

上海市机械工业技术革新资料选集

下 册

1959/

1465

上海科学技术出版社

1959年上海市
机械工业技术革新资料选辑

下 册

江苏工业学院图书馆

藏书章

上海市机械工业局技术处 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

这本技术革新资料选輯是从 1959 年本社出版的(机械类)技术革新资料中挑选汇編而成的。

全书分上下两册。上册有机床·专用设备;自动化与半自动化;刀具;工夹具·量具;冶炼·材料代用等四类。下册有制造工艺;鑄鍛;焊接;切割;热处理等五类。

全书文字通俗,内容具体。凡有关机械設備等革新均附有詳图,基本上能够达到仿制的目的。

本汇編可供各厂矿工人、技术人員参考。

1959 年上海市 机械工业技术革新資料选輯 下 册

上海市机械工业局技术处 編

*

上海科学技术出版社出版
(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷六厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印張 21 8/32 插頁 12 字数 437,000

1960 年 5 月第 1 版 1960 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

統一书号: 15119·1453

定 价: (七) 2.25 元

1.70元

目 录

(下 册)

(五) 制 造 工 艺

热轧齿輪試驗	上海机床厂編.....655
热轧齿輪初步总结	上海內燃机配件厂編.....674
双分齿刨齿法	上海机床厂編.....684
車床銑連軸人字齿輪	江南造船厂編.....687
用普通立銑床加工螺旋伞齿輪	上海市动力机械制造公司 上海市內燃机配件厂合編.....691
普通机床切削双曲綫齿輪的总结	上海市动力机械制造公司 上海郑兴泰汽車机件制造厂編.....725
热轧軸承圈	上海滾动軸承厂革新 机电工业試驗所整理.....755
鉄基含油軸承試制經驗介紹	中国紡織机械厂編.....760
土法制造鉄石墨含油軸承	上海軸承厂制造創制 机电工业試驗所整理.....768
多刀多刃切削	安泰鉄厂編.....780
高速外銑大导程长螺杆的經驗	国营上海第一紡織机械厂編.....782
热冲外六角經驗总结	上海机床厂編.....789
旋风銑削內螺絲	建筑五金工业机修厂編.....798
$\phi 750 \times 1200$ 双輥軋鋼薄板平整机及 $\phi 100$ 大型无縫鋼管机加工經驗	
总结	上海船厂編.....801
螞蟻啃骨头(630公厘开坯軋鋼机架加工工艺)	
	建設机器厂創制 机电工业試驗所整理.....816
小弯头管子弯制操作的經驗	江南造船厂編.....838
活塞肖的修复	江南造船厂編.....843
汽輪机主軸深孔钻削的試驗	上海汽輪机厂編.....851

用闊刀車削叶輪緊圈孔的試驗	上海汽輪機廠編	866
砂輪內冷卻	上海機床廠編	871
用螺絲磨床加工螺紋刀具的改進	上海工具廠編	874
測量柴油機曲軸連杆軸頸與主軸頸中心綫平行度的新方法	江南造船廠編	879

(六) 鑄 鍛

帶型澆鑄機	大華標準汽車配件廠創制 機電工業試驗所整理	883
二氧化碳化學硬化砂壳模對型法	上海礦山機器廠編	890
發熱冒口的製造與應用	上海礦山機器廠編	914
分段漏模造型	安泰機器廠編	938
球墨鑄鐵在柴油機上應用	上海柴油機廠編	942
150 匹低速柴油機球墨鑄鐵曲軸的鑄造	求新造船廠 邵津驊 紀燕鈴編	958
球墨鑄鐵高壓工作缸製造總結	江南造船廠編	1000
90 馬力四彎曲軸由六火壓縮至二火鍛成	江南造船廠編	1013

(七) 焊接·切割

大型鑄鋼件(艙柱)焊接工藝總結	上海船廠編	1019
軸系法蘭與推力環焊接新工藝	上海船廠編	1023
川江輪的焊接反變形	江南造船廠編	1029
焊接時的吸煙器	江南造船廠編	1031
硬質合金刀具電焊機的製造與使用	大隆機器廠 胡逸和編	1033
電焊條自動製造機	上海泰華電焊條製造廠 機電工業試驗所整理	1048

