

# 中国刀协通讯

2017 年第 1 期

---

## 目 录

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 梁枫理事长率队赴成都工具企业参观考察.....                          | 1  |
| 引领高端刀具国产化 森泰英格在路上.....                           | 2  |
| 通过选择刀具几何参数提高刀具寿命.....                            | 9  |
| 细长型夹持方案，简化复杂工件的加工过程.....                         | 12 |
| 中国刀协第五届第三次理事会暨 2017 汽车先进制造技术<br>专题研讨会会议预通知 ..... | 15 |
| 2018 年第十四届中国国际机床工具展览会中国刀协组团<br>招展通知 .....        | 17 |
| 航空发动机整体加工方案 .....                                | 19 |
| 高速精密加工技术在模具加工中的应用.....                           | 26 |
| 中国刀协在成都举办《现代刀具应用技术研修班 》.....                     | 31 |

## 梁枫理事长率队赴成都工具企业参观考察

2017年5月3日至5日，中国刀协理事长梁枫一行莅临成都，先后赴森泰英格（成都）数控刀具股份有限公司、成都成量工具集团有限公司、成都工具研究所有限公司、成都成林数控刀具有限公司参观考察。

考察期间，梁枫理事长一行参观了相关企业的生产车间、技术实验室、成果展厅等，并与考察企业领导班子进行了座谈。了解了相关企业的发展历程、战略规划、市场状况、技术优势及发展前景，对工具行业未来的发展趋势进行了深入探讨。

梁枫理事长向相关企业介绍了中国机床总公司近几年的发展形势与下一步的战略规划。就机床整机制造企业与刀具生产企业进行有效对接，加快机床工具国产化进程可行性，中国机床总公司拟搭建中国机床工具云平台，以及双方在未来的合作等进行了广泛交流，并达成共识。



中国机械工业金属切削刀具技术协会秘书长黄宁秋等秘书处全体人员陪同考察。

## 引领高端刀具国产化 森泰英格在路上

记者注意到，2014年初，森泰英格公司就开始在媒体及展会上以“引领高端刀具国产化”作为宣传语。近几年，“高端刀具国产化”已逐步成为刀具行业的热门话题。森泰英格率先占领的“引领高端刀具国产化”这个 IP ( Intellectual Property )，其价值越来越突显。森泰英格何以有这样的意识？“引领高端刀具国产化”的具体内涵是什么？森泰英格在引领高端刀具国产化方面有何行动和进展？带着这些问题记者近日有幸采访了森泰英格（成都）数控刀具股份有限公司董事长兼总经理夏永奎先生。

记者：请您谈谈“引领高端刀具国产化”的具体由来及内涵？

夏董：2012年7月，我接手公司的经营管理，



2013年我决意对公司进行深度变革，特邀刀具行业外的管理专家来协商制定新的发展战略。在研究新战略的过程中，我们期望新的战略应当承载一种社会使命，这样，战略就富有灵魂和情怀。“引领

高端刀具国产化”就是新战略承载的社会使命，以此为宣传语，是公司对所承担使命的公示，也是对森泰英格公司更好发展刀具事业的鞭策。

因此，“引领”是核心，是使命。“高端刀具”是产品定位和用户目标。“国产化”是说明在高端刀具领域我们与国际先进水平还存在差距，达到国际水平是我们的努力方向。

记者：“引领高端刀具国产化”，森泰英格的具体目标是什么？

夏董：目标是达到国际知名品牌的水平。具体讲，是在高端制造业领域，实现中国自主品牌刀具与国际知名品牌刀具在刀具成套方案解决能力具有显著的竞争能力为标志。

记者：实施“引领高端刀具国产化”，森泰英格的战略是什么？

夏董：打造“高品质，优服务，综合性的刀具品牌企业”是我们的发展战略。

这里主要谈谈我们赋予综合性的刀具品牌的内涵和定义。刀具应该分为两类，一类是不直接参与切削的刀具（如工具系统，可转位刀体），我把它称为“非切削刀具”；一类是直接参与切削的刀具（如压制刀片，磨制刀片<含硬质合金/PCD/CBN/金属陶瓷等>，丝锥，钻头，整体刀具等），我把它称为“切削刀具”。综合性的刀具应该是包含“切削刀具”和“非切削刀具”，且具备自主品牌刀具的成套方案解决能力。

记者：“引领高端刀具国产化”，森泰英格具有哪些有利条件

呢？

夏董：

第一、森泰英格成立于 1997 年，我们有二十年的积淀，产品、技术和体系是我们的基础；

第二、我们有清晰的战略，并有坚定战略发展方向的决心，长期坚持努力的恒心；

第三、国内刀具行业及相关配套行业的明显进步，为实现高端刀具国产化创造了良好的条件；

第四、高端制造业的刀具用户，对国内刀具品牌的信任逐步增强，支持民族刀具品牌以及降低刀具成本的迫切需要，是高端刀具国产化的有利契机。



记者：您认为实施“引领高端刀具国产化”的关键环节是什么？

夏董：我认为实现切削刀具与非切削刀具更加完美的结合，以

及提升整体方案解决能力是实现高端刀具国产化的关键环节。

关于切削刀具与非切削刀具的完美结合，刀片与刀体的统一设计和三维共享是确保刀片安装和工作可靠的十分重要的环节；同时，我们有自己切削实验室，为验证和完善切削刀具与非切削刀具结合创造了有利条件。

关于整体方案解决能力，森泰英格公司多年来在刀具设计、制造、切削应用方面积累了丰富的经验，尤其是在非标定制刀具（包括切削刀具和非切削刀具）具有较强的产品研发能力；去年，我们独自承接了国内某大型汽车主机厂缸体缸盖加工整线刀具总包项目，产品 45 天交货，并且一次性验收通过，受到用户高度好评，极大地增强了我们坚持“引领高端刀具国产化”信心和决心。

