

线切割放电加工机床（油加工液）

UPV-3·UPV-5



www.makino.co.jp



厚木和富士胜山工厂获得ISO14001认证和ISO9001认证

※ 随着研发的不断创新，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选项。
※ 本样本所记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。

H273Cj 1911 (SJ-T-C)





表面粗糙度 Rz 0.2 μm (Ra 0.03 μm)

满足精密金属冲压模日益严苛的面粗度及精度要求。

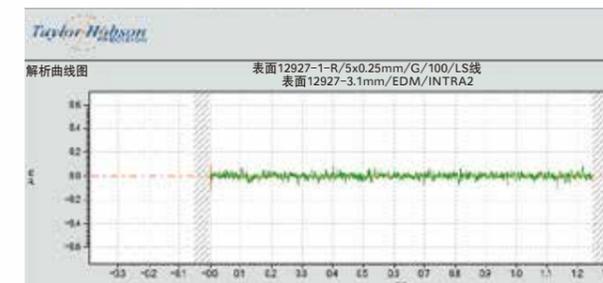
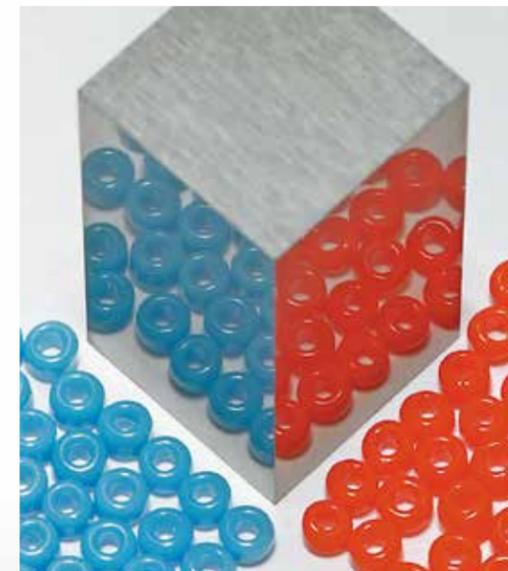


SPGII加工电路

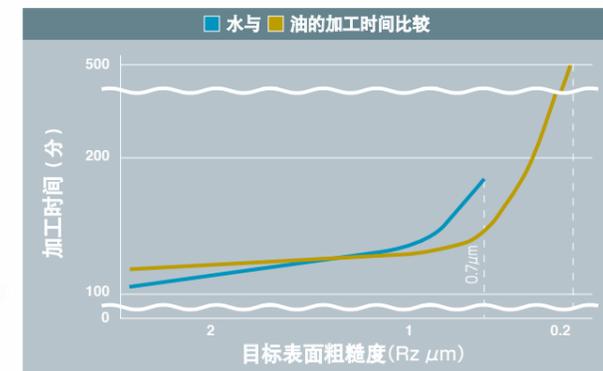
可以通过产生精密脉冲，确保良好的面粗度及尺寸精度。

表面粗糙度 Rz 0.2 μm (Ra 0.03 μm)

可以达到标准加工条件下采用模板切刀冲压精密金属所要求的Rz 0.2 μm表面粗糙度，从而能够将加工后的研磨工序控制在最小限度以内。

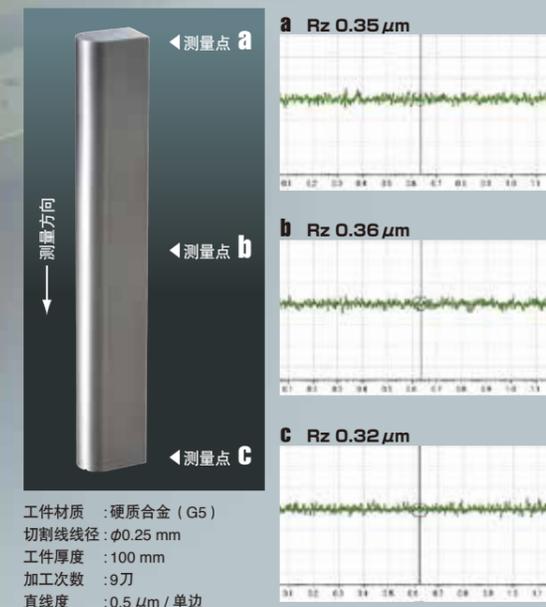


工件材质：硬质合金(G5) 加工次数：10次
 切割线线径：φ0.2 mm (黄铜) 表面粗糙度：Rz 0.2 μm
 工件厚度：20 mm



100mm高工件面粗度可达Rz0.4 μm (Ra0.05 μm)

