

古董磁带随身听维修打理二例(一)

例一:AIWA HS-P103

该随身听是上世纪80年代的产品,具有自动返带、立体声磁带放音、DSL动态重低音功能,在当时属于进口中低档随身听。笔者手头二台该型号机器,一台快进键和快退键不能弹出复位,导致播放键无法按下,属于机械故障(电路故障待查);另一台能播放磁带,正面时声音略慢,电机噪声太大,反面时声音也略慢而且声音有时混乱听不懂,电机噪声也大。

1. 机械载带机构

由于有二台同型号机器,可以互相对比。比较发现故障机的快退键的塑料挂钩断掉了,该挂钩和快进键的塑料挂钩同时连接一个小弹簧。按下快进键时,该弹簧的一侧被快进键的塑料挂钩下压,该弹簧的另一侧传递压力给快退键的塑料挂钩。按停止键后,快进键脱扣后由于弹簧的反作用力(快退键给弹簧的压力)能够弹出复位。同样的,按下快退键时,该弹簧的一侧被快退键的塑料挂钩下压,该弹簧的另一侧传递压力给快进键的塑料挂钩。按停止键后,快退键脱扣后由于弹簧的反作用力(快进键给弹簧的压力)也能够弹出复位。

尝试把快退键的塑料挂钩粘在快退键的塑料结构件原位置,但是由于弹簧的压力较大,而塑料断裂粘面积太小,粘结面仍会脱落。由于机器生产时间久远,快退键的塑料结构件已经很难买到。经过试验,将弹

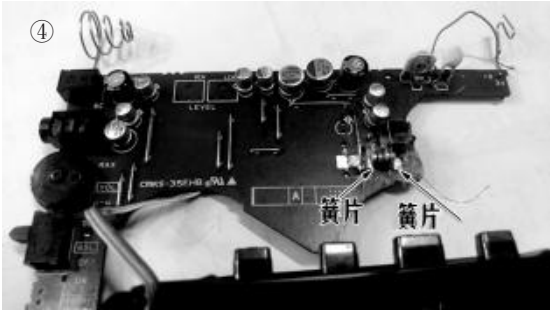
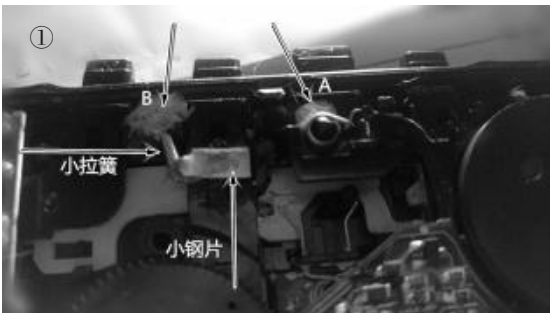
簧的快退键一侧用AB胶固定在机构的不活动处A点,快进键的按下和弹出已经能够灵活自如。而塑料挂钩断裂的快退键的塑料结构件,用一个小拉簧和薄钢片(钢片一端加工成小钩子用于钩住小拉簧)来修复。小拉簧一侧用AB胶固定在机构的不活动处B点,小拉簧另一侧钩在薄钢片的小钩子上,薄钢片粘在快退键的塑料结构件上。由于薄钢片粘结面积大而且很薄,不但粘结面牢靠而且也不影响主轴飞轮的转动,而快退键的按下和弹出已经能够灵活自如(如图1所示)。

2. 电路故障

换了新皮带后的二台机器都有磁带声音略慢、电机噪声太大的问题。一般来说,电机噪音变大,是由于电源滤波电容老化所致。于是,在电机驱动芯片AN6612S的驱动信号外接滤波电容C39临时对地并联10μF电容(电机驱动电路图纸如图2所示),噪音变小,磁带声音由变慢恢复为正常,而且并联电容越大,噪音越轻,用47μF以上的话,噪音已经很低了。

接着在音频放大芯片BA3519F的外接滤波电容C14、C12、C13分别临时对地并联100μF电容试验(音频放大电路图纸如图3所示),电容并在芯片②脚纹波滤波端滤波电容C12时,消除电机噪音很明显;并在芯片⑪脚偏置电压(交流地)滤波电容C13时,消除电机噪音也很明显,而且低音变厚实。于是将C14、C12、C13换新,将C39增大为47μF,放磁带时的电机噪声和电路本底噪声(沙沙声)低了很多。

但是,试机发现机器播放磁带时的声音比其他机器要低些,于是再在芯片⑧脚、⑮脚前置放大电路负反馈电容C1、C2两端并联47μF电容试验,结果并联电容后,机器声音变大很多。故将老化的C1、C2换新。但是,增益正常后的机器,电机噪音也变大了。再在上述各个电容基础上并联100μF电容试验,降低噪音已

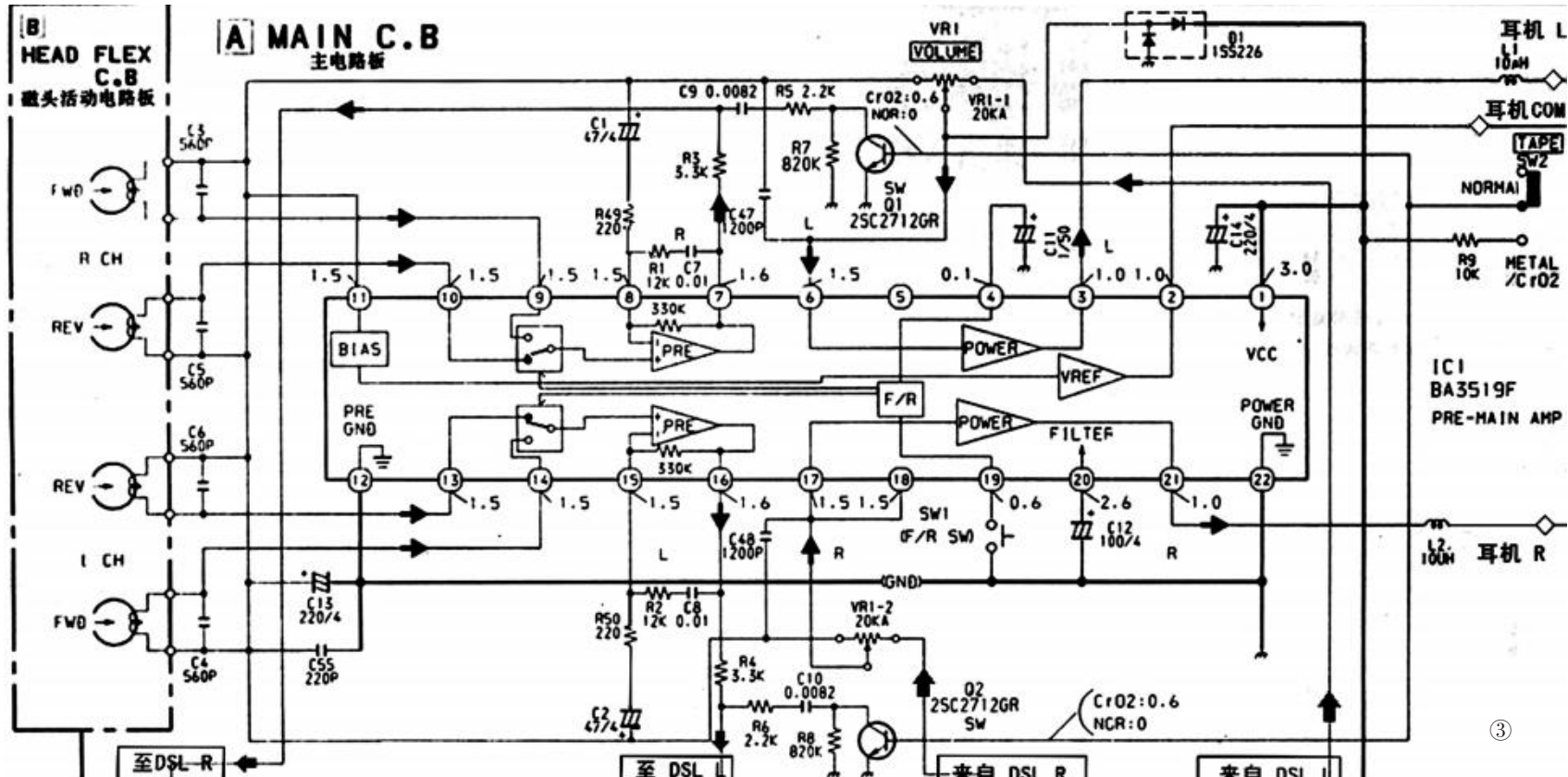
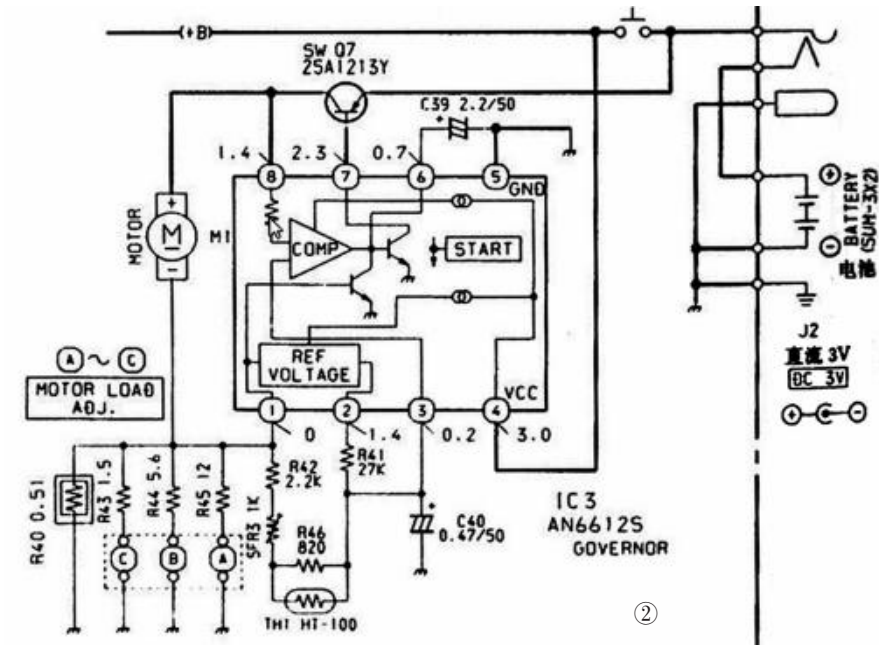


