

GANGGUAN
SHENGCHAN
JISHU
WENDA

钢管生产 技术问答

双远华 梁爱生 编



化学工业出版社

钢管生产 技术问答

双远华 梁爱生 编



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

钢管生产技术问答/双远华, 梁爱生编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-122-03161-7

I. 钢… II. ①双…②梁… III. 钢管-管材轧制-问答 IV. TG335. 7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 090484 号

责任编辑: 刘丽宏

文字编辑: 闫 敏

责任校对: 周梦华

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm × 1168mm 1/32 印张 14 字数 365 千字

2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

前 言

钢管生产技术的发展始于自行车制造业的兴起。19 世纪初期石油的开发，两次世界大战期间舰船、锅炉、飞机的制造，第二次世界大战后火电锅炉的制造，化学工业的发展以及石油天然气的钻采和运输等，都有力地推动了钢管工业在品种、产量和质量上的发展。

钢管不仅用于输送流体和粉状固体、交换热能、制造机械零件和容器，它还是一种经济钢材。用钢管制造的建筑结构网架、支柱和机械支架，既可以减轻重量，节省金属 20%~40%，又可以实现工厂化机械化施工。用钢管制造的公路桥梁，不但可以节省钢材、简化施工，而且可以大大减少涂保护层的面积，节省投资和维护费用。所以，任何其他类型的钢材都不能完全代替钢管，但是钢管却可以代替部分型材和棒材。钢管与国民经济的发展和人类生活品质的提高关系甚大。从人们日常生活中的用具、家具、供排水、供气、通风和采暖设施到各种农机用具的制造，地下资源的开发，国防和航天所用的枪炮、子弹、导弹、火箭等都离不开钢管。正由于钢管与人类生活、生产活动密不可分，钢管生产不仅发展迅速，而且推陈出新，钢管生产在钢铁工业中占有不可替代的位置。

我国最早的焊管机厂是 1921 年建的上海荣泰管子厂。后来，在上海陆续建了生产床架管、方棚管、电线管和水管等的焊管厂。1949 年上海市共有 10 多家焊管厂，年产量仅数百吨。

另外，在上海还有几台冷拔管机。当时，因为我国还没有无缝钢管生产厂，所以这些拉拔机，主要是用进口无缝管和折旧船管进行改制加工的。

建国之初，我国仅有一台简陋的拉拔式炉焊钢管机和 10 多台分散在几个城市的拉管成形、人工手焊或简易机械排焊的焊管机。为了发展钢管生产，满足经济建设对钢管需求的日益增长，在鞍山建成了第一套 $\phi 140$ 热轧无缝钢管厂，于 1953 年生产出第一根无缝钢管。现在我国已是钢管生产大国，产量居世界第一。回顾 50 多年来我国钢管的发展历程，基本可分为 20 世纪 50 年代奠基期、60~70 年代生产技术普及期及 80 年代后的提高发展期这三大阶段。

目前，我国已拥有不同技术水平的无缝钢管生产设备 145 台（套）以上，电焊管机组约 2000 套，总生产能力达到 1650 万吨/年以上，分布在 28 个省、市、自治区。经过 50 多年的发展，我国钢管生产品种、规格比较齐全，基本上满足国家需求，提供了输水、输气、供热、地质、石油、冶金、煤炭、化工、制造、电站、交通运输、建筑、机械、仪器、仪表、电工、家用器具以及武器、航空、航天、核能等国民经济各个领域所需的管材。

但是，我国钢管生产中也存在一些亟待解决的问题，如生产能力严重分散，地区分布与机组配备不合理；工艺及技术装备参差不齐，大部分水平较低；产品结构不合理，质量水平有待进一步提高，“三多三少”的局面亟待改变（中低档品种多，高质量的少；小直径钢管多，大中直径钢管少；一般用途钢管多，专用管特别是高质量专用管少）；技术力量和科研设施分散，开发和创新能力难以集中。这些问题若能及时得到解决，可大大地提高我国钢管产品的竞争力，使我国尽快成为世界钢管生产强国。

为了适应我国钢管生产发展的需要，尽快提高钢管生产企业广大技术人员和工人的技术水平，我们编写了这本《钢管生产技术问答》。

本书以问答形式，用简练的语言，全面介绍了钢管生产方面技术人员应知应会的知识与技能。主要内容包括：钢管生产基本知识，热轧无缝钢管生产，钢管冷加工生产，钢管专用品种生产（如不锈钢管生产）和焊管生产。除介绍钢管生产工艺知识外，也阐明

