

道路桥梁试验检测常见问题及解决措施

房志清 毛珏珏

浙江交工集团股份有限公司第五分公司 浙江杭州 310000

摘要: 道路桥梁工程是交通运输系统中非常重要的一部分,它的质量与安全直接影响着社会经济能否持续发展。为保证道路桥梁使用寿命及安全性,试验检测工作变得非常重要。采用科学的试验检测手段能够及时地发现并解决项目中出现的各种问题,进而规避可能出现的隐患,提升项目质量。文章将对道路桥梁试验检测过程中存在的常见问题进行讨论,并且提出一些解决对策,希望能够给相关从业者以借鉴与参考。

关键词: 道路桥梁; 试验检测; 常见问题; 解决措施

引言

伴随着中国经济的飞速发展,交通基础设施建设步伐加快,道路桥梁工程的数量与规模都急剧增长。但在施工及运营期间,道路桥梁经常会面临着材料质量不过关、施工工艺不规范、结构病害严重等多种技术及管理方面的问题。这些问题如不能及时发现并加以治理,就会引发严重安全事故。所以,对道路桥梁进行全面系统地试验检测工作是确保道路桥梁质量与安全的一个重要途径。

一、道路桥梁试验检测的主要内容

1. 主要检测项目

道路桥梁试验检测对于确保交通基础设施的安全及耐久性具有重要意义,试验项目包括路基路面试验,桥梁结构试验以及材料性能试验等。每项检测项目均具有保证工程质量及使用寿命的特殊用途及技术要求。

(1) 路基路面检测: 主要包括压实度、回弹弯沉、回弹模量、砼劈裂强度、平整度、抗滑性能、结构层厚度、路面渗水八个方面。常见的测试方法包括灌砂法、静态加载试验、动态加载试验、落锤式弯沉仪测试、激光平整度仪、取芯法以及地质雷达探测等。路基的好坏对路面使用性能与寿命有着直接的影响,所以路基路面检测对于道路施工与维护起着举足轻重的作用。

(2) 桥梁结构检测: 主要针对桥梁的整体和局部结构进行检查,包括桥梁的承载能力、变形、裂缝、腐蚀及振动等情况。检测方法包括目视检查、无损检测(如超声波、射线、磁粉检测等)、荷载试验和结构健康监测系统等。桥梁检测的目的是及时发现结构中的潜在问题,

确保桥梁在设计使用年限内的安全性和功能性。

(3) 材料性能检测: 涉及对道路和桥梁建设中所用材料的物理力学性能、化学成分及耐久性进行测试。包括水泥、混凝土、钢材、沥青及其混合料等材料的强度、弹性模量、耐磨性、抗裂性及抗老化性能等。通过严格的材料性能检测,可以保证所用材料的质量符合设计要求,从而提高工程的整体质量和耐久性。

2. 常用检测技术

道路桥梁试验检测过程中运用了各种技术和手段保证工程的质量以及结构的安全性。主要检测技术及方法有无损检测技术、现场试验技术以及实验室试验技术等,每一种检测技术均具有自身独特优势及应用场景。

(1) 无损检测技术: 是一种既能检测内部缺陷及性能而又不损伤结构及材料,常用无损检测方法包括超声波检测、射线检测、红外热成像、地质雷达以及电磁感应。这些技术能够迅速而准确地检测出结构内部存在的裂缝、空洞和内部缺陷,适合对桥梁结构,路基内部及材料质量进行检测。无损检测技术因其效率高,精度高,无损伤而在道路桥梁日常检查与健康监测方面得到了广泛应用。

(2) 现场试验技术: 是在实际工程现场进行的各种测试和试验,主要包括静态加载试验、动态加载试验、落锤式弯沉仪测试、地质雷达探测等。这些测试能较好地反映实际荷载下结构的性质与行为。静态加载试验是在加载过程中探测结构变形及应力分布情况,动态加载试验是在模拟车辆荷载作用下探测路基及桥梁动态响应情况。现场试验技术可以直观地反映实际工况中项目的运行情况,方便及时发现存在的问题并采取措

(3) 实验室试验技术：在道路桥梁试验检测中，实验室试验技术发挥着关键作用。它涵盖了材料分析、力学性能测试等多个方面，通过精确的设备和方法，对道路桥梁建设中使用的材料进行全面检测。这些技术能够准确评估材料的性能，确保道路桥梁的施工质量。实验室试验技术的应用，不仅提高了检测的准确性和可靠性，还为道路桥梁工程的安全性和耐久性提供了有力保障。

二、常见问题

1. 试验设备问题

(1) 仪器误差大

对道路桥梁进行试验检测时，仪器精确度与检测结果是否准确有着直接联系。但有些检测设备因制造精度低，标定不及时或者长时间使用造成磨损等原因，误差很大。这些错误都是在检测的过程中积累起来的，最后使检测数据偏离真实情况。这一错误不仅影响了道路桥梁安全性精确评价，而且也误导了后续维修决策。

