

无损检测技术在建筑工程检测中的应用

张欢¹ 车传腾² 王彬¹

(1. 山东麟泽检测技术服务有限公司, 山东 菏泽 274900;

2. 山东铁雄新沙能源有限公司, 山东 菏泽 274900)

【摘要】随着科技的不断进步,无损检测技术凭借其独特优势,已经在建筑工程质量检测领域中崭露头角,并逐渐占据举足轻重的地位。无损检测技术不仅实现了在不破坏建筑结构完整性的前提下进行检测,准确评估建筑材料的性能和内部缺陷,为工程质量的提升提供了有力支持。本文将详细介绍无损检测技术在建筑工程中的应用,以为读者提供全面的了解和参考。

【关键词】无损检测技术;建筑工程检测;意义;应用

一、建筑工程项目焊缝无损检测技术运用的实际意义

近些年来,我国越来越重视建筑工程项目焊接无损检测技术的应用,通过检测技术的应用不仅可以在不破损建筑工程的前提下进行质量检测,同时也可以为后续的工程项目建设做好质量保障工作。随着科技的快速发展,无损检测的有效性和可靠性得到了显著提高,使得这一技术成为质量监督、处理及施工过程质量监控的不可或缺的工具。现在,无损检测已经深入到了建筑工程的施工管理之中,为建筑工程的质量保驾护航。

保护层和钢筋位置测定仪能够精确地模拟出保护层的厚度以及混凝土内部的钢筋直径。这样的数据对于评估建筑结构的稳定性和安全性至关重要。通过无损检测,工程师可以在不破坏建筑结构的前提下,获取到这些关键信息,从而确保建筑施工的准确性和安全性。另外,混凝土无损快速检测仪能够在短短的几分钟内检测出新拌混凝土中的水灰比和水泥含量。这一技术的应用,使得施工人员能够在混凝土浇筑前就对其质量进行有效的预先监控,从而确保混凝土的质量符合工程要求。这种预先的质量监控为建筑工程的施工提供了可靠的条件,大大降低了因混凝土质量问题而导致的工程风险。当使用无损检测来评定建筑工程质量时,我们可以依据标准试块的测定值来对检测结果进行充分的应用。这种方法不仅可以验证标准试块的准确性和真实性,还能有效地反映出建筑工程的实际质量及其差异。值得一提的是,随着无损检测技术的不断进步,其在建筑工程中的应用将会更加广泛和深入。无损检测不仅能够提供准确的工程质量信息,还能帮助工程

师及时发现并解决潜在的质量问题,从而确保建筑工程的安全性和稳定性。

二、钢结构检测中无损检测的应用

(一) 超声波检测技术

超声波检测技术是运用超音波在各个介质中散播过程中产生的不一样反射面及映射状况,来判定被检测物件特性的一种方式,是建筑工程项目焊缝常用的一种检测技术。使用该技术环节中,假如材料和构造本身存在的问题,因声阻抗差异,也会产生声波的反射。选用超声波检测技术对建筑工程项目的焊缝推行高质量检测,可加速检测速率,且操作步骤简易,结论精确度高,能形象化反映材料或构造实际效果。但是该技术在使用中,也存在一些难题尚需处理,检测结论中不能直接将存在的不足显现出来。

(二) 放射线检测技术

放射线检测技术在运用中主要以发送X射线、酌放射线的形式进行物件检测的。将放射线沿着焊缝部位带到内部结构,依据放射线变化剖析存有的缺点,并把焊缝缺点规格、部位等带到屏上,有利于工作人员掌握与处理。按照显像方式的不一样,可将这个技术划分成拍照观察和显示屏观察两种。放射线检测技术工作原理为:放射线在透过待测物件向里面拓宽的过程当中,会存在一定的损耗状况,且不一样物质损耗工作频率也不尽相同,通过这个损耗信号频率搜集与分析,就可以掌握待测物件存在的不足,获得精确的检测汇报。使用该技术环节中,解决倾斜角度、穿透性进行科学合理掌控,以防偏差造成。与此同时,放射线无损检测技术的体积较大、实际操作时间比较长,项目投资费用较高。

（三）渗入检测技术

渗入检测技术要在孔状基本原理前提下开展高质量检测的一种有效方式。物件在和液态接触时，如果出现间隙，液态会沿着间隙产生一定的流动性转变，根据这一变化，分辨待测物件状况。建筑工程焊缝高质量检测中，在焊缝定位线执行渗透液的涂抹，渗透液会沿着焊缝注入内部结构，导致出现质量隐患。依照采用渗透液的特性特点差别，可将渗入检测划分成荧光渗入和上色渗入两种检测方式。虽然这几种渗入检测技术选用的渗透液类型不同，但操作流程是大致相同的。渗透检测技术的实用性较强，可直观显示病害问题，且不会对焊缝造成任何影响。

