

山崎马扎克美术馆位于名古屋中心地带的东区葵，2010年4月正式开馆。本馆的主旨是通过美术鉴赏来创造丰富多彩的区域社会，进而为呈现日本及世界的美和文化做出应有的贡献。

本馆收藏和展示了该馆的创立者、第一任馆长山崎照幸先生(1928-2011)所收集的从18世纪到20世纪的，可一窥法国美术300年间潮流变化的绘画作品及体现新艺术风格的玻璃艺术品和家具等山崎马扎克的珍藏品。

期待各位观众的光临。



# CYBER WORLD

2024  
No.70

## 发展和变化， 半导体的今天与机床



### 收藏作品介绍

#### 《银莲花》 爱德华·维亚尔

维亚尔出生于法国东南部里昂附近的库伊索小镇，后来搬到巴黎，与经营女装店铺的母亲住在一起，终生未婚。据说她母亲的作坊里有很多可爱的纺织女工，吸引了许多美术学子经常造访。此画之中，银莲花之娇柔与背景中地毯、床帷织物所呈现的那份细腻柔滑质感，映射出温馨雅致的家境，宁静而亲昵。

爱德华·维亚尔(Edouard Vuillard)(1868-1940)《银莲花》1906年板面油画



### Special Feature

#### 01 人工智能的发展带来半导体产业的增长

### Customer Report

#### 05 PLOTWORK 株式会社

# 5 轴加工机 # CNC 加工中心 # 金属加工 # 树脂加工  
# 试制品制作 # 自动化 # 海外发展 # 日本

#### 07 Inventive-Group

# 激光加工机 # 拖挂 # 钓鱼用品  
# 越野车 # 理想的车库 # USA

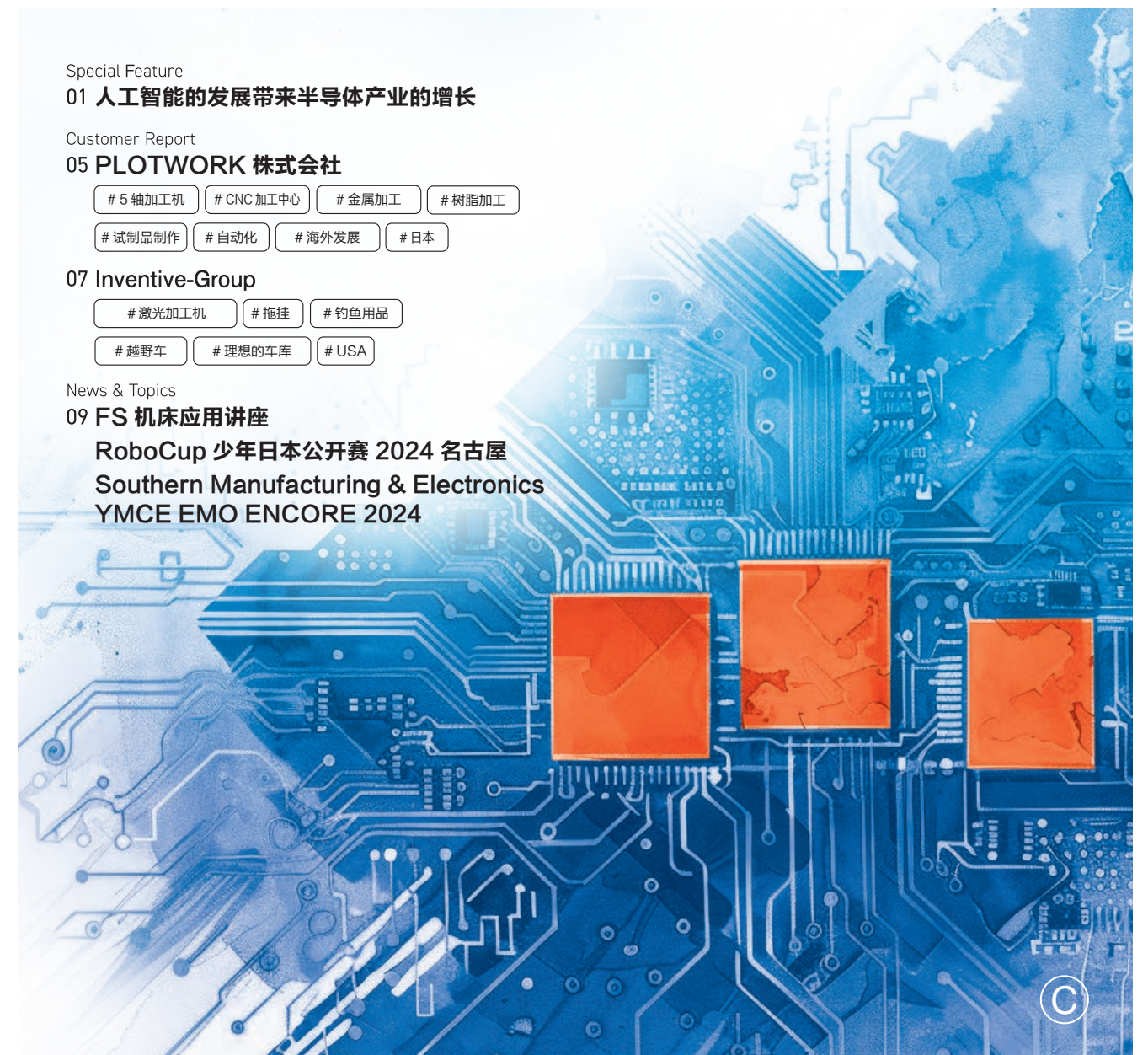
### News & Topics

#### 09 FS 机床应用讲座

RoboCup 少年日本公开赛 2024 名古屋

Southern Manufacturing & Electronics

YMCE EMO ENCORE 2024





# 人工智能的发展带来 半导体产业的增长

The Semiconductor Industry's Growth Driven by the Evolution of AI

