

Practical
Electronics

2005

合订本

上册

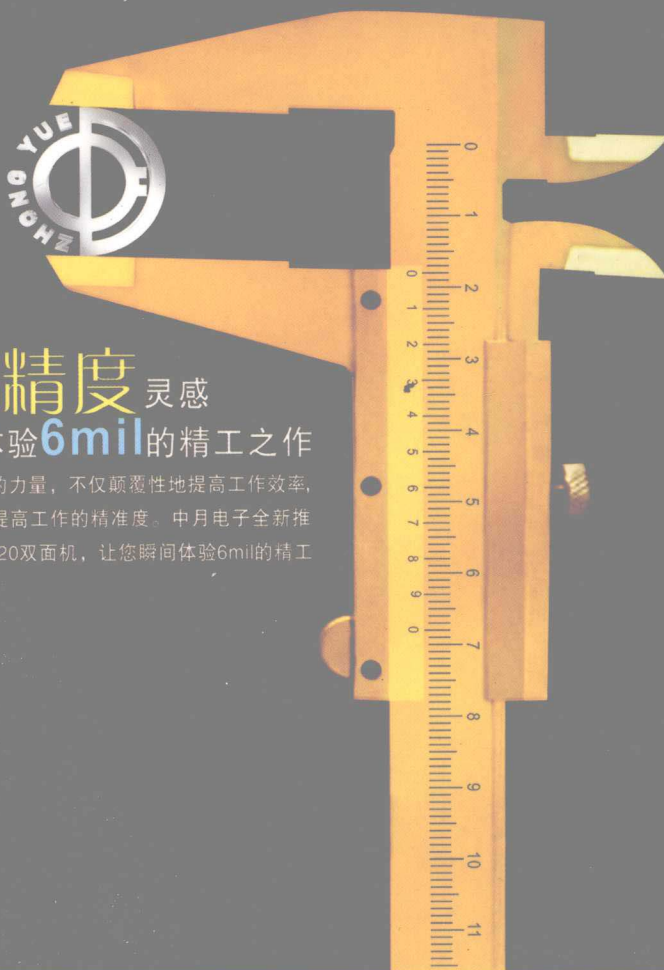
电子制作

合订本邮发代号:80-445 定价(套):48元 网址:ele169.com



让灵感瞬间实现!

瞬间演绎 **高精度** 灵感
让您体验 **6mil** 的精工之作
现代科技的力量,不仅颠覆性地提高工作效率,
更能大幅提高工作的精准度。中月电子全新推出
的ZY3220双面机,让您瞬间体验6mil的精工
之作。

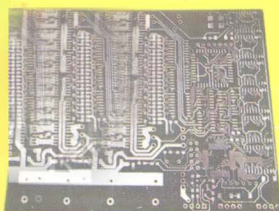


线路板制作超级工具*免腐蚀*自动钻孔*双面雕刻

中月电子全新推出的ZY3220双面线路板雕刻机,采用变频主轴电机,无级调速,启动速度快、精度高、静音、线条平滑,专为需要大面积、高精度制板的科研机构、高等院校、电子企业、军队等领域而设计。

优越性能:

大 面 积	加工板面: 320×200(mm)
高 精 度	工作精度: 6(mil)
精确钻孔	误 差: <1(mil)
无级调速	启动速度快, 主轴转速: 10000~24000(r/min)
高 效 率	即刻出样, 比国外同性能机器快3倍以上
价格低廉	具完全自主知识产权, 价格只有国外同性能机器的1/6



(雕刻效果)

现诚招全国各地代理商

广东中月电子有限公司

地址: 广州市天河北路908号高科大厦B901 邮政编码: 510630 电话: 020-38259505 38259515 22381819 13318890909
传真: 020-22381918 网址: www.zhongyue.com.cn 电子信箱: gdzhongyue@vip.163.com

为实用人才精心打造，为产品开发铺路搭桥

电子制作

2005 年合订本

(上册)

《电子制作》杂志社

内 容 简 介

《电子制作》2005 年合订本分为上、下两册,汇集 1 至 12 期全部内容,上册包括 1 至 6 期,在书之后部增添了附录。

在上册附录中选有数控机床故障诊断方法的资料。本文介绍 FANUC 系统数控机床原理及故障诊断方法,因为具有数控机床故障诊断知识是正确使用数控机床的基础,故适宜数控机床技术人员及高级工学习参考。

上册附录中还有“海外实用电子电路选”,这是选取国外刊物上的获奖电子制作作品。这些电路设计十分巧妙,构成的电子装置性能颇佳,很值得专业技术工作者和爱好者参考借鉴。

(合订本各期有关文章的配文广告及套件供应消息,有的可能已经过时,为便于读者了解套件来源,故保留以供参考)

电子制作 2005 年合订本

《电子制作》杂志社出版发行

地址:北京市海淀区知春路甲 48 号

盈都大厦 C 座 1 单元 7A (100098)

电话:58731576 传真:58731578

电子信箱:edit@ele169.com

ele169@163.com (通联专用)

dzzz@263.net (来稿专用)

网址:www.ele169.com

印刷:世界知识印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:50.50

字数:1860 千字

经销:新华书店及各地书刊营销部

订购热线:010-63309040

本刊发行部通信地址:北京市 100073 信箱 邮编:100073

国内标准刊号:CN11-3571/TN

国际标准刊号:ISSN1006-5059

合订本邮发代号:80-445

定价:48.00 元(上、下册)

合订本上册目录

刊头语

面对愈发严峻的挑战,你准备好了吗? 1

专 集 (Special Focus)

语音集成电路专集

掩膜型语音集成电路介绍	2
一次性可编程语音集成电路系列介绍	6
智慧型语音电路模块介绍	8
经典语音 / 音乐 IC 应用电路集锦	10

液晶投影机制作专集

“自制彩投”光源的选用与制作	66
“自制彩投”镜头的原理与制作	70
“自制彩投”的光路与机箱结构设计	72
“自制彩投”电源及保护电路	77
单片液晶投影机性能提高的关键点	81
用复合管巧测小容量电容器的质量	84

安全防范技术专集

两路遥控视频监视器电路	131
一种区域安全自动监控系统	134
信号反馈式汽车防盗报警器	136
电动自行车加装低功耗防盗报警器	137
简易无线报警器	138

便携多媒体播放机(PMP)专集

便携式数字产品	
——不容忽视的一大消费市场	196
爱可视(Archos)AV-400 详尽评测	197
PMP 难撼 MP3 的深层原因	198
艾利和(iRiver)PMP-120 报告	199

MPEG-4 技术揭密	200
-------------------	-----

USB-OTG 技术专集

USB-OTG 技术应用	260
单片机读写 U 盘方案——SL811 开发套件	263
嵌入式 USB 主 / 从控制器 SL811 介绍	263
PDIUSB12——USB 接口器件介绍	264
USB-OTG 1.1 开发方案	
——PDIUSB12 学习开发套件问答	264
USB-OTG 2.0 解决方案	
——USB2.0 学习开发套件	265

无线数据传输技术专集

无线数传模块及其应用	325
------------------	-----

实用电子制作 (Projects & Circuits)

电子捕虾机的原理与制作	15
电视伴音发射机的自动开关	16
二维彩灯控制器的电路分析与制作	17
ECC82 电子管 OTL 耳机放大器	21
为土暖气加装自控电加热锅炉	85
低水压地区太阳能热水器自动上水电路	86
1.2~57V/5A 可调稳压电源	87
高频无频闪调光台灯	88
遥控汽车模型数字转速分析器	89
不怕短路的直流可调稳压电源 DIY	139
解决前置 USB 口供电不足的方法	140
一体化多功能充电器	141
客厅吊灯控制器	142
延时电路的巧妙应用	145

