UDC 666.946：620.17
Q 14

中华人民共和国国家标准

GB/T 15231.1～15231.5—94

玻璃纤维增强水泥性能试验方法

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement

1994-09-24发布　　1995-06-01实施

国家技术监督局　发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

GB/T 15231.1—94　玻璃纤维增强水泥性能试验方法　体积密度、含水率和玻璃纤维含量 …… (1)
GB/T 15231.2—94　玻璃纤维增强水泥性能试验方法　抗压强度 …… (4)
GB/T 15231.3—94　玻璃纤维增强水泥性能试验方法　抗弯性能 …… (6)
GB/T 15231.4—94　玻璃纤维增强水泥性能试验方法　抗拉性能 …… (9)
GB/T 15231.5—94　玻璃纤维增强水泥性能试验方法　抗冲击性能 …… (12)

中华人民共和国国家标准

玻璃纤维增强水泥性能试验方法 体积密度、含水率和玻璃纤维含量

GB/T 15231.1—94

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement The volume density, water content and glass fibre content

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维增强水泥体积密度、含水率和玻璃纤维含量的试验方法。

本标准适用于测定抗碱玻璃纤维增强水泥净浆或砂浆(简称 GRC)的体积密度、含水率和玻璃纤维含量。

2 体积密度、含水率

2.1 仪器

2.1.1 烘箱:温度应可调至 105℃。

2.1.2 天平:最大称量为 1 000 g,感量为 0.01 g。

2.1.3 干燥器。

2.1.4 水容器:容器深约 150 mm,直径以能放入试件和天平称量盘为准。

2.2 试件

2.2.1 试件尺寸:长×宽×厚=100 mm×100 mm×10 mm。

2.2.2 试件数量:3 块。

2.2.3 试件制备:成型 600 mm×600 mm×10 mm 的试验板一块,在试验板(或制品)的中间部位割取 3 个试件,距试验板边缘 50 mm 之间,不能割取试件。试件表面无粉尘粒子。

2.3 试验步骤

2.3.1 测定试件的气干质量:将试件置于通风良好的室内存放 7 d,称其质量 m_1,精确到 0.01 g。

2.3.2 测定试件的干燥质量:将 2.3.1 的试件放入温度调节为 60±2℃的烘箱中干燥,干燥时间不得少于 48 h,然后每间隔 2 h 称量一次,直到连续两次称量之差小于较小值的 0.5%时为止。将试件从烘箱中取出,放入干燥器中冷却到室温,称其质量 m_2,精确到 0.01 g。

2.3.3 测定试件的水中质量:将 2.3.2 的试件浸泡于温度为 20±2℃的水中。浸水时间不少于 24 h,然后每隔 2 h 称量一次,直到连续两次称量之差小于较大值的 0.5%时为止。测定试件的水中质量,即将天平的一个称量盘浸入水中,使之平衡,然后将试件放在此称量盘上,试件须完全浸入水中,此时试件的质量即为试件水中质量 m_3,精确到 0.01 g。

2.3.4 测定试件的饱水质量:把浸水试件从水中取出,立即用湿毛巾擦去表面吸附水,测定其饱水质量 m_4,精确到 0.01 g。

2.4 结果计算与评定

2.4.1 按式(1)和式(2)计算体积密度和含水率:

国家技术监督局 1994-09-24 批准　　1995-06-01 实施

$$\rho = \frac{m_1}{m_4 - m_3} \times \rho_{水} \qquad \cdots\cdots(1)$$

$$W_r = \frac{m_1 - m_3}{m_2} \times 100 \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：ρ ——体积密度，g/cm³；

