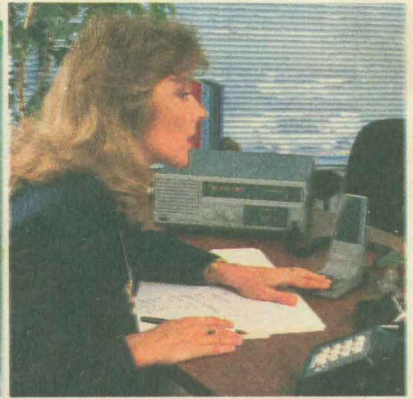


2

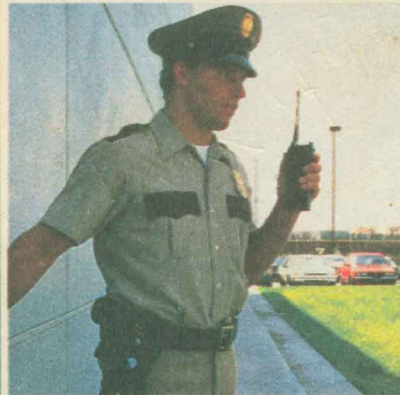
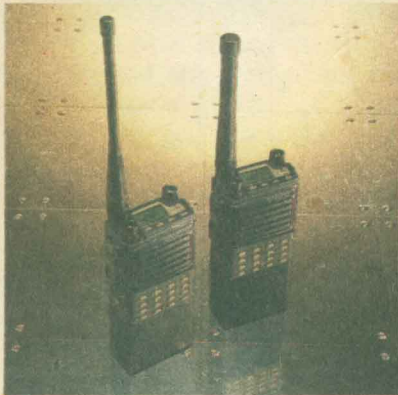
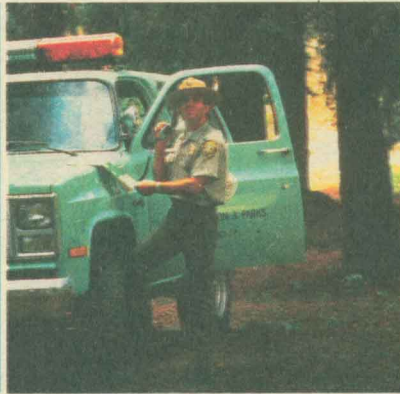
无线电

1991

RADIO



质量和可靠性



建伍永远以最先进的技术和不妥协的质量领导时代的新潮流。

建伍产品的质量和可靠性是世界公认的。建伍具有四十余年以上的电子产品制造经验和全球性推销网络，并积累有雄厚的技术力量，一直保持着电子技术的领先地位。

“建伍的质量和可靠性”在于我们的无线电通讯机能在最严酷的条件下正常工作。坚实的建伍手持机、车载机、基地台和双工中继台能发出清晰而强大的信号。

KENWOOD 建伍



广东省普宁县大坝镇电器厂

质优价宜受欢迎 及时周到守信誉

型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价	型号	单价
BUY71	9.00	BF869	1.50	TDA3190	3.00	TEA2024	3.00	UPC1313C	4.50	可控硅1A	1.40
BU126	8.20	870、871	1.50	2030	3.80	2025	4.00	1365	14.30	2A	2.00
326、204	8.20	872、458	1.50	2002	2.50	2026	32.00	1423	24.00	3A	2.40
205、208	8.20	459	1.50	2003	2.50	IX0689	28.00	1353	4.00	5A	2.50
208D	8.40	AN3822	36.00	2004	5.40	0308	28.00	1366	4.00	6A	2.80
2SC1942	8.20	3821	36.00	2005	5.40	0324	44.00	1031	5.00	发光管方红、绿	0.23
2027	8.20	6387	31.00	2006	5.40	0602	22.00	574	1.50	圆红、绿	0.23
2SD820	8.40	7178	6.50	2009	7.30	0388	20.00	1263	2.60	3A全桥	1.50
850、869	8.40	7168	6.60	1170	6.40	M51102	8.80	1212C	2.00	5A全桥	2.50
898、870	8.40	355	2.50	4600	10.00	51310	44.00	1213C	2.00	IN4001	
871、900	8.40	7145	8.80	2822	2.20	51354	16.00	1470	1.40	—4004	0.15
950、951	8.40	5132	3.80	2611	5.50	51601	11.00	1382	4.00	4007	0.18
1425、1426	6.50	5250	2.80	4601	12.50	51393	15.00	1350	2.80	IN5401	
1427、1439	6.50	5612	6.20	TBA120S	3.40	STK439	26.00	1185	12.00	—5404	0.30
1397、1398	6.50	5622	5.80	820M	1.30	465	48.00	1018	2.10	磁鼓:	
BU406	2.50	6884	1.70	950	9.80	4151	40.00	1316	4.50	NV370	70.00
407、408	2.50	5071	5.20	810	3.00	4191	55.00	KC581	5.20	NV450、250	126.00
407D、406D	3.00	5435	6.30	TA7193	7.60	STR41090	26.00	582	3.00	VT330、340	120.00
408D	3.00	5900	6.60	7680	7.50	40090	26.00	583	3.50	胜利	100.00
806	4.20	BA328	1.40	7611	5.40	6020	23.00	MC13007	20.00	NV—G10	160.00
508A、508D	6.50	532	5.20	7176	2.30	5412	20.00	厚漠0111	11.50	VC777	94.00
2SC3505	6.50	536	5.30	7609	5.50	50213	36.00	0114	11.50	VT426、427	245.00
2SC2233	2.00	5406	5.40	7668	2.20	54041	26.00	0005	8.00	VT P1000	94.00
2373、2073	2.00	6209	5.50	7666	2.20	440	25.00	0006	8.00	V83、84	118.00
790、1061	2.00	6239	10.00	7628	2.80	441	25.00	HA1124	3.00	V93、94	118.00
1826	2.00	6238	10.00	7270	5.80	450	25.00	1144	4.40	索尼C30	338.00
1969	6.00	LA7520	13.00	7698	20.00	451	25.00	1166	5.30	VP9100、900	118.00
3086、3169	4.00	4505	7.30	TA7242	4.50	456	25.00	1167	4.20	VP920、888	118.00
2068、2060	1.50	4440	7.40	7243	5.40	UA741	1.60	1392	5.10	VTC5100	165.00
2SA634	2.00	4445	5.90	8111	4.00	7806	1.50	1394	8.70	M10	165.00
671、768	2.00	4100	2.00	7205	4.80	7812	1.50	11215	11.00	爱浪凸、凹	130.00
940	2.00	4101	2.00	7607	6.00	NE555	0.88	11235	6.20	VIP3000	145.00
2SB511	2.00	4102	2.10	7240	8.40	LM324	1.00	11440	7.20	高仕达	135.00
546、566	2.00	LA4112	2.20	7640	2.20	339	1.50	11423	9.00	LS4130D	170.00
761、859	2.00	4160	2.60	7738	3.80	8560	4.20	LB1405	3.50	LS4300	170.00
BD241	2.00	3220	2.10	7796	2.50	LF353	3.00	1409	3.80	GV1245D	170.00
242、243	2.00	4520	4.20	7658	2.80	ULN2204	2.40	TIP122	2.50	NVG30、33	160.00
244	2.00	5511	1.80	7613	2.50	3839	2.40	127、137	2.50	磁头:双声道	2.50
235、236	1.50	5512	1.80	7335	1.80	2SD313	2.00	132	2.50	单声高阻	2.60
BD237	1.50	7830	5.20	7232	5.00	325、330	2.00	31C、32C	2.20	中、低阻	2.40
238、135	1.50	4140	1.30	7225	6.50	401、476	2.00	41C、42C	2.20	四声道	8.00
136、137	1.50	4182	4.50	7282	15.00	478、880	2.00	2N3055	6.00	700、800、	7.00
138	1.50	A1034	4.50	7288	20.00	1134	2.00	MJ2955	6.00	900专用	7.00

▲150W+150W超动态、全线性、零失真、纯直流功率放大器。系选用日本YAMHAH音响名厂之最先进线路(分立型),并精选进口优质元件,精心制作和调试。主要性能:输出功率150W+150W(RMS,RL4Ω);频率响应DC—150kHz;总失真度0.0008%(理论值为零);阻尼系数>150;信噪比>105dB。(该成品板包括散热器、保护电路)。每块250元,邮资8元。▲购配套电源变压器每只98元,邮资35元。▲购配套整流滤波电源板每块45元,邮资5元。▲“A·A”类超低失真、超低噪声、纯直流、高折力发烧级高品质前置放大器。系选用日本JVC线路组装,并采用超高速伺服电源系统供电。适用录放座、电唱机等小信号放大。也可与零失真功放配套。每块48元,邮资5元。▲TDA2009组装功放板。主要性能:输出功率30W+30W(RMS,RL4Ω);失真度<0.5%。(配散热器,整流滤波电路)每块42元,邮资5元。注:以上各功放板及前置板均不包括音调电路。▲进口高级透明无氧铜镀银音箱专用输送软线,能明显改善放声系统的高频特性及阻尼系数,是发烧级之精品。每米3元,每次邮资3元。

附言:①除注明邮费外,每次购货10元内邮资2元,10元以上3元。②为双方高效率的工作,确保5天内发货,一定用正楷书写姓名、地址、邮编。附言栏写明型号、数量、银行汇款要同时夹送要货单。③未经上锡、剪腿元件如万一有质量问题,负责调换,查询要说明汇款日期。④请您写好回寄信封、贴足0.2元邮票,赠送价目表。帮用户查找磁鼓代换型号

地址:广东省普宁县大坝镇电器厂 邮编:515345 电挂:普宁3661 开户行:大坝营业所 帐号:451083 联系人:罗锡平

目 录

新技术知识	新型数字万用表概述	沙占友 (2)
	微型硅针	刘贵明 (3)
电视与录像	家用录像机讲座 (9)	
	录像机的系统控制电路	葛慧英 (4)
	大屏幕显示技术交流和战略研讨会在海口市召开	倪志荣 (7)
	录像机的半加载方式	汤志成 (7)
	电视机延寿保护器	李文声 (8)
	钛磁鼓录像机	志成 (8)
	日立426E录像机故障检修	
	二、机械故障	王德沅 (9)
	无光无声故障一例	李存星 (12)
	沙巴彩电集成块 HA 11489 的代换	刘希海 (13)
	视放及显象管电路故障检修两例	刘午平 (13)
音响	双卡收录机机芯的工作原理	王锡江 (14)
	康艺 8080—2 S 录音机故障修理	汪元军 (16)
	单片调频集成电路 TDA 7021 T 的应用	陈晨 (17)
	自制音箱应注意	余周 (18)
家用电器	RE—830D 型微波炉的工作原理	韩升山 (19)
微机普及应用	轻工业部质量标准司公布 1990 年家用电冰箱产品质量检测结果	周晓秋 (21)
	单片机原理和开发应用 (7)	
	第七讲 学习与实验(三)	周振安 (24)
	自制苹果机 EPROM 编程—仿真片(下)	钱忠慈 郝炜宇 华峻 (26)
制作与实验	T 6668 高级语言开发站	牛长文 (30)
	录音机带速测量仪	杨健 (31)
	新颖的 ED 5026/5027 编译码集成电路	广宇 (33)
	两个元器件组成的恒温控制器	伍占禧 (35)
	高速 FSK 数据信号收发器	阮殿清 (35)
	新型语言处理器 YYH16	杨跃华 刘伟 (36)
元器件应用	单片通用高精度 60 Hz 晶振时基电路	郭承源 谢以文 (36)
	浅谈半导体红外发光管	姚仁梧 (37)
	电压型发光二极管及闪烁发光二极管的原理与应用	李学芝 (39)
初学者园地	555 时基电路浅谈	
	第5讲 555 电路的双稳工作方式和应用	俞鹤飞 (41)
FUNAIVIP—3000 HC 放象机各集成电路应用资料		黄福森 (43)
无线电运动	业余无线电业务——世界的资源	孙延真译 (45)
问与答	蓬勃发展的上海业余电台	林炜 (45)
电子信箱		(22)
电路集锦		(28)
邮购消息		(29)
		(46)

《无线电》编辑部举办的“TD系列单片机演示会”，于1991年1月6日在武汉圆满结束。这次展示会得到了湖北省电子学会、湖北省电子爱好者协会和武汉铁路工程公司的大力支持，有关领导出席了演示会并讲了话。在演示会上，单片机原理和开发应用讲座的部分作者曹明扬、刘尚诚、朱晓华、周振安等同志对爱好者提出的问题进行了现场解答，并分别就TD-I~III型机的设计思想作了介绍和演示说明；曹明扬教授还对国内外单片机今后的发展动向和单片机的开发应用前景作了专题介绍。这些活动在爱好者中产生了强烈反响。

武汉的爱好者们放弃了星期日的休息赶来参观演示。不少爱好者专程从辽宁、江西、河南及湖北省其它市县赶来。演示会上一些爱好者还展示了自己设计制作的单片机开发应用装置，如辽宁的仿真器、湖北的利用电视机作显示器的开发装置等。最令人感动并深受教育的是专程从黄冈赶来的62岁的陆良老先生，他56岁时才开始学习电子技术和计算机知识。演示会上，他用自己设计制作的两套单片机控制装置作了精彩的表演。演示会的承办单位武汉铁路电器服务部的领导还向爱好者介绍了TD-I~III型机的供应情况，他们认真负责的态度受到了爱好者的热情赞扬。

单片机的开发应用作为一种新兴产业在我国正在形成，《无线电》愿为此作出新的贡献。

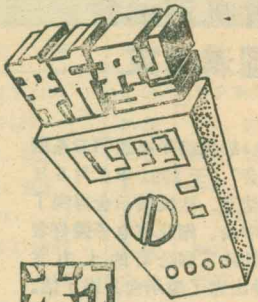
本刊讯

主 编：李 军

主办单位：中国电子学会
编辑、出版：人民邮电出版社
(北京东长安街27号)
邮政编码：100740

印 刷：云南国防印刷厂
广告经营许可证京东工商广字 022 号
国内总发行：北京市邮政局
订 购 处：全国各地邮电局
国外发行：中国国际图书贸易总公司
(中国国际书店)(北京2820信箱)
国内统一刊号：CN：11-1639

出版日期：1991年2月11日



新型

数字万用表



沙占友

数字万用表是大规模集成电路 (LSI) 与数字技术的结晶, 颇受广大电子工作者的青睐。最近几年来, 国内市场又陆续出现一些新型数字万用表, 同早期产品相比, 在测量精度以及功能上均有新的突破。本文对新型数字万用表的特点作一综述。

数字万用表的分类

尽管数字万用表的种类繁多, 型号各异, 但就其原理与用途而言, 大体可分成 5 大类:

1. 普及型数字万用表: 例如 DT-830、DT-840 型等。
2. 多功能型数字万用表: 例如 DT-870、DT-890 C、DT-890 FC 型等。
3. 高精度、多功能型数字万用表: 例如 DT-930 F、DT-930 F+、DT-930 FG、DT-980 型等 $4\frac{1}{2}$ 位数字万用表。
4. 高精度、智能化数字万用表: 例如北京无线电技术研究所从美国福鲁克公司引进生产的 8840 A 型 ($5\frac{1}{2}$ 位)、天津无线电一厂从美国迪特朗公司引进生产的 1081 型 ($7\frac{1}{2}$ 位)、英国舒力强公司最近研制的 7081 型 ($8\frac{1}{2}$ 位) 等。它们内部均带微处理器 (CPU), 具有数据处理、故障自检等多种功能, 通过 IEEE-488 标准接口与计算机、打印机联接。以 1081 型数字万用表为例, 该表可测 $1\text{ nV}\sim 1000\text{ V}$ 的交、直流电压, $1\ \mu\Omega\sim 10\ \text{M}\Omega$ 的电阻, $-100\sim +200^\circ\text{C}$ 温度 (分辨力达 0.001°C)。它采用自动校准 (AUTO CAL) 的专利技术, 能对全部测量项目和量程进行自动校准, 并能显示极值和各项测量误差。高精度、智能化数字万用表的问世, 开创了现代电子测量技术的先河。
5. 专用数字仪表: 例如 DM 6013 型数字电容表, DM 6243 型数字式电感电容表, 都是常见的袖珍式专用仪表。DM 6040 D 型是 LCR 测量仪, 可测电感、电容和电阻。IM 4025 型则属于自动 LCR 测量仪。此外, 还有数字温度计、数字血压计、绝缘电阻测试仪等等。

目前在市售数字万用表产品中, 第 1、2 类占绝

大多数。

还需说明一点, 随着产品不断更新和日臻完善, 生产厂家继基本型之后又陆续推出一批改进型或增强型数字万用表。例如 DT-890 B、C、FC 均是原 DT-890 的改进型, 而 DT-930 F+、DT-930 FG 则是 DT-930 F 的增强型, 它们在测量功能、精度指标等方面又有了进一步地提高。

新型数字万用表的特点

1. 显示位数 数字万用表的显示位数一般为 $3\sim 8$ 位, 具体讲, 有 3 位、 $3\frac{1}{2}$ 位、 $3\frac{3}{4}$ 位、 $4\frac{1}{2}$ 位、 $5\frac{1}{2}$ 位、 $6\frac{1}{2}$ 位、 $7\frac{1}{2}$ 位、 $8\frac{1}{2}$ 位共 8 种。普及型数字万用表大多为 $3\frac{1}{2}$ 位 (读作三位半) 仪表, 其最高位只能显示 1 或 0 (零亦可消隐), 故称半位, 其余 3 位是整位, 可显示 $0\sim 9$ 全部数字。 $3\frac{1}{2}$ 位数字万用表 (DMM) 的最大显示值为 1999。

目前国内外市场又推出 $3\frac{3}{4}$ 位 DMM。现在对 $3\frac{3}{4}$ 位的定义尚不统一。一些集成电路生产厂家 (例如 NSC 公司、Intersil 公司认为, $3\frac{3}{4}$ 位的最大显示值为 3999, 其量限比 $3\frac{1}{2}$ 位高一倍, 典型产品有 ADD 3701、ICL 7149 等单片 A/D 转换器, 均可构成数字万用表。而一些仪器厂家 (例如日本第一商事株式会社) 则认为 $3\frac{3}{4}$ 位的最大显示值应为 2999, 即量限比 $3\frac{1}{2}$ 位高 50%, 象 DT-860 A、DT-910 型 $3\frac{3}{4}$ 位数字万用表就是这样定义的。上述定义的不统一, 系不同厂家作出各自规定而造成的。

常见的 $4\frac{1}{2}$ 位袖珍式数字万用表有 DT-930 F、DT-930 F+、DT-930 FG、DT-980。 $4\frac{1}{2}$ 位台式数字万用表有 DM 8145、DM 8245 等。它们的最大显示值均为 19999。

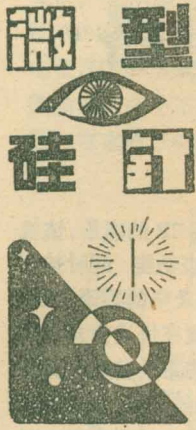
2. 量程转换 数字万用表有三种量程转换方式: 手动转换量程 (Manual range)、自动转换量程 (Auto range)、自动/手动转换量程 (Auto/Manual range)。

手动转换量程式数字万用表的内部电路比较简单, 价格相对也低, 但操作比较繁琐, 而且量程选得不合适, 容易使仪表过载。

自动转换量程式数字万用表能简化操作步骤, 并可以有效地避免过载现象。其不足之处是测量过程较长, 即使被测电量很小, 每次测量也要先从最高量程开始, 然后逐渐降低量程, 直至合适为止, 这势必增加等待时间。另外这类表的价格较高。自动转换量程式数字万用表的典型产品有 DT-840、DT-845、DT-860、DT-860 B、DT-860 C、DT-910、SK-6221 等。

自动/手动转换量程式数字万用表兼有二者的特点, 使用更灵活。典型产品有 DT-950。

3. 外形结构 数字万用表的外形主要有袖珍式和台式两种, 前者普遍采用 LCD 液晶显示器, 后者



美国的科学家协作研制出一种新型电子部件——硅针，其尖端部位的直径还不到头发直径的五万分之一，可望用作新型电子发射极部件，为真空管器件的再度振兴发挥关键作用。

研究人员本来面临的课题是研制端部直径充分细微的发射电极，以便在低电压作用下即能发射大量电子，但所能做到的最小直径只达 20~40 nm。后来协作小组采用了微型锥体氧化处理新工艺，从而研制出端部直径小于 1 nm (人的头发直径为 5 万

nm) 的微型硅针。对于这样高细微程度的硅针，只需施加较低的电压就能发出大量的电子。

采用硅针后的新型电子管跟以往的管子大不一样，其体积微小，只有通过显微镜才能看清；不采用灯丝加热的电子发射方式而通过对极细的针尖施加电压以产生电子。这种新型电子管技术仍处在发展初期，但已从多方面展露出超越于晶体管的优点。首先电子在真空管内运动远比在晶体管固体机件中要快得多，因此可达到更高的数据传输率。此外，真空管受温度变化和各种辐射的影响远不如晶体管灵敏，因而更适用于各种恶劣环境，如外层空间、核反应堆等场合。

硅针的用途不只限于真空管。它还能配合扫描隧道显微镜用于观察原子结构，也可作为生物探头用于医学研究领域。

刘贵明

大多使用 LED 显示器。高精度智能数字万用表一般采用台式结构。

此外，也有的数字万用表制成笔式、台历式、日记本式。还有的与电子计算器或电子手表合为一体，这类表的精度较低。

数字万用表外壳一般选用 ABS 工程塑料制成，重量轻、强度高。为增加装饰性，普遍采用制作精美、色彩艳丽的柔性薄膜面板，上面印有面板所需的字符及商标。薄膜面板是用磨砂聚碳酸酯材料制成，具有装饰效果好、硬度高（抗划痕性能好）、耐磨性强、使用寿命长等优点，可用清水或酒精擦洗（不得用丙酮擦洗），保持常新。薄膜面板的背面有强力压敏胶层，揭掉防粘纸，即可粘贴在机壳的外表面。

4. 基本功能与扩展功能 新型数字万用表在功能上作了进一步扩展。例如，测温型数字万用表 DT-890 C、DT-890 FC、DT-940 B、DT-940 C、DT-970，配上温度传感器（仪表附件）即可测量温度。DT-890 C、DT-930 F+、DT-930 FG 增设了 200 nS 电导档，能测量 5 MΩ~10000 MΩ 的高阻。GY-5605 型还设计了 2 μS、200 nS 两个电导档，其中 2 μS 档可测 0.5 MΩ~1000 MΩ 的高阻。

DT-890 FC、DT-980 均设两个测频率档：20 kHz、200 kHz，可测 10 Hz~200 kHz 的低频。DT-930 F+、DT-930 FG 只能测 10 Hz~20 kHz 的音频频率。

为方便用户使用，有的数字万用表（例如 DT-890 FC、DT-970、DT-980）增加了读数保持功能键或开关（HOLD）。只要接通 HOLD ON 开关，显示器上的测量结果就被保存下来。读数保持时间与开关接通时间相同。

在专用数字表中还有 DW 860 型数字功率计，可

测 0~500 W 的电功率。DT-920 型数字式电阻表可提供 3~1000 V 的测试电压，最高能测量 200000 MΩ 的超高阻，可代替兆欧表作绝缘强度测试，而测量精度远优于兆欧表。

5. 测量精度 一般 3½ 位仪表基本量程的精度可达 ±0.5%~±0.1%，4½ 位仪表是 ±0.05%~±0.02%，5½ 位可达 ±0.01%~±0.005%，7½ 位可达 ±0.0001%。

数字万用表的基本量程（通常为最低直流电压档）精度最高，随着量程的扩展或经过各种转换器之后，精度指标会降低。

6. 分辨力 数字仪表在最低电压量程上末位一个字所对应的数值称作分辨力，它反映灵敏度的高低。3½ 位数字万用表的分辨力可达 0.1 mV，即 100 μV，4½ 位可达 10 μV，8½ 位数字万用表的分辨力高达 10 nV (1 nV=10⁻⁹V)。

7. 保护装置 数字万用表内部都有比较完善的保护电路，出现误操作时可以保护大规模集成电路不致于损坏。新型数字万用表除使用快速熔丝管、双向限幅二极管、热敏电阻、复合管等多重保护措施外，还增加了压敏二极管或过压放电保护器，进一步提高了仪表的可靠性。

8. 模拟/数字混合式数字万用表 为与袖珍式数字万用表竞争，指针式万用表目前也朝着集成化、小型化（薄型）、多功能方向发展。一种模拟/数字混合式数字万用表现已问世。最近日本研制出三和牌 DA-250 型万用表，既保留了指针式表盘，又增加了 3½ 位数显窗口，兼有模拟仪表与数字仪表之优点。

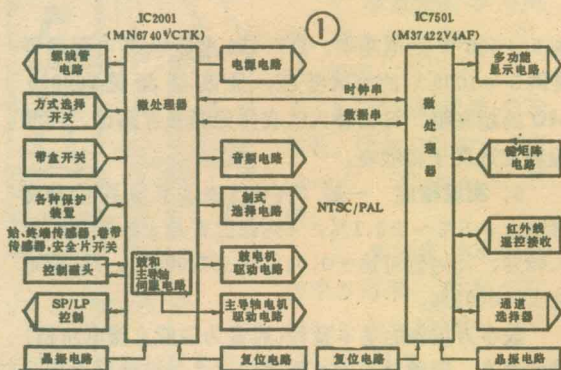
本栏责任编辑 王晓丹



录像机的系统控制电路

葛慧英

录像机系统控制电路的主要作用是沟通录像机面板各功能键与机械传动部分的联系,让视频电路、音频电路、伺服电路及其它电路按面板功能键所选择的方式工作。当录像机周围的环境恶化或发生不良情况时,为了使视频磁头、磁带及机械传动部分不损坏,系统控制电路能使录像机自动进入停机方式,必要时关断录像机电源。下边以L-15录像机为例说明录像机系统控制电路。



L-15录像机的系统控制电路的简化框图如图1所示。两个集成电路微处理器之间的大量信息传递是由1根导线,以传输串联数据形式来完成的。为了同步传输和接收串联数据,要附加1根传输时钟脉冲的传输线。微处理器IC7501主要控制多功能显示电路,使显示屏显示出的数据与图形同录像机的工作方式一致,它还控制键矩阵电路、通道选择器电路以及红外线遥控接收电路。微处理器IC2001主要控制螺旋管电路、电源电路、音频电路、视频电路、制式选择电路、重放/记录速度选择电路(LP/SP)、鼓电机驱动电路和主导电机驱动电路。两个微处理器都有各自的晶振电路和复位电路以确保微处理器正常工作。

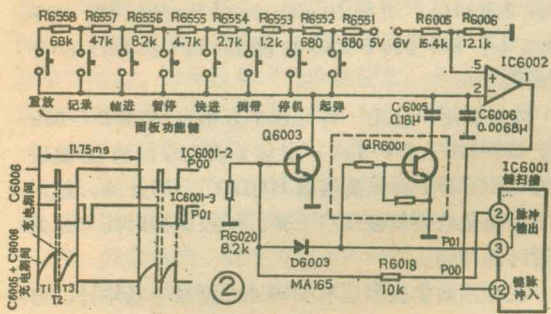
系统控制电路使录像机具有下列自动功能。①彩色电视制式自动选择功能:当重放PAL彩色电视制式的磁带时,录像机自动工作在PAL方式;当重放NTSC彩色电视制式的磁带时,录像机自动工作在NTSC方式并转换成为PAL制图象信号送到PAL制的彩色电视机中观看。②慢速重放和正常速度重放的自动转换功能(LP/SP):正常重放速度(SP)为23.39mm/秒,慢速重放速度(LP)为11.695mm/秒。在LP方式,可在240分钟磁带上记录/重放480分钟的图象

信号。录像机置LP方式时,如重放SP的磁带,该机自动转换为SP方式。③自动寻迹功能:同时按下寻迹(+)和(-)键,可以自动寻找到最佳的寻迹位置。④自动倒带的功能:在重放/记录或在快进方式当磁带到达终端时,能自动倒带一直到磁带的首端并自动进入停机方式。⑤自动定时记录功能。⑥自动起弹功能:插入没有安全片的磁带,置录像机为自动定时记录方式,该机将自动起弹;录像机关断电源之后(交流市电仍送到录像机中)按起弹键,该机能自动接通电源取出磁带然后又自动关断电源。⑦静象或记录暂停方式超过5分钟时能自动返回到停机(stop)方式。⑧慢放方式持续时间超过10分钟,自动返回到停机方式。⑨当录像机所处环境太潮湿时,能自动显示出“d”然后自动断电。下边对各控制电路原理进行介绍。

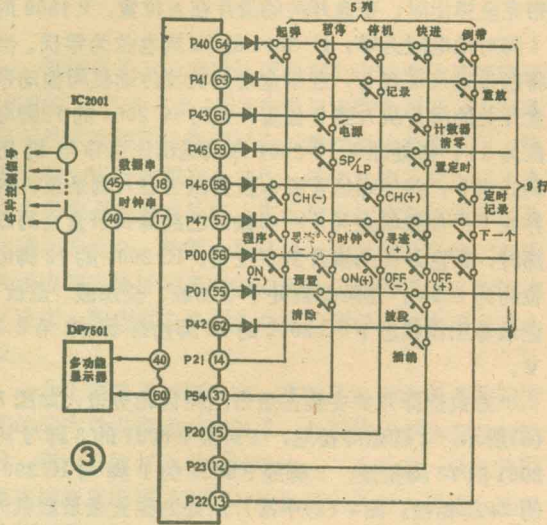
功能键选择电路

介绍两种功能键选择电路:一种是电容器充放电式;一种是矩阵电路式。

1. 电容器充放电式功能键选择电路(NV-370、NV-450等录像机中采用):图2示出了NV-450录像机功能键选择电路的实际电路和波形图。从微处理器IC6001的2脚送出 P_{00} 扫描脉冲经R6018加到Q6003的基极,从IC6001的3脚送出 P_{01} 扫描脉冲加到QR6001的基极。只要录像机接通电源, P_{00} 、 P_{01} 扫描脉冲始终加到Q6003和QR6001的基极。在 T_1 期间, P_{00} 为负极性脉冲Q6003不导通, P_{01} 为正极性脉冲QR6001导通,则电容器C6006与C6005并联。此时如果按下起弹键,充电时间常数为 $R6551 \times (C6006 + C6005)$ 。在 T_2 期间, P_{00} 为正极性脉冲,Q6003导通, P_{01} 为负极性脉冲,QR6001截止,电容器放电。在 T_3 期间, P_{00} 为负极性脉冲,Q6003截止, P_{01}

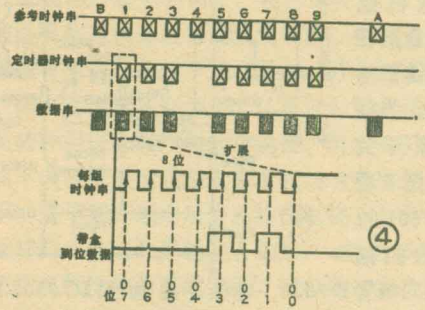


也为负极性, QR 6001 也截止, 此时仅有 C 6003 被充电。电容器上所形成的脉动电压加到运算放大器 IC 6002 的 2 脚, IC 6002 的 3 脚始终保持 2.5 伏直流电位, IC 6002 的 1 脚送出与所选择的按键相对应的键脉冲。由于不同的功能键按下时所接通的电阻值不同, 电容器 C 6005、C 6006 的充放电时间常数也不同,



IC 6002 的 1 脚送出的键脉冲的形状(空度比)也不同。微处理机能识别这些键脉冲, 并根据功能键的要求发出相应的指令, 使录象机进行与前面板被选择的按键相应的工作。同时, 以串联数据的形式从 IC 6001 的 13、14 脚送出与所选择的按键相应的数据加到多功能显示器, 使相应的显示部分闪亮。例如当按下“起弹”键时, 微处理机命令主导电机瞬间转动并让供带盘瞬间反转, 使松弛的磁带拉紧, 同时又命令带仓电机反转取出磁带。

2. 键矩阵式功能键选择电路(NV-G10、NV-L15等录象机中采用): 图3示出了L-15录象机键矩阵电路实际电路图。该电路是九行五列式矩阵, 最多能连续45个功能键, 实际连接27个功能键。IC7501内部产生的键扫描脉冲通过输出端口(P₀₀~P₄₇、P₄₅~P₄₇)P₀₀、P₀₁连接到9根矩阵行线, 只要录象机接通电源, 键扫描脉冲始终送到矩阵电路, 用来检测面板上那一个功能键已经按下。5根矩阵列线与微处理机 IC 7501 的输入端口(P₂₀~P₂₃、P₅₄)连接, 当没有功能键按下时, IC 7501 的输入端口没有任何信号送入。例如, 当按下录象机电源开关时, IC 7501 的 61 脚的 P₅₄ 扫描脉冲经二极管、电源开关送到 IC 7501 的 37 脚 P₅₄ 输入端口。此时 IC 7501 的 18 脚送出电源接通的数据信号到 IC 2001, 由 IC 2001 来控制录象机接通电源并进入停机(stop)工作方式。同时从 IC 7501



