

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2012〕5 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程主要技术内容是：总则、术语和符号、基本规定、非烧结砖砌体强度检测方法、砌筑砂浆强度检测方法、砌筑块材强度检测方法、强度推定。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由四川省建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送四川省建筑科学研究院（成都市一环路北三段 55 号；邮编：610081）。

本 规 程 主 编 单 位：四川省建筑科学研究院
成都市第六建筑工程公司

本 规 程 参 编 单 位：湖南大学
西安建筑科技大学
长沙理工大学
重庆市建筑科学研究院
江苏省建筑科学研究院有限公司
辽宁省建设科学研究院
河南省建筑科学研究院有限公司
成都市建工科学研究设计院
陕西省建筑科学研究院
山东省建筑科学研究院
山西四建集团有限公司
南充市建设工程质量检测中心

四川省建筑工程质量检测中心
江苏建研建设工程质量安全鉴定有限公司

本规程主要起草人员：吴 体 黄 良 肖承波 施楚贤
王庆霖 王永维 侯汝欣 梁建国
陈大川 林文修 由世歧 周国民
顾瑞南 崔士起 黎 明 雷 波
张 涛 张 静 霍小妹 张家国
凌程建 甘立刚 李 峰 唐 理
徐宏峰 董振平 孔旭文 王耀南
刘哲锋 何放龙

本规程主要审查人员：张仁瑜 张昌叙 高小旺 章一萍
程才渊 罗苓隆 高连玉 强万明
刘立新 向 学 张 扬

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
3.1	适用条件	6
3.2	检测程序及工作内容	6
3.3	检测单元、测区和测点	8
3.4	检测方法分类及其选用原则	8
4	非烧结砖砌体强度检测方法	14
4.1	原位轴压法	14
4.2	切制抗压试件法	15
4.3	原位双剪法	17
5	砌筑砂浆强度检测方法	19
5.1	筒压法	19
5.2	推出法	21
5.3	砂浆回弹法	25
5.4	点荷法	27
5.5	砂浆片局压法	29
6	砌筑块材强度检测方法	32
6.1	原位取样法	32
6.2	普通小砌块回弹法	32
7	强度推定	35
附录 A	原位轴压法检测砌体抗压强度记录表	39
附录 B	切制抗压试件法检测砌体抗压强度记录表	40

附录 C	原位双剪法检测砌体抗剪强度记录表	41
附录 D	筒压法检测砌筑砂浆强度记录表	42
附录 E	推出法检测砌筑砂浆强度记录表	43
附录 F	回弹法检测砌筑砂浆强度记录表	44
附录 G	点荷法检测砌筑砂浆强度记录表	45
附录 H	砂浆片局压法检测砌筑砂浆强度记录表	46
附录 J	回弹法检测普通小砌块强度记录表	47
本规程用词说明		48
引用标准名录		49

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirements	6
3.1	Scope of Application	6
3.2	Test Procedures and Work Contents	6
3.3	Test Unit , Test Zone and Test Point	8
3.4	Classification and Selection Principle of Test Method	8
4	Test Method for the Strength Testing of Non Fired Block Masonry	14
4.1	The Method of Axial Compression in Situ	14
4.2	The Method of Testing on Specimens Cut from Wall	15
4.3	The Method of Shear along Two Horizontal Mortar Joint in Situ	17
5	Test Method for the Compressive Strength of Masonry Mortar	19
5.1	The Method of Compression in Cylinder	19
5.2	The Method of Push Out	21
5.3	The Method of Mortar Rebound	25
5.4	The Method of Point Load	27
5.5	The Method of Local Compression on Mortar Flake	29
6	Test Method for the Compressive Strength of Masonry Units	32
6.1	The Method of Sampling Inspection	32

6.2	The Method of Concrete Small Hollow Block Rebound	32
7	Determination of Strength	35
Appendix A	The Record Table for the Compression Strength of Masonry with the Method of Axial Compression In Situ	39
Appendix B	The Record Table for the Compression Strength of Masonry with the Method of Testing on Specimens Cut from Wall	40
Appendix C	The Record Table for the Shear Strength of Masonry with the Method of Shear along Two Horizontal Mortar Joint in Situ	41
Appendix D	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Mortar with the Method of Compression in Cylinder	42
Appendix E	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Mortar with the Method of Push Out	43
Appendix F	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Mortar with the Method of Mortar Rebound	44
Appendix G	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Mortar with the Method of Point Load	45
Appendix H	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Mortar with the Method of Local Compression on Mortar Flake	46
Appendix J	The Record Table for the Compressive Strength of Masonry Block with the	

Method of Concrete Small Hollow Block	
Rebound	47
Explanation of Wording in This Specification	48
List of Quoted Standards	49

1 总 则

1.0.1 为在非烧结砖砌体现场检测中，贯彻执行国家技术政策，做到技术先进、数据准确、安全可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于非烧结砖砌体中砌体抗压强度、砌体抗剪强度、砌筑砂浆强度和砌筑块材强度的现场检测及强度推定。本规程中砌筑砂浆及块材的各种检测方法，均不适用于遭受高温、长期浸水、火灾、侵蚀环境等条件下的强度检测。

1.0.3 非烧结砖砌体的现场检测及强度推定，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 非烧结砖砌体 non fired block masonry

采用混凝土普通砖、混凝土多孔砖、普通混凝土小型空心砌块（简称普通小砌块）、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰普通砖、蒸压粉煤灰多孔砖砌筑的砌体。

2.1.2 检测单元 test unit

每一楼层且总量不大于 250m^3 的材料品种和设计强度等级均相同的砌体。

2.1.3 测区 test zone

在一个检测单元内，随机布置的一个或若干个检测区域。

2.1.4 测点 test point

在一个测区内，按检测方法的要求，随机布置的一个或若干个检测点。

2.1.5 测位 test position

回弹法检测和数据分析的基本单位，相当于其他检测方法的测点。

2.1.6 原位轴压法 the method of axial compression in situ

采用原位压力机在墙体上进行抗压测试，检测砌体抗压强度的方法。

2.1.7 扁式液压顶法 the method of flat jack in situ

采用扁式液压千斤顶在墙体上进行抗压测试，检测砌体的受压应力、弹性模量和抗压强度的方法，简称扁顶法。

2.1.8 切制抗压试件法 the method of test on specimen cut from wall

从墙体上切割、取出外形几何尺寸为标准抗压砌体试件，运

至试验室进行抗压强度测试的方法。

2.1.9 原位双剪法 the method of shear along two horizontal mortar joint in situ

采用原位剪切仪在墙体上对单块或双块顺砖进行双面抗剪测试，检测砌体抗剪强度的方法，包括原位单砖双剪法和原位双砖双剪法。

2.1.10 推出法 the method of push out

采用推出仪或拉拔仪从墙体上水平推出单块丁砖，测得水平推力及推出砖下的砂浆饱满度，以此推定砌筑砂浆抗压强度的方法。

2.1.11 筒压法 the method of compression in cylinder

将取样砂浆破碎、烘干并筛分成符合一定级配要求的颗粒，装入承压筒并施加筒压荷载，检测其破损程度（筒压比），据此推定砌筑砂浆抗压强度的方法。

2.1.12 砂浆回弹法 the method of mortar rebound

采用砂浆回弹仪检测墙体、柱中砂浆表面的硬度，根据回弹值推定其强度的方法。

2.1.13 点荷法 the method of point load

在砂浆片的大面上施加点荷载，推定砌筑砂浆抗压强度的方法。

2.1.14 砂浆片局压法 the method of local compression on mortar flake

采用局压仪对砂浆片试件进行局部抗压测试，根据局部抗压荷载值推定砌筑砂浆抗压强度的方法。

2.1.15 普通小砌块回弹法 the method of concrete small hollow block rebound

采用回弹仪检测普通小砌块表面的硬度，根据回弹值推定其抗压强度的方法。

2.1.16 槽间砌体 masonry between two channels

采用原位轴压法在砖墙上检测砌体抗压强度时，开凿的两个

水平槽之间的砌体。

2.1.17 筒压比 cylindrical compressive ratio

采用筒压法检测砂浆强度时，砂浆试样经筒压测试并筛分后，留在孔径 5mm 筛以上的累计筛余量与该试样总量的比值。

2.2 符 号

2.2.1 几何参数

A ——构件或试件的截面面积；

r ——点荷法的作用半径；

t ——试件厚度；

m_{r1} ——对应孔径 10mm 或边长 9.5mm 筛的分计筛余量；

m_{r2} ——对应孔径 5mm 或边长 4.75mm 筛的分计筛余量；

m_{r3} ——筛底剩余量。

2.2.2 作用、效应与抗力、计算指标

f ——砌体抗压强度值；

f_m ——砌体抗压强度平均值；

f_v ——砌体抗剪强度值；

f_{vm} ——砌体抗剪强度平均值；

f_1 ——块材的抗压强度值；

f_2 ——砌筑砂浆抗压强度值；

f'_2 ——砌筑砂浆抗压强度推定值；

f_u ——槽间砌体抗压强度值；

N ——实测破坏荷载值；

σ_0 ——测点上部墙体的平均压应力。

2.2.3 系数

ξ_1 ——原位轴压法测定砌体抗压强度的换算系数；

ξ_2 ——推出法的砖品种修正系数；

ξ_3 ——推出法的砂浆饱满度修正系数；

ξ_4 ——点荷法的荷载作用半径修正系数；

ξ_5 ——点荷法的试件厚度修正系数；

ξ_6 ——砂浆片局压法试件厚度修正系数。

2.2.4 其他

B ——水平灰缝的砂浆饱满度；

n_1 ——同一测区的测点（测位）数；

n_2 ——同一检测单元的测区数；

R ——块材或砂浆的回弹值；

η ——筒压法中的筒压比。

3 基本规定

3.1 适用条件

3.1.1 对新建非烧结砖砌体，检验和评定砌筑砂浆或砖、砖砌体的强度，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129 等的有关规定执行；当遇到下列情况之一时，应按本规程检测和推定砌筑砂浆强度、块材强度或砌体的抗压、抗剪强度：

