

2006年全国轧钢生产技术 会议文集



中国金属学会
二〇〇六年五月 宜昌

2006年全国轧钢生产技术 会议文集

中国金属学会
二〇〇六年五月 宜昌

目 录

综述

2006 年扩大国内钢材市场和实施替代进口钢材的建议	李士俊(1)
节约型钢铁材料及其减量化加工制造	王国栋 刘相华 吴 迪(20)
钢铁科技创新与钢铁科技发展指南	苏天森(26)
依靠技术创新和改造扩建,提高不锈钢的国际竞争力	王一德(29)
解读《轧钢安全规程》	万成略(33)
近两年我国薄板坯连铸连轧生产技术的发展情况分析	康永林(38)
我国电工钢生产技术的发展	张 翔 王良芳(47)
我国无缝钢管行业的现状分析	成海涛(54)
我国中厚板生产技术现状及发展趋势	刘晶志(59)
钢轨生产技术现状及发展	周一平 李 炜 邓 勇(66)
对钢材深加工方向的分析和探讨	唐 荻 米振莉 陈雨来(70)
国内外钢材深加工现状及发展	金永春 李晓星(79)
我国金属制品行业可持续发展的思考	庄 健 窦光聚(85)
我国轧钢过程自动化的现状及展望	孙一康(92)

热轧板带

薄板坯连铸连轧生产线和常规热轧带钢轧机的比较与选择	宫彦岭 杨振东(97)
唐钢 1700 板坯连铸控制系统	高爱国(102)
薄板坯连铸连轧的关键技术及发展	王艳春 李魁猛 孟建荣等(107)
涟钢 CSP 生产线冷轧基板板形检测和控制	蒋灿东(111)
马钢 CSP 高强度汽车大梁板的开发	饶添荣 朱 涛(115)
硼微合金化对 CSP 生产低碳铝镇静钢带力学性能的影响	王小燕 肖丽俊 仇圣桃等(118)
本钢薄板坯连铸连轧热轧润滑技术的开发及应用	富登泽(123)
唐钢超薄热带生产过程中的跑偏现象分析	肖广耀 宋进英 陈连生等(127)
稳定薄规格带钢生产的措施及效果	褚春光 杜秀珍 杨海霞等(131)
半无头轧制的关键设备及其控制	章 岚(135)
半无头轧制过程中夹送辊的控制	刘宝刚 贺龙吕 耀 强(138)
半工艺硅钢的生产与实践	焦金华(142)
影响板坯氧化因素分析	刘 派(150)
2050 精轧自动负荷分配分析与优化	孙彤彤(154)
热带钢板形的负荷分配变化控制方法	韩 斌 孟传胜 王国栋等(160)
提高热连轧厚度控制精度的实践与思考	戴 平(163)
SPHC 板平整板形控制	肖 萍(168)
热平整生产过程的控制与优化	孟传胜 苏 毅 徐勤明(171)
1580 热轧前滑率预测模型浅析	王金涛(180)
改善大梁板板形的精整工艺	赵 欣(187)
1580 热轧卷取温度 U 型冷却控制中出现的新问题浅析	张贺咏(191)
热轧过程氧化铁皮的产生	杨 澄(195)
氧化铁皮的分系与控制探讨	朱蔚林(199)

满足不锈钢与碳钢混合轧制的板形快速自学习的开发与应用	陈 良(207)
1780 热轧厂卷取温度控制方法与研究	孙静全 陈龙夫 吴 俊(211)
带钢轧后平整与板型的关系研究	肖 萍(215)
莱钢 1500 宽带生产线主要设备和工艺技术	孙丽荣(218)
热卷箱技术在梅山热连轧的应用	陈应耀(221)
卧式卷取机在宽带钢卷形中的控制与研究	杨 波(226)
SPA-H 耐候钢中宽钢带开发实践	刘志勇 白玉红 李大量等(231)
热轧带钢轧后冷却技术的发展和应	余 海(234)
热轧多相钢的生产	余 海(239)
Ti-IF 和 Ti+Nb-IF 钢铁素体区轧制热轧组织和织构特征	钟莉莉 蒋奇武 田素兰等(244)
微合金化超深冲(IF)钢生产技术及发展	张 鹏(248)
15MnNbR 钢板探伤不合格原因分析	周 佩(253)
15.5mm 厚带钢在 950 轧机上轧制研究与开发	李 舟 王德厚 李志平等(256)
宽薄带钢在 950 轧机上轧制技术研究与开发	李 舟 王继全 张务银等(259)
鄂钢 500 热带“十一五”发展思路	胡孝堂 张建明(262)
采用轧制钢板设定窄带精轧机组辊缝的探讨与应用	胡孝堂 张建明(264)
动态设定型变钢度厚控方法(DAGC)推广应用(讨论稿)	张进之(267)
唐钢超薄热带生产线的带卷质量分析	高 燕 张建华 睢 庆等(273)
提高热轧纵切带钢剪切精度	万建发 王国庆(278)
500mm 热带表面黑斑的成因及控制	欧阳坤(282)
热轧窄带钢 $\phi 550$ 轧机孔型系统的优化	邹翠荣 朱爱美 王学芹(285)
EP-III 型润滑脂在精轧机工作辊轴承上的应用与效果	唐本立 曾撼宇 徐 鸣(287)

