

备案号：正在报建设部备案之中

**DB**

浙江省工程建设标准

**DB33/T 1143-2017**

# 回弹法检测预拌砂浆抗压强度技术规程

Technical specification for testing compressive strength of  
ready-mixed mortar by rebound method

**2017-11-03** 发布

**2018-01-01** 施行

---

浙江省住房和城乡建设厅

浙江省工程建设标准

回弹法检测预拌砂浆抗压强度技术规程

Technical specification for testing compressive strength of  
ready-mixed mortar by rebound method

**DB33/T1143-2017**

主编单位：浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江求是工程检测有限公司

舟山市毅正建筑工程检测有限公司

批准部门：浙江省住房和城乡建设厅

施行日期：2018年1月1日

# 前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅“关于印发《2015年浙江省建筑节能及相关工程建设标准制修订计划》（建设发〔2015〕423号）的通知”要求，编制组结合浙江省预拌砂浆、砖、砌块和混凝土等地方材料的特点，在大量调查研究试验以及参考国家行业和其他省市地方标准的基础上，并经广泛征求意见后，制定了本规程。

本规程共分6章和6个附录，主要技术内容是：总则，术语和符号，基本规定，回弹仪，检测技术，砂浆抗压强度计算。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省建筑科学设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江省建筑科学设计研究院有限公司（地址：杭州市文二路28号，邮政编码：310012）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

**主 编 单 位：**浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江求是工程检测有限公司

舟山市毅正建筑工程检测有限公司

**参 编 单 位：**浙江省散装水泥办公室

绍兴平水工程质量检测有限公司

台州市建设工程质量监督总站

舟山市建筑工程质量安全监督站检验检测中心

温州华星建材检测有限公司

浙江方远新材料股份有限公司

浙江广天构件股份有限公司

宁波市建设检测有限公司

宁波正信检测科技有限公司

淳安泰源建材有限公司

浙江鼎峰科技股份有限公司

浙江元本检测技术股份有限公司

温州创新新材料股份有限公司

湖州六方新材料有限公司

济南朗睿检测技术有限公司

浙江建科新材料开发有限公司

**主要起草人：**徐国孝 范晓冬 丁 忠 丁伟军 杨海英 崔华东 顾林辉  
朱 敏 杨 飞 何建明 罗元丰 顾良军 邵建勋 詹早良  
时柏江 曹祥彬 马六芳 王 磊 张 兵 刘 岩

**主要审查人：**杨 杨 李宏伟 孙盛佩 郭 丽 戴新国 吴玉霞 张文灿  
施新荣

# 目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术 语.....	2
2.2 符 号.....	2
3 基本规定.....	4
4 回弹仪.....	5
4.1 技术要求.....	5
4.2 校准.....	5
4.3 保养.....	6
5 检测技术.....	7
5.1 一般规定.....	7
5.2 回弹值测量.....	8
5.3 抹灰层厚度测量.....	9
5.4 回弹值计算.....	9
6 砂浆抗压强度计算.....	10
附录 A 砌筑砂浆测区抗压强度换算表.....	13
附录 B 抹灰砂浆测区抗压强度换算表.....	15
附录 C 异常数据判断和处理.....	20
附录 D 格拉布斯检验临界值表.....	22
附录 E 回弹法检测预拌砂浆抗压强度原始记录表.....	23
附录 F 回弹法检测预拌砂浆抗压强度报告.....	24
本规程用词说明.....	25
引用标准名录.....	26
附：条文说明.....	27

# CONTENTS

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbol.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbol.....	2
3	Basic Requirements.....	4
4	Rebound Hammer.....	5
4.1	Technical Requirements.....	5
4.2	Calibration.....	5
4.3	Maintenance.....	6
5	Testing Technology.....	7
5.1	General Requirements.....	7
5.2	Rebound Value Measurement.....	8
5.3	Plastering Thickness Measurement.....	9
5.4	Calculation of Rebound Value.....	9
6	Calculation of Compressive Strength for Mortar.....	10
Appendix A	Conversion Table of Compressive Strength of Masonry Mortar for Testing Zone.....	13
Appendix B	Conversion Table of Compressive Strength of Plastering Mortar for Testing Zone.....	15
Appendix C	Detection and Treatment of Abnormal Data.....	20
Appendix D	Grubbs Test Threshold Table.....	22
Appendix E	Original Records Table for Testing of Compressive Strength of Ready-Mixed Mortar by Rebound Method.....	23
Appendix F	Report for Testing of Compressive Strength of Ready-Mixed Mortar by Rebound Method.....	24
	Explanation of Wording in This Specification.....	25
	List of Quoted Standards.....	26
	Addition: Explanation of Provisions .....	27

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范使用回弹仪检测预拌砂浆抗压强度的方法，保证检测精度，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于烧结砖和烧结砌块、混凝土砖砌体中的预拌砌筑砂浆（以下简称砌筑砂浆），以及烧结砖和烧结砌块、混凝土砖、混凝土、蒸压加气混凝土、陶粒加气混凝土墙体上的预拌抹灰砂浆（以下简称抹灰砂浆）抗压强度的检测。

**1.0.3** 回弹法检测预拌砂浆抗压强度除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 测区 testing zone

检测构件上砂浆抗压强度时的一个检测单元。

#### 2.1.2 测点 testing point

测区内的一个回弹检测点。

#### 2.1.3 测区砂浆抗压强度换算值 conversion compressive strength of testing zone

由测区的平均回弹值及其他参数通过测强曲线或测区砂浆抗压强度换算表得到的测区现龄期砂浆抗压强度值。

#### 2.1.4 砂浆抗压强度推定值 estimated compressive strength of mortar

相当于被测墙体同龄期、同条件养护的砌筑砂浆或抹灰砂浆立方体试块抗压强度值。

### 2.2 符号

$f_{cu,e}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度推定值。

$f_{cu,i}$  —— 第  $i$  个测区的砂浆抗压强度换算值。

$f_{cu,min}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的最小值。

$G_n$ 、 $G'_n$  —— 格拉布斯检验统计量。

$G_{0.975}$ 、 $G_{0.995}$  —— 格拉布斯检验临界值。

$m_{f_{cu}}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的平均值。

$m_{f_{cu,min}}$  —— 检测批中，单个构件砂浆抗压强度换算值的平均值中的最小值。

$S_{f_{cu}}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的标准差。

$\delta$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的变异系数。

$R_m$  —— 测区平均回弹值。

$R_i$  —— 第  $i$  个测点的回弹值。

$R_{m1}$  —— 修正后的测区平均回弹值。

$\Delta_{i_0}$ ——测区抹灰层厚度回弹值修正量。

$t_m$ ——测区的平均抹灰层厚度值。

$t_i$ ——第  $i$  次测量的抹灰层厚度值。

### 3 基本规定

**3.0.1** 回弹法检测预拌砂浆抗压强度宜具有下列资料：

- 1 工程名称、设计单位、施工单位、监理单位；
- 2 墙体材料（砖、砌块或混凝土墙体）名称、外形尺寸；
- 3 砂浆种类、配合比、抗压强度等级及砂浆试验报告；
- 4 施工工艺、成型日期等施工记录；
- 5 必要的设计图纸；
- 6 检测原因。

**3.0.2** 按本规程检测抗压强度的预拌砂浆应符合下列要求：

- 1 采用人工砌筑、人工或机械喷涂抹灰施工工艺；
- 2 自然养护且砂浆表层为干燥状态；
- 3 不处于高温、长期浸水、遭受火灾或侵蚀等环境；
- 4 龄期不少于 14d；
- 5 砌筑砂浆以及烧结砖和烧结砌块、混凝土砖和混凝土墙体上的抹灰砂浆抗压强度为（4.0~25.0）MPa，蒸压加气混凝土和陶粒加气混凝土墙体上的抹灰砂浆抗压强度为（4.0~20.0）MPa。

**3.0.3** 检测人员应通过技术培训。

## 4 回弹仪

### 4.1 技术要求

**4.1.1** 回弹仪可为数字式，也可为指针直读式。

**4.1.2** 回弹仪应具有产品合格证及计量校准证书，并应在回弹仪的明显位置上标注名称、型号、制造厂名（或商标）、出厂编号等。

**4.1.3** 回弹仪除应符合现行国家标准《回弹仪》GB/T9138 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 水平弹击时，弹击锤脱钩瞬间，回弹仪的标称能量应为 0.196J；
- 2 弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间，弹击拉簧应处于自由状态，此时弹击锤起跳点位置应在指针指示刻度尺上“0”处；
- 3 在洛氏硬度 HRC 为  $60 \pm 2$ 、重量为 16kg 的砂浆钢砧上，回弹仪的率定值应为  $74 \pm 2$ ；
- 4 数字式回弹仪应带有指针直读示值系统。数字显示的回弹值与指针直读示值相差不应超过 1。

**4.1.4** 回弹仪使用时的环境温度应为  $(-4 \sim 40) ^\circ\text{C}$ 。

### 4.2 校准

**4.2.1** 回弹仪校准周期为半年。当回弹仪具有下列情况之一时，应由法定计量检定机构按现行行业标准《回弹仪》JJG817 进行校准：

- 1 新回弹仪启用前；
- 2 超过校准有效期限；
- 3 更换主要零件（弹击拉簧、弹击杆、缓冲压簧、中心导杆、弹击锤、指针轴、指针片、指针块、挂钩及调零螺丝）后；
- 4 数字式回弹仪数字显示的回弹值与指针直读式回弹仪示值相差大于 1；
- 5 经保养后，在砂浆钢砧上的率定值不合格；
- 6 遭受严重撞击或其他损害。

