

# V22

立式加工中心



[www.makino.co.jp](http://www.makino.co.jp)



原木和富士産山工厂获得ISO14001认证和ISO9001认证

※ 随着研发的不断革新，本样本中所记载的产品规格、数据、外观，以及附件产品外观等也随时可能更新，恕不另行通知，敬请谅解。  
※ 本样本里的各产品图片配有特殊滤镜。  
※ 本样本所载加工数据全部是在本公司指定条件下得到的数据。  
※ 本设备，及其技术数据与软件，均受日本外汇法以及外贸法管制，如需转卖，搬迁或转出口等，请务必事先与牧野铣床制作所联系，以便取得相关的许可和授权。

M356Cq 1809 (V-T-C)



# 追求超越直接模具加工概念

# 追求超硬电极加工概念

立式加工中心

# V22



## 小直径刀具的稳定性



- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 低振动、主轴无偏摆
  - 超级GI.5 控制

## 刀尖位置的精确控制



- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 混合刀具长度自动测量装置
  - 主轴轴芯冷却
  - 热防护罩

## 追求加工面的高品质



- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 低振动、主轴无偏摆
  - 具有卓越吸振性能的导轨
  - 超级GI.5 控制
  - 50 纳米光栅尺反馈



## 小直径刀具的稳定性

- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 低振动、主轴无偏摆
  - 超级GI.5 控制

## 追求加工面的高品质

- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 低振动、主轴无偏摆
  - 具有卓越吸振性能的导轨
  - 超级GI.5 控制
  - 50 纳米光栅尺反馈



