



# Sodick REPORT

2020  
Summer



专集

## 最大限度发挥加工、造型、成型的性能 最新应用事例

直线电机驱动 电火花线切割机

**AL series**

直线电机驱动 超高速铣削加工中心

**UH series**

金属3D打印机 (复合加工机)

**OPM series / LPM325**

V-LINE®

卧式·立式 注塑机

提高整个区域的粗、中、精加工速度  
直线电机驱动 高速·高性能 精密电火花放电加工机

**AL40G/AL60G**

新产品

实现卫生性和耐久性提高的高品位混合

**大型双轴和面机**

清洁、简单、合格率提高

**土豆去皮装置**

粗、中、精加工…

成功地使全道工序的加工速度最多提高20%!

**NEW** 直线电机驱动 高速·高性能 精密电火花放电加工机  
**AL40G / AL60G**



标准配置最新的放电控制和放电电路、应用AI（人工智能）技术的加工条件导航仪

**最新的放电稳定系统 Arc-less 4**

通过开发在任何加工环境下都能保持稳定的放电状态、“绝不产生电弧”的“Arc-less 4”，放电加工速度更高，将电极消耗降至极限，实现从梨皮面到镜面的广泛丰富的加工表面质量等，使电火花放电加工机的性能得到了飞跃性提高。

电极-加工物	功能说明
铜-Steel	通过提高电机控制响应性、开发精加工电路 BSN4 提惠加工速度
铜钨-超硬合金	通过开发 TMM4 电路，提高硬质铜钨合金的加工速度
铜石墨-超硬合金	Arc-less 控制的分辨率提高 进一步支持加工新材料铜石墨 (CuGr)，提惠加工速度
铜-铝	通过对铝运用无电弧控制，提高加工速度

※ 通过本公司的测试加工评估进行验证

加工速度  
超硬合金，钢材均可  
**20%UP\***

**利用AI始终提供最佳加工条件的条件导航仪 LN Pro AI**

根据内置的放电基础数据和加工条件数据库、以及这两者之间的关联，推断并输出满足所需加工要素（加工形态、材质、面积、加工深度、加工速度、表面粗糙度、消耗etc）的最佳加工条件和NC程序。

不论是新手，还是熟练人员，都能最大程度地发挥其加工性能。

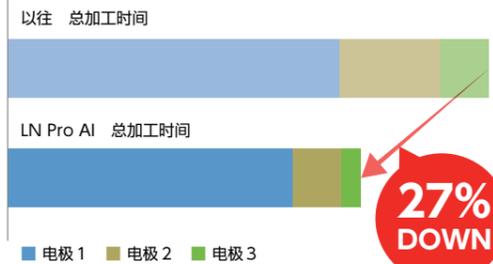
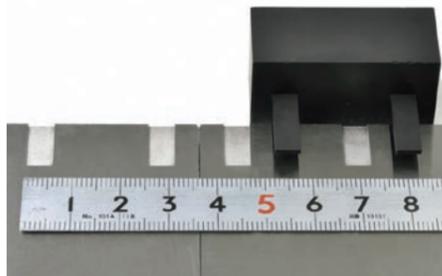
**加工支持程序的进化**

- 第 1 代 采集支持形状、面积、加工深度等各种参数的加工条件，并形成数据库。从中选择相似的条件，然后输出加工条件
- 第 2 代 在第 1 代数据库的数据之间实施插补，输出加工条件
- 第 3 代 基于放电基础数据库生成加工条件
- 第 4 代 **LN Pro AI** 扩展第 3 代，应用 AI 强化推断功能

最新加工事例

**LN Pro AI + Arc-less 4**

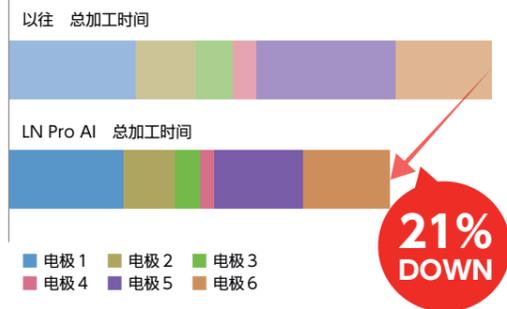
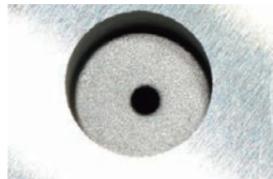
加工时间缩短27% 微小尺寸减小 石墨凸缘加工



