

新型材料项目介绍

北京大学化学学院

刘毓海

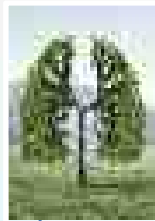
2017年7月



功能性相变材料简介



异形聚酰胺纤维简介



应用了滤布的废气净化装置

项目1-功能性相变材料简介

◆ 概况

通过多年的潜心研究，在分子设计的基础上，结合分子自组装及纳米技术，研发出一系列具有相变蓄冷、储热功能的新型复合材料。

所生产出的产品经用户试用，获得好评。

相关的技术已向国家知识产权局申报专利。

我们所研发的相变材料是在低温下为柔软的膏状，在高温下为液态的材料。这类材料在相转变前后可吸收或释放大量的相变潜热。可用相变材料开发制冷或制热的物质。

1-功能性相变材料简介

材料A：复合相变蓄冷材料

1、特点

- ◆ 相变温度在13°C-29°C之间，低于人体体表温度。系列产品相变温度在很大范围内可调，可满足不同人士及在不同行业、工种及场合工作的用户在防暑降温方面的各种需求。
- ◆ 使用寿命长，可逆性好。
- ◆ 相变潜热大。相变材料在保持理想的相变温度的前提下，表现出很大的相变潜热。这使得材料的保冷时间长，降温效果好。
- ◆ 相变材料质地柔软。
- ◆ 无毒，环境友好。

1-功能性相变材料简介

2、用途

- ◆ 可开发出用于发烧病人的降温退热用品，如帮助婴儿退烧的降温帽。
- ◆ 有望开发出烧伤病人夏季降温用品。可采用我们的特种抗菌材料处理织物，使外包装具有抗菌性能，以降低烧伤病人皮肤发生感染的风险。
- ◆ 用于运动减肥的辅助用品，包括服装和装备。吸收人体在运动过程中产生的热量，提高运动中的舒适性。

1-功能性相变材料简介

材料B：相变储热材料

1、特点

- ◆ 材料的相变温度在30-44°C之间。与传统热水袋，电热宝相比，更为安全，对人体没有伤害。
- ◆ 材料的储热量大（相变焓在150J/g左右），相变放热时间可达6小时以上。
- ◆ 相变可逆性好，可反复使用
- ◆ 材料质地柔软舒适，与人体接触时，体感舒适。
- ◆ 无毒，环境友好。

1-功能性相变材料简介

2、用途

- ◆ 暖宝系列产品。
- ◆ 应用于热敷疗法。

传统的热敷疗法是通过用热水袋、电热暖宝、寒痛乐直接敷治患处，以达到治疗的目的。但使用此类产品热敷时会因处理不当造成烫伤，特别是低温烫伤。

我们所开发的相变储热材料进行热敷治疗则可有效避免上述风险。相变储热材料的相变温度可以长期保持在适宜温度。而且，相变材料的相变焓大，在相变温度上（ 44°C 以下），所释放出的相变潜热相当于同样重量 $70-80^{\circ}\text{C}$ 的热水降温所释放出的热量。因此，相变材料在放热时间很长，可达数小时。

目前该材料已针对落枕患者，进行了热敷治疗应用。经相变材料热敷数日后，该患者颈部疼痛症状完全消失。

- ◆ 应用于建筑材料。

1-功能性相变材料简介

照片

- ◆ 复合相变蓄冷材料外观



- ◆ 相变储热材料制作的暖宝



项目2-异形聚酰胺纤维简介

概况

- ◆ 目前人类获取水源的一些新途径有海水淡化和污水处理等，但这些方法都比较麻烦，不但浪费大量能耗，而且操作过程也比较复杂。近年来，科研人员针对这一问题展开了大量研究，探索出从空气中获取淡水资源这一新思路，简称空气取水。空气取水在日常生活中也普遍存在，比如洗澡时，浴室墙壁、镜面上凝成的水珠，但是不能快速脱落。我们要做的就是寻找一种材料或方法，让水汽快速凝成水珠并快速脱落。
- ◆ 通过纺制异形聚酰胺纤维（指尼龙6）来提高聚酰胺纤维的凝水性能，相当于做一种相转变催化剂，实现“新鲜凝水表面-凝成水滴-水滴聚并-水滴脱落-新鲜凝水表面”这样一个循环（如图），从而提高人类从空气中取水的效率。

