

无损检测技术在钢结构桥梁中的实践研究

邓志刚

江苏法尔胜材料分析测试有限公司

摘要:近年来,随着钢结构桥梁的快速发展与广泛应用,个别钢结构桥梁暴露了一些质量问题并且导致了安全事故,引发了社会与公众的广泛关注。为了进一步提升钢结构桥梁的质量,企业必须对钢结构桥梁工程建设的每一个环节严加管控,以确保桥梁工程质量。无损检测作为桥梁建设各环节的重要一环,更是值得项目参建各方的重视。

关键词: 钢结构桥梁; 无损检测技术; 桥梁工程

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.098

引言

无损检测技术是涉及众多学科的综合技术,在桥梁检测当中得到了广泛的使用。灵活运用该技术,可以对以往检测状况加以转变,令桥梁的检测结果更加可靠,继而配合生产从根本上控制并改进桥梁的质量。鉴于此,从无损检测技术的主要特点、无损检测技术在钢结构桥梁检测中的应用、无损检测技术在桥梁检测中的对象这几个方面展开论述,旨在促使该技术可以发挥出应有的价值。

一、无损检测技术在钢结构桥梁工程质量检测中的优势

(一) 无损检测技术概论

无损检测是在不破坏产品的前提下,以物理或化学方法为手段,借助先进的技术和设备器材,对试件的内部及表面的结构、性质、状态进行检查和测试的方法。无损检测不仅仅是探测缺陷,还要求获取更全面、更深刻的、更准确的综合信息,例如缺陷的形状、尺寸、位置、取向、内含物、缺陷部位的金相组织、残余应力等,结合成像技术、自动化技术、计算机数据分析和处理等技术,与材料力学、断裂力学等知识综合应用,对试件或产品的质量和性能给出全面、准确的评价。激光、红外、微波、液晶等技术都被应用于无损检测。无损检测的目的是:(1)保证产品质量,通过无损检测可以将原材料中的冶炼、轧制缺陷和制造中的工艺缺陷发现并消除而保证产品质量。(2)保障使用安全,通过无损检测在役检查可以发现产品使用过程中产生的缺陷,通过补救措施提高产品在规定的条件下工作时的可靠性。(3)改进制造工艺,在产品生产中为了了解制造工艺是否适宜,必须事先进行工艺试验。在工艺试验中,经常对工艺试样进行无损检测,并根据检测结果改进制造工艺,最终确定理想的制造工艺。(4)降低生产成本,在产品制造过程中进行无损检测,往往被认为要增加检查费用,从而使制造成本增加。可是如果在制造过程中间的适当环节正确地进行无损检测,就可以防止以后的工序浪费,减少返工,降低废品率,从而降低制造成本。

(二) 无损检测在钢结构桥梁工程的应用

钢结构桥梁在交通系统中作用重大,其质量安全更是关系到工程使用的效益以及社会影响,因此,要保证相应工程的质量可靠性,掌握道路桥梁的有效寿命,必须对于钢桥梁进行质量检测,无损检测技术是解决钢结构桥梁建设中的质量问题的有效技术手段。在钢结构桥梁制造和使用过程中,在恰当的时间节点,选用适当的一种或多种无损检测方法,以满足相关交通质量管理部门对于桥梁工程的质量管理需要,为他们提供科学有效的数据基础。传统的检测技术应用检测周期长、整体检测成本也比较高,还会对钢结构桥梁造成一定的损害,而无损检测技术应用,能够保证钢结构桥梁完好无损,提升生产制造及质量检查的效率。

二、无损检测技术在钢结构桥梁中的实践

(一) 超声波检测 (UT)

超声波检测是当前无损检测技术的主要方式之一。此种

检测方法是利用激励探头产生超声波,之后让超声波在检测对象内部进行传播,根据材料及其缺陷的声学性能差异对超声波传播波形反射情况和传播时间的能量变化来检验材料内部缺陷的无损检测方法。在超声波仪器示波屏上,以横坐标代表声波的传播时间,以纵坐标表示回波信号幅度。一旦被检测钢结构存在异常,如存在气孔、夹渣、未融合等情况,入射到缺陷部位的超声波就会被反射回来,通过对超声波传播情况收集,并利用放大入视波屏的方式,可以准确找到缺陷波来自何位置,进而准确判断钢结构内部实际质量情况。实际操作时,通过改变探头在工件表面的扫查位置,观察示波屏上显示的异常波频信号来判断缺陷存在,回波信号出现的位置来判断缺陷距探头的距离,实现缺陷精确定位,通过回波的幅度来判断缺陷的当量大小。检测人员可在现场发现缺陷并标出具体位置,由施工人员及时进行返修处理。超声检测在桥梁钢结构生产制造过程中,对钢板本身以及钢板焊接的焊缝检测都适用,其指导施工的可操作性和时效性强,且操作简便,应用最为广泛,也成为钢结构桥梁施工中必须采用的检测方式。近年来在传统超声波检测技术的基础上,超声衍射法,超声相控阵法等新兴技术也让超声波检测越来越完善。

(二) 探地雷达检测

探地雷达检测是采用电磁脉冲波作为检测手段对桥梁结构特征进行检测分析的一种方法,其检测精度相对而言较好,并能对特定位置的裂缝信息进行定量化表征,可有效地获取检测点缺陷的形状以及大小等具体信息。除此之外,其操作较为简便,可认为该方法检测效率较高,并且其抗干扰程度较好,在实际作业过程中,由于其技术优势的存在,可使得检测资源消耗大幅度降低。一般而言,其主要应用于桥梁缺陷检测、道路桥梁的含水情况测定、密实程度测定以及其厚度测定。就目前发展趋势而言,由于该检测方法具有高分辨率、高抗干扰能力以及低资源消耗等特点,其应用范围十分广泛。

(三) 图像技术应用

这一技术主要可以划分为激光全息图像以及红外成像图像两种。其中,第一种主要是依靠相应的摄像仪器的使用,对于道路桥梁工程项目的具体缺陷类型以及实际的缺陷部位进行定位判断,另一种图像技术主要是建立在一切物质基础之上的,包含了分子组成原理应用,因为相应的道路桥梁所处的环境是有一定差异的,所以会释放相应的热量,这是因为物质架构的差异性比较明显,会出现不同的热量释放,这时借助相应的仪器设备的应用,就能够对于物体的温度分布来进行分析。

三、结语

无损检测只有在适当的检测时机下才能得到理想的试验结论。结合钢结构桥梁不同部位材质、结构、缺陷的特点选择最适当的无损检测方法,与传统检测方式相配合,可以极大的提高检测结果的可靠性。每种方法都有自己的特点和局限性的一面,多种方法综合利用,互相弥补。桥梁检测是桥梁工程中安全性和质量状况评估的一个重要内容,为进一步提升桥梁检测效果,本文以无损检测技术为依托,对其在桥梁工程的应用现状和前景作出简要分析,研究结果对桥梁工程安全评估具有一定的指导意义。

参考文献

- [1] 杨进东. 无损检测技术在道路桥梁检测中的应用价值分析[J]. 住宅与房地产, 2019(34):192.
- [2] 潘超. 无损检测技术在道路桥梁检测中的应用价值分析[J]. 低碳世界, 2019, 9(06):236-237.
- [3] 徐易. 桥梁检测中的无损检测技术应用探究[J]. 四川水利, 2019(05):66.