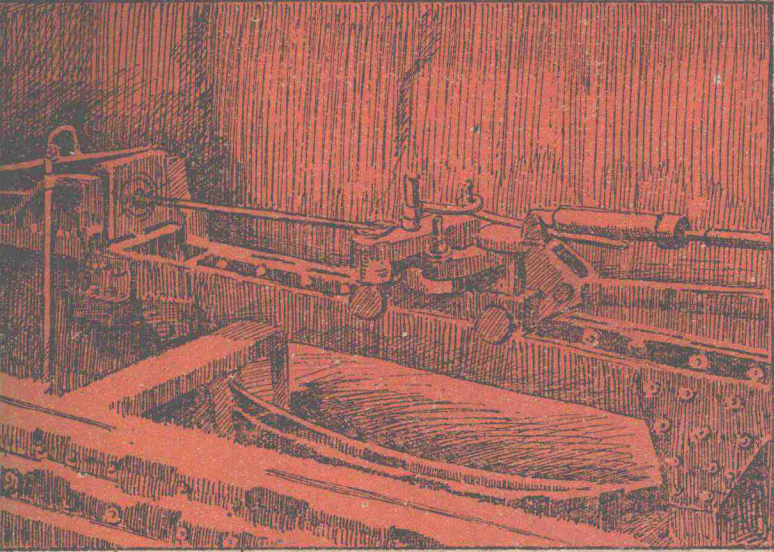


5934



冷拉钢材

陳志林 編著

上海科学技术出版社



冷 拉 鋼 材

陈 志 林 編 著

•
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许可证出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

•

开本787×1092 1/32 印张13/16 字数16,000

1959年3月第1版 第1次印刷

印数1—5,000

統一書号: 15119·1215

定价: (10)0.10 元

前 言

上海的冷拉鋼材工业始于1940年,但由于当时的設備陈旧,条件簡陋,劳动强度大,生产显得很落后。解放后,祖国工业在党和政府的正确領導、苏联友人的无私帮助以及工人群众的忘我劳动下,突飞猛进、一日千里;冷拉鋼材工业也同样得到迅速的发展。

解放以来,由于国民經济的迅速恢复和发展,对冷拉鋼材的需要量日益增漲。因此冷拉鋼材工作者也就面临着更艰巨的任务:一方面要新建和扩建車間,一方面要改善工艺操作,提高作业率和設備利用率,逐步以半自动化来代替手工劳动,拉拔更多鋼材,滿足生产需要。

冷拉鋼材的原料,一般都是热軌鋼材。上海冷拉鋼材工业目前能生产的是3~95公厘断面(包括一般簡單断面和复杂断面,如元鋼、六角鋼、六角花紋鋼等)的鋼材。品种达数十种,鋼种在16种以上。成品主要用于动力机械工业、汽車工业、船舶工业和紡織工业……等。

由于冷拉的鋼材不但精确度和表面光洁度高,机械性能好,并且节省金屬,設備簡單,投資少,在使用及經济效果上有它一定的优越性。在目前冷拉鋼材工业还远远不能适应跃进形势、滿足生产需要的情况下,今后的任务是要在全国各地大量新建和扩建中小型的冷拉鋼材車間。并且要积极地交流技术革新資料和先进經驗,以达到增加产量、提高质量、全面跃

进,满足各地发展工业的需要。

由于上海过去冷拉钢材生产的技术资料比较缺乏,作者水平又有限,所以只能将大致情况简单扼要的介绍一下,供同志们参考。

目 录

一、車間概況.....	1
二、設備性能.....	3
三、生产工艺.....	9
四、冷拉复杂断面型钢.....	15
五、拉模的设计和热处理.....	17
六、設備和操工艺改进.....	21

一、車間概況

車間布置应根据年产量的多少来确定。下面举一个年产 13,000 吨的車間为例(图1),它的厂房总面积为 5000 平方公尺。

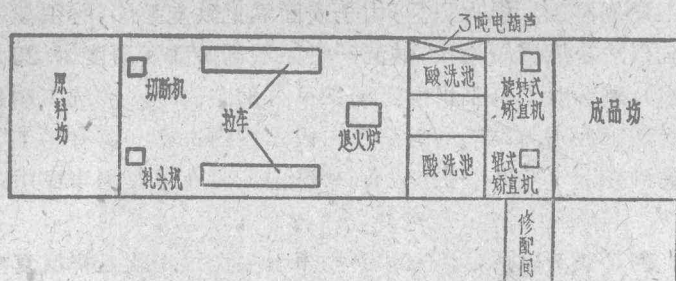


图 1 車間布置图

由原料場来的原料,按照拉車的長度和总延伸率,切成定尺長度,送到軋头机上軋头,即将原料的一端軋細,軋細部分約 100 公厘,不宜过長,过長則造成金屬的浪費。軋头的目的,主要是便于原料在拉車上細的一端能順利的通过模子,讓鉗子夹牢进行拉制,所以头部的尺寸應該比成品小。

