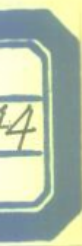




• 冶金工业出版社 •

小型连轧及近终形 连铸 500 问

梁爱生 主编



小型连轧及近终形连铸 500 问

梁爱生 主编

冶金工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小型连轧及近终形连铸 500 问/梁爱生主编. —北京: 冶金工业出版社, 1995. 12

ISBN 7-5024-1744-3

I. 小… II. 梁 III. ①连续轧制—问答②连续铸钢—问答 IV. ①TG335.13-44②TF777-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 20563 号

出版人 卿启云, (北京沙滩嵩祝院北巷39号, 邮编100009)

利森达印务有限公司印刷; 冶金工业出版社发行, 各地新华书店经销

1995年12月第1版, 1995年12月第1次印刷

787mm×1092mm 1/32, 12.625印张 282千字 380页; 1-3000册

18.00元

前 言

小型型钢生产是整个钢铁工业结构的有机组成部分，小型型钢在我国轧钢行业的板、管、型、线各个领域占有重要地位，特别是小型棒材、线材具有我们自己的国情，这一点与美国、日本是不同的。国外小型型钢仅占钢材的 6%~12%，而我国的情况是，小型棒材、线材在我国全部钢材中所占的比例将近 50%，是钢铁生产的第一产品，市场覆盖面广，市场容量大。

我国现有各类小型轧机约 718 套（不含乡镇企业和个体企业），遍布全国各地，总套数为世界第一。但在这些为数众多的小型轧机中，较为先进的连续式或半连续式轧机仅 33 套，占小型轧机总数的 4.6%，绝大多数为落后的横列式轧机。因此，我国小型型钢生产存在的主要问题是：原料质量差、断面小、单重低；生产工艺简单，多数为二火成材；机械、电子装备水平低；产品品种规格不齐全，产品实物质量低；能耗高，成材率、作业率低；车间综合技术水平低，环境污染大；引进的二手设备问题多，亟待再改造。

小型轧机的原料今后必须用连铸方坯，然而连铸坯和横列式轧机形成了鲜明的结构性矛盾，制约了钢铁工业的进一步发展。因此，大力发展小型连轧生产，是我国钢铁工业结构优化的又一重要的技术政策。

冶金工业部和机械工业部于 1994 年 10 月在德阳市召开了“全国连铸与小型连轧装备工作会议”。会议上大家一致认为：要实现我国钢铁工业结构优化，必须大力发展连铸和小型轧机连续化，连铸设备和小型连轧机必须国产化。为了适

应我国当前大力发展连铸和小型轧机连续化的需要，提高连铸和小型连轧生产、操作人员的素质，我们编写了《小型连轧与近终形连铸 500 问》一书。本书内容包括小型连轧概述、轧钢工艺设计、小型连轧新工艺、小型连轧新设备、小型连轧“三电”系统和近终形连铸技术等 6 章，共 447 问。

本书采用问答形式，结合实际，深入浅出，通俗易懂，着重介绍小型连轧和近终形连铸生产中的新工艺、新设备及新技术。本书是小型轧钢厂生产、操作者自学或用作培训的良好教材，也可供从事轧钢技术工作的工程技术人员和生产管理人员参考，还可供大、中专院校冶金、机械专业的学生阅读。

参加本书编写的有：张少雄（第 1、2 章），李虎山（第 3、4 章），梁爱生（第 5、6 章）。全书由梁爱生负责选题和最后定稿。

在编写过程中，参阅了《轧钢》、《钢铁》、《连铸》等杂志以及有关著作，太原重型机械学院冶金机械教研室李国祯、张恒昌、张小平、同育全等老师，对本书进行了审阅，提出了宝贵的修改意见，在此一并致谢。

