

5.275
743

齿条式机动冷床

鄔嘉福 編著

科技卫生出版社

齿条式机动冷床

郭嘉福 编著

科技卫生出版社出版

(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经售

开本767×1092 1/32 页码3/4 字数15,000

1959年2月第1版 1959年2月第1次印刷

印数1—8,000

统一书号: 15119·1181

定价: (十)0.10元

前 言

几年来，由于鋼鐵工业高速发展，特别是去年的大跃进，鋼产量翻了一番，鋼材的生产也大大超过了以往的水平。上海的軋鋼工人和軋鋼技術人員，在軋制小型鋼材方面已积累了不少經驗，并改进了操作方法和机械設備，使用了正反圓盤、輥道、翻鋼滑板、气动撬杠等，大大地減輕了工人劳动强度；在加热工作方面，将噴火严重的灶式加热炉改建为連續式加热炉，并装置推鋼机、出鋼机、輥道等机械設備，亦減輕了劳动强度。可是在精整工段——軋鋼生产中最后一个工序的操作，还是用人工拉条。每天每一个精整工要精整10吨左右的鋼料，因此精整工段的劳动强度是最强的。为了減輕精整工人的劳动强度，上海新沪鋼鐵厂也曾考虑改善冷床，但是使冷床自动化，采用怎样的形式才能又經濟、又适合于小型厂呢？这个問題一直没有解决。

1957年2月，苏联專家杜波洛夫来到我厂，我們就請教苏联專家：机动冷床怎样形式比較好？关于这个問題，杜波洛夫專家提出可采用斜滑板形式。專家提出建議后，厂部决定在6月份按装。由于時間侷促，設計、加工、施工、按装仅仅化了3个月時間，因此机件的設計除了对主要部分的机件进行了計算外，一般都是凭經驗設計的。在1天等于20年的大跃进时代里，全国各地新建了許多中小型鋼鐵企业。本書介紹了我厂在按装机动冷床方面的技术經驗及操作过程，可供各地小型軋鋼工厂及新建的軋鋼車間采用机动冷床时参考。

目 录

一、机动冷床的分类及型式.....	1
二、車間的基本情况及要求.....	3
三、齿条式冷床的构造.....	4
四、齿条式冷床的傳动装置.....	13
五、齿条式冷床的操作过程.....	18
六、齿条式冷床的材料費用及效果.....	19
七、齿条式冷床的优缺点及改进意見.....	20

一、机动冷床的分类及型式

在钢铁企业中，轧钢机上所用的冷床，大约可以分为五种主要型式：冷却板(用人工移动)；有拉钢机的冷床；辊式冷床；转动式滚筒冷床；齿条式冷床。

冷却板是完全用人工操作的，工人劳动强度很高。这种冷床除了需要很强的体力劳动外，对金属的冷却也不均匀，并容易在轧件上留下划伤的痕迹，因此在旧有企业中，必须将这类冷床改为机械化，自动化的冷床。

有拉钢机的冷床(图1)主要是将金属从一辊道横移到另

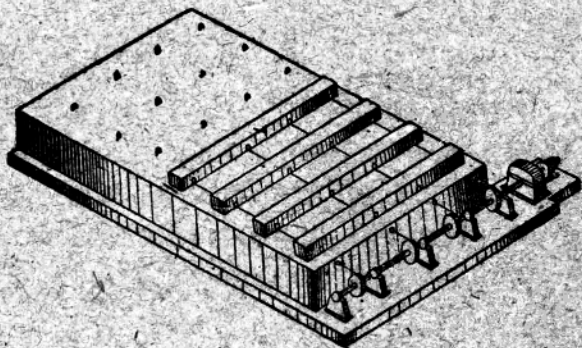


图1. 有拉钢机的冷床

一辊道。这种型式的冷床是用在现代化的轧钢车间里，特别是用在大型的、初轧车间中，而在小型的轧钢车间中，因为金

屬断面很小,容易使金屬造成弯曲,因此很少应用。

輥式冷床是由一系列長輥組成的,它与引出或引入的輥道大約成 45° 傾斜,当長輥子轉动时,軋件从一輥道到另一輥道(图2),并順着箭头的方向向前移动。这种冷床构造簡單,