的 40~64 脚送出相应的信号到多功能显示器, 使所显示的内容与录象机工作状态一致。当任何一个功能键按下之后, 微处理机 IC 7501 的输入口都将得到一个特殊的扫描脉冲, 微处理机能识别它, 并以串联数据的形式送到主微处理机 IC 2001, 使录象机按照功能键的要求工作。

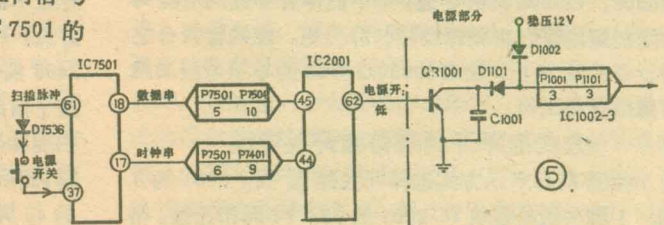
串联数据传输

微处理机 IC 7501 检测到所选择功能键的内容之后, 将该信息送到主微处理机 IC 2001, 它采用了如图4所示的串联数据传输方式。现以 NV-G 33 录象机为例加以说明。从主微处理机内部产生的参考时钟串脉冲, 有 11 组脉冲串, 每组脉冲串都包含有 8 个周期相等的脉冲(8 位)。其中第 1 组~3 组、第 5 组~9 组是给 IC 7501 传输数据串信号的, 这 8 组数据信号的具体内容是: 1 组是带盒降下及计数器的数据; 2 组是定时器的数据及红外线控制的数据; 3 组是功能键的数据、VTR/TV 控制数据; 5 组是录象机工作方式的数据以及 VV/EE 控制数据; 6 组是电源开的数据、倍速重放及慢放的数据; 7、8、9 组是线性计数器的数据。另外第 A 组和第 B 组是给伺服电路传递方式选择的指令信号的。在 L-15 录象机中这两组信号的传递是在微处理机 IC 2001 内部完成的。

由图4看出, 数据串中每组数据都是 8 位的(即含 8 个周期相等时钟脉冲), 在时钟脉冲的上升沿, 数据串中电平为低时读数为“0”, 电平为高时读数为“1”。图4所示带盒到位的数据为 00001010。数据串的数字变化时录象机工作方式和显示屏显示的内容也随之变化。

录象机电源的控制

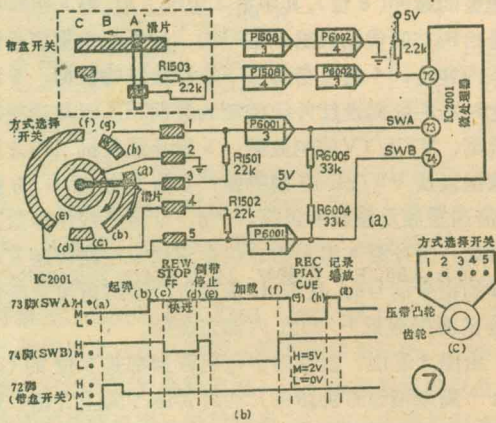
给录象机加上交流市电, 录象机时钟显示部分闪亮, IC 2001 和 IC 7501 即进入了工作状态。如果不接



通录象机电源, 录象机任何功能键都不起作用。当按下电源开关时, 由图 5 看出 IC 7501 的 61 脚的扫描脉冲经二极管 D7536、电源开关 加到 IC 7501 的 37 脚。IC 7501 再将电源开关接下的信息以串联数据的形式从 IC 7501 的 18 脚送到 IC 2001 的 45 脚, 从 IC 2001 的 62 脚送出电源接通的控制信号(低电位), 加到电源部分 QR 1001 的基极使 QR 1001 截止, QR 1001 的集电极电位变高为 13.2V, 该电压经 P 1001 的 3 脚和 P 1101 的 3 脚加到 IC 1002 的 3 脚, 使多电压稳压器 IC 1002 正常工作, 送出供录象机工作的各种电压。

螺线管工作控制电路

L-15 录象机中螺线管的控制电路如图 6 所示。在 G 型机芯中减少了带盒仓电机和加载电机, 这两个电机的工作完全由主导电机代替。必须严格地控制主导



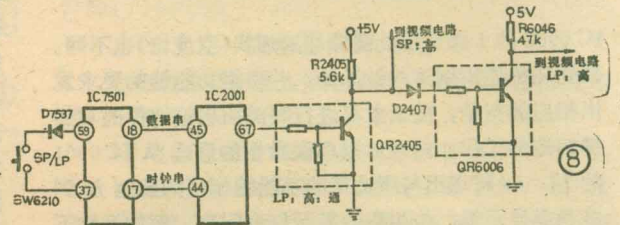
电机的转动起始和停止时间、转动持续时间以及转动的速度和方向。为此增设了螺线管来控制离合器圆盘和释放滑杆的工作。离合器圆盘控制主导电机转动或刹车。当需要螺线管工作时, 从微处理机 IC 2001 的 53 脚来的螺线管工作低电位加到 QR 6002 的基极使其导通, 则 QR 6002 的集电极电位升高, 此时 Q 6001、Q 6002、Q 6003 同时导通, 3 个晶体管导通的电流同时流经螺线管以克服螺线管的静力矩。螺线管吸合之后, Q 6001 截止, 由 Q 6002、Q 6003 的导通电流来维持螺线管的工作。

方式选择开关和带盒开关电路

如图 7(a)所示方式选择开关经插头 P 6001 的 3 脚、1 脚与微处理机 IC 2001 的 73、74 脚相连接。带

盒开关经插头 P 1508 的 4 脚及 P 6002 的 3 脚与 IC 2001 的 72 脚相连接。在各种不同的工作方式, 这两个开关加给微处理机 IC 2001 的输入控制电压如图 7 (b)所示。带盒开关安装在带盒仓组件的右下侧, 它时刻监测磁带盒在录象机内所处的位置, 并告诉微处理机。带盒开关有三个 (A、B、C) 不同的位置, 当磁带完全弹出时, 带盒开关的滑片在 A 位置, P 1508 的 4 脚对地电阻为零, IC 2001 的 72 脚电位为零伏。当将磁带推入带盒仓, 经带盒仓的机械传动机构推动带盒开关的滑片从 A 到 B 位置, 此时 IC 2001 的 72 脚电位为 5V, 微处理机 IC 2001 即刻送出让主导电机正转的指令, 并使螺线管吸合直到磁带进入到录象机内并处于半加载状态为止。当磁带已经降到带盒仓的底部时, 带盒开关的滑片到 C 位置, IC 2001 的 72 脚电位约为 2.2V。在录象机处于半加载、全加载、重放、记录等工作状态下 IC 2001 的 72 脚始终保持为 2.2 V。

方式选择开关安装在压带凸轮齿轮旁边, 如图 7 (c)所示。2 脚始终接地, 1 脚经 P 6001 的 3 脚与 IC 2001 的 73 脚相接; 5 脚经 P 6001 的 1 脚与 IC 2001 的 74 脚相接。图 7 (a)中滑片所处的位置是录象机的



起弹位置, 此时, IC 2001 的 73 脚为 2V, 74 脚为 5V。当磁带插入并降下, 进入半加载状态时, 方式选择开关的滑片在 (c) 和 (d) 区间, 此时, IC 2001 的 73 脚为 5V, IC 2001 的 74 脚为 2V。按下重放键之后, 方式选择开关滑片进入 (e) 和 (f) 区间, 此时 IC 2001 的 73 脚仍为 5V, IC 2001 的 74 脚电压为零, 当滑片转动到 (f) 点加载结束, 进入 (g)~(h) 区间时为重放/纪录工作方式, 此时 IC 2001 的 73 脚电压为零, 74 脚电压为 5V。在重放/纪录过程中始终保持这个状态。

SP/LP 控制电路

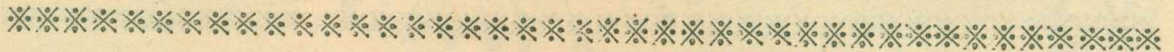
图 8 示出 SP/LP 控制电路, 当录象机接通电源时显示器上出现 SP 字样, 说明录象机处于 SP 工作方式, IC 2001 的 67 脚为低电位, QR 2405 截止, QR 2405 集电极送出 5V 电压 (SP: 高电位) 到视频电路。按下前面板开关 SW 6210 (SP/LP), IC 7501 59 脚的扫描脉冲经 D7537、SP/LP 开关加到 IC 7501 的 37 脚, 然后从 IC 7501 的 18 脚送出数据串信号到 IC 2001 的 45 脚, 微处理机接收到 LP 的工作指令, 即刻从

大屏幕显示技术 交流和战略研讨会 在海口市召开

倪志荣

机械电子工业部通信产品司和电视专业情报网于1990年11月5日至12日在海口市联合召开了大屏幕显示技术交流和战略研讨会。参加会议的有工厂、研究所和大院校等46个单位、65名代表，其中不少是国内著名的专家教授。机电部科技司和通产司有关负责同志到会，并就大屏幕显示技术以及“八五”规划关于电视发展计划等有关问题作了重要讲话。海南省工业厅、海南省电子工业总公司领导和代表出席了会议。

会上发表了25篇论文，交流了各种大屏幕显示方式的国内外发展动态和技术，并提出了不少有益的建议。在大会发言和小组讨论中，与会代表一致认为随着高清晰度电视(HDTV)的发展以及对大屏幕电视需求的日趋兴旺，大力开发大屏幕投影电视已迫在眉睫，提出了发展液晶投影电视的具体建议，并要求积极开拓电视墙市场，密切注视其他大屏幕显示特别是平板显示的发展动态。



录象机的半加载方式

汤志成

半加载是VHS录象机新近开发和增加的功能。所谓半加载方式，就是指录象带进入录象机内到位后，收带侧的半加载杆(副加载臂)将录象带拉出，使其刚好靠在磁鼓上(录象带的两个主加载臂未动，故录象带不包在磁鼓上)，并紧贴在音频/控制磁头组件上，以备随时录、放象。

半加载方式使得录象机具有如下两个显著的优点：①大大缩短了录象带加、卸载时间，即缩短了显
67脚送出高电位(约5V)加到QR 2405的基极使其导通，QR 6006截止，从QR 6006集电极送出高电位(约5V)到视频电路，使视频信号处理电路产生的记录视频信号符合LP工作方式的要求。在LP工作方式时IC 2001内部的伺服电路也处于LP工作方式使主导电机转速变慢。(未完待续)

在继续抓好投影管(CRT)投影电视生产的基础上，液晶投影电视是投影电视发展的一个重要方向，会议希望有关领导能给予足够重视，并要求落实在“八五”国家重点攻关项目上。认真进行国内外调研，了解关键件引进和国产化的可能性，组织攻关研究，以便能不失时机地把我国投影电视技术提高到一个新的水平。为了更好地发展液晶投影电视，与会代表要求打破部门、地区的界线联合起来，成立开发攻关组，把液晶投影作为系统工程，实行国家支持和自筹资金相结合，集中财力和人力，分工负责，联合开发，成果共享。同时液晶显示是一项综合多门学科的高新技术，还希望有关部门重视人材培养。

电视墙是大屏幕电视发展的一个重要方面，近年来我国大屏幕、超大屏幕(象素管)的墙体技术已接近国际水平，会议希望能适量投资和组织力量，使工艺和系统进一步完善，以便进一步开拓国内外市场。

其他大屏幕显示特别是点矩阵平板显示是大屏幕高清晰度电视的主要方向之一。如LCD(液晶显示)、LED(发光二极管)、EL(场致发光)、PDP(等离子体)等，国外正在积极开发，我国也应加强跟踪研究。

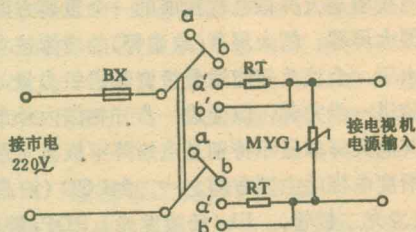
会议认为二十多年来，在各级领导支持下，我国的大屏幕电视工业已取得了很大的成绩。目前是发展大屏幕显示技术的大好时机，会议上专家希望我国显示行业能迅速行动起来，充分吸收国内外先进技术和经验，开创大屏幕电视工业发展的新局面。

象时间。非半加载录象机如松下NV-370、250、450、G7、G10、G11、G12、G30，日立VT-136E、330E、340E、660E，东芝V-84C、94C、DV-90DC、98C等，按放象键(PLAY)后需经5秒钟左右，电视机上才会有图象和声音出现。而采用了半加载方式的录象机，在停止状态下，按放象键只需经2秒钟图象就显示出来了。②可以用时间来表示走带量。上述非半加载机的走带计数由收带盘下面的检测机构同录象机系统控制部分的微处理器相连，微处理器将检测信号处理后，再送到显示电路去推动多功能显示屏上的数码计数。其计数是同收带盘的转速直接相关的。但是，收带盘的转速又不是恒定不变的，在收卷同样长度的录象带时，在收带盘的卷轴上录象带量少时，转速就快，计数也快，当卷轴上录象带量多时，转速就慢，计数也慢。因此，此类录象机上计数器所计的数，只反映收带盘的转速，而不能准确地指示录象带运行长度，只能起一个大致的参考作用。而采用半加载方式的录象机的计数则是靠控制(CTL)磁头来拾取录象带上的CTL脉冲来计算走带量的。CTL脉冲取自被录电视信号的场同步信号，经1/2分频变成25Hz以后

电视机延寿保护器

李文声

电视机延寿保护器，是一种可延长电视机使用寿命的电子装置，该装置是国家专利产品(专利号89212 275)。先后在人民日报、中国电子报以及一些地方报纸作了消息报导，引起广大消费者兴趣。不少无线爱好者和用户很想了解该产品的原理，为此笔者对电视机延寿保护器原理及使用作些介绍。



该产品的电路如图所示。图中开关是为这个产品设计制造的专用推推式开关，它与电视机电源推推式开关不同。当按下开关时，首先是触点b、a'接上接着触点a、a'与b、b'接上，关闭时按下开关，触点b、b'先脱离而b、a'接上，再是b、a'脱离。RT是专

为该产品设计制造的一种大电流容量的负温度系数热敏电阻，在220V(或380V)电压下，长期通过5A(或3A)电流不会烧毁。MYG是一种压敏电阻，当外加电压超过300V时马上导通。

使用时将它接在市电电源和电视机之间，先打开电视机电源开关，再轻轻按下这个开关，触点b、a'先接上，此时RT接入供电回路。RT起始(常温下)电阻较大，电压主要加在这里而使它发热，当RT发热后阻值迅速减小而使加在电视机上的市电很快达到额定值。这样就消除了由于开机瞬间产生的冲击电流。接着触点a、a'与b、b'接上，RT被短路而正常供电。电视机工作时RT自然冷却。关机时的瞬间，恢复了常态阻值的RT又接入供电电路，同样消除了关机的瞬间产生的冲击电流。电视机开关机时(不用延寿保护器)产生的瞬间冲击电流为稳态值的3~4倍。用上此产品后，开关机时起始电流为稳态值的0.5倍左右。显然，用上它可以较好地限制冲击电流的损害作用，因此，能延长电视机的使用寿命。这种保护器还适用于录象机、收录机、电脑等功率小于200瓦的电子设备。

电路中接入压敏电阻MYG，当雷电由电源源线串入或因市电电源错相而把380V高压引入电源时，MYG会立即导通变成很小的电阻而引起大电流通过，造成保险丝BX立即烧断，从而保护了电视机。需要者请看48页邮购消息。

钛磁鼓录象机

钛(元素符号为Ti)是一种稀有金属，它的一个显著特点就是具有防腐蚀、耐热和耐磨性能。磁鼓是录象机的核心，它以每秒25转的速度高速运转，和录象带的相对速度为每秒4.87米。因此，录象带对磁鼓有一定的磨损(尤其是劣质带)。录象机生产厂家千方百计地提高磁鼓的抗磨性能，日本夏普(SHARP)公司率

先研制成钛磁鼓，即在普通磁鼓表面上镀上一层金属钛，变成了金黄色的钛磁鼓。这就使得磁鼓十分耐磨号称所谓“永不磨损”。不过，钛磁鼓上的视频磁头并未镀钛，一旦此视频磁头磨损失效，镀有“太空时代金属”的钛磁鼓也就寿终正寝了。

具有钛磁鼓的录象机有：夏普VC-A 501 DT、VC-A 504 DT、VD-A 508 DT、VC-789ET、VC-790ET、VC-A62DT。从以上列举的型号，我们可以看出，其型号末尾带有字母“T”的录象机则为钛磁鼓录象机。

志成

用CTL磁头记录在录象带下边沿，它与视频信号相关而稳定不变。因而这种计数方式与运行的录象带长度成正比，此正比关系再换算成时间就可将已运行的录象带长度准确地以时、分、秒显示出来。因此，半加载方式使得录象机在记录状态时，可准确地控制和显示录制时间(录象带长度)，在重放、快进和倒带时也可以精确地寻找和显示我们所需要的录象带位置(时间)。不过，事物都是一分为二的，采用半加载方式后，录象带装入和退出的时间却延长了。并且，当录

象带上无CTL信号(空白带)时，录象带的用量则无法显示了。

日本松下公司生产的G型机芯录象机，如NV-G20、G33、G50、G300、L10、L15、J20、J25；日立公司生产的ZZ型机芯机，如VT-426E、427E、547E、M747E；东芝公司的V-94CM、V-800SC；夏普公司的VC-A504DT、A507DT、A508DT等均具有半加载功能。

本栏责任编辑 薛振远

《无线电》

426E 录象机故障检修

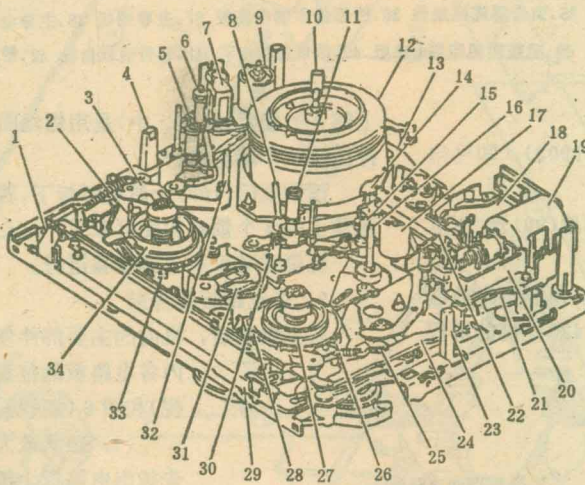
二、机械结构

王德沅

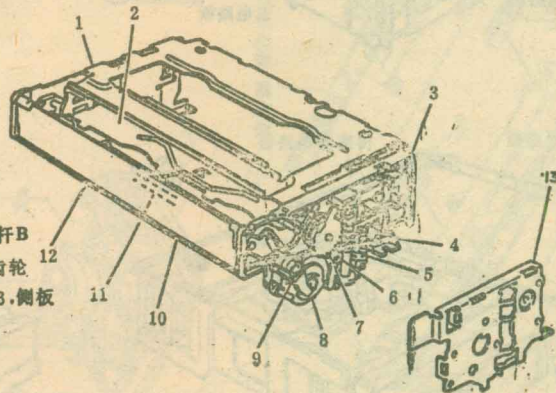
录象机的机械系统是整机中容易出故障的部分，了解及掌握录象机的机械结构是检修录象机的关键。由于录象机的机械结构复杂而精密，因此，本文在介绍其机械结构时不可能面面俱到，本文将重点放在对

该机的主要机构的拆卸要领，以期帮助读者尽快熟悉录象机的机械结构。

机芯和整机总体结构



- ①
1. 保险臂 2. 制动带组件 3. 张力臂 4. 供带侧光电管 5. 磁鼓入口定位导柱 6. 供带导杆 7. 全抹消 (FE) 磁头
 8. 斜导柱 9. 阻尼轮 10. 静电放电刷 11. 磁鼓出口定位导柱 12. 磁鼓电机组件 13. 磁鼓电机底座 14. 音/控 (A/C) 磁头 15. 收带导杆 16. 主导轴 17. 压带轮组件 18. 方式选择开关 19. 穿带电机组件 20. 穿带电机座
 21. 荷载托架 22. 带盒开盖器 23. 收带侧光电管 24. 制动器连接臂 25. 压带轮操作臂 26. 收带制动器组件 27. 收带盘
 28. 收带主制动器 29. 滑子块组件 30. 带盒灯 31. 带盘驱动齿轮 32. 张力杆 33. 供带主制动器 34. 供带盘



- ②
1. 底座座 2. 带盒座 3. 齿轮托架 4. 开关杆B
 5. FL 涡轮 6. 开关杆A 7. 大涡轮 8. 驱动齿轮
 9. 门臂 10. 前板座 11. 轴销 12. 带盒仓门 13. 侧板

426 E
录象机的机械系统是由带盒装卸机构、磁带装载和卸载机构、运(走)带机构、制动机构、张力使构、驱动机构、检测机构等组成。这几个机构总装在一块底盘上，形成一个机芯。图 1 是机芯顶视图，图 2 是从机芯上分出示意的带盒装载机构(为了便于看清主要零部件)，图 3 是机芯的底视图。426 E 录象机的机芯处于整机的左前部位，图 4 示出了该机各主要部件的位置及安装

关系，从中可清楚地看出 426 E 机的总体结构，因而此图十分有助于理解和掌握各大件的拆装方法。

主件拆装方法

检修录象机通常都要拆装某些零部件，拆装的步骤正确与否直接影响检修速度，不合理的拆装和乱拆乱装还可能导致机件损坏，因此拆装方法是检修录象机首先需要掌握的技能。下面先介绍 426 E 录象机的机箱和各电路板的拆装，机芯中主要易损件的拆装将结合机芯的检修方法在下期文章中讲述。

1. 机箱的拆装

请参见图 4，拆卸时按下列步骤：

- (1) 拧出顶板(106)上的 3 个螺丝(902)，即可向上提出顶板，
- (2) 拧下底板(105)的 7 个固定螺丝(901)，便可卸下底板。
- (3) 释放前板的 5 个锁定扣(勾)，便能拉出前板(107)。需注意，427 E 录象机和部分 426 E 机的前板

上部 2 个锁定扣(左、中)是用螺丝紧固，拆卸时需先拧出这 2 个螺丝才行。

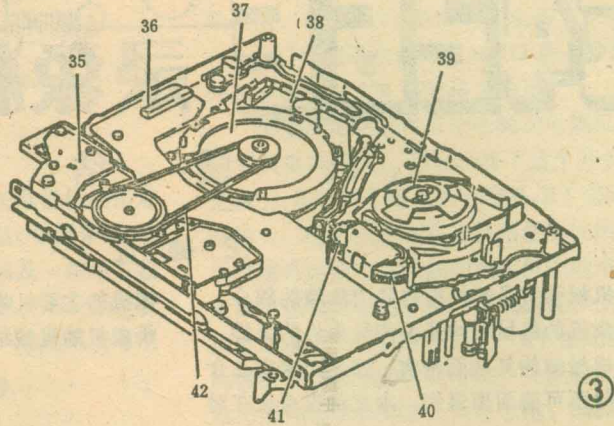
预调室门(108)一般可不拆下，若需拆卸，只要释放其上的 4 个锁定扣便可取下。

机箱重装可逆上述步骤进行。

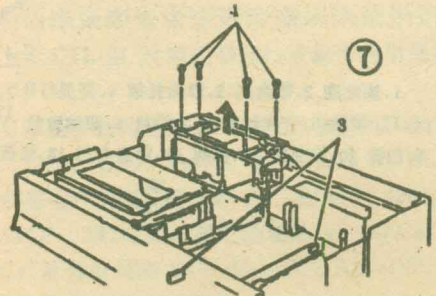
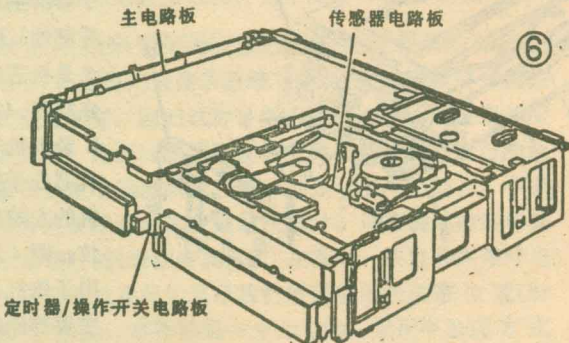
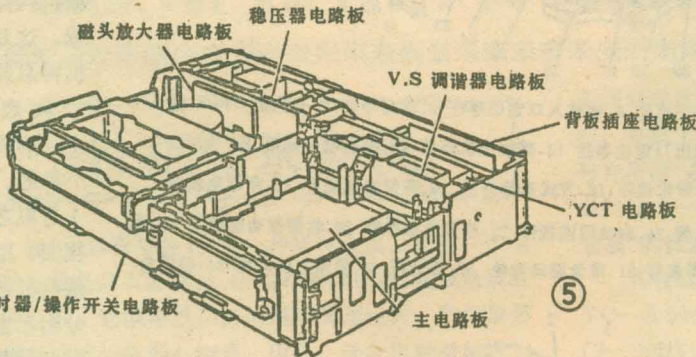
2. 各电路板的拆装

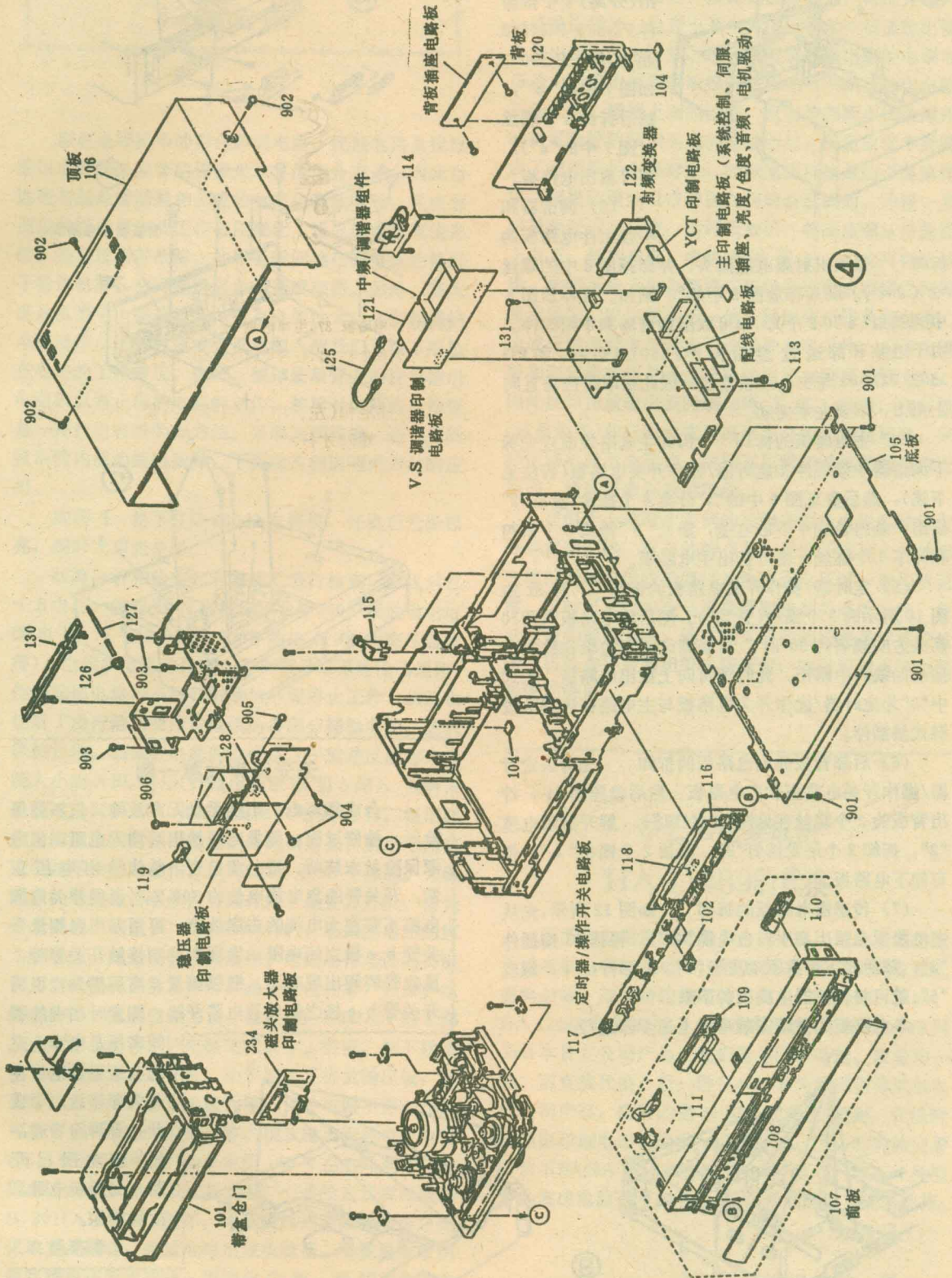
拆完机箱后，机内的主要部件便一目了然了，机内各电路板的位置分别见图 5 (顶视)和图 6 (底视)。

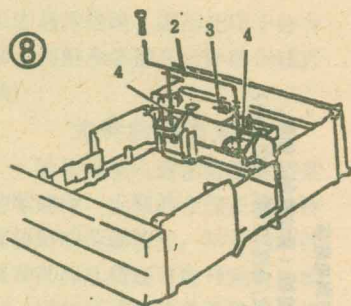
(1) 磁头放大器电路板的拆卸先拔出电路板上部的 12 线接插件 PG201、CN6 (请分别参见上文中的配线图及本文的图 4，以下均同，不再一一说明)，然后拧出电路板下部的 1 个螺丝，便可拉出电路板。注意拉电路板时不要左右晃动，应向上垂直拉动，因为电路板下部还有一个 5 线插头座，左右晃动易损坏接插件。



35. 离合器底座组件 36. 传感器印制电路板 37. 主导电机 38. 主导电机印制电路板
39. 磁鼓电机印制电路板 40. 供带装载齿轮 41. 收带装载齿轮 42. 带盘皮带







(2) 稳压电路板的拆卸 先拔出(分离)2个接插件PG852/PG1503和PG851/PG903,如图7中的“3”,然后拆卸4个螺丝(图7中的“4”),便可取出电路板。

(3) 调谐器和中频组件电路板的拆卸 先拔出射频电缆插头,并卸掉图8中的螺丝“2”(2个)。随后释放图8中的“3”锁扣。再释放图8中的锁扣“4”(2个),即可取出调谐器和中频组件。由于组件下部通过接插件PG1501/PG802和PG1502/PG801与主电路板连接,因此拔取时应垂直向上用力,不要左右摇动。

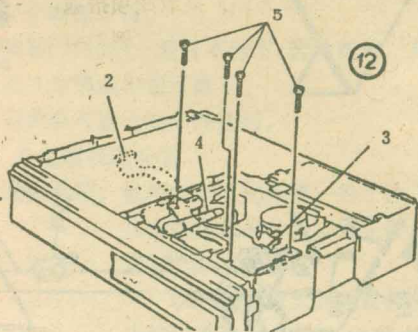
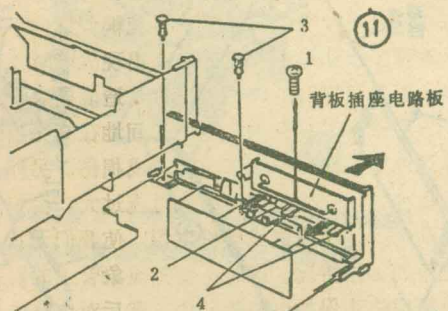
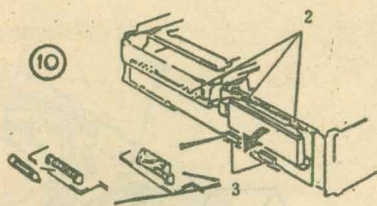
(4) 主电路板的拆卸 拆卸主电路板前应先拆下调谐器中频组件和定时器/操作开关电路板(拆法见下述),然后参见图9中的“1”分离8个插件,参见“2”拔出一条白色扁平多芯电缆,参见“3”释放5个锁扣和卸下1个螺丝,便可拆出主电路板。

(5) 定时器/操作开关电路板的拆卸 释放如图10所示的3个锁扣(见“2”)。然后将电路板向图10箭头方向倾斜约30°时,可看到印制板边缘在绞链式插座的缺口中露出,此时便可向上拔出电路板。图10中“3”为定时器/操作开关电路板与主电路板连接的绞链式接插件。

(6) 后部背板插座电路板的拆卸 先拆去定时器/操作开关电路板和主电路板。然后参照图11,拧出背板的2个螺丝(见图11的“1”),解开射频电缆“2”,拆卸2个尼龙铆钉“3”,释放2个锁扣“4”,便可卸下电路板。

(7) 传感器电路板的拆卸 如图12所示,先从主电路板上拔出扁平白色电缆“2”,再拔掉接插件“3”,随后卸下带盘驱动皮带“4”,最后拧出4个螺丝“5”,就可将传感器电路板拆下来。

