



MITSUBISHI ELECTRIC

Changes for the Better

三菱数控电火花成型加工机

可视化整合
制胜原动力

MA^{VA/VH}

EA
Advance系列



MITSUBISHI NC EDM

三菱电机放电加工机床中国大陆主要技术服务点

大连地区 地址：大连市经济技术开发区东北区三街5号（116600）

天津地区 地址：天津市河西区友谊路50号友谊大厦18楼S1座（300061）

上海地区 地址：上海市新昌路80号智富广场（200003）

宁波地区 地址：宁波市海曙区云霞路45~47号（315012）

广州地区 地址：广州市天河区体育东路122号羊城国际商贸中心大厦东塔3504室（510620）

深圳地区 地址：深圳市福田区金田南路大中华国际交易广场25层2512~2516室（518034）

东莞地区 地址：东莞市长安镇锦厦路段振安大道聚和国际机械五金城C308室（523859）

无锡地区 地址：太湖大道西877号（金匮西路877号）

电话：0411-87655951

电话：022-28131015

电话：021-23082820

电话：0574-87453290

电话：020-38871355

电话：0755-23998272

电话：0769-85479675

电话：0510-85126335

传真：0411-87655952

传真：022-28131017

传真：021-23082800

传真：0574-87453292

传真：020-38871500

传真：0755-82184776

传真：0769-85359682

传真：0510-85121335

代理商：



上海市南京西路288号创兴金融中心17楼

电话：021-23223290 传真：021-33663335

<http://www.meas.com.cn>

<http://www.mitsubishielectric-automation.cn>

MEAS-EA综-0907

内容如有改动，恕不另行通知

三菱电机株式会社名古屋制作所及大连工厂是取得环境管理体系ISO14001及质量管理体系ISO9001认证的工厂



三菱放电加工机床的发展就是放电加工机床的历史

三菱放电加工机床不断推陈出新，持续满足时代变化而变化的市场需求。我们坚持研发符合时代需求的产品，推出了阵容强大的新型加工应用系列机床。如今，我们已成为放电加工机床领域首屈一指的专业制造商。

产品阵容.....	P 3	EA系列功能与特性.....	P 23	工具.....	P 43
加工样品.....	P 5	MA/EA/VH系列产品介绍.....	P 25	电源/控制装置规格.....	P 45
Advance系列功能与特性.....	P 11	64位控制装置.....	P 33	机床安装准备.....	P 47
Advance系列产品介绍.....	P 13	综合解决方案.....	P 35	注意事项.....	P 50
Advance控制装置.....	P 19	机床规格与选购件.....	P 39		

超高精度放电加工机床

MA2000M
64bit CNC
(自动升降槽型)



机型	MA2000M
行程 (mm)	X:400 Y:300 Z:300
最大工件尺寸 (mm)	600 × 450 × 250
最大工件重量 (kg)	700
最大电极重量 (kg)	50
最大液面高度 (mm)	300
保证精度: ±0.002 mm	
※符合三菱加工条件才能确保加工精度。	

小型高速高精度放电加工机床

EA8PVM
Advance
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	EA8PVM Advance
行程 (mm)	X:300 Y:250 Z:250
最大工件尺寸 (mm)	740 × 470 × 130
最大工件重量 (kg)	550
最大电极重量 (kg)	25
最大液面高度 (mm)	180
FP-V电源装载	
保证精度: ±0.003 mm	
※符合三菱加工条件才能确保加工精度。	

大型放电加工机床

EA30M
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	EA30M
行程 (mm)	X:700 Y:500 Z:350
最大工件尺寸 (mm)	1230 × 800 × 350
最大工件重量 (kg)	2000
最大电极重量 (kg)	200 (配有标准电极和工作台时)
最大液面高度 (mm)	400 (标准加工槽)

EA50M
64bit CNC
(前门垂直自动开闭型)



机型	EA50M
行程 (mm)	X:1500 Y:600 Z:600
最大工件尺寸 (mm)	2400 × 1500 × 750
最大工件重量 (kg)	10000
最大电极重量 (kg)	5000
最大液面高度 (mm)	800

高速多功能放电加工机床

EA12VM
Advance
64bit CNC
(自动升降槽型)



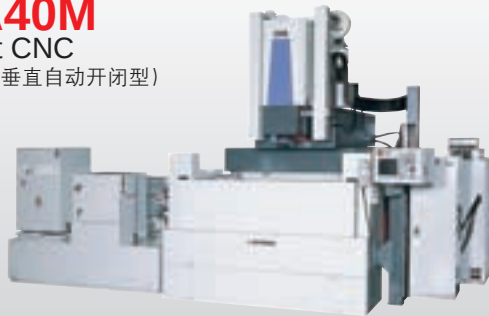
机型	EA12VM Advance
行程 (mm)	X:400 Y:300 Z:300
最大工件尺寸 (mm)	800 × 550 × 250
最大工件重量 (kg)	700
最大电极重量 (kg)	50
最大液面高度 (mm)	300

EA28VM
Advance
64bit CNC
(自动升降槽型)



机型	EA28VM Advance
行程 (mm)	X:650 Y:450 Z:350
最大工件尺寸 (mm)	1050 × 760 × 350
最大工件重量 (kg)	2000
最大电极重量 (kg)	200 (配有标准电极和工作台时)
最大液面高度 (mm)	400

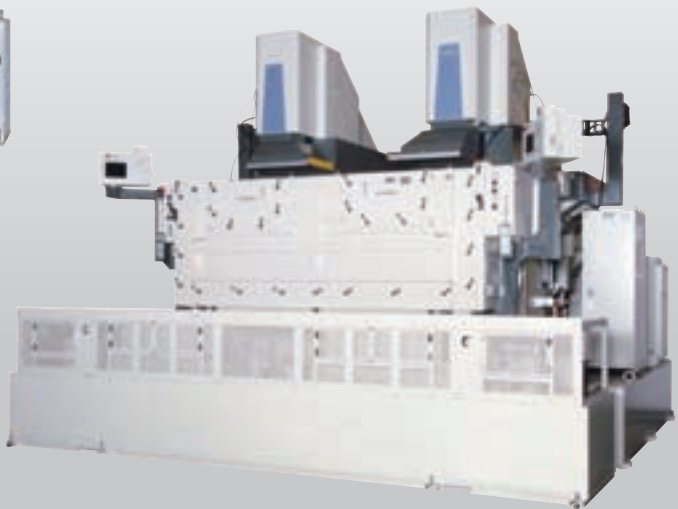
EA40M
64bit CNC
(前门垂直自动开闭型)



机型	EA40M
行程 (mm)	X:1000 Y:600 Z:450
最大工件尺寸 (mm)	1500 × 1000 × 400
最大工件重量 (kg)	5000
最大电极重量 (kg)	300
最大液面高度 (mm)	450

EA40M 双头机床规格
64bit CNC

行程 (mm)	X:750 (+250外伸) Y:600 Z:450/头
最大工件尺寸 (mm)	3000 × 1550 × 1600
最大工件重量 (kg)	15000
最大电极重量 (kg)	300/头



小型放电加工机床

EA8M
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	EA8M
行程 (mm)	X:300 Y:250 Z:250
最大工件尺寸 (mm)	740 × 470 × 150
最大工件重量 (kg)	550
最大电极重量 (kg)	25
最大液面高度 (mm)	200

中型放电加工机床

EA12DM
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	EA12DM
行程 (mm)	X:400 Y:300 Z:300
最大工件尺寸 (mm)	1000 × 650 × 350
最大工件重量 (kg)	1000
最大电极重量 (kg)	50
最大液面高度 (mm)	400

高精度微细孔放电加工机床

VH10M
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	VH10M
行程 (mm)	X:350 Y:250 Z:350
最大工件尺寸 (mm)	500 × 495 × 115
最大工件重量 (kg)	100
最大液面高度 (mm)	162

高精度放电加工机床

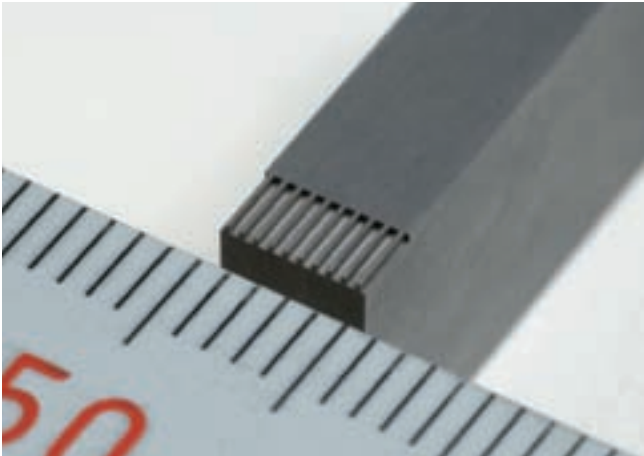
VA10M
64bit CNC
(前门垂直开闭型)



机型	VA10M
行程 (mm)	X:350 Y:250 Z:350
最大工件尺寸 (mm)	740 × 580 × 210
最大工件重量 (kg)	600
最大电极重量 (kg)	75
最大液面高度 (mm)	260

※有关VA10的详细信息, 请咨询三菱销售代表。

精细高精度加工



连接器零部件加工实例	
机型	EA8PVM Advance
工件材料	SLD11
电极材料	3个铜电极（单侧加工余量为0.03mm）
内角R	0.010mm
尺寸精度	$< \pm 2 \mu\text{m}$
表面粗糙度	Rz: $1.0 \mu\text{m}$ Ra: $0.16 \mu\text{m}$
加工时间	50分钟

要实现电子电气零部件的高密度，必须保证连接器的狭窄间距。
MA2000、EA8PVM Advance可在柔性印刷电路板(FPC)等高精度连接器上进行最佳锐角和精细加工。

高精度的加工形状

电极损耗抑制电路: α -SC回路（所有机型均标配）

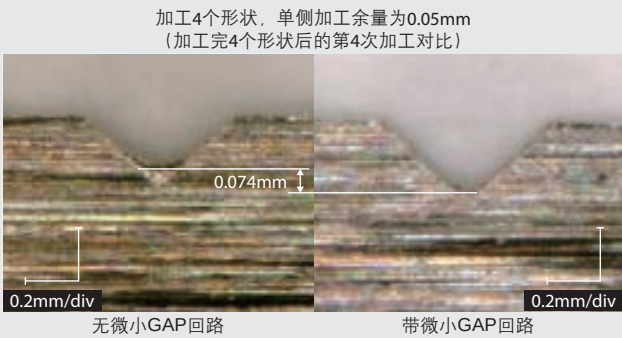
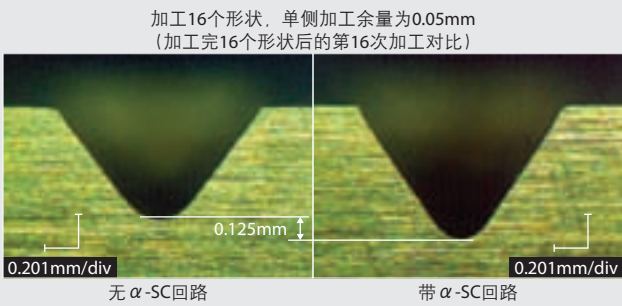
- 使用很小的铜或铜钨电极加工钢材工件时，抑制电极损耗
- 在多型腔加工及边缘形状加工时电路性能表现显著
- 可用于较小的加工余量（单侧加工余量为0.03~0.07mm）

损耗降低 10%~20%
(与三菱传统机型相比)

微小GAP回路（Advance系列机型均标配）

- 使用较小的铜或铜钨电极加工钢材工件时，抑制电极损耗
- 可用于较小的加工余量（单侧加工余量为0.015~0.030mm）

损耗降低 20%~30%
(与三菱传统机型相比)

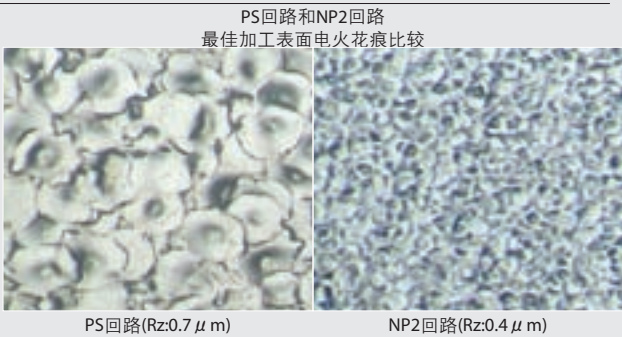


超精细表面加工

超精细无光泽表面精加工回路:NP2回路（EA8PVM Advance、MA2000机型标配）

- 本回路可实现 Rz: $1 \mu\text{m}$ (Ra: $0.15 \mu\text{m}$) 或以下的超精细无光泽表面加工
- $10 \times 10 \text{ mm}$ 加工可实现 Rz: $0.4 \mu\text{m}$ (Ra: $0.06 \mu\text{m}$)
- NP2回路可形成超精细电火花痕

实现Rz: $0.4 \mu\text{m}$
(Ra: $0.06 \mu\text{m}$)



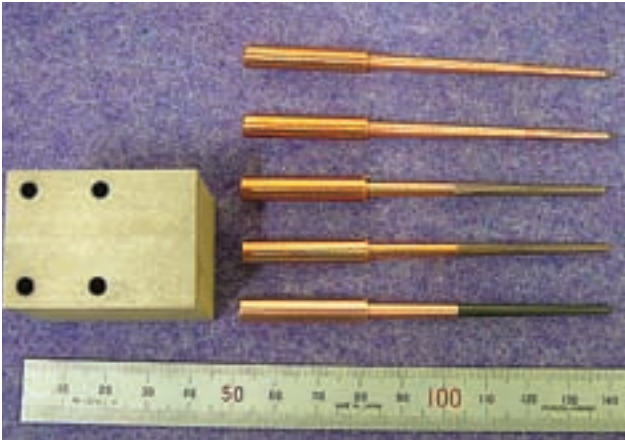
肋部加工和浇口加工



肋部加工实例

机型	EA12VM Advance
工件材料	NAK55
电极材料	石墨
加工深度	70mm
表面粗糙度	Rz: $10 \mu\text{m}$ Ra: $1.7 \mu\text{m}$
加工时间	7.5小时

压铸模、塑模肋部加工要求低损耗、高速度，加工碎屑的排出尤为重要。



浇口加工实例

机型	EA12VM Advance
工件材料	SKD11
电极材料	铜
加工深度	40mm
表面粗糙度	Rz: $5 \mu\text{m}$ Ra: $0.63 \mu\text{m}$
加工时间	1.3 小时/孔

进行塑模浇口加工时，加工碎屑的排出尤为重要。

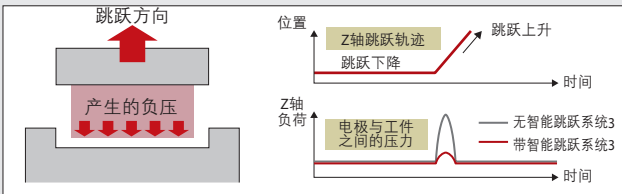
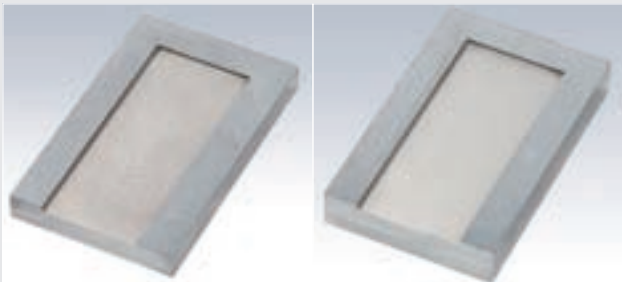
高质量的肋部加工

均匀放电间隙控制系统:FIT控制系统（所有机型均标配）

- 使用侧面积较大的电极加工时，以及进行易受反作用力影响的肋部加工时，可实现均匀的表面加工

加工稳定跳跃控制系统:智能跳跃系统3（所有机型均标配）

- 当使用薄片等刚性较弱的电极时，该控制系统的跳升控制性能卓越
- 通过跳升运动的最佳液体流动手里控制可减轻电极的负荷，从而稳定加工进程，提高加工速度

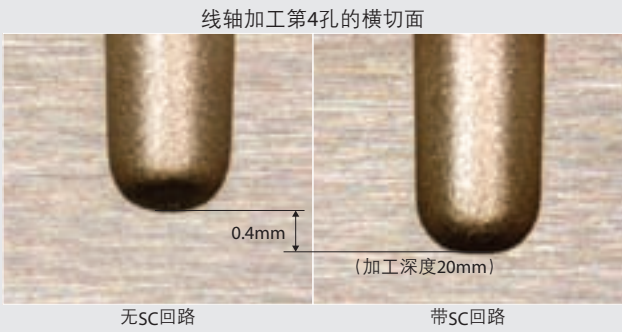


高质量的浇口加工

超低损耗电路:SC回路（所有机型均标配）

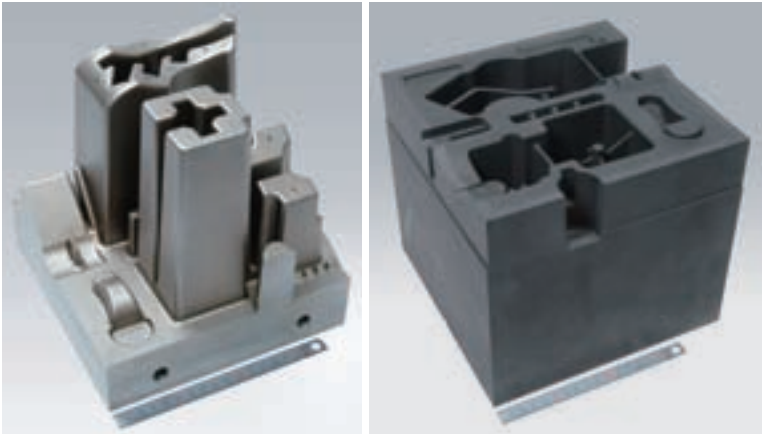
- 使用铜电极加工时该电路性能表现显著，此过程中低损耗加工非常重要
- 进行单侧余量为0.07mm或以上的粗加工时，电极损耗降低10%~50%（与三菱传统机型相比）
- 通过抑制电极损耗和减少电极数量的使用，缩短了总加工时间，从而降低了成本

损耗降低10%~50%
(与三菱传统机型相比)



产品阵容
加工样品
Advance系列功能与特性 Advance系列产品介绍
Advance控制装置
Fit系列功能与特性 Mini Advance系列产品介绍
6-A位控制装置
综合解决方案
机床规格与选配件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

大面积加工



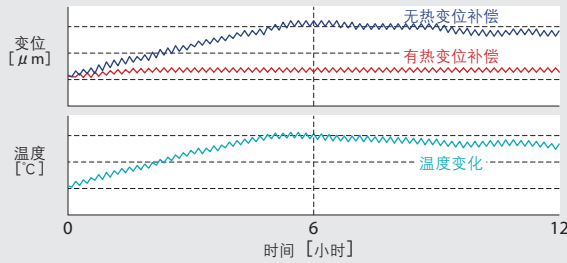
压铸模加工实例	
机型	EA28VM Advance
工件材料	SKD61
电极材料	石墨
表面粗糙度	Rz: 15 μ m Ra: 2.4 μ m
加工时间	53小时

(预加工后进行放电加工)
为汽车发动机箱等压铸部件加工模具时，使用复杂的电极加工比较高的工件。
为了确保加工的稳定性，必须最大限度地降低环境温度变化所造成的影响。

抑制安装环境温度变化所引起的变位

热变位补偿功能（Advance系列机型、MA2000、EA大中型机型均标配）

- 实时掌握机床周围的温度变化，及时补偿温度变化引起的变位
- 迅速提高长时间连续加工的加工精度
- 进行加工设置时，通过使用工作液循环功能，可进一步提高该性能

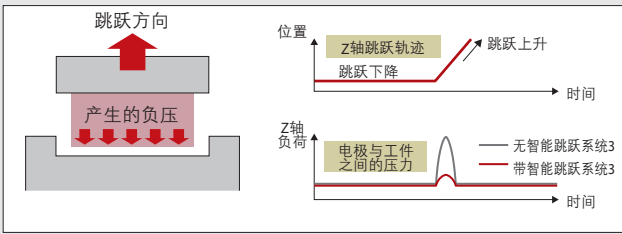


高精度加工性能稳定、重复精度高

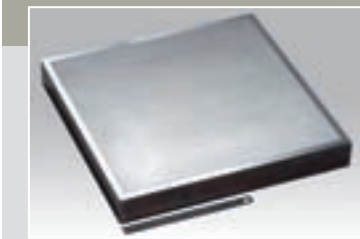
电极负荷减轻，加工稳定性好

加工稳定跳跃控制系统：智能跳跃系统3（所有机型均标配）

- 使用负荷大的平面电极或大面积电极进行跳升操作时，该控制系统性能显著
- 通过跳升运动的最佳液体流动受力控制，减轻了电极负荷，从而稳定了加工性能，提高了加工速度
- 通过减轻Z轴（主轴）的负荷，可保持高精度的加工



