



协同合作并追求持续的质量进步

采用TORNOS MULTISWISS, AUTOCAM获得性能提升

Autocam在北美、南美、欧洲和亚洲，拥有15个先进的精密制造生产场所，全球从业人员达2000人，他们为所有主要的设备制造商和一级汽车零部件供应商制造加工精密的机械零件，Autocam本身造就了一个了不起的成功故事。该公司近日发出的新闻稿中称，其于2013年取得了3亿美元的销售额，今年以此来庆祝公司成立26周年。Autocam早年从一个客户开始起步，当年销售额900万美元，并联合了50家联营公司。在他们营运之初就已经拥有几台Tornos机床。



Autocam 机械师Kirt Plude正在操作Tornos MultiSwiss机床。

今天：在全球范围内拥有200+ Tornos机床

Mike Clay先生，Autocam技术和质量总监，Frank Zacsek先生，制造质量工程师，他们对decomagazine谈起了有关与Tornos合作的体会。Mike首先说：“今天我们大约有200台Tornos机床。这些机床在我们全球范围的各公司内使用。一直以来Tornos对于我们来说是一个非常重要的合作伙伴。”在Autocam密歇根州的总部Kentwood，

他们使用Tornos机床生产燃油系统、刹车系统和变速箱上使用的超精密不锈钢、合金钢和工具钢零部件，以及其它的汽车零部件。

Tornos是如何融入到Autocam的？就像一个精美的皮革驾驶手套。

“我们所处的市场是高精密或超高精密的传动零部件市场，”Mike解释说。“我们的加工公差在±10微米以下。我们提供的产品主要用于先进的燃

料系统如GDI和高压柴油系统。这些零部件都具有复杂的几何形状，材料的加工非常具有挑战性。为了保持我们在这些市场中的领先地位，我们需要机床供应商为我们提供一款超精密高刚性的机床，并与我们合作以确保机床良好的运行过程。这样我们就可以以具有竞争力的成本向我们的客户提供优质的产品。我们与机床供应商的关系对我们至关重要。我们了解加工工艺……我们了解加工刀具、材料、部件的功能，我们知道什么最关键。我们认为我们对机器非常了解，但机床制造商比我们更了解机床。因此，为了在工艺开发和优化过程中取得成功，我们依靠的机床合作伙伴起着关键作用。”

进入Tornos MultiSwiss团队

为了增加Kentwood的生产设施，提高直喷汽油发动机机壳部件的生产，Autocam希望增加2台或多台数控双主轴机床，这时Frank Zacsek和高级技师Matt Tufer，说服他们的Autocam同事考虑一下新型的Tornos MultiSwiss机床。Frank曾见识过该机床的能力展示，认为这台机器看起来相当不错。Mike讲述了经过，“这个（直喷汽油发动机机壳部件）方案关键性的问题在于所涉及的加工工作量并不需要一台配置齐全的多轴数控机床。因此我们希望寻求的一款机床，需要更适合此类加工量要求的方案，但仍然需要有较高的精度。因此，和一系列的有竞争力的CNC型双轴机床相比，MultiSwiss则显得更胜一筹。”

Frank和他的团队认为MultiSwiss加工此类工件更经济实惠。他们认为：“如果我们能在一台制造成本与几台单轴机床大致相同的机床上达到相同的目标，那么单台机床对我们和我们的客户更加有利。”采用高精度的燃料直喷组件，必须避免破坏表面光洁度 - 在两台机床之间处理材料和部件移动越少越好。Mike解释说：“需要处理的部件越多，需要后续操作的部件越多，造成破坏的机会就越多。我们的CEO一直秉承的理念是Autocam要总是处在技术的顶端；如果有一个更好的技术解决方案，能够提高质量或减少我们客户的变异性，那么我们就追求更好的，即使我们要花费更多的金钱。”

购买一台MultiSwiss的价格高于额外购买两台双主轴机床的价格，但是Autocam认为MultiSwiss上的ROI看起来前瞻性更好。因此，John Kennedy先生（Autocam CEO）说“进一步进行考察，获得循环时间。进行一些加工。让我们来证明我们是否能在MultiSwiss机床上实际制造这一工件。如果可以，我们确定我们会下订单。”