可以将整条厚板精加工成具有良好均一的表面粗糙度。



工件材质：硬质合金(G5)
 切割线线径：φ0.25 mm
 工件厚度：100 mm
 加工次数：9刀
 直线度：0.5 μm / 单边

PVG 适应控制技术

P切割采用最佳控制防止断线

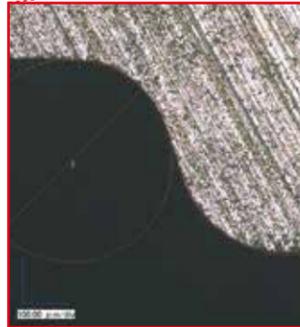
P切割

机床通过监控放电脉冲时情况，感应探测异常放电，控制脉冲，使其处于不断线的最佳状态。

形状精度 ±0.5 μm (实际值)

V拐角控制

可以自动控制切割线延时和加工去除量，从而可以保证精密的形状和角部精度。



直线度 0.5 μm (单边)

GS切割

良好的尺寸精度及直线度精度能够有效地杜绝精密冲压产品产生飞边毛刺。

	直线度 (单边)	工件材质 : 硬质合金 (G5)
a	0 μm	切割线线径 : φ0.2 mm (黄铜)
b	0 μm	工件厚度 : 50 mm
c	0.5 μm	加工次数 : 8刀
		表面粗糙度 : Rz 0.8 μm

(实际值)

精密冲压刃口加工

圆型导丝嘴系统可进行高精度的细小锥度加工。可均匀地加工冲压模具的刃口部分长度，延长模具寿命。

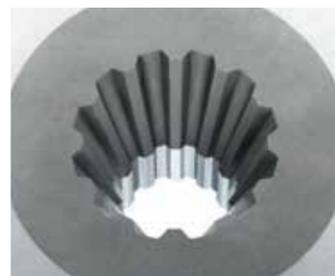
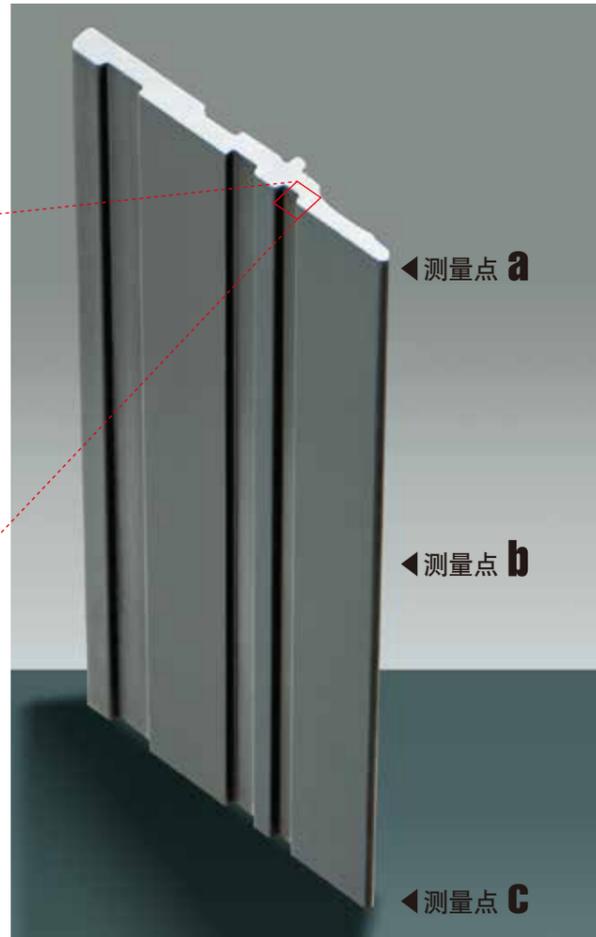
工件材质 : 硬质合金 (G5)	直线部分 : 5 mm
切割线线径 : φ0.2 mm	锥度 : 6度
工件厚度 : 20 mm	表面粗糙度 : 直线部分 Rz 0.5 μm

