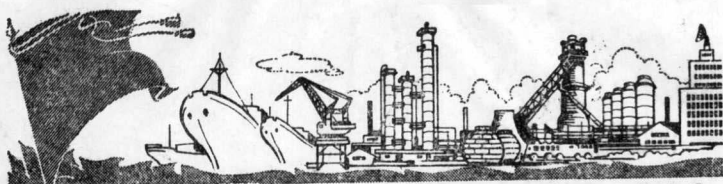


交流电焊机空载停电装置

(汇编)

上海木箱厂 上海金属结构厂
上海机修总厂 上海货车制造厂
上海工业锅炉厂 上海求新造船厂
江湾化工机修厂



工业技术资料

第140号

上海人民出版社

工业技术资料 第140号

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 上海日历印刷厂印刷

1974年3月第1版 1974年3月第1次印刷 印数1—20,500

定价 0.03元

交流电焊机空载停电装置(汇编)

一、手控停电装置

上海木箱厂

本装置线路结构简单, 操作方便。电路见图1。手柄控制开关 KK 合上后, 接通高灵敏继电器 J , 它的常开触点闭合, 接通交流接触器 JC ; 电焊机通电即可正常焊接。 KK 断开, J 即失电, JC 也即失电, 电焊机即断电。信号灯 $1XD$ 、 $2XD$ 指示断电或通电。

本装置的手控开关 KK 是用522型继电器触点改制, 但也可用其他合适的材料制作。

本装置的优点是结构简单而工作可靠, 缺点是手柄加了控制开关, 在焊接半径小、弧度大的焊件时, 手的动作感到不甚灵活, 同时开关的引线很长, 容易折断。

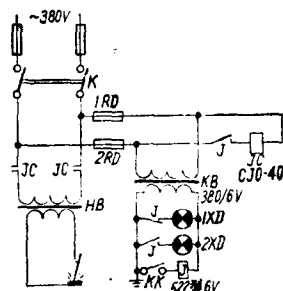


图1 交流电焊机手控空载停电装置电路原理图

二、时间继电器控制节电装置

上海金属结构厂

本装置是利用定时继电器控制变换电焊变压器初级电压,

来降低空载损耗。

电路见图 2，合上开关 K ，交流接触器 $1JC$ 通电，此时电

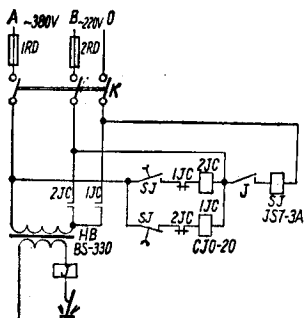


图 2 定时继电器控制交流电焊机空载节电装置电路原理图

焊变压器初级电压为 220 伏，次级电压为 30 伏左右，为引弧创造条件。

当焊工引弧时，继电器 J 因有电流通过而动作，它的常开触点闭合，接通定时继电器 SJ 。 SJ 通电后常闭触点断开，使 $1JC$ 失电，同时它的延时开启常开触点闭合，接通交流接触器 $2JC$ 。这时电焊变压器的初级电压就由

空载时的 220 伏变换为 380 伏，就可正常焊接。

当停止焊接时，继电器 J 失电，因而定时继电器 SJ 也失电， SJ 的常开、常闭触点经过一定时间后即断开、闭合， $1JC$ 接通， $2JC$ 断开，电焊变压器又转为空载状态。

继电器 J 是用 522 型高灵敏继电器改制，拆去原线圈，用 5×13 毫米铜条弯成半径 $R=6.5$ 毫米，出线头用同样铜条倒角，用铜焊焊接锉平，然后用 13 毫米直径钢棒作模具弯成所需形状，用黄蜡带两层作绝缘（缺点是要增放一根中性线）。

三、定时继电器控制空载停电装置

上海机修总厂

这种空载自动断电装置的主要部分是交流接触器、控制变压器和时间继电器，在空载时电焊变压器不通电源，仅有控制变压器的空载损耗约 40 毫安，节电效果较好，装置也很简单，安装

