

简易轧钢车间建厂经验

北京建国轧钢厂 編

冶金工业出版社



出版者的話

本書介紹一個小型軋鋼車間的建設經驗。

這個車間是在資金困難的情況下，自力更生，因陋就簡，利用廢料旧料建成的。書中敘述了這個廠自制軋鋼機，用紅磚代替部份耐火磚修砌加熱爐等經驗。現在，這個車間的這台簡易軋鋼機已經軋出了扁鋼和無軌電車用異形鋼（滑道鋼），圓鋼和螺紋鋼等品種。

這個經驗可以供各地興辦小型簡易軋鋼車間時參考。

本書由建國軋鋼廠生產技術室鍾廷珍同志所寫，錯誤之處由該同志負責。

簡易軋鋼車間建廠經驗

北京建國軋鋼廠 編

編輯：叶建林

設計：韓晶石

校對：馬泰安

1959年1月第一版

1959年1月北京第一次印刷 20,000 冊

850×1168 • 1/32 • 21,000 字 • 印張 1 $\frac{8}{32}$ • 插頁 4 • 定價 0.19 元

冶金工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號1450

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 號

序 言

我厂原来是一个规模不大的綫材車間，几年来在党委和厂长的具体领导下，职工群众都发挥了很大的积极性。特别是最近半年多以来，我們在党的总路綫光輝照耀下，坚决贯彻了「多快好省」的方針。我們本着穷干、苦干的精神，用义务劳动的方式，用一个月多一点的时间，建成了一個以利用本厂废料为原料的型钢車間——利废車間。当时，我們沒有机架，沒有設備，而上級又无力照顧，于是厂领导即发动群众，使技術人員和工人相結合，自己动手解决設備問題。在赶制設備过程中，很多工人同志都忙到深夜。許多零件都是因陋就簡，能用废料就利用废料，或自己用料来做。当机架不足时，我們就采用电弧焊接的办法焊接机架。加热爐耐火砖不够，我們在設計时就考虑了尽量用紅砖代替。为了使新建車間加速投入生产，我們采取了下面的措施：

1. 积极依靠党的领导；
2. 充分发动群众，克服困难；
3. 分步筹建車間，分批投入生产，先搞設備，然后盖厂房，先使一列机架投入生产，然后，再在不停产的情况下扩建第二列；
4. 能用的废料尽量利用，缺少的就找代用品。

这样，我們一个型钢車間就仅仅用了一个多月的时间建成并投入生产。在58年10月1日軋出我国第一种新产品——无軌电車用的異型钢（过去系依靠进口，而且不是軋制的）。

在这个基础上，我們又繼續建一个400/250型钢車間，大部份設備也都是自己搞的，設備的第一部分400开坯机即将投入生产。我們虽然取得了一定的成績，然而还有很多缺点，我們今后一定要更虛心地学习兄弟厂的先进經驗，和大家一道前进！

为了使大家对我厂有所了解，特不揣冒昧，把我們建厂的一些体会写在下面。由于时间倉促和著者水平所限，錯誤之处敬請同志們指正。

目 录

序言

一、簡易軋鋼車間的几种布置及其分析比較	1
二、軋鋼車間的主要設備及其制造	5
I. 加热爐	5
1 加热爐型式之选择及設計	5
2 加热爐产量的計算方法	5
3 加热爐之施工及施工中的具体問題	6
II. 軋鋼机	10
1 軋鋼机列的主要部件	10
2 軋鋼机的制造	15
三、产品孔型設計	31
四、簡易軋鋼車間建設的几个具体問題	35

一、簡易軋鋼車間的几种布置 及其分析比較

軋鋼車間的設備布置方案較多，图样不一，具体要选择哪一种布置須因地制宜，視其具体情况而定。但無論何種布置均須滿足下列条件：

- 1) 保證操作順利；
- 2) 节省厂地，最經濟地利用厂地；
- 3) 保證軋制流水綫順利；
- 4) 最大限度地滿足工艺要求，尽量滿足多品种、多成品綫的要求；
- 5) 考虑到发展。

