

μ -USCTM | 微米级
超高速切削

直驱改变未来
Direct Drive Changes The Future

阿帕斯[®]全直驱
超高速五轴
精密加工中心

U400S



阿帕斯数控 专注直驱

 APLOS MACHINES
Direct Drive Machining

直驱引领未来数控科技

阿帕斯® — 拥有核心直驱技术的数控机床制造商

2014

首次将直线电机应用在数控机床上，公司第一台直线电机机床DX450问世

2016

三米行程的天车龙门LX3060问世，实现公司直驱机床的实用化

2018

定梁龙门LX1360问世与FAGOR建立战略合作伙伴关系

2019

阿帕斯精机（上海）有限公司成立，正式成为数控机床制造企业
同年天车龙门GV系列机型问世，并实现量产
摇篮型五轴加工中心U系列机型问世，并实现量产



APLOS MACHINES
Direct Drive Machining

阿帕斯精机
阿帕斯精机

2021

阿帕斯数控机床制造（上海）有限公司
在中国（上海）自由贸易试验区临港新片区成立
全部机型实现量产
年产能达到50台规模

2022

年产能达150台规模

企业简介

阿帕斯数控机床制造（上海）有限公司（简称“阿帕斯数控”）是一家专注设计、制造中高端直驱数控机床的企业，控股母公司为直线电机行业的领军企业——来自新加坡的雅科贝思精密机电（上海）有限公司。

阿帕斯数控依托于母公司核心产品——直线电机、DDR直驱电机，自主开发、设计、制造基于直驱技术的中高端数控机床。公司在新加坡、上海两地设有总共超过60人的研发中心，拥有一批运动控制、机床设计制造、振动学、材料及力学、工业互联、切削应用等领域的专家、学者，与国内外多家大学、研究机构建立了稳定的研发合作关系。阿帕斯产品立足于超高速、高精、多用途三原则，为制造业提供全新的、革命性的切削机床方案。

