

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2199—2013

泡沫混凝土用泡沫剂

Foaming agents for foamed concrete

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出并归口。

本标准负责起草单位：建筑材料工业技术监督研究中心、河南华泰建材开发有限公司、北京神州绿星科技有限公司、广东盛瑞土建科技发展有限公司。

本标准参加起草单位：上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、西南科技大学、广州大学、建筑材料工业干混砂浆产品质量监督检验测试中心、烟台驰龙建筑节能科技有限公司、哈尔滨市汇佳建材有限公司、北京深蓝环能科技发展有限公司、北京华丽联合高科技有限公司、广州丽天防水补漏工程有限公司宁波分公司、上海同凝节能科技有限公司、巴斯夫化学建材(中国)有限公司、宁波高新区宇森节能技术有限公司、南京市苏宝节能科技有限公司、中科永泰(北京)科技有限公司、上海豪升化学有限公司、北京中建国信科技开发中心、中国混凝土与水泥制品协会泡沫混凝土分会。

本标准主要起草人：段策、李应权、吕文朴、常永明、陈忠平、汪建斌、扈士凯、朱立德、何艳君、王笑帆。

本标准委托建筑材料工业技术监督研究中心负责解释。

本标准为首次发布。

泡沫混凝土用泡沫剂

1 范围

本标准规定了泡沫混凝土用泡沫剂的术语和定义、分类和标记、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则以及产品说明书、包装、出厂和贮存等。

本标准适用于泡沫混凝土用泡沫剂。

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 8076 混凝土外加剂
- GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法
- GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
- GB 11969—2008 蒸压加气混凝土试验方法
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JG 244—2009 混凝土试验用搅拌机

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

泡沫混凝土用泡沫剂 foaming agents for foamed concrete

一种添加剂，溶于水后能降低液体表面张力，通过物理方法产生大量均匀而稳定的泡沫，可用于制备泡沫混凝土。

3.2

泡沫液 foaming liquid

将泡沫剂用水稀释后搅拌均匀得到的溶液。

3.3

稀释倍数 multiple of dilution

稀释用水质量与泡沫剂质量的比值。

3.4

发泡倍数 multiple of performed foam

制得的泡沫体积与形成该泡沫的泡沫液的体积比。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 泡沫剂(FA)按产品形态分：

- 粉状泡沫剂(P)；
- 液体泡沫剂(L)。

4.1.2 泡沫剂(FA)按产品等级分：

- 一等品 I ；
- 合格品 II 。

4.2 标记

按产品符号、形态、等级和标准编号的顺序标记。

示例1：粉状泡沫剂、产品等级为一等品标记为：

FA-P- I JC/T 2199—2013

示例2：液体泡沫剂、产品等级为合格品标记为：

FA-L- II JC/T 2199—2013

5 一般要求

本标准包含的产品不对人体、生物与环境造成有害影响，所涉及与生产、使用有关的安全与环保要求应符合我国相关国家标准和规范的规定。

6 技术要求

6.1 泡沫剂匀质性指标

泡沫剂匀质性指标应符合表 1 的要求。

表1 泡沫剂匀质性指标

序号	项目	指标
1	密度 ^a /(g/cm ³)	$D>1.10$ 时，应控制在 $D\pm0.03$ $D\leq1.10$ 时，应控制在 $D\pm0.02$
2	固体含量 ^a /%	$S>25$ 时，应控制在 $0.95S\sim1.05S$ $S\leq25$ 时，应控制在 $0.90S\sim1.10S$
3	细度 ^b	应在生产厂控制范围内
4	含水率 ^b /%	$W>5$ 时，应控制在 $0.90W\sim1.10W$ $W\leq5$ 时，应控制在 $0.80W\sim1.20W$
5	溶解性 ^c	用水溶解或稀释为均匀液体，静停 8 h 不分层、不沉淀
6	pH 值 ^c	应在生产厂控制范围内
生产厂应在相关的技术资料中明示产品匀质性指标的控制值。 注1：对相同和不同批次之间的匀质性和等效性的其他要求，可由供需双方商定。 注2：表中的 D 、 S 和 W 分别为密度、固体含量和含水率的生产厂控制值。		
^a 液体泡沫剂应测此项目。 ^b 粉状泡沫剂应测此项目。 ^c 应按产品说明书最大稀释倍数配制溶液测试。		