记者：请您谈谈“高品质，优服务，综合刀具品牌企业”战略的实施情况？

夏董：关于“高品质”，产品的品质是指产品的设计质量标准的确立和对实施质量标准的控制。说到底，对产品品质的把控反应出的是企业的价值观。对于品质的把控与追求，是企业长期坚守价值观形成的。企业在追求品质的过程中，经常会面对质量、效率及成本的矛盾；在产品研发和持续改进中也将面临投入与产出、短期效益和长期发展的矛盾；同时还要面对市场的种种诱惑。懂得并敢于放弃是需要勇气和决心。

我们因为有了清晰的战略指导，建立形成了较为完善的品质决策体系与控制体系，并时常自我反省有无偏离战略，这三年，是公司新产品开发速度、生产数量及产生的专利数量跨越发展的三年（包括 V 柄、FBZ 精密镗刀、SBJ 小孔精镗刀、CBZ 微调刀夹、S0 系列铣刀、抗震车刀、阻尼镗杆、油雾刀柄、防掉刀刀柄等），也是产品持续升级换代的三年，超过 60% 的标准产品完成了优化提升或升级换代。

关于“优服务”，优质的服务当然应该包括产品自身的售后服务，但这仅是最基本的服务。我以为，如何帮助目标客户解决加工



中的质量、效率和刀具成本问题并加快响应速度，是我们努力的方向。为此公司做了大量工作，也取得了一定的成效，但差距还很大，

我们将坚守持续改善。在这里，我重点谈一谈对客户非标刀具快速响应的问题，用户的需要就是我们的努力目标，解决用户的痛点就是优质服务重点。为了“打造非标刀具超快捷”，系统解决非标定制刀具快捷交货，公司专门成立了非标刀具生产部(生产二部)，用了一年多时间的努力，将非标刀具交货期大幅度缩短，稳定实现了95%以上非标订货15天交货(具体非标刀具分类方式及对应的交货期详见公司官网)。

关于“综合刀具品牌企业”，大家知道，森泰英格公司是以“非切削刀具”为主题发展起来的企业，无论是标准产品还是非标定制产品，可以说是个综合性的非切削刀具企业，因此如何发展直接切削刀具是我们重点解决的课题。这三年，我们主要开展了以下工作：

- 1、引进人才队伍，新建了磨制刀片（含合金，CBN、PCD及金属陶瓷）定制生产线；
- 2、新建了PCD整体刀具生产线；
- 3、成功设计开发了一系列性能优良且性价比较高的铣削和车削硬质合金刀片，并委托国际国内知名专业企业加工（OEM）；
- 4、整合国际国内合作伙伴的部分优秀产品，纳入森泰英格品牌（ODM）；
- 5、与国际国内战略合作伙伴联合开发了丝锥，钻头及整硬铣

刀等产品。

记者：请您对森泰英格近三年的战略做个总结？

夏董：三年多以来，我们在“引领高端刀具国产化”使命的感召下，我们每年推出一个前进中的主题。

2014 年，“打造非标刀具超快捷”广告语，以表达公司对用户需求快速响应；

2015 年，“V 柄——开创攻丝新时代”广告语，以表达公司产品创新的引领使命；

2016 年，“刀尖上的森泰英格（刀片、丝锥、钻头……）粉墨登场”广告语，以表达公司在完成直接切削刀具的新跨越；

2017 年，“自主品牌·成套能力”广告语，以表达公司在整体解决能力上的新台阶。

记者：寄语

夏董：“引领高端刀具国产化”是我们的使命。要实现高端刀具国产化，道路还很漫长，前进的路上一定有很多困难与荆棘在等待着我们，但我们充满信心和决心。前进的道路上我们并不是孤独的，有广大用户，刀具同行及相关行业的支持与帮助，相信高端刀具国产化，打造制造强国的中国梦一定能实现。

# 通过选择刀具几何参数提高刀具寿命

磨损速度愈慢，刀具耐用度愈高，因此凡影响刀具磨损的因素都会影响刀具耐用度，而且刀具耐用度是衡量刀具切削性能好坏的重要标志。因此需要分析影响刀具耐用度的因素，从而有效控制这些因素之间的相互关系，以便得到合理的刀具耐用度，使刀具具有更良好的切削性能。

## 选择方法

第一种方法是根据单工件时最小的原则来制定耐用度，称为最高生产率耐用度  $T_p$ ；第二种方法是根据每个工件工序成本最低原则来制定耐用度，称为最低成本耐用度  $T_c$ ；第三种方法是根据单位时间内获得的盈利最大来制定耐用度，称为最大利润耐用度  $T_{pr}$ 。

分析可知，这三种耐用度之间存在如下关系，即  $T_p$ 。

## 选择要素

①对于制造和刃磨比较简单、成本不高的刀具时，如车刀、钻头，耐用度可定低一点；反之，如铣刀、拉刀及齿轮刀具之内，则耐用度应选高一点。

②对于装刀、换刀和调刀比较复杂的多刀机床、组合机床与自动化加工刀具，耐用度应选较高。机夹可转位车刀和陶瓷刀具的换

刀时间短，可选择较低的耐用度。

③对不满足生产节拍的关键工序，为使车间生产达到平衡，该工序的耐用度应选得低一些；当某工序单位时间内所分担的开支较大时，刀具的耐用度也应选低些。

④大件精加工时，为避免在加工同一表面时中途换刀，耐用度应规定得高一些，至少应该完成一次走刀。

⑤生产线上的刀具耐用度应规定为一个或两个班，以便能在换班时换刀。

### **考虑因素**

影响刀具耐用度的因素可以分为五个方面：切削用量、刀具的几何参数、工件材料、刀具材料、刀具的刀磨质量和润滑冷却条件。

### **切削用量对刀具耐用度的影响**

切削用量即切削速度  $v$ 、进给量  $f$  和切削深度  $a_p$  对刀具耐用度的影响规律是：切削用量增大，使切削温度升高，刀具磨损愈快，刀具耐用度下降。但由于切削速度、进给量及切削深度三者对切削温度的影响程度不同，因此对刀具耐用度的影响也不同。

