

建筑工程质量检测中的混凝土检测技术探讨

张小丹

新疆兵团城建集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国社会经济持续向前发展,建筑工程的规模变得越来越大,对于建筑的质量以及安全方面的要求也变得越来越。混凝土是建筑结构当中极为关键的材料,其检测技术在确保结构稳定性的这个层面上发挥着相当重要的作用。借助对混凝土抗压强度以及与之相关的性能数据展开科学检测的方式,能够及时察觉到潜在存在的质量问题,如此一来便可以在第一时间去采取行之有效的处理办法以及改进举措。所以,文中就建筑工程质量检测里面的混凝土检测技术展开分析,从不同方面进行较为系统的探讨,希望能够给相关工程实践给予一定的参考与可借鉴之处。

[关键词]建筑工程;质量检测;混凝土检测技术;技术探讨

DOI: 10.33142/aem.v7i8.17741

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Discussion on Concrete Testing Technology in Construction Engineering Quality Inspection

ZHANG Xiaodan

Xinjiang Production and Construction Corps Urban Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous development of Chinese social economy, the scale of construction projects has grown increasingly larger, and the requirements for construction quality and safety have also become higher. Concrete is a crucial material in building structures, and its testing technology plays a significant role in ensuring structural stability. By conducting scientific tests on the compressive strength and related performance data of concrete, potential quality issues can be promptly identified, enabling effective measures and improvement actions to be taken in a timely manner. Therefore, this paper analyzes the concrete testing technology in construction quality inspection, providing a systematic discussion from various perspectives, aiming to offer reference and insights for related engineering practices.

Keywords: construction engineering; quality inspection; concrete testing technology; technical discussion

引言

在现代建筑工程当中,混凝土属于主要的承重材料,其质量的好坏会直接影响到建筑结构的安全性、耐久性以及使用功能的稳定性。随着我国城市化进程不断加快,建筑规模也在持续扩大,工程结构变得日益复杂起来,对于混凝土施工质量的要求也变得越来越。不过,因为混凝土存在材料成分较为复杂、施工工艺比较敏感,并且后期性能容易受到环境因素影响等诸多特点,所以其质量控制面临着不少挑战。混凝土检测技术可以通过科学的手段来评估它的抗压强度、密实度、裂缝分布以及内部缺陷等关键指标,进而为工程质量评估、施工改进以及结构安全管理给予可靠的依据。在实际的工程当中,常用的混凝土检测方法包含了钻芯法、回弹法、超声波法以及这些方法的综合应用等,每一种方法在准确性、适用性以及操作便捷性等方面都各自有着一定的优势,同时也会存在着一些局限性。随着现代建筑对于施工效率、经济性以及可持续发展等方面的需求不断提升,混凝土检测技术正朝着高精度、无损化、智能化以及信息化的方向不断发展。本文将会系统地探讨建筑工程混凝土质量检测的重要意义、常用检测技术以及优化策略,目的是为工程质量管理提供科学的参考以及实践方面的指导,推动混凝土检测技术在建筑工程

当中的规范化与高效的应用。

1 建筑工程混凝土质量检测技术的重要性

在建筑工程当中,混凝土质量检测技术有着不容忽视的重要性,它对工程的安全性、耐久性以及整体使用功能都有着直接的影响。混凝土属于建筑结构里最主要的承重材料,其质量的好坏会决定结构的承载能力以及稳定性,并且还会影响到工程后期的使用寿命以及维护成本。借助科学的检测技术,能够及时察觉到混凝土在原材料选择、配合比设计、施工过程以及养护环节所存在的质量问题,进而采取有效的纠正与补救举措,防止结构出现裂缝、空鼓、强度不足等隐患。而且,混凝土检测结果同样是工程质量评估、竣工验收以及后期养护管理的关键依据,对于保障建筑工程安全、提高施工质量水平、推动施工单位质量管理体系完善有着重要的指导价值。

