

北京首钢国际工程技术有限公司 编

冶金工程设计研究与创新

—— 北京首钢国际工程技术有限公司
成立四十周年暨改制五周年科技论文集

(1973 ~ 2013)

能源环境、建筑结构等综合工程



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

冶金工程设计研究与创新

——北京首钢国际工程技术有限公司成立四十周年
暨改制五周年科技论文集

(1973~2013)

能源环境、建筑结构等综合工程

北京首钢国际工程技术有限公司 编

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2013

内 容 简 介

《冶金工程设计研究与创新》对北京首钢国际工程技术有限公司四十年来坚持“科技引领、创新驱动”的发展理念,开展技术创新、方法创新工程设计的实践历程,进行了回顾与总结。书中重点精选了首钢国际工程公司近十年撰写的有代表性的技术论文,重点总结了各专业技术的历史、现状及发展。

本书介绍能源环境、建筑结构等综合工程方面工艺及设备关键技术的研究与创新成果,包括工业炉工程技术、电气与自动化工程技术、动力工程技术、土建与建筑工程技术、总图与运输工程技术以及三维动态模拟仿真设计技术、科技管理理论在工程设计中的应用等部分。冶金与材料工程方面同时另册出版。

本书可供从事工程设计、工程咨询、钢铁企业技术改造和生产运行工作的相关人员阅读参考,也可高等院校的教学人员、科研院所的研发人员提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

冶金工程设计研究与创新:北京首钢国际工程技术有限公司成立四十周年暨改制五周年科技论文集. 能源环境、建筑结构等综合工程/北京首钢国际工程技术有限公司编. —北京:冶金工业出版社, 2013.2

ISBN 978-7-5024-6202-4

I. ①冶… II. ①北… III. ①冶金工业—设计—文集 IV. ①TF-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 038415 号

出 版 人 谭学余

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 yjcbs@cnmip.com.cn

责任编辑 刘小峰 曾 媛 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 王永欣 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-6202-4

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 北京百善印刷厂印刷

2013 年 2 月第 1 版, 2013 年 2 月第 1 次印刷

210mm×297mm; 52.5 印张; 8 彩页; 1727 千字; 812 页

300.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

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(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

钢铁全流程工程技术服务商

ENGINEERING PROVIDER FROM ORE TO STEEL



焦化 Coking



烧结 Sintering



球团 Pelletizing



炼铁 Iron-making



炼钢 Steel-making



轧钢 Steel-rolling

首钢国际工程公司是钢铁全流程工程技术服务商



首钢国际工程公司成立揭牌仪式



首钢国际工程公司设计的京唐钢铁厂5500m³高炉



首钢国际工程公司设计的首钢迁钢4000m³高炉



首钢国际工程公司设计的京唐钢铁厂550m²烧结机

引领绿色钢铁未来

LEADING THE GREEN FUTURE OF STEEL

总体设计的首钢京唐钢铁厂

Shougang Jingtang Iron and Steel Plant, overall designed by BSIET

◆ 我国一次性建设规模最大、运行系统最全、装备水平最高、工艺技术最先进、生产流程最高效、节能减排和环境保护效果最好的钢铁项目

Iron and steel project in China with largest scale in one construction, most complete operating system, highest equipment level, most advanced technology, highest efficient process, best result of energy saving, reduction of emission and environmental protection

◆ 我国第一个利用天然深水港条件、通过围海造地靠海建设的大型钢铁联合企业

The first large scale iron and steel complex in China which utilizes the condition of natural deep harbour and is constructed by the coast and marine reclamation land

◆ 我国第一个运用动态有序的精准设计体系建设的新一代钢铁厂

The first new generation iron and steel plant in China constructed by dynamic orderly precision design system

◆ 我国第一个集中应用大型装备和国内外先进技术建设的钢铁厂

The first iron and steel plant in China to densely use large equipment and advanced technologies at home and abroad

◆ 具有21世纪国际先进水平的精品板材生产基地、循环经济和自主创新的示范基地

A production base for prime plate with international level, a demonstration plant for independent innovation and circulating economy demonstration base

