

Higher accuracy produces greater profitability

YASDA CNC JIGBORER

YBM vi40



MOLD & DIE MILLER

Thermal Distortion Stabilizing System
High-performance Spindle with Preload Self-adjusting System

YASDA

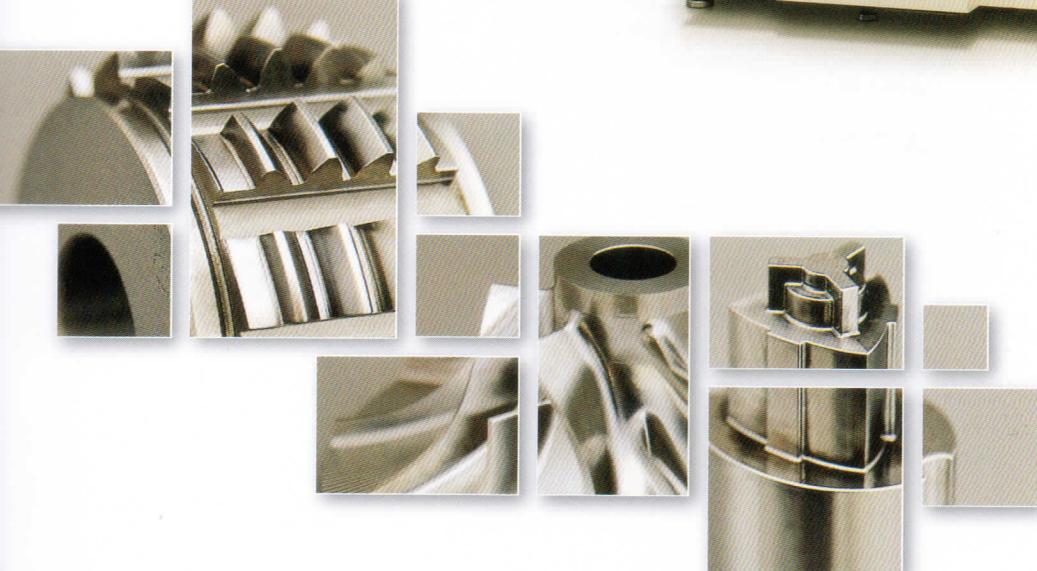


YBM Vi40

在高硬度、高表面品质模具的高精度加工中发挥卓越
性能的立式五轴联动加工机床

在复杂形状零部件及高硬度、高表面品质
模具的五轴加工中，对于精度的要求越来
越高。

“YBM Vi40”在Y轴上搭载高刚性、高精度
BC轴，通过最大程度地减小各轴移动体的
质量差，并将质量较大的移动体配置在低
重心位置，实现了优异的可控性和衰减性。
另外，通过使主轴与工件、作业者与加工点
更加接近，操作性、作业性都得到了提高。



