

轧钢工人应知应会丛书

# 热轧钢管 生产问答



冶金工业出版社

TG335.71-44  
9700043

轧钢工人应知应会丛书

# 热轧钢管生产问答

卢于速 主编

冶金工业出版社

(京) 新登字036号

### 内 容 提 要

本书是轧钢工人应知应会丛书之一。它通俗地介绍了热轧无缝钢管生产工艺过程中各主要工序的工艺目的、基本理论、设备的结构特点及技术性能、主要工艺制度与调整操作要点、常换部件的选用、操作事故与产品缺陷分析等。

全书共分十一章：概论、管坯准备、管坯加热、管坯穿孔、毛管延伸、荒管均整、钢管定减径、轧制表编制、钢管精整、钢管质量检验及特殊合金钢管生产。书中有457个问答、图234幅、表69个。

轧钢工人应知应会丛书

### 热轧钢管生产问答

卢于述 主编

\*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

河北省香河县第二印刷厂印刷

\*

850×1168 1/32 印张 14.75 字数 378 千字  
1991年10月第一版 1994年3月第二次印刷

印数 3501~5500册

ISBN 7-5024-0794-4

TF·181 定价12.00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

编写此书的目的就是想为奋战在生产第一线的钢管工人提供一些关于无缝钢管生产工艺和设备方面的基础知识，有助于他们更好的理解和掌握整个车间和具体生产岗位的技术文件，如操作规程、轧制表、技术管理制度等等，并且进而不断总结生产操作经验，提高操作技术水平。本书采取问答形式，这样能比较容易地找到所需要的材料。本书尽可能结合小型机组现场实际需要，作一些简要、通俗的说明。

当然，本书只是作为“应急”之用，它不能代替钢管生产工艺和理论方面的系统学习材料。希望本书能作为系统学习热轧钢管生产工艺的入门。

本书由北京科技大学叶玉生、王先进、李连诗，上海宝山钢铁总厂张德余，上海第一钢铁厂铁执琴等同志编写，全书由叶玉生同志统一整理与审校，由卢于逮主编。此外，还曾得到有关部门的大力帮助，特此致谢。

由于我们缺乏编写经验，不足之处，定所难免，热诚希望广大读者给予批评指正。

卢于逮

1989.9.

# 目 录

第一章 概 论 .....	1
一、钢管的概念、分类及用途 .....	1
1. 什么叫钢管? .....	1
2. 钢管在国民经济中的地位和作用怎样? .....	1
3. 钢管按断面形状如何分类? .....	2
4. 钢管按生产方法如何分类? .....	3
5. 钢管按制管材质如何分类? .....	3
6. 钢管按联接方式如何分类? .....	3
7. 钢管按镀涂特征如何分类? .....	4
8. 钢管按用途如何分类? .....	4
9. 无缝钢管的规格怎样表示? 其规格范围如何? .....	7
10. 钢管的尺寸精度应怎样表示? .....	8
11. 钢管的壁厚系数 $D/S$ 是什么含义? .....	9
12. 钢管的横断面面积和单重怎样计算? .....	9
13. 热轧无缝钢管机组的大小与系列应怎样称呼? .....	10
二、无缝钢管的生产方法 .....	10
14. 无缝钢管的生产方法有哪几种? .....	10
15. 生产无缝钢管时有哪些基本工序? .....	12
16. 什么是自动轧管机组? .....	13
17. 自动轧管机组是如何生产无缝钢管的? .....	14
18. 小型自动轧管机组的工艺流程是怎样的? .....	14
19. 什么是周期式轧管机组? .....	18
20. 周期式轧管机的轧制过程是怎样的? .....	19
21. 周期式轧管机组是如何生产无缝钢管的? .....	20
22. 什么是连续轧管机组? .....	22
23. 连续轧管机组是如何生产无缝钢管的? .....	23
24. 什么是三辊轧管机组? .....	26
25. 三辊轧管机组是如何生产无缝钢管的? .....	27
26. 什么是顶管机组? .....	27

