

有色金属合金文集

第 1 輯

冶金工业出版社

75.7
2.11
1.1

有色金屬合金文集

第 1 輯

2/10/10/10

冶金工业出版社

有色金屬合金文集 第1輯

——*——

冶金工业出版社出版 (北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

——*——

1959年8月第一版

1959年8月 北京第一次印刷

印数 4,010 册

开本 850×1168·1/32·10,000字·印张 $4\frac{4}{32}$

——*——

統一書号 15062·1714 定价 0.55元

出版者的話

几年来我国的有色冶金工业已經在生产建設和科学研究等各个方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗並且随时介紹国外的先进技术，我社决定按照各个专业，有选择地汇集国内外有关生产建設和科学研究的专题論文，以文集的形式分輯出版，以便讀者能根据各自的专业来选讀所需的資料。

我們把有色冶金专业的国内外論文分成下列四种文集出版：

1. 重金属文集
2. 輕金属文集
3. 稀有金属文集
4. 有色金属合金文集

在这一本有色金属合金文集第一集中，主要是选择了我社以前出版的有色金属譯丛1958年各期的国外有关文章十一篇，並补充了三篇未发表过的譯文。

目 录

关于設計有色金屬加工厂时采用鑄鉄厂工作經驗的問題	1
棒材、管材和型材挤压力的計算	13
利用紫銅管以摩擦压力不变法 (И.Л. 別尔林公式)	
进行挤压力計算的实驗核对	27
用工业頻率电流感应加热鎳錠、鈦錠及黃銅錠	32
鈹、銻、鈾及鈷在挤压过程中的某些特点	41
用“游动式”頂头拉伸管材时某些比例的确定	53
对鋁合金管材无頂头拉伸的研究	65
軋制箔材时軋輥所受压力的确定	78
电子管敷氧化物阴极芯用的鎳鎢、鎳鈣与鎳錒合金	90
用紅外綫干燥硬質合金制品	102
新的耐热材料	108
含有少量輔助 (渗碳) 金屬的硬質合金	114
用工业合金蒸餾法分离金屬	120
真空感应熔炼	126

01409

关于設計有色金屬加工廠时采用鋼 鐵廠工作經驗的問題

Г. 斯莫良諾夫 B. 謝多夫 T. 伊万諾夫

有色金屬及其合金的压力加工（軋制、挤压、拉制等工序）与用同样工艺方法来进行的鋼加工之間的主要区别在于其生产规模不同。

在設計和建設新的和改建原有的有色金屬加工廠时，也应考虑到鋼鐵廠的各項工作經驗。

本文中列举了某些鋼鐵廠的技术資料，在設計有色金屬加工廠时参考这些技术資料是有一定意义的。

熔融金屬的真空处理

在有色金屬加工过程中，鑄造质量对成品率有很大影响。由于鑄錠时产生了一些气泡，致使大量金屬不能进入加工工艺流程而还得返回浇鑄車間，“第聶伯尔特殊鋼”厂用真空装置进行了液体金屬的处理工作以及在真空条件下或中性气氛（氢或氮）下进行液体金屬的浇鑄工作。

該真空装置就是一个带有可卸式頂盖（扣在橡胶圈上）的鋼制圓筒箱。頂盖上設有窺孔，真空箱內衬以耐火材料，有抽气泵与其相連大型抽气泵在5分鐘之內就可使真空箱中造成1~5公厘水銀柱的剩余压力。真空处理过程約延續10分鐘。

真空过程结束后，將鑄桶自真空箱中取出，送往特設装置进行浇鑄。浇鑄装置由底盘和可卸式真空箱（抽除該箱中的空气）組成。用这种真空处理法可获得很密实的金屬。在有色冶金中，虽不能完全采用耐热鋼真空处理和浇鑄所用的装置結構，但应以适当的方式設法改变这种装置結構，使之适用于有色金屬加工过程。

离心浇鑄

尼科波尔城南方制管厂不久前有一个用特制浇鑄机、进行鋼管离心浇鑄的試驗車間投入了生产。浇鑄用环繞水平軸綫旋轉的鑄模进行；借电动桥式吊車将金屬注入模中。

应当說明，用此种方法可制得管壁相当厚的鋼管，因此，用难以穿孔的有色金属合金制取空心管坯（此管坯用来挤压管材）时也可采用离心浇鑄法。这样就可减少用高級牌号合金鋼所制价格昂貴的挤压工具的消耗。

