

目 录

第一章 饰面石材----- 1

一、概念----- 1

二、检测依据----- 3

三、饰面石材的试验方法----- 3

四、例题----- 5

第二章 陶瓷砖----- 25

一、概述----- 25

二、检测依据----- 33

三、陶瓷砖的试验方法----- 34

四、例题----- 34

五、思考题----- 35

第三章 建筑涂料----- 50

一、概念----- 50

二、检测依据----- 53

三、取样及制备要求----- 53

四、试验方法----- 56

五、例题----- 57

六、思考题----- 58

第四章 陶瓷砖 （二） 饰面砖粘结强度----- 50

一、概念----- 50

二、检测依据----- 53

三、仪器设备及环境----- 53

四、取样及制备要求----- 56

五、测试程序-----	57
六、数据处理与结果判定-----	58
七、实例-----	58
八、思考题-----	58

第一章 饰面石材

一、概念

饰面石材主要有天然大理石建筑板材及天然花岗石建筑板材两大类。

天然大理石是一种变质岩，常呈层状结构，属中硬石材。它是石灰岩与白云岩在高温、高压作用下的矿物重新结晶、变质而成。其结晶主要有方解石和白云石组成，纹理有斑、条之分，其成份以碳酸钙为主。天然大理石建筑板材是用大理石荒料经锯切、研磨、抛光及切割而成。主要用途：室内地面、墙面、柱子面、柜台、墙裙、窗台板、踢脚线等。但不宜用于室外，因为年久后大理石将逐渐被剥蚀，失掉光泽，影响美观。

天然花岗石是一种分布很广的火成岩，属硬质石材。它由石英、长石和云母等为主要成分的晶粒组成。岩质坚硬密实，强度高，耐磨性、耐久性及抗风化性能均好。天然花岗石建筑板材花式丰富多彩，表面光滑发亮，给人以富丽堂皇感觉。不仅用于室外，也大量用于室内装潢。

二、检测依据

1、标准名称及代号

《天然大理石建筑板材》GB/T19766-2016

《天然花岗石建筑板材》GB/T18601-2009

《天然饰面石材试验方法 第1部分:干燥、水饱和、冻融循环后压缩强度试验方法》

GB/T 9966.1-2001

《天然饰面石材试验方法 第2部分:干燥、水饱和弯曲强度试验方法》

GB/T 9966.2-2001

《天然饰面石材试验方法 第3部分:体积密度、真密度、真气孔率、吸水率试验方法》

GB/T 9966.3-2001

《天然饰面石材试验方法 第4部分:耐磨性试验方法》GB/T 9966.4-2001

2、分类、等级、技术要求

2.1 天然大理石建筑板材分类

2.1.1 按矿物组成为：方解石大理石、白云石大理石、蛇纹石大理石。

2.1.2 按形状分为：毛光板、普型板、圆弧板、异型板。

2.1.3 按表面加工分为：镜面板和粗面板。

2.2 天然大理石建筑板材等级

按加工质量和外观质量分为 A、B、C 三级。

2.3 天然大理石建筑板材物理性能技术要求（表 1）

表 1 物理性能要求

序号	项目	技术指标		
		方解石大理石	白云石大理石	蛇纹石大理石
1	体积密度/（g/cm3）≥	2.60	2.80	2.56
2	吸水率/%≤	0.50	0.50	0.60
3	压缩强度（干燥、水饱和）/ MPa ≥	52	52	70
4	弯曲强度（干燥、水饱和）/ MPa ≥	7.0		
5	耐磨性 ^a /(1/cm ³) ≥	10		
^a 仅适用于地面、楼梯踏步、台面等易磨损部位的大理石石材。				

2.4 天然花岗石建筑板材分类

2.4.1 按形状分为：毛光板、普型板、圆弧板、异型板。

2.4.2 按表面加工分为：镜面板、细面板、粗面板。

2.4.3 按用途分为：一般用途：用于一般性装饰用途；

功能用途：用于结构性承载用途或特殊功能要求。

2.5 天然花岗石建筑板材等级

按加工质量和外观质量分为优等品（A）、一等品（B）、合格品（C）三个等级。

2.6 天然花岗石建筑板材物理性能技术要求（表 2）

表 2 物理性能要求

序号	项目	技术指标	
		一般用途	功能用途
1	体积密度/(g/cm ³) ≥	2.56	2.56
2	吸水率/% ≤	0.60	0.40
3	压缩强度（干燥、水饱和）/MPa ≥	100	131
4	弯曲强度（干燥、水饱和）/MPa ≥	8.0	8.3
5	耐磨性 ^a /(1/cm ³) ≥	25	25
^a 仅适用于地面、楼梯踏步、台面等严重踩踏或磨损部位的花岗石石材应检验此项			

三、饰面石材的试验方法

饰面石材的物理性能试验依据《天然饰面石材试验方法》GB/9966.1~9966.7-2001、GB/9966.8-2008,常规试验包括以下几个方面:

1、规格尺寸允许偏差

检测依据:《天然大理石建筑板材》GB/T19766-2016

1.1 普型板规格尺寸

① 仪器设备

用游标卡尺或能满足测量精度要求的量器具测量板材的长度、宽度和厚度。

② 试样

整板。

③ 操作步骤

长度、宽度分别在板材的两端和中间 3 个部位测量,两端测量点距端部 10mm;厚度测量 4 条边的中点部位。分别用测量值的最大值和最小值与标称值之间偏差表示长度、宽度、厚度的尺寸偏差。测量值精确至 0.1mm。

1.2 圆弧板规格尺寸

① 仪器设备

用游标卡尺或能满足测量精度要求的量器具测量圆弧板的弦长、高度及最小壁厚。

② 试样

整板。

③ 操作步骤

在圆弧板的两端面处测量弦长;在圆弧板端面与侧面测量壁厚。分别用偏差的最大值和最小值与标称值之间偏差表示弦长、高度及壁厚的尺寸偏差。测量值精确至 0.1mm。

2、外观质量

2.1 仪器设备

游标卡尺。

2.2 试样

整板。

2.3 操作步骤

① 花纹色调

将协议板与被检板材并列平放在地上,距板材 1.5m 处站立目测。

② 缺陷

用游标卡尺测量缺陷的长度、宽度，测量值精确至 0.1mm。

3、体积密度、吸水率

检测依据：《天然饰面石材试验方法 第 3 部分：体积密度、真密度、真气孔率、吸水率试验方法》GB/9966.3-2001。

3.1 设备及量具

干燥箱：温度可控制在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。

天平：最大称量 1000g，感量 10mg；最大称量 200g，感量 1mg。



比重瓶：容积 25mL~30mL。

标准筛：63 μm 。

3.2 试样

试样为边长 50mm 的正方体或直径、高度均为 50mm 的圆柱体，尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。每组五块。试样不允许有裂纹。如无法满足此试样尺寸要求时，可采用尺寸 50mm $\times$ 50mm $\times$ 板材厚度的试样进行试验，并在报告中注明。

3.3 试验步骤

将试样置于 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内干燥至恒重，连续两次质量之差小于 0.02%，放入干燥器中冷却至室温。称其质量 (m_0)，精确至 0.02g。

将试样放在 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中浸泡 48h 后取出，用拧干的湿毛巾擦去试样表面水分。立即称

其质量(m_1),精确至 0.02g。

立即将水饱和的试样置于网篮与试样一起浸入 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中,称其试样在水中质量(m_2) (注意在称量时须先小心除去附着在网篮和试样上的气泡),精确至 0.02g。

3.4 结果计算

① 体积密度 $\rho_h(\text{g}/\text{cm}^3)$ 按式 (1-1) 计算:

$$\rho_h = \frac{m_0 \rho_w}{m_1 - m_2} \quad (1-1)$$

式中: m_0 —干燥试样在空气中的质量 (g);

m_1 —水饱和试样在空气中的质量 (g);

m_2 —水饱和试样在水中的质量 (g);

ρ_w —室温下蒸馏水的密度 (g/cm^3)。

② 吸水率 $W_a(\%)$ 按式 (1-2) 计算:

$$W_a = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100 \quad (1-2)$$

式中: m_0, m_1 —同式 (1-1) 中 m_0, m_1 。

计算每组试样体积密度、吸水率的算术平均值作为试验结果。体积密度取三位有效数字;吸水率取二位有效数字。

4、干燥压缩强度

检测依据:《天然饰面石材试验方法 第 1 部分:干燥、水饱和、冻融循环后压缩强度试验方法》GB/9966.1-2001。

4.1 设备及量具

试验机:具有球形支座并能满足试验要求,示值相对误差不超过 $\pm 1\%$ 。试验破坏载荷应在示值的 20%~90%范围内。

游标卡尺:读数值为 0.10mm。

干燥箱:温度可控制在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4.2 试样

试样尺寸:边长 50mm 的正方体或 $\Phi 50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 圆柱体;尺寸偏差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。《天然大理石建筑板材》GB/T19766-2016 中新增加了,如无法满足此试样尺寸要求时,可采用尺寸不小于边长 20mm 的典型试样进行试验,并在报告中注明。

试样取五个为一组。

试样应标明层理方向

注：有些石材，如花岩石，其分裂方向可分为下列三种：

a 裂理方向：最易分裂的方向；

b 纹理方向：次易分裂的方向；

c 源粒方向：最难分裂的方向。

如需要测定此三个方向的压缩强度，则应在矿山取样，并将试样的裂理方向、纹理方向和源粒方向标记清楚。

试样两个受力面应平行、光滑，相邻面夹角应为 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

试样上不得有裂纹、缺棱和缺角。

4.3 试验步骤

将试样在 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的干燥箱内干燥 24h，放入干燥器中冷却至室温。

用游标卡尺分别测量试样两受力面的边长或直径并计算其面积，以两个受力面面积的平均值作为试样受力面面积，边长测量值精确到 0.5mm。

将试样放置于材料试验机下压板的中心部位，施加载荷至试样破坏并记录试样破坏时的载荷值，读数值准确到 500N。加载速率为 (1500 ± 100) N/s 或压板移动的速率不超过 1.3mm/min。

4.4 结果计算

压缩强度按式（1-3）计算：

$$P = F / S \quad (1-3)$$

式中：P—压缩强度（MPa）；

F—试样破坏载荷（N）；

S—试样受力面面积（mm²）。

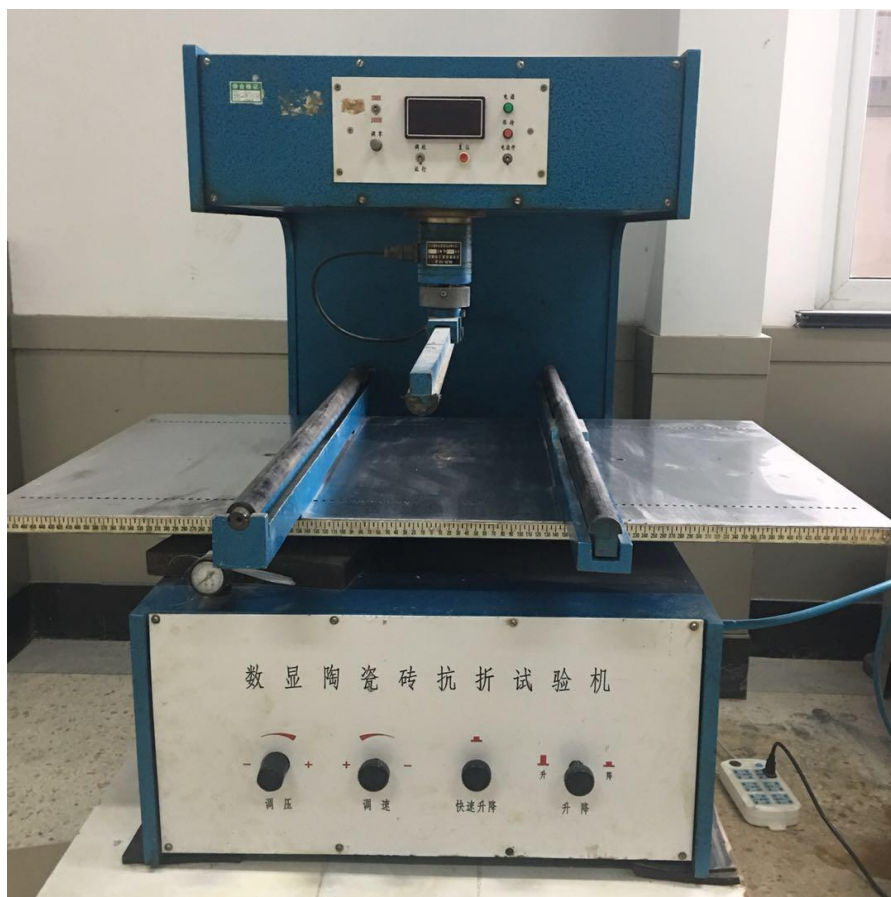
以每组试样压缩强度的算术平均值作为该条件下的压缩强度，数值修约到 1MPa。

5、干燥、水饱和和弯曲强度

检测依据：《天然饰面石材试验方法 第 2 部分：干燥、水饱和和弯曲强度试验方法》GB/9966.2-2001

5.1 设备及量具

试验机：示值相对误差不超 $\pm 1\%$ ，试样破坏的载荷在设备示值的 20%~90% 的范围内



游标卡尺：读数值为 0.10mm。

万能角度尺：精度为 2'。

干燥箱：温度可控制在 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。

5.2 试样

试样厚度(H)可按实际情况确定。当试样厚度(H) $\leq 68\text{mm}$ 时宽度为 100mm；当试样厚度 $> 68\text{mm}$ 时宽度为 1.5H。试样长度为 $10 \times H + 50\text{mm}$ 。长度尺寸偏差 $\pm 1\text{mm}$ ，宽度、厚度尺寸偏差 $\pm 0.3\text{mm}$ 。

