

北京首钢国际工程技术有限公司

BEIJING SHOUGANG INTERNATIONAL ENGINEERING TECHNOLOGY CO.,LTD.



首钢国际工程公司（英文简称BSIET）是由原北京首钢设计院改制成立、首钢集团相对控股的国际型工程公司，是北京市首家获得工程设计综合甲级资质的工程技术公司，是国家科技部批准的高新技术企业，可承揽各行业、各等级的所有工程设计，同时可提供规划咨询、设备成套、工程总承包等技术服务。

秉承原首钢设计院近40年优秀文化和技术积累，首钢国际工程公司能够提供从百万吨级到千万吨级钢铁联合企业及其配套项目的全流程的设计及总承包服务。在钢铁厂总体设计，炼铁、炼钢、轧钢、烧结、球团、焦化、工业炉、节能环保单项设计，冶金设备成套等方面具有独到的技术优势和丰富的实践经验。已累计完成国内外设计项目6000余项、总承包项目百余项，在全国勘察设计企业营业收入排名中一直位列前茅。公司业绩遍布全国20多个省、市、自治区及巴西、印度、马来西亚、韩国、越南、孟加拉、菲律宾、津巴布韦、安哥拉、秘鲁、沙特、阿曼等国家。

首钢国际工程公司获得国家科学技术奖和全国优秀设计奖等30余项，获得冶金行业和北京市优秀设计及科技成果奖等300余项，有百余项技术获国家专利，多个项目创中国企业新纪录。先后获得全国建筑业企业工程总承包先进企业、全国优秀勘察设计院、中国企业新纪录优秀创造单位、全国冶金建设优秀企业、建筑业信息化应用示范单位等殊荣，并连续多年获北京市“守信企业”称号。



== BSIET 品牌工程系列 ==

# 首钢迁钢800万t/a综合钢铁厂项目



北京首钢国际工程技术有限公司

BEIJING SHOUGANG INTERNATIONAL ENGINEERING TECHNOLOGY CO.,LTD.

地址：北京市石景山区石景山路60号

邮政编码：100043

电话：(010) 68872480

传真：(010) 88295389

网址：www.bsiet.com



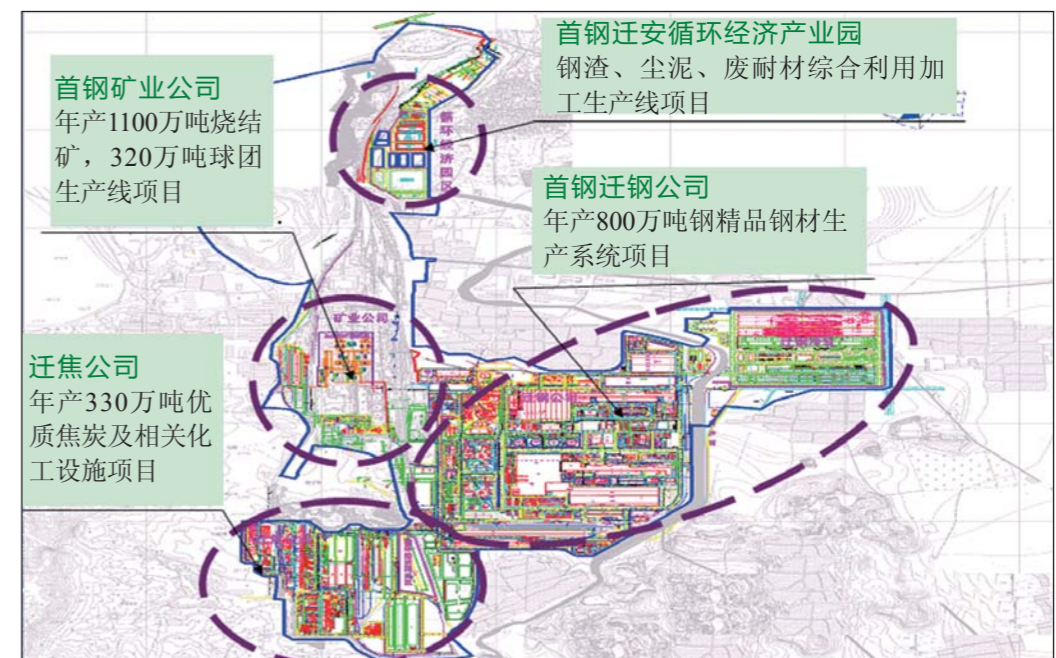
## 项目简介

首钢迁钢800万t/a钢铁厂是首钢集团战略性结构调整的重要项目，位于河北省迁安市，是集焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢、热轧、冷轧及各工序节能减排、环境保护、废弃物综合利用，具有世界先进水平的现代化钢铁厂。钢材产品定位于汽车、石油、家电、建筑及结构、电机、机械制造行业的高质量、高技术含量、高附加值的板材产品。

