

小型鋼管厂介紹

国家經濟委员会冶金工业局 編

冶金工业出版社

小型鋼管厂介紹

国家經濟委員会冶金工业局編

冶金工业出版社

編者的話

無縫鋼管、焊接鋼管、冷拔鋼管，都是当前各地迫切需要的原材料。我們介紹了上海地区的三份材料供大家參考。

曾經有人認為：“無縫鋼管是外國人做的”，“只有高度機械化的設備才能生產”。現在看來，這個迷信，已經被上海永鑫五金製造廠的工人同志們破除了。而且經過他們的努力，鋼管的八項主要技術指標，趕上或超過了英國的同類產品。這件事實，說明冶金工業並不神秘，解放了中國工人階級，可以戰勝各種困難，可以創造各種奇跡。

小型鋼管廠介紹

國家經濟委員會冶金工業局 編

編輯：歐陽惠霖

設計：魯芝芳、黃哲

責任校對 宋古

1958年7月第一版 1958年9月北京第二次印刷40,000冊(累計45,500冊)

787×1092·1/32·22,300字·印張 $1\frac{4}{32}$ ·插頁2·定價(10)0.14元

冶金工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號0939

冶金工業出版社出版(地址：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

目 录

介紹一座小型无縫鋼管厂.....	4
上海公私合营永鑫五金制造厂	
无縫鋼管穿孔頂塞改进过程.....	9
电焊鋼管厂的設計.....	12
小型冷拔鋼管厂的設計資料.....	32

介紹一座小型無縫鋼管廠

——上海公私合營永鑫五金制造廠——

一、永鑫五金廠的生產發展概況

永鑫五金廠53年由制造小五金轉業生產鋼管，質量不好被淘汰，繼而試制電焊管沒有成功，被迫停工。56年合營開始搞拔絲，試制大直徑無縫鋼管拉細，由短拉長。曾與市五金公司聯系，想生產無縫鋼管，他們說“無縫鋼管是外國人做的，你們不行”。繼而與私營五金店聯系，也未得到支持。到56年末上海重工二局號召所屬企業試制新產品，該廠老技工潘阿耀在黨和其他工人同志的幫助下，以草繩代鋼尺，仿照拉銅管機和1台被日本帝國主義破壞的軋管機，晝夜不眠，苦心鑽研了三個多月，設計和制造出一台穿孔機，並做出外徑50—4.75公厘的低碳鋼、中碳鋼、低合金鋼的無縫鋼管。由於耐熱合金鋼的“頂頭”，在鑽鋼管時經不起高溫，易變形和擠碎（當時鑽一噸鋼管需五個“頂頭”），故鋼管產量不高，質量不好，做出的鋼管一头厚，一头薄，彎得像根油條，成本也很高，廠曾派人走遍各鋼廠，也沒有獲得解決。今年3月8日老技工潘阿耀在其他工人同志協助下，又突破了這一難關。把“頂頭”的內部穿了個洞，通二根管子向里面送冷水（循環水）冷卻“頂頭”，使頂頭的溫度不致過高和不易變形和擠碎（據3月分的統計一個“頂頭”可以

生产 25 吨鋼管)。这样不仅使产品质量提高，而且，在鋼管的八項主要技术指标中，有五項超过，三項赶上英国雷諾公司的同类产品。产量提高 6 倍多。

該厂现有职工不到 100 人，厂地面积不到 1,200 平方公尺，主要生产設備只有二座快塌頂的加热爐，其爐底有效面积一为 1.3×4.6 平方公尺，另一为 1.5×3.6 平方公尺。一台由自己七拼八凑起来的 150 馬力、400 公厘直径軋輥，約有 18 吨重的穿孔机和两台拉管机。

二、目前永鑫厂生产无缝鋼管的工艺过程

(1) 原鋼下料，将直径 60—75 公厘的圓鋼切成 700 公厘长的原料毛坯；

(2) 加热爐加热，将毛坯送入預热爐加热到适当温度，再轉入高溫加热爐，加热到 1250°C (低碳鋼，其他种鋼可能还高些)；

(3) 穿孔，将加热好的原料送入穿孔机的送料輥道，送料杆将原料送入同方向旋轉的二个 400 公厘直径帶有螺紋的軋輥，一个自由旋轉的小軋輥和从对面插入軋輥中間的直径 50—59 公厘的“頂头”中間。送料杆退出，軋輥自动吸入原料，穿出帶有螺旋綫的管坯，并送到出料輥道；