**4.2.2** 回弹仪的率定试验应符合下列规定：

- 1 率定试验应在室温为  $(5 \sim 35) ^\circ\text{C}$  的条件下进行；
- 2 砂浆钢砧表面应干燥、清洁，并稳固地平放在刚度大的物体上；

3 回弹值应取连续向下弹击三次的稳定回弹结果的平均值；

4 率定试验应分四个方向进行，且每个方向弹击前，弹击杆应旋转 90 度，每个方向的回弹平均值均应为  $74 \pm 2$ 。

**4.2.3** 回弹仪率定试验所用的砂浆钢砧应每 2 年送法定计量检定机构校准。

## 4.3 保 养

**4.3.1** 当回弹仪存在下列情况之一时，应进行保养：

- 1 回弹仪弹击超过 2000 次；
- 2 在砂浆钢砧上的率定值不合格；
- 3 对检测值有怀疑。

**4.3.2** 回弹仪的保养应按下列步骤进行：

1 先将弹击锤脱钩，取出机芯，然后卸下弹击杆，取出里面的缓冲压簧，并取出弹击锤、弹击拉簧和拉簧座三联件。

2 清洁机芯各零部件，并应重点清理中心导杆、弹击锤和弹击杆的内孔及冲击面。清理后，应在中心导杆上薄薄涂抹缝纫机油或钟表油，其他零部件均不得抹油。

3 清理机壳内壁，卸下刻度尺，检查指针，其摩擦力应为  $(0.5 \pm 0.1)$  N。

4 对于数字式回弹仪，还应按产品要求的维护程序进行。

5 保养时，不得旋转尾盖上已定位紧固的调零螺丝，不得自制或更换零部件。

6 保养后应按本规程第 4.2.2 条的规定进行率定。

**4.3.3** 回弹仪使用完毕，应使弹击杆伸出机壳，并应清除弹击杆、杆前端球面以及刻度尺表面和外壳上的污垢、尘土。回弹仪不用时，应将弹击杆压入机壳内，经弹击后应按下按钮，锁住机芯，然后装入仪器箱。仪器箱应平放在干燥阴凉处。当数字式回弹仪长期不用时，应取出电池或定期充电。

## 5 检测技术

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 回弹仪在检测前后，均应在砂浆钢砧上做率定试验，并应符合本规程第 4.1.3 条的规定。

**5.1.2** 检测前应对所测构件预拌砂浆质量进行外观检查，砌筑砂浆水平灰缝内部的砂浆或抹灰砂浆内层砂浆与其表面的砂浆质量应基本一致。不得在空鼓开裂的抹灰砂浆区域内检测。

**5.1.3** 同一楼层、同一砌体材料、同一砂浆种类和强度等级、同一施工工艺和养护条件及龄期相近的预拌砂浆抗压强度可按单个构件检测或按批量进行检测。按批量检测时，应随机抽取构件。

**5.1.4** 单个构件划分应符合下列规定：

- 1 独立柱、梁。
- 2 砌筑面积不大于  $30\text{m}^2$  的墙体。
- 3 室外抹灰面积不大于  $100\text{m}^2$  的墙面。
- 4 室内抹灰面积不大于  $30\text{m}^2$  的自然间墙面。
- 5 室内走廊抹灰面积不大于  $30\text{m}^2$  的墙面可作为一个自然间。

**5.1.5** 检测批划分应符合下列规定：

- 1 砌筑砂浆不大于  $250\text{m}^3$  的砌体。
- 2 室外抹灰面积不大于  $1000\text{m}^2$  的墙面。
- 3 室内抹灰不大于 50 个自然间的墙面。

**5.1.6** 检测批样本容量应符合下列规定：

- 1 检测批最小样本容量应符合表 5.1.6 的规定。

**表 5.1.6 检测批最小样本容量**

检测批的容量	检测类别和最小样本容量		
	A	B	C
9~15	2	3	5
16~25	3	5	8
26~50	5	8	13
51~90	6	13	20
91~150	8	20	32
151~280	13	32	50

注：1、检测类别 A 适用于工程质量检测，检测类别 B 适用于结构性能检测，检测类别 C 适用于结构质量或性能的严格检测或复检。  
2、无特别说明时，样本单位为构件。

2 当检测批的样本容量小于 9 个构件时，应按单个构件检测。

#### 5.1.7 测区应符合下列规定：

1 单个构件的测区数不应小于 3 个；当按批量检测时，面积小于  $15\text{m}^2$  的单个构件测区数可适当减少，但不应小于 2 个。

2 批量检测的测区总数不应小于 6 个。

3 测区应均匀分布，并应避开门窗洞口及预埋件等。

4 测区应标有清晰的编号，宜在原始记录中绘制测区布置示意图，并描述外观质量情况。

5 检测砌筑砂浆抗压强度的测区还应符合下列要求：

(1) 每个测区的面积不宜小于  $0.5\text{m}^2$ ；

(2) 测区离竖缝位置和预埋件的距离不应小于 30 mm，离门窗洞口、后砌洞口的距离不应小于 200 mm；

(3) 测区处砌体表面的抹灰砂浆层、勾缝砂浆、污物等应清理干净，且不应有残留的粉末和碎屑；

(4) 被检测砌筑砂浆灰缝应平整、饱满，弹击点处砂浆表面应打磨平整，并应除去浮灰；

(5) 被检测砌筑砂浆灰缝厚度不应小于 9mm。

6 检测抹灰砂浆抗压强度的测区还应符合下列要求：

(1) 每个测区的面积不宜小于  $0.3\text{m}^2$ ；

(2) 测区边缘距预埋件不应小于 30 mm，距门窗洞口、后砌洞口、混凝土墙体端部、施工缝边缘、空鼓开裂区域边缘不应小于 200 mm；

(3) 测区处抹灰砂浆层表面的污物应清理干净，且不应有残留的粉末和碎屑；

(4) 被检测抹灰砂浆层表面应打磨平整，并应除去浮灰；

(5) 被检测抹灰砂浆层厚度不应小于 6mm。

## 5.2 回弹值测量

5.2.1 每个测区的测点数应为 12 个，测点分布应符合下列要求：

1 砌筑砂浆抗压强度检测时，测点应均匀分布在砌体的水平灰缝上，不得在竖向灰缝上布置测点；相邻测点水平间距不宜小于 240 mm，同一测区每条灰缝测点不宜多于 2 个。

2 抹灰砂浆抗压强度检测时，测点应均匀分布在测区内，相邻测点间距不宜小于 120mm。

5.2.2 检测时，回弹仪应垂直于砂浆检测面并处于水平状态。回弹时应缓慢施压，快速复位，且连续弹击三次，不得移位。仅计入第 3 次回弹值，读数精确至 1。

### 5.3 抹灰层厚度测量

5.3.1 抹灰砂浆回弹值测试完毕后，应在每个测区随机测量一处抹灰层厚度。

5.3.2 抹灰层厚度测量应符合下列规定：

- 1 可采用工具在测区表面凿穿或钻穿抹灰层；
- 2 应清除孔洞中的粉末和碎屑；
- 3 应采用量具测量抹灰层的厚度，每一处测量 3 次，每次精确至 0.5mm，取其平均值作为该测区抹灰层厚度值，精确至 1mm。

### 5.4 回弹值计算

5.4.1 计算测区平均回弹值时，应从该测区的 12 个回弹值中剔除 1 个最大值和 1 个最小值，然后将余下的 10 个回弹值按下式计算：

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (5.4.1)$$

式中：

$R_m$ ——测区平均回弹值，精确至 0.1；

$R_i$ ——第  $i$  个测点的回弹值，精确至 1。

5.4.2 当抹灰砂浆层厚度大于 15mm 时，抹灰砂浆平均回弹值不需要修正；当抹灰砂浆层厚度为（6~15）mm 时，测区抹灰砂浆平均回弹值还应按下式修正：

$$R_{m1} = R_m + \Delta_{tot} \quad (5.4.2)$$

式中：

$R_{m1}$ ——修正后的测区平均回弹值，精确至 0.1；

$\Delta_{tot}$ ——测区抹灰层厚度回弹值修正量，按表 5.4.2 查取。

表 5.4.2 抹灰层厚度回弹值修正量

墙体材料种类	烧结砖和烧结砌块	混凝土砖	混凝土	蒸压加气混凝土	陶粒加气混凝土
回弹值修正量 ( $\Delta_{tot}$ )	-0.5	-0.2	+0.3	-0.5	-0.9

## 6 砂浆抗压强度计算

**6.0.1** 砌筑砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算，也可按本规程附录 A 的规定换算：

1 烧结砖和烧结砌块砌筑砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.033284 R_m^{1.801548} \quad (6.0.1-1)$$

2 混凝土砖砌筑砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.019070 R_m^{2.001844} \quad (6.0.1-2)$$

式中：

$f_{cu,i}$ ——第  $i$  个测区的砂浆抗压强度换算值 (MPa)，精确至 0.1MPa；

$R_m$  ——测区平均回弹值，精确至 0.1。

**6.0.2** 抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算，也可按本规程附录 B 的规定换算：

1 烧结砖和烧结砌块墙体抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.016583 R_m^{1.937319} \quad (6.0.2-1)$$

2 混凝土砖墙体抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.003138 R_m^{2.429342} \quad (6.0.2-2)$$

3 混凝土墙体抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.006161 R_m^{2.190616} \quad (6.0.2-3)$$

4 蒸压加气混凝土墙体抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.023277 R_m^{1.806042} \quad (6.0.2-4)$$

