

建筑工程质量检测中混凝土检测技术

周德鹏 任凯煜

淮滨县安厦建工检测有限公司 河南 信阳 464000

摘要：在建设工程施工环节，必须在各个时期都进行必要的施工质量检查，在施工过程当中出现了工程质量问题和安全隐患的环节，文章重点论述了施工质量检查及其对建筑材料检验的重要意义，并详细阐述了混凝土检测的几种关键技术，包括试块法、超声波检测法、钻芯检测法和回弹检测法，并分析了这些技术的原理、应用及优缺点。同时，提出了建筑工程混凝土质量控制的方法，旨在提高混凝土施工质量和建筑工程的整体安全性。

关键词：建筑工程；质量检测；混凝土；检测技术

引言：由于中国建筑行业的技术革新，中国建筑的工程质量问题也越来越引起了社会各界的普遍重视。钢材是结构建筑主体的最基本材料，其质量优劣直接关系到建筑的结构稳定性、使用寿命以及提高性能。所以，研发和利用先进建筑质量检测技术的混凝土检测技术，不仅仅是保证中国建筑产品质量的关键环节，同时也是推动中国建筑行业可持续发展的重要保证。试图全方位阐述施工过程对建筑物质量检测的重要意义，并详细阐述了混凝土检测的技术方法和质量控制策略，期望对建材行业发展提供参考与借鉴。

1 建筑工程主体结构质量检测的内涵

建筑工程主体结构质量检测的内涵深远且广泛，它不仅是工程质量管理体系中的核心环节，更是确保建筑安全、可靠、耐用的基石。这一过程不仅涉及对主体结构物理性能的全面评估，如强度、刚度、稳定性等关键指标，还涵盖了结构材料的耐久性、抗腐蚀性以及在不同环境条件下的适应性分析。通过运用高精度仪器与先进的检测技术，如无损检测、应力应变监测等，能够实现主体结构内部细微变化的精准捕捉，为工程质量的科学判定提供有力依据。在常规检测中，裂缝检测与腐蚀检测尤为关键，它们直接关系到结构的完整性和安全性。裂缝的出现往往预示着结构承载力的下降或应力分布的不均，而腐蚀则可能加速材料的劣化，影响整个建筑使用寿命。但经过定期或不定期的日常检查，就能够及时发现和解决上述问题，并避免因继续发展而对整个建筑产生不可逆的破坏。专项测试则具有针对性，针对特殊事故或情况下的构件特性进行深度分析。比如，火灾后的构件安全性评价、自然灾害后的损伤测试等，也是专项测试的主要领域。这些测试不仅需要人员拥有大量的知识与实践经验，还必须根据现场实物状况，提出合理的检验方法，保证检验结论的准确度和可信度。

随着建筑行业的日益完善，基础构件检测的领域也将进一步扩大^[1]。建设项目的建设管理、现有房屋的性能评价、抗震设防水平的提高和震后房屋的维修处理等，都成了主要构件检验的重点内容。经过进一步完善检验方法、提高检验技术，这样，才能更有效地维护基础建设工程的质量安全，为广大人民群众的生命财产安全保驾护航。

2 建筑工程混凝土质量检测的关键技术

2.1 试块法

试块检测法作为建筑工程混凝土质量检测的传统而基础的方法，其操作流程的严谨性直接关系到检测结果的准确性。在实际操作中，第一，需依据工程设计要求精确计算并设定混凝土的原材料配合比，确保水泥、水、骨料及添加剂等按既定比例混合，这是保证混凝土强度的前提。随后，通过专业的搅拌设备对混合物进行充分且均匀的搅拌，以消除材料间的分离现象，提高混凝土的均质性。第二，将搅拌均匀的混凝土倒入标准的试模中，利用振动台或振动棒等工具施加适当的振动，以排除混凝土中的气泡，提高其密实度，并确保试块内部结构的均匀性。这一步骤对于试块的最终强度至关重要。第三，完成浇筑后，试块需被转移至专门的养护室进行标准条件下的养护，即保持恒定的温度和湿度环境，模拟混凝土在实际工程中的硬化过程。这一过程中，温度与湿度的精确控制能够有效防止混凝土因过早干燥或温度变化过大而产生内部应力，进而影响其强度发展。第四，试块检测法虽具有操作简便、时效性强的优点，但其检测结果却易受到多种因素的干扰，如人为操作不当、养护条件偏离标准等，均可能导致检测结果的不稳定。因此，在实际应用中，需加强对检测过程的监控与管理，确保每一步骤都严格按照规范执行，以提高检测结果的准确性和可靠性。

