

材料的横向模量略高于圆截面纤维复合材料。

复合材料承受横向载荷情况下,纤维排列方式会直接影响应力空间化的分布。相比之下,六角形排列是纤维在各个方向分布最均匀的情况,介于方形排列与方形对角排列之间,方形排列的邻近纤维间距最长,方形对角排列的邻近纤维间距最短。因此,方形排列情况与方形对角排列情况呈现出最大和最小的横向模量,而六角形排列情况的横向模量则居于中间。

纤维截面形状对应力转移的影响以及纤维排列方式对基体应力空间化分布的影响,都会由于纤维密度的增加而表现出纤维间的相互增强作用,因此当纤维体积含量更高时,纤维截面形状及排列方式对宏观弹性性能的影响更为显著。

另外,由于纤维截面形状主要影响纤维/基体界面附近基体的局部应力集中,而纤维排列方式在更大范围内影响基体的应力分布(在较大纤维密度情况下),因此在较高纤维体积含量情况下,纤维排列方式对宏观弹性性能的影响比纤维截面形状的影响要大。

4 结论

在分析复合材料宏、细观场量之间联系的基础上,建立了一种纤维增强金属基复合材料宏—细观力学模型,该模型能够较好地预测复合材料宏观弹性性能,并能够考虑复杂细观结构的情形。利用该

模型,研究了细观结构特征对宏观弹性性能的影响。计算表明,纤维截面形状及排列方式对复合材料纵向弹性模量几乎没有影响,但对横向弹性模量、纵横剪切模量则有一定影响,影响程度随纤维体积含量的增加而增强。

参考文献

- 1 Brockenbrough J R, Suresh S, Wienecke H A. Deformation of MMCs with continuous fibers: geometrical effects of fiber distribution and shape. *Acta Metall. Mater.*, 1991;39:735~752
- 2 雷友锋,宋迎东,高德平等.纤维增强复合材料结构的宏微观一体化分析方法. *机械科学与技术*, 2002;21(4):617~619
- 3 范赋群,王震鸣,稽醒等.关于复合材料力学几个基本问题的研究. *力学与实践*, 1995;17(1):4~9
- 4 Wisnom M R. Factors affecting the transverse tensile strength of unidirectional silicon carbide fiber reinforced 6061 aluminium. *J. Comp. Mater.*, 1990;24:707~726
- 5 Nakamura T, Suresh S. Effects of thermal residual stresses and fiber packing on deformation of metal matrix composites. *Acta Metall. Mater.*, 1993;41(6):1665~1681
- 6 Pindera M J, Herakovich C T, Becker W, Aboudi j. nonlinear response of unidirectional boron/aluminum. *J. Comp. Mater.*, 1990;24(2):2~21
- 7 Sun C T, Chen J L. Mechanical characterization of SCS-6/Ti-6-4 metal matrix composite. *J. Comp. Mater.*, 1990;24:1029~1059

(编辑 马晓艳)

新型有机薄膜保护剂

新型固体薄膜保护剂具有优良的抗腐蚀性能,可提高电接触元器件的抗腐蚀能力,抗潮湿、盐雾、霉菌以及工业大气中 H_2S 、 SO_2 、 CO_2 、 NO_2 等各种腐蚀介质对金属表面的腐蚀;优良的润滑性能,可延长金属元器件、工具、量具、冷作模具的使用寿命,降低插拔件的插拔力;优良的电气性能,电接触稳定,不影响接触电阻、高频特性,对提高电接触可靠性有重大作用。

本保护剂技术先进、工艺稳定、应用面广,投资少,见效快。已广泛应用于航空、航天、航海、电子工业、电力工业、机械工业等领域。在机械加工领域的应用,可使低速工作的刀具、量具以及冷作模具的寿命延长1~10倍,并使被加工工件粗糙度降低1~2级,故其经济效益是十分巨大的。

(邮电学院化学防护研究所,010-62028982)

·李连清·