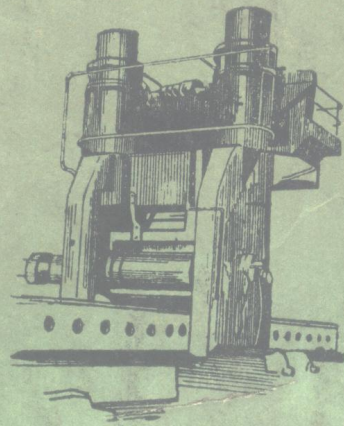


一〇〇〇〇
初轧机

柯洛辽夫
等著

冶金工业出版社

5
1



1000 初轧机

A. A. 柯洛辽夫 等著
戴周渊 等 译

冶金工业出版社

1000 初 軋 机

柯 洛 辽 夫 等 著

戴 周 淵 等 譯

冶金工業出版社

本書是苏联設計和制造第一批现代化初軋机的經驗总结。其中包括了 1000 初軋机全套設備的构造、設計和制造工艺方面的成就和創举。

在初軋机設計和制造技术上达到世界水平的苏联經驗，对我国同类設備的制造來說无疑是宝贵的，因此，出版本書对我国重型冶金机械設備的設和制造将起巨大的促进作用。

本書适用于从事冶金机械設備的設和制造工作的工程技术人员，也有助于初軋机的安裝、操作和維護人員以及高等学校压力加工和冶金机械設備专业的教师和学生。

本書由王祖城、戴周淵、呂桂彤、郑重一和孙一康同志翻譯，呂桂彤同志校訂。

А.А.Королев, А.М.Когос, А.П.Токарский, В.В.Носаль, А.Е.Гуревич, А.И.Шварцман, В.Ф.Карпов, П.Т.Шульман, Н.К.Адамович, Ф.М.Четырбок

ВЛЮМИНГ 1000

Машгиз (Москва 1955)

1000 初軋机

戴周淵 校訂

編輯：叶建林

設計：魯芝芳、童恩菴

校對：李慧英

1958 年 12 月第一版

1959 年

3

月北京第二次印刷

1,510 册

累計 3,510 册

787×1092 • 1/16 • 300,000 字 • 印张 $16\frac{14}{16}$ • 插頁 12 • 定价 2.00 元

中央民族印刷厂印

新华書店发行

書号 0881

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第 093 号

目 录

序言	5
第一章 初軋机設備的选择和軋制工艺过程	7
初軋机的用途 (技术科学副博士 B.B. 納沙里)	7
初軋机設備的特性和布置 (技术科学副博士 B.B. 納沙里)	7
軋制工艺过程 (技术科学副博士 A.A. 柯洛辽夫)	14
軋制时作用在軋輥上的力和主驅動的功率 (技术科学副博士 A.A. 柯洛辽夫)	21
第二章 初軋机主机座 (技术科学副博士 A.A. 柯洛辽夫)	23
初軋机主机列的一般特性	23
机架	23
軋輥和帶有軸承的軸承座	35
上軋輥的平衡	39
上軋輥調整机械	41
工作軋道的头几个輥子 (机架輥子)	47
換輥裝置	51
第三章 初軋机主机列的传动机构 (技术科学副博士 A.A. 柯洛辽夫)	54
万向連接軸及其平衡	54
齒輪座	61
主連接器	63
第四章 初軋机剪切机 (工程师 A.П. 托卡爾斯基)	71
剪切机的型式及运动方式的选择	71
新剪切机的构造特点	73
初軋机剪切机計算	73
剪切机的传动裝置	85
剪切机的輔助机械	90
第五章 初軋机輔助設備 (工程师 A.M. 柯格斯)	93
鋼錠車 (翻斗車)	93
固定式翻斗机	110
受料軋道	111
旋轉台	117
工作軋道	123
推床	127
翻鋼机	129
輸送軋道	131
落下挡	134
大鋼坯推出机	134

扁鋼坯推出机	136
扁鋼坯堆集器	138
冷却床	140
秤	142
大鋼坯及扁鋼坯打印用的机械	142
第六章 初軋机电力設備 (工程师 古萊維契)	147
初軋机电力設備的一般特性	147
初軋机主传动裝置的电力設備	150
初軋机輔助机械的电力传动裝置	151
第七章 初軋机的潤滑設備 (技术科学副博士 А.И. 施伐尔茲曼)	176
稀油循环潤滑系統	177
循环潤滑系統的工作条件	177
循环潤滑系統的叙述	178
循环潤滑系統的控制	181
循环潤滑系統設備的统一	182
循环潤滑系統用的矿物潤滑油	182
循环潤滑系統的活塞調节泵	183
矿物潤滑油的离心濾油裝置	190
干油集中潤滑系統	190
干油潤滑系統的工作条件	190
干油自动潤滑站的叙述	191
初軋机干油潤滑站的用途	196
初軋机的潤滑稠干油	197
第八章 氧化鉄皮的清除, 初軋机的基础 (技术科学副博士 А.А. 柯洛辽夫)	198
氧化鉄皮的清除	198
初軋机的基础	199
第九章 初軋机零件和机械的制造	208
生产第一座 1000 初軋机設備的組織 (工程师 В.Ф. 卡尔波夫和工程师 П.Т. 舒里曼)	208
工作机座机架的制造 (工程师 В.Ф. 卡尔波夫)	215
齒輪座齒輪的制造 (工程师 В.Ф. 卡尔波夫)	222
軋軋調整机械蝸輪对的加工 (工程师 В.Ф. 卡尔波夫和工程师 П.Т. 舒里曼)	233
剪切机前运输軋道的制造 (工程师 Н.К. 阿达茂維契)	241
剪切机后运输軋道的制造 (工程师 Ф.М. 契梅尔柏克)	253
第十章 有关初軋机各机械的工作在运转情形中的一些資料 (技术科学副博士 В.В. 納沙里)	267

