团 体 标 准

《抹灰材料用膨胀玻化微珠》

编制说明

(送审稿)

标准制定工作小组

二零二零年三月

《抹灰材料用膨胀玻化微珠》

团体标准编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

根据中国散装水泥推广发展协会标准化与质量检测工作部《关于〈抹灰材料用膨胀玻化微珠〉团体标准项目立项的通知》（中散协标质（2019）005号），决定由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工程技术研究中心、湖北智美堂石膏新技术有限公司、北京建筑大学、太原理工大学、信阳师范学院共同协作起草制定。

(二) 主要工作过程

1、第一阶段

中国散装水泥推广发展协会建筑防水与保温专业委员会于2019年9月10日在湖北武汉主持召开了《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准制定第一次工作会议。参加会议的有来自高等学校、科研机构、检验机构、石膏煅烧企业、玻化微珠生产企业、石膏砂浆生产企业、施工单位、添加剂企业、建筑公司等20个单位的26名代表。

会议由中国散装水泥推广发展协会建筑防水与保温专业委员会秘书长杨启标主持，并宣读了中国散装水泥推广发展协会标准化与质量检测工作部文件，提出了标准制定的具体要求，并作了标准项目申报、标准制定前期工作及标准制定计划、标准参与单位的工作分工、标准调研等汇报，并宣布标准编制组名单。湖北智美堂石膏新技术有限公司高工杨家国和山西省建筑材料工业设计研究院石膏工程技术研究中心主任滕朝晖分别对标准进行了解读；随后，会议代表对《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准制定工作进行了认真、热烈的讨论，对本项标准的制定工作提出了许多宝贵的建议。具体如下：

随着装配式建筑和机喷施工的巨大技术进步，机喷轻质抹灰材料因密度轻、易喷涂、成本低、不空裂，同时兼具保温、隔热、隔音等多种功能，应用越来越广泛，逐渐在代替传统水泥砂浆抹灰。典型的轻质抹灰材料包括：机喷轻质抹灰石膏，水泥基玻化微珠抹灰砂浆，免拆模结构保温一体板中过渡层保温砂浆等。尤其是机喷轻质抹灰石膏，最近5年，每年以100%以上的速度增长，预计在内墙使用量将达到1亿吨以上。

膨胀玻化微珠作为轻质抹灰材料中的核心原料，本质上是轻质骨料，主要起到骨架支撑、出活量大、保温、隔热、隔音的作用，性能非常关键。但目前国内使用的膨胀玻化微珠存在很多问题，仍然以机喷轻质抹灰石膏为例（其他抹灰材料非常类似）：

(1) 粒径不规范。国内机喷轻质抹灰石膏多采用50~70目和70~90目的玻珠，实际上这是原砂未膨化前的粒径指标，不是膨化后玻珠的实际粒径，上中下游不统一，造成了很大的沟通障碍。再说按照建筑用砂的习惯，轻质骨料用目数衡量，非常不规范。

(2) 堆积密度明显偏低。堆积密度低的玻珠，强度低，易凹陷、开裂，是不适合用于机喷轻质抹灰石膏的。

(3) 玻化微珠强度偏低。主要原因是玻珠的堆积密度太低，搅拌容易破碎，加上投料和搅拌方式也不对。玻珠强度低，与生产工艺也有关系，电炉法就比气炉法强度高，但电炉法成本高，气炉法严格控制生产过程，也能得到强度较高且成本较低的玻珠。

(4) 吸水率高。机喷轻质抹灰石膏用的玻珠，若吸水率高，后期会引起墙面粉化、空鼓等严重质量问题，很多厂家不重视，用高吸水的珍珠岩充当玻珠，这是不应该的。

(5) 漂浮率低。严格的说，玻珠都应该漂浮于水中，但高吸水的珍珠岩，或玻珠中含有不能膨化的原砂杂质，漂浮率都很低，这种情况会导致机喷轻质抹灰石膏生产中，玻珠下料时分层，以及砂浆出活量低。

(6) 包装严重不统一。机喷轻质抹灰石膏中，玻珠必须按体积投料，不能按重量投料，因此玻珠包装必须要有明确的体积！现在的情况是：黄袋子，不覆膜，“三无”产品，无任何标识，从 12.5-18 袋/方不等，包装体积完全不统一，漏粉严重，装、运、卸污染大，呛人，劳动强度高。

