

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 图书基本信息

书名：《世界铝板带箔轧制工业》

13位ISBN编号：9787548701552

10位ISBN编号：7548701551

出版时间：2010-12

出版社：中南大学出版社

作者：王祝堂编著

页数：358

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 前言

前言本书成稿于2008年初，因此如没有特别指出，所有资料与数据都截止至2006年底。至2010年末中国引进的铸锭热轧机及生产线共有16台(条)，加上自行设计制造的热轧机及生产线，总生产能力可达5400 kt/a，从而超过美国成为全球最大的。2009年末中国可保有约460台双辊式连续铝带坯铸轧机，其中引进的14台，总生产能力约4200 kt/a，2008年的产量3200 kt/a，2004年即已成为世界第一大国。2010年中国铸轧带坯的生产能力可达3500 kt/a。截止2008年底，中国铝带冷轧生产能力达到6230 kt/a，比美国的生产能力6100 kt/a高2.2%，成为世界最大者。中国的铝带冷轧工业创造了多项世界记录；最多的高技术大容量现代化冷轧机，27台，总生产能力2118 kt/a；最多的CVC轧机，共85台；最多的1300 mm以下的四辊小型铝带冷轧机。至2009年末中国将有3条铝带冷连轧生产线，1条自制的，在巨科铝业公司，双机架；2条引进的，一条双机架2000 mm的，在中铝西南铝板带冷轧有限公司，2009年投产，另一条为1727 mm的5冷连轧生产线，2010年投产，用水基润滑冷却剂，是中国独一无二的。2008年底中国有130多家大中型铝板带轧制企业，50余家小型铝带生产企业，共计近190家。冷轧用的带坯有3种：铸锭热轧的、连续铸轧的、连铸连轧的，如黑兹莱特式连铸机与热连轧机列生产的，也可以把它归为铸锭热轧的。在全世界范围内，铸锭热轧带坯与连续铸轧带坯之比约为75[XC比.TIF,JZ]25，这既有历史方面的原因又有技术方面的原因。2010年中国铸锭热轧生产能力与连续铸轧生产能力之比为64[XC比.TIF,JZ]36，即1.8[XC比.TIF,JZ]1，前者的生产能力比后者的大80%，对中国铝板带轧制工业来说这是非常可怕的，在中国82%左右的板带箔可用双辊式连续铸轧带坯生产。与铸锭热轧法相比，连续铸轧法具有投资低、建设期短、生产成本低、能耗省、更环保等一系列优点，自20世纪90年代中期以来工业发达国家已停止建设铸锭热连轧生产线，而中国却在超常地一股劲儿地建设，同时生产能力形成过于集中，在中国铸锭热轧生产能力与铸轧带坯生产能力以各占50%为最高限度，最好是铸轧带坯生产能力及产量占70%以上。哪些产品必须用热轧法生产：厚度大于2 mm的板带材，航空航天器板带材、厚板、罐料、磁盘基片、CTP板与“三高”PS版基、轿车蒙皮板(加拿大铝业公司与日本轻金属公司生产的铸轧板已批量用于轿车制造)、防盗瓶盖薄板，等等。中国从2007年起已跻身世界铝箔初级强国，中国从2005年起成为铝箔净出口国，2008年铝箔生产能力超过1650 kt/a，可以生产0.005 mm的及厚于此值的各种合金与宽达2050 mm的各种箔材，中国拥有世界上最多的2000 mm级的现代化铝箔轧机，铝箔行业装机水平世界第一，铝箔的生产技术与劳动生产率居世界前列。中国在建两条专业化的装机水平全球顶尖的航空级的铝合金厚板生产线，总生产能力130 kt/a，这是世界上独一无二的，其他国家的厚板生产轧机都是通用的。这两个项目可于2010年全面投产。2008年全球原铝产量42540 kt，再生铝产量约19500 kt；中国的原铝产量13180 kt，再生铝产量约5000 kt(含进口的2090 kt废铝与拆解进口装备获得的约820 kt废铝件再生的铝)。在编写出版过程中得到许多人士的热情帮助和支持，深表感谢，特别要感激中南大学出版社，因为作者提供的是手写稿，给他们的工作造成困难。由于水平与知识有限，缺点与不妥之处在所难免，望读者斧正。