与 LEGO RCX 兼容的伺服电机红外线遥控接口 ...	146
单片机控制风扇转速的闭环系统	150
简易电子保姆机	202
电子迎客“鹦鹉”	203
太阳能草坪灯	204
限电自动控制器	205
声光双控延迟节能灯	206
具有终止充电控制的两节电池充电器	266
无线防盗报警器	267
安全大功率可调温电加热电路	269
多功能钟控语音提醒器	270
电话自动挂机电路	271
电动自行车加装刹车灯及闪光尾灯	272
大功率交流正弦波电压调整器	273
一款音色温润的 FET 功放电路的设计	276
实用多功能定时器电路	333
多电压变压器的制作	334
换气扇开关自动控制器	335
风机温控制自动开关	336
家用遥控电门锁	337
照明灯延时控制电路	337
立体声音乐彩灯控制器	338
实用恒温控制装置	339
与非门抢答电路的制作	340
高效长寿小夜灯	341
利用收音机制作的金属探测器	342
高性能压缩机稳压延时器	343

单片机开发与应用 (MCU Application)

用 AT89C2051 单片机实验合弦乐	24
用单片机解码红外遥控器	26
红外线接收控制器的制作	27
自动豆浆机控制板的替代(上)	29
用 AT89C2051 单片机制作蒸饭柜定时开关	31
PROG-110 模拟七星彩票摇奖器	92

DIY 数控式稳压电源	93
用单片机制作数字频率计	95
自动豆浆机控制板的替代(下)	96
单片机技术的几个重要概念	152
采用变流直流电铃的智能打铃系统	153
能识别运动方向的单片机红外线报警器	155
简单易制的三位电子秒表	157
单片机快速入门	207
AT24C02 在单片机中的应用	210
用 AT89C2051 单片机做节日彩灯控制电路	212
单片机在水泵轮换工作中的应用	214
无绳电话密码摘机控制器	279
用单片机 89C2051 控制的延时控制器	281
用 PROG-110 制作水族箱加氧泵自动控制开关 ...	283
用 P111G 使程控灯锦上添花	285
学习型 14 路红外遥控开关	344
PIC12C5XX 单片机编程方法	345
一种实用的数据采集监测系统的设计	351

机电一体化与控制

(Electro-Mechanical Control)

用 P111G 控制工业洗衣机	33
用 PROG-110 控制小家电	34
PLC 步进指令的使用	37
用 P111G 模块使电脑程控灯起死回生	99
单片机并行接口打印机控制技术	101
电脑串口的保护神	102
趣谈 P111G 的编程及子程序	158
PLC 对离心式选矿工艺的控制	159
PLC 对肥皂生产工艺的控制	216
双路交替转换控制装置	219
如何用 PLC 改造继电	
——接触式控制线路	287
用可编程序控制器控制彩灯及流动音乐	288
用 P111G 控制冲床工作	289
基于 PROG-111 模块的电机电程序运行控制器	353

EDA 与虚拟仪器

(EDA & Virtual Instruments)

LED 花样流水灯	
——Keil 和 Proteus 结合实例之一	38
Protel PCB 99SE 手工快速绘制电路板技术	41
FPGA 和 CPLD 发展状况	45
在 Protel99SE 中按图索骥设计 GAL 器件	105
计数器	
——Keil 和 Proteus 结合实例之二	107
单片机会唱歌	
——Keil 和 Proteus 结合实例之三	161
虚拟信号发生器和双通道数字示波器	163
业余绘制双面印刷电路板技术	220
设置自己的 Protel99 工具栏	225
基于 Protel99SE 的差动放大电路的仿真分析	226
Protel 新版本常用元器件工具栏的个性化创建	291
学用 EWB 分析电路的静态工作点	293
用 Protel 99 绘制电动机控制电路	294
Protel 99 SE 应用入门(一)	297
谈谈 EDA 的布线技巧	356
最新 EWB 电子仿真软件	
——Multisim7 & Multisim8.0	357
运用 MultiSIM2001 优化职高电子电工类课程	
教学效果	361

产品开发与设计

(Product Develop & Design)

冬用自控电热带产品开发四例	47
一种新型小体积高效抽油烟机	48
基准电压源的设计与选用	111
高效率正弦波逆变器的设计	112
超声波收、发电路的设计	167
用影像法把带元件的电路板“克隆”成印刷电路板	168
电子设备中线路板的地线设计	171

模拟电路的接地技术	228
有线电视频道增补器的设计(硬件部分)	230
给 PTC 暖风机制作温控节能控制器	299
用彩打印刷瓷板图像的装置	301
按键开关的抖动与消除方法	303
100A 路灯节电器的制作	363
关于 CPU 抗干扰问题的研究	364

传感器与新器件应用

(Sensors & Components)

性能优良的 TL431	50
电子镇流器的原理及检修	52
低噪声、低失调电压运放 LMV751	52
大功率 LED 的驱动电路	115
无线热释电红外传感器	117
TLV431/A 可调输出精密并联稳压器	172
PT2262 无线编码接收转发器	173
一款 D 类集成功放 MAX9704 的应用	175
交流线路电压自动选择器 AVS08 及应用	238
大电流低压差稳压器 MIC3715X	239
新一代红外遥控接收头	240
锂离子电池充电控制器 MCP73855	290
风扇速度控制器 FSC17A-UH5	305
TWH9251 型微波传感探测器及其应用	306
电流监测器 INA193~INA198	366
用于 PC 机的简易数 / 模转换装置	367
红外线收发器件的特性及故障分析	369

仪器仪表与工具

(Instruments & tools)

MF50 型万用表的原理与检修	53
简单实用的线圈匝间短路测试器	55
对左手定则演示器的改进	56
贴片三极管 hFE 测试装置	120
用单片机制作显示器信号源	176

血压计电子辅助测量器	177
便携式 20M 数字存储示波器	241
液晶显示模块测试仪介绍	245
巧用倒顺开关	247
液晶显示器(LCD)显示驱动原理及其应用	308
双向电子计数装置	310
电热毯热丝断点寻迹器	311
测定转速一法	311
激光检测指示器	370

学·玩·做

(Learning-Playing-Doing)

兼容艺华直播节目的 CP7883 数字机	57
CP7882 与 AT9100 数字机的升级方法	59
用 PDA 取代飞利浦超级遥控王	61
投影机光源概述	65
用单片集成电路组装调频收音机	121
为阿尔派一体化收音组件加装数调功能板	122
揭开 HDVD 的技术内幕	178
免卡机市场的最新进展	179
电子制作读者服务部精品套件优惠大酬宾:	
PROG-110 可编程控制器	181
PROG-110A 可编程控制器扩展实验板	182
P111G 多功能可编程控制器	183
PROG-100 单片机编程器	184
PROG-102 仿真用户板	186
PROG-103 仿真用户板	187
AUTOMAN-1 型智能机器人	187
巧摩德生 BCL2000 收音机	248
德劲 DE1103 收音机使用感受	249
一款多媒体音箱的制作	251
发光管手电筒	312
指触式定时电子开关	312

轮式驱动“机器人”	313
——电动减速器的设计与制作	313
巧用普通万用表	316
手机电磁辐射演示器	372
卡片收音机改为超外差收音机	374
为重听患者改造耳机	375
自锁式拉线开关	376
改进与交流	
电流插孔板在实验室中的改进	123

技术讲座

(Technology Lecture)

实用机器人制作讲座(二十一)	
机器人的手臂系统	124
字符型 LCD 显示器原理及显示技术(一)	126
字符型 LCD 显示器原理及显示技术(二)	188
实用机器人制作讲座(二十二)	
为机器人安装一条旋转坐标手臂	193
简易机器人制作为什么选用 AVR 单片机	196
实用机器人制作讲座(二十三)	
为机器人制作一条极坐标手臂	253
字符型 LCD 显示器原理及显示技术(三)	256
实用机器人制作讲座(二十四)	
——机器人的手部设计	317
字符型 LCD 显示器原理及显示技术(四)	320
实用机器人制作讲座(二十五)	
怎样使机器人具有触觉	377
字符型 LCD 显示器原理及显示技术(五)	381
设计设备运行状态自动显示器及计时时钟	381

附录

数控机床及故障诊断十法	386
海外实用电子电路选	396

面对愈发严峻的挑战,你准备好了吗?

