

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。



钻井技术的发展 将开辟能源的未来



Special Feature

01 通往地底之旅

Customer Report

05 不二精机株式会社

#复合加工机 #5轴加工机 #多品种小批量生产 #日本

07 TDG Clamping Solutions S. L.

#自动化 #工序集约 #5轴加工机 #西班牙

News & Topics

09 2024年度 精密工学会奖

SUPERFLOW V30C-J国内产量累计达3000台

10 马扎克英国公司获得学徒奖

IMTEX2025 / TIMTOS2025

CYBATHLON 2024



埃米尔·加勒(Emile Gallé, 1846-1904年)《花瓶》, 1898年左右

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART
收藏作品介绍

大气的船形玻璃花瓶。底部可以看到可爱的花朵图案，让人想起三色紫罗兰。紫、红、白的三色花瓣、向旁边伸展的绿色茎和叶，看上去仿佛是绘画，但并不是画出来的，而是将构成花、叶、茎的形状的紫色、红色、白色、绿色的玻璃片加热软化后粘贴到瓶身上制作而成。这种手法称为“粘贴”，直接取了法语“appliqué”的意思。这种栩栩如生的立体感，是玻璃工艺品特有的表现手法。

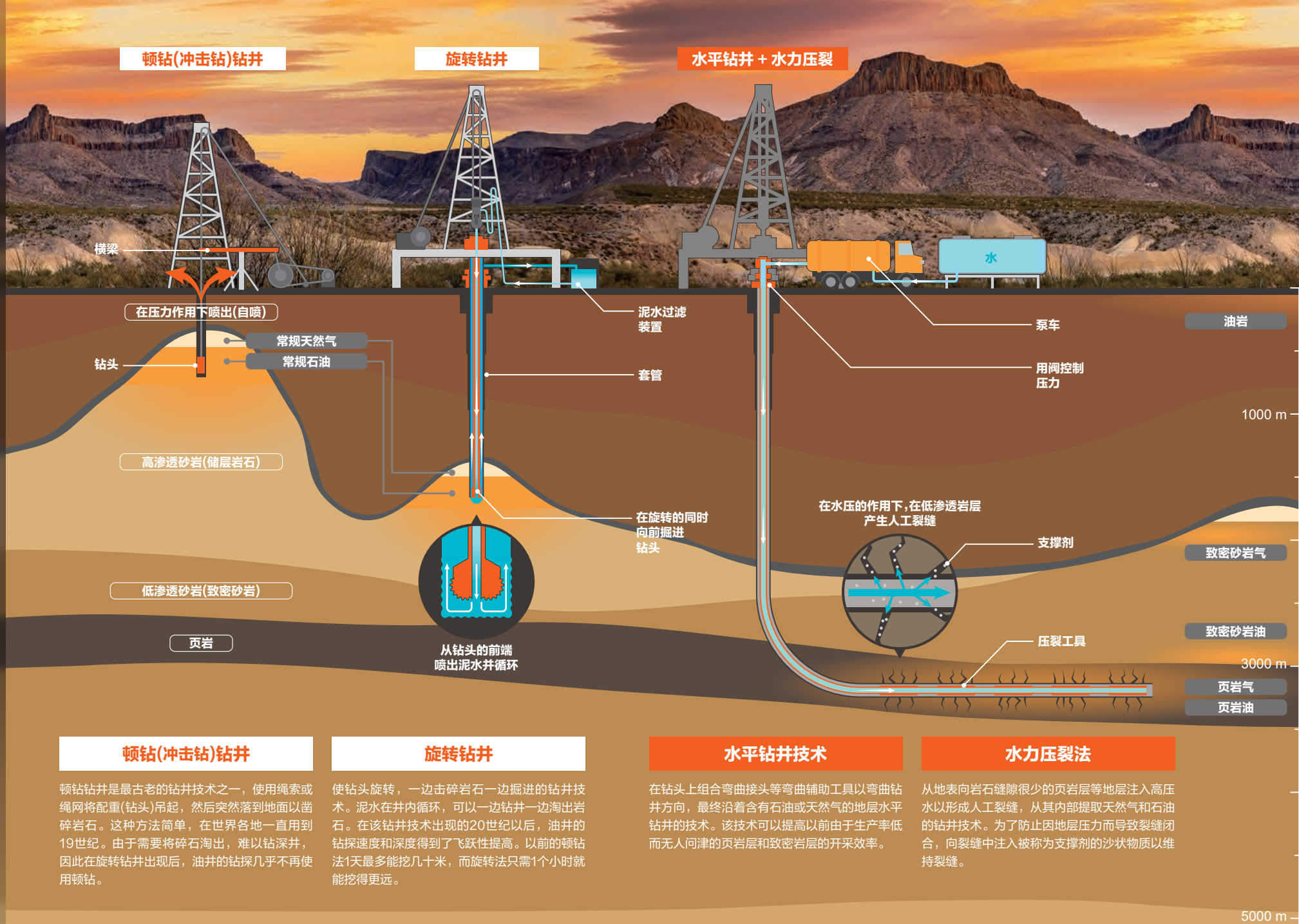
创作这件作品的是100多年前的法国玻璃品艺术家埃米尔·加勒(Emile Gallé)。19世纪末至20世纪初，表现了柔和的曲线以及花卉、植物、昆虫和小动物等图案的细腻优雅的玻璃艺术“新艺术”在法国流行，加勒作为这种艺术的代表而享有盛誉，创造出了众多的精美作品。



