Seibu

浸油式数控 超精密线切割机

M25LP

Seibu Oil Technology

作为先驱者引以为豪

M25LP

Seibu Oil Technology

传统技术「刮花作业」

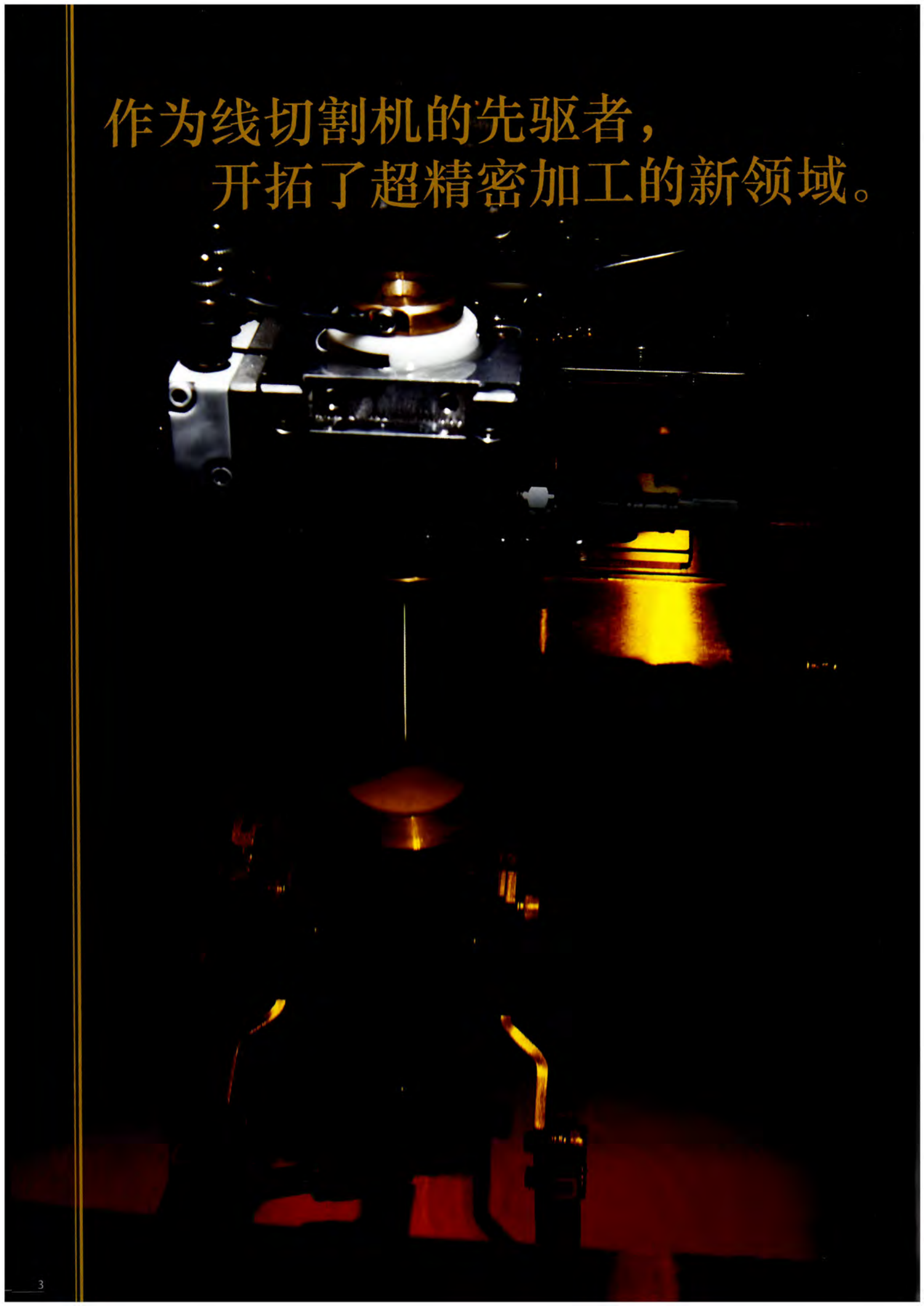
传统技术和最新技术的结合

1972 年、西部电机成功开发出了世界上首台「CNC 线切割放电加工机」
之后开发的一系列化的搭载了高生产性能・高精度的线切割放电加工机，为生产效率的提高作出了贡献。

