

2006 先进轧钢精整工艺、 装备和工具技术 学术研讨会文集

韩 静 涛 叶 明 德 主 编



北京机械工程师学会
中国金属学会轧钢学会
2006年10月 中国·北京

2006 先进轧钢精整工艺、装备和工具技术

学 术 研 讨 会

主办：北京机械工程学会

中国金属学会轧钢学会

承办：北京科技大学材料科学与工程学院

协办：IKS Klingelnberg GmbH

北京创奇博通科技发展有限公司

中国 · 北京

2006 年 10 月 15-17 日

目 录

1

快速发展的中国钢铁工业需要更多的优质机械刀片	孔仁德 (1)
滚切式双边剪在宝钢宽厚板的应用	崔恒鑫 (12)
多辊矫直修复钢板轻度浪型技术在珠钢分卷机组的应用及珠钢分卷机组的介绍	张俊豪 (20)
钢铁企业刀具的正确管理和使用	叶明德 许 洁 (26)
冷轧薄钢板厚度公差标准水平分析	杨大可 王德城 (32)
剪切热轧高强度钢用圆盘剪和飞剪剪刀材质的开发	杨 征 孙大乐 (37)
冷轧金属薄板的精密裁切	杨 威 叶明德 吴国梁 (46)
南钢炉卷轧机滚切式剪切机剪切质量分析	党 军 刘继宏 梁学平 (52)
激光平直度仪在厚板的应用与研究	张永旭 (59)

2

宝钢厚板厂成品剪切长度精度质量分析与提高	曹育盛 (65)
武钢现阶段条件下对冷轧无取向硅钢横向厚度差的控制	郑 直 (71)
精密分条圆刀的“配刀模式”和原理	杨 威 叶明德 (81)
热轧带钢切边断面不良原因分析	田维兵 (90)
宝钢厚板双边剪输送剪切的优化	苗建新 许超 曹育盛 方 英 (99)
大梁板纵剪分条时产生偏弯缺陷的原因及对策	孟传胜 苏毅 吴成林 (105)
宝钢 5m 宽厚板试样处理自动化系统	方 英 熊新华 苗建新 裴瑞琳 (111)
双边剪一剖分剪夹送辊运送钢板状态分析	张建军 黄 新 王 磊 (120)
南钢炉卷轧机精整线工艺描述及分析	刘继宏 党 军 (127)

5m 宽厚板精整线辊道上的应用—西门子矢量控制系统	方 英 陈秋建 曹育盛 裴瑞琳 (137)
热轧窄带钢生产应用控轧控冷改善带钢性能的探讨	伦凤祥 李毅挺 师可心 (143)
武钢 (ERP) 整体产销资讯系统中检化验室计算机管理系统的开发、设计 and 应用	李俊华 单凯军 (148)

3

珠钢平整分卷机组的改造实践	张祝得 (152)
冷轧薄板精密裁切中的故障分析	杨 威 许 洁 (166)
宝钢热轧厚板线飞剪剪切原理及改进	张春丽 (171)
恢复矫直机矫直能力, 提高板形质量	万建发 王国庆 (177)
冷连轧机 SmartCrown 辊形使用工艺	贾生晖 曹建国 王伟湘等 (184)
浅析如何延长碎边剪剪切周期	唐云峰 (191)
影响曲柄摆式飞剪剪切断面的因素及处理措施	李 峰 (199)
高线精轧机组配辊工艺优化	欧阳标 (204)
磁尺位移检测系统在电动侧导板改造中的应用	廖家财 (209)
GE90-70 在上料步进梁控制系统中的应用	范小蓉 (217)
冷轧带钢凸度道次遗传系数及辊型影响系数的研究	张凤泉 (224)
热轧横切机组十七辊矫直机改进分析	崔登玉 (234)
开卷落料线和横切线在汽车工业应用中的最新技术发展: 异型板, 高强度板, 外覆盖件板, 激光拼焊板	Félix Remírez (241)
钢卷板纵切线的最新技术发展	Félix Remírez (251)

快速发展的中国钢铁工业需要更多的优质机械刀片

孔仁德

(德国爱凯思-克林贝格集团、首席营运官、博士)

摘 要: 本文以详实的资料和数据,从各个角度介绍了近年来全球特别是中国钢铁工业发展的特点和趋势,并由此论述了优质机械刀片在钢铁工业的重要性。

关键词: 中国钢铁、板材、不锈钢板、冷轧、热轧、机械刀片

Quickly Developping China Steel Industry Needs More Mechanical Knife with High quality

