

建筑工程混凝土质量检测中检测技术的应用研究

黄佳颖

广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]文中研究建筑工程混凝土质量检测中检测技术的应用,共介绍了回弹法、钻芯法、超声波法、磁粉检测法等多种不同的检测技术,并列出了混凝土质量检测的保障措施,包括建立完善的检测标准、严格的检测程序,对检测人员进行专业培训,以及积极引入新技术等。通过合理应用质量检测技术,并加强混凝土质量检测管理,可提高混凝土质量检测的效率,保障建筑工程混凝土的质量,延长建筑物的使用寿命。期望文中能够为相关工作者带来一定的参考作用。

[关键词]建筑工程;混凝土;质量检测;检测技术

DOI: 10.33142/aem.v6i1.10725

中图分类号: TU528

文献标识码: A

Research on the Application of Testing Technology in Concrete Quality Testing of Construction Projects

HUANG Jiaying

Guangxi Construction Testing Center Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: This article studies the application of testing technology in the quality inspection of concrete in construction projects. Various testing techniques such as rebound method, core drilling method, ultrasonic method, magnetic particle testing method, etc. are introduced, and the guarantee measures for concrete quality inspection are listed, including establishing sound testing standards, strict testing procedures, providing professional training for testing personnel, and actively introducing new technologies. By reasonably applying quality inspection technology and strengthening concrete quality inspection management, the efficiency of concrete quality inspection can be improved, the quality of construction concrete can be guaranteed, and the service life of buildings can be extended, so as to provide some reference for workers.

Keywords: construction engineering; concrete; quality testing; testing technology

引言

近年来,在城市化建设背景下,城市中建筑物特别是高层建筑不断增多,混凝土使用量越发增大。为保证建筑工程的质量,需加强对混凝土质量的检测。通过对混凝土质量实施检测,可及时发现混凝土中存在的缺陷,从而采取措施进行修复,避免建筑安全事故的发生。基于此,建筑施工企业要积极转变观念,加强对各种先进混凝土质量检测技术的研究与应用,做好质量检测工作,实现对建筑质量问题的防患于未然,促进行业的持续发展。

1 建筑工程混凝土质量检测的意义

1.1 确保施工质量

混凝土作为建筑工程的主要材料之一,其质量直接关系到整个建筑工程的质量。因此,通过进行混凝土质量检测,可有效地发现、解决混凝土中存在的质量问题,确保建筑工程整体的施工质量。

在建筑工程施工中,混凝土的质量问题,一般可表现为多种形式,例如强度不足、裂缝、渗漏等。这些问题不仅会影响建筑物的功能和安全性,还可能导致建筑物过早地出现损坏和坍塌。因此,需通过进行有效的混凝土质量检测,及时发现并解决这些问题,建设出质量可靠、功能

完善的建筑物。

1.2 预防结构缺陷

混凝土存在结构缺陷,会导致建筑结构承载力不足,严重时甚至会引发建筑结构坍塌的事故。一般来讲,在建筑物中,混凝土结构缺陷易表现为裂缝、孔洞、露筋等现象,这些现象对建筑物的使用寿命影响较大^[1]。因此,需通过进行混凝土质量检测,及时解决混凝土结构中存在的缺陷,预防结构缺陷的产生,保证建筑结构的安全性。

1.3 提高建筑耐久性

在建筑工程中,混凝土的耐久性受到多种因素的影响,如材料质量、施工工艺、环境条件等。施工单位对这些因素的控制存在问题,易导致混凝土出现微小裂纹、孔洞等缺陷,从而影响其耐久性。而通过进行混凝土质量检测,可及时发现并修复这些缺陷,提高混凝土的耐久性,延长建筑物的使用寿命。

1.4 提升工程管理水平

在建筑工程管理中,通过进行混凝土质量检测,可为管理者提供重要的信息和数据,例如施工质量合格率、施工进度情况等。这些数据可帮助管理人员及时发现、解决问题,并制定相应的措施,提高工程管理水平,保证建筑

工程的质量安全。

2 建筑工程混凝土质量检测常用检测技术

2.1 回弹法

回弹法是一种被广泛应用于检测混凝土强度的非破坏性技术。其基本原理是使用回弹仪测量混凝土表面的回弹值，随后通过相关公式，换算得出混凝土的强度。回弹法具有操作简便、快速便捷、成本效益高等优势，因此在建筑工程混凝土质量检测中得到广泛应用^[2]。

实际操作中，回弹仪的运行原理是利用弹簧驱动的锤头敲击混凝土表面，根据锤头回弹的距离和回弹值，计算混凝土的强度。回弹值越大，说明混凝土表面的硬度和强度越高。

现以一占地面积为 33 亩的建筑工程为例，该建筑工程的面积有 11.5 万 m²，有 5 栋高层住宅楼在建。为控制施工质量，施工单位决定对建筑物的混凝土质量进行检测。以其中 1 栋在建住宅楼为例，通过回弹法，共布设 6 个点，分别位于建筑物的 1 层、5 层、10 层。检测人员以回弹仪，针对混凝土采样点进行硬度、抗压强度的检测，得出结果如表 1 所示：