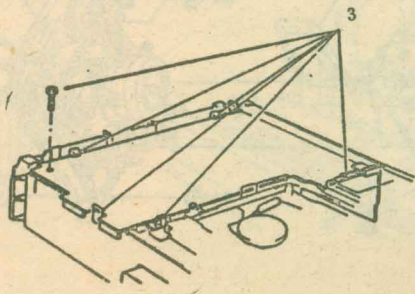
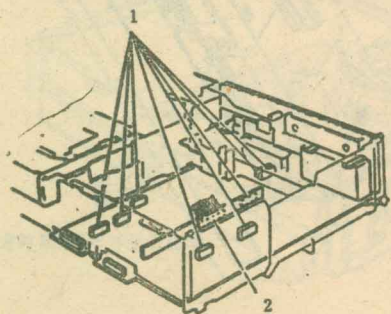
各电路板的重新安装可反上述步骤进行。



无光无声故障一例

一台成都彩电,出现无光无声故障,但不烧保险丝。检修过程:测量电源输出端均无电压,但电源保险丝未烧断。进一步检查,整流输出电压正常,开关管的集电极电位约300V,说明开关电源电路不存在大电流的击穿故障。再用万用表测量开关管b、e极之间电阻,发现表笔刚接触开关管时,显象管瞬间出现高压,继续测量,高压消失,说明开关管b、e极之间偏置电路开路,测量时出现的瞬间高压是电容上充的电压通过电表在开关管释放,导致开关管瞬间导通,经检查电阻已开路,更换新电阻,故障排除。

李存星



视放及显象管电路故障

检修两例

刘午平

彩色电视机中的彩色解码电路、视放电路及视放输出电路到显象管阴极多采取直流耦合方式。因此当这些与显象管阴极相关连的电路出现故障时,往往会使显象管阴极直流工作电压变化,造成显象管亮度失控、亮度过高等故障。如果长时间地在高亮度的情况下检修机器,有可能对显象管造成损伤。另外,在大多数机型中,亮度过高,射束电流过大,会引起保护电路动作,切断通道或整机电源,使我们无法下手检查电路的工作情况。这时,摘掉显象管上的视放输出电路板以停止保护电路的动作,然后对电路进行检查是一种行之有效的办法。采取此项措施,还可判断显象管内部的短路故障。下面以实例说明此方法的应用。

实例 1 松下 TC-840 D 电视机,开机后光栅很亮,瞬时又声光全无。

故障分析和检查:对电视机进行检查,发现只有 +B 电压,没有 12 V 电源电压及 +200 V 视放输出电源电压, (+12 V, +200 V 均由行输出变压器取得)。当保护电路动作时,即切断行振荡的输出通路,使行输出电路得不到行激励信号而停止工作,从而也切断了由行输出变压器输出的各部分辅助电源,达到保护目的。而保护电路的取样点之一就是反应射束电流大小的 ABL 电压(行输出变压器第 5 脚),当射束电流过大时,ABL 电压触发保护电路动作。根据此例故障现象判断,可能是由于光栅过亮,射束电流变大引起保护电路动作,从而切断了 12 V 电源。为确定保护电路是否动作,可进行如下检查。开机,待失去光栅后,测量 IC 501(AN 5435)行场振荡电路的第 5 脚电位,此点电位是判断保护电路动作与否的关键点。当电视机正常工作时,此点电位为零,而保护电路动作时,此点电位为正。检查结果 IC 501 第 5 脚为正电位,证明保护电路确实动作。关机,摘下视放输出电路板后重新开机。由于摘下了视放输出板,显象管停止工作,射束电流为零,保护电路不再动作,可对有关电路进行检查。查各视放输出管集电极电位(即显象管阴极电位)由正常的 150 V 左右降至 50 V,因此造成显象管光栅过亮。进一步检查发现视放块 IC 301(AN 5615)损坏。由于视放到显象管阴极之间采取直流耦合,视放电路出现故障后,导致显象管阴极直流电压发生变化,出现此故障。换视放集成电

路,故障排除。

实例 2:日立 CTP 237 D 电视机,开机即保护。

故障分析和检查:拔掉视放输出板,再次开机,电路未被保护。检查 +B 电源电压正常,视放输出管各集电极电位也正常。因为供给视放输出级的电源电压是由行输出变压器取得的,因此可判断行输出电路工作正常。根据上面的检查,可初步判断本例故障并非由显象管阴极相关连的电路引起,而显象管本身就成为了被怀疑的主要对象,故障原因可能是由于显象管第二阳极和聚焦或帘栅极之间短路造成的。为进一步对显象管进行检查,插好视放板,将高压嘴从显象管上取下。然后开机,电路未被保护。由此可得出结论,故障是由于显象管第二阳极和聚焦或帘栅极之间短路造成的。发生短路后,使行输出变压器负载加重,造成行输出管电流过大引起保护电路动作。由于帘栅极和聚焦极电压是通过视放输出板加到显象管上的,因此拔掉视放输出板时就切断了第二阳极,帘栅极(或聚焦极)和行输出变压器输出之间的短路环路,保护电路也就不会动作。拔掉高压嘴能开机的道理与上相同。换新显象管故障排除。

类似于上述两个实例的故障在彩色电视机维修中是经常遇到的。区分的特点是:类似于实例 1 的故障在拔掉视放输出板检查视放输出管电压时一般均不正常,这时可重点检查与显象管阴极相关连的电路,包括视放和解码电路。而实例 2 故障的特点是拔掉视放输出板检查视放输出管电压正常,这时可重点检查显象管和管座。

沙巴彩电集成块

HA 11489 的代换

沙巴彩电用集成电路 HA 11489,它的主要功能为亮度放大和彩色矩阵,采用的是 42 脚双列直插式塑料封装。与其功能相同的同类品还有 HA 11494、HA 11498 和 U 4606 B。其中前两种与 HA 11489 同为日本日立公司产品,它们的引脚功能、数量均一致,可直接代换;后一种 U 4606 B 为西德德律风根电气公司产品,采用的是 40 脚双列直插塑封,代换时插在原印制电路板的②—④脚之间,①、④脚的位置空着不用(HA 型①和④脚为空脚)即可。以上 4 种型号的集成电路还可相互替代,读者维修时可灵活选择。

刘希海

本栏责任编辑 邓晨

双卡 收录机机芯的工作原理

王 锡 江

双卡机芯的分类

1. 普通型机芯 这种双卡机芯就是用两只独立的普通机芯组合而成，只是其中一只卸掉了录音功能键和消音磁头。

2. 连体型机芯 为了整机装用方便和降低成本，很多双卡机芯将两只机芯的基板连成一体，称做“连体双卡机芯”，两只机芯共用一只电机，用两条主传动橡胶带同时驱动两只飞轮旋转。

3. 袖珍型机芯 由两只袖珍式机芯背靠背地安装在一起，一只没有录音功能键，是放音卡，另一只录音放音等功能齐全。

4. 孪生型机芯 也称双层机芯，可同时装入两盒磁带，下层是子带，上层是母带。此机芯基板与普通机芯相同，只是主导轴、供收带轮轴、带盒定位柱和压紧弹片加长了，重叠装有两套压带轮和磁头，下层由消音磁头和录放磁头组成录音卡，上层由放音磁头组成放音卡。上、下两只录放磁头长短不同，可分别调整方位角。

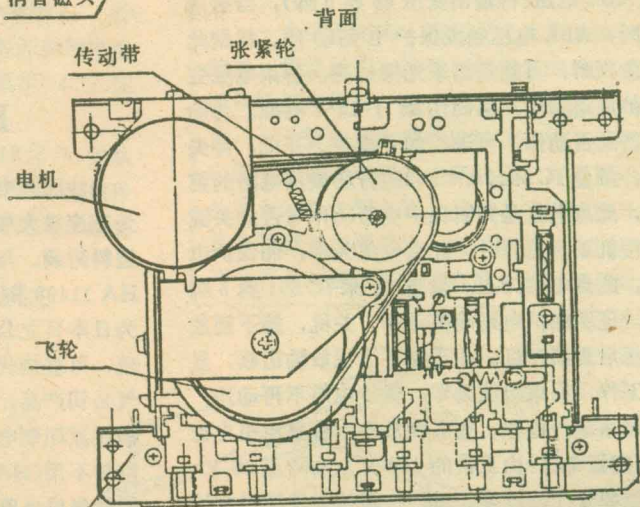
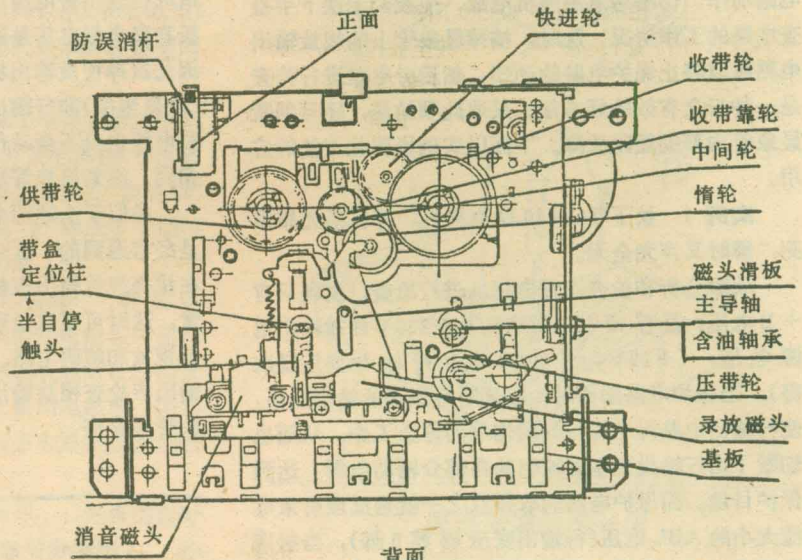
5. 自动反转型机芯 这种机芯能在不翻转带盒的情况下，完成第一面磁带录或放音之后，自动转入第二面磁带录或放音。当第二面磁带录或放音完毕时又自动重复第一面的录或放音。

基本工作原理

1. 录音与放音 在录音机录音与放音时，机芯传动机构的工作状态相同，只是录音时须操作“录音键”和“放音键”，有的机芯“录音键”和“放音键”联动，操作“录音键”时，“放音键”随之到位，称做“单键”录音功能。而放音时只需操作“放音键”。图1是TN-33型前置式机芯的外形图（图中未画操作按键），图示各传

动件位置为停机状态。

当操作放音键时，磁头滑板向前移动6~7mm的距离，这时磁头工作面与磁带紧密接触，磁带被压带轮压贴于主导轴工作面处。与此同时，电机电源被接通，电机开始旋转，通过橡胶传动带带动飞轮旋转，而飞轮又同主导轴压配成一体，所以主导轴与飞轮同速旋转，并驱动磁带稳速前进。



STOP FF PAUSE EJECT REW RLAY REO
 暂停 停止 开盒 快进 倒带 放音 录音

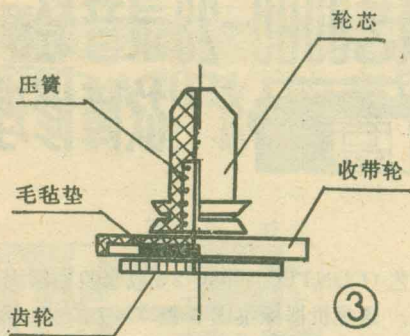
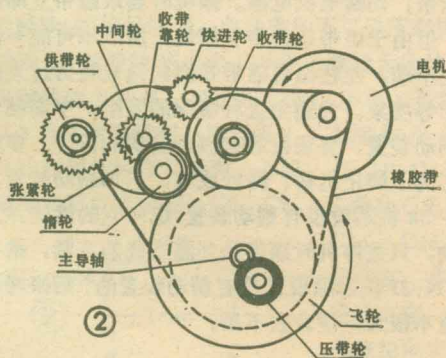
为使磁带前进速度均匀，机芯采用了电子稳速的直流电机和具有足够惯量的飞轮，并在电机与飞轮之间用吸振特性明显的橡胶带传递转矩，以上措施的最终目的是减小磁带运行过程中的抖动与晃动。

要及时、整齐地卷绕主导轴、压带轮送出的磁带，必须在主导轴旋转的同时，使收带轮按一定速度转动。这个传动的过程是：驱动飞轮逆时针方向旋转的橡胶传动带同时带动张紧轮逆时针方向旋转（从机芯正面看），与张紧轮同轴的收带靠轮也逆时针方向旋转并紧贴惰轮的橡胶圈，带动惰轮顺时针方向旋转，而惰轮与收带轮摩擦接触，因此收带轮便逆时针方向转动，卷绕主导轴、压带轮驱动送出的磁带（图2）。随着录音或放音时间的不断增加，收带轮卷绕的带盘直径逐渐增大，而主导轴、压带轮送出的磁带速度却是恒定的，因此收带轮的转速必须随时下降，才能妥善地收卷磁带，免得磁带过分受拉变形甚至被拉断。为满足这一要求，TN-33型机芯收带盘上装有摩擦离合器，也叫超越离合器，具体结构见图3，齿轮与轮芯装配成一体，绕收带轮轴旋转，而轮芯与收带轮之间装有压簧，使离合器的阻尼偶件——毛毡垫和收带轮产生摩擦力矩。当收带轮的负载过大时，毛毡垫和收带轮之间产生相对运动，超载打滑，于是收带轮的转速随之下降。这样就可收带轮带盘直径不断增大的情况下，保证收卷磁带的线速度基本不变，既能卷紧磁带，防止绞带，又不拉伤磁带。

2. 快进与倒带 机芯都设置有快速卷带机构，普通单卡机芯和袖珍式录音机芯也有此机构，只是袖珍式放音机芯仅有“快进”而无“倒带”功能。与收带方向相同的快速卷带称为“快进”，与收带方向相反的快速卷带称为“倒带”，其作用是能迅速找到磁带上的某段录音节目。

“快进”状态，与张紧轮同轴的中间轮向右移动与快进轮啮合，快进轮与收带轮底部的齿轮啮合，此传动链将电机转矩传递给收带轮，使其快速转动，转速比放音状态约快20倍。

“倒带”状态，中间轮向左移动与供带轮啮合，驱

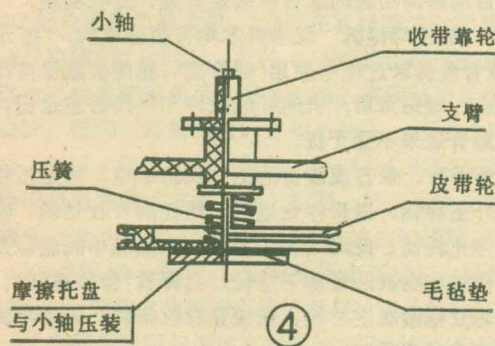


使供带轮快速转动，其转速与快进状态差不多。

TN-33机芯的快进与倒带机构均为齿轮传动方式。无论是快进状态还是倒带状态，磁头滑板均处在原位不动，磁带与磁头互不接触，以防摩擦受损。

凡不具备全自停功能的机芯，为防止倒带终了时倒带功能键未及时复位而磨损传动带，一般均设置“安全离合器”，TN-33机芯的张紧轮就是一个安全离合器，具体结构详见图4。当倒带终了、倒带键未复位，即中间轮没有脱离供带轮时，供带轮仍在迅速转动，但因磁带已全部倒完，供带轮很快就转不动了，而电机通过传动带仍然在驱动张紧轮，由于毛毡垫和张紧轮之间产生相对运动，超载打滑，所以张紧轮在供带轮、中间轮停止转动的情况下仍然正常旋转，橡胶传动带也工作自如，从而避免了橡胶传动带被电机轴上的小皮带轮严重磨损。少数机芯无倒带安全离合器，经常发生橡胶传动带损伤乃至报废等故障。

有些机芯具有“选听”、“复听”功能。选听键与快进键是同一个键，在放音状态下操作此键时，磁带快进，放音键仍被锁定着，磁头滑板后退一小段距离，能听到磁带上的速进声音；当释放此键时，磁带又按正常速度运行，录音机继续放音。复听键与倒带键是同一个键，在放音状态下操作此键时，磁带快速倒回，放音键仍被锁定着，磁头滑板后退一小段距离，能听到磁带上的速退声音；当释放此键时，磁带又按正常速度运行，录音机继续放音。选听与复听便于使用者



康艺8080-2S录音轻



故障修理

汪元军

康艺 (CONTEC) 8080-2S 收录机在国内拥有量比较大, 这类机器除集成电路 TA 7658 P (早期为 TA 7328 AP) 较易损坏外, 较多出现的故障是录音轻。笔者曾遇到了一个特殊故障, 现介绍如下, 供参考。

有台 CONTEC 8080-2S 收录机, 录音轻, 经多人修理, 换了磁头, 调整了偏磁电流, 仍然录音轻。

经检查, 收音正常, 说明集成电路 TA 7658 P 基本上没有问题。检查偏磁振荡器正常, 抹音也正常。在收音状态时录音, 弱信号录不进, 强信号录音时尚可, 但失真。话筒录音时收音声音很小, 且录音电平指示 5 只发光管中有 2~3 只闪亮。

录音电平表的闪亮, 说明在话筒录音时, TA 7658 P 有输出。测 ALC 电平约 0.6 V 左右, 证实了这一点。进而检查录放电路的直流回路, 没有发现问题。可以肯定 TA 7658 P 输入端有干扰信号

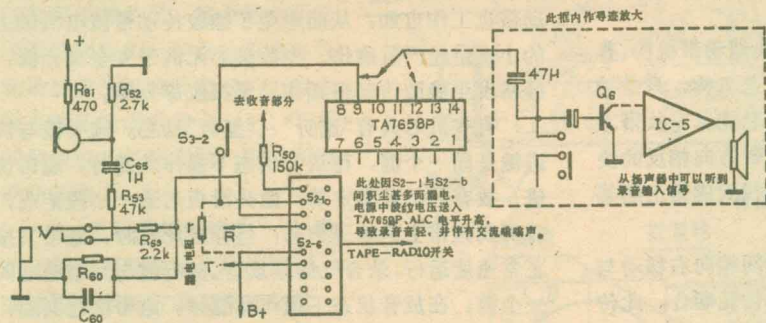
存在。

考虑到机器从前置低放至功放输出均正常。可以利用这一部分作“信号寻迹”。在 C98 处接一个 4.7 μ F 的电解电容器从 TA 7658 P ③脚拾取信号, 从喇叭中可以听到正常的电流声 (此时应将收录开关推至“录音”状态)。音量开大时有反馈啸叫声。从 TA 7658 P ⑫脚拾取信号时, 喇叭中有明显的交流“嗡嗡”声。可以判定信号是从⑫脚输入端窜入的。将话筒用电解电容器短路, 交流声仍然存在。经检查发现, 干扰源在“TAPE(磁带)-RADIO(收音)”开关上。

如图所示, 在“TAPE-RADIO”开关上, S₂₋₁ 与 S₂₋₂ 是相邻的两组开关。S₂₋₂ 上是波纹系数很大的电源电压 B₊。由于该机使用时间较长, 积尘甚多, S₂₋₁ 至 S₂₋₂ 的绝缘电阻仅几十 k Ω 。这等于在 TA 7658 P 的输入端叠加了一个相当大的工频干扰信号。由于该信号大于话筒输出信号, ALC 电平由该干扰信号决定, 而使 TA 7658 P 前级的增益下降, 不仅使本声道同时也使另一声道的话筒信号“淹没”在干扰声中。这时的录音电平指示实际上是指示的该干扰信号。由于漏电阻不稳定, 电平表的指示也是不稳定的。在收音状态录音时, 当检波后音频信号足够大时, 录音尚可以, 但由于叠加了工频信号而失真, 小信号时则同样被“淹没”。

拆下“TAPE-RADIO”开关, 用酒精擦拭干净, 重新装上, 则一切恢复正常。

通过该故障的检修说明 1. 收录机防尘的重要性; 2. 在低放至功放完好的情况下, 可以借助该部分电路作为“音频信号寻迹器”使用, 往往能事半功倍; 3. 修理此类故障不能局限在线路图上。机器结构, 排线的不合理往往是造成故障的隐患。在检修时也要考虑到这一点。

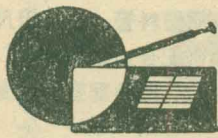


有选择地听取或重复听取磁带上某段录音节目, 凡是具有自动选曲功能的录音机必定有选、复听功能。

3. 暂停与停机 双卡机芯均有暂停机构, 在录音、放音或转录过程中使用“暂停键”, 能使机器保持待机状态, 避免重新开机的机械噪声和电路暂态过程, 录、放音效果不受干扰。

暂停时, 录音或放音的工作状态不变, 只是压带轮离开主导轴, 磁带停止运行; 惰轮离开收带轮, 收带轮停止转动。此时飞轮主导轴、张紧轮中间轮以及传动带均在电机的带动下空转。当释放“暂停键”时, 压带轮立刻紧靠主导轴, 惰轮紧靠收带轮, 录音机转入录音或放音状态。

所谓停机是指由录音、放音或快进、倒带状态至停止走带, 切断电机电源。停机时要求磁带立即静止不动, 但由于磁带运行中有惯性, 所以不可能一停机就静止不动, 往往出现磁带卷绕松弛或张力过大使磁带变形等现象。为避免这种情况的发生, 中高档机芯均有制动装置, 普通机芯有制动装置的很少。多数普通机芯为了简化机构、降低成本, 不加制动装置, 例如 TN-33 机芯就没有制动装置, 这对它的性能并无多大影响, 只是停机时磁带最外圈卷绕的不紧, 稍有松弛。TN-21 机芯原设计是有制动装置的, 后来考虑实用价值不很大, 便舍去不用。

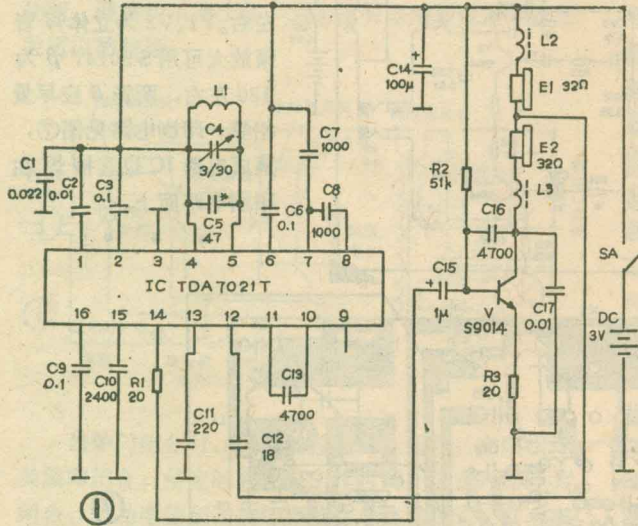
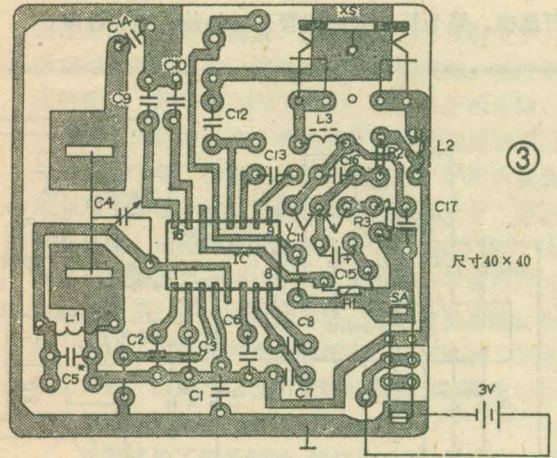


单片调频集成电路TDA7021T的应用

陈 晨

TDA7021T 是飞利浦公司推出的一片调频信号处理集成电路。它与常用的 TA 系列电路及 ULN 2204 等调频电路相比, 具有集成度高、使用电压低、不需使用双联电容、不需外接中频变压器及设有静噪电路等特点。由于该集成电路灵敏度高且一致性好, 电路调试简单, 所以适用于大批量整机生产。本文就此介绍几例用它组装调频接收机的实际电路。

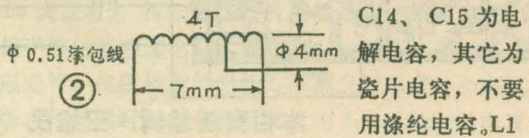
例 1: 无线耳机接收机。电路见图①。将它与小型调频发射机相配可做成电视伴音或音响系统的无线转发器。图①中用耳机线代替天线, 它将高频信号经 C12 送入集成电路。由 C4、L1 组成的可变回路对所需的电台信号进行选择。图①电路调试异常简单只需将 C4 旋至容量最大处调整 L1 的间距使之收到 87 MHz



的信号, 再将 C4 旋至容量最小处调整 C5 大小使之收到 109 MHz 的信号即可。业余条件下可以不必调整, 只要转动 C4 就能收到电台。V 作低频放大使接收机具有足够的输出功率, 可选用 S9014, β 为 120 左右。L2、L3 为高频限流圈, 它既阻止了高频信号的通过, 又让音频信号顺利地到达耳机。图①中 C4 用的是薄膜单联可变电容器, C3、C6、C9 为独石电容,

绕法见图②。L2、L3 用 $\phi 0.51$ 漆包路在 7×7 中周用“工”字形磁芯上绕 30 圈而成。E1、E2 为 32 Ω 立体声耳机, 它在图①中是串联使用的。SA 是小型拨动开关。印刷电路见图③。集成电路直接焊在印刷电路面上。

例 2: 调频立体声接收机。电路见图④。高频部分电路形式与图①中高频部分电路形式相同只是一些参数有差异。IC2 为解码电路, 选用 LA 3361 作解码主要是它可在 3V 低压下工作, 且取材容易。其外围电路经过简化设计可以变得很简洁。如 14、15 脚间网络推荐形式如图⑤。由于 C 的取值大小对俘获范围有影响, 当输入信号大于 250 mV 时, C 取 1 μ F 便可满足要求; 再如 8 脚外接的分度控制电阻, 其阻值大小与分度有图⑥ 所示关系。由图可见在其值为 380 Ω 处分度为最大值。故可在双峰特性一侧靠近峰点处取值(如 390 Ω)。此外 4、5 脚输出端的去加重电路也可接成图④所示的简单电路。实践证明虽然简化设计, 但仍可得到明显的立体声效果。图④中 L1、L2、L3、L4 的绕法分别与图①中 L1、L2、L3 相同。高频部分电路调试方法与例 1 相同, 所不同的是增加了解码部分的调试。调试时将频率计接在 12 脚端, 用一个 3 k Ω 电阻与一个 10 k Ω 的电位器串联后接在原 R5、R6 的地方, 调整电位器的阻值使频率计指示为 19 kHz。用两个串联后阻值与调试电阻阻值和相同的电阻焊回

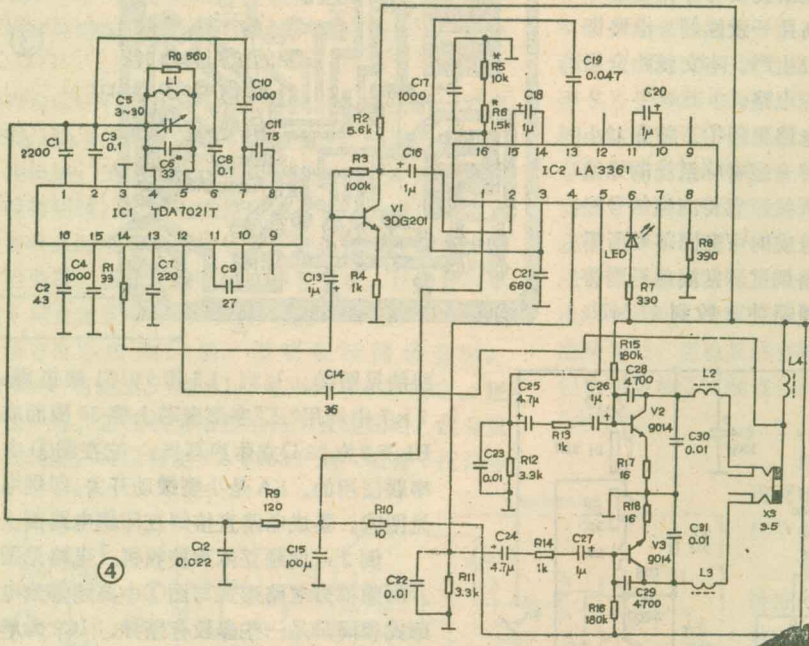


自制音箱应注意

余周

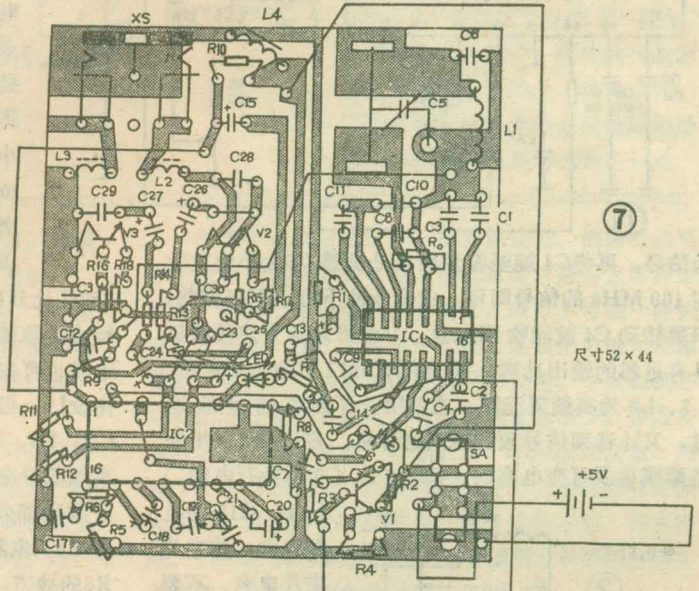
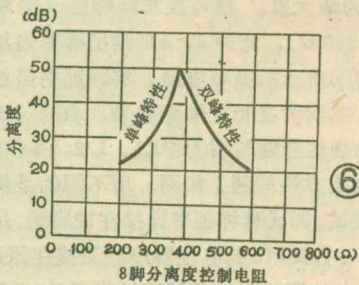
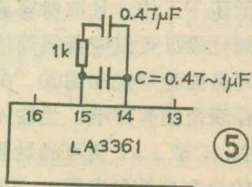
(1) 箱体木板均采用厚 19~20mm 的硬木夹板或机制板, 交接处用斜口接法。借助胶水(白胶)及螺钉连接。整个箱体除倒相管开口处外不得有缝隙。

- (2) 所有的扬声器均应由前向后装。
- (3) 倒相管选用聚氯乙烯硬质塑料管, 也可用尺寸相同的纸管, 它与面板孔应紧密配合, 不得松动。
- (4) 箱体及面框 45° 拼缝要挺直, 四角垂直。尼龙弹力网必须绷紧。
- (5) 接线端子可用香蕉插座或其它形式的插座。
- (6) 为避免箱内产生驻波, 箱内各面(除面板外)均应敷 10~13 mm 的超细玻璃棉或毛毡。



原电路即可。业余条件下在有立体声广播信号时, 调整可变电位器使立体声指示灯点亮, 然后固定电阻值即可。图④电路中 C17 最好选用聚脂薄膜电容, 实在找不到, 业余条件下可以用涤纶电容代用。其它电容要求可参考例 1。V1 作复合信号放大可用 3DG201, β 为 120 左右。V2、V3 为立体声音频放大可用 S9014, β 为 120 左右, 两管 β 应尽量相等。印刷电路见图⑦, 集成电路 IC 也直接焊在印刷电路面上。

* * *



本栏责任编辑 王维民

RE-630D型

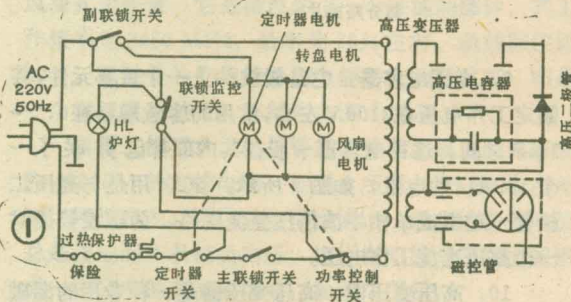
微波炉的工作原理

韩 升 山

微波炉是一种利用微波能来加热食物的烹调器具，它作为现代化的家用烹调器具，在国际上的家庭普及率已达到相当高的水平。

RE-630D型微波炉采用机械控制方式，其微波输出功率为90~650W，分五档功率选择，输入功率为1150W，微波频率为2450MHz，有效容积为0.9立方英尺，炉腔尺寸为330×360×228(mm)³，外形尺寸为530×417×344(mm)³。重量约为23.5kg。下面介绍它的工作原理。

RE-630D的工作原理图如图1所示。图中所示均为微波炉的炉门打开、定时器处于断开位置的条件下的各器件动作状态。此时，主连锁开关和副连锁开关处于断开位置，因此整个微波炉的初级工作电路被切断，微波炉不能工作，只有照明电路通过定时器开关可以被接通。



