

RADIO Magazine

下

合订本

2002年 正文·资料

www.radio.com.cn

国内邮发代号: 2-75

国外代号: M106

1955年创刊



本期专题

行业动态

视听园地

家电维修

通信世界

资料(200多页)

电脑与单片机

元器件与应用

电路与制作

初学者园地

资料(200多页)



人民邮电出版社

无线电 合订本

2002 年（下）

《无线电》杂志社 编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

《无线电》合订本 .2002 年 . 下 / 《无线电》杂志社编 .—北京: 人民邮电出版社, 2002.12
ISBN 7-115-10980-X

I . 无 ... II . 无 ... III . 无线电技术 IV . TN014

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 100826 号

内容提要

无线电合订本 2002 年 (下) 分正文和附录资料两部分。正文囊括了 2002 年《无线电》杂志第 1~12 期“电脑与单片机”、“元器件与应用”、“电路与制作”和“初学者园地”等栏目的全部内容, 并经过再次编辑加工整理, 按栏目、连载专题等重新分类排版, 将极大地方便读者阅读。附录资料详细介绍了电子爱好者如何用电脑、新型手机电路原理与维修、新型集成电路应用等内容。

本书小字号, 大容量, 涉及电子技术广泛, 正文文章小巧, 内容实用, 技巧经验丰富, 附录资料更是精彩实用, 适合所有对电子技术感兴趣的爱好者。

无线电合订本 2002 年 (下)

- ◆ 编 《无线电》杂志社
责任编辑 肖学云
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 316@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京印刷一厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 36
字数: 1 440 千字 2002 年 12 月第 1 版
印数: 1-13 000 册 2002 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10980-X/TN·2004

定价: 24.00 元

《无线电》杂志推荐书目

书号	书 名	定价	邮购价	书号	书 名	定价	邮购价
00010	《高保真音响》94-98 年合订本(CD-ROM)	¥ 98.00	¥ 110.00	00401	怎样看电路图(VCD)	¥ 36.00	¥ 36.00
04473	怎样用万用电表检测无线电元器件	¥ 9.00P	¥ 12.00	04512	电工实用线路 300 例	¥ 10.00	¥ 13.00
05286	电工实用技术入门(2002 版)	¥ 10.00	¥ 13.00	09293	精选电子制作图解 66 例	¥ 28.00	¥ 32.20
05470	业余无线电通信	¥ 20.00	¥ 24.00	06416	实用无线电遥控(修订本)	¥ 12.00	¥ 15.00
06834	PC 总线彩色电视机维修精要·实例·密码与数据	¥ 37.00	¥ 42.60	06901	唱片里的世界	¥ 28.00	¥ 32.50
06958	实用电工计算 150 例(实用电工丛书)	¥ 12.00	¥ 15.00	07297	新编电话机电路图集(98 版)	¥ 30.00	¥ 34.50
07323	“少年电子技师”必读	¥ 11.00	¥ 14.00	07376	唱片里的瓦格纳	¥ 26.00	¥ 30.50
07430	1999-2000 年度 CD 唱片选购指南	¥ 14.00	¥ 18.00	07436	唱片里的著名歌唱家	¥ 31.00	¥ 36.00
07446	唱片里的著名指挥家	¥ 18.00	¥ 22.00	07448	音箱设计技术手册	¥ 12.00	¥ 15.00
07642	新编电话机故障检修 850 例	¥ 20.00	¥ 23.00	07797	常用三类传真机的使用与维护	¥ 46.00	¥ 52.90
07825	康佳系列彩色电视机原理与维修	¥ 22.00	¥ 25.30	07977	万用电表使用技巧与实例	¥ 14.00	¥ 17.00
08032	无线电元器件精汇	¥ 39.00	¥ 45.00	08041	无线电爱好者读本(下)(第二次修订本)	¥ 18.00	¥ 21.00
08204	歌舞厅音像与调音调光技术	¥ 42.00	¥ 48.30	08426	电路设计与制版——Protel 99 入门与提高	¥ 45.00	¥ 51.80
08510	唱片里的战争	¥ 15.00	¥ 19.00	08511	走近音乐大师	¥ 19.00	¥ 23.50
08536	电工识图	¥ 28.00	¥ 32.20	08540	电工上岗应试宝典	¥ 18.00	¥ 21.00
08684	家用空调器原理与维修	¥ 22.00	¥ 25.30	08712	无线电制作精汇	¥ 62.00	¥ 68.00
09565	快修电冰箱·电冰柜·空调器	¥ 30.00	¥ 34.50	09755	常用电子元器件使用一读通	¥ 18.00	¥ 21.00
09444	看图学修小家电	¥ 20.00	¥ 23.00	09453	无线电识图与电路故障分析轻松入门	¥ 37.00	¥ 42.60
09475	看图学修微波炉	¥ 13.00	¥ 16.00	09476	卫星电视与有线传播安装调试与维修	¥ 16.00	¥ 19.00
09520	新编实用电工电路 400 例	¥ 32.00	¥ 37.00	09522	快修国产新型彩色电视机	¥ 31.00	¥ 35.70
09613	DVD、SVCD 视盘机集成电路与检修实例	¥ 41.00	¥ 47.20	09626	无线电元器件检测与修理技术轻松入门	¥ 33.00	¥ 38.00
09637	指针式万用表实用测量技法与故障检修	¥ 37.00	¥ 42.60	09663	多频彩色显示器电路原理及检修方法	¥ 30.00	¥ 34.50
09669	TCL 王牌新型彩色电视机电路集	¥ 27.00	¥ 31.10	09677	数字集成电路应用 300 例	¥ 23.00	¥ 26.50
09710	大屏幕彩电开关电源与保护电路检修技巧	¥ 29.00	¥ 33.40	09747	快修电脑显示器	¥ 27.00	¥ 31.10
09749	医疗保健电子仪器整修方法与技巧	¥ 30.00	¥ 34.50	09750	十大主板名牌 VCD/SVCD/DVD 机维修精要与实例	¥ 30.00	¥ 34.50
09751	最新家用、商用中央空调技术手册	¥ 34.00	¥ 39.10	09753	常用视频电器开关电源工作原理与检修	¥ 47.00	¥ 54.10
09756	快修 VCD、DVD 视盘机	¥ 29.00	¥ 33.40	09914	唱片里的录音精品	¥ 25.00	¥ 29.00
09951	看图学修彩色电视机	¥ 20.00	¥ 23.00	10006	唱片里的世界(续集)	¥ 26.00	¥ 30.00
10016	看图学修电冰箱	¥ 17.00	¥ 20.00	10038	新型大屏幕彩色电视机电源故障检修	¥ 47.00	¥ 54.10
10061	家用电器产品维修工(初级)	¥ 35.00	¥ 40.30	10089	工程制图与计算机绘图基础(修订版)	¥ 28.00	¥ 32.20
10099	看图学修空调器	¥ 26.00	¥ 29.90	10100	微型计算机主机电源、显示器电源、UPS 速修	¥ 30.00	¥ 34.50
10101	家用电器产品维修工(中级)职业技能鉴定教材	¥ 35.00	¥ 40.30	10102	家用电器产品维修工(高级技师)	¥ 27.00	¥ 31.10
10103	VCD 视盘机修理入门	¥ 28.00	¥ 32.20	10104	实用新颖电子器具制作精选	¥ 22.00	¥ 25.30
10109	集成电路简明应用手册——音响设备专辑	¥ 58.00	¥ 66.70	10221	实用电动机控制电路 350 例	¥ 16.00	¥ 19.00
10231	数字集成电路应用精粹	¥ 28.00	¥ 32.20	10269	彩色电视机 CPU 电路维修图说	¥ 24.00	¥ 27.60
10282	彩色显示器集成电路实用维修手册	¥ 35.00	¥ 40.30	10284	家用摄录一体机的原理与检修	¥ 31.00	¥ 35.70
10285	看图学修 VCD/DVD	¥ 20.00	¥ 23.00	10290	海信数码彩电电路分析、密码调整及检修技巧	¥ 28.00	¥ 32.20
10366	电子线路基础轻松入门	¥ 26.00	¥ 29.90	10394	新编激光影碟机电路维修实测数据	¥ 48.00	¥ 55.20
10407	图解电子技术快速入门	¥ 14.00	¥ 17.00	50980	看图学修电话机(VCD)	¥ 200.00	¥ 200.00
68139	常用电子管资料荟萃(CD-ROM)	¥ 40.00	¥ 40.00	68147	国内外名厂扬声器资料荟萃(CD-ROM)	¥ 40.00	¥ 40.00
08842	怎样选用无线电电子器件	¥ 36.00	¥ 41.50	902000	《无线电》2000 年合订本	¥ 39.00	¥ 45.00
9020001	《无线电》2000 年增刊	¥ 4.80	¥ 6.00	902001	《无线电》2001 年合订本	¥ 49.00	¥ 55.00
9020011	《无线电》2001 年增刊	¥ 25.00	¥ 28.00	99001	《龙韵》发烧 CD	¥ 100.00	¥ 120.00
909600	《无线电》1996 年合订本	¥ 32.00	¥ 37.00	909700	《无线电》1997 年合订本	¥ 32.00	¥ 37.00
909900	《无线电》1999 年合订本	¥ 36.00	¥ 42.00	900102	《无线电》1985-2000 年合订本(4 张 CD-ROM)	¥ 100.00	¥ 100.00
9020021	《高保真音响》2002 年增刊	¥ 28.00	¥ 28.00	9020022	《无线电》2002 年增刊	¥ 25.00	¥ 25.00

