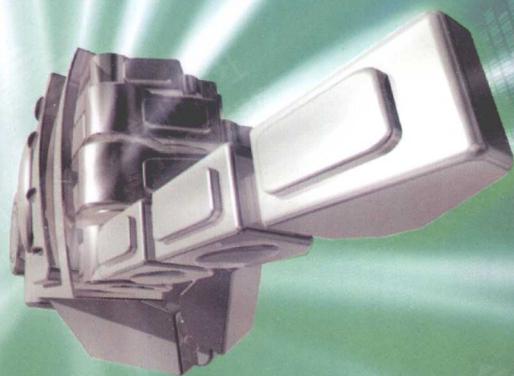




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



面向

21世纪

高级应用型人才

中国高等职业技术教育研究会推荐  
高职高专系列规划教材

# 天线技术 (第二版)

许学梅 杨延嵩 编著

西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>



中国通信学会通信教育委员会  
通信工程专业教材编审委员会

# 天线技术 (第二版)

张有信 编



北京邮电大学出版社  
Beihua University Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 天 线 技 术

(第 二 版)

许学梅 杨延嵩 编著

西安电子科技大学出版社

2009

## 内 容 简 介

本书是教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书从通信工程应用的角度,介绍了各种类型天线的设计及应用的有关知识和技术。内容包括:天线的基础知识、天线辐射与接收的基本理论和主要特性参数、传输线的基本原理与阻抗匹配技术、对称天线、折合天线、单极天线、阵列天线、引向天线、电视发射天线、移动通信基站天线、喇叭天线、抛物面天线、卡塞格伦天线、各种类型的宽频带天线、智能天线、缝隙天线和微带天线等。同时,本书还介绍了天线测试技术、天线的安装与调试技术以及无线电波传播的基本知识。

全书遵循面向 21 世纪、能力为本、培养应用型人才的原则,力求做到取材精练、重点突出、概念清楚、基本理论分析简明易懂,注重对实际工程设计和实际应用的介绍,同时还增加了对近年来的新技术和新应用的介绍。书中各章的最后均留有习题,以方便学生学习、理解和掌握所学的内容。

本书可作为通信类、电子信息类专业高职高专学生的教材,也可作为本科生和工程技术人员的参考书。

★本书配有电子教案,需要者可与出版社联系,免费提供。

### 图书在版编目(CIP)数据

天线技术/许学梅,杨延嵩编著. —2版. —西安:西安电子科技大学出版社,2009.9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5606-2284-2

I. 天... II. ①许… ②杨… III. 天线—高等学校—教材 IV. TN82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 095538 号

策 划 马乐惠

责任编辑 杨宗周

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2009年9月第2版 2009年9月第3次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 14.25

字 数 324千字

印 数 8001~12 000册

定 价 20.00元

ISBN 978-7-5606-2284-2/TN·0520

**XDUP 2576002-3**

\*\*\*如有印装问题可调换\*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

# 序

1999年以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业技术教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业技术教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,也有着许多亟待解决的问题。其中最主要的是按照高等职业教育培养目标的要求,培养一批具有“双师素质”的中青年骨干教师;编写出一批有特色的基础课和专业主干课教材;创建一批教学工作优秀学校、特色专业和实训基地。

为解决当前信息及机电类精品高职教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会分两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共100余种。这些教材的选题是在全国范围内近30所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职教材的特点。第一轮教材共36种,已于2001年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印6次,并获教育部2002年普通高校优秀教材奖。

教材建设是高等职业院校基本建设的主要工作之一,是教学内容改革的重要基础。为此,有关高职院校都十分重视教材建设,组织教师积极参加教材编写,为高职教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高等职业教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,编写出一批高职教材的精品,为推出一批有特色的、高质量的高职教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