1 砂浆试块缺乏代表性或数量不足；

2 对混凝土普通砖、混凝土多孔砖、普通小砌块、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰普通砖、蒸压粉煤灰多孔砖的强度等级或砂浆试块的检验结果有怀疑或争议，需要确定实际的块材强度等级、砂浆强度等级、砌体抗压或抗剪强度；

3 发生工程事故或对施工质量有怀疑和争议，需要进一步分析非烧结块材、砂浆和砌体的强度。

3.1.2 对既有非烧结砖砌体建（构）筑物，在进行下列鉴定时，应检测和推定砂浆强度、块材强度或砌体的抗压、抗剪强度：

1 安全鉴定；

2 抗震鉴定；

3 大修前的可靠性鉴定；

4 房屋改变用途、改建、加层或扩建前的鉴定；

5 火灾或其他偶然作用引起灾后损伤鉴定。

3.2 检测程序及工作内容

3.2.1 非烧结砖砌体工程的现场检测工作应按下列步骤进行：

- 1 接受委托；
 - 2 现场调查；
 - 3 确定检测目的、内容和范围；
 - 4 制定检测方案，确定检测方法；
 - 5 确认仪器、设备状况；
 - 6 现场检测或取样检测；
 - 7 计算、分析、推定；
 - 8 当数据不足或异常时，补充检测；
 - 9 出具检测报告。
- 3.2.2 调查阶段工作应符合下列规定：**
- 1 应收集被检测工程的设计文件、施工验收资料、块材与砂浆的品种及强度等级等有关的原材料测试资料；
 - 2 应现场调查工程的结构形式、环境条件、砌体质量及其存在问题，对既有砌体建（构）筑物，尚应调查使用期间的变更情况；对存在问题的原因及其危害程度宜进行初步分析；
 - 3 应明确检测原因、检测目的和委托方的具体要求；
 - 4 应调查工程建设时间以及以往的检测情况。
- 3.2.3 应根据调查结果和检测目的、内容和范围制定检测方案，确定检测方法。检测方案宜征求委托方意见。**
- 3.2.4 检测前，应查看并详细记录构件或试件的外观质量。**
- 3.2.5 计算、分析和强度推定过程中，出现异常情况应查找原因；出现检测数据不足时，应及时进行补充测试。**
- 3.2.6 现场检测结束时，应及时修补因检测造成的砌体局部损伤部位。修补后的砌体，应满足原构件承载能力和正常使用的要求。**
- 3.2.7 现场检测工作的检测人员应经技术培训合格后，方可从事检测工作。**
- 3.2.8 现场检测工作，应采取确保人身安全和防止仪器损坏的安全措施，并应采取避免或减小污染环境的措施。**
- 3.2.9 现场检测和抽样检测的环境温度和试件、试样温度均应高于 0℃。**

3.3 检测单元、测区和测点

3.3.1 检测对象为整栋建筑物或建筑物的一部分时，应按变形缝将其划分为一个或若干个可独立分析的结构单元，每一结构单元应划分为若干个检测单元。

3.3.2 每一检测单元内，不宜少于 6 个测区，应将单片墙体或单根柱作为一个测区。当一个检测单元不足 6 个构件时，应将每个构件作为一个测区。采用原位轴压法、扁顶法、切制抗压试件法检测，当选择 6 个测区确有困难时，可选取不少于 3 个测区测试，但宜结合其他非破损检测方法综合进行强度推定。

3.3.3 每一测区应在有代表性的部位布置若干测点或测位。各种检测方法的测点数或测位数，应符合下列规定：

1 原位轴压法、扁顶法、切制抗压试件法、筒压法，测点数不应少于 1 个；

2 原位双剪法、推出法，测点数不应少于 3 个；

3 点荷法、砂浆片局压法，测点数不应少于 5 个；

4 砂浆回弹法、普通小砌块回弹法的测位数不应少于 5 个。

3.3.4 委托方仅要求对建筑物的部分或个别部位检测时，可按工程实际情况确定测区数，每一测区的测点数或测位数应符合本规程第 3.3.3 条的规定，检测结果宜只给出各测区的强度值。

3.4 检测方法分类及其选用原则

3.4.1 非烧结砖砌体工程的现场检测方法，按对结构的损伤程度可分为下列两类：

1 非破损检测方法：在检测过程中，对结构的受力性能没有影响；

2 局部破损检测方法：在检测过程中，对结构的受力性能有局部的、暂时的影响，但可修复。

3.4.2 非烧结砖砌体工程的现场检测方法，按测试内容可分为下列几类：

1 砌体抗压强度检测方法：原位轴压法、扁顶法、切制抗压试件法；

2 砌体抗剪强度检测方法：原位双剪法；

3 砌筑砂浆强度检测方法：推出法、筒压法、砂浆回弹法、点荷法、砂浆片局压法；

4 砌筑块材抗压强度检测方法：原位取样法、普通小砌块回弹法。

3.4.3 现场检测方法可根据检测目的、设备及环境条件按表 3.4.3 选择。

表 3.4.3 非烧结砖砌体工程现场检测方法

序号	检测方法	特 点	用 途	限制条件
1	原位轴压法	1. 属原位检测，直接在墙体上测试，检测结果综合反映了材料质量和施工质量； 2. 直观性、可比性较强； 3. 设备较重； 4. 检测部位有较大局部破损	1. 检测非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗压强度； 2. 火灾、环境侵蚀后的砌体剩余抗压强度	1. 槽间砌体每侧的墙体宽度不应小于 1.5m；测点宜选在墙体长度方向的中部； 2. 限于 240mm 厚砖墙
2	扁顶法	1. 属原位检测，直接在墙体上测试，检测结果综合反映了材料质量和施工质量； 2. 直观性、可比性较强； 3. 扁顶重复使用率较低； 4. 砌体强度较高或轴向变形较大时，难以测出抗压强度； 5. 设备轻； 6. 检测部位有较大局部破损	1. 检测非烧结普通砖砌体和非烧结多孔砖砌体的抗压强度； 2. 检测古建筑和重要建筑的受压工作应力； 3. 检测砌体弹性模量； 4. 火灾、环境侵蚀后的砌体剩余抗压强度	1. 槽间砌体每侧的墙体宽度不应小于 1.5m；测点宜选在墙体长度方向的中部； 2. 不适用于测试墙体破坏荷载大于 400kN 的墙体

续表 3.4.3

序号	检测方法	特 点	用 途	限制条件
3	切制抗压试件法	1. 属取样检测，检测结果综合反映了材料质量和施工质量； 2. 试件尺寸与标准抗压试件相同；直观性、可比性较强； 3. 设备较重，现场取样时有水污染； 4. 墙体有较大局部破损；需切割、搬运试件； 5. 检测结果不需换算	1. 检测非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗压强度； 2. 火灾、环境侵蚀后的砌体剩余抗压强度	取样部位每侧的墙体宽度不应小于 1.5m，且应为墙体长度方向的中部或受力较小处
4	原位双剪法	1. 属原位检测，直接在墙体上测试，检测结果综合反映了材料质量和施工质量； 2. 直观性较强； 3. 设备较轻便； 4. 检测部位局部破损	检测非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗剪强度	—
5	推出法	1. 属原位检测，直接在墙体上测试，检测结果综合反映了材料质量和施工质量； 2. 设备较轻便； 3. 检测部位局部破损	检测 240mm 厚混凝土普通砖、混凝土多孔砖、蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体中的砌筑砂浆强度	当水平灰缝的砂浆饱满度低于 65% 时，不宜选用

