

建筑工程质量检测中的混凝土检测技术分析

汤霞

奇台县公共检验检测中心, 新疆 昌吉州 831800

[摘要]近些年来,我国建筑行业的发展速度较快,社会针对工程建设质量所提出的要求也在持续提升。混凝土属于建筑工程当中最为常用的材料,而且使用量也是最大的,它的质量会对工程的整体建设水平产生直接的影响。所以说,针对混凝土展开科学的试验检测是很有必要的。合理地运用混凝土检测技术,一方面能够给出准确的施工材料相关数据,给工程施工给予可靠的依据,另一方面还能够保障建筑工程可以有序且稳步推进,进而为施工质量筑牢基础。所以,必须要不断地提升混凝土检测技术的质量以及效率,保证检测数据具备精准性与可靠性,以此来推动建筑工程顺利地开展下去。

[关键词]建筑工程;质量检测;混凝土检测技术

DOI: 10.33142/ec.v8i8.17785

中图分类号: TU712

文献标识码: A

Analysis of Concrete Testing Technology in Construction Quality Inspection

TANG Xia

Qitai County Public Inspection and Testing Center, Changji Prefecture, Xinjiang, 831800, China

Abstract: In recent years, the development speed of Chinese construction industry has been relatively fast, and the requirements for the quality of engineering construction put forward by society are also continuously improving. Concrete is the most commonly used material in construction engineering, and its usage is also the largest. Its quality will have a direct impact on the overall construction level of the project. Therefore, it is necessary to conduct scientific experimental testing on concrete. Reasonably applying concrete testing technology can provide accurate data on construction materials, providing reliable basis for engineering construction. On the other hand, it can also ensure the orderly and steady progress of construction projects, thereby laying a solid foundation for construction quality. Therefore, it is necessary to continuously improve the quality and efficiency of concrete testing technology, ensure the accuracy and reliability of testing data, and promote the smooth progress of construction projects.

Keywords: construction engineering; quality inspection; concrete testing technology

引言

在现代建筑工程当中,混凝土属于最为常用的结构材料之一,其质量状况与建筑物的安全性、耐久性以及使用性能之间存在着直接关联。伴随我国建筑行业不断发展,工程规模也在持续扩大,社会针对建筑质量的要求变得越来越高,仅靠施工经验以及目测的方式已经没办法满足高标准、高质量工程方面的需求了。所以,针对混凝土质量展开科学且系统的检测工作就显得格外重要了。借助合理运用多种多样的混凝土检测技术,一方面能够精准地评估施工材料的具体性能,从而给施工管理给予可靠的依据,另一方面还能够施工过程中及时察觉并处理存在的各类问题,以此来确保工程可以有序且顺利地推进下去,同时保证工程质量的稳定性。当下,常用的混凝土检测方法有钻芯法、回弹法、超声波法以及超声回弹综合法等,这些不同的方法各自具备自身的特点,可以从不一样的角度去对混凝土的强度、密实度还有均匀性展开相应的评估。不过在实际的工程项目当中,检测结果往往会受到采样方式、实验条件、设备精度以及操作人员水平等诸多因素的干扰,所以说,要深入研究混凝土检测技术的应用特点以

及优化策略,对于提高建筑工程的质量管理水平而言有着极为重要的意义,同时也能够为保障建筑结构的安全起到关键作用。本文将会对建筑工程里面混凝土质量检测所常用的各类技术展开系统性的分析,另外还会探讨有关优化检测的有效策略,进而为工程实践给予科学方面的参考以及技术层面的有力支撑。

1 建筑工程混凝土质量检测技术的重要性

在建筑工程领域当中,混凝土质量检测技术所具有的重要性,重点就表现在可确保工程结构具备安全性、耐久性,并且能可靠地达成使用功能这一方面。混凝土属于建筑结构里最为常用的那种基础材料,它的质量到底是好是坏,跟整个工程的稳定性以及寿命可是有着直接关联的。要是混凝土出现强度不够的情况,又或者其内部存在着裂缝亦或是空洞,那么极有可能会致使结构发生变形,甚至还可能引发坍塌这类极为严重的后果。所以说,在施工正在开展的过程之中,以及施工完成之后,针对混凝土质量展开科学且系统的检测工作,这无疑是在保证工程质量管理理体系能够有效运转起来的关键环节之一。借助混凝土质量检测这一举措,能够及时把施工材料、配比、工艺以及

