

建筑检测中的无损检测技术探究

孟庆莹 边道田 张敬祥

(山东麟泽检测技术服务有限公司, 山东 菏泽 274900)

【摘要】与传统测试方式相比,无损检测技术因其方便快捷、测试结果精确性等优点,已被广泛应用于建筑业。为了更好地发挥无损检测技术在建筑业中的重要性,必须对施工要求和被测对象有一定的了解,选择适当的无损检测方法,并进行严格的控制,才能保证测试结果的准确性,为有效地处理各种质量问题打下坚实的基础。

【关键词】无损检测技术; 建筑工程检测; 应用价值

引言:

在建筑工程中,无损检测技术能保证结构的完整性,并且由于其精度高而得到了广泛的应用。在进行无损检测时,检验机构要正确地选用检验方法,并对检验方案的制定和实施过程加以控制,从而进一步提高检测的精度。

一、无损检测技术的特点

(一) 非破坏性

建设工程的质量与安全一直是人民关注的焦点。通过对项目现场和项目管理情况的分析,认为项目仍存在许多安全管理问题,导致项目的建设和运营达不到预期效果。我国建筑业在快速发展的同时,也对施工企业的安全管理提出了更高的要求。在项目验收过程中,要运用专业的信息技术,对施工主体和各阶段的施工进行安全检查,杜绝隐患,全面提升项目的安全水平。无损检测技术是一种常用的测试手段,可以很好地利用它在工程上的优势,它不会对建筑物的主体结构造成任何损伤,通过技术扫描的方式,可以快速地获取相关信息,同时也可以对施工质量和安全状态有一个全面的认识。与常规的测试方法相比,无损检测技术可以快速准确地获取相关数据,并且具有时变性,可以在无损原则的基础上,有效地保证施工过程的顺利实施,提高安全检查的质量。

(二) 无污染性

在建筑业迅速发展的同时,环保工作也在逐步加强。在工程建设过程中,无论是从材料的选择,还是从施工的角度,都要把环境保护的理念贯彻到工程的各个环节,以保证工程的顺利进行。与此同时,在建设过程中,对安全和环保的要求也越来越高。随着社会的进步,各类科技的运用越来越普遍,建筑行业对科技的需求也越来越高。在测试过

程中,要对主体结构有一个整体的了解,获得科学的数据,评价施工的安全性,及时总结出现的质量问题。对于可能对环境造成损害的过程,在实际工作中是被严格禁止的。无损检测技术是一种环保、符合环保需求的方法,它能全面了解项目的实际情况,掌握当前施工情况,确保周边环境的安全性。

(三) 精准性

随着建设项目的不断扩大,对项目管理和施工的要求也越来越高。仅靠现场监理的执行难以取得理想的效果,有些问题无法得到及时发现,给后期的运营带来了潜在的安全隐患。结合工程实践,从各个方面对项目的质量和安全进行了全面的预防,及时采取相应的防治措施,以提高运营期的质量。建设项目的实施,主要是全面记录建设全过程的各种资料,及时排除施工中存在的问题,合理地控制施工中的风险。无损检测技术是一种常用的施工质量检验手段,它可以根据施工现场的实际情况,对整个工程进行全方位的检查,并且能够快速得到所需要的数据。与手工测试相比,无损检测技术可以确保数据的准确性和科学性,并能对项目的施工状态有一个直观的了解。一旦出现异常情况,应立即对施工单位进行问责,并采取相应的整改措施,确保整个项目的运营安全。

二、建筑工程中常见的无损检测方法

(一) 射线检测

在施工过程中,射线检测是一种常用的检测方法。在工程实践中,通过射线探测可以清楚地显示出基础上的钢筋分布和混凝土裂缝,从而保证了基础的安全。能对大跨结构,钢结构等进行检验,检查焊接点,接头质量。分析了金属材料中的气泡、裂纹等内部缺陷,并对其机械性能进行评价。这种方法具有测量精度高,对大型结构进行非破坏测试

的特点；但其缺点在于所需的仪器较贵，而且会对人体造成一定程度的放射性损害。

（二）超声波检测

超声波检测是一种常用的检测方法，它可以检测出混凝土、钢材等材料的内部缺陷及粘接质量。在混凝土结构的检测中，超声波技术是一种常用的检测手段。该方法具有不破坏混凝土结构、施工方便、可大范围、快速的特点。但是，超声波检测在混凝土中定位钢筋的位置及数量有其局限性。超声波检测是一种常用的检测方法，它可以检测出钢材的缺陷和腐蚀情况。但是，在一些比较复杂的结构中，超声探测的局限性很大。对操作者的技术水平提出了更高的要求，同时也要求操作者具有一定的实践经验。

