

軋鋼機及其附屬設備

周 明 譯

58

重工業出版社出版

2/5

軋鋼機及其附屬設備

王德勝 著

冶金工业出版社

北京

1980

第1版

冶金工业出版社

軋鋼機及其附屬設備

周 明 譯

鞍鋼編輯委員會印行

軋鋼機及其附屬設備

譯者	周明
校閱	丁振岩
編校	史文英
出版	重工業出版社
印行	鞍鋼編輯委員會
總經售	中國圖書發行公司
印刷	瀋陽人民造幣廠
印製冊數	0001—6000
定價	5,000元

1953年7月付印, 1953年9月出版

簡 評

本書係節譯一九四八年出版的“蘇聯機械製造百科全書”第八卷中第十八章。

書內概述軋鋼機之種類，並着重介紹近代化蘇聯軋鋼機的佈置及各種軋鋼機之基本特性。為軋鋼設計工作者非常有價值的材料，亦為其他軋鋼工作者有益的參考資料。

37/15

目 錄

軋鋼機裝備及其配置

軋鋼機一般裝備及分類	1
軋鋼機及其設備.....	1
軋鋼機按用途分類.....	1
軋鋼機主要綫列的基本組成部份.....	3
軋鋼機按軋輥在工作軋機座配置分類.....	5
按工作軋機座配置軋鋼機分類.....	9
各種軋鋼機的工作制度.....	12
軋鋼機範例	16
二輥可逆式單軋機座方坯初軋機.....	16
雙軋機座 1200/1000 公厘方坯初軋機.....	19
三輥式方坯初軋機.....	20
1100 公厘齊邊板坯初軋機.....	21
700 公厘 中小型鋼坯連軋機.....	22
550/450 公厘 中小型鋼坯連軋機.....	23
700/450 公厘 中小型鋼坯—薄板坯連軋機.....	23
軋製寬邊工字鋼軋鋼機.....	25
750 公厘 軌梁軋鋼機.....	26
500 公厘 大型軋鋼機.....	29
450 公厘 階梯式中型軋鋼機.....	30
350 公厘 象棋式中型軋鋼機.....	31
300 公厘 連續式帶鋼軋鋼機.....	32
250 公厘 半連續式小型軋鋼機.....	35
250 公厘 連續式綫材軋鋼機.....	36
5000 公厘 甲板軋鋼機.....	38
3500 公厘 連續式厚板軋鋼機.....	40

2300公厘中板軋鋼機·····	41
1200公厘單軋機座齊邊軋鋼機·····	42
半連續式強鋁板軋鋼機·····	43
2500公厘半連續式板鋼軋鋼機·····	44
1700公厘連續式薄板軋鋼機·····	46
1700公厘四輥可逆式冷軋軋鋼機·····	47
1700公厘連續式冷軋軋鋼機·····	48
140—400公厘鋼管軋鋼機·····	49
焊管軋鋼機·····	51
車輪軋鋼機·····	52
輪胎軋鋼機·····	53

軋鋼機裝備及其配置

軋鋼機一般裝備及分類

軋鋼機及其設備

軋鋼機為用作軋製鋼料的機械。

軋鋼機上進行的基本動作——鋼料在旋轉的軋輥間變形。為此目的，在軋鋼機上伴隨於軋製過程中要完成很多輔助動作，即為：金屬的剪斷和矯正、將其成捲或成束、送鋼料入軋鋼機軋輥、翻鋼、鋼料運輸、軋製完成後的處理等等。所以大多數情形，軋鋼機不僅由實踐軋製過程中本身所需的機械組成，並且由一系列有關加熱本身工作、加熱裝備及與軋製同時有關的輔助動作裝置所組成。

