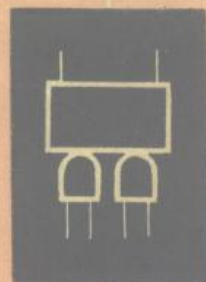


应用电子技术资料汇编

第 1 辑

上海市科学技术交流站 编



上海人民出版社

应用电子技术资料汇编

第 1 辑

上海市科学技术交流站 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 4.75 插页 2 字数 108,000

1974年9月第1版 1974年9月第1次印刷

印数 1—45,000

统一书号: 15171·155 定价: 0.38 元

毛主席语录

中国人民有志气,有能力,一定要在不远的将来,赶上和超过世界先进水平。

自力更生,艰苦奋斗,破除迷信,解放思想。

人民群众有无限的创造力。

前 言

无产阶级文化大革命以来，并在当前批林批孔运动的推动下，本市各条战线的广大工人、技术人员、干部为了多快好省地建设社会主义，遵照伟大领袖毛主席“独立自主，自力更生”的方针，狠批刘少奇、林彪一伙鼓吹的洋奴哲学、爬行主义，以及“电子中心论”和“电子神秘论”，应用电子技术于改造原有的生产设备，或试制和制造出具有先进水平的产品，对提高劳动生产率，改善劳动条件，起了一定促进作用。

最强大的一种生产力是革命阶级本身。许多在工农业生产中已发挥了很大作用的电子设备，就一批被林彪、孔老二诬蔑为“下愚”的工人师傅设计和制造的，有的则是工人、贫下中农和革命干部、革命知识分子“三结合”设计的成果。事实说明，即使原来不懂电子技术或懂得不多的工、农群众，在毛主席革命路线的指引下，通过边实践、边认识，也能应用电子技术为社会主义建设服务，搞出具有先进水平的电子设备。

为了及时交流广大群众在技术革新和在科学种田中应用电子技术的经验，在有关单位党组织的大力支持下，特别是在上海市业余工业大学的积极配合下，我们组成了以工人为主体，有革命干部和革命知识分子参加的“三结合”编写小组，汇集和编写本市各条战线应用电子技术的部分有关资料，分辑陆续出版。

由于我们调查研究工作做得不够，搜集资料不够全面，加上水平有限，一定还存在不少错误和缺点，欢迎广大工农兵读者提出宝贵意见。对有关单位的大力支持，我们深表感谢。

上海市科学技术交流站 1974年5月

目 录

钟式光电计数器	中国人民银行上海市分行工具厂	(1)
光量定时计	上海纱管配件厂	(4)
FDL-1型电子秤	上海印刷器材制造厂	(6)
光电自动换梭	上海第三钢铁厂	(8)
木工平板电动刨安全装置	上海第十三毛纺织厂	(10)
电焊机空载自动断电装置	沪江机械厂	(12)
液位自动控制器	上海工业锅炉厂	(16)
三色电子提花横机	江南造船厂动力车间	(18)
晶体管汽车方向灯闪烁器	上海第二十二漂染厂	(20)
BD-71 晶体管点火装置	上海纱管二厂	(22)
晶体管高压发生器	上海第十四羊毛衫厂	(26)
遥控玩具汽车	上海仪表零件厂	(30)
电解电容测量仪	上海汽车电器厂	(33)
晶体管料位指示仪	上海玩具一厂	(36)
晶体管水平仪	上海玩具二厂	(40)
晶体管金属检测仪	上海录音器材厂	(43)
锭子测振仪	上海第三钢铁厂	(46)
轴承滚子自动分选机	上海水平仪厂	(48)
超声波比重计	上海第十八棉纺织厂	(52)
晶体管参数快速综合测试仪	上海纺织五金一厂	(65)
	上海纺织轴承一厂	
	上海炼油厂仪表车间	
	上海电表厂	

钟式光电计数器

中国人民银行上海市分行工具厂 上海纱管配件厂

随着生产的迅速发展,产品数量成倍的增长,迫切需要简易的自动计数装置。这里介绍两种采用国产统一闹钟机芯,配置半导体光敏元件、晶体管及继电器等元件制成的钟式光电计数器。该装置具有设备简单、可靠性强、体积小及成本低等优点,便于推广应用。

