

Ni₃Al 金属间化合物及溅射 CoCrAlY 涂层的高温热腐蚀

中国科学院金属腐蚀与防护研究所 曾潮流 沈华清 吴维隼 朱圣龙
中国科学院金属研究所 郭建亭

研究了 Ni₃Al 金属间化合物及溅射 CoCrAlY 涂层在 900~950℃ 空气中, 表面存在 (Na, K)₂SO₄ 盐膜时的热腐蚀行为。结果表明, Ni₃Al 遭受严重的热腐蚀。溅射 CoCrAlY 涂层可以通过在表面迅速形成保护性 Al、Cr 氧化膜而显著改善 Ni₃Al 的耐热腐蚀性能。

关键词: 金属间化合物, Ni₃Al, CoCrAlY 涂层, (Na, K)₂SO₄, 热腐蚀

Hot Corrosion of Ni₃Al Intermetallics and Its Sputtered CoCrAlY Coating

Zeng Chaoliu Shen Huaqing Wu Weital Zhu Shenglong
(Corrosion Science Laboratory, Institute of Corrosion and Protection of Metals, Academia Sinica)
Guo Jianting
(Institute of Metal Research, Academia Sinica)

Hot corrosion of Ni₃Al intermetallic compound and sputtered CoCrAlY coating on Ni₃Al in the presence of (Na, K)₂SO₄ salts film at 900~950℃ in air were studied. It is shown that Ni₃Al suffers hot corrosion, and sputtered CoCrAlY coating can greatly improve hot corrosion resistance of Ni₃Al by the formation of protective Al, Cr oxides scale.

Keywords: Intermetallic compounds, Ni₃Al, CoCrAlY coating, (Na, K)₂SO₄, Hot corrosion

一、前言

自发现微量 B 可显著改善 Ni₃Al 的室温塑性以来, Ni₃Al 的发展进入了一个新阶段, 并且在应用研究方面也取得了长足进展。而实用化又将面临可能的服役环境对材料的损害。热腐蚀是一种典型的表现形式。掌握 Ni₃Al 的热腐蚀机理及采取适当的表面防护措施无疑将有助于推动 Ni₃Al 金属间化合物的实用化。作者曾先后研究了 Ni₃Al 的低温热腐蚀^[2]及在熔融盐中的腐蚀行为^[2]。这些结果都显示 Ni₃Al 均遭受严重的热腐蚀。为了更详细了解 Ni₃Al 的热腐蚀行为, 本文研究 Ni₃Al 及溅射 CoCrAlY 于 900~950℃ 空气中表面存在 (Na, K)₂SO₄ 盐膜时的热腐蚀行为。

二、实验方法

实验用 Ni₃Al 成分 (at%) 为: Al 21.2, B 0.1, Zr 0.3, Ni 余量。将材料线切割成尺寸为 20mm×8mm×2mm 的试样。最后用 600# 金相砂纸研磨。采用磁控溅射法在部分试样表面制备厚度约为 40μm 的 CoCrAlY 涂层。溅射用靶材成分 (wt%) 为 Co-30Cr-6Al-0.5Y。对所有试样进行去油清洗, 然后用红外灯加热试样至 300℃ 左右, 在试样表面涂上预先配制的饱和 (0.9Na·0.1K)₂SO₄ (摩尔比) 水溶液。涂盐量控制在 2.5mg/cm²。将涂盐试样放入被烧至恒重的氧化铝坩埚中并一同放入高温电阻炉中实验。隔一定时间后, 将坩埚取出待冷却至室温后一起称重, 测取腐蚀动力学曲线。实验温度分别为 900℃ 和 950℃。

* 国家自然科学基金与“863”高技术联合资助项目