李宗尧

# IT类专业高职高专规划教材编审专家委员会

主任：高林（北京联合大学副校长，教授）

副主任：温希东（深圳职业技术学院副院长，教授）

李卓玲（沈阳工程学院信息工程系主任，教授）

李荣才（西安电子科技大学出版社总编辑，教授）

计算机组：组长：李卓玲（兼）（成员按姓氏笔画排列）

丁桂芝（天津职业大学计算机工程系主任，教授）

王海春（成都航空职业技术学院电子工程系副教授）

文益民（湖南工业职业技术学院信息工程系主任，副教授）

朱乃立（洛阳大学电子信息工程学院院长，教授）

李虹（南京工业职业技术学院电气工程系副教授）

陈晴（武汉职业技术学院计算机科学系主任，副教授）

范剑波（宁波工程学院电子与信息工程学院副院长，副教授）

陶霖（上海第二工业大学计算机学院教授）

徐人凤（深圳职业技术学院电子与信息工程学院副院长，高工）

章海鸥（金陵科技学院计算机系副教授）

鲍有文（北京联合大学信息学院副院长，副教授）

电子通信组：组长：温希东（兼）（成员按姓氏笔画排列）

马晓明（深圳职业技术学院通信工程系主任，教授）

于冰（宁波工程学院电子与信息工程学院副教授）

孙建京（北京联合大学教务长，教授）

苏家健（上海第二工业大学电子电气工程学院副院长，高工）

狄建雄（南京工业职业技术学院电气工程系主任，副教授）

陈方（湖南工业职业技术学院电气工程系主任，副教授）

李建月（洛阳大学电子信息工程学院副院长，副教授）

李川（沈阳工程学院自动控制系副教授）

林训超（成都航空职业技术学院电子工程系主任，副教授）

姚建永（武汉职业技术学院电子信息系主任，副教授）

韩伟忠（金陵科技学院龙蟠学院院长，高工）

项目总策划：梁家新

项目策划：马乐惠 云立实 马武装 马晓娟

电子教案：马武装

## 第二版前言

---

本书第二版是教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书第二版对第一版主要做了以下补充和修订工作：

1. 增加了新的内容，即“第3章均匀传输线的基本原理与阻抗匹配技术”，这对天线在通信工程中的应用具有重要的理论指导意义和实际应用价值。

2. 将第一版的第1章拆分成了两章，即“第1章绪论”和“第12章无线电波的传播”。第1章重点介绍天线在无线通信系统中的作用、天线的分类及天线技术的发展。第12章重点介绍无线电波传播的基本知识、视距传播、空间波传播、地面波传播以及多径传播及衰落问题。有利于天线技术与无线电波传播知识的学习。

3. 更正了第一版的个别错误。

本书首先介绍了天线在无线通信系统中的重要作用、天线发射与接收信息的基本理论和主要特性参数，如电与磁基本振子的辐射特性、天线的辐射特性、极化特性、方向特性、阻抗特性、增益与效率、辐射功率、辐射电阻、输入阻抗、频带特性、发射与接收的互易性等。然后，从通信工程应用的角度出发，阐述了传输线的基本理论与阻抗匹配技术、阐述了各种类型天线的设计及应用的有关知识和技术，这些天线包括：对称天线、折合天线、单极天线、阵列天线、引向天线、电视发射天线、移动通信基站天线、喇叭天线、螺旋天线、抛物面天线、卡塞格伦天线、智能天线、缝隙天线、微带天线以及各种类型的宽频带天线等。本书还分析了地面对天线性能的影响，同时还介绍了天线的各种馈电技术、防雷技术、测试技术、安装与调试技术以及常用测量仪器。最后，简要介绍了无线电波传播的基本知识。

全书共分12章，由许学梅主编，其中第2、3、5、6、7、8、9、11章由许学梅编写，第1、4、10、12章由杨延嵩编写。全书遵循面向21世纪、能力为本、培养应用型人才的原则，尽量做到取材精练、重点突出、概念清楚、基本理论分析简明易懂，注重对实际工程设计和实际应用的介绍，还增加了对近年来的新技术和新应用的介绍。每章之后均留有习题，便于学生学习、理解和掌握所学的内容。

本书可作为高等院校通信类、电子信息类专业高职高专学生的教材，也可作为本科生和工程技术人员的参考书。

本书的编写得到了王毓银教授、赵长奎教授、鲍泓教授(院长)、赵亦松副教授、李哲英教授的指导，在此表示感谢。同时也感谢马乐惠编辑、杨宗周编辑对此书的指导和辛勤工作。

由于时间仓促、我们的水平有限，在编写过程中难免有不妥之处，敬请读者给予指正。

编者  
2009年5月

# 第一版前言

---

本书首先简要介绍了天线在无线通信系统中的重要作用、无线电波传播的基本知识以及天线发射与接收信息的基本理论和主要特性参数,如天线的辐射特性与增益、极化特性、方向特性、阻抗特性、辐射功率、辐射电阻、输入阻抗等。然后从通信工程应用的角度出发,阐述了各种类型天线的设计及应用的有关知识和技术,这些天线包括对称天线、折合天线、单极天线、阵列天线、引向天线、电视发射天线、移动通信基站天线、喇叭天线、抛物面天线、卡塞格伦天线、智能天线、缝隙天线、微带天线以及各种类型的宽频带天线等。本书还分析了地面对天线性能的影响,同时介绍了天线的各种馈电技术、防雷技术、天线的测试技术、天线的安装与调试技术以及常用测量仪器。

