

电视机收录机

常用集成电路原理与检修

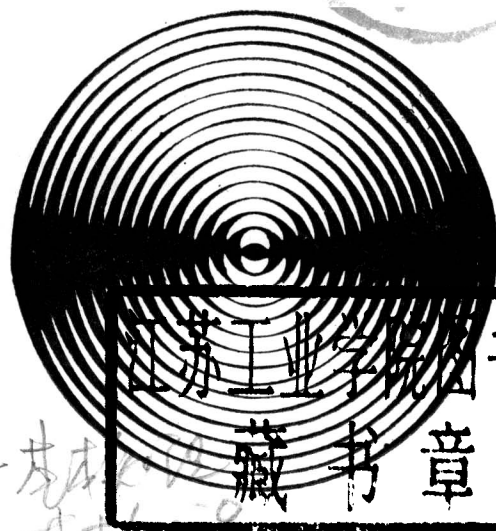
● 王映春 王林 肖承宾 马振文 编著

● 湖北科学技术出版社

DIANSHIJI SHOULUJI CHANGYONG
JICHENGDIANLU YUANLI YU JIANXIU

电视机 收录机 常用集成电路原理 与检修

王映春 王林 肖承宾 马振文 编著



湖北科学技术出版社

鄂新登字03号

电视机、收录机常用集成电路原理与检修

王映春 王 林 编著
肖承宾 马振文

*

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

孝感日报社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 11印张 3插页 535千字

1992年2月第1版 1992年2月第1次印刷

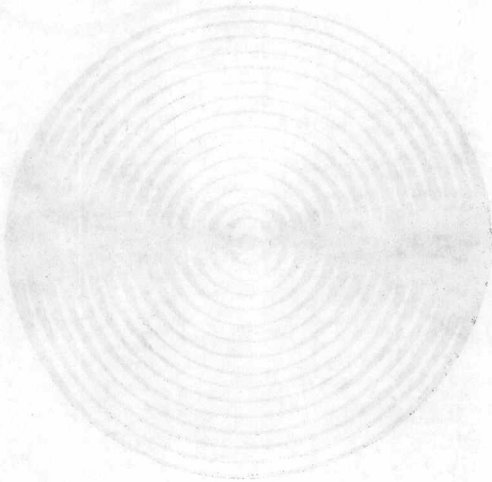
ISBN7-5352-0774-X/TN·28

印数：1—7 700 定价：9.10元

内 容 提 要

本书分电视机和收录机两部分。第一部分简要介绍了电视集成电路的图象中放和视频检波、伴音、同步和扫描、电源等部分的工作原理。第二部分介绍了收录机常用集成电路的特点和基本单元电路的工作原理,分别分析了调幅收音机的调谐、本振、检波和音频放大系统的工作原理和应用实例,对调频收音机的鉴频电路和立体声解码器作了重点介绍。在介绍中以国内典型机为例,详细列举了故障现象,分析了故障产生的原因,具体指导排除这些故障的方法。

本书可供电视机和收录机维修人员、广大无线电业余爱好者、中专、中技和职业高中电子技术专业班的师生阅读。本书也可供一般具有普通文化程度的同志,了解如何正确使用、保养电视机和收录机阅读。



目 录

第一部分 电 视 机

第一章 电视集成电路简明常识	1
§ 1—1 集成电路的种类	1
§ 1—2 集成电路的基本电路	1
§ 1—3 集成电路基本电路的功能	4
§ 1—4 国内外集成电路的命名法	6
§ 1—5 国内外常用电视集成电路一览表	8
第二章 电视集成电路检修的基本方法	11
§ 2—1 检修应具备的条件	11
§ 2—2 检修应注意的事项	11
§ 2—3 电视机常见故障分析	12
§ 2—4 电视机常见故障分析表	14
§ 2—5 故障检修方法	16
第三章 图象通道电路	19
§ 3—1 对图象中频放大器的要求	19
§ 3—2 对视频检波和AGC电路的要求	20
§ 3—3 HA11215图象集成电路	22
§ 3—4 D7611AP图象集成电路	28
§ 3—5 HA1144、HA1167图象中放集成电路	33
§ 3—6 μ PC1366C图象通道集成电路	39
第四章 伴音通道电路	50
§ 4—1 对伴音通道电路的要求	50
§ 4—2 伴音通道的工作原理	50
§ 4—3 D7176AP伴音集成电路	52
§ 4—4 AN355伴音集成电路	58
§ 4—5 μ PC1353C伴音集成电路	63
§ 4—6 HA1124A伴音集成电路	70
§ 4—7 KC583伴音集成电路	74
第五章 扫描电路	81
§ 5—1 场扫描电路的性能	81
§ 5—2 行扫描电路的性能	82
§ 5—3 HA1166行扫描集成电路	83

