

全国工具专业会议资料

第二册

钻头、中心钻、拉刀



机械工业出版社

4-64

置 变 动	排	5			
	架	4			
	柱	7			
	面	2			

25

出版者的話

1958年12月，第一机械工业部第二局在上海召开了全国工具专业会议。会上，分析了我国工具工业的情况，虽然我国工具工业在1958年有很大的跃进，但仍不能满足客观需要，并且发展也不够平衡。会议指出，为了改变这种情况，工具工业必需貫徹两条腿走路，土法生产与洋法生产并举的方针；工具工业空白的地区，应迅速采取土法上马，建设综合性的小型工具厂，然后由小到大，由土到洋，以逐步提高。

会上还广泛地交流了大跃进中群众创造出来的先进经验。为了使这些经验能在全中国各机械工厂更广泛地交流，以促进工具工业的发展，我们把这些资料加以适当整理归纳，共分八册出版：第一册螺紋刀具；第二册鑽头、中心鑽、拉刀；第三册銑刀、鉸刀；第四册齿輪刀具；第五册鋸刀、鋸条；第六册刀具热处理；第七册刀具材料及其焊接；第八册制造量具的先进工艺。

本書是第二冊，可供有關技術人員和工人閱讀。

NO. 2828

1959年3月第一版 1959年6月第一版第二次印刷

787×1092 1/16 字数 50 千字 印张 2 7/25 8,201-17,200 册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版

中央民族印刷厂印

新华书店发行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第008號

統一書號: 15033·1706
定 价: (9) 0.30 元

P6

全国工具专业会议资料

第二册

鑽头、中心鑽、拉刀

第一机械工业部第二局編

P. 634.4-64/1

02



机械工业出版社

1959

03

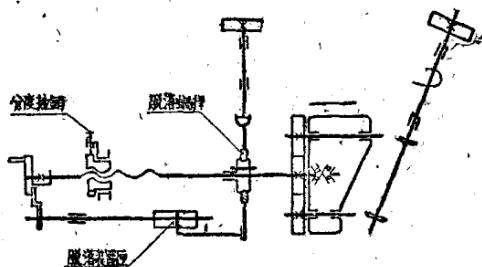
04

目 次

1 双軸小鑽头銑槽机.....	(3)
2 鑽头双头撐槽清边的装置.....	(3)
3 刃磨中心鑽的工具.....	(6)
4 在万能銑床上一次銑三根鑽头槽.....	(7)
5 用扇形輾压法試制麻花鑽头的总结.....	(10)
6 改装外圓磨床为无心磨床的經驗.....	(29)
7 麻花鑽头刃磨面的几何形状的研究.....	(35)
8 銑鍵槽拉刀鍵寬的改进.....	(40)
9 变换切削式拉刀.....	(41)
10 轉推刀	(42)
11 圓拉刀拉削表面光潔度的研究	(43)

1 双轴小钻头铣槽机

我厂过去自行设计制造的单轴小钻头（2.5~13）铣槽机，结构简单，生产率也很高，长期以来为工人同志所采用。随着对钻头齿沟光洁度要求日益提高的情况下，我们在中钻头（13~22）及大钻头（20以上）铣槽机上推行了顺铣方法，获得了很良好的结果。在单轴小钻头铣槽机上的主要问题是会产生拉刀现象，这是由于铣槽机本身结构而造成的。为了解决这个困难，工人们改进了机床结构，改进后的结构如图所示。它仍然很简单，但由于安上了二个主轴，生产效率就更提高了。



新老结构主要不同处是老结构中夹持钻头的弹簧夹头直接装在带多头螺纹的空心轴内，因此造成拉刀现象，在新结构中由于经过一对齿轮采用了左旋螺纹，因而避免了拉刀现象。新结构的优点是能采用顺铣，使齿沟的光洁度获得提高。