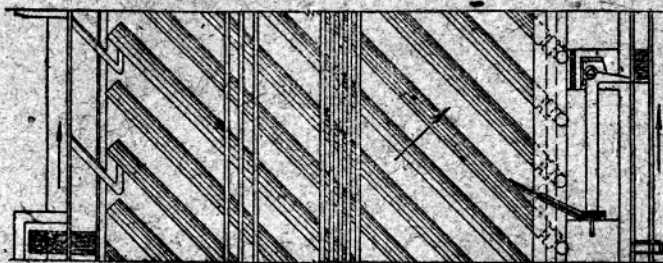


图2. 輥 式 冷 床

同时由于軋件和輥子表面的接触处随时在改变,使軋件冷却得比較均匀。但是由于其重量大,驅动輥数多,这样的設備投資費用就很昂貴,檢修的人工和費用亦很大,所以在中小型企业中,沒有得到普遍的应用。

轉动式滾筒冷床是由一系列轉动滾筒組成的(图3)。軋件从引入輥道进入滾筒槽,由于滾筒轉动,軋件送到受料槽,从这里用推料机集成捆。这种冷床和輥式冷床一样,由于設備成本和修理費用太大,同时軋件在冷床上得不到矯正(在齿条式冷床上可以做到),因而亦沒有得到普遍的应用。

齿条或冷床是用两个交替配置的齿条系构成的,在苏联中小型工厂中应用得較广。我們厂內用的是一个齿条作上下运动,另一个齿条固定不动。这种冷床虽然結構較复杂,但設備投資費用却很小。

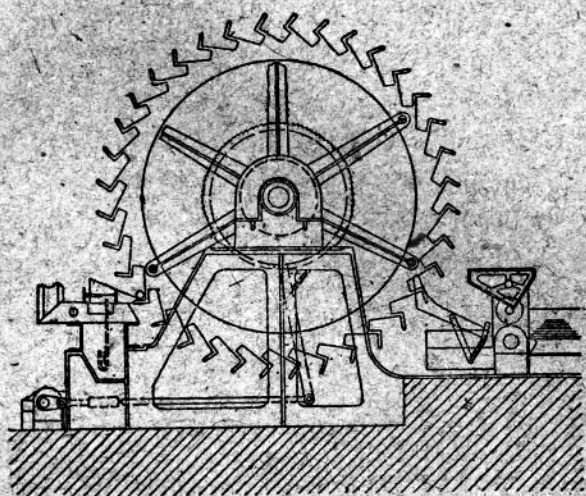


图3. 轉動式滾筒冷床

二、車間的基本情況及要求

1. 車間的基本情況：

(一)生产的品种是 $12\phi \sim 20\phi$ 元鋼及螺紋鋼两种。

(二)成品完成温度(指鋼材从軋鋼机末道出来的温度)为 $800^{\circ}\text{C} \sim 900^{\circ}\text{C}$ 。

(三)成品軋綫速度为 4.5 公尺/秒。

根据以上情况，使用齿条式冷床的最大目的是要求投資費用低、冷却情况較好。

2. 設計時要求以及應該注意的事項：

(一)齿条相隔的間距以 1.2 公尺長的鋼料，經過 5 秒鐘后弯曲 5 毫米为度。

(二)上下傳動動作應在動作一次後即行停止。

(三)平面布置應考慮最經濟為原則。

(四)冷床寬度必須採用原有人工冷床的寬度(我廠人工冷床原來寬度為3.1公尺)。

(五)因冷床上有溫度在 800°C 左右的鋼材,因此必須考慮到軸的脹脹。

(六)上地輥採用斜地輥的型式,以便宜於鋼材滑入冷床。

(七)為了防止二根鋼材重合,齒條應在鋼材尾部脫離時才作起動動作。

(八)地輥的機速度必須比成品輥機速度要大。

(九)剪切必須按負公差軋制,切頭溫度在 300°C 以下。

(十)冷床冷卻時,要考慮到冷卻溫度和冷卻時間。

三、齒條式冷床的構造

1. 車間布置情況(圖4)