27. 顶管机组是如何生产无缝钢管的? .....	30
28. 什么是钢管挤压机组? 钢管挤压机组是如何生产 无缝钢管的? .....	32
三、钢管生产的技术依据 .....	33
29. 什么是钢管的产品标准? .....	33
30. 对钢管的尺寸偏差有哪些要求? .....	34
31. 对钢管的交货长度有哪些要求? .....	34
32. 对钢管的交货重量有哪些要求? .....	36
33. 不同用途的钢管应各有什么样的技术条件? .....	36
34. 一般结构用无缝钢管按什么技术要求交货? .....	37
第二章 管坯准备、剪断和定心 .....	39
一、管坯分类、验收及处理 .....	39
35. 什么是管坯? .....	39
36. 管坯是怎样生产的? .....	39
37. 管坯如何分类? .....	39
38. 对管坯应有哪些技术要求? .....	40
39. 什么是管坯的压缩比? .....	42
40. 管坯的断面积和单重怎样计算? .....	42
41. 管坯验收时如何执行按炉送钢制度? .....	43
42. 管坯表面缺陷怎样清理? .....	44
二、管坯剪断 .....	45
43. 管坯为什么要剪断? .....	45
44. 剪断机的简单构造及工作原理是怎样的? .....	45
45. 剪断机上气动摩擦离合器的动作原理是怎样的? .....	48
46. 剪刀用什么材质? 怎样热处理? .....	50
47. 剪切力如何计算? .....	50
48. 管坯剪断的技术要求是什么? .....	51
49. 在剪切操作中要注意哪些事项? .....	52
50. 截断管坯还有什么其他方法? .....	52
51. 下料时管坯长度怎样确定? .....	54
三、管坯定心 .....	54
52. 什么是管坯定心? .....	54
53. 管坯定心的目的是什么? .....	55

54. 管坯定心的方法有哪几种? .....	58
55. 热定心机结构特点与工作原理是怎样的? .....	57
56. 定心孔的尺寸怎样确定? .....	58
57. 定心孔对钢管质量有什么影响? .....	59
<b>第三章 管坯加热</b> .....	<b>61</b>
<b>一、管坯的加热原理</b> .....	<b>61</b>
58. 管坯加热的目的是什么? .....	61
59. 管坯在加热炉内是通过什么传热方式来加热的? .....	62
60. 什么是导热系数? .....	62
61. 管坯加热所用的燃料有几种? 其优缺点是什么? .....	65
62. 煤气燃料的燃烧反应是怎样的? .....	66
63. 重油燃料的燃烧过程是怎样的? .....	67
64. 什么叫理论空气量与空气过剩系数? 如何计算? .....	69
65. 什么是燃料的发热量? .....	71
66. 什么是燃料的燃烧温度? .....	72
67. 什么是气体的重度与密度? .....	73
68. 什么叫位压头、静压头和动压头? .....	74
69. 什么是炉膛压力? .....	76
70. 烟囱的工作原理是怎样的? .....	77
<b>二、管坯的加热设备</b> .....	<b>78</b>
71. 管坯加热炉的常用型式有哪些? .....	78
72. 环形炉有哪些优缺点? .....	80
73. 斜底炉有哪些优缺点? .....	81
74. 环形炉有哪些主要技术性能? .....	83
75. 斜底炉的主要技术性能有哪些? .....	83
76. 环形炉的结构是怎样的? .....	83
77. 环形炉为什么要有环缝? .....	85
78. 如何进行水封? .....	85
79. 用耐火砖砌筑环形炉时怎样避免内墙倾倒? .....	86
80. 用耐火混凝土筑炉的优点是什么? .....	88
81. 环形炉的炉体各部位(预制块)应选择什么样的耐火 混凝土? .....	91



