

冷轧带钢 生产问答



冶金工业出版社

内 容 提 要

本书是轧钢工人应知应会丛书之一,全书共分七章,通俗地介绍了冷轧带钢生产中各种基本概念,包括坯料准备、酸洗、产品要求、冷轧工艺及操作、轧钢工艺参数检测、冷轧设备及其液压传动和电气传动、退火与精整以及冷轧车间管理等。

本书适合冷轧车间坯料、酸洗、冷轧、退火、精整等工种工人和生产管理人员学习,可作为轧钢工人技术培训教材,也可供大专院校有关专业师生参考。

轧钢工人应知应会丛书

冷轧带钢生产问答

赵家骏 编著

*

冶金工业出版社出版

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店北京发行所发行

化学工业出版社印刷厂排版

文物出版社印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张16 1/2 字数429千字

1988年10月第一版 1988年10月第一次印刷

印数00,001~3,700册

ISBN 7-5024-0074-5

TG·11 定价4.80元

出版说明

为了配合各轧钢企业考工和职工技术培训，适应我国轧钢生产工人提高专业技术水平的需要，我们组织轧钢工程技术人员、大学教师和设计人员为广大轧钢工人和生产管理人员编写了一套轧钢工人应知应会丛书。

这套丛书包括轧钢生产基础知识、轧钢加热炉、热轧型钢、线材、钢管、冷轧带钢、热轧带钢、钢丝及钢丝绳生产等内容，将分册陆续出版。各册均以问答形式、按生产工艺过程编写。内容以介绍实用技术为主，侧重总结现场操作经验。

本丛书适合轧钢车间原料清理、加热、轧钢、酸洗、热处理、精整等各工种1~6级工及生产管理人员自学，可作为轧钢工人技术培训教材，也可供大专院校有关专业师生参考。

前 言

为了配合冷轧工人考工和技术培训，提高冷轧生产工人的专业技术水平，适应四化建设的需要，编写了《冷轧带钢生产问答》一书，作为轧钢工人应知应会丛书之一。

《冷轧带钢生产问答》是根据冶金工业部一九七九年颁发的《冶金工人技术等级标准》，结合各厂生产工艺和设备的实际情况编写的。本书以问答形式、按生产工艺过程进行编写，内容着重阐明冷轧设备和生产工艺特点，总结了现场操作经验，以介绍实用技术为主，对先进技术作适当简介。

本书在命题和编写过程中，许多冷轧生产工人、工程技术人员、生产管理人员和技校教师不仅提出了宝贵的意见，还提供了有关资料。对他们的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

本书由宝山钢铁总厂冷轧部王德仁高级工程师审阅，特此感谢。

由于作者水平有限，书中存在的不足之处，恳请广大读者批评指正。

编著者

1985年2月

目 录

第一章 冷轧带钢生产概述	1
1. 什么叫冷轧? 冷轧带钢有哪些优点?	1
2. 冷轧生产方法有哪几种?	1
3. 冷轧板带的生产工艺流程是怎样的?	4
4. 冷轧薄带钢生产的发展概况怎样?	5
5. 什么叫镀锡薄钢板? 其热镀锡生产工艺流程怎样?	7
6. 电镀锡板生产过程是怎样的?	8
7. 什么叫镀锌板? 其生产方法怎样?	11
8. 热镀锌板的生产过程是怎样的?	11
9. 什么叫全连续式冷连轧机?	14
10. 对冷轧板带钢通常要求哪些机械性能和工艺性能?	15
11. 冷轧板带有哪几种品种和规格?	15
第二章 坯料与酸洗	22
一、冷轧坯料	22
12. 冷轧坯料有哪几种? 有哪些要求?	22
13. 对冷轧普碳结构钢带的坯料有哪些技术要求?	22
14. 坯料常见缺陷有哪些? 对冷轧生产有什么影响?	25
15. 酸洗前矫直带钢有什么作用?	28
16. 什么叫闪光焊接?	29
17. 小型闪光对焊机的结构、性能怎样?	30
18. 带钢闪光对焊的工艺参数怎样选用?	32
19. 窄带钢闪光对焊会产生哪些缺陷? 操作中怎样防止?	36
二、酸洗工艺	38
20. 带钢表面氧化铁皮结构是怎样的?	38
21. 清除氧化铁皮的方法有哪几种?	40
22. 硫酸酸洗和盐酸酸洗的机理是什么? 哪一种酸洗好?	41
23. 酸溶液怎样配制?	43
24. 硫酸溶液中为什么要加缓蚀剂? 为什么加食盐?	44

