

汞电弧热偶焊接器的制作与应用

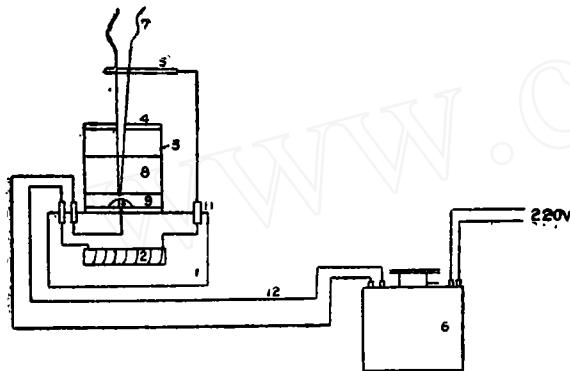
余国珍 温传居

在差热分析技术中，掌握热电偶的焊接技术是很重要的，目前焊接热电偶的方法很多，如氧焰焊接及不同形式的电弧焊接等。

本文介绍的汞电弧焊接器，适用于焊接直径0.5—0.25毫米的铬镍—铬铝丝和铂—铂铑丝的热电偶。

一、汞电弧焊接器的结构与制作材料

焊接器的装置系统及其结构有以下几部份如图。



图：汞电弧焊接热偶器装置系统

- (1) 木质底座（规格18×18×9立方厘米）；
- (2) 线圈电阻（5欧姆，用0.5毫米电阻丝绕于绝缘瓷管上）；
- (3) 水银和重矿物油的容器（规格10×7×7立方厘米，系为有机玻璃粘制而成；大小不定，但应有一定高度）；
- (4) 带孔的容器盖；
- (5) 弹簧夹；
- (6) 电源变压器（为一般调压变压器，输入220/110伏，输出0—250伏）；
- (7) 热偶丝；
- (8) 重矿物油（用国产10号变压器油代替，注入容器内高约4厘米）；
- (9) 水银（半公斤，注入容器约1.5厘米高）；
- (10) 螺钉（连接容器与木质底座并传导电流）；
- (11) 接线柱；
- (12) 导线。

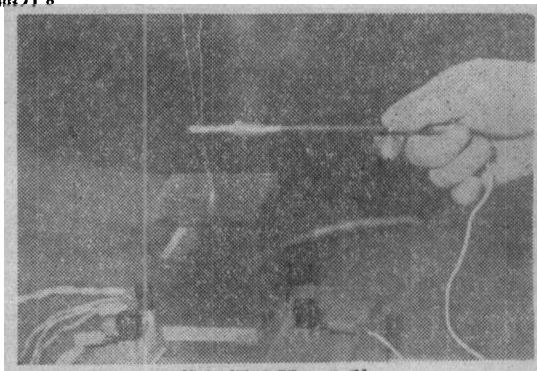
二、汞电弧焊接器的工作原理

以焊接的热偶丝为一电极，水银为另一电极，两极与5欧姆线圈电阻串联，线路如图。接通电源两极相遇产生热量，使水银升华为气体，分离后，水银气即电离而导电，电流以火花的形式出现，并产生大量的热（温度大于1700℃），促使热偶丝焊接。

重矿物油（变压器油）用于减少焊接时水银蒸汽以及使热偶焊接端形成均匀一致的球面。

三、具体操作与热偶焊接中的注意事项

将热偶丝一端均匀的扭在一起，另一端用焊接器上弹簧夹夹紧，接通电源，调节调压变压器至所需的电压，然后把热偶丝插入焊接器容器盖的小孔与水银接触瞬间，立即提起，使温度降低后拿出油面，以免温度过高在空气中氧化。焊接器的全貌及工作情况如照片。



热偶焊接器的全貌

热偶焊接主要求得表面均匀，其直径约近于热偶丝直径二倍的圆形焊接端。在具体操作中应注意以下几点：

1. 热偶焊接端需扭成均匀的“麻花”形，丝与丝间紧密接触；焊接端应与水银面垂直接触。
2. 热偶丝材料不同、粗细不同，所需电压也不同，一般热偶丝熔点高，直径大所需电压也大。根据多次试验，焊接0.5毫米直径的铬镍—铬铝丝热电偶

（下转第24页）

本区次生晕之規模与石英脉大小及含矿性有关，如在主石英脉上異常較大且强，西側平行脉則暈的寬度就小而弱，主石英脉群新三号脉，虽石英脉寬度較大，但金品位不高，次生暈結果未发现很好的分散暈。