近年来，人工智能(以下简称AI)在我们的生活中越来越常见。配备有驾驶辅助系统的车辆已经广泛普及，无需任何手动操作的公交车自动驾驶验证实验已经到了最后阶段。AI图像识别技术应用于工业机器人的检查中，并已在众多制造现场得到使用。

此外，AI还被用于生成创意内容。在日本，利用生成式AI制作的模型还被用于广告、图形制作和产品包装的设计开发。本页面的图像就使用了生成式AI软件。如今，AI不仅用来提高信息处理和通信的效率，还蕴含着促进文化创新的可能性，例如创建新的商业模式、AI生成的音乐和视频等。

这其中备受瞩目的生成式AI是由OpenAI发布的ChatGPT。

最令人吃惊的是生成自然流畅的文章的技术，看起来就像是真人写的一样。该技术需要程序深度学习大量的文本数据，在理解文本的模式和结构的基础上，根据输入的信息来生成文章。据称，GPT-3(ChatGPT的语言模型之一)在学习时使用了1750亿个参数。此类深度学习就需要具有强大处理能力的半导体芯片。

AI的迅速发展将引发半导体需求的扩大和产量的增加。预计2032年AI产业整体的市场规模将达到1.9万亿美元。目前许多国家正在积极开发的生成式AI的市场规模在2022年时还是400亿美元，预计在2032年将扩大到1.3万亿美元。

## 半导体市场的扩大带动了其制造设备需求的增长

需求日益高涨的全球半导体市场在随着技术的发展而不断扩大，自20世纪90年代以来，每10年持续翻一番，取得了惊人的发展。全球半导体市场规模在2021年突破了5000亿美元，预计在21世纪30年代初将达到1万亿美元(图1)。这种快速发展反映了这样一个现实：人们生活中的技术的复杂化正继续加速，创新的必要性今后也不会下降。

为了迎合半导体市场的迅速扩大，对半导体制造设备的需求也在不断高涨。2022年全球半导体制造设备的销售额达到了1074亿美元。预计在2025年将达到约1240亿美元(图2)。

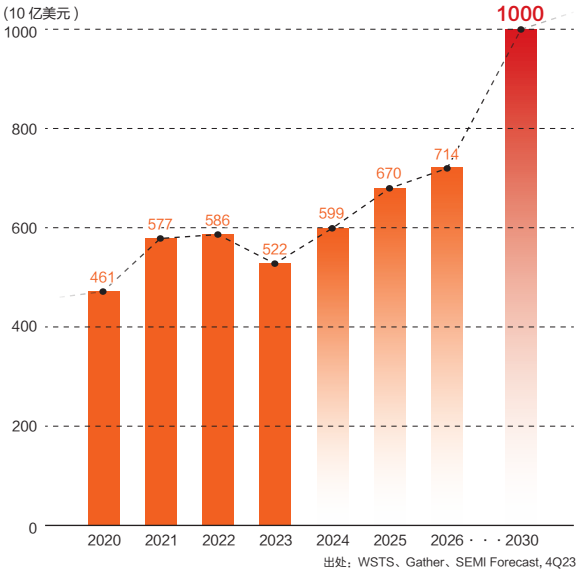
这一市场扩大的背景是半导体制造设备两个领域的发展：一个是将半导体芯片置于硅晶圆的“前端工艺”，另一个是将制造的芯片进行封装的“后端工艺”。半导体的制造

