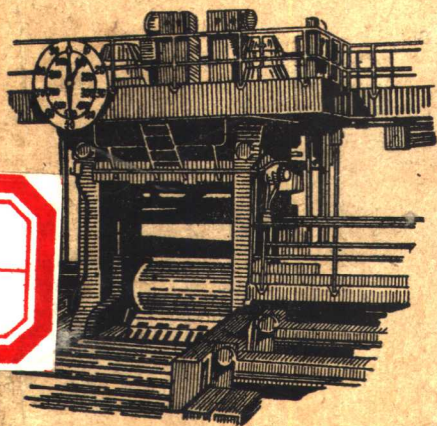


轧钢文集

第二輯



冶金工业出版社

33-5

9-2

軋鋼文集

第二輯

冶金工业出版社

軋鋼文集 第二輯

編輯：孫文俊 設計：周廣、韓晶石 校對：姜哲

——*——

冶金工業出版社出版（北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

——*——

1959年7月第一版

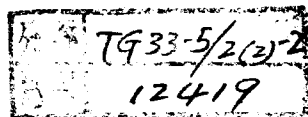
1959年7月北京第一次印刷

印數3,510冊

開本 850×1168·1/32·90,000字·印張3 $\frac{22}{32}$

——*——

統一書號 15032·1728 定價0.48元



出版者的話

根据冶金工业发展的新情况,综合性的“鋼鉄譯丛”已从 1959 年起停刊,为了满足讀者需要和有效地介紹國內外先进科学技術資料以便更好地促进我国 冶金工业的发展,我們决定自 1959 年起按专业陸續出版专业性文集。

“軋鋼文集”第 2 輯共收集了 11 篇文章,其中兩篇是介紹新式軋机,五篇为軋制理論,四篇为孔型設計方面的經驗,供我国軋鋼工作人員参考。

目 录

新式軋鋼机.....	1
近代小型和綫材軋机.....	11

* *

*

金屬作用在軋輥上的压力和变形速度的关系.....	35
軋板时压力的研究.....	43
軋板机座中机架載荷能力的提高.....	56
热轧时鋼的变形.....	67
冷軋鋼管的試驗研究.....	75

* *

*

关于鋼軌合理孔型設計問題.....	91
280 軋机孔型設計合理化.....	98
槽鋼蝶式孔型設計.....	103
六角鋼合理孔型設計.....	110

“1959—1965年將建設用現代技術裝備的機械化和自動化的強大冶煉組合設備。將安裝保證生產工藝過程的連續性……生產工序的機械化和自動化，並具有高度生產能力的軋鋼機和軋管機……”。

（摘自赫魯曉夫同志在蘇共第二十一次代表大會的報告提綱）。

新式軋鋼機

蘇聯科學院通訊院士 A.И. 采利柯夫
技術科學博士 E.C. 羅柯強
技術科學副博士 Э.Р. 肖 爾

中央工藝與機械製造科學研究所

1965年蘇聯應當生產6500—7000萬噸鋼材，比1958年增長52—64%。有色金屬的軋材將會有很多的發展，特別是鋁、鎂和銅合金以及鈦合金的軋材。

板材、管材、冷彎型材、鋼筋等的產量將有極大的增長。

所有這一切都要求改善現有的和建立新的軋機和工藝。

軋板機 蘇聯在最近10—15年內主要注意力將集中在建設連續式寬扁鋼（鋼板）軋機。計算表明，連續式軋機在每噸鋼板所佔的基建費用方面以及在操作費用方面是生產厚度為1.5—10公厘鋼板的最經濟的軋機。

軋身長度為1700—2100公厘的軋機被認為是這類用途最合理的軋機，因為這種軋機能生產寬度最適宜的鋼板；它的生產能力為每小時250噸以上或年產350萬噸；軋鋼機設備的重量約1萬8千噸，軋制的板坯重量達15.5噸，軋制速度達15公尺/秒。蘇聯設計的這種連軋機的一些主要參數超過了蘇聯以及外國以前安裝的同類軋機的參數。