經过夹头的坯料,便送到拉車上去进行拉制。在上述的車間里,拉車分別由 50 匹馬力和 60 匹馬力的电动机拖动,电动机通过减速齿輪和鏈輪带动了循环轉动的鏈帶,鏈帶依靠鉤子和鉗子小車連接,在車身上拖动鉗子小車,操作工人可以

根据需要很方便的脫开或結合小車和鏈帶的連接。在車身的一端，設有拉模底座，模子就裝在拉模底座上，在模子外面有一个輕便台架，架上裝有自由小輥，用于堆放准备拉拔的坯料。如果使用机油潤滑拉拔，在拉模底座上还应该附有油槽，油泵和油管等装置来促使潤滑油循环。坯料經過拉拔以后，必然会产生加工硬化，需要进行中間退火，一般是运用燃煤的反射炉来进行退火的。退火的时间 and 温度，根据鋼号的不同作不同的控制。退火以后，由于表面氧化鉄皮較多，必須經過酸洗以后才能繼續拉拔，酸洗一般采用稀硫酸（濃度为 20% 左右），酸洗时间也是根据不同鋼号分別控制的。酸洗工作是在耐酸水泥磁磚砌筑的酸洗池內或木槽內进行的。有些工厂考虑到降低工人劳动强度，在酸洗池上設有单梁吊車或电动葫芦。

經過酸洗以后，仍旧送到拉車上去拉拔。就这样反复操作，直到成品为止。

拉好以后，成品送到切断机上去切掉金屬軋細的一端，接着再用矯直設備进行矯直。然后再經過檢驗，合格者再进行包装、发送。这样金屬在冷拉車間的全部生产工序就大致完成了。

在冷拉車間內，为了保証主要工段的正常生产，还要求有比較寬敞的原料場和成品場，并备有充足坯料，便于周轉。

二、設備性能

1. 拉車 拉車是冷拉鋼材車間的主要設備，目前運用得比較普遍的為鏈條式拉車。能力（即拉力）在 20~30 噸左右，最大可超過 100 噸。車速 8~10 公尺/分，最快可達 45 公尺/分。有效長度 8~10 公尺，最長可達 30 公尺。

圖 2 為拉車車身的構造圖。

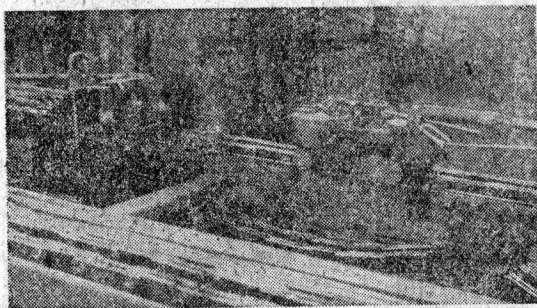


圖 2 拉車車身構造圖

在車身上設有鉗子小車，上面裝置着夾鉗和拉鉤。當金屬軋細的一端穿過拉模時，就用鉗子將它夾住，再將后面的鉤子鉤在循環的鏈帶軸上，將坯料夾得緊緊的往後拉（圖 3）。鉗子的整體下面有四個動滑輪，一般動滑輪應裝置滾珠軸承，這樣可以減少摩擦阻力。