半自动电钎焊总结	上海船厂編	1054
火油代替电石切割及焊接	上海市电焊工业公司編	1058
电火花切割硬质合金机	上海协昌縫紉机制造厂編	1063
氧-乙炔经济切割法	江南造船厂編	1068
氦砂切割设备及切割工艺	求新造船厂編	1073
深厚度电渣焊缝的超音波探伤法	江南造船厂編	1080

(八) 热 处 理

碳素工具鋼与合金工具鋼的快速加热	上海工具厂編	1101
高速鋼刀具的蒸汽处理	上海工具厂編	1106
鋼件噴鍍渗鋁法	上海船厂編	1112
鉚釘克子热处理經驗	江南造船厂編	1116
彈簧的高溫快速回火	江南造船厂編	1118

(九) 其 他

110 系列柴油机改进經驗介紹	上海柴油机厂編	1131
6QP $\frac{187}{170}$ 柴油机增压器試制总结	求新造船厂編	1144
不溶阳极氧化鋅鍍鋅工艺	上海市建筑五金工业公司編	1188
船舶主机及軸系的快速安装法	上海船厂 謝树南編	1195
鋼筋混凝土及鋼絲网水泥船設計与工艺介紹	上海船厂編	1213
原材料的超音波探伤法	江南造船厂編	1260
机械零件的超音波探伤	江南造船厂編	1280
超声波探伤器探头用鈦酸鋇压电片的制成	江南造船厂編	1288
鍋炉鉚縫局部試水法	江南造船厂編	1290
夜光漆的配制	江南造船厂編	1292

船頂甲板拉帆布工具	中華造船廠編	1295
叶輪紅套与拆卸	上海汽輪機廠編	1298
关于壓縮空气代替氧气試驗报告	上海船廠編	1308
4.5 米立車圓形塑料導軌采用新穎高級膠粘剂——环氧胶	上海重型機床廠編	1311
液壓鏟头	上海柴油機制造廠編	1315
	机电工业試驗所整理	

(五) 制造工艺

熱軋齒輪試驗

上海机床厂編

(一) 第一次試驗經過

去年七月間，随着工农业大跃进，我厂决定增产車床，由于数量較大，齒輪制造成为最大关键之一，工艺試驗室同志为了满足生产需要，敢于打破迷信，积极准备采用熱軋方法。

熱軋齒輪是一項新技术，不但沒有經驗，这方面的資料亦不多，为了获得一些实践經驗，决定利用有限的資料，在原来用来軋制螺絲的无中心滾絲机土机床上利用电阻加热进行試驗，苦战一星期，軋出了第一只熱軋齒輪。

图 1a 所示为傳动示意图，图 1b 为电阻加热示意图。

变压器：輸入电压	220 伏	輸出电压	2.2 伏；
輸入电流	32 安	輸出电流	3200 安
功率	7 千伏安		
主动三相电动机：	功率	2 瓩	

	轉數	1430 轉/分
齒坯	模數	1 公厘
	齒數	62
	直徑	62.4 公厘
	厚度	6 公厘
	材料	15 號鋼
加熱時間		1.5 分鐘左右
加熱溫度		800~900°C
加熱時的圓周速度		34~40 公尺/分
軋制時的圓周速度		12 公尺/分
齒坯送進速度		0.5 公厘/齒坯每轉
軋制時間		3~4 秒
加熱深度		2.5~3 公厘

軋輥 模數	1	材料	高速鋼
齒數	65	硬度	Rc55~57

節圓直徑 65 公厘 精度 I 級

齒面光潔度 $\nabla\nabla\nabla_8$ ，具有二個側擋板，並有反轉。

被軋出的齒輪具有三級精度， $\nabla\nabla_5 \sim \nabla\nabla_6$ 的齒面光潔度。在同一的夾具上用 15 號鋼滲碳淬火的軋輥進行了一次冷軋實驗，其具體數據如下：

齒坯：	模數	1 公厘	厚度	6 公厘
	齒數	62	材料	15 號鋼

軋制的圓周速度 36 公尺/分

总的徑向送進 0.25 公厘

軋制時間 1.5 分有一次反轉

冷却潤滑油

硫化油

所軋出的齒輪按齒距誤差算可達Ⅰ級精度。按累積誤差算稍低於Ⅱ級(我們的軋輥內孔與節圓的偏心率較大)。齒面光潔度為 $\nabla\nabla\nabla_8 \sim \nabla\nabla\nabla_9$ 。