大致分为设计、晶圆制造、前端工艺和后端工艺这四个工序。各工序都会涉及到大量的半导体制造设备，而构成这些设备的众多零部件的加工都使用了马扎克的技术和机床。

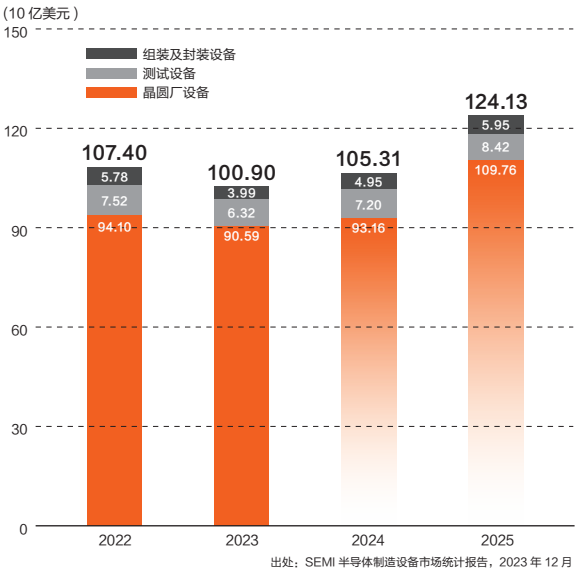
作为综合机床制造商，马扎克拥有可以进行多种类加工的丰富的产品阵容，以及由迎合客户生产方式的搬运设备和机器人构成的各种自动化系统。根据制造工艺的不同，半导体制造设备通过多种零部件发挥着与之相应的作用。除了不锈钢、铁、铝等材料外，还使用了石英玻璃和碳石墨等被称为脆性材料的特殊材料。为了高精度地加工这些零件，需要有通过独特的功能和技术定制的机床。