基本設備（或主要綫列）軋鋼機用以將鋼料在旋轉的軋輥之間進行變形；而其他動作在軋鋼機的輔助設備或輔助機械上進行。

在某些情形中軋製過程（如鋼管）並不是單獨完成，而是順序地在有關軋鋼機本身經過幾段過程完成的。這種裝備的性質普通稱為軋鋼聯動機。

在基本綫列配置之機械裝備及其他輔助機械可能是極不相同，它取決於軋鋼機用途，即鋼材形態（中小型鋼坯、型鋼、板鋼、鋼管），及其所需生產能力。

軋鋼機可按下列方法進行分類：（1）用途；（2）構造；（3）基本設備相互配置方法等等。

軋鋼機按用途分類

表 1 所列各種軋鋼機為按鋼材形態不同而分類。因為軋鋼機尺寸

表 1 軋鋼機按用途分類

軋 鋼 機	軋 軋 尺 寸 (公 厘)		用 途
	直 徑	工作部份長度	
粗軋 (開坯) 機	700—1400	—	將鋼錠壓延成大型鋼坯
其中:			
a) 方坯初軋機	800—1400	—	將鋼錠壓延成初軋方坯
b) 板坯初軋機	1100	—	將鋼錠壓延成大型扁鋼坯, 稱初軋板坯
中小型鋼坯軋鋼機	450—750	—	將初軋方坯軋製成由40×40到150×150公厘鋼坯
軌梁軋鋼機	750—900	—	軋製寬軌距鋼軌及大型工字鋼, 高度由240到600公厘及更高者
大型軋鋼機	500—750	—	軋製大型鋼材: 圓鋼和方鋼從80到200公厘, 雙T形工字鋼及槽鋼, 高度從120到240公厘以及其他
中型軋鋼機	350—500	—	軋製中型鋼材: 圓鋼和方鋼從38到100公厘, 雙T形工字鋼及槽鋼, 高度到160公厘, 角鋼從50×50到120×120公厘以及其他
小型軋鋼機	250—350	—	軋製小型鋼材: 圓鋼和方鋼從8到38公厘, 角鋼從20×20到50×50以及其他
綫材軋鋼機	250—300	—	軋製直徑從5到9公厘綫材
原板及中板軋鋼機	—	2000—5000	軋製厚板厚度超過4公厘
寬扁鋼 (板鋼) 軋鋼機	—	500—2500	軋製寬扁鋼 (板鋼) 寬度從400—2300公厘
薄板軋鋼機	—	800—2000	(熱) 軋薄板厚度從0.2到4公厘
冷軋軋鋼機	—	300—2800	冷軋薄板及帶鋼厚度從0.008到4公厘
鋼管軋鋼機	—	—	軋製鋼管
輪胎及車輪軋鋼機	—	—	軋製輪胎及鐵路機車車輪
特種軋鋼機	—	—	軋製各種特殊鋼材用

大多數情形是按型鋼鋼材尺寸表示的, 很多軋鋼機按用途分類, 同樣亦按軋鋼機尺寸分類。

軋鋼機尺寸 (型鋼軋鋼機) 基本上按軋軋尺寸表示, 而板鋼軋鋼機——以軋軋工作部份 (稱為軋體) 之長度來表示。由軋體長度求得在此軋鋼機上軋製鋼板所可能達到的寬度。鋼管軋鋼機一般以所軋之

鋼管外徑來標誌。

軋鋼機的用途以軋輥尺寸來標誌軋鋼機，而經常並不以其構造來標誌。雖然，軋鋼機預定用以軋製某種鋼材，軋鋼機的構造與所需生產能力間之關係有所不同。

軋鋼機主要綫列的基本組成部份

軋鋼機主要綫列一般由三個主要裝置所組成：（1）工作軋機座，其中有軋輥及軸瓦（在多數情況下，視軋鋼機型式，在主要綫列設有幾座軋機座）；（2）原動機，用以傳動旋轉軋輥；（3）傳動機械，用以由原動機傳動軋輥。

軋鋼機工作軋機座按其本身係由不少機件所組成，各種軋鋼機大部份相仿。工作軋機座主要的機件和配件為：（1）軋輥，於此壓下鋼料；（2）軸瓦，軋輥頸部在其中旋轉；（3）軋輥壓下機械裝置，用以調節、改變軋輥間的距離；（4）導板，用以傳送鋼料入軋輥，及由軋輥軋出的鋼料；（5）二立式或框形牌坊，於框窗按列軋輥軸瓦；（6）地腳板支撐腳板成二綫，因裝於地基上，在其上緊固工作軋機座的牌坊。