(2) 仪器操作不规范

在实际的工作当中，一些检测人员会因为专业的培训或者疏忽而造成仪器操作不够规范的情况。比如没有按标准流程校准，测量过程中手法不准，读数过程中视觉误差大等等。这些不规范操作将直接影响到检测数据的准确性与可信度，甚至有可能造成安全事故。

(3) 试验设备老化，性能下降

试验设备随时间推移而老化，性能逐渐降低。老化设备会造成测量精度下降，响应速度减慢甚至失效。在对道路桥梁进行试验检测时，采用老化设备有可能得到不够精确的检测结果，因此不能如实地反映道路桥梁实际情况。另外，设备老化也会增加维修成本及安全风险，给试验检测工作带来不利。

2. 试验检测指标与实际问题

(1) 试验检测指标不具备良好的规范化

道路桥梁试验检测时，规范检测指标是保证检测结果准确、可比的关键所在。但现有的一些检测指标没有统一标准，界定不清，造成实际运行主观性大，差异性大。这一失范之处不仅会影响检测结果可靠性，而且还会加大道路桥梁性能评价的困难程度。

(2) 检测仪器和检测结果的不确定性

检测仪器是否准确、稳定，对检测结果是否确定有直接的影响。但由于仪器本身的局限性，操作误差和外部环境因素等原因，检测结果常常具有一定不确定性。

这种不确定性会造成道路和桥梁状况判断错误，从而影响到决策准确性。

(3) 检测指标不能完全反映出工程整体的实际情况

尽管试验检测可以提供大量关于道路桥梁性能的数据，但单一的检测指标往往难以全面反映工程的整体状况。在实际的工程应用中，道路和桥梁的表现会受到众多因素的综合作用，但目前的检测标准可能仅能揭示其中的部分特点，而可能遗漏了其他关键要素。这样就造成检测结果不一定能够对道路桥梁整体安全性以及耐久性进行精确的评价。

3. 现场不可控因素问题

(1) 天气、温度等环境条件变化

在进行道路桥梁的试验检测时，天气和温度等环境条件的变化会对检测结果产生显著影响。例如，高温可能导致材料膨胀，低温则可能引起材料收缩，这些都会影响材料的性能和检测结果的准确性。同时，降雨、大风等恶劣天气也可能对检测设备和过程造成干扰，导致检测结果出现偏差。

(2) 施工、交通等现场其他因素影响

施工现场的复杂环境和交通状况同样会给试验检测带来挑战。施工过程中的振动、噪音以及尘土等都可能对检测设备造成损害或影响检测结果的准确性。此外，交通流量和车辆载重也会对道路桥梁的结构性能产生影响，进而干扰到检测结果的稳定性。这些因素都是现场不可控的，但需要在试验检测时予以充分考虑。

三、道路桥梁试验检测常见问题的解决措施

1. 试验设备问题的解决措施

(1) 对试验仪器进行标定和校准

为了保证试验仪器精度，需要定期校准标定。标定就是用标准器具进行对比来判断仪器示值误差大小，标定就是对仪器准确度进行调节，以达到规定要求。比如对道路桥梁承载力测量压力机要用标准测力计校准，以保证它所指示的承载力符合实际。在进行标定的过程中，可以选择多个不同的测量点，例如10吨、20吨、30吨等，来记录仪器的示值和标准值，并据此计算出可能的误差范围。如果误差在允许的范围之外就需校准。校准时可以对仪器内部机构或者修正系数进行调节，使得各测量点误差达标。

(2) 加强检测人员培训，规范操作流程

提高检测人员专业技能及操作规范性，是保证试验设备使用得当的关键。应当周期性地安排培训课程，以

教授检测人员如何正确使用仪器、操作步骤以及需要注意的事项。如操作回弹仪进行混凝土强度的测定，要保证仪器与被测表面垂直、施力均匀、速度中等。在训练期间，可以通过实际操作及考核对检测人员掌握程度进行测试。同时制定详细的操作手册及流程图，以便检测人员对操作过程有一个清晰的认识。

(3) 定期检测设备性能，及时更换老化设备

为了保证试验设备运行稳定、可靠，要制订定期检测计划。比如每个季度都要全面地检查设备，其中要检查仪器精度，灵敏度和重复性。在检测时可以用标准器具或者准确度已知的试样进行比对试验。如果发现设备性能降低或者发生故障要及时修理或者更换。对于那些老化程度较高的设备，例如使用年限超过10年的压力机和回弹仪，应当根据它们的性能评价来决定是否淘汰或更新它们。更换新装时要选用质量可靠，工艺先进的器具，要通过严格的检查验收程序，以保证性能达到要求。

