

因为它影响到奥氏体的稳定性和马氏体转变点。在较低温度加热时,原先轧制、退火形成的碳化物的一部分没有溶解到奥氏体中去,造成奥氏体中碳含量和合金元素的贫化,因此降低了奥氏体的稳定性,提高了马氏体开始转变的温度,同时冷却到室温时获得的马氏体含碳量较少,所以材料的强度也较低。固溶温度越高,碳化物溶解越充分,冷却到室温后的最后强度也越高。但在超过1100℃以后,由于 δ 铁素体数量增加,晶粒粗化,造成材料强度降低,前者还使材料的横向性能变坏,后者引起材料塑性、特别是断面收缩率下降。此外,在过高固溶温度下,由于 δ 铁素体的增加和碳化物充分溶解于奥氏体,富集了碳和合金元素的奥氏体稳定性增加, M_s 、 M_f 点降低,结果使奥氏体数量增加,对材料的强度也有所影响。但近来的研究表明,适量的残余奥氏体存在可以显著提高断裂韧性,降低裂纹扩展速率。

不同时效温度和时效时间对性能的影响是与材料时效时沉淀硬化的过程相联系的。当1Cr17Ni4Cu3钢在低于480℃时效时,Cu原子趋向于聚集成区,接续或附着在母相上,因而

引起点阵畸变及强化,最大的强化出现在产生可见粒子之前。当沉淀区长大到一临界尺寸,并在第二相之间形成一个表面或晶界时,内聚现象消失,因而减少了点阵畸变,降低了强度,出现了称作过时效的现象,这就是超过480℃的时效或在480℃长时间时效的情况。简而言之,过时效是由于沉淀作用、马氏体基体的回火及部分奥氏体的重新形成综合作用的结果。

四、结 论

1. 研究表明,1Cr17Ni4Cu3钢在1050~1100℃固溶,480℃时效时可以达到最高强度级。时效时间以1小时为宜。经稍微过时效,强度降低,但有较好的综合性能。

2. 未经时效的1Cr17Ni4Cu3钢的组织为 α -马氏体和2~5% δ 铁素体。在低于480℃时效时,马氏体基体上只形成在显微镜下不能觉察的Cu富集区,经稍微过时效,才析出面心立方的 ϵ -Cu沉淀相。

3. 在时效时,该合金的最大强化出现在产生可见的粒子之前,而一旦析出在显微镜下可见的微粒状沉淀相,就会引起合金强度降低。



F/A-18A飞机用AF1410钢

AF1410是根据美国空军提议研制的一种新的高强度高断裂韧性钢,成分为0.13~0.17碳,0.10锰,0.10硅,0.008磷,0.005硫,1.80~2.20铬,9.50~10.50镍,13.50~14.50钴,0.90~1.10铝,0.015钛,0.015钼,0.0015氧,0.0015氮。

经热处理后钢的机械性能:拉伸强度165公斤/毫米²,屈服强度150公斤/毫米²,延伸率12%,断面收缩率60%, K_{IC} 457公斤/毫米²毫米^{1/2}毫米。

锻造温度为980~1175℃,终锻温度为845℃。

钢的可机加工性比其它一些高强度钢好,在900℃正火1小时和675℃过时效8小时后的结果最好。

在焊接方面,采用气体保护金属极弧焊可获得坚固的焊接接头。

AF1410钢的热处理:锻造温度1175℃(最高);900℃正火,空冷。

奥氏体化:经正火或正火+过时效处理后,在830℃加热1小时,空冷,冷至-75℃,空气中保温,510℃时效5小时(至少),空冷。

上述性能表明,在F/A-18A飞机上使AF1410钢代替HP-9-4-20将可减轻重量。因此,诺斯罗普飞机公司决定对这个新材料进行评价。为了确定低形变热处理对钢的机械性能和断裂韧性的影响,该公司对AF1410进行了补充试验,并将这些性能连同裂纹扩展速率、应力腐蚀敏感性及频谱疲劳强度一起与HP-9-4-20作了比较。

在空气和人工海水中试验表明,AF1410钢的裂纹扩展速率与HP-9-4-20钢差不多,而拉伸强度、疲劳强度及耐腐蚀等性能优于比HP-9-4-20钢。但生产成本约比HP-9-4-20钢高2倍。

AF1410钢可用作条材、棒材、板材及焊丝,主要用于飞机的结构件。

袁摘自“Metal Progress”,
March 1981