



2017 航空航天用材料聚焦

2017 年金属 3D 打印航空航天大事件

明日宇航入股鲁晨新材达成战略合作
开拓航空航天领域高端复合材料的应用

1月,成都鲁晨新材料科技有限公司与四川明日宇航工业有限责任公司成功结为战略合作伙伴,共同进军航空航天高端复合材料制造领域。鲁晨新材始终致力于碳纤维、芳纶等高性能纤维材料的研发与应用。而明日宇航是目前中国最大的飞机结构件民营配套基地,以飞机结构件减重技术的开发和服务为技术主线。

汉高胶粘剂技术业务部门
西班牙建新航空航天生产线

4月,汉高公司胶粘剂技术业务部门已开始在西班牙 Montornès 地区建造新航空航天应用生产线,新生产线将满足轻量化和自动化等日益增长的全球航空航天工业需求。该生产线将包括新的厂房和设备,以增加生产和仓储能力。第一批产品预计将于2019年交付。通过 Montornès 的新工厂,汉高粘胶技术公司将利用汽车行业的丰富经验,高品质产品和创新能力,进一步支持客户的需要和对成本的控制。

先进材料
助力国产大飞机 C919 首飞成功

5月,国产大型客机 C919 在上海浦东机场成功完成首飞。C919 大型客机的研制,实现了以第三代铝锂合金、复合材料为代表的先进材料首次在国产民机上大规模应用。C919 在机体选材上开创了两个全国首次,一是先进铝锂合金的应用,一是复合材料应用范围从方向舵等次承力结构到平尾等主承力结构,国内首次在民用飞机的主承力结构、高温区、增压区使用复合材料。

俄罗斯研制出耐高温超硬的复合材料

5月,莫斯科大学的物理学家们合成出一种新型聚合物复合材料,强度远超航空铝钛合金,为建造超轻型飞机和卫星提供选择。科学家通过两个简单环节利用不饱和和快经、氮化合物和苯,制备出呈橙色状复合新型聚合物基体。含有这些成分制备出的聚合物超硬且坚固,并能承受约400摄氏度的加热温度,保持结构稳定不变形。据了解,莫斯科大学实验室合成的数批材料试样,已交由巴拉诺夫中央航空发动机研究院和喀山图波列夫国家研究型技术大学等机构进行测试。

中俄联合研制新一代远程宽体飞机
C929 复合材料比重超 50%

5月,中国商飞与俄罗斯联合航空制造集团的合资企业——中俄国际商用飞机有限责任公司在上海成立,该合资公司主要负责中俄联合研制新一代远程宽体飞机 C929 项目的运行工作。据俄罗斯联合航空制造集团总裁斯柳萨里介绍,C929 飞机的复合材料比重将超过 50%。

美国空军实验室
正开发飞机用液态金属天线技术

6月,美国空军研究实验室(AFRL)研制了一种内部填充液态金属的通道系统,可以根据所需频率和方向进行重新配置天线,并在70MHz到7GHz的频率范围内进行了测试,该技术或可精简飞机上的通信设备。目前该研究已完成在实验室的测试和试验,正计划在无人机上进行试验。科学家认为这种液态天线技术可在7-10年内获得应用。

索尔维和福克联手开发飞机复合材料

6月,索尔维和GKN航空福克业务部已形成为伙伴关系,索尔维将成为

福克轻质复合材料的首选供应商。两家公司表示,与传统的金属解决方案相比,热塑性复合材料可以降低飞机部件的重量降低25%。索尔维复合材料全球业务部门总裁 Carmelo Lo Faro 表示,与福克业务部的合作,是索尔维成为向航空、石油、天然气和汽车行业提供热塑性复合材料领先供应商的重要一步。

航材院-曼大石墨烯
航空航天材料联合技术中心正式揭牌

7月,中国航发代表团先后到访英国曼彻斯特大学和帝国理工学院,“航材院-曼大石墨烯航空航天材料联合技术中心”“航材院-曼大技术研究中心”和“航材院-帝国理工材料表征、加工及仿真中心”也在英国正式揭牌。联合技术中心的成立为中国航发和两所大学搭建了进一步深化合作、人才培养的平台,有利于中国航发提升基础科研能力,加快培养具有国际化视野的高层次科研人才队伍。

赫氏公司 740 万英镑研发
用于前沿航空部件的碳纤维织布

9月,赫氏公司计划设立一项总投资740万英镑的研发计划,旨在开发航空和汽车复合材料结构部件用碳纤维材料。这



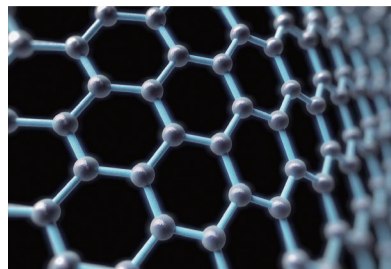
汉高公司。



碳纤维材料。



中俄国际商用飞机有限责任公司成立。



石墨烯。



UTA机械与航空航天工程教授安德鲁·梅科夫。

项为期4年的多轴向灌注材料项目致力于研发新型碳纤维织物和树脂,生产出成本更低、生产效率更高的非热压罐成型复合材料部件,替代机翼等复杂的金属结构件。该项目支持新材料开发,使得航空工业复合材料相关技术能够全面满足未来项目对复合材料的大量需求。