序 言

在第一个五年计划的年代里，我们的设计人员和生产人员曾为马凯耶夫卡、德涅泊捷尔任斯克和兹拉脱乌斯特工厂建造了第一批苏联初轧机，为“查坡洛什钢”厂建造了第一个苏联扁钢坯轧机和连续式薄板轧机，为“德涅泊特殊钢”厂和“楚索沃依”工厂建造了大型轧钢机，此外还设计和生产了冷轧轧钢机等等。在伟大的卫国战争年代里，为了满足前线的需要曾为马格尼托哥尔斯克工厂建造了初轧机。所有这些轧钢机在当时来说都具有高度的技术水平。战后时期中，在现代技术成就的基础上建造新轧钢机方面的任务是更为重大了。

轧制在冶金工厂中是金属生产的最后阶段。与冶金生产的其他部门（高炉，平炉）不同，它们的发展主要决定于改善物理化学工艺过程，而发展轧制生产的主要的先决条件是建立新的轧制设备。在发展轧制生产方面的主要方向是保证轧制时在整个金属加工阶段的连续性。这个原则的实现只可能用建造相应的轧钢机构造的方法，采用调节电力驱动的现代方法和全部过程自动化来完成。这些措施的实现大大地加大了设备的生产力，减低了金属的损失和经营费用，而且同时还减轻了劳动条件。

祖国在机械制造方面的成就使我们的冶金工厂有可能提高轧制过程的速度，获得更好的轧制品质量和生产新型断面的钢材：重轨、冷轧薄板、钢皮、无缝钢管、变断面钢材等。然而轧制生产的设计人员、工艺人员和机械人员的任务仍旧是在轧制工艺范围内，以及轧钢机械制造范围内继续不断地发展科学和技术。

近代完整体系的冶金工厂的重要设备之一是重型开坯轧机—初轧机（或扁钢坯轧机）；在这种轧钢机上把重5—20吨的钢锭轧成钢坯，然后把钢坯送到轧制成品的轧钢机去轧制。现代初轧机（或扁钢坯轧机）的特点是金属运动和加工的连续性，这保证了轧钢机的高生产率（每年达250万吨）和以后几个轧钢机的连续工作。

伟大的卫国战争一结束后，在1945年7月我们的政府预见到继续发展黑色冶金工业的前景，马上着手解决为新的冶金工厂建造初轧机的问题。这些初轧机的标准技术设计是委托中央工艺及机械制造科学研究所、中央冶金机械制造设计局（ЦКБММ ЧНИИТМаш）完成，而在重型机械制造工业部的工厂中制造的。

重型机械制造厂在伟大的卫国战争后的前几年里，还没有准备好广泛开展生产近代轧钢机的工作。在规定的很短时期内保证制造第一个苏联战后初轧机的重要条件是重型机械制造工业部解决了两个问题：实行厂际广泛合作，以及标准初轧机的施工设计和技术设计同时进行。

这些措施与开展社会主义竞赛配合以后得到了很好的结果：新的苏联初轧机的制造在1948年完成了。在以后的年代里，还为祖国的工厂，而且也为人民民主国家新的冶金工厂制造了和正在制造着类似的初轧机。

1000初轧机是高度机械化的和部分自动化的机组，总重约4000吨，它可以轧制大钢坯，也可轧制宽的扁钢坯。

在初軋机的設計中反映了初軋机制造方面的技术成就；在初軋机的机器和机械构造上采用了許多新的东西。

在制造重达 100 吨的大型鋼件和合金鋼的大型鍛件时，我們的机械制造人員应用了許多独創的方法。用調質鑄鉄鑄造的重 52 吨的齒輪座机架應該認為是相当大的成就。

HKMЗ 的工艺人員成功地掌握了軋鋼机压下机械六綫蝸杆的車絲、齒輪座人字齒輪的切齒和淬火、軋輥調整机械的蝸輪輪殼內長 1700 公厘的方孔的加工等。

仅仅在 HKMЗ 曾經設計和制造了 115 个專門的工具，248 个新式切削刀具，670 个測量用的工具和輔助工具。

党和政府对重型机械制造工作者的成就估价很高，由于出色地完成了建立新的苏联初軋机的工作，在 1950 年荣膺斯大林奖金的有：A. И. 采利柯夫、A. Д. 庫茲明、Л. Д. 德米特里耶夫、A. A. 柯洛辽夫、A. M. 柯格斯、B. B. 納沙里(ЦКБММ)、B. Ф. 卡尔波夫、П. И. 史維茲、Ю. Е. 布拉格維辛斯基 (HKMЗ 斯大林工厂)、A. B. 伊斯多明、Е. П. 哥拉；И. А. 柯干 (ГИПРОМЗ)。

在本書中敘述了設計、制造以及掌握新的本国的和战后第一个 1000 初軋机的經驗。因为初軋机的大部分机器和部件对于其它尺寸的初軋机以及对于其它軋鋼机(开坯軋机，鋼坯軋机，鋼軌鋼梁軋机)是标准的，所以在書中給出的材料，不仅对初軋机制造方面的設計人員和技术人員，而且对所有的軋鋼机械制造的工作人員也都是有用的。

本書对于軋鋼車間的工作人員，对于高等工业学校的学生和教师也同样有好处。

第一章 初軋机設備的選擇和軋制工艺过程

初軋机的用途

在现代的冶金工厂中为了提高設備的生产力和改善产品质量,在炼鋼爐中冶炼出来用来在型钢或鋼板軋机上軋制的全部金屬首先在專門的强有力的軋鋼机上压缩,这种軋鋼机被称为初軋机或扁鋼坯軋机。最近时期中带有加大上軋軋提升高度的初軋机得到广泛应用,它們能把大的鋼錠軋成型鋼軋机用的方的鋼坯(大鋼坯),也可軋制成鋼板軋机用的扁的鋼坯(扁鋼坯)。这样的軋鋼机在生产扁鋼坯时比扁鋼坯軋机的生产力較小,然而比后者簡單得多。

标准 1000 初軋机用来将优质的和特优质的碳素鋼和合金鋼鋼錠(鋼軌鋼、鉻鋼、鎳鉻鋼、鉻錳鋼等)軋制成大鋼坯或扁鋼坯。在表 1 中給出了軋鋼机可以保証的最大的小时生产率,进行軋制的鋼錠尺寸和在軋鋼机中被軋制出的断面最終尺寸。

