

机械工人

技术资料



1972

2

9610196

编 者 的 话

《机械工人技术资料》是面向机械工业广大工人读者的技术性读物。它除主要报道各地在开展技术革新群众运动中涌现出的先进技术经验外，并以浅显易懂的文字介绍一些新技术、新工艺，同时考虑到新工人学技术的需要，还开辟有基础技术知识讲座、老师傅谈经验、问题解答和想想看等专栏。为了把它办好，希望机械工业战线上广大工人和技术人员，能把生产实践中所得的经验（包括冷加工和热加工方面技术革新成果、合理化建议等），以图文相结合的形式写成稿件寄给我们，文稿应言简意明，图要合乎现行国家标准，准确清楚。同时希望广大读者对《机械工人技术资料》提出意见和建议，来信请寄北京市百万庄南街一号《机械工人技术资料》编辑部。

机 械 工 人 技 术 资 料 一 九 七 二 年 第 二 号

（只限国内发行）

一九七二年十二月出版

编辑者 机械工人技术资料编辑部

发行处 新华书店北京发行所发行

出版者 机械工业出版社

经售处 各地新华书店

北京阜成门外百万庄南街一号

印刷者 机械工业出版社印刷厂

统一书号：15033·（内）540

定 价：0.15 元



机械工人技术资料



一九七二年 第二号 目录

在牛头刨床上用展成法加工伞齿轮·····	沈阳冶金机械修造厂 (1)
积木式筒体车床·····	上海冶金矿山机械厂一车间 (6)
球面蜗杆的加工·····	上海冶金矿山机械厂三车间 (8)
浮动镗刀·····	天津市搅拌机厂 杨宝尚 刘光藻 (11)
铁屑烧结钢·····	潍坊柴油机厂通承组 (14)
可调节浮动式内孔滚压工具·····	上海冲剪机床厂 (16)
电火花喷孔磨床·····	河南确山县农业机械修造厂 (19)
硅整流十二头电焊机·····	江南造船厂造安车间 (23)
快速平衡砂轮调整法·····	杭州市金属切削队 (25)
几种加工不锈钢的刀具·····	沈阳高中压阀门厂 (28)
深孔拉铰铰刀·····	杭州汽轮机厂 (30)
固体渗金钢砂·····	大连电瓷厂 (32)
“废润滑油”的再生·····	上海市技术革新展览会 (36)
无槽电镀·····	上海自行车厂 (38)
快速装卡和进刀铣槽装置·····	天津市液压件厂 李鸿斌 (40)
可调式高精度三爪自定心卡盘·····	天津市机床附件厂 范如岚、李学昌 (41)
深孔镗刀·····	杭州制氧机厂三机车间 叶兴林等 (44)
减少“钢领”热处理变形·····	天津纺织机械厂三车间热处理小组 (45)
化学法除硬质合金刀头·····	国营沈阳松陵机械厂 (46)
小经验 (四篇)·····	(47~50)
“优选法”浅谈·····	(编辑部根据京、沪、津等地区的资料整理) (51)
金属切削知识讲话·····	张瀚潮 (57)
第二讲 刀头上的学问	
画刊：为大打矿山之仗作出贡献·····	封二

在牛头刨床上用展成法加工伞齿轮

沈阳冶金机械修造厂

从1962年开始，我们试验在牛头刨床上，用展成胎具加工中小型伞齿轮。当时，各矿山和冶金厂矿急需一批中小型伞齿轮。在无专用设备困难条件下，我厂工人、干部和技术人员组成的“三结合”小组，自己动手，经过多次实验，终于在牛头刨床上采用展成胎具创出了伞齿轮。几年来，为矿山及冶金工厂生产了几万只不同规格的中小型伞齿轮，供应了兄弟厂矿的急需。

这种加工工艺简单，工人容易掌握，操作方便，而且不需添加专用设备，经济实用。

一、加工原理

展成法加工伞齿轮是根据一对伞齿轮（假想平面齿轮和工件）互相啮合，两者作纯滚动（即展成或辗切运动）的原理制成。其加工原理如图1所示。

工件和假想的平面齿轮各自围绕自己的轴线旋转，互相纯滚动，即两个齿轮互相啮合作展成运动，互相接触的点就是渐开线齿形。假如用假想平面齿轮作刀具，则在展成运动过程中，刀具便在工件上切出渐开线齿形，这就是展成法加工伞齿轮的基本原理。

