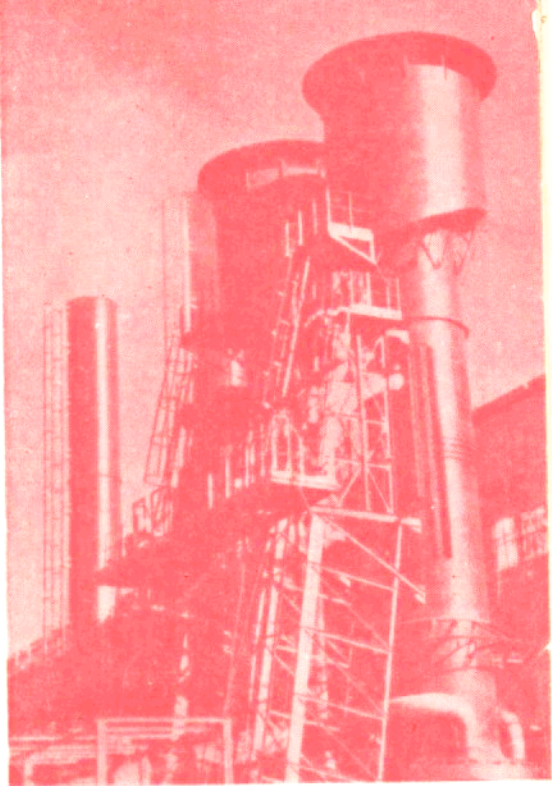


鋼鐵工业丛书



小型无縫鋼管生产經驗

王大齐編著

科技卫生出版社

內 容 提 要

无縫鋼管是現代工业中极重要的材料，用途很广。本书結合上海的小型无縫鋼管厂的实际生产情况，介紹如何發揮設備潛力，在技術革新运动中改进机床結構，拉模制造，穿孔和冷拔工艺，使产品获得大跃进的生产經驗。本书供各地无縫鋼管制造厂工人及工程技術人員参考。

鋼鐵工业丛书

小型无縫鋼管生产經驗

編 著 者 王 大 齐

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海发行所总

开本 787×1092 毫米 1/32 • 印張 1 • 插頁 2 • 字數 21

1958年8月第1版

1958年10月第2次印刷 • 印數 5,001—20,000

統一書号：15

定 价：(9) 0

序 言

在全国工农业生产大跃进的形势下，各类工业遍地开花，对无缝钢管的需要量也显著增加。所以各个地方也要生产小型无缝钢管。我们上海，在解放初期，就有冷拔复制无缝钢管生产的工厂。在今年年初，永鑫厂也试制成功小型无缝钢管穿孔。为了满足各地对小型无缝钢管生产技术资料的需要，并进一步提高无缝钢管的生产技术，特将上海现在生产无缝钢管的情况加以总结，便于各地可根据这些资料来进行小型无缝钢管的生产。

在这篇文章中，对小型无缝钢管的穿孔和冷拔工艺，作了比较详细的介绍。但对于设备方面只作了简单的叙述。这些资料还远不能满足各地方的需要。

由于总结的时间较为紧迫，执笔人的水平也有限，所以在这篇文章中还有很多不完善的地方，也有很多内容没有能纳入这篇文章内，希望读者谅解并希望给予批评和指正。

上海市冶金工业局生产技术处

1958年8月12日

目 录

序言

第一章 无缝钢管的用途及要求.....	1
第二章 无缝钢管的生产过程及车间布置.....	3
第三章 穿孔的设备与生产工艺.....	6
第一节 穿孔机的主要技术性能和产品规格	6
第二节 穿孔机的构造.....	6
第三节 管坯的连续式加热炉	8
第四节 生产工艺和技术革新	11
第四章 冷拔的设备与生产工艺.....	13
第一节 冷拔车间的主要设备和辅助设备.....	13
第二节 冷拔的生产工艺.....	15

第一章 无縫鋼管的用途及要求

无縫鋼管的用途很广，大約可分为如下七种：

- (1) 管道用鋼管：如暖气及排水设备及石油运输鋼管等；
- (2) 鍋炉蒸汽輸送管：如受热管、烟道管和蒸汽过热管；
- (3) 化学工业用器具管：化学工业用容器及设备用管；
- (4) 結構用鋼管：由方形、长方形、圓形等异型組成各种质輕高强度結構；
- (5) 石油工业用鉆探管：如套管及鉆管；
- (6) 制造机械零件用管：軸承内外圈、空心軸及汽缸活塞等；
- (7) 高压容器用鋼管：制鋼瓶等。

