

建筑工程混凝土强度检测技术及应用

沈青云

嘉兴方圆建设工程质量检测有限公司

摘要:在建筑工程中,混凝土强度决定着建筑结构的承载力,在建筑工程中应用检测技术是检测混凝土构件的主要方法,检测方式分为两种,一种是无破损检测,另一种是局部破损检测。当前,建筑行业为了节约成本,在工程建设中大规模应用钢筋混凝土结构,实际上,受环境的约束,有一些施工工艺在应用过程中仍存在问题。因此,工程施工人员需要对混凝土强度进行监测,使工程的质量得到保证。本文阐述了检测技术对建筑工程的影响,并介绍了在建筑工程中关于混凝土强度检测技术的相关内容,探讨了在建筑工程中应用混凝土强度检测技术的方法。

关键词:建筑工程;混凝土强度;检测技术;应用方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.022

目前,我国的新材料与新技术在不断的发展,混凝土施工项目在建筑工程的应用中也发生了很大的变化,尤其是结构特点的变化。混凝土技术在当前的建筑施工中,应用范围非常广,然而在施工中技术的应用方法以及重点也出现了改变,若依然采取传统的技术方法,会影响施工的质量,混凝土的强度直接关系到混凝土的承载力。检测技术是检测混凝土构件的主要途径。因此,需要对项目的实际情况进行分析,对技术检测的方法进行综合应用,在确保施工安全的前提下,对混凝土的技术进行应用与管理,使其在建筑工程中发挥应有的作用。

一、检测技术对建筑工程的影响

强度检测技术对于建筑工程的功能有着深远的影响,建筑物的功能进行适当的改变、扩充与修缮;建筑工程的使用年限已经超出,然而还要继续使用;建筑物遭受自然灾害的破坏,需要对建筑的功能进行进一步的确定;建筑物的质量受到较大的质疑,也需要进一步的鉴定;还有一些供公共设施的使用,比如,教学楼等,这些与人们的生命财产安全息息相关的建筑都需要进行鉴定,以及一些有争议的建筑物也需要进一步检测,还有我们嘉兴地区,建筑物主体验收前,需要对主体进行检测,包括混凝土强度,楼板厚度,钢筋保护层厚度等等,这样才能使建筑工程的质量得到很好的保证,保证人身财产的安全。

通过采取强度检测的方式,对建筑物进行强度检测,可以对建筑工程的质量进行进一步的了解,但同时也会对建筑物构成一定的损坏。在检测过程中需要使用一些施工工具,对现场的样本进行提取,比如,利用锤

子来敲击,或者在建筑物中安装一些特殊装置,通过这样的检测方式为检测工作带来了便捷,但是也使建筑物受到了一定的损害,一些建筑物在检测中引发了突发事故,对建筑物的外观造成了一定的影响,同时对建筑物的使用造成了一定的阻碍。对于一些轻微的损害可以进行适当的修复,但是有一些修复是无法弥补的,即使外在修复了,也会影响内部结构和建筑框架。虽然从外表看损害很小,但是对于内部结构却有着很大的影响。这种隐患是真实存在的,不能掉以轻心。检测建筑物大多是已经受损的建筑物,再采取强度检测的方法,会使建筑物破坏的程度进一步加重,无法保证其安全性与稳定性。强度检测可以检测当前的建筑强度与构件强度。然而在检测过程中所造成的损害是无法估量的,这也会对后期的使用造成一定的影响^[1]。

二、在建筑工程中关于混凝土强度检测技术的相关内容

(一) 关于钻芯法

关于钻芯法在混凝土强度检测中需要先进行一些采样,在采样过程中还需要使用钻芯机器,将混凝土的结构钻出一部分来分析,了解建筑工程中混凝土强度的整体情况,这是通过局部破坏的方式来对建筑物的整体进行检测。通过对样品的检测,可以了解混凝土变形性与吸水性。在检测破坏的混凝土时,需要记录并分析混凝土芯样的大小、组成成分以及特点,结合所得的参数来进一步分析混凝土损毁与裂缝等数据。这种检测方式在建筑工程的检测中得到了广泛的应用,可以对受冻层的混凝土、烧毁的混凝土以及混凝土的裂缝进行检测,从而对混凝土的结构以及强度做一个整体性的判断。

