

APM2040翻板卧式加工中心

APM 2040 Flipping Horizontal Machining Center

济南二机床集团有限公司 史 军 李 刚

APM2040 翻板卧式加工中心是济南二机床集团有限公司根据国家数控专项的要求,同时结合市场需求而进行研制开发的高速、高效加工中心。

翻板卧式加工中心属于国内航空制造企业急需的专用高效设备,国际上主要的生产企业有法国 Forest-Linè、美国 Ingersoll、德国 DST、日本 SNK 等。由于国外优势机床企业的垄断,此类机床的价格昂贵、售后服务繁琐困难、备件供应风险大,难以保证我国航空型号产品的正常生产,影响到我国的国防安全。

本公司研发的翻板卧式加工中心是国内首台该类设备,填补了国内空白,形成自主知识产权的技术成果,为大型航空结构件提供整体解决方案。

针对大型航空结构件卧式加工工艺及设备需求,研制大型翻板卧式加工中心,掌握翻板卧式加工中心及翻板工作台定位夹紧技术、基于国产数控系统的毛坯测量与加工余量分析技术和接触式原位检测技术、大型航空整体结构件的加工工艺等核心技术,并进行生产试验验证。在课题中,对国产数控系统、滚珠丝杠、直线导轨、刀库等国产功能部件进行应用验证。

研究航空结构件加工工艺(加工工艺方案、参数,加工程序,工装,刀

具及工件检测等);研究机床总体布局;研究机床关键结构,研究工作台翻转机构和大排屑量排屑装置,对关键部件引入可靠性设计理念;基于数字化样机,开展整机结构动静刚度及优化设计技术、切削热变形及补偿技术研究;研究毛坯测量与加工余量分析系统、接触式零件原位检测系统;针对性进行国产数控系统功能试验研究,为用户提供相关大型航空结构件加工整体解决方案。

该机床主要应用于航空领域大

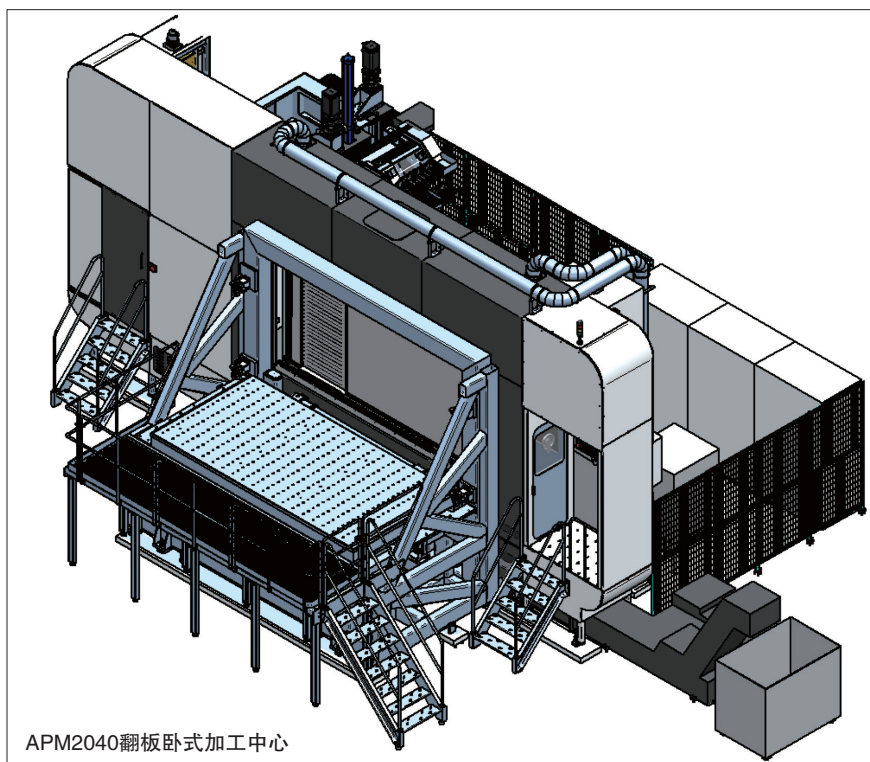
型铝合金结构件的高速、高效加工。配备双摆角数控万能铣头可以实现零件复杂型面的精加工。

为保证机床性能与可靠性,在该机床上大量采用高品质的进口配套件:

数控系统:德国 SIEMENS 840DSL;

伺服电机及驱动模块:德国 SIEMENS;

主轴电机、伺服电机、反馈信号电缆:德国 SIEMENS;