(7) 玻化微珠品种单一。玻珠本质上是轻质骨料，堆积密度、粒径、吸水性甚至憎水性等，都可以根据机喷轻质抹灰石膏的技术要求，探讨新型玻珠品种，而不是套用水泥保温砂浆用的玻珠。发展更多玻珠产品，对推动轻质抹灰石膏的健康发展，也有很大推动作用！

简单的说，轻质抹灰石膏用的传统玻珠产品，还是“半工业品”，非常粗糙，没有标准可依，没有明确的技术指标限制，也不符合下游的应用规律，充其量只是珍珠岩矿砂的简单加工再利用。要想解决这个问题，办法只有一个：按照“科学、规范、系统”的原则，制定合适的抹灰材料用膨胀玻化微珠。

现行行业规范 JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》对抹灰材料用的玻化微珠生产与应用考虑不全面，各省市也无相应的标准。本标准编制将补充现有标准的不足，新标准适用技术指标更明确、可操作性更强。

与会代表认为：本标准主要就 1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 分类与标记、5 原材料、6 技术要求、7 试验方法、8 检验规则、9 包装、标志、运输和贮存以及附录 A 体积吸水率试验方法、附录 B 沉底率试验方法等作出具体的规定。标准的制定，将进一步规范抹灰材料用膨胀玻化微珠的试验方法，具有十分积极的意义。

会议决定由标准负责单位——中国散装水泥推广发展协会建筑防水与保温专业委员会、湖北智美堂石膏新技术有限公司、山西省建筑材料工业设计研究院石膏工程技术研究中心在会后对代表们提出的意见和建议进行汇总归纳，提出标准的征求意见稿。

同时，项目组还收集了国内有关轻集料、建设用砂的标准及有关材料，收集了 GB/T 17431.2—2010《轻集料及其试验方法 第 2 部分：轻集料试验方法》、GB/T 14684—2011《建设用砂》等标准。

此外，项目组对行业中部分企业和检验机构进行走访联系，实地考察的企业有：信阳金辉冶金新型保温材料有限公司、贵州中能高新材料有限公司、广州市番禺盛达穗南有限公司、信阳师范学院、北京建筑大学、信阳市光友矿业有限公司、深圳市亿东阳建材有限公司等单位。在与这些企业主管技术的技术人员的交流中，项目组成员了解到产品生产和检测的经验，给标准起草小组很多启发和借鉴。

在此基础上，项目组根据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》，起草了《抹灰材料用膨胀玻化微珠》讨论稿初稿（第 1 稿）。为了提供给与会专家讨论，在会议前的 9 月 1 日，编制组将《抹灰材料用膨胀玻化微珠》（讨论稿初稿）电子邮件发给行业中的一些专家、工程技术人员，请他们对“讨论稿初稿”的意见和建议。9 月 10 日，武汉中核国际酒店召开了团体标准制定第一次工作会议，与会专家发布了宝贵的意见；并通过对国内外有关技术资料、调研情况的汇总，在听取专家建议的基础上，标准制定工作小组起草了《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准讨论稿。

2、第二阶段

2019 年 9 月 20 日-10 月 1 日，标准主编单位关于标准各项指标本着科学性、先进性、可行性的

三个原则，在山东、河南、山西、江西走访了相关企业和相关科研院所，针对《抹灰材料用膨胀玻化微珠》标准进行了深入探讨。在满足技术的各项指标下，从企业实际出发来制定标准的各项指标要求是否符合当下的社会要求。

3、第三阶段

2019年10月8日-11月20日，中国散装水泥推广发展协会建筑防水与保温专业委员会发文要求相关生产单位将产品分别快递到山西省建筑材料工业设计研究院石膏工程技术研究中心、北京建筑大学、太原理工大学三个单位，分别对十几家企业样品进行检测、评估。通过对粒径、密度、筒压强度、吸水率、沉底率等相关物理性能和化学性能的测定，加强对产品现状认识，有助于确定标准里各项指标的要求，相关参编企业积极配合，我们得到了很多有用的数据信息。