### **刀具几何参数对刀具耐用度的影响**

前角  $\gamma$  对刀具耐用度的影响很明显，前角太大，刀刃的强度降低，散热差，易破损；前角太小，又使切削力和切削温度增加过多，

在这两种情况下耐用度都会下降，前角对刀具耐用度的影响呈“驼峰形”，其峰顶前角耐用度最高。减小主偏角  $K \gamma_1$ ，增加刀具强度，改善散热条件，增高耐用度。此外适当减小副偏角  $K \gamma$  和增大刀尖圆弧半径都能提高刀具强度，改善散热条件，使刀具耐用度提高。刀具几何参数对刀具耐用度有较显著的影响，是刀具几何参数合理和先进与否的重要标志之一。

### 工件材料对刀具耐用度的影响

工件材料的强度、硬度越高，产生的切削温度越高，所以刀具磨损越快，刀具耐用度越低。切削碳素结构钢时，钢的含碳量对刀具耐用度有较大影响。含碳量越高，渗碳体和珠光体的比重就越大，硬度就越高，刀具的磨损也就越快。因此切削高碳钢时刀具磨损较快，耐用度较低；切削中碳钢时刀具磨损相对较慢，耐用度也相对较高。此外加工材料的延耐用度的主要因素，改善刀具材料伸长率大或导热系数低，均能使切料的切削性能，采用硬度高的材料切削温度升高，刀具耐用度降低。材料，其耐磨度也更高。刀具切削部分材料也是影响刀具耐用度的主要因素，改善刀具材料的切削性能，采用硬度高的材料，其耐磨度也高。

(摘要)

## 细长型夹持方案，简化复杂工件的加工过程

继五轴加工中心成功实现完整加工之后，工件的可触及性在夹持技术中变得更加重要。在过去，使用夹爪或卡爪夹持工件时，需要使用特制的细长刀具或者多个工装步骤才能完成一项加工任务。而时至今日，出现了许多智能夹具，他们的独特设计不仅有效简化了加工流程，也使刀具可以更容易的接近工件。

对于辅助复杂工件加工的夹具而言，其发展趋势已从单纯地解决问题转向效率的提升。为了应对空间狭小的加工环境，细长型刀柄或加长杆曾经历了一股发展热潮。今天，用户的关注点已不仅仅局限于细长的外形，而是整个加工过程。新的关注点是：效率更高、产出最多、系统利用最大化、更容易接触到工件。

对此，雄克推出了一系列细长型夹持解决方案，来有效地拉近刀具和工件的加工关系。

### 细长型液压刀柄

雄克 TENDO Slim 4ax 高刚度细长型液压刀柄，外型与标准热缩刀柄相同，内部采用液压膨胀技术。在五轴加工中心和模具制造行业中，能够在靠近干涉轮廓的位置进行铣削、钻孔、铰孔和螺纹切削。一系列测试结果表明，液压刀柄的阻尼减振性能可大幅优化

铣铁操作过程。

例如，在点钻中，可将 X/Y 向上的峰值切削振幅（刀具的偏转）减少一半。此外，还可实现精确的钻孔规格和最高工件精度。使用非常简单：可以 1:1 替代热缩刀柄，无需对机床重新编程。得益于标准道具加长杆，即使在非常狭窄的空间，也无需使用专用刀具。高效的雄克 TENDO SVL 加长杆几乎可以与各类标准刀柄（主轴接口不限）组合。150mm 和 200mm 的细长型加长杆具备超高扭矩，可在钻孔、铰孔和精铣加工中可靠地加紧刀具。通常情况下，一个 TENDO 刀具加长杆组合不同的标准道具即可满足加工需求，无需再使用热缩刀柄或特质刀具。

### **直接夹持，无干扰轮廓**

在工件夹持领域，磁力夹持、或是工件直接夹持应用的发展，被视为提高加工效率的专业化解决方案。工件直接夹持的基本操作原理非常简单：预先在工件上加工螺纹孔，用来安装快换系统的定位销，而后工件即可由雄克 VERO-S 快换模块夹紧，无需额外的夹持装置。和 MAGNOS 的磁力夹持技术一样，能够非常方便地对工件进行五面加工。此外，还可以精确设定零点。因此，直接夹持技术优于其他很多夹持解决方案，尤其是对于一次性生产和小批量加工。标准增高型模块使机床主轴更易触及。凭借丰富的项目经验，

雄克开发了一种用于工件直接夹紧的模块化系统，夹持柱最低 80mm，以 10mm 的精确间距向上调整，还可以使用补偿模块和钻孔测量仪补偿螺栓的方式来补偿高差。所有接口都带有一个不限范围的短锥定心机构，它位于单个组件之间，能够确保重复精度低于 0.005mm。



### 提供更多加工空间的卡盘

在车床卡盘技术方面，解决方案在提升工件可触机性上的进步也是显而易见的。例如，高灵活度的雄克 ROTA-S flex 手动卡盘将经典的 ROTA-S plus 系列卡盘与延长导轨相组合，重量更轻、用途更广泛。与传统的大夹持直径卡盘相比，ROTA-S flex 卡盘的重量减少了 60%。此外，较低的卡盘高度为工件和工具留出了足够的空间。当需要加工小型工件时，可简便地拆卸延伸导轨，所以该卡盘可加工的工件尺寸范围要远远大于传统的大型卡盘。

(摘要)

# 中国刀协第五届第三次理事会暨 2017 汽车先进制造技术专题研讨会 会议预通知

中国机械工业金属切削刀具技术协会（以下简称中国刀协）拟定于 2017 年 10 月 24 日至 27 日在长春一汽召开“中国刀协第五届第三次理事会暨 2017 汽车先进制造技术专题研讨会”。

梁枫理事长于 2017 年 6 月 17 日在北京机床总公司召集吴放（中国机床总公司副总裁）、王瑚（成都工具研究所有限公司副总经理）、黄宁秋（中国刀协秘书长）、张丽萍（中国刀协副秘书长）等相关人员就将在长春召开筹备工作会的主要内容和议程进行了系统周密的安排。

2017 年 6 月 20 日由宋戈副理事长在长春花园酒店主持召开了筹备工作会议。出席筹备会议的有：中国刀协理事长单位代表吴放副总裁、中国刀协常务副理事长单位代表王瑚副总经理、中国一汽汽车集团公司规划部侯若明副总工程师、中国刀协宋戈副理事长（长春一汽天奇精锐工具有限公司总经理）、中国刀协黄宁秋秘书长、中国刀协张丽萍副秘书长、《汽车工艺师》杂志社田付新副社长、《汽车工艺与材料》杂志社刘继烈主编等相关人员。