## 自动化功能

- KEY TECHNOLOGY (关键技术)
- 自动送料机规格
  - 刀库容量60 把

※上述机型包含有选配项及选配设备。

## 适应性广泛的

400~40000 min<sup>-1</sup>主轴

转速范围——400~40000 min<sup>-1</sup>

电动机——8.4 kW

刀柄型号——HSK-E32

轴承内径—— $\phi 40$  mm

冷却/润滑——轴芯冷却/轴承内压润滑

### ● 加工能力

被切削材料：NAK80（预硬钢）/40HRC

$\phi 6$ 立铣刀（超硬）

S = 4000 min<sup>-1</sup>

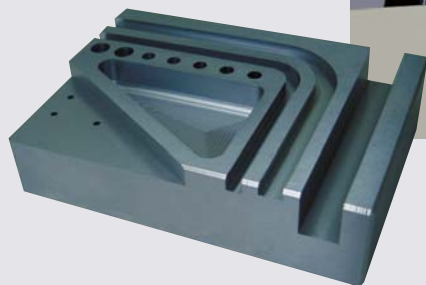
F = 800 mm/min

Ad = 3 mm, Rd = 6 mm

$\phi 6$ 钻头（高速钢）

S = 800 min<sup>-1</sup>

F = 80 mm/min, 25 mm 通孔



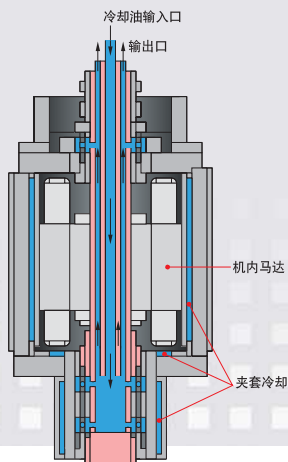
3

### 轴芯冷却/轴承内压润滑

用大量的冷却油从主轴中心由内而外直接冷却主轴及轴承。（轴芯冷却方式）

另外，对轴承进行润滑时，将已输送到主轴内侧的冷却油通过轴承内环上的小孔供给。（轴承内压润滑）

通过采用这种冷却·润滑方式，可以提高刚性、精度及速度。另外，还可以不考虑主轴的使用限制，进行最高转速的连续运转。



## 专家6系统

可充分发挥机床性能的控制装置

### 主轴防撞



### 提高表面质量



### 直观操作

**i设置**  
(选配设备)

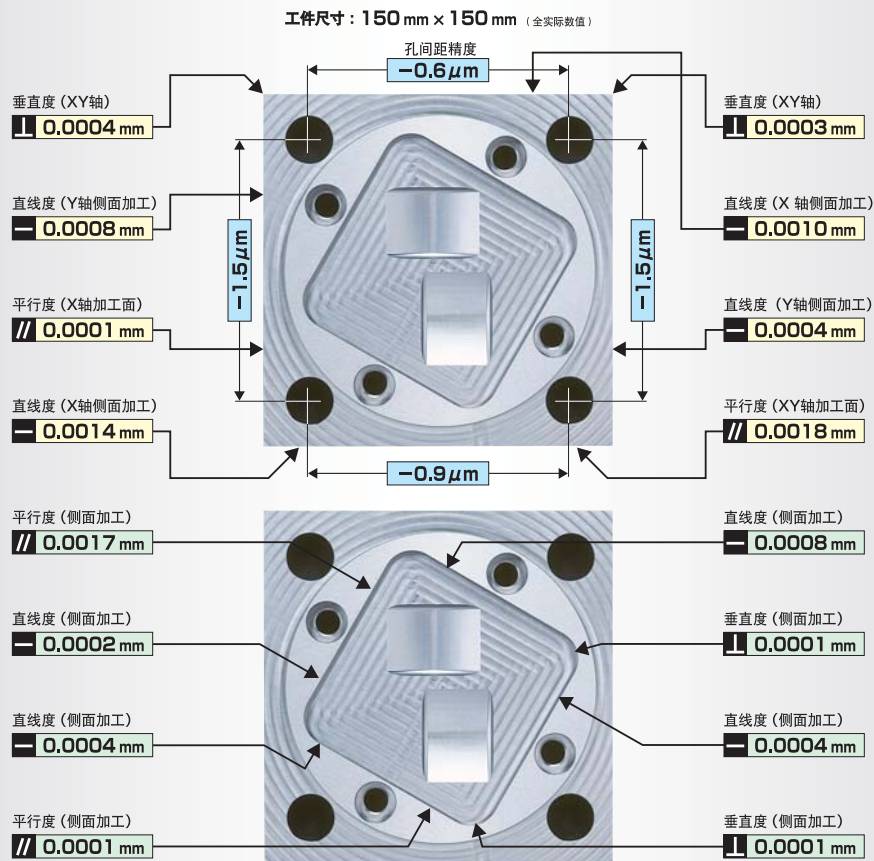
- ◎直观操作迅速且简单地设置
- ◎通过对话画面、无需代码编程



4



## 所有加工精度均在 $2\mu\text{m}$ 以内



## 主体构造

X-Y轴、包括Z轴也采用无悬臂构造，确保在整个行程内高精度加工。  
全轴均采用具有卓越吸振性能的滑动引导面实现高品位的加工面。

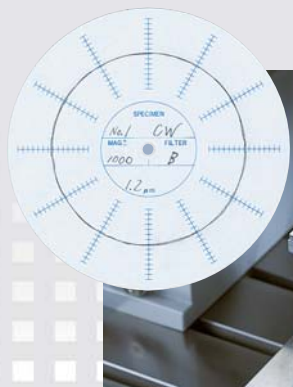
轴向行程 (X×Y×Z) — 320 × 280 × 300 mm  
工作台面积 ————— 450 × 350 mm



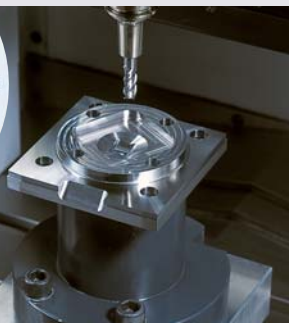
## 环境温度对策

### 牧野热稳定器

牧野热稳定器是根据环境温度控制机床自身姿势变化的功能总称。  
V22中备有热保护装置。



圆度 $1.2\mu\text{m}$  (实际数值)  
进给速度：900 mm/min



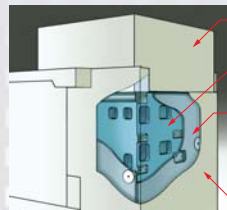
### 进给

分解能力在 $0.05\mu\text{m}$  (50纳米) 的高性能光栅尺反馈和超级G1.5控制系统的组合，能在加工复杂且细微的形状时充分发挥能力。即使是微小部件的连续加工，也能保持接近命令值的实际加工速度，得到没有误差的形状精度。