5 陶粒加气混凝土墙体抹灰砂浆抗压强度换算值应按下列公式计算：

$$f_{cu,i} = 0.006864 R_m^{2.146730} \quad (6.0.2-5)$$

**6.0.3** 单个构件或检测批砂浆抗压强度换算值的平均值、标准差和变异系数应按下列公式计算：

$$m_{f_{cu}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}}{n} \quad (6.0.3-1)$$

$$S_{f_{cu}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i})^2 - n(m_{f_{cu}})^2}{n-1}} \quad (6.0.3-2)$$

$$\delta = \frac{S_{f_{cu}}}{m_{f_{cu}}} \quad (6.0.3-3)$$

式中：

$f_{cu,i}$  ——第  $i$  个测区的砂浆抗压强度换算值 (MPa)，精确到 0.1MPa；

$m_{f_{cu}}$  ——构件或检测批砂浆抗压强度换算值的平均值 (MPa)，精确到 0.1MPa；

$n$  ——对于单个构件检测，取被测单个构件的测区数；对于按批检测的构件，取被抽取构件测区数之和；

$S_{f_{cu}}$  ——构件或检测批砂浆抗压强度换算值的标准差 (MPa)，精确到 0.01MPa；

$\delta$  ——构件或检测批砂浆抗压强度换算值的变异系数，精确到 0.01。

**6.0.4** 当按单个构件检测时，以测区砂浆抗压强度最小换算值作为该构件的砂浆抗压强度推定值，并按下式计算：

$$f_{cu,e} = f_{cu,\min} \quad (6.0.4)$$

式中：

$f_{cu,e}$  ——构件砂浆抗压强度推定值 (MPa)，精确到 0.1MPa；

$f_{cu,\min}$  ——构件砂浆抗压强度换算值中的最小值 (MPa)，精确到 0.1MPa。

**6.0.5** 当按批量检测时，检测批砂浆抗压强度推定值应符合下列规定：

**1** 砌筑砂浆抗压强度推定值，应按下列式计算：

$$f_{cu,e} = \min \{ 0.91 m_{f_{cu}}, 1.18 m_{f_{cu,\min}} \} \quad (6.0.5-1)$$

式中：

$m_{f_{cu,\min}}$  ——检测批中，单个构件砂浆抗压强度换算值的平均值中的最小值 (MPa)，精确到 0.1MPa。

**2** 抹灰砂浆抗压强度推定值，应按下列式计算：

$$f_{cu,e} = \min \{ m_{f_{cu}}, 1.18 m_{f_{cu} \min} \} \quad (6.0.5-2)$$

**6.0.6** 当按单个构件检测时，构件测区砂浆抗压强度换算值中出现小于 4.0MPa 时，砂浆抗压强度推定值应按下式确定；当按批量检测时，可重新划分检测批，或按单个构件检测。

$$f_{cu,e} < 4.0\text{MPa} \quad (6.0.6)$$

**6.0.7** 当构件测区砂浆抗压强度换算值中出现大于 25.0MPa 时，砌筑砂浆以及烧结砖和烧结砌块、混凝土砖和混凝土墙体上的抹灰砂浆抗压强度推定值应按下列要求确定：

**1** 按单个构件检测时，构件砂浆抗压强度推定值应按（6.0.4）式确定。当构件中全部测区砂浆抗压强度换算值超过 25.0MPa 时，其抗压强度推定值应按下式确定：

$$f_{cu,e} > 25.0\text{MPa} \quad (6.0.7)$$

**2** 按批量检测时，检测批砂浆抗压强度推定值应按下列规定确定：

（1）当全部测区砂浆抗压强度换算值大于 25.0MPa 时，其砂浆抗压强度推定值应按 6.0.7 式确定；

（2）当部分测区砂浆抗压强度换算值大于 25.0MPa 时，大于 25.0MPa 的测区抗压强度换算值可取 25.0MPa，其砂浆抗压强度推定值应按本规程第 6.0.5 条确定。

**6.0.8** 当构件测区砂浆抗压强度换算值中出现大于 20.0MPa 时，蒸压加气混凝土和陶粒加气混凝土墙体上的抹灰砂浆抗压强度推定值应按下列要求确定：

**1** 按单个构件检测时，构件砂浆抗压强度推定值应按（6.0.4）式确定。当构件中全部测区砂浆抗压强度换算值超过 20.0MPa 时，其抗压强度推定值应按下式确定：

$$f_{cu,e} > 20.0\text{MPa} \quad (6.0.8)$$

**2** 按批量检测时，检测批砂浆抗压强度推定值应按下列规定确定：

（1）当全部测区砂浆抗压强度换算值大于 20.0MPa 时，其砂浆抗压强度推定值应按 6.0.8 式确定；

（2）当部分测区砂浆抗压强度换算值大于 20.0MPa 时，大于 20.0MPa 的测区抗压强度换算值可取 20.0MPa，其砂浆抗压强度推定值应按本规程第 6.0.5 条确定。

**6.0.9** 批量检测的异常数据应按附录 C 和附录 D 的规定进行判断和处理。

**6.0.10** 批量检测结果的变异系数  $\delta$  大于 0.30 时，该批构件应全部按单个构件检测。

**6.0.11** 回弹法检测预拌砂浆抗压强度原始记录可按附录 E 的格式填写，预拌砂浆抗压强度报告可按附录 F 的格式编写。

## 附录 A 砌筑砂浆测区抗压强度换算表

**表 A.1 烧结砖和烧结砌块砌筑砂浆测区抗压强度换算表**

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
14.2	4.0	19.4	7.0	24.6	10.7	29.8	15.1	35.0	20.1
14.4	4.1	19.6	7.1	24.8	10.8	30.0	15.3	35.2	20.3
14.6	4.2	19.8	7.2	25.0	11.0	30.2	15.4	35.4	20.6
14.8	4.3	20.0	7.3	25.2	11.1	30.4	15.6	35.6	20.8
15.0	4.4	20.2	7.5	25.4	11.3	30.6	15.8	35.8	21.0
15.2	4.5	20.4	7.6	25.6	11.5	30.8	16.0	36.0	21.2
15.4	4.6	20.6	7.7	25.8	11.6	31.0	16.2	36.2	21.4
15.6	4.7	20.8	7.9	26.0	11.8	31.2	16.4	36.4	21.6
15.8	4.8	21.0	8.0	26.2	12.0	31.4	16.6	36.6	21.8
16.0	4.9	21.2	8.2	26.4	12.1	31.6	16.7	36.8	22.0
16.2	5.0	21.4	8.3	26.6	12.3	31.8	16.9	37.0	22.3
16.4	5.1	21.6	8.4	26.8	12.4	32.0	17.1	37.2	22.5
16.6	5.3	21.8	8.6	27.0	12.6	32.2	17.3	37.4	22.7
16.8	5.4	22.0	8.7	27.2	12.8	32.4	17.5	37.6	22.9
17.0	5.5	22.2	8.9	27.4	13.0	32.6	17.7	37.8	23.1
17.2	5.6	22.4	9.0	27.6	13.1	32.8	17.9	38.0	23.4
17.4	5.7	22.6	9.2	27.8	13.3	33.0	18.1	38.2	23.6
17.6	5.8	22.8	9.3	28.0	13.5	33.2	18.3	38.4	23.8
17.8	6.0	23.0	9.5	28.2	13.6	33.4	18.5	38.6	24.0
18.0	6.1	23.2	9.6	28.4	13.8	33.6	18.7	38.8	24.2
18.2	6.2	23.4	9.7	28.6	14.0	33.8	18.9	39.0	24.5
18.4	6.3	23.6	9.9	28.8	14.2	34.0	19.1	39.2	24.7
18.6	6.4	23.8	10.1	29.0	14.3	34.2	19.3	39.4	24.9
18.8	6.6	24.0	10.2	29.2	14.5	34.4	19.5	39.5	25.0
19.0	6.7	24.2	10.4	29.4	14.7	34.6	19.7	/	/
19.2	6.8	24.4	10.5	29.6	14.9	34.8	19.9	/	/

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.1-1）的砌筑砂浆测强曲线制定；  
 2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

表 A.2 混凝土砖砌筑砂浆测区抗压强度换算表

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
14.4	4.0	18.8	6.8	23.2	10.3	27.6	14.6	32.0	19.7
14.6	4.1	19.0	6.9	23.4	10.5	27.8	14.8	32.2	19.9
14.8	4.2	19.2	7.1	23.6	10.7	28.0	15.0	32.4	20.1
15.0	4.3	19.4	7.2	23.8	10.9	28.2	15.3	32.6	20.4
15.2	4.4	19.6	7.4	24.0	11.0	28.4	15.5	33.0	20.9
15.4	4.5	19.8	7.5	24.2	11.2	28.6	15.7	33.2	21.2
15.6	4.7	20.0	7.7	24.4	11.4	28.8	15.9	33.4	21.4
15.8	4.8	20.2	7.8	24.6	11.6	29.0	16.1	33.6	21.7
16.0	4.9	20.4	8.0	24.8	11.8	29.2	16.4	33.8	21.9
16.2	5.0	20.6	8.1	25.0	12.0	29.4	16.6	34.0	22.2
16.4	5.2	20.8	8.3	25.2	12.2	29.6	16.8	34.2	22.5
16.6	5.3	21.0	8.5	25.4	12.4	29.8	17.0	34.4	22.7
16.8	5.4	21.2	8.6	25.6	12.6	30.0	17.3	34.6	23.0
17.0	5.5	21.4	8.8	25.8	12.8	30.2	17.5	34.8	23.2
17.2	5.7	21.6	8.9	26.0	13.0	30.4	17.7	35.0	23.5
17.4	5.8	21.8	9.1	26.2	13.2	30.6	18.0	35.2	23.8
17.6	5.9	22.0	9.3	26.4	13.4	30.8	18.2	35.4	24.1
17.8	6.1	22.2	9.5	26.6	13.6	31.0	18.4	35.6	24.3
18.0	6.2	22.4	9.6	26.8	13.8	31.2	18.7	35.8	24.6
18.2	6.4	22.6	9.8	27.0	14.0	31.4	18.9	36.0	24.9
18.4	6.5	22.8	10.0	27.2	14.2	31.6	19.2	36.1	25.0
18.6	6.6	23.0	10.1	27.4	14.4	31.8	19.4	/	/