图 1 至 5 为五种簡易軋鋼車間的平面布置。

第一种布置（图 1）較好，其特点为：

- 1) 加热爐和軋机之位置适当，当軋制較长軋件时，軋件不致于和加热爐相撞；
- 2) 流水綫順利，軋件出爐后直綫地进入軋机，便于以后自动化；
- 3) 操作比較方便。

第二种布置（图 2）則比較簡單，它多半用于旧式的軋板，鉄板之类之短小軋件的軋制上，軋件稍一过长即和加热爐相撞。

第三种布置（图 3）和第一种布置比較起来有以下缺点：

- 1) 加热爐至軋机之間为弯曲路程，不便于工人（尤其是人工操作）鈎鋼；
- 2) 以后安輓道时有一段要用圓錐輓道。

第四种布置（图 4）車間內只有一架二輓軋机，在某些情況下，这种布置比較簡單，制造容易（省去了齒輪箱等），但是只能軋制很短的軋件（3 米以內），否則借人工传递軋件就要发

生危險，并且使鋼冷却很快。因此在这种情况下，最好是改用一架三輓式軋机。

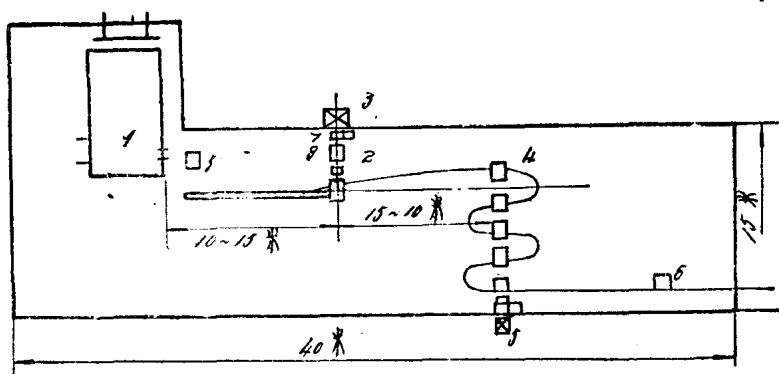


图 1 軋鋼車間第一种布置方案

1—加热爐；2—230 軋机；3—230 馬力馬達；4—230 軋机；
5—230 馬力馬達；6—剪刀（尚未安装）；7—減速箱（或大繩輪，皮帶輪）；8—齒輪箱

第五种布置（图 5）为第一种布置之簡化，此时仅有一架三輓式軋机。这种布置建厂很快，在浇灌基础时可把軌座接长，考虑到以后再多安机架。

我厂在建設利廢車間第一阶段时即采用了这种布置，以后又进行了一次扩建，即在原有基础上安装上第二列軋机。目前的布置情况和第一种方案相同，只不过采用了大繩輪代替減速机。

