

建筑工程质量检测中的混凝土检测技术

高 阳

衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司, 河北 衡水 053000

[摘要] 建筑工程建设质量安全备受国民的关注, 而确定建筑项目是否达到建设标准要求主要途径就是质量检测。混凝土作为现代建筑主要结构是主要的检测对象, 在具体检测中, 可以采取多种检测方法, 比如回弹法、超声波检测方法、钻芯法等。不同检测方法的结果精确度、适用范围不同, 相关检测人员应根据具体检测标准要求合理选择检测方法, 并且严格按照国家标准规定要求进行检测, 加强对检测人员、设备等方面的重视, 提高检测结果精确度, 确保客观公正地评价建筑混凝土结构质量。

[关键词] 建筑工程; 质量检测; 混凝土检测技术

DOI: 10.33142/ec.v6i5.8250

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Concrete Testing Technology in Construction Engineering Quality Inspection

GAO Yang

Hengshui Construction Engineering Quality Testing Center Co., Ltd., Hengshui, Hebei, 053000, China

Abstract: The quality and safety of construction projects have attracted great attention from the public, and the main way to determine whether a construction project meets the requirements of construction standards is through quality testing. Concrete is the main testing object as the main structure of modern architecture. In specific testing, various testing methods can be adopted, such as rebound method, ultrasonic testing method, drilling core method, etc. The accuracy and scope of application of different testing methods vary. Relevant testing personnel should choose the testing method reasonably based on specific testing standards and strictly follow the requirements of national standards. They should pay more attention to testing personnel, equipment and other aspects, improve the accuracy of testing results, and ensure an objective and fair evaluation of the quality of building concrete structures.

Keywords: construction engineering; quality inspection; concrete testing technology

混凝土以良好的施工效果很快就在全世界得到普及使用。在建筑工程中, 混凝土的使用更是其不可或缺的一种重要施工材料。虽然混凝土具备很多施工优势, 不过由于其自身的物理化学特性, 在拌制过程中其质量和性能很容易受到原材料等方面因素的影响。为了更好地确保建筑工程施工质量, 采取有效措施保证混凝土性能是非常有必要的。施工人员可以通过对混凝土原材料性能进行检测, 确保其满足混凝土拌制要求, 这样才能很好地保障混凝土的使用性能和质量, 但是在实际开展过程中, 由于受到很多方面因素的影响, 比如技术上的不足、执行者的不严谨等方面, 混凝土的检测工作一直停滞不前, 混凝土施工质量问题也层出不穷, 长此以往不利于混凝土工艺的进一步发展, 建筑工程质量也得不到很好的保障, 因此亟需业内人士的进一步努力与改进。

1 影响混凝土检测的相关因素

1.1 检测仪器因素

混凝土检测对检测仪器的精度及准确度有着较高要求, 但在实际检测过程中, 检测仪器灵敏度较低、设备老化等问题时有发生, 以致检测效果不甚理想。另外, 部分工程单位没有建立完善的检测管理体系, 维护人员缺乏对检测设备的有效维护, 以致混凝土检测的准确度不尽如人

意, 混凝土的质量难以得到有效保障。

1.2 环境因素

建设工程项目中混凝土检测结果与环境存在本质关联, 即混凝土质量检测结果容易受到环境温度的影响。例如, 水泥作为混凝土的原材料之一, 其抗弯强度在高温下会发生变化, 从而影响混凝土的质量检测结果。因此, 工作人员在检测过程中应综合考量环境因素的影响, 确保混凝土原材料质量检测结果的准确性。

1.3 人为因素

混凝土材料质量检测的专业性及准确性与负责检验的工作人员有着直接关系, 混凝土检测工作人员的专业能力对检测结果具有较大的影响。测试人员往往依据自己的经验来判断和操作, 这会导致混凝土质量检测结果出现误差。如果误差较为明显, 那么混凝土的质量将无法确定, 建筑工程项目也将难以顺利开展。