（上海工具厂）

2 钻头双头撑槽清边的装置



我厂生产的钻头其清边（铣刀背）工序原来是在一般的平铣床上利用分度头和挂轮的方法单件加工，现在改进为设计一套专用夹具和在铣床上装上简单固定托架，以已经铣好螺旋槽作为靠模支撑梢钉借机床台面移动，迫使工件在按要求螺旋方向旋转而进行两件一次同时加工的，生产率提高约近一倍。

0A046/15

一、装配的主要部分 整个装置（見附圖）是下列三个主要部分組成。

1. 固定部分：装置的固定部分是由联結在机床床身7上的固定橫梁（件5）及装在橫梁上的V形托架4和定位梢机构（件3）所組成。橫梁紧固在床身上，而V形托架及定位梢机构則一面固定在橫梁上不因机床台面移动而变更其位置外；一面却又能在进行切削前在橫梁固定的情况起調整的作用，当进行切削时則不因机床台面移动而改变其地位。

2. 工件支持部分：鑽头頂住在前后頂尖座8上，前后頂尖座的形状完全相同，仅因鑽头两端的区别而分別安置阴阳頂尖（10、12）。工件的装拆和分度依靠松紧螺母（件9）来完成。V形托架則起承托作用，不致受切削力而使工件弯曲。頂尖座安置在机床台面6上，隨其一起移动。

3. 調整部分：加工不同外徑的工件的調整是依靠V形托架定位梢机构来完成的。V形托架借螺釘1和螺母2的調节而上下升降，使其与工件接触。定位梢机构除能适应規格变化而移动其位置外，还可借螺釘11之作用，而調节清边时之棱边尺寸，保証切削出的工件完全合乎技术要求。

二、使用和調整 使用和調整大致可依照下面步骤进行。

1. 扳轉机床台面角度，調整两頂針座位置，使切削部位适当的固定在机床理想的行程上。

2. 装上工件，初步調整銑刀和工件的位置，开始时不要把工件頂得太紧。

3. 調整好定位梢，开始时不要讓梢釘与工件螺旋槽接触，而試將台面移动，看其前后的間隙差异情况而作最后調整。

4. 初銑一刀，然后用螺釘11調整棱边寬度。

5. 銑床台面由右向左，銑刀旋轉方向与之相反，使切削形成向下压力，切削由靠柄部开始。

6. 清边一齿后，降低台面略松頂針座上螺母9，用手旋轉工

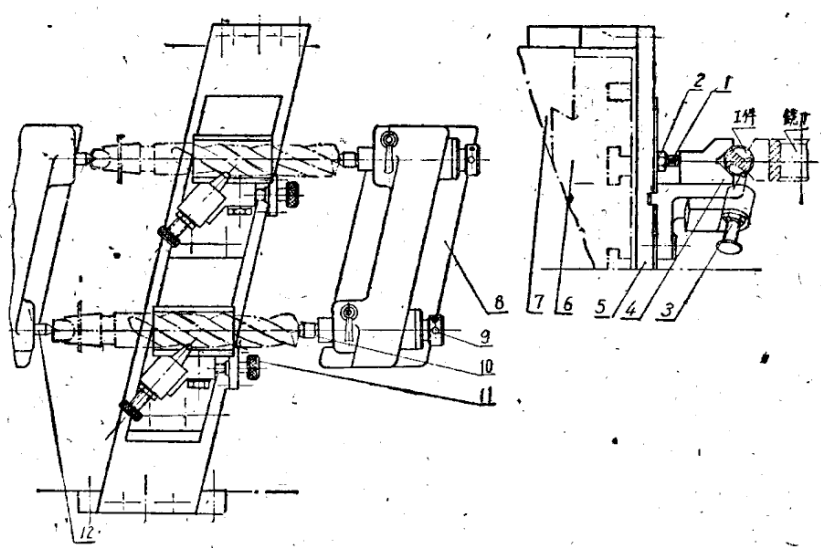
件 180°，重新支紧定位梢，把台面退到开始进刀地位，再旋紧螺母升上台面进行第二齿切削。