马扎克凭借深厚的半导体行业积淀，以坚实技术与优质产品，持续为客户提供可靠的解决方案。

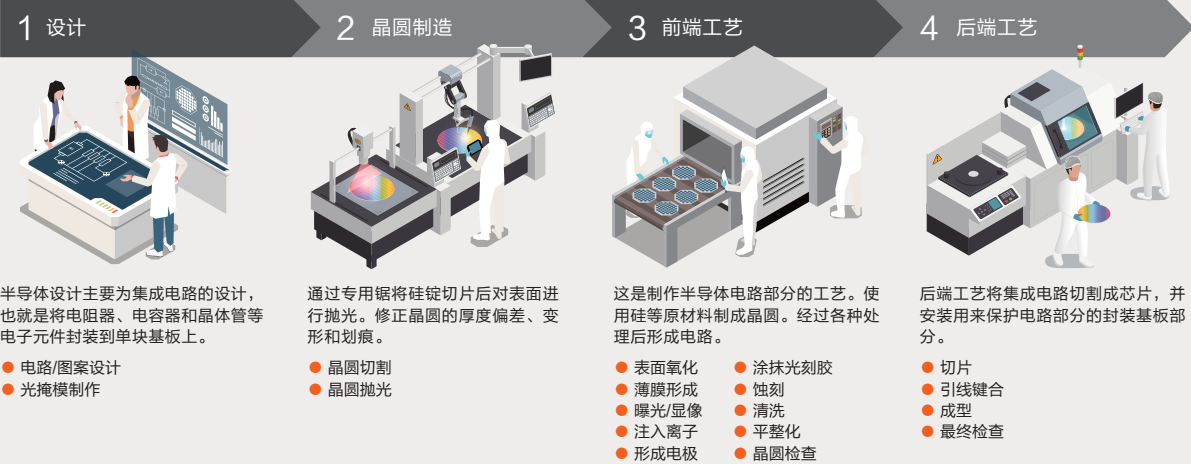
(图1)半导体市场规模的推移



(图2)各领域半导体制造设备的销售额展望



## 半导体制造流程



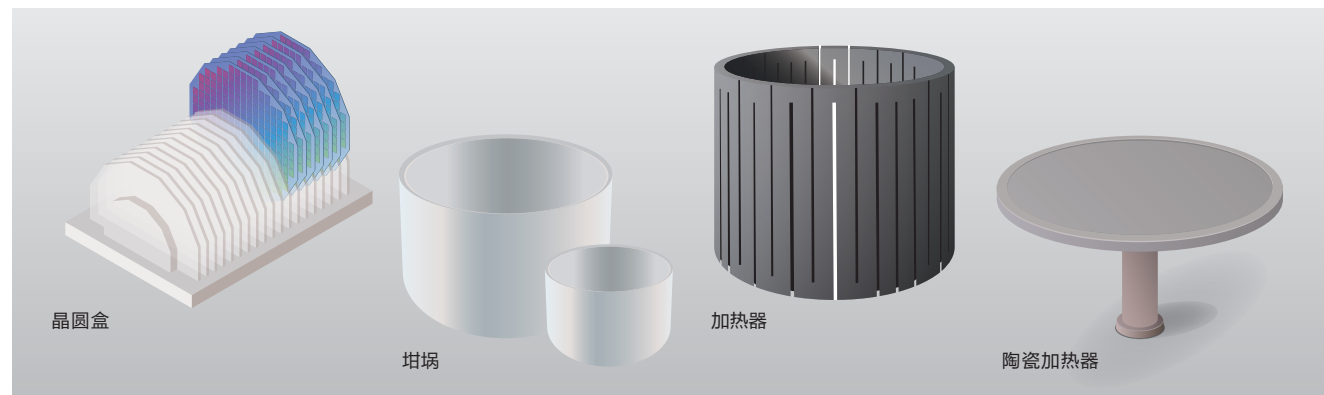


# 支撑半导体行业的马扎克技术

Mazak Technology Supports the Semiconductor Industry

以AI以及数字化的迅速发展、电动汽车销量的扩大带来的半导体需求增加为背景，半导体行业的发展一日千里。另一方面，随着市场的迅速扩大，各种问题也逐渐显露出来。为了支撑半导体行业，马扎克组建了专业团队，为解决客户的问题，提案最佳解决方案。

## 脆性材料加工、自动化



大部分半导体制造工艺是在高温和高腐蚀性环境下进行，一般的材料无法适应这种环境。因此，半导体制造设备的零部件会使用石英玻璃、碳石墨、陶瓷等具有高耐热性和耐腐蚀性的材料。

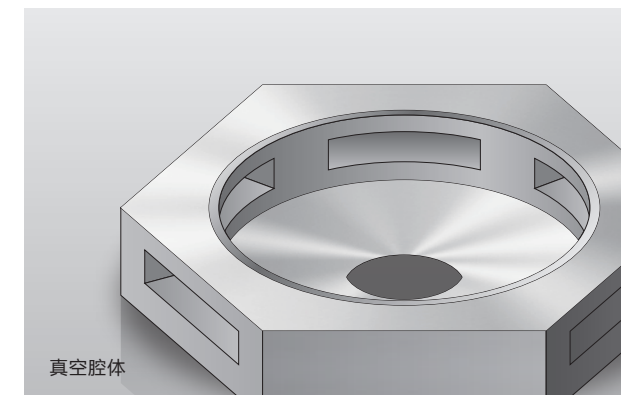
例如，在晶圆制造中会使用坩埚状石英玻璃或碳石墨，在蚀刻工艺中会使用环状或板状石英玻璃。这些材料硬而脆，因此被称为脆性材料，通过磨石进行磨削加工。加工过程中产生的油泥会对机床的驱动部和冷却液箱等产生不良影响，因此必须在机器侧边采取防尘措施。

马扎克可以定制专门用于脆性材料加工的产品，例如驱动部的防尘产品、防电蚀轴承、干式加工时的集尘产品、湿式加工时的过滤系统等。这些产品对于高精度加工和维持产品质量不可或缺，马扎克在这一领域有着丰富的经验。

随着半导体需求的增加，零部件的产量也在增加。尤其是制造工艺中属于耗材的零部件需要确保足够的数量，以便能随时供制造设备使用。要满足这一需求，就必须引进一种能在保持高质量的同时可长时间连续运行的自动化系统。

马扎克在自动化机床系统定制以及机器人搬运工件方面，均因其独具特色的系统提案而获得了高度赞誉。半导体制造设备的零部件有着各种材质和形状，例如碳石墨加热器、不锈钢真空室和铝冷却板等。为了实现这些零部件加工的自动化，马扎克建议使用复合加工机或5轴加工机这类工序集约型机床与机器人组合的系统，或者与托盘搬运型装置组合的PALLETECH系统。从可以长时间连续加工的自动化方案到系统的引进和启动，我们的专业人员将根据您的需求为您提供所有支持。

