

上海市机械、钢铁工业先进經驗介紹

鋼

鐵

(軋鋼机及其設備維護和檢修)

中國第一机械工会上海市委員会編

科技卫生出版社

編者的話

几年来，上海地区的机电、重工业的职工，在中国共产党的领导和教育下，发挥了高度的社会主义劳动积极性，創造并推广了许多具有重大价值的先进經驗，因此，在生产建設中起了重要的作用。

1956年4~6月，上海市举办的工业生产先进經驗展覽会中的重工业館，集中的展出并介紹了近几年来上海市机电、重工业中的各种先进經驗，这些經驗都有其推广和学习的价值。現在，为了使这些先进經驗能够进一步广泛傳播和交流，我們特邀請了有关單位和同志，編写了若干主要先进經驗的資料，加以汇編出版，以供广大职工和有关方面参考。

这些先进經驗的汇編，由于在時間上比較匆促和整理时缺乏足够的技术力量，因此，有些經驗可能有不够成熟和总结不够恰当的地方，希望有关方面和讀者提供宝贵意見，以使这些經驗更加充实和完整。

中国第一机械工会上海市委员会

1956年6月

目 次

一、万能式軋鋼机.....	1
二、規圓机.....	10
三、万能孔型設計方法及其經濟效果.....	30
四、軋鋼工厂机器設備的維護和檢修.....	36

一、 万能式軋鋼机

上海第十鋼厂第一分厂

“万能式軋鋼机”是 1955 年上海市工業劳动模范，上海第十鋼厂技师林善福同志在社会主义改造高潮中設計改裝成功，作为向企業批准公私合营的献礼。

1956 年第一季度該厂接受軋制槽形農具鋼的緊急任务（双輪帶鐮犁用），全体职工把它看作向公私合营的献礼，看成是巩固工農联盟的政治任务。从事軋鋼工作二十多年的林善福技师，勇敢地接受了这项新产品的孔型設計任务。林善福技师在公司、領導及技術人員的支持和协助下，根据从前軋制#253L 形及#382T 形鋼窗料的軋制經驗，运用万能軋鋼机原理，設計并改裝了“万能式軋鋼机”進行軋制槽形農具鋼獲得成功，有力保證了生產任务的完成，并对今后增加鋼材新品种，生產各种特型钢創造了有利条件。現將运用“万能式軋鋼机”軋制“槽形農具鋼”的經驗介紹如下，供兄弟厂从事軋鋼工作的同志参考。

1. “槽形農具鋼”的孔型設計

“槽形農具鋼”是制造双輪帶鐮犁主架用的鋼材，在这上面要裝配好多种配件。它的理論重量为 8.32 公斤/公尺。由于它的断面形狀不同于一般槽鋼，它的腿長大于腰寬，更因腿厚而造成槽深而狹窄，腿与腰相交的外角是直角，內側的斜度很小，腿部很陡直，所以考慮到若用一般槽鋼的軋制方法，在該厂現有的

設備條件下進行生產，很容易引起纏輥、斷輥等設備事故，嚴重妨礙生產，很難保證如期完成任務。

該廠有二列軋鋼機，用二只馬達帶動。頭道車軋輥工作直徑 10 吋（約 250 公厘），轉速 135 轉/分鐘，馬力 135 匹。有四對機架，都是三重式的。二道車軋輥工作直徑是 $8\frac{1}{2}$ 吋（約 216 公厘），轉速 195 轉/分鐘，馬力是 200 匹，有三對機架。成品是用二重式的，另二對都是三重式。軋鋼機比較破舊，軋輥上下調整，需要依靠在軸承座上墊鐵片解決。