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 内容概要

《世界铝板带箔轧制生产》主要内容包括铝合金的分类，铝及铝合金热处理基本原理，变形铝及铝合金热处理工艺，铸造铝合金热处理工艺，铝材及铸件在热处理过程中产生的缺陷及预防措施，热处理设备，热处理的环境保护、卫生与安全等。

主要读者对象为有高中文化程度以上的从事铝材及铸件生产的高级技术工人、铝行业职工、材料专业学生，也可作为技工培训。

## 书籍目录

### 第1章 基本概况1

- 1.1 基本情况1
- 1.2 企业结构2
  - 1.2.1 生产能力结构2
  - 1.2.2 地区结构9
- 1.3 工艺与装机11
  - 1.3.1 铸锭热轧11
  - 1.3.2 铸锭热轧工艺与装备配置14
  - 1.3.3 黑兹莱特连铸连轧20
  - 1.3.4 2辊式连续铸轧22
  - 1.3.5 冷轧24
  - 1.3.6 箔材轧制28
- 1.4 世界对铝平轧产品的需求32
  - 1.4.1 对平轧铝产品的需求32
  - 1.4.2 一些国家的人均原铝消费量32
  - 1.4.3 铝板带生产的集中度32
  - 1.4.4 主要国家及地区的铝平轧产品产量及表观消费量34
- 参考文献34

### 第2章 世界铝板带箔轧制工业35

- 2.1 单机架可逆式热轧机35
  - 2.1.1 中国的单机架可逆式热粗-精轧机35
  - 2.1.2 世界的单机架可逆式热粗-精轧机37
  - 2.1.3 单机架单卷取可逆式热粗-精轧机轧制铝板带的工艺37
  - 2.1.4 热轧板带材品质41
- 2.2 可逆式双卷取热粗-精轧生产线42
  - 2.2.1 台湾省中钢铝业股份有限公司轧铝一厂的单机架双卷取热轧机43
  - 2.2.2 其他国家的单机架双卷取热轧机44
  - 2.2.3 4辊可逆式单机架双卷取热粗-精轧机的轧制率系统48
  - 2.2.4 生产率计算50
- 2.3 2辊热粗轧多机架热精轧生产线54
  - 2.3.1 美亚铝厂的双辊可逆式热粗轧机-双机架4辊热连轧机列生产线54
  - 2.3.2 迪弗尔轧制厂的双辊可逆式热粗轧机-3机架4辊热连轧机列生产线57
  - 2.3.3 阿卢明多铝业公司的2辊可逆式热粗轧机-3机架4辊热连轧机列生产线58
- 2.4 热连轧生产线62
  - 2.4.1 全球铝板带热连轧生产线一览62
  - 2.4.2 热轧机技术参数63
  - 2.4.3 全球10大铝板带热连轧生产线67
  - 2.4.4 热轧板带的品质指标68
  - 2.4.5 (1+1)式热粗/精轧生产线69
  - 2.4.6 全球多机架热连轧生产线的简明技术参数70
- 2.5 单机架冷轧生产线77
  - 2.5.1 现代铝带轧制78
  - 2.5.2 全世界单机架6辊铝带冷轧机81
  - 2.5.3 对冷轧带材的要求及其厚度与偏差的变化趋势83
- 2.6 冷连轧生产线84
  - 2.6.1 全球多机架铝带冷连轧生产线概貌84
  - 2.6.2 多机架冷连轧生产线型式85