2.2 超声波检测法

超声波检测法作为非破坏性检测技术的一种,在评估已浇筑并凝固的混凝土工程质量方面展现出独特的优势。该方法基于超声波在混凝土内部传播时的物理特性变化,如传播时间、波速及波形衰减等,来间接反映混凝土内部的质量状况,包括强度、密实度、缺陷分布等。这一过程无需对混凝土进行任何形式的物理破坏,确保了结构的完整性和安全性,同时也为后续的重复检测提供了可能,进一步提升了检测数据的精准度和可靠性。然而,值得注意的是,超声波检测法的结果并非绝对无误,其准确性受到多种因素的制约。除了混凝土内部的空气含量外,钢筋的压力位置、钢筋骨架的位置、钢管等预埋件的存在都可以对超声波的传递方向和速率造成干扰,由此产生误差。所以,在具体实践中,检验工作者应充分考虑上述各种因素,采取合理设定检验范围、调节检验参数、选择各种检验方法相结合的手段,以降低干扰各种因素的作用,增强检验结论的代表性和准确度。另外,为了保证检验工作的经济性和效果,检测人员还需根据工程特点和检测需求,科学规划检测方案,合理控制检测成本,避免不必要的浪费。同时,加强对检测人员的培训和技术支持,提高其专业素养和操作技能,也是保障超声波检测法有效应用的重要措施。

2.3 钻芯检测法

钻芯检测法,作为建筑工程混凝土质量检测中的一项重要技术手段,其核心价值在于能够直接获取混凝土内部的实际样本,从而实现对混凝土强度、均匀性、缺陷状况等关键指标的精准分析。该方法的应用范围广泛,尤其适用于对混凝土浇筑质量存在疑虑或需进行深度评估的工程项目。在实施钻芯检测时,确保取样位置的代表性是首要任务。这要求检测人员不仅要熟悉施工图纸,还需结合现场实际情况,综合考虑构件承载力、浇筑缝位、材料布置等各种因素,精心选择采样点位,从而保证样本可以全面反应混凝土浇筑过程的全部地质情况。另外,钻进过程中的作业技能也必不可少。掌握钻进速率与压力,以确保质量均衡稳定,是防止试样损坏、保证取样完整性的重要基础。同时,对已取出的试样进行合理的编号标记,不仅有利于后期测试工作的顺利完成,还能有效避免数据混淆,提升检测结果的准确性。最后,取样后的钻孔修复工作也不容忽视。及时、恰当的修复措施能够防止钻孔对混凝土结构的抗压强度造成不利影响,保障建筑物的整体安全性能^[2]。

2.4 回弹检测法

回弹检测法,凭借其操作简便、无损检测及成本效

益高等特点,在建筑工程混凝土质量检测中占据了一席之地。该方法的核心在于通过回弹仪器对混凝土表面进行敲击,利用回弹仪显示的回弹值(即混凝土表面硬度与回弹能量的关系)来间接评估混凝土的强度、质量及抗压能力。这一过程无需破坏混凝土结构,确保了结构的完整性和安全性。在实际应用中,为确保检测结果的准确性和可靠性,需根据检测区域的实际情况,科学规划检测方案。这包括合理设定检测人数、回弹点的分布位置与数量,以及采取由多人单独读取数据并统计数值的方式,以降低人为差错。另外,回弹检测法虽操作简便,但尚须对测试员进行专业训练,以确保他们熟悉并运用回弹仪的操作方式与操作标准,以减少由于操作错误所造成的数据误差。但是,值得注意的是,回弹测试方法仍具有一定的特殊性。因其只根据表面坚硬度来判断混凝土性质,因而无法对大尺寸砼结构的密实情况、耐压强度等作出全面、深入的检测。同时,检测结果还可能受到混凝土表面状态(如碳化深度、湿度等)、回弹仪精度及操作人员经验等因素的影响,导致数据偏差。

2.5 模拟检测技术

模拟检测技术作为现代建筑工程领域的一项创新手段,其深度融合了虚拟现实(VR)与施工信息管理模型(BIM)技术,为砼构件的测量和施工优化开拓了创新方向。通过建立高仿真的虚拟环境,虚拟测量技术可以及时预演砼构件在各种情况下的行为表现,有助于施工单位准确掌握施工难度和要求,以便提出更加合理的施工计划。在建模测试环境中,BIM技术的可视化功能和协调性优点也得以发挥。通过BIM平台,建筑的各种数据都能够迅速整合和共享,从而建立起三维立体的建筑模式。这一模型不仅直观展示了混凝土构件的几何形态与空间位置,还集成了材料属性、施工顺序、质量要求等丰富数据参数,为检测工作提供了坚实的数据支撑。通过模拟混凝土构建,检测人员能够基于大数据分析,精确掌握混凝土构件的施工标准与性能要求。同时,利用线性约束与开放模拟等方法,检测过程更加贴近实际工况,确保了检测结果的准确性与可靠性。此外,工作人员还能根据模拟结果,灵活调整BIM模型中的参数设置,如混凝土的抗压强度、抗剪力等,以实现混凝土构件实际性能的精准匹配与优化。

