

高速铁路工程监理试验检测存在问题及控制措施

蔡丛丛 陈仕君

广信检测认证集团有限公司

摘要：近年来，随着社会的发展，我国城市化进程加快，带动了我国交通运输产业发展迅速，高速铁路运输作为重要的交通运输方式之一，相关工程建设愈发增多。为有效保障高速铁路工程建设质量，通常会开展一些试验检测工作以加强对工程建设过程的质量监控。然而，由于高速铁路工程试验检测体系尚不完善，仍存在诸如试验检测设备不合格、检测人员业务素质较低等问题，这就严重制约了我国高速铁路项目建设高质量达标目标的实现。对此，文章结合高铁工程监理试验检测工作中所存在的问题进行分析，在明确试验检测管理重点的基础上，提出了控制试验检测工作质量的对策措施，以期不断提高高速铁路工程建设整体质量。

关键词：高速铁路；工程建设；试验检测；问题分析；控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.21.054

引言

进入21世纪以来，随着信息技术发展突飞猛进，信息化、数字化、智能化在各领域取得了突破性进展，各行各业都开启了利用高新技术改造传统产业的进程，作为综合运输体系骨干的铁路行业也面临着前所未有的挑战。在铁路发展的内外部需求推动下，通信技术、人工智能、大数据、物联网、建筑信息模型（BIM）、增强现实技术（AR）/虚拟现实技术（VR）/混合现实技术（MR）等新技术的驱动对铁路建造、运营服务以及建造的内部功能和外部形态均有变革性作用。

一、高速铁路工程特点

（1）工程建筑量大、施工风险突出。高速铁路属于线状工程，线路长、占地面积广。线路途径区域多，地域跨度大，高速铁路建设大量采用高架桥、隧道，且大跨特殊桥梁结构、长大隧道多，特殊的地质条件和区域环境给高速铁路建设带来了极大的施工安全风险。

（2）工程技术复杂、建设条件艰苦。高速铁路建设项目系统性强，集成了众多专业技术，包含工程门类复杂、繁多，技术标准要求高。不同于城市轨道交通建设，铁路工程大部分处于人员稀少且偏远的区域，以穿越山岭、跨越江河为主，建设期间施工、生活物资供应难度较大。（3）组织协调困难，管理难度极大。高速铁路工程建设项目通常需要划分为多个标段，参建单位众多。同时，施工环节多、阶段多、平行交叉作业多、以及超长的建设工期和各方之间的组织协调增加了铁路工程建设的管理难度和挑战。

二、高速铁路工程监理试验检测工作现存问题分析

随着高速铁路工程建设的不断加快，对于相关试验检测工作的要求也是愈发提高。然而，由于监理行业的特殊性，监理人员流动性大，伴随专业技术检测人员缺失，造成项目试验检测机构专业技能不足，未能严格依照高速铁路施工标准进行试验检测，必然影响试验检测工作的准确性、科学性，从而影响工程施工质量。同时，目前大多数监理试验检测机构虽然按投标要求配置了大量的仪器设备，但是对于一些技术较先进、成本较高的仪器设备的配置率远远不足，工程施工过程中试验检测的精度必然有所欠缺。另外试验检测设备可靠性较差等，也严重影响着试验检测结果的准确性。如此种种显示着我国高速铁路工程试验检测工作中仍然存在着诸多问题，下面就试验检测现存问题进行简要的阐述分析。

（一）高速铁路工程监理试验检测工作技术人员缺乏

专业技术人员的缺乏是目前高速铁路工程试验检测工作中的突出问题。现阶段高速铁路各参建单位试验室工作人员都明显不足，特别是具备专业技术能力的检测人员缺口大，配置的多是一些刚入职员工，专业知识不掌握且缺乏实践经验，监理试验检测机构也面临同样问题。由于人才缺乏，试验检测机构一般只进行简单、必要的培训即安排学员直接上手操作，甚至接手部分重要的检测工作。就工程而言，高速铁路很多试验检测工作内容对于操作有着较高的要求，如果试验人员自身专业技能不满足要求，仅能完成仪器设备的简单操作，对于试验检测的原理、目的、后期数据分析等了解片面，很容易影响到检测过程的准确性、可靠性，也不能保证试验结果的客观、科学。为避免试验检测中漏检、错检现象的发生，必须加快补足具有专业能力的试验检测人员，消除检测工作存在的漏洞。