4、第四阶段

2019年12月22日，标准主编单位在四川成都市主持召开了《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准第二次研讨会。参加会议的有来自高等学校、科研机构、检验机构、石膏煅烧企业、玻化微珠生产企业、石膏砂浆生产企业、施工单位、添加剂企业、建筑公司等24个单位的29名代表。会议由湖北智美堂石膏新技术有限公司高工杨家国、山西省建筑材料工业设计研究院石膏工程技术研究中心主任滕朝晖、太原理工大学终身一级教授李珠汇报了关于标准的各项检测数据的情况，统计相关数据后，总结了关于标准的修订建议，由中国散装水泥发展协会建筑防水与保温专业委员会编印的关于《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准的第二次讨论稿是已经过修改，会上各位专家与企业热烈讨论，最终决定标准送审讨论稿的内容。

会议决定由标准负责单位——湖北智美堂石膏新技术有限公司在会后对代表们提出的意见和建议进行汇总归纳，提出标准的送审稿。

5、第五阶段

标准制定工作小组将根据征求意见情况，修订标准内容，并提交评审专家组评审。

6、第六阶段

标准制定工作小组根据评审专家的意见，对标准的相关技术指标和文字表述进行了修改，并形成报批稿，根据评审会成果，专家评审意见如下：

序号	条目	专家评审意见
1		
2		
3		

(三) 主要参加单位

经协商由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、贵州中能高新材料有限公司、信阳金辉冶金新型保温材料有限公司、上天梯非金属工业协会、中国民营科技促进会腻子砂浆分会、广州市番禺盛达穗南有限公司、太原理工大学、北京建筑大学、陕西省建筑材料工业设计研究院石膏研究中心、信阳师范学院、浙江旌晟新材料有限公司、信阳市光友矿业有限公司、深圳市亿东阳建材有限公司、海南蓝箭轻型建材贸易有限公司、信阳豹子环保设备有限公司、国建实业河北有限公司、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等单位组成《抹灰材料用膨胀玻化微珠》团体标准制定工作小组，共同完成该项标准的制定工作。

（四）工作组成员及其所做的工作

本标准主要起草人：杨家国、赵云龙、孔凡齐、滕朝晖、杨启标、刘鹏、李珠、王琴、罗庚望、李运北、罗彬、任家宝、刘涛、于小强、张野南、陈鹏、王君、张义全、黄科、徐凌云、沈安柱、金付勇、刘涛、孙燕涛、杨新晨、李会全、成祥洲、成加旺。

各协作单位和人员发挥其特色，广泛参与了信息提供、调研、资料收集、标准讨论、验证试验等工作，提出了很多很好的建议，奠定了本标准的基础，提供了本标准的保障。这些单位都是行业中比较注重质量、有一定代表性、有较高质量保障能力、愿意为行业的发展努力的单位，参加人员都是行业中的技术专家或管理精英，能够自愿、积极参与标准编制活动，他们为行业的规范与发展作出了不懈努力。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准根据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》要求，结合我国建筑石膏的方法进行编制的，现将有关内容说明如下。

（二）主要内容

本标准共分 11 章：1 范围、2 规范性引用文件、3 术语和定义、4 分类与标记、5 原材料、6 技术要求、7 试验方法、8 检验规则、9 包装、标志、运输和贮存以及附录 A 体积吸水率试验方法、附录 B 体积沉底率试验方法。

1 范围

本标准规定了抹灰材料用膨胀玻化微珠的术语和定义、分类与标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于天然气炉或电炉高温焙烧制备的膨胀玻化微珠。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

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/T 14684—2011 建设用砂

GB/T 17431.2—2010 轻集料及其试验方法 第2部分：轻集料试验方法

GB/T 17669.1—1999 建筑石膏 一般试验条件

JC/T 809—2012 膨胀珍珠岩用矿砂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 原料矿砂 raw ore sand

火山喷发的酸性熔岩急剧冷却后，形成珍珠岩、松脂岩、黑曜岩等玻璃质岩石，经开采、破碎、筛分处理后，得到的颗粒状物料。

3.2 膨胀玻化微珠 expanded vitrified beads (EVB)