由于编写时间仓促及编者水平所限，书中不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

1995. 3. 20

目 录

第一章 小型连轧概述	1
1. 小型型钢生产在我国钢铁工业中的地位如何?	1
2. 我国小型轧机的现状如何?	2
3. 我国小型型钢生产存在的问题是什么?	2
4. 连续式小型轧钢厂综合技术水平发展过程的主要标志是什么?	6
5. 国外小型轧钢车间的能源消耗、成材率及作业率是一个什么水平?	7
6. 国外小型型钢不断开发的新产品和实物质量普遍提高的具体表现是什么?	8
7. 影响钢材质量的因素都有哪些?	9
8. 国外小型轧机是如何保证质量的?	10
9. 国外小型轧机的数量、布置形式及生产能力总体情况怎样?	10
10. 国外现代化小型型钢生产采用的主要新工艺技术有哪些?	11
11. 到本世纪末,我国小型型钢生产市场的需求如何?	11
12. 到 2000 年,我国实现小型型钢轧机连续化的具体目标是什么?	12
13. 我国冶金工业“八五”技术进步规划的具体内容有哪些?	13
14. 我国今后建设、发展小型型钢连轧机的技术政策与装备政策是什么?	15
15. 90 年代世界上轧钢技术的发展动向是什么?	18

16. 我国台湾丰新钢厂新建的控轧控冷小型连轧机有什么特点?	19
17. 国外小型连轧机的组成及产品典型方案有哪些?	20
18. 日本爱知厂新建棒材厂有何特点?	21
19. 原苏联研制的短流程+连铸连轧工艺有什么特点?	21
20. 沈阳钢厂小方坯连铸连轧技术研制情况如何?	22
21. 沈阳钢厂 CC—DR (连铸—直接轧制) 的工艺过程及特点是什么?	23
22. 世界上布置得最紧凑的小型连轧机的基本情况是怎样的?	24
23. 国外小型连轧车间生产自动控制的主要内容是什么? ...	25
24. 国外现代化小型连轧生产都使用哪些新型机械设备? ...	27
25. 我国线材生产的现状如何?	29
26. 国外线材生产的情况如何?	30
27. 我国与国外线材生产技术的差距是什么?	30
28. 高速线材轧机的发展过程是什么?	31
29. 我国线材供需情况预测结果如何?	32
30. 南京钢铁厂引进的达涅利型高速线材轧机的基本情况怎样?	32
31. 南京钢铁厂引进的达涅利型高速线材轧机有何特点? ...	33
32. 广州钢铁有限公司的全连续式小型轧钢厂的工艺特点是什么?	35
33. 广州钢铁有限公司全连续式小型轧机有何特性?	36
第二章 轧钢工艺设计	39
34. 型钢轧机的分类及其布置方式有哪些?	39
35. 横列式布置方式的优缺点是什么?	439
36. 顺列式和棋盘式布置方式各有何特点?	40
37. 为什么说连续式布置方式是今后型钢生产的发展方向?	40

38. 何谓型钢及型钢如何分类?	41
39. H 型钢与普通工字钢有什么不同?	42
40. H 型钢轧机组成及其轧制方法是什么?	43
41. 小型连轧车间各项消耗的参考数值是什么?	44
42. 制订连续式小型轧机布置方案的原则是什么?	44
43. 连续式小型轧机基本工艺参数的选取原则是什么?	45
44. 轧制工艺制度的主要内容是什么?	47
45. 怎样选择原料规格?	48
46. 轧钢生产对原料有哪些要求? 如何选择钢坯的断面形状?	49
47. 怎样确定钢坯的断面尺寸?	49
48. 怎样计算钢坯重量?	50
49. 怎样确定钢坯长度?	52
50. 为什么要对原料表面进行清理?	52
51. 连铸坯缺陷有哪几种类型?	52
52. 有哪些常用的清理原料表面缺陷的方法?	53
53. 钢的加热工艺制度包括哪些内容?	53
54. 怎样确定钢的加热温度范围?	54
55. 怎样确定钢的加热速度?	55
56. 怎样确定钢的加热时间?	56
57. 怎样确定加热炉的温度制度?	57
58. 怎样计算加热炉的产量?	58
59. 怎样用肉眼判断钢的加热温度?	58
60. 怎样提高加热的热效率?	59
61. 怎样计算炉内燃料的需要量?	60
62. 什么叫过热、过烧? 产生过热、过烧的原因是什么?	61
63. 什么叫脱碳? 它受哪些因素影响?	62
64. 什么叫氧化铁皮? 它对轧钢生产有什么影响?	62
65. 产生粘钢的原因是什么? 如何处理粘钢?	64

