

中华人民共和国专业标准

回弹仪评定烧结普通砖
标 号 的 方 法

ZBQ 15002—89

国家建筑材料工业局批准并发布
1989-04-20 批准 1989-12-01 实施

1 主题内容与适用范围

本标准规定了回弹仪评定烧结普通砖标号的仪器设备、试样、测试步骤、结果计算与评定等。

本标准适用于普通砖生产、流通和使用过程中产品质量的控制检验以及无条件按GB 2542和GB 5101检验时的验收检验；当评定结果有争议时，必须按GB 2542和GB 5101进行仲裁检验。

2 引用标准

- GB 2542 砌墙砖（外观质量、抗压、抗折强度、抗冻性能）检验方法
GB 5101 烧结普通砖

3 仪器设备

3.1 回弹仪

3.1.1 用于评定砖标号的仪器，系示值系统为指针直读式、冲击能量为0.735J的小型回弹仪（以下简称回弹仪），其技术要求应符合有关国家标准和本标准附录A的规定。

3.1.2 回弹仪必须具有制造厂的批号、产品质量合格证及专业质量检验机构的检定合格证。

3.2 测试装置

3.2.1 测试装置由砖墩和杠杆加压机构组成。

3.2.2 砖墩应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。可参照附录B紧靠墙角砌筑。

3.2.3 杠杆应使重锤杠杆机构施加在砖样上的压力为500[±]50N。可按照附录B进行加工。

4 试样

4.1 在出厂验收检验时，应根据GB 5101第5.1条的规定抽样；其他验收检验时，可在检查批中按随机抽样法抽样。砖样数量为10块。

4.2 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之：

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

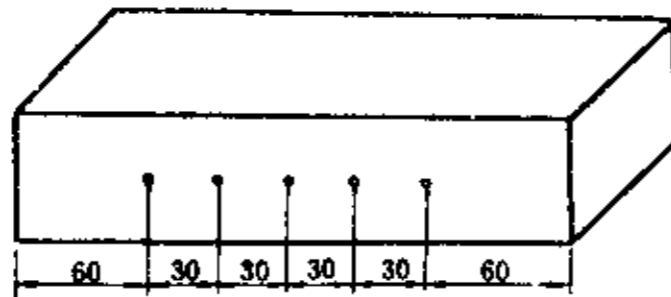
4.3 遇到下列情况应在试验前予以处理：

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

5 测试步骤

5.1 回弹值测量位置

5.1.1 每块砖样宜按下图所示的测点位置，在两个条面上各测5点回弹值。



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：

- 焦花；

- 裂纹；
- 粘底；
- 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块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：

- 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；
- 测试时，应使回弹仪垂直对准砖样测试条面缓慢均匀施压，待弹击后，在刻度尺上读取回弹值，应读至整数；并参照附录D的格式记录之；
- 每一测点只允许弹击一次。

5.2.3 当5块砖样外露的条面测试完毕后，再测试另一条面。

5.2.4 测试完毕后取下砖样，按5.2.1~5.2.3的顺序，测试6~10号砖样。

6 回弹值的计算与标号的评定

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：

$$N_j = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} N_i \quad (1)$$

式中 N_j ——第 j 块砖样平均回弹值（ $j=1, 2, \dots, 10$ ），精确至0.1；

N_i ——第 i 个测点的回弹值。

6.1.2 10块砖样平均回弹值按式（2）计算：

$$N = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} N_j \quad (2)$$

式中 N ——10块砖样平均回弹值，精确至0.1；

N_j ——第 j 块砖样平均回弹值。

6.1.3 计算结果以10块砖样的平均回弹值和单块砖样的最小回弹值表示。

6.2 标号的评定

6.2.1 砖的标号由表1确定。

表 1

标 号	10块砖平均回弹值不小于	单块砖最小回弹值不小于
200	40.0	36.0
150	35.0	31.5
100	29.5	26.5
75	26.0	23.0

6.2.2 某些丘陵地区用原生粘土（俗称“山土”）生产的砖，其标号按表2确定。

表 2

标 号	10块砖平均回弹值不小于	单块砖最小回弹值不小于
200	46.5	42.5
150	41.5	38.5
100	35.5	33.0
75	32.0	30.0

