

长材智造项目启动\_\_\_\_p24>35 - 交流与往来: 中钢国际的"朋友圈"进一步扩大\_\_\_\_p36>73 - 业务进展: 不畏挑战、高效务实、共赢发展\_\_\_\_\_p74>93 - 技术与解决方案:绿色、低碳、智能\_\_\_\_p94>98 - 展会与活动

中钢国际工程技术股份有限公司(简称"中钢国际",股票代码:000928),是中国中钢集团有限公司的核心成员企业,是国内外卓越的工业工程技术与服务上市公司。公司以技术创新为先导,以节能环保、可持续发展为理念,以安全防护为保障,在工业工程、节能环保、安全防护、智能制造等领域实现多元化发展。近年来,企业聚焦高新技术,加大研发投入、完善技术创新机制、推进优势工艺产业化转化,多个板块前沿技术实现突破,为客户提供安全、高效、绿色低碳、数字化的智能智慧服务打下坚实基础。

在数字化技术与生产、生活的深度融合趋势下,智能世界加速到来。中钢国际将以技术创新和突破推动产业绿色低碳发展,努力成为推动数字化智能化升级的"排头兵",为客户和社会创造更大价值,超越期待!

# 工业工程技术与服务

全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")是国际知名的工程技术公司,凭借扎实成熟的工业工程总承包能力,为冶金、矿业、电力、煤焦化工等领域企业提供全流程、全生命周期服务和可持续的一体化解决方案。公司先后承担了国内主要大型钢企500多个重点项目,并在海外冶金工程市场享有较高声誉,业务遍布全球40多个国家。2019年,中钢设备在ENR"国际承包商250强"特单上分别位列第107名、170名,创下多年入选榜单的最好成绩。在中钢国际打造绿色、高新技术企业战略指引下,中钢设备加快技术创新,培育

发展新动能,多个自主研发技术实现新突破, 不仅成功实现应用,更启动了绿色低碳、 数字化、智能化探索。

带式焙烧机球团技术及设备实现了国内技术在此方面零的突破,针对高硫高镁磁铁矿球团焙烧特性,首次将自激振荡射流燃烧技术应用于带式焙烧机,为实现绿色高效生产创造了可能。长材控轧控冷工艺技术及配套装备实现细化晶粒,在少添加微合金元素的基础上,提高轧制速度、提升产品、提高性能、大幅降低生产成本。EPC总承包的7.5米大型顶装焦炉的投产填补了国内产能的技术空白。



子公司中钢集团天澄环保科技股份有限公司 (简称"中钢天澄")是环保产业骨干企业, 设有生态环境部"国家环境保护工业烟气 控制工程技术中心"、国家科技部"国家工 业烟气除尘工程技术研究中心"两个国家 级技术中心,与清华大学共建国家发改委 "烟气多污染物控制技术与装备国家工程 实验室",还建立了国内仅有的以钢铁行业 超低排放技术为主攻方向的院士专家工

作站,截止。 记参与七个国家级研发项目。公司在绿色技术。产品开发、绿色过程管理等方面不断取得。 ,不乏"原创技术"、"首创技术"、和"首台套"工程;其中,

"首创技术"、和"首台套"工程;其中,自主研发的"钢铁窑炉烟尘细颗粒物超低排放技术"系行业"领头羊",不仅斩获多项殊荣,更在大型钢企实现广泛应用,实现超低排放。中钢天澄凭借雄厚的技术实力,正向未来工业园区智慧环境管理服务迈进。

# 中钢国际/超越期待 "Beyond Expectations" 安全防护 智能制造 子公司中钢集团武汉安全环保研究院有限公司 出资建立的武汉天昱智能制造有限公司 (简称"天昱智造"), 其核心"金属3D打印 (简称"中钢安环院")是国内从事职业安 全健康和环境保护技术研发时间早、规模大 微铸锻技术"属全球首创,首次实现了多自 和综合实力强,集研发、咨询服务和工程产 由度协同、组织性能优异、质量稳定可靠的 微铸锻同步复合增材制造。这项颠覆国内外 业于一体的高新技术企业。在安全控制理论

子公司中钢集团武汉安全环保研究院有限公司 (简称"中钢安环院")是国内从事职业安 全健康和环境保护技术研发时间早、规模大 和综合实力强,集研发、咨询服务和工程产 业于一体的高新技术企业。在安全控制理论 及安全技术方面享有极丰富的服务经验, 拥有雄厚的安全技术人才队伍和安全专家 智库,主营业务涵盖安全、环保(水处理)、 循环经济三大领域。遵照习总书记"树牢安 全发展理念、加强安全生产监管"的重要 指示,中钢安环院开始积极探索未来工业园 区智能安防管理的新模式。

出资建立的武汉天昱智能制造有限公司(简称"天昱智造"), 其核心"金属3D打印微铸银技术"属全球首创,首次实现了多自由度协同、组织性能优异、质量稳定可靠的微铸银同步复合增材制造。这项颠覆国内外传统机械制造工艺流程和装备的新技术,有望将"脏、重、险"转为"洁、轻、安"。凭借该技术,天昱智造也已经成功与国内外大型集团及其所属机构合作开发了一系列高端金属零部件,有力支撑我国高端装备自主创新,为开辟短流程制造技术革命和传统工业绿色转型升级奠定坚实基础。





# 董事长寄语

#### 尊敬的合作伙伴:

阴似箭,日月如梭。1972年,中钢设备的前身 —— 中国冶金设备总公司成立,彼时的她还是一个半市场经济、半计划经济的产物,主要为我国冶金企业提供成套设备管理;上个世纪90年代,中钢设备开始市场化探索,逐步向设备成套设计、施工、工程总承包方向发展,并积极开拓海外市场。在这个过程中,我们在大大工程,不是共享,还是发展。

施工、工程总承包方向发展,并积极开拓海外市场。在这个过程中,我们在市场开发、工艺技术、项目管理、资源整合、专业化运营等方面的能力得到了大幅提升。进入新世纪,在夯实纵深发展的同时,我们再次求变,工业工程技术与服务业务从冶金复制到矿业、电力、煤焦化工等领域,由"单一"工业工程总承包拓展至"多元化"发展,涵盖节能环保、安全防护以及智能制造和新材料等领域。

2014年,"中钢国际工程技术股份有限公司"在深圳交易所成功上市,资本给我们插上了飞翔的翅膀,助力企业实现更高远的目标,公司发展突飞猛进。截至目前,我们承担了国内主要大型钢企500多个重点项目的建设,海外"朋友圈"和经营网络覆盖40多个国家,多个板块技术走在前沿,实现突破。在不断提升核心竞争力和可持续发展能力的同时,中钢国际开始在更大的舞台谋篇布局、贡献价值。

从昔日的设备贸易公司,到今天专业化、多元化、国际化的工业工程技术企业,在求新求变的旅途中,蕴藏着我们坚守不变的"信念":始终以技术为先导,以创新为驱动,以可持续发展为理念,以"超越期待"为宣言,为客户提供全流程、全生命周期服务和绿色、创新、一体化解决方案,致力与客户共同打造智能化的、与社会和环境共荣共存的低碳绿色产业。

2019年,我们收获了新成绩、上了新台阶,企业呈现稳健有力的发展态势,各项业务均取得丰硕的成果: 营收大幅度提升,新签合同保持良好的势头; 一系列国内外工程总承包项目陆续顺利投产; 创下了自参加ENR"国际承包商250强"和"全球承包商250强"排名以来的历史最好成绩。这一年,我们对科技创新的重视与投入也收获了回报,数个关键技术加速 "产品化"和"市场化"的进程……这些成就凝结着中钢国际人的智慧和汗水,也离不开客户和合作伙伴的大力支持,在此表示衷心的感谢!

2020年是十三五规划的收官之年,钢铁行业实现绿色发展、智能制造的需求也将更加紧迫,挑战与机遇并存。让我们共同期待中钢国际在焦炉、球团、烧结、长材、超低排放等数个采用自主技术的项目顺利投产。这一年,中钢国际也将保持锐意创新的勇气,以技术突破和多元化创新为驱动,努力实现"质的提升"到"智的飞跃",为客户和社会创造更大价值,超越期待。

陆鹏程

# 封面故事

#### 突破:

#### P6

中钢国际EPC总承包的 阿尔及利亚TOSYALI 综合钢厂投产,集合多 国技术之典范

04 - 11

# 公司

头条

#### P15

中钢设备获TOSYALI 阿尔及利亚400万吨/年选 矿厂项目合同

更加环保节能的烧结厂一山钢莱芜与中钢设备签订2x480m<sup>2</sup>烧结项目合同

#### P16

缓解电力紧缺, 为发展注入动力 一中钢设备承建蒙 古布罗巨特2x150MW 煤电一体化项目

中钢设备将为其承建的 MMK 250万吨/年焦炉 项目提供混合煤气加热 系统

#### P17

南非思维100万吨/年铂金 矿选矿厂项目签约

中钢诺泰长材智能制造 项目正式启动

#### P19

清洁生产 — 中钢设备 为广东金晟兰建设 800万吨优特钢项目

#### P21

ENR 2019排名创新高

#### ロクス

中钢天澄荣获2019教育 部科技进步奖特等奖

12 - 23

# 交流 与往来

#### D27

中钢国际与 淡水河谷(VALE) 合作前景广阔

#### D28

摩洛哥驻华大使到访 中钢国际

#### D20

王建拜会 柬埔寨首相洪森

#### P33

中国驻阿尔及利亚大使 调研TOSYALI综合钢厂

#### D31

中钢天澄院士 工作站成立

24 - 35











# 业务进展

### D39

国内第一个拥有自主知识产权的带式焙烧机 球团项目顺利投产

#### P42

柳钢防城港钢铁基地 多个项目齐头并进

### P50

玻利维亚穆通综合钢厂 项目正式开工

### P52

山钢莱芜 2x480m² 烧结项目1#烧结机 工期创纪录

### P54

阿尔及利亚AQS直接还 原铁项目完成全厂联动 热负荷试车

#### P60

印度JSPL 190万吨/年 焦炉及化产项目投产

#### DA/

广西盛隆产业升级技术 改造项目投产

#### P66

霍邱综合钢厂项目投产

捷克Liberty Ostrava 钢厂4号线全线210台 带冷台车交付

#### DAT

桑掌乏风及低浓度抽放 瓦斯氧化发电 15MW 项目正式完工

#### P70

山东富伦钢铁有限公司 脱硫脱硝技改项目顺利 交付

# 5

# 技术与 解决方案

### P77

数值模拟在带式焙烧机 球团工艺上的应用

#### DAN

控轧控冷技术及核心装备 在长材领域的研发应用

#### P82

7.66米大容积顶装焦炉 的研发

#### P85

钢铁窑炉烟尘细颗粒物 超低排放技术及应用

#### D89

微铸锻铣复合增材制造 技术

# 6

# 展会 与活动

#### D94

中钢国际将亮相2020年 德国杜塞尔多夫管材、 线材展

#### D97

中钢国际携自主研发球 团工艺成功参展METEC

74 - 93







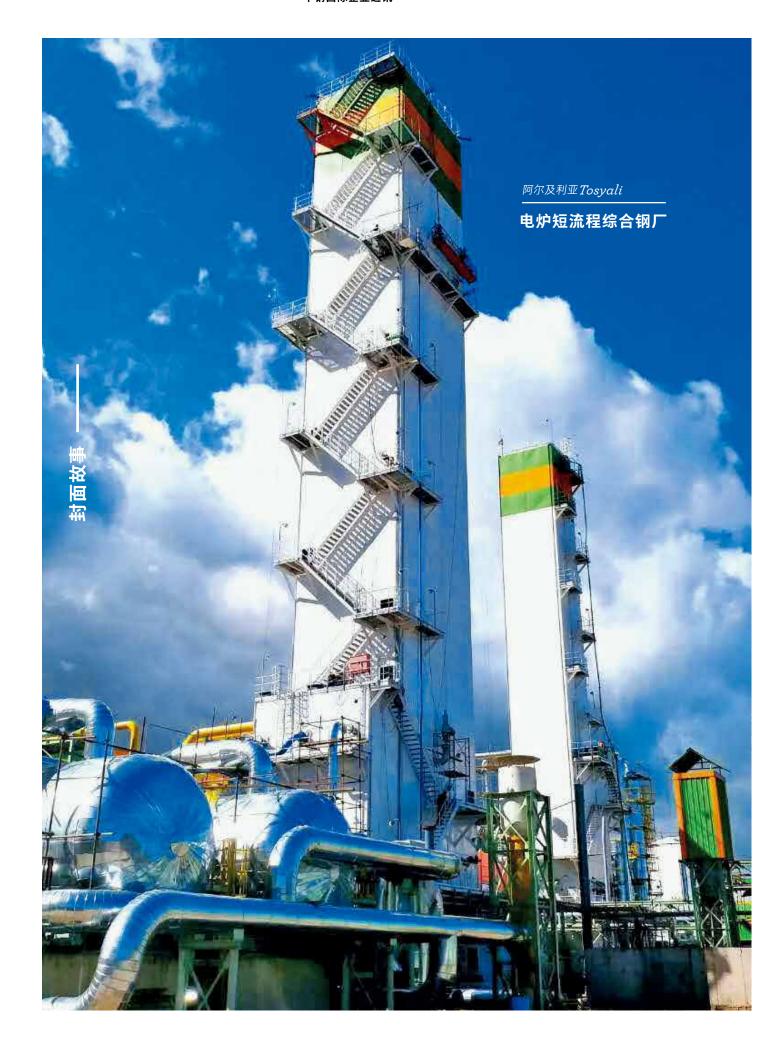


# 封面故事

欢迎阅览中钢国际 2020年企业通讯。

由中钢国际在非洲总承包建设的第一个综合钢厂
—— Tosyali阿尔及利亚230万吨综合钢厂项目已顺利投产,且运行状况良好。Tosyali阿尔及利亚综合钢厂集合了数个目前世界领先的工艺技术及先进设备,使生产具有更高的灵活性,极大地提高了产品质量,节约运营成本,实现绿色、节能生产。





突破:中钢国际EPC总承包

# 阿尔及利亚TOSYALI综合钢厂投产 集合多国技术之典范

带式焙烧机球团

# 4Mtpa

 $_{\text{\tiny LER}}$  2.5Mtpa



018年,由中钢国际全资子公司中钢 设备有限公司设计、制造、采购、 管理施工的大型现代化、高水平 综合钢厂 — 阿尔及利亚Tosyali 综合钢厂崭新亮相,源源不断生产

出优质的产品,为周边地区的基础设施提 供有力保障。

Tosyali综合钢厂位于非洲阿尔及利亚奥兰, 包括一座年产400万吨球团厂、一座年产 250万吨直接还原铁厂、以及230万吨的



炼钢车间

# **2.3Mtpa**

连铸机

高速 棒材

750'000tpa l'200'000tpa 电炉炼钢车间和两条棒线材轧钢车间, 主要产品为棒线材。该综合钢厂是中钢设备 在非洲总承包的第一个综合钢厂项目,是阿 尔及利亚本地超大规模的冶金投资项目,也 是中钢设备在海外承接的第一座直接还原铁 加电炉炼钢的短流程钢厂项目, 意义非凡。

### 积极践行"一带一路"

2014年, "一带一路"倡议提出的翌年, 中钢国际对阿尔及利亚市场的开拓初见成 效。2016年,中钢设备正式承建阿尔及利 亚本地最大的冶金投资项目 —— Tosyali 综合钢厂。作为总承包商、中钢国际负责 项目的设计、供货和施工工作。



# 建设范围

- 400万吨带式焙烧机球团
- 250万吨直接还原铁
- 230万吨炼钢车间
- 1 x 240吨电炉
- 1 x 240吨LF炉
- 除尘系统
- 电炉与钢包炉原料处理系统
- 1 x 8流连铸机
- 炼钢水处理系统
- 120万吨高速棒材
- 75万吨高速棒材



● 240万吨电炉,世界在产最大电炉之一

# 封面故事

该综合钢厂是中钢设备在非洲总承包的第一个综合钢厂项目,是阿尔及利亚本地超大规模的冶金投资项目,也是中钢设备在海外承接的第一座直接还原铁加电炉炼钢的短流程钢厂项目。

### 400万吨/年 带式焙烧机球团

作为阿尔及利 亚首个带式焙 烧机球团项目, 主要包括原料

输入、精矿预配料、精矿干燥、辊压配料、混合、造球、焙烧、筛分、成品输出,年产400万吨球团矿。项目采用了由中钢设备自主研发的带式焙烧机球团技术,原料适应性强,对环境友好。所有配套设备优选国际领先的供应商,装备水平和自动化程度非常高,可有效降低运营成本及操作难度。

投产后,该项目成为非洲地区规模最大的 铁矿球团项目,也成为中国企业在海外市 场承接的最大规模球团项目。

### 直接还原铁

该直接还原铁 项目是阿尔及 利亚和非洲最

大的直接还原铁项目,是Tosyali公司综合钢厂的重要组成部分。中钢国际负责全厂的施工和核心区域的部分供货以及非核心区域的全部设计和供货。通过与美国的技术提供商Midrex公司合作,进一步拓宽了中钢国际工业工程承包的领域,提升了市场竞争力。

250万吨直接还原铁工程是世界上最大的气基还原项目之一,采用了Midrex气基还原铁法,能够为炼钢系统提供CDRI和HDRI。项目配有一座还原竖炉,安装在高度为137m的竖炉塔上,通过一条垂直高度为104m的皮带进行上料;一座重整炉、热交换器和烟气排放风机;鼓风机、工艺气体压缩机、冷却气体压缩机、密封气体压缩机,以及水系统和原料输送系统、成品输送系统等辅助设施。

整个项目以氧化球团矿为原料,利用天然 气及重整后的还原气将氧化球团还原, 经还原处理后,全铁含量由约65%达到 92%,作为炼钢的原料。成品HDRI通过 热送皮带机直接送至炼钢电炉,成品 CDRI通过皮带传送至钝化仓,经钝化处 理后送至仓库存放,然后通过皮带输送 至炼钢炉。还原过程中的炉顶气经过洗涤 净化后送至压缩机加压,然后在换热器内 通过余热加热后,送至重整炉裂解,重新 生成还原气体,重整气和天然气混合后送 入还原炉,对氧化球团矿进行还原处理。

### 炼钢车间

中钢国际充分 整合国内外先 进工艺,结合

自身工程技术特长,为业主提供可靠的最优化的方案。炼钢电炉为240t电炉,为世界在产最大电炉之一; 轧钢采用高速上冷床工艺,进一步提升了公司的技术高度,为将来市场的开拓打下了良好业绩基础。

主要工艺设备有1座240t电炉(EAF变压器容量240MVA);1座240t钢包炉(LF变压器容量52MVA);1套电炉与钢包炉原料处理系统(MHS),炼钢主要原料为100%H/CDRI;1台8流连铸机(CCM),浇注断面180×180mm,(断面范围150×150~200×200mm),定尺长度12m,弧形半径R=10.25m;其中EAF是目前全世界最大的电炉。相关公辅设施包括1x15000Nm³/h+1x6500Nm³/h制氧站(OPS);炼钢水处理系统(WTP)一套;除尘系统(FDP)一套;压缩空气站(C.A.S)一座及原水处理站(O.P.WTS)一座;一座SVC系统(SVC);石灰厂(LP);一座石灰窑及碳粉制备段。

# ♣ RM1生产线产品:

螺纹钢: **12~32mm** 

圆钢: **18~32mm** 

产品标准: DIN488, EN10080, BS4449 ...

年产量: **120万吨** 

螺纹钢级别:

B500A/B/C, Bst420S, Bst500S

成品捆长度: 6-12米

成品捆重量:约2吨

### ① RM2 生产线产品:

螺纹钢: **8~12mm** 

产品标准: DIN488, EN10080, BS4449...

年产量: **75万吨** 

螺纹钢级别:

B500A/B/C, Bst420S, Bst500S

成品捆长度: 6-12米

成品捆重量:约2吨

TOSYALI综合钢厂的投产和稳定运营,是中钢国际与TOSYALI长期友好合作的象征,是中钢国际秉承"超越期待"的理念与客户实现共赢的明证。

### 轧钢车间

EPC总承包范 围包括从钢坯 热送辊道开始

到成品收集区结束及配套的相关公辅设施,包括设备材料的采购及施工。轧钢车间设计为全连续式高速棒材轧钢车间,建设规模为年产125万吨和年产75万吨。

其中,棒材高速区采用了意大利ATS公司设计并供货的高速倍尺飞剪、转辙器、高速碎断剪、高速夹送辊、转鼓上钢设备等,自动化采用的是NIDEC公司设计供货的传动、自动化系统。精轧区采用的是8机架(M2线)、6机架(RM3线)BLOCK轧机,进行双线轧制,四线转鼓上钢,极大提高了生产产能。

项目竣工投产后,使Tosyali阿尔及利亚公司达到了300万吨长材产品年生产能力,并成为非洲地区同类钢生产厂中最大的钢厂。作为中钢国际EPC总承包建设的第一个海外直接还原铁加电炉炼钢的短流程钢厂,Tosyali综合钢厂享有最一流的工艺技术和设备,更在稳定、高质量输出终端产品的过程中实现环境友好、节能减排。

Tosyali综合钢厂的投产和稳定运营,是中钢国际与Tosyali长期友好合作的象征,是中钢国际如何秉承"超越期待"的理念与客户实现共赢的明证,也再次展现了中钢国际为客户提供全流程、全生命周期和绿色一体化解决方案的超强能力。它是中国企业在非洲积极践行"一带一路"倡议的典范,也为中钢国际在该广袤土地的进一步发展奠定了坚实基础。



作为中钢国际EPC总承包建设的第一个海外直接还原铁加电炉炼钢的短流程钢厂,Tosyali综合钢厂配备最一流的工艺技术和设备,更在稳定、高质量输出终端产品的过程中实现环境友好、节能减排。





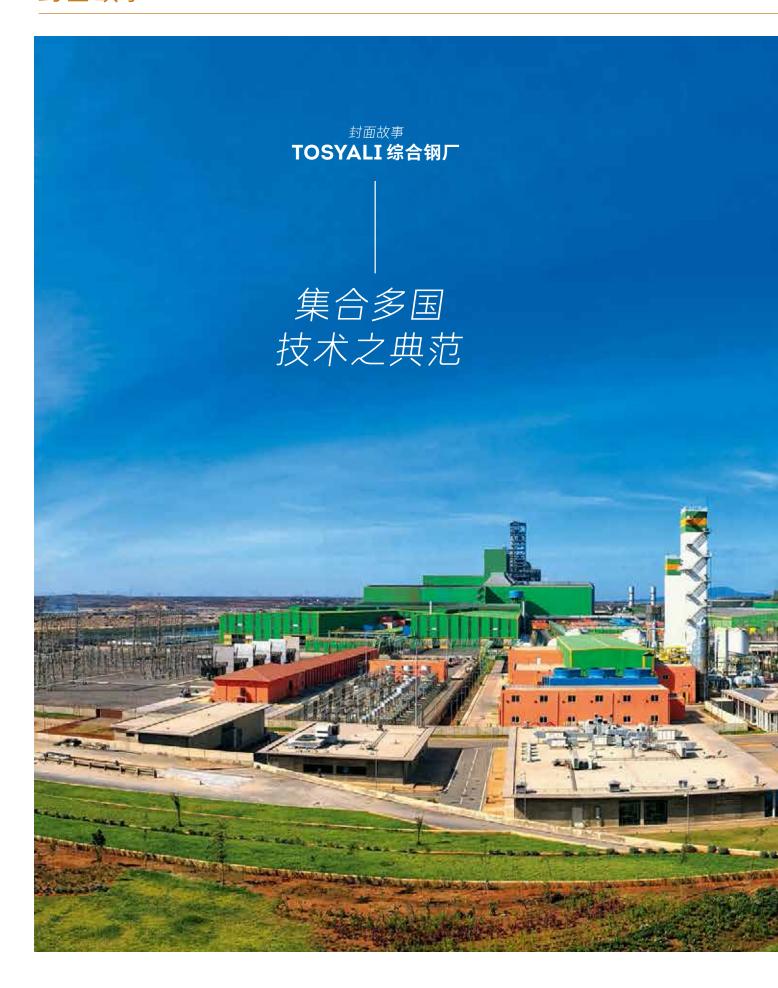


- 王建(左)、 Fuat Tosyali(中)、 和陆鹏程(右) 参加开工典礼
- 2 嘉宾剪彩
- ③ 高质量钢筋轧制中
- 连铸机





# 封面故事







# 公司头条

得益于我们过往优秀业绩以及 合作伙伴的信任和支持, 2019年,我们签订了一系列 新项目合同,也获得了 多项创纪录的奖项和荣誉, 这不仅是对我们成绩的认可, 更将激励我们永不停歇、 超越自我。

"在《美国工程新闻纪录》(ENR)发布的2019年度全球最大250家国际承包商榜单中,中钢设备排名107位,创历史最好水平。"



 14
 新签约

 21
 奖项荣誉





# 中钢设备获TOSYALI 阿尔及利亚400万吨/年选矿厂项目合同

01.