66. 加热温度不均对轧钢生产有什么影响? 如何防止温度不均?	64
67. 轧机工作图表有什么作用?	65
68. 横列式轧机的工作图表是怎样的?	66
69. 顺列式(跟踪式)轧机的工作图表是怎样的?	67
70. 连续式轧机的工作图表是怎样的?	68
71. 什么是轧制时间、间隙时间、周期时间和轧制节奏?	69
72. 成品钢材的缺陷怎样分类?	70
73. 钢材精整的目的是什么? 精整包括哪些主要内容?	70
74. 何谓孔型设计? 孔型设计都包括哪些内容?	70
75. 孔型设计应满足哪些要求?	71
76. 孔型设计的基本原则是什么?	72
77. 孔型设计的程序是什么?	73
78. 孔型有哪些类型?	74
79. 何谓延伸孔型系统?	75
80. 箱形孔型系统的特点及其使用范围是什么?	75
81. 菱一方孔型系统的特点及其使用范围是什么?	76
82. 菱一菱孔型系统的特点及其使用范围是什么?	77
83. 椭圆一方孔型系统的特点及其使用范围是什么?	78
84. 六角一方孔型系统的特点及其使用范围是什么?	79
85. 椭圆一立椭圆孔型系统的特点及其使用范围是什么?	79
86. 椭圆一圆孔型系统的特点及其使用范围是什么?	80
87. 常见的混合孔型系统有哪些?	80
88. 轧辊孔型计算机辅助设计(CAD)有什么优越性?	80
89. 轧辊孔型计算机辅助设计有哪些形式?	81
90. 轧辊孔型CAD的发展方向是什么?	82
91. CARD 技术在我国发展现状如何?	83
92. CARD 全面优化面临的问题及其今后发展的方向是什么?	84

93. 为什么说应用计算机进行导卫装置的设计已势在必行?	85
94. 计算机辅助设计系统的形式有几种?	86
第三章 小型连轧新工艺	87
95. 什么叫连铸坯热装热送? 它有什么优点?	87
96. 什么叫连铸坯直接轧制? 它有什么优点?	88
97. 实现连铸坯热送热装或直接轧制的前提条件是什么?	89
98. 提高连铸机高温出坯技术有哪些?	90
99. 提高热送连铸坯温度的保温措施有哪些?	91
100. 连铸坯热补偿技术有哪些?	92
101. 何谓控制轧制技术?	93
102. 控制轧制技术在连续式小型轧机中的应用如何?	94
103. 连续小型轧机上控温轧制的使用范围如何?	96
104. 采用低温轧制技术的主要目的是什么?	96
105. 低温轧制技术的可行性如何?	97
106. 低温轧制的优缺点是什么?	98
107. 低温轧制的制约条件是什么?	98
108. 采用低温轧制的经济效益如何?	98
109. 何谓控制冷却与在线热处理技术?	99
110. 控制冷却与在线热处理在连续小型轧机中应用得如何?	100
111. 在连续式小型轧机中实现控制轧制、控制冷却及在线热处理所需的工艺与设备条件是什么?	103
112. 螺纹钢或圆钢轧后水冷系统由哪几部分组成? 该系统的特点是什么?	104
113. 棒材生产中机架间冷却的机理及工艺是什么?	106
114. 机架间喷水冷却在我国棒材轧机上应用前景如何?	107
115. 精轧机后为什么要采用穿水冷却工艺?	107
116. 穿水冷却装置的基本原理是什么?	107

