

J 建筑工程施工与验收系列手册

Jianzhu gongcheng shigong
yu yanshou xilie shouce

砌体工程施工与 验收手册

朱维益 主编

中国建筑工程工业出版社

建筑工程施工与验收系列手册

砌体工程施工与验收手册

朱维益 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

砌体工程施工与验收手册/朱维益主编. —北京: 中国
建筑工业出版社, 2005
(建筑工程施工与验收系列手册)
ISBN 7-112-07767-2

I. 砌… II. 朱… III. ①砌块结构—工程施工—
手册②砌块结构—工程验收—手册 IV. TU754-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 109038 号

建筑工程施工与验收系列手册

砌体工程施工与验收手册

朱维益 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京天成排版公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 5 1/4 字数: 130 千字

2005 年 11 月第一版 2005 年 11 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 16.00 元

ISBN 7-112-07767-2

(13721)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书主要叙述砌体工程施工要点及验收。包括砌筑砂浆、砖砌体工程、混凝土小型空心砌块砌体工程、石砌体工程、配筋砌体工程、加气混凝土砌块砌体工程、砌体工程冬期施工、砌体工程质量验收等。

· 本书内容遵循《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)及其他有关国家标准。

本书读者对象：广大建筑工程施工及管理人员、高等及中等建筑类院校师生。

* * *

责任编辑：周世明

责任设计：刘向阳

责任校对：李志瑛 王金珠

目 录

1 砌筑砂浆	1	2-7-2 钢筋砖过梁	31
1-1 砌筑砂浆材料要求	1	2-8 砖砌体工程质量	32
1-2 砌筑砂浆技术条件	2	2-8-1 砖砌体工程主控项目	32
1-3 砌筑砂浆配合比		2-8-2 砖砌体工程一般项目	33
计算与确定	2	2-9 空心砖砌体工程质量	34
1-3-1 水泥混合砂浆配合比计算	2	2-9-1 空心砖砌体工程主控项目	34
1-3-2 水泥砂浆配合比选用	4	2-9-2 空心砖砌体工程一般项目	34
1-3-3 砌筑砂浆配合比计算举例	4	3 混凝土小型空心砌块砌体工程	36
1-3-4 配合比试配、调整与确定	4	3-1 砌筑用小砌块	36
1-4 砂浆的拌制及使用	5	3-1-1 普通混凝土小型空心砌块	36
1-5 砂浆稠度和分层度试验	5	3-1-2 轻骨料混凝土小型空心砌块	37
1-5-1 砂浆稠度试验	5	3-1-3 小砌块砌筑砂浆	39
1-5-2 砂浆分层度试验	6	3-1-4 小砌块灌孔混凝土	40
1-6 试块抽样及强度评定	6	3-2 混凝土小型空心砌块	
1-7 砂浆强度增长关系	7	砌体构造	41
2 砖砌体工程	9	3-2-1 一般构造要求	41
2-1 砌筑用砖	9	3-2-2 芯柱设置	42
2-1-1 烧结普通砖	9	3-2-3 抗震构造措施	43
2-1-2 烧结多孔砖	11	3-3 混凝土小型空心砌块	
2-1-3 烧结空心砖	13	砌体施工	45
2-1-4 蒸压灰砂砖	15	3-3-1 施工准备	45
2-1-5 蒸压灰砂空心砖	16	3-3-2 砌筑要点	45
2-1-6 粉煤灰砖	18	3-3-3 芯柱施工	47
2-1-7 煤渣砖	19	3-4 混凝土小型空心砌块砌体	
2-2 砌砖前准备	21	工程质量	47
2-3 砖基础砌筑	21	3-4-1 普通混凝土小型空心砌块	
2-4 砖墙砌筑	23	砌体工程主控项目	47
2-4-1 普通砖墙	23	3-4-2 普通混凝土小型空心砌块	
2-4-2 多孔砖墙	26	砌体工程一般项目	48
2-4-3 空心砖墙	28	3-4-3 轻骨料混凝土小型空心砌	
2-5 砖柱砌筑	29	块砌体工程主控项目	48
2-6 砖垛砌筑	30	3-4-4 轻骨料混凝土小型空心砌	
2-7 砖过梁砌筑	31	块砌体工程一般项目	49
2-7-1 砖平拱过梁	31	4 石砌体工程	50
		4-1 砌筑用石材	50

