

CBCA

团 体 标 准

T/CBCA 004—2020

轻质抹灰用 β 型半水石膏

β -hemihydrate gypsum for lightweight plastering

2020-09-17 发布

2020-11-01 实施

中国散装水泥推广发展协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国散装水泥推广发展协会提出并归口。

本标准负责起草单位：湖北智美堂石膏新技术有限公司、中国散装水泥推广发展协会建筑防水与保温专业委员会、山西省建筑材料工业设计研究院石膏研究中心、北京建筑大学、太原理工大学、信阳师范学院、中国民营科技促进会腻子砂浆分会。

本标准参加起草单位：北京绿色创享互联科技有限公司、江西天宏新材料科技有限公司、深圳市冠亚技术科技有限公司、滨州惠甸建材有限公司、必优建材科技(常州)有限公司、吉林省兰湖新材料科技有限公司、贵州省息烽县红海建材有限公司、陕西科鸿合力环保科技有限公司、建筑材料工业干混砂浆产品质量监督检验测试中心。

本标准主要起草人：杨家国、赵云龙、滕朝晖、刘鹏、李珠、王琴、罗庚望、李运北、杨启标、罗彬、任家宝、刘涛、张春贵、张野南、张明权、王君、蔡乐意、蔡鹏、王明轩、李兴昌、李飞龙、孙士震。

本标准主要审查人：崔源声、李应权、丁建一、孙岩、朱立德、刘光华、朱晓玲、王永海、李崇智。
本标准为首次发布。

轻质抹灰用 β 型半水石膏

1 范围

本标准规定了轻质抹灰用 β 型半水石膏的术语和定义、分类和标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、运输和贮存。

本标准适用于室内轻质抹灰用 β 型半水石膏。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 5483 天然石膏
- GB/T 5484—2012 石膏化学分析方法
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 17669.4 建筑石膏 净浆物理性能的测定
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)
- GB/T 23456 磷石膏
- GB/T 36141 建筑石膏相组成分析方法
- JC/T 2074 烟气脱硫石膏

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轻质抹灰 lightweight plastering

含有轻集料的室内石膏基抹灰材料。

3.2

二水石膏 dihydrate gypsum

含有 2 个分子结晶水的硫酸钙($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。按来源分为天然二水石膏和工业副产二水石膏，常见的工业副产二水石膏有烟气脱硫石膏、磷石膏。

3.3

β 型半水石膏 β -hemihydrate gypsum

β 型，含有 0.5 个分子结晶水的硫酸钙($\beta\text{-CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)。是由一种二水石膏或几种二水石膏混合煅烧制备而来的，不预加任何外加剂或添加物的粉状胶凝材料。是建筑石膏的主要成分。

3.4

III型可溶性无水石膏 soluble anhydrate gypsum III

具有吸湿性，能吸收空气中的水分，水化成β型半水石膏，分子中不含结晶水的硫酸钙(CaSO₄III)。二水石膏煅烧制备β型半水石膏时，若煅烧温度偏高，就会产生III型可溶性无水石膏。

3.5

石膏三相 gypsum three-phase

二水石膏、β型半水石膏、III型可溶性无水石膏。

3.6

水溶性限制成分 soluble limited constituent

水溶性氧化钾(K₂O)、水溶性氧化钠(Na₂O)、水溶性氧化镁(MgO)、水溶性五氧化二磷(P₂O₅)、水溶性氟离子(F⁻)、水溶性氯离子(Cl⁻)。水溶性限制成分对β型半水石膏的生产和应用有不良影响，须加以限制。

4 分类和标记

4.1 分类

β型半水石膏代号和等级分类见表1。

表1 β型半水石膏代号和等级分类

代 号		等级分类	
二水石膏	DH	β型半水石膏含量	90、80、70
β型半水石膏	HH	2 h 抗折强度	3.5、3.0、2.5
III型可溶性无水石膏	AIII	水溶性氯离子(Cl ⁻)含量	100、300、500

4.2 标记

按β型半水石膏代号、等级分类、标准编号的顺序标记。

示例：符合 T/CBCA 004—2020，β型半水石膏含量为90级、2h抗折强度为3.5级、水溶性氯离子(Cl⁻)含量为100级，其标记为：

HH 90 3.5 100 T/CBCA 004—2020

5 原材料

5.1 生产β型半水石膏用的天然石膏应符合 GB/T 5483 的要求。

5.2 烟气脱硫石膏应符合 JC/T 2074 要求，磷石膏应符合 GB/T 23456 要求，其他工业副产二水石膏均应符合相关要求，方能作为制备轻质抹灰用β型半水石膏的原材料。

