

建筑工程混凝土强度主要检测技术分析

唐荣成

(广西壮族自治区建筑科学研究设计院, 广西 南宁 530011)

摘要 建筑工程是我国的主要民生工程, 关乎我国城市化发展与建设, 为此建筑工程的质量备受关注。而混凝土作为建筑工程建造过程中重要的施工材料之一, 混凝土的强度主要表现在其自身的构件承载力方面, 也就是说混凝土自身强度与质量直接影响整体建筑工程质量。基于此, 本文将以建筑工程混凝土强度检测技术为主要研究对象, 分析混凝土强度检测技术现状, 并探究在建筑工程中对混凝土强度进行检测的必要性, 最后结合相关资料总结建筑工程中较常应用的检测技术, 希望能够对提高相应的检测水平有所助益。

关键词 建筑工程; 混凝土强度; 检测技术

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0040-03

在建筑工程中, 混凝土是重要的建造材料, 若混凝土强度不符合施工要求与标准则会导致整体建筑结构安全性与稳定性大打折扣, 若能够对建筑工程混凝土强度进行检测, 一方面能够挖掘混凝土结构本身价值, 从而在建筑工程结构中发挥自身作用; 另一方面还可以确保混凝土配比最佳值应用在建筑工程中, 保证整体建筑工程质量^[1]。所以, 在进行建筑工程施工中加强混凝土强度检测十分重要。随着我国科学技术的发展, 检测技术种类日益丰富成熟, 从以往的单一检测技术方式到目前的多元化检测技术, 一定程度上推动了我国建筑行业健康稳定发展, 目前在建筑工程混凝土强度检测中常用的检测技术包括回弹法、钻芯法以及超声回弹综合法等, 这些技术凭借自身独有的优势与特点, 广泛应用于建筑工程施工中, 不仅能提高混凝土强度的检测效率, 同时还能够保证混凝土强度检测结果, 更好地保证建筑工程质量。

1 混凝土强度以及检测技术、仪器研究现状

1.1 混凝土强度概述

混凝土强度又被称为混凝土的抗压强度, 根据混凝土强度该指标主要包括立方体抗压强度、强度保证率以及轴心抗压强度, 强度值分为设计值与标准值两种。在混凝土强度中强度保证率必须大于设计标准的强度等级标准值概率^[2]。强度等级指标是结合立方体抗压强度值来综合确定的, 立方体抗压强度标准数据是150mm, 在龄期28天之内, 采用标准方式测试的95%抗压强度。混凝土作为工程项目施工中最常用的原材料, 混凝土的质量会直接影响工程项目的整体质量。影响混凝土强度等级因素主要包括水泥材料级别、集

料类型以及养护混凝土浇筑温度等。

1.2 检测技术与仪器现状

在以往, 多数建筑工程项目施工过程中会对混凝土的检测选择制作试块, 遵循检测规范要求以及确保符合施工要求的条件下进行混凝土试块强度检测。随着科技技术发展, 各种现代技术手段逐渐发展, 为确保混凝土强度检测工作的完整性, 就会选择相对先进的无损检测技术, 包括钻芯检测法、回弹检测法以及超声回弹检测法等。

在进行混凝土强度检查时较常使用的是无损检测仪器, 该检测仪器具有传感系统强、仪器操作简便、智能化自动化、体积小、性能完善以及集约一体化等特点, 无损检测仪器是基于传统检测仪器进一步研发更新的, 不断进行优化与完善, 无论是从仪器结构还是性能都具有明显改善。

为确保检测结果的精准性, 保证检测工作的规范性与科学化, 检测技术人员需对混凝土检测结果进行全面分析, 从而为顺利施工奠定基础。

2 建筑工程混凝土强度检测技术应用的必要性

近几年来我国建筑规模日益扩大, 建筑种类也逐渐丰富。在建筑工程施工过程中混凝土作为常用的施工原材料之一, 混凝土强度会直接影响整体建筑工程质量, 因此加强混凝土强度检测对提高建筑工程质量具有一定的现实意义。

由于建筑工程规模大、施工流程繁杂, 施工材料都需要及时配置与安装。所以, 提高建筑材料的检测效率十分重要, 以往的混凝土检测方式相对单一, 无法确保混凝土检测结果的真实性与精准性。随着科技

手段的发展,建筑工程质量检测技术逐渐成熟发展,其中就包括混凝土强度检测技术,通过混凝土强度检测技术能有效提高检测结果真实性,同时提高检测效率。在进行混凝土强度检测过程中,需要确定符合检测效果的部位进行检测,并非随意进行强度检测。

