



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102166831 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201010598044. 0

(22) 申请日 2010. 12. 21

(71) 申请人 南京埃斯顿数字技术有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁经济开发区
将军大道 155 号

申请人 南京埃斯顿自动控制技术有限公司

(72) 发明人 徐正华 张得礼

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 黄明哲

(51) Int. Cl.

B30B 15/14 (2006. 01)

B30B 1/06 (2006. 01)

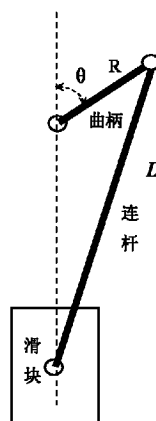
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法

(57) 摘要

一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法, 根据曲柄连杆机构原理, 曲柄旋转的角度和滑块移动的距离是非线性关系, 即曲柄在不同的位置转动相同的角度, 其滑块所走的距离不同, 通过曲柄转动的角度增量和滑块移动的距离增量之间关系反求出曲柄当前角度和上死点的差, 得到上死点的位置。本发明不须要外接专用的滑块位置测量设备, 不改变原有的硬件结构, 就能准确找到滑块上死点位置, 偏差 ± 1 个当量角度记数单位, 操作简单、方便。



1. 一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,其特征是在曲柄压力机上设有以下部件:运动控制部件,控制曲柄作旋转运动;位移测量部件,测量滑块两次向上或向下运动距离差;角度测量部件,测量曲柄角度;确定曲柄连杆压力机上死点的方法包括以下步骤:

1)、滑块初始位置确保滑块在后续运动过程中向一个方向运动,由运动控制部件控制曲柄旋转一定的角度停下,角度测量部件测量曲柄运动前后的角度,控制器根据曲柄运动后同运动前的角度自动计算出曲柄旋转的角度增量 $\Delta \theta$,位移测量部件测出此时滑块的移动距离 ΔS ;

2)、由曲柄的旋转的角度增量 $\Delta \theta$ 和滑块的移动距离增量 ΔS ,根据曲柄连杆机构原理计算曲柄当前角度和上死点轴线之间的角度差 θ :

$$\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = R \cdot \sin(\theta) + \frac{R^2 \cdot \sin(2\theta)}{\sqrt{L^2 - R^2 \cdot \sin^2(\theta)}}$$

其中: R 为曲柄半径, θ 为曲柄当前角度和位于上死点位置时角度的差, L 为连杆长度;

3)、曲柄按步骤 1) 旋转方向的反方向旋转角度差 θ ,即达到上死点,并停在上死点;

4)、曲柄连杆压力机的上死点位置作为曲柄的 0 角度。

2. 根据权利要求 1 所述的一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,其特征是步骤 1) 中,先将滑块移动至上死点附近,再由运动控制部件控制曲柄旋转。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,其特征是根据所述步骤编辑控制程序安装在曲柄压力机的控制器中,运动控制部件、位移测量部件、角度测量部件连接控制器,曲柄停在上死点后,控制器对曲柄当前角度的显示自动置零。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,其特征是用于伺服曲柄连杆压力机或普通曲柄连杆压力机。

5. 根据权利要求 3 所述的一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,其特征是用于伺服曲柄连杆压力机或普通曲柄连杆压力机。

一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法

技术领域

[0001] 本发明属于压力机床控制技术领域,涉及曲柄连杆压力机,具体为一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法。

背景技术

[0002] 现有的很多曲柄连杆压力机在滑块运动一侧未安装滑块位置测量设备,只在曲柄的旋转轴上安装了曲柄角度的测量设备。对于该类型的设备,滑块上死点的确定,往往是通过人工肉眼观察滑块的上下运动来确定上死点。这种方法受人工肉眼分辨能力的影响较大,人为因素较多,往往因上死点找不准而影响加工精度;并且往往要调整多次,效率低下。

发明内容

[0003] 本发明要解决的问题为:现有曲柄连杆压力机没有精确的上死点确定方式,需要在未安装固定的滑块位置测量设备的曲柄伺服压力机上,实现精确地寻找滑块上死点的位置。