首钢国际工程公司总体设计的首钢京唐钢铁厂引领绿色钢铁未来



首钢国际工程公司设计的川威年产140万吨6m捣固式焦炉



首钢国际工程公司设计的昆明80万吨棒材生产线



首钢国际工程公司设计的首钢迁钢210t转炉



首钢国际工程公司设计的首钢一线材轧机关键设备国产化

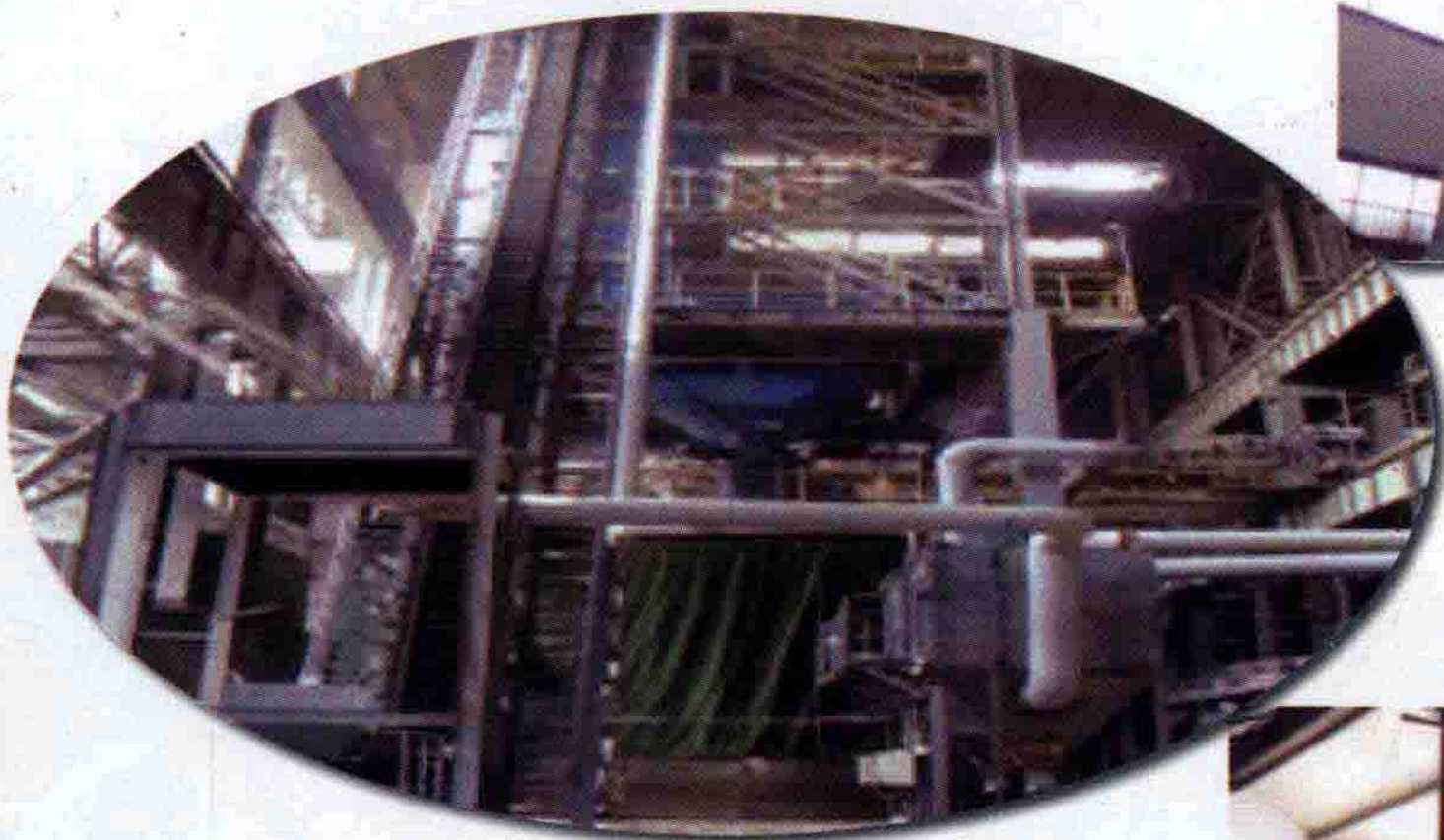
首钢国际工程公司工程实验室



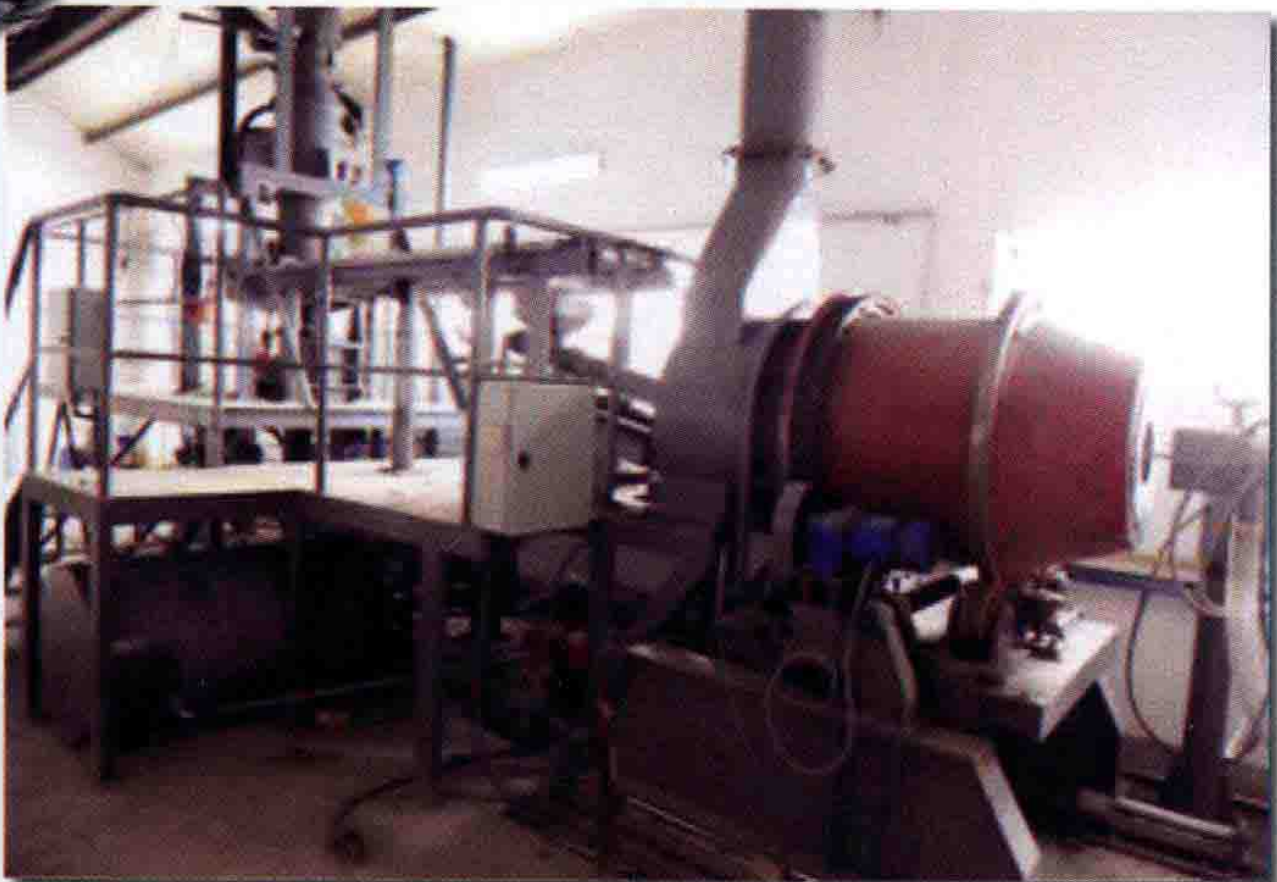
热风炉冷态实验室



热风炉热态实验室



无料钟炉顶 1:1 模拟实验现场

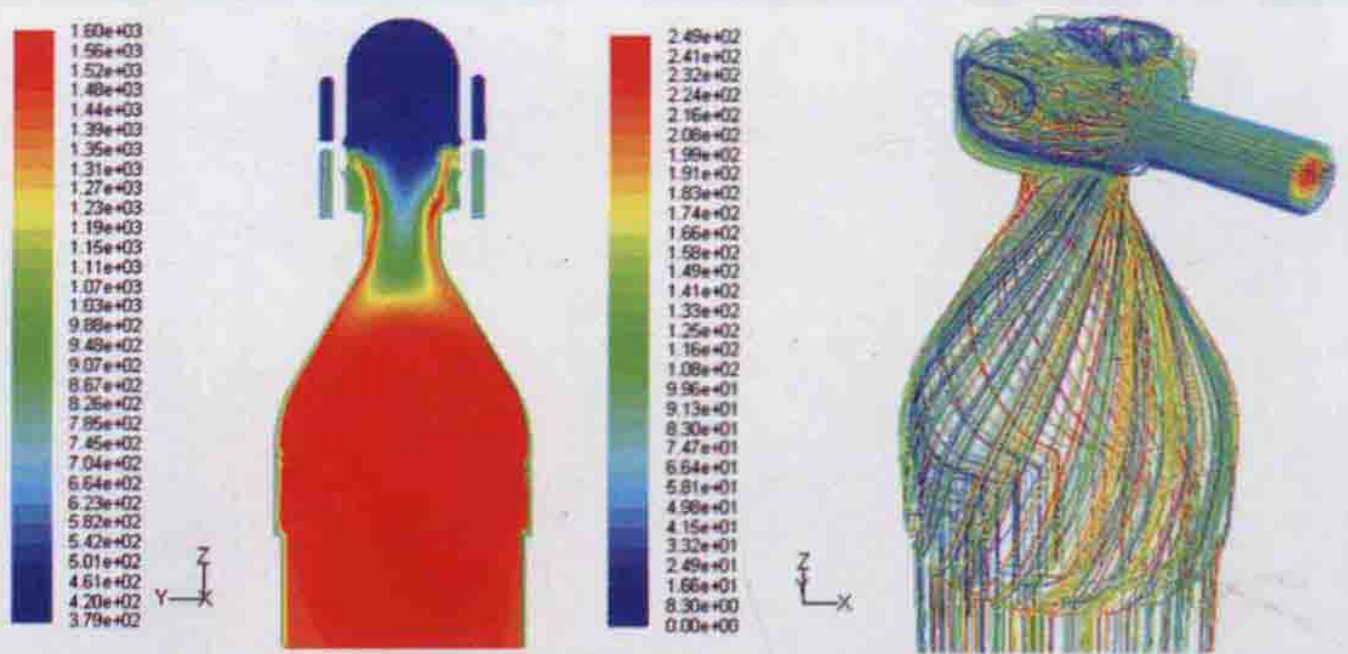


球团工艺实验室

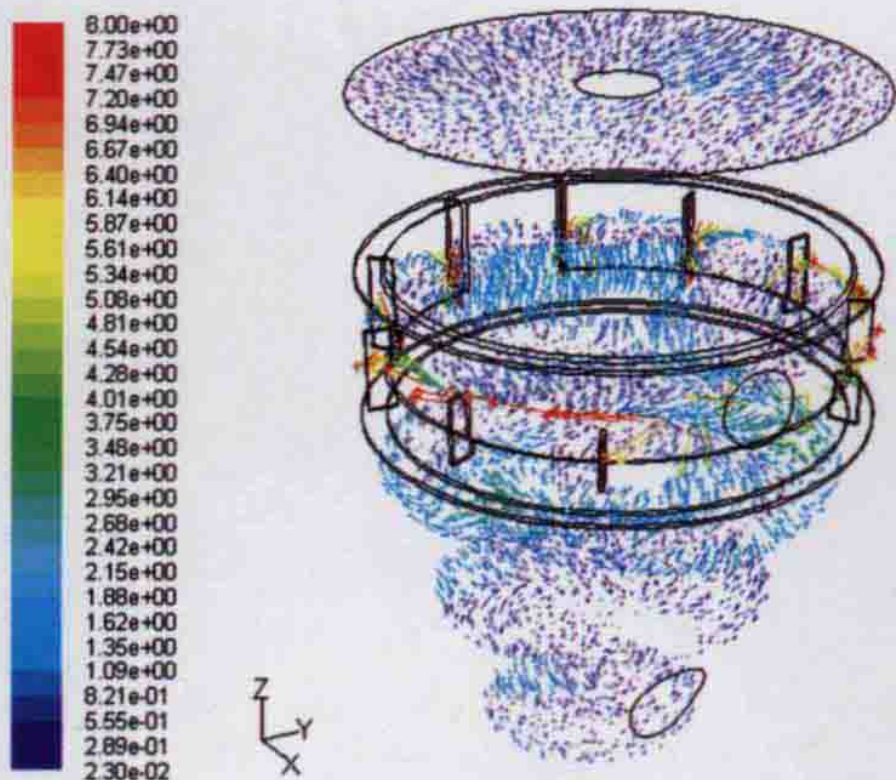
首钢国际工程公司先进的技术手段



地下管网三维设计



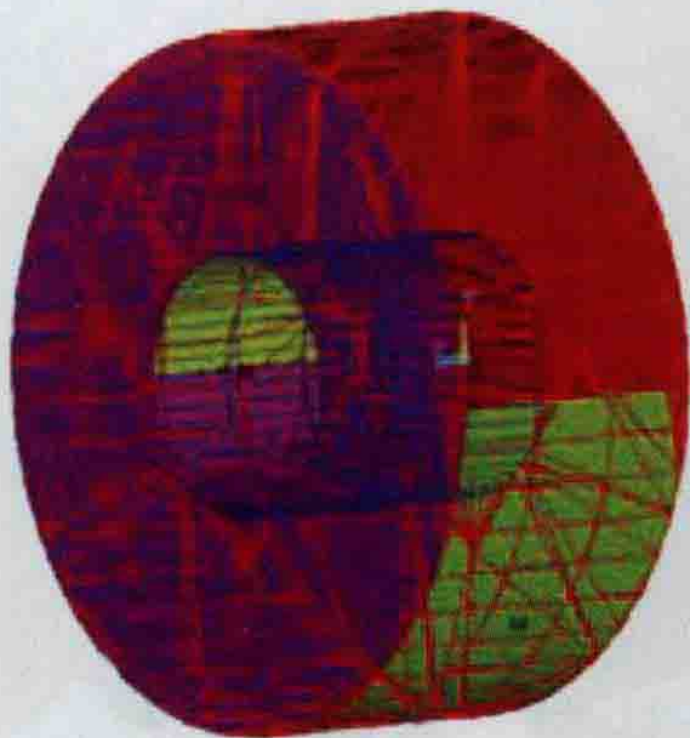
热风炉温度场、流场等计算



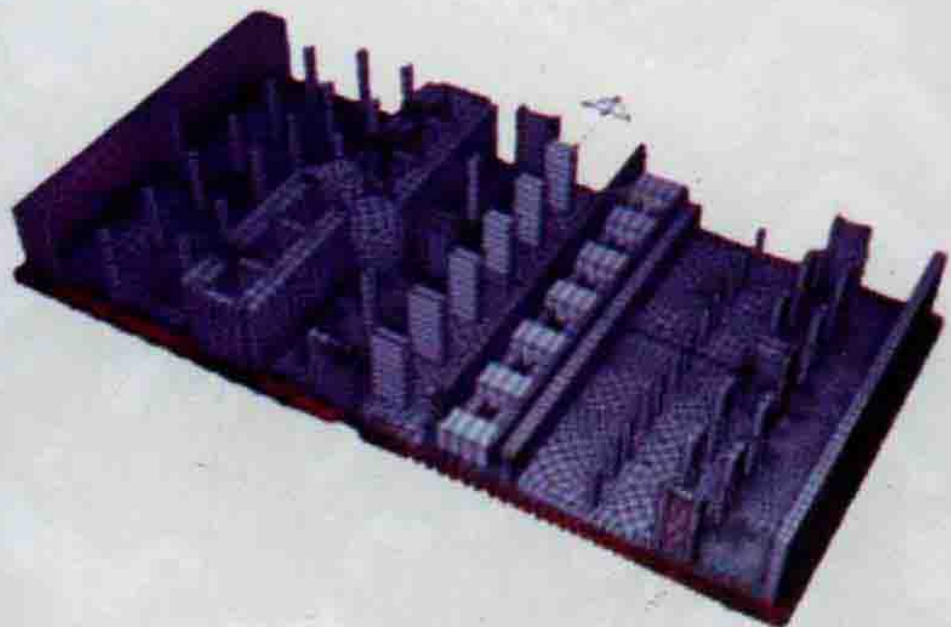
干法除尘流场仿真计算