三、使用该装置的效果

1. 结构简单，制造容易，可省去价格昂贵的分度头和必要的挂轮装置；
2. 以已铣好的工件本身螺旋槽做靠模分度准确，控制叶宽容易保证了质量；
3. 操作简单，减轻劳动强度；
4. 分度迅速。（用分度头要摇 20 圈，用本装置只要将工件转 180°），缩短辅助时间，提高生产率约一倍左右；
5. 可以两件同时加工（亦可设计多件专用装置），适合于成批或大量生产需要。

四、存在的问题

1. 校车时间较长；



鑽頭清边装置:

1—螺釘；2—螺母；3—定位梢；4—V形托架；5—橫梁；6—机床台面；7—机床床身；8—頂針座；9—螺釘；10—陰頂尖；11—螺釘；12—陽頂尖。

2. 对铣刀要求稍有提高, 加工前最好能作成组铣刀的选择, 以保证质量。

(上海工具厂)

3 刃磨中心钻的工具

中心钻在工厂中用的很多, 由于刃部很薄弱易磨损和折断, 报废量很大。我厂工具车间改进一套刃磨中心钻的工具, 安装在3A64平面磨床上使用。它可以重磨用钝的和折断的中心钻。待磨的中心钻装卡在工具夹头中, 由磨床附带动马达传动工具, 使中心钻同时作螺旋和直线运动, 自动磨出中心钻刃面角度, 刃磨质量很好。

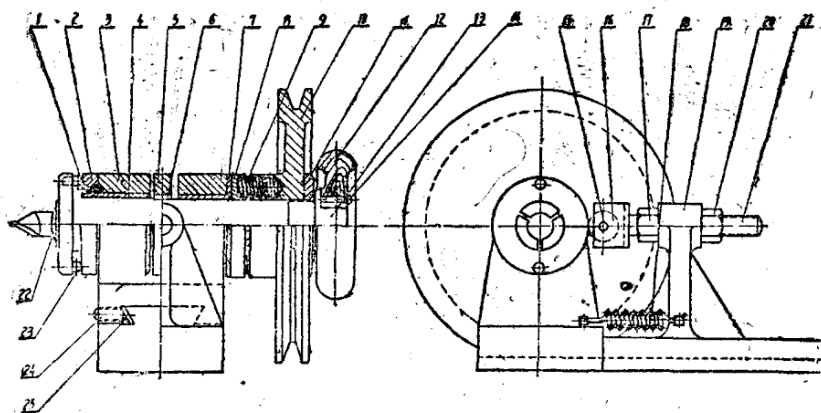


图1 刃磨中心钻的工具:

- 1—紧固螺钉; 2—靠模; 3—滑座; 4—铜套; 5—偏心轮; 6—偏心轮键; 7—铜套; 8—垫块; 9—弹簧; 10—皮带轮; 11—垫片; 12—手轮; 13—丝堵; 14—铆钉; 15—滑轮轴; 16—滑轮; 17, 20—螺帽; 18—拉伸弹簧; 19—底座; 21—滑轮架; 22—弹簧夹头; 23—触头; 24—固定螺絲; 25—斜铁。

工具构造如图1所示。各部件都安装在底座19上, 底座上有滑轨与滑座3的鳩尾槽配合, 可以滑动。滑座借弹簧18向后拉

紧。滑座上的偏心輪 5 被滑輪架 21 抵住，偏心輪 5 的偏心率按中心鑽的斜刀角度来确定。中心鑽夹紧在彈簧夹头 22 中，彈簧夹头套于心軸中，心軸靠滑座軸孔支持。在心軸前端配有带凸面的靠模与心軸擋盘上的触头 23 接触。紧密的接触靠垫塊 8 中的二只彈簧 9。心軸上的皮帶輪 10 与平面磨床上的原有支架的过桥皮帶輪用皮帶連接。原有支架上附有小馬达。木質手輪 12 为的是在夹紧中心鑽时便于把持。