冷轧板带

冷连轧变形抗力模型的应用分析	樊 华(289)
本钢 CDCM 冷连轧机压下率的优化分配	张 勇 蒋光炜 杨 斌(291)
1650mm 可逆冷轧机液压压下控制系统剖析	张立静 牛贵玲 张 浩(297)
冷轧平整精度模型研究	刘志亮 王英杰(300)
SKF 在线状态监测技术在攀钢冷轧主轧机组的应用	范金祥(304)
冷轧厂酸轧联机酸洗段钢卷跟踪在工作站的监控应用	陶文英(319)
IF 钢两次冷轧压下率分配对 {111} 织构的影响	刘战英 周满春 王 涛等(326)
√ 四辊轧机板带冷轧多极边界元法耦合模拟	申光宪 于春肖(330)
应用 BP 神经网络的单机架可逆式冷轧机弯辊力预设	佟 强 吴 辉 徐荣丰(334)
冷轧弯辊力数学模型的分析	阳代军 常 安 刘光明(338)
攀钢冷轧带钢压痕产生原因及防治方法	胡 伟(344)
四辊可逆式冷轧机的质量控制	杨丽芳 姚连胜 赵 林等(346)
网络信息化技术在冷轧检验系统的应用	俞良冰 邱 忆(349)
1# 剪切线数据控制与采集系统的设计和实现	夏润林(354)
攀钢 2# CGL 退火炉辐射管加热段及加热控制	胡 红(360)
攀钢冷轧厂湿平整系统特点及改造分析	胡 伟(364)
镀锌机组拉矫机、光整机功能与应用	李 梁(368)
直动式(单级)电液伺服阀在光整机 HAGC 系统中的应用优势	干治江(372)
连续退火带钢的工艺优化及产品质量分析	许晓江 齐建群 李 庆等(375)
铝镇静钢罩式退火力学性能异常现象分析	熊爱明 刘光明 腾华湘等(378)
危险辨识技术在攀钢冷轧厂罩式炉机组的应用	巫 建(381)

推拉式酸洗线(PPL)的工艺特点及生产实践	王成贵	刘凤贤(392)
连续酸洗带钢质量控制		姚连胜(394)
攀钢冷轧厂酸轧机组 ABB 通讯系统分析及应用		蒋红斌(398)
攀钢 2# 热镀锌机组生产热镀锌板工艺探讨	邹桂明	于 丹(403)
浅谈唐钢 3# 连续热镀锌生产线工艺		王学慧(409)
攀钢小锌花热镀锌板表面质量改进的研究	于 丹 邹桂明	周一林(413)
厚度计式 HAGC 伺服系统在热镀锌机组上的应用		干治江(416)
现代热镀锌机组连续退火技术及炉型的选择		李建英(419)
现场总线技术在连续热镀锌铝机组中的应用		罗开野(422)
热镀锌板腐蚀及盐雾试验研究	董 梅 丰 慧	范 扬等(426)
唐钢彩涂板预处理膜电化学行为的研究	张 静 卢燕平	梅淑文等(430)
烘烤固化工艺对彩涂板质量的影响	梅淑文 齐长发	张 静等(435)
浅析气刀的闭环控制		杨晓东(438)

中厚板

厚板轧制道次规程设定简介	苗雨川	刘 健(442)
宝钢 5m 宽厚板轧机材料跟踪系统		廖 研(448)
宝钢厚板厂剪切线优化剪切模型的应用		李 剑(450)
厚板轧制异常材的自动判定技术		姜洪生(455)
堆垛技术在宝钢厚板生产中的应用		贾文河(457)
宝钢船板生产技术发展及前景展望	贾文河	刘 力(461)
不同探伤标准在宝钢厚板多通道自动超声波探伤设备上的实现		石云峰(465)
厚板切割质量影响因素及对策		张向葵(469)
济钢中板厂高效化生产的实施	杨公本 高艳萍	许方泉(473)
济钢中板厂工艺及产品结构的调整	杨公本 时义祥	高艳萍(476)
临钢中厚钢板产品定位分析		王高田(479)
临钢 3000mm 轧机液压自动厚度控制系统	田江锋	刘 波(483)
6RA70 在临钢滚切式定尺剪的调试及应用		邓林峰(486)
控制与减少 2# 热处理炉辊面结瘤的实践		李东晖(489)

长型材

防止 45# 圆钢刮伤的有效措施	张立龙	张仕萍(495)
连铸坯热装热送技术的应用	陈情华	陶 哲(498)
开发高强度低碳贝氏体 H 型钢的试验研究	蒲玉梅 吴结才	陈联满(501)
H 型钢不同部位的性能分析探讨	蒋海涛 全丽珍	赵传东(504)
H 型钢矫裂的探析	张秀山 张 涛	李华萍(507)
H 型钢偏心缺陷形成研讨	张 涛 张秀山	王培文(511)
H 型钢轧后控冷性能与组织变化对比	全丽珍 蒋海涛	赵传东(514)
H 型钢万能水平辊环材质的优化与应用	原卫红	王俊生(518)
中型厂美标 H 型钢轧辊孔型加工工艺的应用与研究	马振宏 吕传伟	魏光兵(520)
莱钢中型厂试轧美标 H 型钢性能分析研究	全丽珍	蒋海涛(524)
攀钢万能轧机改造及其高质量钢轨的生产	郭 华 邓 勇	梅东生(526)
重轨孔型 CAD 系统参数化设计与实现	张 凯	贾丽琴(530)
钢轨端部淬火工艺的研究		郑万吉(535)
重轨生产孔型系统的研究	杜 斌 张金明 刘 鹤等	(540)

