



初軋机

A. A. 亞力山大罗夫 著

丁振岩 譯

冶金工業出版社

初 軋 機

A. A. 亞历山大罗夫 著

丁振岩 譯

冶金工業出版社

本書綜合了开坯軋鋼机——方坯初軋机及板坯初軋机的有关資料。引載了關於本國制造的初軋机以及關於最新的外國制造的初軋机的許多資料。

本書系准备供給設計机構的構造師及設計員以及軋鋼車間的工程技術人員使用。本書對於冶金高等学校軋鋼學生亦为有益。

А. А. Александров
БЛУМИНГИ И СЛАБИНГИ
Металлургиздат (Москва—1949)

初 軋 机 丁振岩 譯

編輯：叶建林 設計：周 广、童煦菴 責任校對：陈一平、王蘭勳

1957年7月第一版 1957年7月北京第一次印刷 1,236 册

850×1168· $\frac{1}{16}$ · 355,000 字· 印張 16 $\frac{14}{16}$ · 插頁 13· 定價 (10) 4.00 元

冶金工業出版社印刷

新华書店發行

書号0652

冶金工業出版社出版 (地址：北京灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

目

录

序言	6
第一章 初轧机的一般特性	8
I 初轧机的用途及其运用	8
II 初轧机与炼钢车间的联系	15
第二章 单机座双辊方坯初轧机	16
I 附设在宽缘钢梁轧钢机上的方坯初轧机	16
1. 1370 公厘方坯初轧机	17
2. 1370 公厘方坯初轧机	18
II 大型初轧机	18
1. 1120 公厘方坯初轧机	23
2. 1120 公厘方坯-板坯初轧机	25
3. 1170 公厘方坯-板坯初轧机	26
4. 1120 公厘方坯-板坯初轧机	28
5. 1170 公厘方坯-板坯初轧机	28
6. 1145 公厘方坯-板坯初轧机	30
7. 1370 公厘方坯初轧机	34
8. 1250 公厘方坯初轧机	35
9. 1250 公厘方坯初轧机	35
10. 1370 公厘方坯初轧机	35
III 中型初轧机	37
1. 1120 公厘方坯初轧机	38
2. 1000 公厘方坯初轧机	39
IV 小型初轧机和轨梁轧钢机的开坯机座	39
1. 800 公厘方坯初轧机	39
2. 660 公厘方坯初轧机	41
3. 1000 公厘方坯初轧机	42
4. 890 公厘开坯机座	42
5. 915 公厘开坯机座	42
6. 815 公厘开坯机座	44
第三章 三辊式方坯初轧机	45
I 三辊式方坯初轧机与双辊式方坯初轧机的比较	45
II 轧辊不移动的三辊式初轧机	47
1. 850 公厘轧钢机	47
2. 750 公厘轧钢机	48
3. 800 公厘轧钢机	49
4. 800 公厘轧钢机	52
III 轧辊可以调整的三辊式方坯初轧机	53
A. 中辊固定的方坯初轧机	53
B. 下辊固定的方坯初轧机	53
1. 750 公厘方坯初轧机	56
2. 800 公厘方坯初轧机	57
3. 740 公厘方坯初轧机	58
第四章 双联式及连续式方坯初轧机	60
1. 连续式方坯初轧机之一	60
2. 连续式方坯初轧机之二	60
3. 连续式方坯初轧机之三	62
4. 连续式方坯初轧机之四	63
5. 1120 及 865 公厘双联式初轧机	63
6. 1000 及 800 公厘双联式初轧机	64
7. 1000 及 800 公厘双联式初轧机	65
第五章 齐轧式板坯初轧机	68
1. 1145 公厘齐轧式板坯初轧机	68
2. 1145 公厘齐轧式板坯初轧机	69
3. 1100 公厘齐轧式板坯初轧机	72
第六章 初轧机主体设备	74
I 工作机座的机架	74
1. 双辊式初轧机的机架	74
2. 三辊式方坯初轧机的机架	78

II 工作軋軋的軸承座和軸承	79	II 前端滾筒 (机架滾筒)	131
1. 軸承座	79	1. 三軋式軋鋼機的前端滾筒	131
2. 軸承	79	2. 雙軋方坯初軋機及板坯初軋機的前端滾筒	133
3. 安全白	83	III 升降台	137
III 換軋設備	85	1. 升降-摆动台	137
1. 用副軋及接套換軋	85	2. 摆动台	137
2. 用 O 型鈎套換軋	85	3. 中軋的平衡	140
3. 用換軋小車換軋	87	IV 推床機及翻側機	140
IV 軋軋校正機構	89	1. 雙軋方坯初軋機及板坯初軋機的推床機	141
1. 水压平衡式压下裝置	90	2. 雙側式推床機	142
2. 重錘平衡式压下裝置	94	3. 單側式推床機	144
3. 彈簧平衡式压下裝置	95	4. 翻側機	145
4. 軋軋位置指示器	101	5. 三軋式軋鋼機的推床機和翻側機	151
V 連接桿	102	V 翻斗機	152
1. 連接桿的構造	102	1. 固定式翻斗機	153
2. 連接桿的平衡	108	2. 旋轉裝置	156
VI 主齒輪機座	109	3. 翻斗車	156
1. 主齒輪機座的類型和尺寸	109	VI 剪斷機	160
2. 主齒輪的結構	110	1. 上刀垂直切式剪斷機	163
3. 主齒輪機座的机架	111	2. 下刀垂直抬切式剪斷機	164
VII 主接套	113	III 定尺擋板	169
1. 爪牙离合器	114	1. 第一類型的定尺擋板	169
2. 活節連接器及彈簧接套	114	2. 第二類型的定尺擋板	171
3. 万向連接桿	115	IV 清除切頭的設備	172
4. 齒輪連接器	118	1. 鋼料前端切頭的清除裝置	172
VIII 初軋機的傳動裝置	119	2. 鋼料后端切頭的推下裝置	173
1. 傳動裝置功率的選擇	119	3. 聚集切頭的設備	177
2. 每根軋軋單獨配備的傳動裝置	121	4. 槽整輪送機和刮板輸送機	177
第九章 輔助機械	125	IX 衡量初軋方坯及初軋板坯的磅秤	180
I 軋道	125	X 初軋方坯及初軋板坯的輸送設備	181
1. 軋道的主要尺寸	125	1. 短的初軋方坯及初軋板坯的輸送	181
2. 軋道的構造	127	2. 推下機	182

3. 初軋方坯及初軋板坯的打印	185
第八章 清除鉄鱗。地基	186
I 清除鉄鱗	186
1. 鉄鱗之机械清除法	186
2. 鉄鱗之水力清除法	188
3. 鉄鱗之联合清除法	190
II 地基	191
1. 地基的輪廓	191
2. 軌座	191
3. 地基螺絲	192
第九章 初軋机机械的滑潤	197
1. 循环滑潤系統	197
2. 黃干油中央压力供油裝置	198
第十章 初軋方坯及初軋板坯之表面清理	206
1. 人工火焰清理	206
2. 机械火焰清理	207
第十一章 方坯初軋机及板坯初軋机的总体佈置	208
1. 均熱爐	208
2. 初軋机主跨間	209
3. 廢鋼跨間	209
4. 剪断机后面的輸送設備	210
5. 車間平面圖	210
第十二章 工作軋輥及其孔型設計	215
I 工作軋輥	215
1. 軋輥尺寸	215
2. 軋輥的凹痕和凸痕	218

