SHAPE IT

全球切削杂志 | 2020版

制造业的未来

欧士机通过赞助大学机器人与汽车项目，帮助培养下一代工程专业人员。

技术洞悉

ADO-TRS 三刃内冷油孔硬质合金钻头

全球客户反馈

超精密加工

OSG铣刀展示了燃料电池模板生产中的高质量、高精度加工。

高度透明、高度清晰、高度集中的OSG 4.0

社长寄语

2019伊始，中国全国经济增长放缓。中国出口导向的制造业市场利润大幅下降，这对全球经济的影响尚不明确。最近，英国退欧引发的政治动荡进一步加深了经济不确定性。OSG非常清楚全球经济面临的潜在危机。为了保障OSG及客户的持续发展，我们正在积极地进行战略定位，以适应当今瞬息万变的商业环境和汽车行业，以及高度互联的全球社会带来的快速技术变革。

OSG集团有能力在综合实力方面超越竞争对手。我们能够全球范围内关注并满足新的市场需求。为了占领新兴市场，小批量生产的非标品必不可少，这可能会导致现有标准品生产计划的冲突。为了在物联网时代生存下去，OSG必须在保持现有市场需求（大批量订单）的同时，进一步增强响应新市场需求（小批量订单）。关键在于我们需要确保自己的能力，无论大批量还是小批量，都要在交货时间和成本之间取得平衡。为了能进一步加强服务，OSG最近启动了一项新计划-OSG 4.0。

OSG 4.0将包含四个关键战略开发，旨在以数字方式连接公司的每个制造过程。 其中包括为智能制造而建造的新新城工厂，无人操作设备的开发、自动化和监控程序以及OSG的产品数据管理系统（OPDM）。

这些努力将进一步优化OSG的制造系统，在物联网时代中为客户提供最佳成果。缺乏透明度的组织往往不会成功。就像初夏山区环绕清澈的湖水、新鲜的空气和清新的绿植。OSG将一直沿用高度透明、高度清晰、高度集中的方式来管理OSG 4.0。

Norio Ishikawa
OSG社长

CONTENTS

SHAPE IT
2020版

专题

3 制造业的未来

技术洞悉

11 ADO-TRS三刃硬质合金内冷油孔钻头

全球客户反馈

17 超精密加工
21 质量、效率双管齐下
23 重新制定加工解决方法

产品推荐

25 AM-EBT&AM-CRE硬质合金增材制造用铣刀，OSG Phoenix 沉孔钻头
26 AE-VML长刃带断屑槽铣刀，CM-RMS&CM-CRE陶瓷铣刀

SHAPE IT 是由OSG出版的一本全球性的切削工具杂志。
出版时间：2020年
注意：本杂志上所有文章和图片的版权归OSG所有，未经允许，不得转载。

OSG上海来福士Office
上海市长宁区长宁路1133号长宁来福士广场T1办公楼10层1003-1007
Tel:（021）5255-2588 Fax:（021）5888-3300 www.chinaosg.com

制造业的未来

欧士机通过赞助大学机器人与汽车项目，帮助培养下一代工程专业人员。

Marcela Rattin Bombini
OSG Sulamericana

您考虑过么？未来的30年，谁会延续您的脚步，为公司工作，决定公司的方向，带领公司继续发展。欧士机为此考虑过。几十年来，OSG为制造业学子提供奖学金并开展培训计划，为年轻一代的制造业注入新鲜血液。

在巴西，巴西OSG积极响应大学教育项目，赞助并为攻读工程学位的学生提供加工刀具。从2014年以来，巴西OSG已成为十所高校的机器人竞赛团队与小型方程式赛车比赛团队的赞助商。

机器人竞赛

机器人竞赛中的竞技机器人通常被称为战斗机器人，在指定战斗场内通过使用各种武器摧毁或者破坏对手机器人。平均每年有6~10场比赛。每个战斗机器人需要3~6个月的时间来完成制造。通过使用各自的战术，每个团队都需要在规定的时间内，遵守竞技规则，尽力赢得比赛。战斗机器人的基础通常是遥控汽车，机器的复杂程度与成本取决于重量级别。通常来说，重量越重，机器就越强大。机器建造人员与操控人员必须协同合作，齐心协力，才能制造出完美的战斗机器人。

方程式赛车开发大赛

OSG赞助的10个团队中，有五个团队致力发展汽车行业。这些队伍曾经参与汽车开发大赛，学生需要在一年的时间内挑战设计并建造小型电动方程式赛车。学生能在比赛中体验完整的汽车开发过程，从概念化到落实建造，涵盖研究、设计、制造、测试、开发、营销、管理、筹款等各个方面。每个队伍都致力于生产速度、燃油效率和安全性都优秀的最佳赛车原型车。设计出的汽车由学生自己驾驶，并由巴西工程教育机构对原型车进行潜力评估。

机器人竞赛和方程式赛车开发大赛不仅好玩有趣，更是为学生提供一个平台将课堂上学习到的知识运用到现实应用中。每场竞赛都是在对学生机电一体化与创新方面的知识进行测试。通过团队合作，学生能够增强自信心、领导力、沟通能力与解决问题的能力。这些课外活动是学生提升工程方面兴趣的重要平台，同时也为学生探索未来职业道路提供机会。为了更深入了解参赛者，OSG访问了三所大学并采访了公司赞助的几个团队。

ThundeRatz

大学: 圣保罗大学
地址: 巴西，圣保罗
团队人数: 75
成立年份: 2001
近期主要成就: 2018年机器人比赛15kg级冠军

团队经历

ThundeRatz成立于2001年，当年为了参加巴西第一届机器人竞赛而成立。同年，另外三个新成立的团队也参与了第一次竞赛。此后，ThundeRatz每年都会参加机器人竞赛，是巴西成立时间最长的团队之一。

使用频率最高的OSG刀具

ThundeRatz团队使用了大量的OSG钻头、铣刀和丝锥来制作竞赛机器人，也偶尔会使用到滚造工具。

ThundeRatz 团队负责人，Matheus Ivanaga感言

ThundeRatz非常感谢能与OSG合作。仅有大学生组成的团队很难获得资金支持。为ThundeRatz团队赞助的公司不仅仅是支持了这一个团队，更是在支持国家的科技进步。此外，有了OSG刀具，ThundeRatz才能制造出高精度、高抗冲击性并且表面光洁度优秀的零部件。有了OSG的支持，ThundeRatz才逐渐发展为一个成熟的团队，渐渐成为了知识丰富的机器人领域专业团队。