浅谈重轨万能轧制法的自动控制系统	王 军 肖 宇	(544)
平立复合矫直机矫直钢轨的工艺研究	邱 娇 杜 斌 王忠强	(549)
万能轧机应用液压 AGC 控制的研究	马 锋 左 岩 邱 娇	(553)
负偏差轧制在型钢生产上的应用	高明杰	(556)
浅谈在工序质量控制中数理统计的应用	史秀满	(560)
中碳 CrMo 钢轧材弯曲成因	陈情华 赵 晗 饶立华	(563)
20MnG, 15CrMnG, 12CrMoV 轧材的表面裂纹成因分析	缪新德 许晓红 赵 晗	(566)
鄂钢合金型材厂工艺技术及设备	徐作健	(571)
70t Consteel EAF-LF-CC 生产耐热螺杆用钢 B7 的工艺实践	王建明	(575)
特殊钢轧制过程力学性能预报	李 涇 孙洪刚 赵宪明	(577)
圆钢生产头尾尺寸超差缺陷的形成与控制	盛细刚	(580)
Φ90mm 圆管坯生产工艺优化研究	杨 霄	(583)
140 ² 、150 ² 、160 ² 粗轧孔型改造的生产实践	张仕萍 黄先旗	(586)
三辊共轭孔型系统出圆工艺的开发与应用	孙颖军 郭静棣 王勇峰等	(588)
ML15Al 棒材轧后冷却过程温度场模拟与组织性能预测	洪慧平 朱凤泉 程 满等	(591)
控制轧制控制冷却在棒材生产中的应用	王成贵 刘凤贤	(596)
注渗 WC 工艺在热轧棒材线上的研究与应用	张维国 李海方 刘建萍	(599)
连轧机组上开坯孔型的设计	盛细刚	(601)
小规格弹扁钢在棒材厂的轧制实践	盛家斌 马启红 盛细刚等	(605)
螺纹钢生产余能利用及其发展前景	张立龙 傅民安	(607)
目标螺纹钢的研发实践	张维国 白光胜 谢 晶	(610)
钢筋多线切分生产工艺的探索	高 莹	(613)
三线切分轧制轧辊车削方法的改进	浦 涛 刘庆馨	(615)
Nb 微合金化 HRB400 热轧钢筋工艺优化	杜明山 王云阁 姚连胜	(617)
Φ20 螺纹切分轧制穿水的研究与应用	王 波 张淑萍	(620)
棒材生产线控制冷却技术的应用与研究	孙颖军 彭国胜 郭静棣等	(623)
小型棒材连轧冷床上钢的分析与调整	李世超 杜成刚	(626)
龙钢小型 55 万吨改造的设计与技术进步	许宏安 李 康 王峰民等	(629)

线材

高线厂工艺技术的优化创新与实践	徐晓春	(634)
推行绿色生产工艺、生产绿色钢铁产品	洪树利 韩立涛 张俊峰	(640)
喷雾冷却在超细晶粒钢生产中的应用	韩立涛 张俊峰	(645)
全面开展创新 打造线材精品	任玉辉 白喜峰	(648)
TMCP 在线软化处理中碳冷镦钢的研究开发	于同仁 惠卫军 张步海等	(651)
大规格线材生产工艺设计	陈文灶	(656)
2000Mpa 级绞线用盘条试制	刘振成 张利光 李 斌	(659)
鄂钢高线轧机轧制 GCr15 轴承钢线材的生产实践	胡寿宝 熊永祥 李拥山	(663)
线材连轧过程中影响轧件宽展因素的探讨	王 凯 于 祥 郑东升	(665)
高碳钢线材显微组织演变的研究	熊建良	(668)
延长高速线材精轧机锥箱使用寿命	卢 鹏 李庆彦 郭立辉	(672)
测径仪工作原理及维护	卢 鹏 刘少峰 刘 华	(676)
高碳钢线材 SWRH82B 控制冷却工艺探讨	欧阳标	(681)
PRS 轧机应用实践	李庆彦 郭立辉	(685)
宣钢高线厂品种钢开发简介	刘大为 李 娜 王 玲等	(688)

汽化冷却系统在宣钢高线厂的应用	杨振军	王永强	王硕民等	(691)
控冷技术在宣钢高线厂的应用	邢浴鸿	张燕平	王 玲等	(694)
国产高速线材轧机生产技术攻关	李 娜	刘大为	吕普明等	(697)
冷镀锌线材拉拔断裂原因探讨	艾星辉	宋海武	吉学军等	(702)
钢丝绳的损伤原因及对策			马代辉	(704)

钢管

无缝钢管的热轧制变形特点与热机械处理工艺	胡克迈	刘江成(706)
穿孔顶头失效形式及其改进措施	苏惠超 薛建国	丁贵强(714)
热轧钢管斜轧穿孔单位压力计算	苏惠超	(717)
迭代学习算法在张减机管端增厚控制的应用	王超峰	潘 峰(719)
新型钢管 CEC 控制方法研究初探	王超峰	薛建国(725)
无缝钢管张减过程壁厚前馈自适应控制	刘 山 薛建国	郑坚敏(728)
轧管机组有关产量指标问题的讨论	李 群 孙立文	王占良(732)
头尾削尖技术在 PQF 轧机上的应用	梁海泉	樊 荣(735)