工作原理

闹钟每走时一分钟,秒针沿钟面走一圈,而其擒纵机构运动 100 次。将钟内拨叉焊在继电器的衔铁上,这样继电器动作时,拨叉即拨动钟内马脚,使齿轮带动秒针运动。继电器每动作一次,齿轮就转动一次,秒针在钟面上就走动一下,完成一次计数,如继电器动作 100 次,则秒针就转动一圈。把原来的 60 等分的钟面换用 100 等分的面板,就成为百进位计数器。

因有钟内发条作为动力,所以动作灵敏度较高,反应迅速,一般能在 1 秒钟内计 30 个数,最快可达 50 次/秒。如果把分针加装后,可累计 6,000 个数,加时针后能累计达 72,000 个数,其耐用程度超过一般电磁计数器。

纸币计数装置

纸币计数的线路如图 1 所示。 D 为硅光敏二极管(型号无特殊要求,只须亮阻与暗阻差

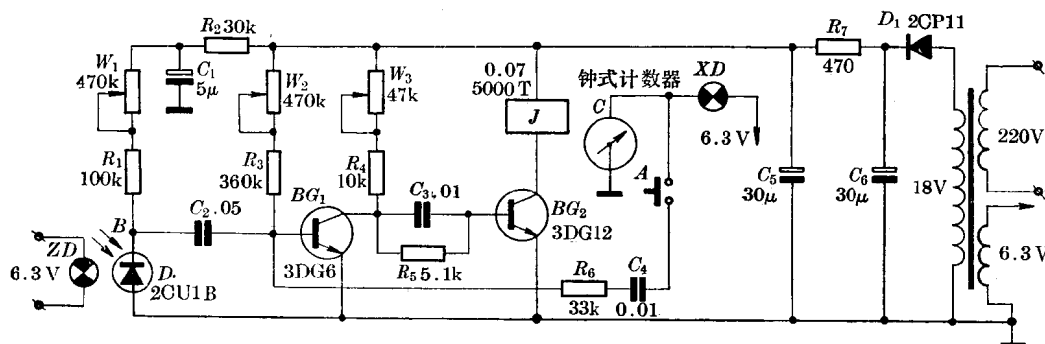


图 1

别大些)。 D 在一般情况下被光源 ZD 直接照射,两端电压降较低。 BG_1 和 BG_2 组成电流放大器,一般情况下, BG_1 饱和,而 BG_2 处于截止状态,继电器 J 释放。当纸币经过光源 ZD 与光敏二极管 D 间时,光线被遮断, D 两端电压增大,纸币过后瞬间输出一个脉冲。此脉冲经电容 C_2 耦合使晶体管 BG_1 由导通转为截止, BG_2 由截止转为导通,从而使继电器 J 闭合,带动秒针走过一格,完成一次计数。

计数装置的复零以 50 赫交流电源作为信号,如计到某数时需复零,只要按下复位按钮 A , 50 赫交流信号即由 C_4 、 R_6 输入 BG_1 基极,使秒针迅速转动,当秒针转到零位时, C 点接

2

地,零位指示灯 XD 发光,与此同时原输入到 BG_1 基极 50 赫信号也被短路接地,使秒钟停在零位。

纱管箍计数装置

纱管箍计数的线路如图 2 所示,其计数原理和纸币计数相似。

该装置用两套计数器合装而成,能自动进位计 10,000 个数,并附加了控制装置,能根据需要的产品数对进料机构控制。光敏元件系用光敏电阻。光源 ZD_1 、光敏电阻 R_2 、晶体管 BG_1 、 BG_2 和计数钟 Y_2 组成百进位计数器对纱管箍计数;计数钟 Y_2 的秒针连在光源 ZD_2 的电路内,当 Y_2 的秒针计数满 100 时, Y_2 的秒钟接通 ZD_2 ,这样便使第二套计数系统得到一脉冲信号,使计数钟 Y_1 走过一格,从而达到进位目的。在计数钟 Y_1 钟面上引出一套触点(这套触点与钟内秒针触点是分开的,钟内秒针触点接至指示灯 XD_2),接到波段开关 K_4 ,对计数实现控制。假使控制产品数为 2,000,将波段开关 K_4 拨至“2”上,当计数钟 Y_1 上秒钟走到“2”位置上,接通变压器 B_2 次级 14 伏绕组整流后的电源负载高灵敏继电器 J_3 (J_3 — K_4 — Y_1 的“2”秒针—地)。 J_3 的常开触点接通变压器 B_2 次级的 6 伏绕组,使继电器 J_4 闭合(同时接通信号灯 XD_4)。 J_4 闭合后,控制回路中的常开触点接通电磁铁 CT (型号 MQ1~5131-8 公斤),使送料机构停止送料,达到控制目的。