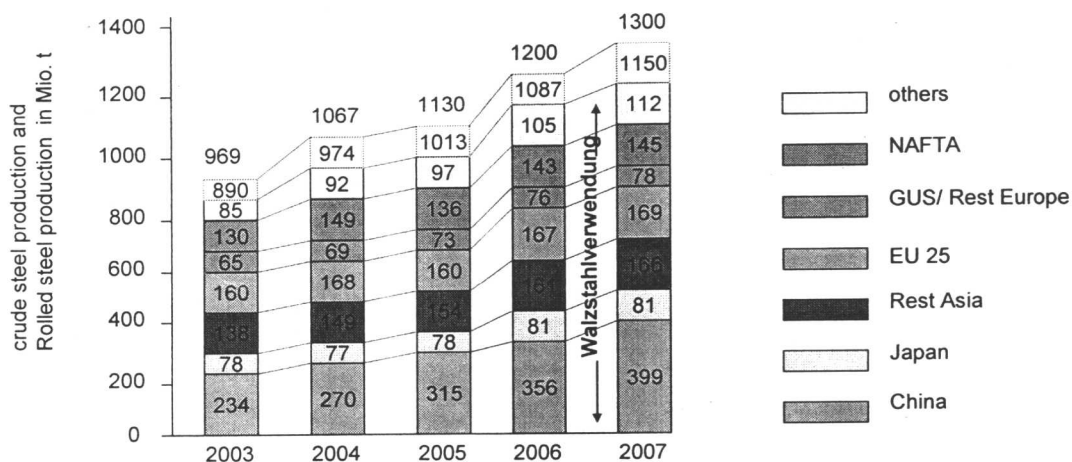
(Dr.-Ing. Thomas Klumpen COO of IKS Klingelberg GmbH)

Abstract: This article introduces the characteristics and tendency of steel industry recent development in the world, especially in China with rich information and from different views. Meanwhile, the importance of mechanical knife with high quality in steel industry are also described.

Key words: China steel industry, steel sheet and strip, stainless steel, hot rolling cold rolling, mechanical knife

作为世界最大的机械刀片公司的首席运行官钢铁工业的发展,本人一直关心着全球特别是中国钢铁工业发展的特点和趋势,因为我们生产的优质机械刀片是钢铁工业最重要的备件之一。在钢铁企业中,无论是冷轧还是热轧,是中厚板还是精密薄板,是普碳钢还是不锈钢、硅钢等特殊钢,是产品的纵剪和横切还是废边的粉碎,都离不开我们的机械刀片。因此,刀片的适应性、可靠性和使用寿命将直接影响钢铁企业的生产成本、产品质量和效率。为此本公司化费了巨大的精力和财力,对全球特别是中国钢铁工业发展的特点和趋势作了全面和详细的调查。下面就是我们调查的主要成果,请中国钢铁工业的领导和专家指正。

根据调查,前几年全球钢材产量持续增长,这一势头在数年之后仍然会持续保持 (图 1)。



© Stahl-Online.de Pressegespräch
Hannover Messe, 24.04.2006

图 1

今年，全球钢材需求增长了大约7%。国际钢铁协会估计，2007年将会再增6%左右。主要增量来自中国，但比往年有所缓和。尽管如此，中国明年对钢材需求仍可增长12%左右。即使不考虑中国这一主要因素，全球钢材需求增长率还是可达1%至5%，平均可达3%左右。

欧洲多年以来经济发展停滞不前，但在2004年有了显著改变。例如，德国钢铁企业的收入在过去五年中提高了40%以上；销售额提高了45%以上（《钢铁在线》）。

Mio. t												2005/1995
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	in % p.a.
India	22	23,8	24,4	23,5	24,3	26,9	27,3	28,8	31,8	32,6	38,1	5,7
China	95,4	101,2	108,9	114,6	124,0	127,2	150,9	182,2	222,4	280,5	349,4	13,9
Japan	101,6	98,8	104,6	93,6	94,2	106,4	102,9	107,8	110,5	112,7	112,5	1,0
South Korea	36,8	38,9	42,6	39,9	41,0	43,1	43,9	45,4	46,3	47,5	47,8	2,6
EU-25	181,4	169,6	184,6	182,4	175,9	186,7	180,5	180,9	184,0	193,5	186,4	0,3
Germany	42,1	39,8	45,0	44,1	42,1	46,4	44,8	45,0	44,8	46,4	44,5	0,6
USA	95,2	95,5	98,5	98,7	97,4	101,8	90,1	91,6	93,7	99,7	94,9	+/- 0
Russia	51,6	49,3	48,5	43,8	51,5	59,1	59,0	59,8	61,5	65,6	66,1	2,5
World	752,3	750	798,9	777,3	789,0	847,7	850,3	903,8	969,1	1.067,00	1.131,80	4,2

图 2 世界产钢大国钢材产量

2004年欧盟25国轧钢产量达到历史最高点：1亿6千8百万吨。据初步预测，欧盟25国今年轧钢产量可达1亿6千7百万吨，基本上与2004年持平。分析家认为明年欧盟粗钢产量可达1亿6千9百万吨，达到这一个新高后，基本上将会稳定在这一水平。欧盟25国中各国产量虽有所变动，但总量将基本不变。

美国是在中国和欧盟25国之后世界第三钢材大国，当前美国内需旺盛，但产量不足，库存减少进口增加。中期之内（2010/2015年之前）通过增加本国粗钢产量可以减少1%左右进口。

日本2005轧钢产量仅仅提高了2.2%左右。近几年内估计不会有明显改变，2015年可达1亿1千8百50万吨左右，比2005增加5%，这一增长率与欧盟25国的相近。

