

出,表面腐蚀层(Zone 1)厚度约为 $8\ \mu\text{m}$, O、Na、Cl 元素含量较高,腐蚀层沿着 α 相界向内延伸,初步被腐蚀的晶界处腐蚀产物较少(Zone 2);随着腐蚀进一步进行, O、Na、Cl 元素相伴向内扩散,形成腐蚀严重区(Zone 3)。因此,可推测随着 Cl 元素的扩散, Cl 与 β 基体元素发生反应,形成腐蚀氧化物。

综上所述,在 $500\ \text{C}/470\ \text{MPa}$ 热盐应力腐蚀下,TA15 钛合金试样沿着 α 相界(β 基体)形成氧化盐蚀微裂纹,在应力作用下,裂纹加速向内扩展,并在裂纹尖端进一步发生盐腐蚀,从而导致沿晶腐蚀断裂,持久寿命降低。

3 结 论

(1) $500\ \text{C}/470\ \text{MPa}$ 条件下,TA15 钛合金对热盐应力腐蚀非常敏感,导致持久寿命显著降低。

(2) 在热盐应力腐蚀作用下,TA15 钛合金断裂方式发生变化,由韧性断裂转变为沿晶脆性断裂。

(3) TA15 钛合金的热盐应力腐蚀机理为: Cl 元素与 α 相界的 β 基体发生化学反应,形成含 O 和 Cl 的腐蚀氧化物,应力作用加速腐蚀向内扩展。

参考文献 References

- [1] 李森泉,李晓丽,龙丽,等. TA15 合金的热变形行为及加工图[J]. 稀有金属材料与工程, 2006, 35(9): 1354-1358.
- [2] 梁业,郭鸿镇,刘鸣,等. TA15 合金高温本构方程的研究[J]. 塑性工程学报, 2008, 15(4): 150-154.
- [3] 左书鹏,孙志超,杨合,等. TA15 钛合金大型复杂整体构件预锻成形微观组织演化研究[J]. 稀有金属材料与

工程, 2012, 41(3): 413-419.

- [4] 龙丽. TA15 合金锻造过程的数值模拟[D]. 西安: 西北工业大学, 2005.
- [5] 卢政,袁武华,齐占福,等. TA15 钛合金锻件热处理过程残余应力演变研究[J]. 热加工工艺, 2019, 48(10): 227-230.
- [6] Rideout S P, Ondrejcin R S, Louthan M R Jr, et al. The role of moisture and hydrogen in hot-salt cracking of titanium alloys[C]//Staehele R W, Forty A J, Van Rooyen D. Proceedings of Conference on Fundamental Aspects of Stress Corrosion Cracking. Houston: National Association of Corrosion Engineers, 1967: 650-657.
- [7] Myers J R, Hall J A. Hot salt stress corrosion cracking of titanium alloys: an improved model for the mechanism[J]. Corrosion, 1977, 33(7): 252-257.
- [8] Sinigaglia D, Taccani G, Vicentini B. Hot-salt-stress-corrosion cracking of titanium alloys[J]. Corrosion Science, 1978, 18(9): 781-796.
- [9] Rideout S P, Ondrejcin R S, Louthan M R Jr. Hot-salt stress corrosion cracking of titanium alloys[C]//Jaffee R I, Premisel N E. International Conference on Titanium. London: Pergamon Press, 1970: 307-320.
- [10] Petersen V C. Hot-salt stress-corrosion of titanium—a review of the problem and methods for improving the resistance of titanium[J]. Journal of the Minerals, Metals and Materials Society, 1971, 23(4): 40-46.
- [11] 李少强,雷家峰,刘羽寅,等. Ti811 和 TC4 合金的热盐应力腐蚀行为研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2010, 22(2): 79-84.
- [12] 王琪,文智,江川,等. TA15 钛合金的高温蠕变行为[J]. 粉末冶金材料科学与工程, 2014, 19(2): 171-176.

专利信息

一种钛铝基合金球形粉末的短流程气雾化制备方法

申请号: CN202111059254.7

申请日: 20210910

公开(公告)日: 20211109

公开(公告)号: CN113618073A

申请(专利权)人: 西北有色金属研究院

摘要:公开了一种钛铝基合金球形粉末的短流程气雾化制备方法,包括以下步骤:①将海绵钛、铝豆、Al-60Nb中间合金混合均匀;②将混合料压制成棒状坯料;③将棒状坯料置于真空感应熔炼气体雾化制粉设备的熔炼坩埚中,加热;④向真空感应熔炼气体雾化制粉设备中充入氩气,对导流管进行加热;⑤将金属熔体气雾化制粉,得到钛铝基合金球形粉末;⑥将钛铝基合金球形粉末筛分、真空封装保存。该发明实现了短流程、低成本制粉,提高了原料利用率,降低了生产成本,所制备的钛铝基合金粉末具有低杂质含量、高细粉收得率的特点,可为钛铝基合金 3D 打印提供原材料。