

冶金职业
技能培训 丛书

热轧带钢生产 知识问答

(第2版)

赵家骏 柳谋渊 编著



冶金工业出版社

冶金职业技能培训丛书

热轧带钢生产知识问答

(第2版)

赵家骏 柳谋渊 编著

北京

冶金工业出版社

2006

内 容 提 要

本书是《冶金职业技能培训丛书》之一。它以问答形式通俗地介绍了热轧带钢生产过程的各种基础知识和热轧带钢生产工艺。

全书共分6章,即概述、坯料与加热、粗轧、精轧、精整和热轧车间管理。

本书可作为轧钢工人技术培训教材,亦适用于热轧带钢车间的广大工人和生产管理人员阅读,也可供大专院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

热轧带钢生产知识问答/赵家骏,柳谋渊编著. —2版.

—北京:冶金工业出版社,2006.1

(冶金职业技能培训丛书)

ISBN 7-5024-3853-X

I. 热… II. ①赵…②柳… III. 热轧—带钢—问答
IV. TG335.5-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第126809号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷39号,邮编100009)

责任编辑 李培禄 美术编辑 李心

责任校对 白迅 李文彦 责任印制 牛晓波

北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1993年11月第1版,2006年1月第2版,2006年1月第4次印刷

850mm×1168mm 1/32;13.5印张;358千字;411页;5501~9500册

35.00元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

序

新的世纪刚刚开始，中国冶金工业就在高速发展。2002年中国已是钢铁生产的“超级”大国，其钢产总量不仅连续7年居世界之冠，而且比居第二位和第三位的美、日两国钢产量总和还高。这是国民经济高速发展对钢材需求旺盛的结果，也是冶金工业从20世纪90年代加速结构调整，特别是工艺、产品、技术、装备调整的结果。

在这良好发展势态下，我们深深地感觉到要适应这一持续走强要求的人员素质差距之感。当前不仅需要运筹帷幄的管理决策人员，需要不断开发创新的科技人员，更需要适应这新变化的大量技术工人和技师。没有适应新流程、新装备、新产品生产的熟练技师和技工，我们既使有国际先进水平的装备，也不能规模地生产出国际先进水平的产品。为此，提高技工知识水平和操作水平需要开展系列的技能培训。

冶金工业出版社根据这一客观需要，为了配合职业技能培训，组织国内有实践经验的专家、技术人员和院校老师编写了《冶金职业技能培训丛书》，以支持各钢铁企业、中国金属学会各相关组织普及和培训工作的需要。这套丛书按照不同工种分类编辑成册，各册根据不同工种的特点，从基础知识、操作技能技巧到事故防范，采用一问一答形式分章讲解，语言简练，易读易懂易记，适合于技术工人阅读。冶金工业出版社的这一努

力是希望为更好地发展冶金工业而做出的贡献。感谢编著者和出版社的辛勤劳动。

借此机会，向工作在冶金工业战线上的技术工人同志们致意，感谢你们为冶金行业发展做出的无私奉献，希望不断学习，以适应时代变化的要求。

原冶金工业部副部长
中国金属学会理事长



2003年6月18日

第1版前言

为了配合热轧带钢车间工人考工和职工技术培训，提高热轧带钢生产工人的专业技术水平，编写了这本《热轧带钢生产知识问答》，本书也是《轧钢工人应知应会丛书》之一。

《热轧带钢生产知识问答》是根据冶金工业部颁发的《冶金工人技术等级标准》，结合各厂生产工艺、设备的实际情况编写的。全书以问答形式按生产工艺过程，着重阐明热轧带钢生产工艺特点及其设备和现场操作经验。本书以介绍实用技术为主，对先进技术仅作简单介绍。

本书在编写过程中，广泛地听取了轧钢行业的生产工人、工程技术人员、生产管理人员和大专院校教师的意见，并得到他们的大力支持和帮助，提供了有关资料，在此一并致谢。

本书由宝山钢铁总厂王德仁高级工程师审阅，并提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。

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。

赵家骏

1992年5月于上海

第2版前言

《热轧带钢生产知识问答》第1版自1993年出版以来已有10多年了。近年来，我国的热轧板带生产有了很大的发展，引进了一些先进的热轧设备和技术，一些行业标准也有了新的版本。因此，本书第1版中的部分内容已经过时，修订再版势在必行。

