

文章编号:1006-2343(2009)01-075-02

高精度大尺寸机件的中心距测量检具设计

袁小江

(江苏无锡科技职业学院 机电工程系,江苏 无锡 214028, E-mail: xiaojyuan@163.com)

摘要: 分析了机件的尺寸特点,针对高精度大尺寸机件的中心距测量进行了分析和研究,利用消除孔间隙误差的方法,一端固定另一端活动的测量处理,实现了高精度大尺寸机件中心距专用检具的设计,实现了实际应用。

关键词: 大尺寸;中心距;检具

中图分类号: TG839 **文献标识码:** A

Design of Center Distance Measuring Tool for the Component with Big Size and High Accuracy

YUAN Xiao-jiang

(Department of Mechanical & Electrical Engineering, WuXi Professional College of Science And Technology, WuXi Jiangsu 214028, China)

Abstract: The characteristics of component dimension is analyzed, and the measuring method of high accuracy and big center distance holes is studied in this paper. In order to eliminate the influence of the gap created by tolerance range that exists between hole and gauge head, so a flexible mechanism structure with one side fixed and another side movable is used for measuring. Thus, It makes successful to design the special measuring tool for high accuracy and big center distance component, and to apply it to production.

Key words: jumbo size; center distance; measuring tool

某汽车发动机缸体零件上,两个深 10 mm、直径 $\phi 8U7$ ($-0.022 \sim -0.037$) mm 的孔,其中心距尺寸为 653.5 ± 0.05 mm。由于该中心距基本尺寸大、精度高,对于批量零件,使用常规的测量工具很难进行检测,所以需要采用专用检具进行高精度大尺寸的中心距测量。

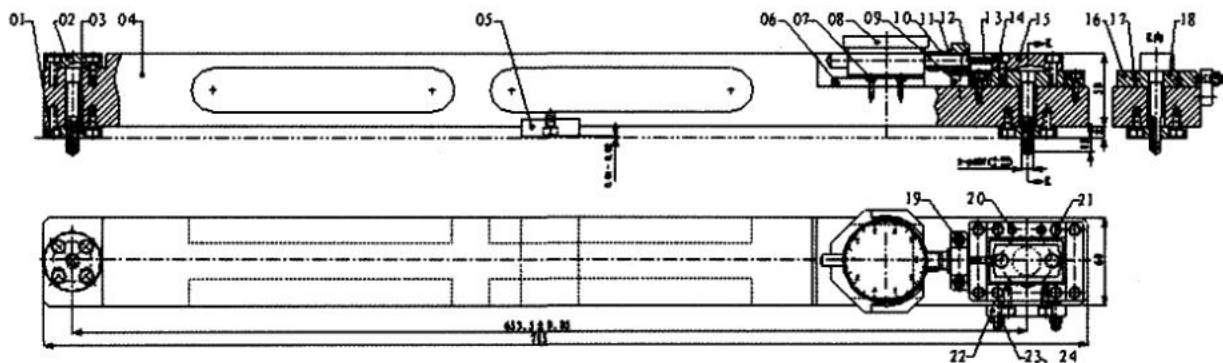
1 测量方法分析

测量两个孔的中心距时,以其中一个孔为基准,测量另一个孔相对于该孔的尺寸误差,即可表示两孔中心距的误

差;由于孔径尺寸 $\phi 8U7$ ($-0.022 \sim -0.037$) mm,其孔本身存在误差,所以首先要考虑消除孔径自身的误差对测量中心距误差的影响,采用棱形弹性定位头消间隙的方法消除孔自身误差对测量中心距误差的影响;根据中心距尺寸 653.5 ± 0.05 mm 的公差精度等级,可以采用机械千分表(量程 0 ~ 1mm)显示测量误差的数据。

2 检具结构分析

检具结构如图 1 所示:



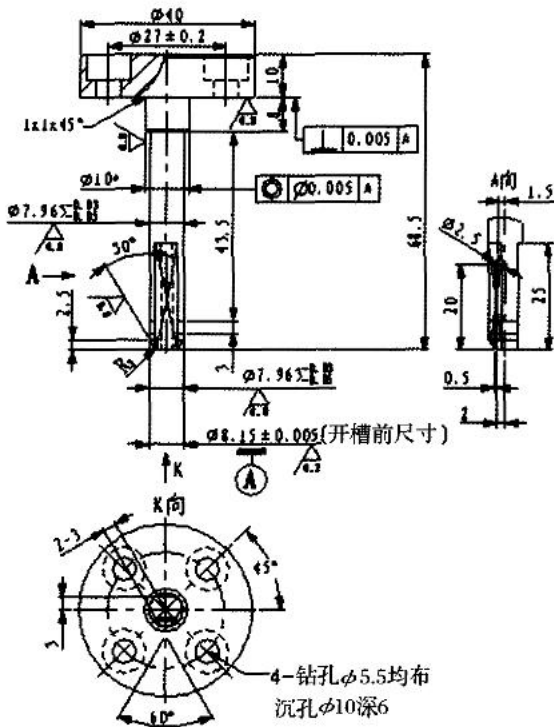
1. 螺钉 2. 固定定位头 3. 垫块 4. 本体 5. 垫块 6. 千分表护罩 7. 螺钉 8. 机械千分表 9. 支座 10. 夹持块 11. 夹持体 12. 挡块
13. 测头 14. 螺钉 15. 活动定位头 16. 导轨 17. 钢球 18. 滑动座 19. 螺钉 20. 圆柱销 21. 螺钉 22. 支架 23. 螺钉 24. 螺母

▲图1 检具结构

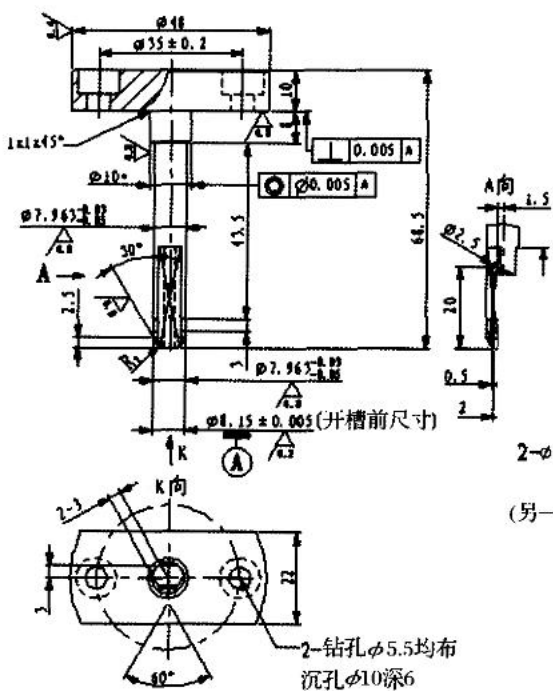
根据被测中心距尺寸, 检具长度尺寸较大, 为减轻检具的重量, 本体 4 采用 LY11 (硬铝) 材质, 同时其两侧开设了减轻槽; 由于检具较长, 为消除其变形对测量的影响, 在检具本体中间安装了一个垫块, 比两侧孔的定位垫块面高 (0.01 ~ 0.02) mm 不与工件接触, 避免影响测量精度。

2.1 定位头结构设计

固定定位头安装在左侧, 结构分别如图 2, 活动定位头安装在右侧, 结构如图 3 所示:



▲图 2 固定定位头



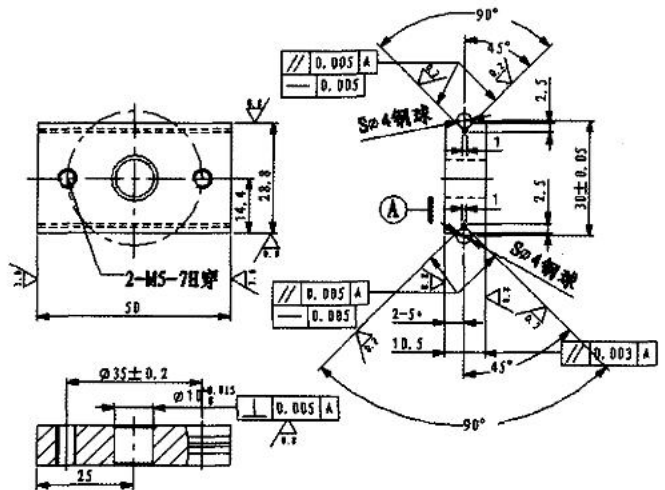
▲图 3 活动定位头

固定定位头材质采用 65 Mn, 固定安装在检具本体的左端, 进行一个孔的定位, 其孔径 $\Phi 8U7 (-0.022 \sim -0.037)$ mm 的最小尺寸是 $\Phi 7.963$ mm, 固定定位头定位工作尺寸设置为 $\Phi 7.963 (-0.03 \sim -0.05)$ mm 保证顺利进入孔中定位, 定位头采用梯形弹性定位头消间隙, 弹性开槽结构尺寸如图 2 中的 A 向视图所示, 根据孔径的最大尺寸, 梯形弹性部位开槽前尺寸设置为 $\Phi 8.15 \pm 0.005$ mm, 注意定位头的安装方向, 开槽的梯形弹性部位应垂直于两孔中心线的方向, 在中心距方向没有弹性影响, 采用这种结构可以消除孔本身误差对测量中心距的影响。

