

<<聚变研究物理>>

图书基本信息

书名：<<聚变研究物理>>

13位ISBN编号：9787030372260

10位ISBN编号：7030372263

出版时间：2013-3

出版时间：菊池满、核工业西南物理研究院、四川大学等离子物理研究室 科学出版社 (2013-03出版)

作者：菊池满

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>

<<聚变研究物理>>

内容概要

《聚变研究物理》是原作者根据自己从业25年来的科研经历，从基础等离子体理论出发所编写的一本基础等离子体书籍，《聚变研究物理》在讲解等离子体物理基础理论的同时，深入浅出的介绍了当前磁约束等离子体研究的一些热点问题。

作者希望通过这本书能够让具备一定物理基础的人士能够对等离子体物理有一定的认识，并且希望通过这本书来吸引更多的人士从事相关研究，从而推动磁约束聚变研究进展。

<<聚变研究物理>>

作者简介

作者:(日)菊池满著;四川大学等离子物理研究室

<<聚变研究物理>>

书籍目录

译者序 前言 第1章人造太阳：来自氢的无穷能量 1.1大爆炸：聚变燃料之源 1.2太阳：受引力约束的聚变反应堆 1.3聚变：对地面人造太阳的挑战 1.4等离子体：物质的第四态 参考文献 第2章氢聚变：轻核与聚变反应理论 2.1聚变：核聚变 2.2氘：由中子和质子结合成的弱束缚核 2.3氚：释放电子和中微子的核 2.4中子：不带电的基本粒子 2.5氦：具有一个幻数的稳定元素 2.6聚变截面：隧道效应和共振 参考文献 第3章约束位形：闭合磁场的拓扑结构和力学平衡 3.1磁场和闭合磁场位形 3.2拓扑结构：没有固定点的封闭结构 3.3坐标系与环 3.4场线动力学：磁场的Hamilton动力学 3.5磁面：可积磁场与隐性的对称性 3.6通量坐标：Hamada和Boozer坐标 3.7各态历经性：圆环面上密集覆盖的场线 3.8显式对称性：轴对称圆环的力学平衡 3.9三维力学平衡：寻找隐式对称性 参考文献 第4章带电粒子的运动：LagrangeHamilton轨道动力学 4.1变分原理：Hamilton原理 4.2Lagrange—Hamilton力学：电磁场中的运动 4.3Littlejohn变分原理：导心的轨道动力学 4.4轨道动力学：磁面坐标中的Hamilton轨道动力学 4.5周期性与不变性：磁矩和纵向绝热不变量 4.6坐标不变性：非正则变分原理与Lie变换 4.7Lie微扰论：回旋中心轨道动力学 参考文献 第5章等离子体动理学理论：相空间集体方程 5.1相空间：Liouville定理和Poincare重现定理 5.2动力学和动理学：单体可逆和集体不可逆方程 5.3Vlasov方程：不变量，时间反演对称性和连续谱 5.4Landau阻尼：由可逆的方程导致的不可逆现象 5.5Coulomb对数：Coulomb场中的集体行为 5.6FokkerPlanck方程：软Coulomb碰撞的统计学 5.7回旋中心动理学：漂移动理学和回旋动理学 参考文献 第6章磁流体不稳定性：能量原理、流与耗散 6.1稳定性——从拓扑学上来看 6.2理想磁流体动力学：作用量原理和Hermite算符 6.3能量原理：势能和谐 6.4Newcomb方程：理想MHD的Euler—Lagrange方程 6.5磁张力：扭曲模与撕裂模 6.6磁场的曲率：气球模与准模展开 6.7流：非Hermite的Frieman-Rosenbluth方程 参考文献 第7章波的动力学原理：波在非均匀等离子体中的传播与谐振 7.1程函方程：波传播的动力学原理 7.2Lagrange波动力学：理想与耗散系统 7.3等离子体电介质：“冷”、“热”等离子体 7.4非均匀等离子体：Alfven波共振与连续波谱 7.5漂移波：约束等离子体中的波 参考文献 第8章碰撞输运：闭合磁位形中的新经典输运 8.1无碰撞等离子体：矩方程和新经典黏性系数 8.2不可压缩流：磁面上的一阶流 8.3摩擦力和黏性力：动量和热流平衡 8.4平行电流：广义Ohm定律 8.5捕获粒子效应：电导率 8.6热力学力：自举电流 8.7动量输入：束驱动电流 8.8旋转：环向旋转和离子、杂质和电子间的通量关系 8.9新经典输运：横越磁场的输运 8.10新经典离子热扩散系数：Coulomb碰撞产生的离子热扩散系数 参考文献 第9章等离子体湍流：自组织现象的临界性及其局域崩塌 9.1非线性动力学概念：动力学系统与吸引子 9.2自组织临界态：湍流输运和临界温度梯度 9.3混沌吸引子：等离子体漂移波满流中的三波相互作用 9.4结构的形成：剪切流与带状流对湍流的抑制 参考文献 第10章聚变能的实现 10.1能源与环境问题和聚变能 10.2聚变等离子体条件与三大托卡马克约束研究的进展 10.3ITER项目和BA（更宽领域研究）计划 10.4聚变能是低碳社会的选择 参考文献 后记