25. 酸溶液怎样进行加热?	45
26. 为什么带钢酸洗后要进行清洗和钝化?	47
27. 影响带钢酸洗有哪些因素?	47
28. 连续硫酸酸洗工艺参数是怎样的?	49
29. 带钢酸洗会产生哪些缺陷? 怎样防止?	51
30. 怎样从废酸中回收硫酸?	53
31. 蒸发结晶机组的操作要点是什么?	55
32. 废盐酸怎样再生?	56
33. 怎样处理盐酸酸气?	58
34. 怎样计算酸的消耗量?	59
三、酸洗设备及其操作	60
35. 怎样操作拆卷机?	60
36. 怎样操作调整电动式下切剪?	62
37. 活套装置有什么作用? 各种活套装置有哪些优缺点?	63
38. 窄带钢圆盘剪的结构是怎样的? 其操作和调整应注意 什么?	65
39. 无张力卷取带钢时会产生什么缺陷?	68
40. 小型冷轧车间酸洗工序操作要点是什么?	69
41. 半连续酸洗机组的工艺操作过程是怎样的? 应注意 哪些安全事项?	71
42. 连续酸洗机组的作用是什么? 其设备组成和工艺流程怎 样?	72
43. 卧式盐酸酸洗机组的设备布置和工艺过程怎样?	75
44. 塔式盐酸酸洗机组有哪些优缺点?	78
45. 600毫米塔式盐酸酸洗机组的操作要点是什么?	79
46. 酸洗塔中带钢跑偏自控装置是怎样的?	82
47. 涂油机怎样工作?	83
48. 什么是打卷机?	84
49. 什么叫中性电解去鳞?	86
第三章 冷轧工艺	90
一、冷轧工艺特点	90
50. 金属变形的方式是怎样的?	90
51. 什么叫加工硬化? 怎样消除?	93
52. 冷轧使带钢的组织发生什么变化?	95

53. 冷轧使带钢的性能发生什么变化?	96
54. 冷轧工艺有哪些特点?	97
55. 冷轧工艺润滑的目的和对工艺润滑剂的要求是什么?	99
56. 冷轧工艺润滑剂有哪几种?	100
57. 什么叫最小可轧厚度? 怎样使轧机轧出更薄的产品?	101
二、冷轧工艺参数	103
58. 怎样用图表法求出咬入角?	103
59. 影响冷轧轧制压力的因素有哪些?	105
60. 轧制压力与变形抗力有何区别?	106
61. 金属塑性和金属柔软性是一回事吗?	106
62. 什么叫附加应力和残余应力? 它们对金属性能有何影响?	107
63. 冷轧时带钢变形阻力怎样确定?	107
64. 计算冷轧轧制压力时摩擦系数怎样选用?	109
65. 怎样用斯通公式计算冷轧轧制压力?	110
66. 四辊冷轧机传动方式有哪几种?	115
67. 轧机主电动机力矩有哪几部分组成? 怎样计算?	115
68. 怎样计算工作辊传动的四辊轧机轧制力矩?	117
69. 怎样计算支承辊传动的四辊轧机轧制力矩?	120
70. 操作中怎样保证四辊轧机工作辊的稳定性?	122
71. 怎样用图表法计算四辊冷轧机传动力矩?	123
72. 什么叫能耗曲线? 怎样通过实测绘制能耗曲线?	124
73. 怎样用能耗曲线来推算轧制力矩?	126
74. 怎样确定冷轧规程?	129
75. 为什么要采用多辊冷轧机?	131
76. 怎样用图解法分析多辊轧机的受力情况?	133
77. 卷取张力怎样选择?	134
78. 卷取机张力怎样保持恒定?	135
79. 张力辊有哪几种工作状态? 其张力怎样确定?	136
80. 连续作业机组带钢张力怎样选择?	138
三、冷轧带钢的产品技术要求	139
81. 低碳钢冷轧钢带的产品要求是什么?	139
82. 优质碳素结构钢冷轧带钢的产品要求是什么?	142