(4) 冲掉管坯的毛头；

(5) 酸洗，将冲掉毛头的管坯送入酸洗槽中，将氧化鉄皮洗掉；

(6) 冷拔，經酸洗后的管坯，穿上心軸，放在拉管机上冷拔。首先将壁厚拉勻和拉薄，然后再拉細。如用 60 公厘

直径的圓鋼，經穿孔后，拉到外径 4.75 公厘的无縫鋼管，需拉 20 多次。一般的都在 10 次以上；

(7) 退火，在冷拔过程中，产生很大內应力，为了消除內应力，必需退火。但因爐膛短，不能一次退火，只好采用分段回火。若 10 公尺长的管坯，需分三段回火；

(8) 校直；

(9) 鋸头，去掉拉管的夹头部分；

(10) 包装。

三、1958年生产指标一再跃进

自从永鑫厂試制无縫鋼管成功后，接到南至广州北至哈尔滨各兄弟厂的来信和派工作同志要求訂貨，大大地鼓舞了工人的生产热情。虽然他們的加热爐要塌頂，穿孔机馬力不足，仍积极采取措施，提高产量和质量。58年的計劃指标，由原計劃的 1000 多吨，一再提高到 6300—7270 吨，爭取实现 10000 吨，并向鞍鋼无縫鋼管厂挑战。

四、值得推广的好办法

我們認為永鑫厂的生产方法，不但完全符合党中央提出的“多快好省”和“勤儉办企业”的方針，而且也是解决我国当前无縫鋼管不足的好办法，應該大力支持。建議在需要无縫管地区加以推广。据永鑫厂初步估算，約需 120 万元投資，10,000 平方公尺的土地，經過半年多的建厂時間，就可建成一个 280 人、年产 2—2.5 万吨的无縫鋼管厂。

附表一：建設年产 1 万吨的小型無縫鋼管廠的投資與設備明細表

名 称	数 量	单 价	投資額	备 注
1. 厂房 (包括办公室)	3000 公尺 ²	50 元	15 万元	一般磚木結構, 有通风設備
2. 切斷机	1 台	2 万元	2 万元	剪刀式切斷机
3. 穿孔机	1 台	4 万元	4 万元	400 公厘輥徑, 重 18 吨
4. 加热爐	1 座	4 万元	4 万元	連續式加热爐
5. 軋管机	1 台	4 万元	4 万元	
6. 冲床	2 台	0.3 万元	0.6 万元	压管头用
7. 酸洗池	2 个	0.15 万元	0.3 万元	
8. 清洗池	2 个	0.1 万元	0.2 万元	
9. 回火爐	2 座	1.5 万元	3.0 万元	
10. 拉管机	4 部	3.0 万元	12 万元	
11. 变压器及开关			1 万元	
12. 电动机	200 馬力 一台	0.8 万元	0.8 万元	穿孔机用 (現用的为 150 馬力)
13. 电动机	50 馬力 一台	0.4 万元	0.4 万元	拉管机用
14. 电动机	60 馬力 二台	0.5 万元	1.0 万元	拉管机用
15. 传导設備			3.0 万元	
16. 安裝費			2.0 万元	
17. 其他輔助設備			1.7 万元	
合計			55 万元	

附表二：年产 2—2.5 万吨無縫鋼管厂的投資和設備明細表

厂房 6000 平方公尺	300,000 元
落料机 1 台	30,000 元
穿孔机 2 台	80,000 元
加热爐 2 只	160,000 元
軋管机 2 台	80,000 元
校整机 2 台	20,000 元
冲 床 3 台	9,000 元
酸洗池 3 部	4,500 元
清洗池 2 部	2,000 元
回火爐 2 只	30,000 元
拉管机 8 部	240,000 元
蒸汽鍋爐 2 台	3,000 元
变压器及高压开关	30,000 元
鋸 床 3 部	9,000 元
电动机 200 馬力 2 台	160,000 元
电动机 250 馬力 2 台	200,000 元
电动机 50 馬力 1 台	4,000 元
电动机 60 馬力 4 台	20,000 元
传导設備	30,000 元
安裝費	20,000 元
車床 1 台 12 呎	8,000 元
合計	1,125,500 元

上海公私合营永鑫五金制造厂

无缝钢管穿孔顶塞改进过程

无缝钢管系将管坯（元钢）加热至 $1200\sim 1260^{\circ}\text{C}$ ，进行压力加工而制成，其生产主要分两个过程：（一）将钢坯制成空心毛管；（二）由空心毛管制成钢管成品。

