

HX-100 循环热交换器控温电路 原理分析与维修

ANALYSIS AND SERVICING OF THE TEMPERATURE-CONTROLMENT
CIRCUIT OF HX-100 RECIRCULATING HEAT EXCHANGER

许大光

(江苏省农科院遗传所)

Xu Daguang

(Institute of Agrobiological Genetics and Physiology, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences)

摘要 本文对 HX-100 循环热交换器温度控制电路予以原理分析并给出维修实例。

循环水设备是电子显微镜的主要附属设备之一,其作用是冷却扩散泵外壁和油挡板,保证扩散泵正常工作,同时还对磁透镜线圈进行冷却,使电子显微镜在恒温恒压和高真空条件下工作。本文主要对热交换器的温度控制电路予以分析并给出维修实例,控温电路以外的是常用的交流接触器控制在此不作分析。电路如图,此温度控制电路采用一块多端可调稳压集成电路 LM723 做温度控制用。其电源是市电经半波整流,电阻降压后再稳压成 11 伏供给 IC,测温桥路的电源由 IC 内的基准电源提供,半导体二极管做测温元件。工作原理如下,当水温低于设定温度时,电桥产生的误差电压由 IC 内的差分放大器放大,使 IC 内的输出晶体管饱和,则 BG 晶体管也饱和,双向可控硅因无触发电压而不导通,电磁阀线圈 J 无电流关闭。压缩机排出的热制冷气体,不经过冷凝器和毛细管,而由旁通管进入水箱内的盘管蒸发器加热。若水温高于设定温度时,IC 内的差分放大器输出翻转,使得 IC 内的输出晶体管截止,则 BG 晶体管由饱和进入放大。双向可控硅触发导通。市电经全波整流后供给电磁阀线圈 J 使其吸合。压缩机排出的热制冷气体经冷凝器后冷却成液体,通过电磁阀经毛细管进入水箱内的盘管蒸发器蒸发吸热,使循环水降温。

维修实例

1 开机后控制面板上显示为制冷,但水温在逐渐升高。旋动温度钮,制冷灯和加热灯可相互转换,这说明控温电路板正常,查电磁阀线圈开路,重新绕制后,开机一切正常。

2 工作一段时间后发现不制冷,控制面板上显示为加热,旋动温度钮无反应,判定为控温电路板出故障。量电磁阀线圈二端无电压,可控硅处于关断状态,而可控硅导通取决于 BG 的工作状态。测 BG 晶体管 CE 之间电压为 0 伏,表明此晶体管的集电极和发射极之间已击穿,从而导致可控硅关断。换一只新管后,开机正常。

3 工作中,设备有时突然停机,再次开机,有时行,有时却不行。查电源进线正常,用万用表测面板按钮开关二个触点不通,说明 LLS(低液水平断电器)断开。补充蒸馏水后,LLS 通,开机后正常。由于长期使用,水箱内的水因蒸发导致液面降至 LLS 附近,工作时因水流冲击和震动等原因引起停机。所以应经常检查水量,若有不足,应及时补充。

