

螺纹丝锥的测量

陕西汉江机床有限公司 (汉中 723003) 董志昂

我公司生产两种数控螺纹丝锥磨床，丝锥磨床出厂合格检验的判定标准之一就是磨削丝锥的合格与否，因此对丝锥的检验测量同时是对机床的性能检验。

1. 螺纹丝锥的用途

螺纹丝锥用于加工螺纹孔用，加工速度较快，加工精度高，排屑较好，对中性好，适合于加工通孔螺纹孔和盲孔螺纹孔。

2. 螺纹丝锥的分类

按槽型分类，可分为①直排屑槽丝锥：它是加工螺纹的工具，因为其排屑槽为直槽而得名。②螺旋排屑槽丝锥：它是加工螺纹的工具，属于丝锥的一种，因为其排屑槽为螺旋状而得名，分为左旋螺旋槽丝锥和右旋螺旋槽丝锥两种。

按槽数分类，可分为奇数槽：3、5、7 槽，偶数槽：2、4、6、8 槽。

3. 磨削螺纹丝锥时的检测项目

(1) 中径：检测工具为千分尺、三针或五针；

螺纹千分尺、奇数槽比较仪、标准螺纹样柱；万能工具显微镜（见图 1）。

(2) 螺纹牙型铲背量：检测工具为千分尺、三针或五针；螺纹千分尺、奇数槽比较

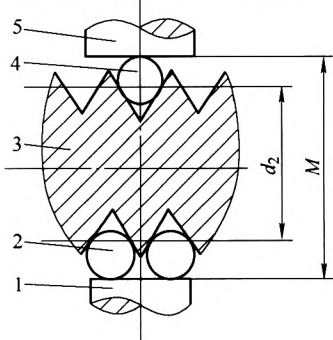


图 1

仪、标准螺纹样

柱；万能工具显微镜（见图 2）。

(3) 中径倒锥：检测工具为千分尺、三针或五针；螺纹千分尺、奇数槽比较仪、标准螺纹样柱；万能工具显微镜（见图 3）。

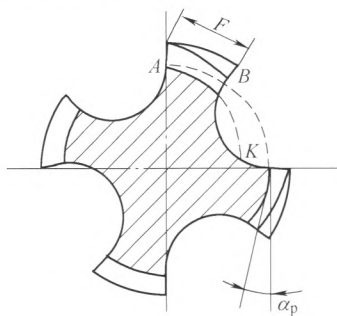


图 2

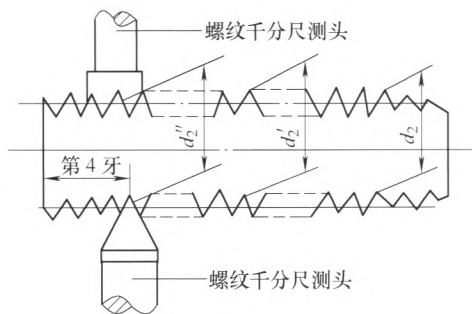


图 3

4. 磨削螺纹丝锥时的检测方法

(1) 三针法测量：检测中径计算公式如下

$$d_2 = M - d_0 \left(1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) + \frac{P}{2} \cot \frac{\alpha}{2}$$

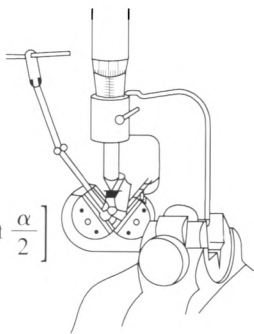
式中， d_2 为中径； M 为千分尺测量数据； d_0 为量棒直径； α 为齿形角； P 为螺距。

(2) 三沟（五沟）千分尺测量法如图 4 所示。

(3) 螺纹卡规、比较规测量：奇、偶数槽均有检测量具（见图 5、图 6）。

(4) V 形测砧单针法测量：主要检验奇数槽丝锥（见图 7、图 8）。检测中径计算公式如下

$$d_2 = 2(a_2 - a_1) + \frac{2 \sin \frac{\beta}{2}}{1 + \sin \frac{\beta}{2}}(a_1 - h) - \left[\left(1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) d_0 - \frac{P}{2} \cot \frac{\alpha}{2} \right]$$