了钢管生产的相关设备应用与质量检测等知识，以帮助读者系统全面地了解、掌握钢管生产的各个环节，并结合生产实际，提高生产技能。

本书由太原科技大学博士生导师双远华教授编写第二章、第三章和第四章，其余各章由梁爱生教授编写。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中不足之处难免，敬请读者批评指正。

编者

2008 年 5 月

目 录

第一章 管材生产基础知识	1
第一节 钢的分类及钢号的识别	1
1. 金属、合金及钢是如何定义的?	1
2. 有色金属是怎样分类的?	1
3. 有色合金是怎样分类的?	2
4. 钢是怎样分类的?	2
5. 什么叫非合金钢、低合金钢和合金钢?	3
6. 普通质量非合金钢应用时满足什么条件?	4
7. 普通质量低合金钢应用时满足什么条件?	5
8. 优质非合金钢都包括哪些钢?	5
9. 优质低合金钢主要包括哪些钢?	6
10. 优质合金钢主要包括哪些钢?	7
11. 特殊质量非合金钢应符合什么条件?	7
12. 特殊质量非合金钢主要包括哪些钢?	8
13. 特殊质量低合金钢至少应符合哪种条件?	9
14. 特殊质量低合金钢主要包括哪些钢?	9
15. 特殊质量合金钢主要包括哪些钢?	9
16. 什么叫以规定最高强度（或硬度）为主要特性的非合金钢? 其主要钢种有哪些?	10
17. 何谓以规定最低强度为主要特性的非合金钢? 主要包括哪些 钢种?	10
18. 何谓以限制碳含量为主要特点的非合金钢? 主要包括哪些 钢种?	11
19. 何谓低合金高强度结构钢? 主要包括哪些钢种?	11
20. 工程结构钢及其主要用途是什么?	12

21. 机械结构钢及其主要用途是什么？	13
22. 合金结构钢及其种类有哪些？	13
23. 工具钢的分类及其特点是什么？	13
24. 滚珠轴承钢的种类和特性是什么？	14
25. 不锈钢的种类和用途有哪些？	15
26. 耐热钢和耐候钢各有何特性？	15
27. 特殊物理性能钢包括哪些钢种？	15
28. 电工用硅钢、纯铁有何特性？	16
29. 什么叫非合金易切削钢和钢筋钢？	16
30. 什么叫弹簧钢和焊接用钢？	17
31. 什么叫锅炉钢和压力容器钢？	17
32. 什么叫钢轨钢和铁道用钢？	17
33. 船用钢、舰艇用钢和桥梁钢有何性能要求？	18
34. 沸腾钢、镇静钢和半镇静钢各有何特性？	19
35. 钢和合金为什么要编牌号？牌号命名的原则是什么？	20
36. 碳素结构钢牌号如何识别？	21
37. 优质碳素结构钢牌号如何识别？	22
38. 易切削钢牌号如何识别？	22
39. 低合金钢牌号如何识别？	23
40. 合金结构钢牌号如何识别？	24
41. 弹簧钢牌号如何识别？	24
42. 碳素工具钢牌号如何识别？	25
43. 合金工具钢牌号如何识别？	25
44. 高速工具钢牌号如何识别？	26
45. 滚珠轴承钢牌号如何识别？	26
46. 不锈钢和耐热钢牌号如何识别？	27
47. 焊接用钢及合金牌号如何识别？	27
48. 电工用硅钢牌号如何识别？	28
49. 电工用纯铁牌号如何识别？	28
50. 高温合金牌号如何识别？	29
51. 精密合金牌号如何识别？	30
52. 耐蚀合金牌号如何识别？	31
53. 高电阻电热合金牌号如何识别？	32