购书方法: 请将购书款汇至北京崇文门东大街 14 号 A 座, 收款人: 《无线电》杂志社, 邮编: 100061, 请在汇款单附言中注明书号。
因各种原因未订到《无线电》杂志者, 请与杂志社联系购买。
《高保真音响》杂志 6.80 元, 邮购价 6.80 元。
《无线电》杂志 15.00 元, 邮购价 15.00 元。

无线电 合订本

2002 年(下) 正文索引

电脑与单片机

“电子爱好者如何用电脑”系列文章

当代电子爱好者的新装备——个人电脑	赵晓杰 刘河川	1
COOL EDIT 2000 让电脑成为信号发生器(上)	田进勤	2
COOL EDIT 2000 让电脑成为信号发生器(下)	秦雷艳 田进勤	4
COOL EDIT 2000 让电脑成为示波器	田进勤	5
51 系列单片机编程器的制作及仿真调试软件的使用	电子 DIY 工作室	8
PIC16F84 单片机编辑器的制作及 PIC 仿真调试软件的使用(上)	电子 DIY 工作室	11
PIC16F84 单片机编程器的制作及 PIC 仿真调试软件的使用(下)	电子 DIY 工作室	12
AVR 系列单片机编程器的制作及仿真调试软件的使用(上)	电子 DIY 工作室	14
AVR 系列单片机编程器的制作及仿真调试软件的使用(下)	电子 DIY 工作室	16
电脑应用经验四则	孙雪松 周洁波	17

“电子爱好者如何用电脑”系列之数字化仪器

虚拟频率计	电子 DIY 工作室	18
基于 PC 机的简易 5 通道逻辑分析仪	电子 DIY 工作室	20
虚拟仪器软件——AudioSCSI	王 一	21
个人电脑常见硬件故障及维护	刘尚诚	24

义隆单片机课堂

EM78P447S 单片机入门与实作实例讲座

第 2 讲 硬件系统概况(上)	大海创作室	27
第 2 讲 硬件系统概况(下)	大海创作室	30
第 3 讲 指令系统(上)	大海创作室	33
第 3 讲 指令系统(中)	大海创作室	36
第 3 讲 指令系统(下)	大海创作室	38
第 4 讲 汇编器 MASM78 及其应用	大海创作室	40
第 5 讲 汇编程序设计基础	大海创作室	42

第 6 讲 EM78P447S 特殊问题的处理方法(上)	大海创作室	46
------------------------------	-------	----

第 6 讲 EM78P447S 特殊问题的处理方法(下)	大海创作室	48
------------------------------	-------	----

第 7 讲 SIM447 软硬件模拟器(上)	大海创作室	50
------------------------	-------	----

第 7 讲 SIM447 软硬件模拟器(下)	大海创作室	52
------------------------	-------	----

第 8 讲 SIM447 的系统命令(上)	大海创作室	54
-----------------------	-------	----

走进仿真世界

电路仿真和 PSPICE 语言概要(上)	甘 雨	57
电路仿真和 PSPICE 语言概要(下)	甘 雨	58
电子学辅助学习软件——TINA(上)	甘 雨	60
电子学辅助学习软件——TINA(下)	甘 雨	61
电路仿真软件 PSpice 学生版(上)	甘 雨	63
电路仿真软件 PSpice 学生版(下)	甘 雨	64
Protel 仿真组件 Simulate 概述(上)	甘 雨	66
别具特色的电脑虚拟仪器	严宇亮	67
Protel 仿真组件 Simulate 概述(下)	甘 雨	68
交互式电路仿真软件 Multisim(上)	甘 雨	70
交互式电路仿真软件 Multisim(中)	甘 雨	72
交互式电路仿真软件 Multisim(下)	甘 雨	74

电子网站纵横录

电脑 DIY 网站	李亿戈	76
卫星接收网站	荣 毅	79
家电信息网站	天天新工作室	82
数码摄影网站	天天新工作室	85
手机维修网站	天天新工作室	87
电子制作网站	天天新工作室	89
网上听广播	潘三洋	91
DV 数码网站	黄 强	93
电工网站	邓全科	94
搜索引擎	龙 哲	96
网上看电视	龙 哲	97
网上航模世界	龙 哲	99
自己动手制作电脑遥控器(硬件篇)	电子 DIY 工作室	100
自己动手制作电脑遥控器(软件篇)	电子 DIY 工作室	101

自己动手制作 CPU 温度计·····	电子 DIY 工作室	103
聚焦 CPU·····	孙晓辉	106
浅谈 CPU 超频·····	邱晓光	108
实测几款 CPU·····	孔小辉	109
电脑显示器显像管衰老的故障判断·····	李永刚	110
IR 电子镇流器设计软件的应用·····	李姝江	111
单片机控制多点布控电话联网报警系统(上)		
·····	滕世进 宋 健	113
单片机控制多点布控电话联网报警系统(下)		
·····	滕世进 宋 健	114
用电脑控制的可扩展功能的机器人——太空穿梭机 MK-1		
·····	陈文香	116
用计算机彩显管代替彩电管·····	李朝友	117
计算机硬件看门狗·····	赵晓杰 刘河川	119
PC 温度计·····	赵晓杰 刘河川	121
DSG 数字信号发生器·····	董青利	122
电脑虚拟仪器的使用·····	王建华	123
用 Flash5.0 设计音频信号发生器·····	田进勤	124
几则个人电脑故障“诊治”案例·····	刘尚诚	127

元器件与应用

传感器篇

低功耗/微型温度传感器 LM20·····	戴维德	128
精密电流检测器 LM3824 ·····	方佩敏	129
输出稳压的电压反转器 MAX1673·····	金 名	130
由单只电阻编程的振荡器 LTC1799·····	毛兴武	131
使用 AD637 的真有效值电压表·····	罗清华	133
散热风扇控制器 TC652 及 TC653·····	方佩敏	134
新型可编程大电流恒流源 IC-LTC1734·····	申 新	135
带 LDO 的双输出电荷泵电路 LTC1682 系列·····	石子奇	136
多功能射频 IC 卡读卡模块 WMRFC02-02·····	完 美	138
几种常见微型振动传感器及应用·····	瞿贵荣	139
电机驱动智能功率模块应用介绍·····	李 伟 毛 元	140
自制遥控信号检测仪·····	李志强	141
音频功率放大器 LM4819 及其应用·····	方佩敏	142
高精度运放、比较器和参考电压组合芯片 SA58603 及应用		
·····	毛兴武 祝大卫	143

精密数字温度传感控制器 MAX6654·····	江海洋	144
汽车照明顶灯调光器·····	傅劲松	144
可编程电压检测器 LTC1998 及其应用·····	戴维德	145
新型 RF 发射/接收模块 TX4915-T2/RX3310A-03		
·····	张景水	146
遥控编/译码器 MT8006/MT8008·····	张景水	148
DTMF 与遥控电路·····	任世雄	150
用 XJZ-6 模块制作感应水龙头·····	傅国迎	151
75W+75W 立体声功率放大器 STA575·····	毛兴武 姜 宇	152
低功耗低压差稳压器 MIC5233·····	方佩敏	154
STX83003/STX93003 型互补功率晶体管·····	毛兴武	154
超低功耗通用单二输入逻辑门 NC7SP57/58·····	方佩敏	155
电风扇控制电路 HT6338·····	李学海 鞠文慧	156
充电控制芯片 MAX712·····	王毅航	158
微波探测器模块 DZ9861 及微波红外双鉴控制器 DZ9862		
·····	黄传明	159
低噪声低漂移超高精度集成放大器 MAX4238/39		
·····	祝大卫	160
双通道耳机放大器 LM4810 的应用·····	戴维德	161
红外反射开关模块 TX05D 在保护视力方面的应用		
·····	杨国治	162
新器件卡片·····		163
新器件速递·····		175