6.2 泡沫性能指标

6.2.1 发泡倍数

将泡沫剂按供应商推荐的最大稀释倍数配成泡沫液制泡，其发泡倍数应为 15~30。

6.2.2 1 h 沉降距和 1 h 泌水率

对于发泡后间歇一段时间再混泡的场合，需测定泡沫稳定性；即时混泡则无需测定此项目。

一等品泡沫 1 h 沉降距应不大于 50 mm，1 h 泌水率应不大于 70%；合格品泡沫 1 h 沉降距应不大于 70 mm，1 h 泌水率应不大于 80%。

6.3 泡沫混凝土性能指标

将泡沫剂按供应商推荐的最大稀释倍数配成泡沫液制泡，用该泡沫制备的受检泡沫混凝土干密度控制在 $(400 \pm 30) \text{ kg/m}^3$ ，性能指标应符合表 2 的要求。

表2 泡沫混凝土性能指标

序号	项目		指标	
			一等品	合格品
1	泡沫混凝土料浆沉降率(固化)/%		≤ 5	≤ 8
2	导热系数/[W/(m·K)]		≤ 0.09	≤ 0.10
3	抗压强度/MPa	7 d	≥ 0.7	≥ 0.5
		28 d	≥ 1.0	≥ 0.7

7 试验方法

7.1 试验条件

在本标准规定的试验过程中，试验室的温度应控制在 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，所用试验材料、仪器设备温度应与试验室温度保持一致。成型室相对湿度为 45%~70%，标准养护室相对湿度不小于 95%。

7.2 材料

7.2.1 水泥

采用 GB 8076 附录 A 规定的基准水泥。

7.2.2 水

符合 JGJ 63 混凝土拌合用水的技术要求。

7.3 制备水泥净浆

7.3.1 配合比

水泥净浆配合比：水泥：水 = 1:0.45。

7.3.2 搅拌

采用符合 JG 244—2009 要求的公称容量为 30L 的双卧轴强制式搅拌机,将水倒入搅拌筒内,在 5 s~10 s 内将称好的水泥徐徐加入水中。搅拌 90 s, 停 15 s, 同时将叶片和锅壁上的水泥浆刮入锅中, 再搅拌 90 s 停机, 制得净浆。

7.4 制备泡沫及泡沫取样

在制备水泥净浆的同时, 将泡沫剂按供应商推荐的最大稀释倍数进行溶解或稀释, 搅拌均匀后, 采用本标准规定的空气压缩型发泡机制泡。

泡沫取样时应将发泡管出料口置于容器内接近底部的位置, 利用发泡管出料口泡沫流的自身压力盛满容器并略高于容器口。

发泡机的参数参见附录 B。

7.5 制备泡沫混凝土料浆

将按照 7.4 制备的泡沫在 1min 内投入到 7.3.2 中已制得净浆的搅拌机中, 将净浆与泡沫搅拌 2min, 静停 15 s 清理机器内壁泡沫, 再搅拌 1 min, 一次性出料后人工混合均匀, 制得泡沫混凝土料浆。

7.6 泡沫混凝土试件尺寸和数量

7.6.1 干密度、抗压强度的试件尺寸和数量应符合 GB/T 11969—2008 的规定。

7.6.2 导热系数的试件尺寸和数量应符合 GB/T 10294 的规定。

7.6.3 试件在烘干过程中最高温度不得超过 80℃, 并且升温、降温速率控制在 10℃/h。

7.7 泡沫剂匀质性试验方法

匀质性的试验方法应符合 GB/T 8077 的规定。

7.8 泡沫性能试验方法

7.8.1 发泡倍数测定

按照 7.4 规定制备泡沫并取样。整个装填过程需在 30 s 内完成, 刮平泡沫, 称其质量。
发泡倍数按公式(1)计算:

$$N = \frac{V}{(m_1 - m_0) / \rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中:
N——发泡倍数;
V——不锈钢容器容积, 单位为毫升(mL);
m₀——不锈钢容器质量, 单位为克(g);
m₁——不锈钢容器和泡沫总质量, 单位为克(g);
ρ——泡沫液密度, 取值 1.0, 单位为克每毫升(g/mL)。