采用五轴加工技术，实现模具制造领域所需的高精度及高表面品质

· 3+2轴加工（将2轴分度后固定，进行同时3轴加工）

· 4+1轴加工（将1轴分度后固定，进行同时4轴加工）

一般的三轴加工

不仅加工时间长，还无法获得所要求的表面品质



精加工用R1球头铣刀

- 刀颈长度需25mm
- 需从刀夹伸出35mm
- 切削进给速度 400mm/min以下
- 加工面粗糙度 Ra0.90μm

加工时间缩短至
约1/5

生产率大幅
提高

分度五轴加工

通过使工件倾斜，可使用最短长度的刀具进行加工，从而提高表面品质、缩短加工时间



精加工用R1球头铣刀

- 刀颈长度5mm即可进行加工
- 从刀夹伸出19mm即可进行加工
- 切削进给速度2000mm/min
- 加工面粗糙度 Ra0.25μm

加工样品

YBM Vi40继承了传统三轴机床的基本结构，具有与之同等的高切削性能。

通过与五轴加工相结合亦可在三轴机床加工困难的复杂形状的高硬度材料的高精度加工中发挥优异性能。



卡车用伞齿轮锻造模具



汽车用等速万向节冲头

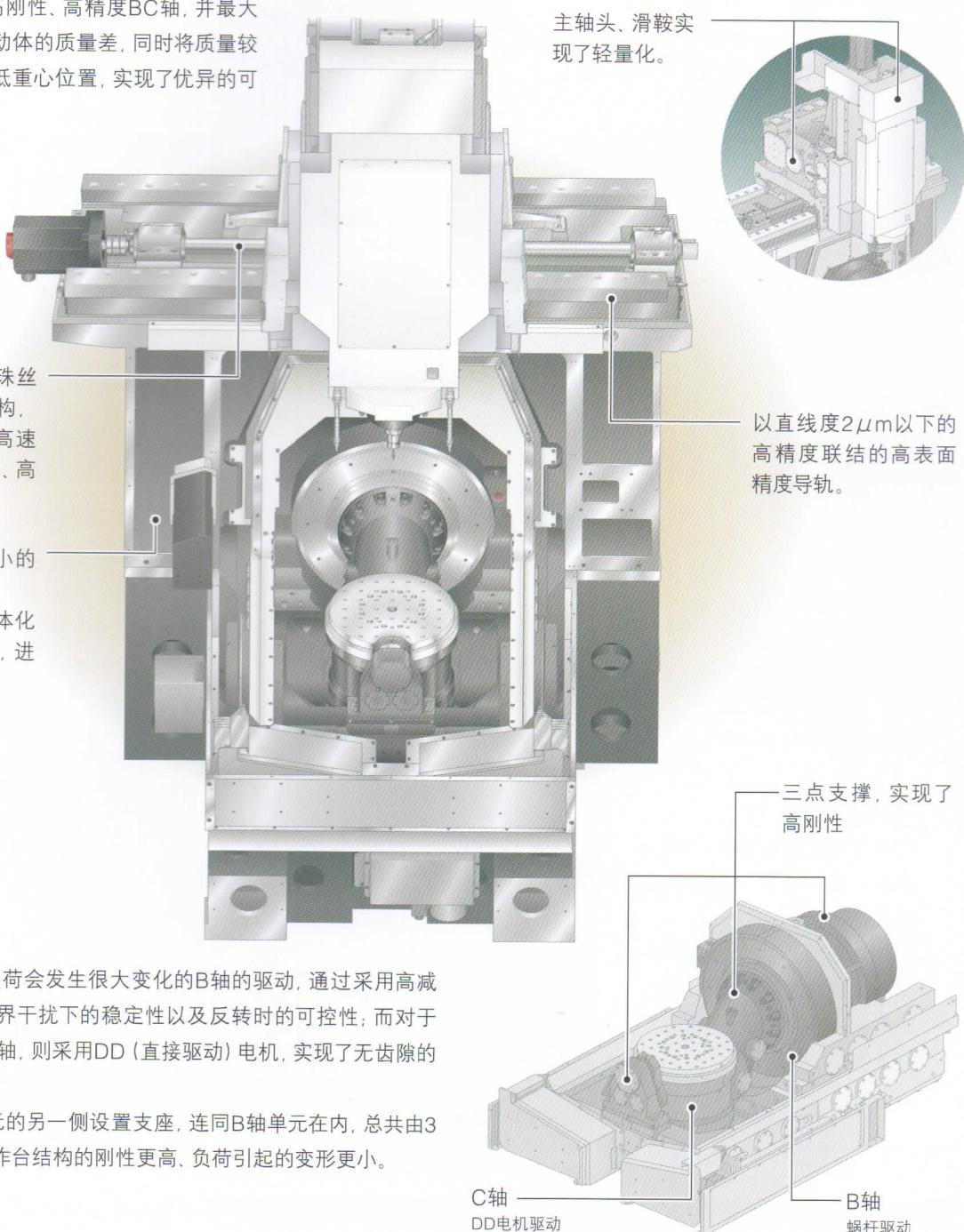
YBM Vi40的构造

高刚性龙门对称结构

采用一体化桥式结构的高刚性机身

在超高精度、重切削加工领域大显身手

通过在Y轴上搭载高刚性、高精度BC轴，并最大程度地减小各轴移动体的质量差，同时将质量较大的移动体配置在低重心位置，实现了优异的可控性和衰减性。