6 技术要求

6.1 石膏三相含量

石膏三相含量应符合表2的要求。

表2 石膏三相含量要求

项 目	指 标		
	90 级	80 级	70 级
附着水/%	<0.75		
III型可溶性无水石膏(AIII)/%	<3.0		
β 型半水石膏(HH)/%	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$
二水石膏(DH)/%	<3.0		

注：附着水和III型可溶性无水石膏(AIII)不会同时存在于试样中。

6.2 物理力学性能

物理力学性能应符合表3的要求。

表3 物理力学性能

项 目	指 标		
	3.5 级	3.0 级	2.5 级
细度(0.3 mm方孔筛筛余)/%	<1.0		
细度(0.15 mm方孔筛筛余)/%	<10		
气味(湿基)	无异味		
pH 值	≥ 6		
初凝时间/min	≥ 4		
终凝时间/min	<30		
2 h 抗折强度/MPa	≥ 3.5	$\geq 3.0, < 3.5$	$\geq 2.5, < 3.0$
2 h 抗压强度/MPa	≥ 7.0	$\geq 6.0, < 7.0$	$\geq 4.0, < 6.0$

6.3 放射性核素限量

放射性核素限量应符合表4的要求。

表4 放射性核素限量

项 目	指 标
放射性核素限量(内照射指数)	$I_{Ra} < 1.0$
放射性核素限量(外照射指数)	$I_r < 1.0$

6.4 水溶性限制成分含量

水溶性限制成分含量应符合表5的要求。

表5 水溶性限制成分含量

项 目	指 标		
	100 级	300 级	500 级
水溶性氧化钾(K ₂ O)/%	<0.10		
水溶性氧化钠(Na ₂ O)/%	<0.10		
水溶性氧化镁(MgO)/%	<0.30		
水溶性五氧化二磷(P ₂ O ₅)/%	<0.30		
水溶性氟离子(F)/%	<0.20		
水溶性氯离子(Cl)/(mg/kg)	<100	≥100, <300	≥300, <500

7 试验方法

7.1 试验条件

标准试验条件：环境温度(23±2)℃，相对湿度(50±5)%，试验区的循环风速低于0.2 m/s。

7.2 试样

所有试验材料(包括试验用水等)，试验前应在标准试验条件下密闭放置至少24 h。

7.3 试验步骤

7.3.1 石膏三相含量

按 GB/T 36141 的规定进行。

7.3.2 细度

7.3.2.1 采用 GB/T 14684 中规定的摇筛机和方孔筛。方孔筛的规格为 0.3 mm、0.15 mm，并附有筛底和筛盖。

7.3.2.2 称取试样约 300 g，在(40±2)℃下烘干至恒重(烘干时间相隔 1 h 的两次称量之差不超过 0.2 g 时，即为恒重)，并在干燥器中冷却至室温。

7.3.2.3 称取冷却后的试样 100.0 g，倒入按孔径大小从上到下组合的套筛(附筛底)中，盖上筛盖。将套筛置于摇筛机上，摇 3 min；取下套筛，按筛孔大小顺序再逐个用手筛。0.3 mm 方孔筛筛下部分并入 0.15 mm 方孔筛筛上，并和 0.15 mm 方孔筛筛上原试样一起过筛。各号筛每分钟通过量不超过 0.1 g 时停止筛分。

7.3.2.4 称量各号筛的筛上物，记为筛余量。细度以筛余量与试样原始质量(100.0 g)的百分比表示。

7.3.2.5 细度按公式(1)计算，取两次试验结果的算术平均值作为测定值，精确至 0.01%。当 0.15 mm 方孔筛筛余两次测定值之差大于 1%时，该组粒径试验结果应为无效。

$$S = \frac{S_1}{S_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S——细度(0.3 mm 方孔筛筛余或 0.15 mm 方孔筛筛余)，%；

S_0 ——试样原始质量，取 100.0 g；

S_1 ——筛余量，单位为克(g)。

7.3.3 气味(湿基)

称取试样以及细度 0.3 mm 以内的化学纯二水石膏各 50 g 备用。取 125 mL 广口瓶两个，分别加入 50 mL 蒸馏水，然后将称量好的两种粉体，5 s 内分别倒入两个广口瓶中，玻璃棒搅拌 30 s；移走玻璃棒，用手在瓶口轻轻煽动，经对比后，确定试样是否有异味。从试样与水接触开始，75 s 内完成试验。试验完毕，立即清洗广口瓶。