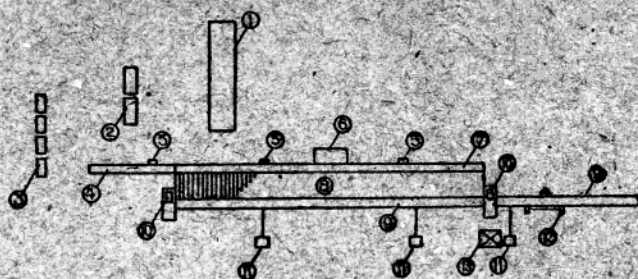


圖4. 車間布置情況

(1)加熱爐 (2)粗軋機 (3)精軋機 (4)平地輥 (5)地輥傳動裝置
(6)冷床總傳動裝置 (7)斜地輥 (8)冷床 (9)下地輥 (10)剪切裝置
(11)下地輥傳動裝置 (12)定尺器 (13)操縱台

2. 斜地輥部分的結構

斜地輥的綫速度必須大于軋鋼機成品輥的綫速度，这样可以防止前后二根鋼材距离太近，同时又在起動开关的範圍內，所以地輥的綫速度应約等于 125%~135% 成品輥的綫速度。因为軋件从成品輥出来的地位不一，需要換槽，所以成品孔附近的一段地輥，使用平地輥比較合适。平地輥長11公尺，綫速度为 5.85 公尺/秒，是軋鋼機末道軋輥綫速度的 130 %。

斜地輥輥道長 38.4 公尺，綫速度为 5.85 公尺/秒(图5)。采用斜地輥的目的，主要是使鋼材不但有向前运动的力，而且产生向冷床方向移动的力，使鋼材容易滑入冷床。斜地輥的斜度若采取太大，在生产时，鋼材头子容易串入冷床，造成弯曲，并使冷床冷却混乱；若采取得太小，則鋼材不易滑入冷床。我厂設計的斜地輥的斜度为 $6^{\circ}20'$ ，斜輥小头直徑 150 ϕ ，大头直徑 180 ϕ ，斜地輥長度 136 毫米。



图5. 斜地輥

斜地輥的間隙中裝有斜滑板，当齿条上升时，斜滑板亦随着上升，它的作用是将鋼材由地輥上撥入冷床內(图6,7)。

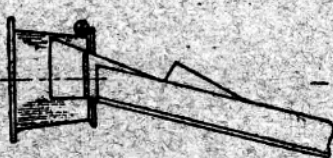


图6. 鋼材在地輥上前进

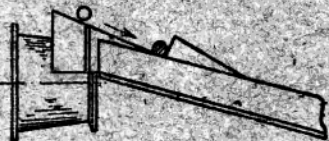


图7. 鋼材滑入冷床

在我厂使用的斜滑板共有二种。在使用第一种斜滑板(图8)时,有三种缺陷:(1)当钢材刚巧在斜滑板上,起动时钢材头

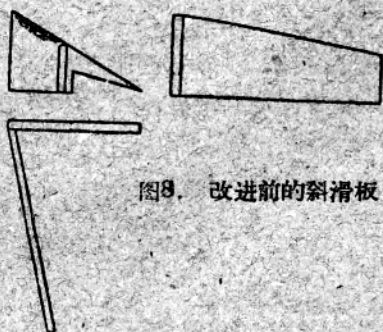


图8. 改进前的斜滑板

部有弯曲现象。(2)若钢材头部不在斜滑板上,起动时因钢材有冲力,头部撞到齿条斜滑板上,有严重弯曲现象。(3)有时头部被斜滑板擋住,钢材的中部及尾部已跳入冷床,而头部尚在轆上,也会造成弯曲。这种斜滑板因为在使用上有缺点,后改用图9的斜滑板,此种斜滑板当钢材头部在滑板上时,能滑入