## 热防护罩

在机床的上方安装大型挡板，将机身与外界空气阻隔，由此将环境温度对机床的影响控制到最小限度。



热防护罩

立柱

隔热材料

为抑制由于环境温度变化引起的变形，立柱和底座均用隔热材料包裹。

外壳

### 节省空间

$2 \times 2.2\text{ m}$  的小型机身大幅度减少了摆放空间。

另外通过最佳设计方案，在确保机床刚性的同时实现轻量化，从而可以考虑将机床设置在工厂的二楼。

### 节省能源

- 节省功能
- 待机状态下供气减少

## 混合刀具长度自动测量装置 (选配项)

使用ATC进行连续加工时，由于使用不同的刀具，在加工面的连接处会产生细小的断差。  
修正这些断差非常困难。

混合刀具长度自动测量装置，通过对刀具的刀尖位置进行精密地测量和控制，能将断差控制在最小的范围内。（专利申请中）

← 刀尖位置：低压接触式探针  
↓ 主轴端部位置：非接触式传感器

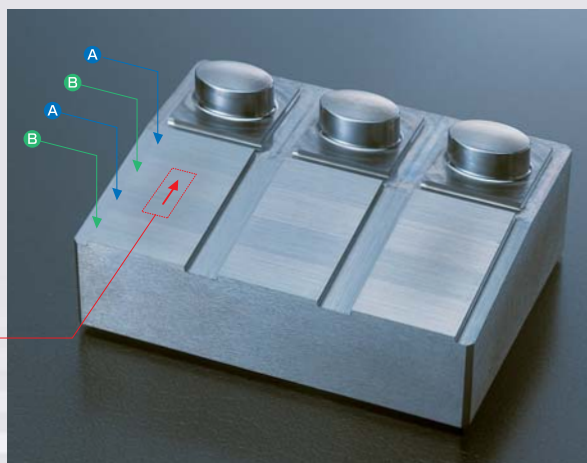
测量刀尖位置 ※照片：V331

当加工时，以同样的转速，可以测量主轴端面位置

<测量说明>  
测量方式：探针和传感器(当旋转时) 测量刀具直径：最小  $\phi 0.03$  mm 重复定位精度：1  $\mu$ m 以下

即使改变刀具、转速，  
加工面的断差也能控制在  
2  $\mu$ m 以下

- Ⓐ R2 Ball End Mill  
20000 min<sup>-1</sup>,  
800 mm/min,  
Pick 0.06 mm
- Ⓑ R1 Ball End Mill  
40000 min<sup>-1</sup>,  
1600 mm/min,  
Pick 0.03 mm



## 我们为您准备了能满足所有要求的多样化工件自动更换装置

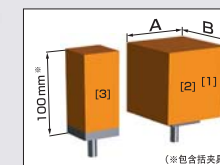
### V22 <自动工件交换装置>

可为V22配置工件容纳数为30、40、60个的自动工件交换装置。



V22 自动工件交换装置60把

	工件数量	最大工件尺寸 (A × B)	最大装载重量
[1] WPS30-22S	30个	100 × 100 mm (包含夹具)	7kg (包含夹具)
[2] WPS40-22S	40个	140 × 75 mm (包含夹具)	
[3] WPS60-22S	60个	55 × 55 mm (包含夹具)	



