

[补充信息]

冷轧变形量对 2A14 铝合金高筒件时效析出行为及力学性能的影响

胡彬^{1,2}, 易幼平^{1,2,3,✉}, 黄始全^{2,3}, 何海林^{1,2}, 王并乡^{2,3}, 郭万富^{1,2}

- 1 中南大学轻合金研究院, 长沙 410083;
- 2 中南大学高性能复杂制造国家重点实验室, 长沙 410083;
- 3 中南大学机电工程学院, 长沙 410083

[Supplementary Information]

Effect of Cold Rolling Deformation on Aging Precipitation Behavior and Mechanical Properties of 2A14 Aluminum Alloy High Cylinder Ring

HU Bin^{1,2}, YI Youping^{1,2,3,✉}, HUANG Shiquan^{2,3}, HE Hailin^{1,2}, WANG Bingxiang^{2,3}, GUO Wanfu^{1,2}

- 1 Light Alloy Research Institute, Central South University, Changsha 410083;
- 2 State Key Laboratory of High Performance Complex Manufacturing, Central South University, Changsha 410083;
- 3 School of Mechanical and Electrical Engineering, Central South University, Changsha, 410083

实验方法与仪器

本实验材料来源于某厂提供的 2A14 铝合金高筒模锻件（锻后空冷态），其化学成分如表 S1 所示。在 2A14 铝合金高筒模锻件上切取四块同样大小的长方体样件，取样如图 S1 所示，其中高筒件尺寸为 $\Phi 1\ 020 \times \Phi 880 \times 1\ 390\ \text{mm}$ ，铝合金样件尺寸为 $190\ \text{mm} \times 85\ \text{mm} \times 55\ \text{mm}$ 。将切取后的样件进行热处理：1) $500\ ^\circ\text{C} \times 2\ \text{h}$ 固溶；2) 水淬；3) 可逆式轧机上进行径向冷轧（实际高筒件径向冷轧工艺需在环轧机上进行），冷轧变形量分别为 0%、2%、4%、6%；4) $160\ ^\circ\text{C} \times 8\ \text{h}$ 时效。

室温拉伸试样依据国标 GB/T 228.1—2010 规定进行加工制作，各样件热处理后沿周向切取三个平行拉伸试样，在 WDW-100A 型拉伸试验机上进行拉伸实验，拉伸速率为 $2\ \text{mm}/\text{min}$ ，结果取其平均值。金相分析实验在 DSX500 型光学数码显微镜上进行观察分析，金相浸蚀剂使用凯勒试剂。断口扫描实验在 Nova NanoSEM230 型场发射扫描电子显微镜上进行观察。DSC 热分析实验样品取自固溶淬火+冷变形后的样件，质量约 $10\ \text{mg}$ ，在 STA449C 同步热分析仪上进行，实验升温速率为 $10\ ^\circ\text{C}/\text{min}$ ，升温范围选取 $30\sim 350\ ^\circ\text{C}$ ，实验过程采用氩气气氛保护。透射实验在 FEI Tecnai G2 F20 型透射电子显微镜上进行组织观察，其样品薄片厚度减至 $0.08\ \text{mm}$ ，在 MTP-1 型双喷电解仪上进行双喷电解减薄，电解液为 30%硝酸和 70%甲醇混合液，温度控制在 $-35\sim -25\ ^\circ\text{C}$ 之间。

表 S1 2A14 铝合金化学成分（质量分数，%）

Table S1 Chemical composition (mass fraction, %) of 2A14 aluminum alloy

Cu	Mg	Si	Mn	Fe	Zn	Ti	Al
4.28	0.6	0.94	0.81	0.15	0.01	0.04	其他

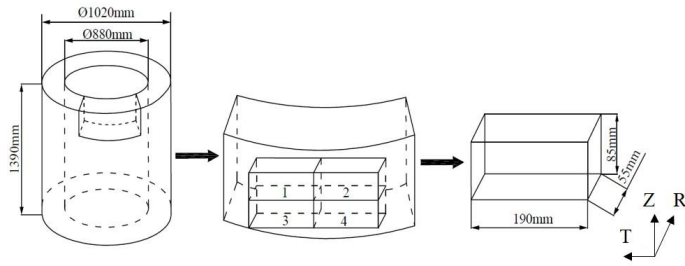


图 S1 2A14 铝合金高筒件取样示意图

Fig. S1 Sampling figured diagram of 2A14 aluminum alloy high cylinder ring for 100 h