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.1-2）的砌筑砂浆测强曲线制定；  
 2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

## 附录 B 抹灰砂浆测区抗压强度换算表

**表 B.1 烧结砖和烧结砌块墙体抹灰砂浆测区抗压强度换算表**

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
17.0	4.0	22.4	6.8	27.8	10.4	33.2	14.7	38.6	19.7
17.2	4.1	22.6	7.0	28.0	10.6	33.4	14.8	38.8	19.8
17.4	4.2	22.8	7.1	28.2	10.7	33.6	15.0	39.0	20.0
17.6	4.3	23.0	7.2	28.4	10.8	33.8	15.2	39.2	20.2
17.8	4.4	23.2	7.3	28.6	11.0	34.0	15.4	39.4	20.4
18.0	4.5	23.4	7.5	28.8	11.1	34.2	15.5	39.6	20.6
18.2	4.6	23.6	7.6	29.0	11.3	34.4	15.7	39.8	20.9
18.4	4.7	23.8	7.7	29.2	11.4	34.6	15.9	40.0	21.1
18.6	4.8	24.0	7.8	29.4	11.6	34.8	16.1	40.2	21.3
18.8	4.9	24.2	8.0	29.6	11.7	35.0	16.3	40.4	21.5
19.0	5.0	24.4	8.1	29.8	11.9	35.2	16.4	40.6	21.7
19.2	5.1	24.6	8.2	30.0	12.1	35.4	16.6	40.8	21.9
19.4	5.2	24.8	8.3	30.2	12.2	35.6	16.8	41.0	22.1
19.6	5.3	25.0	8.5	30.4	12.4	35.8	17.0	41.2	22.3
19.8	5.4	25.2	8.6	30.6	12.5	36.0	17.2	41.4	22.5
20.0	5.5	25.4	8.7	30.8	12.7	36.2	17.4	41.6	22.7
20.2	5.6	25.6	8.9	31.0	12.9	36.4	17.5	41.8	22.9
20.4	5.7	25.8	9.0	31.2	13.0	36.6	17.7	42.0	23.1
20.6	5.8	26.0	9.1	31.4	13.2	36.8	17.9	42.2	23.4
20.8	5.9	26.2	9.3	31.6	13.3	37.0	18.1	42.4	23.6
21.0	6.0	26.4	9.4	31.8	13.5	37.2	18.3	42.6	23.8
21.2	6.2	26.6	9.6	32.0	13.7	37.4	18.5	42.8	24.0
21.4	6.3	26.8	9.7	32.2	13.8	37.6	18.7	43.0	24.2
21.6	6.4	27.0	9.8	32.4	14.0	37.8	18.9	43.2	24.4
21.8	6.5	27.2	10.0	32.6	14.2	38.0	19.1	43.4	24.7
22.0	6.6	27.4	10.1	32.8	14.3	38.2	19.3	43.6	24.9
22.2	6.7	27.6	10.3	33.0	14.5	38.4	19.5	43.7	25.0

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.2-1）的抹灰砂浆测强曲线制定；  
 2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

表 B.2 混凝土砖墙体抹灰砂浆测区抗压强度换算表

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
19.0	4.0	23.4	6.7	27.8	10.1	32.2	14.4	36.6	19.7
19.2	4.1	23.6	6.8	28.0	10.3	32.4	14.7	36.8	20.0
19.4	4.2	23.8	6.9	28.2	10.5	32.6	14.9	37.0	20.2
19.6	4.3	24.0	7.1	28.4	10.6	32.8	15.1	37.2	20.5
19.8	4.4	24.2	7.2	28.6	10.8	33.0	15.3	37.4	20.8
20.0	4.5	24.4	7.4	28.8	11.0	33.2	15.6	37.6	21.1
20.2	4.7	24.6	7.5	29.0	11.2	33.4	15.8	37.8	21.3
20.4	4.8	24.8	7.7	29.2	11.4	33.6	16.0	38.0	21.6
20.6	4.9	25.0	7.8	29.4	11.6	33.8	16.3	38.2	21.9
20.8	5.0	25.2	8.0	29.6	11.8	34.0	16.5	38.4	22.2
21.0	5.1	25.4	8.1	29.8	12.0	34.2	16.7	38.6	22.4
21.2	5.2	25.6	8.3	30.0	12.2	34.4	17.0	38.8	22.7
21.4	5.4	25.8	8.4	30.2	12.4	34.6	17.2	39.0	23.0
21.6	5.5	26.0	8.6	30.4	12.6	34.8	17.4	39.2	23.3
21.8	5.6	26.2	8.8	30.6	12.8	35.0	17.7	39.4	23.6
22.0	5.7	26.4	8.9	30.8	13.0	35.2	17.9	39.6	23.9
22.2	5.9	26.6	9.1	31.0	13.2	35.4	18.2	39.8	24.2
22.4	6.0	26.8	9.2	31.2	13.4	35.6	18.4	40.0	24.5
22.6	6.1	27.0	9.4	31.4	13.6	35.8	18.7	40.2	24.8
22.8	6.2	27.2	9.6	31.6	13.8	36.0	18.9	40.3	24.9
23.0	6.4	27.4	9.8	31.8	14.0	36.2	19.2	/	/
23.2	6.5	27.6	9.9	32.0	14.2	36.4	19.5	/	/

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.2-2）的抹灰砂浆测强曲线制定；  
2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

表 B.3 混凝土墙体抹灰砂浆测区抗压强度换算表

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
19.2	4.0	24.4	6.7	29.6	10.3	34.8	14.7	40.0	19.9
19.4	4.1	24.6	6.9	29.8	10.4	35.0	14.9	40.2	20.1
19.6	4.2	24.8	7.0	30.0	10.6	35.2	15.0	40.4	20.4
19.8	4.3	25.0	7.1	30.2	10.8	35.4	15.2	40.6	20.6
20.0	4.4	25.2	7.2	30.4	10.9	35.6	15.4	40.8	20.8
20.2	4.5	25.4	7.4	30.6	11.1	35.8	15.6	41.0	21.0
20.4	4.6	25.6	7.5	30.8	11.2	36.0	15.8	41.2	21.2
20.6	4.7	25.8	7.6	31.0	11.4	36.2	16.0	41.4	21.5
20.8	4.8	26.0	7.8	31.2	11.6	36.4	16.2	41.6	21.7
21.0	4.9	26.2	7.9	31.4	11.7	36.6	16.4	41.8	21.9
21.2	5.0	26.4	8.0	31.6	11.9	36.8	16.6	42.0	22.2
21.4	5.1	26.6	8.1	31.8	12.0	37.0	16.8	42.2	22.4
21.6	5.2	26.8	8.3	32.0	12.2	37.2	17.0	42.4	22.6
21.8	5.3	27.0	8.4	32.2	12.4	37.4	17.2	42.6	22.9
22.0	5.4	27.2	8.6	32.4	12.6	37.6	17.4	42.8	23.1
22.2	5.5	27.4	8.7	32.6	12.7	37.8	17.6	43.0	23.3
22.4	5.6	27.6	8.8	32.8	12.9	38.0	17.8	43.2	23.6
22.6	5.7	27.8	9.0	33.0	13.1	38.2	18.0	43.4	23.8
22.8	5.8	28.0	9.1	33.2	13.2	38.4	18.2	43.6	24.1
23.0	5.9	28.2	9.3	33.4	13.4	38.6	18.4	43.8	24.3
23.2	6.0	28.4	9.4	33.6	13.6	38.8	18.6	44.0	24.5
23.4	6.2	28.6	9.5	33.8	13.8	39.0	18.8	44.2	24.8
23.6	6.3	28.8	9.7	34.0	13.9	39.2	19.1	44.4	25.0
23.8	6.4	29.0	9.8	34.2	14.1	39.4	19.3	/	/
24.0	6.5	29.2	10.0	34.4	14.3	39.6	19.5	/	/
24.2	6.6	29.4	10.1	34.6	14.5	39.8	19.7	/	/

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.2-3）的体抹灰砂浆测强曲线制定；  
 2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

表 B.4 蒸压加气混凝土墙体抹灰砂浆测区抗压强度换算表

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
17.4	4.0	22.4	6.4	27.4	9.2	32.4	12.4	37.4	16.1
17.6	4.1	22.6	6.5	27.6	9.3	32.6	12.6	37.6	16.3
17.8	4.2	22.8	6.6	27.8	9.4	32.8	12.7	37.8	16.4
18.0	4.3	23.0	6.7	28.0	9.6	33.0	12.9	38.0	16.6
18.2	4.4	23.2	6.8	28.2	9.7	33.2	13.0	38.2	16.8
18.4	4.5	23.4	6.9	28.4	9.8	33.4	13.1	38.4	16.9
18.6	4.6	23.6	7.0	28.6	9.9	33.6	13.3	38.6	17.1
18.8	4.7	23.8	7.1	28.8	10.1	33.8	13.4	38.8	17.2
19.0	4.7	24.0	7.2	29.0	10.2	34.0	13.6	39.0	17.4
19.2	4.8	24.2	7.3	29.2	10.3	34.2	13.7	39.2	17.6
19.4	4.9	24.4	7.5	29.4	10.4	34.4	13.9	39.4	17.7
19.6	5.0	24.6	7.6	29.6	10.6	34.6	14.0	39.6	17.9
19.8	5.1	24.8	7.7	29.8	10.7	34.8	14.2	39.8	18.0
20.0	5.2	25.0	7.8	30.0	10.8	35.0	14.3	40.0	18.2
20.2	5.3	25.2	7.9	30.2	11.0	35.2	14.5	40.2	18.4
20.4	5.4	25.4	8.0	30.4	11.1	35.4	14.6	40.4	18.5
20.6	5.5	25.6	8.1	30.6	11.2	35.6	14.8	40.6	18.7
20.8	5.6	25.8	8.2	30.8	11.4	35.8	14.9	40.8	18.9
21.0	5.7	26.0	8.4	31.0	11.5	36.0	15.1	41.0	19.0
21.2	5.8	26.2	8.5	31.2	11.6	36.2	15.2	41.2	19.2
21.4	5.9	26.4	8.6	31.4	11.8	36.4	15.4	41.4	19.4
21.6	6.0	26.6	8.7	31.6	11.9	36.6	15.5	41.6	19.5
21.8	6.1	26.8	8.8	31.8	12.0	36.8	15.7	41.8	19.7
22.0	6.2	27.0	9.0	32.0	12.2	37.0	15.8	42.0	19.9
22.2	6.3	27.2	9.1	32.2	12.3	37.2	16.0	42.1	20.0