设备、自动化

备品备件管理信息系统在临钢实施的探讨	肖国伟	莫青勇	邓林峰(739)
未来轧辊的发展方向			李仕富(741)
高镍铬铸铁轧辊结合层夹渣的检测			周 战(744)
热连轧精轧机后段高镍铬工作辊的自然时效期与使用安全性关系的初探	唐本立	周 战	(746)
降低成本、提高轧辊复用率	陈洪波	于晨洋	龚彦红等(748)
板坯上料垛板台调试中出现的问题分析处理	吴永红	张 君	(752)
SIMOLINK 环在临钢滚切式双边剪主从控制的开发及应用	邓林峰	肖国伟	(755)
锯机夹紧检测装置的改造	孙 斌	柳卫东	徐 群等(758)
小型棒材连轧飞剪的自动化控制			刘 岩(760)
中钢三轧厂倍尺飞剪控制与改进			刘鸣峰(762)
飞剪控制系统的更新		江 冰	宁奎凤(765)
精轧机稀油润滑系统油液污染控制			王永强(768)
103m 链式台架链条使用寿命分析			李佑琴(771)
采用先进传感器及检测元件提高设备自动控制水平			任宏凌(776)
浅谈圆锥滚子轴承在轨梁厂万能轧机立辊上的应用			李佑琴(778)
万能轧机水平辊复合热装技术的研究与应用			郑 军(782)
全数字控制技术在轨梁万能轧机主传动系统的应用		刘自彩	漆黎明(786)
双向液压矫直机常见故障分析及探讨			吴远洪(794)
宣龙高线精轧机齿轮箱在线监测系统的应用		王永强	张 力(798)
轧机主机列瓦温监测系统在三辊轧机上的应用			刘 波(801)
临钢中板厂 WEB 站点的建立		黄海新	刘 波(806)
PROFIBUS 现场总线在临钢中板厂的应用			邹 鹏(808)

加热炉

提高蓄热式加热炉使用周期的生产实践	刘兆新	吕以清	杨公本	(813)
蓄热式加热炉技术攻关			文建军	(818)
换向控制系统在高效蓄热式加热炉中的应用			游长青	(822)
轨梁厂万能线步进梁式加热炉工艺设计特点			邓 峰	(824)

推钢式加热炉滑道结构改造实践.....	锯锦琨 马国良 孙爱民等(828)
中型轧钢厂加热炉的技术改进.....	谌 扬(832)
辊底式加热炉钢坯跟踪自动控制系统.....	李 萌 国志军(835)
邯钢棒材二车间加热炉节能改造.....	锯锦琨 马国良 孙爱民等(837)
中小型车间加热炉炉后辊道适应性改造.....	石 明 高 峰 宁 勇(840)
宣钢棒材加热炉节能技术的应用.....	武建军 黄 飞 郭淑萍(842)
宣钢轧钢加热炉余热利用实践及发展.....	杨冬云 杨卫东 王海波(848)
邯钢棒一加热炉节能降耗的讨论与实践.....	窦建辉 孙爱民 马国良(851)
汽化冷却电气控制系统的改造与应用.....	李宏宇(854)

中国金属学会
2006年
全国钢铁生产学术会议

2006年
扩大国内钢材市场和
实施替代进口钢材的建议

2006年5月22日
湖北宜昌

李士俊
中国金属学会
中国钢铁工业协会

中国钢铁三亿吨，
十字街头正当时：
岁末年杪话钢铁，
选择道路定生死。

科学
发展观
技术创新

规模的扩张
规模的扩张

三亿吨钢

中国钢铁工业协会

钢铁工人之歌
林燕助

如果没有我们，
世界就缺少坚强；
如果没有我们，
生活就失去重量！
通红的炉火，
为壮丽的时代化妆；
奔流的钢涛，
为今天和明天塑像！
啊，
我们是钢铁工人，
我们是祖国的脊梁！

三亿吨钢的思考1：
几代钢铁人
功不可没！
没有三亿吨钢，
就没有今天经济的发展！

三亿吨钢的思考2：
站在三亿吨钢的今天
看昨天：
中国悠久的冶铁史，
我们无愧于前人

中国钢铁工业协会

三亿吨钢的思考3：
站在三亿吨钢的今天
看明天：
走可持续发展道路，
为子孙留下绿水青山
我们将无愧于后代子孙

中国钢铁工业协会

中国近代冶金工业 1840-1949

1895-1949中国钢、铁产量

19世纪下半叶，清政府发展近代军事工业，大量输入西方国家的钢铁。1687年进口11万吨（约8250吨），1891年增加到173万吨（约13万吨）。1871年，烟台船政局建立（铁厂）。1890年，上海江南制造总局建成中国第一座3吨炼钢平炉。同年，湖广总督张之洞主持兴建汉阳铁厂和汉冶萍公司，这是中国也是远东第一座近代钢铁联合企业。它的建成标志着中国近代钢铁工业的兴起。

第一次世界大战后，帝国主义在远东发展势力，日本、俄国、美国、法国等在山东、山西等地的钢铁厂也先后起步。抗战时期，日本帝国主义大举掠夺中国资源，1931年占领东北后，日本帝国主义在东北建立钢铁厂和炼铁厂。抗战期间，一部分钢铁厂与兵工厂、六河兵工厂和天津兵工厂的主要设备，转移到内地，并建立一些新型设备。在四川、云南等地建设了一批钢铁厂。

1949年生产钢铁的金属只有15个，要生产1万吨，平均12吨，耗电22度，年产钢15万吨，就耗煤1.5万吨。

中国钢铁工业协会

以钢厂为核心的循环经济

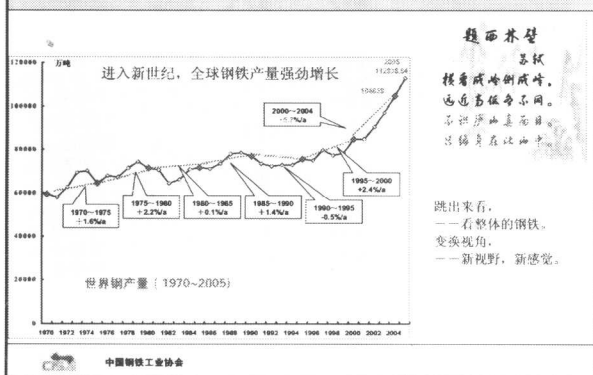
为实现新型工业化的目标，钢铁制造流程在技术结构上应追求连续化、连续化、连续化和产品的系列化与专业化，并应逐渐拓展以下三个功能：

