




# 无线发送 / 接收 IC 芯片 及其数据通信技术选编

# 1

李朝青 主编



 北京航空航天大学出版社  
<http://www.buaapress.com.cn>

# 无线发送/接收 IC 芯片及其 数据通信技术选编(1)

李朝青 主编

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

## 内 容 简 介

本书筛选了1999年以后国内几十种期刊中有关无线数据通信、无线发送/接收IC芯片通信技术、红外遥控及数据通信技术、蓝牙芯片及无线收发通信技术等方面的113篇文章。均属新器件、新技术、技术透明度较高的文章。

该选编可供从事通信及单片机开发的科技人员和大、中专学生学习、移植和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

无线发送/接收IC芯片及其数据通信技术选编.1/李朝青主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2003.5  
ISBN 7-81077-266-X

I. 无… II. 李… III. 数据通信—文集  
IV. TN919-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第088604号

### 无线发送/接收IC芯片及其数据通信技术选编(1)

李朝青 主 编  
责任编辑 胡 敏

\*

北京航空航天大学出版社出版发行  
北京市海淀区学院路37号(100083) 发行部电话:82317024 传真:82328026

http: www.buaapress.com.cn

E-mail: bhpress@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印制 各地书店经销

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:36.75 字数:941千字  
2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷 印数:5000册  
ISBN 7-81077-266-X 定价:55.00元

# 北京航空航天大学出版社单片机与嵌入式系统图书推荐

## (2003年6月)

书名	作者	定价
<b>嵌入式系统综合类</b>		
嵌入式实时操作系统 $\mu\text{C}/\text{OS}-\text{II}$ , 第二版 (含光盘)	J. Labrosse 著 邵贝贝译	79.0
SoC 设计与测试	R. Rajsaman 著 于毅山等译	即将出版
嵌入式系统原理及应用开发技术	桑楠	23.0
ARM 嵌入式处理器结构与应用基础(含光盘)	马忠梅	36.0
ARM SoC 体系结构	S. Furber 著 田泽等译	55.0
嵌入式系统——Intel Strong ARM 结构开发	陈章龙	38.0
AT91 系列 ARM 核微控制器结构与开发	马忠梅	49.5

<b>DSP 技术丛书</b>		
DSP 基础与应用系统设计	王念旭	62.0
DSP 基本理论与应用技术	李哲英	32.0
TMS320C54x DSP 结构、原理及应用	戴明楨	25.0
TMS320C54x DSP 应用程序设计与开发	刘益成	39.0
TMS320C54x DSP 应用系统设计	郑红	18.0
TMS320LF240x DSP 结构、原理及应用(含光盘)	刘和平	36.0
TMS320LF240x DSP C 语言开发应用(含光盘)	刘和平	36.0
TMS320F206 DSP 结构、原理及应用	李刚	24.0

<b>单片机教材与教辅系列</b>		
单片机初级教程——单片机基础	张迎新	24.0
单片机中级教程——单片机原理及应用	张俊谟	23.0
单片机高级教程——单片机应用与设计	何立民	28.5
单片机实验与实践教程(二)	夏继强	17.0
单片机教程习题与解答	张俊谟	22.0
单片机实用教程(高校计算机教学系列教材)	李勋	17.5
单片机微型计算机大学读本	李勋	18.0
单片机原理及接口技术(简明修订版)	李朝青	26.0
单片机基础	李广弟	20.0
单片机基础(修订版)	李广弟	29.0
跟我学用单片机	肖洪兵	20.0
单片机学习辅导测验及解答讲义	李朝青	25.0

<b>单片机应用技术丛书</b>		
单片机应用系统的功率接口技术	余永权	10.8
低功耗单片微机系统设计	何为民	9.5
I <sup>2</sup> C 总线应用系统设计	何立民	15.5
单片机的 C 语言应用程序设计	马忠梅	24.5
单片机应用程序设计技术	周航慈	7.3
单片机应用系统抗干扰技术	王幸之	38.5

<b>单片机应用程序设计</b>		
单片机的 C 语言应用程序设计(修订版)	马忠梅	24.5
单片机应用程序设计技术(修订版)	周航慈	26.0
单片机程序设计基础(第2版)(含光盘)	周航慈	即将出版
从 C 到嵌入式 C 编程语言——入门、实用、深入	梁合庆	35.0
单片机 C 高级语言程序及其应用	袁涛	18.0
MCS-51/196 单片机浮点程序和实用程序	张克彦	21.0
如何使用 KEIL 8051 C 编译器	金奎焕译	32.0
单片机 C 语言 Windows 环境编程宝典(含光盘)	马忠梅	62.0

书名	作者	定价
<b>单片机器件实用手册系列</b>		
单片机外围器件实用手册——电源器件分册	关德新	57.0
单片机外围器件实用手册——存储器分册	窦振中	55.0
单片机外围器件实用手册——数据传输接口器件分册	邹宽明	54.0
单片机外围器件实用手册——输入通道器件分册	纪宗南	48.0
单片机外围器件实用手册——输出通道分册	窦振中	58.0
单片机 & DSP 外围——数字 IC 技术手册	李朝青	89.0
世界流行单片机器件手册——日本篇	余永权	54.0

<b>单片机应用技术选编系列</b>		
单片机应用技术选编(1)~(8)	何立民	
选编(1)~(8)的价格分别为:46.0、32.0、52.0、48.0、49.0、52.0、55.0、59.5		
单片机应用技术选编(9)~(10)	何立民	即将出版

<b>单片机在各领域的应用</b>		
智能化测量控制仪表原理与设计	徐爱钧	32.0
单片微机测控系统设计大全	王福瑞	38.0
PC 机及单片机数据通信技术	李朝青	28.0
从神经元芯片到控制网络	凌志浩	21.0
电动机的单片机控制	王晓明	24.0
MCX314 运动控制芯片与数控系统设计	叶佩青	22.0

