

荷降低较大的锯齿变形。在 25 K~30 K 产生的锯齿变形,负荷降低得较少,在 4 K 产生锯齿变形、负荷降低了 1/8~1/10。另外如前所述,约在 20 K 以下拉伸强度上升停滞,延伸率和加工硬化能急剧减少。极低温下的由位错不连续滑移引起的铝合金锯齿变形,降低了变形的均匀性,降低了延伸率和拉伸强度,使得材料性能劣化,对于极低温的构件用材料来说,希望能够在 20 K 以下不产生锯齿变形。

## 5 结束语

铝合金在低温和极低温下的力学性能和物理性能国内研究和测定得甚少,特别是对于低温下合金力学性能提高的机理以及极低温下锯齿变形的机理研究更加寥寥无几。随着科学技术的发展,铝合金的在低温和极低温环境中应用增加,以及铝合金在深冷下加工和处理等一系列新技术应运而生,上述研究工作就显得尤为重要。

## 参考文献

- 1 Shigeoki SAJI et al. Mechanical properties of aluminum alloys at very low temperature. Light Metal (Japan), 1989;39(8):574
- 2 Yoshimitsu Miyagi et al. Characteristics and application of aluminum alloys at cryogenic temperature. R & D Kobe Steel Engineering Reports (Japan), 1984;34(3):67
- 3 Sohn K.S. Deformation and fracture behavior of an 8009 Al - Li alloy at cryogenic temperature. Scripta Metallurgica et Materialis, 1995;32(8):1255
- 4 Gazer J et al. Mechanical behavior of Al - Li alloy at cryogenic temperature. Metall. Trans., 1987;18A:1695
- 5 刘春立等. 航天材料低温力学性能测试技术. 低温工程, 1999;(3):17
- 6 刘春立等. 美苏氢温度介质下材料物理力学性能研究. 低温工程, 2000;(1):1
- 7 Ken YAMAMURA et al. Temperature dependence of mechanical properties at cryogenic temperature in Al - Li - Mg alloys. Light Metal (Japan), 1991;41(8):515
- 8 Shigeoki SAJI et al. Temperature dependence of mechanical properties at very low temperature in 5083 aluminum alloy. Light Metal (Japan), 1987;37(4):291
- 9 孙东升等. 极低温下 8090 合金的力学性能. 金属学报, 1992;28(9):381
- 10 Shigeoki SAJI et al. Mechanical properties of Al - Li - Cu - Mg - Zr alloy at very low temperature. Light Metal (Japan), 1988;38(12):792
- 11 徐永波等. 铝锂合金在室温和低温下的疲劳与断裂行为. 材料工程, 1996;(2):16
- 12 Ruschu J J et al. Role of delamination toughening mode transition on the cryogenic fracture toughness of 2091 Al - Li alloy. Scripta. Metallurgica., 1990;(24):1471
- 13 田宝辉等. 铝锂合金单晶的低温性能. 材料研究导报, 1996;10(4):388
- 14 Tian B H et al. The cryogenic properties of Al - Li single crystals. J. of Mater. Science Letters, 1997;(16):32
- 15 Toshiro KOBAYASHI et al. Toughness and laminated crack in Al - Li system alloys. Light Metal (Japan), 1993;43(2):95
- 16 Mehner H Z et al. Changes in strength and ductility of aluminum sheet and foil as a function of composition. Light Metal Age, 1973;(31):10
- 17 Estrin Y et al. Criterion for thermomechanical instability of low temperature plastic deformation. Scripta. Met., 1980;(14):1359
- 18 Kubin L P et al. Computer simulation of the low temperature instability of plastic flow. Acta. Met., 1982;(30):385
- 19 Materials Science Society of Japan. Materials in Extreme Situations, SHOKABO, TOKYO, 1987

## 高强度塑料木

本成果研制的塑料木具有良好的环境适应性和尺寸稳定性,具有与木材相仿的加工性。它具有较好的强度和硬度,可以用来制造航空航天产品中薄壁、形状复杂、尺寸精度要求高的镁、铝合金铸件砂型铸模。

该高强度塑料木是用丁腈—26 橡胶和热塑性酚醛树脂、六次甲基四胺、硫磺粉、偶氮二异丁腈、氧化锌、硬脂酸、促进剂 DM 等组分经合理配比压制而成的板材。密度严格控制在  $0.8 \text{ g/cm}^3 \sim 0.85 \text{ g/cm}^3$  的范围之内。模具结构中采用承压垫块来控制压制后的高强度塑料木的厚度。

本成果经应用效果良好,可以在其它领域广泛使用。

·李连清·

— 7 —