在此基础上，适用于加工导线架 / 马达铁心等方面的模具，以及电子零部件和医疗相关零件的加工，进一步开发了超高精度的油加工机。
因为实行屡次重复的「刮花作业」，取得了机械加工不会做到的平面质量，因此，达成了其超优秀的加工精度。

融合了最新技术的M25LP，完美地实现了高精度加工。

作为线切割机的先驱者，
开拓了超精密加工的新领域。



浸油式线切割机的特性

～提高了极小放电／微小转角时候的形状加工精度～

新开发的精加工电源「SF-7」。提高了设定・作业效率的四方形工作台。
经由ACO控制・TC转角控制的性能提升，实现了进一步的超精密加工。

■ M25LP的特性

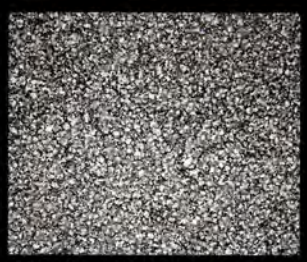
- 经由新开发的精加工电源「SF-7」，实现了最良面粗糙度Rz0.2μm。
- 采用250mm×250mm的四方形工作台。大幅度提高了架模・作业的效率。
- 经由ACO控制，进一步提高了切断工件部的形状精度。
- 按照TC转角和油加工的特性，从而大大地提高了转角控制性能。

250mm×250mm的四方形工作台。

■ 和水加工的比较

工件表面的比较

水加工机　工件加工面



油加工机　工件加工面

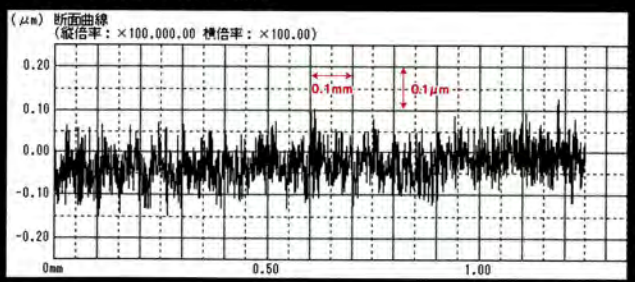
钻流失的情况比较

水加工机：加工后浸渍50个小时

油加工机：加工后浸渍50个小时

油加工机与水加工机比起来，它通过控制极小脉冲，从而能实现0.1μm单位的面粗糙度。而且，与水加工机比起，没有钻的流出、同时也拥有很好的防锈性能。不会让铁质材料的表面形成软化层。

■ 最良面测定结果



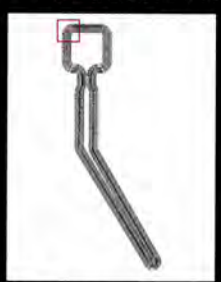
测定标准：JIS-'01 标准
测定种类：面粗糙度测定
测定长度：1.25mm
过滤波长：0.25mm