82. 环形炉所用耐火混凝土的配方成分及性能如何? .....	93
83. 环形炉底转动的机械装置由哪几部分组成? .....	94
84. 怎样用液压传动机构转动炉底? .....	96
85. 环形炉装出料机是怎样动作的? .....	97
86. 斜底炉管坯上料机的型式和动作原理怎样? .....	99
87. 重油烧嘴有哪些功能? .....	101
88. 重油烧嘴型号有哪些? 它们的特点及主要性能如何? .....	101
89. 煤气烧嘴的类型与特点是什么? .....	103
<b>三、管坯的加热工艺</b> .....	<b>105</b>
90. 什么是加热制度? .....	105
91. 怎样确定管坯的加热温度范围? .....	105
92. 怎样确定管坯的加热时间? .....	107
93. 怎样考虑加热速度? .....	112
94. 环形炉的炉温分布特点是怎样的? .....	113
95. 为什么要均热? 应注意些什么? .....	113
96. 什么是过热? .....	114
97. 什么是过烧 .....	115
98. 加热管坯时氧化铁皮是怎样形成的? .....	115
99. 什么是脱碳? .....	117
100. 怎样计算加热炉的生产能力? .....	118
101. 怎样节约能源降低燃料消耗? .....	119
<b>四、管坯的加热操作</b> .....	<b>119</b>
102. 为什么要烘炉? .....	119
103. 如何烘炉? .....	120
104. 装料时为什么要遵守按炉送钢制度? .....	121
105. 对装料的要求是什么? .....	121
106. 斜底炉加热管坯时为什么要翻钢? .....	122
107. 为什么要限制出炉支数? .....	122
108. 待轧停车时炉温怎样控制? .....	123
109. 怎样用肉眼判断管坯加热温度? .....	124
110. 管坯加热炉烧重油时应怎样点火? .....	124
111. 管坯加热炉烧煤气时应怎样点火? .....	125

112. 怎样关闭烧嘴? .....	126
<b>第四章 管坯穿孔</b> .....	<b>127</b>
<b>一、穿孔机作用及其形式</b> .....	<b>127</b>
113. 穿孔的作用是什么? .....	127
114. 管坯穿孔的方式有几种? .....	127
115. 什么叫纵轧、横轧和斜轧? .....	129
116. 斜轧穿孔机是如何分类的? .....	130
117. 三辊式、二辊式穿孔机各有什么特点? .....	132
<b>二、二辊式斜轧穿孔机的设备组成</b> .....	<b>133</b>
118. 斜轧穿孔机的设备由哪几部分组成? .....	133
119. 穿孔机主传动装置由哪些部分组成? .....	133
120. 怎样选用穿孔机的主电机? .....	135
121. 穿孔机工作机座由哪几部分组成? .....	137
122. 轧辊轴线倾角调整装置和压鼓装置的结构 怎样? .....	140
123. 什么是轧辊箱? .....	140
124. 轧辊的侧压进机构怎样调整? .....	141
125. 轧辊平衡机构怎样调整? .....	144
126. 什么是导板调整装置? .....	146
127. 有几种机架形式? .....	146
128. 穿孔机前、后台有哪些装置? 前、后台长度怎样 确定? .....	147
129. 什么是推料机? .....	147
130. 受料槽及扣瓦装置的结构是怎样的? .....	150
131. 顶杆小车的作用和结构是怎样的? .....	151
132. 止挡架的作用和结构是怎样的? .....	151
133. 什么是定心辊装置? .....	153
134. 什么是升降辊和翻料钩? .....	154
135. 76~100机组穿孔机的主要技术性能是什么? .....	157
136. 小型二辊穿孔机的改造和发展方向是什么? .....	157
<b>三、二辊斜轧穿孔机所使用的工具</b> .....	<b>159</b>
137. 穿孔机有哪些工具? 对它们有什么要求? .....	159
138. 穿孔机轧辊形状和尺寸是怎样的? .....	159

139. 穿孔机轧辊结构和材质是怎样的? .....	160
140. 穿孔机的顶头有几种? .....	161
141. 穿孔机顶头轮廓由哪几部分构成? .....	162
142. 穿孔机顶头材质及热处理制度是什么? .....	164
143. 对顶头有什么技术要求? .....	165
144. 导板的作用和形状怎样? 尺寸怎样确定? .....	166
145. 导板的材质和热处理制度是怎样的? .....	168
四、斜轧穿孔基本理论 .....	168
146. 在斜轧穿孔过程中轧件为什么会旋转着前进? .....	168
147. 什么叫滑移系数? .....	169
148. 穿孔时间怎样计算? .....	170
149. 斜轧穿孔过程分为几个阶段? .....	170
150. 斜轧穿孔的变形区怎样划分? .....	171
151. 斜轧穿孔变形过程中实心管坯是怎样变成空 心毛管的? .....	172
152. 毛管尺寸在变形区中是怎样变化的? .....	173
153. 管坯为什么能被轧辊咬入? .....	174
154. 什么是孔腔? 形成孔腔的原因是什么? .....	174
155. 影响孔腔形成的主要因素是什么? .....	175
156. 什么是穿孔性能及怎样确定穿孔性能? .....	176
157. 怎样确定轧件作用在轧辊上的轧制力? .....	177
158. 怎样确定轧件作用在导板、顶头与顶杆上的力? .....	177
159. 穿孔过程中主要的工艺参数有哪些? .....	178
160. 延伸系数怎样确定? .....	178
161. 什么是扩径率? .....	179
162. 什么是扩展值? 影响它的因素有哪些? .....	179
163. 什么是顶头前压下率、压缩带处管坯直径压下率、 每半转压下量? .....	180
164. 什么是顶头伸入量、怎样确定? .....	181
165. 毛管壁厚和外径是由什么决定的、怎样计算? .....	181
166. 什么是穿孔温升? 穿孔温度怎样确定? .....	182
五、穿孔机的调整 .....	182
167. 什么是穿孔机的轧制图表? .....	182