附录 A
回弹仪的技术要求、校验及保养
(补充件)

A1 技术要求

A1.1 回弹仪应符合下列要求:

- a. 回弹仪水平弹击时, 弹击瞬间的冲击能量应为 0.753J;
- b. 弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间, 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于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 25mm;
- e. 回弹仪在洛氏硬度 $\text{HRC} > 58$ 的锤砧上, 垂直向下弹击, 其率定回弹值 N 应为 74 ± 2 。

A1.2 回弹仪率定试验, 应在环境温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 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地坪上, 回弹仪向下弹击若干次后, 弹击杆再分四次旋转, 每次旋转约 90° 。弹击三至五次, 取其中最后连续三次且读数稳定的回弹值进行平均, 弹击杆每旋转一次的率定平均值应符合 A1.1 中 e 的要求。

A2 校验

A2.1 回弹仪有下列情况之一时, 应在钢砧上进行率定试验:

- a. 连续测试时, 应在 50 块砖样测试完毕后率定一次;
- b. 测试过程中对回弹值有怀疑时, 如果率定试验结果不符合 A1.1 条的规定, 则应按 A3.2 条的要求对回弹仪进行常规保养后再行率定, 如仍不合格应送专业检定单位校验。

A2.2 回弹仪有下列情况之一时, 应送专业检定单位校验。校验合格的回弹仪应具有检定合格证, 其有效期为一年。

- a. 新回弹仪启用前;
- b. 超过检定有效期限;
- c. 累计弹击次数超过 600 块砖样;
- d. 主要零件之一经更换后;
- e. 遭受严重撞击或其他损害。

A3 保养

A3.1 回弹仪有下列情况之一时, 应进行常规保养:

- a. 弹击次数超过 150 块砖样;
- b. 率定试验不符合要求。

A3.2 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。

A3.3 回弹仪不用时, 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。

附录 B
回弹值测试装置
(参考件)

回弹值测试装置的砌筑和加工尺寸如图 B1。

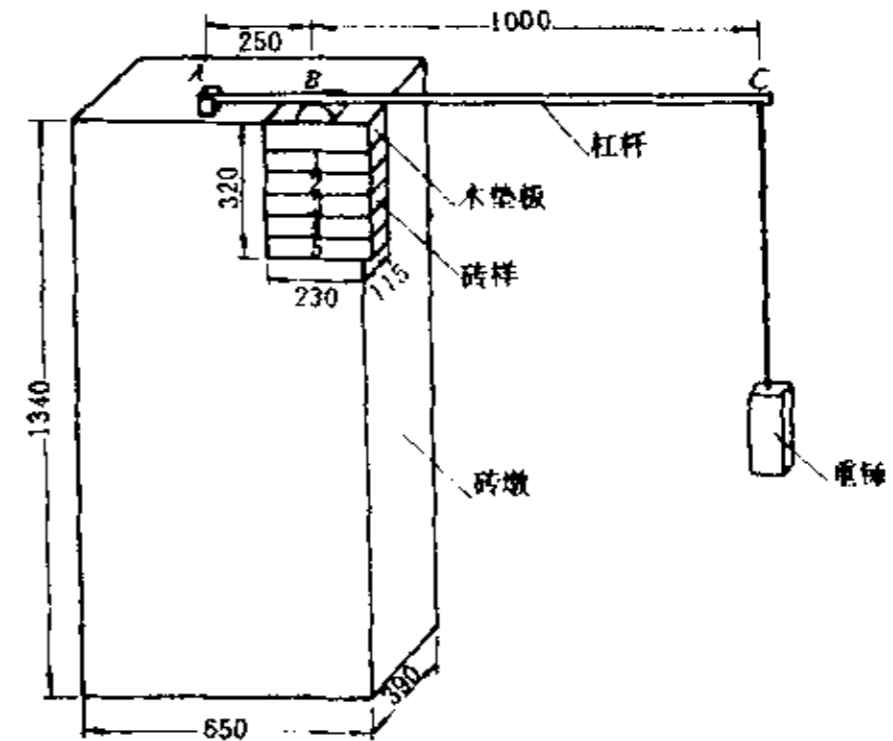


图 B1

附录 C
回弹仪评定砖标号地区测强曲线的使用规定及制定方法
(参考件)