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.2-4）的抹灰砂浆测强曲线制定；  
2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

表 B.5 陶粒加气混凝土墙体抹灰砂浆测区抗压强度换算表

$R_m$	$f_{cu,i}$ (MPa)								
19.4	4.0	23.8	6.2	28.2	8.9	32.6	12.2	37.0	16.0
19.6	4.1	24.0	6.3	28.4	9.0	32.8	12.3	37.2	16.1
19.8	4.2	24.2	6.4	28.6	9.2	33.0	12.5	37.4	16.3
20.0	4.3	24.4	6.5	28.8	9.3	33.2	12.6	37.6	16.5
20.2	4.4	24.6	6.6	29.0	9.5	33.4	12.8	37.8	16.7
20.4	4.4	24.8	6.8	29.2	9.6	33.6	13.0	38.0	16.9
20.6	4.5	25.0	6.9	29.4	9.7	33.8	13.1	38.2	17.1
20.8	4.6	25.2	7.0	29.6	9.9	34.0	13.3	38.4	17.3
21.0	4.7	25.4	7.1	29.8	10.0	34.2	13.5	38.6	17.5
21.2	4.8	25.6	7.2	30.0	10.2	34.4	13.7	38.8	17.7
21.4	4.9	25.8	7.4	30.2	10.3	34.6	13.8	39.0	17.9
21.6	5.0	26.0	7.5	30.4	10.5	34.8	14.0	39.2	18.1
21.8	5.1	26.2	7.6	30.6	10.6	35.0	14.2	39.4	18.3
22.0	5.2	26.4	7.7	30.8	10.8	35.2	14.3	39.6	18.5
22.2	5.3	26.6	7.9	31.0	10.9	35.4	14.5	39.8	18.7
22.4	5.4	26.8	8.0	31.2	11.1	35.6	14.7	40.0	18.9
22.6	5.5	27.0	8.1	31.4	11.2	35.8	14.9	40.2	19.1
22.8	5.6	27.2	8.2	31.6	11.4	36.0	15.1	40.4	19.3
23.0	5.8	27.4	8.4	31.8	11.5	36.2	15.2	40.6	19.5
23.2	5.9	27.6	8.5	32.0	11.7	36.4	15.4	40.8	19.7
23.4	6.0	27.8	8.6	32.2	11.8	36.6	15.6	41.0	19.9
23.6	6.1	28.0	8.8	32.4	12.0	36.8	15.8	41.1	20.0

注：1、本表系采用本规程公式（6.0.2-5）的抹灰砂浆测强曲线制定；  
2、表内数据不得外推，表中未列数据可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

## 附录 C 异常数据判断和处理

### C.1 异常数据判断

**C.1.1** 依据现行国家标准《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883，可采用格拉布斯准则进行异常值判断，将测区砂浆抗压强度换算值按从小到大顺序排列  $f_{cu,1}$ 、 $f_{cu,2}$ 、……、 $f_{cu,n}$ ，统计量应按下列公式计算：

$$G_n = (f_{cu,n} - m_{f_{cu}}) / S_{f_{cu}} \dots\dots\dots (C.1-1)$$

$$G'_n = (m_{f_{cu}} - f_{cu,1}) / S_{f_{cu}} \dots\dots\dots (C.1-2)$$

式中： $G_n$  —— 格拉布斯检验统计量；

$f_{cu,1}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的最小值；

$f_{cu,n}$  —— 构件或检测批砂浆抗压强度换算值的最大值；

$G_{0.975}$ 、 $G_{0.995}$  —— 格拉布斯检验临界值，按检测批测区数量由附录 D 查得。

取检出水平  $a$  为 5%，剔除水平  $a^*$  为 1%，按双侧情形检验，检出水平  $a$  对应临界值为  $G_{0.975}$ ，剔除水平  $a^*$  对应临界值为  $G_{0.995}$ 。

若  $G_n > G'_n$ ，且  $G_n > G_{0.975}$ ，则判断  $f_{cu,n}$  为离群值，否则，判断没有离群值。

对检出的离群值  $f_{cu,n}$ ，若  $G_n > G_{0.995}$ ，则判断  $f_{cu,n}$  为统计离群值，可考虑剔除，否则，判断未发现统计离群值， $f_{cu,n}$  为歧离值。

若  $G'_n > G_n$ ，且  $G'_n > G_{0.975}$ ，则判断  $f_{cu,1}$  为离群值，否则，判断没有离群值。

对检出的离群值  $f_{cu,1}$ ，若  $G'_n > G_{0.995}$ ，则判断  $f_{cu,1}$  为统计离群值，可考虑剔除，否则，判断未发现统计离群值， $f_{cu,1}$  为歧离值。

### C.2 异常数据处理

**C.2.1** 若检出了一个离群值，应用相同的检出水平和相同的规则，对除去已检出离群值后余下的数值继续检验，直到不能检出离群值为止。

**C.2.2** 对除去已检出离群值后余下的数值，应按本规程 6.0.2 条重新计算抗压强度换算值的平均值、标准差和变异系数。检出的离群值总数不宜超过样本量的 5%，若检出的离群值总数超过了这个上限，对此样本应作慎重处理。

**C.2.3** 统计离群值可直接剔除，歧离值不得随意舍去，应尽可能寻找其技术或物理上的原因。若在技术上或物理上找到了产生它的原因，则应剔除或修正；若未找到产生它的物理上和技术上的原因，则不得剔除或进行修正。

**C.2.4** 为保证结构安全，对歧离值宜按下列方法处理：

- 1 高端歧离值可从样本中直接剔除；
- 2 低端歧离值在有充分理由说明其异常原因时，可以剔除；
- 3 当无充分理由说明其异常原因时，在低端歧离值邻近位置重新取样复测，根据复测结果，判断是否剔除；
- 4 保留歧离值，补充检测，增加样本数后重新检验异常值；
- 5 保留歧离值，重新划分检测批后重新检测；
- 6 歧离值剔除应由检测人员签字认可，并应记录剔除的理由和必要的说明。

## 附录 D 格拉布斯检验临界值表

### 表 D.1 格拉布斯检验临界值表

测区数量	$G_{0.975}$	$G_{0.995}$	测区数量	$G_{0.975}$	$G_{0.995}$	测区数量	$G_{0.975}$	$G_{0.995}$
9	2.215	2.387	40	3.036	3.381	71	3.262	3.627
10	2.290	2.482	41	3.046	3.393	72	3.267	3.633
11	2.355	2.564	42	3.057	3.404	73	3.272	3.638
12	2.412	2.636	43	3.067	3.415	74	3.278	3.643
13	2.462	2.699	44	3.075	3.425	75	3.282	3.648
14	2.507	2.755	45	3.085	3.435	76	3.287	3.654
15	2.549	2.806	46	3.094	3.445	77	3.291	3.658
16	2.585	2.852	47	3.103	3.455	78	3.297	3.663
17	2.620	2.894	48	3.111	3.464	79	3.301	3.669
18	2.651	2.932	49	3.120	3.474	80	3.305	3.673
19	2.681	2.968	50	3.128	3.483	81	3.309	3.677
20	2.709	3.001	51	3.136	3.491	82	3.315	3.682
21	2.733	3.031	52	3.143	3.500	83	3.319	3.687
22	2.758	3.060	53	3.151	3.507	84	3.323	3.691
23	2.781	3.087	54	3.158	3.516	85	3.327	3.695
24	2.802	3.112	55	3.166	3.524	86	3.331	3.699
25	2.822	3.135	56	3.172	3.531	87	3.335	3.704
26	2.841	3.157	57	3.180	3.539	88	3.339	3.708
27	2.859	3.178	58	3.186	3.546	89	3.343	3.712
28	2.876	3.199	59	3.193	3.553	90	3.347	3.716
29	2.893	3.218	60	3.199	3.560	91	3.350	3.720
30	2.908	3.236	61	3.205	3.566	92	3.355	3.725
31	2.924	3.253	62	3.212	3.573	93	3.358	3.728
32	2.938	3.270	63	3.218	3.579	94	3.362	3.732
33	2.952	3.286	64	3.224	3.586	95	3.365	3.736
34	2.965	3.301	65	3.230	3.592	96	3.369	3.739
35	2.979	3.316	66	3.235	3.598	97	3.372	3.744
36	2.991	3.330	67	3.241	3.605	98	3.377	3.747
37	3.003	3.343	68	3.246	3.610	99	3.380	3.750
38	3.014	3.356	69	3.252	3.617	100	3.383	3.754
39	3.025	3.369	70	3.257	3.622	---	---	---

