

<<相变蓄热技术的数值仿真及应用>>

图书基本信息

书名：<<相变蓄热技术的数值仿真及应用>>

13位ISBN编号：9787118081343

10位ISBN编号：7118081345

出版时间：2013-1

出版时间：袁修干、徐伟强 国防工业出版社 (2013-01出版)

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<相变蓄热技术的数值仿真及应用>>

### 内容概要

《相变蓄热技术的数值仿真及应用》是关于空间太阳能热动力发电系统中相变蓄热关键技术的专著，主要内容来源于编者带领的研究团队针对该领域开展长达20多年的系统研究所取得的研究成果，简要介绍了相变蓄热技术的发展过程和典型应用；系统扼要地介绍了空间太阳能热动力发电系统总体方案、相变蓄热技术在热动力发电系统的关键部件吸热蓄热器的应用情况和关键问题；重点介绍了作者及其研究团队在高温相变蓄热机理研究、相变蓄热过程的数值仿真研究、相变蓄热容器的强化传热研究、优化设计及制造测试、地面相变蓄/放热试验、复合相变蓄热材料的传热机理研究及优化设计等方面研究内容。

## &lt;&lt;相变蓄热技术的数值仿真及应用&gt;&gt;

## 书籍目录

第一章绪论 1.1相变蓄热技术概述 1.1.1热能储存的方式 1.1.2相变蓄热技术的发展过程 1.1.3相变蓄热材料的分类和选择 1.2相变蓄热技术的典型应用 1.2.1相变蓄热在工业余热回收中的应用 1.2.2相变蓄热在空调、供暖中的应用 1.2.3相变蓄热在建筑节能领域的应用 1.2.4相变蓄热在航天领域的应用 1.3空间太阳能热动力发电系统 1.3.1太阳能热动力发电系统概述 1.3.2吸热蓄热器概述及研究进展 1.3.3相变蓄热过程中空穴影响的研究进展 参考文献 第二章吸热蓄热器方案设计与研究 2.1基本型吸热器 2.1.1技术指标与参数 2.1.2总体方案设计 2.1.3高温相变蓄热容器设计与研究 2.1.4其他主要部件的结构设计 2.1.5吸热器装配 2.2热管式吸热器 2.2.1技术指标及参数 2.2.2总体方案设计 2.2.3热管单元管的设计与研究 2.2.4其他部件的研究 2.3组合相变材料吸热器 2.3.1组合相变材料吸热器概念的提出 2.3.2组合相变材料吸热器的方案设计及计算实例 2.3.3组合相变材料吸热器中的组合PCM选择 2.3.4采用组合相变材料对吸热器质量轻量化的意义 参考文献 第三章高温相变蓄热容器的数值仿真与分析 3.1固液相变问题的解法与焓法模型 3.1.1固液相变问题的解法概述 3.1.2焓法模型数学描述 3.2微重力条件下高温相变蓄热容器的二维热分析 3.2.1边界条件与初始条件 3.2.2PCM空穴模型 3.2.3物理模型 3.2.4控制方程的离散化与求解 3.2.5计算结果分析 3.2.6PCM容器热应力分析 3.3微重力条件下高温相变蓄热容器的三维热分析 3.3.1物理模型 3.3.2数学模型 3.3.3边界条件与初始条件 3.3.4PCM空穴模型 3.3.5控制方程的离散化与求解 3.3.6空穴体积变化的计算与处理 3.3.7计算结果分析 3.4重力条件下高温相变蓄热容器的热分析 3.4.1考虑自然对流的数学模型 3.4.2方程的离散化 3.4.3代数方程的求解 3.4.4求解N—S方程的SIMPLE算法 3.4.5对重力条件下相变蓄热实验的模拟计算与结果比较 参考文献 第四章蓄热单元管的地面实验研究与热力学仿真 4.1相变蓄热容器的研制与实验研究 4.1.1相变蓄热容器的设计制造 4.1.2PCM熔化—凝固特性及物性测量实验 4.1.3PCM容器热循环和相容性实验 4.2蓄热单元管蓄热性能地面模拟实验 4.2.1实验系统设计 4.2.2实验方案设计 4.2.3实验结果分析 4.3蓄热单元管蓄热过程数值仿真 4.3.1物理模型 4.3.2蓄热单元管数学模型 4.3.3离散方程求解 4.3.4计算结果分析 参考文献 第五章填充泡沫金属改善相变蓄热过程的研究 5.1泡沫金属简介 5.1.1泡沫金属的发展历史 5.1.2泡沫金属的分类 5.1.3泡沫金属的制备方法 5.1.4泡沫金属的用途 5.2泡沫金属基CPcM有效热导率的计算与分析 5.2.1立体骨架式相分布模型 5.2.2泡沫金属基CPCM传热模型 5.2.3有效热导率的计算式 5.2.4实例计算与校验 5.2.5结构参数对导热性能的影响 5.3蓄热容器填充泡沫镍的强化传热仿真计算 5.3.1新型蓄热容器的物理模型 5.3.2数学模型 5.3.3边界条件与初始条件 5.3.4计算结果与对比分析 5.4填充泡沫金属改善相变蓄热过程的地面验证实验 5.4.1新型蓄热容器的设计制造 5.4.2地面蓄放热实验 5.4.3相变蓄热容器内空穴分布的分析研究 参考文献 附录1方形空腔内空气的自然对流 附录2金属镓的熔化过程 附录3氟盐类高温固液相变材料选择一览表 附录4高温合金容器材料选择一览表 附录参考文献