光 量 定 时 计

上海印刷器材制造厂

光量定时计用在制版照相机及晒版机等需要定量曝光的制版设备上,以准确控制曝光量。

工 作 原 理

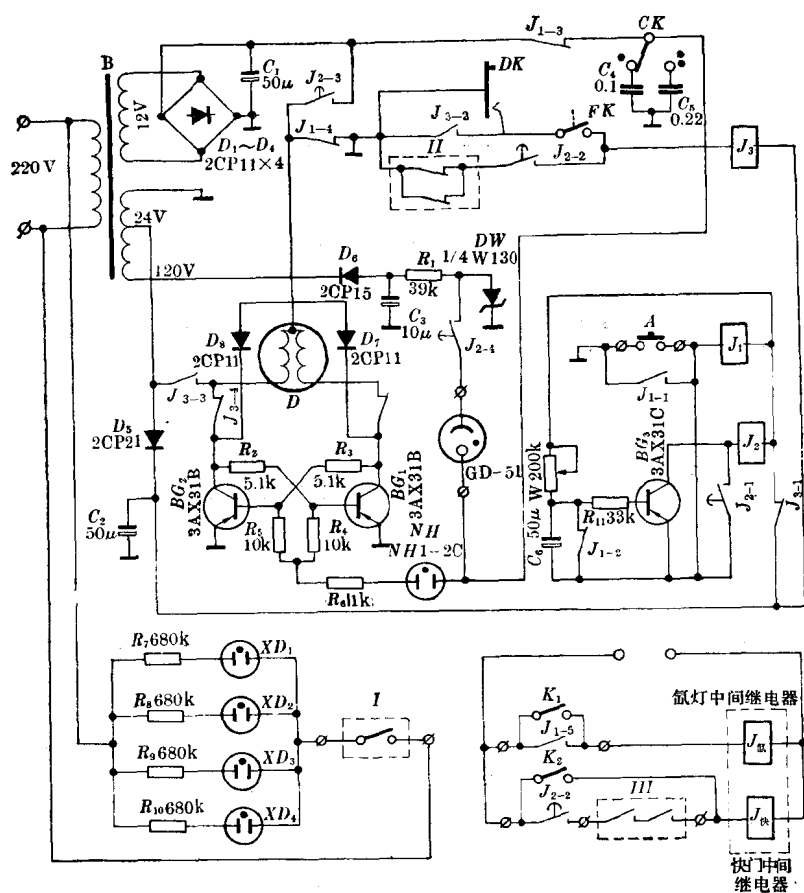
在照相机等应用照相技术的设备中,准确控制曝光量是保证产品质量的关键之一。众所周知,在光孔大小一定的条件下,曝光量决定于照射到受光版上的光的强度及照射时间,因此,要控制曝光量就必须对这二个量进行控制。本装置应用光电管将光转换成电流,然后对电容器充电,将光的强度与照射时间这二个非电量转换为电容器充电后的端电压,以此电压进行控制。

控 制 线 路

控制线路如图1所示。按下按钮 A ,继电器 J_1 闭合,触点 J_{1-3} 接通光源(氙灯或其他光源)电路,与此同时,触点 J_{1-1} 自锁、 J_{1-2} 断开使由 BG_1 组成的延时电路工作。延时电路控制快门延迟开启,以供光源启动时间需要。延时时间按光源启动时间调整电位器 W ,如光源为碘钨灯延时短,如氙灯则略长。延时后,继电器 J_2 闭合,触点 J_{2-3} 接通快门电路,快门开启,进行曝光。如果因为某种原因,延时后光源仍未工作,串联在快门控制电路中的光源电流继电器常开触点(虚线框 III 内)就不能闭合,快门就不能开启。同时,光源电流继电器的另一副常闭触头(虚线框 II)就不能断开。当继电器 J_2 延迟闭合后,触点 J_{2-2} 闭合接通继电器 J_3 ,使触头 J_{3-1} 断开,从而使继电器 J_1 失电,电路恢复到原始状态,以待检修。