II 方坯初軋机及板坯初軋机的軋輥孔型設計	220
A. 三軋式方坯初軋机軋輥的孔型設計	220
1. 軋輥固定的三軋式方坯初軋机的孔型設計	220
2. 軋輥移動的三軋式方坯初軋机的孔型設計	223
B. 雙軋逆轉式方坯初軋机和板坯初軋机的孔型設計	224
1. 寬緣鋼梁軋鋼机的 1250—1370 公厘方坯初軋机	224
2. 1000—1170 公厘大中型方坯初軋机和板坯初軋机	226
矩形孔型的軋輥孔型設計	226
平板孔型的軋輥孔型設計	227
3. 900 公厘以及更小的方坯初軋机	241
4. 小型初軋机——軌梁軋鋼机的予軋机座	243
B. 連續式方坯初軋机軋輥孔型設計	244
第十三章 方坯初軋机及板坯初軋机的产量	248
1. 产量的計算公式	248
2. 理論上需要的軋制時間	249
3. 加速度和減速度的数值	250
4. 容鋼和出鋼时的軋輥轉速	251
5. 最高轉速阶段的軋輥轉速	252
6. 純軋時間	256
7. 总間隙時間	257
8. 送錠之間隙時間	261
9. 鋼錠重量	262
10. 初軋机公称工作小时	263
11. 時間利用系数及产量利用系数	264
参考文献	255 ~ 266
俄中名詞对照表	267 ~ 271

序

大部份的鋼製品都通过冶金工厂的軋鋼車間。在現代的軋鋼車間里，都有巨型的开坯軋机——方坯初軋机或者板坯初軋机，以半成品（鋼坯）供应成品鋼材軋机。

虽然运用了一些新的生产方法（如粉末冶金，無錠軋鋼，鋼液模冲等），企圖縮短鋼製品的生产工艺过程，但基本的生产过程——煉鉄，煉鋼和軋鋼——在鋼製品的生产上仍然佔据主要的地位。第二次世界大战期間，全世界鋼的生产已經达到約为每年一亿六千万吨，而1937年尚为一亿三千四百万吨。随着煉鋼生产的扩展，軋鋼生产同时也获得扩展。在苏联以及其他国家都已經安裝了新的方坯初軋机和板坯初軋机。

方坯初軋机和板坯初軋机在現代冶金生产上的重要作用，特別就我国冶金工業战后發展远景的观点上考虑，需要加以仔細的和全面的研究。

苏联在几个斯大林五年計劃的若干年中，积累了关于方坯初軋机以及板坯初軋机在設計上、建造上和运转上的丰富資料。我們的設計学院——国立冶金工厂設計院，国立鋼鉄厂設計院，苏联国立黑色冶金工業設備及鑄鋼与軋鋼設備設計院，中央冶金机器制造設計局（該局屬於中央机器制造与工艺科学研究所），以及許多重机厂——依照尔重机厂，諾沃克拉瑪多尔斯基重机厂，斯塔罗克拉瑪多尔斯基重机厂，烏拉爾重机厂等，已經在許多新的方坯初軋机和板坯初軋机的設計、制造和安裝方面完成了大量的工作，而我們的冶金工厂在方坯初軋机和板坯初軋机的使用运转方面也取得了巨大成就。

技术文献里載有屬於这些問題的非常丰富的資料。

我国机器制造工厂在第一个五年計劃期間方才开始設計和制造方坯初軋机，但还在第二次世界大战之前就已經制造了几种类型的国产的軋鋼机組：例如第一批苏联式1370公厘方坯初軋机若干部，第一部苏联式1100公厘齐軋式板坯初軋机，1000公厘小型方坯初軋机，

言

若干部750—800公厘三軋式开坯軋机，第二批苏联式1370公厘方坯初軋机一部以及其他軋鋼机等。

在黑色冶金工業战后恢复和發展期間，冶金机器制造中央設計局設計了新的苏联式1000公厘方坯初軋机，安裝在若干个苏联的冶金工厂。

这种初軋机是现代方坯初軋机的一种比較优良的类型〔100〕。在它的設計上非常創造性地解决了一系列的困难环节（如翻斗車，旋轉台，推床机，压下設備，剪断机以及其他等等）。

在这样短短的期間內，掌握了巨型軋鋼机組——方坯初軋机，板坯初軋机和其他軋机的制造技术，並且作出了具有創造性的本国的設計，这就是苏联重机器制造工業的巨大成就。

在軋鋼机組的运转方面也由于社会主义經濟的优越性和社会主义劳动方式的發展而获得很大的成就：例如按照軋制品种进行了軋鋼机的專業化分工；由于运用了斯达汉諾夫式的工作方法而开始尽量使用强度压下，从而更好地利用了全部設備以及其他等等。因此本国自制的初軋机的生产率就大大超过了外国設計的最好的初軋机的生产率。例如我們冶金工厂某一部初軋机平均一晝夜可以軋出6100至6200吨鋼錠，在个别月份竟可軋到6500吨或超过6500吨鋼錠〔105〕。

我們的軋鋼工作者在掌握新的复杂的型鋼方面，在扩大生产優質鋼材方面和在研究各种軋鋼問題，特別和初軋机的設計、运用有关的问题方面都作了很多工作。

以上指出的許多成就，使得我們国家应份地在軋鋼这项工作的領域內，特別在初軋机的制造方面和初軋机的运转方面，提到了世界上主要的地位。

苏联初軋机制造工業將来的發展，在下面用圖解的形式向我們作了介紹。

根据書籍上所談的一些理由，我們这里某一些正在恢复的工厂很

少採用軋輥固定的三輥式方坯初軋機；連續式方坯初軋機也是這樣，這種初軋機可能成功地由雙聯式（兩個机架）方坯初軋機代替。除了頭等的 1000 公厘和 1150 公厘方坯初軋機之外，還需要建立 900 公厘方坯初軋機。這三部初軋機能夠以它的半成品（初軋方坯和初軋板坯）充份地供應我們的一些新建的工廠。

除此之外，為了配合寬邊鋼梁軋鋼機的運轉，還必須建立 1350 公厘方坯初軋機。這些聯合配置的軋鋼機形成了能力強大的雙聯式初軋機，在我們許多新的工廠里得到廣泛使用。在進一步發展板軋鋼生產的情況下，將來還需要建立新型的、輥徑 1150 公厘的齊軋式板坯初軋機，這種初軋機使用重達 35 噸的巨型鋼錠軋制初軋板坯。

