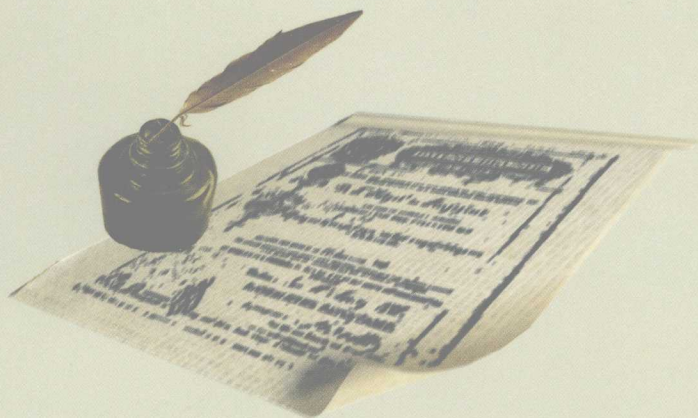

无缝钢管百年史话



金如崧 编著



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

无缝钢管百年史话

金如崧 编著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2008

图书在版编目(CIP)数据

无缝钢管百年史话/金如崧编著. —北京:冶金工业出版社, 2008. 10

ISBN 978-7-5024-4732-8

I. 无… II. 金… III. 无缝钢管—技术史—世界
IV. TG335. 71-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 159179 号

出版人 曹胜利

地址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电话 (010) 64027926 电子信箱 postmaster@cnmip.com.cn

责任编辑 程志宏 美术编辑 张媛媛 版式设计 张青

责任校对 王永欣 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-4732-8

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

2008 年 10 月第 1 版, 2008 年 10 月第 1 次印刷

850mm × 1168mm 1/32; 12.25 印张; 325 千字; 374 页; 1-2500 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

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

序 言

金如崧先生从事无缝钢管事业至今已有 50 载，虽已年近 80 高龄，却仍孜孜不倦，耕耘于无缝钢管百花园中。称金先生为这个百花园中最勤奋的园丁，属当之无愧，本书的出版则又一次证明了这一点。

此书是国人叙说无缝钢管发展史的第一书，是从史学的角度论述技术，以技术的视野论史，从而启迪人们技术创新精神，所以这是一本好书。

论史的目的是“古为今用”。此书蕴涵着丰富的无缝钢管工艺与设备的历史资料 and 现代信息。历程的借鉴要比具体技术更为重要。

“以史为鉴，可以明兴衰”在史学界多有共识，几乎成为人文社会的一句名言，用之于科技领域，亦然。各轧管机组的发明与发展，都经历了成功与失败，任何成果的取得，都是需要坚韧不拔精神的。以目前广泛应用的限动芯棒连轧管机组为例，从 1964 年进行轧制试验算起，到 1978 年第一台 MPM 投产为止，历时 15 年之久，其中锲而不舍起着多么重要的作用。我想这也正是这本书给予我们的一份财富。

本书同时给了我们一种启迪，继承是重要的，但创新则更为难能可贵。这方面的例证，在书中比比皆是。我国无缝钢管的生产与消费都称得上是大国，但其创新能力还远远不足。掩卷深思，往者已去，在无缝钢管的发展上如何留有中

国人的轨迹，这是今者与来者的责任。我想，这也会是金老先生著书的初衷。

此书的出版，对全国同仁了解无缝钢管的过去、现在及未来发展大有裨益，为共襄此举，故为之序。

北京科技大学



2008年8月

前 言

自曼内斯曼兄弟发明斜轧穿孔工艺至今，已过去了 124 年。这一段跨越了三个世纪的无缝钢管生产技术发展历史是全人类共同的财富。110 年前，当爱迪生在芝加哥第一届世博会上看到穿孔坯样管的展品时，曾倍加赞赏地连声称道：“人们应该对历史做出贡献！那无缝钢管是人类的杰作（Masterpiece）。”可以这样说，离开能源工业的发展，人类社会谈不上有什么进步，而离开无缝钢管的生产，能源工业也就无法发展，正是这一“杰作”推动了能源工业的发展，从而对人类历史做出了贡献。这也就是斜轧穿孔工艺发明的深远意义。