由一定粒径的原料矿砂，经膨胀、玻化等工艺制成，表面玻化封闭，形似球状，内部为多孔空腔

结构的无机颗粒材料。

3.3 粒径 *partical size*

膨胀玻化微珠颗粒直径大小。以 μm 表示，用方孔筛测定。

3.4 分计筛余百分率 *grader retained percentage*

各号筛的筛余量与试样总量之比。

3.5 含粉量 *powder content*

膨胀玻化微珠中粒径小于 $75\mu\text{m}$ 的颗粒含量。用方孔筛测定，含粉量即筛底。

3.6 堆积密度 *bulk density*

膨胀玻化微珠处于自然堆积状态、未经振实时的总质量与其总体积的比值。

3.7 筒压强度 *cylinder compressive strength*

承压筒中的膨胀玻化微珠，被压下深度为 20mm 时，压力与承压面积的比值。

3.8 体积吸水率 *water absorption ratio*

膨胀玻化微珠吸水 1h 时，吸收水的体积与玻化微珠吸水前总体积的百分比。

3.9 体积沉底率 *ratio of drive down the sideline*

膨胀玻化微珠浸水后，沉入水底的试样颗粒干燥后自然堆积状态时的体积，与玻化微珠吸水前总体积的百分比。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 按粒径分为 XL2360、L2360、XL1180、L1180、XL600、L600、XL300、L300 八个等级。

4.1.2 按堆积密度分为 I 类、II 类、III 类三个等级。

4.1.3 按筒压强度分为 C100、C150、C200 三个等级。

4.1.4 按导热系数分为 T40、T45、T70 三个等级。

4.2 标记

按产品代号、分类及标准编号的顺序标记。

示例：膨胀玻化微珠粒径为 XL300 级、堆积密度为 II 类、筒压强度为 C150 级、导热系数为 T40 级，标记如下：EVB XL300/II/C150/T40 T/CBCA $\times\times\times$ — $\times\times\times$ 。

5 原材料

5.1 生产膨胀玻化微珠用的原料矿砂应符合 JC/T 809—2012 的要求。

6 技术要求

6.1 外观

目测有玻璃光泽，颜色均匀一致，颗粒状，无明显粉末及未膨胀的矿砂。显微镜下，颗粒表面封闭玻化。

6.2 粒径

粒径应符合表 1 的要求。

6.3 堆积密度

堆积密度应符合表 2 的要求。

6.4 堆积密度误差

堆积密度误差： $-10\text{kg/m}^3 \sim +10\text{kg/m}^3$ 。

6.5 筒压强度

筒压强度应符合表 3 的要求。

6.6 体积吸水率

体积吸水率 $<42\%$ 。

6.7 体积沉底率

体积沉底率 $<5\%$ 。

6.8 导热系数

导热系数应符合表 4 的要求。

表 1 以分计筛余百分率表示的粒径/%

玻珠粒径	XL2360	L2360	XL1180	L1180	XL600	L600	XL300	L300
4 750 μm	<2	<2	0	0	0	0	0	0
2 360 μm	≥ 30	<30	<2	<2	0	0	0	0
1 180 μm	-	-	≥ 30	<30	<2	<2	0	0
600 μm	-	-	-	-	≥ 30	<30	<2	<2
300 μm	-	-	-	-	-	-	≥ 30	<30
150 μm	-	-	-	-	-	-	-	-
75 μm	-	-	-	-	-	-	-	-
含粉量	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$	$<5\%$

* 每个等级的指定粒径为本表中 30%数值对应的方孔筛大小。
 * 指定粒径以上的各粒径分计筛余百分率可以略有超出，但其总和应 $<2\%$ 。
 * 空格“-”表示对该粒径分计筛余百分率大小不作要求。

表 2 堆积密度

项目	指标		
	I类	II类	III类
堆积密度/ (kg/m^3)	$\geq 80, <100$	$\geq 100, <130$	≥ 130

表 3 筒压强度

项目	指标		
	C100	C150	C200
筒压强度/kPa	≥ 100	≥ 150	≥ 200

表 4 导热系数

项目	指标		
	T40	T45	T70
导热系数/ $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ 平均温度 25°C	≤ 0.040	≤ 0.045	≤ 0.070

7 试验方法

7.1 试验条件

试验条件应符合 GB/T 17669.1—1999 中 2.2 的规定。

7.2 试样

试样应在标准试验条件下密闭放置至室温，然后再进行试验。

7.3 试验步骤

7.3.1 外观的测定

目测，以及用放大倍数与膨胀玻化微珠粒径相适应的放大镜或显微镜观测。

7.3.2 粒径的测定

7.3.2.1 按 GB/T 14684—2011 中 7.3 测定。方孔筛的规格为 4 750 μm 、2 360 μm 、1 180 μm 、600 μm 、300 μm 、150 μm 、75 μm ，并附有筛底和筛盖。