圖 4 是鏈帶和小軸。

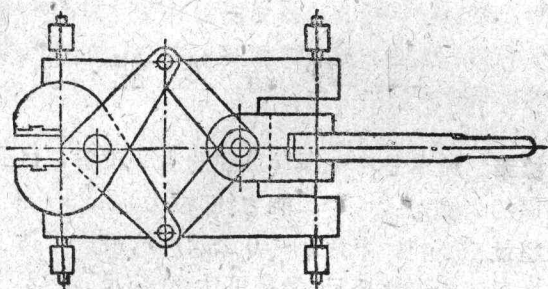


图3 钳 子

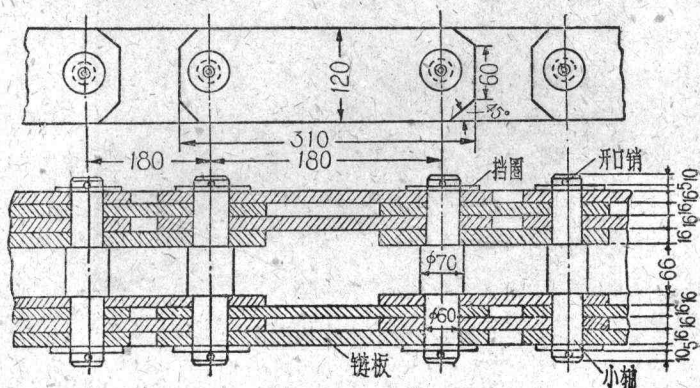


图4 鏈帶和小軸

小軸采用 CT₅ 鋼做成, 表面淬火硬度为 $Rc=59\sim65^{\circ}$ 。
鏈板用 CT₄ 鋼做成, 安装时应有适当間隙, 不宜过松或过紧。
擋圈用 CT₃ 鋼做成, 开口銷用 35 号鋼即可。

拉車車身是 25~30 号工字鋼做成的, 用鑄鐵支柱支 承

着。整个循环鏈带在車身內运动。

傳动部分見图 5，傳动速比 $i=1:45$ 。

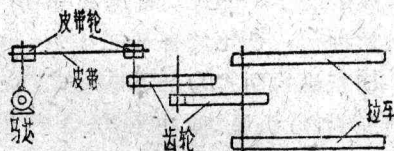


图 5 傳动部分示意图

車身安装时应该注意：头与尾不是绝对水平的；前端可比后端低，傾斜角度約为 $2\sim 4^\circ$ 。同时拉模底座应与拉車車身的中心綫在同一垂直綫，模子中心綫又应该和拉車的中心綫重合并且垂直。

2. 軋头机 軋头机型式为閉口二軋偏心式，轉速 60 轉/分；傳动馬力 7~10 匹，机架构造与二重式軋鋼机相同。

軋軋形状見图 6。

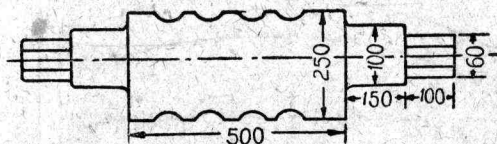


图 6 軋 軋

軋头机的孔型与一般軋鋼孔型不同，在同一孔型內有不同尺寸的类型。如圓的孔型，在 360° 圓周內，由 $0\sim 90^\circ$ ，孔型直徑从最大减少到中間；由 $90\sim 180^\circ$ ，孔型直徑从中間减少到最小；由 $180\sim 270^\circ$ ，孔型直徑从最小增加到中間；由 $270\sim 360^\circ$ ，孔型直徑又从中間增加到原尺寸。軋头时軋件喂入方

向与軋輥轉动方向相反,当轉动到最大孔型尺寸时,坯料送入孔型,当轉到最小尺寸时,坯料反送出,不但長度便于控制,并且能防止安全事故的发生。經過这样反复翻身,坯料头部就被軋細了。所以这种构造是比較合理的。

3. 切断机 切断机的型式为上下往复式,每分鐘往复 45 次。切断最大断面为 95 公厘。傳动馬力达 40 匹,960 轉/分。切断刀片采用平的及半圓形的。因为它的全部构造和一般切断机类似,因此本書不作詳細介紹。目前应用在切断机上的电动机,大都采用 10 匹馬力,断面最大达 45 公厘,如生产大于 45 公厘的断面时,才需要用 40 匹馬力的电动机来推动。

4. 退火炉 退火炉运用反射炉型式。用鑄磚、耐火磚、紅磚等材料砌成,有效寬度为 1.8 公尺,有效長度为 9 公尺,炉頂平均高度为 0.5 公尺,采用一只 3,600 立方公尺/小时的鼓风机鼓风,能力达 2 吨/小时。