为了阐述这跨越了三个世纪的无缝钢管生产技术发展历史，作者认真拜读了《The Seamless Story》和《100 Jahre Mannesmann》两部书，参考相关钢管技术文章，最终撰写成这本书。本书谨供钢管工业界同仁们阅读参考。作者希望本书的出版会有助于“穷古今之变，究中外之理”，推动我国无缝钢管工业的技术创新和进一步发展。

作 者
2008 年 8 月

冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	作 者	定价(元)
现代钢管轧制与工具设计原理	李国祯	56.00
铝合金无缝钢管生产原理与工艺	邓小民	60.00
钢管生产知识问答	高秀华	32.00
材料成形工艺学(本科教材)	齐克敏	69.00
加热炉(第3版)(本科教材)	蔡乔方	32.00
金属压力加工概论(第2版)(本科教材)	李生智	29.00
材料成形实验技术(本科教材)	胡灶福	16.00
金属压力加工理论基础(职业技术学院教材)	段小勇	37.00
铜合金管及不锈钢管	鲍 波	20.00
钢管连轧理论	王先进	35.00
小型无缝钢管生产(上册)	李连诗	30.00
轧钢基础知识(职业技能培训教材)	孟延军	39.00
中型型钢生产(职业技能培训教材)	袁志学	28.00
中厚板生产(职业技能培训教材)	张景进	29.00
高速线材生产(职业技能培训教材)	袁志学	39.00
热连轧带钢生产(职业技能培训教材)	张景进	35.00
轧制过程自动化(第2版)	丁修堃	59.00
金属塑性加工学——轧制理论 与工艺(第2版)	王廷溥	39.00
轧制测试技术	喻廷信	32.00
钢铁材料中的第二相	雍岐龙	75.00

目 录

引言	1
第一部分 无缝史话	3
第 1 章 1885 年以前的无缝钢管生产	5
1.1 采用挤压法生产钢管	5
1.2 采用冲压法生产钢管	6
1.3 铸钢空心坯热轧成管	7
1.4 斜轧工艺的专利	8
1.5 来自 Remscheid 的珍闻	9
第 2 章 曼内斯曼兄弟和斜轧穿孔工艺的发明	11
2.1 发明家的祖先和 Remscheid	11
2.2 锉刀工厂与斜轧穿孔工艺的发明	12
2.3 34617 号专利与第一根穿孔坯的诞生	14
2.4 两位发明家的生平	16
2.5 Reuleaux 教授“论曼内斯曼轧管工艺”的报告	18
2.6 关于发明的种种评论	19
2.7 Boore 先生的一些看法	22
2.8 斜轧穿孔工艺发明的深远意义	23
第 3 章 最古老的曼内斯曼钢管厂和周期轧管工艺	25
3.1 曼内斯曼钢管公司的成立	25
3.2 早期钢管厂生产的几个问题	26
3.3 DRP58762 周期轧管工艺专利	27
3.4 DRP88414 周期轧管工艺专利	29
3.5 周期轧管工艺的命名	30
3.6 周期轧管工艺技术	31
3.7 周期轧管机在欧美各国的应用	34

第4章 斯蒂弗尔穿孔机	36
4.1 美国 Ellwood Weldless 钢管厂	36
4.2 斯蒂弗尔穿孔机	37
4.3 斯蒂弗尔专利与专利纠纷	40
4.4 曼内斯曼穿孔工艺与斯蒂弗尔穿孔工艺的 对比分析	41
4.5 斯蒂弗尔与美国无缝钢管工业的发展	45
第5章 三项轧管工艺试验和第一台自动轧管机的诞生 ..	48
5.1 美钢联组织轧管试验	48
5.2 三项轧管工艺试验的实施	49
5.3 第一台自动轧管机的诞生	51
5.4 自动轧管机的命名	52
5.5 自动轧管机寻根问祖	54
第6章 艾哈德轧管工艺	55
6.1 轧管的另一途径	55
6.2 最原始的 Ehrhardt 工艺	56
6.3 艾哈德其人	57
6.4 顶管机及顶管机架	58
6.5 艾哈德工艺的应用与发展	59
6.6 两次顶管生产工艺国际研讨会	61
6.7 从顶管工艺到连轧管工艺	62
第7章 凯洛格创连续轧管之先	64
7.1 美国的第一根无缝钢管	64
7.2 美国 Kellogg 钢管厂简史	64
7.3 Kellogg 钢管厂的连轧管机组	66
7.4 Kellogg、Heckert 关于连轧管工艺的专利	67
7.5 早期的三位连轧管工艺大师	67
第8章 狄赛尔穿孔机与狄赛尔轧管机	69
8.1 狄赛尔穿孔机	69
8.2 B&W 钢管公司与 Sam Diescher	70