在近几年里，中国和印度的钢材产量增长非常迅速，数年之后，仍将高速增长，引起全球高度关注。以下是我对中国钢铁工业的专门叙述。

中国2005年共生产3亿5千2百40万吨粗钢(图3)，估计数年之内将达4亿吨，将比2004年增加40%左右。

中国钢铁企业的一个显著特点是数量多，差别大：例如800多个中国钢铁公司中只有264个生产钢材，在这264个钢铁公司中只有极少数公司达到较大规模。例如，只有宝钢和鞍钢等极少数企业年产超过1千万吨粗钢，年产超过5百万吨的钢只有15家(图4)。在日本，六家钢厂的年产量就达到其总量的95%。

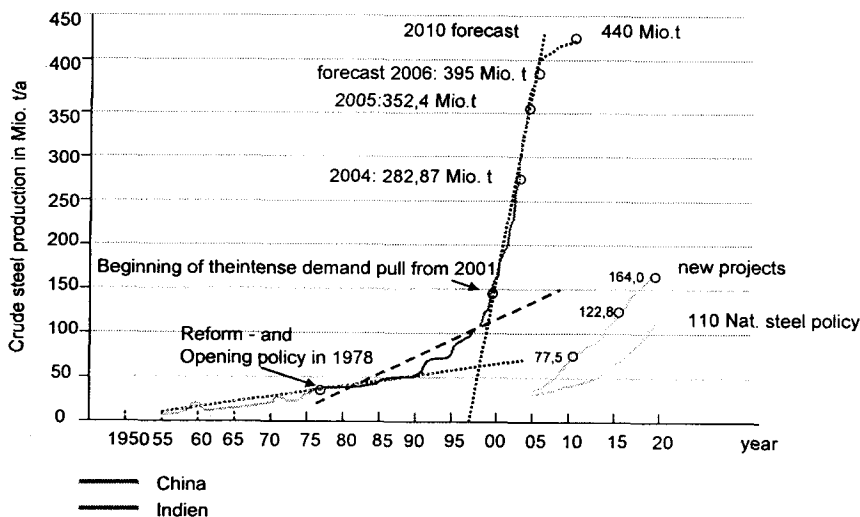


图 3

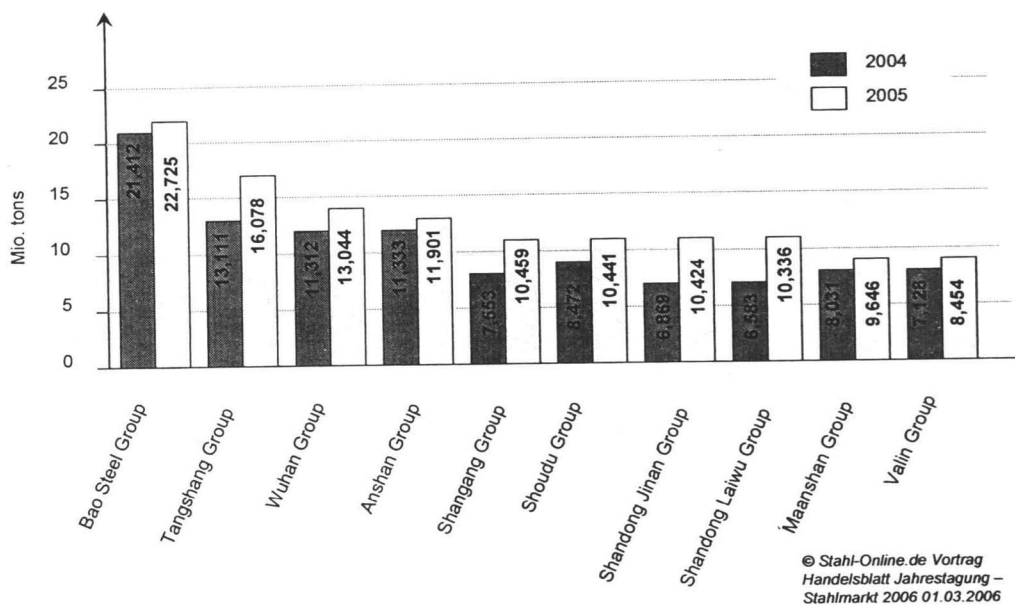


图 4

中国的另一个问题是三亿多万吨粗钢中大约有九千万吨钢的生产方式很不经济，对环境影响较大。为了提高在国际行业中的竞争力，中国在2005年做出了持续发展的决定，近期目标如下：

- (1) 大幅度减少钢铁(冶炼)企业数量。
- (2) 国内排名前十位的钢铁企业2010年钢产量占全国产量的比例达到50%以上；2020年将达到70%以上。
- (3) 龙头企业2010年钢年产量达到3千万吨以上。
- (4) 一般企业年产量达到5百万吨以上，个别企业可以低于5百万吨，但必须高于50万吨。

通过对钢铁产业组织结构的调整和提高产业集中度等措施，一方面可以减少盲目增产所带来的国内市场风险，另一方面也可以减少由于盲目增产所带来的国际市场大幅波动。2005年中国钢材进出口基本上持平，2005年之后中国会发展成钢材净出口国(图5)。