在這本書上作者拋棄了那種把軋鋼設備、孔型設計方法、技術工藝過程特性以及其他等等分為“歐式”或“美式”的陳腐而有損的區

分慣例。

專門的名詞曾經加以特別的考慮。作者所作的工作應當看作只是在這個領域以內的一個初步性質的、還必須在這方面進行更為深入的工作。

在本書的最後面列舉了有關初軋機的參考文獻的詳細目錄，在書的本文里舉有文獻出處的索引號，讀者可以據以更加詳細的了解一些個別的問題。

本書作者謹向本書的校閱者，技術科學博士採利柯夫教授，參加校訂工作的技術科學副博士考洛列夫，以及在本書的編著中給予大力協助的國立鋼鐵廠設計院克里沃諾索夫院長，表示深深的感謝。

本書作者將非常感謝地接受讀者對本書提供的全部意見。

本書作者

第一章 初軋机的一般特性

I 初軋机的用途及其运用

稍多於半个世紀以前，全世界生鉄产量約为每年兩千万吨，而鋼的产量大約仅为每年六百万吨，約为生鉄产量的 3.5 分之一。那个时候自然是以生鉄产量作为金屬制造工業發展指标的。

在以后若干年的期間中，生鉄、鋼和軋制鋼材的生产不断增长，而且鋼的生产超过了生鉄的生产。早在 1937 年全世界生鉄生产达到一亿零二百万吨，而煉鋼生产达到一亿三千四百万吨。在这段期間内生鉄的生产增加到五倍，而鋼的生产增加到二十二倍（圖 1, 2）。

如此一来，冶金工業和机器制造工業的發展速度就开始取決於鋼的生产量了。

在第二次世界大戰以前，全世界鋼和生鉄的产量繼續增長，到 1943 年达到了最高数字：生鉄一亿零染百万吨，鋼一亿五千六百万吨。

由于各种型鋼鋼材在机器制造工業、建筑工業、运输工業、航空工業、汽車工業、食品工業以及其他許多国民經济部門里具有非常广泛的用途，这些型鋼鋼材使用量的增大就使得煉鋼的产額大大提高。在目前，在煉鋼全部产額中有 90% 以上是通过軋鋼生产的。

只有装备了巨大容积的煉鋼車間才能够进行如此大量的煉鋼生产。从另一方面来看，由於事实上不可能把大量鋼水鑄成小型鋼錠，因而必須鑄成大型鋼錠。可是正是由於这方面的原因，就需要一种專門的强有力的开坯軋机——方坯初軋机和板坯初軋机，能够把巨型鋼錠軋成半成品鋼坯，以便送往其他軋机軋制成品，或者送往鍛造車間进行鍛造加工等等。

实际上几乎全部煉出的鋼都在現代化軋鋼車間，經過方坯初軋机或者板坯初軋机軋成半成品鋼坯。只有供厚板軋机的鋼錠以及供应

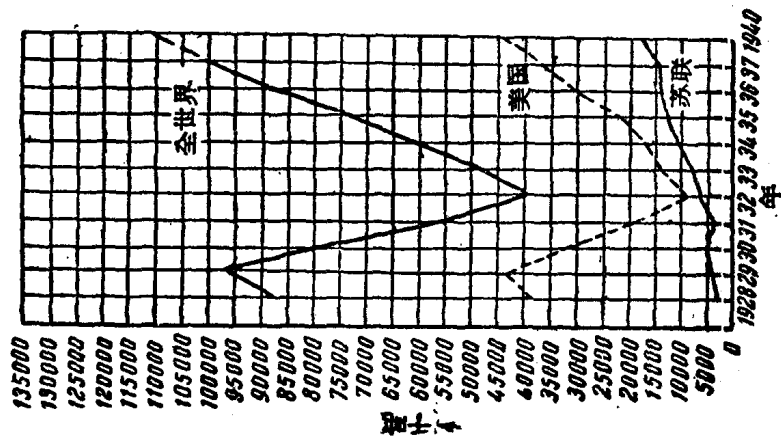


圖 1 生鉄产量

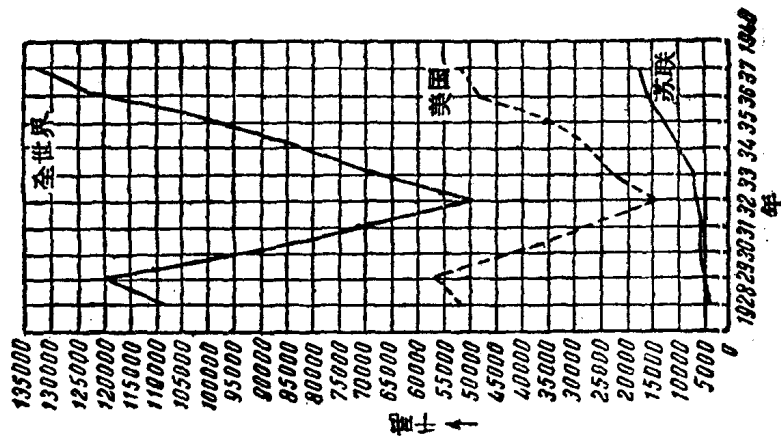


圖 2 鋼产量

鋼管軋机和車輪軋机的一部份鋼錠是仅有的例外。最近几年的統計資料表明，93% 以上的鋼錠是在方坯初軋机或者板坯初軋机上軋制的，仅有不足 7% 的鋼錠是直接往厚板軋机上进行軋制，或者在鍛造車間进行鍛造的等等。

一个具有完整的冶金过程的现代冶金工厂，例如設有配备了四座煉鐵爐的煉鐵車間，十座或十座以上平爐的平爐車間的現代化冶金工厂，通常是配备一部方坯初軋机（或板坯初軋机），用来軋制平爐車間的全部鋼錠，軋为半成品鋼坯供应軋鋼車間全部其他軋机使用。

方坯初軋机的生产能力强于每年一百五十万吨鋼錠，或者说每小时工作小时在200吨以上。在方坯初軋机上仅仅一分鐘的浪費，就意味着鋼的生产减少了三吨以上。板坯初軋机在軋制大型板坯的时候，小时产量达到500吨，或者说每分鐘8吨。方坯初軋机或者板坯初軋机如果發生長時間的停車，势必引起軋鋼車間停止工作，並使全厂工作陷於混亂。因此方坯初軋机或者板坯初軋机必須具备以下的一些条件：坚固的結構，零件要有較高的安全系数，良好的滑潤系統，妥善防护摩擦表面，以防止鉄鱗落入，軋机構造应当便於快速換輥，摩擦件和破損件更換方便等，总之，为了减少軋机的停歇時間，这些都是重要的条件。

为了要滿足各种不同的現代化軋鋼机生产多种花样的軋制品种（鋼線、鋼軌、鋼梁、鋼板、鋼管、車輪、鋼管、車軸及其他等），必須生产各种形状的和各种質量的半成品鋼坯。另一方面，为了降低鋼的生产成本，还必须把鋼錠模的类别，也就是說鋼錠的品种降低到最低限度。由於这种原因，巨型的开坯軋鋼机——方坯初軋机或者板坯初軋机把品种不多的大型鋼錠軋成了許多样式的半成品鋼坯，所以它就成为煉鋼車間和軋鋼車間之間的一个联系环节。鋼錠在方坯初軋机或者板坯初軋机上进行軋制，同时增加了鋼料的紧密性，因此也就提高了它的質量。