### V22 自动工件交换装置 连接实例

#### system3R 工件夹具

工件存储容量：16个  
最大工件尺寸：□180 × 135 mm (包含夹具)  
机床旁  
大型夹头 3R-680.10-1



### V22 自动工件交换装置的安装规格

#### 自动卷帘 (选配项)

工件更换的开口部尺寸为450 × 900 mm，即使手掌粗壮的人也能够方便地更换工件，备有支持机床人及自动工件交换装置的规格。



※油盘为特殊规格。



# 操作性简易性

即使是受到空间限制的小型机，也完全不影响其操作性。

采用一体型设计，操作门可以打开至顶部。操作前准备时，切削液和切屑不会从顶部掉落。另外，由于工厂内的照明可以透过顶部开口处照射到加工室内，工作时所有物品可以看得一清二楚。

操作门窗口的内侧采用了防止擦伤的强化玻璃，外侧采用了防止穿透的聚碳酸酯材料，万一被刀具损坏时，也能确保安全。

机床左侧安装了刀库。



(选配项：30把刀库)



操作门的开口部位相对于工作台中心加宽了右侧，使右手在加工室内的操作活动更方便。

操作面板采用180度转动悬吊方式。



考虑到方便操作人员靠近，机床下方采用了能伸入一脚的构造。

工作台操作面设定在离地面900mm的高度，完全可以轻松操作。

## ● 切屑的处理



利用设置在工作台两端的倾斜槽彻底处理切屑。



废屑回收筐安装在机床正面，即使在加工过程中也能清理切屑。

## V系列才能实现的石墨加工技术

### V22 GRAPHITE

#### 石墨电极的卓越特性

- ◎ 容易切削
- ◎ 电火花粗加工的卓越性能
  - 加工速度: 比铜还快1.5~3倍
  - 比重: 铜的1/5
- ◎ 容易抛光
- ◎ 热膨胀率少
  - 热膨胀系数为铜的1/4



#### 机床规格 (标准规格)

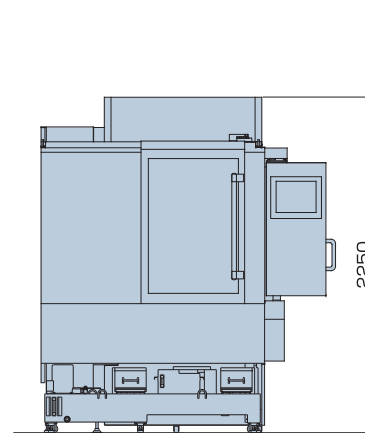
■ 轴向行程	V22	V22-5XB	V22 GRAPHITE
X × Y × Z 轴	320 × 280 × 300 mm	320 × 280 × 300 mm	320 × 280 × 300 mm
B, C轴	—	120° (-15° ~ +105°), 360°	—
从工作台上方向主轴端面	150 ~ 450 mm	200 ~ 500 mm	150 ~ 450 mm
■ 工作台			
尺寸 (宽度 × 深度)	450 × 350 mm	—	450 × 350 mm
最大工件尺寸 (宽度 × 深度 × 高度)	450 × 475 × 200 mm (有限制)	φ90 × 100 mm (包含夹具)	450 × 475 × 200 mm (有限制)
最大载重	100 kg	7 kg (包含夹具重量)	100 kg
结构	T型槽 (14H8 × 4个)	—	T型槽 (14H8 × 4个)
■ 主轴			
转速范围	400 ~ 40000 min <sup>-1</sup>	400 ~ 40000 min <sup>-1</sup>	400 ~ 40000 min <sup>-1</sup>
驱动马达 (连续)	8.4 kW	8.4 kW	8.4 kW
扭矩 (连续)	2 N·m	2 N·m	2 N·m
刀柄型号	HSK-E32	HSK-E32	HSK-E32
轴承 (内径)	φ40 mm	φ40 mm	φ40 mm
冷却 / 润滑	轴芯 · 夹套 / 轴承内压	轴芯 · 夹套 / 轴承内压	轴芯 · 夹套 / 轴承内压
■ 进给			
快移速度 (X, Y, Z轴)	20000 mm/min	20000 mm/min	20000 mm/min
快移速度 (B, C轴)	—	4000, 8000°/min	—
切削速度 (X, Y, Z轴)	10000 mm/min	10000 mm/min	10000 mm/min
切削速度 (B, C轴)	—	4000, 8000°/min	—
■ 自动换刀装置			
刀库容量	15把	15把	15把
最大刀具直径	32 mm	32 mm	32 mm
最大刀具长度	120 mm	120 mm	120 mm
最大刀具重量	0.5 kg	0.5 kg	0.5 kg
■ 机床尺寸			
宽度 × 深度 × 高度	1500 × 2000 × 2250 mm	1500 × 2000 × 2250 mm	1500 × 2000 × 2250 mm
重量	4200 kg	4300 kg	4440 kg