$\rho_{水}$ ——水密度，$\rho_{水}$=1 g/cm³；

W_r ——含水率，%；

m_1 ——气干质量，g；

m_2 ——干燥质量，g；

m_3 ——水中质量，g；

m_4 ——饱水质量，g。

2.4.2 结果以 3 个试件的平均值表示，体积密度精确到 0.01 g/cm³，含水率精确到 0.1%。

2.5 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试件种类、尺寸、龄期和养护条件；

b. 每组试件体积密度的平均值；

c. 每组试件含水率的平均值；

d. 试验日期；

e. 试验单位、人员。

3 玻璃纤维含量

3.1 定义

玻璃纤维含量系指制作试件的 GRC 混合物中玻璃纤维质量占 GRC 质量的百分比。

3.2 仪器

3.2.1 烘箱：同 2.1.1 条。

3.2.2 天平：架盘天平，最大称量 2 000 g，感量 0.1 g。

3.2.3 不锈钢丝筛网 3 个，见图 1，网孔尺寸 2.5 mm×2.5 mm。

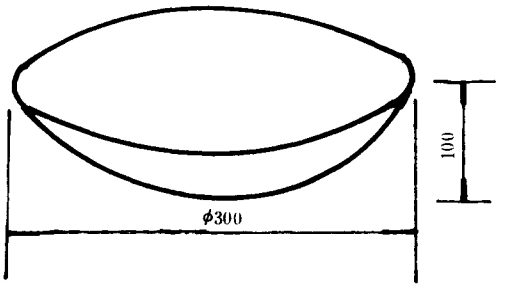


图 1

3.2.4 切割刀：锐利的刀具。

3.3 试样

3.3.1 试样数量：每组取 3 个试样。

3.3.2 试样制备：成型一块 600 mm×600 mm×10 mm 的试验板，成型后立即用切割刀从试验板中间部位割取边长为 100 mm 的 3 个正方形试件，距试验板边缘 50 mm 之间不能割取试样。

3.4 试验步骤

3.4.1 分别称取3个筛网的质量m_1，并编号，精确到0.1 g。

3.4.2 将试样分别放入3个筛网中，称取试样与筛网的总质量m_2，精确到0.1 g。

3.4.3 将筛网和其中的GRC混合物一起置于水流下进行冲洗，用手指将混合物分散开，仔细洗净粘附在纤维上的异物，应防止纤维流失。

3.4.4 将冲洗干净的纤维连同筛网一起送入温度控制在105±5℃的烘箱中，烘干时间不少于4 h，然后每隔1 h称量一次，直到连续两次称量之差小于较小值的0.5%时为止。称量筛网与干燥纤维的总质量m_3，精确到0.1 g。

3.5 结果计算与评定

3.5.1 按式(3)计算玻璃纤维含量：

$$W_f = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100 \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：W_f——玻璃纤维含量，%；

m_1——筛网质量，g；

m_2——筛网与GRC试样总质量，g；

m_3——筛网与干燥纤维总质量，g。

3.5.2 结果以3个试样的平均值表示，精确到0.1%。

3.6 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试样种类；

b. 每组试样玻璃纤维含量的平均值；

c. 试验日期；

d. 试验单位、人员。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院房建材料与混凝土研究所负责起草。

本标准主要起草人崔玉忠。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中华人民共和国国家标准

玻璃纤维增强水泥性能试验方法 抗压强度

GB/T 15231.2—94

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement The compressive strength

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维增强水泥抗压强度试验方法。

本标准适用于测定抗碱玻璃纤维增强水泥净浆或砂浆(简称 GRC)的抗压强度。

2 仪器

2.1 压力机:量程 100 kN,精度 1%。

2.2 游标卡尺:读数值 0.02 mm。

3 试件

3.1 试件尺寸

试件为 30 mm×30 mm×30 mm 的立方体。

3.2 试件数量

每组 6 块试件。

3.3 试件制备

成型长×宽×厚等于 300 mm×300 mm×30 mm 的板材,将其在 20±3℃,相对湿度 80%以上的养护室充分湿润养护 26 d 后取出,从该板材中间部位切取标准试件,试件表面平整,对称面互相平行,并将其在通风良好的常温室内放置 48 h,使之处于气干状态,然后进行试验。

4 试验条件

试验在 20±5℃的常温室内进行。

5 试验步骤

5.1 每组 6 块试件中,3 块加荷方向平行于板面(称面内,即加荷方向与玻纤分布取向平行),另 3 块加荷方向垂直于板面(称面外,即加荷方向与玻纤分布取向垂直)。

5.2 测出每一试件受压面的几何尺寸。在试件被测面的中央部位分别测其长度(a)和宽度(b),精确到 0.5 mm。

5.3 将试件置于压力机上,确保所加荷载为中心受压荷载,以 0.5 kN/min 的速度加荷,直至试件破坏,记录破坏荷载 F 。

国家技术监督局 1994-09-24 批准　　1995-06-01 实施

6 结果计算与评定

6.1 按下式计算抗压强度：

$$\sigma_c = \frac{F}{A} \times 10^3$$

$$A = a \times b$$

式中：σ_c ——抗压强度，MPa；

F ——破坏荷载，kN；

A ——受压面积，mm^2；

a ——试件受压面长度，mm；

b ——试件受压面宽度，mm。

6.2 结果以3块加荷方向平行于板面试件的平均值和3块加荷方向垂直于板面试件的平均值表示，精确至0.1 MPa。

7 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试件的种类、尺寸、龄期和养护条件；

b. 加荷方向平行于板面的抗压强度平均值；

c. 加荷方向垂直于板面的抗压强度平均值；

d. 试验日期、单位和人员。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院房建材料与混凝土研究所负责起草。