- 冶金-材料制造功能；
- 能源转换功能（发电、大容量制氢或二甲醚等）；
- 社会废弃物处理功能（废钢、废塑料、废轮胎、垃圾焚烧等）。

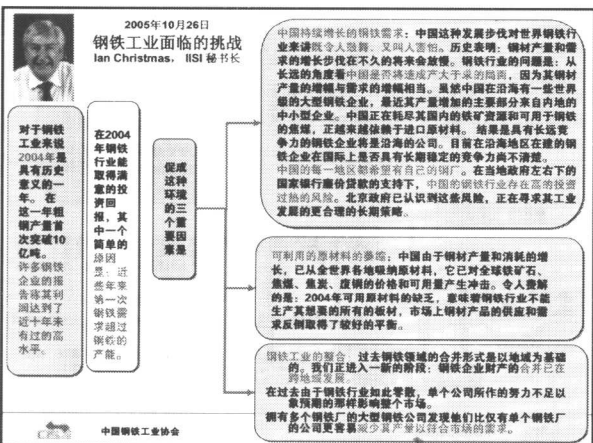
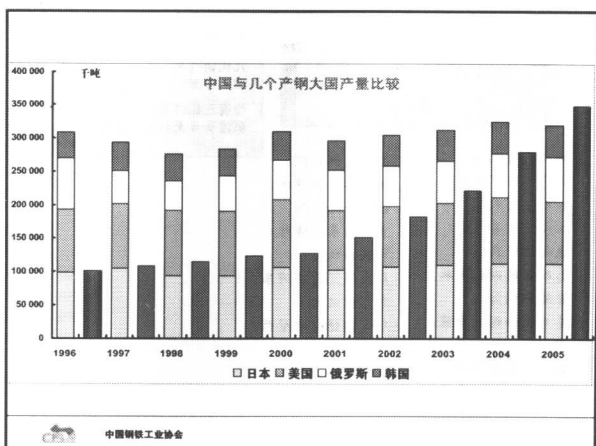
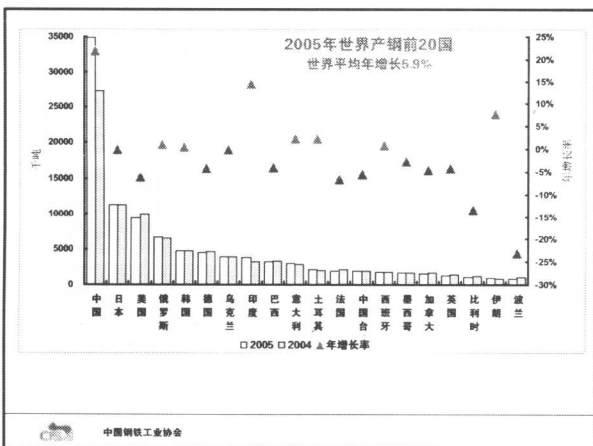
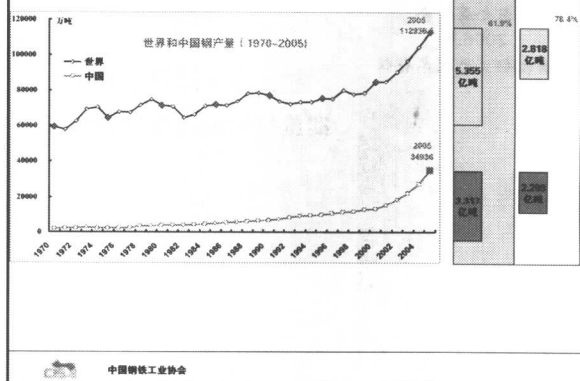
中国钢铁工业协会

1 跳出钢铁看钢铁

1.1 要想认识中国钢铁工业，要跳出中国、从全球的大视野来认识。

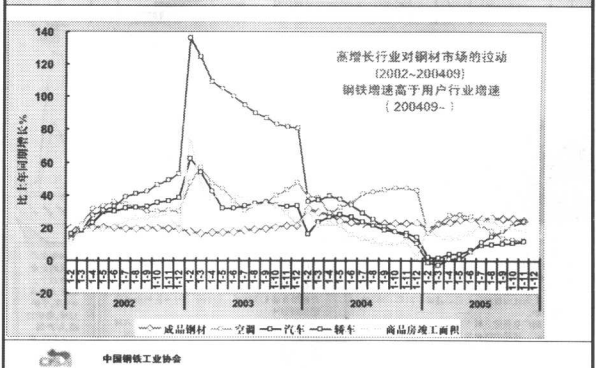


中国是世界钢铁产量增长的重要推动力量



1 跳出钢铁看钢铁

1.2 分析中国钢铁工业，要跳出钢铁、从国民经济大环境来分析



2 坚持不变的4项战略与寻找2006年变化的战术

2.2 分析变化的形势，寻找“开拓市场”和“降低成本的”新举措、技术进步和重组兼并的新对策。（变化的战术）

代陈白吴哥
唐·刘希夷

年年岁岁花相似，
岁岁年年人不同。

年年岁岁战略是一样的，要咬定青山不放松；
岁岁年年战术是不同的，要敏感地察觉形势的
变化，尽快地捕捉新形势下，“开拓市场”和
“降低成本”的新举措、技术进步和重组兼并
的新对策。

2006年形势有什么人变化？

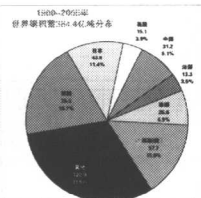
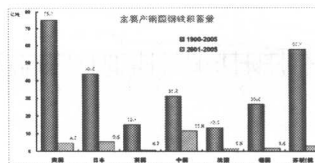
供需关系的变化：钢材市场供大于求显现