旋轉式环形加热爐

尼科波尔南方制管厂以及其他一些黑色冶金制管厂均采用环形加热爐来加热荒管穿孔前的管坯。此种加热爐与目前有色金属加工厂軋管机所安設的加热爐相比，具有許多优点。大家知道，采用电气感应加热爐来加热管坯是最合理的。然而，在某些情况下，例如工厂不能得到足够数量的电能，因而不得不用重油和煤气来作为燃料时，那么就应当承認，环形加热爐在圓錠加热方面是一种較好的加热爐。与推进式加热爐、鏈式加热爐和斜底式加热爐相比，环形加热爐具有以下諸优点：由于鋼錠不沿爐底滑动，故可获得具有优质表面的鋼錠；在将底盘自出錠面送到进錠面时以及爐的传送带空轉时均无热損失。

氧化皮的水力清洗

“查波罗什鋼厂”的薄板車間，为了清洗軋鋼机所軋軋件的表面，除設有鋼屑清除器外，还安装了用压水清除氧化皮的水力装置。

在70~80个大气压下通过安設在各个主水管道上的特殊噴咀将水噴射到所軋軋件的上下两面。为了清除軋件上下两面的氧化皮，沿軋机作业綫路設有11根主水管。

安装在各个主水管上的噴咀的噴口尺寸，寬为1.2公厘，长

为13公厘。制造喷嘴用的材料为X12、X12M或X18号钢。在距喷嘴平面300公厘处的喷流扇形宽度为175公厘。所有主水管均安设在与辊道滚子平行的水平面上。喷嘴迎着所轧的轧件进程并与其成 8° 坡角安装在主水管上。喷嘴喷口的长轴与轧制方向成 75° 。用于水力清除氧化度的主水管是借助旗型开关器或光电继电器自动地进行开与关。当全部轧件均已通过主水管后，水力清除氧化皮的动作便停止。

在轧制过程中用水力清洗热轧件上氧化皮的方法极为有效。如能将水压提高到95~100个大压时，清洗质量还能进一步提高（根据国外刊载的资料）。由于紫铜及其他一些金属和合金在加热时锭表面上生成一层厚而十分坚硬的氧化皮，所以在其热轧过程中最好采用水力清洗法除掉轧件上的氧化皮。目前，均采用钢刷机或用白桦树枝拍打的方法来清除锭表面的氧化皮；这些方法效果都不太好。

酸洗装置

新莫斯科铁皮轧制厂备有数个良好的酸洗装置用以酸洗金属。每个酸洗装置罩有一个涂沥青的木罩内并备有排气通风装置。每个酸洗装置均由排成一行的4个槽子组成，其中两个为酸洗槽，两个为水洗槽。槽的上方设有迴路式单轨吊车线路的直线段；悬吊在滚子上的酸洗筐（就是带挡棒的底板）便沿着上述单轨吊车线路移动。直接位于槽上方的这一段单轨吊车线路设有杠杆联动机构，借助这一机构可使单轨吊车成垂直方向往返移动。往下运动时，即装有钢板的酸洗筐入槽后，吊车做摇摆运动；往上运动时，即酸洗筐由槽中提起并位于槽上方时，单轨吊车的移动部分便与它的非移动部分处于同一水平上。在单轨吊车移动段的上方有一个带两个月牙形下垂凸出部的特制滑架。该滑架能沿着单轨吊车线路在槽上方前后移动。它的移动距离等于邻近槽间距离。

当吊有酸洗筐的单轨吊车的移动段升到上部位置时，滑架便

用月牙形的凸出部夹住酸洗筐并将其向前推进一段距离，这样，从最后一个槽（水洗槽）出来的酸洗筐便由酸洗装置中运出，同时将新的酸洗筐运入酸洗装置的第一个酸洗槽的上方。酸洗筐在每个槽中的停留时间为3~4分钟，每分钟能做30次摆动。每1筐的装料量为800公斤。酸洗机的示意图见图1。

上述的酸洗装置可用来酸洗各种有色金属合金的板材。

冷轧管用辊式轧机

在尼科波尔南方制管厂安设有数台钢管冷轧辊式轧机，但这些轧机在生产有色金属管材过程中还未得到应用。在这种轧机可轧得直径相当大（达15~30公厘）的壁厚0.1公厘以下的管材，还可用来轧制有色金属合金的薄壁管材，特别用来轧制钛合金或一些难以加工的合金（如铍青铜）管材。