- 2.6.3 全球双机架冷连轧生产线86
- 2.6.4 全球的3机架冷连轧生产线91
- 2.6.5 全球的5、6机架冷连轧生产线94
- 2.7 欧洲的铝箔工业94
  - 2.7.1 德国95
  - 2.7.2 法国96
  - 2.7.3 奥地利97
  - 2.7.4 意大利97
  - 2.7.5 俄罗斯99
  - 2.7.6 比利时102
  - 2.7.7 克罗地亚102
  - 2.7.8 捷克共和国102
  - 2.7.9 希腊103
  - 2.7.10 荷兰103
  - 2.7.11 匈牙利104
  - 2.7.12 卢森堡104
  - 2.7.13 波兰104
  - 2.7.14 罗马尼亚105
  - 2.7.15 西班牙109
  - 2.7.16 瑞典111
  - 2.7.17 瑞士113
  - 2.7.18 英国114
- 2.8 美国铝箔工业115
  - 2.8.1 生产能力116
  - 2.8.2 地区分布117
  - 2.8.3 产量117
  - 2.8.4 典型铝箔厂简介121
- 2.9 日本与韩国的铝箔工业126
  - 2.9.1 日本的铝箔工业126
  - 2.9.2 韩国的铝箔工业131
- 参考文献140
- 第3章 中国铝板带箔轧制工业142
  - 3.1 铝板带热轧工业142
    - 3.1.1 2006年底以前建成的项目142V
    - 3.1.2 已建成及在建的铸锭热轧生产线144
  - 3.2 铝带坯连续铸轧工业154
    - 3.2.1 中国铝带坯铸轧技术的发展154
    - 3.2.2 中国保有的铝带坯双辊铸轧机及其生产能力161
  - 3.3 引进的4/6辊铝带冷轧机及典型产品的轧制规范162
    - 3.3.1 引进的4/6辊冷轧机162
    - 3.3.2 中国4辊轧机典型产品的轧制率规范162
  - 3.4 中国现代铝带冷轧工业170
    - 3.4.1 中国铝带冷轧的简单回顾170
    - 3.4.2 中国现代铝带冷轧工业的现状172
    - 3.4.3 中国自行设计制造的铝带冷轧机177
  - 3.5 讨论与展望179
  - 3.6 中国的铝箔工业182
    - 3.6.1 中国铝箔工业的发展历程182

- 3.6.2 中国铝箔工业的现状184
- 3.6.3 双零箔的生产能力、产量、消费量197
- 3.6.4 电容器箔200
- 3.6.5 汽车热交换器铝板带箔204
- 参考文献210
- 第4章 国外典型铝板带箔轧制企业211
  - 4.1 德国阿卢诺夫铝板带有限公司211
    - 4.1.1 产品结构及种类211
    - 4.1.2 热轧生产线基本技术参数212
    - 4.1.3 单机架冷轧机214
    - 4.1.4 双机架冷连轧机列217
  - 4.2 德国科布伦茨轧制厂218
    - 4.2.1 概况218
    - 4.2.2 不断完善的一流装备219
    - 4.2.3 航空航天铝合金厚板典型生产工艺及主要设备219
    - 4.2.4 研发力量不断?强223
  - 4.3 德国格雷文布洛伊铝箔厂224
    - 4.3.1 铝箔生产线224
    - 4.3.2 冷轧生产线227
    - 4.3.3 1685 mm纯拉伸脱脂-矫直-涂层生产线228
  - 4.4 美国达文波特轧制厂228
    - 4.4.1 建设背景230
    - 4.4.2 5588 mm热轧生产线的基本特性230
    - 4.4.3 生产工艺232
  - 4.5 美国肯塔基州洛根铝业公司234
    - 4.5.1 平面布置234
    - 4.5.2 基本情况234
    - 4.5.3 主导装备的基本工艺参数237
  - 4.6 美国奥斯威戈轧制厂242
    - 4.6.1 基本概况242
    - 4.6.2 废料处理中心及熔铸车间243
    - 4.6.3 热轧车间245
    - 4.6.4 冷轧车间246
  - 4.7 法国纽布里萨克轧制厂248
    - 4.7.1 纽布里萨克轧制厂248
    - 4.7.2 热连轧生产线的技术改造252
  - 4.8 韩国诺威力-大韩铝?有限公司255
    - 4.8.1 荣州轧制厂255
    - 4.8.2 蔚山轧制厂260
  - 4.9 日本神户钢铁公司真冈铝板带轧制厂262
    - 4.9.1 真冈轧制厂可作为中国建设现代化大型铝轧制工程项目的参照样本262
    - 4.9.2 工厂的平面布置与生产工艺流程263
    - 4.9.3 各车间概况266
    - 4.9.4 主导产品269
    - 4.9.5 神钢-美铝铝业有限公司(KALL)270
- 参考文献271
- 第5章 中国?型铝板带箔企业272
  - 5.1 东北轻合金有限责任公司272
    - 5.1.1 建设与发展272