蘇聯設計的由厚度1.8—4公厘和寬度1000公厘的鋼卷坯料

軋成厚 0.18—0.60 公厘鋼帶的軋機是冷軋鋼皮和其他薄鋼板用的近代化標準五機架軋機。軋機能軋制的鋼卷重量達 15 噸。最快的軋制速度為 35 公尺/秒；主傳動的電機總容量為 27000 馬力。在軋鋼機的後面將要安裝用電解法清除帶鋼潤滑油的裝置（速度為 5 公尺/秒）以及安裝鋼皮卷連續退火用的爐子。

為了提高鋼皮的機械性能，設計中規定有兩架以 32 公尺/秒的速度進行工作的機架。車間內還準備安裝電解鍍錫機組（工作速度為 7.5 公尺/秒）和連續鍍鋅機組（軋件通過速度為 15 公尺/秒）。

這種軋機的年產量在很大程度上取決於採用的品種，我們取 70 萬噸左右。

除連續式鋼板軋機以外，蘇聯正在建造和在最近將要投入生產的還有可逆式軋機，軋機的卷材機和軋道安置在爐內。在這種類型軋機的粗軋機架上軋制厚度為 20—30 公厘的軋件，然後在精軋機架上將最終厚度軋制到 1.5 公厘。

軋鋼機的卷材機安置在爐內就有可能更容易地調節軋制溫度制度。這對於軋制難變形的鋼以及性能特殊的鋼（要求軋制的溫度範圍較窄）更有重要的意義。所以這類軋機準備用來生產不銹鋼和耐熱鋼以及特殊合金。

最近一個時期，設計人員很大的注意力都集中在所謂行星式軋機上，行星式軋機就是在一個大直徑支持輥上有 20 多個小直徑工作輥（行星輥）。這樣就能大大減輕軋機的重量，而這個也就是這種軋機的主要優點。在這種軋機的一個機架上，一次就能使軋件的壓縮率達 95—98%。行星式軋機的缺點是金屬的出口速度低，因此這種軋機的生產率要比一般的鋼板熱軋機低些。

蘇聯準備建設的行星式軋機與國外建設的同類軋機有一些區別。其中特別是軋鋼機軋輥的傳動不僅僅是通過支持輥，同時也通過工作輥的隔離器，這樣就能改善軋機的結構及其操作的可能性。準備把這種軋機和連續鑄錠裝置配在一起。

軋管機 可以設想，在最近幾年生產大直徑焊管最經濟的軋機將是在壓力機上成型然後進行電弧焊縫或者進行電熱焊邊的軋

机机组。

为了生产大直径的薄壁钢管，苏联已建成了进行螺旋焊的轧机(图1)，这种轧机能生产管径与管壁之比大于100的管子。在这种轧机上进行連續轧制(由于轧件进行对接焊)就能使过程完全机械化和自动化。为了生产小直径的薄壁钢管，苏联准备建設钢管出轧机最大速度为7公尺/秒或更大的連續式轧机，这就超过了苏联和国外已有轧机的速度。

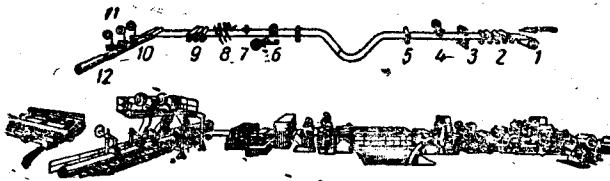


图1 依里奇工厂生产螺旋焊钢管(直径可达650公厘)
的轧机示意图

1—扁钢拆卷；2—扁钢校正；3—剪切端部；4—扁钢焊接；5—形成补偿活套；6—切边；7—一端端弹丸处理；8—用車刀切坡口；9—扁钢送去成型；10—管子成型；11—管子螺旋縫焊接；12—管子切断

在生产焊管轧机方面，苏联采取的另一个方向是行星式扁钢轧机和钢管减径机配合在一起(图2)，在这种机组上的焊接速度为2公尺/秒，而成品钢管的出口速度为12公尺/秒。

这种轧机的年产量为25万吨。

为了满足新的工业部門(噴气发动机，煤气透平等)的要求，需要生产耐热合金、钛合金和其他金属及合金的各种型材和钢板及管材。需要量很大的是，主要用耐热钢和不锈钢制造的高质量无刮伤缺陷的薄壁和异形钢管(管径达100公厘)。

在难变形钢和合金的无缝管生产方面，由于采用了行星式轧制法而展开了广阔的远景，这种轧制方法能获得壁厚較薄的管子。莫斯科钢管厂已经成功地在使用这种类型的轧机(图3)。现在还正在設計新穎的热轧无缝钢管轧机(管径为80—160公厘以上)。