维修也方便。

整个装置的电路见图3。合上开关 K 后, 控制变压器 KB 的初级接入 380 伏电源, 次级绕组有两个, 一个为 6.3 伏, 供给信号灯; 另一个次级为 60 伏, 它通过 JC 的常闭副触点接到时间继电器 SJ , 于是 SJ 的延时开启常闭触点断开, 使 JC 失电, 电焊变压器处于断电状态。

当引弧时, 控制变压器的 60 伏次级处于短路状态, 时间继电器 SJ 失压而释放, 它的常闭触点接通交流接触器 JC , 于是电焊变压器接通电源, 可以正常焊接。

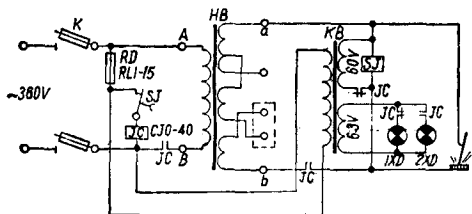


图3 定时继电器控制交流电焊机空载停电装置电路原理图

当停止焊接时, 电焊变压器次级空载电压加在定时继电器 SJ 上, 经过预先整定的时间后它的常闭触点断开, JC 失电而断开电焊变压器的电源, 同时由于控制变压器 KB 的次级 60 伏电压通过 JC 的常闭触点加到 SJ 上, 使 SJ 继续吸合, 保持电焊变压器的断电状态直到下次引弧。

为保证交流接触器 JC 工作可靠, 用它的一副主触头接通电焊变压器初级, 用两副主触头并联接通次级, 并加厚桥形动触片。

定时继电器线圈须重绕, 可用 $\phi 0.29$ 漆包线绕 1380 匝。若采用 JS10 型, 动作时间可较 JS7 型准确。控制变压器功率为 25 伏安。

四、热继电器控制空载停电装置

上海货车制造厂

本装置是利用双金属片受热弯曲的原理来控制电焊变压器初级回路的通断,以达到空载时断电的目的。

电路见图4,其主要组成部分为控制变压器 KB 、热继电器 RJ 、继电器 J 、交流接触器 JC 以及电焊变压器中的附加绕组 L_3 (专为此加绕)等。 L_3 的加绕和 RJ 的自制方法见后。

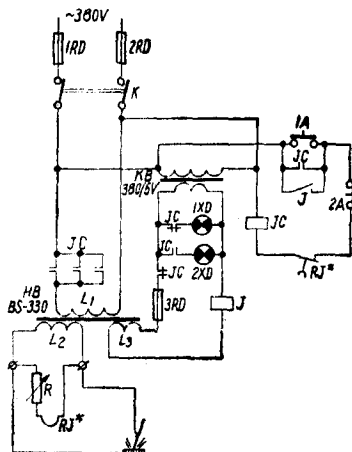


图4 热继电器控制交流电焊机
空载停电装置电路原理图

电路的工作原理如下:
合上总开关 K 后,控制变压器 KB 通电。这时电焊变压器 HB 初级虽不通电源,但因附加绕组 L_3 接通控制变压器 KB 的次级, L_3 就相当于一个通电的初级绕组,所以次级绕组 L_2 上有感应电压。此时 L_2 的负荷极小(只有 R 和 RJ),因此作为初级绕组的 L_3 回路中仅有很小的激磁电流,不足以使继电器 J 动作,交流接触器 JC

回路也不通,即电焊变压器的初级不接通电源。

引弧时, L_2 等于短路, L_3 回路中电流大增,使继电器 J 动作而接通交流接触器 JC ,使电焊变压器初级通电。这时 JC 的常闭触点断开绿灯($1XD$)及 L_3 回路(以免 L_3 的感应电压侵入控制变压器),常开触点接通红灯($2XD$),表示可正常进行焊接。

这时 JC 通过触点自锁, 不受继电器 J 失电的影响。 J 和 JC 动作的整个过程只有十分之一秒左右, 因此不致烧坏控制变压器。也可按一下按钮 $1A$ 来代替焊条与焊件接触引起继电器 J 触点的闭合, 此时 JC 接通, 动作与上述相同。