当炉门闭合时，连锁监控开关先断开，主连锁开关随即闭合。给定时器设定工作时间，使定时器开关闭合。若功率控制器旋钮调节在最高档位置，则功率控制器开关常闭。此时，只要按下启动按钮，则副连锁开关闭合，微波炉的初级回路接通。于是电源→保险→过热保护器→定时器开关→主连锁开关→功率控制器开关→高压变压器初级绕组→副连锁开关→电源。形成了一个完整的工作回路，高压变压器初级开始工作，随之高压变压器的次级高压绕组和灯丝绕组开始工作，经变压器升压（高压绕组的输出大约是2100伏左右），再经高压电容器和高压二极管组成的单相半波倍压整流电路，将约4000伏的高压直流提供给磁控管，使磁控管的阳极与阴极之间形成一个高压电场；与此同时，灯丝绕组将大约3.3伏的交流电直

接提供给磁控管的阴极，使阴极加热并发射电子。这时磁控管开始工作，将电能转变成微波能。磁控管输出的微波（频率为2450MHz）经波导管的传输，进入微波炉的炉腔，这个炉腔实质上就是微波谐振腔。当微波频率等于谐振腔的谐振频率时，炉腔内就会激起强烈的振荡。这时微波在炉腔内来回反射，穿透被加热食物，使被加热食物的分子，以2450MHz的频率作剧烈振荡。这种分子间的振荡受分子间作用力的阻碍而做功，产生类似摩擦热，迅速使被加热食物加热。实现了微波能向热能的转换，从而达到了加热食物的目的。由此可以看出微波加热机理与传统加热方式是根本不同的。

在微波炉工作的同时，炉灯构成了一个工作回路，即电源→保险→过热保护器→定时器开关→炉灯→电源。在炉灯亮时，定时器电机也构成了一个工作回路，即电源→保险→过热保护器→定时器开关→定时器电机→副连锁开关→电源。所以定时器开始计时。由于转盘电机和风扇电机与定时器电机并联，同样各自构成了一个工作回路。所以转盘电机开始转动，承载被加热食物的转盘也随之转动。风扇电机同时开始工作，为磁控管和高压变压器进行冷却并给炉腔通风。

当按下开门按钮时，首先副连锁开关断开，切断了微波炉的工作电路，微波炉停止工作；随之主连锁开关断开，然后连锁监控开关闭合；这时炉门才打开。这样绝对保证了操作者的安全。同样如果定时器设定的工作时间结束（或直接转动定时器旋钮使定时器回零位），则定时器开关断开，微波炉的工作电路被切断，微波炉也随之停止工作。下面简单介绍各种元器件的工作情况。

1. 主连锁开关：它是一个常开型微动开关，与炉门联动。当炉门关闭时，炉门上的门勾触动弹簧片，弹簧片压下微动开关使主连锁闭合。当炉门打开时，弹簧片获释而复位，主连锁恢复常态。它是一个安全连锁装置，只有当炉门确实关好后，微波炉才能工作。

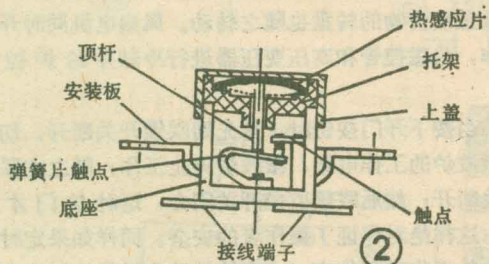
2. 副连锁开关：它也是一个常开型微动开关，是由启动按钮来操作的。当炉门打开时，启动按钮被锁住，使得副连锁开关无法接通，只有当炉门关好时，

启动按钮才能按下，副联锁开关才能闭合。

3. 联锁监控开关：它是一个常闭型微动开关，与炉门联动。当炉门关闭时，联锁监控开关断开；当炉门打开时，联锁监控开关恢复常态。当主联锁、副联锁失灵时或由于某种意外的情况使得微波炉炉门没有关闭的情况下错误启动时，联锁监控开关能迅速切断工作电路，从而保证操作者的安全。

4. 定时器：该机型上使用的定时器采用双速电动式定时器，定时范围 120 分钟。它将定时器与功率控制器组合在一起，用一个微型电机驱动，较分体结构中定时器与功率控制器分别由两个微型电机驱动先进。当定时器设定工作时间为后，定时器开关闭合。只有当主、副联锁开关接通后，微型同步电机才转动，带动小模数齿轮传动机构运转，以保证定时器旋钮在设定的时间范围内转过设定的角度；在设定的时间范围内定时器触点一直闭合；当设定时间结束时又自动断开，切断微波炉工作电路，并发出清脆的铃声以示工作完毕。所谓双速是指该定时器在整个定时范围内有两种转速，0~20 分钟范围内为一种转速，20~120 分钟范围内为另一种转速。前一种转速较快；后一种转速较慢。

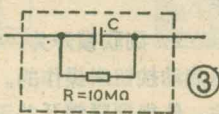
5. 功率控制器：该机型将功率控制器与定时器合二为一。通过功率控制器旋钮带动凸轮轴等机构来选择不同的功率档次。该机型通过功率控制器旋钮可以选择五档烹调功率，分别是保温 15% (90W)、解冻 30% (200W)、中 50% (320W)、中高 70% (450W)、高 100% (650W)。



6. 转盘电机：转盘电机实质上是由一个微型永磁同步电机和一个减速箱组成的。输出转速为 5~6 r.p.m. 功率消耗为 3.5 W 左右。输出轴最大转矩为 30 N·cm 左右。

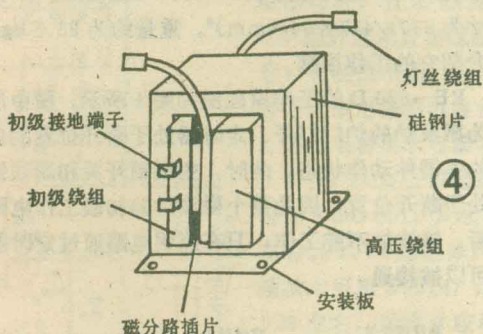
转盘电机带动玻璃转盘转动，使食物在加热过程中在炉腔内处于运转状态，以便更好地均匀受热。

7. 风扇电机：微波炉的风扇电机一般均采用单相罩极式电机。输入功率在 20~30W 之间，转速为 2500 r.p.m 左右。其作用一是给磁控管 and 高压变压器进行强迫风冷，二是给炉腔内进行通风。



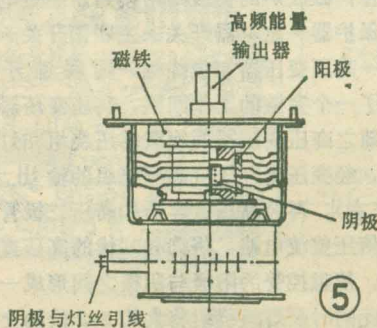
8. 过热保护器：微波炉的过热保护器安装在磁控管上以防止磁控管因过热而损坏。当磁控管的温升超过规定的极限要求时，过热保护器动作切断微波炉的工作电路。图 2 为过热保护器的结构原理示意图。通过安装板将过热保护器安装在磁控管上，由于上盖的端面与磁控管接触，这样磁控管的温度变化通过上盖直接传导给热感应片。

正常温度情况下，触点与弹簧片触点接触，两个接线端子之间导通；当某种原因使磁控管温度上升并超过规定的温度时，热感应片发生变形如图中虚线位置，使顶杆动作，从而使弹簧片触点断开，电路被切断，磁控管停止工作。当磁控管冷却到一定温度时，热感应片又恢复到图中位置，弹簧片触点在弹力作用与触点接触，磁控管又重新工作。



9. 高压电容器：它是微波炉上一个重要元件。其额定工作电压在 2100V 左右，常用的容量规格在 0.~1 μF 之间，这种电容器一般在其内部都已并联了一个 10 MΩ 的电阻，如图 3 所示。其作用是和高压二极管一起组成单相半波倍压整流电路，为磁控管提供一个高压直流工作电压。

10. 高压变压器：高压变压器是一种专用的漏磁高压变压器。其技术要求高，工艺难度大，是微波炉上的一个关键部件，见图 4。这种变压器有两个次级绕组，一个是高压绕组，输出电压为 2100V。另一个是灯丝绕组，输出电压为 3.3V。输入电压为市电压 220V。这种变压器有一定的间接稳压性能，一般要求



1990年家用电冰箱产品质量检测结果

周 晓 秋

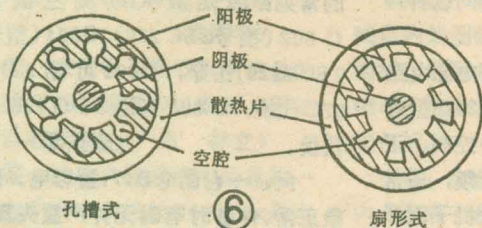
轻工业部质量标准司组织进行了1990年度国产家用电冰箱产品质量分级检测，分别由国家家用电器产品质量监督检测中心和国家日用电器产品质量监督检测中心承担封样和检测任务。此次检测共抽样测试了48个国家定点电冰箱和电冰柜生产企业的55组家用电冰箱产品，其中BCD型冷藏冷冻箱50种牌号，BC型冷藏箱5种牌号，合格率达到87%。有6家重点企业未参加检测。

在检测中各项技术指标均达到A级的产品有30种牌号，占检测总数的54.4%。轻工业部规定电冰箱A级产品的指标为噪声小于42分贝，负载温度回升速度大于720分钟，耗电量是根据容积大小规定的指标，专家们公认A级质量指标已达到国际先进水平。由此可见，我国电冰箱的产品质量有了大幅度的提高，并

绝缘等级为H级，空载损耗小于60W。为降低工作噪音，一般在铁芯的端面采用焊接工艺来解决。

11. 磁控管：微波炉所用的磁控管是连续波强迫风冷式磁控管。它是微波炉上一个关键的部件。其工作频率为2450 MHz，效率为70%左右，负载驻波比为4。磁控管的作用就是把电能转变为微波能，即是一个微波发生装置。其结构如图5所示。

根据工作要求，磁控管的阳极与阴极之间要形成约40000V的直流电场，如图6所示。阳极露在外面，阴极在内，所以从安全出发，一般磁控管的阳极总是接地而阴极接负高压。这样在阳极与阴极之间形成一个径向的直流电场E，如图7所示。



永久磁铁所形成的磁场B与阴极轴线平行，也就是说，该磁场是一个与径向直流电场相互垂直的磁场。

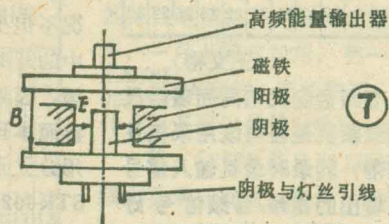
这样当给灯丝加上额定的交流电压(3.3V)使阴极加热，同时给阳极与阴极之间加上所需的直流电压(约4000V)时，阴极所发射的电子在直流电场的作用下飞向阳极，但由于在电场E中存在着与电场E相

已迈进高水平、高质量的新阶段。

吉林电冰箱总厂的吉诺尔牌BCD—170型电冰箱24小时耗电量只有0.75度，噪声仅39.7分贝，达到了先进水平。天津电冰箱工业公司努力加快电冰箱主要部件的国产化进程，可耐牌BCD—220J型电冰箱大胆采用国产压缩机，产品质量又有提高，日耗电量只有0.82度，负载温度回升速度达到1208分钟，保温性能优良。另外，上海电冰箱厂的双鹿牌180升，杭州华日电冰箱厂的华日牌185升，广东珠江电冰箱厂的容声牌165升，也在本次检测中取得全A级的好成绩。

值得注意的是，部分电冰箱生产企业为了适应市场的需求，在结构设计尚无可靠措施，又未做周密试验的情况下，盲目增加冷冻室容积，致使一些享有盛

(下转第40页)



垂直的恒定磁场B，这样电子的运动不仅要受到电场力的作用，向阳极作加速运动，而且还要受到始终与运动方向相垂直的磁场力的作用，从而使运动方向发生偏折。电场E和磁场B综合作用的结果是使电子在阳极与阴极之间作轮摆线运动。

我们从阳极的结构可以看出，阳极的内表面上有许多谐振腔，这些谐振腔内存在着射频电场。这样在互相垂直的直流电场和恒定磁场的作用下作轮摆线运动的某一电子，当其掠过谐振腔口所对的位置时，若射频电场的方向恰好与电子运动的方向相同，则电子运动受阻，速度降低。实质上意味着这个电子把从直流电场获得的能量交给了射频电场。那么当电子的速度与射频场同步时，电子就会一次又一次地将其从直流电场获得的能量，交给射频场，直到随着不断运动打到阳极上为止。这样就维持了射频电场的高频振荡，这些高频能量由高频能量输出器以微波的形式传输出去。也就是说磁控管把电能转变成了微波能。

本栏责任编辑 陈正山



问：一台飞利浦彩电的解码块 TDA 3565 损坏了，现有一块 TDA3560，不知两者能否代换？

答 TDA 3565 是 TDA 3560 的改进型，两者的内部电路结构基本相同，可以代换。所不同的是 TDA 3560 有独立的 R、G、B 输入引脚，而 TDA3565 则省去了这 3 个引脚，因此代换时引脚需要改动。具体改动如下表所示。

	对应引脚								
TDA3565	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TDA3560	1	2	3	4	6	7	8	10	11
TDA3565	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TDA3560	12	14	16	21	22	23	25	27	28

(王文彬)

问：有两台制式相同而磁带尺寸不同的录象机是否可以用来相互转录录象带？转录时录机输入信号采用放机输出的视频/音频信号好还是采用射频信号好？

答：制式相同而磁带尺寸不同的两台录象机装入各自规格的录象带是可以进行转录的。转录时录机以采用放机输出的视频/音频信号为好。这是因为录机和放机之间直接采用视频/音频信号转录比较方便可靠，接通连接线不需调节便可转录，而且信号质量好。采用射频信号转录较为麻烦。这是因为录象机的射频输出信号是由视频/音频信号通过调制器调制后变成射频信号，然后从射频插口输出。而录机将此信号经射频连接线接入射频输入插口，通过频道预置器调谐，再经一系列电路处理后重新解调出视频/音频信号。由于多了调制和解调的环节，加上调谐因素的影响，可能会造成视频信号特性变坏，从而影响转录效果。因此转录时应尽

量采用视频/音频信号。射频信号可接入监视器作为转录的时的图象、伴音监视。

(黄福森)

问：一台福日 HFC—321 型彩电，一开电源便烧熔丝，测量电源厚膜器件 STR6020 的各引脚电压几乎相同，故判断 STR6020 已烧坏。按其杂志介绍，用外接一只大功率管修理该器件，结果被烧坏，再接一只管子又被烧坏，是何原因？

答：一开电源便烧熔丝，而测量 STR6020 各脚还有电压，说明 STR6020 存在短路性故障，此时测到的电压是电源滤波电容 C_{500} 瞬时充电形成的电压，一般很低并逐渐衰减。STR6020 发生这种故障通常不能用外接大功率管的方法来修复，有些刊物上的这类介绍是错误的，这种方法仅适用于 STR6020 中只坏开关管的情况，而且要切断开关管与其它内电路的连接。此种情况不但少见，而且要切断 STR6020 中的开关管及安装外接管也很麻烦，因此建议换 STR6020。也可以参照本刊 89 年 9 期 44 页上的电路，用分立元器件组装相应电路来代换 STR6020，而其成本并不比单换开关管增加多少。

(申薇)

问：一台 CORONA (皇冠) 2028 型 51 厘米彩电，使用 6 个月后突然发出较响的“突……”声，在离电视机 3 米远处也能听到，而图象与伴音均无明显改变。请问这种声音从何而来？如何排除？

答：这种声音一般是电源电路中的开关变压器发出的。2028 型彩电的开关电源受行频脉冲控制，正常工作时开关频率等于行频，通常不会发出明显叫声，少数片子因开关变压器铁芯松动等原因，会发出频率较高的吱吱声。若听到频率较低的“突突”声，而图声无明显改变，一般是开关电源失控于行脉冲所致。由于该机行脉冲由行输出 T_{502} ④ 端经 C_{510} (0.022 μ F) 加入开关电源，因此只要重点查一下 C_{510} 及其连接线路是否开路，便可很快找到

故障部位，通常以 C_{510} 失效较为多见。

(元元)

问：一台东芝 C—1421Z 型 14 英寸彩电，出现光栅扭曲、有时还出现场频不稳及声音失真等现象。测稳压电源输出 112V 电压略有波动，检查行场扫描电路均无问题，问故障出在何处？

(贾云锋)

答：从故障现象分析，很可能是稳压电源电路有问题，因为伴音、行场扫描电路同时发生故障的可能性是很小的，故应重点检查电源电路。该机的电源电路采用的是串联型稳压电源(输出直流电压 112V)，与行输出电路互不牵连。因此检修时可先将电源与负载断开。检修时除了检测电源电路的各处直流工作点是否正常以外，还可通过改变取样电压即改变可变电阻 R851 的阻值，同时监测输出 112V 电压是否随之改来进一步判断故障。若 112V 随之而变，说明电源的稳压、取样电路是完好的，反之若 112V 并不随 R851 的改变而改变，这说明电源的调整、放大电路有故障，整流后的直流电压没有经正常的调整稳压，而是经启动电阻 R810、R811 直接输出到负载，这样输出的 112V 将略偏高且不稳定。即使有时 112V 电压正常，但是电源输出电流很小，带负载能力下降，这样反映出的现象就是所问的故障现象。这种故障的常见原因是放大续流三极管 Q802 (型号 2SC229)、Q804 (型号 2SC2120) 击穿，Q802 可用 3DA87C 代换，Q804 可用 3DG130B 代换。

(陈克军)

问：一台昆仑 B471 型彩电，图象正常，伴音时有时无并严重失真。对伴音通道检测，发现集成电路 M51354AP ⑩ 脚电位比正常值低 2V，⑪ 脚无电位，应该怎么修理？

答：M51354AP 是一种有多种功能的大规模集成电路，若测得 ⑩、⑪ 脚电位异常，说明是其内部音频激励电路损坏。这时候可进行应急修理，将 ⑪、⑩ 两脚相连接，

舍去音频激励电路,伴音便可恢复正常。(高雨春)

问:一块DT-890型数字万用表中的集成电路ICL7106被烧坏,但在本地购不到此种型号集成块,只有DG7126,可否代换ICL7106?

答:ICL7106可用国产器件DG7106、CC7106等直接代换。如果购不到相应的国产或进口器件,也可以用DG7126代换。DG7126是低功耗CMS3 1/2位A/D转换器,其功耗仅为ICL7106的十分之一以下。但它的转换速度为1~3次/秒,远低于ICL7106的1~15次/秒。不过一般数字万用表的转换速度均设计在3次/秒以下,因此这个问题并不要紧。DG7126的封装外形与ICL7106一样,两者的各引脚功能也相同,因此代换时可将DG7126直接焊装在ICL7106的原位上。(兰 德)

问:康艺8080-2S收录机中TA7328AP损坏,请问有何可供替代的型号,怎样替代?

答:TA7328AP是双声道录放前置放大集成电路,与其功能较为相似并可替代的型号有TA7658P。只是前者为单列直插式十二脚,后者为双列直插式十四脚,不过后者的④、⑭脚为空脚,除了空脚外,这两种集成电路管脚排列顺序完全相同。因此,替代时可将TA7658P按TA7328AP管脚顺序焊入电路。(高雨春)

问:家用电子游戏机中的晶体振荡器损坏后,常常难以购到,不知能否自行修复?(广东 林立)

答:袖珍式游戏中的晶体一般与电子表中所用的32768Hz晶体相似,故可用后者直代前者。这种晶体价廉多见,所以自行修理的意义不大。电子游戏中通常都采用超小型金属壳封装的晶体,其谐振频率随机种不同而定,常见有21.251465、21.47727、26.60172、17.7345、4.43MHz等。不论何种频率晶体,其损坏现象大都是内部

断路、漏电和晶片破碎。对前两种故障,可用下述方法自行修理:先用烙铁烫开金属壳。无法焊开时可用小锯慢慢锯开。然后,观察引线 with 晶片外敷银层的焊点是否脱焊。若脱焊,只要重新焊好便可重新使用。对于漏电的晶体,其两脚间能测出电阻(正常应为无穷大)。对此,只需把晶体放进80~100℃的烘箱或火炉(必须掌握好温度和防止晶体遭污染)中,烘烤30~60分钟后,可使漏电消除或明显减小。如果效果不佳,可将晶体浸入无水酒精中浸泡10分钟左右,再取出烘烤一次。如晶片已破碎,那就不能修复,应予换新。(言 取)

问:检修一台汽车收音机时,发现功放集成块M51102L损坏,不知哪些集成块可与之直接代换?

答:可用以下集成块代换,但

互换型号	对应引脚					
M51102L	1	2	3	4	5	6
TA7227	1	2	3	4	5	6
TA7240	9	8	3	5	6	7
TA7270	9	8	3	5	6	7
HA1392	11	12	3	1	2	9
M51102L	7	8	9	10	11	12
TA7227	7	8	9	10	11	12
TA7240	4	1	2	12	11	10
TA7270	4	1	2	12	11	10
HA1392	4	5	6	7	8	10

引脚顺序有的不一致,具体情况见上表。(王文彬)

问:一台金鱼牌洗衣机报警蜂鸣器内线圈烧坏。请人按原样重新绕好,装配后使用正常,但不久又烧坏。这种情况发生了四次。请问如何解决?(安徽 杨志立)

答:金鱼系列(2S~8S)洗衣机内大都装有程序停止报警装置(正常情况下约在程序停止前30秒蜂鸣)。这种报警装置的蜂鸣,主要是一只体积较小的电磁式蜂鸣器,它的线圈是用线径为 $\phi 0.06\text{mm}$ QZ漆包线绕制而成,圈数多达2万多匝,由于使用电压高(直接使用220V/50HzAC)线径细、圈数多,所以,较易损坏。这种线圈损坏时,并不是

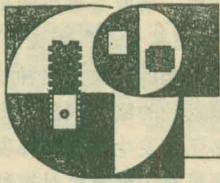
某一点线头断路,常常是多匝漆包线均烧熔(估计是某一点先断路,产生的接触火花引起的)。对于这种故障,如仍用原直径的漆包线按原方法绕制,势必还会发生线圈烧坏现象。笔者曾用另外一种方法对这种蜂鸣器进行修理,效果较好,修复后的洗衣机再未出现过蜂鸣器线圈烧坏现象。你不仿也用这种方法试试。具体方法如下:(1)小心拆下损坏的线包(拆下的零部件要记住其具体位置,以便复原);(2)拆除原线圈骨架上的全部漆包线不用,另用直径为0.12~0.17mm的高强度漆包线在原骨架上绕2500匝左右(直流电阻约在160 Ω 左右);(3)按与拆卸相反的程序将绕好的线圈重新装回原处;(4)取一只0.47 μF /400V金属化纸介电容与线圈串联后接入原电路中即可。(孙余凯)

问:一部型号为COMD-25000的无线电话机,内有两只三极管损坏,一只上标C2078,另一只标有TA78L9E字样,无处购买,请问用什么管子可以代换?(宜兴 欧江政)

答:C2078是日产2SC2078高频大功率三极管,其 $f_T=150\text{MHz}$ 、 $V_{CB0}=80\text{V}$ 、 $V_{EB0}=5\text{V}$ 、 $I_C=3\text{A}$ 、 $P_C=10\text{W}$ 、 $I_{CB0}=10\mu\text{A}$ 、 $\beta=25\sim 200$,可用日产2SC2075、2SC1306、2SC2098与2SC2099等参数接近的功率管代换,国产管3DA106C、3DA107A与3DA92A等也可代换。

TA78L9E为东芝公司所产正电源低功率输出三端集成稳压电源器件,其输出为9V,最大电流为80mA,管脚排列如下(将有字面朝前,管脚朝下):①输出,②地,③输入。另外也有78MXX的三端集成块为中功率输出,XX为输出电压值,78是正输出、79为负输出。如果将三端稳压器当成三极管来测,自然会造成已损坏的假象。假如确已损坏,可用78M09或7809等三端稳压器代用。(张国华)

责任编辑 邓 晨 王维民



第七讲 学习与实验 (三)

周振安

本讲我们将介绍8031单片机位操作类指令，然后进行地址译码及程序、数据存储器扩展实验。

位操作类指令的功能和用法

8031单片机不仅能对字节进行操作，而且能够对某些字节中的位进行传送、逻辑运算及条件转移等位操作(见表1)。与字节单元一样，位单元在片内RAM中也有自己的地址，请见表2所示。下面我们仍以TD-I型机为例进行实验。

[实验1]利用位传送指令将位单元07H中内容传送到P1口的0P1端。实验子程序如下：

```

PRO: MOV 20H, #7FH; (07H)=0
      MOV C, 07H; (CY)→(07H)
      MOV 0P1, C ; (0P1)←(CY)
      RET ; 返回
    
```

机器码为0100H; 75 20 7F A2 07 92 90 22。
键入TD-I型机的学习程序和本实验子程序，去掉学习程序中的MOV P1, A指令，即将0033H; F5 90改为00 00。运行后将显示FEH，即0P1端为低电平。

[实验2]利用位逻辑操作指令编制一个实现图1硬件电路功能的程序。

图1电路中的逻辑关系为 $Q = A \cdot (B + C) + D \cdot \bar{E}$ 。我们把0P1~4P1作为A~E端，7P1作为Q端，实验程序如下：

表1 位操作类指令

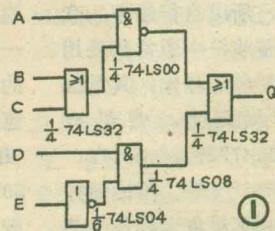
助记符	功能说明	周期
MOV C, bit ;	(CY)←(bit)	1
MOV bit, C ;	(bit)←(CY)	2
CLR C ;	(CY)←0	1
CLR bit ;	(bit)←0	1
CPL C ;	(CY)← $\overline{(CY)}$	1
CPL bit ;	(bit)← $\overline{(bit)}$	1
SETB C ;	(CY)←1	1
SETB bit ;	(bit)←1	1
ANL C, bit ;	(CY)←(CY)∧(bit)	2
ANL C, /bit ;	(CY)←(CY)∧ $\overline{(bit)}$, bit内容不变	2
ORL C, /bit ;	(CY)←(CY)∨(bit)	2
ORL C, bit ;	(CY)←(CY)∨ $\overline{(bit)}$ bit内容不变	2
C rel ;	若(CY)=1则跳转, 否则往下执行	2
JB bit, rel ;	若(bit)=1则跳转	2
JNC rel ;	若(CY)=0则跳转	2
JNB bit, rel ;	若(bit)=0则跳转	2
JBC bit, rel ;	若(bit)=1则跳转, (bit)←0	2

表2 位地址表

单元名	片内RAM地址(H)	位地址(H)		
		高位	...	低位
B	F0	F7	...	F0
A	E0	E7	...	E0
PSW	D0	D7	...	D0
TCON 2	C8	CF	...	C8
IP	B8	—	...	B8
P3	B0	B7	...	B0
IE	A8	AF	...	A8
P2	A0	A7	...	A0
SCON	98	9F	...	98
P1	90	97	...	90
TCON1	88	8F	...	88
P0	80	87	...	80
	2F	7F	...	78
	2E	77	...	70
	2D	6F	...	68
	2C	67	...	60
	2B	5F	...	58
	2A	57	...	50
	29	4F	...	48
	28	47	...	40
	27	3F	...	38
	26	37	...	30
	25	2F	...	28
	24	27	...	20
	23	1F	...	18
	22	17	...	10
	21	0F	...	08
	20	07	...	00

```

ORG 0000H
START: LJMP MAIN ; 跳转到主程序
ORG 0100H
MAIN:  MOV A, P1 ; 取值并送累加器A
    
```



```

MOV P1, A ; 显示新的A~E端的值
MOV C, 1A ; (CY)←B
ORL C, 2A ; (CY)←B+C
ANL C, 0A ; (CY)←A·(B+C)
CPL C ; (CY)←A·(B+C)
MOV F0, C ; (D5H)←A·(B+C)
MOV C, 3A ; (CY)←D
ANL C, /4A ; (CY)←D·E
ORL C, F0 ; (CY)←A·(B+C)
                +D·E
MOV 7P1, C ; (7P1)←A·(B+C)
                +D·E
SJMP MAIN ; 重复上述操作

```

机器码为0000H: 02 01 00/0100H; E5 90 F5 90 A2 E1 72 E2 82 E0 B3 92 D5 A2 E3 B0 E4 72 D5 92 97 80 E9。程序运行后, 显示7FH。用一个1kΩ~5kΩ电阻串一根导线, 一端接地, 另一端触碰8031单片机的0P1端, 即A端置低电平, 这时7P1端变为高电平, V1亮。用导线一端接+5V端, 另一端触碰0P1端, 即可将A端置高电平。请用此方法检验这个电路状态是否全部正确。

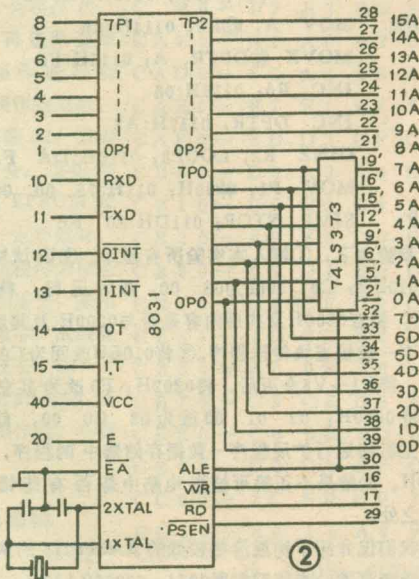
【实验3】 利用位条件转移指令实现两个无符号数比较大。

两个无符号数分别放在30H、31H片内RAM单元, 比较结果要求如果30H单元中的数大, 则P1口的前4个LED亮; 如果31H单元中的数大, 则后4个LED亮; 如果相等则中间4个LED亮。实验子程序如下:

```

PRO:  MOV 30H, #da1 ; (30H)←da1
      MOV 31H, #da2 ; (31H)←da2
      MOV A, 30H ; (A)←da1
      CJNE A, 31H, BIG; 不相等则跳转
      MOV A, #3CH/REH; 相等则显示3CH
BIG:  JC SMALL ; da1小则跳转
      MOV A, #F0H/RET; da1大, 显示F0H

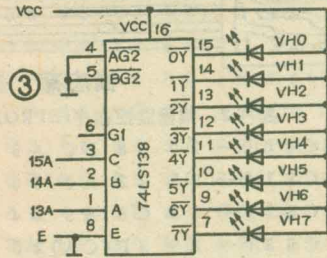
```



```

SMALL MOV A, #0FH/RET; da1小, 显示0FH
      机器码为0100H: 75 30 80 75 31 96 E5 30
      B5 31 03 74 3C 22 40 03 74 F0 22 74 0F
      22。运行后将显示0FH。请改变0102H或0105H中的数据再进

```



进行实验。到此, MCS-51系列单片机全部指令就介绍完了。下面的内容将包括数据和程序存储器扩展、中断和定时/计数器使用、串

行通信口使用及I/O口扩展等内容。

地址译码及存储器扩展实验

在实际应用中, 最小系统往往不能满足要求, 需要进行各种扩展。8031单片机加上地址锁存器74LS373就具备了扩展所需的全部地址线、数据线和控制线, 这些线的功能及引脚号如图2所示。

【实验4】地址译码实验。

74LS138是3—8线译码器, 当其AG2、BG2、G1端控制信号有效时(分别为0、0、1), 输出端0Y~7Y对应输入信号C、B、A的000、001~111状态分别为01111111、10111111~11111110, 且每种状态只对应单一低电平输出。利用74LS138输出的低电平信号作为其他单元电路的选通信号, 可以实现各个单元电路在内存空间的统一编址。

图3是对地址信号15A、14A、13A进行译码, 从而将64kB内存空间均匀分开的地址译码电路。当地址在0000H~1FFFH时, 15A~13A状态为000, 74LS138的0Y端为低电平; 当地址在2000H~3FFFH时, 15A~13A为001, 1Y端为低电平; ……当地址在E000H~FFFFH时, 15A~13A为111, 7Y端为低电平。这样就把从0000H~FFFFH的64kB空间划分为每8kB一段的8段存储空间, 利用0Y~7Y可以选通指定空间的单元电路。

把电路安排在《无线电》1990年第12期介绍的“万次多用实验电路板”上, 焊接时注意焊点应覆盖住铆钉和周围的铜箔, 确保连接的牢固和可靠。与TD-I型机连接时, 把软线焊在一个空IC插座的金属插槽中, 用白胶布在软线的另一端作出标记。将所有引线引出后, 在接近IC插座处将软线根部缚住。这样接口引线就制备好了。由于IC插座引脚较密, 焊接时容易发生粘连, 这时应当适当用些助焊剂(如松香)整理焊点, 并用万用表仔细检查。将接口引线与实验板对应端连妥, 然后把接口IC插座插入贴焊在8031单片机或74LS373上的IC插座之中, 扩展电路与主机就连好了。然后键入下面程序:

```

ORG 0000H
START: LJMP MAIN ; 跳转到主程序
ORG 0100H
MAIN:  MOV DPTR, #XXXXH; X=0~FH
      MOVX A, @DPTR; 送地址值
      SJMP MAIN ; 重复上述操作

