

# 《高功率微波发生器原理》

## 图书基本信息

书名：《高功率微波发生器原理》

13位ISBN编号：9787118055511

10位ISBN编号：7118055514

出版时间：2008-5

出版社：国防工业出版社

作者：丁武

页数：172

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《高功率微波发生器原理》

## 内容概要

《高功率微波发生器原理》内容简介：自从1992年以来，国外先后出版了“High—Power Microwaves” (1992)，“Application of High—Power Microwaves” (1994)和“High—Power Microwave Sources and Technologies” (2001)等书，这几本书或者因为包括了驱动器、微波源和天线的理论、试验和工程技术等广泛内容，或者重点强调应用，对由电子束产生的三种基本类型的相干电磁辐射原理没有作全面、深入和系统的总结和描述。国内关于高功率微波的专著还未见。20世纪80年代发展起来的精确的数值模拟(完全的电磁方法)是研究和设计高功率微波管的重要的和必不可少的手段，但为了分析微波管中发生的现象，理解它们的物理实质，还必须求助于解析理论。《高功率微波发生器原理》是一本高功率微波的理论专著，它利用一种新的我们自己发展起来的波束相互作用理论对所有三种基本类型的高功率微波产生的原理给予了统一的和深入的描述。《高功率微波发生器原理》概括了国内外高功率微波研究的最新成果、发展方向和应用；内容是在国内外书籍和杂志上公开发表的；是在五届博士生讲义的基础上修改而成的。《高功率微波发生器原理》可供高功率微波领域中的博士生和高级研究人员参考。当然，由于受作者水平的限制，书中可能有不少错误和不当之处，请读者批评指正。

# 《高功率微波发生器原理》

## 书籍目录

第1章 概述1.1 引言1.2 发展史1.3 HPM定义1.4 HPM产生原理1.5 HPM的应用1.5.1 定向能武器(DEW)1.5.2 电子高能RF加速器1.5.3 雷达1.5.4 等离子体加热1.5.5 功率束1.5.6 微波材料加工1.6 窄带HPM目前水平1.7 窄带HPM发展方向和关键技术参考文献第2章 微波基础2.1 引言2.2 金属波导管与谐振腔2.2.1 柱坐标系中矢量亥姆霍兹方程的解——纵向分2.2.2 金属波导的一般特性2.2.3 谐振腔的一般特性2.3 波—粒子相互作用2.3.1 波与粒子相互作用产生相干辐射的条件2.3.2 波的线性增长与饱和参考文献第3章 波—束相互作用理论3.1 引言3.2 同步3.2.1 同步条件3.2.2 允许同步失谐的范围3.3 电子相位调制与电子束群聚3.3.1 电子的相位调制3.3.2 电子束的谐波电流3.4 电子辐射和微波管的分类3.4.1 契伦柯夫辐射——返波管(BWO)3.4.2 渡越辐射——速调管(Klystron)3.4.3 韧致辐射——回旋共振脉塞(CRMS)自由电子激光(FEL), 虚阴极振荡器(Vicator)3.5 HPM源功率极限3.5.1 引言3.5.2 高功率微波管产生辐射的基本限制3.5.3 结论参考文献第4章 相干契伦柯夫辐射源理论4.1 引言4.2 周期系统中的空间谐波——弗洛奎定理4.3 周期性分布反馈结构的基本原理4.4 慢波结构中波—束相互作用的演进方程组4.5 在中空间电荷的群聚和辐射4.5.1 磁绝缘线振荡器中空间电荷的群聚附录 饱和时复数调制因子4.5.2 磁绝缘线振荡器中空间电荷的辐射参考文献第5章 相干渡越辐射源理论5.1 引言5.2 速调管5.3 渡越时间振荡器参考文献第6章 相干韧致辐射源理论6.1 引言6.2 回旋行波放大器中波束相互作用的理论研究.....第7章 短电子脉冲产生的相干辐射第8章 高功率微波源中的混沌现象

第1章 概述 1.1 引言 本书仅讨论由电子束转换为高功率微波(HPM)的发生器的原理。20世纪70年代由于脉冲功率技术的进展,一类新的利用强流相对论电子束的HPM器件应运而生,而且在热核聚变、加速器、通信、雷达和射频(RF)武器需求的强大驱动下发展十分迅速。从器件的品质因子 $PF_2$ 看,HPM器件从 $PF_2=1$ 起步,20年里提高了3个量级。在这一章里,我们先简要回顾一下HPM发展史,再给出HPM的定义,最后简单讨论一下HPM产生原理、应用、目前水平和发展方向。

1.2 发展史 19世纪80年代赫兹(Hertz)由人工产生了电磁波。20世纪初出现了低频(1GHz)和慢波结构器件开始诞生,如磁控管(Magnetron),速调管(Klystron),行波管(TWT)和返波管(BWO)。20世纪60年代研制成正交场放大器(Crossed field amplifiers)。20世纪70年代以后固体微波源大量出现,微波工业诞生。同时,出现了新的微波产生机理:(1)基于诱导韧致辐射机制产生微波:与契伦柯夫辐射和渡越辐射不同,在束一波相互作用原理上没有相互作用区横向尺度 $L_r$ 上须小于甚至非常小于辐射波波长 $\lambda$ 的限制。每个电子储存的能量 $W_e$ 与运行电压成正比( $W_e=eV$ ),它比一个光子能量大得多,并且被激发的电子的能级空间是等距离的,使在给定频率下多光子韧致辐射变成可能。于是,电子能量的大部分可以转换成辐射。(2)用频率上移的Doppler效应产生微波,从而填补了从射频到x射线、 $\gamma$ 射线的电磁波谱中毫米波与亚毫米波的间隙。(3)用强流相对论电子束产生微波,从而既增加了功率又减少了对相互作用空间横向尺寸的限制,相应的器件有回旋管(Gyrotron)、虚阴极(Vircator)和自由电子激光器(FELs)。HPM的发展基础与动力是军事、能源和科学研究中的应用。20世纪30年代—40年代的第二次世界大战促进了雷达的发明,这些雷达首先使用了磁控管;20世纪50年代的可控核聚变计划促进了粒一波相互作用研究;20世纪60年代的核武器效应模拟和高能物理发展促进了1MV、10kA级的高功率脉冲技术的出现。

# 《高功率微波发生器原理》

## 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：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)