（二）环境监理人员管理不佳

目前，各项高铁施工环境监理部门都会有相关制度以及文件的要求，但是对环境监理的具体工作规则仅是落实到纸面上、墙面上，还没有深入落实到每一个人身上，这就导致工作人员对自己的工作职责不清晰，工作责任不明确，从而造成管理上的混乱。再则，高铁施工期对环境监理工作的投入资金不足，对工作人员的待遇偏低，导致工作人员的积极性不高。最后，环境监理工作对人员巡视的频率、深度等都没有做详细要求，这就造成工作人员在实地考察中工作散漫，无法通过有效的程序来进行环保工作，导致工作成效不显著，对人力、

物力、财力都造成了浪费。

（三）现有监理体制机制的不足

我国铁路监理行业对铁路发展起到了不可磨灭的重要作用。随着信息化的发展，社会生产方式发生了重大改变，建设管理的内涵也相应发生了变化，监理企业由于体制机制、人员素质等因素，逐渐暴露出了一系列问题。（1）现行监理体制机制满足不了复杂铁路建设管理的需求。铁路工程技术标准高、管理要求高、安全责任大。目前的大多数监理企业在项目中标后，采取招聘的方式，项目正式员工仅占少数，管理薄弱，合同约定职能作用难以充分发挥。（2）人员技术素质良莠不齐，满足不了现场需要。由于监理企业建立晚、规模小，相当一部分监理人员专业技能差、协调能力弱、管理水平低，还经常出现假证、无证的情况，从而导致监理履职不到位。（3）现行监理方式满足不了我国智能铁路建设高速发展的需要。一方面，我国的铁路智能建造技术高度发达，实时、在线并自动识别与报警技术的现场监测手段不需要人工现场检查，如路基自动压实、梁体自动张拉、围岩自动监测等技术的应用，大大节约了现场管理人员的数量；另一方面，智能化手段的应用从根本上改变了施工流程，比如智能轨枕场、板场等，均实现了无人化、少人化、自动化的生产，过程监控已经向成品自动监测转化。因此，现行监理制度下的企业体制和人员素质已经不能适用智能化铁路建设的发展。

（四）相关试验设备及操作环境不合格

高速铁路试验检测工作中，仪器设备性能及精度对于试验检测结果的影响也是决定性的。目前，高铁施工中仍存在部分单位过于追求经济效益，减少了试验设备方面的资金投入，导致所使用的试验及检测设备在精度及其他性能方面无法满足实际应用的需要，最终无法达到预期的检测目标的现象。如某些单位配置的仪器设备陈年老旧，各类毛病多、精度差，甚至易损易坏，维修时间长，不能满足现场试验检测工作需要。尤其近几年高速铁路项目监理试验检测采用大包形式发包，试验室建设规模大，检测项目多，检测人员及仪器设备需求大，以上各类问题更加突出。此外，设备操作环境也是试验检测工作的重要环节，若是在检测中测试环境不符合相关标准要求，诸如试验室建设不达标、管理不规范，不仅导致试验室工作环境安全无法有效保障，同时也容易埋下潜在的安全隐患，对设备的检测工作产生干扰，致使检测结果受到影响。

三、提高高速铁路工程监理试验检测工作质量的有效对策

结合上述的分析可知，当前高速铁路工程监理试验检测工作中仍存在诸多问题，这些检测问题都会对检测结果造成影响，进而使得高速铁路工程建设质量无法得到保障。对此，下述将重点探析高速铁路工程监理试验