经不再明显。试着在电机正端对地并联100μF电容试验,噪音降低明显。由于电路板空间有限,在电机正端对地并联47μF电容,效果也差不多。

那台播放磁带反面时声音有时混乱听不懂的机器,经过仔细听声音,原来是磁带播放正面的倒带声。分析是磁带正反面转换电路异常。正常情况下,播放磁带反面时SW1开关开路,芯片⑩脚为0.6V,故障时实测芯片⑩脚为0.5V,估计是SW1内部漏电或芯片⑩脚内电路故障。清洗SW1后或补焊加热SW1后,故障能消失。但是用一段时间,故障依旧会出现,估计是开关内部漏电。

由于该型号微型行程开关难购买到,先用微型轻触开关安装在原位代替试验。但是,由于轻触开关行程太短,效果不佳:开关与推动机构距离间隙大些,开关有时会闭合不良;开关与推动机构距离间隙小些,载带机构就会运行不顺。由于要求开关要有一定行程,拆出微型继电器里面的铜片作为动触点和静触点粘在电路板上较好解决了难题(如图4所示),2片铜片都具有的一定柔性及回弹力,满足了行程的要求。而铜片上的银触点也满足接触电阻低不易氧化的要求。接通电路后试机,机器播放磁带正反面声音都清晰正常。(未完待续)

◇浙江 方位



教学研究

指针式万用表挡位精选与读数方法研究(一)

指针式万用表是中职涉电专业学生的常用工具，为了帮助学生正确使用该表，本文通过对指针式万用表电压、电流、电阻各挡特点的分析,总结出万用表电压、电流挡位的精选与读数方法,以及电阻挡位精选参照图和读数方法。这些方法简单易学,便于学生理解和掌握。

万用表又称三用表或多用表，按电路组成可分为数字式与模拟式两类。本文以模拟式 MF47 型万用表为例,介绍万用电压、电流、电阻挡位精选与读数方法。

一、MF47 型万用表简介

图 1 是 MF47 型万用表外观正面图，上部是读数区,下部是功能区



图 1 MF47 型万用表外观正面图

(一)读数区

刻度盘上第一条线是电阻刻度尺，第二条线是三电(直流电流、直流电压和大于 10V 交流电压)共用刻度尺,第三条线是 10V 内交流电压专用刻度尺,第四条线是电容量刻度尺，第五条线是三极管放大倍数刻度尺。

(二)功能区

功能区分为上、下、左、右四部分,上部是交流电压挡位区,下部是直流电流挡位区,左边是直流电压挡位区,右边是电阻挡位区。

二、电压电流的测量

(一)电压电流挡的特点

从上至下看刻度盘上第二、第三条线,它们的零位置在最左边,刻度尺共有 50 个小格。其中,第二条线的刻度是均匀的,第三条线刻度的起始段 0~5V 是不均匀的。这是由于表内部整流二极管的非线性对 0~10V 的交流电影响很大，对 0~5V 交流电的影响尤其明显,为了提高精度,常将 10V 内交流电压刻度尺单设,若输入交流电压大于 10V,则二极管的非线性可以忽略,其刻度尺就与直流挡共用。指针式万用表不设交流电流挡,也是因为二极管的非线性导致误差太大。

(二)挡位开关选择

1.在不知道被测电压或电流大小时,应选择电压或电流最高挡测试,根据指针偏转情况变换挡位,直到指针位于或接近刻度尺中央(图 2 中线 B)与满刻度之间为止,即三电共用刻度尺第 25 小格到第 50 小格之间。



图 2 万用表读数区

2.已知被测电压或电流估计值,要测量准确值时,可用下列方法或公式选择挡位。

方法：测量值略小于或等于某一挡位开关所对应的电压(电流)值。

公式:被测电压(电流)值 $\leq K \leq 2 \times$ 被测电压(电流)值(K 为某一挡位开关所对应的电压或电流值,下同)。

实际使用时，若按此公式算出 K 的值在万用表上没有对应挡位时，应选择比 K 大且与 K 值最接近的挡位进行测量。

(三)交、直流电压(电流)读数

交、直流电压(电流)读数的通用公式为 $U(I) = MK/50 (0 \leq M \leq 50)$,其中,M 为指针偏转过的小格数(从左到右计数)。具体应用见表 1。

三、电阻的测量

(一)电阻挡的特点

1. 电阻刻度尺

从上至下看表盘上第一条线,这就是电阻刻度尺。它的始末位置与电压、电流刻度尺的始末位置相反,即零位置在最右边,无穷大位置在最左边。而且,该刻度尺的刻度是不均匀的,左边密集右边稀疏,因此,左边每一刻度线之间阻值相差很大。

2. 欧姆中心值的定义

欧姆中心值又叫中心值，它是由万用表生产厂家设计时确定的，该值一般在 $10\Omega \sim 150\Omega$ 之间 ($R \times 1\Omega$ 挡)。中心值较低,测量小阻值电阻准确性高;中心阻值高,测量大阻值电阻准确性高。关于此值的定义,目前有两种意见：一种是把某一电阻挡所有内阻都视为该挡欧姆中心值,它等于指针在刻度尺几何中心处(图 2 的线 B)的电阻值乘以某挡倍率;另一种是把 $R \times 1$ 挡内阻值称为该挡欧姆中心值，其他挡位中心值就用此值乘以该挡倍率,笔者认同第一种。

