

柴油机阀座阀面精密加工定位夹具

■ 陕西柴油机重工有限公司 (兴平 713105) 高 博 盖 文

摘要: 柴油机进、排气阀座是柴油机的关键零部件, 其和气阀配合控制着柴油机工作过程中气缸的进、排气, 而两者之间的配合质量直接影响着柴油机的整机工作性能, 因此在设计中对进、排气阀座的阀面质量及阀面与外圆的同轴度都提出了较高的要求。而在阀面精密加工过程中, 由于装夹方式不当, 往往会造成零件变形、零件形位公差超差等情况, 无法保证设计要求。因此阀面精密加工工序中, 定位夹具的设计对整个零件的加工质量具有决定性作用。

1. 技术要求

以某进气阀座（见图1）为例，零件材料为特种铸铁，经过热处理。其技术要求如下：

(1) 零件外圆尺寸要求 $\phi 100.5^{+0.0}_{-0.02} \text{mm}$, 表面粗糙度值要求 $R_a=0.8 \mu\text{m}$ 。

(2) 阀面大径尺寸要求 $\phi(92 \pm 0.2)$ mm, 阀面角度要求 $120^\circ \begin{smallmatrix} 0 \\ -15' \end{smallmatrix}$, 表面粗糙度值要求 $R_a=0.8\mu\text{m}$ 。

(3) 阀面形位公差要求：对外圆面同轴度要求 $\leq \phi 0.04\text{mm}$ ；

圆 度 $\leq 0.01 \text{ mm}$; 直 线 度 度 $\leq 0.02 \text{ mm}$

 $\leq 0.01\text{mm}_0$

(4) 阀端面公差要求: 对外圆面垂直度要求 $\leq 0.02\text{mm}$; 平面

2. 技术难点

根据气阀座的尺寸精度及表面粗糙度要求,需要对气阀座

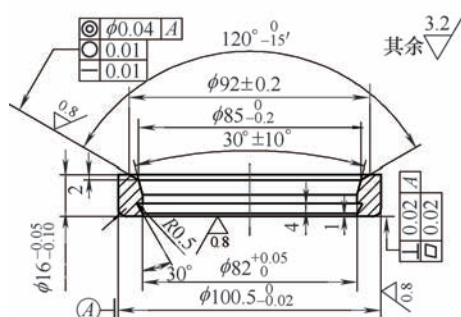


图1 进气阀座零件

搭子平面三个工步复合成一把刀具, 由于钻孔时钻头先接触圆搭子是毛坯面, 钻头产生偏斜力, 经常发生钻头折断。生产线初验收时, 只能改为先铣 $\phi 18\text{mm}$ 圆搭子平面, 再钻孔, 倒角复合钻头加工, 才解决问题。

(3) 辅助设备, 如工件的输送方式、密封性测试设备、中间和终端清洗设备等, 可根据资金投入多少, 生产线的排列形式(直线或环线)来合理安排。

3. 结语

组合机床和与加工中心机床组成的混合生产线是一种刚柔并济的生产线结构，完全符合我国汽车发展的国情。值得注意的是国内装备制造业经过几十年的发展，制造技术、加工精度都有很大的提升，维修和技术服务都具有国外公司所没有的优势。笔者认为混合生产线比较符合我国小批量多品种的汽车市场的格局。

工艺编制要全面考虑各种

因素，如建厂的环境、投资的大小、缸体毛坯厂家的技术等，创新是根本。工艺编制应不受条条框框的限制，多关注国内外加工技术的创新成果，根据可能和需要来学习，应用于工艺编制中。但工艺编制也不是一个人的事，多方调研，大家讨论，万众创新，集思广益，才能保证工艺编制的质量，逐步提升加工工艺的整体水平。**MW**

(收稿日期: 20160903)

的外圆、阀面及端面进行精密加工。按照零件的结构特征，工艺流程安排先对阀座端面在平面磨床上进行精磨，然后以端面及内孔定位，精磨外圆，保证外圆、端面尺寸及形位公差。最终对阀面进行精密加工，加工设备一般为磨床或数控车床。在精车阀面时，一般采用的加工方法如下：

(1) 三爪或四爪加持找正或配搪软爪。此方法存在加工效率低，同时由于零件壁厚较小，容易产生装夹变形，无法满足阀面圆度要求。

(2) 设计刚性夹具。此方法加工效率较高，利用零件外圆定位，端面压紧可避免零件装夹变形，但由于零件外圆与定位夹具存在配合间隙，形成定位误差，造成阀面与外圆同轴度超差，废品率较高。