热风炉燃烧计算程序							
热风炉燃料成分和热值	成分	高炉煤气%	转炉煤气%	焦炉煤气%	混合煤气%	鼓风系数 (%)	3
	小计	100	100	100	100	热风空气过剩系数	1.1
	CO ₂	19.9500	16.75	1.8	19.95	高炉煤气预热到(°C)	215
	CO	20.3300	55.46	6.2	20.33	热风空气预热到(°C)	570
	N ₂	51.5375	20.84	5	51.54	拱顶比理论温度低(°C)	42
	H ₂	2.7075		56	2.71	热风温度	1320
	CH ₄	0.4750		25	0.48	冷风温度(°C)	230
	C ₂ H ₄	0.0000		3	0.00	废气平均温度(°C)	350
	H ₂ S	0.0000			0.00	高炉冷风量	9300 Nm ³ /min
	H ₂ O	5.0000	6.95	3	5.00	送风时间	45 min
	混合比例%	100	0	0	100	烘炉时间	12 min
	煤气热值	724.30	千卡/Nm ³ , 折合	3030	KJ/Nm ³	燃烧时间	78 min
气体流量	名称	介质平均总流量	单炉瞬时流量	介质瞬时总流量	单位	冷风温度	14 g/Nm ³
	煤气	299244	172641	345282	Nm ³ /h	操作制度	2 烘
	空气	195444	112756	225512	Nm ³ /h		1 送
	烟气	460592	265726	531452	Nm ³ /h	热烟气温度	1420 °C
能源	燃料带入	1148.624	GJ/h	单位煤气需空气	A输出	B输出	
	热风带走	903.239	GJ/h	0.653	C输出	D输出	算吧
	烟气带走	239.178	GJ/h	单位鼓风需煤气			
	炉体效率	78.637	%	0.536			

自主开发的热风炉燃烧计算程序



利用软件建模模拟产品加热过程



大型热轧箱型设备基础有限元计算

首钢国际工程公司部分获奖项目



荣誉证书

北京市科学技术奖

为表彰在推动科学技术进步、对首都经济建设和社会发展作出贡献的集体和个人，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：首钢京唐钢铁厂工程技术创新

获奖等级：壹等奖

获奖单位：首钢总公司、中国钢研科技集团有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、北京首钢国际工程技术有限公司、北京首钢建设集团有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、北京首钢机电有限公司



二〇一一年十一月

NO. 2010材-1-002

中国钢铁工业协会 中国金属学会 冶金科学技术奖

证书

为表彰对推动中国冶金行业科技进步做出突出贡献的中国公民和组织，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：首钢高炉高风温技术研究

获奖单位：北京首钢国际工程技术有限公司

获奖等级：壹等奖

获奖时间：贰零壹壹年

No: 2011-200-1-4

2011 年 9 月



中国钢铁工业协会 中国金属学会 冶金科学技术奖

证书

为表彰对推动中国冶金行业科技进步做出突出贡献的中国公民和组织，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：首钢京唐 5500m³ 高炉煤气全干法脉冲布袋除尘技术