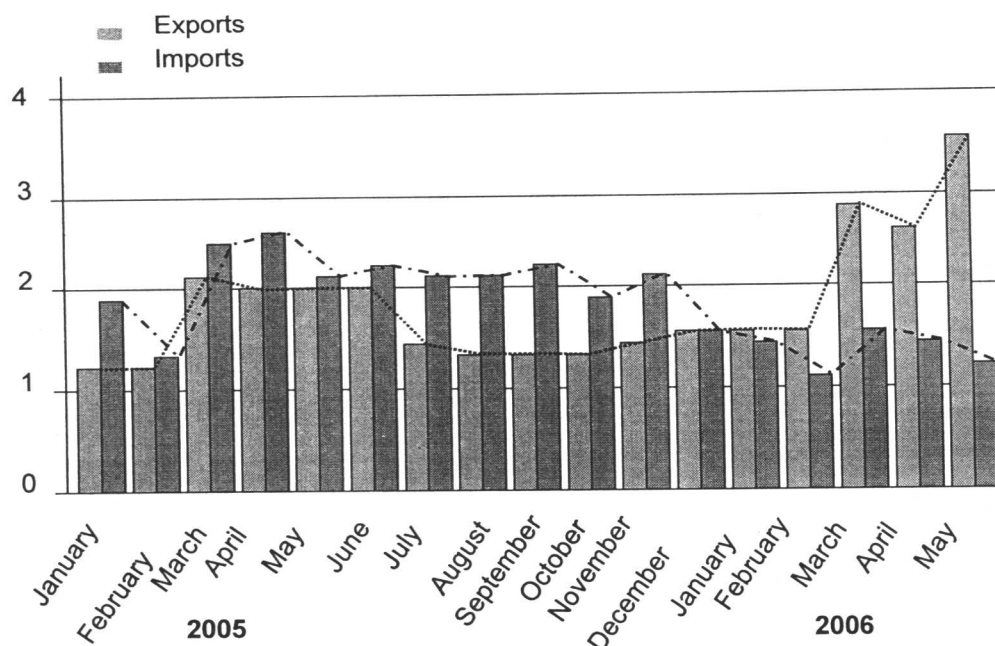


图 5 近两年中国钢材进出口，单位：吨

全球钢铁行业认为，中国出口钢材并不会造成世界性钢材过剩。现在看来，中国只是要满足自己的需求而不是寻求出口；中国在世界经合组织会议上对此也作了强调。虽然中国在全球钢铁行业中会继续保持主导地位，但对其他国家并无威胁。英国麦格理(Macquarie)银行所发表的最新研究报告表明：“即使在长时间之内，中国也不会成为钢材出口国：对于高档板材，中国仍有强劲需求。然而，中国钢业只有在去年七月开始的结构调整措施落实之后，才不会对全球钢业构成威胁。”

印度的钢材产量还不能和中国相比，但它是中国之后最有潜力的高增长国。虽然印度也属于世界十大钢铁大国，但它的产品却不能全部满足其国内需求。在2005年之前的十年中，印度总共进口了2百20万吨钢材，而在2005年一年中就进口了4百70万吨钢材，每年进口递增高达8% (《德意志银行研究》)。

和中国钢铁工业相比，印度钢铁工业尚在儿童阶段。2005年印度粗钢产量刚刚达到3千8百万吨。只相当于中国粗钢产量的11%。即使能像中国前五年一样每年递增20%，印度钢业至少还需要10年才能达到中国钢业现阶段的产量。