第二节 钢的组织结构及钢材的热处理	32
54. 铁碳合金状态图及其用途是什么?	32
55. 钢的常见临界点有哪些?	33
56. 奥氏体及其特性是什么?	34
57. 铁素体及其特性是什么?	34
58. 渗碳体和珠光体各有何特性?	34
59. 莱氏体和石墨各有何特性?	35
60. 如何区分共析钢、亚共析钢和过共析钢? 钢在加热时有哪些 组织转变?	35
61. 索氏体和屈氏体各有何特性?	36
62. 贝氏体和马氏体各有何特性?	36
63. 轧钢生产中热处理的过程及主要类型有哪些?	36
64. 扩散退火热处理规范是什么?	37
65. 完全退火热处理的规范是什么?	37
66. 不完全退火热处理的规范是什么?	37
67. 球化退火热处理的规范是什么?	38
68. 等温退火热处理的规范是什么?	38
69. 低温退火热处理的规范是什么?	39
70. 等温退火热处理的规范是什么?	39
71. 再结晶退火热处理的规范是什么?	39
72. 正火热处理的规范是什么?	39
73. 高温回火和淬火热处理的规范是什么?	40
74. 钢管热处理工艺有哪些方式?	40
第三节 轧制原理基本知识	41
75. 轧制塑性变形有何特点?	41
76. 轧制加工中的体积不变定律和最小阻力定律的意义是什么?	41
77. 何为咬入角? 咬入角如何计算? 怎样改善咬入条件?	42
78. 延伸量和延伸系数如何计算?	44
79. 什么叫前滑和后滑及连轧和连轧常数?	45
第四节 管材生产工艺基础知识	46
80. 轧制过程的确切含义及其基本内容是什么?	46
81. 什么是轧制变形规程?	47
82. 最优化技术在轧制生产中的应用如何?	48

83. 制订工艺过程的依据是什么?	49
84. 钢铁企业中常用的技术标准有哪些? 产品技术标准包括哪些内容?	50
第五节 钢管生产概述	51
85. 一般钢管的用途和规格是什么?	51
86. 结构管的用途及供货范围是什么?	52
87. 输送管的用途、供货范围及力学性能是什么?	52
88. 锅炉管的用途、低中压锅炉管的生产供货范围及力学性能是什么?	53
89. 地质管是如何分类的?	54
90. 精密管的用途及供货范围和力学性能如何?	56
91. 石化管主要用途是什么?	57
92. 我国极(超、特)薄壁管生产情况如何?	57
93. 我国小直径(毛细)管生产情况怎样?	58
94. 热轧汽车管的供货范围是什么?	59
95. 高压油管的分类及供货范围是什么?	59
96. 船用管的生产供货范围是什么?	60
97. 管线管的用途及生产供货范围是什么?	61
98. 异型管的品种、用途和分类是什么?	61
99. 气瓶管的用途及供货范围是什么?	63
100. 液压支柱管的用途是什么?	63
101. 航空管的用途及其品种有哪些?	64
102. 纯铁管的牌号和分类是什么?	65
103. 难变形合金管的主要用途是什么?	66
104. 核工业用管主要用途是什么?	67
105. 机加工管和耐磨管的用途及供货范围是什么?	67
106. 冷冻管的用途及供货范围是什么?	68
107. 管材生产方法有几种?	69
108. 热压力加工法生产管材的工艺流程是什么?	70
109. $\phi 400\text{mm}$ 自动轧管车间的主要技术参数是什么? 设备是如何布置的?	71
110. $\phi 250\text{mm}$ 限动芯棒连轧管车间主要技术参数是什么? 设备是如何布置的?	73

111. $\phi 114\text{mm}$ 精密轧管车间主要技术参数是什么? 其设备是如何布置的?	75
112. $\phi 170\text{mm}$ 三辊轧管车间主要技术参数是什么? 其设备是怎样布置的?	77
113. $\phi 650\text{mm}$ 周期轧管机-热扩管车间主要技术参数是什么? 其设备是如何布置的?	79
114. $\phi 102\text{mm}$ CPE 机组顶管车间主要技术参数是什么? 其设备是如何布置的?	82
115. 31.5MN 挤管车间主要技术参数是什么? 其设备是如何布置的?	84
116. $\phi 100\text{mm}$ 冷轧、冷拔管车间主要技术参数和特点是什么? 其设备是如何布置的?	86
第二章 热轧无缝钢管生产	88
第一节 管坯和管坯加热及管坯轧前准备	88
117. 热轧无缝钢管使用的是哪种管坯?	88
118. 对管坯的质量有何要求?	88
119. 管坯高效连铸技术包括哪些内容?	89
120. 水平连铸与传统的弧形连铸机连铸相比有何特点?	90
121. 管坯加热炉有几种形式? 步进式与环形加热炉相比有何优缺点?	90
122. 环形加热炉的工作原理是什么?	91
123. 环形加热炉的结构有何特点?	92
124. 管坯轧前有何准备工作? 采用哪些设备?	94
第二节 毛管生产工艺和设备	95
125. 毛管生产包括哪些工序?	95
126. 管坯穿孔的方式有哪几种?	96
127. 我国压力冲孔机使用情况如何?	96
128. 二辊斜轧穿孔机辊型有何特点?	97
129. 二辊斜轧穿孔机的结构特点是什么?	97
130. 三辊穿孔机有何特点?	99
131. 什么是狄塞尔穿孔机和锥形辊穿孔机?	101
132. 穿孔机应该满足的基本要求有哪些?	102
133. 毛管是用顶头顶出来的吗?	102
134. 推轧穿孔方式为什么没有推广开来?	102