```

机器码为0000H:02 01 00/0100H; 90 XX XX E0 80 FA。运行后VH0~VH7亮灭与XXXXH对应。



自制苹果机 EPROM 编程 —— 仿真卡

钱忠慈 郝炜宇 华峻

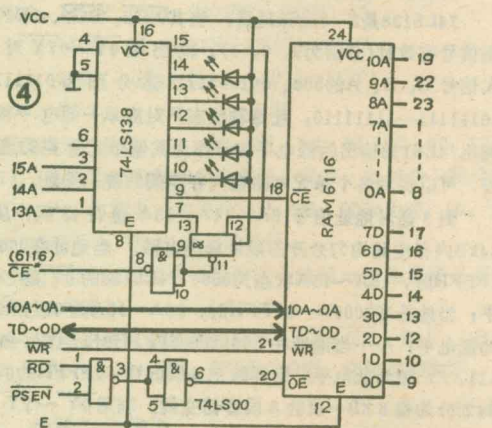
(下)

制作步骤 (2)

程序 2: 编程监控程序 (EPROM 2732 后 2 kB)

1. 在编程工具上
将编程、仿真监控程序
固化到 EPROM 2732
中, 以磁盘文件驱动的
编程—仿真卡为例介绍
如下: ①将编程、仿真
监控程序调入苹果机内
存; 键入 *C000<2000
• 2FFFM ↵, 将\$2000
~\$2B97 中的编程、仿

C 800—	20 58 FC A9 17 85 23 A2 (CA)A0 67 20 2F (CA)A9 04
C 810—	85 22 A9 00 85 4D A6 44 A9 00 9D 83 C0 A9 FF 9D
C 820—	82 C0 A9 04 90 83 C0 A0 00 20 E5 (C9)A2 (CA)A0 A0
C 830—	20 2F (CA)20 0C FD 20 ED FD C9 B1 F0 38 C9 B2 F0
C 840—	2B C9 B3 F0 27 C9 B4 F0 1E C9 B5 F0 1A C9 B6 F0
C 850—	11 C9 B7 F0 0D C9 B8 D0 D3 A9 FF 85 4D A9 80 4C
C 860—	77 (C8)A9 40 4C 77 (C8)A9 20 4C 77 (C8)A9 FF 85 4D
C 870—	A9 10 4C 77 (C8)A9 08 85 34 A2 (CA)A0 FD 20 2F (CA)
C 880—	20 0C FD 20 ED FD C9 DC F0 1B C9 D2 F0 1D C9 C3
C 890—	F0 1F C9 D6 F0 21 C9 CD D0 DF A9 18 85 23 A9 00



注: 将主机 RAM6116 的 18 脚 CE 端从 IC 插座中挑出单接

[实验 5] 程序—数据存储器扩展实验

程序存储器一般选用 EPROM, 其中内容不轻易修改。8031 单片机利用 PSEN 读取程序存储器指令, 顺序执行。数据存储器一般选用 RAM, 用来存放各种数据。8031 单片机最大可扩展程序存储器和数据存储器各 64kB。为了实验方便, 我们这里只进行程序—数据存储器扩展实验。在将来开发应用中, 可灵活扩展程序存储器或是数据存储器。

图 4 电路是程序、数据存储器扩展实验电路。我们不难看出 RAM 6116 既用作程序存储器, 也用作数据存储器, 其地址为 C000H~C7FFH 的 2kB 空间。为了验证扩展电路的正确性, 我们可将 DISP: MOV P1 #F0H/SJMP DISP 放入从 C000H 开始的存储空间, 然后执行看 V1~V8 是否显示 F0H。

由于 TD-I 型机的手动编程电路只能对主机 6116 进行操作, 所以不能将它上述程序键入到 C000H 开始的扩展存储器之中。我们可以利用下面的块传送程序将 0200H:75 90 F0 80 FA 传送到 C000H 开始的存储区中。

ORG 0000H

```

START: LJMP 0100H
        ORG 0100H
TRS:   MOV DPTR, #C200H; 0100H:90
        MOV R2, #20H; 0103H:7A 20
        MOV R0, #40H; 0105H:78 40
LOOP1: MOVX A, @DPTR; 0107H:E0
        MOV @R0, A; 0108H:F6
        INC R0; 0109H:08
        INC DPTR; 010AH:A3
        DJNZ R2, L00P1; 010BH:DA FA
        MOV DPTR, #C000H; 010DH:90
        MOV R2, #20H; 0110H:7A 20
        MOV R0, #40H; 0112H:78 40
LOOP2: MOV A, @R0; 0114H:E6
        MOVX @DPTR, A; 0115H:F0
        INC R0; 0116H:08
        INC DPTR; 0117H:A3
        DJNZ R2, LOOP2; 0118H:DA FA
        MOV P1, #00H; 011H:75 90 00
STOP:  SJMP STOP; 011DH:80 FE
    
```

实验步骤如下: ①键入本实验所有程序。②调试块传送程序, 将 010EH: C0 00 改为 03 00, 然后运行; 待 V1~V8 全灭后, 检查 0300H 及其后内容是否与 0200H 及其后内容一致, 如不一致检查块传送程序。③将 010EH 改回为 C0 00, 然后运行; 待 V1~V8 全灭后, 将 0202H: F0 改为其它数据如 0FH; 将 0000H: 02 01 00 改为 02 C0 00, 然后运行。这时主机将运行扩展程序—数据存储器中的程序, 结果应显示 F0H。如结果不正确可检查电路中是否有连错或虚焊、虚接之处。

这里我们仅介绍了扩展价格较低的 RAM 6116 的例子, 有条件的读者可进一步练习扩展 6264~62256RAM。

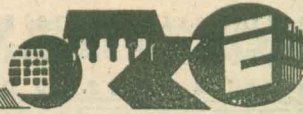
真监控程序移到 \$C000 开始的内存中去; 参照原编程监控程序和原仿真监控程序将改动过的“CX”恢复过来, 即将“2X”改回为“CX”, 并在 \$CM00~\$CM27(M=4, 5, 6, 7, D, E, F) 键入与 \$CC00~\$CC27 数据一致的数据, 然后存盘。② 键入 *2C00: A9□10×n□85□44□4C□00□28./, *2C00 G/ 执行编程监控程序。合上 S2, 选择菜单中 2732 (或 2732 A) 的编程操作, 把 \$C000~\$CF27 之间的数据固化到 EPROM 2732 中。然后断开 S2。③ 将步骤 (1) 中改动的电路恢复为图 1 所示的电路, 插上 D1、D3、D4。④ 参考步骤 (1) 中的调试方法调试此卡。这里仅补充一点: 执行编程或仿真监控时, 利用 S3 选择编程还是仿真, 用 *PR 并 n./ 来启动该卡, 而不是用 *2400G./ 或 *2C00G./。

使用中需注意: ① 编程顺序为: 先插空白片, 置 S1 为相应档, 合上 S2, 再选择菜单中的编程操作进行烧写; 编程操作结束后, 应立即关断 S2, 以确保芯片安全。② 编程时, 空白 EPROM 位置、方向一定要插对。③ 编程监控程序为保证编程准确和安全, 采用了 50 ms 脉冲, 故编程操作时间较长, 烧一片 27256 约用 25 分钟。所以在编程操作时, 不要着急。

本栏责任编辑
王晓丹

C8A0—85 22 4C 69 FF 20 6B(C9)4C 79(CB)20 F1(CB)4C 7 9
 C8B0—(C8)20 BD(C8)4C 79(C8)20 25(C9)4C 79(C8)A2(CB)A0
 C8C0—39 20 2F(CA)20 0F(CA)A0 00 20 E5 C9 A6 44 BC 80
 C8D0—C0 CB D0 14 FE 82 C0 DE 82 C0 20 BA FC 90 EF A2
 C8E0—(CE)A0 46 20 2F(CA)38 60 A2(CB)A0 49 20 2F(CA)18
 C8F0—60 A2(CB)A0 50 20 2F(CA)20 6F FD 20 C7 FF 20 A7
 C900—FF A2(CB)A0 65 20 2F(CA)A0 00 20 E5(C9)20 0F(CA)
 C910—A0 00 A6 44 BD 80 C0 91 3C FE 82 C0 DE 82 C0 20
 C920—BA FC 90 F0 60 A2(CB)A0 50 20 2F(CA)20 6F FD 20
 C930—C7 FF 20 A7 FF A2(CB)A0 6B 20 2F(CA)A0 00 20 E5
 C940—(C9)20 0F(CA)A0 00 A6 44 BD 80 C0 D1 3C D0 14 FE
 C950—82 C0 DE 82 C0 20 BA FC 90 EE A2(CB)A0 46 20 2F
 C960—(CA)38 60 A2(CE)A0 49 20 2F(CA)60 20 79(C9)A2(CB)
 C970—A0 75 20 2F(CA)20 0C FD 60 A2(CB)A0 50 20 2F(CA)
 C980—20 6F FD 20 C7 FF 20 A7 FF 20 BD(CB)B0 03 4C 79
 C990—(C8)A2(CB)A0 82 20 2F(CA)20 0C FD A2(CB)A0 BE 20
 C9A0—2F(CA)A2 03 A9 C6 9D F0 07 CA 10 FA A0 FF 20 E5
 C9B0—(C9)20 0F(CA)20 43(CA)A9 04 A6 44 9D 82 C0 A0 00
 C9C0—B1 3C 9D 80 C0 A9 0C 9D 82 C0 A9 89 20 A8 FC 9D
 C9D0—82 C0 FE 82 C0 DE 82 C0 20 BA FC 90 D7 A9 89 20
 C9E0—A8 FC 20 35(C9)A6 44 A9 00 9D 81 C0 98 9D 80 C0
 C9F0—A9 04 9D 81 C0 4A 9D 82 C0 A9 00 9D 82 C0 A5 34
 CA00—29 90 F0 0A C8 F0 07 A9 B 25 4D 9D 82 C0 60 A2
 CA10—FF B5 41 95 3D 95 3F E9 F0 F7 18 A5 43 65 3F 85
 CA20—3F 38 A5 3E E9 01 85 3E A5 3F E9 00 85 3F 60 86
 CA30—4B 84 4A A0 00 B1 4A C9 BB F0 07 20 ED FD C8 4C
 CA40—35(CA 60 A2 03 FE F0 07 BD F0 07 C9 C7 90 0A A9
 CA50—B0 9D F0 07 CA 30 0E 10 EC C9 BA D0 05 69 06 9D
 CA60—F0 07 60 00 00 00 00 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0
 CA70—A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 C3 CF CF C0 D5 D4 C5 D2 8D
 CA80—BD A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 A0 C5 D0 D2
 CA90—CF CD A0 D0 D2 CF C7 D2 C1 CD CD C5 D2 8D 8D BB
 CAA0—8D 8D AB B1 A9 A0 B2 B7 B1 B6 9D A8 B2 A0 A0 B2
 CAB0—B7 B3 B2 8D A8 B3 A9 A0 B2 B7 B3 B2 C1 8D A8 B4
 CAC0—A9 A0 B2 B7 B6 B4 8D A8 B5 A9 A0 B2 B7 B6 B4 C1
 CAD0—8D A8 B6 A9 A0 B2 B7 B1 B2 B8 8D A8 B7 A9 A0 B2
 CAE0—B7 B1 B2 BB C1 8D A8 B8 A9 A0 B2 B7 B2 B5 B6 8D
 CAF0—8D D2 CF CD A0 D3 C9 DA C5 A0 A0 BF BB 8D 8D A8
 CB00—D0 A9 A0 D0 D2 CF C7 D2 C1 CD 8D A8 D2 A9 A0 D2
 CB10—C5 C1 C4 8D A8 C3 A9 A0 C3 C8 C5 C3 CB 8D A8 D6
 CB20—A9 A0 D6 C5 D2 C9 C6 D9 8D A8 CD A9 A0 CD CF CE
 CB30—C9 D4 CF D2 A0 A0 A0 BF BB 8D 8D D2 CF CD A0 C3
 CB40—C8 C5 C3 CB A0 BB CF CB BB 45 52 52 4F 52 87 BB
 CB50—8D 8D D3 D4 C1 D2 D4 A0 C1 C4 C4 D2 C5 D3 D3 B0
 CB60—A0 BF A0 A4 BB 8D D2 C5 C1 C4 BB 8D 8D D6 C5 D2
 CB70—C9 C6 D9 A0 BB 8D 8D D3 D7 C9 D4 C3 C8 A0 CF C6
 CB80—C6 BB 8D 8D D3 D7 C9 D4 C3 C8 A0 CF CE BB 8D 8D
 CB90—D0 D2 CF C7 D2 C1 CD BB
 CC00—2C FF CF 20 4A FF BA BD 00 01 29 0F 0A 0A 0A 0A
 CC10—85 44 A9 F0 85 36 25 37 09 07 48 49 38 48 A9 FD
 CC20—85 37 20 E4 FB 4C 00 C8

注: \$CD00~\$CD27. \$CE00~\$CE27. \$CF00~\$CF27 内容同 \$CC00~\$CC27 的数据。



效编码方式, 动态范围可达 84dB.

陈利才 译

艾滋病快速电子诊断仪

日本电信电话公司最近研制出一日内即可判定被检查者是否患有艾滋病的诊断仪。目前, 世界上使用的艾滋病诊断仪由于灵敏度低, 需要培养血清, 增加病毒数量, 因此需要一个月的时间才能作出结论。日本新研制出的这种艾滋病快速电子诊断仪灵敏度极高。使用时, 把被检查者的血清放入带磁性的容器中, 病毒便集中到电磁磁极的一点, 然后用激光照射, 根据反射光的变化即可测出病毒数量。 谭建华 译

CTS 电缆 遥测系统

一种石油测井系统的井下测量仪器与地面车载计算机之间的高速数据传输系统—CTS 电缆遥测系统, 由航空航天工业部飞行自动控制研究所研制成功。它由远距离高速串行数据传输系统和可带 8 个终端的局部网络组成, 用以实现数控测井主机与组合测井仪之间的高速数据传输, 向上模拟量传输, 以及向下供电等基本功能。该系统采用以 Intel MCS-51 系列单片机为基础的智能方案。由于还采用了抗干扰性能最佳的相位调制编码技术, 从而降低了数据传输的误码率。

CTS 电缆遥测系统的研制成功为在我国普及组合式测井技术创造了必要的条件。这一技术经过适当改型可以推广到其它应用领域。

杨银锁 时永流

JB-A 型 有线/无线 自动拨号机

陕西省宝鸡无线电厂研制成功 JB-A 型有线/无线自动拨号机, 并通过设计定型, 投入批量生产。

该自动拨号机可使移动的或固定的无线电话机与自动电话交换机组成通信网, 无须人工进行转接, 即可实现有线电话与无线电话、无线电话与无线电话之间进行拨号和通话。该机的各种功能控制由单片机实现, 单片机周围配制了实现各种功能的硬件电路, 并编制了系统软件程序。该机工作方式有中继方式与用户方式两种, 使用用户方式时, 用户单位只要在装置有电话分机的地方将两根电话线插入本机用户插孔, 本机就能在两根用户电话线上使有线分机与无线分机双向自

动拨号, 大大方便了用户, 而不占用交换线的出中继线, 此种二线制方式, 是本机突出的优点。

本机编、解码采用双音多频制, 误码率低、可靠性高、电路设计较先进、通话方便、性能稳定, 一部主机可带 5~25 部 JB-B 型分机。本机与程控交换机、纵横制自动交换机、步进制自动交换机相接, 可广泛用于公安、电力、邮电、交通等部门的通信系统。 莫盘度

精密全动态光电测角仪

测角仪是一种应用于科研、航天、标准计量、通信、气象、机电等部门的精密仪器。中科院光电技术研究所开发研制了 JC-1 型精密级全动态光电测角仪。

它采用载波调制锁相插补细分、无刷力矩电机、纯扭矩传动等先进技术和双半球孔节流空气静压轴系结构。其技术指标如下: 回转精度 $< 0.025 \mu\text{m}$; 圆分度基准器采用 1296×10^2 对线圆光栅; 细分 500 倍角, 分辨率 0.02 角秒; 测角准确度 $< 0.2 \text{ s}$ (极限误差), 动态重复定位精度 $\sigma = 0.022$ 角秒 (含轴系与量化误差等)。 王秉时

DAT 视频存储系统

最近, 日本 AIWA 公司研制出 DAT 视频存储系统。该系统采用了日本 AIWA 公司和美国 Intel 公司共同开发的 DVI 高效编码技术, 把移动图象数字化并记录在 DAT 磁带上。该系统可把图象数据压缩 1/160, 每秒记录 30 帧的彩色移动图象信号。由于采用数字记录技术, 使之不仅可以处理多种画面, 而且在进行画面复制和编辑时, 图象质量还保持清晰。此外, 伴音的编码采用 4 位 ADPCM 高

石英晶体测温仪

最近, 德国海拉乌斯公司研制成功一种石英晶体测温仪。该仪器采用了石英晶体谐振器, 其谐振频率与外界温度密切相关。根据其谐振频率的变化信号, 经微机数据处理, 便可显示出准确的温度值。由于石英晶体可用作传感器的材料源, 因此成本很低。 陈根安 译

模块组合式微型视频系统

日本 JVC 公司推出一种型号为 SC-F007 的模块式 S-VHS-C 视频系统, 系统包括一个小型化的摄像器, 一台微型 S-VHS-C 录像机, 和一个 3 英寸的 LCD (液晶显示) 彩色监视器。此系统在微型化与使用上的灵活性方面达到了完美的结合。各单元之间可以互相直接组合, 构成一体化设备, 也可用连接线以不同的组合方式连接使用。例如, 将摄像器与录像机组合以各种方式进行录像。由于体积小, 录像时, 可将摄像器用带子系在头上或固定在帽盔上, 而把录像机挂在皮带上使用; 如将录像机和监视器结合, 则可当作“随身看”使用; 如只携带录像机, 还可当作高保真收音机使用。 刘午平 译

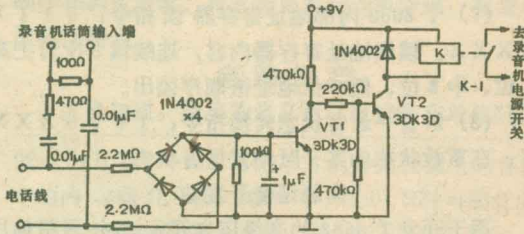
责任编辑 王维民

<无线电>

电 路 集 锦

电话自动录音控制器

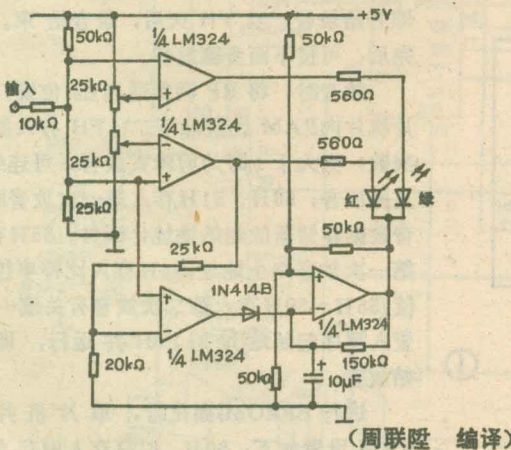
本装置电路图请见附图。当摘机后，电话线上的直流电压从+50V降至+5V左右。此时VT1截止，VT2导通，继电器K吸合，其触点K-1接通录音机电源，录音机开始录音。挂机后，录音机电源即被切断，停止录音。



[编者注] 《无线电》1990年第1期的“电路集锦”专栏中曾介绍过适用于投币电话的“电话机控制录音机电路”一文，请读者参考。(刘伟全 编译)

四态逻辑测试器

附图所示电路采用一块LM324四运放集成电路和一只三引脚双色发光二极管，可以指示输入端开路、高电位、低电位及交流电等四种状态。当输入处于高阻抗或开路时，发光二极管将发出闪烁黄光；当输入处于高电位时，发光二极管将发红光；当输入处于低电位时，发光二极管将发绿光；当输入交流电时，发光二极管将产生黄光。如果降低交流电的频率，则红、绿发光二极管将交替发光。调节图中25kΩ电位器便可调节各状态发光的阈值电压。



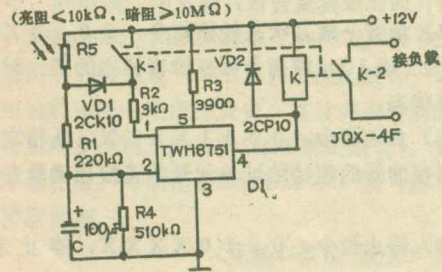
(周联陞 编译)

光照时间控制的开关

光照时间控制的开关可用普通手电进行控制，当

按亮手电照一下，该开关即接通；长时间照射（约6秒钟）时，该开关关断。

电路如附图所示。当手电光照射光敏电阻R5时，R5会呈现低阻值，VD1导通，TW8751的复位端1脚处于高电位；同时，由于电容C在接通电源瞬间电压为零，使TWH8751的控制端2脚处于低电位，故TWH8751导通，继电器K吸合，K-1、K-2闭合，所控负载通电工作。这时电源经R5、R1向C充电；由于手电只是按亮一下，光照时间很短，所以C两端电压不能充电到使TWH8751截止的门限电压，故TWH8751一直导通。当需要关断开关时，可用手电照射R5约6秒，使C两端电压充电至TWH8751截止的门限电压，TWH8751截止，K释放。电路中，VD1是为了防止在触点K-1闭合时，电源经K-1、R1向C充电，影响开关正常工作而设置的。

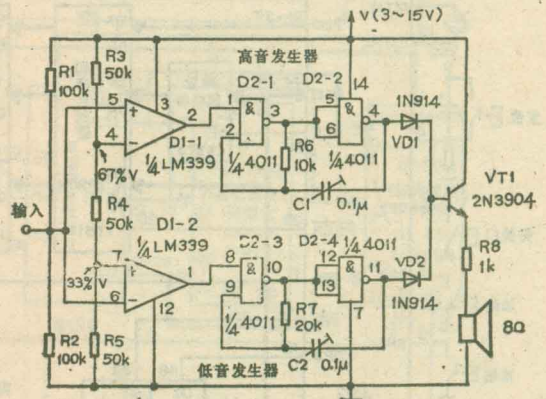


(程方晓)

音响逻辑测试器

这种音频逻辑状态测试器当输入高电位时发出高音，输入低电位时发出低音，输入振荡信号时交替发出高、低音。可用来检测TTL或CMOS电路。

当输入电位超过电源电压的67%时，D1-1输出高电平，使高音发生器发声；当输入电位低于电源电压的33%时，D1-2输出高电平，低音发生器发声。



(施六明 编译)

本栏责任编辑 王海

T 6668 高级语音开发站

牛长文

专用语音处理器 T 6668 与单片机等微处理器有着良好的接口功能。用单片机控制的语音处理装置功能不凡、用途广泛。本文向朋友们介绍 T 6668 的指令系统作为对《无线电》1989 年 1、2 期有关介绍文章的补充，并介绍一个由通用单片机开发装置和本文介绍的语音开发器构成的高级语音开发站的使用方法。

T 6668 指令系统简介

T 6668 在 CPU 工作模式下的操作指令如下所述。

(1) 录音→放音状态转换指令：0 0 0 0 X X X X (X 为 0 或 1)，该指令可在录音状态的某一时刻置位重放状态。

(2) 启动指令：0 0 0 1 X X X X，从指定的语音数据存储器的起始地址单元开始直接启动录音或放音。

(3) 停止指令：0 0 1 0 X X X X，停止录放音。

(4) T 6668 内部起始地址寄存器写入指令：0 0 1 1 1 9 A 1 8 A 1 7 A 1 6 A、1 5 A ~ 8 A、7 A ~ 0 A，这是一个 3 字节指令，向 T 6668 内部起始地址寄存器送地址计数初值。

(5) 终止地址寄存器写入指令：0 1 0 0 1 9 A ~ 1 6 A、1 5 A ~ 8 A、7 A ~ 0 A。

(6) 比特率写入指令：0 1 0 1 X S L B R 1

BR 0，指定比特率或无声状态，录音时不指定无声状态。当 SL=0 时为无声状态，当 SL=1 时为有声状态。BR 1、BR 0 为 00、01、10、11 时分别指定比特率为 8、11、16、32 kbps。

(7) T 6668 内部地址寄存器读指令：0 1 1 1 X X X X，读出地址寄存器内容，连续读 3 次可把高 4 位、中 8 位、低 8 位地址值顺序读出。

(8) 放音→录音状态转换指令：1 0 0 0 X X X X，在重放状态的某一时刻置录音状态。

高级语音开发站

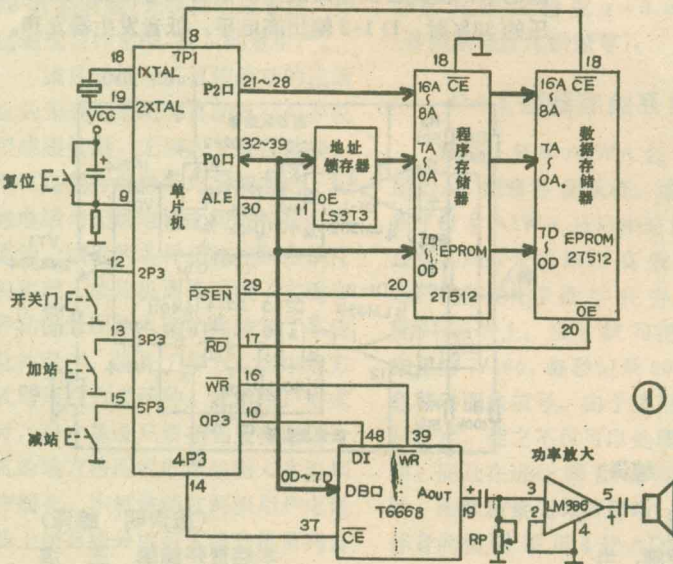
用于开发 T 6668 的高级语音开发站由通用单片机开发装置、语音开发器(如图 2 所示)构成，利用高级语音开发站可开发如图 1 所示的通用 T 6668 语音发生器板。限于篇幅，这里不介绍电路工作原理。下面我们介绍该高级语音开发站的使用方法。

首先选一个全空间仿真、不占用单片机内部资源的 51 系列单片机开发装置，将其 CPU 仿真插头插入图 2 语音开发器的单片机仿真插座内。接好电源。

录入语音时，S1 指向“MIC”或“LINE”，RP 音量电位器指向最小。然后在单片机开发装置上设置单片机片内 RAM。其中 30 H、31 H 存入语句开发器上语音数据存储器的起始地址，32 H、33 H 存入终止地址，34 H 存入采样比特率控制值，控制值为 08 H、11 H、16 H、32 H 时，分别对应 8、11、16、32 kbps。输入运行起始地址 823 EH 并运行，即开始录音；当 VH 灭后，录音结束。录完后，可按下面步骤放音。

放音时，将 RP 调到适当的位置，单片机片内 RAM 设置如下。4 FH 存入放音次数，当大于 1 时为剪辑式放音，可连续放几段语音；50 H、51 H 存入第一次放音时语音数据存储器的起始地址，52 H、53 H 存入第一次放音终止地址，54 H 存入比特率控制值，55 H ~ 59 H 存入第二次放音有关值……，置入程序起始地址 81 E0 H 并运行，即开始放音。

进行 EPROM 固化时，单片机片内 RAM 设置如下：60 H、61 H 存入源存储器的起始地址值，62 H、63 H 存入终止地址值，64 H、65 H、66 H 存入 EPROM 起始地址





录音机带速测量仪

杨 健

在修理或调试录音机时，如果手头有一台实用的录音机带速测量仪，将会给工作带来许多方便。本文向读者介绍一种带速测量仪，它具有电路结构简单、制作和调试方便、可直接显示录音机带速、测量迅速准确等特点。

电路原理

大家知道，频率的定义可以说是在单位时间内

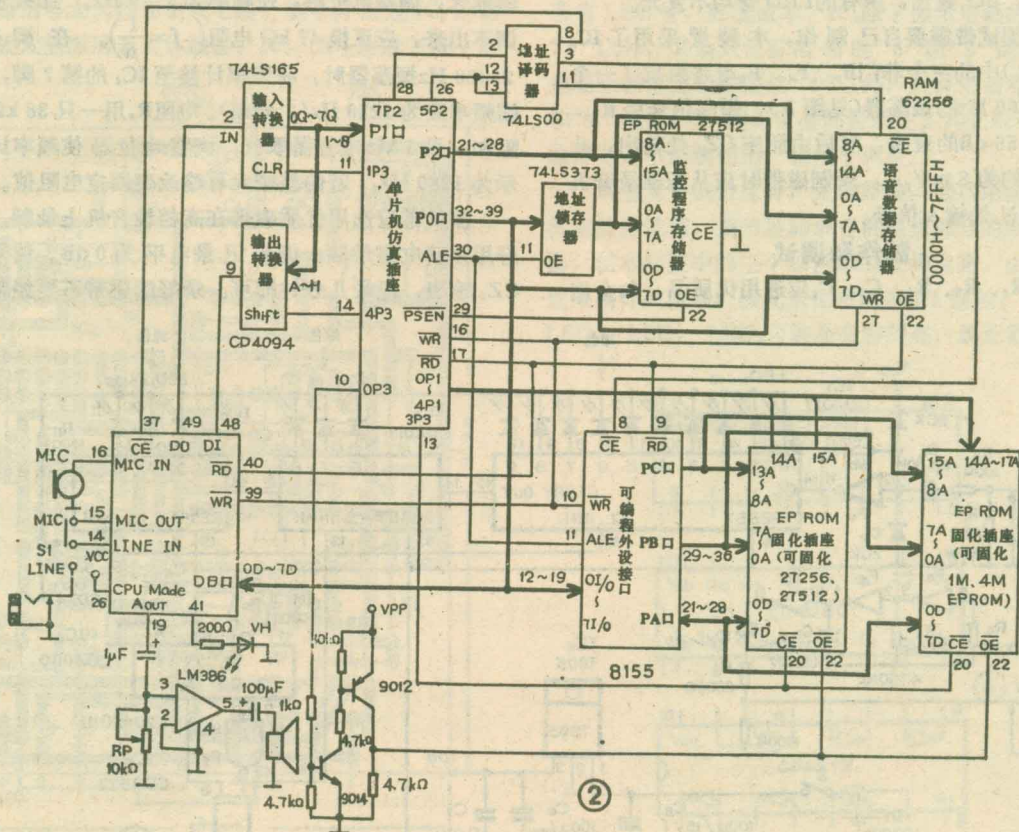
值；67H为00H时可把单片机开发装置上的存储器中的内容固化于EPROM中，为01H时可固化语音数据存储单元中的语音信息。置入82E0H并运行，即开始固化过程。

固化好EPROM之后，将它插入图1通用T6668语音发生器的数据存储器插座。然后进行编程。所编程序包括写入T6668一个起始地址、终止地址、比特率，送启动指令并向T6668的CE、WR送使能

完成振荡或振动的次数。本装置也就是利用这个道理来测量录音机的带速的。如果录音机的带速是标准的，则将录有标准频率信号的磁带通过这台录音机重放时，重放信号的频率也不应改变。因此，我们先在一盘磁带上录上频率为476Hz的信号，然后通过被测录音机重放此磁带，在录音机扬声器的输出端用本文介绍的带速测量仪计数，若录音机的带速为标准的

指令；然后读一字节的语音数据到单片机片内RAM中，利用8031的OP3端向T6668的DI送语音串行数据，即可完成一字节语音数据的放音。读者可以利用编程实现一段语音放音、通过调用不同的词组或语句实现多种话语的放音(即剪辑式放音)。放音管理程序编好后，可固化于EPROM中，插入图1的程序存储器插座。

(见第48页的“配文广告”)



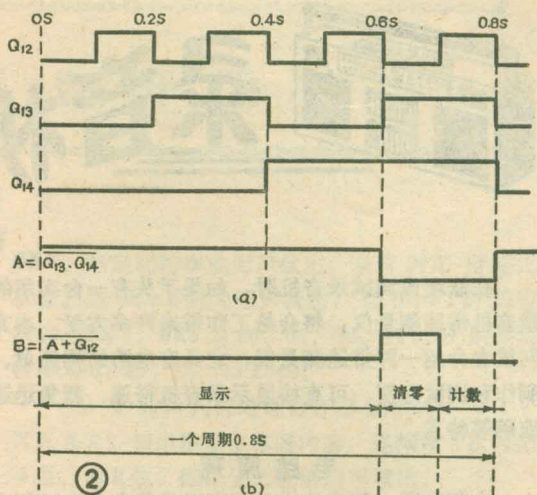
4.76 cm/s, 则测量仪显示为 4.76。为了显示迅速, 闸门时间实际上取 0.1 s, 磁带上录制的信号频率为 4760 Hz。假设被测录音机的带速比标准带速稍慢, 为 4.72 cm/s, 则在 0.1 s 闸门内计了 472 个脉冲, 本装置显示则为 4.72 cm/s; 若被测录音机带速高于标准带速 4.76 cm/s, 道理也一样。根据实际情况, 本装置显示范围分为 3 个区域, 即 (3.6~3.89) cm/s、(4.6~4.89) cm/s、(5.6~5.89) cm/s, 这样做的目的是容易调整, 能迅速判断带速位置, 同时节省了许多 LED。