§5—4 KC581C场扫描集成电路	88
§5—5 μ PC1031Hz场扫描集成电路	94
§5—6 D7609P行、场扫描集成电路	101
§5—7 HA11235行、场扫描集成电路	107
§5—8 分立元件行扫描电路	115
第六章 其它电视集成电路	125
§6—1 MC13007P和TDA3190两块集成电路黑白电视机	125
§6—2 TDA4500电视集成电路	133
§6—3 KC582集成化稳压源	142

第二部分 收录机

第七章 音响集成电路简明常识	148
§7—1 音响集成电路的种类	148
§7—2 国内外常用音响集成电路一览表	150
第八章 音响集成电路检修的基本方法	163
§8—1 检修及使用音响集成电路应注意的事项	163
§8—2 集成电路音响设备的检修原则	165
§8—3 集成电路音响设备的检修步骤	166
§8—4 集成电路音响设备的检修方法	168
第九章 调频高频头集成电路	175
§9—1 对调频高频头电路的要求	175
§9—2 调频高频头电路的工作原理	176
§9—3 TA7335P调频高频头集成电路	183
第十章 调频调幅中放集成电路	189
§10—1 对调频、调幅中放电路的要求	189
§10—2 调频、调幅中放电路的工作原理	190
§10—3 μ PC1018C调频调幅中放集成电路	192
第十一章 锁相环调频立体声解码集成电路	201
§11—1 对锁相环调频立体声解码电路的要求	201
§11—2 锁相环调频立体声解码的工作原理	201
§11—3 LA3361锁相环调频立体声解码集成电路	203
第十二章 前置放大集成电路	216
§12—1 对前置放大集成电路的要求	216
§12—2 前置放大电路的工作原理	216
§12—3 LA3210前置放大集成电路	219
第十三章 音频小功率放大集成电路	225
§13—1 对音频小功率放大集成电路的要求	225
§13—2 音频小功率放大集成电路工作原理	225
§13—3 TDA2822M低电压双功放集成电路	225

第十四章 大功率音频放大集成电路	230
§ 14—1 对大功率音频放大集成电路的要求	230
§ 14—2 大功率音频放大集成电路工作原理	231
§ 14—3 LA4102音频功率放大集成电路	238
§ 14—4 TA7215P音频双功率放大集成电路	247
第十五章 电平显示驱动集成电路	253
§ 15—1 对电平显示驱动集成电路的要求	253
§ 15—2 电平显示驱动集成电路的工作原理	253
§ 15—3 LB1405电平指示驱动集成电路	254
第十六章 单片收音机、录音机集成电路	258
§ 16—1 对单片收音机、录音机集成电路的要求	258
§ 16—2 单片收音机、录音机集成电路的工作原理	258
§ 16—3 ULN—2204AFM/AM单片收音机集成电路	258
§ 16—4 TA7641BP单片调幅收音机集成电路	265
§ 16—5 μ PC1350C单片录音机集成电路	274
第十七章 特殊用途的音响集成电路	279
§ 17—1 对特殊用途的音响集成电路的要求	279
§ 17—2 特殊用途的音响集成电路的工作原理	280
§ 17—3 MM5430N收音机数字频率显示集成电路	281
§ 17—4 μ PD1703C—020FM/AM收音机数字调谐频率显示集成电路	284
§ 17—5 μ PD1704C—011FM/AM收音机数字调谐频率显示集成电路(带时钟)	289
§ 17—6 MC13020P调幅立体声解码集成电路	295
附录一 电视机检修常用资料	298
§ 1—1 电视专业常用英文缩写	298
§ 1—2 电视专业常用中文、日文对照	307
§ 1—3 电视机常用元器件参数特性	308
§ 1—4 电视机常见故障现象图	326
§ 1—5 电视机常见图形符号	329
§ 1—6 电视机故障检修图形符号	330
§ 1—7 国外部分公司的IC代号及标志	331
§ 1—8 国内部分厂家的IC产品	332
附录二 收录机检修常用资料	333
§ 2—1 音响专业常用英文缩写	333
§ 2—2 录音机直流电动机	336
§ 2—3 录音机录放磁头	337
§ 2—4 录音机抹音磁头	340
§ 2—5 收录机电源变压器	341
§ 2—6 录音机驻极体话筒	343
§ 2—7 录音机电平表	343

第一部分 电视机

第一章 电视集成电路简明常识

§1—1 集成电路的种类

1. 半导体集成电路

利用外延、氧化、光刻、腐蚀、扩散和蒸发等一整套平面技术，把晶体三极管、二极管、电阻和电容制作在同一块硅片上，这种器件或电路叫做半导体集成电路。由于采用了一整套成熟的精密工艺，所以能保证电路的稳定性、可靠性和一致性，再加上工艺上的重复性，特别适合大批量生产。