示例：试样厚度为 30mm 时，试样长度为 $10 \times 30\text{mm} + 50\text{mm} = 350\text{mm}$ ；宽度为 100mm。

试样上应标明层理方向。

试样两个受力面应平整且平行。正面与侧面夹角应为 $90^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 。

试样不得有裂纹、缺棱和缺角。

在试样上下两面分别标记出支点的位置。

每种试验条件下的试样取五个为一组。如对于干燥、水饱和条件下的垂直和平行层理的弯曲强度试验应制备 20 个试样。

5.3 试验步骤

① 干燥状态弯曲强度

在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内将试样干燥 24h 后，放入干燥器中冷却至室温。

调节支架下支座之间的距离 ($L=10\times H$) 和上支座之间的距离 ($L/2$)，误差在 $\pm 1.0\text{mm}$ 内。按照试样上标记的支点位置将其放在上下支架之间。一般情况下应使试样装饰面处于弯曲拉伸状态，即装饰面朝下放在下支架支座上。

以每分钟 $1800\text{N}\pm 50\text{N}$ 的速率对试样施加载荷至试样破坏。记录试样破坏载荷值(F)。精确 10N。

用游标卡尺测量试样断裂面的宽度 (K) 和厚度 (H)，精确至 0.1mm。

② 水饱和状态弯曲强度

试样处理：将试样放在 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的清水中浸泡 48h 后取出，用拧干的湿毛巾擦去试样表面水分，立即进行试验。

调节支架支座距离、试验加载条件以及测量试样尺寸均与干燥状态弯曲强度试验相同。

③ 结果计算

弯曲强度按式(1-4)计算

$$P_w = \frac{3FL}{4KH^2} \quad (1-4)$$

式中： P_w —弯曲强度 (MPa)；

F —试样破坏载荷 (N)；

L —支点间距离 (mm)；

K —试样宽度 (mm)；

H —试样厚度 (mm)。

以每组试样弯曲强度的算术平均值作为弯曲强度，数值修约到 0.1MPa。

四、例题

某工程公司送检一组大理石（规格尺寸为 $1180\times 350\times 25(\text{mm})$ ），委托对其进行干燥弯曲强度检测。执行标准为：GB/T19766-2016 天然大理石建筑板材。

1、试样制备：该试样的厚度为 25mm，制备试样的长度为 $10\times 25\text{mm}+50\text{mm}=300\text{mm}$ ；宽度为 100mm，五个。

2、试验步骤：

在 $105^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内将试样干燥 24h 后，放入干燥器中冷却至室温。

以每分钟 $1800\text{N}\pm 50\text{N}$ 的速率对试样施加载荷至试样破坏。记录试样破坏载荷值(F)。精确 10N。

试样断裂面的长度 (L) 分别为：300.0mm、300.3mm、300.1mm、300.0mm、300.2mm。

试样断裂面的宽度 (K) 分别为：100.4mm、100.4mm、100.0mm、100.2mm、100.1mm。

试样断裂面的厚度（ H ）分别为：25.0mm、25.1mm、25.0mm、25.2mm、25.1mm。

试样破裂载荷（ F ）分别为：2280N、2360N、2320N、2440N、2380N。

3、结果计算及判定：

弯曲强度计算：

$$P_{w1} = \frac{3FL}{4KH^2} = \frac{3 \times 2280\text{N} \times 300.0\text{mm}}{4 \times 100.1 \times (25.0\text{mm})^2} = 8.2\text{MPa}$$

$$P_{w2} = 8.4\text{MPa}$$

$$P_{w3} = 8.4\text{MPa}$$

$$P_{w4} = 8.6\text{MPa}$$

$$P_{w5} = 8.5\text{MPa}$$

$$P_w = \frac{P_{w1} + P_{w2} + P_{w3} + P_{w4} + P_{w5}}{5} = \frac{8.2\text{MPa} + 8.4\text{MPa} + 8.4\text{MPa} + 8.6\text{MPa} + 8.5\text{MPa}}{5} \\ = 8.4\text{MPa} > 7.0\text{MPa}$$

式中： P_w —弯曲强度(MPa)

F —试样破坏载荷(N)

L —支点间距离(mm)

K —试样宽度(mm)

H —试样厚度(mm)

故送检试块的弯曲强度判定为合格。

五、思考题

- 1、饰面石材压缩强度试件尺寸为多少？每组几个试件？记录试样破坏时的荷载值精确到多少？
- 2、体积密度、吸水率计算公式？结果分别保留几位有效数字？
- 3、在进行天然石材的弯曲强度试验时，试件尺寸怎样确定？上下支座间的距离是多少？加荷速率是多少？
- 4、普型板的长、宽、厚是怎样测量的？结果表示？测量值精确到多少？

第二章 陶瓷砖

一、概述

1、概念

由粘土或其他无机非金属原料制造的用于覆盖墙面和地面的薄板制品，是在室温下经过挤压或干压或其它方法成型，干燥后，在满足性能要求的温度下烧制而成。砖是有釉或无釉的，而且是不可燃、不怕光的。

2、分类

陶瓷砖按照成型方法和吸水率进行分类，这种分类与产品的使用无关。

表 2-1 陶瓷砖按成型方法和吸水率分类表

成型方法	I类 (低吸水率砖) $E \leq 3\%$	IIa 类 (中吸水率砖) $3\% < E \leq 6\%$	IIb 类 (中吸水率砖) $6\% < E \leq 10\%$	III类 (高吸水率砖) $E > 10\%$
A(挤压)	A I a 类	AIIa 类	AIIb 类	AIII类
	A I b 类			
B(干压)	BIa 类	BIIa 类	BIIb 类	BIII类
	BIb 类			

二、检测依据

1、标准名称及代号

《陶瓷砖》GB/T4100-2015

《陶瓷砖试验方法 第1部分：抽样和接收条件》GB/T3810.1-2016

《陶瓷砖试验方法 第2部分：尺寸和表面质量的检验》GB/T3810.2-2016

《陶瓷砖试验方法 第3部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》GB/T 3810.3-2016

《陶瓷砖试验方法 第4部分：断裂模数和破坏强度的测定》GB/T 3810.4-2016

《陶瓷砖试验方法 第9部分：抗热震性的测定》GB/T 3810.9-2016

《陶瓷砖试验方法 第12部分：抗冻性的测定》GB/T 3810.12-2016

《陶瓷砖试验方法 第13部分：耐化学腐蚀性的测定》GB/T 3810.13-2016

三、陶瓷砖的试验方法

陶瓷砖的物理性能试验依据 GB/T 3810.1~13-2016，常规试验项目为尺寸和表面质量、吸水率、断裂模数和破坏强度、抗热震性等。

1、尺寸的测定

检测依据：《陶瓷砖试验方法 第二部分：尺寸和表面质量的检验》GB/T 3810.2-2016

1.1 长度与宽度的测量

a 试样：

每种类型的砖取 10 块整砖进行测量。

b 仪器：

游标卡尺或精度优于 0.1mm 的钢直尺等适合测量长度的仪器。

c 步骤：

在离砖角点 5mm 处测量砖的每边，测量值精确到 0.1mm。

d 结果表示：

正方形砖的平均尺寸是四边测量结果的平均值。试样的平均尺寸是 40 次测量的平均值。

长方形砖以对边二次测量的平均值作为相应的平均尺寸，试样的长度和宽度的平均尺寸各为 20 个测量值的平均值。

以百分数或毫米表示的每块砖（2 条或 4 条边）尺寸的平均值相对于工作尺寸的偏差。

以百分数或毫米表示每块砖（2 条或 4 条边）尺寸的平均值相对于 10 块试样（20 或 40 条边）尺寸的平均值的偏差。

1.2 厚度的测量

a 仪器

测头直径为 5mm~10mm 的螺旋测微器或其他合适的仪器。

b 试样

每种类型的砖取 10 块砖进行测量。

c 步骤

对表面平整的砖，在砖面上画两条对角线，测量 4 条线段每段上最厚的点，每块试样测量 4 点，精确到 0.1mm。

对于表面不平的砖，垂直于挤出方向划 4 条线，线的位置分别为从砖的末端起测量砖的长度的 0.125，0.375，0.625，0.875 倍，在每条直线上最厚点测量厚度。

d 结果表示

所有砖以 4 次测量值的平均值作为单块砖的平均厚度。试样的平均厚度是 40 次测量值的平均值。

以百分比或 mm（视产品标准需要而定）表示每块砖平均厚度与砖厚度工作尺寸的偏差。

1.3 边直度的测量

a 边直度定义

在砖的平面内，边的中央偏离直线的偏差。

b 试样

每种类型的砖取 10 块整砖进行测量。

c 仪器

边直度、直角度和平整测量仪。



d 步骤

把砖放在仪器的支承销，使定位销被测边每一角的距离为 5mm。

将合适的标准板，准确地置于仪器的测量位置上,调整千分表读数至合适的起始值。

取出标准板，将砖的正面恰当地放在仪器的定位销上，记录边中央处的千分表读数。如果是正方形的砖，转动砖的位置得到 4 次测量值。每块砖都重复上述步骤，如果是长方形砖，分别使用合适尺寸的仪器来测量其长边和宽边的直度，测量精确到 0.1mm。

边长小于 100mm 和边长大于 600mm 的样品边直度的测量方法：将砖竖立起来，在被测量边两端各放置一个相同厚度的平块，将钢直尺立于平块上，测量边的中点与钢直尺间的最大间隙，该间隙与平块的厚度差即为偏差实测值。

以百分比表示相应工作尺寸的最大偏差。

计算公式

$$\text{边直度} = \frac{C}{L} \times 100\% \quad 2-1$$

式中：C—测量边的中央偏离直线的偏差(mm)

L—测量边长度(mm)。

1.4 直角度的测量

a 直角度定义

将砖的一个角紧靠着放在用标准板校正过的直角上，测量它与标准直角的偏差。

b 试样

每种类型砖取 10 块符合要求的整砖进行测量。

c 仪器

边直度、直角度和平整测量仪。

d 步骤

把砖放在仪器的支承销，使定位销靠近被测边，离测量边每个角的距离为 5mm，千分表的测杆也应离测量边的一个角 5mm 处。

将合适的标准板，准确地置于仪器的测量位置上，调整千分表读数至合适的起始值

取出标准板，将砖的正面恰当地放在仪器的定位销上，记录离角 5mm 处的千分表读数。如果是正方形的砖，转动砖的位置得到 4 次测量值。每块砖都重复上述步骤，如果是长方形砖，分别使用相应的尺寸的仪器来测量其长边和宽边的直角度，测量精确到 0.1mm。

以百分比表示相应工作尺寸偏离直角的最大偏差。

$$\text{直角度} = \frac{\delta}{L} \times 100\% \quad 2-2$$

式中：δ—在距角点 5mm 处测得的测量边与标准板相应边的偏差值(mm)

L—砖对应边长度(mm)。

1.5 平整度的检验（弯曲度和翘曲度）

a 定义

表面平整度：由砖面上 3 点的测量值来定义。有凸纹浮雕的砖，如果正面无法测量，可能时应在其背面检验。

b 试样

每一类型的砖取 10 块整砖进行检验。

c 仪器

边直度、直角度和平整测量仪。

d 步骤

选择合适尺寸的仪器，将相应的标准板准确地放在 3 个定位支承销上。每个支承销的中心到砖边的距离 10mm，两个边部的千分表离砖边的距离也是 10mm，调节 3 个千分表的读数至合适的初始值。

取出标准板，将一块砖的釉面或合适的面朝下置于仪器上，记录 3 个千分表的读数。如果是正方形的砖，转动试样，每块试样得到 4 个测量值，每块砖重复上述步骤。对长方形砖，要分别选用尺寸合适的仪器，记录每块砖最大的中心弯曲度、边弯曲度和翘曲度，测量精确到 0.1mm。

e 结果表示

中心弯曲度以对角线长的百分数表示。边弯曲度，长方形砖以长度和宽度的百分数表示；正方形砖以边长的百分数表示。翘曲度以对角线长的百分数表示。有间隔凸缘的砖检验时用 mm 表示。

2、吸水率的测定

检测依据：《陶瓷砖试验方法 第 3 部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》GB/T 3810.3-2016。

2.1 仪器

能在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 温度下工作的烘箱；

供煮沸用适当的惰性材料制成的加热器；

热源；

天平：天平的称量精度为所测试样质量 0.01%；

去离子水或蒸馏水；

干燥器；

鹿皮；

吊环、绳索或篮子：能将试样放入水中悬吊称其质量；

真空容器和真空系统：能容纳所要求试样的足够大容积的真空容器和抽真空能力能达到 $10\text{kPa}\pm 1\text{kPa}$ 并保持 30 分钟的真空系统。

2.2 试样

每种类型的砖用 10 块整砖测试。

若每块砖的表面积不小于 0.04m^2 时，只需用 5 块整砖作测试。

如块砖的质量小于 50g，则需足够数量的砖使每种测试样品达到 50~100g。

砖的边长大于 200mm 且小于 400mm 时，可切割成小块，但切割下的每一块应计入测量值内。多边形和其它非矩形砖，其长和宽均按外接矩形计算。若砖的边长大于 400mm 时，至少在 3 块整砖的中间部位切割最小边长为 100mm 的 5 块试样。

2.3 步骤

将砖放在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中干燥至恒重，即每隔 24h 的两次连续质量之差小于 0.1%。砖放在有硅胶或其他干燥剂的干燥器内冷却至室温，不能使用酸性干燥剂。每块砖按表 2 的测量精度称量和记录 m_1 。

表 2-2 砖的质量和测量精度

砖的质量 m , g	测量精度, g
$50\leq m\leq 100$	0.02
$100< m\leq 500$	0.05
$500< m\leq 1000$	0.25
$1000< m\leq 3000$	0.50
$m>3000$	1.00