电路与制作

网上来风

国外电子电路选编(1)·····	周 海	183
国外电子电路选编(2)·····	周 海	184
国外电子电路选编(3)·····	周 海	185
国外电子电路选编(4)·····	周 海	186
国外电子电路选编(5)·····	周 海	187
国外电子电路选编(6)·····	周 海	188
国外电子电路选编(7)·····	周 海	190

单元电路

光控开关电路·····	陈有卿	191
集成光控开关电路·····	陈有卿	192
触摸开关电路(1)·····	陈有卿	193

触摸开关电路(2)·····	陈有卿	194
触摸开关电路(3)·····	陈有卿	196
触摸开关电路(4)·····	陈有卿	197
无线电遥控电路(1)·····	陈有卿	198
无线电遥控电路(2)·····	陈有卿	199
一款自动开关电路·····	周 海	200

楼宇自动化

楼宇对讲开锁电话系统的原理与应用(1)·····	刘永华	201
楼宇对讲开锁电话系统的原理与应用(2)·····	刘永华	203
楼宇对讲开锁电话系统的原理与应用(3)·····	刘永华	205
楼宇对讲开锁电话系统的原理与应用(4) ·····	刘永华 高晋峰	209
遥控型自动对焦幻灯机电路·····	姜立中	211
反射式红外线光控自动开关电路·····	徐爱林	212
有线双工对讲机电路·····	杨烈勋	214
幼童“语音身份证”·····	张晓东	215
用可擦写存储卡设计长时间固态语音录放仪·····	迟克勤	216
热带鱼鱼缸水温自动加热控制器·····	陈有卿	217
巧用铅笔做实验·····	徐 如 刘金勇	217
程控闪光集成电路 CD71061·····	袁 虎	218
感应式智能卡电控锁·····	蔡凡弟	219
摩托车防盗报警器·····	陈有卿	220
用 PLL 电路作红外线音频传输实验·····	任世雄	221
立体眼镜剖析·····	刘振海	222
调频收音机改装为接园接收机·····	王毅航	222
多功能上下限通用数字控制器·····	李桂秋	223
遥控式数字时间控制、温度控制器·····	通 途	225
简易自控电路·····	孙心若	226
新型恒温快速电烙铁·····	董一伟	228
介绍几款非接触式智能卡读卡模块·····	蔡凡弟	230
豆浆机电路剖析·····	姜立中	231
利用电力线传递模拟和数字信号·····	安 泰	233
实用型电子镇流器·····	杨国治	234
数字长度测量仪·····	闫月琴 周福录	235
近似正弦波输出的小型逆变器·····	周 军 陆宗寰	236
晶闸管与稳压管的简易测试·····	倪耀成	236
常用的散热器及其安装·····	蔡建国	237
令人静心的仿真“蟋蟀”·····	张晓东	238
用 LM339 制作抢答器·····	李诗海	238

日光灯电子启辉器的制作·····	张晓东	239
DC/AC 逆变器的制作·····	傅劲松	240
FG-1A 型电子硬水防垢器·····	甄书义	242
电话增响器及其改进·····	牛余朋	243
高抗干扰声控开关·····	陈有卿	244
简单易行的免插拔烙铁电路·····	冯福财	245
利用微型发射、接收头制作遥控电路·····	劳祖深	246
简单实用的多功能激光遥控装置·····	郭 林	247
再谈《简单实用的多功能激光遥控装置》·····	郭 林	249
电话门铃·····	朱声平	249
16 路自动循环报警监听电路·····	苏永道	250
光控延时小灯·····	周 海	251
用 LED 作显示的温度控制器·····	张桂芬	252
红外线通讯 DIY·····	丁 丁	254
数码频率合成 50Hz 工频移相电路·····	杨烈勋	255
自动寻光的“机器人”·····	陈建华	256
利用玩具电机制作电动窗帘装置·····	刘桂福	257
一种霍尔型晶闸管过流保护电路·····	赵文冲	258
燃气烙铁·····	方佩敏	259

初学者园地

图解电子 ABC

电阻器和电位器·····	莫 恩	260
电容器·····	莫 恩	262
电感器·····	莫 恩	265
电声器件·····	莫 恩	267
晶体二极管·····	莫 恩	270
继电器·····	莫 恩	272
晶体三极管和场效应管·····	莫 恩	274
单结管和晶闸管·····	莫 恩	276
发光二极管·····	莫 恩	278
光电器件·····	莫 恩	280
集成稳压器·····	莫 恩	282
集成运算放大器·····	莫 恩	284

电子聊天室

音乐集成电路·····	宋东生	286
收音机使用可充电电池的小改革·····	寿大衡	287

集成运算放大器的应用(一)·····	宋东生	288	漫话安全用电(三)——谨防电气火灾·····	向 群	338
集成运算放大器的应用(二)·····	宋东生	289	漏电保护器·····	司徒梅生	339
普通吸锡器的改进·····	张 磊	290	从保险丝熔断浅析故障原因·····	陈俊建 徐剑飞	340
集成运算放大器的应用(三)·····	宋东生	291	初学焊接三点·····	李海群	340
集成运算放大器的应用(四)·····	宋东生	292	用电烙铁焊接贴片元件的实用技巧·····	杨湘明	341
集成运算放大器的应用(五)·····	宋东生	294	感光电路板的使用·····	廖国思	341
调谐指示收音机功能扩展·····	覃源涛	295	解决充电电池组合使用中的困扰·····	应苏生	342
石英晶体振荡器·····	宋东生	296	实弹练习		
消除微型吊扇的噪音·····	蔡佳清	297	2001年北京市区电子制作竞赛基础知识试题(小学组)		
OTL功率放大电路·····	宋东生	298	·····		343
OCL功率放大电路·····	宋东生	299	2001年北京郊区电子制作竞赛基础知识试题(小学组)		
BTL功率放大电路·····	宋东生	300	·····		344
“傻瓜”功率放大集成电路·····	宋东生	302	2001年北京市区电子制作竞赛基础知识试题(初中组)		
模拟开关集成电路·····	宋东生	303	·····		345
怎样看电路图			2001年北京郊区电子制作竞赛基础知识试题(初中组)		
模拟环绕声处理器·····	门 宏	305	·····		346
倒计时定时器·····	门 宏	307	2001年北京市区电子制作竞赛基础知识试题(高中组)		
外置式音频频谱显示器·····	门 宏	309	·····		347
电子制作小经验三则·····	易永丰	309	2001年北京郊区电子制作竞赛基础知识试题(高中组)		
彩灯控制器·····	门 宏	311	·····		348
迎宾机器人·····	门 宏	313	高频电缆断芯点和电力电缆高压击穿点的定位方法		
卡拉OK混响器·····	门 宏	315	·····	陈俊建 毛晓东	349
自动选台立体声调频收音机·····	门 宏	317	数字万用表使用的几个深入问题 ·····	沈长生	350
红外无线耳机·····	门 宏	318	初学者信箱 ·····		352
电子沙漏·····	门 宏	320			
电子日光灯·····	门 宏	321			
无线遥控车模·····	门 宏	323			
开关稳压电源·····	门 宏	324			
仪器与仪表					
怎样使用晶体管特性图示仪·····	刘明清	326			
怎样使用示波器·····	刘明清 陈淑华	328			
怎样使用彩色电视信号发生器·····	刘明清 陈淑华	329			
怎样使用频率特性测试仪·····	刘明清 陈淑华	331			
怎样使用高频Q表·····	刘明清 陈淑华	333			
为什么这个定时器不能作长时间定时·····	戴维德	334			
电工知识					
电流的功和功率·····	向 群	335			
漫话安全用电(一)·····	向 群	336			
漫话安全用电(二)——接地与接零·····	向 群	337			

