
工业技术资料

第126号

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

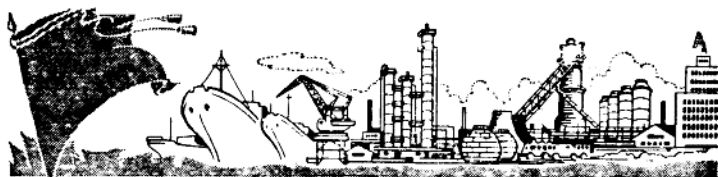
新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

1973年5月第1版 1973年5月第1次印刷 印数1—75,000

定价0.03元

车床多用夹具

上海仪表电讯机械修造厂



工业技术资料

第126号

上海人民出版社

车床多用夹具

在机械加工中，我们常常碰到一些特殊形状或特殊要求的工件，例如：精度较高的内外锥体、橄榄手柄、不规则的曲线、圆弧、锥度螺纹、退刀槽较狭后面又有大台阶的螺纹……等等。如果仍用普通方法加工，不仅很费工时，而且质量也难保证。过去我们也曾试制过各种专用夹具，如：自动车锥体夹具、自动车橄榄手柄夹具、高速车削螺纹自动退刀装置……等，不同程度上解决了一些加工中困难，提高了生产效率。但这些夹具大多只有单一用途，通用性机动性较差，如果碰到较复杂零件，就要拆换夹具，搬上搬下，分几道工序才能完工，很麻烦。

遵照毛主席关于“要认真总结经验”的教导，我们总结吸取了厂内外部分先进专用夹具的特点，革新试制成一物多用的车床多用夹具。前面例举的车加工中较难加工的工件，此夹具基本上都能加工。

对此综合性夹具的革新，我们还是初次尝试，还存在许多不足之处，有待兄弟单位广大老师傅进一步加以改进完善。

一、主要用途及特点

1. 能自动走刀车削内外锥体，最大加工长度为 200 毫米，光洁度可达 $\nabla 6$ 以上，单面 0~5 内有刻度可连续调节，角度误差小于 15 秒。
2. 高速车削螺纹（或小丝杆）能自动退刀。反应灵敏，与用高速钢刀车削螺纹相比，提高了效率。
3. 能作为靠模车床用，加工一般车床较难加工的曲线、圆

弧。如橄榄手柄等。

4. 能加工锥形螺纹。

5. 刀排前端装有小型回转刀架,其上能增设四把刀,在车削形状较复杂(如锥体、螺纹、曲线、圆弧等)的零件时,换刀方便。并仍能灵活机动地作车外圆、平端面、割槽、倒角等加工。

6. 结构轻巧、装拆方便,直接可装在普通车床的刀架上使用。

二、主要零部件结构

车床多用夹具的机械结构可分为主体、靠模尺和装夹在车床导轨面上的挡块等三大部件。现分别介绍如下:

(一)主体部分

主体部分主要有壳体 19、滑动刀柄 27、回转刀架 29 三大件构成(参见图 1)。

回转刀架 29 与滑动刀柄 27 通过刀架轴 28 连接,由定位销 24 作四等分定位,可顺时针方向转动。使用时先调节 M10 内六角螺钉 21 的紧松,使回转刀架 29 与滑动刀柄 27 刀架轴 28 之间处于动配合状态。调好后再将柱头螺钉 26 拧紧,固定刀架轴 28 在孔内位置,这样换刀时只需将刀架顺时针转动就可以了。滑动刀柄 27 与壳体 19 是方芯配合。同时又通过放在滑动刀柄 27 内的压簧 7 作用,使回转刀架受一个向后的力。滑动刀柄 27 又通过尾端的靠模触头 6 顶在横插在壳体后部方孔内的靠模尺 3 上。靠模尺 3 左端通过挡球 1 与挡块部分浮接,使靠模尺与车床导轨相对静止,而主体部分跟着大拖板作走刀移动,这样靠模尺的几何形状就通过滑动刀柄 27 反映到工件上去了。