优异面粗度的斜口加工

10度以上的斜度角度加工时，可取得良好的面粗度且加工表面无线痕。

※使用特殊切割线 (镀层切割线)。

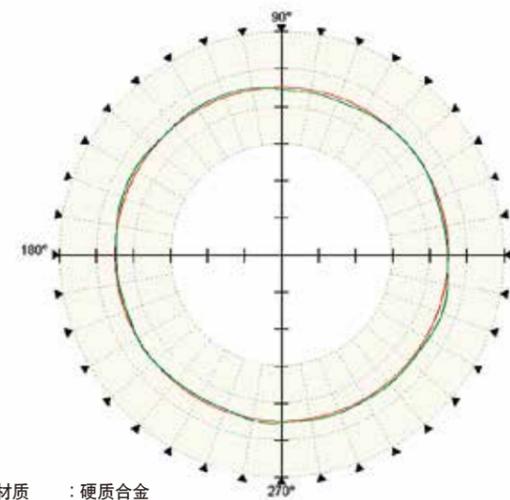
工件材质 : 硬质合金 (CIS VM30)	锥度 : 17度
切割线线径 : φ0.2 mm	表面粗糙度 : 锥度部分 Rz 1.7 μm
工件厚度 : 锥度部分 25 mm	直线部分 Rz 0.5 μm
	直线部分 15 mm



卓越的性能

UPV通过设计和结构实现了最高等级的刚性和精巧性，可为所有要求精巧性的装配提供卓越的精度和性能。

圆度 0.8 μm (实际值)



工件材质 : 硬质合金
切割线线径 : φ0.2 mm (黄铜)
工件厚度 : 20 mm
加工圆形直径 : φ20 mm
加工次数 : 10刀

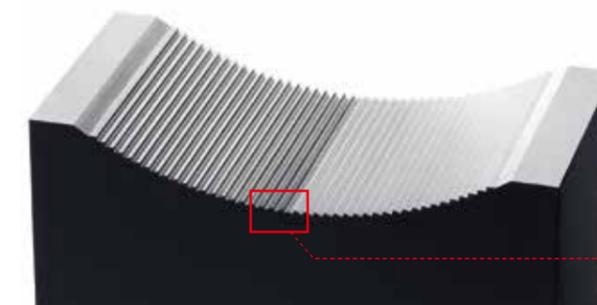
间距定制

Hyper i 控制系统具有实现CMM等机床与检查装置的相关性所需的自定间距。这种软件功能可为整个流程提供维持最高等级质量管理的高精度校正方法。该功能在加工区域环境温度与测量室温度产生差异时作用明显。



无钴腐蚀的硬质合金加工

此加工可排除钴的腐蚀，实现超精细的表面粗糙度。



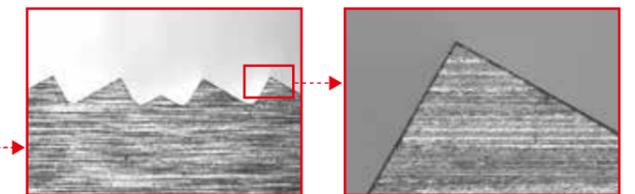
孔间距精度 ±1 μm (实际值)

孔间距精度 (单位: μm)

	X	Y		X	Y
A	0 (基准点)	0 (基准点)	①	0 (基准点)	0 (基准点)
B	-0.7	0	②	+0.2	+0.1
C	-1.2	+0.1	③	-0.2	0
D	-0.2	+0.5	④	-0.5	+0.2
E	-0.7	+0.6	⑤	-0.8	+0.2
F	-1	+0.4	⑥	-0.8	+0.3
			⑦	-0.9	+0.2
			⑧	-1	+0.3



工件材质 : 硬质合金
切割线线径 : φ0.2 mm (黄铜)
工件厚度 : 25 mm
表面粗糙度 : Rz 0.4 μm (Ra 0.05 μm)





高精度线切割放电加工机（油加工液规格）

UPV-3

轴向行程(X×Y×Z) : 370×270×220*1 mm
 轴向行程(U×V) : ±50×±50 mm
 电极丝直径 : φ0.05*2、φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25 mm
 加工液 : 油