发展思路的变化：贯彻科学发展观

中国钢铁工业协会

供需关系的变化：钢材市场供大于求显现

1 钢铁需求与产能的对比
“需求”不是减，还是增，只是产能增速快于需求增速。



- 2 供大于求：不能只看产能的数量大小，还要分析产能数量背后的结构内涵。
- 3 用“建成产能+拟建产能之和大大超过需求”这样的判断描述“供大于求”是不够准确的，因为这意味着：产业政策管不住落后设备的淘汰，全保留；产业政策设定的门槛管不住拟建项目，全建成。
- 4 板带领域“供大于求”尤为突出，板带建设盲目和无序，产能集中释放，今后板带领域的竞争将比长材更残酷；所以我们应对“供大于求”细分，首先要分析板带领域的竞争态势，以便分类指导。

中国钢铁工业协会

板带领域的竞争态势分析

2004年 七个热轧板带品种

品种	211	211
所	831	831
中	1630	1182
热轧板	154	137
	448	441
	17	177
	785	962
	1397	1397
	2093	2093
	287	287

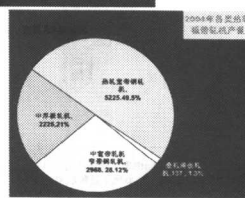
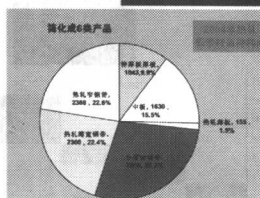
2225	137	5207	2998
中厚板	热轧板	中厚板	热轧板

五类热轧板带轧机

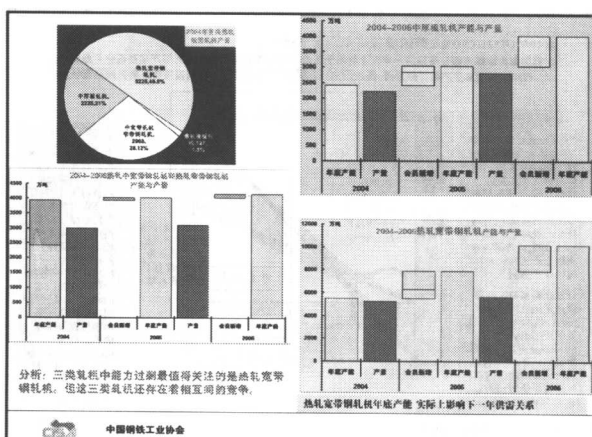
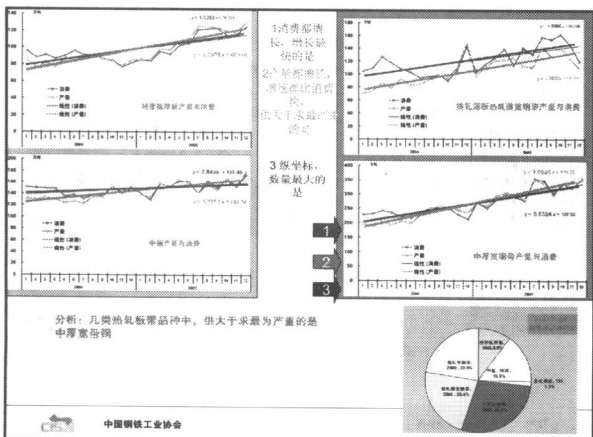
中国钢铁工业协会

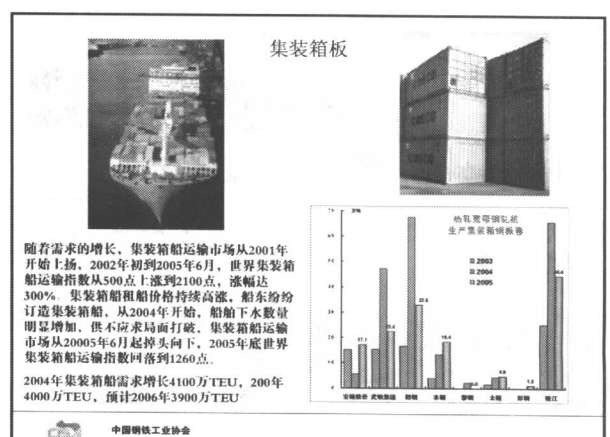
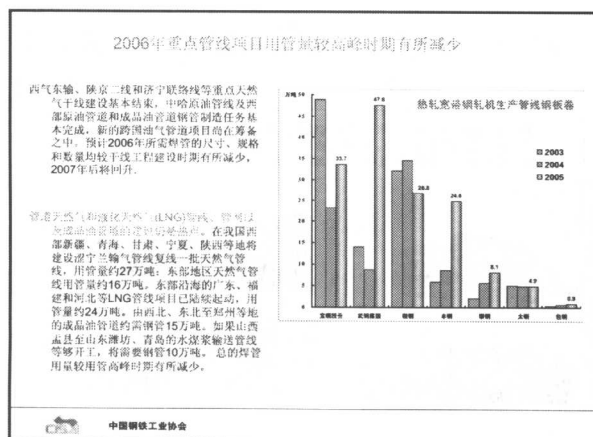
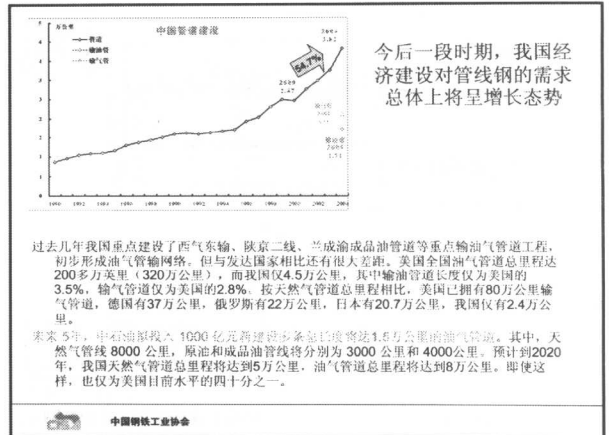
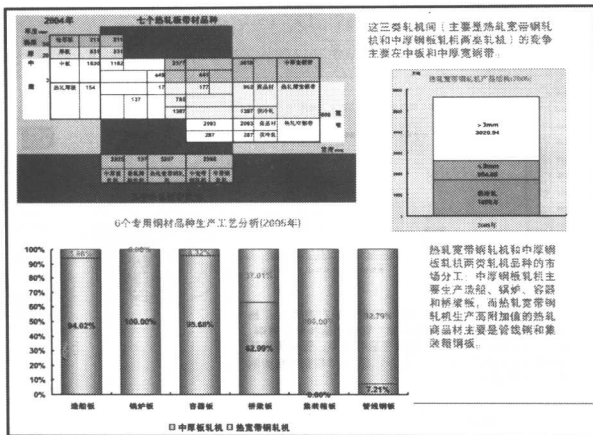
2004年 七个热轧板带品种