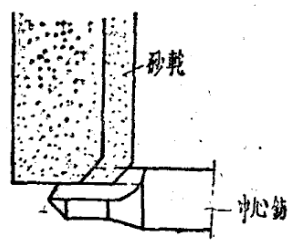


圖 2

工作时，将工具安在平面磨床上，校对好中心，挂好皮帶，使中心鑽每分鐘 60 轉。轉动手輪使彈簧夹头張开，放好中心鑽再夹紧，即可开动馬达。安装在滑座上的中心鑽即可同时作旋轉和直線运动，而磨出合乎要求的角度。

刃磨时要用成型砂輪(圖 2)，砂輪錐体可用金剛石修出。
(国营青島紡織机械厂)

4 在万能銑床上一次銑三根鑽头槽

在技术革命运动中，工具車間銑工楊义源同志，改装原苏联銑絲錐夹具，在分度部分后面装上离合器和挂輪机构，利用它来銑鑽头槽，使生产效率提高三倍。

1. 在万能銑床上进行多件銑削鑽沟，可以大大提高劳动生产率。直徑較小的鑽头用此方法才行，直徑太大，切削力太大，可能引起很大的振动。一般允許用多件銑削法的鑽头直徑应小于 18 公厘(估計)。此法不仅可銑鑽头，还可銑制其他刀具。

2. 銑削原理示意圖如圖 1 所示。

其中 $l = C \cdot \text{tg} \omega$

式中 C —— 为夹具的軸心距；

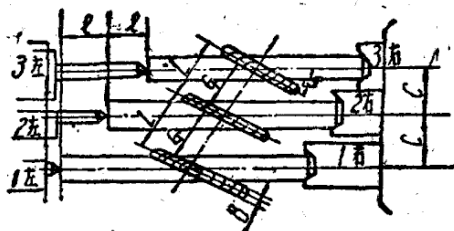


圖 1

ω ——为机床台面所旋轉的角度(即鑽头的螺旋角);

l ——三个頂尖之間長度的差值。

这样: 頂尖②左的長度 = ①左長度 + l ;

頂尖③左的長度 = ①左長度 + $2l$ 。

由于鑽頭的長度一致, 所以:

頂尖②右的長度 = ①右長度 - l ;

頂尖③右的長度 = ①右長度 - $2l$ 。

頂尖之所以不一样長, 是为了三个鑽头同时能銑到头, 任一时刻銑的部位都一样。

$L = \frac{C}{\cos \omega}$ (其中 L 为銑刀之間的距离)。

銑刀之間垫圈的厚度 $G = L - B$ (其中 B 为銑刀的厚度)。

注: G 的計算是以銑刀厚度的中心对鑽头中心的。亦即 S 点在鑽头銑刀厚度的中綫上。

3. 各部尺寸誤差的說明:

1) 三个頂尖相对長度差 l 不应大于 ± 0.2 公厘。对于一个 ω 角度計算出的 l 可在 ω 变动不大的範圍內应用, 不須重新制作頂尖, 当 ω 变化很小时 l 变化也很小。

$$\therefore l = C \cdot \operatorname{tg} \omega$$

$$\Delta l = dl = C \cdot \frac{d\omega}{\cos^2 \omega}$$

假如計算时 $\omega = 30^\circ$, 若偏差为 $\pm 2^\circ$, $C = 50$ 公厘

$$\begin{aligned} \text{則 } \Delta l &= \pm 50 \cdot \frac{1}{\cos^2 30} \cdot \frac{2}{57.3} = \pm 50 \times \frac{1}{0.75} \\ &\times 0.035 = 66.7 \times 0.035 = \pm 2.3 \text{ 公厘} \end{aligned}$$

