

同轴度误差对交点尺寸的影响

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 (黑龙江 150066) 高晓东

在对汽车变速器主要部件齿轮检测用的对表件进行检定时,经常碰到如图1所示的量具,对尺寸A的检测一般在万工显上用影像法进行计量。当 α 不太大时,尺寸A就很难测量,在不同的位置往往能测出差距较大的不同值。测量结果的差异除了是由于测量误差引起的以外,也有形位误差所造成的。下面谈谈同轴度误差对尺寸A的影响。

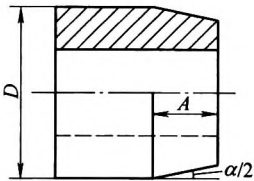


图 1

1. 存在的问题

此量具在加工过程中常常会产生圆锥与圆柱的不同轴。比如如果存在同轴度误差 $\phi\delta$ 的话,那么圆锥同圆柱的交平面就不再垂直于圆柱的轴心线,而是有 Δ 的偏离量。

2. 影响分析

从同轴度误差的定义可知,它的形式是多种多样的。先讨论一种特殊的、最简单的形式,即两轴心线平行的情况,如图2所示。

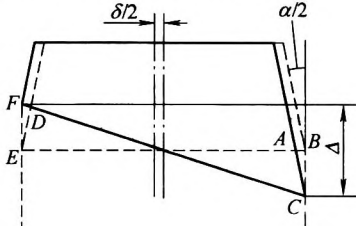


图 2

在 $\triangle ABC$ 中, $AB = \delta/2$, $BC = (\delta/2) / \tan(\alpha/2)$;同理,在 $\triangle DEF$ 中, $EF = (\delta/2) / \tan(\alpha/2)$ 。
 $\therefore \Delta = BC + EF$
 $\therefore \Delta = \delta / \tan(\alpha/2)$

各种 α 和 δ 所产生的误差 Δ 如附表所示。

附表

$\Delta/\mu\text{m}$ $\delta/\mu\text{m}$ $\alpha(^{\circ})$	10	16	20	26	30	60	70	90
2	22.8	14.2	11.3	8.6	7.5	3.5	2.9	2
5	57.2	35.6	25.4	21.7	18.7	8.7	7.1	5
8	91.4	56.9	45.4	34.7	29.9	13.9	11.4	8
10	114.3	71.2	56.7	43.3	37.3	17.3	14.3	10

从表中可以看出,当 α 越大、 δ 越小时, Δ 值就越小;当 α 越小、 δ 越大时, Δ 值就越大。

类似以上分析可知,当圆柱与圆锥两轴心线不平行时(见图3),其夹角 β 与A的数值关系为 $\tan\beta = (\delta/2) / A$,此时 $\Delta = D \tan\beta$ 。由于量具的公差一般精度较高,同轴度误差通常在 $\phi 0.01\text{mm}$ 以内,所以 β 角极小,与 $\alpha/2$ 相比也很小,在测量精度范围内可以忽略不计。

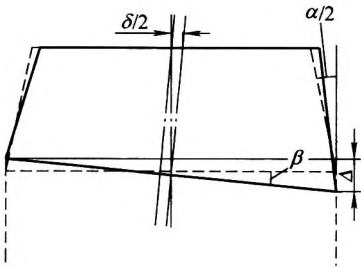


图 3

3. 结语

同轴度对测量的影响仍旧可以用文中公式来计算。可见,当A的尺寸公差较小时,圆锥与圆柱的同轴度就应取高等级。此外,除了同轴度对此类交点尺寸的测量有影响外,锥面跳动、圆柱的圆度误差等都会给交点尺寸的测量带来影响。MW

(收稿日期: 20131121)