168. 调整穿孔机应遵循的原则是什么? .....	184
169. 穿孔机主要调整参数及其作用是什么? .....	185
170. 怎样调整轧制线? .....	185
171. 怎样调整轧辊、导板及穿孔机前台受料槽? .....	187
172. 怎样安装穿孔机的上、下导板? .....	187
173. 怎样调整顶杆和顶头位置? .....	187
174. 为什么顶头位置过前不易咬入? .....	188
175. 怎样确定顶头与顶杆的直径差值? .....	189
176. 加下导板垫和控制导板距有什么意义? 椭圆度 怎样控制? .....	189
177. 怎样调整穿孔机后台定心辊? .....	189
178. 怎样选择穿孔机常换部件? .....	190
179. 怎样选用轧辊倾角? .....	191
180. 怎样对调整好的穿孔机进行试穿孔检查? 一般试 穿孔时会出现哪些问题? .....	191
181. 在正常生产过程中为什么要经常检查穿孔机的 顶头和导板? .....	192
182. 为什么更换导板时轧辊必须完全停止转动? .....	193
183. 为什么开车前应把已调整好的轧辊适当打开, 等运转正常后再恢复到原来位置? .....	193
六、穿孔机的操作、操作事故、操作缺陷及其消除方法 .....	193
184. 在穿孔前应做好哪些检查和准备工作? .....	193
185. 在穿孔过程中应注意哪些操作要点? .....	194
186. 从工艺方面分析引起穿孔机主电机跳闸的原因 有哪些? .....	194
187. 穿孔机易损部件有哪些? 损坏的原因有哪些? .....	194
188. 穿孔机调整参数对毛管质量、穿孔工艺过程和设 备的主要影响是什么? .....	195
189. 操作穿孔机时容易产生的操作事故有哪些? .....	196
190. 引起穿孔机顶杆跳动的主要因素是什么? .....	196
191. 薄壁管与厚壁管的穿孔有什么不同? .....	196
192. 生产合金钢管与普通钢管在穿孔机工艺参数的选择 和调整上有什么不同? .....	197

193. 影响管坯咬入的主要因素及改善咬入的方法是什么? .....	198
194. 毛管外径过大或过小、壁厚过厚或过薄时应怎样 调整穿孔机? .....	198
195. 什么是穿孔机带顶头? 产生的原因及消除方 法是什么? .....	198
196. 什么是穿孔内折? 穿孔内折有几种? .....	199
197. 消除穿孔内折的措施是什么? .....	200
<b>第五章 毛管延伸</b> .....	<b>201</b>
<b>一、自动轧管机的工作特征</b> .....	<b>201</b>
198. 延伸工序的工艺目的是什么? .....	201
199. 毛管延伸的方式有几种? .....	201
200. 什么是单孔槽轧管机? .....	202
201. 什么是双槽跟踪轧制? .....	202
202. 什么是双机架串列式轧管机? .....	202
<b>二、自动轧管机的设备和工具</b> .....	<b>203</b>
203. 自动轧管机由哪些主要设备组成? .....	203
204. 自动轧管机主传动装置包括哪些部件? .....	203
205. 轧机主传动装置为什么要装飞轮? .....	203
206. 轧管机减速箱的作用和结构是怎样的? .....	207
207. 齿轮机座的作用和结构是怎样的? .....	207
208. 自动轧管机工作机座由哪些部件组成? 各部件构 成及作用如何? .....	210
209. 轧管机机架各部分构造是怎样的? .....	213
210. 轧管机胶木轴瓦的特性是什么? 使用时有哪 些要求? .....	214
211. 轧管机回送辊装置由哪些部件组成? .....	214
212. 轧管机前台有哪些设备? 各有什么作用? .....	218
213. 轧管机后台包括哪些设备? 各有什么作用? .....	218
214. 轧管机如何进行机械翻管? .....	221
215. 怎样自动更换球形顶头? .....	225
216. 怎样自动抛撒润滑剂? .....	231
217. 在一个轧制周期中轧管机各部分怎样进行动作? .....	232
218. 怎样估算平衡装置重锤的重量? .....	232

