

高速公路桥梁养护检测问题与对策研究

窦怡川¹ 武东超²

1. 安徽省高速公路试验检测研究中心有限公司

2. 安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司

摘要:高速公路是由多种结构物共同组成的系统工程,其中桥梁由其本身结构的特点及复杂性,对于保障高速公路运营期间通行稳定、安全具有十分显著的作用,由此强化桥梁养护检测管理工作凸显出一定的现实意义。在高速公路桥梁投入运营使用期间,车辆行驶速度较快及重载车辆的共同冲击作用,高速公路桥梁往往会产生局部性病害问题,随着高速公路投入使用时间的增长,损害类型和问题数量日益增多,因此需要采用系统完善的措施方法对其展开科学检测及保养。基于此,本文首先针对高速桥梁养护特点、重要性及存在问题展开检验论述,最后详细分析桥梁养护检测的相关对策,以供参考。

关键词:高速公路桥梁; 养护检测; 对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.042

引言:众所周知,高速公路桥梁在役期间本身结构的安全性、稳定性对整条公路正常运行使用非常重要,因此做好桥梁养护检测管理工作是十分必要且重要的,行之有效的养护检测管理工作可以进一步提升高速公路运营使用的功能及体验效果,确保高速公路桥梁本身结构的安全性及稳定性,可使与之相关的交通安全事故发生概率降低至最小范围内。

一、高速公路桥梁养护特点及重要性

(一) 基本特点

从整体视角来看,高速公路桥梁凸显出服务期限长、养护资金集中、车辆快速通行状态下养护工作难度大、投资成本高及定期检查复杂性程度高等基本特点,在养护维修工作中因其本身特点需要投入的人力、物力等资源远远超过地方道路。在出现地震和滑坡、车辆撞击燃烧等危险事件期间,往往需要运用特殊措施和手段对公路桥梁展开全方位检查处理。

(二) 重要性

强化高速公路检测及养护管理工作是亟待需要解决的问题,二十一世纪以来我国经济发展迅速,快速增长的高速公路通行量远远超过道路设计时的预期值,并且繁重的交通量及超载车辆通行进一步助推了道路病害问题的产生速度,缺乏合理的桥梁检测及养护手段极大的减少了桥梁的正常使用寿命。另外,外界自然环境因素作用对高速公路桥梁带来的危害也是不可忽视的,近年来我国雨雪、洪涝等极端天气频发,这些外在因素的作用直接削弱了桥梁运营使用过程中的结构安全性及耐

久性。合理的桥梁检测方法、预防性养护、养护维修等多样化措施共同实施,不仅可以极大减少桥梁后续大中修、改扩建投入成本的,还能提升桥梁预期的使用寿命,良好桥梁运营状态又能提升高速公路行驶安全性及舒适性。

二、高速公路桥梁养护检测存在的问题

(一) 缺乏专业桥梁养护技术人才

现阶段,各地区高校虽然不断扩大对桥梁养护专业的招生规模,但仍然凸显出供不应求等现象,致使高速公路桥梁养护工程师无法满足基础性养护标准,造成此问题的根本原因在于我国幅员辽阔、公路里程十分巨大,且多数为山区造成桥梁所占基数较高,加之我国以往重建不重养的理念未形成养护管理培育梯队,所需相关的桥梁专业养护技术人员缺口较大。另外,现有管理单位桥梁养护工程师缺乏足够的业务能力和技术水准,桥梁养护工程师不但要结合实际科学组织维修保养工作,还需要做好桥梁检查、档案数据汇集等作业内容,整体项目作业进度受到负面影响^[1]。一般情况下,高速公路桥梁建设结束后,桥梁检测便成为重要的作业内容,现阶段,我国在此方面的技术措施仍然处于滞后状态,由于桥梁结构本身区别与其他高速公路结构物的复杂性,其所涉及的专业知识相对较多,这就对桥梁养护专业人员的综合素质、技术水平提出较高标准需求。鉴于我国目前桥梁养护人员自身专业素质的限制,在对桥梁基础病害及突发情况处置上易造成误判,进而导致后续检测及养护等相关工作的安排缺乏科学性。