1.4 配合比的影响

(1) 由于采用的泵送混凝土具有流动性大、拌合物浆体富余、石子粒径偏小、砂率偏大、混凝土砂浆包裹层偏厚等特点, 导致其表面硬度较低, 如果使用回弹法检测技术, 就会导致现场回弹检测结果修正后仍然存在较大的负偏差, 回弹检测结果与实际相比偏低。

(2) 混凝土中掺入大量的粉煤灰后, 由于其表观密度及堆积密度均小于普通水泥, 在大流动性的泵送混凝土中, 它们可能较多地富集于混凝土表面上, 使混凝土表面掺合料的“浓度”高于内部, 造成表面和内部在组成物质上产生较大的差异, 从而降低了混凝土表面的硬度, 导致回弹值偏低较明显。

(3) 混凝土中掺有的外加剂具有含气量, 在混凝土中产生微小、独立、封闭的气泡。混凝土振捣后, 表面气泡多于内部, 使混凝土表面硬度降低。

2 混凝土检测技术要点分析

2.1 强度检测

(1) 回弹法。回弹法主要利用回弹检测仪对混凝土表面硬度、抗压强度进行测定, 并且利用两者的关系判断混凝土强度。当前该方法已经得到十分普遍的应用, 技术成熟且操作简单, 不会损伤混凝土结构。在用回弹法检测混凝土强度时, 工作人员应检测和混凝土结构施工原材料、龄期、养护条件等相同的混凝土构件进行检测, 按照规范要求要求进行抽检, 在完成检测后汇总分析检测数据, 完成强度曲线的绘制, 对混凝土强度进行推断。

规定测强曲线抗压强度的应用范围为 10.0~60.0MPa, 在高强度混凝土中不适合应用该曲线。

(2) 钻芯法。首先, 准备磨平机、压力试验机、取芯设备等试验检测所需的设备设施, 明确关键技术资料。其次, 合理选择取样大小和样本。为了保证混凝土构件完整性, 应当由专业人员进行取芯, 在影响构件较小的位置取芯, 严禁在主筋、管道等部位钻芯取样。根据构件体积确定钻芯数量, 通常选择两个以上的样本。在钻芯过程中需要注意冷却钻头, 及时将混凝土屑清除, 按照 35~40℃ 的范围控制出水口温度。芯样直径应当在骨料最大粒径的 2~3 倍。在完成取芯后, 及时用微膨胀水泥、树脂类等材料修复取芯后留下的孔洞, 应保证混凝土强度等级高于原有混凝土结构, 以免威胁建筑物的整体质量。最后, 严格控制试验检测过程。在试验检测阶段, 检测人员先要明确芯样的外观尺寸等是否达标, 用磨平机将其磨平处理后进行养护。如果在潮湿的环境下, 需要在 (20±5℃) 的清水中浸泡芯样, 时间为 40~48h, 然后立即试验。检测后以最小的结果为测试最终结果。

钻芯取样检测方式有着很高的精确度, 能够直观获取混凝土结构的参数, 但是这种方法会破坏混凝土局部结构, 限制钻芯位置和数量, 需要修复取芯后的部位, 加上钻机设备较为笨重, 操作较为繁琐, 所以该方法通常在其他方法不能确定最终结果的情况下或者对检测精度较高的工程中应用。

2.2 混凝土耐久性检测

在实际施工前, 检测人员应注意检测混凝土的耐久性。混凝土的耐久性主要表现为混凝土的抗冻性、抗渗性和耐

腐蚀性。首先, 在实际检测过程中, 检测人员需要综合分析混凝土的性能特点和工程的实际需要, 采用尼尔试验法和直流电源试验法检测混凝土防水性能。该检测方法可准确获得混凝土的密度——混凝土密度越大, 防水和透水性越强, 稳定性越高。其次, 大部分建筑工程都在室外, 所以外部环境下混凝土抗冻性检测也是混凝土耐久性检测的必要环节。实验结果表明, 混凝土的平均抗冻性即为混凝土的抗冻性, 且混凝土原材料强度越高, 混凝土的抗冻性越强。最后, 由于混凝土的耐腐蚀性直接影响混凝土的耐久性, 因此在耐腐蚀实验期间, 检测人员需要进行多次检测, 以确保检测数据的准确性。一旦耐腐蚀性不能满足规范要求, 混凝土耐久性就难以得到有效保障。

