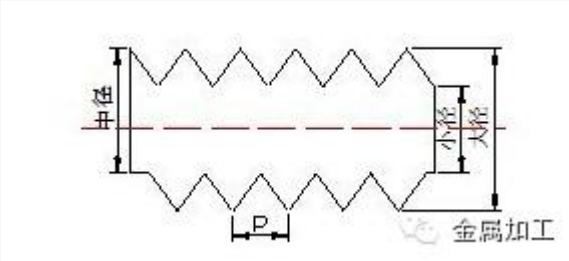


# 攻丝的技巧及注意事项

螺牙的形状(标准公制螺纹)



1. 从图上知:

P 表示螺距是牙到牙尖或牙底之距离。

通常表示方法为  $M3 \times 0.5$  此 0.5 就是螺距, 单位是 mm。

(M代表Metric 公制), 3 代表公称尺寸, 所谓尺寸就是螺牙的最大径或内螺纹的最大(根)径。

2. 一般螺牙如果规矩的话, 则大径(或根径)必须符合螺牙的公称尺寸, 而中径(内螺纹同)及小径(内螺纹称内径)必须符合规格上所查到的数字如下表(公制标准粗螺纹)。

螺牙	尺寸	外	大径	中径	小径
	内	小径	中径	内径	
$M2 \times 0.4$		2.00	1.740	1.567	
$M3 \times 0.5$		3.00	2.675	2.459	
$M4 \times 0.7$		4.00	3.545	3.242	
$M5 \times 0.8$		5.00	4.480	4.134	
$M6 \times 1$		6.00	5.350	4.917	
螺牙	尺寸	大径	中径	小径	
		小径	中径	内径	
$M2 \times 0.25$		2.00	1.838	1.729	

M3 × 0.35	3.00	2.733	2.121
M4 × 0.5	4.00	3.675	3.459
M5 × 0.5	5.00	4.675	4.459
M6 × 0.75	6.00	5.513	5.188

如果是细螺纹则间隙变小, 其大, 中, 小径变随之改变。

3. 英制牙则相同只是螺距的表示法为 1 英寸内有多少牙, 如: 1/4-20UNC, 即外螺纹 1/4" 大径 (6.35mm) 每英寸有 20 牙。

UNC (UNIFIED THREAD)

C 表粗牙;

F 表细牙;

EF 表极细牙;

C, F, EF 各有不同螺距。

4. 螺纹规的用法 (分螺柱, 及螺圈)

#### A. 了解构造

(1) T (通) 端通常比 Z (止) 端长;

(2) 英制中间有一条沟者为通端;

(3) 一般为硬化 (淬火) 之钢料研磨, 很脆掉在地上会断;

(4) 经长期使用会磨损, 一般在 10000 次以上需再检验。

#### B. 使用方法

必须经品保检验合格或合格标签 (贴在盒子上) 者才得使用。

长期使用必须用约 1 万次 (可以估算) 后送检合格再用。

以戴手套的拇指, 食指夹住轻旋, 忌用大力, 则 T (通) 端施到底为合格, Z (止) 端为进 1~2 牙后, 不再进入为合格, 绝不可用大力, 当用完螺纹规后, 必须要以干净的软布将螺纹规 (样圈或样柱) 予以擦拭干净, 涂上防锈油后装回盒子里。

### C. 攻牙的正确方法

#### (1) 选择合适的丝攻

丝攻有一攻，二攻，三攻，一般我们用第三攻，除非很厚的板材，才分一，二，三攻一般用机用丝攻(只有一次)即可。

#### (2) 丝攻形状可分为

##### 普通丝攻

螺旋丝攻：比较贵，但排屑良好，效率比较高；

先端丝锥：比较贵，但排屑良好，效率比较高；

无屑丝攻：利用挤压的方式将薄料，(一般在 3M/M 以下)挤压成螺丝状，故孔较普通丝攻及螺纹丝攻所开的孔为大，例：M3-0.5 普通及螺旋丝攻一般铁板牙钻 2.6 孔，但无屑丝攻，钻孔 2.78~2.8 孔。

