

## 二、焊接电弧的构造及静特性

## 1. 焊接电弧的构造

焊接电弧按其构造可分为阴极区、阳极区和弧柱三部分,如图 1-16 所示。

(1) 阴极区 电弧紧靠负电极的区域称为阴极区,阴极区很窄,约为  $10^{-3} \sim 10^{-6} \text{cm}$ 。在阴极区的阴极表面有一个明亮的斑点,称为阴极斑点。它是阴极表面上电子发射的发源地,也是阴极区温度最高的地方。焊条电弧焊时,阴极区的温度一般达到  $2130 \sim 3230^\circ\text{C}$ ,放出的热量占 36% 左右。阴极区温度的高低主要取决于阴极的电极材料。

(2) 阳极区 电弧紧靠正电极的区域称为阳极区,阳极区较阴极区宽,约为  $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{cm}$ ,在阳极区的阳极表面也有光亮的斑点,称为阳极斑点。它是电弧放电时,正电极表面上集中接收电子的微小区域。

阳极不发射电子,消耗能量少,因此当阳极与阴极材料相同时,阳极区的温度要高于阴极区。焊条电弧焊时,阳极区的温度一般达  $2330 \sim 3930^\circ\text{C}$ ,放出热量占 43% 左右。

(3) 弧柱 电弧阴极区和阳极区之间的部分称为弧柱。由于阴极区和阳极区都很窄,因此弧柱的长度基本上等于电弧长度。焊条电弧焊时,弧柱中心温度可达  $5370 \sim 7730^\circ\text{C}$ ,放出的热量占 21% 左右。弧柱的温度与弧柱气体介质和焊接电流大小等因素有关;焊接电流越大,弧柱中电离程度也越大,弧柱温度也越高。

必须注意的问题:一是不同的焊接方法,其阳极区、阴极区温度的高低并不一致,如表 1-5 所示;二是以上分析的是直流电弧的热量和温度分布情况,而交流电弧由于电源的极性是周期性地改变的,所以两个电极区的温度趋于一致,近似于它们的平均值。

表 1-5 各种焊接方法的阴极与阳极温度比较

焊接方法	焊条电弧焊	钨极氩弧焊	熔化极氩弧焊	$\text{CO}_2$ 气体保护焊	埋弧焊
温度比较	阳极温度 > 阴极温度		阴极温度 > 阳极温度		

(4) 电弧电压 电弧两端(两电极)之间的电压称为电弧电压。当弧长一定时,电弧电压分布如图 1-17 所示。电弧电压  $U_a$  由阴极压降  $U_c$ 、阳极压降  $U_a$  和弧柱压降  $U_s$  组成。

## 2. 焊接电弧的静特性

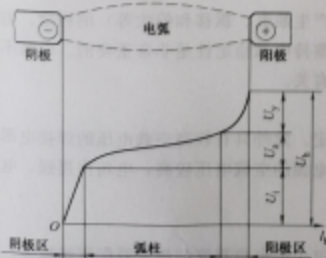


图 1-17 电弧结构与电压分布示意图

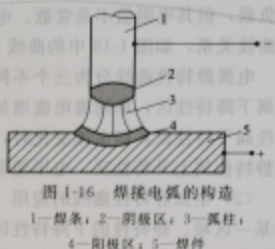


图 1-16 焊接电弧的构造

1—焊条; 2—阴极区; 3—弧柱;  
4—阳极区; 5—工件

在电极材料、气体介质和弧长一定的情况下,电弧稳定燃烧时,焊接电流与电弧电压变化的关系称为电弧静特性,一般也称伏-安特性。表示它们关系的曲线叫做电弧的静特性曲线。

(1) 电弧静特性曲线 焊接电弧是焊接回路中的负载,它与普通电路中的普通电阻不同,普通电阻的电阻值是常数,电阻两端的电压与通过的电流成正比 ( $U=IR$ ),遵循欧姆定律,这种特性称为电阻静特性,为一条直线,如图 1-18 中的曲线 1。焊接电弧也相当于一个电阻