<b>MCS-51/96/196/251 单片机系列</b>		
8098 单片机原理及实用接口技术	李杏春	38.0
嵌入式单片机 8XC251 用户指南	王勇	22.0
MCS-51 系列单片机接口电路与应用程序实例	沈德金	13.0
MCS-51/96 系列单片机原理及应用	孙涵芳	16.0
MCS-51/96 系列单片机原理及应用(修订版)	孙涵芳	35.0
MCS-51 系列单片机应用系统设计	何立民	35.0
MCS-51 系列单片机实用接口技术	李华	40.0
Intel 16 位单片机	孙涵芳	53.0
Intel 16 位单片机(修订版)	孙涵芳	35.0
Intel 80C196 单片机应用实践与 C 语言开发	程军	32.0

<b>PHILIPS 单片机系列</b>		
80C51 系列微处理器系统原理、功能集成与应用	邹宽明	17.5
80C51 系列小型微控制器原理、应用和开发	邹宽明	19.0
80C51、XA 十六位微控制器系统设计、器件和应用	邹宽明	27.5
PHILIPS 51LPC 系列单片机原理及应用设计	周航慈	19.0

<b>ATMEL 单片机系列(AVR, AT89)</b>		
AVR 高速嵌入式单片机原理与应用(修订版)	耿德根	35.0
AVR 单片机应用技术	李勋	23.0
AVR 单片机应用设计	丁化成	22.0
ATMEL 89 系列单片机应用技术	余永权	32.0

<b>PIC 单片机系列</b>		
PIC 系列单片机原理和程序设计	窦振中	29.0
PIC 系列单片机应用设计与实例	窦振中	45.0
PIC 系列单片机的开发应用技术	武锋	23.0
PIC 系列单片机接口技术及应用系统设计	王有绪	36.0
PIC16F87x 数据手册——28/40 脚 8 位 FLASH 单片机	刘和平	22.0



书 名	作 者	定 价
PIC16F87x 单片机实用软件与接口技术 ——汇编语言及其应用 (含光盘)	刘和平	39.0
PIC16F87x 单片机实用软件与接口技术 ——C语言及其应用 (含光盘)	刘和平	32.0
PIC 单片机实用教程——基础篇	李学海	29.5
PIC 单片机实用教程——提高篇	李学海	34.0
PIC 系列单片机开发应用实战 (含光盘)	武 锋	即将 出版

### TI 公司 MSP430 单片机系列

MSP430 系列超低功耗 16 位单片机原理与应用	胡大可	29.5
MSP430 系列 FLASH 型超低功耗 16 位单片机	胡大可	30.0
MSP430 系列单片机接口技术及系统设计实例 (含光盘)	魏小龙	45.0
MSP430 系列单片机 C 语言程序设计与开发	胡大可	29.0

### MOTOROLA 单片机系列

Motorola 单片机及专用集成电路应用系统设计	陈粤初	29.0
MC68332 单片机结构与应用	张 宁	28.0
Motorola M68HC05 系列单片机及其应用基础	刚寒冰	25.0
Motorola J,K 系列廉价单片机原理及应用	余永权	19.5
Motorola 单片机应用技术	张 辉	15.0
Motorola 单片机原理及应用系统开发技术	谢宋和	26.0
Motorola DSP 型 16 位单片机原理与实践 (含光盘)	邵贝贝	36.0

### EPSON 单片机系列

EPSON 单片机原理与应用	宋建国	33.0
EPSON 8 位单片机原理与应用	薛宗祥	20.0
EPSON 图形液晶显示控制器系列 SED135X 和 SED1374	郭 强	20.0
EPSON 单片系列液晶显示器及其应用	李维缇	20.0

### 其它公司单片机系列

日立 H8/3048 系列单片机应用技术	李 勋	29.5
东芝单片机原理及其在家用电器中的应用	谌清平	29.5
三菱 3850 系列单片机原理和应用	陆延丰	25.0
三菱 M16C/62 单片机原理与应用	陆延丰	39.0
AD $\mu$ C8xx 系列单片机原理与应用技术	李 刚	18.0
亿恒(西门子)C166 系列 16 位单片机原理与开发 (含光盘)	程 军	40.0
EM78447B 单片机应用研究与制作 (含光盘)	黄 勇	23.0
EM78 系列单片机原理与应用设计	沈小丰	20.0
C8051Fxxx 高速 SOC 单片机原理及应用	潘琢金	27.0
C8051F 单片机应用解析	潘琢金	40.0
凌阳 16 位单片机原理及应用	薛钧义	26.0

### 青少年单片机系列丛书

少儿单片机工程师	盛焕鸣	7.0
DP801 单片机系统入门	车金相	7.0
当代美猴王——少年单片机应用与开发	胥筱汀	17.0
青少年机器人初级教程——太空穿梭机 LOGO, QBASIC 语言编程	卢燕林	10.0

### 单片机模糊技术应用选编系列

模糊自适应控制理论及其应用	张化光	50.0
---------------	-----	------

注：表中反白者为 2002 年 10 月后新书。

向北航出版社直接邮购图书地址：北京航空航天大学出版社邮购组(100083) 另加 2 元挂号费。

邮购 E-mail: bhpress@263.net 电话:010-82316936, 传真:010-82317031。

单片机与嵌入式系统图书详细内容介绍请查阅出版社网站：<http://www.buaapress.com.cn>

进入出版社网站主页后，点击“单片机与嵌入式系统图书专区”