使用大面积电极稳定加工性能



大面积平面加工实例

机型	EA28VM Advance
工件材料	SKD61
电极材料	石墨

在平滑表面上可实现均匀的表面精加工。

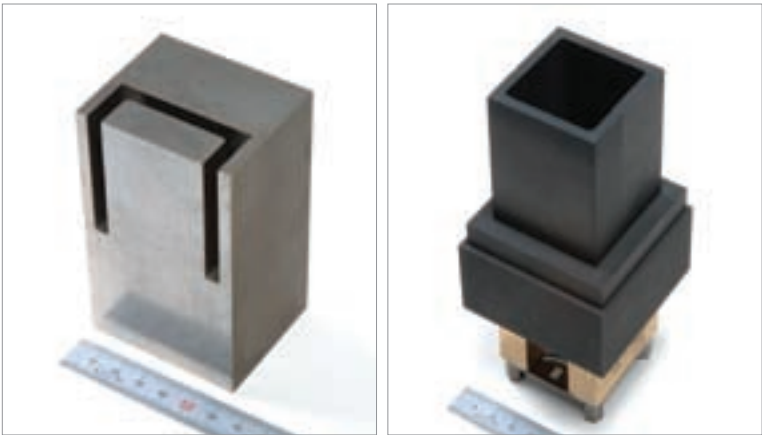
大型工件成型模具加工实例

机型	EA40+FP100
工件材料	S55C
电极材料	石墨
表面粗糙度	Rz: 18.0 μ m

可实现深孔工件及大型工件的高速加工。



使用石墨电极进行超高性能加工
(GF2控制系统 <Advance系列机型选购>)



袋形加工实例

机型	EA28VM Advance (GF2控制系统)
工件材料	SKD61
电极材料	1个石墨电极
加工深度	50mm
表面粗糙度	Rz: 11 μ m Ra: 1.9 μ m
电极损耗	长度损耗比为0.04%
加工时间	7小时6分钟

有效利用石墨电极，实现包括电极制作在内的高效生产。
采用石墨电极加工的过程中，GF2控制系统可实现稳定的加工性能，避免过度损耗电极。

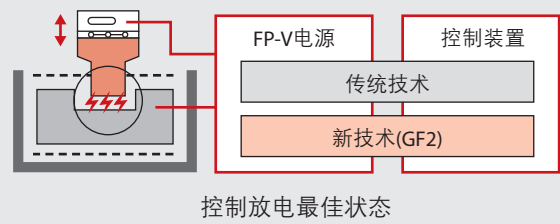
超低损耗加工

最佳加工控制系统:GF2控制系统

- 将粗加工过程中的放电状态控制到最佳，实现超低损耗加工

实现长度损耗比0.04%

(注释) 长度损耗比因石墨电极类型、加工内容和加工条件的不同而有所不同。

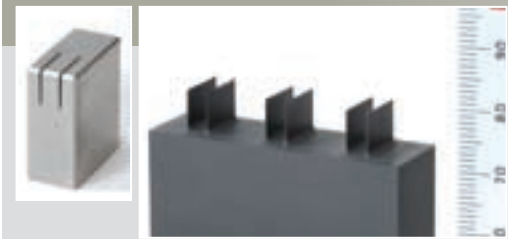
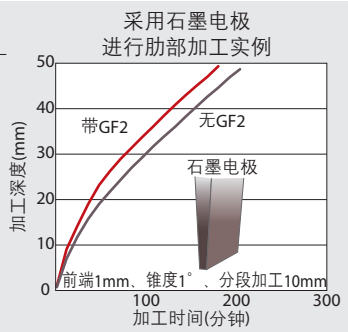


高速深肋加工

自适应加工控制系统:GF2控制系统+模糊控制系统+智能跳跃系统3

- 在粗加工过程中该控制系统与跳跃控制系统配套使用，可实现稳定的加工性能，并提高加工速度

加工速度提高 10%~20%
电极损耗降低 10%~20%
(与三菱传统机型相比)



薄肋加工实例

机型	EA12VM Advance (GF2控制系统)
工件材料	SKD11
电极材料	3个石墨电极（前端0.2mm）
加工深度	6mm
表面粗糙度	Rz: 6.0 μ m Ra: 1.0 μ m
加工时间	1小时36分钟

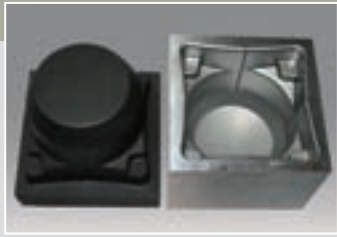
进行薄肋加工时，性能稳定、损耗低。

深孔工件加工实例

机型	EA28VM Advance (GF2控制系统)
工件材料	SKD61
加工深度	130mm
电极材料	石墨
表面粗糙度	Rz: 10 μ m Ra: 1.6 μ m

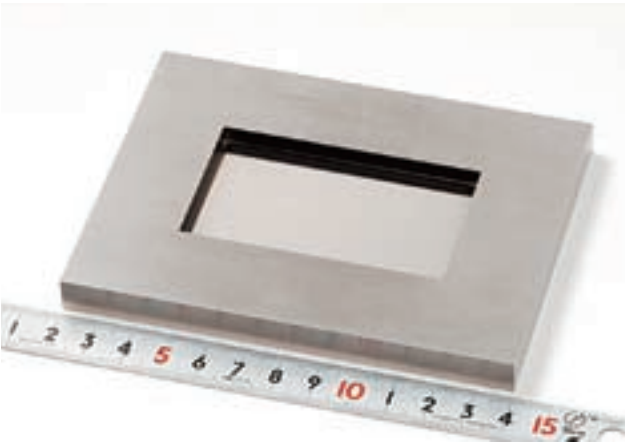
即使对工作液处理不充分的深孔工件（130mm）也可实现稳定的加工。

(预加工后进行放电加工)



产品阵容
加工样品
Advance系列功能与特性
Advance系列产品介绍
Advance控制装置
MA系列功能与特性
MA系列产品介绍
64位控制装置
综合解决方案
机床规格与选购件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

高速度、高质量精加工
(NS粉末规格——选购件 (EA12VM/EA28VM Advance))



光泽面加工实例

机型	EA12VM Advance (NS粉末规格)
工件材料	SKH51
电极材料	铜
表面粗糙度	Rz:1.1 μm Ra:0.15 μm
加工时间	9小时

用NS粉末进行精加工时，可获得比使用常规工作液进行的表面加工更均匀、更高质量的精加工表面。
抑制针孔和麻点等，大幅度削减模具精加工工序所需要的时间。
可实现易于抛光的无光泽表面精加工和无抛光的光泽表面精加工。

实现高质量的精加工表面

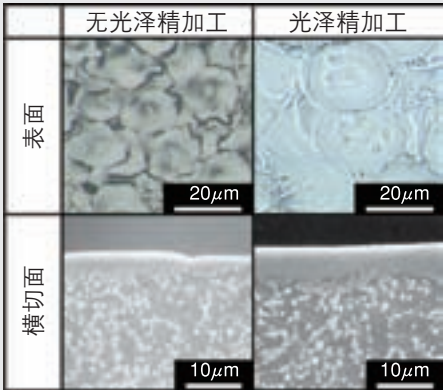
NS粉末

- 把NS粉末添加到工作液中，可加工均匀的无光泽表面和无抛光的光泽表面
- 抑制针孔、麻点和起伏不平

<粉末性能取决于材质>

无光泽	光泽*
SKD11	SKD61
NAK55	NAK80
RIGOH	STAVAX
HPM38	YXR3
DC53	YXR33
S55C	HPM50
铝合金	DAC
锌合金	
碳化钨	DEX20

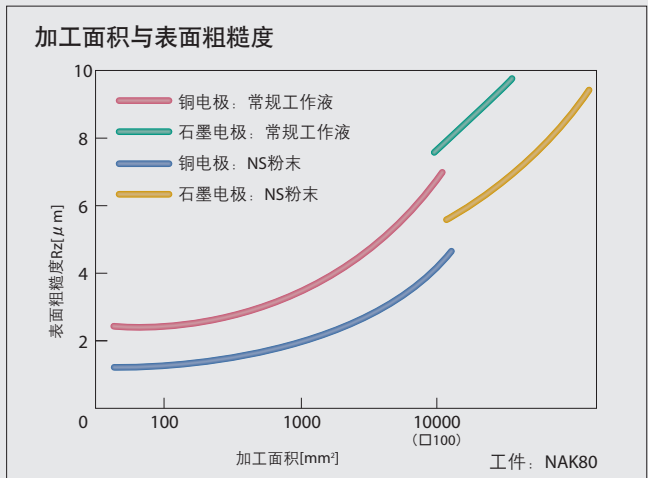
*具体效果受工件热处理影响。



采用大面积电极进行高效精加工

NS粉末规格

- 在加工槽和工作液供给装置中搅拌添加在工作液中的NS粉末使其散开，从而提高加工稳定性
- 对大面积电极精加工时性能显著



配有专用搅拌装置

有关购买NS粉末的具体事宜，请咨询三菱销售代表。

其他加工

轮廓加工实例



机型	MA2000+主轴规格	按照CAD制图数据，可使用棒状电极进行轮廓加工。即使不使用NS粉末也可以进行光泽表面加工。
工件材料	HAP40	
电极材料	铜	

超硬精细表面加工实例

机型	EA8PVM Advance	采用NP2回路，即使在超硬加工中表面粗糙度也可实现Rz:1 μm (≒Ra:0.15 μm) 或以下。特别是在不能摇动加工复杂图案时更可发挥威力。
工件材料	G3或同等	
电极材料	铜钨	



医疗部件加工实例

机型	EA12VM Advance	钛合金和钴合金医疗部件也可采用放电加工。高性能的FP-V电源也适用于加工航空等领域使用的各种特殊材料。
工件材料	铬钴合金	
电极材料	石墨	



工具加工实例

机型	EA12VM Advance	适用于工业机械使用的各种工业金刚石(PCD和CBN)形状加工，且加工表面损伤极小，裂纹很少。
工件材料	PCD+钢质材料	
电极材料	铜	



细孔加工实例

机型	EA12VM Advance+细孔规格	采用细孔选购件，可加工径宽约φ0.2~1.0mm的细孔。此功能也适用于电极丝的起始孔加工。
工件材料	STAVAX (t: 25.4mm)	
电极材料	φ0.7铜管	



微加工实例

机型	VA10+WEDG规格	采用放电加工，可对难于用传统方式加工的高硬度材料进行高质量的精细加工。
工件材料	硬质合金 (G5或同等)	
端部形状	外直径为30 μm的螺纹形状	



图示为使用修整仪(WEDG)进行加工的实例

FP电源、FP-V电源

- EA/VA/MA系列的标配FP电源和EA-VM Advance系列的标配FP-V电源既可以用于模具加工，也可以用于各种应用及领域的放电加工
- 也可以对用机械工具难于加工的高硬度材料、特殊材料或超精细表面进行加工

丰富的选购件

- 放电加工机床可用于各种用途及各种领域。使用分度装置 (A、B、C轴)、主轴装置、特殊加工槽、立柱加高等特殊规格，可实现最佳的加工性能。(选购件根据机型不同而有所不同。详细信息，请参阅产品介绍部分的内容。)

产品阵容
加工样品
Advance系列功能与特性 VA/VA/MA系列产品介绍
VA/VA/MA系列控制装置
VA/VA/MA系列功能与特性 MA/VA/MA系列产品介绍
VA/VA/MA系列控制装置
综合解决方案
机床规格与选购件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

新型Advance控制装置和革新V电源技术问世， 加工机床发展再上新台阶

人性化设计

- 操作便捷的键盘和鼠标
- 15英寸大屏幕液晶显示屏
- 触摸式面板，操作直观简便

Advance系列（3种机型）的新控制装置

Easy-Advance

追求操作简便

〈详情请参阅第19页〉

大屏幕，操作简便

- 采用15英寸触摸式液晶显示屏
- 非深度嵌套菜单设置，易学易用，操作简便



加工条件检索（形状EXPERT）

- 浇口、螺纹、螺旋等编程较难的加工采用专用界面支持



3D-Advance

加工车间运用高级3D数据

〈详情请参阅第21页〉

充分利用3D CAD数据

- 读取CAD/CAM中的加工说明信息（EPX）与电极和工件的3D模型（Parasolid）
- 在加工车间采用3D数据直观地确认位置，辅助机床设置和加工
- 根据3D模型计算放电加工的面积变化，实现最佳加工条件（3D-EXPERT）



Net-Advance

通过网络技术提供卓越的技术支持服务

在线升级系统软件！

- 通过支持网站DIAX-NET，将系统软件升级为最新版本
- 同步升级放电加工机床的电子手册、报警指南、技术知识等

DIAX-NET.COM
http://www.diax-net.com/



电子手册
在屏幕上浏览操作



报警指南
在屏幕上显示报警处理方法



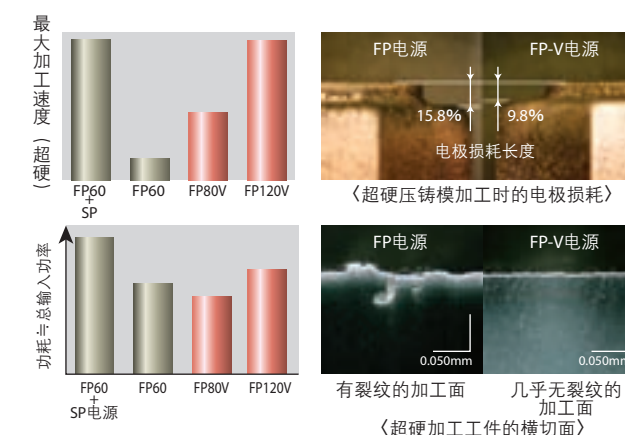
技术知识
在屏幕上阅览最新的技术知识

不断发展的V电源技术

精致的造型、高性能低能耗电源、丰富的专有技术加工

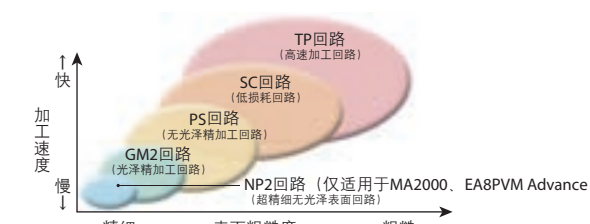
FP-V电源

- 适用于多种加工的回路
- 高速度低损耗超硬加工
- 节能型电源，降低运转成本



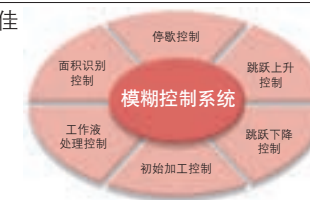
超精细加工电路（NP2回路、GM2回路）

- 追求无需抛光的最佳表面加工
- 实现Rz 0.4 μm (Ra 0.06 μm) 的无光泽和光泽表面加工



加工自适应控制

- 根据加工状态自动调整到最佳条件
- 提高了石墨电极加工的性能（GF2控制系统选配件）



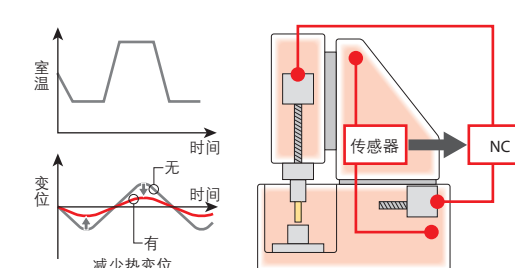
机床

半封闭结构

- 减少温度变化引起的热变位

热变位补偿功能〈Advance系列机型〉

- 减少温度变化引起的热变位
- 稳定长时间加工的精度



维护保养

易于维护

- 强化维护保养空间从而提高工作性能
- 耗材更换方便，清扫简便
- 采用了耐用精细网过滤器（即使在加工过程中也可以更换）



〈EA12VM Advance〉
〈EA28VM Advance〉

*仅Advance机型配有Advance控制装置。

EA8PVM Advance

高精度技术与高速V电源控制技术的完美结合



MVH20T-ATC C轴
自动升降槽式 (选购件)

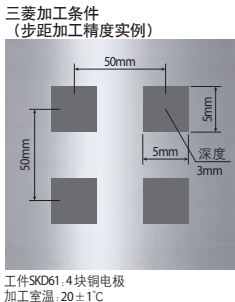
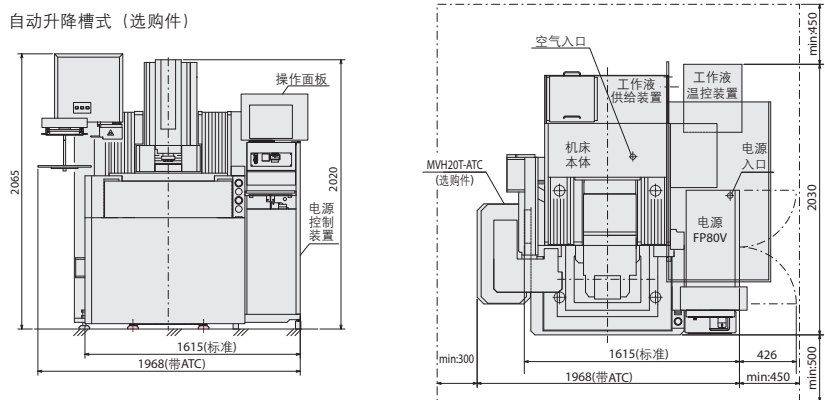
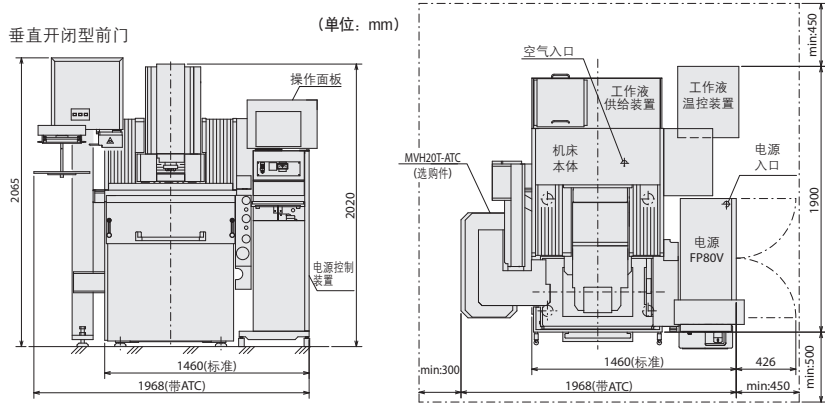
C轴 (选购件)

保证加工尺寸精度 $\leq \pm 0.003\text{mm}$ (注1)

高性能紧凑型高精度放电加工机床

(注1) 在三菱指定的加工条件下加工。
最高可实现尺寸精度 $< \pm 2\mu\text{m}$

加工槽内部尺寸 : 770x500x230mm
行程 : 300x250x250mm
机床本体尺寸 : 1460x1900mm
机床总重量 : 2000kg
工作液供给装置容量 : 165L



三菱加工条件
(步距加工精度实例)

工作SKD61 4块铜电极
加工室温: 20 $\pm$ 1 $^{\circ}\text{C}$

标准规格	标准搬入口	
	宽度 [mm]	高度 [mm]
标准规格	1079	2150
往复式4T-ATC规格	1329	2150
往复式7T-ATC规格	1500	2150
MVH-20T-ATC规格	1373	2150

操作简便 —①

- 15英寸触摸式液晶显示屏
- 使用方便的菜单结构
- 加工条件检索 (形状EXPERT)

采用CAD数据 —②

- 从CAD/CAM中读取加工说明信息 (EPX)
- 可读取3D数据 (Parasolid)
- 根据3D模型计算面积变化, 从而实现最佳加工条件 (3D-EXPERT)

高精度技术, 超精细加工的完美利器 —③

- 配有在MA2000机型上应用成熟的热变位补偿功能
- 通过工作液循环功能可进行高精度的加工设置
- 行程优化, 步距精度高, 适合切换电极与多工件加工

实现超精细加工 —④

- 配置用于消除电极与工件之间悬浮静电的电路 (NP2电路)
- 采用标准大理石工作台
- 使用微小GAP回路, 加工狭窄间距连接头

新型高速V电源 —⑤

- 标配超硬加工回路
- 加工速度提高, 电极损耗降低
- 标配节能型电源 (与三菱FP电源相比节能20%)

节省空间、降低油耗

- 同等行程的机床中占地面积最小 (截止到2008年1月统计)

维护保养 —⑥

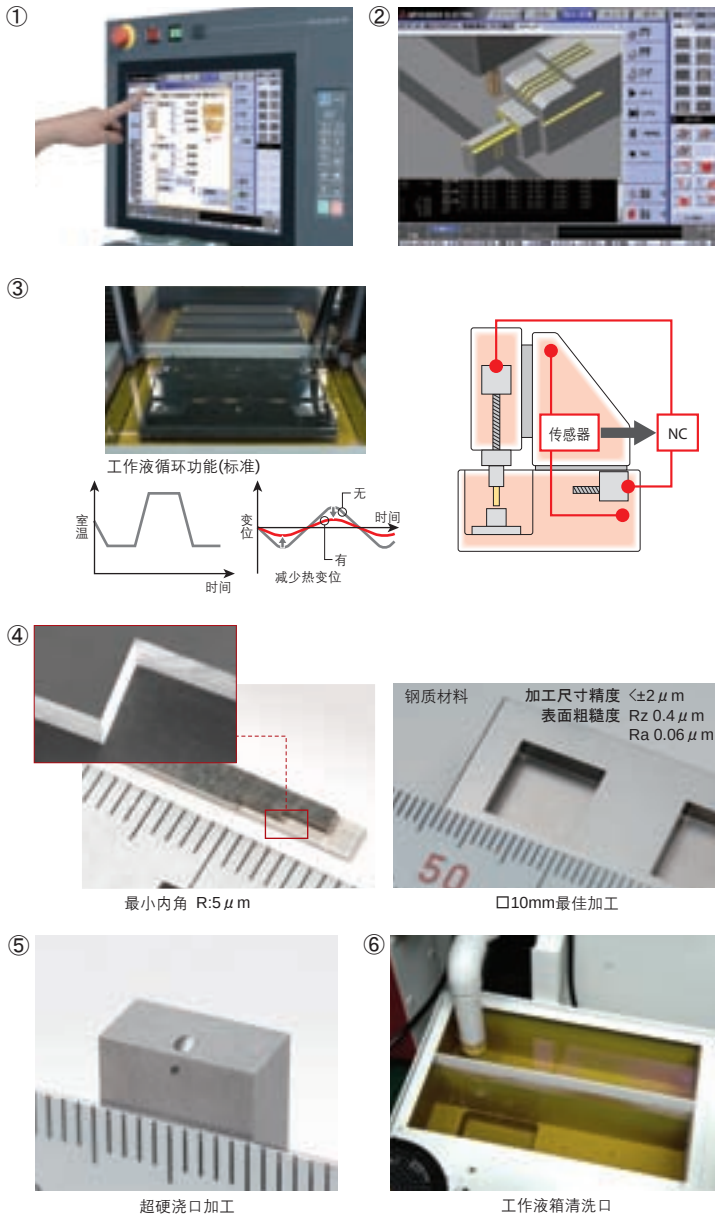
- 液箱内滞留的污垢容易清洗
- 采用了耐用精细网过滤器

机床本体 (标准规格)