7.8.2 1 h 沉降距和 1 h 泌水率测定

按附录 A。

7.9 泡沫混凝土性能试验方法

7.9.1 泡沫混凝土料浆沉降率(固化)

按照 7.5 中的方法制备泡沫料浆后,在 60 s 内装满边长 150 mm 的立方体钢模,刮平泡沫料浆,静置。待泡沫混凝土固化后测量料浆凹面最低点与模具上平面之间的距离,记录泡沫料浆沉降距。测量完毕,将模具拆开,观察是否有中空现象。如有,则该项性能判定为不合格。

泡沫料浆沉降率应按公式(2)计算:

$$h=\frac{H_1}{H_0}\times 100\ldots\ldots\ldots (2)$$

式中:

- h ——泡沫料浆沉降率, %;
- H_0 ——立方体模具高,单位为毫米(mm);
- H_1 ——料浆凹液面最低点与模具上平面之间的距离,单位为毫米(mm)。

7.9.2 导热系数

导热系数的试验方法按 GB/T 10294 的规定。

7.9.3 抗压强度

抗压强度的试验方法按 GB/T 11969—2008 中 3.3.1 的规定。

7.9.4 干密度

干密度的试验方法按 GB/T 11969—2008 中 2.3.1 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

泡沫剂的检验按类型分为出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

产品须出厂检验合格方可出厂。

8.1.2 型式检验

在下列情况下进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每年至少进行一次;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.2 检验项目

泡沫剂的检验项目应符合表 3 的规定。

表3 泡沫剂检验项目

序号	项目		检验类别	
			型式检验	出厂检验
1	匀质性指标	密度	√	√
2		固体含量	√	√
3		细度	√	√
4		含水率	√	√
5		溶解性	√	√
6		pH 值	√	√
7	泡沫性能指标	发泡倍数	√	每 3 个月至少一次
		1 h 沉降距	√	—
		1 h 泌水率	√	—
8	泡沫混凝土性能指标	泡沫混凝土料浆沉降率(固化)	√	—
9		导热系数	√	—
10		抗压强度	√	—

8.3 组批和抽样

8.3.1 组批

生产厂应根据产量和生产设备条件，将产品分批编号，每一批号为 10 t，不足 10 t 的也应按一个批量计，同一编号的产品必须混合均匀。

8.3.2 抽样

试样分点样和混合样。点样是一次生产的产品所得试样，混合样是三个或者更多的点样等量均匀混合而取得的试样。

8.3.3 试样及留样

每一编号取得的试样应充分混合，分为两等份，一份按 6.1、6.2 和 6.3 中规定的项目进行试验。另一份密封保存半年，以备有疑问时，提交国家检验机构进行复验或仲裁。

8.4 判定规则

8.4.1 出厂检验判定

型式检验报告在有效期内，且出厂检验结果符合表 1 的要求，可判定为该批产品检验合格。

8.4.2 型式检验判定

产品经检验，匀质性检验结果符合 6.1 的要求、泡沫性能检验结果符合 6.2 要求、泡沫混凝土性能检验结果符合 6.3 要求，则判定该批号泡沫剂合格。如不符合上述要求时，则判定该批号泡沫剂不合格。其余项目可作为参考指标。