林善福技師將普通軋鋼機設計改裝成“萬能式軋鋼機”。並運用萬能軋鋼機的特殊有利條件來設計孔型，防止了纏輥的威脅。

孔型設計通過試軋，共用十二道（見圖 1）。開始的五道（ $K_{12}-K_8$ ）是先將扁坯壓成具有腰部和二腿平攤的形狀，並利用二道立軋孔來控制腿長；以後幾道（ K_7-K_4 ）是將平攤的二腿扳直，而形成喇叭形，並在各部予以壓下；在成品再前孔（ K_3 ）用萬能式軋鋼機將二腿扳成與腰部成 90° 角，軋成與成品相似的形狀，在成品前孔用普通軋鋼機採用校正孔型，將二腿的長短控制住，這樣在成品道再用萬能式軋鋼機將它軋成成品。

2. 萬能式軋鋼機的裝置情況

（一）成品再前孔（ K_3 ）——當軋件自（ K_4 ）出來後，它的坯與腰的交角成 100° 的喇叭形，該廠利用萬能式的方法（圖 2），即在普通軋鋼機的上下二輥間增加一只片子形的立輥，這樣，上下二輥將二腿很容易的扳直後，而片子立輥便進行對槽底的加工。

片子立輥是先裝配成座架，然後像圖 3 那樣擱在下輥軸承座的上面，再在座架頂部墊塊銅板，便可以將上輥的輥頸擱在上

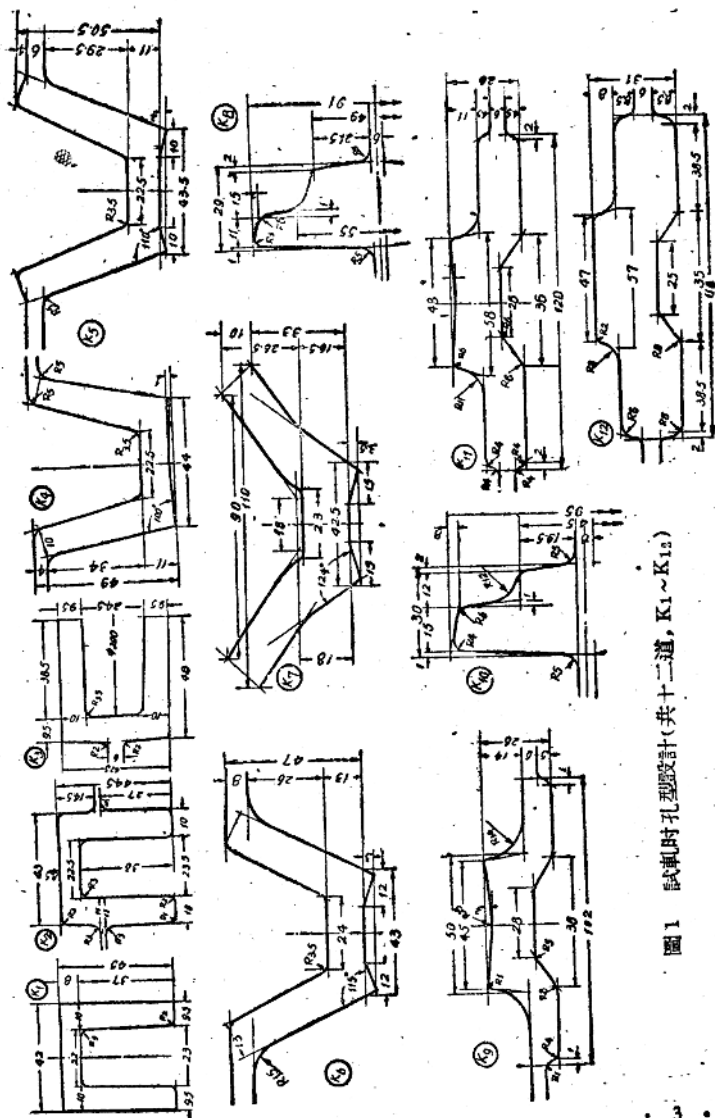


圖 1 軌道時孔型設計(共十二道, K₁~K₁₂)