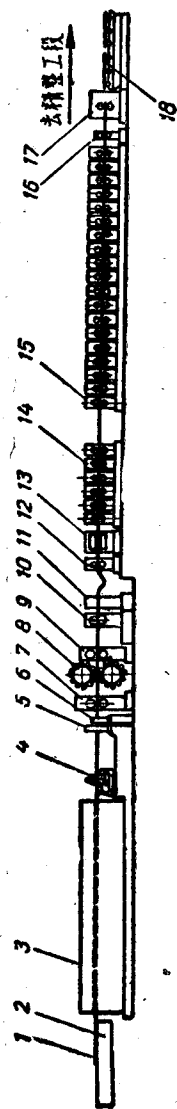


图 2 行星式轧机和减径机配合在一起的焊管机示意图

- 1—初轧扁坯；2—输入辊道；3—炉子；4—飞焊机；5—焊剂修整器；6—氧化铁皮水力冲除装置；7—喂钢机架；8—行星式轧机；9—精整机架；10—圆盘锯；11—碎边机；12—喂钢辊道；13—感应爐；14—焊管机；15—减径机；16—拉辊；17—飞剪；18—输出辊道

苏联设计的滚动式钢管冷轧机(图4)与苏联和国外广泛采用的一般类型“罗克萊特”轧机(摇摆式轧机)比较起来,其优点是重量轻(特别是运动部分),而且有可能用难变形钢和合金生产薄壁的(为管径的0.01或更薄)无刮伤缺陷的管子。

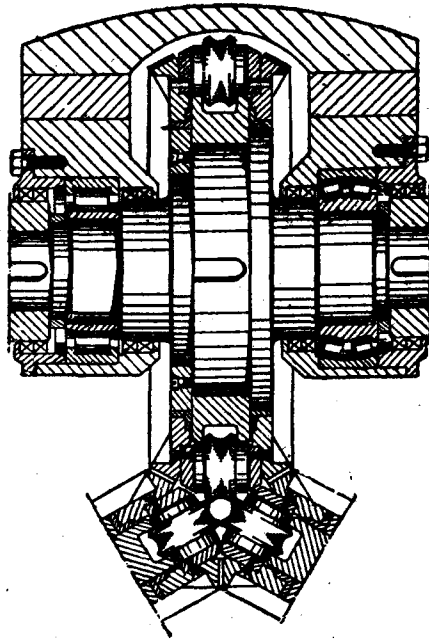


图 3 冷轧钢管用的行星式轧机

苏联已经设计出试验性连续式冷轧钢管机,管子直径为25—40公厘,这个轧机由40个机架组成,每个轧机都单独传动。最后一个机架的轧管速度为3公尺/秒。

这种轧机的生产能力与辊式钢管冷轧机比较要大20—50倍。

薄壁型材轧机 苏联已经做好轧制薄壁型钢(角钢等)的连续式轧机,这种轧机有18个机架组成。原始长度为12公尺(加热以后)的方形钢坯利用飞焊机焊成无极轧件。这种轧机最后一个机架的出口速度为12公尺/秒,设计能力为350吨/时。这种轧机与以