图 1 为测量仪的电路图。主振荡器由 IC₄、R₈、R₉、C₄ 组成, 其频率为 20480 Hz, IC₄ 所用的 3 路输出为 Q₁₂、Q₁₃、Q₁₄, 即对主振频率进行 2¹²、2¹³、2¹⁴ 次分频, 波形见图 2。Q₁₃、Q₁₄ 由 IC₅ 的 F₁ 进行与非处理后的波形见图 2 a。图 1 中的 A 点为高电平时, 禁止 IC₁、IC₂、IC₃ 计数, 晶体管 BG₁ 饱和导通, 此时为显示时间(约 0.6 s), 相应的 LED 管被点亮; 当 A 点为低电平时, IC₁、IC₂、IC₃ 计数器开启, 开启时间为 0.2 s, 此时 Q₁₂ 与 A 点波形输入到 IC₅ 的 F₂, 由 F₂ 进行或非处理后的波形见图 2 b, 信号被送到三个计数器的清零端, 对计数器清零, 此期间约 0.1 s。清零脉冲结束时, A 脉冲仍有 0.1 s 的低电平时间, 此期间为计数器计数时间。在清零和计数期间, A 脉冲均为低电平, BG₁ 截止, 所有的 LED 管均不发光。

标准测试带需要自己制作。本装置采用了 IC₅ (CD 4572) 中的三个非门 F₃、F₄、F₅ 电路组成了一个频率为 4760 Hz 的振荡器(见图 1), 振荡信号经 R₅、R₇ 进行约 56 dB 的衰减, 然后由插座 CZ₂ 处输出, 此信号幅度约为 8 mV_{p-p}。录制磁带时应从标准录音机的 MIC IN 处输入信号。

制作和调试

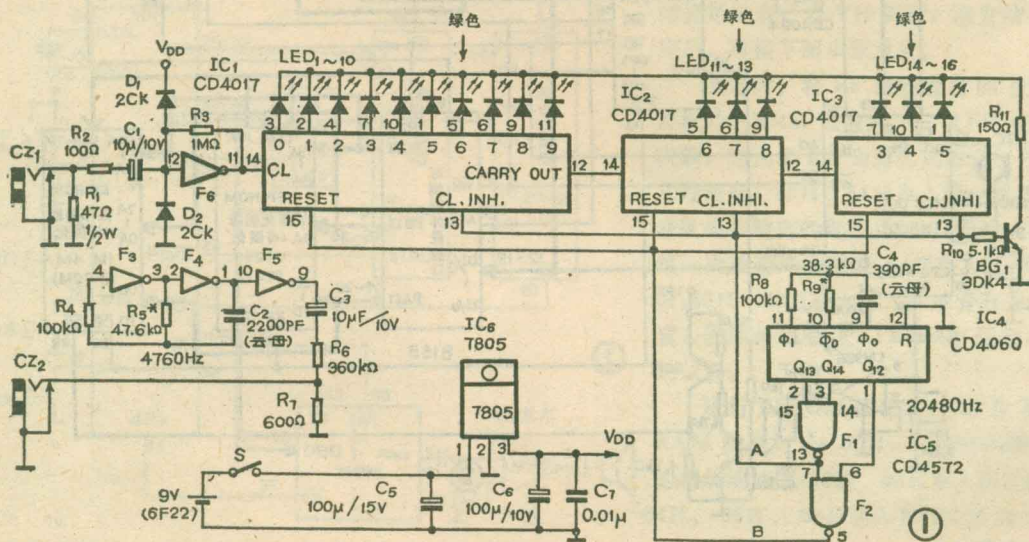
R₁、R₅、R₈、R₉、C₂、C₄ 应选用优质品, 如金属



膜电阻, 云母电容。IC₁~IC₅ 用插座安装, 最后插入 IC。信号输入、输出插座 CZ₁、CZ₂ 应选用卧式的, 直接焊在印制电路板上, 印制板图见图 3。图 4 给出了 IC₁~IC₃、IC₄~IC₅ 的管脚图, 可供制作时参考。

调试时主要是调整两个振荡器的频率, 其它部分只要元器件好, 不需要调整。调整频率时要借助频率计, 首先调 4760 Hz 振荡器, 将频率计接至 IC₅ 第 9 脚(F₅ 输出端), R₅ 可用 47 kΩ 电阻串一只 1 kΩ 电位器取代, 调整电位器, 使频率为 4760 Hz。如果频率调不出来, 应更换 47 kΩ 电阻 ($f \propto \frac{1}{R}$)。在调整 20480 Hz 振荡器时, 将频率计接至 IC₄ 的第 7 脚, 此端频率应为 1280 Hz (2⁴ 分频)。电阻 R₉ 用一只 38 kΩ 电阻和一只 1 kΩ 电位器取代, 调整电位器使频率计指示为 1280 Hz, 若偏差较大可略改变固定电阻值。

测试带应选用优质磁带在高档录音机上录制。最好用手动电平录制, 调节记录电平为 0 dB。信号从 CZ₂ 输出, 记录几分钟即可。录好的磁带不要经常使





广 宇

ED 5026、ED 5027 是 CMOS 大规模数字集成电路，ED 5026 是编码器，ED 5027 是解码器。它们组合应用起来就构成一个发射——接收数字编译码系统。

ED 5026 编码器是一种 8 位编码发射器（可以扩展到 12 位）。它的第 1 脚~第 8 脚是编码的输入端，每个输入端可以有 3 种状态，即“0”、“1”或是“开路”，其中“0”表示低电平，“1”表示是高电平，因此 8 个脚可以组成 $3^8=6561$ 个不同的编码。如果需

要更多的编码，可将输入端改为 4 态连接方式，这时第 1 脚是第 4 种状态的公共连接脚，第 2 脚~第 8 脚与第 1 脚连接时为第 4 种状态。所以第 2~第 8 脚可以有 4 种状态，即“0”、“1”、“开路”、“接 1 脚”。在这种情况下可以组成 $4^7=16384$ 个编码。第 10~第 13 脚也可以作为编码地址线，与第 1~第 8 脚联合起来组成 12 位编码地址线，这时编码数可高达 $4^{11}=4194304$ 个。本文要介绍的是 ED 5026 与 ED 5027 配合应用，ED 5026 的第 10~第 13 脚用作数据输入线，根据需要这几个脚可以置“0”或置“1”。第 14 脚是发射指令端，当此脚接地时，ED 5026 输出端则发出一组编码脉冲。第 15 脚、第 16 脚是一个内置振荡器，外接几十~几百千欧的电阻即可产生振荡，振荡频率为 $f_{osc}=1600/R(\text{kHz})$ ，式中 R 为外接电阻，单位为 $k\Omega$ 。第 17 脚是编码输出端，第 18 脚、第 9 脚分别是电源的正、负极。

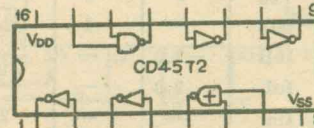
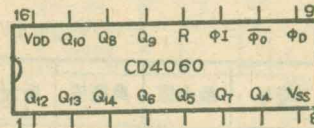
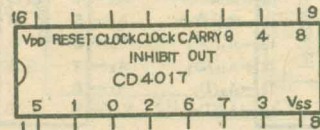
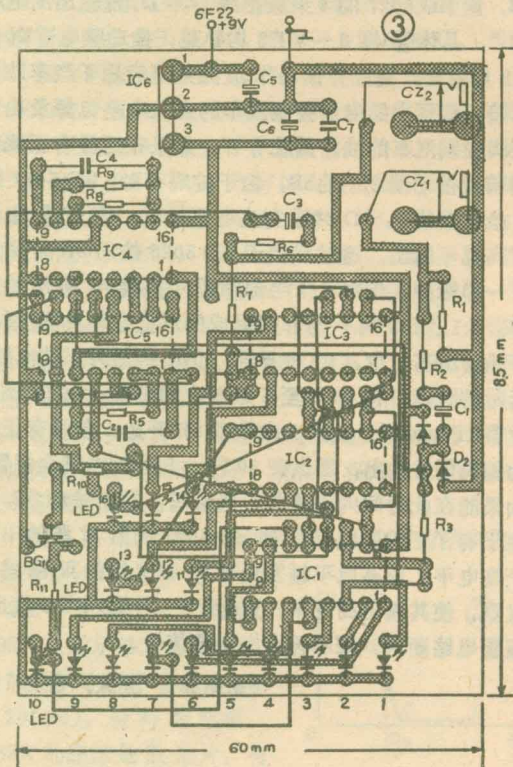
ED 5027 接收解码器有相应于 ED 5026 的 12 位

用，应避免快进、快退使用，以保证信号频率准确、可靠。

被测信号从被测录音机扬声器（或耳机）插座取有，送到图 1 中的插座 CZ₁ 处，D₁、D₂ 为双向限幅器，防止因信号太大损坏集成电路。信号再经过 IC₅ 的非门 F₁ 放大整形后送入计数器。IC₁~IC₃ 组成三级十进

制计数器，最高可计到 999。IC₁ 表示 10⁻¹ 毫米位，IC₂ 表示毫米位，IC₃ 表示厘米位。LED₇、LED₁₂、LED₁₅ 为标准带速（4.76）显示位，采用绿色发光二极管，以利于区别，其它 LED 管均采用红色的。为了节省 LED 管，降低成本，IC₂ 除了显示正确的带速位“7”以外，其余只保留相邻的“6”和“8”两位；IC₃ 也是除保留正确带速位“4”以外，只保留相邻的“3”和“5”两位；IC₁ 则保留全部显示位。其它则不显示。这样做并不影响使用，也便于调整。

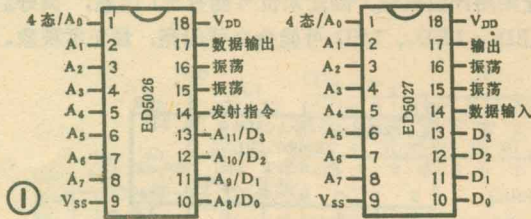
调整录音机带速时，先连好线，然后用被测录音机重放测试带，调节被测录音机稳速部分的带速电位器，使本装置中的三个绿色 LED 管均点亮。由于本装置采用计数原理，因此末位可能有 ± 1 误差，调好后 LED₆、LED₇、LED₈ 可能会交替闪亮，属正常现象。



信息。第1脚~第8脚是地址线。当ED 5026发出的地址编码与ED 5027 预置的编码相同时,则在ED 5027 的第10~第13脚有数据输出,该输出信息与ED 5026 的第10~第13脚所置的数据相同。第14脚为输入端,第15脚、第16脚是振荡器,外接的电阻阻值应与ED 5026 完全相同。第17脚是输出端。编码器ED 5026 发射时,如果密码相同,ED 5027 就会输出高电平。ED 5026、ED 5027 的管脚排列见图1,附表列出了它们的电气特性参数,可供参考。

该编译码集成电路工作电压范围较宽,可以在2~6V 范围内正常工作,而且耗电极少,静态电流仅有1μA。集成电路内部含有振荡器,不用再外加晶振。它的外围电路也极简单,也很容易与射频、红外、超声等方式结合起来,组成遥控发射、接收系统。因此这种集成电路应用非常广泛,比如可以用于保安系统、防盗报警系统、无线电话系统、BB 机系统、有线电话对讲系统、烟雾及消防报警系统、电视游戏机遥控等场合。

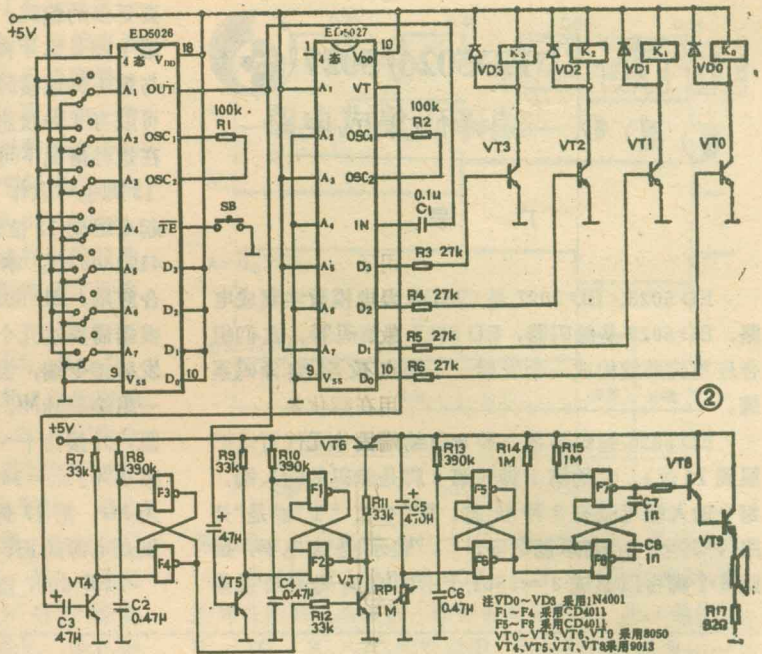
下面介绍一个应用在报警方面的例子,图2是整机电路图。该电路可应用于汽车或保险柜防盗报警。图中ED 5026 中的第2~第8脚连接一组7位拨盘开关,通过该开关可以将第2~第8脚置“0”、“1”、“开路”或“接1脚”。第10~第13脚全部置“1”,第



附表

V_{DD}=5V

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V _{DD}	2	5	6	V
静态电流	I _{stb}	—	1	10	μA
流出电流	I _{oH}	-2.0	—	—	mA
流入电流	I _{oL}	2.0	—	—	mA
输入电流	I _{in}	—	—	25	μA



15、第16脚的振荡电路用100kΩ电阻,这时振荡频率 $f_{osc}=160\text{kHz}$ 。ED 5027 假设预置第2~第8脚的地址编码为1010101,第15、第16脚的振荡电路用100kΩ电阻,电路的工作过程如下:通过拨盘开关将ED 5026 的地址码也置为1010101,再按动一下开关SB,则ED 5027 的4条数据线D₀~D₃都输出高电平“1”,晶体管VT 0~VT 3 均导通,推动继电器K 0~K 3 均吸合,完成开锁动作。如果是应用于汽车防盗报警,则可由继电器控制汽车的点火电路电源及由电磁阀控制汽车的油路系统等等。如果在还没有正确编码前就按动图2 中的SB,由于编码不对,ED 5027 的4条数据线D₀~D₃将没有高电平输出,第17脚也没有高电平输出。这时,由于ED 5026 按动SB 时发出了一串脉冲,使图2 下半部的延时报警电路开始工作。F 1、F 2 两个与非门组成的双稳态触发器反转,开始输出高电位,VT 6 导通,供电给延时报警电路,延时的时间可在30秒至5分钟之间调节,由微调电位器RP 1 控制。从第1次按动SB 开始,若没有正确的编码信号输出,那么在30秒~5分钟内就会报警。如果能在该时间内修改为正确编码,重新按动SB,则由于有了正确的编码,使ED 5027 的第17脚输出一个高电平,该高电平触发由F 3、F 4 组的双稳态触发器,使其输出高电平,这时VT 7 导通,VT 6 截止,报警电路断电,则不再发出报警信号。

(见第48页“配文广告”)

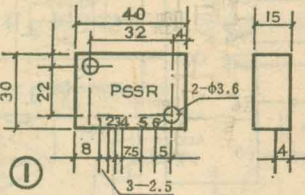
两个元器件组成的 恒温控制器

伍占禧

本文介绍的恒温控制器由于采用了一个新型电子元件——交流参数固态继电器，使得电路大为简化，但电路性能不错。该控制器动作灵敏、切换速度高，与之配套的电接点水银温度计的接点不容易老化、安装更换简单。这种恒温控制器适宜用在孵化箱中。

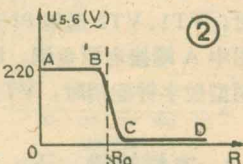
交流参数固态继电器是一种六端固体元件，外型见图1。图中第1

脚是有源驱动端，第2脚是负功率驱动端，第3脚是无源驱动端，第4脚是无源驱动端，第4脚是控制端的公共端，第5脚、第6

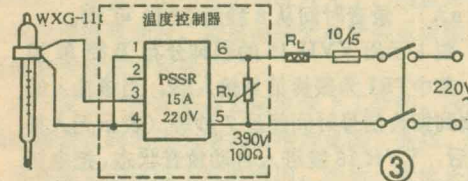


脚是输出开关端。第1~4脚与第5、6脚之间相互电隔离。本文采用交流参数固态继电器(以下简称 PSSR)的第3、4脚对第5、6脚的无源驱动功能，其典型控制特性如图2。从图2可以看出，当第3、第4脚外接的无源元件的电阻小于 R_0 时，输出开关端电压 U_{s-o} 等于电源电压，相当于输出开关断开；当外接电阻阻值大于 R_0 时，输出开关端电压 U_{s-o} 等于零，相当于输出开关接通。 R_0 的典型值约 1 k Ω 。图3是本文介绍的恒温控制器使用时的连线图，以孵鸡为例，恒温控制过程如下：通常将电接点水银温度计 WXG 预置在 38.5 $^{\circ}\text{C}$ ，当孵箱内温度低于 38.5 $^{\circ}\text{C}$ 时，水银电接点是断开的，相当于第3、第4脚之间的外接电阻阻值无穷大，PSSR 工作在图2典线上 D 点以远，输出开关接通，负载 R_L (电炉丝) 接通电源，箱内温度升高；当箱内温度上升到 38.5 $^{\circ}\text{C}$ 时，水银温度计电接点闭合，相当于 PSSR 的第3、4脚之间的外接电阻阻值为零，PSSR 此时工作在图2曲线的 A 点，输出开关断开，加热器 R_L 失电停止加热，箱内温度降低。这样周而复始，就会将箱内温度控制在给定的温度范围内。

如果是一万只鸡蛋的电孵箱，加热器的功率需约 2.5 千瓦，PSSR 要选择 15 A 220 V 规格的。安装时，PSSR 应配足够大的散热器，散热器尺寸不得小于 2 \times 20 \times 20(cm)，材料为铝板。PSSR 的底部是散热片，有



些产品散热片与内部相通，因此在与外加散热器相互压接时，中间需垫上起电绝缘作用的云母片或聚脂薄片。也可以视情况采用金属结构件作为散热器。图3中的 R_y 为一个压敏电阻，如果没有此元件，也可用阻容吸收回路代替，通常电阻取 100 Ω ，电容取 0.1 μ 。PSSR 第1脚的灵敏度很高，悬空时很容易受外界感应信号的干扰，因此不使用这一脚时应将此脚与公共端第4脚短接。



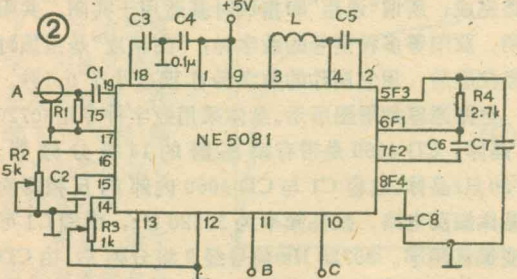
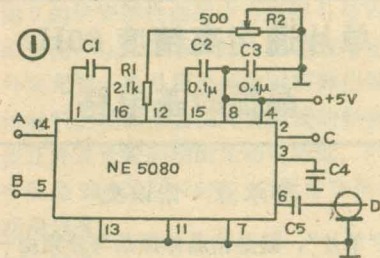
高速FSK数据信号收发器

集成电路 NE5080、NE5081 是 Sighctice 公司的产品。它们带有 IEEE802.4 标准接口，满足局部范围点对点高速 FSK 数据传输工作网，用于工业自动化控制及办公自动化。

图1为NE5080数传发送器，数据信号从A端输入，键控频率振荡信号由B端输入，通过NE5080形成的FSK信号从D端输出。C1、C4、C5等在调试时选配，C端输入信号。

图2为NE5081数传接收器，FSK信号从A端输入，经它解调后的信号从B端输出。未标数值的元件在调试时选配。C端输入电平标准。

本组电路除了适用 802 中心频率标准数据总线外，也可以用于其它工作频率，其高低逻辑频率比值为 1.67~1。



阮殿清

新型语音处理器YYH16

杨跃华 刘伟

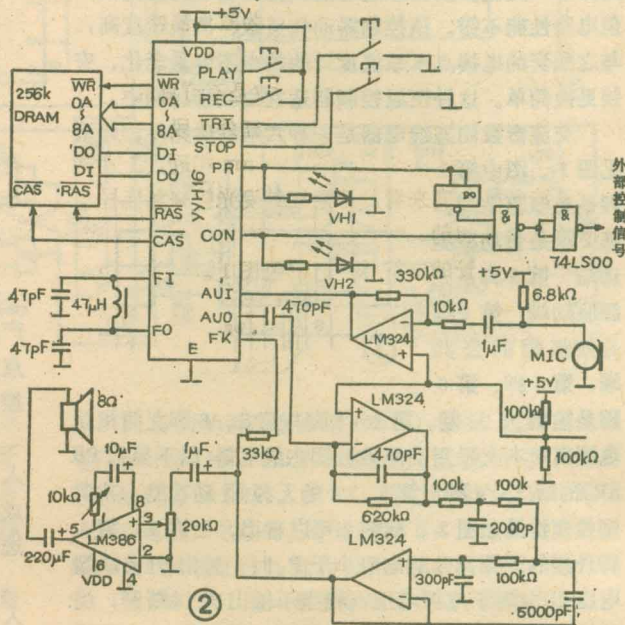
YYH 16采用28脚双列直插封装,可以把语音信号录入一个256 kbit动态存储器中,外围电路简单,不用调试,使用+5V电源,省电(静态电流小于102 nA),录音时间从8秒至32秒可调。

图1示出YYH 16的引脚分布及简单说明。其中TRI为振铃信号输入端,当该输入端接收到振铃信号时间超过7秒钟(表示无人接话)后,YYH 16就进入自动放音状态,把电话主人的预先留言播放出来;然后由CON引脚输出高电平控制外部录音机工作30秒,录下对



方的留言。PR为录放状态指示,YYH 16处于放音或录音状态时PR为高电平。

图2为应用线路。按REC键,发光管VH1亮,就对着拾音器说话,录音开始,直至LED1熄灭为止。再按PLAY键,就把刚才录在256 kDRAM(动态存储器)的话播放出来。录在存储器中的话一直保持不变,除非掉电或再按REC键重录音。从而实现了固体录音。(见第48页“配文广告”)

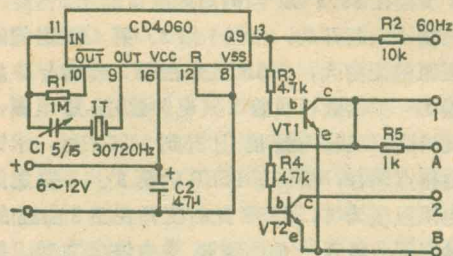


单片通用高精度60Hz 晶振时基电路

郭承源 谢以文

所谓“单片”,就是指晶体振荡与分频由一片集成电路完成;所谓“通用”即指该时基适用于共阴、共阳双阴、双阳等多种型号的数字钟;“高精度”是指该时基经校准后,用它制作的数字钟日误差小于0.1秒。

电路原理如附图所示。晶体采用数字钟专用30720 Hz晶体。CD 4060是带有振荡器的14级分频器。30720 Hz晶体、电容C1与CD 4060内部的反相器构成晶体振荡电路,振荡频率为30720 Hz,微调C1可改变振荡频率。30720 Hz信号经9级分频后,由CD 4060的Q₉(13脚)输出高精度60 Hz时基。



该晶振时基与双阴型数字钟配用时,VT1、VT2选用NPN型三极管,如9013、8050等,图中A端接正电源,B端则接电源负端。与双阳型数字钟配用时,VT1、VT2选用PNP三极管,如9012、8550等图中A端接电源负端,B接电源正端。与共阳、共阴型数字钟配用时,VT1、VT2可去掉不用。

(见第48页“配文广告”)

本栏编辑 王海



浅谈半导体

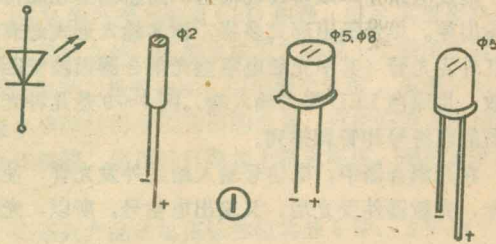
红外发光管

上海电器电子元件厂 姚仁梧

半导体发光二极管是用PN结把电能转换成光能的一种器件。按其发光波长，可分为激光器件、红外发光管和可见光发光管。

红外发光管(IRED)发出的光波是不可见的，它发出的峰值波长在940nm左右，属红外波段，与一般半导体硅光敏器件的峰值波长900nm相近，甚为匹配。从波长的角度来看，选用红外发光管来触发硅光敏器件是最理想的。

红外发光管的电符号及外形见图1。



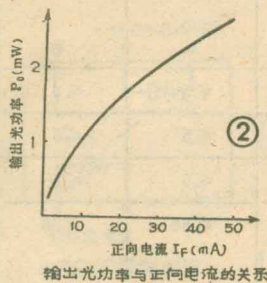
红外发光管的特点

1. 体积小。在投光距离相同的情况下，发光二极管的体积只有灯泡的几分之一。
2. 寿命长。发光二极管的寿命现在可达10万小时以上，至少比钨丝灯高一个数量级。
3. 功耗小，省电。如果要照射10米远的硅光敏器件，使之输出某一定的电流，如用钨丝灯，要8瓦，而用红外发光二极管只需几十毫瓦就可以了。
4. 响应速度快。用钨丝灯不能直接用电源来调制光，而用发光二极管，则可调制到数十兆赫。
5. 机械强度高。钨丝灯的钨丝是悬在灯泡(管)的中间，不耐震；而红外发光管则经得起振动、冲击。

由于红外发光二极管的优点十分明显，所以尽管它存在有方向性、受环境温度影响及价格高等缺点，但在光电控制中基本上取代了钨丝灯。

几种驱动电路

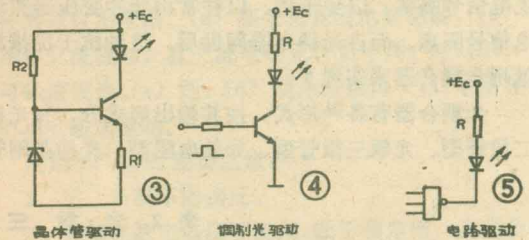
红外发光管是在正向电压下工作的，它的正向特性与普通二极管一样。对它施加几伏正



向电压后，就会发出不可见的红外光了。当这束光被硅光敏元件接收到时，就可使硅光敏管有电流输出，也可使光控晶闸管导通。

由于发光二极管是在正向电流下工作的，因此发光强度随着正向电流的增加而增加见图2曲线。使用时，可在规定的极限正向电流内，选择一最佳正向电流，使输出光功率(即发光强度)尽可能地大。

图3、4、5分别为几种基本的驱动方法。要注意的是工作电流不能超过规定的最大工作电流，否则会降低使用寿命。



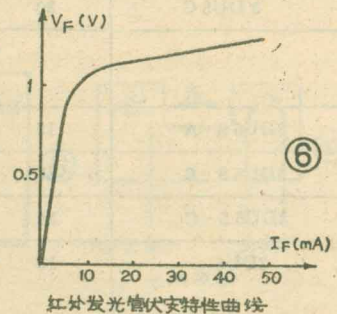
红外发光管是电流型器件。如果电路中的电源电压高，则可改变其串接电阻R， $R = \frac{E_c - V_F}{I_F}$ ，其中，

E_c 为电源电压， V_F 为所定的正向电流 I_F 值下的正向电压。从图6的伏安特性曲线中可查得 I_F 与 V_F 的对应关系。一般来说， I_F 在10mA时， V_F 都应小于1.3伏。

红外发光管一般是用半导体材料砷化镓制成的，而半导体材料的性能都会受环境温度的影响。温度升高，会使红外发光管的输出光功率降低。50°C时的输出光功率仅是25°C时的75%；当温度升至90°C时，输出光功率只有

25°C时的50%了。反之，在低温下，可使其输出光功率提高，在零下10°C时，输出光功率比25°C时提高50%。

但是，由于红外发光管总是与光敏器件一起



使用的，而在温度升高时，光敏元件的输出光电流也会升高，这就出现了：环境温度↑，红外发光管的输出光功率↓，光敏元件的输出光电流↑，致使相对传输比随环境温度的变化不那么明显。

光耦合器中的 红外发光管

红外发光管除作为分立器件与光敏器件配合使用外，现在更多地是把它和光敏器件做在一起，成为光耦合器和光断续器使用。

在电子线路中，往往需要把控制回路和主回路实现电信号隔离，以免干扰，以往常用脉冲变压器实现电信号隔离。而自光耦合器问世后，这种抗干扰措施就用光耦合器来实现了。

光耦合器有各种形式，按其输出形式分，有光敏二极管型、光敏三极管型、光敏电阻型、光控晶闸管

表 1 红外发光管主要参数

参 数 值 型 号	参 数 名 称	反向电压	正向电压	输出光功率			发光峰值 波长 λ_p (nm)	外形 尺寸	可代用的型号
		V_R (V)	V_F (V)	P_o (mW)					
GL-2		测试条件 $I_R=100\mu A$	测试条件 $I_F=10mA$	测试条件 $I_F=20mA$			940	$\phi 2$	HG401~403
		≥ 6	≤ 1.3	A	B	C			
				≥ 0.5	≥ 0.3	≥ 1			
GL-5		≥ 6	≤ 1.3	≥ 0.5	≥ 1	≥ 1.2	940	$\phi 5$	HG411~413 IR51, GL514 TLN101, TLN108
GL-5S		≥ 6	≤ 1.3	≥ 1	≥ 2	≥ 3	940	$\phi 5$	TLN105A, TLN110 GL520, GL521
GL-8		≥ 6	≤ 2.0 ($I_F=100$ mA)	≥ 2.5 ($I_F=50mA$)			940	$\phi 8$	

型、集成电路型，以及线性输出、高速输出和高传输比输出等。尽管输出形式多样，但其输入形式总离不了红外发光管（其中光敏电阻型光耦合器因波长匹配之故，用绿色 LED 作为输入端）。图 7~9 是几种光耦合器的电符号和管脚排列。

在光耦合器中，电信号输入给红外发光管，使之发光，光敏器件受光后，又输出电信号，所以，光耦

表 2 光敏三极管主要参数

参 数 值 型 号	参 数 名 称	最高工作电压	暗电流	光电流	上升时间	下降时间	峰值波长 λ_p (nm)	可代用 型 号
		$V_{(RM)CE}$ (V)	I_D (μA)	I_L (mA)	t_r (μs)	t_f (μs)		
3DU2A		测试条件 $I_{CE}=I_D$	测试条件 $V=V_{(RM)CE}$	测试条件 $H=1000Lx$ $V_{CE}=10V$	测试条件 $R_L=50\Omega$ $V_{CE}=10V$ 脉冲电流幅度 $1\mu A$		900	3DU51~55
		15	≤ 0.5	≥ 0.2	≤ 5	≤ 5		
3DU2B		30	≤ 0.1	≥ 0.3	≤ 5	≤ 5	900	
3DU2C		30	≤ 0.1	≥ 1	≤ 5	≤ 5	900	
3DU5A		15	≤ 1	≥ 2	≤ 5	≤ 5	900	3DU11~13
3DU5B		30	≤ 0.5	≥ 2	≤ 5	≤ 5	900	3DU21~23
3DU5C		30	≤ 0.2	≥ 3	≤ 5	≤ 5	900	3DU31~33
								TPS601A TPS604
3DU5S-A		15	≤ 1	≥ 1	≤ 5	≤ 5	900	TPS610
3DU5S-B		30	≤ 0.5	≥ 2	≤ 5	≤ 5	900	
3DU5S-C		30	≤ 0.2	≥ 3	≤ 5	≤ 5	900	
3DU8		15	≤ 1	≥ 1 ($V_{CE}=5V$ $H=10Lx$)	≤ 60	≤ 60	900	

电压型发光二极管及闪烁发光二极管的

原理与应用

李学芝

随着光电技术与半导体集成工艺的发展，最近国内外相继研制出两种新型发光二极管(LED)。本文分别介绍电压型发光二极管、闪烁发光二极管的原理与应用。

一、电压型发光二极管(BTV)

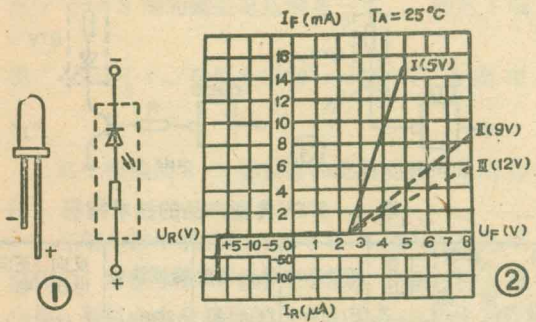
众所周知，发光二极管属于电流型控制器件，使用时必须加限流电阻才能正常发光，这给设计与安装带来不便。最近国内研制出BTV电压型发光二极管，成功地解决了上述问题。

