


[首页](#) | [所况简介](#) | [机构设置](#) | [科研成果](#) | [科研队伍](#) | [国际交流](#) | [所地合作](#) | [党群工作](#) | [创新文化](#) | [图书馆](#) | [研究生博士后](#) | [信息公开](#)

## 新闻动态

- > 图片新闻
- > 综合新闻
- > 学术活动
- > 科研进展
- > 媒体报道

## 邮箱登录

 用户名:  @ iet.cn   
 密 码:  
 

## 科研机构

- > 国家能源风电叶片研发（实验）中心
- > 能源动力研究中心
- > 轻型动力实验室
- > 循环流化床实验室
- > 分布式供能与可再生能源实验室
- > 储能研发中心
- > 传热传质研究中心
- > 先进燃气轮机实验室
- > 无人飞行器实验室（筹）
- > 新技术实验室（筹）

 您当前所在位置: [首页](#)>[新闻动态](#)>[科研进展](#)

# 应用于强化相变储热的两相热虹吸回路研究进展

发稿时间: 2019-12-27    作者: 文/白焱 张双 王亮    来源: 储能研发中心    【字号: 小 中 大】

储热技术能够解决热量在供求侧时间和空间不匹配的问题,是提高能源利用率的有效措施,已被广泛应用在压缩空气储能、建筑供暖制冷、余热利用以及太阳能热发电等系统中。潜热储热,又称相变储热,具有在储释热过程中温度变化小,储热密度高的优点,但相变材料导热系数普遍较低,通过增强表面、纳米颗粒、胶囊化封装、以及热管等方式进行强化传热是当下的研究热点。

自然两相热虹吸回路具有结构简单、传热温差小和无需外界泵功输入等优点,应用于相变储热系统,可以提高储热装备储释热速率,并且可以实现自驱动的储热和释热。但是在变工况下的两相热虹吸回路的传热特性与机理尚不明晰。因此,工程热物理所储能研发中心提出并开展了以两相热虹吸回路强化相变储热的研究与探索。自然循环两相热虹吸回路工作原理为:工质在蒸发段受热至气态或超临界状态,沿上升管进入冷凝器凝结,在重力的作用下经由下降管回流到蒸发器,由于上升管和下降管存在密度差,可以形成无需外界泵功输入的自然循环回路。两相热虹吸回路和相变储热耦合系统在储释热过程中,回路会有不同的工况,回路内工质会处于不同的相态,包括过冷-超临界共存等复杂状态。两相热虹吸回路工况研究可以为和相变储热耦合系统的建立和分析提供理论指导。

储能研发中心研究人员搭建了两相热虹吸回路强化实验台(图1),研究了温度、压力、高度差等不同参数对其性能的影响,进而揭示了其工作机理。由实验可知,在特定工况下,两相热虹吸回路的有效导热系数可高达 $240000 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。同时,两相热虹吸回路的传热性能和管内工质相态有密切的关系,建立了蒸发器内过冷区、过热区和两相区换热比例与传热性能的关联机理(图2)。研究结果表明:回路循环动力直接影响相态分布,从而影响传热性能;当回路内蒸发段处于两相区的比例越大,热阻越低,传热性能越好。并进一步获得了两相热虹吸回路的高效设计准则(图3),为两相热虹吸回路和相变储热的耦合研究提供了理论支持。

以上研究得到了国家自然科学基金、973计划、北京市科技计划项目、中国科学院青年创新促进会、中国科学院科研仪器设备研制项目的支持。相关研究成果已在多个国际期刊上发表(*International Journal of Heat and Mass Transfer*, 2018, 126: 191-200; *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 2019, 135: 354-367; *Energy Reports*, 2019.)。