续表 3.4.3

序号	检测方法	特 点	用 途	限制条件
6	筒压法	1. 属取样检测； 2. 仅需一般混凝土试验室的常用设备； 3. 取样部位局部损伤； 4. 样本量较大	检测混凝土普通砖、混凝土多孔砖、普通小砌块、蒸压粉煤灰普通砖、蒸压粉煤灰多孔砖、蒸压灰砂砖砌体中的砂浆强度	适用的砂浆类型及强度见本规程第 5.1.3 条
7	砂浆回弹法	1. 属原位无损检测； 2. 回弹仪有定型产品，性能较稳定，操作简便； 3. 检测部位的装修面层仅局部损伤	1. 检测混凝土普通砖、混凝土多孔砖、蒸压粉煤灰普通砖砌体中的砂浆强度； 2. 主要用于砂浆强度均质性检查	1. 不适用于砂浆强度小于 2MPa 的墙体； 2. 水平灰缝表面粗糙且难以磨平时，不得采用； 3. 应避开墙体预埋钢筋的灰缝位置
8	点荷法	1. 属取样检测； 2. 测试工作较简便； 3. 取样部位局部损伤	检测混凝土普通砖、混凝土多孔砖砌体中水泥砂浆强度和蒸压粉煤灰普通砖砌体中的水泥石灰混合砂浆强度	不适用于砂浆强度小于 2MPa 的墙体
9	砂浆片局压法	1. 属取样检测； 2. 局压仪有定型产品，性能较稳定，操作简便； 3. 取样部位局部损伤	检测混凝土普通砖和混凝土多孔砖砌体中的水泥砂浆强度	水泥砂浆强度为 1MPa~15MPa

续表 3.4.3

序号	检测方法	特 点	用 途	限制条件
10	普通小砌块回弹法	1. 属原位无损检测, 测区选择不受限制; 2. 宜采用示值系统为指针直读式和数显式的混凝土回弹仪; 3. 检测部位的装修面层仅局部损伤	检测普通小砌块墙体中的小砌块强度	普通小砌块强度为 4MPa~15MPa

3.4.4 选用检测方法和在墙体上选定测点或测位时尚应符合下列规定:

- 1 测点或测位不应位于门窗洞口处;
- 2 测点或测位不应位于补砌的临时施工洞口附近;
- 3 应力集中部位的墙体以及墙梁的墙体计算高度范围内, 不应选用原位轴压法、切制抗压试件法、原位双剪法、筒压法;
- 4 长度小于 3.6m 的承重墙, 不应选用原位轴压法、扁顶法、切制抗压试件法;
- 5 独立砖柱或普通小砌块柱、长度小于 1m 的墙段上不应选用有局部破损的检测方法;

6 对墙体有明显质量缺陷的部位, 宜布置测点或测位, 单独推定该部位的强度指标。

3.4.5 现场检测或取样检测时, 砌筑砂浆的龄期不应低于 28d。

3.4.6 检测砌筑砂浆强度时, 取样砂浆试件或原位检测的水平灰缝应处于自然干燥状态。

3.4.7 采用扁顶法检测非烧结砖砌体受压弹性模量、抗压强度或墙体的受压工作应力, 应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的有关规定执行; 当加设反力平衡架检测砌体抗压强度时, 应按本规程第 4.1.8 条规定, 将槽间砌体抗压强度换算为标准砌体的抗压强度。

3.4.8 有条件的地区和部门，可制定适宜于当地使用的本规程第 3.4.3 条所列检测方法的专用测强曲线或地区测强曲线。在测强曲线选用时，应依次选用专用测强曲线、地区测强曲线和本规程统一测强曲线。其检测单元、测区的划分应符合本规程第 3.3 节的规定，强度推定应符合本规程第 7 章的规定。

4 非烧结砖砌体强度检测方法

4.1 原位轴压法

I 一般规定

4.1.1 原位轴压法可用于推定 240mm 厚非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗压强度。

4.1.2 在检测单元内应随机布置测点，布点除应符合本规程第 3.4.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 测试部位宜选在墙体中部距楼、地面 1.0m 高度处；槽间砌体每侧的墙体宽度不应小于 1.5m；

2 同一墙体上，测点不宜多于 1 个，且宜选在沿墙体长度的中间部位；多于 1 个时，其水平净距不得小于 2.0m；

3 被检测的承重墙体宜仅承受均布荷载。

4.1.3 原位轴压法检测设备的技术指标应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定。

4.1.4 原位轴压法的检测步骤应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定执行。

4.1.5 原位轴压法的检测记录应按本规程附录 A 的格式填写。

II 数据分析

4.1.6 原位轴压法检测非烧结砖砌体抗压强度时，槽间砌体的破坏荷载值计算，应根据槽间砌体破坏时的油压表读数，减去油压表的初始读数，按原位压力机的校验结果确定。

4.1.7 槽间砌体的抗压强度应按下式计算：

$$f_{uj} = \frac{N_{uj}}{A_{ij}} \quad (4.1.7)$$

式中: f_{ij} ——第 i 个测区第 j 个测点槽间砌体抗压强度 (MPa);

N_{ij} ——第 i 个测区第 j 个测点槽间砌体受压破坏荷载值 (N);

A_{ij} ——第 i 个测区第 j 个测点槽间砌体受压面积 (mm^2)。

4.1.8 槽间砌体抗压强度换算为标准砌体的抗压强度应按下列公式计算:

$$f_{ij} = \frac{f_{0ij}}{\xi_{1ij}} \quad (4.1.8-1)$$

普通砖砌体:

$$\xi_{1ij} = 1.36 + 0.54\sigma_{0ij} \quad (4.1.8-2)$$

多孔砖砌体:

$$\xi_{1ij} = 1.29 + 0.55\sigma_{0ij} \quad (4.1.8-3)$$

式中: f_{ij} ——第 i 个测区第 j 个测点的标准砌体抗压强度换算值 (MPa);

ξ_{1ij} ——原位轴压法的无量纲的强度换算系数;

σ_{0ij} ——该测点上部墙体压应力 (MPa), 其值按墙体实际所承受的荷载标准值计算。

4.1.9 测区的砌体抗压强度平均值应按下式计算:

$$f_{mi} = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} f_{ij} \quad (4.1.9)$$

式中: f_{mi} ——第 i 个测区的砌体抗压强度平均值 (MPa);

n_1 ——第 i 个测区的测点数。

4.2 切制抗压试件法

I 一般规定

4.2.1 切制抗压试件法可用于推定非烧结普通砖砌体和非烧结多孔砖砌体的抗压强度。

4.2.2 采用切制抗压试件法检测时,应使用电动切割机,在砖墙上切割两条竖缝,竖缝间距可取 1.5 倍或 2 倍砖长,应人工取出与标准砌体抗压试件尺寸相同的试件,并运至试验室,砌体抗压测试应按现行国家标准《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129 的有关规定执行。

4.2.3 在砖墙上选择切制试件的部位,应符合下列规定:

1 取样部位宜选在墙体中部距楼、地面 1.0m 高度处,被取样墙体长度不应小于 3.6m;

2 同一墙体上,测点不宜多于 1 个,且宜选在沿墙体长度的中间部位;

3 被检测的承重墙体宜仅承受均布荷载。

4.2.4 墙体的砌筑质量差或砌筑砂浆强度等级不高于 M2.5 时,不宜选用切制抗压试件法。

4.2.5 切制抗压试件法检测设备的技术指标应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定。

4.2.6 切制抗压试件法的检测步骤应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定执行。

4.2.7 切制抗压试件法的检测记录应按本规程附录 B 的格式填写。

II 数据分析

4.2.8 单个切制试件的抗压强度应按下式计算:

$$f_{ij} = \frac{N_{ij}}{A_{ij}} \quad (4.2.8)$$

式中: f_{ij} ——第 i 个测区第 j 个切制试件的砌体抗压强度 (MPa);

N_{ij} ——第 i 个测区第 j 个切制试件的砌体受压破坏荷载值 (N);

A_{ij} ——第 i 个测区第 j 个切制试件的砌体受压面积 (mm^2)。

4.2.9 测区的砌体抗压强度平均值,应按下式计算:

$$f_{mi} = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} f_{ij} \quad (4.2.9)$$

式中： f_{mi} ——第 i 个测区的砌体抗压强度平均值 (MPa)；

n_i ——第 i 个测区的测点数。

4.3 原位双剪法

I 一般规定

4.3.1 原位单砖双剪法可用于推定各类墙厚的非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗剪强度，原位双砖双剪法仅可用于推定 240mm 墙厚的非烧结普通砖和非烧结多孔砖砌体的抗剪强度。检测时，应将原位剪切仪的主机安放在墙体的槽孔内，并应以一块或两块并列完整的顺砖及其上下两条水平灰缝作为一个测点（图 4.3.1）。