高精度线切割放电加工机（油加工液规格）

UPV-5

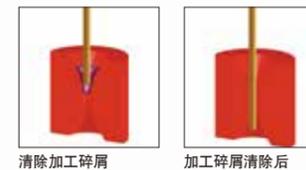
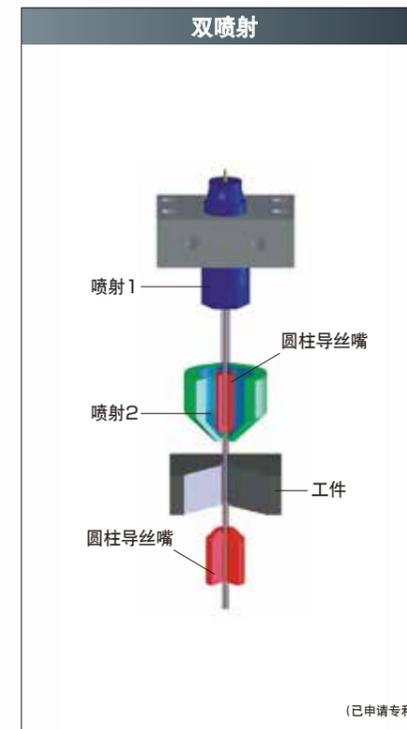
轴向行程(X×Y×Z) : 550×370×220*1 mm
 轴向行程(U×V) : ±50×±50 mm
 电极丝直径 : φ0.05*2、φ0.07、φ0.1、φ0.15、φ0.2、φ0.25 mm
 加工液 : 油

*1 Z轴：加工用 100mm + 准备用 120mm
 *2 选配项

自动穿线

双喷射式高性能自动穿线

本机床附带了通过设置于上机头的圆柱导丝嘴上部及设置于内部的喷嘴喷射极细高压液体的双喷射系统。强力的双喷射喷嘴将切割线高速输入导丝嘴。切割线顶端可清除附着于圆柱导丝嘴内侧表面的金属碎屑。即使切割线顶端产生毛刺也可将其重新矫正。由此实现顺畅的穿线操作。



抑制损耗导丝嘴

类似于磨损、可附着于圆柱导丝嘴上的内侧金属碎屑通过穿线操作可被彻底清除。由此可长期保持机床的高精度。

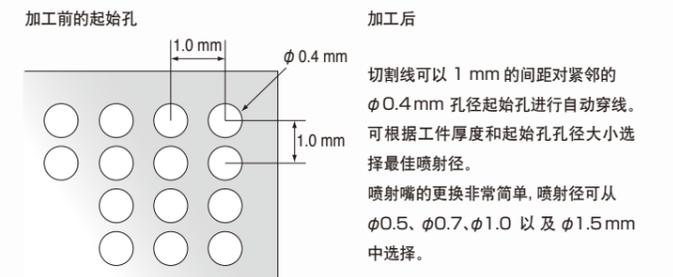
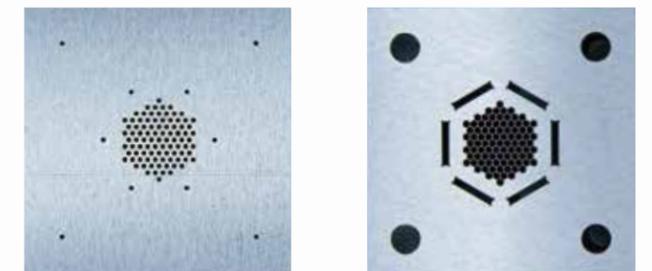
高速自动穿线