7.3.2.2 称取试样约 300g，在 105℃ $\pm$ 5℃ 下烘至恒量（烘干时间相隔 1h 的两次称量之差不超过 0.2g 时，即为恒量），并在干燥器中冷却至室温。称取冷却后的试样 100.0g 倒入套筛中，盖上筛盖；将套筛置于摇筛机上，摇 3min；取下套筛，按筛孔大小顺序再逐个用手筛，各筛每分钟通过量不超过 0.1g 时停止筛分。通过的试样并入下一号筛中，并和下一号筛中的试样一起过筛，这样顺序进行，直至各号筛全部筛完为止。称量各筛的筛上物，作为筛余量。粒径以筛余量与试样原始质量（100.0g）之比的百分数形式表示。精确至 0.01%。含粉量为 75 μm 筛下部分（即筛底）与试样原始质量（100.0g）之比的百分数。重复试验，至含粉量两次测定值之差不大于 1%，取各筛及筛底两次测试数据的平均值为试验结果。

7.3.3 堆积密度和堆积密度误差

按 GB/T 17431.2—2010 中 6 测定并处理数据，容量筒的体积为 5L。堆积密度试验结果取 3 次试验的算术平均值。堆积密度试验结果与平均值的差，为堆积密度误差。3 个误差数据中，有 2 个数据符合技术要求，即认为堆积密度误差合格。

7.3.4 筒压强度的测定

按 GB/T 17431.2—2010 中 9 测定。

7.3.5 体积吸水率的测定

按附录 A 测定。

7.3.6 体积沉底率的测定

按附录 B 测定。

7.3.7 导热系数的测定

按 GB/T 10294 测定。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分出厂检验与型式检验。

8.1.1 出厂检验

产品出厂前应进行出厂检验。出厂检验项目包括外观、粒径、堆积密度、堆积密度误差、体积吸水率、体积沉底率。

8.1.2 型式检验

遇有下列情况之一者，应对产品进行型式检验。

- (1) 原材料、工艺、设备有较大改变时；
- (2) 产品停产半年以上恢复生产时；
- (3) 正常生产满一年时；
- (4) 新产品投产或产品定型鉴定时；
- (5) 国家技术监督机构提出监督检查时。

型式检验项目包括 6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.6、6.7、6.8 中所有项目。

8.2 组批和抽样

8.2.1 组批

同一原料、同一生产工艺、同一类别的产品，每 500m³ 为一批，不足时也为一批计。

8.2.2 抽样

从每批的不同位置随机抽取 8 包，将每包按四分法缩放到 8L。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 章进行试验。检验结果若均符合第 6 章相应的技术要求时，则判为该批产品合格。若有一项以上指标不符合要求，即判该批产品不合格。若只有一项指标不合格，则可用其他两份试样对不合格指标进行重新检验。重新检验结果，若两份试样均合格，则判该批产品合格；如仍有一份试样不合格，则判该批产品不合格。

9 包装、标志、运输和贮存

9.1 包装

产品应采用防潮包装袋包装。每包装袋容积为 100L±5L。特殊要求的包装由供需双方商定。

9.2 标志

产品出厂应带有产品检验合格证。包装袋上应清楚标明产品标记，以及生产厂名、厂址、商标、批量编号、体积（或净重）、生产日期和防潮标志。

9.3 运输

运输中应有防雨防潮设施，搬运时应避免破损受潮，严禁踩踏。

9.4 贮存

应在干燥通风的库房内贮存，并按类别分别堆放，避免重压，码放高度不宜超过 2m。

附录 A
(规范性附录)
体积吸水率试验方法

A.1 仪器设备

体积吸水率试验应采用下列仪器设备：

- a) 电热干燥箱（烘箱）：控温精度±3℃；
- b) 天平：精度为 0.1g；
- c) 容量筒：1 000mL；
- d) 烧杯：容积 3 000mL；
- e) 方孔筛：300 μm。