——想对学生说的话

2005年,我们每个人都要面对来自方方面面的压力。

如果你是国企职工,等待你的有可能是突然而至的改制或下岗;如果你是一个老板,你要时刻担心市场的变化和投资中的陷阱;如果你是公职人员,你可能会因为一次工作失误或不慎得罪领导而遭弃用;即使你是衣食无忧、心胸开阔的人,你也无法逃避社会环境和生态环境带来的困扰。

对于学生来说,中小学生的压力来自升学,当然这种压力过多地由父母承担;职业学校和大学学生的压力来自毕业后的就业。有报道称2005年大学毕业生为338万,比2004年净增58万人,而用人单位增长有限,很多2004年的毕业生还没有消化完。

那么面对“一个职位百人求,万人挤爆求职场”的现状,作为一个即将走向社会的学生,您做了哪些准备呢?

本刊读者中有相当一部分是在校学生,关注这部分读者是我们义不容辞的责任。我们编辑部由于工作需要经常与各类企业打交道,了解一些企业的用人需求,所以我们就想针对电子专业在校学生,提出一些中肯的建议,或许对您将来走向社会有所帮助。

现在年轻人就业的情形与过去相比有了很大差别,以前学生只要在校内把书本上的内容掌握,出了校门,走向工作岗位有人带,经过一段时间才能胜任工作。现在单位用人是来了就要能独当一面地干活,没有时间让你熟悉工作,也没有精力对你进行培训。所以你要想毕业后找到一份满意的工作,在校期间就要学会更多的知识和技能。首先电脑和外语是必须要掌握的基本东西,对一般学生来说,掌握以下三点今后的工作大有裨益:

- 一、对常用元器件基本功用的了解和对基本工具的使用;
- 二、熟悉单片机的开发过程,不一定是高手,懂C语言编程;
- 三、熟悉Protel,有印刷电路板设计能力。

如果你对自己要求更高,渴望找到薪水更高的工作,那么下面三点是必须要掌握的:

- 一、能搭出基本单元电路,如4000或74系列数字电路,运放电路等;
- 二、能熟练掌握单片机编程,如果能掌握CPLD、FPGA或ARM,身价就更不一般;
- 三、熟悉各种元器件封装形式,熟练设计印刷电路板。

以上这些,你完全可以利用在校期间就掌握,关键是要珍惜学习机会,有心去学。学生期间要学是有人教的,一旦走向社会,要学就没人教了,要不就担心你跳槽,要不就担心你把师傅顶了。

电子类学生毕业后的另一个出路就是自己创业,庆幸的是电子类学生自己创业的门槛要低许多,不象医学或金融类学生,离不开国家开办的医院或银行。要想成为创业者或合伙人的学生就要对电子有更全面的知识,对产品开发的全过程有所了解。

《电子制作》在2005年将特别关注电子类职业学校这一群体。重点突出“实用制作”、“单片机应用与开发”、“EDA与虚拟仪器”栏目,把社会上流行、发展最新、教科书还未涉及到的内容介绍给学生,作为学生了解所学专业在社会上应用的窗口,使《电子制作》成为联系社会与学校的纽带。

愿2005年给我们大家的生活带来好运!

祝全体读者、作者、广告厂商及所有关心帮助《电子制作》的人们新年快乐!

主编 晓喻

引言

在集成电路王国里, 语音集成电路是近二十年来才逐步发展起来的新型集成电路。若按论资排辈的旧行规排座次, 它充其量不过是一个被冠以“后起之秀”的小字辈罢了。然而, 尽管语音集成电路的发展历史比较短, 但是它的成长速度之迅猛, 电路体系之庞大, 应用范围之广泛, 发展前景之远大, 却是任何一个集成电路系列产品无法与其相提并论的。全世界半导体厂商几乎每天都有新的语音集成电路产品问世, 其发展之路是永无止境的。目前, 语音集成电路已经从过去单一的只读型语音电路 (附属于其它产品中仅仅起语音播放的作用), 完成了向多功能、低成本、微型化、集约式、智慧型语音集成电路的重大战略性变革。语音合成技术及其产品, 将为自然、方便、理想的人机交互方式提供强有力的技术支持。

智慧型语音集成电路的内核中植入了微处理器 CPU/DSP (乃至强大的后台)、内置或外挂存储器、丰富的 I/O 口资源以及集成度高、耗能低微、体积小、性能价格比高等因素, 决定了新型语音集成电路有着极广阔的多元化发展与应用空间。新一代智慧型语音集成电路无论在智能玩具、电子礼品、工艺装饰、电子钟表等新潮消费产品, 还是声光电产品、机电一体化装置、智能信息小家电、工控、自控、理疗保健、仪器仪表、公共广播等实用电子电器产品的开发应用中独树一帜, 发挥出极其重要的和不可替代的作用。

本刊特约资深数码语音开发应用专家王南阳撰写本专集, 竭诚为读者、厂商提供咨询和技术支持。更详尽资料请登陆网址: www.malincn.com, 作者电子邮箱: hhyy8@163.net, 热线电话: 020-84585540, 13697436688, 联系地址: 广州市番禺洛溪新城吉祥北园南二街 6-701 室。

□王南阳

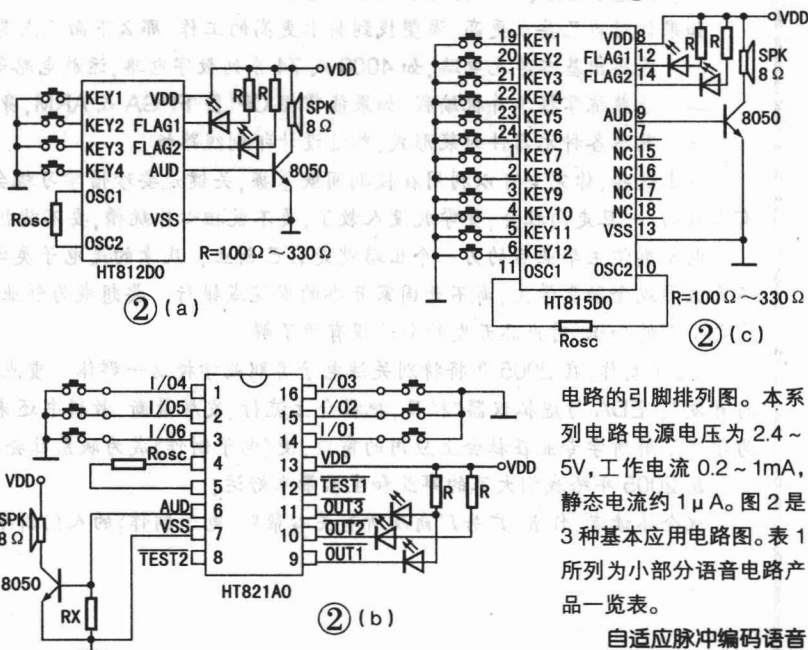
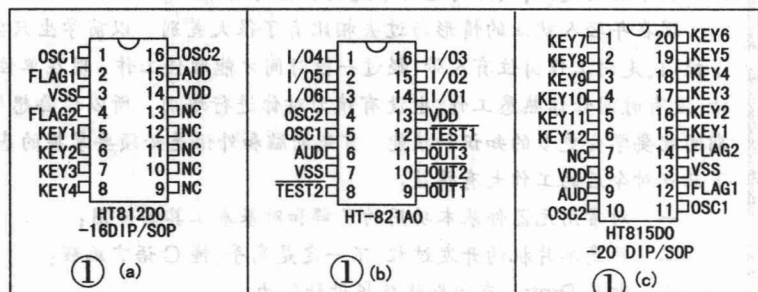
掩膜型语音集成电路介绍

我国是全世界语音集成电路的生产大国, 同时也是语音电路的消费大国。全世界语音集成电路的生产基地主要集中在我国的台湾、香港、深圳、广州等地。语音集成电路属大规模 CMOS 电路。语音集成电路具有以下特点: 1. 品种多、规格齐全, 数百个通用品种规格可供选择。2. 电路简单、体积小、使用方便、售价便宜、功能强大。3. 工作电压宽, 直流 2.4~5V, 工作电流典型值 0.2~10mA, 静态电流仅 1 μ A, 通常可采用钮扣电池供电。4. 语音集成电路通常分为掩膜型和一次性可编程 (OTP) 烧结型两大类。下面首先介绍掩膜型语音集成电路。