- 5.1.2 技术改造273
- 5.1.3 厚板生产系统的改扩建273
- 5.2 西南铝业(集团)有限责任公司274
  - 5.2.1 沿革275
  - 5.2.2 中国最大的加工用锭熔炼铸造厂 276
  - 5.2.3 热轧系统276
  - 5.2.4 冷轧系统278
  - 5.2.5 铝箔厂 280
  - 5.2.6 彩色涂层厂 280
- 5.3 山东南山轻合金有限公司282
  - 5.3.1 工厂的平面布置282
  - 5.3.2 生产工艺流程283
  - 5.3.3 主要设备的技术参数283
  - 5.3.4 产品方案292
- 5.4 河南明泰铝业有限公司292
  - 5.4.1 励精图治勇于开拓有鲜明中国特色的建厂路线293
  - 5.4.2 中国首条自制(1+4)式热连轧生产线诞生于明泰公司293
- 5.5 中铝河南铝业有限公司294
  - 5.5.1 中色万基铝加工有限公司294
  - 5.5.2 洛阳热轧厂 296
  - 5.5.3 洛阳冷轧厂 297
  - 5.5.4 郑州冷轧厂 298
  - 5.5.5 洛阳铝箔厂 298
- 5.6 中国的典型铝箔厂 299
  - 5.6.1 厦顺铝箔有限公司299
  - 5.6.2 中国空调铝箔工业基地——江苏常铝铝业股份有限公司300
  - 5.6.3 中国最大的综合铝箔生产企业——华北铝业有限公司301
  - 5.6.4 拥有亚洲最大铝箔轧机的企业——美铝渤海铝业有限公司302
  - 5.6.5 中铝华西铝业有限公司305
  - 5.6.6 复合热传输箔企业306
  - 5.6.7 电容器箔企业307
- 参考文献307
- 第6章 铝合金厚板的生产与应用308
  - 6.1 全球航空级铝合金厚板概况308
    - 6.1.1 全球生产航空级铝合金厚板的企业308
    - 6.1.2 美国军用飞机大换代, 铝合金厚板需求量增加309
    - 6.1.3 商用飞机产量增加, 铝合金厚板供需矛盾加大310
  - 6.2 凯撒铝业公司厚板系统的改扩建及厚板的销售311
    - 6.2.1 大批航空材料订单的赢得312
    - 6.2.2 凯撒铝业公司中兴的经验314
  - 6.3 铝合金厚板的性能与应用315
    - 6.3.1 常规厚板铝合金牌号315
    - 6.3.2 非标准厚板铝合金315
    - 6.3.3 厚板的分类及生产工艺316
    - 6.3.4 工模具铝合金的优点317
    - 6.3.5 厚板生产和/或经销企业317
    - 6.3.6 厚板工模具坯料的加工与经销321
    - 6.3.7 欧共体“ALUMOPLA”计划328
    - 6.3.8 讨论331

- 6.4 铝合金中厚板的生产334
  - 6.4.1 中厚板的定义334
  - 6.4.2 厚板铝合金的化学成分及热处理规范334
  - 6.4.3 生产工艺、轧制率系统及达文波特厂厚板生产线337
  - 6.4.4 厚板应用347
  - 6.4.5 对中国中厚铝合金板的匡算与2016年以前需求量的预测352
- 6.5 铝合金铸造模具厚板的技术引进355
  - 6.5.1 铝合金工模具应用日益广泛355
  - 6.5.2 厚板铝合金种类及其应用356
  - 6.5.3 厚板生产工艺及铸造、精加工技术的引进357
- 参考文献358