83. 热处理弹簧钢带的产品要求是什么?	145
84. 弹簧钢、工具钢冷轧钢带的产品要求是什么?	146
85. 锯条用冷轧钢带的产品要求是什么?	148
86. 刮脸刀片用冷轧钢带的产品技术要求是什么?	150
四、冷轧工艺参数测量	151
87. 用千分尺测量带钢厚度时应注意什么?	151
88. 接触式电感测厚仪测量特点是什么? 其性能怎样?	152
89. 冷轧常用的非接触式测厚仪有哪几种? 其测量范围 怎样?	154
90. X-射线测厚仪测厚原理是什么? 其性能怎样?	154
91. β 射线测厚仪测厚原理是什么? 其性能怎样?	157
92. 微波测厚仪测量原理是什么? 其性能怎样?	158
93. 怎样用光栅位移传感器测量辊缝?	160
94. 什么是磁尺式位置传感器?	163
95. 辊缝数字显示仪的工作原理是什么?	164
96. 常用哪些压力传感器?	166
97. 怎样用电阻应变式测力仪测量轧制压力?	167
98. 怎样用压磁式测压仪测量轧制压力?	169
99. 张力是怎样测量的?	172
100. 怎样用电阻应变式转矩测量仪测量轧制力矩?	175
101. 什么是直流测速发电机? 其用途如何?	176
102. 光电式转速传感器怎样测速?	176
103. 什么叫模拟式电子转速表和数字式电子转速表?	178
五、冷带钢厚度控制	179
104. 冷带钢厚度波动的原因有哪些?	179
105. 什么叫轧机刚度?	180
106. 怎样测定轧机刚度? 其有何意义?	183
107. 影响轧机刚度的因素有哪些?	187
108. 怎样粗略估算轧机刚度?	189
109. 什么叫轧机可变刚度? 生产中为什么需要轧机刚度 可变?	191
110. 什么是轧件的塑性曲线和塑性方程式?	194
111. 什么叫轧机弹塑曲线 (P—H 图)? 有何用途?	195

112. 什么叫辊缝人工零位?	197
113. 怎样利用弹塑曲线(P—H图)来分析轧机调整过程?	198
114. 轧机刚度与调节板厚有什么关系?	200
115. 什么叫预控(前馈)厚度自动控制(AGC)?	201
116. 怎样用压力信号来调节板厚(P—AGC)?	202
117. 冷带钢连轧厚度控制系统的基本思想和工作原理是什 么?	204
118. 1700五机架冷连轧机计算机控制系统由哪几级组成? 两级 监控的控制功能怎样?	206
119. 1700五机架冷连轧机工艺过程直接控制的功能有哪些? ...	209
六、冷带钢板型控制	210
120. 轧机辊缝形状与哪些因素有关?	210
121. 什么叫辊型? 辊型设计的任务是什么?	211
122. 怎样计算轧辊挠度?	212
123. 怎样计算轧辊弹性压扁量?	215
124. 怎样计算轧辊热凸度?	216
125. 怎样合理选择冷轧工作辊的原始辊型?	217
126. 生产中轧辊磨损怎样补偿?	218
127. 调整辊型的方法有哪几种?	219
128. 带钢横向厚差与板形是一回事吗?	220
129. 什么叫二次变形?	223
130. 怎样才能保证板形良好?	224
131. 轧制时怎样观察和测量带钢板形?	226
132. 什么叫液压弯辊? 怎样使用?	227
133. 冷轧带钢轧机的平衡装置和液压弯辊装置是怎样的?	230
134. 冷轧机液压弯辊怎样控制?	232
135. 什么叫HC轧机?	235
第四章 冷轧设备及其操作	237
一、冷轧机及其操作	237
136. 冷带轧机主机列由哪几部分组成?	237
137. 万向接轴的结构是怎样的?	237
138. 某1700冷连轧厂的设备布置和工艺流程是怎样的?	241
139. 1700五机架冷连轧机操作过程是怎样的?	244