在牛头刨床上让刨刀绕假想平面齿轮轴线旋转是困难的，我们就把这两个运动都加在工件上，即工件除了应绕本身轴线自转外，还要绕假想平面齿轮轴线作公转，这样，刨刀就只要沿工件齿间作往复切削运动就可以了。在加工过程中展成胎具就要保证工件完成上述两个运动，使工件和刨刀相当于两个伞齿轮相啮

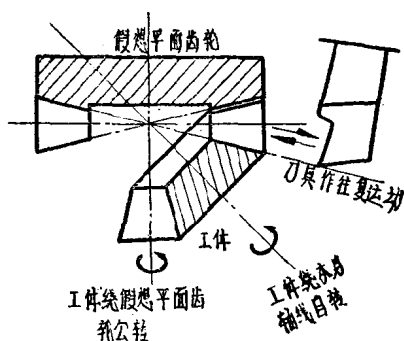


图1 用展成法加工伞齿轮运动原理图

合, 刨刀相当于假想平面齿轮的一个牙齿, 用刨刀就可以在工件上刨出齿来。

二、传动结构

1. 展成运动: 展成运动由胎具完成。胎具传动简图如图 2 所示。

工件的自转, 通过蜗杆 Z_2 、传动蜗轮 Z_1 来实现; 工件的公转则通过蜗杆 Z_3 、传动蜗轮 Z_9 来实现; 工件的公转与自转之间的展成关系, 通过排轮 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 、 Z_6 、 Z_7 来完成。

展成传动的计算公式为:

$$\frac{1}{Z_{\text{工}}} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_4}{Z_5} \cdot \frac{Z_6}{Z_7} \cdot \frac{Z_8}{Z_9} = \frac{1}{Z_{\text{平}}}$$

其中 $Z_{\text{工}}$ 为工件齿数, $Z_{\text{平}}$ 为与工件啮合的假想平面齿轮齿数。

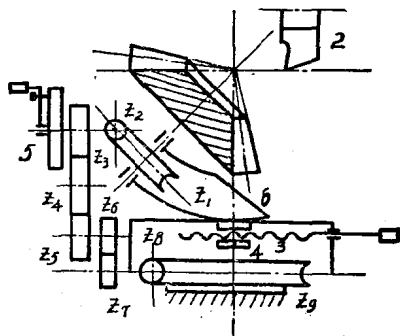


图 2

$$Z_{\text{平}} = \frac{Z_{\text{工}}}{\sin \beta} \quad \beta \text{ —— 工件的节圆角。}$$

式中已知数: $Z_1 = 60$, $Z_2 = 1$, $Z_8 = 1$, $Z_9 = 80$ 。

$$\frac{1}{Z_{\text{工}}} \cdot 60 \cdot \frac{Z_3}{Z_4} \cdot \frac{Z_4}{Z_5} \cdot \frac{Z_6}{Z_7} \cdot \frac{1}{80} = \frac{1}{\frac{Z_{\text{工}}}{\sin \beta}}$$

$$i_{\text{展}} = \frac{Z_3}{Z_5} \cdot \frac{Z_6}{Z_7} = \frac{4 \sin \beta}{3}$$

2. 分齿:

分齿通过分度圆盘手柄, 传动蜗杆 Z_2 、蜗轮 Z_1 , 转动工件来实现。

公式:

$$i_{\text{分}} = \frac{Z_1}{Z_{\text{工}}} = \frac{60}{Z_{\text{工}}}$$

$Z_{\text{工}}$ 为工件齿数。

分齿以后应将分盘手柄固定于分盘上, 手动旋转分盘手柄, 即可以带动整个机构作切削运动。

3. 传动结构:

在牛头刨床上用展成胎具加工伞齿轮外形见图 3。

展成胎具结构如图 4。

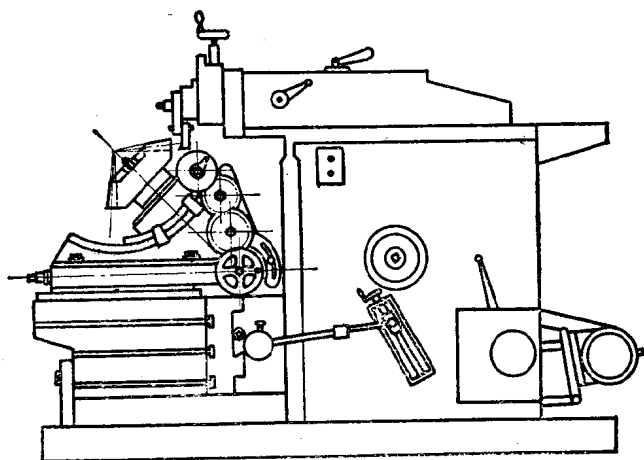


图3 在牛头刨床上用展成胎具加工伞齿轮外观图

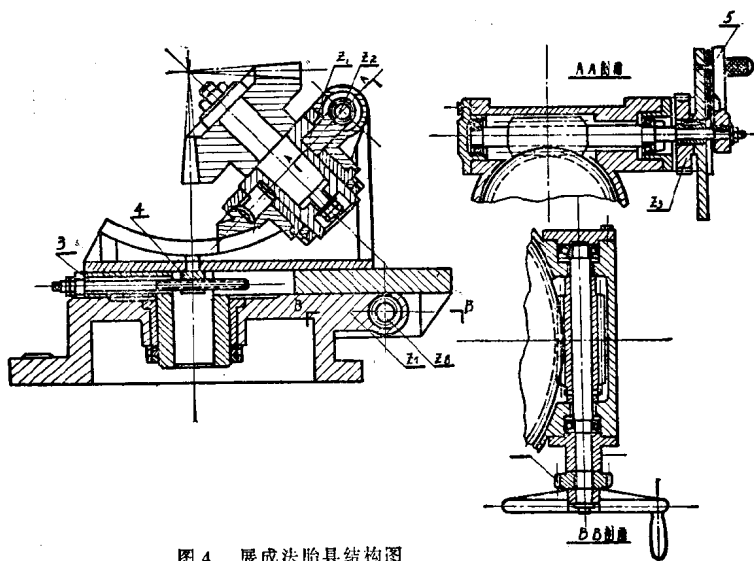


图4 展成法胎具结构图

三、操 作 方 法

1. 工件的安装和调整:

(1) 调整方向:

由于每个工件的节锥角和节锥母线长度都是不相同的, 所以把工件装在胎具主轴上时需要进行调整, 调整包括两个部位如图 5 所示。

①将工件及胎具上体沿胎具圆弧形导轨 MN 回转。

②转动丝杠 3, 使工件相对胎具下体沿水平方向 XX 移动。

(2) 计算:

现将工件回转及移动距离计算说明如下:

工件公转轴线为 YY 。

工件自转轴线为 KK 。

YY 与 KK 相交于 O 点,
 O 点即为胎具固定中心。

由于工件的节锥角与节锥母线长度不同, 工件装在胎具上以后, 其节锥顶点 O' 在垂直方向 YY 及水平方向 XX 相对 O 点是变化的, 在工件自转轴线 KK 上的变化量为 c 。

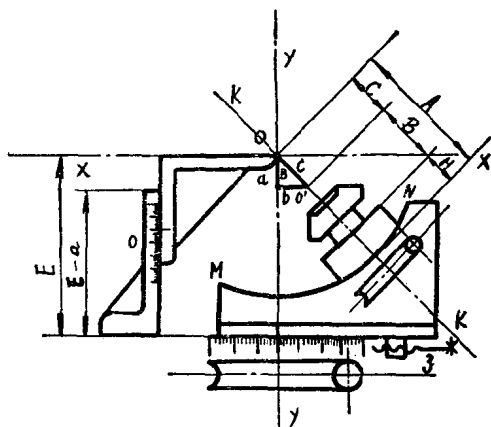


图 5 工件的调整图

为了使工件节锥顶点 O' 和胎具公转轴线 YY 重合, 就要将工件向 YY 轴移动一个距离为 b (如图 5)。

$b = c \cdot \cos \beta$, 其中 β 为工件的节锥角。

此时 $a = c \cdot \sin \beta$ 。

即工件节锥顶点 O' 比胎具固定中心 O 低 a , 应将工件齿底线回转到比

在低 a 的水平线位置上, 垂直高度为: $E - a$ 。

$$C = A - H - B。$$

B ——工件节锥顶点到定位底面的距离。

(3) 操作:

我们在胎具上分别沿水平方向及垂直方向装有标尺, 刻有零线, 表明胎具固定中心 O 的两个坐标位置, 计算好 a 、 b 后, 就用丝杠 3, 将胎具上体沿 XX 方向水平移动 b 距离, 再回转工件, 将齿底线对到 $E - a$ 高度的水平线位置上, 此时工件的节锥顶点 O' 在工件自转轴线上, 并与公转轴线 YY 重合, 即工件公转轴线、自转轴线、节锥顶点三者交于一点。

2. 对刀:

我们所用的刀具两侧刃均为直线, 与轴线均成齿形压力角。在加工齿的一个侧面时, 必须将该侧刀刃装成与垂直线成齿形压力角, 刀尖要与胎具中心线 YY 处在同一垂直面内 (可做常用角度对刀样板)。

如: 对刀样板 (图 6)。

3. 加工范围:

该展成胎具一般加工模数小于 10 的直齿伞齿轮, 加工精度为 4 级。

4. 测量仪器:

我们采用国产周节仪、齿厚卡尺, 并自做大小端样板校验加工过的齿形。

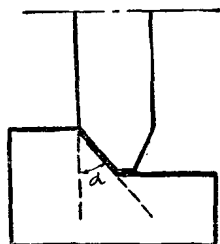


图 6

四、目前存在的问题

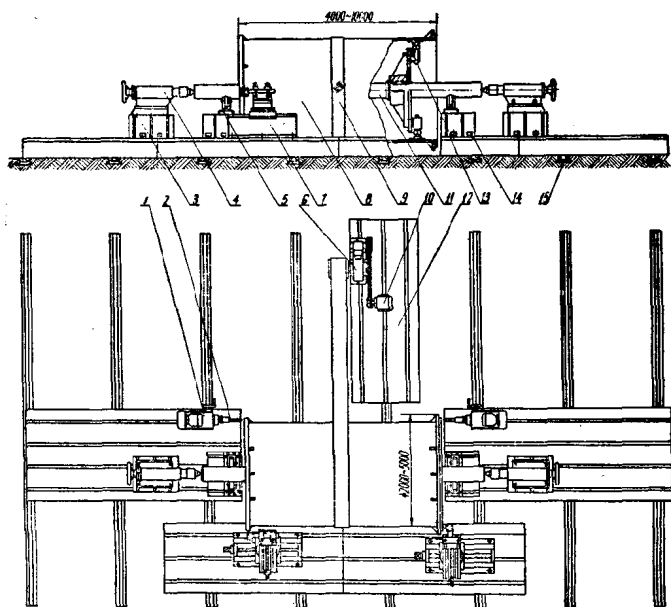
1. 根据我们体会, 展成胎具采用手摇切削加工, 劳动强度较大, 我们正在考虑在原有牛头刨床上, 通过简单改进, 用自动走刀代替手摇, 以减轻劳动强度。

2. 为提高工件加工精度, 必须提高自转及公转两个蜗轮的精度, 这样展成胎具加工出的齿轮精度可大为提高。

积木式筒体车床

上海冶金矿山机械厂一车间

积木式筒体车床，是在大打矿山之仗的战斗中，为解决 $\phi 2200 \times 4400$ 毫米风扫式球磨机筒体的加工任务而设计出来的。



积木式筒体车床

- 1—HXT-2, 2— $\phi 32$ 钻头, 3—垫块, 4—C650 车床尾架, 5—托轮,
6—JZQ 500 型减速器, 7—移动滑座刀架, 8—工件, 9—250 宽平胶
带, 10—JO 2-51-8-4 千瓦电机, 11—芯轴, 12—1.5 米 $\times$ 4 米平板,
13—调整螺丝, 14—2 米 $\times$ 7 米平板, 15—路轨。

一、优越性

(1) 节约投资：如果买一台 C 682 型车床需 39 万元；而采用积木式则可就地取材。

(2) 技术性能好：用 C 682 型车床最大只能加工 $\phi 3 \times 10$ 米的工件；用积木式机床最大可加工 $\phi 5 \times 10$ 米的工件。可以用双刀切削（两端同时加工），效率高。另外，若再配备一动力头就可钻孔。