此誤差仍在鑽頭工作部分的長度誤差以內。

2) 尺寸 L 的誤差不應大於 $0.05 \sim 0.1$ ，若太大則會使鑽槽截形產生畸變。這樣就要求銑刀的厚度一致，截形距端面的距離應控制嚴格。若厚度尺寸不一樣可利用墊圈的厚度來調整。

3) 銑刀的外徑應一樣大小，直徑差不得大於鑽心公差之二分之一。這樣就要求銑刀應成套的製造、保管以及刃磨。

4. 夾具的傳動、分度及調整：傳動圖（見圖2） 牙齒離合器左面部分，具有莫氏4號錐度和分度頭的主軸相配。

傳動鏈：縱走刀絲杠—導程掛輪組—分度頭—離合器傳給夾具的中間軸，而使中間齒輪 Z_1 轉動，而後再經輪齒 Z_4, Z_5 傳給 Z_2, Z_3 ，由 Z_2, Z_3 使其他二軸轉動，由於齒輪 $Z_1 = Z_2 = Z_3$ 所以三個軸的轉速是一致的，三根軸前端均有二號莫氏孔和反花頂尖的錐柄相配，由於軸的傳動，使反花頂尖和鑽頭毛坯獲得和縱走刀有一定比例的轉動。

前面說過夾具內的傳速比 $i = 1$ ，所以分度時搖的圈數和普通分度頭一樣2等分即搖20圈。導程掛輪的計算也和普通一樣

$$\frac{ab}{cd} = \frac{240}{T}。$$

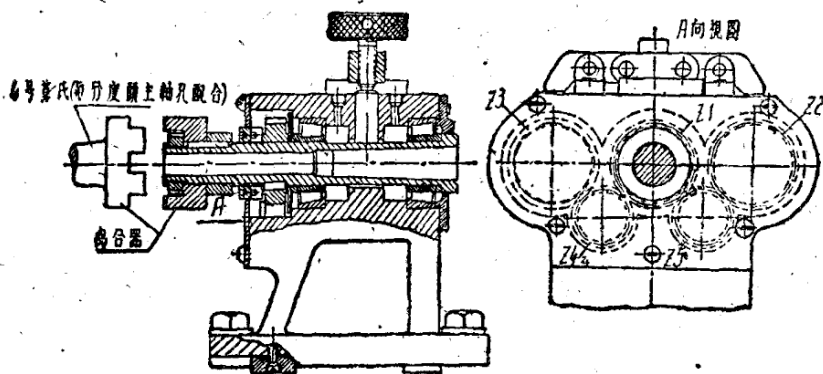


圖 2

5. 注意事項：

1) 為了防止三個銑刀刀切削引起振動，所以要求銑刀孔的

鍵槽应相互錯开 $\frac{1}{3}\varepsilon$ (ε 为銑刀的齿間角)。

2) 为了防止震动, 在銑刀的截形上可开有碎屑槽, 此槽最好在制造时鏤出。

3) 在銑削时用于支托鑽头毛坯的托架一定要三个分开以便于調整。

4) 銑削时要用二个支架支持刀杆以增大刀杆的剛度。

5) 对刀时要依中間的一把刀为准而后再搬角度。

(長春第一汽車厂)

5 用扇形輾压法試制麻花鑽头的总结

一、前 言

采用塑性变形的工艺, 用扇形輾压法代替老的銑削加工, 所制造出的鑽头, 除提高鋼材的利用率, 节约了昂贵的高速鋼外, 同时还提高了生产效率, 在質量上也是滿意的。这种新的先进的工艺方法, 用来生产大批的麻花鑽头是符合党中央提出的多、快、好、省的方針的。

扇形輾压法是目前制造鑽头最先进的工艺方法之一。苏联远在衛国战争以前, 就着手对这一工艺进行試驗研究了, 这也显示出苏联科学技术的先进。我們在試驗过程中碰到不少的具体問題, 在苏联专家格拉迪雪夫同志大力帮助之下, 终于試驗成功, 目前已逐步投入大批生产。

