

回弹法检测混凝土强度

陈结敏

广州建设工程质量安全检测中心有限公司 广东 广州 510440

摘要:当前高速公路施工中普遍采用抗压强度试验来判断混凝土浇筑质量,这就需要现场取样并制备试块,现场抽取的试块由于养护环境、现场施工情况等不同,其结果会产生一定的偏差,因此难以表明已成型构件的真正状况。回弹法在不断发展的过程中理论研究和实际探讨都得到了良好进步,在建筑工程中采用回弹法来检测混凝土的抗压强度,具有精准、高效的特点,因此其得到了广泛的应用。回弹法的检测原理以及其在混凝土强度检测中的实际应用。

关键词:超声回弹法;检测;混凝土强度

Testing concrete strength by rebound method

Chenjiemin

Guangzhou construction engineering quality and Safety Inspection Center Co., Ltd. Guangzhou, Guangdong Province, 510440

Abstract: At present, compressive strength test is widely used to judge the quality of concrete pouring in expressway construction, which requires on-site sampling and preparation of test blocks. Due to different curing environment and on-site construction conditions, the results of the test blocks taken from the site will produce certain deviation, so it is difficult to show the real condition of the formed components. In the process of continuous development, the rebound method has made good progress in theoretical research and practical discussion. The rebound method is used to detect the compressive strength of concrete in construction projects, which is accurate and efficient, so it has been widely used. The testing principle of rebound method and its practical application in concrete strength testing.

Key words: Ultrasonic rebound method; Testing; Concrete strength

1 回弹法的检测原理

据相关研究和大量的工程经验已经表明,混凝土表层上的硬度与其抗压强度之间有着直接关系,回弹法就是对表层的硬度进行直接检测。应用回弹法检测混凝土强度的过程中,需要采用回弹仪将弹击锤打在混凝土表面上,弹击锤具有一定的弹力,在接触到混凝土表面后会回弹至一定的高度,再利用回弹仪能够实现对弹击锤回弹高度的记录,从而对回弹高度进行全面的分析和计算,就能够得出混凝土的抗压强度^[1]。

2 回弹法检测技术原理

2.1 回弹法技术特点

在混凝土强度的无损检测方法中,回弹法是一种通过反映混凝土表面硬度来估算混凝土强度的无损检测方法。它在中国土木工程领域有着悠久的历史,也是中国工程质量检测中最常用的一种无损检测方法。回弹法检测优点主要表现在以下几个方面:(1)待测混凝土结构不受损坏,即可以重新测试。(2)便携,容易操作。(3)检测速度快,独立于构件位置,便于大规模检测。试验的结果具有代

表性,可用于施工期间和施工后对混凝土构件的大型检验。

(4)检查的费用也比较低。(5)可以准确的进行混凝土构件强度的对比分析。然而,由于回弹方法的机理,回弹强度方法是表面硬度方法,对于表面厚度为10至15mm的混凝土构件具有更精确的强度响应^[2]。在很多情况下,混凝土表面受碳化和其他因素的影响,导致表面强度和内部强度之间存在偏差,从而需要根据丰富的经验对其进行校正,这会影响到回弹测试方法的准确性以及估计混凝土的强度。

2.2 回弹法检测的准确性

回弹法检测过程中,有很多因素在一定程度上影响回弹法的准确性,包括操作的方法、气候条件和仪器性能等,其中回弹仪率定值和操作方法对检测尤为突出。为获得混凝土强度推定的准确性,应该根据混凝土强度设计等级选择合适的检验合格的回弹仪。回弹仪主要可以分为数字读取式和指针直接读取式两种。由于回弹仪大部分的使用时间都是在施工现场,而施工现场环境较差,会有部分扬起的灰尘落入到回弹仪中,在一定程度上影响测量的准确性,另外,根据经验回弹仪自身组件尺寸的大小值以及回弹仪部件的质量,前

者包括弹击锤的开始工作位置、弹击拉簧的拉伸长度大小也会影响回弹检测结果。所以,掌握正确定率方法的同时加强对回弹仪的保养和校对,能够在一定程度上提高检测结果的准确性^[3]。另外,检测人员的操作水平也会影响检测结果,在实际过程中加强对人员的培训,保证检测结果的可靠性。

2.3 回弹法检测技术应用实例

对于复杂多层混凝土结构的混凝土胶凝材料,选择一定面积的代表性材料和各种强度等级混凝土的优质配比,按照有关规定制备高性能混凝土试块,并利用回弹仪开展弹性试验和抗压强度试验,并通过对比试验数据的总结分析,采用回弹法得到高性能混凝土强度影响因素的规律,为工程实践和质量安全监督提供指导^[1]。

3 回弹法在混凝土强度检测中的应用

3.1 试验用试块制备

使用标准材料和各强度混凝土混合比制备边长为150mm的标准立方体试样。测试龄期设定为7d, 14d, 28d, 60d, 90d和180d。上述强度混凝土混合比用于生产强度等级为C50至C80的试件。《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJT23-2011)中规定每个强度等级不同龄期分别制作不低于6个。对于标准立方体试件,试验将考虑不同固化条件下混凝土的实际情况。每个强度等级的各个龄期试块分别制作4组,其中每组由3个测试块组成。具有相同强度等级的混凝土试件应由同一批混凝土制成,根据需要均匀地放入模具中,并水平放置在振动台上进行振动成型^[2]。在成形之后,轻轻地刮掉表面浮子并使上表面平滑。试件应标明制造日期,强度等级等关键信息,以便于区分和测试。