对于随着位置不同负荷会发生很大变化的B轴的驱动，通过采用高减速比蜗杆，可提高外界干扰下的稳定性以及反转时的可控性；而对于受上述影响较小的C轴，则采用DD（直接驱动）电机，实现了无齿隙的高速高精度定位。

另外，通过在B轴单元的另一侧设置支座，连同B轴单元在内，总共由3个轴承进行支撑，工作台结构的刚性更高、负荷引起的变形更小。

实现稳定、高品质加工的YASDA独创机构

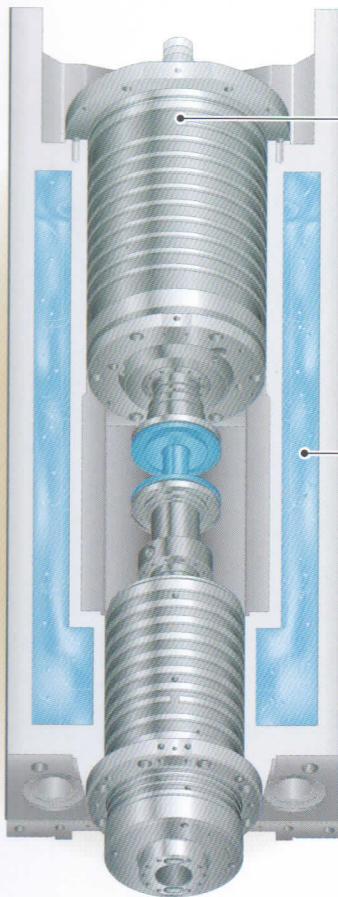
全转速区域均为高精度加工区域的预紧力自动调整型主轴

(MODEL:SAtype)

采用固定位置预紧力方式的传统主轴会因主轴高速旋转时的轴承发热而导致预紧力增加，因此只施加微小的初始预紧力，这与所要求的功能正好相反。YASDA开发的“预紧力自动调整型主轴”在低速旋转时施加较大的预紧力，而在高速旋转时预紧力根据主轴轴承的发热量而不断减小，同时具备低速区域的重切削性能和高速区域的低发热高精度旋转性能。利用该功能，可高精度地进行重切削加工、高硬度钢高速切削加工以及会产生反向推力的采用螺旋立铣刀的加工。

直接驱动系统

预紧力自动调整型主轴和主轴驱动电机通过膜盘联轴器同轴联结，可在全转速区域实现高精度的主轴旋转和高品质加工。



主轴电机

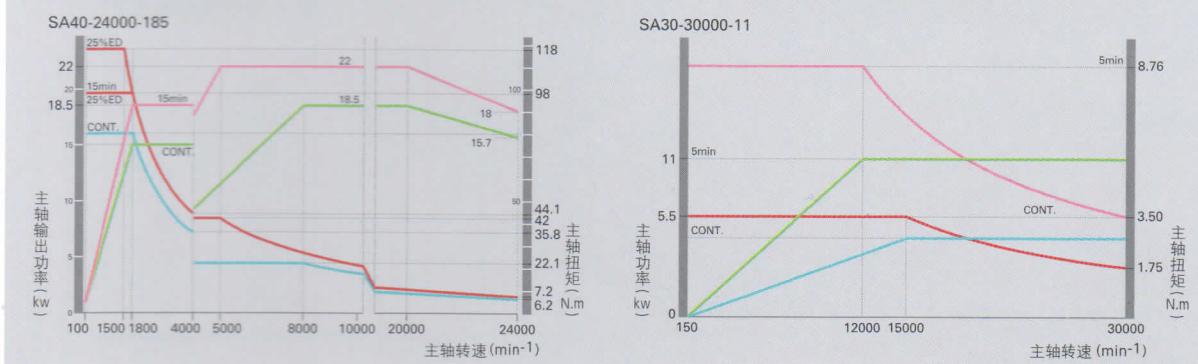
主轴电机采用绕组切换式的双线圈方式，同时具备高速旋转和低速旋转时的高扭矩驱动性能。