7.3.4 pH 值

按 GB/T 5484—2012 中第 25 章测定。

7.3.5 凝结时间

按 GB/T 17669.4 测定初凝时间和终凝时间。

7.3.6 强度

按附录 A 的规定进行。

7.3.7 放射性核素限量

按 GB 6566 测定。

7.3.8 水溶性限制成分含量

按 GB/T 5484—2012 中第 28 章测定水溶性氧化钾(K_2O)和氧化钠(Na_2O)含量、第 27 章测定水溶性氧化镁(MgO)含量、第 26 章测定水溶性五氧化二磷(P_2O_5)含量、第 30 章测定水溶性氟离子(F^-)含量、第 29 章测定水溶性氯离子(Cl^-)含量。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

产品出厂时应进行出厂检验。出厂检验项目包括石膏三相含量、细度、气味(湿基)、pH 值、凝结时间、2 h 抗折强度、2 h 抗压强度。

8.1.2 型式检验

型式检验项目包括第 6 章全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时；
- b) 正式生产后，原材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年至少进行一次；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 产品停产 6 个月以上恢复生产时。

8.2 组批和抽样

8.2.1 组批

对于年产量小于 50 000 t 的生产厂，以不超过 60 t 产品为一批；对于年产量等于或大于 50 000 t 的生产厂，以不超过 120 t 产品为一批。产品不足一批时以一批计。

8.2.2 抽样

产品袋装时，从一批产品中随机抽取 10 袋，每袋抽取约 2 kg 试样，总共不少于 20 kg；产品散装时，在产品卸料处或产品输送机上每 3 min 抽取约 2 kg 试样，总共不少于 20 kg。

将抽取的试样搅拌均匀，一分为二，一份做试验，另一份密封保存三个月，以备复验用。

8.3 判定规则

抽取做试验的试样按 7.2 处理后分为三等份，以其中一份试样按第 7 章的规定进行试验。

检验结果全部符合标准要求时，判该批产品为合格。

若有两项及以上指标不符合标准要求时，判该批产品为不合格。

若仅有一项指标不符合标准要求时，应用其他两份试样对不合格项进行复验。若复验结果两份试样均符合标准要求，则判该批产品为合格；若仍有一份试样不符合标准要求，则判该批产品为不合格。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 产品可采用散装或袋装。

9.1.2 产品袋装时，应采用防潮包装袋包装。每袋净含量应不少于其标志质量的 99%。随机抽取 20 袋，总质量不应少于标志质量的总和。

9.1.3 袋装产品包装袋上应有标志标明产品名称、标记、商标、净重、贮存条件、保质期、生产日期或批号、生产单位、地址、电话等，并应有防潮标志。产品出厂应带有产品检验合格证。

9.2 运输

9.2.1 产品运输时，应有防扬尘措施，不应污染环境。

9.2.2 散装产品宜采用散装罐车运输，并提交与袋装标志相同内容的卡片。散装罐车应密封、防水、防潮，并宜有除尘装置。更换品种时，散装罐车应清空并清理干净。

9.2.3 袋装产品运输中，不得混入杂物，并应有防雨、防潮、防扬尘设施。搬运时应避免破损、扬尘。

9.3 贮存

9.3.1 产品在贮存过程中不应受潮和混入杂物。不同品种和规格型号的产品应分别贮存，不应混杂。

9.3.2 散装产品应贮存在散装筒仓中，筒仓应密闭，且防雨、防潮，并应有防扬尘措施。

9.3.3 袋装产品应贮存在干燥环境中，应有防雨、防潮、防扬尘措施。贮存过程中，包装袋不应破损。产品码放高度不宜超过 2 m，避免重压。

9.3.4 散装产品或袋装产品保质期自生产日起均为 3 个月。

附 录 A
(规范性附录)
强度试验方法

A.1 试验仪器

- A.1.1 天平：精度为 1 g。
- A.1.2 搅拌容器：拌和用的容器应能防漏，应使用不与硫酸钙反应的防水材料(如玻璃、铜、不锈钢、硬质钢等，不包括塑料)制成。容器应保持十分清洁，尤其应清除已凝固石膏。
- A.1.3 拌和棒：应符合 GB/T 17669.4 的要求。由三根不锈钢丝弯成的椭圆形套环所组成，钢丝直径 $\phi 1\text{ mm} \sim \phi 2\text{ mm}$ ，环长约 100 mm。
- A.1.4 试模：应符合 GB/T 17671 的要求。试模由三个水平的模槽组成，可同时成型三条截面为 40 mm \times 40 mm，长 160 mm 的棱形试体。
- A.1.5 抗折强度试验机：应符合 GB/T 17671 的要求。
- A.1.6 抗压强度试验机：应符合 GB/T 17671 的要求。抗压强度试验机最大量程宜为 50 kN。
- A.1.7 抗压强度试验机用夹具：应符合 GB/T 17671 的要求。