APM2040翻板卧式加工中心

光栅尺:德国 HEIDENHAIN;
关键液压系统元器件:意大利
ATOS、德国力士乐;

滚珠丝杠:西班牙 IPI 或
KORTA(山东博特精工);

轴承:德国 INA-FAG 或瑞典
SKF 等;

密封圈:美国 PARKER、
Busak+Shamban。

机床的坐标轴:

X轴——立柱沿床身导轨水平
纵向移动;

Y轴——主轴箱沿立柱导轨上、
下移动;

Z轴——滑枕沿主轴箱前后移
动。

可根据用户要求配备双摆角数
控万能铣头。

A轴:双摆角数控万能铣头的主
轴在水平平面内摆动;

C轴:双摆角数控万能铣头的主
轴在垂直平面内回转。

APM2040 翻板卧式加工中心主

要参数见表 1。

APM2040 翻板卧式 加工中心结构

APM2040 翻板卧式加工中心结
构描述:

(1)采用“立柱移动式”的主机
结构:立柱沿 X 轴方向移动,采用
高刚性直线滚柱导轨,双电机、双齿
轮-齿条消除传动,海德汉精密光栅
尺实现全闭环位置反馈。

(2)主轴箱沿 Y 轴方向移动,采
用高刚性直线滚柱导轨,精密双丝杠
重心驱动,采用两套海德汉精密光栅
尺实现全闭环位置反馈。

(3)滑枕沿 Z 轴前后水平移动,
采用高刚性直线滚柱导轨,精密滚珠
丝杠传动,海德汉精密光栅尺实现全
闭环位置反馈。

(4)配置可 90° 翻转的大型翻板
工作台,通过两根滚珠丝杠驱动实现
翻板工作台翻转,翻板台翻转到位后
采用楔块定位、液压夹紧,防松钩锁

的设计确保翻板台更加安全;实现
零件在水平位置装夹、在垂直位置加
工,便于切屑快速排除。

(5)机床所有大件均采用焊接
结构件,以提高机床刚性,同时降低
移动部件重量。

(6)主轴采用高速、大功率电主
轴,实现高速高效加工,滑枕采用钢
板焊接件。

(7)采用毛坯测量与加工余量
分析系统和接触式原位检测系统,实
现毛坯的虚拟划线和零件的在线检
测。

(8)Y 轴平衡采用液压平衡,液
压缸与蓄能器相联,由蓄能器提供平
衡压力,无需专门的液压站,简化了
液压系统的机构,降低能耗。

(9)配置 40 把 HSK-A63 的链
式刀库。

(10)采用大排量刮板式排屑器
满足机床高金属切除率的需求。

(11)整机加工区域采用全封闭
防护罩,防止切屑与切削液的飞溅。

表1 APM2040翻板卧式加工中心主要参数

项目	参数值
工作台尺寸(宽度 × 长度)/mm	2000 × 4000
工作台承重/kN	2000
X轴行程/mm	4200(200换刀行程)
Y轴行程/mm	2000
Z轴行程/mm	600
X轴快移速度/(m·min ⁻¹)	20
Y轴快移速度/(m·min ⁻¹)	20
Z轴快移速度/(m·min ⁻¹)	20
加速度(X/Y/Z)/(m·s ⁻²)	4
主轴功率/kW	60
主轴转速/(r·min ⁻¹)	24000
主轴扭矩/(N·m)	88
主轴锥孔/HSK	A63
刀库刀具数量/把	40
刀具最大长度/mm	250
刀具直径/mm	φ80(临空 φ170)
刀具最大重量/kg	10
机床外观尺寸(长 × 宽 × 高)/mm	11500 × 9100 × 6020

机床电气部分

1 控制装置的工作环境条件

(1)工作电源:三相交流
380V ± 10%, 50Hz ± 2%,若电源波动
较大,建议用户配置自动交流稳压装
置;

(2)环境温度:5℃ ~45℃ ;

(3)设备工作噪声应 <83dB;

(4)相对湿度: ≤ 80%;

(5)压缩空气:0.5~0.7MPa;

(6)周围空气:在有浓度较高的
导电尘埃、灰尘、切削油剂、有机溶剂
等环境中,机床控制电柜需要置于恒
温房内。

2 数控系统配置

数控系统采用西门子 840DSL
数控系统及 S120 全数字交流伺服系
统,配有最新 PCU50 人机界面,采用
Windows XP 操作系统,可汉语和英
语两种文字动态切换,操作灵活、方
便,人机界面友好。(责编 良辰)