主轴头热变形控制系统

主轴头和滑鞍中装有主轴、主轴电机、进给电机等机体中最大的发热体，极易引起热变形，成为造成加工精度不稳定的原因。

YASDA通过在主轴头和滑鞍的壳体内循环与室温保持一致的换热液，可防止发生热变形。

主轴输出功率与扭矩相关图



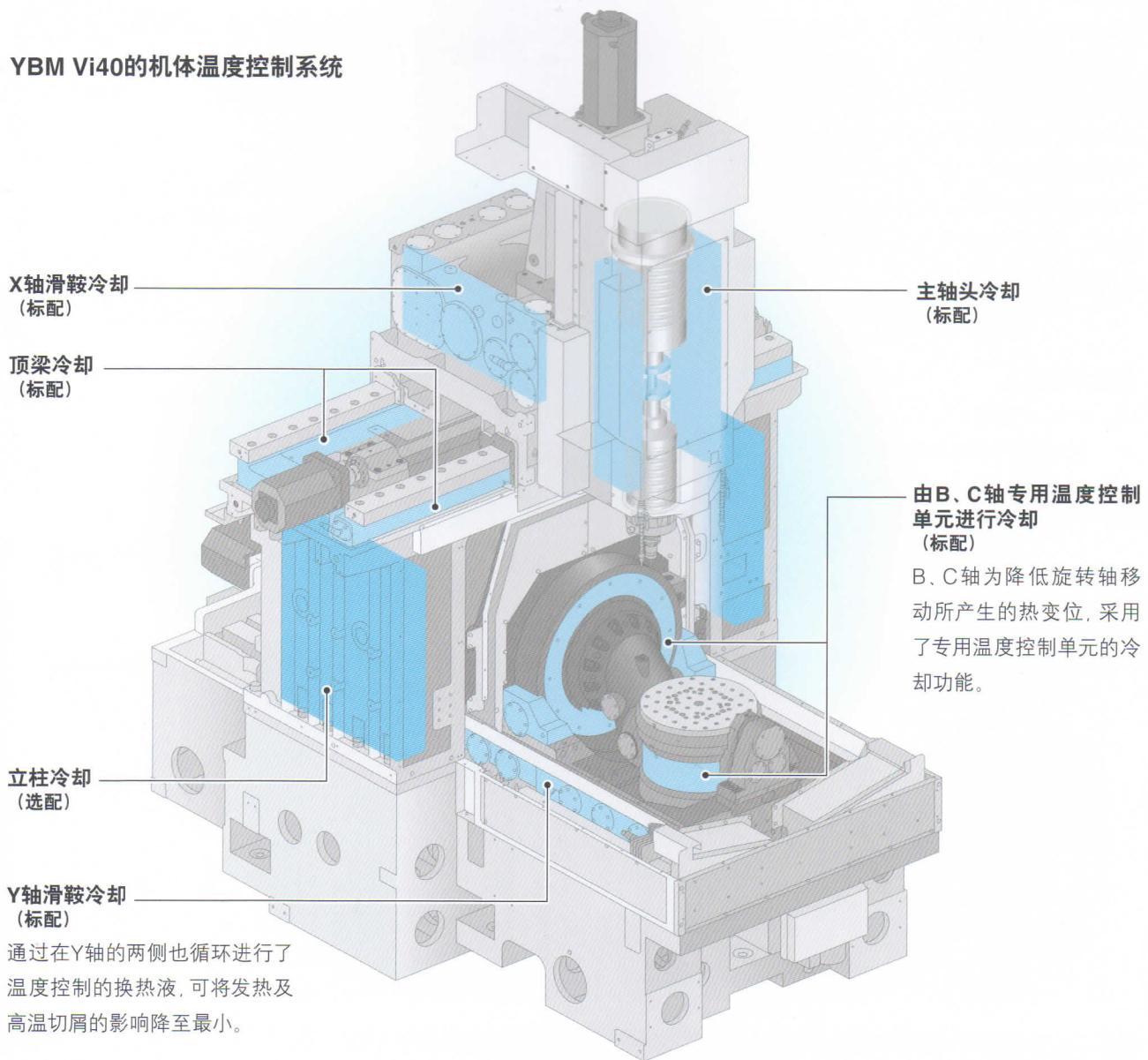
先进的热变位对策

防止急剧热变形的机体温度控制系统

为实现高精度五轴加工，旋转轴的中心位置应始终位于空间中的固定位置，这是非常重要的。

YASDA通过在机体内循环进行了温度控制的换热液，可降低各轴的热变位，实现稳定的高精度加工。

YBM Vi40的机体温度控制系统