2-异形聚酰胺纤维简介

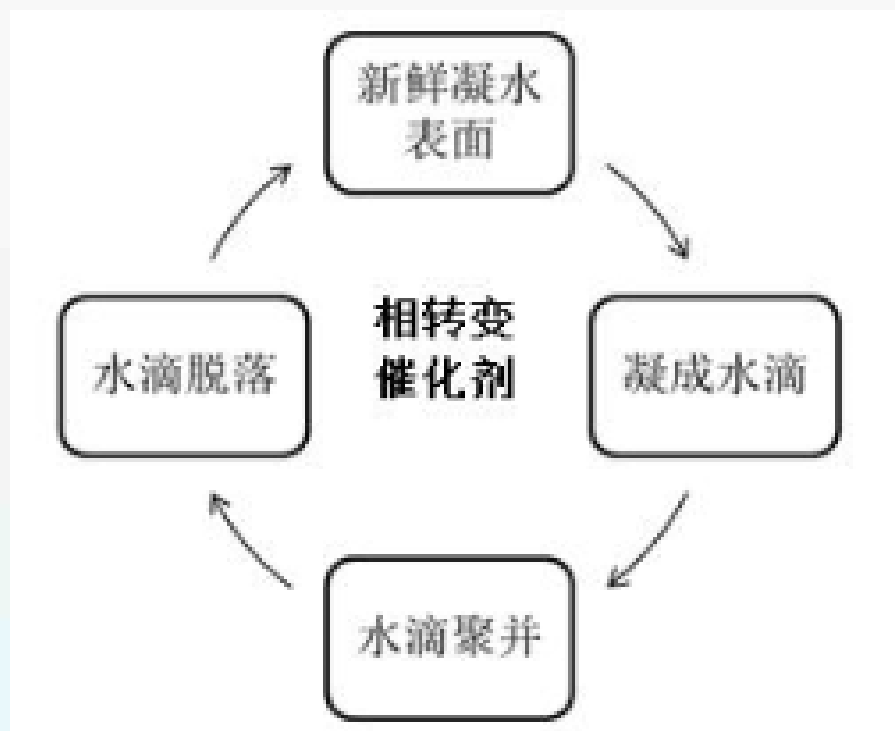
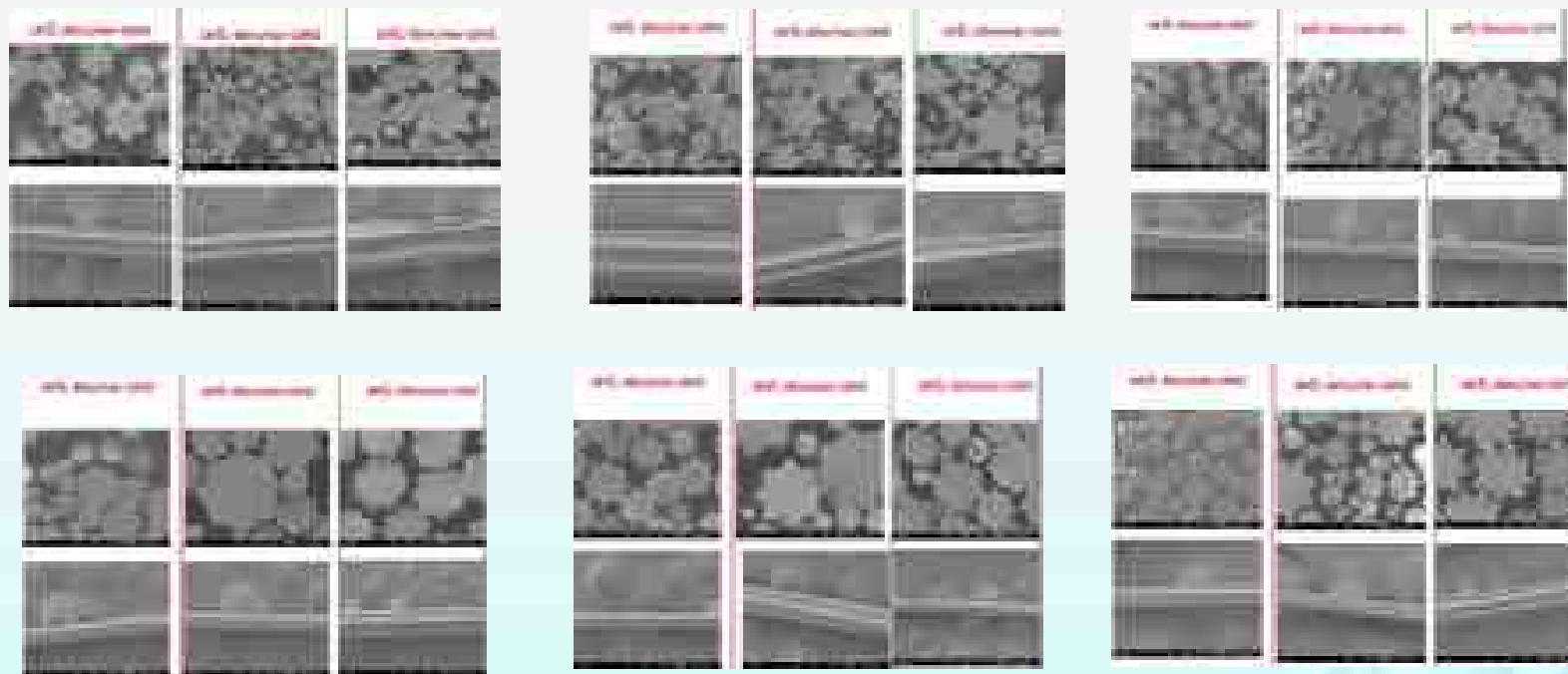