投稿单片机与嵌入式系统图书请联系：北航出版社 马广云 电话:010-82317022 传真:010-82317022

Email: pressb@public3.bta.net.cn

书 名	作 者	定 价
模糊技术与神经网络技术选编(1)~(5)	刘增良	
(1)~(5)的价格分别为:50.0、56.0、50.0、50.0、50.0		
计算机模糊控制原理及应用	戎月莉	7.5
模糊信息优化处理技术及其应用	黄崇福	16.0
模糊专家系统原理与设计	刘有才	18.0
单片机模糊逻辑开发软件	余永权	16.8
模糊逻辑控制技术及应用	窦振中	23.0
模糊逻辑与神经网络——理论研究与探索	刘增良	33.0
单片机模糊逻辑与模糊控制	余永权	40.0
神经模糊系统及其应用	王士同	28.0
模糊控制技术与模糊家用电器	余永权	23.0

### 单片机综合类

单片机微型计算机应用和开发系统	徐爱卿	12.0
单片机总线扩展技术	尤一鸣	10.5
单片机现场可编程外围芯片 PSD 的原理及应用	孙涵芳	39.5
单片人机接口实例集	公茂法	17.0
计算机语音技术 (修订版)	朱民雄	37.0
单片机应用系统设计实例与分析	沈红卫	26.0
51 系列单片机设计实例(含光盘)	楼然苗	29.5
增强型 80C51 单片机速成与实战	周立功	即将 出版
单片机与 CPLD 综合应用技术	周立功	即将 出版
PC 机与单片机 & DSP 数据通信技术选编(1)	李朝青	75.0
PC 机与单片机 & DSP 数据通信技术选编(2)	李朝青	69.0
无线发送/接收 IC 芯片及其数据通信技术选编(1)	李朝青	55.0

### 会议文集及杂志合订本

《单片机与嵌入式系统应用》杂志 2001 年(1~6)合订本	42.0
《单片机与嵌入式系统应用》杂志 2001 年(7~12)合订本	42.0
《单片机与嵌入式系统应用》杂志 2002 年(1~6)合订本	45.0
《单片机与嵌入式系统应用》杂志 2002 年(7~12)合订本	45.0
2001 嵌入式及单片机国际学术交流会议论文集	沈绪榜 150

### USB、现场总线、EDA

大规模可编程逻辑器件与数字系统设计	杨 晖	13.5
复杂数字电路与系统的 VerilogHDL 设计	夏宇闻	12.0
数字通信系统的 System View 仿真与分析	青 松	25.0
Lab VIEW——易学易用的图形化编程语言	李 刚	26.0
EDA 技术与数字系统设计	包 明	21.0
Verilog-HDL 实践与应用系统设计(含光盘)	常晓明	26.0
FPGA/VHDL 快速工程实践入门与提高	杨 恒	20.0
Verilog 数字系统设计教程	夏宇闻	38.0
CAN 总线原理和应用系统设计	邬宽明	25.0
现场总线技术应用选编(1) (上册)	邬宽明	55.0
现场总线技术应用选编(2) (下册)	邬宽明	即将 出版
现场总线 CAN 原理与应用技术	饶运涛	即将 出版
EZ-USB 2100 系列单片机原理、编程及应用	颜荣江	39.0
EZ-USB FX 系列单片机——USB 外围设备设计与应用 (含光盘)	许永和	65.0
PDIUSB12 USB 固件编程与驱动开发	周立功	26.0

## 前 言

自 2001 年《PC 机及单片机数据通信技术》一书出版以来,得到了各院校及科研单位同行的认可,现已印刷 4 次,供不应求。同时我们也收到一些同行和读者来信来电,指出书中的错误并提出许多宝贵意见。对此我们表示衷心的感谢。

在来信、来电中也诚恳地提到,书中虽然有些无线通信的实例,但毕竟太少,建议书中补充实例内容。为此我们收集了近四年来国内几十种期刊有关“无线发送/接收 IC 芯片数据通信技术”方面的文章并筛选出透明度高、硬件和软件齐全、实用的文章 113 多篇,均属于无线通信方面的内容。该选编今后将陆续出版。

本册《无线发送/接收 IC 芯片及其数据通信技术选编(1)》的主要内容包括三部分:

- ① 无线收/发芯片通信技术;
- ② 红外收/发芯片遥控技术;
- ③ 蓝牙技术。

本书由李朝青教授主编,负责文稿收集、筛选、整理和整体结构设计。参加选编的还有黄智伟(南华大学)、张秋燕、刘艳玲、尹丽春、沈怡林、杨秀昆等。北航出版社负责与本书中被收录文章的作者取得联系,并支付一次性稿酬及赠送样书。但由于部分作者地址不详或有变化,至今仍未联系上,希望未取得联系的作者能迅速与北航出版社联系。

北航出版社地址:北京市海淀区学院路 37 号

北京航空航天大学出版社

通信地址:北京航空航天大学出版社编辑部(邮编:100083)

联系人:马海珍

联系电话:(010)82317022

传 真:(010)82317022

Email:smartma@263.net

主 编 李朝青

2002.8 于天津理工大学

北京航空航天大学出版社  
图书、杂志推荐

## 新书预告

### 《嵌入式实时操作系统—— $\mu$ C/OS-II, 第2版》

《MicroC/OS-II, The Real-Time Kernel, second edition》

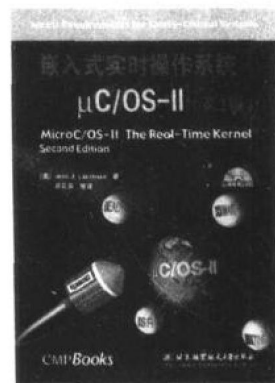
[美] Jean J. Labrosse 著 邵贝贝 等译

出版日期: 2003年5月 定价: 79.00(含光盘)