140. 什么是偏八辊轧机?	246
141. 偏八辊轧机的辊系结构是怎样的?	247
142. 二十辊轧机的压下和辊型是怎样调整的?	250
143. 二辊、四辊不可逆式冷轧机基本操作要点是什么?	253
144. 四辊可逆式冷轧机基本操作要点是什么?	254
145. 小型十二辊和二十辊可逆式冷轧机的基本操作要点是 什么?	255
146. 冷轧带钢生产中会出现哪些事故? 怎样排除?	257
147. 冷轧设备有哪几种润滑方式?	258
148. 怎样进行稀油润滑? 操作中应注意哪些事项?	259
149. 怎样进行干油润滑?	262
二、轧辊及其轴承	264
150. 冷轧轧辊由哪几部分组成?	264
151. 对冷轧工作辊的材质有什么要求? 轧辊怎样热处理?	267
152. 对冷轧支承辊的材质有什么要求? 轧辊怎样热处理?	270
153. 对冷轧辊加工有哪些技术要求?	270
154. 如何提高轧辊磨削的加工精度和光洁度?	274
155. 轧辊磨削时如何合理选择磨削用量?	275
156. 轧辊磨削时怎样选择砂轮?	278
157. 轧辊磨削前应做哪些准备工作?	280
158. 磨削轧辊应注意的事项是什么?	281
159. 高光洁度冷轧辊磨削的工艺参数怎样选择?	282
160. 精密冷轧辊怎样磨削?	284
161. 冷轧辊精磨时产生多角形和振纹的原因是什么? 怎样 防止?	287
162. 冷轧辊磨削时产生螺旋形的原因是什么? 怎样防止?	289
163. 轧辊磨削时产生烧伤的原因是什么? 怎样防止?	291
164. 轧辊磨削时产生划痕的原因是什么? 怎样防止?	292
165. 什么叫调质处理? 冷轧辊怎样进行调质处理?	294
166. 冷轧辊怎样进行工频淬火?	295
167. 轧辊为什么要进行冷处理?	298
168. 冷轧辊在运输和存放过程中应注意哪些事项?	298
169. 冷轧辊使用期间怎样进行回火?	299