经全体与会代表协调沟通，就长春举办中国刀协理事会一事，达成如下一致意见：

## 一、会议标题

# 中国刀协第五届第三次理事会暨 2017 汽车先进制造技术专题研讨会

## 二、会议组织单位

主办单位：中国刀协、一汽科协

承办单位：一汽天奇精锐工具有限公司、《汽车工艺师》杂志社

协办单位：《汽车工艺与材料》杂志社

指导单位：中国机床工具工业协会、中国汽车工程学会

## 三、会议地点

宾馆名称：花园酒店

会议地址：中国长春一汽创业大街 1447 号

## 四、会议日程安排

1. 2017.10.24 全天中国刀协理事会会议代表报到，20:00 召开理事长工作会议（二楼行政会议室）；

2. 2017.10.25 9:00~12:00 召开中国刀协第五届第三次理事会(二楼大连厅),14:00 中国刀协会议代表参观一汽汽车生产线；

3. 2017.10.26 9:00~18:00 全体人员参加“2017 汽车先进制造技术专题研讨会”（二楼铂金官）；

4. 2017.10.27 上午参观一汽生产线，下午退房、散会。

届时敬请各位理事及其代表准时出席会议。特此预通知。

# 2018 年第十四届中国国际机床工具展览会

## 中国刀协组团招展通知

由中国机械工业集团有限公司、中国机床总公司主办的第十四届中国国际机床工具展览会（CIMES2018）将于 2018 年 6 月 26-30 日在北京新国际展览中心举办。中国刀协负责组织刀具、量具、检测仪器、磨料磨具、超硬刀具材料、机床附件及相关设备等产品的招展工作。为了做好招展工作，现将有关事宜通知如下：

### 一、展位租金

|        |            |                   |
|--------|------------|-------------------|
| 国内企业   | 标准（ 9 平米起） | 人民币 1450 元 / 每平方米 |
|        | 净地（36 平米起） | 人民币 1300 元 / 每平方米 |
| 中外合资企业 | 标准（ 9 平米起） | 人民币 2300 元 / 每平方米 |
|        | 净地（36 平米起） | 人民币 2100 元 / 每平方米 |
| 外资企业   | 标准（ 9 平米起） | 人民币 2500 元 / 每平方米 |
|        | 净地（36 平米起） | 人民币 2300 元 / 每平方米 |

### 二、展览会日程安排

报名截止：2017 年 11 月 30 日

展览时间：2018 年 6 月 26-30 日

### 三、参展手续

1. 凡申请参加展览会的单位需填报“展位报名表”并于截止日前报至中国刀协秘书处。

2. 各参展单位须于规定日期之前交纳参展费用，将根据报名及到款情况等安排展位位置并编排展位号。

#### 四、联系方式

中国刀协秘书处：汤巧秀 周利梅

地 址：四川省成都市府青路二段 24 号

邮 编：610051

电话：028-83242104

E-mail: t-ccta@163.com tqx0412@qq.com



# 航空发动机整体加工方案



Copyright © Seco Tools AB



## SECO Solution For Aerospace 叶盘



Copyright © Seco Tools AB



10

## SECO Solution For Aerospace 轴



Copyright © Seco Tools AB



11

## SECO Solution For Aerospace 涡轮盘&机匣



Copyright © Seco Tools AB



13

## SECO Solution For Aerospace 机匣孔加工



Copyright © Seco Tools AB

SECO

15

## SECO Solution For Aerospace 机匣



Copyright © Seco Tools AB

SECO

16

## SECO Solution For Aerospace 框架件



Copyright © Seco Tools AB

SECO

18

## SECO Solution For Aerospace 起落架



Copyright © Seco Tools AB

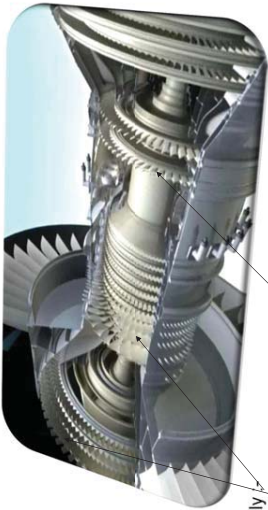
SECO

20

# SECO Solution For Aerospace 复合材料



# Titanium Machining 钛合金加工



- Commonly
  - Titanium
  - Nickel based alloys (Inconel)



# MS2050 钛合金铣削新材料质

- MS2050- 对比案例

|              |                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------|
| Objective    | Compare F40M vs MS2050                           |
| Material     | Amorized Titanium -44Hrc                         |
| Detail       | via                                              |
| Method       | High feed milling                                |
| Cutter       | R217.21-2020.3-06.2AN                            |
| Insert       | LPHD050310TR-M06 *                               |
| Cutting data |                                                  |
| Vc =         | 50m/min                                          |
| Fz =         | 800mm/min                                        |
| fz =         | 0.25mm/teeth                                     |
| Vf =         | 1200mm/min                                       |
| ap =         | 0.7mm                                            |
| ae =         | 16mm                                             |
| Coolant      | Internal & external coolant                      |
| Comments     | *F40M used with ME05<br>Vc=50m/min fz = 0.62mm/t |



