

增材制造在航空 MRO 领域应用

——记荷兰皇家航空工程与维护中心

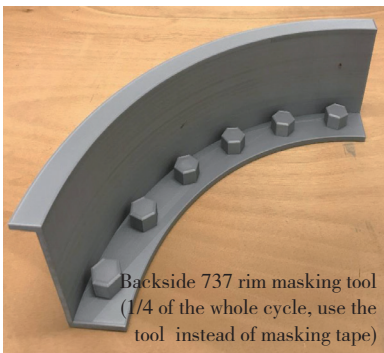
Application of Additive Manufacturing in Aviation MRO

[编者按] 在 2019 年 2 月 21 日开幕的亚洲 3D 打印、增材制造展览会(TCT ASIA)上,可以真切感受到 3D 打印、工程软件、检验测量以及其他相关创新设备和工艺所引领的数字化浪潮,以及其中蕴藏的勃勃生机。据统计,航空航天应用占增材制造行业的 18.9%,该比例较 2017 年上升了 0.7 个百分点。增材制造给航空航天产业带来诸多变革:零件整合、库存减轻、按需制造、轻量化、缩短时间并降低成本等。在航空 MRO 领域,增材制造更是得到了许多创新性应用,在此荷兰皇家航空公司(KLM)突破性创新团队成员 Arlette van der Veer 女士分享了 KLM 相关进展。

作为 20 世纪 80 年代末诞生的技术,增材制造(Additive Manufacturing, AM)被认为是制造技术的一次革命性突破,近年来更

是得到了快速发展,激起了新一轮科技创新和产业变革的浪潮。增材制造从三维模型出发实现零件的直接近净成形制造,无需模具,不受刀

具的限制,能简化制造程序,缩短新产品研制周期,可大幅度缩短工件成形所需的工时,材料利用率高,成本低,符合现代绿色制造业低碳、节



能、高效的产业发展方向。目前增材制造技术及产品已经在航空航天、汽车、生物医药、文化创意等领域得到了初步应用。

在航空 MRO 领域,增材制造技术以其快速制造的优势,对维修保障中的零部件生产、结构损伤修复和个体性制作有着特殊的适用性。利用小批量低成本快速制造的优势,可定制化地设计、开发、生产零部件,解决过去易损零件订货周期长、成本高的问题,弥补航材供应链的短板。

荷兰皇家航空公司(KLM)突破性创新团队致力于通过创新生态系统、协同创造以及突破性的创新能力,实现荷兰皇家航空公司的长期战略发展。团队目前也正在积极探索增材制造技术在航空工程与维护领域的应用,不断开发新的 3D 打印工具。

典型案例:3D 打印工具在 KLM 组件服务中的应用

增材制造一些颠覆性的理念与传统加工相比具有独特优势,表现在所制造产品的复杂程度、生产制造的范围、生产效率、满足客户个性化需求等方面。Arlette van der Veer 举例介绍,如波音 737 机轮维护上漆时,传统的方法是通过覆盖胶条来避免机轮孔与油漆接触,这个过程需要 24 分钟。现在采用 3D 打印技术,可以先打印边缘屏蔽塞,然后把屏蔽塞放入机轮孔中,这样上漆的时候就不被影响,重要的是此过程只需要 24 秒。从 24 分钟减少到 24 秒,除了节省时间,更减少了浪费,这就是 3D 打印相比传统制造方式所带来的好处。

KLM 通过 3D 打印工具建立设计工程能力

飞机全生命周期综合维修服务商需要建立一整套完整的增材制造部件生产使用流程,从提出方

案、部件设计、打印制造到审批安装等。荷兰皇家航空与桌面 3D 打印公司 Ultimaker 在一年前开展了项目合作,探讨如何把 3D 打印融入到维修工具制作方法里面。Ultimaker 曾与诸多航空企业比如空客、GE 等进行相关项目合作。在创建 3D 打印工具过程中,三维模型的获取、材料的选择和打印型面等是关键技术和难点,KLM 在此过程中也不断加强与 Ultimaker 的合作。了解到,Ultimaker 被选为 KLM 合作伙伴,除因其生产制造 3D 打印机外,也服务客户工具、模具、夹具以及固定设置等方面,让客户能够更快地制作原型,还有其他的服务指导,如,怎么在切割软件里面放置模型达到最好的打印效果;一起探讨到底有哪些材料对 KLM 来说是最佳的材料,帮助制作切割配置文件。除了产品设计,还要认识更多材料的打印设置和参数,这些在 Ultimaker 软件里面都有可供参考的配置文件。KLM 与 Ultimaker 都认为 3D 打印能够让制作工具更加快速和高效,他们一起发现的应用领域有 100 多个,并还将继续加强合作。现阶段 KLM 突破性创新团队相关增材制造技术人员与设计人员也在不断融合创新,设计制造新的高效工具。

未来的创新性应用

由于每种部件单次的需求数量有限,如果找工厂开模制作,成本上单价非常昂贵。同时在这个等待的时间内,飞机上带有缺陷的部件会给乘客带来不良的乘坐和使用体验,这样的问题在航空公司非常普遍,而原厂零件的售价也远比利用 3D 打印出来的零件要高好几倍。因此,充分利用 3D 打印技术,可以很好地为这个问题提供一种全新且高效的解决方案。

对制造商来说,增材制造实现了从集中生产发展到非集中生产,所有的 3D 模型都存在一个软件库里面。

在全世界的制造地点都能够从这个集中库里面下载这些 3D 模型,然后在当地打印。打个比方,下载了一个模型,而这个模型可能是在某个国家设计的,在另外一个国家下载时也可以 3D 打印出这个模型,而且如果当天晚上发布打印作业,在第二天模型就已经打印好了。这样就不需要等另外一个制造地点制造出来并运输,可以直接在设计制造厂 3D 打印机里面打印出来这个部件。一个工具的模型,3~5 天的时间可以缩短到 1~2 天,减少了库存、时间成本及资金花费。

KLM 表示,在未来,3D 打印可能和传统加工技术一样普及,这就需要积极做好技术储备。

(采访 良辰)