170. 造成轧辊缺陷的原因是什么?	300
171. 二辊冷轧机轧辊怎样校核?	300
172. 四辊冷轧机轧辊强度怎样校核?	302
173. 冷轧辊疲劳强度怎样校核?	304
174. 四辊冷轧机常用哪几种滚动轴承?	305
175. 什么叫支承辊轴承座自动调位?	309
176. 怎样用液压方法拆装轴承?	310
177. 什么叫液体摩擦轴承?	311
178. 什么是动压轴承?	311
179. 什么是静压轴承?	314
180. 什么是静-动压轴承?	317
181. 怎样使用和维护液体摩擦轴承?	319
三、液压传动与压下装置	319
182. 什么叫液压传动? 它有哪些优缺点? 冷带钢车间 哪些设备采用液压传动?	319
183. 液压系统是由哪些装置组成的? 系统怎样进行调试?	321
184. 液压系统怎样进行操作和维护?	322
185. 齿轮油泵是怎样工作的? 其常见故障是什么? 怎样 排除?	324
186. 叶片油泵是怎样工作的? 其常见故障是什么? 怎样 排除?	326
187. 控制阀分哪几类? 各有什么作用? 有哪些共同的要求? ...	327
188. 怎样延长液压元件的使用寿命?	330
189. 液压油污染的原因是什么? 怎样处理?	332
190. 拆装液压传动装置时应注意什么?	333
191. 液压系统压力调不上去是什么原因? 怎样排除?	334
192. 工作油缸运动不正常和工作部件出现爬行现象的 原因是什么? 怎样排除?	335
193. 换向时有冲击是什么原因? 怎样排除?	335
194. 液压系统有噪音和振动是什么原因? 怎样排除?	335
195. 对带钢冷轧机电动压下装置有哪些要求?	335
196. 什么是压下装置的电磁离合器?	340
197. 怎样用液压缸平衡上轧辊?	341

198. 1200四辊冷轧机液压压下装置怎样进行工作?	343
199. 600冷连轧机液压压下装置是怎样工作的?	345
200. 1700冷连轧机液压压下装置是怎样工作的?	347
201. 液压压下系统中电液伺服阀的作用是什么? 怎样工作? ...	348
四、开卷机与卷取机	351
202. 什么叫双筒回转式开卷机?	351
203. 什么叫单卷筒棱锥式开卷机?	353
204. 四棱锥式悬臂开卷机的结构和性能是怎样的?	355
205. 什么叫双圆柱头胀缩式开卷机?	357
206. 预开卷设备包括哪些? 其工作过程怎样?	359
207. 什么叫刮板式直头机? 操作过程怎样?	361
208. 冷带钢卷取机的工作特点是什么?	363
209. 什么是助卷器? 其作用是什么?	364
210. 牙条扇形块无缝隙卷取机的结构和性能是怎样的?	365
211. 什么是实心卷筒卷取机?	368
212. 什么是径向活塞弓形块卷取机?	370
213. 卷取机的操作要点是什么?	372
五、电气传动与控制	373
214. 各类冷轧机的工作特点是什么? 对主电机有哪些要求? ...	373
215. 300冷连轧机对电气传动装置有哪些要求?	373
216. 直流电动机由哪些主要部分组成? 其转动原理是什么? ...	375
217. 直流电动机分哪几种? 其铭牌上数据表示什么意义?	376
218. 什么是电动机的机械特性?	378
219. 直流电动机有哪几种起动、制动方法和改变旋转方向 的方法?	379
220. 直流电动机的调速方法有几种? 各有哪些特点?	382
221. 什么叫电动机的调速范围和静差率?	384
222. 冷轧机在什么情况下采用恒转矩调速和恒功率调速?	385
223. 什么是发电机—电动机机组?	387
224. 什么叫可控硅供电?	388
225. 直流电动机控制系统的基本原理是什么?	391
226. 常用的调节器有哪些?	392

227. 自动控制系统中典型环节有哪些?	393
228. 可控硅导通和关断的条件是什么?	397
229. 什么是可控硅—电动机非独立励磁控制系统?	398
230. 300冷连轧机张力怎样控制?	401
231. 小型冷连轧机速度怎样给定?	404
232. 为什么小型冷连轧机需要“锁零”装置及轧机强制 起步?	405
233. 安全用电一般需注意哪些事项? 发生触电事故后 怎么办?	406
第五章 退火与精整	408
一、退火工艺及其操作	408
234. 什么叫退火? 冷轧带钢退火的目的是什么?	408
235. 什么是氧化和脱碳?	408
236. 什么是氨分解? 氨分解炉操作要点是什么?	410
237. 碳素工具钢怎样进行球化退火? 操作中应注意什么?	412
238. 台车式燃煤(气)退火炉操作要点是什么?	413
239. 罩式退火炉操作要点是什么?	414
240. 塔式连续退火炉的工艺操作是怎样的?	417
241. 退火炉操作时应注意哪些安全事项?	419
二、温度测量	420
242. 热电偶的测温原理是什么? 常用热电偶的测温范围 怎样?	420
243. 怎样使用热电偶?	421
244. 怎样使用动圈式温度仪表?	422
245. 电子电位差计的一般工作原理是什么?	424
246. 怎样使用电子电位差计?	426
三、精整	428
247. 为什么冷轧带钢要进行平整?	428
248. 平整机的操作要点是什么?	429
249. 怎样测量平整机压下率?	430
250. 矫正冷轧板带的作用是什么?	431
251. 斜刀片液压剪切机是怎样传动的?	432
252. 纵剪(分条剪)的操作要点是什么?	433