2.3 混凝土缺陷检测——超声波检测法

在混凝土材料的检测过程中, 超声波检测法具有明显的优势: 能够减少人力投入, 可以快速且准确地检测出混凝土中的缺陷, 提高检测效率。借助超声波检测, 工作人员能够准确定位混凝土的松动区域, 掌握混凝土的松动面积, 以确保检测结果的准确性。实验结果表明, 使用超声波检测法检测的混凝土强度更加可靠, 因此, 该检测方法可在建筑工程中推广应用。

2.4 密实性检测

密实度检验是混凝土质量检验的一个重要因素。其目的是去除混凝土中经常存在的气泡, 提高混凝土的耐久性。如果混凝土的密实度出现问题, 很可能导致建筑工程主体坍塌, 严重危及施工安全, 因此进行混凝土密实度检查是必不可少的。智能技术的发展促进了压实度测试水平的提高。压实度测试的关键与结构力学和材料科学的基本原理有关。现阶段主要采用超声波检测技术或无线电波无损检测技术来测量压实度。超声波检测技术通常使用扫描仪来分析混凝土的深层结构并获得蜂窝图像, 从而确定混凝土结构是否具有不稳定的密实度和更多的气泡。无线电波无损检测技术根据电磁波辐射确定混凝土结构内部结构是否密实, 测量精度较高, 但仍存在一些缺陷, 即总检测面积相对较小, 必须进行多次检测。一般来说, 在建筑工程施工的混凝土质量试验中, 这两种形式都能给出准确的检验结果。

2.5 混凝土钢筋锈蚀程度检测

据调查分析, 建筑工程中的许多安全生产事故是由混凝土结构强度不足引起的, 而混凝土结构强度不够主要是由钢结构的可靠性不足引起的。在建筑物的钢筋混凝土结构运行过程中, 建筑物钢筋会产生非常严重的锈蚀反应, 这将导致混凝土结构的稳定性降低。

如果没有方法对建筑物的钢筋混凝土结构进行锈蚀, 结构的稳定性相对较高, 可以有效防止航运工程的安全事故。混凝土结构的钢筋锈蚀检测非常重要。在检查过程中, 需要将建筑钢筋结构插入检查项目中。应根据半电池电位差法确定钢筋材料的腐蚀情况。如果边楼钢筋混凝土碳化

约 2.0mm, 也意味着锈蚀比较严重, 稳定性较差; 如果侧楼钢筋的混凝土碳化低于 2.0mm, 则表明其可靠性较高, 符合操作规范。该检测方法的精度较高, 可帮助检测人员掌握建筑钢筋的锈蚀情况, 并可广泛推广。

3 提高混凝土检测技术水平的措施

3.1 优化混凝土检测方案

首先, 检测人员应合理选择检测技术, 做好检测方案的合理制定, 根据工程检测需求、工程特点合理选择检测方法、仪器设备等。其次, 编制监测计划, 按照混凝土凝固时间、混凝土热胀冷缩特点做好监测时间的合理确定, 同时明确检测位置。最后, 确认对检测结果产生影响的因素, 提前采取预防措施, 提高混凝土检测的精确度。

3.2 提升检测试验人员专业素质

检测和测试人员是工作的前提。提高检测检测人员的专业素质是保证工程施工质量的关键。在建筑工程的试验和检验中, 需要组织检验和试验人员对各种机械设备进行全面的检验和分析。然而, 检测工作的操作流程相对复杂, 关键环节的工作规定很高。在这种情况下, 如果检测检测人员的素质和技能水平相对较低, 往往会危及检测的实际效果, 影响混凝土浇筑质量。因此, 建筑企业的业务必须组织检测检测人员进行一定的专业技能培训, 提高检测检测人员的整体素质, 并按时开展评估工作, 确保检测检测人员整体素质符合要求, 完成工作效率的提升。检测检测人员除掌握前沿检测专业知识外, 还应具备较高的职业道德标准, 具有良好的职业道德, 养成良好的工作习惯, 才能更好地保障建筑工程检测检测工作的顺利进行, 为提高工程建设质量奠定基础。