2019年1月4日,中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与Tosyali Iron and Steel Industry Algeria Spa公司就年产400万吨选矿厂项目签订了EPC总承包合同,预计工期15个月。

项目地处阿尔及利亚奥兰市, 承包范围包括将BO胶带机 从PT1转运站延伸到新建 BT1转运站,主要包括原外 仓、磨矿、筛分、浓密设括 定。整矿、筛分、浓密设施 压滤车间、及各公辅工工统 采用系统配置灵活的超过, 适用于赤铁矿磨矿和磁铁矿 的磨矿选别,针对多种粒度 和品位的原料进行加工, 大大节省原料成本。

项目于2019年10月26日破土动工,截至2019年年底, 主厂房设备及第一批钢结构 已经运抵现场,土建已完成 混凝土浇筑量65%。

中钢设备在阿尔及利亚积累了丰富的执行经验,包括Tosyali 230万吨综合钢厂项目、BPM管带机项目以及世界最大直接还原铁(DRI)项目之一等。



66

采用系统配置 灵活的工艺, 适用于赤铁矿磨矿和 磁铁矿的磨矿选别, 针对多种粒度和品位 的原料进行加工, 大大节省原料成本。

99





02.

## 更环保节能的烧结厂 一山钢莱芜与中钢 设备签订2x480m² 烧结项目合同

该项目属于山钢莱芜新旧动能转换系统优化升级工程的先期项目,也是2019年济南市春季集中开工的重点项目之一。

新签约

03.



### 缓解电力紧缺, 为发展注入动力— 中钢设备承建蒙古 布罗巨特2x150MW 煤电一体化项目

2019年4月25日,在2019 第二届"一带一路"国际合 作高峰论坛企业家大会上, 中钢国际工程技术股份有限 公司与蒙古国Tsetsens能源 与矿业公司 (简称 "TME") 签署了蒙古布罗巨特煤电一 体化总承包合同, 主要内容为 新建2x150MW燃煤电站、 69公里输变电线路及配套的 公路铁路等基础设施, 中钢 国际全资子公司中钢设备有 限公司负责项目的设计、设备 材料采购及供应、工程施工、 设备安装、调试服务等。 预计工期36个月。该项目已 被蒙古政府列为"国家2018 -2023年战略发展项目", 项目的成功建设和运营将极 大缓解蒙古电力短缺的情况, 对增加蒙古国税收及劳工就 业具有重大意义。TME为蒙 古国BODI集团全资子公司, 其主营业务为内外贸易, 矿产资源开发经营以及600 兆瓦热电厂的建设和运营。

# 中钢设备承建石横 特钢2x265m<sup>2</sup> 烧结及原料厂项目

04.

2019年5月,中钢设备有限公司与石横特钢集团有限公司与石横特钢集团有限公司(简称"石横特钢") 订烧结原料场项目EPC总承265m<sup>2</sup>烧结生产线以及料。全封闭环保智能型原料场。原料场计划于2020年8月投产,烧结一期和二期将分别于2020年9月和10月投产。

石横特钢地处山东省泰安市 肥城市境内,是一个集焦化、 炼铁、炼钢、轧钢、发电、 机械制造、钢铁物流于一体 的大型钢铁联合企业。 05.

# 中钢设备将为其承建的MMK250万吨/年 焦炉项目提供混合 煤气加热系统

2019年6月25日,中 钢 设 备 有 限 公司(简称"中钢 设备")与俄罗斯马格尼托哥尔斯克钢铁股份有限公司(Magnitogorsk Iron and Steel Works,简称MMK)签订了250万吨/年

焦炉混合煤气加热系统EPC 总承包合同。项目将分两期完工,第一期计划自签约为第二起30个月投产,第二期42个月投产。这是自2014年以来,继烧结烟气脱硫中以烧结和焦化项目之后,中原各承揽MMK是俄罗斯最大的钢铁民俄罗斯最大的钢铁民俄罗斯最大的钢铁联合企业之一,始建于1929年,拥有从采矿到金属加工的完整生产线。

06.

深化合作─中钢 设备为ISDEMIR 建设高炉鼓风机站



2019年9月5日,中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与土耳其Erdemir集团签订合同,为其位于伊斯坎德伦的Isdemir钢厂3000m³高炉提供鼓风机站的设计及设备,包括汽轮机、轴轮风机及配套设施。项目预计于2021年9月投产。

早在2006年,中钢设备就 开启了与Erdemir集团在冶 金工程领域的广泛合作: 中钢设备为Isdemir和 Eregli钢厂成功建设了高炉、焦化、炼钢等多个冶金时 程项目;也因出色的工程质 量、高效和完善的客户服务 得到了Erdemir集团的高度 评价和认可。

中钢国际副总经理化光林表示:"中钢设备和Erdemir已有数次友好合作,也成为了彼此的老朋友,十分感谢Erdemir此次将这个项目交给中钢设备,这不仅是对我们的信任,也预示着双方在未来在更广领域的携手。"



⑤ 2014年合作的烧结烟气脱硫项目

^ 05.



⑥ Isdemir 130万吨焦炉项目于2008年顺利投产

**07**.

南非思维 100万吨/年 铂金矿选矿 厂项目签约 际开拓南非市场的重要一步, "中钢国际将秉承精诚 合作、诚信为本的精神,加强 沟通,力求保质保量按期完 成任务。"陆鹏程还指出,南 非作为资源大国,是中钢国 际海外矿产资源开发和工程 技术拓展的重要目的国,期 待未来与金川集团在这片广

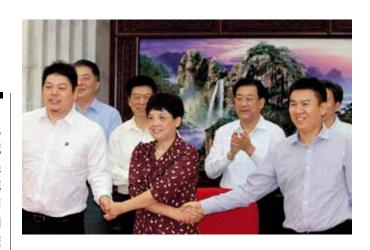


2019年9月25日, 中钢国 际全资子公司中钢设备有限 公司与南非思维铂业有限公 司(简称"南非思维") 于北京就南非巴古邦100万 吨/年铂金矿选矿厂项目签 订EPC总承包合同。该项目 地处南非西北省勒斯滕堡市 , 预计于2021年5月投产。 南非思维是金川集团股份有 限公司与中非发展基金有限 公司联合控股的南非上市企 业。中钢集团副总经理、 中钢国际董事长陆鹏程 表示, 此项目不仅是双方合 作的良好开端, 也是中钢国 阔天地下,在更多领域展开 更广阔的合作。思维铂业总 裁李志敏表示,感谢陆总带 领中钢国际始终如一作 坚守,最终促成了此次合和 自己作为项目的见证证项 自己作为现可能会遇到方 持和 建和挑战,希望双方精诚团 结、齐心协力、做好项目

"也期待此次强强联合能最终实现优势互补。" 中钢国际副总经理化光林, 中钢设备矿业工程部、国际 市场部相关负责人等参与签 约仪式。

# 中钢诺泰 长材智能制造 项目正式启动

# 08.



中钢诺泰长材智能制造项目的启动正 是公司在技术层面持续投入、持续创 新的结果,"该项目不仅将进一步提 升我们的市场竞争力和影响力,也为 我们积极开拓海外市场、加大多元化 领域发展力度打下坚实基础。"



2019年9月25日,中钢国际全资子公司中钢设备有限公司、泰尔重工股份有限公司与马鞍山经济技术开发区管理委员会在马鞍山市会议中心共同签署关于投资设"长材智能制造项目"投资合同,标志着中钢诺泰长材智能制造项目正式启动。

中钢诺泰长材智能制造项目 将致力于冶金长材领域智能 装备的研发、生产、销售与 服务,主要经营先进控轧 控冷技术及配套的热机轧 制机组、冷却技术及新型穿 水冷却设备。在技术水平上, 该项目的控轧控冷 技术已率先达到新国标 (GB/T1499.2-2018) 标准,研发出的新一代 500MPa级轧制工艺技术 和超高速轧制新装备,可取代 国外采用的余热生产工艺, 大力推进我国冶金行业的 绿色、可持续和高质量发展。 先进控轧控冷技术及工艺、 设备、电气一体化热机轧制 机组的使用, 可将产品晶粒

# 新签约

>>>>

机组的使用,可将产品晶粒 度等级提升2个等级,取消 钒、铌、钛等昂贵微合金元 素添加, 吨钢锰合金用量从 1.4%最低可降至0.6%, 吨钢生产成本降低100元。 棒线材生产线改造和新建市 场空间比较大, 中钢诺泰长 材智能制造项目大有作为。 在人才方面,该项目组建了 在行业领军大型科研单位担 任过高级专家和技术带头人 为核心的研发团队,深耕长 材领域20多年,拥有100多 项专利,掌握了长材领域的 先进轧制工艺,研发了具有 自主知识产权的核心装备。

中钢集团副总经理、中钢国 际董事长陆鹏程表示,"习总 书记曾指出,制造业是实体 经济的一个关键,制造业的 核心就是创新,就是掌握关 键核心技术, 必须靠自力更 生奋斗,靠自主创新争取,希 望所有企业都朝着这个方向 去奋斗。"中钢国际实施创新 驱动发展战略,始终把推动 设备制造高质量发展作为重 要一环,不断通过技术创新 推动产业创新,在产业链上 向中高端迈进。陆鹏程还指 出,中钢诺泰长材智能制造 项目的启动正是公司在技术 层面持续投入、持续创新的 结果,"该项目不仅将进一步 提升我们的市场竞争力和影 响力, 也为我们积极开拓海 外市场、加大向多元化领域 发展打下坚实基础。"

马鞍山市政府代表,中钢集团 副总经理、中钢国际董事长 陆鹏程,泰尔股份董事长、 总经理邰正彪等领导、嘉宾 出席了签约仪式。 09.

# 河北华西特钢 炼铁炼钢 项目签约

予了充分肯定,希望在前期 合作的基础上,更加紧密 配合,保证项目一次性达 达标。中钢国际董业、总 理王建表示,中钢设为者 发挥人才和技术方 优势,调动精锐力量,全 保障项目高质量、按期完成。 "希望双方以此项目为积深入的 交流与合作。" 项目将利旧部分厂房及设备 ,把原有轧钢生产线改造成 高速棒材生产线。



炼铁炼钢项目总承包合同签字仪式



2019年10月15日,中钢设备有限公司(简称"中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与河北华西特种钢铁有限公司在京签署了后限钢项目总承包合的,以下西特钢产的一部分,中钢技术改造项目的一部分,中钢设备将承担新建2300m³高炉、170吨转炉、12机12流小方坯连铸机及配套公路、设施以及施工。

项目完全按照唐山市超低排 放标准设计实施, 高炉煤气 系统配置脱硫设施, 确保建 成投产后各项排放标准满足 要求。转炉炼钢系统依据 "先进、实用、可靠"的技术 方针,整体具有较高的机械 化程度和自动化控制水平, 完善的环保设施和安全 设施, 以实现快速达产和清 洁生产的目标。项目建成后, 每年将生产合格铁水176 万吨、钢水170万吨。签约 仪式上, 华西特钢总经理党 现行对中钢设备的技术实力 和高效、严谨的工作态度给 中钢国际副总经理裘喆, 华西特钢总经理党现行、 工程副总指挥董延君等出席 了签约仪式。

10.

# 提升市场竞争力 一广钢新材料 高速棒材改造 项目签约

2019年10月,中钢国际全资子公司中钢集团工程设计研究院有限公司(简称"中钢设计院")与广钢新材料股份有限公司(简称"广钢新材料")签订了高速棒材改造项目EPC总承包合同,标志着双方的合作关系又向前迈进一步。

设计上将采用 中钢国际先进热轧 工艺技术, 保证 成品棒材铌、 钒合金零添加, 锰合金含量大大 降低: 主要设备 则将采用自主 研发的新型穿水 冷却设备、模块 轧机和高速 上钢系统, 高速 棒材生产线产品 规格为 Φ10mm ~ 0 40 mm热轧 带肋钢筋,设计 最大速度45m/s. 保证速度40m/s。



升级项目将EPC总承包建设炼铁工程2300m³高炉及原料供料系统。

原料供料系统包括3.5×104 吨烧结成品矿槽、烧结矿地 下受矿槽、转运站、通廊等 工艺设施,及相应配工艺设施,及相应配工艺设施,及相应配工艺上, 用和辅助设施。在工艺备,完 善合理的流程,降低物料完 转落差和加强产生点密封等 措施,最大限度地降低粉尘 等污染物的产生。 生系统、炉顶煤气放散回收工艺和可调轴流式鼓风机-煤气透平机同轴机组(BPRT)工艺。完善的三电一体化检测和控制技术,可加强高炉的监测分析,可应现代大中型高炉生产操作的需要。

# **13**.

# 清洁生产 一中钢设备 为广东金晟兰 建设800万吨 优特钢项目

2019年12月30日,中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与广东金晟兰冶金科技有限公(简称"广东金晟兰")签署了年产800万吨优特钢项目总承包合同。

根据合同,中钢设备负责全 厂地基处理及废钢料场、 电炉车间、精炼车间、连铸 车间、轧钢车间、石灰窑 车间、钢渣处理车间、全厂 公辅系统的承包建设。

中钢设备凭借其先进、成熟、完善、可靠的设计和先进工艺和技术,赢得了客户的课。其中,电炉炼钢将采用短流程冶炼工艺,电炉水水积加料技术、回收烟气余热平加料技术、回收烟气余积平热入炉废钢; LF炉将采用整向布置、变压器采用节能型侧出线和大电流线路,

# 11.

2019年10月,中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与山西宏达钢铁集团有限公司(简称"宏达集团")在山西河津签署了2x100吨转炉连铸项目总承包合同,并召开了开球会,标志着项目正式启动。

# 山西宏达钢铁 2x100吨转炉炼 钢连铸项目签约

该项目地处山西省河津市,中钢设备将承担两座100吨转炉,两台8机8流小方坯连铸机及配套公辅设施的设备采购及施工总承包。该项目建成后,将形成年产钢水300万吨,年产合格连铸坯291万吨的产能规模。项目预计于2021年1月投产。



**12**.

# 东华钢铁炼铁 减量置换转型升级 一 中钢设备总 承包高炉及 原料供应系统

2019年11月,中钢设备有限公司与唐山东华钢铁公司签约炼铁减量置换转型升级项目,

高炉采用炉体综合长寿技术, 出铁设计为矩形双出铁场, 铁水由机车运输,一罐到底。 顶燃高效热风炉,配置煤气 和助燃空气换热器,实现高 风温。采用干式煤气布袋除



确保三相不平衡度小于5%;整个车间设置完善的除尘系统,对车间内各烟气点进行烟尘捕集,降低粉尘污染,实现绿色环保型生产。轧钢系统将采用连铸-直接坯不以充满,实现高温连铸坯不过加热炉加热、直接通过快速辊道送入轧机进行轧制,达到节约能源消耗、降低金

属损耗、减少废气排放;将采用控轧控冷技术,在预精轧机组后设有预水冷装置,用于控制轧件进入精轧机组的温度,实现控温轧制。广东金晟兰是云浮市重点招商引资企业,其投资建设的800万吨优特钢项目是广东省年度重点建设项目。

14.

实现超低排放一中钢天澄与中韩武汉石化签订280万吨签订280万吨据化裂化装置烟气脱硫除尘工程总承包合同

2019年10月,中钢国际子公司中钢集团天澄环保科技股份有限公司(简称"中钢天澄")在武汉与中韩(武汉)

石油化工有限公司签订中韩武汉石化280万吨催化裂化装置烟气脱硫除尘工程EP总承包合同,工期预计300天。





# ENR 2019排名创新高

在2019年美国《工程新闻纪 录》(ENR)"国际承包商 250强"榜单中,中钢国际 全资子公司中钢设备有限 公司(简称"中钢设备") 凭借其2018年在国际工程 领域的靓丽表现,排名由 157位跃至107位,较上年提 升了50位,不仅创下中钢设 备自参加ENR排名以来的历 史最好成绩, 更是排名跃升 幅度最大的一次。

在ENR同期发布的"全球承 包商250强"榜单上,中钢 设备排名也由上年的247位 上升至170位。

ENR (Engineering News-Record) 创刊于1876年, 是全球工程建设领域最权威 的学术杂志。发展至今, 已拥有全球业界最享声誉 和权威的两大排名, 其中 之一便是"ENR国际承包商 250强"排名。ENR"国际 承包商250强"排名是将企 业在本土以外的海外营业收

入作为评判依据,代表了企 业的国际市场竞争实力。 ENR"全球承包商250强" 排名则是依据企业的全球营 业收入, 重在体现企业的综 合实力。



THE TOP 2

TOP INTERNATIONAL CONTRACTORS OF THE WORLD

107 SINOSTEEL EQUIPMENT & ENGINEERING CO. LTD., BELING, CHINA



中钢设备250万吨/年 球团项目荣获2019 年国家优质工程奖

中钢国际全资子公司中钢设 备有限公司(简称"中钢 设备") 承建的250万吨/年球 团项目荣获"国家优质工 程奖"。该项目凭借先进的设 计理念、一流的球团工艺水 平以及优良的施工管理 经验,入选2019年度15个 "境外国家优质工程奖"榜单。

"国家优质工程奖"设立于 1981年,是经国务院确认的 我国工程建设领域设立最早. 规格最高,跨行业、跨专业 的国家级质量奖。该荣誉主 管单位为国家发展和改革委 员会. 倡导以系统、科学、 经济的质量管理观念. 引导 工程建设企业走质量、效益 型的发展道路、走绿色发展 的道路, 走创新发展的道路。 中钢设备于2016年EPC承 建该球团项目,负责项目工 程设计、设备采购、机械设 备安装指导、调试、人员培 训等。项目采用国际先进的 链篦机-回转窑-环冷机生产 工艺,设备配置先进,自动 化程度高。中钢设备还自主 开发了物料平衡系统,创新 了施工工艺和工法, 主要技 术经济指标均超过合同指标, 达到了国际先进水平。工厂 建成后,不仅成功达到低燃 耗、低电耗、低生产费用, 还实现了全厂废水、废渣的 零排放。

中钢设备项目团队以"客户 至上、超越期待"为宗旨, 秉持一贯专业、务实、高效 的作风, 最终提前四个月完 成合同;不仅赢得了客户的 点赞,更创下了中资企业 EPC工程的"典范"-成为集中国设计、中国装备 制造和中国项目管理为一体 的标杆项目。截至目前, 中钢设备已荣获6个"国家 优质工程奖"及8个"行业 优质工程奖"。这些荣誉将 激励中钢设备继续努力 前行,不断超越。

项目采用国际先进 的链篦机 - 回转窑 -环冷机生产工艺, 设备配置先进. 白动化程度高。 中钢设备还自主 开发了物料平衡 系统,创新了施工 工艺和工法,主要 技术经济指标均 超过合同指标, 达到了国际先进水平。 03.



## 中钢设备250万吨/年 带式焙烧机球团项目 荣获冶金建设行业 工程设计优秀成果奖

由中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")承建的250万吨/年带式焙烧机球团项目,凭借先进的设计理念、一流的球团生产工艺,荣获2019年度"冶金建设行业工程设计优秀成果二等奖"。

冶金建设行业工程设计优秀 成果奖,由中国冶金建设协 会组织评定,每年评选一次, 旨在推动工程设计行业技术 创新,提高设计水平。 此次获奖的带式焙烧机球团 项目是中钢设备于2013年 承建的EPC项目。项目于 2013年11月开始建设, 2016年10月点火, 2017年 3月顺利通过性能考核,全线 运行状态良好, 焙烧机系统 及耐火材料状态稳定,实现 了保质、保量的生产目标。 项目针对高硫高镁磁铁矿球 团焙烧特性,首次将自激振

该带式焙烧机球团项目不仅 是首例由中国企业成功自主 研发的带式焙烧球团核心技 术的应用, 更是首个由中国 企业输出到国外的带式焙烧 球团总承包项目, 开创了中 国带式焙烧球团在行业内的 发展路径和方向。此外,中钢 设备还出色完成了Tosyali 阿尔及利亚400万吨球团项 目和福建三钢闽光200万吨 球团项目的建设, 并先后承 接河钢乐亭2×480万吨球团 和柳钢防城港400万吨球团 项目。于2019年底顺利投产 的三钢闽光球团项目, 更创 下了数个"第一"。

# 海外工程标杆 企业首次评选 中钢设备上榜

# 04.



2019年10月21日,中国勘察设计协会发布了"海外工程标杆企业"榜单,中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")榜上有名,并被录入《全国勘察设计行业海外工程标杆企业名录》。

首次评选,中钢设备便荣获 "海外工程标杆企业"称号。 作为国际知名的工程技术 公司,中钢设备不仅为中国 钢铁工业发展做出了写内出的 贡献,先后承担了国内逐步 要大型钢铁企业500多项国 家重点项目建设,更是最早 "走出去"的中国企业之一。

中钢设备充分把握国家 "一带一路"战略机遇。 已经与40多个国家的企业 建立了广泛的合作关煤, 为冶金、电力、矿业、煤全生 为冶企业提供全流程、创新、 可持续的一体化解决了程 中钢设备在海外工业 场享有较高的声誉。

未来,随着"一带一路"倡议的践行,将吸引更多的更多的更多的更明,带来更同时来。同时来是市场机会。即时,随着互联网、物联网、BIM等信息技术在工程设计为一步高,上供的服务价值将进中的户户。是一步实现高质量发展出了新要求、创造了新条件。



< 03.



放限值。该项目的相关成果 授权发明专利67项、实用新 型及软件著作权等135项。 技术产品已推广应用到全国 31个省市自治区,并出口到 美国、澳大利亚、韩国、 日本及"一带一路"沿线等 21个国家和地区,取得了良 好的经济和社会效益。

烟气多污染物 深度治理关键 技术及其在非电 行业应用

05.