获奖单位：北京首钢国际工程技术有限公司

获奖等级：贰等奖

获奖时间：贰零壹壹年

No: 2011-207-2-1

2011 年 9 月



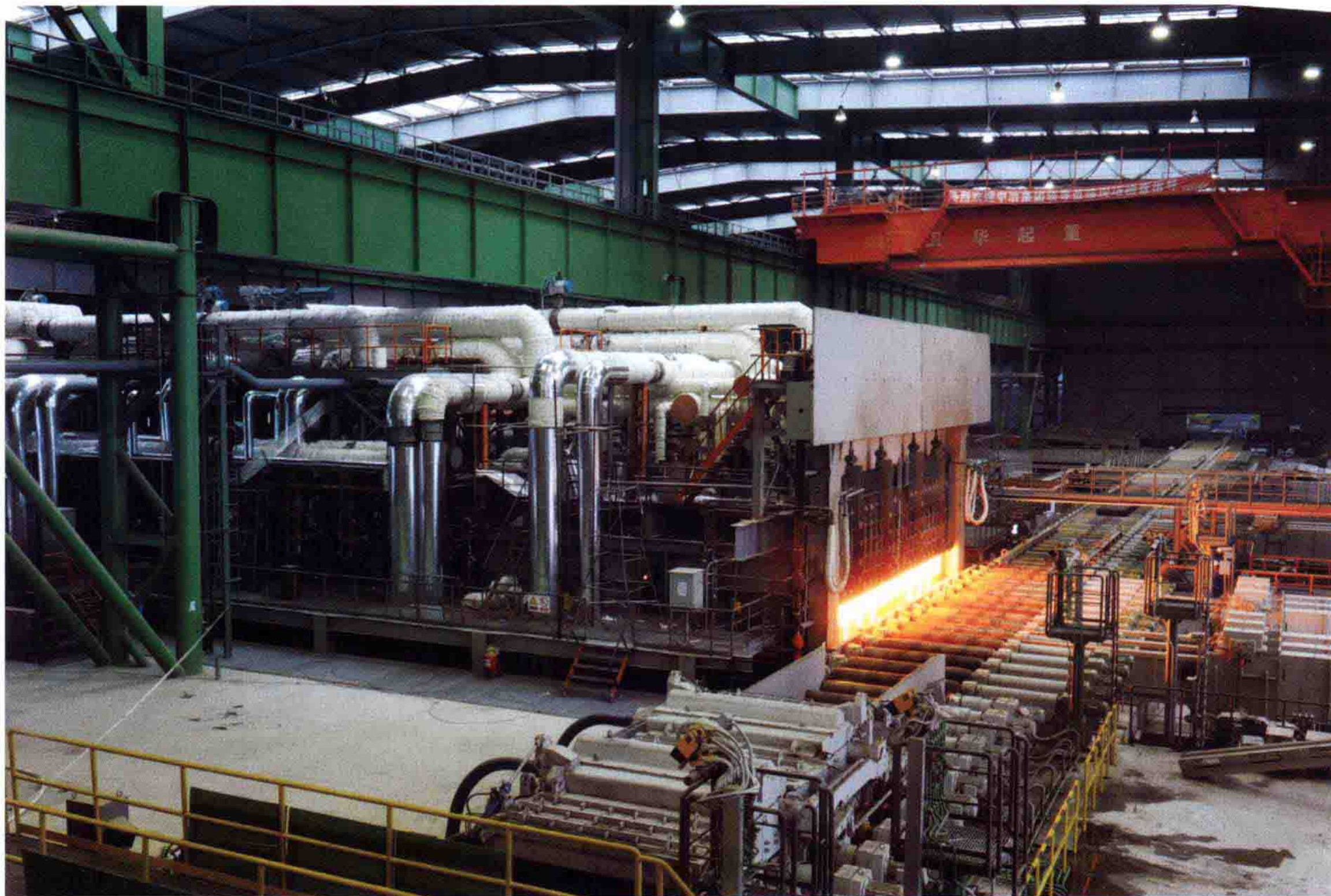
首钢国际工程公司主要资质



经中华人民共和国住房和城乡建设部批准获工程设计综合资质甲级



经中华人民共和国科技部批准认定为国家高新技术企业



首钢国际工程公司设计的京唐钢铁厂 2250mm 热轧加热炉



首钢国际工程公司设计的京唐钢铁厂 4×1.25 万 m^3/d 低温多效海水淡化装置



首钢国际工程公司设计的首秦4300mm中板轧机生产线



首钢国际工程公司设计的京唐钢铁厂2250mm热轧生产线

首钢国际工程公司部分获奖项目



荣誉证书

北京市科学技术奖

为表彰在推动科学技术进步、对首都经济建设和社会发展作出贡献的集体和个人，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：首钢迁钢新建板材工程工艺技术装备自主集成创新

获奖等级：壹等奖

获奖单位：首钢总公司、北京首钢国际工程技术有限公司、首钢迁安钢铁有限责任公司



二〇〇八年十二月

NO. 2007工-1-001

中国钢铁工业协会 中国金属学会 冶金科学技术奖

证书

为表彰对推动中国冶金行业科技进步做出突出贡献的中国公民和组织，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：2×500m²烧结厂工艺及设备创新设计与应用

