

ICS 91.100.10
Q 11



中华人民共和国国家标准

GB/T 35164—2017

用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉

Limestone powder used for cement, mortar and concrete

2017-12-29 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本标准主要起草单位：中国建筑材料科学研究总院、云南建投第十三建设有限公司、四川鑫统领混凝土有限公司、重庆市中科大业建筑科技有限公司、武汉德毅天材科技开发有限公司、厦门艾思欧标准砂有限公司。

本标准参加起草单位：北京新奥混凝土集团有限公司、嘉华特种水泥股份有限公司、重庆三圣实业股份有限公司、北京市高强混凝土有限责任公司、华润水泥技术研发有限公司、深圳广田集团股份有限公司、四川利森建材集团有限公司、株洲宏信科技发展有限公司、重庆建工第八建设有限责任公司、河北建设集团有限公司、中建西部建设股份有限公司、中核建材有限公司、安徽冠诚电力器材有限公司、北京建筑大学、长江水利委员会长江科学院、福建省建筑科学研究院、福州吉隆混凝土有限公司、厦门智欣建材集团有限公司、厦门御坤市政园林工程有限公司、浙江万诺建设有限公司、山东铁正工程试验检测中心有限公司、上海建工集团股份有限公司、广东瑞安科技实业有限公司、广东恒利混凝土制品有限公司、浙江中富建筑集团股份有限公司。

本标准主要起草人：魏丽颖、刘晨、颜碧兰、赵顺增、杨继民、张大康、曾君、吕剑、杨文烈、郑旭、闵江宁、宋少民、马兆模、马雪英、黎茜、李光明、李彦昌、王波、赵思源、谢任芝、李少强、陈国谦、陈军、邓民慧、郭可、陈向哲、刘永奇、杨文、杜增强、张怀新、赵建勋、严建军、董芸、周敏、王声成、林国忠、丁福林、林丽玲、吴承辉、张保岩、钱建军、鲁爱民、矫恒信、吴德龙、仲以林、王国强、潘亚宏、温培艳。

用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉

1 范围

本标准规定了用于水泥、砂浆和混凝土中的石灰石粉的术语和定义、组分与材料、技术要求、分级代号、试验方法、检验规则、出厂、交货与验收、包装、标志、运输和贮存等。

本标准适用于拌制砂浆和混凝土时作为掺合料的石灰石粉及水泥生产中作为混合材料的石灰石粉。

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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 176 水泥化学分析方法

GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 2419 水泥胶砂流动度测定方法

GB/T 5762 建材用石灰石、生石灰和熟石灰化学分析方法

GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法

GB/T 9774 水泥包装袋

GB/T 12573 水泥取样方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)

GB/T 26748 水泥助磨剂

GB/T 35151 石灰石中总有机碳的测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石灰石粉 limestone powder

将石灰石粉磨至一定细度的粉体或石灰石机制砂生产过程中产生的收尘粉。

4 组分与材料

4.1 石灰石

碳酸钙含量不小于75%。

4.2 水泥助磨剂

符合GB/T 26748要求,加入量不超过石灰石质量的0.5%。

5 技术要求

5.1 亚甲蓝值(MB 值)

石灰石粉按 MB 值分为 I 级、II 级、III 级三个等级, I 级不大于 0.5 g/kg, II 级不大于 1.0 g/kg, III 级不大于 1.4 g/kg。

5.2 45 μm 方孔筛筛余

石灰石粉按 45 μm 方孔筛筛余分为 A 型和 B 型, A 型不大于 15%, B 型不大于 45%。

5.3 流动度比

石灰石粉的流动度比不小于 95%。

5.4 碳酸钙含量

石灰石粉的碳酸钙含量不小于 75%。

5.5 抗压强度比

石灰石粉的 7 d 和 28 d 抗压强度比不小于 60%。

5.6 含水量

石灰石粉的含水量不大于 1.0%。

5.7 总有机碳含量(TOC)

石灰石粉的总有机碳含量不大于 0.5%。

5.8 碱含量(选择性指标)

碱含量按 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$ 计算值表示。当石灰石粉应用过程中需要限制碱含量时,由供需双方协商确定。

6 分级代号

用于水泥、砂浆和混凝土的石灰石粉用“L”表示。

石灰石粉按 MB 值和 45 μm 方孔筛筛余分别分级:按 MB 值分为三个等级: I 级、II 级、III 级;按 45 μm 方孔筛筛余分为 A 型和 B 型。