当前掩膜型语音集成电路主要来源

于 MSS 系列、ML 系列和 HT 系列。这九大系列的产品种类繁多、规格齐全, 大致可分为: 数字脉冲编码调制语音合成系列、自适应脉冲编码调制语音合成系列、语音+音乐合成系列、阵列式语音合成系列及微处理器语音合成系列等五大类。下面简单扼要地介绍这五大系列语音电路的有关信息, 仅仅让读者作为一般性了解。

数字脉冲编码调制语音合成系列 数字脉冲编码调制是将声音的模拟量信号变为数字量信号, 它是对语音波形进行时钟周期采样, 再经模/数 (A/D) 转换, 最后把语音波形采样值变成“0”、“1”的数字序列。这是最常用的语音合成方法。图 1 分别为 HT812D0/821A0/815D0 型集成

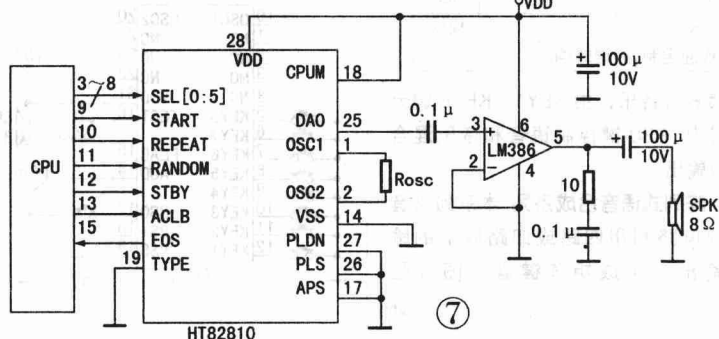
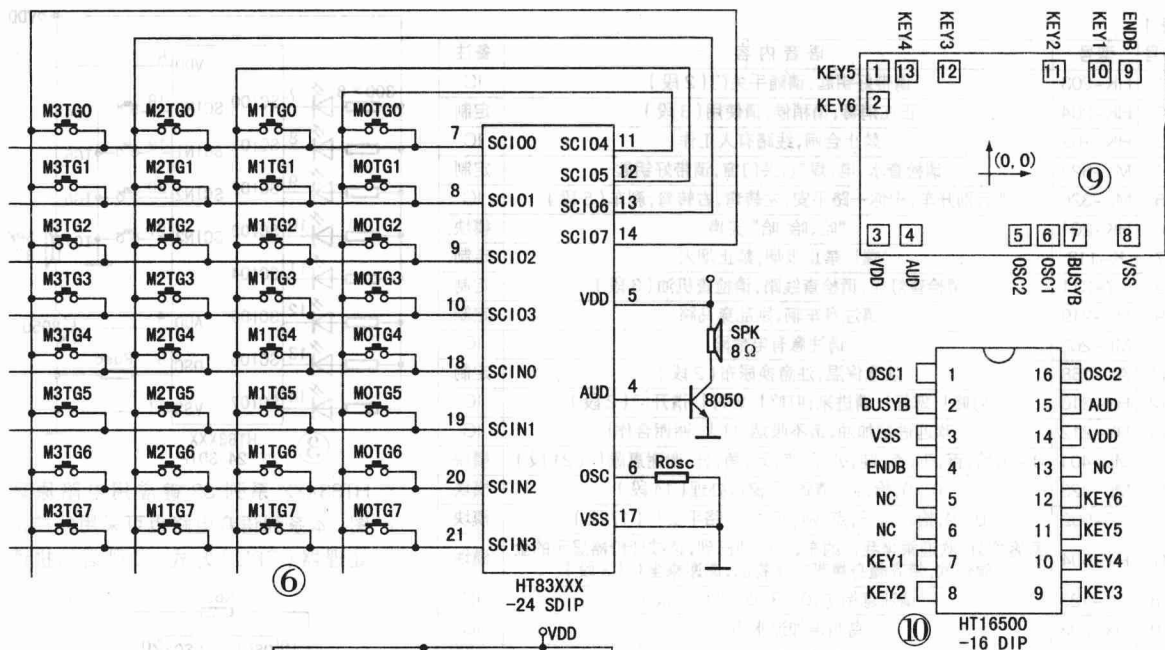


电路的引脚排列图。本系列电路电源电压为 2.4~5V, 工作电流 0.2~1mA, 静态电流约 1 μ A。图 2 是 3 种基本应用电路图。表 1 所列为小部分语音电路产品一览表。

自适应脉冲编码语音

备注:品种繁多,不一而足,敬请垂询,欢迎定制,办理邮购。

• 3 •



等功能。图 7 是 HT8210 电原理图。

LCD 微处理器语音合成系列 本系列语音合成电路内含微处理器、LCD 驱动器、时钟振荡器、输入输出、多段语音存储器和音频信号放大器等电路单元。本系列电路主要用于语音钟表、体温计、电子台历、智能语音玩具等。图 8 为 HT1460 典型应用电路图。

我们平常所看到的和接触到的语音集成电路，其封装形式大部分为双列直插式塑封集成电路 (DIP)，俗称硬封装电路，按引脚数量分为 8 脚、14 脚、16 脚等，每个引脚都有不同功能。通常引脚越多，集成电路芯片的体积越大，电路功能也越强大，价值当然也就越高。另一种是印板封装集成电路 (COB)，俗称软封装电路，它是把集成电路芯片直接封装在印刷电路板上的简易半导体集成器件。软封装电路工

艺简单、生产周期短、成本较低，而且可以多次修复，所以合格率非常高。

设计常规语音集成电路之前，须确定以下选择项目：

表 3

引脚号	引脚名	I/O	功能描述
1	OSC1	I	RC 振荡器输入端，外接振荡电阻
2	BUSYB	O	“忙”信号输出，触发 LED 发亮，低电平有效
3	VSS	I	电源地
4	ENDB	O	语音输出结束时，触发 LED 闪亮一下，低电平有效
5	NC	-	空脚
6	NC	-	空脚
7	KYE1	I	触发语音 1 输出
8	KYE2	I	触发语音 2 输出
9	KYE3	I	KYE3 不使用，接 VDD
10	KYE4	I	触发语音 3 输出
11	KYE5	I	触发语音 4 输出
12	KYE6	I	该端可接光电元件 CDS。不使用时接 VDD
13	NC	-	空脚
14	VDD	I	正电源
15	AUD	O	音频输出端
16	OSC2	O	RC 振荡器输出，外接振荡电阻

表 2

单位：µm

脚位号	X	Y
1	- 1327	1213
2	- 1327	1028.5
3	- 1331	- 1267
4	- 1146	- 1267
5	216	- 1267
6	461.5	- 1267
7	678.5	- 1267
8	1281	- 1267
9	1281	1217
10	974	1217
11	542	1217
12	- 625.5	1213
13	- 1030	1213