# 中钢天澄荣获 2019教育部科技 进步奖特等奖

2019年12月12日,教育部网站正式公布了2019年度 高等学校科学研究优秀成 奖(科学技术)获奖名单 中钢国际子公司中钢展团 资环保科技股份有限公司 (简称"中钢天澄")作为 要完成单位,其"烟气多 要完成单位,其"烟气多 、独深度治理关键技术可 在非电行业应用"项与实 2019年度科学技术进步等 等奖,且是唯一一个特等

高等学校科学研究优秀成果 奖(科学技术)面向全国高等 院校,每年评审一次,分设 自然科学奖、技术发明奖、 科技进步奖、青年科学奖, 主要授予在科学发现、技术 发明、促进科学技术进步等 方面做出突出贡献的个人和单位。2019年度全国315项(人)获奖,其中自然科学120项,技术发明奖49项,科学技术进步奖136项,青年科学奖10人。所有奖项中,仅设一项特等奖,荣誉之高、贡献之突出,不言而喻。

"烟气多污染物深度治理关键 技术及其在非电行业应用" 项目由清华大学李俊华团队 联合中钢天澄等单位共同 完成。项目团队历经18年 "产-学-研-用" 联合攻关, 完成了从理论创新、小试、 中试到工业化的全过程, 在烟气常规、非常规多污染 物协同控制理论、核心功能 材料、深度治理技术及装备 、标准化评价体系等方面取 得了重大创新突破,形成了 "基础理论-技术方法-决策 支撑-产业引领"的全链条的 完整创新体系。成果已在钢 铁焦化、建筑材料、石油化 工、有色等多个行业的工业 炉窑/锅炉进行了工程示范, 运行效果良好,支撑了我国 重点地区不同行业在全球范 围内采取了最严格的超低排



项目团队历经18年 "产-学-研-用" 联合攻关,完成 了从理论创新、 小试、中试到工 业化的全过程

成果已在钢铁 焦化、建筑材料、 石油化工、有色 等多个行业的 工业炉窑/锅炉进 行了工程示范, 运行效果良好。 

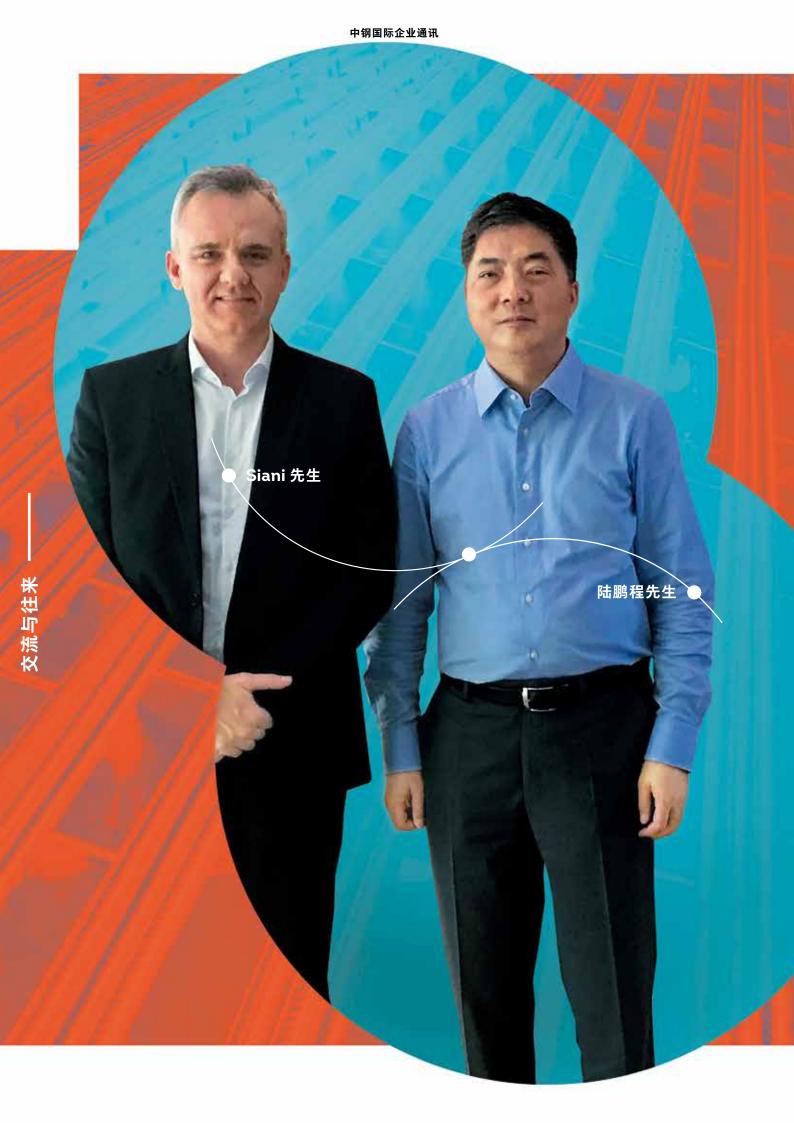


# 交流与往来

中钢国际的业务覆盖全球40多个国家和地区,客户和合作伙伴遍布全球。我们凭借真诚、高质、高效的理念为客户提供全流程、全生命周期服务,也赢得客户的信赖,被客户称为"永远可信赖的合作伙伴和朋友"。

摩洛哥驻华大使阿齐兹·梅库阿尔 (H.E. Aziz Mekouar) 表示, "摩洛哥欢迎更多中国投资, 摩相关企业也期待能与像中钢国际 这样有实力的中国公司在矿业、 可再生能源、电力等领域开展合作"。







# 中钢国际与 淡水河谷(VALE) 合作前景广阔

2019年8月22日下午,中钢集团副总经理、中钢国际董事长陆鹏程会见了巴西淡水河谷公司(VALE S.A.)首席财务官 Luciano Siani 及中国区总裁Sergio Espeschit 一行,双方就多领域深化合作进行了深入探讨。

陆鹏程对Siani先生一行到访表示欢迎,并简要介绍了中钢集团的整体情况和业务领域。 陆鹏程表示,中钢集团作为中国领先的钢铁领域系统配套、综合集成的服务提供商,为中国钢铁企业提供从原料供应和产品销售、工程技术和装备制造、新材料开发和销售到贸易物流的综合配套服务,具有广泛的行业影响力。

> 同时,中钢集团也致力于海 外矿产资源的开发和工程技 术的海外市场拓展,已经与 淡水河谷建立了良好的合作 关系。

Siani先生对陆鹏程的热情接待表示感谢,并介绍了淡水河谷近期的经营情况及未来发展计划。 Siani提及,目前淡水河谷正对全球业务进行重新梳理,也在为新项目寻找合作伙伴,"期待与中钢在海外投资、工程项目等领域展开合作,把双方的合作推向一个新高度"。





中钢集团负责海外矿业和铁矿 贸易业务的领导、中钢国际矿 物加工部、矿业工程部、巴西 公司等相关负责人参加了会见。

66

中钢集团已经 与淡水河谷建立了 良好的合作关系。

"





# 2 019年9月30日,中钢集团副总经理、中钢国际董事长陆鹏程在北京会见了摩洛哥驻华大使阿齐兹·梅库阿尔 (H.E. Aziz Mekouar),双方就未来合作领域进行了积极探讨。中钢国际副总经理化光林参与会见。

陆鹏程对阿齐兹·梅库阿尔大使的到来表示热烈欢迎,他说,早在今年5月,我陪同中钢集团董事长、党委书记徐思伟一行赴摩洛哥考察调研,印象深刻。我们先后会见了Himvest集团、提哈利瓦法银行(摩洛哥第一大银行)、Sonasid集团相关负责人及马拉喀什大区区长等,就摩洛哥当地政治、经济、投资政策及行业市场等情况进行了深入了解。其中,徐思伟董事长特别与Himvest集团探讨了双方在矿业开发、设备和零部件贸易等领域开展业务合作的可行性。

陆鹏程表示,"自考察后,中钢国际就开始探索在摩投资和开展业务的可能性,也希望能在彼此的共同努力下,未来在矿业、钢铁、化肥等领域建立广泛的合作"。

# 摩洛哥驻华大使 到访中钢国际



化光林陪同 摩洛哥驻华大使 参观中钢集团展厅

阿齐兹·梅库阿尔大使表示,十分高 兴在中华人民共和国成立**70**周年庆 典前夕到访中钢。

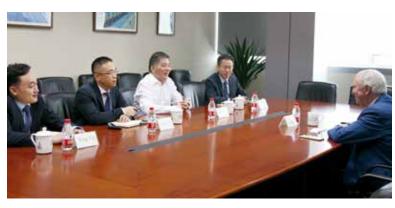
摩洛哥风光旖旎,

气候宜人,不仅享有优越的地理位置,且贸易物流发达、经济潜力巨大、投资环境良好。而摩中合作堪称中非合作的典范,特别是伴随"一带一路"倡议的发展壮大,作为非洲第一大港的摩洛哥丹吉尔地中海港,已成为中国投资者布局摩洛哥的重要目的地之一。

66

希望中钢国际能与摩 相关企业展开合作, 参与到摩国加速工业 发展的计划中。

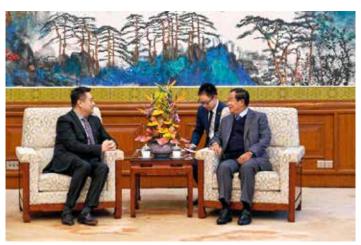
"



陆鹏程(左三)与摩洛哥 驻华大使探讨合作方向与机会 2 019年1月20日至23日,柬埔寨首相洪森对中国进行正式访问,国务院总理李克强同洪森举行会谈。这是洪森2019年的首次出访,也是柬第六届新政府成立后首次正式访华。

期间,中钢国际董事、总经理王建在北京钓鱼台国宾馆拜会了洪森。王建向洪森汇报了中钢国际全资子公司中钢设备有限公司拟在柬埔寨投资建设的BOO燃煤电站项目进展情况,以及下一步在能源和基础设施领域的合作计划。王建表示:"中钢设备自2014年开始开拓柬埔寨市场,先后跟进了输变电线路、水电站、燃煤电站和高速公路等数个符号。

路等数个项目。截至目前,燃煤电站项目已完成了柬方的所有审批流程,并成功签署了项目执行协议和购电协议。"



王建(左) 与洪森在钓鱼台会见



# 王建拜会 柬埔寨 首相洪森

洪森表示,"非常欢迎来柬投资合作, 将继续支持双方在相关领域的合作, 也期望项目快速推进,早日成为中柬合 作的一个典范。"

2018年8月,王建曾赴柬拜会了洪森,这也是洪森当选首相后首次接见中国企业代表。中柬传统友谊深厚,两国关系与合作取得长足发展。在"一带一路"倡议的推进下,中国政府对中方企业参与柬产能、交通、电力等基础设施建设和运营,深化合作给予大力支持,为柬埔寨加快发展、改善民生提供力所能及的帮助。

66

非常欢迎来柬投资合作, 将继续支持双方在 相关领域的合作, 也期望项目快速推进, 早日成为中柬合作 的一个典范。

"

王建(左) 在柬埔寨拜会洪森





# 王建出席 中印尼投资 合作促进会

2 019年9月21-26日期间,中钢国际董事、 总经理王建作为代表,参与了由中国机 电产品进出口商会组织的中印尼投资合 作促进团,对印尼进行考察,并出席相 关会议。

王建出席了中印尼投资组会议及中印尼投资项目推介对接会。会上,王建表示,"作为工业工程领域领先的企业,中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称'中钢设备')早在上个世纪90年代就开启了市场化转型,目前业务已遍布全球40多个国家。中钢设备在2006年正式进入印尼市场,是最早进入印尼市场的中资企业之一,取得了印尼最高等级的工程业务营业执照,并于2016年在印尼设立工程类代表处。经过数年的开拓和发展,在'一带一路'倡议的引领下,中钢设备已经在印尼钢铁、电力、矿业等行业完成了多个项目。"

王建还就中印尼企业合作模式探索、促进中资企业在印尼健康发展等提出建议, "相信在双方政府、特别是投融资政策的 支持下,中钢设备将为印尼工业发展做出更 多力所能及的贡献。"

和与会嘉宾代表们合影留念

投资合作促进考察期间,王建还会见了印尼交通部铁路局、印尼国有工程及投资公司Wika、印尼Ogasaka集团等企业代表以及中国驻印尼大使馆经济商务处相关负责人。

印尼是中国重要邻国,两国关系源远流长,印尼不仅是"**21世纪海上丝绸之路**"的首倡之地,也是"一带一路"倡议的重要国际伙伴。双方将深入推进发展战略对接,拓展在基建、资源、通信、人力资源开发等广泛领域的合作,推动两国高质量共建"一带一路"行稳致远。







2 019年10月29日至10月31日,第三届 "未来投资倡议峰会"(Future Investment Initiative)在沙特首都利 雅得举办,汇集了全球30多个国家, 来自国际金融机构、政府、国际领先 企业、投行和信用评级机构的6000余 位领袖和代表。中钢国际董事、总经 理王建应邀出席峰会。

未来投资倡议峰会由沙特公共投资基金 (PIF,全球最大的主权财富基金之一)和沙特王储共同主办,旨在搭建一个探索未来全球投资趋势的平台,致力发掘可持续性技术创新与投资的机会。峰会自首届于2017年10月成功举办以来,已逐步发展成为一年一度的超级政商精英聚会,更被誉为"沙漠里的达沃斯"。

本届峰会围绕"可持续发展","技术至善", "社会革新"三大主题,通过与全球领导者对话、 私人会议、圆桌会议以及与全球媒体的深度互动, 展开一系列深度交流探讨,为研判发展趋势、 探索未来路径贡献智慧。

在全球领导者对话环节,中钢国际董事、总经理王建与沙特阿拉伯矿业公司(Ma'aden)首席执行官 Darren Davis、韩国浦项建设有限公司董事长 Lee Young Hoon、麦格理集团亚洲首席执行官 Ben Way 以及露露国际集团董事长 Yusuff Ali,共同围绕"基础设施建设投资将如何重塑社区、助推全球经济"这一议题,分享经验和见解。

# 王建出席第三届 "未来投资倡议峰会"

王建(右二)参加峰会全球 领导者对话环节,分享见地



王建表示,可以预见的是,伴随势不可挡的5G 浪潮,伴随区块链这项将引领全球新一轮技术变革 和产业变革新技术的到来,基建作为传统行业也将 "焕然一新"。"未来将是万物互联时代,中钢国 际也在积极探索如何利用5G技术,打造可以智能 化运营的智能钢铁厂,助力制造业转型升级," 王建说道。

期间,王建还会见了沙特工业集群、皇家委员会、主权投资基金等相关政府机构代表,并和在沙中资企业及当地大使馆相关负责人就如何充分利用沙特资源和区位优势,发挥中钢国际在工业工程技术与服务等方面的突出优势,为践行中国"一带一路"倡议以及"沙特2030愿景"作出贡献,推动沙特工业化发展等问题进行了广泛交谈。王建还向中国驻沙特商务参赞汇报了中钢国际在沙特开展业务的总体情况,并与建银国际负责人、中金国际负责人就海外项目的融资合作,进行了深入交流和探讨。

与会期间,王建还出席了峰会组委会为与会的中国企业家举办的专场招待会。中国驻沙特大使陈伟庆在招待会上表示,"近年来,在两国元首的引领下,中沙已建立全面战略伙伴关系,各领域务实合作水平不断提高,两国关系焕发出勃勃生机,两国经贸合作呈现出'传统领域+新兴产业'多元发展的态势。"





2019年4月, 中钢国际副总经理化光林于中钢集团会 见了尼泊尔第一副总理兼工业、商业和供应部部长 Saroj Yadav (马特里加·普拉萨德·亚达夫)一行。

亚达夫在中钢集团展厅进行参观并了解企业概 况后,双方召开会议。会议期间,化光林介绍了 中钢集团的发展历史,国际化开拓以及近几年在 周边国家的业务发展情况。"中钢国际作为中国 企业走出去的排头兵,早在上世纪90年代就开启 了国际市场开拓, 时至今日积累了极为丰厚的 海外执行经验,海外业务网络布局也不断完善。"

化光林与尼泊尔 第一副总理兼工业、 商业和供应部部长 马特里加·普拉萨德· 亚达夫先生举行会谈

达夫对中钢国际展现的担当和风采表 示赞赏。他表示,"尼泊尔同中国山水 相连、世代友好,尼泊尔欢迎中国企业 来尼投资。"

伴随"一带一路"倡议的不断深入, 2018年双边贸易额达到11亿美元. 中国对尼泊尔投资超过3亿美元。尼方 积极参与共建"一带一路",双方正在 建设和升级包括公路、口岸、机场、 电站等在内的基础设施。





#### 中国驻阿尔及利亚大使 调研TOSYALI综合钢厂

2019年9月2日,中国驻阿尔及利亚大使李连和、 商务参赞赵董良一行赴 Tosyali 230 万吨综合钢 厂项目调研。Tosyali 阿尔及利亚 230 万吨综合 钢厂项目位于该国西北部的奥兰(Oran)地区, 不仅是Tosyali集团在海外的最大投资项目, 更是阿尔及利亚本地最大的冶金投资项目。 这座由中钢国际全资子公司中钢设备有限公司 EPC总承包建设的综合钢厂包括一座年产400万 吨球团厂、一座年产250万吨直接还原铁厂、 以及年产230万吨的电炉炼钢车间和两条棒线材 轧钢车间,于2018年11月18日顺利竣工。

连和大使一行会见了**Tosyali**高层代表, 表达了中国政府对中资企业在阿尔及利亚 发展的支持,"希望在未来的三期项目中, 中钢设备与Tosyali保持友好稳定合作, 进一步实现合作共赢"。

李大使高度评价和赞赏中钢设备自主创新、合作 共赢、不畏困难的精神。希望作为中资企业代表, 能将中国制造、中国创造、中国精神带出国门走 向世界,为"一带一路"的发展继续做出伟大贡献。

> 赵董良参赞(左一)、 李连和大使(左二) 与Tosyali集团高层代表合影





66

这是全国唯一一个以 钢铁行业超低排放技术为 主攻方向的院士工作站

"



2019年4月23日,中钢国际子公司中钢集团 天澄环保科技股份有限公司(简称"中钢 天澄")举行院士专家工作站揭牌仪式。 中钢集团副总经理、中钢国际董事长陆鹏程、 中国工程院院士郝吉明、湖北省科协党组书 记叶贤林、武汉市政府副秘书长方洁等出席 仪式,清华大学、中科院过程所、北京科技 大学等国内知名高校和院所以及国内部分大 型钢铁企业代表共计70余人共同见证授牌。 揭牌仪式由武汉院士中心副秘书长、市科协 副主席熊少明主持。

#### 中钢天澄院士 工作站成立

这是全国唯一一个以钢铁行业超低排放技术为主攻方向的院士工作站,旨在着力培养一批优秀创新人才、转化一批高新技术成果、促进中钢天澄整体创新能力和竞争力的提升,使院出工作站真正成为高水平研发的服务器、强强联手的加速器、成果转化的助推器。院士专家强于的加速器、成果转化的助推器。院士专家工作站将立足钢铁工艺全流程,为钢铁企业解决重待突破的技术瓶颈问题,实现具有国主知识内领先水平的技术突破,研发出具有自主知识产权的重点科技产品。

清华大学环境学院教授、中国工程院院士、美国国家工程院外籍院士郝吉明长期关注和支持中钢天澄的发展。他表示: "多年来在国家科研课题攻关、人才培养、项目合作及工程示范上都与中钢天澄都有过密切合作。近年又携手共建'烟气多污染物控制技术与装备国家工程实验室'。随着院士工作站的正式成立,要在非电行业超低排放关键时期发挥关键作用,直接直创新研发的同时,更要累焦研究成果直接面向企业,推进成果落地。"

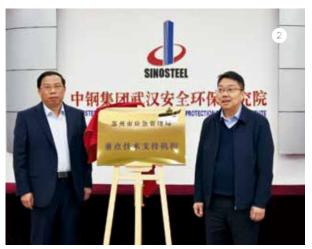


2019年10月31日,中钢国际子公司中钢集团安全环保研究院有限公司(简称"中钢安环院")与苏州市应急管理局、苏州科技大学在武汉签订三方战略合作协议,并举行苏州科技大学"教学基地"揭牌仪式,确定了中钢安环院为苏州市应急管理局重点技术支持机构。

中

钢安环院院长徐国平、副院长王志、 王啸,苏州市应急局副局长韦锋, 苏科大继续再教育学院院长夏阳、 研究生工作部主任王东田出席签约 仪式。

此次仪式活动主要是加强三方在安全生产、应急管理相关专业人才培养、学科建设、科研合作、成果转化、学术交流等领域开展更广泛和紧密的合作,建立常态化联系机制,开展日常信息的交流和组织协调工作,研究探讨进一步合作的途径。



中钢国际副总经理、中钢天澄董事长董达(左一),中钢国际董事长陆鹏程(左三),中钢天澄总经理冯斌(右一)与嘉宾代表共同见证院士专家工作站的成立

#### 中钢安环院成为 苏州市应急管理局 重点技术支持机构

下一步,三方根据协议,本着"优势互补、协同创新、共同发展"的原则,整合各自的优势资源,携手合作、创新发展,积极合作开展应急管理人才培养,定期开展互访和交流活动,持续加大应急管理风险排查,全面提升应急管理和安全生产工作的本质水平,共同为安全生产与应急管理事业作出更大贡献。



2014年以来,中钢安环院持续为苏州市政府、企业提供安全生产技术与管理培训、咨询等服务,获得良好的效果,得到当地政府、企业的高度肯定,建立了长期的合作关系。

② 中钢安环院院长徐国平(左) 与苏州市应急局副局长韦锋(右) 出席揭牌仪式





## 业务进展

在这里,你可以了解中钢国际 在冶金、矿业和矿物加工、 煤焦化工和能源电力等 领域的最新资讯,包括世界 最大的直接还原铁项目之一, 国内第一个自主设计并 投产的带式焙烧机球团项目, 打破多项印度行业纪录的焦化项目, 以及玻利维亚工业化进程的重要 支柱——穆通综合钢厂 项目的重要进展。

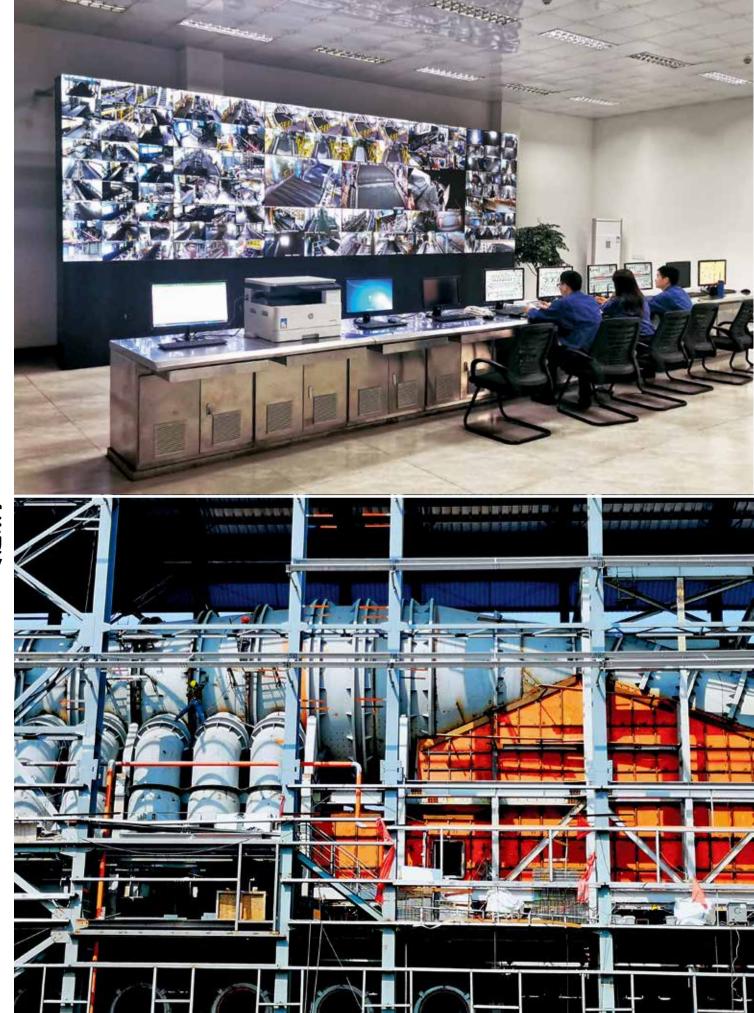
38	专题故事	
44	开工	

项目推进

投产

52

60



# 专题故事

2019年12月26日,三钢闽光球团项目投产仪式顺利举办,标志着由中钢国际全资子公司中钢设备有限公司(简称"中钢设备")总承包的三钢闽光球团项目顺利投产!该项目不仅是国内第一个拥有自主知识产权的投产球团项目,也是中钢设备进入福建市场的第一个项目,还是中钢设备和福建三钢集团(简称"三钢集团")合作的第一个项目,意义重大。

