

《家电维修》增辑8

《家电维修》杂志合订本

附录汇编

(1990—1998)

《家电维修》杂志社

《家电维修》增辑 8

《家电维修》杂志合订本

附录汇编(1990-1998)

江苏工业学院图书馆
藏书章

《家电维修》杂志社

内 容 简 介

本书由1990年~1998年《家电维修》杂志合订本附录精选汇编而成。

书中主要包括了彩色电视机、录放像机、VCD机、电脑显示器、空调器、微波炉、电话机、电子秤、小家电、电子游戏机、数字万用表等常用家用电器的实用维修数据、调整方法、检修技巧,还提供了一些极富参考价值的电器电路图,及常用特殊元器件的检测,晶体管、集成电器的参数和代换。

本书资料丰富、实用性强,可作为广大维修人员、无线电爱好者的参考手册。

《家电维修》增辑 8

《家电维修》杂志合订本附录汇编(1990-1998)

责任编辑:杨来英 门秀萍

出版:家电维修杂志社 印刷:新蕾印刷厂 发行:全国各地新华书店
国内统一刊号:CN11-2505 京东工商广字:0210号 国内代号:82-340

开本:16开 印张 23 字数 900千字

1999年10月第一版 1999年10月第一次印刷

印数:1-3000册

定价:25元

前 言

十年春华，十年春秋，《家电维修》杂志成长为众人瞩目的参天大树。今天，《家电维修》已成为家电维修人员手中最重要的读物，也是国内发行量最大的电子类普及杂志。

自创刊以来，本刊编辑部每天要收到成百封甚至更多的读者来信，封封来信洋溢着炽热的求知之情和办好“自己的杂志”的殷切希望，也反映出读者希望将其中优秀文章编集成册的需求。面对读者的强烈呼声，为了满足读者的急需，我们特将《家电维修》杂志合订本附录精选汇编成册，作为奉献给广大朋友的一份薄礼。

目 录

VCD 机故障的分析、判断与检修	(1)
电子计价秤的工作原理及检修方法	(6)
微波炉电路图集	(22)
计算机显示器电源总汇	(36)
东芝彩电 S5E 机心(2150XH、2150XHE、2150XHC)的调整	(65)
松下 M17 机心(TC-29GF12G)特殊维修与电路调整	(68)
康佳新型彩电集成电路	(74)
VCD 机故障实例检修集锦	(91)
长虹 C2919P 彩电(NC-3 机心)实用维修数据	(100)
松下 M17 机心三超画王彩电集成电路引脚功能和数据	(126)
索尼 T25MF1 彩电主要 IC 数据	(135)
长城画龙彩电 G8173MF 型主要 IC 测试数据	(138)
小家电电路精选	(141)
进口及国产系列空调器控制电路图	(150)
松下系列彩电电源与保护电路分析	(156)
常用特殊元器件的特点应用及检测	(177)
21~33 英寸进口彩色电视机所用新型晶体管主要电参数及代换	(181)
录放象机疑难杂症检修速查表	(187)
国内外 21~33 英寸(含 72"投影 TV)新型平面直角遥控彩电常见 故障检修 700 例	(203)
松下彩电机心分类	(224)
彩电用微处理器与存储器实测数据	(225)
松下“画王”系列彩电遥控集成电路	(264)
常用 21~29 英寸彩电行输出变压器的检修参数及代换	(269)
彩电开关电源厚膜 IC 的开路实测数据	(282)
新型电视机用晶体管电性能参数	(284)
摩托罗拉数字寻呼机维修资料	(291)
家用电器常用晶体管代换表	(299)
40 种彩电电源厚膜块检修与代换资料	(309)
电话机用集成电路资料汇编	(320)
国产彩电遥控系统用集成电路维修数据	(333)
电子游戏机实用维修资料	(347)
韩国三星集成电路代换表	(353)
TD-890A 型数字式万用表集成电路维修数据	(357)
F-900T 放象机维修数据	(359)

VCD 机故障的分析、判断与检修

何文霖

一、数字化影碟机故障判断的特殊性

1. 故障发生的概率性

VCD、DVD 是 CD 家族的一员,它们都是集光、机、电于一体,融模拟与数字技术于一身的多媒体处理设备,对于 LD,虽然其图象部分为模拟方式,但现今对音频部分亦多采用数字方式,所以可称为 CD 家族的近邻。它们之间有相同或类似的光学读取结构,各种伺服处理系统,类似的微处理机控制系统……由于半导体技术的进展,当今各种影碟机所采用的集成电路都具有较高的使用寿命,所以不是故障发生的重点,故障一般多发生在光头读取及伺服环路控制部分,其次如电源及机械部分,面板控制部分也是故障的多发区。所以维修的重点应放在光(光头读取系统)、控(伺服控制环路)、机(机械、机壳、面板)、电(电源、整流、馈线、接插头等)部分,根据故障出现的概率情况一般检修时有一个先后的次序,即:

- 先外围(电路)后(集成)电路;
- 先模拟(端子)后数字(部分);
- 先硬件后软件;
- 先本控后遥控;
- 先关键点后一般点。

以上是供参考的维修经验,应根据实际情况灵活应用,在实践中加强领会和提高。

故障发生的概率性,一是表现在概率的高低,已如上所述;另一个是表现在偶然性和必然性方面。

偶然性故障是指随机发生的故障,系由某个元件或部件的偶然损坏所引起,这一类和其质量、工艺、设计等情况有关。对于偶然性故障的检修,应根据故障的特点分析其原因,找出损坏的元器件予以更换。这种方法有人称为等待修理,意思是说等它坏了才好去修理。在检修这类故障时,需要维修人员熟悉电路的工作原理、测量方法,并对现象加以分析和推理,基本上和一般家电维修的方法类似。

另一类故障称为必然性故障,这是由于某些元件使用日久因磨损、氧化、污染等原因造成,如开关的磨损和氧化使其接触不良,传动齿轮的磨损使其精度降低,光头物镜及反射棱镜的积尘使读取灵敏度降低等等。对于这类故障有时可采取措施加以预防和维护,尽量推迟其故障发生的时间,如用遥控器操纵代替面板上一些控制开关及按键的操作,以延长机上开关、按键等元件的寿命;又如在一段时间后对光头物镜的污垢加以清除等,以避免光头灵敏度过分降低给操作时机器带来的不良影响。所以对此类故障可以采取一定的防御措施。

2. 测试系统的封闭性

对各种影碟来说,在装载碟片以后,就等于接上了信号源,其输出端的电视屏幕及扬声器就是图象和声音的指示设备,所以它自身就是一个带有测试仪表及指示装置的完整的测试系统。

影碟机自身的显示屏,在正常播放时显示计时时间,由其显示情况可以看出播放机工作是否正常。

所以说,一张完好的碟片及播放机系统本身就组成一个封闭的测试系统,即使不用其它仪表和设备,一般也能完成检修任

务。

3. 故障维修的程序性

影碟机主要(核心)部分为微处理机控制的数字音、视频设备,它采用和一般计算机相同的工作方式,即按软件设定的流程工作。从它的开机、待机、进入伺服、选曲……等特定操作,均无一例外地按各自的特定程序进行,第一个流程未进行或未能通过,是不会进入下一流程的。因此故障维修时应按其流程来进行检修和分析,可收事半功倍之效。例如,在开机流程中,如果复位系统有故障,使系统不能进入复位或一直保持复位状态而不能恢复,则系统就因为不能进入后续程序而完不成开机工作。关于这个流程的说明,见后面有关段落。

4. 音、视频之间的同步性

在系统设计时,设计师往往要注意保持音、视频之间的正确同步,不使其发生哪怕是一帧图象时间的延迟,以免声、图之间发生口型上些微的不吻合。在系统码流中为保证音、视频之间再生时的正确同步,MPEG 编码时设置了系统时钟参考(SCR)和显示时间标记(PTS)来保证声、图信号的同步。

声、图之间的同步是以声音为基础,即让解码后的声音连续播放(SCR 作基础),调整图象帧使其与声音同步,如果图象落后于声音,则用跳帧的办法,把后面的帧跳越上来以追上声音的出现时刻;如果图象超前于声音,则用重复播放过去一帧的方法,使图象等到声音的来临。这种所谓图象超前或滞后于声音,就是从 PTS 大于或小于 SCR 来反映出来的。人们不会以图象(即 PTS 所反映的时间)作基准,而用调节声音的方法来达到同步,因为那样做会导致声音的变调,而调节视频图象则没有这样的影响。

由于声、图之间的同步性,可知因碟片缺损过多,误码加大,数据丢失造成音频或视频不能解码时,或者解码器有故障时,一定要发生声、图全无的故障。

又由于声、图之间的同步性,若整机声音输出正常,而无图象输出时,则故障一定不在解码器,而在其后的视频 DAC,视频编码器及输出电路中;若整机图象输出正常,而无声音输出,则故障也一定发生在解码器后面的音频 DAC、滤波、放大等音频电路中。

5. 电路工作条件的完备性

模拟电路只要加上电源电压就应正常工作,否则即表示该电路有故障。数字电路在加上电源电压以后,有时还不能满足其工作的充分条件,如对 CPU、SRAM、DRAM 等芯片,应首先进行复位。此外,数字电路的正常工作及系统之间的正确配合,需按一定的时钟节拍来进行。所以时钟也是一个必要的条件。在整机系统中,主时钟损坏,整机就停止工作。