光源点燃,光门开启后,曝光开始,触点 J_{2-4} 接通光电管 GD 电源,光量计数机构开始工作。光电管 GD 使光转换为电流对电容器 C_4 或 C_5 充电(电容器由触点 J_{1-3} 提供初始的12伏直流电压)。电容器 C_4 或 C_5 充电后其端电压逐渐升高,当其端电压升至放电管 NH 起辉电压时,放电管经 BG_1 或 BG_2 放电,放电脉冲使双稳态电路翻转一次,控制步进电机 D 旋转一个角度,计下一个脉冲数。放电后,放电管熄灭,电容器继续充电直至放电管重又起辉。这样步进电机就不断地对脉冲计数,一直转到预选的脉冲数时,通过定度触点 DK 接通继电器 J_3 ,使 J_3 闭合后断开 J_1 与 J_2 电流,从而使光源失电,快门关闭。与此同时,触头 J_{3-3} 接通50赫交流电源使步进电机向初始位置返回,当步进电机回到初始位置,复位触点 FK 断开,使 J_3 失电,于是整个电路恢复到原始状态,以备下次使用。复位触点 FK 在使用过程中一直是闭合的,只有在零位时是断开的。

图1中虚线框 I、II 及 III 均由插头座接出,可根据需要选用。I 是外接开关, XD_1 、 XD_2 、 XD_3 及 XD_4 为面板照明用氖管,使用于暗室外或不需全暗条件下,可闭合 I,以供照



明 II、III 为光源主电路电流继电器触点。 K_1 、 K_2 分别为快门、光源手动开关,这是为在对焦距或放大、缩小时手控使用,当对焦或放缩达到要求时,即可断开此二个开关。 CK 为一拨动开关,可拨在“.”、“..”二个位置,这是为适应不同感光材料感光速度而使用的,当使用“.”,其最大预选定度仍不能满足曝光量要求时,可改用“..”档,可使曝光量增加一倍。按钮 A 也有外接引线端子,以供自动控制。

同步电机介绍

本装置中步进电机采用上海仪表电机厂生产的 45TZY5A1 型同步电机加以改制。取其绕组骨架,用 QE $\phi 0.13$ 漆包线双线并绕 2×1700 匝,直流电阻为 2×270 欧。前盖及底盖六个磁极,在一侧锉短 2 毫米,减速箱采用 12 转/分的。此类电机该厂已有产品。

FDL-1 型电子秤

上海第三钢铁厂

电子秤是一种测重仪器。与机械秤相比,有体积小、精度高、寿命长等优点。同时,电子秤还有一般机械秤没有的特点。例如:不仅在大气中,而且能在液体中进行测试,并且能在任意部位安装和测试。如果配备其他装置,如调节装置或电子计算机等,可以实现自动记录、自动控制以及遥测遥控等。

FDL-1 型电子秤采用 BHR-4 型电阻式荷重传感器,用于各种料斗秤作定量自动称量控制。

工作原理

原理框图如图 1 所示。电子秤通过传感器把测重的重量转换为电信号;通过滤波器清除掉其他无关的信号;然后经过

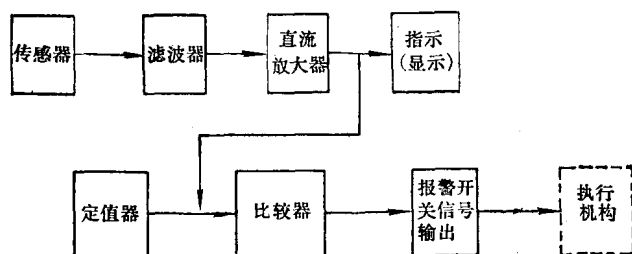


图 1

除掉其他无关的信号;然后经过放大,由电表指示或显示。经过放大后的信号通过比较器与定值器的给定信号进行比较,给定信号与定值重量相对应,如果所测重量超出定值重量,比较器输出信号给报警机构,或通过执行机构实现自动停止加料。

