

# 针对航空难加工材料的 ATI Stellram 刀具

## ATI Stellram Cutting Tool for Difficult-to-Cut Material in Aviation Industry

美国 ATI Stellram 公司 赵晓强



赵晓强

机械工艺及设备专业毕业。先后从事过普通机加工工艺编制、工艺现场施工和数控加工中心的操作、编程以及数控加工工艺的制订工作。曾多次出国培训、进修数控加工刀具管理、工艺优化和数控加工的生产线现场流程管理。在国内外机械制造专业杂志发表过多篇关于数控加工工艺和刀具方面的成果论文。现任美国ATI集团Stellram公司上海代表处代表。

随着现代航空飞行器的不断发展,航空领域里超耐热合金、钛合金及复合材料的应用越来越广泛,同时,航空机械零部件力求体积小、重量轻、高功能化的发展势头也十分强

由于全球航空航天技术的不断发展,飞行器零件材料的力学性能也不断地提高。当今全球刀具界都在不断地改进各自的刀片基体、几何角度和涂层技术,以满足达到精密、高效加工这些新型航空难加工材料零件的加工要求。

劲。为了满足这些要求,航空零部件材料必须具有高硬度、高强度、高韧性和高耐磨性。然而,在加工具有这些特性的新型航空材料时,目前还存在着机械加工性能差、加工难度大、加工效率低的问题。这些新型难加工材料对机械加工刀具提出了很多更新、更高的要求。为了不断满足行业的需要,ATI Stellram 在前进中求发展,借助ATI集团(美国冶联科技集团公司)开发、研制、生产航空难加工材料和高科技、高性能、超微晶粒硬质合金粉末的先进生产手段,再结合ATI Stellram 在生产加工航空难加工材料的专业刀具制造技术方面的经验,不断创新、研制和开发出了适合现代航空新型难加工材料的金属切削刀具和特有的加工方法,使其在全球同行业加工航空难加工材料方面占有领先地位。

在新型航空难加工材料车削方面,ATI Stellram 新推出了专门用

于粗、半精加工的负型车刀片(-4E槽型、SP0819材质),以及专门用于精、超精车削、镗削加工的正型车刀片(-62槽型、SP4019材质)。

### ATI Stellram 新型负型车刀片

ATI Stellram 新的负型车削刀片(-4E槽型、SP0819材质)的诞生,为全球航空难加工材料的高效加工提供了一套完整的解决方案。新槽型和新材质的设计集成了高科技纳米涂层和新型微晶粒材料的新技术,专门用于加工各种航空难加工材料,



新的-4E槽型刀片

包括沉淀硬化不锈钢、钛合金、高镍合金、高钴合金和钛基合金。这种负型车刀片主要用于中、大型盘类和轴类零件的粗加工和半精加工。切深 $a_p=1.00 \sim 3.00\text{mm}$ 、进给量 $F_z=0.20 \sim 0.50\text{mm/r}$ ，刀片切削线速度大大提高( $v_c=30 \sim 90\text{m/min}$ )，从而保证生产效率，减少加工时间，延长刀具寿命，确保零件尺寸精度。配有新槽型的-4E SP0819刀片，几乎囊括了加工航空难加工材料常用的系列负型车刀片，如CNMG、DNMG、SNMG、TNMG、VNMG和WNMG。

ATI Stellram 新型负型车刀片-4E SP0819的特点：

(1) 更长的刀具寿命和更高的生产效率。该款车刀片将新的超硬纳米涂层同超细晶粒硬质合金基体结合起来，在高温合金加工过程中极大地提高了刀片的耐热和耐磨性能。

(2) 更高的零件表面质量和零件精度。新的带正角切削的精确加强型断屑槽型，在加工中能从根本上降低积屑瘤的产生概率，使得航空零部件有一个高质量的被加工表面及更好的零件尺寸一致性。

(3) 更广泛的通用槽型和优越的切削性能。-4E槽型在设计上适应用于加工各种难加工材料的粗加工和半精加工，包括沉淀硬化不锈钢、钛合金、高镍合金、高钴合金和钛基合金。