除了用平面工艺保证了集成电路的性能外，在电路设计上常常采用差分电路或其变型电路，保证了电路能稳定地工作。

2. 薄膜集成电路

利用真空蒸发、溅射或化学气相淀积等方法，把晶体三极管、二极管、电阻和电容以及连线全部用厚度为1微米以下的金属、半导体或金属氧化物薄膜作衬底淀积而成，这种电路称为薄膜集成电路。

3. 混合集成电路

用平面技术制造晶体管，用薄膜技术制造电阻和电容，叫做混合集成电路。

4. 厚膜集成电路

厚度为几微米至几十微米的膜，常称为厚膜，它通常可以用电镀、丝网印刷或喷涂等方法制备。在玻璃或陶瓷衬底上，用厚膜工艺制作厚膜无源元件，然后再焊上晶体三极管、二极管或半导体集成电路芯片制成电路，这种电路叫做厚膜集成电路。

§1—2 集成电路的基本电路

1. 差分放大器

集成电路的基本电路是差分放大器。如图1—1所示。

差分放大器是由两个电特性相同的晶体管及其电路组成，两电路的参数要完全对称。当无

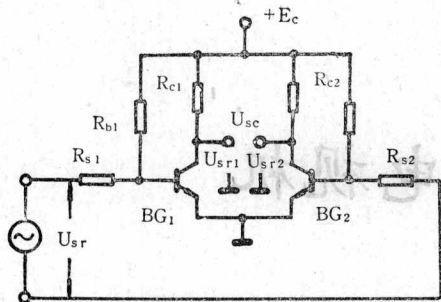


图1-1 差分放大器电路

不可能的。如果在差分放大器中的两个晶体管（也称差分对）的射极与地之间接入一电阻，就可以抑制零点漂移（见图1-2）。但是，这个接入电阻又给电路带来了不合理因素。为此，恒流源就成了克服由于接入电阻所带来的不合理因素的最理想的电路了。

大家知道，晶体三极管在放大区中，曲线是比较平坦的，只要基流参数固定， I_c 随 U_{ce} 的变化是很小的，近似恒定，这就是所谓的恒流源，如图1-3所示。其中二极管D可以是齐纳型（需反接）或普通型，用来稳定三极管的基极电压，同时还有温度补偿作用。

3. 带有恒流源的差分放大器

图1-4为带恒流源的差分放大器，在电视集成电路中，这是最常用的基本实用电路。

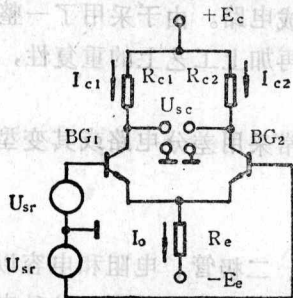


图1-2 射极加电阻的基本型恒流源

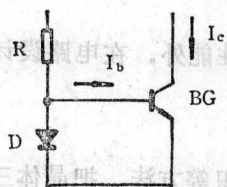


图1-3 恒流源

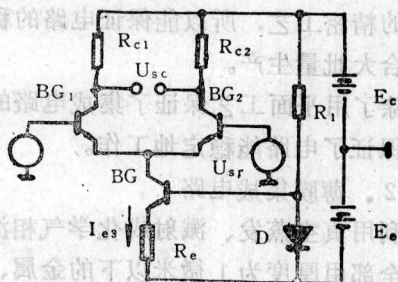


图1-4 带有恒流源的差分放大器

带有恒流源的差分放大器在实际应用中，有单端输入、双端输出或单端输入、单端输出等形式。图1-5为单端输入、双端输出差分放大电路。图1-6为单端输入、单端输出差分放大电路。

4. 镜像恒流源

图1-7为镜像恒流源电路，该电路的特点是 I_R 变化时， I_o 也跟着变化，类似于镜像的大小与物体的大小成比例，物体移动时镜像也跟着移动的现象一样。

5. 直流电平移位电路

在集成电路内，由于不可能采用大容量的电容，因此，广泛采用直流耦合。但是，当两

信号输入并把输入端接地时，由于两管都导通，所以输出电压为零。当温度变化时，两管的集电极电流按相同规律漂移，并在输出端互相抵消，所以输出的漂移电压为零。当差分放大器的两个输入端分别送入振幅相等，极性相同的信号，这种信号称为共模输入信号，理想的差分放大器对共模输入信号的放大作用也是零。

