

## 薄壁环状零件侧面镗孔方法的探讨

Discussion of Boring Method on Side Face of Annular Thin Wall Component

陕西省宝鸡市 7107 厂 刘湘宾

[摘要] 薄壁环状零件定位孔的尺寸精度和形位精度要求很高,零件本身的薄壁结构也给制造带来很多困难。本文总结了一套加工类似薄壁环状零件的装卡、刀具和加工参数的规律,希望对广大机械加工技术人员有所帮助。

关键词: 薄壁环状零件 镗孔 装卡

[ABSTRACT] The requirement for the size and shape accuracy of locating hole on the annular thin wall component is very high, the thin wall structure of component brings many difficulties to the manufacturing. A series of rules of clamping, cutting tools and processing parameters to process similar annular thin wall components are concluded to help engineers.

Keywords: Annular thin wall component  
Boring Clamping

## 1 被加工零件分析

薄壁环状零件在加工过程中经常遇到装卡易变形、装卡状态下的零件形位精度与释放后的状态不一致、难以准确测量薄壁件的尺寸等问题。本试验中的工件材料为铸铝 201(ZAlCuMn),零件结构的主要特点是跨度大、壁厚薄、易变形和精度要求高,而且不易测量,这就需要进一步对零件进行加工分析,薄壁环状零件如图 1 所示。

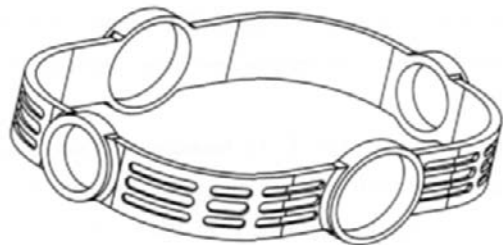


图 1 薄壁环状零件

Fig.1 Annular thin wall component

## 2 装卡方式的改进

由于零件跨度大、壁厚薄、易变形以及精度高,需

对工装进行较大的改进,如图 2 所示。鉴于零件的变形,把原来的 4 点压紧改成 8 点压紧,每个压紧部位的受力为一个左旋和一个右旋的合力共同作用。压紧时,采用扭矩扳手,压紧螺栓的螺纹形式改成细牙螺纹,螺母改为手工拧紧,以减小压紧力。薄壁环状零件的 4 个方向全部使用千分表进行监测,要求 4 个方向的变形均匀一致。同时对压板也做了改进,将压板与零件的接触面由面接触改为点接触。每个压板的施力方向改为垂直向下,尽可能减小扭矩。

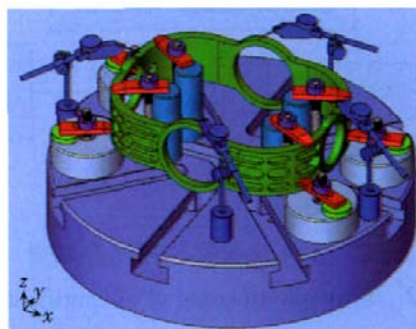


图 2 薄壁环状零件的装卡工装示意图

Fig.2 Clamping diagram for annual thin wall component

## 3 改进薄壁件的内孔测量

通常测量内孔时采用内径千分尺,并且内径千分尺要对测量孔施加径向力。由于是薄壁零件,测量时容易引起变形、产生误差,导致测量结果不准确。通过对测量装置进行改装(见图 3):自制测量表架,并将表架固定于镗刀柄,表架上装入千分表,用标准量块校对尺寸,然后在机床上测量被加工孔,如千分表中测出余量,须用镗刀进行修补加工。这样就解决了因测量不准确而造成的零件尺寸超差问题。同时,机床主轴只做轴向运动,减少由于机床定位精度引起的系统误差。测量时,主轴相对于孔的位置不变,保证了孔的加工位置精度。