1

2

1，机械工程专业的JuliaMone，使用OSG手动丝锥为机器人部件加工螺纹。

2，Kleberson Alves，机械工程专业，同时也是ThundeRatz的团队领袖使用OSG钻头加工竞赛机器人的零部件。

3.圣保罗大学的ThundeRatz项目开发室。

4.ThundeRatz建造的众多战斗机器人之一。

5.ThundeRatz团队多年来获得的奖杯。

6.ThundeRatz团队中机械工程专业的Matheus Ivanaga正在使用OSG铣刀加工战斗机器人的武器。

7. OSG是ThundeRatz的官方赞助商之一。

TROIA

大学: Federal University of Lavras
地址: Lavras, MG, Brazil
团队人数: 32
成立年份: 2012
近期主要成就： 2018年机器人曲棍球全国冠军

1 TROIA在大学的工作室。

团队经历

TROIA来自Federal University of Lavras。2011年，10名来自控制与自动化工程专业的学生为了参加由RoboCore公司举办的机器人比赛组建了团队。从那以后，TROIA参加了20多场比赛，拿到了超过25个奖牌，其中包括2场世界级比赛。尽管TROIA成立的时间不长，但已经拥有可观的成绩，在400支参赛团队中排名第八。

使用频率最高的OSG刀具

TROIA在制造机器人过程中会使用到OSG铣刀、钻头和丝锥。带TiN涂层的高速钢铣刀和一般高速钢丝锥是使用最多的刀具。

Anna Caroliny， TROIA的市场负责人感言

TROIA每一步的发展都离不开赞助商、社会与团队成员的支持。OSG的支持使团队成员更好地在校园里就为未来职业发展作准备。OSG提供的加工刀具能实现更快的加工速度，更好的表面光洁度。TROIA很荣幸能获得OSG的支持。

2

3

4

5

2. TROIA队员Thales Roger正在使用OSG钻头加工机器人结构零部件。
3.Anna Caroliny，TROIA的市场负责人使用OSG铣刀加工机器人结构零部件。
4.TROIA制造的机器人之一。
5.Anna Caroliny，TROIA的市场负责人使用OSG手动丝锥在机器人结构零部件上加工螺纹。

Omegabotz

大学: The Sorocaba Engineering School
地址: Sorocaba, SP, Brazil
团队人数: 26
成立年份: 2005
近期主要成就： 2018年机器人曲棍球大赛6.8kg级第二名和2018年冬季挑战赛第二名

团队经历

Omegabotz团队在2005年因电子工程专业的学生活动而成立。学生们受到当年的冬季挑战赛的启发，开始制作他们自己的机器人，一个名叫Steppe的重55kg的机器人。Omegabotz是巴西最好的机器人团队之一，专业研发曲棍球机器人。

使用频率最高的OSG刀具

最常用的刀具是铣刀，85%Omegabotz的机器人项目都会用到铣刀。主要用在开防护板、底座和外壳——几乎是机器人整个结构部分。钻头也会用到，但是使用频率比铣刀低很多。

Gregory Nomura，Omegabotz负责人感言

赞助商的信任与支持是我们团队在大学内项目、拓展项目和专业训练脱颖而出的基础。这些活动不仅仅对队员个人发展有益，也有利于社会新技术的发展。OSG的刀具寿命都很长。到现在，这些刀具依然很锋利。这完全体现了OSG对质量、对客户满意度的承诺。我们也希望能够效仿OSG，把机器人做到极致。

1. Omegabotz团队正在使用OSG刀具加工机器人。

2.Gregory Nomura，Omegabotz的队长，正在使用OSG钻头进行曲棍球机器人的钻孔加工。

3.Omegabotz团队的1.36kg战斗机器人与OSG刀具的合照。

4.Omegabotz在大学的工作室。

B'Energy

大学: The Sorocaba Engineering School
地址: Sorocaba, SP, Brazil
团队人数: 24
成立年份: 2014
近期主要成就: 第十四届SAE巴西2017方程式大赛第二名

团队经历

B' Energy团队成立于2012年，同年巴西SAE推出电动分类。从此之后，这个队伍每年都会参加巴西SAE。

使用频率最高的OSG刀具

团队会使用铣刀加工B18赛车的悬挂点。丝锥用于进行悬挂部件和电池部件的螺纹加工。

Lucas Andrade，B' Energy的团队负责人感言

有了OSG的帮助，B' Energy才能生产出高精度、高质量的赛车。参加这样高质量的比赛有助于我们未来的专业发展。

1. B' Energy在大学的工作室。
2.B' Energy团队的Lucas Maximiliano正在使用OSG手动丝锥进行赛车结构件的孔加工。
3.OSG铣刀正在加工B' Energy团队的赛车。

多年来，随着OSG的稳步发展，OSG发起的赞助项目和奖学金计划也在稳定发展。OSG将会继续鼓励和支持工程学的莘莘学子，进一步推动科技技术的发展。

ADO-TRS
三刃内冷油硬质合金钻头

可实现最杰出的高效稳定加工

Takahiro Yamamoto
OSG应用工程师
（钻头开发部门）

三刃钻是加工中常常会应用的刀具。一般来说，三刃钻用来进行切屑小、切削阻力小的加工，例如铸铁加工、球墨铸铁加工和铝合金加工。有时候，三刃钻也会被认为适合加工钢材，例如不锈钢、合金钢和碳钢。但是由于3刃钻排屑槽比2刃钻小，在加工中切削阻力也会比2刃钻更大。

由于机床等加工辅助条件的影响，传统3刃钻头在加工中往往并不能兼顾加工速度与加工精度。此外，钢材加工中，加工材料的硬度和粘度较高，如何实现切屑细小分段和保持持续稳定的加工成为了加工难题。三刃钻头往往会因为加工中的高阻力和不良排屑造成加工故障，例如崩刃和断屑。

为了帮助客户解决加工问题，最大化加工效率，OSG推出一款创新产品，ADO-TRS，3刃内冷油孔硬质合金钻头。

ADO-TRS是OSG最新创新刀具，可对应多种加工材料，实现稳定高效加工。独特的R型月牙槽解决了常规3刃钻加工问题，高切削阻力和排屑困难。

3刃新标准
ADO-TRS的特点

ADO-TRS有三个主要特点使其能够进行出色稳定的钢材加工。其中，最显著的特点是图1所示的R型月牙槽设计。

优化的R型月牙槽设计能够帮助控制切屑排出，实现稳定无障碍加工排屑。有了这一特点，ADO-TRS即使在钢材加工中也能通过将切屑分成细小且大小一致的形状的方式显著提高排屑率。此外，R型月牙槽设计能够有效降低切削阻力，相比传统3刃钻头，能降低30%以上的切削阻力，且能够实现比2刃钻更低的切削阻力。

