

## Geomagic 为美国国家航空航天局 NASA 的 SIERRA 无人机设计增速

将预计的项目时间从 500 小时缩短到实际的 50 小时，同时通过 Geomagic Design X 逆向工程软件提高了 CAD 的数据精确度。



SIERRA 无人机的发动机总成

为了在全球各地收集重要的地球科学数据，美国国家航空航天局 NASA 采用了一种创新型且性价比很高的无人机。该无人机由美国海军研究实验室设计，在 NASA 的艾姆斯研究中心（美国加州莫菲特场）开发。无人机全名为系统集成评估远程研究飞行器（SIERRA），定期部署在遥远的或是无法进入的地区执行环境信息收集任务，因此必须适应严苛的条件并且能够长时间飞行。



### 挑战：

- 为了设计经改造的空气动力学整流罩，需要对复杂的发动机几何结构进行逆向工程
- 使用不完整的 3D 光学扫描数据生成 CAD 模型
- 减少生成精确的 CAD 模型所需的时间，从而节省时间与金钱

## 解决方案：

- 使用 3D 扫描仪扫描发动机
- 采用 3D Systems 公司的 3D 逆向工程软件
- 使用底盘的 3D 扫描数据创建正确的孔型，并解决底盘与夹具之间的校准问题
- 转换成 CAD 的时间缩短了 90%（此前是 500 小时，现在是 50 小时）

SIERRA 无人机成功完成了在北极的任务，曾在极端环境中持续运行数小时以收集极地冰盖的数据。此外，SIERRA 无人机还曾飞跃过火山以窥探活跃的陨石坑。美国航空航天局 NASA 的目标是增加 SIERRA 的停机时间，目前为 9 到 10 个小时，从而能够让每次飞行都能获得更多有价值的信息。为了完成这个目标，NASA 决定重新设计发动机整流罩，以减少阻力并提高燃油经济性。



飞行中的 SIERRA 无人机

为此，NASA 接洽了 MACH-T3 工程公司（[www.mach-t3.com](http://www.mach-t3.com)），希望他们能帮助克服这个挑战。MACH-T3 公司位于美国加州坎贝尔，专业从事 3D 实体建模、有限元分析以及机械设计等业务。为了给设计提速，MACH-T3 的工程师采用了 Geomagic Design X 软件等创新型的逆向工程技术，该软件可以将 3D 扫描数据转换成参数化 CAD 模型。



在活动中展示的 SIERRA 无人机

## 挑战：快速开发精确的 CAD 模型

如要设计更加符合空气动力学原理的整流罩的话，就需要一个精准的 3D CAD 模型，该模型应包含所有的发动机尺寸以及整流罩的安装规格，这是由于 SIERRA 的发动机来自现成的飞机发动机，而 NASA 则没有该型号的发动机。

如果用传统的测量方法创建 3D CAD 模型的话，会十分的费力；根据 NASA 工程师的预估，大概至少需要 500 个小时。该方法的步骤是：逐步拆卸发动机，然后手动测量每个部件。随后根据测量值重建一个 CAD 模型。通常而言，在建模过程中需要进行多次迭代，因为对原件的测量可能存在疏漏或是不准确之处。