$\mu$ C/OS-II是著名的、源码公开的实时内核,是专为嵌入式应用设计的,可用于各类8位、16位和32位单片机或DSP。从 $\mu$ C/OS算起,该内核已有10余年应用史,在诸多领域得到了广泛应用。本书是“MicroC/OS-II The Real-Time Kernel”一书的第2版本,在第1版本(V2.0)基础上做了重大改进与升级。通过对 $\mu$ C/OS-II源代码的分析与描述,讲述了多任务实时的基本概念、竞争与调度算法、任务间同步与通信、存储与定时的管理以及如何处理优先级反转问题;介绍如何将 $\mu$ C/OS-II移植到不同CPU上,如何调试移植代码。在所附光盘中,给出已通过FAA安全认证的 $\mu$ C/OS-II V2.52的全部源码以及可在PC机上运行的移植范例。本书可用作高等院校嵌入式实时系统课程教材或工程师培训教材,也可供嵌入式应用开发人员研究与使用。

该书作者 Jean J. Labrosse 为美国 Micrium 公司总裁。Micrium 公司的  $\mu$ C/OS-II 及其系列产品  $\mu$ C/FS、 $\mu$ C/GUI 等由北京麦克泰公司 (www.bmrtech.com) 代理。

北京麦克泰公司联系方式: Tel: 010-62042889 Fax: 010-62042873



### 《单片机与嵌入式系统应用》月刊

- 北京航空航天大学出版社承办
- 何立民教授主编
- 中央级科技期刊
- 嵌入式系统专业期刊
- 特色: 专业期刊、专家办刊、着眼世界、面向国内、应用为主、读者第一
- 已开辟有8个栏目: 业界论坛、专题论述、技术纵横、新器件新技术、应用天地、经验交流、学习园地、编读往来
- 杂志社网址: <http://www.microcontroller.com.cn>,  
<http://www.dpj.com.cn>

诚挚欢迎业界人士向本刊投稿, 欢迎广大读者订阅本刊。

#### 杂志社联系方式

通信或汇款地址: 北京市海淀区学院路37号《单片机与嵌入式系统应用》杂志社  
邮编: 100083 电话: (010)82317029, 82313656 传真: 010-82317043  
E-mail: [mcu@public.bj.cninfo.net](mailto:mcu@public.bj.cninfo.net) [mcupress@263.net.cn](mailto:mcupress@263.net.cn) (投稿专用)  
广告业务联系人: 王金萍 魏洪亮 开户行: 北京市商业银行学院路支行  
户名: 《单片机与嵌入式系统应用》杂志社 账号: 010903391001201110299-36

#### 杂志订阅方式

国内统一刊号: CN 11-4530/V 国际标准刊号: ISSN 1009-623X  
每期定价: 8元, 全年定价: 96元, 每月1日出版。  
第一种订阅方式: 通过邮局订阅, 邮发代号: 2-765。  
第二种订阅方式: 直接向《单片机与嵌入式系统应用》杂志社订阅, 另加15%邮资。

向北航出版社直接邮购图书地址: 北京航空航天大学出版社邮购组(100083) 另加2元挂号费。

电话: 010-82316336, 传真: 010-82317031, Email: [bhpress@263.net](mailto:bhpress@263.net)

单片机与嵌入式系统图书详细介绍请查阅出版社网站: <http://www.buaapress.com.cn>

投稿单片机与嵌入式系统图书请联系: 北航出版社 马广云 电话: 010-82317022 传真: 010-82317022 Email: [pressb@public3.bta.net.cn](mailto:pressb@public3.bta.net.cn)

# 北京航空航天大学出版社 嵌入式系统图书推荐

## ARM 嵌入式处理器结构与应用基础 (含光盘)

马忠梅 等编著 2002年2月出版 定价:36.00元

### 内容简介

本书针对目前通用的32位RISC处理器——ARM7微处理器核系列,介绍ARM体系结构 and 应用基础。全书共八章,既有软件编程部分——ARM编程模型以及ARM和Thumb双指令集的说明,又有硬件部分——ARM7TDMI处理器和ARM720T处理器的结构原理。而且对部分公司带ARM核嵌入式系统芯片的特点、开发工具以及整个ARM处理器核系列也进行了介绍。本书第2次印刷版配有上海祥佑数码科技有限公司及深圳英蓓特信息技术有限公司免费提供的光盘2张,分别含Hitool for ARM开发系统的详细介绍和模拟测试,以及Embest IDE for ARM开发工具的详细介绍及其Demo内容。本书特点是内容比较全面,可作为ARM芯片选型、软件编程和硬件设计的参考手册,也可作为32位嵌入式处理器选修课和培训班用书,以及嵌入式系统应用技术人员的参考用书。



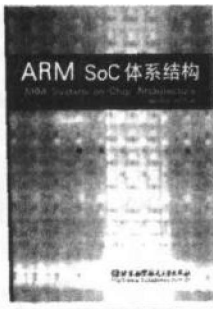
## ARM SoC 体系结构

### ARM System-on-Chip Architecture, 2nd edition

[英] Steve Furber 著 田泽等译 2002年10月出版 定价:55.00元

### 内容简介

介绍了一般微处理器核的设计原理,基于微处理器核的SoC设计的基本概念和方法,通过对ARM系列处理器核和CPU核的详尽描述,来说明微处理器及外围接口的设计原理和方法。同时也综述了ARM系列处理器核和最新ARM核的研发成果,以及ARM和Thumb编程模型,对SoC设计中涉及到的存储器层次、Cache、存储器管理、片上总线、片上调试和产品测试等主要问题进行了论述。在此基础上给出了几个基于ARM核的SoC嵌入式应用的实例。最后对基于异步设计的ARM核AMULET及异步SoC子系统AMULET3H的研究进行了介绍。本书的特点是将基于ARM微处理器核的SoC设计和实际嵌入式系统的应用集成于一体,对于基于ARM核的SoC设计和嵌入式系统开发者来说是一部很好的参考手册。可用作计算机科学与技术、电气工程、电子科学与技术专业本科生及硕士研究生的教材,也可作为从事集成电路设计的工程技术人员、基于ARM的嵌入式系统应用开发技术人员的参考书。