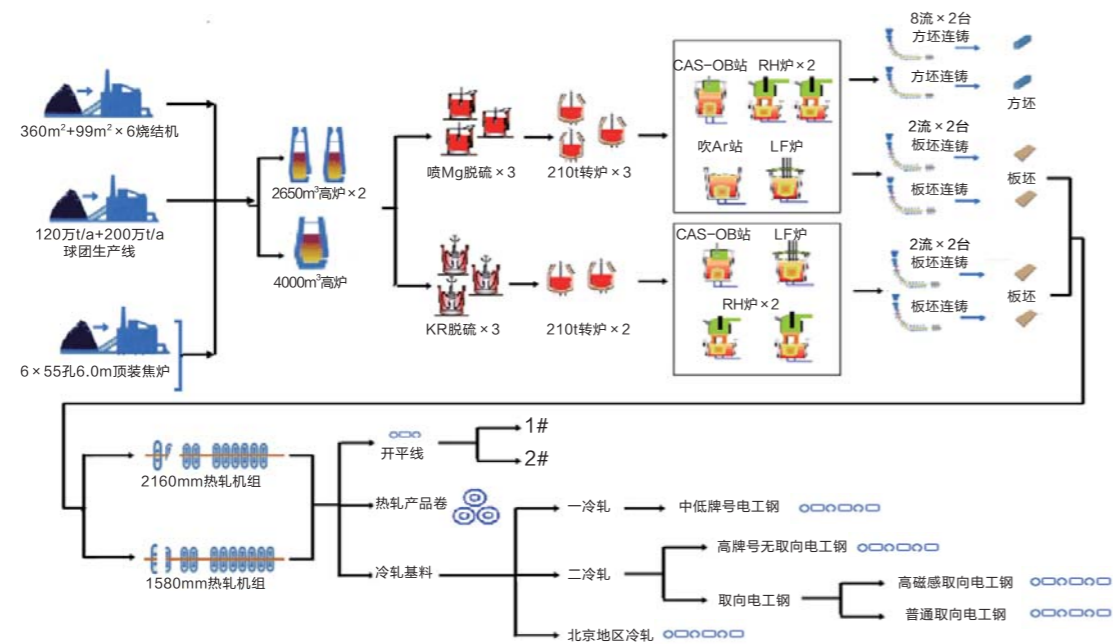
作为首钢迁钢项目的设计单位，首钢国际工程公司充分发挥专业配置齐全、整体实力平衡、工程组织经验丰富的总体优势，提供了从战略论证、总体规划到设计建设、施工服务等全过程的技术服务。项目设计建设充分体现了“产品高端、工艺先进、装备大型化、清洁生产和循环经济”的科学发展理念。

首钢迁钢项目涉及迁钢公司、矿业公司、迁安中化公司三个公司，依照“总体设计、分步实施”的原则建设，一期形成200万吨的生产能力，二期形成450万吨的生产能力，三期形成800万吨的生产能力。该项目于2003年3月开工，三期工程于2009年底投产，一冷轧于2011年3月投产，二冷轧高磁取向硅钢于2012年3月成功下线。项目自投产以来，主要技术经济指标达到国际先进水平。

## 项目构成



### 主要工艺配置



### 原料场

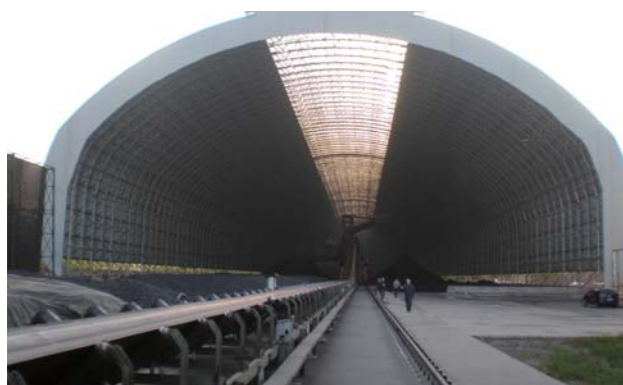
建有烧结球团矿石料场、焦化煤料场、高炉喷吹煤料场、高炉块矿料场、石灰石白云石料场。