219. 自动轧管机轧辊孔型是什么形状的? .....	234
220. 怎样绘制轧管机轧辊孔型图? .....	235
221. 回送辊孔型是什么形状的? .....	238
222. 轧辊的主要特征尺寸是什么、怎样确定? .....	238
223. 回送辊的主要特征尺寸是什么? .....	241
224. 自动轧管机顶头是什么形状? .....	241
三、轧管过程的工艺原理 .....	242
225. 在自动轧管机上毛管的变形过程是怎样的? .....	242
226. 采用圆孔型轧管时变形区的几何参数是什 么、怎样确定? .....	244
227. 为什么轧管机轧辊孔型宽度应大于孔型高度? .....	245
228. 孔型宽度与侧壁开口有什么关系? .....	247
229. 什么叫轧管机的延伸率? .....	247
230. 沿孔型周边上的变形量一样吗? .....	248
231. 毛管在孔型中的咬入过程是什么样的? .....	249
232. 什么是轧管时的咬入角? .....	250
233. 轧管的咬入条件指什么? .....	250
234. 影响咬入的因素有哪些? .....	252
235. 什么叫轧辊孔型的平均速度和平均直径? 轧辊圆周速度如何分布? .....	252
236. 平均直径、平均速度与轧制直径、轧制速度有 什么区别? 怎样计算轧制速度、轧制直径? .....	254
237. 什么叫前滑? 什么叫后滑? .....	254
238. 什么叫滑移系数? .....	255
239. 前滑在变形区中是怎样分布的? .....	255
240. 为什么每道轧管前都要向管内撒盐? .....	257
241. 顶头锥角对轧制过程有什么影响? .....	257
242. 采用球形顶头轧制时变形区结构有什么特点? .....	258
243. 球形顶头轧制时轧辊和顶杆的受力有什么特点? .....	258
244. 在小型机组上采用球形顶头有什么意义? .....	260
245. 使用球形顶头轧管的局限性是什么? .....	261
246. 什么是轧管的纯轧时间、间隙时间? 它们怎样计算? .....	262
247. 什么叫轧制周期、轧制节奏? .....	263

248. 轧管机的轧制图表是怎样绘制的? .....	263
249. 轧管时作用在金属上的力有哪些? .....	263
250. 什么叫接触面积? .....	265
251. 影响轧制力和轴向力的因素有哪些? .....	266
252. 什么是轧制力矩? .....	267
253. 怎样进行轧辊强度计算? .....	268
254. 轧辊破坏的原因有哪些? 破坏类型有哪些? .....	270
255. 机架强度怎样验算? .....	271
四、轧管机的操作与调整 .....	274
256. 轧管机的主要调整参数及其作用是什么? .....	274
257. 什么是轧制中心线及轧机中心线? 对它们有什么要求? .....	275
258. 开轧第一支钢管时在调整上必须注意哪些问题? .....	275
259. 人工夹换顶头操作必须注意哪些要点? .....	275
260. 在轧管机上轧制两道或两道以上时, 每道采用的顶头直径是否相同? .....	276
261. 为什么要按轧制表选用轧辊孔型、顶头规格、顶杆直径和其他工具? .....	276
262. 为什么禁止使用弯曲的顶杆? .....	276
263. 怎样正确调整顶头位置? .....	277
264. 在轧管机上怎样进行钢管壁厚的控制与调整? .....	277
265. 怎样进行轧管机轧辊的调整? .....	278
266. 怎样进行回送辊的调整? .....	279
267. 为什么在轧制过程中禁止调整压下量? .....	279
268. 为什么在轧制过程中应不断地用水冷却轧辊? .....	280
269. 为什么轧制锅炉管时要减少轧辊冷却水的水量? .....	280
270. 轧辊孔型在使用中为什么会磨损? 使用磨损后的孔型对钢管质量有什么影响? .....	280
271. 为什么刚开始生产或更换规格时, 必须进行试轧后才能大量生产? .....	281
五、自动轧管机的操作事故、操作缺陷及消除方法 .....	281
272. 轧管过程中应注意哪些操作要点? .....	281
273. 影响回送钢管和产生包顶杆的主要原因有哪些? .....	282