全书共分10章,其中第2、4、5、6、7、8、10章由许学梅编写,第1、3、9章由杨延嵩编写。全书遵循面向21世纪、能力为本、培养应用型人才的原则,尽量做到取材精练、重点突出、概念清楚、基本理论分析简明易懂,注重对实际工程设计和实际应用的介绍,还增加了对近年来的新技术和新应用的介绍。每章最后均留有习题,便于学生学习、理解和掌握所学的内容。

本书可作为高等院校通信类、电子信息类专业高职高专学生的教材,也可作为工程技术人员的参考书。

本书的编写得到了王毓银教授、赵长奎教授、鲍泓教授(院长)、赵亦松副教授的指导,在此表示感谢。

由于时间仓促,加之水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者给予指正。

编者  
2004年2月



## 欢迎选购西安电子科技大学出版社教材类图书

~~~~~ “十一五” 国家级规划教材 ~~~~~			
计算机系统结构(第四版)(李学干)	25.00	数字信号处理(第三版)(高西全)	29.00
计算机系统安全(第二版)(马建峰)	30.00	电磁场与电磁波(第二版)(郭辉萍)	28.00
计算机网络(第三版)(蔡皖东)	27.00	现代通信原理与技术(第二版)(张辉)	39.00
大学计算机应用基础(陈建锋)	31.00	移动通信(第四版)(李建东)	30.00
计算机应用基础(冉崇善)(高职)		移动通信(第二版)(章坚武)	24.00
(Windows XP & Office 2003 版)	29.00	光纤通信(第二版)(张宝富)	24.00
C++程序设计语言(李雁妮)	37.00	光纤通信(第二版)(刘增基)	23.00
中文版3ds max 9室内外效果图精彩实例创作通	36.00	物理光学与应用光学(第二版)(石顺祥)	42.00
中文版3ds max9效果图制作课堂实训(朱仁成)	37.00	数控机床故障分析与维修(高职)(第二版)	25.00
Internet应用教程(第三版)(高职 赵佩华)	24.00	液压与气动技术(第二版)(朱梅)(高职)	23.00
微型计算机原理(第二版)(王忠民)	27.00	~~~~~ 计算机类 ~~~~~	
微型计算机原理及接口技术(第二版)(裘雪红)	36.00	计算机应用基础(第三版)(丁爱萍)(高职)	22.00
微型计算机组成与接口技术(高职)(赵佩华)	28.00	计算机应用基础(Windows XP+Office 2007)(高职)	34.00
微机原理与接口技术(第二版)(龚尚福)	37.00	计算机文化基础(高职)(游鑫)	27.00
软件工程与开发技术(第二版)(江开耀)	34.00	计算机科学与技术导论(吕辉)	22.00
单片机原理及应用(第二版)(李建忠)	32.00	计算机应用基础——信息处理技术教程(张郭军)	31.00
单片机应用技术(第二版)(高职)(刘守义)	30.00	最新高级文秘与办公自动化(王法能)	26.00
单片机技术及应用实例分析(高职)(马淑兰)	25.00	现代信息网技术与应用(赵谦)	33.00
单片机原理及实验/实训(高职)(赵振德)	25.00	计算机网络工程(高职)(周跃东)	22.00
Java程序设计(第二版)(高职)(陈圣国)	26.00	网络安全与管理实验教程(谢晓燕)	35.00
数据结构——C语言描述(第二版)(陈慧南)	30.00	网络安全技术(高职)(廖兴)	19.00
编译原理基础(第二版)(刘坚)	29.00	入侵检测(鲜永菊)	31.00
人工智能技术导论(第三版)(廉师友)	24.00	网页设计与制作实例教程(高职)(胡昌杰)	24.00
多媒体软件设计技术(第三版)(陈启安)	23.00	ASP动态网页制作基础教程(中职)(苏玉雄)	20.00
信息系统分析与设计(第二版)(卫红春)	25.00	局域网组建实例教程(高职)(尹建璋)	20.00
信息系统分析与设计(第三版)(陈圣国)(高职)	20.00	Windows Server 2003组网技术(高职)(陈伟达)	30.00
传感器原理及工程应用(第三版)	28.00	综合布线技术(高职)(王趾成)	18.00
传感器原理及应用(高燕)	18.00	电子商务基础与实务(第二版)(高职)	16.00
数字图像处理(第二版)(何东健)	30.00	数据结构——使用 C++语言(第二版)(朱战立)	23.00
电路基础(第三版)(王松林)	39.00	数据结构教程——Java 语言描述(朱振元)	29.00
模拟电子电路及技术基础(第二版)(孙肖子)	35.00	数据结构与程序实现(司存瑞)	48.00