▲ 烧结球团矿石料场



▲ 焦化煤料场



▲ 高炉喷吹煤料场



▲ 高炉块矿料场

### 炼焦

建有6座55孔6m焦炉、3套140t/h干熄焦，具备焦炭330万t/a、焦炉煤气发生量158400m³/h的生产能力。



▲ 6m顶装焦炉



▲ 140t/h干熄焦

### 烧结球团

建有1台360m²烧结机、6台99m²烧结机，1条120万t/a和1条200万t/a氧化球团生产线，具备烧结矿1100万t/a、球团矿320万t/a的生产能力。



▲ 360m²烧结机



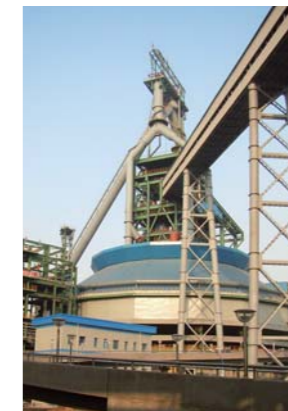
▲ 200万t/a球团生产线

### 炼铁

建有2座2650m³高炉、1座4000m³高炉，具备铁780万t/a的生产能力。



▲ 1号2650m³高炉



▲ 2号2650m³高炉



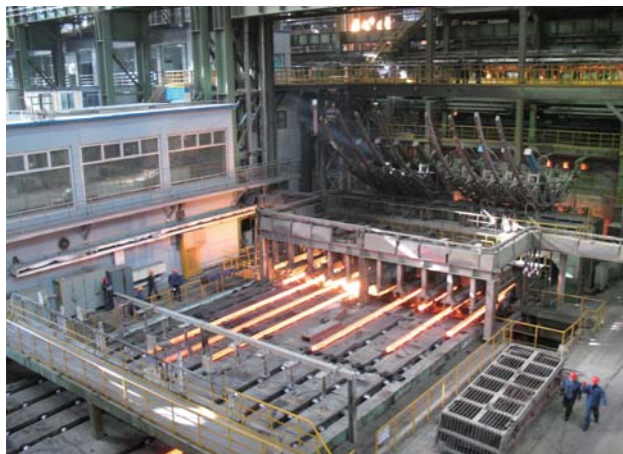
▲ 3号4000m³高炉

## 炼钢

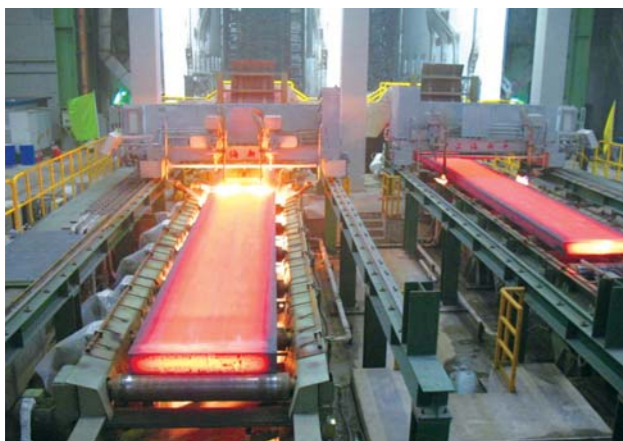
建有3座喷Mg脱硫、3座KR脱硫、5座210t转炉、2座CAS-OB精炼站、2座LF精炼装置、4座RH真空精炼装置、1座吹Ar站、2台8流方坯连铸机、4台双流板坯连铸机、3座活性石灰套筒窑，具备钢800万t/a的生产能力。



▲ 210t转炉



▲ 8流方坯连铸机



▲ 双流板坯连铸机



▲ KR脱硫



▲ 喷Mg脱硫



▲ LF精炼装置



▲ RH真空精炼装置

## 热轧

建有1套2160mm热连轧机组、1套1580mm热连轧机组，具备热轧板卷779万t/a的生产能力。



▲ 2160mm热轧生产线



▲ 1580mm热轧生产线

## 冷轧

建有1套1450mm酸洗冷轧联合机组、4套20辊可逆冷轧机组及配套的退火机组，具备冷轧电工钢产品120万t/a的生产能力。



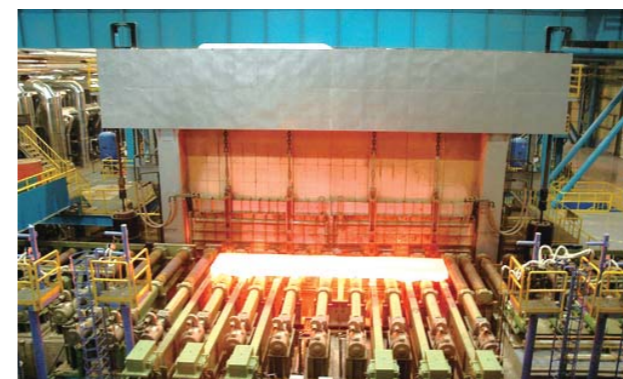
▲ 1450mm酸洗冷轧联合机组



▲ 20辊可逆冷轧机组

## 工业炉

建有4座250t/h大型步进梁式加热炉供2160mm热轧使用，3座270t/h大型步进梁式蓄热加热炉（含3号液态排渣高温硅钢炉）供1580mm热轧使用，20余座热处理炉供冷轧使用。



