4 公路水运试验检测技术在道路工程中的应用

4.1 原材料检验

公路水运试验检测技术在道路工程中的原材料检验环节,发挥着至关重要的作用。原材料的质量直接决定了道路工程的整体质量,因此对原材料进行全面、准确的检测是确保工程质量的首要步骤。在原材料检验中,试验检测技术涵盖了多个方面。首先对于沥青、水泥、砂石等关键原材料,需要进行物理性能、化学成分及力学性能等多方面的检测。这些检测项目包括但不限于:沥青的针入度、软化点、延度,水泥的抗压强度、抗折强度、凝结时间,以及砂石的含泥量、压碎值等。通过这些检测,可以确保原材料符合设计要求,避免使用劣质材料导致的工程质量问题。随着环保意识的提升,原材料的环境友好性也成为检验的重点。在原材料检验过程中,试验检测技术的应用不仅提高了检测效率,还确保了检测结果的准确性和可靠性。先进的检测设备和技术手段,如红外光谱仪、X射线荧光光谱仪等,能够快速、准确地测定原材料的各项性能指标,为工程质量控制提供了有力的技术支持^[2]。

4.2 施工过程控制

公路水运试验检测技术在道路工程的施工过程控制中,同样发挥着不可替代的作用。施工过程控制是确保工程质量的关键环节,而试验检测技术则是实现这一目标的重要手段。在施工过程中,首先,对于道路结构层的施工,需要进行压实度、平整度、厚度等关键指标的检测。这些检测项目能够反映道路结构层的整体性能和稳定性,对于确保道路使用寿命和行车安全具有重要意义。其次,对于道路排水系统、防护设施等附属工程,也需要进行严格的检测。例如,排水系统的畅通性、防护设施的稳固性等,都是影响道路工程整体质量的重要因素。通过试验检测技术,可以及时发现并解决这些问题,确保道路工程的整体质量和安全性。另外,在施工过程中,试验检测技术还可以用于监测施工设备的运行状态和施工质量的变化趋势。通过实时监测和数据分析,可以及时发现施工过程中的异常情况,并采取相应的措施进行调整和优化,确保施工过程的顺利进行。

4.3 工程质量验收

工程质量验收是确保道路工程符合设计要求、满足使用功能的重要环节,而试验检测技术则是实现这一目标的重要手段。在工程质量验收中,对于道路结构层的强度、平整度、厚度等关键指标,需要进行严格的检测。这些检测项目能够反映道路工程的整体性能和稳定性,对于确保道路使用寿命和行车安全具有重要意义。对于道路附属设施,如交通标志、标线、护栏等,也需要进行检测,这些设施的安全性和功能性对于保障行车

安全具有重要意义。通过试验检测技术,可以确保这些设施符合设计要求,并满足使用功能。在工程质量验收过程中,还需要对道路工程的整体性能进行综合评价,这包括道路的耐久性、抗滑性、噪音控制等方面。通过试验检测技术,可以获取这些性能指标的准确数据,为工程质量的综合评价提供有力的技术支持。

4.4 养护管理检测

公路水运试验检测技术在道路工程的养护管理检测阶段,同样发挥着不可替代的作用。养护管理检测是确保道路工程在使用过程中保持良好状态、延长使用寿命的重要环节,而试验检测技术则是实现这一目标的重要手段。在养护管理检测中,对于道路表面的磨损、裂缝、车辙等病害,需要进行详细的检测和分析。这些病害是影响道路使用寿命和行车安全的重要因素。通过试验检测技术,可以及时发现这些病害,并制定相应的养护方案进行修复。对于道路排水系统、防护设施等附属工程,也需要进行定期的检测和维护,这些设施的性能状态对于保障道路工程的整体质量和安全性具有重要意义。通过试验检测技术,可以及时发现并解决这些问题,确保附属工程的正常运行^[3]。在养护管理检测过程中,还需要对道路工程的整体性能进行定期评估,这包括道路的承载能力、平整度、抗滑性等方面。通过试验检测技术,可以获取这些性能指标的准确数据,为养护管理提供有力的技术支持。同时,这些数据还可以用于制定科学合理的养护计划和预算,提高养护管理的效率和效益。

5 公路水运试验检测技术的发展趋势

5.1 智能化与自动化

公路水运试验检测技术的发展趋势之一,是智能化与自动化的日益深入应用。随着人工智能、物联网、大数据等先进技术的不断发展,试验检测领域正经历着从传统手动操作向智能化、自动化转变的深刻变革。智能化与自动化的试验检测技术,能够显著提高检测效率和准确性。传统的试验检测方法往往需要大量的人力参与,不仅耗时耗力,而且容易受到人为因素的影响。而智能化、自动化的检测技术则可以通过先进的传感器、摄像头等设备,实现数据的实时采集、传输和处理,从而大大缩短检测周期,提高检测精度。在公路水运工程中,智能化与自动化的检测技术已经得到了广泛应用。在水运方面,通过安装在船舶和航道上的传感器和摄像头,可以实时监测船舶的位置、速度、航向等信息,以及航道的水深、水流等情况,确保船舶航行的安全。智能化与自动化的检测技术还可以实现远程监控和预警,