4-2 石砌体工程施工	50	6-4 加气混凝土砌块砌体	
4-2-1 毛石砌体施工	50	工程质量	69
4-2-2 料石砌体施工	52	6-4-1 加气混凝土砌块砌体工程	
4-3 石砌体工程质量	54	主控项目	69
4-3-1 石砌体工程主控项目	54	6-4-2 加气混凝土砌块砌体工程	
4-3-2 石砌体工程一般项目	55	一般项目	70
5 配筋砌体工程	57	7 砌体工程冬期施工	71
5-1 配筋砖砌体	57	7-1 冬期施工一般规定	71
5-1-1 网状配筋砖砌体	57	7-2 砌体工程冬期施工法	71
5-1-2 砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋		7-2-1 外加剂法	71
砂浆面层组合砌体	58	7-2-2 冻结法	72
5-1-3 砖砌体和钢筋混凝土		7-2-3 暖棚法	73
构造柱组合墙	59	8 砌体工程质量验收	74
5-2 配筋砌块砌体	60	8-1 砌体工程分部分项	74
5-2-1 配筋砌块剪力墙	60	8-2 砌体工程质量合格标准	74
5-2-2 配筋砌块柱	61	8-3 砌体工程质量验收程序	
5-3 配筋砌体工程质量	62	和组织	75
5-3-1 配筋砌体工程主控项目	62	8-3-1 检验批质量验收	75
5-3-2 配筋砌体工程一般项目	62	8-3-2 分项工程质量验收	75
6 加气混凝土砌块砌体工程	64	8-3-3 子分部工程质量验收	76
6-1 砌筑用加气混凝土砌块	64	主要参考文献	78
6-2 加气混凝土砌块砌体构造	66		
6-3 加气混凝土砌块墙砌筑	68		

1 砌 筑 砂 浆

1-1 砌筑砂浆材料要求

砂浆是由胶结料、细骨料、掺加料和水配制而成的。砌筑砂浆是指将砖、石、砌块等粘结成为砌体的砂浆。

砌筑砂浆的品种有水泥砂浆、水泥混合砂浆等。水泥砂浆是由水泥、细骨料和水配制成的砂浆。水泥混合砂浆是由水泥、细骨料、掺加料和水配制成的砂浆。细骨料采用砂；掺加料采用石灰膏、粉煤灰、粘土膏、电石膏等。为改善砂浆性能，砌筑砂浆中可掺入适量外加剂。

砌筑砂浆材料要求：

1. 水泥：水泥可采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥等。水泥砂浆采用的水泥，其强度等级不宜大于 32.5 级；水泥混合砂浆采用的水泥，其强度等级不宜大于 42.5 级。

2. 砂：砌筑砂浆用砂宜选用中砂，其中毛石砌体宜选用粗砂。砂的含泥量不应超过 5%，强度等级为 M2.5 的水泥混合砂浆，砂的含泥量不应超过 10%。

3. 石灰膏：用生石灰熟化成石灰膏时，应用孔径不大于 3mm×3mm 的网过滤，熟化时间不得少于 7d；用建筑生石灰粉熟化成石灰膏时，熟化时间不得少于 2d。沉淀池中贮存的石灰膏，应采取防止干燥、冻结和污染的措施。严禁使用脱水硬化的石灰膏。

4. 粘土膏：用黏土或亚黏土制备黏土膏时，宜用搅拌机加水搅拌，通过孔径不大于 3mm×3mm 的网过筛。用比色法鉴定黏土中的有机物含量时应浅于标准色。

5. 电石膏：制作电石膏的电石渣应用孔径不大于 3mm×3mm 的网过滤，检验时应加热至 70℃并保持 20min，没有乙炔气味后，方可使用。

6. 粉煤灰：拌制砌筑砂浆时，作掺合料的粉煤灰成品应满足表 1-1 的要求。

粉煤灰成品各项指标要求

表 1-1

序	指 标		级 别		
			I	II	III
1	细度(0.045mm 方孔筛筛余)(%)	不大于	12	20	45
2	需水量比(%)	不大于	95	105	115
3	烧失量(%)	不大于	5	8	15
4	含水量(%)	不大于	1	1	—
5	三氧化硫(%)	不大于	3	3	3