活动定位头的结构与固定定位头结构类似, 活动定位头与滑动座由螺钉固定连接在一起, 可以在中心距方向的一定距离内移动, 其端部尺寸 $\Phi 48$ mm 与机械千分表的测头接触, 将中心距的误差读数反映在表上。

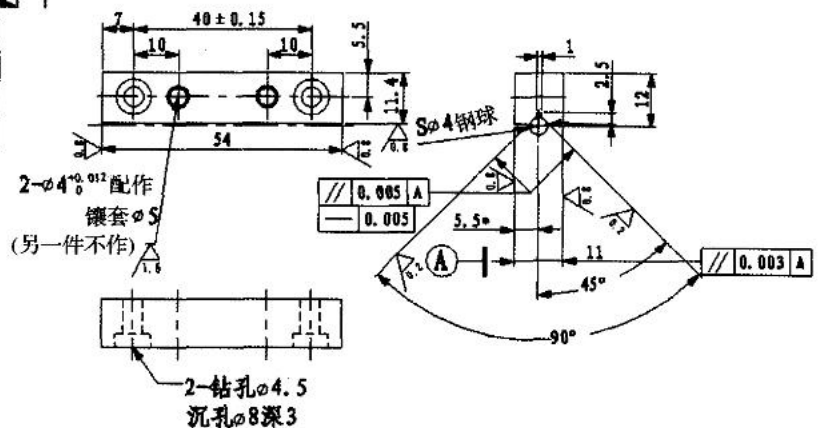
2.2 2 导滑结构设计

固定活动定位头的滑动座如图 4 所示。

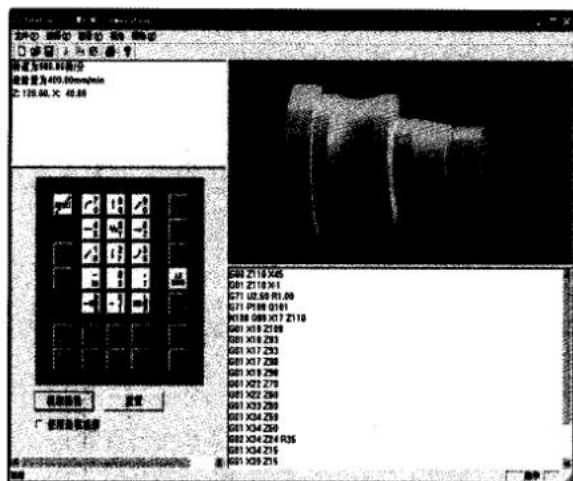


▲图 4 滑动座

滑动座与活动定位头的固定安装, 保证两者无相对位移, 为提高其强度和耐磨性采用 GCr15 的材质, 热处理 HRC60 - 64, 为减小摩擦对测量的影响, 两侧的 V 形槽采用 Sφ4 mm GCr15 的钢球进行滚动配合, 并要求 V 形槽加工后保证 0.005 mm 的平行度及对称度, 与其配合固定的导轨如图 5 所示。



▲图 5 导轨



▲图 5 数控车削加工仿真图

6 结论

以上在对 DXF 文件分析研究的基础上,利用 VC++6.0 和 OpenGL 的标准程序开发了一个实现将 CAD 二维图经过工艺信息提取、自动编制数控加工程序及实现三维动画显示的数控仿真应用系统。该系统采用三维动画显示技术可以使用户通过多角度实时观察数控车削加工程序的正确性,从而避免了不必要的原材料浪费,该程序具有如下特点:(1)直观性:基于 OpenGL 采用三维动画显示机制,运用光照,纹理,