阿帕斯数控坚持以研发、技术驱动产品进化，以不断进化的优质服务市场，经过多年发展，阿帕斯数控已成长为国内外先进的直驱机床制造商。

阿帕斯精密机(上海)有限公司
阿帕斯数控机床制造(上海)有限公司

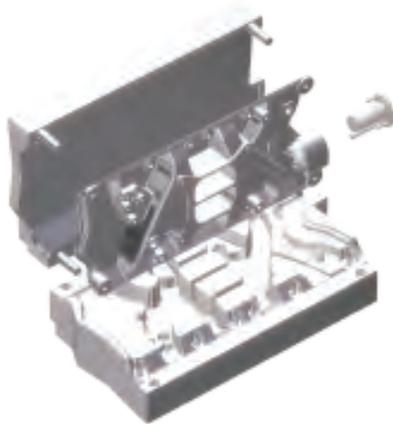


行业与应用

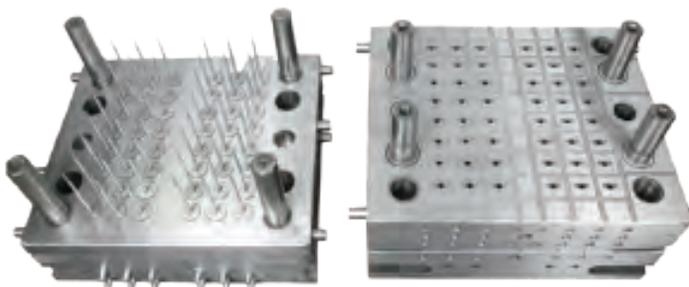
模具零件行业加工解决方案



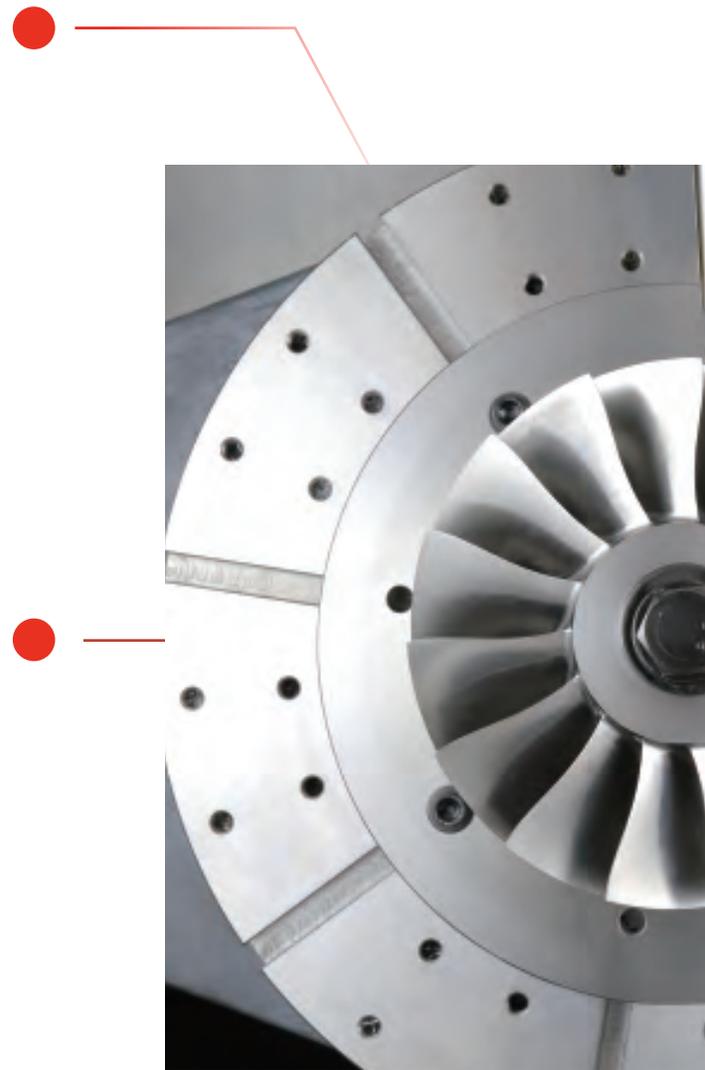
叶轮



V8进气



医疗注塑模具

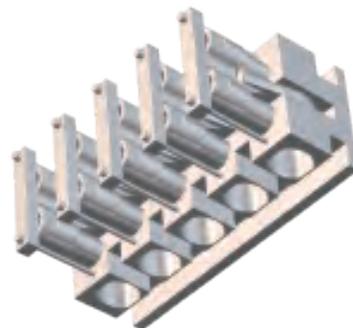




新能源汽车尾气处理器配件



尾座



端环