虽然对建筑工程混凝土强度进行检测十分重要,但在实际检测过程中,以往的对建筑表面直接取样检测会影响建筑构造,例如使用锤子锤击建筑物体采集样本检测,在检测过程中相对方便,但会对建筑整体结构造成影响,进而产生一系列的问题^[3]。除此之外,在建筑工程主体结构成型后再进行采样检测,此时检测结果有待考察,主要是由于混凝土数值只能反映当时的情况,并不能更加准确地对建筑结构使用状况进行估量,所以,这种局部化的检测结果并不可靠。与传统检测技术相比之下,无损检测技术在建筑工程混凝土强度中的应用更加广泛,主要由于无损检测技术对建筑主体结构造成的影响更小、效果更好、检测结果也更加准确。

3 建筑工程混凝土强度检测技术的具体应用

3.1 钻芯法

钻芯法是指利用钻芯设备完成混凝土结构的取样,在获取到混凝土结构芯样后分析芯样实际状况,从而完成对混凝土强度的检测。钻芯法是一种相对可靠的检测方式,但属于局部破碎的范畴。在分析芯样过程中,主要是分析混凝土芯样的主要参数指标,如混凝土密度大小、混凝土变形特征以及混凝土水泥含水量与水泥成分等化学或物理的性质表现。在实际应用钻芯法时需要注意以下几点:

1. 在取芯样检测以及应用流程,在检测芯样外观时要重点查验芯样尺寸以及混凝土骨料种类等,在完成检测后需详细、严格地记录参数指标。

2. 要根据混凝土骨料配比重点分析导致混凝土裂缝以及破损的原因,并通过测绘结果进行详细分析。

3. 检测芯样应用过程中,会涉及混凝土缺陷检测以及混凝土裂深检测等,在对钻芯取样时首先要明确建筑预埋构件、内部管线以及钢筋位置,然后利用检测仪器确定好钻芯位置,若建筑主体钢筋分布过密,且建筑间距较短,或建筑钢筋保护层过厚,就会对电磁感应准确率产生影响。为此需要对构件表面开槽,保证钻芯部位符合检测要求。

4. 检测现浇混凝土构件时,重点检测混凝土构件的强度与质量,在构件钻芯作业过程中,如检测单个混凝土构件时需要确保钻芯数量大于 2 个,普通构件

最少 3 个,对于建筑大型墙体构件则需要设置多个检测点。对桩身混凝土进行检测时,可以选择 3 个试件,每孔设 2-3 组。

5. 检测局部混凝土时,要依据构件实际情况,明确钻芯数量与深度。通常来讲,需要选择具有代表性的位置完成钻芯取样,在取样过程中要规避预埋件以及建筑物管件。若涉及无损检测区域,需要保证钻芯取样位置同步到该位置。例如建筑墙体要大于受力面,则需要评估受力截面安全程度,符合实际要求后方可进行钻芯取样。混凝土与构件会承受较多的应力,为此,在对该部位取样时存在一定的风险,进而需要选择中心区域完成取样。

6. 选择钻芯结果时要根据建筑行业实际要求,选取钻芯检测数值中最小结果作为代表值,例如混凝土构件取样量多,需要换算值班作为代表值。

3.2 超声回弹综合法

超声回弹法作为无损检测技术范围之一,通过该技术能够获得较多的参数数值,然后利用相关模拟公示,可以完成对混凝土强度的检测评价。超声回弹法是利用超声仪器和回弹仪,通过对混凝土统一结果或局部位置进行测量,获得其超声值与回弹值,根据混凝土强度测试公示,计算出混凝土强度指标。超声法可以直接反映混凝土内部结果以及混凝土塑形状况,并且超声回弹凭借自身优势能更加准确地反映混凝土强度^[4]。与钻芯法相比之下,超声回弹法在检测方面更加准确,检测内容方面更加全面,为此广泛应用于建筑工程混凝土强度检测中。但在低强度方面混凝土检测效果并不理想,超声回弹法是将超声法与回弹法优势合为一体,很好地弥补二者之间的缺陷。如通过超声法以及回弹法进行混凝土强度检测,会预留出外部的影响空间。如超声法和混凝土骨料有一定的关联,回弹法则会由于混凝土表面以及含水量等影响因素制约,通过应用超声回弹法能够确保检测结果的准确性,减少检测结果误差。在超声回弹法的应用范围中,主要包括混凝土构件在 2000d 以内;其次就是混凝土强度必须确保在 70Mpa;未使用外加剂的混凝土。超声回弹法在实际应用方面需把握以下几点:

1. 应用超声回弹法时需考虑到混凝土碳化深度会直接影响测量准确度。若碳化深度每增加 1mm,计算出的混凝土强度数值就会大于混凝土强度实际数值。所以必须要重视碳化深度参数值。

2. 在检测木模混凝土时,木模与钢模之间存在明显差异,木模会对超声波耦合形成干扰,致使回弹数

值精度降低。针对该问题就需要对木模进行平整处理,例如磨光等。

3. 同一检测面布置测试点,保证探头和弹击点之间存在一定间距。三个检测点可以分布在同一测试区面行,在同一区面上收发并布置探头,确保数值参数与回弹数值能够在同一测区中,避免出现测区参数混乱。