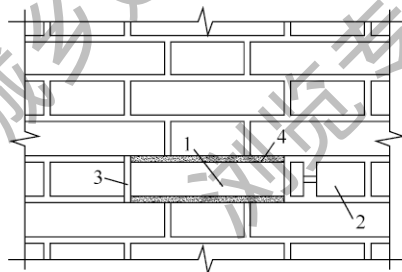


图 4.3.1 原位双剪法检测示意

1—剪切刀具；2—剪切仪主机；3—掏空的竖缝；4—受剪灰缝

4.3.2 原位双剪法宜优先选用释放或可忽略受剪面上部压应力 σ_0 作用的测试方案；当上部压应力 σ_0 较大且能准确计算时，也可选用在上部压应力 σ_0 作用下的试验方案。

4.3.3 测区内的测点选择应符合下列规定：

- 1 每个测区随机布置的 n_i 个测点，采用原位单砖双剪法时，在墙体两面的数量宜接近或相等；
- 2 试件两个受剪面的水平灰缝厚度应为 8mm~12mm；
- 3 下列部位不应布设测点：门、窗洞口侧边 120mm 范围

内；后补的施工洞口和经修补的砌体；独立砖柱；

4 同一墙体的各测点之间，水平方向净距不应小于 1.5m，垂直方向净距不应小于 0.5m，且不应在同一水平位置或竖向位置。

4.3.4 原位双剪法检测设备的技术指标应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定。

4.3.5 原位双剪法的检测步骤应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定执行。

4.3.6 原位双剪法的检测记录宜按本规程附录 C 的格式填写。

II 数据分析

4.3.7 非烧结砖砌体单砖双剪法和双砖双剪法试件沿通缝截面的抗剪强度，应按下列公式计算：

1 非烧结普通砖砌体的通缝抗剪强度：

$$f_{vij} = \frac{0.32N_{vij}}{A_{vij}} - 0.7\sigma_{0ij} \quad (4.3.7-1)$$

2 非烧结多孔砖砌体的通缝抗剪强度：

$$f_{vij} = \frac{0.29N_{vij}}{A_{vij}} - 0.7\sigma_{0ij} \quad (4.3.7-2)$$

式中： f_{vij} ——第 i 个测区第 j 个测点的砌体沿通缝截面抗剪强度 (MPa)；

N_{vij} ——第 i 个测区第 j 个测点的抗剪破坏荷载 (N)；

A_{vij} ——第 i 个测区第 j 个测点单条灰缝受剪截面的毛面积 (mm^2)；

σ_{0ij} ——该测点上部墙体的压应力 (MPa)，当忽略上部压应力作用或释放上部压应力时，取为 0。

4.3.8 测区的砌体沿通缝截面抗剪强度平均值应按下式计算：

$$f_{vni} = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} f_{vij} \quad (4.3.8)$$

式中： f_{vni} ——第 i 个测区的砌体沿通缝截面抗剪强度平均值 (MPa)。

5 砌筑砂浆强度检测方法

5.1 筒压法

I 一般规定

5.1.1 筒压法可用于推定混凝土普通砖、混凝土多孔砖、普通小砌块、蒸压粉煤灰普通砖、蒸压粉煤灰多孔砖、蒸压灰砂砖砌体中的砌筑砂浆的抗压强度。

5.1.2 检测工作应按下列步骤进行：

1 从砌体水平灰缝中抽样取出砂浆试样，在试验室内进行筒压荷载测试；

2 测试筒压比，然后换算为砂浆抗压强度。

5.1.3 筒压法所测试的砂浆种类及其强度范围，应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 砂浆种类及强度范围

砂浆种类	砌体块材种类	砂浆强度检测适用范围 (MPa)
水泥砂浆	混凝土普通砖、混凝土多孔砖	2.0~15.0
	普通小砌块	2.0~10.0
	蒸压粉煤灰普通砖、 蒸压粉煤灰多孔砖	5.0~15.0
水泥石灰混合砂浆	蒸压粉煤灰普通砖、 蒸压灰砂砖	2.0~10.0
特细砂水泥砂浆	混凝土普通砖	2.0~15.0

5.1.4 筒压法检测设备的技术指标应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定。

5.1.5 筒压法的检测步骤应按现行国家标准《砌体工程现场检

测技术标准》GB/T 50315 的规定执行。

5.1.6 筒压法的检测记录宜按本规程附录 D 的格式填写。

II 数据分析

5.1.7 筒压法检测砂浆强度时，标准试样的筒压比应按下式计算：

$$\eta_{ji} = \frac{m_{r1} + m_{r2}}{m_{r1} + m_{r2} + m_{r3}} \quad (5.1.7)$$

式中： η_{ji} ——第 i 个测区中第 j 个试样的筒压比，以小数计，精确至 0.01；

m_{r1} ——孔径 10mm 或边长 9.5mm 筛的分计筛余量 (g)；

m_{r2} ——孔径 5mm 或边长 4.75mm 筛的分计筛余量 (g)；

m_{r3} ——筛底剩余量 (g)。

5.1.8 测区的砂浆筒压比应按下式计算：

$$\eta_i = \frac{1}{3}(\eta_{i1} + \eta_{i2} + \eta_{i3}) \quad (5.1.8)$$

式中： η_i ——第 i 个测区的砂浆筒压比平均值，以小数计，精确至 0.01；

η_{i1} 、 η_{i2} 、 η_{i3} ——分别为第 i 个测区三个标准砂浆试样的筒压比。

5.1.9 按砌体材料分类，测区的水泥砂浆强度平均值应按下列公式计算：

混凝土普通砖和混凝土多孔砖：

$$f_{2i} = 22.15(\eta_i)^{1.22} + 0.94 \quad (5.1.9-1)$$

普通小砌块：

$$f_{2i} = 18.96\eta_i + 1.57 \quad (5.1.9-2)$$

蒸压粉煤灰普通砖和蒸压粉煤灰多孔砖：

$$f_{2i} = 68.80(\eta_i)^{2.92} \quad (5.1.9-3)$$

式中： f_{2i} ——第 i 个测区的砂浆强度平均值 (MPa)。

5.1.10 混凝土普通砖砌体中，测区的特细砂水泥砂浆强度平均值应按下式计算：

$$f_{2i} = 1.01 - 5.74\eta_i + 24.77\eta_i^2 \quad (5.1.10)$$

5.1.11 蒸压粉煤灰普通砖、蒸压灰砂砖砌体中，测区的水泥砂浆混合砂浆强度平均值应按下式计算：

$$f_{2i} = 36.39(\eta_i)^{2.42} \quad (5.1.11)$$

5.2 推出法

I 一般规定

5.2.1 推出法可采用推出仪（图 5.2.1-1）或拉拔仪（图 5.2.1-2）对砌体砂浆强度进行检测，设备应由反力架、传感器和带有峰值保持功能的力值显示仪等组成。推出法可用于推定 240mm 厚混凝土普通砖、混凝土多孔砖、蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体中的砌体砂浆强度，所测砂浆的强度宜为 1MPa~15MPa，且块材强度不宜低于 MU10。

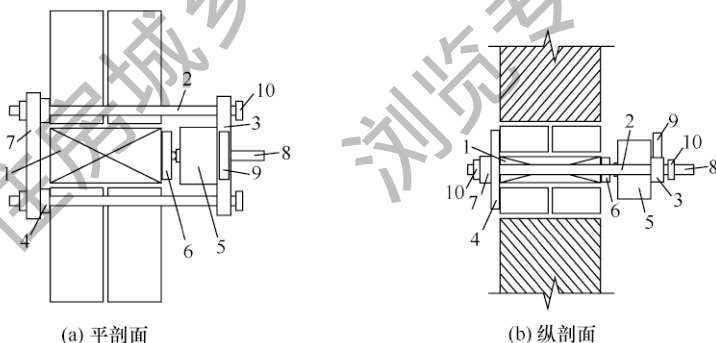


图 5.2.1-1 推出仪及测试安装示意

1—测试砖；2—反力杆；3—前梁；4—后垫块；5—传感器；6—垫片；7—后梁；
8—加荷螺杆；9—力值显示仪；10—调平螺丝

5.2.2 选择测点应符合下列规定：

- 1 测点宜均匀布置在墙上，并应避开施工中的预留洞口；
- 2 被测试丁砖的承压面可采用砂轮磨平，并应清理干净；
- 3 被测试丁砖下的水平灰缝厚度应为 8mm~12mm；