中钢设备总承包的福建三钢闽 光球团项目,不仅是福建省 2019年度重点项目,也是 三钢集团推进产能优化升级、打造 绿色钢铁的重要工程项目。

2019年12月26日上午9时18分,三钢集团党委书记、董事长黎立璋宣布球团项目正式投产。中钢国际董事、副总经理董达,中钢国际、中钢设备副总经理贾建平出席了投产仪式。

该项目采用了中钢设备自主研发的、 国际最先进的带式焙烧机球团工艺, 是国内首条拥有自主知识产权和专 有技术、并且主要设备国产化的带 式焙烧机球团生产线。

项目投用后,不仅可实现每年生产200万吨球团矿,替代全部外购球团及部分烧结矿,每年还可减少粉尘247吨、二氧化硫308吨、氮氧化物246吨的排放量,年可节约标准煤5.6万吨。



#### 国内第一个拥有 自主知识产权的带式 焙烧机球团项目 顺利投产



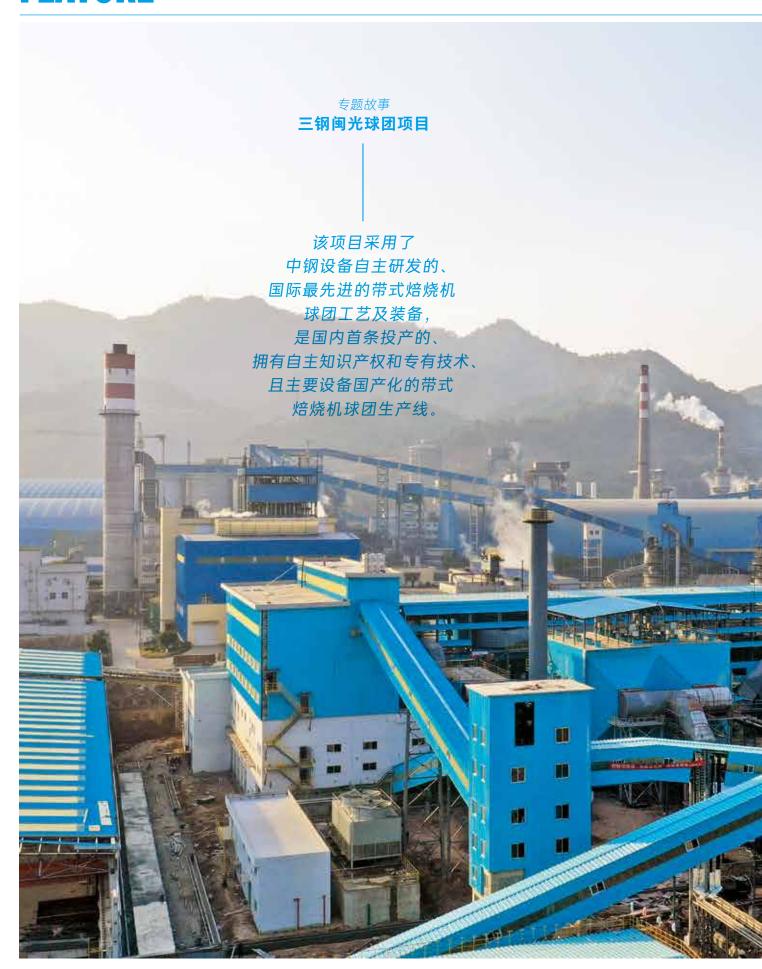


中钢国际董事、 副总经理董达致辞;

三钢集团董事长黎立璋为中钢国际 副总经理贾建平颁发荣誉证书



# 专题故事





## 专题故事

#### 我们会持续加大研发投入,进一步优化 带式焙烧机球团生产工艺,并将计算机 仿真和人工智能技术引入球团生产中。



中钢设备不仅技术过硬,服务和效率也收获了客户的高度好评。仪式上,中钢设备有限公司被三钢集团授予"球团工程优秀EPC总承包单位",贾建平被授予"球团工程优秀EPC总承包卓越领导",曹鹏飞被授予"球团工程优秀EPC总承包项目经理"——正是秉持"客户至上、超越期待"的理念,从企业到领导组织,再到团队执行,每一个荣誉、每一次嘉奖,中钢设备都不会缺席。

项目自2018年9月28日场地平整、11月28日桩基施工以来,受材料涨价、暴雨天气、雨季延长、总图布置及主体工艺变化等各种因素的影响,执行遇到了诸多困难。即便如此,中钢设备项目团队凭借高效务实的精神,项目团队精心组织,最终安全、按期、高质量的完成了工程建设任务。整个建设及投产过程紧锣密鼓——2019年11月30日投料试车,2019年12月26日正式投产,

且投产后72小时系统性能考核数据显示,所有数据均满足合同规定值——不到一个月内达产,不仅属行业内首例,也再次凸显了中钢效率获得客户的高度赞赏。

三钢 闽光球团项目的顺利投产,是中钢设备与三钢集团合作的结晶。 董达表示: "希望以此项目投产为 契机,扩大与三钢集团的合作, 争取为三钢实现打造精品钢企、 铸就卓越品牌的发展愿景添砖加瓦, 为清新福建、悠然三明、

卓越三钢、实现更高质量的发展做出贡献!"









## 柳钢防城港钢铁基地 多个项目齐头并进

该项目采用了中钢国际下属企业自主研发的7.5米大容积顶装焦炉、带式焙烧机球团、控轧控冷以及预荷电布袋除尘等技术和装备,致力于打造技术领先、资源节约、环境友好、生产高效的现代化大型临海钢铁基地。





柳钢防城港钢铁基地项目不仅是国家钢铁产业 结构调整、布局优化和转型升级的重大项目, 还是国家新一轮西部大开发的重点工程, 更是 广西工业发展史上一个新的里程碑,意义重大。 该钢铁基地计划建设包括码头、综合原料场、 烧结球团、焦化、炼铁、炼钢和轧钢等钢铁主 线系统和配套公辅系统, 采用先进、实用、 经济、安全、环保的工艺和设备,致力于打造 技术领先、资源节约、环境友好、生产高效的 现代化大型临海钢铁基地。中钢国际下属企业 中钢设备有限公司(简称"中钢设备")和中 钢集团天澄环保科技股份有限公司(简称 "中钢天澄")分别承担了其中5项重要工程 的总承包建设,包括备煤焦炉、带式焙烧机球 团生产线、长材生产线、一期工程炼钢环境 除尘以及11台铸造起重机设备供应



# HT OFF

A

备煤焦炉:目标建设4座60孔7.5米顶装焦炉及备煤系统。防城港备煤焦炉项目3#焦炉于2018年12月24日打入第一根桩,开工建设。整个焦炉系统采用4x60孔炭化室高7.5米复热式顶装大型焦炉。焦炉炉体为双联火道、分段加热与废气循环、焦炉煤气下喷、复热式焦炉,充分体现了焦炉加热技术的先进性,设计年产焦炭350万吨。2019年11月28日,柳钢党委副书记、副董事长、总经理甘贵平宣布3#焦炉顺利正式烘炉点火,这也是国内首座7.5米大型焦炉。



B

带式焙烧机球团生产线:采用中钢设备自主研发的、国际先进的带式焙烧机球团技术和设备,年产400万吨成品球团矿。项目将采用国内最先进的环保技术,并形成独立、完整的环境保护及管理体系,环保设施配置可达国际同行一流水平。项目于2019年6月9日开始焙烧机室桩基进场施工。

C

长材生产线:包含3条高线及4条棒材线。 以及除加热炉、行车供货以外的7条轧线所 包含的厂房、基础、公辅设施以及一座厂 级办公楼在内的EPC工程。主要采用连铸-免加热直接轧制技术、控轧控冷工艺技术、 模块化轧机技术、无孔型轧制技术、零间隔 轧制技术、油气润滑技术等先进工艺技术, 实现节能环保、提高产品质量、降低生产 成本、提高市场竞争力。其中, 热轧带肋 钢筋采用了中钢国际突出的控轧控冷 工艺, 在确保表面不进入马氏体和贝氏体 转变区域、基圆不出现回火马氏体和 异于基体的闭环组织,同时芯表硬度差 ≯40HV,实现坯料不加合金、低Mn的 情况下生产产品符合热轧带肋钢筋 (GB/T1499.2-2018)标准要求。全线水冷 采用封闭式结构型式, 防止水或蒸汽外溢。 项目团队2019年1月5日进场开始详勘, 4月12日开始安装第一根厂房立柱。







# KICK OFF

柳钢防城港钢铁基地 多个项目齐头并进

中钢天澄负责的一期工程炼钢环境除 尘项目,是国内钢铁行业除尘最大 项目、也是中钢天澄历史最大单笔 合同。项目将采用中钢天澄自主知识 产权的预荷电布袋除尘专利技术, 共计10套除尘系统,包括4台210吨 转炉的二次三次除尘、LF精炼炉 除尘、铁水预处理除尘和地下料仓 除尘。预荷电袋式除尘器是中钢天澄 研制的"国家863课题"高效复合除 尘器,是一种通过预荷电与直通均流 式袋式除尘器有机结合的新型、高效 除尘器。项目建成后,将达到钢铁行 业超低排放标准,每年可减少排放粉 尘颗粒物10余万吨,为打造绿色防 城港项目作出贡献。截至2019年 12月,设计及采购工作已全部完成, 施工现场主线中所有设备基础基本施 工完毕, 主要设备按照计划有序安装。 其中, 4#转炉二次除尘、2#三次除 尘以及地下料仓除尘系统除尘器本体 已安装完毕,剩余除尘器安装按照计 划高效推进,辅线工作同步完成。



中钢天澄负责的一期工程炼钢环境除尘项目,是国内钢铁行业最大规模除尘项目,采用中钢天澄具有自主知识产权的预荷电布袋除尘专利技术。



E

11台铸造起重机项目:包含11台炼钢用铸造起重机,其中2台加料一跨380/100t-21.5m、3台加料二跨380/100t-21.5m、2台精炼跨400/100t-23.5m、4台接受跨400/100t-21.5m、配套高压强的线和支架、配套主钩电机。其中4台起重机已全部发货,其余7台也将防续制造完成并发货。该项目为国外产型,其分别的工作,以下部双层小车技术与低速轴同为整体结构减速器技术集成运用在大型、转造起重机上。为确保第一台起重机在客户希望的时间到达现场,



#### 福建三钢年产130万吨 棒材控轧改造项目开工

中钢设备有限公司EPC总承包建设的福建三钢闽光股份有限公司年产130万吨棒材生产线项目于2019年9月18日正式开工。

连铸坯经过加热炉加热,当满足开轧温度要求时,通过辊道运输至轧机入口,钢坯在6架粗轧机组(1H~6V)经无扭微张力轧制后,由1#飞剪切头,然后进入6架中轧机(7H~12V)轧制,中轧后轧件由2#飞剪切以有预切,中轧后轧件由2#飞剪切切割。预精轧机组(13H~16V)轧制。预精轧各机架间均设有活套器可对轧件进行无张力轧制。预精轧作温度,改善机械性能,提高强度等级。其中,φ25(含)以下规格不适加Nb、V、Ti等微合金热机轧制生产HRB400E螺纹钢筋,降低成本。





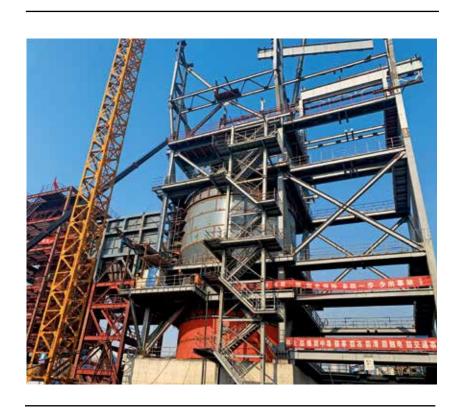
#### 河北旭阳焦化 有限公司二期干熄焦 余热利用项目开工

由中钢设备有限公司EPC总承包的河北旭阳焦化有限公司二期干熄焦余热利用项目于2019年6月签署合同,并于7月1日正式开工。

主要内容为新建一套150t/h干熄焦装置配套发电系统。项目完成后,将实现超低排放,其中粉尘浓度≤10mg/m³,放散气脱硫:脱硫后SO2≤50mg/m³,预计2020年下半年干熄炉投红焦。

项目将采用煤气干法布袋除尘及BPRT余压回收系统,

是国内目前最主流的高炉煤气回收利用方式,较传统 方式提高了能源回收利用率、减少了能源浪费。



#### 河北津西钢铁装备 升级改造项目 2x2000m<sup>3</sup> 高炉项目开工





津西钢铁股份有限公司装备升级改造项目中的高炉工程由中钢设备有限公司EPC总承包,主要包括2座2000m<sup>3</sup>级高炉,含槽前供料、贮矿(焦)槽、上料主皮带、高炉炉顶、高炉本体、风口平台出铁场、炉渣处理(含水渣泵房)、热风炉、粗煤气除尘、煤粉制备与喷吹、中心循环水泵站、煤气布袋除尘、矿槽除尘、出铁场除尘、主控楼等设施。1#高炉已于2019年4月1日正式开工。

项目将采用煤气干法布袋除尘及BPRT余压回收系统,是国内目前最主流的高炉煤气回收利用方式,较传统方式提高了能源回收利用率、减少了能源浪费。出铁场除尘器、矿槽除尘器高于超低排放标准设计,排放颗粒物浓度达到5mg/Nm³以下。还将采用水渣消白设施,减少水冲渣中的烟气排放,达到无可视烟羽的效果,减轻对环境的污染。采用国内新型热风炉设计,降低能耗,提高风温。津西钢铁始建于1986年,具备年产钢1100万吨的生产能力,现已成为全球最大的型钢生产基地。

# KICK OFF

#### 玻利维亚 穆通综合钢厂 项目正式开工



由中钢设备有限公司EPC总承包建设的玻利维亚穆通综合钢厂,是玻利维亚政府钢铁工业国家发展计划(PND)的重点项目,也是玻国第一个全流程综合钢厂项目,项目建筑工期30个月,运营周期12个月。该项目将整合玻国内丰富的铁矿设态源及天然气资源,建成后彻底打破长久以来钢材完全依赖进口的被动局面,成为玻利维亚工业化进程重要支柱。

中钢集团副总经理、 中钢国际董事长陆鹏程(左二) 与玻利维亚矿业部部长纳瓦罗(中), 前中国驻玻利维亚大使梁宇(右二)

# 项目建成后,将成为世界上首个利用孤 网发电做为全厂用电来源的综合钢厂。

#### 开工

项目将整合玻国内 丰富的铁矿资源及天 然气资源,建成后彻底 打破长久以来钢材 完全依赖进口的被动局面, 成为玻利维亚工业化 进程重要支柱。

该钢厂建成后将成为世界上首个利用 孤网发电做为全厂用电来源,且应用 于电炉冶炼工艺的综合钢厂。中钢设备EPC建设内容包括:82万吨选矿厂,40万吨球团,25万吨直接还原铁(DRI),20万吨EAF,20万吨LF,2机2流150mmx150mm方坯连铸机,20万吨轧钢,100MW孤网发电系统以及全厂公辅系统,包括长达120公里的原水长输管线。

整个项目采用短流程工艺,低碳环保,清洁生产;合理选择各系统的生产能力和设备配置;总图布置紧凑、物料周转次数最少;设备配置优质、可靠。

项目于2019年1月16日起正式开工,目前已经完成水电接入、混凝土搅拌站及营地建设,现场的选矿工段已经开始土建施工,长周期设备已经加工过半。

因项目地处玻利维亚自然生态保护区, 没有现代化工业, 当地生活着大量的 原住民, 民风淳朴。中钢设备项目 团队自进驻以来,十分注意与当地 居民的和谐相处, 尊重当地风俗文化、 保护自然环境,不定期与当地居民 开展联谊活动,邀请当地政要出席 项目重要节点仪式等。同时在该项 目的工程建设期及商业运营期会给 当地带来大量就业机会,对当地的 经济发展起到了非常积极的作用。 中钢设备项目团队已与玻利维亚劳 工部达成一致,对于建设期的工作 岗位实行公开招募的方式,并且从 劳工部推荐的工人清单中优先选取 合适的工人,满足当地人的就业需求。

2019年9月25日,中国驻玻利维亚使馆同玻国发行量最大的全国性报纸《理性报》联合出版了庆祝中华人民共和国成立70周年专刊,专刊专版对该项目进行了报道。









## 

实现了工期比计划缩短一半的奇迹, 更创下世界纪录 —— 同类项目 建设工期最短的纪录。

. . . . . . . . . . . . .



2019年12月25日,中钢设备有限公司 (简称"中钢设备") EPC 总承包的山钢股份莱芜分公司烧结系统综合升级项目 (简称"莱芜烧结升级项目") 1# 烧结机进入试车阶段。实现了工期比计划缩短一半的奇迹,更创下世界纪录 —— 同类项目建设工期最短的纪录。

该项目主要建设特大型环保、节能、高效烧结机及配套烟气脱硫脱硝、环境除尘系统、公辅介质等设施,包括2台480m²烧结机,配套燃料仓库、成品筛分室等。

2019年3月,中钢设备项目团队进驻施工现场;但由于前期拆迁工作不到位,受场地平整及地基处理影响,直到5月21日才真正开始动土施工

一一成品矿槽6月中旬开始基础施工,配料室及燃破室6月底基础施工,成品筛分室7月中旬开始基础施工,导致无法形成有效的流水作业,极大的增加了施工难度。中钢设备项目团队通过周密组织、科学管理,保证工程按计划推进。

项目不仅采用智能制造、绿色环保、低碳低耗的理念进行设计,使用的也是当前国内最先进的工艺技术装备。比如,清洁的生产工艺和先进高效的末端治理技术;环冷机余热发电、热量回收工厂采暖等等。项目建成投产后,能有效减少颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放,副产品可回收利用,实现经济和环境协同发展。







## 充分利用了当地天然气资源,以天然气为还原原料,将实现低碳排放、低能耗。

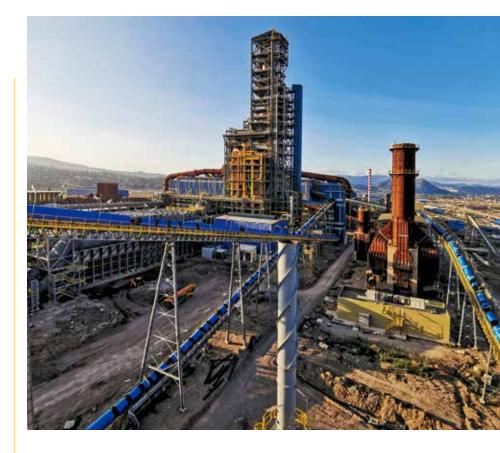
#### 阿尔及利亚AQS 直接还原铁项目完成 全厂联动热负荷试车

2019年12月2日,由中钢设备有限公司 (简称"中钢设备")承建的阿尔及利亚 卡塔尔钢铁公司(Algerian Qatari Steel, 简称 AQS)250万吨直接还原铁(DRI) 项目完成全厂联动热负荷试车。

AQS综合钢厂位于距离阿尔及利亚首都阿尔及尔东部约400公里的El-Milia市Bellara工业区,年规划生产200万吨钢材。该综合钢厂建成后,不仅可满足本地市场的钢材需求,还能将产品出口至周边及国际市场,对阿尔及利亚东部地区的经济发展、工业结构改善来说,举足轻重。250万吨直接还原铁工程不仅是AQS综合钢厂的重要组成部分,更是世界最大的直接还原铁工程之一。

2016年,中钢设备凭借自身的国际化施工管理水平以及优秀的项目执行能力,在与众多国际工程公司的竞争中,脱颖而出,赢得了阿尔及利亚AQS钢厂直接还原铁项目。

中钢设备承担该项目全部土建工程和结构、机械、管道及电仪安装工作,以及部分设备和材料的供货和清关、物流运输等;主要设备包括一座137米高的还原炉塔、重整炉、压缩机、水系统、气体分析系统、氧化球团输送系统和直接还原铁产品冷态/热态输送系统。项目采用了世界主流的MIDREX法工艺,充分利用了当地天然气



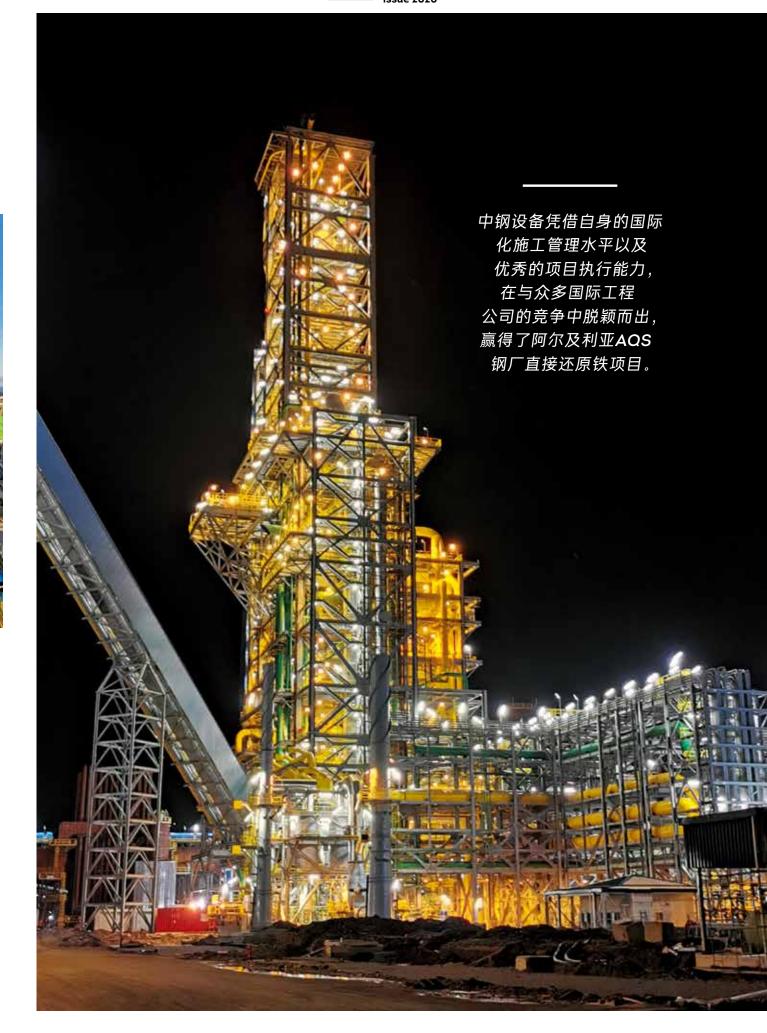
资源,以天然气为还原原料,实现 低碳排放、低能耗。

该项目并没有采取EPC总承包的方式,而是选择了不同的设计、供货及施工分包商,特别聘请了欧洲专业咨询公司西班牙IDOM公司对施工进行全方位管理。整个项目的执行对中钢设备项目团队的要求,不仅能力提出了极高的要求,不仅能力提出了极高的要求供应链,要充分利用属地资源和全球供应链,还要通过合理的人力、物质材料资源组织、国际采购、属地化经营等,有序推动项目执行。