传感器的结构如图 2 所示。在用薄钢管制成的应变筒外壁纵横均匀地粘贴八张电阻丝应变片,对称的两张构成电桥的一个臂,这样组成一个直流平衡电桥,如图 3 所示。当被

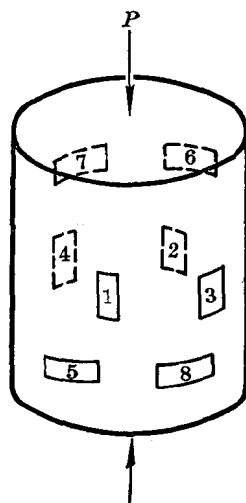


图 2

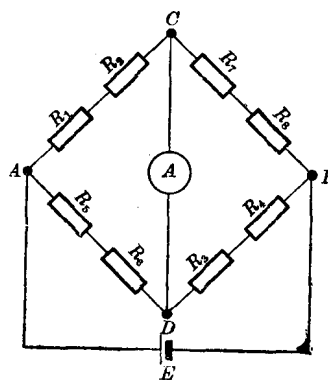


图 3

测重量通过压头作用于应变筒,应变筒轴向压缩,径向膨胀;轴向粘贴的应变片阻值降低,径向应变片阻值增加。调整电桥在不称重时平衡,称重时电桥则不平衡,它的输出电压大小反应了应变筒受力的大小。因此,由电表指示的经过放大后的电桥输出电压大小反应了所测的重量大小。两者关系成正比,这是由应变片的特性所决定的。例如,150公斤重量,电表指示 15 毫伏,那末电表指示为 10 毫伏时,重量即为 100 公斤。假使给定电压为 10 毫伏,放大器输出电压大于 10 毫伏时,通过比较电路比较,比较电路发出脉冲信号,驱使报警或通过执行机构实现自动停止加料。

测量、控制线路

FDL-1 型电子秤的整机线路如图 4 (见第 18 面插页)所示。此秤有三个传感器串联使用。每个传感器用一套稳压电源,并置一套电源作备用。直流放大器采用三级分差式直流放大器,此电路的特点是受温度影响小,抗干扰能力强,零点漂移(时漂、温漂)小。定值器由一组稳压电源和一套分压电阻组成。比较器实质上也是分差式直流放大器,其工作状态由定值器的给定电压决定,当直流放大器的输出电压大于给定电压时, BG_{18} 导通,经 BG_{18} 、 BG_{19} 和 BG_{20} 、 BG_{21} 组成的二级分差式放大器放大后,由 BG_{22} 组成的射极跟随器输出去触发 BG_{23} 、 BG_{24} 组成的史密特电路,史密特电路输出的脉冲信号经 BG_{25} 反相,使 BG_{26} 饱和导通,报警指示灯亮。因此,继电器 J 动作,常开触点闭合,使报警指示灯直接接 24 伏电源;常闭触点断开,关断进料装置。

光电自动换梭

上海第十三毛纺织厂

本厂生产粗纺呢绒，原来使用的毛织机均须人工换梭。在兄弟单位支援下，革新使用 1×4 光电探纬自动换梭装置，效果良好，原来一人看一台织机，现在可以看 2~4 台，减轻了劳动强度，节省了劳动力。

工作原理

该织机用的梭子与普通梭子不同，其结构如图 1 所示。在梭子的梭心上镀上一层反光

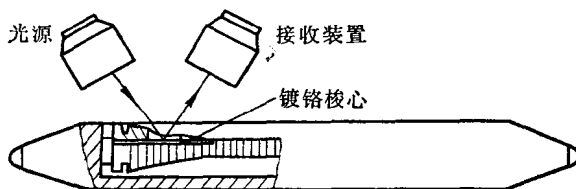


图 1

物铬，梭子上开一道槽，使其朝上。光源通过透镜使光线照射到梭心上，然后反射给硒光电池。

当梭子内有纬纱时，梭心被纬纱遮住，不反射光，光电池未受光照，没有电流输出。

当梭子里纬纱用完时，光照到梭心上，梭心的反光物将光线反射到光电池上，硒光电池产生电流输出。

本装置的线路如图 2 所示，其输入端接硒光电池。通过硒光电池，将有无纬纱的信号转换成电信号。梭心有纬纱时，硒光电池没有输出，晶体管 BG_1 截止， BG_2 导通，由 BG_3 、 BG_4 组成的射极耦合单稳态电路的状态是 BG_3 截止， BG_4 导通，于是晶体管 BG_5 截止，中间继电器 J 断开；如果纬纱用完，硒光电池输出电流，使 BG_1 导通， BG_2 截止，因而单稳态触发器翻转为 BG_3 导通， BG_4 截止， BG_5 处饱和状态，集电极电流较大，因而使继电器 J 闭合， J 闭合后经 522 型继电器使 3 公斤的电磁铁通电，带动自动换梭机构进行换梭。换好梭子后，恢复到有纬纱状态，单稳态触发器回转到原来稳定状态。

(该装置实际用作静态探纬，目前已设计采用集成电路，实现动态探纬装置。)