电极材质 : 石墨 (TTK-5)  
电极尺寸 : 1.27 mm x 5.44 mm (使用 3 根)  
减寸量 : 0.051 mm/side  
加工深度 : 12.7 mm  
加工物材质 : Steel (SKD-61)  
LN Pro AI : 已嵌入  
表面粗糙度 : Ra 1.27 μm / Rz 7.9 μm

**LN Pro AI + TMM4**

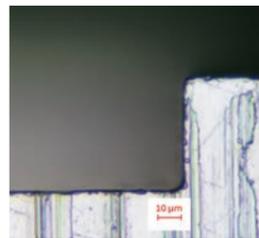
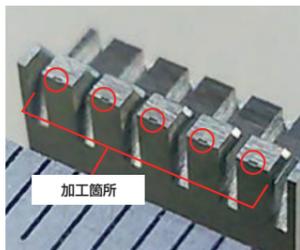
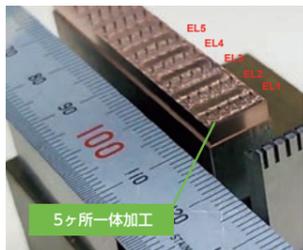
加工时间缩短21% 铜-超硬合金



电极材质 : 铜 (使用 6 根)  
电极尺寸 : φ 12 mm  
减寸量 : 0.15 mm/side  
喷流压力 : 0.1 MPa  
底孔 : φ 2 mm  
加工深度 : 10 mm  
加工物材质 : 超硬合金 (G3)  
LN Pro AI : 已嵌入  
表面粗糙度 : Ra 0.79 μm / Rz 5.6 μm

高精度中心销形状

R角 3 μm 以下



电极材质 : 铜钨  
加工形状 : 0.3 mm x 0.1 mm 单挂  
减寸量 : 0.03 mm/side  
加工深度 : 0.05 mm  
加工物材质 : S-STAR  
表面粗糙度 : Ra 0.1 μm / Rz 0.6 μm  
加工时间 : 比以前缩短 32%



正在举办网上展销会!  
可以浏览更加详细的信息!

[https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition/index\\_cn.html](https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition/index_cn.html)

# 电火花线切割机 AL series

AL系列以  
“Advanced Smart Pulse & Advanced Smart Linear”  
为开发理念,全部自主研发直线电机、放电电源、数控装置、  
运动控制器、陶瓷等代表性关键技术,发挥一流性能。

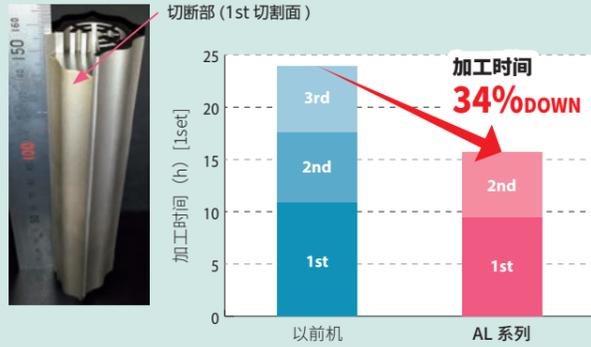


## AL400/600系列 最新加工事例

### 板厚 150mm、2 次切割精密配作加工

以前 3 次切割 ⇒ 2 次切割即可  
加工速度、形状精度、表面质量提高

加工材质：SKD11  
板厚：150 mm  
加工精度：±5 μm  
表面粗糙度：Ra 1.430 μm (Rz 9.88 μm)  
电极丝：φ0.25 mm (HAYABUSA WIRE)