（三）磁粉检测

磁粉检测是一种常用的无损检测方法。适用于钢结构，管道，钢筋等材质的检验。磁粉检测是将磁场作用于被测物体表面，并利用其吸附作用将缺陷显露出来，从而实现对缺陷的观察与定位。该法具有操作简单，灵敏度高的特点；缺点是只能探测铁磁物质，不能探测深层缺陷。

三、建筑工程检测中无损检测技术的应用

（一）回弹法

在现代建筑工程中，基础、主梁、顶板、楼梯等是最常用的混凝土工程，虽然在工地上已经预留了一定量的混凝土试件，但是在实际的施工中，由于各种不确定的原因，混凝土本身的强度值与规定的标准有很大的差距，不能给后续的工程建设提供必要的支撑，而且一般还会出现模板强度不够等问题，极易引发坍塌事故。因此，在施工过程中，混凝土的强度测试是必不可少的。回弹法作为一种无损检测手段，因其操作流程简单、检测速度快、检测时间短等优点，已逐步在混凝土强度检测领域得到推广和应用。在采用回弹法的数字测试中，要求有关人员使用弹击杆与被测混凝土部件处于竖直状态，然后以匀速缓慢地按下，当弹击杆与被测混凝土部件相连后，按下按钮，回弹仪就会慢慢地向后移动，弹击杆就会慢慢地伸出来。然后，根据测量结果，在待测混凝土构件上制作出对应的标准方格，再用弹性棒对其进行均布荷载。当压到一定的位置时，回弹仪的标尺上就会出现相应的数值，当数据记录完毕后，再去掉最大值与最小值，再用平均值方法来计算混凝土的强度。尽管在测试混凝土强度时，该方法具有数据丰富、可操作性强等优点，但是从整体上来看，对混凝土工程的外观质量也有一定的影响。

（二）超声波检测技术的应用

超声波检测作为一种无损检测手段，在建筑施工中得到了广泛的应用。本项目提出一种基于超声波波速与回波强度的新方法，通过对材料密度、弹性模量、裂缝、气孔、钢筋腐蚀程度等的检测，为判断建筑物的安全与稳定提供依据。超声波技术在混凝土结构检测中具有突出的优势，它可以准确地测定混凝土的质量、强度，并可以对裂纹、孔洞进行有效的识别。该方法是将超声探针置于待测物体的表面，并以此为基础，对被测物体的内部结构进行分析。利用该技术，可以对建筑物的质量进行快速、精确的评定，发现有没有严重的缺陷，从而能够对建筑物进行维修，从而保证建筑物的安全、耐用。超声检测具有精度高、适用性广等优点，特别适合于桥梁桥墩、混凝土桩基等较深或不易直接观察到的结构部位。传统方法无法对其进行直观检测，采用超声检测可实现对其内部状态的无损探测，从而保证其长时间稳定工作，为重大基础设施的维修提供可靠手段。同时，利用这种方法，可以检测出混凝土内部的一些隐性缺陷，例如：裂纹、孔洞等。如果能够及早检测到，就可以避免结构在服役期间出现重大损伤，进而达到提高建筑物服役寿命和减少维护费用的目的。

（三）X射线检测技术

X射线检测是一种新型的无损检测方法。X射线具有很高的穿透性，可以与钢材内部的材料发生作用，引起光线的吸收、折射。首先，利用X射线对被测对象进行透视，得到对应的投影像；图像识别部分主要是通过图像处理、特征提取、分类等步骤来获取待测目标的内部结构信息。通过与已有的影像样本库比对，判定被检对象的类别，也就是其内部构造，筛选出有裂纹的检测物。图片范例资料库包含了所有已知的图片种类。该方法准确可靠，特别适合于混凝土构件质量评价、裂缝定位及裂缝大小测定。利用X射线检测技术，可以使工程技术人员及时发现潜在的安全隐患，并有针对性地进行维修，保证了建筑结构的稳定与安全。这两种测试方法都是非常准确、可靠的，是一种经济、高效的测试方法。

（四）磁粉无损检测

磁粉无损检测技术是一种非常有效的检测方法，它可以在不对钢结构造成二次破坏的前提下，对钢结构进行全面的探测，特别是在焊缝及其他加固部位，磁粉无损检测可以客观、全面地分析焊缝中的质量问题。目前，钢结构已逐步在建筑工程中得到广泛应用，这就需要施工单位在完工后，对其进行全面的认识，对其进行磁性处理，通过对其磁