2 建筑工程质量检测中的常见混凝土检测技术

2.1 超声波法

超声波法算得上是一种常见的针对混凝土开展无损检测的技术手段。其主要是依靠测定超声波于混凝土内部传播所花费的时间以及传播速度,进而对混凝土内部结构的密实程度以及均匀情况加以分析,由此便可间接地推断出混凝土的强度状况以及质量情况。这种方法所依据的原

理是建立在超声波在不同介质当中传播速度存在差异这一特性之上的。一旦混凝土内部出现了裂缝、孔隙或者分层之类的缺陷,那么超声波的传播路径就会受到阻碍,如此一来,其传播时间便会变长,波速也会有所降低,进而便能够对混凝土结构的完整性做出判断。超声波法有着检测速度比较快、操作起来较为简便且不会对构件造成损伤等诸多优点,特别适合用于那些结构较为复杂、没办法取样或者需要保留外观的建筑构件检测工作当中。

2.2 钻芯法

钻芯法属于一种普遍采用的针对混凝土的破坏性检测技术,其具体原理在于借助在混凝土结构当中钻取出特定尺寸以及数量的芯样,而后针对这些芯样展开力学性能方面的试验,像抗压强度试验这类,进而能够直接拿到混凝土的实际强度以及质量指标。此方法有着检测结果较为直观、准确度颇高、能够反映出混凝土真实受力性能等优势,当下在混凝土强度评定方面,它已然成为极具权威性且颇具说服力的检测手段其中的一个^[1]。钻芯法不但能够用于对新建工程的质量进行抽检,而且还在既有结构的安全评估以及加固改造环节里得到广泛运用,可给工程质量鉴定给予可靠的依据。不过,该方法在开展检测工作的过程中,得对结构实施局部钻孔取样的操作,具备一定程度的破坏性,有可能会给建筑的外观以及整体性带来影响,所以需要妥善地去选择钻取的具体位置以及数量,并且在检测全部结束之后还需采取相应的修补举措。

2.3 回弹法

回弹法乃是广泛应用于混凝土领域的无损检测手段,其主要是借助回弹仪来测定弹击混凝土表面之时所产生的回弹值,再依据回弹值和混凝土抗压强度之间所存在的经验关联,推算出混凝土的强度等级。此方法具备操作简单、检测快捷、成本低廉以及对结构不会造成损伤等诸多优点,尤其契合大面积且需快速检测混凝土表面强度的工程现场情况。在实际开展检测工作的过程中,回弹法会通过混凝土表面选取有代表性的区域展开多点测量,而后将所测得的平均回弹值拿来与标准曲线或者修正公式相对照并加以计算,最终获取到混凝土的强度评估结果。不过,回弹法的检测精度是比较容易受到多种不同因素的影响的,像是混凝土表面的粗糙程度、碳化程度、湿度状况、材料组成情况以及养护条件等等,所以为了确保检测结果具备科学性和可靠性,在检测之前需要对仪器做好校准工作,并且要结合现场的实际具体情形来进行相应的修正处理。

2.4 超声回弹综合法

超声回弹综合法结合了超声波法和回弹法两种检测手段的优势,是目前工程实际应用中常用的一种综合评价混凝土强度的方法。具体操作时,首先采用超声波法检测混凝土内部结构情况与密实性,再通过回弹法测定构件表层硬度指标,最后根据两种方法的测试结果建立相关回归

模型,实现混凝土强度的准确评估。该综合法有效弥补了单独使用回弹法与超声波法敏感性强但易受条件影响的不足,具有更高的准确性与可靠性。然而,其对检测人员技术水平与经验要求较高,需通过大量现场数据进行校准,以保证检测模型精确适配现场条件。