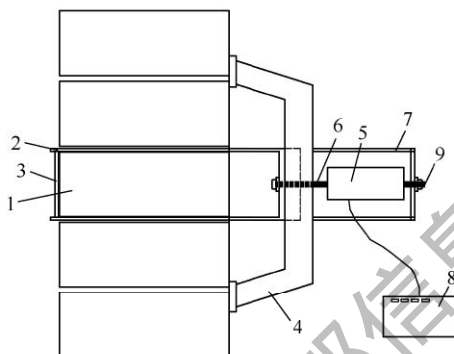


图 5.2.1-2 拉拔仪测试安装平面示意

- 1—被拉丁砖；2—拉板；3—拉板架；4—反力支承架；5—传感器；
6—拉杆；7—支架板；8—峰值测定仪；9—加荷螺杆

4 测试前，被测试丁砖应编号，并应详细记录墙体的外观情况。

II 测试设备的技术指标

5.2.3 推出仪的主要技术指标应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 推出仪的主要技术指标

项 目	指 标	项 目	指 标
额定推力 (kN)	30	额定行程 (mm)	80
相对测量范围 (%)	20~80	示值相对误差 (%)	±3

5.2.4 拉拔仪的主要技术指标应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 拉拔仪的主要技术指标

项 目	指 标	项 目	指 标
额定拉力 (kN)	30	额定行程 (mm)	40
相对测量范围 (%)	20~80	示值相对误差 (%)	±2

5.2.5 力值显示仪器或仪表应符合下列规定：

- 1 最小分辨率应为 0.05kN，力值范围应为 0kN~30kN；
- 2 应具有测力峰值保持功能；
- 3 仪器读数显示稳定，在 4h 内的读数漂移不得大于 0.05kN。

III 测试步骤

5.2.6 测试前，应钻取安装孔、清除测试丁砖上部的水平灰缝及两侧的竖向灰缝，可按下列步骤进行：

1 使用冲击钻在被测试丁砖两侧的砖块上（图 5.2.6）打出直径约 20mm 的孔洞，孔洞中心距 190mm~230mm；

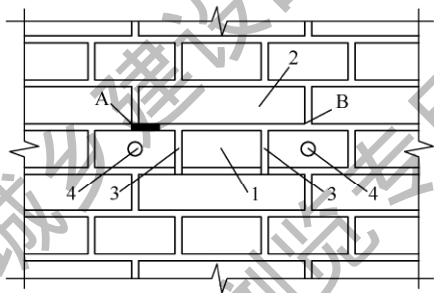


图 5.2.6 试件加工步骤示意

1—被测试丁砖；2—被取出的两块顺砖；

3—掏空的竖缝；4—直径约 20mm 的孔洞

2 使用冲击钻在 A 点打出约 40mm 的孔洞，并应沿墙厚打穿；

3 用锯条自 A 至 B 点锯开灰缝；

4 取出丁砖上部的两块顺砖；

5 用锯条锯切被测试丁砖两侧的竖向灰缝，直至下皮砖顶面；

6 开洞及清缝时，不得扰动被测试丁砖。

5.2.7 采用推出仪现场检测砌筑砂浆强度时，应符合下列规定：

1 安装推出仪（图 5.2.1-1），测量前梁两端与墙面距离，

误差不得大于 3mm；

2 传感器的作用点，在水平方向应位于被推丁砖中间；铅垂方向距被推丁砖下表面的距离：对普通砖应为 15mm，对多孔砖应为 40mm；

3 旋转加荷螺杆对试件施加荷载，加荷速度宜控制为 5kN/min。当被推丁砖和砌体之间发生相对位移时，应认定试件达到破坏状态，并记录推出力 N_{ij} 。检测记录宜按本规程附录 E 的格式填写。

5.2.8 采用拉拔仪现场检测砌筑砂浆强度时，除应符合本规程第 5.2.7 条规定外，尚应符合下列规定：

1 安装拉拔仪（本规程图 5.2.1-2）反力支架和夹具，应固定牢靠，传感器的压头与被拔砖端面的中心应重合并相接触；

2 旋转加荷螺杆，应缓慢均匀加荷，当砖被拔出时，应观察峰值显示的读数，并应记录拔出的最大力值 N_{ij} 。检测记录宜按本规程附录 E 的格式填写。

5.2.9 荷载施加完成后，应测试被测丁砖的砂浆饱满度 B_{ij} 。

IV 数 据 分 析

5.2.10 单个测区的力值平均值应按下式计算：

$$N_i = \xi_{2i} \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} N_{ij} \quad (5.2.10)$$

式中： N_i ——第 i 个测区的力值平均值（kN），精确至 0.01kN；

N_{ij} ——第 i 个测区第 j 块测试砖的力值峰值（kN）；

ξ_{2i} ——砖品种的修正系数，对混凝土普通砖、混凝土多孔砖、蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰普通砖，均取 1.14。

5.2.11 测区的砂浆饱满度平均值应按下式计算：

$$B_i = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} B_{ij} \quad (5.2.11)$$

式中： B_i ——第 i 个测区的砂浆饱满度平均值，以小数计；

B_{ij} ——第 i 个测区第 j 块测试砖下的砂浆饱满度实测值，以小数计。

5.2.12 测区的砂浆强度平均值应按下列公式计算：

$$f_{2i} = 0.30 \left(\frac{N_i}{\xi_{3i}} \right)^{1.19} \quad (5.2.12-1)$$

$$\xi_{3i} = 0.45B_i^2 + 0.90B_i \quad (5.2.12-2)$$

式中： f_{2i} ——第 i 个测区的砂浆强度平均值（MPa）；

ξ_{3i} ——砂浆饱满度修正系数，以小数计。

5.2.13 当测区的砂浆饱满度平均值小于 0.65 时，不宜采用推出法推定砂浆强度。

5.3 砂浆回弹法

I 一般规定

5.3.1 砂浆回弹法可用于推定混凝土普通砖、混凝土多孔砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体中砌筑砂浆的强度。

5.3.2 检测混凝土普通砖、混凝土多孔砖、蒸压粉煤灰普通砖砌体中砌筑砂浆的强度时，应采用砂浆回弹仪测试砂浆表面硬度，以回弹值换算为砂浆强度。

5.3.3 水平灰缝的内部砂浆与其表面砂浆质量相差较大时，不应采用砂浆回弹法。

5.3.4 测位宜选在承重墙的可测面水平灰缝中，并应避开门窗洞口及预埋件等附近的墙体。墙面上每个测位的面积宜大于 0.3m^2 。

5.3.5 墙体水平灰缝缺损或表面粗糙且无法磨平时，不得采用砂浆回弹法检测砂浆强度。水平灰缝厚度不应小于 10mm。

II 测试设备的技术指标

5.3.6 砂浆回弹仪的主要技术性能指标应符合表 5.3.6 的规定，其示值系统宜为指针直读式。

表 5.3.6 砂浆回弹仪主要技术性能指标

项 目	技 术 指 标
回弹仪水平弹击时的标准能量 (J)	0.196 ± 0.010
刻度尺上“100”刻线	与机壳刻度槽“100”刻线重合
指针长度 (mm)	20.0 ± 0.2
指针摩擦力 (N)	0.5 ± 0.1
弹击杆端部球面半径 (mm)	25.0 ± 1.0
弹击拉簧刚度 (N/m)	69.0 ± 4.0
弹击拉簧工作长度 (mm)	61.5 ± 0.3
弹击锤冲击长度 (mm)	75.0 ± 0.3
弹击锤起跳位置	在刻度尺“0”处
在洛氏硬度为 HRC60 $\pm$ 2 的钢砧上， 回弹仪的率定值	74 ± 2
示值一致性	指针滑块刻线对应的标尺数值与数字式回弹仪的显示值之差不大于 1，且两者在钢砧率定值均满足要求

5.3.7 回弹仪应具有产品合格证，并应进行校准和保养。

5.3.8 回弹仪使用时的环境温度宜为 0℃～40℃；在工程检测前后，均应在钢砧上率定测试。

III 测 试 步 骤

5.3.9 检测前测位处的处理应符合下列规定：

- 1 粉刷层、勾缝砂浆、污物等应清除干净；
- 2 弹击点处的砂浆表面，应仔细打磨平整，并应除去浮灰；
- 3 磨掉表面砂浆的深度应为 5mm～10mm，且不应小于 5mm。

5.3.10 每个测位内应均匀布置 12 个弹击点。选定弹击点应避开砖的边缘、灰缝中的气孔或松动的砂浆。相邻两弹击点的间距不应小于 20mm。

5.3.11 在每个弹击点上，应使用回弹仪连续弹击 3 次，第 1、

2 次不应读数,第 3 次弹击后,使回弹仪继续顶住砂浆检测面,进行读数并记录回弹值;条件不利于读数时,可按下锁定按钮,锁住机芯,将回弹仪移至他处读数。回弹值读数应估读至 1。测试过程中,回弹仪应始终处于水平状态,其轴线应垂直于砂浆表面,且不得移位。检测记录宜按本规程附录 F 的格式填写。