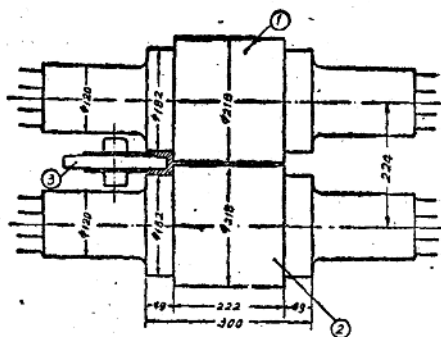


圖2 “成品再前孔”萬能式軋機軋輥配置圖

1. 上軋輥 2. 下軋輥 3. 立軋輥(片子軋)

面了。座架并且要和軸承座一樣裝上“軸向調節裝置”(蟹腳螺絲)固住在機架上,防止軸向竄動。

“立輥座架”的組成參看圖3:

(1) 片子輥①的兩端軸上各配上一只軸承(滾珠②和滾柱③)。

(2) 軸承本身是嵌在二塊鋼板④和⑤上的,并且用保護裝置、油毛氈等遮住。

(3) 用有肩的特制螺絲⑥(圖3—2)四只將二塊鋼板的距離固牢。

(4) 在座架底下的左右二旁,用螺栓和電焊將角鋼⑩、扁鋼⑪搭成二只腳柱。

立輥座架的俯視圖如圖3—1所示,安裝時注意水平和中心。

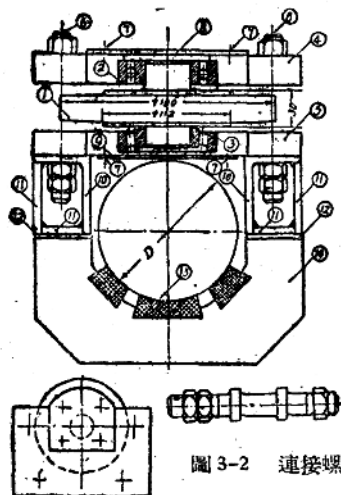


圖 3-1 立輥座俯視圖

圖 3 “成品再前孔”万能式軋机立輥座架安裝示意圖

1. 片子輥輥 (立輥座)
2. 滾珠軸承 (, ,)
3. 滾柱軸承 (, ,)
4. 輥座上鋼板 (, ,)
5. 輥座下鋼板 (, ,)
6. 連接螺絲 (, ,)
7. 固緊螺絲 (, ,)
8. 上蓋板 (, ,)
9. 下蓋板 (, ,)
10. 角鋼(座腳)
11. 鋼板(座腳)(用电焊)
12. 調整用墊鉄片
13. 膠木軸瓦
14. 軋輥軸承座
- D. 軋輥軸徑

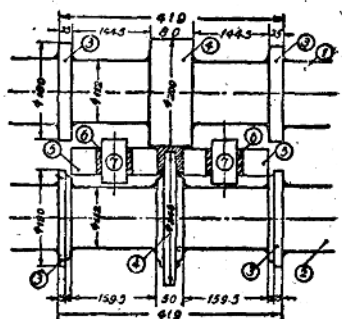


圖 4 “成品孔”万能式軋机輥輥配置圖

1. 上輥輥
2. 下輥輥
3. 輥環(电焊焊接)
4. 輥輥(工作輥)(电焊焊接)
5. 立輥
6. 銅軸瓦
7. 立輥軸

綫与輥輥校淮。

(二)成品孔(K₁)——軋件
当在控制腿高的成品前孔出來后,便進入這道由上、下、左、右四只輥輥組成的万能式軋鋼机中進行軋制(圖 4),以求得成品尺寸形狀的准确。這道軋机的上下輥輥,它的輥環和工作面都是由“環形”套在鋼軸上再用电焊焊住。这样可使輥輥的輥頸、輥環、輥身和工作輥面达