## AT91 系列 ARM 核微控制器结构与开发

马忠梅 等编著 2003年1月出版 定价:49.50元

### 内容简介

本书针对ATMEL公司基于ARM核的AT91系列微控制器,介绍其器件的特点、内部结构、内部资源以及开发方法。全书共10章,包括AT91系列微控制器芯片的结构原理、AT91评估板和集成函数库、ARM编程模型和指令集、内部资源的程序设计、硬件的开发平台和μLinux操作系统软件平台以及各种ARM开发工具等。AT91微控制器是ATMEL公司继AT89、AT90(AVR)系列单片机后,推出的基于国际领先32位RISC处理器核ARM的高端嵌入式系统芯片。它的特色是具有大容量Flash存储器的芯片,并提供C语言源码的丰富的AT91库函数。它是国内主流的嵌入ARM核的芯片。

本书特点是内容比较全面,编程举例详细具体,可作为嵌入式系统应用技术人员的参考手册和嵌入式系统课程的参考用书。



## 嵌入式系统——Intel StrongARM 结构与开发

陈章龙 涂时亮 主编 2002年10月出版 定价:38.00元

### 内容简介

本书以计算机系统结构和开发应用角度,介绍目前最流行的嵌入式处理器ARM体系结构及指令系统。在此基础上,系统地介绍了Intel公司的32位嵌入式处理器StrongARM总体结构、存储器组织、系统控制模块和I/O外围控制模块。也介绍了StrongARM开发调试的方法,以及在嵌入式Linux与Windows CE支持下的开发应用方法。

本书内部系统全面,适合作大专院校的高年级本科与研究生的教材,也可以作为信息技术人员的软件编程和硬件设计的参考书。



可直接向北航出版社邮购以上图书。通信及汇款地址:北京航空航天大学出版社发行部 邮编:100083 另加2元挂号费。  
网址: <http://www.buaapress.com.cn> 电话:010-82316936 传真:010-82317031 Email: [bhpress@263.net](mailto:bhpress@263.net)  
图书投稿请联系:北航出版社 马广云(电话:010-82317022 传真:010-82317022 Email: [pressb@public3.bta.net.cn](mailto:pressb@public3.bta.net.cn))



# 目 录

## 第 1 章 无线收/发 IC 芯片及其通信技术

无线通信标准及收/发电路设计 .....	2
1.1 数字信号 OOK/ASK 无线收/发电路设计 .....	2
1.2 UHF FM/FSK 无线电收/发电路设计 .....	6
1.3 一种基于 PIC 单片机控制的无线串行通信方法 .....	11
1.4 DSP 在移动通信中的应用 .....	15
1.5 短距离、高可靠无线数据通信装置 .....	18
1.6 单片机控制的窄带双向无线数字通信电路 .....	22
1.7 数字式无线扩音系统研究 .....	28
无线收/发 IC 芯片及数据通信技术 .....	34
1.8 高性能低成本的单片式无线发射/接收芯片 .....	34
1.9 3 线总线收/发器 XE1201 .....	37
1.10 无线数据收/发芯片 TR3001 的特性及应用 .....	43
1.11 无线电遥控发射/接收组件 CK98/99 的应用 .....	47
1.12 LMX3162 单片集成无线收/发器 .....	51
1.13 酒店餐厅无线呼叫看台服务系统的设计 .....	55
1.14 无线电发射/接收 IC 模块应用综述(1) .....	58
1.15 CIPH10 收/发芯片在数字通信中的应用 .....	73
1.16 可编程 RF 收发器芯片 CC1000 的原理及应用 .....	77
1.17 无线电发射/接收 IC 模块应用综述(2) .....	82
1.18 数字无线通信模块的应用——无线车辆报警系统 .....	96
1.19 数字无线通信模块的应用——手持机的设计 .....	100
1.20 TH230 无线数传电台工作原理及应用 .....	104
1.21 即将来临的第三代移动通信系统 .....	111
1.22 MC 3362 低功耗双变频 FM 接收机及其应用 .....	116
1.23 用于无线通信的 CDMA/FM 下变频混频器 RF2456 .....	121
1.24 FM/FSK 无线发射芯片 CMX017 的原理及应用 .....	124
无线监测及控制系统 .....	127
1.25 无线通信 SCADA 系统的实现与应用 .....	127
1.26 可编址无线遥控开关 .....	132