ADO-TRS第二个主要特点是宽大容屑槽设计。3刃钻头的加工过程中，切屑无法从钻头的中心排出。ADO-TRS采用宽大容屑槽设计改善切屑排出效率。与R型月牙槽设计相结合，切屑在加工中形成卷曲的形状，易于排出，实现稳定无障碍排屑。

ADO-TRS的第三个特点，是刀体表面OSG专利高耐久度EgiAs涂层。EgiAs涂层由纳米层和耐磨层交错叠加，能有效在加工过程中抑制裂纹扩张。耐磨层由多个硬质层组成，而纳米层是硬质层与软质层的结合。通过硬质层与软质层的组合，能够消除内部压力，提高刀具耐磨损性和耐热性，实现稳定加工，有效提升刀具寿命。

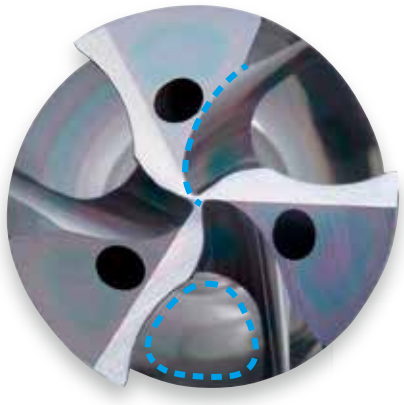


图1.ADO-TRS独特的R型月牙槽设计能够实现低切削阻力，并能稳定将切屑细小分段。

1. 杰出的切屑形状和排屑效率

ADO-TRS的最杰出特点是它可以在加工中实现稳定的低阻加工和杰出的排屑效率。

SCM440是钢中粘度较高的材料之一。使用MQL加工这些材料，传统3刃钻和2刃钻产生的切屑会变形（如图2）。图3所示，传统3刃钻头不能将切屑细小分割，切屑会残留在槽内影响后续加工。而ADO-TRS（如图2）能实现出色的排屑性，避免切屑残留。

图2.加工SCM440的切屑形状对比。

使用刀具	**ADO-TRS-5D**
尺寸	**ϕ16**
加工材料	**SCM440**
切削速度	**80 m/min （1,592 min^{-1}）**
进给速度	**1,019 mm/min (0.64 mm/rev)**
孔深	**50 mm** (通孔)
切削油剂	MQL (2~3 cc/h)
使用机械	卧式加工中心

传统三刃钻头　传统2刃钻头　ADO-TRS

图3.传统三刃钻头加工SCM440之后的状态。

图4.加工SS400的切屑形状对比。

使用刀具	**ADO-TRS-5D**
尺寸	**ϕ16**
加工材料	**SS400**
切削速度	**80 m/min （1,592 min^{-1}）**
进给速度	**1,019 mm/min (0.64 mm/rev)**
孔深	**50 mm** (通孔)
切削油剂	水溶性切削油剂
使用机械	卧式加工中心 (HSK-A 63)

传统3刃钻头　传统2刃钻头　ADO-TRS

图5.加工SS400的刀具寿命对比。

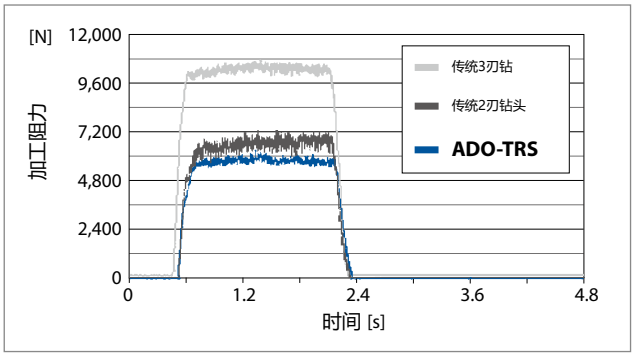
使用刀具	ADO-TRS-5D
尺寸	ϕ8.5
加工材料	SS400
切削速度	100 m/min(3,745 min^{-1})
进给速度	1,273 mm/min (0.34 mm/rev)
孔深	43 mm（盲孔）
切削油剂	水溶性切削油剂
使用机械	卧式加工中心(HKS-A 63)

此外，使用水溶性切削油剂加工SS400，由于切屑缠绕容易发生突然的刀具损坏和崩刃现象。切屑形成和排出的稳定性是实现稳定加工的重要因素。如图4和图5所示，和传统的3刃钻和2刃钻相比，ADO-TRS在加工SS400的过程中，排屑能力与刀具寿命展现出压倒性的优势。

2. 低阻力加工

以下图6是在图2的加工条件下加工阻力的对比。

图6. 加工SCM440时加工阻力对比



在图6所示，ADO-TRS能比传统3刃钻头降低约35%的加工阻力，可实现比标准2刃钻更低的加工阻力。相同的加工条件下，ADO-TRS的加工阻力是最低的。

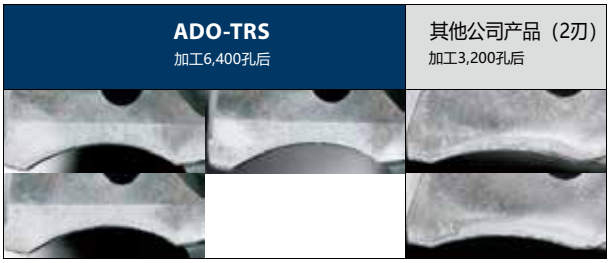
由于常规的3刃钻头固有的高加工阻力以及加工环境中的各种限制，例如：加工机械、工件几何形状、夹具等。传统3刃钻头通常无法最大程度地提高加工进给效率和精度。ADO-TRS在各种加工材料下均表现出色，真正体现了其多功能性。