炉子的剖面图見图 7。

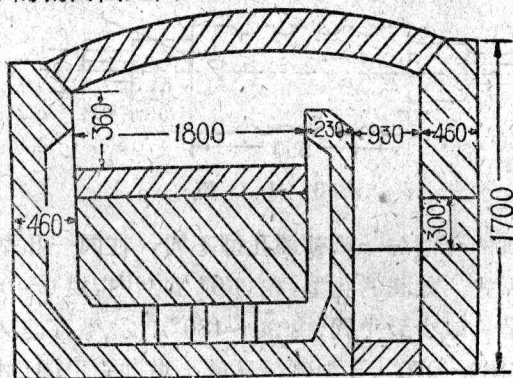


图 7 退火反射炉剖面图

5. 酸洗設備 酸洗工序的能力应大于主要生产工段的生产能力。一般酸洗工段还应設置单梁吊車或电动葫芦来減輕工人的劳动强度。

6. 矯直机 目前常用的矯直形式有三种：(一)輥式矯直机矯直；(二)旋轉式矯直机矯直；(三)人工矯直。目前在矯直工序上还没有完全实现半自动化，大部分仍旧运用手工操作。上海冷拔型条厂虽然有上述两种矯直机，但还不能滿足生产要求，极需考虑設置能适应各种品种的新型矯直設備。

(一)輥式矯直机(图8)：用10匹馬力带动，前进速度为30公尺/分，矯直能力达15~20吨/小时，矯直規格为20~95公厘直徑的鋼材。



图8 輥式矯直机

輥式矯直机的工作原理見图9。



图9 輥式矯直机的工作原理

图9中2个大輥是主动輥，5个小輥是被动輥。工作时，2个大輥旋轉，5个小輥則由于大輥推动鋼材的带动，一起旋轉，将鋼材向前推进。这是利用輥与輥之間所形成的合力将金屬向前推进的。

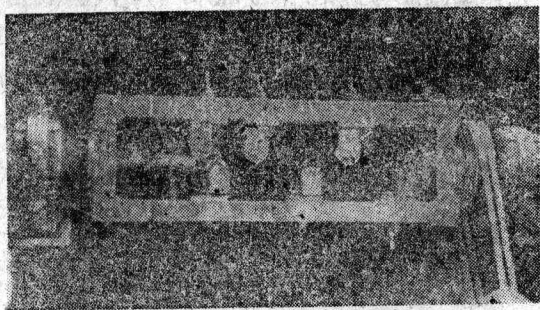


图10 旋轉式矯直机

工作时，輥子表面应涂上适当的潤滑油（一般用机油），以便提高鋼材表面的质量和减少摩擦阻力。

减速部分都是正齿輪，安装在整个机件的内部。

（二）旋轉式矯直机：用8匹馬力的电动机傳动，前进速度为40公尺/分，矯直能力达10~15吨/小时，矯直規格为4~20公厘直徑的鋼材，其結構见图10。

工作原理是每边有3个椭圆孔型的輥子（共6个輥子），

15-12-11-1340

TG33-30C1

装在旋轉着的框架內，利用框架旋轉的离心力来矯直鋼材，帶動鋼材前进，而鋼材本身并不旋轉，这种設備的优点是速度快、产量高，缺点是質量差一些，但在目前仍旧有它一定的使用价值。

(三)人工矯直：在上海某些厂里，人工矯直还是应用得比較广泛的。虽然人工矯直的質量差，劳动强度高，但是在目前还不能完全用机械方式来代替的情况下，尤其是非圓型的异型断面，上海的一些冷拔型鋼車間，在1958年以前全部是用人工矯直的，直到1958年大鬧技术革命以后，劳技結合，才創造了上述两种型式的矯直机。現在这些車間的同志們正在研究异型鋼材的矯直設備，預計不久将会有很多产量高、效果



图11 人工矯直

好的矯直机出現。虽然人工矯直的設備最为簡單，但也有不同的型式，在上海各冷拔厂一般是靠两个支承着的小輥子，另一面利用人工来擡压的(图11)。当然，具体方式还可以根据生产的品种和其他条件来抉擇。

三、生产工艺

工艺过程为：原料→軋头→酸洗→拉拔→退火→依次重

复→矫直→檢驗→成品→包装→发送。

一般低碳鋼就不一定要經過全部过程，中間加工可以适当减少。冷拔原料一般是采用热轧鋼材（包括普通及优质的简单断面），根据需要切成定尺长度。原料必須按照鋼种来进行热处理和选择拉伸系数的大小，不能混乱，以免发生设备事故。

拉拔前須将鋼材一端軋細到能够穿过拉模孔为止。金屬的一端在加热炉內（加热炉和一般鍛工炉类似）加热到 900°C 左右，然后送到軋头机去进行軋制，軋制长度在 100 公厘以內，軋制时的操作，应在机架后面进行。当偏心輪式的軋輥轉到空隙大的瞬間，即把鋼材送进（一次可以送两根），随即順着軋輥出来，經過数次循环，便能将金屬軋細了。

