

# 建筑混凝土强度现场施工检测技术探究

赵保兴

济南海智房地产开发有限公司

**摘要：**随着社会的不断发展，建筑行业的重要性日益凸显。而建筑混凝土强度的现场施工检测是保证建筑质量的重要环节。然而，在实际工程施工中，由于设备操作不规范、数据处理不当等因素，导致建筑混凝土强度的检测结果存在误差，从而影响了建筑质量和工期。因此，建筑混凝土强度现场施工检测技术的研究和应用成为当前建筑行业关注的热点。本文将针对建筑混凝土强度现场施工检测技术的优缺点、分类、具体操作、注意事项、检测数据的分析和判定等方面进行分析。通过总结和归纳现有技术的优点和不足之处，探索更为合理、高效、准确的建筑混凝土强度现场施工检测技术，以期提高建筑质量和工程进度。

**关键词：**建筑混凝土强度；现场施工检测技术；技术探究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.013

**引言：**近年来，随着建筑工程行业的迅速发展，对建筑混凝土强度检测技术的要求越来越高。然而，传统的强度检测方法存在一些不足之处，例如精度低、取样时间长等问题。因此，如何有效地进行建筑混凝土强度现场施工检测，是当前建筑工程行业需要解决的一个重要问题。

## 一、建筑混凝土强度现场施工检测技术的重要性

建筑混凝土强度是确保工程质量和安全的重要因素之一。强度的检测是施工过程中必不可少的步骤，因为混凝土的强度决定了其承载能力和耐久性。而强度现场施工检测技术的应用，可以提高施工效率和质量，减少误差和损失。现场检测技术可以及时发现混凝土强度缺陷，避免出现安全隐患，同时可以及时调整施工方案，保证施工质量和进度。现场检测技术还可以有效地控制成本，节省材料和劳动力资源，提高经济效益。因此，建筑混凝土强度现场施工检测技术的重要性不言而喻，对于提高工程质量、降低施工成本和保障工程安全都具有重要意义。

## 二、建筑混凝土强度现场检测技术的分类及优缺点

### （一）声学检测技术

利用声波在材料中的传播特性，通过对声音的反射、衍射、干涉等特性进行分析，来推测材料的内部结构和性能。其优点在于具有非破坏性、高效、便捷等特点。首先，声学检测技术可以不破坏混凝土结构体系，不影响工程质量和使用安全，也不影响正常施工进度。其次，声学检测技术快速、准确，且不受混凝土结构形

状的限制，适用于各种不同形状和尺寸的混凝土构件，无需制备试件和样品，大大节省了检测成本和时间。此外，声学检测技术还具有可重复性、灵敏度高、数据准确等优点。然而，声学检测技术也存在一些缺点。首先，声学检测技术对混凝土质量的影响因素较为敏感，如环境温度、湿度、材料特性等因素均会影响检测结果的准确性。其次，由于检测结果受到材料表面状态和结构缺陷等因素的影响，可能存在误差和局限性。最后，声学检测技术的设备和操作需要专业的技能和经验，对检测人员的要求较高，缺乏专业的技术人员可能会影响检测结果的准确性和可靠性。

### （二）电磁检测技术

利用电磁波在材料中的传播特性，通过对电磁波的干涉、衍射、散射等特性进行分析，来推测材料的内部结构和性能。其主要优点表现为电磁检测技术无损，不会对混凝土结构产生破坏。这对于混凝土结构的保护和延长其使用寿命具有重要意义。并且电磁检测技术操作简便，测量过程不受环境影响。只需要将电磁场传感器靠近待测混凝土表面进行扫描，即可测量混凝土的电磁性质。同时，电磁检测技术能够进行快速、连续的检测。在短时间内，可以检测多个位置的混凝土强度，提高了检测的效率。值得注意的是，电磁检测技术也存在一些缺点，例如，电磁检测技术对混凝土的电磁性质变化敏感，但对于其他类型的变化则不敏感。因此，对于混凝土中含有大量杂质或水泥含量不同的情况下，电磁检测技术可能无法准确测量混凝土的强度。电磁检测技术的测量精度也受到混凝土表面状态和混凝土中钢筋的影响，如果不注意这些因素，可能会导致测量结果不准确。总之电磁检测技术在建筑混凝土强度现场施工检测中具有操作简便、无损、连续快速等优点，但也存在测量精度受到混凝土表面状态和混凝土中钢筋等因素影响的缺点。