3 建筑工程混凝土质量控制方法

3.1 制定合理的混凝土检测方案

在现阶段的建材行业中,施工单位的管理者在进行砼检验工程中,必须要科学的选用砼检验技术,并通过使用有效的混凝土检验方法来最大程度的保证工程的品

质。施工公司的管理者必须全面研究不同施工领域中各种不同原材料的品质以及工作人员的专业知识水平与素养,从而选择适当的检测手段。在确定测试以后,技术人员应建立高效合理的测试方案,以便根据建筑物的凝固时间以及本项设计的实际情况来合理设定相应的测试区间。此外,工程管理人员还必须针对砼热胀冷缩的特殊性,确定砼检测的具体时间。在实施检验方法中,检验技术人员对各领域的干扰因子持着高度的关注,并通过部署有效的预防控制手段来提高其检验结论的正确性。

3.2 加强对混凝土检测人员的培训

建筑公司要想提升检验人员的专业技能和理论知识水平,那就必须要对检验技术人员进行技术培训。首先,施工公司的管理层需要有专门技术人员对施工公司中现有的混凝土检测技术人员进行技术培训操作,以此增强其对砼检验知识与技术的了解水平,提高其砼检验技能的素质。其次,施工公司的管理者要全方位地指导检验技术人员加强对砼检验技术的掌握工作,通过了解各种状态下不同砼检验技术的使用结果来综合判断各种检验技术的优缺点,这对提升检验技术人员的砼检验能力具有举足轻重的现实意义。

3.3 选用正确的混凝土检测方法

当前阶段建筑的发展对地方的经济发展关系很大,想要能够保证施工的品质,还需要选用合理的建筑材料检测方式。若采用了不适当的混凝土检测手段,不但对后续施工产生了很大干扰,而且还会产生相应的安全隐患,对建筑的整体质量影响。回弹法,主要是采用计算建筑构件和施工构件中所使用水泥的回弹值,来判断其建筑构件或者是建筑构件水泥的质量方法。这种建筑物测试是比较普遍的方法,由于它具备施工简单,易于维护和适应性好的优势。钻芯法主要是为了获取单件结构的混凝土重量推定数据。而超声波检测技术法是指利用声波穿透方法,利用对噪音的衰减性能来确定建筑物的材料,它既可以不要求人对构件进行破坏,也允许人在自己的检查后做出判断。但超声波法为单声波,易受多种原因干扰,准确度变化很大^[3]。

3.4 积极创新检测技术

为提升砼检验技术水平与施工质量的水平,必须高度重视技术创新,以全面提高检验技术水平。但目前采用的检测手段,在部分方面还具有相当的技术局限。若同时使用钻芯法和回弹法时,将对已硬化的钢筋结构产生一定程度的损伤,进而破坏建筑结构的可靠性和美观效果。也因为如此,当施工人员的首次检验作业完成后,就必须进行对建筑构件的二次进行检查作业,而这不但增加了施工成本,而且也同时阻碍了施工进度。当采用超声波检验技术测试混凝土构件质量时,尽管没有对水泥结构产生物理破坏,但该技术的检验结果可能引起水泥原材料和钢筋品质的改变,所以不被广泛应用。在此背景下,工程建设机构要想进一步提高混凝土测试技术,就必须完善目前使用的测试方法,让测试技术人员可以在各种环境下进行混凝土测试工作。要加强研究力量,积极引入国外先进的混凝土测试工艺与仪器,在不损伤砼构件设计的前提下开展质量测试,并增强测试工艺对外部影响的抗性,对砼测试工艺加以完善与提高。

结束语

在建设工程质量监测领域,混凝土测试技术的不断进步也为质量提供了有力保证。采用试块法、超声波检验、钻心检验及回弹检验等多项科技的综合运用,我们可以更为全面、准确地评估混凝土质量。同时,制定科学的检测方案、加强人员培训、选用合适的检测方法以及持续创新检测技术,都是提升混凝土质量控制水平的有效途径。未来,随着技术的不断发展,混凝土检测技术将更加智能化、精准化,为建筑行业的持续健康发展贡献力量。

参考文献

- [1]何剑锋.浅谈建筑工程质量检测中混凝土检查技术[J].居舍,2019(17):64.
- [2]师小妹.建筑工程中混凝土结构质量检测浅谈[J].建材技术与应用,2019(02):43-45.
- [3]王勇.建筑工程质量检测中混凝土检查技术分析[J].四川水泥,2018(11):162-167