测定倍率：×5K
测定速度：0.60mm/s
材质：WC
电极丝线直径：0.20

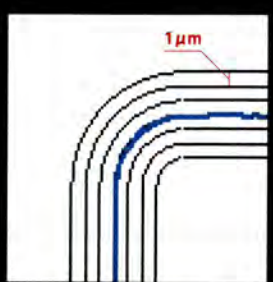
最良面粗糙度：
Rz0.2μm

通过最大限度减少在极间的杂散电容从而实现最良面粗糙度Rz0.2μm。

■ 形状测定结果



形状：导线架



实现±1μm 以内形状精度

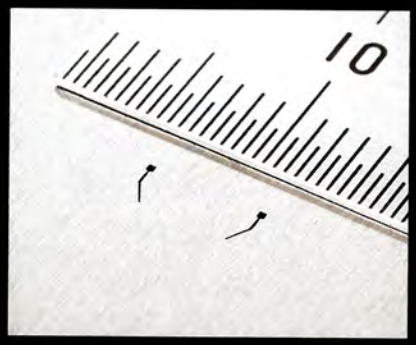
通过最适合地控制微小圆弧转角，从而稳定实现±1μm的形状精度

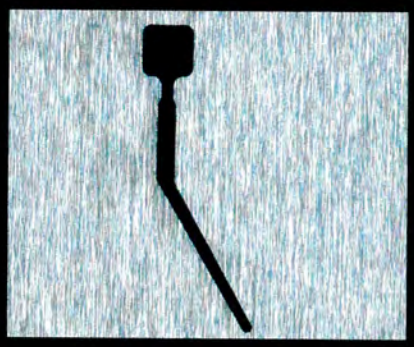
超精密领域、±1μm的加工精度

加工事例

～通过油加工机能实现更高级的高精度和高品质～

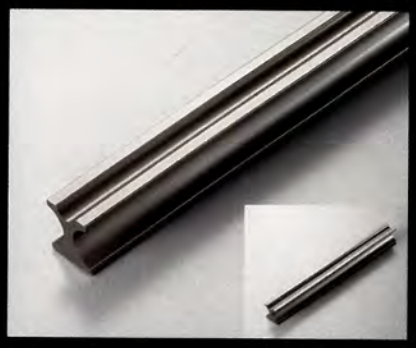
导线架的加工





工件：超硬合金（KD20）　加工时间：50分／个
板厚：5mm　加工次数：9次
使用铜线直径：ϕ0.05　面粗糙度：Rz0.37μm

形状最良面加工



工件：超硬合金（RG3）　加工时间：2.6小时