### 板厚 200mm、4 次切割精密配作加工

以前 5 次切割 ⇒ 4 次切割即可  
通过应用 Digital-PIKA-W  
加工速度、形状精度、表面质量提高

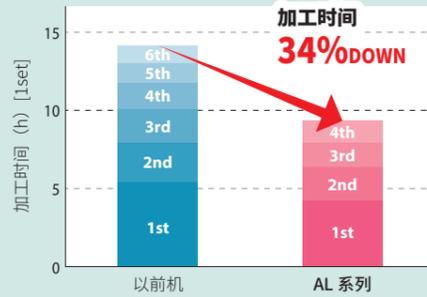
加工材质：STEEL  
板厚：200 mm  
加工精度：±5 μm  
表面粗糙度：Ra 0.401 μm (Rz 2.83 μm)  
电极丝：φ0.25 mm (HAYABUSA WIRE)



### 板厚 200mm、锥形配作加工

倾角 10° 的精加工  
通过应用 Digital-PIKA-W  
缩短加工时间、减少切割次数、提高形状精度

加工材质：SKD11  
板厚：200 mm  
加工精度：±5.0 μm  
表面粗糙度：Ra 0.328 μm (Rz 2.693 μm)  
电极丝：φ0.25 mm (HAYABUSA WIRE)



### 厚度 20 ~ 80mm 台阶工件上微细加工

通过应用 Digital-PIKA-W 高速加工 & 形状精度、表面质量提高  
●即可大幅减少电极丝消耗量又能缩短加工时间  
·最佳能量控制可以防止产生尺寸差和条纹等  
·利用 HAYABUSA WIRE 进行高速 1st 加工  
·利用 Digital-PIKA-W 进行高效精加工

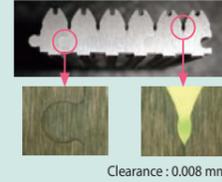
加工材质：SKD11  
板厚：20~80 mm  
加工精度：±2.5 μm  
表面粗糙度：Ra 0.328 μm (Rz 2.463 μm)  
电极丝：φ0.20 mm (HAYABUSA WIRE)



### 超合金板厚 80mm、精密配作加工

通过应用 Digital-PIKA-W  
缩短加工时间、减少切割次数、提高形状精度

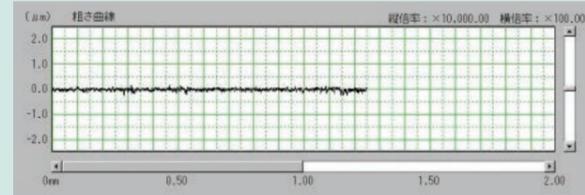
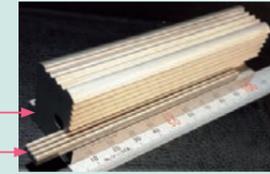
加工材质：超合金 (RD30)  
板厚：80 mm  
加工精度：±3 μm  
表面粗糙度：Ra 0.273 μm (Rz 2.35 μm)  
电极丝：φ0.20 mm (HAYABUSA WIRE)



### 超合金板厚 100mm、最佳表面高精度加工

通过应用 Digital-PIKA-W Plus  
形状精度、表面质量提高

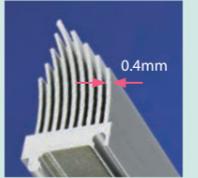
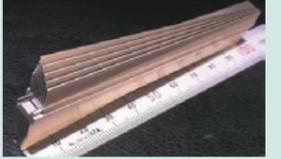
加工材质：超合金 (G5)  
板厚：100 mm  
加工精度：±2.0 μm  
表面粗糙度：Ra 0.040 μm (Rz 0.317 μm)  
加工时间：40 h 30 min (A)、9 h 20 min (B)  
电极丝：φ0.25 mm (HAYABUSA WIRE)  
※ALN400Q/ALN600Q 除外



### 板厚 100mm、薄壁翅片形状配作加工

通过应用 Digital-PIKA-W Plus  
前端角度 5° 宽度 0.4mm  
微细翅片形的高精度高质量加工

加工材质：SKD11  
板厚：100 mm  
加工精度：±2 μm  
表面粗糙度：Ra 0.122 μm (Rz 0.935 μm)  
加工次数：10 次  
加工时间：9 h 33 min (1piece)  
电极丝：φ0.20 mm (HAYABUSA WIRE)  
※ALN400Q/ALN600Q 除外



