

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2339—2015

地暖用相变储能材料及构件

Phase change energy storage materials and components for floor heating

2015-07-14 发布

2016-01-01 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。

本标准由建材行业环境友好与有益健康建筑材料标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑材料科学研究总院、信阳天意节能技术有限公司、贵州中益能低碳节能科技股份有限公司、深圳广田装饰集团股份有限公司。

本标准主要起草人：李海建、冀志江、王静、王博儒、李荣明、李少强、王继梅、陈继浩、侯国艳、曹延鑫、王晓燕。

本标准委托中国建筑材料科学研究总院负责解释。

本标准为首次发布。

地暖用相变储能材料及构件

1 范围

本标准规定了地暖用相变储能材料及构件的术语和定义、分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志和贮存。

本标准适用于具有相变储能功能并与地暖设施配套使用的材料及构件。

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 8489—2006 精细陶瓷压缩强度试验方法

JC/T 2111 建筑材料相变调温性能测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

相变温度 phase change temperature

在某一特定温度下，物质吸收或释放热量从一种物相转变为另一种物相，此温度称为相变温度。相变温度可以是一个温度点，也可以是一个温度范围。单位为摄氏度(℃)。

3.2

相变潜热 phase change latent heat

单位质量物质在一定温度条件下，从一种物相完全转变为另一种物相时吸收或放出的热量。单位为千焦每千克(kJ/kg)。

3.3

地暖用相变储能材料 phase change energy storage materials for floor heating

利用相变过程吸收/释放热量并能与地暖配套使用的材料。

3.4

地暖用相变储能构件 phase change energy storage components for floor heating

内部封装地暖用相变储能材料并能与地暖配套使用的构件。

3.5

单位面积相变储能量 phase change energy storage per unit area

单位面积构件内部封装的相变储能材料相变过程中吸收/释放的热量。单位为千焦每平方米(kJ/m²)。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 地暖用相变储能材料按相变温度分为两种类型：I型和II型。

4.1.2 地暖用相变储能构件按安装位置分为两种形式：嵌入式(Q)和平铺式(P)，参见附录A。

4.2 标记

4.2.1 地暖用相变储能材料按产品名称、标准号、产品类型和相变温度的顺序标记。

示例：以符合JC/T 2339，相变温度为26℃~28℃的相变材料为例，其标记为：

地暖用相变储能材料 JC/T 2339-II-26-28

4.2.2 地暖用相变储能构件按产品名称、标准号、产品类型和相变温度的顺序标记。

示例：以符合JC/T 2339，相变温度为36℃~38℃，安装位置为嵌入式的相变构件为例，其标记为：

地暖用相变储能构件 JC/T 2339-Q-36-38

5 通则

地暖用相变储能材料应对人体无害，安全性应符合非危险化学品相关标准的规定。

6 技术要求

6.1 地暖用相变储能材料

地暖用相变储能材料的技术要求应符合表1的规定。

表1 地暖用相变储能材料的技术要求

项目名称	技术要求	
	I 型 ^a	II 型 ^b
相变温度/℃	29~40	20~28
相变潜热/(kJ/kg)	≥120	
材料寿命	冷热循环 120 次后, 相变潜热衰减率≤10%	
^a I 型适用于嵌入式构件(Q)。 ^b II 型适用于平铺式构件(P)。		

6.2 地暖用相变储能构件

地暖用相变储能构件的技术要求应符合表2的规定。

表2 地暖用相变储能构件的技术要求

项目名称	技术要求
单位面积相变储能/(kJ/m ²)	≥1200
耐冷热循环性能	无明显变形、无开裂、无渗漏
抗压强度/MPa	≥1.5

7 试验方法

7.1 试验条件

室内温度： $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度： $(50\pm 5)\%$ 。

7.2 地暖用相变储能材料

7.2.1 取样

从送样容器或构件中称取 5 kg 相变材料装入玻璃瓶中，密封后置入恒温箱，恒温箱的温度设定为 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，试样在恒温箱中放置 24 h。