我們初步拟定用扇形輾压法来制造麻花鑽头的范围是从直徑 17.7~26 公厘。在苏联, 直徑 15~52 公厘的鑽头是用扇形輾压法制造的, 而直徑 6~15 公厘的較小鑽头是用另一种塑性变形的方方法——橫向輾压法来制造的。

这种新的加工工艺, 我們还缺乏足够的經驗, 而且由于設備条件的限制, 在目前成批生产中, 尚存在不少的技术問題等待解

决，现将我們的試驗过程作一总结。

二、用扇形轆压法制造麻花鑽头的新工艺

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 毛坯的下料； | 2. 磨工作部分的一端； |
| 3. 磨平柄部两个端面； | 4. 毛坯的吹砂加工； |
| 5. 焊接； | 6. 退火； |
| 7. 車削毛坯焊縫； | 8. 車端面及外中心； |
| 9. 尾部端面打中心孔； | 10. 校直； |
| 11. 車削外圓； | 12. 磨削外圓； |
| 13. 毛坯的加热； | 14. 轆压鑽头槽形； |
| 15. 扭轉螺旋槽； | 16. 校直； |
| 17. 切割； | 18. 退火； |
| 19. 磨外頂尖； | 20. 校直； |
| 21. 車削柄部； | 22. 滾字； |
| 23. 銑扁尾； | 24. 粗磨刃部外圓； |
| 25. 热处理； | 26. 拋槽； |
| 27. 研中心孔； | 28. 粗精磨柄部； |
| 29. 粗精磨刃部； | 30. 开口。 |

三、坯料的准备

刃部采用高速鋼代用品 $\Delta 9$ ，柄部采用 45 号鋼，对焊而成。毛坯直径和长度的計算与銑削法不同，除了考虑加工余量焊接消耗以外，还考虑到坯料轆压时的伸長和变形。

1. 刃部在轆压时單位长度伸長 2.25 倍，坯料計算公式如下：

$$L_1 = L - (l_0 - l_0 \cdot K),$$

式中 L_1 ——毛坯原始长度(公厘)；

L ——鑽头的总長(公厘)；

l_0 ——鑽头工作部分的长度(公厘)；

K ——比例系数，考虑到伸長和加工留量。

取 $K=0.5$ 則得

$$L_1 = L - 0.5l_0。$$

刃部毛坯下料的長度用下式計算：

$$l_1 = l_0 \times 49.5\% + 1.0,$$

式中 l_1 ——刃部毛坯長度(公厘)。

毛坯直徑用下式計算：

$$D_1 = D + 2\delta + 1.2,$$

式中 D_1 ——毛坯原始直徑(公厘)；

D ——鑽頭成品直徑(公厘)；

δ ——鑽頭加工留量(單邊的)；

1.2——與扁形板截形有關的常數(公厘)。

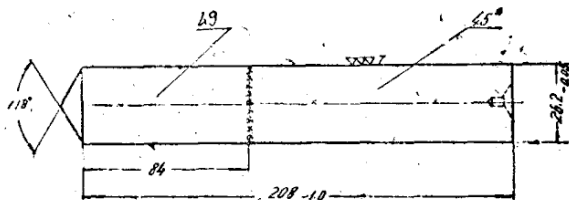


圖1 直徑 25 公厘鑽頭輾壓時的毛坯。

2. 毛坯的加熱：要求毛坯加熱到 $1130^{\circ}\sim 1150^{\circ}\text{C}$ ，溫度均勻，使坯料具有最好的塑性，以利進行輾壓與扭轉，加熱速度應快，避免坯料脫碳。加熱時間应符合生產的節奏。一般的加熱方法有三種：