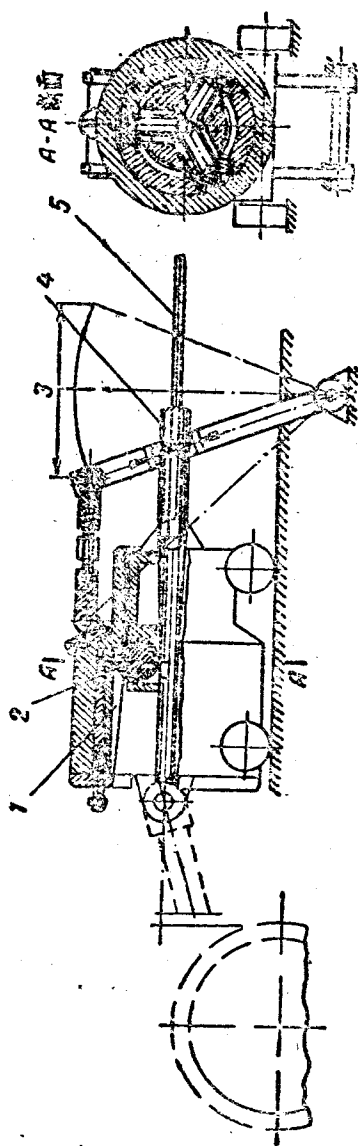


图 4 滚动式钢管冷轧机工作机架示意图

1—定径板；2—轴子（机轴）；3—工作机架的行程；4—管子；5—心棒

前建設的同類軋機比較，其優點是設備的重量很輕（每噸軋材所需要的設備重量）。

型鋼彎曲機 在建築中和其他結構中採用冷彎型鋼（由扁鋼和鋼帶彎成）來代替熱軋型鋼能保證降低金屬消耗15—35%。蘇聯在最近幾年準備建設年產80萬噸冷彎型鋼的車間，以後還要大大發展這方面的生產。

蘇聯設計的一座生產冷彎型鋼的 $1\sim 4\times 400\sim 1500$ 公厘輥式成型機組將能利用1600公厘寬和 $1\sim 4$ 公厘厚的扁鋼卷（重量為10噸）來製造各種型鋼。軋機的成型速度為 $0.75\sim 3$ 公尺/秒。成型機由20座開口式機架組成。是成組傳動，由兩台280瓩、 $700\sim 1400$ 轉/分的電動機帶動。

極薄鋼帶軋機 除掉大寬度的冷軋鋼卷有很大的發展以外，最近已經感覺到對厚度為 $0.2\sim 0.001$ 公厘的薄鋼帶有大量的需要。

蘇聯在最近幾年應當製造出生產能力很高的最新式多輥軋機以便利用鋼和特殊合金來生產精密的極薄鋼帶。

這類軋機包括：

1. 軋制 0.1 公厘厚、 1000 公厘寬或更寬的不銹鋼帶用的20輥軋機（圖5），軋機將能軋制重達15噸的扁鋼卷，速度為 $8\sim 10$ 公尺/秒。軋機的年生產量為12萬5千噸。
2. 軋制難變形合金和高碳鋼帶用的20輥軋機，鋼帶厚度為 0.02 公厘，寬度為 400 公厘。
3. 軋制有特殊機械性能的合金鋼帶用的20輥軋機，鋼帶厚度為 0.001 公厘，寬度為 $30\sim 35$ 公厘。