为了配合热轧生产和管理人员的培训，提高热轧生产和管理的水平，适应我国钢铁工业发展的需要，我们此次修订再版补充介绍了一些新工艺、新设备和新技术，如宝钢新建的热连轧生产线、薄板坯连铸连轧等；按现行的行业标准对有关内容进行了删改；另外，对原书的个别字句和计算数据有误之处一一予以改正，书中的全部物理量及单位均按照《量和单位》新标准的有关规定做了修改。鉴于本书的读者对象、编写要求以及内容与《冶金职业技能培训丛书》相符，本次修订将其纳入该丛书之中。

本书第1版由赵家骏老师编著，此次再版由赵家骏和柳谋渊老师共同修订，并得到了上海应用技术学院魏立群等老师的大力协助，在此特表谢意。

愿本书能为从事轧钢生产的工人、技术人员和管理人员提供有益的帮助。对书中存在的不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2005年9月

目 录

第一章 概 述

1. 热轧板带钢有哪些品种和用途? 1
2. 热轧板带钢是如何进行分类的? 2
3. 热轧板带钢生产基本工艺流程是怎样的? 2
4. 热轧板带钢生产主要有哪些形式? 3
5. 带钢热连轧机的发展趋势和特点是怎样的? 5
6. 炉卷轧机轧制有哪些特点? 7
7. 国产 1700mm 带钢热连轧机的设备布置和工艺流程是怎样的? 8
8. 引进 1700mm 带钢热连轧机的设备布置和工艺流程是怎样的? 10
9. 宝钢 2050mm 热连轧机的设备和工艺是怎样的? 12
10. 宝钢 2050mm 热连轧机采用了哪些新工艺、新技术和新设备 14
11. 宝钢 1580mm 热连轧机的设备是怎样的? 15
12. 宝钢 1580mm 热连轧机的生产工艺流程是怎样的? 17
13. 宝钢 1580mm 热连轧机采用了哪些新技术和新设备? ... 18
14. 我国热轧宽板带钢轧机应用的新技术主要有哪些? 19
15. 何谓薄板坯连铸连轧, 其技术发展情况如何? 22
16. 薄板坯连铸连轧工艺是怎样的? 23
17. 薄板坯连铸连轧的技术特点与技术指标是怎样的? 25
18. CSP 工艺特点是怎样的? 26
19. ISP 工艺特点是怎样的? 27
20. 何为“自由轧制”技术? 28

- 21. 什么叫无头轧制,它有何特点? 29
- 22. 组织性能控制新技术包括哪些内容? 30
- 23. 什么叫智能化轧制技术? 30

第二章 坯料与加热

第一节 坯料 34

- 24. 怎样选择板坯尺寸? 34
- 25. 对热轧带钢用板坯有哪些质量要求? 35
- 26. 连铸生产工艺是怎样的,连铸坯有哪些特点? 36
- 27. 连铸板坯有哪些缺陷? 36
- 28. 板坯处理有哪些内容? 38

第二节 加热 39

一、热工制度与加热炉操作 39

- 29. 怎样制定板坯加热制度? 39
- 30. 连续式加热炉的温度制度和供热制度是怎样的? 42
- 31. 什么是步进式加热炉,其结构是怎样的? 45
- 32. 步进式加热炉与推钢式加热炉相比有哪些优点? 47
- 33. 步进梁的传动机构有哪几种,其传动原理是什么? 50
- 34. 液压推钢机的传动原理是怎样的? 52
- 35. 怎样控制板坯在炉内的移动行程? 55
- 36. 炉后出钢机是怎样进行工作的? 56
- 37. 加热炉燃料种类有哪些,如何选用? 57
- 38. 怎样维护煤气烧嘴? 57
- 39. 煤气加热炉有哪些常见故障,怎样排除? 59
- 40. 煤气加热炉的安全操作要点是什么? 61
- 41. 常用的燃油烧嘴有哪几种? 63
- 42. 重油燃烧操作过程中常发生哪些故障? 65
- 43. 燃油加热炉的安全操作要点是什么? 66