有些数字电路还设有片选信号端子,若此信号不正常,被认为此电路未被选中,也会停止工作。此外,有些电路具有使能(Enable)或使不能(Disenable)以及读/写控制端子,只有在这些端子上加上正确的控制信号后,电路才正常工作。因此在检修数字电路的系统时,应首先确认这些信号是否存在,其极性的幅值是否正常,对于时钟脉冲来说,还要求其钟频应符合标准的要求。总之,对数字电路而言,必须具备全部工作条件的要求,才能

保证正常工作。

6. 各类信号的特殊性

由于影碟机中具有光学读取、伺服控制、传动机构、电源电路、数字及模拟信号处理等部分,因此存在具有各种不同特征信号。维修人员应根据不同信号的特点来进行检测和分析,这样可以避免绕弯路而走捷径。关于各类信号特性的分析见下一节。

二、VCD影碟机中信号特点与类型

1. 影碟机中存在的几种信号

(1) 音响数字编码信号:从光头读取到数字信号处理(DSP)输入端的信号通路中传输的是EFM信号,其特点为信号由3T~11T(T=116ns)的脉冲组成,其平均值为零,数据率每秒达数百万次。一般在调整“眼图”时观察,要求其峰-峰值达1V,且眼框清晰可辨。从DSP的输出端到DAC输入端这一段信号通路中,由于EFM信号已经过解调,变成2进制编码的16位数据串,此时信号的平均值已不为零,而且变化速率为88.2kHz或更高。例如对于多位DAC可达352.8kHz,对于1位的DAC可达11MHz左右。

对于这类信号,一般不能用对待模拟电路的方法,靠检测信号强度或测量信号通路的工作状态来判断故障。因为在用三用表测量时,这些端点大都保持在一个高于0V低于+5V的某个电平值上,用电位的大小往往判断不了信号的有无和正确,因而只能从功能上来判断,或用示波器来观察其波形。前者是根据功能的出现与否来分析故障可能产生的部位;后者是根据正确波形的出现与否来判断该极电路是否正常。但要注意用普通示波器时不易同步,因而只能看到重叠的数字脉冲波形,波形的顶部和底部基线之间的幅度常接近5V左右。

(2) 数字视频信号:由CD DSP输出的数据及时钟(包含位时钟及左、右通道选通时钟),送到解压缩电路进行解压缩处理后,其中视频部分以8位数据量化的基色信号R、G、B输出。这种数字信号的特征和上述数字音频信号一样,一般可用示波器观察其重叠的脉冲波形。

(3) 模拟音频信号:从音频DAC输出直至音频输出端口之间所传输的信号都是模拟音频信号,其特点是信号的幅度已足够大,其频谱则覆盖整个音频范围。对于这类信号,不仅可以用示波器观察各点的波形,并且可从波形包络的变化估测电路的失真等情况,同时还可以用寻迹器之类的设备监听到声音。

(4) 模拟视频信号:数字的R、G、B基色信号经3通道8位的DAC转换成模拟的R、G、B基色信号,然后再送入视频编码器编成亮度信号,色度信号及全电视信号输出。对于这些模拟视频信号,用示波器观看特别方便,尤其是输入彩条信号时,其中各种不同的信号具有各种特定的不同波形:

① 模拟R、G、B基色信号:数字基色信号经过DAC变换以后变成对应的模拟信号,在输入为彩条信号时,若示波器X轴用行同步脉冲来同步,可看到G、R、B模拟信号的波形每个行周期内分别为1个、2个及4个周期有波形。

② 模拟的色度信号波形:模拟输出的色度信号波形,当彩条信号输入时,在一个行周期中包括有一个色同步振荡脉冲及跟随而来的一个包络像梳篦形的色度信号波形。

③ 模拟的亮度信号波形:在一个行周期中,亮度信号的波形包括一个负极性的行同步脉冲及跟随而来的一个8阶梯的包络信号。

④ 模拟全电视视频信号:全电视信号是在亮度信号的阶梯上调制视频信号彩条信号,所以在示波器上观看时可见到一个

行同步包络,一个色同步及6个彩条信号的振荡波形。

(5) 时钟信号:数字信号按时节拍传递,各种时钟都有自己的职责。时钟振荡的频率从几十千赫到几十兆赫。由于集成电路频响的限制,一般频率在2MHz~3MHz以下时,波形接近为矩形,且频率愈低矩形系数愈好;而在3MHz以上时,则逐渐由三角形波而趋近于正弦波。常见的时钟振荡有:

LRCK左、右通道选通时钟,其频率为44.1kHz,(无数字滤波器,即无DF),或88.2kHz(有DF时);

WDCK字选通时钟,其频率为88.2kHz(无DF)或176.4kHz(有DF);

BCK串行位时钟,其频率为1.4112MHz(DA-XCK为256FS即11.2896MHz时)或2.1168MHz(在DA-XCK为384FS即16.9344MHz时);

GCK解压缩系统总时钟,其频率为40MHz(VCK由解压缩电路内部提供)或40.5MHz(VCK由解压缩电路外部提供);

VCK视频编码器时钟,输入到解压电路如CL48X时为27MHz;若从解压电路输出时则为13.5MHz;

DA-XCK CD-DA部分的系统时钟,决定于晶体安置的电路以及和DA-BCK的关系,通常为16.9344MHz(384FS)或11.2896MHz(256FS);

FSC色副载波时钟,NTSC制用3.579545MHz, PAL制用4.433619MHz;

XTAL CPU工作时钟。指用于机心控制或系统控制CPU的内部工作时钟,其频率一般从几兆到几十兆赫。

(6) 控制指令码数字信号:由微机发出的各种指令,或主机CPU与各部分CPU之间通信的数字信号,虽然从示波器上有时能看到数字信号的脉冲波形,但尚难以从这种动态波形中判断出故障的所在,分析时常从控制功能的有无来推测故障的所在。

(7) 电机驱动模拟信号:从聚焦、跟踪、主导轴及托盘架等驱动的信号,一般为伺服环路误差信号,这类信号的幅度和极性是误差控制的函数。对于这类信号不仅可以用示波器来观察其波形的变化,有时用三用表来测量其即时值也很方便,并可由指针漂移或摆动情况看出控制电压的变化。

(8) 控制电路工作条件的信号:有不少数字电路如ROM、RAM及一些数字处理器等,为了保证其工作正常,单靠正确地加以VDD、VSS电源电压还不行,还得满足其特定端子上的控制信号要求,如片选、读/写控制、使能、使不能(失效)等信号。这些信号加到对口的端子上以后才能使芯片工作或停止工作,这些信号都是控制电平信号,可用三用表量测。

在CPU及一些存储器中,常设有一个复位端子,工作时应加上复位信号。根据芯片对复位信号的要求,此复位信号有一种是延迟上升的电平;有一种是延迟脉冲;前者可用三用表量稳态电平,后者只有用示波器才能看到这种瞬态脉冲。

(9) 开关信号:限位开关、门开关及微处理器输出的其他各种开关信号,其特点是信号的幅度或极性为开关通断状态的函数,且仅有两种状态值,变化非常明显。例如一个值为0V,另一个值为+5V等。这种信号用三用表来测量,非常简便,有时更可在断电后量测开关的通断电阻以便统一考虑和分析。

2. 电源供电

从交流输入经过整流,稳压直至直流输出的整个电源系统,可用三用表测量其有关点的交直流电压。

在用荧光屏作显示器时,需要提供20V的电压,另外还要

一组交流 3.5V 的灯丝电源。由于显示屏目前均采用动态显示,故栅极和阳极上均加上动态的脉冲电压。在检查时,用三用表可以检查灯丝及高压,而对于各脉冲电压,在必要时可用示波器观看。

和液晶显示的情况相仿,只要显示屏有部分显示,即表示驱动系统基本正常。在此情况下如某些字符的显示不正常,应重点检查各栅极及阳极之连接接触是否良好,有无铜箔断裂或插头松动的故障。

3. 遥控系统

遥控系统包括遥控发射器、接收放大器和微处理器三部分。当遥控失灵而键控正常时,说明故障出在遥控。当遥控器能进行某种控制而对另外几种控制不灵时,应先检查遥控发射器的电池是否电力不足。

遥控系统中只要有一个功能正常就说明整个系统没有什么大的问题。因为它不可能出现某些个别码发生编码错乱,而另外几个保持完好这样的故障。

遥控发射器的晶体振荡频率为 455kHz 或 450kHz,与收音机中频相近,可用半导体收音机进行感应检测。方法为收音机置于遥控发射器近旁约数厘米处,按下某一键,收音机中应发出“嘟、嘟……”的脉冲调制叫声,说明遥控器的振荡及编码电路完好。

当遥控器发射、本机键控正常,则遥控系统故障在接收放大头的可能性极大,此时可用三用表或示波器(水平扫描约 20kHz)检测接收放大器的输出端子。若按遥控键后,此端子输出不能使三用表指针有变化,或在示波器观察不到遥控编码波形,则可证明故障在此接收放大头上。但是要注意到在用示波器测量时要不断按下和释放按键,以便使发射波形不断产生,不然的话,发射完几个指令后发射器就停止发射了,这将难以观察到波形。