多个领域的分析家们认为，从2005年到2015年印度粗钢产量可从3千8百万吨增加到6千8百万吨，相当于每年递增6%，图6，总共增加3千万吨，相当于意

大利近年的年粗钢产量。

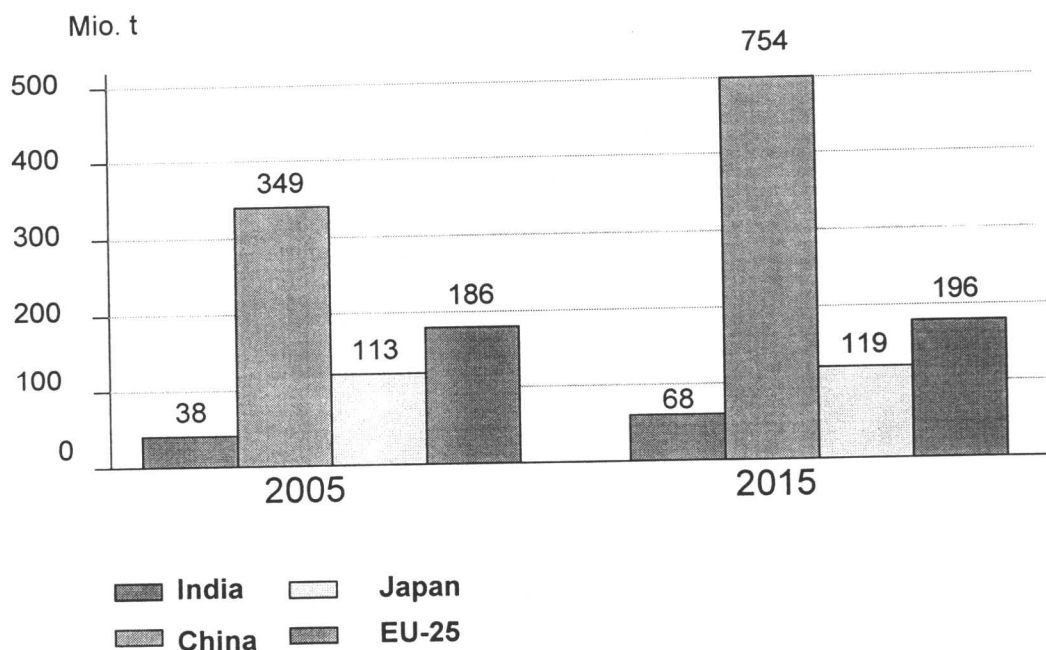


图 6

值得注意的是，印度的人均年耗钢只有35公斤，而欧盟25国的人均年耗钢达到400公斤。印度钢材产量高速增长主要归功于其建筑业、汽车工业和机器制造业的良好发展。总的来看，今后几年印度的工业增长率可达到两位数(《德意志银行研究》)。

对于国外的投资者来说，印度的吸引力在于其巨大的市场潜力和便利的当地原料。以前，印度缺乏竞争能力，市场闭锁，其对外贸易对于世界市场无足轻重。现在可以看到，印度的目标是加强出口。因此，在若干年之后，印度钢铁工业也可能像现在的中国钢铁工业一样影响全球钢铁工业。

从图7中可以看到印度的粗钢产能发展计划(《德国钢铁工业联合会》)。

Company	increase in '000 Tons	year	Company	increase in '000 Tons	year
Arcelor	5.000	2010	Rashtriya Ispat Nigam	1.450	2007
Bai Balaji	2.000	2010	Sail	2.000	2007
Bhushan LTD.	2.000	2007	Tata Iron & Steel (Tisco)	2.000	2007
Bhushan Steel & Strips	3.000	2008	Tata Iron & Steel (Tisco)	3.000	2008
Essar Gujarat	1.250	2006	Tata Iron & Steel (Tisco)	3.000	2010
Indian Iron & Steel	1.500	2009	Tata Iron & Steel (Tisco)	7.500	2010
Ispat Industries	2.800	2010	Vedanta Resources	5.000	2008
Jindal Steel & Power	3.000	2008	Visa Industries	1.500	2010
Mittal Steel	6.000	2009	Visakhapatnam	5.100	2010
Posco	4.000	2010	Vizag	1.600	2008
			Summe	62.700	2006-2010