各种鋼管的要求都不相同。如輸送鋼管要求耐压和严密性；而机械制造用鋼管要求高强度或鋼組織純度的一致性；汽缸和活塞要求耐磨；化学及石油工业要求耐腐蝕；而大部分鋼管的精确度都要求很高。某些鋼管的特殊要求还需用热处理的方法达到。

无縫鋼管还要求作物理性能檢驗，包括抗拉强度、屈服点、延伸率、冲击韧性和硬度等。除此之外，还有扩口、压扁、卷边、弯曲等工艺試驗，这些檢驗方法在冶金工业部的标准中都有明确的規定。

現在上海已經能生产无縫鋼管，58年以前上海虽然有两台旧式穿孔机，但只是生产无縫銅管；而拉拔机的生产只是将国外和鞍鋼来的大口徑无縫鋼管改制成小口徑薄壁无縫鋼管。在生产大跃进中，工人同志们發揮敢想敢作的精神，展开了技术革新运动，解决穿孔机的頂头問題。在简单旧式穿孔机上，使鋼管穿孔得到成功，并与简单拉管設備与退火設備配合下就能生产各种无縫鋼管了。現在上海的热穿孔毛管規格是 $\phi 76$ 公厘，冷拔鋼管直徑自 4.5×1 公厘到 $\phi 299 \times 10$ 公厘，計1,000多种規格，滿足了上海机电工业的一部分需要。

第二章 无縫鋼管的生产过程及車間布置

小型无縫鋼管生产主要是两个工序：穿孔和冷拔。上海現有旧厂，把这两个部分分到两个車間，作为两个独立的生产单位。如果把他們并在一起，就有更多的优点：可使运输减少，車間的再制品也减少，車間管理工作统一，便于产量质量的提高。

穿孔是热加工，原料和成品的规格都比較固定，从工序来看是單純的。冷拔是一种多次重复的冷加工过程，工序很多而且复杂，車間中如果有合理的流程，可使生产有良好秩序，因此主要和輔助设备的合理布置是很重要的。

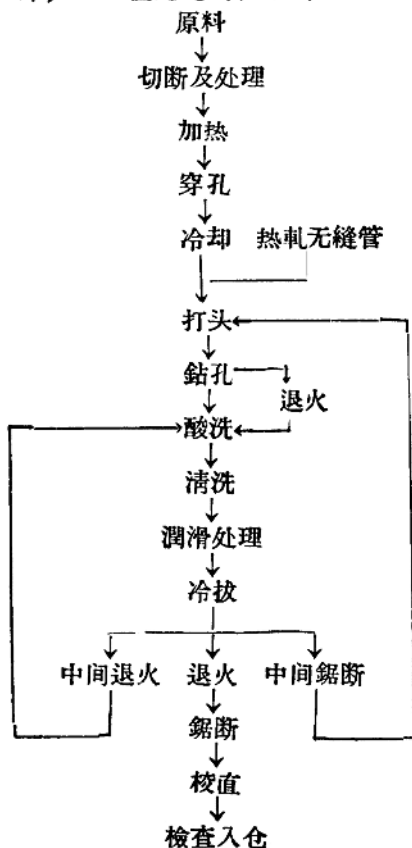
现将小型无縫鋼管的生产过程介紹如图表 1。

鞍鋼无縫鋼管厂生产热轧无縫鋼管的生产工序如图表 2 所示：

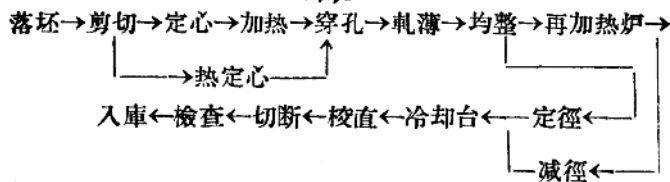
从两种生产工序相比較，可見上海生产小型鋼管的工序較多，但设备简单，工艺也并不复杂。鞍鋼的热轧鋼管生产产量大，但设备大而复杂，投資較大，建厂的速度慢。有些设备国内不便制造，例如均整机、减經机和定經机，都是巨大复杂公差要求很高的设备。一般的机械厂制造这些设备都是困难的。

