



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103822593 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201410096698. 1

(22) 申请日 2014. 03. 17

(71) 申请人 沈阳飞机工业(集团)有限公司
地址 110034 辽宁省沈阳市皇姑区陵北街 1 号

(72) 发明人 李明昌 刘红霞 赵玲

(74) 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207

代理人 杨华

(51) Int. Cl.
G01B 11/24(2006. 01)

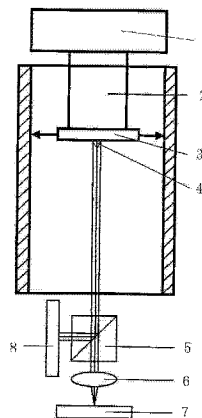
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置及其测量方法

(57) 摘要

本发明创造涉及一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置,测量装置上部为竖直升降机构,竖直升降机构的下端通过升降轴连接测头机构,在测头机构上设有双测头和旋转结构,旋转机构上连接有角度编码器;在测头机构的轴心设有激光发生器,在测量装置的下方设有分光镜,分光镜的垂直底面下方依次设有透镜设有光电传感器 I,分光镜的侧端面设有光电传感器 II。该测量装置不仅使用方便,而且其测量方法基于光电检测技术,通过检测准直激光光斑位置偏移直接得到这两项误差值,并进行误差补偿,从而达到了较高的测量精度。



1. 一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置,其特征在于:测量装置上部为竖直升降机构(1),竖直升降机构(1)的下端通过升降轴(2)连接测头机构(3),在测头机构上设有双测头和旋转结构,旋转机构上连接有角度编码器;在测头机构(3)的轴心设有激光发生器,在测量装置的下方设有分光镜(5),分光镜(5)的垂直底面下方依次设有透镜(5)设有光电传感器 I (7),分光镜(5)的侧端面设有光电传感器 II (8)。

2. 利用权利要求 1 所述的测量装置对大尺寸管件内孔圆柱度误差的测量方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 将待测量大尺寸管件置于竖直升降机构(1)的下方,将升降轴(2)伸入到管件内,并处于轴线方向;

2) 开启测头机构(3)和激光发生器(4),并控制升降轴不断下降的同时测头机构(3)连续旋转,测头机构(3)上的双测头测量管件内孔轮廓数据;角度编码器实时测量双测头的位置;

3) 安装在测头机构中心的激光器发生准直光束,经分光镜(5)后分别投射到相互垂直的光电传感器 I (7)和光电传感器 II (8)上;

4) 根据光电传感器 I (7)和光电传感器 II (8)上的光斑位置,可分离出导轨直线度误差和运动误差引起的双测头的平移和倾斜量,进而对双测头测得的内孔轮廓数据进行修正;

5) 通过对修正后的轮廓数据进行评定,可得到管件内孔的圆柱度误差值。

大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明创造涉及一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置及其测量方法,属于一种误差测量机构。

背景技术

[0002] 圆柱度误差指的是实际圆柱轮廓表面对其理想圆柱表面的变动量,它全面反映了圆柱形工件的误差状况。圆柱度误差的存在直接影响零件的配合精度和旋转精度,工作中引起振动、产生噪声,会缩短零件的使用寿命。因此,圆柱度成为衡量圆柱形状精度的一项重要指标。

[0003] 圆柱度误差测量方法更加所选坐标系的不同可分为半径测量法和直角坐标测量法两种。目前,国内外在工件圆柱度误差测量方面的研究工作主要集中与尺寸较小的轴类零件,对大尺寸孔类零件测量的研究很少。而后在的圆柱度误差对与保证炮筒、导弹弹筒、大行程液压油缸等这些特殊类型零件的制造和使用精度具有极为重要的意义。

[0004] 由于该类型工件长度和内径都很大,通过使用高精度导轨来减小测头机构运动误差成本太高且实现的难度很大。另外,在绝大多数圆柱度误差测量中常用的通过测量圆柱体多个截面轮廓数据,再间接计算母线的直线度误差来代替导轨直线度误差的方法并不符合圆柱度评定的原则。

发明内容

[0005] 本发明创造要解决的技术问题是提供一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置及其测量方法,该测量装置不仅使用方便,而且其测量方法基于光电检测技术,通过检测准直激光光斑位置偏移直接得到这两项误差值,并进行误差补偿,从而达到了较高的测量精度。

[0006] 为解决以上问题,本发明创造的具体技术方案如下:一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置,测量装置上部为竖直升降机构,竖直升降机构的下端通过升降轴连接测头机构,在测头机构上设有双测头和旋转结构,旋转机构上连接有角度编码器;在测头机构的轴心设有激光发生器,在测量装置的下方设有分光镜,分光镜的垂直底面下方依次设有透镜设有光电传感器 I,分光镜的侧端面设有光电传感器 II。

[0007] 利用上述测量装置对大尺寸管件内孔圆柱度误差的测量方法,包括以下步骤:

1) 将待测量大尺寸管件置于竖直升降机构的下方,将升降轴伸入到管件内,并处于轴线方向;

2) 开启测头机构和激光发生器,并控制升降轴不断下降的同时测头机构连续旋转,测头机构上的双测头测量管件内孔轮廓数据;角度编码器实时测量双测头的位置;