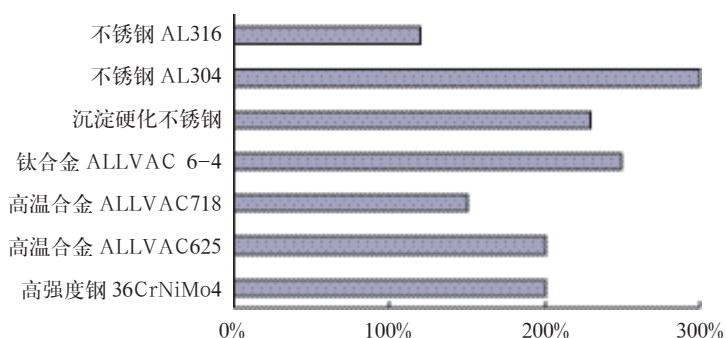
### ATI Stellram 新型正型车刀片

ATI Stellram 新型正型车刀片-62槽型SP4019材质采用了适当的刀具前角、强壮的超微晶粒基体和高科技纳米涂层技术。对于加工这些高强度、耐磨、耐高温的薄壁和长径比小的零件，切削刀具既要有一定的刀尖强度、抗磨性，又要具有切削锋利和小的刀尖圆角(这些零件根部圆弧角很小)，才能减小切削力、产

生少的切削热。ATI Stellram 公司在加工这类航空难加工材料零件方面有着独特的刀片基体、涂层和槽型设计，使精磨刀片刀尖角圆弧半径达到 $0.10\text{mm}$ ，甚至接近 $0\text{mm}$ (清角)。这种新的刀片目前已在全球航空零部件加工行业得到了普遍的应用。

现代航空精密零部件，特别是航空发动机耐高温盘环零件和仪表小型零件，对加工刀具的要求更高，因为这些零件大多为薄壁件或长径比大的小零件。要求在加工中不能有

越的加工性能、较高的切削线速度和刀具寿命(寿命提高到 $125\% \sim 300\%$ )，得到了行业的一致认可。这种新材料将最新一代超微晶粒基体同纳米技术的TiAlN PVD涂层技术结合在一起，使得成品刀片切削刃几乎没有残余应力，且表面硬度、抗磨性大大提高，同时刀片红韧性也得到了很好的改善。这种专门用于精、超精加工新型航空难加工材料的正型新型刀片，包括了常用的所有规格，如CCGT、DCGT、VCG和



ATI Stellram新型SP4019材质可达到的刀具寿命 (旧型SP4036材质的刀具寿命为100%)

较大的切削力，刀尖参与切削部分必须锋利，否则将会造成加工过程中零件变形；其次，各类航空难加工材料普遍具有很高的强度，所以刀具切削刃必须具有足够的强度，才能保证刀具在正常切削参数下有效工

EPGT。

ATI Stellram 新型正型车刀片-62 SP4019 材质的特点：

(1) 长的刀具寿命。新的纳米涂层技术及超微细晶粒硬质合金基体，使得切削刃具有高的强度和耐磨性，

新型SP4019材质与旧SP4036材质性能比较

牌号	成分	涂层结构	硬度/HV	最高温度/°C	摩擦系数	涂层厚度/ $\mu\text{m}$
(旧) SP4036	TiAlN	多层涂层	3000	900	0.4	1 ~ 5
(新) SP4019	TiAlN	纳米涂层	3500	1000	0.3	3 ~ 5

作；第三，航空高温合金材料导热系数很小，切削区域温度高，加工硬化现象严重，加剧刀具的磨损。在这样的加工条件下，要求刀片的涂层摩擦系数小、硬度高、抗红韧性好。ATI Stellram 的新型材质 SP4019 精磨刀片完全具备了加工以上特殊航空难加工材料零件的要求。

ATI Stellram 公司最新研制、开发的新刀片材质 SP4019 以其优

提高了刀片的使用寿命。

(2) 高的零件精度。锋利的刃口和超小的刀尖圆角，在加工中能有效降低切削力，使得航空零部件在加工中变形小，几乎不产生加工应力。

(3) 优良的切削性能。SP4019 型材质适应用于各种难加工材料的精加工和超精加工，特别是对于加工钛合金、高温合金有着优秀的切削性能。(责编 魏凉)