获奖单位：北京首钢国际工程技术有限公司

获奖等级：壹等奖

获奖时间：贰零壹壹年

No: 2011-206-1-1

2011 年 9 月



中国钢铁工业协会 中国金属学会 冶金科学技术奖

证书

为表彰对推动中国冶金行业科技进步做出突出贡献的中国公民和组织，特颁此证，以资鼓励。

获奖项目：首秦现代化钢铁厂新技术集成与自主创新

获奖单位：北京首钢设计院

获奖等级：贰等奖

获奖时间：贰零零陆年

No: 2006-123-2-1

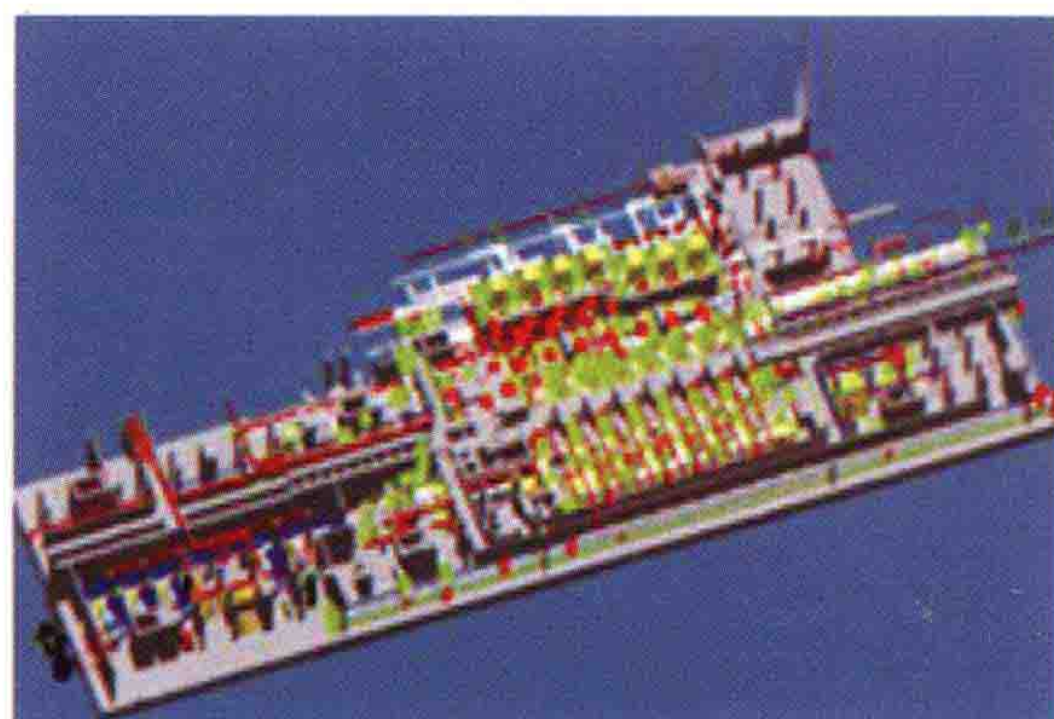
2006 年 8 月



首钢国际工程公司先进的技术手段



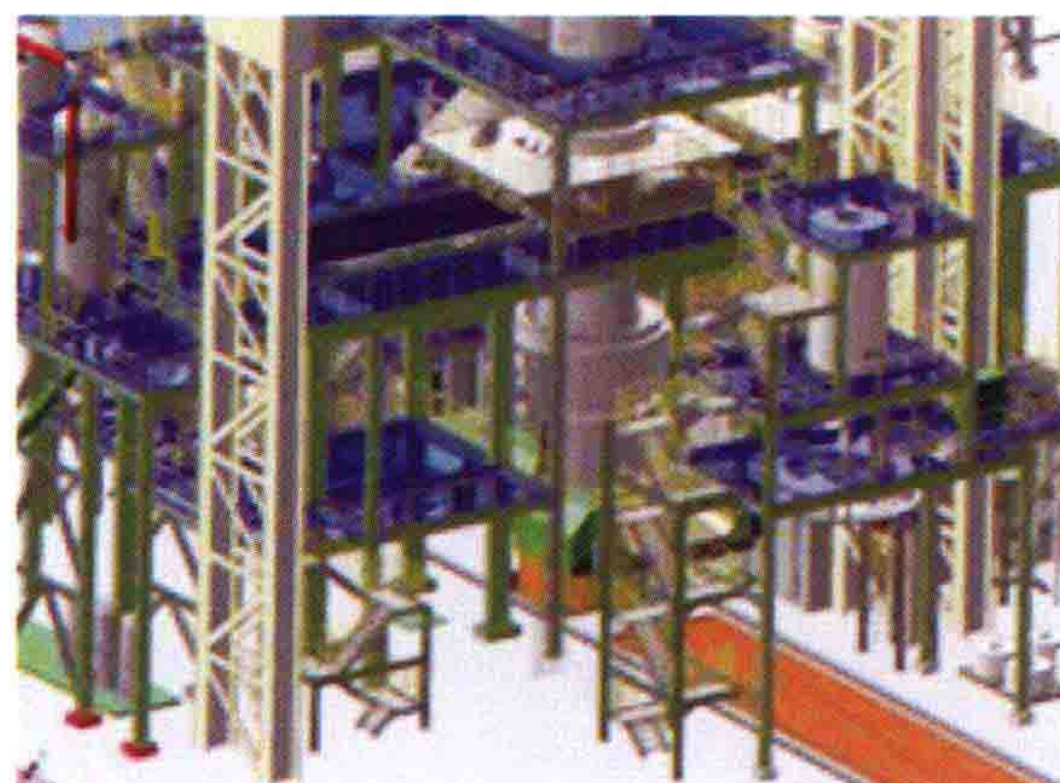
高炉全系统三维设计



轧钢工程三维管网设计



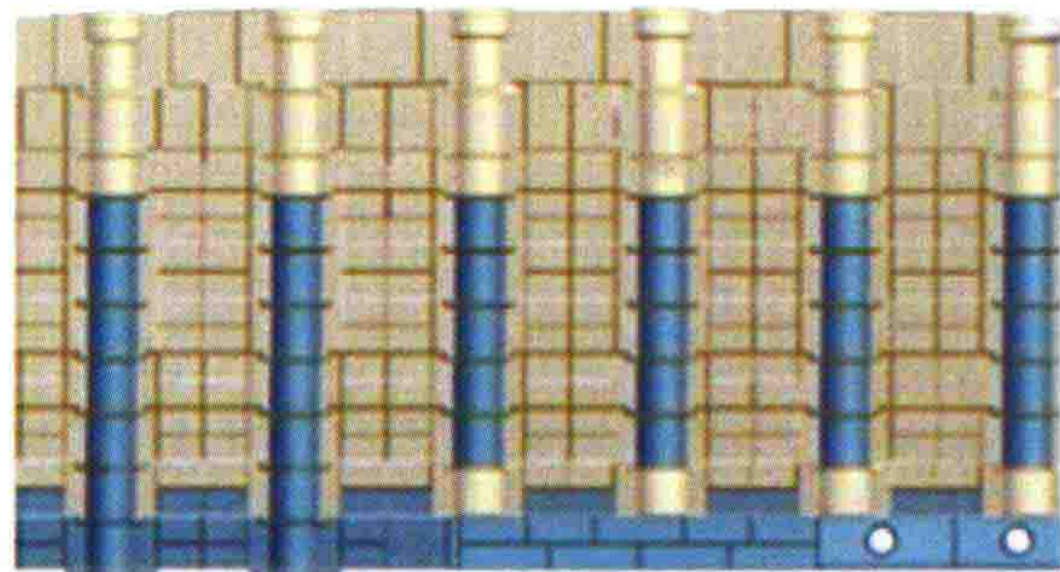
干熄焦系统干熄槽三维设计



210t RH精炼炉三维设计



烧结厂三维设计



焦炉炉体三维设计

《冶金工程设计研究与创新》

编辑委员会

主任委员：何 巍

副主任委员：张福明

委 员（以姓氏笔画为序）：

韦富强	毛庆武	文 彬	兰新辉	朱小军	向春涛	刘 燕	刘芦陶
孙桂华	李 东	李长兴	李顺弟	李洪光	何 磊	张 建	张国栋
张德国	苗为人	侯俊达	袁文兵	钱世崇	寇彦德	颌建新	董双良

《冶金工程设计研究与创新》

编写人员

主 编：张福明

副主编：颌建新

主要编写人员（以姓氏笔画为序）：

王树娟	韦富强	田淑霞	朱灿朋	孙德英	刘 巍	刘芦陶	刘宏文
刘彭涛	李 玮	李文武	张 征	张艾峰	张汇川	张春琍	张彦滨
张福明	张德国	陈迪安	周玉磊	胡祖瑞	盛开锋	常 亮	崔幸超
颌建新	韩渝京						