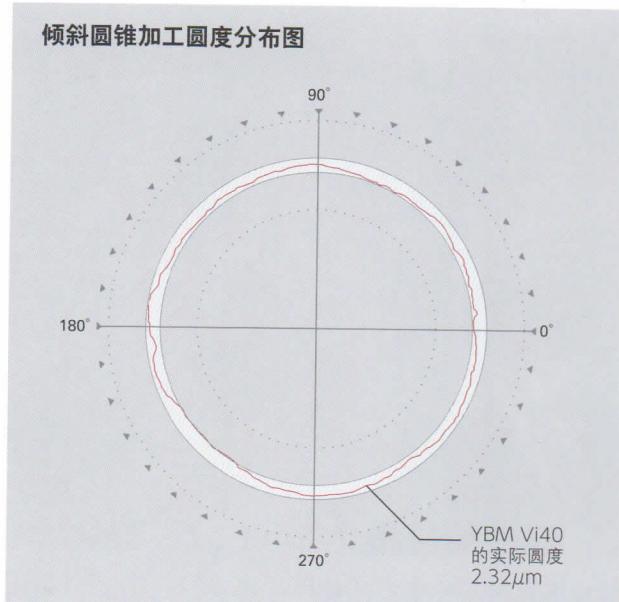


无与伦比的高精度

五轴联动圆锥加工圆度 $2.32\mu\text{m}$ (实测值)



在依照NAS979 (该标准作为五轴联动加工精度的评价方法得到广泛应用) 进行的倾斜圆锥加工试验中, 本机床的圆度达到 $2.32\mu\text{m}$ (实测值), 实现了压倒性的高精度。



定位精度 (实际值)

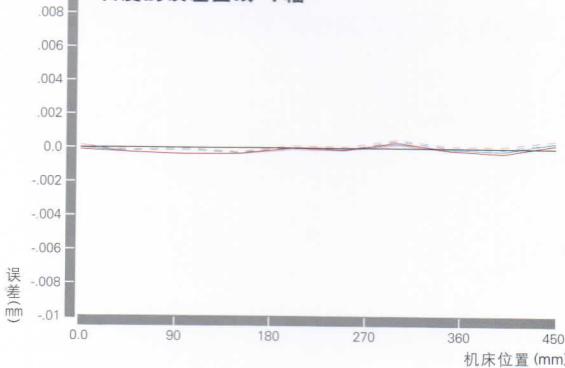
ISO 230/2(1988)

准确度: A	unit (mm)		
	X	Y	Z
	0.0027	0.0014	0.0025

ISO 230/2(1997)