采用煮沸法进行检测，将砖竖直放在盛有去离子水或蒸馏水的加热器中，使砖互不接触。砖的上部应保持有 5cm 深度的水。在整个试验中都应保持高于砖 5cm 的水面。将水加热至沸腾并保持煮沸 2h。然后切断热源，使砖完全浸泡在水中冷却 $4\text{h}\pm 0.25\text{h}$ 至室温。也可用常温下的水或制冷器将样品冷却到室温。将一块浸湿过的麂皮用手拧干，并将麂皮放在平台上轻轻地依次擦干每块砖的表面；对于凹凸或有浮雕的表面应用麂皮轻快地擦去表面水分，然后称重，记录每块试样的称量结果 m_2 。保持与干燥状态下的相同精度。

采用真空法检测时，将砖竖直放入真空容器中，使砖互不接触。砖的上部应保持有 5cm 深度的水。抽真空至 $10\text{kPa}\pm 1\text{kPa}$ 并保持 30 分钟后停止抽真空，让砖浸泡 15 分钟后取出，将一块浸湿过的麂皮用手拧干，并将麂皮放在平台上轻轻地依次擦干每块砖的表面；对于凹凸或有浮雕的表面应用麂皮轻快地擦去表面水分，然后称重，记录每块试样的称量结果 m_2 。保持与干燥状态下的相同精度。

2.4 结果表示

砖的吸水率按式 2-2 计算：

$$E = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\% \quad 2-3$$

式中： E —砖的吸水率（%）；

m_1 —干砖的质量（g）；

m_2 —湿砖的质量（g）。

4、破坏强度和断裂模数的测定

检测依据：《陶瓷砖试验方法 第 3 部分：破坏强度和断裂模数的测定》GB/T 3810.4-2016

4.1 定义

破坏荷载：从压力表上读出的使试样破坏的力(N)。

破坏强度：破坏荷载乘以两支撑棒之间的跨距/试样宽度(N)。

断裂模数：破坏强度除以沿破坏断面最小厚度的平方得出的量值 (N/mm^2)。

4.2 仪器

能在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下工作的烘箱；

精确到 2.0% 的压力表；

金属制的两根圆柱形支撑棒，与试样接触部分用硬度为 $50\text{IRHD}\pm 5\text{IRHD}$ 的橡胶包裹，橡胶的硬度按 GB/T6031 测定，一根棒能稍微摆动，另一根棒能绕其轴稍作旋转。(相应尺寸见表 2-3)

表 2-3 棒的直径、橡胶厚度和长度 (mm)

砖的尺寸 L	棒的直径 d	橡胶厚度 T	砖伸出支撑棒外的长度 l_1
$L\geq 95$	20 ± 1	5 ± 1	10
$48\leq L<95$	10 ± 1	2.5 ± 0.5	5
$18\leq L<48$	5 ± 1	1 ± 0.2	2

4.3 试样

应用整砖检验，但是对超大的砖（即边长大于 600mm 的砖）和一些非矩形的砖，有必要时进行切割，切割成可能最大尺寸的矩形试样，以便安放在仪器上检验。其中心应与原来砖的中心一致。在有疑问时，用整砖比切割过的砖测得的结果准确。试样切割时，需在报告中说明。

每种样品的最少试样数量按表 2-4 规定。

表 2-4 最少试样的数量

砖的尺寸 L, mm	最少试样的数量
$18<L\leq 48$	10
$48<L\leq 1000$	7
$L>1000$	5

4.4 步骤

用硬刷刷去试样背面松散的粘结颗粒。将试样放入干燥箱中，温度高于 105℃，至少 24h，然后冷却至室温，应在试样达到室温后 3h 内进行试验。

将试样置于支撑棒上，使釉面或正面朝上，试样伸出每根支撑棒外的长度 l_1 （见表 2-3）。

对于两面相同的砖，例如无釉马赛克，以哪面在上都可以。对于挤压成型的砖，应将其背肋垂直于支撑棒放置，对所有其他矩形砖，应以其长边垂直于支撑棒放置。

对凸纹浮雕的砖，在与浮雕面接触的中心棒上再垫一层厚度与表 2-3 相对应的橡胶层。

中心棒应与两支撑棒等距，以 $1\text{N}/(\text{mm}^2\cdot\text{s})\pm 0.2\text{N}/(\text{mm}^2\cdot\text{s})$ 的速率均匀地增加荷载，记录断裂荷载 F 。

4.5 结果表示

只有在宽度与中心棒直径相等的中间部位断裂试样，其结果才能用来计算平均破坏强度和平均断裂模数，计算平均值至少需 5 个有效的结果。

如果有效结果数量少于 5 个，应取加倍数量的砖再做第二组试验，此时至少需要 10 个有效的结果来计算平均值。

破坏强度（ S ）以 N 表示，按式（2-3）计算：

$$S = \frac{FL}{b} \quad . 2-4$$

式中： F —破坏荷载（ N ）；

L —支撑棒之间的跨距（ mm ）；

b —试样的宽度（ mm ）。

断裂模数（ R ） N/mm^2 表示，按式（2-4）计算：

$$R = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3S}{2h^2} \quad 2-5$$

式中： F —破坏荷载（ N ）；

L —支撑棒之间的跨距（ mm ）；

b —试样的宽度（ mm ）；

h —试验后沿断裂边测得的试样断裂面的最小厚度（ mm ）。

记录所有结果，以有效结果计算试样的平均破坏强度和平均断裂模数。

5、抗热震性的测定

检测依据：《陶瓷砖试验方法 第 3 部分：破坏强度和断裂模数的测定》GB/T 3810.4-2016

5.1 原理

抗热震性的测定是用整砖在 15℃和 145℃两种温度之间进行 10 次循环试验。

5.2 设备

可保持 $15^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 流动水的低温水槽。

浸没试验：用于按 GB/T 3810.3 的规定检验吸水率不大于 10% 的陶瓷砖，水槽不用加盖，但水需有足够的深度使砖垂直放置后能完全浸没。

非浸没试验：用于按 GB/T 3810.3 的规定吸水率大于 10% 的有釉砖。在水槽上盖上一块铝板，并与水面接触。然后将粒径分布为 0.3mm 到 0.6mm 的铝粒覆盖在铝板上，铝粒层厚度为 5mm。

工作温度为 145°C 到 150°C 的烘箱。

5.3 试样

最少用 5 块整砖进行试验。

注：对于超大砖（边长大于 400mm 的砖），有必要进行切割，切割尽可能大的尺寸，其中心应与原中心一致。

5.4 步骤

试样的初步检查：首先用肉眼（平常戴眼镜的可戴上眼镜）在距砖 25cm-30cm, 光源照度约 300lx 的光照条件下观察试样表面。所有试样在试验前应没有缺陷。可用亚甲基蓝溶液进行测定前的检验。

浸没试验：吸水率不大于 10% 的陶瓷砖，垂直浸没在 $15^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的冷水中，并使它们互不接触。

非浸没试验：吸水率大于 10% 的有釉砖，使其釉面向下与 $15^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的冷水槽上的铝粒接触。

对上述两项步骤，在低温下保持 15min 后，立即将试样移至 $145^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内重新达到此温度后保持 20min 后，立即将试样移回低温环境中。

重复进行 10 次上述过程。

然后用肉眼（平常戴眼镜的可戴上眼镜），在距试样 25cm-30cm，光源照度约 300lx 的条件下观察试样的可见缺陷。为帮助检查，可将合适的染色溶液（如含有少量湿润剂的 1% 亚甲基蓝溶液）刷在试样的釉面上，1min 后，用湿布抹去染色液体。

6、抗冻性的测定

检测依据：《陶瓷砖试验方法 第 12 部分：抗冻性的测定》GB/T 3810.12-2016。

6.1 原理

陶瓷砖浸水饱和后，在 5°C 和 -5°C 之间循环。所有砖的面须经受到至少 100 次冻融循环。

6.2 设备

能在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下工作的干燥箱。能取得相同试验结果的微波、红外线或其他干燥系统均可使用；

用称量精确到试样质量的 0.01% 的天平；

能用真空泵抽真空后注入水的装置。能使装砖容器内的压力降到 $60\text{kPa}\pm 4\text{kPa}$ 的真空装置；

能冷冻至少 10 块砖的冷冻机，其最小面积为 0.25m^2 ，并使砖互相不接触；

麂皮；

水：温度保持在 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；

热电偶或其他合适的测温装置。

6.3 试样

使用不少于 10 块整砖，其最小面积为 0.25m^2 ，对于大规格的砖，可进行切割，切割试样应尽可能的大。砖应没有裂纹、釉裂、针孔、磕碰等缺陷。如果必须用有缺陷的砖进行检验，在试验前应用永久性的染色剂对缺陷做记号，试验后检查这些缺陷。

试样制备：砖在 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱内烘干恒重，即每隔 24h 的两次连续称量之差小于 0.1%。记录每块干砖的质量 (m_1)。

6.4 浸水泡和

砖冷却至环境温度后，将砖垂直地放在真空干燥箱内，砖与砖、砖与干燥箱互不接触。真空干燥箱连接真空泵抽真空，抽到压力低于 $40\text{kPa}\pm 2.6\text{kPa}$ 。在该压力下把水引入装有砖的真空干燥箱内浸没，并至少高出砖 50mm。在相同压力下维持 15min，然后恢复到大气压力。用手把湿麂皮拧干，然后将麂皮放在一个平面上。依次将每块的砖的各个面轻轻擦干，记录每块砖的湿质量 m_2 。

初始吸水率 E_1 用质量百分比表示，由式 (2-5) 求得：

$$E_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad 2-6$$

式中： m_1 —每块干砖的质量 (g)；

m_2 —每块湿砖的质量 (g)。

6.5 步骤

在试验时选择一块最厚的砖，该砖应视为对试样具有代表性。在砖一边的中心钻一个直径为 3mm 的孔，该孔距砖边最大距离为 40mm，在孔中插一支热电偶，并用一小片隔热材料（例如多孔聚苯乙烯）密封孔。如果用这种方法不能钻孔，可把一支热电偶放在一块砖的一个面的中心，用另一块砖附在这个面上。在冷冻机内欲测的砖垂直地放在支撑架上，用这一方法使得空气通过每块砖之间的空隙流过所有表面。把装有热电偶的砖放在试样中间，热电偶的温度定为试验时所有砖的温度，只有在用相同试样重复试验的情况下这点可省略。此外，应偶尔用砖中的热电偶作核对。每次测量温度应精确到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

以不超过 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的速率使砖降温到 -5°C 以下，砖在该温度下保持 15min。砖浸于水中或喷水直到温度达到 5°C 以上。砖在该温度下保持 15min。

重复上述循环至少 100 次。如果将砖保持浸没在 5°C 以上的水中，则此循环可中断。称量试验后的砖质量 (m_3)，再将其烘干到恒重的试样称出质量 (m_4)。最终吸水率 E_2 用质量百分比表示，由式 (2-6) 可得：

$$E_2 = \frac{m_3 - m_4}{m_4} \times 100 \quad 2-7$$

式中: m_3 —试验后每块湿砖的质量 (g);

m_4 —试验后每块干砖的质量 (g)。

100 次循环后, 在距离 25~30cm 大约 300lx 的光照条件下, 用肉眼检查砖的釉面、正面和边缘。如果通常戴眼镜者, 可以戴眼镜检查。在试验早期, 如果有理由确信砖已遭受损坏, 可在试验中间阶段检查并同时作记录。记录所有观察到砖的釉面、正面和边缘的损坏情况。

四、例题

某公司送检一批 195mm×45mm 外墙砖, 委托对其进行破坏强度和断裂模数检验, 依据标准为 GB/T4100-2015《陶瓷砖》。其吸水率 $E \leq 0.5\%$ 。

实测破坏荷载分别为: 248N、232N、240N、252N、254N、238N、259N。

试验后沿断裂边测得的试样断裂面的最小厚度分别为: 5.1mm、5.0mm、5.1mm、5.1mm、5.2mm、5.0mm、5.1mm。

破坏强度 (S) 以 N 表示

$$S_1 = \frac{FL}{b} = \frac{248\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 964.4\text{N}$$

$$S_2 = \frac{FL}{b} = \frac{232\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 902.2\text{N}$$

$$S_3 = \frac{FL}{b} = \frac{240\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 933.3\text{N}$$

$$S_4 = \frac{FL}{b} = \frac{252\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 980.0\text{N}$$

$$S_5 = \frac{FL}{b} = \frac{254\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 987.8\text{N}$$

$$S_6 = \frac{FL}{b} = \frac{238\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 925.6\text{N}$$

$$S_7 = \frac{FL}{b} = \frac{259\text{N} \times 175\text{mm}}{45\text{mm}} = 1007.2\text{N}$$

$$\bar{S} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7}{7} = 957.3\text{N} > 700\text{N} \quad \text{合格}$$

式中: F —破坏荷载(N);

L —支撑棒之间的跨距(mm);

b —试样的宽度(mm);

断裂模数 (R) MPa 表示

$$R_1 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 248\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.1\text{mm})^2} = 55.6\text{MPa}$$

$$R_2 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 232\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.0\text{mm})^2} = 54.1\text{MPa}$$

$$R_3 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 240\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.1\text{mm})^2} = 53.8\text{MPa}$$

$$R_4 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 252\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.1\text{mm})^2} = 56.5\text{MPa}$$

$$R_5 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 254\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.2\text{mm})^2} = 54.8\text{MPa}$$

$$R_6 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 238\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.0\text{mm})^2} = 55.5\text{MPa}$$

$$R_7 = \frac{3FL}{2bh^2} = \frac{3 \times 259\text{N} \times 175\text{mm}}{2 \times 45\text{mm} \times (5.1\text{mm})^2} = 58.1\text{MPa}$$

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7}{7} = 55.5\text{MPa} > 35\text{MPa}$$