当停止焊接而电焊变压器空载时, 空载电压通过电阻 R 加到作为定时继电器的热继电器 RJ 的加热丝上, 双金属片受热而弯曲, 经过一定的延时后它的触点分开, 断开交流接触器电路, 于是交流接触器的各个主、副触点又回到引弧前的初始状态。延迟时间可以调节可变电阻 R 和双金属片接触点间的压力来控制。

这里作为定时继电器的热继电器是自制的, 其中所用的双金属片可从废旧的空气开关、热继电器等零件中拆取。在一片上绕以 $\phi 0.23 \sim 0.25$ 毫米的漆包锰铜线或其他电阻线(不能用铜线), 使在通电时能产生较大的电压降。另一片上不绕线。两片金属片的端部加上绝缘片, 再在绝缘片上加银触点(也可从旧电器中拆取)。两片之间应有 5 毫米以上的间隙, 以防热量传到绕电阻线的金属片上。为了使银触点的接触不受震动影响, 应把整个继电器装在单独的绝缘板上, 并加上屏蔽罩。

电焊变压器附加绕组 L_3 的绕制方法如下。卸下焊机输出端的保险板, 先量好一匝的长度, 共绕 16 匝, 按算出总长量取 $\phi 1.17$ 毫米左右的单股塑料铜线, 细心地一匝一匝嵌进去即可。

控制变压器可用 BK-50 小型变压器改制, 拆去次级绕组, 用 $\phi 1.2$ 毫米铜线绕 18 匝, 输出电压 5 伏。

热继电器的安装不能靠近主接触器等易震动的地方, 以免受震引起误动作。同时, 双金属片易受外界温度和焊机本身温度变化的影响, 这是也要注意的。

信号灯 $1XD$ 亮, 表示焊机空载。

焊接时, 焊条与工件接触, 电焊变压器次级短路而电压降低, 中间继电器 ZJ 释放, 它的常闭触点接通交流接触器 JC , JC 的主触点将 C_1 短路, 电焊变压器初级得到满压。

接触器 JC 吸合后常闭触点断开而常开触点闭合, 电焊变压器的输出电压通过 R_1 加在中间继电器 ZJ 上。这时 R_1 和中间继电器 ZJ 组成欠电压继电器。由于电焊变压器具有下降的外特性, 空载时输出电压高(以 BS-330 为例, 电压分别为 60 伏和 70 伏), 焊接时输出电压低(BS-330 焊机约为 25~35 伏)。输出电压的一部分降在 R_1 上。调节 R_1 使 ZJ 线圈两端的电压在空载时有 34~40 伏, 焊接时小于 30 伏。这样, 在焊机空载时 ZJ 吸合, 焊接时释放。

接触器吸合后, 靠自锁触点维持吸合, 因此短暂的空载时焊机电源仍畅通, 以适应操作上的需要。

焊机空载一定时间后切断电源, 是靠晶体管定时继电器来完成的。晶体管定时继电器是由晶体管 BG 、高灵敏继电器 J 等组成, 它的工作电源是由接触器线圈上加绕一个次级线圈(用 $\phi 0.12 \sim 0.23$ 漆包线绕 250 匝左右)作为变压器供给 22 伏低压交流电、经过整流滤波而得。 C_3 是滤波电容, R_5 是为防止在空载时 C_3 被峰压击穿而设。电路的工作原理是这样的: 空载时 ZJ 吸合, 常开触点闭合, 接通晶体管电路的电源。此时 C_2 通过电位器 W 充电而端电压逐渐升高。随着 C_2 端电压的升高, BG 的基极电流和集电极电流逐渐增大。当集电极电流增加到大于高灵敏继电器 J 的工作电流时, 继电器吸合, 它的常闭触点断开, 切断交流接触器 JC 线圈的电路, 接触器释放而切断焊机电源。

从空载开始到接触器 JC 释放切断电源这段延迟时间取决

于 C_2 、 W 电路的时间常数, 改变 W 的值就可改变延迟时间。

若还没有到延迟时间又进行焊接, 则由于 ZJ 释放, 晶体管延时继电器因电源切断而停止工作, 同时 ZJ 的常闭触点将 C_2 短路而使之迅速放电, 为下一次延时作准备, 保证延时的准确。