通過上面的兩次實驗我們認為下面幾個問題可以肯定：

1. 熱軋和冷軋齒輪的生產率極高，如我們熱軋的機動時間只有3~4秒。

2. 加熱時間不宜過長，否則氧化皮很厚，影響齒面光潔度。最理想的加熱時間應在20秒以下。

3. 為了使齒的兩個齒形面均勻對稱必須具有反轉，並要求變向時間在1秒鐘之內，否則齒面在變向期間可能硬化。

4. 必須保持齒坯與軋輥間的固定傳動比數 $i = \frac{Z_3}{Z_B}$ (式中 Z_3 為齒輪齒數， Z_B 為軋輥齒數)，否則所軋出的齒數將比實需的少，如實需62牙，而軋出的只有59牙。

5. 電阻加熱法，在未來的實驗和採用中應注意赤銅輥與齒坯間的火花問題，這種現象在齒坯上的氧化皮較厚的情況下尤為顯著。影響齒端面的光潔度與銅輥壽命。

6. 最好的齒坯夾持方法是以孔定位。從端面夾緊、用鍵傳動轉矩，精度低，並容易將鍵槽擠壞。

7. 肯定了熱軋的精度為Ⅲ級冷軋為Ⅱ級。光潔度熱軋 $\nabla\nabla_6$ ，冷軋 $\nabla\nabla\nabla_8 \sim \nabla\nabla\nabla_9$ 。

通過上述試驗，增加了信心，在領導支持下進行齒輪熱軋機的設計和製造。

(二) 热轧齿轮机床的结构

机床设计时考虑能轧最大模数为 3 公厘，被轧齿轮的最大直径为 200 公厘，最小 40 公厘。

1. 机械传动部分

(1) 结构(见图 2)

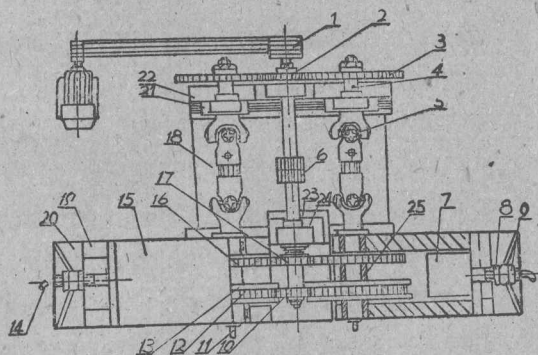


圖 2 热轧齿轮机床传动机构示意图

机床由 14 瓩的主动电动机借三角皮带传递动力至变速箱的三角皮带轮 1，再由变速箱(在底座 18 的内部，图中未示出)经过链轮传到工件轴的无声链轮 6 上，二轧轮轴上各有个与工件同模数，同齿数的齿轮，因此动力一面经过后面的传动齿轮 2 及两边轧轮轴上的传动齿轮 3 传给轧轮轴并使其转动。另一方面由前端的分度齿轮 17 经过轧轮轴上的分度齿轮 16 也使轧轮轴转动。

纵向进给运动，是由油压筒 7 推动在床身 19 上的滑鞍 15 而实现的。轧轮的动力是由每边两个十字接头 5 联接处的

花鍵傳遞的。

(2) 調整

1) 中心距的調整

距離的調節是由旋轉梯型螺母 8 及 9 來實現的。中心距離的測量是利用標準心棒插入工件軸錐孔內，用分厘卡測量標準心棒與裝在軋輪軸上的測量頭 11 之間的距離。一般調節的中心距應比名義中心距小 0.05 公厘左右。

2) 軋輪軸上的分度齒輪與工件軸分度齒輪間相位的調整及十字接頭花鍵滑動部分間隙的消除。

調整分度齒輪相位的時候，后面的傳動齒輪必須脫開，傳動齒輪的軸承座 21 可以在后底板 22 的 T 字槽內滑動。

以分度輪 17 為基準，轉動兩邊軋輪軸上的傳動齒輪，利用劃針及劃針架使前面的一對分度齒輪 16 與齒輪 17 的齒頂與齒間對好，開動液壓進刀使其達到正常嚙合，調整便好了。