除掉在某種特殊情形下不用導板及地腳板外，這些裝備在所有工作軋機座說來幾乎成為必不可缺的。

近代軋鋼機採用交流及直流電動機。當不需調節軋製速度情形下，當然採用交流電動機；同期電動機用於無飛輪工作時，而非同期電動機是在設有飛輪時用，電動機能力不大。直流電動機僅當必須調整軋製速度時才用。

軋鋼機用電動機的能力取決於軋鋼機之用途及生產能力。大多數情形下傳動軋鋼機用之電動機能力由200到2000馬力；在某些軋鋼機，像大型方坯初軋機、板坯初軋機及厚板軋鋼機，原動機能力有達7000—10000馬力（[軋鋼機械的電力傳動]參閱原書第1053頁）者。

軋鋼機主要綫列的傳動機械（圖1）取決於軋鋼機型式及其工作制度。

傳動機座用以傳動旋轉軋輥；普通以齒輪傳動，而由二個或三個

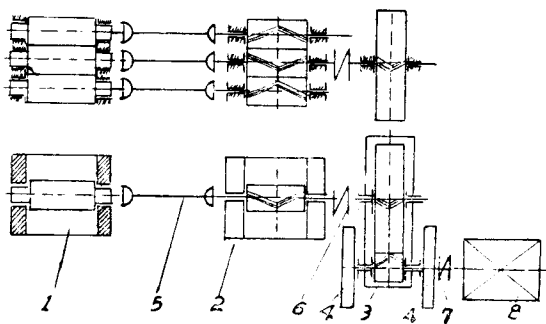


圖 1. 軋鋼機主綫列概圖

- | | |
|-----------|---------|
| 1— 工作軋機座; | 5— 連接軸; |
| 2— 齒輪機座; | 6— 分接手; |
| 3— 減速機; | 7— 主接手; |
| 4— 飛輪; | 8— 原動機。 |

同樣直徑齒輪（有關傳動軋輥數目）組成，一個疊上一個地排列於密閉的齒輪箱中。減速機是在軋製速度不大或中等速度情形下增加原動機及飛輪迴轉數，這樣大大地降低飛輪耐久性。飛輪（一個或二個）按裝在減速機小齒輪上，作為蓄能機，當鋼料在軋輥間通過階段及停歇階段使軋鋼機傳動平穩。連接軸係通過齒輪機座齒輪來轉動軋輥。主接手傳動齒輪機座主導齒輪。馬達部份接手將馬達與傳動機械主軸連接（在所例舉情形中為與減速機主動齒輪軸連接）。

並不是所有軋鋼機都具備有傳動機械所列舉的各部件。如有可逆式及其他軋鋼機鋼料在軋輥間通過持續時間中不必要飛輪；有快速軋鋼機，同樣有可逆式軋鋼機在大多數情況下有過多的減速機及與此一起有一接手。在傳動單個軋輥，即當不用傳動齒輪機座而每一軋輥由單獨馬達來傳動時，若係由一個連接軸及接手單獨傳動的可逆式軋鋼機，傳動機械在此可省掉。在圖 2 例示 1370 方坯初軋機圖案，其係由