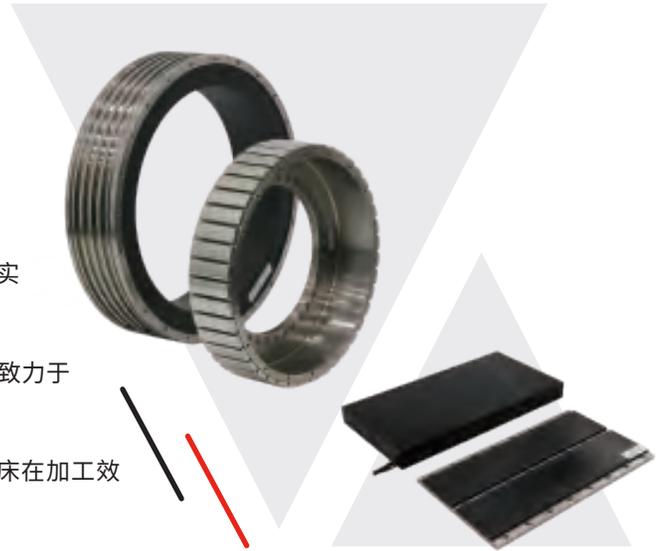
直驱技术及其优势

直驱技术是指利用电磁技术直接将电能转换为直线运动或者旋转运动机械能,不需要任何中间传动机构。直驱的特点是**结构简单、无磨损、噪声低、维护方便**等。

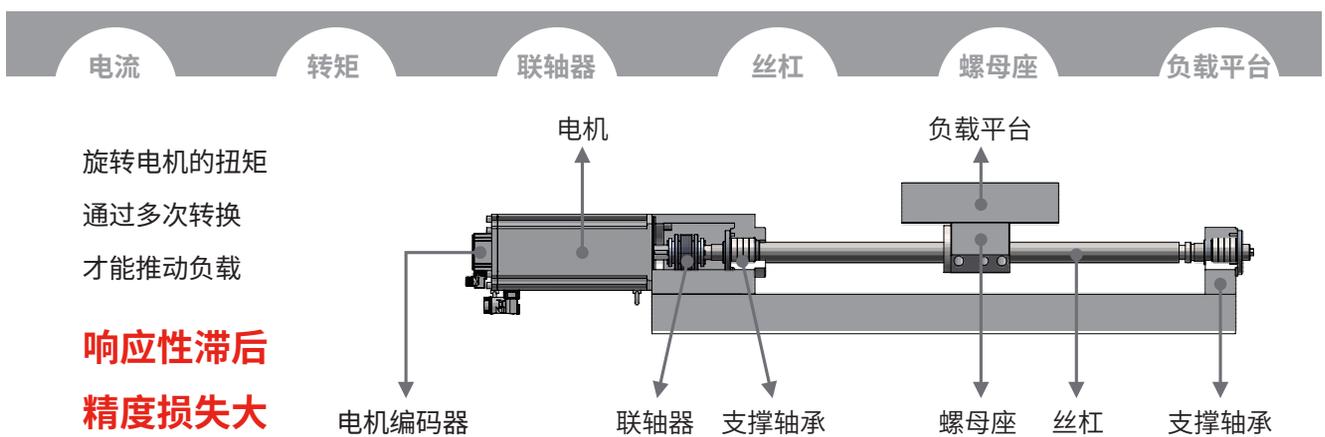
直驱技术常用的产品包括直驱直线电机和直驱旋转电机。分别实现直线运动和旋转运动。

借助20年的直线电机设计和应用经验,阿帕斯数控成立伊始就致力于将直驱电机应用于数控机床。

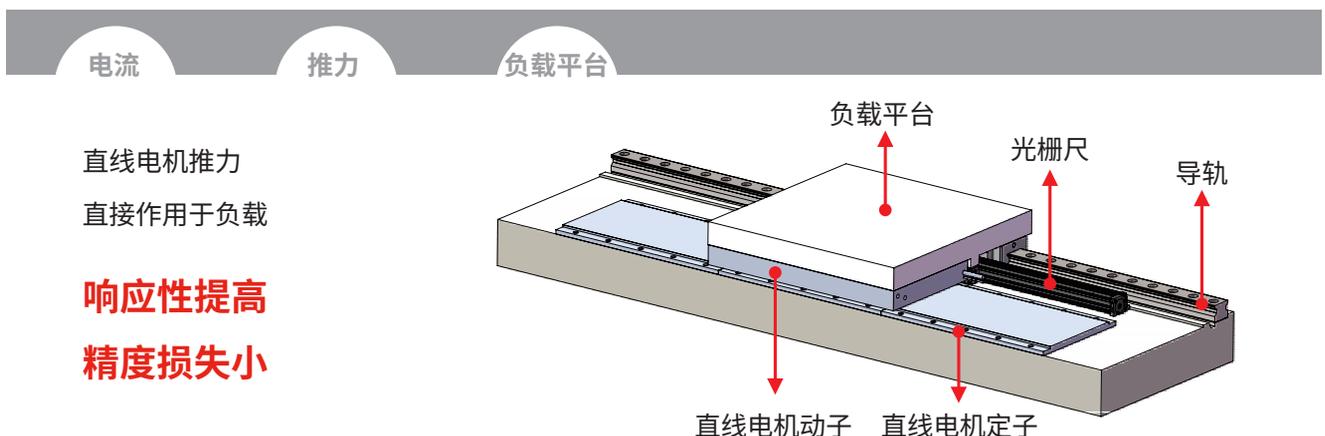
相比较传统伺服电机+丝杠结构,直驱电机的应用使得数控机床在加工效率、精度和精度寿命都有极大的提升。