通往地底之旅

Journey to the underground

支撑我们日常生活的宝贵资源位于地表以下数千米深处。那就是“化石能源”。这种能源由石油、煤炭、天然气等构成，是太古时代生活在地球上的动植物在死亡后经过长年累月在地下沉积而成。人类对地球深处的探索始于19世纪，当时的钻探深度只有数米。后来随着钻探技术的进步，在短短的一百年后深度就达到了一万两千米，超过了世界最高峰珠穆朗玛峰。如今，世界各国仍在进行地下勘探和钻探，以寻求支撑人类活动和日常生活的化石能源。人们利用最新的技术和知识，挑战未知领域的冒险每天都在继续。



顿钻(冲击钻)钻井

顿钻钻井是最古老的钻井技术之一，使用绳索或绳网将配重(钻头)吊起，然后突然落到地面以凿碎岩石。这种方法简单，在世界各地一直用到19世纪。由于需要将碎石淘出，难以钻深井，因此在旋转钻井出现后，油井的钻探几乎不再使用顿钻。

旋转钻井

使钻头旋转，一边击碎岩石一边掘进的钻井技术。泥水在井内循环，可以一边钻井一边淘出岩石。在该钻井技术出现的20世纪以后，油井的钻探速度和深度得到了飞跃性提高。以前的顿钻法1天最多能挖几十米，而旋转法只需1个小时就能挖得更远。

水平钻井技术

在钻头上组合弯曲接头等弯曲辅助工具以弯曲钻井方向，最终沿着含有石油或天然气的地层水平钻井的技术。该技术可以提高以前由于生产率低而无人问津的页岩层和致密岩层的开采效率。

水力压裂法

从地表向岩石缝隙很少的页岩层等地层注入高压水以形成人工裂缝，从其内部提取天然气和石油的钻井技术。为了防止因地层压力而导致裂缝闭合，向裂缝中注入被称为支撑剂的沙状物质以维持裂缝。