其次，消除十字接頭的間隙。因為在軋制開始的時候工件順向轉動，待軋至 0.75 齒全高的時候才倒車，故可以先把傳動齒輪以順轉動的方向扳緊，這時兩邊軋輪軸上的傳動齒輪 3 與主軸上的傳動齒輪 2 之間可能有錯位，這個錯位我們用微動調節裝置 4 來消除，其結構簡圖見圖 3。

套 3 以平鍵與軸連接，另一個套 2 可在軸上自由轉動，可是它又以平鍵與傳動齒輪 1 連結。調節相位時，用旋齒旋動套 3 上的兩個支頭螺釘 4 使套 2 上的凸塊或左或右的微動直到調整好為止。

3) 軋輪擋板側面與齒坯軸向位置錯位的調整。

軋輪 12 的側擋板 13 如果與齒坯 10 有軸向錯位的話，

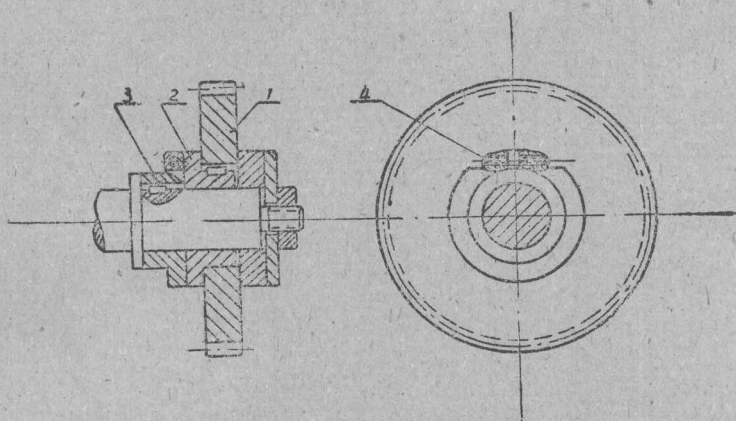


圖 3 齒輪相位微動調節裝置

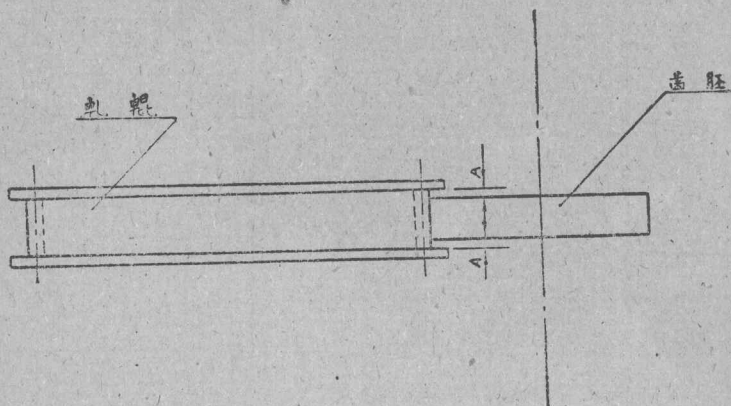


圖 4

有两种情况发生:

- a. 在軋制时擋板側面压力增大, 增加了功率;
- b. 被軋齒輪牙齒兩端面的毛刺更为严重。

調整軸向錯位时, 先使滑鞍 15 进至碰到齒坯外徑时为

止,这个动作不必开车,可以利用油压千斤顶把滑鞍顶进去,利用测隙片测量 A 的尺寸,一般 A 值在 $0.1 \sim 0.15$ 之间为合宜(参见图 4)。

两个轧轮相互间的错位是以垫圈 25 来调节。轧轮与齿坯间的错位,是以主轴前轴承座 24 借螺钉的长槽孔在前底板 23 上移动来调节。

(3) 关于轧轮

(A) 齿形与齿数

轧轮的齿形见图 5, 轧轮的齿顶高为工件的齿根高, 即 $1.25 \sim 1.3$ 模数。齿根为 1.25 模数, 这样始能轧出一定节径

的全齿深齿形来。此外齿顶尚须修整, 如图 5 所示齿顶为弧形, 其半径约为 0.25 模数。

这个圆弧很有用途, 我们曾做了一对轧轮, 材料 XBT, 硬度 $Rc50 \sim 55$, 齿形如图 6a。

开始时轧出的齿形很好, 经过一段时间的试轧后, 发现被轧齿轮在节圆下面从齿根圆起始有根切现象, 经检查轧轮齿形已发生变形(见图 6b), 使被轧齿轮的根部发生根切。因此齿