由于电焊变压器初级绕组的电抗不一样, C_1 的电容量也不一样, 有时要很大才行, 这时初级电流也随着增大, 影响节电效果。

有时在合上开关 K 后, 接触器 JC 和继电器 ZJ 会同时动作, 而 JC 靠了自保触点继续吸合。这并不妨碍, 因这时晶体管延时继电器已在起作用, 经过整定的延时后 JC 会释放。

若焊机空载一段时间后, 接触器 JC 释放后又吸合, 如此重复不断。这种故障的可能原因是: C_1 的电容量太小或接线不良, ZJ 或 J 动作失灵, 触点接触不良等, 应查出修复。在调换 BG 或 J 后, R_2 和 R_4 要重新调整。 C_1 的电容量, 以初级通过 C_1 接通电源后、次级输出电压有 35~45 伏为宜, 过高应减小 C_1 的电容量, 过低要增大电容量。

若高灵敏继电器 J 不能吸合, 可检查晶体管的 U_{ce} , 如接近零值, 可提高电源电压或减小 R_2 , 如较大可减小 R_4 。若延迟时间不够, 可适当增大 C_2 或 W 之值。一般延迟时间以 15~20 秒为宜。

六、晶体管开关控制空载节电装置

上海求新造船厂

本装置是用晶体管开关电路控制的高灵敏继电器来控制交流接触器, 使串接在电焊变压器初级电路中的降压电容器在空载时接入电路而在焊接时短路。晶体管开关电路的控制信号是

从电焊变压器次级回路中的电流互感器取得。由于焊接回路与控制回路之间有互感器隔离,故可避免牵制作用。延时作用是利用开关电路中的。

本装置的电路原理见图6。焊机接通电源后空载时，交流接触器 JC 的线圈回路被灵敏继电器 J 的常开触点断开，电焊变压器初级回路中接进了电容器 C_1 ，这时次级的端电压约35伏。这里所以要接零线，是因为121型灵敏继电器的触点的分断能力仅250伏，所以交流接触器线圈的电压只能用220伏。如换用分断能力较大的灵敏继电器，接触器的线圈电压就可用380伏，不必再装零线。

引弧时, 电流互感器 LH 次级两端产生一个感应电势。这个感应电势经 D_1 、 D_2 、 C_4 、 C_5 倍压整流后作为控制信号加到晶体管 BG 的基极和发射极电路间, BG 即导通, 灵敏继电器 J 吸合而接通交流接触器 JC 线圈回路。 JC 的常开触点闭合, C_1 被短路, 焊机正常通电。

在正常焊接时, LH 两端的感应电压达 15 伏 (用万用电表测得), 为了防止过高的控制电压损坏晶体管, 用稳压管 DW 稳定控制电压。

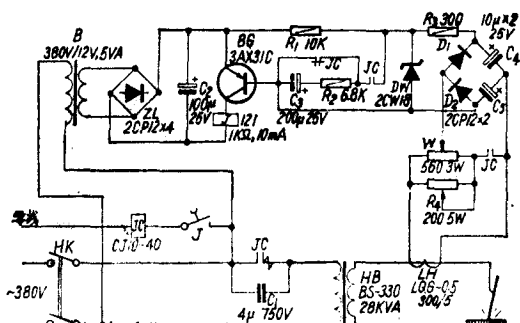


图6 晶体管开关控制交流电焊机空载节电装置电路原理图

焊机空载延时断电是由 C_3R_2 回路控制的。在进行焊接时, JC 的常开触点接通 C_3R_2 回路, C_3 通过 R_2 充电。一旦停止焊接, 控制电压消失, C_3 通过 R_2 、 R_1 和晶体管的发射极放电, 极性与控制电压相同, 因此晶体管仍维持导通。直到 C_3 上的充电电压随着放电而下降到不足以维持晶体管导通时, 继电器 J 才释放, 接触器 JC 亦释放, 焊机断电。