准确度: A	unit (mm)		
	X	Y	Z
	0.0022	0.0011	0.0020

长度的误差曲线 Y轴



分度精度

B轴分度精度

± 0.50 秒 (实际值)

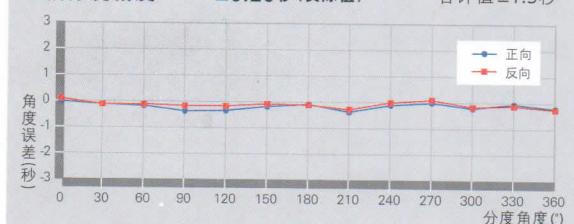
容许值 ± 3 秒



C轴分度精度

± 0.20 秒 (实际值)

容许值 ± 1.5 秒



提高作业性

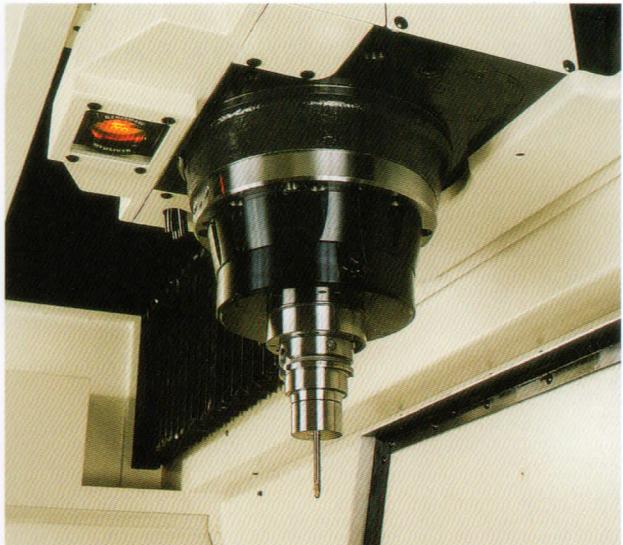
通过使主轴与工件、作业者与加工点更加接近

操作性、作业性都得到了提高



可接近性进一步提高的操作位置

作业者不仅可从正面、也可从右侧面接近加工点，进一步提高了可接近性，作业更加方便。



主轴鼻端伸长

与传统机床 (YBM950V) 相比，主轴的鼻端伸长了50mm。可减少冲突区域。

标配五轴加工用各种功能

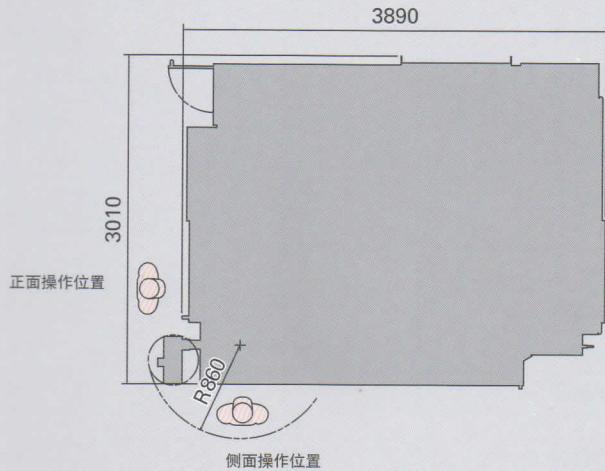
标准配备五轴加工所需的各种功能，可提高同时五轴加工及分度五轴加工的使用便利性、减轻作业者的负担。

