

建筑火灾后结构损伤的无损检测（一）注册建筑师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/525/2021\\_2022\\_\\_E5\\_BB\\_BA\\_E7\\_AD\\_91\\_E7\\_81\\_AB\\_E7\\_c57\\_525480.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/525/2021_2022__E5_BB_BA_E7_AD_91_E7_81_AB_E7_c57_525480.htm)

【摘要】建筑物在发生火灾后科学地判断建筑物的受损程度，可以采取无损检测技术，本文介绍和总结了近年来国内外对混凝土结构损伤评估的主要方法。【关键字】火灾，结构损伤，无损检测

随着国民经济和现代化建设的发展，高层建筑广泛应用，种种因素增加了建筑物发生火灾的频率。建筑物在发生火灾后，应尽快地进行火灾调查，统计直接经济损失和恢复建筑物的使用功能。要恢复建筑物的使用功能，就必须科学地判断建筑物的受损程度，确定合理的结构恢复加固方案，以达到减少火灾损失，提高经济效益和社会效益的目的。

一、表面观测法

火灾后混凝土强度的表面观测方法是根据灾后混凝土表面颜色、表面裂纹和剥落情况，主要方法是采用锤子敲击、铁钎凿击(表1)注：在混凝土强度测试时，凿子应与结构表面垂直

二、回弹法

回弹法是指以结构或构件混凝土测得的回弹值和碳化深度值来评定该结构或构件混凝土抗压强度的种小破损方法，测定回弹值的仪器叫回弹仪。《回弹法评定混凝土抗压强度技术规程》明确规定了回弹法不适用于火灾后混凝土的测强。这是因为遭受火灾的混凝土不符合混凝土质量内外基本一致的前提。但是，遭受火灾的混凝土表面的硬度能够反映出其遭受火灾损伤的程度，因此，回弹法可用于火灾损伤的混凝土抗压强度检测。火灾后，回弹法规程的方法及测强曲线已不再适合评定混凝土抗压强度。因此采用回弹法检测火灾后受损层平均混凝土抗压强度时，应首先将构件

检测区内熏黑的表面清洗干净并将烧疏的表面用砂轮磨平，再按规程规定的方法进行回弹值和碳化深度值的测量，从而建立不同受火温度后的新的测强曲线实验研究表明，火灾后的冷却方式和构件表面粉刷与否对测强曲线的影响较大，因此需对不同的情况制定不同的测强曲线，而骨料品种及水泥品种的影响不大，可不需考虑其影响。回弹法对于灾后混凝土表面一定深度范围内一周内的损伤检测有良好效果，特别是当火灾温度高于600℃，火灾时间不少于45分钟条件下，回弹值有明显的降低。但在较低温度(500℃以下)：火灾时间较短时，回弹值不够敏感且波动较大，但作为种简便的非破损损伤评估，还是有它的优越性。

### 三、超声波法

超声波法用于混凝土结构破损检测在许多国家已列入标准方法，但在火灾后结构损伤检测方面则褒贬不一。试验表明，当火灾温度小于300℃时超声波测出的混凝土声速值与常温下相同混凝土的声速值基本相同，当火灾温度为500℃左右时，超声波声速与常温下相同混凝土的声速值相比有所降低，但对混凝土强度影响不大，随着火灾温度的继续升高，受火混凝土的超声波声速值与常温下混凝土构件的声速值相比，声速值大幅度减少，根据超声波理论计算的混凝土强度也明显降低，从超声波信号看，曲线首波很差，幅值小，频率小，传播时间长，波形出现“毛刺”，含有许多杂波。其原因主要是：混凝土在火灾温度的影响下表面和内部出现微裂，有的局部疏松，声波在传播中遇到裂缝和疏松层后有的绕道传播，有的反射，也有的直接穿过试件，从而减小了传播速度。据此，采用超声波法测量火灾后混凝土构件的强度，能较准确的反映火灾后混凝土构件质量的好坏，此外，火灾不同温度、时间后对混凝土构

件进行超声综合指标检测，还可定量评估构件表面曾经经历过的最高温度。超声测试方法包括对测、平测、斜对测、角对测等，利用测量结果，可建立强度—声速、受火温度—声速关系曲线。实验表明，检测方法以对测最优，如不能对测时可采用平测、斜测等手段，并辅以波幅、首波频率波形变化等进行评估。当然，超声波法也有它的局限性，主要来自：含水量影响、测距影响、“温差效应”影响以及钢筋的影响。含水量影响虽大，但实验表明，灭火时喷水并不会带来多大的影响，但如果灭火时间较长或灾后结构遇雨可能使混凝土含水率增加，此时超声测试应特别谨慎。当含水率超过某一限度时其影响增大，且波动大，不宜修正，应待构件风干后进行测试。另外测距影响及温差效应影响的规律也已基本查清，可通过适当的方法修正。如果采用声速值来评估损伤时，宜用火灾后与常温下声速比，这样可避免或减少由于所用骨料类型、数量、水泥品种、混凝土强度等级对声速的影响，但必须得到与受灾混凝土一致的未受灾混凝土超声检测的资料。近年来，国外推出厂一种更为先进的脉冲回波检测仪。该法是根据弹性应力波在弹性介质中传播原理，使一机械脉冲传入混凝土中，当遇到裂纹面则返回一脉冲信号，如果已知混凝土波速，更可计算裂纹深度、范围。利用示波器跟踪器可测孔洞与剥离等火灾损伤缺陷，具有简单迅速等优点。（百考试题注册建筑师）100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)