第1章 世界铝板带箔轧制基本概况截止到2006年底,全世界共有板、带、箔生产企业约700家,其中中国约有350家;在参加联合国的192个国家中,生产平轧产品的国家67个与2个地区,共69个,总生产能力约24000 kt/a(中国的约4070 kt/a);铝板带厂454家,总生产能力约20000 kt/a;铝箔厂约247家,总生产能力约4000 kt/a;铸锭热轧机及生产线约155台/条;黑兹莱特连铸连轧生产线12条,劳纳连铸连轧线1条(生产能力约300 kt/a),它们的总生产能力约1800 kt/a;2辊式连续铸轧线约590条,总生产能力约6000 kt/a,中国约有265条,总产能约2200 kt/a;铸锭热轧生产能力(含2辊块片轧机的)约23000 kt/a,连铸连轧及连续铸轧的总生产能力约7800 kt/a,前者占总生产能力的约74.7%,后二者占总生产能力的25%强。在2006年生产的约17000 kt,平轧产品中,连续铸轧及连铸连轧供坯的产量约6200 kt,占36.5%;辊面宽度大于等于800 mm的4辊冷连轧生产线及冷轧机约570台(条);工作辊直径等于小于280 mm的4辊箔轧机约523台。这是中国铝工业进行的首次这类调查。平轧铝产品的生产能力是指冷轧板带的生产能力,同时是按一定的产品结构(软合金)与250 d、三班制运转计算的,所以只能供匡算用,不过还是相当准确的,例如2006年全世界平轧铝产品的生产能力约24000 kt/a,如按设备运转率72%匡算,则产量为17280 kt,这很接近实际统计产量。就全球来说,设备平均利用率达到72%是相当不错的。冷轧用的坯料有3种:铸锭热轧的,这是一种万能的工艺,所有的加工铝合金都可以生产,不过投资大,能耗较高,成材率较低,但产品品质高;双辊式连续铸轧的,投资少,建设周期短,按产品品质计算,只能生产约80%的产品,还有约20%的产品如2XXX系、6XXX系、7XXX系及大部分5XXX系合金产品,以及其他系的某些优质高档产品不能生产;其余的为黑兹莱特(Hazelett)连铸连轧生产线生产的。在介绍某企业的简况时,如果该企业没有热轧机,那么它用的坯料不是铸轧的就是连铸连轧的。不过有些企业既有热轧机又有2辊式连续铸轧机,那么它用的坯料两种都有,如中国的西南铝业(集团)有限责任公司与东北轻合金有限责任公司。凡是没有冷轧机的铝箔厂所用的带坯不是外购的就由母公司提供的,如中国的厦顺铝箔有限公司与美国铝业公司(Alcoa)的里士满铝箔厂。有许多铝箔厂不但生产铝箔而且还生产薄板与带材,当然也有一些专业的铝箔企业。这样的箔材与薄板带都生产的企业只算一个。

### 1.1 世界铝板带箔轧制基本情况

世界平轧产品的基本情况如下:共有板、带、箔生产企业约700家,其中中国的约350家,占总数的50%。生产铝平轧产品的国家与地区69个。实际上地区就是指中国的台湾与香港特别行政区。2006年底,全球铝平轧产品的总生产能力约24000 kt/a,中国的生产能力约4070 kt/a,占总生产能力的17%。铝板带厂454家,总生产能力约20000 kt/a。铝箔厂247家,总生产能力约4000 kt/a。铸锭热轧机及生产线(热连轧生产线及热粗-精轧生产线只算一台)共有约155台/条(不含2辊块片式热轧机),其中中国24台,占全球总台数的15.5%(不含香港美亚铝业公司及台湾中钢铝业公司的各1台)。黑兹莱特连铸连轧生产线12条,劳纳(瑞士铝业公司 型)连铸连轧生产线1条,总生产能力约1800 kt/a。2辊式连续铸轧线(亨特式、3C式、中国式)约590条,总生产能力约6000 kt/a。中国约有265条,总产能约2200 kt/a。铸锭热轧生产能力约23000 kt/a(含2辊块片热轧机的生产能力),连续铸轧及连铸连轧的合计生产能力约7800 kt/a,前者占总生产能力的74.7%,后两者占总生产能力的25%强。可是在2006年生产的约17000 kt平轧产品中,连续铸轧及连铸连轧供坯的产量约6200 kt,占36.5%,此数比产能比值高11.5个百分点,这是合情合理的。因为连续铸轧生产线的利用率比铸锭热轧生产线的高得多,而黑兹莱特生产线的运转率又比铸锭热轧线的低一些。约有支承辊辊面宽度大于等于800 mm的4辊冷连轧生产线及冷轧机570台(条);6辊冷连轧线及冷轧机16台;20辊冷轧机3台。铝箔轧机约523台,这里所指的箔轧机是辊面宽度等于或大于800 mm的工作辊直径等于或小于280 mm的轧机,而工作辊直径大于此数的可轧单零箔与厚箔的轧机同时以轧制薄板带为主的则视为冷轧机。压光机与压光机列15台(条)。轧制成形机(roll former)26台。