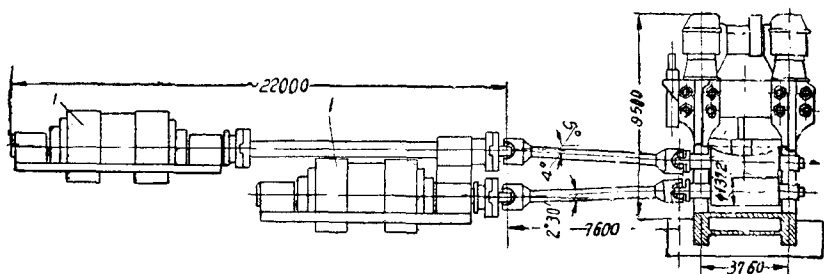


圖 2. 軋輥單獨由電動機傳動之方坯初軋機概圖
1—5000馬力 M_{Max} ...—272噸公尺電動機。

單獨馬達分別傳動每一軋輥。

在某些軋鋼機傳動機械各環節有時聯合成一組，成為機組；例如：人字齒輪機座與減速機裝在同一箱內，在某些特種用途用以傳動軋輥之齒輪機座，一般係直接與軋輥聯結，為此在中間裝設連接軸而作為齒輪機座的一個獨立環節。

軋鋼機按軋輥在工作軋機座配置分類

軋鋼機分：（1）立輥式；（2）水平輥式；（3）設有立輥及水平輥軋鋼機；（4）斜軋輥式及（5）軋輥配置不同方式的軋鋼機。

應用最普遍的是軋輥在工作軋機座配置成水平方向的。軋輥水平式軋鋼機圖案引述於表 2。

軋鋼機（表 3）立輥是當不希望翻鋼時在水平方向將鋼料側邊進行壓下，有：（a）在連續式型鋼軋鋼機將側邊在水平方向進行壓下；（b）軋寬扁鋼時用以輥平側邊。

設有水平輥及立輥之萬能軋鋼機為二輥式，三輥式及四輥式軋鋼機附有一對或二對立輥用以將鋼料在水平方向將側邊壓下。這種軋鋼機應用於：（a）板坯初軋機用以將鋼錠軋成板坯；（b）齊邊軋鋼機用以軋製寬扁鋼；（b）用以軋製寬邊工字梁的軋鋼機，在此立輥及水平輥之中心綫係位於同一平面內。

表 2

軋輥水平式軋鋼機圖案

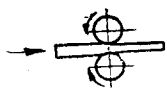
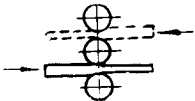
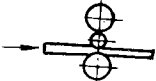
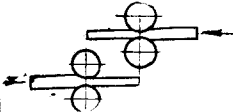
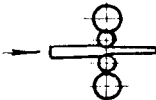
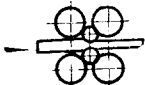
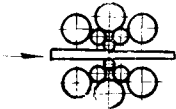
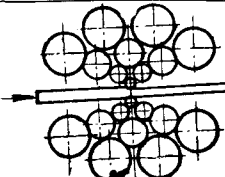
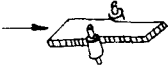
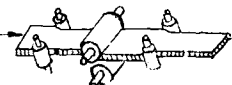
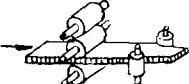
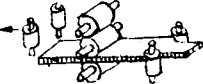
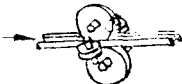
軋 鋼 機	軋 輥 配 置 圖 案	用 途
二 輥 式		(a) 可逆式軋鋼機用以軋製大型鋼材 (初軋方坯、工字樑及鋼軌) 及厚板 (b) 產量高的軋鋼機用以軋製中小型鋼坯及型鋼鋼材 (B) 用以軋製薄板 (老式) 冷軋板鋼及帶鋼
三 輥 式		(a) 用以軋製工字樑、鋼軌、中小型鋼坯、初軋方坯及其他大型鋼材 (c) 用以軋製型鋼，產量不高
浮輥三輥式		用以軋製中板及厚板，有時用以軋製薄板
雙重二輥式		用以軋製小型及中型鋼材，產量不高
四 輥 式		用以熱軋冷軋板鋼、寬扁鋼及帶鋼
六 輥 式		用以冷軋板鋼及帶鋼
十二輥式		用以冷軋薄板及帶鋼
二十輥式		用以冷軋薄板及帶鋼
在底板上軋製		用以軋製長度不大的各種性質鋼材