章节摘录

版权页：插图：本章综述了聚变能的研究和发展状况，包括能源与环境问题以及等离子体约束在三大主要聚变研究领域的进展，即托卡马克磁约束、磁螺旋约束和激光核聚变的惯性约束。

描述了ITER旨在通过托卡马克约束概念下利用氘-氚聚变能产生和控制面广的途径量，日本的BA（更宽领域研究）计划是作为ITER通向示范堆发展的补充。

减少二氧化碳的排放量是本世纪的一个目标，而聚变能将有可能在改善能源供求结构中发挥作用。

10.1能源与环境问题和聚变能 当今，聚变能源作为一种无碳能源，再次成为万众瞩目的焦点。

据我们所知，地球是唯一有生命存在的行星。

地球形成于46亿年前，地磁场和臭氧层的建立屏蔽了大部分来自太阳的有害辐射，使得到达地面的只有光能够为生命所用。

另外一方面，46亿年前，二氧化碳气体的压强有数十个大气压，其产生的温室效应使地球处于高温下，后来减少到只有0.0003个大气压才为动植物的生活创造了适宜的温度环境（现在二氧化碳气体只有7500亿吨）。

化石燃料能源是由碳经过几十亿年的地下沉积而形成的。

如图10.1所示，在人类使用能源的历史上，20世纪是一个临界的转折点。

由工业革命（1760~1800）开始的机械文明引起大规模的能源消耗，对诸如煤炭、石油和天然气等能源使用量日益扩大。

如图10.2所示，随着发达国家对化石能源的使用量的倍增，大量的二氧化碳（1999年有63.2亿吨）被排放到大气中。

然而，这仅仅是个开始，一个消耗巨大能源的时代开始于21世纪，NN发N0国家占世界人口的3/4，在追求富裕生活水平的过程中，加速了能源的消耗。

化石能源包括可再生能源和非可再生能源在内的所有化石能源约50亿吨，如果它们全部燃烧的话，产生的二氧化碳将是现在大气中二氧化碳量的6.4倍。

<<聚变研究物理>>

编辑推荐

《聚变研究物理》旨在系统概述核聚变和等离子体约束研究中的最新物理原理，向已具备量子论和分析力学基础的学生介绍这个学科，希望他们在未来选择工作时会对此感兴趣。

自1958年磁约束聚变研究开始的50多年以来，人们对等离子体磁约束科学进行了系统的研究。

希望将《聚变研究物理》介绍给其他领域的研究人员，他们可能会发现其从事的研究与磁约束等离子体在科学原理上存在的共性和差异，从而有所借鉴。

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>