注：当测区数量大于 100 时，可按测区数量为 100 取值。

## 附录 E 回弹法检测预拌砂浆抗压强度原始记录表

### 表 E.1 回弹法检测预拌砂浆抗压强度原始记录表

施工日期	年 月 日					记录编号								共__页第__页						
委托单位						工程名称														
见证单位				见证人					墙体材料/砂浆种类					构件轴线编号						
测区	回弹值 $R_i$													抹灰层厚度值 $t_i$ (mm)				抗压强度换算值 $f_{cu,i}$ (MPa)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$R_m$	1	2	3	$t_m$			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
回弹仪	检定证号					砂浆抗压强度 设计等级			M	计算 结果					回弹仪 率定值	检测前				
	编号					检测依据								检测后						
															环境条件:					
检测			记录			复核						检测日期		年 月 日						

## 附录 F 回弹法检测预拌砂浆抗压强度报告

### 表 F.1 回弹法检测预拌砂浆抗压强度报告

报告编号：

第\_\_页共\_\_页

委托单位				工程名称		
墙体材料名称				砂浆种类		
检测日期				报告日期		
编号	构件轴线部位	抗压强度 设计等级	龄期 (d)	砂浆抗压强度换算值 (MPa)		砂浆 抗压强度推 定值 (MPa)
				平均值	最小值	
说 明	1、检测依据： 2、砂浆施工方式： 3、检测环境温度： 4、回弹仪编号_____检定证号 5、（有需要说明的其它问题）：					

批准：

审核：

主检：

## 本规程用词说明

**1** 执行本规程条文时，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

## 引用标准名录

- 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203-2011
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB50210
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》 GB/T 4883
- 《回弹仪》 GB/T9138
- 《砌体工程现场检测技术标准》 GB/T 50315
- 《建筑结构检测技术标准》 GB/T50344
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 《砌筑砂浆配合比设计规程》 JGJ/T 98
- 《回弹仪》 JJG 817
- 《预拌砂浆应用技术规程》 DB33/T1095
- 《回弹法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》 DB37/T2367

浙江省工程建设标准

**回弹法检测预拌砂浆抗压强度技术规程**

条文说明

## 目 次

1	总则.....	30
3	基本规定.....	31
4	回弹仪.....	32
4.1	技术要求.....	32
4.2	校准.....	33
4.3	保养.....	34
5	检测技术.....	35
5.1	一般规定.....	35
5.2	回弹值测量.....	37
5.3	抹灰层厚度测量.....	37
5.4	回弹值计算.....	37
6	砂浆抗压强度计算.....	37

# 1 总则

**1.0.1** 自 2007 年我国首部行业标准《预拌砂浆》JG/T230-2007 和国际标准《预拌砂浆》GB/T25181-2010 相继发布实施后，预拌砂浆已在上海、北京、广州、深圳、江苏、郑州、成都等全国大部分省市开始使用。近几年来我省预拌砂浆使用量快速增长，2016 年全省用量达到 690 万吨。

国家标准《砌体结构现场检测技术标准》GB/T50315-2011 中“砂浆回弹法”研究的试验材料都是传统砂浆，如水泥砂浆、混合砂浆等，尚没有预拌砂浆的回弹试验数据。目前全国仅四川省、重庆市、山东省有砂浆回弹检测的地方标准，但都是针对传统砂浆研究编制的。直至今日，我国预拌砂浆实体抗压强度的回弹法检测无标准可依。

浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DB33/T1095-2013 规定了砌筑砂浆和抹灰砂浆的抗压强度技术指标要求。随着我省预拌砂浆的快速发展，预拌砌筑砂浆和预拌抹灰砂浆工程实体抗压强度的检测已十分必要。

浙江省建筑科学设计研究院有限公司会同浙江求是工程检测有限公司和舟山市毅正建筑工程检测有限公司组织全省行业管理部门、建设工程质量监督站、检测单位和预拌砂浆生产企业，在充分调研我省预拌砂浆原材料基础上，针对我省预拌砂浆的特点，结合现有的相关标准，通过大量的试验研究，编制完成本规程。为行业管理、设计、生产、施工、监理、检测和质监等单位及时掌握预拌砂浆的质量状况，正确把握施工进度，减少工程损失，确保工程质量提供了规范依据，从而更加科学、准确地推动预拌砂浆在我省建设工程中的应用。

**1.0.2** 本规程是为用回弹法检测浙江省烧结砖和烧结砌块、混凝土砖砌体中砌筑砂浆及其墙体抹灰砂浆，以及混凝土、蒸压加气混凝土和陶粒加气混凝土等墙体抹灰砂浆的抗压强度而制定的。烧结砖和烧结砌块包括烧结多孔砖及烧结多孔砌块、烧结空心砖及烧结空心砌块、烧结普通砖；混凝土砖包括混凝土实心砖及混凝土多孔砖；混凝土包括混凝土剪力墙、柱及梁；蒸压加气混凝土包括蒸压加气混凝土砌块、蒸压加气混凝土板及蒸压灰砂砖；陶粒加气混凝土包括陶粒加气混凝土砌块及陶粒加气混凝土板。

本规程在研究过程中，针对烧结多孔砖、混凝土砖、混凝土、蒸压加气混凝土、陶粒加气混凝土等砌体上的砌筑砂浆和抹灰砂浆进行回弹试验、碳化深度测试、抹

灰层厚度测试，同时对相应的同条件养护的立方体砂浆试块进行抗压强度试压。有效试验数据达 3324 组，并计算出 56 条砌筑砂浆和抹灰砂浆回弹测强回归曲线。经筛选分析处理，剔除碳化深度因素（注：把碳化深度作为变量参数回归时，相关系数仅略有提高），保留抹灰层厚度因素后，整理出 7 条测强曲线，其相关系数均超过 0.85，满足精度要求。但由于测强曲线是在砂浆试块抗压强度与墙体砂浆回弹值之间建立的，工程现场情况复杂，人为操作误差因素多，回弹法推定抗压强度与标准立方体砂浆试块抗压强度比较，相对误差略大，详见表 1。因此，回弹法推定砂浆抗压强度，用于砂浆抗压强度均质性检查，效果更好。

**表 1 回弹法检测预拌砂浆抗压强度测强曲线及其相关系数和平均相对误差**

砂浆种类	砌体材料	测强曲线	相关系数 ( $r$ )	平均相对误差 ( $\delta_r$ ) (%)
砌筑砂浆	烧结多孔砖	$f_{cu,i}=0.033284R_i^{1.801548}$	0.859	±24.09
	混凝土多孔砖	$f_{cu,i}=0.019070R_i^{2.001844}$	0.875	±22.00
抹灰砂浆	烧结多孔砖	$f_{cu,i}=0.016583R_i^{1.937319}$	0.864	±20.62
	混凝土多孔砖	$f_{cu,i}=0.003138R_i^{2.429342}$	0.890	±21.15
	蒸压加气混凝土砌块	$f_{cu,i}=0.023277R_i^{1.806042}$	0.877	±19.75
	陶粒加气混凝土砌块	$f_{cu,i}=0.006864R_i^{2.146730}$	0.863	±21.35
	混凝土墙	$f_{cu,i}=0.006161R_i^{2.190616}$	0.902	±17.41

**1.0.3** 本规程涉及的其它有关方面，例如高空检测时的安全技术和劳动保护等，均应遵守相应的国家和浙江省标准或规程规范。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条列举的 1~6 项资料，是为了对被检测的构件有全面、系统的了解，根据不同墙材、不同砂浆种类，采取不同测强曲线公式计算或换算，避免出现差错。

**3.0.2** 本条规定了采用本规程砂浆测强曲线进行抗压强度计算或按附录 A、附录 B 的规定进行换算的预拌砂浆要求。工程现场自拌的传统砂浆由于没有进行过试验研究，不得按本规程检测。

- 1 人工抹灰与机械喷涂抹灰施工工艺存在差异，应该注明；
- 2 由于没有针对潮湿状态下的砂浆进行回弹试验，因此不适用于潮湿状态下砂浆的

检测，砂浆应自然养护且表层为干燥状态。

**3** 砂浆回弹法是一种通过回弹仪检测预拌砂浆表面硬度，从而推算出预拌砂浆抗压强度的方法。本规程没有针对表层与内部质量有明显差异或内部存在缺陷的预拌砂浆进行过研究，因此，当预拌砂浆处在高温、长期浸水、遭受火灾或侵蚀等环境下时，就不能采用回弹法检测。

**4** 本规程试验研究时，砂浆龄期为（7-180）天，考虑到预拌砂浆早期抗压强度增长慢，可能还会存在未干现象，误差相对会大一点，因此，测试龄期规定不少于 14 天。研究表明，预拌砂浆抗压强度增长主要在 28 天龄期左右，60 天龄期后砂浆抗压强度增长不多，90 天后几乎无增长；又由于砂浆回弹测试前，表面必须打磨平整，减少了碳化引起的硬度对回弹值的影响，因此本规程没有规定龄期下限。

**5** 按表 1 进行砂浆回弹抗压强度计算，当抗压强度不大于 4.0MPa 或抗压强度高时，测强误差就增大；又由于浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DB33/T1095-2013 规定砌筑砂浆和抹灰砂浆抗压强度等级最高为 M20，蒸压加气混凝土和陶粒加气混凝土墙体用抹灰砂浆抗压强度等级一般也不超过 M15。因此规定烧结砖和烧结砌块和混凝土砖用砌筑砂浆及其抹灰砂浆抗压强度测强范围为（4.0-25.0）MPa，蒸压加气混凝土和陶粒加气混凝土墙体用抹灰砂浆抗压强度测强范围为（4.0-20.0）MPa，混凝土墙体用抹灰砂浆抗压强度测强范围为（4.0-25.0）MPa。