(3) 操作简便：操纵 C 682 型车床一般都需 4 名技工（三、四级，五、六级各一名）；而使用积木式车床的除一、二名是车工外，其余大部分是钳工、钻工，甚至是改行不久的木工。

(4) 节约用电：C 682 车床消耗功率 163.1 千瓦，而积木式车床仅需 4 千瓦即可。

二、主要技术数据

(1) 电动机：JO 2-51-8-4

(2) 减速器：JZQ 500 型， $i = 22.78$

(3) 皮带轮与滚筒直径比：1:7，工件转速为 4.7 转/分

三、操作说明

(1) 先把芯轴装入筒体内孔，用调整螺钉进行粗调。

(2) 将筒体吊上车床后，用 C 650 尾架顶住，再用托轮托住，进行细调。

(3) 用二个移动滑座作刀架。为了保证两端同心，不论粗车、精车均需两端同时进行。

(4) 钻孔：车完后，按图纸画出两端 96 个 $\phi 32$ 毫米孔的位置，然后把钻模板夹在工件上，对准划好的线，再用 HXZ 动力头钻孔。为保证钻孔精度，须用刀架将工件卡住。

四、存在问题

(1) 刀架纵横走刀均需手动，对光洁度有一定影响。

(2) C 650 车床尾架刚度不足。在加工 $\phi 5 \times 10$ 米工件时更为明显。打算另设计重型尾架，弥补此缺点。

球面蜗杆的加工

上海冶金矿山机械厂三车间

去年九月份,我厂承担了为大打矿山之仗急需的 JT10/600 型凿井绞车,但由于绞车上模数 10 的球面蜗杆,数量多、又无相应的设备,因而成了生产

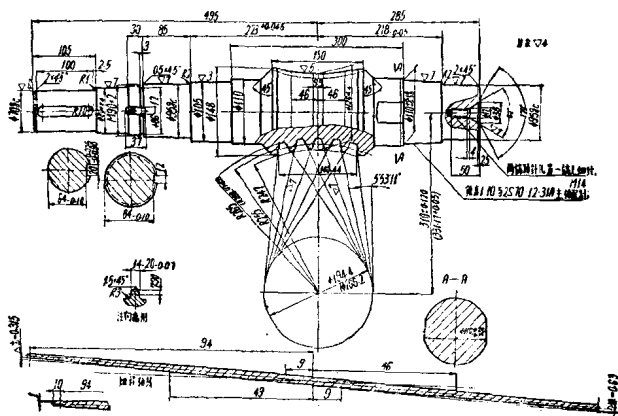


图1 蜗杆工作图

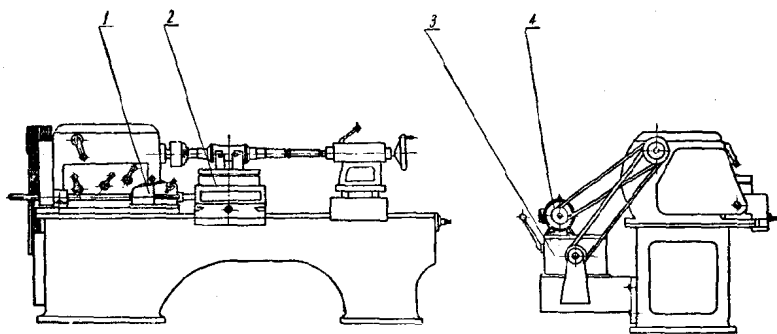


图 2 球面蜗杆专用车床

1—差动机构箱；2—双蜗杆回转台；3—变速箱；4—快速电机。

中的关键。起初我们是在革新过的一台老式滚齿机上加工的，但是生产效率很低，仅精切加工一根蜗杆（图1）就需要24小时，严重地影响了生产的进度。针对以上关键，车间党组织积极组织力量，充分发动群众，依靠群众，群策群力，提措施、想办法，并组成工人、干部、技术人员参加的“三结合”小组，发扬少花钱、多办事勤俭节约的精神，修旧利废，仅用一个月左右的时间，即改进了一台球面蜗杆专用车床（图2）。不仅提高工效六倍，而且精度也满足了要求。

