

<<等离子体物理学>>

图书基本信息

书名：<<等离子体物理学>>

13位ISBN编号：9787040194784

10位ISBN编号：7040194783

出版时间：2006-5

出版时间：高等教育出版社

作者：李定、陈银华、马锦秀、杨维纮/国别：中国大陆

页数：232

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>

## <<等离子体物理学>>

### 内容概要

《普通高等教育十五国家级规划教材：等离子体物理学》由于等离子体在温度和密度等宏观参量上跨度非常之大，在空间和时间尺度上存在多个不同量级的标长，《普通高等教育十五国家级规划教材：等离子体物理学》主要强调等离子体物理学在物理图像和数学处理上与众不同的特点。全书共分九章，包括导论、单粒子运动、磁流体力学、波动现象、平衡与稳定性、碰撞与输运、动理学理论、非线性效应和等离子体应用；一方面试图较系统地介绍等离子体物理学的基本内容及研究进展，另一方面试图较清楚地论述等离子体微观现象和宏观现象之间、快过程和慢过程之间的分野和联系。

## &lt;&lt;等离子体物理学&gt;&gt;

## 书籍目录

第一章 导论 1.1 等离子体——物质第四态 1.1.1 什么是等离子体 1.1.2 如何研究等离子体 1.2 描述等离子体的基本参量 1.2.1 等离子体独立参量 1.2.2 等离子体的几个特征参量 1.3 德拜屏蔽效应 1.3.1 德拜长度 1.3.2 德拜势 1.3.3 德拜半径的物理意义 1.4 等离子体的集体振荡 1.4.1 等离子体振荡 1.4.2 等离子体电子振荡频率 1.4.3 振荡频率的物理意义 第二章 单粒子轨道运动 2.1 引言 2.2 带电粒子在均匀恒定电磁场中的运动 2.2.1 在均匀磁场中的运动——拉莫尔回旋 2.2.2 在均匀磁场和电场中的电漂移运动 2.2.3 在任意常数力场和重力场中的漂移运动 2.3 带电粒子在非均匀恒定电磁场中的运动 2.3.1 回旋中心漂移近似 2.3.2 带电粒子的梯度漂移 2.3.3 带电粒子的曲率漂移 2.3.4 有限拉莫尔半径效应 2.3.5 回旋中心沿磁场的运动 2.3.6 非均匀电场引起的电漂移 2.4 带电粒子在随时间缓慢变化的均匀电磁场中的运动 2.4.1 带电粒子在缓慢变化的磁场中的运动 2.4.2 带电粒子在缓慢变化的电场中的极化漂移 2.5 缓慢运动不变量 2.5.1 磁矩的不变性和磁镜效应 2.5.2 纵向不变量 2.5.3 磁通不变量 2.6 带电粒子在高频电磁波中的运动 2.6.1 在弱电磁波中的颤抖运动 2.6.2 电子在强激光场中的相对论运动 2.6.3 初始条件的影响 2.6.4 电子加速问题 2.7 弱非均匀恒定电磁场中回旋中心漂移运动的一般理论 第三章 磁流体力学 3.1 流体力学 3.1.1 描写流体运动的两种方法——拉格朗日方法和欧拉方法 3.1.2 应力张量 3.1.3 基本方程 3.2 磁流体力学方程组 3.2.1 电磁场方程 3.2.2 考虑电磁力的流体力学方程 3.2.3 状态方程 3.2.4 双成分的磁流体力学 广义欧姆定律 3.3 磁压力与磁张力 3.4 磁扩散与磁冻结 3.4.1 磁感应方程 3.4.2 磁扩散效应 3.4.3 磁冻结效应 3.5 均匀恒定常磁场中的流体漂移 3.5.1 抗磁性漂移 3.5.2 玻耳兹曼关系 3.5.3 等离子体近似 3.6 磁流体力学波 3.6.1 阿尔芬波 3.6.2 磁声波 3.6.3 阿尔芬波和磁声波的直观物理图像 第四章 等离子体中的波动现象 4.1 引言 4.2 等离子体双流体方程组 4.3 有关波动的几个基本概念 4.3.1 波的表示法 4.3.2 群速度 4.3.3 波的偏振 4.3.4 射线轨迹方程（几何光学近似） 4.4 非磁化等离子体中的波 4.4.1 朗缪尔波 4.4.2 离子声波 4.4.3 电磁波 4.5 磁化等离子体中的静电波 4.5.1 高混杂静电振荡和高混杂波 4.5.2 静电离子波 4.6 磁化等离子体中的高频电磁波 4.6.1 垂直于磁场传播的高频电磁波 4.6.2 平行于磁场传播的高频电磁波 第五章 等离子体的平衡与稳定性 5.1 引言 5.2 磁流体力学平衡 5.2.1 基本方程 5.2.2 磁面和磁通 5.2.3 一维 Grad—Shafranov 平衡方程 5.3 双流不稳定性 5.4 能量原理 5.5 直线箍缩等离子体柱的不稳定性 5.5.1  $m=0$  内交换模 5.5.2  $m=0$  内交换模 5.6 瑞利-泰勒不稳定性 5.6.1 重力瑞利-泰勒不稳定性 5.6.2 磁场对瑞利-泰勒不稳定性的影响 5.7 撕裂模不稳定性 5.7.1 电阻 MHD 方程组和物理模型 5.7.2 边界层方法和方程组的解 第六章 等离子体中的碰撞与输运 6.1 等离子体中的二体碰撞 6.1.1 二体碰撞 6.1.2 二体碰撞过程中粒子动量和动能的传递 6.1.3 偏转角的表达式 6.1.4 散射截面 6.2 等离子体中的库仑碰撞、库仑对数 6.2.1 等离子体中的库仑碰撞 6.2.2 库仑对数 6.2.3 电阻率 6.3 输运过程的经验定律 6.3.1 扩散过程 6.3.2 热传导过程 6.3.3 粘滞过程 6.4 无磁场弱电离等离子体中的输运过程 6.4.1 迁移率与扩散系数 6.4.2 双极扩散 6.5 均匀恒定磁场中弱电离等离子体的输运过程 6.6 无磁场强电离等离子体中的输运过程 6.7 强电离等离子体中横越磁场的输运过程 第七章 动理学理论简介 7.1 弗拉索夫方程 7.1.1 粒子分布函数 7.1.2 弗拉索夫方程 7.2 电子等离子体波及其朗道阻尼 7.2.1 电子等离子体波的动理学描述 7.2.2 弗拉索夫方法 7.2.3 朗道阻尼 7.3 朗道阻尼的物理意义 7.3.1 朗道阻尼的物理图像 7.3.2 非捕获粒子的动能 7.3.3 初始条件的影响 7.4 非磁化等离子体中静电波色散关系的一般形式 7.5 等离子体色散函数 7.6 离子声波及其朗道阻尼