三、VCD 机检修中的关键点

仔细研究 VCD 播放机的机理,可以发现在 VCD 中各个功能部分存在着一些检测上的关键部位和关键点,现分述如下:

1. 电源系统的关键点

采用双电源供电时,常见 VCD 的供电电压有 $\pm 5V$ 、 $\pm 8V$ 、 $\pm 12V$ 等品种。其中 $\pm 5V$ 供各集成电路, $\pm 8V$ 供各伺服驱动电路, $\pm 12V$ 供各运算放大器和模拟滤波器等。单电源供电时,不用负压。

显示部分普及机多用液晶显示屏,高档机则用荧光屏显示屏。前者用 $+5V$ 供电;后者用 $-20V$ 供给阴极作高压,外加交流 3.5V 供灯丝。

在上述电源输出点测量电源供电电压是否正常,可排除电源因素,有利于孤立其他有源或无源器件的故障。

2. 时钟系统的关键点

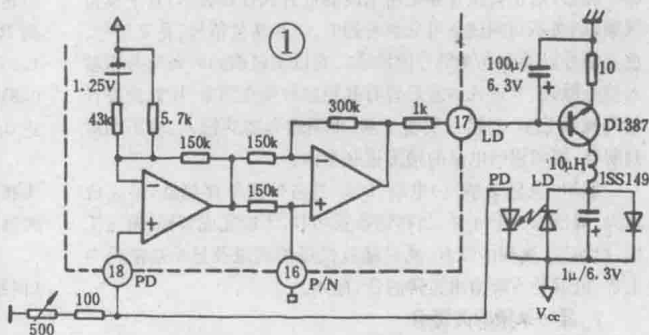
微处理机以各种时钟节拍来传递地址及数据,所以时钟系统一旦有故障,全机将陷入混乱而不能正常工作,甚至不能开机。各种时钟之间以 CPU 主时钟为核心,其他时钟多半由主时钟分频而得,且各尽其职。CPU 本身的工作时钟,决定 CPU 本身的指令周期,常用数兆赫至 10 兆赫左右的振荡;而主时钟则和系统电路的安排有关,常选用 256FS 及 384FS 的频率,即 11.2896MHz 或 16.9344MHz 及其倍频。

示波器观察时钟波形的有效工具。时钟振荡正常时,只要 CPU 有一个功能能表现出来,则基本上可以排除 CPU 故障的可能,因为集成电路本身的可靠性要较外围元件(包括晶振在

内)高得多,同时由于 CPU 的功能是 CPU 执行软件指令的结果,不可能想象 CPU 仅执行这部分软件而不执行另外部分的软件。

3. 光头读取系统的关键点

在光头读取系统中有二个关键测试,即检查激光发射二极管及光电检测二极管。在查激光二极管有无正常功率输出时,可用检查激光管电流的方法来判断。一般在 RF 放大的集成电路中,标志为 LD 的引脚表示在此脚外部接 LD 的 APC 电路。APC 放大电路的射极或集电极常串有 $10\Omega \sim 20\Omega$ 的电阻,在正常播放时此电阻上应有 1V 左右的电压,而 LD 引脚处则常为 $2.5V \pm 0.5V$,决定于双电源或单电源供电及激光管为 P 型或 N 型等因素,具体接法有 4 种组合,图 1 所示为用索尼 CXA1081M 作 RF 放大时的一个例子。



在 LD 脚电压正常的情况下,上述电阻上的电压过高或过低(包括为零)时,预示着激光二极管为短路或开路(包括接触不好)故障。

对于读取用的光电二极管,可以拔下其输出的插头,测量各光电二极管的正、反向电阻(在断电后量)。在用 $R \times 100$ 或 $R \times 1k$ 挡测量时,好的光电二极管正向电阻在 $2k\Omega$ 附近,反向电阻甚高,在表头上几乎看不出表针摆动。有的光电二极管也可在工作时测量其对地端电压来判断,例如对于 E、F 两个光电二极管,在播放时,其输出端对地电压约为 $1mV \sim 2mV$;停机时 0V。

光头读取系统中,物镜的清洁甚为重要。一个积有灰尘的物镜将衰减激光发射及反射的能量,使系统不能导入聚焦或正常读取信息,所以在检查时也不可忽视。

4. RF 波形测试点

用示波器观看时,在 RF 测试点上应看到清晰的眼图。如果眼图的框框模糊则表示聚焦偏差未调好。RF 信号的幅度一般达 $1V_{p-p}$ 左右,一个清晰的 RF 图案,表示全机电源系统、控制系统及聚焦功能基本上是正常的。RF 测试点在判明 VCD 前端有无故障时甚为关键。

5. 伺服环路的关键点

在伺服环路中,环路的滤波电容是非常重要的元件,在伺服工作不正常时,应检查各环路电容有无虚焊、脱焊或电容损坏等现象。这些电容就是在 RF 放大电路上引脚 CP、CB 外接电容及伺服电路 VCF 脚的外接电容,以及 APC 放大器基极旁路电容等。如果这些电容有所损坏,就不能获得正确的读取信号。

各个伺服环路驱动放大器的输入端也是典型的关键点。如聚焦、跟踪、滑行及主导轴伺服驱动放大器的输入端,即标有 FEO、TAO、SLO、SPDLO 等引脚,这几个关键点在停机时及放音时各有不同的电压值。结合工作机理分析,可以知道聚焦、滑行伺服在短时间不会有大的位移,所以测量其在播放的某个

瞬时点上,其电压值似为一固定值。另外,主导轴旋转速度在短期内观看时基本上也是固定的,所以在播放时其电压值也基本上为某个固定值。但是,跟踪伺服是随时在进行调整和修正的,所以其电压也不时地在漂动。实测时可从十几 mV 漂动到数百 mV。

唱盘仓加载电机伺服由 CPU 控制,在唱盘仓处于进仓完成状态或出仓状态时,两个检测脚上为高电平,当发生出仓完成或进仓动作完成后,上述两个引脚上有一个低电平。

6. 信号通路的关键点

信号通路指集成电路的数字音频、数字视频的信号以及模拟音频、模拟视频的通道,其检测点则为上述各通道的输入、输出端口。

对于数字信号,在示波器上表现为一个接近 5V 的不规则脉冲波形;对于模拟音频则用示波器可看到音频波形;对于模拟视频,则在不同测试点可分别看到 R、G、B 基色信号、亮度信号、色度信号以及全电视信号的波形。在以测试碟的彩条信号作输入信号源时,上述各种波形皆有其稳定的特点图象。所以检查音频及视频 DAC 的输入及输出端,视频编码器的输入、输出端对判断音、视频解码电路的情况很有帮助。

解码(也包括解压)电路、DSP 电路外围的存储器,是完成解码、解压的关键元件,当存储器损坏时,不能完成解码、解压工作,影响音、视频的恢复,此时播放机虽然伺服及显示功能仍为正常,但就是不能输出正常的音、视频。

7. 显示系统的关键点

在用液晶显示屏时,驱动电压由 CPU 提供。当显示不正常时,应首先检查供给显示屏的 VDD 电压是否接通,然后再检查分压器上的各组电压是否正确。

当某一字段不显示时,则单独检查该段的光电电源。另外需要注意的是控制板和主基板的连接线及插座之间的接触应保持良好,才能保证显示正常,在对接触的可信性有所怀疑时也应对其进行检查。

通过以上的检测,可以区分出显示屏不显示是由于显示屏本身及外围电路还是微处理器出了故障。

四、VCD 机通用故障检修流程

VCD 机(含 DVD 机)的核心部分为微处理机控制的数字音、视频设备,它们的工作方式和计算机的一般工作方式相似,即按软件设计的流程工作,依时钟节拍运行。在工作中,若第一个流程未进行完或不能通过,是不会进入下一个流程的。现以 VCD 通用故障检修流程表来对照说明,见图 2 所示。

第一步,由于 CPU 是全机的主控中心,因此一旦 CPU 损坏,不仅其他一切动作不会发生,而且连机也“开”不了。同样,若晶振坏了,则 CPU 无时钟节拍可循而不动作,或者复位程序未完成,CPU 不能进入初始状态进行启动。所以开电源后若不能显示“00”,则除应检查发光显示器件 LCD 或 VFD 及其供电电路有无损坏,就应检查复位信号及主时钟晶振的好坏,以及 CPU 各驱动 LCD 或 VFD 各脚上有没有电压?如果上述电源、复位信号,主时钟振荡都完好,则 VCD 的显示屏应能发光。故开机后显示屏有无发光是衡量复位、时钟、显示器件及有关电源系统是否有故障的重要标志。

第二步,CPU 利用设于加载托盘上的限位开关对托盘所处位置(进仓、出仓)进行检测,当托盘进仓后,给控制系统一个信号,然后播放机得以启动。若托盘及仓体结构欠佳或限位开关接触不好,或加载驱动电路有故障,均可导致无此检测信号,使托