[0004] 本发明的技术方案为:一种精确寻找曲柄连杆压力机上死点的方法,在曲柄压力机上设有以下部件:运动控制部件,控制曲柄作旋转运动;位移测量部件,测量滑块两次向上或向下运动距离差;角度测量部件,测量曲柄角度;确定曲柄连杆压力机上死点的方法包括以下步骤:

[0005] 1)、滑块初始位置确保滑块在后续运动过程中向一个方向运动,由运动控制部件控制曲柄旋转一定的角度停下,角度测量部件测量曲柄运动前后的角度,控制器根据曲柄运动后同运动前的角度自动计算出曲柄旋转的角度增量 $\Delta\theta$,位移测量部件测出此时滑块的移动距离 ΔS ;

[0006] 2)、由曲柄的旋转的角度增量 $\Delta\theta$ 和滑块的移动距离增量 ΔS ,根据曲柄连杆机构原理计算曲柄当前角度和上死点轴线之间的角度差 θ ;

$$[0007] \quad \frac{\Delta S}{\Delta\theta} = R \cdot \sin(\theta) + \frac{R^2 \cdot \sin(2\theta)}{\sqrt{L^2 - R^2 \cdot \sin^2(\theta)}}$$

[0008] 其中: R 为曲柄半径, θ 为曲柄当前角度和位于上死点位置时角度的差, L 为连杆长度;

[0009] 3)、曲柄按步骤 1) 旋转方向的反方向旋转角度差 θ ,即达到上死点,并停在上死点;

[0010] 4)、曲柄连杆压力机的上死点位置作为曲柄的 0 角度。

[0011] 步骤 1) 中,先将滑块移动至上死点附近,再由运动控制部件控制曲柄旋转。

[0012] 根据所述步骤编辑控制程序安装在曲柄压力机的控制器中,运动控制部件、位移测量部件、角度测量部件连接控制器,曲柄停在上死点后,控制器对曲柄当前角度的显示自动置零。

[0013] 本发明可用于伺服曲柄连杆压力机或普通曲柄连杆压力机。

[0014] 由曲柄连杆机构原理可知,曲柄旋转的角度和滑块移动的距离是非线性关系,即曲柄在不同的位置转动相同的角度,其滑块所走的距离不同。本发明就是利用这一原理,通过曲柄转动的角度增量和滑块移动的距离增量之间关系反求出曲柄当前角度和上死点的差。

[0015] 本发明有益效果:本发明不须要外接光栅尺等专用的滑块位置测量设备,只要是测量长度的工具如千分尺即可,不改变原有的硬件结构,就能准确找到滑块上死点位置,偏差 ± 1 个当量角度记数单位,操作简单、方便。

附图说明

[0016] 图 1 为曲柄连杆压力机机构简图。

[0017] 图 2 为本发明控制器找上死点界面图。

具体实施方式

[0018] 本发明应用对象是一种曲柄连杆压力机,该曲柄连杆压力机通过控制伺服电机或普通交流异步电机的旋转,电机驱动曲柄,通过连杆把曲柄的偏心旋转动力传递给滑块,实现滑块的上下运动,在曲柄的旋转轴上安装角度测量设备而滑块侧未安装固定的滑块位置测量设备。如图 1, R 为曲柄半径, L 为连杆长度, θ 为曲柄当前角度和上死点的差。

[0019] 在曲柄压力机上设置以下部件:运动控制部件,控制曲柄按照角度作任意旋转运动;位移测量部件,测量滑块两次向上或向下运动距离差;角度测量部件,测量曲柄旋转角度;确定曲柄连杆压力机上死点的方法包括以下步骤:

[0020] 1)、滑块初始位置确保滑块在后续运动过程中向一个方向运动,向上或向下均可,由运动控制部件控制曲柄旋转一定的角度停下,角度测量部件测量曲柄运动前后的角度,控制器根据曲柄运动后同运动前的角度自动计算出曲柄旋转的角度增量 $\Delta \theta$,位移测量部件测出此时滑块的移动距离 ΔS ;