▲ 250t/h大型步进梁式加热炉



▲ 270t/h大型步进梁式加热炉

公辅

制氧系统

建有1套2.3万m<sup>3</sup>/h和3套3.5万m<sup>3</sup>/h的制氧机组

燃气系统

建有2×15万m<sup>3</sup>焦炉煤气柜、1×20万m<sup>3</sup>高炉煤气柜、2×8万m<sup>3</sup>和1×15万m<sup>3</sup>转炉煤气柜

发供电系统

建有1×150MW燃气-蒸气联合循环发电（CCPP）、2×25MW自备电站、3×15MW干熄焦发电、2×15MW和1×30MW高炉煤气余压发电（TRT）、2×6MW低压饱和蒸汽发电、7座110KV变电站等

水系统

建有中水深度处理站、综合水处理中心、综合污水处理厂、综合污水处理回用设施、工业水取水地下井群及输水设施、区储水设施及供水泵站、生活污水处理站等

暖通空调系统

建有1座能提供总热负荷能力为28800kW的换热站、1座能提供总冷负荷能力为12200kW的制冷站（焦化）等

其它配套公辅设施



▲ 3.5万m<sup>3</sup>/h的制氧机组



▲ 150MW燃气-蒸气联合循环发电（CCPP）



▲ 30MW高炉煤气余压发电（TRT）



▲ 15MW干熄焦发电



▲ 25MW自备电站



▲ 6MW低压饱和蒸汽发电



▲ 110KV变电站



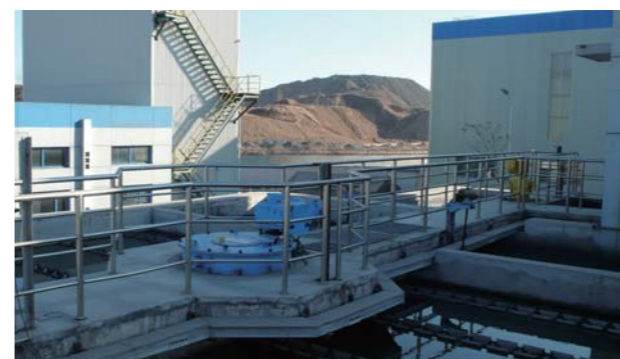
▲ 煤气柜



▲ 中水深度处理站



▲ 综合水处理中心



▲ 综合污水处理厂



▲ 换热站

循环经济

建有循环经济园区，包括钢渣综合利用、高炉水渣综合利用、含铁尘泥集中资源化利用、用后耐火材料综合利用、废油综合利用、初选渣钢提纯、钢渣尾渣制砖线、钢渣磨细粉、钢渣干混砂浆等项目。



▲ 90万t/a钢渣处理生产线



▲ 90万t/a尘泥加工生产线

## 规划合理 布局紧凑

- ◎ 厂址地理位置优越  
依托亚洲最大露天铁矿石基地、唐山地区丰富的煤炭资源和渤海地区便利的交通条件，具备良好的发展空间。
- ◎ 产品定位合理  
产品定位于为汽车、石油、家电、建筑及机械制造行业提供高技术、高质量的板材产品。以适合市场需求的高附加值产品，加快实现首钢集团工艺升级和产品换代。
- ◎ 总图布置紧凑合理  
功能分区明确，相关设施合理集中、联合布置，缩短中间环节的物流运距，实现最大限度的合理、紧凑、顺畅。吨钢占地面积 $0.75\text{m}^2$ ，达到国际先进水平。



## 清洁生产 环境友好

注重资源和能源的高效、循环利用，实现了现代化钢铁厂节能降耗、环境友好、清洁生产、循环经济的目标。

措施	通过优化总图布置、先进的工艺装备和组织管理从生产源头降低消耗和排放
	配套建设干熄焦、煤气干法除尘、TRT、CCPP、水处理、冶金渣处理、余热余压利用等设施，实现了节能、节水和废弃物的综合回收利用
	对废气、废水、粉尘和噪声等主要污染物采取有效的预防和治理措施
效果	综合能耗 $594.8\text{kgce/t}$ ，吨钢水耗 $4.1\text{m}^3/\text{t}$ ，吨钢耗电 $537.8\text{kWh/t}$
	含铁物料利用率100%
	煤气、蒸汽利用率100%
	生产、生活污水多级处理、分级回用，水循环率97.5%
	固废综合利用率100%，吨钢粉尘排放量 $0.75\text{kg}$ ，吨钢 $\text{SO}_2$ 排放量 $0.59\text{kg}$ ，达到国内先进水平
2010年各种污染物实际排放指标达到了钢铁行业清洁生产一级标准要求	



