

无损检测技术在混凝土钢筋检测中的应用

秦军

广东省珠海市中国铁建港航局集团有限公司第一工程分公司

[摘要]在当今的社会和经济发展进程中，建筑数量越来越多，对建筑的需求也越来越大。目前，大部分的建筑都是由混凝土、钢筋构造而成，具有更强的稳定性，得到了广泛的应用。然而在实际施工中，受混凝土特性以及外界因素影响，经常会出现施工质量问题。因此施工单位必须要重视混凝土钢筋的检测工作。近年来，无损检测技术的快速发展，使其在钢筋混凝土中得到了良好应用。基于此，本文将对混凝土钢筋检测中，常见的无损检测技术的应用进行了简单分析。

[关键词]无损检测技术；混凝土钢筋检测；应用分析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.2056

一、无损检测技术内涵

无损检测技术在国内广泛使用，它具有很大的优越性，特别是在混凝土结构中，对钢筋的强度和缺陷进行了精确的检测。一般的无损检测有无损评价、无损检查和无损检测三种。不仅可以对材料缺陷进行有效的检测，而且还可以对施工材料进行性能评估，全面分析材料完整性和施工可靠性，为工程建设提供更为高效的数据资料。当然，这与相关检测人员的专业水平和综合素质也是有直接关系的，因此在应用无损检测技术时，必须要重视检测人员的技术培训。

二、无损检测技术的特性

（一）较小的损害性

从这个技术的名字来看，它最大的特点就是无损，也就是说，在检测的过程中，它不会损坏被检测物体的基本功能。传统的检测工作在开展过程中，常常会破坏混凝土钢筋的内部结构，这是绝对不能接受的，因此选择无损检测技术也是具有一定的依据的。同时，我们的科研工作者在进行检验技术的研究中也要重视这一问题，并对其进行了改进。

（二）无限制性

无限制性指的是在对各种数据进行检测的时候，无损检测技术不会遭受检测对象的自身条件制约，对于待检构件性质可以实现有效检测。

（三）适应能力强

无损检测技术的适应性要比常规的检测技术要好得多，尤其是在建筑施工质量检测中，它能够很好地满足不同的环境对不同的检测对象的要求，技术适应性更强，检测精度也更高。

（四）检测方式更便捷

与常规的检测技术相比，无损检测技术在操作上要更加便捷，极大地节省了工作人员的压力，并且提高了检测效率。为我国的检测技术做了引领的作用，随着社会的发展，我国越来越需要这种便捷性比较高的技术来提高工作效率。

三、无损检测技术在混凝土钢筋检测中的应用

（一）射线检测技术

这种检测技术是利用γ射线来探测混凝土的结构，在进行检测时，会根据射线的强度和穿透力来判断混凝土结构的真实情况，以便为相关工作人员提供关于钢筋结构的强度和其他各个方面的有关信息，然而，由于目前国内对该技术的研究尚处在起步阶段，所以尚未大规模地进行推广。

（二）红外线成像检测技术

就当前社会发展现状来讲，红外线成像检测技术在各个

领域中广受欢迎，这一技术在运用过程中，红外线技术属于检测领域当中的突破，这一技术在运用时，需注重混凝土构件当中的红外辐射向可见热图像转变，将物体表面的实际温度分布直观分析出来，在物体表面在温度分布出现连续时，说明物体当中不存在缺陷。在实际检测中，如果成像显示钢筋体表面有温度梯度，表明钢筋内部当中存在缺陷。通常情况下，在观察图像时，能够对钢筋破损、孔洞的具体位置以及孔洞大小进行直观判断。红外线成像检测技术在运用时候具有速度快，操作安全便捷，不存在干扰性，同时获得的测量结果比较直观，实际测量范围大，除此之外，在灵敏程度上也比较高，测量具有明显精确性也自动化特点，也能保证实时性。这一技术在本功能当中的运用，能够使检测质量与检测效率得到保证，以实时的方式获得检测结果。