Autocam的生产质量工程师Frank Zacsek和高级技师Matt Tufer在Autocam的MultiSwiss机床前。

那到底发生了什么？

“我们能够利用MultiSwiss机床开发完成关键尺寸的工艺，特别是表面光洁度或平面度，”Mike解释说。“我们在这台机床上完全可以完成，而这在其他公司则需要端面磨削工序才能完成。”事实上，使用MultiSwiss工件不需要从一台机器上转移到另外一台机器来完成全部必要的加工工序，相反地，在MultiSwiss机床上只需在先后六个主车站（每个位置有三把刀具）就能完成车削、钻削和铣削加工，也就是说加工过程更加精简，减少了工件损坏的可能性。“Tornos的设备能够改进我们的加工工艺，”Mike继续说。“Autocam的任务就是不断地提高质量并降低变异性…Tornos的设备让我们能够做到这一点。据我们了解，许多制造企业视质量为企业的组成部分，所以他们在整个产品特征方面有很高变异性；但是我们有非常严格的分配方法。我们运用Taguchi损失函数。”

团结一致，创造协作

按照Mike的说法，在一个良好的合作关系中，关键要做到反应迅速。“我们知道我们不是一个好应付的顾客…我们提了很多问题。Tom在星期五的5:30就接到了从我们那里打来的诸多电话，我们告诉他星期一我们必须做什么。”Tom Broe先生是Tornos在Michigan的直销代理，（他是1987年作为Tornos的技术人员与Autocam一起工作的，那时Autocam只有7台Tornos的机床）。听到这里他笑了，开始解释MultiSwiss方案启始的情况。“我们将装有这个工件的信袋放到MultiSwiss上。这不是一个简单的部件。该工件的加工公差要求非常严格且材料难以处理。我十分自信地认为该工件可以做，所以我不得不首先说服Rocco（Martoccia，Tornos的产品经理），然后由Rocco再去说服其他人。”

达到MultiSwiss的极致水平 需要精密的调节

该工件需要进行车削、钻削和铣削加工，采用440C材料，直径为7.3 mm，长度为24 mm。其长度公差要求为 ± 30 微米，外径公差为 ± 20 。该工件的加工将使加工长度-直径比达到极限。Mike补充说：“我认为如果对Rocco如实说，我确信他会有点不自在。他非常清楚....事实是我们必须狠下功夫才能达到这

样的公差和循环时间的目标要求，.....同时又是这样的材料和零件的几何形状，这将是极大的挑战。他对此非常坦率。这也是我们一起工作合得来的地方。我们的确向前推了他一把。但是我们都决定冒这个险。”Tom继续讲述着，“由于该喷油部件的成功加工，人们接踵而至来追求MultiSwiss的理念。Donato Notaro（Tornos SA的产品工程师）同Autocam一起为研发这一工件做了许多工作。他参与编写程序并研发工序的先后顺序.....研究进给和速度，以优化切割操作。在多轴机床上，因为每个位置都是独立工作的，所以每个位置都必须进行优化。”

Frank补充说，“Donato的参与是成功的关键。我们有两人在瑞士工作了大约三周以上。我认为在研发这个特殊工艺的过程中，双方真正地工作在一起才使它取得了成功。”Mike详细地说，“当我们发现问题时，没有一个人绕道而行。我们一同解决问题，研发出了一个强大的工艺过程。我们到达某个看起来可行的点，然后就发送消息到美国。这对我们来说是一个了不起的过程。”虽然很多时间和精力只证明MultiSwiss机床适合直喷泵生产组件，但Autocam购买机床并不只用于制造特殊部件。就象Mike说的，“我们看重的是这台机床未来的使用前景。”



Autocam最喜欢MultiSwiss机床的哪些功能

除了Tornos多年以来提供给Autocam的优质服务、MultiSwiss完成工作的能力以及给Autocam带来的经济效益，关于这台机床，他们要说的还不仅仅是这些。“MultiSwiss机床最棒的一件事，” Frank先生开始说，“就是可以优化主轴。这样以后我们可以得到更加紧的产品公差。我们可以使每个主

轴处于最佳的功能状态。”每个主轴都是独立运转的，因此，如果需要提高或降低每个位置的速度，都可以轻松做到。Frank也喜欢机床具有的人机工程学设计。“大部分刀具都比标准多轴高出一点，因此你不必太过弯腰。你打开门时，一切都井然有序。比起其它机床，一切都是在你的头顶上，如同你在洗澡，这台机床这一特性绝对是一种进步。这对机械师来说也方便很多。”