253. 飞剪的工艺要求是什么?	436
254. 1700冷带钢曲柄摇杆摆式飞剪系统设备怎样布置?	436
255. 曲柄摇杆摆式飞剪的工作原理是什么?	437
256. 曲柄摇杆摆式飞剪有哪些机构? 怎样动作和调整?	439
257. 怎样控制和调节连续作业机组中带钢的张力?	442
258. 为什么要控制带钢跑偏? 其控制装置有哪几种型式?	445
259. 卷取机怎样自动地控制带钢跑偏?	445
260. 开卷机怎样控制带钢跑偏?	447
261. 浮动式卷取机是怎样控制带钢跑偏的?	448
第六章 冷轧不锈钢带和硅钢带的生产特点	451
一、冷轧不锈钢带生产特点	451
262. 不锈钢分哪几种? 各有哪些特点?	451
263. 冷轧不锈钢带和耐热钢带的产品技术要求是什么?	452
264. 不锈钢带坯常有哪些缺陷?	453
265. 冷轧不锈钢带的生产工艺流程是什么?	461
266. 各类不锈钢带焊接特点是什么? 应注意哪些事项?	465
267. 什么是氩弧焊? 怎样操作?	466
268. 氩弧焊常见哪些焊接缺陷?	470
269. 怎样清除不锈钢带的氧化铁皮?	471
270. 冷轧不锈钢带常有哪些缺陷? 怎样去除?	474
271. 什么叫固溶处理?	474
272. 不锈钢带常用哪些热处理方法? 会产生什么缺陷?	475
二、冷轧硅钢片生产特点	476
273. 什么是导磁体? 其用途如何?	476
274. 什么叫硅钢片? 对硅钢片有哪些要求?	477
275. 什么是取向硅钢和无取向硅钢?	479
276. 冷轧电工钢片的产品要求是什么?	479
277. 磁滞合金冷轧带的产品要求是什么?	482
278. 冷轧电工硅钢片工艺有哪些特点?	483
279. 高磁感取向硅钢片 (HiB) 的生产特点是什么?	485
280. 硅钢片涂绝缘层或隔离层有哪些要求?	486
281. 取向硅钢片高温退火的作用是什么? 怎样操作?	487

282. 连续退火对硅钢片生产有什么作用? 其退火工艺怎样? ...	488
第七章 冷轧车间管理	490
283. 车间管理的主要内容有哪些?	490
284. 冷轧窄带钢车间常评定哪些消耗指标?	491
285. 什么是全面质量管理? 其特点是什么?	492
286. 全面质量管理的基本观点有哪些?	493
287. 什么是全面质量管理的工作方式(PDCA工作循环)?	494
288. 什么叫QC小组? 开展哪些活动?	495
289. 什么是质量管理的排列图(又称主次因素分析图)? 怎 样绘制?	497
290. 什么是质量管理的因果图? 画因果图时要注意什么?	499
291. 什么是质量管理的直方图? 怎样作直方图和用直方图分 析质量?	501
292. 什么是质量管理的相关图? 怎样绘制?	502
附录 部分钢种的加工硬化曲线	506

第一章 冷轧带钢生产概述

1. 什么叫冷轧?冷轧带钢有哪些优点?