最小值为 53.8 MPa > 32 MPa 合格

式中：F—破坏荷载(N);

L—支撑棒之间的跨距(mm);

b—试样的宽度(mm);

h—试验后沿断裂边测得的试样断裂面的最小厚度(mm);

五、思考题

- 1、干压陶瓷砖根据哪项指标的不同，执行的标准不同？优等品和合格品是怎样区别的？
- 2、在进行干压陶瓷砖长度和宽度测量时，是直接测量砖的每条边还是测离砖顶角 5mm 处的每边？测量值精确到多少？长方形砖的结果是怎样计算的？
- 3、在进行断裂模数和破坏强度的测定时，试件在支撑处断裂数值有效吗？有效结果为 3 个怎么办？
- 4、进行干压陶瓷砖抗冻性测定时，是在 80±2（℃）的干燥箱中还是在 110±5（℃）的干燥箱中烘至恒重？600mm×600mm×10mm 的砖可以切割吗？
- 5、用煮沸法进行干压陶瓷砖的吸水率测定结果为：平均值 0.4%、最大值 0.5%，能判断出该砖是哪类砖吗？合格吗？仲裁试验用何法进行检验？

第三章 建筑涂料

一、概念

建筑涂料简称涂料，是涂敷于物体表面能与基体材料很好粘结并形成完整而坚韧保护膜的物料。它一般由三种基本成分所组成，即：成膜基料、分散介质、颜料和填料。此外，还根据需要加入各种辅助材料如催干剂、流平剂、防结皮剂、固化剂、增塑剂等。一般说来，这些物质本身不能成膜，但在成膜基料形成涂膜过程中起着相当重要的作用。

涂料的种类繁多，按主要成膜物质的性质可分为有机涂料、无机涂料和有机无机复合涂料三大类；按使用部位分为外墙涂料、内墙涂料和地面涂料等；按分散介质种类分为溶剂型涂料和水性涂料两类。

二、检测依据

1、标准名称及代号

《涂料试样状态调节和试验的温湿度》GB/T9278-2008

《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T9755—2014

《合成树脂乳液内墙涂料》GB/T9756—2018

《溶剂型外墙涂料》GB/T9757—2001

《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》JG/T24—2018

《弹性建筑涂料》JG/T172-2014

《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样》GB/T3186-2006

《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T1728—1979

《漆膜耐水性测定法》GB/T1733—1993

《建筑涂料 涂层耐碱性的测定》GB/T9265—2009

《建筑涂料 涂层耐洗刷性的测定》GB/T9266—2009

《建筑涂料涂层耐沾污性试验方法》GB/T9780—2013

《白色和浅色漆对比率的测定》GB/T23981-2009

《建筑涂料涂层耐温变性试验方法》JG/T25—2017

2、技术指标

(1)合成树脂乳液外墙涂料（底漆、中涂漆、面漆）的技术指标应分别符合表 3-1、3-2、3-3

(2)合成树脂乳液内墙涂料的技术指标应符合表 3-4

(3)溶剂型外墙涂料的技术指标应符合表 3-5

(4)合成树脂乳液砂壁状建筑涂料的技术指标应符合表 3-6

(5)弹性建筑涂料的技术指标应符合表 3-7

表 3-1 合成树脂乳液外墙涂料——底漆的技术指标

项 目	指 标	
	I 型	II 型
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态	
施工性	刷涂无障碍	
低温稳定性	不变质	
干燥时间（表干）/h ≤	2	
涂膜外观	正常	
耐碱性（48h）	无异常	
耐水性（96h）	无异常	
抗泛盐碱性	72h 无异常	48h 无异常
透水性/mL	0.3	0.5
与下道涂层的适应性	正常	

表 3-2 合成树脂乳液外墙涂料——中涂漆的技术指标

项 目	指 标
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态
施工性	刷涂二道无障碍
低温稳定性	不变质
干燥时间（表干）/h ≤	2
涂膜外观	正常
耐碱性 ^a （48h）	无异常
耐水性 ^a （96h）	无异常
涂层耐温变性 ^a （3 次循环）	无异常
耐洗刷性（1000 次）	漆膜未损坏
附着力 ^a /级 ≤	2
与下道涂层的适应性	正常
^a 也可根据有关方商定测试与底漆配套后的性能	

表 3-3 合成树脂乳液外墙涂料——面漆的技术指标

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态		
施工性	刷涂二道无障碍		
低温稳定性	不变质		
干燥时间（表干）/h			

表 3-4 合成树脂乳液内墙涂料底漆的技术指标

项 目	指 标
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态
施工性	刷涂无障碍
低温稳定性（3 次循环）	不变质
低温成膜性	5℃成膜无异常
干燥时间（表干）/h ≤	2
涂膜外观	正常
耐碱性	24h 无异常
抗泛碱性	48h 无异常

面漆的要求

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态		
施工性	刷涂二道无障碍		
低温稳定性（3 次循环）	不变质		
干燥时间（表干）/h ≤	2		
低温成膜性	5℃成膜无异常		
涂膜外观	正常		
对比率（白色和浅色★） ≥	0.95	0.93	0.90
耐碱性	24h 无异常		
耐洗刷性/次 ≥	6000	1500	350
★浅色是指以白色涂料为主要成分，添加适量色浆后配制成的浅色涂料形成的涂膜所呈现的浅颜色，按 GB/T15608 中规定明度值为 6 到 9 之间（三刺激值中的 $Y_{D65} \geq 31.26$ ）。			

表 3-5 溶剂型外墙涂料的技术指标

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
容器中状态	无硬块，搅拌后呈均匀状态		
施工性	刷涂二道无障碍		
干燥时间（表干）/h			

表 3-6 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料的技术指标

项 目		指 标	
			W 型（外用）
容器中状态		搅拌后无结块，呈均匀状态	
施工性		喷涂无困难	
涂料低温贮存稳定性		3 次试验后，无结块、凝聚及组成物的变化	
涂料热贮存稳定性		1 个月试验后，无结块、霉变、凝聚及组成物的变化	
初期干燥抗裂性		无裂纹	
干燥时间（表干）/h		≤4	
耐水性		--	96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化
耐碱性		48h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化	96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化
耐冲击性		涂层无裂纹、剥落及明显变形	
涂层耐温变性★		--	10 次涂层无粉化、开裂、剥落、起鼓，与标准板相比，允许颜色轻微变化
耐沾污性		--	5 次循环试验后≤2 级
粘结强度 MPa	标准状态	≥0.70	
	浸水后	--	≥0.50
耐人工老化性		--	500h 涂层无开裂、起鼓、剥落，粉化 0 级，变色≤1 级
★涂层耐温变性即为涂层耐冻融循环性。			

表 3-7 弹性建筑涂料的技术指标

序号	项 目		技术指标				
			外墙面涂		外墙中涂		内墙
			I 型	II 型	I 型	II 型	
1	容器中状态		搅拌混合后无硬块；呈均匀状态				
2	施工性		施工无障碍				
3	涂膜外观		正常				
4	干燥时间（表干）/h		≤2				
5	对比率（白色或浅色 ^a ）		≥0.90		—		≥0.93
6	低温稳定性		不变质				
7	耐碱性（48h）		无异常				
8	耐水性（96h）		无异常				—
9	耐人工老化性（白色或浅色 ^a ）		400h 不起泡、不剥落、无裂纹；粉化≤1 级；变色≤2 级		—		—
10	涂层耐温变性（3 次循环）		无异常				—
11	耐沾污性（白色或浅色 ^a ）/%		<25		—		—
12	0℃低温柔性	Φ 10mm	—		—	无裂纹或断裂	—
	-10℃低温柔性	Φ 10mm	—		无裂纹或断裂	—	—
13	拉伸强度/MPa	标准状态下	≥2.0				
14	断裂伸长率/%	标准状态下	≥150		≥150		≥80
		0℃	—	≥35	—		—
		-10℃	≥35	—	—		—

^a 浅色是指白色涂料为主要成分，添加适量色浆后配制成的浅色涂料形成的涂膜所呈现的浅颜色，按 GB/T15608-2006 中 4.3.2 规定明度值为 6~9 之间（三刺激值中的 $Y_{D65} \geq 31.26$ ）。

三、取样及制备要求

1、取样

产品按 GB3186 的规定进行取样。取样量根据检验需要而定。

2、试验的一般条件

(1) 状态调节和试验的温度及湿度

①试验的温度及湿度

标准条件（凡有可能均应采用）温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\%\pm 5\%$ ；

标准温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为环境湿度。（注：对于某些试验，温度的控制范围更为严格。

例如：在测试粘度或稠度时，推荐的控制范围最大为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。）

②状态调节

状态调节时间应以所考虑的特定试验方法加以规定；试样试板及仪器的相关部分应置于状态调节环境中，使它们尽快地与环境达到平衡，试样应避免受日光直接照射，环境应保持清洁。试样应彼此分开，也应和状态调节箱的箱壁分开，其距离至少为 20mm。

3、试验样板的制备

(1) 合成树脂乳液外墙涂料样板的制备

①所检产品未明示稀释比例时，搅拌均匀后制板。

②所检产品明示了稀释比例时，除对比率外，其余需要制板进行检验的项目，均应按规定的稀释比例加水搅匀后制板。若所检产品规定了稀释比例的范围时，应取其中间值。

③检验用试板的底材除对比率使用聚酯膜（或卡片纸）、耐洗刷性、抗盐碱性外，其余均为符合 JC/T412—2006 技术要求的 NAF HV 级要求的无石棉水泥平板，其表面处理按 GB/T9271-2008 中 10.2 的规定进行。

④采用由不锈钢材料制成的线棒涂布器制板。线棒涂布器是由几种不同直径的不锈钢丝分别紧密缠绕在不锈钢棒上制成，其规格为 80、100、120 三种。

⑤各检验项目的试板尺寸、采用的涂布器规格、涂布道数和养护时间应符合表 3-8 的规定。涂布两道时，两道间隔 6h。



表 3-8

检 验 项 目	制 板 要 求					
	底材类型	试样尺寸 mm×mm×mm	试板数量 块	线棒涂布器规格		养护期 /d
				第一道	第二道	
干燥时间	无石棉水泥 平板	150×70×(4~6)	1	100	-	--
耐水性、耐碱性、耐人工气候老化性、耐沾污性、涂层耐温变性		150×70×(4~6)	各 3	120	80	7
与下道涂层的适应性		430×150×(4~6)		120	80	1
施工性、涂膜外观		430×150×(4~6)	1	2 道		--
耐洗刷性	PVC 材质的 塑料片	432×165×0.25	2	规格为 200μm 的间隙式 湿膜制备器刮涂一道		7
对比率	聚酯膜(或卡 片纸)	--	2	100		1 ¹⁾
1) 根据涂料干燥性能不同，干燥条件和养护时间可以商定，但仲裁检验时为 1d。						

(2) 合成树脂乳液内墙涂料样板的制备表 3-9

检 验 项 目	制 板 要 求					
	底材类型	试样尺寸 mm×mm×mm	试板数量 块	线棒涂布器规格		养护期 /d
				第一道	第二道	
干燥时间	无石棉水泥平板	150×70×(4~6)	1	100	-	--
施工性、涂膜外观		430×150×(4~6)	1	见标准 5.5.3.2		--
低温成膜性		200×150×6	1	见标准 5.5.5		--
施工性、涂膜外观		430×150×(4~6)	1	2 道		--
耐洗刷性		430×150×6	2	120	80	7
耐碱性		150×70×(4~6)	3	120	80	
对比率	聚酯膜 (或卡片纸)	--	2	100	--	1 ¹⁾
1) 根据涂料干燥性能不同, 干燥条件和养护时间可以商定, 但仲裁检验时为 1d。						

(2) 溶剂型外墙涂料样板的制备

①所检产品未明示稀释比例时, 搅拌均匀后制板。

②所检产品明示了稀释比例时, 除对比率外, 其余需要制板进行检验的项目, 均应按规定的稀释比例加稀释剂搅匀后制板, 若所检产品规定了稀释比例的范围时, 应取其中间值。

③检验用试板的底材除对比率使用聚酯膜(或卡片纸)外, 其余均为符合 JC/T412—1991 表 2 中 1 类板(加压板, 厚度为 4mm~6mm)技术要求的石棉水泥平板, 其表面处理按 GB/T9271—1988 中 7.3 的规定进行。

④除对比率采用刮涂制板外, 其它均采用刷涂制板。刷涂两道间隔时间应不小于 24h。各检验项目(除对比率)的试板尺寸, 刷涂量和养护时间应符合表 3-10 的规定。

表 3-10

检 验 项 目	制 板 要 求			
	尺寸 mm×mm×mm	刷涂量 ¹⁾ /g		养护期/d
		第一道	第二道	
干燥时间	150×70×(4~6)	1.6±0.1	1.0±0.1	
耐水性、耐碱性、耐人工气候老化性、耐沾污性、涂层耐温变性	150×70×(4~6)	1.6±0.1	1.0±0.1	7
耐洗刷性	430×150×(4~6)	9.7±0.1	6.4±0.1	7
施工性、涂膜外观	430×150×(4~6)			
1) 刷涂量以第一道 1.5g/dm ² 、第二道 1.0g/dm ² 计				

(3) 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料样板的制备

①主涂料试验样板的制备

应采用刮涂或喷涂制备样板。各检验项目的底材类型、试板尺寸、数量、湿膜厚度及养护期按表 3-11 规定进行。

表 3-11 主涂料制板要求

项目	制板要求				
	底材类型	试板尺寸/mm	湿膜厚度/mm	试板数量/块	养护期/天
施工性	无石棉纤维水泥板	150×70×（4-6）	2	1	--
干燥时间		430×150×（4-6）		1	--
初期干燥抗裂性		200×150×（4-6）		3	--
吸水量 ^a		150×70×3		5	4
a 吸水量试验样品制备后在标准试验条件下放置 4d，放入（50±2）℃的恒温箱中 2d 后，在标准试验条件下放置 24h 后进行试验。					