检测工作的改进方案，从加强试验检测人员储备及业务培训、加强原材料质量检测及标准的应用、合理配备及使用检测仪器设备等多方面出发，以不断提升试验检测数据结果的准确性。

（一）加强试验检测人员的储备和提升专业技能

要实现对高速铁路监理试验检测工作质量的控制，首要的便是快速补足试验检测专业人才方面的空缺。具体而言，高速铁路监理单位一方面要提高试验检测专业人员录用要求，以优厚的条件招聘专业技能较强的人才，诸如要求试验检测人员必须取得产品质量监督检验中心所出具的相关检验证书等；另一方面则要加强试验室检测人员的培训，通过定期的培训以不断提高其专业技能水平。通常对于正式上岗独立接手试验检测工作的人员而言，其必须掌握检测工作内容、程序、方法等，同时也要熟悉高速铁路相关各类试验检测标准等。由此可见，高速铁路工程试验检测工作要求较高，检测人员必须掌握多项操作技能，因而在培训中要帮助检测人员掌握各种仪器的操作技能及测试精度等方面的要求，以此不断降低因人为因素而造成的检测结果误差。为达到这一目标，还可以采用学习、观摩、研究、试验等方式展开培训，用以提高检测人员工作能力。

（二）环境监测积极开展

环境监测作为高铁施工过程中的一个重要环节，主要分为定期环境监测与不定期环境监测两种方式。环境监测的重点在于水源保护，包括线路穿越饮用水水源地的保护、隧道施工沉淀水的出水品质监测、大临工程废弃水的排放监测。除此之外，对重要环境敏感区的噪音监测也是重点，主要包括高铁施工现场的噪音监测、重要敏感区噪音震动监测、施工场地的扬尘以及废弃物监测。对监测的频次也要做出具体要求，1个季度至少监测1次，另外还要根据现场具体施工情况来调整监测频次。

（三）提高监理取费比率

在信息化交互监理模式下，无疑对监理人员的综合素质、履职能力提出了更高的要求，但现有监理人员的薪资体系难以留住高层次人才，亟须适当提高薪酬待遇。可通过采取监理单价承包方式，即单价计价模式，主要体现在监理费总额不超概算基础上，以监理综合人月数作为计费计价依据，同时考虑监理企业人员存在一定流动性的情况。对人员服务费标准进行分类定价，对关键岗位人员服务费高定价，但不允许更换或者设置较高的违约金，对一般岗位人员允许一定的更换比例。取费标准建议根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）的服务费单价适当调整。

（四）无砟轨道施工测量

1) 应该重视现场监理。监理单位需要安排数量充足的监理人员负责施工现场无砟轨道的施工测量监理,将自身所具备的监督管理职能切实发挥出来,通过现场旁站监理和监督检查的方式来保证各项工作的顺利实施。混凝土浇筑前,需要做好相应的平行检测工作,检测测量不低于无砟轨道施工测量总量的10%。2) 在混凝土浇筑前,必须切实做好轨排精调测量工作,而在混凝土浇筑后,必须对轨道进行复测,确保轨道的施工偏差能够满足工程验收标准。施工单位还必须将无砟轨道施工中的各种参数信息进行整理和保存,交给监理单位或者第三方检测机构检查,对于发现的问题必须及时进行处理,如果误差超出了可以调整的范围,则需要将无砟轨道拆除,重新进行施工。3) 可以委托第三方检测单位做好相应的平行检测工作,检测区域可以选择工区分界处、标段分界处、特殊构筑物等容易出现问题的地段,检测量为施工无砟轨道检测总量的20%。施工过程中的测量问题需要及时处理,避免因侥幸心理隐瞒不报的情况。

