

ICS 91.100.15
Q 15
备案号:40932—2013

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 796—2013
代替JC/T 796—1999

回弹仪评定烧结普通砖强度 等级的方法

The method of evaluating the fired common brick strength grading
by rebound hammer

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准根据回弹仪评定烧结普通砖强度等级专题研究成果，结合新的强度结构设计理论及评定要求，并根据结构用建筑材料的各种性能采用随机变量概率模型描述，对烧结普通砖强度等级的回弹仪评定指标进行了修订，使标准的评定方法更趋合理。

本标准代替JC/T 796—1999《回弹仪评定烧结普通砖强度等级的方法》，与JC/T 796—1999相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

——调整了10块砖样回弹标准值和单块最小平均回弹值评定指标(见表1和表2, 1999年版的表1和表2)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国墙体屋面及道路用建筑材料标准化技术委员会(SAC/TC 285)归口。

本标准起草单位：西安墙体材料研究设计院。

本标准主要起草人：路晓斌、李铮、吕新、胡小迪。

本标准于1989年首次发布，1999年6月第一次修订，本次为第二次修订。

回弹仪评定烧结普通砖强度等级

1 范围

本标准规定了回弹仪评定烧结普通砖强度等级的仪器设备、试样、试验步骤、回弹值的计算和强度等级的评定以及试验报告。

本标准适用于不具备 GB/T 2542 规定试验条件下烧结普通砖(以下简称砖)检验批强度等级的评定;当评定结果有争议时,按 GB 5101 和 GB/T 2542 中规定进行强度等级仲裁检验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5101—2003 烧结普通砖

GB/T 2542 砌墙砖试验方法

3 仪器设备

3.1 回弹仪

用于评定砖强度等级的仪器,示值系统为直读式、冲击能量为 0.735 J 的小型回弹仪(以下简称回弹仪),其技术要求应符合国家有关标准和本标准附录 A 的规定。

3.2 测试装置

测试装置可参照附录 B 砌筑和加工。砖墩应紧靠墙角砌筑,保证搁置砖样的凹角部位尺寸准确,三个面相互垂直和平整。杠杆加压机构应使重锤施加在砖样上的压力为 $500^{±50}$ N,保证在测试时不致引起砖样移动或跳动。

4 试样

4.1 砖样按 GB 5101—2003 中 7.2 和 7.3 的规定抽取,试样数量为 10 块。所抽砖样有下列情况之一者,应抽与其相邻的下一块砖样替补:

- a) 欠火砖、酥砖和螺旋纹砖;
- b) 外观质量不合格的砖;
- c) 因焦花而无法测够 10 个回弹值的砖。

4.2 遇到下列情况应在试验前予以处理:

- a) 如遇雨淋或水泡,应进行烘干处理;
- b) 砖样的表面应平整,否则应用砂轮磨平,用毛刷刷去粉尘。

5 试验步骤

5.1 回弹值测点位置和数量

5.1.1 测点位置宜均匀分布于砖样条面的中间部位，使各测点的水平间距为 30 mm，见图 1 所示，每块砖样在两个条面上各测 5 点回弹值。

单位为毫米

回弹仪评定烧结普通砖强度等级的方法

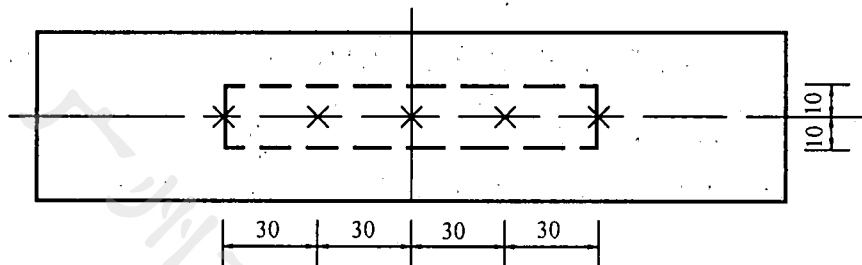


图1 测点位置

5.1.2 当砖样测点位置出现下列情况之一时应避开，在其旁边另选择测点位置：

- a) 焦花；
- b) 裂纹；
- c) 粘底；
- d) 凹坑及石灰爆裂点等。

5.2 回弹值的测试步骤

5.2.1 将 10 块砖样按顺序编号，将其中 1~5 号砖样先放置于砖墩凹角处，放置时应使每块砖样的条面和顶面紧贴砖墩，放上木垫板和杠杆，挂上重锤。

5.2.2 在测试过程中，回弹仪的轴线应始终垂直于砖样条面，具体操作应符合下列要求：

- a) 将回弹仪的弹击杆顶住砖样表面，轻压仪器，使按钮松开，弹击杆徐徐伸出，使仪器处于使用状态；
- b) 测试时，应使回弹仪垂直对准砖样条面，缓慢均匀施压。弹击后，在刻度尺上读取回弹值，取整数，不足 1 分度格者按 1 分度格计，并参照附录 D 的格式记录；
- c) 每一测点只允许弹击一次。

5.2.3 当五块砖样外露的条面测试完毕后，再测试另一条面。

5.2.4 测试完毕 1~5 号后取下砖样，按 5.2.1~5.2.3 的顺序，再测试 6~10 号砖样。

6 回弹值的计算和强度等级的评定

6.1 回弹值的计算

6.1.1 单块砖样的平均回弹值按式(1)计算：

$$\bar{N}_j = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} N_i \dots\dots\dots (1)$$

式中:

\bar{N}_j ——第j块砖样的平均回弹值 (j=1, 2, …, 10), 精确至0.1;

N_i ——第i个测点的回弹值。

6.1.2 10块砖样的平均回弹值按式(2)计算:

$$\bar{N} = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} \bar{N}_j \dots\dots\dots (2)$$

式中:

\bar{N} ——10块砖样的平均回弹值, 精确至0.1;

\bar{N}_j ——第j块砖样的平均回弹值。

6.1.3 10块砖样的回弹标准值按式(3), (4)计算:

$$\bar{N}_f = \bar{N} - 1.8S_f \dots\dots\dots (3)$$

$$S_f = \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{j=1}^{10} (\bar{N}_j - \bar{N})^2} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

\bar{N}_f ——10块砖样的回弹标准值, 精确至0.1;

S_f ——10块砖样平均回弹值的标准差, 精确至0.01。

6.1.4 计算结果表示:

- a) $S_f \leq 3.00$ 时, 计算结果以10块砖样的平均回弹值和回弹标准值结果表示;
- b) $S_f > 3.00$ 时, 计算结果以10块砖样的平均回弹值和单块最小平均回弹值表示。

6.2 强度等级的评定

6.2.1 砖的强度等级按表1确定。

表1 强度等级

强度等级	10块砖样平均回弹值 $\bar{N} \geq$	$S_f \leq 3.00$	$S_f > 3.00$
		10块砖样回弹标准值 $\bar{N}_f \geq$	单块最小平均回弹值 $N_{jmin} \geq$
MU30	47.5	42.5	43.5
MU25	43.5	38.5	39.5
MU20	39.0	34.0	35.0
MU15	34.0	29.5	30.5
MU10	28.0	23.5	24.5

6.2.2 某些丘陵地区(福建、江西、湖南大部 and 广东、广西北部)用原生粘土(俗称“山土”)生产的砖, 其强度等级按表2确定。

表2 强度等级

强度等级	10块砖样平均回弹值 $\bar{N} \geq$	$S_f \leq 3.00$	$S_f > 3.00$
		10块砖样回弹标准值 $\bar{N}_f \geq$	单块最小平均回弹值 $N_{fmin} \geq$
MU30	54.0	49.0	50.0
MU25	50.0	45.0	46.0
MU20	45.5	40.5	41.5
MU15	40.5	36.0	37.5
MU10	34.0	29.5	30.5

6.2.3 凡有必要、有条件的地区和企业，应参照附录C制定地区测强曲线或专用测强曲线及确定砖强度等级的评定指标，并使其标准化后实施，报本地区质量监督管理部门备案。各地区和企业应优先选用本地区的砖强度等级评定指标方案。