中钢设备项目团队于2017年1月8日 正式开工建设,2019年5月14日, 进行全厂调试。

#### 项目推进

整个项目的执行对 中钢设备项目团队的 国际化能力提出了 极高的要求,不仅需要充分 利用属地资源和全球供应链, 还要通过合理的人力、 物质材料资源组织、 国际采购、属地化经营等, 有序推动项目执行。





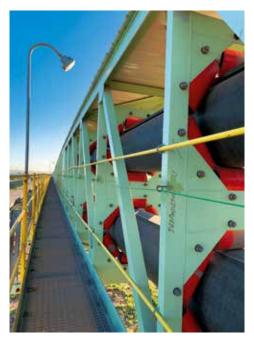




该项目是中钢设备EPC总承包的第一条管带机输送线,同时也是阿尔及利亚本国的第一条管带机输送线。



#### 阿尔及利亚BPM 管带机项目进入 空载试车阶段



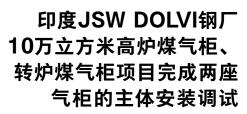
由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")EPC总承包的阿尔及利亚SPA Béthioua Port Mineralier管带机项目(简称"BPM管带机项目")于2019年11月进入空载调试。该项目是中钢设备EPC总承包的第一条管带机输送线,同时也是阿尔及利亚本国的第一条管带机输送线。

BPM管带机项目将在附近的Béthioua港口与钢厂间建设一条长达10.89公里的输送线路,包括7条普通胶带机和4条管带机,其中LT3管带机全长3.7公里。通过采用直径500mm的管带机,每条输送线都能实现物料的双向运输——从港口到钢厂原料场每小时可输送4000吨;从原料场到港口每小时可输送2000吨。



# PROGRESS





由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")EPC 总承包的印度JSW Steel Ltd. — DOLVI 钢厂10万立方米高炉皮膜煤气柜及10万 立方米转炉皮膜煤气柜项目,正在加速推 进中,并提前完成了两座气柜的主体安装 调试。

本项目两座气柜均属单段、皮膜密封、大容量气柜,在国内外均属较新型节能型煤气柜。不仅如此,气柜结构简单,性能可靠,操作维护方便。高炉煤气柜工作压力近10,000Pa(国内目前最高6000~8000Pa),高炉煤气柜活塞超重500多吨。

转炉煤气柜工作压力约2000Pa (国内目前最低值只到3000Pa), 工作压力越低意味着活塞重量 越轻,但活塞重量又受强度的制 约不可能无止尽地往下降低, 于是将转炉煤气柜工作压力从 3000Pa降到2000Pa,活塞 重量降低约260多吨对活塞结构 件的强度也是一个很大的挑战。 设备的成功运行,证明了中钢设 备气柜设计的先进性。

完成安装调试一个气柜通常需要 2-3年,中钢设备项目团队在受签证制约的情况下在一年内(2018年11月-2019年11月)同时完成了高炉和转炉两座气柜的主体安装调试,受客户高度评价。客户表示:"中钢设备出色完成的两气柜项目就是将来JSW乃至印度气柜行业的榜样,相信该榜样工程会给JSW带来更多机遇。"



在安全方面,中钢设备项目团队还荣获了客户颁发的"最佳安全员工"奖。

66

中钢设备出色 完成的两气柜项目 就是将来JSW乃至 印度气柜行业的榜样, 相信该榜样工程会给 JSW带来更多机遇。

99



#### 印度JSW公司 300万吨捣固式 焦炉及化产 项目开始耐材砌筑

2018年8月,中钢设备有限公司(简称"中钢设备")中标印度JSW Steel Ltd. (简称"JSW") 300万吨/年焦化项目,包括4x62孔6.25米捣固焦炉,2x190吨/小时干熄焦处理设施及化产装置、辅助生产设施,以及配套的公用工程。中钢设备负责全部工程的设计、设备采购、供应及安装以及试车等。

这是迄今为止中钢设备在印度签订的最大焦化合同,单期将实现产能300万吨焦炭产品,6.25米高的捣固焦炉设计也属行业较高水平。项目的执行与落成,不仅将进一步巩固中钢国际与JSW的战略合作关系,也为双方在上下游产业链上的纵深合作提供了基础。

项目采用的捣固、装煤、推焦三大机车由德国HUDE公司设计及供货,保证了核心机械设备操作的先进性、稳定性。厂内大宗原料及产品采用机械化运输,煤焦的运输采用带式输送机、溜槽,焦台采用刮板放焦。固体硫磺采用袋式包装,其它气体和液体产品,均采用机泵由管道输送。截至2019年年底,A、B炉基础基本施工完毕,开始进入焦炉主体耐材砌筑。



#### ERDEMIR 6号锅炉项目完成 设备采购与制造

由中钢设备有限公司承包建设的Erdemir新建160t/h多燃料介质锅炉目前已完成设备采购与制造。锅炉采用高炉煤气、焦炉煤气、天然气、煤焦油等多种介质作为燃料,蒸发量为160t/h,锅炉效率为89.1%,过热蒸汽温度为450°C,蒸汽压力45barg,CO排放值小50mg/Nm³,NOx排放至小于200mg/Nm³。

锅炉设备采用ASME标准制造,并通过欧盟CE认证;锅炉安装过程也需进行欧盟CE认证,安装完成后取得工厂CE认证证书。

多燃料介质锅炉蒸发量

# 160t/h

锅炉 效率 89.1%

排放值

CO < 50 mg/Nm<sup>3</sup> NOx < 200 mg/Nm<sup>3</sup> 过热蒸汽 温度

450C°



#### 山西沃能化工综合尾气制 30万吨/年乙二醇联产 LNG项目完成设备安装

中钢设备有限公司承担设备采购和施工总承包的30万吨/年乙二醇联产LNG项目,以焦炉煤气和转炉煤气为主要原料,生产乙二醇联产LNG。

项目采用综合尾气(即焦炉煤气和转炉煤气)制高附加值的乙二醇,焦炉煤气和转炉煤气净化和提纯技术采用山西 沃能化工科技有限公司自己研发的技术。



焦炉煤气经焦油脱除、变温吸附、精脱硫、脱碳后去H2/CO深冷分离出LNG产品,深冷分离的富气经PSA-H2提纯后产出H2供之二醇装置使用;CO气与经焦油脱除、变温吸附、精脱硫、脱碳后的转炉煤气混合后送至PSA-CO,产品CO供DMO装置使用;产出DMO送至乙二醇装置,与氢气反应生产乙二醇。

66

项目建成后,将成为全球 第一个采用综合尾气 (即焦炉煤气和转炉煤气) 制高附加值的乙二醇项目。

99

### 印度JSPL 190万吨/年 焦炉及化产项目投产

—— 2019年11月29日,由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")总承包的印度 Jindal Steel & Power Ltd. (简称"JSPL")年产190万吨焦炉配套300万吨化产项目最后一座焦炉在中印双方项目团队及JSPL董事长 Naveen Jindal 先生的共同见证下,正式投产出焦! 该项目历时十年,期间经历了各种令人难以想象的困难,对中钢设备项目团队的商务谈判、风险规避、项目执行、难题解决、工作协调等方方面面提出了极高要求。最初,JSPL通过比对欧洲技术和中国技术、设备供货,特别是兄弟企业的反馈以及价格的基础上,最终选择了以中钢设备为代表的中国技术。历经诸多变动,项目投产。

伴随最后一座焦炉的正式投产出焦,该项目也刷新了印度焦化行业的多项纪录:配套的化产AS工艺,是印度焦化史上最快达标的AS工艺;4.3米72孔焦炉,单座焦炉从开工到竣工仅用时9个月,刷新了印度焦化最快施工的纪录;已投产的三座焦炉不仅实现了达产,更创造了72孔单座焦炉日出炉数76炉的超设计运行。JSPL感到无比欣慰、激动,他们高兴的直接在焦炉前竖起了"FASTEST PROJECT EVER"(历史最快)的标语。



项目于2008年签订合同,但直至2014年才正式动工。项目最早位于离港口约500公里的派特拉杜,随着各种材料、

设备的不断涌入,此处的物流劣势显现,客户JSPL计划更址,转而启动了新址的土地收购。然而,印度征用大型工业用地难度高、时间长,直至2012年新的工厂地址安古尔才尘埃落定。在设备和材料转至新址的过程中,项目团队又与客户一同应对了财务等问题,直到2014年项目才正式步入正轨。

虽然在整个执行过程中, 各类问题不 断涌现, 但也因项目团队突出的执行 能力和精细化管理,都将问题 —— 解决,并保证了执行的持续推进。 项目负责人表示,"项目对我们在商 务谈判、风险规避、项目执行、难题 解决、工作协调等各方面都提出了很 高的要求,建立适合印度本土化特征 的工作体系、形成现场有序的工作制 度、合理组织人员培训和派遣、保障 现场人员的生活等,对推动项目加速 向前起到了重要作用。"以执行过程 中出现的技术问题为例, 项目团队每 一次都积极协调设计院、制造厂、 现场服务团队以及技术后援团队, 通过群策群力、因地制宜、合理解决 好问题,以保障项目的推进。

得一提的是,对彼此文化的 尊重和理解,是化解纷争、 加速磨合、增强信任的"法宝"。

习惯节假日的印度人向来十分重视"生活品质",在项目执行中,他们的态度和方式也显得更为"悠闲"。这与提倡"撸起袖子加油干"的中钢设备员工形成了鲜明对比。在项目团队坚持不懈的鼓励和带动可,印度伙伴开始逐渐转变,项目总军理的维德·帕·辛格感慨,在中钢团队的耳濡目染下,我们的干劲更足了,想要和他们一起向前,

"他们跑多快,我们就跑多快。"

《凤凰卫视》"一带一路"海外专栏的记者团队专程到项目现场进行采访录制。采访时,JSPL公司的执行董事对中钢设备总承包的焦化项目给予了高度评价和认可,表示,"我们肯定会再次和中钢合作"。



不仅如此, JSPL还发来表扬信。信中, JSPL 项目主管 K.K.Mishra 这样 描述:"作为工程技术承包方,中钢 设备有限公司不仅展现出无与伦比

的更提项尽识为违高项目团、厚担国人员团、厚进进营、厚进进营、厚进进营、原建进进作为。职,加了,是,现代,是,现代,是,现代,是,现代,是,现知,加了,是,现知,加了



66

采访时, JSPL公司的 执行董事对中钢设备总 承包的焦化项目给予了 高度评价和认可, 表示, "我们肯定会再次 和中钢合作"。

99



#### 投产

印度JSPL焦化项目的顺利投产, 体现了中钢设备不畏曲折和艰难 的坚强意志, 书写了中钢设备 用实际行动履行对合作伙伴的 承诺、赢取客户的认可和信赖。 作为最早"走出去"的中国企业 之一, 中钢设备一直十分重视印度 市场的开发与投入,早在上世纪 90年代就迈出了开拓印度市场的 第一步。也正是秉承"客户至上、 超越期待"的理念,通过数十年 的本地化经营, 中钢设备已成功 和印度JSW, JSPL, JINDAL SAW等知名的行业巨头公司, 以及SAIL, NMDC等印度国有 企业建立起稳定的战略合作关系。



项目对我们在商务谈判、 工作协调等各方面都提出了很高的要求, 建立适合印度本土化特征的工作体系、 合理组织人员培训和派遣、 保障现场人员的生活等, 对推动项目加速向前起到了重要作用。



#### I <del>投产</del> N OPERATION



#### 广西盛隆产业升级 技术改造项目投产

2019年12月16日,由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")总承包的广西盛隆产业升级技术改造项目(简称"盛隆技改项目")各工程顺利投产,该项目由原料场、烧结、炼铁、炼钢、轧钢、全厂公辅等单元组成。

盛隆技改项目是中钢设备承接的 国内较大项目之一。作为总承包 单位,从总体设计到项目原料场、 烧结、炼铁、炼钢、轧钢辅助设施 及全厂公辅的设计;从烧结、炼铁、 炼钢、烧结余热发电到原料场通廊 及转运站烧结炼铁段、石灰窑, 中钢设备始终秉承绿色、环保、 高效、可持续发展的理念。 投产后,项目各单元生产正常,各项指标符合设计和 总承包考核指标要求,其中烧结和高炉利用系数达到 国内先进水平。

自2018年3月签订合同,中钢设备 便开展全面、深入、细致的准备和 协调工作。一方面,各项目部配备 精干的专业技术人员, 采取区域负 责制进行管理;另一方面,围绕保 障工程安全、质量、进度、费用等 方面,不断加强与多方的沟通协调。 项目炼铁工程的建设,始终以 "优质、高产、低耗、长寿、环保" 为总指导思想。高炉设计将"先进、 合理、经济、适用、安全"作为基 本原则,采用精料、高风温、高顶压、 富氧喷煤等先进的冶炼工艺及技术 装备。新建高炉的主要技术经济 指标、装备水平都达到了国内同类 高炉的先进水平。

投产后,项目各单元生产正常,各项目指标符合设计和总承包考核指标要求,其中烧结和高炉利用系数达到国内先进水平。



炼钢2号炉投产 ①

项目全厂鸟瞰图 2







#### 宁钢1#高炉供返料 系统工程运行良好

7月25日,杭钢集团和宁波钢铁有限公司在宁钢新1号高炉出铁场平台举行宁钢1号高炉投产仪式,标志其正式进入试生产阶段。其中,宁钢1号高炉供返料系统工程由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")总承包建设。

该项目主要包括槽前供焦系统、新建烧结矿输送系统、返料系统以及配套的除尘系统、电气室及自动化远程控制系统、电信系统及区域内管线和安全消防系统。

自2018年4月30日开工以来,中钢设备项目管理团队和施工单位通力合作,奋力拼搏,保证了整个工程建设的稳步推进,确保了几个关键节点的试车成功:5月21日设备单机试车成功、6月23日供焦线无负荷联动试车成功、7月1日热负荷联动试车成功、7月9日供矿线无

负荷联动试车成功、7月18日热负荷联动试车成功,并成功输送焦炭、各类块矿、烧结矿约8000吨,设备运转良好,为宁钢1号高炉投产点火提前做好了准备。

该项目采用了行业内领先的工艺技术, 在新建K300烧结矿输送系统和



中钢国际董事、总经 理王建(右二)出席 宁钢1号高炉投产仪式

J300、J302、J304焦炭输送系统中选用了先进环保的管带机输送技术;其中K300和J300管带机身处老厂区中,为避让现有系统的构筑物,中钢设备通过设计优化,克服了设备制



#### 晋南钢铁 2x220m<sup>2</sup> 烧结项目投产

造和调试过程中的困难。



2019年10月,由中钢设备有限公司 (简称"中钢设备") EPC总承包的山 西晋南钢铁集团有限公司产能置换升级 改造项目2x220m<sup>2</sup>烧结工程全线投产。

1#烧结生产线 投产后迅速达产

新烧结生产线位于山西省曲沃县晋南钢铁新区内,包括2台220m²烧结机,合计年产成品烧结矿488.8万吨。钢设备承担了从原、燃料进厂,到成品烧结矿出厂为止的完整烧结工艺生产线、总图运输、供配电、给排水、仪表自动化、电讯、通风除尘及余热利用等相应的公

用和辅助设施。设计上,除采用成熟可靠的工艺流程和技术装备外,还兼备实用的自动化系统。项目于2018年9月中旬开工建设,1#烧结机已于2019年7月23日顺利投产,各项指标优异,产量屡创新高,得到了客户高度评价。

#### I 一<del>投产</del> N OPERATION



#### 霍邱综合钢厂 项目投产

由中钢设备有限公司(简称"中钢设备")EPC总承包的霍邱铁矿深加工项目,包括2座1780m³高炉及配套公辅设施,2x65孔5.5米捣固焦炉、化产及配套公辅设施,以及两条产量为60万吨/年的高速线材生产线和两条棒材生产线(产量分别为100万吨/年和80万吨/年)及配套公辅设施。

其中,高炉、焦化项目均于2019年 12月投产;高速线材、棒材生产线于 2019年6月30日竣工投产。



该石灰窑为目前世界范围内麦尔兹石灰窑同类型设备中产量最大的石灰窑群,达产迅速,创下一个月内完成 3座麦尔兹窑热试的记录,产品质量优秀。

#### 柳南熔剂项目 一 120万吨/年 冶金石灰石 生产线投产





由中钢设备有限公司EPC总承包的柳州山海科技股份有限公司投资的120万吨/年冶金石灰石生产线项目,采用了带悬挂缸体结构的麦尔兹并流蓄热式石灰窑,是目前最先进的石灰窑生产技术。该技术不仅能够煅烧粒度40-90mm的标准颗粒,也能煅烧较小或者较大的粒度,该技术特征在中国自然资源(包括石灰石)日益短缺的状况下显得愈发重要。

该项目于2017年11月1日正式开工, 2019年1月26日开始点火热试, 2019年6月底完成全部6座窑的热负 荷试车,已经完成功能考核。

该石灰窑为目前世界范围内麦尔兹石灰窑同类型设备中产量最大的石灰窑群,达产迅速,创下一个月内完成3座麦尔兹窑热试的记录,产品质量优秀。

#### 捷克LIBERTY OSTRAVA钢厂 4号线全线210台带 冷台车交付

2019年7月,中钢设备有限公司(简称"中钢设备")与捷克Liberty Ostrava钢厂签订了4号烧结全线 210台带冷台车全套产品加工制造合同。该项目为中钢设备与Liberty Ostrava钢厂签署的第一个合同,也是该厂第一次采购中国制造的带冷台车产品。

根据客户技术要求,特别是考虑到其中篦条的材质均为客户的老标准、老牌号,无直接转化标准,中钢设备团队技术人员对材质的化学成分进行分析对比,选出了与之相对应的中国标准牌号RTCr。通过与客户多次沟通,

#### 捷克 Liberty Ostrava 钢厂

在化学成分、热处理等环节都满足的前提下,客户最终同意使用案的转化方案中面,是出的转化方案件数量分下。整个项目涉及的各个零件数量分件、链环420件、覆盖外型、机加工制造的生产组织十分节节,以及采用了加工为等的生产组织,不要详高的生产组织及采用了加工效率的变势控机床进行加工,装配约定期内完成交货。

由于是首次合作,客户于投料和发货前验收阶段两次前往制造厂进制。中钢设备也给予高型机,专门前往制造现场进行高度的重视,专门前往制造现场进行高度的通过,耐心解答客户提出的、对问题。我们的技术对了客户提出的、生产的认可,更与客户结下了深厚的发证,中国新年等节日期的上的全真挚祝福的邮件。

在该项目按时保质通过验收之时,中钢设备也凭借完善的组织、生产能力及优异的产品质量得到了客户的信任,并于2019年11月再次获得了共计305台C型台车的新订单。

Ostrava钢厂原隶属于Arcelor-Mittal集团,是捷克最大的钢厂。 2019年由ArcelorMittal集团 出售给Liberty集团,正式更名为 Liberty Ostrava。



#### 桑掌乏风及低浓度 抽放瓦斯氧化发电 15MW项目正式完工

2016年,中钢设备有限公司EPC总承包了阳泉煤业集团二矿桑掌乏风及低浓度抽放瓦斯氧化发电项目,包含工程设计、设备材料采购及供应、工程施工、设备安装、调试、性能考核、工程验收、技术服务等。项目规模为6套RTO乏风氧化装置、53.5t/h余热锅炉以及15MW汽轮发电机组。

项目工艺采用了乏风掺混系统、乏风 氧化系统和余热发电系统。乏风及 低浓度抽放瓦斯经过安全采集并掺 混达到1.2%甲烷浓度后输送至RTO 氧化装置,在RTO装置内发生无火 焰氧化反应后可产生约950°C高温 热风。高温热风通过余热锅炉热交 换产生高温高压 (9.8MPa, 540°C ) 水蒸汽驱动汽轮发电机发电,冬季可 从汽轮机中间级抽出部分饱和蒸汽用 于供热,实现热电联供。根据国家标 准,煤矿中央回风井甲烷浓度不得 高于0.75%, 煤矿一般设定为0.5% 即开始报警,大多数煤矿的乏风中 的甲烷浓度为0.3%左右。由于乏风 浓度极低, 煤矿没有利用都是直接 排放到大气, 乏风甲烷的销毁和利 用属于节能减排的重大课题和亟待 填补的空白。

甲烷摧毁率

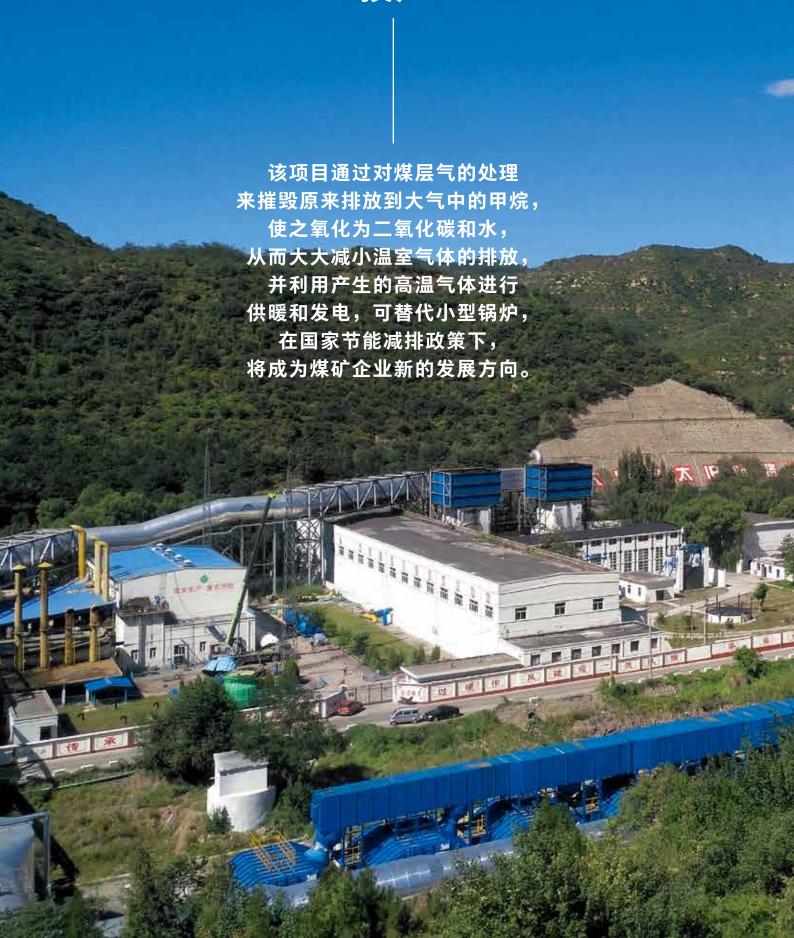
99.92%

该项目通过对煤层气的处理来摧毁原来排放到大气中的甲烷,使之氧化为二氧化碳和水,从而大大减小温室气体的排放,并利用产生的高温气体进行供暖和发电,可替代小型锅炉,在国家节能减排政策下,将成为煤矿企业中新的发展方向。

项目于2018年11月供暖,2019年2月发电调试,2019年5月并网发电,2019年6月4日正式移交。经SGS中国检测,甲烷摧毁率达99.92%。



### 投产





### I <del>· 投产</del> N **OPERATION**



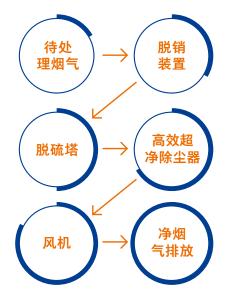
目前该脱硝脱硫除尘系统已连续运行近半年时间, 该项目是中钢天澄在燃气锅炉细分领域首台套脱硫 脱硝除尘的运行案例。