波音公司 60 万美元
助力飞机“增寿”材料研究

10月,波音公司向德克萨斯大学阿灵顿分校捐赠60万美元,用于测试复合材料部件。项目领导人UTA机械与航空航天工程教授安德鲁·梅科夫表示,项目结束后,这一波音公司和空军希望了解并信赖的研究将能够用于分析预测复合机体结构的剩余使用寿命。该研究有助于提高航空业的可持续发展,管理以及维护飞机生命周期。此外,该项工作或对飞机设计和认证产生重大影响,利用发展能力预测复合空气强度和耐久性,势必会对行业产生影响。



华曙高科3D打印涡轮发动机转子件。

华曙高科 3D 打印涡轮发动机转子件
通过 10 万转 / 分台架实验

2月,中国3D打印龙头企业之一的湖南华曙高科在国内成功实现了3D打印技术在发动机静子、转子类零件上的直接应用性验证,有望突破航空涡轮发动机的制造技术瓶颈。在台架试验测试环节,用传统工艺制造的涡轮发动机转子件在低于10万转/分的转速下破裂,而华曙高科3D打印涡轮发动机零件却经受了考验。华曙高科以新型发动机涡轮泵研制为背景,针对核心零件开展3D打印技术应用研究。其3D打印的静子件与转子件突破了盘轴叶片一体化主动冷却结构设计、转子类零件激光选区熔化成型的控形、控性等关键技术,解放了传统工艺对结构设计的束缚,实现了复杂狭长内通道转子类结构设计制造,使同类结构零件的换热冷却效果提升了90%。

MIT 用尼龙 3D 打印的火箭发动机
成功通过点火测试

4月,麻省理工学院(MIT)一支学生团队成功对他们3D打印的一个火箭发动机壳体进行了点火测试。整个过程中,发动机表现良好,不但喷射出了超声速尾焰,而且打印的壳体只有几毫米受损。而且令人震惊的是,发动机壳体采用的材料竟不是金属,而是最常见的一种塑料——尼龙。

Aerojet 成功点火测试 3 万磅推力
3D 打印火箭发动机 Bantam

5月,Aerojet公司成功点火测试了其采用3D打印技术制造的液体燃料火箭发动机Bantam。这款发动机推力超过3万磅,是该公司在3年前测试的小号Bantam发动机的6倍,十分适合小型运载火箭以及低成本的高端市场使用,Bantam从最初设计到最终测试完成只用了短短7个月。其结构十分精简,仅由喷射器组件、燃烧室以及喉部和喷嘴共3大部分焊接而成。相比之下,普通的3万磅推力级火箭零部件数量通常都会超过100。此外,其制造成本也大大低于普通的火箭,而这些全部都要归功于3D打印技术。

Rocket Lab 公司成功发射
全球首枚搭载 3D 打印发动机的
电池动力火箭 Electron

5月,Rocket Lab公司在新西兰成

功发射了其首枚(也是全球首枚)电池动力火箭 Electron。虽然遗憾的是火箭最终没能进入预定轨道,但这依然令新西兰成为了世界第11个成功将火箭送入太空的国家。Electron直径1米,高不到20米,但却搭载了推力高达5000磅的Rutherford发动机。Rutherford发动机所有主要部件均为3D打印,采用的技术是电子束熔融,而且大量采用了碳复合材料,发射能力很强,能将330磅的卫星送到距地表数百千米的轨道。另外,它的发射周期很短,发射成本也很低,每次“仅为”500万美元左右,远低于当前平均值。

赛峰 3D 打印金属涡轮喷嘴
获欧洲航空安全认证 重量减轻 35%

6月,法国赛峰公司的3D打印金属涡轮喷嘴获得了欧洲航空安全局的飞行认证,而这喷嘴是莱昂纳多 AW189 型直升机辅助动力单元的核心部件之一。该喷嘴采用3D打印技术让它的组件数量从原先的8个减少到了现在的4个,同时重量减轻了35%。赛峰透露,接下来他们会继续验证这种3D打印喷嘴在其他型号涡轮上的使用情况,一旦成功,便可能将其正式安装到空客公司的 Falcon FX 和庞巴迪公司的“环球”7000 两款公务机上。此外,他们还有可能将这个部件整合到自己将于2019或2020年推出的混合APU中。