(二)测电阻的误差分析

图 3 是指针式万用表电阻挡结构简图, R_c 为表头内阻, R_P 为欧姆挡调零电阻,E 为表内电池。

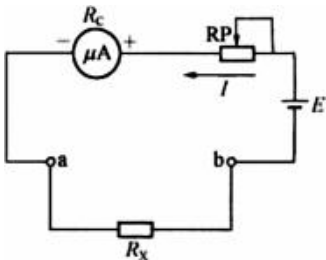


图 3 万用表电阻挡结构简图

1. 欧姆中心值 R_0

由图 3 可知,若被测电阻 $R_x=0$,即红黑表笔短接,调节欧姆挡调零电阻,使指针达到最右边的位置,此时的电流称为满刻度电流,用 I_g 表示,即 $I_g=E/(R_c+R_P')$ 。

设 $R_0=R_c+R_P'$,则 $I_g=E/(R_c+R_P')=E/R_0 \cdots \cdots ①$

若被测电阻 $R_x=R_0$,则 $I=E/(2R_0)=I_g/2$,即 R_0 等于指针在刻度尺几何中心处(即图 2 的线 B 处)的电阻值乘以该挡倍率。

2.误差分析

(1)绝对误差 ΔR_x

若被测电阻 R_x 为任意值,令 $N=R_x/R_0$,有 $R_x=NR_0$, $R_0+R_x=(N+1)R_0$ 。于是有：

$I=E/(R_0+R_x)=E/[(N+1)R_0] \cdots \cdots ②$

将①/②得：

$I_g/I=N+1$ 或 $N=(I_g/I)-1$

对 $R_x=NR_0$ 进行微分,得：

$dR_x=R_0dN$

即绝对误差 $\Delta R_x=R_0\Delta N$

对 $N=(I_g/I)-1$ 进行微分,得：

$dN=-I_gdI/I^2$

即 $\Delta N=-I_g\Delta I/I^2=-I_g^2 \times \Delta I/I_g=-I_g^2 \gamma/I^2$

其中 $\gamma=\Delta I/I_g$ ，为表头精度。表头精度一般为 1%~2.5%,常用万用表多为 2.5%。

表 1 万用表测电压电流读数示例

挡位开关	K	指针位置	M	读数
ACV50	50	50 过 2 小格	12	12 V
DCV2.5	2.5	150 过 3 小格	33	1.65 V
mA500	500	0 过 7 小格	7	70 mA
DCV25	25	150 过 1 小格	31	16.5 V

表 2 $|\delta_R|$ 与 N 的关系

N	20	10	4	2	1	1/2	1/4	1/10	1/20
$ \delta_{R1} (\%)$	22	12.1	6.25	4.5	4	4.5	6.25	12.1	22
$ \delta_{R2} (\%)$	55	30	15.6	11.25	10	11.25	15.6	30	55

于是,绝对误差 $\Delta R_x=R_0\Delta N=-R_0I_g^2\gamma/I^2=-R_0(N+1)^2\gamma$ 。

(2)相对误差 δ_R

相对误差 $\delta_R=\Delta R_x/R_x=-R_0 (N+1)^2\gamma/(NR_0)=-[(N-1)^2/N+4]\gamma$,故

$|\delta_R|=[(N-1)^2/N+4]\gamma \cdots \cdots ③$

(3)作图分析

以 $|\delta_R|$ 为纵轴、N 为横轴,作出 $|\delta_R|-N$ 图像,见图 4。

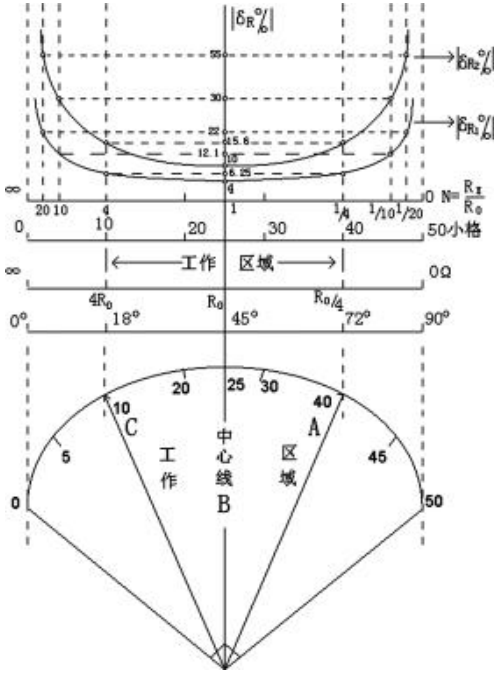


图 4 $|\delta_R|-N$ 图像

由图 4 可知，万用表指针停在欧姆中心值位置时误差最小,远离中心值位置时误差逐渐变大。

(4) $|\delta_R|$ 与 N 的关系

设表头精度 $\gamma_1=1\%$, $\gamma_2=2.5\%$,由式③可得：

当 $N-1=0$ 即 $N=1$, $R_x=R_0$ 时， $|\delta_R|=4\gamma$, $\delta_{R1}=-4\%$ ， $\delta_{R2}=-10\%$ 。

当 $N=2$ 或 $1/2$ 即 $R_x=2R_0$ 或 $R_0/2$ 时， $|\delta_R|=4.5\gamma$ ， $\delta_{R1}=-4.5\%$, $\delta_{R2}=-11.25\%$ 。

当 $N=4$ 或 $1/4$ 即 $R_x=4R_0$ 或 $R_0/4$ 时， $|\delta_R|=6.25\gamma$ ， $\delta_{R1}=-6.25\%$, $\delta_{R2}=-15.6\%$ 。

当 $N=10$ 或 $1/10$ 即 $R_x=10R_0$ 或 $R_0/10$ 时， $|\delta_R|=12.1\gamma$, $\delta_{R1}=-12.1\%$, $\delta_{R2}=-30\%$ 。

当 $N=20$ 或 $1/20$ 即 $R_x=20R_0$ 或 $R_0/20$ 时， $|\delta_R|=22\gamma$ ， $\delta_{R1}=-22\%$, $\delta_{R2}=-55\%$ 。

由此可知， $|\delta_R|$ 与 N 之间的关系如表 2 所示。

由表 2 可知，用万用表测量电阻阻值误差是比较大的，尤其是精度不高的表头。为了保证测量结果准确,要求万用表指针必须停在中心值附近,也就是 $R_0/4 \sim 4 R_0$ 范围内(表 2 阴影部分),即万用表读数区中 AC 两条线之间(如图 2 所示)。至于部分书上提到测量范围在 $0.1 R_0 \sim 10 R_0 (1/10 \leq N \leq 10)$ 之间,笔者认为并不能确保测量结果准确,因为曲线两边的误差太大了,以 $\gamma=2.5\%$ 的万用表为例,相对误差 δ_R 高达-30%。(未完待续)

PLC
技术

PLC 梯形图程序的优化方法(一)

前面我们分别用 5 篇文章介绍了 PLC 梯形图程序的替换设计法、真值表设计法、波形图设计法、步进图设计法和经验设计法,学会这些设计法,初学者已基本能够独立进行 PLC 的软件设计工作了。但值得提醒的是:用这 5 种设计法(尤其是经验设计法和替换设计法)设计出来的梯形图程序,有的可能需要对这些初步程序进行优化,才能使设计出的程序成为最合理的和最优秀的程序。

1. 梯形图编制规则

- ①梯形图的每个梯级都必须从左母线开始,到右母线结束。
- ②梯形图中不允许出现输入存储器的线圈符号,也不允许出现特殊存储器的线圈符号。
- ③线圈类符号不可以直接接在左母线上,换句话说就是,线圈类符号与左母线之间必须接有触点类符号。如果有某线圈必须始终通电这种特殊需要,则必须在该线圈与左母线之间串联一个始终接通的特殊存储器 M8000 的动合触点,或者串联一个未被使用的中间存储器的动断触点,如图 1 所示。