### 山东富伦钢铁有限公司 脱硫脱硝技改项目顺利交付

由中钢国际子公司中钢集团天澄环保科技股份有限公司(简称"中钢天澄")EPC总承包的山东富伦钢铁有限公司脱硫脱硝技改项目于2019年8月29日通热烟气运行,2019年10月2日通过168小时连续试运行并进行移交。中钢天澄负责对3台100t/h燃气锅炉进行脱硝及脱硫装置进行改造并增设除尘装置,以满足2020年第四时段(SO2 < 35mg/m³, NOx < 50mg/m³, 烟尘 < 5mg/m³)环保排放标准。

其中,脱硝装置采用的SCR脱硝技术,脱硫装置采用DRT动态反应区技术(专利技术),除尘装置采用覆膜袋式除尘器技术。整个项目按客户节点要求成功投产并达到合同约定要求。目前该脱硝脱硫除尘系统已连续正常运行近半年时间,该项目,是中钢天澄在燃气锅炉细分领域首个脱硫脱硝除尘的项目。





### 投产

为了贯彻落实 "一带一路"倡议, 环保和职业健康领域的 的国际合作与技术交流, 积极拓展海外市场, 2019年中钢安环院承担了 万宝矿产有限公司四个 海外矿山项目的HSE 一体化会诊服务。





### 中钢安环院开展 海外项目HSE 一体化服务

### 服务内容包括:

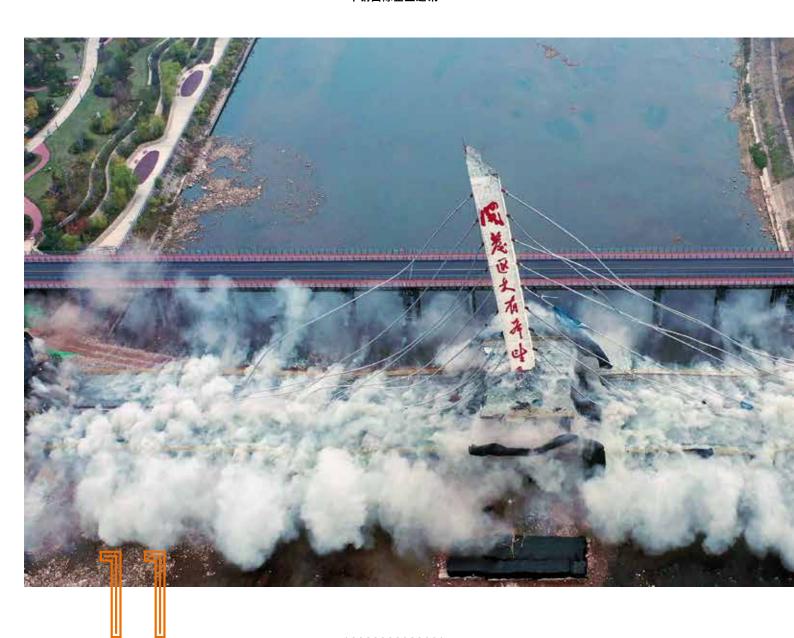
- 辨识、分析海外项目存在 的HSE系统风险及薄弱环节, 提出有针对性管控措施;
- ② 协助各海外项目HSE管理 部门开展"履职赋能"工作, 通过系列培训,促进各项目 HSE管理体系落地。
- 到 对海外项目HSE管理进行 总结、比较和提炼,形成 万宝矿产HSE管理模式。

项目启动后,中钢安环院第一时 间进行了精心组织和周密安排。 以王先华副院长为总负责、技术 专家组成了项目专门实施团队,

现场会诊完成后,王先华副院长带 队赴万宝矿产进行专项汇报,特别 就四个矿山现场重点关注的问题提 出总体建议。 万宝矿产是隶属于中国北方工业有限公司的全资子公司,在海外设立多展矿业实体子公司,正在逐步发展一个大型技术和国际性矿业公司。中钢大型,一带一路"战略,大探索院企业转型和发展新业态务模式和经营模式积累了经验。







### 中钢安环院成功实施国内 首例斜拉桥定向爆破拆除

2019年12月,位于金华市开发区、婺城区、金东区三区交汇段的金婺大桥按主塔向下游的设计方向倾倒,中钢国际子公司中钢集团安全环保研究院有限公司(简称"中钢安环院")成功实施国内首例斜拉桥定向爆破拆除。

. . . . . . . . . . . . . . . .

### I 一<del>投产</del> N OPERATION



2019年12月,位于金华市开发区、 婺城区、金东区三区交汇段的金婺大 桥按主塔向下游的设计方向倾倒, 中钢国际子公司中钢集团安全环保研 究院有限公司(简称"中钢安环院") 成功实施国内首例斜拉桥定向爆破 拆除。

整个爆破项目堪称国内首例单塔单索面预应力斜拉桥爆破拆除。一方面,爆破环境特别复杂——上游19米处有新建钢便桥,下游27米处有过江自来水主管道,两侧还分布多个居民区和商务区。与此同时,爆破安全民区和商务区。与此同时,爆破军全单耗爆破情况下必须保证上游钢便桥、下游自来水主管道绝对安全,同时须避免引起两侧居民区和商务区群众的负面情绪。

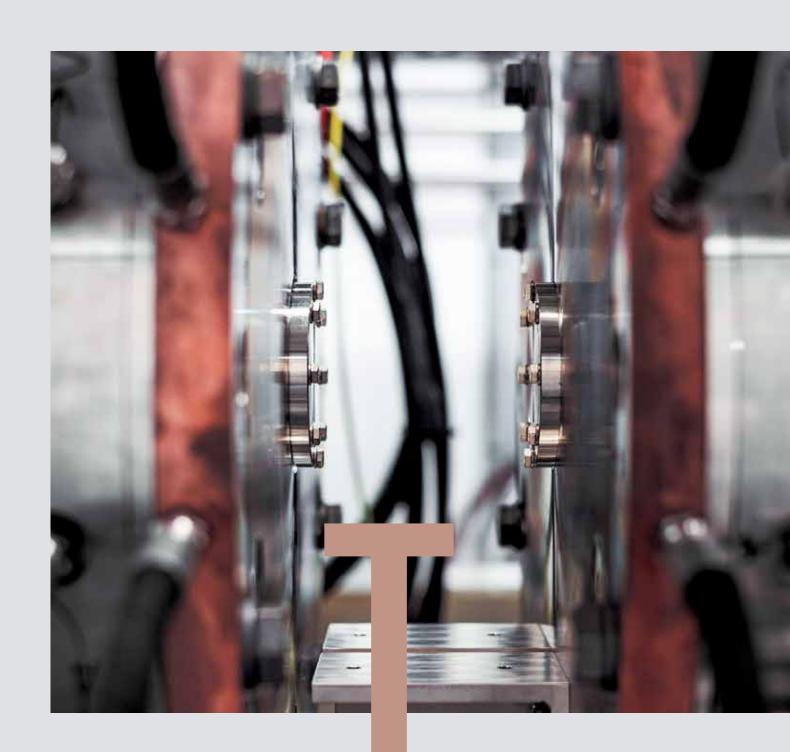
为此,中钢安环院爆破所技术人员反 复开展专题研讨,通过理论计算、 数值模拟及制作相似模型等方法, 成功攻克单塔单索面预应力斜拉桥 爆破关键技术点。结合该桥的结构 特点、周围环境及工程要求,为确保 周围建筑物的安全,保证上部结构塌 落解体充分,主要的技术手段为:

- ① 确定采用孔内、孔外延时起爆 技术,一次起爆,主塔垂直 桥面向北定向倾倒(下游方向);
- 2 主墩与桥面原地坍塌爆破方案;
- 3 爆破顺序为主塔 → 梁块 → 主墩。

金婺大桥爆破工程的圆满完成,彰显了中钢安环院强大的爆破技术研究与创新能力,也意味着新桥重建 工程的开启。

截至目前,中钢安环院已完成各类 爆破工程项目干余项,拥有高耸构 筑物爆破拆除与防护技术、沉井助 沉水下爆破关键技术、安全爆破器材、 钢介质对爆炸荷载响应和硐室大 爆破等关键技术。



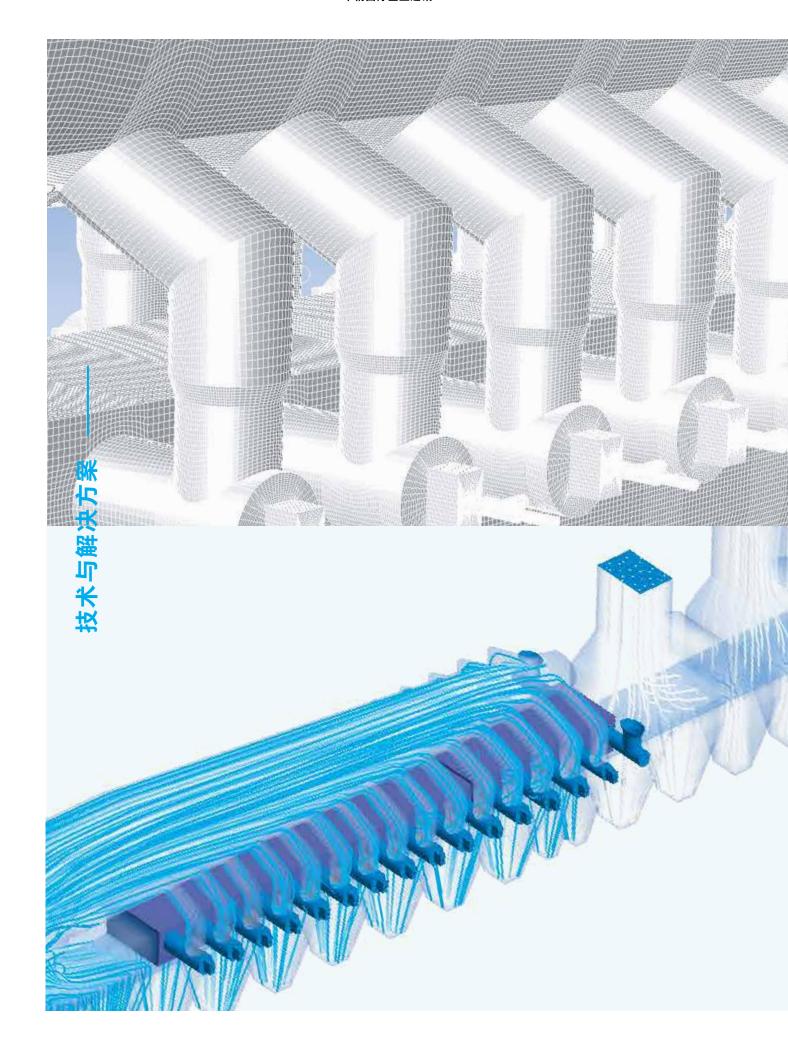


### 技术与解决方案

作为创新驱动的领先工程技术公司, 中钢国际始终以技术创新为先导。 在技术与解决方案栏目中, 我们将与大家分享我们在长材控轧控冷、 带式焙烧机球团、 焦炉等冶金工艺技术以及环保 和增材制造方面取得的突破性进展。 通过这些技术上的突破, 我们得以为客户提供更 卓越的服务和解决方案。



76	技术突破
84	低碳环保
88	智能制造





由中钢国际全资子 公司中钢设备有限公司 (简称"中钢设备") 自主研发的带式焙烧机 球团技术,处于国际 领先水平,不仅填补了 国内空白,更打破了欧美 公司对该技术和市场的垄断, 设备制造全部实现国产化。

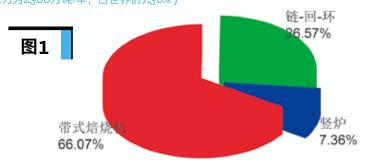
### 引言

#### 世界氧化球团生产工艺对比图

(目前世界氧化球团市场中,带式焙烧机球团矿生产能力为2.05亿吨/年,占世界总能力的66.07%,链篦机—回转窑球团矿生产能力为8060万吨/年,占世界总能力的26.57%,竖炉球团矿生产能力为2300万吨/年,占世界的7.36%)

### CFD思想和求解流程

带式焙烧机是一个可实现热风循环的 密闭系统, 球团的干燥、预热、焙烧、 均热和冷却均在一台设备上完成。 其生产过程的监测和数据采集均有较 大的难度,而借助于CFD可以弥补该 项不足,运用CFD分析传质和传热现 象的基本思想是利用一系列有限个离 散点上变量值的集合来代替空间域上 连续物理量的场, 如速度场和温度场。 然后,按照一定的方式建立这些离散 点上场变量之间关系的代数方程组, 通过求解代数方程组获得场变量的近 似值。CFD可以看成在流动基本方程 (质量守恒方程、动量守恒方程、能量 守恒方程)控制下对流动的数值模拟。 通过这种数值模拟,得到复杂 问题基本物理量(如速度、压力、温度、 浓度等)在流场内各个位置的分布。 其求解过程见图2



T.U.

### 技术突破

### Technology Updates







CFD求解流程图

### CFD求解的控制方程

控制方程是指数值模拟在求解过程 中必须满足的一组方程组,包括连 续性方程、动量方程和能量方程, 分别对应质量守恒定律、动量守恒 定律和能量守恒定律。

对于在求解域内建立的偏微分方程,理论上可以得到解析解,但是确好解的问题具有复杂性,使得需好解的可变得困难。因此或的方法把连续求解域划方方程转化为方程转化为方程转化为方程转化为所建立起来的代数方程,求解函数的节点值。点之时,求解函数的值则根据节点以为数假设及推导离散化方程来确定。

不同的数值方法主要区别在于求解区域离散方式和控制方程离散方式上。在流体力学数值方法中,应用比较广泛的是有限差分法、有限元法、边界元法、有限体积法和有限分析法。在计算过程中,每个代表场变量的在满足上述三组方程的条件下进行迭代计算,直至两次相邻迭代间的误差达到所允许的范围内,视为计算收敛,即方程组得到了有效的解。

#### 连续性方程

 $\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v_{x})}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v_{x})}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v_{x})}{\partial x} = 0$ 

### 动量方程(N-S方程)

 $\frac{dv_x}{dx} = X - \frac{1}{p} \frac{\partial p}{\partial x} + \eta \left( \frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2} \right)$ 

$$\frac{dv_y}{dr} = Y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \eta \left( \frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \right)$$

$$\frac{dv_z}{dz} = Z - \frac{1}{a} \frac{\partial v}{\partial z} + \eta \left( \frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right)$$

#### 能量方程

 $\rho c \frac{\partial t}{\partial \tau} = \lambda \left( \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right) + q_v$ 

### 带式焙烧机模型的离散

采用数值方法求解控制方程时,都要通过一定手段将控制方程在空间区域上进行离散,然后求解得到离散方程组。而在空间域上离散控制方程,必须使用网格,离散点与网格质量,必须使用网格,离散点与网格质量,对应,因此良好的网格质量,结构网格在空间上比较规则,计算精度和速度。一般来说,结构网格在空间上比较规则,计算精度和计算效率要高于非结构网格,因类和计算效率要高于非结构网格,因类和计算效率,以上,是不是一个。

图3



带式焙烧机模型离散网格局部示意图

### 计算模型和边界条件

由于烧嘴在带式焙烧机两侧呈对称分布且入口处天然气压力和速度较大,因此选用K-ω湍流模型计算流场。 边界条件以实际工况条件为依据,主要包括鼓干段、抽干段、一冷段进出口处以及回热风机进入的风量、风压、成分和温度矿换热型矿料层阻力、球团矿料层阻力、球团矿料层阻力、球团矿料层数以及孔隙率等参数,均以实验数据为依据。球团矿料层设置为多孔介质,考虑对流换热等因素。

### issue 2020

### 模拟结果

### ① 流场

带式焙烧机内部流场是一个有机的整体,能量以气流为载体在各个工艺段之间实现了循环利用。通过模拟计算可以得到带式焙烧机内部的流场分布,流场以流线表示如图4所示。

同时可以通过流场后处理分析 出带式焙烧机内部任意位置的 风流速度和风压,以此为依据 可以进行带式焙烧机内部结构 的合理优化,从而减少风流阻力损失,提高风机的利用系数。

### 2 温度场

计算后得到了带式焙烧机内部任意位置的温度分布,在后处理中可以通过云图来表征温度分布,如图5所示。根据温度分布来指导耐材材质选择和结构设计,"有的放矢"的设计降低了高品质耐材的用量,节省了制造成本。

### 3 燃烧火焰

### 结论

#### >>>>>>

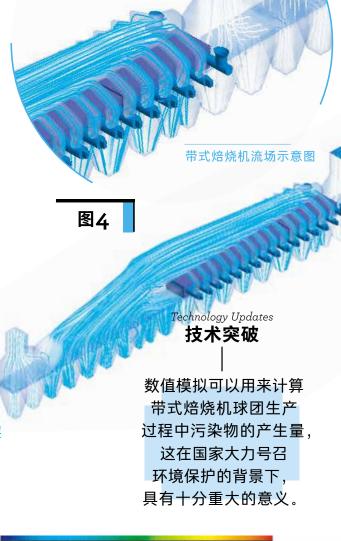
通过带式焙烧机流场模拟,可以计算出气流区的区域,可力损失较大的区域,有利于针对性的设备结构优化,降低动能损失;

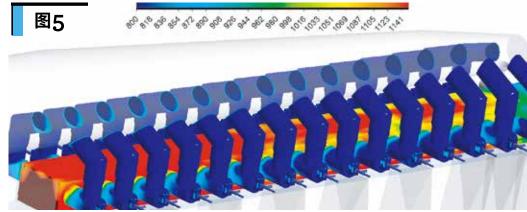
#### >>>>>>

通过温度场的计算,可以指导耐材的 选材和结构设计, 有效降低耐材用量、 节约成本;

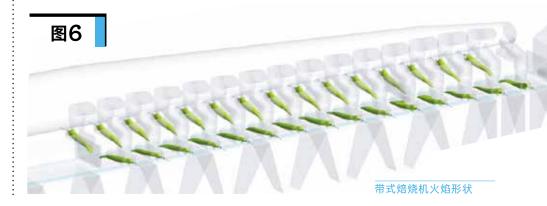
#### >>>>>>

燃烧火焰的计算 有助于合理控制料层 上方的温度分布, 提高球团的产质量。





带式焙烧机下降管温度分布云图



T.U.

### 技术突破

Technology Updates







### 中钢设备有限公司控轧控冷技术及核心装备在长材领域的研发应用

I

### 革新

经过多年研发融合与技术创新,中钢设备逐渐组建了一个长材领域的顶尖团队,该团队拥有100多项专利。

### 控轧控冷轧制技术:

实际生产中使用该技术可以在 减少合金含量的基础上提高产 品性能,从而实现降本降耗的 效果,提高产品的市场竞争力。

### 核心装备:

单独传动或者一拖二式模块轧机技术。与传统集中传动轧机相比,模块轧机的大轧制力可实现低温轧制工艺,轧制稳定性好,速度高,装备智能化,产品精轧高、成材率高,成本低。

### 控轧控冷轧制技术

中钢设备有限公司(简称"中钢设备") 为中钢国际的全资子公司,是国际知名名的 工程技术公司,为中国钢铁工业发展做出 了突出贡献。近年来,中钢设备在冶金工程建设领域不断发展壮大,技术实力大技 提升。本公司经过多年研发融合与技技 创新,逐渐组建了一个长材领域的 支持研发了 大材领域最先进轧制工艺并研发了具有 生知识产权的核心装备,极大地提升了公司 司在长材领域的竞争力。

控轧控冷轧机工艺需要重点控制轧件在 生产过程各阶段的温度。在加热阶段 要均匀加热,按钢种严格控制加热温度 和加热时间,在开始轧制阶段按钢种 格控制开轧温度。在预精轧机组后设 水冷装置,以控制轧件进入精轧机以控 温度;在精轧机组后设水冷装置, 制轧后冷却速度。如此实现全轧线控温 控轧控冷,提高产品的内在组织和性能。

对于常规的线棒材轧制,采取1000~1050°C常温开轧,粗中轧为常规轧制,通过精轧前预水冷将轧件温度冷却至两相区温度区间(780~850°C),精轧道次施以足够的总变形量,通过形变诱导铁素体相变和形变强化相变机制,以获得细小的晶粒尺寸,提高钢筋的抗拉强度,改善最终的组织性能。在20MnSi的基础上不加或少量增加的Nb、V、Ti等微合金元素,达到GB1499.2-2018新国标的要求。

轧后采用快速进行穿水工艺,可以抑制终轧后奥氏体晶粒的快速长大,同时通过轧后快冷,使钢筋快速进入到相变准备区域,提高最终产品的力学性能,而不出现封闭的马氏体组织,表面硬度与芯部的硬度差不超出40HV。同时可以满足在钢筋混凝土用余热处理钢筋标准(GB13014-2013)和英标BS1499对出口材的生产的要求。

目前穿水冷却设备是近代棒线材轧钢生产线必备设备,是控制和调整棒线材轧钢生直接的手段,是控制和调整棒线材性能的有效手段,也是生产400MPa级1500MPa级(含英标 460MPa级)的公备的设备。中钢设备文可以留户管整的水冷装备新喷嘴设计,可匀它是整制力,不不能力,不是性化冷却加上均,但温控的的一个。以下,不是他们,是不是一个。

目前该设备已在山西和广西等多个国内钢厂成功运用,经现场实际运行测算,先进的控轧控冷技术的使用,可使产品晶粒度等级提升2个等级,取消钒、铌、钛等昂贵微合金元素添加,吨钢锰合金用量从1.4%降低至0.6%,吨钢生产成本大约可降低100元,降本降耗效果显著。

### II

### 模块轧机核心装备

模块轧机为中钢设备公司完全自主研发制造的设备,之前另外少数几只有国外少数几对高度保密。相关技术和设备设备,且对高度保密。在此情况下中钢设备公司掌握在此情况下中钢强而上,一个短行人的控制。模块轧机的传动。模块轧机。模块轧机的传动。模块轧机的结构特点如下:

● **轧辊箱**采用插入式结构,悬臂 辊环,箱体内装有偏心套机构用来调整 辊缝。偏心套内装有油膜轴承与轧辊轴, 在悬臂的轧辊轴端用锥套固定辊环。

推齿轮箱由箱体、传动轴、螺旋伞齿轮副、斜轴齿轮副、输入齿轮副组成,全部齿轮均为硬齿面磨削齿轮,齿面修形,精度5级,以保证高速平稳运转。

4 紀 箱 与锥齿轮箱为螺栓直接连接,装配时轧辊箱箱体部分伸进锥齿轮箱内,使其轧辊轴齿轮分别与锥齿轮箱内两个同步齿轮啮合。轧辊箱与锥齿轮箱靠两个定位销定位。

**通过轧辊轴**未端的止推轴承轴承,有效解决轧辊轴轴向窜动问题,保证轧件的尺寸精度。

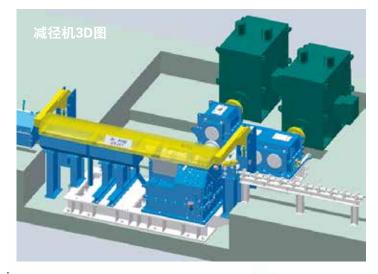
**辊缝** 的调节是旋转一根带左、 右丝扣和螺母的丝杆,使两组偏心套相对 旋转,两轧辊轴的间距随偏心套的偏心相 对轧线对称移动而改变辊缝,并保持原有 轧线及导卫的位置不变。 每套机组 可以由2台主电机通过变速箱实现单独传动,该减速机为焊接箱体,内部齿轮为硬齿面齿轮,齿轮和轴进行表面磁粉和超声波探伤检查,并进行动平衡试验。

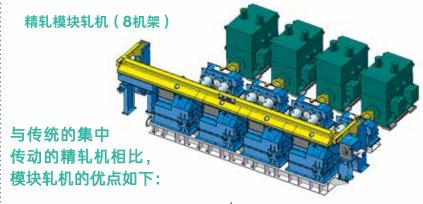
### **300**t/d

轧线产品提高

**750**M

年收益增加





### 工艺技术优化:

模块轧机单独传动,可实现低温轧制, 所有成品均从模块轧机最后两架轧机 轧出,可以实现控轧控冷工艺。

### 产品精度高、成材率高:

模块轧机单独传动可实现张力控轧, 轧件尾部尺寸偏差在进入模块轧机后 可以靠张力消除,尺寸偏差小,尾部 切废少,成材率高。

### 生产成本低:

体现在两个方面,一是电耗降低 (某些规格的空过道次不用开机), 二是辊耗降低,模块轧机单独传动, 轧辊从最大用到最小,降低碳化物 辊耗。

### 生产效率优高:

模块轧机的辊箱和锥箱均可 互换,更换快,生产效率高。

该模块轧机自2017年在山西某厂试验成功后,设备运行正常, 轧线产量提高了300吨/天,减少 合金添加量,降低了生产成本、 改善了产品性能,每年创设 5000万元的经济效益。此后中钢设备公司又与国内多个知名钢厂 签署了该设备的供货合同, 得到了广大客户的认可和好评。 T.U.