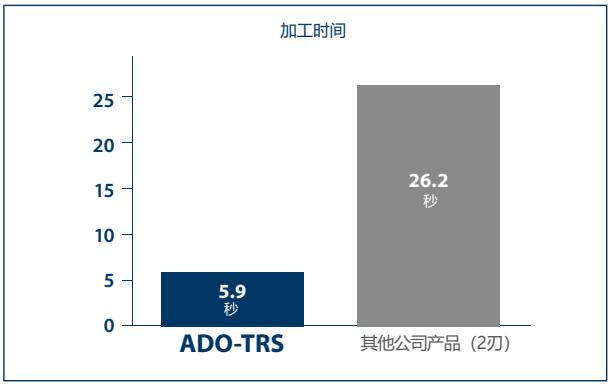
接下来，在下面的案例研究中，我们将结合OSG原创EgiAs涂层来评估在合金钢曲轴作业中ADO-TRS是否能实现刀具高寿命和稳定加工。虽然加工时夹具的夹持力不够，但ADO-TRS保持低加工阻力的同时依然实现了比硬质合金2刃钻头更高的进给率。如图7所示，与竞争对手二刃钻相比，ADO-TRS能够实现更好的加工效率，显著减少了加工时间。

图7.曲轴（合金钢）的提升加工节拍案例

加工 A

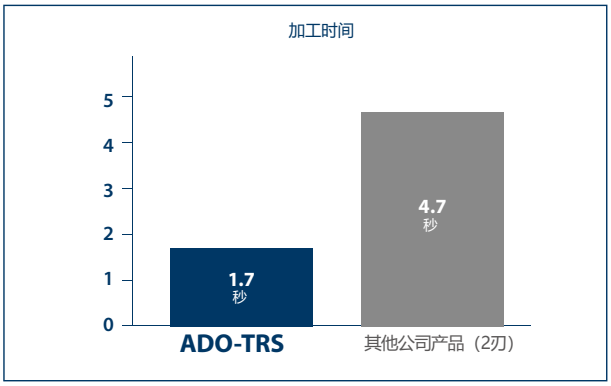
使用工具	ADO-TRS（非标品）	其他公司产品（2刃）
尺寸	ϕ8.8	
加工材料	合金钢	
切削速度	80 m/min（2,895 min -1）	
进给速度	1,563 mm/min (0.54 mm/rev)	347 mm/min (0.12 mm/rev)
切削油剂	MQL	
使用机械	卧式加工中心	

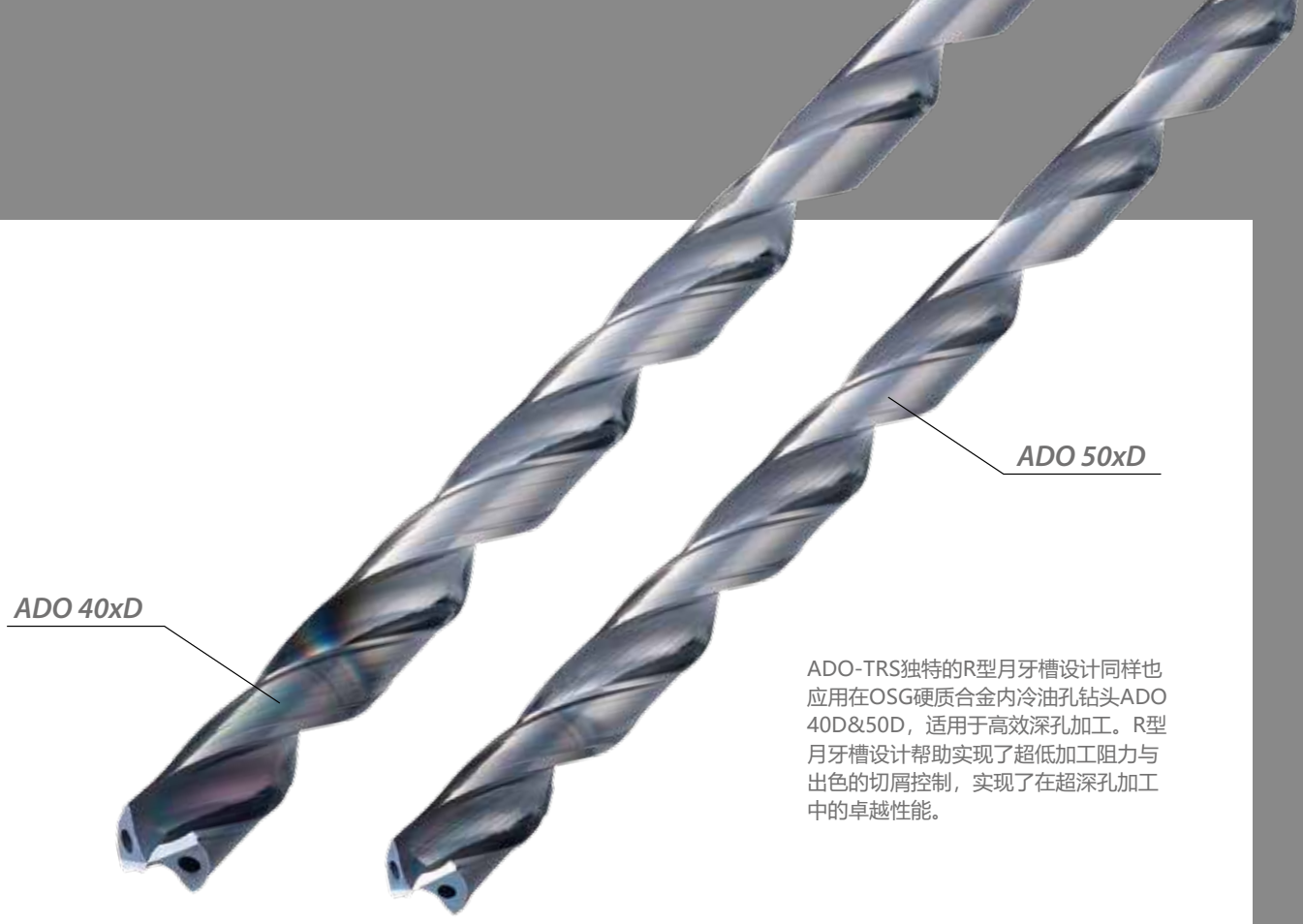




加工 B

使用工具	ADO-TRS（非标品）	其他公司产品（2刃）
尺寸	ϕ12.5	
加工材料	合金钢	
切削速度	80 m/min（2,038 min -1）	
进给速度	1,101 mm/min (0.54 mm/rev)	408 mm/min (0.2 mm/rev)
切削油剂	MQL	
使用机械	卧式加工中心	