巨型的开坯軋鋼机可以按照以下四种主要特征加以区分：

- 1) 按照它們和成品軋鋼机的关系，就是說，按照軋制的半成品鋼坯的截面形状和截面尺寸区分。
- 2) 按照工作机架的構造区分。
- 3) 按照机架的数目和排列区分。
- 4) 按照方坯初軋机或者板坯初軋机的軋輥尺寸区分。这些尺寸主要地决定於鋼錠的大小和鋼錠的質量，以及初軋方坯和初軋板坯的

最終尺寸。

以上按第一种方法区分的初軋机又可以进一步分为以下三类：

1) 方坯初軋机（巨型、中型、小型）——生产方形截面或近乎方形截面半成品鋼坯的开坯軋鋼机。这种半成品鋼坯称为初軋方坯，主要供应型钢軋鋼机使用。

2) 板坯初軋机——生产直角扁平截面半成品鋼坯的开坯軋鋼机。这种半成品鋼坯称为初軋板坯，用以軋制鋼板或帶鋼等等。除了水平軋輥之外，还备有豎軋輥以軋板坯的側边的称为齐軋式板坯初軋机；若是仅有水平軋輥，但它生产初軋方坯之外还能生产很寬的初軋板坯的則称为方坯-板坯初軋机。

3) 小型的方坯初軋机，是在大型成品軋鋼机前面作为开坯机座的初軋机（例如在鋼軋鋼梁軋鋼机前面或者在类似的軋鋼机前面），軋制的不是鋼錠，而是从初軋机送来的初軋方坯。軋制的截面可以有各式各样的形状。根据各种形状的鋼坯，在成品机座軋制鋼軌、工字鋼及槽鋼等等。

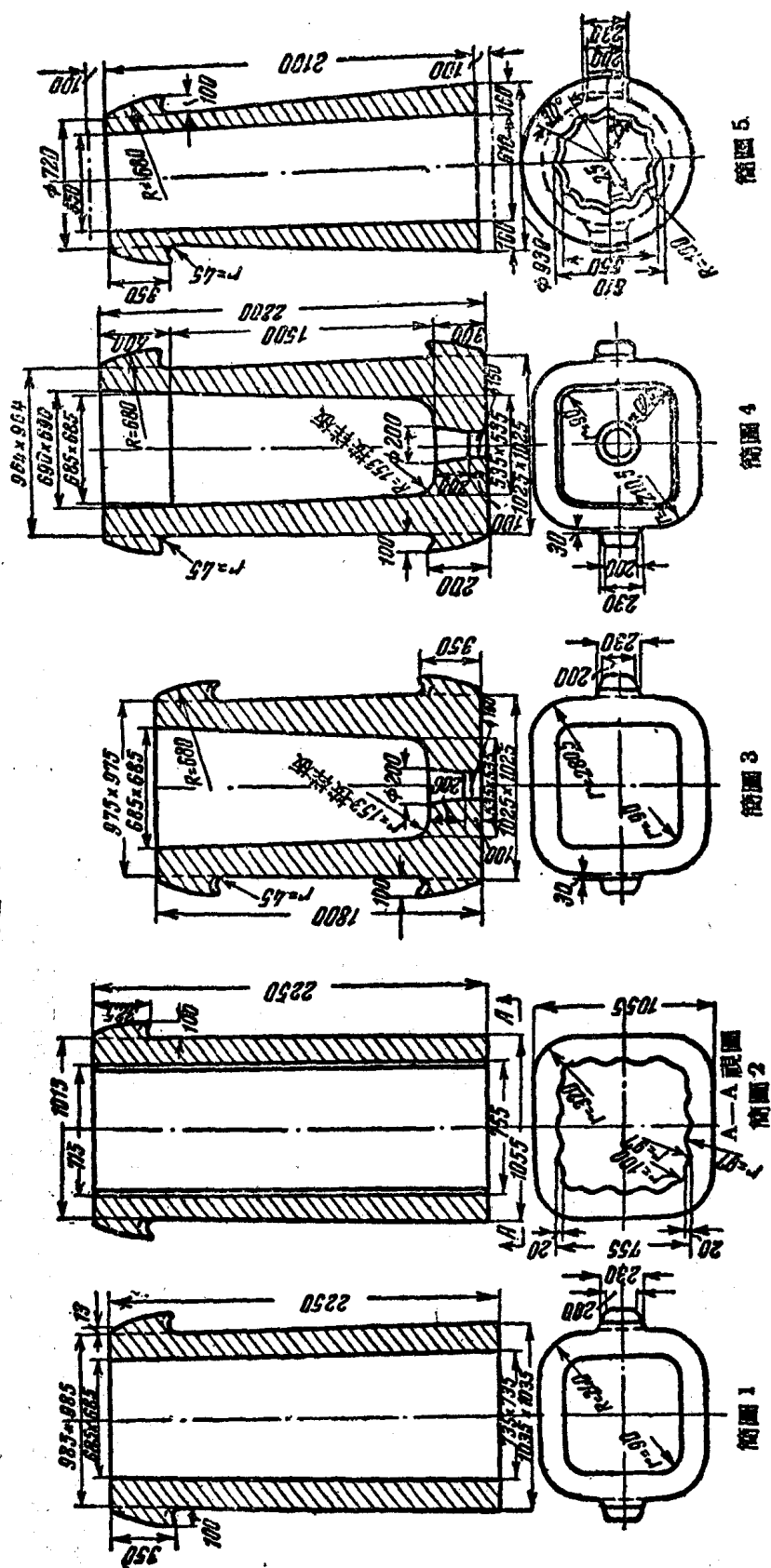
初軋方坯、初軋板坯和小方坯的定义，在许多軋鋼工厂的实际运用上都是按照它們截面尺寸的大小这样规定的：

初軋方坯 是边長等於或大於150×150公厘的方形截面的鋼坯，以及在形状上接近於方形截面的鋼坯。如果方坯初軋机与連續式鋼坯軋鋼机一起操作的話，則200×200公厘的初軋方坯就要在連續式鋼坯軋鋼机上进行軋制，而較大的，250×250公厘以及更大的，就要送往大型軋鋼机进行軋制。軋制較大尺寸的鋼梁，例如45号到60号寬緣工字鋼等大型鋼材的时候，所用的初軋鋼坯是具有異型的截面的，截面的輪廓相当於成品鋼机上所軋的形状。

初軋板坯 是厚度等於或大於50公厘並且寬度等於或大於300公厘的扁平鋼坯。在方坯初軋机的軋制条件下，板坯寬度受到軋鋼机的上軋輥上升高度的限制，因为板坯需要在方坯初軋机的軋輥之間立軋通过。在新式構造の方坯-板坯初軋机上，初軋板坯的寬度已經达到1625公厘。为了避免在立軋通过的时候板坯發生躬倒，初軋板坯的厚度应当不比75公厘更小。

