

# 《相控阵雷达接收技术》

## 图书基本信息

书名：《相控阵雷达接收技术》

13位ISBN编号：9787118060188

10位ISBN编号：7118060186

出版时间：2009-7

出版社：国防工业出版社

作者：郭崇贤

页数：346

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)

# 《相控阵雷达接收技术》

## 前言

雷达是重要的信息获取装备，是各种先进作战平台和指挥控制系统的耳目，在国防建设、经济建设、科学研究中应用广泛并获得了持续发展。相控阵雷达具有快速改变天线波束指向和波束形状、可用多部发射机在空间进行功率合成、易于形成多个发射与接收波束、可使相控阵天线与雷达平台共形等特点，在观测高速运动目标、实现多种雷达功能和多目标跟踪、推远雷达作用距离等方面都具有特别的优势，因此成为当今雷达发展的主流。随着雷达观测目标种类的增多，要求雷达测量的目标参数不断增加并提高雷达电子对抗能力及目标识别的能力，有源相控阵雷达、宽带相控阵雷达、数字相控阵雷达、多波段综合一体化相控阵雷达成了当今相控阵雷达发展的重要方向。相控阵雷达的工作频段也在不断扩展，除了常用的微波波段外，向下已扩展至短波波段，例如天波、地波超视距雷达；向上已扩展至毫米波波段；现正开始研究光波波段的相控阵雷达。相控阵雷达及其技术的高度发展，受到国内外各方面的高度重视。国内从事雷达研究、生产、教学与使用的部门与有关人员深入了解相控阵雷达及其技术的兴趣与需求持续提高。这是促使南京电子技术研究所组织撰写《相控阵雷达技术丛书》的一个重要原因。

# 《相控阵雷达接收技术》

## 内容概要

接收技术是相控阵雷达最基本的技术之一。《相控阵雷达接收技术》全面分析了相控阵雷达通道接收技术、相参频率合成技术、波形产生和激励源技术，这三部分内容涵盖了完整的相控阵雷达接收技术，具体有：相控阵雷达对接收机性能的要求，接收机的构成和主要功能；噪声的特性、来源，噪声系数及其测量方法和动态范围；多通道接收、计算机辅助测试和接收机监控技术；现代雷达中开始出现的数字接收技术；相位噪声的特点，在时域和频域表征它的参数和术语，对它的测量方法以及它对雷达性能的影响；基本的频率合成技术，特别详细地介绍了近年来出现的直接数字式频率合成技术；雷达发射波形和激励信号产生技术；相控阵雷达数字化接收技术的新进展。读者对象：从事相控阵雷达研制、使用和维护的工程技术人员，以及大学相关专业的研究生和高年级学生。