7. 水：应采用符合国家标准的生活饮用水。地表水和地下水首次使用前，应按《混

凝土拌合用水标准》规定进行检验。

8. 外加剂：外加剂应具有法定检测机构出具的该产品砌体强度型式检验报告，并经砂浆性能试验合格后，方可使用。

1-2 砌筑砂浆技术条件

砌筑砂浆的强度等级分有 M20、M15、M10、M7.5、M5、M2.5。

水泥砂浆拌合物的密度不宜小于 $1900\text{kg}/\text{m}^3$ ；水泥混合砂浆拌合物的密度不宜小于 $1800\text{kg}/\text{m}^3$ 。

砌筑砂浆的稠度、分层度、试配抗压强度必须同时符合要求。

砌筑砂浆的稠度应按表 1-2 的规定选用。

砌筑砂浆的稠度

表 1-2

项 次	砌 体 种 类	砂浆稠度 (mm)
1	烧结普通砖砌体	70~90
2	轻骨料混凝土小型砌块砌体	60~90
3	烧结多孔砖、空心砖砌体	60~80
4	烧结普通砖平拱式过梁 空斗墙、筒拱 普通混凝土小型空心砌块砌体 加气混凝土砌块砌体	50~70
5	石砌体	30~50

砌筑砂浆的分层度不得大于 30mm。

具有冻融循环次数要求的砌筑砂浆，经冻融试验后，质量损失率不得大于 5%，抗压强度损失率不得大于 25%。

1-3 砌筑砂浆配合比计算与确定

1-3-1 水泥混合砂浆配合比计算

水泥混合砂浆配合比的确定，应按下列步骤进行：

1. 计算砂浆试配强度 $f_{m,0}$ 。

砂浆的试配强度应按下式计算：

$$f_{m,0} = f_2 + 0.645\sigma$$

式中 $f_{m,0}$ ——砂浆的试配强度，精确至 0.1MPa；

f_2 ——砂浆抗压强度平均值，精确至 0.1MPa；

σ ——砂浆现场强度标准差，精确至 0.01MPa。

砌筑砂浆现场强度标准差的确定应符合下列规定：

(1) 当有统计资料时，应按下式计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{m,i}^2 - n\mu_{f_m}^2}{n-1}}$$

式中 $f_{m,i}$ ——统计周期内同一品种砂浆第 i 组试件的强度, MPa;
 μ_{f_m} ——统计周期内同一品种砂浆 n 组试件强度的平均值, MPa;
 n ——统计周期内同一品种砂浆试件的总组数, $n \geq 25$ 。
(2) 当不具有近期统计资料时, 砂浆现场强度标准差 σ 可按表 1-3 取用。

砂浆强度标准差 σ 选用值(MPa) 表 1-3

砂浆强度等级 施工水平		M2.5	M5	M7.5	M10	M15	M20
优	良	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00	4.00
一	般	0.62	1.25	1.88	2.50	3.75	5.00
较	差	0.75	1.50	2.25	3.00	4.50	6.00

2. 计算水泥用量 Q_C

每立方米砂浆中的水泥用量, 应按下式计算:

$$Q_C = \frac{1000(f_{m,o} - \beta)}{\alpha \times f_{ce}}$$

式中 Q_C ——每立方米砂浆的水泥用量, 精确至 1kg;
 $f_{m,o}$ ——砂浆的试配强度, 精确至 0.1MPa;
 f_{ce} ——水泥的实测强度, 精确至 0.1MPa;
 α ——砂浆的特征系数, $\alpha = 3.03$;
 β ——砂浆的特征系数, $\beta = -15.09$ 。