表 1

方坯和机所轧钢锭的特征



鋼錠模	圖 1	圖 2	圖 3	圖 4	圖 5
形 狀	一般的, 下大	下大, 浪面	上大	上大	下大, 浪面
鋼 種	沸騰鋼, 鋼軌鋼, 軸鋼 (下注), 造船鋼	沸騰鋼	質量結構鋼	結構鋼, 軸鋼及其他重要鋼件	輪箍鋼
錠 重 量 (吨)	8.0—錢靜鋼 7.2—沸騰鋼	8.0	4.6	5.6	4.5

註: 鎮靜質量鋼使用懸浮式陶制保溫帽。

在軋鋼機工作機座的里面安置了整軋軋的齊軋式板坯初軋機所軋的板坯的寬度，可以达到1580公厘；如果整軋軋安置在軋鋼機工作機座的外边，則板坯的寬度可以达到1930公厘。

小方坯是方形截面的鋼坯，截面尺寸最大150×150公厘，最小40×40公厘。

为了提高軋鋼車間的生产能力，苏联許多工厂都採用了不断地加大初軋方坯截面尺寸的办法。所以，像在方坯初軋機配备了630公厘和450公厘，每組六个机架的連續式鋼坯軋鋼機組的初軋厂里，已經改成了軋制230×230公厘的初軋方坯，代替了以前連續式鋼坯軋鋼機使用的200×200公厘的初軋方坯；而在另外有些工厂里，配备在軌梁軋鋼機前面或者其他軋鋼機前面的方坯初軋機，几乎仅仅軋制330×330公厘或其他尺寸的初軋方坯。

我們的許多工厂也已經开始軋制較大的截面尺寸的小方坯了。在通常情况下，連續式鋼坯軋鋼機的第二個組，軋进的是100×100公厘的小方坯，而在最后一架出来的是截面尺寸45×45公厘的小方坯。把連續式鋼坯軋鋼機第一組軋进的鋼坯改为230×230公厘之后，第一組最后一架出来的鋼坯就成为110×110公厘的，於是經過第二組軋制之后就可以得到50×50公厘的小方坯。

按照方坯初軋機或者板坯初軋機軋制的鋼料的性質，採用下大的鋼錠或者上大的鋼錠，帶保溫帽的或者不帶保溫帽的鋼錠，以及各种不同截面的鋼錠：矩形的，正方形的（凸面的或者凹面的），多角形的和浪面的鋼錠。

但鋼錠形狀上的不同並不影响开坯軋鋼機的構造。决定着鋼錠性質的鋼的化学成份，限制了軋制所用鋼錠的重量，同样也影响到軋鋼機的大小，並且也决定着压下規程。因此在方坯初軋機上軋制軟鋼的時候，通常每道的压下量可以达到90公厘，硬鋼的压下量則不大於70—80公厘。同时在第一道軋制的时候，压下量必須小於上面所說的最大压下量，以避免發生裂縫。方坯初軋機軋制的鋼錠重量可以达到20吨。比如1370公厘方坯初軋機（第18頁）使用的鋼錠重量从6.8吨到20吨，截面尺寸从625×760公厘到1040×1350公厘。

在方坯-板坯初軋機上以及在齊軋式板坯初軋機上，还能軋制更大尺寸的鋼錠。比如，在規定軋制初軋方坯和較寬的初軋板坯的1145公厘方坯初軋機上（第30頁），所軋鋼錠重量从4.6吨直到26吨，截面自560×610公厘到865×1675公厘；而軋鋼機預計可能軋制重量达32吨的鋼錠。在1145公厘齊軋式板坯初軋機上（第68頁）軋制的鋼錠重量最大可以达到25吨，而軋鋼機預計可能軋制重量达32吨的鋼錠。表1、表2列举了关于兩種初軋機所用鋼錠的一些資料。上面第二種初軋機主要是軋制優質鋼錠的。

表 2

方坯初軋機使用的質量鋼錠特征

鋼錠	鋼錠形狀	鋼錠尺寸（公厘）			重量（公斤）
		下	上	高度鋼錠+保溫帽	
下注，鋼錠模帶保溫帽.....	正方截面，上大	310×310	370×370	1100+350	1000
上注.....	正方截面，上大	310×310	370×370	1100	1000
下注，鋼錠模帶保溫帽.....	正方截面，上大	450×450	535×535	1365+400	2550
下注，鋼錠模帶保溫帽.....	正方截面，上大	540×540	650×650	1600+500	4300

方坯初軋機有兩種型式：三軋式的和雙軋逆轉式的；板坯初軋機則仅雙軋逆轉式一種型式。

三軋式方坯初軋機有四種型式：1) 三只軋輥全不上下移動（圖3之a）；2) 中軋移動（圖3之b）；3) 上軋及下軋移動（圖3之c）；4) 中軋及上軋移動（圖3之d）。

在我們國內和在國外已經得到广泛使用的雙軋逆轉式方坯初軋機和板坯初軋機，有以下兩種型式：1) 仅有平軋，如圖4之a所示（雙軋逆轉式方坯初軋機或方坯-板坯初軋機）；2) 除平軋之外还有整軋，如圖4之b所示（雙軋逆轉式齊軋板坯初軋機，有时簡称为板坯初軋機）；今后我們要管它們叫作齊軋式板坯初軋機，以區別於方坯-板坯初軋機。