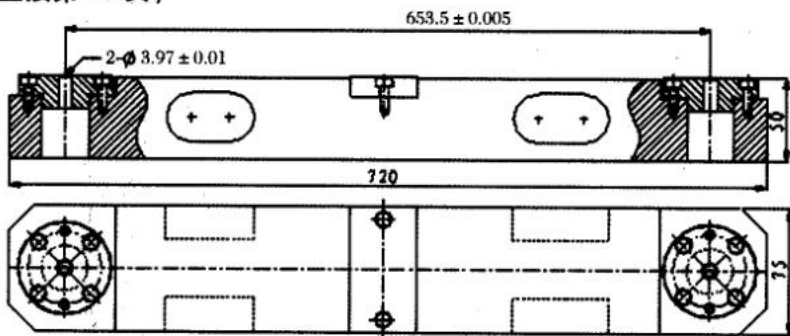
颜色等一系列处理方法,动态显示接近真实的加工过程;(2)实时性:采用局部刷新技术,快速实时显示加工过程;(3)简洁性:该系统简单直观,操作方便,用户界面友好,易于开发与系统升级维护;(4)实用性:本系统开发方法简单实用,比较适合院校数控技术的辅助教学、实验与技术培训等应用。

参考文献:

- [1] X Xu, S Hinduja. Recognition of rough machining features in 2.5D components[J]. Computer - Aided Design, 1998, 30 (7) : 503 - 516.
- [2] 严潮红. 基于哈希表的 DXF 文件信息读取方法及应用[J]. 盐城工学院学报. 2006, 19(1) : 11 ~ 15.
- [3] 王子茹, 任清波. 基于 VC++ 的 DXF 数据文件接口的研究[J]. 大连理工大学学报 2007, 15(1) : 26 ~ 30.
- [4] 施平, 魏志强. 轴类零件 CAD/CAPP/CAM 一体化连接数据库设计与实现[J]. 哈尔滨工业大学学报, 1997, 29(1) : 58 ~ 60.
- [5] 郭再新. 基于 OpenGL 的数控车削动态仿真过程及图形显示[J]. 机械设计与制造, 2007(2) : 98 ~ 99.
- [6] 应珂. 基于 OpenGL 的数控仿真三维图形的研究[J]. 微计算机信息, 2006, 22(9-1) : 226 ~ 228.
- [7] 孙军, 王淑红. 基于 SCHEMA 的 STEP-NC 数控编程系统研究[J]. 制造技术与机床, 2007(4) : 71 ~ 74.

作者简介:刘婷婷(1981-),女,天津市人,博士研究生,主要从事微机数控及车辆智能检测与控制技术等方面的研究,已发表论文 8 篇。

(上接第 76 页)



▲图 6 检具校准件

导轨通过钢球分别与导滑座的两侧进行配合,一侧的导轨用圆柱销定位固定,另一侧导轨用螺钉和螺母进行活动定位头的滑动配合松紧度的调整。使连接牢固可靠,运动件运动灵活。

2.3 校准件设计

检具测量使用前需要对千分表进行校零,利用专用的检具校准件进行校零,校准件结构尺寸如图 6 所示,校准件上孔中心距尺寸为 653.5 ± 0.005 mm,采用三坐标检测并保证校准件的误差。

检具各紧固件要牢固可靠,同时各运动部分要灵活无卡滞现象,检具最终达到了验收标准:10 次测量校准件极差值 \leq 零件公差 $1/10$ 。

3 结束语

对于高精度大尺寸机件的中心距测量,通过消除孔间隙误差,一端固定另一端活动的测量方法处理,实现了高精度大尺寸中心距的专用检具设计,并获得的实际应用验证,对于类似批量零件的检测,该检具简单实用,对同类零件检具的设计具有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 郑育军. 国内外形位误差研究发展[J]. 工具技术, 2006, (11) : 10 ~ 12.
- [2] 刘景玉. 直线度误差测量不确定度分析[J]. 计量技术, 1993, (4) : 11 ~ 13.
- [3] 侯学锋. 对形位误差测量不确定度影响因素的探讨[J]. 工具技术, 2008, (4) : 102 ~ 104.
- [4] 杨绍英. 散热器中心距专用量具[J]. 机械工程师, 2008, (5) : 102.
- [5] 贾忠辉. 测量曲轴中心距的专用检具[J]. 工具技术, 2003, (8) : 60 ~ 62.
- [6] 费业泰. 动态测量精度理论研究进展与未来[J]. 中国机械工程, 2007, 18(18) : 2260 ~ 2262.

作者简介:袁小江(1977-),男,江苏泰兴人,讲师,工程师,主要从事模具、检具的设计教学及测量技术的研究工作。