



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108278955 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201810413520.3

(22)申请日 2018.05.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108278955 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(73)专利权人 四川大学

地址 610064 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 雍志华 胡再国

(51)Int.Cl.

G01B 5/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 202599299 U,2012.12.12,

JP S6093301 A,1985.05.25,

GB 2142144 A,1985.01.09,

CN 202522172 U,2012.11.07,

CN 202144164 U,2012.02.15,

CN 103884256 A,2014.06.25,

CN 101846486 A,2010.09.29,

CN 202747981 U,2013.02.20,

审查员 王静

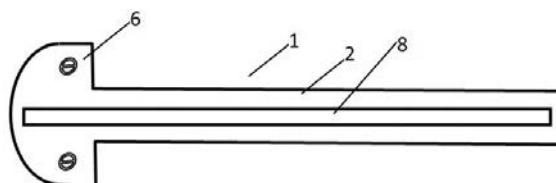
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种测量大圆筒内径的方法

(57)摘要

一种测量大圆筒内径的方法涉及较大内径测量,术方案是:一个平面部件有一个贯穿上表面和下表面的长方形通孔,平面部件左端的下表面固定两个小圆柱,两个小圆柱都垂直于平面部件的下表面,两个小圆柱与下表面接触的两个圆的圆心的连线被长方形通孔的中轴线垂直平分;小圆柱的直径为2-3mm;一个游标卡尺测量内径的两个测量爪位于长方形通孔内,左侧的测量爪接触大圆筒的左端内侧面,同时两个小圆柱都接触大圆筒左端的内侧面,右侧的测量爪接触大圆筒右端的内侧面,左侧测量爪和右侧测量爪之间的距离为大圆筒的直径。两个小圆柱中心之间的连线的长度为2.0cm。有益效果是:能够更准确测量圆筒的内径。



1. 一种测量大圆筒内径的方法,大圆筒是指内径大于3cm的圆筒,其特征是:一个平面部件(1)的上表面和下表面相互平行,一个平面部件(1)有一个贯穿上表面(2)和下表面(3)的长方形通孔(8),长方形通孔(8)的四个侧面都垂直于平面部件(1)的上表面;平面部件(1)左端的下表面(3)固定两个小圆柱(4),两个小圆柱(4)都垂直于平面部件(1)的下表面(3),两个小圆柱(4)与下表面接触形成的两个圆的圆心的连线被长方形通孔(8)的中轴线垂直平分;小圆柱的直径为2-3mm;一个游标卡尺测量内径的两个测量爪(5)位于长方形通孔(8)内,两个测量爪(5)的厚度都等于长方形通孔(8)的宽度,左侧的测量爪(5)接触大圆筒的左端内侧面,同时两个小圆柱(4)都接触大圆筒左端的内侧面,右侧的测量爪(5)接触大圆筒右端的内侧面,左侧测量爪(5)和右侧测量爪(5)之间的距离为大圆筒的内径;两个小圆柱(4)中心之间的连线的长度为2.0cm;测量爪(5)的厚度为2mm、长方形通孔(8)的宽度为2.02mm;长方形通孔(8)内侧左端面到两个小圆柱(4)中心连线的距离大于1.5cm。

一种测量大圆筒内径的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内径测量,特别是大圆筒内部直径的测量。

背景技术

[0002] 由于在测量圆筒内径的时候,圆筒的直径方向无法准确确定,导致大多数只能测量到弦长,无法准确测量到圆筒的内径。

发明内容

[0003] 为准确测量内径大于3cm的圆筒的内部直径,本发明设计一种测量大圆筒内径的方法。

[0004] 本发明实现发明目的采用的技术方案是:一种测量大圆筒内径的方法,大圆筒是指内径大于3cm的圆筒,其特征是:一个平面部件的上表面和下表面相互平行,一个平面部件有一个贯穿上表面和下表面的长方形通孔,长方形通孔的四个侧面都垂直于平面部件的上表面;平面部件左端的下表面固定两个小圆柱,两个小圆柱都垂直于平面部件的下表面,两个小圆柱与下表面接触的两个圆的圆心的连线被长方形通孔的中轴线垂直平分;小圆柱的直径为2-3mm;一个游标卡尺测量内径的两个测量爪位于长方形通孔内,两个测量爪的厚度都等于长方形通孔的宽度,左侧的测量爪接触大圆筒的左端内侧面,同时两个小圆柱都接触大圆筒左端的内侧面,右侧的测量爪接触大圆筒右端的内侧面,左侧测量爪和右侧测量爪之间的距离为大圆筒的直径。