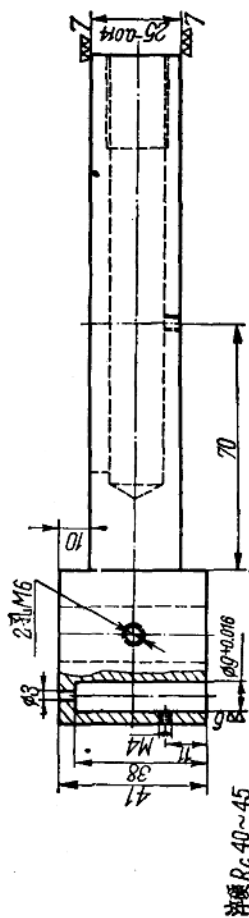
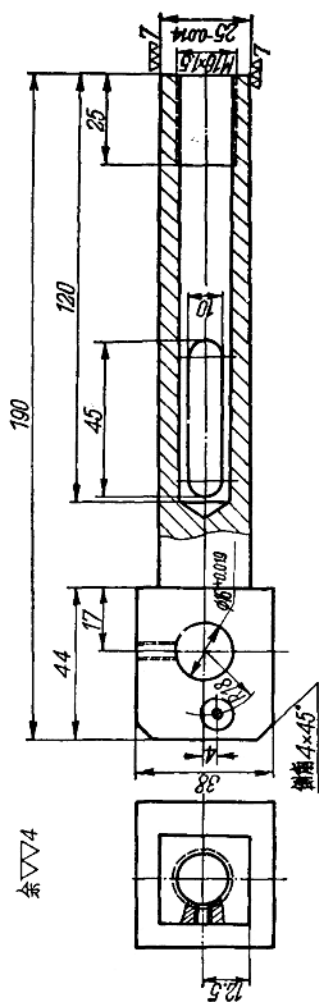


图4 滑动刀柄

(二) 靠模尺部分

为考虑到使用时装拆方便,灵活轻巧,靠模尺都是单独为一体,做成插入式的,具体来说要完成以上各种用途应备有三把靠模尺——正切尺、退刀尺、曲线尺。

1. 正切尺(即锥度尺) 正切尺是保证车锥体时精度的关键部件。从图5可以看出其几何结构为一直角三角形 ABC 。

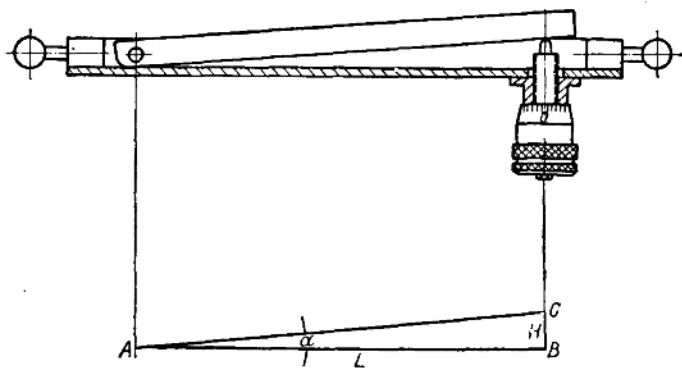


图5 正切尺原理图

通过计算,当 AB 边长取 $L=228.64$ 毫米时, BC 长 H ,每升高4毫米, α 值正好近似增加 1° 。我们现取M14螺杆来调节,M14其螺距为2毫米,故每转一圈正好是 0.5° ,旋转2圈为 1° ,为了更精确地表示度数,我们在圆周上又均匀刻线为30格,每格正好表示 $1'$ (见图1),用目测还能近似读出 $15''$ (即 $1/4'$)、 $30''$ (即 $1/2'$)等,其读数精度与车床小拖板角度的读数精度相比,提高了60倍。例如:莫氏4号锥体,单面斜度为 $1^\circ 29' 15''$,如转动小拖板根本无法读出,必须先试车好几刀才能校正,既浪费时间,又不能保证质量。通过革新,一般角度基本上可以一次

调好车出; 要求高的一般也只需再微调 1~2 次就可以了。精度和效率都有较大提高。

正切尺原理及 L 长求法如下:

正切尺是根据正切函数在小角度时函数值 $\operatorname{tg} \alpha$ 与角度 α 近似正比的原理而设计的。

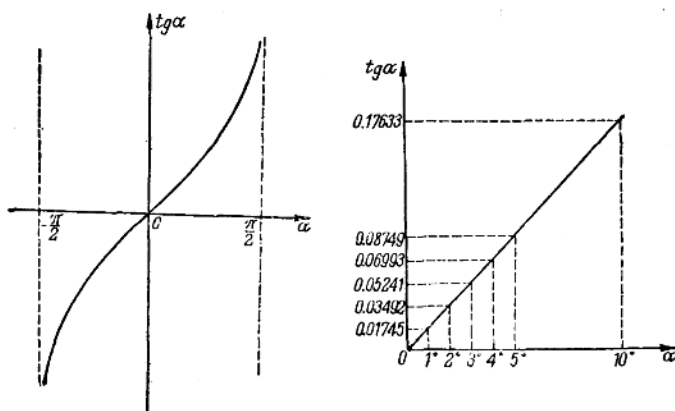


图 6 左: 正切函数; 右: α 角 $0 \sim 10^\circ$ 放大

从图 6 正切函数曲线可见, $\alpha < 5^\circ$ 时几乎是直线, 用算式可以近似表示为

$$\operatorname{tg} \alpha \doteq K \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha \quad (1)$$

式中: K ——常数, 表示斜率;

$\frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha$ —— α 角的弧度。

由图 5 知

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{L}$$

$$\frac{H}{L} \doteq K \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha$$

$$L \doteq \frac{H}{K \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha} \quad (2)$$

令 $\alpha = 1^\circ$ 代入(1)式, 得 $K_1 = 1$;

令 $\alpha = 5^\circ$ 代入(1)式, 得 $K_5 = 1.0028$ 。

考虑到 α 从 $0 \sim 5^\circ$ 范围内角度误差能均匀分布, 并使之绝对值最小, 故需修正 K 值。

试取 $\alpha = 1^\circ$ 时, $K = 1.002$ 代入(2)式试算。

$$\text{则 } L \doteq \frac{H}{K \cdot \frac{\pi}{180^\circ} \cdot \alpha} = \frac{H}{1.002 \cdot \frac{3.1416}{180^\circ} \cdot 1^\circ} = \frac{H}{0.01749}$$

$$L \doteq 57.16 H \quad (3)$$

当 H 取每 4 毫米为 1° 时

$$L = 57.16 \times 4 = 228.64 \text{ 毫米}$$

复算误差值

α	理论值 $\text{tg}\alpha$	实际值 $\frac{H}{228.64}$	正切值误差	角度误差 (取 $K=1.002$ 时)	角度误差 (取 $K=1$ 时)
1°	0.01745	0.01749	-0.00004	-8''	0
2°	0.03492	0.03498	-0.00006	-12''	+4''
3°	0.05241	0.05247	-0.00006	-12''	+12''
4°	0.06993	0.06996	-0.00003	-6''	+26''
5°	0.08749	0.08745	+0.00004	+8''	+49''
6°	0.10510	0.10494	+0.00016	+33''	备 注
10°	0.17633	0.17490	+0.00143	+4'56''	

备注 从上表中可见, 当 $\alpha > 5^\circ$ 时误差显著增加, 不适用。当 K 值不修正, 取 $K=1$ 时, 虽在小角度时误差值很小, 但 $0 \sim 5^\circ$ 范围内误差值不均匀, 其误差绝对值比 K 修正为 1.002 时大得多。我们认为 α 在 $0 \sim 5^\circ$ 范围内, K 修正为 1.002 比较合适。