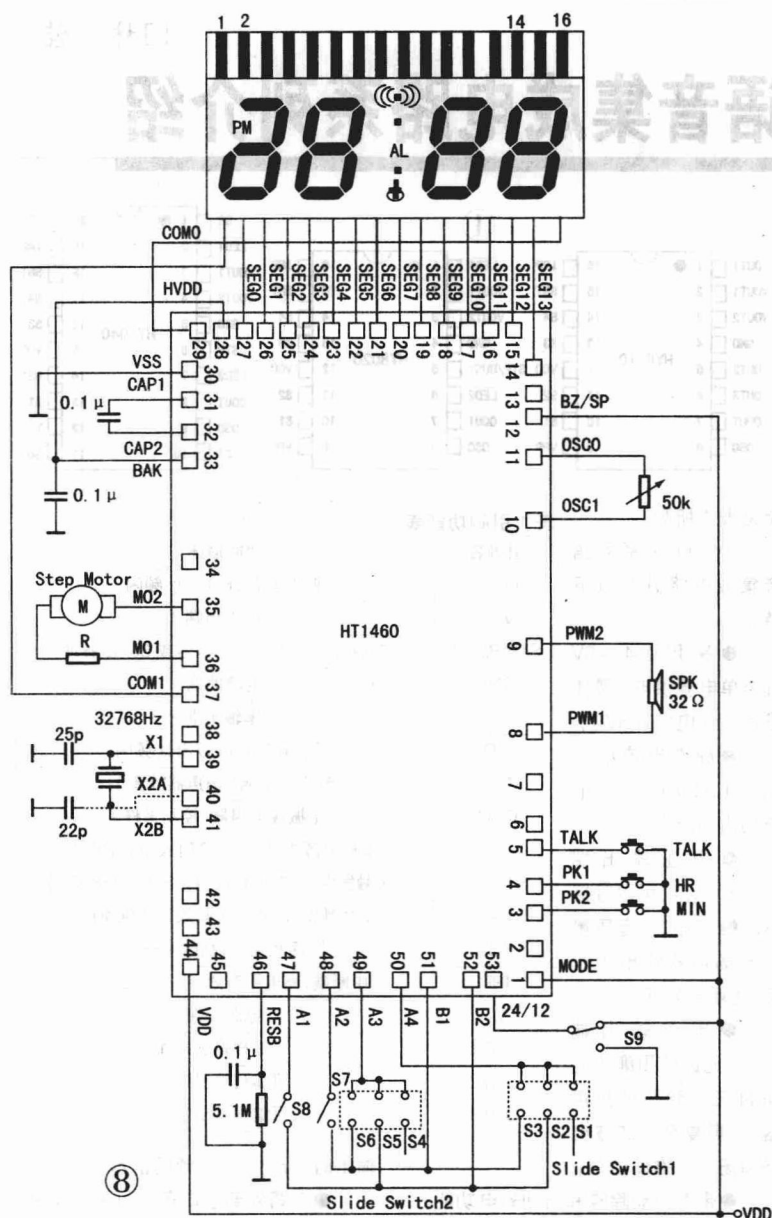


表 4

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	工作电压	-	2.4	-	5.0	V
IDD	工作电流	FOSC = 96 kHz	-	200	400	μ A
ISTB	静态电流	-	-	1	3	μ A
IO	最大音频输出电流	VOH = 0.6V	-1	-1.5	-	mA
IOL	"忙"信号输出电流	VOL = 0.3V	1.5	5.0	-	mA
RPH1	KEY3端输入电阻	VIL = 0V	25	50	100	k Ω
RPH2	KEY6端输入电阻	音频输出	600	1000	1500	k Ω
VIL	输入低电压	KEY1 ~ KEY5	0	-	0.2VDD	V
VIH	输入高电压	KEY1 ~ KEY5	0.8VDD	-	VDD	V
FOSC	RC振荡频率	ROSC = 170 k Ω	76	96	116	kHz

1. 触发方式选择——有电平触发、边沿触发、随机触发、触发记忆保持、单键触发等方式。

2. 按键方式选择——单键、多键直接控制、键盘、矩阵键盘等。

3. 输出方式选择——保持语音段完整输出、非保持语音输出。

4. LED/STOP 选择——LED 随语音输出闪烁、长亮；语音输出结束时输出一个控制脉冲。

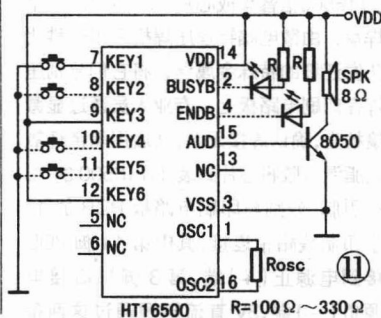
5. 选择语音后段盖前段功能——在现有语音尚未结束之前再次触发时，即该语音输出将覆盖前面语音输出。

6. CPU 控制语音输出功能——可配合外部中央微处理器，控制各段语音智能输出。

7. 放音遍数选择——根据需要可选择放音遍数，即触发一次，放音遍数由 1~9 遍可选。

以上选项一经确定，生产出来的集成电路其功能就无法再改变。下面以 HT16500 语音电路为例，介绍语音电路的主要参数及各种应用电路。图 9 是 HT16500 型 11.2 秒语音集成芯片脚位坐标图，表 2 是它的脚位坐标数据，HT16500 型芯片的外形尺寸为 $2940 \times 2860 (\mu\text{m})^2$ ，图 10 是 HT16500 双列直插封装集成电路引脚排列图。图 11 所示是典型应用电路图。表 3 列出 HT16500 各引脚功能简单说明，表 4 是 HT16500 集成电路电气参数。每种型号的语音集成电路都应给出上述 3 图 3 表。初学者通过图 9~图 11、表 2~表 4 就可以掌握 HT16500 型语音集成电路的基本特性及应用电路。依据图 10、图 11，我们可以按照实际需要设计出各种不同的印刷电路板。

在图 9 芯片脚位坐标图中，

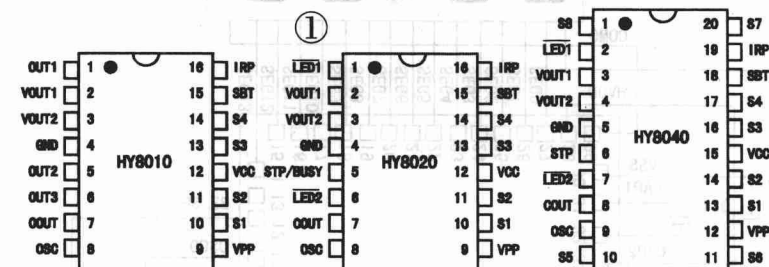


一次性可编程语音集成电路系列介绍

语音电路在电子玩具、家用电器等消费类电子产品领域的应用已经相当普遍,然而在工业自动化控制装置及相关产品中,由于受到产品机型种类繁多,但产量不大而且语音内容不尽相同等因素的制约,使得语音电路在这些领域的应用,一直得不到充分发挥。随着微电子技术的迅速发展,各种一次性可编程系列语音集成电路已经先后面世,它开创了少量多样化语音电路的新纪元,为各行各业最广泛地应用语音电路开发新产品提供了强有力的手段。下面分别介绍 HY8000A/B/C 系列可编程语音集成电路 (IVR)。

HY8000A 电路原理简介

HY8000A 系列语音电路目前有 HY8010、HY8020 和 HY8040 三种型号,语音时间长度分别为 10 秒、20 秒、40 秒。它们同属于自适应脉码调制语音合成技术的超大规模 CMOS 集成电路。HY8000 系列电路内部由一次性可编程 EPROM 存储阵列、RC 时钟振荡器、逻辑控制器、脉冲调制译码器、计时发生器、地址序列发生器、LED 驱动器、电压驱动器、电流驱动器等电路单元组成。HY8000A 避免了使用复杂的应用电路, HY8000A 外部只需一只电阻, 接上直流电源, 电压输出端可以直接驱动蜂鸣器, 电流输出端外接一只三极管, 即可推动扬声器工作。HY8000A 系列管脚图如图 1。管脚功



能见表 1 所列。

HY8000A 系列语音集成电路具有以下特点:

- 采用 2.4 ~ 6V 直流单电源供电 (最佳推荐工作电压 4.5V);

- 静态电流小于 $5\mu A$ (3.0V), 工作电流约为 20mA;

- 电压输出端 V_{OUT1} 和 V_{OUT2} , 可以直接驱动蜂鸣器, 语音质量可与扬声器输出相媲美, 功耗十分低;

- 电流输出端 C_{OUT} , 允许使用廉价的应用电路, HY8000A 避免了使用复杂的应用电路, HY8000A 外部只需一只电阻, 接上直流电源, 电压输出端可以直接驱动蜂鸣器, 电流输出端外接一只三极管, 即可推动扬声器工作。

- 带有自动除噪和自动省电功能;

- 外接发光二极管 LED, 在音频

表 1 引脚功能表

引脚名	功能描述
LED1	驱动首个 LED 3Hz 频闪
V_{OUT1}	功率输出端 1
STP/BUSY	在放音后产生 BUSY 信号或 30ms 脉冲
GND	电源地端
V_{OUT2}	功率输出端 2
LED2	驱动第二个 LED 3Hz 频闪
C_{OUT}	电流输出端 (扬声器放音)
OSC	外接振荡电阻器, 控制采样率
V_{PP}	编程电源支持, 当放音时置空 (不接)
S1 ~ S4	4 个触发端, 高电平有效 (HY8010/HY8020)
S1 ~ S8	8 个触发端, 高电平有效 (HY8040)
SBT	顺序触发端, 高电平有效
IRP	中断端, 高电平有效, 用于复位功能
V_{CC}	电源正端
OUT1	可编程输出端 1
OUT2	可编程输出端 2
OUT3	可编程输出端 3