1.27	微型机器人足球系统中的通信子系统设计	135
1.28	无线遥控交通自动收费系统设计	139
1.29	MX469 在无线数据传输中的应用	143
1.30	基于 GSM 的列车无线数据传输系统的研究	147
1.31	气象要素无线采集系统的设计与实现	154
1.32	基于 AT89C2051 单片机的无线鼠标的设计	158
1.33	无线寻呼实时监测系统的研制	164
1.34	一种基于单片机和 SCA 技术的多工数据广播系统	170
1.35	一种无线智能报警系统	177
1.36	DS80C320 单片机在无人机测控数据采集器中的应用	183
1.37	频分制遥测地面站总体设计	190
1.38	直接内存访问技术在无人机地面站遥测数据采集中的应用	196
1.39	应用测控总线技术的多信道接收机设计	202
1.40	智能化小区中的家庭安全管理系统(收端)	205
1.41	智能化小区中的家庭安全管理系统(发端)	209
<b>无线遥控发射及接收机芯片技术</b>		214
1.42	一种直接序列扩频体制遥控发射机的设计	214
1.43	DAB 发射系统组成与功能	219
1.44	高性能小功率 FM 接收芯片 NE605 及其应用	225
1.45	UHF 频段接收芯片 RX3310A 的原理与应用	230
1.46	MICRF011 无线电接收器/数据解调器	234
1.47	某导弹多功能发射车通信监控软件的设计	239
1.48	用单片机制作的遥控回应式报警装置	244
<b>全球卫星定位系统 GPS 芯片接收机技术</b>		248
1.49	GPS 接收机射频 IC	248
1.50	GPS 接收机与 PC 机串行通信技术的开发与应用	252
1.51	一种高性能微处理器 ARM 在 GPS 接收机中的应用	257
1.52	数字卫星接收机与 MAX2102	262
1.53	全球定位系统射频接收器 TRF5001	266
1.54	GNSS9916(GPS/GLONASS)接收机	272
1.55	GPS 数据采集卡的设计	279
1.56	一种用于 GPS 集群车辆监控系统的纠错编码	283
1.57	全球导航星系统在航天测控中的应用	287
<b>无线通信网络及软件无线电技术</b>		296
1.58	大型直流锅炉热注参数无线传输仪及无线通信网络的设计	296
1.59	一种无线教学网络系统的设计与实现	302

1.60	发射信号处理器 AD6622 在软件无线电中的应用	307
1.61	软件无线电中多 DSP 系统结构设计	312
1.62	基于软件无线电的嵌入式通用高速频率合成器设计	320
1.63	交互操作在无线局域网中的实现	327
1.64	无线网桥的设计与实现	331
1.65	有线/无线混合数据通信网	336
1.66	软件无线电系统中的数字信号处理技术	342
1.67	无线接入网技术	346
1.68	无线局域网技术探讨	351
1.69	软件无线电中的模数转换技术	356
<b>第 2 章 红外遥控及数据通信技术</b>		
2.1	单片机用作通用红外遥控接收器的设计	362
2.2	红外遥控器信号的接收和转发	365
2.3	利用红外线的双向通信系统的设计与实施	369
2.4	一体化红外线接收器及其在数据通信中的应用	377
2.5	基于 IrDA 标准的红外无线通信原理及设计	381
2.6	MAX 3100 在串行红外数据与 RS-232 转换器中的应用	386
2.7	计算机红外遥控的设计及实现	390
2.8	红外编码式公交车辆动态微机管理系统的应用	397
2.9	长距离红外遥控	402
2.10	单片机控制系统的红外线遥控器接口	407
2.11	两种红外遥控解码技术的探讨	411
2.12	红外遥控接收器 PT2249A/PT2250A	416
2.13	快速反应的 40 路红外报警位置	420
2.14	单片集成电路在空调遥控器中的应用	424
2.15	中心频率为 10.525 GHz 的 DZ9861 微波探测器模块及微波红外双鉴控制器 DZ9862	430
2.16	红外遥控电子密码锁应用研究	435
2.17	由 LM567 组成的红外线自动洗手器	439
2.18	红外线远程控制发射机 PT2210	441
2.19	用 PIC16C54 单片机设计遥控器	445
2.20	红外线遥控发射器的原理及应用	448
2.21	脉冲编码红外光接收模块的原理及其在自动冲水器中的应用	453
2.22	总线式红外监控系统	457
2.23	SKC 红外遥控器解码及应用方案	461
<b>第 3 章 蓝牙技术及无线数传(媲美蓝牙)芯片技术</b>		
3.1	蓝牙技术及其在嵌入式系统中的应用	466

3.2	蓝牙技术及其硬件设计 .....	474
3.3	基于 nRF401 的 PC 机无线收/发模块的设计 .....	480
3.4	基于射频收/发芯片 nRF403 的无线接口电路设计 .....	485
3.5	基于射频收/发芯片 nRF903 的无线数传模块设计 .....	488
3.6	内嵌微控制器的无线数据发射器的特性及应用 .....	494
3.7	射频无线收/发器 TRF6900 在铁路路基温度无线采集监控系统中的应用 .....	499
3.8	无线射频收/发器 TRF6900A 的应用研究 .....	505
3.9	蓝牙技术在医疗监护中的应用 .....	513
3.10	基于 IEEE 1451 标准和蓝牙协议的无线网络传感器设计 .....	518
3.11	基于 Windows 2000 蓝牙局域网接入系统的实现 .....	523
3.12	基于蓝牙技术的家庭网络 .....	528
3.13	蓝牙 profile 互障碍测试 .....	534
3.14	蓝牙网络中的安全技术 .....	539
3.15	蓝牙技术的安全认证机制 .....	545
3.16	蓝牙无线电收发器 PBA31301 的特性及应用 .....	551
3.17	蓝牙无线调制解调器 SiW1502 .....	553
3.18	蓝牙模块技术动向 .....	557
3.19	蓝牙(Bluetooth)在数字化信息家电中的应用 .....	559
3.20	频响高达 2.5 GHz 的高精度真有效值功率检测器 AD8361 .....	566
3.21	家庭无线网络与蓝牙(Bluetooth)无线传输技术——个人通信领域的新热点 ...	571