（三）回弹检测技术

回弹检测技术是通过弹簧的重锤对弹击杆进行撞击，将冲击力传递到混凝土中，再通过重锤的弹跳来计算出回弹值。将反弹距离除以初始长度，进而可以求出混凝土强度。由于检测是在混凝土表面进行的，所以，回弹法本质上，也属于表面硬度法。

回弹法检测技术在应用过程中，必须要与工程的施工技术相融合。以某工程为例，采用膺架法开展现场浇筑施工，在顺利完成对混凝土的搅拌之后，借助泵车泵送入模，并按照有关的规范要求，做好施工工序的验收。根据建筑工程强度要求，选用适当的混凝土材料，确定相关材料的比例，如石子、水等，此时可以利用回弹检测方法展开试验。具体施工时，有效结合试验比例，对混凝土进行拌和，以此确保混凝土的强度。通过试验可获得相应的理论配比，如表1所示。

表1 理论和实际用料配合比值

材料	理论配合比值	实际用料配合比值
水泥	0.7	0.7
粉煤灰	0.124	0.124
砂	1.5	1.46
碎石	2.3	2.24
水	0.25	0.25
矿渣粉	0.13	0.127
外加剂	0.01	0.01

（四）超声波CT技术

超声波CT技术灵感来源于医学的CT成像技术，换句话来

讲, 超声波CT技术, 属于计算机层析成像的一种。这是目前应用前景非常大的一种现代化无损检测技术之一。该技术在应用过程中, 主要借助超声波对混凝土钢筋内部结构进行检测, 将被检测的对象分隔较小的单元, 每一个单元都有特定的图像, 再把各单元图像进行叠加, 来了解到被检测部位的实际内部情况。它是一种由数据到图像的重建技术, 可以通过伪彩色图像反映被测材料或制件内部质量, 对缺陷进行定性、定量分析, 从而提高检测的可能性。

以某工程为例, 在施工过程中, 为了更好地了解混凝土钢筋的内部质量, 采用了超声波CT技术。在被检测部位上, 布置了9个CT平行剖面, 每个剖面的间距控制在0.1m。采用定点观测的方式, 将发射探头固定在某一侧的剖面不动, 在另一侧通过移动接收探头, 形成不同的测线, 待9个测线完成后, 两侧进行更换继续测量。