- 平滑 TCP
- 智能倾斜面加工指令
- 回转中心坐标自动设定功能 (i-CAL)
- 工件坐标自动设定功能

OUTLINE

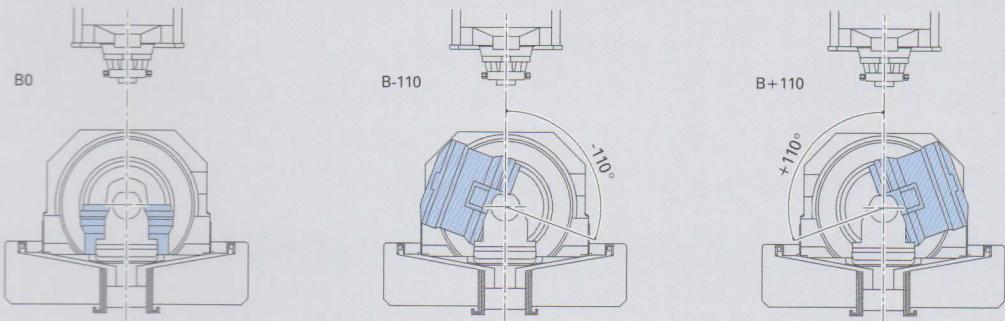
unit:mm

M/C Height : 3515mm(~F.L.)

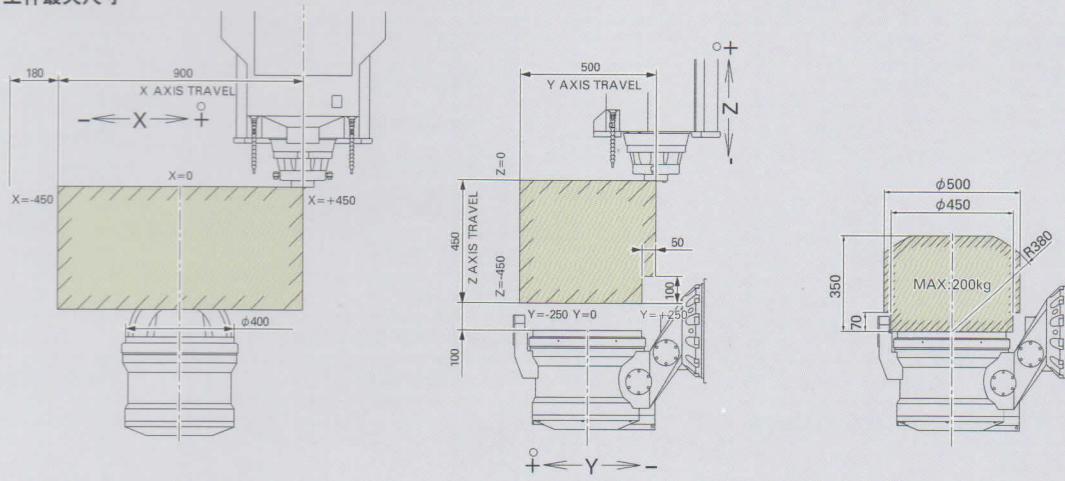


DIMENSION

B轴可动范围



工件最大尺寸



1. 机床本体规格

1) 移动量	X轴移动动量 (主轴头左右)	900mm
	Y轴移动动量 (工作台前后)	500mm(有限制)
	Z轴移动动量 (主轴头上下)	450mm
	工作台顶面至主轴端面的距离 (B=0° 时)	100~550mm
2) 旋转工作台 (B、C轴)	工作台作业面尺寸	Φ400mm
	工作台最大承重	200kg
	工作台顶面形状	44-M12丝锥
	工作台旋转轴 (C轴)	360deg.
	工作台倾斜轴 (B轴) 的移动范围	±110deg.
	倾斜轴中心至回转工作台顶面的距离	0mm
3) 主轴	主轴型号	SA40-24000-18.5 (预紧力自动调整型主轴)
	主轴转速	100~24,000min⁻¹
	主轴用电机	AC18.5/22kW (连续/15分钟额定)
	主轴锥孔	N.T.No.40
4) 进给速度	快速进给速度	(X, Y, Z轴) 20,000mm/min (C轴) 最大100min⁻¹ (B轴) 最大20min⁻¹
	切削进给速度	(X, Y, Z轴) 最大5,000mm/min (标准) (C轴) 最大100min⁻¹ (B轴) 最大20min⁻¹
	设定单位	0.0001mm(deg.)
5) 自动刀具交换装置	刀柄型号	MAS BT40
	拉钉型号	JIS B6339-40P
	刀库容量	60把
	刀具最大直径/长度/质量	Φ70mm/250mm/7kg
6) 机床重量		约15,000kg
7) 电源容量		39kVA
8) 数控装置		FANUC 31i-B5