盘不会动作或来回往返不停,而播放机则不能进入初始状态。

托盘检测后,光头随滑行装置回到盘片中央的位置,以便开始读取。若托盘限位开关信号未检测到,则光头也不会回中。

第三步,光头回中后,激光管电源接通,此时可见物镜中央有个小红光点(用斜视,不能直视),而后,CPU 输出控制信号令聚焦伺服电路输出聚焦搜索电压,使物镜作上下搜索,若滑行限位开关(在滑行导杆的行程终点)及其传动机构有故障,聚焦伺服电路本身或供电有问题,或光头物镜、聚焦线圈有毛病,EF 平衡不好,激光管供电系统不正常或激光强度不够,均会造成物镜上下搜索不正常或不动作,使机器达不到聚焦良好状态。

第四步,聚焦伺服完成后(此时 RF 放大及 SSP 电路 FOK 脚为高电平),若此时物镜、激光管良好,APC 正常,夹片机构正确夹住碟片,主导轴驱动电路及其供电均正常,则此时主导轴开始转动,以便让光头读入 EFM 信号,如果 EFM 信号读入正常,则 RF 测试点上可以看到(用示波器观看)有 1V_{p-p}(0.8V_{p-p}~1.2V_{p-p})的眼图波形,若读取正版新片时,此 RF 信号小于 0.8V_{p-p},可适当调整光头组件上的 VR 电位器使 RF 信号至少达 0.8V_{p-p} 的要求,同时调 EF 平衡使眼框部分最为清晰。

当 RF 信号异常,且无法通过调整使之补偿时,有可能是光头损坏(包括激光二极管及检测用光电二极管等),一般 RF 放大器用的集成电路损坏的概率较激光管小得多。

在对以上因素均考虑过以后,就可以怀疑 RF 放大器、SSP(伺服处理)的集成电路以及 CPU 电路了。

第五步,主导轴运转正常,EFM 信号已可读入,则应开始读 TOC(曲目表)。TOC 能读好的条件需要聚焦、跟踪伺服(包括外围元件)正常,RF 放大电路完好以及锁相环系统正常且频率正确,否则不能读入 TOC。

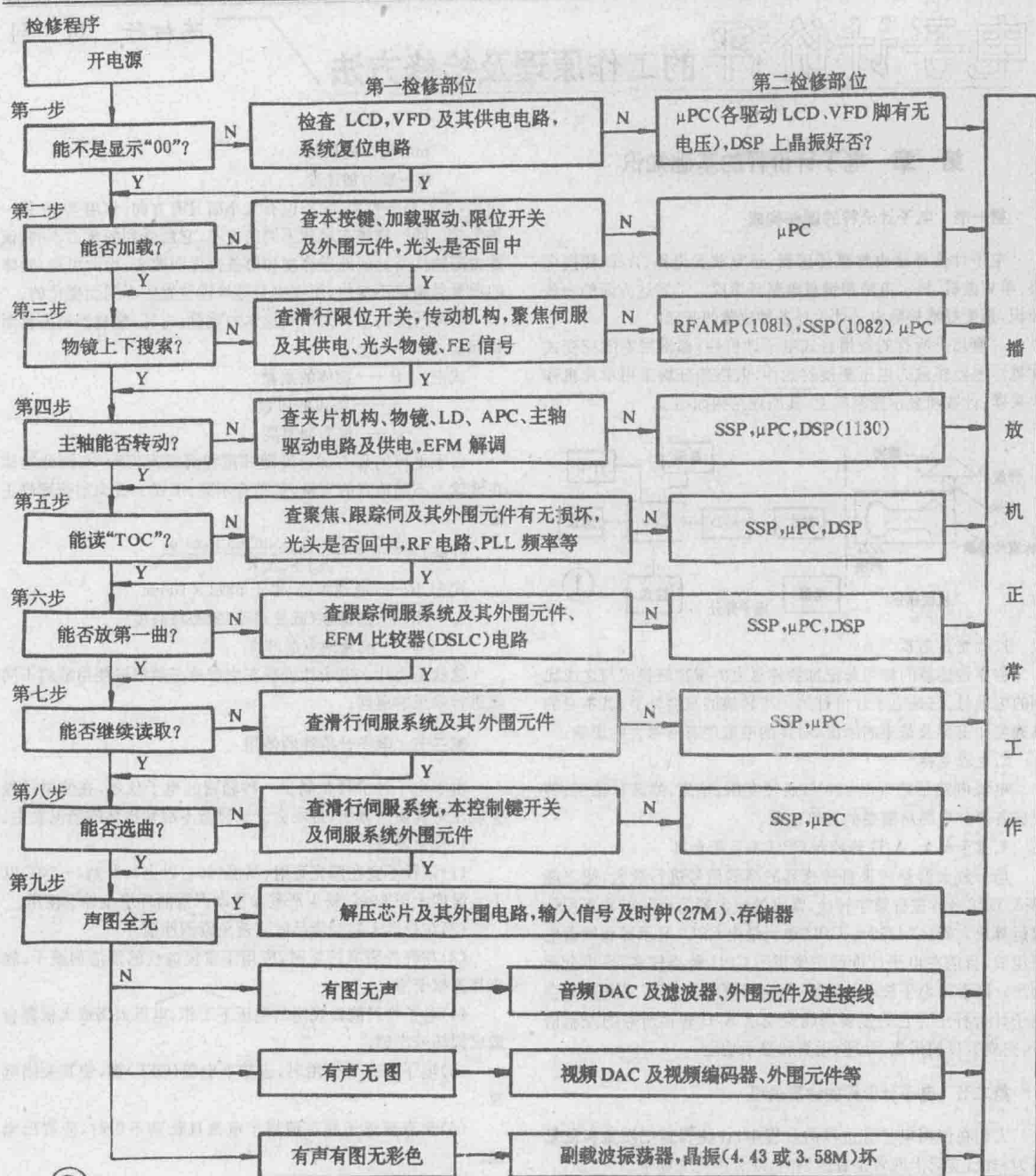
第六、七、八步,TOC 读入后,按播放键,如果碟片是卡拉 OK 歌曲片,则应能播放第一曲,如果滑行伺服良好,则后继的各曲也跟着读出;若滑行伺服有故障,则后面的各曲无法读入。

滑行伺服不好,按键开关接触不良或遥控器不好,会使选曲造成困难。

第九步,这一步是检查解压缩及其后段处理电路的工作情况。若解压部分输入的数据及时钟(DATA、LRCK、BCK、WDCK、C2P0 等)正常,解压电路良好,则解压后应有音频及视频数据输出,经过 DAC 及视频编码器后使终端输出音频及视频信号。由于解压后输出的信号中音频及视频信号保持同步特性,所以若输出端仅有声音而无视频,或仅有视频而无声音,均足以表明解压部分良好,问题仅出在解压后面相对应的音频及视频处理部分,应分别检查音频、视频各自的 DAC 及视频编码器等部分;只有音、视频全无的故障时才是解压电路的故障。所以对这一步讲,有下述几种故障情况可能出现:

(1)无声无图 故障出在解压部分,检查时可先检查由机器前端 DSP 输入到解压芯片的 WDCK、LRCK、BCK、DATA、C2P0 等信号线有无断裂;解压芯片上供电是否正常;外围 DRAM、ROM 的连线、供电及芯片有无问题;27MHz 晶振是否良好。如果在无声无图情况下荧光屏上有蓝屏显示,若通过上述各部分检查均正常后,则解压芯片损坏的可能性较大(如 CL480、ESS3204 等系列);若无蓝屏显示,或荧光屏呈杂乱的花块图案,则外围存储器损坏的可能性较大。

(2)无声有图 表明解压芯片及其外围存储器、视频 DAC 及编码器等均正常,故障仅发生在音频 DAC、音频滤波器等部门。应先检查各电路的供电情况及外围阻容元件损坏的情况。在



图中 μ PC: 微处理器; LCD: 液晶显示器; VFD: 荧光显示器; RFAMP: 射频放大器
SSP: 伺服处理器; DSP: 数字信号处理器 DAC: 数模转换器; Y: 是; N: 否

证明外围元件均为良好以后, 再开始怀疑音频 DAC 及音频滤波器等有源元件。可用示波器观看 DAC 及滤波器各输入、输出端口信号波形, 以判断故障所在的电路。

(3) 有声无图 这也表明解压芯片及其外围存储器均正常, 而且音频 DAC 及滤波器部分也没问题。故障仅限于视频 DAC 和视频编码器部分, 可用示波器分段观察各输入、输出端口波

形, 以判断故障之所在。

(4) 有声有图无彩色 表明解压及音、视频输出系统基本正常, 问题出在彩色副载波振荡部分, 包括振荡晶体 (4.43MHz 或 3.58MHz) 及振荡电路, 以及外围元件的故障。有的机器中副载波振荡频率由 27MHz 解压主时钟振荡器产生, 如果 27MHz 时钟坏了, 则出现无声无图故障, 不会出现本故障。◀