序

改革开放以来,我国钢铁工业取得了长足发展,为国民经济持续、稳定、快速发展做出了重要贡献,但目前也面临着能源、资源约束不断强化,土地、环境压力日益增大和原、燃料价格、产品价格体系的急剧变化等许多新的矛盾和问题,转变发展方式和走可持续发展道路已成为我国钢铁工业重大而又紧迫的任务。科技创新是驱动钢铁工业科学发展的重要力量。优化工艺流程技术,构建“高效率、低成本、清洁化、高效益”的生产体系,推动信息化、工业化的高度融合,通过不断研发“高性能、长寿命、易加工、绿色化”的先进钢铁材料,推进钢铁产品升级换代,是钢铁工业创新驱动发展的着力点。

首钢国际工程公司是伴随着中国钢铁工业和首钢的发展而壮大的综合性设计咨询和工程服务的企业,首钢国际工程公司在20世纪70~80年代就建设了我国第一个无料钟炉顶、富氧喷煤、铜冷却壁、高温长寿热风炉的大型高炉和第一个氧气顶吹转炉炼钢厂;进入21世纪以来,又成功地参与设计、建设了首钢迁钢、首钢首秦和首钢京唐钢铁厂,构建了我国新一代钢铁制造流程工程化技术集成的实践平台,建设了以重化工为核心的循环经济创新示范基地、科学发展的示范工厂。几十年来,首钢国际工程公司坚持“科技引领、创新驱动”的发展理念,积极探索和实践“以理念创新为指导、技术创新为基础、方法创新为支撑”的自主创新模式,取得了数百项拥有自主知识产权的科技成果,为推进我国钢铁工业科技进步做出了重要的贡献。

首钢国际工程公司自1973年成立,至今已经走过了四十年的奋斗历程,在迎来她四十华诞之际,编撰出版的《冶金工程设计研究与创新》一书,是对首钢国际工程公司四十年工程设计取得成就的回顾和总结,相信该书对工程设计、工程咨询、钢铁厂的技术改造和生产运行会有所帮助或启发,也可以为高等院校的教学、科研院所的研发工作提供参考。

中国工程院院士 徐德鑫

2013年2月6日于北京