## 技术先进 指标领先

采用“以我为主、集成优化”的设计思想，共采用210余项国内外先进的自主创新技术，新增专利80余项，国产化率按设备重量计算达94%以上，是我国利用自有技术进行系统集成的成功范例。在流程合理、技术先进的条件下，实现综合经济效益的最大化，主要技术经济指标达到国际先进水平。

### 焦炉清洁生产技术



通过一系列自主研发的优势技术实现焦炉清洁生产。如炉体结构严密、加热均匀、高效节能技术，密封空冷悬挂式弹簧炉门技术，先进可靠的装煤、推焦除尘技术，焦炉智能加热、机车自动走行和集气管压力自动调节技术等。

### 干熄焦技术



很好地回收红焦显热、有效地转化成电力能源，在节能、环保、提高焦炭质量方面具有突出优势，同时可以降低高炉炼铁的入炉焦比、提高高炉的生产能力。

### 链篦机一回转窑球团生产工艺



是国内第一条采用链篦机一回转窑工艺的球团生产线，应用铲料板装置、柔性篦床等专利技术，并率先引入液压马达、强力混合机等工艺装备，生产自动化控制、能耗、工序能耗和主机设备利用率等指标均达到国内领先水平。

### 焦炉煤气净化技术



采用以PDS为催化剂的湿式催化氧化法前脱硫工艺，同时对脱硫废液采用提盐再生工艺，解决了脱硫废液污染环境的问题，回收了化工产品。焦油分离采用先进的超级离心技术，产品产率高、质量好、环保效果显著。

### 利用焦化工艺处理废塑料技术



自主研发技术，属国内焦化业首创。该技术能够实现处理废塑料、拓展炼焦煤资源、改善焦炭质量等多重目标，是国家“十一五”科技支撑计划项目、国家发改委循环经济重大技术专项支持项目。

### 烧结机烟气脱硫技术



采用密相干塔脱硫工艺，脱硫效果好，具有较好的经济效益和环境效益。迁钢360m<sup>2</sup>烧结脱硫设施投产后运行稳定，脱硫效率达95%。

### 烧结机余热发电技术



根据环冷机产生的热风量，设置不同能力的余热锅炉、蒸汽轮机和发电机；采用补燃系统稳定蒸汽参数；采用闪蒸汽，大幅度提高烟气余热的回收利用率。

### 新型原煤存储及运输系统



采用“圆筒仓储存、全自动配煤、管带机输送”系统工艺流程，确保高炉高效低耗及钢铁厂的清洁生产，改善岗位工人的工作环境、降低工人的劳动强度、提高自动化水平。

### 高炉高效长寿综合技术



3号4000m<sup>3</sup>高炉一代炉役设计寿命20年，一代炉役单位炉容产铁量达到17000t/m<sup>3</sup>，利用系数2.4t/(m<sup>3</sup>·d)、焦比305kg/t、煤比190kg/t、燃料比低于495kg/t，技术经济指标居国内先进水平。

### 烧结人工智能和管理信息化技术



全厂工艺系统设备全部进入主控室计算机系统集中控制，构建自动配料、混合料水分自动调节、点火温度自动调节、烧结终点判断与控制等先进的数学模型，实现了烧结生产的最优化操作和远程遥控，减少劳动定员，提高产品质量和劳动生产率。

### 4000m<sup>3</sup>高炉高温技术



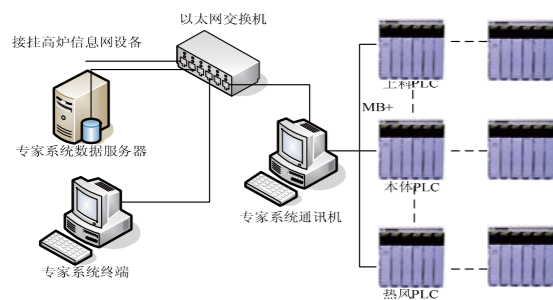
采用高效、先进、节能环保的高温助燃空气预热系统（专利技术）和烟气余热回收煤气预热技术，在全烧高炉煤气条件下实现平均风温1280℃。