2. 试验检测指标与实际问题的解决措施

(1) 建立和完善试验检测指标体系

鉴于目前试验检测指标不够规范，要建立健全统一试验检测指标体系。该体系应清楚地界定各指标、测量方法及评价标准，从而保证各区域及试验室检测结果的可比性与准确性。例如，在进行混凝土抗压强度的测试时，应该明确规定试块的具体尺寸、维护条件和加载速度等关键参数，在混凝土抗压强度测试中，试块的尺寸、养护条件以及加载速度都是影响测试结果的重要因素。例如，对于150mm×150mm×150mm的标准立方体试块，通常在标准养护条件下（即温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度95%以上）养护28天后进行抗压强度测试。以加载速度为例，通常在混凝土抗压强度测试时，加载速度应控制在一定的范围内。如C40混凝土标准立方体试块，规范加载速度为每秒0.5MPa至0.8MPa。如果超过0.8MPa会导致因加载速度过快而导致的试块很快被破坏，致使检测结果的数据偏大，可能会导致不合格的变合格。通过建立详细具体的检测指标体系可有效降低检测过程的主观性与差异性，增强结果可靠性。

(2) 提高检测仪器的精度和稳定性

为了使检测结果更加确定，必须使用精度更高、稳定性更好的仪器。比如选用压力机检测混凝土抗压强度时，应选择精度等级较高，量程合适的装置，比如精度等级0.5，量程3000kN。同时定期做好检测仪器的校准

与保养工作，以保证仪器长期保持完好工作。另外，可利用先进的传感器及数据采集系统来降低人为读数及记录误差以提高检测数据准确性及可靠性。

(3) 综合运用多种检测技术，全面反映工程实际情况

要想更加全面的反映项目实际状况，就必须将各种检测技术结合起来。除了常规的物理性能测试（例如抗压强度，抗折强度），还可以引入无损检测技术（例如，超声波检测，红外线检测）来评估材料的内部结构和缺陷情况。比如当采用超声波进行检测的时候，可通过检测超声波在物质内部传播的速度及衰减来评价物质内部质量。这些无损检测技术能够提供更加丰富的数据，帮助对项目整体性能及安全性进行更加精确的评价，同时不会对材料造成损伤。将各种检测技术结合在一起，就能够得到更加全面，精确的结果，从而为项目的决策与维护提供更加可靠的基础。

3. 现场不可控因素问题的解决措施

(1) 记录并分析天气、温度等环境条件对试验结果的影响

为了处理天气、温度及其他环境条件给测试结果带来的影响，可采用记录与分析相结合的战略。首先，建立一个详细的环境监测记录系统，每次进行试验检测时，同时记录当天的天气状况（晴、雨、雪、雾等）、温度范围、湿度等关键环境参数。日积月累，会累积许多试验数据及环境参数记录。接下来使用数据分析工具对环境参数和试验结果进行相关性探究。例如，通过进行回归分析，可以观察到，在 -10°C 以下的温度条件下，某一种材料的机械强度可能会下降10%；在湿度超出80%的条件下，这种材料的弹性模量有可能提升5%。通过这些分析可以更加确切地认识到环境条件对于试验结果所产生的特定影响。

(2) 现场设立隔离措施防止外部因素干扰试验结果

为了降低施工现场复杂环境以及交通状况等因素对测试结果造成的扰动，可在施工现场设置隔离措施。首先根据测试具体需要及现场环境确定隔离区域范围及种类。例如，在需要进行高度精确测量的实验中，可以设置一个10米长、5米宽的专门试验区，并用2米高的围挡来进行隔离。

在隔离区域，可采取进一步措施降低振动，噪音及尘土等外界因素对隔离区域的干扰。如在试验区四周敷设防震垫来降低施工振动对试验设备造成的扰动；同时

围挡内设置有吸音材料减少噪音对试验人员及装置的冲击。另外，对试验区尘土进行定期打扫，以保证试验设备及样品干净整洁。

结束语

总之，路桥工程质量保障与严格的试验检测密不可分。在实际工作当中，需要注重对样品进行抽检的过程，与此同时，还需要投入较大的经费对高精度检测设备进行引进，从而可以有效地促进检测结果更加科学准确。另外，还要不断深入对检测人员专业技能与素质的培养，为检测精度的提高提供扎实的智力支持，继而全面促进路桥工程质量管理水平的提高。

参考文献

- [1] 王明明. 道路桥梁试验检测常见问题及解决对策探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023.
- [2] 徐华平. 道路桥梁试验检测常见问题及解决对策探讨[J]. 国际建筑学, 2022.
- [3] 陈小敏, 刘帮. 道路桥梁工程检测存在问题及应对策略探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(6): 131-133.
- [4] 宋相海. 道路桥梁路基工程的试验检测方法及其特征研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(24): 63-66.
- [5] 吕鹏程. 市政道路检测主要问题及解决措施探析[J]. 建筑技术研究, 2023, 6(2): 91-93.