

打造完整产业链， 助我国金属加工业再上一个新台阶

本刊记者 赵宇龙

在金属加工领域，刀具、功能部件和CAD/CAM软件是机床工具产业链的重要环节，是装备制造业的基础。打造完整产业链，推进产业结构调整，助我国的金属加工再上一个新台阶，哪一个环节都不可或缺。在2012机床工具发展论坛·主机配套产业链峰会暨第二届加工中心用户调查结果发布会期间，来自本次论坛协办单位肯纳飞硕金属（上海）有限公司的代表，以及支持单位SolidWorks大中国区、烟台环球机床附件集团有限公司的代表，向参会观众介绍其最新技术和产品。来自机床、汽车、航空航天、军工、发电等行业的代表通过聆听报告，加深了对这些公司产品的认识，为进一步合作打下基础。

肯纳最新一代的主轴联接刀柄



肯纳金属资深应用行业专家董景齐

工件材料的变化需要新的“更强壮”的机床主轴联接。刀柄系统是机床和切削刀具间联接的必备部件，它承受金属切削而产生的扭矩和弯矩的能力决定了机床能够具有的切削加工能力。

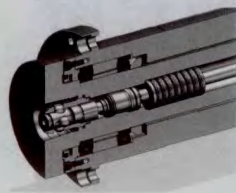
现代机床所使用的刀柄有7:24长锥刀柄和1:10短锥刀柄两大系列，目前市场上机床主轴刀柄形式所有结构都只是后拉力带来的联接强度；在传统的机床设计过程中，过去往往在扭矩方面仅考虑了切削扭矩对主电动机的影响，却忽略了刀具弯矩对加工能力的影响。

肯纳最新的KM™ 主轴则改变了这一不利的局面，适用范围广，无论低速大扭矩还是高速低扭矩的加工都适用。

KM4X™ 拉紧结构为更大的过盈结构，可使



机床主轴的制造成本降低。该机构对目前使用的HSK主轴机床容易改造，只需要将拉杆力改成标准压缩弹簧结构，内部改造无需增加量具，可提供替换HSK的KM主轴。



相对HSK的主轴优势，它具有更高主轴转速能力；无需提高后拉力便可获得更大的低摩擦产生的机械效益夹紧力；连续使用无夹紧力损

失；消除了转角和棘爪的疲劳效应；肯纳量具直径上的大过盈量设计，确保了比HSK在更高主轴转速下有效的锥面接触。

KM4X™ 刀柄系统在高弯矩加工条件下，成功地完成了加工任务，而7:24锥形刀柄、HSK、Capto等刀柄系统在同等加工条件下，成为了加工振动的薄弱环节之一。

KM4X™ 成功的因素来源于它的刚性联接：最小的变形（在弯矩作用下），可靠的夹持能力，更大的过盈配合尺寸，较好的传递扭力能力。

KM4X 车削能力：四球结构提供了很高的中心高重复定位精度和抗扭刚性，高过盈量和预加载锁紧元件确保系统的高扭矩传递能力，长悬伸镗削(L/D 6-10)系统具有理想的高抗弯能力，主轴无需键槽。

因此得出一些结论：

(1) KM4X125 是刚性最好的联接方式，高过盈量和高夹紧力的组合确保联接能够承受极高的弯矩。

(2) 按ISO名义夹紧力状态下，KM4X100和KM4X125的抗弯能力为相对应的HSK-A的3X多。

(3) KM是唯一在较高主轴转速下能保持刚性的联接方式，所以其应用范围广，从低速高扭矩到很高的主轴转速都适用。

(4) HSK的抗弯能力经常限制了机床金属移出率，甚至铣平面时都有限制。

(5) 当弯矩高于2700N·m后，BCV50（端面

接触）比CV50 没有任何优势，因为其径向过盈小，夹紧力低。当主轴转速不断提高时，BCV的端面接触对锥面的接触有不利的影

响。

(6) KM4X的抗弯能力和抗扭能力比较均衡。

SolidWorks助力中国机床行业大力发展绿色“智”造



SolidWorks华北区域技术经理刘悦

金属加工业下面面临的科技革命一是两化融合战略：提升产品的数字化、智能化、自动化和网络化应用水平；二是绿色制造概念：高性能高效率，低能耗低污染。

对于机床设计者来说，它面临的挑战是：产品结构越来越复杂，2D软件难以满足；多门类、多品种、小批量；客户的个性化需求；数据无法应用到分析验证；平面图样难以用于交流。而SolidWorks则可以助力机床行业大力发展绿色“智”造。

SolidWorks提供的产品开发策略和解决方案包括：

(1) 自上而下的设计方法。可以利用草图关系实现关联，利用主零件进行设计，或利用草图布局分派设计任务。所有零件实现关联，修改单个零件，其他相关零件自动完成修改，且工程图自动修改，设计效率高，不易出现错误。

