法兰类零件的车削加工与夹具设计

陕西凌云电器集团有限公司　（宝鸡　721006）　妙宏科　唐胜勇

摘要：在电子通信设备制造行业，小型法兰类零件应用十分广泛，用传统的单动卡盘夹持车削加工，不但效率低，且易损伤零件表面。本文通过设计车床夹具，优化法兰类零件加工工艺方案，提高法兰类零件加工效率和质量。

1. 提出问题

在电子通信领域，小尺寸法兰类零件的应用比较广泛。某法兰类零件结构如图1所示。

法兰类零件主要由方形底座和回转体的外圆、内孔及外螺纹构成。采用普通机床加工，常规的工艺方法是将毛坯料按方形底座尺寸及总高度尺寸铣削成长方体，再在长方体端面中心钻1个比零件最小内孔略小的孔（见图2）。以孔定位，顶尖顶持车削完成所有外圆及外螺纹，然后采用特殊结构的软爪夹持，车削不同尺寸的内孔。采用这种方法，不仅零件装夹次数多，而且当零件没有合适的夹持外圆时，就必须夹持外螺纹，容易造成外螺纹变形。

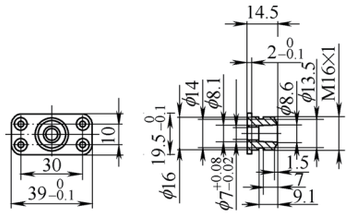

图1　法兰类零件

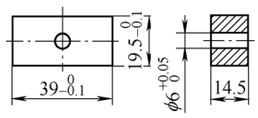

图2　零件车前毛坯

针对车削加工过程装夹次数多、易损坏外螺纹的问题。考虑优化车削工艺过程，设计制作车床夹具，1次装夹，通过切换夹紧方式，在保证被加工零件的装夹位置不变的情况下，分别完成所有外圆、外螺纹和内孔的加工。

2. 车床夹具的设计制作

根据确定的设计方案，设计制作出如图3所示的车床夹具。其中夹具体与心轴组合完成法兰零件的外圆、外螺纹加工，夹具体与压盖组合完成法兰零件的内孔加工。

3. 车床夹具的使用

在车削加工法兰零件时，先将夹具体装夹在三爪自定心卡盘上找正，法兰零件底面贴在夹具体端面、侧面紧贴防转销，然后，将心轴通过法兰零件毛坯中心的孔插入夹具体中心的孔内（注意：法兰零件毛坯中心的孔、夹具体中心的孔与心轴的配合间隙在0.03mm范围内，心轴插入夹具体中心孔内长度在20mm以上）。尾座顶尖顶持心轴端面顶尖孔，夹紧法兰零件毛坯，进行法兰零件的外圆、外螺纹车削加工。使用原理如图4所示。

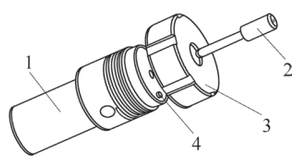

图3　车床夹具

1.夹具体　2.心轴　3.压盖　4.防转销

完成法兰零件的外圆、外螺纹加工后，松持尾座顶尖，套上压盖，压盖在夹具体上旋合，直至压紧法兰零件的底座上平面，再拔出心轴，进行法兰零件的内孔加工。使用原理如图5所示。

4. 使用效果

通过生产使用证实，该夹具不仅使用方便，而且生产效率显著提高，操作者的劳动强度明显减轻。同时，也彻底解决了法兰类零件车削加工过程中损坏外螺

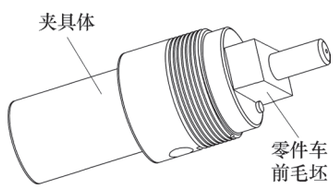

图4　车外圆使用状态

消除薄壁管壳加工变形的夹具设计

西安北方光电科技防务有限公司　（陕西　710043）　申　伟　张利军

摘要：要完成高精度薄壁零件的外圆及内孔加工，需要多道工序，多次装夹才能完成零件成形加工，由于零件壁薄受径向夹紧力易产生弹性变形，加工效率低，加工精度难以保证，针对该问题，设计一种消除薄壁管壳加工变形的夹具，采用巧妙的双压板机构，端面压紧，解决了变形、加工效率低等问题。

随着机械制造业的发展，对产品要求：精度高、体积小和重量轻，高精度薄壁零件逐渐增多，尤其是对连接产品的薄壁管壳工件进行加工时，消除定位、装夹变形的技术一直困扰技术人员及加工操作者。有文献指出，采用心轴定位夹具，分多次装夹零件压紧，弹性心轴定位夹紧零件，软爪径向夹持零件，但由于管壳零件壁薄，尺寸精度要求高、几何公差要求严格，必须要一次装夹完成零件加工，在弹性、径向夹持力的作用下，零件加工后会产生弹性变形。本文通过设计一种消除加工夹紧力变形的工装，较好的解决薄壁管壳零件在加工中因受夹紧力而产生变形的难题。

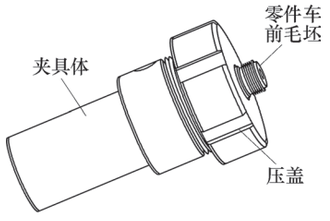

图5　车内孔使用状态

1. 薄壁管壳零件介绍

薄壁管壳零件成件如图1所示。形状为椭圆曲线形，小端孔ϕ58H7，大端孔直径84H7，壁厚1.5mm，零件几何公差精度对基准孔端面要求高。

2. 薄壁管壳零件加工难度

零件壁厚1.5mm，刚性差，薄壁管壳零件的直径与长度之比$=D/L\geqslant10$，零件加工时在主切削力的作用下，受到刀具的径向挤压产生弹性变形。根据零件的尺寸精度要求，需要一次加工完成，才能达到技术要求，但是受到零件结构限制，零件在装夹定位时有如下问题：

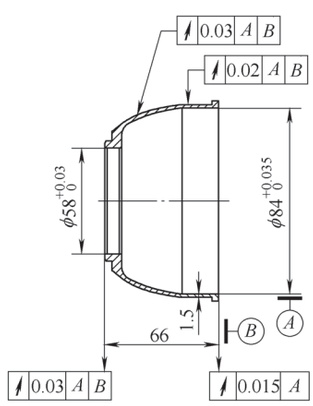

图1　薄壁管壳零件

（1）若采用分道加工，先加工外圆圆柱面，压圆柱面再加工曲线面，则存在二次装夹，达不到零件几何公差要求。

（2）若采用软爪夹持孔或其它部位，零件在受到径向夹紧力时产生弹性变形。

（3）如采用弹性心轴内胀孔，由于零件刚性差、壁薄，在弹性夹紧力作用下，零件也会产生弹性变形。

3. 夹具设计原理

根据管壳薄壁零件的结构形状，采用端面压紧、双压板压紧形式，保证零件加工的尺寸及几何公差要求。夹具如图2所示，零件在莫氏心轴上定中心、端面定位，通过换压板夹紧，1次完成零件外圆、孔端面加工。夹具采用轴向压紧方式对零件不产生径向压力，克服径向力对零件的变形影响。

参考文献：

[1] 王光斗，王春福．机床夹具设计手册［M］．上海：上海科学技术出版社，2000．

MW（收稿日期：20171129）