7.2.2 相变温度

按 JC/T 2111 的规定进行。

7.2.3 相变潜热

按 JC/T 2111 的规定进行。

7.2.4 材料寿命

按附录 B 的规定进行。

7.3 地暖用相变储能构件

7.3.1 单位面积相变储能量

按附录 C 的规定进行。

7.3.2 耐冷热循环性能

按附录 D 的规定进行。

7.3.3 抗压强度

按 GB/T 8489—2006 中第 6 章规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

出厂检验项目包括相变温度、耐冷热循环性能和抗压强度。

8.3 型式检验

8.3.1 地暖用相变储能材料的型式检验项目为 6.1 所列的全部技术要求。

8.3.2 地暖用相变储能构件的型式检验项目为 6.2 所列的全部技术要求。

8.3.3 有下列情况之一时，应进行型式检验。

- a) 正常生产情况下，每年至少进行一次；
- b) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- c) 正式生产后，当原料、配方、工艺改变可能影响产品性能时；
- d) 产品停产半年后恢复生产时；
- e) 检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.4 组批与抽样

8.4.1 地暖用相变储能材料

同一生产工艺连续稳定生产 10 t 的产品为一批，不足 10 t 的也定为一批。每批抽样 1 组，每组 10 kg，其中 5 kg 用于检测，5 kg 用于留样。

8.4.2 地暖用相变储能构件

同一规格、同一生产工艺连续稳定生产 5 000 m² 的产品为一批，不足 5 000 m² 的也定为一批。每批抽样 1 组，每组 2 m²，其中 1 m² 用于检测，1 m² 用于留样。

8.5 判定规则

8.5.1 地暖用相变储能材料

检验结果均达到本标准 6.1 的技术要求时则判定该批产品合格；若有一项以上指标不符合要求，即判该批产品不合格。若只有一项不合格，则用留样对不合格项目进行复检。复检结果符合标准规定，则判该批产品为合格；若仍不符合标准规定，则判该批产品为不合格。

8.5.2 地暖用相变储能构件

检验结果均达到本标准 6.2 的技术要求时则判定为该批产品合格；若有一项以上指标不符合要求，即判该批产品不合格。若只有一项不合格，则用留样对不合格项目进行复检。复检结果符合标准规定，则判该批产品为合格；若仍不符合标准规定，则判该批产品为不合格。

9 包装、标志和贮存

9.1 包装

9.1.1 地暖用相变储能材料

采用具有防水、防潮性能的密闭容器包装。

9.1.2 地暖用相变储能构件

采用硬纸箱包装，外用打扎带捆扎。

9.2 标志

包装标志内容应包括产品名称、生产厂家及详细地址、商标、标记、规格、数量、生产日期或批号等。

9.3 贮存

应贮存于干燥通风的库房内，避免日光直接照射，不得受潮和重压。

附录 A
(资料性附录)
地暖用相变储能构件分类

A.1 概述

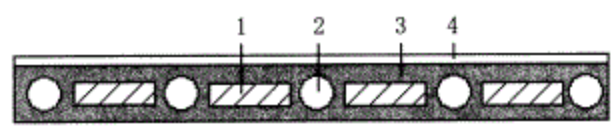
本附录给出了地暖用相变储能构件分类方法。

A.2 地暖用相变储能构件分类

地暖用相变储能构件按安装位置分为两种形式：嵌入式(Q)和平铺式(P)。

A.2.1 嵌入式(Q)

内部封装 I 型地暖用相变储能材料的构件安装于地暖管中间，见图 A.1。

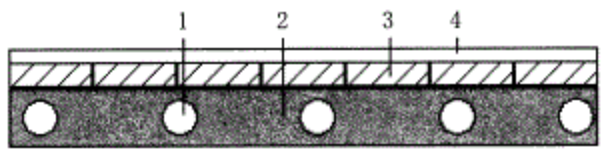


- 说明：
- 1——地暖用相变储能构件；
 - 2——地暖管；
 - 3——填充砂浆；
 - 4——地面装饰层。

图A.1 嵌入式地暖用相变储能构件安装位置示意图

A.2.2 平铺式(P)