### 高炉并罐无料钟炉顶技术



自主研发的大型高炉并罐无料钟炉顶设备，投资仅为成套引进国外设备的四分之一，但在布料精度和使用寿命等关键技术指标上均达到国外先进水平。

### 高炉专家系统



包括从炉顶布料到铁口出铁的全过程数学模拟仿真及炉况跟踪控制，能够很好地适应国内高炉的操作习惯和原燃料条件的变化，能够按照用户需求定制开发。

### 转炉副枪自动化炼钢技术



配备副枪设施及SDM控制模型，实现炼钢过程全自动化控制，开创国内“一键式”炼钢的先河。显著提高冶炼效率、改善冶炼效果、缩短冶炼周期15%左右，提高转炉寿命25%以上。

### 方坯连铸技术



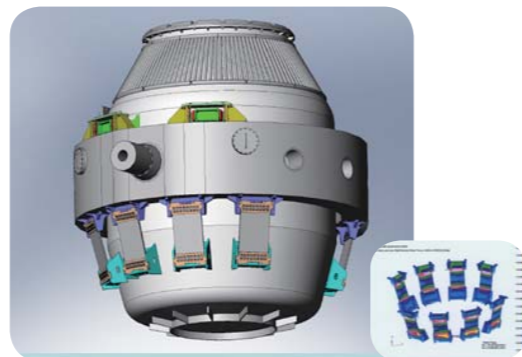
创新首钢多年形成的方坯连铸技术，采用双中间包、液面自动控制、气雾冷却、自动配水、连续矫直等多项技术，实现了大转炉配小方坯的品种钢生产。

### 高炉煤气全干法除尘技术



在除尘器的高效和集约化、滤料过滤性能和管道防腐方面具有突出的优势；净煤气出口含尘量稳定在 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，大量降低水耗、电耗，并提高TRT发电量45%。

### 大型转炉柔性连接技术



自主研发的转炉炉体与托圈板式柔性连接技术，特别适合于150t以上的大型转炉，具有结构简单、温度载荷低、免维护、运行平稳等特点，具有高的可靠性和安全性。

### 高效板坯连铸技术



建有先进技术集成度最高的板坯连铸机，应用了钢包下渣检测、中间包连续测温、结晶器漏钢预报、二冷动态配水、动态轻压下、铸流电磁搅拌、铸坯自动跟踪和质量判定等多项先进技术。

### 新型转炉钢渣处理技术



一次处理采用钢渣热泼处理工艺，二次处理采用自主研发的“两级破碎—四级筛分—六级磁选”工艺，占地面积小，工序简单，投资少，能够完全实现污水及钢渣“零”排放。

### 转炉煤气干法除尘技术



提升环保、节能指标和烟气净化效率，降低转炉烟气中外排大气的粉尘含量，提高转炉煤气回收量，并取消了原湿法回收工艺的污水处理系统。

### 热轧新一代无芯移送热卷箱



具有利于精轧轧制控制产品精度、降低精轧主轧机传动功率、缩短轧线长度、提高金属收得率等显著优点。

### 多功能废钢配送和加工技术



集“废钢储存、分类、加工、装槽、称量及运输”于一体的新型工艺布置方式具有总图布置紧凑合理、产品成本低、质量高、经济效益好、能源消耗低、环境污染少等显著优势。

### 活性石灰套筒窑技术



开发了全国产化的600t/d套筒窑窑体结构和内衬结构，技术可靠，生产稳定，产品质量好，耐火材料使用寿命长，建设投资省，达到国际先进水平。

### 热轧中间坯边部加热器技术



采用日本TMEIC公司电感应加热器提高带坯边部温度，改善钢坯断面温度分布和金相组织，防止薄带钢和硅钢片的边部裂纹，减少轧辊发生不均匀磨损的机率。



热轧双排式托盘钢卷运输系统



自主开发的双排式托盘钢卷运输系统为世界首创，拥有四项专利，尤其适合于大型钢铁企业多用户点之间的交叉运输。其自动化控制程序由公司独立开发，能够实现“一键式、全自动”的运输功能。

蓄热和预热组合式加热技术



空气蓄热1000℃以上和煤气预热300℃组合式燃烧和余热回收技术，在满足特殊钢低温入炉缓慢加热工艺要求的同时，使燃烧系统的复杂性、工程投资合理性、烟气余热回收率以及操作维护量之间科学匹配，节约燃料达14.7%。

