

$\psi=41.3\%$; $a_K=656.9\text{kJ/m}^2$)。由此说明真空热处理在不降低 σ_s 的条件下,在改善双真空G C-4钢的韧塑性方面是有效果的。这是因为:这五种淬火温度下的显微组织是强韧性配合较好的板条马氏体+少量下贝氏体的复合组织。

(2)真空淬火温度与断裂韧性(K_{Ic})的关系

断裂韧性试验结果说明(见表2与图1), K_{Ic} 值随淬火温度的升高基本上呈上升趋势,曲线上有一拐点(淬火温度为 940°C)。在拐点以前 K_{Ic} 值上升较慢,其后较快。 K_{Ic} 值与 a_K 一样是一种韧性指标,但是二者并不总是呈一致的关系,本试验所得到的断裂韧性 K_{Ic} 与 a_K 的关系见图4。

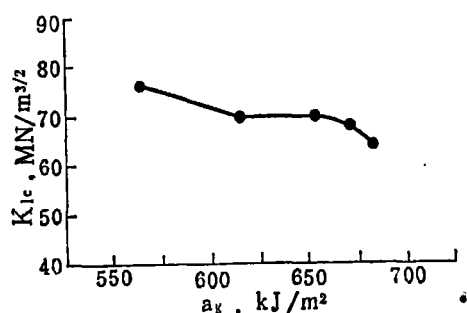


图4 五种淬火温度真空油淬的 K_{Ic} 与 a_K 的关系

图4表明,随着 a_K 值的增加, K_{Ic} 值逐渐降低,中间有一段保持水平,以 970°C 淬火的 K_{Ic} 值最高。大量研究工作表明,提高奥氏体化温度就能提高钢的 K_{Ic} 值。因为提高奥氏体化温度,促进晶粒长大、第二相质点溶解、残余奥氏体数量增加并呈薄膜状分布在马氏体板条晶周围以及孪晶亚结构的增加,都有利于阻止裂纹扩展。众所周知, a_K 值随晶粒的粗化而降低。

四、结 论

综合上述试验结果可得出如下结论:

1.在所研究的五个温度范围内,真空淬火的常规机械性能均达到G C-4钢油淬的技术要求。由于真空淬火无氧化脱碳的问题,而且考

虑到断裂韧性(K_{Ic}),选择较高淬火温度是适宜的。因此,原工艺采用的淬火温度(920°C)对真空油淬仍然是适用的。

2.在 940°C 以下真空油淬的综合机械性能均优于 920°C 普通油淬的综合机械性能,并与 920°C 加热、 190°C 等温淬火、 260°C 回火状态的综合机械性能相近,说明G C-4钢采用真空油淬是可行的,可考虑取代普通等温淬火工艺。

3.五种温度真空淬火并回火后均获得板条马氏体+少量下贝氏体的混合组织,具有较好的强韧配合。

4.在所研究的淬火温度范围内,断裂韧性 K_{Ic} 值受晶粒粗细和残余奥氏体形态的控制,可通过改变淬火温度得到高的 K_{Ic} 值。

参 考 资 料

- [1] 刘忠秋,双真空熔炼G C-4钢试制总结,621所,1982.6.
- [2] 冷松,王广生,张连荣等,双真空G C-4钢热处理工艺研究,621所.
- [3] Harvey V Pellegrinij and Prichard, Vacuum Heat Treatment of Large Steel Aerospace Parts, Feb.1982, P37~39.



高温用途的结构陶瓷

该陶瓷材料由整个的成形体组成,它是一个芯体,包括陶瓷纤维、陶瓷纱或陶瓷织物和陶瓷粉末体。适用的陶瓷纤维是碳、SiC、BN;适用的粉末是硅、氧化铝或玻璃,由陶瓷纤维制成的陶瓷纤维、陶瓷纱或陶瓷织物,缠绕在带有可膨胀的任选截面形状(圆形、椭圆形、多边形、矩形等)的筒体上。紧接着将筒体的截面部分加以膨胀,以便使纤维产生拉力。随后将此芯体涂上陶瓷粉末,再通过烧结、结晶等使芯体和粉末形成一个整体。将筒体的形状收缩到原来的形状,即可将陶瓷体从筒体取下。于是陶瓷体上即产生压缩应力。

用途和优点:此种陶瓷材料没有因材料脆性造成的缺陷。通过外力使之弯曲也不致破坏,裂纹的产生亦被抑制。该材料具有高的耐热震性,在高温大气气氛中承受弯曲力有耐久性。(胡少卿编译)