(2) 模块化开发策略。数控机床通常由床身、立柱、主轴箱、工作台、刀架系统及电气总成等部件组成。如果把各种部件的基本单元作为基础，按不同功能、规格和价格设计成多种模块，用户可以按需要选择最合理的功能模块配

置成整机。这不仅能降低数控机床的设计和制造成本，而且能缩短设计和制造周期，最终赢得市场。

(3) 成本计算。根据加工方法即时计算成本；进行几何分析，生成成本报告；修改模型，计算自动更新；定制报告模板。

(4) 公差分析 (TolAnalyst)。TolAnalyst应用程序专门用于公差分析，可确定尺寸和公差对零件或装配体的影响。使用TolAnalyst工具可以对装配体进行最差情形下的公差叠加分析。

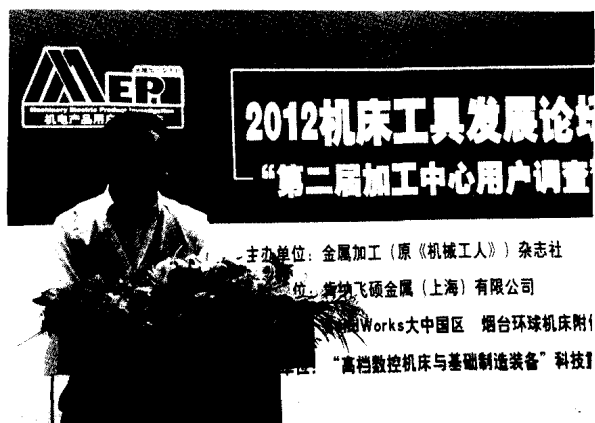
(5) 在设计流程中尽早推行验证。在设计流程中将设计更改的时间提前，可以使设计更改的难度和经济成本大大降低，从而确保产品开发朝着正确的方向发展。此外，在开发阶段尽早作出关于多种设计方案的反馈，可以更自如地探索创新想法。

(6) 机床刚度。考虑到机床复杂的几何形状，没有公式可以求出其刚度。传统机床行业需要在设计过程的末期建造一个原型样机，并进行测试，然后计算出刚度。而SolidWorks仿真可有助于实现这一目标，该软件可计算静态和动态刚度。

另外，SolidWorks解决方案还可以进行动力学分析，计算机床设计中的热效应，疲劳分析，绿色设计，以及企业级数据管理等功能。

烟台环球转型升级，变革提速、增强数控机床配套能力

(1) 数控机床功能部件是数控机床产业链的重要环节，打造完整产业链，推进行业结构调整，功能部件生产企业责无旁贷。数控机床功能部件包括：滚珠丝杠、直线导轨、数控刀架、动力卡盘、数控转台、刀库与换刀机械手及主轴等。目前，功能部件的行业现状离数控机床的要求存在较大差距；产品质量不稳定，规模化、自动化水平低，可靠性不高，市场占有率低；数控机床的发展依赖大量进口功能部件，产业链条不完整，功能部件生产企业拖了行业的后腿。所以说对功能部件企业来说：产品性能指标、产品质量稳定性两手都要抓，两手都要硬；像抓经济指



烟台环球机床附件集团有限公司总工程师初福春

标一样追求可靠性指标。

(2) 重大专项牵引，助推功能部件发展。数控专项对功能部件的支持包括三个方面：一是新产品开发——提高性能指标；二是产业化发展——提高工艺能力；三是机床厂应用示范——推动验证可靠性和精度保持性。

烟台环球致力于功能部件的开发与生产，加大产品结构调整的力度，力争在数控回转工作台和数控转塔刀架的配套上有所突破。近年来，烟台环球承担和参与了多项数控机床科技重大专项中有关数控转台和数控刀架课题，技术水平和产业化能力得到了有力的提升。

主要有TK62800/TK621000直驱回转工作台，AK26系列立式伺服转塔刀架，大重型数控回转工作台，可全浸泡式数控密封回转工作台，数控刀架产业化关键技术开发与应用，数控刀架产业化——数控转塔刀架系列型谱，数控转台产业化关键技术开发与应用等。

(3) 当好配角，提升配套能力。借力重大专项，结合产学研用引进和培养造就企业自己的专业人才队伍；提升产品质量，建立健全可靠性保障体系，追求技术水平和可靠性的提升，形成促进企业发展的长效运行机制；完善快速反应机制，在沈阳、西安、浙江、江苏、广州、烟台建立了6个营业部，提高市场反应和售后服务速度；突破用户“不敢用、不愿用、不想用”的怪圈，差距和危机激励我们前进，用产品品质和质量说话，当好行业的配角。MW

(收稿日期：20120628)