

恒电位仪

恒电位仪整体说是一个负反馈放大——输出系统，与被保护物（如埋地管道）构成闭环调节，通过参比电极测量通电点电位，作为取样信号与控制信号进行比较，实现控制并调节极化电流输出，使通电点电位得以保持在设定的控制电位上。



CMBP-1 型双恒电位仪

其过程是：不管什么原因——供电系统电压波动，环境介质导电性变化，或电路参数漂移——使输出增大，导致通电点电位上升，则取样信号增大，取样信号是加在恒电位仪比较放大的反相输入端，与接在正相输入端控制信号比较后使放大器放大倍数下降，控制极化电源输出减小，使通电点电位下降，回复到原设定的控制电位值上；同样，如果什么原因使通电点电位下降，参比电极得到的取样信号下降，经过与控制信号比较使放大器放大倍数上升，控制极化电源输出增大，通电点电位上升，回复到原设定的控制电位值上。也就是当外部或内部任何原因造成被保护物对地电位变化时，恒电位仪都能相应地增大或减小输出把变化的电位拉回来，使通电点电位保持不变。

恒电位仪的定义

只要仪器的放大倍数计算设计得正确，取样信号特性与仪器输入输出特性有足够的线性一致，并且调整良好，恒电位仪在额定工作范围内可使被保护物通电点的电位与设定的控制电位一致，误差一般在 5mV 以下。正因其有使通电点电位保持近于恒定的性质，因此称为恒电位仪。

恒电位仪的核心

恒电位仪的核心是比较放大器，由深度负反馈的差动放大器构成，现在一般采用性能优良的集成运算放大器担任，其输入是控制和参比（取样）电路，输出到跟随放大、控制移相、振荡等电路生成触发脉冲，极化电源由晶闸管整流电路构成，通过改变导通角实现调节输出。

恒电位仪的接线

恒电位仪的接线不复杂，一般由 4 条电缆组成（不考虑误差、故障报警等附属电路可引出的信号接线），分别接于：输出阴极、输出阳极、零位接阴、参比电极。输出阴极是恒电位仪输出的负端子，接至被保护物的通电点，输出阳极是恒电位仪的正端子，接至辅助阳极（地床或深井阳极）；零位接阴是仪器电路的地端，接于被保护物通电点附近，参比电极即取样信号输入端，接埋设在通电点附近的参比电极。输出阴极和输出阳极电缆要有足够的截面积，一般不应小于 10 mm²；零位接阴和参比电极对电缆截面无要求，只考虑足够强度即可。恒电位仪的接线都应该是铜线，远端并应焊接。

值得说明的是零位接阴是接于通电点几乎同一点（以电的概念解释就是同一点，施工时应该离开 50~100mm，避开电流涌入），但是必须用单独接线，因为零位接阴是整个仪器电路的地，这个“地”必须建立在被保护物（管道）上，才能实现正确控制，因此绝不能使用短线把零位接阴与输出阴极接在一起，虽然那按电的概念也是同一点。

最后说明一下，恒电位仪是电化学研究、应用方面的重要仪器，有很多种类，上面说的是用于阴极保护的恒电位仪的基本方面。

恒电位仪操作步骤

（1）开机

a.将恒电位仪“手动给定”旋钮、“自动给定”旋钮逆时针调到底，将“手动/自动”开关扳到“自动”位置，将“测量选择”开关扳到“给定”位置。

b.接通总电源，设备电源开关扳到“开机”位置，此时恒电位仪接通电源。

c.将“停止/运行”旋钮转到“运行”，此时恒电位仪电源接通。

d.慢慢调节恒电位仪的“自动调节”旋钮，观察电位表指示，达到设定值时停止调节。

f.将设备的“测量选择”开关扳到“C1”位置，此时毫伏表指示管道保护电位。如设备跳到“故障”可按“复位”按键开关恢复运行状态。

g.完成上述操作后至少观察 0.5 小时，设备无异常发热无报警现象后，从电流表记录输出电流，从电压表记录输出电压，从电位表记录保护电位。

（2）停机

将恒电位仪设备电源开关扳到“关机”位置，自动调节旋钮逆时针调到底。

（3）手动运行

在设备故障情况下经电器工程师确认恒电位仪可在手动状态运行。

恒电位仪的维护

1 每天到阴保间观察设备运行状况，记录恒电位仪的输出电流、输出电压、给定电位(给定电位本工程确定为-1.50v)、测量电位。

1 设备运行正常时，定期通过测试桩测量管道保护电位，并做好记录，如发现管道保护电位值正于-850mv 时，应通知专业人员。

1 随时察看设备有无异常。如设备出现设备出现故障或异常现象如：噪音增大；输出出现较大摆动；箱体温度超过 75℃或嗅到设备过热引起的异味，应及时关闭该设备。

1 恒电位仪应连续不间断运行，在设备自动状态出现故障时，可切换到手动状态运行。

1 设备出现故障时，应由电气专业维修人员检修。

恒电位仪常见故障

1、恒电位仪无电，电源指示不亮

故障原因：主电源断路器跳闸；电源熔断器熔断；指示灯损坏

处理方法：检查设备是否有短路，然后合闸；更换熔断器或指示灯

2、恒电位仪输出电压、电流达到最大；C1 电位指示下降

故障原因：绝缘法兰短路；或与其它地下金属结构物短路；参比电极损坏

处理方法：修复短路的绝缘法兰，断开地下金属结构物；检查参比电极测量线或更换参比电极

3、恒电位仪噪声增大

故障原因：机箱放置不平；主继电器接触不良；主变压器、滤波电抗器螺栓松动

处理方法：机箱垫平；更换主继电器；拧紧松动螺栓

4、恒电位仪故障灯亮

故障原因：测试转换跳动；阳极或阴极汇流电缆开路；参比电极电缆开路或参比电极失效

处理方法：按复位按钮；检查阳极或阴极汇流电缆；检查参比电极电缆或更换参比电极