| | |
|---|-----|
| 44. 加热炉节油措施有哪些? | 68 |
| 45. 板坯在加热过程中常产生哪些缺陷? | 69 |
| 46. 怎样用目测方法分析加热炉工作状况? | 70 |
| 47. 提高加热炉热效率和降低燃料的措施有哪些? | 74 |
| 48. 什么叫汽化冷却? | 75 |
| 49. 炉底管为什么要包扎, 怎样包扎? | 77 |
| 50. 热滑轨有哪些优点? | 78 |
| 51. 怎样利用加热炉废气余热? | 80 |
| 52. 什么是喷流预热装置, 其效果怎样? | 82 |
| 53. 什么叫油掺水乳化燃烧, 它的优点和作用是什么? | 83 |
| 54. 如何评定加热炉的热耗等级? | 85 |
| 二、温度测量及温度控制 | 86 |
| 55. 测温仪表有哪些, 其特点如何? | 86 |
| 56. 热电偶由哪几部分组成, 它有哪些特性? | 87 |
| 57. 使用热电偶应注意哪些问题? | 89 |
| 58. 热电偶在使用过程中可能出现哪些故障, 产生原因及其排除方法有哪些? | 90 |
| 59. 光学高温计的测温原理是什么? | 92 |
| 60. 辐射温度计的测温原理是什么, 其性能怎样? | 93 |
| 61. 全辐射高温计的原理及结构是怎样的? | 94 |
| 62. 全辐射高温计的故障有哪些, 产生原因及修理方法是什么? | 96 |
| 63. 动圈式仪表有哪些用途和型号? | 97 |
| 64. 动圈式温度指示仪表的构造是怎样的, 容易出现哪些故障? | 99 |
| 65. 动圈式仪表配热电偶的测量线路有哪些常见故障? | 101 |
| 66. 怎样组成温度自动控制系统, 其适用范围如何? | 102 |
| 67. 什么叫电动 PID 调节器? | 103 |
| 68. 怎样使用电动 PID 调节器? | 105 |
| 69. 电动伺服放大器的用途和工作原理是什么? | 107 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 70. 加热炉控制系统是怎样的? | 109 |
| 71. 板坯连续式加热炉计算机控制有哪些功能? | 111 |
| 72. 加热区自动化过程是怎样的? | 111 |

第三章 粗 轧

| | |
|----------------|-----|
| 第一节 粗轧工艺 | 114 |
|----------------|-----|

| | |
|----------------------------------|-----|
| 73. 影响压下量的因素有哪些? | 114 |
| 74. 怎样确定热轧时金属的变形抗力? | 115 |
| 75. 计算金属变形抗力的经验公式是怎样的? | 117 |
| 76. 怎样用西姆斯公式计算轧制力? | 119 |
| 77. 怎样用能耗法计算电机功率、传动力矩和轧制力? | 121 |
| 78. 可逆式粗轧机的速度制度是怎样的? | 124 |
| 79. 怎样计算各道次轧件的轧制温度? | 126 |
| 80. 怎样制定粗轧机组的压下规程? | 127 |
| 81. 粗轧阶段的宽度控制手段是怎样的? | 129 |
| 82. 怎样选择立辊侧压量? | 131 |

| | |
|-------------------|-----|
| 第二节 粗轧机及其操作 | 132 |
|-------------------|-----|

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 83. 粗轧机形式及其前后设备是怎样的? | 132 |
| 84. 除鳞设备有哪些, 其工作原理如何? | 132 |
| 85. 怎样进行高压水除鳞? | 134 |
| 86. 立辊轧机有什么用途? | 136 |
| 87. 框架式下传动立辊轧机有何特点? | 137 |
| 88. 框架式上传动立辊轧机有何特点? | 138 |
| 89. 什么是定宽压力机, 其工作原理是怎样的? | 139 |
| 90. 对热轧工作辊材质有什么要求? | 140 |
| 91. 对热轧支撑辊材质有什么要求? | 142 |
| 92. 对轧辊的制造加工有哪些技术要求? | 143 |
| 93. 1700mm 轧机粗轧机座上轧辊是怎样平衡的? | 145 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 94. 热连轧机组粗轧机怎样更换支撑辊? | 146 |
| 95. 热带钢轧机电动压下装置的要求是什么? | 147 |
| 96. 为什么需要爬行传动装置? | 149 |
| 97. 怎样调整带坯头部上翘或下弯? | 151 |
| 98. 中间辊道的节能技术有哪些? | 152 |