机床本体		EA8PVM Advance
尺寸 (宽 x 深 x 高)	1460 x 1900 x 2020	[mm]
	<1615 x 2030 x 2020>	[mm]
机床总重量	2000	[kg]
轴行程 (X x Y x Z)	300 x 250 x 250	[mm]
台面-电极安装面之间的距离	223 ~ 473	(带有70mm大理石工作台) [mm]
	最大电极重量	25 [kg]
加工槽	类型	前门垂直开闭型 <自动升降槽式>
	内部尺寸 (宽 x 深 x 高)	770 x 500 x 230 (带有70mm大理石工作台) [mm]
液面调整范围 (从台面上端开始)	<760 x 520 x 260>	(带有70mm大理石工作台) [mm]
	90 ~ 180	(带有70mm大理石工作台) [mm]
尺寸 (宽 x 深)	<90 ~ 210>	(带有70mm大理石工作台) [mm]
	最大工件尺寸 (宽 x 深 x 高)	500 x 350 [mm]
最大工件重量	740 x 470 x 130	(带有70mm大理石工作台) [mm]
	<730 x 490 x 160>	(带有70mm大理石工作台) [mm]
T形槽	2个槽, 槽间距13-120	[mm]
	容量 (初始工作液供应量)	165 [L]
过滤方式	<175>	[L]
	1个精细纸过滤器	
工作液温控装置	单元冷却装置	
	工作液温控装置	

台面-电极安装面之间的距离 (70mm大理石工作台)

		3R-MACRO	EROWA	3R-Combi	
				MACRO	Jr
C轴	[mm]	158～408	175.5～425.5	158～408	168～418
主轴类型	[mm]	161～411	178.5～428.5	161～411	171～421
自动夹具	[mm]	221～471	230.5～480.5	221～471	231～481



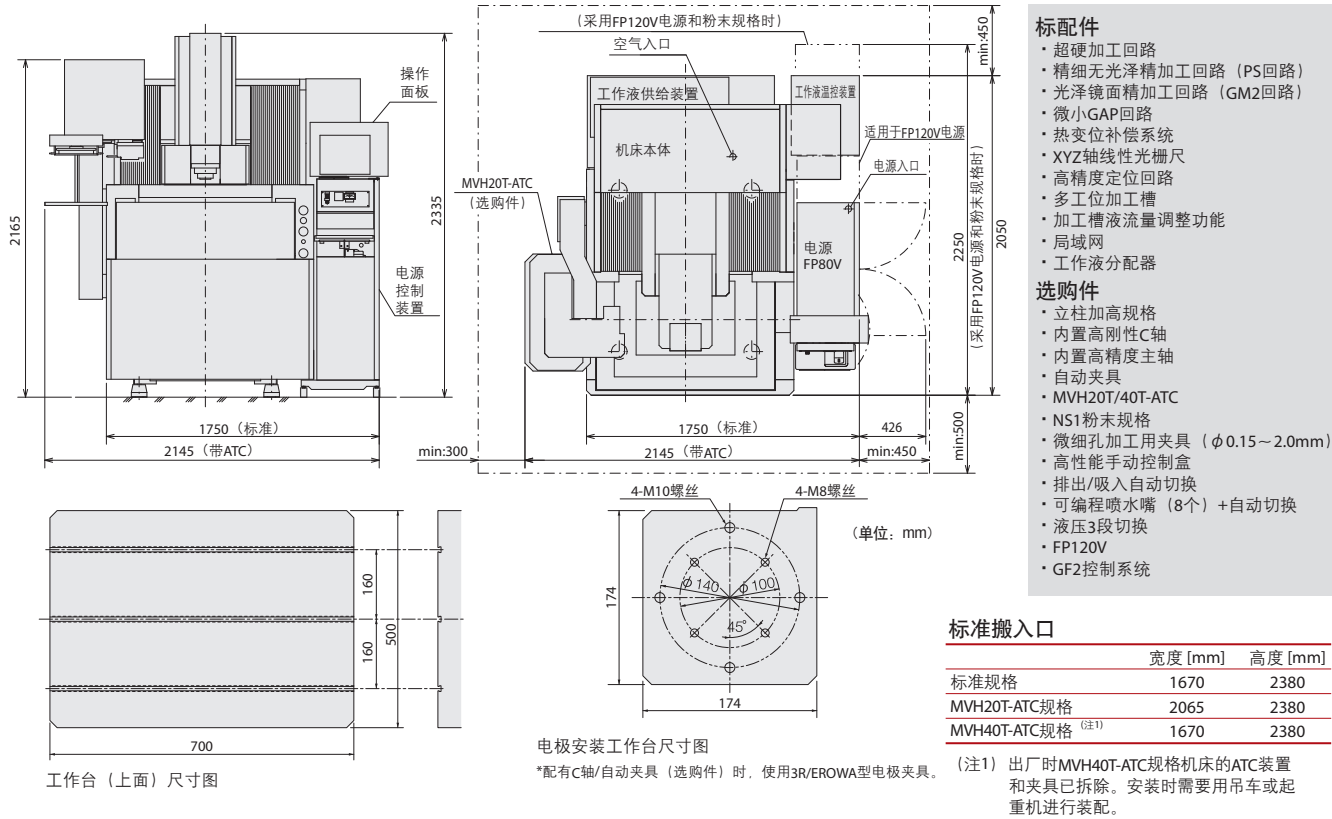
C轴/ATC (选购件)

C轴	最大电极重量	10 (注1)	3R		EROWA	
			MACRO	Combi	ITS	COMBI
ATC	转速	10、20 [min ⁻¹]	○	○	○	○
	最大电极重量	5 (注1)	○	○	○	○
往复式4T	转速	1 ~ 1500 [min ⁻¹]	○	○	○	○
	最大电极尺寸	70 x 70 x 100 [mm]	○	—	○	(注4)
往复式7T	最大电极重量	5kg/电极 刀库总重: 20kg	○	—	○	(注4)
	最大电极尺寸	35 x 35 x 100 (注2)	—	○	—	—
MVH 20T	最大电极重量	2.5kg/电极 刀库总重: 10kg	—	○	—	—
	最大电极尺寸	70 x 70 x 175 [mm]	○	○	○	(注4)
最大电极重量	10kg/电极 刀库总重: 80kg (注3)	○	○	○	○	(注4)

(注1) 使用3R-Combi的MACRO和EROWA-COMBI小型机时, 单个电极重量为2.5kg。
(注2) 使用4种电极时, 尺寸为70 x 70 x 100, 刀库总重为10kg。
(注3) 使用3R-Combi的MACRO时, 单个电极重量为5kg, 使用MACRO Jr时, 单个电极重量为2.5kg, 两种情况下, 刀库总重都是40kg。
(注4) ATC可与EROWA ITS50并用, 但不可与EROWA小型机 (仅适用手动) 并用。

EA12VM Advance

高精度、高生产率、最畅销的先进放电加工机床



操作简便 —①

- 15英寸触摸式液晶显示屏
- 使用方便的菜单结构
- 加工条件检索 (形状EXPERT)

采用CAD数据 —②

- 从CAD/CAM中读取加工说明信息 (EPX)
- 可读取3D数据 (Parasolid)
- 根据3D模型计算面积变化, 从而实现最佳加工条件 (3D-EXPERT)

新型高速V电源 —③

- 加工速度得到大幅度提高, 且标配超硬加工回路
- 标配节能型电源 (与三菱FP电源相比节能20%)
- FP120V电源 (选购件) 适合高速粗加工

高质量加工 —④

- 高质量的加工面, 可用于各种加工用途
- 易于抛光的精细无光泽表面加工
- 无需抛光的光泽表面加工

高精度技术 —⑤

- 采用断热半封闭结构
- 配有在MA2000上已应用成熟的热变位补偿功能
- 标配XYZ轴线性光栅尺
- 通过采用以上技术, 保证了机床可实现尺寸精度 $\leq \pm 2 \mu\text{m}$ 的加工

提高加工设置的作业性能 —⑥

- 采用三面开放型垂直加工槽, 便于作业设置
- 可调整加工槽内的液流量, 扩大了无喷射加工的适用范围
- 运用工作液循环功能, 实现了高精度加工

维护保养 —⑦

- 机床后部预留了维护保养空间, 提高了作业性能
- 采用了耐用精细网过滤器 (即使在加工过程中也可以更换)
- 具备手动清洗功能, 可轻松清洗加工槽内部

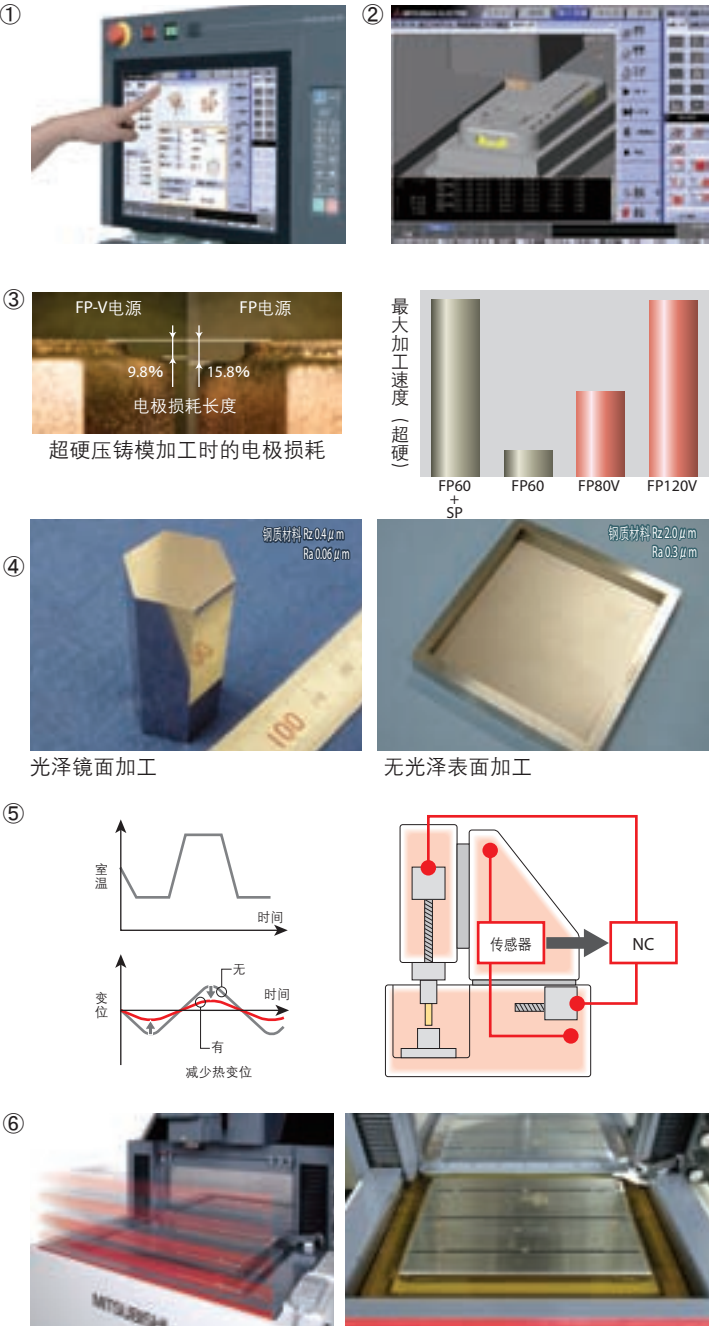


机床本体 (标准规格)

		EA12VM Advance	
机床本体	尺寸 (宽 x 深 x 高)	1750 x 2050 x 2335	[mm]
	机床总重量	3725	[kg]
轴行程	[X x Y x Z]	400 x 300 x 300	[mm]
	台面-电极安装面之间的距离	200 ~ 500	[mm]
主轴	最大电极重量	50	[kg]
	类型	自动升降槽式	
加工槽	内部尺寸 (宽 x 深 x 高)	850 x 600 x 350	[mm]
	液面调整范围 (从台面上端开始)	100 ~ 300	[mm]
	尺寸 (宽 x 深)	700 x 500	[mm]
	最大工件尺寸 (宽 x 深 x 高)	800 x 550 x 250	[mm]
工作台	最大工件重量	700	[kg]
	T形槽	3个槽, 槽间距12-160	
工作液供给装置	容量	340 (400)	[L]
	过滤方式	2个精细纸过滤器	
		工作液温控装置	单元冷却装置

台面-电极安装面之间的距离

		3R-MACRO	EROWA	3R-Combi	
				MACRO	Jr
C轴	[mm]	135 ~ 435	152.5 ~ 452.5	135 ~ 435	145 ~ 445
主轴类型	[mm]	181 ~ 481	198.5 ~ 498.5	181 ~ 481	191 ~ 491
自动夹具	[mm]	198 ~ 498	207.5 ~ 507.5	198 ~ 498	208 ~ 508



C轴/ATC (选购件)

C轴	最大电极重量	50 ^(注2)	[kg]	3R		EROWA	
				MACRO	Combi	ITS	COMBI
ATC	转速	10、20	[min ⁻¹]	○	○	○	○
	最大电极重量	10 ^(注2)	[kg]	○	○	○	○
	转速	1 ~ 1500	[min ⁻¹]	○	○	○	○
	最大电极尺寸	70 x 70 x 150	[mm]	○	○	○	(注4)
MVH 20T	最大电极重量	10kg/电极		○	○	○	(注4)
	刀库总重	80kg ^(注3)		○	○	○	(注4)
MVH 40T	最大电极尺寸	70 x 70 x 150	[mm]	○	○	○	(注4)
	最大电极重量	5kg/电极		○	○	○	(注4)
		刀库总重	40kg ^(注3, 5)				

(注2) 使用3R-Combi的MACRO Jr和EROWA-COMBI小型机时, 单个电极重量为2.5kg。
(注3) 使用3R-Combi的MACRO时, 单个电极重量为5kg, 使用MACRO Jr时, 单个电极重量为2.5kg。
两种情况下, 刀库总重都是40kg。
(注4) ATC可与EROWA ITS50并用, 但不可与EROWA小型机 (仅适用手动) 并用。
(注5) 10kg重单电极 (刀库总重: 80kg) 的电极容许重量规格也适用于MVH40T。

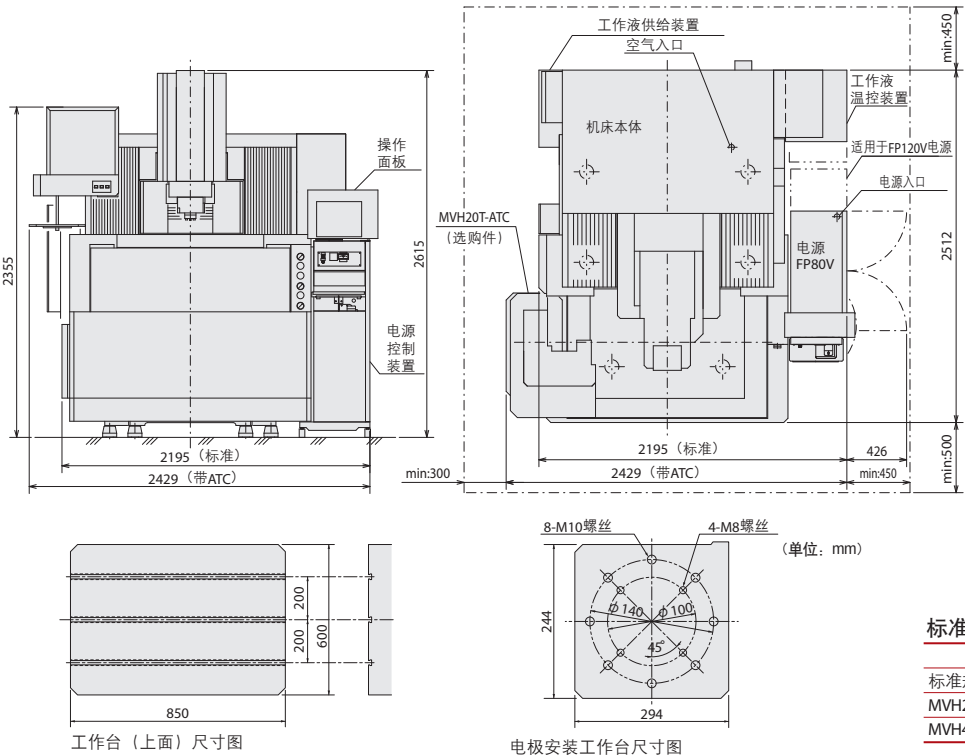
EA28VM Advance

全新高速度、高精度、易操作、易维护的中型机床



装载V电源的高性能模具放电加工机床

加工槽内部尺寸 : 1100x810x450mm
行程 : 650x450x350mm
机床主体尺寸 : 2195x2512x2615mm
机床总重量 : 5400kg
工作液供给装置容量 : 390L



工作台 (上面) 尺寸图

电极安装工作台尺寸图

*配有C轴/自动夹具 (选购件) 时, 使用3R/EROWA型电极夹具。

标准搬入口

	宽度 [mm]	高度 [mm]
标准规格	2063	2660
MVH20T-ATC规格	2297	2660
MVH40T-ATC规格 ^(注1)	2168	2660

(注1) 出厂时MVH40T-ATC规格机床的ATC装置和夹具已拆除。安装时需要用吊车或起重机进行装配。

标配件

- 超硬加工回路
- 精细无光泽精加工回路 (PS回路)
- 光泽镜面精加工回路 (GM2回路)
- 微小GAP回路
- 热变位补偿系统
- Z轴线性光栅尺
- 高精度定位回路
- 多工位加工槽
- 加工槽液流量调整功能
- 工作液分配器
- 局域网

选购件

- 立柱加高规格
- 内置高刚性C轴
- 内置高精度主轴
- 大型电极适配器
- MVH20T/40T-ATC
- NS1粉末规格
- XY轴线性光栅尺
- 排出/吸入自动切换
- 可编程喷水嘴 (8个) + 自动切换
- 液压3段切换
- 专用加工槽
- FP120V
- GF2控制系统

操作简便 —①—

- 15英寸触摸式液晶显示屏
- 使用方便的菜单结构
- 加工条件检索 (形状EXPERT)

采用CAD数据 —②—

- 从CAD/CAM中读取加工说明信息 (EPX)
- 可读取3D数据 (Parasolid)
- 根据3D模型计算面积变化, 从而实现最佳加工条件 (3D-EXPERT)

新型高速V电源 —③—

- 加工速度得到大幅度提高, 且标配超硬加工回路
- 优化的加工技术可降低石墨电极加工损耗
- FP120V规格 (选购件) 适合高速石墨粗加工

高刚性、高精度技术 —④—

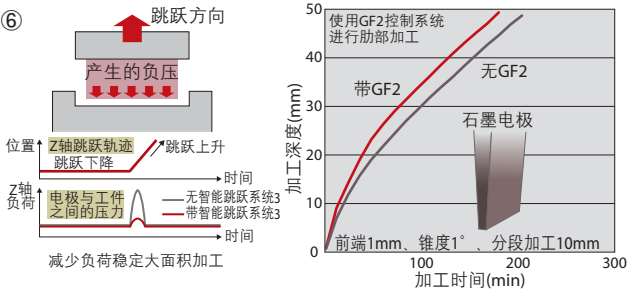
- 通过增强机床结构的刚性, 提高了加工稳定性
- 采用了三菱独有的热变位补偿功能和半封闭结构
- 标配Z轴线性光栅尺
- 运用工作液调温功能将机床温度变化控制在最小范围内

操作简便 —⑤—

- 三面开放型垂直加工槽 (带有加工槽多工位功能)
- 加工槽内工作液大流量模式适用于大中型工件石墨加工
- 配有显示坐标的标准高性能手动控制盒
- 手动升降机方便装载工件
- 与大中型电极相对应的XY轴行程中心机床零点定位

先进的加工控制系统 —⑥—

- 运用先进的智能跳跃系统3, 可进行大中型工件或深肋加工
- 通过加工槽内工作液大流量模式, 扩大了无排放加工的应用范围
- 采用GF2控制系统 (选购件), 提高了使用石墨电极时的加工性能
- 大幅度提高了肋形加工的加工速度, 降低了成型模具加工的电极损耗

