

岩土工程中无损检测技术的应用实践探究

何俊锦

(广西华南岩土工程集团有限公司, 广西 南宁 530000)

摘要: 由于建筑业快速发展, 各类工程项目规模和数量都在发生显著变化, 岩土工程施工安全问题一直是社会关注的焦点。随着无损检测技术的不断推广, 将最新技术和观念相结合, 在不影响建筑自身整体性的情况下对建筑整体进行全面检查, 充分考虑建筑工程易受自然环境的影响, 依托无损检测技术的合理使用, 对建筑工程的耐久性、可靠性进行准确与全面评估, 确保在岩土工程出现异常情况时能做到及时预警, 为后续建筑工程养护工作开展提供有效的数据支持和正确的指引。本文介绍岩土工程无损检测技术的特征, 总结其在岩土工程中的具体应用措施, 为今后的工作提供借鉴。

关键词: 岩土工程; 无损检测技术; 应用实践
中图分类号: TU753 **文献标志码:** A



随着社会经济的持续发展, 建筑工业正日益引起人们的重视, 建筑业的发展已步入崭新阶段, 新发展模式对城市文化建设起到积极的推动作用。岩土工程进入老龄阶段后, 加强对其安全的检查, 是保证其正常使用的关键。在这种情况下, 岩土工程的检验工作面临新挑战, 需要运用新检测技术和标准, 使其得到更好的保护和强化。有关部门应采用有效的检测手段, 对施工中出现的问题进行检查和修补, 保证其有效性。同时, 要做出正确的判断, 从耐用性、承载能力等方面进行分析, 并给出相应的科学建议。

1 岩土工程无损检测技术的特征

随着无损检测技术的迅速发展和成熟, 已被广泛应用于工程领域, 无损技术的开发和应用促进岩土工程检验工作质量和速度得到改善。在现代工程中无损检测技术的运用是保证结构安全的重要手段, 其主要利用建筑物材料的电、光、热等性能的异常反应, 根据其特性的不同, 对结构的不正常特性进行评价, 同时对其影响程度进行评价, 实现对建筑质量的评价。无损检测技术通常不会对项目本身产生很大影响, 对整个建筑物进行全面检查, 不会对工程本身产生任何影响^[1]。岩土工程无损检测技术是一门新兴的学科, 可以将先进的电子技术与计算机技术结合起来, 对岩土工程进行无损检查, 有效提高当前检测人员的工作效率

和工作质量。首先, 无损检测技术的合理运用体现实效性、动态性和高精度, 对岩土工程的全面发展有一定促进作用。其次, 它涉及传感、计算机、信号处理等多方面的技术, 能快速探测岩石的结构, 同时能得到最可靠的信息。最后, 科学地运用岩土工程无损检测技术, 可以有效地建立科学的评估系统, 有助于全面优化工程改造方案。

无损检测技术具有以下特点: 第一, 物理性。无损检测技术可以借助不同的物理量, 对岩土工程中所需的各类原材料进行单独计算。无损检测技术的物理性质为相关的工程师提供充分的依据, 对其进行综合分析和预测, 同时该方法可以根据工程建设的材料、技术和设备等, 对工程质量进行全面预测。第二, 远程性。由于受技术、环境等诸多因素的制约, 传统的质量检验技术很难实现对产品质量的远程检验。无损检测技术作为新兴的检测技术, 可以充分利用技术优势, 达到远程检测的目的, 具有传统方法无法比拟的便利。第三, 连续性。连续性是无损检测技术的显著优点, 在岩土工程中相关技术人员可以在同一地点、同一时间对技术进行全面的运用, 保证资料的连续性和实时性。无损检测技术的连续性特点, 使其在实际岩土工程质量检测中保持有序、高效的状态, 可获得更为精确、有用的检测资料。无损检测技术可以在一定时期内完成多次探测, 还可以进行多次数据收

集。多次取样及统一化验可以更好地保障检测结果的精确度和可靠性,这是传统方法无法比拟的。将无损检测技术用于岩土工程,可以有效提高工程的整体性能,解决这些问题,确保工程安全运行^[2]。第四,适应性。与常规的质量检验方法相比,无损检测具有更高的效率,不仅能用于岩土工程,而且能用于其他类型的工程。无损检测技术具有很好的适用性,因此能广泛地用于各类工程质量的检测。同时通过对工程质量的检验,可以为工程质量提供可靠依据,减小工程安全隐患,在一定程度上提高工程的整体水平。