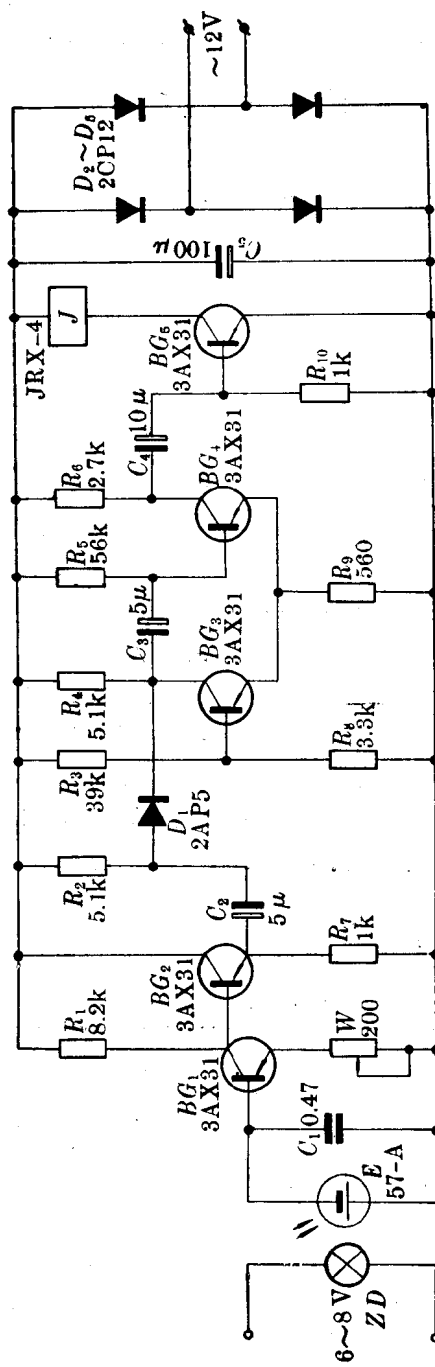


图 2

木工平板电动刨安全装置

沪江机械厂

木工平板电动刨装置了安全装置后,如果人体接近刨刀,刨便能立即自动停车,达到安全保护的目的。

图 1 所示为本装置的工作原理。在刨刀前面装置用金属板制成的天线,金属板与大地

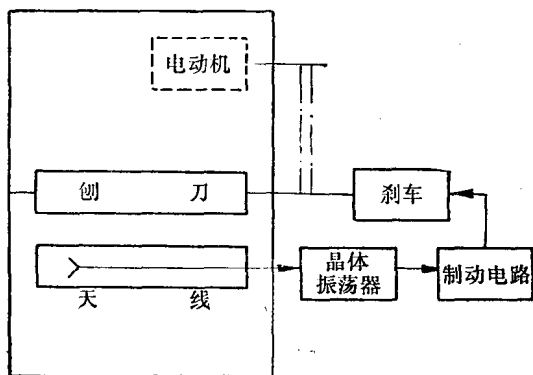


图 1

之间的电容和石英晶体构成 LC 谐振回路,与晶体管一起组成电容三点式振荡器。晶体振荡器产生振荡,控制制动线路使刹车不起作用。当人体接近刨刀,因人体的导电性能比空气强,相当在谐振回路中并联一电阻,因而增加了谐振回路的损耗, Q 值降低。因此,晶体振荡器振荡减弱,使制动线路控制刹车工作,达到刨车自动刹车的目的。

晶体振荡器的线路如图 2 所示。刨车

电动机电源闸刀开关合上后,合上晶体振

荡器的电源开关 K 。由 BG_1 和石英晶体及天线组成的电容三点式振荡器开始工作,产生高频振荡,振荡频率由晶体而定(本装置为 5 兆赫),可在 5~10 兆赫间选择。其输出由 BG_2 组成的射极跟随器耦合到由 BG_3 、 BG_4 组成的放大器放大后控制继电器 J_1 。一般情