板厚：60mm　加工次数：10次
使用铜线直径：ϕ0.2　面粗糙度：Rz0.41μm

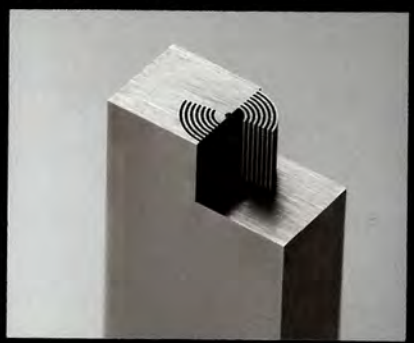
连接器的加工

工件：超硬合金（KD20）　加工时间：50分／个
板厚：5mm　加工次数：9次
使用铜线直径：ϕ0.05　面粗糙度：Rz0.37μm

形状最良面加工

工件：超硬合金（RG3）　加工时间：5小时
板厚：10mm　加工次数：10次
使用铜线直径：ϕ0.1　面粗糙度：Rz0.35μm

微细组合加工

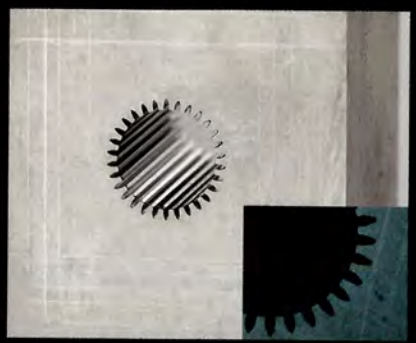


工件：超硬合金（RG3）　加工时间：25小时／个
板厚：20mm　加工次数：8次
使用铜线直径：ϕ0.05　面粗糙度：Rz0.47μm

厚工件嵌合加工

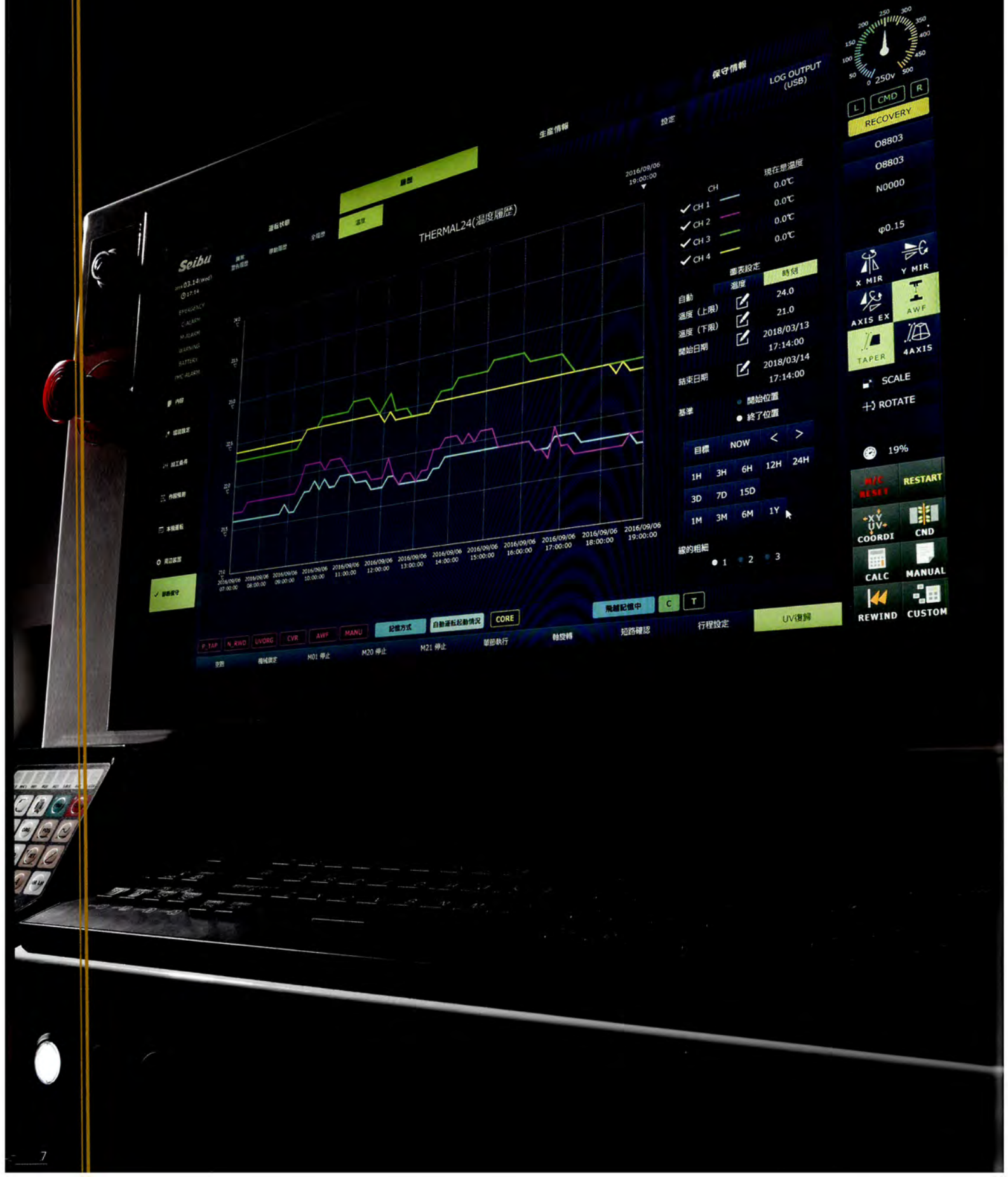
工件：超硬合金（RG3）　加工时间：10小时
板厚：80mm　加工次数：10次
使用铜线直径：ϕ0.2　面粗糙度：Rz0.5μm

