

# 航空制造

从虚拟仿真到自动装配，成就飞翔的梦想







## 应对尖端航空制造挑战

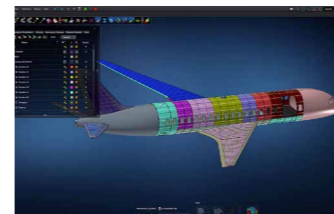
航空制造业正承受着前所未有的新机上市压力，预计未来20年航空市场对商用飞机的需求量将高达40,000架。飞机制造商将面临巨大的挑战：制造更多的飞机，更多机型的推出，更快的上市时间，应用更轻、更坚固的新型材料，采用更快的自动化生产技术，更安全的性能，并渗透到飞机设计、工艺、制造、质量保证、维护维修的各个环节。

海克斯康制造智能为航空制造业提供了从设计工程、生产制造、飞机装配到维护维修的全流程智能制造解决方案。通过得到业界广泛认证模拟仿真技术、智能的生产制造软件组合以及完善精准的计量检测方案，海克斯康正在帮助航空航天行业开发更智能的制造工艺，以满足对于飞机设计和制造效率的新要求，使飞机制造商、原始设备制造商和航空航天供应商能够缩短生产周期时间，加速新一代机型的推出。

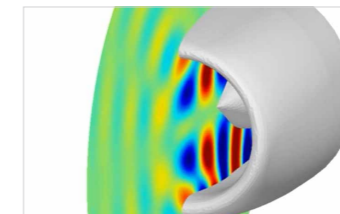


点击或扫码进入专区  
获取更多信息

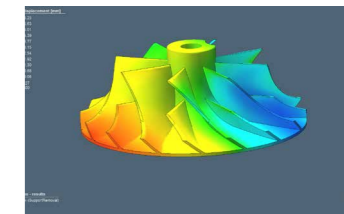
### 典型应用



气动弹性和颤振分析



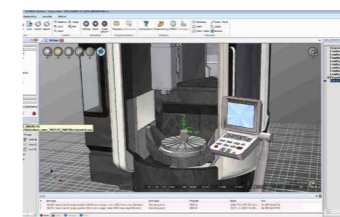
航空发动机声衬分析



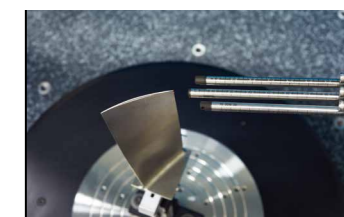
增材制造过程模拟



多轴数控加工(CAM)



CNC仿真



叶盘叶片尺寸检测



数据管理和统计分析



测量辅助装配



结构件尺寸检测





## 设计工程阶段

质量的追溯要从设计开始。在设计工程阶段，海克斯康的CAE虚拟仿真技术，可提供飞机结构、运动与控制、疲劳耐久、材料、声学、热分析、气动弹性和流体等仿真和优化解决方案。以仿真技术准确地预测飞机在真实世界的性能表现，减少或取代样机验证，降低成本，提升设计质量，加速产品创新和上市。

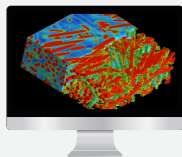


## 生产制造阶段

始于设计，善于制造，生产是将设计转化成现实的一个制造流程。这一阶段的生产力是保持竞争力的关键。所以，海克斯康将质量置入制造的每一个环节，提供包含了工艺仿真、加工程序编程及仿真、测量程序编程及仿真、测量辅助加工，以及叶片/叶盘、机匣、机身大部件、弯管等零部件精密测量解决方案，为飞机制造商提供高速生产的自信和加速度。