▶ 传统伺服 + 丝杠结构

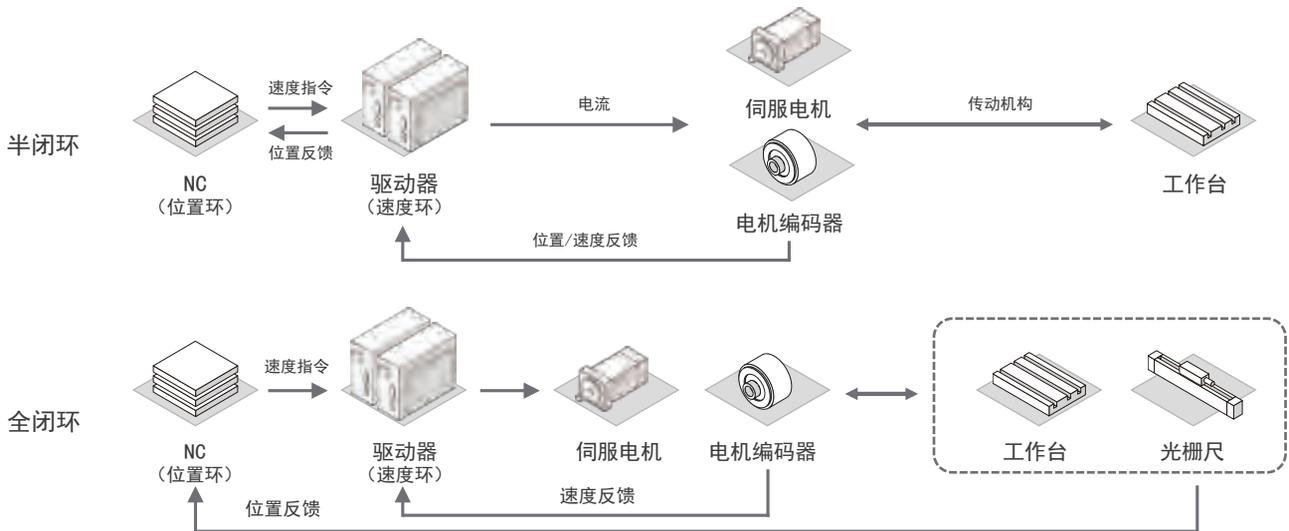


▶ 直驱结构

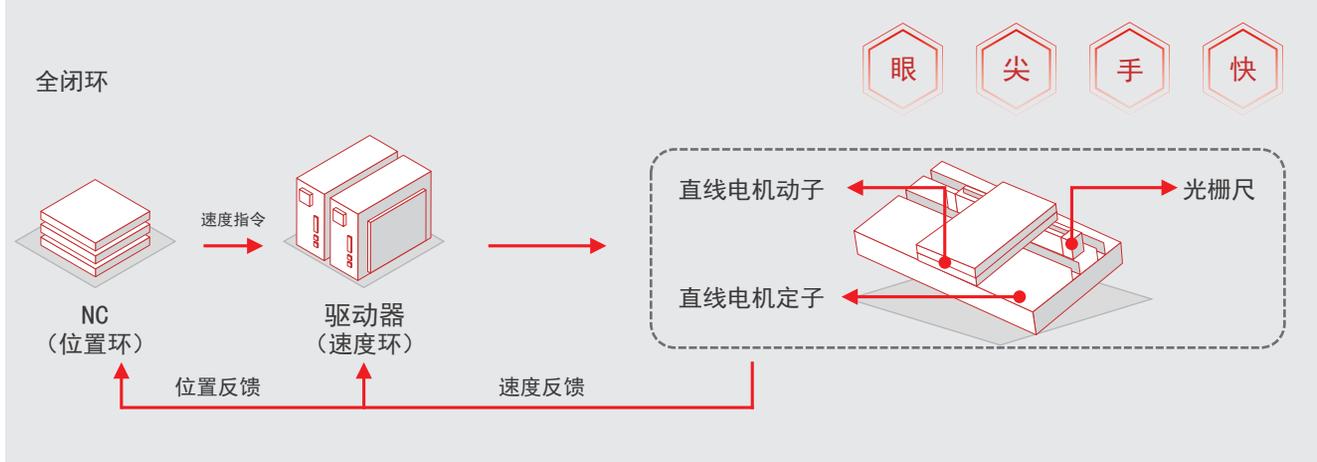


直驱伺服的优势图解

▶ 传统伺服



▶ 直驱电机



高速	快移速度 60~90m/min; 最大加速度 ≥1G
高精	定位精度 <4um, VDI3441标准; 重复定位精度 <3um, VDI3441标准; 真圆度 <5um@R100, F4000
重切削	去除率可达500cc/min (以HSK-A63为例)
更长精度寿命	无丝杠磨损, 定位精度保持时间可达10年

全直驱超高速五轴精密加工中心 U400S

高刚性龙门结构

机器采用高刚性龙门结构，横梁立柱一体化确保了 X 轴负载在横梁上移动时最小的 Z 向误差，应对 Y 向的切削力时有更好的响应特性。

全直驱结构

五轴全直驱结构，使得所有进给轴均可获得极高的动态刚性，轻松实现超高速精密切削。

高强度铸铁结构

经过有限元仿真分析、实践充分验证的高刚度机床结构，机床整体质量 14 吨，配以符合安装标准的机床安装基础，为微米级超高速切削提供了坚实的机床本体刚性保证。

排屑设计

主轴内喷水 + 双蛟龙设计，使得切屑更快地被排出，保证了大切削量时的排屑。

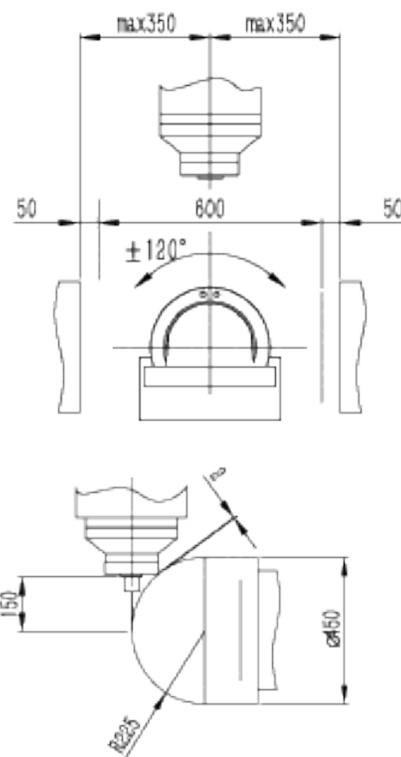
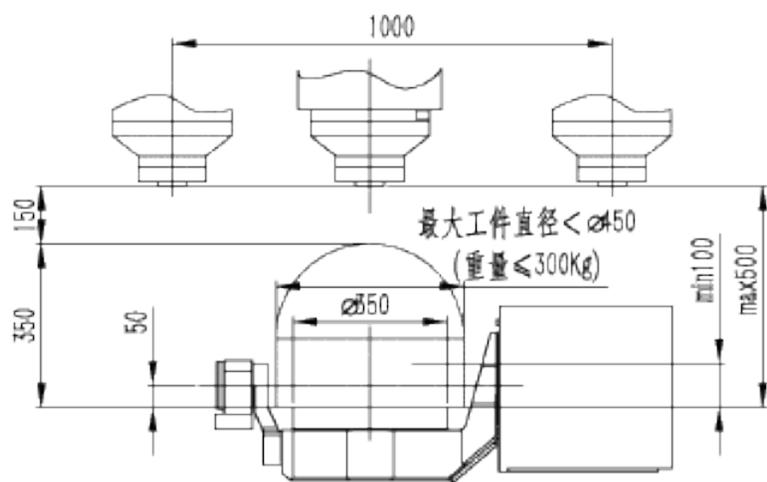