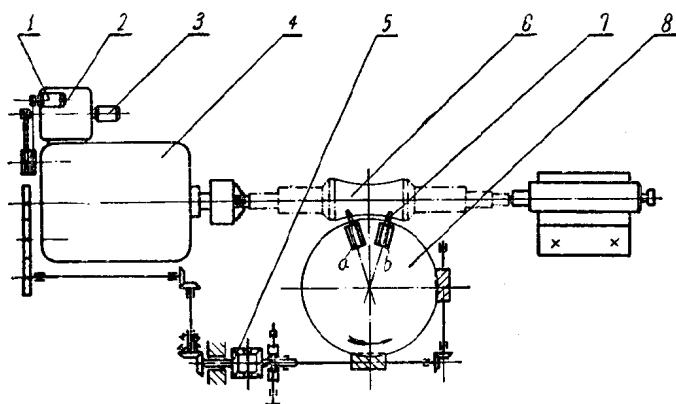


图3 球面蜗杆车床传动系统

- 1—快速电机；2—变速箱；3—主传动电机；4—旧C 630 床头箱；
5—差动机构；6—工件(球面蜗杆)；7—刀具；8—双蜗杆蜗轮付。

革新后的这台设备，结构简单，操作方便，传动平稳。其操作方法分半精车和精车。首先由主传动电机3（1.5千瓦，1425转/分），通过变速箱（图3），带动皮带传动C630旧床头箱4，使床头转速达198转/分。经过三只挂轮，传到差动机构5，到双蜗杆蜗轮付8，使刀具7（详见图4）对工件进行加工。吃刀深度在0.2~0.3之间精切时，床头转速为17转/分；吃刀深度为0.05~0.1，空车时可开动快速电机2（2.2千瓦，2840转/分）以使其快速转过再接近工件。

其差动机构如图5所示。

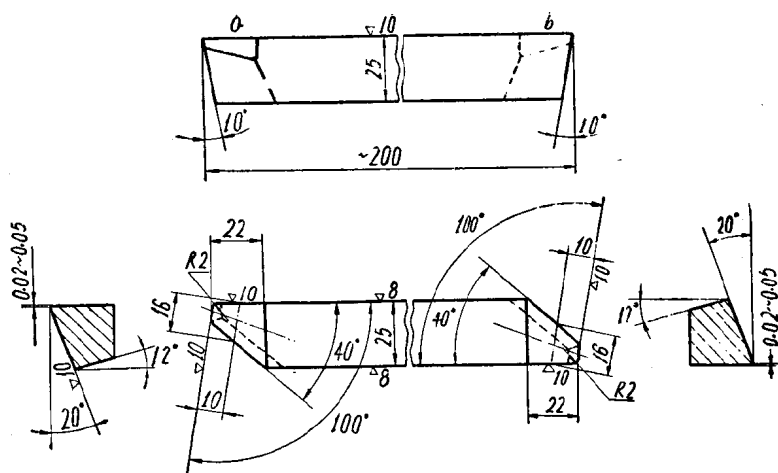


图4-1 左偏刀

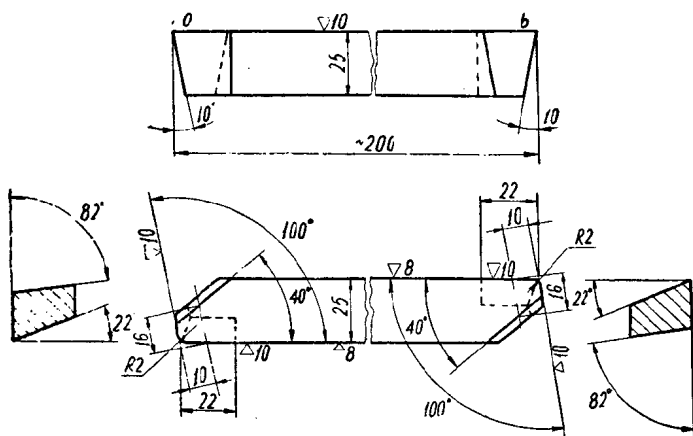


图4-2 右偏刀

图4 技术要求

- (1) 热处理硬度 $HRC\ 64\sim67$;
- (2) 主切削刃与棱线保持在同一直线上, 不直度偏差为 0.02 ;
- (3) a, b 两偏刀应保持在同一高度上;
- (4) 本刀具可用白钢刀 25×200 改制。

