

建筑工程混凝土材料检测要点探讨

刘涤宇

(蒙城县漆园工程质量检测有限公司, 安徽 亳州 233500)

摘要 混凝土强度对于确保建筑物安全至关重要, 这也是决定其使用期限和保养成本的关键因素。在提升建筑项目品质方面, 选择恰当的检测技术和严格按照相关标准化流程的检测工作具有显著意义。检测混凝土强度的方法多种多样, 如试块法、回弹法、超声回弹综合法、后装拔出法和钻芯法等, 不同方法都有其独特的优势, 目标皆在于精确评估混凝土的质量与强度, 确保建筑结构的稳固性和持久性。本文研究了建筑工程混凝土材料检测要点, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 建筑工程; 主体结构; 混凝土强度; 回弹法

中图分类号: TU712.3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.03.036

0 引言

在当前我国的建筑工程领域中, 混凝土作为主体结构材料所具备的强度成为确保建筑安全和稳固性的核心要素。混凝土强度的检测过程需要运用多种技术手段, 以实现检测结果的精确性与可靠性。通常, 该过程起步于应用回弹法对混凝土强度进行初步评估, 紧随其后的是通过钻取混凝土芯样进行更精确的数据采集的钻芯法, 这一综合运用不同检测技术的策略, 加强了对混凝土结构质量的全面评估, 从而对于确保建筑物的整体稳定性至关重要。

1 混凝土强度检测的必要性

混凝土强度的测定是评估和确保建筑结构稳定、承载能力的最基本指标。不仅如此, 混凝土的强度还对建筑的持久性和施工质量至关重要。高标号的混凝土能显著提高建筑物的抗渗透性能和抵御各种环境因素侵蚀的能力, 进而延长其使用寿命。施工团队通过周期性地测试混凝土强度, 能够及时调整施工细节, 确保工程质量达到预定的标准, 避免未来需要承担的维修费用。在设计阶段, 对混凝土强度的评估对于优化建筑结构设计方案起到关键作用, 有助于减少材料浪费并降低成本^[1]。对于已经建成的建筑物来说, 强度测试数据为工程师提供了重要的参考, 对于结构的可靠性评估和必要的加固、改造或拆除决策具有重要的指导作用。因此, 精确的混凝土强度测定不仅是维护建筑安全性, 评估耐久性, 指导施工, 优化设计以及确定建筑物可靠性的基石, 同时也是土木工程各个方面的核心。

2 建筑工程主体结构混凝土强度检测常用的技术

2.1 钻芯检测法的应用

在建筑工程中, 混凝土的强度检验是确保结构安全的关键环节, 钻芯检测法在其中扮演着重要角色, 通过从建筑混凝土中取出核心样本, 并在实验室内进行抗压强度测试, 直接评估其抗压能力。由于其直接测量的特性, 钻芯检测法能为工程师提供相对精确的安全性评价^[2]。然而, 此法的缺点也显而易见, 其中包括检测过程中对结构的破坏无法逆转, 操作难度高, 以及耗时的问题。混凝土内部存在的缺陷以及湿度等因素都可能对检测结果的准确性产生负面影响。具体的操作流程如图1所示。

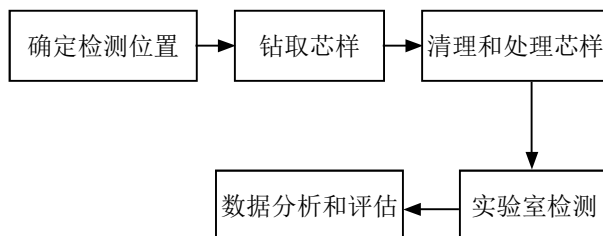


图1 钻芯检测法检测混凝土强度流程图

在对混凝土结构进行强度检测时, 要实现精确评估其结构质量, 首要步骤是依据结构的用途、受力特点以及设计文档确定适应的检测位置和方式, 这涉及对结构关键部位的详尽考虑, 以及对易出现缺陷的区段加以标记, 建议重点关注有疑似问题的区域, 以此确保采取的样本具备代表性, 进而能准确反映出混凝土的整体质量。必须强调, 选址工作需要基于对混凝土结构力学性能的深入理解, 并运用质量监测理论作