钢管的热拉及热态矫直

尼科波尔南方制管厂正在进行热拉钢管的试验工作。在拉模前方安设有感应加热器；管坯通过加热器便得到了加热，然后管坯在600°—700°下进入拉模孔，与冷拉过程的变形情况相比，这样做能提高变形度。采用此种方法可以减径形式拉伸管材，即无顶头拉伸，在这种拉伸过程中仅是管材的直径减小而管壁则无变化。应当指出，某些尺寸的钛合金管材可用热拉法制得。

薄壁钢管是在热态下用拉伸的办法进行矫直。由于此法的生产能力低，故于大批生产钢管的情况下不宜采用。然而，在某些情况下，例如当须制得具有很准确直角的管材时，就可以采用此种矫直法；矫直过程应这样进行：将两个夹具夹在管材两端，然后将电流通入管内；管材逐渐变热而伸长，这时有一个夹具向后移动，但不松开管材。切断电流后，管材便开始冷却而且长度收缩，其结果便使得管材在两个夹具之间张紧而得到矫直，同时，为了避免拉断现象（可能在很大张力下冷却管材时产生拉断），可将一个夹具稍往原来的位置上移动。

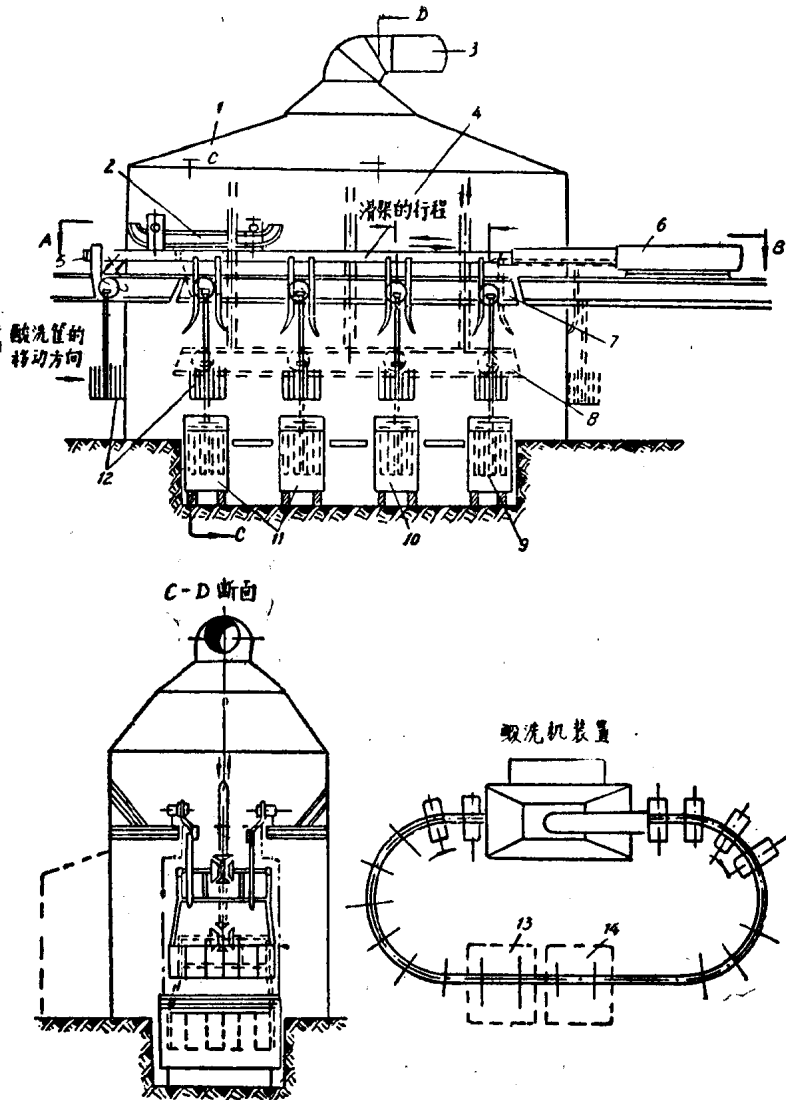


图 1 新莫斯科铁皮軋制厂的酸洗机示意图

- 1—盛滿清木的抽汽罩；2—移动滑架的支持导向軌道；3—排气通风装置；
 4—带有月牙凸出部的移动滑架；5—摆动式夹具；6—汽缸；7—处于上方的
 吊有酸洗筐的单軌吊車移动段；8—处于下方的吊有酸洗筐的单軌吊車移动
 段；9—热水洗槽；10—冷水洗槽；11—酸洗槽；12—装酸洗筐；
 13—装筐地点；14—卸筐地点