IV 数 据 分 析

5.3.12 从每个测位的 12 个回弹值中,应分别剔除最大值、最小值,将余下的 10 个回弹值计算算术平均值,应以 R 表示,并应精确至 0.1。

5.3.13 第 i 个测区第 j 个测位的砂浆强度换算值,应根据该测位的平均回弹值按下列公式计算:

混凝土普通砖、混凝土多孔砖:

$$f_{2ij} = 0.69R - 3.43 \quad (5.3.13-1)$$

蒸压粉煤灰普通砖:

$$f_{2ij} = 6.09 \times 10^{-3} R^{2.22} \quad (5.3.13-2)$$

式中: f_{2ij} ——第 i 个测区第 j 个测位的砂浆强度值 (MPa);

R ——第 i 个测区第 j 个测位的平均回弹值。

5.3.14 测区的砂浆抗压强度平均值应按下式计算:

$$f_{2i} = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} f_{2ij} \quad (5.3.14)$$

式中: n_1 ——第 i 个测区的测位数。

5.4 点 荷 法

I 一 般 规 定

5.4.1 点荷法可用于推定混凝土普通砖、混凝土多孔砖水泥砂浆砌体和蒸压粉煤灰普通砖水泥石灰混合砂浆砌体中的砌筑砂浆抗压强度。

5.4.2 检测时,应从砖墙中抽取砂浆片试样,并应采用试验机

或专用仪器测试点荷载值，然后换算为砂浆抗压强度。

5.4.3 每个测点处宜取出两个砂浆大片，一片用于检测，一片备用；砂浆大片应从墙体表面 20mm 以里的水平灰缝内抽取。

5.4.4 用于点荷法试验的砂浆片应符合下列规定：

- 1 砂浆片最小中心线长度不应小于 30mm；
- 2 砂浆片受压面应无缺陷；
- 3 砂浆片宜在自然干燥的状态下进行检测。

5.4.5 点荷法测试设备的技术指标应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定。

5.4.6 点荷法的测试步骤应按现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 的规定执行。

5.4.7 点荷法的检测记录宜按本规程附录 G 的格式填写。

II 数据分析

5.4.8 点荷法检测非烧结砖砌体砂浆抗压强度时，砂浆试件的抗压强度换算值应按下列公式计算：

蒸压粉煤灰普通砖砌体水泥石灰混合砂浆：

$$f_{2ij} = 29.36(\xi_{4ij}\xi_{5ij}N_{ij} - 0.06)^{0.88} \quad (5.4.8-1)$$

混凝土普通砖和混凝土多孔砖砌体水泥砂浆：

$$f_{2ij} = 32.22(\xi_{4ij}\xi_{5ij}N_{ij} - 0.023)^{0.67} \quad (5.4.8-2)$$

$$\xi_{4ij} = \frac{1}{0.05r_{ij} + 1} \quad (5.4.8-3)$$

$$\xi_{5ij} = \frac{1}{0.03t_{ij}(0.10t_{ij} + 1) + 0.40} \quad (5.4.8-4)$$

式中： N_{ij} ——第 i 测区第 j 个试件的点荷载值 (kN)；

ξ_{4ij} ——第 i 测区第 j 个试件的荷载作用半径修正系数；

ξ_{5ij} ——第 i 测区第 j 个试件的试件厚度修正系数；

r_{ij} ——第 i 测区第 j 个试件的荷载作用半径 (mm)；

t_{ij} ——第 i 测区第 j 个试件的试件厚度 (mm)。

5.4.9 测区的砂浆抗压强度平均值应按本规程式 (5.3.14)

计算。

5.5 砂浆片局压法

I 一般规定

5.5.1 砂浆片局压法可用于推定混凝土普通砖、混凝土多孔砖砌体中的水泥砂浆抗压强度。检测时，应从砖墙中抽样取出砂浆片试样，采用局压仪测试其局压值，然后换算为砂浆抗压强度。

5.5.2 从每个测区的水平灰缝内应抽样取出 6 个试样，其中 1 个为备份试样，其余 5 个为测试试样。

5.5.3 砂浆试件应在距墙体表面 20mm 以里的水平灰缝内抽样取出。

5.5.4 砂浆试件宜在自然干燥状态下进行检测。

II 测试设备的技术指标

5.5.5 局压仪（图 5.5.5）应包括反力架、测力系统、圆平压头、对中自调平系统、数显测读系统、加载手柄和积灰盖等部分。

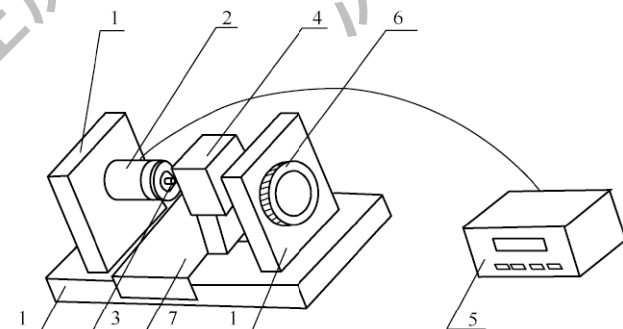


图 5.5.5 局压仪示意

1—反力架；2—测力系统；3—圆平压头；4—对中自调平系统；

5—数显测读系统；6—加载手柄；7—积灰盖

5.5.6 局压仪应符合下列规定：

- 1 整体结构应有足够强度和刚度；
- 2 圆平压头的直径应为 (10 ± 0.05) mm，额定行程不应小于 18mm；
- 3 局压仪应设有对中自调平系统；
- 4 局压仪的极限压力不应大于 5000N；
- 5 数显测读系统示值的最小分度值应为 1N，且数显测读系统应具有峰值保持功能、断电保持功能和数据储存功能。

5.5.7 测试设备的使用环境温度宜为 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。数显测读系统应在室内自然干燥环境下使用和放置。

III 测试步骤

5.5.8 制作砂浆片试件应符合下列规定：

- 1 试件最小中心线长度不应小于 30mm；
- 2 试件受压面应平整和无缺陷，对于不平整的受压面，可用砂纸打磨；
- 3 应清除试件表面的砂粒和浮尘。

5.5.9 宜使用游标卡尺量测试件厚度，测厚点应在局压作用面内，读数应精确至 0.1mm，并应取 3 个不同部位厚度的平均值作为试件厚度。

5.5.10 在局压仪的两个圆平压头表面，应各贴一片面积略大于圆平压头的薄橡胶垫，橡胶垫的厚度宜为 1.0mm。启动局压仪，应设置数显测读系统为峰值保持状态，并应确认计量单位为牛顿 (N)。

5.5.11 试件应垂直对中放置在局压仪的两个压头之间，压头作用面边缘至试件边缘的距离不应小于 10mm。

5.5.12 对砂浆试件进行加荷测试时，加荷速度宜控制在每秒为预估破坏荷载的 $1/10 \sim 1/15$ ，直至试件破坏。记录局压仪数显测读系统显示的峰值，并应精确至 1N。检测记录宜按本规程附录 H 的格式填写。

IV 数 据 分 析

5.5.13 单个砂浆片试件的局压强度应按下式计算：

$$f'_{2ij} = \xi_{6ij} \frac{N_{ij}}{A} \quad (5.5.13)$$

式中： f'_{2ij} ——第 i 个测区第 j 个砂浆试件的局压强度，精确至 0.1MPa；

ξ_{6ij} ——第 i 个测区第 j 个砂浆试件厚度修正系数，按表 5.5.13 取值；

N_{ij} ——第 i 个测区第 j 个砂浆试件破坏时的局压荷载值，精确至 1N；

A ——砂浆试件受压面积，取 78.54mm^2 。

表 5.5.13 砂浆试件厚度修正系数 ξ_{6ij}

试件厚度 (mm)	8	9	10	11	12	13	14	15	16
厚度修正系数 ξ_{6ij}	1.25	1.11	1.00	0.91	0.83	0.77	0.71	0.67	0.62

注：表中未列出的值，可用内插法求得。

5.5.14 测区的局压强度平均值应按下式计算：

$$f'_{2i} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^5 f'_{2ij} \quad (5.5.14)$$

式中： f'_{2i} ——第 i 个测区试件局压强度平均值，精确至 0.1MPa。

5.5.15 对于混凝土普通砖、混凝土多孔砖砌体，测区的水泥砂浆抗压强度换算值应按下式计算：

$$f_{2i} = 3.93 (f'_{2i} - 2.14)^{0.47} \quad (5.5.15)$$

式中： f_{2i} ——第 i 个测区砂浆抗压强度换算值，精确至 0.1MPa。

6 砌筑块材强度检测方法

6.1 原位取样法

6.1.1 原位取样法可用于各类非烧结砌体块材的强度检测。

6.1.2 各类非烧结砖或普通小砌块的取样检测，每一检测单元的砌体不应少于一组；该组块材应从不少于3片墙体中取出。每个块材均不应有缺棱掉角、裂缝等缺陷。

6.1.3 非烧结砖或普通小砌块的抽样数量、抗压强度试验和强度等级评定，应按现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542、《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111 等标准执行。