图 7

前面主要谈了国际钢铁工业的一些情况,下面集中谈一下中国钢铁工业的一些特点(图8、图9)。

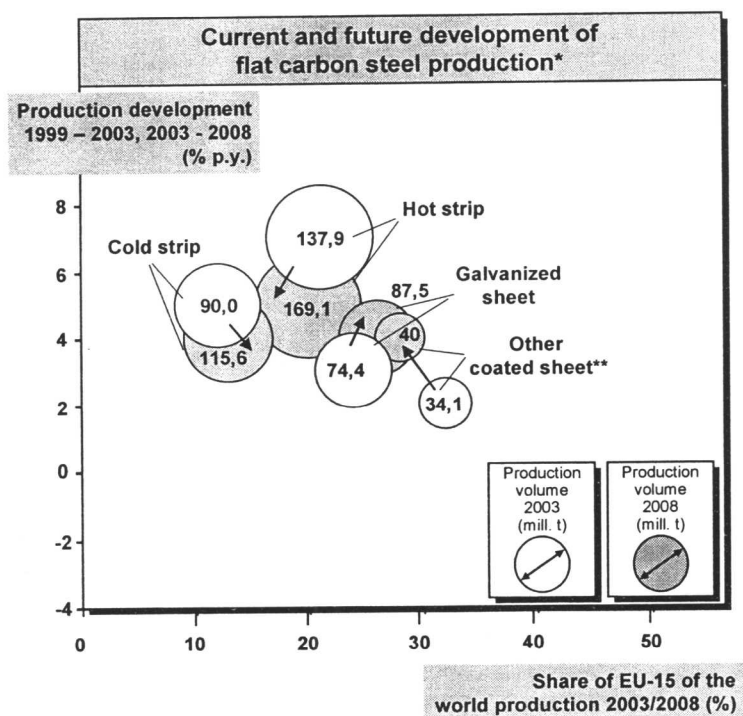


图 8

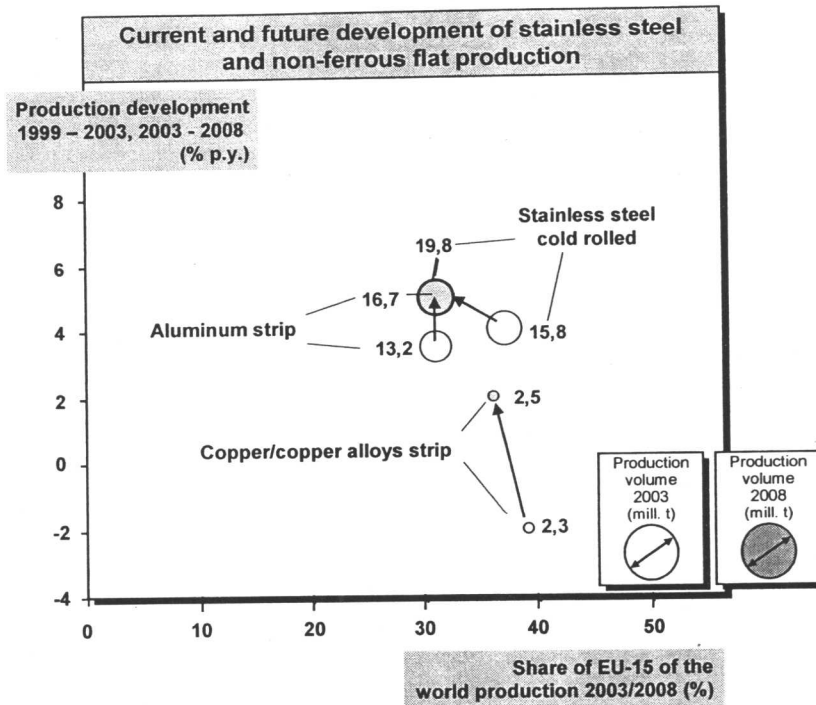


图 9

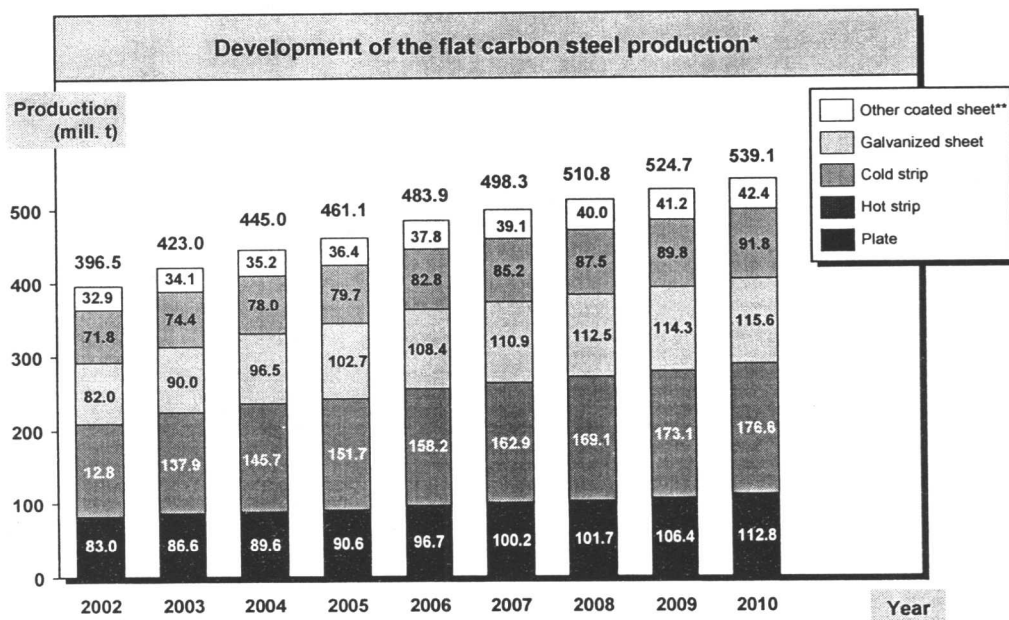


图 10 今后数年之内全球碳钢板材将会持续增长

从图中可看出，在以后几年内，碳钢板材增量中60%左右将来自中国，同时，中国制造的锈钢板，铝板和铜板也将占据增量的最大比例。图8和图9表明，当

前(1999-2003年)和今后一段时间(2003-2008年),全球板材类产品按照深加工程度细分(热板→冷板→镀锌板→其它涂层板等等)。可以看到,热轧板和冷轧板的产量会明显减少,与此相反,深加工程度较高的板材以及不锈钢和有色金属板材增长最大,其中,全球增长的60%左右来自中国。

