



向加工要效益

——以北京卫星制造厂的应用为例

Get Efficiency From Machining

瓦尔特

隶属于中国航天科技集团公司第五研究院的北京卫星制造厂(以下简称卫星厂)创建于1958年,是中国第一颗人造地球卫星“东方红一号”和中国第一艘飞船“神舟一号”的诞生地。经过多年发展,卫星厂已成为专门从事航天器制造的国有大型企业,掌握国内领先的大型金属结构数控加工、精密加工、复合材料结构制造、大型薄壁金属结构焊接及管路焊接等航天特色核心技术。

作为航天科技集团的技术支持单位,卫星厂率先开展国防科工委在国防基础科研计划中安排的高效切削工艺技术专项工作,通过优化切削工艺向加工要效益,收到了很好的成效。

可转位刀具助力增效降本

在铝合金工件粗加工中,卫星厂使用可转位刀具替代传统硬质合金刀具,实现了效率和成本的双赢。

可转位刀具在提高铝合金工件粗加工到半精加工的效率方面发挥了重要作用。可转位刀具设计精巧,加工中刀具发生磨损时只需更换刀片而无需从机床上拆卸刀体,可大大缩短机床停机时间。采用瓦尔特的可转位刀具后,一个型腔的加工只需5min,且刀具成本也显著下降。例如,加工航天器上的陀螺支架,需要在一个长方体铝合金材料上加工出多个繁杂的腔体,材料去除率高达80%~90%。采用硬质合金刀具加工时,刀具的长径比大(>10),工艺系统刚性差,刀具易产生振动,加工效率低,加工一个工件需要2周的时间。采用瓦尔特的可转位刀具后,卫星厂对工艺路径进行了优化,现在5~6天就可完成一个工件的加工。

可转位刀具的刀体寿命极长,分摊到单个工件上的成本可忽略不计,且更换刀片比修磨焊接刀具的成本低得多。此外,涂层刀片的磨损非常小,互换性强,存在可优化空间。

经济的高精、高效车削加工

航天器中的大量机构关节类零件加工精度要求极高,达 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。为确保这些轴、盘类回转体零件的加工精度,卫星厂在先进的肖不林车床上采用硬质合金刀具进行加工。实践证明,万能的刀具是不存在的。尽管北京卫星厂拥有自己的刀具修磨车间,但车刀的使用成本仍然一直居高不下。为此,卫星厂决定选用一种更为经济的加工方式。

更长的刀具寿命、流畅的切屑排除和更短的加工时间是车削加工中十分重要的指标。经过对多家产品的综合比较后,卫星厂决定采用“肖不林车床+瓦尔特车刀”的组合,加工这些轴、盘类回转体零件。实践证明,瓦尔特在车削加工方面的优势十分突出,其车刀产品性能优异,具有很好的性价比。同时,瓦尔特的车削专家还帮助北京卫星厂规划并优化了整个加工流程,找出薄弱环节,从而提升了肖不林机床的加工能力。

非标刀具解决加工瓶颈

品质高、精度高、批量小及加工

难度大是航天器零件的典型特征。如果加工过程中出现质量问题,那么整个工件都将报废,从而影响到航天器的制造周期和成本。此外,航天器上的很多部件形状独特,结构复杂,普通标准刀具无法满足加工要求,只能采用特制的非标刀具。例如,在航天器舱体的组合加工中需要将刀具伸到工件背面进行加工,这是普通刀具无法实现的。为了解决这一瓶颈,卫星厂采用了瓦尔特生产的T型槽铣刀。Protostar N12系列T型槽铣刀由优质高速钢制成,可用于T型槽成形铣削,也可以用来反铣工件背侧平面,实现普通铣刀无法满足的应用需求。该刀具的特点是设计精巧,稳定性好,加工精度高,能够满足使用要求,且交货速度快。

在实际生产中,因加工导致尺寸超差的质量问题一直是困扰提高加工效率的关键问题,这也是很多生产企业引进欧洲先进机床却达不到预期效能,成本居高不下、生产效率上不去的主要原因。对此,南京航空航天大学机电学院李亮教授认为,先进刀具技术的应用一定要建立在实际使用的基础上,不能照搬国外的经验。而非标刀具必须根据实际应用情况为用户定制,这对刀具供应商提出了更高的要求,必须有一支专业化的销售和技术服务团队进行支持。目前,卫星厂使用的刀具中非标定制