6.2 普通小砌块回弹法

I 一般规定

6.2.1 本方法可用于推定普通小砌块砌体中主规格单排孔砌块的抗压强度。

6.2.2 每个测区应随机选择5个测位，测位宜选择在承重墙的可测面上，在每个测位中随机选择1块条面向外的砌块供回弹测试。测试的砌块与墙体边缘的距离宜大于400mm。

II 测试设备的技术指标

6.2.3 普通小砌块回弹法的测试设备，宜采用示值系统为指针直读式或数显式的混凝土回弹仪。

6.2.4 混凝土回弹仪除应符合现行国家标准《回弹仪》GB/T 9138 的规定外，尚应符合下列规定：

1 水平弹击时，在弹击锤脱钩瞬间，回弹仪的标称能量应为2.207J；

2 在弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间，弹击拉簧应处于自由状态，且弹击锤起跳点应位于指针指示刻度尺上的“0”处；

3 在洛氏硬度 HRC 为 60 ± 2 的钢砧上，回弹仪的率定值应为 80 ± 2 ；

4 数字式回弹仪应带有指针直读示值系统；数字显示的回弹仪与指针直读示值相差不应超过 1。

6.2.5 混凝土回弹仪的检定和保养，应按现行行业标准《回弹仪检定规程》JJG 817 执行。

6.2.6 混凝土回弹仪在工程检测前后，均应在钢砧上率定测试。

III 测试步骤

6.2.7 被检测普通小砌块的外观质量应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239 的规定。小砌块的待测面应干燥、清洁、平整，没有裂纹；不应有饰面层、粉刷层；可用砂轮清除表面的杂物，并应磨平，同时应用毛刷刷去粉尘。

6.2.8 在被测小砌块的条面上均匀布置 16 个弹击点。选定弹击点时应避开小砌块表面的缺陷。相邻两弹击点的间距不应小于 20mm，弹击点离小砌块边缘亦不应小于 20mm，每一弹击点只应弹击一次，回弹值读数应估读至 1。测试时，回弹仪应处于水平状态，其轴线应垂直于小砌块的条面。检测记录宜按本规程附录 J 的格式填写。

IV 数据分析

6.2.9 单个小砌块的回弹值，应为该块体 16 个回弹值中剔除 3 个最大值和 3 个最小值后的平均值。

6.2.10 第 i 测区第 j 个测位的抗压强度换算值应按下式计算：

$$f_{1ij} = 5 \times 10^{-3} R^{2.1} - 0.9 \quad (6.2.10)$$

式中： f_{1ij} ——第 i 测区第 j 个测位的抗压强度换算值 (MPa)；

R ——第 i 测区第 j 个测位的平均回弹值。

6.2.11 每一测区的小砌块抗压强度平均值应按下式计算：

$$f_{1i} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^5 f_{1ij} \quad (6.2.11)$$

式中： f_{1i} ——同一测区的小砌块抗压强度平均值（MPa）。

6.2.12 每一检测单元的小砌块抗压强度平均值应按下式计算：

$$f_{1m} = \frac{1}{n_2} \sum_{n_2=1}^{n_2} f_{1i} \quad (6.2.12)$$

式中： f_{1m} ——同一检测单元的小砌块抗压强度平均值（MPa）。

6.2.13 本规程所给出的全国统一测强曲线，可用于强度为4.0MPa~15.0MPa的普通小砌块的检测。当超出本规程全国统一测强曲线的测强范围时，应进行验证后使用，或制定专用测强曲线。

7 强度推定

7.0.1 检测数据中的歧离值和统计离群值,应按现行国家标准《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 中格拉布斯检验法或狄克逊检验法检出和剔除。检出水平 α 应取 0.05,剔除水平 α 应取 0.01。不得随意舍去歧离值,从技术或物理上找到产生离群原因时,应予剔除;否则,不应剔除。

7.0.2 本规程的各种检测方法,应给出每个测点或测位的检测强度值 f_{ij} ,以及每一测区的强度平均值 f_i ,并以测区强度平均值 f_i 作为代表值。

7.0.3 每一检测单元的强度平均值、标准差和变异系数应分别按下列公式计算:

$$\bar{x} = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} f_i \quad (7.0.3-1)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n_2 - 1} \sum_{i=1}^{n_2} (\bar{x} - f_i)^2} \quad (7.0.3-2)$$

$$\delta = \frac{s}{\bar{x}} \quad (7.0.3-3)$$

式中: $\bar{x}$ ——同一检测单元的强度平均值 (MPa);当检测砂浆抗压强度时, $\bar{x}$ 即为 $f_{2,m}$;当检测普通小砌块抗压强度时, $\bar{x}$ 即为 $f_{1,m}$;当检测砌体抗压强度时, $\bar{x}$ 即为 f_m ;当检测砌体抗剪强度时, $\bar{x}$ 即为 $f_{v,m}$;

n_2 ——同一检测单元的测区数;

f_i ——测区的强度代表值 (MPa);当检测砂浆抗压强度时, f_i 即为 f_{2i} ;当检测普通小砌块抗压强度时, f_i 即为 f_{1i} ;当检测砌体抗压强度时, f_i 即为 f_{mi} ;当检测砌体抗剪强度时, f_i 即为 f_{vi} ;

s ——同一检测单元，按 n_2 个测区计算的强度标准差 (MPa)；

δ ——同一检测单元的强度变异系数。

7.0.4 对在建或新建砌体工程，推定砌筑砂浆抗压强度值时，可按下列公式计算：

1 当测区数 n_2 不小于 6 时，应取下列两式中的较小值：

$$f'_2 = 0.91f_{2,m} \quad (7.0.4-1)$$

$$f'_2 = 1.18f_{2,\min} \quad (7.0.4-2)$$

式中： f'_2 ——砌筑砂浆抗压强度推定值 (MPa)；

$f_{2,m}$ ——同一检测单元，砌筑现象抗压强度平均值 (MPa)；

$f_{2,\min}$ ——同一检测单元，测区砂浆抗压强度的最小值 (MPa)。

2 当测区数 n_2 小于 6 时，可按下列公式计算：

$$f'_2 = f_{2,\min} \quad (7.0.4-3)$$

7.0.5 对既有砌体工程，推定砌筑砂浆抗压强度值时，应符合下列规定：

1 按国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2002 及之前实施的砌体工程施工质量验收规范修建的工程，应按下列公式计算：

1) 当测区数 n_2 不小于 6 时，应取下列公式中的较小值：

$$f'_2 = f_{2,m} \quad (7.0.5-1)$$

$$f'_2 = 1.33f_{2,\min} \quad (7.0.5-2)$$

2) 当测区数 n_2 小于 6 时，可按下列公式计算：

$$f'_2 = f_{2,\min} \quad (7.0.5-3)$$

2 按《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2011 修建的工程，可按本规程第 7.0.4 条的规定推定砌筑砂浆强度值。

7.0.6 当砌筑砂浆强度检测结果小于 2.0MPa 或大于 15MPa 时，不宜给出具体检测值，仅给出检测值范围 f'_2 小于 2.0MPa 或 f'_2 大于 15MPa。

7.0.7 砌筑砂浆强度的推定值，相当于被测墙体所用块材做底模的同龄期、同条件养护的砂浆试块强度。

7.0.8 单个检测单元内，按测区统计的砂浆强度变异系数大于 0.3 时，砌体施工质量控制等级应评为 C 级。

7.0.9 应分别按下列规定推定每一检测单元的砌体抗压强度标准值或砌体沿通缝截面的抗剪强度标准值：

1 当测区数 n_2 不小于 6 时，可按下列公式推定：

$$f_k = f_m - k \cdot s \quad (7.0.9-1)$$

$$f_{v,k} = f_{v,m} - k \cdot s \quad (7.0.9-2)$$

式中： f_k ——砌体抗压强度标准值 (MPa)；

f_m ——同一检测单元的砌体抗压强度平均值 (MPa)；

$f_{v,k}$ ——砌体抗剪强度标准值 (MPa)；

$f_{v,m}$ ——同一检测单元的砌体沿通缝截面的抗剪强度平均值 (MPa)；

k ——与 α 、 C 、 n_2 有关的强度标准值计算系数，应按表 7.0.9 取值；

α ——确定强度标准值所取的概率分布下分位数，取 α 为 0.05；

C ——置信水平，取 C 为 0.60。

表 7.0.9 计算系数 k

n_2	6	7	8	9	10	12	15	18
k	1.947	1.908	1.880	1.858	1.841	1.816	1.790	1.773
n_2	20	25	30	35	40	45	50	—
k	1.764	1.748	1.736	1.728	1.721	1.716	1.712	—