2. 机床本体标准附属规格

1) 光栅尺反馈	对应X, Y, Z, B, C轴0.0001mm(deg.)指令
2) 切削液装置 (AA型)	平喷嘴2根、标准油箱容量300L
3) 防溅罩	带顶棚罩手动门、配1个荧光灯
4) 排屑装置	机内螺杆式排屑器
5) 机体温度控制装置	简易型
6) 主轴热变位补偿	标准型
7) 喷枪	1把 (操作位置)

3. 数控装置标准附属规格

1) 最小设定单位 / 最小移动单位	0.0001mm
2) 显示装置	10.4英寸彩色液晶显示器
3) 程序记忆容量	320m(128kbyte)
4) 用户宏程序	公用变量: 100个
5) 登录程序个数	250个
6) 自动拐角减速	
7) 刀具补偿个数	64组
8) 刀具偏置存储器	存储器C
9) 运行时间、工件数显示	
10) 扩展程序编辑	
11) 高速平滑TCP	
12) 带引导倾斜面加工指令	
13) USB存储器接口	存储器输入输出

1. 机床本体特殊附属规格

1) 主轴锥形形状 (特殊)	HSK-A63
2) 高速主轴 (BT30)	AC5.5/11kW(连续/5分钟额定), 150~30,000min ⁻¹
3) 刀库容量增加	总计100把
4) 塔式信号灯 (多层信号灯)	红、黄、绿 (闪烁)
5) 主轴中心吹气	微雾冷却装置
6) 主轴中心喷水	3.5/6MPa(带切削液温度控制装置)
7) 带机外分离器刮板式排屑器	配备鼓式过滤器
8) 切削液温度控制装置	
9) 外部雾状冷却	BLUEBE制喷嘴2根
10) 撤油装置	OILPURE (安田制超小型浮油回收装置) 或皮带式
11) 集雾器	1套
12) 刀具长度自动补偿功能及刀具折损检测功能	METROL制接触式测头
13) 刀具长度/直径补偿功能及刀具折损检测功能	BLOOM制NT-H型 (接触/激光并用式)
14) 自动测量装置	RENISHAW制接触式测头
15) 高速加工功能 (YASDA HAS-3系统)	最大进给速度12,000mm/min
16) 机体温度控制装置	带周计时器
17) 周计时器	
18) 主轴热变位补偿	个别数据
19) AWC门	
20) 机器人接口	适用System3R, EROWA

2. 数控装置特殊附属规格

1) 程序记忆容量	总计256KB, 512KB, 1MB, 2MB, 4MB, 8MB
2) 登录程序个数扩展	总计250个, 500个, 1,000个, 2,000个, 4,000个
3) 后台编辑	
4) 螺旋插补	G02, G03
5) 螺线、圆锥插补	G02, G03 (需进行螺旋插补)
6) 英制/公制切换	G20, G21
7) 定标	G50, G51
8) 坐标旋转	G68, G69
9) 可编程镜像	G50.1, G51.1
10) 刚性攻丝	M29(G84, G74)
11) 可选程序段跳转 (增加)	总计9个
12) 刀具补偿组数增加	总计99组, 200组, 400组, 499组, 999组
13) 用户宏程序公用变量增加	总计600个
14) 工件坐标系组数增加	48组, 300组
15) 刀具管理功能	
16) 法线方向控制	G40.1, G41.1, G42.1
17) Cs轮廓控制	
18) 三维坐标变换	G68, G69
19) 反比时间进给	G93
20) 以太网功能	FOCAS2 / Ethernet
21) 数据服务器功能	快速数据服务器, 容量1GB, 2GB, 4GB