A.2 试件的制备

- A.2.1 试件的尺寸应是 40 mm \times 40 mm \times 160 mm 的棱柱体。
- A.2.2 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。
- A.2.3 按 GB/T 17669.4 测定 β 型半水石膏的标准稠度用水量，记为 W ，精确至 0.1%。
- A.2.4 一次加水调和制备的 β 型半水石膏料浆的体积，应能填满制作三条试件的试模，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，按公式(A.1)、(A.2)分别计算出 β 型半水石膏用量和加水量。

$$m_p = \frac{950}{0.4 + W} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

m_p —— β 型半水石膏用量，单位为克 (g)；

W ——标准稠度用水量，%。

$$m_w = m_p \times W \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

m_w ——加水量，单位为克 (g)。

- A.2.5 称量 β 型半水石膏用量和加水量，精确至 1 g。
- A.2.6 先把称量好的水倒入搅拌容器中，再把称量好的 β 型半水石膏倒入其中，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)。
- A.2.7 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。

A.2.8 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，在试件表面作上标记，并拆模。

A.3 试件的养护

A.3.1 脱模后的一组三条试件自然存放在试验室标准试验条件环境中，试件彼此之间保持不低于100 mm的间距。

A.3.2 试件龄期从β型半水石膏遇水时开始算起。2 h 试验龄期到期后，应在10 min 内完成抗折强度试验和抗压强度试验。

A.4 2h 抗折强度

A.4.1 操作程序

A.4.1.1 试验用试件为一组三条棱柱体。

A.4.1.2 将试件置于抗折强度试验机的两根支撑圆柱上，试件的成型面应侧立。试件各棱边与各圆柱保持垂直，并使加荷圆柱与两根支撑圆柱保持等距。开动抗折强度试验机，以(50±10)N/s 的速率均匀地增加荷载，直至试件折断。

A.4.1.3 记录试件的断裂荷载值或抗折强度值。

A.4.2 结果计算

2 h 抗折强度按公式(A.3)计算。

$$R_f = \frac{1.5F_f L}{b^3} = 0.00234F_f \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

R_f ——2 h 抗折强度，单位为兆帕(MPa)；

F_f ——折断时施加于棱柱体中部的荷载，单位为牛顿(N)；

L ——支撑圆柱之间的距离，取100 mm；

b ——棱柱体正方形截面的边长，取40 mm。

2 h 抗折强度 R_f 值也可从抗折强度试验机的标尺中直接读取。

计算一组三条棱柱体2 h 抗折强度平均值，精确至0.01MPa。当所测得的三个 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2 h 抗折强度值；当有一个值与平均值之差大于平均值的15%，应将此值舍去，以其余两个值计算平均值；当有一个以上的值与平均值之差大于平均值的15%，该组试验结果应为无效。

A.5 2h 抗压强度

A.5.1 操作程序

A.5.1.1 试验用试件为一组已做完2 h 抗折强度试验后的六块半截棱柱体。

A.5.1.2 将半截棱柱体成型面侧立，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。开动抗压强度试验机，使试件在开始加荷后20 s 至40 s 内破坏。

A.5.1.3 记录半截棱柱体破坏时的最大荷载值。

A.5.2 结果计算

2 h 抗压强度按公式(A.4)计算。

$$R_c = \frac{F_c}{A} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

R_c ——2 h 抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

F_c ——破坏时的最大荷载，单位为牛顿(N)；

A ——试件受压面积，取 1 600 mm²。

计算一组六块半截棱柱体 2 h 抗压强度平均值，精确至 0.01 MPa。当所测得的六个 R_c 值与其平均值之差不大于平均值的 15%，则用该平均值作为 2 h 抗压强度值；当有一个值与平均值之差大于平均值的 15%，应将此值舍去，以其余五个值计算平均值；当有一个以上的值与平均值之差大于平均值的 15%，该组试验结果应为无效。

中国散装水泥推广发展协会标准
轻质抹灰用 β 型半水石膏

T/CBCA 004—2020

*

化学工业出版社
建筑材料工业技术监督研究中心发行
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)
北京市青云兴业印刷有限公司

版权所有 不得翻印

*

开本880mm×1230mm 1/16 印张1 字数22千字

2020年9月第一版 2020年9月第一次印刷

印数1—5000 定价22.00元

书号:155025·2888

*

编号:1409



T/CBCA 004—2020

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。