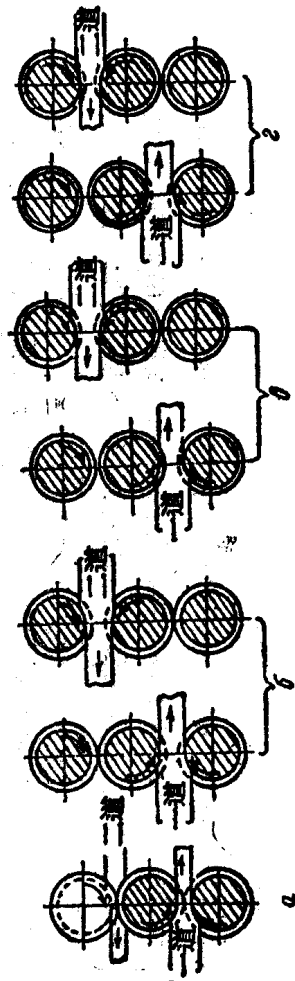


圖 3 三軋式方坯初軋機軋動作圖

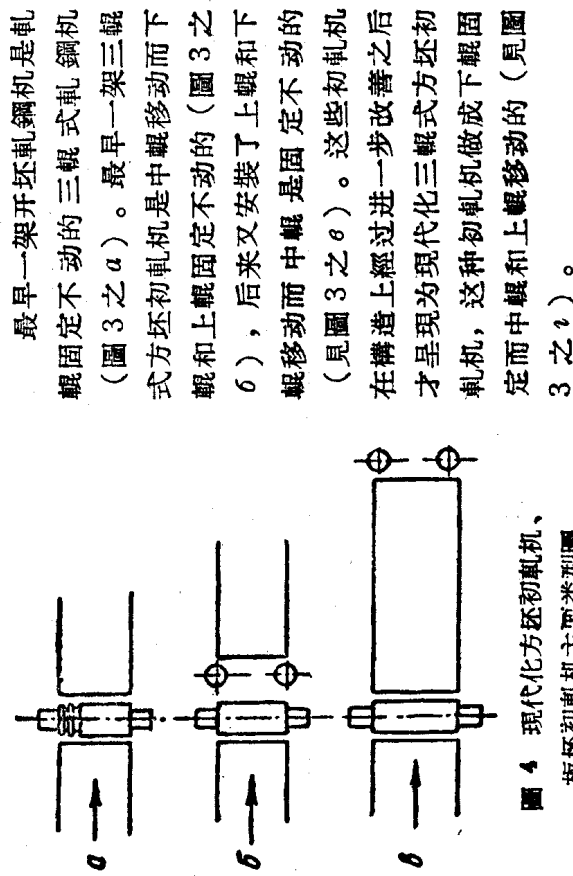


圖 4 現代化方坯初軋機、板坯初軋機主要類型圖

а—具有高度軋輥升高量的方坯初軋機及板坯初軋機；б—三軋式軋輥初軋機；в—四軋式軋輥初軋機

已經使用過了。但這種軋鋼機有很大缺點——只能從軋鋼機的一面喂鋼，這就減低了軋制速度。雙軋軋鋼機上逆轉蒸汽機的採用，推進了雙軋方坯初軋機的發展。到1906年方坯初軋機有了逆轉的電動機和帶有飛輪的變流機組的時候，在開坯機組中方坯初軋機的製造才最終固定在雙軋逆轉式方坯初軋機的範圍內。

在最近的二十年中，已經開始採用了除平軋之外還有豎軋的（見圖4之б）機械化的齊軋式板坯初軋機。

在革命前的俄國，方坯初軋機主要是作為軌梁軋鋼機或大型軋鋼機的開坯軋鋼機而建立起來的，而所有的軋鋼機（小型、中型、線條及其他軋鋼機）則使用小型的鋼錠進行軋制。這種實際情況證明了沙皇俄國在技術方面的落后性，沒有自己的機器製造工業，所有的軋鋼設備完全仰給國外的輸入。直到十月革命為止，在南部的重工業工廠里已經安裝了八部這樣的方坯初軋機，其中兩部是三軋式的。第一部三軋式方坯初軋機是在1899年建造的，第一部雙軋方坯初軋機是在1893年建造的。

三軋式或雙軋式方坯初軋機，按照機座數目來分，可以是單座式的或者是多座式的。單座式方坯初軋機和單座式板坯初軋機已經獲得非常廣泛的使用，但僅有不多數量的多座式方坯初軋機建造起來，其中有幾部是兩個機座順序排列的雙座式的（雙聯式的）。

單座式方坯初軋機是這樣排列的：

- 1) 和成品軋鋼機在同一線上（見圖28）。
 - 2) 在軌梁軋鋼機或者大型軋鋼機前面，作為單獨設立的開坯機座。
 - 3) 不僅供應一部而是供應許多部軋鋼機需要的單獨設立的機座（見圖12, 13, 189及其他等圖）。
- 圖39、40、43及其他等圖列出了多座式方坯初軋機排列上的幾個實例。

板坯初軋機通常都是作成單座式的。

方坯初軋機或板坯初軋機軋輥的尺寸，主要是根據該軋鋼機的用途而定，也就是說，根據鋼錠的尺寸，初軋方坯或者初軋板坯的截面

到上一個世紀末為止，三軋式方坯初軋機曾經得到廣泛的採用。但三軋式軋鋼機的缺點，特別是由於軋制更大重量鋼錠的需要日益增加，而愈益顯著地表現出來了：三軋式軋鋼機的升降台必須作成笨重的結構，並且在維護上複雜、困難。況且使用了三軋式軋鋼機，由於按照軋輥軋身的長度只能配置一定數目的孔型，所以就限制了增加軋制品種的可能。這種情況促使發展的方向轉移到現代化雙軋逆轉式軋鋼機上來了。必須指出，軋輥旋轉方向固定的雙軋軋鋼機，遠在三軋式軋鋼機出現之前就

尺寸並且根據鋼的質量以及所採用的孔型設計方法而定。方坯初軋機工作軋輥的直徑並不是一個不變的尺寸，而是根據軋輥曾經車削的次數而改變的。因此，作為方坯初軋機尺寸的標誌的，不是採用工作軋輥的直徑，而是採用主齒輪的節圓直徑。但是，在巨型的方坯初軋機上以及板坯初軋機上，軋輥的傳動愈益廣泛使用直接通過每個軋輥單獨的電動機傳動，而不通過主齒輪機座的設備；在這種情況下，初軋機的尺寸就採用工作軋輥（未經重新車削的）的直徑表示。方坯初軋機的主齒輪節圓直徑通常是按照工作軋輥幾個較大的直徑來加以考慮的，為的是當上軋輥升到最高高度的時候，還能夠降低連接桿的指頭角度。所以，如果用主齒輪的直徑來標誌方坯初軋機的時候，必須注意到工作軋輥的直徑事實上多少要小於這部軋鋼機的尺寸的。

方坯初軋機的尺寸，以主齒輪節圓直徑表示，常在 650 公厘至 1370 公厘之間。蘇聯所用的方坯初軋機有 900、1000、1150、1250 及 1370 公厘幾種尺寸（按主齒輪節圓直徑），齊軋式板坯初軋機——平軋直徑 1100 公厘，每個軋輥單獨帶動。

其他國家的雙輥逆轉式方坯初軋機的尺寸多半是 890—915 公厘、1020 公厘及 1120—1170 公厘。

雙輥逆轉式方坯初軋機或板坯初軋機可以分為四個基本組別：

第一組——1370 公厘方坯初軋機，軋制 10 至 20 噸重的鋼錠，用以供給其他軋鋼機軋制寬緣鋼梁。

第二組——1100 至 1150 公厘大型初軋機，這種尺寸的方坯初軋機上軋制 5—17 噸重的鋼錠；而在方坯-板坯初軋機上軋制重達 32 噸的鋼錠。

第三組——1000 公厘中型初軋機，用以軋制 2.5—6 噸的鋼錠。

第四組——900 公厘以及更小尺寸的小型初軋機，用初軋方坯或重量不超過 3 噸的鋼錠進行軋制。使用初軋方坯作為軋制原料的初軋機，在上面已經提到過了，就是現代化的大型軋鋼機以及軌梁軋鋼機的开坯机座。

第一、第二和第三個五年計劃的這些年，根本改變了我們冶金工業的面貌，特別是軋鋼生產的面貌。許多巨型的工廠是在最新的技术

成就的基礎上建立起來的，設有最新的軋鋼車間，所有的成品軋鋼機完全使用初軋方坯、初軋板坯或者小方坯進行工作。

在 1928 到 1940 年的期間內，許多部軋鋼機在我們的國家里建立起來了，其中有些是雙輥式方坯初軋機 [77]。在表 3 里面列举了几部方坯初軋機和一部齊軋式板坯初軋機的幾項尺寸数据。

表 3

几部方坯初軋機及一部齊軋式板坯初軋機的尺寸和用途

軋鋼機	直徑 按主齒輪 (公厘)	軋鋼機用途——軋制
方坯初軋機.....	1370	最大鋼錠 7 噸
" "	1260	" 7 "
" "	1250	" 8 "
" "	1000	" 4.5 "
" "	1000	初軋方坯
" "	950	"
齊軋式板坯初軋機.....	1100 ^①	最大鋼錠 16 噸

