

贮能材料和保温材料的新进展（二）注册建筑师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/616/2021_2022__E8_B4_AE_E8_83_BD_E6_9D_90_E6_c57_616598.htm（四）相变贮能的应用进展

相变贮能具有广阔的应用背景，它可以应用于化工、空调、采暖、建筑、工业等行业，而新型贮热材料目前主要用于以下两方面。

1. 在建筑中的应用 随着人们生活水平的不断提高，对于居住条件的要求也越来越高，同时，能源短缺日益严重；于是，相变材料与合理利用太阳能相结合为此提供了一种既提高建筑物舒适度，又降低能源消耗和对环境负面影响的有效途径。在建筑上利用太阳能一般有两种方式：主动式和被动式。两种方式的结构系统均由以下几部分组成：集热器、贮热装置、散热器和辅助能源。无论在哪种结构系统中，使用相变材料作为贮热介质都具有明显的好处。近年来对被动式太阳房的研究越来越多，因为主动式需要通过泵或风机来输送换热介质，被动式系统则原则上不用泵或风机，它利用建筑材料的贮热能力来调节室内的热波动，使温度维持在较舒适的范围内，这样可以真正起到节能、降噪、保护环境的作用。一般将相变材料引入建筑物墙板中的方法有：
 - 将相变材料密封在由铁或塑料制成的合适的容器中；
 - 将相变材料密封在建筑材料中；
 - 将相变材料直接与建筑材料混合。其中第三种方法由于结构简单，性质更均匀，更易于做成各种形状和大小的建筑构件，以满足不同的需要，故已成为一个研究的热点问题。可见，固固相变材料特别适合于以第三种方法引入被动式太阳房中，因为它在相变过程中不生成液相，只需将建筑材料浸在其溶液中，吸收饱和

后使溶剂蒸发完即可使用，而不需考虑密封问题。美国研究了多元醇及其混合物的热物性及其在Trombe墙中的应用；芬兰爱司堡技术中心研究了常用建筑材料（石灰板、木屑板、多孔墙板、多孔水泥砖、水泥沙石灰合成砖等）对相变材料（羧酸、多元醇）的吸收问题。由于羧酸是固液相变，建筑材料吸饱羧酸后必需涂一层密封存层；而多元醇则不需要，但其缺点是建材对它的吸收能力差，因而制成的构件热容较小。此外，熔点被认为是被动式潜热贮热优化运行中最重要的参数之一。最佳熔化温度取决于气候条件，较典型的值在20 ~25 的范围内。PCM墙的熔化温度可以调节在与气候条件特定的最佳温度相差 ± 1 的范围内，以便使贮热性能最佳。非最佳熔化温度将大大降低潜热贮存密度，偏差3 就会造成50%左右的损失。在建筑应用中，相变材料的熔点应接近所需求的室温。因此，开发研制适合建筑、空调等应用的具有较低转变温度的多元醇，乃是一个值得研究的课题。

2 . 在日用品中的应用 早在上个世纪人们就已经利用相变贮热材料做成“热瓶”用于人体取暖。1965年，美国的Mavleous和Desy获得一项专利，他们利用相变材料制成了具有加热背垫的衣服，其中以融熔锂水合盐作为热源，水在背垫中与其换热，并将热送到衣服各处。可以设想，如果把多元醇等固固相变材料与棉纱等服装原料相混合，那么一种新型的保暖材料即将问，“冬暖夏凉”的衣服可能不再是幻想。关于新型贮热相变材料在化工领域和其它工业部门的应用还有待于针对具体情况进一步开发。