2. 恒流源

组成差分放大器的电路要想完全对称是很困难的，因此要想抑制输出端零点漂移也是不

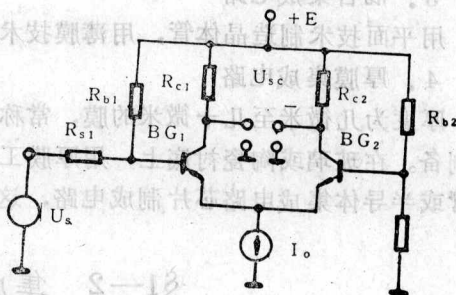


图1-5 单端输入、双端输出式

级或多级放大器直接耦合时，前级输出的直流电平对后级的输入电平是相互影响的。如NPN差分放大器，集电极电压均比基极电压高，这样，经过多级传输，电平越来越高，甚至会工作在晶体管的非线性区域，影响放大器的稳定性、放大量、噪声电平，以致损坏晶体管。因此，要解决级间的直流电平配置问题，亦即直流电平移位或转移问题。常用的直流电平移位电路有：采用恒流源进行电平位移（见图1—8）；采用NPN和PNP晶体管依次连接进行电平位移（见图1—9）；射随电路作电平位移电路（见图1—10）；利用二极管或稳压管进行电平位移（见图1—11）。

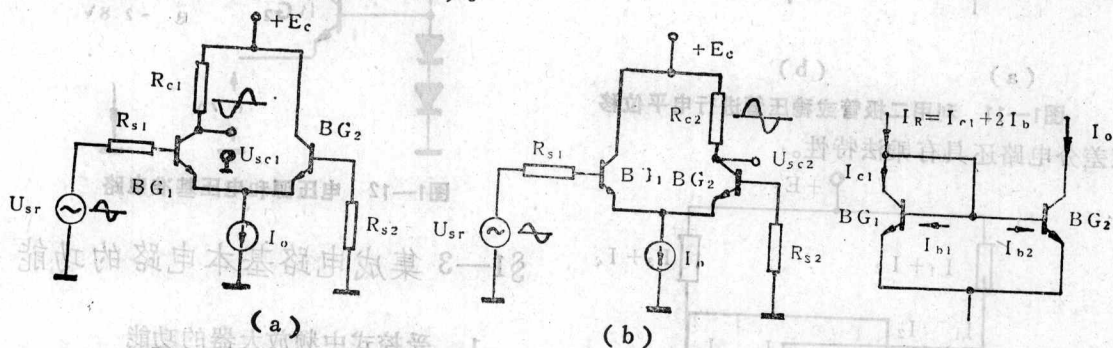


图1—6 单端输入、单端输出式

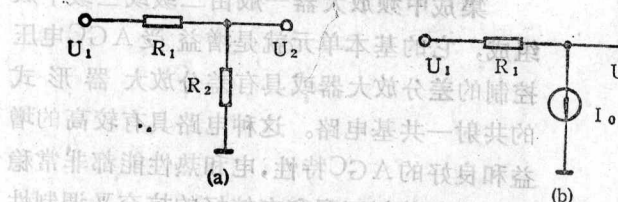


图1—7 镜像恒流源电路

图1—8 采用恒流源进行电平位移

6. 电压源和电压基准电路

在单片模拟集成电路中，由于多级直耦放大器的存在，一般均要求有稳定的电源电压。在电视集成电路中用得更为普遍，但其稳定性要求较低，故一般用基极接以基准电压源的射极跟随器输出作为电压源。如图1—12所示。

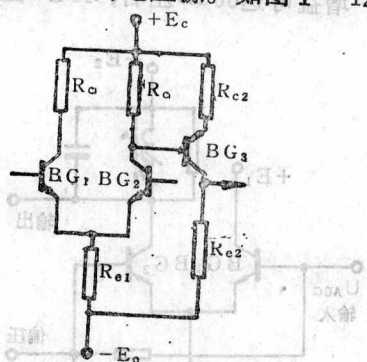


图1—9 采用NPN和PNP晶体管进行电平位移

7. 双差分电路

在电视中，双差分电路得以广泛的应用，它是一种理想的模拟乘法器，具有双平衡性能，即对于双差分电路两输入信号中只要有一个等于零，则集电极负载上输出的电流就保持不变，且差分输出电流恒为零。图1—13为典型双差分电路。