第四章 精 轧

| | |
|----------------|-----|
| 第一节 精轧工艺 | 155 |
|----------------|-----|

| | |
|------------------|-----|
| 一、热轧钢带技术要求 | 155 |
|------------------|-----|

| | |
|------------------------------|-----|
| 99. 碳素结构钢热轧钢带的技术要求是什么? | 155 |
|------------------------------|-----|

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 100. 一般结构用热连轧钢板和钢带的技术要求 是什么? | 156 |
|---------------------------------------|-----|

| | |
|------------------------------|-----|
| 101. 影响热轧钢板冲压性能的因素有哪些? | 160 |
|------------------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| 102. 冲压用热轧钢板的技术条件是什么? | 162 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|---|-----|
| 103. 优质碳素结构钢及合金钢热轧钢带的技术要求 是什么? | 164 |
|---|-----|

| | |
|-----------------------|-----|
| 104. 怎样评定金属的塑性? | 166 |
|-----------------------|-----|

| | |
|--------------------------|-----|
| 105. 金属有几种表示强度的方法? | 167 |
|--------------------------|-----|

| | |
|----------------------------------|-----|
| 106. 怎样表示金属的硬度,硬度和强度有什么关系? | 167 |
|----------------------------------|-----|

| | |
|--------------------------|-----|
| 107. 怎样评定板带材的冷弯性能? | 169 |
|--------------------------|-----|

| | |
|----------------------|-----|
| 108. 什么叫弹性和刚性? | 170 |
|----------------------|-----|

| | |
|-------------------------------|-----|
| 109. 什么叫冲击韧性,什么叫脆性转变温度? | 170 |
|-------------------------------|-----|

| | |
|--------------|-----|
| 二、精轧工艺 | 172 |
|--------------|-----|

| | |
|-------------------------------|-----|
| 110. 精轧工艺和装备是如何影响板带质量的? | 172 |
|-------------------------------|-----|

| | |
|----------------------------|-----|
| 111. 为什么带坯在精轧前要切除头尾? | 173 |
|----------------------------|-----|

| | |
|------------------------------|-----|
| 112. 怎样用能耗法推算各架轧机的压下量? | 174 |
|------------------------------|-----|

| | |
|---------------------------------|-----|
| 113. 精轧机组机架间带钢张力选择的原理是什么? | 176 |
|---------------------------------|-----|