低NOx调焰烧嘴技术



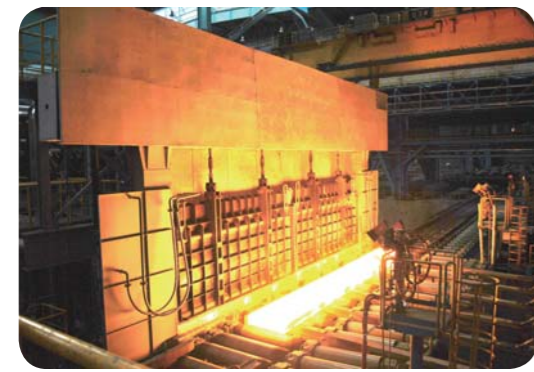
具有提升坯料加热质量和减少NOx排放的双重效果，应用在迁钢2160mm热轧加热炉中，大大降低吨坯能耗，烟气成分中NOx含量仅为23ppm。

取向硅钢高温电磁感应加热技术



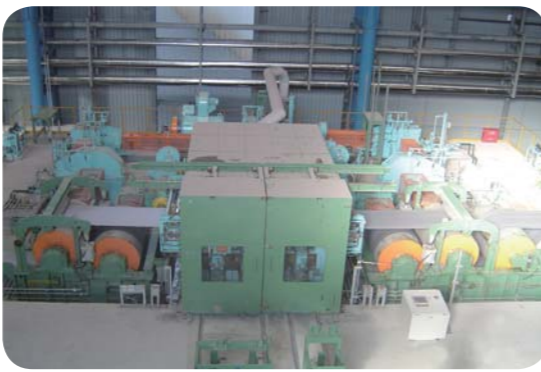
板坯在N<sub>2</sub>保护性气体中感应加热，出炉板坯温度均匀性大幅度提高，缩短加热周期，提高加热效率，坯料在炉内烧损由5%降到1%以下，产品表面质量和磁性大幅度提高。

液态出渣高温硅钢加热炉



较传统的干出渣加热技术有明显的优势，周期加热量由4000~5000t提高到10000~12000t，提高生产率，降低年停炉、清渣、修炉次数，降低操作维护费用和燃料消耗。

拉伸破鳞机与浅槽酸洗组合集成于酸轧联合机组



大幅度缩短酸洗时间、提高酸洗效率，减少酸耗，并改善带钢板形，产品质量好，生产运行稳定。

集成于酸轧联合机组的硅钢酸洗酸液加热热交换器



有效防止硅钢酸洗因产生硅泥及大颗粒氧化铁皮而堵塞热交换器管路，大大减少故障发生，提高生产效率。

冷轧常化与酸洗联合机组集成布置



将硅钢的常化与酸洗集成于一条作业线，节省空间，减少投资；采用高温常化处理，改善硅钢内部组织。采用浅槽紊流盐酸酸洗工艺，节能降耗；采用高压喷嘴和特殊的除硅泥系统，显著提高生产的稳定性和效率。

五机架UCMW型六辊冷连轧机



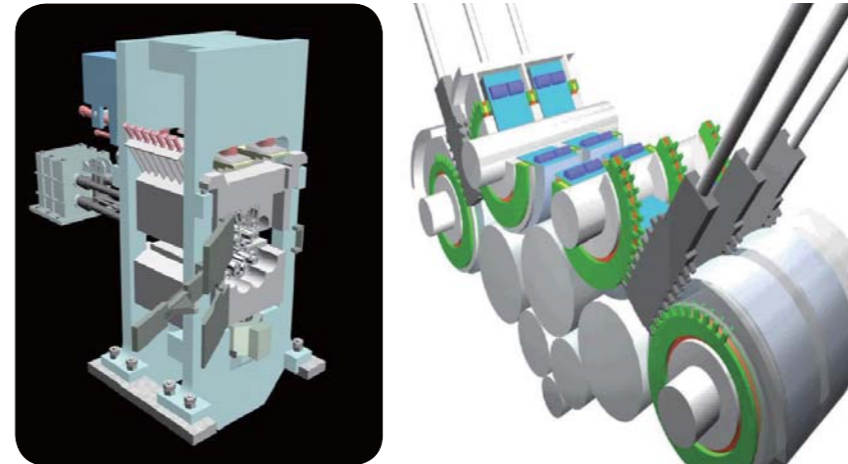
配备轧机中间辊/工作辊轴向移动、中间辊正/负弯辊，工作辊正弯辊等多种板形控制手段，有效控制带钢的板形，实现板形平直度：6-8I，厚度精度：0.6%-0.65%，边缘降达到7μm以内，确保轧制产品尺寸的高精度。

取向硅钢低温制造工艺系列技术



在脱碳退火及氧化镁隔离涂层生产线集成应用渗氮工艺新技术，起到与传统高磁取向硅钢生产方法同样的抑制效果，确保上游工序采用低温工艺制造技术，降低生产能耗，提高产品性能的稳定性的。

