

空间交点尺寸检测方法分析

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 (黑龙江 150066) 高晓东

在日常计量检定工作中,有一些形状复杂的测具,这些测具上经常有空间交点尺寸,这类尺寸无法直接测量,可在平台上利用正弦台,采用钢球进行间接测量。

通过钢球间接测量所得的数值,经过数学推理,计算与图样规定的基本尺寸是否相符。

以发动机主要零件检验测具为例,如图1所示为检验测具的三视图简图,特点是由 (77.014 ± 0.02) mm、 (14.436 ± 0.02) mm、 (324.047 ± 0.02) mm、 $25^\circ \pm 1'$ 和 $16^\circ \pm 1'$ 等尺寸组成空间交点尺寸。

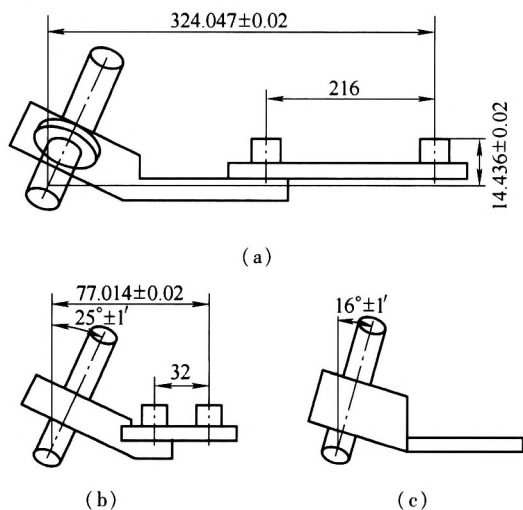


图 1

1. 测量方法

首先选一钢球,因该测具体积较大,为方便计算,选择一个直径 D 接近整数的钢球,其直径为20.02 mm。在一个便于测量的位置,用胶将钢球固定在测具上。这时根据平台的测量方法,利用图样规定的216 mm和32 mm两销孔的距离,将测具装夹后找正。测量出钢球沿测具 X 、 Y 方向上的实际值 a 、 b 。将测具置于双向正弦台上,通过旋转正弦台测出钢球到双角度轴线的距离 c 值,然后陆续测出 $25^\circ \pm$

$1'$ 、 (77.014 ± 0.02) mm、 $16^\circ \pm 1'$ 、 (14.436 ± 0.02) mm的实际值。

a 、 b 、 c 这几个实际值是为测量交点尺寸而取的,测具图样上并无此要求。

2. 推理与计算

根据以上测量数据,找出钢球与工艺孔之间的函数关系,画出如图2所示简图。

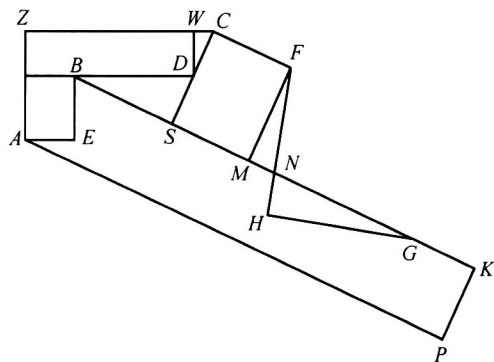


图 2

计算可分为几步进行,利用间接测量的数值和图样规定的尺寸进行推导,最后进行综合计算,从而确定交点尺寸,并判断其是否合格。

在图2中, $AE = a$, $BE = b$, $WD = AZ - BE = AZ - b$ 。在 $\triangle CDW$ 中,已知 $\angle WDC = 25^\circ$, $CW = WD \tan 25^\circ$, $CD = WD / \cos 25^\circ$, $BD = CZ - AE - CW = CZ - a - CW$ 。在 $\triangle BDS$ 中,已知 $\angle DBS = 25^\circ$, $DS = BD \sin 25^\circ$ 。在 $\triangle FMN$ 中,已知 $\angle MFN = 25^\circ$, $MN = FM \tan 25^\circ$ 。在 $\triangle GNH$ 中,已知 $\angle NGH = 16^\circ$, $GN = GH / \cos 16^\circ$, $MG = MN + GN$, $MG = FM \tan 25^\circ + GH / \cos 16^\circ$, $GK = D$, $MK = MG + GK = FM \tan 25^\circ + GH / \cos 16^\circ + D$ 。

通过上述计算,若所得值与理论值 (324.047 ± 0.02) mm相符,则该测具合格。**■**

(收稿日期: 20140103)