ADO-TRS独特的R型月牙槽设计同样也应用在OSG硬质合金内冷油孔钻头ADO 40D&50D，适用于高效深孔加工。R型月牙槽设计帮助实现了超低加工阻力与出色的切屑控制，实现了在超深孔加工中的卓越性能。

在以上的钢材加工的案例中，ADO-TRS表现出常规刀具难以企及的钻孔稳定性、加工高效率与刀具长寿命。此外，ADO-TRS能解决常规3刃钻常常面临的加工问题，例如：高加工阻力和排屑困难。ADO-TRS为3刃钻头建立了钻孔新标准，在切削工具中实现了前所未有的高性能。

ADO-TRS独特的R型月牙槽设计同样也应用在OSG硬质合金内冷油孔钻头ADO-40D&50D，适用于高效深孔加工。R型月牙槽设计帮助实现了超低加工阻力与出色的切屑控制，实现了在超深孔加工中的卓越性能。月牙槽设计不仅仅可应用在3刃钻头上，2刃钻头也能够应用。OSG将优秀的产品设计应用在其他产品，进一步提升生产效率、刀具寿命、加工稳定性和加工精度。

对于那些在钢材加工中遇到排屑问题的制造厂商来说，使用ADO-TRS能够帮助提升加工效率和加工稳定性。

ADO-TRS的直径为3mm至20mm，加工深度为3xD和5xD，适用于碳钢、铝合金、软钢、铸铁和调质钢。

1 Hjerno工厂成立于1946年，是Scandinavia最大最古老的制造商之一，专门生产注重产品质量和细节的注塑成型工具。照片由Hjerno工厂提供。

超精密加工

OSG铣刀在燃料电池模板加工中实现了高质量、高精度加工

Peter Cramer Jensen
OSG Scandinavia

近年来，燃料电池供电系统已经成为一种高效、可靠的发电替代技术，并且在全球各个行业中都广泛应用。随着环境关注度的增加，燃料电池供电系统采用率激增，政府鼓励建造氢燃料电池基础设施也推动了采用率的上升。

Hjerno工厂最近收到一笔订单，涉及到59HRC工具钢制成的加工燃料电池用模板。Hjerno工厂成立于1946年，是Scandinavia最大最古老的制造商之一，专门生产注重产品质量和细节的注塑成型工具。Hjerno使用的是最先进的机械与设备，能为公差仅仅为2微米的复杂零件提供创新工具解决方案。Hjerno工厂占地4,000平方米，拥有50多名工具专家，平均每天能够生产一个注塑工具。

Hjerno接手的订单都很复杂，涉及到难加工材料，客户希望达到最大的成本效益所以对公差和刀具寿命的严格要求。燃料电池项目也是如此。

关于燃料电池

燃料电池是一种电化学电池，氢气通过电解质隔膜与空气中的氧气发生化学反应。这种电化学反应会产生水蒸气和电子流。电子流能够为电动汽车提供动力。

加工燃料电池模板

燃料电池由许多零部件组成，其中质子交换膜(PEM)板对燃料电池尤其重要。它作为氢和氧发生化学反应的能量发生器，氢和氧在其中转化为电能和热量。钢制导流通道由复杂导管组合而成。

Hjerno需要几个月不间断的精密加工，才能在HRC 59°工具钢中加工出公差要求极高的8个燃料电池动力叠板模具。这个项目包括几个月不间断0.4mm球磨和8天不间断精加工铣削，公差范围小于3微米。

OSG Scandinavia公司的总经理Peter Jørgensen说，燃料电池项目是一个独特的项目。

“这是我们40年里参加的最重要的项目。”Jørgensen说。“机器、夹具和刀具的要求非常高。”

Hjerno使用日本机床制造商Makino的V33机床，热缩刀柄来自MST,OSG提供了两种不同的刀具：WXS-LN-EBD球头硬质合金铣刀和CBN-SXB球头铣刀。

2

Hjerno使用的是最先进的机械与设备，能为公差仅仅为2微米的复杂零件提供创新工具解决方案。照片由Hjerno提供。

WXS-LN-EBD是一款2刃长颈球头硬质合金铣刀，专为硬质高达65HRC淬硬钢的高精度铣削设计。采用具有高耐热性与耐磨性的OSG原创WXS涂层，帮助刀具在严格的加工条件下能够实现高效率、高精度的加工。

CBN-SXB是一款小径2刃球头铣刀专为高精度精加工设计。螺旋刃尖设计锋利且硬度高，能实现相当于硬质合金刀具的加工性能。CBN-SXB适用于仿形铣削和斜面加工，最适合HRC50°以上的高硬度材料加工。

“最初，我们还想过为这个项目新开发一款加工刀具，但是很快发现我们的标准品刀具可以完成这项加工任务。”Jørgensen说。

OSG铣刀在高进给的条件下实现了燃料电池项目要求的高质量表面加工精度。但是随着铣削加工的进行，机床会有细微变化，Hjerno技术人员无法解释这个情况。

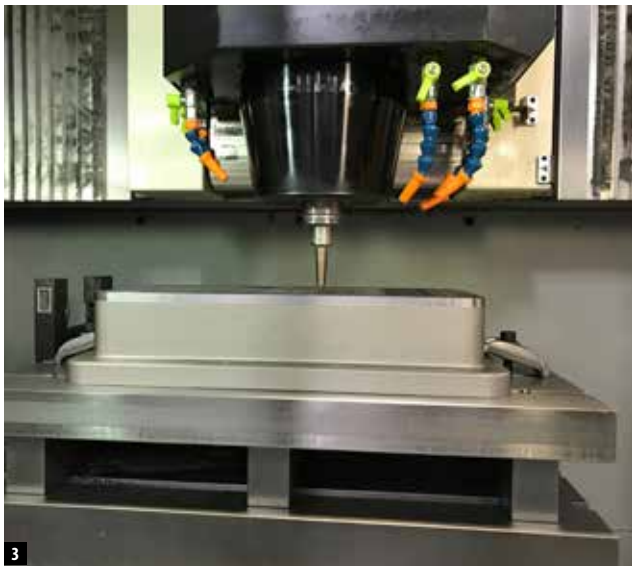
之前很长一段时间，这样的变化都被认为是由加工机器和切削刀具引起的。后来技术人员发现是Hjerno使用的CAM系统不准确。

丹麦专家峰会

为了解决这个问题，Hjerno请求全球各地的帮助。不久之后，与这个项目有关的公司Hjerno、OSG、Makino和CAD/CAM的供应商都在丹麦Odense镇Hjerno总部会面。