②涂层体系试验样板的制备

底涂料涂刷 1h-2h 后刮涂或喷涂主涂料, 养护至规定时间后, 涂刷或喷涂面涂料。各检验项目的底材类型、试板尺寸、数量、湿膜厚度及养护期按表 3-12 规定进行。

表 3-12 涂层体系制板要求

项目	制板要求						
	底材类型	试板尺寸/mm	主涂料湿膜厚度/mm	试板数量/块	养护期 ^a		
					底涂料 ^b	主涂料	面涂料 ^b
耐水性、耐碱性、耐沾污性、耐人工气候老化性、涂层耐温变性	无石棉纤维水泥平板	150×70×（4-6）	2	各.3	1h—2h	7d	7d
粘结强度	砂浆块	70×70×20		12			
柔韧性	马口铁皮	150×70×（0.2-0.3）		3			
a 如涂层体系无配套的底涂料或面涂料，养护期均为 14d。							
b 底涂料、面涂料的涂布量按照产品说明书的要求进行。							

③透明型面涂料试验样板的制备

用 100μm 的线棒涂布器制备样板。各检验项目的底材类型、试板尺寸、数量、湿膜厚度及养护期按表 3-13 规定进行。

表 3-13 透明型面涂料制板要求

项目	制板要求				
	底材类型	试板尺寸/mm	线棒涂布器规格/ μm	试板数量/块	养护期/天
施工性、涂膜外观	无石棉纤维水泥平板	430×150×(4-6)	1 道	1	--
干燥时间		150×70×(4-6)	100	1	--
耐碱性、涂层耐温变性		150×70×(4-6)		各 3	7
耐沾污性	白色外用瓷质砖	150×70		3	
耐水泛白性	玻璃板	150×70×(4-6)		3	
自洁性能(最小水接触角)		与接触角测定仪匹配		3	

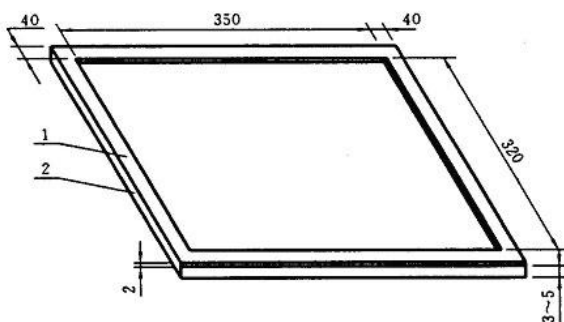
(4) 弹性建筑涂料样板的制备

①所检产品未明示稀释比例时, 搅拌均匀后制板。有明示稀释比例时, 按明示稀释比例加水搅拌均匀后制板。明示稀释比例为某一范围时, 取中间值。

②检验用试板的底材除对比率使用聚脂膜(或卡片纸)外, 其余均为符合 JC/T412-1991 表 2 中 1 类板(加压板, 厚度为 4mm~6mm)技术要求的石棉水泥平板, 其表面处理按 GB/9271-1988 中 7.3 的规定进行。

③拉伸强度及断裂延伸率涂膜的制备。将涂料在容器中充分搅拌混合均匀, 倒入钢制或塑料的涂膜模具(见图 1)中, 用不锈钢刮板把表面刮平, 并在标准条件下正反面朝上各养护 7d。涂膜表面应光滑平整, 无明显气泡, 裂纹等缺陷。最终干膜厚度为 (1.0 ± 0.2) mm。

单位为毫米



1—模型不锈钢板; 2—普通平板玻璃

图 1 涂膜模具

④除拉伸强度、断裂伸长率、施工性外，采用由不锈钢材料制成的线棒涂布器制板。线棒涂布器是由几种不同直径的不锈钢丝分别紧密缠绕在不锈钢棒上制成，其规格为 80、100、120 三种，线棒规格与缠绕钢丝之间的关系见表 3-14。

表 3-14 线棒

规格	80	100	120
缠绕钢丝直径/mm	0.80	1.00	1.20

注：以其他规格形式表示的线棒涂布器也可使用，但应符合本表的技术要求。

⑤各检验项目的试板尺寸、采用的涂布器规格、涂布道数和养护时间应符合表 3-15 定。涂布两道时，两道间隔 6h。

表 3-15 板

检验项目	尺寸 mm	线棒涂布器规格		养护期/d
		第一道	第二道	
干燥时间（表干）	150×70×（4~6）	100	—	—
耐水性、耐碱性、耐人工气候老化性、耐沾污性、涂层耐温变性	150×70×（4~6）	120	80	7
施工性、涂膜外观	430×150×（4~6）	—	—	—
对比率		100	—	1 ^a

注：根据涂料干燥性能不同，干燥条件和养护时间可以商定，但仲裁检验时为 1d。

四、试验方法：

1、容器中状态的检测

打开包装容器，用搅棒搅拌时无硬块，易于混合均匀，则可视为合格。

2、施工性的检测

(1) 合成树脂乳液外墙涂料、内墙涂料、溶剂型外墙涂料、弹性建筑涂料施工性的检测

用刷子在试板平滑面上刷涂试样，涂布量为湿膜厚约 100μm，使试板的长边呈水平方向，短边与水平面成约 85°角竖放。放置 6h（溶剂型外墙涂料放置 24h）后再用同样方法涂刷第二道试样，在第二道涂刷时，刷子运行无困难，则可视为“刷涂二道无障碍”。

(2) 合成树脂乳液砂壁状建筑涂料施工性的检测

主涂料喷涂应顺畅无困难。

3、涂膜外观的检测

将施工性检测结束后的试板放置 24h。目视观察涂膜，若无针孔和流挂，涂膜均匀，则认为“正常”。

4、低温稳定性检测

(1) 仪器设备

①低温箱：控温精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；涂料养护箱：控制温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $50\pm 5\%$ ；

②带盖塑料或玻璃容器：500mL， 1L；

③搅棒。

(2)合成树脂乳液外（内）墙涂料、弹性建筑涂料低温稳定性的检测

①操作步骤：

将试样装入约 500mL 的塑料或玻璃容器内，装入量为容器的 2/3 密封，放入 $(-5\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中，18h 后取出容器，在 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下放置 6h，如此反复三次后，打开容器，充分搅拌试样，观察有无硬块、凝聚及分离现象。

②数据处理与结果判定：

如无硬块、凝聚及分离现象则认为“不变质”。

(3)合成树脂乳液砂壁状建筑涂料低温稳定性的检测

①操作步骤：

将主涂料试样装入约 1L 的塑料或玻璃容器内至约 110mm 高度处，密封后放入 $(-5\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的低温箱内 18h，取出后在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置 6h。如此循环操作 3 次后，打开容器盖，轻轻搅拌内部试样。

②数据处理及结果判定

试样无结块、无凝聚及组成物的变化，则判为合格。

5、干燥时间的检测

(1)仪器设备：

石棉水泥平板：150×70×（4-6）mm [合成树脂乳液外（内）墙涂料、弹性建筑涂料、溶剂型外墙涂料]、150×70×3mm（合成树脂乳液砂壁状建筑涂料）；线棒涂布器 $\Phi 100$ ；其它：毛刷、喷枪等。

(2)操作步骤

根据表 3-8、表 3-9、表 3-10、表 3-11、表 3-13、表 3-15 进行制板，置于标准环境条件中。到达产品标准规定时间 [合成树脂乳液外（内）墙涂料、溶剂型外墙涂料、弹性建筑涂料] 或每间隔 1h（合成树脂乳液砂壁状建筑涂料），在距膜面边缘不小于 1 厘米的范围内，以手指轻触漆膜表面。

(3)数据处理与结果判定：

以手指轻触漆膜表面，如感到有些发粘，但无漆粘在手指上，则认为表面干燥。

6、对比率的检测《白色和浅色漆对比率的测定》GB/T23981-2009

(1)仪器设备

涂料养护箱；反射率仪；其它：无色透明聚酯薄膜（厚度约为 30um-50um）、200 号溶剂油。



(2)操作步骤:

①在无色透明的聚酯薄膜上按规定均匀地涂布被测涂料，在规定的标准条件下至少放置 24h。

②将涂漆聚酯膜贴在滴有几滴 200 号溶剂油（或其他适合的溶剂）的仪器所附的黑、白工作板上，使之保证无气隙，然后在至少四个位置上测量每张涂漆聚酯膜的反射率，并分别计算平均反射率 R_B （黑板上）和 R_W （白板上）。

(3)数据处理与结果判定:

$$\text{对比率} = \frac{R_B}{R_W} \quad 3-1$$

平行测定两次，如两次测定结果之差不大于 0.02，则取两次测定结果的平均值。注：黑白工作板的反射率为：黑色：不大于 1%；白色：(80±2)%

7、耐水性的检测《漆膜耐水性测定法》GB/T1733-1993

(1)仪器设备

石棉水泥平板；玻璃水槽；软毛刷、线棒涂布器、喷枪；其它：蒸馏水或去离子水、石蜡、松香。

(2)操作步骤:

①按表 3-8、表 3-9、表 3-10、表 3-11、表 3-15 要求进行制板，置于标准环境条件中，按产品规定的时间进行养护。

②用 1:1 的石蜡和松香混合物封边、封背，封边宽度 2-3mm。

③在玻璃水槽中加入蒸馏水或去离子水。除另有规定外，调节水温为 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，并在整个试验过程中保持该温度。

④在产品标准规定的浸泡时间结束时，将试板从槽中取出，用滤纸吸干，立即或按产品标准规定的时间状态调节后以目视检查试板。

(3)数据处理与结果判定：

①合成树脂乳液内（外）墙涂料、溶剂型外墙涂料、弹性建筑涂料。

如三块试板中有二块未出现起泡、掉粉、明显变色等涂膜病态现象，可评定为无异常。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T1766 进行描述。

②合成树脂乳液砂壁状建筑涂料

试验结束后，取出试板，用滤纸轻轻吸干附着板面上的水，在标准环境中放置 3h 后，观察表面状态。三块试板中应有二块试板无发现起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化。

8、耐碱性检测《建筑涂料 涂层耐碱性的测定》GB/T9265—2009

(1)仪器设备：

天平：感量 0.001g；石棉水泥平板；线棒涂布器、软毛刷（宽度为 25-50mm）、喷枪；其它：PH 试纸(1-14)、蒸馏水或去离子水、氢氧化钙（化学纯）、石蜡、松香（工业品）。

(2)操作步骤：

①碱溶液（饱和氢氧化钙）的配制

于 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下，以 100mL 蒸馏水中加入 0.12g 氢氧化钙的比例配制碱溶液并进行充分搅拌，该溶液的 PH 值应达到 12~13。

②试板的制备

按表 3-8、3-9、3-11、3-15 要求进行制板，按产品标准规定的时间置于标准环境条件中进行养护。

③试板的浸泡

取三块制备好的试板，用石蜡和松香混合物（质量比为 1:1）将试板四周边缘和背面封闭，然后将试板面积的 2/3 浸入温度为 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的氢氧化钙饱和溶液中，直到规定时间。

(3)数据处理与结果评定

①合成树脂乳液外（内）墙涂料、溶剂型外墙涂料、弹性建筑涂料

浸泡结束后，取出试板用水冲洗干净，甩掉板面上的水珠，再用滤纸吸干。立即观察涂层表面是否出现起泡、裂痕、剥落、粉化、软化和溶出等现象，如三块试板中有二块未出现起泡、掉粉、明显变色等涂膜病态现象，可评定为“无异常”，如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T1766 进行描述（以两块以上试板涂层现象一致作为试验结果，对试板边缘约 5mm 和液面以下约 10mm 内的涂层区域，评定时不计）。

②合成树脂乳液砂壁状建筑涂料：

浸泡结束后，取出试板，用水小心清洗板面，用滤纸轻轻吸干附着板面上的水，在标准环境中放置 3h 后，观察表面状态。三块试板中应有两块试板无发现起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化。

9、1 耐洗刷性的测定（一）《建筑涂料涂层耐洗刷性的测定》GB/T9266-2009



(1)仪器设备

涂料养护箱；涂料耐洗刷性测定仪；

石棉水泥平板；其它：C06-1 铁红醇酸底漆、洗刷介质：将洗衣粉溶于蒸馏水中，配成 0.5%（按质量计）的溶液，其 PH 值为 9.5-11.0。

(2)操作步骤

①试验样板的制备

a. 涂底漆

在已处理过的石棉水泥平板上，单面喷涂一道 C06-1 铁红醇酸底漆，使其于 $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下烘烤 30min，干漆膜厚度为 $30\pm 3\mu\text{m}$ 。（注：若建筑涂料的深色漆，则可用 C04-83 白色醇酸无光磁漆（ZBG51037）作为底漆。）

b. 涂面漆

在涂有底漆的二块板上，按表 3-8、3-9 的规定施涂待测试的建筑涂料，并按产品规定的时间，置于标准环境条件下养护。

②耐洗刷性测定

a. 将试验样板涂漆面向上，水平地固定在洗刷试验机的试验台板上。

b. 将预处理过的刷子置于试验样板的涂漆面上，试板承受约 450g 的负荷（刷子及夹具的总重），往复摩擦涂膜，同时滴加（速度为每秒钟滴加约 0.04g）洗刷介质，使洗刷面保持润湿。

c. 视产品要求，洗刷至规定次数（或洗刷至样板长度的中间 100mm 区域露出底漆颜色）后，从试验机上取下试验样板，用自来水清洗。

(3)数据处理与结果评定

在散射日光下检查试验样板被洗刷过的中间长度 100mm 区域的涂膜。观察其是否破损露出底漆颜色，若二块试板中有一块试板的涂膜无破损，不露出底漆颜色，则认为其耐洗刷性合格。