1) 電阻加熱 優點：設備簡單，加熱速度快。

缺點：溫度不均勻，因為它和毛坯質量、接觸面的形式和正確布置等有關。

2) 高頻率加熱 這是完善的加熱方法，但設備昂貴。

3) 鹽爐加熱 這是我們採用的一種，它的加熱時間雖然較長，但在爐膛內能同時加熱好多個坯料，連續不斷供應給軋鋼機，滿足流水生產的需要。唯一的缺點，難清除坯料表面的鹽溶。

目前我們盐浴爐使用的盐浴是 100% 的 BaCl_2 。爐中氧化物校正 在 0.5% 以下, 每次脫氧剂采用 TiO_2 0.5 公斤, SiO_2 0.3 公斤, BaCl_2 0.5 公斤, NaCl 0.3 公斤。爐溫严格控制在 $1130^\circ \sim 1150^\circ \text{C}$ 範圍內, 否則輾压与扭轉的質量不能得到保証。坯料未經預热, 烘干后即放入爐中。加热時間根据坯料的大小計算, 如 $\phi 25$ 公厘的坯料, 大約 4~5 分鐘。由于加热長度能影响到輾压时的槽尾形状及扭槽时的导程, 对此也应給予控制。我們將露出盐液的非加热部分 l_0 , 取成比鑽头槽尾至柄部端面的距离 l 小 5~10 公厘, 即 $l_0 = l - (5 \sim 10)$ 公厘, 如

圖 2 所示。

3. 鑽头毛坯的輾压成形: 鑽头沟槽和刃背是用一套扇形板輾压出来的。我們系利用一台旧的双輾式軋鋼机稍加改装而成。

軋鋼机两个軋軋的中心距离可在 380~420 公厘之間进行調整。

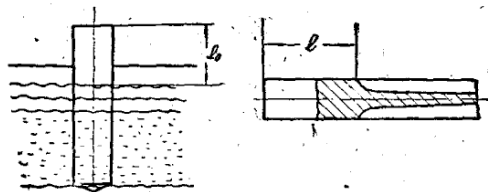


圖 2 毛坯加热長度表示圖。

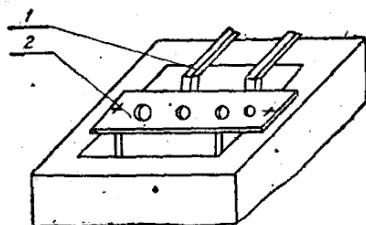


圖 3 盐爐加热示意圖:

1—电极; 2—加热架子。

軋鋼机两个軋軋的直徑为 220 公厘, 軋軋每分鐘轉数为 32 轉。

軋鋼机上电动机的功率为 50 馬力, 其轉数为 960 轉/分。

在軋鋼机二个軋軋上分別裝有二个半圓套筒, 其外徑为 320 公厘。这两个半圓套筒与扇形板的內孔相配合。扇形板的节圓直徑定为 400 公厘。

苏联采用的軋鋼机上下两个軋軋的中心距离, 可以用舵輪来調整; 安装扇形板的部分直徑为 184 公厘。扇形板的节圓直徑为

265 公厘，軋輥每分鐘轉數為 50 轉左右。

鑽頭毛坯經過一次加熱要完成三個工序：輾壓直槽槽形，扭制螺旋槽和熱校直。

由於鑽頭毛坯系在鹽液中加熱的，加熱後在坯料表面上附有一層鹽液，如不設法將此層鹽液去除，在輾壓時，對扇形板的工作表面損傷較大，影響扇形板使用壽命。為此，特將紅熱的毛坯從鹽爐中取出後，立即很迅速的放入清水中浸淬一下，使毛坯表面附着的鹽液層爆炸去以後再進行槽形的輾壓。浸淬清水時，只要動作迅速，尽可能使坯料平放入水，是不会有問題的。