到各种不同的要求硬度,用不同的材料組成.这不但可以使工作
軋部分的寿命延長,并且也能節約原材料。

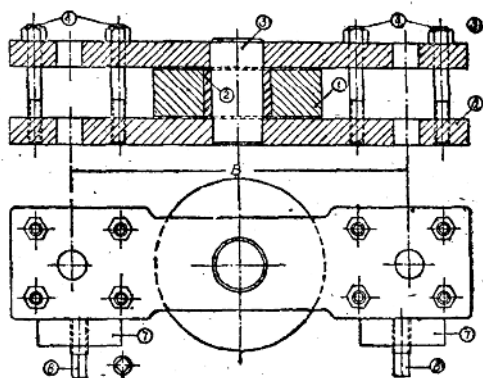


圖5 “成品孔”立軋座架示意圖

- | | | |
|--------|---------|------------------|
| 1. 立軋 | 4. 連接螺絲 | 7. 鋼板 |
| 2. 銅軸瓦 | 5. 上蓋板 | 8. 支頭螺絲(頂住机架防推用) |
| 3. 立軋軸 | 6. 下蓋板 | B. 軋机前后橫梁螺絲中心距 |

末道万能式軋鋼机“立軋座架”的結構,如圖5所示。

立軋①是平面而中心空的,它配上銅軸瓦②后套在軸③上,軸的二端固定在⑤⑥兩塊鋼板上,鋼板兩端是各用四只螺絲④連接的,在二塊鋼板之間,并用四段鋼管套在螺絲外面代替螺絲的肩而將二塊鋼板距离固定,二端的二个孔是用來安裝时穿过螺絲將它固緊在軋鋼机前后二根橫梁上,它們的中心距,一定要考慮到橫梁間螺孔的距离,在每只立軋座架的單面,有二塊方形的小鋼板⑦焊在座架上,鋼板上配有方头的支頭螺絲⑧。

安裝时先放好下軋軋(圖6),先將軋机后面橫梁③的高低水平調整好,然后將二只“立軋座架”①的二端用螺栓②固緊在橫梁上,必須仔細校准立軋的中心綫与軋軋重疊和直角卡准

二側腿的厚薄，然後將二側的方頭支頭螺絲⑤旋出來頂緊在軋鋼機架上，這樣便能防止軋制時產生軋件將立輥推向二旁的竄動，然後再安裝上輥，但必須小心避免碰撞立輥座架和橫梁。

3. 試軋情況和存在問題

整個試軋實際過程是較為迅速和順利的，在孔型方面，軋制開始五道（原來是三道，因壓下太大，而增到目前的五道，共十二道），自 K_1 到 K_7 ，僅增加部分假腿和輥縫。整套孔型生產時基本上達到設計時的意圖。

軋輥的成品，頂角部分充滿不良，形成圓角；在成品下輥磨損時便使腿端形成耳子狀而使腿長超出公差，需要精整。根據 2 月 1~22 日的不完全統計：

合格品 > 約 99%
需精整品

不合格品——約 1%

改裝後的萬能式軋鋼

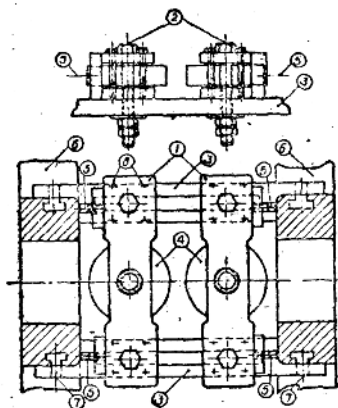


圖6 “成品孔”萬能式軋鋼裝配示意圖

1. 立輥座架
2. 固緊螺栓（連接立輥座架與橫梁用）；
3. 橫梁（門框）
4. 立輥輥身
5. 支頭螺絲（頂住機架用）
6. 軋鋼孔架
7. 固緊螺絲（連接機架與橫梁用）