模拟电子技术(第三版)(江晓安)	25.00	离散数学(第三版)(方世昌)	30.00
数字电子技术(第三版)(江晓安)	23.00	软件体系结构实用教程(付燕)	26.00
数字电路与系统设计(第二版)(邓元庆)	35.00	软件工程(第二版)(邓良松)	22.00
数字电子技术基础(第二版)(杨颂华)	30.00	软件技术基础(高职)(鲍有文)	23.00
		软件技术基础(周大为)	30.00

计算机数据恢复技术(高职)(梁宇恩)	15.00	Delphi程序设计实训教程(高职)(占跃华)	24.00
嵌入式软件开发(高职)(张京)	23.00	SQL Server 2000应用基础与实训教程(高职)	22.00
嵌入式系统设计与开发(章坚武)	24.00	SQL Server 2005 基础教程及上机指导(中职)	29.00
数字图像处理(郭文强)	24.00	面向对象程序设计与C++语言(第二版)	18.00
ERP项目管理与实施(高职)(林逢升)	22.00	面向对象程序设计——JAVA(第二版)	32.00
电子政务规划与建设(高职)(邱丽绚)	18.00	Java 程序设计项目化教程(高职)(陈芸)	26.00
计算机图形学基础(王卫东)	22.00	Java 程序设计教程(曾令明)	23.00
电子工程制图(第二版)(高职)(童幸生)	40.00	JavaWeb 程序设计基础教程(高职)(李绪成)	25.00
电子线路 CAD 实用教程(潘永雄)(第三版)	27.00	Access 数据库应用技术(高职)(王趾成)	21.00
中文版 AutoCAD 2008 精编基础教程(高职)	22.00	ASP.NET 程序设计与开发(高职)(陆碧霞)	23.00
计算机辅助电路设计Protel 2004(高职)	24.00	XML 案例教程(高职)(陆碧霞)	24.00
数字电路 EDA 设计(高职)(顾斌)	19.00	JSP 程序设计实用案例教程(高职)(翁健红)	22.00
网络多媒体技术(张晓燕)	23.00	Web 应用开发技术: JSP(含光盘)	33.00
多媒体软件开发(高职)(含盘)(牟奇春)	35.00	~~~~~电子、电气工程及自动化类~~~~~	
多媒体技术及应用(龚尚福)	21.00	电路分析基础(第三版)(张永瑞)	28.00
三维动画案例教程(含光盘)(高职)	25.00	电路分析基础(曹成茂)	20.00
图形图像处理案例教程(含光盘)(中职)	23.00	电子技术基础(中职)(蔡宪承)	24.00
平面设计(高职)(李卓玲)	32.00	模拟电子技术(高职)(郑学峰)	23.00
CorelDRAW X3项目教程(中职)(糜淑娥)	22.00	数字电子技术(高职)(江力)	22.00
计算机操作系统(第二版)(颜彬)(高职)	19.00	数字电子技术及应用(高职)(张双琦)	21.00
计算机操作系统(修订版)(汤子瀛)	24.00	数字电路与逻辑设计(白静)	30.00
计算机操作系统(第三版)(汤小丹)	30.00	数字电路与逻辑设计(第二版)(蔡良伟)	22.00
计算机操作系统原理——Linux实例分析(肖竞华)	25.00	电子线路CAD技术(高职)(宋双杰)	32.00
Linux 操作系统原理与应用(张玲)	28.00	高频电子线路(王康年)	28.00
Linux 网络操作系统应用教程(高职)(王和平)	25.00	高频电子线路实验(康小平)	12.00
微机接口技术及其应用(李育贤)	19.00	高频电子技术(高职)(钟苏)	21.00
单片机原理与应用实例教程(高职)(李珍)	15.00	微电子制造工艺技术(高职)(肖国玲)	18.00
单片机原理与程序设计实验教程(于殿泓)	18.00	Multisim电子电路仿真教程(高职)	22.00
单片机原理及接口技术(第二版)(余锡存)	19.00	电工基础(中职)(薛鉴章)	18.00
计算机组装与维修(中职)(董小莉)	23.00	电工基础(高职)(郭宗智)	19.00
微型机组装与维护实训教程(高职)(杨文诚)	22.00	电工电子技术基础(江蜀华)	29.00
微机装配调试与维护教程(王忠民)	25.00	电工技能训练(中职)(林家祥)	24.00
高级程序设计技术(C语言版)(耿国华)	21.00	电工基础——电工原理与技能训练(高职)(黎炜)	23.00
Visual Basic程序设计项目化案例教程(中职)	19.00	初/中级维修电工技能训练(中职)(李明)	18.00
Visual Basic.NET程序设计(高职)(马宏锋)	24.00	电子装备设计技术(高平)	27.00