鑽頭的成形輾壓，是整个新工艺中最关键的一个工序。在这个工序中，要把毛坯輾壓出正确的直槽槽形和刃背，輾壓出沿鑽頭長度方向上心厚的变化。鑽頭的槽形扭好螺旋以後，只是用橡膠砂輪將螺旋槽拋光一下（淬火後），不再用其他的機械方法加工了。

輾壓鑽頭的溝槽和刃背是從鑽頭的槽尾部分壓向鑽頭的工作部分，經過扇形板組成的四個型孔順序輾壓四次，形成鑽槽最後形狀。在輾壓過程中，考慮到輾壓截面大小的变化，鑽頭毛坯的軸向伸長和其徑向增大等情況，按蘇聯供給的技術資料，在每輾壓一次槽形以後，就得將毛坯轉動一個角度來反復輾壓；因此在軋鋼機前面的托架上，裝有和扇形板各道型孔相對應的導向裝置，當毛坯在輾壓時，作定位定向的引導。

輾壓槽形這一工序之所以複雜，關鍵問題在於確定扇形板的形狀。蘇

聯在這一方面作了

很多的試驗，最後才得出扇形板比較最适宜的幾何形狀。其輾壓成形的四道型孔的基本形狀如圖 4 所示。

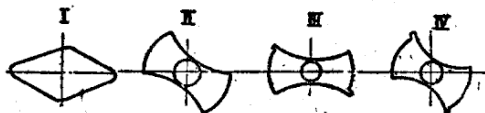


圖 4 四道型孔的基本形狀。

軋鋼機的調整：八塊扇形板組成 № 1、№ 2、№ 3 及 № 4 四道型孔，每道型孔有二塊扇形板，分別安裝在軋鋼機上下軋輥的

半圆套筒上（圖 5）。安装时須將扇形板紧靠在擋鉄板上，同时使扇形板慢慢轉动到工作时的起点位置，檢查一下上下扇形板入口部分的端面是否在一个平面內，否則輾压出的工件将产生弯曲不直的现象。

軋鋼机的調整可分两部分来談：鑽头槽尾形状的調整和鑽头槽形形状的調整。

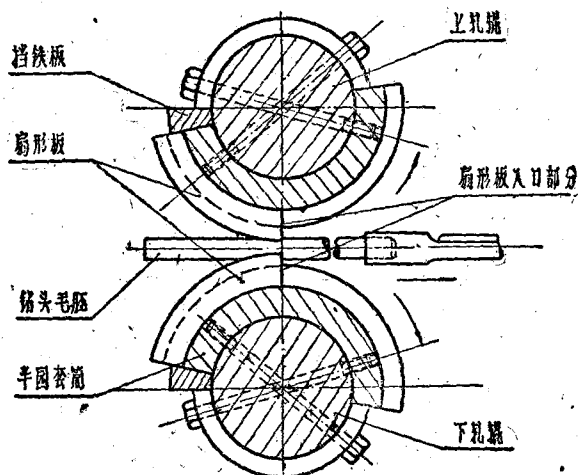


圖 5 扇形板在軋輥上的安装。

一、鑽头槽尾形状的調整 整个鑽头槽形經過四次輾压而后形成，鑽槽的槽尾部分同样也是經過四次輾压，要使鑽槽槽尾部和刃带尾部部分在四次輾压过程中銜接得光滑而美观，实在是很难的。这不但与扇形板槽尾部分的形状有关，机床剛性强弱、操作的熟練与否对銜接的好坏也大有影响。

調整的目的要达到以下三个要求：

- 1) 鑽头槽尾尾部銜接較为光滑；
- 2) 鑽头槽尾离鑽柄端面的距离 l 应符合規定要求；
- 3) 鑽头槽尾部分不允出現裂紋。

圖 6 是安装在軋鋼机前面托架上的导向装置。在軋鋼机托架上装有导向装置的主体 V 形鉄 1，其側面刻有刻度，可在托架上