式中， d_2 为中径； a_1 、 a_2 分别为测量值； α 为齿形角； β 为 V 形测夹角； h 为 V 形边交点到底面的距离； d_0 为量棒直径； P 为螺距。

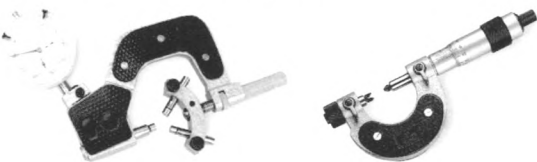


图 5 图 6

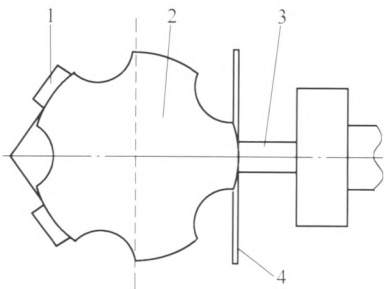


图 7 丝锥中径的单针测量法示意图

1. V 形测砧 2. 丝锥 3. 测微螺杆的平面测砧 4. 测针

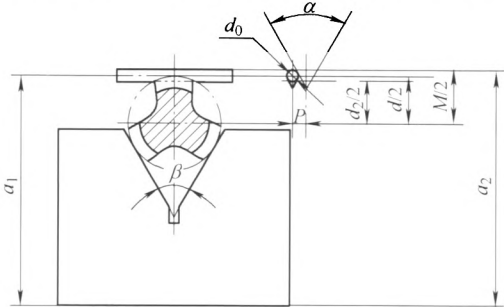


图 8

5. 磨削螺纹丝锥时检测方法存在的问题

- (1) 手工检测，量具、三针（或五针）和工件等均拿在手上，较繁琐。
- (2) 检测人员运用量具熟练程度对检测结果影响较大。
- (3) 不是所有机床装配人员都可以检测出准确

结果。

- (4) 奇、偶数槽丝锥检具不同，存在误差。
- (5) 计算复杂。

6. 新检测方法的设计要求

- (1) 减少手上要拿的检具、量棒等。
- (2) 奇、偶数槽丝锥均可测量。
- (3) 只要简单培训，所有装配人员均会操作。
- (4) 结果要准确，显示为直显。
- (5) 无需复杂计算。

7. 丝锥检测仪的设计

- (1) 测量范围：①直径范围为 M3 ~ M52，此范围涵盖我公司机床的磨削丝锥范围。②长度范围为 20 ~ 200 mm。
- (2) 测量结果：①采用百分尺与千分表显示结果。②中径用标准螺纹样柱对比测量。③铲背量、倒锥可直接显示测量结果。
- (3) 检测仪结构（见图 9）设计：①检测仪采用三层滑台结构。②底座上加工的高精度三角导轨保证上层十字滑台的稳定移动，并且底座上安装的长顶尖与三角导轨平行。③中间是十字滑台，滑台上、下互相垂直的两副三角导轨可保证底座与上支架之间相互垂直运动。滑台上还装有测量臂，是测量的基准。④上支架与十字滑台之间用钢球做导轨滑动，这种方式阻尼小，基本对检测结果无影响，装有的高精度微分头可控制测量直径的大小，另一

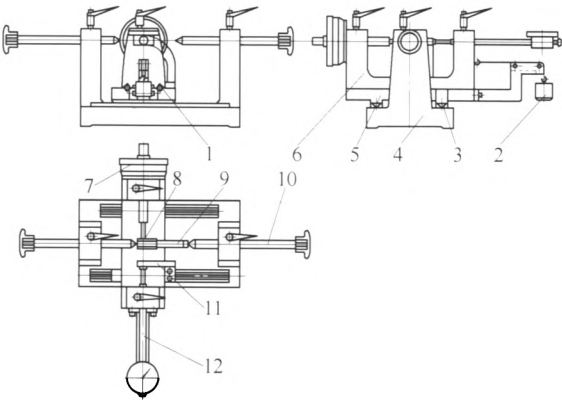


图 9

- 1. 钢球 2. 配重块 3. V 形滑块 4. 底座 5. 十字滑台
- 6. 上支架 7. 微分头 8. 标准三针 9. 丝锥
- 10. 可调顶尖 11. 测量臂 12. 千分表