3) 安装在测头机构中心的激光器发生准直光束,经分光镜后分别投射到相互垂直的光电传感器 I 和光电传感器 II 上;

4) 根据光电传感器 I 和光电传感器 II 上的光斑位置,可分离出导轨直线度误差和运动

误差引起的双测头的平移和倾斜量,进而对双测头测得的内孔轮廓数据进行修正;

5) 通过对修正后的轮廓数据进行评定,可得到管件内孔的圆柱度误差值。

[0008] 该大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置及测量方法采用了多传感器融合和误差分离技术,通过两个光电传感器测量激光光斑位置偏移得到测头机构中心平移和机构倾斜误差,在此基础上对测头测得的轮廓点数据进行修正,从而完成大尺寸管件内孔圆柱度误差测量任务,并达到了较高的测量精度。

附图说明

[0009] 图 1 为大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置的结构示意图。

具体实施方式

[0010] 如图 1 所示,一种大尺寸管件内孔圆柱度误差测量装置,测量装置上部为竖直升降机构 1, 竖直升降机构 1 的下端通过升降轴 2 连接测头机构 3, 在测头机构上设有双测头和旋转结构, 旋转机构上连接有角度编码器; 在测头机构 3 的轴心设有激光发生器, 在测量装置的下方设有分光镜 5, 分光镜 5 的垂直底面下方依次设有透镜 5 设有光电传感器 I 7, 分光镜 5 的侧端面设有光电传感器 II 8。

[0011] 利用上述测量装置对大尺寸管件内孔圆柱度误差的测量方法, 包括以下步骤:

1) 将待测量大尺寸管件置于竖直升降机构 1 的下方, 将升降轴 2 伸入到管件内, 并处于轴线方向;

2) 开启测头机构 3 和激光发生器 4, 并控制升降轴不断下降的同时测头机构 3 连续旋转, 测头机构 3 上的双测头测量管件内孔轮廓数据; 角度编码器实时测量双测头的位置;

3) 安装在测头机构中心的激光器发生准直光束, 经分光镜 5 后分别投射到相互垂直的光电传感器 I 7 和光电传感器 II 8 上;

4) 根据光电传感器 I 7 和光电传感器 II 8 上的光斑位置, 可分离出导轨直线度误差和运动误差引起的双测头的平移和倾斜量, 进而对双测头测得的内孔轮廓数据进行修正;

5) 通过对修正后的轮廓数据进行评定, 可得到管件内孔的圆柱度误差值。

[0012] 其具体的工作过程为: 工件竖直安装在测量工作台上, 可消除水平放置时, 由于自重引起的悬挂变形, 同时也方便测头机构的进给。运动机构驱动升降轴按给定间距上下移动到各测量截面位置, 测头机构旋转, 双测头测量管件内孔轮廓数据。测头机构中安装的角度编码器, 可实时给出双测头的位置。同时, 安装在侧头机构中心的激光发生器发出准直光束, 经分光镜后分别透视到相互垂直的两个光电传感器上。根据这两个光电传感器测得的光斑位置, 可分离保护轨道直线度误差和运动误差引起的测头机构平移和倾斜量, 进而对双测头测得的内孔轮廓数据进行修正。通过对修正后的轮廓数据进行评定, 可得到管件内孔的圆柱度误差值。

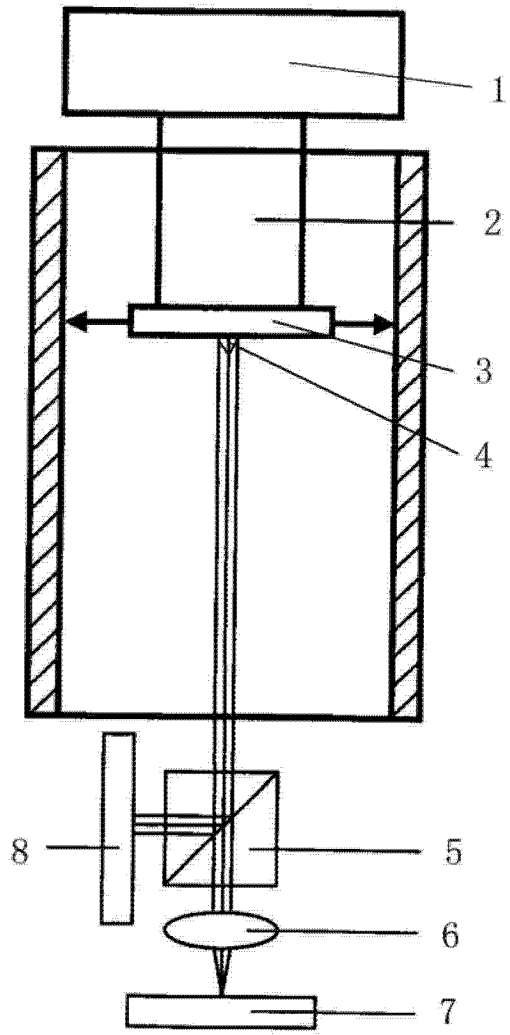


图 1