Visual C#.NET程序设计基础(高职)(曾文权)	39.00	电子测量技术(秦云)	30.00
Visual FoxPro数据库程序设计教程(康贤)	24.00	电子测量仪器(高职)(吴生有)	14.00
数据库基础与Visual FoxPro9.0程序设计	31.00	模式识别原理与应用(李弼程)	25.00
Oracle数据库实用技术(高职)(费雅洁)	26.00	电路与线性系统分析(高职)(张小虹)	24.00

电路与信号分析(周井泉)	32.00	通信电路(第二版)(沈伟慈)	21.00
信号与系统(第三版)(陈生潭)	44.00	数字通信原理与技术(第三版)(王兴亮)	35.00
信号与系统实验(MATLAB)(党宏社)	14.00	数字通信原理(高职)(江力)	22.00
制冷空调自动化(姜周曙)	34.00	通信系统与测量(梁俊)	34.00
数字信号处理——理论与实践(郑国强)	22.00	通信对抗原理(冯小平)	29.00
数字信号处理实验(MATLAB版)	26.00	卫星通信(夏克文)	21.00
DSP原理与应用实验(姜阳)	18.00	光电对抗原理与应用(李云霞)	22.00
DSP处理器原理与应用(高职)(鲍安平)	24.00	无线通信基础及应用(魏崇毓)	26.00
电气控制线路故障分析与处理(高职)(张桂金)	24.00	频率合成技术(王家礼)	16.00
电力系统的MATLAB/SIMULINK仿真及应用	29.00	扩频通信技术及应用(韦惠民)	26.00
开关电源基础与应用(辛伊波)	25.00	通信工程制图与概预算(高职)(杨光)	23.00
传感器应用技术(高职)(王煜东)	27.00	光纤通信技术(高职)(田国栋)	21.00
传感器原理及应用(郭爱芳)	24.00	现代通信网概论(高职)(强世锦)	23.00
测试技术与传感器(罗志增)	19.00	宽带接入网技术(高职)(张喜云)	21.00
传感器原理及应用技术(第二版)(刘笃仁)	25.00	接入网技术与应用(柯赓)	25.00
传感器与信号调理技术(李希文)	29.00	电信网络分析与设计(阳莉)	17.00
传感器及实用检测技术(高职)(程军)	23.00	电视机原理与技术(高职)(宋烨)	29.00
现代能源与发电技术(邢运民)	28.00	电视机原理与技术(高职)(张仁霖)	23.00
神经网络(含光盘)(侯媛彬)	26.00	数字电视原理(余兆明)	33.00
神经网络控制(喻宗泉)	24.00	音响技术(高职)(梁长垠)	25.00
可编程控制器应用技术(张世生)(高职)	29.00	数字视听技术(梁长垠)(高职)	22.00
基于Protel 的电子线路板设计(高职)(孙德刚)	21.00	~~~~~仪器仪表及自动化类~~~~~	
集成电路版图设计与Tanner EDA工具的使用 (高职)(王颖)	21.00	计算机测控技术(刘君)	17.00
EDA技术入门与提高(第二版)(王行)	28.00	现代测试技术(何广军)	22.00
电磁场与电磁波(第三版)(王家礼)	28.00	光学设计(刘钧)	22.00
电磁兼容原理与技术(何宏)	22.00	工程光学(韩军)	36.00
微波技术与天线(第二版)(含光盘)(刘学观)	25.00	测试系统技术(郭军)	14.00
嵌入式实时操作系统 $\mu$ COS-II教程(吴永忠)	28.00	电气控制技术(史军刚)	18.00
LabVIEW程序设计与虚拟仪器(王福明)	20.00	可编程序控制器应用技术(张发玉)	22.00
基于LabVIEW的数据采集与处理技术(白云)	20.00	图像检测与处理技术(于殿泓)	18.00
~~~~~通信理论与技术类~~~~~		自动检测技术(何金田)	26.00
专用集成电路设计基础教程(来新泉)	20.00	自动显示技术与仪表(何金田)	26.00
现代编码技术(曾凡鑫)	29.00	电气控制基础与可编程控制器应用教程	24.00
信息论、编码与密码学(田丽华)	36.00	DSP在现代测控技术中的应用(陈晓龙)	28.00
信息论与编码(平西建)	23.00	智能仪器工程设计(尚振东)	25.00
现代密码学原理与实践(于工)	20.00	面向对象的测控系统软件设计(孟建军)	33.00
现代密码学(杨晓元)(研究生)	25.00	~~~~~自动控制、机械类~~~~~	
通信原理(高职)(朱海凌)	18.00	自动控制原理(第二版)(薛安克)	24.00
		自动控制原理及其应用(高职)(温希东)	15.00

