

### 一种-68~-75℃低温蓄冷相变材料及其制备和应用

#### 技术领域

本发明涉及相变储能领域，尤其涉及了一种低温蓄冷相变材料及其制备方法。

#### 背景技术

目前随着人们环保意识的增强，越来越多的人意识到能源危机这一大问题。于是寻找开发新能源迫在眉睫，这成为目前的研究热点。比如目前国家一大热点政策就是鼓励开发低谷用电，努力实现“移峰填谷”。因为现在存在峰谷负荷差较大，电网负荷率下降的等现象。现今仍然存在许多其他的能源利用率以及缺少新能源的现象，此时蓄冷技术就显得尤为重要了。蓄冷技术能够调节能量供需、节约运行成本、实现能量的高效合理利用。相变蓄冷材料可以作为储存能量的载体，把电力负荷的低谷能量储存起来，再在电力负荷的高峰缓慢地释放出能量等，在节能方面具有重要意义。

蓄冷技术是指在工质状态变化过程中，将其中的显热、潜热或化学反应中的反应热进行高密度储存，从而调节和控制环境温度的高新技术。在电力的峰谷平衡、空调节能与冷藏运输、物质低温储存等领域具有重要的应用价值和广阔的发展前景。

随着目前人类探索不断推进，在不断进行的科学实验研究中，可能在其反应测试的过程中需要维持环境的温度保持不变，同时为了防止在反应未进行完的过程中的情况下失去电源供应，仍能将环境维持在可控的温度中，此时就需要相变材料起“双保险”的作用。

相变蓄冷材料广泛应用于各个行业中，当样品需要维持在超低温的空间内时，目前大多的研究都为中低温，很少有超低温的相变材料的研究。无机类相变材料存在腐蚀、严重过冷现象和相分离现象，稳定性循环性都有待提高。而有机类相变材料则有无腐蚀无过冷，无相分离现象，而且热性能稳定等优点。

## 发明内容

基于背景技术的不足，本发明在于提供一种-68~-75℃并且相变性能较好无腐蚀无过冷，无相分离现象，且热性能稳定的低温蓄冷相变材料。

本发明合成低温蓄冷相变材料包括以下步骤：

(1) 将酯类、醇类与烷烃类中的两种或三种物质按一定比例混合，得到混合溶液。

(2) 将其严格密封在常温下进行搅拌一段时间使其混合均匀，得到低温蓄冷相变材料。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的混合比例为70~88%:0~12%:0~18%。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的酯类为乙酸乙酯，乙酸戊酯，乙酸丁酯中的一种或几种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的醇类为戊醇、3-戊醇、己醇、辛醇中的一种或几种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的烷烃为壬烷，辛烷，十二烷，十四烷中的一种或几种。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的搅拌时间为30~60min。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料所采用的转速为300~400r/min。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料的熔点为 $-68\sim-75^{\circ}\text{C}$ 。

进一步地，所制备低温蓄冷相变材料可应用于低温条件下的储能如样品的储存，药品的运输以及液化天然气等方面。

### 附图说明

图 1 为实施例 1 产品的 DSC 曲线。

### 具体实施方式

#### 实施例 1

- (1) 按照摩尔比 75:9:16 的比例将乙酸乙酯、戊醇和壬烷混合。
- (2) 严格密闭封装后防止溶液挥发在常温下以 350r/min 搅拌 45min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料，并且其在 500 次往复升温降温  $-30\sim 120^{\circ}\text{C}$  的热循环后仍能保持其相变温度和潜热的相变性质。

#### 实施例 2

- (1) 按照摩尔比 85:15 的比例将乙酸丁酯、辛烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 3

- (1) 按照摩尔比 82.5:14.3:3.2 的比例将乙酸戊酯、壬烷和癸烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 4

- (1) 按照摩尔比 78:12:10 的比例将乙酸乙酯、3-戊醇和癸烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 5

- (1) 按照摩尔比 86:5:9 的比例将乙酸戊酯、辛醇和十二烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 6

- (1) 按照摩尔比 88:12 的比例将乙酸戊酯、十四烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 7

- (1) 按照摩尔比 79:7:14 的比例将乙酸丁酯、己醇和癸烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 8

- (1) 按照摩尔比 72:15:13 的比例将乙酸乙酯、辛醇和十二烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 9

- (1) 按照摩尔比 75:10:15 的比例将乙酸丁酯、3-戊醇和辛烷混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即

制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 实施例 10

(1) 按照摩尔比 71:11:18 的比例将乙酸戊酯、戊醇和辛烷混合。

(2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 对比例 1

(1) 按照摩尔比 65:20:15 的比例将乙酸戊酯、戊醇和辛烷混合。

(2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 对比例 2

(1) 按照摩尔比 25:15:60 的比例将乙酸丁酯、辛醇和壬烷混合。

(2) 然后严格封装好在常温下以 350r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 对比例 3

(1) 按照摩尔比 60:20:20 的比例将乙酸戊酯、3-戊醇和壬烷混合。

(2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 对比例 4

(1) 按照摩尔比 35:65 的比例将乙酸戊酯、辛烷。

(2) 然后严格封装好在常温下以 300r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

#### 对比例 5

- (1) 按照摩尔比 50:50 的比例将乙酸丁酯、辛醇混合。
- (2) 然后严格封装好在常温下以 400r/min 搅拌 30min，得到均匀混合溶液，即制得所述低温蓄冷相变材料。

表 1 实施例 1~实施例 10 所得低温相变蓄冷材料性能

性能参数	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
相变温度 (°C)	-69.35	-71.55	-72.83	-69.89	-73.98
相变潜热	149.64	142.98	140.76	141.36	145.45
性能参数	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9	实施例 10
相变温度 (°C)	-74.58	-71.87	-68.67	-70.59	-72.71
相变潜热	148.65	147.26	144.58	148.69	149.62

表 2 对比例 1~对比例 5 所得低温相变蓄冷材料性能

性能参数	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5
相变温度 (°C)	-68.35	-69.26	-62.89	-79.34	-72.46
相变潜热	120.59	100.75	130.42	110.15	125.39