

高强混凝土回弹仪检测混凝土抗压强度的试验研究

肖茜 张邓 郭永富

河南严科工程检测有限公司 河南郑州 450000; 中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000;

中建七局科技研发计划资助: CSCEC7b-2021-Z-5 河南郑州 450000

摘要: 高强混凝土作为一种新的建筑材料,以其抗压强度高、抗变形能力强、密度大、孔隙率低的优越性,在高层建筑结构、大跨度桥梁结构以及某些特种结构中得到广泛的应用。对高强混凝土抗压强度的检测方法过去只有钻芯法一种,但这种方法对混凝土结构有一定的破坏作用等原因,不适合大范围推广使用。

关键词: 高强混凝土; 抗压强度; 回弹法

引言

目前,混凝土抗压强度检测方法有很多种,回弹法是常见的方法之一,也是现阶段采用最为普遍的现场检测混凝土抗压强度的技术,由于其使用仪器构造简单、操作较简便、测试值在一定条件下与混凝土强度有较好的相关性、测试费用低廉等特点,该方法被工程检测、监督及各施工组织单位在现场工程中广泛采用。但是,目前回弹法国家规程及地方规程仅适用于60MPa以下强度的混凝土,而对于60MPa及其以上强度的高强混凝土检测方面则无能为力。近几年来,高强混凝土逐渐在大中城市推广使用,使用高强混凝土一般是比较重要的公共结构或者其他有特殊要求的重要工程,对这样的工程一般不宜采用钻芯法来进行混凝土强度检测,而运用普通回弹仪进行高强混凝土强度检测时会产生数据离散化、检测精度不高等问题,因此,迫切需要对现有的普通回弹仪进行改进,研制一种针对高强混凝土的操作简单检测精度较高的新型回弹仪。

在混凝土强度测定的过程中,传统的技术方式已经不能满足当前的发展需求,施工企业应合理使用回弹检测技术实施测定工作,制定完善的技术方案,明确技术方面的目的与优势,全面提升混凝土强度,为其后续发展奠定基础^[1]。

1 回弹检测技术的检测原理和方法

1.1 检测原理

用于测定混凝土强度的回弹仪,是一种直射锤击式回弹仪,它借助已获得一定能量的弹击拉簧所连接的弹击锤冲击弹击杆后,弹击锤向后弹回,在回弹仪机壳上的刻度尺指示出弹回的位移即回弹值。

回弹法是利用混凝土的表面硬度(回弹值)与混凝土抗压强度之间的函数关系式来推定混凝土抗压强度的一种间接检测混凝土抗压强度的方法。

1.2 检测方法

(1)准备工作

在使用回弹检测技术实施工作前,检测工作人员须做好准备工作。应全面了解被测构件或结构的情况。针对材料

进行收集与整理。在收集料的过程中,对工程概况内容进行合理的分析,明确设计图纸信息与混凝土结构信息,更好搜集与整理混凝土等级信息。在混凝土信息分析的过程中,针对配合内容进行严格的整合,明确砂石材料的规格与配级情况,全面了解材料的参合量,利用合理方式分析参数信息。

(2)在测区实际选取与管理过程中,需针对混凝土表面情况进行严格的检测,清除混凝土表面存在的残渣,及时发现混凝土疏松层、蜂窝、麻面等现象,采取有效措施解决问题,在提升混凝土表面清洁度的情况下,增强平整度。在混凝土构件检测的过程中,应针对检测区域的尺寸情况进行合理的检测,明确各方面工作特点与要求。同时,针对测区间距严格管理,明确各方面的控制要求与目的,提升测控水平^[2]。

1.3 试验设计

(1)试验内容

① 原材料对高性能混凝土回弹法测强的影响

高性能混凝土为达到要求的耐久性、流动性,大量使用外加剂、掺合料;这就使得高性能混凝土的原材料组成非常复杂,因此原材料对高性能混凝土回弹法测强的影响也变得更复杂。

② 外加剂对回弹法测强的影响

在目前的高性能混凝土中,外加剂的使用较为常见。其方法通常有提高抗渗性膨胀剂、防止开裂现象、添加流动性减水剂等。

③ 掺合料对回弹法测强的影响

为有效控制成本、混凝土和易性得到一定改善、使流动性增大,泵送混凝土可能会掺入粉煤灰、矿渣等一些工业方面的废料。

④ 坍落度对高性能混凝土回弹法测强的影响

按照《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ55-2011)的规定,混凝土按坍落度分为三种类型:

a. 塑性混凝土,坍落度为10~90mm;

b. 流动性混凝土, 坍落度为100~150mm;

c. 大流动性混凝土, 坍落度 $\geq 160\text{mm}$ ^[3]。本次试验中实测大流动性混凝土的坍落度最大为230mm。

(2) 高性能混凝土合成比例

此次试验研究对象是高性能混凝土, 它关键的良好性能是: 高强度, 强可泵, 有相应的自密能力。强度等级是C60和C80两级, 依据《混凝土泵送施工技术规程》(JGJ/T10-2011), 试验坍落度选择使用合理范围, 选择使用泵送适宜的高度, 拌制出的混凝土流动性有点强。

试验测试内容要先把立方体试件转换为压力试验机加压至80kN后, 在其余两个光滑侧面用高强回弹仪均测出8个回弹值。把16个回弹值中3个最小值和3个最大值去除后, 求得平均回弹值。回弹后, 在压力试验机上用18~22kN.s-1继续增压, 采取抗压强度测试, 然后把抗压测试结果记录下来。