为指导。完成选址后,进行混凝土芯样的钻取工作,这一步骤依赖于钻芯机,其运作过程中需要细致监控钻头方向、速度的稳定性及声响等,及时观察可能出现的异状。一旦侦测到异常,应立即采取动作,在故障点进行检查,确保样本质量与作业安全性。要熟练掌握钻芯机的工作原理及操作技巧,避免因操作不当造成芯样损坏,确保样本的完整性和测试数据的可信度。钻取的混凝土芯样完成初步作业后,必须进行彻底的清理与相应处理,核心在于去除表面附着的杂质、进行形状修整,从而保证芯片的纯净及实用性。根据测试需要,有时还需要对样本编号以及做上明确标记,以便于后续工作中的追踪和身份确认。为保障测试前样本的整体状况,此步骤需要以严格的技术操作流程及质量标准执行。实验室检测阶段是采取科学手段对芯样进行抗压强度测试的关键环节。测试过程中除记录数据外,还应密切关注样本受力后的破坏特征,这对于分析混凝土的真实强度及验证实验室结果正确与否十分关键。该阶段的工作需要严谨的态度,不可忽视任何可能影响测试结果的因素。在评估阶段,依据检测数据全面分析混凝土强度,并将其与相关的工程设计规范进行对照,准确判断结构质量合格与否。若检测结果提示不合格,必须深究其原因并及时采取整改措施,这是因为混凝土的强度状态直接关系到结构安全和使用寿命,不可轻视任何潜在的质量风险^[3]。

2.2 回弹法的应用

在检测混凝土抗压强度的过程中,回弹法作为一种无损检测技术,运用其所测定的表面硬度进行推算。该方法的特点在于其操作的简便性和进行快速检测的能力,使其特别适合于现场实时监测使用。尽管如此,回弹法的实际应用仍受到了一些限制,例如混凝土表面状况和周围环境的湿度等客观条件可能对测量结果造成影响,从而引起一定的偏差。对于回弹法的执行步骤,图 2 为详细的流程。

在进行工程数据收集的过程中,必须详尽记录工程项目的的相关信息,涵盖了工程名称、参与的设计方与施工单位信息,以及工程中具体混凝土构件的细节,这些细节包括构件的名称、数量、混凝土种类及其强度等级。除此之外,还必须详细记录水泥的稳定性、外加剂与掺合料种类,以及混凝土的配合比例。采集工程中混凝土构件样本时,必须遵从相关标准和方法,选取的样本应当能够准确反映整体工程的混凝土质量。为了实现这一点,需要对结构中的混凝土构件进行测

区划分,每个测区应遵循相应的规范尺寸要求,以便后续的回弹测试顺利进行。

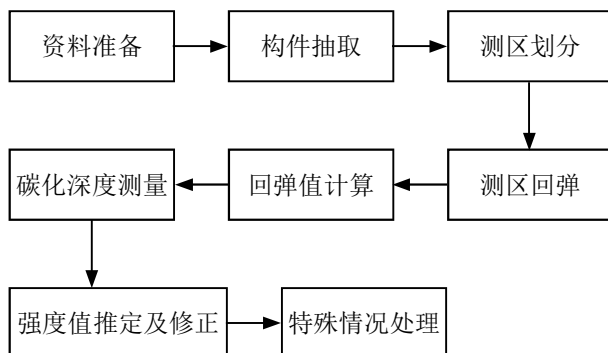


图 2 回弹法在混凝土强度检测中的应用流程图

在评估混凝土结构强度时,首先要科学界定测试区域,并通过回弹法测试混凝土表面。测试者利用回弹仪测定每一测试点的回弹值,即反弹距离与弹簧初始长度的比值,作为数据分析的基础。通过统计分析得到回弹值的平均数,用以提高评估的精确度。准确测量混凝土的碳化深度对强度评估至关重要,因为碳化深度直接影响混凝土的强度^[4]。所得数据进一步用于计算混凝土的抗压强度,依照标准公式或规范进行初步估算,并根据实际条件进行修正,确保评估的准确性。若检测中遇到混凝土表面缺陷等特殊情况,需要采取相应措施以保证评估的可靠性,这一严格的测试及数据分析流程为混凝土强度提供了科学严谨的评估,为建筑工程结构设计的安全性和建筑物的整体结构安全提供数据支持。

2.3 超声回弹综合法的应用

超声回弹综合法已在混凝土强度检测领域被广泛应用,得益于其提高检测效率与便捷性的能力,以及通过标准化操作所确保的结果准确性和可靠性,这项技术为建筑工程主体结构混凝土强度的检测提供了特定的流程图。如图 3 所示,该检测方法不仅体现在其技术应用的高效性,也反映了其在实际工程检测中的显著优势。通过这种方式,超声回弹综合法实现了在混凝土检测领域中的应用,推动了该领域检测技术水平的提升。

在进行混凝土质量检验时,需要确保检测设备和材料完备,如超声波检测仪、回弹仪以及用于耦合的材料等,并准备符合检测尺寸要求的混凝土样本。实施超声波检测,通过在样本不同位置测量声速并计算平均值来推断其强度;声速测量结果能够反映混凝土的密度与弹性模量属性。紧随其后进行回弹检测,该