# 第 1 章

## 无线收/发 IC 芯片 及其通信技术

# 无线通信标准及收/发电路设计

## 1.1 数字信号 OOK/ASK 无线收/发电路设计

黄智伟 朱卫华 邹其洪

湖南衡阳市常胜西路南华大学, 衡阳, 421001

**摘要** 介绍一种采用 TX6000 单片发射器芯片、RX6000 单片接收器芯片构成的数字信号 OOK/ASK 无线收/发电路。

### 1.1.1 概述

所设计的数字信号 OOK/ASK 无线收/发电路由 TX6000 单片发射器芯片和 RX6000 单片接收器芯片组成,工作在 916.50 MHz 频段;具有 OOK/ASK 调制和解调能力,抗干扰能力强,适合工业控制应用;采用 SAW 频率合成技术,频率稳定性好;接收灵敏度高达  $-98$  dBm,发射输出功率 0.75 mW;数据速率可达 115.2 Kbps;低工作电压为 2.7~3.5 V;低功耗,接收时电流 1.8 mA,发射时电流 12 mA,接收待机状态和发射待机状态仅为  $0.5 \mu\text{A}$ ;可用于数字窄带、扩频无线电链路、手持数据终端、无线局域网、计算机通信、数据采集系统、遥测遥控等系统中。

### 1.1.2 数字信号 OOK/ASK 无线发射电路

数字信号 OOK/ASK 无线发射电路如图 1.1、图 1.2 所示,电路元器件参数如表 1.1 所列。电路以 TX6000 为核心。TX6000 是 RF Monolithics 公司推出的单片发射器芯片,SM-20H 封装,芯片内包含有:SAW 谐振器、SAW 滤波器、RF 放大器、调制和偏置控制等电路。RF 输出端(RFIO)阻抗范围为  $35\sim 75 \Omega$ ,外接 1 个天线串联匹配线圈和 1 个并联的 ESD 保护线圈。SAW 谐振器和放大器 1(TXA1)组成振荡器,要发射的数字信号经 TXMOD 端输入,调制后由发射放大器 2 放大,经 SAW 滤波器滤波后输出。发射器有 3 个工作模式:ASK 发射、OOK 发射、低功耗(睡眠)。模式控制由 CNTRL0 和 CNTRL1 完成。设置 CNTRL1 为“高电平”,CNTRL0 为“低电平”,芯片工作在 ASK 发射模式;设置 CNTRL1 和 CNTRL0 都为“低电平”,芯片工作在低功耗(睡眠)模式。电路中 T/S 为发射模式/睡眠模式控制信号。

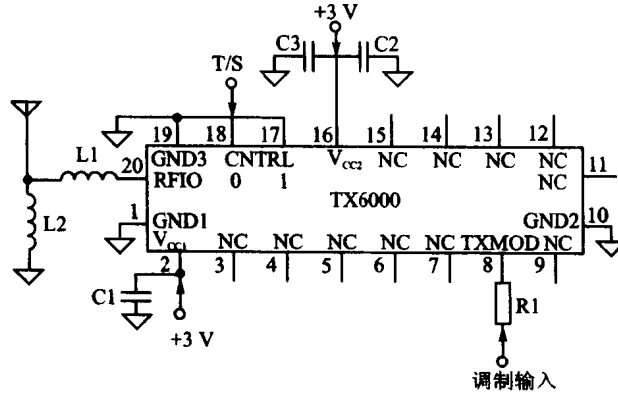


图 1.1 数字信号 OOK 调制发射电路

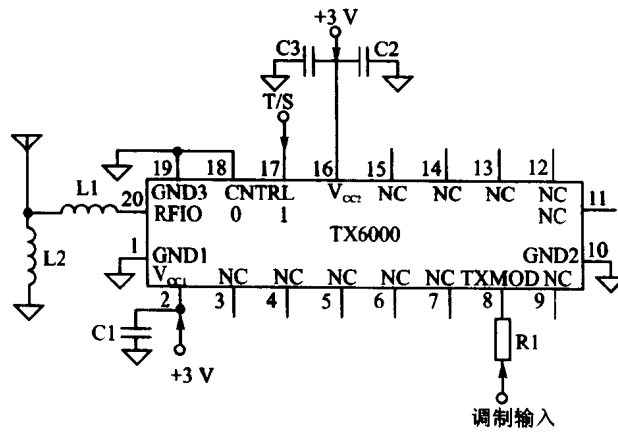


图 1.2 数字信号 ASK 调制发射电路

表 1.1 数字信号 OOK/ASK 发射电路元器件参数表

调制类型	OOK	OOK	ASK
数据速率/Kbps	2.4	19.2	115.2
R1/kΩ	8.2	8.2	8.2
C1/μF	10	10	10
C2/pF	27	27	27
C3/pF	100	100	100
L1/nH	10	10	10
L2/nH	100	100	100

### 1.1.3 数字信号 OOK/ASK 无线接收电路

数字信号 OOK/ASK 无线接收电路如图 1.3、图 1.4 所示，电路元器件参数值如表 1.2 所列。电路以 RX6000 为核心。RX6000 是 RF Monolithics 公司推出的单片接收器芯片，芯片

内包括有:SAW 滤波器、SAW 延迟线、RF 放大器、检波器、数据限制器、低通滤波器等电路。RF 输出端 RFIO 阻抗范围为  $35\sim 75\ \Omega$ , 外接 1 个天线串联匹配线圈和 1 个并联的 ESD 保护线圈。RF 信号经 SAW 滤波器到达射频放大器 RFA1。RFA1 增益可在 35 dB 和 5 dB 之间选择。RFA1 的输出到 SAW 延迟线,SAW 延迟线有一标准的  $0.5\ \mu\text{s}$  的延时。第 2 级射频放大器 RFA2 增益为 51 dB。检波器输出驱动回转滤波器,滤波器提供 1 个 3 极、0.05 度等纹波低通滤波器响应。滤波器的输出由基带放大器放大后到 BBOUT 端。当接收器的 RF 放大器工作在 50% 占空比时,BBOUT 端信号变化大约是  $10\ \text{mV/dB}$ ,峰-峰值信号电平达到 685 mV。BBOUT 的输出信号通过串联的电容耦合到 CMPIN 输入端。当接收器设置为低功耗(睡眠)模式时,BBOUT 端的输出阻抗为高阻抗状态。

