

缸盖气门阀座和导管孔加工精度控制

■ 辛集市辛缸汽缸盖有限公司 （河北 052360） 张建霞

摘要：气门阀座和导管孔的加工是缸盖生产中的关键工序，其加工精度的控制尤为关键。结合多年工作经验，针对不同的设备采用与之相匹配的夹具、刀具和加工工艺，确保气门阀座和导管孔的正品率及加工效率。

气缸盖是内燃机的重要部件，它的加工精度直接影响到发动机的工作性能。发动机工作时，可燃气体在缸盖燃烧室压缩后进行点燃，使气门阀座承受很高的热负荷和机械负荷。要求阀座有很高的耐磨性，同时具有很好的密闭性。如果阀杆工作时中心发生偏移，除导致有害热传导和阀杆、导管很快磨损外，还会促使油耗量增加。因此对气门阀座和导管孔的加工精度提出很高的要求，其中气门阀工作锥面与导管内孔相互间的同轴度的精度尤为关键。

如图1所示，气门阀座和导管孔的加工是缸盖生产中的关键工序，底孔的同轴度误差会造成气门阀座和导管孔精加工余量不均，直

接影响气门阀座和导管孔最终加工精度，结构如图1所示。

1. 原工装分析

在摇臂钻床上加工缸盖时，我们最初采用如图2所示的夹具，以缸盖的齐子面和底面上的两个定位销作为加工定位基准，直接用压板向下压紧缸盖作为夹紧固定装置。该夹具结构简单，操作简便。但是，加工出来的产品的同轴度、垂直度不稳定。经分析，加工时使用的定位基准是齐子面，而图样上所标注的定位基准是底面，定位基准不统一，产生了累积误差。为消除这种误差，要求缸盖底面和齐子面的平面度和平行度精度很高，不得超过0.02 mm，这对前道工序铣面提出了严格要求，加工效率低，普

通铣车机床很难达到要求。

2. 新工装设计

我们设计出新的夹具，如图3所示，拧紧压紧螺钉，利用杠杆原理，通过压板把缸盖顶起，起到定位压紧的效果。以缸盖底面和该平面上的两个定位销孔定位，与图样要求的定位基准一致，消除了累积误差。这种定位方法，同时消除顶面的平面度对同轴度和垂直度造成的影响，降低了前道铣面工序的加工难度，提高了设备利用率和加工效率。利用手柄、拨叉实现圆销、菱销联动，消除了原夹具两个插销先后定位所产生的误差，提高了定位的准确性，加工精度明显提高。

随着数控机床的引进，数控机床的主轴部件的刚性和精度较摇

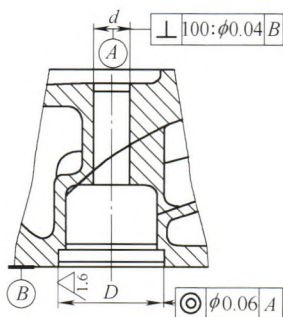


图 1

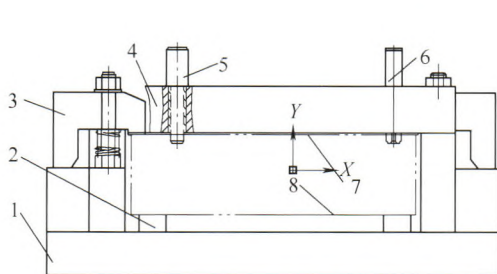


图 2

1. 夹具体 2. 垫铁 3. 压板 4. 钻模板
5. 插销（圆形定位） 6. 插销（菱形定位）
7. 缸盖底面 8. 缸盖齐子面

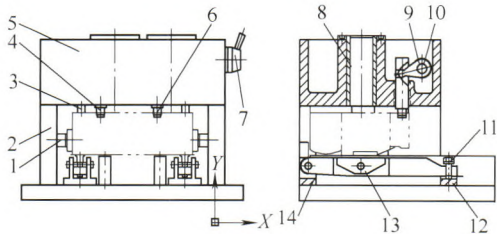


图 3

1. 侧面垫铁 2. 夹具体 3. 垫铁
4. 定位圆销 5. 钻模板 6. 菱形定位销
7. 手把 8. 钻套 9. 拨叉 10. 键
11. 压紧螺钉 12. 导向块
13. 压板 14. 支架