示例:石灰石粉的 MB 值为 0.8, 45 μm 方孔筛筛余为 12%, 则石灰石粉的分级代号为 L II A。

7 试验方法

7.1 MB 值

MB 值按附录 A 进行试验。

7.2 45 μm 方孔筛筛余

45 μm 方孔筛筛余按 GB/T 1345 中水筛法进行试验。

7.3 比表面积

比表面积按 GB/T 8074 进行试验,空隙率取 0.53。

7.4 流动度比和抗压强度比

流动度比和抗压强度比按附录 B 进行试验。

7.5 碳酸钙含量

碳酸钙含量按 GB/T 5762 测定 CaO 含量,再乘以 1.785 得到碳酸钙的含量。

7.6 含水量

含水量按附录 C 进行试验。

7.7 总有机碳含量

总有机碳含量按 GB/T 35151 进行试验。

7.8 碱含量

碱含量按 GB/T 176 进行试验。

8 检验规则

8.1 组批及取样

8.1.1 组批

石灰石粉出厂前按同级别进行组批和取样。石灰石粉每 200 t 为一批号,每一批号为一个取样单元。当散装运输工具容量超过该厂规定出厂批号吨数时,允许该批号数量超过该厂规定出厂批号吨数。

8.1.2 取样方法

取样按 GB/T 12573 规定进行,取样应有代表性,可连续取样,也可以在 20 个以上部位取等量样品,总量至少 12 kg。样品混合均匀,缩分出 3 kg 石灰石粉样品,进行试验。

8.2 检验

8.2.1 出厂检验

出厂检验项目为 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5 和 5.6 规定的内容。

8.2.2 型式检验

型式检验项目为 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 5.7 规定的内容。当有下列情况之一者,应进行型式检验:

- 原料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 新产品试制或产品长期停产后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 正常生产时,每年检验一次。

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验

8.3.1.1 检验结果符合 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5 和 5.6 技术要求的为合格品。

8.3.1.2 检验结果不符合 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5 和 5.6 中任何一项技术要求的为不合格品。

8.3.2 型式检验

8.3.2.1 检验结果符合 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 5.7 技术要求的为合格品。

8.3.2.2 检验结果不符合 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6 和 5.7 中任何一项技术要求的为不合格品。

8.4 检验报告

检验报告内容应包括出厂批号、检验项目、比表面积、助磨剂主要成分和用量及合同约定的其他技术要求。当用户要求时,生产者应在石灰石粉发出之日起 7 d 内寄发除 28 d 抗压强度比以外的各项检验结果,32 d 内补报 28 d 抗压强度比的检验结果。

9 出厂、交货与验收

9.1 出厂

经确认石灰石粉各项技术指标及包装符合要求时方可出厂。

9.2 交货与验收

9.2.1 交货时石灰石粉质量验收可抽取实物样品以其检验结果为依据,也可以生产者同批号石灰石粉的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定,并在合同或协议中注明。卖方有告知买方验收方法的责任。当无书面合同或协议,或未在合同、协议中注明验收方法的,卖方应在发货票上注明“以本厂同批号石灰石粉的检验报告为验收依据”字样。

9.2.2 以抽取实物样品的检验结果为验收依据时,买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。按 GB/T 12573 方法进行取样,取 24 kg 样品,缩分为两等份。其中,一份由卖方保存 40 d,另一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。

在 40 d 以内,买方检验认为产品质量不符合本标准要求,而卖方又有异议时,则双方应将卖方保存的另一份样品送双方共同认可的具有资质的检测机构进行仲裁检验。

9.2.3 以生产者同批号石灰石粉的检验报告为验收依据时,在发货前或交货时买方在同批号石灰石粉中取样,双方共同签封后由卖方保存 90 d,或认可卖方自行取样、签封并保存 90 d 的同批号石灰石粉的封存样。

90 d 内,买方对石灰石粉质量有疑问时,则买卖双方应将共同认可的样品送双方共同认可的具有资质的检测机构进行仲裁检验。

10 包装、标志、运输与贮存

10.1 包装

石灰石粉可以袋装或散装。袋装每袋净含量 50 kg,且不应少于标志质量的 99%,随机抽取 20 袋,总量不应少于 1 000 kg(含包装袋),其他包装形式由供需双方协商确定。