	V22	V22-5XB	V22 GRAPHITE
40000 min <sup>-1</sup> 主轴	◎	◎	◎
HSK-E32	◎	◎	◎
主轴油温控制器	◎	◎	◎
15把刀库	◎	◎	◎
0.05 μm 光栅尺反馈	◎	◎	◎
旋转编码 (B, C轴)	—	◎	—
工作台夹头规格 (从System3R或EROWA中选择)	●	◎	●
刀库门锁	◎	◎	◎
操作门锁 (操作模式)	◎	◎	◎
ATC 门联	◎	◎	◎
热防护罩 (包含床身·立柱隔热材规格)	◎	◎	◎
喷嘴冷却液供给装置	◎	◎	—
集尘器	—	—	◎
切屑斗	◎	◎	◎
滑动润滑装置	◎	◎	◎
便携式手动脉冲发生器 (带手轮有效键)	◎	◎	◎
照明装置 (加工室内)	◎	◎	◎
刚性攻丝	◎	◎	◎
GI 控制	◎	◎	◎
专家 6 系统	◎	◎	◎
超级 GI.5 控制	★	◎	★
高速度平稳TCP功能	—	◎	—
倾斜面加工分度指令	—	◎	—
刀具尖端点控制	—	◎	—
三维刀具直径补偿	—	◎	—
自动切断电源	◎	◎	◎
节能功能	◎	◎	◎
自动灭火装置接口	◎	◎	◎
防撞保护	◎	◎	◎

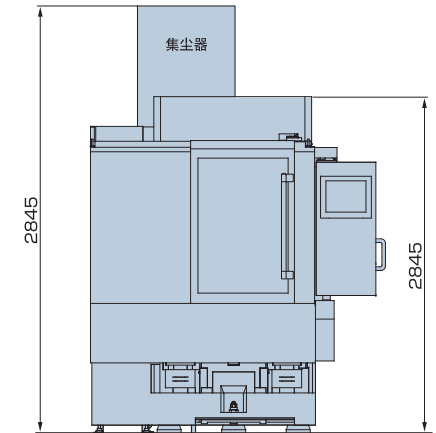
	V22	V22-5XB	V22 GRAPHITE
刀库容量：30、60把	●	●	●
自动工件交换装置 (工件储存容量：30、40、60个)	●	● (60把刀具)	●
自动工件交换装置卷帘	●	●	●
自动卷帘 (选择了自动工件交换装置时不可使用)	●	●	●
载料装置接口	★	★	★
i 设置	★	★	★
加工室内冷却气喷嘴	—	—	★
MQL装置	★	★	★
油雾收集器	★	★	—
切削液温度控制器	★	★	—
刮油器	★	★	—
工件清洗喷枪	★	★	—
混合刀具长度自动测量装置	★	★	★
刀具长度自动测量装置 (低触压)	★	★	★
非接触式刀具自动测定装置	★	★	★
自动工件测量装置	★	★	★
自动工件测量装置所需环规	★	★	★
测量专用输入输出接口	★	★	★
空气干燥器	★	★	★
带位置显示功能便携式手动脉冲发生器 (带手轮有效键)	★	★	★
追加照明装置 (加工室内)	★	—	★
信号灯3层	★	★	★
客户指定机床特殊颜色	●	●	●
用户内存扩展 A 20GB+20GB	●	●	●
MPmax 网络类型连接规格*	★	★	★
快速以太网接口	★	★	★

\*需要快速以太网接口

V22



V22 GRAPHITE



主轴油温控制器(可以移动)

