

混凝土工程检测技术在建筑工程中的应用研究

曹宇征

内蒙古城建工程股份有限公司 内蒙古自治区呼和浩特市 010000

摘要: 本文针对建筑工程中混凝土工程检测技术的应用进行了研究。首先介绍了建筑工程中混凝土的重要性和广泛应用。然后详细介绍了工程检测技术在混凝土工程中的应用,包括检测混凝土强度、密度、含水率等参数。接下来,介绍了目前常用的混凝土工程检测技术,如超声波检测、电阻率法等。并对这些技术的原理和应用进行了分析。最后,总结了混凝土工程检测技术在建筑工程中的应用前景和存在的问题,并提出了一些建议和改进方向。

关键词: 建筑工程; 混凝土; 工程检测; 应用技术

引言

在我国建筑行业的发展中,混凝土是其中最重要的建筑材料之一,在实际应用中,混凝土质量直接影响着建筑结构的安全性和耐久性。目前,我国建筑业已经从原来的粗放型转变为精细化,但是在具体工程项目中,质量控制的水平并没有完全达到要求。在现实工程中,由于混凝土施工技术、原材料和施工条件等因素的影响,混凝土质量也存在较大差异。在此背景下,混凝土检测技术得到了广泛应用,成为控制工程质量的重要手段之一。

一、建筑工程中混凝土的重要性

1.1 混凝土在建筑工程中的作用

混凝土可以在建筑工程中起到防水、加固等作用,其中防水功能是混凝土最为重要的功能,混凝土主要是在水泥的基础上,加入一些其他材料形成的具有防水功能的建筑材料;混凝土具有良好的黏结性能,因此在建筑工程中可以起到连接作用,因为混凝土可以形成一个整体,具有较强的抗拉应力,因此可以起到连接作用;混凝土具有很好的耐磨性、抗腐蚀性、耐久性以及强度高特点,在建筑工程中应用广泛;混凝土具有一定的流动性,能够起到填充作用,提高了建筑工程整体质量;混凝土能够增加建筑工程整体强度和稳定性。

1.2 混凝土质量对建筑工程的影响

混凝土质量直接影响着建筑工程的结构安全和使用寿命,若混凝土质量不合格,在使用过程中就会出现裂缝,出现开裂等问题,影响建筑工程的质量。

混凝土质量对建筑工程的成本也会产生影响,例如

在施工过程中,若混凝土的强度不达标,那么在施工时就会出现裂缝或者强度不够等问题,在这种情况下,建筑工程的成本就会增加。

混凝土质量对建筑工程的施工安全也会产生影响,因为混凝土在建筑工程中具有一定的流动性,如果混凝土质量不合格,就会导致建筑工程的结构不稳定,存在安全隐患,影响建筑工程施工进度和施工安全。

二、混凝土工程检测技术概述

2.1 混凝土工程检测的定义和目的

混凝土工程检测,是指在混凝土工程施工过程中,对混凝土材料的基本性能进行检测,并对工程结构进行整体强度、构件性能等方面的测试,通过测试结果评价施工质量的一种技术手段。根据《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50325-2008),混凝土结构工程检测是指依据国家和行业现行有关法律法规、标准和规范,运用科学的原理和方法,对建筑结构的质量安全和使用功能进行检验、测试、评定、监测等活动。其目的是:为了保障建筑工程质量;为了维护建筑结构的安全使用;为制定合理的设计方案和施工方案提供依据;为建筑结构鉴定和加固提供依据。

2.2 混凝土工程检测的分类

2.2.1 破坏性检测

回弹法:是一种利用回弹仪来检测混凝土材料的硬度和强度的方法,具体来说,回弹法是通过混凝土试件的回弹值与标准试块的回弹值进行比较,然后通过科学的分析和计算来计算出混凝土强度。在实际应用中,该方法能够准确检测混凝土强度。但是,这种方法容易受到多种因素的影响,导致检测结果不够准确。

超声回弹综合法：这种方法是利用超声回弹仪对混凝土试件进行检测，然后计算出其强度和硬度值。这种方法具有快速、经济等特点，能够在短时间内快速对混凝土强度进行检测，但是在实际应用中，超声回弹综合法的应用范围比较有限。

