

# 复合型检具在冲压件快速测量中的应用

上海大众汽车有限公司 (201805) 朱正德

**摘要** 以汽车拉杆为例,介绍了一种复合型检具在其制造测量中的应用。

**关键词:** 汽车制造 冲压工艺 测量

检验夹具在大批量生产中,被广泛地用于零部件的工序间的测量和最终检查,尤其在汽车、内燃机、压缩机、电机、摩托车等行业使用普遍。常用的检具有两大类,一类是读数式检验夹具,它采取比较测量的方法,在量表(百分表或千分表)上读出工件实测值与被测参数名义值之间的偏差。另一类是极限量规式检验夹具,它的工作原理与常用的通端过端式专用量具相似,只是后者一般只测一项尺寸参数(如直径、长度、宽度、深度等)或一项位置参数。为结构简单的手持式量具,而检验夹具能检测的项目往往多于一项,结构较复杂。至于综合以上二类特点的复合型检具则不多见,但事实上在解决某些冲压成型零部件的检测时,采用这种复合型检验夹具效果很好。

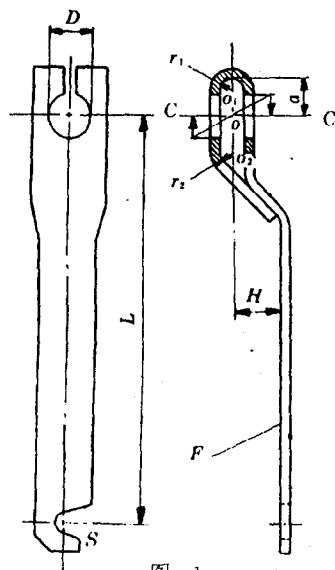


图 1

图 1 所示工件是一种用于汽车操纵机构中的拉杆,为一冲压成形零件。它看似简单,但对产品质量影响较大,必须控制的参数即有多项,包括:①首尾二交叉中心线的间距  $L$ , ②首部上、下二孔径  $D$ , ③上下二孔的同轴度  $C$ , ④首部曲率半径  $r_1$ , ⑤距离  $a$ , ⑥基准面  $F$  至首部腰形  $Q$  的中心的距离  $H$ 。由于腰

形孔  $Q$  的中心位置事实上是由两中心  $O_1$  和  $O_2$  的连线所决定的,因此必须同时控制  $O_1$ 、 $O_2$  至平面  $F$  距离  $H$  才行。⑦腰形孔  $Q$  另一端的曲率半径  $r_2$ 。至于  $O_1$  与  $O_2$  的间距,因公差较大,而且工艺上易保证,故不列入必检项目。以上参数中,除  $D$  和同轴度  $C$  的公差较紧外,其他项目都在  $0.2\sim 0.6\text{mm}$  范围内。看似精度不高,但由于都是空间尺寸和位置参数,在平台上测量

《机械制造》1995年第10期

时相当麻烦,且效率很低。为满足批量生产中控制产品质量的需要,我们研制了一种高效专用检测装置,解决了图 1 所示拉杆的多参数快速测量难题,为产品出厂前的全数检验和确保质量指标提供了重要的手段。

定位基准的选择和确定是准确地进行快速测量的基础,对图 1 所示那种冲压件,这个问题更为突出。鉴于工件首部通孔  $D$  的重要性,且有较高的制造精度要求,尤其是孔径尺寸的实际分散度比允差小得多,仅在  $0.05\text{mm}$  左右,故确定以通孔  $D$  为定位孔。工件“柄部”的平面  $F$  是定位面,且是测量基准。而尾部钩底  $S$  的曲率半径公差虽然较大,但是加工后一致性较好,中心距  $L$  值相比之下很大。图 2 所示的专用检测装置正是在这样的基础上设计出来的。

