汽车转向节集中化工艺方案

□ 长城汽车股份有限公司技术中心 河北省汽车工程技术研究中心/顾飞

目前，国内汽车转向节的加工几乎全部采用分散的加工工艺，如果更换其他车型的转向节，需添置新的生产线设备和夹具。但产品种类较多，且产量不大或不稳定的情况下，便会造成生产线效率低下；添置多条生产线设备和夹具，造成制造成本增加。采用集中加工方案解决了以上问题。

现有技术路线分析

汽车市场需求的多样化要求生产系统要具备快速换型的要求。生产管理的小批量、混合型的模式，更符合精益生产要求。目前，国内汽车转向节加工企业，通常采用分散的工艺路线排布，将产品分为多个工序，每工序针对产品的某一部位安排单一的夹具，即单个工序只完成单一部位的加工。

详细的工艺路线如下：

车（镗）内孔、外圆→铣罩壳连接孔面，钻攻螺纹孔，铣制动钳连接面，钻制动钳连接孔→铣支架两面，钻支架连接孔→铣节臂两面，钻铰节臂锥孔→铣ABS面，钻攻ABS连接孔→铣下球销两面，钻铰下球销锥孔。

此分序工艺，将工件单一部位的加工分为一个或多个工位。

分散的加工工艺特点如下：

（1）装夹次数多，影响工件的位置度。

（2）根据加工部位，至少配置6套以上的夹具，且通用刀具（如面铣刀）增多，投资成本加大。

（3）随着夹具数量的增加，如果产品加工换型，需更换6套以上的夹具，换型时间大大延长，降低了整条生产线的工作效率。

（4）一个加工单元中，工序越多，周转环节越多，周转成本越高。

（5）生产线中一处出现异常，会导致其余所有设备的加工，影响整条生产线的开动率。

集中加工方案

集中工艺加工安排如下（见图1）：整条生产线由两台普通立式加工中心组成，分为10序和20序。生产线物流方向：毛坯→10序加工→20序加工→装成品周转箱，物流路线大大缩短，且单线的占地面积小，生产线布局灵活。

1.生产线10序中的工艺亮点

刀具：台阶内孔的加工“多刀改一刀”，采用复合镗刀完成轴承位内孔的加工。铣刀“一刀多用”：采用大螺旋刃玉米铣刀，侧铣方式加工支架的两个侧面，用玉米铣刀副刃铣削制动钳连接面（端铣方式）（见图2）。

夹具：不同产品的换型，只需调整支撑柱的位置，即可实现不同产品的定位压紧。夹具采用涨套方式定位夹紧，装卸件省力，方便快捷（见图3）。

本工步不同产品的换型，只需调整节臂压紧模块的位置，根据不同产品角向定位情况，调整角向定位螺栓的长度。

2.生产线20序夹具特点

本工位不同产品的换型，需更

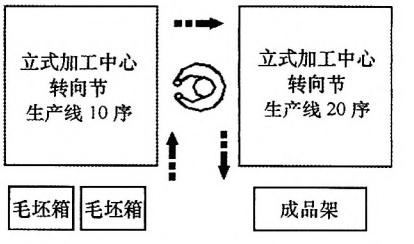

图 1

换中心定位柱1，调整角向定位销3位置；工装整体角度的调整，通过角度调整模块2即可实现（见图4）。

本工位将夹具安装在旋转台上，通过转台旋转，带动夹具和工件旋转，实现空间角度的孔及面的加工。采用光电感应开关，自动识别左、右件，并调取相应的加工程序，提高了生产线的自动化程度。