形必须按图 5 所示进行修正, 避免变形太多而影响工作的正常齿面形状。

轧轮的齿数应选用与被轧齿数互为质数的, 因为这样轧

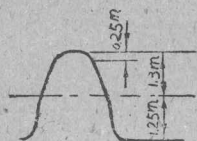


图 5 轧轮的齿形图

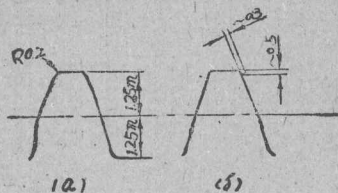


图 6 轧轮齿形的变形

輪本身的制造誤差不会周期性地帶給工件。

(B) 精度

一般工件精度比工具精度低二級，因此为了軋制三級精度齒輪相应的要求軋輪精度为一級。目前我们使用的軋輪精度达到一級，仅节圓振摆差些，光洁度为 $\nabla\nabla\nabla_8$ 。

軋輪的齒厚以模数 2 軋制情况来看，应比理論值（二分之一牙距）小 0.06~0.09 公厘。

(B) 擋板

擋板有二种形式：一种是平板式的，另一种是內齒輪式的。两边两块擋板的內齒輪均把軋輪端面的牙齒鑲入 3~4 公厘，見图 7a，这样使每个齒在受力时成为一个两边各有一个支点的簡支梁。在軋制大模数齒輪时，采用这种形式比較好；平板式制造簡單，但是以軋輪齒的强度而言則不如內齒輪式的好，因其每个齒的受力成为悬臂的外伸梁。

擋板的外徑尺寸，比軋軋节徑大 4~5 个模数，并且在外边应有一定的傾角 2 ，一般采用 $3\sim5^\circ$ 为合宜，其寬度为 2~3 模数。

內齒圈的擋板制造是比較复杂的，曾考虑用冷压，但制造周期长，因而改成由外擋板与內齒圈焊接合成一片（見图 7a 与 6），为了保証軋制精度，因而擋板的两端均要磨过，平行度誤差在 0.03 公厘左右。

其概略工艺过程如下：

材料均为 XBT，硬度为 Rc50~55，

外擋板：鍛件——退火——車全部——鋸齒

齒 圈：鍛件——退火——車全部——鋸齒

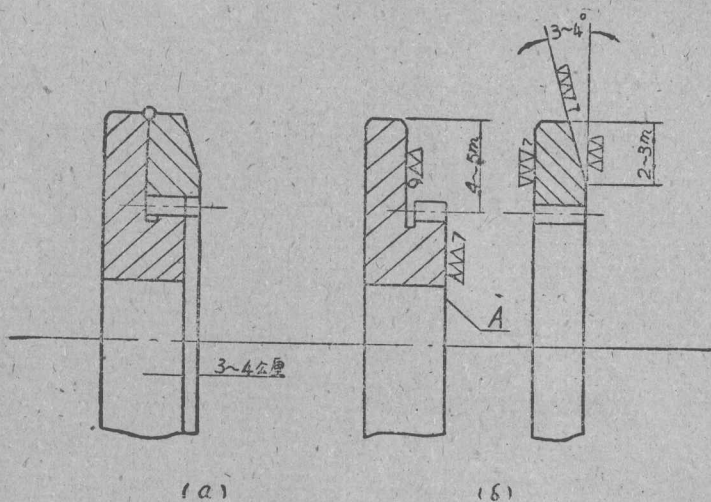


圖 7 內齒圈式擋板

合成一件——焊接——淬硬——磨內孔与兩端面及傾角。

由于在合成后焊接而再淬硬，因而外擋板的 A 面是不能全部磨到的，而这面經热处理后必然会变形，为此如果以軋輪齒端面与之接触，即会在装配时引起兩擋板間的寬度相差很多，为了消除这点軋輪的端面亦应做成如图 8 所示，兩端面沉割进去 0.50 公厘，其从齿頂圓起的寬度为 5~6 模数，这样以避免与擋板不平的 A 面外圍接触由此而保持装配时得到精度較高的寬度誤差 0.1~0.3 公厘。

(I) 材料

目前我们采用 XBT 貴重的合金鋼，今后应設法以别的鋼材来代替，如 3 号鋼滲碳，或 45 号鋼高频淬火等等，以节省