穿孔顶塞与第二个过程无关，在钢坯制成空心毛管时应用，是第一个过程的主要部件。

该厂所用为桶式轧辊，斜轧穿孔机，主轧辊两个系同一方向廻转，轧辊中心系在垂直平面上与管坯中心线傾斜 8° ，保证了坯料的廻转运动及前进运动。

现将第一个过程再分为三个阶段概述如下：

第一阶段，从管坯喂入及轧辊开始咬住管坯，至管坯与穿孔顶塞接触为止。该厂二只主轧辊为圆锥形，主轧辊间的空隙逐渐变小，所以在进口时其轧辊转速亦逐渐增大，同时管坯的转速也随之增加，管坯每转一转，其表面任何一点都被压缩二次，这样管坯沿着轧辊纵断面的垂直方向被压扁，因此管坯的横断面为近似的椭圆形。这点亦证明管坯的各部份所受的应力不同，在表面接触部份的应力最大，到中心则逐渐消失，管坯的延伸也有这种不均匀的特性，自管坯外边到中部逐渐减小，则管坯前端的平面形成凹形。

因为管坯不停地转动，其椭圆也不断的变动，管坯每转一周椭圆由短轴走向长轴，在坯料中心由于强烈的反复拉应

力及剪应力的关系而破坏了鋼的完整性，开始于鋼坯中心破坏，散布成輻射形裂縫，实际上在穿孔时不能使其裂紋出现，因为在高溫下金屬极易氧化，侵入孔腔中的空气，如果与毛管内表面起了剧烈氧化，則使金屬表面层不能再焊合而形成內折迭，（如果虽起裂縫而未氧化者則依旧能够成很少的焊合）所以在管坯将要开始裂縫时即須与穿孔頂塞开始接触。

第二阶段：管坯开始与頂塞接触而成空心坯料。

頂塞头在高溫中（1260°C）有很大的硬度，在管坯开始与頂塞接触时管坯因高溫降低硬度，而頂塞在高溫中有高的硬度，頂塞以极大的力量促使管坯成腔口，并使其在非常大的压力作用影响下外表面部份較內面部份有更大的伸长，而逐渐形成空心坯料。

第三阶段：空心坯料获得所规定的最終直径。

主軋輥依旧不断地推送着管坯，空心坯料不停地前进，經過頂塞规定直径后而获得规定的毛管直径。

由此三个阶段可以看到頂塞的作用及其要求条件，根据这种要求再决定頂塞的化学成分。

对于穿孔頂塞的要求和改进情况：

1. 首先防止在高溫中的气体腐蝕，如氧化起壳等。若是在规定直径外圓上腐蝕起壳，頂塞的直径逐渐变小，这样每根鋼管的內径一根比一根小，改变了原来要求规格。

2. 要在高溫下承受相当大的負荷而不允許范性形变，須保持住对应力变形的抗力，并有高的强度来承受大的負荷。

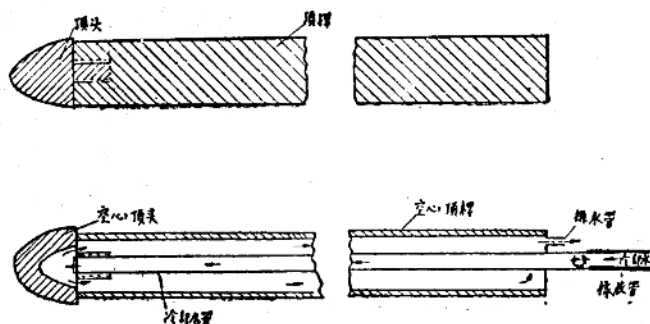
3. 該厂以前所用穿孔頂塞系用高鉻、高碳、低錳合金，化学成分：碳1%，鉻35—37%，錳2—3%，鉬0.5%，

鈦 0.5%，錳 0.4%，矽 0.3%，硫 0.03% 以下，磷 0.03% 以下。以上成分是參考各國的穿孔頂塞用料而綜合配制的，但是缺點太多，時間長了在頂塞頭端有熔化現象，並且頂塞內心有縮空現象，因此造成應力的高度集中，引起了負荷的強暴性，以致不能承受增加的負荷而即行破裂不能應用。

現在所用穿孔頂塞化學成分：

碳 0.7—0.8%，鉻 25—28%，鎢 9—11%，鉬 1%，鈦 0.5%，錳 0.4%，矽 0.3%，硫 0.03% 以下，磷 0.03% 以下。

以上化學成分是根据金屬耐熱性及合金含量函數而配合的。為了提高再結晶溫度，增加了高熔點的鎢，減低了鉻的含量，它們在一定熔解度的原子容積以及其化學亲和力的程度而分布，這樣它們在高溫中阻止了金屬的形變，而保證了耐熱性能，並且這些合金碳化物保留了一定的硬度，在高溫中不失去，所以每只穿孔頂塞保證穿 50 支以上的鋼坯不致破壞。