无线电 合订本

2002 年(下) 附录资料索引

电子爱好者如何用电脑..... 赵广林 355	七、MCP6546/7/8/9 开路漏极输出微电流内部滞后比较器..... 460
一、图片处理类..... 355	八、NCS2300 系列微功率高压比较器..... 461
二、电子文档类..... 366	九、带基准电压和关闭模式的双运放/双比较器 TC1043..... 462
三、通讯、网络类..... 372	十、双运放/双比较器/电压参考芯片 TSM102..... 463
四、电脑常见故障的排除..... 378	十一、其他几种代表性器件简介..... 465
电脑接口引脚资料..... 龙 哲 383	音频功率放大器..... 毛兴武 祝大卫
三星 T108 手机电路原理与维修..... 张兴伟 388	一、MSA180 压电扬声器驱动放大器 IC..... 467
一、开机及电源电路..... 388	二、MAX4367/MAX4368 330mW 音频功率放大器..... 468
二、接收机电路..... 391	三、AN7560Z 汽车音频桥接负载 (BTL) 功放 IC..... 469
三、频率合成电路..... 395	四、RT9131 AB 类立体声耳机驱动器..... 469
四、发射机电路..... 397	五、1.1W 单声道无输出滤波器 D 类音频功率放大器 TPA2005D1..... 470
CDMA 手机 A399 电路原理与维修..... 张兴伟 404	六、带 DC 音量控制的立体声 2W 音频功率放大器 LM4843..... 471
一、开机及电源电路..... 404	七、LM4855 集成音频功率放大器系统..... 473
二、接收机电路..... 408	八、D 类放大器开关驱动器 NJU8711..... 474
三、频率合成系统..... 412	九、NJU8725 数字音频 D 类立体声 BTL 功率放大器..... 475
四、发射机电路..... 414	十、TAS5100A 数字音频放大器 PWM 功率输出级 IC..... 477
五、基带电路..... 418	十一、其他几种音频功放集成电路简介..... 478
六、A399 手机故障维修..... 420	语音和音乐集成电路..... 毛兴武 祝大卫 481
电源集成电路及其应用..... 方佩敏 428	一、H66T19/32/68 系列音乐集成电路..... 481
一、综述..... 428	二、CF1155 CMOS 音乐芯片..... 481
二、低损耗线性稳压器..... 429	三、ML2500 模拟存储单片录/放音电路..... 482
三、电荷泵式 DC/DC 变换器..... 434	四、W536xxxP 系列语音与音乐控制器..... 483
四、电感式 DC/DC 变换器..... 443	五、MSR1161 单片 CMOS 录/放音 VLSI..... 485
五、其他电源 IC..... 449	六、MSM6585 语音合成 IC..... 487
新型集成运算放大器与电压比较器..... 毛兴武 祝大卫 453	七、带 384K 位掩膜 ROM 的语音合成芯片 MSM9831..... 488
一、NCS2001 0.9V 满摆幅运算放大器..... 453	八、MSM6722 语音信号声调控制 IC..... 489
二、1V 微功率运算放大器 MAX4289..... 454	九、MTS33xx 系列单片语音合成 CMOS 超大规模集成电路..... 490
三、MIC7111 1.8V 满摆幅输入/输出运算放大器..... 454	十、其他代表性语音/音乐电路简介..... 492
四、LT1366/LT1367/LT1368/LT1369 双重和四重运算放大器..... 455	定时器集成电路..... 毛兴武 祝大卫 493
五、TS925 满摆幅输入与输出大电流四重运算放大器..... 457	一、长时限定时器芯片 U6046B/U6047B..... 493
六、LMX331/H、LMX393/H 和 LMX339/H 低压通用单/双/四比较器..... 458	

二、MIC1555 CMOS RC 定时器/振荡器·····	494	一、红外遥控发射器 AP6321 大规模集成电路·····	513
三、预定时间从 10 分钟到几小时的定时器芯片 LC7730 ·····	495	二、红外 Hi-Fi 立体声发射器 TSH512 与接收器 TSH511 ·····	514
四、AN6783S 分频型定时器 IC·····	496	三、NJLV69VxxxA 系列红外遥控接收器·····	516
五、定时器 MC1455 与双定时器 MC3456·····	497	四、AIC 1863 红外遥控接收放大器 IC·····	517
六、可编程数字延时定时器 LS7211/LS7212·····	498	五、HT7610A/B 与 HT7611A/B 通用被动红外 (PIR) 控制器 ·····	518
七、74HC/HCT555 硅栅 CMOS 可编程延时定时器·····	499	六、LS6501LP 自动照明与入侵报警 PIR 控制器 CMOS 硅栅 IC ·····	519
八、四定时器芯片 NE558·····	500	七、M710L 脉冲调制 (PCM) 遥控发射器·····	521
九、其他几种代表性定时器芯片简介·····	501	八、红外通信模块 RPM872-H7·····	522
遥控编码/译码电路····· 毛兴武 祝大卫	502	九、其他几种红外遥控收发器及 PIR 控制器芯片简介 ·····	523
一、ELM339 红外遥控译码器·····	502	电源 IC 主要参数一览表····· 方佩敏	526
二、固定码编码器 HCS101·····	502	常用音响对管参数荟萃····· 科 林	536
三、遥控编码器/译码器 HT12E/HT12M·····	503	一、晶体管参数·····	536
四、遥控编码器 M145026 和译码器 M145027/M145028 ···	505	二、场效应管参数·····	544
五、代码跳跃译码器 HCS515·····	508	部分贴面晶体管器件标记及代表的型号一览表 ····· 王绍华	549
六、HCS473 代码转换器·····	509	学电子 读好书·····	562
七、红外编码器/译码器 MCP2120·····	511		
八、其他几种编/译码器简介·····	512		
红外遥控收发器与被动红外 (PIR) 控制器芯片 ····· 毛兴武 祝大卫	513		



当代电子爱好者的新装备 ——个人电脑

随着科学技术的飞速发展,电脑几乎成了科技的代名词。在5、6年前的中国,电脑还算是一种奢侈品,价值上万;而今天,电脑已经飞进了千家万户,成为人们学习工作的得力助手。作为一个电子爱好者,本来就站在科技的前沿,更应该能感受到这种扑面而来的气息。

电脑不仅改变了世界,它也改变我们这些电子爱好者。当电子爱好者一旦开始使用电脑时,就会觉得一切都得改变了,因为我们所接触到的信息量大大增加,这对电子技术的学习、应用都将产生巨大的影响。对于电子爱好者而言,电脑主要的用途有:辅助设计(电路辅助设计、电子设计自动化EDA)、数字化仪器、单片机开发、上网(把Internet变成一个巨大的电子资料宝库,并可以与全球的电子爱好者交流经验),下面我们分别来说说这些用途。

1. 单片机开发

我们知道单片机在工业和民用领域都有广泛的应用,我们日常使用的彩电、冰箱、空调、VCD、游戏机等都能见到单片机的影子,全国许多高校也已普遍开设了单片机及其相关的课程。而学习和开发单片机都离不开电脑,最基本的开发方式是:首先使用电脑编辑软件来编写程序,然后可以使用电脑上的仿真调试软件来进行调试,调试完成就可以使用编程器来写入单片机。而一般的商品化单片机编程器都比较昂贵,我们还可以自己动手来制作简易的单片机编程器。这样,有一台电脑在手,我们就可以进行单片机的学习和开发了。

我们以后的文章将陆续介绍3款编程器的制作(51编程器、PIC编程器、AVR编程器)以及相关单片机的仿真调

试软件的使用,为打算学习单片机的朋友提供一些便利条件。

2. 数字化仪器

作为一个电子爱好者,手头一定有一些电子仪器,比如万用表,但是作为一个爱好者来说,可能没有钱去购买更多的、更高档的仪器设备,这给我们进一步学习提高带来了许多不便。但是如果有了一台电脑,情况就大不一样了,电脑具有非常强大的处理功能,并且有很强的扩展能力,电脑具有众多的扩展接口可以用来采集数据,比如:电脑的声卡带有A/D转换电路,电脑还有串口、并口等,这些都可以输入输出数据,所有这些都为数字仪器提供了有利的条件。所以我们只要配合一些简单的硬件电路和软件程序,就可以把电脑变成一台功能繁多、性能不错的数字化仪器。

我们以后会介绍一些这方面的电路,你可以轻松地把你电脑变成示波器、频谱分析仪、逻辑分析仪、频率计、电池测试仪等,而代价仅仅是一些价格低廉的数字电路外加自己动手而已。

3. 上网

可以毫不夸张地说,网络的用处是无穷的。互联网(Internet)真正改变了我们的学习和生活的方式。

以前我们学习电子技术,通常是从收音机开始,需要买一些书籍,可能根本看不懂,更重要的是要有位精通技术而脾气又好的老师,这些条件实现起来也不是很容易的。但现在有了网络,你从各种电子教学站点认识成百上千种电子元件、学习各种基础电路的原理、根据详尽的图片资料完成自己的第一个电子作品、而且有任何问题也可在论坛中向别人求教。

以前在设计或维修中遇到一个新型的元器件,往往束手无策,可能在图书馆中也查询不到相关的资料。但现在有了网络,你只需打开搜索引擎,输入几个字,然后回车就行了,几乎没有查不到的,网络把全世界的各大厂商的各种芯片资料都变成了我们手中的一本数据手册,并且查起来比翻书页还快的多。

以前我们可能有过这样的经历,自己辛辛苦苦设计出的电路,正打算推广,却发现国外已有现成的集成电路可以完成同样的功能,而且价廉物美。但现在有了网络,我们可以随时了解世界同行的先进技术,当自己从事设计工作时,就可以站在一个比较高的起点了。

