

- 4 Krause U. Automated production of GMT parts. *Kunststoffe Plast Europe*, 1994; (10) :48 ~ 50
- 5 Liebold R. SMC BMC GMT. *Kunststoffe Plast Europe*, 1995; (10) :69 ~ 75
- 6 Seufert M, Steuer U. Sound-deadening sump guards made from GMFPP. *Kunststoffe Plast Europe*, 1998; (3) :12 ~ 15
- 7 Nowotny M. Innovative GMT-system solutions. *Kunststoffe Plast Europe*, 2000; (3) :25 ~ 27
- 8 陈二龙, 张淑萍. 中长玻璃纤维分散用悬浮助剂的研究. *纤维复合材料*, 1997; (2) :6 ~ 9
- 9 董雨达, 徐维强. GMT在汽车上的应用. *国外汽车*, 1993; (4) :27 ~ 30
- 10 徐维强, 董雨达. 中长纤维增强热塑性复合材料制品的成型技术. *纤维复合材料*, 1992; (4) :51 ~ 57
- 11 Ericsson N H. Deformation and fracture of glass-mat-reinforced polypropylene. *Composites Science and Technology*, 1992; (3) :269 ~ 281
- 12 Bigg D M. Stamping of thermoplastics matrix composites. *Polymer Composites*, 1995; (10) :261 ~ 268
- 13 Cantwell W J. The influence of stamping temperature on the properties of a glass mat thermoplastic composite. *Journal of Composite Materials*, 1996; (1) :1 266 ~ 1 281
- 14 Tucker C L. GMT breaks through automotive structural parts. *Reinforced Plastics*, 1992; (3) :36 ~ 41
- 15 Schledjewski R J. Dynamic mechanical analysis of glass mat-reinforced polypropylene (GMF-PP). *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 1993; (7) :270 ~ 277
- 16 Walles G G. Performance of random glass mat reinforced thermoplastics. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 1988; (1) :94 ~ 106
- 17 Stokes V K. Random glass mat reinforced thermoplastic composites. *Polymer Composites*, 1990; (11) :342 ~ 353
- 18 Ericson M L. The effect of microstructure on the elastic modulus and strength of preformed and commercial GMTS. *Polymer Composites*, 1993; (14) :35 ~ 41
- 19 Karger K J. Failure mode and damage zone development in a GMF-PP by acoustic emission and thermography. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 1994; (13) :32 ~ 43
- 20 Mason S G. GMT breaks through in automotive structural parts. *Reinforced Plastics*, 1992; (3) :36 ~ 41

(编辑 李洪泉)

耐磨减摩的钴基复合镀层

钴基复合镀层可采用一般镀钴液作为基液,所用粒子有 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Cr_3C_2 、 WC 、 TaC 、 ZrC 、 ZrB_2 、 BN 、 Cr_3N_2 、石墨、 CaF_2 等。复合镀法与熔渗法、热挤压法、粉末冶金等热加工方法相比具有工艺操作温度低、设备投资少、操作简单、易控制、能耗少、生产成本低、原材料利用率高等优点。可用具有特殊功能的复合镀层取代其它方法制备的整体实心材料。

钴具有优良的耐热性能,在 700℃ 时仍能保持一定硬度,具有优良的耐磨减摩性能,因而钴基复合镀层被应用于航空航天领域。 $\text{Co} - \text{Cr}_3\text{C}_2$ 复合镀层与制造飞机发动机材料的组合都有良好的界面耐磨损性能,可控制与 Ti 合金组成摩擦副时的磨损。该复合镀层在干燥环境中,抗高温氧化、耐磨损的最佳温度为 300 ~ 800℃,这是飞机涡轮发动机和燃气轮机的工作温度。在高于 300℃ 环境中工作,表面生成一层氧化釉膜,显出优越的耐磨性能,温度越高,釉膜生成的速度越快,其耐磨性也越好。当温度低于 200℃ 时,釉膜难于生成,故此时耐磨性较差,但 Cr_3C_2 热稳定性差,在 700℃ 以上时 Cr_3C_2 和基质 Co 反应,可用 $\text{Co} - \text{Cr}_2\text{O}_3$ 取代 $\text{Co} - \text{Cr}_3\text{C}_2$ 镀层作为耐高温磨损和抗高温氧化镀层。钴基复合镀层也可通过脉冲镀和刷镀技术获得。

本成果研究出一套工艺规范,制备出了 Co 、 $\text{Co} - \text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Co} - \text{Si}_3\text{N}_4$,其中 Co 、 $\text{Co} - \text{Cr}_2\text{O}_3$ 具有较好的耐热疲劳性,而 $\text{Co} - \text{Si}_3\text{N}_4$ 的耐热疲劳性较差。今后须进一步完善工艺,将复合电镀工艺实用化。

·李连清·

— 15 —