输出时可产生 3Hz 频闪指示;

- 电路外部接口多, 可多片串联、并联或混联使用; BUSY 信号用于

HT16500 语音集成芯片 IC 一共有 13 个焊盘, 由微电脑铝丝压焊机采用一种比头发还细的特殊金属丝, 将它们分别压焊在印刷电路板上, 专业人员通过显微镜检查, 确认焊接无误, 然后用黑色环氧树脂混合胶将芯片封装。HT16500 的 13 条引脚, 分别与印刷电路板 PCB 的 13 条印制线路相连接, 其中第 14 脚 VDD 接到电源正 (+) 端, 第 3 脚 VSS 接电源负 (-) 端, 3V 直流电源通过这两条

引脚向 IC 供电。第 1 脚 OSS2 和第 16 脚 OSS1 之间外接振荡电阻 ROSC, 适当调整该电阻的电阻值, 可改变 IC 内部的频率, 从而达到调节放音速度的快慢。第 2 脚 BUSYB 通过电阻 R 将发光二极管 LED 接到电源正端, 当电路播放语音时 LED 发光。第 4 脚 ENDB 通过电阻 R 将发光二极管 LED 接到电源正端, 语音播放结束时 LED 亮。LED 发光方式有 3 种: 第 1 种是放音时长亮,

第 2 种是伴随放音产生 3Hz 频闪, 第 3 种是语音播放结束瞬间闪亮一下或长亮。这 3 种发光方式在掩膜前选择确定。第 15 脚 AUD 输出音频信号, 通过 NPN 型硅三极管 8050 放大, 推动 8Ω 扬声器工作。第 7、8、10、11 脚 KEY1 ~ KEY4 分别接 4 只微动开关, 控制触发 4 段不同的语音内容, 语音 IC 触发电平分为高电平和低电平两种, HT16500 为低电平触发方式。◀

表 2 HY8010/HY8020 分配译码表

	1	2	3	4	5	6	7	8
S1	H	L	L	L	H	L	L	H
S2	L	H	L	L	H	H	L	L
S3	L	L	H	L	L	H	H	L
S4	L	L	L	H	L	L	H	H

表 3 HY8040 分配译码表

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	段号
H	L	L	L	L	L	L	H	1
L	H	L	L	L	L	L	L	2
L	L	H	L	L	L	L	L	3
L	L	L	H	L	L	L	L	4
L	L	L	L	H	L	L	L	5
L	L	L	L	L	H	L	L	6
L	L	L	L	L	L	H	L	7
L	L	L	L	L	L	L	H	8
H	H	L	L	L	L	L	L	9
L	H	H	L	L	L	L	L	10
L	L	H	H	L	L	L	L	11
L	L	L	H	H	L	L	L	12
L	L	L	L	H	H	L	L	13
L	L	L	L	L	H	H	L	14
L	L	L	L	L	L	H	H	15
H	L	L	L	L	L	L	H	16
H	H	H	L	L	L	L	L	17
L	H	H	H	L	L	L	L	18
L	L	H	H	H	L	L	L	19
L	L	L	H	H	H	L	L	20
L	L	L	L	L	H	H	H	21
H	L	L	L	L	L	H	H	22
H	H	L	L	L	L	L	H	23
H	H	H	H	L	L	L	L	24
L	H	H	H	H	L	L	L	25
L	L	H	H	H	H	L	L	26
L	L	L	H	H	H	H	L	27
L	L	L	L	H	H	H	H	28
H	L	L	L	L	H	H	H	29
H	H	L	L	L	L	H	H	30
H	H	H	L	L	L	L	H	31
H	H	H	L	L	L	L	H	32

CPU控制,可输出多段复杂语音;

●语音放音结束后产生一个停止脉冲(STP),可用于应答机和串联工作;

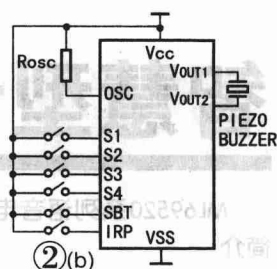
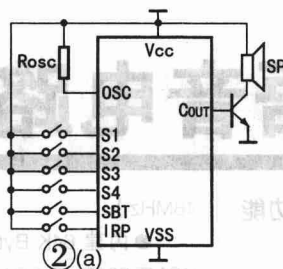
●触发端及 SBT 触发端提供具有 15ms 的消颤,适于 CDS 光电输入;

●SBT 端一次放出全部语音内容;中断功能(IRP)使语音立即终止。

图 2a 是 HY8010、HY8020 电路典型工作原理图,电路外接三极管推动扬声器工作,输出功率在 50mW 以内,选择 $\beta \geq 150$ 的 9013 等型号小功率三极管,SP 选择 8 Ω 阻抗、1/4W 扬声器。图中的 R_{osc} 为外接振荡电阻,外接电阻调节采样频率。HY8010 的 R_{osc} 电阻值在 90k Ω ~ 300k Ω 之间选取, HY8020 和 HY8040 的 R_{osc} 电阻值在 470k Ω ~ 2M Ω 之间选取,改变电阻值可以改变其放音

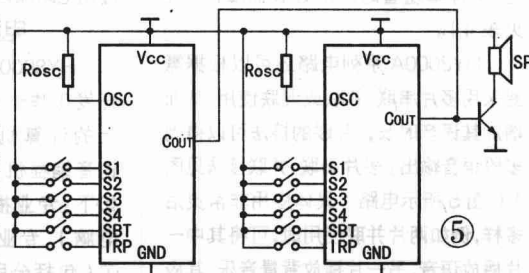
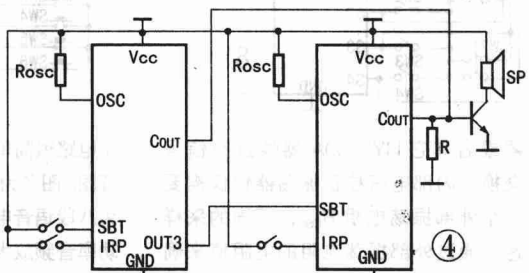
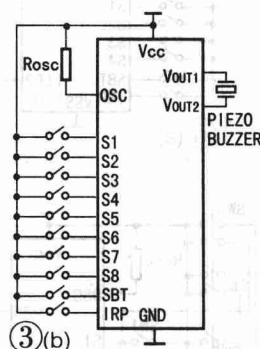
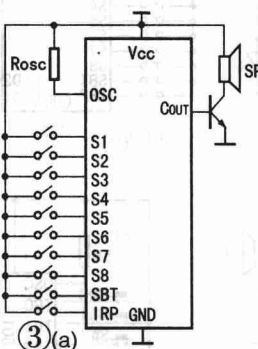
速度,使其达到正常要求。图 2b 中直接驱动压电蜂鸣片电路(压电蜂鸣器谐振频率为 1kHz),主要应用于电子信函、语音贺卡等体积较小的产品上。图 3 是 HY8040 电路典型工作原理图。

HY8000A 系列电路自身可以分段, HY8010、HY8020 有 4 个触发端,通过组合最多可以分 8 段,地址分配译码见表 2 所列; HY8040 有 8 个触发端,通过地址组合最多可以分 32 段,地址分配

表 4 电阻 R_{osc} 、采样频率、时间的关系

振荡电阻 R_{osc}	采样频率	HY8010	HY8020	HY8040
240k Ω /1.61M Ω	6kHz	10秒	20秒	40秒
174k Ω /1.2M Ω	8kHz	8秒	16秒	32秒
120k Ω /960k Ω	11kHz	6秒	12秒	24秒
91k Ω /680k Ω	14kHz	4.5秒	8.5秒	18.5秒

译码见表 3 所列。SBT 触发端可以把编好的多段语音一次性全部播放或者按顺序逐段播放。中断脉冲信号 (IRP)、暂停脉冲信号 (STB) 和“忙”信号 (BUSY), 通过外部微处理