直驱结构 :XYZ 轴采用直线电机驱动，快移速度可达 60~90 米 / 分，超强的伺服刚性保证了重切削、精密切削所需要的动态跟随精度，使得重切削能力超越传统伺服轴，切削精度更加接近于机床轴的静态定位精度。



更大的加工行程

400mm的Z轴行程 + 600mm的Y轴行程，配以低于A轴轴线50mm的C轴盘面，使得工件Z向尺寸最高可达350mm，工件直径可达450mm。



Z 轴结构

高刚性滑座滑枕组合，使得 Z 轴在全行程范围都有良好的刚性，使得机器有更大的 Z 向行程。

摇篮

工作台采用铸件结构，可保持长期稳定性和耐用性。

工作台面尺寸

$\phi 350$ mm

最大载重

300 kg

数控系统



TNC640是海德汉新一代数控系统，适用于高性能铣削类机床和铣车复合机床，具备诸多创新的智能制造功能：高级动态预测（ADP）、动态高效、动态高精等功能可以大幅提高加工效率和表面光洁度，智能防碰撞功能可靠地避免机床碰撞故障。TNC 640 硬件系统基于全新设计和全数字化平台。所有部件全部通过纯数字接口连接。全数字系统是高精高表面质量和高速加工的最佳选择。

最佳的运动控制

较短的块处理时间

特殊的控制策略

达到极高的加工速度和最佳的轮廓精度

实时 OEE（设备综合效率）监测

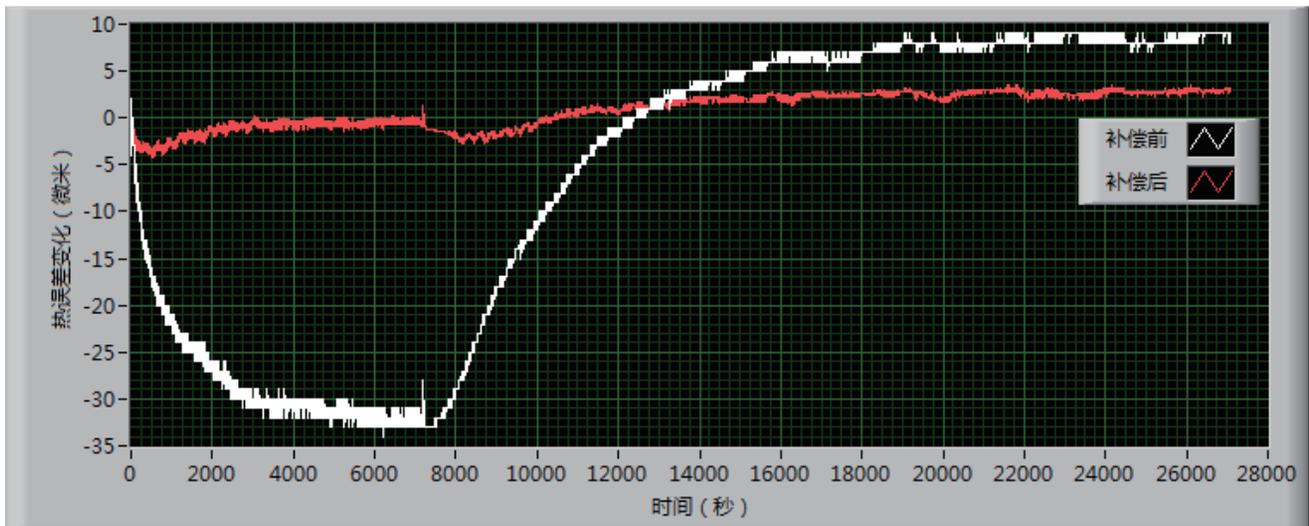
阿帕斯数控自主开发了基于浏览器访问的加工厂实时OEE监测系统，可以实时通过电脑、手机等随时查看设备的工作状态、加工效率、产能及历史记录，是中小型加工企业的低成本工业4.0技术应用理想方案。



热补偿系统

阿帕斯数控全系列机床均可选配专用热补偿系统，功能包括主轴热伸长补偿、结构热变形补偿。阿帕斯数控专用热补偿系统利用分布于机床本体、主轴内部的各个高精度、高灵敏度温度传感器，实时感测主轴、机床结构以及环境的温度变化，配以为每台机器量身定制的热力学补偿算法，将因为温度引起的结构变形通过数控系统的实时补偿功能加以修正，实现温度变而位置不变的目标，进而实现机器在全时、全域的刀尖动态精度都处于设定的公差范围内，实现客户所需要加工精度。