该装置为一台式复合型检验夹具,下面先介绍一下测量零件中心距  $L$  的工作原理。检具中部支承块 8 的上面乃是被测拉杆 9 的定位基准面  $A$ , 而检具右端的定位柱 11 则用于确定图 1 中工件首部二孔中心线  $C-C$  的位置。从图 2 可见,在工件 9 首部二孔套入定位柱 11, 柄部定位面  $F$  与支承块上平面贴紧后,其尾部  $S$  上的钩底半圆即与检具左端凸出的圆柱头 5 相啮合,套筒 4 与圆柱体 4 装配成一体,它的水平滑动部分(滑体)能在盖板 6、垫块 3 和底座 7 等组成的导轨机构内,沿工件纵向轴线往复运动。测架 2 固定在检具底板 11 的左侧,从图 2 下方的俯视图可见,有导杆 14 的一端压入测架 2, 另一端伸入套筒 4 水平滑体的孔中,围绕在导杆中部的压簧 13 迫使圆柱体 5 (即套筒) 在自由状态下总处于右侧。百分表 1 固定在测架 2 上,量表的测头与套筒 4 下部的的外圆面相接触,于是圆柱体 5 的位移通过套筒 4 和测头 1:1 地传递到百分表 1, 并在其表盘上显示出来。图中件 12 是百分表的挡罩。圆柱头 5 的直径被制成与工件钩底半圆直径的下限值相同。由于二者啮合时的自动定心作用,故此时圆柱头 5 的中心与工件钩底的中心重合,前者的位移量即反映了被测拉杆中心距  $L$  的变动量,并能在检具所配的百分表上显示出来。

测量中心距  $L$  时,采用的是比较测量方式,图 2 所示检具上百分表的读数值是被测工件中心距的实际值相对额定值的偏差量。在实际检验一个零件之前,需要先对显示仪表置零。其方法是将校准件放于检具测量位置,然后对百分表置零。校准件是一个特制的形状

类似工件的物体,也可是一个精选出的零件,各项参数都经三坐标测量机精确检测,用于检验夹具的校准。

除中心距  $L$  外,图 2 中工件其他参数的检测都采用类似极限量规对比的方式。前面介绍中曾提到过图 2 检具右端的定位柱 11,在测量距离  $L$  时,它起着模拟中心线 C—C 的作用。但该定位柱事实上还是一个塞规,其直径制成孔径  $D$  的下限,除了控制拉杆首部二孔的极端尺寸外,还可控制上下二孔的同轴度  $C$ 。前面已经指出,由于冲压成形孔  $D$ ,其一致性相当好,均位于公差带的下限附近,孔径尺寸的分散度仅在 0.05 左右,故以一个塞规控制其下限,兼检测同轴度  $C$  已足够了。判断同轴度时,需与检具中部支承块 8 的上平面,即定位面 A 相结合,工件必须确保当其首部二孔插入定位柱 11 时,它的定位面 F 能与平面 A 贴合。否则就应判为二孔同轴度  $C$  超差。图 3 是检验夹具的侧视图,从图 3a 和图 2 中的俯视图可见,在检具的支承块 8 上设置有二个弧形弹簧片 15,用于在工件柄部施以压力,使其与定位面 A 贴合。若因二孔同轴度超差的原因而使二者不能贴合,也易于辨别。

检具右端测量装置的主体,是在定位后工件二侧对称配置的二组刚性塞规。从图 2b 和图 3b 可清楚地看到,每组的二个塞规 17 分别固定在二个滑体 18 上,滑体被置于一个矩形导轨系统中,系统由水平导座 21、限位板 16 (共 4 块) 和导向螺钉 20 等组成,制造精度都很高,以确保滑体移动时的精确性。四塞规的直径相同,都与图 1 工件中腰形孔 Q 的曲率半径  $r_1$ 、 $r_2$  的下限一致,每个滑体上外侧塞规中心与定位柱 11 之间的距离、一组塞规的中心与支承块定位面 A 之间的距离,以及二塞规的中心距均为工件相应参数的额定值。当工件在检具上定位完毕,即捏住两滑体上的手柄 22,将其推入拉杆首部的腰形孔 Q,通过二塞规的极限状态来控制曲率半径  $r_1$  和  $r_2$ 、距离  $a$  基准面 F 至腰形孔中心线的距离  $H$  等参数的下限。至于距离  $a$  的上限,采取间接的方式进行检验,在其中一个滑体的侧面,安装了一块挡板 19,该挡板的内侧面即用于距离  $a$  上限的控制。由于制造零件的钢板厚度是相等的,且尺寸精度较高,故用这种方式进行判别,其准确度也能满足要求。