我们今后考虑穿孔的后面增加一台的軋薄机，将管壁軋薄，并趁热打头与試驗热态拉拔。减少冷拔机的拉拔层次，以提高拔管的产量。

图表 1 小型无缝钢管的生产过程



图表 2



在小型鋼管車間的車間布置中應防止鋼管的調頭和轉彎，以走直線和橫向移動較為適宜。這樣可節約車間面積並減少不必要的運輸工作。

現介紹上海小廠的布置實況以供參考。由於是利用舊廠房和舊設備，在布置上還有很多不合理的地方。

如上海某廠：有穿孔和冷拔設備：其車間布置如圖 1 所示。

如上海某廠：只有穿孔機（過去曾有冷拔機，因場地小而拆除）：其車間布置如圖 2 所示。

又如上海某廠，只有冷拔機；其車間布置如圖 3 所示；擴頭鉗孔和成品的處理另建廠房。

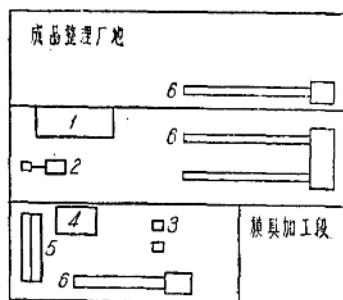


圖 1

- 1—加熱爐； 2—穿孔機；
3—打頭沖床； 4—退火爐；
5—酸洗池； 6—拉拔機

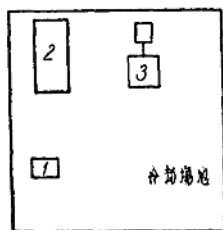


圖 2

- 1—剪切鋼坯機；
2—連續式加熱爐；
3—穿孔機(φ400)

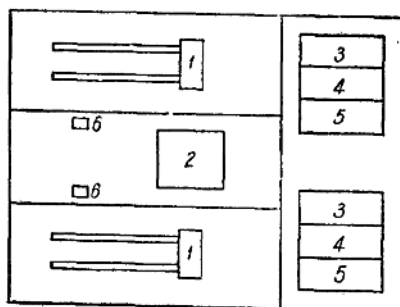


圖 3

- 1—冷拔機； 2—退火爐； 3—酸洗池；
4—沖洗池； 5—潤滑處理池； 6—中間鋸斷機

第三章 穿孔的设备与生产工艺

穿孔有很多方式，上海現在的穿孔机是斜軋式穿孔机。穿孔机是由两个相同方向轉动的斜置軋輥組成，圓坯进入軋机后一面自轉一面前进，由前面的頂头鉗孔，而得到毛管。現以永鑫厂的設備介紹如下：

第一节 穿孔机的主要技术性能和产品規格

現在应用的穿孔机的技术数据如下：

电动机 150 馬力；380 伏； 軋輥轉数 50 轉/分；
工作軋直徑 400 公厘； 工作軋身長 400 公厘；
軋輥表面斜度 8° ； 两工作軋中心綫間斜度 8° ；
原料規格 $\phi 60 \sim 80$ 公厘圓鋼； 产品規格 $5 \sim 7 \times \phi 60 \sim 80$ 公厘；
生产能力 2 吨/时。

第二节 穿孔机的構造

(一) 机座、軋輥及其附属設備

总圖如(圖 4)：

軋輥之間位置(圖 5)：

工作軋輥为傳动軋輥，由两个万向接軸来傳动。它們之間相互傾斜 8° 。上導輥

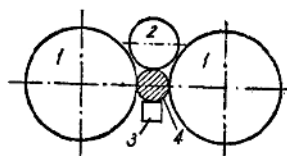


圖 5

1—工作軋輥； 2—上導輥；
3—下導板； 4—鋼管坯

为自由辊，技术革新后改为中空，内通循环水冷却，改变了过去由于过热卡住不转的现象，提高了质量。下导板是固定不动的，上导辊和两个工作辊都是可以调整的，可以改变压下量，以改变毛管的壁厚。

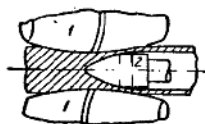


图 6

- 1—工作轧辊，
2—顶头；
3—管坯

顶头和工作辊之间的相对位置如图 6。顶头的顶端部分必须在工作辊的最大直径的垂直平面部分，这样轧出的毛管壁厚才能均匀符合要求。

工作轧辊和上导辊的具体尺寸如图 7 所示。轧辊是 45 号钢铸钢轧辊，车削以后经表面淬火才能使用。

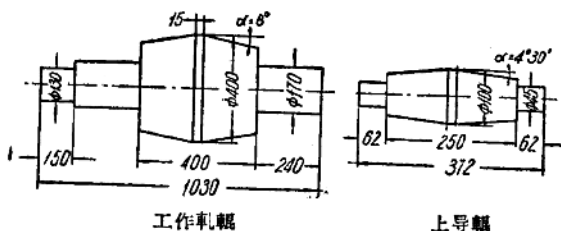


图 7

工作轧辊和上导辊全部采用铜轴承，今后可改用胶木轴承，以减少摩擦系数，减少能量损失。压下装置都用伞形齿传动，以手轮调整。当轧辊磨损时，管坯咬入很困难，所以在进口地方采用顶杆。