养护环节里所存在的各类问题都给找出来,进而为施工单位给予准确无误的数据方面的依据,如此一来便能够采取行之有效的整改措施或者优化举措。除此之外,混凝土质量检测所得出的结果,还能为竣工验收工作、质量评定事宜以及后期的维护工作提供较为可靠的依据,对于提升施工企业的质量管理水准以及社会信誉都是很有帮助的。

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

超声波法属于一种在建筑工程领域得到广泛运用的混凝土无损检测技术。其原理在于,借助于在混凝土当中传播超声波信号这一方式,依据声波于材料内部的传播速度以及衰减方面的特性,去判断混凝土的密实程度、均匀情况,还有内部是不是存在诸如裂缝、空洞之类的缺陷。该方法是通过测量超声波在混凝土里的传播时间来对波速加以计算的。而波速所发生的变化能够反映出材料内部结构的实际状况:一般来讲,波速处于较高的状态时,往往意味着混凝土较为致密且质量良好;反之,波速偏低的情况下,则可能存在裂隙或者强度不够的情形。超声波法检测有着操作起来较为简便、所得结果比较直观、检测范围相对广泛以及不会对结构造成破坏等诸多优点,能够在施工过程里用于质量监控,并且在竣工之后也可用于结构安全评估工作^[1]。不过,它的检测结果是比较容易受到混凝土内部含水率、骨料分布情况、温度变化状况以及表面粗糙程度等多种因素的影响的。所以在实际的应用过程当中,就需要凭借多点测量的方式、对数据进行平均处理以及与其他检测方法(比如回弹法或者钻芯法)相互结合起来使用,以此来促使结果的准确性以及可靠性得以提升。

2.2 钻芯法

钻芯法乃是建筑工程混凝土质量检测领域里一种颇为传统的破坏性检测方式,此方法可靠性颇高。其基本操作原理是借助专用钻机从混凝土构造当中钻取出呈圆柱形的芯样,而后针对芯样展开外观方面的检查工作,同时还要开展尺寸的测量事宜以及抗压强度的相关试验,进而能够直接获取到混凝土实际所具备的强度情况以及其内部结构的具体状况。该钻芯法所得到的检测结果往往有着相当不错的准确性与代表性,可以用来对混凝土的密实程度、碳化所达到的深度、骨料分布是否均匀以及施工的质量等方面加以评估,称得上是验证混凝土强度以及耐久性极为重要的手段之一。钻芯法的优势在于其检测得出的结果较为直观,所涉及的数据也较为可信,特别适合用于对那些重要的结构部位或者存在质量方面疑虑的区域展开复核检测工作;不过由于这种方法在实施过程中需要对部分结构予以破坏,所以它确实存在着一定程度的侵入性,

并且像钻孔的位置、钻取的方向、芯样的尺寸以及取样的数量等因素均会对检测结果的精度产生影响。

2.3 回弹法

回弹法是一种简单、快速的混凝土强度测试方法,适用于现场检测。该方法基于混凝土表面受力后的回弹程度与其抗压强度之间的关系。具体操作时,使用回弹仪对混凝土表面进行敲击,并根据回弹值来评估混凝土的抗压强度^[2]。在进行回弹法测试时,首先需要选择合适的敲击位置和方向。通常选择距离较远且相互平行的两个点,在这两个点上分别进行多次敲击,并记录下每次敲击所得到的回弹值。通过测量钢球在设备内部运动过程中发生的变化,回弹仪可以计算出一个称为“回弹指数”的数值。这个指数与混凝土抗压强度有一定相关性。然后,将测得的回弹指数与经验曲线或标准曲线进行比对,从而推断出混凝土样品的抗压强度范围。尽管回弹法具有操作简单、快速获取结果等优点,但也存在一些限制。首先,由于只能通过表面敲击来评估整体混凝土结构的强度,所得到的结果可能存在一定误差^[2]。其次,回弹法对混凝土表面的平整度和硬度要求较高,如果表面不平整或过于松软,则会影响测试结果的准确性。