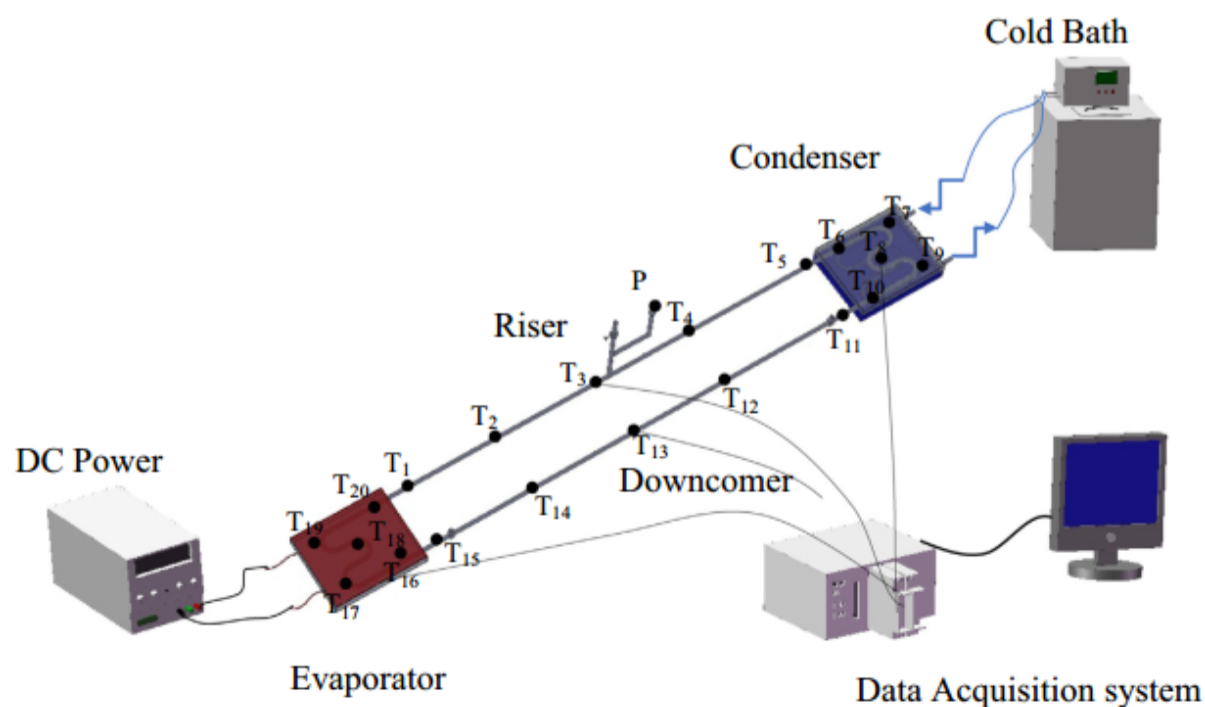


图1 实验台示意图

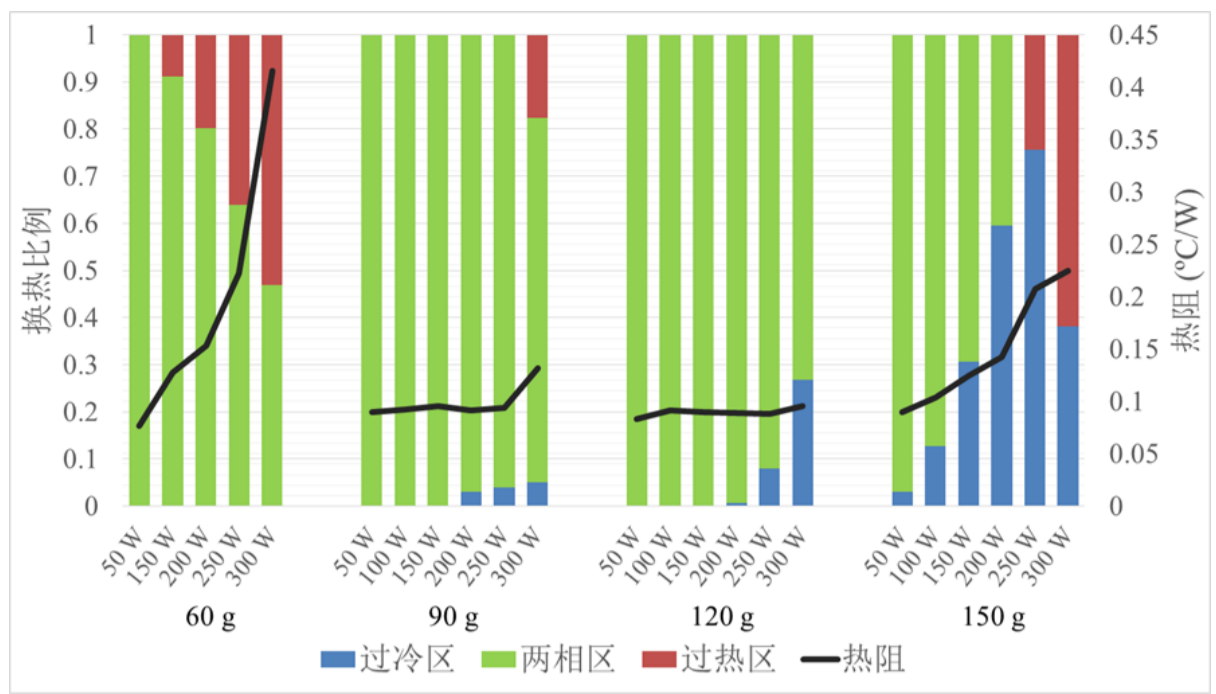


图2 蒸发器内各相态分布比例及热阻分析

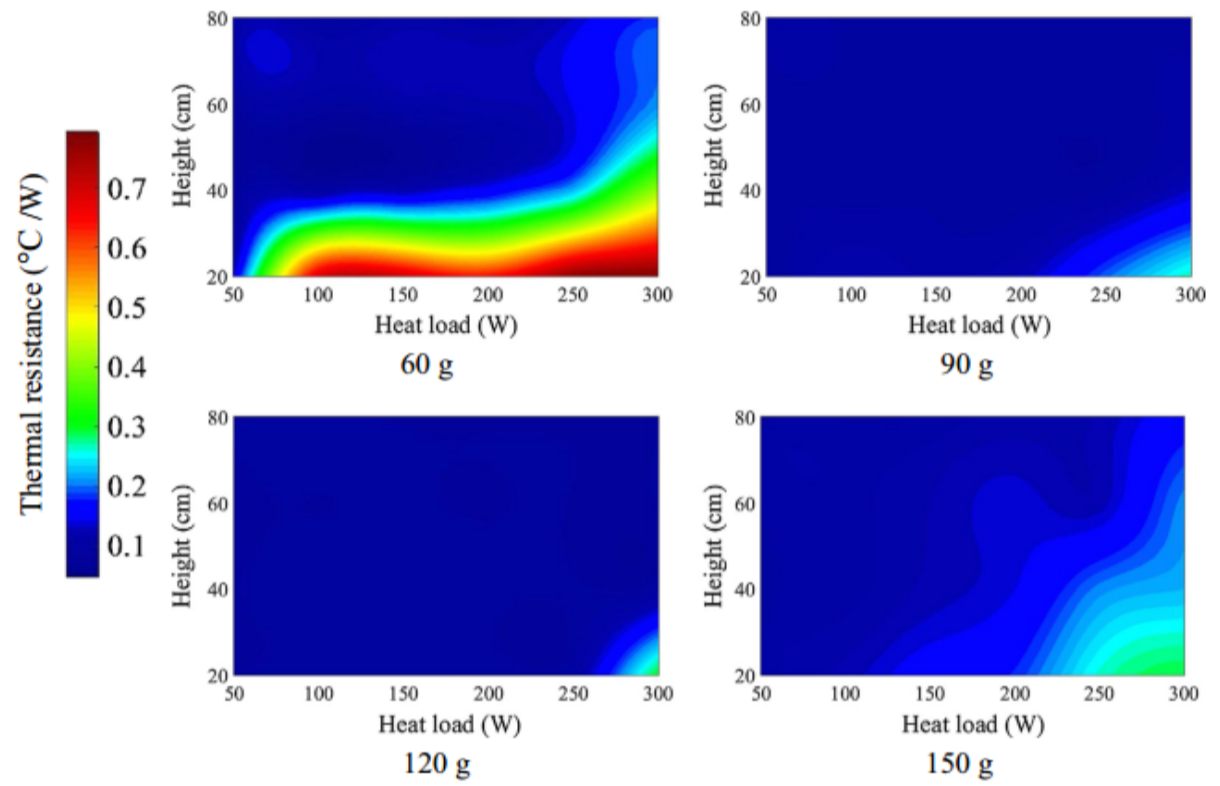


图3 不同充注质量下热阻随加热功率和高度差变化云图

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190  
 联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号 文保网备案号：110402500028