

- 4 华幼卿,权旭辉,李彦荣等. 钨酚醛树脂的固化反应与热稳定性研究. 北京化工大学学报,1996;23(3):39~42
- 5 航空航天材料咨询研究组. 航空航天材料咨询报告. 北京:国防工业出版社,1999:111
- 6 胡良全. 结构改性酚醛树脂基体材料性能研究. 固体火箭技术,1997;20(1):57~61
- 7 魏化震,高永忠,李乃春等. 抗烧蚀复合材料用新型烧蚀树脂的研究. 工程塑料应用,2000;28(5):4~7
- 8 US 3 663 496,1972
- 9 杨永忠,鲍冠苓. 聚二甲氧硅氧烷/聚氨酯互穿网络耐烧蚀材料的研究. 推进技术,1999;20(1):92~94
- 10 Metcalf G S,White W E. Elastomerized phenolic resin ablative insulation for rocket motors. WO 01/20 966,2001-03-29:39
- 11 颜梅,江金强,施伟. 有机硅耐烧蚀材料与研究进展. 有机硅材料,2000;15(2):24~27
- 12 Hartz W A,Cuyahoga F,Meyer D A. Elastomeric composition for use as rocket insulation. USP 3 347 047,1967-10-17:6
- 13 Jacques R,Jean B. Molding process for bonding insula in rachet motor casing. USP 3 872 205,1975-03-18:11
- 14 Herring L G. Elastomeric insulating materials for rocket motors. USP 4 878 431,1989-11-07:11
- 15 Junior K E,Byrd J D,Hightower J O. Polybenzimidazole polymer an powder filler reinforced elastmeric composite for use as a rocket motor insulation. USP 4 600 732,1986-07-15:7
- 16 Parry M J. Thermal insulant materials. GB 2 295 396,1996-05-29:12
- 17 王炜,马国富. 相容剂对 EPDM/Kevlar 浆粕复合材料性能的影响. 橡胶工业,2003;50(10):585~588
- 18 胡良全,程建国,滕慧萍. 纳米炭粉对炭/酚醛材料性能影响. 固体火箭术,2000;23(3):58~63
- 19 马国富,于恒山. 燃气发生器绝热层研制. 推进技术,1998;19(5):80~84
- 20 Folsom M G,Rescue L L,Plymouth B C. Durable motor insulation. USP 5 821 284,1998-10-13:8
- 21 Sutherland G,Wilmington D. EPDM rubber insulating composition. USP 3 637 576,1972-01-25:2
- 22 Sommer J G. Trowelable rubber rocket insulation for use at 2 800 . Rubber Chemistry and Technology,1984;57(4):843~854
- 23 化工百科全书编辑部. 化工百科全书第 8 卷. 北京:化学工业出版社,1994:975

(编辑 马晓艳)

叶片定向凝固工艺

氧化铝壳型是国内目前唯一用于生产无余量定向凝固叶片和单晶叶片的熔模铸造工艺,具有型壳高温强度高、抗热震性好、工艺简单、定向凝固叶片尺寸精确及表面粗糙度低等优点。

氧化铝壳型通过在刚玉涂料中加入 Al-Si、Ca 或 Al-Si、Mg 矿化剂的方法,使型壳高温强度较刚玉型壳提高约 20 倍;制壳采用硅溶胶涂料工艺,涂 6~7 层,不需增添任何特殊设备。矿化剂来源丰富,价格便宜。性能指标:(1)型壳 1 500 高温弯曲强度 3 MPa;(2)型壳 1 600 高温自重变形度 3 mm;(3)型壳 1 200 空冷无裂纹;(4)型壳工作温度为 1 500 ~ 1 600 ;(5)型壳壁厚 6 mm~7 mm;(6)定向凝固和单晶叶片型面公差 ± 0.13 mm;(7)表面粗糙度 $R_a = 1.6 \mu\text{m} \sim 0.8 \mu\text{m}$;(8)可用于 DZ22、DZ4、DD3 等定向凝固合金和单晶合金,生产无余量空心 and 实心叶片。

本成果具有首创性,用本工艺生产的定向凝固叶片精度高、粗糙度低、合格率高、工艺简单,居国内先进水平。曾获科技进步奖,具有较高的推广应用价值。适用于批量生产定向凝固无余量叶片和单晶无余量叶片。在航空发动机上应用可提高涡轮工作温度、延长使用寿命。氧化铝壳型可使生产定向凝固无余量叶片壳型成本大大降低,相当于普通熔模铸造壳型成本,并大大提高无余量叶片的合格率,达到 70%~90%。

(北京航空材料研究院,北京 81 信箱,100095)

·李连清·