### 1.2 企业结构

#### 1.2.1 生产能力结构

世界各国平轧铝板、带、箔企业的数量及其生产能力见表1-1,由所列数据可见,生产能力大于1000 kt/a的国家有6个:美国、中国、德国、日本、俄罗斯和韩国,2008年中国平轧铝产品的生产能力显著大于美国的,从而稳居世界第一。生产能力为500~1000 kt/a的有4个国家:法国、意大利、巴西和英国。这10个国家的生产能力占世界总产能的79%。生产能力大于100 kt/a而小于500 kt/a的国家或地区有16个:印度、土耳其、澳大利亚、比利时、中国台湾、西班牙、委内瑞拉、加拿大、印度尼西亚、南非共和国、希腊、埃及、巴林、挪威、奥地利和墨西哥。

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 编辑推荐

《世界铝板带箔轧制生产》编辑推荐：有色金属是重要的基础原材料，广泛应用于电力、交通、建筑、机械、电子信息、航空航天和国防军工等领域，在保障国民经济建设和社会发展等方面发挥了不可或缺的作用。改革开放以来，特别是新世纪以来，我国有色金属工业持续快速发展，已成为世界最大的有色金属生产国和消费国，产业整体实力显著增强，在国际同行业中的影响力日益提高。主要表现在：总产量和消费量持续快速增长，2008年，十种有色金属总产量2 520万吨，连续七年居世界第一，其中铜产量和消费量分别占世界的20%和24%；电解铝、铅、锌产量和消费量均占世界总量的30%以上。经济效益大幅提高，2008年，规模以上企业实现销售收入预计2.1万亿以上，实现利润预计800亿元以上。产业结构优化升级步伐加快，2005年已全部淘汰了落后的自焙铝电解槽；目前，铜、铅、锌先进冶炼技术产能占总产能的85%以上；铜、铝加工能力有较大改善。自主创新能力显著增强，自主研发的具有自主知识产权的350 kA、400 kA大型预焙电解槽技术处于世界铝工业先进水平，并已输出到国外；高精度内螺纹铜管、高档铝合金建筑型材及时速350 km高速列车用铝材不仅满足了国内需求，已大量出口到发达国家和地区。国内矿山新一轮找矿和境外矿产资源开发取得了突破性进展，现有9大矿区的边部和深部找矿成效显著，一批有实力的大型企业集团在海外资源开发和收购重组境外矿山企业方面迈出了实质性步伐，有效增强了矿产资源的保障能力。2008年9月份以来，我国有色金属工业受到了国际金融危机的严重冲击，产品价格暴跌，市场需求萎缩，生产增幅大幅回落，企业利润急剧下降，部分行业已出现亏损。纵观整体形势，我国有色金属工业仍处在重要机遇期，挑战和机遇并存，长期发展向好的趋势没有改变。今后一个时期，我国有色金属工业发展以控制总量、淘汰落后、技术改造、企业重组、充分利用境内外两种资源，提高资源保障能力为重点，推动产业结构调整和优化升级，促进有色金属工业可持续发展。实现有色金属工业持续发展，必须依靠科技进步，关键在人才。为了提高劳动者素质，培养一大批高水平的科技创新人才和高技能的技术工人，由中国有色金属工业协会牵头，组织中南大学出版社及有关企业、科研院校数百名有经验的专家学者、工程技术人员，编写了《中国有色金属丛书》。《丛书》内容丰富，专业齐全，科学系统，实用性强，是一套好教材，也可作为企业管理人员和相关专业大学生的参考书。经过编写、编辑、出版人员的艰辛努力，《丛书》即将陆续与广大读者见面。相信它一定会为培养我国有色金属行业高素质人才，提高科技水平，实现产业振兴发挥积极作用。

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 精彩短评

- 1、书的封面做的有点不好 折的有点小 郁闷 好像受潮了 书页不平整
- 2、这一系列封面设计的不错！
- 3、书不错，就是内容有些过时了。
- 4、好。不错

# 《世界铝板带箔轧制工业》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)