电焊鋼管厂的设计

I 概 况

一、全厂概况

全部占地面积約計 40000 多平方公尺，場地原有建築物都是簡易竹木結構，在增產節約、勤儉辦企業的方針下，全部加以利用，如二個大倉庫（竹架結構）改為成品和原料倉庫，原來熔錫工場的竹棚，改建為絞螺絲車間，還有如生活福利區方面的辦公室、食堂、宿舍等建築也加以修理使用。只有必需的生產建築物，如焊管車間、鍍鋅車間、變電所、機修間和不敷使用的宿舍廁所等才進行新建築。

二、生產規劃

1. 產品規格：

主要產品為 $\frac{1}{2}$ " ~ $2\frac{1}{2}$ " ϕ 焊接鋼管，分鍍鋅鋼管（水道管）和不鍍鋅鋼管（煤氣管）2 種，根據需要也可製造廢鋼管，如電綫管自行車管等類鋼管，其標準規範如下：

公稱管徑		外徑	厚度	重量	長 度	外徑的允	7 公尺長管子	
英制	公制	公厘	公厘	公斤/公尺		許 公 差	公斤/支	支/噸
$\frac{1}{2}$ "	15 公厘	21.25	2.75	1.25	4~9 公尺	± 0.50	8.7	115
$\frac{3}{4}$ "	20	26.75	2.75	1.65			11.5	87
1"	25	33.50	3.25	2.42			17	59
$1\frac{1}{4}$ "	32	42.45	3.25	3.13			22	45
$1\frac{1}{2}$ "	40	48.00	3.50	3.84			27	37

續前表

公称管径		外径	厚度	重量 公斤/ 公尺	长 度	外径的允 許 公 差	7 公尺长管子	
英制	公制						公斤/ 支	支/吨
2"	50	60.00	3.50	4.88	}	± 1%	34	29
2½"	70	75.50	3.75	6.64			46	21

注：1. 鋼管化学成分 C 0.08~0.12%，Si 痕跡，Mn 0.3~0.5%，P≤0.05%，S≤0.05%。

2. 鋼管成品出厂不連接头。

3. 不鍍鋅鋼管（煤气管）表面不涂油漆。

2. 生产能力：

公称 规格	每 台 机 組 机 时 产 量					2 台机組产量			
	焊 速 公尺/分	重 量 公斤/ 公尺	生 产 公尺/时	生 产 吨/时	7 公尺 长管子 支/时	吨/ 时	吨/ 班	吨/ 月	年度計划 分 配 数
½"	24	1.25	1100	1.4	160	2.8	19	1400	2520×2
¾"	24	1.63	1100	1.8	160	3.6	24	1800	2460×2
1"	22	2.42	1020	5.2	145	5.0	34	2500	2240×2
1¼"	22	3.13	1020	3.2	145	6.4	43	3200	2020×2
1½"	19	3.84	880	3.4	125	6.8	46	3400	1530×2
2"	19	4.88	880	4.3	125	8.6	58	4300	580×2
2½"	15	6.64	700	4.6	100	9.2	62	4600	620×2
合計									11950吨×2 ≈12000×2 =24,000吨

注：1. 机組作业時間假定每小时中輔助操作時間为 12 分則实际作业時間为 48 分。

2. 鋼管头尾焊接处損耗率为 1.03。

3. 每班工作時間实际为 7½ 小时，利用系数为 90%。

3. 原料供应：

鋼管主要原料为热轧带鋼，由其他厂供給。

公称 管径	带 鋼 厚×寬 公厘	带鋼 长度 公尺	公 差		鋼 管 年度計 划产量	平 均 金屬消 耗系数	带 鋼 年度需 要 量
			厚, 公厘	寬(%)			
½"	2.75×65	10~20	±0.20		2520×2吨	105	2650×2吨
¾"	×82	10~20			2460×2"		2580×2"
1"	3.25×102	10~20			2240×2"		2360×2"
1¼"	×129	10~20	±0.25	±2	2020×2"	105	2130×2"
1½"	3.5×147	10~20			1530×2"		1620×2"
2"	×184	10~20			580×2"		610×2"
2½"	3.75×232	10~20	±0.30		620×2"	1.05	650×2"
合計					24000吨		25200吨

