

<<带电粒子束的理论与设计>>

图书基本信息

书名：<<带电粒子束的理论与设计>>

13位ISBN编号：9787030231864

10位ISBN编号：7030231864

出版时间：2009-2

出版时间：谢文楷 科学出版社 (2009-02出版)

作者：谢文楷

页数：302

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>

## <<带电粒子束的理论与设计>>

### 前言

带电粒子束包括电子束和离子束，是近代物理的重要研究领域，也是信息科学及相关工程技术的重要基础之一。

目前带电粒子束已广泛应用于科学、工程和国民经济的许多领域。

粒子加速器和储存环中的带电粒子束，是认识物质微观结构，尤其是基本粒子的构造与性质的有力武器；多种多样的电子显微镜已经成为了解材料和生物样品构造及其表面结构的最重要的工具；各种微波电子管（行波管、速调管、磁控管等）和自由电子器件可以产生或放大相干电磁波辐射，为开拓和占领电磁频谱做出了很大贡献。

带电粒子束物理的深入研究及带电粒子束应用的不断推动，使带电粒子束理论得到了长足的发展。

表现为已有理论方法的不断完善，同时新的理论方法也应运而生。

随着电子显微镜、显像管、摄像管、阴极射线示波管、电子像变换器等带电粒子束器件与系统的出现，发展了几何电子光学，又称弱流电子光学，以研究带电粒子束的成形、聚焦、成像、放大以及像差、色差等问题。

随着真空电子管，尤其是行波管、速调管、磁控管等微波电子管的出现，发展了空间电荷流光学，又称为强流电子光学，以研究利用直线空间电荷流、曲线空间电荷流来产生、成形和传输电子束的各种强流电子枪。

而新型自由电子器件，如电子回旋脉塞和回旋管的出现，又给强流电子光学带来了新的问题和更大的发展空间。

带电粒子加速器和强流脉冲相对论带电粒子束的出现，进一步发展了高能粒子动力学和束流传输理论，这需要考虑粒子的速度离散对带电粒子束整体性质的影响，相应地催生了相空间动力学及统计动力学。

## <<带电粒子束的理论与设计>>

### 内容概要

《带电粒子束的理论与设计》以新的视角阐释和总结了带电粒子束的基本理论,包括带电粒子动力学基础、带电粒子光学、空间电荷流线性束理论、带电粒子束的自洽理论、等离子体中的带电粒子束、强流电子枪、高功率脉冲电子和离子二极管等;较系统地阐述了带电粒子束的产生、成形和传输的基本理论;较深入地叙述了等离子体中的带电粒子束的物理和技术问题;同时给出典型带电粒子束器件和系统的理论设计方法。

《带电粒子束的理论与设计》选材精炼、数据可靠、数学推导简明,物理阐述翔实,反映了带电粒子束物理的新进展和学术成果。

《带电粒子束的理论与设计》可作为从事电子科学与技术、物理学等学科领域,尤其是物理电子学、等离子体物理及加速器物理等相关专业的科研人员和工程技术人员的参考书,也可供以上专业的研究生使用。