石灰石粉包装袋应符合 GB/T 9774 有关规定。

10.2 标志

包装袋上应清楚标明：执行标准、生产者名称、产品名称、分级代号、出厂批号、包装日期、净含量。散装时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

10.3 运输与贮存

石灰石粉在运输与贮存时不得受潮和混入杂物，不同代号的石灰石粉在贮运中避免混杂。

附 录 A
(规范性附录)
石灰石粉 MB 值的测定方法

A.1 范围

本附录规定了石灰石粉 MB 值的测定方法,适用于石灰石粉 MB 值的测定。

A.2 试验仪器设备

A.2.1 烘箱

温度控制范围为 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 。

A.2.2 天平

A.2.2.1 量程不小于 1 000 g,分度值不大于 0.1 g。

A.2.2.2 量程不小于 100 g,分度值不大于 0.01 g。

A.2.3 移液管

A.2.3.1 容量为 5 mL。

A.2.3.2 容量为 2 mL。

A.2.4 搅拌器

搅拌器应为三片或四片式转速可调的叶轮搅拌器,最高转速应达到 $(600\pm 60)\text{r}/\text{min}$,直径应为 $(75\pm 10)\text{mm}$ 。

A.2.5 秒表

分度值不大于 1 s。

A.2.6 玻璃容量瓶

容量为 1 L。

A.2.7 滤纸

快速定量滤纸。

A.2.8 烧杯

容量应为 1 000 mL。

A.2.9 玻璃棒

直径 8 mm,长 300 mm。

A.3 亚甲蓝溶液

A.3.1 将亚甲蓝粉末(分析纯)在(105±5)℃下烘干至恒重,放入干燥器中冷却至室温备用。

A.3.2 称取烘干后的亚甲蓝粉末 10 g,精确至 0.01 g。

A.3.3 在烧杯中注入约 600 mL 蒸馏水,加温到 35℃~40℃。将亚甲蓝粉末(A.3.2)倒入烧杯中,用搅拌器(A.2.4)持续搅拌 40 min,直至粉末完全溶解,并冷却至室温。

A.3.4 将溶液倒入 1 L 容量瓶(A.2.6)中,用蒸馏水淋洗烧杯等,使所有亚甲蓝溶液全部移入容量瓶,加蒸馏水至容量瓶 1 L 刻度。振荡容量瓶以保证亚甲蓝粉末完全溶解。

A.3.5 将容量瓶中的溶液移入深色储藏瓶中,避光保存。在瓶上标明制备日期、失效日期(亚甲蓝溶液保质期不宜超过 28 d)。

A.4 样品制备

石灰石粉样品缩分至 200 g,粉磨至比表面积达到 500 m²/kg。在烘箱中于(105±5)℃下烘干至恒重,冷却至室温。

A.5 测定步骤

A.5.1 称取 50 g 石灰石粉样品,精确至 0.1 g。将样品倒入盛有(500±5)mL 蒸馏水的烧杯中,用搅拌器以(600±60)r/min 转速搅拌 5 min,形成悬浮液,然后以(400±40)r/min 转速持续搅拌,直至试验结束。

A.5.2 在悬浮液中加入 5 mL 移液管(A.2.3.1)加入 5 mL 亚甲蓝溶液,搅拌器以(400±40)r/min 转速搅拌至少 1 min 后,用玻璃棒蘸取一滴悬浮液,滴于滤纸(A.2.7)上,也称为蘸染试验。所取悬浮液滴应使沉淀物直径在 8 mm~12 mm。滤纸置于空烧杯杯口或其他合适的支撑物上,滤纸表面不与任何其他物质接触。若滤纸上的沉淀物周围未出现色晕,再加入 5 mL 亚甲蓝溶液,继续搅拌 1 min,再用玻璃棒蘸取一滴悬浮液,滴于滤纸上。若沉淀物周围仍未出现色晕,重复上述步骤,直至沉淀物周围出现约 1 mm 宽的稳定浅蓝色晕。

A.5.3 继续搅拌,不再加入亚甲蓝溶液,用秒表(A.2.5)计时,每 1 min 用玻璃棒蘸取一滴悬浮液,滴于滤纸上。若色晕在 4 min 内消失,再加入 5 mL 亚甲蓝溶液;若色晕在第 5 min 消失,再用 2 mL 移液管(A.2.3.2)加入 2 mL 亚甲蓝溶液。在上述两种情况下,均应继续进行搅拌,并用玻璃棒蘸取一滴悬浮液滴于滤纸上观察色晕,直至色晕可持续 5 min。