軋头时不能使金屬被軋处与未軋处形成直角，一定要保持圓角，而且尽可能大一些。

当鋼材經過退火后，表面氧化鉄皮較多，因此先要进行酸洗，除去表面氧化鉄皮与杂质。

酸洗液的一般濃度为 22%，即 H_2SO_4 （硫酸）10~20%， H_2O （水）及其他約 80~90%。酸温保持在 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。如有抗蝕剂，可加入 0.1 公斤，以减少酸的刺激作用，有利于工人的健康。酸洗時間一般在 7~10 分鐘，不宜过長。酸洗后須經過清水冲洗，再进行拉拔。

拉拔时，将金屬軋細的一端，穿过拉模孔，即进行拉拔。坯料是在拉車上拉制的。拉車上沒有鉗子小車，小車上装有特制的夹鉗和拉鉤，拉拔时，一面用鉗子夹住通过拉模的金屬头部（拉模是固定在机架一端的），往后拉拔，一面用鉤子鉤在

运动着的循环鏈带小軸上,当金屬坯料全部拉出拉模时,鉤子会自动抬起,鉗子小車便和鏈带脱离,并且沿着斜面回到原来位置。

拉拔时鉗子应軋住在金屬头部三分之二的地位,防止打滑。在軋头时,还要注意到形状的正确,否則容易造成金屬头部被軋断的情况。同时,在操作过程中,需要注意防止鉗子小車因不稳定而傾倒,压痛操作人員,甚至造成工伤事故。

不同鋼号的鋼坯,有不同的拉伸系数,拉拔道次也不同。如一般的普通碳素鋼,拉伸系数在1.2~1.8,每道拉拔在0.8~3公厘之間,头几道可拉2~3公厘,成品道次拉0.9~1.3公厘。合金鋼的拉伸系数在1.1~1.4之間。滾珠鋼、彈簧鋼、不銹鋼、合金結構鋼、高碳鋼……等合金鋼和優質鋼,头两道拉拔在0.7~1公厘之間,成品道次可拉0.6~0.8公厘。

拉伸系数:

$$\mu = \frac{F_0}{F_n}$$

式中 F_0 ——原始鋼材的断面积

F_n ——鋼材拉制到最后一道的断面积

$$\mu_0 \delta (\text{总拉伸系数}) = \mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \mu_3 \cdots \mu_n$$

拉縮量的确定:

$$\mu = \frac{F_0 - F_n}{F_0} \times 100\%$$

計算及分配拉伸系数 μ 时,必須考虑到拉力的大小。計算拉力可运用下式:

$$P = K (F_0 - F_n)$$

式中 K 为系数。一般 K 值的确定如下：在拉低碳鋼材时， $K=0.01\sim0.09$ ；拉高碳鋼材时， $K=0.09\sim0.14$ 。鋼材質軟，系数 K 取小值，鋼材質硬，則系数 K 取高值。

在作用于表面的摩擦力 f 的影响下，鋼材的外层变形落在內层的后面，因此断面上的变形是不均匀的。根据拉模孔中变形情况的分析，表明了最先开始变形的是中心层，随着摩擦系数 f 和拉模孔傾斜角的减小，断面上变形的不均匀也减小，但是进行拉拔所需的力却因此而增加。

拉拔时要达到减小摩擦阻力的目的，必須减少金屬与拉模的接触面积及加入适量的潤滑剂。目前金屬与拉模的接触面，由于改进了模子的設計，已达到最小值。潤滑剂則采用机油，用油泵循环打入被拉金屬的表面。潤滑剂一般应具备下列要求：

1. 有很好的稠度，以防止挤出；
2. 有良好的潤滑性，保証潤滑层能紧密粘着、均匀分布；
3. 不致使加工金屬的表面恶化；

我們拉制合金鋼材时，除了采用机油外，还應該采用石墨粉、涂銅及涂磷的方法。涂磷的方法是今后值得推广的。

拉拔的具体情况如下：

拉碳素鋼时，原料为 12 公厘的元鋼要拉成 8 公厘的元鋼，总共要拉三道， $\phi 12 \rightarrow \phi 10 \rightarrow \phi 9 \rightarrow \phi 8$ 公厘。28 公厘的元鋼拉成 22 公厘的六角鋼，也需要拉三道， $\phi 28 \rightarrow 25 \text{公} \rightarrow 22.8 \text{公} \rightarrow 22 \text{公}$ 公厘。一开始就在六角模子中拉，首先二道，六个角不很明显，直到最后一道，才拉成尖角。其他各种形状的鋼材，拉拔情况大都类似，只有特殊异型鋼材，一般第一道