

制造业技术动态

2023 年第 4 期 (总第 66 期)

目录

【研究趋势】	1
超声增材制造在航空航天领域的应用进展.....	1
聚酰胺复合材料的制备与性能研究进展	6
【行业资讯】	11
Hexagon Purus 在美国开设复合储氢罐的新工厂	11
世界上最大的热塑性航空结构成功制造	15
优化热塑性复合材料直升机门铰链.....	17
使用碳纳米管开发具有成本效益且强度高的复合碳纤维	20
实现风力涡轮叶片零浪费生产	21
LFAM 工艺中温度和喷嘴直径对力学性能的影响	22

【研究趋势】

超声增材制造在航空航天领域的应用进展

【关键词】 超声增材制造技术;复合材料;低温加工;航空航天

【摘要】 金属超声增材制造是一种低温、固态的加工技术。利用超声增材与机械加工相结合的技术能够制备出精细的内外部结构。国内外的的工作主要集中在以下四个方面:(1)层间结合机理研究;(2)超声固结工艺参数优化及建模;(3)异种材料结合特性研究;(4)支撑材料研究。现有研究表明,塑性成形是层间结合的主要驱动力,而加工过程中界面处的晶粒破碎以及动态疲劳破坏会导致层间结合变弱;利用试验和数值模拟研究,明确了振动振幅、焊接速度、下压力和固结宽/高比是影响结合强度的重要工艺参数,通过建立不同材料的工艺窗口,可指导实际加工过程;钛、铝、铜、不锈钢等面心立方体金属之间具有好的结合强度,而对非面心立方体材料而言 Al1100 和 Al3003 是理想的结合材料;对于支撑材料,选择坚硬且熔点高于焊接温度的支撑材料更容易获得高质量的结构件,如无铅焊料等。与此同时,金属超声增材在航空航天领域的应用探索也在同步开展,已实现的典型应用包括高效换热器、电子元器件植入和表面修复等。

0 引言

金属超声增材制造的基本原理是通过超声波发生源产生高频超声电信号,再由换能器将电信号转化成超声波频率的振动,从而将一系列金属带材连接形成结构体,如图 1 所示。

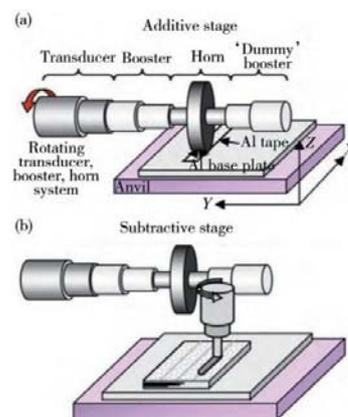


图1 金属超声增材过程:(a)增材阶段;(b)减材阶段^[6]

金属超声增材制造属于固相冶金过程, Fuji 等详细研究了界面形成的过程,