图 1 线圈类符号不可以直接接在左母线上

④指令类符号必须直接接在左母线上,如图 2 所示。



图 2 指令类符号必须直接接在左母线上

⑤右母线不允许与触点类符号相连接,换句话说就是,右母线只允许与线圈类符号或指令类符号连接,如图 3 所示。

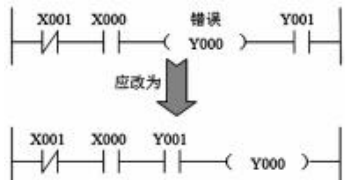


图 3 右母线不允许与触点类符号相连接

⑥在同一梯形图中,同一个编号的线圈符号不允许重复使用,如图 4 所示。

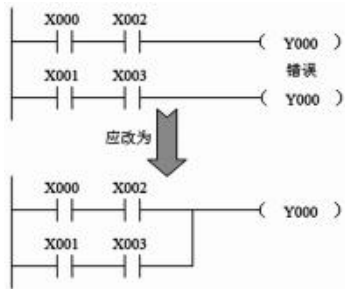


图 4 同一个编号的线圈符号不允许重复使用

⑦不允许出现桥式结构的梯形图,也就是说,如果在垂直线上出现触点,必须设法进行改进,改进的思路是:依次找出能使线圈得电的控制条件的通路,然后把这些形成通路的触点并联起来即可。

例如在图 5 示出的桥式结构梯形图中,能使线圈 Y000 得电的通路共有四条:第一条是从左母线经 X001、X005、X004 到 Y000,第二条是从左母线经 X003、X005、X002 到 Y000,第三条是从左母线经 X001、X002 到 Y000,第四条是从左母线经 X003、X004 到 Y000,当把这四条通路并联起来接

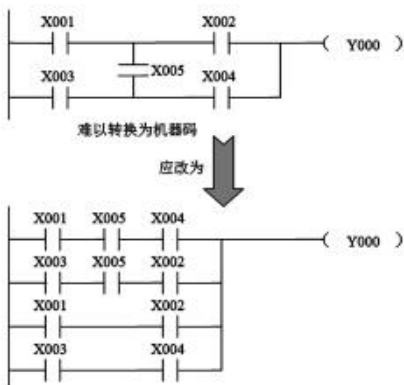


图 5 不允许出现桥式结构的梯形图

在线圈 Y000 的左边时,就把在垂直线上出现触点的问题解决了,如图 5 所示。

⑧线圈类符号不允许串联使用,但允许并联使用,如图 6 所示。

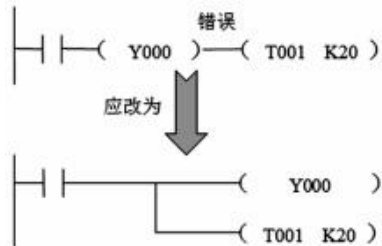


图 6 线圈类符号不允许串联使用

⑨无论哪种存储器,其触点符号的使用次数不受限制,并且其动合触点和动断触点都可反复使用,因此,不必为了节省触点的使用次数而去采用复杂的程序结构。

⑩梯形图的最后一个梯级,必须是主程序结束指令 END。

2. 梯形图优化方法

有些梯形图程序,并不违反梯形图的编制规则,也不存在编程错误,但在节省处理步数、缩短 I/O 响应时间、防止抖动干扰、梯形图简化等方面,可能不太理想,因此,很有必要对设计出的初步梯形图程序进行优化工作,力争编制出最合理的和最优秀的梯形图程序。

(1)节省处理步数的方法

①在同一级阶梯中,如果将串联触点多的支路和串联触点少的支路按从上到下的顺序排列,那么 CPU 会减少处理这一级阶梯的步数。如图 7(a)的梯形图,CPU 处理时需 5 步,若把它重画为图 7(b),就只需 4 步而可节省 1 步。

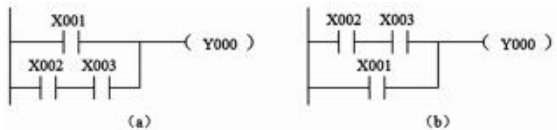


图 7 节省处理步数的方法一

②在同一级阶梯中,如果将并联触点多的电路块和并联触点少的电路块按从左到右的顺序排列,那么 CPU 会减少处理这一级阶梯的步数。如图 8(a)的梯形图,CPU 处理时需 5 步,若把它重画为图 8(b),就只需 4 步而可节省 1 步。

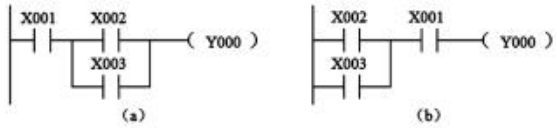


图 8 节省处理步数的方法二

③在同一级阶梯中,如果把直接驱动的线圈放在上边,而把还需其他触点驱动的线圈放在下边,那么 CPU 也会减少处理这一级阶梯的步数。如图 9(a)的梯形图,CPU 处理时需 6 步,若把它重画为图 9(b),就只需 4 步而可节省 2 步。

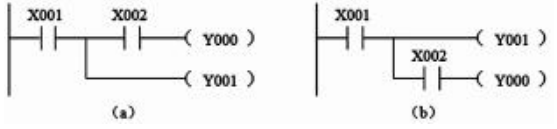


图 9 节省处理步数的方法三

(2)缩短 I/O 响应时间的方法

由于 PLC 的工作方式是按照信号处理、程序处理、输出处理这三个阶段循环进行的,同时前一梯级的运算结果又可作为下一梯级的运算对象参与下一梯级的运算,因此,当程序的梯级顺序安排不当时,输出响应输入的时间会被延长。图 10(a)所示的梯形图中,线圈 Y002 和线圈 Y001 虽然都受同一个触点 M000 控制,但线圈 Y002 却要比 Y001 延迟一个循环周期才得电,如图 10(b)所示;如果把图 10(a)重画为图 10(c),线圈 Y002 和线圈 Y001 就会同时得电了。

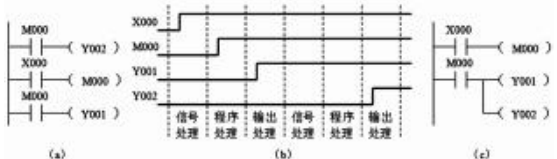


图 10 缩短 I/O 响应时间的方法一

同样在图 11(a)所示的梯形图中,触点 X001 闭合后,线圈 Y000 却不能在本循环周期内得电,而要等到下一循环周期才能得电,如图 11(b)所示;如果把图 11(a)重画为图 11(c),线圈 Y000 就会在本循环周期内得电了。

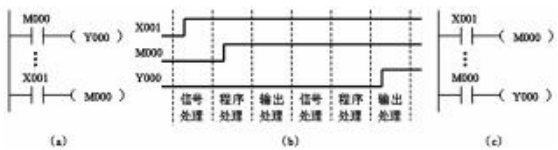


图 11 缩短 I/O 响应时间的方法二

(3)防止抖动干扰的方法

主令电器的触点在闭合和断开的瞬间常会产生抖动,这样在一些高速系统中就会引起被控电器产生振荡(即快速地接通与断开),如图 12(a)(b)所示。解决这个问题的办法是把图 12(a)改为图 12(c),使主令电器的触点 X000 闭合 0.5s 后被控电器 Y002 才得电,而使主令电器的触点 X000 断开 0.5s 后被控电器 Y002 才失电,这样就可避免被控电器产生振荡了。

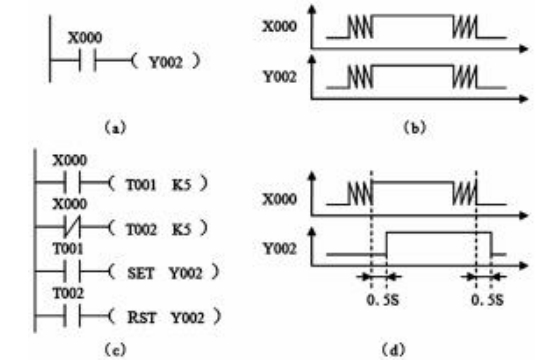


图 12 防止抖动干扰的方法

(4)梯形图化简方法

①图 13(a)所示的梯形图,结构比较复杂,编译软件对它也很难处理,但如果把图 13(a)转换成图 13(b),则不仅使结构变得比较简单,而且也便于编译软件的处理了。