以前我们如果遇到疑难问题,想找个精通电子的朋友来商量商量可真不容易。但是现在有了网络,你可以使用OICQ或电子邮件随时和全世界各地的电子爱好者,甚至高级工程师、专业设计人员进行交流。

可以看出,以前和现在是如此的不同,这将迫使你不得不开始使用电脑,使用网络。

我们以后会介绍一些资料的查询方法、技巧和一些相关的电子技术网站。

4. 辅助设计

我们这里所说的辅助设计主要包括两类:使用一些软件来辅助设计电子线路和电子设计自动化(EDA)。

利用电脑软件来辅助我们学习电子技术和设计电子线路是快速而高效的,比如DATABOOK(数字电路查询软件),它就是一本数字电路手册,当你需要知道某种数字电路的资料时,你只要使用他的查询功能,在短短几秒钟内就可以找到所需要的资料了,而Hardware Book(硬件书),它就是一本包含



COOL EDIT 2000

让电脑成为信号发生器(上)

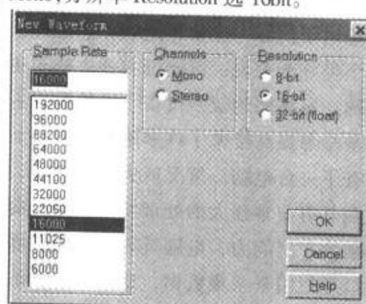


COOL EDIT 2000 简介

COOLEEDIT2000 是一个著名的音频处理和编辑软件,功能十分强大,不仅可以播放 wav、mp3、voc、raw 等 10 多种格式的声音文件,而且可以直接对这些文件进行格式转换、拷贝、粘贴、混合、加混响、变频、压缩和增长时值、移频、制作频率滑变、任意改变音频包络等处理,因此已成为声学研究和音频处理必不可缺的得力工具之一。笔者变通使用 COOLEEDIT2000,为案头没有音频信号发生器的朋友提供一个“即设即用”的工具,相信对于实验、维修或教学演示都会有用,你需要什么波形、什么频率,就按照你的需要去设计,COOL EDIT 2000 都能在可能的范围内满足你的需求。

一、正弦波发生器

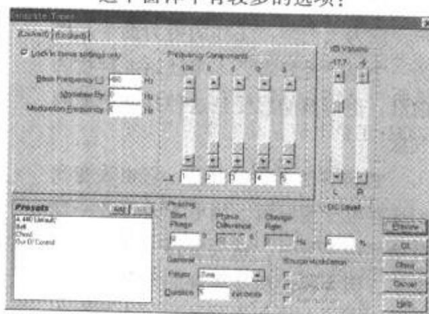
启动了 COOL EDIT 2000 后,点选菜单 Generate → Tones..., 在出现的 New Waveform 窗体中进行音频格式的设置(见图 1)。这里我们选择取样比 Sample Rate 为 16000,声道 Channels 选为单声道 Mono,分辨率 Resolution 选 16bit。



①

选项含意: Sample Rate 越高,波形对高次谐波含量的损失就越小; Resolution 越高,波形的保真度就越高。作为信号发生器,一般取单声道。选好后点击 OK 确认。就会出现下一个窗体: Generate Tones(见图 2)。

这个窗体中有较多的选项:



②

各种电脑接插件资料、连接线资料的手册,而且这些资料都经过分类整理,十分方便于查询。在辅助设计电子线路方面,有滤波器设计软件、555 电路辅助设计等等,你只要输入一些相关的参数,软件会自动给你设计好线路并给出各种参数数据。

用电脑来进行电子设计自动化(EDA),更有太多的好处了。以往设计电路需要使用铅笔、模板...还要画上老半天,而且有了错误改起来还十分麻烦。现在使用 EDA 软件,能高效地进行辅助电路设计,更可以设计 PCB、进行电路仿真等等。其中最具有代表性的 EDA 软件就是 Protel 了。对于我们电子爱好者来说,现在只要用 Protel 来设计好电路,做出 PCB 图,然后拿张磁盘就可以到制作印制板的公司制作出漂亮的印板来。

有那样多的理由使你相信,如果你是一个电子爱好者的话,你应当拥有一台电脑。但是当你一旦下定决心去购买时,可能又会皱着眉头想:我该买什么样的电脑呢?其实这也没什么难的,我

们只要根据电子爱好者的特点来搭配就行了。

1. 需要有足够快的运算速度、有足够大的内存

一些新版本的开发系统和 EDA 软件对硬件的要求都不低,而实际上要保证这些软件流畅地运行,最关键的是 CPU 和内存。CPU 方面,包括赛扬系列、毒龙系列、雷鸟系列,现在流行的主频都在 700M 以上,速度没问题,价格也很合适,没有必要刻意追求 P4 之类。内存的影响也是很大的,由于现在内存价格都很低,所以建议配备 256M。

2. 大屏幕显示器

如果你要经常使用 EDA 软件的话,显示器就应当足够大,这些软件的工具条都比较多,会占据一定的空间,所以通常把显示器设置为 1024 × 768 分辨率的情况下,才有足够的设计空间,你可以不用鼠标经常卷动窗口,这能显著提高工作效率。目前来说,17 英寸显示器是非常好的选择,它们的价格已降至 1xxx 元,和 15 英寸的显示器相差无几,但却能提供更舒适的显示效果。

3. 必备声卡

这一点无需我来强调,现在买电脑,声卡也算是基本配置了。我们除了用声卡来完成一些声音的重放功能外,还有就是我们前面提到的一些数字仪器也是利用声卡的 A/D 转换电路来完成的。市面上的 100、200 元的声卡都可供选择。

4. 能够上网

对电子爱好者来说,网络的用处是巨大的。上网可采取多种方式,如果当地可安装 ISDN、ADSL 的话,就可以不考虑调制解调器了。如果没有条件,那就装个 100 多元的 56K 内猫吧,一般也是够用的了。

其他方面没有特殊的要求,因为我们不是为了超频,所以没有必要一味追求高频率,关键是机器要稳定,主板可选用大厂的成熟产品,硬盘推荐使用迈拓的星钻系列。

因为电脑市场波动比较快,我们就不推荐配置了,大家可以根据上面的原则自行配置。

今后我们将深入为大家介绍电子爱好者具体如何用电脑,欢迎关注。⊗



1. 首先请把左上角 Lock to these setting only 前面的小窗勾选, 然后将基本频率 Base Frequency 选为 400Hz, 该选项下面的两个选项都设置为 0, 这是纯正弦波所要求的。

2. 再设置频率成分 Frequency Components. 因为我们要求得到正弦波, 所以只把第一个谐波(即基波)的滑块用鼠标拖到最上位置(100), 其余 2、3、4、5 都拉到 0(最底下), 表示不含其他频率成分。

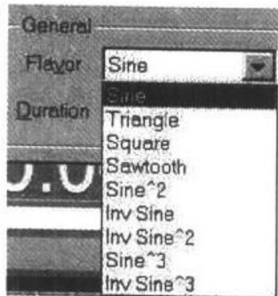
3. 在 Generate Tones 窗体下部的 General 下面点击 Flavor 右边小窗右侧的黑三角, 从其下拉菜单中点选 Sine(正弦波), 将 Duration(发音时间)选为 5s. 其余设置如图 2 所示。

4. 音量大小 dB Volume 使用默认位置或者调到适当位置都行。点击一下 Preview 试听一下你设置的声音。怎么样? 标准的 400Hz 正弦波信号发生器的声音吧?