金属在再结晶温度以下进行轧制变形叫做冷轧。一般指带钢不经加热而在室温直接进行轧制加工。冷轧后的带钢可能烫手,但还是叫冷轧。

冷轧生产可提供大量高精度和性能优良的钢板和带材,其最主要的特点是加工温度低,同热轧生产相比,它有以下优点:

1) 冷轧带钢产品尺寸精确,厚度均匀,带钢厚度差一般不超过0.01~0.03毫米或更小,完全可以符合高精度公差的要求;

2) 可获得热轧无法生产的极薄带材(最薄可达0.001毫米以下);

3) 冷轧产品表面质量优越,不存在热轧带钢常常出现的麻点、压入氧化铁皮等缺陷,并且可根据用户的要求,生产出不同表面光洁度的带钢(光泽面或麻糙面等),以利于下道工序的加工;

4) 冷轧带钢具有很好的机械性能和工艺性能(如较高的强度、较低的屈服极限、良好的深冲性能等);

5) 可实现高速轧制和全连续轧制,具有很高的生产率。

2. 冷轧生产方法有哪几种?

冷轧板带钢生产方法分为单片轧制和成卷轧制两种方法。

1) 单片轧制。单片轧制最早采用二辊式轧机,目前多用四辊式冷轧机。四辊冷轧机按其轧辊运转方向可分为可逆式和不可逆式。

采用不可逆式四辊轧机进行单机生产时,轧制操作是由人工逐张将钢板喂入轧机,全垛钢板轧完一道次后,用吊车将板垛吊送到轧机前,进行下一道次的轧制,如此循环进行,直到轧成规

定的成品尺寸时为止。

采用可逆式轧机时，则轧制操作有两种，一种是每一张钢板在轧机上往返轧制，直到轧制成最终的成品尺寸，然后再进行第二张钢板的轧制。这种操作方法虽然压下调整操作频繁，但产品表面不易划伤，故实际生产中应用较多，特别是轧制单重和尺寸较大的钢板，均采用此法。另一种是每张钢板逐次送入轧机，待全垛钢板轧完一道次后，再逐张返回轧制第二道次。此种操作方法使轧制产品尺寸较均一，而且省去了轧辊反转和压下的调整时间，从而冷轧机产量较高，但板面之间有时可能造成划伤。

单张轧制方法由于不能采用张力，故每道次的压下率一般不超过14%，轧制道次增多，钢板加工硬化程度增大。因此，单张轧制不能生产厚度很薄的冷轧产品。

2) 成卷轧制。目前，冷轧生产大多是采用成卷轧制，其基本型式分为单机成卷轧制和多机架连续式成卷轧制两种。成卷轧制采用二辊轧机、四辊轧机、偏八辊轧机、十二辊轧机、二十辊轧机等不可逆式和可逆式的冷轧机。

单机不可逆式冷轧机主要有二辊轧机和四辊轧机两种（图1-1），这种轧机在我国有数百台之多，其辊身长度在100~600毫米间，辊径在100~300毫米间。在这些轧机中，大部分设有开卷机和卷取机。这些轧机主要用来生产600毫米以下的窄带钢或平整成卷的窄带钢，轧制速度在1.2~2.0米/秒范围内。

单机可逆式冷轧机分为四辊轧机和多辊轧机（偏八辊轧机、十二辊轧机、二十辊轧机）。轧机大部分采用工作辊驱动方式，这样可使总变形抗力减小，降低电能消耗，可轧制较薄的产品。表1-1给出了1200四辊可逆式冷轧机的主要技术性能。

与单机座可逆式冷轧机相比，多机座连续式冷轧机具有如下特点：

- 1) 轧制速度高，一般在25米/秒以上（最高可达41米/秒）。
- 2) 产品质量好，能满足用户提出的机械性能、表面质量、厚度、精度等各种要求。