### 板厚 250mm、弹簧形状配作加工

宽度 5mm 薄壁的高直线度  
通过应用 Digital-PIKA-W  
缩短加工时间、减少切割次数、提高形状精度

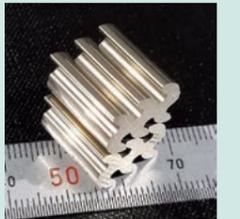
加工材质：SKD11  
板厚：250 mm  
加工精度：±5.0 μm  
表面粗糙度：Ra 0.264 μm (Rz 2.096 μm)  
加工次数：6 次  
加工时间：38 h 30 min (1set)  
电极丝：φ0.20 mm (HAYABUSA WIRE)



### 厚度 15mm 超合金 镜面加工

通过应用 Digital-PIKA-W Plus 形状精度、表面质量提高

加工材质：超合金 (G5)  
板厚：15 mm  
加工精度：±2 μm  
表面粗糙度：Ra 0.035 μm (Rz 0.298 μm)  
加工次数：12 次  
加工时间：6 h 29 min (1piece)  
电极丝：φ0.20 mm (HAYABUSA WIRE)  
※ALN400Q/ALN600Q 除外



※ 加工数据是根据本公司的指定条件、加工环境、测定基准登載的。



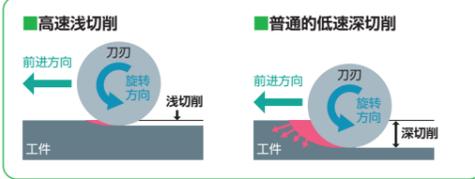
正在举办网上展销会!  
可以浏览更加详细的信息!

[https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition\\_wedmAL/index\\_cn.html](https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition_wedmAL/index_cn.html)



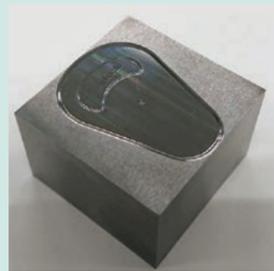
## UH series 精密镜面 加工事例

- 高速铣削加工: 高速浅切削**  
**刀具的高速旋转 + 浅切削 + 高速进给切削**
- 减少切削阻力
  - 摩擦生热极小
  - 抑制刀具异常磨损并延长刀具寿命
  - 加工表面质量均匀

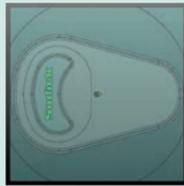


## 续留拉环 (Stay-on Tab)

■ No.1 利用高精度高表面质量 PCD 刀具进行镜面精加工 Ra 0.0066 μm



材质：超合金(G4) (HRA89.0)  
 30.0 x 30.0 x 20.0 mm  
 加工时间：19 h 02 min  
 PCD+DCMB  
 圆头槽铣刀精加工  
 加工条件：  
 主轴转速(S) 16,000 ~ 60,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 100 ~ 300 mm/min  
 加工刀具：4 把  
 PCDRB & DCMB  
 金刚石涂层圆头槽铣刀  
 R2.0 + R1.0 + R0.5 + R0.3



■ No.2 利用高精度高表面质量 PCD 刀具进行镜面精加工 Ra 0.0064 μm



材质：超合金(G4) (HRA89.0)  
 30.0 x 30.0 x 20.0 mm  
 加工时间：39 h 15 min  
 PCD+DCMB  
 圆头槽铣刀精加工  
 加工条件：  
 主轴转速(S) 16,000 ~ 40,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 100 ~ 300 mm/min  
 加工刀具：4 把  
 PCDRB & DCMB  
 金刚石涂层圆头槽铣刀  
 R2.0 + R1.0 + R0.5 + R0.3

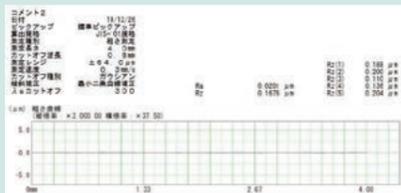
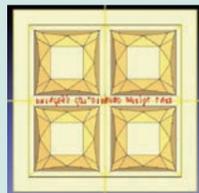