分析钻芯时,单个的混凝土结构组件只需要二个钻芯,但如果混凝土的类型较庞大时,需要检测多个位置,也需要大面积检测,这时就需要更多的钻芯,每组大概三个左右,所以在统计钻芯的数量时,要先观察混凝土的结构,把钻芯的位置确定好。利用钻芯取样时还需要注意混凝土位置的选择,要选择比较典型的位置,但是要避开重点部位,比如承重的位置、钢筋的位置。若是预留出来准备安装管线的位置,也不可以选择,要尽量选择没有实际重要作用的位置进行钻芯。在钻芯过程中,不要选取头部与尾部的混凝土,要选择中间位置的混凝土来钻芯采样。钻芯取样的评定在我国有着非常严格的标准,对多个样本进行检测时,要对检测结果取平均值。通常情况下,钻芯强度的检测要小于正常的混凝土强度^[2]。

(二) 关于超声回弹综合法

关于超声回弹综合法在混凝土强度检测中主要应用于检测两组或两组以上的信息数据,并取得相应的平均值。通过对比混凝土的强度,从而得出相应的强度参数,这种检测方法在我国应用的时间比较久远。综合法的检测原理主要是通过超声波仪和回弹仪检测混凝土的强度,在具体检测中,检测非常全面。在数据检测方面,也是一种非常精准的检测手段,而且可以得出一致的超声值与回声值,然而回弹法在应用中存在一定的限制,在强度比较大的混凝土中,使用回弹法才可以起到一定的效果,检测出混凝土的强度。如果混凝土质量相对较差,则无法检测其强度。超声波法可以弥补回弹仪的不足,并且可以对混凝土的可塑性与稳定性进行比较全面的检测,但在使用回弹仪检测时,检测的数据比较精准,可以消除掉不利的影响,通过二者的结合相互补充,可以使强度检测技术的结果更加准确可靠。超声法与回弹仪对混凝土检测强度进行检测时,也具有一定的使用范围,它可以在七到两千天内应用于混凝土,而且前提条件是混凝土需要由人工混合,如果向混凝土中添加外加剂也无法进行检测^[3]。

综合法是通过两种以上的方法,利用非破损检测的方式对多个混凝土强度和物理参量建立关系,从多个角度对混凝土强度进行推定的一种方法。超声回弹综合法不适合经受高温损伤、火灾、化学腐蚀与受冻伤的混凝土进行使用,或者对环境温度高于60℃或低于零下-4℃的状况下混凝土进行测强。对于已经建成的建筑工程中采取超声回弹综合法进行检测,由于业主不同意提供相应数量的构件,对测区进行足够的铲除,所以在现场操作时难度很大。而且超声回弹综合法需要操作人员具有非常专业的技能,接收器和发射器接收不准确,或者测试的区域地面不平整,都会导致声速偏低。因此,操作人员需要对超声回弹综合法的操作流程非常的熟悉,并根据相关规定与要求进行严格的操作才能够检测顺利,否则在操作中若稍有偏差,就会导致测试数据出现的误差。在建筑工程中进行结构检测时,混凝土强度是一项非常重要的指标。对混凝土的强度的评价过低,会使处理费用与加固费用增加,导致资源的浪费;对混凝土强度评价过高,会使结构的安全性及可靠性降低,容易引发安全隐患。所以一定要按照现场检测的信息,对混凝土的强度进行准确的判定,才能对混凝土的强度进行合理的评价。

(三) 关于回弹法

回弹法是指用一弹簧驱动的重锤,通过弹击杆,弹击混凝土表面,并测出重锤被反弹回来的距离,以回弹值(反弹距离与弹簧初始长度之比)作为与强度相关的指标,来推定混凝土强度的一种方法,从而了解混凝土的强度或硬度。在使用回弹仪时,混凝土具有一定的局部差异,混凝土的硬度和混凝土的强度等多种因素有关,很早以前人们就开始对混凝土硬度的测试进行记