274. 为什么梅花套筒会断裂? 怎样防止其断裂? .....	282
275. 从工艺操作方面分析造成主电机跳闸的原因 有哪些? 怎样防止主电机跳闸? .....	283
276. 轧管机调整参数怎样确定? .....	283
277. 轧制温度对轧制过程及荒管质量有什么影响? .....	284
278. 在轧管机的调整操作中应怎样控制好荒管的尺 寸精度? .....	284
六、轧管机常换部件及工具 .....	285
279. 轧管机有哪些常换部件及工具? 怎样选用? .....	285
280. 轧辊及回送辊的材质和技术条件是什么? .....	286
281. 轧管机顶头材质及其热处理的要求是什么? 顶杆材质 有什么要求? .....	288
282. 轧辊、导板、顶头磨损和顶杆弯曲对钢管质量有 什么影响? .....	289
<b>第六章 荒管均整</b> .....	290
一、均整机的作用及型式 .....	290
283. 均整机的作用是什么? 它的型式有几种? .....	290
284. 小型机组均整机的技术性能是怎样的? .....	290
二、二辊斜轧式均整机设备组成及工具形状 .....	290
285. 均整机由哪些设备组成? .....	290
286. 均整机主传动装置的特点是什么? .....	292
287. 均整机工作机座的结构有什么特点? .....	292
288. 均整机的前、后台装置有什么特点? .....	294
289. 均整机轧辊的形状、尺寸和材质是什么样的? .....	295
290. 均整机顶头的形状和材质是什么样的? .....	296
291. 均整机导板的形状和材质是什么样的? .....	296
三、均整变形原理 .....	298
292. 荒管在均整机中是怎样被均整的? .....	298
293. 荒管在均整变形中尺寸是怎样变化的? .....	298
294. 均整是怎样消除壁厚不均和内直道缺陷的? .....	299
295. 均整机的变形参数有哪些? 各参数怎样确定? .....	300
296. 怎样确定均整机的出口速度? .....	301
297. 均整机的咬入条件有什么特点? .....	302



298. 在均整过程中作用在工具上的力有哪些? .....	302
四、均整机的调整与操作 .....	303
299. 均整机的调整特点是什么? .....	303
300. 均整机有哪些调整参数? 它们的作用是什么? .....	303
301. 均整前应作好哪些检查和准备工作? .....	304
302. 均整操作与调整应注意些什么? .....	304
303. 为什么均整轧制线应比均整机几何中心线低? 为什么要按轧制表选用导板垫? .....	305
304. 怎样正确调整顶杆位置? .....	305
305. 怎样选择均整用顶头? 生产中为什么要经常检查 和更换顶头? .....	305
306. 均整顶头为什么比自动轧管机轧制最后一道次使用的 顶头直径大? .....	306
307. 在均整过程中为什么要用冷却水冷却导板和轧辊? 怎样检查均整轧辊? .....	306
308. 更换规格、钢号和炉号时应怎样区分标志? .....	306
309. 均整中为什么要控制钢管外径? 怎样控制? .....	306
五、均整操作事故、产品缺陷 .....	307
310. 有哪些均整产品缺陷和均整操作事故? .....	307
311. 什么是均整前卡与后卡? 各是怎样产生的? 怎样消除或防止? .....	307
312. 均整时产生钢管异形的原因及消除方法是什么? 钢管直径过大过小的形成原因及消除方法是什么? .....	307
313. 产生均整结疤的原因及消除方法是什么? .....	309
六、均整机的常换部件及工具 .....	309
314. 均整机的常换部件及工具有哪些? 怎样选用? .....	309
315. 对均整机轧辊有什么技术要求? .....	310
316. 对均整机顶头的技术要求是什么? .....	310
317. 对均整机导板有什么技术要求? .....	311
第七章 钢管的定径和减径 .....	312
一、定减径机的作用与型式 .....	312
318. 定径机的作用是什么? 定径机有几种型式? .....	312
319. 小型定径机组的技术性能有哪些? .....	312