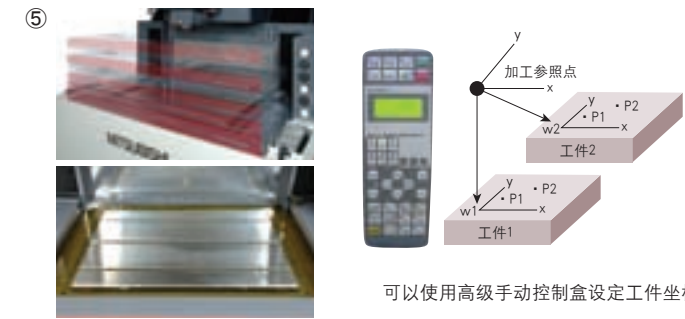
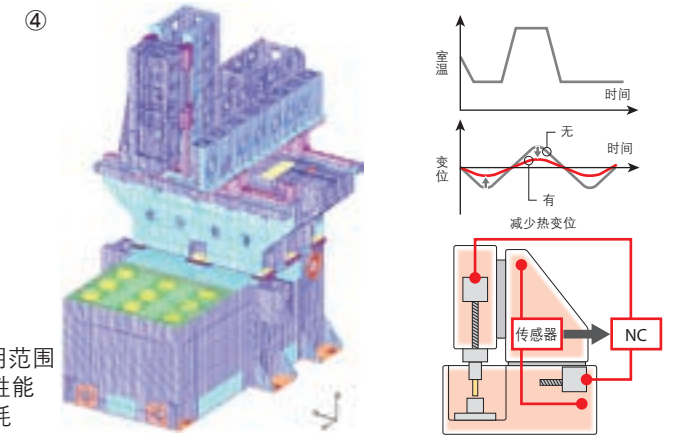
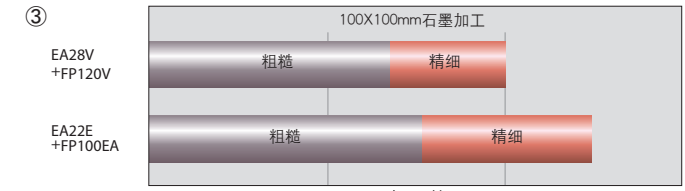
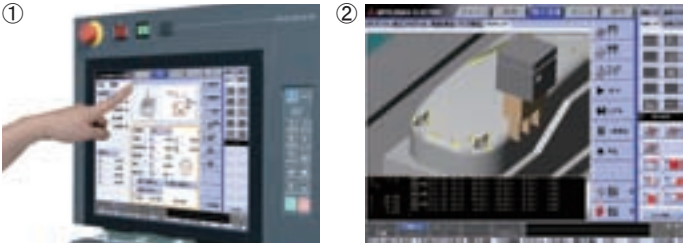


机床本体 (标准规格)

		EA28VM Advance
机床主体	尺寸 (宽 x 深 x 高)	2195 x 2512 x 2615 [mm]
	机床总重量	5400 [kg]
轴行程	[X x Y x Z]	650 x 450 x 350 [mm]
主轴	台面-电极安装面之间的距离	425 ~ 775 (带有标准电极和工作台) [mm]
	最大电极重量	200 (带有标准电极和工作台) [kg]
加工槽	类型	自动升降槽式
	内部尺寸 (宽 x 深 x 高)	1100 x 810 x 450 [mm]
	液面调整范围 (从台面上端开始)	100 ~ 400 [mm]
工作台	尺寸 (宽 x 深)	850 x 600 [mm]
	最大工件尺寸 (宽 x 深 x 高)	1050 x 760 x 350 [mm]
	最大工件重量	2000 [kg]
	T形槽	3个槽 槽间距14-2000
工作液	容量	390 (595) [L]
供给装置	过滤方式	3个精细纸过滤器
	工作液温控装置	单元冷却装置

台面-电极安装面之间的距离

		3R-MACRO	EROWA	3R-Combi	Jr
C轴	[mm]	300 ~ 650	317.5 ~ 667.5	300 ~ 650	310 ~ 660
主轴类型	[mm]	279 ~ 629	296.5 ~ 646.5	279 ~ 629	289 ~ 639
自动夹具	[mm]	300 ~ 650	309.5 ~ 659.5	300 ~ 650	310 ~ 660



可以使用高级手动控制盒设定工件坐标

C轴/ATC (选购件)

			3R		EROWA	
			MACRO	Combi	ITS	COMBI
C轴	最大电极重量	50 ^(注2) [kg]	○	○	○	○
	转速	10、20 [min ⁻¹]	○	○	○	○
	主轴类型	最大电极重量 10 ^(注2) [kg] 转速 1~1500 [min ⁻¹]	○	○	○	○
ATC	MVH 20T	最大电极尺寸 70 x 70 x 200 [mm] ^(注6)	○	○	○	(注4)
		最大电极重量 10kg/电极 刀具总重:80kg ^(注3)	○	○	○	
	MVH 40T	最大电极尺寸 70 x 70 x 200 [mm] ^(注5)	○	○	○	(注4)
		最大电极重量 5kg/电极 刀具总重:40kg ^(注3、5)	○	○	○	

(注2) 使用3R-Combi的MACRO时, 单个电极重量为2.5kg。

(注3) 使用3R-Combi的MACRO时, 单个电极重量为5kg。使用MACRO Jr时, 单个电极重量为2.5kg。

两种情况下, 刀具总重量都是40kg。

(注4) ATC可与EROWA TSSO并用, 但不可与EROWA小型机 (仅适用手动) 并用。

(注5) 10kg重电极 (刀具总重: 80kg) 的电极容许重量规格也适用于MVH类型40T。

(注6) 如果电极超过规定的尺寸, 请咨询三菱销售代表。

(注7) 即使刀库中有空间, MVH型40T也不能安装超出尺寸规定的电极。否则, 会对机床产生干扰。

Advance控制装置

具有最佳加工条件，只需编程简单即可支持各种形状的加工操作

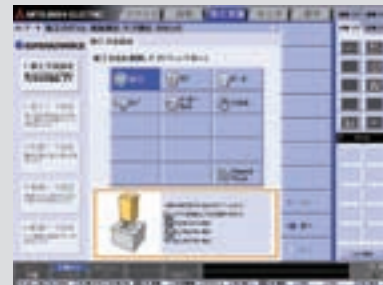
追求操作性，使用更方便

Easy-Advance

加工支持—ESPERADVANCE 先进的程序支持功能

■导航功能

- 简单易学的编程方式，初学者也能轻松操作
- 按照界面说明，轻松编制程序



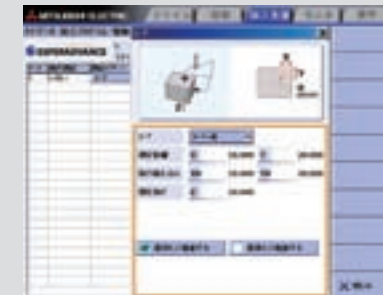
■电极测量

- 丰富的测量图形(柱状、孔形、2面、3面、4面)
- 使用多个电极时，可以对偏心进行设定



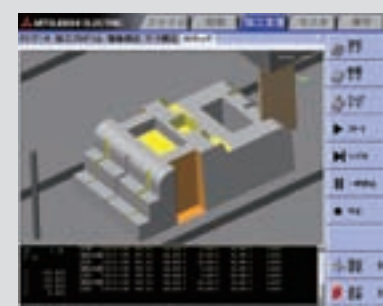
■工件测量

- 丰富的测量位置(柱状、孔形、拐角、3点、4面)
- 预设工件坐标(最多106种)



■3D检验

- 使用3D模拟动画，显示工件结构和电极运动



主菜单

■文件

- 与外部电脑交换程序数据



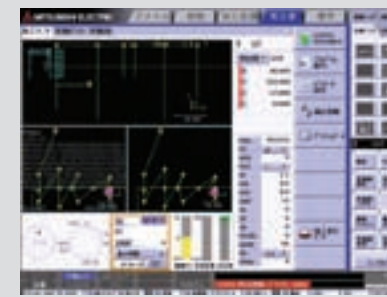
■设置

- 运用图形屏幕，支持工件及电极测量



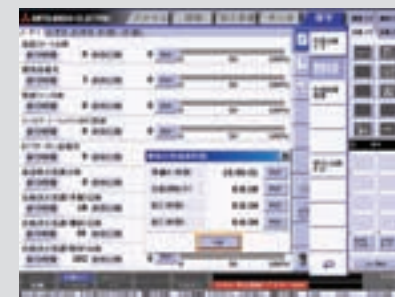
■监控器

- 实时显示加工状态



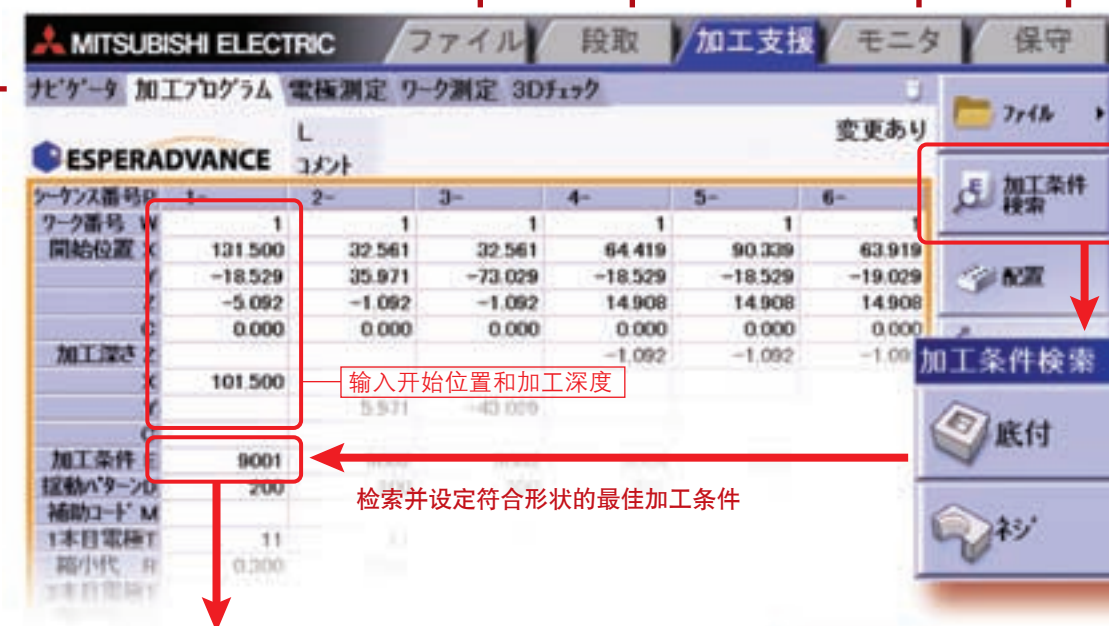
■维护保养

- 显示各部件的更换期限等
- 网络版本升级



■加工程序

- 只需将加工开始位置、加工深度等



加工条件检索 (形状EXPERT)

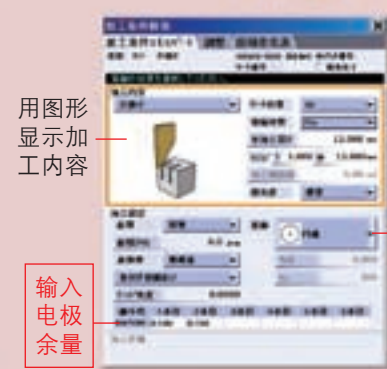
可以设定适用于各种形状的加工条件及程序

■型腔

- 增加了摇动式样

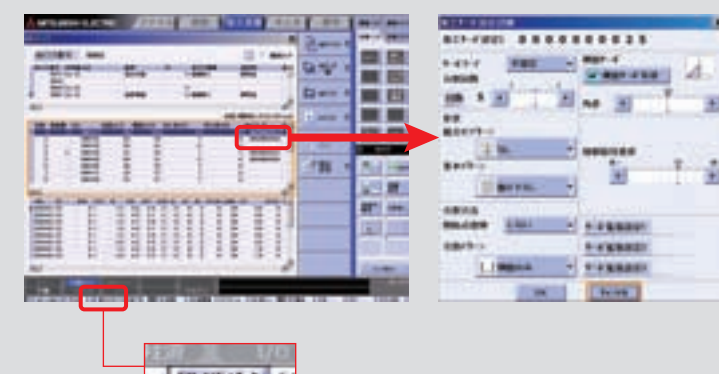
■肋部

- 针对窄槽部、分段加工等情况设定加工条件



加工条件 (ME程序包)

- 可以轻松变更加工条件之间的错位量
- 图形设定屏幕，易学易懂



■浇口

- 轻松创建浇口加工程序



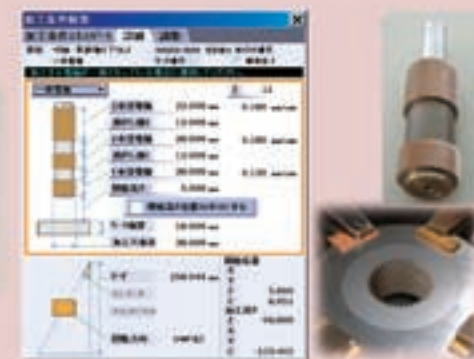
■螺纹

- 支持采用一个电极的分段粗、精加工



■螺旋

- 可进行各种各样的螺旋加工
- 支持采用一个电极的分段粗、精加工程序



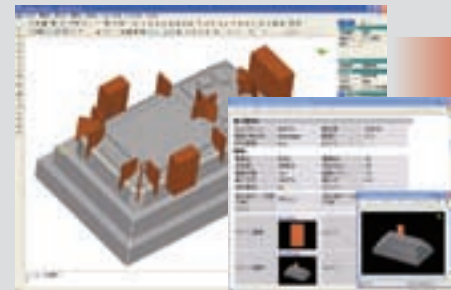
*仅Advance机型配有Advance控制装置。

Advance控制装置

加工车间广泛应用3D数据

可读取的CAD/CAM系统

CamMagic



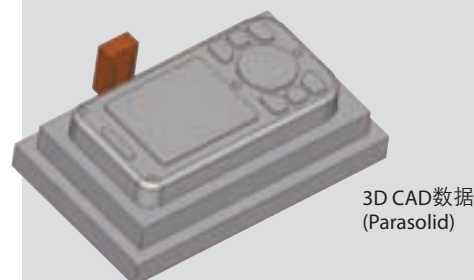
批量输出加工位置坐标、偏心位置、3D模型和加工说明

兼容CAD/CAM的EPX



* EPX是日本模具工业协会制定的成型放电加工专用加工条件转换格式。

3D CAD/CAM



* Parasolid是行业标准的3D CAD模型格式，也是UGS PLM Solutions Co., Ltd (UGS PLM Solutions有限公司)的注册商标。

切削模拟器

<模拟效果>
<切削后的工件模型 (STL格式)>

Advance控制装置功能

■ 3D导入

- 读取CAD/CAM中的加工说明信息 (EPX) 与电极和工件的3D模型 (Parasolid)



CAM

■ 3D视图确认加工位置

- 同时显示电极和工件的3D模型，便于匹配加工位置



检验

■ 测量位置确认

- 显示电极和工件的3D模型
- 轻松检验偏心测量位置



设置

■ 设置时的3D确认

- 设置时也可显示指定的3D模型
- 比较实物和实施作业同时进行

■ 3D 检验

- 通过动画显示，对加工及定心测量工序进行预先检验
- 便于检验干扰、行程终点和电极安装状态

行业首创！面积识别和加工条件优化，兼顾预加工切削

3D-EXPERT

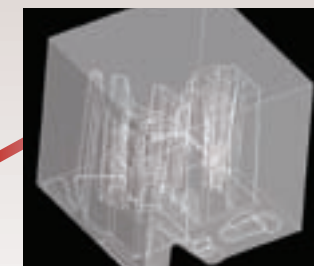
- 使用电极和工件的3D模型精确计算放电加工的面积变化
- 放电开始时即生成最佳加工条件，从而增强了加工稳定性，提高了加工速度
- 可使用切削模拟效果工件数据 (STL) 获取粗切削工件的加工效果图



<工件模型 (STL或Parasolid)>



<放电加工之前的工件>



<电极模型 (Parasolid)>



<石墨电极>

加工面积
变化分析最佳加工
条件生成

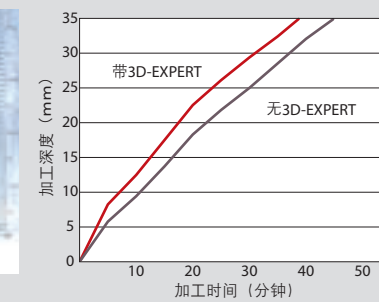
<放电加工之后>

面积变化的加工实例

- 考虑工件和电极形状，精确计算加工面积
- 轻松设置粗加工的加工条件，从而增强加工稳定性，提高加工速度



<工件> <石墨电极>



(注) 加工性能会根据加工内容的不同而有所不同

*仅Advance机型配有Advance控制装置。

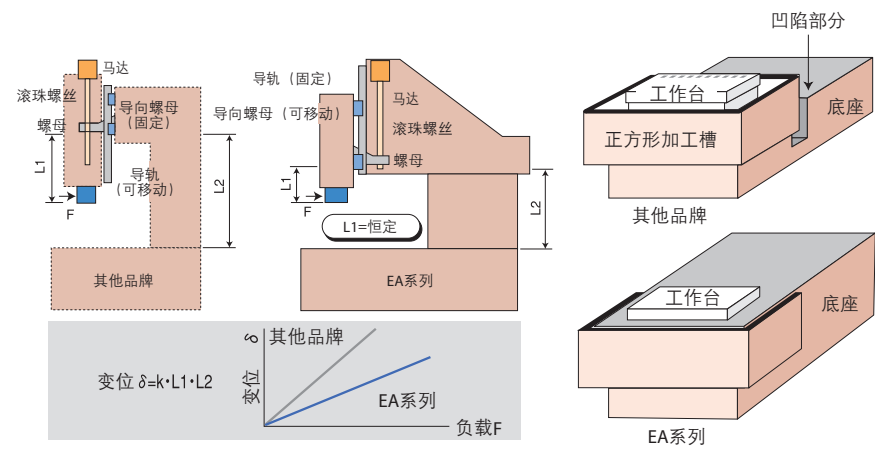
精致的造型、高性能低能耗电源、丰富的专有技术



机床

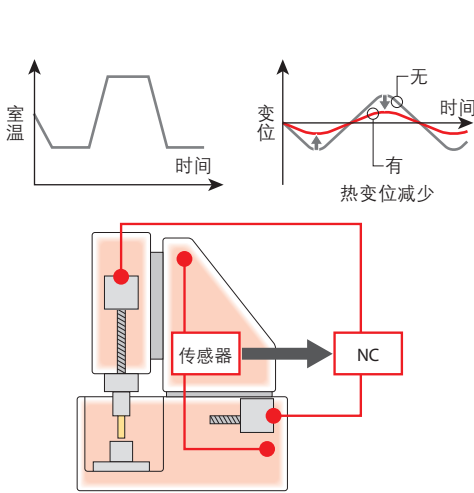
高刚性机床结构<EA系列>

- 具有低重心结构的高刚性Z轴
- 采用直接驱动方式，成就出色的伺服响应性
- 无凹陷部分的高刚性一体化底座结构



热变位补偿功能 <EA30M/40M/50M>

- 减少温度变化引起的热变位
- 稳定长时间加工的精度



程序

E.S.P.E.R II

- 采用简单的编程格式
- 充分支持复杂的加工程序
- 兼容多电极和多型孔加工



加工条件输出检索

- 多年积累的加工专有技术
- 操作简便的检索方法
- 与用户共同开发的加工技术



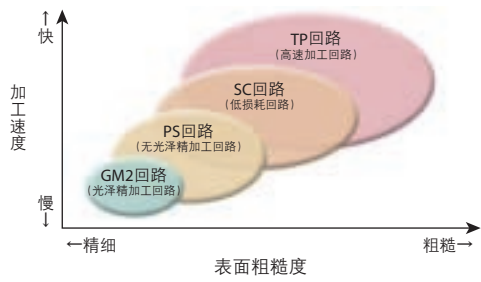
加工

FP II 电源

- 大幅度降低非加工状态下的电源消耗

加工电路

- 可实现加工内容的最佳加工

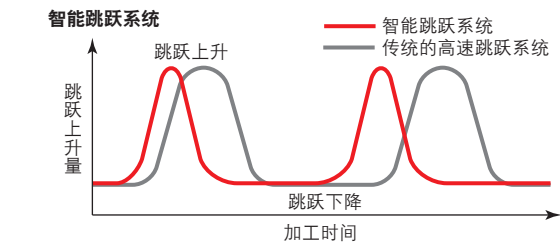


模糊逻辑系统

- 实时监控加工状态
- 根据加工状态自动调整到最佳条件
- 深度加工时，可实现高速加工

跳跃控制

- 控制跳跃时的机床振动，即使大面积加工也能稳定进行



MA2000M

融汇先进技术的一流放电加工机床

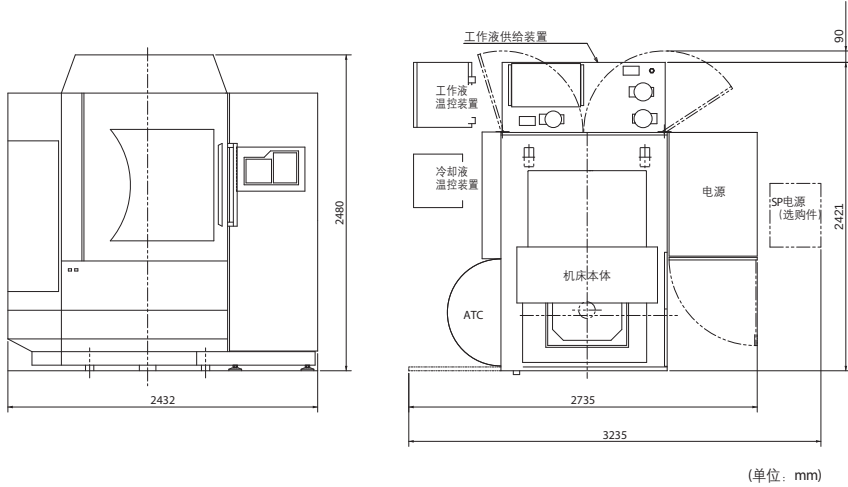


MVH40T-ATC (选购件)