MS2050  
45min

F40M  
30min

MS2050  
+ 50% 刀具寿命  
+ 20% 金属去除率

## Dry machining in Titanium 干加工钛合金

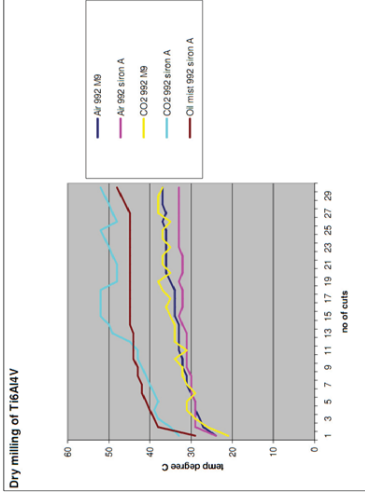
- Demand for dry machining Titanium is rising 干加工钛合金需求不断增加
- Test set up with JHP992 Ø8, different coatings and coolants标准刀具JHP992-8, 测试不同涂层
  - Coatings 涂层: SIRA & M9 (Non standard DLC coating)
  - Coolants/冷却: Emulsion切削液, Air压缩空气, Oil mist油雾, CO<sub>2</sub>二氧化碳
- Cutting data applied 切削参数
  - $a_p = 8 \text{ mm}$ ,  $a_e = 2 \text{ mm}$ ,  $f_z = 0,025 \text{ mm}$ ,  $V_c = 60 \text{ m/min}$
- Temperature measurements with Fluke 62 MINI thermometer 温度检测设备检测温度
- Wear measurement after 30 minutes in cut on Ti6Al4V 切削30分钟后检测磨损状态

Copyright © Seco Tools AB

SECO

25

## Test results 测试结果

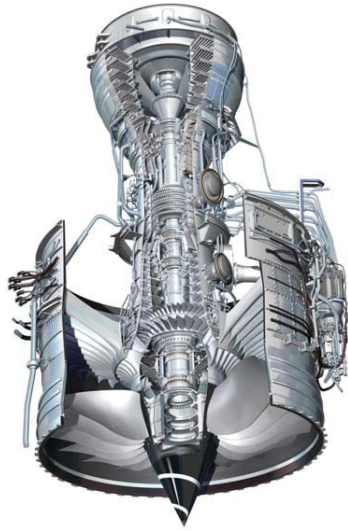


Copyright © Seco Tools AB

SECO

32

## Inconel Machining 高温合金加工



Copyright © Seco Tools AB

SECO

33

## TH1000 Case Studies案例

Ring 环

Inconel 718 42Rc

Semi – Finish 半精加工

MCLNR-16-4D

Coolant = Jetstream (40 Bar)

DOC = .70 mm

**Competitor竞争对手**

CNMG 120408 MJ VP05RT

$A_p=0.5 \text{ mm}$

$V_c=50 \text{ mm/min}$

$F=0.18 \text{ mm}$

Tool life =10-15 mins

**Seco山崎刀具**

CNMG 120408 MF2 TH1000

$A_p=0.5 \text{ mm}$

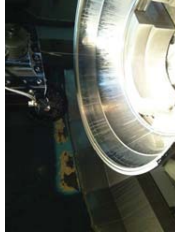
$V_c=100 \text{ mm/min}$

$F=0.20 \text{ mm}$

Tool life = 20-30 mins

**100% Cycle Time Reduction, 400% tool life increase**

**降低100%加工时间, 刀具寿命提高4倍**

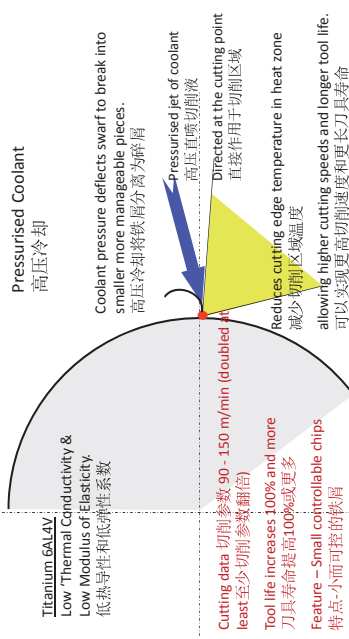


Copyright © Seco Tools AB

SECO

32

## SECO JETSTREAM TOOLING™



Copyright © Seco Tools AB



## SECO JETSTREAM TOOLING™

- Decrease temperature  
降低切削温度
- Possible to increase cutting life  
延长刀具寿命
- Possible to increase cutting speed  
提高切削速度

Particularly adapted for Titanium machining 特别适合于钛合金加工

Copyright © Seco Tools AB



## SECO JETSTREAM TOOLING™

Comparison of chips generated at Low and High Pressures  
传统冷却方式与Jetstream切削对比

Inconel 718



Copyright © Seco Tools AB



## Proving Capabilities

### 实践证明

- **Turning 车削**



Copyright © Seco Tools AB



## Mechanical Edge Profiling (MEP) 产品尖角加工



Copyright © Seco Tools AB

## 为什么使用抗振系统？悬长的影响

- 越来越多的大型复杂工件的深孔加工应用
- 刀具越长意味着变形越大
- ... 增加振动的风险
- 影响效率和表面质量 (4xD 5xD =>降低至一半的参数)
- 也就必须使用抗振系统
- 使原来无法完成的加工成为可能



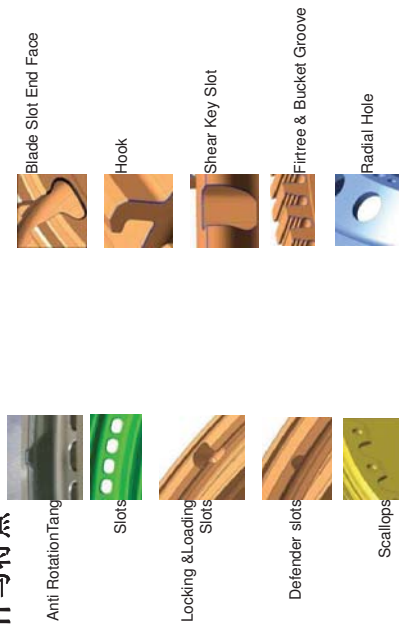
Example of tractor gearbox with deeper cavities needing AV holders

Copyright © Seco Tools AB

50



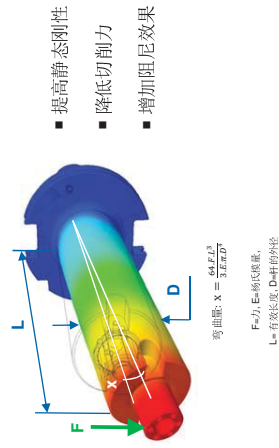
## RR Trent1000 Components & Features 零件与特点