表 1

軋鋼机小时生产率。鋼錠和被軋出的断面尺寸

鋼錠重量 (吨)	鋼錠尺寸 (公厘)				被軋出的断面的尺寸(公厘)		最大的小时 生产率 (吨/小时)
	下部断面	上部断面	带有縮头的 高度	不带縮头的 高度	断面	长度	
2.5	480×480	520×520	1600	1360	150×150	14200	75
2.5	480×480	520×520	1600	1360	200×200	8000	90
3.5	500×500	590×590	1800	1500	200×200	10600	120
3.5	500×500	590×590	1800	1500	250×250	7200	135
5.0	540×540	615×615	2200	1850	150×150	28500	170
5.0	540×540	615×615	2200	1850	200×200	15400	200
5.0	540×540	615×615	2200	1850	250×250	10000	220
6.0	665×615	645×575	2250	1800	300×300	7000	240
6.0	920×470	1000×550	1900	1500	125×900	7000	175
6.0	920×470	1000×550	1900	1500	175×900	5000	230

除了大鋼坯以外为了保証在初軋机上也軋制宽度达 900 公厘的扁鋼坯,加大了上軋軋的提升高度(1000公厘)。在这种情况下最常采用的工作軋軋的孔型設計型式是光面圓柱部分在軋身中部的孔型設計,这样允許在任何时候从軋制大鋼坯轉到軋制扁鋼坯以及相反的情况都不要更換軋軋。

在 1000 初軋机上齒輪座齒輪的直径取为 1000 公厘,这样保証可以軋制重达 6 吨的商品鋼鋼錠和重达 2.5 吨的高合金鋼鋼錠。

初軋机設備的特性和布置

苏联初軋机操作的长期經驗指出,当設計新的初軋机时必须規定:

a) 依靠在完成輔助作业上减少時間損失来达到的軋鋼机最大的生产率和全部生产过程最大程度的机械化，並且与外国的初軋机不同，机械化的程度不仅决定于增加軋鋼机生产率，而且也决定于減輕工人的劳动；所以在新的初軋机中不限制軋鋼机生产率的繁重作业也机械化了（切头的分类，清除大鋼坯等）；

б) 初軋机全部机械集中潤滑和潤滑材料的供給自动控制，因此在潤滑材料消耗最小的情况下保証机械潤滑的可靠性；

в) 对于机械的驅動只采用一种最經濟的能量——电能；

г) 軋鋼机主电力設備与机械設備尽可能隔离开；

д) 在軋鋼机修理期間車間应有足够的场地以放置設備的零件；

е) 设备的构造尽可能地便于使用和修理；

ж) 在废鋼間中有可能放置为卸除切头和氧化鉄皮的鉄路平車，切头和氧化鉄皮的数量决定于軋鋼机的昼夜生产率。1000初軋机的設備总布置表示在图 1 和 2 中。

1000初軋机的全部設備包括五个主要机組：

1) 初軋机受料部分的設備，其中包括鋼錠車、固定翻斗机、旋轉装置、两段四个輥子的和两段十个輥子的受料輥道；

2) 軋鋼机主机列的設備及它邻近的工作輥道，推床和翻鋼机；

3) 金屬火焰清理机和为它服务的輥道；

4) 带有移动挡板的剪切机，移开輥道，切头推下机和运输机；

5) 大鋼坯和扁鋼坯堆料場的設備和运输輥道（大鋼坯和扁鋼坯推下机，扁鋼坯堆集机，大鋼坯架和落下挡板）。

初軋机的受料部分几乎完全布置在均热爐跨間內，只有第二段十輥受料輥道的最后两个輥子进入軋鋼机主跨間，和前面的工作輥道相接。

固定翻斗机通常的布置相对于軋鋼机受料部分的縱向中心綫，使旋轉装置能够利用，旋轉装置除了它的主要用途外，也用来把从固定翻斗机上放下来的鋼錠引向軋鋼机。

与现有初軋机比較起来受料部份是較长一些，这是为了当靠近軋机的均热爐起重机修理或发生事故时有可能用中間的均热爐起重机来供应固定翻斗机。

初軋机受料部份的縱向中心綫和鋼錠車的輥道尽可能地靠近均热爐跨間的柱子。这保証了在均热爐跨間內有鋪設两条装鋼錠的平車軌道所必需的场地。同时这样的布置可在采用加长的方向接軸后把齿輪座放置在軋鋼机主跨間內。

在 1000 初軋机上供給軋鋼机鋼錠的节奏是 $1.0-0.5$ 个/分（表 1），並且在这个時間內鋼錠車必須走到有关的一組均热爐，在某些情况下它們与受料輥道相距 100—150 公尺，接受了鋼錠，返回到受料輥道，並把鋼錠正确地放到它上面。这样，鋼錠車的工作是很紧张的並且它的特点是經常起動和停止。为了保証軋鋼机所要求的生产率，鋼錠車的移动速度可在 $2.5-5.0$ 公尺/秒的範圍內調节。

考虑到鋼錠車移动的速度很高，加速度和減速度相当大，这在操縱者和鋼錠車一起移动时对他的健康有害，因此在 1000 公厘初軋机上鋼錠車采用远距离操縱。在这种情况下对于远距离操縱应用电磁开关。除了移动机械外，1000初軋机的鋼錠車还有带有单