9、2 洗刷性的测定（二）《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T9755-2014 附录 C

(1)仪器设备

涂料养护箱；涂料耐洗刷性测定仪；PVC 材质的塑料片；

洗刷介质：使用 2.5g/L 的正十二烷基苯磺酸钠的水溶液，水是符合 GB/T6682-2008 规定的三级水。

(2)操作步骤（同一）

(3)数据处理与结果评定

进行规定次数洗刷循环测试后，观察试验后 12.7mm 宽的薄片上方漆膜被除去的情况。如果薄片上方漆膜以连续的细线被除去且细线长度超过薄片宽度，则判为漆膜损坏。若二块试板均未出现漆膜损坏，则判定该样品经过洗刷后漆膜未损坏。

10、耐沾污性的检测《建筑涂料涂层耐沾污性试验方法》GB/T9780-2013

(1)合成树脂乳液外墙涂料、溶剂型外墙涂料、弹性建筑涂料耐沾污性的检测

①仪器设备：

反射率仪；天平：感量 0.1g；冲洗装置：见图 2。水箱、水管和样板架用防锈硬质材料制成；涂料养护箱；其它：软毛刷、线棒涂布器、石棉水泥平板、粉煤灰。

除标明的以外，其它尺寸均以 mm 计。

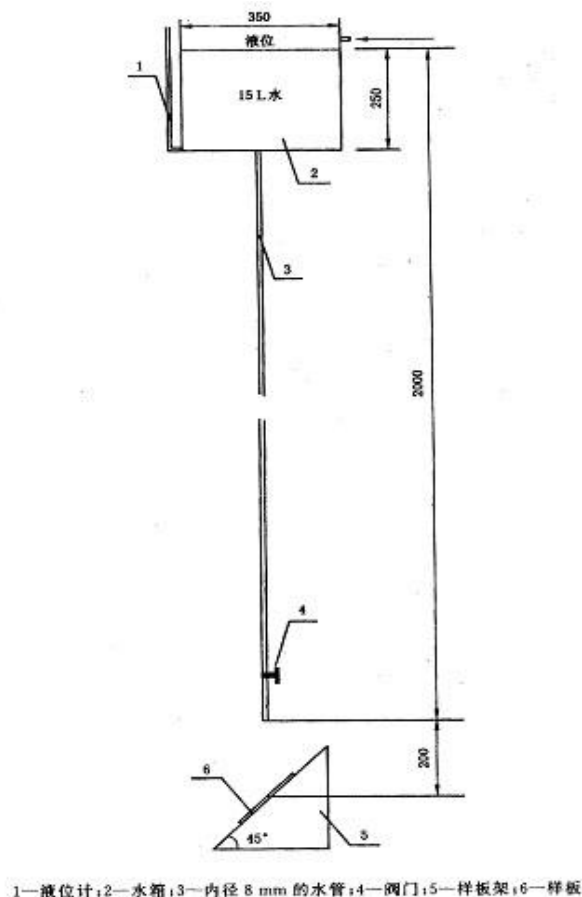


图 2 冲洗装置示意图

②操作步骤：

a. 试验样板的制备

按表 3-100、3-101、表 3-102 的要求进行制板，按产品标准规定的时间置于标准条件中进行养护，对于使用紫外光交联乳液的弹性涂料，14d 养护后，需进行 4h 的紫外光照射后进行测试。（紫外光照射按照 GB/T16442.3-1997 标准进行，暴露方式 1，光源采用 uv-A340 型灯管）。

b. 粉煤灰水的配制

称取适量粉煤灰于混合用容器中，与水以 1:1（质量）比例混合均匀。

c. 在至少三个位置上测定经养护后的涂层试板的原始反射系数，取其平均值，记为 A。用软毛刷将 (0.7 ± 0.1) g 粉煤水横向纵向交错均匀地涂刷在涂层表面上，在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 条件下干燥 2h 后，放在样板架上。将冲洗装置水箱中加入 15L 水，打开阀门至最大冲洗样板。冲洗时应不断移动样板，使样板各部位都能经过水流点。冲洗 1min，关闭阀门，将样板在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、

相对湿度（50±5）%条件下干燥至第二天，此为一个循环，约 24h。按上述涂刷和冲洗方法继续试验至循环 5 次后，在至少三个位置上测定涂层样板的反射系数，取其平均值，记为 B。每次冲洗试板前均应将水箱中的水添加至 15L。

③数据处理与结果判定：

涂层的耐沾污性由反射系数下降率表示。

$$X = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad 3-2$$

式中：X—涂层反射系数下降率；

A—涂层起始平均反射系数；

B—涂层经沾污试验后的平均反射系数。

结果取三块样板的算术平均值，平行测定之相对误差应不大于 10%。

(2)合成树脂乳液砂壁状建筑涂料耐沾污性的检测

①仪器设备

涂料养护箱：控制温度（23±2）℃、相对湿度（50±5）%；冲洗装置：如图 2 所示；天平：感量 0.1g；其它：基本灰卡、石棉水泥平板、喷枪、粉煤灰(颗粒级配 180-200 目占 20%，200-250 目占 30%，250-325 目占 50%。反射系数：25%-30%，烧失量：2%-5%)。

②操作步骤

a. 试板的制备

依次按产品说明书规定用量的底涂料、主涂料、面涂料涂布于试板表面，按要求在标准环境中养护。

b. 1:1 粉煤灰水的配制

用天平分别称取 100g 粉煤灰、100g 水，放入宽口容器中搅拌均匀。

c. 取二块制备好的试板，将试板涂层面朝下，在 1:1 粉煤灰水中水平静置 5S 后取出，在标准环境中自然干燥 2h，放在冲洗装置的样板架上，将已注满 15L 水的冲洗装置阀门打开至最大，冲洗涂层试板。冲洗时应不断移动涂层试板，使水流能均匀冲洗各部位，冲洗 1min 后关闭阀门，将涂层试板在标准试验条件下放至第二天，此为一个循环，约 24h。按上述浸渍和冲洗方法继续试验至 5 次循环，每次冲洗涂层试板前均应将水箱中的水添加至 15L。

③结果判定：

a. 基本灰卡，由 5 对无光的灰色小卡片组成，根据可分辨的色差分为 5 个等级，即 5、4、3、2、1。为了与涂层老化灰卡评定级别方法一致，采用 0-4 级共 5 个等级（表 3-106）来评定（与灰卡 5、4、3、2、1 五个等级相对应）

表 3-106 评定等级

等级	污染程度（目测）
0	无污染，即无可觉察的污染（灰卡 5 级）
1	很轻微，即有刚可觉察的污染（灰卡 4 级）
2	轻微，即有较明显的污染（灰卡 3 级）
3	中等，即有很明显的污染（灰卡 2 级）
4	严重，即有严重的污染（灰卡 1 级）

b. 取二块试验后的涂层试板分别与一块未经试验的涂层试板按 GB/T1766 中 4.2.1 目视比色法进行。

11、涂层耐温变性的检测《建筑涂料涂层耐温变性试验方法》JC/T25-2017

(1)仪器设备

低温箱：能使温度控制在 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 范围以内；恒温箱：能使温度控制在 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 范围以内；恒温水槽：能使温度控制在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 范围以内；称量天平：称量 500g，感量 0.01g；涂料养护箱：能使温度控制在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 范围内；其它：石棉水泥平板、线棒涂布器。

(2)操作步骤：

①试板的制备

按表 3-8、3-9、3-10、3-12 的要求进行制备，并在标准条件下进行养护。

②试板的处理

a. 称量甲基硅树脂酒精溶液或环氧树脂，加入相应的固化剂。

b. 用 a 款规定的材料密封试件的背面及四边。在标准条件下放置 24h。

③将试板置于水温为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的恒温水槽中，浸泡 18h。浸泡时试板间距不小于 10mm。

④取出试板，侧放于试架上，试板间距不小于 10mm。然后，将装有试件的试架放入预先降温至 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的低温箱中，自箱内温度达到 -18°C 时起，冷冻 3h。

⑤从低温箱中取出试板，立即放入 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱中，恒温 3h。

⑥取出试板，再按照③规定的条件，将试件立即放入水中浸泡 18h。

⑦按照④、⑤、⑥的规定，每冷冻 3h、热烘 3h、水中浸泡 18h，为一个循环。循环次数按照产品标准的规定进行。

⑧取出试板，在标准条件下放置 2h。然后，检查试板涂层有无粉化、开裂、剥落、起泡等现象，并与留样试板对比颜色变化及光泽下降的程度。

(3)结果判定：

三块试板中至少有二块未出现粉化、开裂、起泡、剥落、明显变色等涂膜病态现象，可评定为“无异常”，如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T1766 进行描述。

12、热贮存稳定性的检测（合成树脂乳液砂壁状建筑涂料）

(1)仪器设备：

电热鼓风干燥箱; 塑料容器(体积 1L)。

(2)操作步骤:

将主涂料试样装入约 1L 的塑料容器(高约 130mm、直径约 110mm、壁厚 0.23-0.27mm)内, 至约 110mm 高度处。密封后放入 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的恒温箱内, 1 个月后取出, 打开容器盖, 轻轻搅拌内部试样。

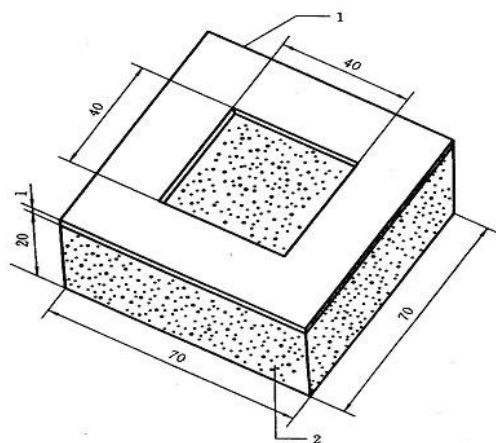
(3)结果判定:

试样无结块、无霉变、无凝聚及组成物的变化, 则判合格。

13、黏结强度的检测(合成树脂乳液砂壁状建筑涂料)

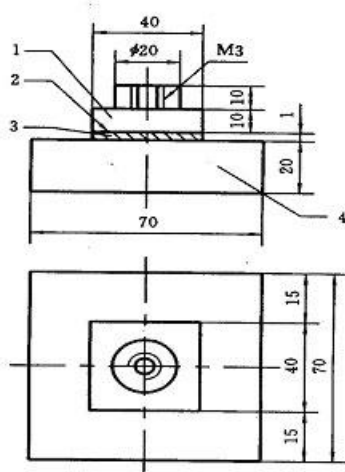
(1)仪器设备

拉力试验机: 精度 $\pm 1\%$; 涂料养护箱: 控制温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $50 \pm 5\%$; 硬聚氯乙烯或金属型框: 见图 4; 钢质上夹具: 见图 5; 钢质下夹具: 见图 6。



1—型框(内部尺寸 $40 \times 40 \times 1$); 2—砂浆块($70 \times 70 \times 20$)

图 4 硬聚氯乙烯或金属型框



1—抗拉用钢质上夹具; 2—胶黏剂; 3—砂壁状建筑涂料; 4—砂浆块

图 5 抗拉用钢质上夹具

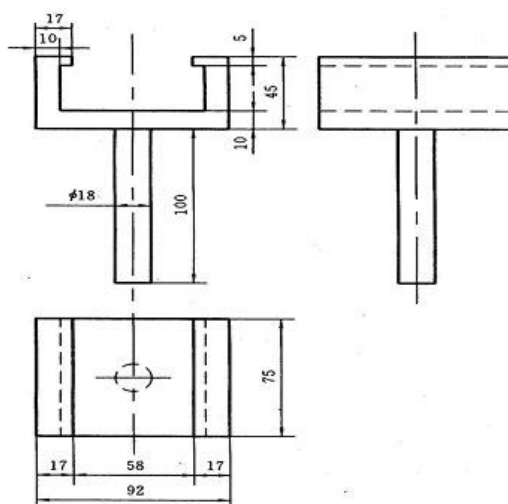


图 6 抗拉用钢质下夹具

(2)操作步骤:

①标准状态下黏结强度试验

a. 将图 4 所示硬聚氯乙烯或金属型框置于 70mm×70mm×20mm 砂浆块上，将主涂料填满型框（面积 40mm×40mm），用刮刀平整表面，立即除去型框，即为试板，在标准环境中养护 14d。此项试验做 5 个试板为一组。

b. 在养护期第十天将试板置于水平状态，用双组份环氧树脂或其他高强度黏结剂均匀涂布于试样表面，并在其上面放图 5 所示的钢质上夹具，加约 1kg 砝码；除去周围溢出的黏结剂，放置 72h，除去砝码；养护 14d 后，在拉力试验机上，按 GB/T9779 的方法，沿试件表面垂直方向以 5mm/min 的拉伸速度测定最大抗拉强度，即黏结强度。

②浸水后黏结强度试验

a. 将图 4 所示硬聚氯乙烯或金属型框置于 70mm×70mm×20mm 砂浆块上, 将主涂料填满型框 (面积 40mm×40mm), 用刮刀平整表面, 立即除去型框, 即为试板, 此项试验做 5 个试板为一组, 养护 14d。

b. 如图 7 所示, 将试件水平置于水槽底部标准砂 GB/T17671 上面, 然后注水到水面距离砂浆块表面约 5mm 处, 静置 10d 后, 取出, 试件侧面朝下, 在 (50±2)℃ 恒温箱内干燥 24h, 再置于标准环境中 24h。