## &lt;&lt;相变蓄热技术的数值仿真及应用&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：第三章 高温相变蓄热容器的数值仿真与分析 高温相变蓄热容器（PCM容器）是吸热器的基本工作单元，因此对PCM容器进行热分析是PCM容器设计的基础，通过热分析可以得到PCM容器内详细的温度分布，可以了解容器内各项物理过程对换热过程的影响，以指导容器设计的改进方向，并为进行热应力分析提供数据。

PCM容器内的传热过程是一种伴随着相变的传热过程。

复杂边界条件、相变界面形状复杂以及相变过程中可能存在多个相变界面和相变界面的运动是该问题的显著特点。

另外，几乎所有的氟盐在凝固时体积发生收缩，在PCM容器内就会形成空穴。

因此，在PCM容器内会有三种相态存在，即固态、液态和气态（空穴内的PCM蒸气）。

在应用焓法求解相变换热的计算过程中，把两相界面看成固液两相共存的区域，称为糊态区，则在计算中PCM容器内有四种相态存在，即固态、液态、糊态和PCM蒸气。

对于1040K的黑体，80%的辐射能集中在波长为0~6.5 μm的范围内。

虽然高度抛光的固态LiF—CaF<sub>2</sub>单晶对波长在6.0 μm以下的热辐射的穿透率达95%，但对于PCM容器内多晶结构的固态LiF—CaF<sub>2</sub>而言，却基本上是不透明的，因此固态PCM内的热传递方式主要是热传导。

液态PCM内的热传递方式既包括热传导，又有对流换热。

此外，液态LiF对于波长在6.5 μm以下的热辐射是半透明的。

在重力条件下，在液态区内的流动中占主导地位的是自然对流，而在微重力条件下自然对流消失，占主导地位的是Ma—rangani对流。

Marangoni力所引起的流体对流与重力引起的自然对流相比要小一个数量级。

另外，相变过程中因密度变化引起的PCM体积膨胀和收缩以及空穴内的蒸发和凝结也会引起液体运动，前者比自然对流的影响小7个数量级，后者引起的液体运动速度在10—4cm/s的量级。

LiF—CaF<sub>2</sub>共晶物的熔点高达1040K，在如此高的温度下透过空穴的辐射换热也是不可忽略的。

如果空穴被液态PCM所包围，则空穴高低温界面间的蒸发凝结换热将与辐射换热相当。

空穴的产生、分布和移动是PCM容器热分析过程中的一个难点。

氟盐在固液转变时密度变化比较大，对于LiF和CaF<sub>2</sub>来说，从液相转变为固相时的体积收缩率分别为23%和22%。

体积收缩所产生的空穴在PCM容器内如何分布，尚无成熟的理论可以引用。

当PCM发生凝固后，空穴随着PCM体积的收缩而产生。

在空间微重力下，按能量最小原理，空穴在Marangoni力驱动下运动到最高温度位置，即液—气表面能最低的位置，并趋向于具有最小的表面—体积比。

实际上空穴的最终分布还和盐的种类、纯度、表面张力、液态PCM对壁面的浸润以及冷却速率等很多因素有关。

本章开展了固液相变问题的解法的研究，并以微重力条件及重力条件下PCM容器热分析的不同实例介绍了PCM容器热仿真分析的方法和结果分析。

## <<相变蓄热技术的数值仿真及应用>>

### 编辑推荐

《相变蓄热技术的数值仿真及应用》由国防工业出版社出版。

<<相变蓄热技术的数值仿真及应用>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>