调节挡块位置和微调螺丝，使两者相碰时刀尖正好对准待加工螺纹退刀槽处，当拖板继续向车头方向行进时，挡块顶住退刀柄使靠模块向右作相对移动，此时滑动刀柄尾端的靠模触头即由 A 处突然退回 B 处，刀也相应自动退回 AB 距离。欲改变退刀距离，可调换不同高度的靠模块。退刀后要立即开倒车，使退刀柄不再继续向右（相对退刀架而言）作相对移动，防止退刀架内弹簧完全压紧后卡死。我们在设计此退刀尺有效压缩距离时，曾在 C6140 车床上做过多次试验。如车速 500 转时螺距 4 毫米；车速 700 转时螺距 2 毫米等。一般当听到“啪”退刀声后，立即开倒车，拖板因惯性尚会向左继续移动 20 毫米左右。为保证安全起见，此夹具有效压缩距离不应小于 40 毫米。

复位的方法只需将扳手 16 按一下（见图 1），靠模块由退刀尺内弹簧作用仍回到原来位置 A。以后各刀同前。退刀尺主要零件见图 9、图 10。

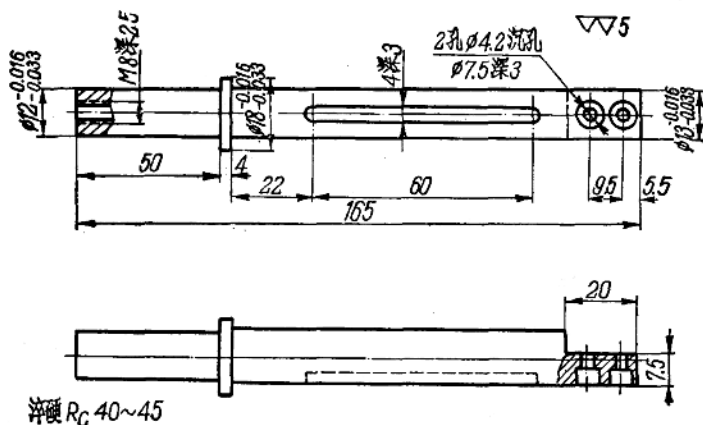


图9 退刀柄

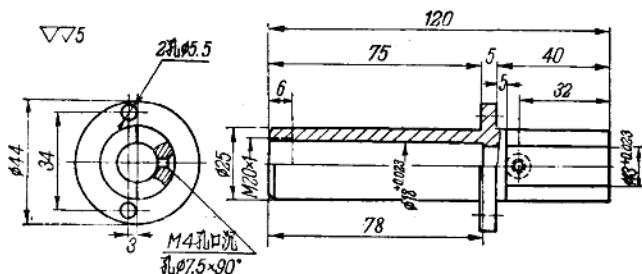


图10 退刀架

3. 曲线尺 曲线尺架与正切尺架相同,为了便于车工师傅自己制作曲线靠模。曲线尺结构为拆卸式的,加工不同形状曲线只需更换放在曲线尺架上的尺体就可以了。尺体为直径16~20毫米圆棒,通过二只M6螺钉与曲线尺架固定。曲线要求光滑连续,坡度不能过大。图11中所示的是加工橄榄手柄的曲线尺。

(三)挡块部分

挡块是此夹具的附件,图1中用假想线示意,本文从略。各台车床可按自己床身特点自行考虑。只要牢固,中心高度可调节,并能在导轨面上移动就行了,其他无特殊要求。

三、使用说明

(一)车外锥体

1. 调整步骤(见图1)