□王广生

智慧型语音电路模块介绍

ML69520系列语音电路功能简介

●单片 20 秒语音,可选择采样频率,最高采样频率可达 22kHz(达到高保真采样比率)。可同时存储语音/音乐信息。

●可多片级联以任意扩展语音时间长度。

●内建加强型 8 位元 ML 微处理器,时钟频率可达 60MHz(典型值为

48MHz)。

●内建 64K Bytes (512K Bits) ROMT 256BytesSRAM。

●内建 12bits 数/模变换器和 2 组 8 位元上行计数器。

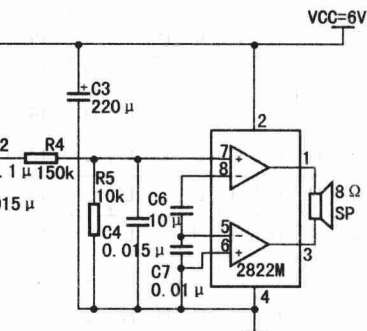
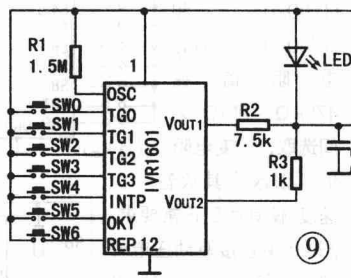
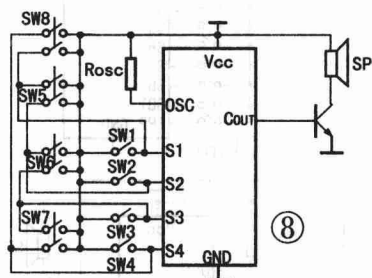
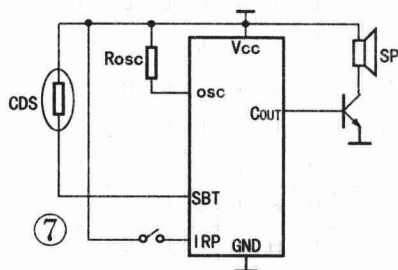
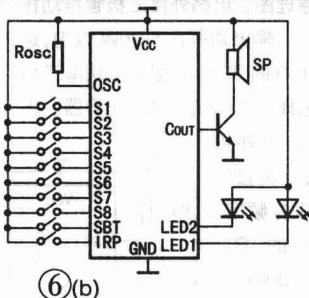
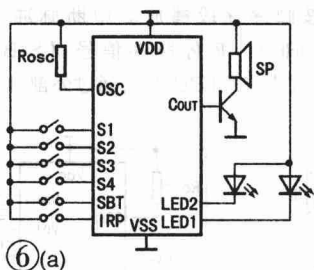
●内建一个用作音频均衡滤波的运算放大器,并可同时调整输出音量。

●内建的振荡电路只需外接一只电容和电阻即可产生 1.8MHz 基频,再经内部 PLL 电路 32 倍频后产生系统

时钟。

●内建 0.5W 直推扬声器电路不需外接任何元件,音质与音量比传统的电流输出驱动三极管的输出效果更佳,耗电也更小。

●内建 16/24 个 (ML69520-28S 为 16 个、ML69520-44Q 为 24 个) I/O 端口皆可独立编程控制作为输入或输出。当作为输入时,可单独地接通或断开该端口 10k Ω 的上拉电阻。



器或其它 HY8000A 器件进行信号交换。内部电压校正振荡器仅仅需要一个外部振荡电阻 R_{osc} ，不同的采样速率通过外部振荡电阻的电阻值来确定,采样率随着时间的延长而降低(详见表 4)。

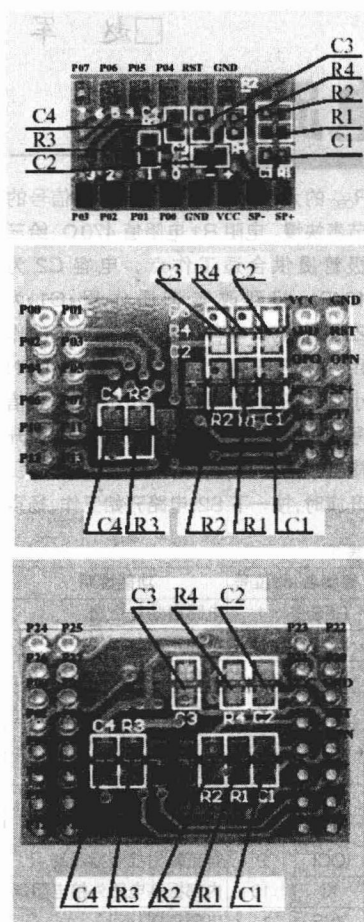
HY8000A 系列电路还可以根据需要采用多片串联、并联或混联使用,从而增加其语音时长,并联的接法可以得到多段语音输出。多片串联、并联接法见图 4 和图 5 所示电路。具体应用非常灵活多样,例如两片并联使用时,可将其中一片播放语音,另一片播放背景音乐,其应

用电路很简单。图 6 为 LED 应用电路原理图。图 7 为光控应用电路原理图。图 8 为八段语音电路原理图。图 9 是外建小功率音频放大器电路原理图。以上所示应用电路原理图仅供读者参考。

电路开发与应用

HY8000A 系列语音电路的编辑开发工作十分简易,只需一台 486 以上的计算机和一台 HY8000 专用的语音编程机支持。语音编辑开发过程如下:专业播音员录音(录入磁带或电脑)、专业人员对音源进行制作加工(包括分段、音质处理等)、将语音

内容运用专用烧录软件通过编程器烧录至语音电路(以上编录过程可由供应商代为完成)。用户也可以通过简易开发板进行录音,整个开发周期相当短。制作好的 HY8000A 系列语音集成电路具有语音清晰、不怕掉电、永久保存、抗干扰能力强、应用方便灵活等特点。HY8000A 系列语音电路与光敏、热敏、压敏等元件及无线电、红外线等各种控制电路结合,可广泛应用于工控、矿山、井下、电力、军事、交通、邮电等一切需要语音提示、报警、语音解说的领域。



●P0 一组 I/O 端口可分别独立编程为外部上升沿 / 下降沿中断触发, 并可用于睡眠状态唤醒系统。

●工作电压范围 2.7~3.6V。

●睡眠 / 省电模式 (可选) 时, 耗电不大于 $2\mu A$ 。

由于 ML69520 可编程一次性烧录 8 位元 ML 语音处理器具有上述所列众多单元电路, 并具备极强的可编程能力, 因此可部分或全部取代用户原有产品中的单片机, 这对降低产品成本、缩小体积、提高质量都十分有利。 $\mu PC69T20$ 可播放语音 / 音乐信息、驱动马达转动, 还可以配有各种 LED 闪烁指示、驱动 LCD 液晶显示等, 所以可用于设计的应用产品范围非常广泛。附图 ML69520 模块三种外形图。

主要应用于各类玩具、儿童学习机、防盗报警器、智能小家电、游乐机、童车、电子门铃、理疗保健产品、仪器仪表

表以及各类自动化控制系统等等。

ML69520 型可编程一次性烧录 8 位元 ML 语音处理器, 成本低 (大批量单价约为 6.5 元)、体积小、功能极强, 是 2004 年最新产品, 还适合于开发青少年竞赛新颖实用作品: 多功能语音 / 音乐定时提醒呼唤器、新颖电子门铃、音乐理疗保健仪等等, 应有尽有。

CW5200 系列可程式化语音电路功能简介

CW5200 系列语音模块是先进的电子技术与语音合成技术结合的一种可程式化高级语音电路。CW5212 录放时为 12 秒, CW5260 为 60 秒, 两种模块的内部电路相同。主要包括时钟发生器、ADPCM 语音合成器、程序及逻辑功能控制器、地址 / 数据 / 移位寄存器、语音 ROM、四个可编程暂存器、计数器、PROM 阵列、D/A 转换器等电路单元。CW5212/5260 可与计算机、单片机的 CPU 串行接口, 更可在计算机、邮电通讯、仪器仪表等更广阔的领域里得到应用。

电路特点:

- 工作电压 3V ~ 24V;
- 四种采样频率 4/4.8/6/8kHz 可供选择;
- 四个触发输入端;
- 驱动两个 LED 闪烁;
- 三个结束信号 STOP (脉冲) / BUSY (电平) 输出端;
- 可直接驱动压电蜂鸣片或电流输出推动喇叭;
- 语音时间长度可任意扩展;
- 内含 72Kbit 数据只读暂存器, 可合成三秒钟信息 (不包括重复或静音);
- 可提供 192 个语音段入口地址 (包括 8 个硬件及 184 个软件段输入点), 实现语句自动组合;
- 串行 CPU 控制;
- 可为以下功能设计程序:
 - 四种工作模式 (一次性触发式、持续保持式、单循环保持式、全循环保持式);
 - 结束信号输出形式;
 - LED 闪烁类型;
 - 触发引脚的中断方式。

应用举例说明:

1. 袖珍公共汽车微电脑报站喊话器

该报站器体积小、可靠性强、操作方便、成本低廉。可播报运行方向、预报前方到达站名、播报到达站名、中间加插宣传广告词及喊话功能等, 非常适合于中小城市公共汽车、旅游车等安装使用。

2. 语音报数报警模块

采用 CW5212 或 CW5260 与 89C2051 等廉价的单片机结合可构成各种语音报数报警模块, 应用于智能仪器仪表, 如会报数的电流表、出租车语音报价器、电梯报层器、自动报靶器、电子礼仪模特、电子导游等。

HY12503/HY42503 的可编程设计性能可令各种创新设计 (或想法) 得以实现。总之 “只要用户提出要求, 剩下的事情就由制造商来完成”。

CW5200 系列语音芯片是一种具有强劲可编程能力的语音集成电路。它含有四个硬输入口, 184 个软输入口 (即内部程序入口), 二个输出端口, 及一个串行输入 CPU 界面 (RS232)。可对语音进行编辑最大限度的利用存储空间。通过编程, 可实现以下功能:

▲多端口输入循环播报; ▲单端口输入依次播报; ▲输入端可扩展至 12 个; ▲计时播报; ▲计数播报; ▲按优先级播报; ▲按输入逻辑关系播报; ▲可输出控制信号作控制端用; ▲加电即播报等其它诸多方面的功能, 从而得到了极其广泛的应用。现将部分实例列举如下:

循环播报:

某仪器厂要求四个输入 (TG1-TG4) 对应四句语音 (Y1-Y4)。TG1-TG4 常态低。任何一路或几路为高时便播报其对应的语音, 直至全部为低停止播报。通过内部播报指针循环扫描 TG1-TG4 便完成此功能。

多路 (大于 4 路) 播报:

某仪器厂要求 12 个无源节点对应 12 句语音。常开, 闭合播报。通过 TG1-TG4 与二个输出接口 (SPA、SPB) 及地线形成矩阵便完成此功能。

计时播报:

□赵 军

经典语音 / 音乐 IC 应用电路集锦

1. SPC1000A 型 6 合 1 语音电路

SPC1000A 型语音电路是专门为数码音乐打铃机配套的一款新颖实用语音集成电路。ML-06YD 电路内部的数字存储器固化了学校常用的 6 首乐曲: ①电铃声, ②儿歌“铃儿响叮当”, ③电铃声, ④中华人民共和国国歌。⑤眼保健操, ⑥运动员进行曲。

图 1 是 SPC1000A 典型电路原理图, 各引脚功能见表 1 所示。图 1 中 SPC1000A 的 P1~P6 端分别接触发按键开关, 可手工操作音乐打铃、播放乐曲等。采用钟控时间程序专用电路模块配套 SPC1000A 生产的新型智能音乐数码打铃机, 更具有功能强大, 成本低廉、操作简便等特点, 是中、小学校首选的微机校园管理装置。

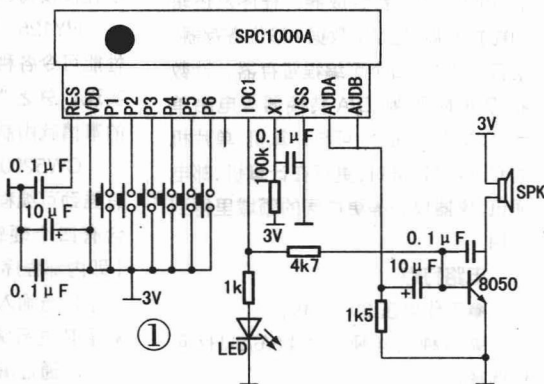


表 2

脚位号	引脚名	功能描述
1,3,4,6,12	NC	空脚
2	S2	升旗触发开关, 高电平有效
4	S4	降旗触发开关, 高电平有效
7	AUD	音频信号输出端
8	COUT1	降旗时, 同步输出正脉冲电平
9	COUT2	升旗时, 同步输出正脉冲电平
10	COUT3	升降旗时, 输出脉冲电平驱动 LED
11	GND	电源负端 (-)
13	VDD	电源正端 (+)
14	OSC	内部振荡电路, 输入端

2. ML-01G 型自动奏乐升旗仪式专用集成电路

《中华人民共和国国旗法》第十三条中规定“全日制中学小学, 除假期外, 每周举行一次升旗仪式”, “举行升旗仪式时, 在国旗升起的

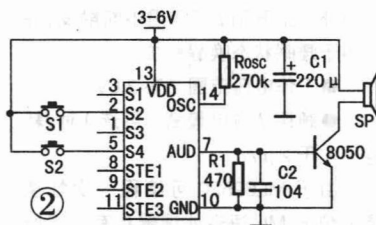
过程中, 参加者应当面向国旗肃立致敬, 并可以奏国歌或者唱国歌”。热爱、尊重国旗和国歌, 是爱国主义的具体表现。ML-01G 型是自动奏乐升旗仪式专用语音集成电路。

图 2 是 ML-01G 典型应用电路图。图中 IC 为 14 脚双列直插集成电路, 各引脚排列及功能简述如表 2 所示。采用 3V~6V 直流电源供电。图 2 中电阻 ROSC 标称值 270kΩ, 适当改变

R_{OSC} 的大小, 可调整 IC 输出电信号的节奏快慢。电阻 R1 电阻值 470Ω, 给三极管提供合适工作点, 电容 C2 为 104P, 起到改善音质作用; C1 为 220μF 电解电容, 起滤波和退耦的作用, 晶体三极管 T1 为 TT-8050 型 NPN 小功率三极管, 将 IC 输出的微音频信号加以放大后推动扬声器工作。S2 为升旗奏乐触发开关, S4 为降旗按钮开关。升旗时, 按一下 S2, 电路开始工作, 扬声

表 1

管脚名	脚位号	功能说明
RES	1	电路自动复位端
VDD	2	电源正端 (+)
P1	3	“钟声”触发端
P2	4	“铃儿响叮当”触发端
P3	5	“电铃声”触发端
P4	6	“国歌”触发端
P5	7	“眼保健操曲”触发端
P6	8	“运动员进行曲”触发端
IOC1	9	音频输出控制指示端
X1	10	内部振荡电路外接电阻端
VSS	11	电源负端 (-)
AUD	12	音频信号输出端



某医疗仪器公司要求 12 句语音在 30 分钟内 (本卡可达数十小时), 按不同时间间隔进行播报。通过内部时钟便可完成此功能。

计数播报:

射击训练器播报语音

TG1 - 高脉冲产生一个模拟枪声。并播报“第几枪”。

TG2 - 高对应播报“击中”, 低对应播报“未击中”。

TG3 - 复位。

当射击完最后一枪时 (10 枪), 播报“共击中几枪”。通过软件调试便完成此功能。

按优先级播报:

某报警器厂要求四句具有优先级的语音对应四个输入口。级别高的可中断级别低的语音, 同级别的则循环播报。通过软件调试便完成此功能。

RS232 串行输入 CPU 界面:

将语音词汇“0-9”、“10-90”、

“100”、……存入不同地址。通过 RS232 串行输入 CPU 界面与其 CPU (89C2051) 进行通讯, 便完成报数功能。

上电播报:

在任何功能以外, 开机时播报一句欢迎或提示用语。

以上只是为配合用户完成的部分功能。用户如有其它不同的功能要求, 可利用 CW5200 的强劲可编程能力为其完成。