AUTOCAM STATS

创建时间： 1988

员工人数： 2000

全球范围内的制造设施：4个大陆有15台。750,000平方英尺的加工空间。

每年生产的零部件数量：5亿个

Tornos 的设备：

~160+ > SAS 16, SAS 16DC, SAS 16.6

~25+ > BS 20, BS 20.8

5 > MultiDeco 26/6

3 > MultiDeco 20/8

1 > MultiSwiss 6x14

3 > MS 7

5 > Deco 20

使命宣言：

我们的使命是与我们建立长期业务关系客户一起，成为全球精密零件制造的领先者。我们的使命是矢志不移地专注于不断改进我们的工艺流程，不断提高我们的产品和服务质量，以满足客户的期望并超越客户的期望。

只在Kentwood就有130名Tornos机床的操作人员，因此对Autocam来说使用简单也是非常重要的一个优势。Mike解释说，“开发时间 - 学习曲线 - 对多轴机床的机械师来说更加困难。但是当我看到MultiSwiss时我更喜欢当一名机械师或工程师，这绝对不是夸张。因为它的布置方式，你可以很快地在你的头脑中分解它，在你的头脑中形成操作和管理它的方法。MultiSwiss是一款比较容易理解和操作的机床。”Mike继续说，“在Autocam，没有只负责检查工件的人员。他们是真正的机械师，他们了解机床。对公司来说找到合格的机械师是一种持续的挑战。而MultiSwiss有助于相当迅速地培养机械师。”“我确实喜欢集成式的冷却线路，”Mike说。“因为我们的工件材料非常难以切割成小的碎片。而MultiSwiss的设计结构意味着油路上不会粘上碎屑。当我们考察工件的加工时，切屑流是必须认真考虑的问题。如果必须打开机床清理掉油路和其它工件上的切屑，会导致许多机床产生大量的停机时间。而Tornos的MultiSwiss机床的设计从根本上解决了这个问题。为此我们保证了更多的正常运行时间。”同时，由于我们大多数的设备是温控型的，MultiSwiss与我们温控系统的集成能力也非常好。”Frank补充说，“另外工作场所的组织和清洁程度对我们日常生产也很重要。而这款机床封闭式的设计和控制系统的维护提示对此帮助很大。”



未来:保持领先

近几年来,影响Autocam业务最重要的是汽油直喷技术的发展。Mike解释说,“这是一种技术转换。因为这种材料批量加工比较困难,又具有极为紧密的公差配合,因此在这个行业对于制造直喷组件是一个巨大的积累过程。又由于喷嘴直接进入汽缸,则表面状况更成为关键点。而针对泵来说,其间隙更小,并且各工件的配合更加紧密。因此,任何损坏或刻痕或者响声对泵都是非常不利的。这样整体的技术转移在过去的几年中,确实带动了Autocam所有机器的工艺开发。我们期望MultiSwiss也会为我们的下一代零部件带来同样的效果。我们知道技术在不停地向前发展。获得更好的排放、燃油更加经济、并降低制造成本一直会是强大的驱动力。因此我们必须更加努力保证我们的技术处于遥遥领先的地位。这就是我的重大责任所在,John Kennedy推动它向前.....我们一直在寻找下一代产品。我们对机床进行评估时,需要考虑它是否有助于我们的未来技术具有飞跃的进步。有了MultiSwiss,我们对自己未来的产品就有了非常明确的定位。”

事实上,MultiSwiss看起来将会成为Autocam未来“方案”的关键。Autocam看到在工艺发展过程中,渐进式数控柔性加工操作的真正优势。Mike说MultiSwiss可以帮助他们更快的进行不断的技术提高。“Tom,堵上你的耳朵,因为我们这就要谈论价格了。但是,MultiSwiss确定是我们在以后的生产当中要使用的机床之一。”按照Tom的说法,这意味着在未来的岁月里,将会有诸多MultiSwiss的兄弟姐妹充实到Autocam的设施中。

autocam

Autocam Corporation Global
Headquarters
4180 40th St. SE
Kentwood, MI 49512
USA
电话: 1.616.698.0707
Toll Free: 1.800.747.6978
传真: 1.616.698.6876
contact@autocam.com
www.autocam.com