常规化石燃料

常规化石燃料是指从储层岩石的高渗透性砂岩层中生产的燃料。石油和天然气储存在渗透率高且空隙充足的砂岩层中，因此在开采时石油和天然气会因地层压力而自然喷出到地表。

非常规化石燃料

非常规化石燃料是多种化石能源的总称，由于很难从地层中提取，尚未得到充分利用。随着钻探技术的发展，非常规化石燃料作为一种新能源而备受关注。

油岩

粘度高、无流动性的稠油砂岩。为了提取石油，需要通过浇注蒸汽等方法将砂岩分离。

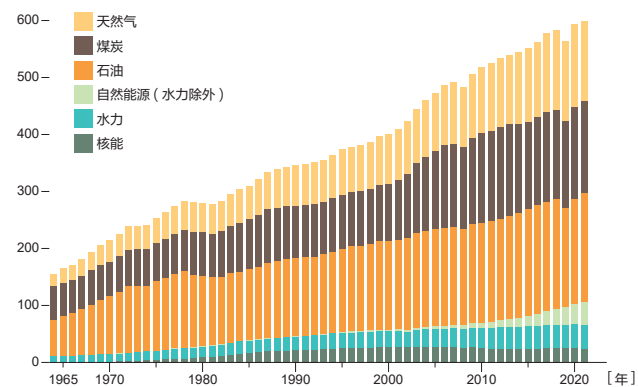
致密砂岩气和致密砂岩油

含在低渗透性砂岩(致密砂岩)中的石油和天然气。主要分布在常规气田和页岩层附近。

页岩气和页岩油

不会在地层间移动，滞留在页岩层内的石油和天然气。页岩层位于地下深处，由于岩石之间缝隙少，仅靠以往的垂直钻井只能开采很少的资源。

按资源划分的世界能源消耗量变化
[EJ(艾焦耳)]



出处：The Energy Institute: <https://www.energyinst.org>

支撑人们生活的能源

我们的生活离不开电器产品、汽车等各种各样的机械和技术。要利用这些机械和技术，就必须使用电力、石油和天然气等能源。随着各国经济的发展，全球能源消耗量也在逐年增加，预计今后还会持续增长。从能源资源划分来看，石油、煤炭、天然气等所谓的“化石能源”的消耗量占了整体的80%(左图)。近年来，在环境问题日益严峻的背景下，世界各国都在努力扩大太阳能、风能、水力发电等可再生能源的利用。不过这些再生能源要取代主要能源，据说还需要一段时间，目前以石油为主的化石能源仍然占据着重要地位。

石油的能量密度高而且是液态，具有出色的可运输性和储存性，消耗量占化石能源的30%。除了用于发电和供暖设备外，还广泛用于工厂的工作燃料，汽车、飞机、船舶等的运输燃料等各种用途。此外，在原油精炼过程中产生的塑料、合成橡胶、合成纤维等石化产品

也以各种各样的形式在我们的日常生活中得到利用。石油由于储存方便，在生活基础设施不完善的地区或者在发生灾害时可以直接进行燃料供应，因此也被称为能源供应的“最后堡垒”。

钻探技术的发展史

石油有着悠久的历史，早在公元前就作为粘合剂和防腐剂得到了利用。进入19世纪后，石油作为现代工业的能源资源而备受瞩目，大规模的石油开采也正式开始。

早期的钻探技术被称为“顿钻”或“冲击钻”，通过人力或畜力吊起被称为钻头的配重，然后使其落到地面以凿碎岩石，是一种原始的钻探方法。进入20世纪后，随着“旋转钻井”技术的出现，石油资源的开发取得了长足进展。

20世纪后半叶，全球的石油开采量逐渐达到顶峰，被指出将来会

有资源枯竭的危险。20世纪80年代，美国为了寻找未开采的石油资源，对页岩层进行了勘探。以当时的技术水平，开采成本极高，资源开发难度大。但从20世纪末到21世纪初，以钻井技术的创新为契机，正式开始了页岩气和页岩油的开采。由此，此前一直担心会枯竭的化石能源的开采年限据说延长了数倍。由于原油的提取方法和测量地下状况的MWD(Measurement While Drilling: 随钻测量)等各种技术的发展，钻探技术也在日益发展。石油工人们的不断努力，给我们带来了富饶的生活。