135. 锥形辊穿孔机的工作原理和特点是什么？	103
136. 穿孔机的变形参数有哪些？	105
137. 选择穿孔机的喂入角和辗轧角要考虑哪些因素？	106
138. 斜轧穿孔常见的质量缺陷产生的原因是什么？	107
139. 二辊斜轧延伸机的功用及其特点是什么？	107
第三节 荒管生产工艺和设备	108
140. 荒管生产的方法有哪几种？	108
141. 自动轧管机的工作原理是什么？	108
142. 自动轧管机的构成和主传动结构由哪些组成？	109
143. 自动轧管机工作机座由哪些机构组成？	110
144. 自动轧管机前后台的功用和结构是什么？	111
145. 自动轧管机的特点及其发展前景如何？	112
146. 均整机的功能是什么？如何提高均整机的均整效果？	113
147. 三辊式轧管机的工作原理如何？变形区是怎样划分的？	113
148. 三辊式轧管机由哪些部分组成？	115
149. 三辊式轧管机有何特点？	116
150. $\phi 50\text{mm}$ 三辊联合穿孔机主要技术性能如何？	117
151. 襄汾 $\phi 50\text{mm}$ 三辊联合穿孔机组工艺布置及设备图是什么？	118
152. $\phi 50\text{mm}$ 三辊联合穿孔机组的工艺特点是什么？	118
153. $\phi 50\text{mm}$ 三辊联合穿孔机的结构特点是什么？	121
154. 不同斜轧机的变形区的特点是什么？	122
155. 各种斜轧机的共同点和不同点是什么？	122
156. 周期式轧管机组生产无缝钢管的工艺流程包括哪些工序？	125
157. 周期式轧管机由哪几部分组成？	125
158. 周期式轧管机的工作原理是什么？	126
159. 周期式轧管的变形过程是什么？	127
160. 周期式轧管机的优点及现代化喂料器的特点是什么？	127
161. 周期式轧管机常见的产品缺陷及其产生缺陷的原因 是什么？	128
162. 什么是连轧管机？	129
163. 连轧管机的分类及工艺特点是什么？	129
164. 连轧管机的工作机座结构是怎样的？	131
165. 离线脱棒机的工作原理是什么？	131

166. 芯棒是怎样进行冷却的？	133
167. 液压小舱有何用途？管端为什么会轧薄？	133
168. 三辊连轧管机有何特点？	134
169. 限动芯棒连轧管机与全浮动芯棒连轧管机相比有何优点？	134
170. 我国生产的连轧管机主要设计参数是什么？	136
171. 引进的 4 套连轧管机的主要参数是什么？	136
172. 什么叫 AR 轧管机？	138
173. AR 轧管机有什么特点？	138
174. AR 轧管机有何优点？	139
175. 顶管机组生产环节和工作原理是什么？	139
176. 顶管机组生产无缝钢管有何特点？	141
177. CPE 工艺流程优点是什么？	142
178. 国内顶管机组的基本技术参数是什么？	143
179. 我国现有的挤压管机组的基本技术参数是什么？	144
180. 钢管挤压的基本方法及其主要工艺流程是什么？	144
181. 用挤压生产钢管有何特点？	145
第四节 热轧成品管生产工艺和设备	146
182. 热轧成品管生产工序、主要任务和目的是什么？	146
183. 热定、减径工艺和设备的发展过程是怎样的？	146
184. 热定、减径工艺的基本内容是什么？	147
185. 定、减径机的结构有何特点？	148
186. 定、减径机的传动形式及其特点是什么？	149
187. 三辊微张力定、减径机的张力系数如何选择？	149
188. 张力减径的工艺特点是什么？	150
189. 三辊 Y 型定径机的结构有何特点？	151
190. 张力减径的变形特点是什么？	154
191. 张力减径时管端增厚的原因和减少端壁增厚的措施 是什么？	155
192. 宝钢 140 机组的 28 架张力减径机电气单独调速有何特点？	156
193. 张力减径的液压调速系统有何特点？	156
194. 双电机集中变速传动系统有何特点？	157
195. 何谓分组传动？	159
196. 三电机集中变速传动系统有何特点？	159