(3) 液压夹具。此方法可以满足加工要求，但结构复杂，制造成本较高，同时夹具安装找正时间较长。

3. 夹具方案

为了解决柴油机气阀座阀面精密加工中存在的易变形及形位公差难以保证的技术难题，我们设计以下定位夹具，防止零件装夹变形，同时又可实现零件的快速精密定位，其结构如图2所示。

该定位夹具的设计思路：通过找正零件1本体外圆后，在零件原有底孔的基础上配搪夹具定位孔，保证夹具定位孔中心与机床中心一致，然后将事先精磨过内孔的碟形簧片5（若干片）装入定位孔中，装上压紧垫片4及压紧螺母3，注意此时碟形簧片5的 $\phi 100.5\text{mm}$ 内孔，在自由状态下比

零件外圆大 $0.05\sim 0.08\text{mm}$ 。装上零件后旋紧压紧螺母3，通过压紧垫片4使碟形簧片5产生变形，将轴向的变形转变为内孔的均匀变形，实现零件的精密定位夹紧，同时保持零件沿圆周方向受力均匀，避免零件因局部受力产生变形。

在制造夹具的时候，应注意碟形簧片2是此夹具的定位和夹具原件，非常重要，材料选用弹簧钢，精加工前进行调质处理。为了保证碟形簧片压紧力均匀可靠，应在碟形簧片周围沿径向开若干个开口槽，以便碟形簧片均匀变形且保持一定的夹紧力。为了保证零件定位可靠，在使用前应先对碟形簧片外圆进行精磨达到夹具设计要求，然后将碟形簧

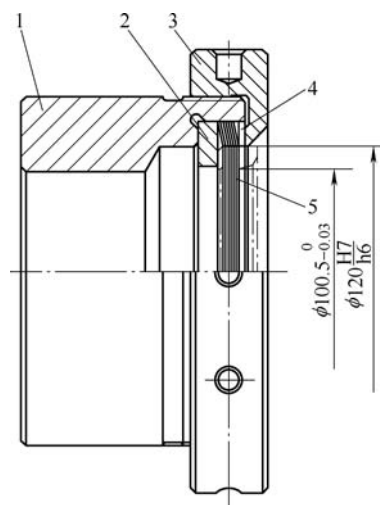


图2 气阀座阀面精密加工定位夹具示意图

1.零件 2、5.碟形簧片 3.压紧螺母
4.压紧垫片

片内孔在压紧状态下进行精磨，内孔尺寸比零件外圆尺寸相同，碟形簧片的结构如图3所示。

4. 使用效果

该定位夹具经过现场使用，效果良好，消除了零件精加工过程中的装夹变形，零件在加工后经现场测量圆度，直线度可达到 0.01mm ，完全满足设计要求。同时定位准确，大大减少了定位误差，阀面对外圆面同轴度为 $\phi 0.02\text{mm}$ ，提高了工艺保证能力。同时夹具成本低、装卸方便，大大降低了生产效率和制造成本。通过气阀座阀面精加工工序的成功使用，为其他薄壁类零件精密加工定位夹具的设计提供了思路，对该类零件的精密加工夹具的设计有较好的参考价值。

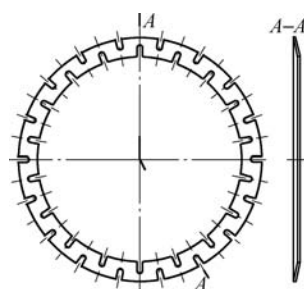


图3 碟形簧片的结构

参考文献：

[1] 杨叔子. 机械加工工艺师手册 [M]. 北京：机械工业出版社，2001.

MW (收稿日期：20160812)

北二机床实现出口单笔订单的历史突破

日前，北京第二机床厂有限公司签下了出口肯尼亚的铁路车轴专用数控磨床订单，打破了北二机床2013年缅甸项目单笔合同金额的记录，成为北二历史上最大的单笔出口订单。此项目是北二机床在国内铁路、轨道交通领域车轴磨床市场成功拓展之后的国外首秀，具有重大的战略意义，通过对铁路这一国家重要战略行业的拓展，扩大了北二机床产品在海外市场的行业领域，为北二机床在海外项目的运作积累了宝贵经验。