Copyright © Seco Tools AB



## 减少振动的基本原理



- 提高静态刚性
- 降低切削力
- 增加阻尼效果

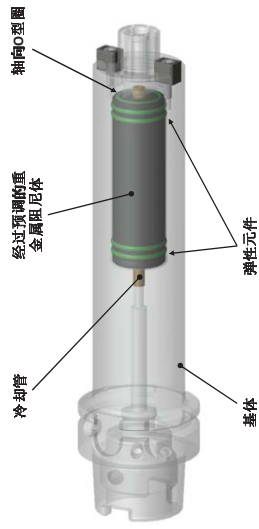
Copyright © Seco Tools AB

51



## Steady line™：工作原理

阻尼效果是由一个“动态波动系统”抵消掉共振而实现的：在刀柄的内部有一个阻尼体，对刀具弯曲产生的振动产生反向的阻力，从而起到抗振作用。

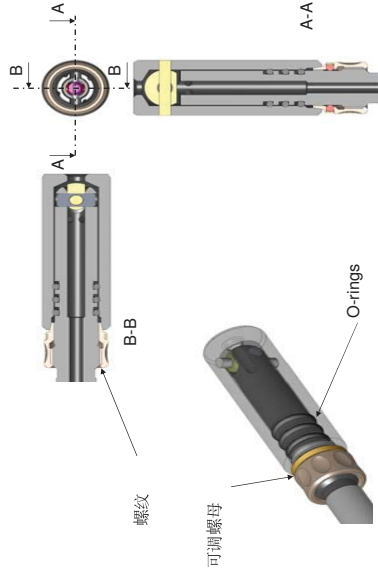


Copyright © Seco Tools AB

SECO

57

## PMX浮动刀柄：原理

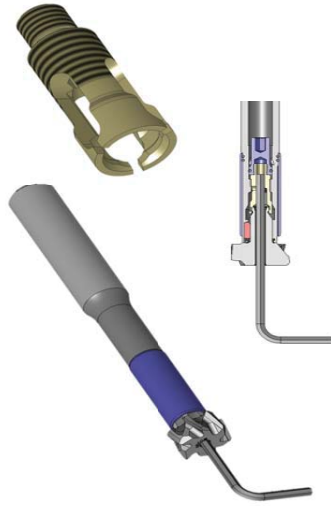


Copyright © Seco Tools AB

SECO

58

## 锁紧精确、牢固



Copyright © Seco Tools AB

SECO

59

## Machining CFRP加工复合材料

### Standard Solution



Copyright © Seco Tools AB

SECO

60

## 高速精密加工技术在模具加工中的应用

—厦门金鹭特种合金有限公司

主讲：李友生  
日期：2017.3.29

www.gesac.com.cn

### 1.高进给和高速精密加工技术的概述

| 加工类型 | 普通加工                    | 高速进给加工                             | 高速精密加工                              |
|------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 定义描述 | 通用加工，切深、切宽可以依据工序类型而各不相同 | 切深大，切深小，进给快，高的金属切除率的一种加工方式         | 一般转速高，切削量非常小，将产品的尺寸精度和表面质量放在首位的加工策略 |
| 刀具特征 | 通用结构和设计                 | 专用的刀具结构，刀具主偏角小，刀具允许切削深度小           | 刀具的形位公差和跳动精度非常高                     |
| 机床要求 | 通用数控机床，无特殊要求            | 高主轴刚性，高稳定性，具备高进给的移动工作台             | 高转速，精度要求非常高，精确的夹紧系统                 |
| 应用领域 | 通用机械加工和模具加工             | 适用于从软钢到预硬钢模具工件的粗加工、半精加工，以提高加工效率为目的 | 模具行业淬硬钢的精加工，保证模具产品的加工表面质量和尺寸精度      |

### 1.高进给和高速精密加工技术的概述

随着模具行业对模具制造周期要求越来越短，同时对

模具制造精度要求越来越高，许多先进加工技术被引入模

具制造行业—高进给加工技术和高速精密加工技术。



### 1.高进给和高速精密加工技术的概述

| 加工类型             | 普通加工     | 高速进给加工   | 高速精密加工   |
|------------------|----------|----------|----------|
| 转速 (rpm)         | ++       | +++      | ++++     |
| 进给速度 (mm/min)    | ++       | ++++     | ++       |
| 切深ap、切宽ae (mm)   | ae<br>ap | ae<br>ap | ae<br>ap |
| 切削力(N)           | ++       | +++      | +        |
| 材料去除率 Q(cm³/min) | ++       | ++++     | +        |
| 加工表面质量和尺寸精度      | ++       | +++      | ++++     |

# 1.高进给和高速精密加工技术的概述

## 高进给理论分析

高进给加工——High Feed Machining (HFM);

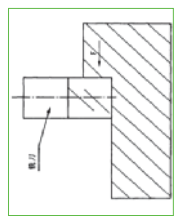
目的：提高生产效率，降低加工成本；

金属材料去除率 $Q=ap \times ae \times Fn/1000 \text{ (cm}^3/\text{min)}$ ，

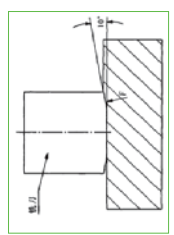
其中  $Fn=fz \times z \times n$

高进给加工技术通过提高刀具的 $fz$ 而实现大 $Q$ 。

## 高进给理论分析

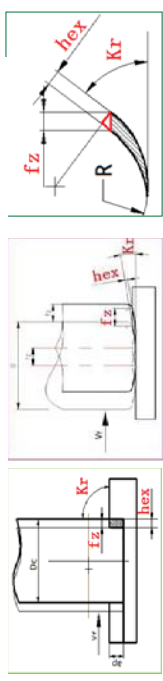


普通铣削时会产生一个径向力，进给速度越快，径向力越大，刀具破损或折断越快。



减小刀具主偏角 $Kr$ ，使进给产生的切削力向轴向力转化，从而保证高进给下刀具的可靠性和稳定性。

## 高进给理论分析



hex: 切削层最大厚度;  $fz$ : 每齿进给量;  $Kr$ : 主偏角。

关系式:  $hex=fz \times \sin Kr$ ,  $fz=hex / \sin Kr$ ;