油井钻探相关零件

要开采支撑我们生活的化石能源，需要用到即使在数千米深的严酷环境下也能顺利工作的坚固、高精度的零件。

高压泵阀

页岩气和页岩油埋藏在地下深处的页岩层之间的缝隙中，开采方法与常规的石油开采不同。为了将天然气和石油从页岩层抽吸到地表，需要强力控制油井管内的压力。因此，用于连接泵的阀必须具有承受高压的刚性和防止压力泄漏的密封性，并且需要一体式块状零件加工、高精度的钻孔和缸轴精度。

HCN系列卧式加工中心可承载大型、重型材料，并采用高精度分度转台，可进行多个方向的铣削、钻孔、镗孔加工。强劲的主轴可进行强力切削，非常适合大型零件的高速切削，适用于加工坚固、高精度的阀件。

卧式加工中心



压裂工具

页岩气的开采使用水力压裂法，利用高压水击碎开采部分的页岩层，提取从破裂面流入的天然气和土砂混合物。压裂工具是用于水力压裂法的轴状部件，由地面的泵注入的超高压水从压裂工具的侧面喷出，使页岩层产生裂缝。压裂工具分为多层设置在钻孔中，从孔的前端分阶段地提取天然气。为了高效进行提取，需要进行高精度车削加工，还要具有高精度的形状。

CNC车床MULTIPLEX系列和HQR NEO系列能够使用两个主轴加工轴工件和卡盘工件的两个端面。刀塔上可以安装铣刀，也可以进行轴的侧面加工和型腔加工。放入材料后，只需1台机床即可完成所有加工。

CNC车削中心



钻头(三牙轮钻头、PDC钻头)

在进行深度达数千米、长度达几公里的钻探时，需要使用能承受地下高压和高温、能击碎坚硬的岩层向前掘进的坚固钻头。为了根据地层情况高效地进行钻探，钻头的形状越来越复杂化。例如利用前端的旋转体磨削坚硬的岩石来掘进的三牙轮钻头、在前端排列有多晶金刚石刀片的PDC钻头等。能够高精度加工复杂形状的5轴加工机和复合加工机就适合这些钻头的加工。VARIAXIS系列配备有带2个旋转轴的工作台，可从各个方向进行切削和5轴联动加工，非常适合加工由多个零件组成的三牙轮钻头零件。此外，INTEGREX系列可以同时刀片安装部的加工和连接部的车削，在加工PDC钻头等形状复杂的一体式零件时可发挥高生产率。

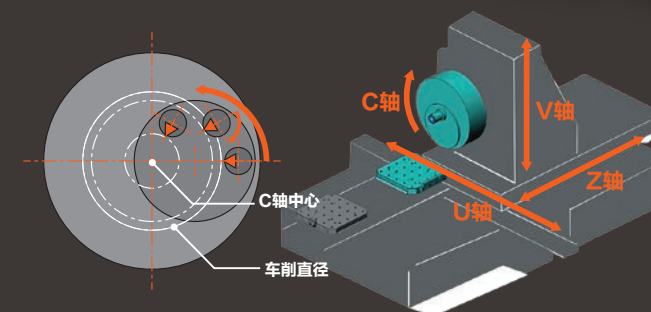
5轴加工机、复合加工机



DISCOVER MORE
在石油和天然气行业大显身手

车削头式加工中心

ORBITEC 20



ORBITEC 20是一款专为加工石油和天然气行业所需的各种车削零件而开发的特殊加工中心。

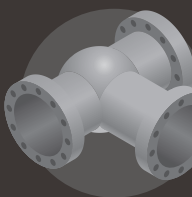
独特的机头结构可实现与2轴CNC车床同等的车削加工。对于传统车床难以加工和装夹的大型零件、长尺寸零件、异形零件，可以在固定工件的状态下进行加工，因此可实现安全、稳定、高精度的加工。

适用于此类零件的加工



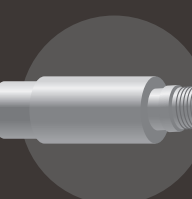
套管/油管

需要在直径约0.5米、长约15米的套管/油管的两端进行特殊形状的螺纹加工(高级螺纹加工)以高精度、高气密性地连接管件。以往是通过旋转管件本身来进行车削加工，但存在装夹、安全性和加工精度方面的问题。ORBITEC 20通过固定管件并旋转头部，可以安全地进行高精度的高级螺纹加工。