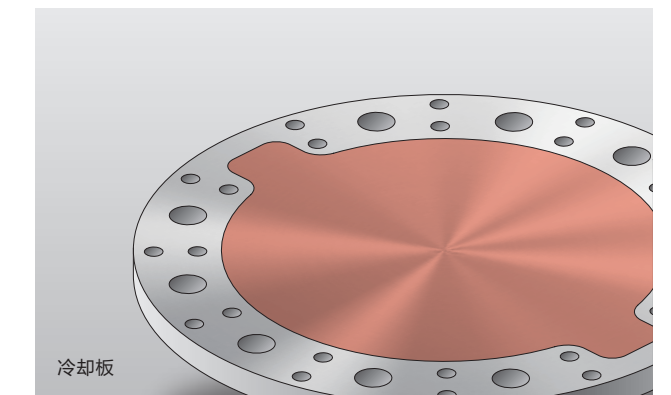
## 设定形状加工



设定形状加工是使用专用工具进行的刮擦加工。用于需要高精度加工和表面光滑的真空室制造等，主要用于不锈钢、铝等材料的密封面加工。为了在内部形成真空，能够承受大气压的刚性以及盖子安装面的精度非常重要。要想通过O形圈防止空气从装置的间隙进入，密封面必须具有高度气密性，这就需要用到设定形状加工技术。这种加工方法可产生方向齐整的切削面，因此与端铣相比，不再需要加工后的抛光工序，大大减少了工时。

真空腔体加工涉及多面加工、车床加工、铣床加工等复杂加工，因此通过引进复合加工机INTEGREX e-1600V/10，可以实现高度的工序集约。还可以将具有车削功能的复合加工机纳入自动化系统中，将卧式加工中心和复合加工机连接到一条FMS生产线上。马扎克也很擅长诸如此类与加工需求相应的解决方案。

## FSW(摩擦搅拌焊)、镜面精加工



温度控制是半导体制造中的重要要素之一，需要将蚀刻工艺中使用的冷却板的盖子和底座接合起来。冷却板具有使冷却液在内部循环的沟槽结构，由铝、不锈钢、铜等材料制成。

FSW(摩擦搅拌焊)是对通过摩擦热而软化的材料进行搅拌接合的技术。与传统的焊接技术不同，该方法不使用加工材料以外的素材，材料也不会熔化，可以实现强度更高、变形更小的接合。除了相同的材质，还可以用来接合铝和铜等不同的材质。

马扎克的FJV-60/80 FSW和VTC-530/20 FSW以高刚性结构和可进行高精度加工的机床为基础，同时配备了FSW功能。由于可将底座的切削加工、盖子的接合以及接合后的表面精加工工序集约到一台机床中，因此减少了各工序的等待时间和搬运时间，可缩短产品的交货期。

**M 马扎克只需这一台！**

### VARIAxis i-700 NEO

- ◎实现先进的多面、倾斜面加工、5轴联动形状加工
- ◎可根据材料特性选择的主轴种类



**M 马扎克为您提供这一系统！**

### PALLETECH

- ◎可根据生产情况灵活扩展系统
- ◎通过在系统运营中添加工具和材料来提高生产率



**M 马扎克只需这一台！**

### INTEGREX e-1600V/10

- ◎最适合大型零部件加工的龙门结构
- ◎通过多面加工、5轴控制的自由曲面加工、还可进行车削的复合加工来提高生产效率



**M 马扎克只需这一台！**

### FJV-60/80 FSW

- ◎在最适合高精度加工的龙门结构No.50主轴加工中心上配备有FSW功能
- ◎适用于从大型零部件的多面加工到薄型工件加工的各种用途







# Customer Report 01 PLOTWORK 株式会社

将在树脂加工中培育的技术应用于金属加工

PLOTWORK 株式会社(大阪府守口市)成立于1996年，顾名思义，其主要业务是制作试制品。在目前处理的切削材料中，树脂约占70%，难切削金属约占30%。该公司从事金属加工的契机是2009年的雷曼危机。

节省空间的 MPP 多层托盘池系统  
托盘内摆放着各种形状的试制品

# 5轴加工机 # CNC加工中心 # 金属加工 # 树脂加工 # 试制品制作 # 自动化 # 海外发展 # 日本



与工厂内部颜色协调的黑色 QUICK TURN 200



设在第四工厂中庭的工作空间



井然有序的刀具准备间

## 金属加工新业务

“我以为自己能找到的工作在当时根本无处可寻。好不容易才找到的工作，工资也非常低。”田村常之进社长回忆当年的雷曼危机对公司经营造成的影响时如是说。

为了应对“出乎意料”的环境变化，田村社长决定通过铝材料的切削加工来寻求出路。社长谈到：“公司曾涉足金属加工领域的咨询业务，并认为可充分利用自身在树脂加工领域积累的高精度加工技术和交货期缩短的专业能力。”