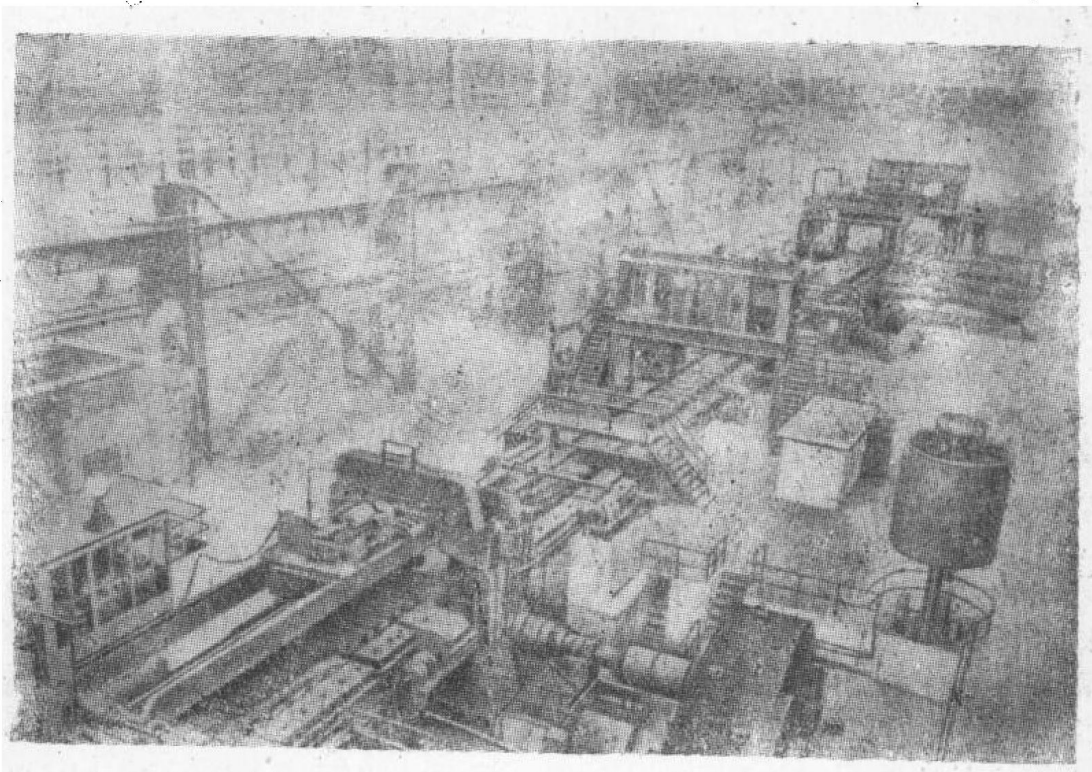


图 2 初軋机設備布置总图

独电力驅動的傾翻机械。联鎖系統保證了鋼錠車平穩地接近受料軋道，自动地开动翻斗的旋轉机械和受料軋道四个軋子的一段，並且在空的翻斗升到原来的位置前使鋼錠車返回运动的移动机械不能开动。鋼錠車和初軋机受料部份的全部机械的操縱集中在1号操縱台上，它布置在均热爐跨間的柱子之間，与受料軋道四个軋子的一段相对。另外鋼錠車尚有可能按照均热爐工长的意图停在應該出鋼的均热爐組前。1号操縱台所采取的布置能使操縱工看到鋼錠車靠近受料軋道並且在必要的情况下能从自动控制变为人工控制。

从1号操縱台上能很好地看到鋼錠車的全部軌道。

如果鋼錠車发生故障，鋼錠可以用均热爐起重机放到固定翻斗机中，然后被平穩地放到軋道上。

應該指出，在这种情况下固定翻斗机的翻斗和它的旋轉机械可以与鋼錠車的互相換用，而安装在固定翻斗机和旋轉裝置之間附加的一段四軋子軋道，在构造上和从鋼錠車接受鋼錠的軋道相同。

1000 初軋机的受料軋道包括两段四个軋子的軋道和两段十个軋子的軋道，除此以外，当在后几道中軋制小断面的大鋼坯时，它們被利用作为延伸軋道。軋子的节距等于700公厘，它由鋼錠的最小高度决定（见表1）。

为了备品的互換性和减低制造成本，在1000 初軋机的全部軋道中，除了工作軋道和剪切机的移开軋道外，軋子的尺寸都采取相同的；圆柱部份的长度等于1400公厘，而它的直径350公厘。受料軋道的圓周速度1.6公尺/秒。

1000 初軋机上鋼錠必要的轉动用带有四个軋子的旋轉台的专门装置来完成，它

的驅動安裝在地基上。

軋鋼機工作機列包括工作機座、連接軸、齒輪座、主連接軸和主電動機。

所有的鋼錠，不管把它們軋成大鋼坯或扁鋼坯，前几道都在工作軋軋的中部壓縮，因此為了減少將新的鋼錠引入軋軋的時間損失，工作軋道和受料軋道的縱向中心綫是相合的。

為了保證能夠軋制所有大鋼坯和扁鋼坯品種（表 1），軋軋的強度條件和軋軋上可能布置的必需的孔型數目，在 1000 初軋機上，當軋軋軋身長 2350 公厘時，新軋軋的最大直徑取為 950 公厘，重旋過的軋軋最小直徑 850 公厘。

為了加快換軋的操作，利用專門的齒條機構成套地進行更換（兩個軋軋和軸承座），齒條機構放置在軋鋼機傳動裝置對面一边的地板水平面下面，用板蓋起來，因此並不堵塞車間。採用這個機構時換軋不要求技術高的工人和卸開連接軸的專門裝置，例如：換軋時利用的 C 形軸套架。

前後工作軋道各包括三段：直接布置在工作機座處的两段是實際上的工作軋道，相同構造的四段（工作機座每边各两段）完成延伸軋道的作用。工作軋道的總長度由軋件的最大長度決定。

在工作機座前的三段軋道和工作機座后的第一段每段有 10 個軋子，節距 700 公厘。在該種情況下選擇軋子節距大小的出發點和選擇受料軋道的軋子節距時相同。工作機座后的第二和第三段軋道有 7 個軋子，節距 1000 公厘，並且當鋼錠已經軋出一部份時才參加工作。工作軋道的軋子是整個鍛制的，軋身直徑 400 公厘，它的圓柱部份長度 2400 公厘。為了減少軋子的磨損和保證工作軋道工作上最少的时间消耗，它們的軋子的圓周速度在 1.87—3.74 公尺/秒的範圍內調節。

在工作軋軋和工作軋道的軋子之間，在工作機座的機架上安裝了帶有單獨電力驅動的附加軋子。

機架軋子的電動機與相應的工作軋道同步工作，同時允許軋子能隨着由軋軋中出來的鋼錠轉動，這是由於在電動機的電樞電路中接入電阻，它保證了特性曲綫急劇下降。

軋子跟隨着由軋軋中出來的鋼錠轉動，減小了它們由於打滑而產生的磨損，而軋子驅動與工作軋道驅動的同步化，降低了各道之間的間歇損失。

1000 初軋機的推床具有巨大的結構，能產生校直力達 100 噸，它通過布置在齒輪座一边的兩對齒條傳動來驅動。推床這種構造保證不必預先取下推板就可以更換工作軋道的軋子。考慮到推床的工作方式很緊張，所以採用可以調節的電力驅動，並且推板的移動速度可以在 0.85—1.7 公尺/秒範圍內改變。