系统开发人员之后在丹麦呆了14天，重新编码了整个程序结构使得CAD软件能够处理更大的文件。同时，OSG和Makino的专家对加工优化提出了新的建议。

团队共同的努力带来了成功。调整之后，Hjerno的机器一直保持稳定的加工，以优异的品质完成了燃料电池模板的生产。Hjerno的客户是瑞典的燃料电池制造商，客户对加工结果非常满意，之后双方又达成了一次长期合作。



3 Hjerno需要几个月不间断的精密加工，才能加工8个由HRC59°工具钢制成的燃料电池动力堆分离叠板。根据复杂程度，每个板所需的生产时间从两周到四周不等。

4 Hjerno总经理Aage Agergaard。照片由Hjerno提供。

WXS-LN-EBD是一款2刃长颈球头硬质合金铣刀，专为硬质高达65HRC淬硬钢的高精度铣削设计，是一款适用于高硬度金属、能处理复杂细节并能实现高表面光洁度的高效铣刀、

CBN-SXB是一款小径2刃球头铣刀专为高精度精加工设计。螺旋刃尖设计锋利且硬度高，能实现相当于硬质合金刀具的加工性能。

通过这个燃料电池项目，我们意识到加工问题不一定由铣床引起。

“因为铣床是加工问题直接出现的地方，所以往往会被认为是导致加工问题发生的直接原因。”Hjerno工具制造商Hansen说，“这个项目帮助我们更加了解铣床的优化，除此之外，我们还了解到CAD/CAD系统是可能存在缺陷的。”

燃料电池项目帮助OSG Scandinavia意识到，进行加工测试时，供应商和客户之间需要随时沟通，保持紧密联系，才能更好地解决加工问题。

“尽管过去15年来，我们一直都与Hjerno合作，但是只有遇见这样高难度的项目，才能真正体现出我们合作伙伴的专业技术与专业知识。”Jørgensen说。

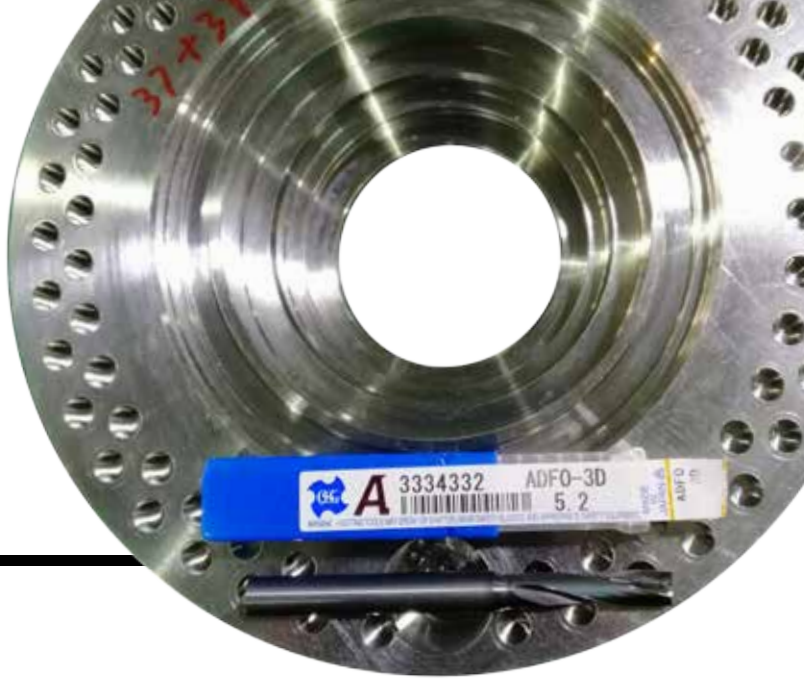
Hjerno因其精确、专业、不断精进的加工而自豪。这是一家具有前瞻性的公司，不断投资新的生产设备和加工解决方案，为客户提供最好的加工成果。

“遇到在技术上具有挑战性的项目能帮助我们不断提高公司产品的标准。”Hjerno的总经理Aage Agergaard说，“想要取得成功，就需要不断坚持和毅力。”

质量、效率双管齐下

ADFO平头钻简化了不锈钢平头钻加工

张玉凯
OSG Shanghai



中国西南部四川省的四川日机密封件股份有限公司使用ADFO-3D在不锈钢废料上完成加工试验。

谈及钻孔加工，首先想到的工具肯定是钻头。在加工价格昂贵、加工时长较长的零件时，钻头的选择会对加工质量产生重大影响。

刀具的选择取决于多种因素，包括：工件、加工材料、加工条件、制造商的具体要求等。对于散件、小批量的多材质钻孔加工，客户往往希望选用通用性较好的钻头，以方便仓库的管理。对于中大批量的钻孔加工，客户则倾向于使用针对性较强的钻头，这样能达到较高的效率和更长的刀具寿命。

除此之外还有一些特殊孔的加工，而这些特殊孔的加工效率及稳定的质量一直困扰着各加工企业，往往是效率与质量不可兼得，如斜面钻孔、弧面钻孔、钻交叉孔、钻半孔、扩孔钻等；比如在斜面上钻孔时为了保证孔的位置精确，通常会先用铣刀加工一个引导孔再使用钻头加工；钻交叉孔时为保证出口毛刺较小，通常会先用钻头钻孔再用铣刀精加工一次达到要求，虽然满足了质量上的要求但效率却难以提高。

四川日机密封件股份有限公司位于中国西南部四川省成都市。他们正在寻求不锈钢零件生产的改进工艺。四川日机密封件股份有限公司成立于2008年，主要产品和服务为通用零件制造及机械维修，泵、阀门及压缩机制造。四川日机密封件股份有限公司是OSG的长期合作伙伴，他们与OSG应用工程师张玉凯接触，提高在不锈钢材料上钻平头孔的效率及质量。

存在问题的零件是机械密封元件，四川日机密封件股份有限公司使用哈斯立式加工中心进行加工已经有两年，平均每批生产20-30件。加工的材料是SUS304，在规则的平面上钻孔，孔径5.2、孔深4±0.1。因是散件加工为控制刀具成本，客户使用普通麻花钻手动磨成平底钻来加工，但钻头的寿命较低且产品质量不稳定，特别是孔壁粗糙及孔口毛刺问题。了解了加工条件后我们向客户推荐了ADFO-3D内冷平头钻。