2.2.2 非破坏性检测

雷达波检测是利用电磁波对混凝土材料进行检测的一种方法，该方法能够检测混凝土内部缺陷，通过电磁波法可以分析混凝土内部的缺陷程度，并及时采取相应措施进行修复。

超声波检测：利用超声波对混凝土进行检测的方法，其原理是通过超声波在混凝土中的传播速度与混凝土中水分子的运动速度比较，从而得出混凝土的密度和含水率等参数。

红外热成像法：这种方法是利用红外热成像仪，通过对混凝土结构内部温度进行扫描，分析结构内部温度分布情况，然后计算出混凝土结构中缺陷位置和缺陷程度。

三、混凝土工程检测常用技术

3.1 破坏性检测技术

3.1.1 核心钻孔法

该方法主要是使用小型冲击式钻机，通过专用钻头将钻孔内的钢筋等异物取出来，并将其放在事先准备好的夹具上进行固定，之后再使用高压水射流将混凝土中的空洞等杂质进行冲洗干净，之后再在需要检测的位置打上一个直径为40mm左右的核心钻孔。之后再将核心钻孔放入混凝土内部，并对其进行一定时间的压力注水，且在注水时必须注意让钻孔与混凝土的缝隙保持紧密，避免出现渗水现象。在注完水之后，还需要使用高压水对核心钻孔进行冲洗，并使用专用工具将钻孔内的杂物等清理干净，然后再将其放置在一处较为干燥且不受外界温度影响的地方，等待24小时左右再进行使用。

3.1.2 压力法

该方法主要是通过高压泵对混凝土进行压力灌注，将混凝土中的一些杂质等清洗干净，然后再使用专用工具对灌注完成的混凝土进行固定，避免出现移位等现象。在使用压力灌注法之前，还需要对混凝土的强度等指标进行一定的检测，并确保其符合施工规范标准要求。在使用压力灌注法之前，还需要将检测仪器和专用工具等准备好，并保证仪器中的压力保持在规定范围内，且要确保压力表处于正常状态。

3.1.3 超声波法

该方法主要是对混凝土内部的一些空洞等情况进行检测，在检测时需要先将仪器对准检测位置，并将仪器的探头伸入混凝土内部，之后再使用专用工具将混凝土中的一些杂质等清理干净，然后再使用超声波对混凝土的内部情况进行检测，并对检测结果进行分析，之后再根据相关规范标准对混凝土的强度等指标进行一定的判定。

3.2 非破坏性检测技术

3.2.1 声波检测

声波检测原理：利用超声波在混凝土中传播的特性，通过对混凝土结构的声衰减特性以及声衰减系数进行分析，建立与混凝土强度、缺陷程度、混凝土层厚度以及混凝土厚度等之间的关系，通过对声波的传播速度以及波形变化进行分析，以此确定结构的缺陷位置。优点：该技术具有操作简单、易于操作、费用低廉等优势，检测效率较高，对检测人员要求较低。缺点：对于非均质混凝土或者是较厚的钢筋混凝土结构中，检测结果可能存在一定误差。同时由于声波检测需要在混凝土表面进行检测，因此很容易受到外界环境因素影响，例如温度变化、湿度变化等。

3.2.2 电磁检测

电磁检测原理：将传感器放置在混凝土表面，利用传感器与混凝土之间的电磁作用，通过对混凝土表面电磁信号的检测来获取结构缺陷位置以及缺陷程度等信息。优点：该技术具有较高的准确性，能够有效避免混凝土结构内部损伤，适用于各种复杂结构、形状不规则以及非均质混凝土结构检测。缺点：由于电磁检测是一种非破坏性检测技术，因此只能获取混凝土表面信号，无法获取混凝土内部信息，同时需要对传感器进行精确放置，否则会导致检测结果存在一定误差。另外该技术主要利用电磁信号检测混凝土内部缺陷信息，因此对混凝土内部缺陷信号的获取能力较差。

3.2.3 热红外检测

热红外检测原理：通过将温度传感器放置在混凝土构件表面，并对其表面温度进行实时监测，以此获取混凝土内部缺陷信息。优点：该技术具有较高的准确性，能够有效避免由于外界因素影响而导致检测结果误差，同时该技术不需要对构件进行切割，因此在一定程度上降低了检测费用。缺点：该技术具有较强的技术性，需要对混凝土表面温度进行实时监测，因此只能获取混凝土表面温度变化信息，无法获取混凝土内部温度信息。