经过检测, 发现被检测部位剖面异常, 相关的检测人员对资料和检测情况进行分析, 推测在低速区内可能会存在泡

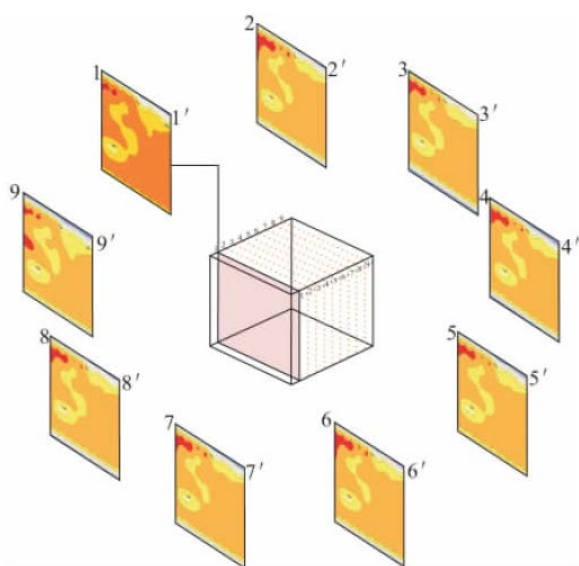


图1 C T剖面切片

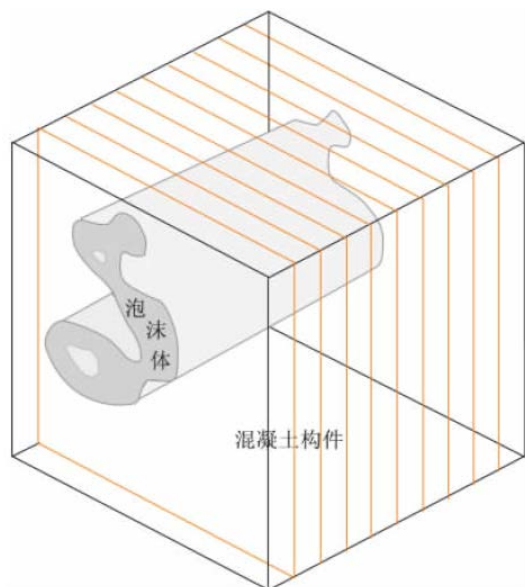


图2低速 C T 异常的三维效果

沫板。随后对剖面图进行整理, 如图1所示, 不难看出该混凝土模型中存在一个具有一定延伸长度的低速体, 通过与实际埋设的物体(试验室自制模型, 异常体为已知)比较, 证明该低速体正好为一泡沫体的位置, 为此充分证明了该低速异常存在的原因。而图2, 则是根据这9个剖面图制作的三维效果, 从效果图上能够明显看出, 整个泡沫低速体具有一定走向, 长约0.8~1.0m, 纵向高约0.5m, 横向宽约0.45m。

(五) 雷达波检测技术

混凝土无损检测的雷达波检测法主要利用发射天线将高频电磁波通过短脉冲宽频带的形式发射进混凝土结构内部, 从而根据反映的参数分析判断混凝土的内部结构以及缺陷位置。雷达波检测的穿透能力较强, 则对应的探测深度较广, 并且具有极化特性, 能够有效确定其缺陷的形状、走向, 检测结果具有快速性、直观性以及实时性。但由于混凝土的介质较为复杂, 其对应的雷达波检测精度往往受到严重影响。

(六) 冲击波检测的技术

将该技术应用于混凝土钢筋结构体的检测时, 可以对构筑物应力波进行采集, 通过显示器将应力分布情况显示出来。技术人员通过对显示数据的分析, 可以相对清晰地了解混凝土钢筋是否存在裂缝或异常破损的情况。而且这种技术在应用中可以反映出被检测部位的内在缺陷, 具有很大的发展空间。利用该技术可以真实地反映出结构的内部状况, 了解实际的施工效果, 检验其在实际应用中的作用。可以及时发现问題, 并针对问題采取针对性的对策。

虽然当前我国的无损检测技术发展十分迅速, 但是随着外部环境的变化, 该项技术领域还需要不断地应对挑战和机遇。不同类型的检测技术所具有的特征也是不同的, 每一种检测技术的应用都会受到各种条件的制约。因此, 要想加快无损检测技术的发展, 就应该针对各种工程需求, 使用最佳的检测方法, 这也是工作人员的责任和义务。

结语:

综上所述, 混凝土无损检测技术在我国当前建设工程中的应用较为广泛, 其有效提升了相关工程的施工质量, 并且突破了传统技术的限制, 提高了对应的检测水平。在我国经济以及科技水平不断提升的今天, 工程施工中的无损检测技术也在不断更新和完善, 极大地提高了混凝土钢筋检测质量和检测效率, 并推动了建设行业的长久发展。

参考文献:

- [1]董佳昕, 王正君, 时廷俊, 等. 无损检测技术在混凝土检测中的应用研究[J]. 广东建材, 2021, 37(9): 45-47, 44.
- [2]曹祥保. 无损检测技术在混凝土钢筋检测中的应用研究[J]. 四川水泥, 2021(2): 28-29.
- [3]吕宁. 无损检测技术在混凝土钢筋检测中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(16): 56, 59.
- [4]钟海波. 无损检测技术在混凝土钢筋检测中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(22): 419-420.
- [5]项凭. 无损检测技术在混凝土强度检测中的运用探讨[J]. 福建建设科技, 2017(1): 12-13, 15.