注：示意图中未示出杠杆联动系統和单軌吊車的摆动机构的传动装置。

三机架連續式軋机（串联式）

“查波罗什鋼厂”安有一台三机架軋机用以冷軋鋼材。該軋机的工作軋直径490公厘，支軋直径1240公厘，軋身長1680公厘。

該軋机所軋的軋件为經酸洗的热軋条材，这种的材經表面涂油后卷成寬710—1500公厘的鋼卷。軋件厚度根据鋼号和热軋条材所需厚度而波动于2—4公厘之間。条材的成品厚度为0.8—3公厘之下。第一机架压下量为25—43%；第二机架—16—26%；第三机架—4—10%。該軋机的总压下量为28—61%。

上述軋机由三台順序放置的由軋式机架及輔助设备組成：計有軋式斜坡送料傳送带，翻料台，由磁式条材直头机，錐形卷机，軋式挤压导板，筒形卷取机和卸卷机。每一机架的工作軋由一个功率为1500馬力的直流电动机（电动机的調节轉数为每分鐘600轉）带动運轉，制造軋軋用的材料为可鍛造的鉻鉍鋼。工作軋是整个鍛制成的，軋身表面經過淬火，支軋的軋身是嵌入的，軋軋軋身的表面硬度为96—100（蕭氏）。

軋制速度：給料速度为0.5公尺/秒；最大工作速度达3.28公尺/秒。压下螺栓的轉动速度为8.08公厘/分。軋軋的冷却和条材表面的潤滑均由閉路循环系統完成。从每台机架前方将乳浊液加至軋軋上。在开始軋制而預热軋軋时，軋軋中央部分不給乳浊液。在軋制过程中沿整个軋軋长向均給乳浊液。所有的支軋均为筒形。第一机架上方工作軋的凸度根据条材寬度而定：条材寬度为1300—1500公厘时，凸度为0.25公厘；条材寬度为710—1000公厘时，凸度为0.4公厘。下部軋为筒形。第二机架和第三机架上部工作軋的凸度为0.15公厘，第一机架和第二机架軋軋身是經過磨光的，而第三机座的工作軋軋身則表面帶有槽紋。軋軋磨光后在噴光机上用鋼砂噴出槽紋。

軋制时条材的张力保持在下列范围内：在第一机架以后为10—12；在第二机架以后为15—18和在第三机架以后为18—20公斤/公厘²。

在軋制过程中，条材厚度用飞测电感测微計在軋机出料面进行測量。

基洛夫和阿尔吉莫夫有色金屬加工厂安設有三机架串連式軋机 (375/1250×1000 公厘)，該軋机的出料速度为 2.5 公尺/秒。但是这些軋机的操作还未能完全掌握。

应当指出，在目前条件下，上面所列举的軋制速度还不是最高的。在国外此种軋机的軋制速度已超过上述軋制速度一倍或一倍以上。

小型軋机的冷却装置

为了制得有色金屬及其合金的优点挤压品（管材、棒材和型材）起见，在这些制品挤压后馬上很好地进行清理、冷却和运输，是具有很大意义的。在臥式水压机后面安設各种不同类型的冷却装置均可达到这一目的。

采用 Ф. Э. 捷尔任斯基鋼鉄厂（位于第聶伯尔捷尔任斯克市）在 280 公厘小型軋机后面安装的那种冷却装置，就可滿足上述所提出的各項要求。

在冷却装置上可放置长达 25—30 公尺的型材（角鋼、丁字鋼和 3—8 号槽鋼）。冷却装置由大量的与所冷却型材成垂直状态放置的鋸齿状鋼棒組成。相邻鋼棒的間距約为 500 公厘。每根鋼棒就是一个槽沟形的长条带，条带两边隔一定間隔切有一些大的鋸齿；鋼棒可按其本身軸綫向左右两方轉动一定的角度（約 80—90°）。

为了沿冷却装置移动型材，所有鋸齿形的鋼棒必須同时翻动。这时，橫放在鋼棒上的型材沿傾斜的鋸齿滑动并由一个鋸齿移动到下一个鋸齿上。鋼棒每轉动一次（即轉动一个齿），型材也逐渐地沿着冷却装置（即沿鋼棒长向）往前移动。冷却装置的操作示意图见图 2。