内部封装 II 型地暖用相变储能材料的构件安装于地面装饰层和地暖管层之间，见图 A.2。



- 说明：
- 1——地暖管；
 - 2——填充砂浆；
 - 3——地暖用相变储能构件；
 - 4——地面装饰层。

图A.2 平铺式地暖用相变储能构件安装位置示意图

附 录 B
(规范性附录)
地暖用相变储能材料寿命测试方法

B.1 范围

本附录规定了地暖用相变储能材料的寿命测试方法。

B.2 原理

地暖用相变储能材料的相变潜热值与其降温平台长度成正比，在高低温环境中反复循环后相变潜热将会衰减，可以通过计算降温平台长度的减少率来确定相变潜热的衰减率并以此来评价相变储能材料的寿命。

B.3 测试设备

B.3.1 冷热循环试验箱

冷热循环试验箱：工作区分为高温室和低温室，高温室 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，低温室 $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，工作空间不小于 $500\text{ mm}\times 450\text{ mm}\times 450\text{ mm}$ ，承重不小于 20 kg ，样品可在高温室和低温室之间自动转换。

B.3.2 热电阻

铂热电阻(PT100)，精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

B.3.3 无纸记录仪

具有五路输入输出通道，可实时显示测量数据，数据记录间隔从 1 s 到 1 h 可多档选择。

B.3.4 试验容器

容器的材质为半透明聚乙烯塑料盒，塑料盒的外体积为 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 15\text{ mm}$ ，内容积为 $97\text{ mm}\times 97\text{ mm}\times 12\text{ mm}$ ；容器的一端留有三个进出口，直径为 10 mm ，用于装载热电阻，见图B.1。

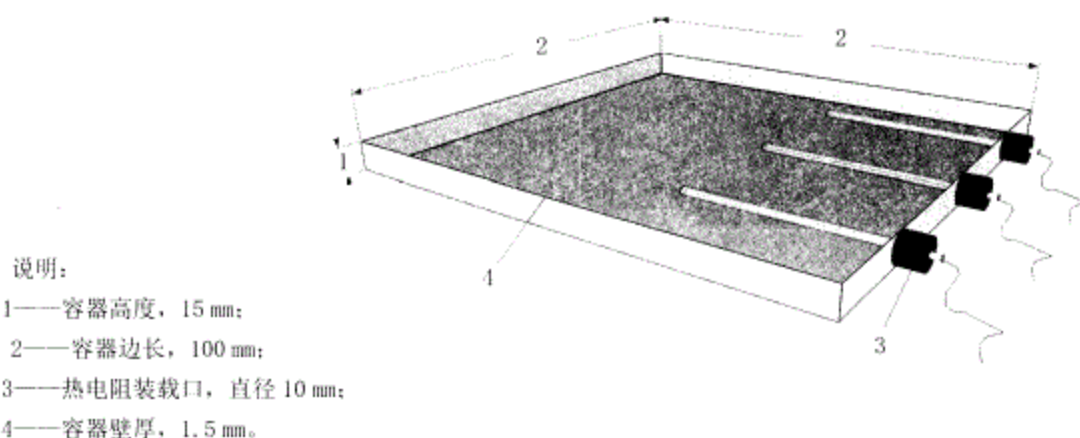


图 B.1 试验容器简图

B.4 试验方法

B.4.1 设定温度

冷热循环试验箱的温度设定：高温室 60℃，低温室 -10℃。

B.4.2 试验步骤

B.4.2.1 测试准备

首先把测试样品灌装进试验容器，样品占容器总体积的 80%，进出口处封装三个热电阻。进出口应用橡皮塞密封，防止液体渗出。把试验容器放入冷热循环试验箱中进行冷热循环，高温环境中保持的时间为材料充分溶解，低温环境中保持的时间为材料充分固化。

B.4.2.2 降温平台的确定

循环过程中通过热电阻数据绘制样品的降温曲线，记录第一次降温平台。 t_1 为相变开始时间，相变结束时间为降温平台最高点 (T_p) 下移 2℃ 的平行线与降温曲线的交点 (t_2)。降温平台长度为相变开始时间 (t_1) 到相变结束时间 (t_2) 之间的时间差 (Δt)，见图 B.2。

