

小轮拖前桥主销壳工装夹具改造

■ 采埃孚一拖（洛阳）车桥有限公司（河南 471004） 徐文君 赵 阳 刘蛟辉

摘要：针对KC254/KC284D/KC284/KC354/KC554轮式拖拉机前驱动桥主销壳，分析了主销壳结构特点加工工艺要求，并研究了加工定位方式困难以及夹具更换调整时间较长问题，确定可行性整改方案，阐述实际应用效果和胀套式气动夹具的日常维护。

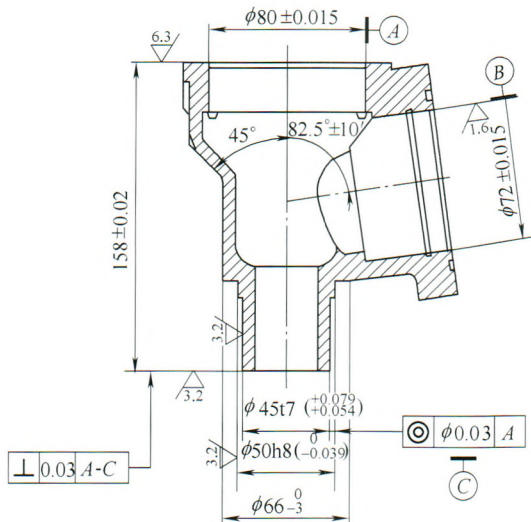
轮式拖拉机前驱动桥是我公司主打产品，决定着我公司400余名职工的利益得失，公司对产品的加工质量十分严格，这不仅对设备使用性能有相当大的考验，也对工装夹具的制作精度要求更加严格，设备的静态精度、加工稳定性和夹具定位基准的处理精度好坏，直接影响产品的质量，设备和工装夹具对我公司能否顺利生产高质量的拖拉机前驱动桥有着举足轻重的影响。

1. 轮式拖拉机前驱动桥主销壳工艺特点分析

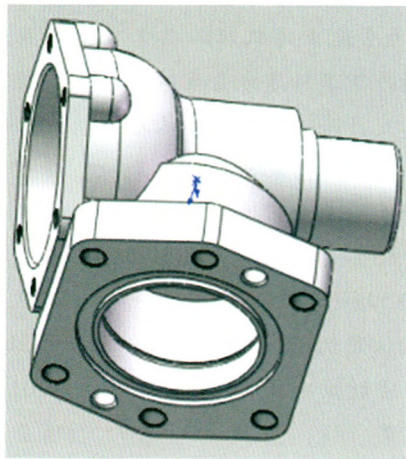
轮式拖拉机前驱动主销壳总成主要由一级主动锥齿轮、一级被动锥齿轮、花键轴、深沟球滚动轴承、骨架油封及O形密封圈等部件组成。由于在整个驱动桥当中扮演着重要角色，对其加工工艺必须有合理的设计，以KC254主销壳为例，该零件具有以下特征（见附图）：①外形复杂，沿轴线看，主销壳外形有较大的不规则变化。②工件细长，刚性较差，壳体内无筋板空腔。③加工精度要求较高，各主要孔和外圆

加工精度等级均为7~8级，其中（ $\phi 80 \pm 0.015$ ）mm孔和 $\phi 45t7$ 外圆同轴度公差要求为 $\phi 0.03$ mm，表面粗糙度值要求为 $R_a=3.2\mu m$ ，端面与定位孔垂直度要求为 0.03 mm，主销壳全线加工总长度 158 mm，位置度公差要求为 ± 0.02 mm。