翻鋼機的鉤子安裝在軋鋼機前面推床的左边推板上，由固定安裝在地基上的電力驅動通過差動齒條傳動來使它運動。翻鋼機的四个鉤子布置成這樣，即當在前几道以後翻鋼時，不需要使鋼錠跑出軋軋很远而在这方面耗費附加的时间。把翻鋼機第一個鉤子放置在機架軋子和工作軋道第一個軋子之間可以使這個鉤子到工作軋軋中心綫的距離減小到 2100 公厘，這是 1000 初軋機的翻鋼機比其它初軋機的翻鋼機優越之處。

軋鋼機工作機列的全部機械由在 2 號操縱台上的兩個操縱工操縱，操縱台放置在軋鋼機前工作軋道的上面，距離工作機座的中心綫為 13300 公厘。主操縱台的這種布置保

証操縱工很好地看到工作机座和軋制中的軋件，防止操縱台和操縱工受到輻射热的激烈作用，並且把軋鋼机最大可能数量的最重的設備放到起重机的活动范围内，这对減輕和加速修理工作特別重要。

軋制金屬的火焰清理机是安装在初軋机金屬运动綫上的第一个試驗机器。它具有两个带有燃燒器的「形座，座沿着立柱导板按照被清理軋件的外形移动，立柱安装在移动的平台。在金屬不需要或不能清理的情况下（例如：当軋制含鉻和鎳大于3%的鋼时），火焰清理机则从金屬运动綫上拿走，而用两个安装在机器平台上的空轉輥子来代替。

火焰清理机的平台用带有电力驅动的專門机构移动。

1000初軋机的火焰清理机离开軋鋼机主机列的距离 30925 公厘，这个距离保証当同时在前几道軋制下一个鋼錠时，差不多可以清理全部的軋制品种。

火焰清理机有三段相同的 7 个輥子的輥道和一段 2 个輥子的輥道来为它服务。在这几段輥道中輥子节距等于 1000 公厘，而輥子的尺寸和工作輥道的輥子完全相同。

火焰清理机的构造能靠改变金屬穿过机器的速度来控制表面层金屬熔化的厚度。这个速度的变化是用在 0.2—2.5 公尺/秒的范围内調节用于火焰清理机的輥道輥子的圓周速度来实现的。

火焰清理机的全部机械和为它服务的輥道由 3 号操縱台来操縱，操縱台布置在剪切机和火焰清理机間的輥道上面，离火焰清理机的距离 5700 公厘。3 号操縱台这样的布置保証操縱工很好地看到清理工作。

剪切机距火焰清理机的距离 26075 公厘，剪切机所采取的距离保証在任何軋件长度的情况下，可以連續不断地清理被軋制的金屬，因为从火焰清理机出来的軋件能完全放在机器与剪切机之間的輥道上。

1000初軋机采用了閉口下切式带压紧裝置的剪切机，在每次剪切时才起动的摆动方式下工作。最大剪切力 1000 吨，而剪刀的最大行程 500 公厘。剪切机所采取的类型除了剪切大鋼坯外，还能够剪切寬的扁鋼坯。由于是下切，剪切机的机架几乎完全不受剪切力的作用，所以具有比較輕的結構，並且不必要有摆动輥道，摆动輥道相当复杂並且在操作上要求經常注意。

1000初軋机的剪切机上具有压紧裝置，这是它們較其它初軋机和扁鋼坯軋机的剪切机的主要优点，因为压板可以消除被剪断金屬对輥道輥子的冲击，实际上延长了輥子的寿命。

不用連續工作的电力驅动而采用在每次剪切时起动的剪切机，大大地簡化了剪切机的构造。沒有起动用离合器，並且采用剪切机的摆动工作方式使剪切次数能够达到每分鐘 12 次。

把金屬运向剪切机，以及把扁鋼坯或大鋼坯每次剪成一定长度后运走，都用 9 个輥子的輥道进行。这个輥道的輥子节距开始等于 1000 公厘，而在剪切机前，为了容易把短的軋件切头移走，減小到 650 公厘。剪切机前面在这段輥道上安装有导板，它的构造和作用与安装在火焰清理机前面輥道上的导板相同。

在剪切机后安装有 8 个輥子的移开輥道，它把剪切后的大鋼坯和扁鋼坯运向清除設備，或者移离剪切机 500 公厘，在下剪力和本身的第一个輥子之間形成寬 1000 公厘的

窗口，用以把切头引到运输机上。移开辊道向后移动，同时它的最后的辊子下降，因此在辊道的任何位置，它的最后的工作辊子与它后面一段辊道的第一个辊子之间的距离总是不超过 600 公厘。

从轧件上剪切最后一根定尺长度的大钢坯或扁钢坯时，由于轧件剩下部份的长度较小，在剪切机前的导板已经不可能保证剪切平面垂直于大钢坯或扁钢坯的纵向轴线。因此在剪切机后移开辊道的上面，直接安装短的导板，它仅仅在剪切最后一根定尺长度的大钢坯或扁钢坯时才参加工作。

移动挡板安装在导梁上，导梁放置在剪切机后的辊道上面，它的一端支持在剪切机机架上。挡板的移动机械与电力螺旋驱动可以保证可以剪切长度 1000—6000 公厘的大钢坯和扁钢坯。挡板的升降由安装在挡板托架上的单独电动机来进行。

1000 初轧机移动挡板的特点是在它的挡板上安装有剪切大钢坯或扁钢坯时在它们端面上打印用的专门机械。具备这种机械就消除了在工作的大多数初轧机上采用的工人繁重的体力劳动，以改善这个操作，并同时不要求打印的附加时间。