臂钻床有很大的改进。这些性能指标,保证了气门阀座和导管底孔的同轴度和垂直度。在夹具设计中去掉了钻模板的导向功能,只保留了两个定位销作为加工中心的定位基点。在前一个方案的应用中,先后两次拧紧压紧螺钉,很难做到两个压紧螺钉力度的一致性,易引起缸盖的倾斜,导致同轴度和垂直度误差。采用如图4所示气缸压紧机构,保证两个夹紧点同时用力且力度一致,防止缸盖倾斜,在减轻工人的劳动强度的同时,保证了同轴度、垂直度的精度要求。

在气动夹具使用过程中,发现气动夹紧存在一些缺陷,如容易漏气,气流不稳定,易产生残次品。而液压传动具有工作平稳、冲击力小、便于频繁换向的优点,气动改为液压传动后,加工稳定性得以提高,降低了废品率。

在摇臂钻床上加工时,钻模板担任着导向功能,为保证加工精度,钻模板必须有足够的厚度。把切削刀具安装在有导向和限位功能

的接杆上,几部分连接在一起,如图5所示,安装和调试繁琐;多次连接降低了整体部件的刚度,降低了产品加工精度。

3. 加工工艺

采用数控机床加工,钻模板不再担负导向作用,厚度明显减小;取消导向限位接杆,仅保留铰刀,缩短刀具长度,刀具强度、刚度显著增强,确保了加工精度。

在加工工艺方面,我们进行了适当调整。精铣底面工序以往安排在加工气门阀座孔之前,而加工气门阀座和导管孔时容易对加工好的底面造成损伤,为消除这一弊端,

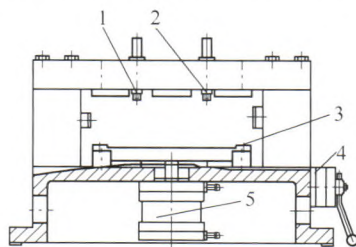


图 4
1. 菱销 2. 圆销 3. 顶板
4. 气动控制阀 5. 气缸

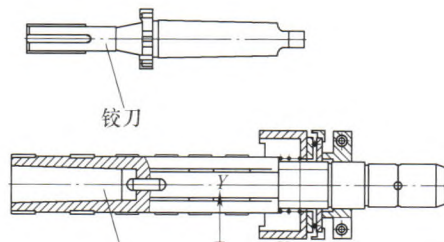


图 5

MW (收稿日期: 20140623)

(上接第48页)

为了确保加工中砂轮与工件的相对位姿要求,不同结构形式的机床会产生砂轮和工件的不同运动方式,即在将工件坐标系中的刀位数据转换成机床坐标系下的运动参数时,机床的结构形式是非常关键的。在转换中要注意,不同结构形式的机床所得到的联动轴数会不同,根据几何原则判定的最少联动轴数,不一定就是机床加工时的运动轴数。

5. 结语

论文为了科学地设计加工整体

硬质合金刀具的五轴联动数控工具磨床,对传统万能工具磨床进行了深入分析,设计出一种CNC五轴工具磨床,为保证精度对主要零部件进行了应力分析,得出其刚性符合要求,建立了通用的螺旋切削刃曲线与平面切削刃曲线模型,从切削刃曲线几何特性中给出了判定磨削加工回转刀具所需联动轴数的方法。

参考文献

- [1] 姚斌,席文明,吴序堂,等. 不同类型CNC五轴工具磨床的运动参

数转换原理[J]. 北京:机械科学与技术, 2004, 23 (11): 1265~1267.

- [2] 陶杰,徐增豪,胡剑峰,等. 国外数控工具磨床发展状况[J]. 精密制造与自动化, 2008 (3): 1~3.
[3] 姚斌,曾景华,李建刚,等. 数控磨削回转面刀具时机床联动轴数的确定[J]. 工具技术, 2004, 38 (10): 40~42.

MW (收稿日期20140831)

资助支撑项目:厦门市科技计划重大项目 (3502Z20131007)