

不同固化促进剂对室温固化环氧树脂固化动力学及碳纤维复合材料力学性能的影响

Effect of different curing accelerators on the curing kinetics of room temperature curing epoxy resin and mechanical properties of carbon fiber composites

梁孟宇 1, 刘星 1*, 曹欣 1, 王世奇 1, 李婷婷 1,2, 林佳弘 1,3,4

Mengyu Liang 1, Xing Liu 1*, Xin Cao 1, Shiqi Wang 1, Ting-Ting Li 1,2, Jia-Hong Lin 1,3,4

1. 天津工业大学纺织科学与工程学院智慧纺织与节能制品创新平台, 天津 300387

2. 天津工业大学天津市和教育部先进纺织复合材料重点实验室, 天津 300387

3. 中国医科大学中医药学院, 台中市 404333

4. 亚洲大学生物信息与医学工程系, 台中市 413305

1 Innovation Platform of Intelligent and Energy-Saving Textiles, School of Textile Science and Engineering, Tiangong University, Tianjin 300387

2 Department of Bioinformatics and Medical Engineering, Asia University, Taichung City 413305

3 School of Chinese Medicine, China Medical University, Taichung City 404333

4 Tianjin and Education Ministry Key Laboratory of Advanced Textile Composite Materials, Tiangong University, Tianjin 300387

Prof. Xing Liu (Email:liuxing@tiangong.edu.cn).

摘要

在本研究中, 采用二乙烯三胺基甘油正丁基醚 (593) 固化剂与聚酰胺固化剂复配, 以提高其在室温下的反应活性并优化固化反应条件。通过流变仪测定了不同含量的2,4,6-三[(二甲氨基)甲基]苯酚、1,8-二氮杂环[5,4,0]-十一烯 (DBU) 为促进剂的环氧树脂(E-51)/改性复配体系的固化特性, 实验表明最佳的促进剂含量允许更合理的固化交联网络, 采用Kissinger方法和非等温差示扫描量热法 (DSC) 对不同促进剂体系的固化动力学进行研究。同时研究了环氧/碳纤维复合材料体系在不同促进剂种类及含量的固化反应条件下, 固化反应对碳纤维体系的力学性能的影响, 有助于改善应力和残余变形, 制备室温快速固化环氧树脂复合材料体系。

关键词: 室温固化; 固化动力学; 环氧树脂; 碳纤维; 复合材料

内容摘要:

环氧树脂作为基体树脂的复合材料在汽车, 航空航天和船舶等领域具有广泛的工业应用。其复合材料制备周期中大部分时间都是用来进行树脂基体的加热固化反应, 提高室温固化速率及固化强度的环氧复合材料仍然是热固性领域可持续发展的挑战。促进剂的加入降低了固化反应温度, 改变了固化反应过程, 影响了交联结构的形态, 从而影响固化产物的力学性能。在本研究中, 采用二乙烯三胺基甘油正丁基醚 (593) 固化剂与聚酰胺固化剂复配, 以提高其在室温下的反应活性并优化固化反应条件。通过流变仪测定凝胶时间, 红外和差示扫描量热法DSC分析探究了不同含量的2,4,6-三[(二甲氨基)甲基]苯酚、1,8-二氮杂环[5,4,0]-十一烯 (DBU) 促进剂的环氧树脂(E-51)/改性复配体系的固化特性, 实验表明最佳的促进剂含量允许更合理的固化交联网络。同时研究了环氧体系与碳纤维预制体复合形成的纤维增强复合材料体系, 对不同促进剂种类及含量的固化条件与强度进行测试表征, 制备室温快速固化环氧树脂复合材料体系。