A.2 试验步骤

a) 用四分法将膨胀玻化微珠试样缩分为 5L，将试样在 (105±5)℃ 下烘干至恒重，随后移至干燥器内冷却至室温。

b) 称量干燥容量筒，记录质量 m_0 。

c) 按 7.3.3 堆积密度试验方法，量取 1 000mL 试样，称量容量筒与试样，记录质量 m_1 ，记录体积 V_0 。

d) 称量方孔筛，记录质量 m_2 。

e) 将试样全部放入 3 000mL 干燥烧杯中，缓慢均匀地向试样中加水，水量应能使试样在水中明显分层。用玻璃棒轻柔搅拌，使待测试样全部充分润湿后，静置 1h。静置期间，每 15min 至少搅拌一次，每次搅拌不少于 1min，保证试样充分被润湿。

f) 将方孔筛置于水槽上，然后将烧杯中的试样连同水全部倒入方孔筛中，清洗烧杯的水也转移到方孔筛中。轻轻振动方孔筛，直至筛底不再滴水为止。用干毛巾将筛底蘸干，称量方孔筛与吸水试样，记录质量 m_3 。

A.3 结果计算

体积吸水率按式 (A.1) 计算，以两个试验结果的算术平均值作为测定值，保留两位有效数字。

$$X = \frac{[(m_3 - m_2) - (m_1 - m_0)]}{\rho \cdot V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

X —— 体积吸水率，%；

m_0 —— 干燥容量筒质量，单位为克 (g)；

m_1 —— 干燥容量筒与试样质量，单位为克 (g)；

m_2 —— 方孔筛质量，单位为克 (g)；

m_3 —— 方孔筛与吸水试样质量，单位为克 (g)；

ρ —— 自来水的密度，取 1g/cm³；

V_0 —— 试样体积，取 1 000mL。

附 录 B
(规范性附录)
体积沉底率试验方法

B.1 仪器设备

体积沉底率试验应采用下列仪器设备:

- a) 电热干燥箱 (烘箱): 控温精度 $\pm 3^{\circ}\text{C}$;
- b) 容量筒: 1 000mL;
- c) 烧杯: 容积 3 000mL。

B.2 试验步骤

a) 用四分法将膨胀玻化微珠试样缩分为 5L, 将试样在 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘干至恒重, 随后移至干燥器内冷却至室温。

b) 按 7.3.3 堆积密度试验方法, 量取 1 000mL 试样, 记录体积 V_0 。

c) 往 3 000mL 干燥烧杯中加水至 2 500mL 刻度, 然后将 1 000mL 试样分 5 次缓慢加入水中。每次加样完毕, 用玻璃棒轻柔搅拌 1min, 静置 3min, 随后将漂浮在表面的试样取出。重复试验 5 次, 直至将全部试样加完。

d) 待漂浮试样都取出后, 将烧杯中的水小心倒入水槽 (注意不要倒出沉底的试样)。重新加水至 2 500mL 刻度, 静置 3min, 再次将水倒出。如此反复洗涤 3 次以上, 直至溶液澄清、底部无明显轻质悬浮物。

e) 取出全部沉淀的试样颗粒, 将试样在 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘干至恒重, 随后移至干燥器内冷却至室温。用量筒量出干燥后沉淀试样颗粒自然堆积状态时的体积, 记录体积 V_1 , 精确到 1mL。

B.3 结果计算

体积沉底率按式 (B.1) 计算, 以两个试验结果的算术平均值作为测定值, 保留两位有效数字。

$$C = \frac{V_1}{V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

C —— 体积沉底率, %;

V_0 —— 试样体积, 取 1 000mL;

V_1 —— 干燥后沉淀试样颗粒自然堆积状态时的体积, 单位为毫升 (mL)。

（二）验证情况

1、外观

抹灰材料用膨胀玻化微珠，要求无明显粉末，没有未膨胀的矿砂，在粒径和体积沉底率中都有相应的技术要求，但目测仍然很有效，能快速鉴别玻珠的质量；同时要求在显微镜下观察表面封闭玻化情况，也间接反映了体积吸水率的高低。JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》标准中对“外观”仅仅是目测，要求也较低。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
外观	颗粒	(20±2) °C	40 倍光学显微镜	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	外观		平均值	相对偏差/%
		A	B		
1	外观	颜色均匀，颗粒状，显微镜下，表面封闭玻化	颜色均匀，颗粒状，显微镜下，表面封闭玻化	颜色均匀，颗粒状，显微镜下，表面封闭玻化	0