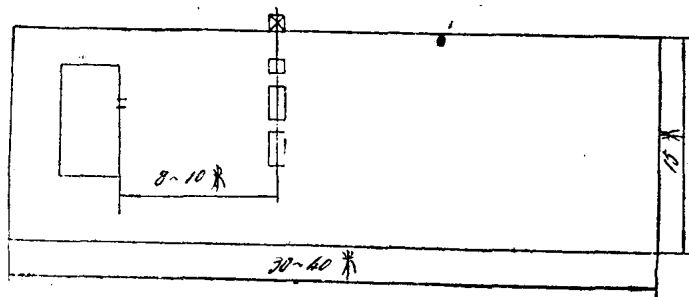


图 2 軋鋼車間第二种布置方案

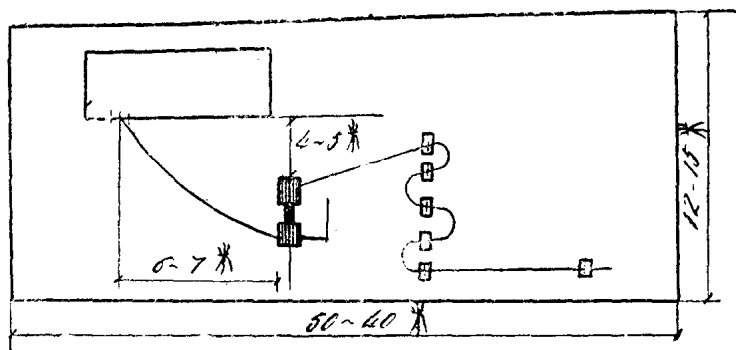


图 3 軋鋼車間第三种布置方案

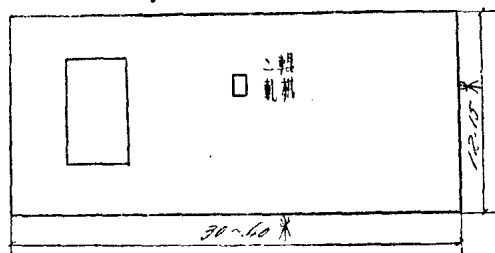


图 4 軋鋼車間第四种布置方案

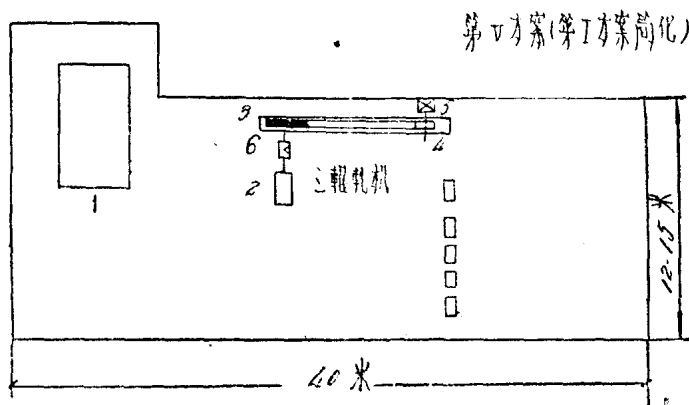


图 5 軋鋼車間第五种布置方案

1—連續加熱爐；2—三軋軋机（250）；3—大軋輪；4—皮帶輪（接馬達）；
5—馬達；6—齒輪箱；□—表示以后安装之軋机

用大繩輪传动有以下优缺点:

优点:

- 1) 制造較简单, 造价便宜些;
- 2) 起保护作用, 当卡鋼时能打滑, 不损坏零件。

缺点:

- 1) 当軋制长件时掉轉;
- 2) 大繩輪常损坏 (約3—4个月換一套), 且大繩輪用棉綫时造价較貴, 而且消耗大量棉綫;
- 3) 較笨重, 无大鑄造能力不易解决。

在机修車間設備較好的情况下, 最好是自制減速机 (箱体可焊接, 齿輪可銑制)。

以上是有关車間布置的分析比較, 下面將分別按軋制順序 (加熱爐→軋鋼机列) 对軋鋼設備加以叙述。

二、軋鋼車間的主要設備及其制造

I 加 热 爐

1. 加热爐型式之选择及設計

根据产量和产品的要求，我們决定选用二段連續式加热爐，該爐子的尺寸和构造如图 6 所示。加热爐由設計到施工都是由我厂自己完成的。这种加热爐經過几个月的生产証明效果良好。我們認為这种加热爐有下述特点：

1) 构造簡單，砌造容易，施工快，仅用15天左右就能砌成（一班）。无下加热，无复杂的管路系統。

2) 爐形正确，克服本厂原有加热爐爐膛过深(2500)和爐頂过高的缺陷；现改为爐膛深度 1300，爐頂度高 1000~950。爐頂坡度加大，使火焰更好地加热鋼坯。爐气能充滿爐膛，热效率高。爐底强度为 590。