控制工程基础(王建平)	23.00	数控加工进阶教程(张立新)	30.00
现代控制理论基础(舒欣梅)	14.00	数控加工工艺学(任同)	29.00
过程控制系统及工程(杨为民)	25.00	数控加工工艺(高职)(赵长旭)	24.00
控制系统仿真(党宏社)	21.00	数控机床电气控制(高职)(姚勇刚)	21.00
模糊控制技术(席爱民)	24.00	机床电器与 PLC(高职)(李伟)	14.00
运动控制系统(高职)(尚丽)	26.00	电机及拖动基础(高职)(孟宪芳)	17.00
工程力学(张光伟)	21.00	电机与电气控制(高职)(冉文)	23.00
工程力学(项目式教学)(高职)	21.00	电机原理与维修(高职)(解建军)	20.00
理论力学(张功学)	26.00	供配电技术(高职)(杨洋)	25.00
材料力学(张功学)	27.00	金属切削与机床(高职)(聂建武)	22.00
工程材料及成型工艺(刘春廷)	29.00	模具制造技术(高职)(刘航)	24.00
工程材料及应用(汪传生)	31.00	塑料成型模具设计(高职)(单小根)	37.00
工程实践训练基础(周桂莲)	18.00	液压传动技术(高职)(简引霞)	23.00
工程制图(含习题集)(高职)(白福民)	33.00	发动机构造与维修(高职)(王正键)	29.00
工程制图(含习题集)(周明贵)	36.00	汽车典型电控系统结构与维修(李美娟)	31.00
现代设计方法(李思益)	21.00	汽车底盘结构与维修(高职)(张红伟)	28.00
液压与气压传动(刘军营)	34.00	汽车车身电气设备系统及附属电气设备(高职)	23.00
先进制造技术(高职)(孙燕华)	16.00	汽车单片机与车载网络技术(于万海)	20.00
机电传动控制(马如宏)	31.00	汽车故障诊断技术(高职)(王秀贞)	19.00
机电一体化控制技术与系统(计时鸣)	33.00	汽车使用性能与检测技术(高职)(郭彬)	22.00
机械原理(朱龙英)	27.00	汽车电工电子技术(高职)(黄建华)	22.00
机械工程科技英语(程安宁)	15.00	汽车电气设备与维修(高职)(李春明)	25.00
机械设计基础(岳大鑫)	33.00	汽车空调(高职)(李祥峰)	16.00
机械设计(王宁侠)	36.00	现代汽车典型电控系统结构原理与故障诊断	25.00
机械设计基础(张京辉)(高职)	24.00	~~~~~其他类~~~~~	
机械 CAD/CAM(葛友华)	20.00	电子信息类专业英语(高职)(汤滢)	20.00
机械 CAD/CAM(欧长劲)	21.00	移动地理信息系统开发技术(李斌兵)(研究生)	35.00
AutoCAD2008 机械制图实用教程(中职)	34.00	高等教育学新探(杜希民)(研究生)	36.00
画法几何与机械制图(叶琳)	35.00	国际贸易理论与实务(鲁丹萍)(高职)	27.00
机械制图(含习题集)(高职)(孙建东)	29.00	技术创业: 新创企业融资与理财(张蔚虹)	25.00
机械设备制造技术(高职)(柳青松)	33.00	计算方法及其 MATLAB 实现(杨志明)(高职)	28.00
机械制造技术实训教程(高职)(黄雨田)	23.00	大学生心理发展手册(高职)	24.00
机械制造基础(周桂莲)	21.00	网络金融与应用(高职)	20.00
机械制造基础(高职)(郑`花)	21.00	现代演讲与口才(张岩松)	26.00
特种加工(高职)(杨武成)	20.00	现代公关礼仪(高职)(王剑)	30.00
数控加工与编程(第二版)(高职)(詹华西)	23.00	布艺折叠花(中职)(赵彤凤)	25.00