8.3 狄赛尔轧管机的发明与早期应用	71
8.4 早期的狄赛尔轧管工艺	72
8.5 五台狄赛尔轧管机	73
第9章 三辊轧管机与 Transval 轧机	74
9.1 Timken 钢管公司两个钢管厂的改造	74
9.2 三辊轧管机的发明	75
9.3 三辊轧管工艺概述	75
9.4 Transval 轧机	76
9.5 Assel 和 Mehren	77
第10章 热扩管工艺	78
10.1 历史背景	78
10.2 热扩管工艺发展简史	79
10.3 斜轧扩径工艺	82
10.4 拉拔式扩径工艺	86
10.5 顶推式热扩管工艺	94
10.6 二次穿孔工艺	97
第11章 张力减径工艺的发明和发展	99
11.1 J. W. Offutt 的张力减径专利和早期的 张力减径机	99
11.2 Lorain 钢管厂、Gary 钢管厂发展张力减径 工艺技术的历史作用	101
11.3 张力减径工艺技术	102
11.4 张力减径传动技术新概念	106
11.5 张力减径与连轧管机的发展	108
第12章 连续轧管机的发展	109
12.1 连续轧管工艺的不断展	109
12.2 美国 Globe 钢管公司与福伦轧机	109
12.3 Gary 厂连轧管机组	110
12.4 Lorain 厂连轧管机组	111
12.5 连续轧管工艺是集体创作	112

第 13 章	从 Calmes 轧管工艺到 Calmes 的 Multi-stand Pilger Mill	114
13.1	Calmes 轧管工艺	114
13.2	美国 Phoenix 钢铁公司的周期轧管机组 (Calmes 工艺)	115
13.3	20 世纪 50 年代的周期轧管机组 (Calmes 工艺)	119
13.4	MPM 轧管工艺试验	120
13.5	MPM 轧管工艺的基本理论知识	124
13.6	MPM 轧管工艺的实际应用	125
第 14 章	自动轧管工艺的中兴	128
14.1	发展大直径无缝钢管生产的两条平行线	128
14.2	新日铁八幡厂的大型自动轧管机组	129
14.3	串列式自动轧管机组	135
第 15 章	CPE 轧管工艺	142
15.1	MDM 公司对 CPE 工艺的研制开发	142
15.2	CPE 轧管工艺	143
15.3	杯底成形的三种方法	144
15.4	Benteler 钢管厂 CPE 轧管机组	145
15.5	CF & I 和 Maharastra 的 CPE 轧管机组	147
第 16 章	斜轧工艺在延伸轧管阶段的进一步应用	148
16.1	斜轧延伸轧管工艺发展综述	148
16.2	用三辊行星轧机生产无缝钢管	149
16.3	高效能三辊轧管机	153
16.4	Accu-Roll 轧管机	159
16.5	三辊联合穿轧机 (3RCM) 和四辊行星 轧管机 (KRM)	162
16.6	三种斜轧轧管工艺的比较	166
第 17 章	采用 PPM (PRP) 工艺穿轧连铸方坯	170
17.1	连铸技术对穿孔工艺发展的影响	170