8.5 复验

复验以封存样进行。如使用单位要求现场取样，应事先在供货合同中规定，并在生产和使用单位人员在场的情况下于现场取混合样，复验按照型式检验项目检验。

9 产品说明书、包装、出厂和贮存

9.1 产品说明书

产品出厂时应提供产品说明书，产品说明书至少应包括下列内容：

- a) 生产厂名称；
- b) 产品名称及类型；
- c) 产品性能特点、主要成分及技术指标；
- d) 适用范围；
- e) 推荐稀释倍数；
- f) 贮存条件及有效期，有效期从生产日期算起，企业根据产品性能自行规定；
- g) 使用方法、注意事项、安全防护提示等。

9.2 包装

粉状外加剂宜采用有塑料衬里的编织袋包装；液体外加剂宜采用塑料桶、金属桶等包装。包装净质量误差不超过1%。所有包装上均应在明显位置注明以下内容：标记、商标、净质量或体积、生产厂名及有效期限。生产日期和产品批号应在产品合格证上予以说明。

9.3 产品出厂

凡有下列情况之一者，不得出厂：不合格品、技术文件不全(产品说明书、合格证、检验报告)、包装不符、质量不足、产品变质，以及超过有效期。产品匀质性指标的控制值应在相关的技术资料中明示。