浮 动 镗 刀

天津市搅拌机厂 杨宝尚、刘光藻

我厂车工老师傅，经过多年实践，反复总结经验，初步摸索了浮动镗刀的规律。目前，浮动镗刀在我厂广泛应用到铸铁、铸钢的精加工工序中，光洁度可达 $\nabla 6 \sim \nabla 7$ 。实践证明，浮动镗刀的使用，收到了良好的技术经济效益。

一、刀具的优点

(1) 可获得较高的尺寸精度和光洁度（即使在设备条件较差的情况下也可达到）。

(2) 使用范围广。铸铁、铸钢、通孔、不通孔均可进行精镗加工。目前， $\phi 18 \sim 350$ 毫米孔精镗都用浮动镗刀加工。

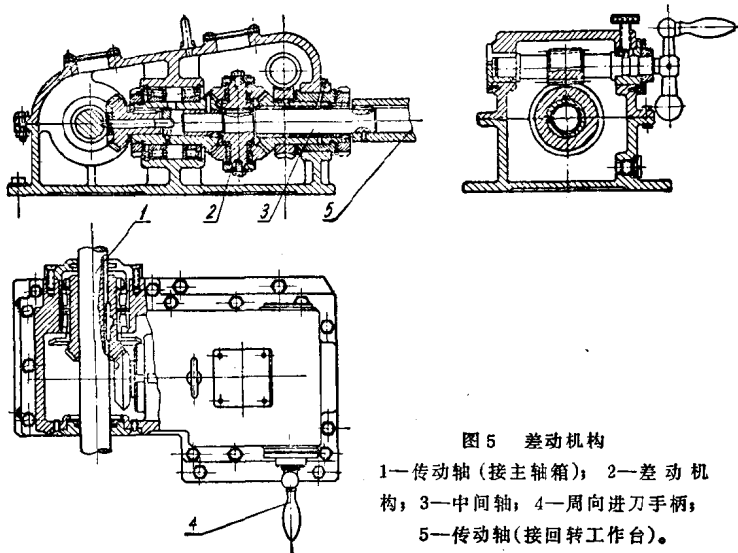


图5 差动机构

- 1—传动轴（接主轴箱）； 2—差动机构； 3—中间轴； 4—周向进刀手柄；
5—传动轴（接回转工作台）。

- (3) 刀具可调整，寿命长。
- (4) 刀具装卡简单，容易掌握。
- (5) 生产效率较高，比一般镗刀效率提高一倍以上。

二、刀 具 结 构

浮动镗刀主要由镶有硬质合金刀片的刀头 1 和刀体 2 组成。刀头由六角螺丝固定在刀体上，刀头可用调节螺丝进行微调，调整到所需尺寸。装配好的镗刀放在刀杆滑槽内，加工过程中，刀具在槽内浮动，见图 1。

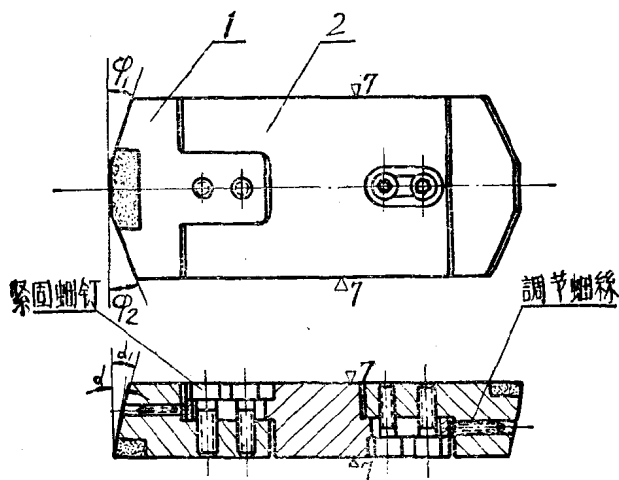


图 1 浮动镗刀结构

三、刀具的几何角度

刀具的几何角度应满足材料和孔型几何形状的要求。加工铸铁、铸钢、通孔、不通孔的刀具几何角度见图 2、图 3。

(1) 加工铸铁前角可选择 $\gamma = 0^\circ$ 加工铸钢件，材料强度较高，为了减少切屑变形和摩擦可选择较大前角 $\gamma = 28^\circ \sim 30^\circ$ 。

