



中华人民共和国国家标准

GB/T 17669.3—1999
eqv ISO 3051:1974

建筑石膏 力学性能的测定

Gypsum plasters—
Determination of mechanical properties

1999-02-08 发布

1999-08-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准是根据国际标准化组织发布的国际标准 ISO 3051:1974《建筑石膏——力学性能的测定》进行制定的。在技术内容上,本标准与该国际标准等效。

建筑石膏的力学性能试验方法标准与国际标准接轨,有利于促进作为三大胶凝材料之一的石膏在国际间的贸易及技术交流,加速我国建筑石膏的发展。

在国际标准 ISO 3051 中有二处错误,第 4.3 条中计算抗折强度的公式以及第 6.4 条中有关取值范围,本标准予以纠正。

国际标准 ISO 3051 规定,用于测定强度的试件应在初凝后 2 h 进行试验。由于各试件的初凝时间长短不一,为统一起见,本标准规定用作强度测定的试件在遇水后 2 h 进行测定。

在国际标准 ISO 3051 第 5 章中,抗压夹具的受压面积为 $1\,600\text{ mm}^2$ 。考虑到我国目前所用的抗压夹具系靠用水泥物理检验标准仪器之一——抗压夹具,没有必要研制建筑石膏专用夹具。故本标准所用抗压夹具的加压面积确定为 $2\,500\text{ mm}^2$ 。因此,本标准的抗压强度计算公式与国际标准有所不同。

国家标准 GB/T 9776—1988《建筑石膏》是集建筑石膏试验方法和建筑石膏产品性能于一体的标准。本标准仅规定了抗折强度、抗压强度以及石膏硬度测定的试验方法。因此,本标准自实施之日起,代替国家标准 GB/T 9776—1988《建筑石膏》中抗折强度和抗压强度试验方法,该国家标准中所涉及的其他内容将在陆续发布的有关标准中予以修订。本标准第 2 章引用标准中的 JC/T 724—1982(1996)、JC/T 725—1982(1996)、JC/T 726—1982(1996)是分别由原国标 GB 3350.3—1982、GB 3350.4—1982、GB 3350.5—1982 转化的。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国轻质与装饰装修建筑材料标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国新型建筑材料工业杭州设计研究院。

本标准主要起草人:魏超平。

本标准委托中国新型建筑材料工业杭州设计研究院负责解释。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由许多国家的标准协会(ISO 会员)组成的国际性联合会。制定国际标准的工作由 ISO 的各个技术委员会承担。对某一技术委员会从事的项目感兴趣的每一成员都有权参加该委员会。与 ISO 有联系的一些官方和非官方国际性组织也参加了这项工作。

技术委员会通过的国际标准草案,在被 ISO 理事会接受为国际标准之前,先在各会员之间传阅,获得认可。

国际标准 ISO 3051 由石膏、建筑石膏和石膏制品技术委员会(ISO/TC 152)起草,于 1973 年 3 月交会员国传阅。

以下会员国表示赞同:

奥地利 墨西哥 西班牙

保加利亚 荷兰 瑞典

法国 波兰 泰国

德国 葡萄牙 土耳其

伊朗 罗马尼亚 英国

爱尔兰 南非 苏联

以下会员国由于技术原因表示不赞同:

澳大利亚 捷克斯洛伐克

意大利 新西兰

中华人民共和国国家标准

建筑石膏 力学性能的测定

GB/T 17669.3—1999
eqv ISO 3051:1974

Gypsum plasters—

Determination of mechanical properties

1 范围

本标准规定了建筑石膏抗折强度、抗压强度以及石膏硬度的测定方法。

本标准适用于不掺集料的建筑石膏。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订。使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 17669.1—1999 建筑石膏 一般试验条件

