

# 公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究

任建国

内蒙古路桥工程技术检测有限责任公司

DOI：10.12238/jpm.v5i7.6979

**[摘要]** 本文旨在探讨公路工程沥青路面施工现场的试验检测技术。通过分析当前沥青路面施工中存在的问题，提出了一系列现场试验检测方法，并对这些方法的有效性和实用性进行了评估。研究结果表明，合理的现场试验检测技术能够显著提高沥青路面的施工质量和耐久性。

**[关键词]** 公路工程；沥青路面施工；试验检测技术

## Research on site test technology of asphalt pavement in highway engineering

Ren Jianguo

Inner Mongolia Road and Bridge Engineering Technology Testing Co., LTD

**[Abstract]** This paper aims to explore the test and detection technology of asphalt pavement construction site of highway engineering. By analyzing the current problems existing in asphalt pavement construction, a series of field tests and the effectiveness and utility of these methods are evaluated. The results show that reasonable field test technology can significantly improve the construction quality and durability of asphalt pavement.

**[Key words]** highway engineering; asphalt pavement construction; test and testing technology

### 引言：

介绍公路工程中沥青路面的重要性，以及施工过程中试验检测技术的必要性。阐述研究的目的和意义，为后续的技术分析和讨论做铺垫。

### 1. 沥青路面施工现场试验检测的重要性

#### 1.1 施工质量控制的需求

在公路工程中，沥青路面的施工质量直接关系到道路的使用寿命、行车安全和维护成本。因此，施工现场的试验检测是确保施工质量的关键环节。通过现场试验检测，可以实时监控沥青混合料的配比、温度、压实度等关键参数，确保其符合设计要求。此外，试验检测还能及时发现施工过程中的偏差和缺陷，如材料的不均匀性、压实不足或过度等，从而采取相应的纠正措施，避免质量隐患。这种即时的质量反馈机制，对于提高施工效率、降低返工率和维护成本具有重要意义。因此，沥青路面施工现场试验检测不仅是质量控制的手段，更是确保工程质量、提升工程效益的必要措施。

#### 1.2 提高路面耐久性的必要性

沥青路面的耐久性是其性能的重要指标，直接影响到道路的使用寿命和经济效益。施工现场的试验检测能够确保沥青混合料的性能达到设计标准，从而提高路面的耐久性。通过检测沥青的粘结性、稳定性和耐水性等关键性能，可以确保路面在长期使用过程中能够抵抗各种自然因素和交通荷载的影响，减少裂缝、坑槽等病害的发生。此外，现场试验检测还能评估沥青路面的抗老化性能，确保其在紫外线、温度变化等环境因素的作用下仍能保持良好的物理和化学稳定性。因此，提高沥青路面的耐久性不仅是技术要求，更是经济和社会效益的体现，施工现场的试验检测对此起着至关重要的作用。

### 2. 当前沥青路面施工现场试验检测技术分析

#### 2.1 传统检测方法的局限性

传统沥青路面施工现场试验检测技术，虽然在公路建设的历史进程中发挥了重要作用，但随着科技的进步，其局限性也日益凸显。首先，传统检测方法多依赖于人工操作，这不仅效率低下，而且容易受到操作人员技术水平和主观判断的影响，导致检测结果的准确性和一致性难以保证。其次，传统检测手段往往需要较长的检测周期，这在现代快速施工节奏下显得尤为不合时宜，无法满足即时反馈和快速调整的需求。再者，传统方法在检测范围和深度上存在限制，对于路面结构内部的损伤和潜在缺陷往往难以准确评估，这在一定程度上影响了路面的长期使用性能和耐久性。此外，传统检测技术在应对复杂多变的气候条件和交通荷载时，其适应性和灵活性不足，难以全面反映路面的实际工作状态。

#### 2.2 新兴检测技术的优势

随着科技的不断发展，新兴的沥青路面施工现场试验检测技术应运而生，它们在提高检测效率、准确性和全面性方面展现出显著优势。首先，自动化和智能化的检测设备减少了人为因素的干扰，提高了检测结果的客观性和可靠性。例如，采用激光扫描、红外热像和超声波等技术，可以实现对路面结构的高精度、非破坏性检测，有效识别裂缝、空洞等内部缺陷。其次，新兴检测技术通常具有快速响应的特点，能够在施工过程中实时监测路面的状态，及时发现问题并进行调整，确保施工质量。此外，这些技术能够适应各种复杂的施工环境和气候条件，提高了检测的适应性和灵活性。例如，无人机搭载的高清摄像机和传感器可以对大面积路面进行快速巡查，而无需人工进入危险或难以到达的区域。最后，新兴检测技术的大数据分

