

4. 采用恒速进行扩径, 一般为30米/分, 虽然电动机允许作速度调整, 但只是在规格与钢种发生较大差别的特殊情况下才变化速度, 扩径过程为一恒速。

5. 扩径过程对于加热质量要求较高, 一般温差 $\leq 10^{\circ}\text{C}$, 采用步进式加热炉可以满足这个要求。

6. 扩径过程中对于钢管质量要求较高, 一般说来, 扩径率在45%的范围内不会恶化钢管的表面质量; 壁厚小于12毫米的钢管, 扩径后壁厚不均尚可得到改善。扩径后的成品管: 内径公差 $\pm 1\%$; 外径公差 $\pm 1 \sim 1.5\%$, 壁厚公差 $\pm 12\%$ 。

7. 压力矫直机控制钢管直径与壁厚之比

为80:1, 最大范围不得超过110:1。

8. 合金不锈钢管的扩径非常困难, 品种受到一定的限制。

高合金不锈钢粘性大, 在扩径过程中, 因工具与金属相粘而无法进行扩径。迄今为止尚未发现适于扩制高合金不锈钢管的润滑剂。其次, 高合金不锈钢对温度要求严格, 其变形温度狭窄, 即使扩了一点, 由于缺陷太多, 也不经济。

从工艺角度和轧机15年的实际生产来看, 它是使轧制的管壁减薄, 直径增大(在45%的范围内)是周期轧管机组一种延续和完善手段。主要是轧制一般的输送管。

达尔明公司考斯特·沃尔皮纳工厂

该厂距贝尔加因46公里, 于1958年投入生产, 设有热轧及冷轧冷拔等车间。热轧车间有2—6"周期轧管机一台, 其后还有连轧机和减径机主要生产 $\phi 30-170$ 毫米钢管, 年产量6万吨。冷轧冷拔车间有冷轧机5台, 其中 $4\frac{1}{2}"$ 及 $2\frac{1}{2}"$ 各一台; 冷拔机6台, 最大能力为70吨, 最小能力为17吨, 主要生产 $\phi 4-160$ 毫米钢管。另外正在兴建3000吨的挤压车间, 供生产合金精密管之用。全厂共有职工1,200人, 其中工程技术人员和行政管理人员共160人。

周期轧机—连轧机生产工艺过程

圆管坯(采用下注钢锭及轧制坯两种)经350吨折断机折断后送入直径为20米的环形加热炉①进行加热, 加热后在二辊式定形机②上清除氧化铁皮, 并使其呈圆形, 然后进入卧式水压穿孔机③进行穿孔, 穿孔机有两个缸分别为200吨和350吨。穿孔后, 杯状

坯进入步进式再加热炉④, 加热好的杯状坯进入延伸机⑤轧穿杯底, 并减小壁厚与直径。管坯由延伸机出来便进入两机架的周期轧管机⑥进行轧制。

周期轧机轧制的89—175毫米钢管, 经热锯切去周期头后进入步进式再加热炉⑦, 加热好的钢管经5机架定径机⑧定径后在冷床⑨上冷却。这条生产线的设备总重约900吨。为了提高该生产线上周期轧管机的产量和生产小直径薄壁管, 与此生产线平行地布置了第二作业线, 即钢管经周期轧制后, 切成定尺长度, 然后由辊道送往加热炉⑩, 加热后在8机架连轧机⑪上再进行轧制。该连轧机一般生产外径53—92毫米、壁厚为2.25—6毫米的管子。轧机的设计能力为5—6根/分, 即是每小时可轧制长18米的钢管18—20吨。这样年产量就大约提高了一倍左右。因此这里的连轧机实际上是起着减径机一样的作用。

步进式预热炉⑩为 20×5 米²。管子从这

V、VI、VII机架的能力不足,应增为450瓩。

我们参观时连轧机正在生产 63.5×3 毫米的钢管，产量每分钟达 4 根（轧机出口速度约 4 米/秒），据义诺赛蒂公司技术处处长巴尔兹工程师介绍，每分钟的产量可达 100 米，即达到 18—40 吨/小时。

钢管由连轧机出来在脱棒机⑬上脱去心棒，再进入步进式加热炉⑭，加热后在16机架的拉力减径机上减径成外径60毫米以下的成品管，成品管由组锯切成所需长度，然后在冷床上冷却。