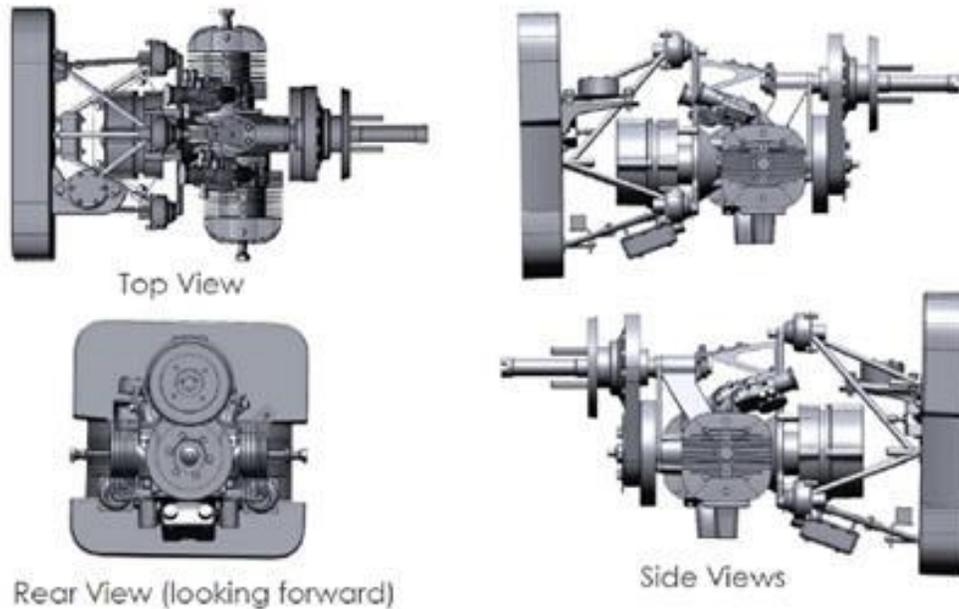


左：原始扫描数据(STL) 右侧：导出的 3D 模型

MACH-T3 则采用了另外的方法。“我们会使用一台 3D 激光扫描仪和软件，然后在很短的时间内完成对设备的逆向工程。” MACH-T3 工程公司的老板 Bobby Machinski 说道。“如今的创新 3D 技术可以让我们轻松地获取所有的物体轮廓，从而可以快速生成任何部件的 CAD 模型。”

## 解决方案：3D Systems 软件

2010 年，MACH-T3 公司对一系列的 3D 扫描仪和软件进行了评估，以便为其业务开展添加更多的合适工具。最终他们选择了 Geomagic Design X 软件，因为该软件是市场上唯一可以从 3D 扫描数据中制作参数化 CAD 模型的软件。



顶部视图、后视图、侧视图

## Geomagic Design X 的鲁棒性特征可节省时间

该软件的独特之处在于可以基于不完整的 3D 扫描数据创建模型。由于表面的纹路、颜色以及视线阻碍存在差异，因此光学 3D 扫描仪无法获取所有的数据点进行完整的扫描。

“Design X 的奇妙之处就在于，一旦你获得足够多的信息之后，就不需要获取百分之百的数据了。” Machinski 解释说。“Design X 可以识别几何结构，并能够提取模型信息，甚至提取丢失的扫描数据。软件可以自动寻找几何元素。这样就能够把数据转换成 CAD 实体模型，不仅节省时间，还能改善精确度。”

软件的另一个功能就是省时的偏差分析。该功能可以让用户快速查看原始扫描与理想 CAD 模型之间存在的偏差。“有了这个功能，我们可以根据需要设置公差。可以调大一些，或是调小一些，看看到底距离理想模型有多远。” Machinski 继续说道。“该软件可以让我们快速地处理跟设计有关的偏差，忽略掉那些不符合要求的设计，并快速生成实体模型。”



## 转成 CAD 速度很快

Geomagic Design X 软件可帮助 MACH-T3 公司捕获所需的数据，并快速开发 CAD 模型。“整个项目花了 50 个小时而不是 500 个小时，因此我们只需要采用传统手段所需时间的 10% 就能获得成功。” Machinski 总结道。“我们很快就完成了项目，NASA 对此感到十分兴奋。发动机的模型很完整、很准确，而且可以进行整流罩的改进设计以完美契合 SIERRA 的所有发动机部件。”

NASA 现在距离成功完成 SIERRA 整流罩的重新设计又近了一步。利用详细而又准确的 3D CAD 发动机几何结构模型来进行全新的空气动力学整流罩设计，在那之后，SIERRA 很快就会进入火山和北极冰川地区执行更长时间的大气采样任务。



CASIE 任务团队和 SIERRA 无人机首飞前合影