载,利用标准重物,在动能的推动下,对混凝土的表面进行撞击,再对混凝土的表面进行测量,通过刻痕的大小来判定混凝土的强度或硬度,后来又改成用弹簧来对混凝土的表面进行撞击,来获得回弹高度,参考反弹距离和弹簧初始的长度比当作强度的参考指标来对混凝土的强度进行推定的方法。在进行实际检测过程中,回弹法的仪器构造简单,操作便捷,在测试时具有一定的灵活性。因此,得到了建筑单位的一致肯定,在实际检测过程中应用非常广泛。但事实上,利用回弹法进行检测也有一定的局限性。比如,如果混凝土的龄期大于三年,则无法对混凝土的强度进行准确的检测。检测结果只能对混凝土表面层厚度在30毫米以内范围的质量状况进行显示。另外,回弹法在实际检测过程中,会受到施工环境的影响,在检测中很容易出现误差,比如在实际检测中,检测人员通过模板来检测最终获得的回弹值,其相应的影响将导致检测误差,而且在检测构件平整度时,也会由于回弹值的波动对检测的结果造成影响。因此,构件的平整度会导致回弹值的波动,从而使检测结果受到影响^[4]。

三、在建筑工程中应用混凝土强度检测技术的方法

(一) 在建筑工程强度检测中应用钻芯法

在对建筑工程进行钻芯取样之前,根据结构图,利用仪器对钢筋以及预埋的重点进行明确。钢筋主要包括管线与主钢筋的具体方位,从而对钻芯的方位进行确定。当前主要是利用电磁感应的手段来对混凝土的强度进行检测,适用于钢筋比较稀疏或者是保护层比较薄的钢筋。对于钢筋的间距比较小,分布比较集中或者保护层过厚的情况下,在进行检测中会受到电磁感应的严重干扰,使检测的结果受到影响。比如,在电信发射塔、电器厂房或者有电视的房屋都会对电磁波造成影响,使电磁感应仪在这种情况下不能正常工作,这时就需要利用开槽的方式,来对钻芯与钢筋的位置进行确定。在获取芯样的过程中,需要根据骨料粒径以及结构的配筋率来对芯样的大小进行确定,如果盲目随便的取样,会使主筋受到损伤,尤其是高层建筑。在南方比较常用小芯样,会结合当地的骨料情况,来增加相应的钻芯数量,通过高径比的运用,采用75毫米内径的钻芯的方法来对混凝土的强度进行检测,从而使混凝土强度检测的准确性大大提升。

在建筑工程中采取钻芯法检测是一种常用的方法,在应用中最重要就是对样芯进行选择,因此样芯位置的确定也非常的关键。前期可以通过探测仪检测混凝土,通过电磁感应的手段来对混凝土的强度进行检测,在检测中,很容易受到混凝土中钢筋的影响。并且不可以大面积的获取,要选择小一些的样芯,若选择的面积太大,原则上可以多选些样芯,在选区中需要按照一定的比例要求来进行选择,利用平均分配法,来测试出混凝土强度的准确数据信息。

（二）在建筑工程强度检测中应用钻芯法超声回弹综合法

在建筑工程强度检测中应用钻芯法超声回弹综合法，对混凝土强度进行测试时，碳化对测量的数值有着直接的影响，所以，一定要重视对碳化深度的参考。通过多次反复的试验，碳化深度每增加一毫米，显示出混凝土的强度大于实际的混凝土强度。在对混凝土强度进行实际检测时，可以适当的忽略碳化深度的相关因素。当用钢模或木模进行建筑施工时，表面的平整度都会有较大的区别，木模浇筑的混凝土会对超声波造成一定的干扰，使声速下降，对回弹值造成一定的影响。所以对于木模浇筑的混凝土，如果表面不够平整的，需要先通过打磨的方式进行处理。然而，这种方法并不适用于化学腐蚀、高温损伤、冻伤或者火灾的混凝土，这时就需要运用钻芯法来进行强度测试。在具体检测过程中，可以在同一检测区域内分布测试点，探头的分布不要和弹击点相互重合，在每个检测的区域可以分布三个检测点，收发的探头应该安排在同一条轴线上，在同一个检测区域中，获得的回弹值与声速值才可以作为强度推算的参考依据。因此，不能对不同检测区域的数值进行混淆^[5]。