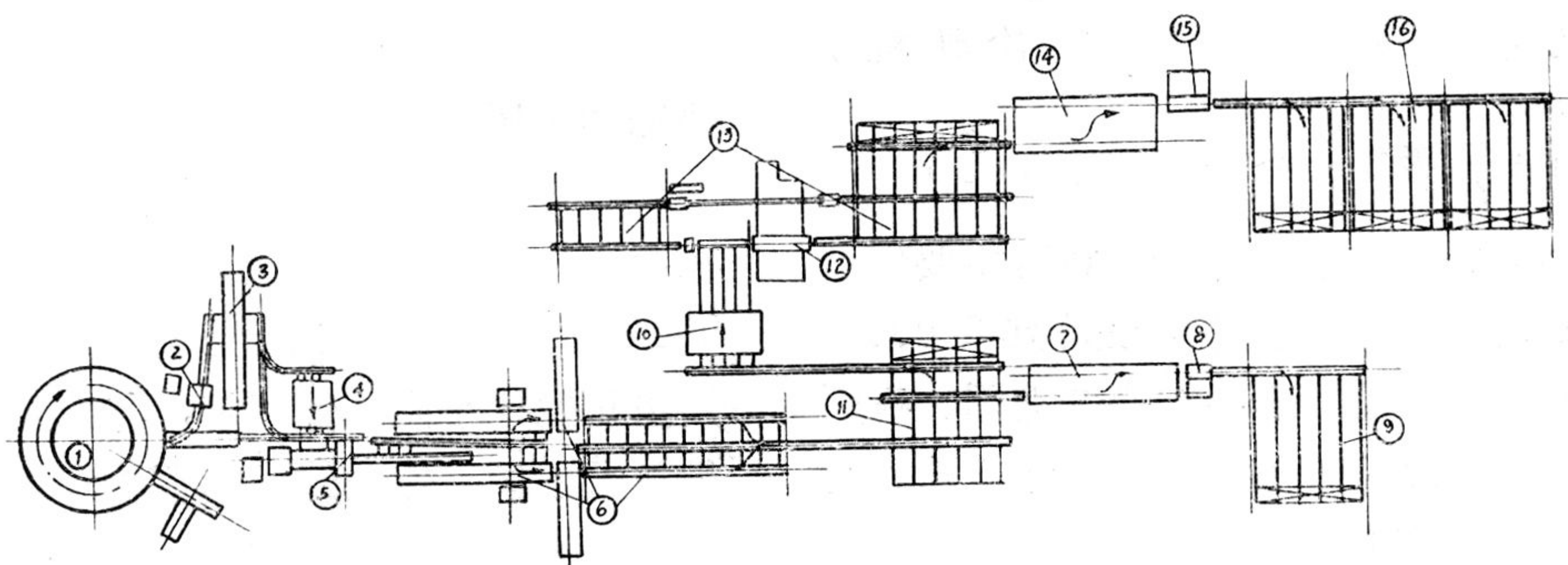
该厂采用连轧机的成品管作为生产精密管（冷轧冷拔）的管坯。

编号	型式	轧辊直径 (毫米)
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92
93	93	93
94	94	94
95	95	95
96	96	96
97	97	97
98	98	98
99	99	99
100	100	100

I	臥式	350
II	万能式(四轆)	150
III	臥式	350
IV	立式	350
V	臥式	350
VI	立式	350
VII	臥式	350
VIII	立式	350

I 和 III 机架共由一台450瓩直流电动机驱动, 其他各机架均为单独传动。电动机的功率: IV 机架为450瓩, V、VI、VII 机架各为250瓩, 第VIII机架则为100瓩。该厂认为

周期轧机一连轧机生产工艺示意图



管坯先经外剥皮并切齐端面后进行加热，而后在辊式定型机上除去表面粘附物，再在550吨卧式穿孔机上穿成外径约190毫米、内径50毫米、长约600毫米的杯状坯，杯状坯的质量如果良好就不需镗孔，否则就

管坯经上述处理后送往轧伸机延伸，一般延伸率为1.5—1.8。轧成的管子，端部有裂纹，外径为150毫米，内径略有变化。钢管冷却后，外表面用砂轮修磨，内表面如质量

不良则需镗孔剥皮，再加热进行两次周期轧制，直到外径达80毫米、壁厚达到20毫米、长度达到4米左右为止。两次周期轧制过程中间也要镗孔或修磨内外表面。热轧结束后要进行精整处理。

该厂轧制的钢管不长，壁厚不均，成材率不高，最主要的是由于不锈钢加热要求严格，温差限制在±10℃之间，同时还因为变形

范围狭窄，因此轧不长，轧不薄，有时还会发生断辊事故。特别是在轧制过程中需经多次镗孔、修磨和剥皮，成材率因此受到很大影响。该厂打算今后不用周期轧机生产不锈钢管，现正在安装3,150挤压机以生产精密管毛坯。

该厂的冷轧冷拔车间刚完成安装，热处理工段尚在建设中。

柯 伦 波 鋼 管 厂

该厂建于1919年，年产无缝钢管7,000吨、焊管3,000吨。全厂共有250人。所生产钢管的品种主要是自行车和汽车冰箱等使用的精密管，但有40%是供出口之用的。

该厂有一台单机架的4 $\frac{1}{2}$ "的周期轧管机组，25台拔管机，还有一台小型电阻焊管机用以专门生产φ4—120毫米的冷拔炭素低合金精密管。这个厂的主要特点是：

1.全部使用经过剥皮的圆钢锭作为热轧原料，精密管质量的成材率较高，金属消耗系数达1.25。

2.为了采用廉价的圆钢锭，原有的一台小型自动轧管机组已改成周期轧机。周期轧机采用蜗杆式的机械喂料器，以保证轧制过程的均衡与稳定。

3.冷拔设备较陈旧，但产品质量较好，同时还大量生产了异形管。

达 尔 明 公 司 阿 普 尼 鋼 管 厂

阿普尼钢管厂1948—1949年建立于马萨市附近的阿普尼，有3—7"及7—18"周期轧管机组各一套，年产钢管13万吨。该厂共有职工1,200人，其中工程技术人员和管理

人员共计120人，以生产5—16"的石油套管（现在生产的多为P110）为主，所用钢材的主要化学成份如下表。

鋼 号	C	Mn	Si	Mo	V	Cr	P	S
B	0.12	0.40—0.60	0.20—0.30	—	—	—	0.035	0.035
J—55	0.34—0.40	0.80—1.00	0.40	—	—	—	0.035	0.035
N—80	0.43—0.47	1.4—1.5	0.30—0.40	0.10—0.14	—	—	0.035	0.035
P—110	0.40—0.46	0.90—1.20	0.20—0.30	0.20—0.30	0.10—0.15	0.40—0.60	0.035	0.035