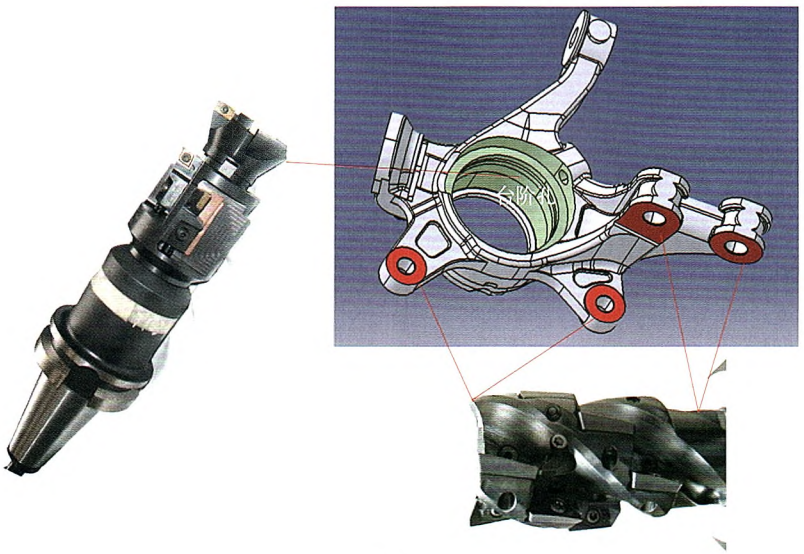

图 2

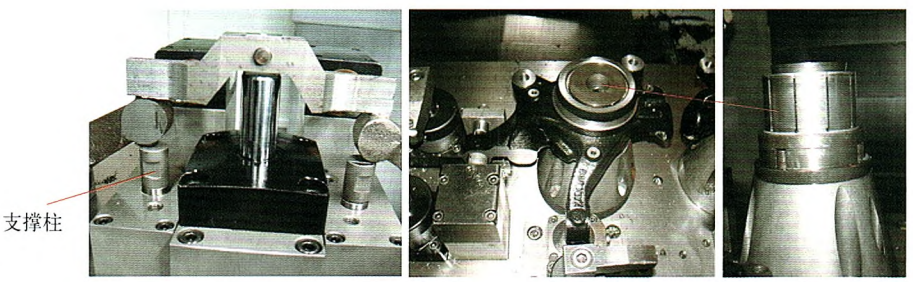

图 3

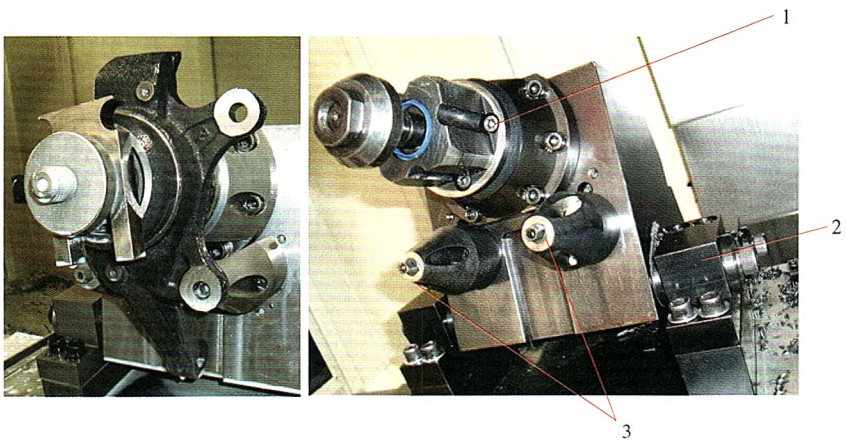

图 4

1.中心定位柱 2.角度调整模块 3. 角向定位销

3.集中工艺的创新点

为满足小批量、混合型的生产模式要求，本方案从以下几方面入手：

（1）工艺改进。采用工艺相对集中方式，在一次装夹中尽可能完成工件多个部位的加工。

（2）夹具的设计制造、模块化。左右件自动识别，提高生产线的自动化程度。

（3）对刀具进行优化和改善，实现“一刀多用”，“多刀改一刀”，最大限度地减少换刀次数和减少刀具数量，提高了生产效率。

4.工艺路线改进效果

本方案采用工艺相对集中方式，在一次装夹中尽可能完成工件多个部位的加工，如10序第一工步，一次装夹，完成轴承内孔、支架两面及节臂两面的加工，保证了支架面、节臂面与基准轴承内孔的位置度。20序第二工步，一次装夹，通过转台的旋转，完成支架孔，节臂孔和ABS孔的钻孔或铰孔，提高了各孔位置度精度。

夹具的设计制造、模块化，可通过夹具的调整，兼容加工腾翼C30、凌傲、M4、精灵、嘉誉和迷你SUV五种转向节的加工。夹具换型快捷，一名操作者，用时1h，即可完成夹具的换型，具备量产的条件，缩短了生产的辅助时间。

这种相对集中的工艺方式，可以降低设备投资的盲目性，大大简化了工序间的物流环节，根据生产零件的类型和产能需求分批对生产线进行投资，降低了投资风险。

AME