[0021] 2)、由曲柄的旋转的角度增量 $\Delta \theta$ 和滑块的移动距离增量 ΔS ,根据曲柄连杆机构原理计算曲柄当前角度和上死点轴线之间的角度差 θ ;

$$[0022] \quad \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = R \cdot \sin(\theta) + \frac{R^2 \cdot \sin(2\theta)}{\sqrt{L^2 - R^2 \cdot \sin^2(\theta)}}$$

[0023] 其中:R 为曲柄半径, θ 为曲柄当前角度和位于上死点位置时角度的差, L 为连杆长度;

[0024] 3)、曲柄按步骤 1) 旋转方向的反方向旋转角度差 θ ,即达到上死点,并停在上死点;

[0025] 4)、曲柄连杆压力机的上死点位置作为曲柄的 0 角度。

[0026] 作为优选方式,步骤 1) 中,先将滑块移动至上死点附近,再由运动控制部件控制曲柄旋转。

[0027] 本发明可用于伺服曲柄连杆压力机或普通曲柄连杆压力机。

[0028] 下面以具体实施例来说明本发明的实施。根据本发明所述步骤编辑控制程序,安装在曲柄压力机的控制器中,运动控制部件、位移测量部件、角度测量部件连接控制器。

[0029] 1) 曲柄连杆压力机控制器上电开机后,进入手动模式,手动上移滑块至上死点附

近；

[0030] 2) 由手动模式进入到该模式下的找上死点子模式,如图 2 所示。当前角度显示框 1 为未寻找到上死点前曲柄角度,为 $0-360^{\circ}$ 范围任意值；

[0031] 3) 在滑块下表面附近放置一位置固定的,上表面平整的铁块作为测量滑块运动距离的参考平面；

[0032] 4) 用游标卡尺测出滑块下表面与参考平面间的距离 s_1 ；

[0033] 5) 按下“手动向下”开关后,再按双手启动开关,手动让曲柄向下旋转一定角度,曲柄带动滑块移动,双手启动开关松开滑块停止运动后,在曲柄旋转角度(增量)显示框 2 中自动显示曲柄当前旋转角度增量 $\Delta \theta$ ；

[0034] 6) 再次测量出滑块下表面与参考平面间的距离 s_2 ；

[0035] 7) 在滑块位移(增量)框 3 内显示移动距离增量 ΔS , $\Delta S = s_2 - s_1$ ；

[0036] 8) 由曲柄的旋转的角度增量 $\Delta \theta$ 和滑块的移动距离增量 ΔS ,根据曲柄连杆机构原理计算曲柄当前角度和上死点的角度差 θ ；

[0037]
$$\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = R \cdot \sin(\theta) + \frac{R^2 \cdot \sin(2\theta)}{\sqrt{L^2 - R^2 \cdot \sin^2(\theta)}}$$

[0038] 其中:R 为曲柄半径, θ 为曲柄当前角度和上死点的差,L 为连杆长度；

[0039] 上述公式编辑为自动计算的程序模块:计算上死点角度 4,启动此模块进行计算,控制器根据 ΔS 和 $\Delta \theta$,自动计算出曲柄当前角度和上死点的差 θ ,并在计算上死点角度显示框 5 进行显示；

[0040] 9) 启动回上死点控件 6 后,按下双手启动开关,曲柄按步骤 1) 旋转方向的反方向旋转角度差 θ ,达到上死点,并停在上死点；

[0041] 10) 曲柄停在上死点后当前角度自动置零:步骤 9) 就已经找到上死点,这里根据规定把曲柄连杆压力机的上死点位置作为曲柄的 0 角度,找到上死点后要把曲柄当前角度置 0,使得曲柄的位置和角度相一致。

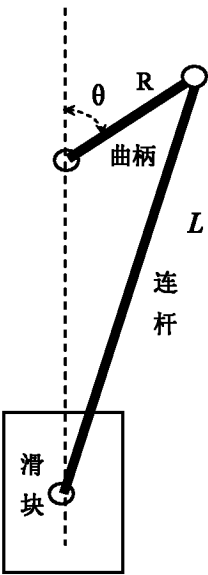


图 1

系统状态		找上死点	
当前角度	75.00 度		1
旋转角度 (增量)	20.00 度		2
滑块位移 (增量)	12.50 mm		3
计算上死点角度	60.00 度		4
			5
		回上死点	6

图 2