2.4 超声回弹综合法

超声回弹综合法在当下建筑工程领域里,算得上是最常被运用的一种综合性无损检测手段了,此方法把超声波法以及回弹法各自所具备的优势整合到了一起,它是通过去测定混凝土当中超声波的传播速度还有其表面的回弹值,接着借助统计分析或者经验公式来构建起这两者和混凝土抗压强度之间存在的关联关系,如此一来便能够更为精准地对混凝土的实际强度予以评估。这种方法一方面可体现出混凝土内部结构所具有的致密性、均匀性以及完整性,另一方面也能够呈现出其表层的硬度与强度方面的特征,进而弥补了单一检测方法所存在的种种局限性。相比于单独运用回弹法而言,超声回弹综合法能够有效地降低因表面出现碳化情况、施工存在差异又或者是受到环境因素影响而产生的误差,使得检测结果的稳定性以及可信度都得以提升。其检测的具体流程通常涵盖测定超声波波速以及回弹值,从中挑选出合适的回归模型来开展数据拟合工作,然后再依据所建立起的强度曲线去计算出混凝土的抗压强度等级。

3 优化建筑工程质量检测中混凝土检测的有效策略

3.1 确定合理的采样方法

在建筑工程混凝土质量检测期间,要想让检测结果具备科学性与代表性,那就得先确定合理的采样方法,毕竟它可是达成这一目的的重要前提。而采样的合理性

会实实在在地影响到检测数据的准确度，同时也关乎其
对整体工程质量的反映程度。所以在制定采样方案的时
候，可得综合考量诸多因素，像结构部位的重要性、施
工工艺的情况、混凝土浇筑的批次、施工环境的状态以
及材料来源等方面都得顾及到，唯有如此才能让样品具
备典型性与全面性。通常来讲，要依据国家以及行业相
关的标准规范来确定采样点的数量和位置，不管是在不
同的浇筑层，还是在不同类型的构件上，亦或是在那些
关键的受力部位，都应当布置采样点，这样才不会因为
局部存在差异而导致检测结果出现失真的情况。与此在
采样的整个过程当中，还得严格把控取样时间、取样深
度以及操作方式等环节，防止因外部的因素或者人为的
操作致使混凝土性能发生改变。

3.2 严格控制实验条件

在建筑工程混凝土质量检测期间，严格把控实验条件
属于极为关键的环节，其能够切实保障检测结果具备准
确性以及可重复性。混凝土的性能会受到诸多因素的影
响，像是温度、湿度、加载速率还有养护条件等等，只
要外界条件出现些许变化，就极有可能致使检测数据产
生偏差情况。所以在检测整个进程当中，务必要依照国
家或者行业标准的要求，针对实验环境以及操作步骤展
开规范化的控制举措。一方面要维持实验室温湿度处于
稳定状态，以防因环境发生变化而使得混凝土内部水分
发生蒸发或者是结构出现变动；另一方面在试件制备、
养护以及检测各个环节里，应当统一选用符合标准规定
的设备与仪器，并且定期去做校准工作，以此来保证检
测精度^[3]。与此检测人员需严格遵循操作规程，防止因
人为方面的因素而引发测量误差。就现场检测而言，要
尽力去削减外界的干扰情况，比如要避免出现阳光直射
、风力产生影响亦或是施工振动带来误差等情形。

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
备乃是提升检测精度以及效率的关键举措。伴随检测技
术持续向前发展，传统的依靠手工操作或者单一方式进
行检测的老办法，已经没办法契合现代工程对于高精度
、高效率检测方面的需求了。而采用具备自动化、智能
化特性的检测设备，能够在很大程度上提升所获数据的
准确性以及分析工作的科学性。像先进的超声波检测仪
、回弹仪、数字钻芯机、X射线检测仪还有三维成像设
备这类仪器，不但拥有更高的灵敏度与稳定性，而且还
能够达成数据的实时采集、自动分析以及可视化呈现，
如此一来便能大幅度削减人为因素造成的误差以及环境
给检测带来的干扰。与此部分新型设备甚至还能提供云
端数据存储以及远程监控的功能，这无疑为工程质量的
追溯以及动态管理给予了