異常以单峰为多，有的也呈現多峰值。異常梯度大，含量約 10—50 微克（在主石英脉上多为 >50 微克）。

次生暈与含金石英脉地表出露位置是有位移的，已知位移变化范围一般 5—20 米，根据某些剖面計算結果，位移系数值 A 平均为 34。計算結果与实际位移值对比（表 3）是近似的。

表 3

矿脉号	地形 坡度	复土厚度 (米)	A	已知位移 (米)	計算結果 (米)
新二号脉	20°	1.5	34	20	19.7
“	10°	1	34	5	6
“	5°	0.8	34	0	1.9

四. 地质效果

砷之次生暈基本反映含金石英脉位置，根据異常强弱及規模可以提供复土下基岩表面矿化相对綫索，因为砷与金具有共消长关系，同时金的富集与金属硫化物多寡有关。

本区次生暈不但对較寬大之含金石英脉有清晰的異常反映，而对細小石英脉亦有反映（如寬度小于 1 米的西側平行脉）。

本区用土壤砷量測量方法可以找寻并圈定为复土所掩盖的含金石英脉的矿化范围，并为評价含金石英脉提供綫索。

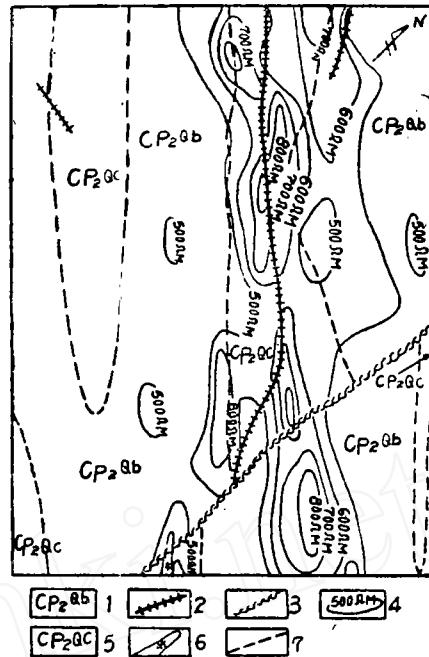


图 6 甲区中間梯度綜合平面图

1. 云母石英角頁岩；
2. 石英細脉；
3. 破碎帶；
4. 中間梯度等視电阻率；
5. 含碳云母石英角頁岩；
6. 石英脉；
7. 地質界綫。

五. 結論

本区以次生暈扫描面积較为适宜，在其異常处用物探中間梯度法（对較寬且埋藏較淺的石英脉效果較好，如图 6），驗正解釋異常，更会收到較好的地质效果。

本区砷元素是寻找含金石英脉有效的指示元素。最富集层位为 C 层，富集顆粒度为 0.25—0.5 毫米。

上接第 28 頁

时，所需电压为 140 伏；焊接同样粗細的一鉑—鉑銻絲热电偶时，所需电压为 160 伏，而焊接 0.25 毫米的鉑—鉑銻絲热电偶时，所需电压为 80 伏。电压过大热偶絲易熔断，过小則又焊不成。

3. 焊接时热偶焊接端一触及水銀表面即提起，不然热偶絲会熔断在水銀內。有时一次接触后，热偶焊接端未熔或未全部熔融时，可重复几次至熔融为止。

4. 經多次焊接，熔融的热偶絲会落入水銀內，或因水銀氧化而产生一些黑色污物，于是水銀表面聚集成一些小圓粒。这些小圓粒应予以清除，否則再次焊接时会渗入热偶焊接端，影响热偶焊接质量。同时

重矿物油內因混入了这些污物，也应该换掉，待沉淀后再用。

通过試驗，我們认为用汞电热热偶焊接器的优点比其他焊接器較多：（1）安全；（2）設備简单（如 5 欧姆綫絲电阻可以自制，調压变压器一般实验室均有）；（3）体积小，适合实验室使用；（4）成本低，容易制造。

由于時間限制，我們仅对鉑—鉑銻絲（0.5—0.25 毫米）和鉻鎳—鉻鋁（0.5 毫米）热偶絲进行过焊接試驗，效果还比較好。若利用此焊接器焊接直径較大的热偶絲也是可以的，但需加大电流并适当改变設備结构。