由于零件的这些特点，对各工序的加工以及定位夹紧造成一系列困难，必须设计合理的加工工艺和工装夹具，才能确保加工质量和加工效率满足公司需求。



(a) 零件图



(b) 三维图展示

主销壳体图

2. 加工工艺设计方案

通过上述前驱动桥主销壳零件的工艺特点分析,利用公司现有的数控设备并结合零件的使用情况,应该先加工定位基准面,粗、精车 $\phi 72\text{mm}$ 定位端面 and 定位孔 ($\phi 72\pm 0.015$) mm,要求表面粗糙度和定位孔的加工公差均达到设计图样要求,然后利用 $\phi 72\text{mm}$ 定位端面 and ($\phi 72\pm 0.015$) mm定位孔粗、精车 $\phi 80\text{mm}$ 端面和 ($\phi 80\pm 0.015$) mm定位孔,要求满足表面粗糙度值 $R_a=6.3\mu\text{m}$,定位孔的加工精度要求 $\pm 0.015\text{mm}$,再利用 $\phi 80\text{mm}$ 定位端面 and ($\phi 80\pm 0.015$) mm定位孔,对 $\phi 45\text{mm}$ 端面、 $\phi 45\text{mm}$ 以及 $\phi 50\text{mm}$ 外圆粗、精车,要求 $\phi 45\text{mm}$ 外圆与 $\phi 80\text{mm}$ 定位孔同轴度满足 $\phi 0.03\text{mm}$, $\phi 45\text{mm}$ 端面与 $\phi 80\text{mm}$ 内孔和 $\phi 45\text{mm}$ 外圆公共轴线垂直度满足 0.03mm ,最后通过以上相关加工尺寸,完成后序加工内容。其整体工艺流程如附表所示。

3. 零件加工难点与解决措施

根据生产现场实际加工情况,了解到OP15工序加工精度很难保证设计图样精度要求,对其影响原因进行分析,导致加工精度超差原因可能存在以下几点(OP15工序定位方式采用手动胀套式预紧):

- (1) 零件加工难点。 $\phi 45\text{t}7$ 与 ($\phi 80\pm 0.015$) mm同轴度、 $\phi 45\text{mm}$ 外圆端面与 $\phi 45\text{mm}$ 和 $\phi 80\text{mm}$ 公共轴线垂直度不能满足工艺要求。
- (2) 加工难点分析。①夹具法兰盘与主轴配合间隙过大。②法兰盘与夹具本体配合间隙过大。③胀套与心轴接触面积过小。④胀套与加工件定位孔接触面积过小。⑤加工件定位端面与夹具本体接触不完全,存在悬空现象。⑥手动预紧不可靠。

由于客户对几种不同主销壳产品的需求量变化频繁,车间设备有限等原因,我们不得不经常更换夹具来满足加工需求,但是通过以上难点分析可知,过多的配合间隙给调整人员带来了很大的困难,想要调整好各部位的配合间隙,需要大量的时间和精力,这对于公司来说错失了很多投资机会,进而影响了公司全年的效益。

- (3) 解决措施。①重新设计工装夹具,我们将原手动预紧方式改为自动预紧方式,大大降低操作人员的工作强度,使预紧力更加可靠。②根据新定做的夹具重新设计法兰盘,保证法兰盘、主轴和夹具本体间的相互配合间隙保证在 0.02mm 之内。③根据几种不同产品定位孔大小重新设计弹性胀套,并让几种弹性胀套共用一种胀紧心轴,这样每次更换

前驱动桥主销壳加工工艺流程表

工序号	工序名称	定位基准	机床名称
OP05	(1) 粗车 $\phi 72\text{mm}$ 端面 (2) 精车 $\phi 72\text{mm}$ 端面, 保证公差要求 (3) 粗车 $\phi 72\text{mm}$ 内孔 (4) 精车 ($\phi 72\pm 0.015$) mm内孔 (5) 内孔倒角 (6) 车内控槽, 保证公差要求 (7) 车端面槽, 保证公差要求	$\phi 50\text{mm}$ 毛坯面和 $\phi 80\text{mm}$ 外侧毛坯面	数控车
OP10	(1) 粗车 $\phi 80\text{mm}$ 端面 (2) 精车 $\phi 80\text{mm}$ 端面, 与OP15工序配合调试余量 (3) 粗车 $\phi 80\text{mm}$ 定位孔 (4) 精车 ($\phi 80\pm 0.015$) mm内孔成形 (5) 内孔倒角 (6) 刀检孔成形	$\phi 72\text{mm}$ 端面和 ($\phi 72\pm 0.015$) mm内孔	数控车
OP15	(1) 粗车 $\phi 45\text{mm}$ 端面 (2) 精车 $\phi 45\text{mm}$ 端面保证 (158 ± 0.02) mm (3) 粗车 $\phi 50\text{h}8/\phi 45\text{t}7$ 外圆, 留余量 (4) 车 $\phi 50\text{mm}$ 外圆倒角 (5) 车 $\phi 50\text{h}8$ 下端面 (6) 精车 $\phi 50\text{h}8/\phi 45\text{t}7$ 外圆, 保证同轴度和垂直度要求	($\phi 80\pm 0.015$) mm内孔及端面	数控车
OP20	(1) 钻 ($\phi 80\pm 0.015$) mm端面底孔, 并倒角、攻螺纹 (2) 钻 ($\phi 72\pm 0.015$) mm端面底孔, 并倒角、攻螺纹	$\phi 72\text{mm}$ 端面和 ($\phi 72\pm 0.015$) mm内孔 $\phi 80\text{mm}$ 端面和 ($\phi 80\pm 0.015$) mm内孔	摇臂钻
OP25	去毛刺、打印		
OP30	检验		
OP35	清洗、吹干		清洗机