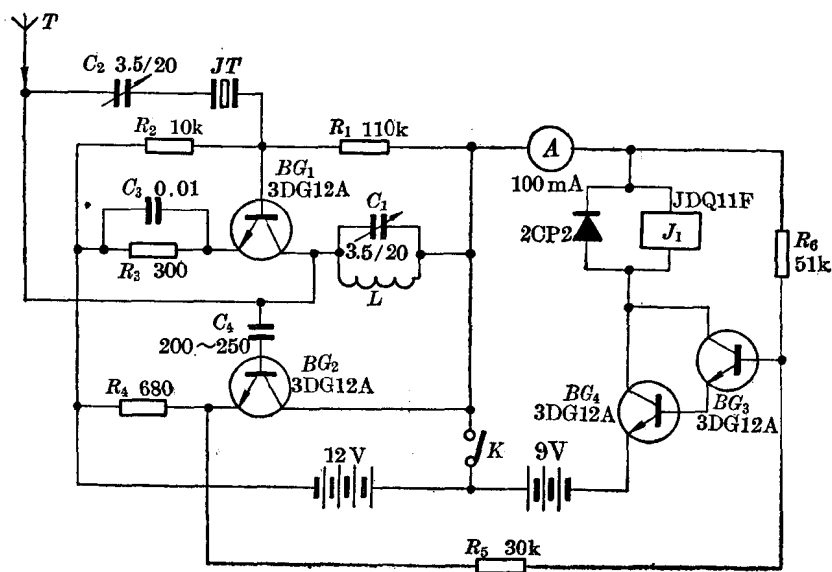


图 2

况下(人体不接近刨刀), 由 BG_1 、 BG_2 产生的高频振荡信号经 BG_3 及 BG_4 放大后, 足以使继电器 J_1 闭合; 当人体接近天线高频振荡减弱, 尽管经过电流放大, 仍不能使 J_1 闭合, 因而 J_1 断开。

制动线路如图 3 所示。继电器 J_1 的闭合和断开可由电流表指示, 继电器 J_1 闭合后使交流继电器 J_2 闭合, 因而常开触点 J_{2-1} 闭合; J_{2-1} 闭合后, 按下按钮 A_2 , 交流接触器 CJ 闭合, 因而接通电动机电源, 刨车正常工作。如果 J_1 因人体接近刨刀后断开, CJ 也断开, 这样便切断电动机的电源。在切断电动机电源的同时, 因 J_2 和 CJ 断开, 其常闭触点 J_{2-2} 和 CJ_2 闭合; 因 CJ_2 断开使时间继电器 JS 失电, 其延时开启常闭触点 JS_1 延时数秒钟后才开启, 因此, 电磁铁 CT 吸合数秒钟, 带动 8 公斤电磁铁 CT 控制的制动闸使电动机制动, 刨车立即刹车。