機，在試軋過程和投入生產時，情況都很正常。由於是初次的嘗試、摸索，所以還存在一些問題需要改進、現在提出來，請大家研究，以資改進。

(一)成品再前孔(K_3)片子立輥,現用的是庫存“鎳鉬鉻鋼板”割下來焊套在軋輥上車成孔型的。現在磨損極大,約軋50~70噸換一塊,將來擬爭取用熱模鋼製造。

(二)成品前孔(K_2)現在的軋輥質量極差,磨損很快,在鋼溫較低的時候,嚴重到一班用二個孔型,造成腿過長,而使進入成品孔時增加壓下量,影響和加速成品孔下輥的磨損量,故擬用“鎳鉬鉻合金鋼”來代替,在腿端並進行淬火。

(三)成品孔下輥腿端壓下處易磨損,而造成成品腿端長耳子,使腿長超出公差。現在用鎳鉬鉻鋼板套焊而成,每條槽孔約能軋120~140噸。

(四)頭道車第Ⅱ機架的軋輥(K_6 、 K_7)磨損亦很快,而它對產品和各道影響極大,往往因這二孔磨損過大而促使成品塌角、腿長短,腰過寬等疵病,並且在壓制過程中往往因腿過長而被“導板”刮着形成抽絲現象,這架輥用普通鑄鋼輥,軋100噸多些,改用鎳鉬鉻鋼板焊拼后再車削成孔型,則每條槽孔軋150噸多些,將來擬用冷鑄輥來試驗一下。

(五)成品道萬能式軋機的立輥,由於用銅軸瓦,受熱后摩擦增加,而促使立輥轉動不靈活,在軋制時軋件會

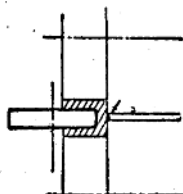


圖7 “成品再前孔”原來孔型配置情況(在箭头所指處易出耳子)

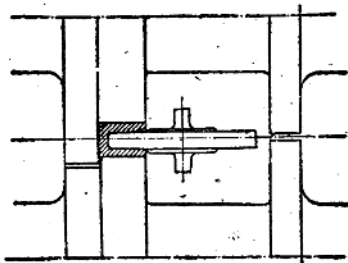


圖8 “成品再前孔”立輥擬改變之配置法

將立輥表面拉掉一塊，需經常掉換，合后擬不用銅軸瓦，而改用滾柱軸承代替。

(六)成品再前孔(K_3)万能式軋机的“片子立輥座架”現在是裝在軸承座上，是介于上下二輥頸之間的，這樣不但冷却水不能充分供应，而且在換座架時也很不方便；并且成品的頂部中間部分，由于這道軋机的軋輥輥縫的关系，金屬会挤出一條筋，而形成成品背部有时会有突起的缺陷(圖7)。

現在准备將該道万能式更改下軋輥配置方法，准备考慮用圖8所示情况來進行軋制，“片子立輥座架”仍采用滾柱軸承，而結構形狀和在軋鋼机上安裝的方法，將采用成品道万能式的方法，与圖5、6所表示的相类似。

二、“規圓机”

秦 韻

1. 前 言

圓鋼是上海各軋鋼廠的主要產品。幾年來由于軋鋼生產的飛躍發展，上海的軋鋼工人和技術人員在軋制中小型圓鋼方面，已積累了不少生產技術經驗，特別是在担負生產出國圓鋼后，普遍的改進軋制技術，採用了立軋軋——“規圓机”，在軋制較小的圓鋼時，不但消除了成品“出耳子”和整根成品上尺寸波動太大的缺陷，甚至連公差也可控制在很小的範圍內，成品在兩邊的金屬也比用普通方法軋的圓鋼光潔，大大的提高了圓鋼的質量。