1.4 回弹值和碳化深度的测量

在混凝土检测期间, 应对回弹仪轴线与混凝土检测面进行严格的分析, 明确具体的要求, 在施加压力时, 应缓慢施压, 以免因为压力过猛出现问题。在测区内, 应针对测点进行均匀的处理, 明确各个测点之间的距离, 将其控制在20mm以上, 在一定程度上, 能够利用合理方式解决问题, 提升测点的控制水平。同时, 在测点数值管理的过程中, 需提升读数的精确度。在合理控制与协调的情况下, 针对测点的碳化情况应进行严格的管理, 等待变色与未变色区域分界明显时进行量测, 提升数值的检测水平, 减少碳化方面的问题^[4]。

1.5 回弹值的计算

检测人员在采集了回弹值后, 应对回弹值进行分析处理。根据要求对回弹值进行取舍, 并按照实际的检测面和检测角度进行修正, 再计算平均回弹值。

回弹值的计算结果对构建强度推定非常重要, 所以检测人员必须认真仔细计算, 力求结果完全正确。

1.6 结构、构件混凝土的强度推定

在推定结构与构件混凝土强度的过程中, 检测技术人员应明确具体的强度数据信息, 根据检测的回弹值和相应的碳化深度值, 利用合理的推定方式进行计算。在结构与构件管理的过程中, 应明确测区强度推定的实际内容, 根据当前的工作要求实施计算活动, 提升数据计算水平, 满足当前的发展需求。

2 回弹检测技术中所应该注意的事项

2.1 检测仪器的使用

在使用回弹检测技术的过程中, 应根据技术情况, 科学应用检测仪器, 将其使用在检测现场中。仪器需根据工作状态与时间范围, 制定完善的管理方案, 对大批量的构件进行合理检测, 明确标准状态之下的数据信息, 减少人为因素之

下的仪器使用问题。在此期间, 需安排专业素质较高的技术人员使用检测仪器, 对其进行科学的维护, 在明确具体记录的情况下, 跟踪检测, 提升仪器的性能, 在多次使用仪器的情况下, 全面提升检测水平^[1]。

2.2 检测操作规范

虽然回弹仪器的构造很简单, 但对于工作人员要求不低, 检测技术人员秩序熟练掌握规范内容, 在合理培训情况下, 掌握仪器的使用技能, 提升检测技术的应用水平。在检测人员操作工作中, 应创建良好的情景, 明确回弹仪器的应用目的, 将其快速安置在测点上面。在明确测定结果后, 根据回弹测点情况, 明确侧面实际情况。在实际管理工作中, 还要及时发现检测中存在问题, 采取合理的措施解决问题, 提升测定结果的准确性与可靠性。

2.3 检测区域的表面处理

检测区域的表面处理情况对混凝土强度检测影响较大。如果混凝土表面未经处理直接回弹则很可能使检测强度偏低, 造成误判。所以检测区域的表面处理非常重要, 检测人员必须高度重视。

混凝土表面检测区域一般都要求为原浆面, 而且要干燥、平整、整洁, 并不应有接缝、疏松层、饰面层、粉刷层、浮浆、油垢、蜂窝、麻面等。

若只是表面不平整有浮浆杂物等, 可用砂轮磨除。如果是接缝、蜂窝、麻面就要避开, 不设测区。如果有饰面层、粉刷层时, 先要除去饰面层粉刷层, 再用砂轮磨平。若检测面不干燥, 则不能回弹检测, 需等待干燥后再检测^[2]。

2.4 准确检测碳化深度

在混凝土强度碳化深度检测工作中, 需提升碳化深度的检测准确性, 利用合理的方式实施检测活动, 创建先进的检测管理机制, 提升工作效果。在混凝土表面凿好孔洞后, 应用橡皮球等工具清除空洞中的粉末、碎屑等, 不能用自来水等液体冲洗孔洞, 以免造成孔洞中酸碱度变化影响碳化深度值。同时, 在回弹强度检测工作中, 技术人员应针对碳化深度进行严格的分析, 合理使用酸性脱模剂与外加剂等进行处理, 降低混凝土表面的碱度, 在一定程度上, 能够提升碳化深度的检测效果。

2.5 创建专业的地区测量数据库

在建设测量数据库的过程中, 企业与检测技术人员应明确具体的数据库系统应用特点, 创新管理内容与形式, 制定完善的混凝土强度管理机制, 创新控制形式。同时, 在混凝土强度检测工作中, 企业与技术人员应明确混凝土结构的检测内容与特征, 通过科学方式提升混凝土强度的测试水平, 在数据库的支持下, 提升数据库系统的应用效果^[3]。

结语

总之, 高强混凝土是一种能够反映当代技术水平的结

构材料,无论是发达国家或发展中国家都给予极大关注,均投入资金和力量对它进行研究。近年来,我国工程建设事业发展十分迅猛,加强工程质量检验的研究具有必要性,接下来,我们仍要加强对包括高强混凝土在内的建筑工程中结构材料的应用的研究,从而保障结构材料的使用效果,进而推进我国建设事业的稳健发展。同时,在混凝土强度检测工作中,需创新管理内容,提升检测工作准确性与可靠性。

参考文献

- [1]瞿素军.回弹法检测高强混凝土强度试验研究[J].商品与质量·建筑与发展,2014.、
- [2]朱跃武,刘文竞,周宇翔等.回弹法检测高强混凝土抗压强度[J].施工技术,2013(s1):179-182.
- [3]彭泽杨,杨曜,何欣.回弹法检测高强混凝土抗压强度试验研究[J].四川建筑,2014(2):195-196.
- [4]梁世杰.回弹法在建筑工程混凝土强度检测中的应用[J].低碳世界,2017,(27):193-194.