## 4 改善表面粗糙度的措施

刀具的切削力大,易引起加工变形,会使表面粗

糙度达不到要求。由于零件的表面粗糙度要求很高,而且孔对端面的垂直度要求为0.01mm,因此需要对镗刀进行改进。如果表面粗糙度不好,会直接影响零件的垂直度测量,必须选择高精度的精镗头。在这个试验中,选择Seco Graflex A780系列精镗头,如图4所示,其径向调节精度为每格0.0025mm,而且可靠稳定。镗刀片选择未涂层的超细颗粒硬质合金刀片,选用较大的刀片前角和后角,增加修光刃,刀尖圆弧半径限定在0.2~0.3mm。刀片需进行微细研磨,排屑槽

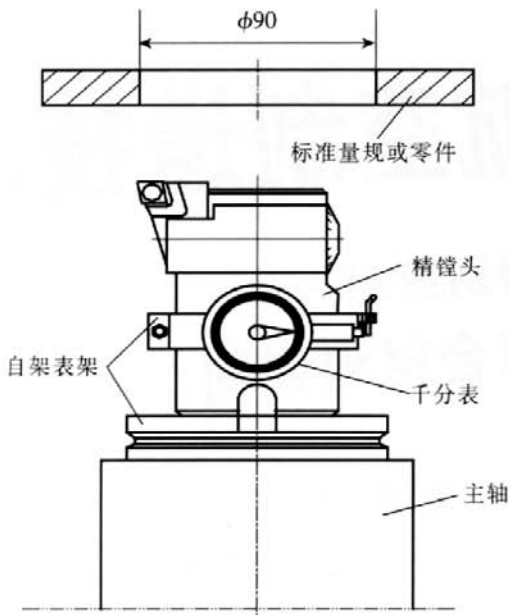


图3 内孔测量装置的改进  
Fig.3 Improvement for inside hole measuring device



图4 Seco Graflex A780 精镗头  
Fig.4 Seco Graflex A780 finish boring head

要大。

## 5 消除回转工作台系统误差

由于零件比较长,无法在一个工位完成,必须将工作台旋转180°。该机床回转工作台的精度在10左右,旋转一周后,转台偏差10,其e值为0.04mm,超出了零件同轴度的要求。

为消除转台的系统误差,采用了自制的量块,量块两面的平行度在0.005mm以内,将量块装卡于零件两侧转台中心上,在镗削完零件的一个 $\phi 70\text{mm}$ 孔后,用千分表将两个标准量块找正。旋转180°后,再用千分表找正自制的量块,通过转动工作台来补偿转台的系统误差,保证两个量块的找正精度在0.02mm之内,然后加工另一个 $\phi 70\text{mm}$ 的孔,确保两个孔的同轴度。

## 6 选用合理的加工参数

参考SECO样本的切削参数,考虑到工件的实际壁厚、装卡状态,对本工件来说,主轴转速100r/min,进给量0.02 mm/r,加工余量 $\phi 0.03\text{mm}$ ,同时充分冷却以防止热变形。

通过以上对于零件结构、装卡、测量、刀具选择以及加工误差、加工参数的分析改进,被加工零件尺寸和位置精度均达到图纸要求,而且质量稳定。

(责编 凌川)

(上接第93页)

[5] 刘太奇. 纳米空气净化技术. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[6] 中国预防医学研究院环境卫生与卫生工程研究所. 纳米光催化涂料对空气中有害物质消除效果检测报告. 北京: 中国预防医学研究院, 2001.

[7] Henschel D B. Cost analysis of activated carbon versus photocatalytic oxidation for removing organic compounds from indoor air. Journal of the Air & Waste Management Association, 1998, 10(48): 985-994.

[8] Hall R J, Sangiovanni J J, Hollick H H, et al. Design of air purifiers for aircraft passenger cabins based on photocatalytic oxidation technology. //Air quality and comfort in airliner cabins, ASTM STP 1393. N L Nagda, Ed. American Society for Testing and Materials, West Conshocken, PA, 2000.

[9] 曾志雄, 徐玉党. 纳米材料 $\text{TiO}_2$ 光催化技术在空气净化中的应用. 制冷与空调. 2003(4): 36-39.

(责编 根山 金卯)