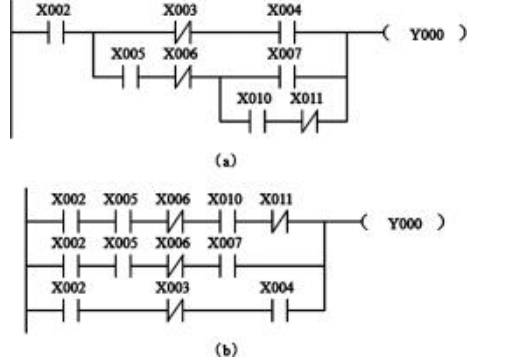


图 13 梯形图化简方法一

②虽然梯形图中对串联触点的数量和并联触点的数量没有限制,但在用编译软件绘制梯形图程序时,或者在打印梯形图程序时,会因尺寸的原因而给绘制工作和打印工作带来不便,因此,在实际的梯形图程序中,往往规定水平方向不超过 11 个串联触点,垂直方向不超过 7 个并联触点。据此规定,我们可采用图 14(a)所示的思路来解决串联触点过多的问题,可采用图 14(b)所示的思路来解决并联触点过多的问题。

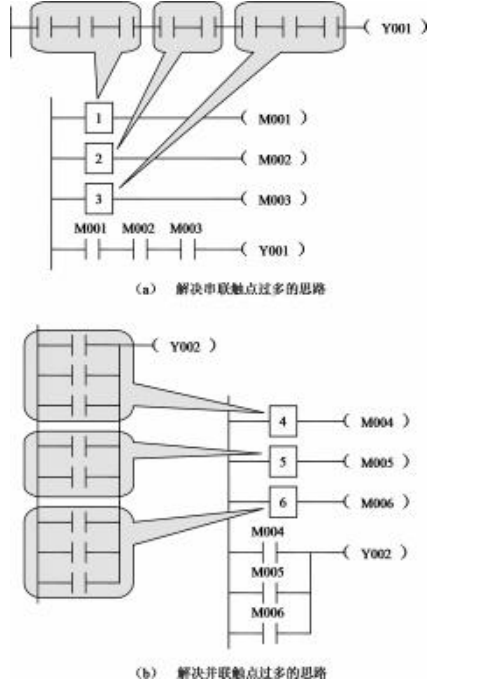


图 14 解决串联触点过多和并联触点过多的思路
(未完待续)

◇无锡 周金富

加装数字电视发射机导流散热风机改造

一、改造工程背景

1. 巡检发射机发现温度异常

石嘴山市新闻传媒中心惠农发射站备用数字电视发射机 21 频道和 36 频道均为北京产同方吉兆品牌数字电视发射机,因为公开招标时低价中标,生产厂家为降低成本,将末级 1000W 功率放大器机箱制作成一个 2U 的功率放大单元(如图一),其后的输出端口通过铜馈管和检测耦合器接到带通滤波器,由于功率放大单元内部散热风扇向后排放的热能直接吹在铜馈管上,并且此处空间十分狭窄,不利于热能快速散去,而机柜内部也没有设计导流散热风机,致使设备在夏天满负荷运行时,巡检发现非常烫手,温度达到 52℃左右(机内自测 43℃),已经超过数字电视发射机内部温度 45℃要求,严重影响到发射机的正常安全工作。



图一 1000W 功率放大单元

2. 发射机机柜存在设计缺陷

一般机柜,尤其大功率设备机柜均设计安装导流散热风机,而我们这 2 套机柜却没有(如图二),致使机柜没有降温散热能力。



图二 数字电视发射机机柜顶部

3. 同品牌发射机已有故障发生

与惠农发射站同为石嘴山市新闻传媒中心下属部门的沟口发射站,他们备用数字电视发射机 21 频道和 36 频道数字电视发射机与我们的一样, 同期招投标、同为北京产同方吉兆品牌,其中 1 套发射机 1000W 功率放大单元已出现损坏的情况,并返厂维修。

二、改造工程必要性

1. 加装导流散热风机是解决温度过高的需要

机柜内部部分设备温度过高,不能及时散失出去,将会在长期工作中引起其他设备的温度也会高,虽然可能不立即损坏设备,但长久下去会缩短设备的经济和物理寿命,存在广播电视设备运行安全的隐患。加装导流散热风机后,能有效降低机柜内部温度,从而改善机柜内部所有设备工作的环境,提高广播电视安全播出保障能力。

2. 加装导流散热风机是保护功率放大单元的的需要

此套数字电视发射机的功率放大单元是 1000W 的末级功率放大器一体机,因此它的温度最高,尽管自身安装着 4 只 48V1.2A 直流风扇,但还是风力较小,穿过机柜后门散热能力有限,很容易造成功率放大单元故障停机。加装导流散热风机后,4 只直流风扇形成气流可追随强排风机气流排出功率放大单元产生的热能,快速降低机柜内部和功率放大单元的温度。

三、改造工程技术可行性

坚持在不改变数字电视发射机机柜内部原有布

局、不改动原有设备性能和不改动机柜外观情况下,考虑加装导流散热风机。

1. 加装导流散热风机理论可行性

如图三所示,从发射机机柜内后面底部强制送风,形成空气气流高正压区域;由其内后面上部强制排风,形成空气气流低负压区域;机柜内部所有设备置于这 2 台风机之中,在高低区域形成空气气压差,使机柜内部空气从设备两侧通道自下而上的形成高速气流,将置于 2 台风机间所有设备生产热能带走,并从其后面上部强制排出,从而起到给发射机导流降温的作用。



图三 导流散热风机原理及安装

2. 机柜总电源容量可行性。

发射机机柜总电源断路器的容量为 20A, 其线缆为多股软铜线 4 平方,即允许长期通过的电流 26A 左右。准备的加装 2 台 220V150W 风机,理论上加装风机后的总电流增加 1.4A 左右,此时发射机实际满负荷运行时电流为 9.4A 左右, 加装 2 台 220V150W 的风机后的实际总电流仅为 10.3A 左右, 故而机柜电源部分完全可以满足加装需求。

3. 机柜内部安装位置可行性

由于机柜顶部已经安装带通滤波器,只能机柜内部在寻找合适的安装位置。按照加装导流散热风机理论要求,在机柜内部后面所有设备的上方和下方,躲开铜馈管和检测耦合器,刚好有两可以安装强送和强排导流散热风机的位置。

四、改造工程设计安装方案

成立设计安装领导小组, 组长:XXX 组员为 XX、XXX

1. 导流散热风机选型

选择广播电视发射机常用的苏州斯奥克工频轴流式风机,其型号为 250FZY2WZD4-22F。

参数: 220VAC 50Hz 0.70A 150W 2350r/min 30.0m³/min 4.0uF/500V

特点:全铜电机,风量大,噪声低,振动小,运行可靠,安装方便和寿命长。

2. 导流散热风机设计安装。

在发射机机柜内后面底部中下段安装 1 台风机起强制送风作用, 将其固定在机柜内两侧的主竖筋对应处;在发射机机柜后面上部第 1 台设备后方(1000W 功率放大单元上方)安装 1 台风机起强制排风作用,将其固定在机柜内两侧的主竖筋对应处;均加装导流风机防护网。机柜内部所有设备置于这 2 台风机之间的位置。

3. 导流风机电源设计安装。

导流风机电源线应该接在发射机总电源后,并加装小型断路器 PL-C20/2,也便于维护检修。

4. 机柜内部线缆重新规整。

发射机机柜内部原来没有横向走线架,为了安装

2 台导流风机增加了四条“L”型的固定架,这就为内部规范线缆提供了条件,对线缆进行重新规划和绑扎。



图四 线缆重新规整

五、改造工程实施效果评价。

1. 机柜内部温度明显下降

我们对 21CH 和 36CH 两套发射机先后加装导流散热风机后原来非常烫手的位置,现在只是感觉温热,温度 35℃左右(机内自测 33℃),温度有了明显下降,有效的保证了发射机正常工作。