7 试验报告

砖强度等级的检测报告应包括下列主要内容：

- 砖样委托单位及送样日期；
- 检测依据(所用标准名称及编号)；
- 回弹仪生产厂、型号、出厂编号及检定证号；
- 砖样的平均回弹值、标准差、回弹标准值或单块最小平均回弹值；
- 出具报告的单位名称(盖章)、审核人、批准人；
- 检测及出具报告的日期；
- 其他需要说明的事项。

附 录 A

(规范性附录)

回弹仪的技术要求、校验及保养

A.1 技术要求

A.1.1 回弹仪必须具有制造工厂的产品合格证及专业检定单位的检定合格证。

A.1.2 质量合格的回弹仪，应符合下列标准状态的要求：

- a) 回弹仪水平弹击时，弹击瞬间的冲击能量应为 0.735 J；
- b) 弹击锤与弹击杠碰撞的瞬间，弹击拉簧应处于不受拉或不受压状态，此时弹击锤应在相应刻度尺零的位置上起跳；
- c) 指针滑块与指针导杆之间的摩擦力应为 $(0.5 \pm 0.1) \text{N}$ ；
- d) 弹击杆前端球面的曲率半径应为 25 mm；
- e) 在洛氏硬度 $\text{HRC} > 53$ 的钢砧上，回弹仪的率定值应为 74 ± 2 。

A.2 校验

A.2.1 回弹仪有下列情况之一时，应送专业检定单位检定：

- a) 新回弹仪启用前；
- b) 超过检定有效期限(有效期为一年)；
- c) 保养过程中发现回弹仪有损坏或对测量值有怀疑时；
- d) 经常规保养后钢砧率定值不合格；
- e) 遭受严重撞击或其他损害。

A.2.2 回弹仪在测试前后应在钢砧上进行率定试验；连续测试时，应在 50 块砖样测试完毕后率定一次。

A.2.3 回弹值率定试验宜在环境温度 $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ 的条件下进行。率定时，钢砧应稳固地平放在刚度大的混凝土实体上。回弹仪向下弹击时，取连续弹击三次的稳定回弹值进行平均，弹击杆应分四次旋转，每次旋转约 90° ，弹击杆每旋转一次的率定平均值均应符合 74 ± 2 的要求。

A.3 保养

A.3.1 回弹仪有下列情况之一时，应进行常规保养：

- a) 弹击超过 150 块砖样；
- b) 对检测值有怀疑时；
- c) 在钢砧上的率定值不合格。

A.3.2 常规保养应符合下列要求：

- a) 使弹击锤脱钩后，取出机芯，然后卸下零部件，用清洗剂进行清洗；
- b) 经清洗后的零部件，除中心导杆薄薄地抹上一层钟表油或其他无腐蚀性的轻油外，其他零部件均不得抹油；
- c) 保养时，不得改变仪器的装配尺寸，不得自制或更换零部件；
- d) 保养后应按 A.2.3 的要求进行率定试验。