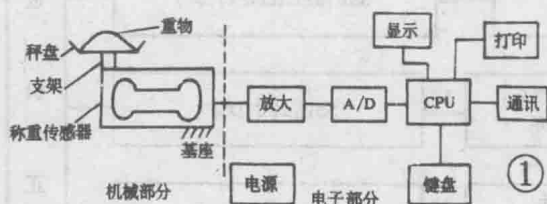
电子计价秤的工作原理及检修方法

第一章 电子计价秤的基础知识

第一节 电子计价秤的硬件构成

电子计价秤是由称重传感器、运算放大电路、A/D 转换电路、单片机、显示电路和键盘电路等组成。了解这方面的一些知识,是更好地排除电子计价秤各种故障的基础。

目前几乎所有的商用台式电子计价秤,都采用电阻应变式称重传感器作重力电压变换的元件,电路部分均采用单片机作为采样、计数和显示控制单元,其原理结构如图 1。



1、称重传感器

称重传感器的作用是把加到称盘上的重物转换成与之成比例的电信号。它是电子计价秤的一次转换的重要环节,其本身的准确度和支架及基座的刚度,对秤的准确度有非常大的影响。

2、电源电路

电源电路是把市电 220V,通过变压、整流、滤波和稳压,转换成各部分电路所需要的直流电源。

3、信号放大、A/D 转换和 CPU 单元等电路

信号放大器是将来自传感器的微弱信号进行放大,使之能供 A/D 转换器进行数字转换,常见的放大器为 OP-07 和双积分式运算放大器(LM358)。CPU 单元是由 CPU、显示器和键盘电路组成,目前在电子计价秤中使用的 CPU 种类较多,很难全部列出。随着微电子技术的发展,将会有更多的 CPU 芯片应用在电子计价秤中。它的主要功能是完成 A/D 转换所需的控制信号,完成数据的采集、处理、运算和显示功能。

第二节 电子计价秤的称重机理

人们在使用电子计价秤的过程中,往往容易把质量和重量混为一谈,实际上两者是有区别的,现分别简介如下。

质量:质量表示物体所含的物质的多少,是物体的一种固有物理属性,在某种情况下,它是物体惯性大小的量度。在某种情况下它又可以量度物体产生引力场和受力场作用的能力。

根据牛顿第二定律,有下列公式:

$$力 = (\text{惯性质量}) \times (\text{加速度}) \quad \text{即: } F = ma$$

重力和重量的区别:

根据牛顿第二定律,自由下落的物体在重力作用下,必将获得加速度,我们通常把这个加速度称为重力加速度。如果物体的重力加速度已知,物体的质量已知,那么我们可以通过牛顿第二定律把物体的重力求出来。可见,物体的重力就是该物体的质量与重力加速度的乘积,其数字表达式为 $W = mG$ 。

式中, W = 物体的重力

m = 物体的质量

G = 重力加速度

因此,重力是一种力,它不但有大小而且有方向、作用点,它是一种矢量。同一物体在地球不同的地点,它所受到的重力不同,该重力随物体所处的地理纬度和海拔高度而改变。由此可见,物体的质量是恒定不变的,而重力是随地理位置的不同而变化的。

物体所受的重力大小叫物体的重量,可见,重量不是矢量而是标量,即 $P = mg$ 。

式中: P —— 物体的重量

m —— 物体的质量。

g —— 重力加速度

由于地球的重力加速度随纬度和海拔高度而变,因此物体在地球上不同地点的重量,就稍有不同,下式为重力加速度修正公式:

$$g(\text{修}) = \frac{980.665 \times (1 - 0.00265 \times \cos^2 \phi)}{1 + 2h/R}$$

式中: R —— 地球半径,等于 $6371 \times 10^3 \text{cm}$

h —— 测量地(或使用地)的海拔高度

ϕ —— 测量地点的纬度

这就是为什么电子计价秤在生产地必须根据使用地的不同而进行修正的道理。

第三节 电子计价秤的使用

由于电子计价秤是属于一种精密的电子仪器,在使用过程中应注意其使用方法,否则会造成称量不准和损坏的情况发生。

1、注意事项

(1) 该秤不宜在阳光直射、高温(40°C 以上)、严寒(-10°C 以下)、湿度大于 80%、粉尘严重和振动严重的环境下使用。

(2) 在称盘上装卸物品时应避免剧烈冲撞。

(3) 在秤外表有污垢时,应用不带侵蚀性的清洁剂或干、软布片擦拭干净。

(4) 电子秤只能在规定的电压下工作,电压太高或太低都会造成损坏或出错。

(5) 电子秤在不使用时,应按下电源(OFF)键,使其关闭电源。

(6) 交直流电子秤在使用干电池且长期不用时,应取出电池。

2、使用前的准备

(1) 开箱后,将秤置于结实平整的台面上。

(2) 调整水平调整脚,使水平器的内水泡与圆圈成同心状态,同时确保四只角全部着地,并用锁紧圈锁紧。

(3) 插上电源线,对交直两用秤,在无 220V 电源条件时,可打开底部电池盖,放入 4 节 1 号干电池,注意“+”、“-”极性不要放错。

(4) 应在称盘的支撑橡皮上放上四个白色的防虫圈,再放上秤盘。

3、操作

(1) 开机

按下(开机)键或打开电源开关后,显示屏显示“8”,数秒后

自动清零,所有窗口均显示“0”,重量窗显示零位标志“▲”,如没有“零位”标志,请按“置零”键。在有(去皮)标志“▲”时,按此键无效。

(2)去皮

在秤盘上放上皮重,按下(去皮)键,重量窗显示为“0”,同时显示“去皮”标志“▲”,去掉皮重。去皮后从秤台取下皮重,同时显示去皮、零位标志“▲”,重量窗的皮重显示负值。变更皮重时,只要将新的皮重放在秤盘上,再按(去皮)键即可。解除去皮状态,从秤盘上取下皮重和物品,按下(去皮)键后,“去皮”标志(▲)消失,去皮解除。

注意:

- 在有“去皮”状态时,按(置零)键无效。
- 当“重量”窗显示为零或负值时,按(去皮)键无效。
- 当“重量”窗显示数据未稳定时,按(去皮)键无效。
- 当长期在“去皮”状态下使用时,“去皮”后的零位可能会产生漂移。

(3)清除键

①按此键可将“单价”窗清零。

②若在“累计”显示状态(即显示“-ADD-”时),按此键可清除“累计”状态及累计金额。

(4)“累计”功能的使用

当顾客购买多种物品时,本秤可进行金额累计。

①放好商品于秤盘上并置入单价,此时按(累计)键,则“重量”窗显示“-ADD-”提示,同时在“单价”窗显示累计次数,在“金额”窗显示几种商品的累计总金额。

②从“累计”显示状态回到正常称量状态。

在“累计”显示状态下(即显示“-ADD-”时),按(清除)键以外的任意一健,均可回到正常称量显示状态。

交直流两用液晶秤的附加功能:

当显示“-ADD-”并且累计次数为“0”时,按数字键“9”,即可关闭蜂鸣器,同时秤回到正常称量状态(此时按各键时无声音提示)。使用干电池供电时,此举可大大延长电池的使用寿命。若想恢复声音提示,重复此操作即可。

③清除累计状态

在“累计”显示状态下(即显示“-ADD-”时),按(清除)键,可退出“累计”状态,并清除累计次数和累计金额,同时将“单价”清零。

④累计键使用的几个原则

• 进行一次累计操作后,必须去掉全部重物或按(去皮)键并输入新的单价后,方可进行下一次累计操作。

• 在“单价”为零或重量为零或在“去皮”、“零位”时,按“累计”键均可看到以前的金额累计数。

- 当“重量”窗为负值时,按(累计)键无效。
- 当“重量”窗数据未稳定时,按(累计)键无效。
- 按(累计)键之前,请确认“单价”输入是否正确。

4、有关报警及对策

(1)1号报警:显示窗显示“---1---”“-----”“-----”。

说明:开机后零点过大。(维修方法见第三章)

对策:去掉(或减少)秤盘上的物品即可。如秤盘上无重物,可去掉秤盘开机,开机显示正常后放上秤盘,再按“去皮”键,即可使用。

(2)2号报警:显示窗显示“---2---”“-----”“-----”。

说明:使用中按(置零)键时零点过大。

对策:去掉(或减少)秤盘上的物品即可。

(3)3号报警:显示窗显示“---3---”“-----”“-----”。

说明:所称物品的重量超过秤的测量范围。

对策:去掉部分物品即可。

(4)无秤盘或开机负零点过大报警,显示窗显示“-----”“-----”“-----”。

说明:如果使用过程中出现,则可能已去掉秤盘,可放回秤盘。如果开机出现,则需在秤盘上加另一托盘(注托盘的重量不宜超过1kg重)。如无法解决,请与维修部门联系。

第二章 称重传感器及称重显示的基础知识

第一节 电阻应变式称重传感器及显示器

电阻应变式称重传感器是把电阻应变计粘贴在弹性敏感元件上,然后由惠斯登电桥将力(重力)转换成电信号。

1、电阻应变式称重传感器的组成

电阻应变式称重传感器由两部分组成。一是弹性敏感元件,它将力(重量)转换为弹性体的应变值;另一方面是电阻应变计,它将弹性体的应变值转换为电阻值的变化。图2为双孔平行梁式称重传感器的原理图。在这一合金铝的平行梁式弹性体上,成对地在双孔的最外面粘贴有R1~R4四个应变计,弹性体受重量W作用时,R1、R4为拉伸,电阻值增加,R2、R3为压缩,电阻减小。由于应变计是连接成平衡电桥式的,应变电阻的变化会引起电桥的不平衡,从而输出信号。该信号与所受的外力(重量)W成正比。即弹性体的弹性范围内的相对变化与引起变形的重力