总的来看,板材在数年之内的增长相对比较平缓,见图10。以前增长率约为5%,以后将会降到3%左右。

从图11和图12再次可以看到, 中国的热轧板材和冷轧板材在数年之内将占据全球主导地位, 但是高档板材的比例不大。

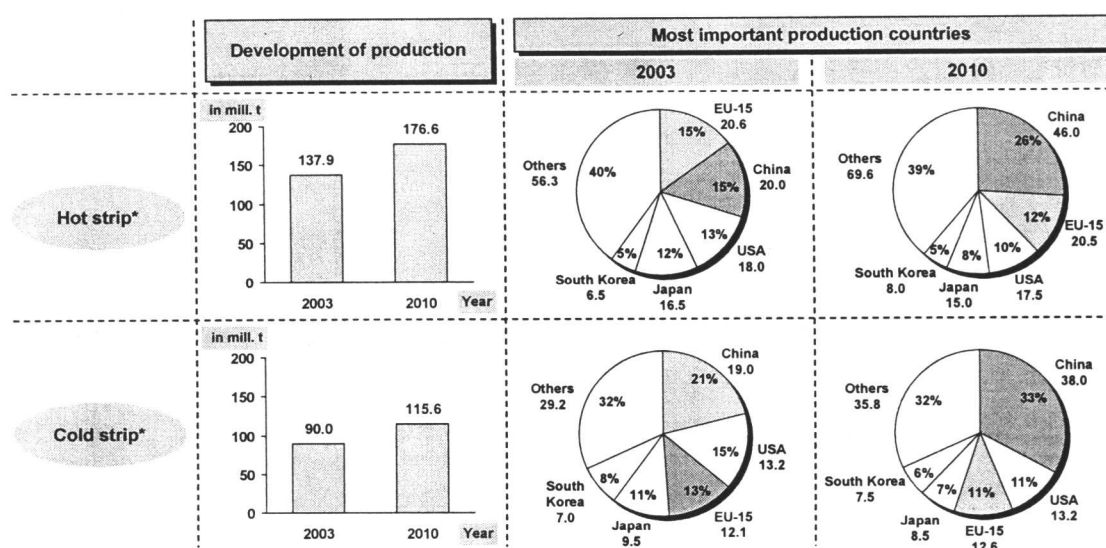


图 11 中国的热轧板材和冷轧板材将在世界上占据主导地位

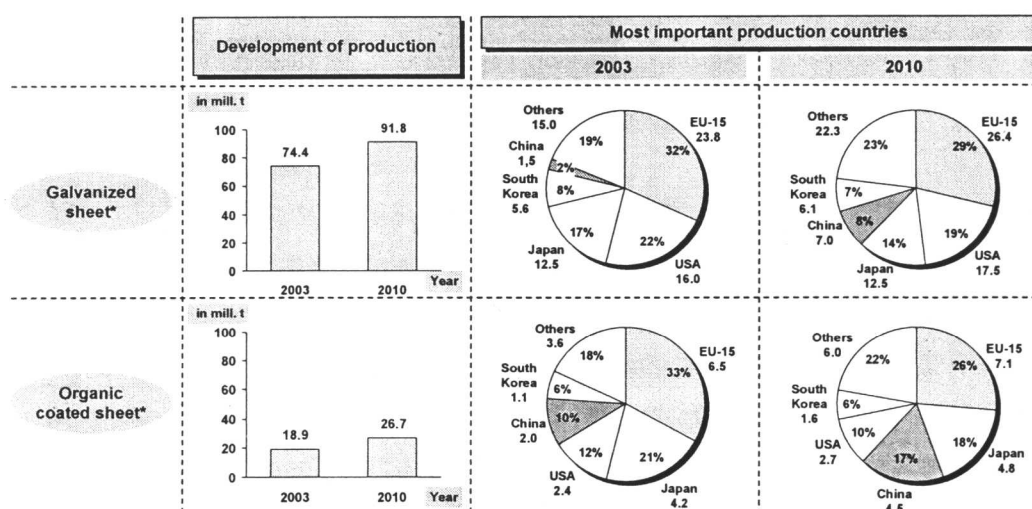


图 12

与此相对,在镀锌板材和有机涂层板材领域,欧盟15国将保持其领先地位。

对全球钢铁工业的总结:

现状: 中国将继续领跑全球钢铁工业

根据德意志银行预测, 2005至2015全球钢材总产量将接近20亿吨, 每年递增5%, 略超过1994至2004的增长率(近4%), 其中亚洲钢材产量增加显著, 增长率超过平均值, 达到8%; 从占原来全球产量47%上升到64%。中国经济增长更快, 目前已成为世界上最大粗钢生产国。数年之内, 中国仍将保持这一地位, 与此相对, 其它国家的粗钢增长率都在平均线之下。主要原因是由于基本条件不佳, 例如原料不足, 能源成本太高, 劳动力成本太高等等。

趋势: 扩大规模。

中期来看, 由于规模化的迫切需要, 全球钢铁工业将会向提高产业集中度的方向发展。其中, 钢铁巨头们主要有两个目标:

- (1) 通过收购其它钢铁企业来改善成本结构和扩大市场份额。当前, 无论是在中国, 还是在印度或者在南亚, 似乎都可通过收购当地企业来得到更高回报。与在西欧或者美国生产相比, 通过收购当地企业可以得到巨大的原料来源, 降低劳动力成本和减少能源成本。
- (2) 这些地区在长期之内有很好的发展前景。在10到15年之内, 全球钢铁工业将会由年生产能力1亿吨的钢铁企业为主导。为了达到这种生产能力, 米塔尔公司和阿塞洛公司必须把它们粗钢产量几乎要增加一倍。若不通过大规模的企业收购则很难达到这一目标。