3.2 规范操作

尽管回弹法具有设备简单、操作方便等优点,能够被普通检测人员所掌握,但在实际的检测工作中,仍需注意操作的规范,严格按照相关文件规定进行。具体的检测环节中,严格遵循这几条;首先在对混凝土强度进行检测之前,应当保证建设、施工、监理和施工单位对检测方案进行了共同的商定,对检测方案的统一。其次要求所有参与检测的人员都具有持有相关的技术资格证书和过硬的技术条件,最后所有检测人员必须认真负责,重视每一次检测^[3]。

3.3 排除测试面的不利因素

为了保证检测结果的精准性,在使用回弹法对混凝土强度进行检测前,对相应的测试面进行严格的检查和处理,避免测试面存在麻面和浮浆等不良问题,保持混凝土表面的清洁和平整。如果在实际检测过程中不解决这些问题,最终会导致测定的结果与真实情况差距较大,从而误判整个建筑工程的质量。另外,含水率也会在一定程度上影响混凝土的表面硬度,因此不仅需要排除混凝土测试面的浮浆等问题,还

需要保证测试面的干燥性。

3.4 注意混凝土回弹值的修正

对于泵送混凝土,采用回弹法按测区混凝土强度换算值表推定的测区混凝土强度值会低于其实际强度值。这是因为泵送混凝土流动性大,粗骨料粒径较小,砂率增加,表面硬度较低所致^[1]。运用回弹法检测混凝土强度前必须要事先了解到施工单位浇注混凝土的方式,并注意修正。另外,当检测时回弹仪为非水平方向且测试面为非混凝土侧面时,一定要先按非水平状态检测时的回弹值进行修正,然后再按角度修正后的回弹值进行不同浇筑面的回弹值进行修正,这种先后修正的顺序不能颠倒,更不能分别修正后的值直接与原始值相加或相减,否则将造成计算错误,影响对混凝土强度的推定。

4 回弹值与混凝土强度的关系

再次强调回弹仪测定混凝土是以表面硬度推定混凝土抗压强度,混凝土硬化后其表面硬度(主要是混凝土内砂浆部分的硬度)与抗压强度之间的关系。影响混凝土的抗压强度与回弹值的因素并不都是一致的,某些因素只对其中一项有影响,而对另一项不产生影响或影响甚微^[2]。弄清这些影响因素的作用及影响程度,对正确制订及选择测强曲线、提高测试精度是很重要的。混凝土抗压强度大小主要取决于其中的水泥砂浆的强度、粗集料的强度及二者的粘结力。混凝土的表面硬度除主要与水泥砂浆强度有关外,一般和粗骨料与砂浆的粘结力以及混凝土内部性能关系并不明显。

5 回弹检测法的发展趋势

在应用回弹检测法检测混凝土强度时,主要是基于住建部颁布的《JGJT23回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》开展,但就目前来看,回弹检测法技术规程在实际工程检测中引发的问题和纠纷越来越多。总而言之,回弹检测法在检测混凝土的过程中存在着以下问题:一是有些地区质监站规定必须采用回弹法检测结构实体混凝土强度,并以此结果作为主要的强度验收依据,而实际上回弹法检测混凝土强度和混凝土试块以及其他无损检测方法确实存在问题,偏差过大,二是检测机构不顾当地条件套用全国统一曲线关系推定混凝土抗压强度,而地区及专用测强曲线的建立不仅需要大量经济技术投入,也无法及时随着外部环境的较大变化及时调整^[3]。各地混凝土原材料组成成分都有很大的不同,全国曲线并不适用于这些结构强度的检测,三是回弹法测定的只是混凝土表面砂浆层硬度,用硬度来推定强度,而硬度与强度没有直接统一的固定关系,因此离散性大,存在较大的误差。四是碳化层厚度和混凝土强度之间没有相关关系^[1]。

结语

随着社会城市化的进程不断提高,混凝土结构也在各类

工程之中得到了广泛的应用。而与此同时, 社会对建筑物的安全性也有了更高的追求。回弹检测法作为检测混凝土强度中重要的方式之一, 具有操作便捷和成本低廉的优势, 但由于此种检测方式有一定的局限性, 且精度不高, 所以需要进一步的完善与优化, 提高检测数据的精度, 更好的为各类工程的现场快速检测奠定坚实的基础。

参考文献

- [1]姚彬.浅谈混凝土检测技术及检测结果处理[J].建材与装饰, 2018(41): 42-43.
- [2]耿玉涛.混凝土强度检测中回弹法的应用探讨[J].工程

与建设,2016,30(03):377-378+393.

[3]王笑天.回弹法和钻芯法在混凝土强度检测中的应用[J].四川建材,2019,45(05):32-33.

[4]赵令秋.混凝土强度的回弹法无损检测技术[J].建材与装饰,2017(19):57-58.

作者简介: 陈结敏 出生年月: 1985年6月20; 性别: 女; 民族: 汉; 籍贯: 广东省中山市; 毕业院校: 山东大学; 学历: 本科; 所学专业: 土木工程; 工作单位: 广州建设工程质量安全检测中心有限公司; 职称: 工程师