沧州天硕联轴器有限公司，是专业从事胀紧联结套、机械传动和机械密封研究、生产的企业

2002.5

渐开线花键变位系数的计算

李　剑，王　伟

（瓦房店轴承集团宏达等速万向节制造有限公司，辽宁 瓦房店 116300）

摘　要：介绍了一种通过跨棒距（棒间距）来计算渐开线花键变位系数的方法。

关键词：渐开线；跨棒距；变位系数

中图分类号：TH131.4　　文献标识码：A　　文章编号：1002-2333（2002）05-0055-02

为了增加渐开线花键联结的机械强度，各国渐开线花键标准中经常采用变位系数来增加基本齿厚与基本齿槽宽。由于变位系数的存在，使得花键的主要参数均发生变化，而变位系数又无法直接测量出来，给花键测绘工作带来很大困难。本文介绍一种方法，通过测量棒间距（跨棒距）来计算变位系数。

1　内花键变位系数的计算

由图 1 可得：

$$\mathrm{inv}\alpha_i=\frac{E}{D}+\mathrm{inv}\alpha-\frac{D_{Ri}}{D_b} \tag{1}$$

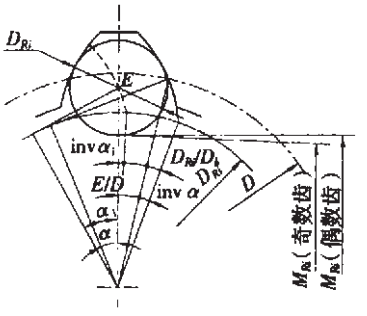


图 1

当 z 为偶数齿时：

$$M_{Ri}=\frac{D_b}{\cos\alpha_i}-D_{Ri}$$

$$\cos\alpha_i=\frac{D_b}{M_{Ri}+D_{Ri}}$$

$$\alpha_i=\arccos\frac{D_b}{M_{Ri}+D_{Ri}}$$

上式中：

D—分度圆直径；E—分度圆上弧齿槽宽；D_{Ri}—量棒直径；D_b—基圆直径；M_{Ri}—棒间距；α—标准压力角；α_i—量棒中心圆上的压力角。

当 z 为奇数齿时：

$$M_{Ri}=\frac{D_b}{\cos\alpha_i}\cos\frac{90^\circ}{z}-D_{Ri}$$

$$\cos\alpha_i=\frac{D_b}{M_{Ri}+D_{Ri}}\cos\frac{90^\circ}{z}$$

$$\alpha_i=\arccos\frac{D_b}{M_{Ri}+D_{Ri}}\cos\frac{90^\circ}{z} \tag{2}$$

标准花键基本齿槽宽 $E=0.5\,m\pi$，变位后基本齿槽宽为：

$$E=0.5\,m\pi+2mx\tan\alpha \qquad D=mz$$

将 E、D 代入式（1）中，整理得：

$$x=\frac{z(\mathrm{inv}\alpha_i-\mathrm{inv}\alpha)}{2\tan\alpha}+\frac{z\cdot D_{Ri}}{D_b}-\frac{\pi}{4\tan\alpha} \tag{3}$$

当 α_i 代入上式中，即可求出变位系数。

例：今有一内花键，齿数为 23，压力角为 45°，模数为 1.0，实测棒间距为 19.862（量棒直径为 2）。先将以上参数代入式（2）中，求得 α_i=42.8732206，然后将已知数代入式（3）中，得 x=0.232，由于齿槽宽存在加工公差，故取变位系数为 0.2。经计算，大径、小径均与实测值相符。

2　外花键变位系数的计算

由图 2 可得：

$$\mathrm{inv}\alpha_e=\frac{S}{D}+\mathrm{inv}\alpha+\frac{D_{Re}}{D_b}-\frac{\pi}{z} \tag{4}$$