① 工作軋輥的直徑

按生產能力而言，蘇聯的初軋機已經佔據了世界的第一位。蘇聯的許多部方坯初軋機中配備了鋼坯連軋機的一部初軋機，早在 1938 年已經軋到了大約 1,500,000 噸鋼錠，而軋制更大的巨型方坯的另外一部，則軋到了 1,660,000 噸鋼錠，直到目前為止，這部方坯初軋機的生產能力仍在顯著的提高之中。

由於採用了斯達漢諾夫工作方法，在生產能力上不僅是新的軋鋼機，而且舊的軋鋼機也已經開始了蓬勃的增長。許多新軋鋼機的設計生產能力已超過了 30% 到 50%，甚至超過了 100%。由於改建了舊的軋鋼機，並且進行了工作方法的合理化，到 1937 年，這些軋鋼機的生產能力跟 1913 年比較，幾乎已上昇到三倍 [25]。

在我們國家里，由於軋鋼機能有計劃地承擔訂貨，因而為軋鋼機的工作創造了跟美國以及其他資本主義國家，不能相比的極為有利的條件。

圖 5 指出了和 1913 年的生產能力水準作比較的、蘇聯軋鋼生產能力增長的情況 [27]。

從圖 5 的曲線上看來，蘇聯在 1928 年已經達到了戰前的水準，而在以後的幾年內已經好幾倍地突破了這個水準。

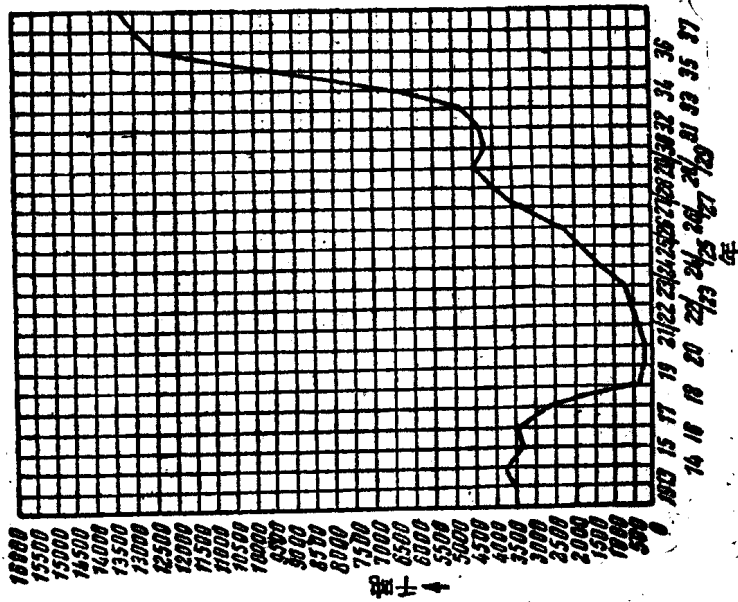


圖 5 蘇聯軋鋼生產增長曲線

每一個居民人口需要的鋼也增加了：1913 年每人每年合到 27.9 公斤，而 1938 年已經增加到 105 公斤^①，就是說，上升到 4.23 倍（圖

① 根據聯共（布）第十八次代表大會莫洛托夫同志的講話。

6)。

德國法西斯軍隊背信棄義地進攻我國的邊境，仅仅暫時地中止了冶金工業的蓬勃發展。由於南部地區暫時遭受侵佔，因而需要把冶金工廠疏散到烏拉爾和西伯利亞。根據斯大林同志的指示，進行了巨大而史無前例的工業的遷移工作，從西方向國家的東部地區有規模地進行疏散。到了 1942 年疏散的工業基本上已經在新的基地上穩定下來了 [81]。這方面首先是黑色冶金工業——這

一具有決定性的國民經濟部門，特別是在戰爭期間。1943 年 6 月巴爾金院士寫道“東方地區在戰爭過程中轉變為軍事工業生產的主要基地是有很大困難的。但是所有的困難都被戰勝了。現在我們可以宣稱，我們烏拉爾和西伯利亞的冶金工廠，無論在產品的品種上或者在產品的數量上，已經完全能夠滿足國防工業的全部需要了” [80]。在東方的一些工廠里許多新的軋鋼機已經裝設起來，其中就有一些新的雙輥逆轉式方坯軋機。在衛國戰爭時期，在東方和烏拉爾建立冶金基地的深識遠見是起了歷史作用的。

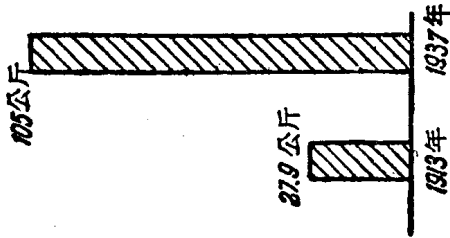


圖 6 蘇聯每人鋼鐵消費量

蘇聯南部地區解放之後，遭受破壞的冶金工廠已開始進行了恢復工作。如果和 1913 年同一時期比較，則 1944 年已經達到：生鐵產量提高了 31%，鋼的產量提高了 29%，鋼材產量提高了 29%，還有其他項目等等 [81]。

蘇聯戰後國民經濟恢復與發展的五年計劃決定進一步發展黑色冶金工業，按照這個計劃，1950 年的生產量預定為：生鐵 1950 萬噸，鋼 2540 萬噸，鋼材 1780 萬噸。為了完成軋鋼方面的計劃，在五年計劃的期間內 104 部軋鋼機必須投入生產 [108]。

II 初軋机与煉鋼車間的联系

方坯初軋机或板坯初軋机是煉鋼車間与軋鋼車間的成品軋鋼机之間的一个基本联系环节。

在旧式的产量不大的煉鋼車間里（平爐、貝式爐、托馬斯爐）是在車間的鑄坑里进行鑄錠的，而脫模就在車間的鑄錠跨間里进行。为了最大限度的利用鋼錠本身的热量，於是就把初軋机安置在和煉鋼車間緊相鄰接的地方，並在不加燃料的均熱爐里使鋼錠的溫度均匀到軋鋼需要的溫度。

由於每次熔煉的重量增大了（平爐生产）和每次熔煉鑄成鋼錠的数目加多了，所以就加長了澆鑄和脫模需要的时间。因此，要使鋼錠溫度均匀到軋鋼需要的溫度，單靠鋼錠本身的热量已經是肯定不够了。加燃料的均熱爐或者加熱爐自然就有了需要，並且这种爐子的設立使得軋鋼車間与煉鋼車間分开排列有了可能。从另一方面来看，軋鋼車間与煉鋼車間之間，工作上的相互联系十分密切，並且軋鋼車間还要尽量利用鋼錠澆鑄之后的余热，因而初軋車間应当尽量排列的靠近煉鋼車間才好。煉鋼和軋鋼生产彼此間的影响确定了它們的發展方向。現代化煉鋼車間和軋鋼車間的特征就是生产和軋制以上所講的那样重量的巨型鋼錠。由於使用了这样的鋼錠，就有可能利用由大容量的現代化平爐（达到及超过 350 吨）煉出的鋼鑄錠，同时在軋鋼生产上也表现了許多优点。屬於这些优点之中的有：