2 当测区数 n_2 小于 6 时，可按下列公式推定：

$$f_k = f_{mi, \min} \quad (7.0.9-3)$$

$$f_{v,k} = f_{vi, \min} \quad (7.0.9-4)$$

式中： $f_{mi, \min}$ ——同一检测单元中，测区砌体抗压强度的最小值 (MPa)；

$f_{vi, \min}$ ——同一检测单元中，测区砌体抗剪强度的最小值 (MPa)。

3 每一检测单元的砌体抗压强度或抗剪强度，当检测结果的变异系数 δ 分别大于 0.2 或 0.25 时，不宜直接按式 (7.0.9-1) 或式 (7.0.9-2) 计算。此时应检查检测结果离散性较大的原因，查明系混入不同母体所致时，宜分别进行统计，并应分别按式 (7.0.9-1) ~ 式 (7.0.9-4) 确定强度标准值。确系变异系数过大时，则应按测区数小于 6 时的式 (7.0.9-3) 和式 (7.0.9-4) 确定强度标准值。

7.0.10 既有砌体工程采用回弹法检测普通小砌块强度，应以检测单元统计的抗压强度平均值 f_{1m} ，以测区统计的抗压强度最小值 $f_{1i, \min}$ 推定每一检测单元的普通小砌块抗压强度等级，并应符合表 7.0.10 的规定。

表 7.0.10 普通小砌块抗压强度等级的推定

推定等级	平均值 f_{1m} 大于等于 (MPa)	最小值 $f_{1i, \min}$ 大于等于 (MPa)
MU15	15.0	12.0
MU10	10.0	8.0
MU7.5	7.5	6.0
MU5	5.0	4.0
MU3.5	3.5	2.8

- 注：1 当推定强度等级大于 MU15 时，仅给出推定强度等级“大于等于 MU15”；
2 回弹法检测普通小砌块的强度等级相当于被测墙体所用普通小砌块同龄期的强度等级。

7.0.11 各种检测强度的最终计算或推定结果，砌体的抗压强度和抗剪强度均应精确至 0.01MPa，砌筑砂浆强度应精确至 0.1MPa。

附录 A 原位轴压法检测砌体抗压强度记录表

工程名称：_____ 仪器编号：_____

施工单位：_____ 施工日期：_____

委托单位：_____ 依据标准：_____

检测日期：_____ 测试环境：_____

委托编号：_____ 记录编号：_____

块材类型及设计强度：_____ 砂浆类型及设计强度：_____

测区 位置	预估破 坏荷载 (kN)	试加 荷载 (kN)	分级加载 (kN)										开裂荷载 (kN)	极限荷载 (kN)
检测情况记录		(应记录槽间砌体受压面积、油压表读数、槽间砌体初裂裂缝与裂缝开展情况、极限荷载裂缝情况、试验过程中的异常情况 等)												

检测：_____ 记录：_____ 校核：_____

第 页 共 页

附录 B 切制抗压试件法检测 砌体抗压强度记录表

工程名称：_____ 仪器编号：_____

施工单位：_____ 施工日期：_____

委托单位：_____ 依据标准：_____

取样日期：_____ 测试环境：_____

委托编号：_____ 记录编号：_____

块材类型及设计强度：_____ 砂浆类型及设计强度：_____

检测日期：_____

测区 位置	预估破 坏荷载 (kN)	试加 荷载 (kN)	分级加载 (kN)										开裂荷载 (kN)	极限荷载 (kN)
检测情况记录		(应记录切制试件的截面尺寸、外观情况、裂缝开展情况、极限荷载裂缝情况、试验过程中的异常情况)												

检测：_____ 记录：_____ 校核：_____

第 页 共 页

附录 C 原位双剪法检测砌体抗剪强度记录表

工程名称: _____ 仪器编号: _____
 施工单位: _____ 施工日期: _____
 委托单位: _____ 依据标准: _____
 检测日期: _____ 测试环境: _____
 委托编号: _____ 记录编号: _____
 块材类型及设计强度: _____ 砂浆类型及设计强度: _____

测区 位置	测点 编号	测点灰缝受剪截面面积 (mm ²) 或截面尺寸 (mm)	测点抗剪破坏荷 载值 (N)	备注
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			

检测:

记录:

校核:

第 页 共 页

附录 D 筒压法检测砌筑砂浆强度记录表

工程名称: _____ 仪器编号: _____
 施工单位: _____ 施工日期: _____
 委托单位: _____ 依据标准: _____
 取样日期: _____ 测试环境: _____
 委托编号: _____ 记录编号: _____
 块材类型及设计强度: _____ 砂浆类型及设计强度: _____
 检测日期: _____

测区位置	编号	筛分前 试样 总重 (g)	孔径 10mm 或边长 9.5mm 筛的分计 筛余量 m_{r1} (g)	孔径 5mm 或边长 4.75mm 筛的分计 筛余量 m_{r2} (g)	底盘剩 余量 m_{r3} (g)	标准试 样砂浆 筒压比	测区砂 浆筒压 比	筛分后 试样 总重 (g)
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							
	1							
	2							
	3							

检测:

记录:

校核:

第 页 共 页

附录 E 推出法检测砌筑砂浆强度记录表

工程名称: _____ 仪器类型及编号: _____
 施工单位: _____ 施工日期: _____
 委托单位: _____ 依据标准: _____
 检测日期: _____ 测试环境: _____
 委托编号: _____ 记录编号: _____
 块材类型及设计强度: _____ 砂浆类型及设计强度: _____

测区 位置	测点 编号	推出力 (N)		砂浆饱满度		测区砂浆强度 平均值 (MPa)
		测点值	平均值	测点值	平均值	
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					
备注						

检测:

记录:

校核:

第 页 共 页

附录 F 回弹法检测砌筑砂浆强度记录表

工程名称：_____ 仪器编号：_____

施工单位：_____ 施工日期：_____

委托单位：_____ 依据标准：_____

检测日期：_____ 测试环境：_____

委托编号：_____ 记录编号：_____

块材类型及设计强度：_____ 砂浆类型及设计强度：_____

测区 位置	序号	测位回弹值												测位强度 换算值 (MPa)	测区砂浆 强度平均 值 (MPa)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														
	1														
	2														
	3														
	4														
	5														

检测：

记录：

校核：

第 页 共 页

附录 G 点荷法检测砌筑砂浆强度记录表

工程名称：_____ 仪器编号：_____
 施工单位：_____ 施工日期：_____
 委托单位：_____ 依据标准：_____
 取样日期：_____ 测试环境：_____
 委托编号：_____ 记录编号：_____
 块材类型及设计强度：_____ 砂浆类型及设计强度：_____
 检测日期：_____

测区位置	试件编号	试件厚度 t_{ij} (mm)	荷载作用半径 r_{ij} (mm)	荷载作用半径修正系数 ξ_{4ij}	试件厚度修正系数 ξ_{5ij}	点荷载值 N_{ij} (kN)	砂浆试件的抗压强度换算值 f_{2ij} (MPa)	测区砂浆强度平均值 f_{2i} (MPa)
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							

检测：_____ 记录：_____ 校核：_____
 第 页 共 页

附录 H 砂浆片局压法检测砌筑砂浆强度记录表

工程名称: _____ 仪器编号: _____
 施工单位: _____ 施工日期: _____
 委托单位: _____ 依据标准: _____
 取样日期: _____ 测试环境: _____
 委托编号: _____ 记录编号: _____
 块材类型及设计强度: _____ 砂浆类型及设计强度: _____
 检测日期: _____

测区 位置	试件 编号	厚度 (mm)				厚度换 算系数 (内插法)	局压 值 (N)	试件 局压 强度 (MPa)	测区 局压 强度 (MPa)	抗压强 度换 算值 (MPa)	备注
		1	2	3	均值						
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										

检测:

记录:

校核:

第 页 共 页

附录 J 回弹法检测普通小砌块强度记录表

工程名称: _____ 仪器编号: _____
 施工单位: _____ 施工日期: _____
 委托单位: _____ 依据标准: _____
 检测日期: _____ 测试环境: _____
 委托编号: _____ 记录编号: _____
 块材类型及设计强度: _____ 砂浆类型及设计强度: _____
 检测日期: _____ 测试方向: _____

测区 位置	序号	测位回弹值																测位强度 换算值 (MPa)	测区抗压 强度平均 值 (MPa)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		
	1																		
	2																		
	3																		
	4																		
	5																		

检测:

记录:

校核:

第 页 共 页

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 2 《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129
- 3 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2002
- 4 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 - 2011
- 5 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 6 《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315
- 7 《砌墙砖试验方法》GB/T 2542
- 8 《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
- 9 《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
- 10 《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239
- 11 《回弹仪》GB/T 9138
- 12 《回弹仪检定规程》JJG 817