GB/T 17669.4—1999 建筑石膏 净浆物理性能的测定

JC/T 724—1982(1996) 水泥物理检验仪器 电动抗折试验机

JC/T 725—1982(1996) 水泥物理检验仪器 抗压夹具

JC/T 726—1982(1996) 水泥物理检验仪器 胶砂试模

3 试验条件

试验条件应符合 GB/T 17669.1 的规定。

4 试件

4.1 试样的处理

按 GB/T 17669.1 要求处理粉料试样。

4.2 试件制备的器具

4.2.1 感量 1 g 的电子秤。

4.2.2 成型试模应符合 JC/T 726 的要求。

4.2.3 搅拌容器应符合 GB/T 17669.1 的要求。

4.2.4 拌和棒由三个不锈钢丝弯成的椭圆形套环所组成,钢丝直径 $\phi 1 \sim \phi 2$ mm,环长约 100 mm。

4.3 试件的制备

一次调和制备的建筑石膏量,应能填满制作三个试件的试模,并将损耗计算在内,所需料浆的体积为 950 mL,采用标准稠度用水量,用式(1)、式(2)计算出建筑石膏用量和加水量。

$$m_g = \frac{950}{0.4 + (W/P)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: m_g ——建筑石膏质量, g;

W/P ——标准稠度用水量,应符合 GB/T 17669.4 的规定, %。

$$m_w = m_g \times (W/P) \dots\dots\dots (2)$$

式中: m_w ——加水量, g。

在试模内侧薄薄地涂上一层矿物油,并使连接缝封闭,以防料浆流失。

先把所需加水量的水倒入搅拌容器中,再把已称量的建筑石膏倒入其中,静置 1 min,然后用拌和棒在 30 s 内搅拌 30 圈。接着,以 3 r/min 的速度搅拌,使料浆保持悬浮状态,然后用勺子搅拌至料浆开始稠化(即当料浆从勺子上慢慢落到浆体表面刚能形成一个圆锥为止)。

一边慢慢搅拌,一边把料浆舀入试模中。将试模的前端抬起约 10 mm,再使之落下,如此重复五次以排除气泡。

当从溢出的料浆判断已经初凝时,用刮平刀刮去溢浆,但不必反复刮抹表面。终凝后,在试件表面上标记,并拆模。

4.4 试件的存放

4.4.1 遇水后 2 h 就将作为力学性能试验的试件,脱模后存放在试验室环境中。

4.4.2 需要在其他水化龄期后作强度试验的试件,脱模后立即存放于封闭处。在整个水化期间,封闭处空气的温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $90\% \pm 5\%$ 。每一类建筑石膏试件都应规定试件龄期¹⁾。

4.4.3 到达规定龄期后,用于测定湿强度的试件应立即进行强度测定。用于测定干强度的试件先在 $40^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中干燥至恒重,然后迅速进行强度测定。

4.5 试件的数量

每一类存放龄期的试件至少应保存三条,用于抗折强度的测定。做完抗折强度测定后得到的不同试件上的三块半截试件用作抗压强度测定,另外三块半截试件用于石膏硬度测定。

5 抗折强度的测定

5.1 试验仪器

电动抗折试验机应符合 JC/T 724 的要求。

5.2 操作程序

试验用试件三条。

将试件置于抗折试验机的二根支撑辊上,试件的成型面应侧立。试件各棱边与各辊保持垂直,并使加荷辊与二根支撑辊保持等距。开动抗折试验机后逐渐增加荷载,最终使试件断裂。

记录试件的断裂荷载值或抗折强度值。

5.3 结果的表示方法

抗折强度 R_f 按式(3)计算:

$$R_f = \frac{6M}{b^3} = 0.002\,34P \dots\dots\dots (3)$$

式中: R_f ——抗折强度, MPa;

P ——断裂荷载, N;