为了打入金属加工的新领域，该公司选择了马扎克机床。除了原有的CNC加工中心和3轴加工中心外，公司先后在2019年引进了5轴加工机 VARIAXIS i-500(第二工厂)，在2022年引进了 VARIAXIS i-600 + MPP(第四工厂)。马扎克机床为该公司金属产品的高精度加工做出了贡献。

该公司不仅持续拓展金属加工业务，还推行全年无休接单与周末生产，以实际行动加速生产周期的压缩。宫本显彦专务董事兼厂长推行的“将客户需求放在首位的工厂全年生产体制”，使得公司业绩稳步回升。“365天开工”至今仍然是该公司广为人知的招牌，这是其他公司无法仿效的。

## 如何熟练使用 MPP 将决定公司的未来

第二工厂和第四工厂引进的两款 VARIAXIS 机床被定位为该公司金属加工的关键。

“成立公司之前，我曾在工厂里操作过马扎克的AJV-18立式加工中心，因此对马扎克机床的印象非常亲切。尤其是Mazatrol的易于操作性出类拔萃。每代机型都在升级发展，这一点也让人感到惊讶。所以我们毫不犹豫地选择了马扎克机床来进行铝试制品的加工(田村社长)。”

加装在 VARIAXIS i-600 上的 MPP 是一款节省空间的多托盘池系统，可容纳12个托盘交换装置。田村社长继续说道，“我们引进它并不是想用它做些别的什么，而是想看看它会给我们带来怎样的改变。所以，我觉得公司的未来将取决于我们能够如何熟练地使用这个系统。”这似乎证明了田村社长用马扎克机床克服了雷曼危机的信心和迎难而上的魄力。

宫本专务董事兼厂长评价说：“和传统的三托盘系统相比，MPP的优点是可以存放夹具和虎钳等工具。换言之，这省去了新的加工作业的准备时间，可以马上就开始加工”。他称赞该设备的贡献时说：“VARIAXIS i-600 + MPP 的引进缩短了加工准备时间。和引进前相比，生产率提高了一倍。”

## 美国工厂预计于2025年秋季正式投产运行

该公司通过马扎克机床确立了生产体制后，将目光投向了被视为“下一个市场”的美国。为了满足当地客户的需求，公司于2023年8月在密歇根州成立了 PLOTWORK USA。目标是在2024年确定具体的进军地点，并在2025年秋季正式投产运行。

“考虑到马扎克机床在美国的知名度和可靠性，我们打算将其作为主要设备。在美国当地，我们的业务将不限于在日本的业务，还在考虑利用我们多年来积累的加工夹具制造技术来开发新产品(田村社长)。”

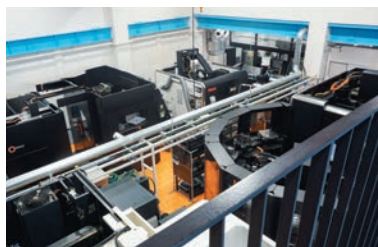
对于坚称“公司的未来将取决于能够如何熟练地使用MPP”的田村社长来说，公司在美国的业务将是一次重大的考验。