主轴热误差补偿前后的效果对比



导轨

SCHNEEBERGER

刚性好 动态佳

静态承载性能出色

抗震性好 振幅小

易于维护 耐脏

低摩擦导轨

润滑构造简单

刀库

凸轮分割，分割精度高。

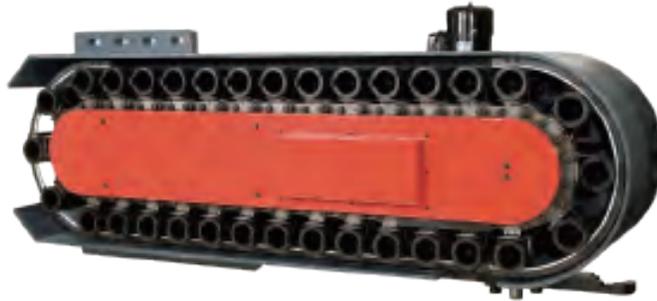
提前锁刀机构，重刀更稳固。

轻量化刀臂，负荷及惯性小。

分离式刀爪，维修成本低。



刀库类型		圆盘式刀库
刀柄类型		HSK-A63
刀库容量	T	24
选刀方式		随机位置
最大刀具直径（有邻刀）	mm	80
最大刀具直径（无邻刀）	mm	150
最大刀具长度	mm	300
最大刀具重量	kg	8



刀库类型		链式刀库
刀柄类型		HSK-A63
刀库容量	T	32
选刀方式		随机位置
最大刀具直径（有邻刀）	mm	75
最大刀具直径（无邻刀）	mm	150
最大刀具长度	mm	300
最大刀具重量	kg	8

高光切削用主轴

► IBAG电主轴

配置高性能IBAG电主轴，一机可完成超高速切削和高表面质量的铣削加工任务。主轴结构尺寸更紧凑，前后轴承的跨距小，旋转部件的刚性自然更好，采用市面上商品化最好的SNFA及FAG陶瓷轴承。

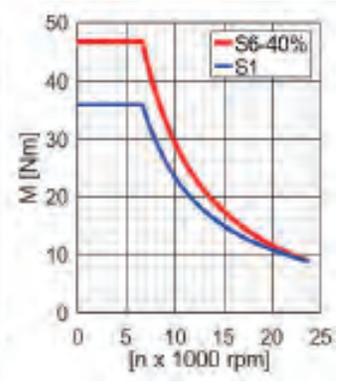
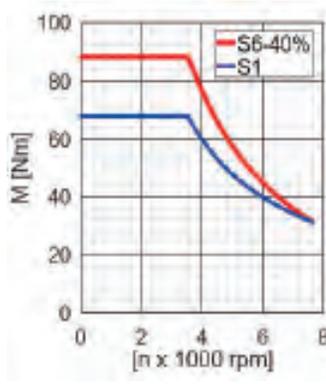
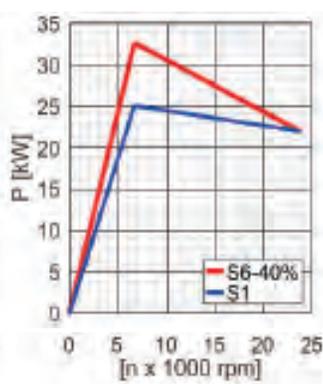
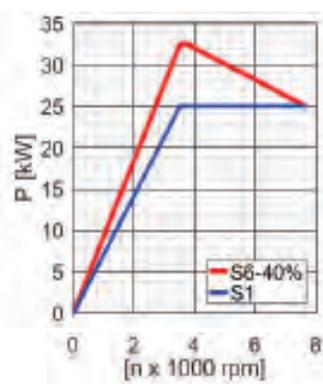


具有良好的切削精度和表面质量。

具有大尺寸、高刚性轴承，保证重载的切削能力。

油气润滑方式：高速、重载切削情况下主轴轴承冷却效果好，热伸长小，有效延长主轴使用寿命。

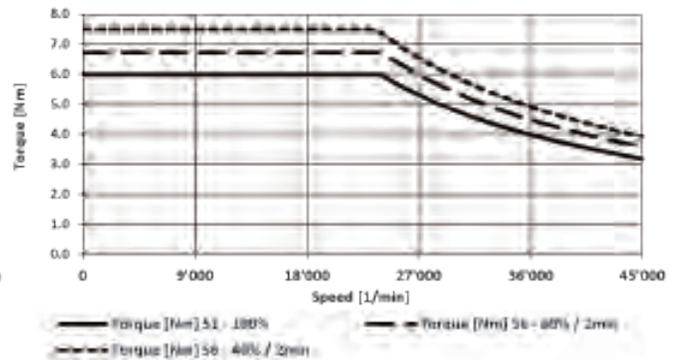
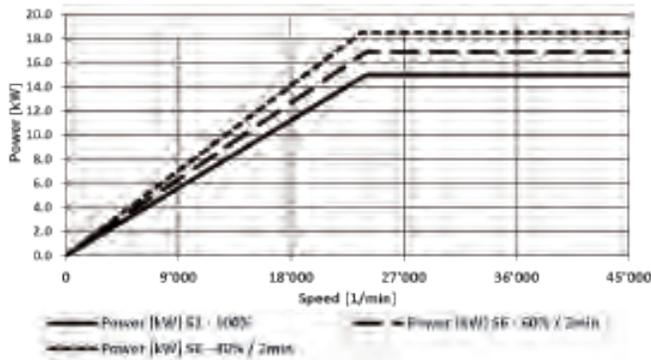
最高转速		r/min	24000
刀具类型			HSK-A63
主轴功率	S1/S6-40%	kW	(Y) 25/33 — (Δ) 25/33
主轴扭矩	S1/S6-40%	Nm	(Y) 68/89.5 — (Δ) 35.8/47.3
润滑方式			油气润滑
冷却方式			变频水冷