(1) 按下扳手16,把正切尺从右端插入主体部分,即按图1样子装好,刻度在右边。

(2) 把整个夹具夹在车床四方刀架上,安装时要注意校正正切尺与导轨面基本平行,否则刻度上读数与实际车出角度就

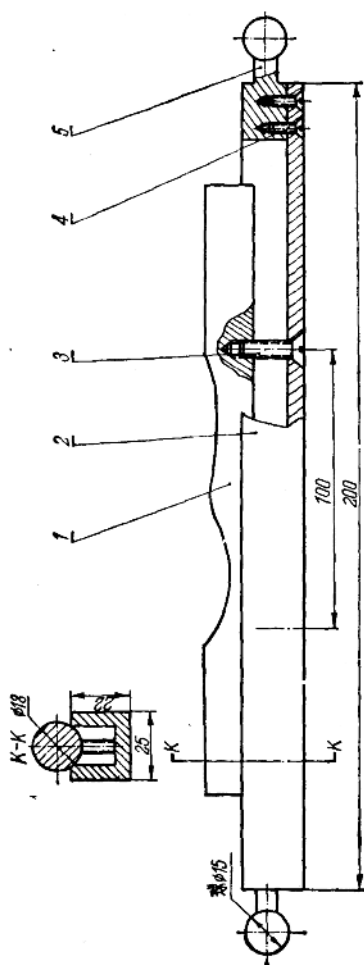


图 11 曲线尺装配图
 1—尺体； 2—曲线尺架； 3—M6 螺钉×2； 4—M4 螺钉×4； 5—挡球×2

不一样。平行度要求在 0.5 毫米以内。

(3) 刀尖要略高于工件中心 0.2~0.3 毫米左右。

(4) 调节挡块高度和水平度使正切尺左端挡球 1 正好套入, 摇动中拖板, 要使挡球 1 能在挡块的孔内自由移动。

(5) 调整挡块部分夹在导轨上位置, 左右摇动大拖板, 使刀尖从锥体始端行到尾端大拖板与挡块部分不会相碰。同时还要保证加工全长在正切尺有效范围内。

(6) 调节正切尺上刻度到欲加工度数, 就可以开始车削锥体了(如初次使用正切尺还要检查一下零位是否准)。

2. 注意事项

(1) 切削深度一般不要超过 2 毫米, 最后一刀应少于 40 丝, 以保证锥面有良好直线性。切削量过大容易造成形变、线性不良或出现因弹簧力不足而使靠模触头与正切尺脱开现象(注: 我们采用 $\phi 2$ 、S6、D14 弹簧)。

(2) 车锥体刀具宜采用正刃倾角的 75° 或 45° 外圆刀, 锋口要快。一则可减小切削力, 二则使切削力中有一个向后的分力, 保证靠模触头 6 紧贴靠模尺。

(二) 车内锥体

调整步骤与车外锥体有两点不同:

1. 正切尺从左端插入主体部分, 刻度在左边。

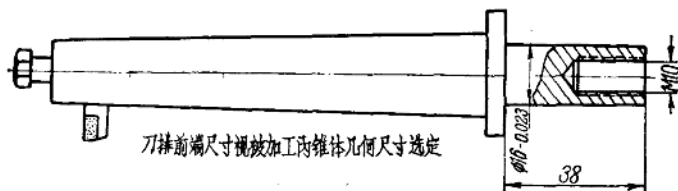


图 12 车内锥体刀排

2. 拆去回转刀架, 换上车内锥体刀排(图 12)。其他同车外锥体。

(三)车锥度螺纹

有两种方法:

1. 插上正切尺, 同加工普通螺纹一样车削。

2. 插上退刀尺, 退刀尺上靠模块加长, 并带有锥度, 即能高速车削锥度螺纹自动退刀。但这种方法只能加工长度较短的锥度螺纹。

(四)高速车削外螺纹或小丝杆

1. 插上退刀尺, 调整挡块和退刀尺上的微调螺丝距离, 先开空车试之, 视刀尖正好在退刀槽处退出即可。

2. 被加工螺纹需有退刀槽。

3. 听到退刀声后必须立即倒车。

(五)车橄榄手柄等

1. 把带有橄榄手柄靠模的曲线尺插入, 加工注意事项同车外锥体。

2. 加工其他圆弧、曲线形工件, 只要换上相应的靠模尺, 加工方法同上。

附注 本夹具在设计时, 考虑了使用轻巧, 故结构比较紧凑, 因此夹具钢性较差, 不能承受较大的切削力, 切削用量较小。为了提高切削用量, 建议将本夹具的主要零件都进行淬硬。如果加工工件批量较大, 可适当将滑动刀柄的方芯加粗。如果加工工件的工序比较简单, 不必换刀, 则可将回转刀架部分简化, 在滑动刀柄中心开一方孔, 直接将刀装在头上。