## Princess Cut Diamond

直线电机驱动加工两种反射器形状 (六角形与梯形) 的伸缩起伏

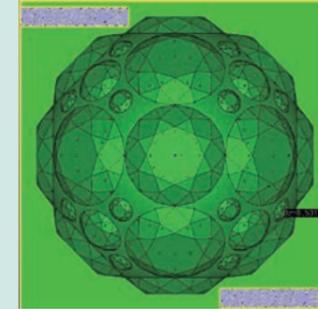


材质：Cu 50.0 x 50.0 x 25.0 mm  
 备注：高精度、高表面质量  
 通过金刚石涂层刀具进行镜面精加工 Ra 0.02 μm  
 加工时间：7 h 52 min  
 DCRB230  
 金刚石涂层圆头槽铣刀精加工  
 加工条件：主轴转速(S) 16,000 ~ 60,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 100 ~ 2,500 mm/min  
 加工刀具：4 把  
 DCRB 金刚石涂层圆头槽铣刀  
 R2.0 + R1.0 + R0.1



## 在 3D 复杂曲面上加工 137 根 L/D137.5 倍的 φ0.1 极细针

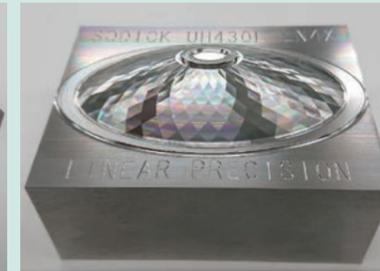
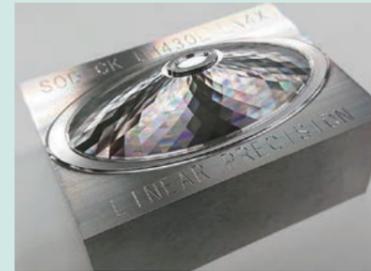
在复杂的三维曲面上加工 137 根极细的 φ0.1mm 针



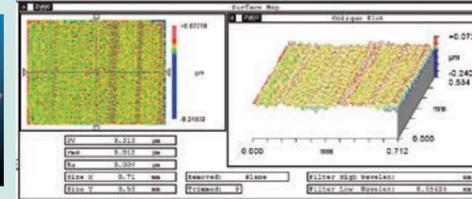
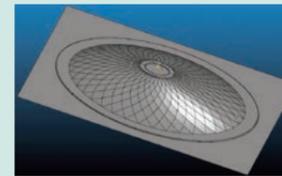
材质：Cu 50.0 x 50.0 x 25.0 mm  
 备注：6 面加工、高精度、高表面质量  
 在 3D 曲面上加工 L/D137.5 倍的 φ0.1 针  
 加工时间：81 h 50 min  
 加工条件：主轴转速(S) 6,000 ~ 40,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 200 ~ 2,500 mm/min  
 加工刀具：3 把  
 圆头槽铣刀  
 R1.0 + R0.5 + R0.1

## Car Tail Lamp Lens 1

直线电机驱动加工两种反射器形状 (六角形与梯形) 的伸缩起伏



材质：STAVAX (HRC52) 70.0 x 50.0 x 40.0 mm  
 备注：高精度、高表面质量  
 通过 CBN+PCD 刀具进行镜面精加工  
 Ra 0.009 μm  
 加工时间：26 h 11 min  
 加工条件：主轴转速(S) 25,000 ~ 40,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 400 ~ 2,500 mm/min  
 加工刀具：5 把  
 圆头槽铣刀 ... R1.0 + R0.5 + R0.3  
 CBN+PCD 精加工 圆头槽铣刀 ... R0.5

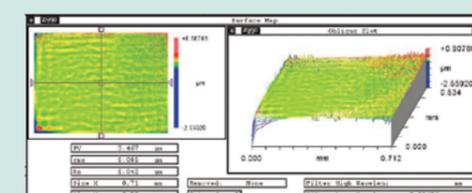


## Car Tail Lamp Lens 2

直线电机驱动加工两种反射器形状 (六角形与梯形) 的伸缩起伏



材质：STAVAX (HRC52) 50.0 x 50.0 x 20.0 mm  
 备注：高精度、高表面质量 通过 CBN+PCD 刀具进行镜面精加工  
 面粗さ：Ra 0.043 μm  
 加工时间：26 h 11 min  
 加工条件：主轴转速(S) 25,000 ~ 40,000 min<sup>-1</sup>  
 进给速度(F) 400 ~ 2,500 mm/min  
 加工刀具：5 把  
 圆头槽铣刀 ... R1.0 + R0.5 + R0.3  
 CBN+PCD 精加工 圆头槽铣刀 ... R0.5