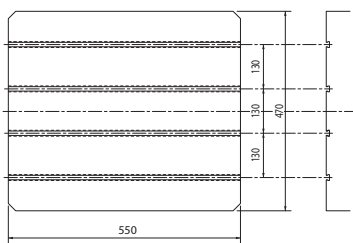
保证加工精度 $\leq \pm 0.002 \text{ mm}$ (注1)
超高精度成型放电加工机床

(注1) 在三菱指定的加工条件下的加工。

加工槽内部尺寸 : 650x500x340mm
行程 : 400x300x300mm
机床本体尺寸 : 2432x2421mm
机床总重量 : 6000kg
工作液供给装置容量 : 390L



(单位: mm)

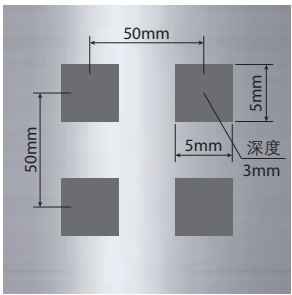


大理石工作台 (上面) 尺寸图

标准搬入口		
	宽(mm)	高(mm)
标准规格	2500	2600
MVH40T-ATC规格 (注2)	2500	2600

(注2) 出厂时MVH40T-ATC规格机床的ATC装置和ATC舱门盖已拆除。安装时需要用吊车进行装配。

三菱加工条件
(步距加工精度实例)



工件SKD61: 4块铜电极
加工室温: $20 \pm 1^\circ\text{C}$

标配件
• 内置C轴规格
• LS20T-ATC规格
• 超精细无光泽精加工回路 (NP2回路)
• 精细无光泽精加工回路 (PS回路)
• 光泽镜面精加工回路 (GM2回路)
• 热变位补偿系统
• XYZ轴线性光栅尺
• 高精度定位回路
• 工作液分配器
• 局域网规格
• 大理石工作台
• 照明灯

选购件
• 可编程喷水嘴 (6个) + 自动切换
• SP电源 (超硬加工专用电源)

• 内置主轴
• MVH40T-ATC

高精度加工温控技术 —①

- 采用全封闭结构, 阻断外部温度变化所造成的影响。
- 通过工作液循环系统, 时刻控制放电加工机床的整体温度。
- 配有三菱独创的高精度热变位修正功能。

高刚性C轴 —②

- 采用高刚性C轴, 实现稳定的加工
- 可进行高精度的螺旋加工和分度加工
- 可配置内置主轴 (选购件)

伺服控制技术确保加工精度和速度 —③

- XYZ轴上安装了高刚性滚柱导轨
- 标配XYZ轴绝对值线性光栅尺
- 最适用于高精度步距加工

采用自动化系统进行长时间连续加工 —④

- 机床规格适用于高精度连续加工
- 采用自动化系统, 提高了机床运转率
- 可轻松设定ATC等外围设备和交换装置的运转顺序



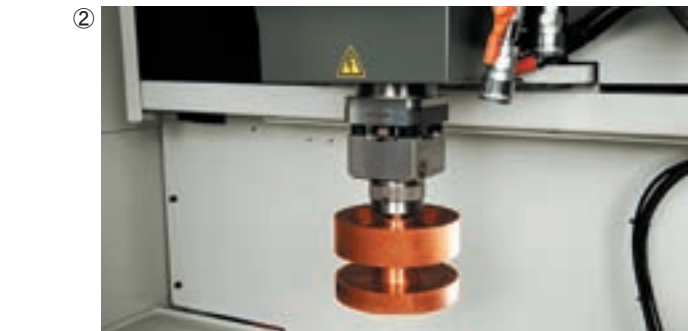
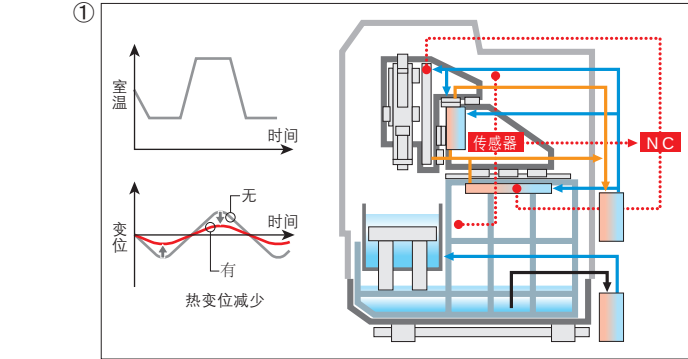
MA2000 + FA20PS + WorkMaster (3R系统)

机床本体 (标准规格)

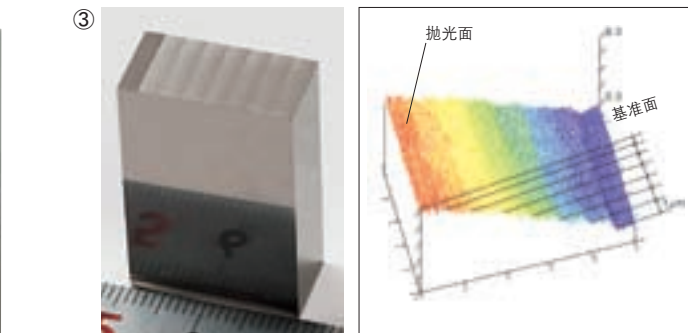
		MA2000M
机床本体	尺寸 (宽×深×高)	2432 x 2421 x 2480 [mm]
	机床总重量	6000 [kg]
轴行程 (X×Y×Z)		400 x 300 x 300 [mm]
主轴	台面-电极安装面之间的距离	153 ~ 453 (3R/MACRO) [mm]
	最大电极重量	50 [kg]
加工槽	方式	自动升降槽式
	内部尺寸 (宽×深×高)	650 x 500 x 340 [mm]
工作台 (大理石)	液面调整范围 (从台面开始)	100 ~ 300 [mm]
	尺寸 (宽×深)	550 x 470 [mm]
	最大工件尺寸 (宽×深×高)	600 x 450 x 250 [mm]
	最大工件重量	700 [kg]
工作液供给装置	T形槽	4个槽, 槽间距13-130
	容量	390 [L]
	过滤方式	2个精细纸过滤器
	工作液温控装置	单元冷却装置

台面-电极安装面之间的距离

	MACRO	EROWA
C轴 [mm]	153 ~ 453	170 ~ 470
主轴类型 [mm]	134 ~ 434	151 ~ 451



螺旋齿轮加工



C轴/ATC (标准规格)

			3R		EROWA	
			MACRO	Combi	ITS	COMBI
C轴	最大电极重量	50 [kg]	○	—	○	—
	转速	10, 20 [rpm]	○	—	○	—
ATC	最大电极尺寸	70 x 70 x 200 [mm]	○	—	○	—
	最大电极重量	10 kg/电极 刀库总重: 40kg	○	—	○	—

C轴/ATC (选购件)

			3R		EROWA	
			MACRO	Combi	ITS	COMBI
C轴	最大电极重量	50 [kg]	○	—	○	—
	转速	10, 20 [rpm]	○	—	○	—
ATC	最大电极尺寸	70 x 70 x 200 [mm]	○	—	○	—
	最大电极重量	5 kg/电极 刀库总重: 40kg (注3)	○	—	○	—

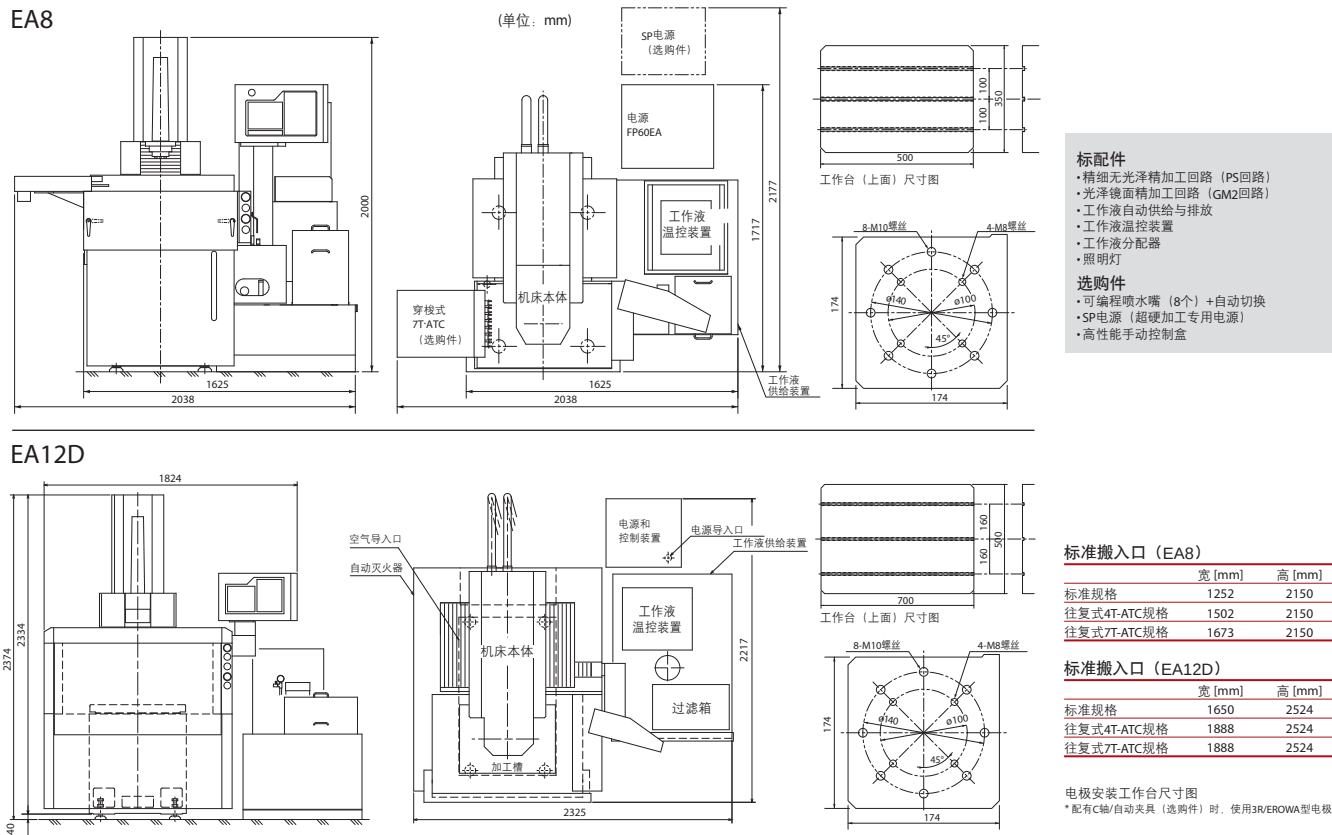
(注3) 10kg重单电极 (刀库总重: 80kg) 的电极容许重量规格也适用于MVH类型40T。

EA8M / EA12DM

机身小巧，功能强大



高生产效率、高性价比的
标准放电加工机床



FP II 电源 —①

- 标配低损耗加工回路和精加工回路
- 可实现适合模具加工的高质量精加工
- 采用无电阻方式的节能规格

高精度、高刚性机床结构 —②

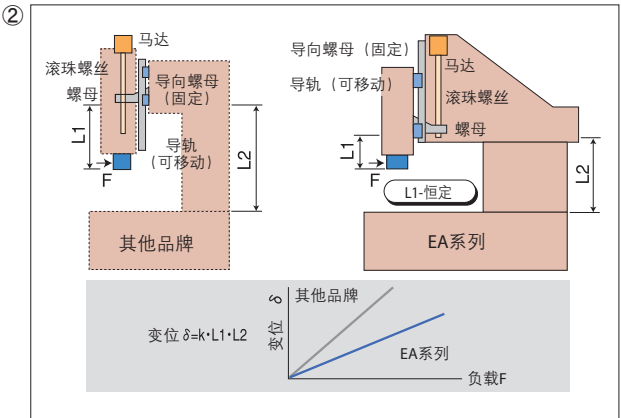
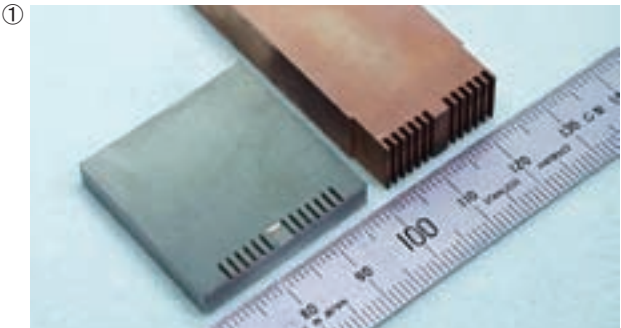
- 采用低重心、高刚性结构。
- 无凹陷部分的高刚性一体化底座结构
- 通过CAE结构分析, 实现最佳紧凑外形设计

模糊自适应控制系统 —③

- 根据加工状态, 实现加工条件的最佳控制
- 采用智能跳跃系统, 实现稳定的加工
- 根据喷射方式 (无喷油、排放、喷油、吸入), 实现最佳加工

采用GUI, 提高操作性能 —④

- 从设置到加工的任何流程都无需专用语言
 - 采用导航方式, 即使初学者也可轻松操作
 - 采用Hybridpack, 可实现各类加工应用
- (GUI: Graphical User Interface (图形用户界面))



机床本体 (标准规格)		EA8M	EA12DM	
机床本体	尺寸 (宽×深×高)	1625×1717×2000	1840×1960×2375	[mm]
	机床总重量	2000	2900	[kg]
轴行程 (X×Y×Z)		300×250×250	400×300×300	[mm]
主轴	台面-电极安装面之间的距离	200~450	300~600	[mm]
	最大电极重量	25	50	[kg]
加工槽	方式	前门垂直开闭型		
	内部尺寸 (宽×深×高)	770×500×250	1050×700×450	[mm]
	液面调整范围 (从台面开始)	110~200	180~400	[mm]
工作台	尺寸 (宽×深)	500×350	700×500	[mm]
	工件最大尺寸 (宽×深×高)	740×470×150	1000×650×350	[mm]
	最大装载重量	550	1000	[kg]
工作液供给装置	T形槽	3个槽, 槽间距12-100 3个槽, 槽间距16-100		
	容量	196	500	[L]
	过滤方式	1个纸过滤器		
装置	工作液温控装置	风扇冷却装置		
		单元冷却装置		

C轴/ATC (选购件)				3R		EROWA	
				MACRO	COMBI	ITS	COMBI
C轴	最大电极重量	10 (注1)	[kg]	○	○	○	○
	速度	10, 20	[rpm]				
ATC 往复式	最大电极尺寸	70×70×100	[mm]	○	—	○	(注3)
	20T 最大电极重量	5kg/电极					
往复式 7T	最大电极尺寸	35×35×100 (注2)	[mm]				
	最大电极重量	2.5kg/电极		○	○	—	—

(注1) 使用COMBIMACRO Jr. 单个电极重量为2.5kg。
(注2) 使用4个电极时, 尺寸为70×70×100 [mm]。刀库总重为10kg。
(注3) ATC可与EROWA ITS50并用, 但不可与EROWA小型机 (仅适用手动) 并用。

台面-电极安装面之间的距离		MACRO		EROWA		3R-COMBI	
						MACRO	Jr
EA8M	[mm]	C轴	178~428	182.5~432.5		170~420	180~430
EA12DM	[mm]		278~578	287~587		271~571	281~581

产品阵容

加工样品

Advanced系列功能与特性
Advanced系列产品介绍

Advanced控制装置

MA系列功能与特性

MA/EA/VH系列产品介绍

3D控制装置

综合解决方案

机床规格与选购件

工具

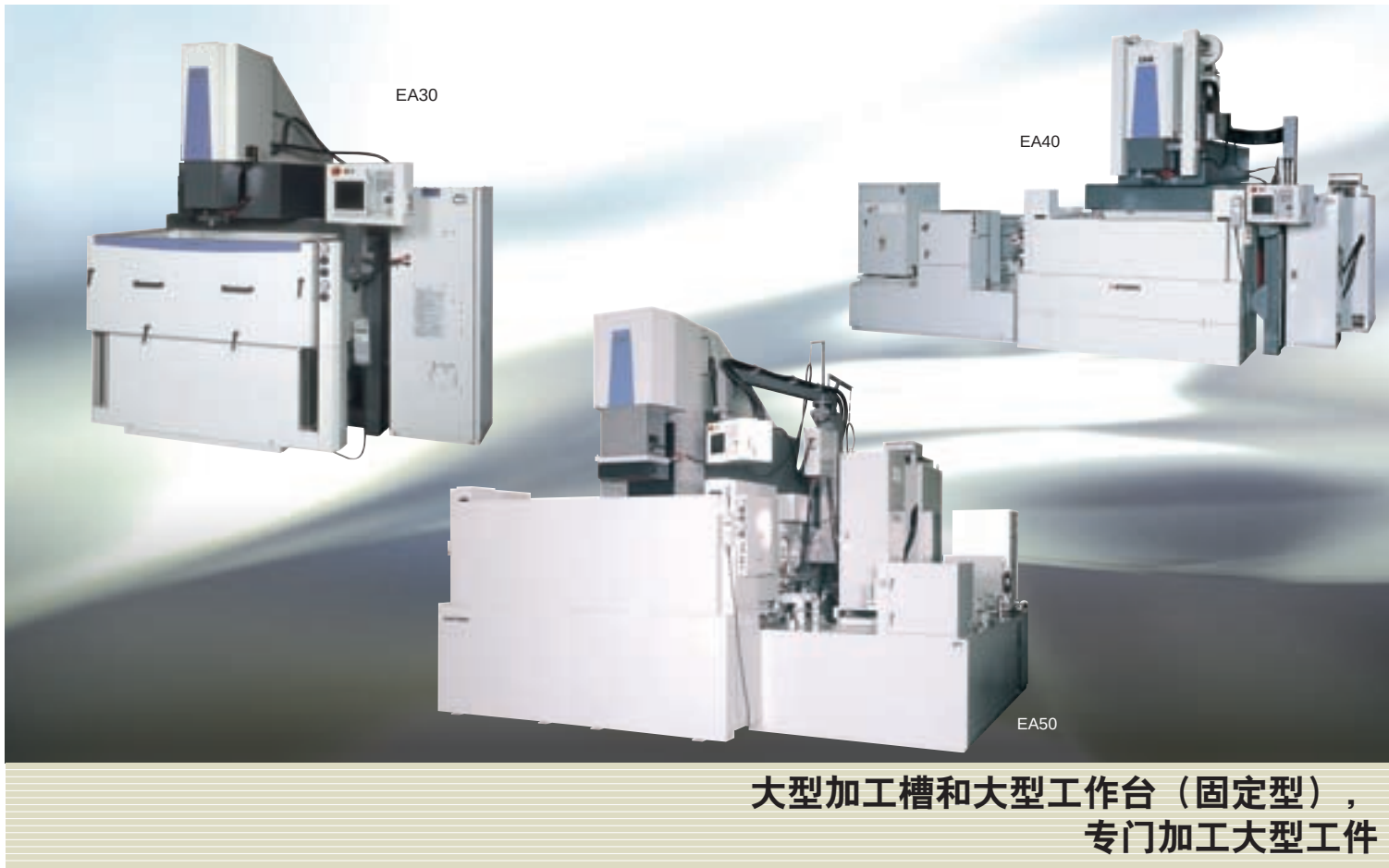
电源控制装置规格

机床安装准备

注意事项

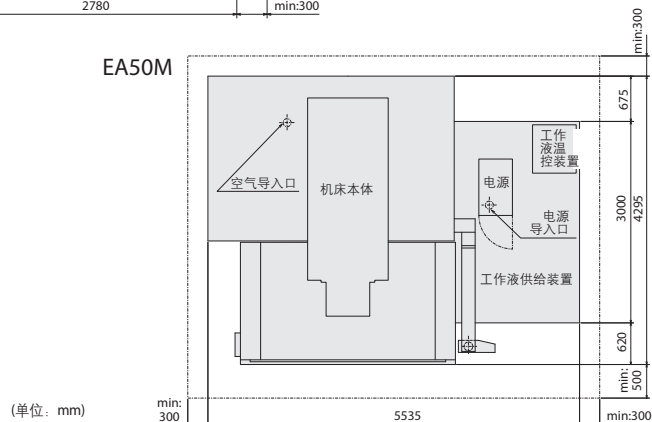
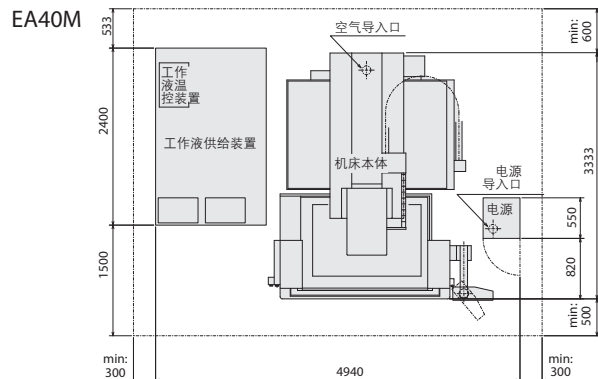
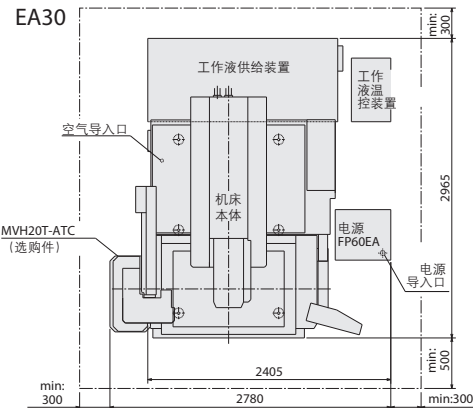
EA30M / EA40M / EA50M