(五) 现场核查定期监督

对大型桥梁的施工现场,要积极检查泥浆沉淀设施、泥渣处理设施以及废水循环利用系统,对跨河桥梁则要注意桥梁上方的排水设施的定期监督;对大型隧道工程,则要注意对隧道口的排水系统、隧道口的排水去向、施工废水的处理以及残渣的处理,隧道边缘植被的保护进行监督核查;对路基工程来说,要对施工现场的地表土剥离状况,土石方调配以及是否集中存放地表土等进行监督核查;成立环保专项巡查小组也是有必要的,由于高铁项目的建设动辄几年,因此施工周期长,导致沿线目标敏感区的环境评价阶段发生改变,对此,环境监理要做好隔声窗的设置、路基声屏障等,并根据实际情况积极做出调整。

(六) 合理选择检测设备,改善检测工作环境

最后则是检测设备及工作环境方面的改进,对于高速铁路工程试验检测设备的选择而言,在成本方面的考虑要兼顾成本支出与设备所带来的实际效益,即不能单一地将成本支出作为衡量设备仪器经济效益的唯一标准。在此基础上也要更为重视高铁工程试验检测相关参数要求,确保仪器设备的精度符合要求,以便于提供真实可靠的数据结果。这就需要在仪器设备的购置中预先做好市场调研工作,充分了解各类设备性能,结合实际情况以选择最为经济适用的试验检测仪器设备。此外,试验检测仪器设备的工作环境也有待于进一步改善,主要是在试验室建设中需要充分结合其周围的地理情况及实际需求进行,最为基础的便是要确保检测环境达到相关规范标准,在此基础上再进行工作人员办公面积的合理调整。诸如试验室内的通风、光照、温度、湿度等指标都要尽可能地达到最适状态,由此也能使工作人员保

持更好的工作状态。

(七) 发挥EPC管理机构优势作用

EPC管理机构由工程总承包单位与建设管理咨询单位组成。一是发挥设计的先导作用和技术优势,提升设计源头质量,准确把握工程的重、难点,使设计意图能更精准贯彻在工程实施中,根据现场实际情况开展设计优化和施工组织,有利于工程安全、质量、进度、投资管控;二是发挥设计施工融合优势,实施动态设计管理,现场配备3个施工配合组,结合现场实际情况及时开展设计变更、设计优化和施工方案优化,及时解决现场存在的问题;三是发挥设计与物资管理深度融合优势,结合工程需求及现场进展,统筹规划物资采购工作。EPC建设管理咨询单位是本地域多条高铁建设单位,有利于发挥其建设管理经验丰富、地域协调及营业线施工管理、铁路信息化工程管理平台等方面优势,增强总承包单位对项目建设施工的管控作用。尤其在当前EPC模式起步阶段,咨询单位有效弥补了设计单位作为总承包单位在分包施工单位管理、物资采购和总体工程施工组织等方面经验的欠缺。

结语

高速铁路工程作为我国目前重点建设内容,其施工质量需要通过科学、严谨的试验检测工作加以控制。且文中通过探讨应对高速铁路工程监理试验检测工作问题的对策措施旨在帮助提高检测结果的科学性及准确性,并由此为保障高速铁路工程质量目标的实现与提升奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 卢春房. 高速铁路工程质量系统管理[M]. 北京: 中国铁道出版社有限公司, 2019.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 关于进一步推进工程总承包发展的若干意见: 建市〔2016〕93号[A]. 北京, 2016.
- [3] 中国铁路总公司. 关于开展铁路建设项目工程总承包试点工作的通知: 铁总建设〔2016〕169号[A]. 北京, 2016.
- [4] 赵健, 李照星, 李瑞俊, 等. 艰险山区铁路施工营地建设关键技术问题研究[J]. 中国铁路, 2021(3): 8-13.
- [5] 王世辉. 复杂地质大断面铁路隧道爆破振动能量传播特性研究[J]. 现代城市轨道交通, 2021(8): 65-70.
- [6] 姜海波, 孙健. 环保管理制度的创新-环境监理制度在青藏铁路格拉段施工期的探索[J]. 铁路劳动安全卫生与环保, 2008, 35(1): 9-12.
- [7] 董凤翔, 田明阳, 曾昊, 等. BIM技术在铁路隧道设计优化中的研究与应用[J]. 铁路技术创新, 2022(1): 47-53.