M ——弯矩, N·mm;

b ——试件方形截面边长, $b=40\text{ mm}$ 。

R_f 值也可从 JC/T 724 所规定的抗折试验机的标尺中直接读取。

计算三个试件抗折强度平均值,精确至 0.05 MPa。如果所测得的三个 R_f 值与其平均值之差不大于平均值的 15%,则用该平均值作为抗折强度值;如果有一个值与平均值之差大于平均值的 15%,应将此值舍去,以其余二个值计算平均值;如果有一个以上的值与平均值之差大于平均值的 15%,则用三个新试件重做试验。

1) 目前,在国际有关标准及国家相关标准中均无此规定。因此,试件的各龄期由有关双方确定。

6 抗压强度的测定

6.1 试验仪器

6.1.1 抗压夹具

抗压夹具应符合 JC/T 725 的要求。试验期间,上、下夹板应能无摩擦地相对滑动。

6.1.2 压力试验机

示值相对误差不大于 1%。

6.2 操作程序

对已做完抗折试验后的不同试件上的三块半截试件进行试验。

将试件成型面侧立,置于抗压夹具内,并使抗压夹具的中心处于上、下夹板的轴心上,保证上夹板球轴通过试件受压面中心。开动抗压试验机,使试件在开始加荷后 20 s 至 40 s 内破坏。

6.3 结果的表示方法

抗压强度 R_c 按式(4)计算:

$$R_c = \frac{P}{S} = \frac{P}{2\,500} \dots\dots\dots (4)$$

式中: R_c ——抗压强度,MPa;

P ——破坏荷载,N;

S ——试件受压面积,2 500 mm²。

计算三块试件抗压强度平均值,精确至 0.05 MPa。如果所测得的三个 R_c 值与其平均值之差小于平均值的 15%,则用该平均值作为试样抗压强度值;如果有一个值与平均值之差大于平均值的 15%,应将此值舍去,以其余二值计算平均值;如果有一个以上的值与平均值之差大于平均值的 15%,则用三块新试件重做试验。

7 石膏硬度的测定

7.1 试验原理

将钢球置于试件上,测量在固定荷载作用下球痕的深度,经计算得出试件的石膏硬度。

7.2 试验仪器

7.2.1 石膏硬度计

石膏硬度计具有一直径为 10 mm 的硬质钢球,当把钢球置于试件表面的一个固定点上,能将一固定荷载垂直加到该钢球上,使钢球压入被测试件,然后静停,保持荷载,最终卸载。荷载精度 2%,感量 0.001 mm。

7.3 操作程序

对已做完抗折试验后的不同试件上的三块半截试件进行试验。在试件成型的两个纵直面(即与模具接触的侧面)上测定石膏硬度。

将试件置于硬度计上,并使钢球加载方向与待测面垂直。每个试件的侧面布置三点,各点之间的距离为试件长度的四分之一,但最外点应至少距试件边缘 20 mm。先施加 10 N 荷载,然后在 2 s 内把荷载加到 200 N,静置 15 s。移去荷载 15 s 后,测量球痕深度。

7.4 结果的表示方法

石膏硬度 H 按式(5)计算:

$$H = \frac{F}{\pi Dt} = \frac{200}{\pi \times 10 \times t} = \frac{6.37}{t} \dots\dots\dots (5)$$

式中: H ——石膏硬度,N/mm²;

t ——球痕的平均深度,mm;

F ——荷载, 200 N;

D ——钢球直径, 10 mm。

取所测的 18 个深度值的算术平均值 t 作为球痕的平均深度, 再按上式计算石膏硬度, 精确至 0.1 N/mm^2 。球痕显现出明显孔洞的测定值不应计算在内。球痕深度小于 0.159 mm 或大于 1.000 mm 的单个测定值应予剔除, 并且, 球痕深度超出 $t(1-10\%)$ 与 $t(1+10\%)$ 范围的单个测定值也应予剔除。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 测定方法的标准代号及标准名称;
 - b) 试件的龄期和干燥条件;
 - c) 测定结果及说明;
 - d) 测定期间出现的异常现象;
 - e) 未列入本标准的或作为选择性的操作。
-