17.2	压力穿孔法的基本原理	171
17.3	压力穿孔机的发展过程	172
17.4	关于压力穿孔法的评述	175
17.5	PPM 与 PRP	176
17.6	PPM 与 MPM	177
17.7	管坯连铸和穿孔技术的交叉发展	178
第 18 章	斜轧穿孔工艺的发展	179
18.1	综述	179
18.2	Diescher 穿孔机的发展	180
18.3	锥辊式穿孔机	183
18.4	Super piercer	188
18.5	Voswinckel 博士关于锥辊式穿孔机的论述	189
第 19 章	TOSA 钢管厂、CPS 工艺和 MINI-MPM	192
19.1	南非 TOSA 钢管厂的技术改造	192
19.2	CPS 轧管工艺	193
19.3	TOSA 钢管厂的 MINI-MPM	195
19.4	轧管工艺的长流程与短流程	196
19.5	工艺大师 Widera	197
第 20 章	斜轧扩径工艺的最新应用	199
20.1	NRE 扩径工艺与达尔明钢管公司的生产重组	199
20.2	NRE 斜轧扩径工艺过程	200
20.3	斜轧扩径机结构	202
20.4	斜轧扩径机的整定与过程控制	203
20.5	斜轧扩径机的几种应用方式	204
第 21 章	定、减径工艺技术相结合的发展	206
21.1	张力减径工艺技术发展的四个方面	206
21.2	日本八幡厂分组传动的定径机	206
21.3	FPS 可调机架	207
21.4	张力减径机与定径机的结合	212
21.5	CEC 控制	213

21.6	WTC 壁厚控制系统	217
21.7	CARTA-SRM	219
第 22 章	现代连续轧管工艺技术	221
22.1	三种连续轧管工艺	221
22.2	全浮动芯棒连轧管工艺的发展	223
22.3	限动芯棒连轧管工艺	225
22.4	半浮动芯棒连续轧管工艺	228
22.5	MINI-MPM	230
22.6	三辊式连轧管机 (PQF)	233
22.7	无缝钢管生产技术发展史上的里程碑	236
第 23 章	轧管工艺自动控制软件包在钢管厂的应用	238
23.1	前言	238
23.2	关于轧管工艺软件包的基础性论述	239
23.3	液压小舱控制系统 (HCCS) 原理及应用	244
23.4	工艺软件包在钢管生产中的应用	247
23.5	结语	252
第 24 章	CARTA 轧管工艺控制技术	254
24.1	CARTA 轧管工艺控制技术综述	254
24.2	CARTA 轧管工艺控制系统的应用实例	256
24.3	简评 CARTA 轧管工艺控制系统	261
24.4	限动芯棒连轧管工艺与轧管工艺自动 控制技术组合	262
24.5	结语	264
第二部分	回顾与展望	265
第 25 章	无缝钢管生产工艺技术的过去、现在与将来	267
25.1	无缝钢管生产工艺技术发展的三个阶段	267
25.2	无缝钢管生产工艺发展过程的历史回顾	268
25.3	无缝钢管生产工艺的现状	271
25.4	目前轧管工艺的发展趋势	275

第 26 章 轧管工艺发展史话补述	278
26.1 三步轧管工艺细目	278
26.2 锥辊式穿孔机的专利发明与发展	279
26.3 芝加哥钢管学术会议与连轧管工艺	283
26.4 全浮动芯棒连轧管工艺 (FFM) 技术发展 120 年的历程	288
26.5 三辊式限动芯棒连续轧管机	291
26.6 经典轧管工艺百年沧桑	299
26.7 周期轧管工艺与大直径无缝钢管生产	302
26.8 特殊用途大直径钢管的生产方法	308
26.9 从 PSW 到 KRM	314
26.10 采用工艺自动控制提高无缝钢管壁厚精度	317
第 27 章 三项轧管新工艺	323
27.1 前言	323
27.2 PQF 轧管工艺	323
27.3 CPS 轧管工艺	326
27.4 行星阿塞尔轧管机 (PAM)	328
27.5 结语	329
第 28 章 PQF-PLUS LCO 轧管工艺简介	330
28.1 PQF-LCO 的主要特色	330
28.2 两种结构的 PQF 机组的总体比较	331
28.3 PQF-LCO 机组延伸系数的分配	332
28.4 结语	332
第 29 章 无缝钢管生产发展史和曼内斯曼兄弟的 发明所起的作用 ——纪念斜轧穿孔工艺发明 100 周年	333
29.1 发明的渊源	333
29.2 发明家的梦想	334
29.3 曼内斯曼和钢管工业	335
29.4 发明的最后完成	337