2. 改造工程实施还有改进之处

考虑完善加装数字电视发射机导流散热风机改造工程中,每套数字电视发射机再设计安装一个由温度控制 2 台导流散热风机工作运行的温控器, 使发射机机柜内部温度超 45℃, 风机开始运行工作,当温度降至 40℃停止工作,这样既能延长风机的寿命,还能节省电能。

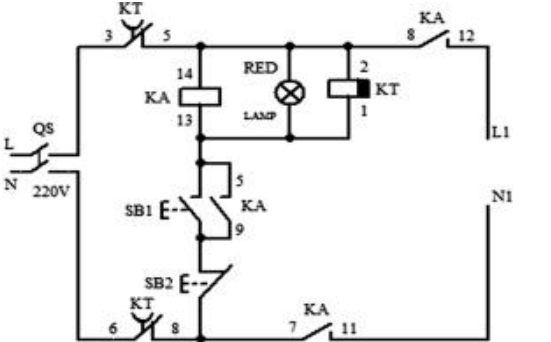
◇石嘴山市新闻传媒中心 郑兴平 李伟 陈炳国

交流定时充电器

本文介绍一款定时对外部设备供电的电路。线路简单,制作方便,成本低。

工作原理

如图所示,当按下按钮SB1时,中间继电器KA得电吸合,RED指示灯点亮,时间继电器KT得电,中间继电器KA的常开接点5,9,8,12和7,11分别接通闭合,5,9完成线路自保,同时由于时间继电器KT的3,5和6,8常闭接点保持不变,中间继电器KA的8,12和7,11接点给外部L1,N1供电,故而外部负载会有电。



当按下按钮SB2时,中间继电器KA和时间继电器KT都会因为主回路断开而无电。它们的接点都会回到初始状态,RED灯熄灭。L1,N1自然也不会有电。

如果不想人工停止,那么时间继电器KT到时以后会切断3,5和6,8两组常闭接点,那么右边的各器件都无电,L1,N1也无电,线路回到初始状态。整个供电周期结束。

器件介绍

KA是中间继电器,5,9,7,11,8,12是其三对常开接点。

KT是时间继电器,型号为JS14P,这是一款比较常用的时间继电器,该型号有多种延时档位供选择,我们选用999分钟的,使用其中两组常闭接点3,5,常闭接点6,8。供电电压220V~240V,触点容量240V/0.75A。

SB1为常开按键,SB2为常闭按键, 我们选用LAY38-203/209,也可以选择其他型号。

RED是220V交流指示灯。我们选用ND16-22/4,红色,交流220V,也可以根据自己需要选择。

QS为单相空气开关。

L,N分别代表火线,零线接入点。L1,N1分别代表火线,零线接出点。

◇翟丽华 李志刚 王旭

一款基于树莓派的可绕行障碍物的机器人(一)

这是一个适合初学者的项目,不需要高级软件或硬件技能。建议初学者在开始之前花几个小时观看一些介绍性的 Arduino 和 Raspberry Pi 视频。

先决条件

- 1.Raspberry Pi 2 上运行 Windows 10 IoT Core。
- 2.在 PC 上运行 Windows 10 和 Visual Studio 2015。
3. 将一个简单的 Windows 应用程序部署到 Raspberry Pi,以确保一切正常。

准备工作

基础部分

1. 树莓派 2 及标准配件:5v 2A 电源、8GB class 10 micro SD 卡、机箱、网线。
- 2.跳线:公-公和公-母。
- 3.迷你面包板。
- 4.机器人汽车底盘套件,包括底座、电机和车轮。
- 5.L298N 电机控制器。
- 6.HC-SR0 超声波距离传感器。

初哥电动车充电技术研究之二： 电动车铅酸电池专用充电器简介(四)

(接上期本版)

17. 电动三轮车使用两组电池组时，如何使用，如何充电？

答:这个分两种情况：

第一种是将两组电池合成一组电池使用,两组电池必须是同型号规格同厂家同批次,充放电都是并联状态,无法单独一组使用,配置一个充电电口,一个充电器。例如将两组同厂家同批次的 60V20AH 电池组，并联成一组 60V40AH 电池组,配置一个充电电口,配套使用 60V40AH 充电器。注意:充电器要按并联后的总容量 40AH 进行匹配,不能使用 60V20AH 充电器。

第二种是通过空气开关控制两组电池,电池只需要同电压级别即可,对厂家批次容量没有要求,配置两个充电电口,使用各自配套的充电器,充电器不能混用。这种情况也分两种使用方法,一是可以并联使用,也可以单独使用,但充电时必须人工拉闸分开两组电池组,二是使用专用空气开关,同一时间只能接通其中一组电池，两组电池组无法同时并联使用,使用完一组再使用另一组,这样充电时不需要人工拉闸分开两组电池。为了避免人为忘记拉闸分开两组电池组,使用第二种方法的情况比较多,这样在实际使用当中也可以通过观察每一组电池组的续航里程来粗略判断电池的实际状况。

多于两组以上电池组的配置,使用方法一样。

18. 配备两组同型号规格电池组的电动三轮车，在载重和路况相同的情况下，两组电池组并联后一起用跑得远还是一组用完再用另一组加起来跑得远？

答:从理论上看,两组并联后一起用跑得更远。根据铅酸电池的特性,放电电流越大,放电时间越短,放出电量越少,并联后,相当于放电电流只有单独使用时的一半,所以放出电量更多。这个我们实践经验不多,仅供参考。

19. 电动三轮车配备两组同电压级别，不同容量规格的电池组，能否并联使用，对电池有没有伤害？

答:可以并联使用,但最好在两组电池都充满电,电压相差不大的时候合闸并联。由于并联后电压是相等的,输出电流会自动分担的,电池容量大,输出的电流也大,因此不必担心容量小的一组电池输出的电流过大,对电池没有伤害。例如,60V45AH 电池组和 60V20AH 电池组可以并联使用,但充电时不要并联在一起,要分开单独充电,并且要使用各自配套的充电器,不能用错。

20. 加装备用电池可以使电动车续航里程成倍增加，对电动车有什么影响？

答:常规电动车并没有为备用电池准备安装空间以及相应的控制电路、元器件,因此备用电池的安装使用充电都存在一定安全隐患,并且涉及到改装问题,因此不建议增加备用电池。续航里程成倍增加,必然导致电机和控制器超负荷工作,发热量大增,有烧坏的风险。

21. 电动车电池和充电器是否需要定期检测保养，电池能否补充蒸馏水,失效的电池能否修复？

答:电动车电池的使用环境其实是比较恶劣的,风吹雨打、日晒雨淋,早期电动车电池仓的设计是比较高而且倾向

7.1k 和 2.2k 欧姆电阻。

8.LM2577 DC-DC 可调升压电源转换器模块。

9.3×1.5v AA 电池座。

10. 4×1.5v AA 电池座,带开/关开关和盖子(可选项)。

11.双面胶带或魔术贴或橡皮筋(可选项)。

加强(可改进)部分

1.用于前灯的光敏电阻器和 LED。

2.模拟数字 GPIO 引脚上的 PWM 信号以调整 Rover 速度的代码。

3.3D 打印一个身体来隐藏所有的电子设备(也可以打印一个底盘)。

工具

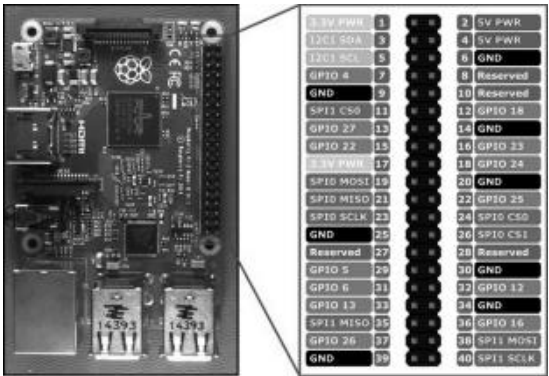
1.万用表、十字头螺丝刀、小尖嘴钳(必备)。

2.剥线钳、烙铁、电工胶带(可选项)。

第一步 组装机器人底盘

工具: #1 十字头螺丝刀;烙铁或电工胶带;可选剥线器。

零件:机器人底盘套件;可选 4×AA 电池座,带开/关开



关。

市场上有多种机器人套件可用于该项目。只需要一个带有两个从动轮和第三个用于平衡的套件。按照机器人底盘套件随附的说明组装底板、电机和轮子。

请用烙铁将随附的电线焊接到电机上。如果没有烙铁,只需弯曲暴露的电线末端并将它们钩在电机端子上,然后将电工胶带缠绕在电机上的两个电线/端子连接上以固定它们。

如果没有使用机器人套件随附的 4×AA 电池座,而是使用了另一个带有盖子和开/关开关的电池座。这是一个可选的替换,因为它根本不会改变机器人的性能或功能。只是内置在电池座中的开关关闭电机电源非常方便而已。如果将 Raspberry Pi 直接安装在电池座的顶部,若要卸下电池以切断电机的电源会相对困难一些。