### 结构和多体动力学仿真

MSC NASTRAN能提供结构行为分析以及隔音性能。ADAMS可仿真和优化飞机动力特性、内部荷载。确保在设计阶段发现问题，减少设计更改的次数。

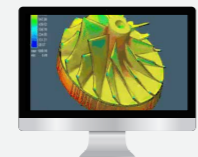


### 材料建模

MSC仿真方案覆盖材料从研发到验证的整个过程，包括材料性能和材料从微观到宏观的验证过程，解算层间应力和应变，预测复合材料性能。

### 工艺仿真

使用SIMUFACT软件，模拟锻造、环轧、热处理等成形仿真工艺，机身装配焊接仿真，以及飞机部件增材仿真。

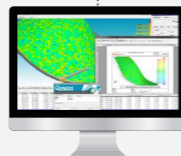


### 钣金工艺仿真

FTI可以模拟精确的料片展开，铆钉孔位置，钣金成型性分析，回弹及补偿分析。

### 加工编程

利用CAM软件，可自动编程机翼骨架、舱门连接件、发动机、叶轮叶片、行李架等特殊材料的零部件的刀具加工路径和NC加工代码。

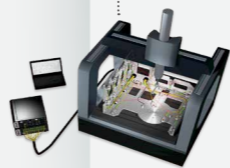


### 测量编程

使用测量软件，基于CAD模型，自动编程叶片、叶盘等零件的测量程序。

### 设备精度校准

利用eTALON激光跟踪测量系统，解决了机床和三坐标测量机的精度验证、校准的难题。凭借独特的测量原理，可实现亚微米级的空间测量精度。



### 加工编程仿真及优化

加工之前，在虚拟的机床环境进行数控程序验证、加工仿真、尺寸分析、自动对比、刀长优化、切削条件优化等仿真。



### 测量仿真

通过测量模拟器软件，可以真实模拟和实际几乎相同的测量环境，对测量过程、测量路径，测试碰撞并优化。

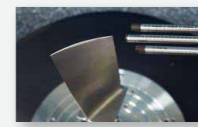
### 测量辅助加工

在制造过程中，将激光跟踪仪和扫描头集成到机器人或数控加工中心上，实时将测量数据传输到机器人或机床控制系统，实现实时测量辅助加工。



### 机匣在机测量

由于机匣壁薄，装夹及加工过程中极易变形，利用在机测量，不仅可提高加工精度，同时减少工件周转时间和因超差返修造成多次装夹变形。

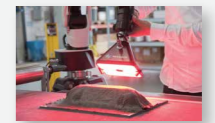


### 声学仿真

利用ACTRAN，可以精确仿真舱室内噪声，环控系统噪声，发动机及APU噪声，以及进排气系统等噪声，能有效对声传播和振动的影响进行分析和优化。

### 叶片/叶盘测量

提供贯穿叶片制造前、中、后全过程的测量技术与方案。如激光扫描、拍照测量、接触式扫描测量等。



### 复合材料检测

首个碳纤维零件专用方案Apodius 3D 检测系统可以实现复合材料产品的完整表面纹理映射及全零件几何特征的自动获取。



### 机身及大部件测量

通过Leica激光跟踪仪，机翼表面的数据得以被准确、快速的搜集以确保航空航天零部件的制造要求。



### 机舱内饰/座椅测量

关节臂测量机和AICON扫描仪因测量精度高、结构灵活、操作便携，在飞机机舱内饰、座椅及座椅滑轨的尺寸测量中被广泛采用。



### 飞机弯管测量

使用非接触式测头和专用的弯管检测软件，实现弯管零件的快速检测，能将实际工件与设计要求做对比，提供修正依据。

设计仿真

工艺仿真

加工/测量编程

加工/测量仿真

加工

发动机

机身及零部件



## 飞机装配阶段

无论飞机的大小或类型，精确的装配对于确保高效的气动性能和使用寿命的安全运行至关重要。海克斯康不仅提供计量设备来测量和验证航空航天零件的尺寸特征，还提供基于测量（大尺寸测量、智能摄影测量、激光跟踪测量）辅助装配、工装安装和验证、虚拟装配，以及引导、控制机器人自动装配。



## 维护维修阶段

不管飞机是采用传统的金属结构还是复合材料，防止和检测结构损坏、凹痕、裂纹和腐蚀缺陷是飞机维护维修必不可少的环节。海克斯康利用大数据收集、分析和管理，帮助预防性到预测性的维护转变，从而减少飞机的停机时间；通过我们的3D扫描测量解决方案可以协助快速检查飞机结构表面的损坏程度和修复。

### 装配工装的安装和检测

利用激光跟踪仪和ACION扫描仪，可为工装的安装和夹具测量提供轻量化和高精度的便携测量解决方案。



### 间隙及面差测量

应用NEXTSENSE的激光光切技术，可从不同角度对飞机部件对接间隙和阶差进行测量，深入间隙内部边缘测量，并实时进行倾斜校正。

### 测量辅助装配MAA

使用绝对激光跟踪仪协助机器人完成飞机的桁条精确粘接等工作。



### 机身内壁组件匹配

利用蓝光拍照测量快速获取海量数据，从而在软件中进行部件数字化匹配，为后续调整提供依据。

### 测量辅助总装

利用多台激光跟踪测量设备组合，配备自动定位系统，可辅助进行飞机机身、机翼、机头和机尾的自动装配。



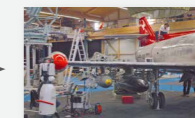
### 飞机结构损伤记录与分析

通过智慧质量管理系统，记录飞机制造过程中大量的测量数据、质量信息，利用大数据分析，从而进行全面质量管控和潜在故障分析。



### 飞机损坏评估

使用光学扫描技术快速检查飞机结构表面是否损坏，如发动机进气口、机舱面板和肋板等。



### 飞机辅材修复 MRO

使用3D光学测量技术对辅材受损区域逆向扫描测量，获补丁的取点云数据，再通过CATIA V5生成层、工具、激光投影文件后进行补丁3D打印。



技装

部装

总装

大数据管理

维修维护



海克斯康，数字化信息技术解决方案的革新者，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”推动制造业的智能与创新，构建新基建智慧城市生态体系。

海克斯康制造智能产业单元专注于为客户提供贯穿设计工程、生产制造、计量测试等领域的产品技术与解决方案，以“推动以质量为核心的智能制造”为核心打造了完整的智能制造生态，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。

海克斯康的产品方案覆盖汽车、航空航天、机械制造、电子、医疗、重工、能源、模具、教育等多领域、多产业集群，有效帮助用户实现品质、效率和生产力的提升。

### 海克斯康制造智能技术(青岛)有限公司

青岛市高新区华贯路 885 号

客户服务热线：400 6580 400



微信公众号



官方网站

更多信息，请访问  
[www.HexagonMI.com.cn](http://www.HexagonMI.com.cn)