2 无损检测技术在岩土工程中的具体应用

2.1 超声波检测技术

超声波检测技术能全面检测目前桥梁的状况,同时能对某些桥梁工程进行全方位检查,使其本身得到更好的应用。尤其是在某些混凝土的测试中,可以使用小钢珠在混凝土表面摩擦,超声波可以分析桥梁的内部结构,然后根据断裂的位置进行分析,得出更好的结果,再根据桥梁内部的情况和破坏程度,确定桥梁内部的缺陷。利用超声波技术,可以在桥梁内部构造和层面上产生不同的超声波,同时根据超声波的反馈进行分析和探测,产生共鸣,达到超声共振的目的,在实际岩土工程裂缝和结构完整性测试中显示出清晰的精度,相关人员可更好地了解目前的工程情况,确定目前的空间尺寸和位置。超声波检测技术具有很好的穿透性,能应用于某些复杂的建筑物工程。此外,超声波具有很强的聚集特性,能有效地检测出结构内部其他问题。脉冲发射机将超声波利用探测器传送到对应的软件,当回波出现在样品中的缺陷位置和边缘返回时,可以借助信号处理器在其中显示振幅和传播样品。在了解试件内的速度后,就可以利用声波获取相关的信息,有助于工作人员对目前的问题进行分析,同时确定问题的具体位置^[3]。

可以利用超声技术对岩土工程中的孔洞进行探测,同时依据瞬时的应力波原理保证探测的质量。在岩土工程的探测中,超声波可以在瞬间产生共鸣,利用小钢珠制造低频应力波,以科学的方法将应力波准确地传输到结构内部,然后在断裂处不断反射,根据反射波的形状特征,精确确定岩土工程中的缝隙。在这种技术的具体运用中,工作人员可以灵活地运用透射和反射法,同时由于反射法具有很高的精度,因此可以利用反射的方式实现对

岩土工程的探测。工作人员会将脉冲发生器送到样品中,如果有问题,信号处理器就会将其反馈回来,然后根据测试的速度进行分析,得出准确的结论,获得岩土工程中的缺陷和位置。技术人员应充分认识各种外部因素对超声技术的实际应用产生的直接影响,对管道内是否存在水分、蜂窝等问题进行综合考虑,尤其是管道交叉部位容易发生误差,对管道的空气和物料进行深入分析,保证测量结果的准确性。在岩土工程施工中,技术人员要继续完善无损检验技术,实现高质量的岩土工程施工密实度。

2.2 光纤传感检测技术

光纤传感技术是指利用高灵敏度的物理量,将其转化为高效率的光学信号,同时可在一定程度上实现光学信号的测量。光纤技术已经被广泛地应用于各个行业,比如环保、生物医药、航天等。尤其在岩土工程中,可以精确地监测预应力混凝土结构的内部应力,了解应力情况,使工作人员对工程的各个方面都有一个全面的了解。在实际应用中,光纤传感技术具有很好的工作稳定性,不会受外界的直接影响,同时它的工作性能很好,即使是在易燃易爆条件下也能正常工作,充分体现其耐高压、体积小、耐腐蚀、绝缘性能好等优点。其中一些传感器具有阵列化的特点,具有很好的实用性和较轻的总体质量,可以为今后的岩土工程测试工作提供强有力的支撑。

2.3 探地雷达检测技术

探地雷达探测技术利用10~1000 MHz频率的电磁波,采用波段脉冲,从底部注入发射天线,当信号被干扰时,会被雷达的脉冲信号反射到地表。如果该雷达再次接收到该信号,那么该探地雷达就会生成相应的数据。探地雷达检测技术可以探测建筑的大小、深度、形状,同时其本身就有很好的优点,操作起来很方便,效率高,人力消耗小,而且这种技术的探测范围很广,不会被周围的环境干扰。利用地下介质的交界处产生的反射波,技术人员可以记录分析介质的状态,增强分析的效率,而且可以进行识别和处理。