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证，结果基本一致，符合要求。

2、粒径

膨胀玻化微珠作为轻质抹灰材料中的核心原料，本质上是轻质骨料，主要起到骨架支撑作用，性能非常关键，但目前国内使用的膨胀玻化微珠多采用目数计量粒径大小，实际上这是原砂未膨化前的粒径指标习惯计量方法，不是膨化后玻珠的实际粒径。对于粒径这种上下游不统一的问题，造成了很大的沟通障碍。为了规范抹灰材料用膨胀玻化微珠粒径技术指标，按照 GB/T 14684—2011《建设用砂》标准要求，采用微米为单位计量粒径大小，并对不同粒径的玻珠进行了分类，方便不同粗细的抹灰材料选用骨料。

抹灰材料用膨胀玻化微珠必须要控制含粉量，防止开裂和脱粉。和建设用砂相比，玻珠中的粉体粒径 < 75 μm，相当于泥。实测数据表明，含粉量多数厂家能控制的很好，含粉量超过 5% 的较少。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
粒径 (XL1180 含粉量)	颗粒	(20±2) °C	摇筛机、方孔筛	各 50L	第 7 章
粒径 (XL300 含粉量)	颗粒	(20±2) °C	摇筛机、方孔筛	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	粒径 (含粉量) /%	平均值/%	相对偏差/%
----	------	-------------	-------	--------

		A	B		
1	粒径 (XL1180 含粉量)	1.5	1.5	1.5	0
2	粒径 (XL300 含粉量)	2.8	2.9	2.85	1.8

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证, 结果基本一致, 符合要求。

3、堆积密度

堆积密度太低的膨胀玻化微珠不宜用于抹灰材料, 否则抹灰强度低、易凹陷、易开裂。根据生产实际情况, 分为三类, 方便选用。

由于膨胀玻化微珠堆积密度小, 容易波动, 一次测试数量不宜太小, 因此, 按照 GB/T 17431.2—2010《轻集料及其试验方法 第 2 部分: 轻集料试验方法》标准, 采用 5L 的容量筒进行测试, 结果更准确。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
堆积密度	颗粒	(20±2) °C	容量筒	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	堆积密度/ (kg/m ³)		平均值 / (kg/m ³)	相对偏差/%
		A	B		
1	堆积密度	120	118	119	0.84

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证, 结果基本一致, 符合要求。

4、堆积密度误差

玻化微珠的堆积密度容易波动, 生产、装卸等环节都会产生影响, 为了方便供需双方检验质量, 堆积密度误差要求-10kg/m³~+10kg/m³。通过对堆积密度测试数据进行计算, 堆积密度试验结果与平均值的差, 为堆积密度误差。3 个误差数据中, 有 2 个数据符合技术要求, 即认为堆积密度误差合格。通过大量的监测数据表明, 多数厂家的玻珠堆积密度误差能达到要求。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
堆积密度误差	颗粒	(20±2) °C	容量筒	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	堆积密度误差/ (kg/m ³)		平均值/ (kg/m ³)	相对偏差/%
		A	B		
1	堆积密度误差	1	1	1	0

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证, 结果基本一致, 符合要求。

5、筒压强度

对于轻质骨料, 采用筒压强度法测试强度是通用方法。

抹灰材料用膨胀玻化微珠的强度直接关系到抹灰砂浆的成本和质量。强度低的玻珠, 容易破碎, 砂浆涂布率低, 还容易引起开裂。和 JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》标准相比, 进一步提高了强度指标。产品分 3 类, 方便用户选择更高质量和更先进工艺的玻珠, 从而提高抹灰质量。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
筒压强度	颗粒	(20±2) °C	承压筒	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	筒压强度/kpa		平均值/kpa	相对偏差/%
		A	B		
1	筒压强度	220	224	222	1

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证, 结果基本一致, 符合要求。

6、体积吸水率

抹灰材料用膨胀玻化微珠, 若吸水率高, 不仅施工难度大, 后期还会引起墙面粉化、空鼓等严重质量问题, 必须高度重视。例如在机喷轻质抹灰石膏中, 高吸水率的玻珠就更容易堵管, 施工效率低, 耗材更换频繁。吸水率低的玻珠, 抹灰质量更高。