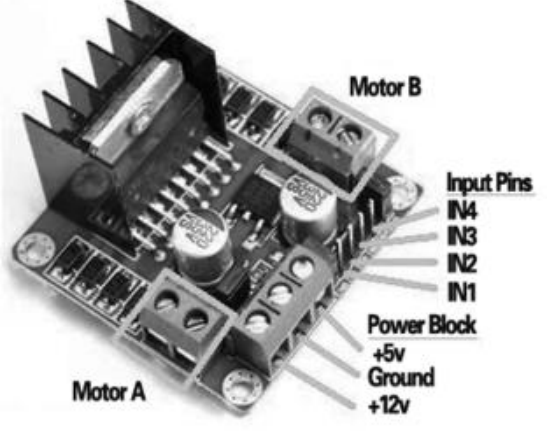
电池盒可以通过多种方式安装到底座上。如果机器人底座上的孔与电池盒上的孔对齐,并且有合适尺寸的螺钉,则可以将外壳固定到底座上。其次选择使用魔术贴、双面胶带或橡皮筋来固定。将外壳安装在底座的中间,以保持重心靠近底座的中点。

第二步 为 L298N 电机驱动器接线

工具: #1 十字头螺丝刀;小尖嘴钳。

配件: L298N 电机驱动器;跳线。

L298N 电机驱动器允许使用少量 GPIO 引脚向前和后旋转电机。首先,将上一步中固定到每台电机的两根电线连接到一对电机端子(从一个电机到“电机 A”的红黑线和从另一个电机到“电机 B”的黑红线)极性并不重要,如果你在部署代码时电机最终以错误的方式旋转,你可以随时切换电线的顺序。接下来,将 4×AA 电池座的电线连接到电源端子-红色连接+12v 输入,黑色连接接地;4 节 AA 电池是电机的电源。还要确保从 L298N 上的接地端子连接到 Raspberry Pi 上的 GND GPIO 引脚(引脚 6)。



L298N 旨在支持电机和微控制器/计算机的单一电源。来自电源的全电压被路由到电机。同时,来自电源的电压被转换并调节为 5v 供微控制器/计算机使用,并通过电源块上的 +5v 端子供电。

需要注意的是,L298N 的 5v 电源的功率变化太大。这样带来的影响是:当电机停转时,5v 输出中的电压降很大,大到足以重置 Raspberry Pi。此外,即使电机没有运行,也能测量到 5v 电源的 4.35v 输出。而实际上,这足以以为 Raspberry Pi 供电(即使 Raspberry Pi 的规范声明它低于所需的最低电压),要知道在 Raspberry Pi 中追逐不一致的行为是一件麻烦的事,尤其是当它可能是由于非常小的电压变化时。(未完待续)

(限于篇幅及作者水平有限,文中错误在所难免,恳请各位前辈老师、读者们批评指正。)
(全文完)

◇广州 钟伟初

◇四川 李运西

在黑胶唱片刻纹实践中如何来补偿重放的几何失真？

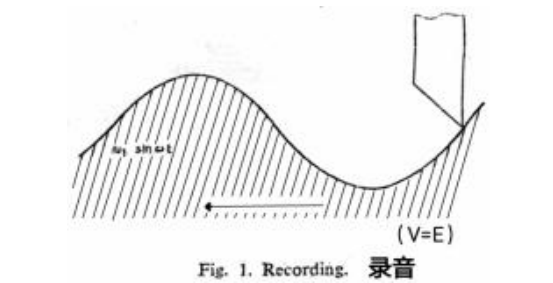
黑胶唱片播放时的放音随纹失真,尤在制造立体声唱片时,这种重放随纹失真特别显著,我们可以用在制造唱片期间将预失真引入刻纹激励声道的办法来部分地加以补偿。

以下为常见的几种几何失真：

一、随纹失真

黑胶唱片生产的第一道工序即是在腊克胶片上(LACQUER)的录音,是通过刻纹头线圈激励带动尖头刻纹刀的振动来完成的,如果不考虑腊克胶片的回弹作用,那么纹槽的形状完全跟随者刻纹刀的运动轨迹而形成。

如图 1 所示:录音 一个垂直的(纵向)调制的横截面。



当录音是用一种锋利的刻纹刀来进行时,以保证在腊克胶片上顺利切削,刻录出弯曲起伏的声槽。而作为拾音头用的唱针,为了避免损伤唱片的声槽,减轻槽壁的针压负载,唱机放音的唱针针尖部分做成一个球状圆锥体(一般唱针稍端半径为 15 微米),所以说槽纹的曲率半径比拾音唱针的稍端半径小的很多。

如图 2 所示:复制

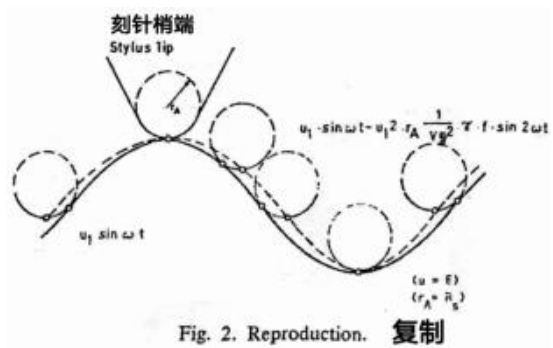


图 2 中清楚地指出唱机放音唱针的运动循迹不再符合槽纹的形状。球状放音唱针和纹槽壁之间的接触点产生偏移,从而使唱针描绘出一条如图 2 中所示的虚线轨迹,这对于最后产生的信号电压起了决定性因素,结果回放出现失真的正弦波信号。

从描绘出来的曲线可以很容易地确定这种失真主要是二次谐波的问题。当用一种速度敏感的拾音唱头来把这个声槽重放时,我们可以获得它的一个基频 $E_1 \sin \omega t$ 之外,同时还可以获得它的量值 E_2 :

$E_2 = -R_c \Omega \pi f \sin \omega t$ 的二次谐波公示:

式中: R_c = 唱针稍端半径

V_g = 声槽振速

f = 频率

通过图 2 来对这一方程进行定性解释, 录制的频率越高,纹迹就越陡,而且唱针—声槽接触点偏离刻纹针中心线的距离越大,唱针稍端半径越大,这一偏差也越大,如果把放音唱针削尖,即稍尖端半径等于零,那么就不需要校正。如果回放低频信号时,低频振幅越大,录制的波长就越大,纹槽变得比较平坦,唱针与纹槽接触点越低,同时随着唱片直径的减小,声槽振动速度也在减少,所以说失真随着唱片的中心距离减少而增加,意味着所需补偿的失真随着唱片直径的减少而增加。同时频率越高,波长就越小,曲线形状越陡,这就是为什么说失真随着频率的升高而增大的原因。如果要使放音没有失真,所以我们在胶片刻纹过程中按照一种预失真的方法来进行刻纹。

