



■ 江淮汽车股份有限公司轻型商用车前桥厂/杨林伟 周德利

转向节台阶孔加工新方案

6700转向节主要用于6~7m长客车底盘及部分系列轻型载货汽车,随着公司客车底盘及轻型载货汽车产量的攀升,6700转向节需求越来越大,而6700转向节 $\phi 38\text{mm}$ 台阶孔在加工的过程中由于夹具和刀具的缺陷导致产品质量不稳定,加工效率低,不能满足产量需求,成了6700转向节生产线的瓶颈工序。为了提升产能及达到产品质量的工艺要求,通过对工装夹具和刀具结构的深入研究,拟出了合理的改进方案。

原夹具状态

原夹具采用了导杆定位支承的方式。转向节在加工时依靠夹具的上、下定位套外圆定位;上、下定位套外圆尺寸比转向节主销孔尺寸 $\phi 34^{+0.03}\text{mm}$ 的最小值还小 0.03mm ,故夹具定位套外圆与工件内孔间隙形成松旷,同时,刀具导向销与夹具定位套内孔间隙也形成同类型松旷,导向销过细和悬伸较长造成导向刚性较差。而且工件无夹紧装置,加工时工件和刀具存在相互受力摆动,使加工完成的产品存在孔形不规则、孔位偏移和硬质合金整体铰刀刀片崩碎现象发生。

原刀具状况

除原夹具存在累积间隙外,原刀具使用的是焊接式普通硬质合金整体铰刀,此定位方式主要依靠刀具上的导向销,在加工时存在刀具导向销外圆与夹具定位套内孔间隙形成的松旷,以及刀具上导向销直径受限形成的导向刚性不足等功能缺陷现象。对于这种焊

接式普通硬质合金整体铰刀,也存在不足:其一,软质刀片因易磨损,作为刀具前部主切削区的提前磨损使得孔形很快呈顺锥状,普通氧气焊接时火焰掌握不确定度及无冷强制干磨,造成刀具制造过程的潜在损伤,因局部伤损造成四刃径向分力不对称使得形状尺寸失控;其二,切削刀因磨损失去锋利而强制切削,使得孔壁粗糙度恶化,刀片受力骤增,单刃或多刃崩裂,并经常发生瞬间报废,而且该刀具制造周期长,修复和制造供应迟缓,常出现脱供现象,造成生产线停线等待刀具。

现夹具状况

现夹具(见图1)遵循定位统一原则,设计时采用一面两销定位方式,工件利用法兰面和法兰面上已加工工艺孔定位,使定位精确合理,工件就位后,利用

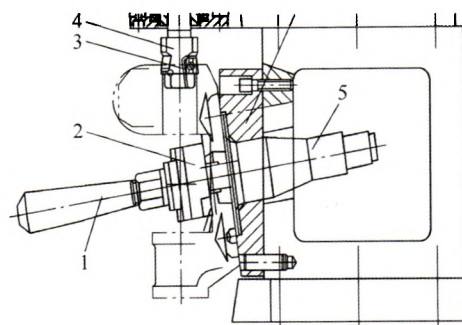


图1 现定位夹具

- 1.凸轮夹紧快速压板手柄 2.凸轮夹紧快速压板总成
3.机夹刀片 4.机夹刀杆 5.加工件(6700转向节)

凸轮夹紧压板快速压紧，改变了以前无夹紧装置的现象。通过对夹具的改进，消除了原夹具在加工时依靠夹具的上、下定位套定位，以及定位套外圆尺寸比转向节主销孔尺寸 $\phi 34^{+0.03}_{-0.03}$ mm 的最小值还小 0.03mm 导致的夹具定位套与工件内孔形成的间隙而相互摆动，定位精度差的问题，从而提升了装夹效率及产品质量。

现刀具状况

为了提高刀具的性能及切削质量，对刀具做了一些改进。首先，将原来焊接式普通硬质合金整体镗刀改为自制机夹刀；其次，在刀杆上增加轴承组（轴承组起固定支承作用，同时，轴承组还起到增加刀杆刚度和回转精度的作用），保证刀杆在加工时与夹具轴承组同心而不发生偏移。

