

简单可靠的氦液面计*

冉 启 泽

简单可靠的氦液面计将给低温工作带来很多方便.下面介绍的超导液面计制作简单,精度为 1mm. 经多次低温实验证明,无论在向杜瓦瓶输液过程,或在液氦实验中都能真实地指示杜瓦瓶内液氦面的位置.

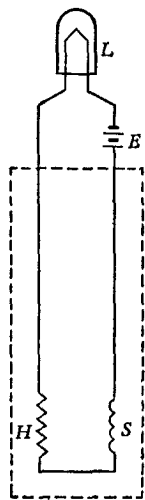


图 1
L——指示灯; E——电源;
S——超导线; H——加热器. 虚线内部份在杜瓦瓶中

超导液面计的原理如图 1 所示. 如果超导线 S 处于液氦中, 其电阻为零, 则指示灯 L 点亮; 当超导线离开液面时, 由于加热器 H 的作用, 立刻转变为正常态, 则指示灯熄灭. 因而由指示灯的灭亮, 就可以判断液面的位置.

应选取临界温度 T_c 大于 4.2K 的超导线, 其低温正常态电阻值应足够大, 使其处于正常态时流过指示灯的电流不足以点亮指示灯. 例如采用 3V 电源, 用上海灯泡二厂 6.3V, 0.1A 的小电珠作指示灯, 则超导线的低温正常态电阻应大于 40Ω . 加热电阻应选择合适的, 过小就加热不足, 造成超导线即是在液面之上仍然处于超导态; 过大则影响指示灯的明亮程度. 实验证明加热功率为 15mW 就足够了, 如果采用上述小电珠作指示灯, 则加热器电阻约 5Ω .

液面计的制作如下: 选取长约 50mm, 直径 0.08mm 的康铜线作加热器, 其一端与长约 300mm, 直径 0.09mm 的 NbTi 线的一端焊接在一起, 然后涂上绝缘胶绕在宽 8mm, 厚 2mm 的绝缘片上, 绕组宽约 3mm, 加热线绕在内层, 超导线绕在外层. 将此绝缘片固定在作为电引线一端的直径 4mm 薄壁德银管上, 德银管通过二块橡皮密封圈伸出杜瓦瓶上盖. 移动德银管就可以调节超导线圈的位置, 同时观察指示灯的亮灭转变, 就可以连续测量液氦面位置. 如果将绝缘片固定在杜瓦瓶内一定的位置, 则可以作成定点液面计.

A SIMPLE AND RELIABLE HELIUM LEVEL INDICATOR

RAN QI-ZE

* 1975 年 8 月 30 日收到.