玻珠吸水率大, 且通常按立方计算, 用质量吸水率衡量不科学, 用体积吸水率衡量比较科学。JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》标准测试体积吸水率用观察法, 人为误差比较大, 有必要发展新的相对准确的方法。本方法采用方孔筛过滤, 准确称量玻珠吸水前后质量, 进而计算出体积吸水率, 重现性高, 误差小。通过实际大量测试, 质量较高的玻珠都能达到体积吸水率<42%的要求。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
体积吸水率	颗粒	(20±2) °C	容量筒、方孔筛	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	体积吸水率/%		平均值/%	相对偏差/%
		A	B		
1	体积吸水率	38	39	38.5	1.3

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证, 结果基本一致, 符合要求。

7、体积沉底率

严格的说，玻璃都应该漂浮于水上，但高吸水的玻璃，或玻璃中含有不能膨化的原砂杂质时，一部分颗粒物质会沉于水底。沉底颗粒数量过多，容易导致轻质抹灰砂浆分层，涂布率降低，且手感重。

本方法参考了 JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》标准中“体积漂浮率”的测试方法，但时间大大缩短，效率显著提高。大量实验发现，长时间浸水，沉底颗粒数量变化不大，完全不需要放置 7d。

体积沉底率要求 $<5\%$ ，有利于控制玻璃质量，防止其混入细砂、重钙粉等重物质。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
体积沉底率	颗粒	$(20\pm 2)^\circ\text{C}$	容量筒	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	体积沉底率/%		平均值/%	相对偏差/%
		A	B		
1	体积沉底率	3.1	3.05	3.075	1.5

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证，结果基本一致，符合要求。

8、导热系数

抹灰材料用膨胀玻化微珠都是良好的绝热材料，不仅轻质，而且保温性好，是非常好的抹灰骨料。规定抹灰材料用膨胀玻化微珠导热系数，有利于建筑节能技术的发展和推广。

实际测试表明，较高质量的玻璃，导热系数都较低，因此高要求的玻璃，制定了导热系数 $\leq 0.040\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的技术指标，以便引导更新技术的发展与应用。

1) 试验条件与要求

项目	形式	试验参数			试验方法
		温度	设备	数量	
导热系数	颗粒	$(20\pm 2)^\circ\text{C}$	防护热板装置	各 50L	第 7 章

2) 试验数据

序号	验证项目	导热系数/ $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$		平均值/ $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	相对偏差/%
		A	B		
1	导热系数	0.037	0.037	0.037	0

3) 试验方法分析

经 2 家单位验证，结果基本一致，符合要求。

(三) 试验验证结论

经试验验证证明，相对偏差小于 3%，标准试验方法合理。

四、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本标准中没有涉及专利，以及其它知识产权等情况。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

随着机喷轻质抹灰石膏在我国应用越来越广，抹灰材料用膨胀玻化微珠正在被大量使用，但目前还没有关于抹灰材料用膨胀玻化微珠的标准。本标准的制定将进一步规范抹灰材料用膨胀玻化微珠的技术指标，进一步统一、规范其测试方法，以适应轻质抹灰石膏的大力发展，为该产品的技术进步和质量提升提供可靠的保证。

本标准的制定，有利于生产、使用等单位的贯彻实施，促进抹灰材料用膨胀玻化微珠产品的技术进步和推广使用，具有很好的技术经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准中未采用。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

我国已经发布的且与本标准制定相关的标准有：JC/T 1042-2007《膨胀玻化微珠》，但是该标准不能适应轻质抹灰石膏，技术指标不全面，测试方法需要改进。

本标准是团体标准，主要是统一抹灰材料用膨胀玻化微珠的技术指标和测试方法，与相关标准是协调一致的。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中没有重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准发布为推荐性标准。

本标准为首次提出，制定过程中有些内容还有待生产实践不断完善和提高，大部分参编单位及行业专家建议本标准先作为推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

（一）组织措施

标准发布后，建议中国散装水泥推广发展协会，在各省、市分期举办标准的宣贯会议，使标准尽快得到石膏生产企业、使用单位的重视和很好的落实。

（二）技术措施

组织标准主要编写人员，开展标准宣贯、讲座、现场咨询等活动。

（三）过渡办法

本标准系第一次制定，在本标准发布期间至实施期间，各企业先学习、培训。

（四）实施日期

建议本标准尽快发布实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准是第一次制定，没有与本标准相关的标准废止问题。

十二、其它应予说明的事项

没有需要说明的问题。