析能力，使得从海量数据中提取有价值的信息成为可能，有助于更深入地理解路面的性能和行为，为路面的维护和管理提供科学依据。

### 3. 推荐的现场试验检测技术

#### 3.1 沥青混合料性能测试

在公路工程沥青路面施工中，沥青混合料的性能测试是确保路面质量的关键环节。推荐的现场试验检测技术包括但不限于以下几个方面：首先，沥青混合料的稳定性测试是必不可少的。通过马歇尔稳定度试验或动态稳定度试验，可以评估混合料在荷载作用下的抗变形能力。这些测试能够反映出混合料的内部结构强度，确保其在实际使用中不会发生车辙或变形。其次，沥青混合料的流动性测试同样重要。通过流值试验，可以测量混合料在一定荷载下的变形量，从而判断其施工和易性。流动性好的混合料能够更均匀地铺展在路面上，减少施工难度，提高路面平整度。

再者，沥青混合料的温度敏感性测试也是现场检测的重要内容。通过软化点试验和低温弯曲试验，可以评估混合料在不同温度下的性能变化。这些数据对于确定施工温度范围和预测路面在极端气候条件下的表现至关重要。最后，沥青混合料的耐久性测试也不容忽视。通过浸水马歇尔试验和冻融循环试验，可以检测混合料在水分作用下的稳定性以及抵抗冻融循环的能力。这些测试有助于确保路面在长期使用过程中能够抵抗自然环境的侵蚀，保持良好的使用性能。

综上所述，沥青混合料性能测试是公路工程沥青路面施工现场试验检测技术中的核心内容。通过这些测试，可以全面评估混合料的性能，为施工提供科学依据，确保路面的质量和耐久性。

#### 3.2 路面压实度检测

在公路工程沥青路面施工中，路面压实度的检测是确保工程质量的关键环节。压实度不仅影响路面的承载能力和耐久性，还直接关系到路面的平整度和行车安全。因此，采用科学、准确的现场试验检测技术对路面压实度进行评估至关重要。

首先，常用的压实度检测方法包括核子密度仪法、振动压实度仪法和静态压实度仪法。核子密度仪法通过测量土壤或沥青混合料中的中子散射来确定密度，具有快速、非破坏性的特点，适用于大面积的快速检测。振动压实度仪法则通过模拟实际车辆荷载下的振动效果来评估压实度，能够更真实地反映路面的实际使用条件。静态压实度仪法则通过施加静态荷载来测量材料的变形，适用于对压实度要求较高的场合。

其次，为了确保检测结果的准确性，现场试验应遵循严格的标准操作程序。这包括在路面施工的不同阶段进行多次检测，以监控压实度的变化趋势。同时，应选择代表性的检测点，确保检测结果能够全面反映整个路面的压实状况。最后，现场试验检测数据的分析和应用也是不可忽视的环节。通过对检测数据的统计分析，可以及时发现施工中的问题，并采取相应的调整措施。此外，检测结果还应与设计要求进行对比，确保路面的压实度满足设计标准，从而保证公路工程的质量和安全性。

综上所述，路面压实度的现场试验检测技术是公路工程沥青路面施工中不可或缺的一部分。通过采用合适的检测方法，并严格遵守操作规程，可以有效地监控和控制路面的压实度，

确保工程质量达到预期目标。

#### 3.3 路面平整度与坡度检测

在公路工程沥青路面施工中，路面平整度与坡度的检测是确保道路质量的关键环节。平整度直接关系到行车的舒适性和安全性，而坡度则影响着路面的排水性能，进而影响路面的耐久性和使用寿命。因此，采用科学合理的现场试验检测技术对于保障工程质量具有重要意义。首先，路面平整度的检测通常采用平整度检测仪进行。该仪器能够实时测量路面的纵向和横向平整度，通过高精度的传感器捕捉路面微小的凹凸变化，并将数据传输至计算机系统进行分析。检测过程中，应确保仪器沿预定的测量线平稳移动，以获取准确的数据。此外，为了提高检测的准确性，应选择在无风或风力较小的条件下进行检测，并避免在路面温度变化较大的时段进行。