3) 加热時間快，由 200° 烧起仅一小时即可。

4) 煤耗較低：目前已达到 150~130公斤/吨。

5) 操作方便，爐子出鋼口离地面 900 公厘，最适于工人操作。

6) 貫徹了「快、省」的原則，用大批紅砖代替耐火砖。

2. 加热爐产量的計算方法

加热爐产量可用下述公式計算：

$$\text{小时产量} = \frac{\text{爐內之鋼料根数} \times \text{料重}}{\text{加热時間}}$$

加热時間可計算如下：

加熱時間 = $(7.5 + 0.05 \text{ 料厚}) \times \text{料厚}$

本廠所用爐子之有效長為8000公厘。

用 $65 \times 65 - 50 \times 50$ 鋼坯，則

鋼坯總數 = 130根。

加熱時間 = $525 \approx 1$ 小時。

所以小時產量 = $130 \times (35 \sim 40) = 5$ 噸/時。

3. 加熱爐之施工及施工中的具體問題

A. 基本建設前之準備工作——施工組織：

施工組織的好壞決定着基本建設的速度，故為建爐前之重要準備工作。施工組織的主要內容為：

- 1) 筑爐材料清單；
- 2) 筑爐前的準備工作；
- 3) 筑爐之日程計劃；
- 4) 施工之人員組織和方法。

上述几項分別敘述如下：

1) 筑爐材料：

本書所介紹的連續加熱爐需用材料及數量如表1所示。由表1可以看出，此種連續加熱爐能節省大量耐火磚（幾乎節省一半以上）。

2) 筑爐前之準備工作：

這里主要包括有場地清理，材料之預先加工（如磨榫子磚工作），工具之準備，基礎澆注前之準備工作：

- (1) 洋灰攪拌機之位置選擇；
- (2) 接照明燈（如在夜間施工）和電源；
- (3) 接通水源；
- (4) 工具（鐵鍬、筐、鋼板、杠子等）。

3) 筑爐之日程計劃：

如我廠所介紹之連續加熱爐僅15~20天即可建成，根據我們的經驗可按下述工時安排計劃：

基础浇注及土方	3—4 班
砌爐底及两边下墙	2—3 班
大墙及爐門	2—3 班
爐头, 挡火墙	3—4 班
爐頂	2—1.5班
烟道	3—4 班
烟肉	3—4 班
烘爐前之准备工作 (吊爐門、開門等)	4—6 班

表 1

筑爐材料及其数量表

名 称	数 量	备 注
标准立红耐火滑洋砂石鋼鼓	砖 15000块 砖 4000块 砖 5000块 土 22000—25000块 条 15吨 軌 100根 灰 2根 子 30吨 子 40—50米 ³ 梁 100米 ³ 机 20个 一 台	旧鋼軌, 8米 ³ /根 11号工字鋼或旧鋼軌, 4 米长 鼓风机: 风量5000; 风压83公厘水银柱, 馬达4.5馬力, 14'0轉/分。 φ 2 圓鋼 厚10公厘 d=4—5 公厘 d=6—5 公厘
拉鋼避爐鋼鉄汽	杆 40根 板 1张 針 1个 雷門 9—10 林繩 30米 鏈 15米 油 桶 14个	

由此可见, 假如能按三班突击, 則10天即可把爐建成。在建爐过程当中应注意以下几点:

1) 如果人員充足, 則尽量采取交叉作业, 全面施工, 如烟道和爐体同时施工等等;

2) 原料和事先之准备工作一定要做好, 如果事先准备不好, 則往往由于等气焊或电焊即消磨半天的時間。

关于人員組織：

为了全面施工，每班瓦工和壯工按下列人数安排：

瓦工..... 12人

壯工..... 20人

在瓦工和壯工缺少之情况下不妨采用二班工作制，每班按12小时工作。

6. 建爐：

1. 加热爐基础：

加热爐之基础，一般不用鋼筋混凝土而仅用110号的素混凝土即可。混凝土之厚度一般可取150~400公厘，我們所使用之爐子其基础厚为200公厘。在混凝土之下层尚打300公厘的灰土。

2. 砌砖的几个主要原則及注意事項：

1) 砖縫：砖縫不能过大，否則熔化鋼渣会經過砖縫溢出，很快即蝕坏爐牆，按一般經驗其数值如表2所示。

表 2

砖 的 种 类	砖縫厚度，公厘 (不大于)	使 用 范 围
普通耐火砌砖	3	无 爐渣 及 液态金屬，溫度 1250℃左右
粗糙耐火砌砖	4	底部热砖及烟道用砖（无研 磨处）
紅 砖	5—6	用于溫度不高于850℃处
精細耐火砖	2	溫度达 1450℃ 有爐渣出現