四、混凝土工程检测技术在建筑工程中的应用

4.1 混凝土质量检测

在建筑工程中混凝土质量的检测要以混凝土强度检测为主，其他的如抗压强度、回弹法、超声波检测等也要配合进行。混凝土质量检测是针对建筑工程中的混凝土，在施工前一定要对建筑工程进行质量检查，以此来确保建筑工程的质量符合标准，而不是仅仅为了节约成本而降低工程质量，否则将会造成重大事故；混凝土质量检测在进行时，要根据施工的实际情况，结合实际情况来制定出切实可行的方案，这一方案需要具有一定的可行性，因为施工过程中难免会有一些突发事件，只有及时发现问题并进行解决才能更好地完成施工。

4.2 结构安全评估

在进行结构安全评估时，我们必须了解结构的状况，分析影响其安全的各种因素，对可能出现的问题做好预防措施，如果出现问题，可以及时采取有效措施进行补救。比如：在钢筋混凝土构件中钢筋锈蚀后会造成构件承载力下降，严重时构件会发生破坏而影响结构安全。而钢筋锈蚀后的产物会降低混凝土的抗压强度，会导致混凝土开裂破坏。因此，要对混凝土构件进行检测和评定，对构件中的钢筋锈蚀程度进行评定和检测；另外还要对影响结构安全的各种因素进行综合分析、评定，从而为结构设计施工提供科学依据，确保工程质量。

4.3 施工过程监测

在建筑工程施工过程中，我们要对施工技术进行监督，比如施工人员是否严格按照操作规程进行施工，是否有违规操作的情况，这就需要对施工过程进行监测。比如：在进行混凝土浇筑前，要对浇筑技术进行监控，防止浇筑时出现坍塌事故。另外在建筑工程中还要对模板系统、支架系统和钢筋系统进行检测，并对其设计过程和结构受力情况进行分析。

五、混凝土工程检测技术存在的问题和挑战

5.1 技术限制

由于我国地域广阔，气候差异较大，各个地区的地理环境不同，导致混凝土结构类型、混凝土的抗压强度等存在一定差异，对混凝土结构进行检测时，还需对测试区域的具体情况进行具体分析。

目前，我国对混凝土工程的检测主要集中在对原材料、施工工艺以及施工过程中质量控制等方面，但是我国的建筑工程中涉及的各个环节均有一定差异性，且检测标准也不相同，这就导致了同一类型的混凝土结构在不同地区检测结果存在一定差异性。不同的地区所使用的原材料、施工工艺等都存在一定差异性，因此导致了不同地区的混凝土结构存在一定差异性。

5.2 数据处理和分析难题

在混凝土工程检测过程中，通常需要进行大量的数据采集和分析，而不同类型的传感器所获得的数据也存在较大差异，因此，在对混凝土结构进行检测时，需要将采集到的数据进行有效处理和分析，以确保混凝土结构的质量和稳定性。目前，在对混凝土工程进行检测时，相关技术人员一般采用传统的处理方法和分析方法，这就导致了数据处理和分析过程中存在较多难题。

总结

混凝土工程检测技术的应用范围比较广，例如，在检测混凝土强度时，可以使用钻芯法和回弹法；在检测混凝土密度时，可以使用回弹法和超声波法；在检测混凝土含水率时，可以使用含水率测量仪和吸水率测量仪。随着科技的发展和进步，混凝土工程检测技术也在不断完善和进步，未来还会有更多的新技术应用到混凝土工程检测中来。为了更好地提高混凝土质量和满足工程质量要求，还需要对现有的检测方法进行改进和优化，结合不同的实际情况来选择最合适的检测方法。

参考文献

- [1] 蔡广锋.高支模施工技术在土建施工中的应用[J].建材发展导向, 2023, 21(12): 154-156.DOI: 10.16673/j.cnki.jcfzdx.2023.0154.
- [2] 常扬.高支模施工技术在土建施工中的应用[J].电工技术, 2021(04): 116-117+121.DOI: 10.19768/j.cnki.dgjs.2021.04.045.
- [3] 杨红普.高支模施工技术在土建施工中的应用[J].建材发展导向, 2021, 19(20): 120-121.DOI: 10.16673/j.cnki.jcfzdx.2021.0330.