(二) 养护意识薄弱

从行业整体方面来看,高速公路主管部门和桥梁专业技术人员对桥梁养护相关工作虽较以往大有提升,但相较于桥梁修建方面仍稍显不足,近年来四川宜宾小南门桥、福建武夷山公馆大桥等多处桥梁坍塌事故均是由于桥梁长期未做检测及缺乏养护维修造成的。在养护管理方面上,并将路面养护作为核心部分,严重忽视了桥梁结构的养护管理,进而导致高速公路桥梁养护管理工作无法取得预期效果。

(三) 桥梁技术档案不完善

长期以来,由于从桥梁建设期间开始就涉及建设单位、施工单位、设计单位,到运营阶段又有管理单位、检测单位、养护单位,整个过程涉及部门多、人员流动性大等多方面原因,加之运营过程中桥梁养护管理工

作缺少协调一致的部门组织，导致桥梁养护档案管理缺乏规范性和完整性，整体技术实施也没有精准化注释说明，导致部分新员工对所接收的项目资料无法精准掌握。另外，一些信息资料在移交接单中也会出现丢失或不规范等问题。以上几种问题均导致桥梁技术管理不具备完善总结内容，直接影响后续桥梁养护工作的连续性开展。

(四) 检测设备不完善

现阶段，我国多数地区桥梁的检查工作均是以管养单位的日常检查和经常性检查、委托专业检测机构的桥梁定期检查、出现突发情况时具有相应检测资质的特殊检查为主。通常情况下，日常检查主要以人工目测作业为核心部分，并对桥梁外观状况进行记录；经常性检查以人工辅以简单的工具进行，并对桥梁状况进行详细记录；定期检查开展期间便需要借助多样化检测仪器对桥梁整体状况展开精准检测，结合桥梁实际情况创建出后续养护方案内容；特殊检查主要指在突发特殊情况下对桥梁展开专项检测工作。对于桥梁检测作业来说，运营管理单位仅具有少量简单的检测仪器，对于专业检测机构针对部分动辄几十上百万元的检测仪器储备也是较少，相较于我国存在的大量的桥梁检测工作来说，远远无法满足桥梁养护检测要求。

三、高速公路桥梁养护检测管理对策

(一) 加强桥梁检查工作

按照国家相关规范对桥梁进行分类并进行相应的检测工作对桥梁养护工作十分重要，通过日常巡查、经常性检查可获得桥面系等部件最直观的一手状况资料；通过定期检查可以委托专业机构人员对桥梁全部构件采用检测设备进行检查，获得最详细的检测结果及桥梁技术状况评分。若在检查过程中发现影响桥梁结构安全及公路通行的病害或安全隐患，管养机构可在第一时间采用相应的紧急措施，甚至可以对道路相应桥梁路段进行封闭改道通行。通过各类检查结果并结合现场实际情况，又能辅助桥梁管养部门针对性的提出科学、完善的养护方案与措施。

(二) 精准掌握桥梁状况

为了准确研判桥梁运营状态，公路运营管理机构需根据桥梁施工设计资料及现场实际调查构建出完善化、准确化的桥梁信息收集表（如表1所示），收集公路桥梁的基本信息数据，其往往涉及施工设计图纸、材料试验流程、施工记录和维修信息等等，以此来为养护工作人员合理掌握桥梁使用发展情况提供有力的保障和参考依据。在实际养护管理阶段中，养护工作者需要利用自身的实践经验和理论知识实现灵活变通，积极学习与桥梁工程相关联的养护经验，进而开展针对性桥梁养护管理工作。

表1 桥梁信息收集表

桥梁快速检查	桥梁存在的问题、限重等数值
桥梁基本数据和资料收集	桥梁设计、施工、监理及试验资料
	养护、维修及加固资料
动态调查	桥梁病害史及特别事件发生原因
	交通状况，如平均交通量、交通量季节性变化及类型等
	今后扩展计划、水文、气候环境等相关事项