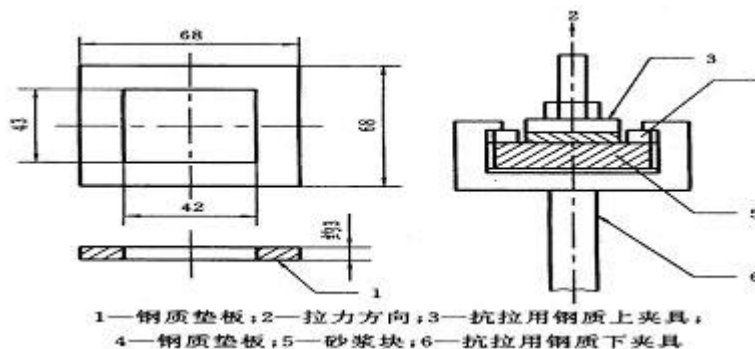


图 7 钢质下夹具和钢质垫板的装配

c. 按同样方法测定浸水后的黏结强度。(进水后的粘结强度用试验装置见图 8)

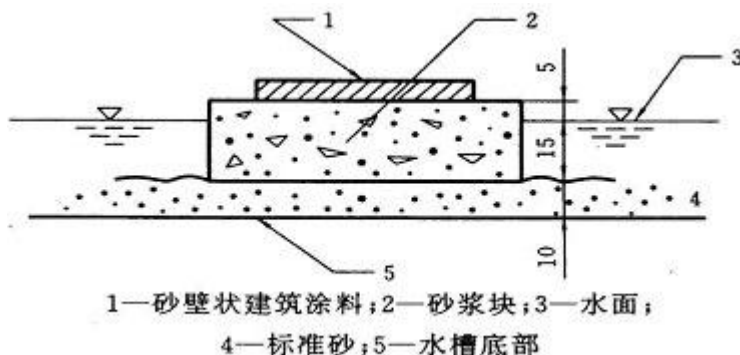


图 8 浸水后黏结强度试验用装置

14、弹性建筑涂料拉伸性能的测定

(1) 仪器设备

涂膜模具

裁刀和裁片机

测厚计

电热鼓风干燥箱

拉力试验机: 精度±1%, 配有自动记录装置和适合的恒温箱

(2) 操作步骤

①按要求制备涂膜

②裁取试样：采用 I 型裁刀，干膜厚度（ 1.0 ± 0.2 ）mm。

③无处理的拉伸性测定

将制备并养护好的涂膜裁取成哑铃 I 型试件，裁刀狭窄部分刀刃间的距离为试件的宽度 B，用测厚仪测量试件标线中间和两端三点的厚度，取其算术平均值为试件厚度 D。将试件安装在拉力机夹具中，记录拉力机标线间所示数值 L_0 ，以 200mm/min 的速度拉伸试件至出现裂口，记录此时标线间距离数值 L_1 ，读数精确到 0.05mm。并记录试件拉伸至断裂过程中出现的最大荷载 F。

④ -10°C 的拉伸性测定

将养护完成的试样安装在环境温度为 -10°C 的拉力机夹具中，并在此温度条件下预冷 1h，以 30mm/min 的拉伸速度拉伸试件至出现裂口，记录此时标尺数值 L_1 ，读数精确到 0.05mm。

⑤ 0°C 下的拉伸性测定

将养护完成的试样安装在环境温度 0°C 的拉力机夹具中，在并在此温度条件下养护 1h，以 30mm/min 的拉伸速度拉伸试件至出现裂口，记录此时标尺数值 L_1 ，读数精确到 0.05mm。

(3) 数据处理与结果判定

断裂伸长率按式 3-235 计算：

$$\varepsilon_t = (L_1 - L_0) / L_0 \times 100\% \quad 3-3$$

式中：

ε_t -----断裂伸长率，%；

L_1 -----试件断裂时标线间的距离，mm；

L_0 -----拉伸前标线间的距离，mm。

断裂伸长率试验结果以 5 个试件的算术平均值表示，计算精确至 1%。

拉伸强度按式 3-236 计算：

$$P = F/A \quad 3-4$$

$$A = B \times D$$

式中：

P-----拉伸强度，MPa；

F-----试件最大荷载，N；

A-----试件断面积， mm^2 ；

B-----试件工作部分宽度，mm；

D-----试件实测厚度，mm。

拉伸强度试验结果以五个试件的算术平均值表示，计算精确至 0.1MPa。

五、例题

对某外墙涂料性能进行检测，耐洗刷性能检测时，洗刷至 495 次后，其中一块露出红色的底漆；对比率检测在黑板上的反射率分别为 61.2、61.0、60.8、61.2、60.9、61.3、61.2、60.1，白板上的反射率分别为 62.3、62.2、62.4、62.3、62.2、62.1、62.3、62.2，对涂料的此两项性能检测结果进行判定。

答：①耐洗刷性性能的判定：

依据《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T9755-2001，外墙涂料耐洗刷性要求为 500 次，此涂料洗刷至 495 次后，即露出底漆，判其耐洗刷性能不合格。

②对比率的判定：

第一次测定结果：

黑板上的反射率平均值为 $\frac{61.2 + 61.0 + 60.8 + 61.2}{4} = 61.05$

白板上的反射率平均值为 $\frac{62.3 + 62.2 + 62.4 + 62.3}{4} = 62.3$

对比率 = $\frac{61.05}{62.3} = 0.98$

第二次测定结果：

黑板上的反射率平均值为 $\frac{60.9 + 61.3 + 61.2 + 60.1}{4} = 60.88$

白板上的反射率平均值为 $\frac{62.2 + 62.1 + 62.3 + 62.2}{4} = 62.2$

对比率 = $\frac{60.88}{62.2} = 0.98$

对比率平均值为 0.98，大于标准值 0.87，对比率合格。

六、思考题：

- 1、建筑涂料检测的温、湿度要求？
- 2、建筑涂料对比率检测，平行测定几次？测定结果之差不得大于多少？
- 3、建筑涂料耐沾污性检测，平行测定几次？平行测定之相对误差不得大于多少？
- 4、建筑涂料耐水性检测用的试板如何制备？对水有何种要求？
- 5、建筑涂料耐碱性检测中，有二块试板出现起泡、掉粉、开裂、明显变色，结果如何评定？
- 6、建筑涂料耐洗刷性检测用试板如何制备？
- 7、建筑涂料的耐温变性的一个循环有哪几个步骤？冷冻、热烘、水温各为多少？
- 8、如何进行建筑涂料的黏结强度检测？

第四章 陶瓷砖

（二）饰面砖粘结强度

一、概念

近年来，随着城市建设的飞速发展，建筑饰面砖由于具有美观、易维护及使用年限长等优点而被大量使用。但由于施工和建材质量等方面的原因产生一些质量问题和安全隐患。饰面砖发生脱落缺陷，尤其对于建筑物外墙饰面砖的脱落，不但影响环境美观，甚至砸伤行人，影响到人民生命财产的安全，且工程维修和返工也造成很大的经济损失^[1-4]。因此，有必要加强饰面砖粘结强度的检测，尤其是外墙饰面砖粘结强度的检测。

二、检测依据

《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110—2017（新标准修订的主要内容：现场粘贴一部分外墙饰面砖后就可以进行外墙饰面砖粘结强度检验；以符合标准的瓷砖胶为基准调整饰面砖粘结强度检验时间。）

三、仪器设备及环境

1、主要仪器

粘结强度检测仪，最大试验拉力宜为 10kN，最小分辨单位为 0.01 kN，同时每年校准应不少于一次；

标准块：按长、宽、厚的尺寸为 95mm×45mm×6~8mm 或 40mm×40mm×6~8mm，用 45 号钢或铬钢材料所制作的标准试件；

钢直尺：分度值 1mm。

2、辅助材料

手持切割锯（其锯片宜采用树脂安全锯片，锯片尺寸为 150mm×2.7mm×1.9mm）；

标准块粘结剂，粘结强度宜大于 3.0MPa；

胶带。

四、取样及制备要求

饰面砖粘结强度检测要求试验人员在现场进行检测，故试样的制备须在现场进行，主要包括随机选样，确定取样数量和试样制备两部分。其中试样制备包括断缝和标准块粘贴，其中断缝是指以标准块的长、宽为基准，采用标准的切割片，从饰面砖表面切割至基体表面的矩形缝或正方形缝。

为了避免大面积粘贴外墙饰面砖后出现饰面砖粘结强度不达标造成严重损失，现场粘贴外墙饰面砖应符合下列要求：

（1）施工前应对饰面砖样板件粘结强度进行检验。

（2）现场粘贴外墙饰面砖大面积施工前，监理单位应从粘贴外墙饰面砖的施工人员中随机抽选一人，在每种类型的基层上各粘贴约 1m² 饰面砖制作样板件，从每个样板件上各取 1 组 3 个试样，

对饰面砖粘结强度进行检验。

(3) 按饰面砖样板件粘结强度合格后的粘结料配合比和施工工艺严格控制施工过程。

1、检验批的确定

JGJ 110—2017 标准规定：带饰面砖的预制墙板进入施工现场后，应对饰面砖粘结强度进行复验；现场粘帖的外墙饰面砖工程完工后，应对饰面砖粘结强度进行检验。

上述检验均应以每 500m² 同类墙体饰面砖或同类带饰面砖的预制墙板为一个检验批，不足 500m² 应按 500m² 计。每批应取 1 组 3 个试样。

带饰面砖的预制墙板，每组在 3 块板中各取 1 个试样。现场粘帖的外墙饰面砖工程，每相邻 3 个楼层应至少取 1 组试样，取样宜均匀分布。

试样的龄期：对于采用水泥基材料粘贴外墙饰面砖时，可按水泥基材料的使用说明书的规定时间或样板饰面砖粘结强度达到合格的龄期，进行饰面砖粘结强度检验。当粘贴后 28 天以内达不到标准或有争议时，应以 28~60 天内约定时间检验的结果为准。

2 试件的制作方法

(1) 断缝

在粘结强度检验前 2d 至 3d，用切割锯进行切割断缝，其切割大小应与标准块相同，对于饰面砖试样一般采用 95mm×45mm，对于马赛克试样一般采用 40mm×40mm。断缝应从饰面砖表面切割至基体表面（基体是指作为建筑物的主体结构或围护结构的混凝土墙体或砌体），深度应一致，且其中两道相邻切割线应沿饰面砖灰缝切割，见图 4-1。其中对于加气混凝土、轻质墙板和 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温系统基体采用外墙饰面砖，在基体加强处理有符合标准和设计要求的隐蔽工程验收合格的前提下，可切割至加强层表面。

断缝可分为湿法切割与干法切割两种，湿法切割须在粘结强度检验前 2d 至 3d 进行断缝，从而可以保证试样干燥有足够的时间以防止检测时发生粘结剂与饰面砖界面破坏的状态；干法切割可在切割完后立即进行试验，能够提高工作效率，缺点是切割时产生大量的粉尘污染，试验人员须采取一些防护措施。干法切割的难度比湿法切割高，要求切割人员掌握较高的切割技巧，提高切割的精度，规范建议采用湿法切割。

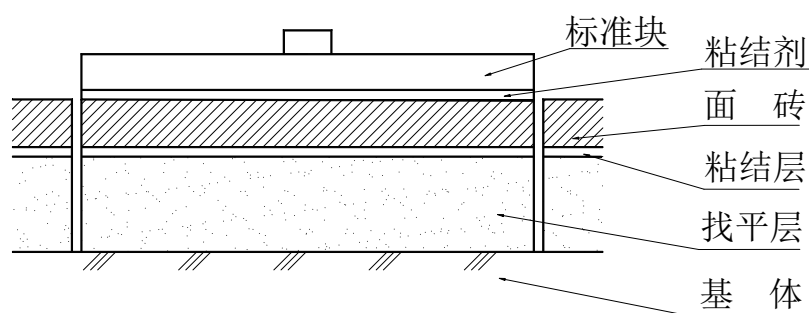


图 4-1 标准块粘贴

断缝注意事项：

- ① 切割时不宜太靠近砖边以免对面砖造成过大的振动，应尽可能在灰缝内切割；
- ② 切割时，应尽量保持断缝垂直于基体表面；
- ③ 所采用的切割锯片厚度应不要太厚，规范建议采用 1.9mm 厚的安全树脂锯片，若锯片太厚，则振动较大，对切割体影响加大，对粘结强度的测试影响也越大。

（2）标准块粘贴

粘贴标准块前，应清除饰面砖表面的污渍并保持干燥，再将按使用说明书规定配比好并搅拌均匀的粘结剂均匀涂布于饰面砖表面，粘结剂应随用随配，涂层厚度不宜大于 1mm，且粘结剂不应粘污相邻面砖。

粘贴标准块后（见图 4-2），应及时用胶带十字交叉地把标准块固定在墙面上，防止下垂脱落，以便粘结胶层达到足够强度后才能进行试验。当现场温度低于 5℃时，标准块应先预热至 70~80℃后，再进行粘贴。

对于采用 914 快速粘结剂，其硬化前的养护时间应符合下列要求：当气温高于 15℃时，不得小于 24h；当气温在 5~15℃时，不得小于 48h；当气温低于 5℃时，不得小于 72h；在养护期不得浸水，在低于 5℃时，标准块应预热至 70~80℃后，再进行粘贴。

注意事项：

① 粘结胶的强度宜大于 3.0kPa，对于采用 914 快速粘结剂时，其养护时间应得到保证，且在养护期不得浸水，以免影响 914 粘结剂的强度，粘结剂也可采用其他替代粘结剂（如热敏橡胶），养护时间可根据粘结胶的实际情况确定。

② 粘结剂的涂层厚度不得大于 1mm，否则在检测时，会发生受力方向的改变，影响粘结强度的检测结果，但对于表面不平整的饰面砖，可先用粘结剂将其涂平，再用涂层厚度不得大于 1mm 的粘结剂进行标准块粘贴。