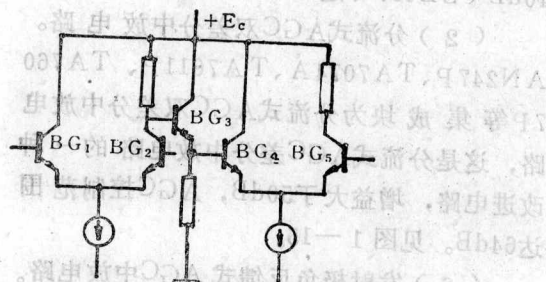


图1—10 射随电路进行电平位移

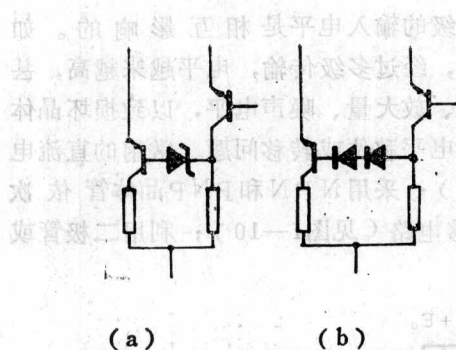


图1-11 利用二极管或稳压管进行电平位移
双差分电路还具有乘法特性。

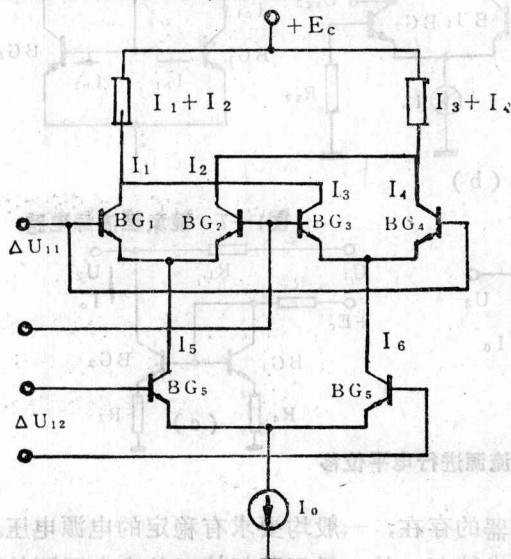


图1-13 典型双差分电路

5G313, SL437等集成块为分流式AGC差分中放电路, 增益可达60dB左右, AGC控制范围40dB (SL437可达65dB)。见图1-14。

(2) 分流式AGC双差分中放电路。
AN247P、TA7074A、TA7611P、TA7607P等集成块为分流式AGC双差分中放电路, 这是分流式AGC差分中放电路的一种改进电路, 增益大于50dB, AGC控制范围达64dB。见图1-15。

(3) 发射极负反馈式AGC中放电路。
TBA440、TDA440、CA3068、HA11215、HA11220、HA1144、HA1167、μPC1166C等集成块都属于这一类型。这种差分放大器射极串接的负反馈电阻随AGC电压变化而变化, 增益也随之改变, 这就达到了增益

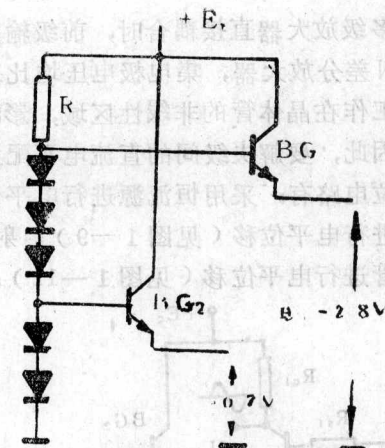


图1-12 电压源和电压基准电路

§1-3 集成电路基本电路的功能

1. 受控式中频放大器的功能

集成中频放大器一般由二级或三级中放组成, 它的基本单元就是增益受AGC电压控制的差分放大器或具有差分放大器形式的共射-共基电路。这种电路具有较高的增益和良好的AGC特性, 电和热性能都非常稳定, 可与前级匹配和有较好的抗交叉调制性能, 且输入和输出有良好的隔离等优点。

集成中放电路还可以分以下几种形式:

(1) 分流式AGC差分中放电路。如

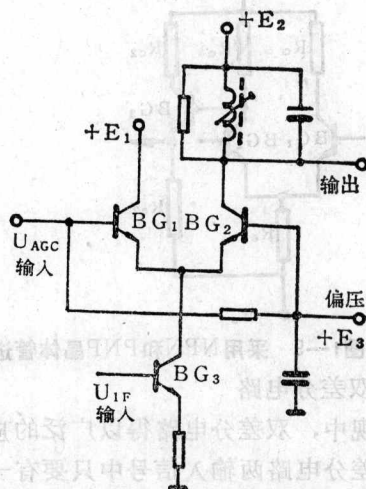


图1-14 分流式AGC差分中放电路

控制的目的。这种电路有较高的增益和较大范围的控制能力，是较理想的图象通道集成电路的基本电路。见图1—16。

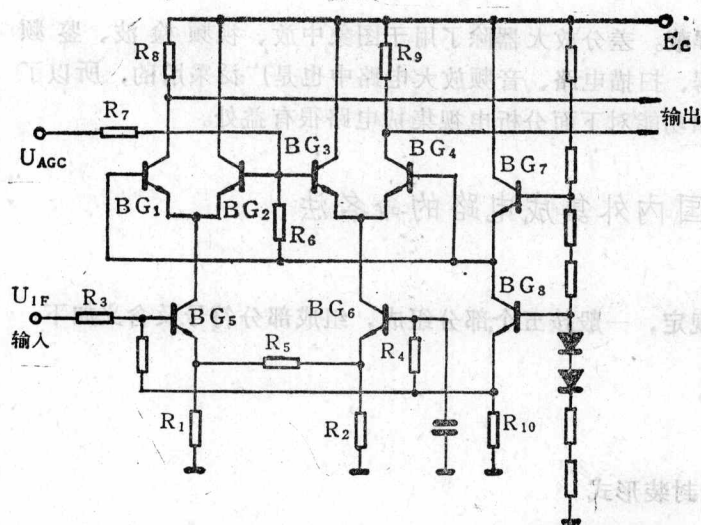


图1—15 分流式AGC双差分中放电路

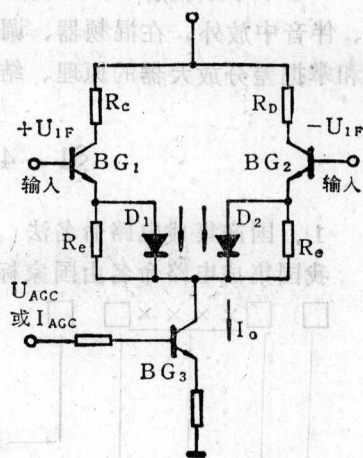


图1—16 发射极负反馈式AGC中放电路

2. 伴音限幅中频放大器的功能

分立元件伴音中频放大器由于利用晶体管工作在截止和饱和状态下来获得限幅特性，因而对6.5MHz的伴音中频就会因延时效应而带来相位失真。集成电路就完全不同，差分放大器具有良好的限幅特性，且不产生相位失真。所以限幅中放采用差分放大器作为基本放大单元，一般可做成3~6级放大器，限幅灵敏度达到几十mV以下。这是分立元件难以达到的指标。

3. 鉴频器的功能

鉴频器是伴音通道的核心，当伴音限幅中频放大器输入两个不同频率，等幅度但相位不同的两个开关信号时，其输出的电压大小和两输入信号的相位之差成比例。伴音鉴频器就是利用了90°移相网络及鉴相器的鉴相特性而完成鉴频作用的。这些功能的完成，都离不开差分放大器。集成电路鉴频器按其工作原理及电路结构，可分为：

(1) 相位鉴频器。KC583C、CA3042等伴音集成电路就属于这一类型。它的工作原理与分立元件组成的鉴频器相同，所以外围元件较多，调试麻烦，目前已不常采用。

(2) 双差分鉴频器（又称同步鉴相器）。5G32、TA7072P、7CD13、ULW—211A等伴音集成电路均采用此种电路形式。它是利用双差分电路的鉴相特性，将相位的变化转换成幅度的变化，从而解调出音频信号。这种鉴频器应用甚广。

(3) 差分峰值鉴频器。CA3065、HA1364、HA11107、HA7176AP、TDA1190、TA7276AP、TA7176AP、μPC1353C、AN355、HA1124A、TBA120S等伴音集成电路采用差分峰值鉴频器，这种鉴频器外围元件少，调试很方便，应用很普遍。

4. 集成视频检波器的功能

上面提到过：双差分电路是一种理想的模拟乘法器，它可以作视频同步检波，色度同步解调、鉴频、鉴相以及直流增益控制等电路之用。由双差分电路组成的集成视频检波器相对于二极管检波器来说，有以下三大优点：

(1) 检波增益高，失真小。二极管检波没有增益还有损耗，由于集成视频检波器是一

对差分放大器，故有20dB以上的增益，即使只有几个毫伏的输入信号也不会失真产生真。

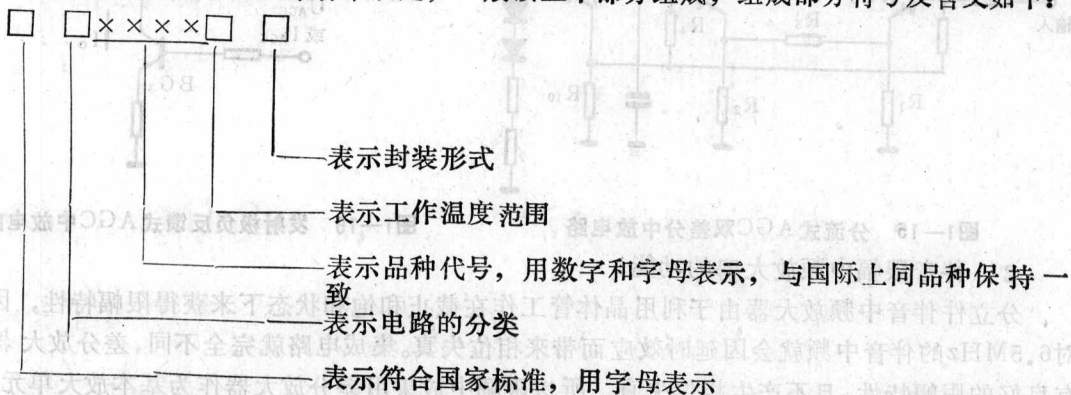
(2) 差拍干扰小。这是同步检波器的最大优点。几乎不会产生伴音和色度信号之间的差拍，伴音对图象的干扰也很小。

