

信息动态

高性能树脂及其复合材料的增材制造技术与装备

张京楠¹, 赵 宁¹, 张志研², 谢 众³, 马庆维³, 马永梅¹, 徐 坚¹

(1. 中国科学院化学研究所, 北京 100190; 2. 中国科学院半导体研究所, 北京 100083;

3. 黑龙江鑫达复合材料有限公司, 哈尔滨 150010)

增材制造作为先进制造的前沿发展技术,已成为发达国家关注焦点和重要战略布局,也是“第三次工业革命”的切入点之一。以实际应用为导向,开展关键材料和加工工艺的研发,解决增材制造中的基础科学问题和重大技术瓶颈,构建完整有效的增材制造技术创新体系,对建设创新型国家具有重要意义。

由黑龙江鑫达复合材料有限公司牵头、中国科学院化学研究所赵宁研究员作为项目负责人、会同国内 13 家优势单位申报的“高性能树脂及其复合材料高效高精度增材制造工艺与装备”项目获得了 2016 年度国家重点研发计划的资助。本项目以构筑具有自主知识产权、高性能树脂及复合材料激光增材制造的专利集群和系统性新技术为目标,围绕高性能树脂及其复合材料高效高精度和大型构件增材制造、面成形光固化增材制造两个方向,开展高性能树脂及复合材料制备、激光光固化和熔融熔覆关键装备、高效加工成形增材制造技术的研发,实现研制的制件在航天、医疗、电子信息等重要领域中应用示范。

针对目前增材制造技术面临的精度较差、成形效率低、力学性能有待提高等瓶颈问题,本项目拟解决的以下关键技术:(1)超高分子量树脂的激光熔融熔覆增材制造:激光熔融熔覆系统的低温精准控制技术,超高分子量树脂及复合材料设计和制备技术,高分子链缠结及表界面对增材制造构件性能影响和工艺调控;(2)快速可见光激光面成形光固化增材制造:聚合反应用长寿命激光光源、光固化增材制造精准控制技术,激光光敏剂、激光聚合用单体设计、合成与复合、激光快速聚合反应与材料性能相关性,多组分多相聚合与复合材料性能调控等。

本项目的亮点主要包括:(1)以激光熔融熔覆的方式实现超高分子量树脂微粉及其复合材料的高效、高精度 3D 打印成形;(2)基于高效低成本的可见光激光固体光源的快速面成形 3D 打印技术;(3)应用本项目研发的技术实现其在航天大型构件原位制造、电子信息产品工业设计和大型部件定制、及个性化术前精细模型的应用示范。

预期通过本项目研究,可在增材制造与激光制造的基础科学、关键技术与工艺装备、战略性新兴产业领域应用示范等方面取得一系列原创性成果,包括研制两类高效高精度的树脂及复合材料激光增材制造装备,形成高性能树脂与激光熔融熔覆、激光聚合单体与快速光固化增材制造制品成形的系列技术;形成超过 150 项专利技术集群,在航天战略新技术、电子信息产品的大尺寸构件、个性化术前精细模型等实现应用示范。