C1 使用规定

凡有必要建立地区性测强曲线时, 应建立地区测强曲线评定砖的标号。但该地区测强曲线需经国家建筑材料工业局砖瓦质量检测中心审定批准后方可使用。

C2 制定方法

C2.1 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 2542 进行。

C2.2 抽样及测试应符合下列要求:

- a. 抽代表本地区的砖样 50 组 (每组 20 块, 其中 10 块为抗压砖样, 10 块为抗折砖样。以上所抽砖样应符合本标准的规定);
- b. 用符合本标准规定的回弹仪和本标准的有关规定, 测试砖样的回弹值, 并计算每组 10 块抗压砖样的平均回弹值 N 和单块最小回弹值 N_{\min} , 精确至 0.1;
- c. 将砖样按 GB 2542 进行抗压强度试验, 并计算每组砖样抗压强度平均值 R (MPa), 精确至 0.1 MPa。

C2.3 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 N 、 R 数据, 按最小二乘法的原理求得;

b. 推荐采用的回归方程如下:

$$\text{直线式: } R_N = A + BN \quad (\text{C1})$$

$$\text{幂函数式: } R_N = AN^B \quad (\text{C2})$$

$$\text{双曲线式: } \frac{1}{R_N} = 1 + \frac{B}{N} \quad (\text{C3})$$

$$\text{指数函数式: } R_N = Ae^{BN} \quad (\text{C4})$$

式中 R ——抗压强度, MPa;

N ——回弹值;

A 、 B ——经验系数。

c. 用 \bar{N} 、 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 $\bar{\delta}$ (%) 和均方相对误差 V (%)，如式 (C5)、(C6) 所示：

$$\bar{\delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{R_{Ni}}{R_i} - 1 \right| \times 100 \quad (C5)$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(\frac{R_{Ni}}{R_i} - 1 \right)^2} \times 100 \quad (C6)$$

式中 $\bar{\delta}$ —— 回归方程的抗压强度平均相对误差，精确至一位小数；

V —— 回归方程的抗压强度均方相对误差，精确至一位小数；

R_i —— 由第 i 组 10 块砖样抗压试验得出的抗压强度值，MPa，精确至 0.1MPa；

R_{Ni} —— 由同一组砖样的平均回弹值 \bar{N} 按回归方程算出的抗压强度值，MPa，精确至 0.1MPa；

n —— 用以制定回归方程式的砖样组数。

C2.4 回弹仪地区测强曲线的抗压强度误差应符合下列规定：

a. 平均相对误差 $\bar{\delta}$ 不大于 13%，均方相对误差 V 不大于 16%；

b. 某些丘陵地区用原生粘土（俗称“山土”）生产的砖，平均相对误差 $\bar{\delta}$ 不大于 16%，均方相对误差 V 不大于 20%。

C2.5 根据选定的测强曲线回归方程式，按下列方法确定回弹值平均值和单块最小回弹值指标：

a. 将 GB 5101 中四个标号的平均抗压强度指标值代入该地区测强曲线，并保证 90% 以上的概率，倒算其平均回弹值 \bar{N} ；

b. 利用平均回弹值和单块最小回弹值的相关关系，以 90% 以上的保证率确定单块最小回弹值。

C2.6 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 $\bar{\delta}$ 和 V 达不到 C2.4 条的规定时，应重新建立地区测强曲线。

附录 D
回弹仪评定砖标号原始记录表
(参考件)

委托单位:		年 月 日				
砖样编号	回 弹 值				\bar{N}	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
仪器编号	率定值	\bar{N}	N_{min}	标号:		
复核:	计算:	记录:	测试:			

附加说明:

本标准由国家建筑材料工业局西安砖瓦研究所提出并归口。

本标准由西安砖瓦研究所、陕西省建筑科学研究所负责起草。

本标准委托国家建筑材料工业局西安砖瓦研究所负责解释。

本标准主要起草人李寿德、陈纪萱、黄幼从、陈金康、韩广武。