焊机断电延时的长短与 C_3 、 R_2 、 R_1 的数值有关, 数值越大延时越长; 亦与晶体管的 β 值和焊接时间(即 C_3 的充电时间)有关。根据一般操作情况, 延时 30 秒已足够。

控制电压整流回路内接入 W , 是为了在正常焊接时只取一部分感应电压来整流作为控制电压。 R_4 是一只能耗电阻。 W 与 R_4 的滑动触点的位置对焊机的起动和正常工作都有影响, 越近左端越易起动, 但不能太靠左端。若调节 W 和 R_4 后焊机仍不能起动, 可减小 R_1 或换用 β 较大的晶体管。

电容器 C_1 的选择以在空载时次级输出端电压在 35 伏左右为准, 过高过低时可增减 C_1 的电容量。

七、可控硅控制空载节电装置

江湾化工机修厂

本装置采用可控硅作为控制焊机电源通断的元件, 整个电路中只用了一只交流接触器, 不用继电器, 因此可大大减小由于震动引起的误动作, 并保证引弧可靠。电路原理见图 7。

焊机空载时, 可控硅 D_5 阻断, 交流接触器回路不通, 电焊变压器 HB 初级回路接进了电容器 C_1 , 限制了空载电流。这时信号灯 XD 通过 JC 的常闭触点接上 HB 次级空载电压而发光, 表示空载。

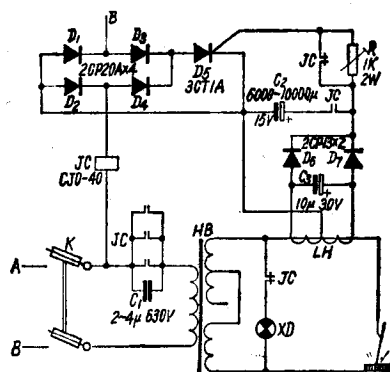


图7 可控硅控制交流焊机空载
节电装置电路原理图

焊工引弧时，电流互感器 LH 次级产生一个感应电压，经 D_6 、 D_7 全波整流后通过 JC 的常闭触点加到 D_5 的控制极上，使 D_5 导通，于是 JC 通电而吸合，它的常开触点将 C_1 短路，焊机正常通电。

焊机正常工作后， LH 次级感应电压增高，这时 JC 的常闭触点已断开， R 串接进触发回路，以保证控制电压不超过额定值（可调节 R 的阻值来达到）。同时， C_2 通过 JC 的常开触点充电； XD 由于 JC 常闭触点断开而熄灭，表示焊机正常工作。

电流互感器工作时次级是不许开路的，接入电容器 C_3 的目的就是一旦 D_6 或 D_7 损坏断路而出现高压时 C_3 立即被击穿，使 LH 次级短路，以保证安全。

停止焊接时， LH 次级的感应电压消失， C_2 通过 R 和 D_5 的控制极、阴极回路放电，使 D_5 继续维持导通，直至放电电流已不足维持导通为止。这段延迟时间取决于 R 的阻值和 C_2 的电容量，一般达 15~20 秒左右已够。 D_5 截止后 JC 即失电而释放，

焊机回到空载状态。

这里使用的可控硅不承受反向电压，因此反向电压不符合规格要求的管子亦可利用，只要正向电压大于 800 伏就可；若将 D_1 、 D_3 间接线改接地，则正向电压大于 500 伏就可，此时交流接触器也可改用 220 伏的。

电流互感器是自制的，结构见图 8，铁芯用普通变压器硅钢片改制，迭厚 16 毫米，次级用 $\phi 0.41 \sim 0.51$ 高强度漆包线绕 600 匝，中心抽头，初级直穿过铁芯即可。

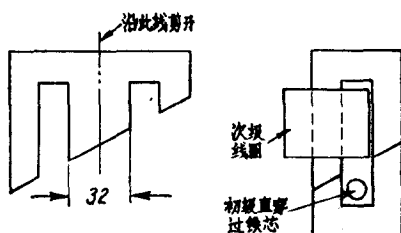


图 8 电流互感器结构