## 产品阵容

※MRS为选购。



Model	OPM350L MRS*
Max. size of object (W x D x H) [mm]	350 x 350 x 350
Machining method	milling
Feature	高品位模具 & 零件 高速造型 + 高品位精加工
SRT工艺	○



Model	OPM250L MRS*
Max. size of object (W x D x H) [mm]	250 x 250 x 250
Machining method	milling
Feature	高品位模具 & 零件 高速造型 + 高品位精加工
SRT工艺	○

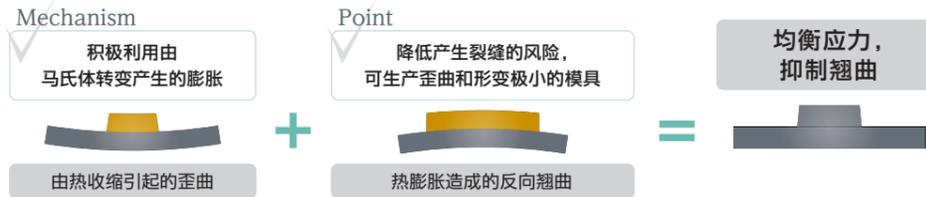


Model	LPM325 MRS*
Max. size of object (W x D x H) [mm]	250 x 250 x 250
Machining method	shaper
Feature	模具 & 零件 高速造型 + 基准面加工 支持多种金属材料
SRT工艺	○

## SRT 工艺指的是

通过在装置中有意扩大分层造形时的热收缩来平衡应力的技术

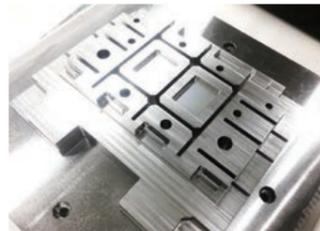
\*SRT = Stress Relief Technology



## SRT工艺的要害

用途	批量生产和试生产均可
目标	高周期 高品位成型 流程整合
模具类型	高精度、高硬度
制作方法	两者都可选择
造形材料	SUS420J2

SRT 应用实例



## SRT工艺的效果

- 适用于塑料型材的 SUS420J2
- 可以抑制翘曲，制作小件造型物
- 应力释放引起的形变小（易于二次加工）
- 可以使底板更薄
- 即使制造大型工件造型物也不容易发生损坏
- 不需要对应力集中区域进行模型修正
- 通过切削加工可直接实现目标尺寸（不需要模型修正）
- 造型物的硬度为 HRC53 左右
- 通过采用相同材料的底座，可实现相同的热处理条件

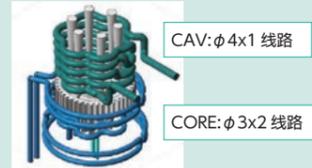
## 采用SRT工艺进行模具造型的最新事例

### 3D 冷却水管内置式齿轮模具的冷却效果

将冷却水管嵌入到模具中

- 通过冷却轴孔的芯销来**提高同心度**
- **优化**大小齿轮体积不同的部位的冷却
- 通过提高齿线的直线度来**提高可靠性**

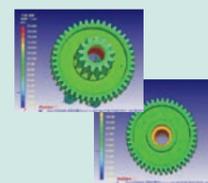
#### 配置冷却水管



#### 成形品

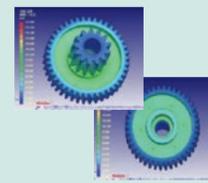


#### 无 3D 水管



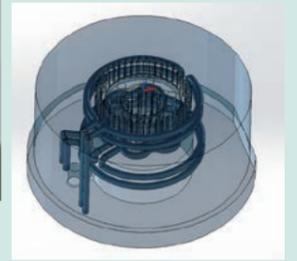
#### 冷却效果好

#### 有 3D 水管



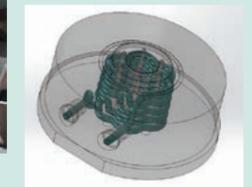
### 3D冷却水管内置式齿轮模具 齿轮芯 < Gear Core >

机型：精密金属3D打印机 OPM250L  
造型物尺寸：φ101 x t 53 mm  
材质：SUS420J2  
HRC52 (57)  
使用工具：φ3.0 圆角刀