197. 四电机集中变速传动系统有何特点?	161
198. 混合传动有何特点?	162
199. 混合传动张力减径机传动系统切头尾控制原理是什么?	163
200. 各种张力减径机传动系统的优缺点是什么?	164
201. 主、副双机拖动, 差动调速主传动的结构是什么?	165
202. 差速器的结构形式有哪几种?	165
203. 内齿差速器有哪两种传动方式?	165
204. 热扩管机发展简史是什么?	167
205. 我国热扩管机的工艺流程是什么?	168
206. 拉拔式热扩管工艺有何特点?	169
207. 热扩径的主要工艺参数如何确定?	170
208. 钢管冷床的主要功能和结构形式是什么?	171
第五节 钢管精整工艺和设备	171
209. 钢管精整工序包括哪些内容?	171
210. 钢管矫直的任务、矫直原理和矫直机有哪些类型?	171
211. 链式矫直机的工作原理及其特点是什么?	173
212. 压力矫直机的工作原理是什么?	175
213. 何谓花辊式矫直机?	175
214. 螺旋辊式矫直机的工作原理是什么?	176
215. 槽形辊式矫直机的用途和结构特点是什么?	180
216. 转子式矫直机的工作原理是什么?	183
217. 滑动模转轂矫直机的结构特点是什么?	183
218. 滚动模转轂矫直机的工作原理是什么?	184
219. 多斜辊转轂矫直机的结构特点是什么?	185
220. 何谓二辊式转轂矫直机?	186
221. 复合转轂矫直机有何特点?	186
222. 扭转-拉伸式矫直机的结构组成有哪些?	187
223. 斜辊矫直机的典型辊系有哪些?	189
224. 二辊矫直机有何优缺点?	189
225. 卧式二辊矫直机的结构组成是什么?	191
226. 立式二辊矫直机的结构特点是什么?	192
227. 二辊抛光矫直机和双盘式抛光矫直机的工作原理是什么?	193
228. 高精度三辊式薄壁管矫直机的特点是什么?	195

229. 五辊式矫直机的结构有何特点?	196
230. 普通 222 型矫直机的主要技术性能是什么?	196
231. 新式 222 型矫直机有何特点?	198
232. 具有预应力机架的六辊矫直机有何特点?	199
233. 七辊钢管矫直机的结构组成有哪些?	200
234. 313 钢管矫直机的结构特点是什么?	201
235. 钢管生产中锯切的功用和锯切设备是什么?	206
236. 一般热轧钢管精整线的最后工序是什么?	206
237. 钢管为什么要进行热处理? 钢管热处理工艺主要有 哪几类?	207
238. 我国无缝钢管厂常用的热处理设备有哪些?	208
239. 何谓钢管无损检测?	208
240. 超声波 (UT) 无损检测方法的特点和应用范围是什么?	209
241. 磁粉 (漏磁) (MT) 无损检测方法的特点和应用范围 是什么?	209
242. 涡流 (ET) 无损检测方法的特点和应用范围是什么?	209
243. 射线 (RT) 无损检测方法的特点及应用范围是什么?	209
244. 渗透 (PT) 无损检测方法的特点及其应用范围是什么?	210
245. 钢管涂层的功用及方法是什么?	210
第三章 钢管冷加工生产	211
第一节 钢管冷加工用的管坯准备	211
246. 钢管冷加工的用途和方法是什么?	211
247. 钢管冷加工与热轧相比有何优点?	211
248. 钢管冷轧的主要特点是什么?	212
249. 钢管冷拔方法有何特点?	212
250. 钢管冷轧、冷拔的管坯来源是什么?	212
251. LG 系列冷轧管机和 LD 系列多辊冷轧管机所用的管坯尺寸范围 是什么? 冷拔、冷轧用管坯尺寸公差是多少?	213
252. 冷拔管生产对打 (锤) 头的要求是什么?	214
253. 钢管冷拔、冷轧生产中常用的热处理方式、目的及适用范围 是什么?	214
254. 钢管冷加工生产使用的热处理炉种类有哪些?	214
255. 钢管冷加工生产中进行酸洗的目的及方法是什么?	215