成正比,它的灵敏度为1.8mV/V。

2、称重传感器的特点

它的特点是作用点与输出无关,这一特点决定了几乎所有的电子计价秤、电子台秤都采用了这一种结构形式的传感器。另外,它还具有加工简单、精度高、抗偏载能力强等特点。根据我国现行Ⅲ级秤标准,它必须满足称重传感器C3级的要求(见表1)。

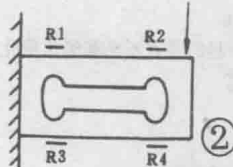


表1 最大允许误差

在性能评定和 检定时的误差	载荷(m)			
	A级	B级	C级	D级
0.35d	0~50000d	0~500d	0~500d	0~50d
0.7d	>50000~ 200000d	>500~ 200000d	>500 ~2000d	50>200d
1.05d	>200000d	>2000~ 100000d	>2000 ~10000d	>200~ 1000d

3、称重传感器的温度补偿电阻

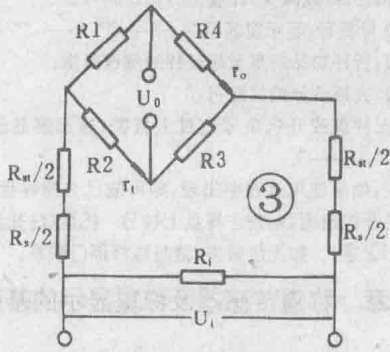
在实际的电阻应变式称重传感器中,电桥线路还有许多起温度补偿作用的电阻(铜丝或镍丝),了解这些附加电阻的作用,对深入了解传感器的性能以及判断故障和维修都十分有益。

(1)零点补偿电阻 ro

为了消除电桥桥臂电阻不平衡而造成电桥零点输出信号过大,需在桥臂电阻偏小的一侧串入一个温度系数小的锰铜丝(见图3),其值 ro 可根据测得的不平衡电压输出ΔU值,用下式粗略计算。

$$\text{由 } \Delta U_0 = U/2R \times r_0 \text{ 得出 } r_0 = 2\Delta U_0/U \times R$$

如果知道锰铜丝单位长度的电阻为 r,则零点补偿的长度 L



为:

$$L = r_0/r_m = 2\Delta U_0 r_0 / r_m U$$

式中:U——供桥电压

R——电阻应变计的阻值

ΔU ——温度引起的零点输出

r_m ——锰铜丝的单位电阻

实际上,在做零点温度补偿时,往往又会影响电桥的平衡,好在零点温补的电阻很小,只需2~3个反复就可以达到。

(2)零点温度补偿电阻 r_t

当四个应变电阻的温度系数不一样时,会使电桥随温度的变化出现不平衡输出,即有一个 ΔU_{ot} ,根据它的正负大小,或可在电桥的伸臂或缩臂上串入一小段温度系数较大的镍丝,镍丝阻值 r_t 可由经验确定,也可由下式估算:

$$r_t = \frac{2\Delta U_{ot}}{\alpha \Delta t} R$$

式中: r_t ——零点温度补偿电阻

ΔU_{ot} ——由温度变化引起的零点不平衡输出变化

R——电阻应变计的阻值

Δt ——温度的变化

U——供桥电压

α ——补偿电阻(镍丝)温度系数

(3)传感器灵敏度的温度补偿电阻 R_{st}

传感器的灵敏度系数,是指传感器在额定载荷下及单位电压激励下输出信号的大小。当传感器弹性体的结构尺寸、材料和应变计的材料确定后,传感器的灵敏度系数理应是一个常量,但实际上,由于弹性材料的弹性模量E和应变片及粘贴胶等温度影响,使得传感器的灵敏度系数也随温度而变化。

根据称重传感器的工作原理,传感器的灵敏度系数由下式确定:

$$S = \Delta U / U = k \sigma / E$$

式中:S——传感器灵敏度系数

ΔU ——电桥的输出电压

U——电桥的激励电压

k——电阻应变计的灵敏度系数

σ ——弹性体贴片区的应力

E——弹性体的弹性模量

由上式可知,当弹性体弹性模量随温度升高而减小时,传感器的输出是增大的。如我们在输入端串入一个随温度升高而增大的电阻,就可以使输入的激励电压减小,匹配合适就可使得传感器的灵敏度系数随温度而变化。

传感器灵敏度温度补偿电阻 R_{st} ,可由下式计算得知:

$$R_{st} = \frac{-(\Delta E - \Delta K)R}{\alpha + (\Delta E - \Delta K)}$$

式中 ΔE ——弹性体材料弹性模量的温度系数

ΔK ——应变计的温度灵敏度系数

R——电桥的等效电阻

α ——补偿电阻的温度系数

注:补偿电阻 R_{st} 一般为定好阻值的镍片,再并接温度系数小的电阻来微调 R_{st} 。

(4)灵敏度系数的一致性补偿 R_s

由于弹性体加工尺寸的微小差异和应变计的灵敏度等差异,都会引起传感器的灵敏度系数或多或少不一致,这样会造成传感器的互换性差,给维修带来不便。

鉴于上述原因,传感器的灵敏度系数的补偿工作,在传感器的大规模生产中是不可缺少的。

通过调整串接在传感器输入端补偿的电阻 R_s 的大小,使供桥电压发生变化以达到 $\Delta U/U$ 的一致。 R_s 的阻值可以由下式求得:

$$R_s = \frac{U - U'}{U'} (R + R_{st})$$

式中:U——电源输出电压

U' ——经调整后的供桥电压

R——电桥的等效电阻

R_{st} ——灵敏度温度补偿电阻

第二节 称重传感器、显示器的误差及分配

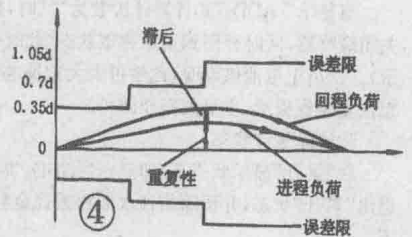
1.传感器的误差

(1)线性误差:是指传感器进程(或递增载荷)校准曲线偏离参数直线的偏差。参数直线是指20℃时,通过零点和实际测量范围75%进程载荷输出的直线,即所谓的“3/4端点法线性”。对于C3级的称重传感器的误差限要求见图4。

(2)滞后误差:是指施加同一载荷时传感器进程与回程的差值。

(3)重复性

误差:是指在相同的载荷和相同的环境下,连续数次试验所得输出读数之间的差值。



(4)蠕变:

是指在所有环境条件和其它变量保持不变的条件下,以满量程90%~100%的不变载荷加到称重传感器上,等稳定后(10秒内)初次读数和后4小时里所得的任何读数之间的差值。

2.称重显示器的技术要求及检定方法

称重显示器的种类和型式有很多,其内部的结构和性能也相差很大,对使用者来说,了解它们的准确度划分和稳定性是十分重要的。

(1)技术要求

①准确度要求

最大称重显示值(MAX)一般按质量单位表示以下值:1.0×10k,1.5×10k,2.0×10k,3.0×10k,4.0×10k,5.0×10k,6.0×10k,8.0×10k(其中k为正负整数或零)。电子计价秤的最大称量显示方式常取3.0×10k,6.0×10k,1.5×10k三种方式。

检定分度值必须等于质量单位表示的以下值： $1 \times 10^k, 2 \times 10^k, 5 \times 10^k$ (其中 k 为正、负整数或零)。

检定分度值 e 与实际分度值应满足以下关系：无辅助显示的显示器 $e=d$ ；有辅助显示装置的显示器应满足 $d < e \leq 10d, e = 10kg$ (其中 k 为正、负整数或零)，各种等级的显示器的检定分度数应满足表 2 的规定。

表 2 显示器的检定分度数

等级符号	检定分度值 e	检定分度数 $n = \text{Max}/e$		相应的配用衡器等级
		Min	Max	
①	$0.001g \leq e$	50000	不限	I
②	$0.001g \leq e \leq 0.05g$	100	100000	I
	$0.1g \leq e$	5000	100000	
③	$0.1g \leq e \leq 2g$	100	100000	II
	$5g \leq e$	500	100000	
④	$5g \leq e$	100	1000	IV

② 允差

显示器按准确度分为四个等级。

在工作条件下，显示器的最大允差相应于配用衡器最大允差的 0.7 倍 (包括所用检定装置引入的误差)。各等级显示器的允差如表 3 所示。

表 3 显示器的允差及分度值要求

最大允许误差 检定时使用中	以检定分度值 e 表示的载荷 M			
	一级	二级	三级	四级
$\pm 0.35e \pm 0.7e$	$0 \leq M \leq 50000$	$0 \leq M \leq 5000$	$0 \leq M \leq 500$	$0 \leq M \leq 50$
$\pm 0.70e \pm 1.4e$	$50000 < M \leq 200000$	$5000 < M \leq 20000$	$500 < M \leq 2000$	$50 < M \leq 200$
$\pm 1.05e \pm 2.1e$	$200000 \leq M$	$20000 < M \leq 100000$	$2000 < M \leq 10000$	$200 < M \leq 1000$