## &lt;&lt;带电粒子束的理论与设计&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 绪论1.1 研究对象与主要内容1.2 历史的发展与应用1.3 带电粒子束源1.4 高功率强流电子束的发射过程1.5 束的发射度和亮度第2章 带电粒子动力学基础2.1 洛伦兹力和运动方程2.2 洛伦兹力和运动方程的相对论形式2.3 拉格朗日方程2.3.1 哈密顿原理和拉格朗日方程2.3.2 广义位和带电粒子在电磁场中运动的拉格朗日方程2.4 哈密顿正则方程2.4.1 广义动量与哈密顿正则方程2.4.2 带电粒子的哈密顿量及某些守恒公式2.5 欧拉轨迹方程2.5.1 最小作用量原理和欧拉方程2.5.2 在轴对称场中相对论欧拉方程2.6 刘维尔(Liouville)定理第3章 带电粒子光学3.1 轴对称电场和磁场的级数表达3.2 旁轴射线方程的推导3.3 旁轴射线方程的解的一般特性3.4 轴对称场作为透镜3.4.1 透镜转移矩阵的普遍性质3.4.2 像的形成和放大3.5 静电透镜3.6 螺线管磁透镜3.7 透镜对迹空间椭圆和束包络的影响第4章 空间电荷流线性束理论4.1 考虑空间电荷的束的理论模型4.2 漂移空间的轴对称束4.2.1 具有均匀密度分布的层流束4.2.2 漂移空间圆形束的发散4.2.3 具有自身场和有限发射度的束的包络方程4.2.4 均匀束模型的限制和极限电流4.3 虚阴极形成与极限电流4.4 具有外加场和自身场的轴对称束4.4.1 具有自身场的旁轴射线方程4.4.2 在均匀聚焦通道中的束传输4.5 均匀磁场聚焦4.5.1 轴对称电子束布里渊聚焦4.5.2 屏蔽式聚焦电子束的外径波动4.5.3 轴对称电子束非理想布里渊场过渡区中的聚焦4.5.4 轴对称电子束部分屏蔽式聚焦4.6 周期磁场聚焦4.6.1 屏蔽式轴对称电子束周期磁场聚焦4.6.2 部分屏蔽式轴对称电子束周期磁场聚焦4.6.3 周期磁场聚焦电子束的大脉动数值计算4.6.4 周期磁场聚焦电子束的稳定性第5章 带电粒子束的自洽理论5.1 引言5.2 在无限强磁场中的圆柱束5.3 非相对论层流束平衡5.4 相对论层流束平衡5.5 在均匀磁场中失配层流束的分析5.6 具有动量离散的束的伏拉索夫模型5.7 卡普钦斯基-弗拉基米尔斯分布5.8 麦克斯韦-玻尔兹曼分布5.8.1 粒子和德拜鞘层之间的库仑碰撞5.8.2 福克-普朗克方程5.8.3 相对论粒子束的麦克斯韦-玻尔兹曼分布第6章 等离子体中的带电粒子束6.1 引言6.2 等离子体介电张量6.3 磁化等离子体中的电磁波6.4 考虑电荷中和的轴对称束6.5 电荷中和束的自聚焦6.6 电子和离子束在几种气体中的电离截面6.7 脉冲束电荷中和6.7.1 电荷中和的线性束模型6.7.2 强相对论电子束的电荷中和效应6.8 等离子体透镜6.9 等离子体对电子束的聚焦特性6.9.1 均匀条件下电子束在等离子体中的传输6.9.2 非均匀条件下磁自聚焦电子束的传输6.10 离子通道的暂态特性6.11 等离子体阴极电子枪6.11.1 电子枪设计6.11.2 电子枪实验6.12 虚阴极振荡器6.12.1 波导和谐振腔中空间电荷极限电流6.12.2 虚阴极时间相关行为的单荷电层分析6.12.3 虚阴极高功率微波发生器的粒子模拟6.13 电子束-等离子体电磁波互作用6.13.1 等离子体通道中电子束的空间电荷波6.13.2 等离子体加载波纹波导束一波互作用的线性理论6.13.3 等离子体加载波纹波导束波互作用的非线性分析第7章 强流电子枪7.1 前言7.2 二极管中空间电荷流的流体力学模型7.3 平行直线电子注的成形7.4 锥形电子注的成形7.5 低导流系数电子枪参量计算7.6 电子热初速7.6.1 横向热初速引起电子轨迹的偏离7.6.2 横向热初速引起注截面上电流密度分布的不均匀7.6.3 考虑热初速效应的低导枪设计曲线7.7 高导强流电子枪设计7.7.1 聚束极形状的修正和等效阳极曲率半径7.7.2 高导电子枪(米勒枪)设计曲线7.8 平面曲线电子注的成形7.9 空间曲线电子注的成形7.10 正交场中的空间电荷层流第8章 高功率脉冲电子和离子二极管8.1 引言8.2 相对论查尔德-朗缪尔定律8.3 电子在正交电磁场中的运动8.4 箍缩电子束二极管8.5 强外加磁场的电子束二极管8.6 高功率传输线的磁隔离8.7 等离子体尾融8.8 反射三极管8.9 低阻抗反射三极管8.10 磁隔离离子二极管参考文献A.主要参考著作B.主要参考期刊C.作者发表的与本书内容有关的部分论文

## &lt;&lt;带电粒子束的理论与设计&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 绪论1.1 研究对象与主要内容自汤姆孙 (Thomson) 1897年发现了自由电子并测定出电子荷质比之后,一方面电子的基本属性,如电荷、质量、磁矩、自旋角动量、波一粒二象性等很快为人们所认识;另一方面,由于阴极射线管、电子二极管和电子三极管,以及气体放电等技术应用领域的需要,成束的带电粒子流的特性开始逐渐被人们所揭示。

随着带电粒子束器件和装置的不断出现与发展,形成了带电粒子束理论这一新的学科。

物理学和电子学工作者从各自领域的不同需求出发,丰富了带电粒子束的研究内容,推动了带电粒子束理论的深入发展。

带电粒子束理论,又可称为带电粒子束动力学,研究成束的自由电子及离子在电磁场中的运动规律。研究的基本问题包括:自由带电粒子在外加电场和磁场中的特性(单粒子动力学),以及当带电粒子束密度足够高,相互间的作用不可忽略时,由粒子分布和运动产生的集合场中的粒子特性(自身场效应)。

气体放电和等离子体微运动许多方面也可归入带电粒子动力学。

原子或分子的电子壳层或晶体的周期势场(电子绕射)以及局域粒子物理(固态理论)中的自由粒子的相互作用在此范围之外。

这些情况下的粒子特性由量子力学而不是由经典力学来给以描述。

电场和磁场可以是静态的,也可以是与时间相关的,粒子的动能可以是非相对论的,也可以是相对论的。

一般处理粒子为经典点电荷。

在本书中,一般不考虑粒子的量子力学效应,也不重点讨论加速带电粒子的电磁辐射。

另外需要考虑集合效应,例如内束散射以及束粒子和气体分子之间的碰撞,这些效应在背景气体电离的电荷中和、热平衡分布的形成以及引起发射度增长中起了主要的作用。

当自身场被考虑时,带电粒子束类似于非中性等离子体,即一类特别的等离子体,这种带电粒子束具有远大于随机热速度的漂移速度,而且不满足在规则等离子体中由于相反电荷粒子引起的电中性等。

带电粒子束可以认为是粒子沿直线或曲线路径运动的清晰的连续流动或群聚的流,运动方向通常定义为纵向,横向则被外加聚焦系统或由于相反电荷粒子的存在而引起的自聚焦所约束。

横向速度分量和纵向速度的离散与束的平均纵向速度比较小量。

<<带电粒子束的理论与设计>>

编辑推荐

《带电粒子束的理论与设计》由科学出版社出版。

<<带电粒子束的理论与设计>>

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>