(二) 传动系统：

电动机的减速箱与一般轧钢机的相似，传动牙箱与一般的不同。其传动方式如图 8 所示。小轮从减速箱传来为主

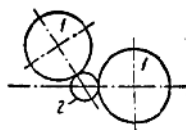


图 8

动輪，大輪傳給工作軋輥为被动輪。

(三)頂头心棒的进退傳动裝置：

在穿孔时要求頂头位置在軋輥中间不走动。当穿好以后要取出毛管，必須先将頂头心棒抽出，这样一个运动是靠摩擦傳动輪完成的。

頂棒是裝置在小車上，頂杆和小車之间有滾动軸承，所以頂杆可以自由轉动。在穿孔的过程中，頂杆是和管坯同方向轉动的，小車是在槽鋼制成的軌道上依靠鋼絲繩的拉力前后移动，鋼絲繩卷筒的往复旋轉是靠两个摩擦輪傳动，傳动机构如图 9。

第三节 管坯的連續式加热爐

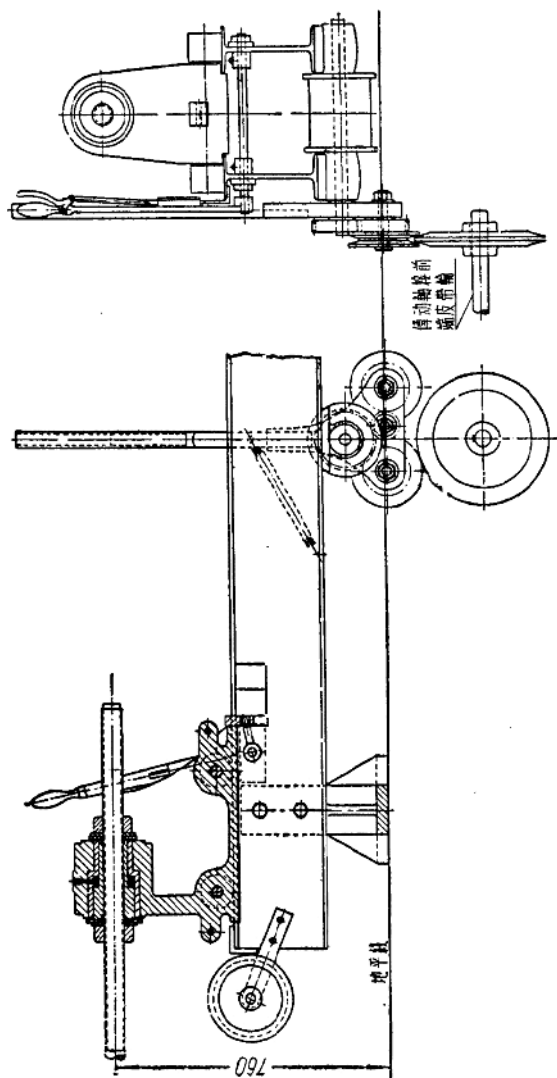
穿孔前管坯要加热至 $1,150 \sim 1,200^{\circ}\text{C}$ 。加热的质量直接关系到鋼管穿孔的质量和产量。过去采用灶式爐，加热温度不均匀，而且加热能力也不能滿足穿孔机的需要，使产量不高，軋出毛管的壁厚也不均匀。現我們已改用燃煤的斜爐底連續加热爐（图 10），在鋼温和产量上都比过去好。该加热爐的結構如图 10 所示。它的主要技术数据和經濟指标如下：

装料温度——常温；加热温度—— $1,200^{\circ}\text{C}$ ；爐子产量——3 吨/时；

有效爐底单位面积产量——200 吨/公尺²·时；燃料——烟煤；

燃料发热量——6,000~6,500 千卡/公斤；燃料消耗量——240 公斤/小时；

单位燃料消耗量——80 公斤/吨鋼；燃燒用空气量 2,160 标准公尺³/时；



車間散熱量 100 千卡/秒；燃燒室前空氣壓力 70~80 公厘水柱。

這個加熱爐目前使用還有一些問題，爐筋管之間距離太遠，管坯有時落入爐筋中間，爐子沒有考慮使用爐筋水管，使管坯滾下的摩擦阻力較大，操作不便，這些缺點都可以在中修中改進。