微细齿轮加工



工件：超硬合金（RG3）　加工时间：6小时
厚度：15mm　加工次数：9次
使用铜线直径：ϕ0.05　面粗糙度：Rz0.38μm

维持稳定的加工精度

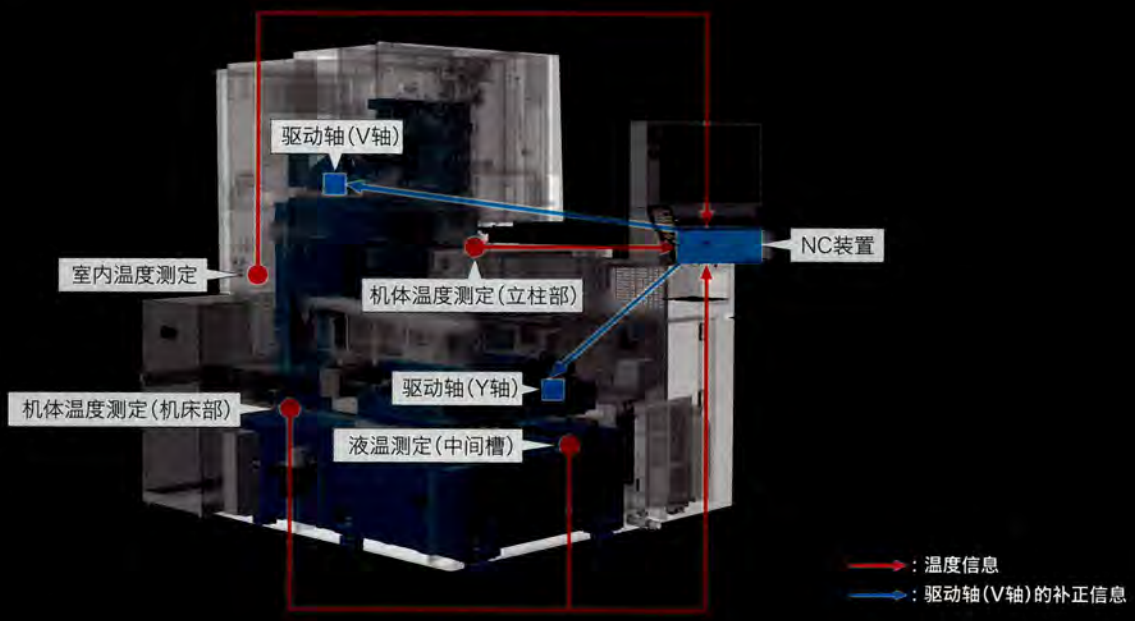

Seibu
THERMAL24(温度履歴)
保守情報
LOG OUTPUT (USB)
生産情報
設定
CH
現在温度
CH 1
CH 2
CH 3
CH 4
0.0℃
画表設定
温度
時刻
自動
温度（上限）
温度（下限）
開始日期
結束日期
24.0
21.0
2018/03/13 17:14:00
2018/03/14 17:14:00
基準
開始位置
終了位置
目標
NOW
1H
3H
6H
12H
24H
3D
7D
15D
1M
3M
6M
1Y
線的粗細
RECOVERY
O8803
O8803
N0000
φ0.15
X MIR
Y MIR
AXIS EX
AWF
TAPER
4AXIS
SCALE
ROTATE
19%
RESTART
COORDI
CND
CALC
MANUAL
REWIND
CUSTOM
記憶方式
自動運転起動情況
CORE
飛離記憶中
行程設定
UV待機
短路確認
M01 停止
M20 停止
M21 停止
單節執行
軸旋轉

温度调整24

～为了维持长时间的高精度加工～

通过监视机械立柱部和下臂部的温度,计算"保持铜线垂直度,因上机头和下机头的温度变化而引起的变位量"。从而补正上机头,维持铜线垂直精度的功能。

■ 温度调整24的构成

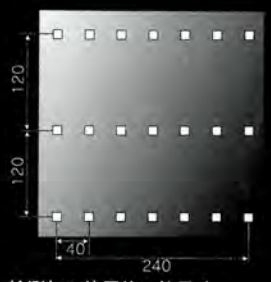


在机床的四处位置所设置的温度感应器,用来测定室温・液温・机体温度,并随时将测定结果发送至NC 装置,
NC 装置根据其数据推测热变位量,从而来控制调整驱动轴 (V 轴,Y 轴)

温度调整 24 是,为了消除机械热变位引起的变动,通过对驱动轴 (V 轴,Y 轴)进行补正调整,24 小时持续铜线的垂直精度和节距精度的功能。

■ 实际加工检测

在加工21个方孔的条件下(需要精加工开始后20小时以上的加工时间),让室温变动3℃、检查实际加工时的V轴的偏斜量。



检测加工使用的工件尺寸

不开启温度调整24时，其铜线垂直误差有3.2μm。开启温度调整24时，其铜线垂直误差降低到1.1μm。
铜线垂直误差改善了65%。

超高精度加工和高生产效率的并立

自动铜线供给装置 AWF-4(LP规格)

～ 西部电机拥有独自技术具有30年经验 ～

作为断线点穿线的先驱者，西部电机赢得了客户的高度评价和信赖。西部电机的自动铜线供给装置为线切割放电加工机的自动无人化运转做出了很大贡献。

■ 在断线点穿线

1983年、西部电机采用退回火方式,实现了在断线点穿线(已取专利权)。最新的油规格线切割放电加工机M25LP，将直径φ0.05mm的细线亦可在油中断线点穿线。

充分运用长年累积的经验，并用退回火方式和喷射导轨装置，实现了细线的稳定・确实的穿线。

■ 穿线短路感应

专利技术的「穿线短路感应」,铜线可能会插入小节距之小孔或加工开槽处，实现不间断的连续加工。(已取得专利特权)