大型机架的翻鋼机

为了減輕軋鋼工的工作和使生产普通型材（圓鋼、方鋼和矩

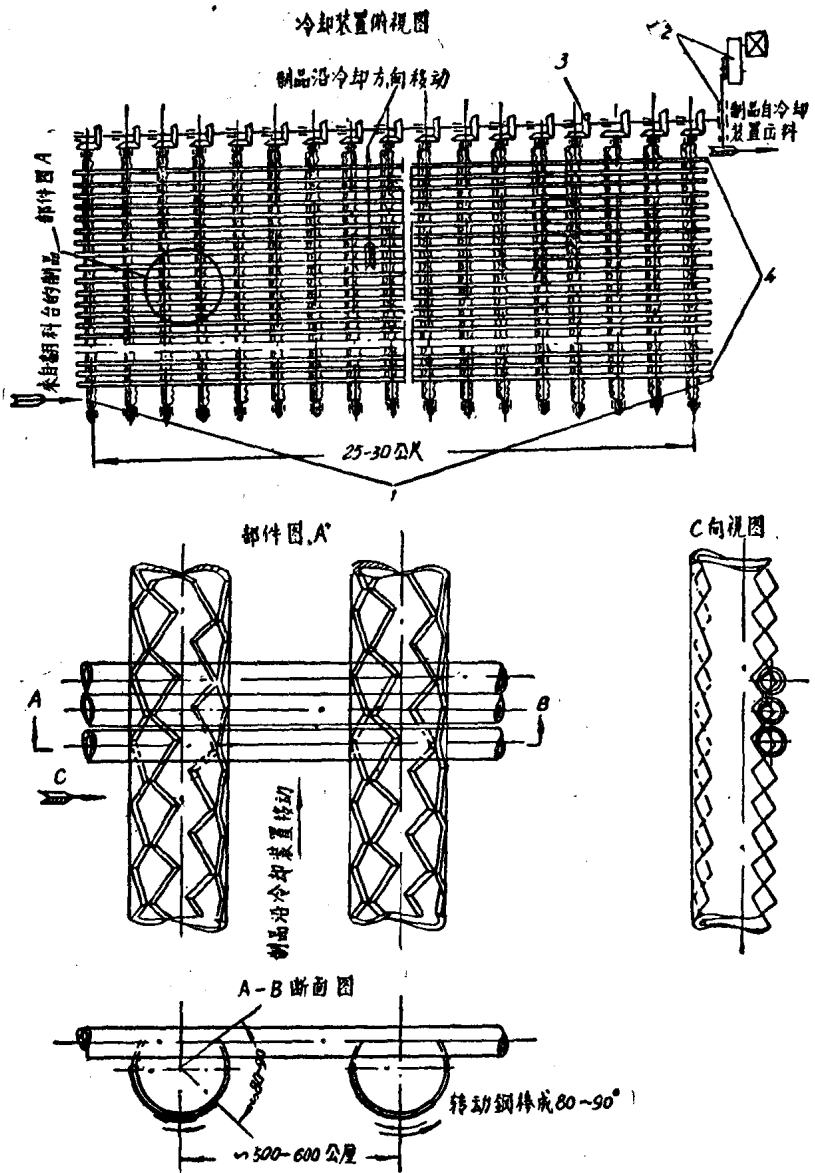


图2 Ф.Э.捷尔任斯基钢铁厂(位于第聂伯尔捷尔任斯克市)的小型轧钢机用冷却装置的示意图
 1—冷却装置的锯齿状钢棒; 2—带有曲柄和齿条的传动装置; 3—带齿轮的主轴; 4—沿冷却装置移动的制品部件图A是制品沿冷却装置有次序移动的情况

形角鋼等)的大型軋鋼机的开坯机架中央机架操作机械化起见,在黑色和有色冶金中,均采用各种不同类型的翻鋼机来保証鋼棒在下一个孔型之前正确地翻轉以便将其喂入軋軋。

查波罗什市“第聶伯尔特殊鋼厂”为上述軋机所安設的万能翻鋼机的結構有一定的参考价值。

上面所提到的翻鋼机是安装在第二架二軋可逆小型开坯机《825》的前方。

翻鋼机就是一对置于两条互相平行的悬臂軸上的異型軋子,而且两軋可以靠近或离开。这一对軋子备有自己的传动装置,成为一独立部件被安装在距机架4—6公尺处,并可与軋軋綫軸平行地往前后移动。除此之外,由两个軋子組成的这一部件可停放在任何地方并且可环绕其本身綫軸作 90° 的轉动。