(2) 修光刃长度不宜过长。为了减少修光刃与已加工表面的摩擦，一般可选择 3 ~ 5 毫米。

(3) 刀头后角一般选择在 4° 左右，刀体后角一般选择在 8° 左右。

(4) 主偏角和付偏角一般选择 5° 左右,但要视机床、工件、夹具的刚性而定。

四、切削用量

1. 切削速度: $5\sim 8$ 米/分。
2. 切削深度: $0.10\sim 0.15$ 毫米。
3. 进刀量: $0.6\sim 1$ 毫米/转。

五、刀具材料

(1) 刀头: 加工铸铁可选用硬质合金YG6, 加工铸钢可选用硬质合金YT15。

(2) 刀杆: 45钢。

六、刀具冷却

加工铸铁可用煤油。加工铸钢可用润滑油或柴油。

七、刀具技术条件

(1) 刀体四个平面磨光, 刀体与刀杆的滑槽滑配合。

(2) 刀头焊接后, 应进行回火处理。回火温度 300°C 。

(3) 刀体加工中, 应有较严格的几何形状误差。

(4) 刀具刃磨角度应正确, 以利于平衡切削力。

八、刀具在使用过程中的注意事项

- (1) 铸件不应有砂眼等缺陷, 否则易卡刀。
- (2) 应经常排除刀体与刀杆滑槽间隙中的脏物。
- (3) 刀具应装卡正确。
- (4) 刀具的中心要与工件的中心平行。
- (5) 加工余量: 切削铸铁, 粗车后留余量 $0.08\sim 0.10$ 毫米。切削铸钢, 粗车后留余量 $0.10\sim 0.15$ 毫米。

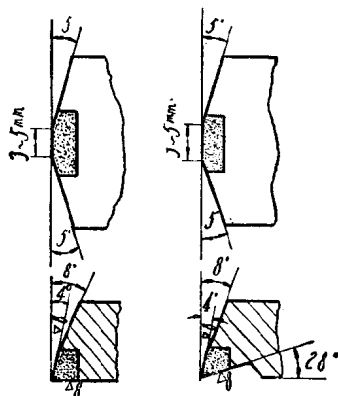


图2 刀具几何角度

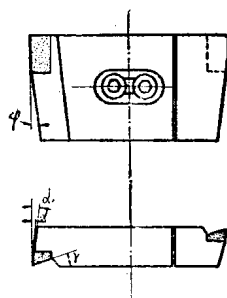


图3 不通孔铰刀

铁屑烧结钢

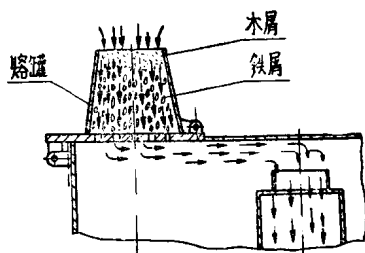
潍坊柴油机厂通讯组

铁屑烧结钢是利用铁屑中的锰、硅、碳元素在一定温度条件下发生化学反应（氧化），在反应过程中，放出大量热能，使铁屑自行烧结成多孔铁块。其含碳量较低，用以代替废钢制造高级铸铁及球墨铸铁，可为国家节约大量钢材，而且为铁屑回收开辟了新的途径。

一、铁屑烧结钢的烧结工艺

（1）将清理净的铁屑装入如图所示的熔罐内，加入量为容积的4/5。

（2）在铁屑上面装入木屑，并将熔罐装满。（3）将装好料的熔罐安放在烧结炉的炉眼上，然后开动风机全面点燃木屑，使其燃烧。一般烧结时间为20分钟后提罐出炉，即成铁屑烧结钢。倒出后，重新装料再炼。



装料示意图

二、烧结钢的化学成分（见表1）

表 1

元素 % 名 称	碳	硅	锰	硫	磷	化验单位
铁 屑	3.0~3.4	1.7~2.2	0.7~1.1	<0.15	<0.2	本厂
铁屑烧结钢	1.7~2.4	0.25~0.35	0.2~0.22	0.03 ~0.045	0.045 ~0.048	本厂, 农机厅

从上表看出，铁屑经烧结后元素烧损很大，含碳量可由3.4%降低到2.4%。为此，要控制烧结时间不少于20分钟，以求烧结钢获得较低的含碳量，用以代替废钢作炉料。