

<<超流氦传热>>

图书基本信息

书名：<<超流氦传热>>

13位ISBN编号：9787030202406

10位ISBN编号：7030202406

出版时间：2009-1

出版时间：科学出版社

作者：张鹏，王如竹 著

页数：366

字数：473000

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>

## &lt;&lt;超流氦传热&gt;&gt;

## 前言

低温技术是一门既古老又年轻的学科。

从发展历史来看,在19世纪末20世纪初,undé、Dewar和Onnes等对低温技术的发展做出了巨大的贡献,使得低温技术学科得以迅速发展。

低温技术作为一种重要的支撑技术,在现代许多学科和技术的发展中起到了重要的作用。

近几十年来,低温及其相关技术在许多领域中扮演着越来越重要的角色,如深空探测、热核聚变技术、凝聚态物理等,它们都成为这些前沿科学研究中不可缺少的部分。

在很多应用中,环境要求所需要的温度非常低且稳定,同时对冷量的大小也有较高的要求,此时使用液氦甚至超流氦来提供低温环境则成为最佳的选择。

超流氦作为一种冷却性能优异的冷却剂,具有一系列的特异性质,如黏性系数极小、热导率极大等特点。

这些特异性质使得超流氦在很多场合中得到了应用。

具体举例来说,为了获得强磁场,往往使用超流氦来对超导磁体进行冷却,以提高超导磁体的热稳定性,从而保证系统正常运行,如在欧洲核子研究中心(CERN)的大型强子碰撞机

(Large Hadron Collider, LHC)中,就使用了大量的超流氦来对超导磁体进行冷却;在空间奥秘的探测中,为了提高空间远红外探测器的灵敏度,往往使用超流氦来维持探测器所需要的低温,如在美国国家航空航天局(NASA)于2003年发射升空的空间红外望远镜(space infrared telescope facility, SIRTf)中,则使用了约400L的超流氦;在凝聚态物理的研究中,超流氦的特性更是低温物理学家所感兴趣的焦点之一,如量子涡旋、固体超流特性等研究。

## <<超流氦传热>>

### 内容概要

针对超流氦的流动与传热特性及其在低温系统中的冷却应用，结合近年来的研究成果与进展，本书系统介绍了超流氦的基本特性、物理基础、实验手段，剖析了超流氦在冷却应用中涉及的流动与传热相关的基本热物理问题，进而对其进行了深入的分析和讨论，并对相关科学研究的前沿问题进行了介绍。

本书内容全面新颖，适合于从事低温技术研究、设计、教学和生产的科技人员以及从事低温物理研究和应用的科研人员，特别适合于从事超流氦物理与冷却应用技术、低温流体力学与传热学、高能物理实验技术和凝聚态物理研究的科研人员阅读，也可以作为大学低温和制冷专业及凝聚态物理专业高年级学生的选修课教材和研究生的教学参考书。

## &lt;&lt;超流氦传热&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 氦的性质及超流氦的获得 1.1 氦元素简介 1.2 气氦和液氦的性质 1.2.1 非临界区域氦的热力学性质 1.2.2 临界区域氦的热力学性质 1.2.3 非临界区域氦的输运性质 1.2.4 临界区域氦的输运性质 1.3 液氦和超流氦的获得 1.3.1 液氦的获得 1.3.2 大型氦液化(制冷)系统及液氦储存容器 1.3.3 超流氦的获得 1.4 超流氦的热物性 参考文献第2章 超流氦的基本理论 2.1 超流氦的特异性质和二流体模型 2.2 超常导热、热机械和机械热效应 2.3 声波的传播 2.4 互摩擦作用 2.5 卡皮查热阻 2.6 超流氦沸腾现象 参考文献第3章 超流氦的量子特性 3.1 玻色-爱因斯坦凝聚和“准粒子”的理论概念 3.2 声子和旋子 3.3 超流氦中的涡旋线 3.4 临界速度 3.5 超流氦中的量子涡旋 参考文献第4章 超流氦流动与传热相关的实验系统及实验方法 4.1 超流氦恒温器和相关辅助系统 4.1.1 玻璃恒温器和压力控制系统 4.1.2 金属恒温器 4.2 超流氦流动与传热实验系统 4.2.1 平板加热器及导线型加热器 4.2.2 超流氦流动相关实验系统 4.3 超流氦实验研究中的各种传感器 4.3.1 压力传感器 4.3.2 温度传感器 4.4 超流氦流动与传热的可视化实验方法 4.4.1 纹影与阴影可视化方法 4.4.2 特殊的低温可视化实验系统 4.4.3 高速数字摄像机 4.4.4 超流氦沸腾传热实验过程 参考文献第5章 超流氦中的第二声波 5.1 常规的热波方程 5.1.1 DP1模型的理论背景 5.1.2 DP1模型的提出 5.1.3 DP1导热问题的求解 5.1.4 DP1导热的一些特殊物理特性 5.2 超流氦中的一维平面第二声波研究 5.2.1 线性第二声波(无量子涡旋作用) 5.2.2 量子涡旋作用下的第二声波 5.3 超流氦浴中的非平面非线性第二声波研究 5.3.1 非平面非线性第二声波的相关实验研究 5.3.2 第二声波的衰减和热激波 5.3.3 超流氦中二维第二声波的传播特性 5.3.4 超流氦中三维第二声波的理论模型及传播特性 5.4 超流氦中第二声波的可视化实验 5.4.1 PIV在超流氦第二声波实验中的应用 5.4.2 第二声波的激光全息干涉可视化 5.4.3 纹影法对第二声波的测量研究 参考文献第6章 超流氦的传热特性第7章 与超波氦膜态沸腾传热相关的热物理现象第8章 超流氦中不同沸腾状态的分界第9章 超波氦流体力学第10章 超流氦的冷却应用及前沿科学问题研究

## &lt;&lt;超流氦传热&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 氦的性质及超流氦的获得 1.1 氦元素简介 1868年8月18日，法国人Janssen在日全食的太阳光谱图上发现在钠元素的谱线附近有一条波长为5 876Å的浅黄色线条；1868年10月20日，英国人Lockyer和Frankland在研究中发现了同样的谱线，经过进一步研究，他们意识到这是一条不属于任何已知元素的新谱线，认为这种元素在地球上还没有被发现，将其命名为Helium，其原义来源于希腊语halios，意为“太阳”。

其后1895年Ramsay在铀矿和天然气的谱线中发现了同样的线条，经证实该线条是氦的谱线后，他在《化学新闻》上首先发表了在地球上发现氦的简报，并于同年在英国化学年会上正式宣布了这一发现。至此，氦元素在地球上被发现了。

这个概念上的氦是一个统称，泛指氦4，因为当时还不清楚它是否存在同位素。

直到1933年Mark Oliphant等发现氦3，人们才对氦的概念加以区分。

氦是一种稀有资源，在地球上极为稀少，并且分布也很不均匀，如图1.1所示是全球氦资源的分布图。

总体来说，在大量使用氦气的时候，一般均应进行氦气回收。

最初氦气的来源大多均是从空气中进行液化分离，1917年人们首次从天然气中提取出氦气。

氦存在于整个宇宙中，按质量计占23%，它是除了氢以外含量最为丰富的元素，但在自然界中它主要存在于天然气或放射性矿石中。

在地球上的铀等放射性矿物中所含有的氦是经过 $\alpha$ 衰变的产物。

氦只有在某些天然气中的含量达到一定丰度，在经济上才具有开采的价值。

<<超流氦传热>>

编辑推荐

《超流氦传热》：新能源技术与应用。

<<超流氦传热>>

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>