滚动直线导轨副综合精度的检测

广东高新凯特精密机械股份有限公司 (江门 529100) 杨炫召 叶飞原 张艳红

滚动直线导轨副是一种滚动直线导向部件, 由滚动体 (钢球、滚柱等) 在滑块与导轨之间作无限滚动循环, 负载平台能沿着导轨轻易地以高精度作直线运动。滚动直线导轨副以滚动摩擦代替滑动导轨的滑动摩擦, 具有大承载、高精度、高速度和低磨损等优良特性, 作为功能部件广泛用于各种机床及电子机械中。

1. 滚动直线导轨副综合精度

滚动直线导轨副作为高精度直线运动导向部件, 其精度要求非常高, 2 级的运动精度为 $6 \mu\text{m}/\text{m}$ 、 $15 \mu\text{m}/4 \text{ m}$, 组合尺寸公差为 $\pm 12 \mu\text{m}$ 。我国机械行业标准 JB/T 7175.4—2006 验收技术条件对滚动直线导轨副的精度项目和要求作了规定。

(1) 滑块沿导轨运动相对导轨基准面 (包括底面基准、侧面基准) 的平行度。

(2) 滑块顶面与导轨基准底面高度 H 的尺寸偏差。

(3) 同一平面上配对导轨的多个滑块顶面高度 H 的变动量。

(4) 与导轨基准侧面同侧的滑块侧面与导轨基准侧面安装的千分表显示测量结果。⑤配重块可保证微分头测杆与三针及丝锥的紧密接触。

8. 检测仪使用效果

(1) 任意装配人员只需要简单培训即可操作检测。

(2) 检测结果可准确显示。

(3) 奇、偶数槽丝锥可在同一测量仪上检测。

(4) 采用对比法检测, 无需复杂计算即可得到结果。MW (收稿日期: 20140313)

准侧面之间的距离 W 的尺寸偏差。

(5) 同一导轨上多个滑块侧面与导轨基准侧面之间的距离 W 的尺寸变动量。

2. JB/T 7175.4—2006 的检测方法

机械行业标准 JB/T 7175.4—2006 中还对上述精度项目的检测方法作了说明。如图 1 所示, 将被测导轨紧固在专用检测平台上, 在平台上放置专用表架, 表架的一侧平面紧靠在导轨的侧面基准上, 在专用表架上固定两个千分表等指示器, 使其中一测头触及滑块顶面中心处, 另一测头触及与导轨基准侧面同侧的滑块侧面中心处。沿专用检测平台和导轨基准侧面同步移动滑块和专用表架, 在导轨的各个位置进行检测。用这种方法对导轨上各件滑块进行检测, 最后通过综合运算就可得到上述 5 个项目的检测结果。综合运算的计算方法如下: 以测量一根配有两件滑块的导轨副为例, 依照上述检测方法, 两个方向指示器在导轨各检测位置测得的各件滑块高度偏差和宽度偏差分别为

滑块 1 高度偏差: $H_{11}, H_{12}, \dots, H_{1n}$;

滑块 1 宽度偏差: $W_{11}, W_{12}, \dots, W_{1n}$;

滑块 2 高度偏差: $H_{21}, H_{22}, \dots, H_{2n}$;

滑块 2 宽度偏差: $W_{21}, W_{22}, \dots, W_{2n}$ 。

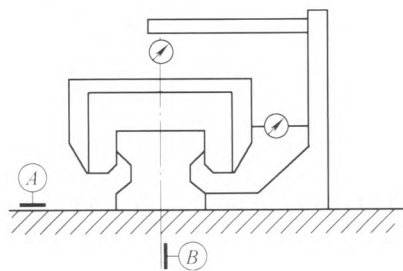


图 1