

利用跨棒距测量渐开线齿轮

河北天择重型机械有限公司 (邯郸 056200) 刘 刚

渐开线齿轮的测量方法有很多种,其中公法线长度大多应用于中小齿轮的测量,弦齿高和弦齿厚主要应用于大型齿轮的测量。对于小模数齿轮和内齿轮,多采用测量跨棒距的方法。这种测量方法精度更高,广泛应用于高精度、大批量定型产品的测量。

1. 跨棒距的测量方法

选取两个一定直径的高精度量棒,放在两个相对的齿槽中(奇数齿则放在离相对最近的两个齿槽中),保证量棒正好在分度圆处和齿面相切,然后用外径千分尺测量量棒最高点(测内齿时为最低点)之间的距离即可,读数值应与公式计算值相对应。

2. 计算公式推导

由上述可知,计算出量棒直径 d_p 和跨棒距 L 的值是解决问题的关键。现以某渐开线齿轮为例推导出量棒直径 d_p 和跨棒距 L 的计算公式。设该齿轮的基本参数齿数为 z , 模数为 m , 压力角为 α , 变位系数为 x 。过其分度圆和齿廓线的交点 B , 做基圆的切线, 交基圆于 A 点, 连接 OA 。根据渐开线齿轮的性质, 可知 $\angle AOB = \alpha$ 。延长 AB 交水平中心线于 C 点, C 点即为量棒的圆心。以 C 点为圆心做圆, 和渐开线相切于 B 点, A 、 B 、 C 共线, $\angle BOC = \beta$, 如附图

度确定为 $H = 10\text{mm} + 6.88\text{mm} = 16.88\text{mm}$ 。

3. 举例说明

使用中心孔检具检测中心孔举例: 如我们在曲轴铣两端面钻两端中心孔工序要加工的中心孔为 $A8$, D 尺寸为 $\phi(14 \pm 0.3)\text{mm}$, 则制定工艺时, 应将 D 尺寸转换为 h 尺寸进行测量。即被测尺寸为 $h = 9.48 \pm 0.3\text{mm}$ 。在检测时, 只需按图 2 所示方式测量, 读出深度游标卡尺的读数 L , 根据公式 $h = H - L = 16.88\text{mm} - L$ 便可知 h 是否合格。操作工也可直接根据测得的 h 值调整机床, 十分方便。MW

(收稿日期: 20101203)

所示。根据图中三角函数关系, 得下式:

$$d_p = mz \cos \alpha [\tan(\alpha + \beta) - \tan \alpha] \quad (1)$$

即量棒直径 d_p 是角 β 的函数, 又根据角度和其对应弧长成正比, 得下式

$$\frac{\beta}{2\pi} = \frac{\frac{\pi m}{4} - x m \tan \alpha}{\pi m z} \quad (2)$$

可求出

$$\beta = \frac{\pi}{2z} - \frac{2x \tan \alpha}{z} \quad (3)$$

最后可知

$$L_0 = \frac{mz \cos \alpha}{\cos(\alpha + \beta)} + d_p \quad (\text{用于偶数齿}) \quad (4)$$

$$L_1 = \frac{mz \cos \alpha}{\cos(\alpha + \beta)} \cos \frac{\pi}{2z} + d_p \quad (\text{用于奇数齿}) \quad (5)$$

上述公式只适用于外啮合齿轮, 同理即可得内齿轮的相关公

式, 计算过程从略。

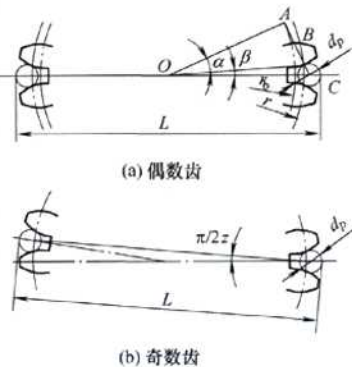
3. 跨棒距测量的应用

测量跨棒距首先要选择合适的量棒, 量棒的直径 d_p 可以用式(1)

计算出来。不

同尺寸的量棒, 跨棒距也不一样, 但是可以相互换算。如果计算出量棒直径 $d_p = 2.48\text{mm}$, 而只有 2.5mm 的量棒, 则需用式(4)或(5)计算出 2.5mm 对应的跨棒距就可以用 2.5mm 的量棒了, 但是这时的测量精度会降低。在某些高精度场合, 就必须做专用的量棒进行测量。因此, 跨棒距主要应用在高精度、大批量的齿轮测量中。MW

(收稿日期: 20101114)



测量齿轮断面图