(三) 加强桥梁养护管理

结合养护维修的基本状况来看，相关部门可以将桥梁养护作业合理划分为预防性养护、修复性养护和改建等。根据桥梁检查结果结合现场实际情况通过对桥梁实施多次的预防性养护策略，可有效保持桥梁的技术状况水平，并且有效地延长桥梁的使用寿命；影响桥梁技术状况的因素复杂多变，在其全寿命周期内仅通过预防性养护尚不能完全保证实现预期目标，还应该适当地安排维修性养护，针对桥梁结构出现的各类病害进行维修加固，确保桥梁结构始终处于健康安全的使用状态；对于修建年代久远且桥梁本身结构安全已无法满足正常使用功能的桥梁，则对其进行改建。从整体视角来看，公路管路部门需要重点负责高速公路桥梁的预防性养护与修复性养护工作等，而相应公路管理机构需要对大修和改建项目给予足够的关注与重视^[2]。省级交通部门需要结合实际情况构建出完善化的桥梁养护管理制度，并对相关单位及内部工作者强化信用管理，对其自身所具备的资质素养和业务能力的开展严格考核，进而确保整体养护作业的效率与质量。交通管理部门还需要对桥梁检测、加固作业和监理控制等展开进一步管理，以此来营造出有序性、规范性的市场环境。另外，当高速公路桥梁中、大修及改建项目完成后，相关部门单位需要结合标准内容开展一系列验收处理，不同级别的交通管理部门需要运用多样化措施方法不断提升桥梁养护管理水准，对于要求封闭作业或养护周期较长的公路桥梁养护项目来说，需要在养护作业开展前的半个月时间内公布相应工程信息内容。对于高速公路桥梁养护施工信息而言，相关部门和管理者需要结合具体规范标准及时将其提供给当地交通主管部门备案，取得相应施工许可后方可正常施工。最后，高速公路桥梁养护单位在开展各项施工项目期间，需要将各类制度规定落实到位，科学分布施工区域，并在显著性位置安放警示牌和防护措施，以此来确保来往车辆行驶的安全性和稳定性，并及时做好相应的交通疏导作业^[3]。

(四) 合理选择检测方法

1. 荷载试验法

对高速公路桥梁结构性能展开进一步检测处理期

间,荷载试验法的使用频率相对较高,运用此种方法措施凸显出较高的直观性和清晰性,可对桥梁的结构承载能力进行试验,可以为工作人员全面掌握被测桥梁的基本状况提供依据。采用此检测方法期间,其往往被划分为动载试验和静载试验两种模式。第一,静载;根据不同工况在桥梁不同位置布设检测设备,为桥梁施加静载的过程中收集静应变、静位移等参数,结合桥梁外观变化、支座位移等来判断桥梁静载作用下的工作情况。第二,动载;动载试验可对桥梁动力响应参数进行检测,以此来获得桥梁结构的动力系数及振动特征,根据检测结果来判断桥梁在动力荷载作用下的工作状态^[4]。

2. 超声波检测

运用超声波检测期间,相关人员需要将超声波展开均匀传递处理,并结合金属表层结构的反射特点,运用管道探伤的措施方法加以全面化检测。运用探头所收到的反射波时间差及传递速度进行相乘处理,进而获取数据单元,帮助工作人员熟练掌握管道的壁厚值。将此检测方法运用于高速公路桥梁检测作业当中,可以结合其内部结构展开精准化检测处理,运用于金属和塑料孔洞当中可以有效运算出孔洞的强度、厚度和深度等参数,进而为后续灌浆处理和修补维护作业提供众多数据参考。采用超声波检测手段可以全面探测出混凝土的基本强度,进而识别整体混凝土结构的施工质量,而且此项技术在实践应用阶段中可以快速探寻出桥梁断裂及病害位置,进而对内部结构变化情况有所掌握。