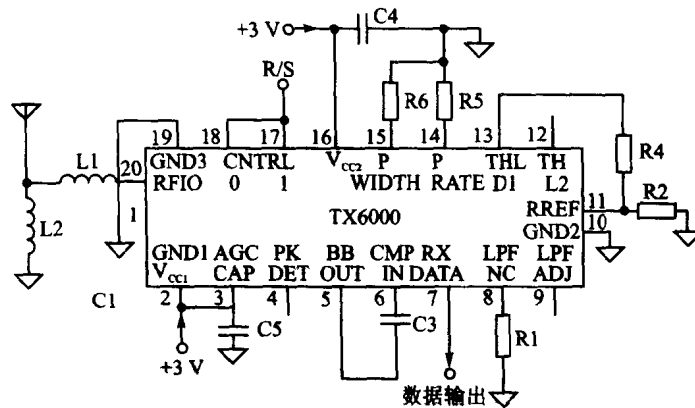


图 1.3 数字信号 OOK 接收电路

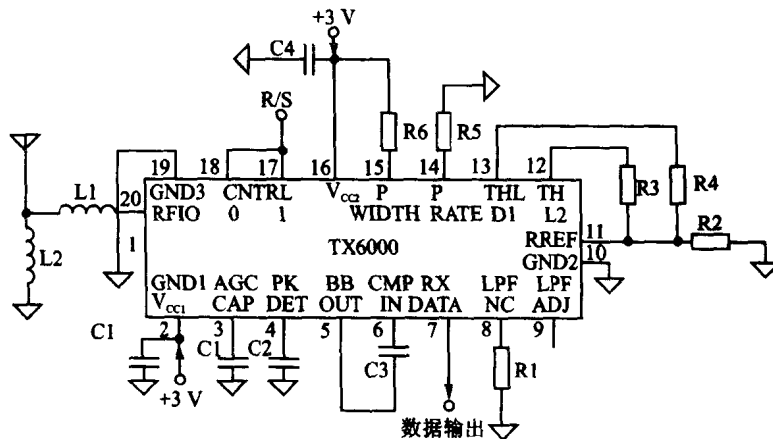


图 1.4 数字信号 ASK 接收电路

CMPIN 端的输入信号加到 2 个数据限制器,转换从 BBOUT 来的模拟信号成为数据流。数据限制器 DS1 是一个电容耦合可调阈值的比较器。比较器的限制电平从  $0\sim 90\ \text{mV}$ ,由在 RFEF 和 THLD1 端之间的电阻设置。阈值为零,灵敏度最好。数据限制器 DS2 限制触发点能被在 RREF 和 THLD2 之间的电阻设置为  $0\sim 120\ \text{mV}$ 。通常设置为  $60\ \text{mV}$ 。DS1 和 DS2 通过与门在 RXDATA 端输出数字信号。峰值检波器的输出通过 AGC 比较器也提供一个 AGC 复位信号到 AGC 控制电路。AGC 控制电路保证接收器的动态工作范围。



表 1.2 数字信号 OOK/ASK 接收电路的元器件参数表

调制类型	OOK	OOK	ASK
数据速率/Kbps	2.4	19.2	115.2
C1/pF	—	—	2 200
C2/ $\mu$ F	—	—	0.001
C3/ $\mu$ F	0.1	0.015	0.002 7
C4/ $\mu$ F	10	10	10
C5/pF	27	27	27
R1/k $\Omega$	240	30	12
R2/k $\Omega$	100	100	100
R3/k $\Omega$	—	—	100
R4/k $\Omega$	10	27	100
R5/k $\Omega$	1 100	330	160
R6/k $\Omega$	270	270	1 000
L1/nH	10	10	10
L2/nH	100	100	100

接收器有两种工作模式:接收和低功耗(睡眠)。由 CNTR1 和 CNTR0 端控制;CNTR1 和 CNTR0 为高时,接收器工作在接收模式;CNTR1 和 CNTR0 为低时,接收器工作在低功耗(睡眠)模式。电路中 R/S 为接收模式/睡眠模式控制信号。

### 1.1.4 结束语

数字信号 OOK/ASK 无线收/发电路,电路结构简单,工作可靠,可方便地嵌入电子设备和系统中,构成一个点对点、一对多点的无线数据传输通道。

使用中应注意的问题是:当收/发电路置于同一系统中时,发送数据之前需将发射电路置于发射模式,接收电路置于睡眠模式;发射电路从睡眠模式转换为发射模式的转换时间至少 1 ms;可以发送任意长度的数据;发送结束后应将发射电路置于睡眠模式。接收数据之前需将接收电路置于接收模式,将发射电路置于睡眠模式;接收电路从睡眠模式转换为接收模式的转换时间至少 1 ms;接收电路接收到的数据可以直接送到单片机串行接口或者经电平转换后送入计算机。在睡眠模式时电路不发射和接收数据。数据传输速率最高为 115.2 Kbps。

#### 参考文献

- 1 RF Monolithics INC. 916.50 MHz Hybrid Transmitter TX6000. www.rfm.com, 2001
- 2 RF Monolithics INC. 916.50 MHz Hybrid Receiver RX6000. www.rfm.com, 2001

选自《单片机与嵌入系统应用》2002.8