在无法取得水泥的实测强度值, 可按下式计算 f_{ce} :

$$f_{ce} = r_c \times f_{ce,k}$$

式中 $f_{ce,k}$ ——水泥强度等级对应的强度值;
 r_c ——水泥强度等级值的富余系数, 该值应按实际统计资料确定。无统计资料时
 r_c 可取 1.0。

3. 计算掺加料用量 Q_D

水泥混合砂浆的掺加料用量应按下式计算:

$$Q_D = Q_A - Q_C$$

式中 Q_D ——每立方米砂浆的掺加料用量, 精确至 1kg;
 Q_C ——每立方米砂浆的水泥用量, 精确至 1kg;
 Q_A ——每立方米砂浆中水泥和掺加料的总量, 精确至 1kg; 宜在 300~350kg 之间。

4. 确定砂用量 Q_S

每立方米砂浆中的砂用量, 应按干燥状态(含水率小于 0.5%)的堆积密度值作为计算值。

5. 选用用水量 Q_W

每立方米砂浆中的用水量, 根据砂浆稠度等要求可选用 240~310kg。

水泥混合砂浆中的用水量, 不包括石灰膏或黏土膏中的水。

当采用细砂或粗砂时, 用水量分别取上限或下限。

砂浆稠度小于 70mm 时, 用水量可小于下限。

施工现场气候炎热或干燥季节，可酌量增加用水量。

1-3-2 水泥砂浆配合比选用

水泥砂浆材料用量可按表 1-4 选用。

每立方米水泥砂浆材料用量			表 1-4
强 度 等 级	每立方米砂浆水泥用量(kg)	每立方米砂浆的砂用量(kg)	每立方米砂浆用水量(kg)
M2.5~M5	200~230	1m ³ 砂的堆积密度值	270~330
M7.5~M10	220~280		
M15	280~340		
M20	340~400		

- 注：1. 此表水泥强度等级为 32.5 级，大于 32.5 级水泥用量宜取下限；
2. 根据施工水平合理选择水泥用量；
3. 当采用细砂或粗砂时，用水量分别取上限或下限；
4. 稠度小于 70mm 时，用水量可小于下限；
5. 施工现场气候炎热或干燥季节，可酌量增加用水量。

1-3-3 砌筑砂浆配合比计算举例

试计算水泥石灰砂浆配合比。砂浆强度等级为 M5，水泥强度等级为 42.5 级；中砂，砂的堆积密度为 1450kg/m³，砂的含水率为 2%，施工水平一般。

1. 计算砂浆试配强度 $f_{m,o}$

$$f_{m,o} = f_2 + 0.645\sigma = 5 + 0.645 \times 1.25 = 5.8 \text{MPa}$$

2. 计算水泥用量 Q_C

$$Q_C = \frac{1000(f_{m,o} - \beta)}{\alpha \times f_{ce}} = \frac{1000(5.8 + 15.09)}{3.03 \times 42.5} = 162 \text{kg}$$

3. 计算石灰膏用量 Q_D

$$Q_D = Q_A - Q_C = 320 - 162 = 158 \text{kg}$$

4. 确定砂用量 Q_S

$$Q_S = 1450 \times (1 + 0.02) = 1479 \text{kg}$$

5. 选定用水量 Q_W

选定用水量为 270kg

6. 砂浆配合比为：水泥：石灰膏：砂：水 = 162：158：1479：270 = 1：0.97：9.13：1.67。

1-3-4 配合比试配、调整与确定

砌筑砂浆试配时应采用工程中实际使用的材料。

砂浆试配时应采用机械搅拌。搅拌时间，应自投料结束算起，并应符合下列规定：

1. 对水泥砂浆和水泥混合砂浆，不得少于 120s；
2. 对掺用粉煤灰和外加剂的砂浆，不得少于 180s。

按计算所得配合比进行试拌时，应测定其拌合物的稠度和分层度，当不能满足要求时，应调整材料用量，直到符合要求为止。然后确定为试配时的砂浆基准配合比。

试配时至少应采用三个不同的配合比，其中一个为基准配合比，其他配合比的水泥用量应按基准配合比分别增加及减少 10%。在保证稠度、分层度合格的条件下，可将用水量或掺加料用量作相应调整。