图1 凝水循环示意图

2-异形聚酰胺纤维简介

异形聚酰胺纤维的制造

- ◆ 改进喷丝孔结构，获得特定形状的聚酰胺纤维。其扫描电镜下的图像见下图：



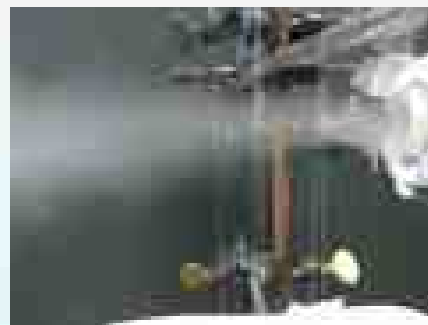
2-异形聚酰胺纤维简介

原理实验

- ◆ 对比异形聚酰胺纤维和普通纤维的凝水性能。结论是异形聚酰胺纤维的凝水效果明显优于圆形普通聚酰胺纤维。



原理实验装置-挂丝架图



原理实验装置-凝水图

项目3-应用了滤布的废气净化装置

概况

- ◆ 雾霾、空气污染的影响正日益严重。
- ◆ 根据相关研究，城市有毒颗粒物来源：第一：是汽车尾气。机动车的尾气是雾霾颗粒组成的最主要的成分，最新的数据显示，北京雾霾颗粒中机动车尾气占22.2%，燃煤占16.7%，扬尘占16.3%，工业占15.7%。第二：北方到了冬季烧煤供暖所产生的废气。第三：工业生产排放的废气。比如冶金、窑炉与锅炉、机电制造业，还有大量汽修喷漆、建材生产窑炉燃烧排放的废气。第四：建筑工地和道路交通产生的扬尘。
- ◆ 因此，我们在特种滤布的基础上，开发出了废气净化装置。
- ◆ 本装置结构简单，造价成本低，除颗粒效果好、实用性强，可以安装在汽车、锅炉、抽油烟机等各种仪器中。

3-应用了滤布的废气净化装置

原理演示实验

- ◆ 以香烟作为烟气来源，把香烟放在橡皮管一头，在玻璃导管下端缠三层滤布。采用两次抽滤。检测烟气结果。结果表明，采用这种装置可以有效的除去烟中的悬浮颗粒。从而有效的减少悬浮颗粒对大气的危害。



感谢

各位领导和专家的聆听！

北京大学化学学院 刘毓海

+86-13810662337

00110059@pku.edu.cn, 13810662337@139.com