丰富多样的大型工件加工机床



大型加工槽和大型工作台（固定型），
专门加工大型工件

EA40M/50M型图示为内置C轴、自动过滤系统和升压电源选购件。

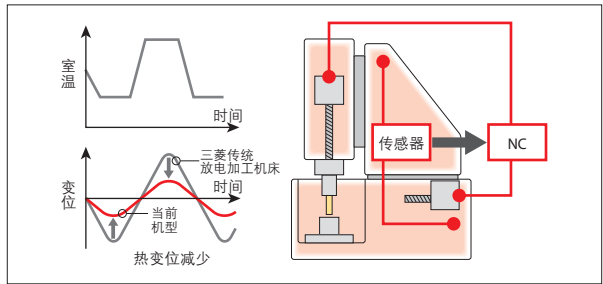


- 选购件**
- 内置C轴
 - 自动刀具交换装置 (注1)
 - 自动过滤系统
 - 电源FP80V、120V (EA40M)
 - 升压电源
 - 可编程喷水嘴 (8个) + 自动切换
 - 照明灯
 - 工作液分配器
 - 专用加工槽
 - 大型电极适配器 (适用于内置C轴)
 - 最大电极重量500kg规格 (EA40) 等

(注1) 有关EA40M、EA50M ATC的详细信息，请咨询三菱销售代表。

热变位补偿功能 (EA30M/EA40M/EA50M)

- 温度传感器时刻监控环境变化
- 跟踪温度变化，实时控制各轴
- 实现不受作业环境影响的高精度加工



自动垂直开闭前门 (EA40M/EA50M)

按动按钮，加工槽前门即可自动开合。而且，前门夹具可自动锁定，从而提高了作业安全性和操作便利性。



机床本体 (标准规格)

	EA30M	EA40M	EA50M	
机床本体	机床本体尺寸 (宽×长×高)	2520×3055×2495	3050×3633×3140	4280×4295×4100
	机床本体重量	6860	12000	20000
轴行程	加工行程 (X×Y×Z)	700×500×350	1000×600×450	1500×600×600
	工件装载附加行程	无	无	X轴左侧600
主轴	台面-电极安装面之间的距离	300~650	450~900	500~1100
	最大电极重量	200	300(500) ^(注1)	500
加工槽	加工槽内部尺寸 (标准)	1280×850×450(XK140)	1600×1100×500(XK170)	2500×1600×850(XK270)
	液面调整范围 (从台面开始)	190~400	200~450	400~800
	工作台尺寸	1100×750	1400×950	2000×1350
工作台	最大工件尺寸 (参考)	1230×800×350	1500×1000×400	2400×1500×750
	最大装载工件重量	2000	5000	10000
	T形槽	5个槽，槽间距14-180	5个槽，槽间距14-200	7个槽，槽间距14-200
工作液供给装置	容量	800	1900	5200
	过滤方式	2个纸过滤器	2个纸过滤器	4个纸过滤器
装置	工作液温控装置	单元冷却装置	单元冷却装置	单元冷却装置
	热变位补偿功能	标准	标准	标准
标配功能	操作面板	固定臂悬吊	固定臂悬吊	旋转臂悬吊
	手动控制盒	高性能手动控制盒	高性能手动控制盒	高性能手动控制盒
	工作液自动供给和排放	标准	标准	标准
	自动开关加工槽门	前门自动垂直开闭式	自动垂直开闭前门	自动垂直开闭前门

(注2) 最大电极重量500kg规格为EA40M型选购件。
(注3) 大型机安装场所的地面必须有足够的厚度。

专用加工槽 (选购件)

除上述标配加工槽之外，以下专用加工槽也适用于EA30/EA40/EA50型号。

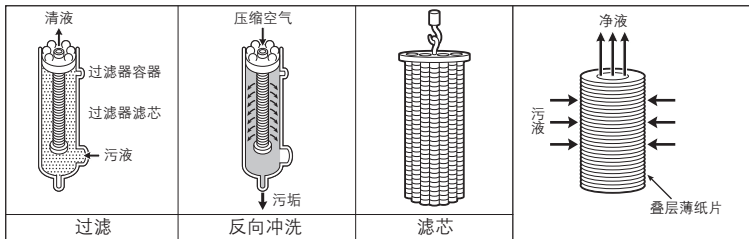
机型	加工槽型号	内部尺寸 [mm]	最大工件尺寸 [mm]	台面-安装电极面之间的距离 [mm]	液面调整范围 [mm]	立柱上移必需高度 [mm]	工作门开关方式	工作液供给装置容量	备注
EA30M	XK141A	1280×850×550	1230×800×450	400~750	240~500	100	铰链开关式	T80A(800L)	模拟工件50L
	XK150AS	1400×950×700	1350×900×600	550~900	315~650	250	前门垂直开闭式	T130A(1340L)	
	XK152A	1400×1050×700	1350×1000×600	550~900	315~650	250	铰链开关式	T130A(1340L)	模拟工件100L
	XK160AS	1500×1000×600	1450×950×500	450~800	265~550	150	前门自动垂直开闭式	T130A(1340L)	
EA40M	XK210A	2000×1200×700	1900×1100×600	450~900	310~650	—	前门自动垂直开闭式	2650L	
	XK212A	2000×1200×800	1900×1100×700	550~1000	360~750	100	前门自动垂直开闭式	3400L	
	XK240A	2300×1600×700	2200×1500×600	450~900	310~650	—	前门自动垂直开闭式	3400L	模拟工件400L
	XK261A	2500×1200×800	2400×1100×700	550~1000	360~750	100	前门自动垂直开闭式	3400L	模拟工件200L
EA50M	XK291A	2800×1600×1100	2700×1500×1000	700~1300	500~1050	200	前门自动垂直开闭式	6300L	模拟工件300L

自动过滤系统

- 采用过滤性能出色、经久耐用的叠层过滤薄片。
- 采用反向冲洗方式，不需更换过滤器 (EA40/EA50选购件)

自动过滤器

型号	容量	备注
TF40	3000R	EA40 (XK170)
TF50	4000R	EA40 (XK212A)
TF63	6300R	EA50 (XK270)



64位控制系统(MA2000M, EA, VA系列机型)

工件设置

工件测量

丰富的工件测量功能
●只需输入必要项目，即可轻松测量工件。

柱中心 孔中心 拐角

坐标预调功能
可轻松设定各种工件的坐标。(最多106种)

各种测量参数
可设定必要测量参数。

电极设置

电极测量

丰富的电极测量功能
只需输入必要项目，即可轻松测量电极。

柱中心 孔中心 2面

电极对齐设定功能
●使用多个电极时，设定电极偏心。

加工程序创建

加工编程工具E.S.P.E.R II

简单输入即可轻松创建程序
●只需以矩阵格式输入必要项目，即可轻松创建程序。

输入加工位置
输入加工深度

使用加工条件检索功能，自动从粗加工到精加工之间选择加工条件。

加工条件选择与搜索
●在交互式屏幕输入各设定项目，即可选择加工条件。

(加工条件EXPERT)

输入电极缩小量
设定摇动方式
<丰富的摇动轨迹>
输入表面粗糙度

<HybridPack>
根据具体应用优化加工条件

图形显示加工细节
HybridPack加工条件

从三菱网站(DIAX-NET.COM)下载
<http://www.diix-net.com/>

注册会员可免费下载最新加工条件

E.S.P.E.R 导航器

●根据屏幕说明输入必要信息，轻松创建加工程序。

<设定加工位置和加工深度>

<输入电极数据>

三菱放电加工机床自动化系统

电极和工件自动更换装置EDCHANGE

- 使用同一装置即可更换电极与工件托盘
- 根据系统配置，使用一台电极和工件更换装置可进行多台装置的自动化运转
- 采用叠层托盘结构，实现了紧凑型大容量的刀库配置



安装尺寸（宽×深×高）3400×2050×2812 [mm]（不含维修空间）
配置：EA12VM Advance+EDCHANGE

EDCHANGE 标准规格

项目	规格	
最大工件尺寸（注1）含托盘	200×150×100	[mm]
托盘存放数量	8	[个]
最大电极尺寸	70×70×180	[mm]
电极存放数量	48	[个]
储存库层数	3	[层]
机床尺寸（宽×深×高）（注2）	1193×1113×2812	[mm]

（注1）存储数量根据最大工件尺寸、最大电极尺寸、夹具类型等的不同而有所不同。
有关配置の詳細信息，请咨询三菱销售代表，以使其符合具体的加工要求。
（注2）这是EDCHANGE单机的尺寸。
（注3）输入电源为三相200V 2kVA，空气源为0.5 MPa或以上，0.1Nm2/min。



电极更换



工件更换



电极安装



工件安装



<图示为5层储存库规格>
(10个工件、144个电极规格)

自动化系统阵容

成型/线切割复合系统



配置：MA2000M+FA20PS Advance+WorkMaster(System 3R)

EA12V Advance 双控制系统



安装尺寸（宽×深×高）5600×2050×2812[mm] (不含维修空间)
配置：EA12VM Advance × 两台+EDCHANGE

自动化系统成效实例

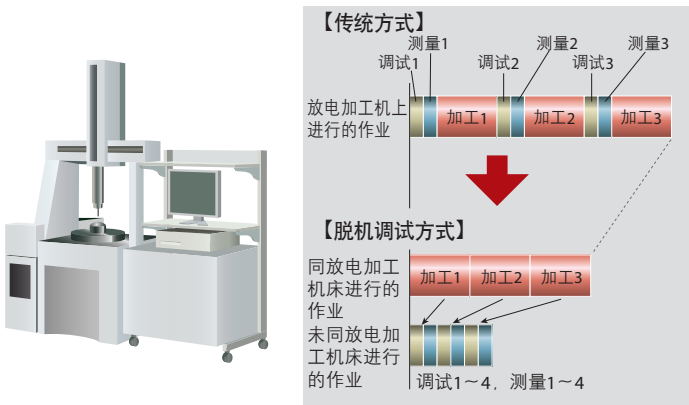
评估项目	成效	
	机床单体实例	自动化系统实例
机床运转率	100～300小时/月	500～600小时/月
人机比	60%，1人控制1.6台	20%，1人控制5台
调试性能（测量100个电极所用时间）	使用成型放电加工机床定位：约300分钟	使用坐标测量机床定位：约50分钟
作业失误发生率	约10%（程序输入失误等）	小于1%

以上为使用本系统加工的实例。实际成效可能会根据系统配置的不同而有所不同。

电极和工件控制

脱机调试系统

- 本系统位于放电加工机床外部，由电极偏心测量系统和托盘调试测量系统组成，与坐标测量机床配套使用



坐标测量机床

提高调试性能的概念图
(外部调试系统)

* 有关使用哪种坐标测量机床的详细信息，请咨询三菱销售分公司或代理商。

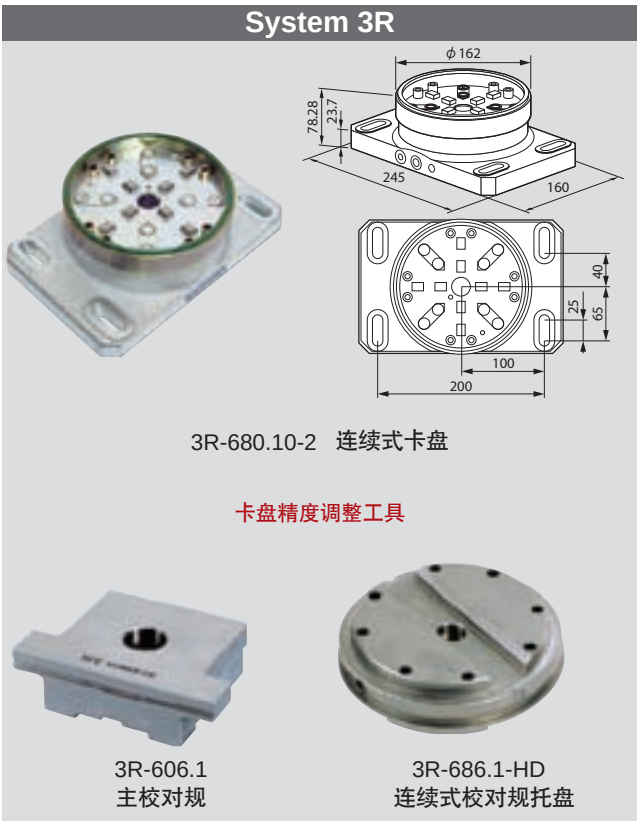
ID识别系统

- 通过扫描电极或工件托盘附近的阅读程序，可将其各自的ID读入并注册到程序中
- 可明确识别每个电极及工件，避免装载失误



托盘工具

- 与System 3R/EROWA台面卡盘配套使用，即提供了托盘
- 使用电磁卡盘与托盘夹具可配置用户独创系统，以满足具体的加工要求



System 3R

3R-680.10-2 连续式卡盘

卡盘精度调整工具

3R-606.1
主校对规

3R-686.1-HD
连续式校对规托盘



EROWA

ER-024312 动力卡盘

卡盘精度调整工具

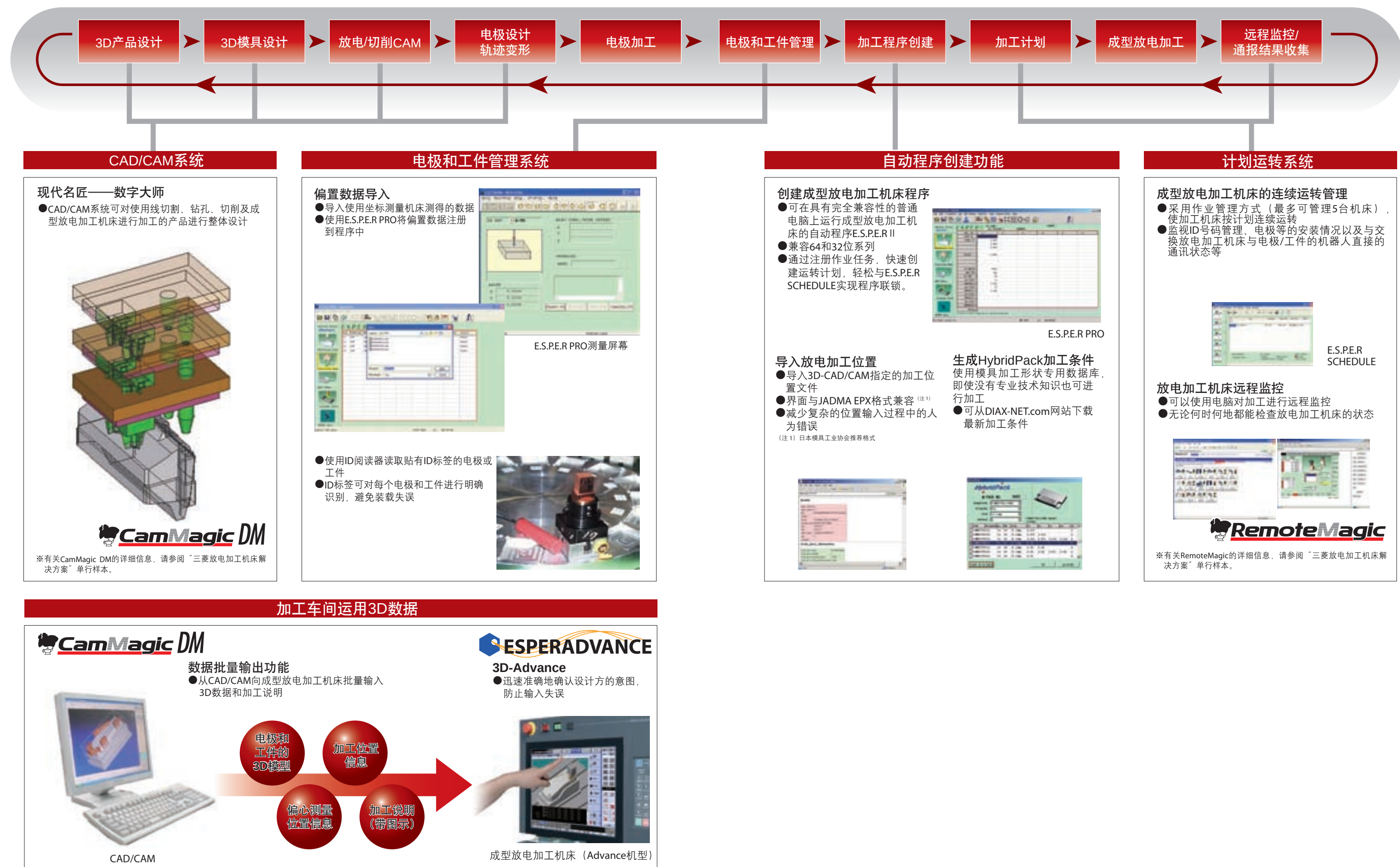
ER-008617
检查量规

ER-032819
φ115mm校准托盘

* 有关组合使用实例，请参阅第43、44页工具介绍部分。详细内容，请咨询各工具制造商。

* 有关配置系统具体需要的部件，请咨询三菱各销售分公司或代理商。

脱机应用流程



产品阵容
加工样品
Advance系列功能与特性
Advance系列产品介绍
Advance控制装置
ED系列功能与特性
Mini Advance系列产品介绍
64位控制装置
综合解决方案
机床规格与选购件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

机床规格与选购件

机床规格

	EA8PVM Advance	EA12VM Advance	EA28VM Advance	MA2000M
机床本体	尺寸 (宽×深×高)	1460×1900×2020 [mm]	1750×2050×2335 [mm]	2195×2512×2615 [mm]
	机床总重量	2000 [kg]	3725 [kg]	5400 [kg]
轴行程 (X×Y×Z)	300×250×250 [mm]	400×300×300 [mm]	650×450×350 [mm]	400×300×300 [mm]
	台面-电极安装面之间的距离	223~473 (带有70mm大理石工作台) [mm]	200~500 [mm]	425~775 [mm]
	最大电极重量	25 [kg]	50 [kg]	200 [kg]
加工槽	方式	前门垂直开闭式 自动升降槽式, 选购件	自动升降槽式	自动升降槽式
	内部尺寸 (宽×深×高)	770×500×230 [mm]	850×600×350 [mm]	1100×810×450 [mm]
	液面调整范围 (从台面上端开始)	90~180 (带有70mm大理石工作台) [mm]	100~300 [mm]	100~400 [mm]
工作台 (大理石)	尺寸 (宽×深)	500×350 [mm]	700×500 [mm]	850×600 [mm]
	最大工件尺寸 (宽×深×高)	740×470×130 (带有70mm大理石工作台) [mm]	800×550×250 [mm]	1050×760×350 [mm]
	最大装载重量	550 [kg]	700 [kg]	2000 [kg]
	T形槽	2个槽, 槽间距13-120	3个槽, 槽间距12-160	3个槽, 槽间距14-200
工作液 供给装置	容量	165 [L]	340 [L]	390 [L]
	过滤方式	1个精细纸过滤器	2个精细纸过滤器	3个精细纸过滤器
	工作液温控装置	单元冷却装置	单元冷却装置	单元冷却装置

选购件

				EA8PVM Advance	EA12VM Advance	EA28VM Advance	MA2000M
机床本体	润滑	自动润滑装置		◎	◎	◎	◎
	光栅尺	光栅尺反馈规格	Z轴	◎	◎	◎	◎
			XY轴	◎	◎	×	◎
	热变位补偿系统			◎	◎	◎	◎
	大理石工作台			◎	×	×	◎
	高性能手动控制盒			○	○	◎	◎
	照明灯			◎	◎	◎	◎
加工槽	自动升降槽式			●	◎	◎	◎
工作液系统	过滤器	2个纸过滤器	×	◎	×	×	
		3个纸过滤器	×	×	◎	×	
		4个纸过滤器	×	×	×	×	
		自动过滤器	×	×	×	×	
	冷却装置	工作液温控装置(单元冷却装置)	◎	◎	◎	◎	
		工作液温控装置(升压电源用)	×	×	×	×	
	工作液系统	工作液自动供给与排放	◎	◎	◎	◎	
		排出/吸入自动切换	●	●	●	×	
		可编程喷水嘴选择,自动切换装置	● (注1)	●	●	● (注4)	
		工作液分配器	◎	◎	◎	◎	
电源	主电源	FP80V	◎	◎	◎	×	
		FP120V	×	●	●	×	
		FP60EA / MA	×	×	×	◎	
		FP100EA	×	×	×	×	
		FP100B (注2)	×	×	×	×	
		SP电源 (超硬加工用)	×	×	×	○ (注3)	
	专用电源	NP2回路	◎	×	×	◎	
		微小GAP回路	◎	◎	◎	×	
		GF2控制系统	●	●	●	×	