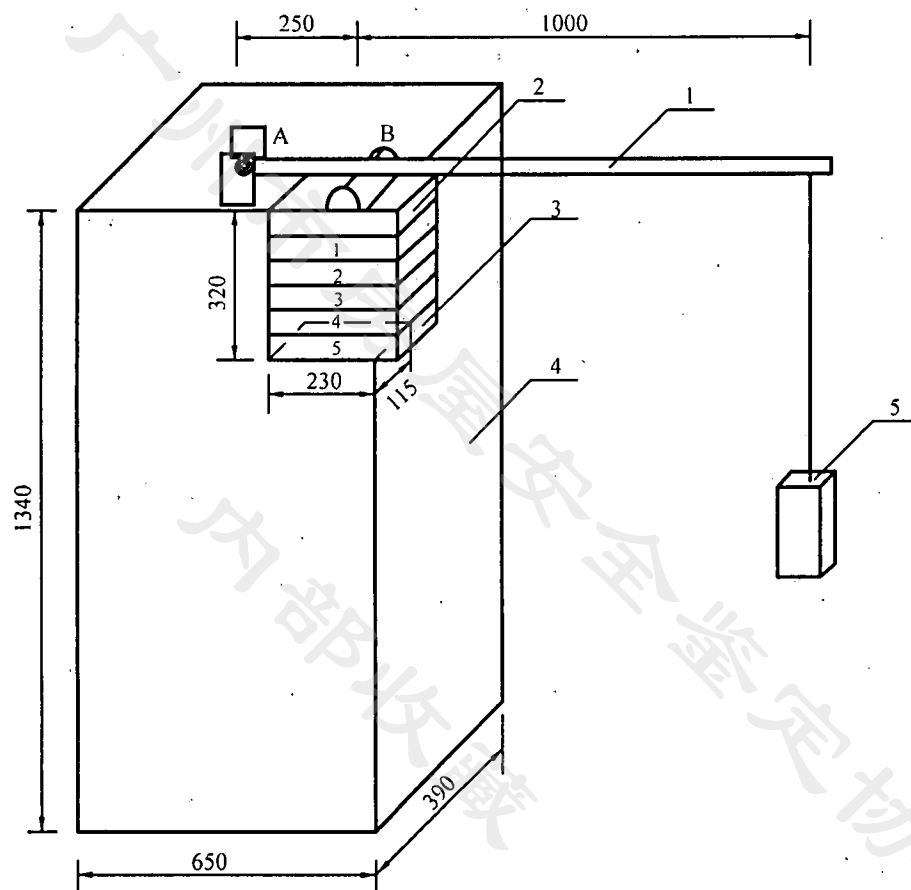
A.3.3 回弹仪使用完毕后和不用时，应清除表面污垢和尘土，然后将弹击杆压入仪器内，并使弹击锤与挂钩脱开后，锁住机芯，装入套筒，水平放置在干燥阴凉处。

广州市房屋安全鉴定协会
内部收藏

附录 B
(资料性附录)
回弹值测试装置

回弹值测试装置的砌筑和加工尺寸如图 B.1。

单位为毫米



说明:

- 1——杠杆;
- 2——木垫板;
- 3——砖样;
- 4——砖墩;
- 5——重锤(100 N)。

图B.1 回弹值测试装置

附录 C
(资料性附录)

回弹仪评定砖强度等级(地区或企业)测强曲线的使用规定及制定方法

C.1 使用规定

凡有必要、有条件的地区及企业,应建立地区及企业测强曲线评定砖的强度等级。但地区测强曲线需经国家建筑材料工业墙体屋面材料质量监督检验测试中心审定批准后方可使用。

C.2 制定方法

C.2.1 测强曲线是通过砖样的抗压强度和回弹值之间的相关关系,按最小二乘法原理和数理统计学的方法而制定的。有关抗压强度的试验方法按 GB/T 2542 进行。

C.2.2 抽样及测试应符合下列要求:

- a) 抽取代表本地区原料种类、工艺条件特点的砖样 50 组以上,每组 10 块。所抽砖样应符合本标准的规定,并参考有关质量记录,使符合 GB 5101 每个强度等级平均抗压强度指标的砖样不低于 10 组为宜;
- b) 用符合本标准规定的回弹仪和本标准的有关规定,测定砖样的回弹值,并计算每组 10 块砖样的平均回弹值 \bar{N} 和标准差 S_f ,分别精确至 0.1 和 0.01;
- c) 将每组砖样按 GB/T 2542 进行抗压强度平行试验,并计算每组 10 块砖样的抗压强度平均值 \bar{R} ,精确至 0.1MPa;
- d) 统计 C.2.2c) 中的 \bar{R} 的分布情况,不符合 C.2.2 a) 则按该要求补足砖样组数为宜,并顺次进行 C.2.2 b)、C.2.2 c) 的测试和计算。受本地区砖强度等级水平所限,较高等级的砖样组数无法满足 C.2.2 a) 的要求,则下述测强曲线的建立及回弹值指标的确立限于该较高等级以下所试验的等级范围,不得外推。

C.2.3 测强曲线的建立

- a) 用以表达测强曲线的回归方程式,应采用每 10 块砖样成对的 \bar{N} 、 \bar{R} 数据,按最小二乘法的原理求得。
- b) 建议采用的回归方程如下:

直线式:

$$\bar{R}_N = A + B\bar{N} \dots\dots\dots (C.1)$$

幂函数式:

$$\bar{R}_N = A\bar{N}^B \dots\dots\dots (C.2)$$

双曲线式:

$$\frac{1}{\bar{R}_N} = A + \frac{B}{\bar{N}} \dots\dots\dots (C.3)$$

函数式:

$$\overline{R}_N = Ae^{B\overline{N}} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

\overline{R}_N ——换算的 10 块砖样的抗压强度平均值, 单位为兆帕(MPa);

\overline{N} ——10 块砖样的平均回弹值;

A、B ——经验系数。

- c) 用 \overline{N} 、 \overline{R} 成对数据按不同形式的回归方程式进行计算强度的平均相对误差 $\overline{\delta}$ (%) 和均方相对误差 V (%), 如式(C.5)、(C.6)所示:

$$\overline{\delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{\overline{R}_{Ni}}{\overline{R}_i} - 1 \right| \times 100 \dots\dots\dots (C.5)$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\overline{R}_{Ni}}{\overline{R}_i} - 1 \right)^2} \times 100 \dots\dots\dots (C.6)$$

式中:

$\overline{\delta}$ ——回归方程的抗压强度平均相对误差, 精确至 0.1%;

V ——回归方程的抗压强度均方相对误差, 精确至 0.1%;

\overline{R}_i ——由第 i 组 10 块砖样抗压试验得出的抗压强度平均值, 精确至 0.1 MPa;

\overline{R}_{Ni} ——由同一组砖样的平均回弹值 \overline{N} 按回归方程式换算的抗压强度平均值, 精确至 0.1 MPa;

n ——用以制定回归方程式的砖样组数。

C.2.4 回弹仪地区及企业测强曲线的抗压强度误差值应符合下列规定:

- a) 平均相对误差 $\overline{\delta}$ 不大于 13%, 均方相对误差 V 不大于 16%;
- b) 某些丘陵地区(福建、江西、湖南大部 and 广东、广西北部)用原生粘土(俗称“山土”)生产的砖, 平均相对误差 $\overline{\delta}$ 不大于 16%, 均方相对误差 V 不大于 20%。
- c) 根据选定的测强曲线回归方程式, 按下列方法确定平均回弹值和回弹标准值或单块最小平均回弹值指标。
- d) 按 C.2.2 d) 确定的强度等级范围, 将 GB 5101 中强度等级的平均抗压强度指标值代入该地区测强曲线, 倒算出平均回弹值指标;
- e) 按 C.2.2 d) 确定的强度等级范围, 计算每个强度等级对应所抽砖样组的回弹值标准差平均值 \overline{S}_f 乘以 1.0837 的系数, 然后利用平均回弹值和回弹标准值在保证 95% 概率的接收关系式 $\overline{N}_f = \overline{N} - 1.8S_f$, 逐级确定回弹标准值指标。在确定的回弹标准值指标上加 1, 即为对应各强度等级的单块最小平均回弹值指标;
- f) 按 C.2.2 d) 确定的强度等级范围, 计算所有强度等级对应所抽砖样组的回弹值标准差平均值 \overline{S}_f , 当 $S_f \leq 1.468 \overline{S}_f$ 时选用“平均值—标准值”评定方法; $S_f > 1.468 \overline{S}_f$ 时选用“平均值—最小值”评定方法。

C.2.5 地区质量检验机构应每年积累对比试验数据 50 组以上进行校验, 发现 $\overline{\delta}$ 和 V 达不到 C.2.4 的规定时, 应重新建立地区测强曲线。

附录 D
(资料性附录)
回弹仪评定砖强度等级原始记录及计算表

委托单位:

年 月 日

砖样 编号	回 弹 值										\bar{N}_i	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
回弹仪型号				计 算 结 果	$S_f =$					评 定 结 果		
回弹仪编号					$\bar{N} =$							
回弹仪率定值					$\bar{N}_f =$							
回弹仪检定证号					$\bar{N}_{j\min} =$							
测试人员资格证号												
备注												

复核: _____ 计算: _____ 记录: _____ 测试: _____