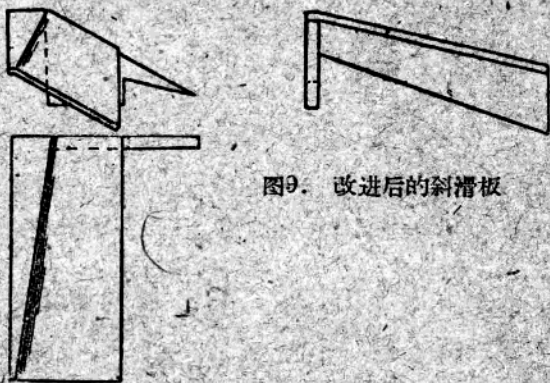


图9. 改进后的斜滑板

冷床,起动时如果钢材头部不在斜滑板上,但是因为斜滑板随

着齿条上升,也能使鋼材滑入冷床。

3. 冷床部分的构造

冷床是采用单齿条偏心輪傳动的,軸只作旋轉运动,利用偏心輪使齿条上升或下降(結構見图 10,11,12),它的主要优

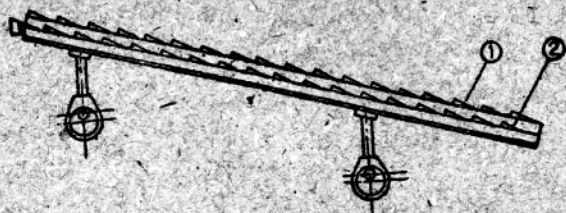


图10. 固定齿条①和活动齿条②

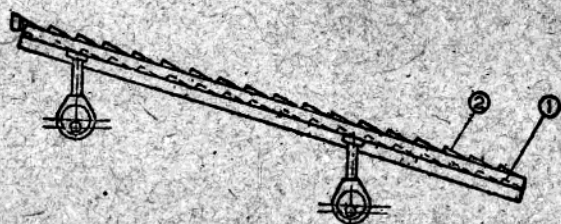


图11. 活动齿条②上升的位置



图12. 偏 心 輪

点是:

- (一)上下傳动时負荷較輕;
- (二)机器声音不噪;

(三)冲程一律,容易控制。

缺点:

(一)有时鋼材的規格較小,当齿条傳动时,鋼材会产生平面弯曲、不易滾动的現象;

(二)齿条上升时,因有重量,速度較慢;齿条向下时,則往下沉,速度較快,同时声音亦响。加了平衡錘后,才解决不平衡的問題。

冷床采用斜度主要是根据車間專門生产元鋼及螺紋鋼的特点而定的,有了斜度,就会产生滾动現象,使鋼材不易弯曲。設計时,为了使鋼材能够滾动,因此采用 $\alpha + \beta = 30^\circ$ (图13)。其中 α 为冷床的斜度, β 为三角形齿条的斜度。

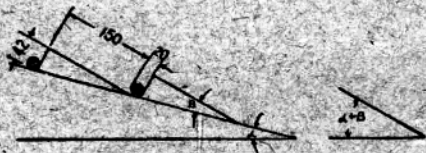


图13、冷床采用的斜度

冷床的寬度应依据鋼材的冷却間时和前后两根鋼材的間隔時間来确定。改建时,应考虑到原有人工冷床的寬度,这样就可以利用旧有的輕軌,以节省資金。根据我厂实际生产的情况,鋼材的長度为 40 公尺,前后两根鋼材間隔的时间是 10 秒,鋼材从成品孔出来的温度在 850° 左右,冷却至 220°C 需 1 分 48 秒。我們在設計时,估計冷却時間为 2 分鐘,在冷床上布置 17 根鋼材,所以基本上可以利用原有輕軌。

齿条間隔根据測定数据,1.2 公尺長的鋼材,經過 5 秒鐘冷却,弯曲 5 毫米,因此当时考虑采用 1.2 公尺間隔没有什么問題,可是在生产 10 毫米和 12 毫米两种元鋼时,发现有个別

齿条上升时，鋼材不会滚动，仍停留在原一档三角形齿条上。这是由于鋼材在紅条时，性軟、易弯，产生了平面方向弯曲，为了改正这个缺点，在头与尾一段，每隔二档加一档齿条，所以目前使用的齿条間隔是1.2公尺和0.6公尺两种。

齿条的平衡亦是一个重要問題。由于齿条不平衡，傳动时有輕重不均的現象，不但造成机件声音較响，而且容易损坏，后来在每一根齿条上加了平衡錘后，才克服上升时重、下降时輕的不平衡現象。

冷床下面的空間，必須考虑到檢修的方便，和有充分冷却空間，因此我們采用的高度是1.4公尺，最高处为2.17公尺。

齒輪傳动長軸，心須保持一直綫，在这一方面，我們采用鑄鉄抬梁。因为鑄鉄膨脹系数比鋼的膨脹系数小，同时抬梁距离冷床上的鋼材較近，而長軸距离鋼材較远，这样装置后若产生膨脹与收縮，抬梁与長軸能同时膨脹或收縮，抬梁不弯曲，長軸亦不会弯曲。