如图 3 所示:刻纹时的预失真

这就意味着,在基本信号的基础上添加一部分二次谐波,如方程(1)所列那样,但极性相反,此方法仅用于垂直分量重的随波失真。

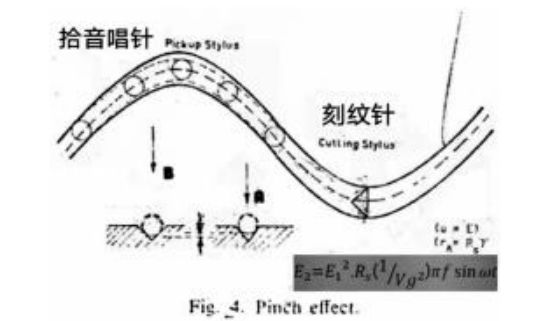
公示: $E_2 = R_c \Omega \pi f \sin \omega t$

对于立体声录音信号来说,除了出现在垂直分量



重的随纹失真以外,在侧面还出现一种由于所谓的挤夹效应失真。由于胶片刻纹采用一种三角形刻纹刀进行的,对于立体声信号来说,它不仅有纵向调制,还有横向调制,所以纹槽并不是保持恒定不变的,而是随着频率的变化而变化。

如图 4 所示:挤夹效应



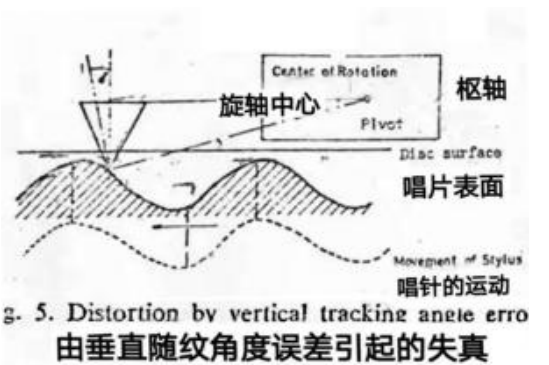
在零交叉点 AA' 那里,它比在其最大宽度 BB' 处狭窄些,这就产生了这样的结果,在放音时,唱针在 B 处点比在 A 点更深地陷入纹槽中,从而产生挤夹效应。使垂直分量被加到侧面上,那么侧向放音过程中产生了二次谐波。

在各声道调制信号的基础情况下,我们不难发现,挤夹效应失真等同于随波失真,同样出现在垂直方向中,这就意味着,对于单声道来说,随纹失真挤夹效应失真都可以在胶片刻纹过程中预告添加一种预失真的方法来进行补偿,达到重放不失真的效果。

二、循迹失真

在随纹失真图 1、2 的说明中假定唱片放音是对唱片表面成直角方向进行放唱的情况下完成的,由于唱机机械方面的种种限制,要完成唱机唱头垂直放唱通常是不可能的。

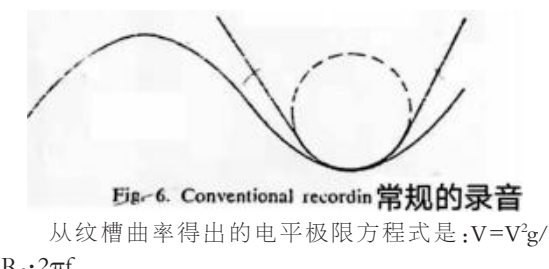
如图 5 所示:由垂直随纹角度误差引起的失真



由于垂直随纹角度的误差,放音唱针不再与唱片上的录音纹槽轨迹一样地移动,它会在唱片表面形成一个角度,切线放音声槽时产生偏差而形成一个最大值和最小值,那么在唱针放唱运动时上升侧面会缩小,而下降侧面会扩张,这条曲线除了产生基频外,还产生了二次谐波。

三、纹槽偏移极限

高频时的纹槽偏移极限时唱针稍端半径刚好等于调制纹槽的曲率半径时的那种偏移,如图 6 所示:常规的录音



从纹槽曲率得出的电平极限方程式是: $V = V_g^2 / (R_c \cdot 2\pi f)$

式中: V = 速度

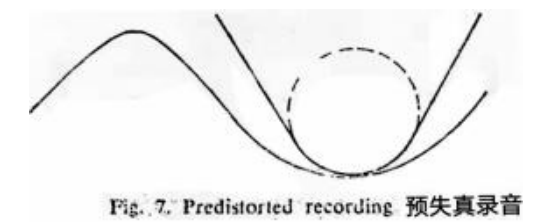
V_g = 纹槽速度

R_c = 唱针稍端半径

f = 频率

当重放这样一种录音时,将会出现一个 50% 的二次谐波,如果我们在刻纹遇到这样的高频时,预先增加一个预失真。

如图 7 所示:预失真录音



那么在回放时产生一种与唱针曲率半径相似的纹槽曲率,结果在高电平下达到纹槽偏移极限。

所以,通过以上的分析我们大致可得到以下几种失真状态。

1. 纵向调制声槽的随纹失真,要远比横向调制严重。因此,除了早期的粗纹唱片外,所有单声道唱片均无例外的采用横向调制。

2. 随纹失真的二次谐波与声槽振动速成正比。

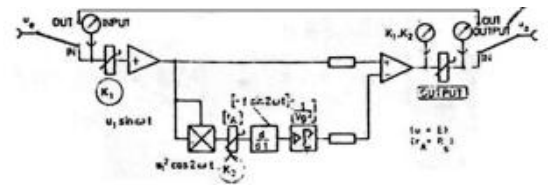
3. 声槽线速度对随纹失真的影响,造成同一面唱片上,内径声槽的重放失真大于外径声槽。因此,为了保证重放质量,唱片必须规定出线速度下限,这正是唱片中心部分留有很大的空白区域的根本原因所在。

4. 减小唱针的针尖半径,有利于降低随纹失真,但也不宜过小,以免加剧针尖磨损,甚至因针尖接触槽底而产生额外噪声。

5. 随纹失真会随着频率的提高而明显增大,达到高保真重放不利。

为了达到不失真的腊克胶片刻纹,首先在刻纹头内动圈线圈附件专门设计了一个独立的反馈线圈,当刻纹头动圈线圈受到信号激励而运动时,反馈线圈两端将感应到一定的输出电压,将这一感应电压倒相反馈至功率放大器,再来推动到刻纹头的激励线圈,形成一种负反馈环路,这种反馈方式称为动反馈。因而使刻纹头的频率特性和失真度等性能得到大幅度改善。同时,由于刻纹刀与唱针之间的形状上的差异,唱片在重放时,会产生一定的随纹失真,而且这种失真将随着声槽直径的减小,以及信号频率和刻纹电平的增加而骤增。虽然这是唱片系统的固有缺陷,但是为了改善唱片刻纹过程中录音质量,在输出功率达到 500 瓦以上的高性能刻纹激励放大器前增加了一个随纹失真模块,这种随纹模块器是通过给录音信号适当地添加一个失真谐波,来补偿回放时候产生的失真。

如图 8 所示:



从图 8 所示的模块中得出, 输入信号被反馈至矩形脉冲波,由于这样一种矩形脉冲模块的特性受到它的噪声电压电平和输出能力的限制,所以必须放大输入信号,以便把它施加到模块的最佳工作点上,而部分直流电压通过电容耦合来清除,再把信号送到下一级被微分。在唱片直径和唱盘转速恒定的情况下,信号被微分后得到一个校正信号,倒相输入到刻纹头放大的组件上,并跟输入信号进行相位和频率比较,产生适当的预失真作用,来对刻纹纹槽做出相应的随机校正。由此刻纹制造出来的唱片,重放时的随纹失真显著减小,内周声槽的重放质量几乎可与外周完全一致。

总之,所谓的随纹模拟失真器原理,实质上就是从节目源中检取出信号波形的斜度和幅度,然后再刻录的声槽波形上预先产生与随纹失真逆向的预失真,对波形做出相应的校正,使放唱时引起的随纹失真被抵消,从而达到不失真的刻纹目的。