五、测试程序**1、粘结力测试步骤**

粘结力是指饰面砖与粘结层界面、粘结层自身、粘结层与找平层界面、找平层自身、找平层与基体界面。在被垂直于表面的拉力作用造成断缝时的最大拉力值

测试前，将固定在标准块上的胶带撕掉，在标准块上安装带有万向接头的拉力杆；再安装专用穿心式千斤顶，使拉力杆通过穿心千斤顶中心并与标准块垂直；并调整千斤顶活塞，使活塞升起 2mm 左右，将数字显示器调零，最后拧紧拉力杆螺母（千斤顶安装示意图见图 4-2）。

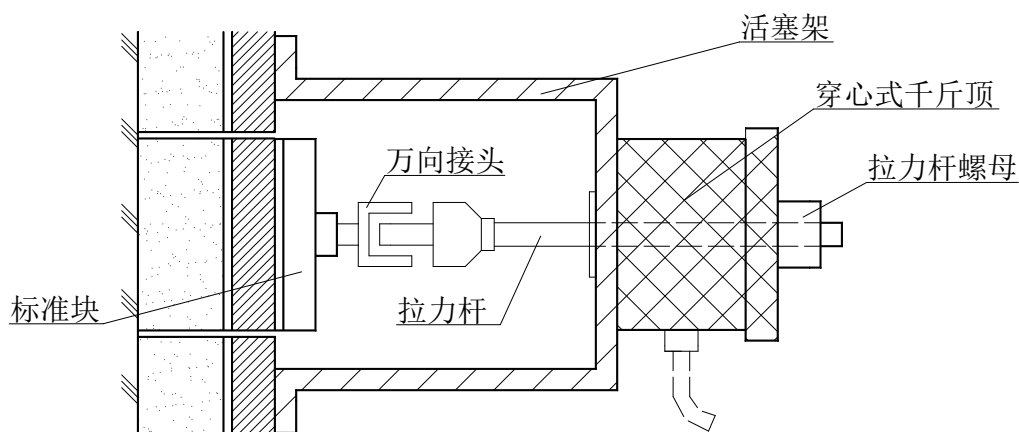


图 4-2 千斤顶安装图



测试时，应匀速摇转手柄升压，直至饰面砖剥离，并记录数字显示器的峰值。

测试后，应降压至千斤顶复位，取下拉力杆螺母及拉杆。

注意事项：

① 不同的粘结强度检测仪，其操作步骤略有差别；本节中的操作程序为规范中所推荐的，对于其他粘结强度检测仪，应根据使用说明进行粘结力的测试。

② 对于试验完的标准块，若为非一次性使用，应按下列要求进行处理：将标准块放到电热器上烧熔粘结剂，并将表面粘结剂清理干净；待标准块冷却后，采用 50 号砂布摩擦表面至出现光泽后涂上机油；将标准块放置在干燥处，使用前应检查表面，并清除锈迹、油污。

2、破坏状态判定

饰面砖的粘结破坏是由于基体、找平层、粘结层、面砖、粘结剂或其界面之一发生破坏引起的。根据破坏部位的不同，可将破坏状态分为 8 种状况，见表 4-1。

表 4-1 不带保温加强系统的饰面砖粘结强度试件断开状态表

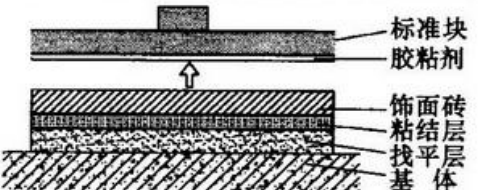
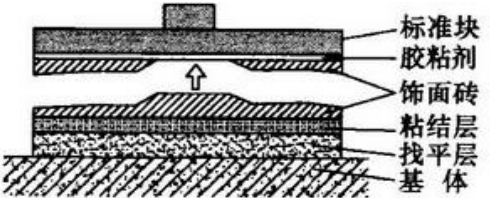
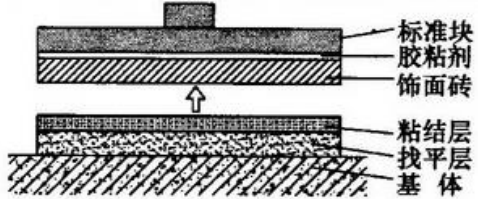
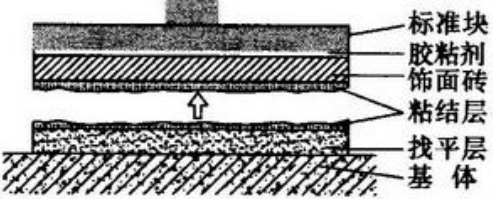
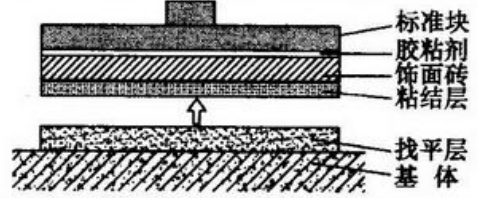
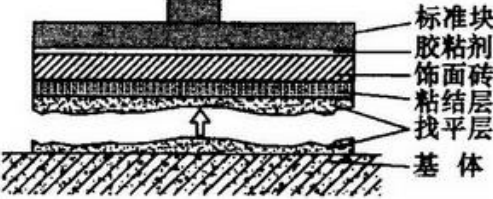
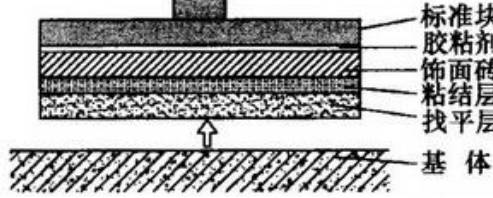
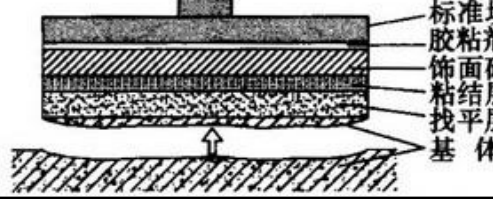
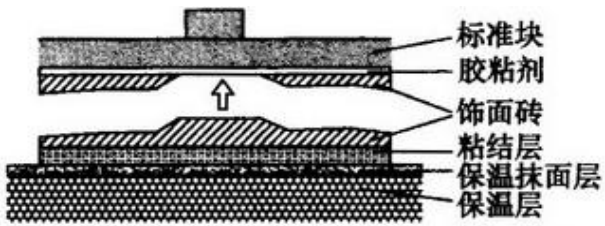
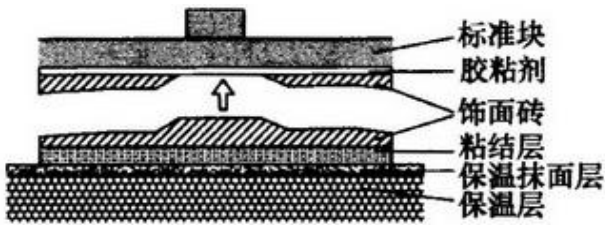
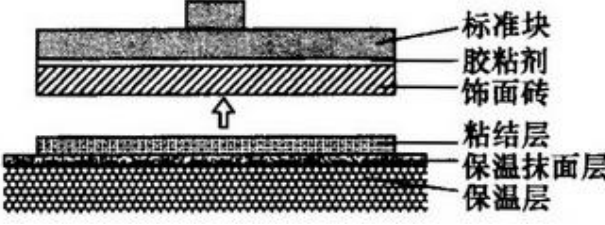
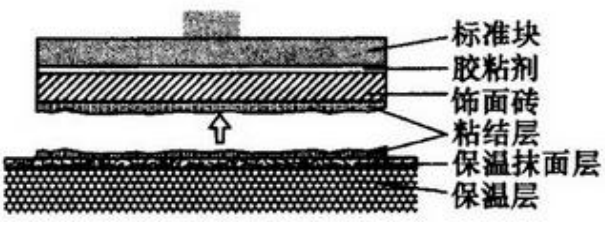
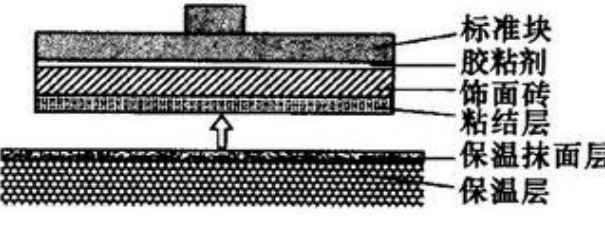
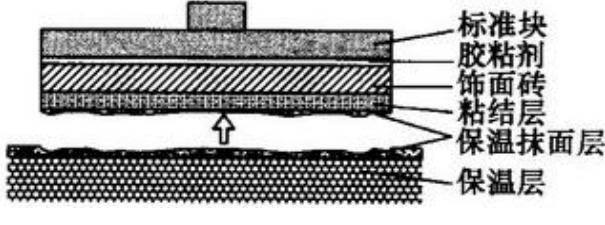
序号	图示	破坏状态
1	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	粘结剂与饰面砖界面断开
2	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	饰面砖为主断开
3	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	饰面砖与粘结层界面为主断开
4	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	粘结层为主断开
5	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	粘结层与找平层界面为主断开
6	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	找平层为主断开
7	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	找平层与基体界面为主断开
8	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 找平层 基 体	基体断开

表 4-2 带保温加强系统的饰面砖粘结强度试件断开状态表

序号	图示	破坏状态
1	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	胶粘剂与饰面砖界面断开
2	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	饰面砖为主断开
3	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	饰面砖与粘结层界面为主断开
4	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	粘结层为主断开
5	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	粘结层与保温抹面层界面为主断开
6	 标准块 胶粘剂 饰面砖 粘结层 保温抹面层 保温层	保温抹面层为主断开

测试完毕后，应注意观测破坏发生的位置，并记录其破坏状态。若测试结果为表 4-1 和 4-2 中的第 1、2 种破坏状态且粘结强度小于标准平均值要求时，应分析原因重新选点测试。

3、试样受拉面积测量

用游标卡尺测量试样断开面每对切割边的中部长度，测量精度为 1mm。

注意事项：

① 加载时，应均匀摇转手柄升压，加载速度不宜太快。加荷速度较快，测量得到的粘结强度值将偏高，同时由于瞬间拉脱，对数字显示器或表盘指针和精度损害也较大。

② 对于粘结强度检测仪，其测量方式一般有三种，①测力（kN）、②测应力（MPa，对应 95mm×45mm 标准块）、③测应力（MPa，对应 40mm×40mm 标准块），但得注意采用应力模式时，将应力转换成力，因为试样的尺寸并非为标准块的尺寸。

六、数据处理与结果判定

1、数据处理

粘结强度是指饰面砖与粘结层界面、粘结层自身、粘结层与找平层界面、找平层自身、找平层与基体界面上单位面积上所承受的粘结力，单个饰面砖试件粘结强度应按式 (4-1) 计算：

$$R_i = \frac{X_i}{S_i} \times 10^3 \quad (4-1)$$

式： R_i ——第 i 个试样粘结强度（MPa），精确至 0.1MPa；

中

X_i ——第 i 个试样粘结力（kN），精确至 0.01kN；

S_i ——第 i 个试样面积（mm），精确至 1mm²。

平均粘结强度应按下式 (4-2) 计算：

$$R_m = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 R_i \quad (4-2)$$

式中： R_m ——每组试样粘结强度平均值（MPa），精确至 0.1MPa。

2、结果判定

（1）在建筑物外墙上镶贴的同类饰面砖，其粘结强度同时符合以下两项指标时可定为合格：

- ① 每组试样平均粘结强度不应小于 0.4MPa；
- ② 每组可有一个试样的粘结强度小于 0.4MPa，但不应小于 0.3MPa。

当两项指标均不符合要求时，其粘结强度应定为不合格。

（2）带饰面砖预制墙板，其粘结强度同时符合以下两项指标时可定为合格：

- ① 每组试样平均粘结强度不应小于 0.6MPa；
- ② 每组可有一个试样的粘结强度小于 0.6MPa，但不应小于 0.4MPa。

当两项指标均不符合要求时，其粘结强度应定为不合格。

若一组试样中仅满足（1）或（2）中的一项指标时，应在该组试样原取样区域内重新抽取双倍试样检验。若检验结果仍有一项指标达不到规定数值，则该批饰面砖粘结强度定为不合格。

七、实例

某工程的外墙采用瓷质饰面砖（145mm×45mm），采用水泥净浆粘结，于 2005 年 6 月 4 日施工。为了检测其粘结强度，对该工程的二层外墙饰面砖进行了检测。本次检测根据饰面砖的类型，选择 95mm×45mm×8mm 的标准块，采用规范推荐的 914 快速粘结剂，在现场随机选择了三个测点，分别记为 A、B、C，于检测前的三天到现场进行了断缝，并将标准块粘结在所需测试的饰面砖上。2005 年 7 月 23 日，对其进行了检测，并采用钢直尺测量试样断开面每对切割边的中部长度，结果见表 4-3：

表 4-3 检测原始数据及结果

编号	试块尺寸 (mm ²)	受拉面积 (mm ²)	粘结力 (kN)	粘结强度 (MPa)	破坏状态	最小粘结强度 (MPa)	平均粘结强度 (MPa)
A	92×44	4048	2.15	0.5	粘结层破坏	0.5	0.6
B	93×43	3999	1.98	0.5	粘结层破坏		
C	92×44	4048	2.74	0.7	找平层破坏		

从以上检测结果可知，依据《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110-2017 检验评定，该层饰面砖粘结强度合格。

八、思考题

- 1、对于外墙采用马赛克饰面砖，进行粘结强度检验时，一般采用何种标准块？
- 2、标准块粘贴采用 914 快速粘结剂时，养护时间怎样确定？
- 3、饰面砖粘结强度检验如何进行？
- 4、对于在建筑物外墙上镶贴的同类饰面砖，其粘结强度怎样判定？
- 5、对于与预制构件一次成型的外墙板饰面砖，其粘结强度怎样判定？