三、混凝土检测中无损检测的应用

（一）混凝土强度检测中无损检测的应用

1. 超声回弹无损检测。超声回弹无损检测，作为一种非破坏性的检测技术，在建筑行业得到了广泛的应用。该技术主要依赖于超声波的传播特性和混凝土表面的回弹硬度来判断混凝土的强度。在实际操作中，这种检测方式不仅简单易行，而且能够在不破坏混凝土结构的前提下，为工程师提供关于混凝土强度的有价值信息。当超声波在混凝土中传播时，其速度与混凝土的密度和弹性模量密切相关。而混凝土的强度又与其密度和弹性模量有着直接的联系。因此，通过测量超声波在混凝土中的传播速度，可以间接地推断出混凝土的强度。同时，回弹法是通过测量混凝土表面的硬度来反映其强度。当使用特定的回弹仪器撞击混凝土表面时，仪器会测量出回弹的距离，从而得到混凝土的表面硬度。

正如前文所述，超声回弹无损检测有其局限性。它主要对混凝土表层的强度进行检测，对于内部结构的强度判断则相对较弱。这是因为超声波在传播过程中会逐渐衰减，难以穿透到混凝土深层。当面对高强度混凝土时，这种方法的准确性可能会受到挑战。高强度的混凝土可能具有坚硬的表面，但其内部结构可能并不均匀，这时仅依赖超声回弹无损检测可能会得到误导性的结果。为了克服这些局限性，工程师们通常会结合其他无损检测技术，如超声无损检测，来综合评估混凝土的强度。超声无损检测可以更深入地探测混凝土内部结构，从而提供更全面的强度信息。通过将超声回弹无损检测与超声无损检测相结合，我们可以得到更准确的混凝土强度评估结果。除了技术层面的探讨，我们还需要关注超声回弹无损检测在实际工程中的应用价

值。在建筑工程中，混凝土强度的准确测定对于确保结构安全至关重要。通过使用超声回弹无损检测技术，工程师可以在不破坏结构的前提下，及时发现潜在的强度问题，并采取相应的补救措施。这不仅有助于保障建筑的安全性，还能提高工程的整体质量。

2. 超声无损检测。超声波是一种机械波，其频率高于人类听觉范围的声波。在超声无损检测中，超声波发射器会向混凝土发射一定频率的超声波，这些波在混凝土中传播时，会与混凝土内部的物质发生相互作用。超声波的振幅、主频、相位和传播速度等关键参数，都会随着混凝土内部结构和质量的变化而发生变化。例如，当混凝土内部存在缺陷，如裂缝、空洞或杂质时，这些缺陷会对超声波的传播产生影响。裂缝和空洞会导致超声波的传播速度减缓，甚至发生散射或反射，从而使得接收到的超声波信号与无缺陷混凝土中的信号存在显著差异。正是基于这些差异，我们可以通过分析超声波信号的异常变化，来准确判断混凝土内部的缺陷情况。即使是微小的缺陷，也能通过超声波信号的异常被检测出来。这对于及时发现并处理混凝土中的隐蔽缺陷至关重要。因为一旦这些缺陷在建筑物使用过程中暴露出来，可能会对结构的安全性和使用寿命造成严重影响。除了裂缝和空洞，混凝土中的其他质量问题，如不均匀性、强度不足等，也可以通过超声无损检测进行识别。这使得超声无损检测成为一种全面、有效的混凝土质量评估工具。值得一提的是，超声无损检测不仅在建筑工程领域有广泛应用，还在其他领域如航空航天、石油化工等展现出其独特的价值。在这些领域，对材料内部质量的控制要求同样严格，超声无损检测提供了一种非破坏性、高精度的检测手段。不过，超声无损检测虽然具有诸多优势，但在实际应用中也会面临着一些挑战。例如，混凝土中的骨料、添加剂等成分可能会对超声波的传播产生影响，从而干扰检测结果的准确性。因此，在实际操作中，需要结合混凝土的具体成分和结构特点，合理选择超声波的频率和发射方式，以获得最准确的检测结果。

（二）红外成像无损检测在混凝土检测中的应用

随着科学技术的不断进步，各种先进的检测技术也应运而生，其中无损检测技术因其不破坏被检测对象的特性而备受青睐。红外成像无损检测作为

其中的一种，近年来在建筑工程混凝土检测中的应用越来越广泛。红外成像无损检测的主要原理是依据混凝土内部的热流和热量来判断混凝土的质量。当混凝土内部存在缺陷时，如裂缝、空洞或蜂窝等，这些缺陷会改变混凝土的热传导状况，从而导致混凝土表层的温度出现异常。红外成像技术则能够敏锐地捕捉到这些异常状况，通过图像的形式直观地展示出来。