256. 典型的酸洗工艺流程是什么?	216
257. 除油的工艺流程是什么?	216
258. 冷拔、冷轧钢管生产中润滑方式及润滑工艺流程是什么?	217
第二节 冷拔、冷扩的工艺及设备	218
259. 冷拔钢管生产的特点及工艺的种类有哪些?	218
260. 冷拔一般碳素钢和低合金结构钢钢管工艺流程是什么?	218
261. 冷拔一般不锈钢管的工艺流程是什么?	219
262. 冷扩管的生产工艺流程是什么?	219
263. 无芯棒拔制法有何特点?	219
264. 短芯棒拔制法有何特点?	220
265. 长芯棒拔制法有何特点?	220
266. 冷拔扩径法有何特点?	221
267. 何谓温拔和辊式拔制方法?	222
268. 何谓双模过渡拔制、多根拔制及游动芯棒拔制?	223
269. 选择不同拔制方法的依据是什么?	224
270. 编制拔制表有何意义? 其方法及步骤有哪些?	224
271. 拔制道次是如何确定的?	225
272. 圆管断面的简化计算方法是什么?	225
273. 各拔制道次延伸系数如何分配?	226
274. 各道拔制后的钢管断面尺寸怎样计算?	227
275. 拔制力怎样计算?	228
276. 主要几种拔管机的技术性能及其特点是什么?	229
277. 冷拔管生产中中间工序包括哪些内容?	230
278. 对拔管工具的基本要求是什么?	230
279. 钢管冷拔机是如何分类的?	230
280. 链式冷拔机的结构特点是什么?	231
281. 液压冷拔管机有何特点?	233
282. 半连续式冷拔管机有何特点?	234
283. 连续式冷拔管机的技术性能及其特点是什么?	235
284. 冷拔管机的小时产量是怎样计算的?	236
285. 拔管模选用什么材质?	236
第三节 异型管的制造方法	237
286. 异型管的类型及生产方法是什么?	237

287. 等壁异型管的滚模拔制法有何特点？	241
288. 等壁异型管的成形方法和拔制道次如何选择和确定？	242
289. 冷轧高精度等壁六边异型管是怎样轧制的？	244
290. 冷轧高精度等壁三角形异型管是怎样轧出来的？	245
291. 异壁异型管有哪几类？主要用什么方法生产？	246
292. 异壁异型管生产方法怎样选择？	247
293. 外圆内异管常用的形状过渡法有哪几种？各有何特点？	249
294. 偏心管挤压生产用什么方法？	250
295. 螺旋轧制变截面管的基本原理是什么？	253
296. 波纹管液压成形的原理是什么？	255
297. 螺旋波纹管滚压成形的原理是什么？	257
298. 旋轧是如何分类的？	259
299. 旋轧异型管有什么特点？	260
第四节 冷轧钢管生产工艺和设备	260
300. 冷轧钢管生产的特点是什么？	260
301. 冷轧钢管生产的一般工艺流程是什么？	261
302. 我国冷轧管机的主要参数系列是什么？	261
303. 我国冷轧管机型号及规格的表示方法是什么？	262
304. 冷轧管机是怎样分类的？	262
305. LG 型二辊冷轧管机的工作原理是什么？	263
306. LG 型二辊冷轧管机由哪些主要部分组成？	263
307. 我国的 LG 型二辊冷轧管机采用垂直平衡有何特点？	264
308. 我国 LG-150、LG-200 型大型二辊轧管机采用水平平衡装置 有何特点？	265
309. LG 型冷轧管机闭式机架有何特点？	266
310. LG 二辊轧管机开式机架有何特点？	267
311. 回转送进机构应该具有什么性能？	268
312. 马尔泰盘式回转送进机构有何特点？	268
313. 杠杆式回转送进机构有何特点？	269
314. 顶杆式回转送进机构有何特点？	270
315. 减速箱型回转送进机构有何特点？	271
316. 四杆自锁式无丝杠回转送进机构的工作原理是什么？	274
317. 四杆自锁式无丝杠回转送进机构有何特点？	276