(3) 攻牙前如为厚板(3M/M 以上)应把板料孔的毛刺以钻头划去，但千万不可变为倒角，否则板厚因倒角，导致螺牙变少而会滑牙。

(4) 攻牙时丝锥必须与工件垂直。

(5) 攻牙时必须将表面的铁(铝)屑清除，清除的方式有用刷子(牙刷)，或高压空气清洁。

(6) 攻牙时必须涂上清洁的机油而非含有铁屑或其它杂质的脏机油。

(7) 攻牙前的孔径必须要正确一般经查可得，而且板厚，材质均影响孔径。



5. 首件必须经螺纹规检验合格, 如不合格则可能下列原因:

(1) 丝攻不合格(磨损或不良)

(2) 合格的孔径(攻牙前)如果孔太小, 因磨擦力大, 会加大攻牙的困难度, 同时丝攻较快磨损, 反之孔太大, 则可以轻松的攻进去, 但是牙的品质就很差, 因为牙的小径会变大, 相对螺丝螺母的结合力不足, 容易滑牙. 以  $M3 \times 0.5$  来说, 正确的孔(一般铁材)应为  $2.50 \sim 2.65$  之间, 如果太大则不易获得良好品质的牙。

(3) 丝锥与工件不垂直。

(4) 丝锥不清洁, 把铁屑夹入导致牙变大。

(5) 铁板牙内含铁屑或杂质未清除, 导致螺纹规检验不合格。

(6) 丝攻未擦油, 磨擦力太多导致牙有破裂情形。

(7) 攻牙机不良, 轴有晃动情形, 导致牙变大不合格。

(8) 制程中每隔 20 个左右以螺丝规检验一次(频率视合格的状况而定如果合格率高, 则可加长检验周期, 否则予以缩短。)

#### **用普通丝锥机攻螺纹的方法及注意事项**

由于手动攻螺纹效率较低并且质量也存在一定的问题, 不适用于批量生产, 所以在实际大批量生产中, 主要是采用机攻螺纹。以保证工件攻螺纹的质量和提高了生产效率, 降低生产成本。但是在采用机攻螺纹过程中, 也必须正确地使用机器和工具, 如果不能正确地使用机器和工具, 也将影响工件上螺纹孔的加工质量。

1. 钻床主轴的径向跳动，一般应调整在 0.05mm 以内，如果攻削螺纹孔的精度较高时，主轴的径向跳动不应大于 0.02mm，装夹工件的夹具定位支承面与钻床主轴中心或丝锥中心的垂直度误差应不大于 0.05/100，工件的螺纹底孔与丝锥的同轴度一般应不大于 0.05mm。

2. 当丝锥即将攻完螺纹时，进刀要轻，要慢。以防止丝锥前端与工件的螺纹底孔深度产生干涉撞击，损坏丝锥。

3. 当攻不通的螺纹孔或螺纹孔的深度较深时，应采用攻螺纹安全夹头，安全夹头能承受的攻螺纹切削力，必须按照丝锥的大小来进行调节，攻螺纹切削力应调整合适，以免断锥或攻不进去。

4. 在丝锥切削部分长度的攻削行程内，应在钻床进刀手柄上旋加均匀合适的压力，以协助丝锥进入底孔内，这样可避免由于靠开始几扣不完整的螺纹向下去拉主轴时，将螺纹刮烂，当校准部分进入工件时，可靠螺纹自然的旋进进行攻螺纹，以免将牙型切瘦。

5. 攻螺纹的切削速度非常重要，主要根据切削材料、丝锥的中径、螺距、螺纹孔的深度等精度，以及实际现场加工结果如何而定。一般当螺纹孔深度在 10~30mm 以内，工件为下列材料时，其切削速度大致如下：

1) 钢材  $v=6\sim15\text{m/min}$ ;

2) 调质后的钢材或较硬的钢材  $v=5\sim10\text{m/min}$ ;

3) 不锈钢  $v=2\sim7\text{m/min}$ ;