对三个不同的配合比进行调整后,应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定成型试件,测定砂浆强度;并选定符合试配强度要求的且水泥用量最低的配合比作为砂浆配合比。

1-4 砂浆的拌制及使用

砂浆现场拌制时,各组分材料应采用重量计算。

砌筑砂浆应采用砂浆搅拌机进行拌制。

砂浆搅拌机按搅拌方式分有立轴强制搅拌、单卧轴强制搅拌;按卸料方式分有活门卸料、倾翻卸料;按移动方式分有固定式、移动式。常用砂浆搅拌机主要技术性能见表1-5。

砂浆搅拌机主要技术性能

表 1-5

型 式		卧轴移动式			卧轴固定式		立轴固定式
型号		UJZ150	UJZ200	UJZ325	UJ100	UJ200	JHJ200
容量(L)		150	200	325	100	200	200
搅拌轴转速(r/min)		34	25~30	30	27	25~30	50
每次搅拌时间(min)		1.5~2	1.5~2	1.5~2	1.5~2	1.5~2	2~3
卸料方式		倾翻式	倾翻式	活门式	倾翻式	倾翻式	活门式
生产率(m ³ /h)			3	6		3	
电 型 号		Y100L2-4	Y100L2-4	Y112M-4	Y112-M6	Y100L2-4	Y100L2-4
动 功率(kW)		3	3	4	2.2	3	3
机 转速(r/min)		1420	1420	1440	940	1420	1420
外形尺寸 (mm)	长	1950	2280	2200	1800	1730	1200
	宽	1650	1100	1492	877	880	940
	高	1750	1300	1350	779	900	860
质量(kg)		600	600	750	500	500	600

注:砂浆搅拌机生产厂众多,主要性能参数相同,尺寸、质量等稍有差异。

搅拌时间,自投料完算起应符合下列规定:

1. 水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于 2min;
2. 水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3min;
3. 掺用有机塑化剂的砂浆,应为 3~5min。

砂浆拌成后和使用时,均应盛入贮灰器中。如砂浆出现泌水现象,应在砌筑前再次拌合。

砂浆应随拌随用。水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在 3h 和 4h 内使用完毕;当施工期间最高气温超过 30℃ 时,应分别在拌成后 2h 和 3h 内使用完毕。对掺用缓凝剂的砂浆,其使用时间可根据具体情况按上述时限延长。

1-5 砂浆稠度和分层度试验

1-5-1 砂浆稠度试验

砂浆稠度试验是确定配合比或施工过程中控制砂浆的稠度,以达到控制用水量为目的。

稠度试验所用仪器有砂浆稠度仪、钢制捣棒、秒表等。砂浆稠度仪由试锥、容器和支座三部分组成(图 1-1)。

砂浆稠度试验应按下列步骤进行:

1. 盛浆容器和试锥表面用湿布擦干净,并用少量润滑油轻擦滑杆,后将滑杆上多余的油用吸油纸擦净,使滑杆能自由滑动;

2. 将砂浆一次装入容器,使砂浆表面低于容器口约 10mm 左右,用捣棒自容器中心向边缘插捣 25 次,然后轻轻地将容器摇动或敲击 5~6 下,使砂浆表面平整,随后将容器置于稠度测定仪的底座上;

3. 拧开试锥滑杆的制动螺丝,向下移动滑杆,当试锥尖端与砂浆表面刚接触时,拧紧制动螺丝,使齿条测杆下端刚接触滑杆上端,并将指针对准零点上;

4. 拧开制动螺丝,同时计时间,待 10s 立即固定螺丝,将齿条测杆下端接触滑杆上端,从刻度盘上读出下沉深度(精确至 1mm)即为砂浆的稠度值;

5. 圆锥形容器内的砂浆,只允许测定一次稠度,重复测定时,应重新取样测定。

砂浆稠度试验结果应按下列要求处理:

1. 取两次试验结果的算术平均值,计算值精确至 1mm;