在長軸的中間傳动处安装了短軸，用連接器連接。这种装置能使傳动部分在发生故障时易于檢修，可以减少檢修時間。

4. 撥鋼器及下地輥的构造

通过齿条的上下傳动，当鋼材在冷床斜坡上滚动，到最后几根鋼材停留在一起时，用撥鋼器撥入地輥(图14)。

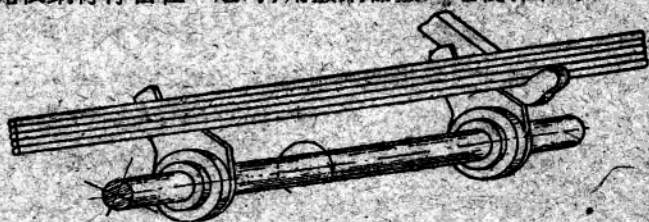


图14. 撥 鋼 器

撥鋼器在使用時應注意兩個問題：

(一)撥鋼時間的快慢問題。我廠第一次使用的撥鋼板(圖15)，是將二塊連接在一起的，撥鋼時旋轉半周。由於揷電扭起動到停止時間很短促，只有1.3秒鐘，以至使旋轉角度不正確，往往超過半轉，到停止時，每一次的定位都不一致，所以不能在生產時使用。後來改用一塊撥鋼板(圖16)，從起動到停止轉動一周，情況良好。每轉1周的時間是2.6秒鐘。

(二)在動作時，撥鋼機與冷床之間，必須保持鈍角關係(圖16)，這樣在撥鋼時，鋼材亦隨着撥鋼器的升高而抬高，然後撥入地輥。根據實際情況，撥鋼一次，最多7根，最少是3根，一般情況是4~5根。

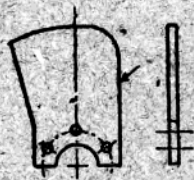


圖15. 改進前的撥鋼板

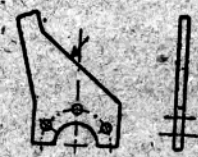


圖16. 改進後的撥鋼板

5. 剪切裝置

車間原來的操作是將從冷床冷卻後的鋼料，用人工撥入裝有能轉動的活絡地輥(俗稱羅勒)中，再用人工拉至剪切機上剪切(剪去頭子或截斷)。為了結合原有操作情況，因此在剪切機座子旁邊，裝置一個可以用人工抽動的擋板。切頭時，操縱台上操縱的工人一揷電鈕，將鋼材運送至剪切機底座上，鋼材頭部撞着擋板(圖17)，然後切去頭子，切頭後，擋板拉出(圖18)，鋼材通過剪切機撞至定尺器上，然後切斷。當鋼材截成幾段後，已截好的鋼材從地輥送到堆放處，這時將擋板再行堆上，再按以上操作方法繼續進行。