Ariane 6 火箭发动机喷嘴组件
数量从 248 骤减至 1 个

Ariane 6 是欧洲航天局委托空客与赛峰合资成立的 Ariane 集团研制的新一代运载火箭,设计目的是以更具竞争力的低成本帮助欧洲进行空间探索,最大亮点在于喷嘴头是用镍基合金3D打印的,组件数量由原先的248个减少到了仅有1个。这不仅增强了该组件性能,而且极大缩短了其制造时间,也降低了其成本。据悉,这个喷嘴头是用德国 EOS 的 3D 打印机制造的,上面有多达122个喷嘴,还集成了基板和前面板。除了实现一体化,其重量也减轻了25%,进而降低了成本。

FAA 发布增材制造战略路线图

10月,美国联邦航空管理局(FAA)于9月底提交审查文件,制定了“增材制造战略路线图”草案,路线图包含重要的监管信息,涵盖认证、机器和维护、研究和开发的问题和考虑,以及对增材制造方面教育和培训的双重努力需求。该路线图综合了多方面的贡献,包括美国航空航天

局、航空航天工业协会的增材制造工作组和美国军队,并且受到了2018年政府预算的支持。

GE 两款新型 3D 打印发动机
完成首测: 更轻更强 油耗降低 35%

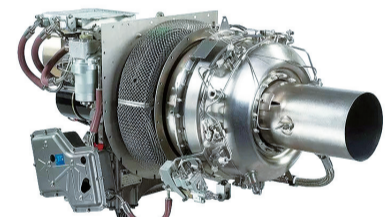
10月,GE子公司GE Aviation与美国陆军合作成功测试了他们研制的全球首台“未来经济型涡轮发动机”(FATE)。这款发动机是为某些要求极其苛刻的应用设计的,安装了3D打印的涡轮机。与当前的主流发动机相比,FATE在许多方面都更加优秀,比如耐热性和载荷都更好,寿命延长了20%,燃油消耗降低了35%,生产和维护成本降低了45%,功率重量提高80%。对于这些,除了设计本身的改良,3D打印技术同样功不可没。另外,这款发动机还整合了先进的控制技术、算法和传感器套件,可有效提升飞机的性能。

国产大型客机喷气发动机
CJ-1000A 使用 3D 打印技术

12月,大型客机发动机CJ-1000A型号研制项目在上海通过由工业和信息化部、中国民航局、国防科工局等部门组织的概念设计评审。大型客机发动机CJ-1000A发动机是我国第一个具有完全自主知识产权,严格按照民航适航要求研制的大涵道比涡扇发动机,噪声和排放满足届时适航规章的要求。项目研制分为需求分析与定义、概念设计、初步设计、详细设计和试制与验证等5个阶段。大型客机发动机CJ-1000A型号研制项目通过概念设计评审,标志我国大型客机动力装置从技术验证全面转入工程研制。

NASA 测试火箭发动机: 装迄今最大
3D 打印金属部件 焊接点减少 78%

12月,美国航空航天局(NASA)成功完成了2017年RS-25火箭发动机的最后一次点火测试。这款发动机是NASA为其太空发射系统项目准备的,由Aerojet Rocketdyne公司研制,大量采用了3D打印部件,截至目前已经完成了16台。在这次测试中,NASA又为其安装了一个新的3D打印部件——Pogo蓄能器。而它经受了长达400秒的超高温考验。据悉,这个Pogo蓄能器是Aerojet迄今为止3D打印的最大火箭发动机部件,作用是减弱燃料燃烧引起的振动,因为这些振动可能会损坏火箭的外壳。它是采用选择性激光熔融技术3D打印的,与采用传统工艺制造的相比焊接点减少了78%。



赛峰的3D打印金属涡轮喷嘴。



达索公司Falcon FX飞机。



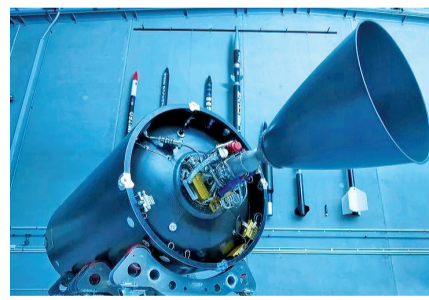
庞巴迪“环球”7000飞机。



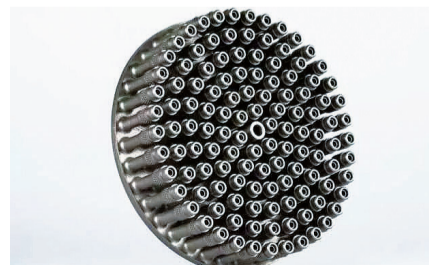
大型客机发动机CJ-1000A模型。



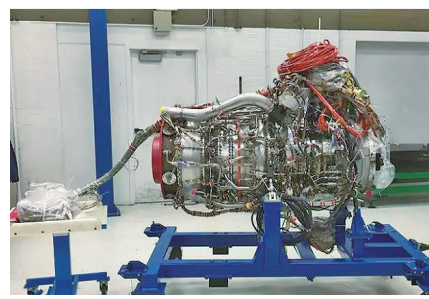
RS-25火箭发动机点火测试。



Electron火箭搭载的Rutherford发动机。



Ariane 6喷嘴头。



GE公司FATE发动机。