分体组合式二十辊可逆轧机系列轧制技术



集成分体组合式ZR轧机，具有内、外双牌坊结构，双ASU系统调整控制系统和第一中间辊轴向移动。轧机具有良好的刚性，确保高精度极薄规格高端硅钢产品的轧制生产。

### 高磁感取向硅钢激光刻痕细化磁畴技术



采用先进的磁畴细化制造技术对薄规格高磁感取向硅钢表面进行激光处理，进一步降低高磁感取向硅钢的铁损，提高变压器的效率与质量，节约能耗，确保生产国际最先进的电工钢产品。

### 热轧超大型箱型结构基础



迁钢2160mm热轧地下箱型基础，长590.5m，宽120m，钢筋混凝土用量达到15万m<sup>3</sup>，是当时中国首个自主设计完成的超大型土建地下箱基，开创了我国热轧工程超大型箱基自主建模、自主设计的先河。

### 23000m<sup>3</sup>/h制氧机组



中压气体（氧、氮、氩）全部采用内压缩的工艺流程，是国内第一套创新采用该工艺的制氧机组。独具特色的氧气调压站满足小用户的用氧需求，有效减少用户氧气放散和压力波动频繁的现象。

### 综合水处理设施



建有目前国内最大的钢铁综合水处理设施，并采用多项自主创新技术，如新型高含油污水处理专利技术、炼钢浊环水系统泥浆脱水工艺、高浓度焦化废水O1/A/O2工艺等。吨钢新水消耗量处于全国大型钢铁联合企业领先水平。

### 取向硅钢高温环形退火炉



较传统的罩式退火炉技术具有明显的优势，能够降低车间厂房高度、减少车间占地面积、提高生产集中度，并能够大幅提高产品质量的稳定性、降低燃料消耗。

### 热轧工厂地下综合管网三维设计



创建PW多专业共平台三维设计系统，独立完成地下室综合管网全部设计工作，极大地提高了设计精度和施工进度，彻底改变国内同类工程依靠国外设计公司完成设计的现状。

### 高炉煤气发电



采用纯烧高炉煤气锅炉配汽轮发电机组，年发电量35000万kW·h，解决了全厂高炉煤气放散和蒸汽平衡的问题，减少了环境污染，具有良好的社会效益和经济效益。

### 加热炉自动化控制系统



实现了板坯自动定位、板坯温度计算、全自动燃烧控制和“一键式烧钢”，在降低加热炉能耗和减少钢坯氧化烧损的基础上，保证产品的加热质量，提高钢材的成才率，达到国内领先水平。

## 项目获奖情况

首钢迁钢400万t/a钢铁厂炼铁及炼钢二期工程设计	全国优秀工程设计银奖 冶金行业部级优秀工程设计一等奖
首钢迁钢400万t/a钢铁厂炼铁及炼钢一期工程设计	全国优秀工程设计铜奖 冶金行业部级优秀工程设计一等奖
首钢迁钢210t转炉炼钢自动化成套技术	冶金科学技术一等奖
首钢迁钢新建板材工程工艺技术装备自主集成创新	北京市科学技术一等奖 冶金科学技术二等奖
首钢迁钢3号4000 m <sup>3</sup> 高炉工程设计	冶金行业全国优秀工程设计一等奖
首钢迁钢第二炼钢厂工程设计	冶金行业全国优秀工程设计一等奖
首钢迁钢2160mm热连轧生产线工程设计	冶金行业部级优秀工程设计一等奖
首钢迁钢1580mm热轧工程设计	冶金行业全国优秀工程设计一等奖
首钢迁钢自备电站（2×25MW）工程设计	冶金行业部级优秀工程设计一等奖
首钢迁钢配套完善综合水处理中心工程设计	冶金行业全国优秀工程设计一等奖
首钢迁钢360m <sup>2</sup> 烧结机工程设计	冶金行业全国优秀工程设计二等奖
首钢迁钢600 t/d活性石灰套筒窑工程设计	冶金行业全国优秀工程设计二等奖
首钢迁钢23000m <sup>3</sup> /h制氧机工程设计	冶金行业部级优秀工程设计二等奖
首钢迁钢2号35000m <sup>3</sup> /h制氧机工程设计	冶金行业部级优秀工程设计二等奖
首钢迁钢110kV变电站工程设计	冶金行业部级优秀工程设计三等奖
首钢迁钢公司给排水系统工艺研究与创新	冶金科学技术三等奖
首钢迁钢2号2650 m <sup>3</sup> 高炉煤气干法除尘工程	冶金行业优秀工程总承包奖
首钢迁钢2650m <sup>3</sup> 高炉煤气全干法布袋除尘项目	第十二批中国企业新纪录
首钢迁钢2160mm热轧工程箱型设备基础设计	第十二批中国企业新纪录