生产厂随货提供说明书的内容应包括：产品名称及型号、出厂日期、主要特性及成分、适用范围及稀释倍数、有无毒性、易燃状况、储存条件及有效期、使用方法及注意事项。

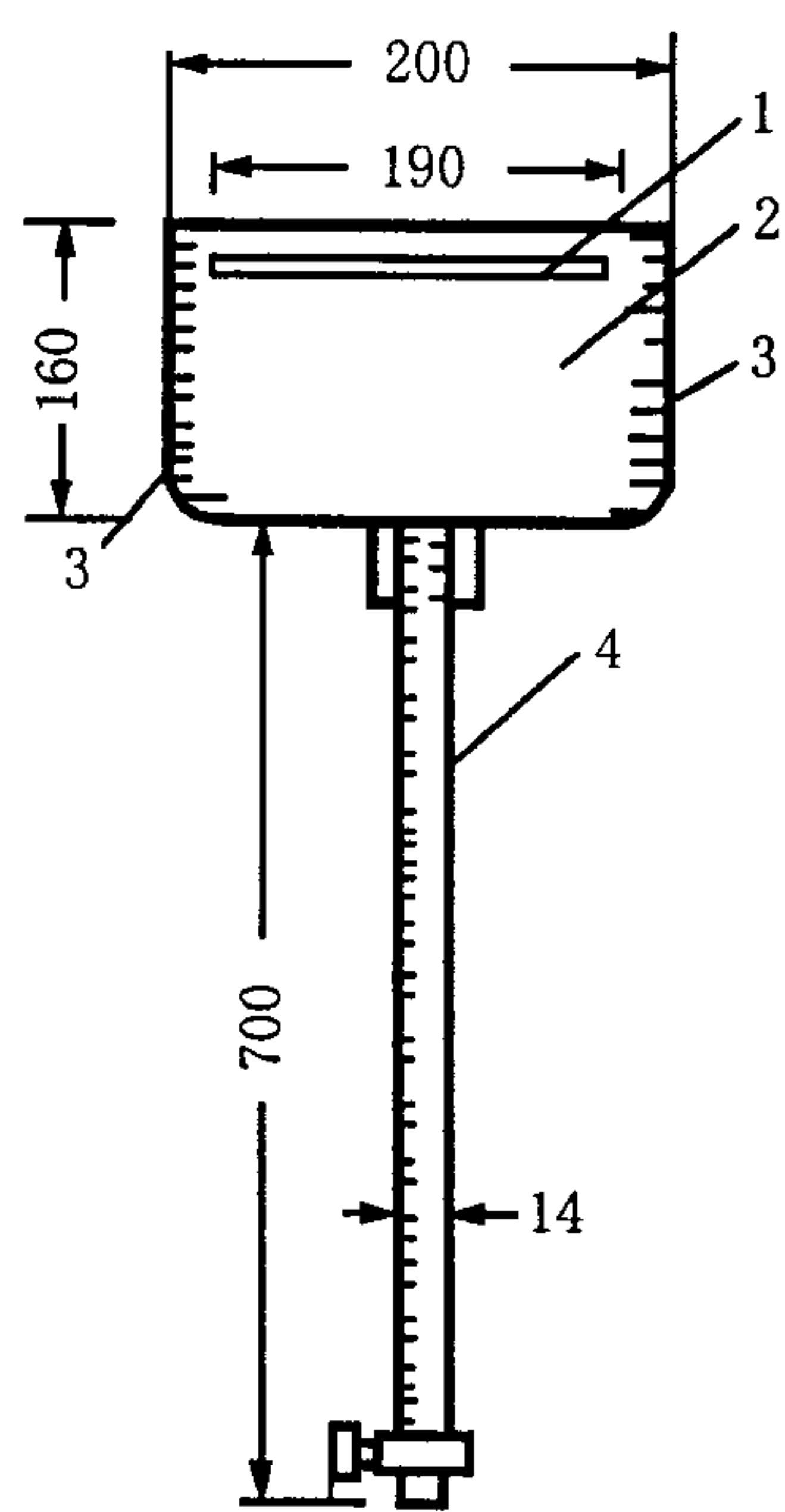
9.4 贮存

泡沫剂应存放在专用的仓库和固定的场所妥善保管，以易于识别，便于检查和提货为原则。搬运时应轻拿轻放，防止破损，粉状泡沫剂应避免受潮。

附 录 A
(规范性附录)
泡沫 1h 沉降距和 1h 泌水率测试

A.1 试验仪器

泡沫的沉降距和泌水率测定仪如图 A.1。该仪器由广口圆柱体容器、玻璃管和浮标组成。广口圆柱体容器容积为 5 000 mL，底部有孔，玻璃管与容器的孔相连接，底部有小龙头，容器壁上有刻度。浮标是一块直径为 190 mm 和重 25 g 的圆形铝板。



- 说明：
- 1——浮标；
 - 2——广口圆柱体容器；
 - 3——刻度；
 - 4——玻璃管。

图A.1 泡沫沉降距和泌水率测定仪

A.2 试样

按照 7.4 规定制备出泡沫作为试样。

A.3 试验过程

将试样在 30 s 内装满容器，刮平泡沫，将浮标轻轻放置在泡沫上。1 h 后打开玻璃管下龙头，称量流出的泡沫液的质量 m_{1h} 。

A.4 试验结果

1 h 后对广口圆柱体容器上刻度进行读数，即泡沫的 1h 沉降距。
泡沫 1 h 泌水率按公式(A. 1)计算：

$$\varepsilon = \frac{m_{1h}}{\rho_1 V_1} \times 100 \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：
ε——泡沫 1 h 泌水率， %；
m_{1h}——1 h 后由龙头流出的泡沫剂溶液的质量，单位为克(g)；
ρ₁——泡沫密度，单位为克每毫升(g/mL)；
V₁——广口圆柱体容器容积，单位为毫升(mL)。
其中，泡沫密度由 7.8.1 中的数据根据公式(A. 2)计算：

$$\rho_1 = \frac{m_1 - m_0}{V} \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：
ρ₁——泡沫密度，单位为克每毫升(g/mL)；
m₀——不锈钢容器质量，单位为克(g)；
m₁——不锈钢容器和泡沫总质量，单位为克(g) ；
V——不锈钢容器容积，单位为毫升(mL)。

附 录 B
(资料性附录)
小型空气压缩型发泡机

小型空气压缩型发泡机参数为：产泡能力 (150 ± 90) L/min，发泡时空压机气压 (0.9 ± 0.3) MPa，送液泵输出压力 (1.5 ± 0.5) MPa，送液流量控制在 (10 ± 5) L/min，具有专用气阻消除装置。发泡管为内径 $\Phi 50$ mm、长550mm圆管，进口内径为 $\Phi 15$ mm、出口内径为 $\Phi 32$ mm，圆锥形过渡，发泡管内填不锈钢丝状体，每个丝状体质量控制在 (50 ± 0.5) g，装填10个，密度应均匀，钢丝断面尺寸应小于 $0.05\text{mm}\times 0.4\text{mm}$ 。