3.3 混凝土搅拌中的质量控制

混凝土拌制好后需要在指定时间内用完, 以免其出现离析等不良情况而降低其质量, 为此施工人员需要对工程量进行估量, 拌制好适量混凝土, 之后妥善安排好混凝土浆液的制作和运输时间, 以确保其能够在指定时间内用完, 以免造成不必要的浪费; 对于出现离析现象的混凝土拌和液需要处理合格后方能进行使用; 混凝土的搅拌对于混凝土的质量也是非常关键的, 施工人员需要严格按照相关规范要求进行操作。

4 工程检测实例

某建筑工程项目, 该项目设计为地下一层、地上十九层剪力墙结构, 采用泵送混凝土。因该工程十一层某区域墙柱混凝土试块抗压性能未能达到设计标号 C35 的要求, 于是委托做了实体强度检测。回弹法检测执行标准为 DBJ/T13-71-2015《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》, 回弹批检测取样数量不少于同批构件总数的 30%且不少于 10 个。随机抽取 10 个墙柱进行了回弹法检测。

经批量统计计算, 该批混凝土 100 个测区回弹平均值为 38.5MPa, 标准差为 2.39MPa, 故该批混凝土的回弹强度推定值为 35.3MPa, 符合 C35 的设计值, 判定该混凝土符合设计要求。

(1) 利用回弹法对混凝土强度进行检测后, 发现 3 个检测区的推定值没有达到混凝土抗压强度等级。于是, 采用钻芯法对 3 个检测区进行钻芯, 对混凝土抗压强度等级进行验证, 确保回弹值检测的准确性。

(2) 用钻芯法对检测区进行验证后, 发现混凝土抗压强度符合相关等级标准, 证明混凝土质量符合工程要求。导致这一情况出现的根本原因是, 回弹法是通过回弹仪对混凝土表面进行弹击, 然后通过弹击值来判断混凝土质量。而钻芯法则能直接从混凝土构件当中获取相关数据, 获取的数据与混凝土的实际情况相符。因此, 回弹-钻芯综合法的应用, 对于混凝土抗压强度检测起着至关重要的作用, 能够准确检测出混凝土质量, 减少安全事故发生。但需要注意的是, 回弹法检测和钻芯法检测的混凝土强度相关性较差, 需要加强日常检测中钻芯法、回弹法的对比验证。

(3) 借助钻芯法获取数据与回弹法检测到数据进行比较, 从而提高回弹法检测结果准确性, 使工作人员能够准确掌握混凝土抗压等级强度, 确保其符合质量标准。另外, 当检测样本的数量不断增加后, 检测结果的准确性也会不断提升, 这使得回弹法在通过综合计算分析后所获取的结果更加精准合理。

5 结论

混凝土作为现代建筑的一种重要施工技术, 其对建筑行业的发展有着至关重要的作用。但是我们仍不能忽视混凝土施工技术在实际应用当中存在的一些问题, 以至于其施工质量得不到有效保证。回弹法是一种十分有效的检测方法, 且有无损伤以及准确性高等特点, 因而被广泛应用于混凝土工程质量检测中, 为混凝土工程质量检测提供技术支持, 以确保提高混凝土工程质量。

【参考文献】

- [1] 田万林. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 中华建设, 2021(6): 128-129.
- [2] 杨兆鹏, 马森虹, 董世娟. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(7): 135-136.
- [3] 王媛媛. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术[J]. 四川水泥, 2021(4): 28-29.
- [4] 陈志龙. 建筑工程质量检测中的混凝土检测技术解析[J]. 四川水泥, 2020(11): 15-16.

作者简介: 高阳(1986.7-), 男, 学历: 本科, 目前职称: 工程师, 所学专业: 土木工程, 目前就职于衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司。