在实际应用中，红外成像无损检测是一种非接触性的检测技术，在进行检测时无需对被检测的混凝土进行任何物理接触，从而避免了可能的损伤。其次，红外成像无损检测的灵活度和精确度都非常高。检测人员可以根据需要随时调整检测的角度和位置，以获取最准确的检测结果。此外，该技术还能够快速生成图像，让检测人员能够直观地观察到混凝土内部的状况，这大大提高了检测效率。在面积较大的建筑工程中，红外成像无损检测更是展现出了其独特的适用性。由于该技术能够快速、准确地检测出混凝土内部的缺陷，因此在大型建筑工程中，它可以帮助工程师及时发现并解决问题，确保工程的质量和安全性。红外成像无损检测在建筑工程混凝土检测中的应用具有广泛的前景和实用价值。它不仅提高了检测的准确性和效率，还为建筑工程的质量和安全性提供了有力的保障。随着科技的不断发展，我们有理由相信，红外成像无损检测将会在建筑工程中发挥更加重要的作用。此外，红外成像无损检测还具有其他潜在的应用价值。例如，在预防性维护方面，该技术可以用于定期检查建筑物的混凝土结构，及时发现并解决潜在的问题，从而延长建筑物的使用寿命。在灾害预防方面，红外成像无损检测也可以用于监测地震、洪水等自然灾害对建筑物造成的影响，为灾后评估和修复工作提供重要依据。然而，红外成像无损检测也存在一定的局限性。例如，该技术对检测环境的要求较高，如温度、湿度等环境因素都可能影响检测结果的准确性。因此，在实际应用中，我们需要综合考虑各种因素，确保检测结果的可靠性。

（三）冲击回波无损检测在混凝土检测中的应用

冲击回波无损检测在混凝土检测中的应用，是一种先进且高效的技术手段，它通过物理学原理，实现了对混凝土内部结构的非破坏性检测。这种检测方法的核心在于，通过一颗钢珠合理地冲击混凝土的结构表面，从而在混凝土内部产生一股应力波。这股应力波在混凝土内部传播，当遇到阻碍或

抗差界面时，便会出现反射波并进行快速转换，最终得到一个有效的频谱图。

在实际操作中，检测人员会精心选择合适的冲击点和冲击力度，以确保应力波能够在混凝土内部有效传播。当应力波遇到混凝土内部的缺陷，如裂缝、空洞等时，会发生反射，这些反射波被检测设备捕捉并转换成频谱图。频谱图中的应力波反射情况，能够准确反映出混凝土结构内部的缺陷状况。冲击回波无损检测的优势在于其非破坏性和高精度。由于无需对混凝土进行破坏性采样，因此可以在不损害建筑结构的前提下，全面了解混凝土内部的状况。同时，该技术还能够对混凝土的结构缺陷位置、厚度等进行有效推算。这是通过分析冲击回波的峰值频率来实现的，峰值频率的变化与混凝土内部缺陷的位置和大小密切相关。

在建筑工程中，冲击回波无损检测可以帮助工程师在施工前及时发现混凝土结构的潜在缺陷，从而避免在施工过程中出现安全问题。其次，该技术还可以用于对已有建筑进行质量检测，确保建筑在使用过程中的安全性。此外，冲击回波无损检测还可以为建筑工程的整体质量提高奠定良好的基础。除了在建筑领域的应用外，冲击回波无损检测技术还有望在桥梁、道路等其他基础设施领域发挥重要作用。这些结构的安全性对于公众的生命财产安全至关重要，因此需要及时发现并解决潜在的缺陷。

四、结束语

综上所述，无损检测技术在建筑工程中的应用具有广泛的前景和实用价值。这些技术不仅提高了工程质量检测的准确性和效率，还为建筑工程的安全性和稳定性提供了有力保障。随着科技的不断发展，我们有理由相信，无损检测技术将在建筑工程中发挥更加重要的作用，推动整个行业的持续进步和发展。

参考文献：

- [1]郭跃庚.在建筑工程质量监督中无损检测技术的应用[J].科技信息: 2023 (11): 734.
- [2]马海涛.无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析[J].城市建筑, 2023 (14): 14-73.
- [3]马菲菲.关于工程质量检测中无损检测技术的重要性[J].学术期刊, 2022 (4): 374.
- [4]袁金锋.无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析[J].科技风, 2014 (17): 1.
- [5]钟金榕.浅谈无损检测技术在建筑工程检测中的应用[J].中国新技术新产品, 2013 (9): 1.