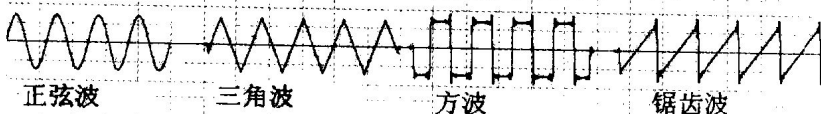
二、非正弦波发生器

刚才叙述了正弦波信号发生器的设置方法, 在实验室中我们用到的信号发生器还有其他波形的, 如各种脉冲波发生器, 调幅波、调频波、扫频波发生器等。下面我们先就波形变化来说其设置的方法。

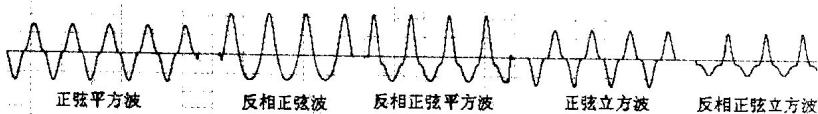
1. 在 Generate Tones 窗体下部的 General 下面点击 Flavor 右边小窗右侧的黑三角, 从其下拉菜单中点选你需要的波形。这个下拉菜单中共列出了 9 种波形供选用(见图 3), 他们分别是: 正弦波(Sine), 三角波(Triangle), 方波(Square), 锯齿波(Sawtooth), 正弦平方波(Sine^2), 反相正弦波(Inv Sine), 反相正弦平方波(Inv Sine^2), 正弦立方波(Sine^3)和反相正弦立方波(Inv Sine^3)。



③



④a



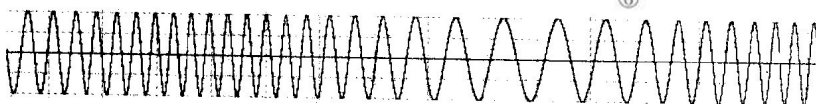
④b

如图 4a 和图 4b 所示。

2. 选中任何一种波形之后, 按照与设置正弦波同样的方法就可以设置好另一种波形的信号发生器。当然, 现在你不必局限于 400Hz 的频率和 5s 的时间长度, 就连频率成分 Frequency Components 都可随意去设定(频率成分越多, 波形就越复杂, 应根据工作需要去设置)。

三、调频波演示

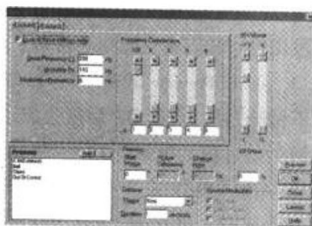
调频是无线电通讯和电视广播中用得最多的调制方法之一, 为了能让大家看得清楚, 我们把载波频率(即被调制频率 Base Frequency)选得低点(200Hz), 而把调



调频波形状演示

⑦

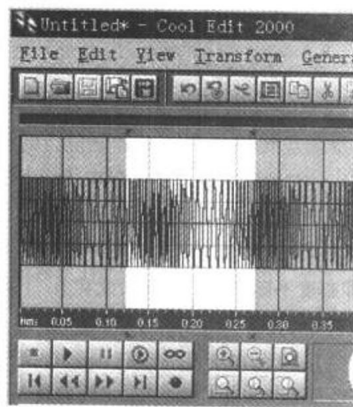
制频率(Modulate By)选得高点(相对而言): 100Hz, 且让调制速率(Modulation Frequency)每秒钟进行 8 次。整个设置见图 5。



⑤

完成后先点击 Preview 听一下效果, 是不是有频率周期性变化的感觉? 然后再按 OK 确认, 便在 COOL EDIT 2000 的波形窗中出现了调频波形。你可能看不清楚, 没关系, (按住鼠标左键)勾选一段波形, 然后点击一下窗体下面红色录音按钮右面用黄色矩形框套着的放大镜按钮(见图 6)就可以把这段波形展开, 其结果如图 7 所示。

四、调幅波演示



⑥

接下来我们看看调幅波形的设置方法。我们知道, 调幅波是用一个较低频率的信号对一个频率比它高得多的波形进行幅度调制而产生的。用 COOL EDIT 2000 实现调幅可没有用它来实现调频那么简单易行, 因此我是用变通的方法来实现的, 虽不尽人意, 但演示一下调幅波的波形还是可以的:

1. 点击菜单 Generate→tones……直到出现 Generate tones 界面;

2. 点选其左下角预设项 Presets 中的 A 440(default)以产生一个频率为 440Hz 的正弦波信号。注意, 如果该界面中部最下方的 Duration 小窗中的数字太小, 请把它改成 2, 以便产生一个 2s 的信号;

3. 按 OK 后回到了 COOL EDIT 2000 的波形处理视窗。依次点选菜单 transform→Amplitude→Envelope……, 在出现的视窗中点选其预设项 Presets 中的 Tremors(见图 8), 按一下 Preview 你会听到已被调幅的声音。点击 OK 回到音频编辑窗口, 就能看到调幅波的形状(见图 9)。是不是挺标准的? 如果你想改变一下调制度或调制频率, 你可用鼠标拖动图 8 中的白色小方块(叫做“句柄”或“控制点”)直到满意为止。

COOL EDIT 2000

让电脑成为信号发生器(下)

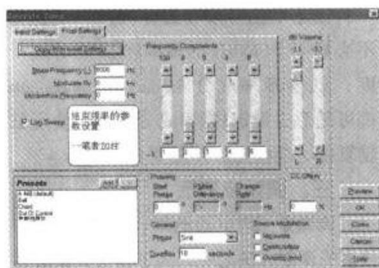


五、声频扫频仪

声频扫频仪在测试线路或扬声器的频率响应特性时是一个十分得力的仪器,对它的基本要求是:能连续产生从最低频率 20Hz 到最高频率 20000Hz 的音频正弦波,且其幅度要求始终保持不变(即幅度不随频率的变化而变化)。下面就来实现它。

1. 点击菜单 Generate→tones... 使出现 Generate Tones 界面(如果出现的是 New Waveform 界面,请选 Sample Rate 为 16000, Resolution 为 16bit, Channel 选 Mono; 然后点击 OK 就能出现 Generate Tones 界面)。

2. 把 Lock to these settings only 前面小方框中的对勾点掉,此时它上面变成了两个新名称的选项卡标题: Initial Settings 和 Final Settings,意思是初始设置和结尾设置。我们的目的是要把初始频率设置为 20Hz 而把结尾频率设为 20000Hz。为此照图 10 的参数设置 Initial



⑪

Settings 的频率为 20Hz; 照图 11 的参数设置 Final Settings 的频率为 8000Hz, 并特别注意: 点选图 11 中 Log Sweep(对数扫描)前面的小方框,使出现对勾,这样不论对测试或聆听都会有更好的效果。两种设置中都用了正弦波 Sine, 时间长度 Duration 都取 10s。细心的读者此时肯定会问: 扫频仪的最高频率不是 20000Hz 吗? 你为什么只取到 8000Hz? 唉, 实在是美中不足呀! COOL EDIT 2000 提供的最高频率只到 8000Hz(也许更高的版本会更高些, 我还没用过), 我们也只能知足常乐了!

3. 点击 Preview 试听一下扫描效果, 不错吧? 好, 点击 OK 后就生成了一个音频扫描过程的波形。按一下空格键再试听一次, 可以了, 点选 File→Save As 将这个声音文件存为“20-8000Hz 扫频仪.WAV”, 以后你就可以把它当作扫频仪的信号源使用了!

六、电话拨号声发生器

也许你想给学生讲一讲音频拨号电

话声音的构成方式, 也许你想设计一段电话拨号声给动画制作配音, 使用 COOL EDIT 2000 吧, 一会儿就好:

1. 启动 COOL EDIT 2000 后点击菜单 File→New 使出现 New Waveform 设置框。完成和图 1 相同的设置: 选择取样比 Sample Rate 为 16000, 声道 Channels 选为单声道 Mono, 分辨率 Resolution 选 16bit。按 OK。

2. 点选菜单 Generate→DTMF Signals..., 出现了图 12 所示的界面。在 Dial String 下面的小窗域中随便输入一个电话号码, 例如 0755, 6633228, 然后点击一下 Preview, 就能听到十分逼真的电话拨号声。

3. 在右上角 Presets(预设)窗口中点击 Add, 在弹出的对话框中输入一个跟这个电话号码相对应的名称(例如 X X 公司等), 点击 OK, 这个名称就进入了预设窗中。如此预设多个电话号码后, 只要点击预设窗中的号码名称, Dial String 小窗中就会出现相应的号码。点击 Preview 就能听到相应的拨号声。

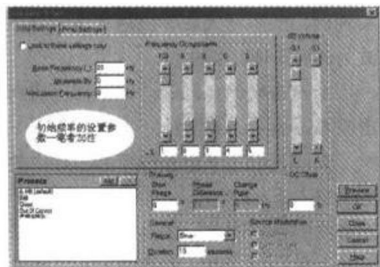
4. 满意之后如果你想把这个拨号音保存成文件, 点击 OK 并取名保存即可。

5. 不仅如此, 你还可以在点选了 Custom(用户自定义)的单项后自己设置特殊的拨号音频(在 Custom 下面的 7 个窗域中输入新的频率值即可), 适当的数据可能会产生出“宇宙人”或机器人的电

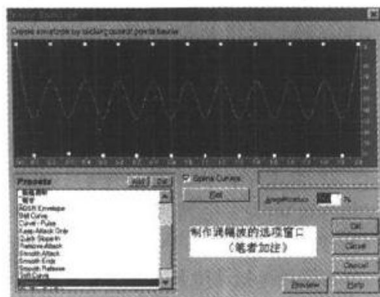
下期笔者将向大家介绍如何把 Cool Edit 2000 当作声频扫频仪、电话拨号声发生器、噪音发生器用, 以及如何模拟信号源。