### 技术突破

### Technology Updates





### 革新

结合当前国内外焦化技术的 发展情况,中钢国际全资子公司 中钢设备有限公司开发的 7.66米大容积顶装焦炉技术, 在提高焦炭产量、质量、 生产操作自动化、能源高效 利用以及降低污染物排放等 方面具有先进性,填补了我国 7米以上大容积焦炉设计的空白。

### 开发背景

随着中国钢铁工业的发展,高炉大型化、优质炼焦煤短缺和环境保护要求的日益严格,焦化市场对焦炉的发展提出了更高要求:

- 1 焦炭生产规模大型化
- 2 生产焦炭优质化
- 3 生产操作机械化、自动化
- 4 节能环保技术先进化

为了配套大型化高炉以及炼焦技术清洁化、自动化以及大型化发展的需要,中钢设备有限公司组织开发了单元炉组焦炭产量达到200万吨/年的7.66米大容积顶装焦炉。

### 7.66米大容积顶装焦炉的研发

### 7.66米顶装焦炉技术特点

通过吸收国内外各种炉型的先进设计技术,广泛参考调研现有焦化企业的实际生产操作经验,并结合仿真模拟计算与实验研究,最终设计开发了具有完全自主知识产权的7.66米大容积顶装焦炉。

### ① 炉体结构

该7.66米焦炉是国内单孔容积最大的 现代化大型复热式焦炉,主要结构采 用双联火道、废气循环、焦炉煤气 下喷、贫煤气及空气侧入、蓄热室 分格、贫煤气及空气分段供给。炉体 结构参数如表1所示。

89	扩扬 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(6.8) 環境 (5.6)
1	宏化電台展 m	m 7660
2,	展化室长度 m	18880
3	最化空平均宽度 m	m 590
4	<b>製化空中心</b> 類 (**)	m 1650
5	規化空有数各種 ぜ	77.36

7.66米顶装焦炉炉体结构参数

### 2 工艺设备

该7.66米焦炉配备护炉铁件、集气系统加热交换系统、熄焦系统以及焦炉机械等工艺设备的技术特点介绍如下:

序号	名称	单位	多数(热态)
-1	孔敷	孔	2×70
2	周转时间	h	25.2
3	每孔规化室干全焦产量	t	44.1
4	检修时间	b/d	2
. 5	操作9190	min	10
6	無案年产量	75 t/a	214.6

#### ① 护炉铁件

炉门采用弹簧刀边、腹板可调、弹簧门栓、悬挂式空冷炉门;小炉门采用活体可拆卸上开式;保护板为工字型大保护板;纵拉条和上部横拉条调节采用液压装置。

### ① 护炉铁件

炉门采用弹簧刀边、腹板可调、弹簧门栓、悬挂式空冷炉门;小炉门采用活体可拆卸上开式;保护板为工字型大保护板;纵拉条和上部横拉条调节采用液压装置。

### ② 集气系统

- ② 在焦炉机侧设置U型单集气管, 三个吸气管。并采用集气管压力自动 调节系统,集气管设自动放散点火装 置,可根据客户需要增设单孔炭化室 压力调节装置。
- ⑥ 上升管设余热利用装置,采用水封盖密封,桥管与水封阀使用水封结构连接。
- ② 上升管水封盖和水封阀的启闭及高低压氨水切换采用气动执行机构驱动。

### ③ 加热交换系统

- ⑥ 该炉型设有焦炉煤气和混合煤气 两套加热系统,设置煤气流量自动调 节装置及低压事故氮气补充系统。 炉头火道设有独立调节补充加热系统。
- **⑤** 废气交换开闭器采用提杆式结构, 焦炉煤气和混合煤气自动切换。分烟 道设自动调节翻板。总烟道配合脱硫 脱硝系统设自动启闭闸板。

### 3 焦炉机械

该7.66米焦炉机械配置自动化作业管理系统及炉号识别系统,焦炉机械内部各操作设有完善的连锁控制及故障报警系统。通过进一步的技术开发及提高自动化配置水平最终可以实现无人操作(仅在推焦车上留有1名监控/操作人员)。

#### ① 装煤车

装煤车采用高压氨水喷射与装煤除尘 地面站相结合的方式实现无烟装煤, 设有自动煤料计量功能。

### ② 推焦机

推焦机设置机侧炉头烟尘收集装置, 开门机构设置位置检测及记忆系统, 并能够实现清理炉门、炉框的功能。 推焦机可对每孔炭化室平煤时收集的 余煤加以计量。

### ③ 拦焦机

拦焦机采用与推焦除尘地面站相结合 的方式,对焦侧炉头烟尘进行收集, 减少污染; 开门机构具有位置检测及 记忆系统。

### ④ 炉门服务车

本炉型配置炉门服务车, 便于炉门维修, 解决了特殊条件下炉门封闭不严, 跑烟冒火现象。

### 7.66米顶装焦炉技术创新

为了实现大容积顶装焦炉安全 可靠高效运行,该炉型在设计开发 过程中, 吸收国内外各种炉型的 先进设计思想,并在工程设计实践 基础上完成了多项技术优化及创新。

### 提高焦炭生产能力

7.66米大容积顶装焦炉是目前我国 单孔容积最大的现代化大型焦炉, 单孔焦炭产量达到44.1吨,单元炉 组的焦炭年产能可以达到210万吨。

### 提高焦炭质量

### 采用分段加热与废气 循环相结合的技术。

采用分段加热与废气循环相结合的 技术。该炉型在废气循环系统的基础上 还融合了分段加热技术,如图1所示, 燃烧室隔墙设有分段空气和煤气的 供入孔,通过实验并结合模拟仿真 计算,最优布置了分段高度及开口尺寸。 通过调节每段气量的分配比例, 在实现焦炉高向加热均匀性的同时还 有效控制了燃烧温度,进而减少氮氧 化物的生成。

### ② 蓄热室采用分格和 篦子砖可调结构。

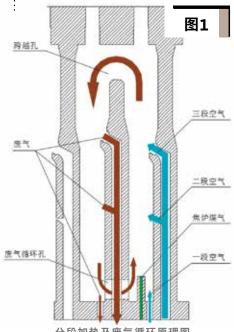
蓄热室采用分格和篦子砖可调结构。 该炉型蓄热室下部设有可调篦子砖,通 过调节篦子孔断面,实现焦炉长向加热 均匀性。蓄热室分格使气流分配更加合 理,减少了气流的偏析,增加了格子砖 的换热效率,降低了废气的温度。

#### ③ 双侧废气烟道结构

双侧废气烟道结构。在大量分析对比 国内外各种焦炉单、双侧烟道布置及 其优缺点的基础上, 7.66m 焦炉采用 双侧烟道布置,确保蓄热室气流分配 均匀,实际生产便于操控调节。

### ④ 配套采用干熄焦为主 或全干熄的熄焦工艺

配套采用干熄焦为主或全干熄的熄焦 工艺,能够减少焦炭裂纹,增强焦炭 强度,保证均匀的粒度,降低焦炭水 分含量。全面提高焦炭质量。



分段加热及废气循环原理图

基于上述多项先进技术的应用, 该7.66m焦炉产出的焦炭可以达到一 级冶金焦标准,满足3000m<sup>3</sup>及以上 大型高炉炼铁对焦炭的高质量要求。

### 全面提高焦炉生产 的自动化水平

### 加热交换系统

加热交换系统。该炉型采用焦炉煤气 加热和混合煤气加热两套系统, 两套 加热系统可以随时实现自动切换。在冶 金工厂中实现了焦炉煤气与高炉煤气 这两种能源介质的最优利用。

### ② 集气系统实现自动化

集气系统中,上升管水封盖和水封阀 的启闭及高低压氨水切换采用气动执 行机构驱动, 充分实现自动化运行。 采用集气管压力自动调节系统,确保各 炭化室压力均衡,集气管设自动放散 点火装置。

### ③ 焦炉机械配置自动对位系统

本炉型所配备的焦炉机械配置自动对 位系统, 实现焦炉车辆的位置检测、 炉号识别、自动对位及联锁控制, 并能完成自动走行。通过中控室收集、 分析、处理各车送来的信息,同时 根据推焦计划形成控制命令,指挥 各车工作。

### 4 节能环保

超大容积炭化室的采用,大大降低了 污染物的排放量。该7.66m焦炉加大 了炭化室容积,减少了焦炉机械的操 作次数,从而降低了装煤、出焦及熄 焦过程中产生的污染物排放总量。

炉体采用废气循环与分段加热相结合的 技术, 在提高热效率、节省煤气用量的 同时,还能够实现最优化燃烧,并有效 降低燃烧过程中氮氧化物的生成量。 该炉型还针对护炉铁件进行了优化 设计,大大提高了炭化室的严密性, 基本消除了炉门处污染物的泄漏。

装煤、出焦及机侧炉头烟气除尘均采 用干式除尘地面站,布袋除尘效率达 到99.5%。对焦炉炉头烟尘的抽吸, 烟尘捕集率达到95%。

采用干法熄焦为主或全干熄的熄焦工 艺,回收红焦显热,提高能量的利用 效率,极大的降低了湿法熄焦过程产 生的污染物。

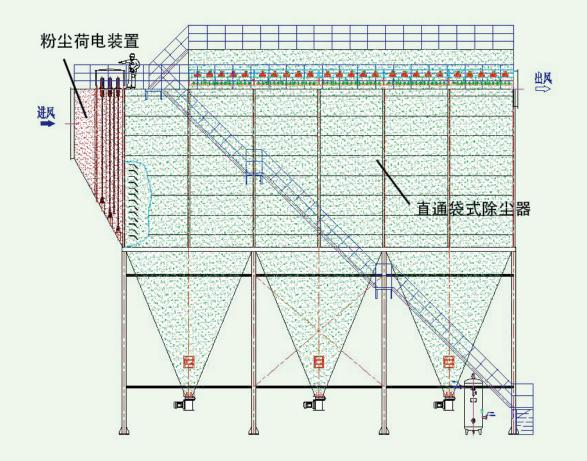
该7.66米焦炉设置废气脱硫脱硝装置, 进一步降低废气中的硫化物以及氮氧 化物等污染物的排放量,以满足国家 污染物排放法律及标准规范要求。

### 结语

中钢设备开发的7.66米顶装焦 炉是目前国内单孔容积最大的现代化 大型焦炉,提高了单孔焦炭产量, 焦炭质量达到一级冶金焦标准;

在炉体结构、工艺设备及焦炉 机械上进行了多项技术创新,大幅提 高了生产操作自动化水平及能源利用 效率,有效降低了污染物排放量;

- 打破了国外对7米以上焦炉的 技术垄断, 弥补了国内现有7米焦炉产 能不足的缺点,为加快淘汰焦化落后 产能、推进焦化产业结构调整和优化 升级,提升我国焦化技术的世界影响 力贡献了中钢力量。





### 钢铁窑炉烟尘细颗粒物 超低排放技术及应用

# 

中钢国际旗下专注 于环保领域的中钢集团 天澄环保科技股份有限公司 (简称"中钢天澄") 牵头承担了多项国家级 研发课题。其中在国家科技部 十二:五863课题"钢铁窑炉 烟尘PM2.5控制技术与装备" 取得重大成果。该研究 成果得到快速转化和工业应用, 于2014年12月在鞍钢180吨 转炉烟气除尘改造项目 建成示范工程。该成果 荣获2017年度环保部环境保护 科学技术奖二等奖, 2018年 度湖北省科技进步二等奖。

### 研究背景

工业烟尘中的微细粒子排放造成了 我国城市和区域空气污染。与普通 烟尘相比,工业窑炉烟尘微细粒子 的捕集效率低、难度大,加上新一 轮环保改造和技术升级提出的新要 求,PM2.5的控制技术和装备已成 为社会重大要求。在此背景下,具 有雄厚技术实力和显赫工程业绩的 中钢天澄承担了该专项研发。

### 主要研究成果

#### 该成果主要表现在以下4个方面

- 钢铁窑炉烟尘微细
- 粒子预荷电技术与装置

研究表明,粉尘荷电后在滤袋表面 形成的粉饼呈疏松多孔海绵状,细 颗粒物明显团聚呈蘑菇状,这种特 殊的粉饼结构强化了过滤时筛分、 扩散等捕集效应,可显著提高细颗 粒物捕集效率,粉饼透气性强, 可降低过滤阻力。

研发了预荷电装置,确立了预荷电装置的结构、供电方式和技术参数等,完成了工业装置制造,并在国内外实现了工业化应用。应用结构显示,该装置体积小,荷电效果好,安装在袋式除尘器进口。图1

图1



粉尘预荷电装置

### 控制PM2.5的超细面层精细滤料

G.T.

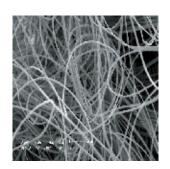
### 低碳环保

### **Green Technology**





### 图2~4



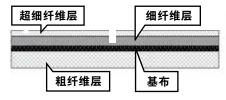




图2: 海岛纤维 | 图3: 海岛纤维 图4: 超细面层精细滤料结构

### 复合式微细粒子 预荷电袋滤器

### 预荷电袋滤器外形图

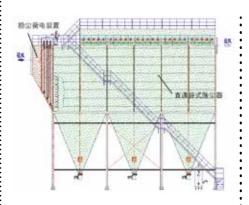


图5

### 示范工程及应用

研究成果实现了工业应用快速转化和产业化。2014年12月,中钢天澄在鞍钢炼钢总厂2台180T转炉烟气净化项目上建成了示范工程,处理风量为2×60万m³/h。示范工程投运三年,装置运行可靠,性能稳定;且经第三方测试,颗粒物排放率>99%达到超低排放要求,设备阻力700~950Pa,与传统袋式除尘器相比,运行能耗降低40%,实现了超低排放和节能运行,用户给予了充分肯定和高度评价。该示范工程也是国家863

#### >>>>>>

该示范工程也是国家863课题新成果在工业上的首次应用,在国内外的首次应用,为我国钢大大人们,为我国钢大大人们,为我国钢大大人们,为我国域大大人们,对于一个人们,不会到一个人们,不会到一个人们,不会到一个人们,不会到一个人们,不会到一个人们,不会到一个人。

课题新成果在工业上的首次应用,在国内外尚无先例,为我国钢铁企业提标改造提供了技术和装备的范持,也提供了成功的案例。示范程运行后,在行业中引起了强烈反响,创新成果的积极效益开始显现,已已加入一种,以多钢铁、大力的往调研参观。目前,已在日照钢铁、河钢唐钢、新余钢铁、方大特钢、柳钢等用户企业广泛推广开来。

### 预荷电技术的推广应用案例

序号	单位名称	应用对象及规模	6	新余钢铁集团 有限公司	360m <sup>2</sup> 烧结机机尾 除尘改造
0	鞍钢炼铁总厂	180T转炉烟气净化	6	新余钢铁集团 有限公司	一钢厂二次除尘 提标改造项目
9	山东钢铁集团 日照钢铁有限公司	210T转炉烟气净化, 共11台套	0	方大特钢炼钢厂	180T转炉三次 除尘系统改造
6	河钢集团唐钢 青龙炉料有限公司	200万t/a烧结 球团烟气净化	8	柳州钢铁集团 有限公司	转炉厂4#~5# 炉二次除尘
4	新余钢铁集团 有限公司	烧结机机尾和成品 除尘烟气净化	9	柳钢防城港 钢铁基地	炼钢环境除尘项目

图6

### 鞍钢示范工程





图7

方大特钢炼钢厂180吨转炉 三次除尘系统改造

### 技术经济分析

将该技术成果与传统袋式除尘器进行技术经济比较,处理风量均按60万m3/h考虑,对比结果见表2。可见,预荷电袋滤器的排放浓度远低于国家环保标准,运行能耗比常规传统除尘器降低54%,除尘装置每年节约电费137.08万元/年经济效益显著,三年可收回投资。

序号	项目	复合式预荷电袋滤器	传统袋式除尘器
1	处理风量(m³/h)	60×10 <sup>4</sup>	60×10 <sup>4</sup>
2	排放浓度(mg/Nm³)	4~9	<15
3	运行阻力(Pa)	700~950	<2200
4	PM2.5 捕集效率(%)	99.3	
5	总除尘效率(%)	99.8	
6	年均检修费用(万元)	10	18
7	设备价格(万元/台)	450	430
8	除尘器能耗(KW)	233	513
9	电费(万元/年)	114.08	251.16

两种技术方案的综合比较

### 环保、经济和社会效益

### 推动我国PM2.5控制技术进步

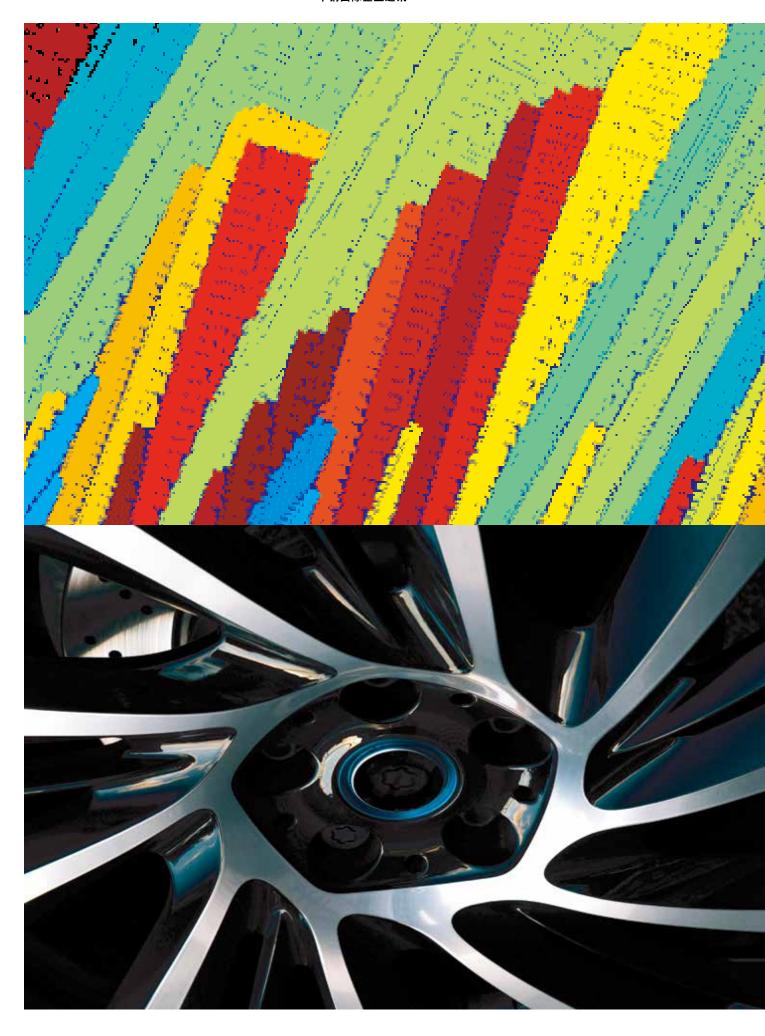
所研发的粉尘预荷电袋滤技术和装置 是控制烟气细颗粒物的有效手段, 是国家倡导的具有原始自主创新的 新技术和新装备,发明专利8余项, 核心技术和技术性能指标达到世界 领先水平,促进了我国大气污染控 制的技术进步,显著提升了我国对 PM2.5细颗粒物控制技术上的核心 竞争力。

### 解决钢铁行业的突出环保问题,环境效益显著

钢铁行业除尘器提标改造和超低排放是形势所迫,是目前普遍存在的、具有共性的突出问题。该成果及时提供了一种技术先进、节能显著、运行稳定、价格实惠的技术装备,以满足重大市场需求,对企业环保改造起到了雪中送炭的作用。成果的应用将使排放浓度从目前的30~50mg/m³下降到10mg/m³以下,PM2.5排放总量消减约75%,运行能耗降低40%以上,环保和节能效益显著。

### 经济效益显著, 促进环保产业发展

钢铁企业正面临新一轮的提标改造,该成果不仅用于钢铁行业,也可用于有色、水泥、机械、化工等行业,已形成重大市场需求。预计钢铁行业对PM2.5除尘装备的需求约40亿元/年,全国非电行业的产业需求超过100亿元/年,市场前景十分广阔。



CASTING — FOR GING — MILLING COMPOSITE — ADDITIVE MANUFACTURING — FECHNOLOGY

# 微铸锻铣复合增材制造技术 MANUFACTURING

### 摘要

中钢国际工程技术股份 有限公司出资成立的武汉 天昱智能制造有限公司 (简称"天昱智造"), 主营金属3D打印、 金属部件修复与再制造、 工业智能系统装备的研发、 生产、服务等业务。

### 憎

材制造的应用日趋广泛, 但高端金属零件的直接制造 成形过程存在有铸无锻,

力学性能不如锻件的问题,由天昱智造自主开发的新的复合增材制造技术——微铸锻铣复合工艺,解决了上述问题,成功实现了仅用一台设备超短流程轻载荷直接绿色制造锻件,开创了绿色制造新模式。

### 制造流程

微铸锻铣过程包括以下三个步骤:

- 焊接沉积,相当于铸造
- ② 微轧制,相当于锻造
- 3 铣削

首先,对零件进行工艺分析与预实验来确定合适的工艺参数,包括焊接速度、送丝速度、电压、电流等。将焊道高度和宽度作为路径规划软件的输入条件,然后软件生成控制焊接运动的数控代码。其次,

利用PLC控制的锻压机构施加合适 的力进行原位轧制,如图1所示。 焊道发生塑性变形,将柱状晶体 破碎。由于塑性变形和热输入的 影响, 金属再结晶成等轴细晶, 从而形成锻件组织。同时, 利用在 线监测系统采集到的热形态学图像, 对工件的表面裂纹、近表面裂纹、 未融合、空洞、夹杂等缺陷的大小、 位置、性质和数量进行识别。使用 成像和图形分析系统检测电弧和焊 道的形状特征并进行数据分析, 随后将检测结果发送到缺陷处理 模块。缺陷处理模块通过自动调整 工艺参数、铣削等方法对缺陷进行 处理, 最后通过铣削精加工得到最 终零件。复合制造过程采用两种冷 却源:微辊和基材。通常,第一层 以最快的速度冷却, 并且冷却速度 随着层数的增加而降低。为了确保 冷却速度在各层之间不发生变化, 需要附加的冷却设备作为补充。 该技术适用于多种材料, 例如 钛合金,不锈钢,高温合金,铝合

图1 >>>

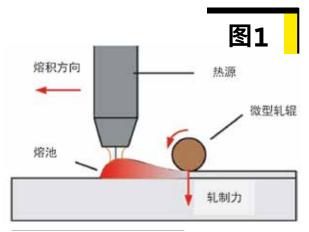
I.M.