29.5	无缝钢管生产工艺的进一步发展	337
第30章	轧管工艺发明家及大师	341
30.1	经典轧管工艺的发明者	341
30.2	20世纪五项轧管工艺发明家	346
30.3	五位连续轧管工艺大师	349
30.4	Pfeiffer 博士与“竹节理论”	352
30.5	Widera 和 CPS 工艺	353
30.6	Wengenroth 与行星阿塞尔	354
第31章	两位修史者	356
31.1	关于 J. P Boore	356
31.2	《无缝史话》一书的序言	357
31.3	关于《无缝史话》的书评	358
31.4	《曼内斯曼(公司)100年》一书	359
31.5	关于 A. H Wessel	360
附录		362
附录1	无缝钢管生产技术发展史大事年表	362
附录2	《无缝史话》百问	367
参考文献		374

引 言

1948 年美国无缝钢管工业界老前辈 Dale Mason (National 钢管公司副总裁助理) 等人在芝加哥聚会。会上, 他和 Gorden Macdonald、Austin Kaiser、Art Heffron 和 Dave Marvel 等人倡议编一本关于无缝钢管的历史书, 这当然是一本涉及技术的书, 但涉及技术的深度以满足历史叙述的需要即已足够了。而那时有关史料极其缺乏, 因此要编写这样一本无缝钢管史话并非一件轻而易举的事, 当时曼内斯曼兄弟发明斜轧穿孔工艺已 60 多年了, 美国钢管工业界的先驱均已先后辞世, 而他们并未留下回忆录或具有重要意义的笔记本, 那就只能依靠图书馆资料和他们的传人了。

J. P Boore 曾在美国三个无缝钢管厂工作过, 写《无缝的故事》(The Seamless Story) 一书显示了他的杰出才能, 他为写作搜集材料而作的旅行几乎是无休止的, 而阅读这些搜集到的材料则成为他唯一的业余活动。三年写作时间, 钢管情结驱使他天天这样做下去。J. P Boore 写的这本书确实是一本好书, 由于该书出版于 1951 年, 从今天的眼光看, 20 世纪下半叶的无缝钢管史话就成了空白, 此外该书对于 19 世纪末经典轧管工艺发明的故事叙述又失之过简, 因此无缝钢管历史需要从这两个方面加以充实。

德国曼内斯曼公司于 1990 年出版了《100 Jahre Mannesmann 1890 ~ 1990》一书, 书中大量引用了该公司档案室收藏的资料, 特别是 Rudolf Bungeroth 写的《50 Jahre Mannesmannrohren 1884 ~ 1934》一书的内容, 于是本书作者参考该书以及关于 20 世纪下半叶无缝钢管技术发展的 18 篇资料, 尝试着继续叙说“无缝的故事”, 并撰写成《无缝钢管百年史话》。本书可分为以下两个部分。

第一部分为“无缝史话”，包括：

- (1) “史前”部分，即 1885 年以前的无缝钢管生产；
- (2) 经典轧管工艺的发明、发展阶段，即 1885 ~ 1937 年这长达半个世纪的技术发展阶段；

(3) 连轧管工艺的发展与经典轧管工艺的创新；

(4) 限动芯棒连轧管，轧管工艺自动控制及 CPS 工艺。

第一部分的 4 方面被划分为 24 章。

第二部分为“回顾与展望”，包括：

(1) 回顾与新工艺；

(2) 关于发明的史话；

(3) 人物精选；

(4) 大事年表。

第二部分主要内容对无缝钢管技术发展百年进行总结，并对未来前景进行了展望，对第一部分内容起到充实作用，使本书更加完满。