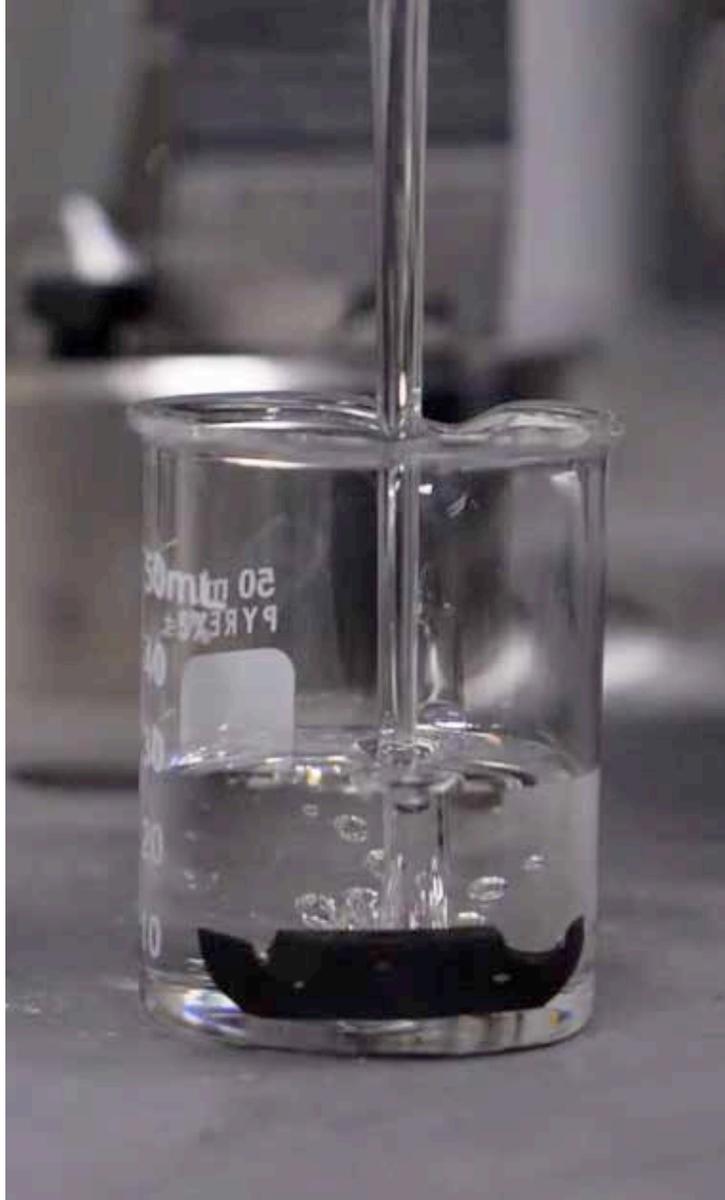




应对美国空军 维护挑战的 增材制造方案

该团队使用 Stratasys Origin® One 打印出用于 F-16 飞机的 C3175-9J 传统液压管线夹的优化零件，以符合严格的航空飞行标准，并因此荣获第一名。





配有打印的弹性系带的最终版本管线夹，非常易于安装。

需要不断维护的 老化飞机部件

在使用传统的生产方式维护老化的飞机部件时，美国空军不断面临各方面的维护挑战，其中包括成本、速度以及供应链的敏捷性。该部门经常寻求创新的工程解决方案，以保持飞机的飞行状态和实现机队的现代化。2020年，该部门举办了一场公开竞赛，旨在快速找到可用于 C3175 系列液压管线夹的新式创造性 3D 打印解决方案。空军的 F-16 飞机需要在起落架舱室等部位使用成千上万个液压管线夹，这些液压管线夹在经受长时间振动、化学物质以及热循环后经常会失效。以往此类管线夹都是由注塑或计算机数控机床 (CNC) 加工制作而成，而使用的酚醛类材料会在加工过程中排放有毒的甲醛气体。

nTopology 和 Stress Engineering Services 与 Origin (在 2021 年被 Stratasys 收购) 接洽后开始合作，为 C3175-9J 管线夹研发一种新的设计和制造解决方案。该团队旨在利用 Origin One 的 P3™ 技术、[nTopology](#) 的拓扑优化算法，以及 [Stress Engineering Services](#) 的专业设计和分析技术。通过每日设计迭代产品、进行原型制作以及测试替代设计方案，该团队在仅仅两周内便制定出一种新的 3D 打印解决方案，此方案制作的管线夹符合严格的适航要求，重量更轻、制造过程也更高效。