对此软件有兴趣的读者可到网上下载: www.syntrium.com/cooledit, 读者在网页上点击“download”即可下载。

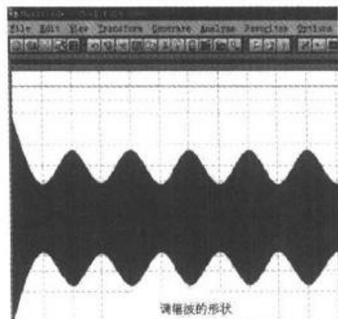
在该页面上, 还同时可下载到 cooledit 的各种插件, 如 studio、proEQ 等。☒



⑩



⑧



⑨



“电子爱好者如何用电脑”系列文章之四

COOL EDIT 2000 让电脑成为示波器



笔者介绍 COOL EDIT 2000 的一个“硬”应用：在无线电爱好者的活动中把它当示波器使用。

一、用 COOL EDIT 2000 作示波器的优点

1. 价廉。为实现自己的爱好买一台

示波器对普通的电子爱好者来说是个不小的消费，而在电脑上安装一个 COOL EDIT 2000 软件就等于自己有了一台简易示波器。

2. 别具性能。这个软示波器是个“存储示波器”，或叫“记忆示波

器”，只要信号一进来，就可以被它抓住了，即使以后信号不存在，你依然可以观察它的波形，分析波形的细节，甚至改造这个波形！

3. 可以记录瞬态波形，如扬声器对脉冲波的响应、电源接通时的电源电压

话拨号声来！

其他选项的含义如下：

Useable Characters(可使用的字符)；Tone Time(音调持续时间)；Break Time(音调之间的间隔时间)；Pause Time(区号与用户电话号码之间的暂停时间)；Pause Character(暂停字符选用，默认是“.”，但你可另设为其他符号，如“+”或“-”等。只要拨号字符串 Dial String 窗域中区号和用户电话号码之间使用的分隔字符与这里设置的字符相同就行，否则拨号声在区号之后没有停顿)；DTMF Signals(双音多频信号)；MF Signals(调频信号)；Amplitude(信号幅度)；Twist(变音，输入了-100到100之间的不同值之后能改变拨号音的发音效果)；Reset to DTMF(恢复到DTMF原来的设置)。

七、噪音发生器

在某些测试或研究中我们可能要用到噪音发生器(例如制作风雨声、枪炮声等)，COOL EDIT 2000 能提供3种噪音源的制作：(1)褐色噪音；(2)粉红色噪音；(3)白噪音。它们的产生非常简单：点选菜单 Generate→Noise，就会出现选项，点击需要的噪音类型并用鼠标调节强度，再按 OK 即可。

八、模拟信号源制作

现在我们来设计一组电脑信号音频，要求：

1. 以固定频率产生 20、40、63、125、250、500、1000、2000、4000、

8000Hz 等 10 个频点的正弦波信号；

2. 以连续变化的频率输出从 20Hz 到 8000Hz 的正弦波扫描频率。

怎样制作呢？

1. 参照“正弦波发生器”中的设置，将 Base Frequency 的值由原来的 400Hz 分别改变为 20、40、63、125……等数值，并对每一次的设置分别存为 20.wav；40.wav；63.wav；125.wav……等 10 个文件，每个信号的值设为 1s，这样可以节省磁盘空间。

必须特别强调说明的一点是：对这 10 个文件在存盘之前先要进行一下循环播放试验(为此点击一下界面左下方那个像无限大符号的图符即可)，如果听到有一秒一秒重复的不连续感觉，让它继续循环播放着，然后你去点击一下窗体上部那个画着一个绿色波形，并在中间有一条红色水平线的按钮图符(上部左起第 14 个图符)，是不是好多了？如果还不满意，就再点击一次那个图符，直到不论你循环播放多久都听不到波形首尾换接时的“痕迹音”为止再存盘。

2. 把“声频扫描仪”中刚才保存过文件“20-8000Hz 扫描仪.WAV”和上面新保存的这些文件放到同一个文件夹中备用。

九、如何使用

1. 作信号发生器用

(1) 启用 COOL EDIT 2000，一一打开要选用的 10 个点频文件(从 20.WAV 到 8000.WAV)；

(2) 点击窗体左下部的那个像个无限大符号的循环播放按钮图符，便可以听到连续的信号声了。要换用不同频率的信号时，只要点选菜单 WINDOWS，从展开的文件列表中打开相应的点频文件即可。

(3) 取一根 2 芯屏蔽线，一端焊接上一个直径 3mm 的立体声插头，把它插到电脑声卡的输出插口(一般是标有 SP 的扬声器插口)中，另一端连鳄鱼夹子还是什么插头就由你自己确定了，反正能把信号送到你要试验或监测的设备上就行。因为这里的信号发生器是单声道的，所以你得试验一下看看哪个芯线上能送出信号就把鳄鱼夹接到哪个芯线上。屏蔽线当然是接地了。如果嫌信号太强或太弱，你可以在 COOL EDIT 2000 中调节信号幅度(点击菜单 Transform→Amplitude→Normalize……，在出现的对话框中输入适当的数字后，按 OK，即可改变当前信号的大小)，也可以用电位器在电脑外面衰减。

2. 作声频扫描仪用

(1) 启用 COOL EDIT 2000，打开“20-8000Hz 扫描仪.WAV”文件；

(2) 点击上面说过的那个循环播放按钮图符，便可以听到从低到高连续的扫描信号声了。用立体声插头把信号引出来就能使用了。具体用法就不细说了。

对此软件有兴趣的读者可到 www.syntrillium.com/cooledit 下载。⑧

波动、开关电路的过渡特性、掌声能量的记录等等。这些只有高级示波器才能做到的，你只需用一个软件就做到了。

4. 可以对波形进行频谱分析，这更是普通示波器难以做到的。

当然，COOL EDIT 2000 毕竟不是专门为作示波器使用而设计的，它最大的不足就是频带十分有限，最高频率为 8000Hz，不过对于一般声频应用还是可以的，在课堂上作演示，更是绰绰有余了。

二、音频输入设备的准备

把麦克风插头插到机箱背面声卡上标明 MIC 的插口中；再把一个带有屏蔽线的插头插到声卡上标有 LINE IN 的插口中，插头连线的另一端连上两个鳄鱼夹：一个接屏蔽线的芯线，另一个接屏蔽线的隔离线（外皮）。至于信号源的具体内容就看你的需要了：如功放输出信号、电路板上某点要测试的信号、电视机的音频或帧扫描信号等等—特别注意：在测试高压信号时可别忘了加上足够比例的衰减器，以免高压对你的爱机造成损坏！

三、牛刀小试—先看看你发音的波形

1. 启用 COOL EDIT 2000。点击菜单 File→New……，在弹出的 New Waveform（新波形）对话框中选取采样率 Sample Rate 为 16000、单声道（Mono）、分辨率 Resolution 为 16bit。当然，把采样率和分辨率取得越高，所得到的波形就越准确。选好后点击一下 OK，COOL EDIT 2000 的工作区就变成了绿色，你可以准备输入波形（你的发音）了。

2. 点击 COOL EDIT 2000 界面左下区的红色录音按钮，然后对着麦克风发音：“啊——”（或其他音）。

3. 再点击一下红色按钮，就停止了录音—同时 COOL EDIT 2000 的界面上就出现了你刚才发音的波形。和使用示波器一样，把波形展开就可明察秋毫了。

4. 连续点击红色录音按钮右上方带有加号的放大按钮，直到看清波形细节为止。当然你所看到的肯定只是整个波形的一小部分，要想看到其他任何部分，请注意波形上方绿色横条区域中那个蓝色小块，把鼠标移到它上面去，等到鼠标指针变成小手状后，按住鼠标左

键拖动它，就能方便地观察任意部位的波形了！

如果想把这个波形保存下来供语音分析用，那就点击 File→Save As，然后指定一个保存该波形文件的文件夹位置，给出文件名，例如 my voice.wav，按 OK 确认就行了。

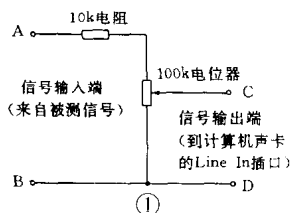
5. 如果你操作完第三步后根本没看到任何波形，那可能是麦克风没有连接好，你可以这样验证一下：

(1) 点击 COOL EDIT 2000 的 Options（选项）→Windows Mixer（调音台），此时会弹出一个 Master Volume 的调音窗。通常在 Microphone（麦克风）区下方的“静音”小窗中有一个对勾。你把这个对勾用鼠标点掉，然后对着麦克风讲话，听听电脑音箱有没有放大的声音，如果有，甚至还会有啸叫，就说明麦克风与电脑的连接正确，如果没有，应该仔细检查，如果麦克风没问题，多半是插接问题，或没有把麦克风上的开关打开。一切正常后，再把那个静音小窗勾选上，以免当音量较大时发生啸叫。接下来看一下录音状态下的麦克风是否在使用状态。