117. 普通热轧钢筋存在的问题有哪些?	108
118. 控轧钢筋可获得哪些经济效益?	108
119. 实行控制轧制后钢筋的性能有什么变化?	109
120. 采用轧后余热处理工艺生产螺纹钢有何技术经济 效益?	110
121. 斯太尔摩控冷法三种形式的特点是什么?	110
122. 高速线材生产的控制冷却技术发展概况如何?	111
123. 何谓切分轧制技术?	113
124. 切分轧制的方法有哪几种? 切分轧制前、后轧件断 面形状的不同组合有哪几种?	113
125. 切分轧制在棒材生产中使用的如何?	114
126. 棒材生产中为什么要采用切分轧制技术?	115
127. 切分轧制的工艺过程及关键技术是什么?	116
128. PTS—ASHLOW—MFK 集团公司的切分轧制技术 的具体内容是什么?	117
129. PTS—ASHLOW—MFK 集团公司的精导卫技术的 特点是什么?	118
130. 切分轧制对围盘有什么要求?	119
131. 无孔型轧制有何特点及经济意义?	119
132. 无孔型轧制存在的问题及解决的办法是什么?	121
133. 何谓热轧工艺润滑技术?	122
134. 我国在热轧工艺润滑技术方面作了哪些研究开发工 作?	122
135. 热轧工艺润滑的机理是什么?	123
136. 热轧工艺润滑可获得什么效果?	123
137. 热轧润滑有哪几种供油方法?	124
138. 安阳钢铁公司 $\phi 260\text{mm}$ 棒材车间粗轧机采用返回轧 制有什么特点?	125

第四章 小型连轧新设备 126

- 139. 钢坯加热炉的特点是什么? 126
- 140. 步进式加热炉的种类及其特点是什么? 126
- 141. 推钢式和步进式加热炉综合对比结果如何? 127
- 142. 安阳钢铁公司 $\phi 260\text{mm}$ 半连续式棒材车间推钢式连续式加热炉在结构上采用了哪些节能措施? 128
- 143. 步进梁式加热炉采用汽化冷却技术如何? 129
- 144. 步进式加热炉的节能改造途径是什么? 129
- 145. 目前国内外常用的粗轧机机型有哪几种? 131
- 146. 新型高刚度轧机的主要形式及特点是什么? 133
- 147. 近代小型轧钢厂采用的悬臂式轧机有何优点? 134
- 148. 高精度预应力轧机的结构特点是什么? 135
- 149. 整体式轧机 (BLOCK) 有何特点? 136
- 150. 闭口式轧机的特点是什么? 137
- 151. 短应力线轧机有何特点? 137
- 152. 紧凑式轧机的工作原理是什么? 137
- 153. 紧凑式轧机的主要特点是什么? 138
- 154. 紧凑式轧机的结构和技术特性如何? 139
- 155. 紧凑式轧机在我国研制和使用的情况如何? 140
- 156. 悬臂辊式轧机的特点是什么? 141
- 157. 连续式小型轧机中常用粗轧机的特点是什么? 141
- 158. 紧凑式粗轧机组含钢停车事故的常规处理办法有什么弊端? 141
- 159. 紧凑式粗轧机组含钢停车事故处理困难的原因是什么? 143
- 160. 紧凑式粗轧机组含钢停车事故处理的改进措施及效果如何? 144
- 161. 三辊行星轧机的工作原理是什么? 144
- 162. 三辊行星轧机的优点有哪些? 146