闸阀

ORBITEC 20可以使用转台进行轴分度，也适用于大型闸阀类需要多面切削加工的零件。尤其是闸阀，为了提高零件之间的密封性，需要进行一种专门将端面粗糙化的全息凹凸精加工。ORBITEC 20可以在短时间内实现这种加工，有助于缩短整体交货时间。



弯曲接头

ORBITEC 20的头部可以通过V轴和U轴两个轴轻松进行旋转中心的定位，即使是多轴偏心工件也能发挥高生产率。此外，利用转台的高精度分度，可以轻松加工像弯曲接头那样两端带有斜轴的倾斜管。



Customer Report 01

不二精机株式会社

以“感、即、动”在饭团机市场独领风骚

如果生产线因为某种原因而停止，那么饭团就将从日本各地的便利店消失。不二精机株式会社(福冈县福冈市，社长：青木太志)的拳头产品自动饭团成型机，为各便利店的饭团生产提供支持。通过机器为客户的省人化、省力化做贡献。

排列在第二工厂一楼钣金加工区的新旧 INTEGREX 机床



负责饭团自动成型机的树脂零件加工的 INTEGREX j-300

VARIAXIS i-300 AWC 配备有自动工件更换装置，是多品种小批量生产不可或缺的设备

在井然有序的第三工厂二楼进行小型产品的组装和检查

以日式点心制造技术打入饭团市场领域

不二精机公司作为生产馒头和豆馅糕的“包馅机”制造商，成立于1962年。1970年，该公司活用“包馅”技术，开发了日本第一台饭团成型机。公司还将业务范围扩展到寿司和面类食品，目前生产着100多种食品加工机械。

自动饭团成型机是产品系列中的拳头产品，市场份额高达80%，在该领域占据着压倒性地位。

“如果食品机械由于零件故障仅停机1小时，就会产生数以千计的损失。在这一点上，我们公司有着强大的内部制造部门，交给外协公司需要两周时间的零件，我们当天就可以完成。公司内部的生产部门也可以把销售部门的需求变为现实，及时进行反馈。这是因为我们的行动方针是‘感·即·动’，想到了就立即行动。”制造部生产组的平野良祐组长对该公司的优势如是说。

以公司培养起来的省人力、省力化技术为客户出谋划策

从该公司用机器取代以前手工包馅的历史可以看出，公司的产品开发重视的是“在日益严峻的劳动力短缺的形势下，如何推进省人化、省力化，提高收益性。”

例如，该公司引进的第一台马扎克机床是用于铸件零件复合加工的CNC车床SLANT TURN。“引进这台机床后，极大地缩短了以往在通用车床和铣床之间来来去去的工序，实现了公司省人化、省力化的理念。MAZATROL的使用便利性也是后来继续引进马扎克机床的一个主要决定因素(平野良祐组长)。”

目前，总公司工厂、第二工厂和第三工厂共引进了10台INTEGREX和2台VARIAXIS，主要加工模切部分的树脂和驱动部分的凸轮金属等饭团自动成型机的主要部件。由于饭团自动成型机的产品特点，所需零件品种繁多而数量极少。因此，为了创建零件程序，该公司引入了生产支持软件MAZATROL DX。“我们利用方案规划、开发设计、精密加工、组装、测试、交付、支持的一条龙生产体系，在公司的内部制造方面下了很大的功夫。为了满足客户省人化、省力化的迫切需求，如果我们自己不去实践，就没有说服力(同上)。”

放眼东南亚和美国市场，积极扩大销路

作为该公司挑战省人化、省力化的实践，公司于2023年12月起正式将VARIAXIS i-300 AWC投产运行。对于引进该设备的效果，平野良祐组长评价说：“当时是为了加工树脂零件而引进了该设备，我们没有增加工作人员，但产量却比以前增加了大约30%。”