- 注： 1. 带鋼化学成分 C 0.08~0.12%，Si 痕跡、Mn 0.3~0.5%，
P ≤ 0.05%，S ≤ 0.05%。
2. 带鋼长度目前希望在 15 公尺左右，可以切成鋼管 2 支，
明年要求达到 20~30 公尺，可以切成鋼管 3~4 支。
3. 带鋼来料应将两端头切光，剪成舌形。
4. 带鋼技术条件，要求按照部頒标准較高精确度来檢驗。
5. 金屬消耗系数为 1.05，其中切头切边率 4%，廢品切边率 1%。

I 焊管技术生产过程

一、生产工艺过程

热轧带鋼 → 剥氧化皮 → 切毛边 → 磨表面 → 成型 →

焊接 → 刮毛刺 → 定径 → 冷却檢驗 $\begin{matrix} \text{合格品} \\ \text{次品} \end{matrix}$ → 鋸断定尺 $\begin{matrix} \text{合格品} \\ \text{次品} \end{matrix}$

矫直 $\begin{matrix} \text{合格品} \\ \text{次品} \end{matrix}$ → 水压 (水道管) → 酸洗 → 清水 →

溶剂 → 干燥 → 鍍鋅 → 冷却 → 絞絲 → 成品入庫
(煤气管)

二、生产工艺简述

軋鋼廠供應的熱軋帶鋼（兩端頭切光）從原料倉庫用小平車在輕軌上運送到焊管車間，先在剝殼機1上經過剝除氧化皮，使帶鋼表面導電性增強和縮短鋼管酸洗時間。用人工喂入切邊機2，滾切兩旁毛邊，又在研磨機3上用特制砂輪磨光接縫表面，這二道工序都是為了做好焊接前的準備工作，4為成型機，帶鋼經過七付機架的孔型逐漸卷成管子，成型管坯由最後一架成型機軋出後，隨即進入焊接機5，進行焊接工作，焊接機由旋轉式焊接變壓器及壓力輥組成，當鋼管通過焊機時，在管坯邊緣及電極環間即發生電弧使金屬熔化，同時壓力輥施以壓力使接縫焊接。電子管控制台6系控制焊接時的電流強弱來掌握焊接質量。鋼管焊接後經過水冷卻，割除毛刺，再進入定徑機7，使得鋼管表面質量和直徑尺寸進行調整，鋼管從定徑機出來後通過輥道8滑入冷卻台，使焊接過的高溫度經過15分鐘的停留逐漸降到常溫，這時檢驗工一面執行檢驗工作，發現質量有問題的管子，塗漆作標記，留待後面來修補，待鋼管移到11鋸斷機處，就照定尺長度鋸斷，並切下頭子。然後再經過滑道12喂入矯直機13，在滑道後面和兩旁有餘地，可以作中間臨時堆料場，防止後面機器故障時可以繼續生產，矯直機系斜棍式，大小管子可以調整斜度，彎曲管子經過該機矯直後，合格品就通過輥道14運出焊管車間。次品（有塗漆標記者）在揀出後進行氧氣修補經過水壓試驗25公斤/公分²後，併入合格品一同出車間。

若為鍍鋅鋼管（自來水管）則運入鍍鋅車間用手推起重車自平車中將鋼管成捆吊入酸洗池17，經過酸洗清除殘余氧

化鉄皮后，在清水池18中洗淨，再吊到溶剂池19，待鋼管全部沾到溶剂后，即送到干燥台20上烘干，鋼管干燥到一定热度时用吊車成批吊入鋅鍋 21 或用悬挂傳送鏈将管子成排地連續運送入鋅鍋 21 中鍍鋅，出鍋后，落入冷水池 22 中冷却，再用人工鉤出放在平車上推出車間送到絞絲車間（小鋼管鍍鋅后可能发生弯曲，再要經過矫直后才能絞絲）。

不鍍鋅鋼管（煤气管）从焊管車間出来后，直接送到絞絲車間絞絲。絞絲車間有 8 台絞絲机(25)，2 台併成一組，鋼管从平車運来后先絞一头，然后滑过去再在另一机上絞另一头，制成鋼管成品后，就放在輾道上送出車間，末了再成捆裝平車運入成品倉庫打包。

三、全車間設備和工艺布置图

■ 主要設備性能和能力計算

一、焊管工段

（1）电焊管机組設備性能（2套）。

1. 成型机将帶鋼卷成管坯

成型范围 (公厘)	机架数	速 度 (公尺/分)	电 动 机		
			型 式	功 率 (千瓦)	轉 速 (轉/分)
$\phi 15 \sim 70$	7	6~24	並激直流	52	400~1600