(注 1) 往复式ATC与可编程喷水嘴不可并用。
(注 2) 此电源为FP100EA电源。
(注 3) 如果安装了SP电源, 则加工槽的最大升降位置会发生变化(最大工件高度为200mm)。
(注 4) MA2000型号可选择6个喷水嘴。

高性能手动控制盒



采用液晶显示屏提高作业性能。
手动控制盒可设置工件坐标。
通过倍率功能可在50~150%之间变更点动进给速度。

自动过滤器



适用于排出污垢较多的大中型放电加工机床。
运用反向冲洗功能, 可长时间发挥高过滤性能。

	EA8M	EA12DM	EA30M	EA40M	EA50M
机床本体	尺寸 (宽×深×高)	1625×1717×2000 [mm]	1840×1960×2375 [mm]	2520×3055×2495 [mm]	3050×3633×3140 [mm]
	机床总重量	2000 [kg]	2900 [kg]	6860 [kg]	12000 [kg]
轴行程 (X×Y×Z)	300×250×250 [mm]	400×300×300 [mm]	700×500×350 [mm]	1000×600×450 [mm]	1500×600×600 [mm]
	台面-电极安装面之间的距离	200~450 [mm]	300~600 [mm]	300~650 [mm]	450~900 [mm]
	最大电极重量	25 [kg]	50 [kg]	200 [kg]	300 ^(DIN6350 1) [kg]
加工槽	方式	前门垂直开闭式	前门垂直开闭式	前门垂直开闭式	前门自动垂直开闭式
	内部尺寸 (宽×深×高)	770×500×250 [mm]	1050×700×450 [mm]	1280×850×450 [mm]	1600×1100×500 [mm]
	液面调整范围 (从台面上端开始)	110~200 [mm]	180~400 [mm]	190~400 [mm]	200~450 [mm]
工作台 (大理石)	尺寸 (宽×深)	500×350 [mm]	700×500 [mm]	1100×750 [mm]	1400×950 [mm]
	最大工件尺寸 (宽×深×高)	740×470×150 [mm]	1000×650×350 [mm]	1170×800×335 [mm]	1500×1000×400 [mm]
	最大装载重量	550 [kg]	1000 [kg]	2000 [kg]	5000 [kg]
	T形槽	槽间距12-100	3个槽, 槽间距12-160	4个槽, 槽间距14-180	5个槽, 槽间距14-200
工作液 供给装置	容量	196 [L]	500 [L]	670 [L]	1900 [L]
	过滤方式	1个纸过滤器	1个纸过滤器	1个纸过滤器	2个纸过滤器
	工作液温控装置	单元冷却装置	单元冷却装置	单元冷却装置	单元冷却装置

(注 1) EA40机型最大选购电极的重量为500kg。

				EA8M	EA12DM	EA30M	EA40M	EA50M
机床本体	润滑	自动润滑装置		◎	◎	◎	◎	◎
	光栅尺	光栅尺反馈规格	Z轴	● (注 1)	◎	◎	×	×
			XY轴	● (注 1)	●	×	×	×
	热变位补偿系统			×	×	◎	◎	
	大理石工作台			◎ (注 2)	×	×	×	×
	高性能手动控制盒			○	○	◎	◎	◎
	照明灯			◎	◎	◎	◎	◎
加工槽	自动升降槽式			×	×	×	×	×
工作液系统	工作液过滤器	2个纸过滤器		×	×	○	◎	×
		3个纸过滤器		×	×	×	×	×
		4个纸过滤器		×	×	×	×	◎
		自动过滤器		×	×	●	●	●
	冷却装置	工作液温控装置(单元冷却装置)		◎	◎	◎	◎	◎
		工作液温控装置(升压电源用)		×	×	●	●	●
		工作液自动供给与排放		◎	◎	◎	◎	◎
	工作液系统	排出/吸入自动切换		×	×	×	×	×
		可编程喷水嘴选择, 自动切换装置		○ (注 3)	○	○	○	○
		工作液分配器		◎	◎	◎	◎	◎
电源	主电源	FP80V		×	×	×	●	×
		FP120V		×	×	×	●	×
		FP60EA / MA		◎	◎	◎	◎	×
		FP100EA		×	×	●	●	◎
		FP100B (注4)		×	×	●	●	●
		SP电源 (超硬加工用)		○	○	×	×	×
	专用电源	NP2回路		×	×	×	×	×
		微小回路GAP回路		×	×	×	×	×
		GF2系统		×	×	×	×	×

(注 1) XYZ轴光栅尺须同时配置
(注 2) 在选配SP电源时, 工作台为非大理石式样
(注 3) 往复式ATC与可编程喷水嘴不可并用。
(注 4) 此电源为FP100EA电源。

可编程喷水嘴选择
(工作液排出/吸入自动选择)



多工件加工等的工作液处理。(将耦合器设为排出或吸入, 然后运用NC(数控)程序按顺序执行。)
<图示为EA12VM规格>

工作液分配器



将工作液分成三股喷射至加工部位

选购件

			EA8PVM Advance	EA12VM Advance	EA28VM Advance	MA2000M	EA8M	EA12DM	EA30M	EA40M	EA50M		
侧压夹头工具	内置C轴 (注1) (注2)		○	○	○	◎	○	○	○	●	●		
	内置高精度主轴 (注1)		●	●	●	●	×	×	×	×	×		
	自动夹具		○	○	○	×	○	○	○	○	○		
	活动式夹具 (3R-16M-MACRO-R规格)		○	○	○	×	○	○	○	○	○		
	大型电极适配器		×	● (注3)	○	×	×	○	○	○	○		
ATC (注4)	往复式类型	4T	3R-MACRO	○ (注9)	×	×	×	○ (注5)	○ (注5)	×	×	×	
			EROWA-ITS	○ (注9)	×	×	×	○ (注5)	○ (注5)	×	×	×	
		7T	3R-Combi	○ (注9)	×	×	×	○ (注5)	○ (注5)	×	×	×	
	LS类型	20T	3R-MACRO	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	
			EROWA-ITS	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	
	MVH类型	20T	3R-MACRO	●	○	○	×	×	×	○	●	×	
				EROWA-ITS	●	○	○	×	×	○	○	●	×
				3R-Combi	●	○	○	×	×	○	○	×	×
		40T	3R-MACRO	×	○	○	●	×	×	○	●	×	
				EROWA-ITS	×	○	○	●	×	×	○	●	×
			3R-Combi	×	○	○	×	×	×	○	×	×	
控制装置	通信	外部信号输出 (M代码)	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	
		DNC H/W	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	
		FTP	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	
		DNC S/W	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	
		RS232C接口	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
NS粉末规格			×	●	●	×	×	×	●	×	×		
微细孔夹具规格 (注6)			●	●	×	×	×	×	×	×	×		
安全装置	红外线火焰检测器		○	○	○	● (注7)	×	×	○	○	×		
	双自动灭火装置规格		○	○	○	● (注8)	×	×	○	○	○		
显示装置	运行计时器		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	3色警告灯		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
喷涂颜色标志			●	●	●	×	×	×	●	●	●		

(注1) 请从以下卡盘类型中选择: 3R-MACRO, 3R-Combi, EROWA-ITS, EROWA-COMBI
(注2) Advance系列机型以及MA2000机型兼容高刚性C轴装置。
(注3) 只有在使用主轴时才可安装。
(注4) 关于大型ATC的详细信息, 请咨询三菱销售代表。
(注5) 往复式ATC不可与可编程式喷水嘴并用。
(注6) 需要内置主轴和微细孔导丝器 (φ 0.15~2.0mm)。
(注7) MVH-ATC和自动化系统不可并用。
(注8) 加工槽升降位置有限制。
(注9) 对于EA8PVM Advance, 加工槽自动升降规格和往复式ATC类型不可并用。

运行计时器

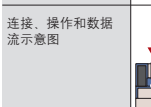
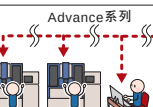


三色报警灯



显示机床运行状态

DNC和FTP选项

网络连接所需选项 通过建立网络连接, 可以相互交换各种数据。 网络连接所需选项可能会根据其网络规格的不同而有所不同。			
主要选购件对照表 ◎标配 ○可在安装后添置 ●不可在安装后添置 ×不适用			
	DNC H/W	FTP	DNC S/W
Advance系列	◎	○	○
EA, MA, VH, VA系列	不适用于EA/MA/VH/VA系列	需装配DNC硬件 (选购件)。	需装配DNC硬件 (选购件)。
连接、操作和数据流示意图	 数据流: 电脑→放电加工机床 数据交换操作: 从放电加工机床或电脑任意一方	 数据流: 电脑→放电加工机床 数据交换操作: 仅从放电加工机床	 数据流: 电脑→放电加工机床 数据交换操作: 仅从电脑
注意事项 ¹⁾	• Advance系列标配。	• 电脑需安装市售FTP软件。	• 电脑需安装市售DNC软件。

¹⁾ 可通过数据I/O功能输入/输出NC程序、加工条件和变量等。
²⁾ 若需了解操作详情, 请参阅DNC规格描述。
³⁾ 建立网络连接需要放电加工机床的专用IP地址。

高刚性C轴装置 (Advance系列机型、MA2000机型)



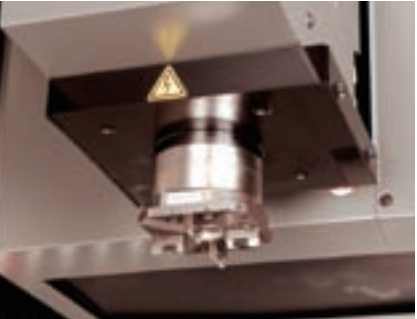
* 可实现高精度的螺旋加工和分度加工
* 兼容主轴中心液体排出功能
(图示为3R-MACRO卡盘规格)

内置高精度主轴



兼容高速旋转 (1~1500 r/min) 加工
(图示为3R-Comp卡盘规格)

自动夹具



* 采用气压卡盘夹紧主轴侧的夹具
(图示为EROWA-ITS卡盘规格)

活动式夹具



3R-16M-MACRO-R规格

往复式4T (自动换刀系统)



最多可更换4个电极
兼容使用多个电极的连续加工

往复式7T (自动换刀系统)



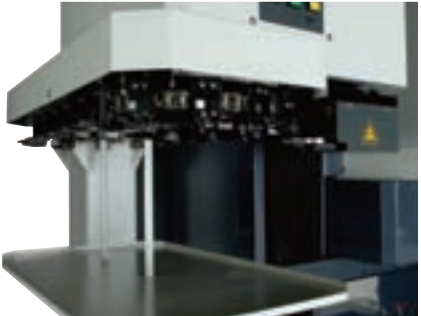
最多可更换7个电极 (仅限于Combi规格)
兼容使用多个电极的连续加工

大型电极适配器



准备两个T形槽和一个电极安装用的台面安装螺丝
(图示为EA28V Advance规格)

MVH-20T (自动换刀系统)



最多可更换20个电极
兼容使用多个电极的长时间连续加工

MVH-40T (自动换刀系统)



最多可更换40个电极
兼容使用多个电极的长时间连续加工

NS粉末



配备专用的搅拌器

微细孔夹具规格



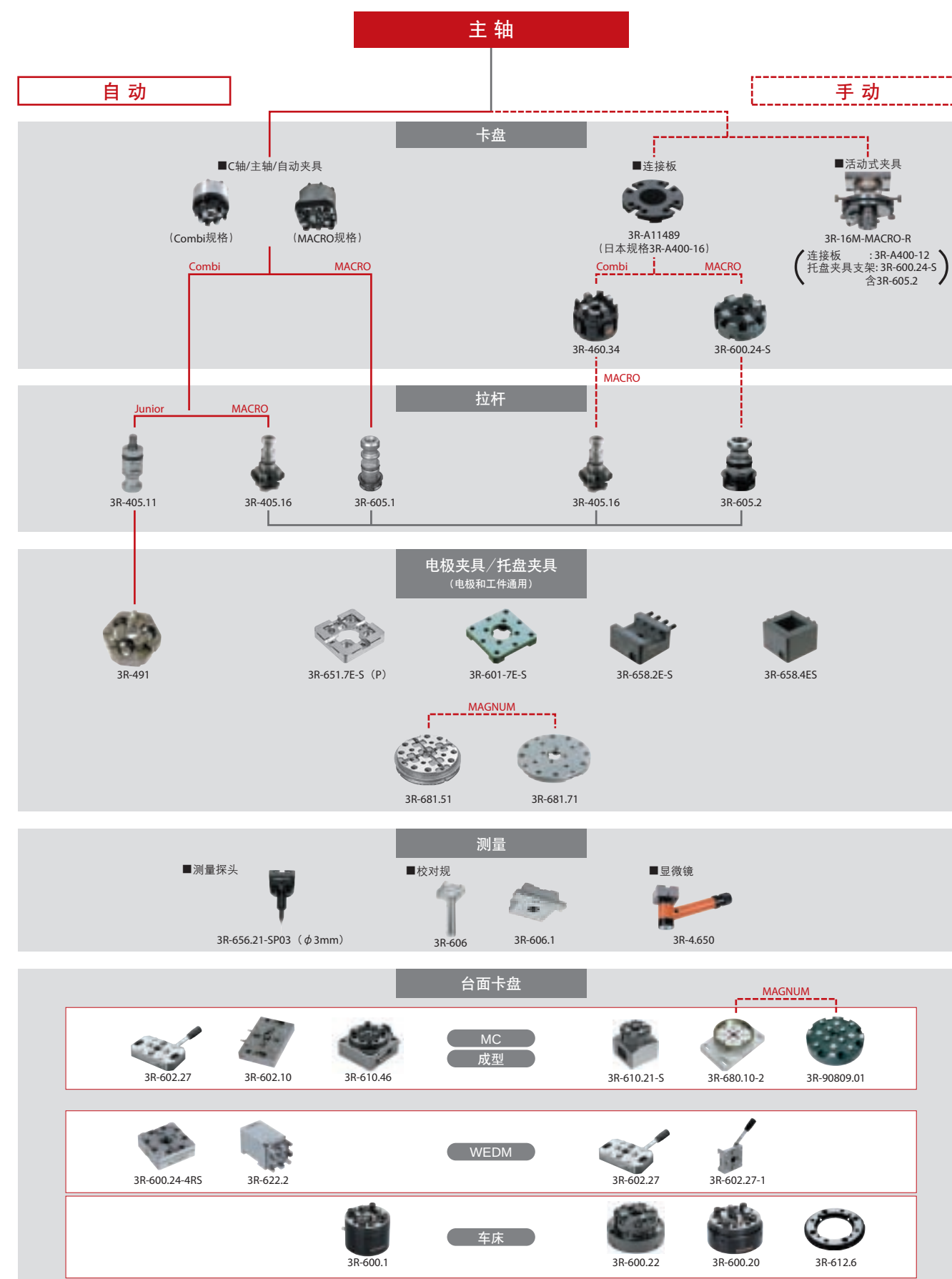
活动式, 兼容φ 0.15~2.0mm的微细孔加工
(图示为EA12V Advance规格)

红外线火焰检测器



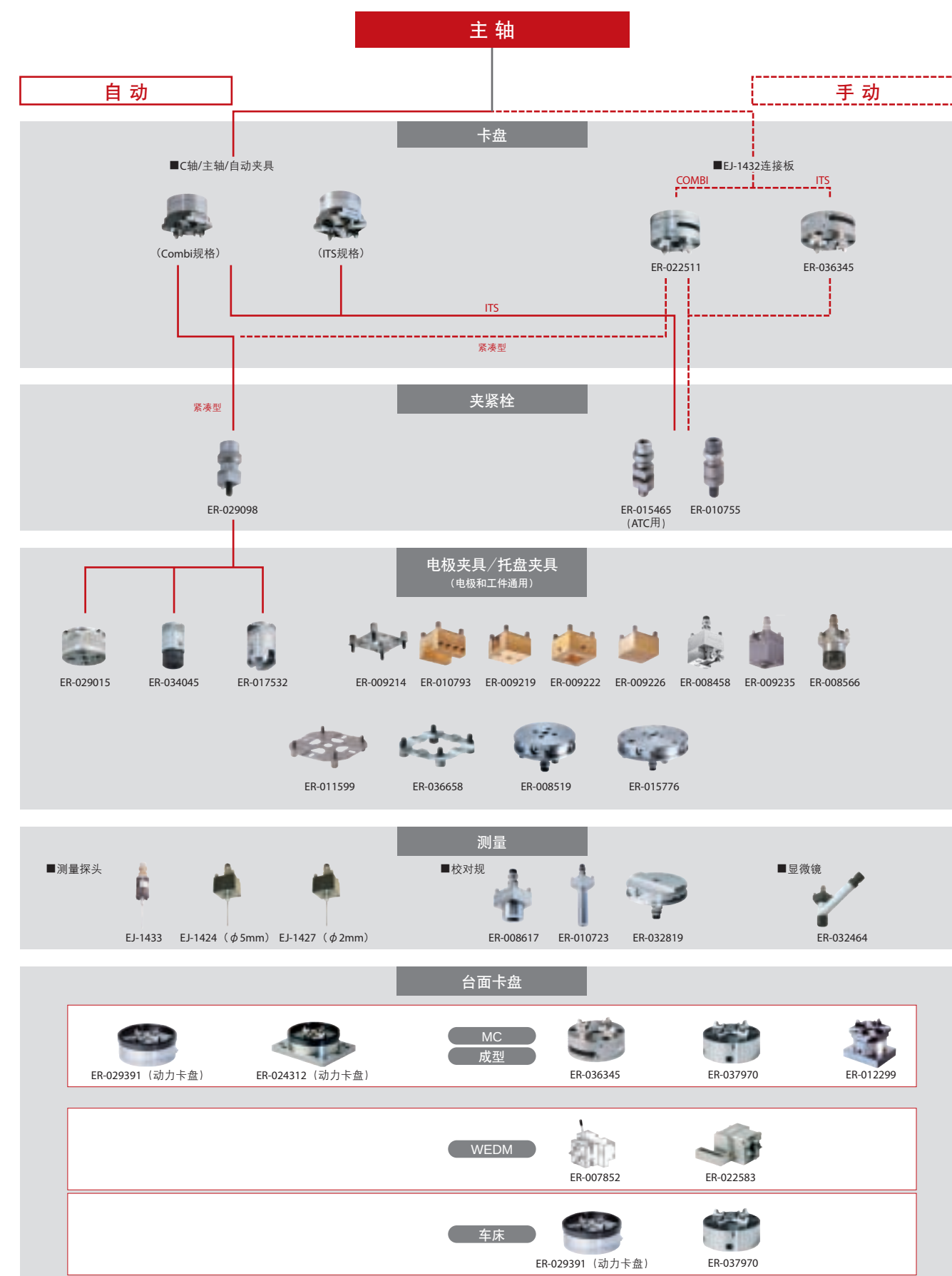
捕捉火焰红外线, 及时切断电源

System 3R系统图



*有关工具的详细规格, 请咨询System 3R Japan Co., Ltd (System 3R日本有限公司)。

EROWA系统图



*有关工具的详细规格, 请咨询EROWA Japan Co., Ltd (EROWA日本有限公司)。

产品阵容
加工样品
Auto系列功能与特性
Auto系列产品介绍
Auto系列控制装置
Auto系列功能与特性
Auto系列产品介绍
Auto系列控制装置
综合解决方案
机床规格与选购件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

电源/控制装置规格

适用型号		EA8PVM Advance		EA12VM Advance		EA28VM Advance	
电源装置	电源型号	FP80V-A		FP80V-A	FP120V-A	FP80V-A	FP120V-A
	最大加工电流峰值[A]	80		80	120	80	120
	标配加工回路和功能	晶体管脉冲回路 (TP回路)、超低损耗回路 (SC、 α -SC回路)、精细无光泽精加工回路 (PS回路)、镜面精加工回路 (GM2回路)、超精细无光泽精加工回路 (NP2回路)、模糊自适应控制系统、智能跳跃系统、摇动功能		晶体管脉冲回路 (TP回路)、超低损耗回路 (SC、 α -SC回路)、精细无光泽精加工回路 (PS回路)、镜面精加工回路 (GM2回路)、模糊自适应控制系统、智能跳跃系统、摇动功能			
	放电自适应控制功能	DynaTech					
	电源方式	无电阻、低发热、紧凑型、电力再生型节能电源方式					
冷却方式		间接空冷					
控制装置	控制装置型号	C31EA-2					
	输入方式	键盘、USB闪存、以太网					
	定位指示装置	触摸屏、鼠标					
	显示器	15英寸TFT彩色液晶显示屏					
	显示字符	字母数字字符					
	控制系统	CNC闭环					
	控制轴数	最大4轴					
	设定 (指令) 单元	XYZ ... 0.1 μ m, C(旋转轴) ... 0.001°					
	最小驱动单元	XYZ ... 0.1 μ m, C(旋转轴) ... 0.001°					
	最大指令值	± 99999.999mm					
	定位指令方式	相对/绝对值并用					
	插补功能	直线、圆弧、螺旋形					
	轨迹方式	固定型、任意轨迹、3D型					
	轨迹控制系统	4种 (自由、半固定、固定、变速)					
	刻度倍率	0.000001~99.999999/0.001~99999.999					
	图形	X-Y平面、XY-XZ平面、立体、台面刻度、背景绘图、自动加工轨迹绘图、轨迹块绘图					
	自动编程	新加工编程 (E.S.P.E.R ADVANCE)					
	程序编号指定范围	1~99999999					
	序列编号指定范围	1~99999					
	子程序	嵌套级数:30					
	手动进给	高速、低速、微进(1 μ m/10 μ m)、扩展模式 (高速/低速) 最大进给速度 XYZ: 2000 mm/min (使用倍率功能 (注1) 时: 3000 mm/min)					
	手动输入定位	屏幕输入					
	图形检查	兼容3D显示、高速图形绘制					
	CRT屏幕基本菜单	15种 (文件、设置、加工支持、监控器、维护、电子手册、技术知识显示、E条件、NC程序、变量、座标值、告警故障处理、3D查看器、计算器、移动USB)					
	网络规格	以太网端口 (10/100BaseT(X) 端口 RJ45连接器)1端口					
	维护功能	消耗量管理 (显示时间)					
	外形尺寸 (宽×深×高) [mm]	400×900×1763(FP80V) (操作盘 500×175×346)					
	重量[kg]	260	260	300	260	300	