本标准主要起草人崔琪。

中华人民共和国国家标准

玻璃纤维增强水泥性能试验方法 抗弯性能

GB/T 15231.3—94

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement The flexural properties

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维增强水泥抗弯性能试验方法。

本标准适用于测定抗碱玻璃纤维增强水泥净浆或砂浆(简称 GRC)的抗弯性能。

2 仪器

2.1 电子万能试验机:量程 50 kN,精度 1%。

2.2 游标卡尺:读数值 0.02 mm。

3 试件

3.1 试件长 250 mm,宽 50 mm,厚 10 mm。

若试件厚度大于 10 mm,且宽度为 50 mm 时,则长度为厚度的 20 倍再加 50 mm。

以检验制品质量为目的的抗弯试验,由制品上不能按规定尺寸切割出试件时,可以把上述的 20 倍改为 16～20 倍。

3.2 按 3.1 规定,从 600 mm×600 mm×10 mm 的试验板中部切取试件,每组 6 块。

3.3 试件在温度 20±3℃,相对湿度 80%以上的条件下充分湿润养护 26 d,再在通风良好的常温室内放置 48 h,使之处于气干状态,然后进行试验。

3.4 试件表面平整且上下两面平行,否则需经研磨后方可进行试验。

4 试验条件

试验在 20±5℃的室内进行。

5 试验步骤

5.1 对于厚度为 10 mm 的试件,跨度为 210 mm,若试件的厚度大于 10 mm 时,跨度为厚度的 20 倍。以检验制品质量为目的的抗弯试验,当试件不能按规定的尺寸,由制品上切割下来时,试件的跨度可以是厚度的 16～20 倍。

5.2 试件的支撑及加荷方式如图 1 所示,该装置由钢材制成。

国家技术监督局 1994-09-24 批准　　1995-06-01 实施

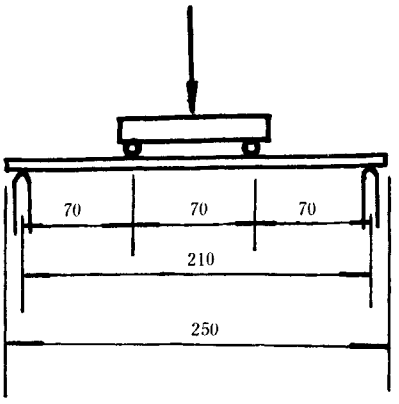


图 1

施加荷载时，有 3 块试件其荷载直接作用于试件的正面，另 3 块试件其荷载直接作用于试件的反面。

5.3 以 2～5 mm/min 的速度加荷，直至破坏，并由函数记录仪绘出荷载-挠度曲线。

5.4 测量每一试件的宽度和厚度，其方法如下：

测量破坏区的宽度（避开破坏截面），精确到 0.25 mm，沿宽度两端分别测其厚度，精确到 0.1 mm，最终厚度取其平均值。若破坏发生在中间小跨之外，则舍弃该试件。

6 结果计算与评定

6.1 由荷载-挠度曲线求出下列值：

抗弯比例极限荷载（即在曲线上刚开始离开直线时之点的荷载）W_1；

抗弯最大荷载 W_2；

三分之二抗弯比例极限荷载 W_3；

W_3 时加荷点的挠度 δ。

6.2 按式(1)计算抗弯比例极限强度：

$$LOP = \frac{W_1 L}{bd^2} \times 10^3 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：LOP——抗弯比例极限强度，MPa；

W_1——抗弯比例极限荷载，kN；

L——跨度，mm；

b——试件宽度，mm；

d——试件厚度，mm。

6.3 按式(2)计算抗弯强度：

$$MOR = \frac{W_2 L}{bd^2} \times 10^3 \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：MOR——抗弯强度，MPa；