步骤通过测量混凝土表面回弹值评估硬度,并依据此值与强度之间的直接关系来获取样本多位置的回弹值并计算其平均值。通过上述两种检测方法获取的数据,进行分析处理,依据转换关系或经验公式推算混凝土抗压强度,并根据混凝土种类和养护条件等调整推算值,最终形成详尽的检测报告,涵盖整个检验流程、结果及结论,并针对混凝土强度未达到预定标准或要求时,及时采取适当措施,确保质量。

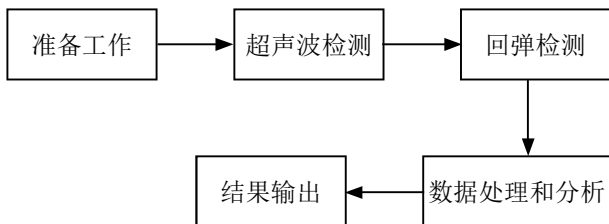


图3 超声回弹综合法检测混凝土强度流程图

2.4 SchmidtLive 技术的应用

在工程领域中, SchmidtLive 技术以其独特的数字回弹硬度测试优势,成为评定混凝土强度的重要手段。相较于传统的破坏性检测方法,如钻芯法,此技术采用无损检测的方式评估结构强度,确保了混凝土结构的完整性,这一点对于保障现代工程的安全与稳定性至关重要,这项技术最显著的改进在于其采用了微电脑芯片进行快速数据处理,使得现场即可获得准确、可信的测试结果。通过此方式,现场检测的便捷性与效率被显著提升,且经实际工程实践检验,其精确性和可靠性已获得广泛认同。基于表面硬度推测混凝土强度的方法, SchmidtLive 技术以其快速与高效率,赢得了工程界的广泛赞誉和持续应用。

3 提升建筑工程主体结构混凝土强度检测准确性的措施

为提升建筑工程中主体结构混凝土强度检测的准确性,必须遵循一系列周密的程序和采取许多技术措施,确保每一次检测都符合严格的行业标准。

第一,操作过程需要严格标准化,这意味着从测试方法的选择、检测设备的操作到数据的采集与处理,各个环节都应遵循国家或行业认可的标准和规范,这一流程的执行是确保检测可靠性的基础,唯有标准化的执行,才能让不同环境和条件下的检测结果具备可比性,进而提高检测的准确性。

第二,检测设备的校准和维护工作同样至关重要。定期校准能确保设备的测量精度和稳定性,这是防止由于设备性能下降而导致的错误测量结果的关键措施。

而维护工作则能保证设备在检测过程中的正常运行,对准确性的影响也不容忽视。在检测时机的选择上,应当根据混凝土的固化特性选择恰当的龄期进行测试,这有助于减少因龄期不足而引起的强度偏差,从而更准确地反映混凝土的实际强度。

第三,实行多点检测并计算平均值的方法是进一步消除局部变异性的影响的有效手段。在单一构件上选取多个测点,通过分析这些测点的强度数据来得出一个更为准确的强度代表值,可以有效降低因个别数据异常造成的误差。在检测过程中还必须考虑环境因素,如温度、湿度对混凝土强度的影响,视情况采取适当的调整或补偿措施,以确保检测结果的精准性^[5]。

第四,结合多种检测方法是提高整体判断准确性的可靠途径。例如,除了常规的回弹法,超声波法和钻芯法等其他检测技术同样适用于混凝土强度的测量。不同检测方法的相互验证能够显著提升对混凝土强度判断的一致性和可靠性,这对于保障建筑工程的安全性和工程质量有着重要意义。通过综合运用多种检测手段,不同角度的检测结果互相印证,最终将形成更加全面和准确的评估。

4 结束语

混凝土强度检测的核心价值在于确保建筑物的质量和安全达到必要的标准和规范。然而,检测过程受到许多因素的影响,单一检验方法存在其固有的不足。为了提高检测结果的准确性和可靠性,在实施具体检验时应采用多种检测技术,取长补短,实现综合评估。此次讨论旨在通过提升检验方法的有效性和精确性,增加建筑工程结构的稳固性和耐久性。

参考文献:

- [1] 叶秋祖,潘玉超,罗慧琳,等.建筑工程主体结构混凝土强度检测研究[J].大众标准化,2023(11):171-173.
- [2] 陈国雄.回弹法检测铝模浇筑混凝土强度的准确性研究[J].福建建筑,2023(02):98-103.
- [3] 孙俊,戈兵,赵珏,等.贯入法检测喷射混凝土早龄期抗压强度试验研究[J].新型建筑材料,2023,50(01):30-35.
- [4] 姚远宏,刘永成,张泽雨.回弹法与钻芯法检测混凝土强度差异性分析[J].天津建设科技,2022,32(06):64-66.
- [5] 纪皖成.建筑工程主体结构质量检测的有效对策[J].安徽建筑,2020,27(09):218-219,248.