(2) 点击调音台（Master Volume）界面上的“选项”→“属性”，在弹出的属性对话框中点选“录音”，在“显示下列音量控制”的窗域中将 Microphone 及 Line In（线路输入）前面的小窗都勾选上，按“确定”，此时出现录音控制窗体。请将 Microphone 区的“选择”勾选上（当你要从鳄鱼夹送入信号时，则须将 Line In 勾选），并将音量滑块用鼠标拖到约 1/3 的位置（注：不同的声卡或 Windows 系统此对话框可能有些差异，请按实际情况自己选择设置）。

四、常规使用

熟悉了以上的操作后，就可以正式



进行该示波器的常规使用了。笔者建议

你制作一个如图 1 所示的信号衰减器，以免过大的信号对声卡造成损伤。图中 A、B 两点经屏蔽线分别和测试用的两个鳄鱼夹连接，C、D 两点经屏蔽线同一个直径 3mm 的插头相连后，插入电脑声卡的线路输入插口 Line In 中。

1. 测试连续波形，如收音机、音响设备、电视机音频或音频信号发生器等设备的输出信号。使用方法非常简单：

(1) 启用 COOL EDIT 2000 后点击 File→New……，在弹出的 New Waveform（新波形）对话框中选取采样率 Sample Rate 为 16000、单声道（Mono）、分辨率 Resolution 为 16bit。选好后点击一下 OK，COOL EDIT 2000 的工作区就变成了绿色，就可以准备输入波形了；

(2) 估计信号强度，并把衰减器调到适当位置，以保证既不会因信号太小不能被显示出来，又不会因信号太强而可能使记录的结果产生限幅，甚至对声卡造成损害。然后把应该接地的一个鳄鱼夹夹到地线上，把接屏蔽线芯线的鳄鱼夹夹到要检测的信号点上，然后点击 COOL EDIT 2000 界面左下区的红色录音按钮，开始记录输入的波形（时间不要太长，零点几秒足够）；

(3) 再点击一下红色录音按钮，使记录停止，就可以看到所记录的波形了。当然，为了看清波形的细节，还应该连续点击红色录音按钮右上方那个带有加号的放大按钮，直到你看到了清晰的波形细节为止。但对于简单重复的波形，因为它的每一段都有相同的形状，可以用更简便的方法去展开它：把光标移到 COOL EDIT 2000 显示区波形的一处，按住鼠标左键将鼠标向右拖动，拖过的部分就会变成反色状态，然后点击红色录音按钮右边的那个黄色按钮，就能将所选部分波形以满屏方式展开。所选的波形段越小，波形展得就越开。

从纵轴上显示出来的幅度上可以比较出信号的相对强度。COOL EDIT 2000 默认是以分贝为单位表示的。如果你事先用一个标准电压（例如 1mV）作了测试，就可以以它所显示的分贝数及衰减器的衰减量为依据判断出其他输入电压的绝对值。

2. 测试瞬态波形



测试瞬态波形应该说是这台软示波器的强项。使用方法也很简单：

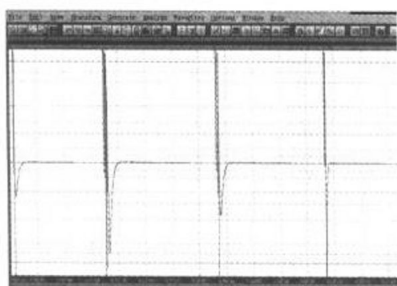
(1) 用类似于前面的方法把鳄鱼夹连接到要测试的信号点上；

(2) 点击 COOL EDIT 2000 的录音按钮，记录过程即开始；

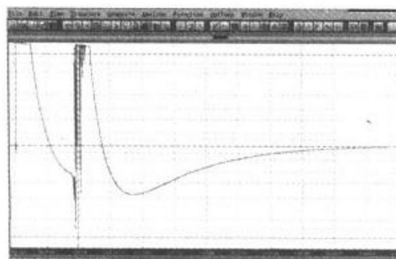
(3) 启动你要测试的电路或设备(如按动开关、发出测试脉冲等)；

(4) 再一次点击录音开关使记录停止。这时 COOL EDIT 2000 的界面就出现被记录的瞬态波形，不过你可能看不清，原因是你想看到的波形只占了整个记录长度的极小一部分，大部分记录是等待你输入瞬态波形时的空白区(仅有水平线)。为了只看到你想要观测的部分波形，你可以把瞬态波形前后的空白部分删掉。方法是：把鼠标移到瞬态波形前，按住鼠标左键向左拖动，直到最左端，使这部分成反色状态，然后按删除键 Delete 将其删掉。用同样方法也将瞬态波形后面的空白部分删掉，这时就会清楚地展现出瞬态波形的形状(如果还嫌不够清楚，你还可使用那个放大按钮再次将其放大)。

图 2 是笔者测得的一个扬声器受 1.5V 脉冲电压冲击时所产生的反应波形，图 3 是对其中一个典型反应展宽后的显示。从图 3 中可以看出，共对该扬



②

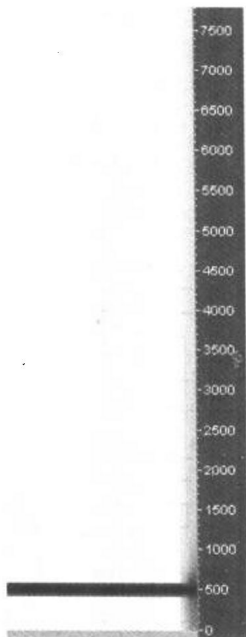


③

声器进行了两次冲击，第一次没产生开关火花，第二次则有火花前沿，说明输送脉冲的开关有抖动。从两次脉冲后沿都可以看到扬声器对正向脉冲后沿所产生的反电动势(负值)曲线瞬态变化过程。

五、高级应用——频谱分析

这是普通示波器望尘莫及的一个独特功能。首先我们说说如何用 COOL EDIT 2000 显示一个波形的频谱。其实简单极了：启用 COOL EDIT 2000 后，调入一个要进行分析的波形文件，或直接用 COOL EDIT 2000 录一段音，然后点选其 View 菜单下面的 Spectral View 项，原先的波形就变成对应的频谱了。在这里以 3 个最简单的典型实例加以说明。

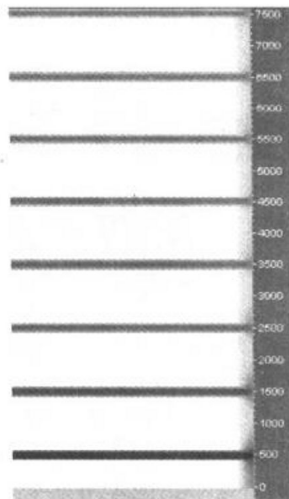
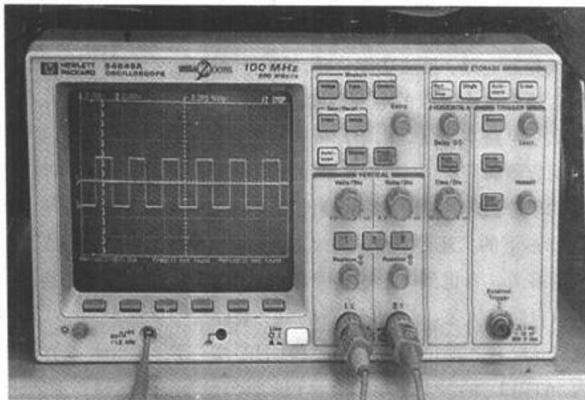


④

1. 正弦波的频谱(图 4)

我们来看一个基波频率为 500Hz 的

正弦波的频谱。大家知道，正弦波的主要特征是谐波含量为 0，即它除了基波没有其他谐波成份。这一点从图 4 的频谱图中看得十分明白：除了纵轴(频率值) 500 处有一条水平线外，其他任何频率点处都看不到水平线，说明了正弦波的“纯正”。



⑤

2. 方波的频谱(图 5)

方波的最大特点是其频谱中只含有奇次谐波，即只有 1、3、5、7……各次谐波，而无 2、4、6、8……偶次谐波。这从图 5 中也看得十分清楚：除了在最低点 500 处的基波外，在 1500、2500、3500、4500 等处也都有对应的水平线，他们正好是基波频率的奇数倍，只不过浓度越来越淡，说明方波的高次谐波的幅度也是越来越小的。

关于 COOL EDIT 2000 这个软件，读者可到 www.syntrillium.com/cooledit 上去下载。下面为该网站的页面：