## PLOTWORK 株式会社

代表取締役：田村 常之进  
总公司地址：大阪府守口市南寺方南通 1-5-26  
员工人数：66 名

plotwork.com



第四工厂主要使用 5 轴加工机进行高精度加工



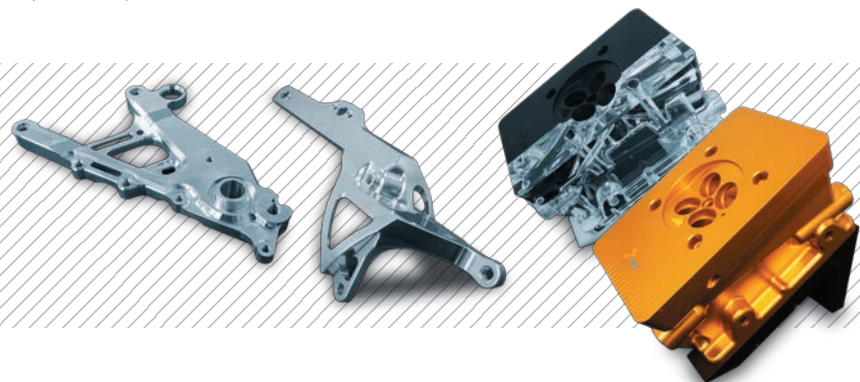
田村常之进社长（中央）与该公司的员工们



田村常之进社长

Workpieces  
processed by  
Mazak machine

使用 5 轴加工机加工的  
金属和树脂产品







## Customer Report 02 Inventive-Group

**工作的根本在于“独具匠心”**

拖车的拖挂用品、钓鱼用品、越野车专用定制零件以及工作台和焊接台。这些产品由美国爱达荷州的Inventive-Group制造。Inventive-Group开展着四种不同的业务，公司以Innovation(独具匠心)为口号，致力于生产制造更方便使用、令客户满意的产品。

有助于提高生产率的 FT-150 FIBER



**Inventive-Group**  
创始人：Chuck Ceccarelli  
地址：2915 Industrial Way, Mountain Home, Idaho 83647, U.S.A.  
员工人数：108 名  
inventive-group.com

**inventive-group**  
One Company, 4 Brands  
inventive In The Ditch RBC Fish Fighter



马扎克机床和 Inventive-Group 的员工们



公司里张贴的经营哲学

# 激光加工机 # 拖挂 # 钓鱼用品 # 越野车 # 理想的车库 # USA



使用激光加工机进行管材加工



用于搬运物料的大容量捆包装载机



创始人 Chuck Ceccarelli 先生 (感动创造总监)

### 4 个品牌、1 家公司

20世纪90年代中期，Chuck Ceccarelli先生在美国爱达荷州开始了拖挂车用品的制造和销售业务。他们“独具匠心”地创造出易于自己使用的产品，业务不断增长，并在2007年成立了In the Ditch Towing Products公司。

创始人的“独具匠心”不仅仅体现在工作上，还体现在他的钓鱼爱好上。以他独特的观点生产的钓鱼用品深受钓鱼爱好者的欢迎，为了将其产品化，2015年成立了Fish Fighter Products公司。此后，又创立了经营越野车专用定制零件的Razorback Offroad UTV Accessories公司和经营工作台和焊接台等工业产品的Inventive Products公司。通过成立这四家公司，诞生了拥有四种不同业务的集团公司Inventive-Group。

### 致力于持续不断的改进

该公司的口号是“四个品牌，一家公司”。创始人Ceccarelli先生目前作为“感动创造总监(Director of Excitement)”，负责四个品牌的运营。对于将“CEO”、“社长”等一般经营者的头衔改为现在的头衔的理由，他说，“现在所有员工都满怀责任感在开展工作，所以我以前的头衔也就没有必要了。领导者应该与员工有着共同的愿景，激发员工的潜力。”

Ceccarelli先生的信条来自该公司视为经营典范的丰田汽车公司的经营哲学。其中尤为重视的是“尊重同事”和“持续改进”。Inventive-Group的经营哲学深入渗透到了公司的业务中，以至于其他公司纷纷前来参观工厂，学习Inventive-Group

的经营成功秘诀。

### Innovation(独具匠心)的 S 级合作伙伴

刚成立时由Ceccarelli先生和妻子辛苦经营的公司，如今成了Inventive-Group，员工达100人之多。2019年，在占地约8000平方米(相当于足球场大小)的场地上建成了新工厂和办公楼。

同年，Inventive-Group做出了一项决定。Ceccarelli先生宣布：“我们将激光加工机的供应商从与我们合作了15年之久的制造商换成了马扎克”。

该公司引进了两台马扎克生产的2D激光加工机和一套自动化系统，以及该公司第一台长管加工用的FT-150 FIBER 3D激光加工机。Ceccarelli先生说到：“二维激光加工机与自动化系统相结合，每周运行6天、每天运行24小时。只要供应材料就行，不需要操作人员。这样就提高了工作效率，大幅缩短了生产周期”。

Ceccarelli先生还称赞了FT-150 FIBER的性能。他说“我们选配了攻丝和钻孔加工，所以也能对硬管和软管进行螺纹加工和蚀刻。刚开始使用我就惊叹说“为什么不早点引进这么方便的东西呢？”

“马扎克的培训服务和支持体系也非常完善。所以我们得以和马扎克建立了更深层次的关系。当然，对于更换供应商一事我一点儿也不后悔。”Ceccarelli先生在谈到他们的决定时这样说道。

