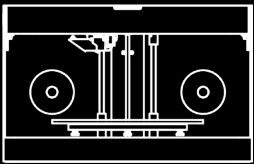


Tsalla Aerospace



行业
应用
技术
材料

航空航天与国防
风洞测试用的尾翼组件零件
Mark Two
Onyx®

 Markforged

挑战

一家领先的航空航天公司已采用增材制造 (AM) 技术，为风洞测试原型部件开发过程中面临的挑战提供快速、高效且经济实惠的解决方案，这一过程要求待测部件具备高度的精确性和表面光洁度。

Tsalla Aerospace Pvt. Ltd. 作为无人驾驶航空系统和国防技术领域的创新者，在开发先进的垂直起降 (VTOL) 系统方面处于领先地位。该公司将前沿设计与先进制造技术相结合，制造能够改变国防和商业应用领域的无人机 (UAV)。为加快开发周期并降低成本，Tsalla Aerospace 投资了先进的制造技术，能够对复杂系统进行快速原型制作和精确验证。

在开发其专有的垂直起降系统时，Tsalla Aerospace 面临着一个关键挑战：为风洞测试模型设计和制造尾翼组件零件。这对于验证分析模型能否经得起实验测试至关重要。然而，传统制造方法速度缓慢、成本高昂，且由于需要制造形状复杂的部件，在生产过程中需用到多个连接处和紧固件，因此精度往往难以保证。

为达到精确测试所需的标准，Tsalla 公司需能够生产出单一且复杂的部件，消除连接处和表面瑕疵，同时确保高尺寸精度，以便进行精确的气流分析。该公司还希望大幅降低采用传统生产方法所需的成本和交付周期。

广泛的研究表明，增材制造有潜力满足 Tsalla 公司的所有标准，因此，该公司与 3D 打印技术领域的佼佼者 Markforged 建立了合作关系，Markforged 以其工业级打印机和材料而闻名。双方合作旨在利用 Markforged 快速且经济高效地交付精密工程部件的能力。

“Markforged 打印机彻底改变了我们的风洞测试模型开发流程。它们能够在极短的时间内将计算机设计转化为实物零件，这无疑改变了游戏规则。”

——Vinayak
创始人兼首席执行官，Tsalla Aerospace

交货周期改善 (天数)



其他关键优势

尺寸精度

满足严格的公差要求



单件式设计

一体打印成无缝组件



此处展示的是飞机的 3D 打印组件。



解决方案

Tsalla Aerospace 使用 Markforged Mark Two 打印机和 Onyx 材料, 将尾翼组件零件作为连结件进行打印, 在保证高强度和高精度的同时, 最大限度地利用了打印空间。Onyx 材料在需要之处采用连续碳纤维进行增强, 提供了卓越的强度和刚度, 为风洞测试模拟了真实条件。该部件在强度和精度方面表现优异, 目前该公司正将增材制造技术应用于成品组件的全生产线。

主要优势包括:

- **快速生产:** 交付周期从 2 周缩短至仅 2 天, 加快了迭代速度。
- **节约成本:** 原型成本降低了 80%, 为进一步创新腾出了资源。
- **尺寸精度:** 打印的零件满足严格的公差要求, 确保了空气动力学测试的准确性。
- **单零件设计:** 尾翼一体打印成无缝组件, 无需多个连接处和紧固件, 避免了这些组件对空气动力学性能的影响。

“打印组件的尺寸精度极高, 确保了风洞测试结果的精确性。增强碳纤维材料的强度, 加上高精度和短交付周期的优势, 让我们得以在同一台打印机上从制作实验零件过渡到生产组件。”

“我们对 Markforged 的技术及其对我们工作流程产生的积极影响印象深刻。”

——Vinayak
创始人兼首席执行官, Tsalla Aerospace

Markforged 技术的集成改变了 Tsalla Aerospace 的风洞测试流程, 使公司能够:

- **高效验证设计:** 精确的测试模型使 Tsalla 能够将分析预测与实际数据进行比较, 从而优化其垂直起降系统。
- **提高产品质量:** 打印零件的强度和精度有助于打造更可靠、更坚固的无人机设计。
- **加速创新:** 快速原型制作意味着设计迭代速度更快, 且能够在更短的时间内探索多种配置方案。
- **快速、经济的生产:** 打印组件的强度和精度促使 Tsalla 将增材制造技术的应用从原型制作扩展到全面生产。

Tsalla Aerospace 采用 Markforged 先进的 3D 打印技术, 首先优化了其原型制作流程, 随后将增材制造用于全面生产。此次合作使 Tsalla 能够专注于完善设计、突破无人机性能界限, 并打造快速高效的生产线。Markforged 的解决方案持续发挥着至关重要的作用, 助力实现经济高效、高精度的制造, 为 Tsalla Aerospace 开发尖端航空航天系统的使命提供有力支持。

版权所有 © Markforged 2024. Markforged, Inc., Waltham, MA 02451 USA. Markforged 的名称和徽标均为 Markforged Inc. 在全球多个司法管辖区的注册商标。如前所述, 其他产品名称可能是 Markforged Inc. 的商标。您可向 legal@markforged.com 索取 Markforged、其子公司或附属公司的最新商标列表。本文档自发布之日起生效, 且 Markforged 可随时对其进行修订。并非所有产品在 Markforged 开展业务的每个国家/地区均有提供。所引用的案例研究、绩效数据和客户示例仅供说明之用。实际性能结果可能会因具体配置和操作条件而异。本文档中的信息系按照“原样”提供, 其中不含有任何明示或暗示的保证, 包括对适用性、特定用途的适用性以及一切关于不侵权或相关条件的保证。Markforged 产品的保修条款和条件以提供产品时的协议为准。