

机床

# 空中飞行的高技术

所有金属切削过程都需要满足不断提高的精度和复杂性要求，本文将简要介绍 DMG MORI 加工技术在航空航天行业中的应用。

文 | DMG MORI

**搭**乘飞机出行已成为商旅人士和人们日常生活不可或缺的一环。特别是个人旅行的重要性一直在不断增长。基于此，飞机制造商，例如空客公司，预计未来 20 年国际航空业需要大约 28000 架新客机才能满足这种增长需求。机床企业当然也将受益于这样的市场环境。

加工技术在整个航空航天生产过程中占据着基础性地位。航空航天业制造商是对 DMG MORI 高端机床要求最苛刻的客户群之一。几

乎所有发动机和机身零件都需要加工。而其他零件如果不经车削、铣削和钻削加工也无法实现其功能。而且，DMG MORI 激光加工技术和超声加工技术已在航空航天生产中获得成功应用。

航空航天行业的集约化生产方式、创新的发动机结构设计、新材料和高效材料的应用都对机床行业提出了更高的要求。其核心是经济地加工钛合金、镍合金、铝合金以及其他先进的复合材料。

由此，我们可以得出对加工技术的直接要求。而最重要的是多任务机床的完整加工发展趋势更强烈，例如一次装夹完成车削、铣削、钻削和磨削加工。不仅如此，用户还希望将金属切削过程形成一个完整的（可自动化）项目，它包括加工前的编程和仿真以及加工中的测量循环和机内监测技术，最大限度提高加工可靠性和稳定性。

当然，所有这些金属切削过程都需要满足不断提高的精度和复杂性要求。本文就是简要介绍 DMG MORI 加工技术在航空航天行业中的应用。

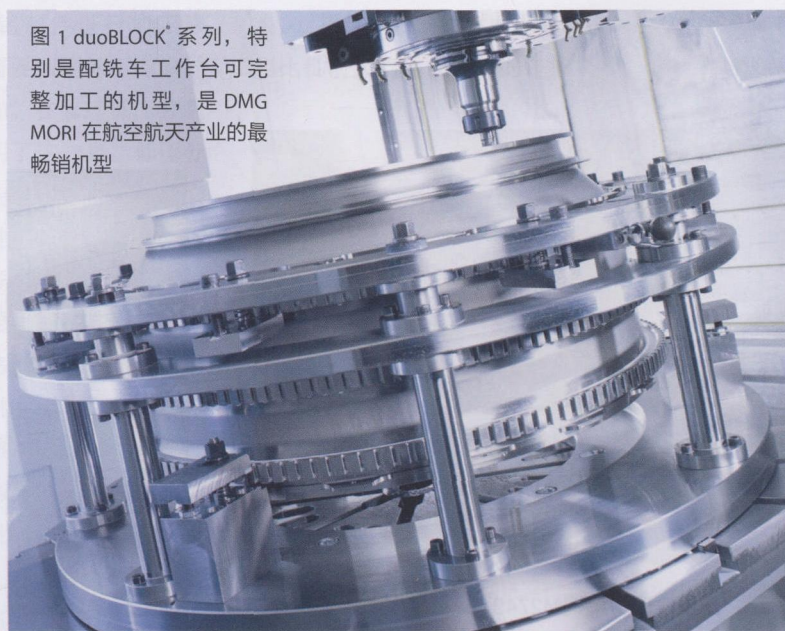
## 1. 机身

结构件和整体构件以及固定件是飞机机身中最主要的金属切削零件。桁架、筋板和纵梁的加工通常都是单件整体铣削成形。而且，铆接技术是最常用的连接方式，因此所有部件（也包括 CFK 零件）都需要钻削。

## 2. 机翼

切削技术对机翼的生产仍然非常重要：筋板、桁架和固定件都是金属材质。此外，大量铆钉孔和运动部位复杂几何形状部件的轮廓加

图 1 duoBLOCK<sup>®</sup> 系列，特别是配铣车工作台可完整加工的机型，是 DMG MORI 在航空航天产业的最畅销机型



超过20家的各省市代表买家团  
4百家展商  
2万观众  
4万平米展馆

亚洲权威的工业清洁、安全用品展

## 2014中国（上海）国际工业 清洗设备、高压清洗泵、工 业安全用品与技术展览会

我们的观众：

航空/制铝/汽车/酿酒/水泥/化工/制药/建筑业/食品加工铸造  
高速公路/船舶/机械制造/采矿/市政工程/油田/石油化工/橡胶  
电站/轻工冶金等

主办单位：

上海博华国际展览有限公司

合作单位：

|             |           |
|-------------|-----------|
| 中国发酵工业协会    | 上海石油协会    |
| 中国工业防腐蚀技术协会 | 上海市食品协会   |
| 全国清洗行业信息中心  | 上海市奶业行业协会 |
| 上海市石油学会     | 上海市仓储行业协会 |
| 上海市化工行业协会   | 上海市食品学会   |
| 上海船舶工业行业协会  |           |

**报名预登记，赢取免费住宿！**

<http://industry.chinacleanexpo.com>



联系方式

上海博华国际展览有限公司  
021-3339 2078（张小姐）  
lucy.zhang@ubmsinoexpo.com

了解一手清洁行业信息

▲反馈服务编码M4995

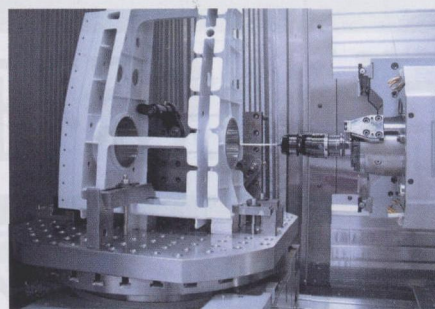


图2 对超大型航空航天零件，通常DMG MORI的DMF系列动柱加工中心是首选机床



图3 如果需要对大型航空航天工件进行5轴完整加工，最大行程6000 mm的DMG MORI龙门机床提供充足空间



图4 对小型复杂零件，用DMU monoBLOCK®和DMU eVo系列5轴万能机床加工，其数控技术能适应任何工件大小要求

工。但由于CFK材质应用的增加，这些部位的加工需求将减少。

### 3. 舱门

金属舱门有两种生产方法，通过筋板和桁架的加工生产或先（投资）铸造再加工生产。对CFK舱门，连接件用金属（钛合金）制造，只能用金属加工成形。

### 4. 尾翼

CFK已应用于全部尾翼。只有连接点、加强部位和前缘用金属材料制造和加工。但是，所有部件都需要镗孔。

### 5. 起落架

起落架仍使用高合金钢，未来趋于使用钛合金。这些材质都需要加工成形。

### 6. 发动机

从加工角度看，飞机发动机部件材质非常不同，高温区与低温区的零件材质很不相同。低温区的零件，例如低压压气机到高压压气机中段，材质除铝合金外主要使用钛合金，而从最后一级高压压气机开始的发动机核心高温部位必然使用耐热性能好的镍合金和钴合金材质。

除机加工外，激光加工技术已开始应用在发动机生产中。主要用于加工涡轮叶片和燃烧器部件内冷的通气孔，异形孔的生产主要通过激光打孔（激光烧蚀喷嘴）。MM