■ 上下机头

结构简单，且少发生故障。维修保养也方便。
实现能在短时间内作机头调整。

■ 新式铜线走行方式

铜线振动测定结果

旧式铜线走行方式

新式铜线走行方式

铜线张力波动测定结果

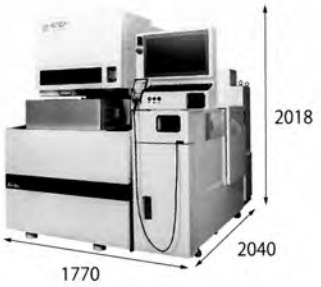
旧式铜线走行方式

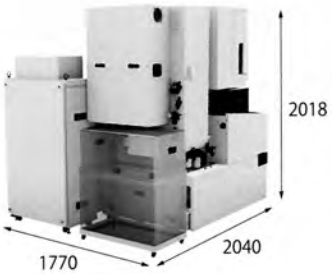
新式铜线走行方式

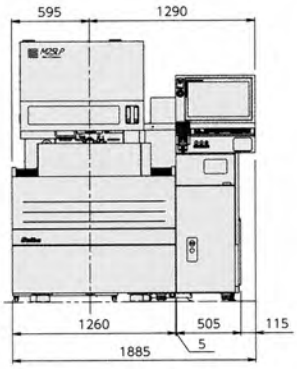
新式铜线走行方式抑制铜线的振动和张力波动的，进一步提升了加工精度。

主要规格

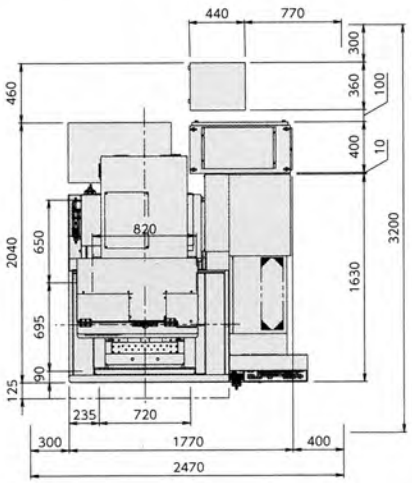
外观·规格



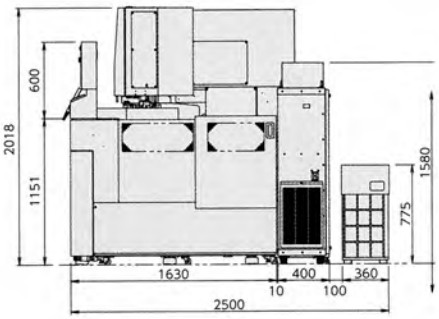




前面



上面



侧面

规格表

■标准规格

控制轴行程格距离	X轴	250mm
	Y轴	250mm
	U轴	±35mm
	V轴	±35mm
	Z轴	200mm
工件最大尺寸		270×270×100mm
工件最大重量		150kg
最大斜度角度		±10° /100mm
可使用铜线直径		φ0.05～φ0.20mm(OP:φ0.05)
加工液总容量		330L
加工液		油(第4类第3石油类 日本分类)
机械尺寸		1,770×2,040×2,018(mm)
加工工作台形状		四方形工作台(分割结构)
机械之设置面积		2,470×3,200(mm)
总重量		3,100kg

■控制装置

型号	SmartNC
输入方式	MDI、以太网、USB
显示器	21.5英寸静电容量式触控超薄显示屏
控制轴数	5轴(同时4轴)
最小设定单位	0.1/0.01μm
最小驱动单位	0.01μm
程序存储容量	1Gbyte

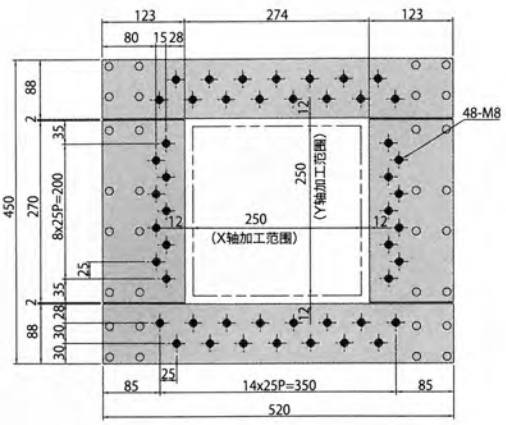
■加工电源

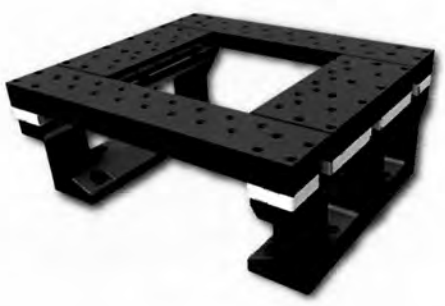
型号	MPSC-15-02
输入电源	3相 200/220V ±10%、13.5kVA、50/60Hz
重量	170kg