### （三）振动检测技术

该技术是利用物体在振动中所产生的特殊声波信号来判断其内部结构和性能。其优点首先表现在振动检测技术具有精度高、灵敏度高、无损伤等特点。其在实际检测中，可对混凝土的内部结构进行非常准确的检测，且不会对混凝土产生任何影响，从而能够准确地评估混凝土强度的实际情况，具有很高的可靠性。振动检测技术使用方便，操作简单，不需要对被检测物体进行特殊的处理，操作过程非常方便，能够为施工现场提供快速、准确的检测结果，具有很高的实用价值。然而，振

动检测技术也存在一些缺点。首先，振动检测技术的准确度受到多种因素的影响，如振动源的位置、振幅、频率、深度等，因此需要合理地选取检测点和控制参数，才能保证其准确性。其次，振动检测技术对被检测混凝土的结构和材料有一定的要求，如混凝土的密度、厚度等，对于一些复杂的混凝土结构，如钢筋混凝土构件，其检测难度较大，不同程度地影响了检测结果的准确性。

#### （四）图像检测技术

该技术是通过通过对建筑混凝土内部的结构和成分进行成像和分析，来推测材料的内部结构和性能。并且，图像检测技术具有高精度的特点，通过对建筑混凝土表面图像的处理和分析，可以准确地测量混凝土表面裂缝、凹凸不平等缺陷的数量、大小和位置等信息，从而实现对混凝土强度的快速准确检测。在实际施工过程中，传统的混凝土强度检测技术需要对混凝土进行取样，破坏性检测方法无法进行反复检测，而图像检测技术则能够在不破坏混凝土的前提下进行多次检测，从而减少了对施工现场的干扰和影响。现代图像处理技术的快速发展，使得对大量混凝土表面图像的快速处理成为可能，提高了混凝土强度检测的效率。然而，图像检测技术也存在着一些缺点。首先是其受环境影响较大，光照、视角等因素的影响可能会影响检测结果的准确性。并且需要对图像数据进行处理和分析，需要较强的计算能力和技术支持。图像检测技术虽然可以检测混凝土表面的缺陷，但对于混凝土内部的强度信息并不敏感，无法提供全面的混凝土强度信息。

### 三、建筑混凝土强度现场施工检测技术的应用

#### （一）超声波检测技术

超声波检测技术是一种常用于建筑混凝土强度现场施工检测的非破坏性检测方法。其操作过程主要包括传感器的放置、超声波探测和数据分析等步骤。在实际操作中，需要选择合适的传感器，并将其放置在被检测的混凝土表面。超声波探测时，需要将传感器连接到超声波发生器和接收器，通过发射超声波进行探测，并通过接收器收集反射回来的信号数据。在数据分析阶段，需要利用计算机进行数据处理和分析，以获得混凝土的强度信息。在超声波检测中需要注意以下事项。首先，传感器的放置位置应该准确、稳定，并保持与混凝土表面的紧密贴合，以确保检测精度。其次，超声波探测时应该避免其他声波的干扰，如人员说话、机器运转等。此外，需要注意不同类型的混凝土需要采用不同的探测方法和参数设置。在某建筑工程中，需要检测混凝土柱的强度。工程师先选定了合适的传感器并将其粘贴在柱体表面，并通过发射和接收超声波的方式进行探测。在数据分析过程中，工程师发现某些区域的超声波反射信号异常，经过分析发现是由于某些空洞和裂缝导致的。通