為了保證有必要的軋制精確度，在所有這些軋機上都考慮對基本工藝過程採用機械化控制和調節鋼帶的厚度等等。

多輥式軋機除掉在設備重量方面要比四輥式軋機輕 $30\sim 40\%$ 以外，還能保證有高的生產率，因為在生產鋼帶時可以減少中間退火的次數。

在最近幾年，準備在多輥式和其他軋機上採用硬質合金輥，

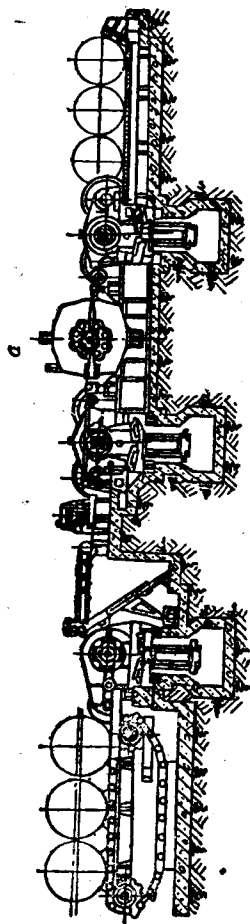


图 5 軋制鋼帶用的20軋軋机

a—工作机架

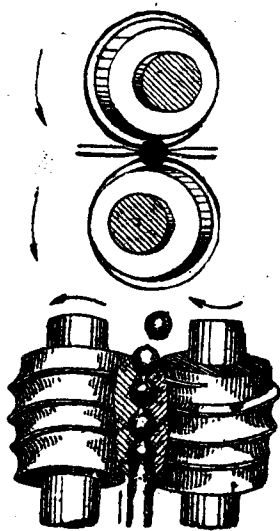


图 6 鋼球軋制示意图

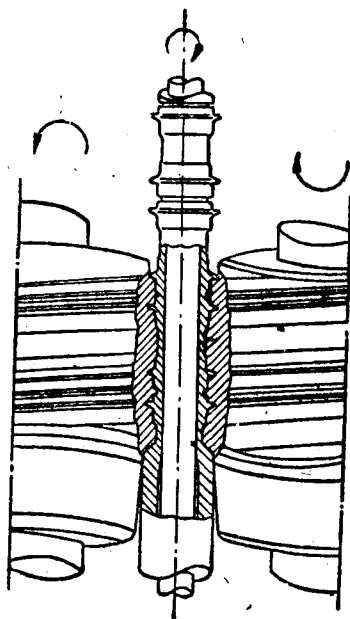


图 7 自行車后輪軸套軋制示意图

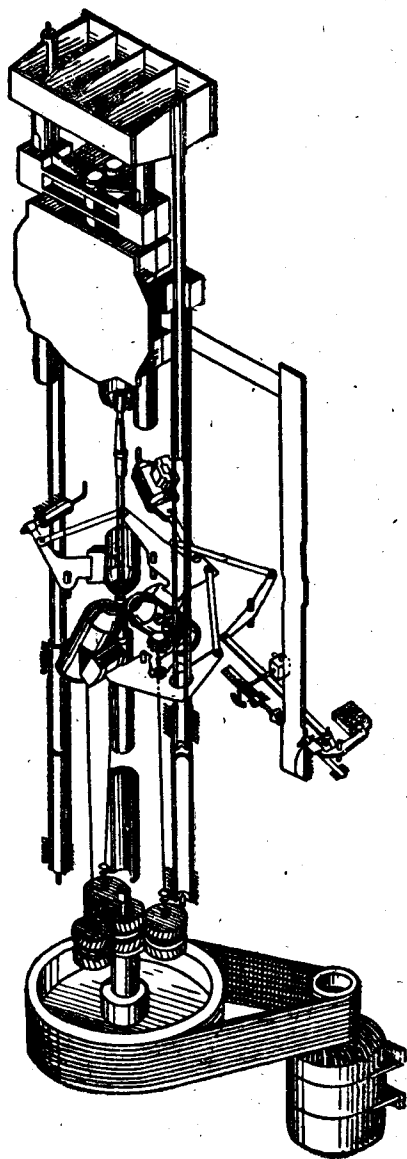


图 8 軌制塔形軸用的三輓式軌机示意图

这样就能增加軋輥的寿命和大大縮減重磨的次數。

軋制周期圓断面和其他旋轉体的軋机 利用軋制方法可以合理地生产品种較多的制品，这些制品的形状和尺寸与各种成品零件很相近。

最近几年內下列各种軋机在苏联应得到很大的发展：

- 1) 軋制水泥厂球磨机用的鋼球和鋼棒 (图 6)；
- 2) 軋制各种異型軸套 (类似自行車后輪用的軸套, 图 7)；
- 3) 軋制塔行軸、鐵路車輛用軸、紗錠軸以及其他在长度上断面周期重复的旋轉体空心軸和实心軸 (图 8)。

采用这些軋机时由于它們的生产能力高和節約金屬因而能产生很大的經濟效果。

苏联在最近几年将要建設各种自动作业綫来軋制和精整各种标准的机械零件：軸、軸套以及其他旋轉体。

关于采用新的軋制工艺过程的合理性和大的經濟效果的問題可以提一提苏联已設計成的周期軋制車箱軸的軋机。一台这种軋机的年生产能力为40万吨車箱軸，它能代替10台鍛錘或7台压力机。这样，假使一台軋机需要的面积为6700平方公尺的話，那么上述数量的鍛錘和压力机（为了保証有同等的生产能力）就需要15000~20000平方公尺的面积。每一根車箱軸的金屬消耗約可降低20%。

(孙文俊譯自苏联“冶金工作者”1959年第2期)

近代小型和綫材軋机

新式小型軋机 近代生产率很高的小型 and 綫材軋机主要是連續式的。

第二次世界大战以前，主要装設粗軋机組系連續式，而精軋机座为橫列式的小型 and 綫材軋机。为了提高軋制速度，曾将带有传动装置的几个精軋机座按阶段式或模式布置。第二次世界大战后不久，法国奥美庫尔地方“集捷洛尔”厂所装設的軋机就是典型的这种軋机（图 1）。