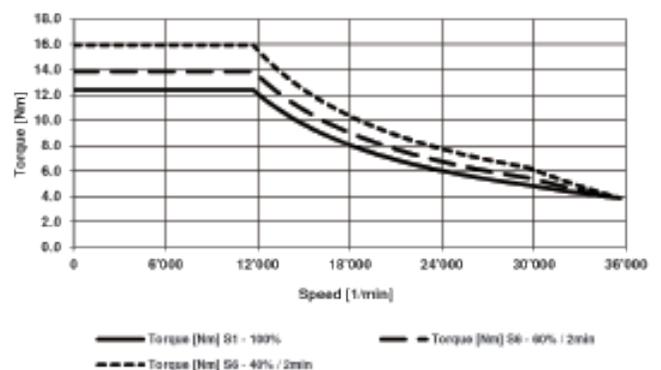
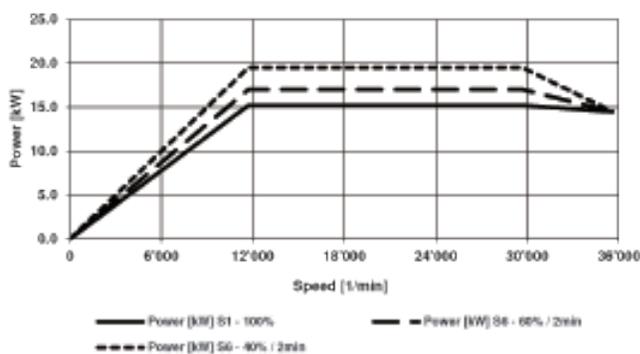
► FISCHER电主轴：36000转，45000转，CSC轴芯冷却



最高转速		r/min	45000
刀具类型			HSK-E40
主轴功率	S1/S6-40%	kW	15/18.5
主轴扭矩	S1/S6-40%	Nm	6/7.5
润滑方式			油气润滑
冷却方式			变频水冷

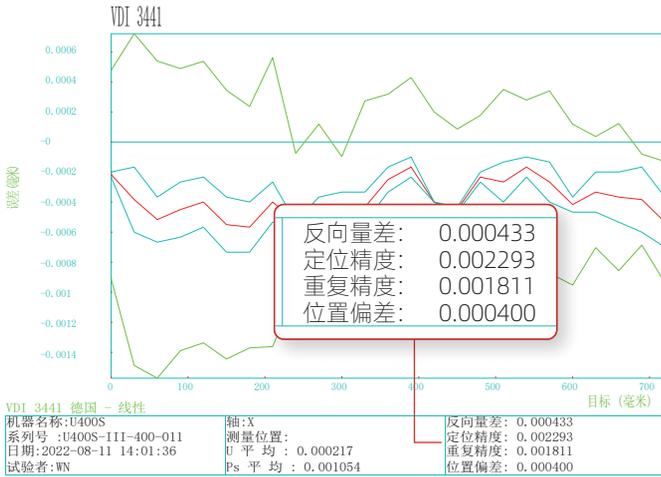


最高转速		r/min	36000
刀具类型			HSK-E50
主轴功率	S1/S6-40%	KW	15.2/19.5
主轴扭矩	S1/S6-40%	Nm	12.4/15.9
润滑方式			油气润滑
冷却方式			变频水冷

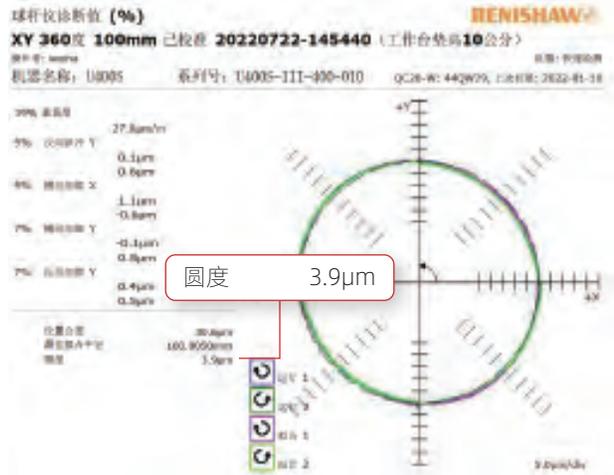


本机报告及数据

激光精度报告



球杆测试报告



S件检测报告

轮廓精度 +0.0019/+0.0122
型面轮廓误差 +0.0019/+0.0283

Inspection Report Symmetric						偏差值
1	0.0011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0084
2	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0098
3	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067
4	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045
5	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0044
6	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0066
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019
9	0.0011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0044
10	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0122
11	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0109
12	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0087