把被剪切的轧件末端最后的切尾推到斜槽里去是用推下机进行的，推下机具有下降的尾架，安装在沿导轨移动的小车上，导轨装置在剪切机前面辊道的上面。

切头运输机是刮板式的，具有水平和倾斜部份，以运输长度达 800 公厘、重达 900 公斤的切头来计算。运输链子的运动速度可以用改变驱动运输机的电动机的转速的方法，在 6 到 12 公尺/分内调节。运输机采用的构造保证自由地通到剪切机的所有机械，这样大大地改善了它们的操作条件，并且可以无阻地纵向穿过车间。在废料间里，用旋转斜槽把切头从运输机引到五个切头坑中的一个坑里。这些坑镶有钢板，互相隔离开，而通常为了加速切头的冷却在里面装满水，在用电磁起重机把坑里的钢卸出之前把水放出。每个坑的容积 25 立方公尺，这样可以在比较不太深的情况下使它们的容积具有足够的储备量。

剪切机和为它们服务的全部机械（除了切头运输机的斜槽旋转机械外）由 4 号操纵台来操纵，操纵台布置在靠近切头运输机出口处高出一些的平面上。操纵台这样布置使它避免受到剪下来的大钢坯和扁钢坯辐射热的作用；不影响车间纵向的自由通道，并且保证操纵工很好地看到剪切的地方和挡板纵向移动的刻度。

大钢坯和扁钢坯堆置场的设备。在剪切机上剪下来的大钢坯和扁钢坯用九段运输辊道送到初轧机成品堆置场的清除设备上，辊道在剪切机的移开辊道后一个跟着一个排成一条直线。

运输辊道节距 600 公厘，能够运输长度 1200 公厘和更长的大钢坯和扁钢坯。这些辊道辊子的圆周速度是 1.9 公尺/秒。九段运输辊道中的四段有 10 个辊子，五段有 16 个辊子。

沿运输辊道运动的大钢坯或扁钢坯在磅秤上或有关的清除设备上停止是用提升挡来实现的，提升挡放置在辊道下面，它们的电力驱动伸出在辊道的一边。提升挡是按能将以 1.9 公尺/秒的速度沿辊子运动的重达 3 吨的大钢坯或扁钢坯停止设计的，并且它的挡板在工作位置被提高到辊道辊子水平面上面 130 公厘，而挡板的提升或下降在一秒的时间内进行完毕。

安装在剪切机移开辊道后面的第二段10个辊子辊道下面的十进制磅秤，个别地称量大钢坯和扁钢坯。

平常磅秤的平台和固定在平台上面的立柱处于降落的位置在用带有电力驱动的专门提升机械开动磅秤时，穿过辊子之间的立柱把被提升挡挡住的大钢坯（扁钢坯）抬起并称量。这时称量的结果自动记录在自动记录仪器的带子上。

扁钢坯用齿条型带有可调节的电力驱动的扁钢坯推出机从运输辊道上推走。推出机推板的行程4.5公尺，这样用一个推出机既可以把单个的扁钢坯从辊道推到堆集机上，又可以把一堆扁钢坯从堆集机移到架上。

当推出一堆扁钢坯时，它们的重量可达到15吨，推出机保证有10吨的推力，而它的推板在这种情况下以0.2公尺/秒的速度运动。单个的扁钢坯以0.6公尺/秒的速度从辊道推到堆集机上，而推出机的推板则以0.3公尺/秒的速度返回到原始位置。推出机所采用工作方式保证用一个推出机就能不间断的清除轧钢机的全部产品。

扁钢坯堆集机具有电力螺旋驱动，并且能将尺寸3000×900公厘的扁钢坯堆成高达1000公厘的堆。除此以外，台子的构造允许直接用起重机把一堆扁钢坯不移动就堆集在架上。大钢坯用推出机从运输辊道移到冷却床（台架）上。大钢坯沿着冷却床的移动也用推出机来完成，并且在冷床的末端，大钢坯用起重机运走。冷却床的构造非常简单，由10排长12公尺的生铁导梁构成，而冷却床本身具有相当大的容量，当轧件断面150×150的大钢坯时，冷却床容量根据大钢坯的长度相当于轧钢机小时生产率的0.5—0.8。如果起重机不能按时开来把冷却床上的钢坯卸除，部分大钢坯就推到装在冷却床末端的集钢槽内。

大钢坯推出机的构造与扁钢坯推出机的构造相似，但是它的带有齿条的推杆具有分开的电力驱动，它的调节和扁钢坯推出机一样。每一个推杆采用分开的驱动以及在它们的前端安装上短的带有推爪的推板可以当大钢坯的长度小于3公尺时在冷却床上将它们放成两排。当推走长度大于3公尺的大钢坯时，两个推杆同时工作。推杆的行程3公尺，而每个推杆的最大推力25吨。

大钢坯从辊道上以0.6公尺/秒的速度推出。当被推出的大钢坯接近放在冷却床上的其它大钢坯时，推出机的电动机自动变速，并且所有各排的大钢坯也就以0.2公尺/秒的速度向前移动。推杆与推板的返回运动是以提高了的等于0.8公尺/秒的速度进行的。

在堆置场的第二跨间里也安装有与堆置场第一跨间中相同的清除设备，它们的布置有些不同。

在初轧机成品堆置场跨间中清除设备所采用的布置保证把轧钢机在某段时间中轧制出来的全部金属从一个跨间中清除，这时在另一个堆置场跨间里把初轧机的产品放在把它们运到轧制成品的轧钢机的炉子去的辊道上。在堆置场中这样的劳动组织是最合理的，因为卸钢的起重机不会碰到装钢的，并且可以利用两个带有专门吊架的起重机沿着堆置场跨间的全部长度把轧制的大钢坯和扁钢坯堆集起来。