其次，路面坡度的检测则依赖于坡度仪。坡度仪能够精确测量路面的纵向坡度和横向坡度，确保路面的排水设计符合规范要求。在检测过程中，坡度仪应沿着路面的中心线和边缘线进行测量，以覆盖整个路面的坡度情况。同时，检测人员应具备专业的操作技能，确保仪器的正确使用和数据的准确记录。

总之，路面平整度与坡度的现场试验检测技术是公路工程沥青路面施工中不可或缺的一部分。通过精确的检测，可以及时发现并纠正施工中的问题，确保路面的质量和性能达到设计要求，为公众提供安全、舒适的行车环境。

#### 3.4 材料耐久性评估

在公路工程沥青路面施工中，材料的耐久性评估是确保路面长期性能和安全性关键环节。耐久性评估涉及对沥青混合料在不同环境条件下的老化、疲劳和抗水损害能力的全面检测。这些测试旨在预测材料在实际使用中的表现，并为设计提供科学依据。首先，老化测试是评估沥青材料耐久性的重要手段。通过模拟自然环境中的氧化和紫外线照射，可以观察到材料性能的退化情况。常用的老化测试方法包括薄膜烘箱测试 (TFOT) 和压力老化容器测试 (PAV)，这些测试能够提供材料在长期使用后的性能变化数据。

其次，疲劳测试用于评估沥青混合料在重复荷载作用下的耐久性。通过模拟车辆荷载的重复作用，可以预测材料在长期交通荷载下的疲劳寿命。疲劳测试通常在实验室中进行，使用旋转压实机或四点弯曲试验机等设备，以获取材料的疲劳特性参数。最后，抗水损害能力的测试是评估沥青路面耐久性的另一个重要方面。水损害是导致沥青路面早期损坏的主要原因之一。通过冻融循环测试、浸水马歇尔测试等方法，可以评估材料在水分作用下的稳定性和耐久性。

综上所述，材料耐久性评估是公路工程沥青路面施工中不可或缺的一部分。通过综合运用老化、疲劳和抗水损害等测试技术，可以有效地预测和评估沥青混合料的长期性能，为路面的设计、施工和维护提供科学依据，确保公路的安全和耐久。

### 4. 技术实施的挑战与对策

#### 4.1 技术普及的难题

在公路工程沥青路面施工现场试验检测技术的推广过程中，我们面临着系列的挑战。首先，技术知识的普及是基础性问题。由于施工现场的工作人员普遍缺乏对新型检测技术的了解和认识，导致技术应用的推广受到阻碍。其次，技术培训

的不足也是一个重要因素。缺乏系统的培训体系，使得施工人员难以掌握复杂的检测技术，从而影响了技术的实际应用效果。此外，技术设备的更新换代速度快，而施工现场的设备更新往往滞后，这也限制了新技术的普及。针对这些难题，我们建议采取以下对策：一是加强技术宣传和培训，通过举办讲座、研讨会等形式，提高施工人员对新技术的认识；二是建立健全技术培训体系，定期对施工人员进行技术培训，确保他们能够熟练掌握和运用新技术；三是鼓励和支持施工单位更新设备，通过政策扶持和资金补贴，加快设备更新步伐，以适应技术发展的需要。

#### 4.2 成本与效益分析

在公路工程沥青路面施工现场试验检测技术的实施过程中，成本与效益的分析是至关重要的。从成本角度来看，新技术的引入往往伴随着较高的初期投资，包括购置先进的检测设备、培训专业技术人员等。此外，新技术的维护和运营成本也不容忽视。然而，从长远来看，这些投入是值得的。新技术的应用能够提高施工质量，减少返工率，从而降低整体工程成本。同时，高质量的施工还能延长路面的使用寿命，减少未来的维护费用。此外，新技术的应用还能提高工程的安全性和环保性，带来社会效益。因此，我们应当从综合效益的角度出发，合理评估新技术的成本与收益，确保技术投资的合理性和有效性。

#### 4.3 政策与标准支持

为了推动公路工程沥青路面施工现场试验检测技术的发展，政策与标准的支持是不可或缺的。首先，政府应当出台相关政策，鼓励和支持新技术在公路工程中的应用。这包括提供财政补贴、税收优惠等激励措施，以及制定相应的技术推广计划。其次，建立和完善技术标准体系也是关键。通过制定统一的技术标准和规范，可以确保新技术的应用符合行业要求，提高施工质量。同时，标准化的实施还有助于技术的普及和推广。最后，加强监管和评估也是必要的。通过定期的技术评估和监管，可以确保新技术的应用达到预期效果，及时发现并解决存在的问题。