过分析超声波信号的强度和时间差等参数，工程师们可以得出混凝土柱的强度信息，并及时修复存在的缺陷。

#### （二）钻芯取样法

钻芯取样法通过在混凝土中钻取芯样，然后进行试验分析来确定混凝土的强度水平。该方法操作简单、效果准确可靠，因此在工程现场得到广泛应用。在进行钻芯取样时，需要首先确定取样位置和深度，然后使用专业钻机进行取样。取样过程中需要控制旋转速度和钻芯压力，保证取样过程的稳定和准确。取样后需要对钻芯进行处理和标识，并将其送往实验室进行强度测试。在实验室中，需要遵循相关的试验标准和规范进行试验操作，确保试验结果的准确性和可靠性。在进行钻芯取样法时，需要注意确保取样位置和深度的准确性，避免对建筑结构的影响。并且需要掌握正确的操作方法，避免因操作不当而导致取样不准确或钻芯损坏等情况。还需要遵守相关的安全规定，确保操作过程的安全性。以某建筑工程为例子，需要进行混凝土强度检测，施工方选择了钻芯取样法。在确定取样位置和深度后，施工方使用专业钻机进行取样，控制旋转速度和钻芯压力，确保取样过程的稳定和准确。取样后，施工方将钻芯送往实验室进行强度测试，遵循相关的试验标准和规范进行试验操作。最终得到的试验结果可用于评估混凝土的强度水平，指导后续施工工作的进行。

#### （三）无损检测技术

无损检测技术是一种非破坏性检测方法，可以在不影响结构完整性的前提下，对结构材料进行检测，发现可能存在的缺陷和损伤，以提高结构的安全性和可靠性。该技术被广泛应用于建筑混凝土强度现场施工检测中，下面介绍其具体操作以及注意事项。操作过程中，需要先对被检测的混凝土结构进行清理，确保无任何障碍物影响检测精度。然后在结构表面设置探头，根据探头所产生的超声波信号进行测量和分析。测量结果会通过信号处理设备进行分析 and 判断，最终得出结构的质量状况。在操作时，需要注意以下几点。首先，对设备的选用要求较高，需要选择具有较高灵敏度和分辨率的设备。其次，操作人员需要经过专业培训，熟练掌握操作技巧和注意事项。此外，环境因素也会对检测结果产生影响，如温度、湿度等。

例如，在某次建筑混凝土强度现场施工检测中，使用无损检测技术对混凝土柱进行检测。在操作过程中，发现某一部分探头无法正常工作，经过排查发现是探头与混凝土表面间存在空气层，导致信号反射不明显。最终，在清理探头与混凝土表面之间的空气层后，得到了更准确的检测结果。总之，无损检测技术在建筑混凝土强度现场施工检测中具有重要的应用价值，操作过程中需要注意选择合适的设备、经过专业培训的操作人员以及环境因素等因素，以获得准确的检测结果。

#### （四）应力波速度法

应力波速度法是一种常用的无损检测技术，用于评估混凝土强度和质​​量。其操作流程大致为：在混凝土表面布置传感器，通过施加冲击负荷产生应力波，在混凝土内部进行传播并被传感器接收，通过测量应力波传播速度计算混凝土的强度和质​​量。在应用应力波速度法时，需要注意以下事项。首先，要选用适当的传感器和冲击负荷，以获得准确的应力波信号。其次，混凝土的含水率、骨料类型和配合比等因素也会影响应力波传播速度，需要在测试前进行充分的考虑和分析。此外，在施工过程中，混凝土的初期强度也可能影响应力波测试结果，因此应在充分养护后再进行测试。应力波速度法在混凝土强度和质​​量评估方面具有较高的准确性和可靠性，并且可以在现场快速进行测试，节省了时间和成本。然而，该方法也存在一些问题，如测试结果受混凝土表面状况和试块大小等因素影响，存在一定误差。为了解决这些问题，研究人员提出了一些改进措施，如使用锤击传感器代替压电传感器，采用多次测试取平均值等方法，以提高测试准确性。