寻找合适的材料

对于每瓣管线夹，该团队选用的是一款来自 Henkel 的创新阻燃材料，该材料符合空军严格的飞行要求，并且已通过 UL 94 V-0 认证（在 10 秒内停止燃烧）。LOCTITE® 3955，一款具备火焰、烟雾和毒性 (FST) 等级的光敏聚合物材料，具有阻燃特性，且极耐化学腐蚀，并且可以适应更大范围的低温和高温。LOCTITE 3955 也没有热塑性材料固有的应力松弛反应。

该团队在 Origin One 上使用先进的软件打印两种不同的材料，一种是上述坚硬的阻燃材料，另一种则是有柔韧性的弹性材料 LOCTITE IND402，该材料可作为系带连接管线夹的两瓣。这大大简化了飞机技术人员随后的组装过程，使现场安装该管线夹变得更为容易。在打印期间，每个组装件都序列化，以便实现零件的库存、追踪和溯源。

进行低产量生产或定制生产时，使用 Origin One 平台减少了模具带来的高昂成本，同时能够灵活、快速且经济有效地修改零件设计。在保持高质量的同时降低了成本。对于该应用，Stratasys Origin One 能够在 24 分钟内生产 54 瓣管线夹。每个打印机每日可生产 1296 瓣管线夹。而且，对一批打印的管线夹进行后处理用时甚至不到 20 分钟。

获奖的最终产品

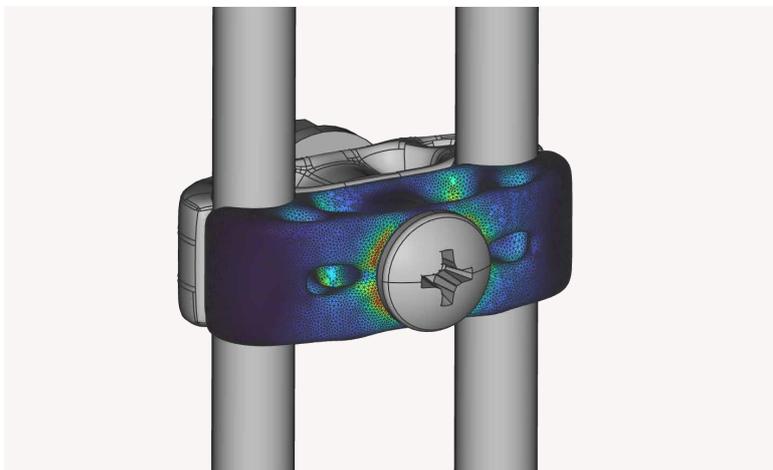
在 RSO 主办的一场激动人心的先进制造业奥运会上，由 Origin、nTop 及 Stress 组成的团队经过激烈的竞争，最终打败了全美国的其他专家团队和原始设备制造商 (OEM)，荣获第一。

该团队最后打印了超过 400 个不同的零件和定制检测治具，用于进行内部功能测试。100 次的测试包括了安装、管道保持力、温度影响公差、惯性载荷和载荷处理。最终，为 F-16 飞机的 C3175-9J 而设计的优化管线夹具备原始零件的两倍强度，而重量还更轻。

更高水平的零件生产

Stratasys Origin One 是一款颠覆性的 3D 打印机，其可使用各种高性能材料批量生产最终用途零件。通过使用 Programmable PhotoPolymerization P3™ 技术，制造商可以

实现优秀的准确度、一致性、细节处理和机械性能。高产量与可重复性相结合有助于供应商即刻扩大生产，在保留最小库存的同时，实现更短的启动时间和更高的灵活性，从而轻松应对需求变化。以此实现当今最严苛的应用。





美国总部

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344,
USA
+1 952 937 3000

以色列总部

1 Holtzman St., Science Park,
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000

中国上海

上海市静安区
灵石路 718 号 A3 幢一楼
邮编 :200072
电话 :+ 86 21 3319 6068



Stratasys 官方微信

www.stratasys-china.com

ISO 9001:2015 认证

© 2021 Stratasys Ltd. 版权所有。保留所有权利。Stratasys、Stratasys 图章徽标、Origin 和 P3 均是 Stratasys Ltd. 和/或其子公司或附属公司的商标或注册商标，并且可能已在特定司法管辖区内注册。所有其他商标归各自所有者所有。产品规格如有变更，恕不另行通知。CS_AE_P3_High Temp Clamp_A4_0421a.indd