A.5.4 记录色晕可持续 5 min 时所加入的亚甲蓝溶液总体积,精确至 1 mL。

A.5.5 石灰石粉的 MB 值按式(A.1)计算,精确至 0.01 g/kg。

$$MB = \frac{V \times 10 \times 0.25}{G} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

MB ——石灰石粉的亚甲蓝值,单位为克每千克(g/kg);

V ——所加入的亚甲蓝溶液的总量,单位为毫升(mL);

G ——石灰石粉样品质量,单位为克(g);

10 ——用于将每千克样品消耗的亚甲蓝溶液体积换算成亚甲蓝质量的系数;

0.25 ——换算系数。

附 录 B
(规范性附录)

石灰石粉抗压强度比及流动度比的测定方法

B.1 范围

本附录规定了石灰石粉抗压强度比及流动度比的测定方法。

B.2 材料

B.2.1 对比水泥

符合 GB 175 规定的强度等级为 42.5 的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

B.2.2 试验样品

对比水泥和被测石灰石粉按质量比 7 : 3 混合。

B.2.3 标准砂

符合 GSB 08-1337 规定的水泥强度检验用 ISO 标准砂。

B.2.4 水

洁净的饮用水。

B.3 试验步骤及结果计算

B.3.1 胶砂配合比

胶砂配比如表 B.1 所示。

表 B.1 流动度比和抗压强度比试验胶砂配比

胶砂种类	对比水泥 g	石灰石粉 g	中国 ISO 标准砂 g	水 mL
对比胶砂	450	0	1 350	225
试验胶砂	315	135	1 350	225

B.3.2 石灰石粉流动度比试验及计算

按 GB/T 2419 分别测定对比胶砂和试验胶砂的流动度,石灰石粉的流动度比按式(B.1)计算,计算结果保留至整数。

$$F = \frac{L \times 100}{L_m} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

F ——石灰石粉流动度比, %;

L_m ——对比胶砂流动度, 单位为毫米(mm);

L ——试验胶砂流动度, 单位为毫米(mm)。

B.3.3 石灰石粉抗压强度比试验及计算

按 GB/T 17671 分别测定对比胶砂和试验胶砂的 7 d、28 d 抗压强度。

石灰石粉 7 d 抗压强度比按式(B.2)计算, 计算结果保留至整数:

$$A_7 = \frac{R_7 \times 100}{R_{07}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

A_7 ——石灰石粉 7 d 抗压强度比, %;

R_{07} ——对比胶砂 7 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa);

R_7 ——试验胶砂 7 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa)。

石灰石粉 28 d 抗压强度比按式(B.3)计算, 计算结果保留至整数:

$$A_{28} = \frac{R_{28} \times 100}{R_{028}} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

A_{28} ——石灰石粉 28 d 抗压强度比, %;

R_{028} ——对比胶砂 28 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa);

R_{28} ——试验胶砂 28 d 抗压强度, 单位为兆帕(MPa)。

附 录 C
(规范性附录)
石灰石粉含水量试验方法

C.1 范围

本附录适用于石灰石粉含水量的测定。

C.2 仪器设备

天平量程不小于 50 g,最小分度值不大于 0.01 g。

C.3 试验步骤

C.3.1 将蒸发皿在烘箱(A.2.1)中烘干至恒重,放入干燥器中冷却至室温后称重(m_0)。

C.3.2 将约 50 g 的石灰石粉样品倒入蒸发皿中称量(m_1),精确至 0.01 g。

C.3.3 将石灰石粉样品与蒸发皿一起放入 105 °C~110 °C 烘箱内烘至恒重,取出放在干燥器中冷却至室温后称量(m_2),精确至 0.01 g。

C.4 结果计算

含水量按式(C.1)计算,结果保留至 0.1%。

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1 - m_0} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

W ——含水量, %;

m_0 ——蒸发皿的质量,单位为克(g);

m_1 ——烘干前样品与蒸发皿的质量,单位为克(g);

m_2 ——烘干后样品与蒸发皿的质量,单位为克(g)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 50476—2008 混凝土结构耐久性设计规范
 - [2] JGJ/T 318—2014 石灰石粉在混凝土中应用技术规程
-