表 1 混凝土结构强度回弹法测定其抗压强度结果

采样序号	强度推定值/MPa	轻度平均值/MPa	强度标准差/MPa
1	11.3	13.5	2.33
2	11.4	13.6	2.14
3	11.2	13.4	2.35
4	11.5	13.7	2.42
5	11.6	13.6	2.65
6	11.2	14.3	2.47

工程实践表明，回弹法可适用于对各种类型混凝土结构的检测，包括钢筋混凝土、预应力混凝土、素混凝土等。同时，回弹法还可用于检测混凝土的龄期、湿度、碳化深度等参数。然而，回弹法也存在一些缺点，例如对于一些特殊类型的混凝土结构（如重载混凝土、高性能混凝土等），回弹法的精度可能会受到影响，并且回弹法只能反映混凝土表面的硬度，反映混凝土内部强度和均匀性的能力较差。

2.2 钻芯法

钻芯法是一种直接在混凝土结构上钻取芯样的方法，结合芯样的强度，可直接判断出混凝土的强度。该方法在建筑工程混凝土质量检测中，具有重要地位，对于一些重要的结构和构件，如墩台、梁板等，采用钻芯法进行强度检测的优势十分突出，有助于保障建筑的安全性和稳定性。

钻芯法的操作流程包括以下几个步骤：首先，选择需要钻取芯样的位置，确定钻取的深度和直径；其次，使用专业的钻机，将芯样从混凝土结构中钻取出来，随后，对芯样进行清洗和处理，去除表面的杂质和破坏部分^[3]；最后，对芯样进行强度试验和评估，包括抗压强度、抗折强度等指标。这些步骤需要专业的技术人员来完成，以确保

芯样的代表性和真实性。

客观来看，钻芯法的优点在于可直接得出混凝土内部的强度信息，对于一些重要的结构和构件，具有较高的检测精度。通过进行钻取芯样，可检测出混凝土内部的缺陷，如裂缝、孔洞等，有助于施工单位及时发现和解决潜在的质量问题。

然而，对钻芯法的应用也存在一些局限性，例如该方法会破坏混凝土结构，对于一些不允许破坏的结构和构件，则不宜采用。同时，由于钻芯法的操作相对复杂，其技术成本较高。因此，在采用钻芯法进行建筑工程混凝土质量检测时，需综合考虑实际情况和技术要求，选择合适的检测方法。

2.3 超声波法

超声波法也是一种有效的混凝土质量检测方法，它可利用超声波在混凝土中传播的特性，检测混凝土内部的结构缺陷和强度。这种检测方法具有非破坏性、高分辨率、应用范围广泛等优点，被广泛应用于各种类型混凝土的结构检测。然而，需要注意的是，对超声波法的应用，需要单位具备专业的设备和操作人员，且其检测结果也有可能受到多种因素的影响。

超声波法的操作原理如下：超声波在混凝土中传播时，会受到混凝土这种介质的影响，而产生反射、折射、散射等物理现象。当超声波遇到混凝土内部的缺陷时，其传播路径和声学特征会发生改变。通过接收、分析超声波的信号，可推断出混凝土内部的缺陷情况。

目前看来，超声波法可被应用于各种类型混凝土的结构检测，可有效检测出混凝土内部的裂缝、空洞、夹渣等缺陷，并且能够评估混凝土的强度和均匀性。通过使用不同频率的超声波，可更精细地检测出混凝土内部不同大小的缺陷。

然而，超声波法的应用也存在一些局限性：首先，它需要施工单位拥有专业的设备，配备有一定专业背景的人员来操作，这可能会增加检测的成本；其次，检测结果会受到多种因素的影响，如混凝土的配合比、龄期、湿度等。因此，在使用超声波法时，需考虑到这些因素对检测结果的影响。

2.4 磁粉检测法

磁粉检测法是一种利用磁粉在混凝土表面吸附的现象，检测混凝土内部缺陷的方法。该方法具有操作简便、检测速度快、成本低等优势，适用于对表面缺陷的检测。

实际操作中，磁粉检测法利用了磁粉和混凝土之间的相互作用。当混凝土中含有铁磁性物质时（如钢筋），磁粉会在这些物质表面形成明显的吸附现象。通过观察磁粉的分布情况，可推断出混凝土内部的缺陷情况。

一般来讲，磁粉检测法主要应用于对表面缺陷的检测，如裂缝、孔洞等，对于深层缺陷的检测效果有限。在使用磁粉检测法时，施工单位需注意选择合适的磁粉和设备，并且操作要规范，以保证检测结果的准确性。

磁粉检测法的优点在于操作简便、检测速度快、成本

低。借助该方法,可有效地检测出混凝土表面的缺陷情况,并且对于一些特殊类型的混凝土结构(如重载混凝土、高性能混凝土等)也可使用。同时,磁粉检测法的设备相对简单,便于携带和操作。

然而,磁粉检测法也存在一些缺点:首先,该方法对于深层缺陷的检测效果不佳;其次,磁粉检测法的检测结果,会显著受到操作者的技术水平和工作经验的影响,因此需要专业的技术人员进行操作。