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
泡沫混凝土用泡沫剂
JC/T 2199—2013

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

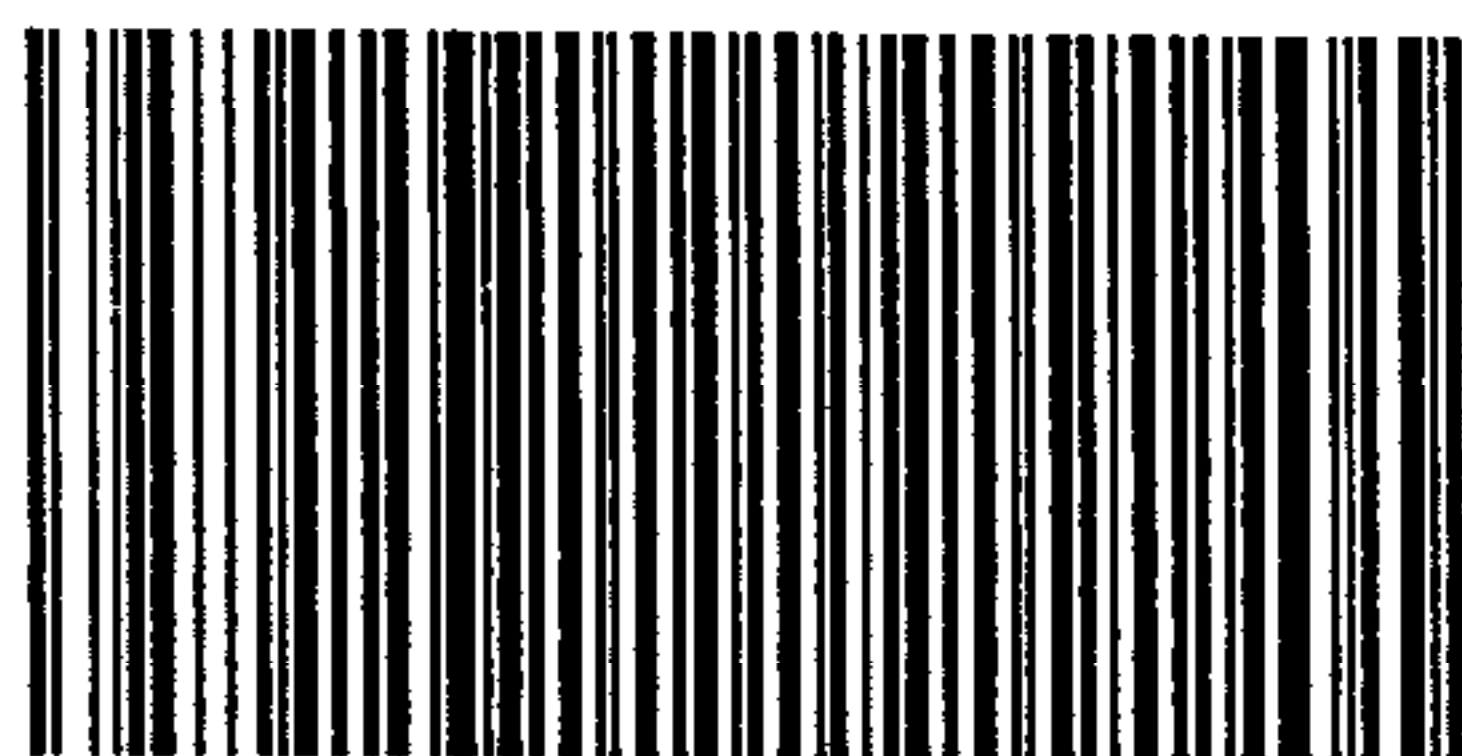
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 24 千字
2013 年 8 月第一版 2013 年 8 月第一次印刷
印数 1—800

书号:155160·302

*

编号:0943



JC/T 2199—2013

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。