欢迎来函来电索取本社书目和教材介绍! 通信地址: 西安市太白南路2号 西安电子科技大学出版社发行部  
 邮政编码: 710071 邮购业务电话: (029)88201467 传真电话: (029)88213675。

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 天线在无线通信系统中的作用 .....	1
1.2 天线的分类 .....	2
1.3 天线技术的发展 .....	3
习题 1 .....	3
<b>第 2 章 天线辐射与接收的基本理论及主要特性参数</b> .....	4
2.1 天线辐射的基本原理 .....	4
2.1.1 电基本振子的辐射 .....	4
2.1.2 磁基本振子的辐射 .....	7
2.2 发射天线的主要特性参数 .....	8
2.2.1 天线的方向特性及方向图 .....	8
2.2.2 天线的增益与天线的效率 .....	11
2.2.3 天线的阻抗特性 .....	13
2.2.4 天线的有效长度 .....	14
2.2.5 天线的极化特性 .....	14
2.2.6 天线的频带宽度 .....	16
2.3 接收天线的基本原理 .....	17
2.3.1 天线接收无线电波的基本原理 .....	17
2.3.2 接收天线与发射天线的互易性 .....	17
2.3.3 接收天线的某些特殊要求 .....	19
习题 2 .....	20
<b>第 3 章 均匀传输线的基本原理与阻抗匹配技术</b> .....	22
3.1 均匀传输线的基本理论 .....	23
3.1.1 均匀传输线的物理模型与分布参数 .....	23
3.1.2 均匀传输线的工作特性参数 .....	25
3.2 均匀无损传输线阻抗与状态参量 .....	27
3.3 终端接入任意负载的无损传输线的工作状态 .....	30
3.4 传输线的传输功率、效率和损耗 .....	34
3.5 阻抗匹配技术 .....	35
3.5.1 传输线的三种匹配状态 .....	35
3.5.2 阻抗匹配方法 .....	36
3.6 同轴线的特性阻抗 .....	40
习题 3 .....	42
<b>第 4 章 对称天线、折合天线和单极天线</b> .....	44
4.1 对称天线 .....	44

4.1.1	对称天线上的电流分布 .....	44
4.1.2	对称天线的辐射和方向特性 .....	45
4.1.3	对称天线的阻抗特性 .....	48
4.2	折合天线 .....	52
4.2.1	折合天线的阻抗特性 .....	53
4.2.2	折合天线的宽频带特性 .....	54
4.3	单极天线 .....	54
4.3.1	单极天线的方向特性与阻抗特性 .....	55
4.3.2	单极天线的极化特性与频带特性 .....	56
4.3.3	提高单极天线效率的方法 .....	56
4.4	对称天线的馈电技术 .....	58
4.4.1	同轴线馈电技术与平衡器馈电技术 .....	58
4.4.2	双线传输线馈电技术 .....	64
习题 4	.....	65
<b>第 5 章</b>	<b>阵列天线(天线阵)</b> .....	<b>66</b>
5.1	天线阵的作用及二元天线阵的方向性 .....	66
5.1.1	天线阵的作用 .....	66
5.1.2	二元阵的方向特性 .....	68
5.2	均匀直线天线阵的方向性 .....	76
5.2.1	方向图相乘原理 .....	76
5.2.2	天线阵的方向性分析 .....	77
5.2.3	排成一行的天线阵方向性 .....	82
5.2.4	排成一列的天线阵方向性 .....	84
5.3	平面天线阵的方向性 .....	85
5.4	地面对天线性能的影响 .....	87
5.4.1	无限大理想导电平面对天线性能的影响 .....	87
5.4.2	实际地面对天线方向图的影响 .....	90
习题 5	.....	90
<b>第 6 章</b>	<b>常用线天线</b> .....	<b>92</b>
6.1	引向天线和高增益引向天线——电视接收天线 .....	92
6.1.1	引向天线的组成结构 .....	92
6.1.2	引向天线的工作原理 .....	93
6.1.3	引向天线的设计方法与设计举例 .....	96
6.1.4	高增益引向天线 .....	101
6.1.5	天线与馈线的匹配连接技术 .....	103
6.2	电视发射天线 .....	105
6.2.1	电视发射天线的特点和要求 .....	105
6.2.2	旋转场天线 .....	105
6.2.3	电视发射天线 .....	108
6.3	移动通信基站天线 .....	112
6.3.1	基站天线的特点和要求 .....	112
6.3.2	基站高增益全向天线 .....	113
6.3.3	基站高增益定向天线(扇形波束天线) .....	116