[0005] 两个小圆柱中心之间的连线的长度为2.0cm。理论上讲,长方形通孔的宽度等于两个测量爪的上端的厚度,为减少相互接触的摩擦力的影响,长方形通孔的宽度略微大于两个测量爪的上端的厚度使测量爪的上端能够插入到长方形通孔内部同时两个测量爪也能够自由移动。长方形通孔内侧左端面到两个小圆柱中心连线的距离大于1.5cm,即两个小圆柱与平面部件下表面接触的两个圆的圆心的连线、连线的中心作一条垂线、垂线与圆筒内侧的交点与连线中心的距离大于1.5cm。

[0006] 本发明的有益效果是:在理论上圆面的弦长的垂直平分线位于圆的直径方向,从圆筒上端所在平面看:圆筒内部是一个圆,长方形通孔的中轴线垂直平分两个小圆柱中心的连线,两个小圆柱与圆筒同时接触的两个点的连线平行于平面上两个小圆柱中心的连线,实现对游标卡尺的内径测量爪定向在圆筒内侧上端所在圆的直径方向上移动,从而测定圆筒上端所在圆的直径,圆筒上端所在圆的直径也就是圆筒的内径。当小圆柱的直径为2mm、游标卡尺的测量爪的厚度为2mm,两个小圆柱和游标卡尺测量爪并排的总宽度为6mm,理论上能够做到测量内径6mm以上的圆筒内径,游标卡尺测量爪位于两个小圆柱之间,即测量的下限由两个小圆柱直径以及两个小圆柱之间的间隔决定。

附图说明

[0007] 图1是平面部件上表面示意图;图2是平面部件下表面示意图;图3是游标卡尺示意

图;

[0008] 其中, 1、平面部件, 2、上表面, 3、下表面, 4、小圆柱, 5、测量爪, 6、螺帽, 7、上端, 8、通孔。

具体实施方式

[0009] 一种测量大圆筒内径的方法, 本来测量圆筒的内径对圆筒内径的大小没有限制, 由于本发明需要两个小圆柱4位于平面部件1的长方形通孔8的两侧, 游标卡尺的测量内径的测量爪5位于长方形通孔8的内部, 因此较小的内径测量不太方便, 将本发明的量程的下限确定在3cm则有利于比较从容的布置小圆柱4和长方形通孔8, 因此大圆筒是指内径大于3cm的圆筒, 其上限受到游标卡尺量程的约束, 即上限为游标卡尺的测量上限(内径测量量程的上限), 其特征是: 一个平面部件1有一个贯穿上表面2和下表面3的长方形通孔8, 平面部件1左端的下表面3固定两个小圆柱4, 两个小圆柱4都垂直于平面部件1的下表面3, 两个小圆柱4与下表面接触的两个圆的圆心的连线被长方形通孔8的中轴线垂直平分; 小圆柱的直径为2-3mm(小圆柱4通过螺纹固定在平面部件1的下表面, 螺帽6露在平面部件的上表面, 小圆柱也能够采用其它固定方式, 比如螺钉或者摩擦力或者焊接或者铆接); 一个游标卡尺测量内径的两个测量爪5位于长方形通孔8内(对于缝隙的影响: 要能够滑动, 应该存在一定缝隙, 假设缝隙为 x , 精度0.02mm的游标刻度的长度为49mm, 游标本身的长度大于49mm, 为便于估计假定为50mm, 缝隙就是使游标倾斜: 一端接触主尺、一端偏离主尺, 相当于三角形的斜边、缝隙相当于三角形的高, 其对应的测量为斜边在主尺上的投影 $(50^2 - x^2)^{0.5}$, 则缝隙带来的偏差为 $50 - (50^2 - x^2)^{0.5}$, 假定该偏差为 $50 - (50^2 - x^2)^{0.5} = 0.02\text{mm}$, 则 $x = 1.4\text{mm}$, 一般不需要这么大的缝隙, 其实缝隙在0.1mm足够轻松滑动, 现有技术缝隙做到0.01mm也是可能的。0.1mm带来的偏差为: $50 - (50^2 - 0.1^2)^{0.5} = 0.0001\text{mm}$, 远远小于游标卡尺的测量精度, 因此, 在现有技术下, 能够避免缝隙对测量精度的影响), 左侧的测量爪5接触大圆筒的左端内侧面, 同时两个小圆柱4都接触大圆筒左端的内侧面(两个小圆柱4上端与圆筒内侧的接触点之间的连线, 为大圆筒上端空洞圆面的一条弦长, 由于对称性, 两个小圆柱接触点之间的连线平行于两个小圆柱中心的连线, 该弦长所在的直线平行于两个小圆柱的中心间的连线, 也就是说该弦长被长方形通孔8的中轴线平分, 长方形通孔8中轴线也就是大圆筒上端表面所在圆的直径方向), 右侧的测量爪5接触大圆筒右端的内侧面, 左侧测量爪5和右侧测量爪5之间的距离为大圆筒的直径。

[0010] 由于已经将量程限制在3cm以上, 因此两个小圆柱之间的距离应该小于3.0cm, 还需要考虑小圆柱本身的粗细(半径), 因此两个小圆柱4中心之间的连线的长度为2.0cm为宜。