W_2——抗弯最大荷载，kN；

L——跨度，mm；

b——试件宽度，mm；

d——试件厚度，mm。

6.4 按式(3)计算抗弯弹性模量：

需要全本请访问 www.ertongbook.com

$$E_b = \frac{5W_3L^3}{27\delta bd^3} \times 10^3 \quad \cdots\cdots(3)$$

式中：E_b ——抗弯弹性模量，MPa；

W_3 ——三分之二抗弯比例极限荷载，kN；

L ——跨度，mm；

δ —— W_3 时加荷点的挠度，mm；

b ——试件宽度，mm；

d ——试件厚度，mm。

若挠度是在试件跨度的中央测定时，则计算公式应为：

$$E_b = \frac{23W_3L^3}{108\delta bd^3} \times 10^3 \quad \cdots\cdots(4)$$

6.5 结果以 6 块试件的平均值表示，精确至 0.1 MPa。

7 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试件的种类、尺寸、龄期和养护条件；

b. 抗弯比例极限强度平均值(LOP)；

c. 抗弯强度平均值(MOR)；

d. 抗弯弹性模量平均值(E_b)；

e. 试验日期、单位和人员。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院房建材料与混凝土研究所负责起草。

本标准主要起草人杨瑞珊。

中华人民共和国国家标准

玻璃纤维增强水泥性能试验方法 抗拉性能

GB/T 15231.4—94

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement The properties of direct tension

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维增强水泥抗拉性能试验方法。

本标准适用于测定抗碱玻璃纤维增强水泥净浆或砂浆(简称 GRC)的抗拉性能。

2 仪器

2.1 电子万能试验机:量程 50 kN,精度 1%。

2.2 游标卡尺:读数值 0.02 mm。

3 试件

3.1 试件长 250 mm,宽 30 mm,厚 8 mm。以检验制品质量为目的的抗拉试验,若从制品上不能按规定厚度切取试件时,其最小厚度不得小于 6 mm,超过 10 mm,需经研磨至 10 mm 后方可使用。

3.2 试件测长为 180 mm,测长与宽度之比为 6。以检验制品质量为目的的抗拉试验,由制品上不能按规定的尺寸切割出试件时,试件的测长与宽度之比可以是 5～7。

3.3 按 3.1 和 3.2 规定,从 600 mm×600 mm×10 mm 的试验板中部或制品中部切取试件,每组 6 块。

3.4 试件在温度 20±3℃,相对湿度 80%以上条件下,充分湿润养护 26 d,再在通风良好的常温室内放置 48 h,使之处于气干状态然后进行试验。

3.5 试件表面应平整且两面平行,否则需经研磨后方可使用。

4 试验条件

试验应在 20±5℃的室内进行。

5 试验步骤

5.1 在试件的中央部位测其宽度和厚度,精确到 0.25 mm。

5.2 如图 1 所示,首先将试件夹紧在上楔形夹头中,在夹头与试件之间垫入 0.8 mm 厚铝片,该夹头与加荷装置柔性联接。然后将下楔形夹头的夹片分开,将试件另一端夹在垫有 0.8 mm 厚铝片的下楔形夹头中。试件沿宽度和厚度方向,必须精确对中并夹紧。

5.3 将电阻应变片粘贴在试件中央,在试件的两面对称配置。

5.4 以 1～2 mm/min 的加荷速度加荷,直至试件断裂,并由函数记录仪绘出荷载-应变曲线。

国家技术监督局 1994-09-24 批准　　1995-06-01 实施

6 结果计算与评定

6.1 由荷载-应变曲线求出下列值：

抗拉比例极限荷载(即在曲线上刚开始离开直线时的荷载) W_1；

抗拉最大荷载 W_2；

三分之二抗拉比例极限荷载 W_3；

W_3 时的应变 δ。

6.2 按式(1)计算抗拉比例极限强度：

$$BOP = \frac{W_1}{bd} \times 10^3 \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：BOP——抗拉比例极限强度，MPa；

W_1——抗拉比例极限荷载，kN；

b——试件宽度，mm；

d——试件厚度，mm。

6.3 按式(2)计算抗拉强度：

$$UTS = \frac{W_2}{bd} \times 10^3 \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：UTS——抗拉强度，MPa；