(3) 中频幅射小，无需严格屏蔽。差分放大器除了用于图象中放、视频检波、鉴频器、伴音中放外，在混频器、调制器、扫描电路、音频放大电路中也是广泛采用的，所以了解 and 掌握差分放大器的原理、结构和功能对下面分析电视集成电路很有益处。

§1-4 国内外集成电路的命名法

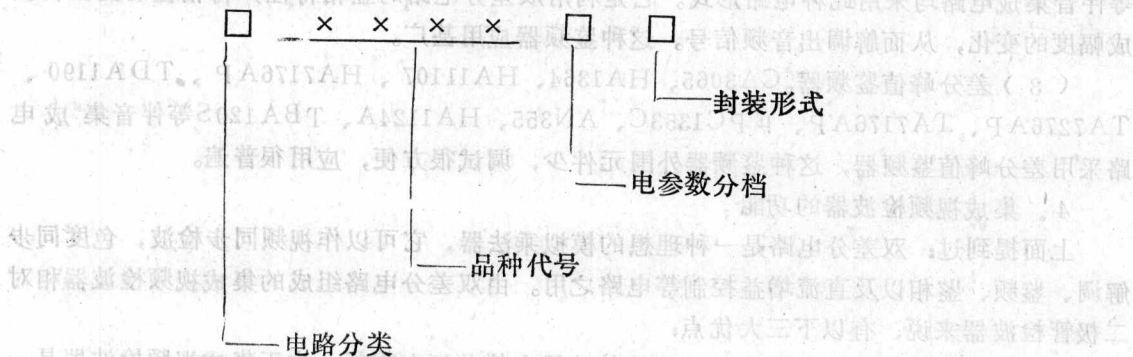
1. 国产集成电路命名法

我国集成电路命名由国家标准规定，一般按五个部分组成，组成部分符号及含义如下：



说明：封装形式，D—多层陶瓷双列直插；F—多层陶瓷扁平；H—黑瓷低熔玻璃扁平；J—黑瓷低熔玻璃双列直插；K—金属菱形；P—塑料双列直插；T—金属圆形。工作温度范围，C— $0^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ；E— $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；B— $-55^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；M— $-55^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$ 。集成电路分类，AD—模拟数字转换器；B—非线性集成电路（模拟开关，模拟乘、除法器，时基电路，锁相环，取样保持集成电路等）；C—CMOS电路；D—音响集成电路（收、录机集成电路，录像集成电路，电视集成电路）；DA—数字模拟转换器；H—HTL集成电路；J—接口电路（电压比较器，电平转换器，线电路，外围驱动器）；M—稳压集成电路； μ —微型计算机集成电路。

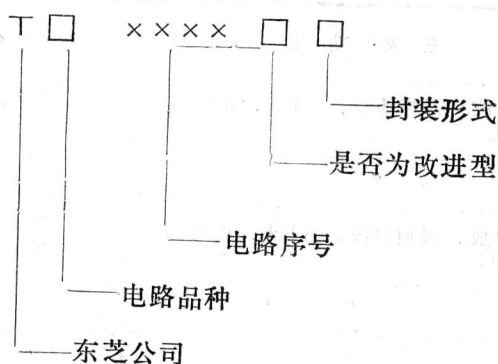
除上述国家型号外，还有一些集成电路为我国早期生产的产品，这部分集成电路的命名方法是由四个部分组成：



说明：封装形式，A—玻璃陶瓷扁平；B—塑料扁平；C—陶瓷双列直插；D—塑料双列直插。电参数分档，A—低档；B—高档。电路分类，C—CMOS；H—HTL；T—TTL；F—运算放大集成电路；J—接口电路。

2. 国外集成电路的命名法（以常见的集成电路为例）

（1）东芝公司的命名法、日本东芝公司对集成电路的命名法是英文字母“T”开头的，它的第二位以后的英文字母和数字所表示的含意如下：



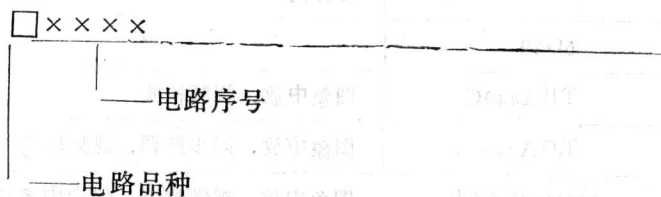
说明：封装形式，P—塑封；M—金属封；C—陶瓷封。电路品种，A—线性电路；D—双极数字电路。

例如东芝公司生产的TA7611AP，T表示是东芝公司生产的集成块；A表示是线性电路，后面的A表示是TA7611P集成电路的改进型；7611表示是电视机中放电路；最后一个英文字母“P”表示此集成电路是采用的塑料封装。