饭团被认为是左右便利店销售额的商品。各公司为了实现差异化，对自动成型机寄予的期望在不断高涨。

该公司还放眼海外市场，以在泰国曼谷开展业务的海外集团公司FFMA(FUJISEIKI FOOD MACHINERY ASIA)为基地，着手拓展在东南亚的销路。今后还将加大在美国市场的销售力度。为了完善以扩大市场为目的的增产体制，今后与马扎克的也将进一步加速。



不二精机株式会社

代表取締役：青木 太志
总公司地址：福冈县博多区西月隈 3-2-35
员工人数：420名

www.fuji-seiki.co.jp



制造部 生产组 平野良祐组长 在总公司工厂树脂加工区运行的 INTEGREX j-300

平野组长(前排最左)和生产组的各位

Workpieces processed by Mazak machine

用马扎克机床加工的饭团成型机和压面机的零件



也可以从山崎马扎克VoC网站查阅!





Customer Report 02 TDG Clamping Solutions S.L.

随着时代变迁而不断成长的公司

TDG Clamping Solutions是一家西班牙的机床夹紧系统专业制造商，自成立以来已经有100多年历史。多年来，公司为航空航天、铁路、风能、核电等行业提供高精度产品，并在顺应时代变化的同时，致力于开发重视精度、质量和耐久性的产品。

配备有可实现高生产率自动化系统的
VORTEX i-630V/6



TDG Clamping Solutions S.L.的员工们 使用VORTEX i-630V/6进行的大型工件加工

与马扎克机床的邂逅，让梦想成真

总公司位于西班牙北部格尔尼卡的TDG Clamping Solutions S.L.(以下简称TDG)成立于1916年。1917年销售出第一款车床卡盘，开始向全球扩展业务。目前，该公司产品的60%以上出口到全球市场。公司以2007年的金融危机为契机调整了经营战略，现任经理(原行业总监)Michel Clavier先生在公司的投资计划中提出了通过柔性制造系统(FMS)实现自动化的必要性。

2017年，公司启动了以生产部门为中心的全公司改革计划，正式开始向最新设备投资。作为其中的一环，为了建立很早就探讨的活用了FMS的生产体制，公司正式引进了第一台5轴加工机。历时15年的计划终于开始付诸行动，在订单增加和业绩看好的形势下，公司在2022年引进了可长时间按计划运行的自动化系统PALLETECH和配备有TOOLTECH刀库(可存放206把刀具)的VORTEX i-630V/6。为了构建使用了5轴加工机的高效生产体制，公司迈出了新的一步。

致力于通过工序集约和自动化来提高生产效率

VORTEX i-630V/6是一款为加工直径在1,050mm以下的托盘、卡盘和卡盘适配器等中型零件而设计的5轴加工机。Clavier先生介绍了引进该机床的好处。“这台机床最大的特点是配备有12托盘存放架，这样就可以不分白天黑夜地长时间自动运行。这相当于每周增加了7~9个班次的产量，对于员工人数25人的公司来说，几乎相当于增加了2名工人。”

以前加工1个零件需要多道工序，并且每次都需

要变更工序准备。但在引进5轴加工机后，只需一次装夹就可以同时加工多个面，成功地减少了工序准备时间。结果不但缩短了加工时间，生产效率也得到了显著提高。此外，高精度的加工技术提高了孔位精度和表面加工的均匀性，可以满足传统加工方法难以达到的严格公差要求。

该设备的引进分散了中型零件的加工负担，使我们能够优化现有大型机床的运行。我们有更多的余力来加工大型工件，提高了制造工艺整体的平衡性。通过这些改进，工厂整体的生产能力得到提高，长时间的连续运行也成为可能，从而确立了稳定的供应体制。

通过进一步的设备投资把握时代潮流

以引进VORTEX i-630V/6为契机，TDG将进一步推动自动化，提高生产效率。目前，公司除了利用FMS扩大无人操作外，还加强生产工序之间的合作，推进旨在实现整体优化的举措。今后计划实现抛光和装配等后道工序的自动化，构建更流畅的生产流程。

公司还将通过积累加工数据和利用人工智能分析来优化生产工艺，以提高加工精度并降低成本。在市场战略方面，公司将加强对航空航天、风能等增长领域的拓展，通过开发更先进的夹紧系统以提高竞争力。此外，为了实现可持续性生产活动，公司还致力于引进节能技术和有效利用资源。TDG将利用多年来培养的技术力量和灵活的应对能力，在顺应时代变化的同时，继续实现进一步的成长。



TDG Clamping Solutions S.L.