我們認為在普通軋鋼机上，加裝立軋軋——“規圓机”來軋制圓鋼，是在軋鋼方面很有價值的技術改進，可使圓鋼的質量在軋制時得到技術上的保證，而對推行負公差軋制和進一步提高圓鋼標準縮小公差範圍，提供了良好的條件，並且還可把軋制圓鋼運用立軋軋的技術經驗，推廣到軋制方鋼、扁鋼方面去，提高方鋼、扁鋼的質量。下面介紹的是我們上海各軋鋼廠在普通軋鋼机上加裝立軋軋——“規圓机”軋制圓鋼的主要技術經驗，可供各地軋鋼廠推廣“規圓机”的參考。

2. 規圓机的功用

我們用普通方法軋制圓鋼時，經常遇到如圖 1 所示的幾種

主要缺陷。

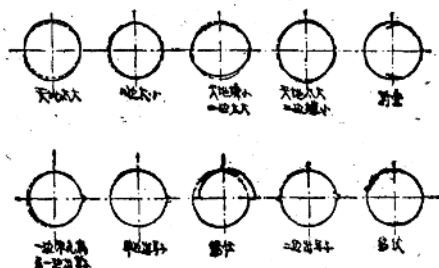


圖1 用普通方法軋圓鋼時常遇到的主要缺陷

在軋制尺寸較大的圓鋼時，只要孔型設計正確，生產時仔細調整軋輥、導衛裝置和控制鋼溫就可消除這些缺陷。

但是用普通方法軋制圓鋼時，由於軋件在末道孔型中，只有高度方面的壓下量，在寬度方面只有展寬，故成品的水平方向總是比其他部位粗糙；有兩條表面粗糙的綫。孔型充滿得愈差，這粗糙綫也就愈大，如圖2所示。

在孔型設計時，考慮操作的方便使調整工掌握到全部的公差，一般的都使孔寬大於孔高，即孔寬尺寸取正公差乘膨脹系數，孔高取標準尺寸，或負公差。

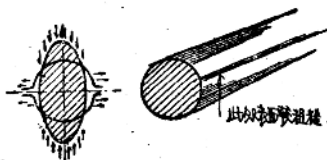


圖2 軋件在成品孔中的加工情況對圓鋼表面光潔度的影響

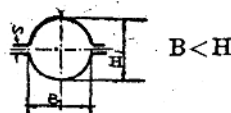


圖3 成品孔高和寬的關係

公差利用範圍是增大了，但要把橢圓度控制得合乎規定是較困難的。特別是在軋制尺寸較小的圓鋼，軋件的溫度波動大，

温度高时,轧出的成品在宽度方面就较小;温度低时,则宽度要嫌太大,有时还要在成品上轧出耳子。有时,在同一根轧件上,前中后三个部分的尺寸也有很大差别,控制成品的质量很困难,全靠轧钢工人和加热爐工人,調整軋輥導衛裝置,控制鋼溫的技藝。在生產过程中很易軋成次品和廢品,若要穩定的把成品尺寸控制在負公差範圍內,則是更困难的工作。

用普通方法軋制圓鋼的这些困难,在普通軋鋼機上加裝了立軋輥——“規圓機”后,就獲得了根本的解决。

由于規圓機的主要部分是兩個小立式軋輥,在輥上的孔型可以給軋件再以水平方向的連續加工。

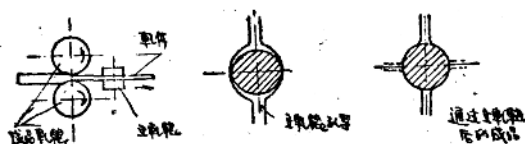


圖4 軋件通過立軋輥的加工情況

因此,成品的寬度上可以得到一定的加工,尺寸也可控制得很精確。

在部頒標準上規定 $\phi 25 \sim \phi 5.5$ 公厘的圓鋼,其公差範圍為 $\pm 0.5 \sim \pm 0.3$ 公厘。採用立軋輥后,則可控制在 $\pm 0.20 \sim \pm 0.15$ 公厘的範圍內,大大的縮小了成品的公差。