3 优化建筑工程质量检测中混凝土检测有效策略

3.1 确定合理的采样方法

在建筑工程混凝土质量检测方面,确定合理的采样方法属于极为关键的一环,其对于检测结果科学性的保障以及代表性的体现均有着十分重要的作用。混凝土自身具备着较为突出的空间差异性以及施工阶段性特征,处在不同部位、不同时间段以及不同施工工艺条件之下的混凝土,其质量往往存在着一定的差异,甚至这种差异还可能会比较大,所以采样工作务必要具备系统性以及针对性。在着手制定采样方案的时候,需要充分结合工程的实际规模、结构所具有的特点、具体的施工工艺情况、材料的来源状况以及环境方面的诸多因素等,进而明确采样时的具体数量、所在位置以及相应的时间安排,以此来确保所采集的样品能够全方位地反映出整个工程的整体质量状况。在整个采样过程当中,应当严格遵循“随机性、均匀性、代表性”这样的原则,针对同一浇筑段而言,可以考虑采用分层或者对角抽样的方式来进行操作,如此一来便能够有效避免因局部出现偏差而对总体的评价产生不利影响^[2]。对于样品的制作、标识、养护以及后续的检测等工作,都必须严格按照国家层面以及行业领域所制定的相关标准来严格执行,特别是在样品的运输以及保存这一环节上,务必要做好防护措施,避免因为温度、湿度发生变动或者出现机械损伤等情况,从而对最终的检测结果造成不良的影响。

3.2 严格控制实验条件

在建筑工程混凝土质量检测工作开展之际,严格把控实验条件属于极为关键的一个环节,如此方能切实保障检测数据具备准确性以及可重复性这两个特性。混凝土检测结果往往会受到诸多因素的干扰,像是环境温度、湿度、加载速率、仪器精度以及试件状态等等,所以在实验进程里务必要针对各项条件展开科学且细致的控制,并且实施标准化的管理举措。一开始在试件制备这个阶段,得依照规范要求一丝不苟地去完成取样、成型以及养护等一系列操作,从而确保试件的尺寸、形状还有表面状况都能够契合标准所提出的要求,防止因为试件出现不均匀的情况或者养护工作处理不当而致使检测产生偏差。再者说,实验环境应当维持在恒定的温湿度状况之下,尤其是在强度试验进行的过程中,要尽力规避外界温度发生变动亦或是湿度出现波动给混凝土性能所带来的影响。就试验设备来讲,需要定期对检测仪器加以校准,以此来保证其测量精度以及稳定性,而且在检测正式开始之前还应当开展空载试验,借此来验证设备的工作状态是否正常。与此操作人员需严

格遵循标准化的操作流程,务必保持加载速度、测点位置以及数据记录等方面的一致性,通过这样的方式来尽可能地削减人为因素所产生的误差。

3.3 使用先进仪器设备

在建筑工程混凝土质量检测方面,运用先进的仪器设备,能够切实提升检测精度以及工作效率,这无疑是一项极为重要的保障举措。伴随检测技术持续向前发展,现代混凝土检测设备在精度、智能化程度以及数据分析能力等诸多方面,均展现出了颇为显著的提升态势。借助先进的检测仪器,一方面能够达成对混凝土内部结构进行高分辨率探测的目的,另一方面还能够在不破坏结构的前提下,精准地对其密实度、强度以及耐久性加以评估^[3]。就好比现代超声波检测系统,其自身拥有自动波形识别以及信号分析方面的功能,可迅速定位到内部出现的裂缝以及空洞;数字回弹仪同样可以实现数据的自动采集与修正操作,如此一来便能够有效减少人为因素所引发的误差情况;而便携式综合检测仪更是能够将超声波检测、回弹检测以及电磁检测等多种功能予以集成,进而适用于复杂工况之下的综合评估工作。