所有的清除设备布置在运输辊道纵向中心线的一边，以力求把机械的全部驱动集中在安装控制它们的操纵台的一边，因而大大地缩短了电力线路。

布置在大钢坯和扁钢坯堆置场中的全部运输辊道和全部清除设备的机械由5号操纵台来控制，操纵台安装在堆置场第一和第二跨间之间的高处。在该情况下保证使操纵工

能很好地同样看到安装在堆置场第一和第二跨間的机械。

潤滑, 氧化鉄皮的清除, 起重机。 1000 公厘初軋机全部机械的潤滑是集中的和自动化的。对于齿輪嚙合的潤滑, 以及主电动机和它的变流机組电动机的軸承的潤滑, 采用五个循环稀油潤滑系統, 而对于摩擦表面和軋道的軸承的潤滑采用四个干油潤滑系統。所有的稀油潤滑系統和三个干油潤滑系統安装在一个尺寸 37000×3000 公厘的地下室內, 地下室布置在主軋鋼机跨間工作机座和剪切机之間。第四个干油潤滑系統放置在初軋机成品堆置场專門的半地下室內, 直接靠近被它潤滑的清除設備处。

在 1000 公厘初軋机上氧化鉄皮是用水冲的方法进行清除的, 这在最近 10—12 年內安装的初軋机上表明是很好的。

在这种情况下, 当用工作軋輥压缩鋼錠以及用鋼錠車或固定翻斗机把它放到軋道上时所脫落下来的氧化鉄皮, 用水冲到一个沉淀坑內, 而用火焰清理机从軋件上吹下来的氧化鉄皮冲到另一个沉淀坑內。两个坑布置在废鋼間里, 並用抓斗清除, 把氧化鉄皮放在鐵路平車上。

1000 公厘初軋机設備的主要部份集中在长 102 公尺和寬 27 公尺、起重机軌道高 10.25 公尺的主軋机跨間中。

备品、新的軋輥和潤滑材料都用鐵路平車送到这个跨間里, 这些平車中的一个可以停留在車間內鋪在前工作軋道右边的軌道上。

与主軋鋼机跨間平行, 从一边布置有寬 15 公尺的主电室, 而从另一边布置有寬 21 公尺的废鋼間, 把設備、备品和其它材料送到主电室里是用專門的地面小車来完成的。

为了在废鋼間里把鐵路平車放置在切头和氧化鉄皮附近, 在車間里通过一个火門鋪設有两条軌道。在废鋼間里具备两条軌道即可以同时的車間中放置六个平車, 这样甚至在每昼夜把它們更換一次都完全够用。

在主軋鋼机跨間和主电室中的安装与修理工作是用起重重量 75/15 吨的桥式起重机来进行的, 每个跨間內装有一台起重机。起重机的最大起重重量一种情形由工作机座机架的重量来决定, 另一种情形由軋鋼机电动机轉子的重量来决定。这两个零件是自己的跨間里是最重的。

废鋼間使用了三个起重重量 15/3 吨带有悬挂抓斗或电磁鉄的桥式起重机。两个起重机可以同时工作, 而第三个是备用的。

均热爐跨間使用了三个起重重量 10/10 吨專門的均热爐起重机, 而在每个寬 30 公尺的初軋机成品堆置场跨間里安装有三个起重重量 15 吨的桥式起重机, 起重机装有长达 3 公尺和 6 公尺的專門吊架用以清除扁鋼坯和大鋼坯。

軋制工艺过程

在均热爐中加热到溫度接近 1200° 的鋼錠, 用均热爐起重机送到鋼錠車上, 鋼錠車把它送到受料軋道並旋轉翻斗放到軋道的輥子上。

当靠近軋鋼机的均热爐孔出鋼时, 加热了的鋼錠直接用均热爐起重机(不用鋼錠車)送給受料軋道, 並放置在固定翻斗机的翻斗上; 翻斗在本身旋轉时就把鋼錠放到軋

道的輥子上。然后用輥道把鋼錠运向軋鋼机的工作机座（图3），並在工作机座中軋制到规定的断面。

根据鋼的牌号，鋼錠的尺寸和最終断面形状，軋制进行9—27道，每道压下量30—80公厘，並且軋件长度达28.5公尺（当由重5吨的鋼錠軋制150×150公厘的大鋼坯时）。

为了改善在头几道中的咬入条件，鋼錠以小头向前送进軋輥。

由于在1000初軋机上除了碳素鋼外，还軋制在具有保温帽部分的大头的鋼錠模里浇鑄的大量优质鋼和合金鋼，

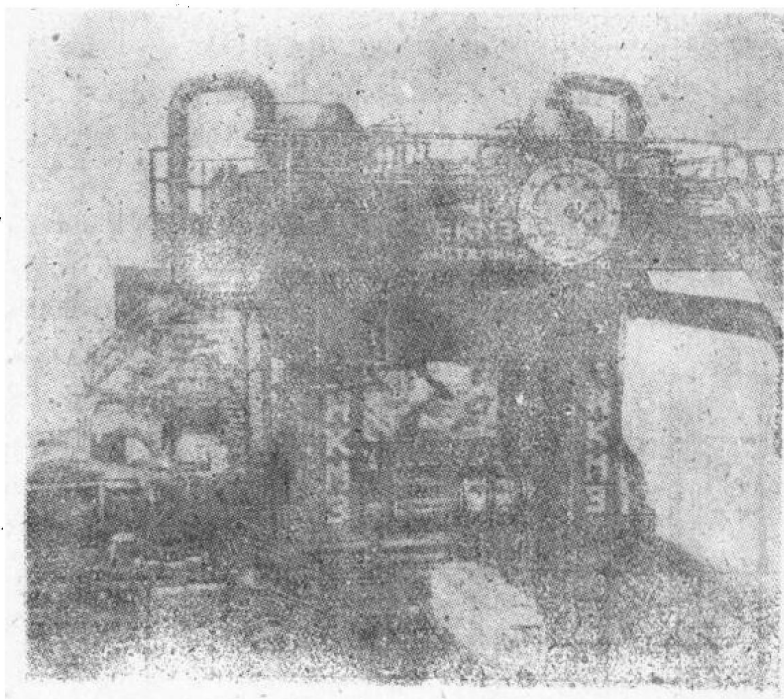


图3 初軋机工作机座总图。鋼錠送到軋鋼机軋輥

为了旋轉鋼錠采用了專門的旋轉台，它安装在两段受料輥道之間。

应用工作輥道把被軋制金屬送向軋輥，而用推床把它沿軋輥軋身长度由一个孔型移到另一孔型，除此以外，如鋼坯弯曲，用推床把它校直。在軋制时金屬相对于縱向軸綫所必須的旋轉——翻鋼是用翻鋼机的鈎子来进行的，翻鋼机安装在前面推床的左边推板上。