当 z 为偶数齿时：

$$M=\frac{D_b}{\cos\alpha_e}+D_{Re}$$

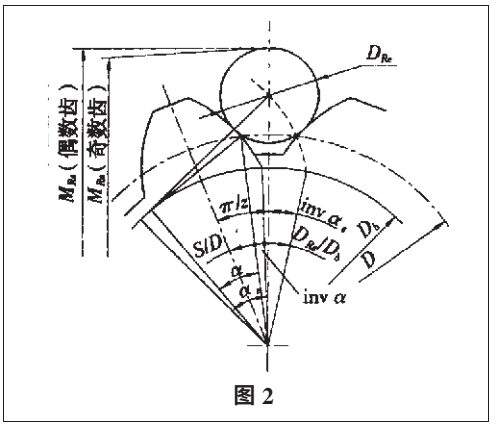


图 2

http://www.lianzhouqi.com.cn

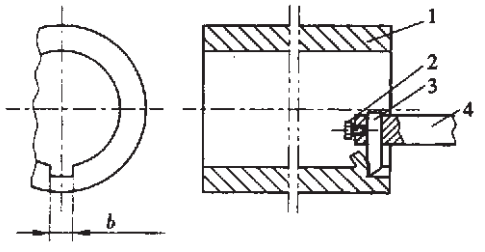
沧州天硕联轴器有限公司，是专业从事胀紧联结套、机械传动和机械密封研究、生产的企业

在普通车床上加工键槽

黄建华
（安徽省六安市轴承厂，安徽 六安 237010）

我们在维修机床中经常会遇到皮带轮、衬套、转盘等零件内孔需要有键槽，但周围没有插床来加工键槽，为此，我们采用在车床上加工键槽（见图），其方法如下。

（1）把工件（皮带轮、衬套、转盘）夹持在车床卡盘上，选用高速钢车刀，因它具有足够的强度和韧性，能承受切削过程中所产生的冲击和振动，加之刀刃锋利使前刀面堆挤作用相应减少，故切削层金属变形小，切削力降低。车刀的前角应该根据工件材料确定，若是脆性材料（如铸铁），前角应取稍小一些，一般在度数15°左右；若是塑性材料（如45钢），前角的数值应该比加工脆性材料要大些，一般取25°左右。



车床加工键槽简图

1.工件； 2.螺钉； 3.车刀； 4.自制刀杆

（2）车刀宽度等于键槽宽度 b，磨好后放入自制刀杆4上，用螺钉2紧固好，安装在车床刀架上。

（3）将车床主轴转速挂在空档中，不允许工件转动，保持光杠运转，走刀量为0.08 mm/r，吃刀量可根据工件键槽深度采取分刀切削，往复几次即加工成键槽。

（4）在切削过程中，要保证刀具的锋利和工件质量，最好用蓖麻油和豆油进行冷却以减少切削热，降低切削温度。

利用以上方法可临时解决工作中实际难题，但不适于大批量的生产，因为它与插床相比工作效率和精度较低。

（编辑 黄 荻）

作者简介：黄建华（1953-），男，《机械工程师》杂志通讯员，现主要从事技术改造等工作，发表论文多篇。

收稿日期：2001-06-17

$$\alpha_e=\arccos\frac{D_b}{M-D_{Re}}$$

当 z 为奇数齿时：

$$M=\frac{D_b}{\cos\alpha_e}\cos\frac{90^\circ}{z}+D_{Re}$$

$$\alpha_e=\arccos\frac{D_b}{M-D_{Re}}\cos\frac{90^\circ}{z} \qquad (5)$$

$$S=0.5m\pi+2mx\tan\alpha$$

将 S、D 代入式（4）中，得：

$$x=\frac{z(\mathrm{inv}\alpha_e-\mathrm{inv}\alpha)}{2\tan\alpha}-\frac{z\cdot D_{Re}}{2\tan\alpha\cdot D_b}+\frac{\pi}{4\tan\alpha} \qquad (6)$$

将 α_e 代入上式中，即可求出变位系数。

例：今有一外花键，齿数为31，压力角为45°，模数为1.0，实测棒间距为34.07（量棒直径为2）。先将以上参数代入式（5）中，求得 α_e=46.95068739，然后将已知数代入式（6）中，得 x=0.063，由于齿厚存在加工公差，故取变位系数为0.05。经计算大径、小径均与实测值相符。

（编辑 毕 胜）

作者简介：李 剑（1972-），男，工学学士，助工，主要从事球笼式等速万向节的设计工作。

收稿日期：2001-11-09

http://www.lianzhouqi.com.cn