2) 砌牆：砌牆时为保証质量应注意下列几点：

(1) 务使里牆表面平直，不允許凹凸不平；

(2) 凹凸度不許大于7~8公厘，否則該处最易受侵蝕；

(3) 朝爐內的砖不准砍凿，以防出現凹凸不平的爐牆表面；

(4) 砖縫不能对着，应当互相錯开，以防侵蝕的扩大和蔓延。

(5) 爐頂:

砌爐拱之前務須把爐子兩旁鋼梁之拉筋拉好，否則爐頂會倒塌。

楔頭磚和普通標準磚之比例數依中心角度和跨度而定：

α (中心角) = 60° 時的磚數

跨度 L =	異型 65 × 55	標 准
2000—2100	12	21
2300—2400	11	27

α (中心角) = 90° 時的磚數

跨度 L	異 型	標 准
2100	18	19—20
2400	18	25—26

3. 煙囪:

為了簡單而實用，煙囪可以做成鐵的，離地面 4 ~ 5 米為磚砌的。鐵煙囪有二種製造方法：

1) 用汽油桶:

造價便宜，但使用壽命較短，一個汽油桶平均 30 元左右，有 10 ~ 12 個即可。

各汽油桶之間用汽焊連接，然後把煙囪豎起放在用鋼板做的底盤上，底盤系用地腳螺釘灌到磚煙囪里面，地腳螺釘用 1" 即可。

2) 用鋼板制成:

用 1.5 公厘的鋼板經冷彎後，電焊，借角鋼 (7.5 #) 把各個圓桶接起，它和底部磚煙囪之連接固定方法與上述相同。

B. 烘爐:

烘爐時間和烘爐質量對加熱爐之壽命有十分重要的影響，一般說來，烘爐時間依季節、爐子尺寸、用途等因素來決定，晚秋修建之爐，其烘爐時間要延長 10 ~ 20%，木柴消耗量增多 30 ~ 40%。

我們所介紹的爐子的烘爐時間最好在1个星期以上。木柴消耗量一般为1立方米的砖用0.6立方米的木柴。

但在木柴缺少的情况下，亦可少使木柴，多用煤，但这时应注意使爐溫緩慢升高。开始烘时不使火熄灭即可，要勤添煤，少添煤。溫度之升高过程如下：

在前6~7天内使溫度保持在 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 以下，当提溫时即按 $20^{\circ}/\text{小时}$ 把爐溫提到 800° ，此时应当随时松开拉杆螺絲，以免把拉杆拉断。

I 軋鋼机

1. 軋鋼机列的主要部件

有关軋鋼車間的簡易布置已如上面所述。軋鋼車間的主要組成部份为軋鋼机列。图7即为比較典型之軋鋼机列。

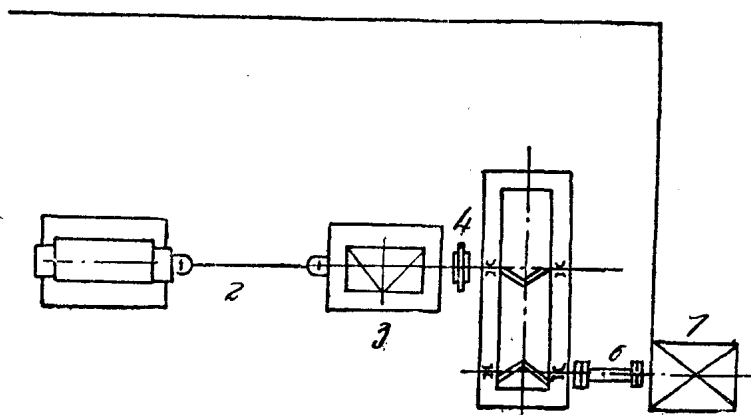


图7 軋鋼工作机列示意图(无飞輪)