代表取締役社长：Enrique Guzmán Gandarias
总公司地址：Goikoibarra, 3. 48300, Gernika Spain
员工人数：47名

www.tdgcompany.com



公司经理 Michel Clavier



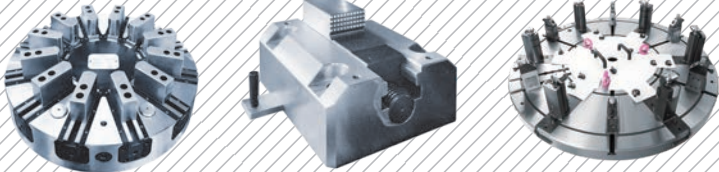
TDG Clamping Solutions S.L.办公室的情景



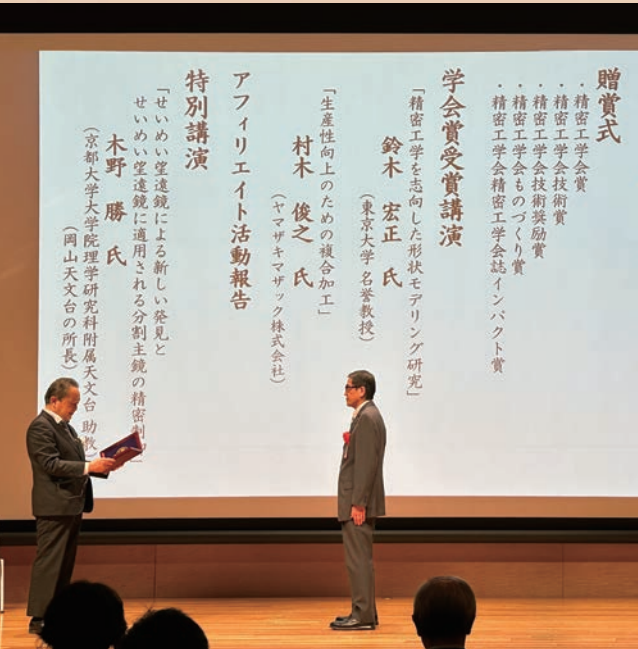
操作MAZATROL CNC装置
的操作人员

Workpieces
processed by
Mazak machine

用VORTEX i-630V/6
加工的夹紧系统



➤ 产品开发本部 主席 村木俊之荣获“2024年度精密工学会奖”



“精密工学会奖”是由公益社团法人精密工学会评选的奖项，旨在表彰在精密工程学领域的研究、技术和教育方面取得创新成果、对精密工程学的发展做出贡献的研究人员和技术人员。这次是本公司继山崎马扎克机床博物馆馆长长江昭之后第二人获得该奖。

村木俊之主席自1982年入职以来，长年从事尖端机床技术的研究开发。迄今为止参与开发的技术涉及领域广泛，有CNC装置自动编程、CNC车床用内置电主轴、高压冷却液技术、超精密车床、高速高效加工等。

特别是在《与复合加工机的功能开发和性能提高相关的研究(2004)》中，发表了使用复合加工机的高速、高效加工方法及复合加工机的优点。这些成绩使得复合加工机得到普及，为国内外汽车、电机、半导体和飞机工业等的发展做出了贡献。