利用新的供线系统，实现了最快10秒/每次*的自动穿线。即使因穿过孔径过小的起始孔而导致切割线堵塞，也可迅速再试。

* 连续自动穿线中最初切割到下一次切割之间的时间。
 条件—切割线: φ0.2mm 工件厚度: 25mm 起始孔: φ3mm



在以 1 mm 的间距接近 φ0.4 mm 的起始孔时进行自动穿线。



进一步提高便利性

便于操作人员操作的设计

UPV系列采用3面升降式加工槽设计，操作人员可以从3个方向自由进出。因此，可迅速且简单地执行装卸作业，使操作人员在操作时可以实现行动上的自由。



飞溅防止保护

安全对策

可以防止加工液飞溅，保持清洁的工厂环境。而且装备了能够有效防范意外事态发生的安全措施设备。

- 液温感应器 ·自动灭火装置 ·烟火感应器 (选配项) ·加工液飞溅探测感应器



保养维护简易

由于升降式加工槽能比工作台降低很多，所以操作人员的手可以接触到工件的背面和下机头。万一废料掉落，也容易取出。对于其它如更换导电块的例行维护也十分轻而易举。

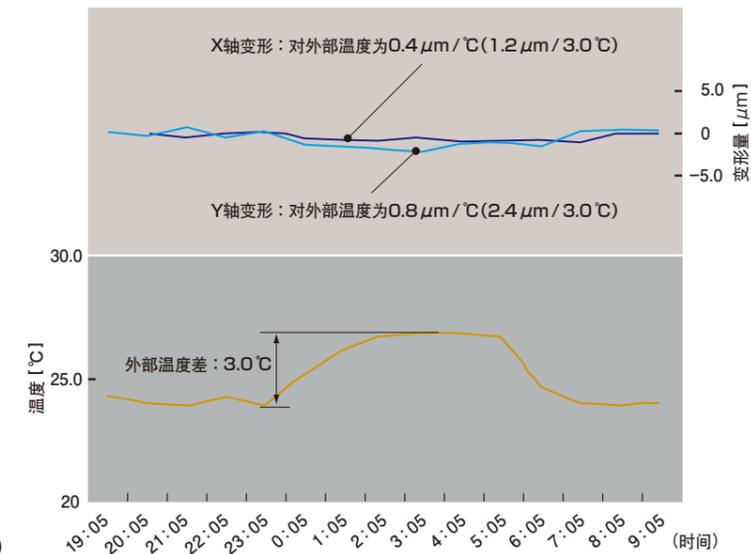
热防护罩壳(选配项)

采用全封闭罩壳，可有效抑制因工厂车间的温度变化而引起机床姿态变形。经过温度控制的空气在机床的铸铁结构部件以及加工室内循环，即使长时间加工也能保证加工的高精度。



照片：切割线走丝系统(旧类型)

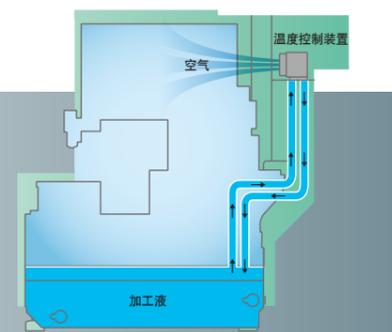
外部气温变化引起的XY轴变形量



可以完成精密油加工的坚固机床刚性

所有的轴都经过设想和采用极其严酷的使用条件进行结构分析，从而实现了坚固的机床刚性。

由于载放工件和注满加工液而导致重量发生变化、以及随着轴的移动而使重心点发生变化的过程中，也能够始终保持稳定的机床精度。



刀具加工系统

超硬和PCD (多晶体金刚石材质) 切屑加工的油加工液。

- 刀具加工软件 ● 数控分度装置 ● 测量探针 ● 尾座装置



工件材质：硬质合金 + PCD
 切割线径： $\phi 0.2 \text{ mm}$ (黄铜)
 工件厚度：超硬 3 mm
 ：PCD 1 mm
 表面粗糙度： $Rz 1 \mu\text{m}$ ($Ra 0.15 \mu\text{m}$)

※ 另需可执行上下不同形状程序编制的CAM。 ※ X轴行程具有限制。

Hyper *i*

*i*ntuitive (直观) | *i*ntelligent (智能) | *i*nteractive (互动)

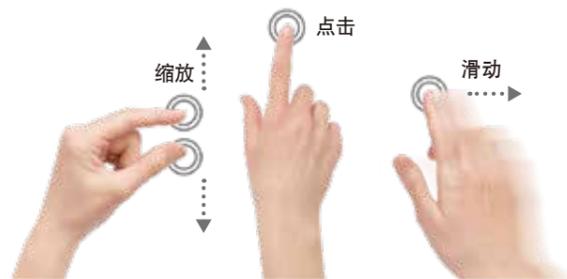
牧野最新的Hyper *i* 控制器，具有创新的人机操作界面。能像智能手机和平板电脑一样，轻松缩放、点击和滑动，为操作员提供一种简单、自然、舒适的操作体验，从而提升效率。内置的电子手册、智能帮助功能和电子培训系统进一步增强了Hyper *i* 控制器的人性化和工作效率。
可安装 **WIZ*** (线切割放电加工机的CAM系统)。

可将**WIZ***安装于PC。请用户自行准备。使用条件详情，请参阅下述网站。
<http://www.ffcam.makino.co.jp/WIZ/en/hardware/index.html>



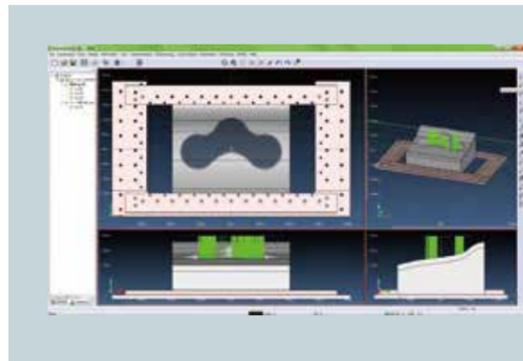
照片：切割线走丝系统（旧类型）
高清画面
可利用追加双屏显示器*。
本照片为U3 H.E.A.T.时。