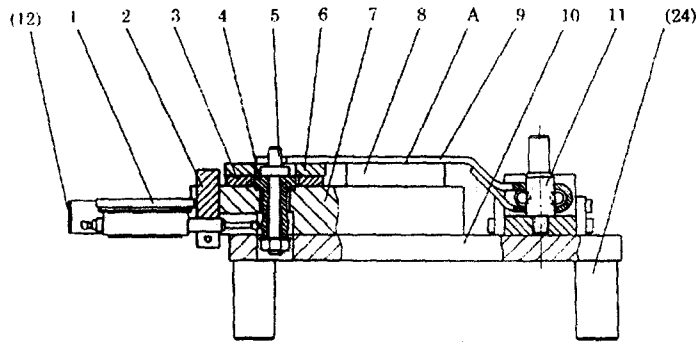


图 2 (a)

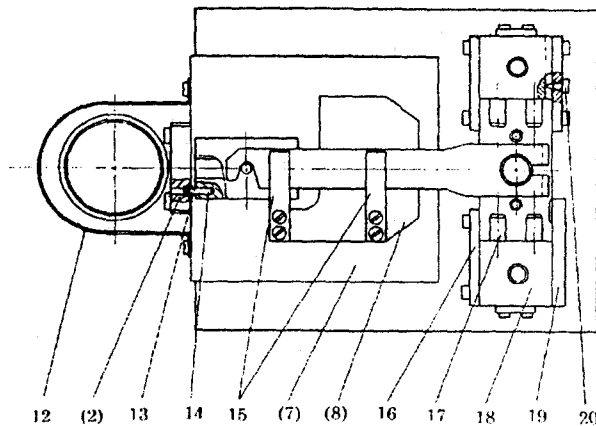
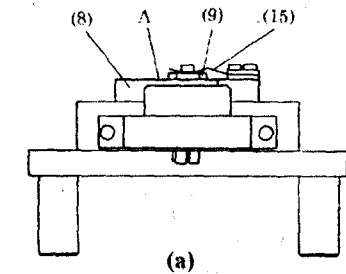
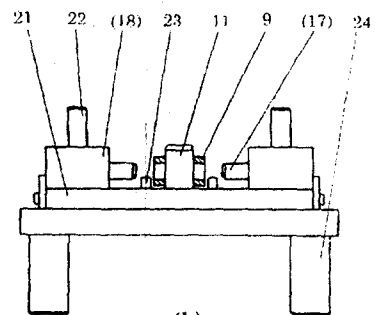


图 2 (b)

1. 百分表 2. 测架 3. 垫块 4. 套筒、圆柱体 5. 圆柱头 6. 盖板 7. 底座 8. 支承块 9. 被测拉杆



(a)



(b)

图 3

10. 支承平台 11. 定位柱 12. 挡罩 13. 挡板 14. 导杆 15. 弹簧片 16. 限位板 17. 塞规 18. 滑体 19. 挡板 20. 导向螺钉 21. 水平导座 22. 手柄 23. 挡块 24. 支承台

# 测量内槽对称度工具

扬州柴油机厂 (225001) 耿 耿

在磨削内槽过程中,尤其是槽深小于半径时,传统测量内槽对称度的方法,是先在被加工件表面两侧磨出工艺面,作为测量内槽对称的基准,如图1所示。这里,首先要求两工艺面磨削精度高,对称度小于 $0.01\text{mm}$ ,同时又因工艺面和内槽不在同一台机床上磨削加工,所以存在着工件的定位误差、调整误差、测量误差以及工艺基准误差而导致内槽加工后对称精度超差。图2所示为自制的一种简易的测量内槽对称度工具。测量内槽的示意图。测量内槽对称度工具是由回转立柱3、调节杆4、压紧螺栓5和杠杆百分表6组成。