利用PLC溯源排除机床故障

■ 中航飞机西安飞机分公司设备厂 (陕西 710089) 陈国良

摘要: 本文针对实际工作中一例数控机床无明确报警信息类典型故障,分析了产生故障的原因,研究了利用PLC排除数控机床故障的方法。遵循逆向溯源的思路,由果及因,并通过M代码反编译,快速解决了一例五轴加工中心C轴抖动的疑难故障。

数控机床以其高速、高效和高精度的优势被广泛应用于各个工业领域,随着数控机床功能以及集约化程度的不断提高,数控机床的故障现象也越来越纷繁复杂。机械、电气及数控系统各个环节之间相互影响,经常会出现一些没有明确故障报警信息说明的故障,利用报警信息和电气图样,按图索骥的传统方法已不能够快速准确地解决这类故障。而采用逆向溯源的思想,利用PLC

程序由果及因、反向诊断查找故障原因,对于这类故障有着事半功倍的效果。

1. 问题描述

我公司一台五轴加工中心在加工程序时,机床需要进行五轴联动插补。当加工至N9134~N11025程序范围时,机床C轴出现抖动现象;特别是当执行到A轴角度变化较小而C轴角度变化较大的程序段时,C轴抖动现象更

加明显而且伴有明显滞后现象。

由于在此之前机床运行正常,且C轴在“JOG”方式下运行平稳,故而应先排除机械故障。试运行其他之前运行过的五轴程序,未发现上述故障现象。与工艺人员沟通确认该程序为两年前运行过的类似程序,排除了程序不合理的可能性。经过初步分析,认为故障原因可能是由于机床参数发生改变,导致伺服增益不匹配引起。

产品的时候只需更换弹性胀套即可,避免了重复转换和调整工装夹具的时间。

以下为OP15序几种不同产品定位孔尺寸对比:KC254定位孔尺寸为($\phi 80 \pm 0.015$) mm;KC284定位孔尺寸为 $\phi 72H7$;KC354定位孔尺寸为 $\phi 91H7$;KC284D定位孔尺寸为 $\phi 72N7$;KC554定位孔尺寸为 $\phi 100H7$ 。

通过对以上措施的实施,不仅成功地解决了 $\phi 45t7$ 与($\phi 80 \pm 0.015$) mm的同轴度、 $\phi 45$ mm外圆端面与 $\phi 45$ mm和 $\phi 80$ mm公共轴线垂直度不能满足设计图样要求的问题,同时还节省了大量的调整时间、精力和工作强度,为公司抓住了有利的市场需求,争取了宝贵的时间,同时保证了公司全年计划目标的完成。

4. 胀套式气动夹具日常维护

(1) 定期拆洗弹性胀套和心轴表面,保证表面清洁,避免出现拉毛现象。

(2) 长期保持油水分离器内有干净的润滑油,以延长电磁阀的使

用寿命。

(3) 定期对弹性胀套、心轴和定位面涂抹润滑油,防止长时间闲置出现锈蚀。

(4) 夹具在长时间闲置时保证弹性胀套处于放松状态,避免出现弹性疲劳。

参考文献:

- [1] 李明,王合增,黄培嘉,等. 轮式拖拉机整体式前桥桥壳的加工分析[J]. 拖拉机与农业运输, 2000 (5): 44-47.

MW (收稿日期: 20161009)