4) 铸铁  $v=8\sim10\text{m/min}$ 。

在同样条件下，丝锥直径小取相对高速、丝锥直径大取相对低速，螺距大取低速。

6. 攻通孔螺纹时，应注意丝锥的校准部分不能全露出头，否则在反转退出丝锥时，将会产生乱扣现象。

7. 机攻螺纹时，切削液的选择使用非常重要，对塑性材料来说，需保持足够的切削液，一般可采用乳化油或硫化切削油，如果工件上的螺纹孔表面粗糙度值要求较低时，可采用菜籽油及二硫化钼等，豆油的效果也比较好。



### 普通丝锥攻螺纹中常出现的问题

#### 1. 攻螺纹过程中经常出现的主要问题：

- 1) 丝锥折断；
- 2) 丝锥崩齿；
- 3) 丝锥磨损过快；
- 4) 螺纹中径过大；
- 5) 螺纹中径过小；
- 6) 螺纹表面粗糙度值过大。

#### 2. 产生的原因

1) 丝锥折断螺纹底孔加工时底孔直径偏小，排屑不好造成切屑堵塞；攻不通螺纹时，钻孔的深度不够；攻螺纹时切削速度太高过快；攻螺纹用的丝锥与螺纹底孔直径不同轴；丝锥刃磨参数的选择不合适，被加工件硬度不稳定；丝锥使用时间过长，过度磨损。

2) 丝锥崩齿丝锥前角选择过大；丝锥每齿切削厚度太大；丝锥的淬火硬度过高；丝锥使用时间过长而磨损严重。

3) 丝锥磨损过快攻螺纹时切削速度过高；丝锥刃磨参数选择不合适；切削液选择不当，切削液不充分；工件的材料硬度过高；丝锥刃磨时，产生烧伤现象。

4) 螺纹中径过大丝锥的中径精度等级选择不当；切削选择不合理；攻螺纹切削速度过高；丝锥与工件的螺纹底孔同轴度差；丝锥刃磨的参数选择不合适；刃磨丝锥中产生毛刺，丝锥切削锥长度过短。

5) 螺纹中径过小，丝锥的中径精度等级选择不当；丝锥刃磨参数选择不合理，丝锥磨损；切削液选择不合适。

6) 螺纹表面粗糙度值过大丝锥的刃磨参数选择不合适；工件材料硬度过低；丝锥刃磨质量不好；切削液选择不合理；攻螺纹时切削速度过高；丝锥使用时间过长磨损大。



### 3. 解决的方法

1) 丝锥折断正确地选择螺纹底孔的直径；刃磨刃倾角或选用螺旋槽丝锥；钻底孔的深度要达到规定的标准；适当降低切削速度，按标准选取；攻螺纹时校正丝锥与底孔，保证其同轴度符合要求，并且选用浮动攻螺纹夹头；增大丝锥前角，缩短切削锥长度；保证工件硬度符合要求，选用保险夹头；丝锥磨损应及时更换。

2) 丝锥崩齿适当减少丝锥前角；适当增加切削锥的长度；降低硬度并及时更换丝锥。

3) 丝锥磨损过快适当降低切削速度；减少丝锥前角，加长切削锥的长度；选用润滑性好的切削液；对被加工件进行适当的热处理；正确地刃磨丝锥。

4) 螺纹中径过大选择合理精度等级的丝锥中径；选择适宜的切削液并适当降低切削速度；攻螺纹时校正丝锥和螺纹底孔的同轴度，采用浮动夹头；适当减少前角与切削锥后角；清除刃磨丝锥产生的毛刺，并适当增加切削锥长度。

5) 螺纹中径过小选择适宜精度等级的丝锥中径；适当加大丝锥前角和切削锥角；更换磨损过大的丝锥；选用润滑性好的切削液。

6) 螺纹表面粗糙度值过大适当加大丝锥前角，减少切削锥角；进行热处理，适当提高工件硬度，保证丝锥前刀面有较低的表面粗糙度值选择润滑性好的切削液；适当降低切削速度；更换已磨损的丝锥。