3 建筑工程混凝土质量检测的保障措施

3.1 健全检测制度

健全的检测制度,是保证建筑工程混凝土检测质量的基础。施工单位要建立完善的检测规范和标准,明确各项检测指标和要求,为检测人员提供科学、可靠的工作依据^[4]。一般来讲,要对混凝土的抗压强度、抗拉强度、密度等参数,制定明确的检测方法和标准,对检测设备和仪器,也应设计相应的校准和维护要求。通过制定明确的检测标准和规范,可确保检测工作的科学性和规范性,避免出现误判和漏检的情况。

在建立完善的检测标准和规范的基础上,施工单位还需建立严格的检测程序和流程,对检测样本的采集、运输、处理、试验和数据分析等环节实施规范管理。通过建立完善的检测程序和流程,可保证检测样本的代表性和真实性,并减少不必要的工作环节和失误。

为了确保检测结果的准确性,施工单位还需建立有效的检测监督机制,对检测人员的资质和能力进行审查和评估,对检测过程进行监督和抽查。通过建立有效的监督机制,可确保检测人员遵守检测标准和规范,防止人为因素对检测结果造成影响,提高检测工作的质量。

3.2 加强人员培训

检测人员是建筑工程混凝土质量检测的执行人。加强对检测人员的培训,提高其专业素质和技术水平,是保证检测工作顺利进行的重要之举。

首先,要对检测人员进行专业知识和技能的培训。具体的培训内容包括混凝土的基本性质、检测方法和技巧、数据处理和分析的方法等。通过培训,可确保检测人员具备扎实的专业知识和技能,能够熟练地开展各项检测工作。同时,通过培训,也能够提高检测人员的职业素养和责任心,使其更加专注于检测工作。

其次,要培训检测人员的质量管理意识,使检测人员更加注重质量管理,自觉地遵守各项质量管理规定和要求。同时,通过这种方法,也能够提高检测人员的质量意识和责任心,使其更加关注于检测工作的质量。

最后,要对检测人员的新技术和新方法做好培训工作。通过培训,可使检测人员掌握最新的技术和方法,提高其检测能力,为建筑工程的质量提供更好的保障。

3.3 积极引入技术

随着科学技术的不断发展,新的检测技术也不断涌现。

通过积极引入新技术和新方法,可提高建筑工程混凝土质量检测的效率和准确性。

首先,要积极采用非破损检测技术。例如,可使用超声波检测技术,通过对混凝土内部声波传播速度进行测量和分析,判断混凝土内部的缺陷;再如,可使用射线检测技术,通过对混凝土内部射线穿透能力进行测量,判断混凝土内部的密度和缺陷情况^[5]。这些非破损检测技术具有无损、快速、准确的优点,可显著提高混凝土质量检测的效率和准确性。

其次,可引入自动化和智能化技术。例如,可引入自动测量技术,借助自动化设备,对混凝土样品进行快速、准确地测量,提高测量效率和准确性。通过对大量数据实施分析和处理,可实现智能化诊断和评估,进一步提高混凝土质量检测的准确性^[6]。

在引入新技术和新方法时,施工单位需注意其适用性和可靠性。一般来讲,不同的技术和方法,适用于不同的混凝土结构和质量要求,需根据实际情况进行选择。同时,也需对新技术和新方法进行充分的试验和验证,确保其可靠性和准确性满足要求,再将其应用于实际的建筑工程中^[7]。

4 结束语

综上所述,建筑工程混凝土质量检测,是保障建筑物安全性、稳定性的重要手段。通过健全检测制度、加强人员培训、积极引入新技术,可更好地提高混凝土质量检测的准确性和工作效率。在建筑行业快速发展的今天,应加强对混凝土质量检测的研究,以保障建筑工程的质量安全。未来,随着科技的不断进步,混凝土质量检测技术也将不断完善。施工单位需不断进行探索和创新,为保障建筑物安全性、稳定性做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]胡润生.建筑工程质量检测中混凝土检测技术分析[J].佛山陶瓷,2023,33(9):82-84.
- [2]夏潇潇.建筑工程领域混凝土建筑材料检测与质量控制[J].科技资讯,2023,21(15):101-104.
- [3]朱坚.智能化检测在工程质量检测中的运用[J].工程质量,2023,41(8):21-24.
- [4]安娜;华均.浅谈装配式混凝土结构施工质量检测方法[J].中华建设,2023(9):34-36.
- [5]蔡武成.基于建筑工程质量检测中的主体结构检测要点与策略分析[J].产品可靠性报告,2023(10):96-97.
- [6]唐虹.关于建筑工程中混凝土检测技术的探讨[J].城市建设理论研究:电子版,2011(21):12.
- [7]秦善彬.探究建筑工程质量检测中混凝土强度检测的技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6):4.

作者简介:黄佳颖(1993.6—),女,桂林理工大学,所学专业工程造价方向,就职于广西建筑工程质量检测中心有限公司,目前是接样员,中级工程师。