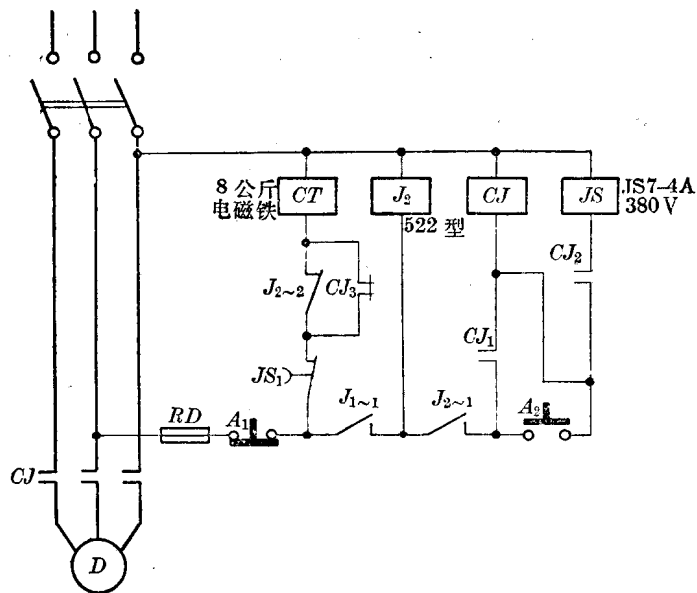


图 3

本电路中的振荡线圈 L 系用线径为 0.18 毫米漆包线在直径为 10 毫米的骨架密绕 80 匝而成。

在安装本装置时, 为减小分布电容的影响, 需将刨车的台面改装, 可参见图 4 所示。

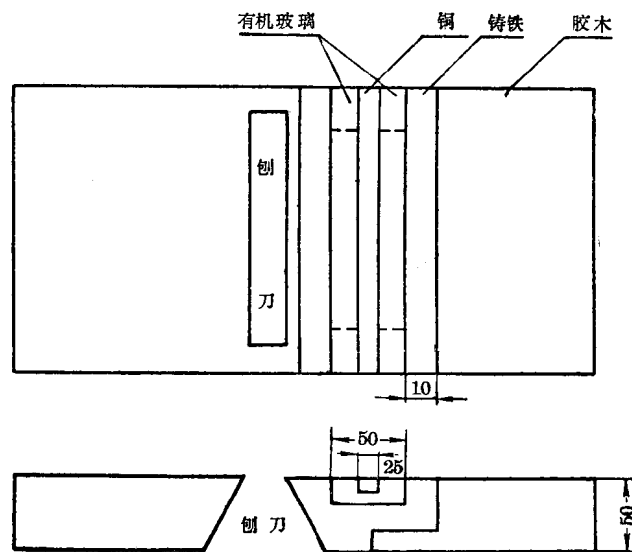


图 4

电焊机空载自动断电装置

上海工业锅炉厂 江南造船厂动力车间

电焊机是工业生产的常用工具。电焊机一般都是间断工作,有相当多的时间是空载。自动断电装置使电焊机空焊时损耗电力少,又能保证电焊机能及时工作。这种装置类型很多。这里介绍二种:一种适用于交流电焊机,一种适用于直流电焊机。

一、交流电焊机空载自动断电装置

上海工业锅炉厂在 BS-330 交流电焊机上安置了自动断电装置。BS-330 交流电焊机有大、小电流两档。空载和焊接时的输出电压分别为:大电流档 60 伏、35 伏;小电流档 70 伏、25 伏。

该装置的线路图如图 1 所示。铁壳开关 K 按下后,380 伏的交流电源经过电容 C_1 或交流接触器 CJ 的主触点 CJ_1 、 CJ_2 输送到变压器 B 的初级。焊接工作尚未正式开始处在空载状态时, CJ 断开,电源电压经过 C_1 分压后输送到变压器初级,因此变压器初级的电压低于电源电压,此时调整 C_1 的大小,使变压器次级输出电压约为 35~45 伏,这时中间继电器 JZ 闭合,常闭触点 JZ_1 断开,这就进一步保证 CJ 断开;焊接时,焊条与焊件接触,使变压器次级处于短路状态,输出电压降低, JZ_1 因失压而释放,常闭触点 JZ_1 即闭合,因而 CJ 也被闭合,电容 C_1 被常开触点 CJ_1 、 CJ_2 闭合后短路,电源电压直接输入到变压器初级,保证焊接正常进行;焊接结束时,电焊机空载,变压器次级输出端处在断路状态,电压升高,在此瞬间, CJ 仍然闭合,因此,常开触点 CJ_1 闭合,常闭触点 CJ_3 断开,此时调整 W_1 ,使 JZ 两端电压至 35~45 伏, JZ 闭合, JZ_1 断开,因此, CJ 断开, CJ_1 、 CJ_2 断开后,电源电压分配一部分在 C_1 两端,变压器初级电压降低,减少了变压器损耗,起到节省电力效果。

但是,在焊接过程中,常有短时间的空载,仅用上面电路电焊机立刻断电,再次引弧较困难,使焊接不能顺利进行。为了使电焊机适应这种要求,这里采用了延迟电路,使 CJ 不直接受 JZ 的控制, JZ_1 并联自保触点 CJ_3 ,当 JZ 闭合时,触点 JZ_1 虽然断开,但由于 CJ_3 仍然闭合, CJ 仍有电流通过,其触点 CJ_1 、 CJ_2 不会断开,因此电焊机仍然通电。但因 JZ 闭合使 JZ_2 接通,由电容 C_2 、电位器 W_2 、晶体管 BG 和高灵敏继电器组成的延迟电路工作, C_2 经过一定时间充电后, J 闭合,常闭触点 J 断开,切断 CJ 的电源, CJ 才断开, CJ_1 、 CJ_2 断开后,电焊机才断电。如果焊接的间断时间很短, J 尚未动作时,因 CJ 尚未断开,保持电源通路,而 JZ 因失压而断开, JZ_1 闭合,保证 CJ 闭合,而 JZ_2 断开, JZ_3 闭合,电容 C_2 放电,保证延时的准确。延迟时间一般调整为 20~30 秒,由电位器 W_2 来调整。

延迟电路的电源变压器可不另行绕制,利用交流接触器 CJ 线圈作为变压器初级,次级用 $\phi 0.12 \sim \phi 0.23$ 的漆包线绕 250 圈。

使用该装置时,按下 K 时, JZ 和 CJ 可能同时闭合,这是正常的现象,空载一段时间后 CJ 会自动断开。有时空载一段时间后, CJ 断开,但不能立即闭合,跳动不停,这可能是 C_1