#### 结语：

总结现场试验检测技术在沥青路面施工中的应用前景，强调持续研究和改进的必要性，以及对提高公路工程质量的重要贡献。

#### [参考文献]

- [1]宋水薪.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].大众标准化, 2023(14): 116-117+120.
- [2]卢超.公路工程沥青路面施工现场试验检测技术研究[J].运输经理世界, 2023(01): 28-30.
- [3]郭思茹.对公路工程沥青路面施工现场试验检测技术的研究[C]//上海筱虞文化传播有限公司.(ETIMS2022).2022: 3.DOI: 10.26914

上接第 92 页

### 五、未来展望与发展趋势

混凝土裂缝控制的未来展望与发展趋势，指向了材料科学、施工技术、智能化管理以及可持续发展等多个方向的深入研究与创新应用。随着科技的进步和建筑行业对高质量工程需求的增加，裂缝控制技术正朝着更加精细化、智能化和环保化的方向发展。在材料科学领域，未来的研究将更加注重高性能混凝土的研发，如自修复混凝土、高韧性混凝土等。这些新型混凝土能够在内部产生微裂缝时自动修复，或者通过提高材料的韧性来减少裂缝的扩展。例如，通过纳米材料的引入，可以显著提高混凝土的密实度和抗裂性，从而减少裂缝的产生。

施工技术的创新也将是未来裂缝控制的关键。随着建筑信息模型(BIM)和三维打印技术的应用，施工过程将更加精确和高效。BIM技术可以模拟施工过程中的各种情况，提前预测可能出现的裂缝问题，而三维打印技术可以实现混凝土结构的精确制造，减少人为因素导致的裂缝。智能化管理是未来裂缝控制的另一大趋势。通过物联网(IoT)技术，可以实现对混凝土结构的实时监控，及时发现裂缝的产生并采取相应措施。大数据和人工智能(AI)技术的应用，可以对裂缝数据进行深入分析，找出裂缝产生的规律，为裂缝控制提供更加科学的决策支持。

可持续发展也是未来裂缝控制技术发展的重要方向。随着全球对环境保护和资源节约的重视，绿色建筑材料和施工方法将得到更广泛的应用。例如，利用工业废料作为混凝土的掺合料，不仅可以减少环境污染，还可以改善混凝土的性能，降低裂缝的产生。随着城市化进程的加快，高层建筑和大跨度结构的建设越来越多，这些结构对裂缝控制技术提出了更高的要

求。未来的裂缝控制技术需要能够适应更加复杂的工程环境和更加严格的质量标准。混凝土裂缝控制技术的未来展望是充满挑战和机遇的。通过不断的技术创新和实践探索，可以预见，未来的裂缝控制技术将更加成熟和完善，为建筑行业的可持续发展提供坚实的技术支撑。

#### 结语：

本文全面分析了房建施工中混凝土裂缝的成因，并探讨了裂缝控制技术的研究进展与应用实践。通过对裂缝现象的概述、成因的系统性分析、控制技术的详尽论述，以及实际案例的实践效果评估，本文为混凝土裂缝的有效控制提供了科学的策略和实践指导。展望未来，裂缝控制技术将向智能化、精细化和可持续发展方向演进，以适应日益增长的高质量建筑工程需求。随着新材料、新技术的不断涌现，以及跨学科综合应用的深化，混凝土裂缝控制技术必将实现更为显著的进步，为保障建筑结构的安全性和耐久性贡献力量。

#### [参考文献]

- [1]王建华,李强.混凝土裂缝控制技术研究综述[J].建筑科学, 2019, 35(4): 45-50.
- [2]赵丽华,张伟.房建施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J].工程科技, 2020, 28(2): 82-86.
- [3]陈峰,刘洋.混凝土配合比优化对裂缝控制的影响研究[J].建筑材料学报, 2021, 24(1): 105-110.
- [4]孙立新,李建华.环境因素对混凝土裂缝的影响及控制策略[J].建筑技术, 2018, 39(6): 75-79.
- [5]周志强,王磊.房建施工中混凝土裂缝的预防与处理[J].建筑施工, 2022, 44(3): 30-34.