2. 两次试验值之差如大于 20mm,则应另取砂浆搅拌后重新测定。

1-5-2 砂浆分层度试验

砂浆分层度试验是测定砂浆在运输及停放时内部组分的稳定性。

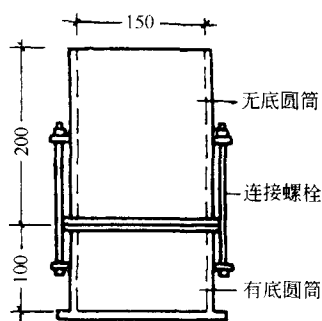


图 1-2 砂浆分层度筒

分层度试验所用仪器有砂浆分层度筒、砂浆稠度仪、木锤等。砂浆分层度筒由上、下两节组成(图 1-2)。

砂浆分层度试验应按下列步骤进行:

1. 首先将砂浆按前述稠度试验方法测定砂浆稠度;

2. 将砂浆一次装入分层度筒内,待装满后,用木锤在容器周围距离大致相等的四个不同地方轻轻敲击 1~2 下,如砂浆沉落到低于筒口,则应随时添加,然后刮去多余的砂浆并用抹刀抹平;

3. 静置 30min 后,去掉上节 200mm 砂浆,剩余的 100mm 砂浆倒出放在拌合锅内拌 2min,再按前述稠度试验方法测其稠度。前后测得的稠度之差即为该砂浆的分层度值。

砂浆分层度试验结果应按下列要求处理:

1. 取两次试验结果的算术平均值作为该砂浆的分层度值;

2. 两次分层度试验值之差如大于 20mm,应重做试验。

1-6 试块抽样及强度评定

砂浆试块抽样方法:在砂浆搅拌机出料口随机取样制作砂浆试块,同盘砂浆只应制作

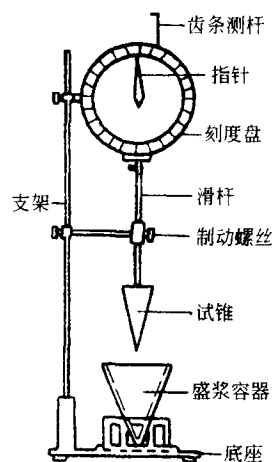


图 1-1 砂浆稠度测定仪

一组试块。

砂浆试块抽检数量：每一检验批且不超过 250m^3 砌体的各种类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一次。

砂浆强度应以标准养护、龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。

砌筑砂浆试块强度验收时其强度合格标准必须符合以下规定：

1. 同一验收批砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；同一验收批砂浆试块抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。

2. 砌筑砂浆的验收批，同一类型、强度等级的砂浆试块应不少于 3 组。当同一验收批只有一组试块时，该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。

当施工中或验收时出现下列情况，可采用现场检验方法对砂浆和砌体强度进行原位检测或取样检测，并判定其强度：

1. 砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足；
2. 对砂浆试块的试验结果有怀疑或有争议；
3. 砂浆试块的试验结果，不能满足设计要求。

1-7 砂浆强度增长关系

普通硅酸盐水泥拌制的砂浆的强度增长关系见表 1-6。

用原 325 号、425 号普通硅酸盐水泥拌制的砂浆强度增长关系

表 1-6

龄 期 (d)	不同温度下的砂浆强度百分率(以在 20℃ 时养护 28d 的强度为 100%)							
	1℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
1	4	6	8	11	15	19	23	25
3	18	25	30	36	43	48	54	60
7	38	46	54	62	69	73	78	82
10	46	55	64	71	78	84	88	92
14	50	61	71	78	85	90	94	98
21	55	67	76	85	93	96	102	104
28	59	71	81	92	100	104	...	...