测量前,先将回转立柱3放在机床工作台上,并靠在工件2表面上,根据加工槽宽和外径的大小,使调节杆4向前或向后移动,找出最佳测量位置;杠杆百分表6的高低,可通过调节杆右端的燕尾槽作上下滑动,待调整到适当位置时,回转立柱3紧贴工件2的母线上,呈点与点接触状态,见图2右示。

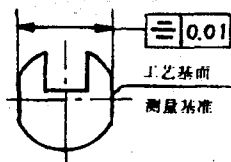
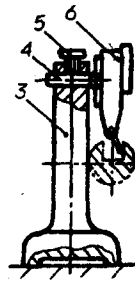
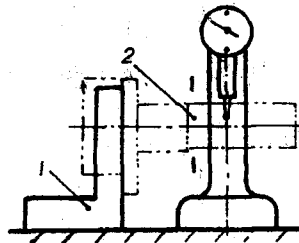


图 1



1. 支承体
2. 工件
3. 回转立柱
4. 调节杆
5. 压紧螺栓
6. 杠杆百分表

图 2

(编辑 林林)

测量时,按住回转立柱3下面的圆盘,并沿其工件2母线一侧轻轻来回转动,并记下杠杆百分表6测出的最小值,尔后再把回转立柱3放在工件2的另一侧母线上,同法测量,找出最小值。根据杠杆百分表6两次测量的相对值,便知内槽误差值。同时结合内径量表,对内槽尺寸进行测量控制,从而通过磨削加工使之达到槽对称及精度尺寸要求。

这里须注意

- (1) 回转立柱3的圆柱相对于下底面垂直度小于 $0.01\text{mm}$ 。
- (2) 工件2的被测基准圆,同轴度小于 $0.01\text{mm}$ 。
- (3) 杠杆百分表6的测量触头压力不宜过大。为使测量准确,可多找几个点进行验证。

对其他几项参数的上限没有进行相应的检测,这是因为距离 $a$ 与曲率半径 $r_1$ 是相关连的,而 $r_2=r_1$ ,对 $r_2$ 的检验要表明腰形孔直线部分相互平行的关系,而通过工艺则能予以保证。虽从技术上讲,采取一些措施控制包括间距 $H$ 在内的这些项目的上、下限也是可能的。如把滑体上的塞规尺寸制成不相等的,一组偏大,另一组偏小,相当于过端、止端方式。但由于前述原因,而且实测结果表明, $r_1$ 和 $r_2$ 偏于下限,间距 $H$ 的公差又较大,故最后采用了二组相同塞规的方案。

实际应用的结果表明,该检测装置对图1所示拉杆的检验,不仅操作方便,效率较高,而且检验的质量也很好。同样的一批工件,在平台上仔细测量的结果,与这台检具作出的判断均一致。通过采用它,有关配套厂实现了大批量生产中对工件的快速测量,为产品的质量保证金体系提供了一个重要手段。另一方面,这种复合型检验夹具综合了两类不同检具的特点和优点,用

《机械制造》1995年第10期

于检测精度要求不高,但空间尺寸、相关尺寸、形位公差较多的冲压件,乃至中小型铸件半成品的快速测量还是有不少优越性的。

(编辑 莫言)

## 通用型钢材车刀片

日本住友电气工业公司开好一种通用型钢材车削涂层刀片AC2000,从钢材的粗加工到精加工具有广泛的适应性、通用性,且具有同类传统刀具2~3倍的耐用度,同时还开发了与之配套的UX型断屑器。

AC2000型刀片采用含特殊碳氮化合物的硬质合金作为刀片母体材料,其表面涂层由微粒氧化铝及复合钛化物层构成,断续切削时所需的涂层耐剥离性、耐冲击性能得以提高。与之配套的UX型断屑器在刃部有球状突起,刀刃上设有独特的复合强化刃带,可以防止因断续切削或切屑缠绕而造成的崩刃。(刘利)

— 41 —