诸多便利。

3.4 优化材料选择和配比

在建筑工程混凝土质量检测以及施工管理方面来讲，
对材料选择加以优化并且合理设置配比，这无疑是一个
极为关键的环节，其对于提高混凝土的整体性能以及使
检测结果的稳定性得以提升有着重要作用。混凝土所具
备的强度、耐久性还有施工性能，在相当大的程度上是
由原材料的质量以及配合比的科学合理性来决定的。所
以在实际的工程操作当中，务必要对水泥、骨料、外加
剂以及拌合用水等一系列原材料展开严格的筛选工作，
要保证这些原材料能够符合国家以及行业所规定的相关
标准要求。需要依据工程的具体性质、结构所呈现出的
受力特点、所处的环境条件还有施工所采用的工艺等情
况，去挑选与之相适宜的材料类型以及级配，并且通过
开展试配试验的方式，来确定最为合理的配比，进而达
成强度、工作性以及耐久性之间的平衡状态。与此对于
水灰比以及外加剂的掺量也要予以严格的把控，防止因
为配比设置得不恰当而致使混凝土出现离析、泌水或
者强度不够等诸多问题^[4]。对材料选择进行优化并且合
理设置配比，一方面能够促使混凝土的内部结构变得更
加致密以及更加均匀，减少内部存在的缺陷以及孔隙，
进而使得检测结果的准确性以及稳定性都得到提升；另
一方面还能够有效地强化混凝土的抗渗性、抗冻性以及
耐久性，让建筑结构的使用寿命得以延长。

3.5 推广无损检测技术

在建筑工程混凝土质量检测环节，大力推广无损检测
技术，这无疑是一项极为重要的举措，其能够有效提升
检测工作的效率，切实保障结构的安全性，并且还有助
于延长建筑的使用寿命。无损检测技术具备这样的优势：
它可以在不对混凝土结构造成任何破坏的情况下，针对
其内部的质量状况、强度分布情况以及裂缝、空洞等各
类缺陷展开评估。如此一来，一方面避免了传统那种破
损性检测方式给结构所带来的不良影响，另一方面又能
达成对大面积区域或者关键部位的快速检测目的。常见
的无损检测技术涵盖了超声波检测、回弹法、超声回弹
综合法、雷达检测以及红外热成像等多种类型，这些
不同的技术各自都有着自身的优势所在，可以根据具体
的工程类型、结构所具有的特点以及检测所要达成的目
的来灵活地去选择使用或者将它们组合起来加以应用。
推广无损检测技术，不但能够让数据采集的精度以及可
靠性得以提升，减少人为操作过程中可能出现的误差，
而且还可以大幅度降低检测方面的成本支出以及对施工
所产生的干扰情况，与此还便于开展长期的监测工作以
及质量追踪活动，进而为工程后续的维护管理工作给予科

学层面的依据支撑。

4 结语

从对建筑工程混凝土质量检测技术展开的分析当中能够看出,混凝土的质量会直接对工程的安全性以及使用寿命产生影响。本文对常用的一些检测方法做了介绍,并且还给出了相应的优化策略,像是合理地去进行采样、对实验条件加以控制、采用更为先进的设备、对材料配比予以优化、强化人员方面的培训以及积极推广无损检测技术等等。这些举措能够在一定程度上提升检测工作的准确性与可靠性,进而为建筑工程在施工管理方面以及质量保障方面给予强有力的支撑。在未来,伴随着技术不断地发展进步,混凝土检测将会变得更加高效并且更加智能,从而能够为工程的安全以及质量给予更为可

靠的保障。

【参考文献】

- [1]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),2025,8(20):55-57.
- [2]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,2024,10(4):96-98.
- [3]林松鹤,邹钧华,詹晓凡,等.建筑工程质量检测中混凝土的检测技术[J].石材,2024,15(7):108-110.
- [4]左登锋.建筑工程质量检测中的混凝土检测技术探讨[J].居业,2023,20(7):79-81.

作者简介:汤霞(1980.8—),毕业院校:中国计量学院;
所学专业:测控技术与仪器专业;当前就职单位:奇台县
公共检验检测中心;职称级别:高级工程师。