163. SY 型高刚度轧机的规格性能及特点是什么?	146
164. HGR 型与 GY 型、SY 型短应力线高刚度轧机的结构有何不同?	147
165. 摆辗式轧机的工作原理及特点是什么?	148
166. 预应力轧机有什么特点?	150
167. 三辊轧制技术的特点是什么?	150
168. Tekisun 轧机有什么特点?	151
169. 非高速有扭和高速无扭两种轧机的技术性能有何差别?	153
170. 无扭精轧机组的发展趋势是什么?	154
171. 德马克 15°/75°侧交型和摩根新一代 V 型机组各有何特点?	155
172. 摩根高速线材轧机有何特点?	156
173. 南京钢铁厂引进的 BGV 精轧机组的技术性能和设计特点是什么?	157
174. 我国自制的三辊小型万能轧机的基本结构是什么?	158
175. 平立三辊万能轧机的技术参数是什么?	159
176. 平立三辊万能轧机的使用效果如何?	160
177. 小型轧机的机架有哪几种形式?	161
178. 小型轧机轧辊轴承为什么普遍采用滚动轴承?	161
179. 滚动轴承有哪几种? 各有什么特点?	162
180. 轧辊轴承与辊颈紧配合时采用什么方法进行装卸?	163
181. 滚动轴承的润滑方式及特点是什么?	163
182. 什么叫油膜轴承? 油膜轴承有什么特征?	164
183. 轧辊有哪些调整装置?	165
184. 调整轧辊间隙时应注意的事项是什么?	165
185. 轧辊轴向调整应注意的事项是什么?	166
186. 型钢轧机有哪些导卫装置?	167
187. 什么叫滚动导板?	167
188. 调整导卫板的一般注意事项是什么?	168

189. 轧辊应符合什么技术要求?	168
190. 轧辊如何按硬度进行分类?	169
191. 铸铁轧辊的特性和类型是什么?	169
192. 什么叫冷硬铸铁轧辊? 它有什么特性?	170
193. 什么叫麻口细晶粒轧辊? 它有什么特性?	170
194. 什么叫球墨铸铁轧辊?	171
195. 什么叫阿达曼特轧辊?	171
196. 什么叫超硬合金轧辊?	171
197. 什么叫轧辊的磨损?	172
198. 影响轧辊磨损的因素有哪些?	172
199. 造成轧辊磨损不均的原因是什么?	173
200. 如何提高轧辊的耐磨性?	174
201. 什么是轧辊的滚压强化?	174
202. 为什么会断辊?	175
203. 怎样分析断辊原因?	175
204. 怎样管理轧辊?	176
205. 何谓高速钢系复合轧辊?	176
206. 轧辊的加工设备有哪些?	177
207. 何谓仿形轧辊车床和数控轧辊车床?	177
208. 电解加工和放电加工的原理是什么?	178
209. 十字万向联轴器主要优点是什么?	178
210. 铬镍硅钒组合式导卫板有何优点?	179
211. 连续式小型轧机使用的飞剪的用途、种类及特点是 什么?	180
212. 飞剪在小型连轧机上的作用是什么?	181
213. 小型连轧机对飞剪的要求有哪些?	182
214. 现代小型飞剪的传动方式及其发展趋势是什么?	182
215. 现代小型飞剪的结构形式及其特点是什么?	183
216. CV50FR4.2 切头飞剪有何特点?	184
217. CV30FR4.1 成品倍尺(分段)飞剪剪切精度高的主	

要技术措施有哪些?	184
218. BM 型棒材定尺飞剪有何特点?	185
219. CV30FR4.1 成品飞剪的结构特点是什么?	186
220. CV30FR4.1 飞剪的剪切动作及剪刀复位装置是什 么?	188
221. CV30FR4.1 飞剪在设计和安装调整中应注意的问题 是什么?	189
222. 气动离合器与制动器的结构特点和选用时应注意事 项是什么?	189
223. 冷床输入辊道及上卸钢装置的组成及作用是什么?	190
224. 小型型材车间的冷床有哪几种形式? 各种冷床有何 特点?	192
225. 冷床步进梁的运动轨迹及步进梁的传动机构有哪几 种形式?	193
226. 小型车间冷床结构与使用特点是什么?	193
227. 步进齿条式冷床的结构组成及其特点是什么?	194
228. 高速超短冷床的功用及结构组成是什么?	196
229. 高速超短冷床的特点及建立高速超短冷床的条件是 什么?	198
230. 高速超短齿条步进式冷床有何优点?	199
231. 冷床上卸装置的结构特点是什么?	200
232. 新型 DE 小型冷床有何特点?	201
233. 热轧圆钢的冷床夹尾装置有何功能?	202
234. 双线高速超短冷床有何特点?	202
235. 双线高速超短冷床系统的组成是什么?	203
236. 双线高速超短冷床系统工作过程是什么?	204
237. 矫直—剪切联合作业线的特点及工艺过程是什么?	205
238. 成品收集和打捆设备的具体功能是什么?	206
239. 型号为 LF450/6 和 LF150/4 的打捆机的技术性能 及结构如何?	207