第四節 生產工藝和技術革新

穿孔機穿毛管的生產過程主要包括管坯切斷和表面處理、加熱、穿孔、冷卻整理等四個部分分述如下：

(1)管坯切斷和表面處理 管坯來料較長，須先按要求的長度截斷，可用冷剪機，最簡單是用鋸的辦法。

無縫鋼管對管坯的要求較高，因此要加強管的表面清理，尤其在生產高級合金鋼的無縫鋼管時，鋼坯表面必須經過清理。在這一工序中應有風鏟和風動砂輪，清理時應根據操作規程的要求，將裂紋和缺陷鏟光磨光，經檢查合格後才能進入下一工序。

(2)加熱 前面已有介紹，這裡不再重複。

(3)穿孔 去年以前，上海永鑫廠曾試制過無縫鋼管穿孔，因頂頭不良，在穿孔時耐不住高溫而被熔化，穿到鋼管一半地方就被卡住了。在生產大躍進中，工人同志們作了創造性的改進，用循環水冷卻頂頭，這樣大大的提高了頂頭的壽命，由過去每個頂頭穿管 0.3 噸一躍到 30 余噸，過去的頂頭是用七種高級合金熔煉而成，成本很高，現在有水冷卻後使用普通的含鉻耐熱鋼就可以提高壽命一百倍以上，具體改進如圖 11 所示。

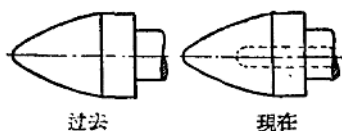


圖 11

根据这个原则，对上导輥也作了改进通入循环水冷却，消除上导輥卡塞现象，提高了质量(图 12)。



圖 12

对顶头的尺寸也作了改进，增大了加工面的圆弧半径，使毛管内螺旋线的程度减少。上导輥的輥面斜度，也由过去的 12° 减少到 6° ，减少了外面螺旋线程度。改进情况如图 13 所示。

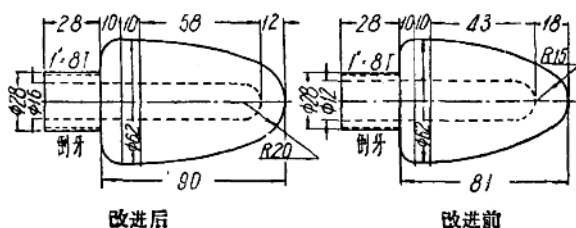


圖 13

为了增加产量，现准备把轧輥转速加快，电动机由 150 换成 200 马力，这样产量可增加 20% 以上。

(4) 冷却 普通钢采用空中冷却并不影响质量，冷却后通过检查就可以出厂或送本厂冷拔车间进入下一工序，有些毛管也要求表面处理后才能出厂。

第四章 冷拔的設備和生产工艺

第一节 冷拔車間的主要設備和輔助設備

(1) 冷拔机 一般有单鏈和双鏈两种。单鏈适合于拉拔精确度較高的鋼管，一般作最后一道拉拔用。双鏈可节约动力，一只稍大的电动机就可以拖动；可以頂上两台单鏈冷拔生产，适于作中间粗拉时使用。

冷拔机主要是由拉鏈、拉床和卡鉗組成，因拉拔时拉力較大，約在10~30吨。故这些部件的强度考虑要大一些。拉床是用工字鋼和槽鋼制成，拉鏈是由鋼板或扁鋼制成，在設計拉鏈时应考虑最大拉伸时不断裂。冷拔机的結構如图14。

冷拔机的速度是影响产量的主要因素，上海地区一般采用3~10公尺/分，是根据电动机和設備的能力考虑的。苏联現在已向高速和变速方向发展，速度超过20公尺/分以上。拉拔机的傳动系统要用二級或三級减速，为了减少对电动机的冲击作用，第一級减速采用三角皮帶减速。

鏈条的結構和形式如图15。节距采用150~250公厘。

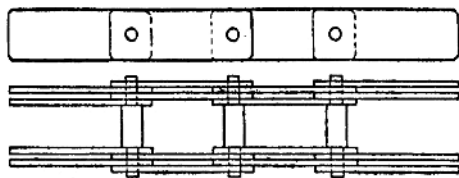


圖 15