

# 真空钎焊简介

www.yzpst.com

真空钎焊一般用于焊接其材料为不锈钢、低碳钢、工具钢、铁镍钴合金或铜等,其公差要求较高的成形零件。一些非金属材料,如金刚石与金属,陶瓷与金属等也可用钎焊进行焊接。

钎料的熔点必须比需接合的零件的熔点低,而且可以扩散到该零件的表层以形成无腐蚀性的焊接区。

目前较常用的钎料如某种镍合金,其成份为 Cr7%, Si 4.5%, B 3.1%, Fe 3%, C 低于 0.06%,其他为 Ni。一般情况下,镍合金钎料可以填充到两个焊接件之间的间隙以形成耐腐蚀的焊缝。在腐蚀性极强的化学环境中,也可采用金镍合金钎料对零件进行钎焊。其他合金钎料还有紫铜、黄铜、银等以及这些元素的组合。

真空钎焊的适用范围为:

- (1)形状复杂的零件;
- (2)产品要在高温条件下工作,故不能采用环氧树脂等粘接剂;
- (3)零件表面不能遗留焊接残留物;
- (4)焊接处必须有均匀的拉伸强度。

需要注意的是材质熔点低于 982℃ 的零件不宜采用真空钎焊。在这种工艺中采用的熔点最低的钎料是银铜合金,它可以在 816℃ 以下的条件焊接铜质零件。人们也可采用铜来钎焊金(204℃)。另外,焊接件表面不得有油脂,氧化膜及污染物(灰尘)等。

零件的冶金组织得到了相应的处理。在计算机控制的真空炉内可以钎焊单件或一定批量的小零件,因为真空炉的直径约 900mm,深度可达 1m 左右,开一次炉能使上百个碳钢小零件完成钎焊、热处理及表面清洁。

真空钎焊的原理之一是利用毛细管作用将钎料吸入到被焊零件之间的接触面上。据外刊报道,一般接缝的最大间隙为 0.0127~0.127mm,理想间隙为 0.033~0.056mm。

笔者曾在某批零件的孔内各焊上一个套筒(都是碳钢件),该内孔的尺寸为  $\varnothing 36H7^{+0.025}$ ,套筒的外圆尺寸为  $\varnothing 36k6^{+0.018}$ ,其最大间隙为 0.023mm,钎料为黄铜,都取得了理想的效果。

表 1 碳钢件进行真空钎焊时相互的间隙

工件	钎料	接缝间隙(mm)
碳钢	紫铜	0.01~0.05
	黄铜	0.05~0.2
	银基	0.02~0.15
	锡铅	0.05~0.2

若钎焊零件相互间配合得太紧密时,就会阻碍钎料进入到接缝之中,从而大大影响了真空钎焊的接缝强度;若配合得太松,又将大大影响其毛细管作用,如间隙为 0.127mm 时,钎料受到的是重力作用,焊接性能大为降低。

真空钎焊的另一优点是它能清洁零件表面。由于钎焊能将氧化物清除,而且也能清理零件内部的缝隙、除去油脂等。

在零件进行真空钎焊的同时也完成了热处理,如采用镍钎料焊接不锈钢时,由于环境温度达到 1190℃,也使不锈钢