[0011] 理论上讲, 长方形通孔8的宽度等于两个测量爪5的上端7的厚度, 为减少相互接触的摩擦力的影响, 长方形通孔8的宽度略微大于两个测量爪5的上端7的厚度使测量爪5的上端7能够插入到长方形通孔8内部同时两个测量爪5也能够自由移动。一般测量爪5的厚度为2mm, 建议长方形通孔8的宽度为2.02mm, 即测量爪5的厚度为2mm、长方形通孔8的宽度为2.02mm。

[0012] 长方形通孔8内侧左端面到两个小圆柱4中心连线的距离大于1.5cm, 即两个小圆柱4与平面部件1下表面接触的两个圆的圆心的连线、连线的中心作一条垂线、垂线与圆筒

内侧的交点与连线中心的距离大于1.5cm。大圆筒内侧表面的任何一根弦长的中心到圆的边缘都存在一定的距离,在弦长一定的情况下,直径越小、距离越大,在直径一定的情况下,弦长越长、距离越大,如果弦长为2.3cm(两个小圆柱4中心之间的连线的长度为2.0cm,小圆柱的直径为2-3mm,取3mm,共接近于2.3cm,一半长度为1.15cm)、直径为3cm(半径为1.5cm),则该距离为 $(1.5*1.5-1.15*1.15)^{0.5}=0.96\text{cm}$,即大圆筒向两个小圆柱连线的左侧最大凸出高度为0.96cm,因此建议长方形通孔8内侧左端面到两个小圆柱4中心连线的距离大于1.5cm(长方形通孔8的长度方向为直径方向,因此长方形通孔8内侧左端面垂直于直径方向,即平行于两个小圆柱4中心连线),这样确保游标卡尺的左测量爪5在长方形通孔8内移动能够接触到圆筒内部的左侧的内壁。

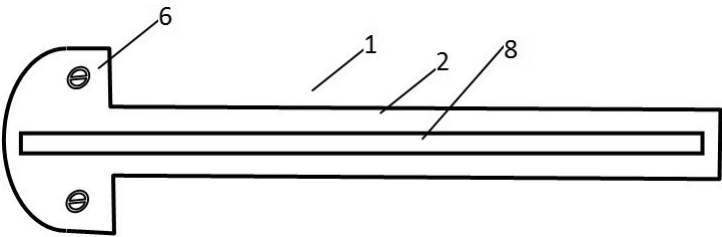


图1

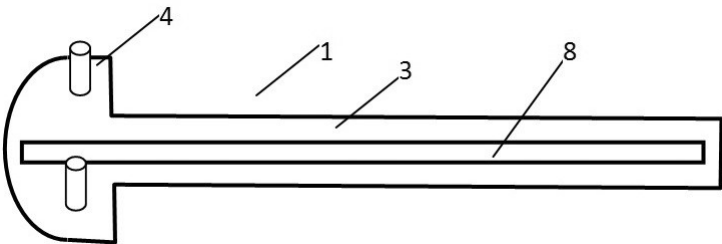


图2

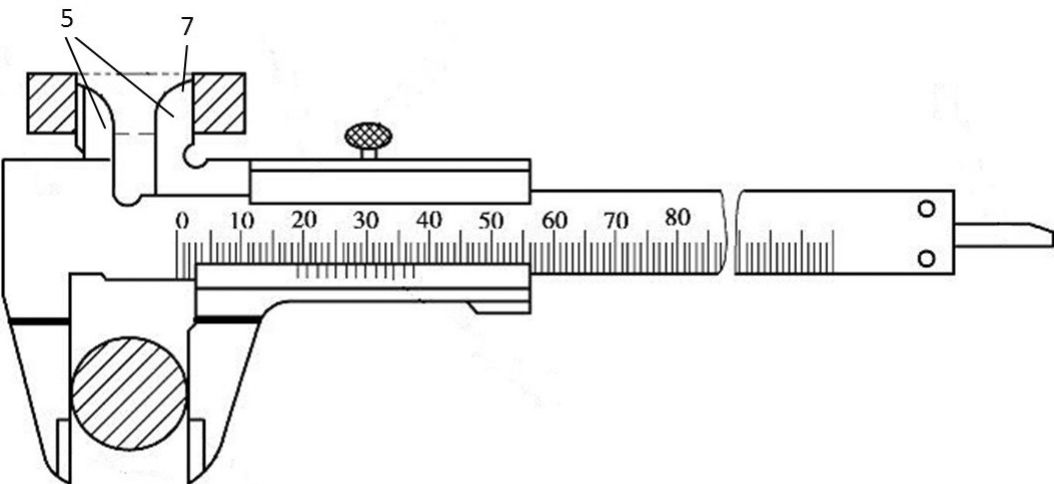


图3