对中国钢铁工业使用优质机械刀片的建议

- (1) 着钢铁企业集中度的提高, 中国必将装备更多高速, 高效, 高度自动化的连续生产线。对他们而言, 必需选择高可靠性机械刀片。如选用价廉质底的刀片实在是得不偿失。
- (2) 于中国的钢铁工业受国内下游企业的快速发展而拉动, 国内下游企业对产品质量, 如毛刺等提出更高要求, 因此对有切边和分条的钢铁企业要选精密机械刀片; 将来出口的增长同样有这样的要求。

(3) 由于中国钢铁企业生产的钢材品种愈来愈多,不同材质钢材的裁切,因其对耐磨性和耐冲击韧性的需求不同,而需要不同材料的刀片,不能勉强。

(4) 为保持刀片有较长的使用寿命,正确的刃磨和管理也是非常重要的。

在以上4个方面,本公司有着丰富的经验。本公司已和中国的许多钢铁企业建立了良好的合作关系。随着中国的钢铁工业的快速发展,本公司将毫无保留地,提供我们的优质机械刀片和良好的售前售后服务,为中国的钢铁工业的更快发展贡献力量。

参考文献

- [1] 《钢铁在线》
- [2] 《德意志银行研究》
- [3] 《德国钢铁工业联合会》
- [4] 《印度钢铁工业》2006年8月11日
- [5] 《国际钢铁工业》2006年1月11日
- [6] 《德国钢铁工业》2006年3月1日

滚切式双边剪在宝钢宽厚板的应用

崔恒鑫

(宝钢分公司 厚板厂)

摘 要: 由德国西马克公司设计的三轴三偏心滚切式双边剪在宝钢已有一年多的应用, 本文介绍了该设备的主要结构, 并结合生产实践提出了设备在使用中存在的一些问题和改进措施。

关键词: 5m 宽厚板、双边剪、主要结构、改进

The application of rolling cut double side trimming shear In Baosteel Heavy Plate Mill

Cui Heng-xin

(Baosteel Heavy Plate Mill, Shanghai 200941, China)

Abstract: Designed by SMS-Demag, the double side trimming shear, which is a rolling cut one with three crank shafts, have been used in Baosteel for more than one year. This article will give a discription of the main structure at first, then, Based on the production experience, it will point out the problems and innovation.

Keywords: 5m Heavy plate 、 Double side trimming shear 、 Main structure、 Innovation

1 前言

2005 年 3 月建成投产的宝钢 5m 宽厚板生产线应用了许多当今世界最新的工艺技术和生产装备, 三轴三偏心滚切式双边剪就是其中之一。它由德国 SMS Demag 公司设计, 常州冶金机械厂制造, 投产以来已累计生产近一百万吨。本台剪机在剪切能力、切边质量、剪切速度上具有明显的优势。

2 剪机的主要结构与特点

2.1 双边剪的剪切形式

宝钢宽厚板采用的是滚切式双边剪是摆动剪的改进形式, 它具有剪切能力强, 剪刀重叠量较小且在剪刀全长上保持一定, 使被剪钢板没有残余弯曲, 冷作硬化小, 剪切钢板质量高的优秀特性^[1]。其滚切过程是靠有一定相位差的两偏心

轴带动弧形上剪刀在平直的下剪刀上滚动来实现的, 如图 1 所示。

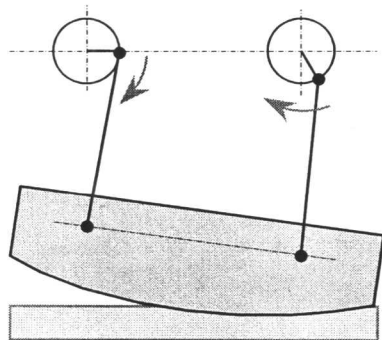


图 1 滚动剪切

Fig. 1 rolling cut

2.2 双边剪的主要参数

- (1) 剪切钢板尺寸: 宽度 1,300~4,900mm, 厚度 5~50mm, 长度 6,000~52,000mm。
- (2) 剪切钢板最大重量: 26,000kg
- (3) 剪切钢板强度: 1,200Mpa (40mm), 750Mpa (50mm)
- (4) 切边量: 20~150mm/边
- (5) 剪切次数: 16~30 次/min
- (6) 钢板输送速度: max 2.0m/s
- (7) 剪切力: 切边 6,500kN/侧

2.3 双边剪本体的主要结构

2.3.1 主传动系统

双边剪的固定侧和移动侧各装有两台 0-350kW, 0-1000r/min, 它们与三级传动主减速箱相联, 通过 3 个输出轴分别带动主剪刀和碎边剪剪刀。工作时, 两侧剪机同步动作, 同步允许误差为 5° 。由于采用了先进的同步控制技术, 宝钢双边剪大胆放弃了主传动机械同步轴, 从而大大简化了设备结构, 降低了设备故障率。

2.3.2 压紧装置

为了防止钢板的串动或翘头, 双边剪设置了压紧装置。它在切边的同时压紧钢板, 使钢板边部在剪切中保持正确的水平度, 避免翘曲对切边质量和剪机本身