当显示器设有几组基本参数并可任意选择时，其它允差应分别符合相应等级显示器的允差要求。

对于电子计价秤，其显示器的主要性能要求如表 4。

表 4 显示器的主要性能

内分度数	>24000
外显示分度数	3000 5g/15kg 2g/6kg 1g/3kg
开机自检	检查笔划、零点、键盘、自动置零
重量显示位数	5 位
单价窗显示	单价 5 位，累计次数 2 位
金额窗显示	金额 6 位，金额累计 6 位
去皮范围	9.995kg
零点自动跟踪	具有长期稳定零位作用
清除功能	清除单位、累计金额作用
累计次数	每次顾客购货金额累计时累计的次数
金额累计	将每位顾客不同商品金额累计值
超载显示	重量窗显示-----
电源	AC220V (+10%, -15%) 50Hz, 直流 4 节 1 号电池
工作环境	温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$; 湿度不大于 80%RH

(2) 电子计价秤的最大允许误差

电子计价秤除了规定其分度值，同时也规定了最大的允许误差，JJG555-96 (等效于国际法制计量组织 R76 号国际建议) 作出的规定如表 5。

表 5 最大允许误差

最大允许误差 (检定或新出厂)	使用中的最大允许误差	砝码 m (以检定分度值 e 表示)	
		III	IV
$\pm 0.5e$	± 1.0	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0e$	± 2.0	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	± 3.0	$2000 < m \leq 10000$	$200 < m \leq 1000$

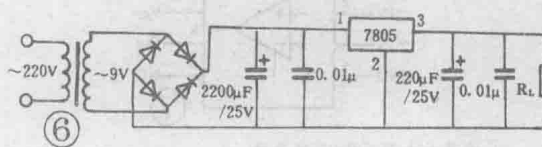
第三章 电子计价秤电源电路、放大电路及检修

第一节 电子秤的电源电路

目前电子计价秤的电源电路大部分是大同小异的，图 5 就是常见的计价秤电源电路原理框图，它主要由变压器、桥式整流、滤波和稳压几部分组成。在电子计价秤中传感器供桥电压，放大与 A/D 和单片机电压都是用同一路电压。

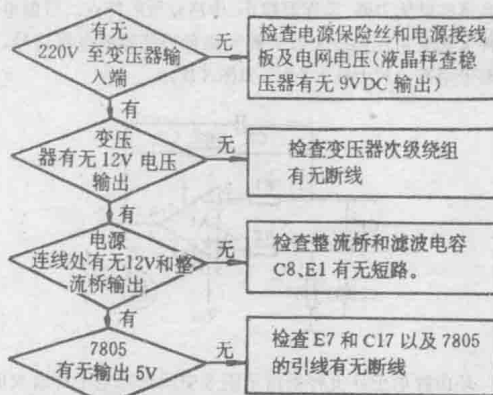


图 6 是典型的全波整流、滤波、稳压电路。维修流程见表 6。



对于功耗较大的 LED 型电子计价秤，应注意集成稳压器 7805 的散热问题，一定要加装金属散热片。

表 6 电源维修流程



第二节 运算放大器基础知识

集成运算放大器与由分立元件组成的运算放大器相比，不但具有性能好、成本低、功耗小、体积小、可靠性高等优点，而且特别适合大规模制造，在电子秤中广泛应用。

1. 运算放大器 OP-07 性能简介

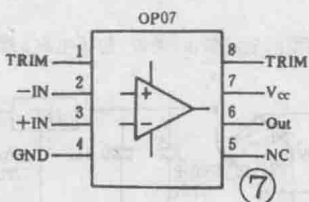
运算放大器 OP-07 是电子计价秤中常用的信号放大器，它的特征是输入失调电压小，温漂和时漂小以及低噪声、低价格，其电特性参数详见表 7。其引脚排列见图 7。

表 7 OP-07 电特性参数：

参数	符号	OP07E			OP07C			单位
		min	typ	max	min	typ	max	
输入失调电压	V_{os}		45	130		65	250	μV
温漂			0.3	1.3		0.7	1.8	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
输入失调电流	I_{os}		0.9	5.6		1.6	8.0	μA

表 7(续)

参数	符号	OP07E			OP07C			单位
		min	typ	max	min	typ	max	
温漂			8	35				
输入电阻	R _{IN}	25℃	15	50	8	33		mΩ
输入电压	V _{IN}	同相	±13.0±13.5		±13.0±13.5			V
电压增益	AV	R _L ≤2kΩ V _O =±10V	180	450	100	400		V/mV
输出电压	V _O	R _L ≤2kΩ	±12.0±12.6		±11.0±12.6			V
输出阻抗	Z _O	25℃	60		60			Ω
共模抑制比	CMRR	V _{CM} =±13V	103	123	97	120		dB
电源变动抑制	PSRR	V _S =±3V _i ±18V	7	32	10	51		uv/V
转换频率	SR	R _L ≤2kΩ	0.1	0.3	0.1	0.3		V/us
增益带宽乘积	GBW	Av=+1.0	0.4	0.6	0.4	0.6		MHz



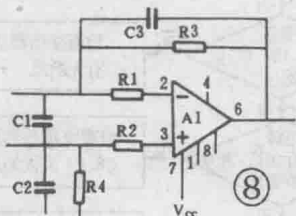
2. 运算放大器 OP-07 的互换

运算放大器 OP-07 的互换型号见表 8。

表 8 运算放大器 OP-07 相互替代型号

公司	TI	LTC	JRC	AD	NEC	MPC	Harris
型号	OP-07	OP-07	OP-07	OP-07	upc354	MpOP07	OP-07

集成运算放大器 OP07 是一种高增益的直流放大器,它具有共模抑制能力强、温度漂移小、价格较低的特点。目前电子计价秤大都采用此种放大器来放大来自传感器的电压信号,而且大都采用差分放大输入形式,如图 8 所示。



环山牌电子计价秤采用了图 8 中所示的电子秤放大电路,经过理论分析可得出差分运算放大器外部电路电阻匹配条件为:

$$R_1=R_2 \quad R_3=R_4$$

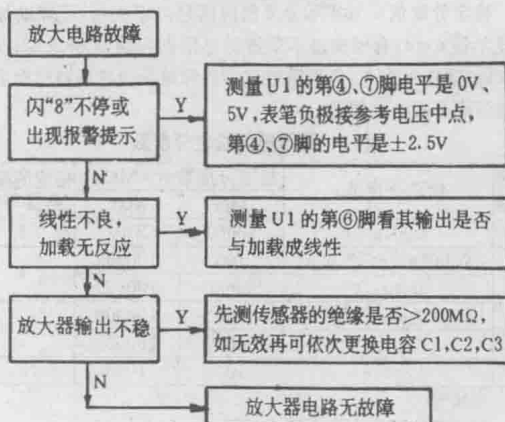
放大器的增益 $A_F \approx 100$ 。R₁、R₂、C₁、C₂、C₃ 都有保持电路稳定工作、防止自激振荡的作用。

第三节 放大电路故障及检修

现以北京 304 所生产的环山牌电子计价秤为例,放大电路故障造成的影响主要是电子秤不能正常开机工作,能开机工作的也是称量不准或加载后无显示数据的变化。检查放大电路的故障时可将万用表(直流 200mV 挡)负极接地,正极搭接放大器 U1(OP07)的⑦脚,首先看空秤的零点是否为正常范围(100mV ±30mV),不在此范围时应调整调零电位器 RP,使其调到正常范围。再看其输出是否随载荷成线性地增加,若是即可判断此放大电路是正常的,否则即可判为放大器有故障。具体检修流程图如表 9。在此需特别提醒读者注意,电子秤不正常开机的故障

大都是由于传感器或电路板的零位跑出正常范围。

表 9 放大电路检修流程



第四章 A/D 转换电路及检修

第一节 模拟开关及过零比较器电路

模拟开关和过零比较器是双积分 A/D 转换器的重要组成部分,在环山牌电子计价秤中模拟开关采用的是 CMOS 集成电路 CD4066,它是四模拟开关电路,在一块芯片上集成了四个独立可控的模拟开关,图 9 是引脚图。

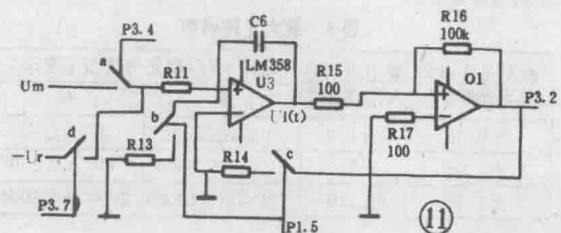
它的导通电阻约为 120Ω,最高开关频率约为 6MHz~8MHz,漏电流 ≤±1μA。它是一种价格低、性能良好的模拟开关,在图 9 中它分别以用作开关 A、B、C、D。

过零比较器实际上是当积分器输出的电压过零时产生一个翻转电平,去触发单片机的中断,以停止计数的的工作。它的选取原则是用一个高增益、低漂移的高速高输入阻抗的运算放大器(例如 LM358,如图 10)。反馈电阻 R₁一般为 100kΩ,输入电阻为 100Ω。