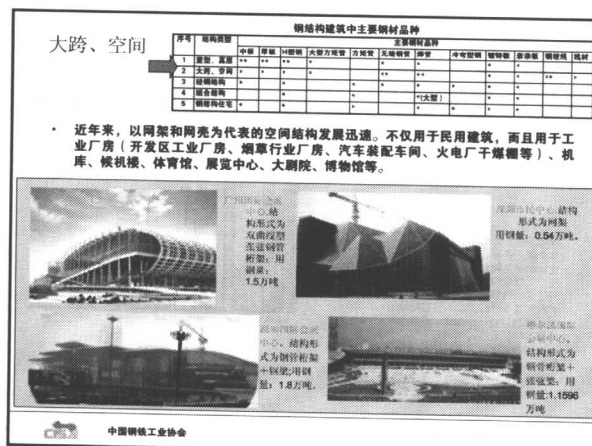
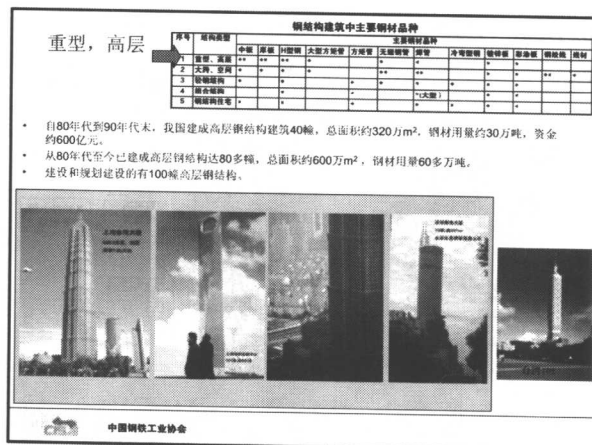
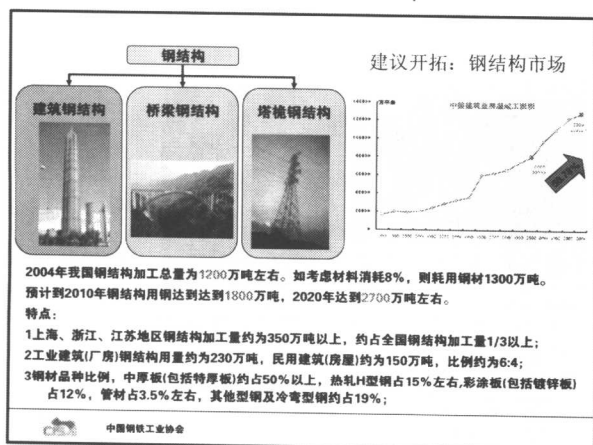
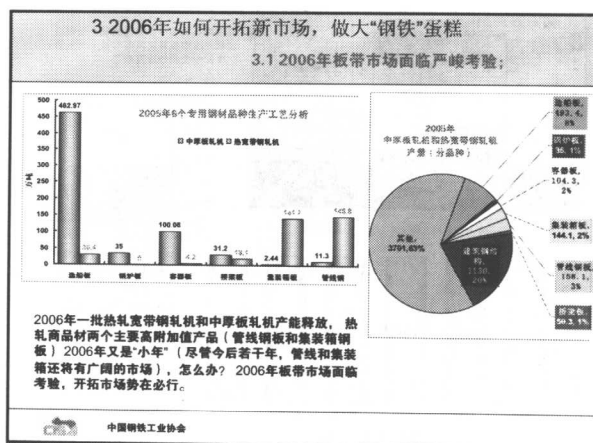
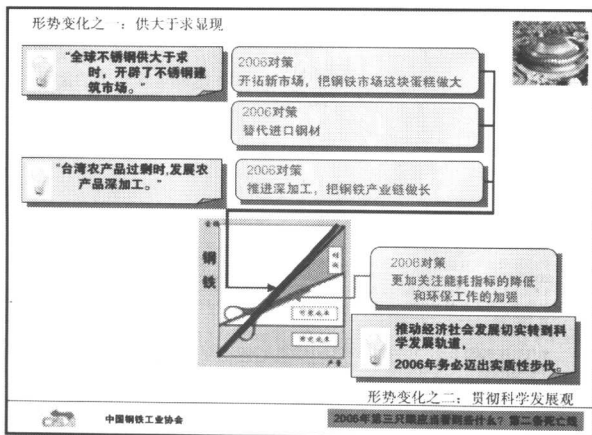
品种	211	211
所	831	831
中	1630	1182
热轧板	154	137
	448	441
	17	177
	785	962
	1397	1397
	2093	2093
	287	287