随着马扎克成为新的合作伙伴，该公司的Innovation(独具匠心)也将继续持续下去。

**Workpieces processed by Mazak machine**

用马扎克激光加工机加工的各种产品





# Mazak News & Topics

## ► 不断扩大的工厂科学家交流圈



在神奈川技术中心听讲的情景

2024年1月，在神奈川技术中心举办了由工厂科学家协会主办的“工厂科学家 机床应用讲座”。这是为那些有兴趣使用物联网改善业务的人而开设的实用讲座。通过构建自己的系统、从机床上收集操作信息的这一过程，参与者可以结合基础知识与实际操作，更好地了解物联网。讲座结束后，有参加者表示：“虽然我平时不使用物联网设备，不过今后想尝试使用类似的系统”。今后，马扎克将与合作伙伴一起，继续推动制造现场的数字化。

## ► 推动新材料矿物铸件的引进



矿物铸件是将矿石与环氧树脂粘结而成的复合材料

除了提供高精度、高生产率的机床外，作为环保经营的一环，马扎克还计划制造使用了自制矿物铸件的新机型。矿物铸件是由矿石与环氧树脂粘结而成的复合材料，具有高减振性能和优异的热稳定性，有助于提高机床的效率和精度。除了具有优异的材料性能外，由于制造过程中的CO<sub>2</sub>排量小，因此还具有优异的环保性能。展望未来，马扎克将专注于在新机型中扩大矿物铸件的使用。

## ► RoboCup 少年日本公开赛 2024 名古屋 – 支持肩负机器人行业未来的青少年



马扎克赞助展位实景



获得马扎克的 2 个团队

RoboCup少年日本公开赛 2024名古屋于2024年3月在爱知县名古屋港展览中心举行。本次比赛是以19岁以下青少年为对象的自主移动机器人国际竞赛。目的是通过机器人的设计来培养新一代生产制造的接班人。在日本各区域赛中胜出的186个团队的459名选手参加了本次比赛。各团队为了能获得世界大赛的参赛权，比拼了各自的机器人性能。

为了支持肩负未来生产制造重任的青少年，马扎克作为大赛赞助商，为足球部和救援部的团队颁发了赞助商奖。此外，在会场的赞助商展位上还展示了由协作机器人构成的自动化单元Ez LOADER 10和制作样品。大赛期间很多人参观了马扎克展位，其中不乏少年儿童。

## ► Southern Manufacturing & Electronics – 马扎克英国公司在南部的活动盛况空前



山崎马扎克英国公司(以下简称马扎克UK)于2024年2月6日起参展了为期三天在英格兰南部汉普郡举办的制造业盛会 Southern Manufacturing & Electronics。此次活动吸引了大约800家参展商和9000名参观者，马扎克UK以“最大限度提高制造业的生产率和收益率”为主题进行了展出。

本次展出的主要产品是复合加工机INTEGREX i-200H S，这是一款紧凑、可灵活实现自动化的机型，可满足工业领域的多样化需求。此外，马扎克UK还在会场介绍了远程客户支持服务Mazak iCONNECT™。Mazak iCONNECT™可供马扎克用户免费注册和使用，目前整个欧洲的注册会员人数已超过1500人。

马扎克UK的总经理兼欧洲地区代理商总负责人Alan Mucklow在评价活动的成果时说道：“Southern Manufacturing & Electronics是马扎克UK最重要的活动之一，今年尤其是盛况空前。我们的客户强烈要求能有既经济又高效的解决方案。这次展出INTEGREX i-200H S和Mazak iCONNECT™尤其受到了众多参观者的瞩目”。

## ► YMCE EMO ENCORE 2024 – 在捷克展示最新的机械加工创新技术

展示最新马扎克机床的私人活动YMCE EMO ENCORE 2024于1月26日至2月6日在捷克技术中心(Yamazaki Mazak Central Europe s.r.o.)举办，并圆满落下了帷幕。

捷克技术中心于2012年在捷克共和国吉查尼市建成。除了展示最尖端机床的展厅外，还设有举办技术研讨会和培训的设施，作为捷克共和国及周边各国客户的支持网点发挥着重要的作用。

YMCE EMO ENCORE 2024会场展出了众多新产品，其中包括去年9月在德国汉诺威举办的EMO HANNOVER 2023上首次亮相的机床。活动期间还举行了9款机床的加工演示，引起了众多参观者的关注。

参加本次活动的不仅有制造业的客户，还有记者和普通观众。除了捷克共和国，还有来自斯洛伐克、匈牙利、波兰等邻国的众多观众体验了马扎克最新的机械加工创新技术。