■过滤装置

型号	MF330
加工液储罐容量	330L
过滤器	过滤纸(内压式)×2个

工作台图





设置环境

■设置条件

可使用设置温度	5℃～40℃
推荐温度	20℃(±0.5℃)　安装温度调整24(附属规格)的场合 20℃(±1.5℃)
湿度	30%～75%R.H (不可结露)
环境	无酸性雾等腐蚀性气体,无尘埃的环境
标高	1,000m以下
基础	400mm以上的混凝土厚度
允许振动值	加速度0.5m/s² 振幅度2μm以下

■电气条件

一次侧电源	3相　200/220V±10%
周波数	50/60Hz±1%
接续端子台	M6(5.5mm²～22mm²)
电气容量(机械)	13.5KVA
电气容量(冷却装置)	1.43KVA
推荐漏电断路器(机械)	额定电流50A　额定感应电流100mA
推荐漏电断路器(冷却装置)	额定电流10A　额定感应电流30mA
接地工事	每台机床需要C种接地工程处理 (接地抵抗值10Ω以下·14mm²以上的柔软铜电线)
电波障碍	若线切割放电加工机引起电波障碍的话, 则需要设置屏蔽室。

■空压源条件

压力	0.5MPa以上
流量	70L/min(ANR)※以上
接续部	尼龙,或, 氨基甲酸酯管φ8mm接头

※ANR: 请参照基准大气 (温度 20℃、绝对压力 101.3kPa (760mmHg)、相对湿度 65% 的空气

■发热量

电源装置	最大: 1,892Kcal/h　平均: 964Kcal/h
机械	最大: 955Kcal/h　平均: 478Kcal/h
加工冷却装置	最大: 3,268Kcal/h　平均: 1,634Kcal/h
合计	最大: 6,115Kcal/h　平均: 3,048Kcal/h

申请和通报(参考；以下是日本国内法的内容。在国外使用本机时候, 请按照每个国家的法律办理其安全手续。)

按照使用的危险品种类, 法律制定「危险品的限制数量」。关于第四类第三石油类, 限制数量是 2,000 升。
将使用危险品的总量除以此限制数量, 则算出限制数量的倍数。

① 限制数量的倍数是1以上的场合
- **▶ 需要「危险品一般使用场所」的设置许可申请(消防法第11条)**
- **▶ 需要「使用火的设备」的呈报(按照火灾预防条例)**

② 限制数量的倍数是0.2以上而且1未满的场合
- **▶ 需要「少量危险物储藏・使用场所」的呈报(按照火灾预防条例)**
- **▶ 需要「使用火的设备」的呈报(按照火灾预防条例)**

③ 限制数量的倍数是0.2以下的场合
- **▶ 需要「使用火的设备」的呈报(按照火灾预防条例)**

具体详情请咨询鄙司的营业担当。

选择配备

选择配备一览

◎标准规格　○:附属规格　●:工厂附属规格(在西部电机工厂生产机械时,需要安装。交货后,不可安装。)

No.	选择配备名称		补充说明
1	X-Y 光学尺	◎	
2	U-V 光学尺	◎	
3	绝缘工件台规格	◎	4面工件台(口字形)
4	细线走行方式(双张力方式)	◎	使用细线时的张力波动、铜线振动被降低。
5	φ0.10、φ0.15、φ0.20	○	可选择使用的铜线直径。※1
6	φ0.05细线规格	●	使用φ0.05铜线时,需要的规格
7	φ0.07细线规格	◎	使用φ0.07铜线时,需要的规格
8	φ0.10细线规格	◎	使用φ0.10铜线时,需要的规格
9	废线部吸引装置	◎	使用细线(φ0.05～φ0.1)时,辅助供给铜线。
10	喷流供给装置	●	通过喷射辅助供给铜线。
11	20kg铜线供给装置	○	可使用最重20kg卷电极丝线。(标准规格:5kg以下)
12	高度调整治具	○	加工模板时,调整上面高度的治具
13	自动垂直校正治具	○	自动测定铜线的垂直度。
14	虎钳	○	
15	加工液冷却装置	◎	变压器形式的加工冷却装置
16	指定涂装颜色	●	
17	机内照明灯	○	LED照明
18	3D水平调整	●	补正工件上面水平度的功能
19	3D水平调整Plus	●	补正工件上面水平度的功能和探头计测功能(追加)
20	SF电源	◎	精加工电源装置
21	安全装置	◎	自动灭火装置、液温检知装置、液面检知装置、异常加工检知装置
22	电源遮断装置	○	通过NC程序指令自动切断电源。
23	外部警报输出组件	○	外部信号的输出入组件
24	警示灯	○	状态显示灯(3灯式)
25	温度监视24	●	监视机械内部和机械附近的温度。
26	温度调整24	●	补正热变位。与温度监视24一起安装
27	节距补正软件	◎	补正X轴,Y轴的节距误差。
28	真直度补正软件	◎	补正X轴,Y轴的直线度。
29	CAM-Station	○	内藏CAM软件(2D数据 CAD/CAM 3D数据 CAM)
30	選配工具組件	●	
31	本体吊用铁棒(2支)	○	