以直径 $D$ 为20mm的平头立铣刀为例，若 $fz=0.087$ 则 $hex=0.087\text{mm}$ ;

若减少主偏角，采用 $Kr=10^\circ$ 时， $hex=0.087 \times \sin 10^\circ = 0.015\text{mm}$ ;

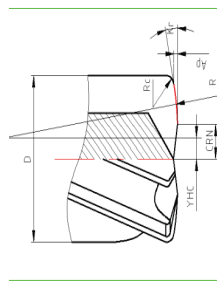
由金属切削理论可知， $hex$ 非常小对切屑的形成非常不利，直接~~影响~~切削加工。为避免 $hex$ 非常小，则需加大 $fz$ 。

以上例中 $hex=0.087\text{mm}$ 时，则 $fz=hex/\sin 10^\circ = 0.087/\sin 10^\circ = 0.5 \text{ mm/z}$ 。

由于 $fz$ 提高，效率提升为 $0.5/0.087=5.75$ 倍，这也是所谓的“薄切削”理论。

## 高进给理论分析

### 高进给专用刀具设计理论



| 序号 | R    | Rc      | 最大ap   | ae      | 加工范围   | 备注 |
|----|------|---------|--------|---------|--------|----|
| 1  | 1.0D | 0.0625D | 0.053D | 0.5D-1D | <HRC52 |    |
| 2  | 1.5D | 0.0625D | 0.033D | 0.5D-1D | >HRC52 |    |

注:  $Kr=10^\circ$ , 螺旋角为 $20^\circ$ , 4.6刃设计;  
YHC为从刀具中心线到R中心点的距离;  
CRN为从刀具中心线到切削刃起点的距离;

## 2.高速精密加工技术说明及应用案例

### 2.1 技术说明

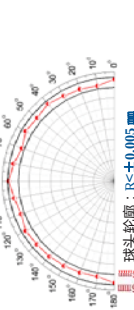
高速精密加工—High speed precision machining (HSPM)，是将产品的加工质量至于首位的加工策略。

特点：

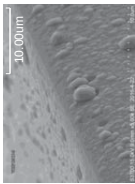
- 1.对产品尺寸精度和表面质量要求非常高；
- 2.切削量小，主要在精加工中应用，切削速度比较高；
- 3.对刀具的尺寸、形位公差及跳动提出高的要求；
- 4.要求机床转速高、精度高、稳定性好。

### 2.1 技术说明

精密的球头轮廓



- 先进的处理技术
- ✓ 改善刃口粗糙
- ✓ 提高刃口耐磨性能

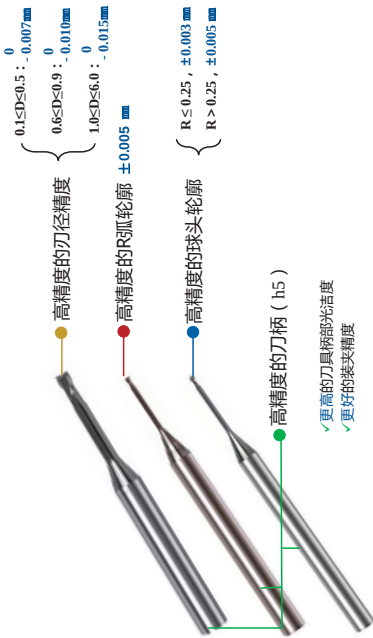


刃口处理前照片



刃口处理后照片

### 2.1 技术说明



- ✓ 更高的刀具柄部光洁度
- ✓ 更好的装夹精度

### 2.2 应用案例

PK韩国KJ公司

工件名称：汽车整形公模

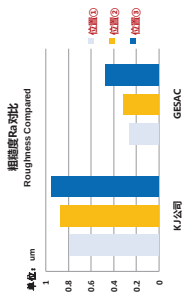
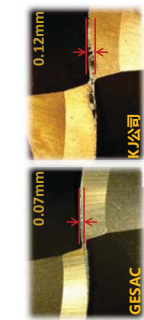
|      |                         |
|------|-------------------------|
| 刀具型号 | SH300-BH2-06009E-H      |
| 刀具规格 | R3*9*75*d6              |
| 加工材料 | SKD11 ( 62HRC )         |
| 主轴转速 | 10000RPM ( 188.4m/min ) |
| 进给速度 | 1200mm/min ( 0.06mm/z ) |
| 切削方式 | 仿型铣 (Profiling Milling) |
| 切削量  | ap=0.03mm ae=0.05mm     |
| 冷却方式 | 油冷 Oil cooling          |



## 2.2 应用案例

PK(韩国)KJ公司

工件名称：汽车整形公模

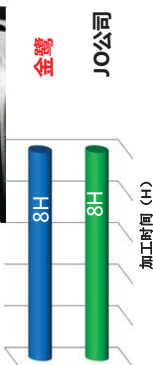
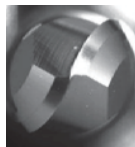


连续加工9小时，表面质量优于对手2倍以上

厦门金鹭特种合金有限公司

## 金鹭高精度球头刀测试结果

|      |                                                       |
|------|-------------------------------------------------------|
| 刀具名称 | 2刃球头 (SP210系列)                                        |
| 刀具规格 | R4*14*75*d8                                           |
| 加工材料 | 718                                                   |
| 切削速度 | 200m/min(8000rpm)                                     |
| 进给速度 | 0.28mm/z(4500mm/min)                                  |
| 切削方式 | 仿形精加工                                                 |
| 切深量  | ap=0.15mm, ae=0.15mm                                  |
| 冷却方式 | 油雾冷却                                                  |
| 切削效果 | 金鹭刀具切削8H时，工件表面光洁度Ra=0.95μm；JO品牌切削8H时工件表面光洁度Ra=0.89μm。 |



金鹭  
JO公司

厦门金鹭特种合金有限公司

## 2.2 应用案例

案例：中大型注塑模具的精密加工

**背景介绍：**浙江黄岩一知名模具厂生产的中大型注塑模具，工件材料为718，硬度约为HRC40。该模具出口欧洲，要求加工精度和表面质量非常高。该模具尺寸较大，因加工精度要求需要在最后加工的工序使用R4的球头刀进行精加工，加工时间约为8h。客户要求刀具使用寿命不低于8h，加工后表面粗糙度Ra小于1μm，工件表面光亮一致。