二 管道的保温（一）管道保温的意义 节能是能源开发的另一个重要方面，自能源短缺以来日益引起人们的重视，被称为“第五能源”。节能技术有许多

种(例如把以上所说的相变材料用于回收工业废热、吸收汽车尾汽等方面能起到节能和环保双重作用),而其中,近十年迅速发展起来的保温材料节能技术,由于节能效果显著,非常引人注目。保温,是指为减少保温对象的内部热源向外部传递热量而采取的一种工艺措施。另一方面,为减少对象的外部热源向对象内部传递热量而采取的工艺措施称为保冷(或隔热)。但习惯上,人们往往不加以区别而统称为保温。保温不仅用于电力、冶金、石油、化工、轻工等部门的热力设备和管道系统中,还广泛用于交通运输、建筑、制冷和深冷工程中。保温主要有以下方面的意义: 减少热能损耗,节约燃料:据统计,在电站中采取良好的保温与未采取保温相比,前者可使热损失降低96-97%; 保证生产工艺流程的需要,提高设备能力; 改善劳动条件,实现安全生产; 延长设备和管道的运行期限; 保持低温,减少冷量损失; 预防水管冻裂; 吸声和隔振; 加快建筑工程进展,降低建筑成本:这是由于在墙体内采用了保温材料,使建筑物具有了工程进度快、建筑成本低、材料消耗少、结构重量轻、劳动量小等特点。加强工业、建筑保温,是各国普遍采用的有效节能措施之一。目前一些工业发达国家,如英、美、日、联邦德国等,都先后制定了合理使用与节约能源的法律,强调工业和民用建筑中必须执行隔热标准。例如,美国的一些石油化工、炼油厂等采用国家规定的保温层厚度后,节约能源30-40%;如果美国整个工业界都采用国家规定的厚度,则全国每年可节约相当于3180万加仑的油。虽然增加了隔热层厚度,使工程投资增加,但热损失显著减少,二、三年即可回收。我国保温材料和保温技术发展较快,虽然与发达国

家相比还不够，但据不完全统计，主要保温材料的年产量已近500万米³，其中建筑用300万米³，工业用100万米³左右，主要用于石油、化工、电力、冶金、轻纺等工业设施及城市热网，近几年来又自己研制或引进一些新型保温材料，并在许多工业部门都已开展了保温与节能的研究和推广工作。（二）

新型保温材料的性质及用途 我国保温材料的发展经历了引进、仿制和发展三个阶段。解放初，我国是从苏联进口石棉板；第一个五年计划时期开始自行生产焙烧矿土；五十年代末出现了矿渣棉、泡沫混凝土和粉煤灰制品；六十年代是蛭石；七十年代是珍珠岩；到七十年代后期是微孔硅酸钙、硅酸铝纤维和岩棉制品；近年来又出现了一些新型保温材料。其发展趋势是：容重越来越轻，导热系数越来越低，耐高温性越来越高，保温性能越来越好。

1. 复合硅酸盐 近年来出现的复合硅酸盐绝热保温材料，是一种微孔网状结构的静电型无机保温隔热材料，其主要原料采用一种含铝镁硅酸盐的特种非金属矿，掺和一定数量的辅助原料和填充料，再加入适量的化学添加剂，采用新工艺、新技术配制而成，可取代蛭石、珍珠岩、矿（岩）棉、泡沫石棉等传统保温材料，被专家誉为最新一代保温材料。它具有如下特点：容重小，封闭性能好，导热系数低，因而保温效果比传统材料明显增强；用材厚度小，可减轻设备的荷重，而且有利于设备探伤和减少工程造价；耐热温度高，适用于热表面温度800℃以内热设备，且不开裂、不变形、不粉化，耐酸碱；粘接强度好，能很好地与热金属表面吸附贴合，当设备热胀冷缩时不易脱落；由自身理化性能决定无粉尘、无毒、无刺激性、不污染环境、不伤害人体、不腐蚀设备。生产中绝热材料可做成多种形

式的产品（如膏体涂料、成形板材、粉料、可浇注型等），以适应各种用途。其中复合硅酸盐膏体涂料特别适合于各种异形设备的保温，优点是对设备表面吸附性好，施工方便且无施工缝，水汽不易进入夹层故不易造成腐蚀。现已有由四川省、江县建筑材料公司生产的JGC-700复合硅酸盐隔热保温材料；由南京宁川节能材料厂生产的FGB-800、BW-（N）-1208型复合硅酸盐保温绝热材料等。表6中列出了它们的一些特性参数。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com