中国钢铁工业协会







改扩建2005年11月26日签约,机场总建筑面积13.6万平方米,钢结构量约5100吨,金属屋面6.8万平方米,工程造价1.55亿元。

结构形式:倒三角形钢管桁架;用钢管

结构形式:钢管桁架结构;用钢量:一期0.26万吨,二期0.12万吨

结构形式: 倒置桁架;用钢量: 0.25万吨

结构形式: 空间钢管桁架、蜂巢梁等; 用
钢量: 0.32万吨

製，用樹膠：1.2万吨

网壳结构：用钢量：0.567万吨

运动会的主场馆, 屋架钢结构为多点支撑的空间网壳结构。钢结构总量约1.5万吨, 主桁架跨度

謝小玲、謝建華、謝宜宜



总用铜量减少1.2万吨,使用铜材最高强度级别提高到Q150。

保持“鸟巢”概念不变，重新布置屋盖主

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 103–111

This is a grayscale axial CT scan of the lumbar spine. A clear, dark, irregular fracture line is visible in the anterior portion of the vertebral body of the L5 vertebra. The surrounding bony structures appear relatively intact.





钢结构建筑中主要钢材品种

序号	规格类型	主要附件品牌										
		中板	厚板	H型钢	大型方钢	方钢管	无缝钢管	焊管	冷弯型钢	镀锌板	彩涂板	钢板桩
1	普板、高板	***	***	***	*				*	*		
2	大钢、普钢	*	*	*	*		***	***	*	*	***	*
3	镀锌板	*			*			*	*	*		
4	复合板		*				*(大型)		*	*		
5	钢板桩	*	*	*				*	*	*		

唐山钢结构住宅试验园

钢结构



[illegible][illegible]

钢结构

建筑钢结构

桥梁钢结构

塔桅钢结构

除变电塔（金广德电塔遗址）外，电视、通讯铁塔用量约150万吨。

现有铁塔生产厂210多家，有许可证有150家。铁塔用材一般用热轧卷，较大铁塔厂有：鞍山、成都、主武、武汉、浙江盛达、东方、大冶、常熟等铁塔厂。设计能力均达10万吨。实际生产达到6万吨左右，还有一批中、小厂年产量1-2万吨，钢材强度级别：Q235和Q345，以Q235为主。

- 型钢最大规格为200×24毫米，而国外250×35毫米-300×35毫米。
- 通讯塔近年有较大进展，如西新工程，总量3-4万吨左右。
- 广播电视塔往往结合城市标志性建筑考虑，如广州市450米高塔就是一例。每年需用钢材2-3万吨。

输变电工程用钢

变电站

- 220kV及以上变电站主结构多为钢筋混凝土框架结构,变电站网架多为钢架与钢筋混凝土结构。

变电站用钢

	2001-2005	2006-2010
Max/mm	1.32	1.32
厚度/mm	1.32	1.32

输电线路铁塔及大跨铁塔

220kV、330kV、500kV输电线路的铁塔及大跨塔均采用型钢结构

2005年输电线路用钢量统计分析

序号	电压等级	塔型	塔高/m	塔重/t
1	110kV	普通塔	25~30	20~30
2	220kV	普通塔	40~45	40~50
3	330kV	普通塔	50~55	50~60
4	500kV	普通塔	70~75	70~80
5	110kV	特殊塔	25~30	20~30
6	220kV	特殊塔	40~45	40~50
7	330kV	特殊塔	50~55	50~60
8	500kV	特殊塔	70~75	70~80

“一五”期间

110kV线路

750kV线路

外, 塔重由

1000t左右

增至 8000t

左右, 塔身由

1000t左右

增至 8000t

左右, 塔身由

1000t左右

增至 8000t

左右, 塔身由

1000t左右

增至 8000t

左右, 塔身由

1000t左右

增至 8000t

左右, 塔身由

1000t左右

增至 8000t

输电线路用钢

	2001-2005	2006-2010
km	1.32	1.32
Max/mm	1.32	1.32
厚度/mm	1.32	1.32

220kV以下架空电力工程	29700	80	60000	300
220kV及以上交流线路	21000	11		

中国钢铁工业协会

“一五”期间我国电力建设用钢量猛跌, 到美

500kV江阴长江大跨越输电铁塔

- 塔腿塔为空间桁架结构，主材为角钢或焊接十字杆相连接成箱式箱形构件。
 $b_{m1} = 286\text{mm}$ 为母材（最大厚 65mm ）焊接十字杆， $286\text{mm} \times 146.5\text{mm}$ 主材为高强度合金钢制作；
- 主材最大拉力 $F_1 = 1000\text{kN}$ ，最大拉力 F ， 51000kN 。
- 塔腿设计自重 4192吨
- 材料：
 - SM570Q355标准，屈服力 $F_1 = 430\text{N/mm}^2$ ，用于厚 $46 \sim 65\text{mm}$ 板主材；
 - A572Gr50(ASTM)标准，屈服力 $F_1 = 345\text{N/mm}^2$ ，用于厚 $\leq 35\text{mm}$ 板，竖杆；
 - A36(ASTM)标准，屈服力 $F_1 = 235\text{N/mm}^2$ ，用于辅材；
- 螺栓：8.8级高强度承压螺栓。
- 进行厚板焊接试验，避免裂纹隐患。
- 2004年4月结构封顶，7月18日完成导地线架设，11月16日通电投运

两座塔间导线高度 344.6m ，跨塔腿塔 95m ，为世界最高跨塔腿铁塔

跨塔腿塔总高度 344.3m ，单塔腿长度 230.3m

中国钢铁工业协会

[illegible]