- 1) 利用澆鑄之后鋼錠的余热，因此減低了使鋼錠达到軋鋼所需溫度的加熱費用。
- 2) 当鋼錠軋制的总的延長倍数显著增加时，則鋼料愈加緊密，而初軋方坯及初軋板坯的鋼質也愈加提高。
- 3) 由於加大了鋼錠尺寸，鋼錠氧化面的面积与其体积之比就變小了，因而降低了鋼料燒損方面的消耗。
- 4) 降低了切头的損耗。

更充分地利用軋鋼机的生产能力也应当屬於採用大錠的优点，因

为这样能降低軋鋼車間的加工成本，因而降低总加工成本。

現在，在煉鋼和軋鋼的生产机构上，也就是說在它們的相互联系和它們的排列佈置上，業已确定了两个特別显著的方向。

現代化煉鋼車間和軋鋼車間採用的第一种方案是这样構成的：

煉鋼車間通常裝設容量較大的平爐。鋼錠模排列在鑄錠車上鑄錠；鑄錠列車把整个熔煉号的鋼錠送到脫模的厂房里去（即脫模車間）利用桥型吊車脫模，並且就在这些鑄錠車上把鋼錠送到均熱爐厂房里去；在送錠途中，整車鋼錠自动过秤。在軋鋼車間，鋼錠用裝入机往均熱爐裝爐。燒好的鋼錠也就用这些裝入机从均熱爐里吊出来，並且送到翻斗車上，就在翻斗車上再送到方坯初軋机或者板坯初軋机上。初軋机生产的半成品鋼坯，供应成品軋鋼机使用。按照成品軋鋼机的不同組成，結果建立了各式各样的軋鋼車間（見第 210 頁）。

第一种方案的特点是，平爐車間、脫模車間和軋鋼車間的生产能力都很高，使用巨大的鋼錠，而且充份連續地送錠。这样就能保証鋼錠迅速送達軋鋼車間，並在軋鋼車間內由方坯初軋机或者板坯初軋机一直送到成品倉庫。因此冶金工厂的許多車間，是按照自煉鋼車間到軋鋼車間串連的順序排列的。

按照第二种方案，軋鋼車間常常是排列得直接緊靠着煉鋼車間，並且鋼錠是用吊車送到均熱爐去的，或者在小車上直接送往鄰接的跨間里去。

在第二次世界大战期間建立的一家外国的大型冶金工厂里，鋼錠脫模車間緊靠着軋鋼車間，也就是均熱爐跨間的延長部份。在苏联，所有較大的工厂，無論是已經投入生产的，或者是正在建造的，鋼錠脫模車間都是置放在独立的厂房里。这种实践經過長期实际操作，已經証明是正确的了。

举例来看，圖 192 就是一个配置了独立的鋼錠脫模車間的現代化軋鋼車間的佈置圖。

第二章 單機座雙軋方坯初軋機

双軋逆轉式方坯初軋機具備許多重大优点，在上一个世紀的末期得到很大發展。但是所有这些初軋機和現代化的相比，在設備上都是非常落后的。这些初軋機使用蒸汽机作为傳动裝置，常因馬力不够，不能保証必需的軋制速度。它們的缺点还有：大量使用水压裝置；压下設備速度低緩；缺乏推床机的設備(导板)；翻側設備工作能力小；上軋軋升高量小；滾道和其他輔助机械广泛使用蒸汽傳动；剪断机能力不足；清除鉄鱗和清除切头的設備沒有机械化；方坯移出設備机械化不良等等；同时，在加热設備上也存在着加热能力不够的缺陷。

这些方坯初軋機在按裝佈置上也有許多缺点。它們主要是軋梁軋鋼或大型軋鋼軋机的开坯机座，往往和成品軋机机座排列在一条直線上。如果方坯初軋機独立地分开安裝，則初軋機和剪断机之間的距离以及剪断机和成品軋机机列之間的距离又会有很大的缺点。由於上面所說的一切，所以这些方坯初軋机的生产能力是很低的，每小时不超过25—30吨初軋方坯。現代化的双軋逆轉式方坯初軋機，按照主齒輪节圆直徑的大小，可以分为四种类型，以上就是这些初軋机的比較詳細的說明。

I 附設在寬緣鋼梁軋鋼机上的方坯初軋機

列入这一类型的方坯初軋機都是鋼梁軋鋼机的开坯机座。这些鋼梁軋鋼机軋制寬緣鋼梁，高度最大到1000公厘，緣寬最大到300公厘，單重最高到315公斤/公厘，以及高度約达935公厘，緣寬达410公厘，單重达446公斤/公厘的鋼梁和935×420公厘，最大單重約达631公斤/公厘的鋼梁。

因为寬緣鋼梁重量大，所以使用鋼錠的重量最高达到18—20吨，这样就决定了初軋机所有設備裝置的大小。这些初軋机还有一个特

点，它們軋制的半成品鋼坯不是正方形或者長方形截面的而是工字形截面的，这样就規定了軋鋼机軋鋼孔型的形狀和孔型的配置。

因为有了型坯孔型並且需要軋制許多品种的鋼梁(自16号至100号，即高度自160至1000公厘)，所以引起必需使用几种重量的和各种截面的鋼錠(正方形的，長方形的和工字形的)，同时还需要使用若干套不同的軋輥。

在表4里列举了几架附設在寬緣鋼梁軋鋼机上的方坯初軋机的一

寬緣鋼梁軋鋼机附設的方坯初軋機之特征

表 4

工 作 軋 輥	推 床 机 及 翻 側 机	鋼 錠		軋 制 品 种	軋 鋼 机 的 主 原 动 机		
		重量 (吨)	截 面 形 状		主 原 动 机 种 类	能 力 (馬 力)	速 轉 (轉/分)
1200 2750 (1370)① 3048	推床机在軋鋼机前后兩面設有推板， 長度 $l=7000$ 公厘，翻側机備有翻爪 四只。 推床机在軋鋼机前后兩面備有推板 及翻側机	40号以下的鋼梁用方形截面， 達12.0 号數更大的鋼梁用工字形截面	20—80号寬緣鋼梁的初軋方坯 鋼梁及直徑達380公厘圓鋼所 用初軋方坯，以及初軋板坯 鋼梁用初軋方坯	电动机，附設帶 飞輪的变流設備 电动机，附設帶 飞輪的变流設備 每只軋輥各由逆 轉电动机帶动	电动机，附設帶 飞輪的变流設備 电动机，附設帶 飞輪的变流設備 每只軋輥各由逆 轉电动机帶动	10,000—50—120 8,000—40—80 0—40—80	0—50—120 0—40—80 0—40—80
(1370)① 3048		5.4— 13.5 達18.0 —20.0					

① 把1370放在括弧里面是因为它指的是主齒輪节圆直徑而且也指軋輥公称直徑。