BTV的外形与普通LED相同，但在其管壳内除发光二极管之外，还用集成工艺制成一个限流电阻，然后与发光二极管串联，引出两个电极，见图1(a)。改变半导体材料中硼杂质的含量，可把限流电阻控制在最佳阻值。使用时只要加上额定电压，即可正常发光。

该系列产品的电压标称值共分6种：5V、9V、12V、15V、18V、24V。发光颜色有红、黄、绿色。图2分别示出额定电压为5V、9V、12V的BTV管的伏安特性曲线。图中 V_F 、 I_F 分别是正向电压和正向电流， V_R 和 I_R 分别为反向电压与反向电流， T_A 表示环境温度。

表1列出了典型产品的技术指标。

BTV管可代替普通发光二极管作为电源指示灯、



电平显示器、闸门指示或超限报警指示。图3示出了四种典型应用电路。(a)图采用直流电源驱动，(b)图用作交流驱动，在交流电的正、负半周，两只BTV管可轮流发光。(c)图、(d)图是分别由TTL电路和CMOS电路来驱动。

使用BTV管时需要注意：

1. 正、负极不得接反。
2. 必须在额定电压下使用，低于额定值，亮度会降低；超过额定值则可能损坏管子。
3. 在线路中应尽量远离发热元器件（例如功放管、变压器）。

二、闪烁发光二极管(BTS)

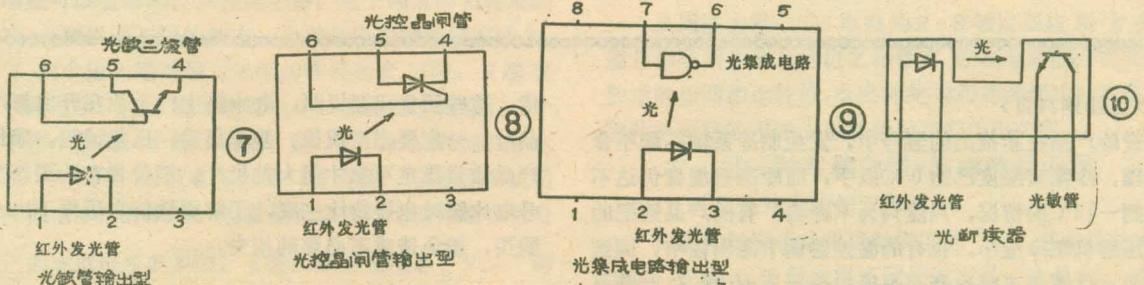
目前国内外厂家还把CMOS-LED技术应用到发

合器是通过红外发光管和光敏器件实现电→光→电，而这前后两个电信号是通过光来传输的，这就在控制回路和主回路间实现了电隔离，从而提高了线路的抗干扰能力。现在，两个电信号间的隔离电压可达到2.5千伏以上，甚至可达7.5千伏。

光耦合器的发光和受光器件是密封在一个腔体内

的，而应用同样原理实现电→光→电的光断续器，则是把发光和受光器件做一个不密封的支架上，在发光和受光端各有缝隙让光通过，被检测物体在发光、受光两端间的凹口内通过，见图10。

表1~表2分别列出了上海电器电子元件厂生产的几种红外发光管、光敏三极管的参数，供大家参考。



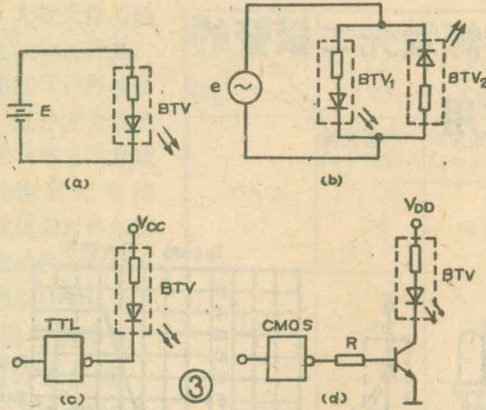
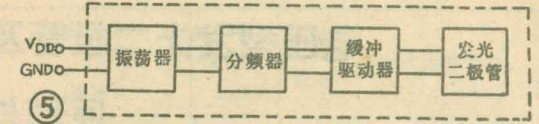


表 1 BTV典型产品的技术指标

典型 型号	参数 名称 值 号	工作 电压 V(V)	耗散功率 P(mW)	发光强度 I(mcd)	峰值波长 λ_p (nm)	反向 电压 U_R (V)	正向工作 电 流 I_F (mA)	发光 颜色
BTV314055		5	100	2	700	≥ 5	15	红
BTV334059		9	100	2	585	≥ 5	10	黄
BTV344052		12	120	2	565	≥ 5	10	绿
BTV314051		15	150	2	700	≥ 5	10	红
BTV314058		18	180	2	700	≥ 5	10	红
BTV314054		24	240	2	700	≥ 5	10	红

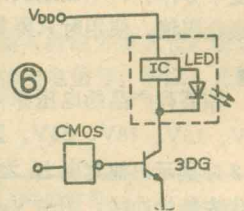
光二极管中研制出闪烁发光二极管BTS。其外形与普通发光二极管相同，但从侧面可看到管芯上还有一条短黑带。这类管子有两种引出方式，一种是长引线为



正极(见图4)，另一种的短引线为正极。电源电压一般为3~5V(也有的为3~4.5V)。闪烁发光二极管内部增加了一片CMOS集成电路(IC)，包括振荡器、分频器和缓冲驱动器，见图5。表2列出了国产BTS典型产品的技术指标，这四种BTS管的长引线为正极，典型工作电压为5V。接通+5V电源后，振荡器即起振，经多级分频后得到1.3~5.2Hz的低频电压信号，再通过缓冲驱动器使LED断续发光。由于制造

工艺存在离散性，故表2中只给出闪烁频率范围，不标具体频率值。由于闪烁频率为几赫兹，很容易引起人们的警觉。

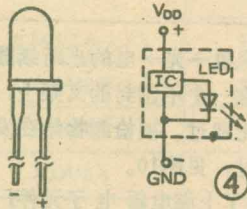
闪烁发光二极管的接线简单，使用非常方便，可广泛用作光报警电路，例如构成温度、压力、液位的越限报警器，还可制作节日彩灯、电子胸花。若配上按钮开关，还可制成多路病床呼唤器、换向指示



器等。图6是用CMOS电路驱动BTS管的电路。

表 2 国产闪烁发光二极管技术指标

参 数 型 号	参数 名称 值 号	工作电压 V_{DD} (V)	工作电流 I(mA)	闪烁频率 f(Hz)	开关占空比 D(%)	发光强度 I_o (mcd)	发光颜色
BTS11405		5	≤ 35	1.3~5.2	33~67	≥ 0.8	红
BTS12405		5	≤ 35	1.3~5.2	33~67	≥ 1.0	橙
BTS33405		5	≤ 35	1.3~5.2	33~67	≥ 0.8	黄
BTS34405		5	≤ 35	1.3~5.2	33~67	≥ 1.0	绿



(上接第21页)

誉的产品在新推出的型号中，发生制冷系统匹配不合理，冷藏室温度已达0℃以下，而冷冻室温度仍达不到-18℃的情况，只能判为不合格。有的产品选配的压缩机制冷量小，也有的温控器调节范围较窄，调到最大位置仍不能达到在高低温情况下的规定储藏温

度。这些质量问题说明，电冰箱生产企业在开发新产品时，一定要态度积极，步骤稳妥，反复试验，确保产品质量稳定可靠才能大批投产。消费者在购买新型号电冰箱时也要货比三家，了解质量信息后再下决心购买，避免造成不必要的损失。

俞鹤飞

常用的 555 电路双稳工作方式有两种：一种是 R-S 触发器电路，另一种是施密特触发器电路。

一、怎样实现双稳工作方式

1. 什么是双稳态电路

我们知道，双稳态电路或双稳触发器是一种有两个或两个以上输入端和两个输出端的电路。它的输出状态是由输入状态、输出原来的状态和触发器的性能决定的。它的输出有两个稳定状态，两个输出端 Q 和 \bar{Q} 总是处在相反的状态，好象翘翘板那样总是一高一低。当输出状态确定以后，即使把输入信号撤除，输出的稳定状态也能一直保持下去，直到下一次输入信号到来时才会作出反应。由于这种电路有两种稳定状态，电路又必须靠外加脉冲的触发才能翻转，所以我们把这种电路称为双稳触发器电路或简称双稳电路。常用的双稳触发器有 R-S 触发器、D 触发器、J-K 触发器等好几种。

第 1 讲中我们已介绍过，555 电路的内部电路虽然很复杂，但是经过化简和变换，可以简化成一个带放电开关的 R-S 触发器。因为放电开关和双稳工作方式的关系不大可以省略，所以 555 的双稳工作方式实际上就是一个等效的 R-S 触发器，见图 1。

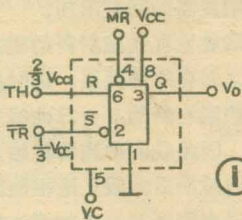


表 1

MR	R	S	Q
1	1	1	0
	0	1	Q _n
0	*	0	1
	*	*	0

2. 等效 R-S 触发器的性能

这是一个特殊的 R-S 触发器。它有两个输入端 R 和 \bar{S} ，R 称为复位端， \bar{S} 称为置位端；只有 1 个输出端 V_o ，它就是触发器的 Q 端。因为用 1 个 Q 端就能解决与负载连接和说明触发器状态的问题，所以 \bar{Q} 端是可以省略的。从性能上讲，这个触发器和普通的 R-S 触发器不同的地方，也就是它的特殊性有两个：① 两个输入端对触发电平的极性要求不同：R 端要求高电平，而 \bar{S} 端要求低电平。从图上看到它们一个不带小圆圈一个带小圆圈。② 两个输入端的阈值电压 V_T 不同。阈值电压也称门坎电压，它是用来说明高低电平的界限的。也就是说它的两个输入端各有自己的高低电平的界限：R 端的阈值电压是 $\frac{2}{3}V_{cc}$ ，即

对 R 端来说， $V_R \geq \frac{2}{3}V_{cc}$ 是高电平“1”， $< \frac{2}{3}V_{cc}$ 是低电平“0”； \bar{S} 端的阈值电压则是 $\frac{1}{3}V_{cc}$ ，即对 \bar{S} 端来说， $V_{\bar{S}} \leq \frac{1}{3}V_{cc}$ 是低电平“0”， $> \frac{1}{3}V_{cc}$ 是高电平“1”。

这个特殊的 R-S 触发器的逻辑功能又是怎样的呢？

在第 1 讲中我们是从基本 R-S 触发器出发进行简化的。对基本 R-S 触发器来讲，在四种输入组合中有一种组合会使输出处于不定状态，这是不允许的。为了解决这个问题，在 555 电路内部已经从结构和工艺上采取了措施，使两个比较器在翻转速度上，下比较器比上比较器稍快，因而消除了这种不定状态。即使它的两个输入端同时加上复位信号和置位信号， $R=1$ 和 $\bar{S}=0$ 时，输出是稳定的高电平“1”。也就是说，只要 \bar{S} 端加上所要求的低电平“0”，不管 R 端是什么状态，触发器都被置成“1”。从这个意义上讲， \bar{S} 端优先于 R 端。如果拿 R 端、 \bar{S} 端去和总复位端 MR 比较，则只要 $\overline{MR}=0$ ，触发器就一定“0”态，也就是说， \overline{MR} 端又优先于 \bar{S} 端和 R 端。所以 555 电路在接 R-S 触发器方式工作时的逻辑功能，即它的真值表是表 1。表中的“*”表示逻辑状态可以是“1”也可以是“0”。

3. 识别的方法

要从各种实用的 555 电路中判断它是否属于 R-S 触发器方式，主要是看它的输入端。如果输入端不接定时电阻和电容，直接用作控制端时（有时用两个，有时只用 1 个），这种电路基本上就是 R-S 触发器的应用方式。有的电路在电压控制端 VC 上加有可调的电压或辅助电路，显得更复杂些，但这是为了满足电路对阈值电压的特殊要求而增加的，它的基本功能仍然是一个 R-S 触发器。

从用途上看，555 电路的 R-S 触发器应用方式通常都是用作信息的记忆和锁存、控制电路的开或关、数据的检测和比较等，电路的结构和功能都比较简单。因此从电路的用途上也能帮助我们作出判断。

二、另一种双稳电路-施密特触发器

1. 什么是施密特触发器

施密特触发器是双稳触发器的一种。从电路结构上看，它和 R-S 触发器不同的地方是：它只有一个

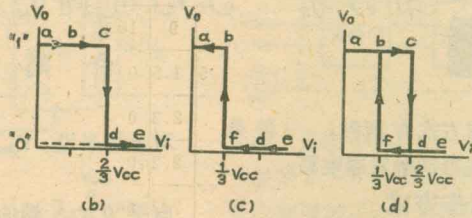
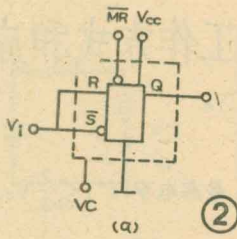


表2

V_i	R	\bar{S}	V_o
a→b	0	0	1
b→c	0	1	1
c→d	1	1	0
d→e	1	1	0
e→d	1	1	0
d→f	0	1	0
f→b	0	0	1
b→a	0	0	1

输入端 V_i 和一个输出端 V_o 。对 555 电路来讲, 只要把它的两个输入端 TH 端和 \overline{TR} 端合并成 1 个输入端, 它就成为 1 个施密特触发器。见图 2 (a)。从性能上看, 它有两个特点: ① 它的输出端也有两个稳定状态, 但它的输出状态不仅和输入信号的状态有关, 而且还要靠输入信号的电位来维持。对一般的触发器, 如 R-S 触发器、D 触发器等, 在输入信号使输出状态翻转以后即使把输入信号撤除, 输出状态也不会变化, 这就是触发器的记忆或寄存功能。施密特触发器的性能和一般触发器不同, 它的输出状态在翻转以后还要靠输入信号的电位来维持。如果把输入信号撤除, 它的输出状态又会重新翻转回去。② 它的输入端使输出状态翻转的阈值电压有两个不同的值, 它们的差值叫做回差电压。它的输出输入曲线是一个矩形的回差曲线。施密特触发器的回差曲线和回差电压是它最主要的特性。

那么, 为什么施密特触发器的输入会有两个不同的阈值电压, 什么是它的回差现象, 它的回差曲线又是什么样的呢?

2. 555 施密特触发器的回差特性

让我们在 555 施密特触发器的输入端加一个变化的电压, 然后看它的输出会有什么变化?

(1) 假定在输入端 V_i 加一个从零开始上升的电压。一开始输入电压 $V_i=0$ 时, 相当于 $R=0, \bar{S}=0$, 输出 V_o 为高电平“1”。这是施密特触发器的第一个稳态。当输入电压上升到在 $1/3 V_{cc} < V_i < 2/3 V_{cc}$ 之间时, 相当于 $R=0, \bar{S}=1$, V_o 保持高电平“1”。当输入电压上升到 $V_i > 2/3 V_{cc}$ 时, 相当于 $R=1, \bar{S}=1$, 输出 V_o 翻转成低电平“0”, 即从第 1 稳态翻转到第 2 稳态。以后当输入电压继续上升到最高为 V_{cc} 时, 输出 V_o 一直保持低电平“0”。输出电压与输入电压的关系是图 2 (b) 的曲线, 它是沿着 a→b→c→d→e 变动的。

(2) 现在假定输入电压 V_i 从最高值 V_{cc} 逐渐下降。一开始输入电压是高电平, 输出 V_o 是低电平“0”。输入电压逐渐下降在不小于 $1/3 V_{cc}$ 时, 输出 V_o 一直维持低电平“0”。当输入电压下降到 $V_i < 1/3 V_{cc}$ 时, $R=0, \bar{S}=0$, 输出 V_o 翻转成高电平“1”。即从

第 2 稳态又翻回到第 1 稳态。以后到输入电压降到零, 输出 V_o 一直保持高电平“1”。输出电压与输入电压的关系是图 2 (c) 的曲线, 它是沿着 e→d→f→b→a 变动的。

(3) 把这两根曲线合并起来可以拼成一根曲线, 见图 2 (d)。从这根曲线可以全面清晰地说明输出电压和输入电压的关系。这根曲线被称为传输特性曲线。表 2 详细地标出各段曲线的形成过程。从这根曲线的形状看, 它有一个矩形的框。矩形框的左右两个边所对应的输入电压 V_i 值就是它的两个阈值电压。也就是说当输入电压从不同方向变动时, 使输出电压翻转的阈值电压是不相等的。这两个阈值电压中, 较大的那个称为上触发电平或上鉴别阈 V_{T+} , 较小的那个称为下触发电平或下鉴别阈 V_{T-} 。两者的差值就称为回差电压或滞后电压 ΔV_T , 从图上看它就是这个矩形的宽度。在不加控制电压的情况下, 555 施密特触发器的回差电压是: $\Delta V_T = V_{T+} - V_{T-} = 2/3 V_{cc} - 1/3 V_{cc} = 1/3 V_{cc}$ 。如果在电压控制端 VC 加上辅助电压, 就可以调整施密特触发器的回差电压。

早在 100 年前, 科学家就发现铁磁材料的磁感应强度 B 和外加磁场强度 H 之间有这种关系。那时把这种现象称为磁滞现象, 把铁磁材料的 B-H 曲线叫做磁滞特性曲线或磁滞回线。因此我们把施密特触发器的这根曲线也叫做回滞曲线或滞后曲线。这根曲线是施密特触发器特有的, 所以在图形符号上就用这根曲线的形状来表示施密特触发器。由于施密特触发器具有这种滞后特性以及它常被用作比较器和鉴幅器使用, 所以有时也把施密特触发器叫做滞后比较器。

3. 简易识别法

要从各种 555 应用电路中识别它是否属于施密特触发器工作方式, 只要看它的输入端, 一般都是把两个输入端并作 1 个使用, 有时也可能只用 1 个输入端。不管电路形式如何变化, 施密特触发器只有 1 个输入, 这是它的特点。

施密特触发器通常都用作波形整形、波形变换、检测电路和电子开关等。因此从它的用途也可以帮助我们作出判断。

本栏责任编辑 王秀秀

FUNAIVIP-3000HC放象机各集成电路应用资料 黄福森

IC型号及管脚		磁 头 前 置 放 大 IC101(AN3331K)																			
工 作 状 态		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
在路电阻(kΩ)	0	6.1	5.7	0	5.7	6.1	0.56	5.5	1.5	0	6	5.8	6	0.56	6	0	6	4.3	6	5.8	
停止(V)	0	1	0.7	0	0.7	1	4.8	0	2.2	0	2.5	1.8	2.4	4.8	0	0	—	—	—	—	
放象(V)	2.1	1	0.7	0	0.7	1	4.8	0	2.2	0	3.1	1.8	2.4	4.8	0	0	—	—	—	—	
快进/快到(V)	0	1	0.7	0	0.7	1	4.8	0	2.2	0	2.5	1.8	2.4	4.8	0	0	—	—	—	—	
IC型号及管脚		色 度 处 理 HIC101(AN6367S AN6163AS)																			
工 作 状 态		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
在路电阻(kΩ)	6.4	4.8	2.4	6.4	0	1	6.8	0	∞	3.2	∞	∞	∞	0	6.2	0	2.7	—	1.2	∞	
停止(V)	2.8	0	5	3.3	0	0	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	2.2	—	0	0	
放象(V)	2.8	4.6	5	3.3	0	0	2.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0	2.2	—	0	0	
快进/快到(V)	2.8	0	5	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	2.2	—	0	0	
IC型号及管脚		亮 度 处 理 HIC102																			
工 作 状 态		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
在路电阻(kΩ)	—	3.4	∞	1.6	5.5	6.2	0	1.6	1.7	13	6.2	4.8	—	0	1.2	1.5	0.5	6.4	6.2	1.2	
停止(V)	—	5	0	0	2	4	0	0.6	0	1.8	1.3	3.3	—	0	1.8	1.6	4.8	0.5	0.3	5	
放象(V)	—	3.6	0	0	2.6	4	0	0.6	0	1.8	2.1	3.3	—	0	1.8	1.6	4.8	0.5	0.4	5	
快进/快到(V)	—	5	0	0	2	4	0	0.6	0	1.8	1.3	3.3	—	0	1.8	1.6	4.8	0.5	0.3	5	
IC型号及管脚		HIC102 (AN3231FC MN3811S) 稳压IC108																			
工 作 状 态		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	IN	地	OUT	
在路电阻(kΩ)	13	6.2	4.5	1	2.2	0	—	6	1.7	—	—	0.5	2.2	6	—	7.4	4.3	0	1.2		
停止(V)	1.8	2.4	12	0.9	1.8	0	—	0.2	0	—	—	4.8	3.2	5	—	0	12	0	5		
放象(V)	1.8	2.4	12	0.9	1.8	0	—	4.5	0	—	—	4.8	3.2	0	—	0	12	0	5		
快进/快到(V)	1.8	2.4	12	0.9	1.8	0	—	0.2	0	—	—	4.8	3.2	5	—	0	12	0	5		
IC型号及管脚		伺 服 部 份 IC301(14DN363)																			
工 作 状 态		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
在路电阻(kΩ)	0.56	9	5.2	5.2	1.3	0	7	6.9	7	6.7	7	7	7	7	0	9.5	9.5	9.5	5.2	4.7	
停止(V)	5	2.2	5	5	1.8	0	0	0	0	0	2.5	4.9	4.9	2.5	0	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	
放象(V)	5	2.2	5	5	1.8	0	0	0	0	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	0	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	
快进/快到(V)	5	2.2	5	5	1.8	0	0	0	0	2.5	4.9	3	2.5	0	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5		
IC型号及管脚		IC302(BA6219B)																			
工 作 状 态		21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
在路电阻(kΩ)	6.4	6.2	0	7.2	5.5	0.56	6.8	6.4	0	5	6	5.7	5.6	5.6	4.2	4.2	6.1	5			
停止(V)	1.5	2.4	0	1.5	2	5	0.9	2.8	0	0	0	3.2	0	0	18	18	0	0			
放象(V)	1.6	2.4	0	1.5	2	5	0.9	1.2	0	0	0.2	2.9	0	3.3	18	18	4.8	3.2			
快进/快到(V)	2.6	1.4	0	1.4	2.9	5	0.8/0.9	3.1/2.8	0	0/16	0.2/18	16.5	0/3.3/0	3.3/0	18	18	18/0.1	16/0.1			

IC型号及管脚		HIC301																															
工作状态	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20													
在路电阻(kΩ)	—	—	—	4.2	6.8	7.2	6.7	7.5	0	5.7	1.2	0.5	4.7	7	7	7	7	—	—	4.8													
停止(V)	—	—	—	18	2.7	2.6	0	2.1	0	3.2	0	4.9	2.5	2.5	4.9	4.9	2.5	—	—	0													
放象(V)	—	—	—	18	2.4	2.4	2	2.1	0	2.9	0	4.9	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	—	—	4.6													
快进/快到(V)	—	—	—	18	2.6	2.6	0	2.1	0	16.5	0	4.9	2.5	2.5	3	4.9	2.5	—	—	0													
IC型号及管脚		鼓驱动(TA7736P)																															
工作状态	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16													
在路电阻(kΩ)	18	5.1	5.2	—	1.8	1.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	0	0	5	5	0.5	5	0	0													
停止(V)	3.1	0	4.8	—	2.5	0.7	6.8	6.8	6	6	5	5	0	0	12	12	12	12	0	0													
放象(V)	2.2	0	0	—	2.5	0.7	6.8	6.8	5.8	5.8	5	5	0	0	8	8	12	8	0	0													
快进/快到(V)	3.1	4.8	4.8	—	2.5	0.7	6.8	6.8	5.8	5.8	5	5	0	0	12	12	12	8	0	0													
IC型号及管脚		音频放大IC401(BA328)								系统控制部分IC581(14DA486A)																							
工作状态	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
在路电阻(kΩ)	2.6	6.6	6.2	4.6	0	6.2	6.6	2.6	0	6.1	6	12	6	0	5.8	5.8	5.8	0	5.8	4.8													
停止(V)	1.2	0.9	3.6	10	0	1.2	1.4	1.2	0	3.7	4.8	4.3	4.5	0	4.5	4.5	4.5	0	4.5	4.5													
放象(V)	1.2	0.9	3.6	11	0	3.8	0.9	1.2	0	3.7	4.8	4.3	4.5	0	4.5	4.5	0	4.5	4.4	4.5													
快进/快到(V)	1.2	0.9	3.6	10	0	1.2	1.4	1.2	0	3.7	4.8	4.3	4.5	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5													
IC型号及管脚		IC582(BA6209)																															
工作状态	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32													
在路电阻(kΩ)	5.8	5.8	5.5	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1	5.1	4.7	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1													
停止(V)	4.5	4.5	4.8	4.8	4.8	0.2	4.9	4.9	4.9	0	4.8	0	0	0	4.6	4.8	4.8	0	4.8	0													
放象(V)	4.3	4.5	4.8	4.8	4.7	0.3	4.9	4.9	0	4.6	0	0	0	4.8	0	4.8	4.8	0	4.8	2.5													
快进/快到(V)	4.4	4.5	4.8	4.8	4.8	0.2	4.9/0	4.9	4.9	0	4.8	4.8	4.8/4.8	4.8/0	4.6	4.8	4.8	0	4.8	2.8													
IC型号及管脚		IC350(BA6993N)										QR741 2SA1364					QR702 2SA1364			QR703 2SA1364													
工作状态	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	B	C	E	B	C	E	B	C	E													
在路电阻(kΩ)	4.7	2.2	0	5.2	5.2	6.5	0	6.5	5.2	5.2	2.2	∞	5.4	0.5	00	5.4	0.5	0	5.4	0.5													
停止(V)	5	5	0	4.5	2.4	1.4	0	1.4	2.4	4.5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5													
放象(V)	5	5	0	4.5	2.4	1.4	0	1.4	2.4	4.5	5	0	5	5	0	5	5	0	5	5													
快进/快到(V)	5	5	0	4.5	2.4	1.4	0	1.4	2.4	4.5	5	5/0	0/5	5	0/5	5/0	5	0	5	5													

业余无线电业务——世界的资源

编者按：本文是国际业余无线电联盟主席 R. L. Baldwin 先生于 1989 年 8 月 26 日在日本业余无线电联盟召开的会议上的讲话内容的一部分。Baldwin 先生在讲话中阐述了业余无线电业务的产生和发展，高度评价了业余无线电爱好者对人类的进步所做的杰出贡献。这个讲话当时在听众中引起了极大的反响，因此我们把它摘编如下。

现在我和你们一样，都处于电磁场的包围之中。电磁场从这里一直延伸到无穷远，而我们看不见它，品尝不到它，也感觉不到它的存在。但正是电磁场，能够穿过百万光年的距离传播光和无线电信号。

电磁场是在上个世纪末发现的，科学家们在实验时发现，在屋子一侧产生电火花，屋子另一侧的电流计就会颤动。这个发现一公布于众，立刻就有许多实验者重复这一实验。他们不仅成功了，而且发现电火花信号不仅可以穿过房间，还可以穿过马路，甚至可以穿过城镇向远处传送。这些人就是无线电频谱的首批使用者，后来被称为业余无线电爱好者。

不久，无线电得到实际应用。针对海上船只的需要，人们研究如何增大它的传播范围，这给遇险船只求救提供了一种手段，进一步保证了海上运输中人身和财产的安全。随着无线电使用者的增多，开始出现相互干扰的现象。在 1903 年、1906 年、1912 年召开的早期电信会议上，这些问题中的一部分得到了解决。当时，只有少数轮船和实验者使用无线电频谱，没有现在那样多的业务诸如广播业务、固定业务（特定的固定点之间的无线电通信业务）等，也没有业余无线电业务。

随着人们对无线电使用的增多，有必要建立新的无线电使用规则和条例。然而，由于第一次世界大战爆发，本应在 1919 年召开的电信会议，不得不推迟到 1927 年。那时，无线电技术已有惊人的进步，空中电波也已经很密集了。除了海上运输船只和实验者使用无线电频谱外，已经建起了许多广播电台和公共通信设施。由于那些早期实验者发现了短波，使利用极低功率进行国际间通信成为可能。至此，无线电真正国际化了。

1927 年召开的华盛顿会议，确立了本世纪国际无线电规则的格局。毋庸置疑，各种无线电业务（目前由 ITU 认可的约有 40 种）都受其约束。与我们有关的主要是业余无线电业务。这次会议确定了业余无线电爱好者适用的频段，还建立了管理业余业务的基本章程，其中包括与业余无线电爱好者有关的呼号、监听等有关条款。从此后，业余无线电业务得到了稳步发展。从 20 世纪初的少数实验者发展到现在，遍及世界的业余无线电爱好者已近 200 万，而且还在不断增加。

业余无线电爱好者对一些非常有价值的频率占有使用权，各国的电信管理机构也很乐于满足业余无线电爱好者的需求。为什么他们能享此厚遇呢？

这是因为业余无线电业务在某些方面起着重要的作用。地震、森林火灾、洪水、恶劣气候等破坏了通信设备的正常工作，而业余无线电爱好者们自发地组织起来，利用自己轻便、可移动的收发信设备进行遇险通信的工作。业余无线电爱好者在自然灾害或其它突发事件的紧急抢险中，表现出了极大的热情，做出了突出的贡献。在 1979 年召开的世界无线

电行政大会 (WARC) 上，国际电信联盟 (ITU) 对业余无线电爱好者在多次自然灾害中表现出的遇险通信的能力给予了高度的评价和充分的肯定，并且在 640 号决议中建议各国管理部门应充分利用业余无线电爱好者的遇险通信的能力。

业余无线电业务还为训练和培养无线电工程人员和电子技术专家提供了极为便利的条件。许多年轻的无线电爱好者没有经过正规训练，而是靠强烈的求知欲和进取精神获得了技术专长。事实上，现在有成千上万的从事无线电、电子学以及其它科学事业的年轻人，都是热情的业余无线电爱好者。因此那些支持和鼓励业余无线电发展的国家，实际上是在不知不觉地建立无线电和电子技术人才的储备库。这对促进国家的通信事业的发展和科技进步有着不可估量的作用。

业余无线电爱好者还获得了许多举世瞩目的技术成就。如业余无线电爱好者首先发现了短波的价值；业余无线电爱好者变电火花传播为连续波；业余无线电爱好者研制出第一部“单个信号”接收机；业余无线电爱好者最先发现并且广泛应用了单边带传输和接收技术，他们对许多杰出的传播方式做出过贡献。

业余无线电业务还是国际友好的源泉。世界各国的业余无线电爱好者不是面对面，而是通过业余无线电台在空中交谈。他们互相学习、互相了解，分享工作之余的友谊。已故美国总统艾森豪威尔曾经说，如果每个人都成为一个业余无线电爱好者，国际间的误解就不复存在了。

开场白时，我就谈及电磁场使无线电传播成为可能。业余无线电爱好者的先驱发现了这一以通信为目的的现象还不到 100 年，但无数事实证明业余无线电爱好者在我们生活中的许多方面做出了巨大贡献。他们的贡献不只是某个国家的财富，而是属于整个世界。因此，业余无线电爱好者是世界的财富，业余无线电业务是世界的资源。

孙延真 译

蓬勃发展的上海业余电台

进入九十年代，上海的业余电台活动有了突飞猛进的发展。自 1990 年 1 月以来，又有 6 个业余电台正式开台，这样上海已有 13 座集体业余电台。值得一提的是，这些新开设的业余电台的设备大都是由区、县教育部门投资建立的。这说明业余电台活动作为青少年科技活动内容之一，在上海已越来越受到重视。到目前为止，上海获得国家等级值机员证书和个人呼号的业余无线电爱好者已有 200 余人，其中中学生就占了约四分之三。

另外，上海市内的超短波通信训练网也已日趋完善，网络上的各超短波业余电台基本上都配备了计算机设备。青少年除进行话务通信训练外，还可以进行计算机模拟的慢扫描电视和无线电传通信练习。目前，网络正从市、区两级向基层发展，已有 4 所中学建立了超短波业余电台，为更多的青少年学习电子科学，掌握现代通信技术创造了良好的条件。现在，越来越多的青少年参加了业余电台的活动，他们不仅进行各种通信训练，而且还自己动手制作单边带收发信机、小功率收发信机、手动天线调节器等各种电子设备，成了名副其实的青少年业余无线电爱好者。上海的业余电台活动在各级无线电管理委员会、体委和教育部门的重视和关怀下，正在健康而又迅速地发展。

(林 炜)

责任编辑 王晓丹

无线电台邮购服务网

河北省唐山市路南永红电器商店供：日本原装U头专用管：高放2SC2360或2464每只1.20元，振荡2SC1215每只0.80元，混频二极管ISS86每只1.00元，每次邮费0.80元。邮码：063000