这翻鋼机的全部传动机构均装在軋机的軋道下方。在軋道水平面上仅有一对翻鋼机的軋子,用它們完成下列各工序:

- 1) 夹住由第一机架或由第二机架的某一孔型出来的軋件(通常是橢圓体);
- 2) 将軋件沿机架推向下一个孔型;
- 3) 将紧紧夹住的軋件按其本身綫軸同时轉动 90° (图3);
- 4) 开动主軋道,将軋件送入相应的孔型内(通常送入方形孔型)。

用移送机将軋件由第一机架轉送到安設有万能翻鋼机的第二机架。“第聶伯尔特殊鋼厂”的《325》型小型軋机也装置有一台翻鋼机,它的类型虽与上述的翻鋼机相同,但其結構則更为简单。这个翻鋼机安設在开坯和精軋作业綫路之間,它能将橢圓体在送入精軋綫路第一机架的方形孔型之前轉动 90° 。开坯机架获得的橢圓体沿溜槽运送。与上述翻鋼机相比,这种翻鋼机的結構简单;不需要使翻鋼机的全部部件沿軋軋綫軸移动。两种翻鋼机的操作均很准确且可以不間断地进行。在生产重有色金屬和合金的中型和小型普通型材的有色冶金工业中所用的大型軋机的机械化工作中可采用这些万能軋式翻鋼机。

示意图上是軋件由橢圓孔型（位置 I）轉成 90° 后送入方形孔型（位置 II）的情况，示意图上未繪出位于軋机軋道下方的翻鋼机的传动装置。

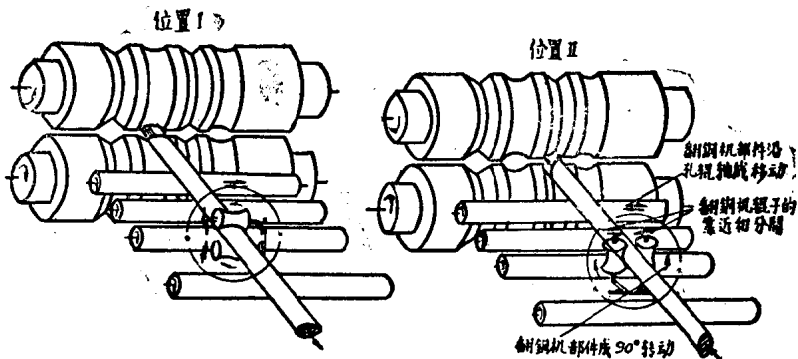


图3 “第聶伯尔特殊鋼”厂《825》小型初軋机旁安裝的万能軋式翻鋼机的示意图

鉄皮連續式电解鍍錫设备的部件

在用带式軋制法来生产带鋼和鋼板时，愈来愈感到有必要制造高生产能力的連續式电解鍍錫设备。以便使基本工序和輔助工序形成一个稳定且均衡的生产过程。这些设备是根据把带鋼逐次在一系列的机械上拉制的原理而操作。

目前正在設計使酸洗或其他精整工序与带鋼的热处理过程結合在一起的这种设备。应指出，使带鋼通过全部連續式设备的拉伸部件的結構配置、軋子結構、在接头处带鋼活套的儲备装置、接头切除部位等等在技术上就是十分复杂的。

連續式设备的稳定操作，特别是当以高速（每秒約数公尺）拉过带材的情况下，是取决于能否正确地從結構方面去解决上述的問題。在黑色冶金中，在許多情况下已成功地采用了某些連續设备来精制带鋼。

下面我們簡短地叙述一下1956年在“查波罗什鋼”厂投入生产的一台鉄板連續式电解鍍錫设备。

在这一设备上進行鍍錫的鐵皮厚為 0.22 和 0.25 公厘，寬為 300—350 公厘。帶鋼的最大拉制速度為 1.0—1.2 公尺/秒。

這種電解鍍錫設備就是許多機械和機構依次安裝起來的一個整體機組；各種機械的排列順序如下：雙筒式卸帶裝置（圖4），鋼刀式剪斷機，輓式電焊機，造成帶鋼活套儲備用的輓式送入蓄帶器（圖5），脫脂槽，酸洗槽，帶有冷熱水的刷洗機，兩個電