6.3.4	双频扇形波束天线 .....	118
6.4	智能天线 .....	119
6.4.1	智能天线技术的主要优点 .....	119
6.4.2	智能天线的工作原理 .....	119
6.4.3	智能天线的功率特性与抗干扰特性 .....	121
6.4.4	智能天线的功率方向图 .....	121
6.4.5	智能天线在第三代移动通信中的应用 .....	121
	习题6 .....	122
<b>第7章</b>	<b>宽频带天线</b> .....	<b>124</b>
7.1	宽频带天线的条件 .....	124
7.2	螺旋天线 .....	125
7.2.1	螺旋天线的辐射特性与极化特性 .....	125
7.2.2	螺旋天线的馈电方法 .....	126
7.3	对数周期天线 .....	127
7.3.1	对数周期天线的结构特点与工作原理 .....	127
7.3.2	对数偶极子天线的阻抗特性和方向特性 .....	130
7.3.3	对数周期天线的极化特性与宽频带特性 .....	132
7.3.4	对数周期天线的馈电方法 .....	132
7.4	宽频带天线的应用 .....	133
	习题7 .....	134
<b>第8章</b>	<b>缝隙天线和微带天线</b> .....	<b>135</b>
8.1	缝隙天线 .....	135
8.1.1	理想缝隙天线的辐射和方向特性 .....	135
8.1.2	波导缝隙天线的辐射和方向特性 .....	136
8.1.3	波导缝隙天线阵的方向特性和宽频带特性 .....	138
8.1.4	实用缝隙天线 .....	141
8.2	微带天线 .....	141
8.2.1	微带天线的结构及主要特点 .....	142
8.2.2	微带天线的辐射原理 .....	142
8.2.3	微带天线的方向特性 .....	143
8.2.4	实用微带天线 .....	145
	习题8 .....	146
<b>第9章</b>	<b>常用面式天线</b> .....	<b>147</b>
9.1	面天线辐射的基本原理 .....	147
9.1.1	面元的辐射 .....	147
9.1.2	平面口面的辐射 .....	150
9.1.3	矩形口面的辐射特性 .....	152
9.1.4	圆形口面的辐射特性 .....	156
9.2	喇叭天线 .....	159
9.2.1	喇叭天线的结构和特点 .....	159
9.2.2	喇叭天线的方向特性 .....	160
9.3	抛物面天线 .....	165

9.3.1	抛物面天线的工作原理 .....	165
9.3.2	抛物面天线的方向特性与增益 .....	168
9.3.3	抛物面天线的馈源(辐射器) .....	169
9.3.4	馈源与反射面的相互影响及消除方法 .....	170
9.4	卡塞格伦天线 .....	172
9.4.1	卡塞格伦天线的组成与工作原理 .....	172
9.4.2	卡塞格伦天线的增益与主要优点 .....	174
9.4.3	改进型卡塞格伦天线 .....	176
	习题 9 .....	177
<b>第 10 章</b>	<b>天线测试技术</b> .....	<b>178</b>
10.1	天线测试条件 .....	178
10.1.1	天线场区的划分 .....	178
10.1.2	最小测试距离 .....	179
10.1.3	测试场地 .....	180
10.2	方向图测试技术 .....	181
10.2.1	固定天线法 .....	181
10.2.2	旋转天线法 .....	181
10.3	增益测量技术 .....	182
10.3.1	用比较法测量天线增益 .....	182
10.3.2	用双天线法测量天线增益 .....	183
10.3.3	用镜像法测量天线增益 .....	183
10.4	常用测量仪器简介 .....	184
10.4.1	BIRD 牌天馈测试仪 .....	184
10.4.2	AT-800 型移动通信天线特性分析仪(美国) .....	186
10.4.3	S330 系列手持式天馈线测试仪(日本) .....	186
	习题 10 .....	187
<b>第 11 章</b>	<b>天线的安装与调试技术</b> .....	<b>188</b>
11.1	电视接收天线的安装 .....	188
11.1.1	天线安装位置的选择 .....	188
11.1.2	天线安装高度的确定 .....	188
11.1.3	天线基础和竖杆的安装 .....	188
11.1.4	一般天线的安装与调试 .....	188
11.1.5	组合天线的安装与调试 .....	189
11.1.6	防雷的安全措施与防雷接地安装 .....	190
11.2	卫星地面接收天线的安装与调试技术 .....	191
11.2.1	站址的选择 .....	192
11.2.2	安装和调试 .....	192
11.2.3	天线极化匹配的调整 .....	195
11.2.4	避雷技术 .....	195
11.3	移动通信基站天线的安装与调试技术 .....	197
11.3.1	天线的安装 .....	197
11.3.2	天线参数的调整 .....	198
	习题 11 .....	200



<b>第 12 章 无线电波的传播</b> .....	201
12.1 电波传播的基本知识 .....	201
12.2 视距传播 .....	202
12.3 空间波传播 .....	206
12.4 地面波传播 .....	209
12.5 多径传播及衰落问题 .....	210
习题 12 .....	212
<b>参考文献</b> .....	213