配置及技术参数表

► U400S

行程

X/Y/Z	mm	1000 / 600 / 400
主轴鼻端至工作台面	mm	100 - 500

直驱转台

A轴行程	deg	±110
C轴行程	deg	N*360
C轴台面直径	mm	350
最大承重	kg	300

进给速度

G0进给速度 (X / Y / Z)	m / min	60 / 60 / 60
G0进给速度 (A / C)	rpm	60 / 100
加速度 (X / Y / Z)	m / s ²	10 / 10 / 10

主轴

主轴传动方式		电主轴
主轴最高转速	rpm	24000
主轴内锥		HSK-A63
主轴电机功率 (S1 / S6 - 40%)	kW	25 / 33
主轴电机扭矩 (S1 / S6 - 40%)	Nm	68 / 89.5

刀库

刀柄规格		HSK-A63
最大刀具数	T	24/32/40
选刀方式		随机就近刀位
刀具最大直径 (相邻有刀 / 无刀)	mm	80 / 150
刀具最大长度	mm	300
刀具最大重量	kg	8

电源/气源

电源		380V 50Hz 45kVA
气源		0.6MPa 600L/min

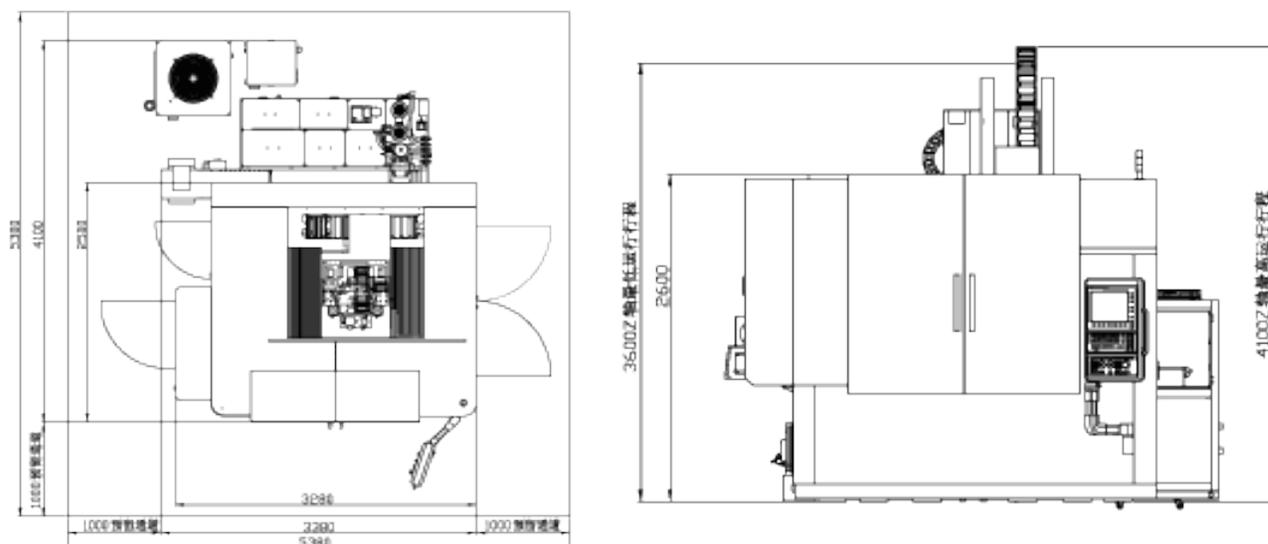
设备重量尺寸

尺寸 (宽× 深× 高)	mm	3280 x 2350 x 4100
重量	kg	14000

数控系统

海德汉TNC640

▶ 平面图



▶ 选配功能

	标配	可选
标配全直驱版本	24T刀库	32T/40T刀库
Z轴提供丝杠版本	24T刀库	32T/40T刀库

▶ 选配件

1	对刀仪	激光式
2	工件测头	
3	油雾收集器	
4	防碰撞保护	
5	主轴中心出水	2.0MPa/7.0MPa

客户服务



服务原则

主动上门服务
有益建议积极响应
及时处理客户来电来函
实行质量反馈单
质量跟踪卡制度



保修时间

验收合格当日起算
保修期内免费服务
保修期外终身服务



响应时间

1小时内响应
24-48小时到达现场

二次开发

研发、生产数控直驱机床的同时，阿帕斯数控一直在与世界一流的数控系统厂商保持合作，对先进的数控系统进行二次开发融入直驱机床的特点，最大可能地发挥直驱技术在数控机床上的应用潜力。在特殊应用场景，我们能够灵活地为客户做定制功能。



直驱改变未来

Direct Drive Changes The Future



深圳思诚资源科技有限公司
SHENZHEN SCZY TECHNOLOGY CO.,LTD.

电话/Tel: 0769-22186189

网址/Web: www.sczy.com

邮箱/E-mail: sales@sczy.com

地址/Adr: 广东省东莞市长安镇长青南路1号万科中心1906



微信公众平台