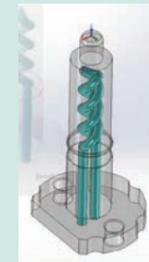
### 3D冷却水管内置式齿轮模具 齿轮腔体 < Gear Cavity >

机型：精密金属3D打印机 OPM250L  
造型物尺寸：φ101 x t 47 mm  
材质：SUS420J2  
HRC52 (57)  
使用工具：φ3.0 圆角刀



### 3D冷却水管内置式齿轮模具 齿轮芯销 < Gear Core pin >

机型：精密金属3D打印机 OPM250L  
造型物尺寸：φ26 x t 53 mm  
材质：SUS420J2  
HRC52 (57)  
使用工具：φ3.0 圆角刀



YouTube<sup>JP</sup> 上已打开  
[Sodick Japan]  
Channel !



# 基准服务

接受各种材质的基准测试。

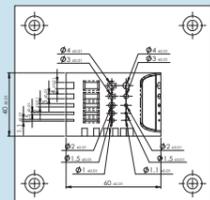
## 适用材料



※Inconel®是Special Metal Corporation.的注册商标。

## OPM 系列的精度检查用测试加工

所有形状均以 ±1/100mm 的要求精度实现。(马氏体时效钢)



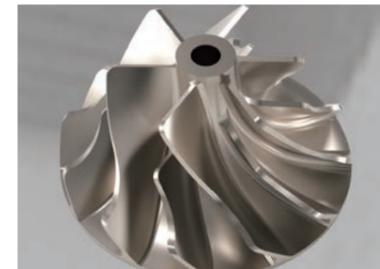
## 最新造型事例

### 64 Ti (钛)



喷气发动机用支架  
通过钛材料 3D 打印机可以减少 1/3 的质量  
(以前 1376 g → 427 g)

### Inconel® 718



叶轮  
从基于 5 轴切削的切削加工替换为 3D 打印机造型时，可以缩短近净成型时间

### CoCr



植入物  
胫骨平台骨折用锁紧板  
抗金属疲劳·抗裂纹和抗载荷性能优异的 CoCr，被应用于医疗领域

### AlSi10Mg



悬挂连杆  
连接汽车悬架的零件造型示例  
集成连接零件  
通过设计自由度实现轻量化

沙迪克生产的注塑机,所有机型均配备自主研发的V-LINE®。通过精密注塑实现“高端的稳定成型”和“优质”,帮助客户在精密、电子、光学、汽车、医疗等广泛领域生产高附加值品。



## 卧式 标准注塑机型

追求高循环、高生产效率的电机

**MS series**  
eV-LINE 电动注塑机



成型例

PP 水杯  
透明、薄壁、深孔  
※ 通过保形冷却进行高循环成型

预灌封注射器



兼顾高循环成型和  
小型精密成形的小型混合动力机型

**TR10EH3 / TR20EH3**  
V-LINE® 高周期 小型精密 注塑机



成型例

智能手机、平板电脑等边缘终端用板对板 (BtoB) 连接器



工程塑料和超级工程塑料成型的  
稳定性超群的混合动力机型

**GL series**  
V-LINE® 高附加值产品用 注塑机



成型例

汽车配件专用  
车载电动水泵 (EWP)  
转子芯与叶轮 (PPS 树脂)  
整体成型



中型零件成型也能实现  
高附加值的中型混合动力机型

**TR series**  
V-LINE® 中型高附加值产品专用 注塑机



成型例

汽车配件专用  
平视显示器 (HUD)