ADFO是OSG最近推出的ADF硬质合金平头钻系列带内冷油孔类型，适用于斜面加工和沉孔加工。 ADF系列目前推出3种式样以满足市场的需求，ADF常规式样、ADFLS长柄式样、ADFO内冷式样。ADFO能够出色地应用于不锈钢加工。

一般来说，加工平孔不仅会用到钻头，还会用到铣刀。OSG的ADF硬质合金平底钻可实现一步式钻孔，无需中心孔加工，从而缩短了加工时间并简化了刀具管理。ADF锋利的切削刃保证在加工中较低的切削阻力，即使在薄板加工中也可减少毛刺产生。宽大容屑槽设计，可以实现无故障排屑。此外，刀体表面采用OSG自主研发的EgiAs涂层，可以延长刀具寿命，并具有出色的耐热性和耐磨性。ADF系列可对应各种钻孔应用，包括斜面加工、曲面加工、沉孔加工、矫正偏心孔、薄板加工等，可适用于碳钢、合金钢、调质钢、铸铁和不锈钢等材料。

为体现ADFO-3D较好的断屑性及稳定性，程式中设定连续加工76个孔，孔深5mm，测试参数为是削速度Vc：39.2m/min（S=2400rev/min）、每转进给0.063mm。

在测试前，四川日机密封件股份有限公司的技术人员对张推荐的参数犹豫不决。但是，在了解ADFO平头钻的性能之后，他们同意一试。

如预期的那样，试验结果以出色的低切削阻力和出色的排屑性能吸引了所有人的注意。76个孔加工完成之后，四川日机密封件股份有限公司的技术人员对孔径、孔壁的表面质量、孔口毛刺、刀具的磨损情况表示满意。

改用OSG的ADF平头钻之后，加工效率提升了2.5倍，原先使用的刀具的进给速度是60mm/min，而ADFO是150mm/min。通过使用OSG的ADFO，四川日机密封件股份有限公司能够维持其高质量标准，同时以更少的工具和程序简化生产流程，从而为客户提供更优质的服务。

1

2

3

1.四川日机密封件股份有限公司的机械密封件需要在SUS304中钻孔径为5.2 mm的底部通孔，深度为4mm。公差必须保持在±0.1 mm之内。

2. ADFO平头钻的切削速度设置在39.2m/min（2,400转/分钟），每转进给量0.063mm。

3. 与以往使用的刀具产生的细长切屑相比，ADFO在试验中的加工切屑卷曲且形状一致，展现出优秀的断屑能力。

重新制定加工解决方法

实现高效加工的OSG Phoenix可转位式刀具

Kelly Zago
OSG Canada

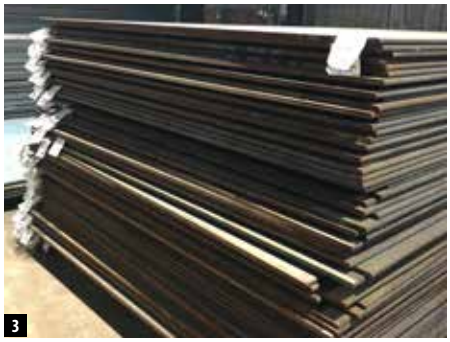
加工孔的质量取决于多种因素，例如机床、冷却液、工件夹持、刀柄以及加工刀具。此外，不同的加工环境对应的最佳切削参数不同。过低的进给速度可能会加剧切削刃的磨损，缩短刀具寿命。而过大的进给速度会增加扭矩和推力，加工时会消耗更多的材料。高进给速度会在加工时产生更多切削热，导致刀具更早损毁。切削热会影响到刀具寿命，不论是什么材料加工，控制切削热都是一个关键因素。进给速度和加工速度需要根据不同的材料进行相应的调整。

在直径大于1英寸的大径孔加工中，采用高速钢刀体硬质合金刀片的可转位式刀具往往是更经济的选择。在Metalium的加拿大Sainte-Julie工厂，每年能出口超25,000公吨孔径范围0.625英寸～2.5英寸的钻头零部件，这些零件都是由可转位式刀具加工而成。Metalium生产经理Nelson Albert说，每个零件最多可能需要三周的生产时间。Metalium在加拿大拥有124名员工，生产面积约为60,000平方英尺。公司计划在2019年夏季扩张至200,000平方英尺。

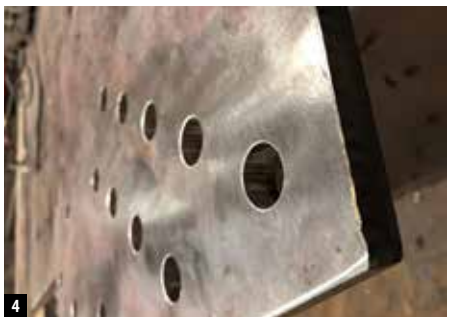
Metalium是加拿大结构钢部件经销商，为铁路、桥梁和建筑开发项目提供大型结构钢部件。Metalium成立于1978年，当时名为Rimousky Metal，后来更名为Rapid Metal，并于2003年更名为现名，Metalium在加拿大东部拥有200多名员工。Metalium在Québec和Atlantic地区设有八个地区办事处和十个仓库。Metalium提供等离子加工、淬火加工、锯切和材料储存等服务。

2018年初，Metalium在加拿大Québec地区Sainte-Julie工厂正在寻求一种更经济的方法加工每年约100万个不同直径和深度的孔。 这些组件中最常见的材料是44W、50W、50AT和50WT的钢。在加工中会面临的挑战是马力设备有限，钻孔条件不稳定。

1


3

2


4

1. Metalium是加拿大结构钢部件经销商，为铁路、桥梁和建筑开发项目提供大型结构钢部件。

2. 在Metalium的加拿大Sainte-Julie工厂，每年能出口超25,000公吨孔径范围0.625英寸～2.5英寸的钻头零部件，这些零件都是由可转位式刀具加工而成。单个零件最多可能需要三个星期才能制造完成。

3. 由Metalium加工的部件通常由等级为44W，50W，50AT和50WT钢制成。

4. Metalium在加拿大Québec地区Sainte-Julie工厂正在寻求一种更经济的方法加工每年约100万个不同直径和深度的孔。

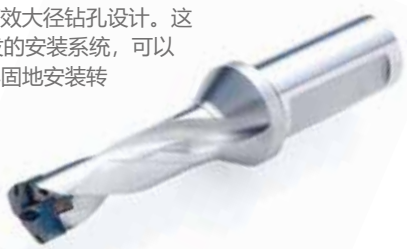
在OSG之前，Metalium的钻孔主要由两家切削刀具供应商提供。一位竞争对手的可转换式钻头，刀具更换的停机时间长导致无法按时交货。另一竞争对手的可转换式钻头的插入螺钉经常会加热到熔点，对刀体造成了严重的损害。