通过构建智能监测系统,可以实时监测道路或水运设施的运行状态,一旦发现异常情况,立即发出预警信号,以便及时采取措施进行处理。这种远程监控和预警的方式,不仅可以提高设施的维护效率,还可以有效避免事故的发生,保障人民生命和财产安全。未来,随着技术的不断进步,智能化与自动化的试验检测技术将进一步发展。例如,通过引入机器学习、深度学习等先进技术,可以实现对交通运输数据的智能分析和预测,为交通运输管理提供更加精准的数据支持。随着物联网技术的普及,试验检测设备之间的互联互通将成为可能,从而构建一个更加完善的智能交通系统。

5.2 多源数据融合

公路水运试验检测技术的另一个发展趋势是多源数据融合。随着信息技术的不断发展,各种类型的数据不断涌现,如何有效地整合和利用这些数据,成为试验检测领域面临的一个重要问题。多源数据融合技术可以将来自不同渠道、不同格式的数据进行整合和分析,从而获取更加全面、准确的信息。在公路水运工程中,多源数据融合技术可以应用于多个方面。例如,在交通流量监测中,可以将来自不同路段、不同时间段的交通数据进行整合,以获取更加准确的交通流量信息。在水运方面,可以将来自船舶、航道、气象等多个方面的数据进行融合,以获取更加全面的航行信息。多源数据融合技术的应用,不仅可以提高检测数据的准确性和可靠性,还可以为工程决策提供更加科学的依据。通过整合和分析多源数据,可以发现潜在的问题和风险,从而提前采取措施进行预防和处理。多源数据融合还可以促进不同部门之间的信息共享和协作,提高整体工作效率。未来,多源数据融合技术将在公路水运试验检测领域发挥更加重要的作用,随着大数据、云计算等技术的普及,数据整合和分析的能力将不断提升,从而推动试验检测技术的进一步发展。随着物联网、人工智能等技术的不断成熟,多源数据融合将更加智能化和自动化,为公路水运工程提供更加高效、便捷的检测服务。

5.3 新材料与新技术的检测

公路水运试验检测技术的第三个发展趋势是新材料与新技术的检测。随着科技的不断发展,各种新材料和

新技术不断涌现,为公路水运工程提供了更多的选择和可能性。这些新材料和新技术在应用过程中也带来了新的挑战和问题,如何对其进行有效的检测和评估,成为试验检测领域面临的一个重要课题^[4]。新材料与新技术的检测需要采用更加先进和精准的试验方法和技术手段。传统的试验方法往往难以适应新材料和新技术的特性,因此需要开发新的试验方法和技术手段来对其进行有效的检测和评估,新材料与新技术的检测还需要考虑其在实际应用中的环境和条件。不同的环境和条件可能会对新材料和新技术的性能产生不同的影响,因此需要在不同的环境和条件下进行试验和检测,以获取更加全面和准确的数据。未来,随着新材料和新技术的不断涌现,试验检测技术将不断发展以适应这些变化。例如,随着纳米材料、智能材料等新型材料的出现,需要开发更加先进的检测方法和技术手段来对其进行评估;随着智能交通系统、自动驾驶等技术的普及,需要加强对这些技术的安全性和可靠性的检测和评估。随着科技的不断发展,试验检测技术也将不断创新和进步,为公路水运工程提供更加高效、精准的检测服务。

结束语

综上所述,公路水运试验检测技术在道路工程中的应用与发展,对于提升道路工程质量、延长使用寿命及保障行车安全具有重要意义。随着技术的不断进步和创新,该技术将在未来道路工程中发挥更加关键和重要的作用。期待通过持续的研究和实践,推动公路水运试验检测技术的进一步发展,为道路工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]赵东亮.锚杆拉拔试验在公路水运工程中的检测要点与效果分析[J].珠江水运,2024,(16):134-136.
- [2]金天驰.公路水运工程试验检测中智能信息化技术的应用研究[J].中国水运,2024,(07):60-62.
- [3]尤贵平.加强水运工程试验检测工作的相关措施[J].中国高新科技,2021(06):93-94.
- [4]何汉玲.试验检测工作在公路水运工程建设中的重要性分析[J].环球市场,2021(24):344.