# 《相控阵雷达接收技术》

## 书籍目录

第1章 概论1.1 相控阵雷达接收分系统的构成1.2 相控阵雷达对通道接收技术的要求1.3 相控阵雷达对频率合成技术的要求1.4 相控阵雷达对激励源技术及波形产生技术的要求参考文献第2章 相控阵雷达通道接收机的种类2.1 单脉冲接收机2.2 数字波束形成 (DBF) 接收机2.2.1 子阵式通道接收机2.2.2 DBF通道接收机参考文献第3章 通道接收机的特性之一——噪声特性及其测量技术3.1 雷达作用距离与接收机性能3.2 噪声、干扰及噪声的主要来源3.2.1 电阻热噪声3.2.2 复杂无源网络的噪声3.2.3 半导体器件噪声3.2.4 量化噪声3.2.5 孔径不确定性噪声3.3 噪声系数定义3.3.1 噪声系数3.3.2 有效输入噪声温度3.4 普遍情况下的网络噪声特性3.4.1 多频网络的噪声特性3.4.2 级联网络的噪声特性3.4.3 超外差雷达接收机网络级联分析3.5 接收机灵敏度3.6 相控阵雷达接收阵面的有效噪声温度3.6.1 相控阵雷达有源天馈线阵面的主要类型3.6.2 各类天线阵的有效噪声温度3.7 噪声系数的测量3.7.1 噪声源3.7.2 y因子法3.7.3 自动测量法3.7.4 噪声直接测量法3.8 内部干扰——电磁兼容性设计3.8.1 滤波与带宽的优化3.8.2 中频频率的优化参考文献第4章 通道接收机的其他性能4.1 动态范围4.1.1 增益设计和增益分配4.1.2 接收机输入端回波信号的动态范围4.1.3 接收机设备的动态范围4.1.4 接收机的增益控制4.1.5 接收机动态范围对MTI改善因子的影响4.2 多通道接收机4.2.1 多通道接收机的特性4.2.2 多通道接收机性能对相控阵雷达性能的影响4.3 通道接收机的计算机辅助测试 (CAT) 技术4.3.1 计算机自动测试基本原理和系统构成4.3.2 单通道性能测试4.3.3 通道间幅相一致性测试4.4 相控阵雷达接收机的监控与BIT4.4.1 相控阵雷达接收机监控和BIT的必要性、内容与方法4.4.2 一个例子参考文献第5章 数字接收机及采样定理5.1 数字接收机的意义5.1.1 雷达数字接收机的关键技术5.1.2 数字接收机对雷达通道接收机性能的影响5.2 低通采样定理5.2.1 采样5.2.2 量化5.3 中频数字化5.3.1 带通采样定理5.3.2 带通采样的进一步分析5.3.3 降低噪声和杂散的方法参考文献第6章 模数变换(ADC)技术6.1 ADC的类型及其特性6.1.1 闪烁型或全并行型6.1.2 流水线型6.1.3 逐次逼近型6.1.4 一型6.2 ADC主要性能分析6.2.1 转换速率6.2.2 分辨力6.2.3 增益误差6.2.4 量化噪声6.2.5 输出信噪比6.2.6 有效位6.2.7 非线性失真及无杂散动态范围6.2.8 谐波失真6.2.9 输入带宽, 小信号带宽, 全功率带宽6.2.10 积分非线性误差和微分非线性误差6.2.11 漏码6.2.12 直流偏移6.2.13 采集时间、孔径时间、孔径延迟时间和有效孔径延迟时间6.2.14 孔径不确定性噪声6.2.15 噪声功率比6.2.16 缓冲放大器6.2.17 数字接收机与系统噪声系数6.2.18 ADC对雷达性能的影响参考文献第7章 解调技术7.1 解调技术的主要性能指标7.2 模拟信号的解调7.3 无混频数字信号的解调7.3.1 数字正交检相器的一般原理7.3.2 希尔伯特滤波法7.3.3 低通滤波法7.3.4 插值法7.3.5 数字乘积检相(DPD)法7.4 采样率转换技术7.4.1 抽取7.4.2 内插7.5 高效数字滤波器7.6 数字下变频器7.6.1 实现数字下变频的方法7.6.2 ASIC方法7.6.3 FPGA方法参考文献第8章 频率合成器的各项性能、相位噪声及其测量方法第9章 频率源性能对雷达性能的影响第10章 频率合成器的构成第11章 发射波形和激励信号产生技术第12章 数字化接收技术的新进展符号表缩略语

第2章 相控阵雷达通道接收机的种类 广而言之，完整的相控阵雷达接收分系统包含相控阵接收天线阵、接收馈电网络及通道接收机，与一般雷达接收分系统相比，相控阵雷达接收分系统的特点在于它是多通道接收系统，这些通道接收机有可能在接收天线阵中，也有可能是在电子方舱或机房内，通道接收机有可能接于天线辐射单元作为分散式接收系统的一部分，也有可能接于子阵输出端或功率合成网络的输出端。天线阵面的分散接收机情况在参考文献和本丛书的其他分册中有专门介绍。

在20世纪初第一次世界大战期间，美国无线电工程师阿姆斯特朗（Armstrong）在巴黎的美军通信部队实验室发明了超外差结构无线电接收机的雏形样机以来，超外差体制得到越来越广泛的应用，特别是相控阵雷达接收机的体制，几乎绝大部分是采用超外差式接收体制。相控阵雷达接收分系统的具体构成与用何种测角方法有关，对相控阵雷达而言，由于要跟踪多个目标，数据率要求高。在对一个方向进行搜索或跟踪时，雷达波束在该方向的驻留时间很短，甚至只有几个重复周期，因此通常采用单脉冲测角方法。相控阵雷达采用数字波束形成技术时，和通道可以由数字波束形成多通道构成。从接收机测角体制而言，采用单脉冲测角技术的雷达接收机有时又简称为单脉冲接收机，采用数字波束形成技术的雷达接收机有时又简称为数字波束形成（DBF）接收机。

### 2.1 单脉冲接收机

顺序波瓣技术和圆锥扫描技术的测角原理都是建立在一串回波脉冲基础上的，从理论上讲最少需要四个回波脉冲才能提取出目标偏差角信息。由于回波脉冲串的幅度调制中不仅含有偏差角信息，而且还有因目标起伏和噪声带来的畸变，故增加了偏差角测量误差，使雷达测角精度变坏。正由于这些缺点，才出现了单脉冲测角技术。早期的单脉冲测角原理就是在天线轴线的上下左右同时产生四个偏置的波瓣，这样就可以在他们同时收到的“一个”回波脉冲中提取目标偏差角信息。单脉冲技术使雷达的测角精度提高了一个数量级，通常可达到 $0.1\text{mrad} \sim 0.2\text{mrad}$ 。单脉冲测角是由天馈线完成目标在空中位置的定向，由接收机完成对回波信号的加工和角误差信号的提取。

# 《相控阵雷达接收技术》

## 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)