- 1—工作机架；2—連接軸；3—齒輪机架；4—主接手；5—減速机；
6—彈性接手；7—电动机

除了上述之比較典型的軋鋼機列之外，在實際情況下尚有很多變態的機列。譬如有些軋機需要添置飛輪（如當軋制間隙時間較長，馬達尖峯負荷大時）。

我廠的簡易軋鋼車間軋鋼機列包括下列主要設備：

1. 工作機架；2. 連接軸；3. 齒輪機架；4. 主接手；
5. 大繩輪、皮帶輪減速；6. 馬達。

茲就我廠簡易軋機機列的設備性能及其製造的土洋辦法分別加以敘述。

A. 軋鋼車間軋鋼機列的主要性能：

第一列軋機（圖3）：

1) 軋鋼機：3輥，輥徑為230公厘，輥身長度為470公厘，窗口寬度190公厘，軋輥速度為250轉/分。

2) 馬達：220馬力交流馬達，轉數750轉/分。

我廠的馬達能力較大，因為馬達是原有的，一般說來250軋機一個機架有60~80馬力即可。

3) 齒輪箱：為直齒輪，自己用舊鉋床鉋成，節圓直徑為210公厘，齒輪箱体是由煤堆里挖出來的。

4) 大繩輪：直徑為2100公厘，寬為340公厘，舊有的設備，重達2.5噸。

5) 小繩輪：直徑為700公厘，亦為舊有設備。

6) 傳動件：均由鑄鐵或廢鋼自己加工製成。

第一列軋機（僅一個三輥軋機）投入生產後能生產下列產品：

1) 方坯：

利用 $50 \times 50 \sim 65 \times 65$ 的方坯可開成更小的中間斷面（視需要而定）。

2) 帶鋼：由 50×50 （或稍大些）軋成寬為60~40之不同厚度之帶鋼。

3) 鐵板：利用板坯，軋成需要尺寸之鐵板。

4) 圓鋼或其他型鋼：一般說來用一架三輥軋機出型鋼比較

困难，原因是：

(1) 在調整上，成品和其他道次互相影響，不易掌握。

(2) 同時過鋼時各孔型和成品軋跳不同，難于控制，但無論如何，上述困難還是可以設法克服的，這就要求有豐富的孔型設計經驗。不然就要經過反復的試車和修改。

第二列軋機：

1) 軋機：5架二軋交替式， $\phi 220$ 。

2) 馬達：175馬力交流馬達，軋軋轉速為190轉/分，馬達轉速為590轉/分。

3) 齒輪箱：和第一機列相同，重約一噸。

4) 大繩輪：直徑=1300公厘。

5) 小繩輪：直徑=600公厘。

第二列軋機投入生產後能生產以下產品：

1) $\phi 25$ 公厘以下之圓鋼，螺紋鋼；

2) 8公斤/米輕軌；

3) 6~12×40~60 扁鋼；

4) 3# 工字鋼，槽鋼；

2.5# ~ 2# 角鋼；

5) 特定異型鋼材（無軌電車用之異型鋼）；

6) 小型鋼窗料（如9# 窗鋼）；

7) 魚尾板；

8) 其他加工定貨。

5. 軋鋼機零件：

軋鋼機總裝配圖如圖9所示，軋鋼機的零件如下：

1) 軋鋼機架。

2) 軋軋。

3) 壓下裝置包括：

壓下螺絲；

壓下螺母；

鎖緊螺母；

吊瓦螺絲，螺母及吊瓦螺絲銷。

- 4) 軸向調整：
軸向調整螺絲，螺母；
軸向調整壓板。
- 5) 下調整：
下調整楔塊；
下調整螺絲；
壓上調整杆。
- 6) 橫梁：
出口橫梁；
入口橫梁。
- 7) 軸瓦（包括瓦座）：
下輥下瓦；
中輥上瓦；
中輥下瓦；
上輥吊瓦；
上輥上瓦。
- 8) 導卫裝置：
軋機進口夾板；
軋機出口卫板；
夾板螺絲。
- 9) 軋鋼機架上蓋：
上蓋螺絲，螺母，上蓋螺絲銷。
- 10) 軋鋼機軌座。
- 11) 地脚螺釘、基礎螺絲。
- 12) 軋機水管；
輥身用；
輥頸用。
- 13) 安全裝置：
安全白。