手势控制是与机床对话的自然方法



E-Tec博士
E-Tec博士解决了3大加工难题

- ▶ 转角精度
- ▶ 直线度
- ▶ 进刀痕大小控制



线切割放电加工机的CAM系统

WIZ*

选装件的内置型CAD/CAM系统利用2D或3D (IGES或Parasolid)设计模型，可简单且高效地编制程序，有效提高了机床操作效率。系统将提供2D、锥度、4轴加工等内置加工条件的技术、以及总体实现了程序化操作的3D模拟操作等多种先进的编程功能。

*: 选配设备

机床规格

			UPV-3	UPV-5
轴向行程	X × Y × Z	mm	370×270×220 ^{*1}	550×370×220 ^{*1}
	U × V	mm	± 50×± 50	± 50×± 50
工作台	作业面尺寸	mm	630×450	810×550
加工	切割线电极直径	mm	φ 0.05 ^{*2} 、φ 0.07、φ 0.1 φ 0.15、φ 0.2、φ 0.25	φ 0.05 ^{*2} 、φ 0.07、φ 0.1 φ 0.15、φ 0.2、φ 0.25
	最大倾斜角度		± 15度 / 100 t	± 15度 / 100 t
工件	最大尺寸	mm	780×590×100	960×690×100
	最大重量	kg	350	550
	加工液量	L	485	630
机床尺寸	尺寸 (宽度 × 长度 × 高度)	mm	1855×2690×2050	2160×2800×2100
	占地面积 (宽度 × 长度)	mm	2580×3225	2885×3335
	重量	kg	4100	5000

*1 Z轴：加工用 100 mm + 准备用 120 mm *2: 选配项

电源 · 控制装置 Hyper *i*

项目	规格
型号	EW100A
电路方式	晶体管脉冲式
最大加工电流	30 A
电流设定切换	128 级
电压设定切换	35 级
休止幅度	256 级
电源稳定电路	标准
电源内冷却方式	强制空冷式

标准规格

- 油中加工规格
- 圆形导向器规格
- SPGII加工电路
- 方型工件安装台
- 加工液面高度自动设定功能
- 机床主体温度控制
- 三面升降式加工槽
- 锥度加工装置
- 自动穿线装置
- 精细孔自动穿线装置
- 喷射嘴 (φ1 mm)^{*1}
- 加工液冷却装置
- 工作灯 (LED灯)
- 自动灭火装置
- 停电自动复位
- 电源线路过滤器
- 自定孔间距功能

电源 · 控制装置 Hyper *i*

- 大型高清监控 (触摸屏)
- 多功能型便携式操作面板
- 以太网
1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T
- 接口USB闪存
- 防毒软件
- EDM 浏览器
- HyperConnect
- 邮件通知功能

选配项 ★ 选配设备

- 热防护罩规格^{*2}
- 0.5 μm光栅尺反馈 (X、Y、U、V轴)
- 超高精度规格
- 切削刀具系统
- 追加过滤器 共4个 (标准2个 + 追加 2个)
- NC分度装置
- 指定涂漆色
- ★ 大容量切割线供给装置 (20 Kg)
- ★ 喷射嘴 (φ 0.5、0.7、1.5 mm)
- ★ 锥度修正夹具
- ★ 工件紧固件
- ★ 工件支架
- ★ 维护工具套装
- ★ 运行工具套装 (消耗品标准套装)
- ★ 信号塔 (1灯、2灯、3灯)
- ★ 程序控制器
- ★ 烟火感应器
- ★ 外接的键盘和鼠标
- ★ 附加监控 (包含外接的键盘和鼠标)
- ★ 线切割放电加工机的 WIZ CAM系统 (内置式)
- ★ 漏电断路器
- ★ 输入/输出接口RS-232C
- ★ MEL机床套件
- ★ MEL提升套件
- ★ MTConnect 接口
- ★ OPC UA 接口
- ★ 用户特权功能
- ★ 输出变压器

*1 因喷射嘴径的关系，锥度将受限制。选配清单不可更改。

*2 热防护罩规格会因机床尺寸不同而异，详细请向销售人员咨询。