西德奥別豪森股份公司所屬某鋼鉄厂一部新的連續式小型軋机于1955年投入生产，这是典型的全連續式軋机（图 2）。

这两种軋机所生产的品种极其类似，系由直径 8—35 公厘的条材所組成。

比起旧式軋机，新軋机的軋制速度較高，盘重較大（表 1）。

在連續式軋机中，更換机座和軋輥进行都較快，因为传动装置系单独的，从旁边进入容易，換輥可用数部吊車进行，所有这些都可簡化这种更換工作。改換为另一种形状同样可进行很快。电气調整必須精确，但复杂围盘的取消补偿了这点。这两种軋机調整上的困难是一样的。

軋制綫材时，采用每边长 60—80 公厘的方形鋼坯，軋制小型鋼材时，方形鋼坯每边等于 60、80 和 100 公厘。

每批重 10—20 吨的坯料由仓库运来，堆在分配装置上，然后按每根或每 4 根一組送往加热爐。如果鋼坯用磁铁起重机由仓库取出，那么可采用带鏈式推料机的台架（一种最簡單的装置）。

加热爐 通常采用带上噴嘴（图 3）而爐底傾斜 7—8° 的爐子，这可减少推力并避免鋼坯在爐內堆集的危险。傾斜度不应太大，否則，加热的鋼坯会从一带滑往另一带，而这将有碍出鋼工作。

根据燃料种类和鋼坯断面，爐底面积单位产量应为 350—425

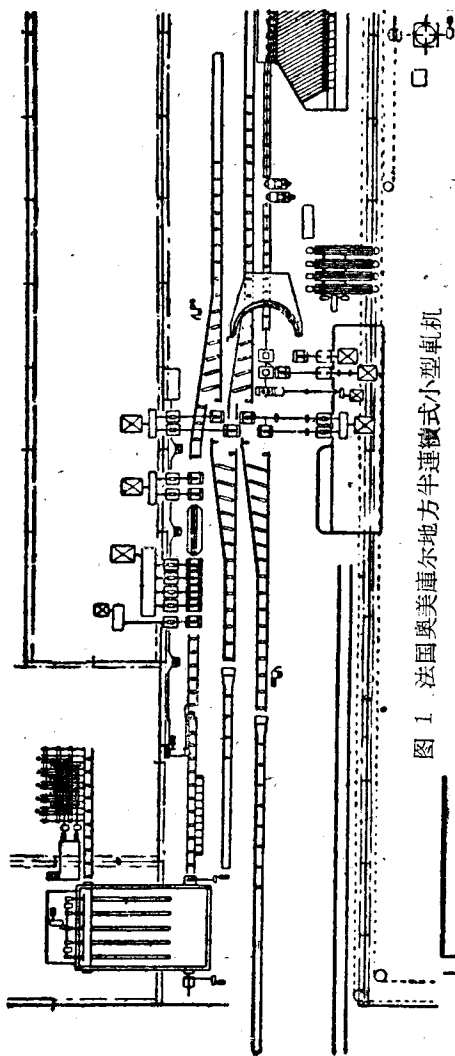


图 1 法国奥美康尔地方半连续式小型轧机

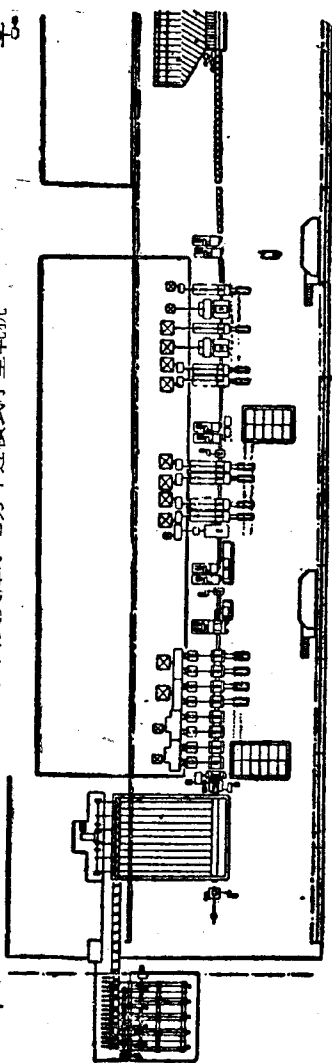


图 2 西德奥别豪森连续式小型轧机