| | |
|---------------------------|-----|
| 114. 为什么精轧机组采用升速轧制? | 177 |
|---------------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| 115. 怎样确定精轧机组各架轧机的速度? | 178 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|--|------------|
| 116. 精轧机组轧制规程的内容及制定原则是什么? | 179 |
| 117. 怎样制定精轧机组的轧制规程? | 180 |
| 118. 什么叫层流冷却? | 182 |
| 119. 带钢层流冷却有哪几种冷却方式? | 183 |
| 120. 终轧温度和冷却速度对带钢性能有什么影响? | 185 |
| 121. 卷取温度对带钢性能有什么影响, 它与终轧温度 如何配合? | 186 |
| 122. 什么叫控制轧制和控制冷却技术? | 187 |
| 123. 控制轧制分哪几个阶段? | 188 |
| 124. 为什么控制轧制和控制冷却技术能提高钢材 的强韧性? | 190 |
| 125. 窄带钢有哪些主要缺陷, 产生原因是什么? | 192 |
| 126. 怎样计算热带钢轧机的生产能力? | 193 |
| 127. 热带钢连轧机的主要技术经济指标如何? | 195 |
| 三、热轧带钢厚度调整 | 195 |
| 128. 热带钢产生厚度差的原因是什么, 怎样消除 厚度差? | 195 |
| 129. 什么叫轧机刚度? | 198 |
| 130. 影响轧机刚度的因素有哪些? | 200 |
| 131. 怎样测定轧机刚度? | 201 |
| 132. 什么叫辊缝的人工零位? | 203 |
| 133. 轧件的塑性曲线和塑性方程式是怎样的? | 204 |
| 134. 什么叫轧机弹塑曲线($P-H$ 图), 它有何用途? | 206 |
| 135. 什么是压下效率? | 207 |
| 136. 怎样利用弹塑曲线($P-H$ 图)分析轧机调整过程? | 208 |
| 137. 什么叫前馈厚度控制? | 210 |
| 138. 怎样用压力信号调节板厚? | 211 |
| 139. 液压压下系统怎样调厚? | 212 |
| 140. 什么是 AGC 系统, 其基本形式和主要技术参数 是怎样的? | 214 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 四、热轧带钢板形调整 | 215 |
| 141. 板形控制的主要手段有哪些, 其工作原理是怎样的? | 215 |
| 142. 板材的横向厚差与板形有何区别? | 219 |
| 143. 保证板形良好的条件是什么? | 221 |
| 144. 影响轧辊辊缝形状的因素有哪些? | 223 |
| 145. 什么叫辊型, 辊型设计的任务是什么? | 224 |
| 146. 怎样计算轧辊挠度? | 225 |
| 147. 怎样计算轧辊的弹性压扁量? | 227 |
| 148. 怎样计算轧辊热凸度? | 229 |
| 149. 轧辊磨损的规律是怎样的, 怎样弥补轧辊的磨损? | 230 |
| 150. 怎样合理选择工作辊的原始辊型? | 232 |
| 151. 怎样调整轧辊辊型? | 233 |
| 152. 什么叫液压弯辊, 怎样使用液压弯辊? | 234 |
| 153. 精轧机液压弯辊怎样控制? | 236 |
| 154. 板形的计算机控制功能有哪些? | 238 |
| 五、热轧工艺参数测量及控制 | 239 |
| 155. 热带钢连轧机轧制线上采用哪些主要检测仪表? | 239 |
| 156. 测厚仪有哪些种类, 其特点如何? | 242 |
| 157. γ 射线测厚仪的测厚原理是什么, 其性能怎样? | 242 |
| 158. 压磁式传感器怎样测量轧制力? | 244 |
| 159. 怎样测量带钢宽度? | 246 |
| 160. 什么叫自动控制? | 248 |
| 161. 计算机怎样控制热带钢连轧机的生产过程? | 250 |
| 162. 热带钢连轧机计算机控制系统的功能有哪些? | 252 |
| 163. 热带钢连轧机计算机控制操作有哪几种方式? | 256 |
| 164. 精轧机的设定控制是怎样的? | 258 |
| 第二节 精轧设备 | 259 |
| 一、精轧机组及其操作 | 259 |