(注 1) 仅适用于高性能手动控制盒 (选购件)。不可与标配的简易手动控制盒并用。

控制装置功能

C31 (Advance 控制装置) 控制装置功能

NC 功能	倒角指令	维护功能
年、月、日显示	直线角度指令	维护检查
字符串替换功能	间隙补偿	报警显示 (带故障排查指导说明)
示教功能	螺距误差补偿	电子手册 (电子版使用说明书)
加工开始时间指定功能	软限位 (内外禁止)	使用网络更新系统
各种计时器	参考段	自动定位功能
自动返回	自动返回原点	端面定位
返回原点	电极多向偏移补偿 (电极旋转补偿)	孔中心定位
轴旋转	加工功能	柱中心定位
程序支持功能	模糊逻辑系统自适应控制	放电定位
E.S.P.E.R ADVANCE	加工结果图形、加工结果表	宽度中心定位
E.S.P.E.R ADVANCE 导航器	加工条件 EXPERT	槽中心定位
内存运行	EXPERT 软件包	3 点中心定位
偏置	轨迹加工	2~4 面定位
读取坐标值	锥度加工	重复定位
读取时间	横向加工	检查功能
工件坐标系 (106 个)	自动扩大加工	图形 (加工形状绘图)
坐标旋转	3D 加工	单段
图形旋转	侧面伺服加工	空运转
轴更换	偏置加工	删除程序
镜像	斜度加工	3D 图形检查
XY 轴独立标尺	轮廓加工 (需要主轴)	3D 查看器 (Parasolid 数据显示)
函数计算	C 轴加工 (需要 C 轴)	读取 EPX 格式数据
拐角 R 指令		

C30 控制装置功能

NC 功能	倒角指令	维护功能
年、月、日显示	直线角度指令	维护检查
字符串替换功能	间隙补偿	告警显示
示教功能	螺距误差补偿	自动定位功能
加工开始时间指定功能	软限位 (内外禁止)	端面定位
各种计时器	参考段	孔中心定位
自动返回	自动返回原点	柱中心定位
返回原点	电极多向偏移补偿 (电极旋转补偿)	放电定位
轴旋转	加工功能	宽度中心定位
程序支持功能	模糊逻辑系统自适应控制	槽中心定位
新加工编程 (E.S.P.E.R II)	加工结果图形、加工结果表	3 点中心定位
程序支持 (E.S.P.E.R)	加工条件 EXPERT	2~4 面定位
内存运行	EXPERT 软件包	重复定位
偏置	轨迹加工	检查功能
读取坐标值	锥度加工	图形 (加工形状绘图)
读取时间	横向加工	单段
工件坐标系 (106 个)	自动扩大加工	空运转
坐标旋转	3D 加工	删除程序
图形旋转	侧面伺服加工	
轴更换	偏置加工	
镜像	斜度加工	
XY 轴独立标尺	轮廓加工 (需要主轴)	
函数计算	C 轴加工 (需要 C 轴)	
拐角 R 指令		

适用型号		MA2000M	EA8M/EA12DM	EA30M / EA40M / EA50M	
电源装置	电源型号	FP60MA	FP60EA	FP60EA	FP100EA
	最大加工电流峰值[A]	80	80	80	120
	标配加工电路和功能	晶体管脉冲回路 (TP回路)、超低损耗回路 (SC、 α -SC回路)、精细无光泽精加工回路 (PS回路)、镜面精加工回路 (GM2回路)、超精细无光泽精加工回路 (NP2回路)、模糊自适应控制系统、智能跳跃系统、摇动功能			
	放电自适应控制功能	DynaTech			
	电源方式	无电阻、低发热、紧凑型电源方式			
冷却方式		间接空冷			
控制装置	控制装置型号	C30EA-2			
	输入方式	内置3.5英寸 FDD (1.44 MB/720KB MS-DOS), RS232C			
	定位指示装置	光标滑垫			
	显示器	10.4英寸彩色液晶显示屏			
	显示字符	字母数字字符			
	控制系统	CNC闭环 (Z轴刻度反馈规格标准, EA8M除外)			
	控制轴数	最大4轴			
	设定 (指令) 单元	XYZ ... 0.1 μ m, C (旋转轴) ... 0.001°			
	最小驱动单元	XYZ ... 0.1 μ m, C (旋转轴) ... 0.001°			
	最大指令值	± 99999.999mm			
	定位指令方式	相对/绝对值并用			
	插补功能	直线、圆弧、螺旋形			
	轨迹方式	固定型、任意轨迹、3D型			
	轨迹控制系统	4种 (自由、半固定、固定、变速)			
	刻度倍率	0.000001~99.999999/0.001~99999.999			
	图形	X-Y平面、XY-XZ平面、立体、台面刻度、背景绘图、自动加工轨迹绘图、轨迹块绘图			
	自动编程	加工编程(E.S.P.E.R II)			
	程序编号指定范围	1~99999999			
	序列编号指定范围	1~99999			
	子程序	嵌套级数:30			
	手动进给	高速、中速、低速、微进 (0.1 μ m/1 μ m/10 μ m) 最大进给速度XYZ: 3000mm/min (使用倍率功能时)	高速、低速、微进(1 μ m/10 μ m)、扩展模式 (高速/低速) 最大进给速度XYZ: 2000 mm/min (使用倍率功能 ^(注1) 时: 3000mm/min)		
	手动输入定位	屏幕输入			
	图形检查	高速绘图			
	CRT屏幕基本菜单	8种			
	RS232C接口	代码控制方式 (包括DC1、DC3) /在线控制方式			
	LAN规格	标配 (DNC、FTP、远程监控器)		选购 (DNC、FTP、远程监控器) (注2)	
	维护功能	消耗量管理 (显示时间)			
	外形尺寸 (宽×深×高) [mm]	(包含在放电加工机床尺寸中)	500×550×1610 (操作盘 546×170×346)		500×840×1610 (操作盘 546×170×346)
	重量[kg]	260	180	300	

(注 1) 仅适用于高性能手动控制盒 (选购件)。不可与标配的简易手动控制盒并用。

(注 2) 有关 LAN 规格的选购件组合, 请参阅第 43 页。若使用远程监控器, 需要购买 DNC 或 FTP 选购件。

机床、电源和工作液温控装置组合

		电源						工作液温控装置 [kW]	总输入容量 [kVA]	机床发热量 [kW] (注 4)
		FP80V-A	FP120V-A	FP60EA/MA	FP100EA	FP100B	SP			
机床 (注 3)	EA8M/EA12DM	—	—	○	—	—	—	1.74 (标配)	6.8	4.1
		—	—	○	—	—	○	1.74 (标配)	11.8	7.1
	EA8PVM Advance	○	—	—	—	—	—	1.74 (标配)	6.5	3.9
		○	—	—	—	—	—	1.74 (标配)	7.0	4.2
	EA12VM Advance	—	○	—	—	—	—	3.50 (标配)	10.0	6.0
		○	—	—	—	—	—	1.74 (标配)	14.0	8.4
	EA28VM Advance	—	○	—	—	—	—	3.50 (标配)	16.5	9.9
		—	—	○	—	—	—	3.50 (标配)	15.5	9.3
	EA30M	—	—	—	○	—	—	3.50 (标配)	19.0	11.4
		—	—	—	○	○	—	8.70 (选购)	26.0	15.6
MA2000M	—	—	○	—	—	—	3.50 (标配)	15.0	9.0	
	—	—	○	—	—	○	3.50 (标配)	20.0	12.0	
最大加工电流平均值[A]		60	100	60	100	200	• SP:超硬加工专用电源			
最大加工电流峰值 [A]		80	120	80	120	270	• FP100B:升压电源			

(注 3) 有关 EA40M、EA50M、VA10M、VH10M 型号的详细信息, 请咨询三菱公司。

(注 4) 机床发热量为参考值。有关发热量的计算方法, 请参阅 48 页。

机床安装准备

机床安装检查表

1.确定加工细节

1) 确定工件	
2) 确定加工位置	
3) 确定预处理位置	
4) 确定后处理位置	

- 检查每个项目，确保没有遗漏任何项目或指令。

2.准备安装固定装置

1) 规划固定装置	
2) 准备或制作固定装置	

3.准备工具和电极

1) 确定工具和电极	
2) 订购、准备或制作工具和电极	

- 工具交货常需要一到两个月的时间，所以要尽早安排订购。

4.程序员和操作员培训

1) 甄选程序员和操作员	
2) 申请培训研讨班	

5.确认安装地基和电源

1) 确认占地面积	
2) 确认环境（恒温、防尘室、测量电波干扰、预防外部噪音）	
3) 确认地基	
4) 地基作业	
5) 确认电源情况（含接地作业）、气源作业、其他已完工作业	

- 如果有电波干扰，请参阅“放电加工机床电波干扰与对策”，并进行事前调查并采取对策。建议采用C类接地。
- 请准备气压为0.5～0.7 MPa、气流速度为27 L/min或以上的气源（使用内置主轴时，需37 L/min或以上电源；使用EROWA工具规格时，需0.6 MPa或以上的气源）。
请准备内部直径为φ9～10 mm的空气软管。（机床带有耦合器插座<20 SH>。）

6.确认送货路线

1) 工厂交通限制	
道路宽度	
入口道路	
2) 工厂入口及厂内大门宽度	m
工厂车间入口尺寸（高×宽）	m×m

- 送货前请确认工厂内外的送货路线。

7.向消防部门申请

1) 确认工作液总量	
2) 向消防部门申请（已安装的放电加工机床也必须申请）	
・“用火设备”申请（液量400L以下）	
・“少量危险物储存和处理场所”申请（液量400L～2,000L）	
・“一般处理场所”申请（液量2,000L以上）	

- 必须在安装放电加工机床之前进行申请。各地的申请要求会有所不同。详细信息，请咨询最近的消防部门。

放电加工机床用油

务必使用燃点在70℃或以上的工作液。
操作放电加工机床时，请准备以下规格的工作液。

■工作液示例<ENEOS Metal Work EDF-K2>

●工作液特性表	
项目	产品品牌 ENEOS Metal Work EDF-K2
密度 g/cm³ (@15℃)	0.77
燃点℃ (PM)	73
运动粘度 mm²/s (@40℃)	2.2
外观	无色透明

※请联系制造商，获取MSDS（材料安全数据表）。

■工作液示例<Showa Shell Sekiyu Shell Paraol 250>

●工作液特性表	
项目	产品品牌 Shell Paraol 250
密度 g/cm³ (@15℃)	0.797
燃点℃ (PM)	92
运动粘度 mm²/s (@40℃)	2.42
外观	无色透明

※请联系制造商，获取MSDS（材料安全数据表）。

工作液被列为“危险4类3号石油”，并受相关条例管辖。条例规定的数量为2,000L。

当在同一场所处理燃点为70～200℃的危险物料时，如使用放电加工机床和切削油等，必须根据总使用量向消防部门做出申请。

1. 危险物总量超过2,000L时
申请办理“一般处理场所”许可。
2. 危险物总量为400L～2,000L时
办理“少量危险物储存和处理场所”申请。
3. 危险物总量小于400L时
办理“用火设备”申请。

有关放电加工机床工作液和消防法的详细信息，请参阅“放电加工机床防火办法”和使用说明手册。

■导轨面润滑油<Mobil DTE26 "Exxon Mobil">

●工作液特性表	
项目	产品品牌 Mobil DTE26
密度 g/cm³ (@15℃)	0.88
燃点℃ (PM)	204
运动粘度 mm²/s (@40℃)	68.0
外观	黄色

※请联系制造商，获取MSDS（材料安全数据表）。

安装条件

■安装场所

请选择符合以下条件的的场所安装成型放电加工机床。

- (1) 室温
*推荐室温: 20±1℃
*适用温度范围: 5～35℃
温度变化会直接影响机床精度。因此，为了保持性能精度，请选择接近恒温的场所安装机床。请注意，环境温度变化幅度24小时内达到3℃或以上，或者1小时内达到1℃或以上，都会影响加工精度。请确保机床不受空调风直吹或阳光直射。
- (2) 环境
请将放电加工机床安装在没有酸性、盐分或雾气等腐蚀性气体的场所，或者安装在粉尘较少的场所。研磨机研磨产生的粉尘会对机床滑轨部位和驱动部位（如滚珠丝杠）等造成不利影响，所以请特别注意选择合适的安装场所。（请将机床与研磨机隔离或将机床安装在隔离室内。）

- (3) 湿度
湿度范围为35～75% RH（无凝露）

- (4) 机床发热量
以机床容量计算恒温室设计用放电加工机床的发热量。

发热量(kW)=机床容量(KVA)×0.6
例: EA12VM Advance+FP80V时的发热量为 7.0kVA×0.6=4.2kW

以上数值仅为参考值。有关详细信息，请咨询恒温室施工厂家。

- (5) 地面振动
推荐的地面安装容许振动值
*振动级别: 加速度0.5m/s²或以下
*振幅: 5 μm或以下
- (6) 安装地面
请选择可以承受设备重量的地面安装放电加工机床。建议水泥地面厚度不小于400mm。

- (7) 安装室建造
请采用阻燃或防火结构建造放电加工机床的安装室。有关详细信息，请咨询当地消防部门。

- (8) 可燃性气体的排放
请安装通风装置，及时排出可燃性气体或微细粉尘。

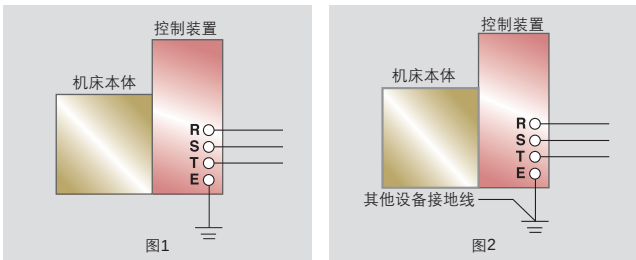
■接地施工

请务必将放电加工机床接地，以防止外来噪音、电波干扰、漏电。建议采用电气设备标准中的C类接地（接地电阻不超过10Ω）标准对放电加工机床进行接地。

- (1) 建议采用C类接地（绝缘）。（放电加工机床专用接地方式）
请务必采用一点接地方式（图1）。
注意）每台机床都必须进行绝缘接地。

- (2) 如果其它装置中的噪音不会因共用接地而影响本设备，则可以采取共用接地。但是，接地线缆必须单独连接至接地点。（图2）。

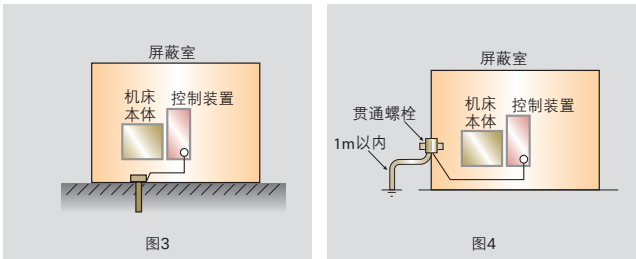
- (3) 请使用14mm²的接地线。



■屏蔽室

如果放电加工机床干扰电视机或其他通讯设备，则有必要安装屏蔽室。在屏蔽室内安装放电加工机床时，请注意以下几点：

- (1) 请在屏蔽室内对放电加工机床进行接地（图3）。
- (2) 如果放电加工机床无法在屏蔽室内接地，请按照图4所示将放电加工机床的接地线连接到屏蔽室的接地端子（贯通螺栓）上。
- (3) 有关屏蔽室安装的详细信息，请咨询当地三菱经销商。



产品阵容
加工样品
Advance系列功能与特性 Advance系列产品介绍
Advance控制装置
U系列功能与特性 MiniU系列产品介绍
64位控制装置
综合解决方案
机床规格与选购件
工具
电源控制装置规格
机床安装准备
注意事项

选择功率设备容量

安装放电加工机床之前，请确保能提供足够的功率容量，以满足总输入功率要求。总输入功率要求包括输入机床本体和附件（选购件）等的功率。

设备容量
(kVA)

=

总输入功率
(机床输入+电源输入+工作液温控装置输入)
(kVA)

无保险丝断路器、对地漏电断路器

为放电加工机床的主侧选择无保险丝断路器或对地漏电断路器时，请计算总设备容量，并参照下表中的规格选择所需的断路器。

总设备容量 (kVA)	无保险丝断路器	对地漏电断路器
~12	NF50-CW (50A)	NV50-CW (50A)
12~22	NF100-CW (100A)	NV100-CW (100A)
22~33	NF225-CP (150A)	NV225-CP (150A)
33~50	NF225-CP (200A)	NV225-CP (200A)

选择对地漏电断路器注意事项

为防止控制装置等产生的外部噪音引起故障，在电源输入端应安装过滤器。将过滤器一端接地，通过该过滤器的对地漏电流应介于30mA到40mA之间。高灵敏度的对地漏电断路器（灵敏电流30mA）可能会发生故障。因此，对于本放电加工机床，建议使用中等灵敏度的对地漏电断路器（灵敏电流介于100mA到200mA之间），建议采用C类接地（接地电阻不超过10Ω）标准对本线切割放电加工机床进行接地。即使灵敏电流为200mA，接触电压也不会超过2V，无需担心触电危险。（使用容许的接触电流2级，不超过225V）

选择电源输入线长度和输入电源电压

选择电源输入线长度时，请先计算出总设备容量，然后参照以下表格选择适用的电线长度。

选择电线长度时，要留有一定的余量。

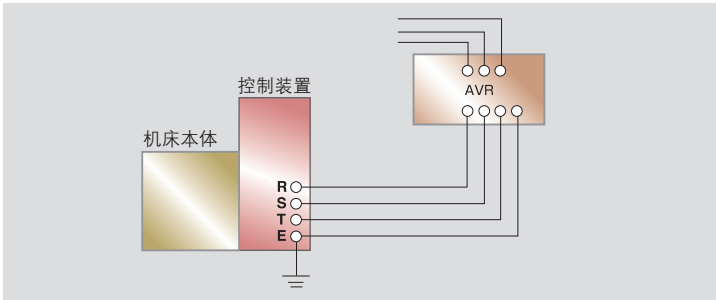
总设备容量 (kVA)	电线长度 (mm ²)
~9	5.5
9~12	8.0
12~15	14.0
15~21	22.0
21~28	30.0
28~34	38.0

稳定电源

放电加工机床电源采用最新电子技术。如果电源电压波动过大，会影响放电加工机床的最佳作业条件，降低作业效率。额定电压在约±5%范围内的波动不会造成影响，但是，如果长时间波动超过±10%，则需要安装自动稳压器(AVR)以稳定电压（例如，额定电压为200V时，在180V电压下运行放电加工机床）。

谐波失真

如果电源存在谐波失真，即使电压没有波动，也会影响机器运行。如果谐波失真引起故障，请不要在附近使用会造成谐波失真的设备，或安装一台线路滤波器或采取其它措施。



注意事项

预防因放电加工机床引起的火灾等意外事故

【严禁采取以下操作方式。这些都是极危险的操作。】

喷水嘴

在工具电极和喷水嘴之间放电

加工槽内空间足够但工作液不足时进行加工

导线

在绝缘涂层破裂的导线和工件夹具之间放电

刀柄

工具电极

工具电极和刀柄错位，在工具电极和刀柄之间放电

工作液

加工超出加工槽深度的工件

夹具

在工具电极和工件夹具之间放电
在无法预料的位置和靠近液面的地方放电

- 确保工件上部浸入工作液面以下超过50mm (FP60EA、FP60MA、FP80V)，或者100mm (FP100EA、FP120V)。
- 严禁进行喷射加工，以免造成火患。
- 请勿在放电加工机床附近使用加热系统、焊接机、研磨机等会产生高温或火花设备。
- 务必保持作业区清洁整齐，请勿在机床附近存放易燃物料。

- 除了机床自带的自动灭火装置之外，请另安装一个灭火器。
- 确保作业区充分换气通风。
- 监控自动运转 - 为安全起见，即使装配了各种安全装置，也要在机床运转期间确保有一位操作员在场，以便发生意外时能及时采取适当措施。

安全措施

本放电加工机床标配工作液温度检测器、液面检测器、异常加工检测器和自动灭火装置，并使用了抗燃金属管。按照法律规定，机床采用了已通过漏水检测的工作液箱（容量小于2,000L的工作液箱已通过非强制性漏水检测）。注意，必须定期检查安全装置。使用放电加工机床时，请参阅使用说明书（安全说明书）进行操作。

自动灭火装置
检测到高温时，机床将自动喷射轻水溶液进行灭火。同时，机床自动停止加工作业。自动灭火装置需要AC100V单独供电电源。

非强制性漏水检测合格证

工作液液温和液面检测器
工作液的液温达到约60℃，或加工过程中液面降低时，机床会自动停止加工。

49

50