3.3 回弹法

回弹法应用在建筑工程混凝土强度检测过程中主要是利用标记重量的物体进行推动,然后形成动能,促使重物与混凝土表面进行撞击,然后详细记录重物撞击回弹高度数值^[5]。之后利用弹簧长度反弹距离以此推断混凝土强度。回弹法实际应用较为简便,在进行混凝土强度检测时只需要获得正确数据参数即可确保准确率。在应用回弹法检测建筑混凝土强度时需要注意以下几点:

第一,在应用回弹法时,需要使用到回弹仪设备,为此必须考虑到混凝土局部差异出现的敏感反应,尤其是混凝土骨料丰富区域。所以,为确保混凝土强度检测的准确性,在明确测试区域后要对每个测试区域进行反复测量,然后读取数值,通过计算获得均值即可。

第二,在每个测试点只需要完成一次弹击即可,要确保弹击检测点分布均匀。例如获得不符合检测数值的数据,即可采用钻芯法来修正处理局部损坏。

第三,要采用标准方式预制混凝土试件,保证试件湿度符合检测要求。通常情况下试件湿度不得低于90%,还需要符合15-25摄氏度之间的温度区间要求,通过该方式测量获得混凝土强度数值更加准确。

第四,需要注意的是,在使用回弹法检测混凝土强度时,要通过计算获得最后的平均值推定值以及换算值等。不得直接地评定混凝土强度,而是将初步的混凝土强度数据作为判断或处理依据。

第五,检测混凝土强度流程模板不同则回弹值不同,若未进行区分,就会影响后续强度推算结果,从而形成较大的误差。如在南方建筑工程区域检测混凝土强度时,由于温度、日照等外部因素影响,混凝土性能会存在较大的变化。相关检测结果显示,当混凝土标号在C30以下时部分混凝土构件碳化程度加快,尤其是未对混凝土构件进行定期养护的尤为明显,碳化深度会较快。此时如果使用回弹法检测混凝土强度,就会存在较大的误差,所获得的检测数值准确度也较低。

3.4 拔出法

拔出法顾名思义是借助某种特殊工具将混凝土内部螺栓拔出来,根据拔出的程度间接性地反映出混

凝土强度。在检测建筑工程混凝土强度时,在进行工程验收时预先将螺栓埋入混凝土中,然后在检测过程中拔出螺栓从而完成测量分析,通过拔出的过程反映出混凝土强度,有效避免检测过程中存在的影响。在实际应用过程中,若使用拔出法检测混凝土强度时,则要提取完成钻芯取样的工作,并通过树脂完成边缘氧化处理,然后才可拔出螺栓,予以混凝土强度检测的支持,提高混凝土强度检测结果的准确性。

在选择并应用混凝土强度检测技术时,拔出法虽然操作相对简单且误差小,但由于主要依赖化学材料,很容易对周边环境造成污染。所以选择该检测方式时整体而言局限性较大。对于该情况则可以适当地使用拉脱法,利用拉脱仪器检测混凝土抗压与内部强度等,从而更好地进行检测工作。同时,在应用拔出法或拉脱法时必须提取落实并做好相应的控制工作,且混凝土强度检测技术人员需严格规范自身行为,合理使用检测技术,确保拔出法与拉脱法的检测结果更加准确,效果显著,从而促使该检测技术得到更广泛的应用。

4 结语

总而言之,混凝土作为建筑工程中常用且最主要的施工原材料,混凝土自身的质量与强度会直接影响建筑工程整体结构的安全性与稳定性。在混凝土强度检测技术方面,钻芯法与超声回弹综合法等应用相对较为广泛,且检测技术比较成熟,检测结果准确性较高。在检测混凝土强度时,要根据建筑工程混凝土标号选择适合的混凝土强度检测技术。在实际检测过程中,要尽量规避检测技术缺陷,发挥检测技术优势,确保检测结果的准确性与真实性。同时还需要做好检测准备工作,通过计算推算出平均值与换算值,从而降低检测结果的误差,提高检测技术的水平。

参考文献:

- [1] 唐会明. 建筑工程混凝土强度的主要检测技术及应用[J]. 河南建材, 2016(05):223-224.
- [2] 黄晋乐. 分析建筑工程混凝土强度的主要检测技术[J]. 低碳世界, 2018(09):157-158.
- [3] 邓万坤. 建筑混凝土现场施工强度检测技术分析[J]. 砖瓦, 2022(04):62-64.
- [4] 刘瑞春. 掺粉煤灰水利水电建筑混凝土强度检测方法研究[J]. 粉煤灰综合利用, 2021,35(01):108-112.
- [5] 吴玲, 李彬. 混凝土强度检测技术在建筑工程的应用分析[J]. 建材与装饰, 2017(14):69-70.