在对应用程序进行了详细评估之后，加拿大OSG的销售工程师Patrick Lafontaine推荐以下刀具：直径0.625英寸～1.25英寸的可换头式钻头PXD 3D、5D和XP3425级转换刀头加工钢材。Lafontaine还推荐使用尺寸为16 mm～60 mm的PD可转位钻头配合3D和4D XP9020级刀片，非常适合钢和不锈钢应用。

PXD可换头式钻头专为高效大径钻孔设计。这个系列配合OSG自主研发的安装系统，可以在不使用螺钉的情况下牢固地安装转换刀头。PD可转位式钻头排屑槽内精研磨处理，保证了良好的排屑性，使其能在高进给的条件下进行加工。该系列为实现高效、稳定的5D孔加工而设计。PD可转位式钻头系列提供了广泛的刀片阵容，可对应广泛的加工材料，例如钢、不锈钢、铸铁、铝合金和有色金属。PXD可换头式钻头和PD可转位式钻头都属于OSG原创可转位刀具系列-OSG Phoenix系列，该系列建立在OSG1938年以来刀具开发过程中积累的多年经验和专业知识。

Lafontaine与Metalium共同努力，使用Sainte-Julie工厂独特的设备确定了OSG钻头的最佳切削条件，并在Voortman、Sector和Machitech的三个不同的加工中心上进行了设置。他发现降低热量（rpm）和增加切屑负荷有助于延长PXD可换头式钻头的刀具寿命。而直径较大的PD可转位式钻头则相反，他提高了转速并降低了切屑负荷。微调之后，刀具寿命和表面光洁度都达到了Metalium的要求，并且没有竞争对手停机时间和刀具受损的问题。通过可靠的工具和适当的切削参数的完美结合，Metalium生产的质量和效率都能够达到全新水平。

PXD可换头式钻头专为高效大径钻孔设计。这个系列配合OSG自主研发的安装系统，可以在不使用螺钉的情况下牢固地安装转换刀头。



5 左起，OSG加拿大销售工程师PatrickLafontaine和Metalium生产经理NelsonAlbert。

AM-EBT & AM-CRE

硬质合金增材制造用铣刀

AM-EBT硬质合金球头型铣刀和AM-CRE硬质合金圆弧角型铣刀专为增材制造和模具表面粗加工设计。与常规加工不同，常规加工是将通过去除多余材料达到加工目的，而增材制造是像3D打印那样对材料进行层层堆加，来制造部件。灵活应用3D技术可缩短交货期，降低成本。

AM-EBT硬质合金球头型铣刀具有强韧的3D负前角刃型，可对应大切深加工。 AM-CRE硬质合金圆弧角型铣刀提供6刃和8刃刀型。 OSG的AM系列铣刀可适用于调质钢、预硬钢、不锈钢、耐热合金增材制造应用和组合焊接零件中的材料。

AM-EBT和AM-CRE表面OSG自主研发DUROREY涂层。超耐热层和超微细纳米周期层结构保持高耐热性和耐磨性的同时发挥出色的韧性。在高硬度加工中能抑制崩损，实现较长的刀具寿命。

OSG Phoenix PZAG

沉孔刀具

OSG Phoenix PZAG是结合可转位式铣刀和面铣刀的多功能系列，非常适合沉孔加工和插铣。PZAG具有专为沉孔设计的180度平底边缘。此外，其独特的断屑槽设计可使切屑细小分割，以实现最佳的排屑效果。由于沉孔需要不间断的切削，因此出色的切屑分段能力至关重要。PZAG的完美切屑控制能力使其成为大型零件沉孔的理想选择。

PZAG直柄型沉孔刀具的直径从14 mm到48 mm。PZAG刀盘型沉孔刀具的直径范围为54 mm至82 mm。PZAG可转位系列适用于低碳钢、碳钢、合金钢、调质钢、不锈钢、工具钢、铸铁和球墨铸铁。

带断屑槽的AE-VML

AE-VMS系列新增长刃带断屑槽刀型

OSG AE-VMS硬质合金抗振铣刀系列新增AE-VML长刃型带断屑槽刀型，使该系列产品进一步扩大加工材料范围，从而达到全新的铣削水准。

对于加工时间长且金属排出率高的侧铣、摆线铣削和腔铣而言，使用长刃铣刀可能会产生大量切屑堆积问题。AE-VML长刃带断屑槽铣刀在切削刃部分带有断屑缺口，可将长切屑分割成易于管理的细小分段，方便通过空气或者切削油剂排出。

通过排出大量的切屑，可以实现高速不间断加工。AE-VML长刃带断屑槽铣刀特别适合加工容易产生细长切屑的加工材料。

AE-VMS系列提供平头型、圆弧角型、超短刃型、长颈型、长刃型和长刃带断屑槽型可供选择。AE-VMS系列可对应不锈钢、铸铁、碳钢、合金钢和预硬钢材料上的开槽、侧铣、螺旋铣削、轮廓铣削以及坡铣等加工。

CM-RMS & CM-CRE

耐热合金用高效陶瓷铣刀

OSG陶瓷铣刀采用最佳陶瓷等级，非常适合在高温难加工材料（例如Inconel 718）进行高速加工，其粗加工效率超过硬质合金铣刀。陶瓷铣刀包含CM-RMS和CM-CRE两种类型。CM-RMS具有最合适的沟槽形状，面对严苛的加工条件，也能进行顺畅的排屑。它的负前角设计能够提升刀具刚性有效延长刀具寿命。CM-RMS提供6刃或4刃型，以满足各种加工需求。

CM-CRE不仅在平面铣削方面表现出色，在3D应用中，还可以对应叶片等加工。其大径式样降低了加工中的折损率，且不受加工机械的最大转速限制，可以达到最佳的切削速度。此外，CM-CRE还能通过切断使用部进行再研磨。

硬质合金抗振铣刀

Vol.6

AE-VMS 系列

Anti-Vibration Carbide End Mill

AE-VMSS·AE-VMS ·AE-VML

追加长刃型AE-VML

New Long Flute AE-VML

扫描二维码获取
AE-VMS电子样本

The A Brand