客户原用OSG球头立铣刀，但由于价格居高不下，急需寻找能满足其加工需求，同时又能降低刀具成本的刀具品牌。

厦门金鹭特种合金有限公司

## 2.2 应用案例

工件名称：后模

案例：金鹭 SH300-B2-08012-H

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| 刀具型号 | SH300-B2-08012-H            |
| 刀具规格 | R4*12*60*d8                 |
| 加工材料 | 2343 ESR (48~50HRC)         |
| 主轴转速 | 9000RPM (226m/min)          |
| 进给速度 | 2500mm/min (0.14mm/z)       |
| 切削方式 | 仿形铣                         |
| 切削量  | ap=0.04-0.05mm<br>ae=0.12mm |
| 冷却方式 | 水基乳化液                       |



金鹭 SH300-B2-08012-H  
加工8小时后刀具底刃磨损图，刀具磨损量约为0.03mm

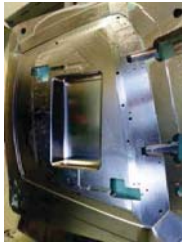
客户：唯科塑料模具

厦门金鹭特种合金有限公司

## 2.2 应用案例

工件名称：后模

案例：金鹭 SH300-B2-08012-H

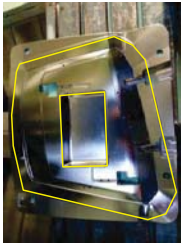


后模工件加工前表面

结论：金鹭SH300-B2-06009-H精加工8小时后，工件表面质量与JH刀具加工2小时后的工件表面质量相当



红线内区域为JH刀具加工后表面，以外区域为金鹭加工表面



黄线内区域为金鹭 SH300-B2-08012-H加工后表面

厦门金鹭特种合金有限公司

## 客户加工条件：

客户目前使用D8、D6、R1和R0.3四支刀具加工一个铜钨电极模具，其中D8、D6刀具属于粗加工刀具，R1为半精加工刀具，R0.3为最后精加工刀具。R0.3球头立铣刀是整个加工中的关键和瓶颈。

客户已将D8、D6、R1进行了国产化工作，但R0.3刀具国内品牌刀具一直达不到使用要求，仍使用日立品牌刀具。借鉴高昂的刀具成本压力，客户迫切需求降低R0.3的刀具成本，同时能满足使用需求。

金鹭公司通过约3个月的努力攻关，研发出R0.3球头刀具，刀具R公差±2μm，球头轮廓度小于3μm。

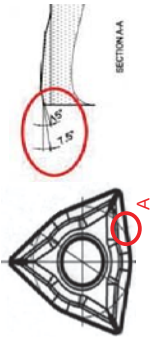
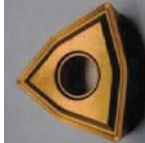


厦门金鹭特种合金有限公司

## 2.2 应用案例

案例：铜钨电极模具的精密微加工

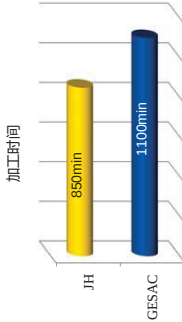
背景介绍：生产数控刀片的模具精度非常高，材质为硬质合金。而硬质合金模具是靠更高精度的铜钨电极模具放电加工而成。如何加工高精度的铜钨电极模具成为一个难题(角度公差±15°,表面粗糙度Ra<0.1μm)。



厦门金鹭特种合金有限公司

## 2.2 应用案例

|      |                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------|
| 工件名称 | 刀片电极模具                                                      |
| 加工材料 | 铜钨合金                                                        |
| 材料硬度 | HRC20-30                                                    |
| 刀具规格 | R0.3*0.4*2NL*50*d4                                          |
| 切削速度 | 500mm/min(30000rpm)                                         |
| 进给速度 | 0.017mm/(56.5mm/min)                                        |
| 切削方式 | 仿形精加工                                                       |
| 切深量  | ap=0.01mm, ac=0.02mm                                        |
| 冷却方式 | 油雾冷却                                                        |
| 环境条件 | 室内温度：21℃<br>室内湿度：51.6%                                      |
| 切削效果 | 金鹭刀具平均刀具寿命达到1100min，约为竞争对手的129%，加工工件表面粗糙度约为Ra0.05-Ra0.06μm。 |



经过多次小批量测试，目前金鹭研发R0.3高精度球头刀具已成功取代竞争对手产品，为客户显著降低了刀具成本。

厦门金鹭特种合金有限公司

## 中国刀协在成都举办《现代刀具应用技术研修班》

中国刀协于2017年3月27-31日在成都举办了“现代刀具应用技术研修班”，来自全国各工具企业及用户企业的40多位学员参加了研修学习。黄宁秋秘书长在研修班开课典礼上发表了讲话。研修班有9个专题讲座，主要内容为：（1）山特维克许世翔“数字化加工新技术”；（2）工具所王瑚“成都工具研究所刀具技术及产业发展概况”；（3）伊斯卡吴江“2025 刀具智能服务”；（4）张晓岗成都茵普“工具产品（丝锥）生产专用自动化机床和数字化测量”（5）三极郭文光“智能仓储在现代制造中的应用”；（6）山高苏国江“航空和能源行业解决方案”；（7）成量陈伦“难加工材料的螺纹孔加工”；（8）森泰英格赵庆军“高效加工技术”；（9）厦门金鹭李友生“3C 及模具行业高精密刀具发展趋势及应用案例”；（10）工具所钟育恒“超硬刀具的进展及应用”；（11）成林王虹“现代金属切削与数控刀具”。授课期间，教员和学员们还一起交流座谈，进行了咨询答疑。学习结束后向学员发放了结业证书。在研修班上，学员通过学习了解了切削技术的最新发展，增长了先进刀具和切削技术知识。

### 简 讯

中国刀协定于2017年11月27日至12月1日，在广东省东莞市举办2017年第二期《现代刀具应用技术研修班》。