（2）日立公司的命名法 日立公司生产的集成电路以英文字母“H”开头，第二位英文字母A表示为线性电路。例如：HA1144P集成电路，其中1144表示该集成电路为电视机用一、二级中放电路，最后一位英文字母P表示此种电路是采用塑料封装形式。

（3）日电（NEC）公司的命名法 例如集成电路 μ PC1353C，头二位字母 μ P表示该集成电路为日电（NEC）公司产品，第三位C表示此集成电路为线性电路，1353表示该集成电路为电视机伴音通道用，最后一个英文字母C表示采用塑封形式。

（4）三洋公司的命名法 电路序号用四位数字表示，其中12 $\times\times$ 表示是高频放大器集成电



路；32 $\times\times$ 表示为前置放大集成电路；33 $\times\times$ 表示为FM解调器集成电路；41 $\times\times\sim 45\times\times$ 表示为功率放大集成电路。

电路品种用英文字母表示，LA为双极线性集成电路；LB为双极数字集成电路；STK

为厚膜电路。

§1—5 国内外常用电视集成电路一览表

国内外常用电视集成电路见表 1—1。

表 1—1

型 号	主 要 功 能	直 接 替 代 集 成 电 路
D7607AP	图象中放、视频检波, AFT, 负向高放AGC	TA7607AP
AN5130	"	
D7611AP	图象中放, 视频检波, AFT, 正向高放AGC	TA7611AP TA7680
TA7074P	"	
AN5132	"	
TBA440	"	
HA11215A	"	
TDA440	"	
μ PC1366C	"	LD1366C, D1366C CD1366C
HA11220	"	
CA3068	"	
LA1352	图象中放, 视频检波, AFT	
HA1144	图象中放一、二级, AGC控制	
5G313	"	
HA1167	图象中放三级, 图象检波, 预视放, 同步分离	
5G39	"	
TBA440C	图象中放, 视频检波	
TDA440	图象中放, 同步解调, 视频输出	
M5186P/AP	图象中放, 视频检波, 伴音中频检波, AGC, AFT	
M5195P	图象信号处理, 同步分离	
TCA270	图象检波, AGC控制	

商 号 型 号	主 要 功 能	直 接 替 代 集 成 电 路
D7176AP	伴音中放、鉴频、低放	AN240P, HA1124A, LD7176, TA7176AP, SN7666N
TA7072P	"	
TBA120S	"	
M5144P	"	
5G32	"	
KC583	伴音中放, 鉴频, 音频放大	
CA3042	"	
AN355	"	
TDA1190	"	
TBA970	视频放大	
TBA800	5W 音频功率放大	
5G37	音频功率放大, 场输出	
D7243D	伴音中放, 鉴频, 音频功放	TA7243P
BGD355	"	
AN5250	"	
μ PC1353C	"	D1353C
TDA3190P	"	
D7609	同步分离, 行振荡, 场振荡, AFC	LD7609 TA7609P
AN5435	"	
HA11235	"	
TBA920	"	
TDA2582	"	
TBA950—2	"	
TDA2590	"	
D7242P	小屏幕黑白电视机场振荡、场输出	TA7242P CD7242P
μ PC1031Hz	"	BGD1031、LD1031、 LA1385
HA1166	行振荡, 行推动, AFC	

型 号	主 要 功 能	直 接 替 代 集 成 电 路
KC581	场振荡, 场输出	
KC582	直流12V稳压电源	
D7193AP/P	PAL制彩色电视机色信号处理	TA7193AP/P
AN5620X	"	
AN5622	"	
AN5612	亮度通道、解码矩阵	
μPC1365C	PAL制彩色电视机色信号处理, 输出B-Y, R-Y	
TAA630S	色信号同步解调	
TBA510	彩色信号组合	
TBA520	色信号解调	
TBA530	R、G、B矩阵, 预放	
TBA540	彩色副载波产生, 自动相位和幅度控制	
TBA560C	PAL制彩色电视机亮度和色度信号处理	
TBA990	色信号解调	
TDA1170	场振荡, 场输出(彩机用)	
TDA2522	色信号解调R-Y, B-Y, G-Y输出	
TDA2530	R、G、B矩阵预放, 箝位	
TDA2560	彩机中亮度和色度控制	
TDA3560	PAL制解码系统	
M5194P	PAL制解码器	
MC1327P	色信号处理和三基色输出	
TA7698AP/99AP	PAL制彩色电视机图象中放视频检波, 色信号处理, 行场扫描	
MC13007P	黑白电视机图象中放, 视频检波, 行场扫描	
TDA3190	伴音中放, 鉴频, 低放	
TDA4500	图象中放, 同步检波, 视频处理, 同步分离, AGC, AFC, 行场振荡及放大, 伴音电路及ANC	
μPC1361C	频道显示控制	
M51231P	触摸式电子频道选择控制	