**3.0.3** 本规程规定的方法是处理预拌砂浆质量问题的依据，若不进行统一培训，则会对同一构件预拌砂浆抗压强度的推定结果存在着因人而异的混乱现象。因此本条规定，凡从事回弹法检测的人员应经过技术培训。

## 4 回弹仪

### 4.1 技术要求

**4.1.1** 用于砂浆抗压强度检测的回弹仪，其标准状态下的冲击能量为0.196J，示值系统分为数字式和指针直读式。

随着光电子技术在回弹仪上的应用，国内数字式回弹仪的技术水平有了很大的提高，技术上已经成熟。为了推广和应用先进技术，提高工作效率，减少人为产生的读数、记录、计算等过程出现的差错，本条规定了可使用数字式回弹仪，也可使用指针直读式回弹仪。

**4.1.2** 回弹仪属于计量仪器，在回弹仪明显的位置上应标注名称、型号、制造厂名（或商标）、出厂编号等。

**4.1.3** 回弹仪的质量及测试性能直接影响砂浆抗压强度推定结果的准确性，回弹仪的标准状态是统一仪器性能的基础。在此基础上，提出了下列回弹仪标准状态的各项具体指标：

**1** 水平弹击时，对于砂浆回弹仪弹击锤脱钩的瞬间，回弹仪的标准能量  $E$ ，即砂浆回弹仪弹击拉簧恢复原始状态所作的功为：

$$E = \frac{1}{2} KL^2 = \frac{1}{2} \times 69.689 \times 0.075^2 = 0.196J$$

式中  $K$ ——弹击拉簧的刚度系数（N/m）；

$L$ ——弹击拉簧工作时拉伸长度（m）。

**2** 弹击锤与弹击杆碰撞瞬间，弹击拉簧应处于自由状态，此时弹击锤起跳点应相应于刻度尺上的“0”处，同时弹击锤应在相应于刻度尺上的“100”处脱钩，也即在“0”处起跳。

**3** 检验回弹仪的率定值是否符合  $74 \pm 2$  的作用是：检验回弹仪的标称能量是否为 0.196J，回弹仪的测试性能是否稳定，机芯的滑动部分是否有污垢等。当钢砧率定值达不到规定值时，不允许旋转调零螺丝人为地使其达到率定值。此时，可按本规程要求进行常规保养，若保养后仍不合格，可送检定单位校准。砂浆钢砧的导向垫圈中心孔直径为 8.2mm，普通钢砧（检测混凝土用的回弹仪率定钢砧仪）导向垫圈中心孔直径为 16.5mm，直径大了易使砂浆回弹仪率定不稳。因此，不能用普通钢砧率定砂浆回弹仪。

**4** 数字式回弹仪所得到的回弹值采样系统是把回弹仪的指针示值实现数字化采样，也只有这种形式的数字回弹仪才符合现行回弹法技术规程的使用要求。保留人工直读示值系统，能使数字回弹仪的操作者在实际检测过程中随时核对数字回弹仪所显示的采样值是否与指针示值相同，及时发现仪器采样系统的故障。如数字回弹仪不保留人工直读示值系统，操作人员将难以及时发现和判断数字回弹仪采样系统的故障，极易造成检测结果错误，严重时将影响被测建筑物的安全性判断。因此，规定数字式回弹仪应带有指针直读系统，这是保证数字式回弹仪的数字显示与指针显示一致性的基本要求。

**4.1.4** 环境温度异常时，对回弹仪的性能有影响，故规定了回弹仪使用时的环境温度。

## 4.2 校准

**4.2.1** 本条规定回弹仪校准应由法定计量检定机构按现行行业标准《回弹仪》JJG817进行。

**1~2** 新回弹仪在使用前必须校准。一般情况下，弹击拉簧半年内不会产生显著的塑性变形，因此规定回弹仪校准周期为半年。

**3** 更换重要零部件后，新零部件在组装时是否调整到了标准状态，也会影响到回弹仪的使用。比如更换缓冲压簧后会影响到冲击长度，更换弹击拉簧会影响到弹击拉簧的工作长度。

**4** 数字式回弹仪数字显示的回弹值要与指针直读式回弹仪示值比对。方法是：在回弹值 20~40、40~60 及 60 以上分度值范围内各测量 3 次，分别读取指针的刻线示值和数显示值，每次示值差均应小于 1，砂浆钢砧率定值均应满足  $74 \pm 2$ 。有计算功能的数字式回弹仪，还要检查其计算过程是否符合本规程的相关规定；

**5~6** 回弹仪经保养后在砂浆钢砧上的率定值不合格，或受严重撞击及其他损害，此时回弹仪的测试误差已很大，应该送法定计量检定机构进行校准。开展校准工作要具备回弹仪检定器、拉簧刚度测量仪等设备，不得通过直接调整调零螺丝的方法使其砂浆钢砧率定值达到  $74 \pm 2$ 。

**4.2.2** 本条给出了回弹仪的率定方法。

**4.2.3** 砂浆钢砧的钢芯硬度和表面状态会随着弹击次数的增加而变化，故规定钢砧应每两年校准一次。

## 4.3 保 养

**4.3.1** 本条规定了回弹仪常规保养的要求。检测人员通过砂浆目测、铁钉刻划或敲击等手段，会对砂浆的抗压强度有个初步判断。当判断结果与检测结果相差甚远时，应该怀疑检测值的可靠性，除对检测程序等怀疑外，有必要对回弹仪进行保养再试。

**4.3.2** 本条给出了回弹仪常规保养的步骤。进行常规保养时，必须先使弹击锤脱钩后再取出机芯，否则会使弹击杆突然伸出造成伤害。取机芯时要将指针轴向上轻轻抽出，以免造成指针片折断。此外，各零部件清洗完后，不能在指针轴上抹油，否则，使用中由于指针轴的油污垢，将使指针摩擦力变化，直接影响检测结果。

钟表油比较粘稠，冬季使用时建议使用缝纫机油，否则会造成弹击锤跳动摩擦力增大。

数字式回弹仪结构和原理较复杂，厂商会提供使用和维护手册，应按该手册的

要求进行保养。

砂浆回弹仪率定时，应用砂浆钢砧进行率定。因为砂浆回弹仪弹击杆前端直径较细，混凝土回弹仪用的钢砧导向装置孔径很大，无法实现导向作用，从而造成回弹仪不能保证垂直于钢砧进行率定，回弹值也会忽大忽小。

**4.3.3** 回弹仪每次使用完毕后，应及时清除表面污垢。不用时，应将弹击杆压入仪器内，必须经弹击后方可按下按钮锁住机芯。如果未经弹击而锁住机芯，将使弹击拉簧在不工作时仍处于受拉状态，极易因疲劳而损坏。存放时回弹仪应平放在干燥阴凉处，如存放地点潮湿将会使仪器锈蚀。

数字式回弹仪一般配备的是锂电池，如果长期不使用，电池会进入亏电状态。当电池电量耗尽时，电池会进入保护状态，无法输出电压，造成电池损坏。

## 5 检测技术

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本条是为了保证在使用中及时发现和纠正回弹仪的非标准状态。

**5.1.2** 回弹法是通过回弹仪检测预拌砂浆表面硬度从而推算出预拌砂浆抗压强度的方法。当表层与内部质量有明显差异或内部存在缺陷时，就不适合检测。因此，应检查预拌砂浆表层裂缝或空洞、空鼓情况，并应避免检测。

**5.1.3** 本条规定构件检测可以分单个构件检测和批量检测。不能把预拌砂浆生产和施工工艺、种类和强度等级不同的，且养护条件不同、龄期相差很大的同类砌体或构件组成检测批。人工抹灰砂浆与机喷抹灰砂浆施工工艺不同，因此不能作为同一批检测。按批量检测构件应随机抽取。

**5.1.4** 本条根据《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210中4.1.5条第2款和《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315-2011中3.3.2条的要求，规定了单个构件的划分要求。一般情况下，室内抹灰砂浆单个构件的划分，是按一个自然间为一个构件。当自然间面积特别大时，或者走廊，则可以按不大于30m<sup>2</sup>的抹灰面积为一个构件。

**5.1.5** 本条根据《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203-2011中4.0.12条划分了砌筑砂浆检测批，依据《预拌砂浆应用技术规程》DB33/T1095中6.3.1条第1款的要求进行室外抹灰砂浆检测批的划分，依据《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210中4.1.5条第2款的要求进行室内抹灰砂浆检测批的划分。

**5.1.6** 本条根据《建筑结构检测技术标准》GB/T50344中2.1.1条检测批的定义和3.3.13

条检测批的最小样本容量要求制定。

**5.1.7** 本条对检测测区进行了规定。

**1~2** 山东省地方标准《回弹法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》DB37/T2367-2013 中 6.1.4 条规定单个构件检测时，测区数不应少于 3 个。而《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315-2011 中 3.3.3 条规定砂浆回弹法测点数（即测区数）不应少于 5 个。但由于砂浆回弹同一测点需要进行 3 次弹击，每个测区的弹击次数累计 36 次，工作量很大。因此，本规程规定单个构件测区数不应少于 3 个。在批量检测时，对尺寸较小的  $15\text{m}^2$  以下的单个构件，如独立柱、梁等，减少测区数可以减少检测工作量。而按本规程表 5.1.6 中 A 最小样本容量抽取 2 个构件时，构件测区就不得减少，检测批测区数最少为 6 个，由此而得。