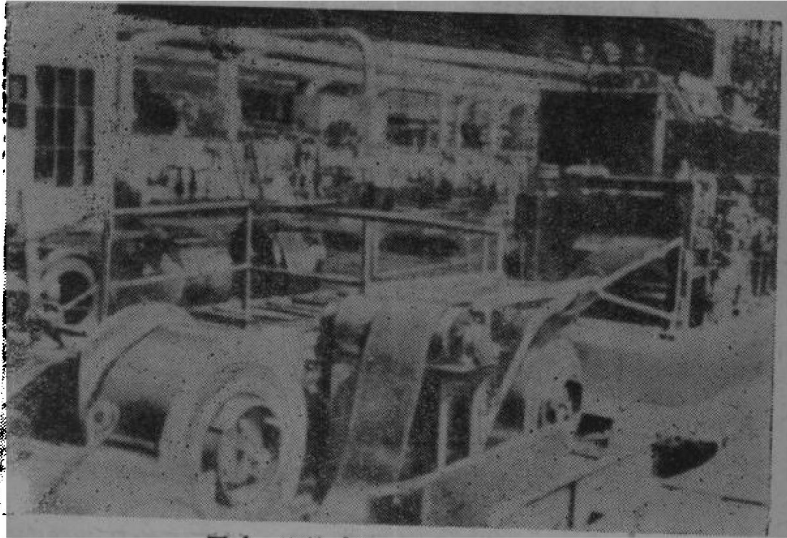


圖 4 雙筒式卸帶裝置和電焊機

解鍍錫槽，熔錫裝置，鈍化裝置，利用熱空氣的乾燥裝置，出口蓄帶器，鋼刀式剪斷機和卷帶裝置。

在每個機械之間設有拉緊裝置，拉緊裝置能使帶鋼在操作過程中保持必要的固定張力，以保證帶鋼均勻而正確的通過該裝置的各個部件。每一拉緊裝置均由三個位於一個平面上的外包橡膠的鋼輓（三個鋼輓系上下排列在同一平面上）組成。帶鋼通過拉緊裝置便在上輓和中輓上繞成活套，這樣，帶鋼就不能脫離開運動滾軸而移動。

整個電解鍍錫裝置的長度約為 70 公尺（其中包括由卸帶裝置最初段開始到酸洗槽為止的 34 公尺）。按蓄帶器計算時該裝置的

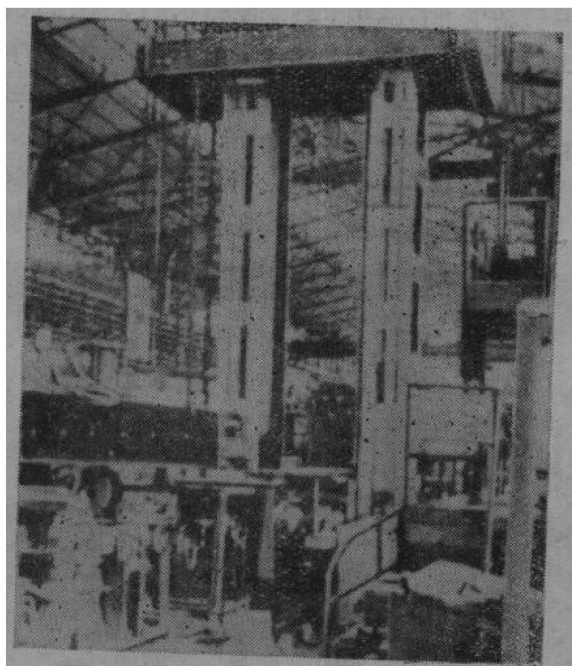


图5 造成带鋼活套儲备用的輥式入口蓄帶器，自左方可
看清輥式电焊机；右面的是帶有卸帶裝置的操縱盘

最大高度（从車間地面算起）为 6.5 公尺，地面下的最大深度为 3.3 公尺。

鑑于带鋼和有色金屬带材所用連續式拉紧設備的許多部件結構配置相似，所以，在上述裝置設計結構方面所获得的經驗可以在有色冶金中加以应用。

注：根据本文的性質，本文中有些技术名詞，沿用了鋼鐵工业方面的譯法。

——譯者注

譯自苏联“有色金屬”1958年第4期