## &lt;&lt;等离子体物理学&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：与电介质的极化相比较，电位移矢量 $D = \epsilon_0 E + P$ ，等离子体中的电偶极子是以相距为 $rc$ 的离子和电子组成，但由于电子和离子的运动能保持准中性，因此对于不随时间变化的电场，就无电荷分离，也无极化强度 $P$ ；但当电场随时间变化时，由于离子的惯性，离子和电子对场的响应不一样，因此就会出现极化电流。

2.5 缓慢运动不变量 在经典力学中，为了避免直接求解运动微分方程，利用力学体系的某些性质来寻找运动积分（运动不变量，或守恒量），使得求解过程变得简单。

带电粒子在电磁场中的运动与力学体系类似，可以找到一些守恒量，从中得到一些重要性质。

由经典力学的知识可知，如果一个力学体系是周期性的运动，那么广义坐标 $q$ 和广义动量 $p$ 在一个周期内的积分  $\int p dq$  是个守恒量。

应用到带电粒子在电磁场中的运动，在均匀磁场中的拉莫尔回旋运动是周期运动，具有守恒量。

但是当电磁场是空间非均匀或随时间变化时，则会出现前几节所述的回旋中心漂移运动，在这种情况下拉莫尔轨道不再闭合，运动不是周期性的，严格地说以上积分不再是守恒量。

然而在场随空间和时间的变化非常缓慢的情况下，回旋中心的漂移运动比起回旋运动本身而言非常缓慢，以至于相邻的两个回旋轨道几乎重合，这样就可以将运动近似地看成周期运动，亦即近似地具有运动守恒量，这里缓慢的含义是指场变化的特征时间比回旋周期长很多 或特征长度比回旋半径大很多。

带电粒子在缓慢变化的磁场中的运动通常有三个不变量，即磁矩  $\mu$ 、纵向不变量  $J$  以及磁通量  $\Phi$ ，分别对应于三个不同的周期运动，它们在等离子体物理中具有实际应用。

## <<等离子体物理学>>

### 编辑推荐

《普通高等教育"十五"国家级规划教材:等离子体物理学》适合于等离子体物理学及其相关学科的高年级大学生、研究生及科研工作者使用。

《普通高等教育"十五"国家级规划教材:等离子体物理学》是由高等教育出版社出版。

<<等离子体物理学>>

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>