在成品的寬度上,由于有了連續式的加工,故也很光潔,整根成品的表面色澤都幾乎相同。

3. 規圓機的構造

規圓機在軋鋼機上安裝的位置如圖6所示。

(一)在普通軋鋼機上加裝立軋輥——規圓機的总的要求,

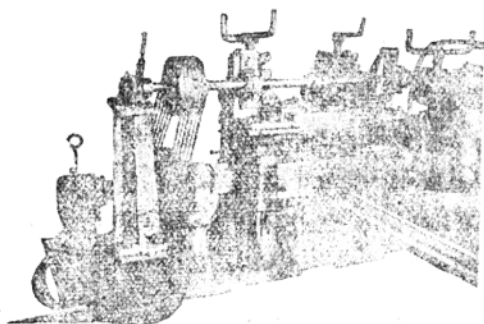


圖 5 規圓机的構造

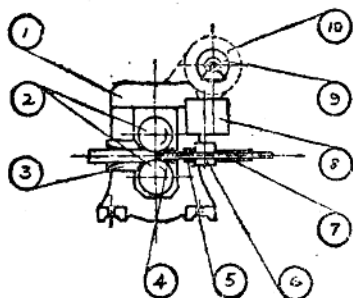


圖 6 規圓机立軋安裝簡圖

- | | | |
|------------|-------------|----------------|
| (1) 軋鋼机 | (5) 联结導管 | (9) 轉向傳动的傘齒輪及軸 |
| (2) 成品孔軋軋 | (6) 規圓机立軋軋 | (10) 傳动輪 |
| (3) 進口夾板 | (7) 成品出口導管 | |
| (4) 成品出口衝板 | (8) 立軋軋傳动齒箱 | |

可分以下四个方面：

(1) 两个立軋軋必須垂直平行和穩定。

这是規圓机設計最基本的要求，因立軋軋的晃动，必定帶來軋制时的不正常，產生軋件扭轉、形狀不正确的毛病。

故固定立軋輥的裝置必須堅固，立軋輥的軸承也最好採用不易磨損又能承受軸向作用力的滾珠軸承或錐形滾柱軸承。

立軋輥的軸承，採用普通的銅軸襯是不太好的，因銅軸襯易磨損，使立軋輥晃動，同時還不能承受軸向作用力。

(2) 立軋輥須能上下調整。

立軋輥上下調整的範圍愈大，則在立軋輥上可車削利用的孔型愈多，兩個軋輥的軋槽的位置容易對准成品孔的中心綫。

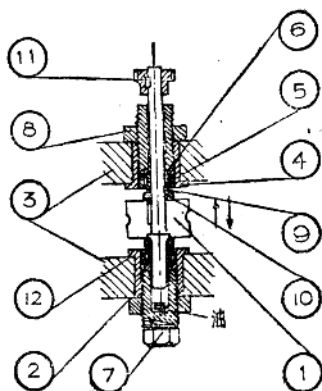


圖 7 立軋輥的調整裝置

- | | | |
|----------|----------|---------------------|
| (1) 立軋輥 | (5) 滾柱軸承 | (9) 固定螺母 |
| (2) 立軋輥軸 | (6) 墊片 | (10) 墊片 |
| (3) 立軋輥座 | (7) 調整螺母 | (11) 與傳動齒和連接的十字接頭及鍵 |
| (4) 軸承方座 | (8) 固定螺母 | (12) 墊片 |

用上圖所示的調整裝置，可以有 30 公厘的調整範圍。

(3) 立軋輥須能作左右方向的調整。

為了控制軋件的水平寬度，立軋輥應能作左右方向的調整。

圖 8、9 所示的構造，是比較好的二種。

(4) 拆裝和調換規圓機各種零件必須方便。