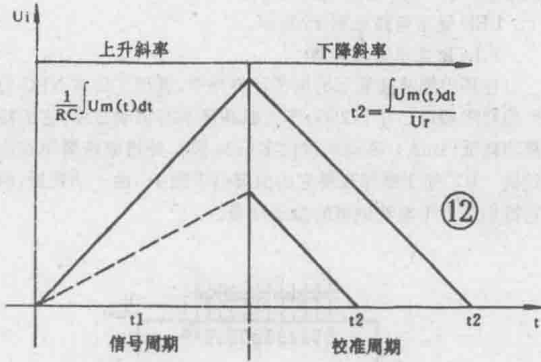
由电路分析得知,过零比较的电平翻转只是发生在 U₁=U₂ 的瞬间。为了减少因有限增益和运算放大器存在的失调而引起的比较器误差,在电路中还加入了均衡电阻来减小输入偏置电流引起的附加失调。

第二节 双积分型 A/D 转换电路

图 11 为双积分 A/D 转换电路的具体电路。它实际上是一种时基型转换器,当已被放大的电压信号 U_m 通过模拟开关 A (U₅:A) 输入至积分器 U₃ 时,积分器在上升积分阶段的输出电压 U_i 为: $U_i(t) = 1/RC \int U_m dt$



当模拟开关 A 断开、D 接通后,积分器将在输入端与极性相反的参考标准电压接通,积分器进入下降积分阶段,积分器输出电压 U_i 经过 t_2 的时间间隔下降至零,过零比较器翻转触发,A/D 转换积分过程结束,见图 12。单片机的计时器和计数器在积分器的上升阶段进行定时,在下降阶段进行计数,计数器所记录的个数 N 与被测信号的大小成正比,从而准确地完成了由模拟量向数字量的转换。



当积分器对参考电压 $-U_r (-1.25V)$ 定量积分输出的积分信号波形过零时,检零器的工作状态发生翻转,输出电压由高水平变为“0”,同时模拟开关 D 断开,停止对 $-U_r$ 的积分。同时单片机内的计数器停止计数,计数器中所计的数值就表示了积分器对 $-U_r$ 定量积分时,积分器的输出从 $-U_r$ 至 0 的时间 t_2 。

定量采样积分结束后,模拟开关 B 接通,使积分器的输入端接地,积分器对零电平积分。由于校零开关被接通,积分器的失调信号经过零比较器放大后,反馈到积分器的同相输入端,并将该信号记忆在电容 C6 上,以此达到对失调进行闭环自动调整、对零点自动校正的目的。

第三节 双积分 A/D 转换电路的故障及检修

环山牌电子计价秤的 A/D 转换电路,由双运放 LM358、模拟开关 MC14066、积分电阻、积分电容、参考电源和单片机等组成。A/D 转换电路的故障主要围绕这几个方面来进行,可以采用顺藤摸瓜的方法逐步检查信号的对错,从而找出故障点。

1、开机后看显示的重量数据是否与重量成比例,如果显示的数据不随加载的重量成比例变化,可初步判为 A/D 转换器故障。

2、检查线路板的焊点质量和线路的通断,如果没问题再检查积分电阻(R12、R5)、积分电容(C6、C3)的好坏。积分电容的漏电直接影响到 A/D 转换的精度,应特别注意。

3、在发现显示重量与实际加载重量不一致时,首先应检查放大器 OP07⑥脚的输出是否与所加载荷成线性。应先排除放大器的故障。如果放大器的输出正常,再重点检查 A/D 转换器的故障。

4、在判断出积分器、积分电阻和积分电容及参考基准源($-1.25V$)无故障后,应判定为模拟开关 CD4066 有故障或单片机未送来控制信号。对 CD4066 的故障可采用代换法再看显示是否正常。对于单片机可用示波器、逻辑笔进行检查,采用代换法看其控制信号给出否。

5、称重时,显示的数字跳字太大。对 A/D 转换电路来说,引起跳字的原因主要有积分电容的损耗增大和漏电流等。另一方

面积分电路和过零比较器的供电电源的交流纹波太大,也会造成跳字。

(1)实际维修中发现加载与显示不成线性,也是与积分电容有关。

(2)用示波器或交流数字电压表测试电源的交流纹波的大小,若大于 $10mV$,应检修稳压电路。

6、称重的示值超差严重。引起电子秤示值超差的因素是很多的,除称重传感器的因素外,A/D 转换电路也是诸因素中的一个,对此应重点检查下面几个方面。

(1)积分电容性能是否变坏。

(2)过零比较器的运算放大器的性能是否改变,应选用开环增益大和宽带的集成运放。

(3)当过零比较器的均衡电阻 R15、R17 发生变化时,也可造成示值不准。

第五章 单片机及相关数字电路

第一节 单片机 AT89C2051 简介

1. 特点

(1)与 MCS-51 系统指令完全兼容。

(2)内含 2K 字节 EP²ROM 的程序存储器(非易失性),程序可加密。

(3)2.7V 到 6VDC 工作电压范围。

(4)宽的晶振频率:0Hz 到 24MHz。

(5)64 字节的 SRAM。

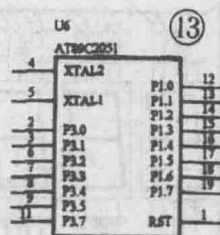
(6)15 个可程序控制的 I/O 口线。

(7)直接 LED 驱动输出。

(8)低功耗。

2. 说明

AT89C2051 单片机是一种低价格、高性能的 CMOS 单片机,具有 2K 字节 EP²ROM 和 64 字节的 RAM;15 个 I/O 口和宽的供电电压。图 13 是它的引脚图。



单片机的 I/O 口与模拟开关对应关系:SA-P3.4;SBP1.5;SD-P3.7 过零比较器的输出与单片机 P3.2(INT0)相接。蜂鸣器控制端与 P1.6 相接。

P1.0, P1.1, P1.2, P1.3 与 P3.0, P3.1 相配合完成数字显示、增益调整和键盘扫描等功能。单片机的故障主要表现为主机不工作

或死机。检修可以分下面几个步骤。

(1)检查电源电压,芯片⑩脚为数字地,⑫脚为 V_{CC} 端,如果都正常再进行第二步,不正常则检查电源电路。

(2)检查外接晶振的接线和电容 C11、C12。

(3)检查复位电路 E5 是否接线正确或断线,同时检查 R32 是否虚焊。

(4)更换 CPU 芯片,如仍然不正常则判定 CPU 电路是正常的,故障可能出在显示、键盘和 A/D 电路。

第二节 数字显示电路及故障检修

电子秤的数字显示主要有三种形式,第一为荧光数码管,第二为 LED 发光二极管,第三为 LCD 液晶显示型。三者之间在价

格、功耗、显示质量各有特色。因此目前电子计价秤主要有三种显示电路共存的局面。由于老式的电子计价秤主要使用荧光数码管作为显示器,因此现在大部分的电子计价秤仍然是荧光管的。但随着电子计价秤使用范围越来越广泛,单一的荧光管显示由于它的功耗较大,在强光下显示效果不好等原因,已不能满足用户的要求。表 10 就它们的性能作了比较。

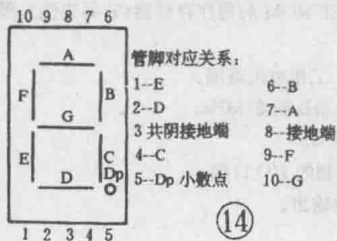
表 10 荧光管、LED 和 LCD 显示器性能表

种类	显示效果 (暗光处)	显示效果 (太阳下)	功耗	价格
荧光管	好	差	大	高
LED	较好	差	较大	较低
LCD	差	好	小(适合干电池供电)	低

环山牌电子计价秤是一种普及型且价位较低的秤,所以选择了 LED 和 LCD 为显示器件,下面主要就这两种器件加以介绍。

1、七段共阴 LED 数码管

环山牌数码电子计价秤使用的超高亮的 0.5 寸红色标准七段共阴 LED 数码管,其引脚图见图 14。



在电子秤开机过程中闪“8”时,可查有无缺显的段码。为了检查有无连段码,需通过具体的加载、置入单价等方式检测。

2、LED 显示电路

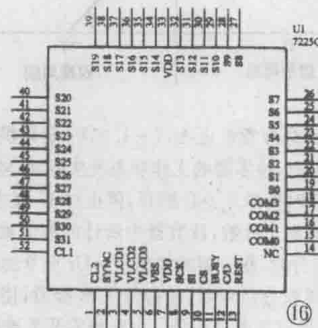
由于电子秤的显示位较多,前后共有 32 位数码管,前后各

16 位数码管,主机 CPU 与显示板采用了串行输入、并行输出的移位寄存器 74LS164 作为段选,用 BCD-十进制译码器/驱动器芯片,74LS145 作为位选。LED 显示板的故障一般分为三类:(1)由数码管本身引起的故障(如缺划、连划等)。(2)由芯片 74LS164 和 74LS145 损坏引起的故障。(3)由连线焊接不通或虚连和上拉电阻、去耦电容引起的故障。修理时最好将一块好的显示板插上对照检查。由于芯片均是直接焊上的,在更换芯片时应注意不要损坏焊盘和电路板。

LED 显示电路见图 15 所示。

3、LCD 显示驱动电路

在环山牌液晶显示的电子计价秤中,选用了日本 NEC 公司产的智能接口芯片 7225G,作为液晶显示的驱动芯片。它的特点是功耗低(1mA),驱动的段位多(124 段),外接电路简单和价格较低。为了便于维修现将它的引脚列于图 16。由于功耗低,所以它特别适合于电池供电的显示仪表。



LED 显示驱动电路