## 卧式 高响应注塑机型

注塑速度的加减速快得惊人,  
可以实现高难度成型的高响应混合动力机型

**LP series**  
V-LINE® 高附加值产品专用 高响应注塑机



成型例

用高难度成型树脂 (PEEK)  
制作的薄壁滤油器



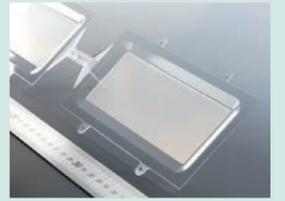
## 卧式 高速高压注塑机型

支持追求薄壁化和大型化的薄壁工件成型的高  
速高压混合动力机型

**HSP series**  
V-LINE® 高附加值产品用 高速高压 注塑机



成型例 5G 智能手机外壳



## 卧式 热固性材料专用机型

V-LINE® 与直压合模特有的无飞边成型:  
卧式 热固性材料专用混合动力机型

**LSR series**  
V-LINE® 热固性专用 注塑机



成型例 循环器官科泌尿科的治疗专用  
球囊导管



## 立式 单动 标准注塑机型

自主开发的平衡装置保证高安全性的  
立式单动机型

**VT50**  
V-LINE® 立式 单动 注塑机



成型例

汽车配件专用  
车载专用母线零件



## 立式 旋转式 标准注塑机型

注塑稳定性直接关系到插入成型生产效率的  
立式旋转注塑机

**VRE series**  
V-LINE® 立式旋转 注塑机



成型例

汽车配件专用  
车载传感器连接器



汽车配件专用 ↑  
车距传感器专用连接器插接零件

## 立式 热固性材料专用机型

V-LINE® 与直压合模特有的无飞边成型:  
立式 热固性材料专用机型

**LSR series**  
V-LINE® 立式 热固性用 注塑机



※ 图片为单动热固性材料专用机型,  
也新增了旋转式机型。

成型例

婴儿专用奶瓶的奶嘴



支持回流的硅胶镜片 ↑



正在举办网上展销会!  
可以浏览更加详细的信息!

[https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition\\_MSseries/index\\_cn.html](https://www.sodick.co.jp/special/WebExhibition_MSseries/index_cn.html)



# NEW 大型双轴和面机

适合高品质方便面和冷藏面等的大型搅拌机。  
两根搅拌轴采用独特的轴封和气封机构，  
大幅提高了卫生性和耐久性。



轴、气封机构

### 支持大型生产线

支持大批量生产  
(投入350kg面粉/锅)

### 降低维修频率

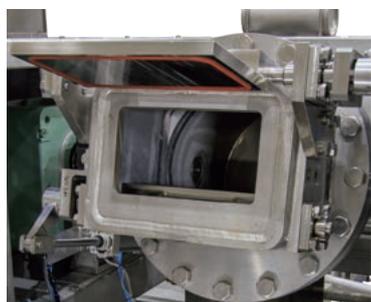
搅拌筒内保持真空的持续性  
比以往提高

### 多种可选配功能

真空·常压搅拌、CIP自动清洗、  
根据加热和冷却等需求设计

# NEW 土豆去皮装置

可以干净简便地连续剥掉土豆的薄皮，  
使成品率得到飞跃性提高。  
采用高压饱和蒸汽，  
可在去皮的同时进行表面杀菌。



滚筒投料口

### 支持大型生产线

快速干净去皮，无需刀具

### 降低成本

降低人工费，减少工时  
提高成品率

### 用途广泛

也能用于蔬菜、  
水果等其他食材



**Sodick Co., Ltd.**  
<https://www.sodick.co.jp/cn/>

3-12-1, Nakamachidai, Tsuzuki-ku, Yokohama, Kanagawa 224-8522 Japan  
TEL : 045-942-3111

※V-LINE®是株式会社沙迪克的注册商标。※根据外汇及外贸法的规定，本公司的产品及其相关技术（包括程序）的出口是受限制的。此外，根据美国出口管理规则，某些产品的再出口也受到限制。因此，需要提供或出口到日本国外时，请事先向本公司的销售部门进行咨询。※照片包括根据三维模型生成的示意图。并且有时包括选配件。※由于不断的研究开发，产品规格如有变动恕不另行通知。※以JIS 806001: '01及ISO 4287: '97/ISO 1302: '02为准，采用了表面粗糙度单位Rz。※记载内容为截至2020年06月的内容。