专注车床，专注高端， 孚尔默闪耀亮相CIMT 2015

Vollmer Focus on Turning Machine and High-End Technology

孚尔默集团

在全球刀具行业享有盛誉的刀具加工专家——孚尔默集团将重磅出击，参加于2015年4月20~25日在北京举办的CIMT第十四届中国国际机床展览会(展位号W3-701)。届时，孚尔默集团将携最新整体硬质合金刀具加工产品Vgrind 160刃磨机床到场，展现其在磨削技术层面上的新维度和创新。

作为此次展会的最大亮点，整体硬质合金刀具刃磨机床Vgrind 160在技术上首次实现了仅凭借两根垂直主轴就能进行多重加工，还帮助刀具制造商快速、精确地制造大批量整体硬质合金铣刀和钻头。“刃磨机床Vgrind 160让我们首次在国际刀具磨削市场站稳脚跟，”孚尔默集团总经理Stefan Brand博士说道，“对我们而言，该机床的推出是富有逻辑性并符合一贯方针的一步，其目的在于扩充完善我们在刀具刃磨方面的核心竞争力，同时进一步巩固孚尔默作为刀具制造综合解决方案供应商在国际市场上的地位。同时我们也坚信，特别是在2015年，随着刀具磨削新业务在中国的开展，我们在中国刀具磨削市

场也将取得丰硕果实！”

孚尔默集团总部位于德国里斯河畔的Biberach市。自1909年以来，孚尔默便致力于刀具加工和磨削领域，开发和生产用于刀具加工的高级机床。如今，这一刀具加工磨削专家活跃于全球，能为刀具制造商、刃磨服务和锯木工厂提供最佳的解决方案。

1909年，第一台享有专利设计的锯齿修磨和齿磨机在Heinrich Vollmer先生手中诞生，从此开启了孚尔默集团的辉煌发展。直到今天，孚尔默仍一如既往地秉承着Heinrich Vollmer先生最初的理念：使切割工具和锯片更为锋利！如今，这家来自Biberach的家族企业在几乎所有刀具行业市场区段中占据了世界市场和技术的领先地位，不仅以共计170项技术专利确保了其在技术方面的绝对优势，更是凭借刃磨机床Vgrind 160开始进入全球刀具磨削领域市场。在孚尔默理念的伴随和激励下，孚尔默集团已发展成为刀具生产的全球伙伴，在全球拥有12个销售和服务分公司以及30多个代理商，约700名员工。

2004年，孚尔默进驻中国，并在太仓成立第二大亚洲分公司以及生产基地，向顾客提供刀具生产、刃磨服务等机床产品和服务。

在十二五规划指导下，中国继续大力推进重点产业的全面升级，对高端精密加工设备的需求与日俱增。孚尔默中国分公司作为一家技术型和服务性企业，致力于为行业用户提供高附加值的解决方案，不仅为客户提供现场咨询和更多技术支持，同时也将孚尔默在世界高端精密制造领域积累的丰富经验移植过来，满足中国客户的实际挑战与未来发展需求。“随着我们的产品和服务得到中国市场及客户的认可与信赖，如今已有越来越多的中国公司使用我们的机床进行生产，并得以在国际上立足”，大中华区总经理杨晓虎先生说道，“对于孚尔默而言，能够帮助到中国企业增强其市场和技术的竞争实力，是我们莫大的荣耀。而中国分公司销售额的连续增长以及在中国市场的良好发展也印证了孚尔默集团全球化扩张战略的成功！”

(责编 谷雨)

的比例高达30%~40%。因此，卫星厂在选择刀具供应商时十分慎重。

工欲善其事，必先利其器

在机加工过程中，刀具的选择和参数的确定十分重要，决定了机床设备的加工性能和加工效率。

以卫星制造厂的经验来看，虽然机床的更新换代周期很长，但切削技术的革新却在日新月异，这对提升机加工的效率和具有重大意义。刀具的选用需要结合实际加工情况，先进适用的刀具加上合理的加工参数，才能最大限度地发挥高速机床的

性能，降低加工成本。此外，生产一线的技术人员也需要不断更新知识，以及对现有的加工方式进行调整。

在为用户提供刀具产品的同时，瓦尔特更加关注如何让用户更好地应用其刀具提高生产效率。

(责编 谷雨)