在使用超声回弹综合法对混凝土的强度进行测试时，由于碳化程度会影响混凝土的强度值，所以在进行具体的检测时，需要忽略碳化对混凝土强度的影响。如果用钢模或者是木模进行建筑施工，混凝土的表面会发生不平整的情况，也会对超声波造成一定的影响，从而减少技术检测的准确性，所以在采取超声波的方法进行外部处理之前，需要对混凝土表面进行相应的处理，从而减少声波对于检测结果的影响。

（三）在建筑工程强度检测中应用回弹法

在建筑工程强度检测中应用回弹法，选择不同的模板直接影响着检测的回弹值的大小，在后期进行推算时，会形成较大的误差。尤其是在南方，高温的时间比较长，而且湿度比较大，日照的时间也相对来说比较长。在对混凝土进行检测时会发现，在C30以下强度等级的混凝土结构养护不太理想的状况下，会加快碳化的深度，如果采取回弹法对混凝土的强度进行评定，这时所得的结果会有较大的误差，无法对混凝土的强度进行准确的响应。比如，当它用于检测某一住宅楼时，若知道该住宅楼的龄期以及碳化深度，在了解这种情况之后，采取钻芯法进行修正，就可以得出相应的修正系数，可以进一步表明回弹法所检测的结果会有较大的误差。通过实验可以得出结论，我们在对混凝土强度进行测试时，会随着碳化深度的增加，使混凝土的强度有所减少，所以在对混凝土的强度进行测试时，要对碳化的深度进行充分的重视，当回弹法检测遇到瓶颈时，我们可以通过钻芯法的方式来进行修正，在一个月之后可以

用钻芯法进行再次测定。

在对建筑工程进行检测时，将钻芯法与回弹法进行比较，会发现回弹法的优势非常明显，比如操作比较简单、成本相对较低与限制性的条件也很少等，而且可以不破坏芯样，就能检测出混凝土的强度，所以它的应用面积非常的大，应用范围非常广泛。要使回弹仪保持标准状态，对回弹仪使用的频率过高或者受环境因素的干扰，会使回弹仪的状态受到影响，出现测试的误差。另外，还需要对混凝土的表面缺陷与碳化等情况进行明确，在这种情况下，进行测试可能无法得到准确的混凝土强度，需要进行修正。究其原因主要是这两种模板所具有的保水效果在一定的范围内，可以使混凝土构件的强度得到提升，而且在具体的操作中，混凝土的构建强度并没有这么高，造成最后所得到的结果会高于实际混凝土的强度值。若采取木质模板，它的防水功能会比较差，因此，不会影响混凝土构件的强度，也就不会对测量的结果造成太大的影响^[6]。影响混凝土回弹法准确度的因素较多，如操作方法、仪器性能、气候条件等。为此，必须掌握正确的操作方法，注意回弹仪的保养和校正。

结束语

总而言之，混凝土的强度影响着整个建筑工程的质量，对建筑结构的承载力有着直接的影响。在建筑过程中，对混凝土的强度进行检测，要根据具体的情况进行分析，采取合理的检测方法应用于建筑工程中。在实际检测时，要根据建筑工程的具体情况，并结合检测技术的特点，找到适用于建筑工程的检测方法来进行检测。比如，钻芯法在对混凝土强度进行检测时，准确性比较高，但检测的时间比较长，而利用回弹法与超声回弹综合法对混凝土的强度进行检测时，周期性比较短，而且操作非常便捷。因此，应用范围相对较广，可用于测试大面积混凝土的抗压强度。

参考文献

- [1] 刘海波. 建筑工程混凝土强度的主要检测技术及应用分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2018(17): 14.
- [2] 林福东. 建筑工程质量检测中混凝土强度检测的技术研究[J]. 石河子科技, 2022, (03): 37-39.
- [3] 张颖. 回弹检测方法在建筑工程混凝土强度检测中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(07): 161-162.
- [4] 张效玲. 建筑工程质量检测中混凝土强度检测的技术研究[J]. 房地产世界, 2021, (06): 67-69.
- [5] 胡淑华. 建筑工程混凝土强度检测中回弹检测方法应用[J]. 散装水泥, 2020, (06): 20-22.
- [6] 高昱. 混凝土强度检测技术在建筑工程中的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2019, (28): 105.