#### 四、建筑混凝土强度现场施工检测技术的质​​量控制

##### （一）检测设备的校准

校准检测设备是保证检测结果准确的必要步骤，它可以发现设备的误差并进行修正。在进行校准操作时，应首先了解设备的使用说明书和校准流程，确认操作步骤和要求，以避免因误操作导致校准不准确的情况发生。在校准前，应检查设备是否处于正常工作状态，同时保持检测环境的稳定和干净，以确保校准的准确性和精度。校准检测设备主要有以下几个步骤：选择标准器、校准方法、校准点、校准误差、记录校准数据。其中，选择标准器是非常重要的步骤，它必须具有准确的度量值，并且要能够覆盖所需要校准的量程。校准方法通常包括两种，一种是零点校准，另一种是量程校准。在校准点的选择上，应根据设备所需测量的范围和精度选择合适的点位。同时，要注意校准误差的控制，以保证校准结果的准确性。在进行校准操作时，需要注意以下几点：首先，要确保设备的使用环境符合要求；其次，校准设备要与被测设备保持相同的使用状态；最后，对于一些需要周期性校准的设备，应制定相应的校准计划，确保设备的长期稳定性。总之，进行校准操作是保证检测设备正常工作、检测结果准确的重要步骤。在进行操作时，需要严格按照使用说明和校准流程进行，并注意选择合适的标准器、校准点和校准误差的控制。同时，还应制定合理的校准计划，以保证设备的长期稳定性和工作准确性。

##### （二）检测数据的分析和判定

检测数据的分析和判定是保证检测结果准确性和可靠性的关键环节。在进行数据分析时，首先要对数据进

行预处理，如去除异常值、空值和重复数据等；其次要采用合适的统计方法，如均值、标准差、方差等对数据进行描述和分析，得到数据的统计特征和分布规律；最后要进行数据的比较和判定，如与标准值、历史数据等进行比较，判断检测结果是否符合规定要求。在进行数据分析和判定时，需要注意以下几点：首先，要选取合适的统计方法，避免过度拟合和过度简化；其次，要注意数据的样本数量和数据质量，避免样本不足和数据误差影响分析结果；最后，要注意分析结果的可解释性和实用性，避免得出无法实现的结论。举例来说，对于建筑混凝土强度检测数据的分析和判定，可以采用均值和标准差等统计方法对数据进行描述和分析，同时与设计强度、历史数据等进行比较，判断混凝土强度是否符合规定要求。如果发现数据存在异常或偏差，需要重新检测或调整检测方法，以确保检测结果的准确性和可靠性。

#### 五、结语

本文着重探讨了建筑混凝土强度现场施工检测技术的重要性、现场检测技术的分类、声学、电磁、振动、图像、超声波、钻芯取样和无损检测等技术的优缺点，以及针对应力波速度法的操作方法和存在问题及解决措施，最后介绍了检测设备的校准和检测数据的分析和判定等相关内容。通过本文的探讨，可以深入了解各种检测技术的应用及其优缺点，并了解在具体操作中需要注意的事项，从而为现场施工检测提供参考，促进建筑混凝土施工质​​量的提升。未来，我们应该持续关注新的检测技术的发展和​​应用，为推进建筑行业的绿色可持续发展做出更多的贡献。

#### 参考文献

- [1] 王伟娜. 既有建筑混凝土抗压强度时变规律研究与预测[D]. 山东建筑大学, 2022.
- [2] 杨仁海. 建筑混凝土材料强度检测的技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2022, (09): 128-130.
- [3] 邓万坤. 建筑混凝土现场施工强度检测技术分析[J]. 砖瓦, 2022, (04): 62-64.
- [4] 李富强, 杨晓平. 建筑混凝土强度现场施工检测技术研究[J]. 科技资讯, 2022, 20(06): 66-68.
- [5] 冯玉祥. 建筑混凝土强度现场施工检测技术研究[J]. 绿色环保建材, 2021, (11): 13-14.
- [6] 王霞, 秦美荣, 李忠. 建筑混凝土材料强度检测的技术分析[J]. 居舍, 2021, (31): 37-39.
- [7] 崔进. 关于新建建筑混凝土强度验收检测方法选择的探讨[J]. 建材发展导向, 2021, 19(16): 110-111.
- [8] 韩威. 建筑混凝土强度现场施工检测技术研究[J]. 居舍, 2021, (17): 37-38+40.