(五) 建立桥梁养护检测管理系统

高速公路作为一种全封闭式公路系统,其设计通行速度相较于普通公路相对较快,且往来交通量十分巨大,为了在根本上确保高速公路行车安全性、舒适性及通畅性,相关管理部门需要建立一套高效的桥梁养护检测管理系统,及时掌握桥梁的实时动态信息,并据此综合考虑技术、经济和工程因素,选择出最合适的预养护措施。桥梁工程是高速公路领域中非常重要的结构设施,熟练掌握桥梁各类数据信息并对其功能加以合理处置是确保高速公路桥梁稳定运营发展的重要组成部分。所以,创建高速公路桥梁养护管理系统是对桥梁养护预测、设计桥梁工程维修策划及养护方案的重要措施,也是实现高速公路桥梁实现科学管理、规范管理的重要途径。由此构建高速公路桥梁养护检测管理系统是相关部门单位的基础性工作内容。桥梁养护检测管理系统通常涵盖着桥梁静态数据库、动态数据库、技术状况评价和承载性决策数据库等相关模块。科学完善的数据内容是确保运行评价成果与实际情况完全一致的关键因素,所以全面收集桥梁静态数据和动态数据可以在根本上确保桥梁养护检测管理系统稳定运转^[5]。

1. 桥梁静态数据库

众所周知,高速公路桥梁数量相对较多,整体结构复杂繁琐,为了可以将各类信息数据等加以储存,为后续桥梁养护工作提供一定的参考依据,需要将桥梁的具体结构类型、桥梁组成部分和设计标准等信息内容汇集成为管理系统基础信息,以便于创建桥梁技术档案为后续桥梁评价提供相应保障与支持。

2. 桥梁动态数据库

桥梁动态数据库的功能主要体现为合理储存桥梁动态数据等相关内容。在桥梁完成建设并投入使用期间,随着长时间的使用往往会凸显出一定的弊端问题,例如桥梁结构出现多样缺陷病害等等,这些病害问题也会随着时间的推移不断变化。所以,相关部门需要将桥梁定期检查工作中存在的缺陷信息储存于计算机管理系统当中,进而对桥梁技术实施状况展开科学性评价,为桥梁后续的养护加固作业提供更多可参考的技术依据。

3. 桥梁承载评定决策数据库

桥梁承载性评定是技术评价中的核心组成部分,也是明确桥梁是否可以实现加固处理和优化建设的根本要素。因为桥梁承载性评定往往会涉及荷载试验、结构分析和数据整理等复杂性环节,所以运用计算机创建桥梁承载性评定方法和荷载试验等技术参数、指标等加以分析是十分重要的,能够帮助相关工作人员科学判定桥梁结构的各项使用功能和承载能力,为桥梁提供加固、改建和维修养护等相关技术数据。一般情况下,桥梁承载性评定体系还涵盖着桥梁理论分析及承载性评定模型、荷载数据采集等相关内容。

结论

综上所述,相较于以往虽然我国对高速公路桥梁养护检测工作加大了关注力度,但对于我国现有桥梁保有数量及养护需求仍大大不足,还需进一步加强各类桥梁的养护检测工作,尽量将各类问题处置在萌芽阶段。此外还需要强化桥梁养护方面专业人员的培养工作以及各类先进设备的投入,切实为我国桥梁的安全运营做好护航保驾工作。

参考文献

- [1] 刘富海. 高速公路桥梁养护与维修加固研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(10): 152-154.
- [2] 彭新益. 高速公路桥梁养护与加固维修施工技术研究[J]. 交通世界, 2022, (Z1): 55-56.
- [3] 袁超. 高速公路桥梁养护管理的意义与养护措施分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(22): 190-191.
- [4] 寇伟. 荷载试验检测技术在高速公路桥梁养护中的运用[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(07): 144+146.
- [5] 陈涛. 高速公路桥梁养护施工技术研究[J]. 四川水泥, 2021, (08): 282-283.