**3** 测区宜布置在墙体的不同面，合理分布，避免集中在某一区域。当不能布置在不同面时，也可在同一面布置，如某些柱、墙等。

**4** 测区标上编号，在记录纸上绘制测区布置示意图，并描述外观质量情况，有利于复查和考证，检测过程也清晰完整。

**5** 本款规定了检测砌筑砂浆抗压强度的测区其他要求。

由于砌筑砂浆的部分灰缝较薄、或不够饱满，或需要避开竖向灰缝，并且烧结砌块的尺寸又较大。因此，一个测区的墙面面积不宜太小。

弹击区域应打磨平整、保持清洁无尘。另外，墙体表面的砂浆一般失水较多，抗压强度偏低，碳化深度又大。磨掉表面的疏松层后，更能检测出接近墙体核心区的砂浆抗压强度。

砂浆回弹仪弹击杆头部直径为 7.8mm，因此砌筑砂浆灰缝厚度不应小于 9mm，否则砖或砌块会影响回弹仪弹击值，影响检测精度。

**6** 本款规定了检测抹灰砂浆抗压强度的测区其他要求。

抹灰砂浆测区需要离开门窗洞口、后砌洞口、混凝土墙体端部、施工缝边缘、空鼓开裂区域边缘一定的距离，因此一个测区的墙面面积不宜太小。

同样，抹灰砂浆弹击区域也应打磨平整、保持清洁无尘。磨掉表面的疏松层后，更能检测出接近墙体核心区的砂浆抗压强度。

抹灰砂浆层厚度一般控制在 8~20mm。通过分别对 680 组不大于 15mm 和大于 15mm 厚的同一批相同砂浆抗压强度等级的抹灰层回弹值进行试验分析，结果发现不同墙体材料的抹灰层厚度对回弹值的影响是不同的，其回弹值之差统计分析结果详

见表 5.4.2。由表 5.4.2 可知，烧结多孔砖、混凝土砖、蒸压加气混凝土及陶粒加气混凝土上的薄抹灰层回弹值一般高于厚抹灰层回弹值，而混凝土墙体上薄抹灰层回弹值要低于厚抹灰层回弹值。因此抹灰层厚薄对回弹值是有影响的，试验研究时，规定了抹灰砂浆层厚度不应小于 6mm。

## 5.2 回弹值测量

**5.2.1** 本条引用了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315-2011 中 12.3.2 条的规定。

砌筑砂浆的竖向灰缝常常有空腔，不饱满，因此不得检测。考虑到一个测区内测点的均匀分布，砌筑砂浆水平灰缝上不宜超过 2 个测点，同一砌块或砖块内的水平灰缝上宜布置 1 个测点。

抹灰砂浆测点间距也同样要求不宜很近。

**5.2.2** 本条引用了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315-2011 中 12.3.3 条的规定。每个弹击点的回弹值随着连续弹击次数的增加而逐步提高，经三次弹击后，其提高幅度趋于稳定。如果仅弹击一次，读数不稳，且对低抗压强度砂浆，回弹值可能读不出。因此，每个弹击点连续弹击三次，仅记录第 3 次的读数。测强回归公式亦按此确定。

由于没有在与水平地面有倾斜的构件上进行试验研究，因此所测构件必须垂直于水平地面。现场检测时，回弹仪应始终处于水平状态，其轴线垂直于砂浆表面，且不得移位。否则，就会测出错误的回弹值。

## 5.3 抹灰层厚度测量

**5.3.1~5.3.2** 本条规定了抹灰层厚度的测量方法和计算要求。可采用专用电钻工具，在抹灰层上钻取直径 40mm 不等的芯样，通过目测区分芯样上砂浆与砖、砌块或混凝土的颜色、层理，用量具量取抹灰层厚度，这样可避免手工凿孔产生的灰尘污染。

## 5.4 回弹值计算

**5.4.1** 本条引用了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T50315-2011 中 12.4.1 条规定。

**5.4.2** 本条规定了当抹灰砂浆层厚度在 (6~15) mm 时，回弹值应进行修正，并规定了修正方法。不同砌体材料上的抹灰层厚薄对回弹值是有影响的，研究分析详见条文说明 5.1.7 条第 6 款。

## 6 砂浆抗压强度计算

**6.0.1~6.0.2** 测区砂浆抗压强度换算值由砂浆回弹值及有关参数通过测强曲线计算

得到，相当于被测构件测试部位在所处条件及龄期下，边长为 70.7mm 立方体砂浆试块按《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T70 方法计算的抗压强度值。

针对烧结砖和烧结砌块、混凝土砖、混凝土、蒸压加气混凝土、陶粒加气混凝土等砌体材料，通过测试砂浆试块抗压强度、砂浆回弹值以及抹灰层厚度值，按砌筑砂浆和抹灰砂浆分别建立整理出的 7 条测强曲线，详见表 1。工程现场实体回弹验证试验数据 321 组，其中舟山市建筑工程质量安全监督站检验检测中心的工程实体验证结果见表 3。

**表 3 烧结多孔砖砌筑砂浆工程回弹检测验证结果**

工程名称	检测部位	砌筑砂浆抗压强度等级	龄期(天)	回弹测区	平均回弹值	同条件养护砂浆试块抗压强度(MPa)	回弹换算抗压强度(MPa)	回弹抗压强度推定值(MPa)	相对误差(%)
工程 1	三层	DMM7.5	28	1	24.4	11.3	10.5	10.5	-7.07
				2	26.7		12.4		
				3	26.5		12.2		
				4	25.1		11.1		
				5	25.3		11.2		
工程 2	三层	DMM7.5	28	1	30.4	13.9	15.6	12.4	-10.79
				2	26.8		12.4		
				3	29.1		14.4		
工程 3	一层	DMM5.0	28	1	29.1	14.9	14.4	13.3	-14.77
				2	27.8		13.3		
				3	27.1		12.7		

蒸压灰砂砖与蒸压加气混凝土原材料品种及生产养护方式类似。宁波正信检测科技有限公司对蒸压灰砂砖的砌筑砂浆工程进行实体回弹验证试验，并按蒸压加气混凝土抹灰砂浆回弹测强曲线换算抗压强度，其测强误差较小，结果见表 4。因此，蒸压灰砂砖的砌筑砂浆和抹灰砂浆可以参照蒸压加气混凝土抹灰砂浆回弹测强曲线计算或换算抗压强度。

**表 4 抹灰砂浆工程回弹检测验证结果**

工程名称	检测部位及墙材名称	砌筑砂浆抗压强度等级	龄期(天)	平均回弹值	同条件养护砂浆试块抗压强度(MPa)	回弹换算抗压强度(MPa)	抗压强度推定值(MPa)	相对误差(%)
工程 1	灰砂砖 (按蒸压加气混凝土抹灰砂浆测强曲线换算抗压强度)	DMM7.5	28	14.9	3.0	3.1	2.8	-6.67
				15.3		3.2		
				14.3		2.8		
				15.0		3.1		
				15.8		3.4		
工程 2		DMM7.5	28	28.7	11.5	10.0	10.0	-13.04
				29.8		10.7		

				30.5		11.2		
				31.1		11.6		

**6.0.3** 本条列出了当批量检测时，构件检测批砂浆抗压强度换算值的平均值、标准差和变异系数的计算公式。

**6.0.4** 砂浆抗压强度推定值是指按《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203-2011和《预拌砂浆应用技术规程》DB33/T1095 有关规定，对各测区强度换算值进行计算后，得出单个构件或检测批的砂浆强度值。本条指单个构件检测时，为从严控制，规定以测区的抗压强度最小换算值作为砂浆抗压强度推定值。

**6.0.5** 本条部分引用了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011 中 15.0.4 和 15.0.5 条的规定。

1 砌筑砂浆批量检测抗压强度推定值，是参考《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203-2011 中 4.0.12 条“同一验收批砌筑砂浆试块抗压强度平均值应大于或等于设计抗压强度等级所对应的立方体抗压强度的 1.10 倍，且最小一组平均值应大于或等于设计抗压强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.85 倍”的要求计算确定。

2 抹灰砂浆批量检测抗压强度推定值，是参考浙江省工程建设标准《预拌砂浆应用技术规程》DB33/T1095-2013 中 6.3.3 条：“同一验收批抹灰砂浆试块抗压强度平均值应大于或等于设计抗压强度等级所对应的立方体抗压强度，且最小一组平均值应大于或等于设计抗压强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.85 倍”的要求计算确定。

**6.0.6** 本条规定了当测区抗压强度换算值中出现小于 4.0MPa 时的计算方法。主要是因为测区抗压强度换算值中出现小于 4.0MPa 时，根据相关测强曲线的计算，其检测误差增大。按批量检测时，当测区抗压强度换算值中出现小于 4.0MPa 的情况，无法进行批量计算，只能按单个构件检测。但单个构件检测工作量很大，此时可以根据已检测的构件抗压强度分布情况，重新划分检测批。

**6.0.7~6.0.8** 规定了测区砂浆抗压强度换算值中出现超过测强曲线上限值时的取值要求。按批量检测时，为便于批量统计，当测区砂浆抗压强度换算值中出现超过测强曲线上限值时，取上限值。

**6.0.9** 本条引用了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011 中 15.0.1 条的规定。对于一项具体工程，其抗压强度值的总体标准差是未知的，格拉布斯检验法和狄克逊检验法适用于这种情况。当检出歧离值后，需首先检查产生歧离值的技术上的或物理上的原因，如砌体材料或施工质量是否与其他测点有不同，检测人员读数

和记录是否有错等。当排除这些因素后方可进行是否剔除的计算，即判断是否为统计离群值。

**6.0.10** 按照《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98-2010 第 5.1.1 条的规定，变异系数超过 0.30 时，已属较差施工水平，可以认为它们已不属于同一母体，不能构成为同批砂浆，故应按单个构件检测。

**6.0.11** 浙江省回弹法检测预拌砂浆抗压强度原始记录和检测报告可按本规程附录 E 和附录 F 的表格式样填写。