矿渣硅酸盐水泥拌制的砂浆的强度增长关系见表 1-7 及表 1-8。

用原 325 号矿渣硅酸盐水泥拌制的砂浆强度增长关系

表 1-7

龄 期 (d)	不同温度下的砂浆强度百分率(以在 20℃ 时养护 28d 的强度为 100%)							
	1℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
1	3	4	5	6	8	11	15	18
3	8	10	13	19	30	40	47	52
7	19	25	33	45	59	64	69	74
10	26	34	44	57	69	75	81	88

续表

龄 期 (d)	不同温度下的砂浆强度百分率(以在 20℃时养护 28d 的强度为 100%)							
	1℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
14	32	43	54	66	79	87	93	98
21	39	48	60	74	90	96	100	102
28	44	53	65	83	100	104	—	—

用原 425 号矿渣硅酸盐水泥拌制的砂浆强度增长关系

表 1-8

龄 期 (d)	不同温度下的砂浆强度百分率(以在 20℃时养护 28d 的强度为 100%)							
	1℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
1	3	4	6	8	11	15	19	22
3	12	18	24	31	39	45	50	56
7	28	37	45	54	61	68	73	77
10	39	47	54	63	72	77	82	86
14	46	55	62	72	82	87	91	95
21	51	61	70	82	92	96	100	104
28	55	66	75	89	100	104	—	—

2 砖 砌 体 工 程

2-1 砌 筑 用 砖

2-1-1 烧结普通砖

烧结普通砖是以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料经焙烧而成的实心砖。

烧结普通砖按主要原料分为黏土砖、页岩砖、煤矸石砖和粉煤灰砖。

烧结普通砖根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。

强度和抗风化性能合格的砖，根据尺寸偏差、外观质量、泛霜和石灰爆裂分为优等品、一等品、合格品三个质量等级。优等品适用于清水墙，一等品、合格品可用于混水墙。

烧结普通砖的外形为直角六面体，其公称尺寸为：长 240mm，宽 115mm，高 53mm。配砖规格为 175mm×115mm×53mm。

烧结普通砖的尺寸偏差应符合表 2-1 的规定。

烧结普通砖尺寸允许偏差(mm) 表 2-1

公称尺寸	优 等 品		一 等 品		合 格 品	
	样本平均偏差	样本极差≤	样本平均偏差	样本极差≤	样本平均偏差	样本极差≤
240	±2.0	8	±2.5	8	±3.0	8
115	±1.5	6	±2.0	6	±2.5	7
53	±1.5	4	±1.5	5	±2.0	6

注：样本平均偏差是 20 块试样同一方向测量尺寸的算术平均值减去其公称尺寸的差值。样本极差是抽检的 20 块试样中同一方向最大测量值与最小测量值之差值。

烧结普通砖的外观质量应符合表 2-2 的规定。

烧结普通砖外观质量(mm) 表 2-2

项 目		优等品	一等品	合格品
两条面高度差	不大于	2	3	4
弯曲	不大于	2	3	4
杂质凸出高度	不大于	2	3	4
缺棱掉角的三个破坏尺寸	不得同时大于	5	20	30
裂纹长度	不大于			
a. 大面上宽度方向及其延伸至条面的长度		30	60	80
b. 大面上长度方向及其延伸至顶面的长度或条顶面上水平裂纹的长度		50	80	100

续表

项 目	优等品	一等品	合格品
完整面	二条面和 二顶面	一条面和 一顶面	—
颜色	基本一致	—	—

注：1. 为装饰面施加的色差、凹凸纹、拉毛、压花等不算作缺陷。
2. 凡有下列缺陷之一者，不得称为完整面：
a. 缺损在条面或顶面上造成的破坏面尺寸同时大于 10mm×10mm。
b. 条面或顶面上裂纹宽度大于 1mm，其长度超过 30mm。
c. 压陷、粘底、焦花在条面或顶面上的凹陷或凸出超过 2mm，区域尺寸同时大于 10mm×10mm。

烧结普通砖强度应符合表 2-3 规定。

烧结普通砖强度(MPa) 表 2-3

强 度 等 级	抗压强度平均值 $\bar{f} \geq$	变异系数 $\delta \leq 0.21$	变异系数 $\delta > 0.21$
		强度标准值 $f_k \geq$	单块最小抗压强度值 $f_{min} \geq$
MU30	30.0	22.0	25.0
MU25	25.0	18.0	22.0
MU20	20.0	14.0	16.0
MU15	15.0	10.0	12.0
MU10	10.0	6.5	7.5