3.4 优化材料选择和配比

在建筑工程混凝土质量检测与控制进程里,优化材料选取以及配合比设计属于极为关键的环节,它能够切实保证混凝土性能的稳定状态,并且让检测结果具备可靠性。混凝土质量的好坏从根源之处来讲,是完全依靠原材料的品质状况以及配合比的科学程度来决定的,所以在工程施工以及检测的这个阶段当中,务必要针对水泥、骨料、外加剂还有掺合料这些主要材料展开严格的筛选操作,并且要细致开展质量检验工作,以此来确保这些材料的物理性能、化学成分以及稳定性都能够契合相关的标准所提出的要求。合理的配合比一方面能够促使混凝土的强度得以提升,另一方面也能够让混凝土的耐久性获得提高,与此还能够一定程度上对其工作性能起到改善的作用,进而有效降低出现离析、泌水以及开裂等一系列质量问题的可能性,最终使得检测数据呈现出更为真实、可靠的态势。在实际的应用情况之下,应当依据工程结构的具体类型、所处的使用环境、当地的气候条件以及设计方面的要求等情况,采用将实验室试配和现场验证相互融合的方式来确定最为优秀的配比方案。并且可以联合现代的信息化以及智能化方面的技术,比如说像基于 AI 的混凝土配比优化系统这类技术手段,去针对配合比展开多参数层面的分析以及动态化的调整操作,从而达成性能与经济性之间最为理想的平衡状态。

3.5 加强人员培训和技术交流

在建筑工程混凝土质量检测期间,强化人员培训以及技术交流,这可是提升检测水准并保证工程质量的关键保障。混凝土检测一方面依靠先进的仪器设备以及科学的检测方法,另一方面还依靠操作人员的专业技能以及技术判

断能力。经过系统的培训,能够让检测人员对各种检测方法原理、操作规范、数据分析还有异常情况处理的掌握程度得以提高,从而确保每一个检测环节都能严格依照标准化流程来执行,降低人为误差以及操作失误出现的可能性^[4]。与此积极展开技术交流以及经验分享,能够助力检测人员知晓最新的行业标准、检测技术发展态势以及先进设备的具体应用方式,进而提升整体的专业素养以及创新能力。在实际的工程项目当中,应当建立起定期培训的制度以及技能考核的机制,并且借助研讨会、案例分析、现场观摩等不同形式来推动技术交流,强化团队的协作意识以及解决问题的能力。

3.6 推广无损检测技术

在建筑工程混凝土质量检测方面,大力推广无损检测技术,这可是达成高效、科学且安全的质量评估的关键途径。无损检测技术可于不破坏结构整体性以及外观的情况之下,针对混凝土的强度、密实度、裂缝分布还有内部缺陷等诸多方面展开全面评估,进而给工程质量控制给予可靠的依据。常见的无损检测办法有超声波检测、回弹法、雷达检测、红外热成像等等,这些技术能够依据工程的特点以及检测的需求灵活运用,达成快速、连续并且大面积的监测效果。与传统的破坏性检测方法相比而言,无损检测不但节省了材料以及时间方面的成本,而且还能重复利用数据开展长期跟踪,为结构安全评估以及维护工作给予科学方面的支撑。

4 结语

混凝土质量检测在建筑工程当中占据着极为重要的地位,其可切实有效地对结构安全以及耐久性予以有力保障。借助超声波法、钻芯法、回弹法等检测技术加以应用,再与合理的采样方式、严谨的实验控制流程、先进的设备以及无损检测手段相互结合起来,如此便能够促使检测的准确性以及可靠性得以提升。与此强化对材料配比的管理以及人员的培训工作,对于提升整体的质量管理水平同样是很有帮助的。而科学且完善的混凝土检测体系,则无疑是保障建筑工程质量和安全的关键基础所在。

【参考文献】

- [1]潘玉平.建筑工程质量检测中的混凝土检测技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2025(28):85-87.
 - [2]马龙祥.建筑工程质量检测中混凝土的检测技术[J].居业,2025(4):201-203.
 - [3]孟令迎.建筑工程质量检测中的混凝土检测技术分析[J].居业,2024(4):96-98.
 - [4]祝乐.建筑工程质量检测中混凝土检测技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(20):55-57.
- 作者简介:张小丹(1993.1—),毕业院校:长安大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆兵团城建集团有限公司,职称级别:工程师。