### 智能制造

### Intelligent Manufacturing







微铸锻复合增材制造原理图

微铸锻铣复合工艺,解决了上述问题,成功实现了仅用一台设备超短流程轻载荷直接绿色制造锻件,开创了绿色制造新模式。

图2

### 装备

本研究开发的微铸锻铣系统为龙门 式设备图2。它由一个数控转台和 两个可执行单元(一个单元由焊枪 和轧辊组成,另一个为铣削单元) 组成。整个制造系统具有高度的灵 活性:它可以执行焊接沉积,锻造, 铣削和其他操作, 并且可以加工的 最大工件尺寸和重量分别为 5000mm\*3000mm\*2000mm 和5吨。在成型过程中,采用红外 热像仪和超声测试来识别工件的缺 陷的大小、位置、性质和数量, 例如表面和近表面的裂纹, 缺乏 熔合,空洞和夹杂物,采用用于图 像捕获以及计算机图形分析和诊断 的系统检测电弧的特征和熔池的 形状。实时数据采集系统用于监视 成形工艺参数, 例如电弧电流, 电压,工具/工件的运动轨迹和速 度以及送丝速率。我们已经使用照 相机和红外设备来跟踪和监视微铸 锻增材制造的整个过程。图4显示了 产生的热分析图。从图中可以明显 看出,样品的温度场具有均匀的 分布。

### 数值模拟

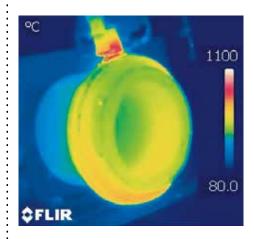
利用ABAQUS模拟了自由成形和微铸锻复合增材制造技术试件中的应力变化。图3显示了两个试样中最大主应力的轮廓。从图3中可以清楚地看到,焊接沉积样品中的最大主应力主要分布在其中心部分,并沿着底部的两个长边分布。微铸锻增材制造试样在锻造后具有更大的表面积,并且由锻造产生的变形区域主要承受压缩应力。

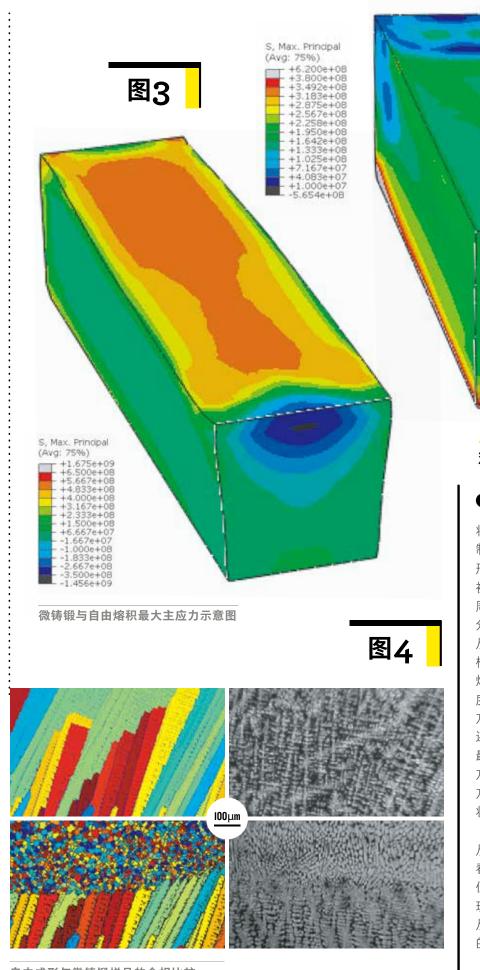
焊缝表面的中心部分承受压应力,而侧面部分则产生拉应力。锻造之后,在焊接沉积后最初处于拉伸状态的区域产生了压应力。在垂直方向上,整个微铸锻增材制造的整个过程都发生塑性变形。考虑到拉应力是裂纹萌生和扩展的主要原因,因此可以推断微轧制可以有效地抑制裂纹产生。

使用MATLAB仿真程序对两个试样的微观结构的演变进行了建模,结果如图4所示。轧制过程增加了位错密度并引起了动态再结晶,从而产生了超细晶粒。这改变了由于焊接沉积而形成的柱状晶体结构。



微铸锻铣大型装备





自由成形与微铸锻样品的金相比较

### 观组织与力学性能

### ● 中碳钢

将自由成形的试样与铸锻铣合一增材 制造的试样对比。自由熔积成形晶粒 形态如图5a所示,沿熔积高度方向的 初始晶粒分布规律,结晶从熔合线四 周沿着温度梯度最大的方向向中心部 分推进,形成柱状铸态组织,沿熔合线 从低到高, 柱状晶粒逐渐变得粗大。 柱状晶几乎垂直于熔合线边界生长。 焊接冷却的温度梯度很大,沿温度梯 度最大方向的晶粒生长迅速, 而其他 方向的晶粒生长速度则相对缓慢, 还来不及生长就与相邻的沿温度梯度 最大方向生长的晶粒相遇, 致使其它 方向的晶粒生长受到抑制, 从而形成 方向基本一致的柱状晶。图中粗大柱 状枝晶直径接近150µm。

从图5c自由熔积Y截面初始晶粒可以看出,不同焊道虽然大都呈现柱状晶粒,但其柱状晶粒只是在单道焊道内部呈现一致的垂直熔合线的取向特征,从不同焊道来讲,其Y截面的柱状晶粒的取向是不一样的,且熔合线附近的

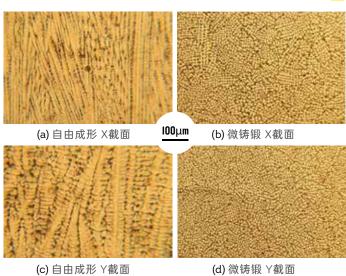
晶粒粒度呈现很大差异。图5b和5d显示了 HCFM样本中晶粒的形态。X截面(图5b)始晶 粒中观察, 柱状枝晶的垂直于熔合线平行生长 的原始形态大部分已经被破坏, 局部区域有小 的原始柱状枝晶残留,还有部分破碎柱状枝晶 则发生剪切扭曲变形;对比自由熔积Y截面初 始晶粒, 其晶粒相对细小。在Y截面(图5d)上, 最初的柱状特征已基本消失,柱状晶形态在微 区轧制作用下呈等轴晶粒。对比5c图自由熔 积Y截面初始晶粒,其晶粒相对细小。轧制零 件在力学性能上强于焊接沉积。如表1所示, 与锻件标准相比, 轧制件的力学性能有了显著 提高,抗拉强度、屈服强度、延伸率、收缩率、 冲击韧性分别提高了13.2%、31.4%、80%、 15%和22.7%。与WAAM试样相比, 轧制件 的拉伸强度、屈服强度、延伸率、收缩和冲击 粗糙度分别提高了37.4%、68.6%、38.5%、 31.4%和83.1%。

### 2 钛合金

钛的晶体结构分为两种,一种是室温下的密排六方结构,称为 $\alpha$ ;另一种是超过相变点时,相变为体心立方体结构,称为 $\beta$ 。钛合金的微观组织又分为以下几种:  $\alpha+\beta$ 等轴组织、 $\alpha+\beta$ 态组织、 $\alpha+\beta$ 网篮组织及魏氏体组织。通过实验研究得:经过850°C退火的未变形试样,其组织为魏氏组织与部分网篮组织;经过轧辊轧制变形后,晶界 $\alpha$ 相消失,等轴 $\alpha$ 相含量变多,内部组织为等轴 $\alpha$ 相十网篮组织+ $\beta$ 转变组织的三态组织,具有较好的综合性能。

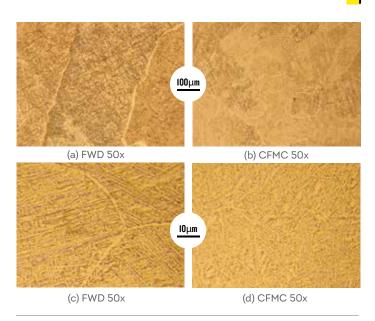
在焊接成形过程中, 重复加热容易导致焊道的结 构异质性。因此,适当的热处理和变形量对保证结 构的均匀性起着重要的作用。对于未变形试样, 在其微观组织中,连续镶边的晶界α相内部 有平行向内生长的α集束, 此类组织为典型的 魏氏组织。形成此组织的主要原因为在较高的 β相区加热钛合金或者变形量不够,在焊接过 程中,每次热循环都相当于一次热处理过程, 焊缝区温度过高而超过β相变点,易于形成魏 氏组织, 而热影响区则未超过相变点, 只会使 晶粒长大。所以未变形的试样并不是所有的区 域都是魏氏组织,通过850°C退火,只能使 组织均匀化,并不能消除自下而上的粗大β 晶粒及魏氏组织,魏氏组织塑性较差,所以应 当钛合金热加工应当避免此类组织。经过铸锻 铣后的试样,其组织为均匀的等轴α相及β转 变组织, 等轴α相数量更多, 且β转变相层片 间距更细小。总体上,经过铸锻铣处理的试样 为双态组织, 此类组织综合等轴组织与网篮组 织的优势,具有较好的塑性及韧性。

### 图5



### 中碳钢自由成形与微铸锻的晶粒对比

图6



#### 钛合金自由成形与微铸锻的晶粒对比

图7



高温合金试样力学性能

644

在850°C退火后,钛合金达到最佳力学性能。如表2所示,除屈服强度外,WAAM制备的钛合金试件的力学性能均高于极性的标准值。由HCFM+热处理(退火850°C)获得的样本表的过强度、屈服强度、延伸率机拉强度、屈服强度、延伸增加18.3%、16.7%、57%、4%和61.1%,比WAAM试件增加8.5%、17.8%、37.7%、44.4%和39.2%。

### 3 高温合金

镍基高温合金分别采用自由成形 和微铸锻两种工艺进行了试验。 从微观结构和力学性能两方面 比较了两种工艺的试样。 由图7可知,微铸锻试样内部的 枝晶结构被破坏, 自由成形试样 中观察到的细长柱状晶粒被等轴 晶所取代。微铸锻+热处理后的 综合性能显著提高。热处理工艺 为试样经过1090°C, 1~2h, 空冷+950°C, lh, 空冷 +720°C, 8h, 以50°C/h炉冷 至620℃,8h,空冷,即经过均 匀化处理+固溶和二段时效处理。 经过热处理的微铸轧复合成形 试样,内部晶粒经过动态再结 晶转变为等轴晶, 晶粒大小不 均匀,伴随有孪晶的出现。 经热处理后, 力学性能均达到 锻件要求。

### 结论

本技术可以同时进行成形和 锻造,并且可以生产具有超 细等轴晶微观组织的锻件, 可以减少零件内部结构的 向异性并提高韧性,保证 向异性并提高韧性,保证 材的均匀性,从而提高。它 材的疲劳寿命和可靠性。 切匀等 复杂零件;而传统的金属增 材制造技术无法制造锻件。

中碳钢	力学性能					
试样	抗拉强度 o <sub>b</sub> (MPa)	屈服强度 σ <sub>0.2</sub> (MPa)	延伸率 8(%)	硬度 (HBS)	斯面收缩率 y(%)	冲击韧性 (J·mm <sup>-2</sup> )
锻件标准	835	490	10	229-285	40	44
自由成形	688	382	13	290	-	2

301-308

47.5

18

### 钛合金力学性能

973

微铸钢

试样	抗拉强度 o <sub>b</sub> (MPa)	屈服强度 σ <sub>0.2</sub> (MPa)	延伸率 δ(%)	断面收缩率 ♥(%)	冲击韧性 (J·mm <sup>-2</sup> )
锻件标准	895	828	10	25	35
自由成形	976	820	11.4	18	40.5
微铸锻铣	1040	950	11	19	54
微铸锻铣+热处 理	1059	966	15.7	26	56.4

### 高温合金试样力学性能

试样	抗拉强度	屈服强度	延伸率	断面收缩	冲击韧性
	σ <sub>b</sub> (MPa)	$\sigma_{0.2}$ (MPa)	δ (%)	率ψ(%)	(J·mm <sup>-2</sup> )
锻件标准	1253	1034	12	15	39
自由成形	724	446	19	16	43
微铸锻铣	1001	723	18	20	48
微铸锻铣+	1302	1108	16	26	51
热处理					

### >>>>>> 少用或不用大型的 传统铸造和锻造设备

在传统的机械制造中,铸造,锻造,焊接和铣削是独立的,本技术将传统重型设备制造中的铸造,锻造,焊接和铣削合并为一个集成制造单元,从而以更短的流程,更低的成本以及更轻型设备来实现锻件的生产制造。有助于减少设备投资和材料成本。

### 

本以金属丝为原料,材料利用率达到70%以上。丝材的价格仅为粉末材料价格的1/10。

### >>>>>> 采用效率高, 成本低的电弧为热源

金属增材制造的最流行技术都使用基于激光和粉末的方法。激光是金属增材制造中最昂贵的设备,大多数激光需要进口。对于给定的功率水平,与基于激光的制造成本相比,使用电弧作为热源可以将成本降低十倍。

#### >>>>> 缩短生产周期

因为本技术可以控制零件的尺寸,形状,微观组织和性能,所以它可以提供5-15kg/h的沉积速率和20-30kg/h的双丝沉积速率。因此,生产周期降低60%以上:过去制造两吨重的金属锻件需要三个多月,而本技术仅需10天左右。

### >>>>>> 节能绿色制造

由于生产设备仅需要50kW的电源, 因此其单位时间的能耗仅为大型压机的 2‰。因此,本技术可以有效解决传统 机械制造中能耗大,污染物排放高的问题,开辟绿色制造的新纪元。

>>>>>> 进一步的工作将集中在优化锻造参数,提高铣削效率以及在制造钛合金航空零件和用于航空发动机的镍基高温合金零件上。



来了解一下我们 即将参加的展览活动吧! 您将有机会与我们最强的 技术专家团队交流并 了解最新的智慧解决方案。 我们的营销团队将在 展台期待您的莅临, 共同探讨合作机会,实现共赢。

96	预告
97	



# TUBE & WIRE: 中钢国际将亮相 2020年德国 杜塞尔多夫管材、线材展

地点: 德国杜塞尔多夫 时间: 2020年12月7-11日

展台: 7AF16





德国杜塞尔多夫Tube & Wire 展览(管材、线材展)每两年举办一届,是目前世界上规模大、影响力广的专业管材线材展,在欧洲乃至全世界的行业展会内首屈一指。管材展与线材展两个主题是同期举行,其中,管材展始于1986年,

在过去的30年来一直引领并 直观反映着全球管材及线材 行业的新技术和生产水平, 受到广泛关注。

新一届管材线材展预计于 2020年12月7至12月11日在 德国杜塞尔多夫举行,中钢 国际展台位于7aF16,期待 朋友们光临!



## MMMM 2020: 中钢国际将参加 2020年印度国际 冶金贸易展览会

地点: 印度新德里

时间: 2020年12月17-19日

展台: A3M090

印度国际冶金贸易展览会 (Minerals Metals Metallurgy Materials, 简称MMMM) 是印度冶金领域最大的综合 性展览会。该展会1996年首 次举办,每两年举办一届, 迄今已成功地举办12届, 已经在国际和国际参展商、 专业观众中颇具影响,也是 全球钢铁冶金领域的重要市场平台。

新一届国际冶金贸易展将于2020年12月17至19日在印度新德里举行,届时位于A3展厅,M090的中钢国际展团也将与大家见面,这也是中钢国际第10次组团参展。







王建(右三)与化光林(右一)会见Jindal Stainless Group 主席Ratan Jindan(左四)与JSPL董事长 Naveen Jindal(左三)一行

### METEC: 中钢国际携自主研发 球团工艺亮相METEC

第十届国际冶金技术与 产品交易博览会

地点: 德国杜塞尔多夫 时间: 2019年6月24-29日

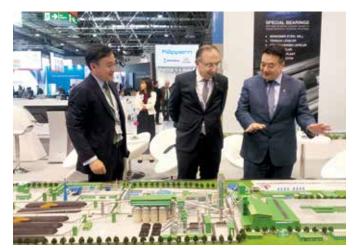
2019年6月24-29日,第十届国际冶金技术与产品交高博览会(METEC 2019)在德国杜塞尔多夫举行,中钢国际工程技术股份有限可能,并在同期召开的欧洲、大与应用大(ESTAD)上展示了自主研发的带式及上展示了自主研发的带术及配套设备。METEC 每四年

40,000平米, 汇聚了来自 120个国家的2,000多家 企业,吸引专业观众超过 80,000人。中钢国际展团 由董事、总经理王建带队, 在为期6天的展会中,向客 户全面展示了以科技创新为 先导的冶金全流程工程技术 与服务,涵盖了节能环保解 决方案、智能制造技术等, 吸引了大量冶金及相关行业 专业人士参观咨询。参展人 员与来自德国、意大利、 俄罗斯、南非、印度、瑞士、 奥地利、安哥拉、日本等国 的40多家客户进行了深入的 交流与洽谈。期间, 王建分 别与印度Jindal和土耳其 Tosyali集团高层进行了 会面,并对未来的合作进行了 充分沟通。作为公司的客户 和老朋友, Jindal和Tosyali 与中钢国际均有着悠久的合 作历史和坚实的合作基础。



在ESTAD大会上, 中钢国际 技术专家向参会嘉宾展示了 自主研发的铁矿球团工艺、 技术特点和性能,并突出展 示了实现铁矿粉球团生产智 能化的应用展望和主要技术 解决方案。该工艺基于多项 具有自主知识产权的技术、 以及先进的计算机模拟和优 化设计技术而逐步形成。随 着对球团工艺技术的计算机 建模和人工智能技术的深入 开发,中钢国际将为国内外 钢铁企业用户提供更加经济 、环保、安全的优化球团焙 烧工艺。此外,中钢国际技 术专家还向参会嘉宾介绍了 自主研发的控轧控冷技术及 配套设备。

该技术在少添加微合金元素 (不添加Nb、V合金,降低 Mn合金含量)的基础上, 通过形变诱导铁素体相变和 形变强化相变机制, 实现细 晶轧制,改善内部组织, 提高钢筋的强度,降低生产 成本。同时,通过与技术配 套的设备,实现轧制速度、 产量及产品性能的提升。 该技术及配套设备不仅能降 低合金矿产消耗量、减少采 矿等能耗,对实现生产链低 碳排放、环境友好具有重要 意义。中钢国际也将继续深 化该技术的研发和推广 应用,为推进我国乃至世界 冶金行业的绿色、环保、 高质量发展做出贡献。



王建(右一)向Tosyali集团CEO Suhat KORKMAZ先生(中)介绍中钢国际承建的Tosyali阿尔及利亚综合钢厂情况

# 

### METAL EXPO: 中钢设备晒俄罗斯冶金展"朋友圈"

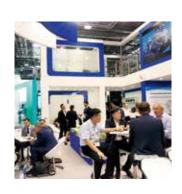
2019年俄罗斯冶金展暨第 25届国际金属工业展

时间: 2020年12月17-19日

展台: A3M090

2019年俄罗斯冶金展暨25届国际金属工业展于11月12日至11月15日在莫斯科全俄展览中心举办,中级全资子公司中钢设备了以崭新面貌亮相。这也电钢。有限公司(简系"中钢设备")中钢设备")第14年组团参加俄罗斯冶金展。

作为世界上著名的冶金展 之一, 俄罗斯冶金展每年 一届, 且规模逐年扩大, 影响 力不断提升。今年总展出面积 27,000m<sup>2</sup>, 汇聚了来自34 个国家约600家企业, 专业 观众达40,000多人次, 近90 家中国企业亮相。期间,还设 有专家会议、研讨会、座谈 会等形式的专业技术交流 活动。在为期4天的展会中, 中钢设备展团向客户全面介 绍了以科技创新为先导的冶 金全流程工程技术与服务, 重点展示了中钢设备在 烧结、焦化及高炉等铁前方 面的突出优势和业绩,





吸引了大量冶金及相关行业 专业人士参观咨询。期间, 中钢设备展团会见了俄罗斯 MMK集团代表一行,就双 方当前合作的焦化项目和统 结项目情况进行技术合作进行 结就下一步开展新合作进行 了探讨。中钢设备与MMK 公司不仅有着坚实的合作 基础,更是彼此信赖的老 朋友。

中钢设备展团还与来自俄罗 斯、哈萨克斯坦、乌克兰、 乌兹别克斯坦、中东等10 余个国家和地区的客户进行 了深入的交流与洽谈。中国 与俄罗斯互为好邻居、好 伙伴、好朋友,在"一带一路" 建设和欧亚经济联盟建设对 接合作框架下,中俄合作空 间不断拓展,两国经济潜力 得到进一步挖掘,特别是在 基础设施建设、能源、航空 航天等传统领域,合作得到 进一步巩固。中钢国际也将 继续在"一带一路"倡议的 指引下, 把握发展机遇, 不断 加强沟通对接, 夯实合作。





### 中钢国际

在绿色智能化时代,中钢国际将努力成为推动数字化、智能化升级的"排头兵",打造中国一流、国际知名工业工程技术与服务高新技术企业,致力于提供安全高效、绿色、低碳的智能智慧服务,为客户和社会创造更大价值!

## 超越期待

**BEYOND EXPECTATIONS** 

### SINOSTEEL E&T 中钢国际 NEWS 企业通讯 I FTTFR



最新动态,请扫码关注 中钢国际官方微信公众号

更多信息,请登陆官方网站: http://mecc.sinosteel.com/







#### 联系我们:

中钢国际工程技术股份有限公司 - 总部

中钢设备有限公司 - 总部 北京市海淀区海淀大街8号中钢国际广场

电话: (8610) 6268 8188 传真: (8610) 6268 8098 邮箱: pr@mecc.sinosteel.com

中钢集团天澄 环保科技股份有限公司 - 总部 湖北省武汉市 东湖新技术开发区光谷一路225号

电话: (8627) 5990 8230 电话: (8627) 5990 8228 传真: (8627) 5990 8247 邮箱: wangjin71@126.com 邮箱: tcxuyao@126.com

中钢集团武汉 安全环保研究院有限公司 - 总部 湖北省武汉市青山区和平大道1244号

电话: *(8627) 8653 2698* 传真: *(8627) 8653 2698* 邮箱: *zgsepri@163.com* 

#### 国际市场部

global@mecc.sinosteel.com

#### 印度事业部

liuyonglin@mecc.sinosteel.com

#### 中东事业部

haozhifeng@mecc.sinosteel.com liqi@mecc.sinosteel.com

中钢设备有限公司德国代表处

中钢设备有限公司印度尼西亚代表处

#### 中钢国际工程技术股份(巴西) 有限公司

chenzhihona@mecc.sinosteel.com

### 中钢设备(玻利维亚)有限公司

renjianhui@mecc.sinosteel.com

### 中钢国际工程技术(俄罗斯) 有限公司

yuhaien@mecc.sinosteel.com

### 中钢设备(土耳其)有限公司 zhupingbj@163.com

### 中钢设备沙特分公司

bailong@mecc.sinosteel.com

### 中钢印度有限公司

zhangijuzhou@mecc.sinosteel.com

### 中钢设备(马来西亚)有限公司

yundong@mecc.sinosteel.con

#### 中钢设备有限公司巴基斯坦分公司

lilonggang@mecc.sinosteel.com