场分布情况的科学评价,明确其中是否有持续的磁场线,并依据漏磁的部位,找到结构中存在质量问题的地方,从而实现对钢结构施工中出现的内部缺陷的准确把握,为下一步的维修工作奠定基础。从一定意义上讲,在建设工程结束后,磁粉无损检测技术可以对整个钢结构施工质量进行检测,还可以在使用钢结构材料前或焊接过程后对其进行质量检测和分析,以防止产生各类比较严重的质量缺陷。正是因为这个原因,磁粉检测是目前使用最多的一种无损检测技术,要充分发挥这一技术的优势,就必须对整个结构进行检测分析的基础上,还必须把钢结构的安装前检验工作作为重点,采用磁粉无损检测技术对各关键部件的质量进行评价,防止在施工中使用劣质的材料。

(五) 其他技术

在建筑工程质量检查中,无损检测技术得到了越来越多的应用,其技术手段也越来越多。除上述常用的无损检测技术外,还经常涉及其他无损检测方法,可以对建设工程中的各种构件进行探伤。比如,渗透无损检测技术也能取得较好的检测分析结果,尤其是在钢结构的检测分析中,可以采用着色剂或荧光料对钢结构进行渗透处理,根据其渗透情况来评价和分析对应的钢结构。这种检查方法也不会对钢结构产生不利的影响或损坏,但一般耗时较长,要对钢结构的表面进行长时间的观测,而且要确保被测试的钢结构表面平整,所以一直没有得到广泛的应用。

四、建筑工程检测中无损检测技术优化策略

(一) 恰当选择检测技术

为了保证无损检测的实用性,必须重视选择的测试方法是否合理,是否可行,如何将测试方法与被测试物相匹配,以获得期望的测试效果。例如,对建筑物的主要结构进行检查时,要分清钢结构和钢-混凝土两种形式,并根据这些情况选择适当的检查手段,保证检查工作的成功进行。

(二) 检测结果控制

检验结果的准确性是检验技术有效性的直接反映,检验结果的准确、合理,可以为检验结果的实际应用提供科学依据。针对这一点,首先要从测试人员着手,保证测试技术的可行性,特别是对于各类测试设备,都要有专门的人来操作,这样才能将人为因素造成的不良影响降到最低,提高测试结果的准确性。与此同时,在实际应用中,还需要对各种可能产生的各种影响因素进行综合分析,从多个方面来保证测试结果的准确性。

(三) 维护设备,优化管理

一方面,建设项目的质量检验是一项专业性很

强的工作,同时也是一种比较先进的检测设备,这就要求检验人员对其进行日常的维护。测试仪器对于测试工作的顺利进行至关重要,如果测试仪器本身出现了一些问题,将会对测试结果的准确性产生一定的影响。由于多方面的原因,检测设备在运行中不可避免地会发生损耗、零件破损和老化等情况,如果工作人员不能定期地对检测设备进行检查,导致损坏或老化的零件得不到及时的替换,那么检测设备的测试效果就会受到一定的影响。

(四) 无损检测技术在建筑工程中应用的一些建议

尽管无损检测技术在建设项目中具有很大的应用价值,但是它也存在着一些缺陷,因此,为了最大限度地提高无损检测技术在建设工程中的使用价值,提高其测试的精度,在建设项目的测试中,要尽可能地将各种测试方法相结合,充分发挥各种检测手段的优点,对建设项目的更多要素和数据进行全面的检验,提高建设工程质量检验的精度。由于无损检测技术在建设工程中的适用面较窄,不利于其应用价值的提高,所以,在建设工程中,无损检测技术不仅能探测到建筑物的内部结构,而且能探测到建材的损伤情况和耐久性,从而提高其使用价值。另外,在建设项目中,提高无损检测技术的精度是首要的工作。建设项目检验的精度是衡量建设项目质量的一个关键指标,其精度对建设项目的质量和项目的验收和评估都有很大的影响,所以,对精度更高、应用范围更广、综合检测能力更强的无损检测技术进行研究具有重要意义。

结束语:

随着建筑业的发展,建筑工程质量检验技术被越来越多地采用,同时,在相关的检验技术和具体的实施中,已经形成了一套完善的施工质量检验系统,能够及时地发现施工项目中存在的质量问题,并采取针对性的措施,对建设项目的质量进行有效的管理。对建设工程进行无损检测,获得一套科学的、客观的测试数据,可以对建设项目进行有效的管理与控制,并对其进行有效的评价。

参考文献:

- [1] 赖子祺.水利工程建筑混凝土检测中超声波技术的应用[J].珠江水运, 2021 (13) .
- [2] 梁伟卓.无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析[J].广东建材, 2021, 37 (06) .
- [3] 顾国威.土木工程中无损检测技术的应用策略[J].散装水泥, 2022 (01) .