为保证机夹刀具达到上述效果，刀杆部分在 T617 镗床上加工。改进后的刀具如图 2 所示。加工过程利用台虎钳、辅助定位块和回转盘等设施功能配合进行，一并完成两镗孔刀片槽和倒角刀片槽在纵横分布和对称分布和角度分布的加工，夹具体加工也采用在镗床上一次装夹加工完成，从而确保了销、面、孔有良好的位置精度。

改进后的刀具有如下优点：只需制作一次机夹刀杆；多刃机夹刀片利用率高；刀片为通用型号，货源充足，性价比高；刀片因形体、屑槽、刃角、精度具一致性，加工精度高。

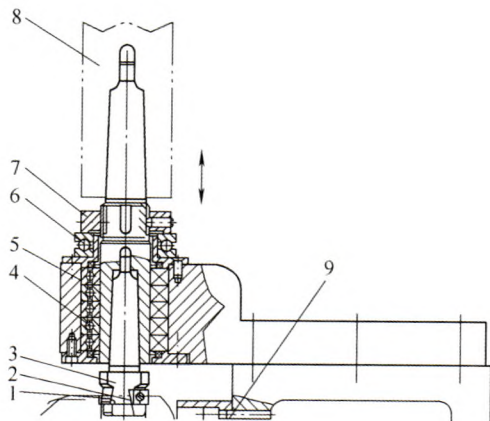


图2 现加工刀具

- 1.机夹刀 2.机夹刀片 3.机夹刀杆 4.轴承组 5.增加轴承组定位刀杆
6.限深端面轴承 7.深度控制调节螺母 8.Z535 主轴
9.定位支承板（一面两销）

取得效果

通过上述两个方面改进，实现了很好的效果。

(1) 排屑条件 原夹具加工时渣状碎屑易粘到上定位套外圆上，使得定位产生偏差，也会落在导向销与定位套内孔之间，造成旋转时的两者咬结。现夹具切削区下方为完全空腔，具备良好的排屑条件，不会产生定位偏移现象。

(2) 功能设置 加工方式由镗孔改为镗孔，实现高效切削，新夹具使得形位精度从根本上提高；原加工方式分两步操作，先加工 $\phi 38$ mm 孔，然后倒角，现加工时镗孔与倒角同步进行，节约了加工时间，同时因与其他工序相同的一面两销定位方式，保证了位置精度。夹具上压板凸轮机构实现了快速可靠地夹紧。在夹具上方安装了端面轴承，使得切深控制可靠。

(3) 系统刚性 夹具结构的高刚性、轴承组的高回转精度、极短的镗杆悬伸，构成了优质的镗削条件，使得在立式钻床上的加工达到专用镗孔设备的加工效果。

(4) 质量效果 由于工件定位合理，并利用压板压紧和定位销定位方式，使得工件在加工时安全稳固，同时通过刀具改进、轴承组的合理安装、良好排屑性能及整个夹具的优良刚性，保证了产品精度。

(5) 产量效果 由于功能设置合理，实现了高速高效切削，减少了加工过程的辅助时间，过程基本上处于免维护状态，使得生产效率呈倍数提高。

结语

通过对 6700 转向节 $\phi 38$ mm 台阶孔加工工序、装夹夹具和刀具的改进，消除了夹具与工件定位装置间的间隙及工件与夹具相互移动造成的定位精度无法保证的现象，从而提高了定位精度和装夹效率。而且，消除了焊接刀具刀片易磨损，氧气焊接时火焰掌握不确定度、无冷强制干磨及刀片受力骤增、单刃或多刃崩裂、制作周期长等缺点，从而提高了刀具的切削精度和使用成本。与此同时提高了 6700 转向节 $\phi 38$ mm 台阶孔的加工效率和加工质量。

关键词：

转向节台阶孔 刀具 夹具

(收稿日期 20130715)