表 3 設有立軋之齊邊軋鋼機圖案

軋 鋼 機	軋 軋 排 列 圖	用 途
立軋軋機座		用以將鋼料側邊壓下
二軋式齊邊軋鋼機 (附有一對立軋)		用以軋製初軋板坯及寬板坯
二軋式齊邊軋鋼機 (附有一對立軋)		用以軋製寬板坯
三軋式齊邊軋鋼機 (附一對立軋)		用以軋製寬板坯
三軋式齊邊軋鋼機 (附二對立軋)		用以軋製寬板坯
齊邊工字樑軋鋼機		用以軋製寬邊工字樑高度從 300 到 1200 公厘

軋軋斜式排列的軋鋼機(表 4)主要用於生產鋼管: (a) 鋼管穿孔軋鋼機, 其作用為將圓形管坯或鋼錠穿成孔; (б) 鋼管延伸軋鋼機, 用以將穿成孔的管坯延伸成鋼管, 降低管壁厚度; (в) 鋼管精整軋鋼機, 用以精整(平整表面及鋼管尺寸)軋成的鋼管(整徑機)。鋼料在軋軋排列成斜式的軋鋼機中繞着本身中心綫旋轉同時向前漸進。在穿孔軋鋼機軋軋間設有栓頭套於桿上(心棒), 鋼料本身在其上漸進。這樣由於成螺紋軋製的特點, 使鋼斜管坯全面穿孔引成孔腔。

個別特種軋鋼機隨其軋成品性質有其不同的軋軋排列方法。如輪胎軋鋼機(圖 3, a)、車輪軋鋼機(圖 3, б)、鋼管減徑機以及其他等。

圖 3. 軋鋼機概圖

a—輪胎軋鋼機;

б.車輪軋鋼機。

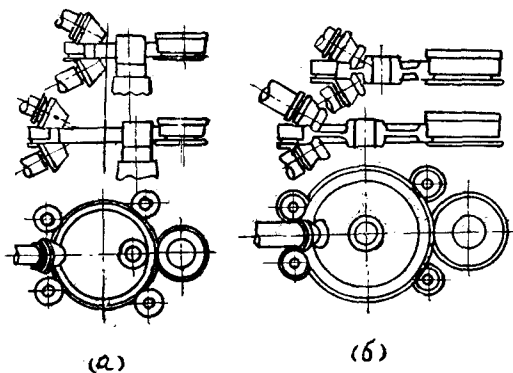


表 4 軋軋斜式排列的軋鋼機圖案

軋 鋼 機	軋 軋 排 列 圖 案	用 途
斜軋穿孔機		穿孔鋼管 $\Phi 60-650$ 公厘
斜錐形軋軋穿孔機		穿孔鋼管 $\Phi 60-200$ 公厘
軋式軋軋穿孔機		穿孔鋼管 $\Phi 60-150$ 公厘
三軋式鋼管延伸軋鋼機		延伸鋼管靠降低管壁厚度
四軋式鋼管延伸軋鋼機		延伸鋼管靠降低管壁厚度

按工作軋機座配置軋鋼機分類

圖 4 所示為各種軋鋼機軋機座配置圖案。單軋機座軋鋼機係電動機（在某種情況下尚有減速機）、齒輪機座及軋機座排列成一綫所組成。這種軋鋼機很為廣泛，應用於：（а）二軋非可逆式軋鋼機，用以軋製鋼管及冷軋板鋼及帶鋼；（б）二軋可逆式軋鋼機，用以軋製大的形狀簡單的鋼料——方坯初軋機，板坯初軋機，厚板及齊邊軋鋼機；（в）三軋式軋鋼機，用以軋製鋼板及初軋方坯——板鋼軋鋼機及三軋式方坯初軋機；（г）四軋及六軋軋鋼機，用以冷軋薄板及帶鋼以及在個別情形下用以熱軋厚板。

當在一軋機座軋輥上不能為軋製所需之鋼材配置所必需的全部軋槽時，或當需要高度生產量時則採用由數座軋機座所組成的軋鋼機。

軋鋼機之工作軋機座成一綫列排列者，稱為綫列式。在一綫列一般有配置二座到五座軋機座，在個別情形下，例如老式的綫材軋鋼機，軋機座數目共有九座。綫列式軋鋼機用以軋製型鋼、大型及小型鋼材，及用以軋製厚板及薄板。