3 无损检测技术在岩土工程质量检验中的应用

3.1 混凝土抗压性检测

在岩土工程建设中,混凝土是不可或缺的重要物质,在施工过程中,混凝土的特性直接影响岩土工程

的整体性能。例如，混凝土的抗压性能是影响工程结构稳定性和耐久性的重要因素，因此在工程施工过程中其抗压性能的检测显得尤为重要^[4]。目前，随着技术的发展，混凝土的抗压强度检测通常采用钻芯法、超声法、回弹法等方法。在实际检测中，由于各种检测方法的侧重点和优缺点各有差异，相关人员应根据检测的需要，选用合适的检测技术。例如，射钉法与拔出法比较少见，钻芯法是一种半破坏的检测方法，在检测时必须使用压力机对钻芯进行取样、试压处理，测量精度高，测量结果直观，但会对局部结构的完整性造成一定损害。采用回弹方法可以直接得到混凝土的表面回弹指数，然后根据实测的强度曲线计算其强度，这是一种间接的检测方法，无法直接得到强度指标，检测程序简单，操作简单，同时不会对混凝土的整体造成损害，但检测的准确性比较差。与上述技术相比较，无损检测技术既能保证混凝土结构和受力性能，又能保证对混凝土的质量进行可靠的检验。

3.2 混凝土密实性检测

在岩土工程中混凝土的致密程度是保证工程质量的重要因素。检测技术包括无损检测、电磁波检测、弹性波检测等。热图法是一种由多种原理结合而成的新型检测技术，在实际应用中，该技术具有很高的敏感性，可以精确地得到有关的数据，不会对混凝土结构造成损害。在电磁探测技术的作用下，可以探测混凝土的内部结构，同时可以根据电磁波的反射和速度变化判断混凝土的内部有没有问题。在弹性波探测技术中，其技术原理是声波经过混凝土缺陷处时会产生异常的声场变化，如有空洞、裂缝等缺陷时，其强度和速度都会发生异常的变化。

3.3 钢筋锈蚀的检测

钢筋腐蚀是工程施工中最普遍的质量问题，如果出现严重的腐蚀现象，将影响混凝土结构的稳定，给建设工程带来较大的安全质量风险。在岩土工程质量检验中应加强对钢筋锈蚀的监测，在得到钢筋保护层厚度和碳化深度后，有关部门必须马上对其进行整理和分析，如果出现碳化深度超过保护层厚度现象，就是出现钢筋锈蚀的迹象，必须根据腐蚀的程度，对其进行处理。

3.4 浅部裂纹的探测

在浅部裂纹检测中最有效的方法是采用抽芯法和超声法。抽芯法在岩土工程浅部裂缝的探测和治理中

取得很好的效果，使用方法简单、可靠，但在实际使用中会对原有混凝土结构造成一定损害。在超声波检测中，为保证检测的准确性，相关的检测人员必须严格遵守有关规定，确保检测过程和操作的规范性。超声波监控器是主要的仪器，具备显示波形的功能，不仅可以获得超声脉冲速度、信号接收频率等信息，而且可以有效地预测出浅部裂纹的出现。

3.5 金属结构的检测

在岩土工程中，为确保结构的完整性和承载力，会大量采用金属材料，因此对金属材料进行检测具有重要意义，一般采用的非破坏性检测技术是防腐蚀涂料。在金属结构的非破坏性检测中，通常使用防腐蚀涂料和焊缝腐蚀检测，前者是针对涂层内部的疏孔、针孔等进行检测，可以精确地判断金属的稳定性。后者的应用价值和效果更好，检测的直观性和针对性强，检测的结果更具代表性和全面性^[5]。在检测过程中，应对涂层厚度和致密性进行测量，还应对涂层的机械性能进行全面的测试。

4 结束语

由于岩土工程的无损检测技术种类繁多，在应用中容易遇到问题，技术人员要针对实际情况进行深入研究 and 不断完善无损检测技术，有效地扩展测试范围，保证以前存在的问题得到针对性解决，为无损检测技术全面、快速发展带来有力推动。在岩土工程领域，有关工作人员要充分发挥无损检测技术的优点和特点，以无损检测技术为基础，开展高质量无损检测，借助工程实践与理论研究工作的全面结合，最大限度地完善无损检测技术。

参考文献

- [1] 张健.无损检测技术在桥梁工程中的实践应用[J].建材与装饰, 2019(10): 238-239.
- [2] 郭涛.无损检测技术在桥梁工程中的实践应用[J].信息系统工程, 2019(1): 81.
- [3] 卢家呈.岩土工程锚杆无损检测技术与应用实践研究[J].建筑技术开发, 2017, 44(12): 78-79.
- [4] 刘媛, 刘冬寿.浅谈无损检测技术岩土工程中的应用[J].科技创新导报, 2011(23): 97.
- [5] 田梦康.无损检测技术在岩土工程中的应用[J].企业技术开发, 2015, 34(11): 47-48.