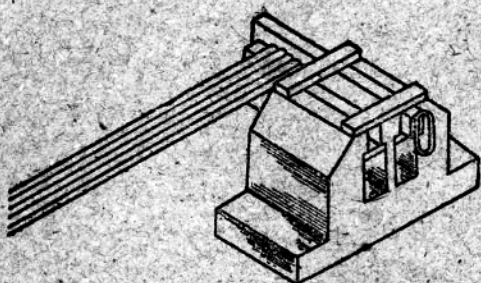


图17. 鋼材撞着拦板

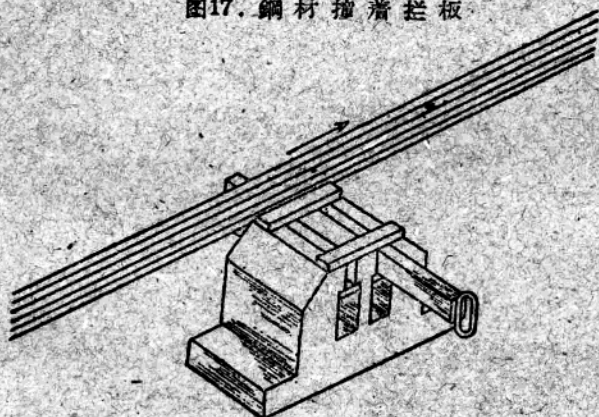


图18. 鋼材通过剪切机

剪切裝置在操作中的主要問題是地輥綫速度的大小問題，开始时我們試用每秒3.88公尺的速度，发现：

(一)当鋼材在地輥上向剪切机方向前进时，鋼材头部撞着拦板的冲击力太大，因此回击力亦大，回击距离多，无法进行切头。

(二)电鈕开关的时间太短促。

(三)鋼材容易繞在一起。

(四)操作工人心慌，易出工伤事故。

由于地輥綫速度太快,不能进行操作,后将地輥綫速度改为3.2公尺/秒,同时使地輥隔一只不轉动,这样才克服了以上几項缺点。

6. 定尺裝置

定尺裝置(图19)主要是結合負公差軋制,使鋼材便于剪切,鋼材的头子整齐便于打捆,因此裝置了一个可以活动的擋板。生产时如果需要剪切6公尺,則將定尺器的擋板在距离剪切机6公尺处固定,接6公尺剪切。当鋼材按照定尺剪完时,操作工人用鉤子將定尺器的擋板拉起,最后一段長短不齐的鋼材通过擋板,到非定尺堆放处堆放。

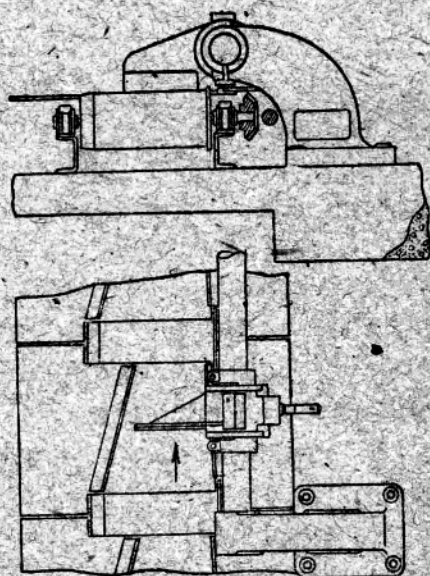


图19. 定 尺 装 置

四、齿条式冷床传动装置

1. 总轴传动布置及按装

总轴传动的转速为60转/分,采用15馬力的电动机传动。布置及按装方法用中間传动、垂直布置。因为这样可以经济些,軸的材料可以小些。按装方法采用皮带輪交叉按装,它的优点是无噪声,传动效率较高,調整皮带方便,所占地位较小,还有能保护传动部分机件的作用。

在尚未装平衡錘时車头較重,加了平衡錘后,根据电流实际測得結果,动力机只需10馬力已足够使用了。

2. 冷床传动电器控制机构

图19中 K_1 为常閉开关, K_2 为常开开关, K_3 为电鈕开

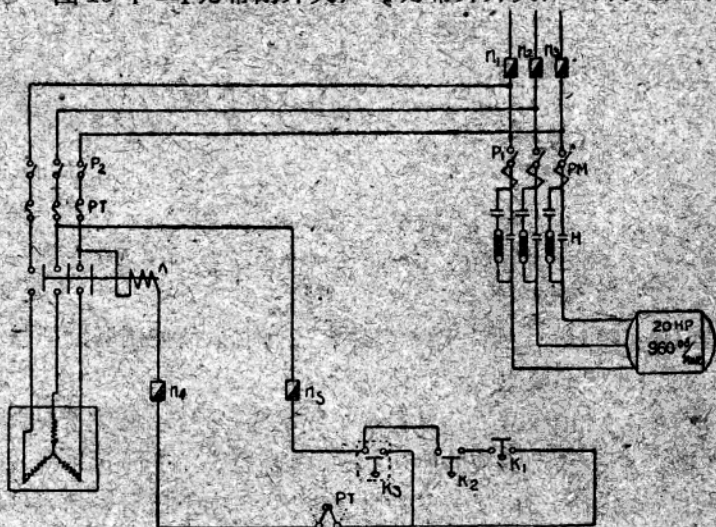


图20. 冷床传动电气控制线路图