➤ SUPERFLOW V30C-J国内产量累计达3000台

2024年12月20日，在山崎马扎克株式会社举行了高压冷却液系统SUPERFLOW V30C-J国内产量累计达3000台的纪念仪式。FA事业部 福田宪治事业部长在致辞中强调了高压冷却液在满足全球自动化需求方面的重要性，他说：“我们从2016年2月开始国内生产，通过每月持续生产和发货，最终实现了累计产量3000台。SUPERFLOW是机床加工自动化中进行切屑处理和控制冷却液压力的重要设备，今后我们要继续扩大销售。”SUPERFLOW自1999年由美国法人公司开发以来，现已销往世界各地，包括在日本生产的3000台在内，全球产量已超过10000台。马扎克将继续在世界各地推出独创的高效、高压冷却液系统，以满足日益增长的高压冷却液需求。



SUPERFLOW V30C-J

这是一款可大幅提高生产率的高压冷却液系统。通过有效地向切削刀具的加工点供应冷却液，可以分散加工时产生的热量。这样可以减少切削刀具刀尖的磨损并提高切削速度，从而提高生产率。此外，通过用高压冷却液去除切屑，可以防止加工面损伤以及因切屑缠绕而导致的机床停机。另外还可以使用M代码在CNC装置上轻松设定、变更冷却液压力，因此可以在同一程序内设定最适合加工的冷却液压力。



➤ 马扎克英国公司荣获伍斯特郡的“学徒奖”



欧美的一些地区引入了学生可以带薪长期学习实用技能的“学徒制度”。山崎马扎克英国公司(以下简称马扎克英国公司)总部所在的伍斯特郡积极鼓励利用该制度，每年都会对在学徒制度中表现出色的企业和学生进行表彰。2024年迎来了该表彰仪式举办10周年，是一次有300多家团体参与的大型活动。

在2024年的表彰仪式上，马扎克英国公司荣获了“杰出雇主奖(大企业组)”和“最佳雇主奖”两项大奖。这是公司提供的“考虑了参与者职业规划的高质量培训计划”得到认可的结果。

此外，参加英国马扎克公司学徒制度的学生Emelia Hughes也获得了“杰出学生奖(中级组)”。Emelia为提高超越学生范畴的技能所做的努力以及为改善公司的工作环境所做的努力得到高度评价，获得了这一殊荣。

本次获奖不仅表明马扎克公司对于利用学徒制度的学生来说是一个很好的选择，而且还为广泛宣传马扎克对培育新一代肩负生产制造重任的能手做出的贡献提供了很好的机会。



➤ 聚焦各市场发展良好的产业 参展印度和中国台湾展览会



“IMTEX 2025”于2025年1月23日至29日在印度班加罗尔举行。马扎克展位上推出了在印度工厂生产的新款机床VC-Ez 660 IP。包括面向发展良好的印度石油产业用的钻头加工用VARIAXIS i-600在内，本次展会共展出了7款机型。

在随后的3月3日至8日，中国台北举办了“TIMTOS 2025”。马扎克展出了包括VARIAXIS i-800 NEO在内的三款机型，面向蓬勃发展的半导体制造装置产业宣传了真空室的加工。在展位上使用MAZATROL DX和Ez LOADER进行了自动化展示以及实机演示，吸引了众多的观众。

➤ 马扎克联合开发的假肢在 CYBATHLON 2024上大显身手

马扎克在2020年与波兰机械制造商Contur 2000共同开发的小腿假肢“HybridLeg”在2024年10月举行的国际体育比赛“CYBATHLON 2024”的假肢赛跑中得到了使用。这是一场为身体残障人士举办的比赛，来自波兰的运动员Adrian Bąk装上“HybridLeg”参加了比赛。假肢赛跑是由9个区组成的障碍赛，参赛者根据通过障碍的数量和总时间进行角逐。虽然Adrian距离领奖台仅一步之遥，但他几乎通过了所有的障碍，并以不到3分钟的好成绩完成了比赛。他的雄姿证明了马扎克和Contur 2000的高度技术能力，更证明了Adrian坚持不懈的努力。

今后，马扎克将继续致力于创新产品的开发，为提高人们的社会生活质量做出应有的贡献。