這種軋鋼機的缺點：（1）當由一軋機座傳送鋼料至另一軋機座時需要橫向移動；（2）由於在軋製過程中鋼料長度的增加，不可能增加軋製速度。

這些缺點部份地或全部地為以工作軋機座配置成數綫列的軋鋼機所消除，這種最常見的形態為雙列式軋鋼機（縱列）。在此軋鋼機鋼料開始在第一軋機座軋製數道，然後在第二軋機座上進行軋製。與此同樣性質的軋鋼機有用以軋製厚鋼板。

軋製型鋼大部份按所規定的軋槽，二軋機座是不夠的，即使在每一綫列配置有數工作軋機座，為此，普通有時達到四綫列。這種軋鋼機配置稱為階梯式（Ступенчатый）。

連續式軋鋼機可制止鋼料往復進程而保證獲得高度生產量。工作軋機座數目係根據鋼料在軋輥間軋製需要而定，軋機座相互順序地配置。軋機座間距離較在軋成的鋼料長度，所以最後同時在數軋機座進行軋製。軋輥直徑及其迴轉數如此選擇，以使所有軋機座均運行此關

係：

$$F_n v_n \approx \text{常數}$$

式中 F_n ——在所指軋機座軋出時鋼料之截面面積；

v_n ——由此軋機座鋼料軋出之速度。

連續式軋鋼機必須保持所示規定範圍內的這個關係，否則鋼料在軋鋼機之間裂斷或生成大的拱環。

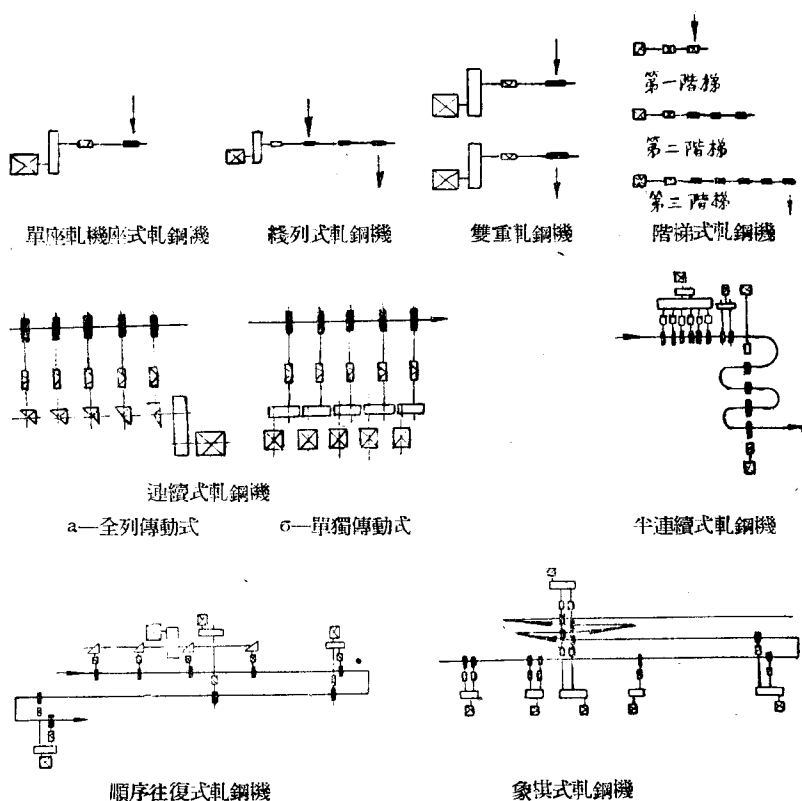


圖 4. 各種軋鋼機工作軋機座之配置圖

連續式軋鋼機有合組的或單獨傳動。單獨傳動的連續式軋鋼機較