※1: 工厂发货时,除了指定的铜线直径以外,机床不实行自动供给铜线的调整。若需要其他铜线直径的话,请选择其铜线直径。

各铜线直径的详细一览表

铜线直径	喷流供给装置
φ0.05	◎
φ0.07	●
φ0.10	●
φ0.15	●
φ0.20	●

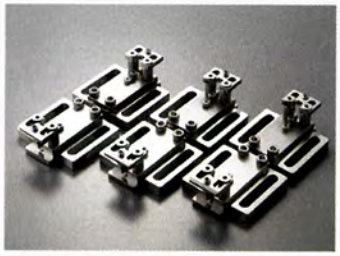
CAM-Station对应的CAD格式

DXF,DWG,2D/3D-IGES
Parasolid,STL,SOLIDWORKS,STEP,IDI,BMI

DXF/DWG 为Autodesk公司的注册商标。
SOLIDWORKS 为(美国)DS SolidWorks公司的注册商标。
Parasolid 为SIEMENS公司的注册商标。
且, 除这些之外被记录的公司名称及商品名称也都是各家公司的商标或注册商标。

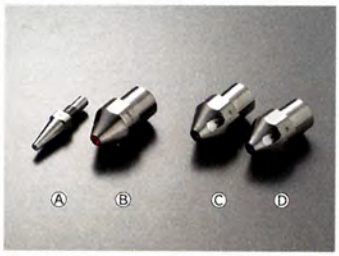
信号灯

自动垂直治具


高度调整夹具

20kg铜线供给装置

工具(一套)



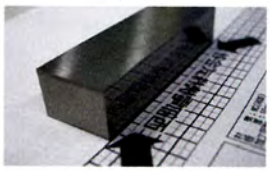
Ⓐ:UDU导轨　Ⓑ~Ⓓ:UD导轨

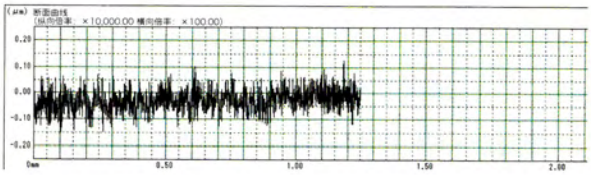
机内照明灯

加工表面粗度 / 切割尺寸精度 / 切割效率的保证

加工表面粗度：Ra0.03μm（全系列机型）

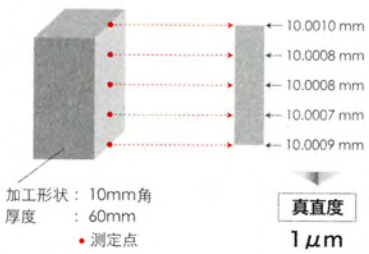
材 质　：超硬
板 厚　：20mm
铜线直径：φ0.2mm
表面粗度：Ra:0.03μm





切割尺寸精度：1μm（全系列机型）

材 质　：WC(RG3)
板 厚　：60mm
切割回数：10回
铜线直径：φ0.20mm
切割精度：1μm

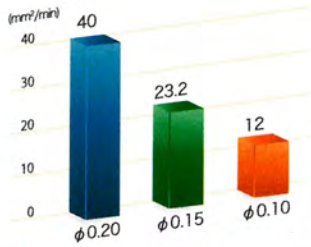


切割效率的保证度：40mm²/min（全系列机型）

材 质　：超硬
板 厚　：40mm
切割回数：1回
铜线直径：φ0.20mm
切割效率：40mm²/min

使用铜线最大加工速度

0.20铜线	40mm²/min
0.15铜线	23.2mm²/min
0.10铜线	12mm²/min



机床精度检测标准依据中国国家标准 GB/T-19361-2003 实行　以及国际质量 ISO 230/2(1997) 标准实行

MEMO