在軋鋼机工作机座中軋制的优质金屬在前往剪切机去的路程中通过火焰清理机，在清理机中利用氧——乙炔火焰把表面层（厚2~3公厘）溶化，並用氧气把它吹走。这时表面的缺陷全部被消除了，这使大鋼坯或扁鋼坯可以在剪切后直接送到最終軋制的軋鋼机去而沒有中間的冷却、清理和以后的加热。

应用安置在初軋机綫上的这种机器，不破坏金屬运动的連續性，並且使被軋制金屬可能获得良好的表面，这在軋制特殊鋼和鋼管坯时具有特別重要的意义。

火焰清理后的被軋制金屬用輥道送到剪切机，並剪切成一定的长度（由1.2到6公尺）。这时得到的切头用运输机运到废鋼間，在那里按照类别收集在冷却坑里。切头分类的必要性是由于在1000初軋机上可能軋制不大的几批合金鋼和高合金鋼鋼錠的緣故。

被軋制金屬用运输輥道由剪切机运到初軋机成品堆置场的清除设备上或者送給直接布置在初軋机后的其它軋鋼机軋制（根据不同的冶金工厂中初軋机的用途）。

当从剪切机把大鋼坯和扁鋼坯运走时进行个别的称量，根据称量的結果来控制軋制方式和确定成品率。同时这种称量可以确定整个初軋車間（与均热爐一起）的消耗系数，因为进入車間的金屬重量是在装設于均热爐間进口的磅秤上称量鋼錠确定的。

在成品堆置场里大鋼坯和扁鋼坯用專門的推出机从运输輥道上收集起来，並且大鋼坯被收集在冷却架上，而扁鋼坯則利用机械堆集机堆集成堆。

扁鋼坯堆集机和冷却架的卸鋼用带有专门吊架和鉤的桥式起重机进行。此外，大鋼坯也可以从放置在冷却床末端的集鋼槽里用起重机清除。如果金屬許可在空气中冷却，或者在专门的罩子下面緩慢地冷却，起重机則把大鋼坯和扁鋼坯堆集成堆。

由于在初軋机上，除了大鋼坯以外也軋制宽的扁鋼坯，軋軋的孔型在軋身中間設計成平的圓柱体部分。这样的孔型設計的优越性較所謂欧洲式的大得多，在欧洲式的情况下，沿軋軋軋身全长旋切很深的孔型減弱了它的强度。此外，当在軋軋中部軋身平的部分軋制鋼錠时（头几道），很好的防止氧化鉄皮落到軋軋軋頸內，並且軋軋两边的軸承衬瓦的磨損也較均匀。

为了保証軋制断面尺寸 300×300, 250×250, 200×200 和 150×150 公厘规定类型

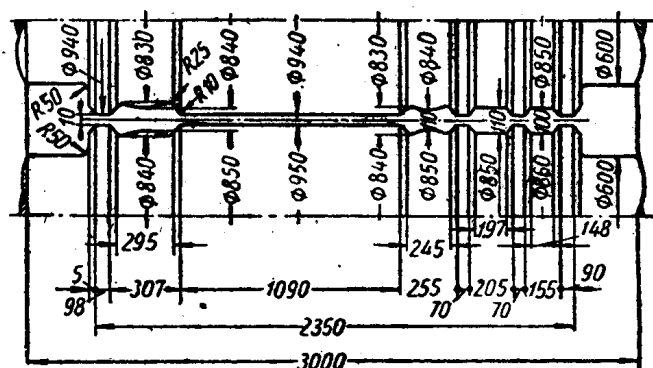


图 4 1000初軋机的軋軋孔型設計

的大鋼坯，在軋軋上旋出四个深 45—50公厘的孔型。宽达 900 公厘的扁鋼坯在軋身中間长 1090 公厘的平的部分軋制。軋軋軋身整个长度等于 2350 公厘。当軋制时为了造成下压力，下軋軋和上軋軋直径的差取等于 950—940 = 10 公厘。軋軋孔型的布置和尺寸簡图在图 4 中繪出。

在制定压下方案时，道数 n 和 n 道后的总延伸 λ_{ϵ} 按下式确定

$$n = \frac{\lg F_0 - \lg F_n}{\lg \lambda_{cp}}; \lambda_{\epsilon} = \frac{F_0}{F_n},$$

式中 F_0 ——鋼錠断面面积； F_n ——大鋼坯或扁鋼坯断面面积； λ_{cp} ——每道的平均延伸，平均取为 1.12—1.18。

鋼錠的总綫压下量 ΔH 和平均綫压下量 Δh 按下式确定。

$$\Delta H = (A - a) + (B - b); \Delta h = h_0 - h_1,$$

式中 A 和 B ——鋼錠横断面的尺寸， a 和 b ——大鋼坯或扁鋼坯的横断面尺寸。

鋼錠在軋鋼机前面，即在偶数道数后翻轉。

在軋制通常类型的大鋼坯和扁鋼坯时，根据繪出的公式計算出来的数值 λ_{ϵ} 、 n 、 Δh 在表 2 中列出。

軋制大鋼坯和扁鋼坯时的道数、总延伸和平均綫压下量

表 2

大鋼坯、扁 鋼坯的断面 公厘	鋼錠的尺寸和重量											
	520×520; 2.5吨			590×590; 3.5吨			615×615; 5吨			550×1000; 6吨		
	n	λ_{ϵ}	Δh 公厘	n	λ_{ϵ}	Δh 公厘	n	λ_{ϵ}	Δh 公厘	n	λ_{ϵ}	Δh 公厘
150×150	17	12.0	44.7	17	15.47	51.1	17	16.8	54.7			
200×200	13	6.76	42.2	15	8.71	52.0	15	9.46	55.3			
250×250	11	4.32	49.1	13	5.57	52.3	13	6.05	56.1			
300×300	9	3.0	49.0	11	3.87	52.7	11	4.2	57.3			
125×900										21	4.89	25.0①
125×900										27	4.89	19.4②

① 軟鋼 ② 硬鋼