W_2——抗拉最大荷载，kN；

b——试件宽度，mm；

d——试件厚度，mm。

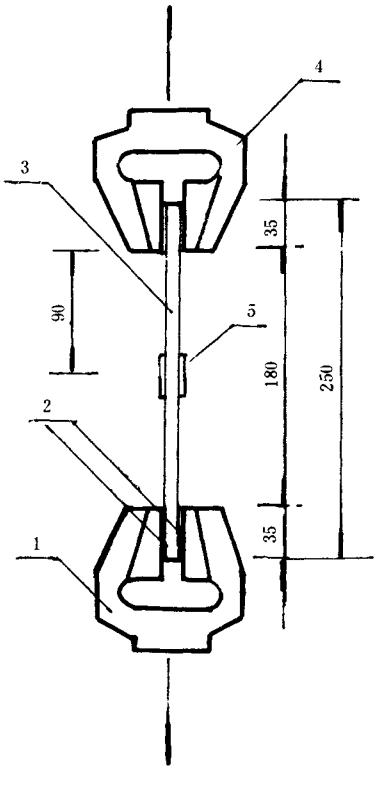


图 1

1—下楔形夹头；2—铝片；3—试件；4—上楔形夹头；5—电阻应变片

6.4 按式(3)计算抗拉弹性模量：

$$E_t = \frac{W_3}{bd\varepsilon} \times 10^3 \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：E_t ——抗拉弹性模量，MPa；

W_3 ——三分之二抗拉比例极限荷载，kN；

b ——试件宽度，mm；

d ——试件厚度，mm；

ε —— W_3 时的应变。

6.5 结果以 6 块试件的平均值表示，精确至 0.1 MPa。

7 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试件的种类、尺寸、龄期和养护条件；

b. 抗拉比例极限强度平均值(BOP)；

c. 抗拉强度平均值(UTS)；

d. 抗拉弹性模量平均值(E_t)；

e. 试验日期、单位和人员。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院房建材料与混凝土研究所负责起草。

本标准主要起草人沈荣喜、杨瑞珊。

中华人民共和国国家标准

玻璃纤维增强水泥性能试验方法 抗冲击性能

GB/T 15231.5—94

Test methods for the properties of glass fibre reinforced cement The properties of impact resistance

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维增强水泥抗冲击强度试验方法。

本标准适用于测定抗碱玻璃纤维增强水泥净浆或砂浆(简称GRC)的抗冲击强度。

2 仪器

2.1 冲击试验机:摆锤式冲击试验机,试验机机座必须水平放置,并与基础紧密连接,试验机机身不得晃动。

2.2 游标卡尺:读数值0.02 mm。

3 试件

3.1 试件长120 mm,宽50 mm,厚10 mm。

3.2 试件必须从厚度为10±2 mm的GRC平板中部沿预先估计为强度最大的方向及其垂直方向分别截取。每组试件为6块(双向两组共12块)。

3.3 试件表面必须平整,不得有明显的缺陷和裂纹。试件厚度变化,沿宽度方向不得超过1 mm,沿长度方向不得超过2 mm。

3.4 试件在20±3℃,相对湿度80%以上的条件下养护26 d,再在通风良好的常温室内放置48 h,使之处于气干状态,然后进行试验。

4 试验条件

试验在20±5℃的室内进行。

5 试验步骤

5.1 选用适当的摆锤,试件中心到摆轴的距离为470 mm,跨距70 mm。检查和调整被动指针和主动指针的位置,然后进行空击试验。一般说试件消耗的冲击功,应当选择在摆锤最大能量的20%到80%之间为妥。

5.2 试件应与竖直主跨的支撑面紧密贴合,每组6块试件中的3块的正面对着冲击荷载,另3块试件的反面对着冲击荷载。

5.3 试验时不得有影响摆锤自由下落和机身稳定的干扰存在。

5.4 冲断试件后,测量断口处试件的宽度和厚度,精确到0.1 mm。

国家技术监督局1994-09-24批准　　1995-06-01实施

6 结果计算与评定

6.1 按下式计算冲击强度：

$$A_k = \frac{W}{bd} \times 10^3$$

式中：A_k ——试件的冲击强度，kJ/m²；

W ——表盘读数，即冲击功，J；

b ——试件断口宽度，mm；

d ——试件断口厚度，mm。

6.2 结果以6块试件的平均值表示，精确至0.1 kJ/m²。

7 试验报告

试验报告必须包括下列内容：

a. 试件的种类、尺寸、龄期和养护条件；

b. 冲击强度平均值；

c. 试验日期、单位和人员。

附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由中国建筑材料科学研究院房建材料与混凝土研究所负责起草。

本标准主要起草人张峥。

（京）新登字 023 号

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
玻璃纤维增强水泥性能试验方法
GB/T 15231.1～15231.5—94
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码：100045
电　　话：8522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230　1/16　印张 1　字数 27 千字
1995 年 5 月第一版　1995 年 5 月第一次印刷
印数 1—2 000
*
书号：155066・1-11455　定价 12.00 元
*
标 目 263—08