郑州市长城电子事业部邮售：彩灯控制器10元、日产mc13007价15元、金属可控硅10A5元、20A200V6元，电子调速电机8.5元，4061双声磁头2.5元，2072单声2.5元，14英寸高压包1.4元，线0.25元，彩电高压帽0.70元，馈线百米18元，硅礁15kV1.7元、18kV1.8元，双孔高频头16元、U头14元，彩电保险管百只9元。TA7240价10元、7243价6元、 μ pc1031、1353、1366每套9元、百块260元，STR451、450、456、29元，KL581、582、583、套12元，TA7611、7176、7609每套12元， μ pc1403价30元、1423价25元，CI942、820价8.5元，HA1144、1166、1167每套11元、保险管百只4.5元，3DD15D12元，驻极话筒0.80元，BV508A7元、D5.5元，TDA2002、2003均3元、TDA2030价4.5元 μ PC1018、TA7640、7668、LB1405uLN2204、3339均为2.5元彩电消磁电阻二脚2.5元、三脚2.7元，1N4007价0.08元、6A400V0.70元，彩电用400V100 μ 5元、120 μ 6元、150 μ 7元、180 μ 8元、220 μ 9元、25V1000 μ 0.70元，2200 μ 1.2元、3300 μ 1.5元、4700 μ 1.8元，大体积25V2200 μ 1元，洗衣机用3 μ 2.5元、8 μ 、10 μ 6元、8+4 μ 7元，校正电容0.60元，鼓风机用1 μ 、2 μ 1元。3DG6B、3CG21B百只8元。邮费2元。款到发货，价目表付0.20元邮票即寄，邮码450000

河南安阳市安阳桥电子电器服务部长期提供：①系列组合音响套、组件(板)50余种，可组成各种档次的音乐中心②系列达林顿及V—MOS管(3—70A、50—1600V)③小型继电器(DC3—24V、0.5—8A)④整流、高速开关、肖特基二极管(8—50A、40—1400V)，单双向可控硅、稳压、开关电路及红外光敏器件系列产品。以上备有详录，欢迎函索(0.30元)，欢迎惠顾。电话：425315，电挂：0566

温州鹿城电子器材服务部(解放北路111号)供：进口三端：7805、7806、7809、7812、7815、7818。7824价均1.30元，7905、7906、7909、7912、7915、7918、7924价均1.40元，每次邮费2元②进口可控硅：单向MLR100—6、1A400V价0.90元，每次邮费2元③进口磁鼓370价68元，250、450、G10、G12价均135元，G20、G30、G33价均160元，730价180元，富丽3000价130元，1000、777价均85元，日立330、30价均120元，426、427价均240元，高士达120元，990价115元，夏普481价140元、爱浪凸130元，车芝83、84、93、94价均120元，每次邮费3元④2SD869、870、898，BU208A、208D价均7.80元，STR440、441、450、451、456价均25元，5412价20元，6020价22元，每次邮费2元。电话：225082，电挂：1661，开户：市工行南办蒲鞋市，帐号：713166049

江苏省海安县无线电厂[邮码226693]供：

①彩电声表面：日立2042：3.20元，2043：2.80元，HA11235：8.50元，1124：5.50元，7176、7611每套8.80

元，CW93561四声片2.10元，进口导电橡胶(ϕ 5)0.05元(百块4元)，集成块插脚：18、20、22、24、28、40*每脚0.025元计价，高频头连接线，行输出高压连线(带帽、头)均每根0.45元，WH142—4.7k电位器0.50元，[以上每购10元货收邮资2元，达百元每百元收16元]②DT—3D型电视天线放大器散件(包外壳、电源变压器全套件)12元，8—40W废旧日光灯管复活器7.80元，YK—10型无线电电源遥控开关29元，(控距10米左右)、高压发生器(用于灶具，电焊点火等)38元，[以上每5件内收邮包费6元]欢迎来人洽访，本厂备最新价目表和清仓处理元件目录来信附邮资0.30元即寄，[本厂在上海斜土路1481号、南京大光路204号设有经营接待处，来信联系上门看样付款提货]厂址：海安县烈士镇、开户：海安县支行烈士办事处，帐号：4515506，电挂：1311电话：3438(全国直拨区号05235)

网外邮购消息

广东中山市达华电子厂供：IC式继电器5V、12V、24V任选，触点2A/250V，7元，1A/250V，6元。带IC电子钟面板，接上变压器即工作9元。通用微型报警喇叭32 Ω 、50 Ω 、120 Ω 均2.4元。内藏振荡 ϕ 12 \times 7mm蜂鸣器4元。5mm红外发射配H302接收每对1.8元，聚焦镜片1元。音乐IC：CIC2861、2872、2873均1元。进口高频磁芯：E6，0.6元对，E型园芯33 \times 36 \times 13，3.5元对，E17 \times 21，6.5元对。进口高频磁环 ϕ 12mm，3元，18，4元、22，6元、26，6.5元、29，7元、33，8元、39，9元。电磁灶大电流高压管模块SM2893V，50元。军用级电解7.5V11000 μ 8元，200V470 μ 7元，590 μ 7.5元，120 μ ，10元，50V2800 μ ，9元，8900 μ 28V，8元。每次邮费3元，邮编528415。

武汉市汉阳区科普器材服务部(西桥路3号：和平菜场对面)供：袖珍式收音机套件X102型7管1.5V1号电池每台11.5元、十只盒装3DD15A8元，B10元、D12元。3DG12B百只50元，3DG6B百只35元、3CG21B百只50元，3DA87百只40元，3A \times 21百只20元，2CN1B十只5元、0.47 μ F400V十只7元，1N4004、4007百只12元、S校正电容十只1.5 μ F6元、2 μ F10元、1.75 μ F8元。层叠电池9V十只16元、15V十只30元，硅堆天津产15kV20只34元，18kV20只38元，14英寸正反高压包十只17元，高压线十只普通3元，分离式行输出十只40元、全联一体化十只75元、5 \times 20保险管2A、0.5A百只5元，小拉簧百只4元，焊锡丝十米8元、0.5公斤18元、焊锡膏十盒20元，洗衣机电容10 μ F每只5.5元，十只盒装瞬间502胶5元、尼龙调谐线十米1.5元，焊线十米1.2元，屏蔽线十米单芯6元，双芯8元、三芯10元‘绝缘起子每套电工3元、螺丝2元、钟表4元。透明胶纸每卷0.6元，小双连十只4元，针型杆头十只2元，开关头十只3.5元，行磁芯十只1.5元、中周磁芯百只5元，混装百只每包保险管4元、电阻2元、可调电阻8元，瓷片电容4元，涤纶电容8元、801强力胶每只1.60元、邮包费接货款十元以下1元、十元以上另增5%。开户行：工商银行汉阳区办，帐号：2401—66—015080918，邮编：430050，电话：556601，联系人：甘力明。

河南安阳市胜利路中学电器厂邮售：① 全功能智力竞赛抢答器：六路机 134 元，十路机 178 元，十二路机 192 元，邮费每部 12 元。② 新型逆变充电调压三用机：100 W 105 元，150 W 155 元，200 W 170 元，250 W 190 元，邮费每部 15 元。③ 电子晕晕器，(范围一至两米) 154 元/部，邮费 10 元。④ 小充电机(12—14 V 2 A) 19 元，邮费 3 元。⑤ 儿童智力棋 6 元邮费 2 元。⑥ 与逆变器配套用升压晕晕器，34 元，邮费 3 元。⑦ 电子声光诱鱼器 19 元，邮费 3 元。⑧ 自行车三用灯 22 元，邮费 4 元。⑨ 袖珍 IC 耳聋助听器，单声道 27 元，双声道 36 元，邮费 3 元。⑩ 六功能线路检测器 27 元，邮费 3 元。⑪ 用电动机发电电力电容器，三相单相均可，带有详细资料电路图， $3 \times 40 \mu\text{F} 96 \text{元}$ 、 $60 \mu\text{F} 128 \text{元}$ 、 $90 \mu\text{F} 166 \text{元}$ 、 $120 \mu\text{F} 226 \text{元}$ 、邮费每块 12 元。⑫ 虹吸式热水淋浴器 12 元，邮费 2 元。⑬ 手握式发电手电筒 15 元邮费 2 元。⑭ 铁氧体磁芯 E_{20} 14 元/对， E_{17} 9 元/对，邮费每对 3 元。⑮ 双向同步慢速电机(220 V 5—6 转/分)。14 元邮费 3 元。邮编：455000 电话：26348。电挂 0059

广东汕头市光天右巷 33 号安平音响设备厂邮售：① TN—33 倒立六键录放机芯配盒仓门镜，交流抹音每台 65 元邮费 5 元。② 东芝全电子逻辑控制倒立双向录放机芯，双向录音双向放音，可电控任意方向录放，暂停循环中途换向、快绕、防误抹，双马达，三级齿轮减速无声慢门(盒仓门镜)提供机芯工作原理图，电控板可参考本刊 1988 年第 11 期、附赠小型功能按钮 10 只每台 170 元邮费 10 元。③ 点阵液晶显示屏外框 $42 \times 85 \text{mm}$ ， 20×8 光点配导电橡胶可做频谱字符图型等多用途每块 12 元邮费 4 元。④ 共阴一位 LED 数码管 9 mm 红、绿二色只 1.4 元邮费 4 元，与机芯同购免收。⑤ 飞利浦大功率音响管 BUS 14 A 金封 30 A 250 W 450 V 每只 38 元，达林顿 BD×66 B，67 B 金封配对互补管 15 A 175 W 100 V 每对 20 元，塑封立式有散热器低内阻整流二极管(专供大功率扩音用) 30 A 200 V 每只 3 元、管类邮资每次 4 元，少量与机芯同购免收。邮码 515031

广东潮州开元路 23 号市电子产品经营部长期邮售：(1) 可控硅触摸无级调光板片 25 元(2) 迷你机集成 A1034 只 5 元 AN 7108, CXA8008, TA8111, LA4570, BA5235 只 6.5 元, BA 3516 只 15 元(3) 节电美国电子镇流板点 6 至 22 W 灯管片 13 元(4) 进口蓄电池充电桥堆 20 A 只 13 元(5) 干簧接近开关连磁钢套 3.5 元(6) 日立松下等选台按键 1×8 条 20 元，飞利浦 605 松下等用 2×4 位 32 元， 1×8 位条 30 元，请标注尺寸购买(7) 烙铁可熔电视打火封闭用高压胶棒条 7 元(8) 仿进口电烙铁架只 20 元(9) 高压硅橡胶瓶 22 元(10) 游戏机，录象机，天线信号三合一混合器只 15 元(11) 17 英寸乐华 432/441, 435/437 行输出只 25 元，432/441 V 头及 U 头均每只 28 元。以上成品板均付使用说明，1990 年第 6 期及本期邮费均每次 2.5 元，邮码(515600)。

武汉市汉阳区英武电子器材服务部(鹦鹉大道 244 号)优惠价：① 原装 C 1942、Bu 208 A、D、Bu 508 A、D 均每只 8.5 元 10 只 80 元；2SD 820、869、870、951、953、1403、1431、1426 均每只 8 元 10 只 75 元。② 进口 TA 7176 价 2.8 元、7609 价 5.5 元、7611 价 6 元，每套 13 元 10 套 120 元。 $\mu\text{PC} 1031$ 价 5 元、1366 价 4 元、1353 价 4 元，每套 12 元 10 套 110 元。③ 国产 10 只盒装 3 DD 15 A 价 9 元，10 盒 80 元，15 D、03 C 价 15 元，10 盒 130 元。DD 325、CD 511 价每对 1.8 元 10 对 16 元。3 DA 87 10 只 3.5 元，3 DG 12 B10 只 3 元，3 DG 6、8、201、3 CG 14、21、3 AX 31 均 10 只 1.5。以上邮费每次 2 元。开户：中行英武分理处，帐号：

1991 年第 2 期

0517—4—53。邮编 430050

广东汕尾市港澳船务公司电子器材部长期供应：① 为适应多数地区电视接收困难而最新设计远程牌 90 型三端输入最大输出 120 分贝全频道防雷线路天线放大器台 50 元，12 台 540 元，如效果不佳包退换或退款② 进口国际牌航空头戴耳机式中短波收音机 39 元，倒立式六键录放机芯含磁头马达按键架按钮 26 元，直立式六键袖珍型录放机芯含磁头马达 13 元③ 进口新型双液晶显示指针式多功能石英电子手表 17 元，带计算器多功能电子手表 22 元，吊胸电子表 12 元，超薄型 $8.5 \times 5.5 \text{cm}$ 太阳能计算器 14 元④ 已上机测试合格日产电调全频高频头 36 元，脚位输入信号无插孔的 26 元⑤ 可控硅美产 MCR 100—6 单向 1 A 400 V 0.90 元，200 V 0.75 元 50 V 0.60 元，飞利浦 BT 136 F 双向 4 A 600 V 2 元，台产 $\phi 5$ 发光管红 0.22 元绿 0.24 元，圆全桥 1 A 100 V 0.30 元，款到发货，批发优惠。邮费①②件 3 元③⑤ 1 元④ 2 元。开户：市工商分行 066156，电话：334616，邮编：516600

珠海市汇源公司供：① 快速恢复整流管 8 A 25 纳秒：50 V 4 元、200 V 6 元；对管 16 A 50 纳秒：50 V 5 元、100 V 6 元、200 V 7 元、400 V 8 元② 肖特基 16 A 45 V 6 元③ 双向过压保护二极管 BR 210，1.5 元；BR 220，2.5 元④ 达林顿 BD 651、652 价均 2.2 元⑤ 大功率管 BD 204，1.7 元；BD 801、802 价均 2 元⑥ 双向可控硅 500 V：4 A 2 元、8 A 2.8 元、16 A 4.5 元⑦ 场效应管：BUZI 1 A 50 V 0.05 Ω 25 A 75 W 4 元；BUZ 80 A 800 V 3 Ω 3 A 75 W 4.5 元；BUZ 71 A 50 V 0.12 Ω 12 A 75 W 3 元⑧ 高灵敏度光电三极管 2 元⑨ 负阻发光管 5 V、10 V 价均 1 元⑩ 红外线发射、接收管每对 1.2 元⑪ 铁镍钼磁芯： $26 \times 14 \times 10$ 、9.5 元； $13 \times 7 \times 5$ ，4.5 元⑫ 槽型光敏微传感器 MCA 59010，5 元⑬ U.S.A 四相慢同步/步进电机 350 元。邮资 2 元。款到发货。欲需价目表，函索即寄。地址：广东省珠海市香洲区康宁路 1 号。邮码：519000。电话：228134。电挂：0052。开户行：香洲农行。帐号：2-5010190。

郑州市新郑县人和电子器材厂供：① 天放器套件，全频道室内 10 dB(见本刊 1990 年第 5 期文章)每套 9.6 元，配套 4F 22 电池加 2 元；1~12 频道室外 30 dB 可调每套 9.4 元。② 13~35 频道 U/V 转换器 2.8 元，置全联 KP 12 单孔 V 头即可工作，购者请注明欲收 U 段频道数。③ VHF 带通滤波器十只 7 元，47 MHz 高通滤波器十只 6 元。④ 双孔磁芯十只 2 元。⑤ 莲花插头座十套 3 元。⑥ 4.7 k 小开关电位器十只 4 元。⑦ 微型表头交流 300 V 直流 20 V 均 3.2 元十只 30 元。⑧ 300/75 Ω 匹配器十只 6 元。⑨ 电刷：微型 $4 \times 4.5 \times 12$ 、 $4 \times 4.2 \times 13 \text{mm}$ 均每对 0.6 元；6 mm 电钻用引线式弹簧式均每对 2.6 元；13 mm 电钻用 $5 \times 12 \times 18$ 、 $5 \times 8 \times 14 \text{mm}$ 均每对 3.2 元。⑩ JJJ 牌 5 号镍镉电池(可快速充电高倍率放电、能量比传统类型高 40%) 8.5 元。邮费每次 2 元。开户新郑县农行 501020，邮码 451150。

广东省潮阳县棉城镇兴归电子器材厂供：① 已组装调试成品板：发光频谱显示屏(发光管 100 只组装带双十段均衡) 85 元；液晶频谱显示屏(带本屏专用放大电路板) 65 元； $2 \times 50 \text{W}$ 扩音板(TDA 2030 4 只组装带电位器) 45 元； $2 \times 30 \text{W}$ 扩音板 20 元；30 W 扩音板 8 元；双十段均衡音调板(TA 77964 只或 LA 36004 只组装) 35 元；空间音色混响器 35 元；TAPE 无噪声前置 28 元；HD 自动均衡器 28 元；HD 全能降噪器 28 元；调频遥控收发套件 15 元。② 汽车收音机芯 32 元；定控电机数字钟芯 20 元。③ 3 寸 10 W 高音喇叭 4 元；8 寸 30 W 泡沫边低音 32 元；50 W 三分频 12 元。④

本期配文广告

100米无线话筒10元；驻极体话筒1元；光敏对管2元；闪光灯管1元。①至③项每台邮资5元，④项邮资1元。索资料目录请附邮资，邮编515100。

上海市徐汇区少年宫服务部电子组供：① TC正品双声录放或双放磁头只4元，单声录放只3.5元，正品 ϕ 5红、绿发光管只0.25元，AN 355、7224均4元，BA 328、6124、TD 62504均2.9元，KA 2212价1.7元，M5226、515144均3.5元，TBA 820 M均2.1元。② AIMA微型收音机套件每套8元。③ 卡拉OK混响器(印板、集成块、元件、插座)每套65元，开关转换器每套6.9元；组装成品8元；多种音乐驱动器每套8元(详见本刊1989年第7期)；超音声控开关220V/1A收、发一套9.5。④ 370型立体声收音器组件每套52元。邮资：①项每次1元②项每套2元③项每套3元④项每套4元。地址：上海市高安路18弄20号邮编200030电话4375796。

常熟白茆无线电厂电子产品经营部邮售产品：① 正反向12、14英寸高压包每只1.35元，17英寸1.40元② 正反向12、14英寸一体型高压包每只3.90元，17英寸4.20元③ 12、14英寸分立行输出每只3.80元，17英寸4.00元④ 全联一体化行输出14、17英寸每只7.00元，星海90°、110°，全联110°，方角一体化每只均7.50元⑤ 高压线每根0.38元⑥ 15kV、13kV 硅柱每支为1.70元、1.80元⑦ 75 Ω -5同轴电缆每米1.40元，插头每只0.80元⑧ 声表面滤波器每只1.40元⑨ VHF、UHF高频头每只各17元、15.50元⑩ 彩电行输出14英寸“JVC”、“三洋”、“松下”、“夏普”、“上海”每只50元，“金星”每只60元，18英寸“松下”、“东芝III型”、“三洋”每只60元，“金星”每只65元，以上都是正品。质量三包半年，款到七天发货，邮费购货50元内5.00元，100元内7.00元，百元外按货款8%计算，开户：白茆营业所，帐号：006001，邮编：215532，联系人：冯建英

广东潮阳海门讯捷电器经营部长期供：① 电子文具盒打开时奏出音乐同时显示时间日期12元② 充电手电筒不用电池市电充电19元③ 太阳能计算器16元④ 龙凤灯节日佳品可装饰又可照明22元，以上邮费均4元⑤ 电视室外全频道遥控天线，在室内遥控室外天线作350°旋转98元，邮费10元⑥ 高效吸锡器集焊枪溶锡于一体26元邮费4元⑦ 玻璃高脚型电子音乐杯拿起奏出音乐套4只37元邮费10元⑧ 进口冷暖风机电热恒温器63元邮费6元⑨ 无线耳机54元邮费4元。邮编515132

河北省沧州市桃杏新华电子器材厂长期供：固体三氯化铁300g 2元、松香300g 3元，多购每百克加0.50元，正品环氧敷铜板0.012元/cm²；纸板0.008元/cm²；加工成品环氧线路板0.017元/cm²；纸板0.013元/cm²(附1:1图并每次收制版费2元)以上每次收邮费2.5元邮局汇款速发货，联系人：张士杰，邮政编码：061030，开户行：河北省沧州市农行桃杏信用社。帐号063-13-004-8

广东省潮阳县五星电子器材厂供：① IC数字液晶显示测电笔，适用于测检0-220V交直流电压，交流电的相线及断点。每支16元。(50支起每支13元)。② 120米高灵敏度调频无线话筒(使用5号电池1节)，每只14.50元。以上邮费每次2.00元。款到发货。我厂备有音响器材整机、系列电解电容价目表，请自写好回邮信封并贴好邮票。邮编：515100。开户：县农行棉城营业所，帐号：451065。

河北青县罗庄新华电子仪器厂供：单面纸质敷铜板0.007元/cm²，单面环氧板0.011元/cm²，三氯化铁、粒德粉、

深圳市西乡震华电子器材经销部(深圳西乡龙珠路48号)邮售“T 6668高级语音开发站”一文中的语音开发器成品板(已调试好并附使用说明)1280元，通用T 6668语音发生器板(含1 Mbit内存)228元；电子元器件、电脑套件目录次迎索取，敬请准备好回信的信封、写清地址并贴足邮票。本部电话：999136，电挂：3624，邮政编码：518102，开户行：广东宝安县工行新安办，帐号：34-067001。

广东省广州市金通电子商行(广州大道杨箕商业街6号)供应：本期第8页介绍的电视延寿保护器，价每只28元，邮费4元。开户行帐号：广州工行东山庙办135-9066449。电话768095。电挂：1716。邮编：510600。

广东省阳江市东风路20号阳西电子电器开发公司供本期33页介绍的ED5026、5027编译码IC每对25元，批发特优。每次邮费2元。开户：市工行066197。电话227685。邮编520500。

湖北省武汉市华中实验电器厂(汉口前进四路187号，邮编430022)供36页介绍的时基电路主件，含CD 4060、30720晶体、印板，每套8.70元，每次邮费1元。其它邮购消息详见本刊1990年第4~5期。电话555550。电挂4126。

深圳市新城家电器材商场邮售：本期第36页码YYH16价28元/片，41256价14.5元/片，8秒成品录放音板58元/片，同时可供YYH 26/27/28(编解码器)，YYH 40(32秒录放音电路)、YYH 401(32秒录放音)，静态存储器256k或256k EPROM均28元/片，LM 324价1.1元/片，LM 386价2元/片。电话：998648，电挂：1378，地址：宝安新城19区市场，邮编：518101

100克1.50元，松香100克2元，100克以上每增加百克均加收0.5元。加工成品印制板(需1:1图)纸质板0.015元/cm²，环氧板0.02元/cm²，双氧板0.03元/cm²，加绿阻焊膜、浸银、各加0.01元/cm²，50块以下每种图纸加收制板费10元，50块以上收制板费6元，邮费每次2.5元，收款后二十天内交货。开户行号：河北青县支行大杜庄营业所004-34(本厂驻北京办事处复兴路40号铁道部工程指挥部机关招待所，电话815901转78682、78622联系人尹富起

河南偃师少林电讯器材元件销售站供：① 彩电保险管50只3元，U、V头旋钮每套0.8元，V上钮0.4元，有刻度钮0.8元，音、亮钮0.15元，按钮0.3元，按钮实收② 混装电阻百只1元，1/2、1/4W系列电阻均0.08元，密封可调电阻0.15元，铝塑线、黑皮线百米2.5平方12元，4平方16元，6平方20元，花布线20元/百米，塑胶线15元/百米，焊接线3.5元/百米，馈线13元/百米。邮包费30元内3元，30元以上8%，线料实收。开户：县农行缙氏所，帐号：06401-26，邮编：471923

邮电出版社读者服务部供：AM、FM、TV伴音接收机，每台98元(含邮费)，邮编：100740，地址：北京东长安街27号，联系人：刘月汀

本栏责任编辑 陈正山

《无线电》

河北省永年县金声电修部常年供应

单价：元

LA	5435 6.80	0308 48.00	TEA	208A、D 7.50	变色发光管 0.50	彩电配件
4160 3.80	5622 6.80	0689 48.00	2025 6.50	508A、D 7.00	红外接收管 1.00	聚焦电位器
3210 2.30	5620 7.20	0238 7.30	2026 40.00	406 3.00	红外发射管 1.00	JVC18英寸方盒式 30.00
3220 2.30	5612 7.20	0640 7.30	5620 27.00	406D 3.60	双向触发管 0.50	JVC、东芝II型 20.00
4185 7.80	7145 8.80	0035 8.50	BA	407 3.00	双可控硅	日立、德律风根 15.00
4100 2.40	240 3.00	0365 11.00	328 3.30	408 3.00	1 A600V 1.30	高压帽 1.20
4101 2.40	355 3.30	0065 8.50	536 6.50	806 5.00	2 A600V 2.00	37M声表面 2.50
4102 2.60	7161 7.00	0250 8.50	527 3.80	807 6.00	3 A600V 2.10	显像管座粗、细 9.00
4112 2.80	HA	0355 8.50	6209 7.00	BF	6 A600V 3.50	预选开关 8位—12位 每位 2.00
7820 13.00	1361 4.40	0602 32.00	6248 18.00	458 2.50	10 A600V 4.50	预选器 8位—12位 每位 3.00
7830 6.50	1144 5.50	0465 38.00	MC	869 ~ 1.50	16 A600V 7.00	2.5A3.15A保险 0.20
4182 4.80	1166 6.50	KC	13007 22.00	872 1.50	25 A600V 10.00	调谐器
4162 4.80	1167 5.80	581 6.20	1358 6.00	680 1.50	40 A600V 15.00	TDQ—1、2、3型 85.00
4440 7.50	1392 6.20	582 3.80	2 SA	BD	单可控硅	类推开关 4.50
1365 4.00	1394 9.50	583 5.50	733 0.20	136 ~ 2.00	1 A600V 1.20	逆程电容 1.50
1363 4.00	1397 11.50	TBA	562 0.60	239 2.00	3 A600V 2.10	专用场效应管V、U 2.50
1385 5.50	11215 12.00	120 4.50	683 1.00	204 2.50	6 A600V 2.90	保险电阻1W、2W、05W 1.00
3161 2.50	11235 6.80	950 10.50	940 2.50	STR	10 A600V 4.00	电解(400V)
7520 15.00	1377 6.50	800 3.80	1015 0.30	440 ~ 26.00	25 A600V 9.00	100~130μF 9.00
5511 2.80	11440 11.00	810 4.50	2 SD	456 26.00	三极管	180~220μF 10.00
5512 2.80	13403 45.00	820 2.20	820 8.80	4090 28.00	DG4、6、201 0.15	黑白机配件
7806 6.20	11229 11.00	M	869 8.50	5412 26.00	304、56 0.25	行频线圈 0.80
TA	11244 19.00	51353 32.00	870 8.50	4211 30.00	79、80 0.25	2200μF25V电解 1.50
7611 6.50	11227 5.50	51354 18.00	1397 6.50	6020 28.00	87、415 0.40	3300μF25V电解 2.20
7607 6.50	11485 38.00	51393 18.00	1398 6.50	40090 30.00	12、27 0.30	0.5A、2A保险 0.10
7609 6.00	TDA	51102 12.00	1425 6.50	41090 30.00	DD15 A 1.00	V、U套钮 2.20
7176 3.00	440 9.50	51601 15.00	1426 6.50	HM	DD15 D 1.50	KP12双孔V头 18.00
7193 9.00	1170 6.50	5130 7.50	1427 6.50	7103 11.00	DF104 6.50	U头 17.00
7240 9.00	2030 4.80	51903 15.00	1431 6.50	9102 11.00	DD15利用管 0.30	电源变压器 12.00
7243 7.00	2004 6.50	μPC	1453 7.00	6232 30.00	其它	高压帽 0.15
7232 5.80	2003 3.30	1382 6.50	1554 7.50	JUO	LM324、386 1.30	37M声表面 1.50
7698 24.00	2002 3.30	1365 18.00	1403 7.50	111、114 15.00	NE555 0.95	6.5M滤波器 0.60
7227 12.00	2006 6.50	1185 8.50	2 SC	005、006 7.00	LB1405 2.80	电警棒硅粒子 2.00
7225 8.50	1904 6.50	1353 4.50	945 0.40	190 15.00	单声双声磁头 3.30	收录机电源变压器5W 5.00
7270 7.50	1940 18.00	1366 4.50	1187 0.40	发光管	四声复录磁头 28.00	8W 6.50
7680 9.00	1770 21.00	1031 5.50	1815 0.40	φ3、φ5红 0.22	冰箱起动物 18.00	10W~12W 8.00
7668 3.30	3561 23.00	1403 32.00	1008 0.30	φ3、φ5绿 0.25	消磁电阻 3.00	6V~12V 12.00
7640 3.30	3651 13.00	1423 30.00	2073 2.50	7805~24 1.60	收录机马达	双速 14.00
7658 4.40	1083 3.30	1263 3.30	1942 8.80	0.5W稳压管 0.18	6V~12V 12.00	日产电耦合器 0.70
7614 4.80	3560 23.00	1651 4.40	2027 8.80	4V~30V 0.18	15KV硅柱 1.50	18KV硅柱 1.80
7242 5.50	1905 6.50	1378 5.80	3505 6.50	130V ~ 1.40	20KV硅柱 2.20	水泥电阻10W 1.50
7628 4.40	2009 9.00	1394 8.50	1959 0.40	二极管	3W、5W 1.00	7W、8W 1.20
7229 14.00	3190 5.00	1018 3.00	2482 2.00	4148 0.07	3W6.8K2K56K 0.80	松下120录像带 21.00
AN	2611 6.80	1277 7.80	2068 2.00	1 A100V 0.09	录像机信号线 6.50	
5521 8.00	4500 13.00	1373 3.30	2060 2.00	1 A400V 0.11		
5900 13.00	4600 12.00	1350 6.00	2229 2.00	1 A1000V 0.13		
3822 39.00	2822 3.30	1355 5.00	BU	1.5A100V 0.15		
6387 38.00	LK	2002 3.30	126 6.50	1.5A400V 0.19		
5515 9.50	0304 32.00	1278 7.80	326 7.50	1.5A1000V 0.21		
5132 6.50	0324 48.00	1377 8.80	205 7.00			

邮费：变压器、调谐器每只5元其它每次2元。

彩电行输出：日、美及港、台等进口和国产全牌号600余种，14~20英寸均77元，21英寸以上80元，每只邮费5元，凭发票保修半年。

黑白行输出：进口、港台12~14英寸16元，16英寸以上23元。匈、波、罗大屏幕行输出25元，高压包6元。国产飞跃19D1、金星B40、友谊JD16行输出21元，高压包5元。全联12~17英寸均8元。分列式行输出5.5元，高压包1.8元，高压线0.35元，龙江、长城、昆仑等一体化8.5元。邮费每只均3元，10只以上每只1.5元；磁鼓370价85元，450、G10、G12、日立330、富丽3000、东洋900、和康、佳韵、高士达、900、920、东芝V94、93、73、74、83、84均160元，日立426、427、索尼C30小 $\frac{1}{2}$ 均350元，L15价210元，么力士1000价110元，三洋小 $\frac{1}{2}$ 300元，每只邮费5元。各种元器件都是原装，如不是原装或正品，可退回我处，费用由我部负担。上锡、剪脚者不退换。来人购货价格最优。有详细目录备索。

地址：永年县临洛关北西街311号 开户：县工商行07011 电话：6211000 电报：5641 邮编：057150



浙江余杭 五联电子配件服务部

地址：杭州古荡镇102号旁边
电话：521586 电挂：3021 邮码：310013
开户：市农行一营 帐号：70701006057

▲WL-999B卡拉OK台式立体声组合音箱（套件）

本机具有舞会迪斯科灯光和音箱闪光装置。双卡、快录、连续放音，多频段音调控制能用话筒、磁带进行卡拉OK伴唱，能与录像机连接，配合电视机进行卡拉OK演唱，可自编卡拉OK音乐带，随机赠送话筒一只、卡拉OK磁带一盒。每套470元。



▲WL-999A卡拉OK立体声落地式组合音箱（套件）

本机有自动回臂立体声电唱机（成品），双卡快录，多频段音调控制，连续放音，能用话筒、磁带进行卡拉OK伴唱，能与录像机连接，配合电视机进行卡拉OK演唱，可自编卡拉OK音乐带，随机赠送话筒一只，卡拉OK录像带、卡拉OK磁带各一盒。每套625元。



▲WL-8900立体声落地式组合音箱（套件）

本机有自动回臂立体声电唱机（成品），双卡快录电脑选曲，调频、中波短波收音，多频段音调控制，连续放音，频谱显示，音乐功率200W，音箱成品，每套585元。

以上套件印制线路板均组装调试好，含运输保险费。铁路托运，汇款时请告知铁路到站名。为满足业余电子爱好者的需要，另供8900型机壳，〔包括自动回臂立体声唱机（成品），整套结构件、装饰件〕。附装配图。每套180元。另加包装运费20元。双速连体电脑选曲机芯每套88元。另可供黑白电视机套件，全频道，含显像管。17英寸 380元。14英寸 275元。铁路托运，均含运输保险费。