烧结普通砖抗风化性能应符合表 2-4 规定。风化区划分见表 2-5。严重风化区中的 1、2、3、4、5 地区的砖必须进行冻融试验，其他地区的砖能符合表 2-4 规定时可不做冻融试验，否则，必须进行冻融试验。冻融试验后，每块砖样不允许出现裂纹、分层、掉皮、缺棱、掉角等冻坏现象；质量损失不得大于 2%。

烧结普通砖抗风化性能 表 2-4

项 目 砖种类	严重风化区				非严重风化区			
	5h 煮沸吸水率(%)≤		饱和系数≤		5h 煮沸吸水率(%)≤		饱和系数≤	
	平均值	单块最大值	平均值	单块最大值	平均值	单块最大值	平均值	单块最大值
黏土砖	18	20	0.85	0.87	19	20	0.88	0.90
粉煤灰砖	21	23	0.85	0.87	23	25	0.88	0.90
页岩砖	16	18	0.74	0.77	18	20	0.78	0.80
煤矸石砖	16	18	0.74	0.77	18	20	0.78	0.80

注：粉煤灰掺入量(体积比)小于 30%时，抗风化指标按粘土砖规定。

风化区划分 表 2-5

严重风化区		非严重风化区	
1. 黑龙江省	4. 内蒙古自治区	1. 山东省	4. 江苏省
2. 吉林省	5. 新疆维吾尔自治区	2. 河南省	5. 湖北省
3. 辽宁省	6. 宁夏回族自治区	3. 安徽省	6. 江西省

续表

严重风化区	非严重风化区	
7. 甘肃省	7. 浙江省	14. 广西壮族自治区
8. 青海省	8. 四川省	15. 海南省
9. 陕西省	9. 贵州省	16. 云南省
10. 山西省	10. 湖南省	17. 西藏自治区
11. 河北省	11. 福建省	18. 上海市
12. 北京市	12. 台湾省	19. 重庆市
13. 天津市	13. 广东省	

烧结普通砖泛霜应符合下列规定:

优等品: 无泛霜。

一等品: 不允许出现中等泛霜。

合格品: 不允许出现严重泛霜。

烧结普通砖石灰爆裂应符合下列规定:

优等品: 不允许出现最大破坏尺寸大于 2mm 的爆裂区域。

一等品: 最大破坏尺寸大于 2mm, 且小于等于 10mm 的爆裂区域, 每组砖样不得多于 15 处; 不允许出现最大破坏尺寸大于 10mm 的爆裂区域。

合格品: 最大破坏尺寸大于 2mm 且小于等于 15mm 的爆裂区域, 每组砖样不得多于 15 处, 其中大于 10mm 的不得多于 7 处; 不允许出现最大破坏尺寸大于 15mm 的爆裂区域。

产品中不允许有欠火砖、酥砖和螺旋纹砖。

2-1-2 烧结多孔砖

烧结多孔砖是以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料经焙烧而成的多孔砖。

烧结多孔砖按主要原料分为黏土多孔砖、页岩多孔砖、煤矸石多孔砖、粉煤灰多孔砖。

烧结多孔砖的外形为直角六面体, 其长度、宽度、高度尺寸应符合下列要求:

290mm, 240mm, 190mm, 180mm;

175mm, 140mm, 115mm, 90mm。

烧结多孔砖孔洞尺寸规定: 圆孔直径 $\leq 22\text{mm}$; 非圆孔内切圆直径 $\leq 15\text{mm}$; 手抓孔 $(30\sim 40)\times(75\sim 85)\text{mm}$ 。

烧结多孔砖根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。

强度和抗风化性能合格的多孔砖, 根据尺寸偏差、外观质量、孔型及孔洞排列、泛霜、石灰爆裂分为优等品、一等品、合格品三个质量等级。

烧结多孔砖的尺寸允许偏差应符合表 2-6 规定。

烧结多孔砖尺寸允许偏差(mm)

表 2-6

尺 寸	优 等 品		一 等 品		合 格 品	
	样本平均偏差	样本极差 $\leq$	样本平均偏差	样本极差 $\leq$	样本平均偏差	样本极差 $\leq$
290、240	± 2.0	5	± 2.5	7	± 3.0	8