降温平台长度按公式 (B.1) 计算。

$$\Delta t = t_2 - t_1 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

Δt ——降温平台长度；

t_1 ——相变开始时间；

t_2 ——相变结束时间。

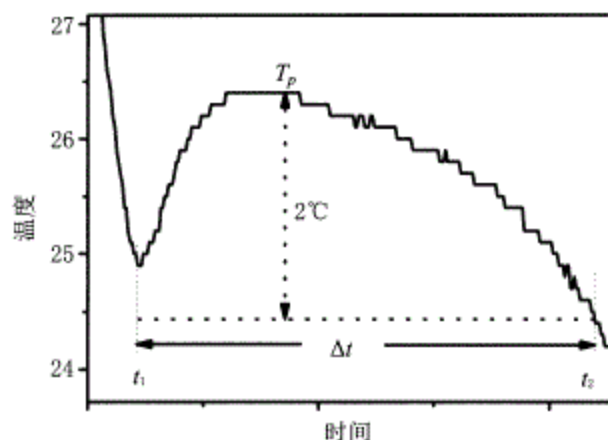


图 B.2 降温平台的绘制

B.4.2.3 相变潜热衰减率

从冷热循环的第二次降温开始，对比每次降温平台和第一次降温平台的长度，降温平台长度的减少量与第一次降温平台的长度比即为样品的相变潜热衰减率，相变潜热衰减率大于 10% 即停止试验，并报告循环次数和实际相变潜热衰减率。

相变潜热衰减率按公式 (B.2) 计算。

$$A = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_n}{\Delta t_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A ——相变潜热衰减率，%；

Δt_1 ——第 1 次降温平台长度；

Δt_n ——第 n 次降温平台长度。

附 录 C
(规范性附录)
单位面积相变储能量测试方法

C.1 范围

本附录规定了地暖用相变储能构件单位面积相变储能量的测试方法。

C.2 原理

单位面积构件相变储能量为单位面积构件内部封装的相变储能材料的质量与相变潜热的乘积。

C.3 设备

C.3.1 直尺

量程为 0 m~1 m, 精度为 0.01 m。

C.3.2 游标卡尺

量程为 0 mm~300 mm, 精度为 0.1 mm。

C.3.3 电子天平

量程为 0 kg~10 kg, 精度为 0.001 kg。

C.4 试验方法

C.4.1 用直尺测量构件的长度, 记为 L ; 用游标卡尺测量构件的宽度, 记为 W 。取出构件内部封装的全部地暖用相变储能材料, 用电子天平称取地暖用相变储能材料的质量, 记为 m 。

C.4.2 单位面积相变储能量按公式(C.1)计算:

$$Q = H \times \frac{m}{L \times W} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

Q ——单位面积相变储能量, 单位为千焦每平方米(kJ/m²);

H ——地暖用相变储能材料的相变潜热, 单位为千焦每千克(kJ/kg);

m ——构件内部封装的全部地暖用相变储能材料的质量, 单位为千克(kg);

L ——构件的长度, 单位为米(m);

W ——构件的宽度, 单位为米(m)。

附录 D

(规范性附录)

地暖用相变储能构件耐冷热循环性能测试方法

D.1 范围

本附录规定了地暖用相变储能构件耐冷热循环性能的测试方法。

D.2 原理

通过地暖用相变储能构件在高低温环境中反复循环来确定构件的变形和密封状况。

D.3 仪器设备

冷热循环试验箱：工作区分为高温室和低温室，高温室 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，低温室 $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，工作空间不小于 $500\text{ mm}\times 450\text{ mm}\times 450\text{ mm}$ ，承重不小于 20 kg ，样品可在高温室和低温室之间自动转换。

D.4 试样

试样为成品状态。试样尺寸要求长度为 $300\text{ mm}\sim 500\text{ mm}$ ，宽度为 $100\text{ mm}\sim 200\text{ mm}$ ，厚度为 $10\text{ mm}\sim 20\text{ mm}$ 。

D.5 试验方法

D.5.1 设定温度

冷热循环试验箱的温度设计：高温室 60°C ，低温室 -10°C 。

D.5.2 试验步骤

把构件放入冷热循环试验箱中进行冷热循环，高温环境中保持 1 h ，低温环境中保持 1.5 h ， 120 次循环后从冷热循环试验箱中取出试样，目测试样外观有无明显的变形、开裂或渗漏。