| | |
|--|-----|
| 165. 边部加热器的作用和特点是什么? | 259 |
| 166. 废品剪的作用是什么, 其结构怎样? | 260 |
| 167. 对热带钢连轧机组的飞剪有哪些要求? | 262 |
| 168. 切头飞剪怎样控制切头和切尾? | 263 |
| 169. 切头长度最佳控制系统的特点是什么, 它是如何工作的? | 265 |
| 170. 怎样调整曲柄式切头飞剪的剪刀间隙? | 266 |
| 171. 怎样调整双滚动式切头飞剪? | 269 |
| 172. 悬臂式下传动立辊轧机有什么特点? | 272 |
| 173. 怎样保证工作辊的稳定性? | 273 |
| 174. 1700mm 轧机精轧机座上辊是怎样平衡的? | 275 |
| 175. 什么叫动压轴承(油膜轴承)? | 276 |
| 176. 转盘式换辊装置怎样换辊? | 278 |
| 177. 什么叫液压传动? | 281 |
| 178. 液压传动有什么优缺点, 热带钢车间有 哪些设备采用液压传动? | 282 |
| 179. 1700mm 轧机精轧机座液压压下装置是怎样的? | 284 |
| 180. 液压压下系统中电液伺服阀的作用及结构 是怎样的? | 285 |
| 181. 液压压下系统中电液伺服阀是怎样工作的? | 287 |
| 182. 液压系统是由哪些装置组成的? | 288 |
| 183. 怎样表示液压元件? | 289 |
| 184. 液压系统的操作和维护应注意些什么? | 298 |
| 185. 怎样延长液压元件的使用寿命? | 299 |
| 186. 液压系统压力不足或完全无压力是什么原因, 怎样排除? | 300 |
| 187. 液压系统的爬行故障是怎样产生的, 如何排除? | 301 |
| 188. 液压系统的噪声是怎样产生的, 如何排除? | 301 |
| 189. 活套支持器有什么作用和要求? | 302 |
| 190. 电动活套支持器怎样实现恒张力控制? | 303 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 191. 气动活套支持器怎样实现恒张力控制? | 305 |
| 192. 气动活套支持器和导卫装置的结构是怎样的? | 307 |
| 193. 气压传动系统的组成及工作原理是什么? | 309 |
| 194. 气压传动的优缺点是什么? | 311 |
| 195. 带钢轧机气动活套支持器的操作要点是什么? | 312 |
| 196. 怎样调整带钢轧机? | 313 |
| 197. 怎样调整带钢的镰刀弯和浪形? | 315 |
| 二、卷取机及其操作 | 316 |
| 198. 卷取机有哪几种形式, 其特点如何? | 316 |
| 199. 卷取机作业过程是怎样的? | 318 |
| 200. 卷取机的速度控制和卷筒的转矩控制是怎样进行的? | 319 |
| 201. 三辊式卷取机组的带钢卷取过程是怎样的? | 320 |
| 202. 棱锥柱塞式卷筒怎样进行胀缩? | 323 |
| 203. 怎样调整送料辊辊缝? | 325 |
| 204. 怎样调整助卷辊辊缝? | 327 |
| 205. 卷取机液压系统的液压站是怎样工作的? | 330 |
| 206. 卷取机是怎样进行液压传动的? | 332 |
| 207. 卷取机卷取的液压系统是怎样工作的? | 333 |
| 208. 卷取机卸卷的液压系统是怎样工作的? | 335 |
| 209. 翻卷机升降侧托板是怎样工作的? | 336 |
| 210. 翻卷机构是怎样工作的? | 338 |
| 211. 立式钢卷捆扎机是由哪些装置组成的? | 339 |
| 212. 立式钢卷捆扎机的打捆过程是怎样的? | 342 |
| 三、轧机调速 | 343 |
| 213. 热轧带钢轧机的工作特点是什么, 对主电机有哪些要求? | 343 |
| 214. 异步电机的铭牌说明什么, 怎样判断电机的常见故障? | 345 |
| 215. 直流电机由哪些主要部分组成, 其转动原理是什么? | 347 |

216. 直流电机包括哪几种, 其铭牌上的数据表示什么意义? 349
217. 什么是电机的机械特性、调速范围和静差率? 351
218. 什么是发电机-电机机组供电? 353
219. 什么是可控硅, 可控硅怎样整流? 354
220. 交流电机怎样调速? 357
221. 直流电机的调速方法有几种, 各有哪些特点? 358
222. 精轧机组在什么情况下采用恒转矩调速和恒功率调速? 360
223. 直流电机转速控制系统的基本原理是什么? 361

第五章 精 整

224. 精整的基本工序是怎样的? 364
225. 液压斜刃剪是怎样进行剪切的? 364
226. 横切机组是由哪些设备组成的? 366
227. 横切机组的工艺操作是怎样的? 367
228. 滑块摆式飞剪怎样进行定尺剪切? 368
229. 什么是滑座式飞剪? 370
230. 滑座式飞剪定尺剪切的工作原理是怎样的? 373
231. 纵切机组的工艺操作是怎样的? 375
232. 什么是斜楔弓形块卷取机? 376
233. 怎样操作调整分条圆盘剪? 376
234. 怎样使用和维护剪切机? 380
235. 平整分卷线的作用是什么? 381
236. 平整机组的工艺操作是怎样的? 382
237. 怎样调整十七辊单倾斜辊式矫直机? 383
238. 怎样进行辊型调整? 385
239. 怎样调整十一辊矫直机? 385
240. 什么叫球化退火, 在操作中应注意些什么? 388
241. 什么叫奥氏体不锈钢的晶界腐蚀, 怎样防止? 389