240. 我国自制的中小型材大捆径自动打捆机有何特点?	207
241. FVAI 垂直立活套的工作原理是什么?	208
242. 外侧导辊式扭转导板有什么特点?	208
243. 内侧导辊式扭转导板的特点是什么?	210
244. CYF-B 型油水分离器的工作原理是什么?	210
245. CYF-B 型油水分离器的主要技术性能参数是什么? ...	211
246. 基础回油装置及设计参数是什么?	212
247. 采用 CYF-B 型油水分离器治理的效果如何?	212
第五章 小型连轧自动化的“三电”系统	213
248. 小型连轧自动化中的“三电”系统是什么?	213
249. 小型连轧机的自动化系统必须具备的基本条件是什 么?	213
250. 计算机控制与一般自动控制有何不同?	213
251. 轧钢生产过程中计算机控制系统的基本功能是什么?	214
252. 实现小型连轧过程自动化的意义是什么?	215
253. 小型连轧自动化包括哪些内容?	215
254. 发展小型连轧自动化应考虑解决的问题是什么?	216
255. 小型连轧机有几种控制功能? 各有什么作用?	217
256. 实施小型连轧生产过程参数检测的目的是什么?	217
257. 仪表设备在检测控制系统中的功能和作用是什么?	218
258. 用于小型连轧生产过程参数检测的仪表或传感器的 主要技术指标是什么?	218
259. 什么是仪表或传感器的测量误差? 它们的精度等级 如何确定?	219
260. 怎样选用检测仪表或传感器?	219
261. 工业自动化仪表怎样分类?	220
262. 检测仪表发展的趋势是什么?	221
263. 红外测温装置的测温原理是什么?	222

264. HWZ-3 型红外测温装置的特点及工作原理是什么? ...	222
265. HWZ-3 型红外测温装置有什么功能?	223
266. HWZ-3 型红外测温装置的主要技术指标是什么?	224
267. 电阻应变式传感器的工作原理是什么? 有什么特点?	224
268. 压磁式传感器的工作原理是什么? 有什么特点?	226
269. 热电偶的测温原理是什么? 应用中应注意什么问题?	227
270. 测温热电偶最容易出现哪些故障?	228
271. 辐射高温计的工作原理是什么? 有什么特点?	228
272. 辐射式测温的主要干扰是什么?	229
273. 安装和使用辐射高温计时应注意哪些事项?	229
274. 比色高温计的工作原理是什么? 有什么特点?	230
275. 光纤式高温计的工作原理是什么? 有什么特点?	230
276. 热电阻测温的原理是什么? 怎样减少测量误差?	232
277. 热电阻常见的故障有哪些? 产生的原因是什么?	233
278. 为了保证测量的准确性, 测温元件的安装应按照哪 些要求进行?	234
279. 计数装置有哪些方法? 各有何特征?	234
280. 小型连轧设备中各单体设备的运行电机的调速方法 有几种? 各有什么特点?	235
281. 交流调速的发展方向是什么?	235
282. 小型连轧设备传动控制用检测器的作用是什么?	236
283. 小型连轧设备电控系统设计时应考虑哪些原则?	237
284. 什么是模拟仪表控制系统?	238
285. 模拟仪表按其装置位置分为哪几种方式?	238
286. 什么是数字仪表控制系统?	239
287. 数字仪表控制系统有什么特点?	239
288. 小型连轧机的计算机控制系统是怎样构成的?	240
289. 小型连轧机采用计算机控制系统的目的是什么?	240